



# 新华三融合全光网络白皮书



## 01 云智时代，园区网络面临新的需求和挑战

- 1.1 创新业务需求激增，园区网络的重要性显著提升 ..... 2
- 1.2 现有园区网络面临巨大挑战 ..... 3
- 1.3 园区网络亟待演进升级 ..... 4

## 02 全光网络全面契合未来园区发展要求

- 2.1 全光网络的基础能力和特性优势 ..... 7
- 2.2 全光网络的现状和未来发展方向 ..... 9

## 03 兼收并蓄，全面提升——发展融合全光网络

- 3.1 融合全光网络技术发展特征 ..... 13
- 3.2 融合全光网络应用价值 ..... 13
- 3.3 融合全光网络发展趋势 ..... 14

## 04 融合全光网络的应用与实践

- 4.1 承载不同特性的园区应用业务 ..... 17
- 4.2 满足不同行业的创新场景需要 ..... 19
- 4.3 典型实践案例 ..... 22

## 05 融合全光网络未来发展展望

- 5.1 机遇与挑战并存 ..... 29
- 5.2 IDC 建议 ..... 30

## 06 推荐新华三全光网

- 6.1 坚持全光网络的融合化发展价值主张 ..... 33
- 6.2 为行业提供多样化的解决方案选择 ..... 34



# 01

**云智时代，园区网络面临新的需求和挑战**



# 1.1 创新业务需求激增，园区网络的重要性显著提升

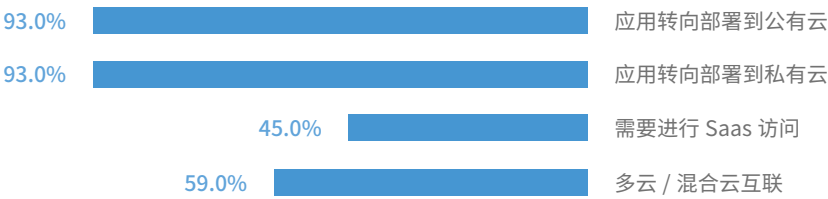
随着云和数据智能时代的到来，各行业的核心业务已经开始全面云化和在线化，通过开放、共享、协同的架构，实现更加广泛的信息互通和业务协同。

云智时代创建了丰富多彩的 IT 服务，推动各类组织不断开展数字化转型创新活动，产生了一大批以大数据、物联网、区块链技术为基础的创新型业务。随着数字化转型进程的深入，基础网络所承载的数据流量特性在悄然发生变化。各类平台产生的海量新增数据不仅涉及到对计算、存储以及数据管理 / 治理等环节的全新要求，也给传输、交换、路由等网络基础能力带来了极大挑战。与此同时，高清视频、网络会议应用的大量普及，也进一步推升了用户对网络性能、稳定性、安全性以及敏捷性的期待。

**横向流量显著增加：**以典型的园区网络为例，传统应用系统的服务对象有限，其流量主要集中在不同应用系统内部服务器之间的互访。而随着终端数量的猛增以及业务模式的变化，园区内部设备之间的流量需求出现大幅增长，Wi-Fi 升级、业务云化、移动办公、多形态终端、全无线化、AP 入室等变化带来的规模化增加的信息口需求和超大接入带宽需求，使基础设施架构和业务架构都在发生持续性的演进升级。

**纵向访问特性日趋复杂：**企业上云和 SaaS 服务的大量应用，带来了更多的云间访问以及多云互联需求，一些业务应用需要更频繁的访问外部数据和外部服务，这对网络出口的性能和访问控制能力也带来了新的变化与挑战。

图 1：企业云业务发展情况



来源：IDC, 2022

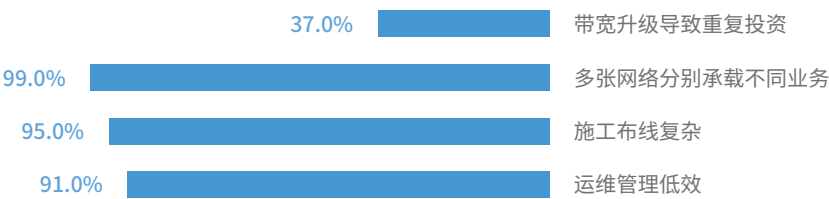
在这个数据价值赋能业务发展的关键时期，园区网络的重要性大幅提升。网络的承载能力不仅直接影响到企业数字化转型创新的成效，更成为影响企业全局发展的关键要素之一。



## 1.2 现有园区网络面临巨大挑战

近年来，随着各类园区业务的快速创新与拓展，园区网络基础设施正面临着日益严峻的挑战，传统以铜缆为主要载体的园区网络体系已经难于应对日新月异的应用变化。

图 2：当前园区网络遇到的典型问题



来源：IDC, 2022

传统网络传输性能相对较弱，布线结构复杂，在支撑当前的多业务运行环境时疲态尽显，在面对电子课堂、在线教育、高清影像查阅、远程医疗、在线会议、高清视频直播、VR/AR 等大流量和高频交互场景时，传统网络基础设施的性能和灵活性问题很容易导致上层业务出现不稳定和异常。

越来越频繁的带宽升级也会导致重复投资加剧。一方面，铜缆的理论带宽上限相对不高，带宽的增加必然带来布线规模的增加。另一方面，铜缆的使用期限只有 10-15 年，一大批传统网络已经或正在面临重新布线的问题，由此带来的设备升级和其他一系列问题，都有可能带来成本的不可控，总体升级扩容工作难度较高。此外，当前的用户普遍十分关注网络的可持续性和规划的前瞻性，希望在不过多增加成本的前提下，使网络具备足够的弹性，并能够满足未来一段时期的需求，这都是传统网络无法有效解决的问题。

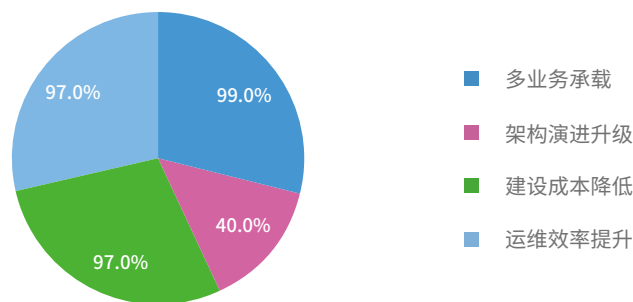
在构建园区网络时，施工布线工程十分复杂，不仅要考虑传输距离的限制，还要关注机房空间要求、设备连接复杂美观要求、功耗要求、散热要求以及安全合规要求等。此外，目前的网络运维管理较为低效，无法应对越来越多的创新业务种类。因此，一个规模庞大的园区网络必须综合考虑快速部署、故障快速处理（包括线路故障定位、网络问题查找等）、扩容响应以及监控管理等一系列日常和应急处置措施。



### 1.3 园区网络亟待演进升级

在建设和升级新的园区网络时，必须正视上述挑战，以体系化的设计思维，全面考虑网络结构先进性、运维灵活性、网络稳定性以及综合运行效率等多重要素，使园区网络能够应对当前和未来可预期的业务发展需求。

图 3：园区网络升级需求



来源：IDC, 2022

#### 1、打造稳定的多业务承载能力

新一代的园区网络,必须具备强大的多业务承载能力,这是当前企业数字化转型背景下的必然要求。例如,在教育领域,智慧校园所涉及的教育、科研应用的规模越来越庞大,地域分布范围也越广。一大批在线课堂、视频点播、网络直播业务得到广泛使用。在医疗领域,传统的 HIS、EMR、LIS、PACS、RIS 等系统在不断更新升级,远程医疗、智能影像分析等新的医疗模式也不断出现,同时,随着医疗、健康大数据的发展,医疗健康领域也在积极引入区块链、联邦学习、隐私计算等新的大数据技术和应用。面对新业务的挑战,新一代园区网络应具备更加简化的结构,实现多网合一,兼容不同的协议和传输速率,承载语音、视频、数据等不同业务,并融合有线、无线、物联网等不同网络形式,实现真正的远距离、大带宽、低时延以及极高的稳定性。

#### 2、向敏捷灵活的新一代架构演进

园区网络应不断简化网络层次和架构,在技术路线上体现更多的开放性和兼容性,能够通过丰富的配置能力和服务化的模式,为用户打造出更多的定制化选择,即面对多样化的业务特性,提供更加敏捷、灵活的网络承载服务。

### 3、有效降低总体拥有成本 TCO

园区网络应进一步降低综合建设成本。这其中既包括通过简化网络结构而产生的机房、中继设备、空调等能耗节约，也包括新一代技术给综合施工、布线以及升级等环节带来的降本效应，还包括更低的后期维护消耗等。

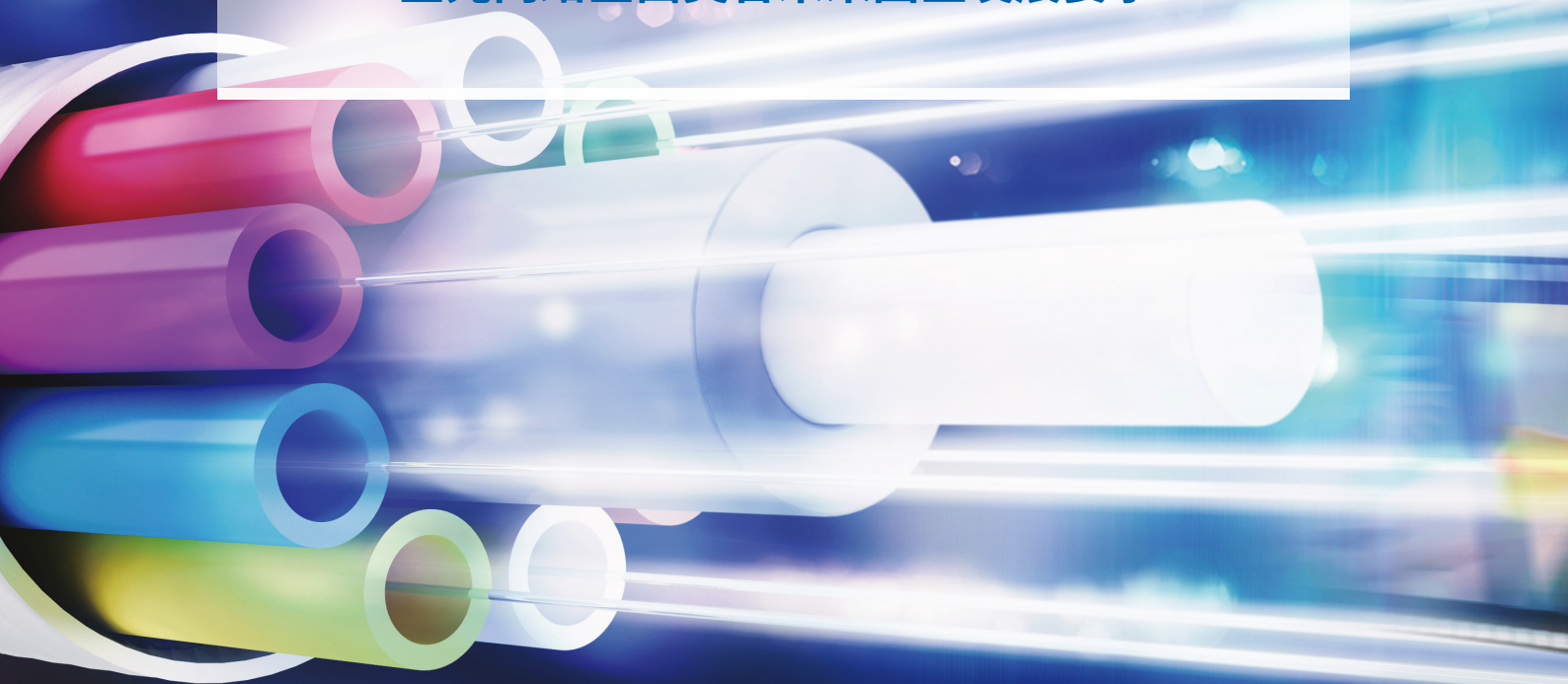
### 4、大幅提升运维效率

新一代园区网络通过简化架构，有望带来运维难度的大幅降低。更重要的是，新一代网络应着力提供更加强大的细粒度感知监控和一体化的运维管理能力，在设备层面增加链路、模块的感知手段，在系统层面构建大数据支撑的故障诊断、预测能力，在方案层面建立更为高效的自主运维流程和自动化替换措施。通过全方位的运维过程自动化和智能化，显著提升运维工作体验。



# 02

全光网络全面契合未来园区发展要求

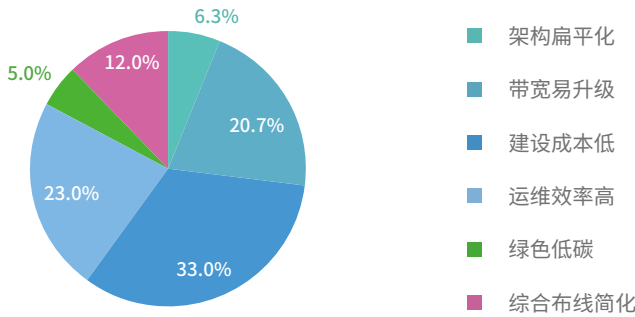


传统铜质基础网络存在的性能、成本、施工和运维复杂度等问题，以及在敏捷性、可靠性提升等方面受到的诸多限制，使新一代基础网络建设面临路径规划、技术体制和产品形态的全新选择。面对未来园区的创新需求，全光网络在基础能力和运行特性上具有显著的比较优势，能够完美契合园区新业务的保障需求，有效解决未来园区发展过程中面临的网络基础设施挑战。

## 2.1 全光网络的基础能力和特性优势

全光网络相比传统铜缆网络，在性能和运维能力方面都具有无可比拟的优势。其有效的克服了传统铜缆网络存在的传输性能弱、成本高、布线复杂等缺点，可以有效面向各类新一代网络应用，包括物联网、云服务、超高清视频、无线办公、数字孪生等带来的大规模流量挑战。在传统园区网络面临带宽、运维等更复杂挑战的局面下，全光网络以其更高带宽、大二层网络、易于运维和扩容、超长传输、绿色低碳等优点，成为下一代园区网络的最佳选项。

图 4：全光网络受关注的价值点



来源：IDC, 2022

### POL 全光网络

POL 全光网络是基于 PON 技术的新型局域网组网方式，其在 PON 方案的基础上，优化了局域网的基础布线和网络架构，拥有更加扁平化的网络架构。POL 全光网络具备 PON 网络的大带宽、高可靠性、扁平化、易部署、易管理等显著优势特性，同时也拥有更理想的综合运行成本优势。

**更简单的网络结构：** POL 全光网络将传统的复杂多层网络交换转变为简单的二层架构，网络的扁平化带来部署和运维成本的显著降低，也更加符合未来云网融合架构的部署要求。



**更灵活的带宽分配策略：**POL 全光网络不但拥有极高的理论带宽上限，可以满足新业务不断增加的带宽要求，同时其结合核心交换机、OLT、ODN、ONU 等关键设备，可以灵活构建对称或非对称的上下行带宽，在一些关键业务承载中，可以有效节约上行光纤资源。

**更低的运行和升级成本：**POL 全光网络由大量无源设备组网，取消了传统网络弱电间的配置，可以很大程度上做到免维护。POL 全光网络的配置点很少，与 SDN 技术相结合可实现上电即用，网络带宽能够不断平滑演进。因此，POL 全光网络显著降低了运行和升级维护成本。

POL 全光网络能够实现超长距离的传输，无需部署大量的额外中继设备。其网络部署总体上简单易行，能够节约大量的物理空间。同时，由于其优化了布线和网络结构，无需弱电间机柜、电源等配套设施，ONU 等设备能够实现预配置，插电即可自动添加完成部署，显著提高了部署和运行效率，全光环境有效避免了电磁干扰、电磁泄漏等，相关的设备一般也能够支持 802.1x 认证、用户隔离、广播抑制、抗 DDOS 攻击等功能，总体上具有极高的安全性。

POL 全光网络更加适合南北向流量为主的业务访问场景，如集中的园区宿舍、医院病房、酒店客房等环境下的内、外部业务访问，能够保证为多业务提供足够的带宽和访问可靠性。

## 以太网全光网络

以太网全光网络是由传统以太网演进而成，沿用以太网原有的三层协议，通过光纤入室取消了传统楼层接入设备，实现楼栋内的统一汇聚，将光纤的大带宽和传统以太网的成熟网络机制结合起来，不仅能显著提升信息口密集场所（宿舍、政府办公、医院大厅等）的大带宽保障能力，还极大地简化了施工流程，降低运维成本，为园区网络升级提供了不同的路线选择。

**良好的开放性和兼容性：**以太网全光网络完全兼容原有的以太网架构和协议，部署和运维人员无需学习新的协议内容，在使用过程中也不用绑定任何厂商，使用方拥有更多的选择空间。

**更稳定的带宽保障：**以太网全光网络依托原有以太网的技术机制，其交换机通常工作在全双工模式下，终端用户独享下行设备带宽。以太网全光网络可提供更精确的 SLA，具有非常可靠的带宽性能保障。

**升级路线快速简洁，扩展方便：**以太网全光网络沿用了传统网络架构，升级为全光网络后，一栋楼仅需一个汇聚设备，且在后续升级过程中以更换房间设备为主，无需调整网络链路，为维护工作和业务的开通和使用带来极大的便利性。

以太网全光网络适合很多园区的现网局部升级改造以及东西向流量为主的使用场景，例如多媒体教室、办公室、会议室等内部环境之间的大流量访问等。

## 全光网络的特性优势

全光网络相对于铜缆网络，在网络的部署、传输、维护以及升级等方面都具有无可比拟的优势。

**传输性能强：**全光网络使用光纤作为传输介质，光纤有传输距离远、速率高、衰减少、抗干扰能力强、生命周期长等特点，是提高网络带宽的理想材质。

**网络结构简单：**全光网络结构相对简单，传输不同速率和协议的数据，轻松实现多网合一，同时承载视频、数据、无线、语音等多种业务。全光网络也大幅减少了中继设备、弱电机房、空调的使用。

**可维护性强：**全光网络支持统一管理和监控，故障排查简单，故障设备支持一键替换。此外，全光网络设备还可以支持光链路、光模块故障诊断和光模块生命周期预测等功能，可及时预测和处理光模块故障，给后期管理和维护工作带来便利。

**网络可靠性高：**光纤天然具备良好的抗衰老、抗腐蚀性能，全光网络也减少或消除了光电转换的环节，使用了大量的无源设备组件，显著降低了故障发生的机率。同时，现代全光网络也采用了很多自动化的故障检测手段，如果光纤或者设备出现问题，会自动触发网络的保护，无需人工干预。此外，PON 全光网络支持从 OLT 到 ONU 全链路、全设备、不同层级的保护，而以太网全光网络也引入了更可靠的入室设备，减少了汇聚设备的使用，这些变化都显著提升了全光网络整体的可靠性。

**方便部署和升级扩展：**全光网络部署简单，所有设备即插即用，可以实现全自动化上线。光纤的传输带宽大、价格低廉、占用体积小、部署成本低。此外，光纤的使用周期长，未来网络升级可以尽可能地减少线缆的更换，只需要更换更高接口速率的板卡，甚至只需要更换光模块就可实现网络扩展。

## 2.2 全光网络的现状和未来发展方向

目前，国内的全光网络发展领先全球，这归因于政策引导、基础设施建设规模、市场推广力度等多重因素。首先，国内的楼宇新建和改建速度快、规模大，由此衍生的网络新建需求旺盛；其次，在政策的引



导下，国内供应商对全光网络的研发和推广力度较大，也直接提升了客户对全光网络的认知。此外，一些客户的全光网络部署已经初具规模化，形成了很好的标杆示范效应。

从全球范围看，全光网络呈现出以中国为引领、东南亚国家次之、欧美国家相对缓慢的发展态势。由于建筑 / 场地密度不高以及个体移动更加频繁等原因，北美国家更倾向于建设以 5G、私人无线基础设施为代表的无线接入网络。但近年来，欧美企业也普遍表示出对全光网络的强烈关注，希望借助全光改造简化网络管理，降低综合成本，促进业务融合。IDC 预计全光网络市场会以中国的快速发展为基础，逐步辐射到亚太地区，进而拓展到欧洲和北美。在这一进程中，绿色低碳和节能建筑的推广将十分有利于全光网络的部署。

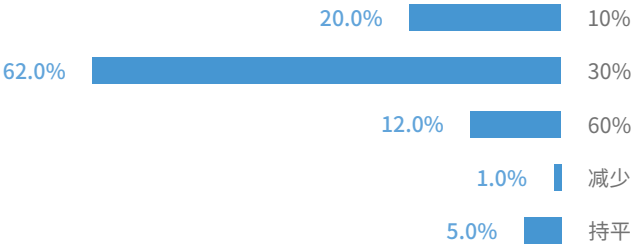
**从行业分类来看：**教育、医疗等行业因新业务发展的特性需要，对全光网络的引入趋势最为迅猛。其他行业如酒店服务、智能制造等领域目前也在快速跟进，一大批与行业相关的产品和方案正在加紧实践中。

**从生态发展来看：**全光网络相关的生态链日趋发展完善，这得益于行业需求的迫切以及算力时代的加速到来。近年来，全光网络的发展得到了业界的广泛关注，随着“光进铜退”工程逐步推动铜缆网络的淘汰，国家政策也加大了对全光网络建设的指引和支持力度。《2021 政府工作报告》中就曾提出，“加大 5G 网络和千兆光网建设力度，丰富应用场景。” 2020 年 4 月国家发改委明确“新基建”范围，提出重点做好四方面工作，其中之一就是“促进光纤宽带网络的优化升级”。

**从厂商适配角度看：**随着用户接受度的逐步提高，一大批与全光网络场景有关的产品、方案和服务陆续进入市场，各类设备、模块、服务厂商都希望加紧推动行业标准化建设工作，以更好的推动互联互通，共享广阔的增量市场。

当前，国内的全光网络已经显现出较为明朗的市场发展趋势，越来越多的企业正在加大全光网络领域的研发、市场投资，其在很多行业的全面推广成为大势所趋。

图 5：企业全光网络的推广趋势



来源：IDC, 2022

在具体的技术机制选择上，用户的现网环境存在 POL 和以太光网等差异化的全光网络方案。由于不同行业的用户场景差别较大，不同用户业务对网络特性的需求也各有侧重，因此，采用单一技术体制仍是暂时性的妥协之举。在未来的全光网络环境中，需要统筹考虑不同场景甚至不同应用环节的要求，采用对应的场景化解决方案，发展融合性的全光网络，通过开放、灵活的技术架构，兼顾不同技术机制的优势，带来体验上的全方位提升。

# 03

兼收并蓄，全面提升——发展融合全光网络



### 3.1 融合全光网络技术发展特征

IDC 观察到，POL 全光网络和以太全光网络在一段时期内各自以独立的产品、方案形态存在，形成了不同的技术和产品发展路线。而随着用户个性化场景的激增，新一代的全光网络将走向融合发展的趋势。通过技术、产品和组网方案层面将不同技术体制进行结合，使其在同一用户中实现融合部署，可以为用户带来更加敏捷、高效、灵活的全光组网体验，满足不同的场景下的运行和运维要求。



**光电技术体制融合：**PON、以太全光等不同技术将有望融合在同一套方案和网络设备中，实现光网络技术体制和 IP 网络技术体制的统筹应用，进而实现光纤（有线）和无线网络的一体化。此举可帮助用户将现有网络进行低成本平滑升级，在大幅提升带宽的同时，有效保护原有网络投资。



**网络设备功能融合：**网络设备商将 OLT、以太交换、安全以及无线 AC 等功能设备进行板卡化设计，有效地集成在同一设备的物理机框中，通过配置选择使用无源光网络和有源 IP 网络，在构建方案、布线和配线架设置上同时支持有源和无源两种体制，极大增强用户组网的灵活性，帮助用户拓展使用空间，显著降低综合建设成本。



**业务创新与发展融合：**在网络基础设施层面实现内网、外网和物联网的三网合一，从而进一步提升复杂业务场景下的适配和创新能力。例如在智慧校园、智慧医院等创新场景中，以多样化的网络支撑能力，满足用户对多业务的一体化支撑需求。



**全网管控体系融合：**通过统一的管控技术和业务流程设计，将原两类网络的管理系统，融合后为一套运维平台系统，能够帮助用户显著降低管理难度和综合运营成本。

### 3.2 融合全光网络应用价值

IDC 通过对厂商和用户的访谈研究发现，融合全光网络在面向未来复杂场景下的网络建设以及升级改造活动中，有望体现出极为显著的实践价值。其在兼收不同技术体制优势的基础上，通过技术、产品、方案层面的一体化设计，能够促进用户侧业务、架构和管理体系上的融合，帮助客户通过配置实现更多的定制化，支撑越来越多的创新业务场景。



**通过业务融合提升弹性：**融合全光网络在产品、方案层面带来的丰富选择，可以使用户从容面对不同类型的业务共存，例如在校园环境中，既要面对大量宿舍 / 实验室接入、在线课堂、视频点播，又要满足大数据计算、域外检索、网站访问等需求。用户可以根据实际业务需要，在不同场景下灵活选择架构和部署模式，实现网络带宽的合理分配，特别是提升对突发业务流量的弹性应对能力。



**通过产品融合简化部署：**融合的网络设备有利于节省网络建设成本，利用一套设备满足过去两类技术体系下的不同应用需求。在网络布线、空间布局等方面，极大简化部署过程，显著减少工程上的硬性支出。



**通过技术创新实现便捷管理：**融合全光网络将不同技术体制融合到一套方案体系中，采用一系列新的管理平台技术，实现不同设备的统一纳管和统一认证，兼顾有线终端、无线终端、ONU、AP 等多类功能需求，并对 POL、以太光网络 and 传统以太网设备进行集中管理和运维，基于 SDN 技术按照业务需求自动生成全网配置和故障预测信息。



**通过架构升级支撑创新业务：**很多企业在遵循总体规划、分步建设和迭代升级的过程中，需要时刻面对复用当前基础设施、保护已有投资的问题。企业网络架构在面对未来更加复杂的创新业务时，也有必要保持一定的敏捷能力，能够根据业务要求进行快速的局部调整和升级。融合架构更有利于面向未来实现可复用的迭代升级路线，在保持总体升级成本可控的前提下，有效支撑未来业务的持续发展。

### 3.3 融合全光网络发展趋势

在用户业务创新发展的强劲需求引导下，全光网络以其更高带宽、更简化的网络架构、更便捷的运维和扩容以及超长传输、绿色低碳等优点，正在成为下一代园区网络的最佳选项。目前，中国国内对于采用融合全光网络方案的相关行动速度领先于全球，大量的用户已经明确规划了全光网络新建、改造工作的部署节奏，包括将传统网络转向光网络、将当前以太网网络转向全光以太网以及将当前 POL 进行改造升级，实现 EPON-GPON-XGSPON/XEPON 等，一些行动迅速的用户已经开始享受全光网络带来的革命性体验，相关的产业链和生态也在日益完善。与此同时，融合全光网络在海外的关注度也在迅速提高，这也给该领域的中国企业带来了新的发展机遇。



**在市场端：**企业数字化转型创新所带来的业务变化（业务在线、共享协同、数据智能等），对网络支撑能力提出了前所未有的新要求，驱动市场不断加快创新与整合力度。融合全光网络以统筹兼顾的设计理念，较好契合了客户需求的发展变化，有望成为园区网络建设的最优选择。

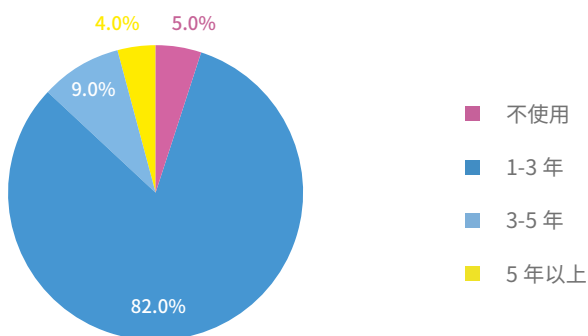


**在技术端：**PON 和以太光网络都已经通过各自适合的场景，建立了较为成熟的应用环境，也有效验证了技术的可行性和对需求的契合度，而 EPON 和 GPON 各有其优劣势，在当前分别适用于不同的场景，如果能在设备层面或方案层面实现融合，将对用户的场景创新产生出更大的价值。从全球范围来看，全光网络技术将着眼于未来更加复杂的应用环境，以更加广泛的技术融合为基础，推出更具竞争力的工程优化方案，在新建园区和中大型企业客户中，切实发挥出强劲的效能。



**在产品 and 方案端：**融合全光网络产品将向多系列（根据不同需求复杂度）、多场景（根据不同行业 and 不同应用特性）、多应用模式（根据无线、安全、运维等方面的要求）方向发展，在方案层面力求为客户打造一站式的园区网络解决方案，全方位地满足客户的建设和使用需求。

图 6：企业对融合全光网络的采用意向



来源：IDC, 2022



# 04

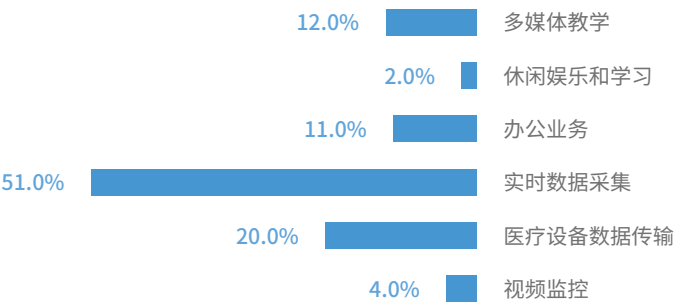
## 融合全光网络的应用与实践





IDC 对融合全光网络在不同类型的典型业务以及不同行业下的发展前景进行了交叉研究，重点分析了教育、医疗、交通、酒店等行业中对于接入网改造、视频监控、混合办公、实时数据采集的网络承载要求。

图 7：企业融合全光网络的潜在业务对象



来源：IDC, 2022

表 1：当前融合全光网络适配的典型业务和主要行业

| 典型业务 \ 行业 | 教育 | 医疗 | 交通 | 酒店 |
|-----------|----|----|----|----|
| 接入网改造     | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  |
| 视频监控      | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  |
| 混合办公      | ✓  | ✓  |    | ✓  |
| 实时数据采集    |    | ✓  | ✓  |    |

来源：IDC, 2022

4.1 承载不同特性的园区应用业务

融合全光网络因其兼收并蓄的设计理念，有望承载未来不同特性的园区应用业务，特别是满足现代园区在发展过程中层出不穷的创新业务所带来的复杂网络支撑需求。



**传统园区接入改造：**在学校宿舍、教室和医院大厅等传统环境中，为了改善接入综合体验，提升运维保障效率，降低长期成本，可以将 PON 网络、以太全光网络 and 传统以太网网络进行融合组网，改变原有逐层接入、汇聚、交换的复杂网络结构，简化部署并实现光纤入室。同

时，通过全网统一转发策略实现全光网络 and 传统园区网络的无缝对接和一致的体验。新一代的融合全光网络设备可以将 OLT、以太交换、安全、无线 AC 等不同的技术体制和功能通过板卡化设计融合部署在同一个设备机框内，并利用统一的管控和分析平台，实现统一身份认证、统一安全管控、统一策略下发，帮助用户快速上线、快速故障定位和智能化运维。此外，针对教室、宿舍、大厅等不同环境接入要求，可以灵活采用内置 ONU 功能并附带以太网口的 PON AP 入室设备等，提供有线、无线等丰富的终端接入服务，根据需要灵活地配置设备上的分光比，从容应对宿舍楼等环境下高密度信息口的需求。

**视频监控应用：**网络视频监控在工业生产、城市管理、安防等领域得到大量应用，近年来，基础网络能力的升级对视频监控有着极强的推动作用，大量视频终端得以十分便利的就近接入到网络中，形成视频流的汇聚、展示和分析应用。但是，随着视频清晰度的持续提升，在很多复杂物理环境下，网络视频监控应用已经开始受到网络带宽的限制，特别是面对集中、大规模、远距离的视频汇聚和传输需求，传统的网络传输性能已经捉襟见肘，尽显疲态。全光网络的发展，为当前和未来持续增加的高清视频监控应用带来了可期待的革命性体验。光纤网络大大提升了网络带宽上限，能够容纳海量高清监控终端的持续性视频流。但要实现高清、低延时、无损图像传输，仅做光纤传输改造还远远不够。全光网络技术实现了网络架构上的全面升级，能够保障网络传输各环节的大带宽和高可靠性，极大优化了网络性能和网络管理机制。同时，其多网合一以及完善的设备认证和管理能力，有利于建立灵活的终端设备接入模式，无论是室内监控设备还是户外分散、远距离的监控设备，都可以通过多样化的网络接入方法实现就进入网，一些可以分散的设备可以选择有线、Wi-Fi、物联网等方式接入，为园区复杂物理环境的监控设备组网提供便利条件。

**混合办公：**随着远程办公、移动办公方式的兴起，现代园区办公网络正在经受前所未有的新挑战。首先，在中大型园区、机构的日常办公过程中，高清视频会议、直播培训等工作方式成为常态，随处可见的投影设备也大量利用园区网络进行同步投屏，这些大流量、低时延需求的业务在工作的高峰期呈现出多点、多类型的状态，针对点对点、点对多点以及不同流向的网络数据，需要施行精细化的网络带宽分配与管理，以保证良好的应用体验。其次，大量的网络外设（例如网络共享打印机、扫描仪等）也对网络接入以及多终端管理提出更高要求。此外，随着企业上云进程的深入，创新业务开始规模化增长，办公网络的范围不断扩大，大量的个人终端设备（PC、Pad 等）在园区内、外进行频繁的移动，需要建立起稳定的接入和无线漫游能力。这些复杂、多样以及峰谷特征明显的网络需求特性，为融合全光网络提供了极好的施展空间。用户可以根据不同区域、不同流量特性的业务，设计更具定制化的网络架构，并利用多网合一特性，构建多样化的接入、汇聚和交换方式，有效利用已有的网络基





基础设施。由于全光网络具备良好的部署便利性和低维护优势，用户可以更加随意地拓展园区物理空间，不用过多担心复杂部署方式所带来的成本挑战。



**生产制造实时数据采集：**随着制造行业数字化转型的发展进步，很多生产制造厂区开始大量部署实时数据采集终端，用以对生产过程进行实时监测，以客观感知生产过程，及时发现异常事件，并利用大数据和人工智能改进生产和经营流程。在传统厂房的数字化改造过程中，网络部署和改造成为一个棘手的问题。在这个过程中，传统的铜缆网络受制于铜线寿命、有源中继设备空间占用以及布线等因素制约，十分不利于控制成本并提升对业务适配的灵活性。融合全光网络既可以满足持续提升的带宽需求，也可以根据厂房的实际条件，灵活选择不同的终端接入方案。其良好的可靠性、安全性和强大的统一管理能力，可以满足工业生产领域对于网络性能、质量的苛刻要求。

## 4.2 满足不同行业的创新场景需要

在当前和未来一段时期内，融合全光网络将重点面向教育、医疗、交通、酒店等领域，在细分场景的承载过程中发挥重要的作用。

### 教育行业

- **教室：**教室场景终端种类多，教学应用升级频繁，水平布线子系统多。Wi-Fi 6、AR/VR/3D 教学对带宽需求变大，网络性能、上行质量保障要求高。教学业务的逐渐云化，使横向和纵向流量显著增大，对网络性能、质量保障要求也同步提高。教学系统之间的联动以教室内部设备之间横向流量为主，交互持续且频繁。教学内容如教学视频、课件文件等下载以数据中心到教室内终端纵向流量为主，在教室场景下，更多采用以太全光网络，采用光纤到教室的组网方案，通过教学楼内的 1 个全光汇聚交换机，以及教室信息箱中的全光接入交换机，实现一根光纤解决教室所有业务。
- **宿舍：**宿舍终端类型主要以个人电脑、手机、平板为主，无线接入多于有线接入。宿舍内人员集中，有高性能、高并发要求，每房间平均带宽 200M 以上。且宿舍无线网络利用率高，有线网络利用率平均低于 30%。宿舍楼体的复杂性往往会影响无线网络的覆盖度。

从流量模型看，宿舍基本以终端到教育专网或互联网的纵向流量为主，同时，少量物联终端经由 AP 实现宿舍无线局域网内的交互控制，宿舍之间的横向流量需求较小。此外，一些无线物联网终端如智慧门锁、智慧水电表等也会共享楼层无线信号和上行带宽，但流量相对较小。根据宿舍场景的终端、流量特点，主推 PON 方案，分为光纤入室和光纤到走廊两种方式，同时也可根据具体的应用场景选择以太全光方案，例如当宿舍网络流量规模巨大，上万人同时在线带来性能和并发访问双重挑战，导致频繁出现访问高峰的情况下，以太全光网络的确定性带宽保障可以有效保证用户用网体验。

- **办公：**校园办公环境一般面积较大，接入终端数量多，扩展需求多，也易出现私接、环路等异常问题。云办公、视频会议等新型办公业务对网络提出了高并发，低延时的要求，尤其对上行带宽要求较高。此外，校园办公中的 FTP、共享文件、院系或部门自有服务器等横向访问流量大，打印机横向访问频繁。校园办公流量以终端到数据中心、教育专网、互联网的纵向为主。在业务云化的趋势下，文件共享、本地服务器访问等本地横向流量会逐渐减少并消失。高校办公区的方案选择相对灵活，根据办公位的组合以及办公位所需的业务，可选用光纤入室、光纤到桌面、纯无线办公等不同部署模式，也可以根据实际情况采用以太全光或者 PON 方案。

- **会议室：**会议室接入的终端个数一般较少，需要承载的业务主要包括视频会议终端、无线接入、PC 接入等。而云办公、视频会议等新型办公业务有高并发，低延时要求，对上行带宽要求高。会议室的流量主要是以终端到数据中心、教育专网、互联网的纵向为主。会议室一般采用以太全光方案为主，重点保障上行带宽。通过室内放置的光接入交换机实现光纤入室，并由光接入交换机通过以太网口连接 AP，提供无线访问能力。

## 医疗行业

- **就诊大厅：**医院就诊大厅空间开阔，信息点位置变动频繁，需实现内、外网无线覆盖，承载多个医疗系统业务，其中，药房、人工挂号收费窗口业务非常繁忙。大厅有线接入点位的流量主要以终端访问医院的各种医疗系统的服务器获取挂号、缴费、检查报告等服务的南北向流量为主，无线作为有线的补充，以无线终端访问外网的南北向流量为主。就诊大

厅一般采用 PON 网络方案，利用双 PON 口 ONU 构成 Type C 保护，保障繁忙业务的高可靠性要求，同时，利用 AP 双网口上行实现内外网无线终端接入。

- **就诊科室：**低密诊室一般接入终端数量较少，需要承载的业务主要包括医患信息显示、患者信息登记、检查单、病历打印、IP 电话、无线接入、PC 接入等。此类诊室虽然面积较小，但需要进行内、外网双部署。低密诊室的流量主要是以终端到数据中心、医疗系统专网、互联网的南北向流量为主，流量一般不高。就诊科室一般采用 PON 网络方案，内网采用入室 ONU(本地取电)，外网采用面板 ONU 满足少量有线口接入需求。此外，采用虚拟 AP 方案提供内外网双 AP，分别满足内网和外网无线接入需求。

- **医技科室：**以少量的 PC 和医疗设备接入为主，CT、核磁共振等仪器设备将持续产生高清影片，医疗系统重点业务需要保障，带宽要求高。医技科室有线接入点位的流量主要以终端访问医院的各种医疗系统的服务器的南北向流量为主。推荐采用 PON 方案，实现千兆带宽入室，采用 ONU 提供有线接口且为 AP 提供 POE 供电。

- **智慧病房：**Wi-Fi6 等业务逐渐普及，病房内以医疗物联网设备（人员定位、移动护理等）和无线终端接入需求持续增长。病房的流量主要以终端访问内、外网的南北向流量为主，终端数量虽然多，但总体流量不大，对于低延时有较明确的要求。智慧病房一般采用 PON 网络方案，动态带宽分配能够保障病房紧急业务流量优先，且需要注意使用静音（无风扇）ONU 入室。病房内采用虚拟双 AP，双上行口分别连接内、外网，实现内、外网隔离，提供优质 Wi-Fi6 无线体验。此外，也可根据一些特殊场景需求选择以太全光方案部署，例如在病房护理呼叫系统改造中，可能需要充分考虑到未来系统升级、设备更换的要求，此外，一些实验室的特殊应用也需要保证固定的带宽承载能力，在这些场景下，以太全光网络方案具有较好的成本优势和较强的可替换性。

## 交通行业

- **机场、车站、轨道交通站点：**在云化架构下，网络需要承载检票、值机、商铺、安防以及旅客无线上网等多类业务。目前，全光网络多用于各类业务终端以及高清视频监控的汇聚、



传输以及站内设施的接入。全光网络有效解决了站点远距离传输的可靠性问题，同时，由于轨道交通等场景的使用环境相对较为恶劣，可能遭受工业设备电磁、雷击、浪涌等强烈的干扰，光纤网络体现出了较好的抗干扰优势。大型站点一般以 PON 方案为主，高清摄像机等设备采用光纤直连模式进行连接和汇聚，同时采用虚拟 AP 技术，提供优质的移动访问体验。

- **路网与自动驾驶：**路网协同和自动驾驶是当前新兴的发展领域，其涉及到前端的物联网、移动宽带接入、车载平台以及后端的云、大数据、AI 智算之间一系列信息共享和交换需求，需要构建满足多业务、多模式需要的网络基础设施，对网络的高可靠、高可用也有更加苛刻的要求。此外，自动驾驶领域的商用趋势也要求相关的网络方案具有更具竞争力的综合成本优势。基于以上需求特性，融合全光网络正在成为路网和自动驾驶领域越来越多的共识。

## 服务行业

- **公共区域：**公共区域包含大堂、走廊、餐厅、停车场等多个子区域，与车站、大厅等场景类似，以支持高清视频监控和相关业务系统为主，同时提供无线上网服务，可采用以 PON 为主的全光网络方案。
- **酒店客房：**客房内主要包含电视、电话系统、宽带、Wi-Fi 等网络接入和组网需求，以纵向流量为主，房间之间的横向流量需求较小。与宿舍场景类似，现代客房内通常也会有一些无线物联网终端共享无线信号和上行带宽。酒店客房场景同样推荐 PON 方案。

## 4.3 典型实践案例

### 教育园区网

#### 中南大学

中南大学位于湖南省长沙市，是中华人民共和国教育部直属的全国重点大学，也是教育信息化和智慧校园建设的先锋部队。身为双一流 A 类高校，中南大学现有六大校区，30 个二级学院、103 个本科专业以及数十个各类研究平台 / 中心，师生总计超 6 万人。

为满足全校日益增长的信息化服务需求，构建学校高质量、高效能信息化服务体系，中南大学以信息化“十四五”规划及三年行动方案为指引，明确信息化建设“五个一工程”（有线无线一张网、应用支撑一集群、数据业务一体化、办事服务一站式、网安技术一体系），构建智慧校园体系。

在高标准的信息总体建设要求下，校园基础网络亟待提质升级。全校网络需要覆盖总计数百公顷的六大校区，为两百多栋建筑、数万师生、海量的各类业务和广泛分布的物联网设备提供高性能、高可靠、可灵活扩展的网络能力支撑。同时，因 IT 和网络建设部门人员有限，校方也非常关注网络的易管理和易维护特性。

#### 建设全光校园网络

在多校区分布、海量业务的网络需求背景下，校方决心以新一代高性能全光网为抓手，打造中南大学的数字化转型新局面。中南大学携手新华三集团，创新性的在 6 个校区之间规划了一个互联及出口带宽均达双 100Gb/s 的高规格光通讯骨干环网，将万兆规格光纤接入每间宿舍，教室以及办公室区域，打造了国内高校目前最大规模的光纤入室万兆网络。目前，整体校园网络以宿舍、教室场景下的 PON 全光方案为主，并利用融合全光方案和 SDN 平台覆盖了食堂一卡通系统等其他需求。

#### 升级、优化网络架构

相对于传统网线传输，全光网络的优势不仅在于单股光纤的承载能力更高、衰减更小、传输距离更长，也在于以分光器为代表的众多网络节点设备均可采用纯物理方式运作，无需电源、更

易于维护。并且，在全光网络极高的承载能力和新华三万兆 PON 交换机的配合下，未来的网络架构变更、节点新增和速率变化均异常简单，只需简单的设备部署或软件控制即可实现，给校方的网络持续升级和运维带来极大便利。

### 实现智能化管理与运维

更高的带宽、更灵活的组网、海量的设备和流量，意味着更多的管理需求、更大的工作量和更高的成本，但在新华三基于 SDN 技术的智能运维能力加持下，中南大学的网络管理和运维工作却变得更简便易行。基于 SDN 技术的新华三敏捷型交换机以及 BRAS、SDN 控制器和分析器组件，中南大学实现了全网集中认证与管理，可在网络管理中控室直观获得整个校园网络内外部的连接情况，也可根据管理需求，实现网络策略应需而变。AD-Campus 管控析系统内置的大数据和人工智能平台，能够对网络瓶颈、故障发生原因以及潜在安全风险进行自动化的预测和预警，网络排障工作缩短至小时甚至分钟级别。

目前，通过校园全光网络的建设，中南大学网络出口带宽已扩容至 16.8G；各校区无线网实现了全覆盖。其中，光纤入室房间超过 13500 间，公共教室 500 间以上，5 个图书馆也实现了有线 / 无线 (Wi-Fi6) 全光网络覆盖，切实达成了“有线无线一张网”的建设目标，也为全校数字化转型和智慧校园建设工作提供了强有力支撑。

### 安徽工业大学

安徽工业大学是一所以工为主，工、理、经、管、文、法、艺七大学科门类协调发展，具有鲜明行业特色的多学科大学，全校本科生、研究生总计规模约两万八千名。学校现有佳山校区、秀山校区两个校区，其中秀山校区为新建校区。

2015 年，学校引入运营商为宿舍安装了光纤网络，采用家庭宽带方式，通过每个宿舍的光猫拨号方式实现接入。在运行过程中，学生可能会办理不同运营商的服务，光猫经常出现尾纤断线、掉线等情况，且光猫丢失问题也十分严重，网络的维护工作量非常大。

2021 年，学校启动了以全光网络为基础的全校无线网络建设计划，与运营商合作对校园网络进行了大规模改造，并在原有宿舍和新建宿舍中布置了 9100 多个 AP 接入点。



### 光网络连接两大校区

学校两校区间隔约 7 公里，本次建设中，通过光缆连接实现了校区间物理网络的互联，形成统一的一张全光网。与此同时，在每个校区设置了若干汇聚点，其中佳山校区 3 个，秀山校区 5 个，所有的汇聚点经过双路由汇聚到所在校区的中心机房。此外，校园所有光缆进行入地改造，从汇聚点到中心机房的线路全部更换为 144 芯主缆，每个楼宇到汇聚点铺设 48 芯光缆。

### 全光 + 无线接入，显著降低维护成本

本次改造利用了全光 + 无线的方式支撑校园主要宿舍、楼宇的无线网络建设，在每栋楼宇内通过布设统一配置的壁挂箱，实现光网络接入。学校原有的光猫家庭宽带方案并不适用于密集的宿舍环境，其网络管理维护难度大，成本高。通过本次全光网络改造，减少了很多中间设备的部署，显著降低了全校网络维护的难度，同时有效避免了因电源故障等引起的网络瘫痪问题。

### 有效支撑多业务场景运行与拓展

除支撑大量宿舍接入外，校园光网络现已应用于一卡通、食堂、视频监控网络等多个业务场景，有效支撑了全校师生教学、生活和日常业务应用需求。光网络既保留了传统以太网良好的可扩展性和便利性，又具备简化的结构以及理想的弹性和可维护性，非常有利于校园业务的运行和拓展。

目前，全校主要楼宇的光网络已全部改造完毕，后期将逐步把铜质网络支撑的业务全部切换至全光网络上。本次网络建设的重点改造区域包括学生区、教学楼宇、图书馆、会议中心、办公区等。下一步，学校将继续加大基础网络的改造投资，计划把所有办公区、教学区改造成全光 + 无线的网络形态，学校新建楼宇也将全部按全光网络方案进行建设，实现光纤到户。

## 医疗园区网

某综合性医院在推进全院信息化建设的过程中，针对信息系统用户访问特性和新建、改造需求，对网络基础设施进行了深入规划设计，并充分考察了不同类型网络解决方案的优缺点，经综合考虑后选择了全光网络方案对全院网络进行改造升级。

### 多样化业务需求

该医院在业务系统新建和升级改造的过程中，除新增大量业务访问和数据应用需求外，还新增了一大批新型数据采集终端，包括电子手环、智能胸牌、智能床垫等，需要兼顾考虑有线和无线终端的访问要求，综合规划网络架构，合理分配网络带宽。

- **人员管理：**覆盖不同人员的管理需求，例如新生儿出生至出院的全过程监控与保护、特殊人群防走失联动监护、工作人员安全告警联动保护等，涉及的终端包括婴儿脚环、患者手环、智能胸牌等。
- **资产管理：**对新增资产设备进行无源、有源、能效等多类型标签管理，实现资产盘点、轨迹巡查、定位、状态运行监控等能力。
- **体征监护：**利用电子体温贴、智能床垫等对患者体温、心律等体征信息进行自动采集。
- **智能输液监护：**与 HIS 系统对接，自动更新患者信息，自动识别药液信息，对患者输液过程进行实时监控和状态播报，以及提醒医护输液状态等。

### 全光网络减轻布线压力，大幅降低综合成本

医院对传统网络架构和全光网络架构进行了对比分析。从布线方案上看，传统方案结构复杂，部署线缆多，而全光网络不仅大幅减少线缆空间，还拥有更低的单位材料价格，其总体线缆成本相比传统方案存在数量级的降低。而在设备层面，传统网络方案因占用空间大、扩容过程长、故障定位复杂等原因，在运维成本、升级成本和空间成本上均处劣势，而全光方案的入室设备即插即用，施工简便，且不需要设置专门的弱电机房，具备较大的长期成本优势。

### 升级灵活，随需而变

全光网络在随医院业务需求变化而进行扩容时更加方便简单，只需预留好线路，即可随时增加设备，灵活方便，可扩展性也更强。部署网络时，在对认证服务器和控制器进行一次部署的基础上，通过改造园区控制器即可获得有线、无线、全光网络的统一管理能力，平滑支持后续的各种网络升级工作。传统架构在规划各临床病房、病区时，针对一些视频或智慧系统需要而布设的信号点数量很难准确计算，例如医生站、护士站等对信号点需求多，而普通病房需求较少，

规划不好会造成资源不够或严重浪费的现象。而全光网络只需在一个房间预留两根光纤和一个 ONU 设备，即可轻易解决问题。

#### 运行可靠，运维简捷

该医院在全面使用全光网络后，网络整体可靠性得到大幅提升。全光网络运行稳定，不易出现断点，且故障的发现、定位和排除过程都大幅简化。同时，因运维工作采用了大量智能辅助手段，其在故障维修时也很大程度避免了因操作人员失误而导致的更严重问题。此外，在引入虚拟 AP 技术后，管理人员可根据不同用户群、不同业务制定对应的服务策略和认证策略，且单台 AP 即可实现内外网隔离，保证内网业务不受外网业务冲击，解决了无线资源划分混乱和资源使用冲突等问题。

通过全光网络建设，该医院的网络性能、容量、可靠性都得到了极大的提升，也解决了网络架构复杂、设备性能有限、扩展困难、部署和运维问题繁多等困扰已久的问题。



05

融合全光网络未来发展展望

## 5.1 机遇与挑战并存

在当前的市场环境和产业背景下，全光网络的发展正面临前所未有的发展机遇，这体现在政策、市场以及行业生态等方面的多重积极因素。



**政策环境方面：**全光网络与国家双碳战略以及低碳环保的发展理念高度契合，其在线缆材料生产（玻璃纤维替代昂贵的铜）、布线空间占用（省去大量中继设备）以及节能降耗（有源变为无源）等方面体现出的巨大优势，正推动相关部门加速政策引导，促进产业链快速发展完善。在海外方面，欧盟电信监管机构 BEREC 在 2020 年正式采纳了“Very High Capacity Network” VHCN 指导方针，为全光网络的发展注入新的生机，各成员国也开始积极响应。美国 FCC 联邦通信委员会则制定了严格的制度，确保重要网络的服务质量能够达到供应商承诺的标准，美国运营商推出了全球首个上下行 8Gbps 光纤固网宽频服务，谷歌光纤 (Google Fiber) 也正在推出近年来最大规模的扩张计划，向美国多个州推广光纤到户服务。



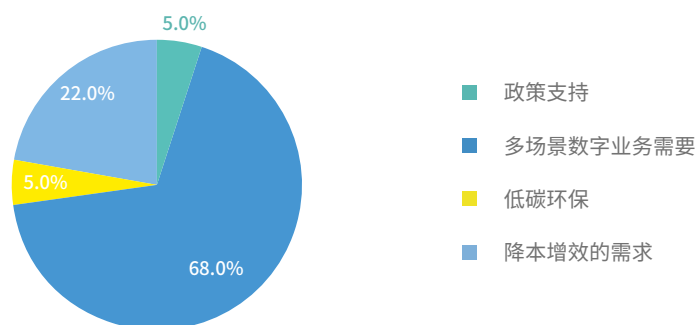
**市场方面：**以 5G 和千兆光网为代表的“双千兆”网络在持续演进，融合全光网络因其在带宽、可靠性、灵活性及可管理性方面的综合领先优势，对当前各行业的数字业务创新发展的有巨大的帮助和推动作用，呈现出需求带动市场的良性发展局面。目前，全球主流通信厂商都在积极布局光通信市场，中国虽然在光纤光缆、光器件、光网络设备等层面占据了较大的市场份额，但美国、日本的厂商在高端芯片、特种光纤、核心元器件等领域仍具备较大的优势。



**技术和生态方面：**各大厂商正在进一步加大对全光网络的研发投入，各类与全光网络有关产品和方案不断推陈出新，工程建设、运维以及配套的产业链、物流方面的能力也有望得到全面发展，这有助于为客户提供全方位的优质服务。



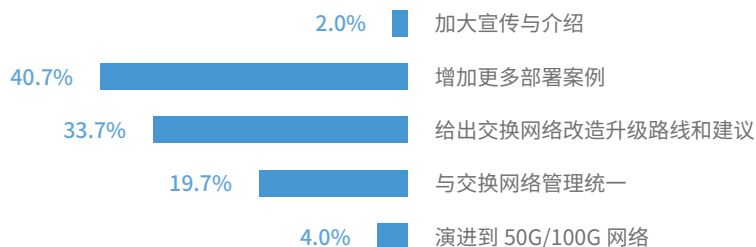
图 8：促进融合全光网络发展的主要因素



来源：IDC, 2022

尽管全光网络在性能、成本、可靠性方面具备显著的优势，但这并不意味着用户的建设升级过程一定是简单和一帆风顺的。现有网络的改造升级可能导致业务受到影响，相关的人员可能不具备新一代技术和产品的背景知识，导致运维管理遇到障碍。此外，围绕新产品的供应链、服务体系需要完善和磨合过程，服务质量有可能出现阶段性下滑。这些因素都会导致不可预知的学习和适应成本。

图 9：企业对推广融合全光网络的主要建议



来源：IDC, 2022

## 5.2 IDC 建议



**积极改变，主动尝试：**面对数字化转向创新过程所遇到的新业务、新应用和新挑战，应充分认识到提升数字基础能力的重要性。网络作为数字基础设施的重要组成部分，正在经历系统性、结构性的升级换代进程。目前，全光网络的技术、产品和方案正在迅速发展成熟，融合全光网络的发展将进一步推动全光



网络在不同领域的实践落地。数字化转型的建设者应积极关注新技术、新产品的发展动向，主动拥抱新一代网络的发展变革，从行业标杆用户的实践中获取发展经验。



**以满足业务发展为导向：**各园区、企业用户在从传统网络向全光网络的演进过程中，应充分认知自身的业务特性和未来一段时期的业务创新方向，合理构建新的网络基础设施，即以业务发展需求带动网络规划设计，采用更细粒度的流量特性分析和更多的定制化设计手段，以实现对多业务、多场景的全方位契合。



**有明确的顶层设计和路径规划：**在多数用户的现实运行环境下，融合全光网络的建设并非是另起炉灶或一蹴而就的建设过程。一方面，很多用户要考虑采用平滑的过渡方法，以在升级改造过程中，最大程度保障现有业务的正常运行；另一方面，建设部门也需要综合考虑设施利旧以及控制投入成本，做到按需升级部署。因此，融合全光网络的演进升级需要有明确的顶层设计和路径规划，制定节奏清晰的演进路线图。在具体实践中，可以从新建网络和到期设备替换入手，在有序推进升级换代的过程中逐步积累建设和运维经验，为全面拥抱全光时代做好充足准备。

图 10：未来融合全光网络的优势场景



来源：IDC, 2022

06

推荐新华三全光网



## 6.1 坚持全光网络的融合化发展价值主张

IDC 认为，面对企业规模化创新和发展的挑战，未来企业网络将更多地面对多场景下的复杂组合需求，单一技术体制已经无法满足企业快速发展需要。在此前提下，以太全光和 PON 并非互不相容的两种技术，两者的结合能够发挥彼此的优势，形成“1+1 > 2”的合力，打造出超宽容量、超长传输，稳定可靠的新一代园区网络环节，同时，通过技术和产品的创新，帮助用户实现更加平滑的演进和更加简捷的部署，进一步降低企业的综合投入。

面对企业未来发展的挑战，新华三提出了“以行见智，助力企业迈向光速智能的新世界”的主张，推行全光领域的融合发展理念，围绕 PON、以太全光的不同发展理念、技术优势和产品特性进行一体化融合设计，为全光网络实践探索出新的发展路径。

### 一网全融合：智能全融合，节省投资，保障网络安全

以“光电融合”实现 PON 方案、以太全光方案的统一部署，满足不同体验及运维需求；以“有线无线融合”实现有线、Wi-Fi 6/Wi-Fi 7、IoT 的融合接入能力，兼顾不同智慧终端的接入；以“一框融合”将以太网交换机、OLT、无线控制器等集成在多业务融合高端交换机内，实现多种业务统一承载，助力企业未来持续扩展升级；以“网安融合”实现精细化策略管控和零信任安全接入，提供基于用户身份的端到端全域安全保障，构建守卫园区的数字屏障。

### 一点一平台：极简架构，统一运维，简化管理

新华三的智能全光园区网络以无源设备替代有源设备，让传统三层架构变成扁平化的二层架构，简化了网络运维，同时采用 BRAS 设备（宽带远程接入服务器）结合全光技术实现了园区大二层网络，提供集中式流量的转发控制和统一认证，既简化了管理、又使用户可以在任意接入位置、任意接入方式、以任意接入协议保持体验一致。在管理上，园区管理者能够通过 AD-Campus 管控析系统，实现各种网络设备上电即上线、即插即用，终端接入、网随人动、策略随行，PON、以太全光、传统以太统一管理、智能运维，基于 SDN 按业务生成全网配置、业务可视化，提高园区网络管理运维效率。

### 一次省到底：绿色节能，实现数字化减碳

以太全光 +PON 全光的融合组网方式，可以支持用户分期升级改造，大幅降低改造成本，全光网络的升级能够降低 30% 以上能耗及 90% 的布线空间，助力打造低碳节能的新型园区。



依托在智能联接上的创新实力和经验积累，新华三将全光网络带往了众多行业的数字化转型一线，在实践中印证了全光网络在降本、提质、增效上的独特价值。在浙江大学，新华三通过以太全光、光纤入室满足高带宽接入需求，打造出了一套高速、可靠、融合的智慧教室网络，同时简化了运维和管理，为教育现代化赋能添智；在南京邮电大学，新华三参与了校园宿舍网络的重构升级，以超宽互联、简化运维、一体化管理优化了网络的效率和体验，同时大幅度节省了机房、供电等成本；在中南大学，新华三助力 6 大校区高性能全光网升级，打造了国内高校目前最大规模的光纤入室万兆网络，覆盖宿舍、教室及办公室区域，光纤入室房间超 13500 间。

伴随着“双碳”战略的推进，全光网络已经成为新一代智慧园区的“标配”。作为全光园区革新的行业领军者，新华三集团有望在未来持续深化“云智原生”理念，践行“数字大脑”应用落地，推动以客户业务需求为驱动的全光网络技术演进，不断升级迭代解决方案能力，以“极智、融合”的全光网络开启光速智能的新世界。

## 6.2 为行业提供多样化的解决方案选择

作为下一代园区网络的可靠之选，新华三集团的智融全光园区解决方案能够为园区提供从接入网、汇聚网、核心网到管理平台在内的全栈式产品，同时支持以太全光和 PON 两大主流光网络技术，为不同的行业和场景提供了个性化、定制化的全光网络建设方案。同时，新华三智融全光园区解决方案不仅具备灵活的全光组网能力，还能够提供可信的安全认证体系、有线 / 无线 / IoT 等丰富的接入形态以及统一的智能运维平台，能为百行百业打造全面升级的园区未来网络。



**极简架构：**PON 方案将传统的三层组网架构简化为大二层架构，而新华三智融全光方案创新性地将 PON 网络、以太全光网络、传统以太网网络融合组网，通过全网统一转发策略实现了全光网络 and 传统园区网络的无缝对接和一致的体验，能够针对各种用户场景提供套餐式的场景化方案。



**智能管控：**利用一套 AD-Campus 管控析系统，新华三为全光园区网络提供统一身份认证、统一安全管控、统一策略下发，并且基于对 AI 技术和多年网络实践的理解，提供设备零配置上线、分钟级故障定位和预测性网络维护。



**融合部署：**基于新华三框式交换机，用户可以将 OLT 板卡、以太交换板卡、安全插卡、无线 AC 插卡融合部署在同一个机框内。PON 网络、以太全光网络 and 传统以太网网络可以根据需要自由组合。

## 典型行业应用

**普教行业：**直面 IoT 等新兴技术挑战，新华三借助以太全光网络满足教室带宽需求，以 PON 全光应对宿舍复杂环境，打造一张大带宽、简架构、易运维、高保障的普教校园全光网。



**医疗行业：**智慧医疗建设提速，医院网络架构面临升级要求。新华三以 PON 全光方案为门诊大厅、智慧病房、医学影像中心定制适应场景的光网络，将不同难题一站式解决。



**政府行业：**面对政府服务大厅内各委办局独立的服务窗口，新华三以 PON 技术满足不同业务网络需求的同时，实现统一管控，实现政府办公室的网络灵活扩容及安全保障，以强大的能力解决客户的后顾之忧。



**企业：**以太全光助力企业混合办公场景，简化部署环节，实现网络提速。同时，在工业网络应用中，助推制造环节的智能化改造。通过以太全光与无线集成的未来网络，助力企业提质增效。



新华三将持续坚持技术创新和融合发展的思想，全力满足客户数字化转型进程中对于业务升级、简化网络、降本增效的需求，以极智、融合的全光网络升级，推动未来园区向全面智能化迈进。

## 关于 IDC

国际数据公司（IDC）是在信息技术、电信行业和消费科技领域，全球领先的专业的市场调查、咨询服务及会展活动提供商。IDC 帮助 IT 专业人士、业务主管和投资机构制定以事实为基础的技术采购决策和业务发展战略。IDC 在全球拥有超过 1100 名分析师，他们针对 110 多个国家的技术和行业发展机遇和趋势，提供全球化、区域性和本地化的专业意见。在 IDC 超过 50 年的发展历史中，众多企业客户借助 IDC 的战略分析实现了其关键业务目标。IDC 是 IDG 旗下子公司，IDG 是全球领先的媒体出版，会展服务及研究咨询公司。

## IDC China

IDC 中国（北京）：中国北京市东城区北三环东路 36 号环球贸易中心 E 座 901 室

邮编：100013

+86.10.5889.1666

Twitter: @IDC

idc-community.com

www.idc.com

## 版权声明

凡是在广告、新闻发布稿或促销材料中使用 IDC 信息或提及 IDC 都需要预先获得 IDC 的书面许可。如需获取许可，请致信 [gms@idc.com](mailto:gms@idc.com)。翻译或本地化本文档需要 IDC 额外的许可。获取更多信息请访问 [www.idc.com](http://www.idc.com)，获取更多有关 IDC GMS 信息，请访问 <https://www.idc.com/prodserv/custom-solutions>。

版权所有 2022 IDC。未经许可，不得复制。保留所有权利。