

广东工程职业技术学院

智慧校园建设典型案例

——全光网点亮教育数字化转型路

全光网点亮教育数字化转型路

摘要：随着教育信息化 2.0 的持续推进，广东工程职业技术学院以 IPv6、SDN、5G 等建设为重点，采用 POL 网络架构，打造基于光以太+XPON 模式的两校区“双核心、双驱动”全光网校园建设。拥有架构简单、高速方便，可留痕溯源，低运维成本与扩展性好等优势，全光网的建设与使用夯实了智慧校园“智治”生态体系构建的基础，师生利用数字化教育资源能力大幅增加，校园网络实时性速度、可靠性得到飞跃式的发展。

关键词：全光网，教育信息化

一、背景与问题

随着教育信息化 2.0 的持续推进，高职院校治理已经步入数字化、智能化时代，以信息技术创新管理方式、提高管理效率、支撑教育决策已经成为高职院校“双高计划”行动的题中之义。信息技术与教育理念更新、模式变更、体系重构等方面的融合持续深化，数字化教学资源的日益丰富，规模化教学安排下的智慧性个性化学习需求爆炸性增长，对网络承载的数据流量、传输速度要求越来越高。在“让数据多跑路，让师生少跑腿”的线下业务网上办理的“一站式”服务理念与模式影响下，互动式智慧教室、平安校园、数字广播、物联网等设备接入和业务需求，对网络安全性、稳定度更加苛刻。学校当时网络带宽不足，传输速度慢，无线网络覆盖不全，满足不了师生对网络日

益增长的要求，体验不佳；缺乏一张泛在高速、互联互通的整体网络，新业务拓展与新设备接入与演进困难；网络设备老旧，链路资源老化严重，运维困难，网络安全风险高。

为此，如何建设一张先进、高速、稳定、融合、安全的校园信息高速公路网，是广东工程职业技术学院面向高质量发展需要，进行数字转型与智能升级的关键基础，承载数字化智慧校园建设的重担。

二、主要做法

1. 总体规划，谋未来

教育信息化战略对推动高等教育高质量发展的作用越来越明显，校园网络建设也搭上了“快车道”，特别是在教育部等六部门 2021 年发布《关于推进教育新型基础设施建设 构建高质量教育支撑体系的指导意见》后，在“新赛道”上跑出了“新加速”。“双高”建设以来，广东工程职业技术学院深入学习宣传贯彻党的二十大精神，把握时代发展机遇，紧扣建成湾区先进制造技术技能人才培养高地的核心发展方向，推进教育新型基础设施建设，构建高质量教育支撑体系。在学校党委正确领导下、网络安全与信息化领导小组的统筹规划下，以“信息技术+智慧校园”为导向，加强新时代教育管理信息化，根据《职业院校数字校园建设规范》要求，以 IPv6、SDN、5G 等建设为重点，打造基于光以太+XPON 模式的两校区“双核心、双驱动”全光网校园建设。（如图 1 与图 2）

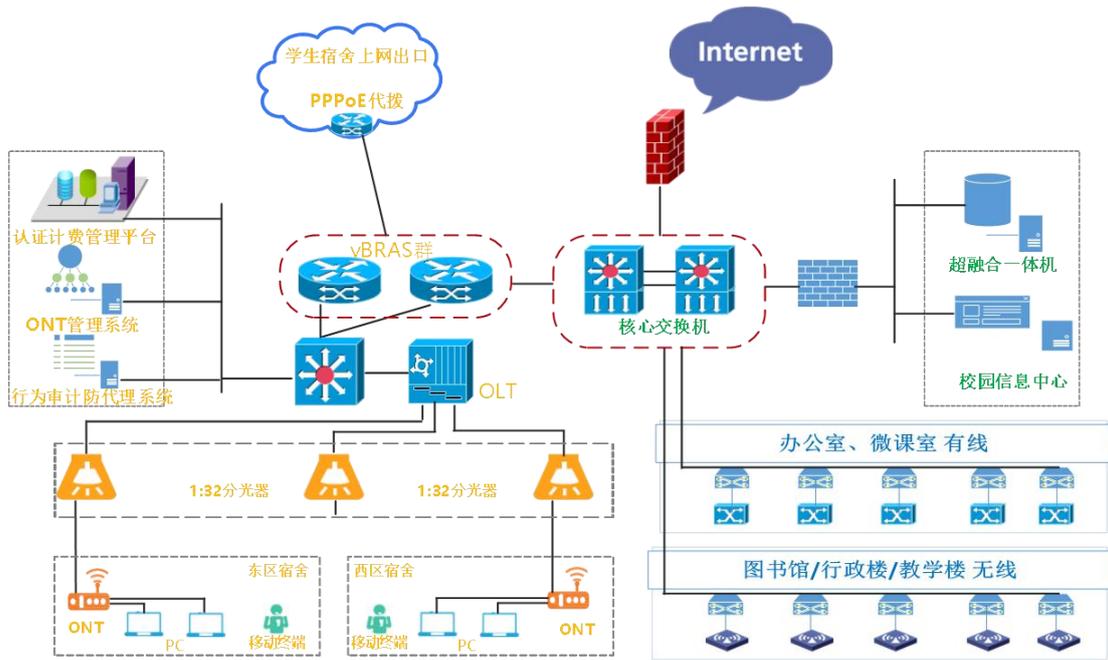


图 1 广州校区网络拓扑图

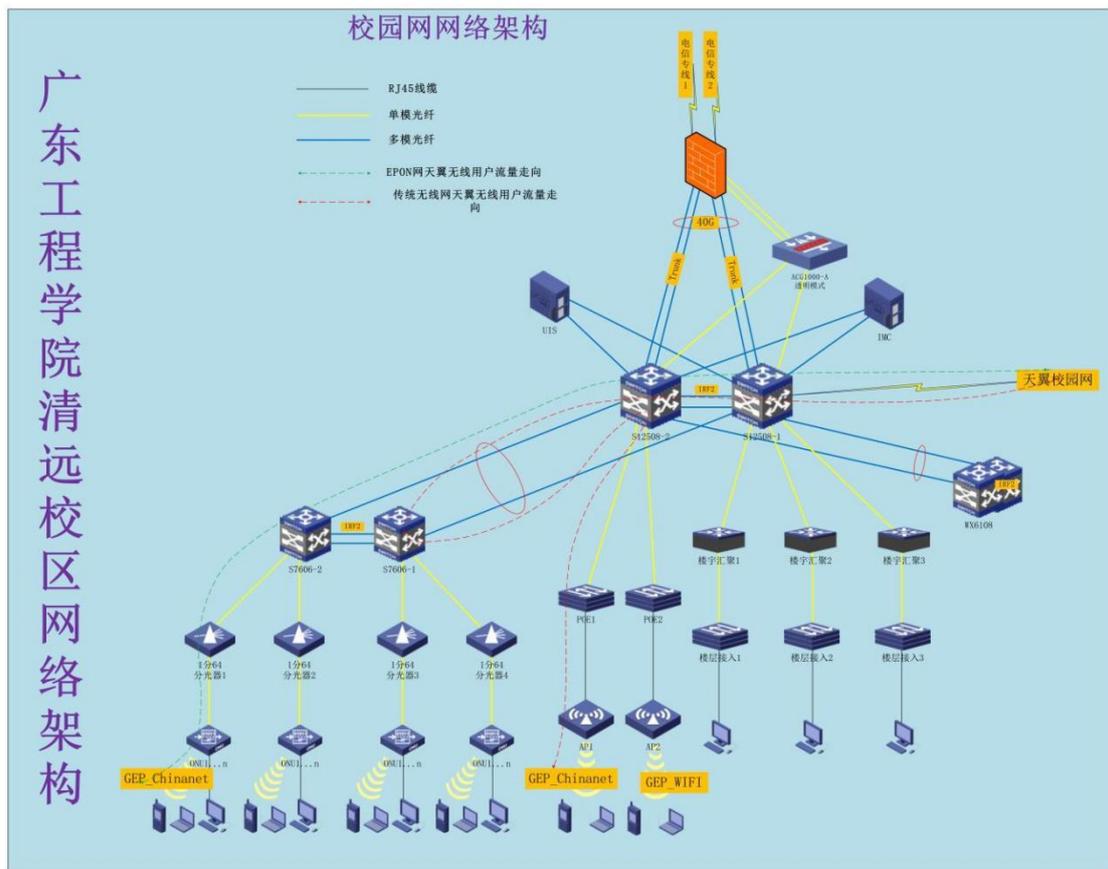


图 2 清远校区网络拓扑图

2. 架构简易，高体验

针对校园网络建设迭代新的要求，改变传统的网络组网方式，采

用全新的 NFV（网络功能虚拟化），结合 PON（无源光纤网络）搭建网络架构，基于 GPON（千兆无源光网络）的大二层 POL（无源光局域网）组网（如图 3），从核心层到接入层，实现了光纤入室，万兆到楼宇，千兆到桌面，实现“一室一光纤、一室一设备”；终端网络有线无线一体化，在带宽出口足够的情况下，用户带宽可达 100M。校园无线网络几乎全覆盖，采用 portal 一次认证通过即可访问外网，并且开通无感知上网，一次登录，自动接入任意一个 Wi-Fi 热点，用户全网漫游无缝连接。

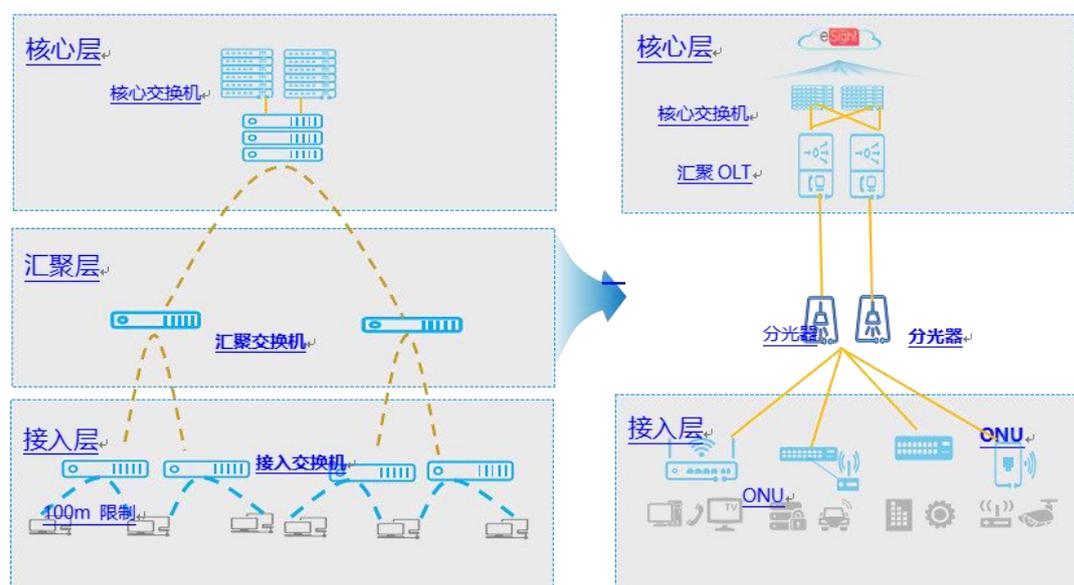


图 3 POL 大二层网络架构

3. 留痕溯源，助安全

引入认证计费系统实现用户数据本地化管理，支持与学校统一身份平台以及其他业务系统对接，校园身份统一，多套业务单点登录，避免号多混乱的现象。新增防代理网关检测和控制用户使用代理行为，并且能够记录下区域用户的内网访问记录，做到溯源跟踪。

4. 降本增效，易演进

全光网络采用软件管理网络，网管统一配置管理，批量配置全网所有 Wi-Fi 设备，批量配置全网用户权限，故障实时感知，实现自动化与智能化管理，运维效率提升；升级两端设备或者调整分光比即可平滑升级扩容，新增数字化校园业务可直接接入，数据互联互通，多网融合统一管理，无需再重新组网也可以“专网专用”，实现物理一张网，逻辑业务承载多样化、按需划分。

三、特色与创新

依托全光校园网，夯实了智慧校园“智治”生态体系构建的基础。校园网实现 IPv4/IPv6 双栈访问，配合虚拟化超融合技术，为学校各类信息化业务应用提供了可共享的网络、服务器和存储资源池，大大增强了学校网络安全及运维保障能力，为领导、部门、教职工的决策分析和一体化智慧服务提供了坚实的底座支撑。

依赖全光校园网，师生利用数字化教育资源能力大幅增加。可以完全依托国家高等教育智慧教育平台等数字化教育平台，畅享空间自主学习，重构教学模式。

依靠全光校园网，校园网络实时性速度、可靠性得到飞跃式的发展。满足虚拟仿真、云桌面与云计算等场景对校园网络高宽带、高稳定、低延时的要求，实现信息化终端集中、远程运维，构建新型智能化教学环境与运维模式，教学效果和运维效率得到全面提升。



图 4 广东工程职业技术学院综合运维管理平台

四、成效和推广

“双高”建设期间，广东工程职业技术学院扎实推进两校区全光校园建设及无线网络覆盖，主干网络升级改造，如表 1 所示，两校区全光网络信息点到户率均达到 100%；核心主干网络带宽 40Gbps；总体出口带宽为 80Gbps。师生独享宽带由原来的 2M 提升到现在的 50M，甚至 100M，两校区目前共有 125 间实现了智慧课室统一管控，通过网线连接室内的信息化教学终端设备，并可支持 PoE 供电；允许桌面操作系统跨网段在线下发、远程管理。师生网络故障数量大幅降低，由以日均 3-5 单变成如今两到三天 1 单，故障类型也由原来的网络接触不良、认证失败、上网慢等问题转变为认证使用流程疑惑，故障减少 85%以上。

表 1 全光校园网建设前后对比

建设内容	建设前	建设后
全光网络信息点	0	100%
核心主干网络带宽	1000Mbps	40Gbps
总体出口带宽为	2Gbps	80Gbps
独享带宽	2M	50-100M
课室运维管理	单独、分散	统一管控
桌面操作系统运维	单机安装与维护	统一管理
故障数量	3-5 单/天	1/3 单/天

全光校园网秉承了绿色发展道路，形成“千兆接入、万兆汇聚”的校园网络，组建了一张更高效、更稳定、更安全、易管理、易演进的校园网，解决了传统网络在高校落地前后存在的许多问题，从学校管理者、教师和学生的使用需求出发，扩大了优质教育资源的覆盖面，全面联接校园数据与应用，夯实智慧校园建设的根基，有较高的应用价值和推广价值。

通过全光校园网，打造网络支撑核心，与工程云、数据中心、办事大厅与业务系统共同构建“一网、一云、一心、一厅、N应用”的工程模式。

五、经验启示

教育信息化建设已然迈入新阶段，校园网作为校园信息化建设的数字底座，承载着校园内各项业务的运行，是支撑校园信息化建设的基础设施，堪称是智慧校园的“信息高速公路”。当前“全光网”已

成为校园网建设的新方向，在此校园全光网的建设过程中，有以下几点经验启示：

1、统筹全局，长远规划。

广东工程职业技术学院牢牢抓住“双高”建设的发展机遇，着眼校园网当前实际问题深度研判，以问题为导向，充分发挥党的规划引领作用，成立专门的网络安全与信息化领导小组，加强组织领导和顶层设计，对学校网络条件、业务特点进行深入研究后找到最科学合理的规划与部署方案、着重前瞻性和创新性，确保校园网建设朝着正确的方向发展，确保校园网建设服务于学校的教学、科研和管理工作，为师生提供安全、便捷、高效的网络服务，确保能够适应未来智慧校园发展的需要，助力学校高质量发展。

2、精心规划，严格推进

全光校园网涉及到整个校园的信息化基础设施，直接关系到教学、科研、管理等各个领域的正常运转。因此在全光校园网建设过程中要做到以下四个“注重”：注重校内师生对网络体验的需求与期望，同时考虑未来技术的发展趋势，以确保校园网能够支持未来的业务拓展和技术升级；注重质量控制和风险管理，制定符合学校实际的全光校园网技术参数标准，采用符合标准的设备和技术，确保网络的质量和稳定性；注重与校园其他信息化项目的协同，确保校内业务系统在全光校园网上的互联互通，实现数据共享和业务协同；注重持续的维护和管理，建立后期技术支持团队，及时处理用户使用过程中的问题。

3、紧跟趋势，持续创新。

随着以千兆光网络为代表的教育新型基础设施的体系不断演进，全光网络部署技术的适应性和先进性已经在我校的校园网建设中得到现实印证和推广，未来我校全光校园网将进一步朝着高速率、大容量、智能化、自动化、安全隐私保护、绿色节能以及无线与有线一体化等方向深耕发展，与物联网、云计算、大数据、人工智能等新技术深度融合，建设基于新一代信息技术的学习环境和学习空间，以网络学习空间为纽带贯通学校教学、管理、评价等核心业务，满足智慧校园建设需要，激发我校信息化建设的不断创新和进步，赋能教育教学改革创新和学校高质量发展。