

ICS 33.040.40
CCS I 64 1

T/GDPHA

广东省医院协会团体标准

T/GDPHA 003—2025

医院全光网络建设规范

Specification for Construction of Hospital POL Network

(报批稿)

2025年7月1日

2025-7-5 发布

2025-7-5 实施

广东省医院协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本要求	4
5 规划与设计	6
6 安装与调试	13
7 验收与维护	14
附录 A（规范性） PON 系统参数表	17
附录 B（资料性） 设备选型参考	20
附录 C（资料性） 工程检验内容及项目表	24
附录 D（资料性） 医院全光网络典型场景	26

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省医院协会提出。

本文件由广东省医院协会归口。

本文件起草单位：南方医科大学第三附属医院，南方医科大学，中山大学附属第六医院，茂名市人民医院，广州医科大学附属第五医院，中山大学孙逸仙纪念医院，南方医科大学南方医院，暨南大学附属顺德医院，南方医科大学第五附属医院，南方医科大学皮肤病医院，南方科技大学医院，中兴通讯股份有限公司，南京云玑信息科技有限公司，广州市毕酉成信息技术有限公司，合梦联（广东）科技有限公司。

本文件主要起草人：张家庆，戴少锋，周邮，李卫昌，王大勇，李斌，严静东，吴庆斌，曾勇，芦厚祥，乐炯，郭文明，端妮，谢杰，凌庆，林仁回，海永军，夏勇，李斯涵，谢颖，张文顺，曹勇，宁向东，陈求隆，杨昱昕，严梅娟。

本文件为首次发布。

医院全光网络建设规范

1 范围

本标准规定了医院全光网络建设的基本要求、系统规划设计、安装与调试、检测与验收、运行维护的建设标准。

本标准适用于医院新建院区信息化工程建设或原有院区信息化改造场景，为医院单位、设计单位、集成单位、施工单位等提供医院场景全光网络设计和建设规范。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 43699-2024 接入网技术要求 10Gbit/s 对称无源光网络（XGS-PON）
- GB 50314 智能建筑设计标准
- GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GB 50981 建筑机电工程抗震设计规范
- GB 55024 建筑电气与智能化通用规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 51433 公共建筑光纤宽带接入工程技术标准
- GB/T 51380 宽带光纤接入工程技术标准
- GB 17859 计算机信息系统 安全保护等级划分准则
- GB/T 25058 信息安全技术 网络安全等级保护实施指南
- GB 50373 通信管道与通道工程设计规范
- GB 51158 通信线路工程设计规范
- GB 51171 通信线路工程验收规范
- GB 50311 综合布线系统工程设计规范
- GB 50312 综合布线系统工程验收规范
- 20X1010—3 综合布线系统工程设计及施工 国家建筑标准设计图集
- YD/T 778 光纤配线架
- YD/T 988 通信光缆交接箱
- YD/T 1997.4 通用引入光缆第4部分：光电混合缆
- YD/T 2000.1 平面光波导集成光路器件第1部分：基于平面光波导(PLC)的光功率分路器
- YD/T 1823 IPTV 业务系统总体技术要求
- YD 5059 电信设备安装抗震设计规范

YD 5201 通信建设工程安全生产操作规范

YD 5207 宽带光纤接入工程验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语及定义

(1) 全光网络 All-Optical Network

全光网络是指在光层直接完成网络通信的所有功能，即在光域直接进行信号的随机存储、传输与交换处理等，网络中以光节点取代现有网络的电节点，以光纤为基础构成的直接光纤通信网络，信号仅在进出网络时才进行电/光和光/电的变换，具备高带宽、结构简单、高可靠、扩展性好等特点。无源光局域网（POL）是全光网络的主流形式。

(2) 无源光局域网（POL） Passive Optical Local Area Network

基于无源光网络（PON）技术局域网组网方式。该组网方式采用无源光通信技术为用户提供融合的数据、语音、视频及其他智能化系统业务。

(3) 无源光网络（PON） Passive Optical Network

PON 是一种点到多点结构的无源光网络，由光线路终端（OLT）、光分配网络（ODN）、光网络单元（ONU）组成的点到多点信号传输系统。

(4) GPON Gigabit-Capable Passive Optical Network

GPON 是一种基于无源光网络（PON）的宽带接入技术，基于 ITU - T G. 984. x 系列标准构建网络，通过光线路终端（OLT）、光网络单元（ONU）以及光分配网络（ODN）组成的架构，实现数据、语音、视频等多种业务的高效传输。其下行速率可达 2.5Gbps，上行速率可达 1.25Gbps。

(5) XGS-PON 10-Gigabit-Capable Symmetric Passive Optical Network

XGS-PON 基于 ITU-T G. 9807.1 等相关标准构建，上下行速率均能达到 10Gbps，通过光线路终端（OLT）、光网络单元（ONU）和光分配网络（ODN）组成的架构，为用户提供高速、稳定的宽带接入服务。

(6) 50G PON 50-Gigabit-Capable Passive Optical Network

50G PON 基于 ITU-T 相关标准构建下一代 PON 技术，支持 50Gbit/s 的带宽，支持和 GPON、XGS-PON 在一根光纤上同时传输数据。

(7) Type B 双归属保护 Type B Dual-Homing Protection

Type B 双归属保护是一种在 PON 网络中提供高可靠性和冗余性的保护机制。可针对主干光缆，OLT 的 PON 端口，整套 OLT 设备及 OLT 的上行端口及上行光纤进行保护。当主用光纤或 OLT 端口故障时，系统自动切换至备用链路，要求切换时间 ≤ 50ms，确保业务连续性。

(8) Type C 双归属保护 Type C Dual-Homing Protection

Type C 双归属保护是一种在 PON 网络中提供高可靠性和冗余性的保护机制。可针对 ONU 的 PON 端

口，配线光纤（分支光纤），分光器，主干光缆，OLT 的 PON 端口，整台 OLT 设备及 OLT 的上行端口及上行光纤进行保护。任意单点故障（如光纤断裂、设备端口损坏）均可通过备用链路恢复，要求切换时间 $\leq 50\text{ms}$ ，实现“端到端”保护。

(9) 网络切片 Network Slicing

一种网络隔离技术，通过在一个通用物理网络上构建多个专用的、虚拟化的、互相隔离的逻辑网络，以满足不同业务对网络能力的差异化要求。每个专用网络切片都有单独的切片带宽和切片资源，可提供类似多张物理网络隔离的体验。

(10) 主干光缆 Feeder Fiber

OLT 设备至各光分路器之间的光缆。

(11) 分支光缆 Distribution Fiber

光分路器至各 ONU 之间的光缆。

(12) 光电混合缆 Optical-Electrical Hybrid Cable

一种由光纤单元和绝缘导线复合而成的，能够同时传输光信号和供电与电力信号的复合型线缆。

3.2 缩略语

AC: Access Control, 无线控制器。

AP: Access Point, 无线接入点。

BGP: Border Gateway Protocol, 域间路由协议。

CCTV: Closed Circuit Television, 闭路电视。

CT: Computed Tomography, X 射线计算机体层摄影设备。

EMR: Electronic Medical Record, 电子病历系统。

GPON: Gigabit-Capable Passive Optical Network, 吉比特的无源光网络。

HIS : Hospital Information System, 医院信息系统。

HRP: Hospital Resource Planning System, 医院资源规划系统。

IP-PBX: IP Private branch exchange, IP 化的用户交换机。

IS-IS: Intermediate System-to-Intermediate System, 中间系统到中间系统路由协议。

LIS: Lab Information System, 实验室信息管理系统。

MRI: Magnetic Resonance Imaging, 磁共振成像系统。

NFV: Network Function Virtualization, 网络功能虚拟化。

OLT: Optical Line Terminal, 光线路终端。

ODN: Optical Distribution Network, 光分配网络。

ONU: Optical Network Unit, 光网络单元。

OTN: Optical Transport Network, 光传送网。

OSPF: Open Shortest Path First, 开放式最短路径优先路由协议。

PACS: Picture Archiving and Communication System, 医学影像存档与通讯系统。

PET: Positron Emission Computed Tomography, 正电子发射断层成像设备。

POL: Passive Optical LAN 无源光局域网, 基于无源光网络 (PON) 技术局域网组网方式。该组网方式采用无源光通信技术为用户提供融合的数据、语音、视频及其他智能化系统业务。

PON: Passive Optical Network 无源光网络, 是一种点到多点结构的无源光网络。

POTS: Plain Old Telephone Service, 模拟电话业务。

Portal 认证: 一种基于 Web 的用户认证方式, 可以实现用户的身份认证、安全认证和计费功能

SDN: Software Defined Network, 软件定义网络

Type B 双归属: Type B 双归属保护方式, 可针对主干光缆, OLT 的 PON 端口, 整台 OLT 设备及 OLT 的上行端口及上行光纤进行保护。

Type C 双归属: Type C 双归属保护方式, 可针对 ONU 的 PON 端口, 配线光纤 (分支光纤), 分光器, 主干光缆, OLT 的 PON 端口, 整台 OLT 设备及 OLT 的上行端口及上行光纤进行保护。

VR: Virtual Reality, 虚拟现实。

XGS-PON: 10-Gigabit-Capable Symmetric Passive Optical Network, 10Gbit/s 对称无源光网络。

4 基本要求

4.1 建设目标

医院全光网络是医院先进信息化基础设施建设的重要部分, 需与云计算、物联网和大数据等技术深度融合, 支撑医院诊疗数据的高效流通与处理, 提升医护工作者工作效率, 为广大患者提供更优质、便利的医疗服务。医院全光网络按照功能划分为医疗内网 (简称内网)、医疗外网 (简称外网)、设备网等多张逻辑网络, 按照接入类型包括有线接入网络和无线接入网络。医院全光网功能架构如图 4-1。

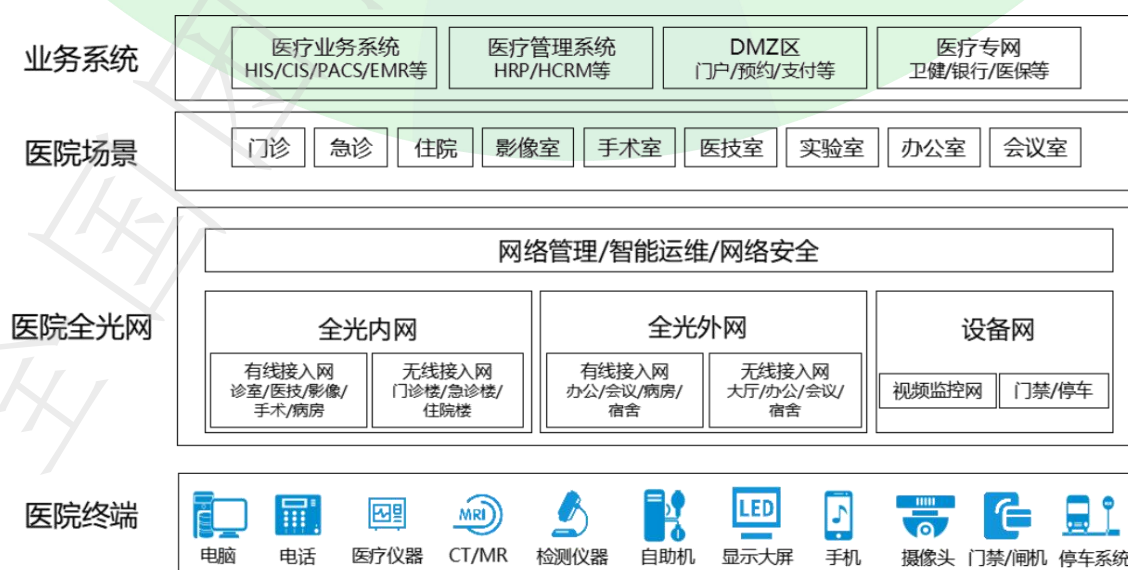


图 4-1 医院全光网功能架构图

医疗内网：保障医院核心医疗业务开展的网络系统，需保障医疗服务的连续性、数据完整性和患者信息安全。医疗内网连接对象包括：HIS（医院信息系统）、LIS（实验室信息系统）、PACS（影像归档和通信系统）、EMR（电子病历系统）等核心医疗业务系统及其服务器、工作站。对医疗内网的核心要求是高安全性、高可靠性、高稳定性，通常与互联网物理隔离或严格逻辑隔离，访问受到严格控制，确保患者隐私数据和关键业务数据的安全。

医疗外网：保障医院行政办公和公共服务的网络系统，承载对外服务（如互联网医院平台、急救系统、视频会议）及行政办公等业务，满足日常办公、信息查询、对外沟通、患者服务（如预约、信息发布）等业务需求。医疗外网连接对象包括：提供给医护人员、行政人员、患者及访客访问互联网的终端（如办公电脑、公共查询机、患者娱乐终端）、医院官方网站、对外邮件系统、部分非核心的科研或教学系统等。对医疗外网的核心要求是提供互联网接入能力并进行访问控制和安全防护，防止外部威胁侵入医疗内网，与医疗内网严格隔离（通常通过防火墙、网闸等安全设备进行逻辑隔离或物理隔离）。

设备网：保障医院安防保卫、智能建筑、智能园区等基础设施互联的网络系统，主要承载非医疗核心业务，如视频监控、门禁系统等。设备网连接对象包括：楼宇自控系统(BAS)、安防监控系统（视频监控、门禁、报警）、智能照明、能源管理系统、医用气体监测、停车场管理系统、部分物联网（IoT）医疗设备（非核心诊疗设备，如环境监测传感器）等。对设备网的核心要求是与医疗内网、医疗外网物理隔离或强逻辑隔离，主要关注设备接入的稳定性、实时性和管理便利性。

医院全光网络建设应能满足以下要求：

- (1) 高可靠要求：保障医院信息系统7×24小时不间断稳定运行，全年网络可用性 $\geq 99.999\%$ 。
- (2) 高安全要求：保障患者隐私信息、医疗数据等安全，满足国家信息安全等级保护及患者隐私保护相关法规要求。
- (3) 高带宽要求：支撑医院高分辨率影像、多媒体教学/直播、远程手术等大带宽业务需求，特别是支撑云端 PACS 阅片、虚拟桌面应用及医疗影像等大文件快速共享，实现秒级阅片，提升医生工作效率。
- (4) 低时延要求：保障远程手术、实时会诊等低时延业务的可靠开展，相关低时延业务，根据具体业务类型，对于时延要求所有差别，通常要求端到端时延低于 150ms，在医院 POL 全光网络中考虑测距、DBA 等，时延建议低于 10ms。
- (5) 易维护要求：通过智能网管系统实现对医院网络的拓扑管理、网络资源管理、性能监控、故障管理和配置管理，并能通过故障精准定位、主动发现、自动修复等智能运维手段提升运维效率，降低运维复杂度与投入。
- (6) 绿色节能要求：优化网络架构，采用低功耗设计及无源光网络技术，降低设备能耗，支持可持续发展目标。
- (7) 可扩展性要求：在医院业务类型、覆盖场所等需求增长时，网络可快速、便捷地进行扩展，满足可持续发展的信息化建设要求。

(8) 自主可控要求：满足国家相关自主可控政策要求，核心设备和芯片应采用自主核心技术，保证供应链安全。

4.2 建设原则

结合医院业务需求及信息通信产业和技术发展，医院全光网络应遵循以下设计原则：

(1) 先进性原则：整体架构应符合新技术发展趋势，采用新一代 PON 技术，满足高带宽、高性能、大容量、高可靠性的诉求，保证基础网络的领先性。在 ODN 网络不做改动的情况下，可平滑升级至 50G PON，兼容现有 ONU 设备，支持按需更换，满足未来 5-10 年信息化改造升级的要求。

(2) 高可靠性原则：网络系统的稳定可靠是应用系统正常运行的关键保障。在网络设计中选用高可靠性产品，所选设备应充分考虑冗余、容错能力，合理设计网络架构，制定完善的网络备份与恢复策略，保证网络具备故障自愈能力，最大限度保障系统正常运行。网络设备应便于故障诊断和排除，充分体现网络系统的高可靠性。

(3) 可扩展性原则：网络设计需充分考虑未来业务的增长和变化，支持平滑地扩容和升级，最大程度减少对现有网络架构和设备的调整影响。

(4) 实用性原则：项目设计在保证技术先进性的同时兼顾成本效益原则，确保技术方案实用可行、易用、好用。

(5) 可管理性原则：对网络实施集中监测、统一管理，并实现带宽资源的智能分配。选用具备强大管理分析能力的先进管理平台，支持对设备、端口、流量等进行精细化管理和分析，具备故障自动报警、一键故障诊断与定位等智能化功能。

5 规划与设计

5.1 网络架构与设计

5.1.1 总体架构

医院全光网络总体架构如图 5-1 所示。医院网络从业务功能和应用上一般划分为医疗内网（简称内网）、医疗外网（简称外网）、设备网三张核心业务网络，以及配套的电话网、IPTV 网以及物联网等。不同的场景和应用对于医院全光网络提出了高可靠、高带宽、易部署、易维护的要求。

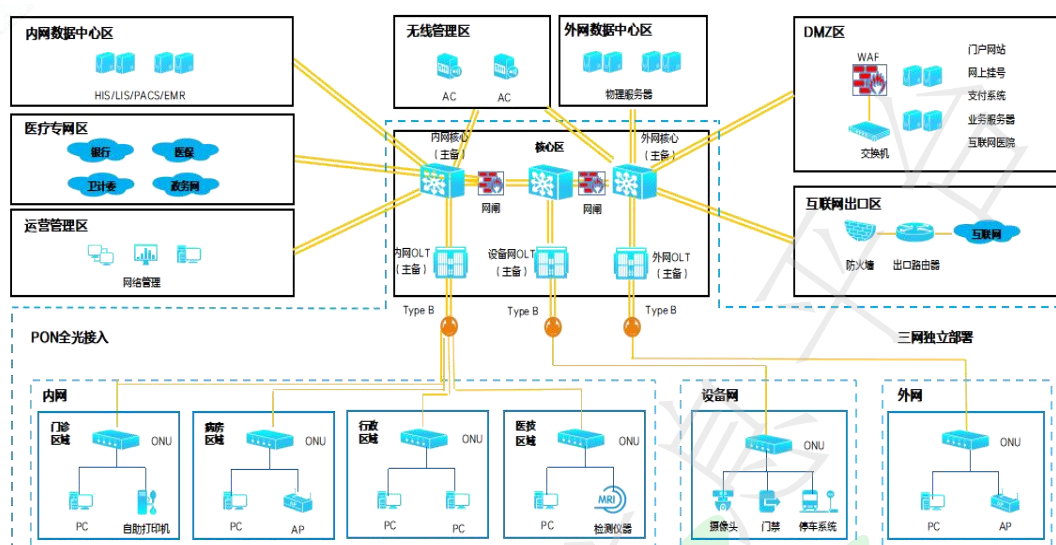


图 5-1 医院全光网络架构设计

医疗内网网络架构包括有线接入网和无线接入网，主要覆盖诊室、病房、医技室、影像、手术室等区域，要求提供高带宽、高可靠、低时延的网络接入。

医疗外网网络架构包括有线接入网和无线接入网，有线主要覆盖缴费挂号处、办公室、会议室、培训教室、病房、休息室（宿舍）等区域，无线网络主要覆盖门诊急诊大厅、食堂、医生办公室、休息室等区域，要求提供高速、稳定、高密（无线）的网络接入。

设备网网络架构为有线接入网络，主要为安防系统提供网络接入，包括视频监控摄像头、门禁系统等，监控摄像头等设备需要网络接入设备具备 POE 供电能力，并对网络上行带宽、稳定性有较高要求。

对于中大型医院（二级甲等及以上医院），从保障业务安全和维护便利性角度上考虑，建议医疗内网、医疗外网和设备网三网物理隔离，不同网络之间的设备物理隔离，同时考虑到医院不同网络之间的访问需求，在核心交换机之间部署网闸等安全设备，通过访问策略进行管控，保障医院网络的数据安全。

对于中小型医院（二级乙等及以下医院），从节约投资成本角度考虑，建议医疗内网和医疗外网采用同一张物理网络，利用 PON 网络的管道隔离技术实现医疗内网与外网的逻辑隔离，保障医疗内网、医疗外网业务的安全独立，设备网建议单独建设。

电话网、IPTV 网和物联网可以独立建网，也可以借助全光融合网络的优势，与医疗内外网或设备网融合设计，全光 ONU 支持 POTS 语音口和 GE 口，使得电话业务和 IPTV 业务按需融入医院的医疗内网、医疗外网或设备网。

5.1.2 医疗内网和外网（有线接入）

有线接入医疗内网和外网采用无源局域网（POL）系统，POL 系统由核心层设备、OLT 设备、ODN 系统、ONU 设备、综合网管系统和语音电话系统等组成。POL 系统组成如图 5-2 所示。

POL 系统设计要求如下：

- a) 业务带宽规划：应满足医院不同业务的带宽需求，针对门诊、影像、手术、病房、办公等不同场景进行合理带宽规划，满足业务需求。
- b) 全光技术选择：结合带宽规划选择合适的 PON 技术及分光比，当前主流 PON 技术包括 GPON 和 XGS-PON，对于影像、手术等高带宽需求场景，推荐采用 XGS-PON 技术，可以根据需求及投资情况采用 GPON+XGS-PON 混合组网设计，并且设备平台支持未来向 50G PON 演进，保持先进性；分光比常规情况下建议不高于 1:16，应采用一级分光。
- a) 网络保护规划：有线医疗内网是医院最重要的业务网络，可靠性要求高，应采用 Type B 或 Type C 双归属冗余保护组网架构；有线外网推荐采用 Type B 保护。
- b) 核心设备主备设计：对于中大型医院（二级甲等及以上医院），建议医疗内网、医疗外网、设备网的核心交换机及 OLT 设备均主备设置，实现业务保护；对于中小型医院（二级乙等及以下医院），建议医疗内网的核心交换机和 OLT 设备采用主备设置，医疗外网及设备网根据投资情况综合考虑。
- c) 网络隔离设计：对于中大型医院（二级甲等及以上医院），医疗内网、医疗外网、设备网应物理隔离，独立建设，保障医疗内网业务安全；中小型医院（二级乙等及以下医院）建议采用医疗内网与外网逻辑隔离设计，节约投资。

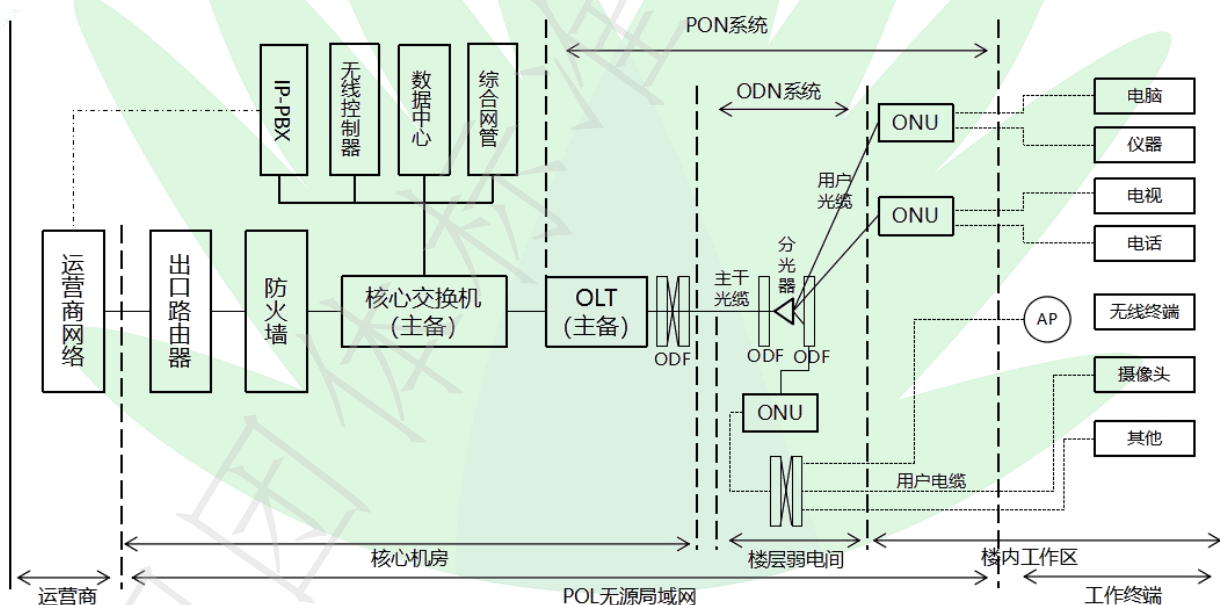


图 5-2 无源局域网 (POL) 系统

5.1.3 设备网（有线接入）

医院设备网主要承载安防等业务，POL 全光系统设计要求如下。

- a) 物理隔离设计：设备网 POL 系统应采取物理隔离措施，独立建网，实现设备网业务与其他业务的安全隔离。

- b) 全光技术选择：安防业务主要需求是上行带宽高并发，普通高清摄像头，建议按照满足每台4M上行带宽设计，推荐采用GPON技术，如大量部署4K高清或智能AI摄像头有高带宽需求，可选择XGS-PON技术；分光比推荐采用1:32或1:16。
- c) 接入ONU设计：安防摄像头位置比较分散，可在各楼层弱电间或楼栋/楼层信息箱部署支持POE功能的ONU设备，用于本楼栋/楼层安防摄像头设备的接入。POE ONU设备的端口供电能力应满足摄像头供电要求，ONU整机POE功率应能满足接入的多个摄像头的供电功率要求。
- d) 核心设备主备设计：二甲及以上医院核心层设备包括核心交换机及OLT应采用主备设计，二甲以下医院推荐采用主备设计。

5.1.4 医疗内网和外网（无线WLAN接入）

医院无线（WLAN）网络覆盖包括无线内网和无线外网，设计要求如下：

- a) 统一规划：结合POL系统统一规划无线覆盖方案分别满足内网和外网业务需求，AC和AP之间业务流通过POL网络透传，POE ONU可为AP远程供电，如果AP上行接口是GPON/XGS-PON光接口，可通过有源分光器+光电复合缆（POF）为AP远程供电。
- b) 无线内外网安全隔离：二甲及以上医院无线内网与无线外网推荐采用物理隔离方式，二甲以下医院推荐采用逻辑隔离方式。
- c) 无线网络架构设计：根据规模和具体投资情况可选择采用基于独立无线控制器（AC）的AP架构（瘦AP架构）、基于OLT内置无线控制器（AC）的AP架构，对于需要重新布线的新建或者改造场景，推荐采用光AP方案，AP直接通过XGS-PON\GPON光口接入OLT，简化网络层级；中小型医院可以采用基于FTTR-B技术的低成本融合全光方案。
- d) 无线（WLAN）网络应满足接入高速度、转发高容量、安全可管控、准入无感知、终端可识别的设计要求。
- e) 无线（WLAN）网络应支持无缝漫游，终端在AP之间网络切换，业务不受影响。
- f) 无线（WLAN）网络应支持多种认证方式，满足包括手机、电脑、PAD、哑终端等各种类型终端接入网络要求。
- g) 无线（WLAN）网络应支持信道自动分配智能切换、流量负载均衡等功能。

5.2 设备配置与选型

5.2.1 基本要求

- a) POL全光系统配置应包括OLT、ODN、ONU、网络核心层、配线设备、网络管理等内容。
- b) 设备配置与选型应以满足当前需求为基础，并兼顾中长期发展要求，所选设备应具备良好的扩展性、持续演进和升级能力。

5.2.2 OLT设备（光网络单元）选型要求

- a) OLT 应根据医院的用户规模、业务类型、和功能要求进行选型并确定配置，应具备高带宽、高密度、高可靠、低时延和高转发性能。
 - b) 医院 POL 网络应采用多功能插卡式 OLT 设备，具备可扩展性，OLT 容量应具备大、中、小不同规格，满足不同容量网络建设要求；原则上医院 POL 网络不推荐采用盒式 OLT 设备。
 - c) OLT 设备网络侧应支持 GE/10GE/100GE 光口作为上联端口，对接核心交换机等相关网络设备；
 - d) OLT 应支持 GPON、XG-PON、XGS-PON、Combo PON、EPON、10G EPON、GE P2P 等多种板卡，推荐采用 GPON、XGS-PON 板卡；应支持 50G PON 板卡混插，可平滑升级。
 - e) OLT 应具备完善的业务和设备保护功能：支持 Type-B/C PON 保护，保护切换时间<50ms；支持以太网、IP 业务保护，支持交换板、控制板、电源、风扇、上联冗余保护，主控板支持负载分担。
 - f) OLT 应具备高可靠性设计，支持控制管理面软件升级不中断业务（ISSU）和不间断路由（NSR）。
 - g) OLT 应采用 19 英寸或 21 英寸标准机柜安装。
- 插卡式 OLT 设备常用选型配置参考附录 B：表 B.2 OLT 选型表。

5.2.3 ONU 设备（光线路终端）选型要求

- a) ONU 应根据实际应用场所和带宽需求，根据支持的业务类型、数量和功能要求确定具体配置和选型。
 - b) ONU 的网络侧端口应与 OLT 侧配置的板卡类型保持一致，包括 GPON、XGS-PON 等接口，并根据冗余保护模式配置选择双上行或单上行 ONU，采用 Type B 保护时选择单 PON 端口上行的 ONU；采用 Type C 保护时选择双 PON 端口上行的 ONU。
 - c) ONU 的用户侧端口应按需支持以太网（POE 供电）、POTS 等端口，并符合下列规定：
 - 1) ONU 的用户侧端口可支持 GE、2.5GE、10GE 以太网端口，端口数量应包括 4、8、16、24 等多种形态，满足医院的各类场景需求。
 - 1) ONU 的用户侧以太网端口，可支持 PoE 供电功能，类型包括 PoE、PoE+、PoE++；选择 POE ONU 设备应根据实际需要供电的设备类型（如摄像头）和数量确定 ONU 需要满足的总功率，确保现场可安装使用。
 - 2) ONU 的用户侧端口可支持 POTS 接口，用于连接传统模拟语音电话。
 - d) ONU 设备推荐安装于医院楼内各房间内，尽量靠近终端设备。对于接入楼层公共空间终端设备（如摄像头、AP 等）的 ONU 可安装于楼层弱电间。
 - e) ONU 安装方式可包括：
 - 3) 信息箱安装：可嵌墙安装、挂墙安装、桌面安装，信息箱需根据 ONU 类型选择合适类型，确保防尘、散热等要求，室外信息箱应满足相关规定。
 - 4) 机架安装：ONU 位于楼层弱电间时宜采用 19 英寸标准机柜安装。
 - 5) 86 盒安装：面板式 ONU 宜采用嵌墙 86 型电源盒或者桌面标准 86 盒安装。
- ONU 设备常用接口类型和安装方式参考附录 B：B.3 ONU 常用型号选型表。

5.2.4 核心交换机选型要求

- a) 核心交换机设备应具有高可靠性和高可扩展性，带宽及性能宜适度超前；应根据医院网络规模大小、具体功能要求和接入业务类型进行配置选型。
- b) 核心层设备应具备高速数据交换、高带宽、多层交换、网络调度、协议转换和虚拟化等功能。
- c) 医院全光医疗内网 POL 系统核心交换机应采用主备设计；全光医疗外网及设备网 POL 系统，二甲及以上级别医院核心交换机应采用主备设计，二甲以下医院推荐采用主备设计。
- d) 医院全光网络核心交换机设备推荐采用具备多业务槽位的机箱式设备，应支持主控板、电源板、风扇模块等核心部件冗余保护。
- d) 核心层交换机应具丰富的网络接口类型，可以与 OLT 网络侧上联端口、防火墙等相关设备匹配的网络端口。
- e) 核心交换机应采用 19 英寸或 21 英寸标准机柜安装。

核心交换机设备常用选型配置参考附录 B：B.1 核心交换机选型表。

5.2.5 无源光分配网（ODN）选型要求

- a) ODN 配置设计应包括光缆、光分路器、ODN 配线设备等内容。
- b) POL 系统光缆应采用单模光纤，选型要求如下：
 - 1) 主干层光缆应采用 G. 652 类单模光纤。
 - 1) 用户光缆可采用 G. 652 光纤或采用模场直径与 G. 652 光纤相匹配的 G. 657 类光纤。
- e) 光缆芯数的配置要求应符合下列规定：
 - 1) 每 ONU 的用户光缆应根据用户分布情况进行配置，至少配置一条 2 芯光缆。
 - 1) 主干层光缆应满足光缆总容量的需求，并应根据光缆规格预留不小于 10% 的余量。
- f) 光分路器应根据业务带宽需求和光功率预算选择合适的分路比，建议做一定预留，便于后续网络扩容调整。
- g) 光分路器（盒式和机架式等）指标应符合 YD/T 2000.1 的规定。光分路器光学性能参考附录 B：表 B.4，B.5 参数。
- h) 光分路器安装位置要求如下：
 - 1) 当楼层信息点数量较多时光分路器宜安装于建筑物楼层弱电间。
 - 1) 当整栋建筑物信息点较少时光分路器宜安装于楼宇电信间，也可安装于楼层弱电间。
- i) 光纤配线架配置设计应符合下列规定：
 - 1) 宜优先采用按照 19 英寸机柜标准设计的机架式光纤配线架。
 - 1) 宜采用抽屉式结构，并支持左右出纤要求。
 - 2) 应保证充足的盘纤空间保障光缆的弯曲半径，支持预端接光缆、熔接等接入方式。
 - 3) 主干侧端接容量、模块类型和规格应与主干光缆芯数、光连接器件相匹配。
 - 4) 用户侧端接容量、模块类型和规格应与用户光缆芯数、光连接器件相匹配，并应根据光纤配线架规格预留不小于 10% 的余量。
 - 5) 应具有室外光缆接地装置。
 - 6) 应符合 YD/T 778 配线设备标准的规定。
- j) 光纤跳线管理模组选型应符合下列规定：
 - 1) 宜按照 19 英寸机柜标准设计的机架式光纤跳线管理模组。
 - 1) 宜采用托盘式结构模块化设计，每个配线架（1U）配置多个储纤型托盘组件，支持即插即用；并支持左右方向同时出纤。

- 2) 应保证充足的盘纤空间保障光纤的弯曲半径，储纤型托盘组存储并管理光纤跳线冗长功能，每个组件含多只绕线盘，每只绕线盘容纳存储一条光纤跳线，单个托盘可存储 8~12 条跳线。
- 3) 跳线管理模组容量应与光纤配线架端接容量相一致。
- k) 光纤跳线选型应符合下列规定：
 - 1) 纤连接器件的类型和规格应与光纤配线架模块、分光器光连接器件匹配。
 - 2) 光纤跳线的模场直径（MFD）应与所连接的主干光缆、用户光缆的模场直径相匹配。
 - 3) 应选用工厂预端接制造的光纤跳线，跳线在设备间或机柜内预留长度不应小于 2.0 米（ $\geq 2.0\text{m}$ ）。
 - 4) 光纤跳线的光学性能，特别是插入损耗（Insertion Loss, IL）应满足系统要求。通常要求单端连接损耗小于 0.3 dB。
- 1) 光缆交接箱及光缆配线箱容量应根据进、出光缆远期规划总容量及备用量确定，选型应符合下列规定：
 - 1) 箱体内存有光分路器的安装位置。
 - 1) 箱体内存有光缆终接、保护和跳纤的位置。
 - 2) 箱体内存有固定光缆的保护装置和接地装置。
 - 3) 箱体内存有配置熔接配线一体化模块，适配器或连接器宜采用 SC 或 LC 类型。
 - 4) 箱体孔洞应满足进出光缆管孔的需求。
 - 5) 箱体应具有良好的抗腐蚀、耐老化、抗冲击损坏性能及防破坏性能，门锁应为防盗结构。
 - 6) 应根据安装环境选择防护等级，室内防护等级应不低于 IP20；室外箱体应防雨、通风，光缆进、出口应采取密封防潮措施，防护等级应不低于 IP65。
 - 7) 光缆交接箱及光缆配线箱应符合 YD/T 988 的有关规定。
- m) 光缆交接箱及光缆配线箱安装规定如下：
 - 1) 电信间/弱电间壁挂式配线箱底部离地面的高度不宜小于 0.5m。
 - 1) 室内公共场所安装配线箱时，暗装箱体底边距地不宜小于 0.5m，明装时箱体底面距地不宜小于 1.8m。
 - 2) 室外场所安装配线箱时，采用落地安装或壁挂式安装方式，壁挂式安装箱体底面距地不宜小于 1.8m。

5.2.6 机柜与信息箱选型及安装要求

- a) 机柜选型要求：
 - 3) 机柜应选择框架结构形式的标准 19 英寸或 21 英寸机柜。
 - 4) 机柜应能满足 POL 系统设备（包括核心交换机、OLT、ONU）、分光器、配线设备、网络设备、服务器、出口路由器、安全控制设备等安装、通风、散热要求且设计合理便于管理和维护，通常机柜设计应预留不小于 10% 的余量。
 - 5) 应选择高质量的材料和耐久性强的机柜，能够抵御外部的冲击和压力。
 - 6) 机柜应根据安装环境满足相关防护等级要求，结合医院环境，室内安装机柜防护等级应不低于 IP20；室外安装机柜防护等级应不低于 IP65。
- b) 机柜安装要求：
 - 1) 电信间/弱电间壁挂式机柜底部离地面的高度不宜小于 0.5m，公共场所机柜底面距地不宜小于 1.8m。
 - 7) 机柜单排安装时，前面净空不应小于 1.0m，后面及侧面净空不应小于 0.8m；多排安装时，列间距不应小于 1.2m。

- 8) 机柜安装时, 要求设备上盖面朝上, 应采用设备网口面(出线口)朝外的安装方式, 禁止设备网口面向上, 以防止网口上灰尘堆积。
- 9) 布放线缆和电源电缆时, 应布线有序, 不得产生扭绞、打圈现象, 严禁将两者捆扎在一起。通讯线缆在走线时, 需采取相应的保护措施并固定, 捆扎松紧适度, 例如裸露在外的线缆需要加保护套等。通讯线缆两端设置线缆标签, 标识内容简洁明了, 便于维护。
- c) 信息箱选型要求:
 - 1) 信息箱应根据需要安装的 ONU 数量、ONU 型号(端口数)以及安装方式等要求选择。
 - 10) 信息箱应采用自然通风散热方式, 并可以满足安装 1 个或多个 ONU 的散热要求。
 - 11) 信息箱内应有光缆终接、保护及跳纤的安装位置, 应有不小于 0.5m~1.0m 光缆的盘留空间。
 - 12) 信息箱应选择高质量的材料和耐久性强的机柜, 能够抵御外部的冲击和压力。
 - 13) 信息箱应根据安装环境满足相关防护等级要求, 结合医院环境, 室内安装机柜防护等级应不低于 IP20; 室外安装机柜防护等级应不低于 IP65。
- d) 信息箱安装要求:
 - 1) 信息箱室内安装: 采用嵌墙安装时箱体底边距地面不宜小于 0.3m, 采用挂墙安装时箱体底面距地面不宜小于 1.8m。
 - 14) 信息箱室外安装: 应采用抱杆安装或挂墙安装, 挂墙安装时箱体底面距地不宜小于 1.8m。
 - 15) 箱内设备安装: 应设备上盖面朝外, 禁止设备网口面向上; 设备与信息箱之间可以用支架隔离, 间隔宜大于 50mm; 设备网口面侧应保留 100mm 以上的走线空间和操作空间, 方便布线。
 - 16) 箱内布线: 设备与电源线缆及通讯线缆之间有一定间隔, 电源线缆和通讯线缆间隔 75mm 走线, 布线有序。

5.2.7 网络管理系统基本要求

- a) 医院 POL 全光网络应配置网络管理系统, 网络管理系统应支持路由器、交换机、PON、WLAN 等各类设备, 实现医院全光网络的统一管理和控制。
- b) 网络管理系统应实现管控融合, 提供网络拓扑, 告警监控, 性能分析, 故障诊断, 快捷开通, 性能采集, 设备维护, 版本管理, 资产管理, 安全管理, 日志管理, 系统维护等功能。
- c) 网络管理系统应支持裸金属服务器、标准虚拟机等多种部署环境, 应支持公有云部署。
- d) 网络管理系统应通过操作员认证机制和权限管理、日志管理等功能保证操作管理的安全性。

6 安装与调试

6.1 硬件检查

在整机调试前, 必须确保各项硬件检查准确无误, 以保证调试工作顺利进行。硬件检查主要包括以下内容:

- a) 各种插座引脚完整无缺损、无弯曲变形。
- b) 各种连线连接准确、固定牢靠。
- c) 设备上的各类选择开关应置于指定位置。
- d) 各种板卡(或插卡)安装到位、固定牢靠。

- e) 设备标志应齐全、正确。
- f) 设备内部的电源布线无短路现象。

6.2 施工安装

- a) 工程施工安装内容包括医院室内外线缆敷设、设备安装、软件安装等。
- b) 施工单位应履行安全生产责任，做好项目的安全生产管理工作，并配备符合《通信建设工程安全生产操作规范》（YD 5201）相关规定的专职安全生产管理人员。
- c) 只有经过培训合格的专业人员才能进行安装、操作和维护。操作人员应清楚了解各项安全注意事项，并掌握正确的安装、操作和维护方法。

6.3 设备调测

设备调测前应制定详细的调测及测试方案，方案内容需基于前期确定的组网方案和设备配置，并完成 IP 地址规划与 VLAN 规划。

POL 全光系统的设备调测应包括：

- a) 检查网管系统、OLT 和 ONU 的软件版本，确保符合项目要求。
- b) 网管系统、OLT、ONU 应按照业主要求或根据项目及物理位置进行命名。
- c) 网管设备按客户要求要求进行分权分域设置，合理配置用户名、密码及对应权限。
- d) 确保已上电运行的 OLT 各板卡、PON 端口、ONU 及其端口状态正常，无故障告警。
- e) 确保 PON 上行端口的数据流量及 MAC 地址表状态正常，同时 ONU 下联业务端口的链路状态、数据流量及 MAC 地址表状态均调试至正常范围。
- f) OLT 设备与上层核心设备对接联通正常。
- g) OT 检测 ONU 的上线状态正常，并对未上线的 ONU 进行异常排查与处理。
- h) 确保网管系统至 OLT 设备及 ONU 的管理通道状态正常，满足日常维护需求。
- i) 网管系统对网络拓扑的显示功能，以及对 OLT 和 ONU 的配置管理、告警监控等功能调试正常。
- j) 测试 ONU 端口的业务连通性、传输速率等关键性能指标，确保满足项目要求。

调测结束后，需向相关方移交完整文档，包括系统账号、密码、配置脚本等。

7 验收与维护

7.1 工程验收

设备开通并交接后，需填写工程记录表格，便于后续的维护管理和设备运行情况跟踪。验收完毕后，登记软件版本，填写安装调试报告。

7.2 文档整理及移交

文档整理及移交施工方负责整理操作维护手册、验收测试手册等资料，并向建设单位提交。建设单位应向医院信息科移交如网络设计图、网络拓扑图、光缆路由图、设备配置清单等相关资料，便于后续维护。

7.3 网管软件安装调试总结

网管软件调测工程师负责完成网管软件的安装调试工作。现场工程经理和软件调测工程师完成系统自测，并向建设单位提交软件安装调试总结和初次验收申请。

7.4 系统初验功能测试

施工方会同建设单位、设计方、监理方成立初验功能测试小组。验收测试小组成员按照验收测试手册逐项进行功能验收测试。验收测试通过后，施工方项目经理会同建设单位项目经理共同签署初次验收证书。

7.5 系统巡检及试运行

维护工程师负责试运行期间的系统维护工作，定期完成系统巡检，并向建设单位的使用部门提交系统巡检报告。施工方项目经理负责跟踪初验遗留问题和新需求的解决情况，并定期回访客户，了解系统使用情况，并定期向用户汇报系统运行情况以及初验遗留问题和新需求的处理进展。

7.6 系统终验功能测试

试运行期间系统运行正常稳定后，系统维护工程师向建设单位的使用部门提交试运行总结报告和终验申请。施工方项目经理负责向建设单位的使用部门提交初验遗留问题和新需求解决情况的总结报告及终验功能测试手册，并会同系统使用单位成立终验功能测试小组。验收测试小组成员按照终验功能测试手册逐项进行功能验收测试。验收测试通过后，施工方项目经理会同系统使用部门共同签署终验证书，系统转入售后维护期。最终，由验收组织对整个工程的质量作出综合考核和评定，签署最终验收合格证书。至此，整个工程施工全部结束。

7.7 运行维护

- a) 运行维护人员应经过 P0L 全光网络运维专业培训。
- b) 建立完善的维护管理制度，运行记录应定期备份存档，日常对操作人员进行权限管理并记录操作日志。
- c) 针对紧急事件及告警建立应急预案。
- d) 定期对设备硬件进行检查，保持设备及配线箱整洁。
- e) 对关键设备和板件建立备品备件库，便于快速更换和维修。

工程验收相关检验内容及项目参考附录 C：工程检验内容及项目表。



附录 A
(规范性)
PON 系统参数表

A.1 PON 技术参数

PON系统应按照带宽要求选择GPON、XGS-PON或50G PON技术，PON技术参数应符合表A.1的规定。

表 A.1 PON 技术参数表

技术参数	PON 技术		
	GPON	XGS-PON	50G PON
下行线路速率 (Mbit/s)	2488	9953	49766
上行线路速率 (Mbit/s)	1244	9953	49766
下行波长 (nm)	1480~1500	1575~1580	1340~1344
上行波长 (nm)	1290~1330	1260~1280	1284~1288
光功率预算 (dB)	Class B+: 28 Class C+: 32 Class D: 35	Class N1: 29 Class N2: 31 Class E1: 33	Class N1: 29

A.2 PON 系统全程光信道设计

- a) POL 系统光链路预算应满足网络端到端的全程光信道损耗要求，全程光信道损耗值应控制在表 A.2 要求的最大值和最小值之间。

表 A.2 PON 系统全程光信道损耗值表 (dB)

光信道损耗	光模块类型				
	GPON		XGS-PON		50G PON
	Class B+	Class C+	Class N1	Class N2	Class N1
最大光信道损耗	28	32	29	31	29
最小光信道损耗	13	17	14	16	14

- b) POL 系统中 OLT 至单个 ONU 之间全程光信道衰减指标的设计应根据光纤信道的实际配置、结合设计中选定的各种无源器件的技术性能指标，计算出工程实施后预期指标应满足表 A.2 全程光信道损耗要求，可按下列公式计算：

$$1) \text{ 全程光信道衰减 } A = \sum_{i=1}^n L_i \times A_f + X \times A_{\text{熔}} + N \times A_C + \sum_{i=1}^m L_{\text{分}} + \beta + M_C$$

式中：A ——全程光信道衰减值；

$\sum_{i=1}^m L_i$ ——OLT 至单个 ONU 之间光信道中各段光纤长度的总和 (km)；

A_f ——设计中规定不含接头的光纤衰减系数 (dB/km)；

X ——OLT 至单个 ONU 之间光信道中光纤熔接 (含光缆接续、尾纤熔接) 接头数 (个)；

$A_{熔}$ ——设计中规定的光纤熔接方式接续平均衰耗指标 (dB)；

N ——OLT 至单个 ONU 之间光信道中活动接头数量 (个)；

A_C ——设计中规定的活动连接器的损耗指标 (0.5dB/个)；

$\sum_{i=1}^m L_{分}$ ——OLT 至单个 ONU 之间光信道中所有光分路器插入损耗的总和 (dB)；

β ——OLT 至单个 ONU 之间光信道中存在模场直径不匹配的光纤连接时所引入的附加损耗 (dB)；

M_C ——线路维护余量 (单位：dB)。

2) 单模光纤衰减系数应符合表 A.3 的规定

表 A.3 单模光纤衰减系数 (dB/km)

测试波长	光纤种类	
	G. 652	G. 657
1310nm 衰减系数最大值	0.35	0.38
1550nm 衰减系数最大值	0.21	0.24
1625nm 衰减系数最大值	0.24	0.28

3) 设计中规定的光纤接续 (熔接方式) 平均衰耗指标 (dB)，参数参照表 A.4 取值。

表 A.4 光纤接续损耗指标

光纤类别	接续损耗 (dB)				测试波长 (nm)
	单芯光纤		多芯光纤		
	平均值	最大值	平均值	最大值	
G. 652	≤0.06	≤0.12	≤0.12	≤0.38	1310 或 1550
G. 657	≤0.06	≤0.12	≤0.12	≤0.38	1310 或 1550

4) 设计中规定的线路维护余量，参数参照表 A.5 取值。

表 A.5 线路维护余量取值要求

传输距离 L (km)	线路维护余量取值 (dB)
$L \leq 5$	≥ 1
$5 < L \leq 10$	≥ 2
$L > 10$	≥ 3

附录 B
(资料性)
设备选型参考

B.1 核心交换机选型

表 B.1 核心交换机选型表

规格类型	大容量	中大容量	中小容量	小容量
交换容量(Tbit/s)	≥1024	≥512	≥256	≥128
业务槽位	≥12	≥8	≥4	≥3
堆叠	支持	支持	支持	支持
MAC 地址数(个)	≥1M	≥512k	≥512k	≥256k
IPv4 路由表(条)	≥512k	≥256k	≥256k	≥128k
IPv6 路由表(条)	≥512k	≥256k	≥256k	≥128k
IPv4 路由协议	支持 RIP、OSPF、IS-IS、BGP 等 IPv4 路由协议	支持 RIP、OSPF、IS-IS、BGP 等 IPv4 路由协议	支持 RIP、OSPF、IS-IS、BGP 等 IPv4 路由协议	支持 RIP、OSPF、IS-IS、BGP 等 IPv4 路由协议
IPv6 路由协议	支持 RIPng、OSPFv3、IS-ISv6、BGP4+等路由协议, 支持 DHCPv6 snooping、PIMv6 等运营级 IPv6 功能。	支持 RIPng、OSPFv3、IS-ISv6、BGP4+等路由协议, 支持 DHCPv6 snooping、PIMv6 等运营级 IPv6 功能。	支持 RIPng、OSPFv3、IS-ISv6、BGP4+等路由协议, 支持 DHCPv6 snooping、PIMv6 等运营级 IPv6 功能。	支持 RIPng、OSPFv3、IS-ISv6、BGP4+等路由协议, 支持 DHCPv6 snooping、PIMv6 等运营级 IPv6 功能。
100GE 端口数(个)	≥72	≥48	≥24	≥16
10GE 端口数(个)	≥576	≥384	≥192	≥144

B.2 OLT 设备选型

表 B.2 OLT 选型表

规格类型	大容量	中容量	小容量
交换容量 (bit/s)	≥8T	≥8T	≥480G
背板总线交换容量 (bit/s)	≥14T	≥6T	≥1T
业务板槽位带宽能力 (Gbit/s)	≥100	≥100	≥40
MAC 地址数 (个)	≥512k	≥512k	≥128k
单框支持 GPON 端口数 (个)	≥240	≥112	≥32
单框支持 XGS-PON 端口数 (个)	≥240	≥112	≥32
PON 端口传输距离 (km)	≥20	≥20	≥20
Type B 和 Type C 保护	支持	支持	支持
双主控板、双电源板冗余备份	支持	支持	支持

B.3 ONU 设备选型

表B.3 ONU常用型号选型表

序号	网络侧端口	用户侧端口	主要功能	安装方式
1	GPON/XGS-PON	2GE	数据接入	86 盒安装
2	GPON/XGS-PON	4GE	数据接入	信息箱/桌面
3	GPON/XGS-PON	8GE	数据接入	信息箱/桌面
4	GPON/XGS-PON	16GE	数据接入	信息箱/机柜
5	GPON/XGS-PON	24GE	数据接入	信息箱/机柜
6	GPON/XGS-PON	4GE (PoE/PoE+)	数据接入+POE 供电	信息箱/桌面
7	GPON/XGS-PON	8GE (PoE/PoE+)	数据接入+POE 供电	信息箱/桌面
8	GPON/XGS-PON	16GE (PoE/PoE+)	数据接入+POE 供电	信息箱/机柜
9	GPON/XGS-PON	24GE (PoE/PoE+)	数据接入+POE 供电	信息箱/机柜
10	GPON/XGS-PON	8GE+8POTS	数据、语音接入	信息箱/桌面
11	GPON/XGS-PON	16GE+16POTS	数据、语音接入	信息箱/机柜
12	GPON/XGS-PON	24GE+24POTS	数据、语音接入	信息箱/机柜
13	GPON/XGS-PON	4GE+1POTS+2. 4G&5G Wi-Fi 6	数据+语音+Wi-Fi 接入	桌面/壁挂
14	GPON	4GE+1POTS	数据+语音接入	桌面/壁挂
15	XGS-PON	4*GE (PoE+) +1*10GE (PoE++)	万兆数据接入+POE 供电	信息箱/桌面

注：各生产制造商设备类型、端口配置种类多样，此表仅为参考选用。

B.4 光分路器光学性能

表 B.4 1: N PLC 均分光分路器光学特性

参数	指标				
	1: 4	1: 8	1: 16	1: 32	1: 64
工作波长 (nm)	1260~1650				
插入损耗 (dB)	≤7.4	≤10.5	≤13.5	≤16.8	≤20.5
偏振相关损耗 (dB)	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3
通道均匀性 (dB)	≤0.8	≤1.0	≤1.4	≤1.5	≤2.0
回波损耗 (dB)	≥55				
方向性 (dB)	≥55				
工作/贮存温度范围 (°C)	-40~+85				

表 B.5 2: N PLC 均分光分路器配置选型表

参数	指标				
	2: 4	2: 8	2: 16	2: 32	2: 64
2:N 分光比	2: 4	2: 8	2: 16	2: 32	2: 64
工作波长 (nm)	1260~1650				
插入损耗 (dB)	≤7.6	≤10.8	≤13.8	≤17.1	≤20.8
偏振相关损耗 (dB)	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3
通道均匀性 (dB)	≤1.0	≤1.2	≤1.5	≤1.8	≤2.0
回波损耗 (dB)	≥55				
方向性 (dB)	≥55				
工作温度范围 (°C)	-40~+85				

注:表中插入损耗、通道均匀性的测试波长为1310nm、1490nm、1550nm,在1260nm~1300nm和1600nm~1650nm波长区间的插入损耗、通道均匀性在以上指标基础上分别增加0.3dB、0.5dB。

附录 C
(资料性)
工程检验内容及项目表

序号	阶段	检验项目	检验内容	检验方式
1	施工前检查	设备安装环境及设备硬件核对	机房环境及设备硬件核对 1、规格、数量、外观等检查 2、通信管道、人孔或手孔器材检查 3、线缆及连接器件检验 4、配线设备检查 5、设备硬件类型、数量	施工前检查
2	管道敷设	室外通信管道	1、室外预埋管道路由及施工条件 2、管道沟开挖和回填土 3、管道埋深 4、管道敷设和连接 5、进入建筑物及防护措施 6、支管敷设	随工检验 隐蔽工程 签证记录
		人孔或手孔	1、地基、外形、尺寸等 2、施工质量 3、管道进入位置	
		建筑物内配线管网	1、导管敷设 2、槽盒敷设 3、其他	
3	线缆敷设与连接	室外光缆	1、管孔孔位及占用数量 2、敷设及保护措施	随工检验
		建筑物内光缆	1、线缆敷设路由 2、线缆保护措施	
		光缆接续与成端	1、光缆接续与成端 2、光电混合缆接续与成端	
4	电源线敷设与取电	电源线规格及电源线布放，电源供给容量，工作区、信息箱等电源插座检验	1、交、直流电源线规格及布放 2、电源容量、电源保护及告警功能 3、工作区、信息箱等电源插座	随工校验
5	设备安装	接出口设备、管理设备、交换机设备、	1、规格、容量 2、安装位置及安装工艺	随工检验

		POL 系统设备, 交接箱、配线设备、多功能配线箱等设备	3、抗震加固措施 4、接地措施	
6	系统调测	光信道测试	光信道衰减指标	随工或竣工检验
		POL 系统设备	参照相关网络和通信系统设备的规范和标准	
		应用和管理系统功能测试	参照 GB/T 21671-2018《基于以太网技术的局域网(LAN)系统验收测试方法》等相关规范和标准	
7	工程终验	竣工资料	按照项目要求要求清点、交接工程竣工技术资料	竣工检验

附录 D
(资料性)
医院全光网络典型场景

D.1 就诊大厅

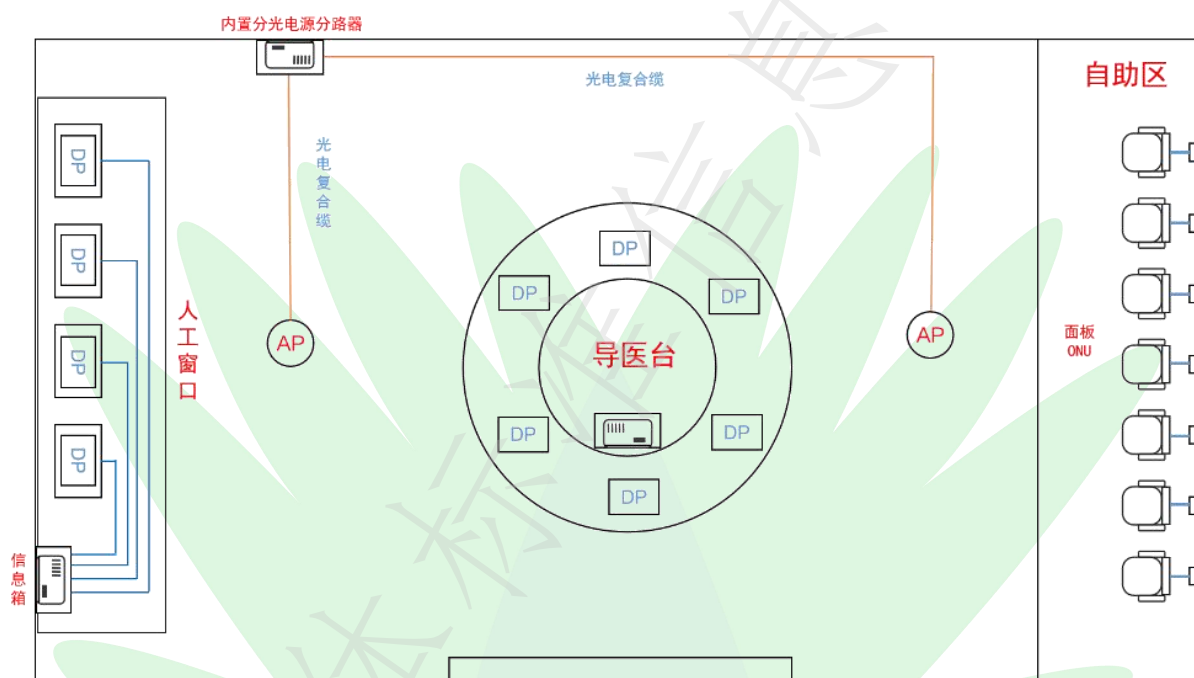


图 D-1 就诊大厅网络示意图

就诊大厅是患者挂号、缴费、问诊的核心场所，人流量大，涵盖自助区、导医台、人工窗口等区域，需部署公共无线网络（无线外网）以满足患者上网需求。

各场景设计思路如下：

自助区：采用面板式 ONU，光纤直达自助机背面 86 型面板盒，用户侧提供 2 个 GE 电口连接自助机。

导医台：在导医台下方或就近弱电信息箱内安装盒式 ONU，用户侧配置 8×GE (PoE+) 端口，连接办公电脑、电话、显示屏等设备。

人工窗口：在窗口工位下方安装面板式 ONU，或多端口 ONU 部署于信息箱，通过网线连接电脑、打印机等设备。

无线覆盖：因人员密集，建议采用高密度无线接入点（AP）满足覆盖需求。

D.2 诊室

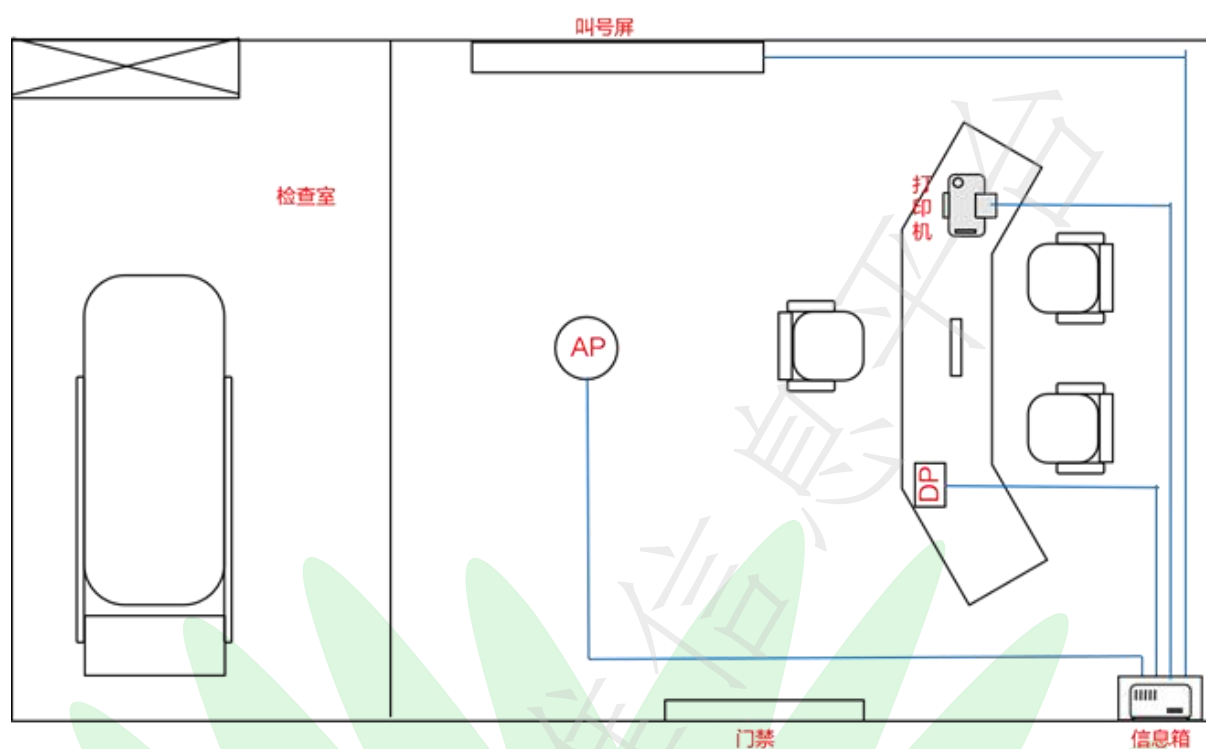


图 D-2 诊室网络示意图

诊室需支持高清影像阅片、病历调阅等业务，对网络带宽与时延要求严格。门诊医生平均接诊时长为 3~5 分钟/人次。

方案设计：诊室典型信息点包括办公电脑、叫号屏、无线 AP、打印机等（约 4 个）。推荐在入室信息箱部署 4 端口 ONU，通过网线连接各设备；如需电话，采用支持 POTS 语音端口的 ONU。为保障性能，推荐使用 XGS-PON 技术。

D.3 医技室

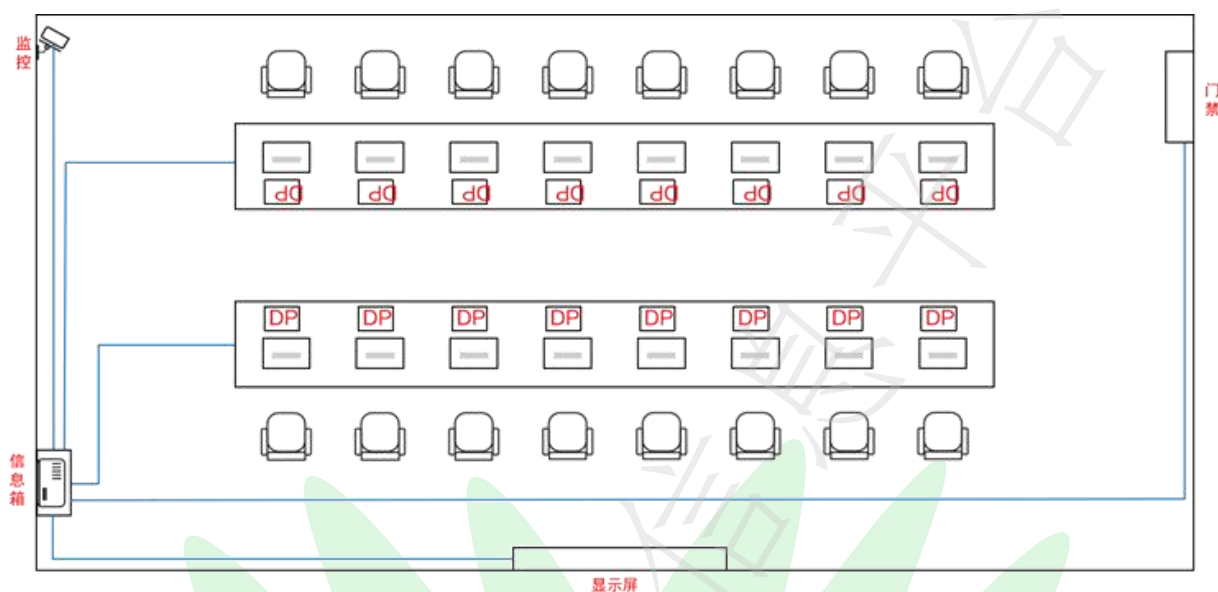


图 D-3 医技室网络示意图

医技室需保障检测仪器、电脑快速访问 LIS 系统，并对接 HIS、EMR 等医疗业务系统，要求高可靠性与多端口接入。

方案设计：根据医技室信息点数量，建议选用多端口 ONU（8/16/24 端口），部署于室内信息箱，通过网线连接设备。单设备上行带宽可达 50Mbps~1Gbps，推荐采用 XGS-PON 技术提升数据交互效率。

D.4 智慧病房

智慧病房需支持无线 AP、电子屏、体征监护仪、IPTV 等设备，满足医护人员的日常工作需求和患者的娱乐需求。

方案设计：建议根据病房病床数量统计端口需求，通常选用多端口 ONU（4/8 端口，支持 PoE 供电），部署于室内信息箱。无线网络覆盖建议病房内采用面板式 AP，通过 86 型面板盒墙面安装；建议公共区域（如护士站、走廊），采用吸顶式 AP，满足高带宽移动护理需求。

D.5 影像室

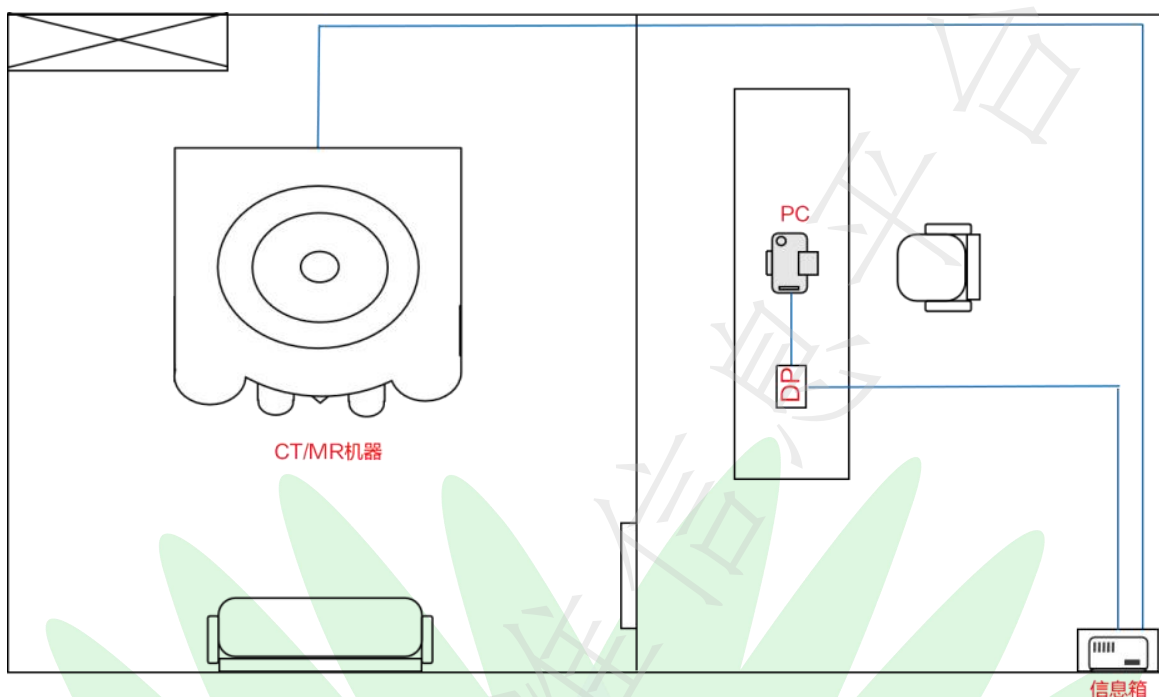


图 D-4 CT/MR 室网络示意图

CT/MR 等检查是疾病诊断的核心依据，其数据量大、操作流程复杂、患者等候时间长。为保障原始影像数据高速上传至 PACS 系统，影像室需超高网络带宽与毫秒级低时延支持。

方案设计：在入室信息箱部署一台万兆 XGS-PON ONU；用户侧提供万兆接口直连 CT/MR 设备，实现端到端万兆传输；额外提供多个 GE 电口，连接影像室内操作终端，支撑医疗影像数据的高速传输及云端处理。

D.6 手术室

手术室作为医院核心业务场景，需集成 HIS、PACS、RIS 及 LIS 系统数据，并支持设备集中管控与远程示教功能，核心需求包括：高可靠性保障系统持续运行、大带宽低时延满足远程手术/示教、充足端口接入各类设备。

方案设计：室内信息箱部署 XGS-PON ONU，上行配置 1-2 个 XGS-PON 口，保障高清视频传输及低时延业务；下行提供 ≥ 8 个 GE 电口，连接手术设备及数据采集平台；组网采用 Type C 保护（双光纤链路冗余），ONU 支持双上行接口，核心侧配置主备 OLT 及核心交换机，实现网络安全冗余。

D.7 重症监护室（ICU）

重症监护室（ICU）是危重症患者集中监护区，网络需满足：高带宽传输实时影像数据（如 CT、ECMO

监测), 支撑秒级调阅及远程会诊; 高可靠性保障生命体征设备 24 小时在线。

方案设计: 按监护规模配置一台或多台 XGS-PON ONU, 上行推荐 2 个 XGS-PON 口, 采用 Type C 保护组网, 核心侧部署主备 OLT 及核心交换机, 确保网络冗余安全。

