

医疗建筑以太全光网设计分享

演讲人 杨凌

中国中元国际工程有限公司

目录

CONTENTS

1

智慧医疗行业发展

2

医院全光网典型应用场景

3

医院全光以太网设计方案

4

设计总结及前景展望

目录

1

智慧医疗行业发展

- ◆ 智慧医疗政策解读
- ◆ 智慧医疗标准发展
- ◆ 智慧医疗业务需求

政策解读1：国家及行业政策指引

发布时间	发布机构	文件名称	相关内容
2016年6月24日	国务院	《关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》	大力推动政府健康医疗信息系统和公众健康医疗数据互联融合 、开放共享，消除信息孤岛，积极营造促进健康医疗大数据安全规范、创新应用的发展环境，通过“ 互联网+健康医疗 ”探索服务新模式、培育发展新业态； 将健康医疗大数据应用发展纳入国家大数据战略布局 。
2016年10月25日	中共中央、国务院	《“健康中国2030”规划纲要》	发展基于互联网的健康服务 ，推进可穿戴设备、智能健康电子产品和健康医疗移动应用服务等发展；全面推进医保支付方式改革，积极推进按病种付费、按人头付费，积极探索按疾病诊断相关分组付费（DRGs）、按服务绩效付费，形成总额预算管理下的复合式付费方式。
2017年7月20日	国务院	《关于印发新一代人工智能发展规划的通知》	推广应用人工智能治疗新模式，建立智能医疗体系 。建设智慧医院，开发人机协同的手术机器人、智能诊疗助手，研发柔性可穿戴、生物兼容的生理监测系统
2018年4月28日	国务院	《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》	研发基于人工智能的临床诊疗决策支持系统 ，开展 智能医学影像识别 以及多种医疗健康场景下的智能语音技术应用。
2018年7月13日	卫健委、国家中医药管理局	《关于深入开展“互联网+医疗健康”便民惠民活动的通知》	加快推进智慧医院建设，改造优化诊疗流程。 推进智能医学影像识别、病理分型和多学科会诊以及多种医疗健康场景下的智能语音技术应用 ，提高医疗服务效率。
2019年9月30日	发改委等21部委	《促进健康产业高质量发展行动纲要（2019-2022年）》	加快人工智能技术在医学影像辅助判读、临床辅助诊断、多维医疗数据分析等方面的应用 ，推动符合条件的人工智能产品进入临床试验。积极探索医疗资源薄弱地区、基层医疗机构应用人工智能辅助技术提高诊疗质量，促进实现分级诊疗。
2020年5月21日	卫健委	《关于进一步完善预约诊疗制度加强智慧医院建设的通知》	加快建立互联网医疗服务监管平台，优先建设具备监管和服务功能的平台，并依法依规加快对互联网诊疗和互联网医院的准入。要 进一步完善远程医疗制度建设 ，提高远程医疗服务利用率，推动远程医疗服务常态化。
2021年3月12日	中共中央、国务院	《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	构建基于5G的应用场景和产业生态，在智能交通、智慧物流、智慧能源、 智慧医疗 等重点领域开展试点示范。
2021年6月4日	国务院	《关于推动公立医院高质量发展的意见》	推动云计算、大数据、物联网、区块链、第五代移动通信（5G）等新一代信息技术与医疗服务深度融合 。推进电子病历、智慧服务、智慧管理“三位一体”的智慧医院建设和医院信息标准化建设。大力发展远程医疗和互联网诊疗。推动手术机器人等智能医疗设备和智能辅助诊疗系统的研发与应用。

政策解读2：国家政策引导下的技术关注点

物联网技术

医疗物联网是指在标准和交互通信协议的基础上，通过利用射频识别技术、传感器技术以及定位技术等，进一步结合先进的通信网络设备、移动终端设备等对医疗对象（包括医疗信息、医疗设备、医护人员等）进行处理和交互。

人工智能技术

AI领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。在医疗领域的落地尝试愈发丰富：医学影像、临床决策支持、病例分析、药物挖掘、健康管理等场景中都已有新技术、新产品不断涌现。

全光网络技术

所谓全光网络，指的是网络传输和交换过程全部通过光纤实现，因为不必在其中实现电光和光电转换，因此能大大提高网速。全光网由光节点、光链路、光网络管理单元等构成。

千兆光网成为国家重点战略，落地一系列产业政策加速网络建设

2021政府工作报告



加大5G网络和千兆光网建设力度，
丰富应用场景

2021.3

《双千兆三年行动计划》

工信部明确千兆光网和5G协
同发展，建设“百城千兆”

2021.4

住建、工信16部门指导意见
发展千兆网，鼓励光纤到房
间、光纤到桌面建设，发展
数字家庭，提升居住品质。

“十四五”规划



加快建设新型基础设施：推广升级
千兆光纤网络

2021.9

通信行业发展 “加快应用创新，
丰富应用场景”
面向全社会，千兆光网应用起航。
新型信息消费（家庭&个人）、
行业融合应用（工业、交通能源）
社会民生服务（教育医疗）赛道

新基建规划



推动国家骨干网和城域网协同扩容，
开展千兆光网提速改造

2021.11

《“十四五”通信规划》
全面部署千兆光纤网络。持续扩大千兆光纤网
络覆盖范围，推进城市及重点乡镇万兆无源光
网络设备规模部署，完善产业园区、商务楼宇、
学校、医疗卫生机构等重点场所千兆光纤网络
覆盖；推动全光接入网进一步向用户终端延伸，
推广实施光纤到房间、到桌面、到机器。

以千兆光纤网络为代表的网络设施是新型数字基础设施的重要组成部分，是建设制造强国、网络强国、数字中国的重要基石
——解读“十四五”规划

智慧医疗标准发展：国标、行标的编制

2022年工程建设规范标准编制及相关工作计划

序号	项目名称	类别	范围和主要内容	主编部门	组织单位	完成时间
一、工程建设强制性国家标准						
1	智能建筑设计标准 GB50314-2015	局部 修订	适用于新建、扩建和改建的住宅、办公、旅馆、文化、博览、观演、会展、教育、金融、交通、医院、体育、商店及数据中心等民用建筑及通用工业建筑的智能化系统工程设计及评价。 主要修订内容：1.智能建筑建设应以新型信息通信技术为基础，形成端、边、管、云的智能建筑顶层设计架构；2.补充与物联网、光纤通信、5G移到通信等新技术相关的内容，使得未来的智能建筑达到物理空间与人的活动逐渐相适应的目标；3.根据建筑类别和业态特点及管理需求，针对性地调整各章节条文，并补充工业物联网等智能建筑基础设施设计原则等内容；4.建立智能建筑客观和主观评价指标体系，制定智能建筑评价等级，对客观评价得分和主观评价得分通过加权计算进行评价分级。	住房和城乡建设部	住房和城乡建设部 建筑电气标准化技术委员会	2023年12月
2	智能建筑工程质量验收规范GB50339-2013	局部 修订	适用于新建、改建、扩建工程中的智能建筑工程的质量验收。 主要修订内容：1.对验收中的子分部和分项工程及相应表格等部分技术内容修订，以适应总承包模式的推广；2.增加GPON无源光网络、BIM(建筑信息模型)、光纤、数字电视、手机App软件等检测的相关技术内容，以适应新技术发展的需求。	住房和城乡建设部	住房和城乡建设部 建筑电气标准化技术委员会	2023年12月
二、行业标准						
3	医疗建筑电气设计规范 JGJ312-2013	局部 修订	适用于新建、改建和扩建医疗建筑的电气和智能化设计。 主要修订内容：1.与《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014协调一致；2.补充修改疫情、灾情情况下，临时应急电源、通讯设施接入要求；3.增加医疗场所无接触、光纤通信等措施，完善非接触接诊、分诊等智能化措施要求；4.增加视频监控拾音场所；5.增加应对突发公共卫生事件的电气应急转换措施要求；6.增加快速建立医疗救治系统的措施；如体育馆、展览馆、旅馆等公共建筑应对突发事件时医疗电气应急转换措施；7.增加机器人等自动消杀、服务应用的电气设置要求。	住房和城乡建设部	住房和城乡建设部 建筑电气标准化技术委员会	2023年12月

智慧医疗业务需求——网络扩展及弱电间管理的需求



科室调整/新业务上线，带来网络调整

在规划网络时，如何有效平衡全局化的弱电设计与精细化网络部署之间的建设矛盾



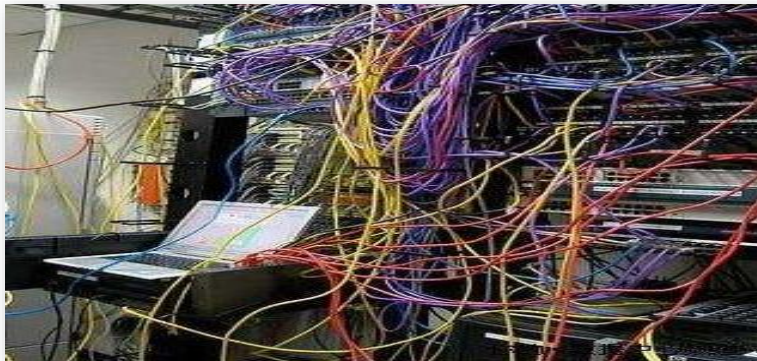
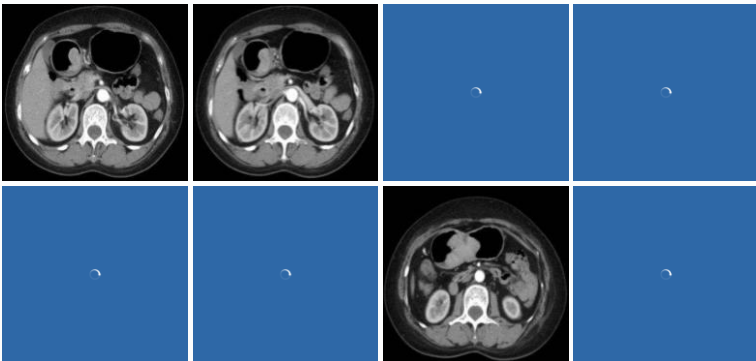
新技术、新产品的引入，网络升级压力巨大

为提升诊疗水平，新技术、新产品的大量引入对安全、带宽的压力与日俱增



日益增加的流量与有限运营空间的矛盾

弱电井道在挤占了宝贵的医院运营空间的同时带来繁重的管理运维压力

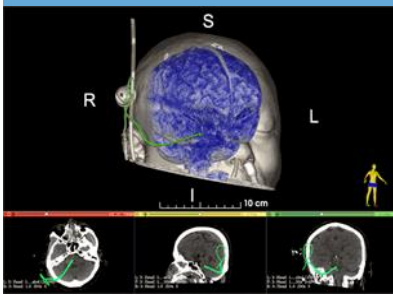


智慧医疗业务需求——带宽业务需求

PACS影像



三维影像



三维动态影像



典型的肿瘤放射治疗，高带宽医学影像业务贯穿始终

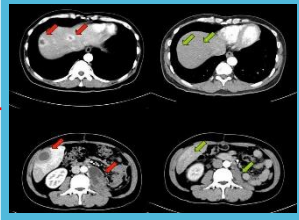
①入院检查



三维医学影像



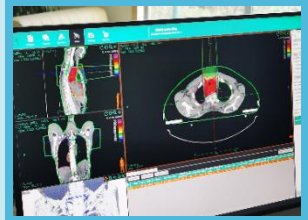
⑤效果评估



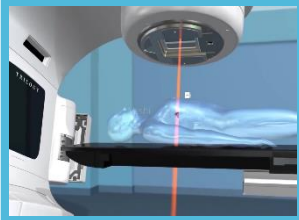
②专家会诊



③计划编排



④放射治疗



序号	类型	单张文件大小	文件数量	文件包大小	千兆网络传输时间（秒）
1	普通DR	20-30MB	1	20-30MB	1
2	普通CT 半身	512KB	500-800	300-400MB	5
3	高端CT 全身	512KB	2000	1G	10
4	MR 核磁共振	512KB	500-2000	400MB-1G	10
5	导管DSA	20-50MB	15-30	1G-1.5G	15
6	心脏加强CT	512KB	2000-5000	1G-2.5G	25
7	科研重建	512KB	≥10000	≥5G	60

全院PACS、云桌面、远程会诊，随着医疗技术的飞速发展，原先“看似够用”甚至“肯定够用”的内网带宽，未必够用

目录

2

医院全光网典型应用场景

- ◆ 全光网技术
- ◆ 架构及技术对比
- ◆ 医院全光网典型应用场景

全光网应用

光网络的定义

光网络 (Optical Network) 一般指使用**光纤作为主要传输介质**的广域网、城域网或者新建的大范围的局域网。

——by 百度百科

Optical Networking : Communications between computers, telephones and other electronic devices using light. (计算机、电话或其他电子设备之间**采用光进行的通讯方式**)

——by 维基百科

光网络常见的传输介质

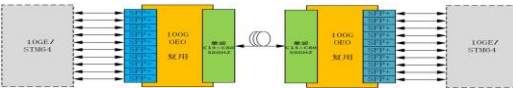
常见单模光纤类型	主要用途
G.652色散非位移单模光纤	通用型光纤
G.653色散位移光纤	长距离干线通信
G.654截止波长位移光纤	海底光纤通信系统
G.655非零色散位移光纤	CWDM系统
G.656低斜率非零色散位移光纤	DWDM系统
G.657耐弯光纤	室内布线, 皮纤

光网络常见的传输协议

协议名称	使用的传输介质	协议类型
1000Base-LX	1310nm单模或多模	以太网千兆
10GBase-LR	1310nm单模光纤	以太网万兆
OC48/STM-16	1550nm或1310nm单模	SDH (2.5G)
OC192/STM-64	1550nm或1310nm单模	SDH (10G)
G984.2	1310nm单模光纤	GPON无源光网络

光网络在骨干网

业务场景 长途骨干传输, 需要用少量光纤传输海量数据



适用技术 **WDM波分复用**
(Wavelength Division Multiplexing)

光网络在城域网

业务场景 运营商城域网, 语音/数据/专线/基站等多业务中距离传输



适用技术 **SDH光网**
(Synchronous Digital Hierarchy)

光网络在接入网

业务场景 小区、家庭宽带接入, 中距离/低成本/无机房/配线网无源



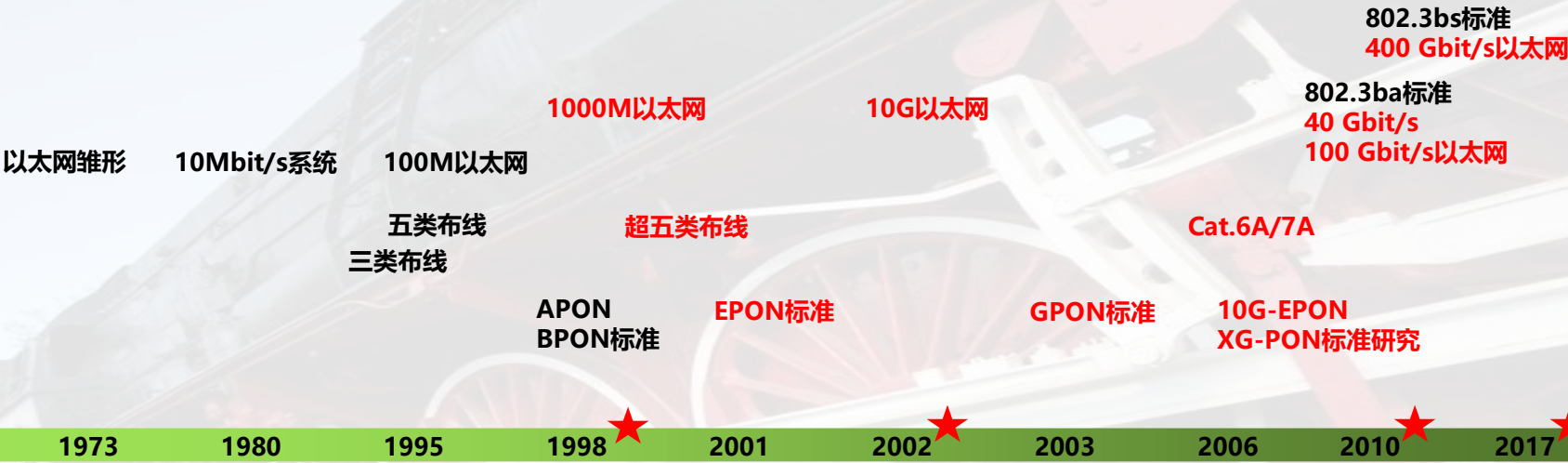
适用技术 **PON无源光网络**
(Passive Optical Network)

光网络在局域网

业务场景 企业级多业务应用, 高带宽、逻辑网络复杂、横向流量和访问控制关系复杂

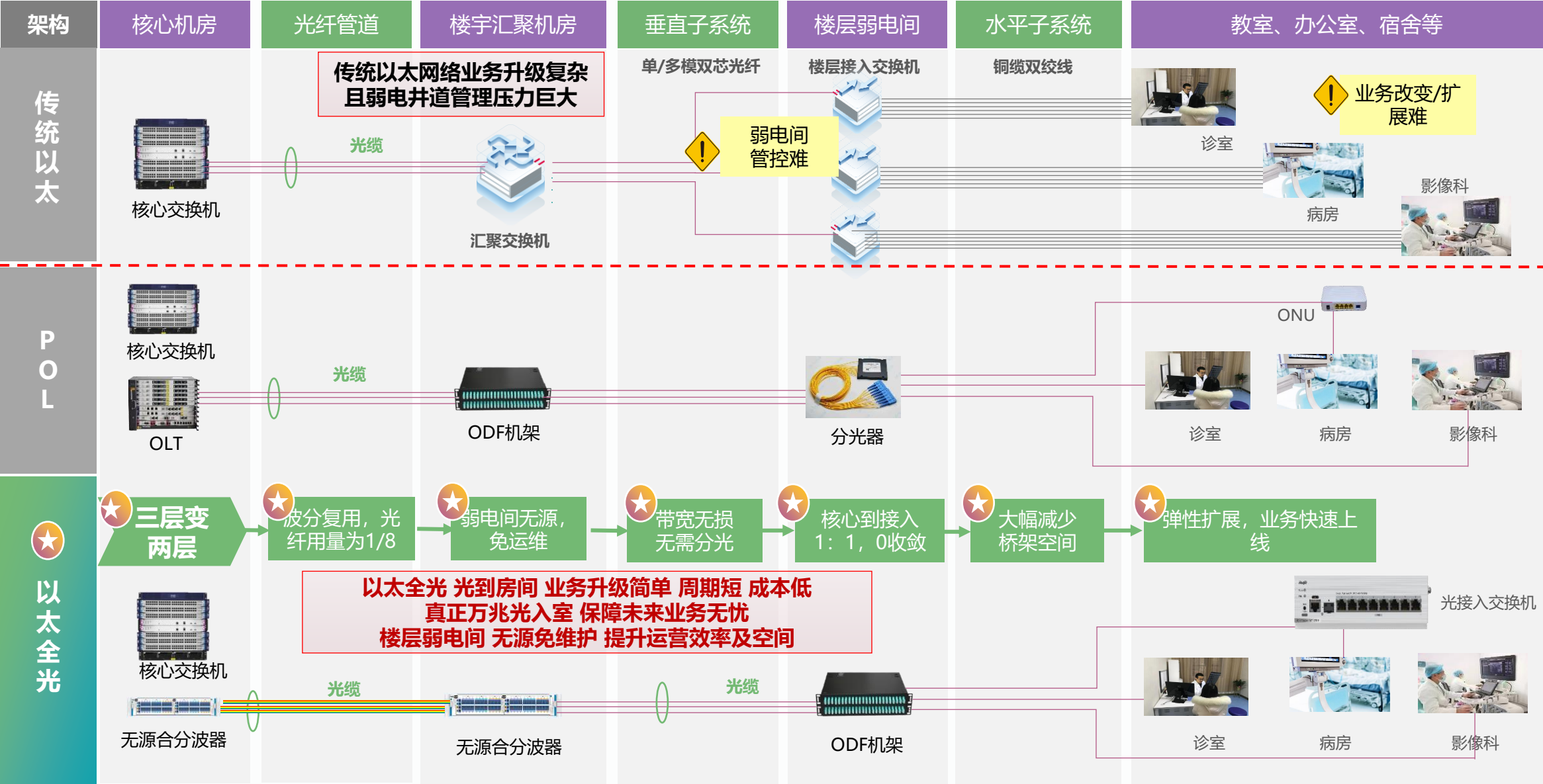
以太网协议名称	速率/传输介质
100BASE-FX	百兆多模
1000BASE-LX	千兆单模
1000BASE-ZX	千兆单模长距离
10GBASE-LR	万兆单模
40GBASE-LR4	40G单模

适用技术 **Ethernet以太光网、POL无源光网**
(Ethernet networking and access)



历史车轮滚滚向前； 市场、需求、标准始终驱动着技术和技术应用的发展
技术没有绝对优劣，只有放在最适合的应用环境才能爆发生命力

网络架构对比



网络技术对比

	传统布线方案	以太网全光网	POL无源全光网
业务承载能力	多种业务需要多个并行子网	一张光纤网络支撑所有IP业务	一张光纤网络支撑所有业务
建设成本	中（布线成本较高）	高（设备成本高）	高（设备成本高） +
综合布线	空间占用大	空间占用小	空间占用小
布线周期	中	短	短
空间占用	高	中（设备数量减少）	中（设备数量减少）
距离限制	楼层水平90米	光纤距离	光纤距离
部署方式	统一（设置在弱电井）	零散（设置在各个房间）	零散（设置在各个房间）
设备种类	统一	繁杂	繁杂

网络技术对比

	传统布线方案	以太全光网	POL无源全光网
带宽潜力	受网线限制	光纤用有巨大的带宽潜力	光纤用有巨大的带宽潜力
可靠性	双核心+双汇聚+双链路上联	双核心+双合分波器+双链路上联	双OLT+双分光器+ONU双链路上联
运营维护	运维效率低	运维效率高	运维效率高
能耗成本	高	高	中
扩展性	中	高	高
使用寿命	设计使用寿命15年	设计使用寿命30年	设计使用寿命30年
抗干扰	网线易受电磁环境干扰	抗电磁及环境干扰	抗电磁及环境干扰
升级演进	受限于网线，无法平滑升级演进 (需不断升级网线)	平滑升级（需根据需求更换设备， 线缆路由不需要拆改）	平滑升级（需根据需求更换设备， 线缆路由不需要拆改）

ONU与接入全光交换机的对比

项目	光接入交换机	光网络单元（ONU）
功能	入室终端接入设备	入室终端接入设备
技术路线	以太网	PON（无源光网络）
管理方式	SDN统一管理	OLT端集中管理
POE支持	是	是
接口数量	4~24口	一般为4口和8口（有高密24口）
上联光纤	单纤双向/双纤双向	单纤双向
上联端口聚合	支持	不支持
下联接入终端类型	以太网设备（计算机、IP电话、AP、摄像机等）	以太网设备（计算机、IP电话、AP、摄像机等） POTS接口，支持模拟电话
上联接口速率	1G/2.5G/10G	2.5G/10G
上联链路带宽	1G~20G（双10G端口聚合）	300M/1G（按1:8分光计算）
单口带宽 (均由设备决定)	单电口带宽1G-5G	单电口带宽100M-1G
安装方式	室内配线箱内安装（配线箱嵌墙安装或明装），机柜内安装	室内配线箱内安装（配线箱嵌墙安装或明装）
到设备终端布线距离	参照水平布线要求（不大于90m）	一般5~10米

医院典型的场景一览



全光网典型应用场景

业务带宽需求：

- 1、每日上午8点至10点、下午2点至4点，门诊区业务较为繁忙，网络平台应该优先保证门诊区工作站的带宽。
- 2、一个小时后，即每日上午9点至11点、下午3点至5点，影像科较为繁忙，阅片区带宽压力较大。
- 3、每日上午8点至10点，住院医师开始查房。如医院开展了移动查房、移动护理等业务，需保证住院区AP的带宽。
- 4、每日上午10点之后，住院医师完成查房，开始使用电子病历，网络平台应保证住院区工作站的带宽。
- 5、监控、排队叫号、信息发布的业务码流较为恒定，每个终端分配10M带宽即可。
- 6、门禁、广播、楼控等弱电终端的码流较低，每个终端分配2M带宽即可。

业务布点需求：

- 1、主任、护士长、院长办公室按照1个双孔数据插座、1个双孔信息插座设置；
- 2、办公室按照每工位1个双孔信息插座设置，并在每间办公室预留至少1个双孔信息插座；
- 3、护士站按3~6个双孔数据插座、2个单孔语音插座标准设置；
诊室按每个工位1个双孔数据插座、1个单孔语音插座设置；
- 4、手术室按照每间手术室6个双孔数据插座，1个单孔语音插座设置；
- 5、病房按每床1个双孔数据插座考虑，每间预留至少1个单孔信息插座；
- 5、实验室、检验室按照每个操作台1个双孔数据插座设置；
- 6、公共场所均预留双孔信息插座，供大屏幕信息显示、触摸屏查询等通讯设施使用。

以太全光网典型应用场景——办公室



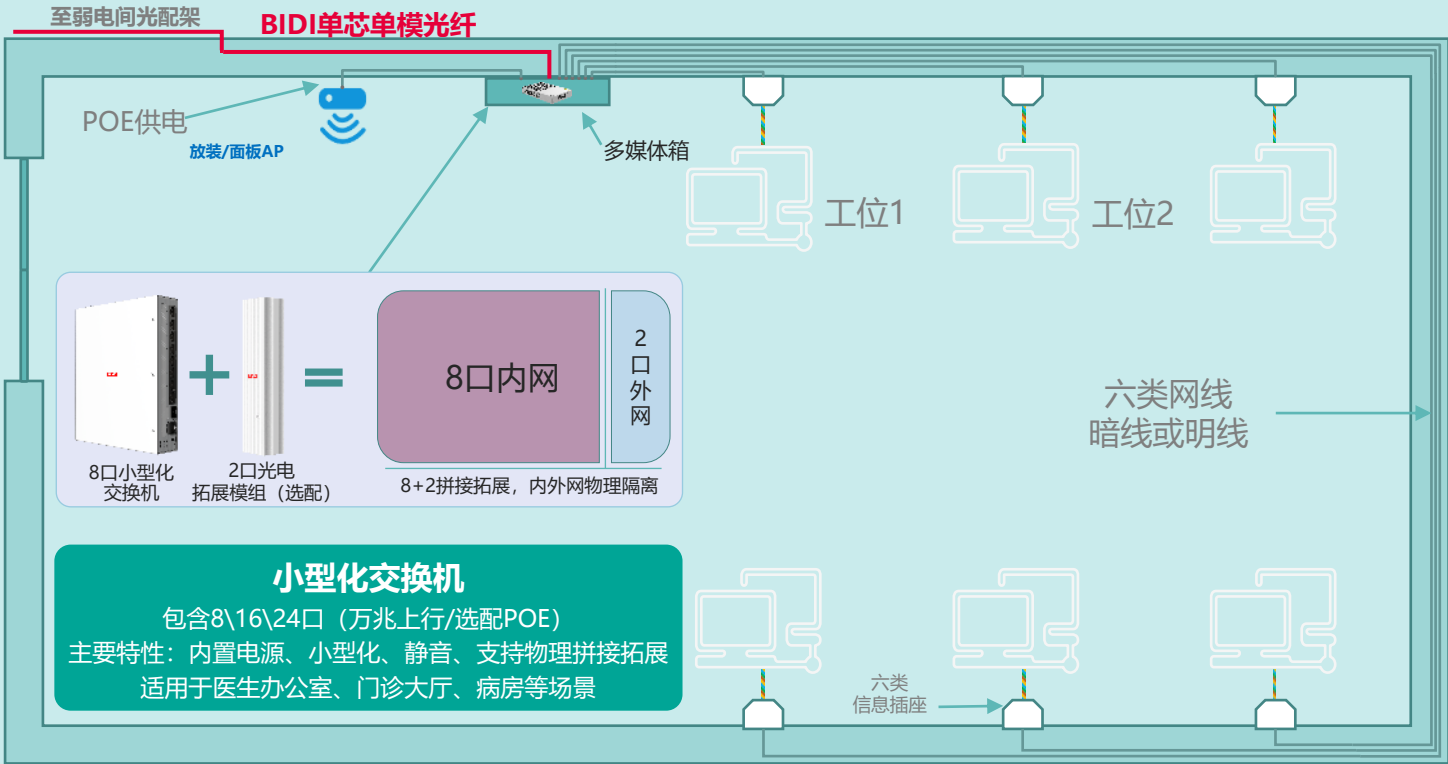
场景&
问题

①高密度接入

②频繁变动



办公室&高密度房间

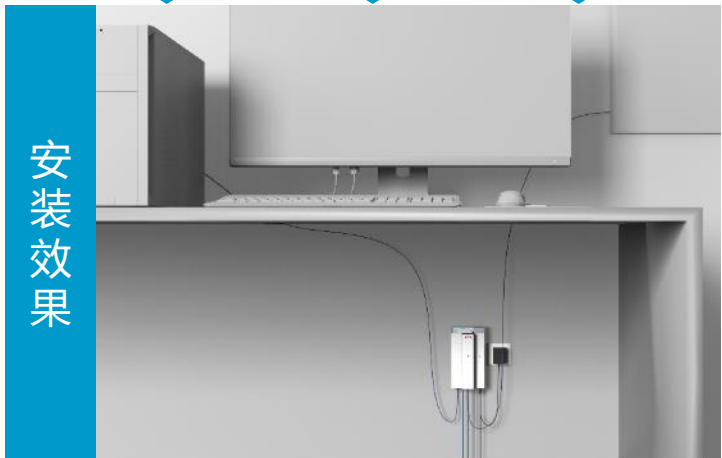
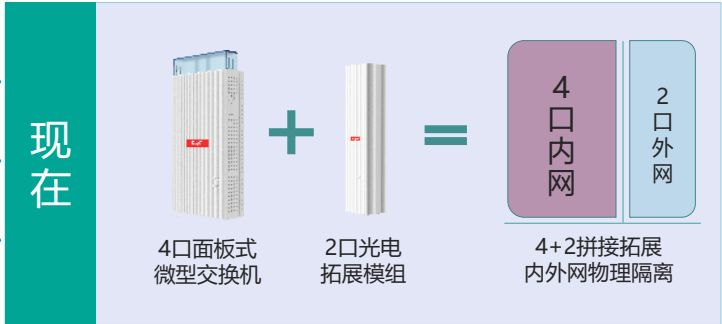


以太全光网典型应用场景——诊室



场景&问题

- ①需要内外双网部署
- ②空间小，安装不破坏装修



- 内外网**物理隔离**+一体化部署
- 86面板安装，**免**多媒体箱
- 网口直达工位，**免**二次布线
- 4+2/8+2**灵活**组合，按需扩展

以太全光网典型应用场景——公共区域

场景

- ①信息发布大屏 *n
- ②电子地图导航机 *n
- ③查询一体机 *n
- ④3D导诊机 *n
- ⑤报告打印机 *n
- ⑥挂号缴费机 *n
- ⑦医生/专家排班屏 *n
- ⑧专家介绍显示屏 *n

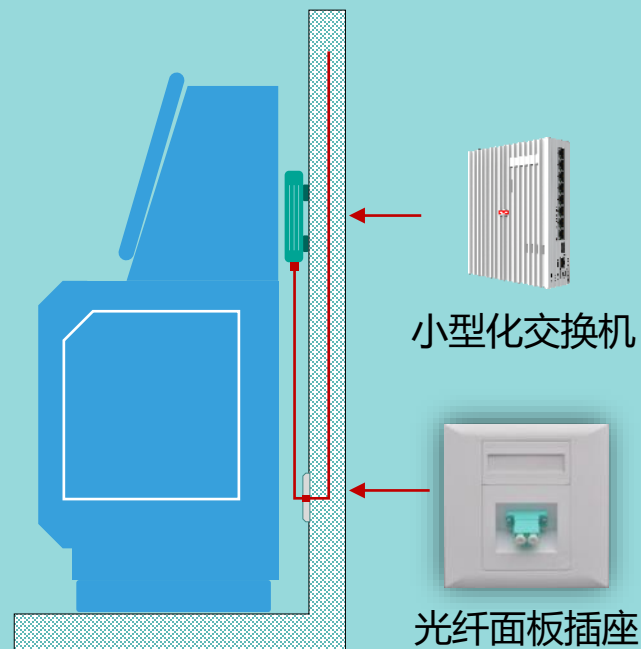


问题

- ①新布线困难
- ②小交换机故障率高
- ③环路风险大
- ④准入部署难
- ⑤存在内网暴露风险
- ⑥安放不合理易短路



门诊大厅自助机场景部署方案



光纤上联，扩展便捷

集中管理，统一认证

壁挂部署，安装简易

防止入侵，杜绝环路



以太全光网典型应用场景——医学影像科

场景

- ① 超高带宽
- ② 超高可靠性
- ③ 大并发
- ④ 新业务扩展

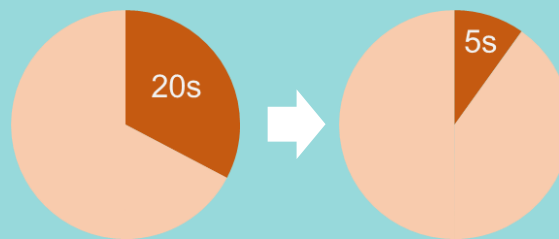
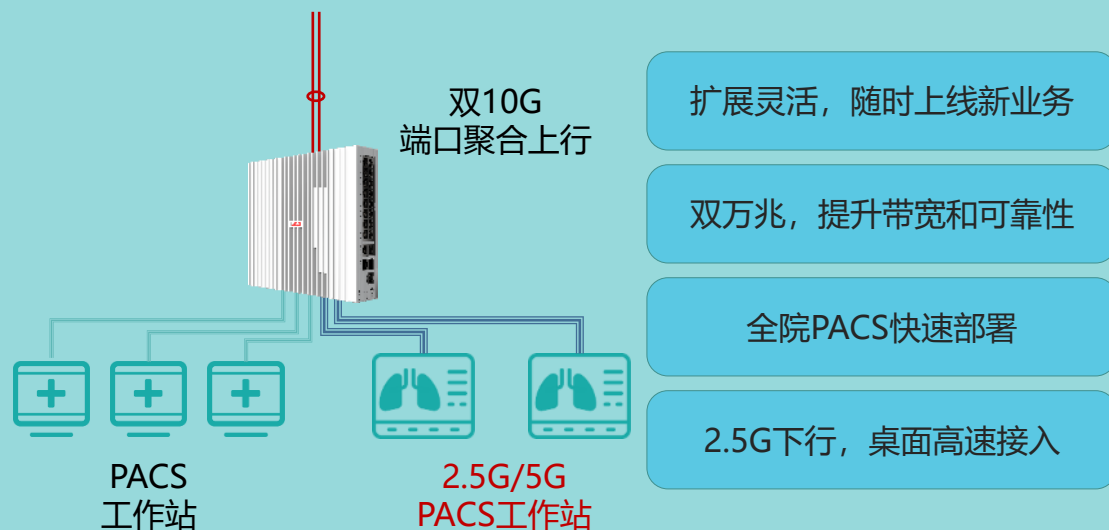


问题

- ① 新增布线困难
- ② 桌面速率无法提升



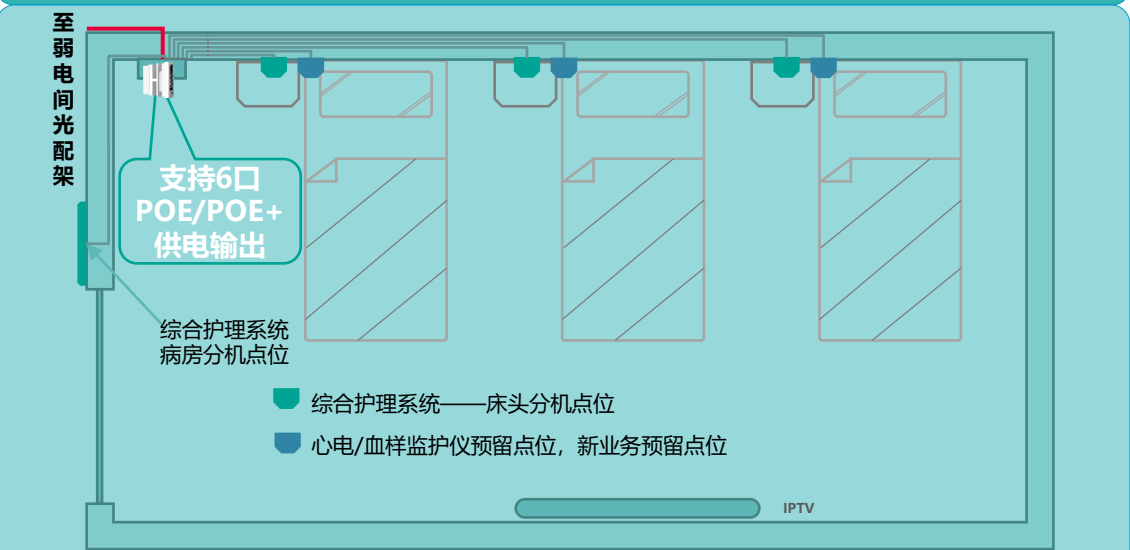
医学影像科部署方案



从**百兆**到**2.5/5G**，相较于HUB扩展，极简光方案**提升带宽5-20倍**，医生工作站调阅256层CT影像从**20秒**缩短到**5秒**

以太全光网典型应用场景——智慧病房

智慧病房部署方案



以典型三人病房为例:

每个床头: 综合护理系统床头分机*3 各类监护仪/新业务预留点位*3
每间病房: 综合护理系统病房分机*1

综合统计: 每间病房部署7个左右的内网点位, 是符合大部分医院当前发展需求的最佳设计

光纤入室, 点位扩展方便

统一布线, 前期设计不纠结

短距离POE, 施工少更稳定

支持设备供电+远程重启

智慧病房部署实例



传统方案

网线平均长度60米

桥架
300*100

极简光方案

网线平均长度5米

桥架
75*50

节省铜缆用量**92%**
节约桥架空间**85%**

智慧病房业务上线速度**提升5倍**

以太全光网典型应用场景——手术室

典型手术室场景



手术室

麻醉准备间/库房

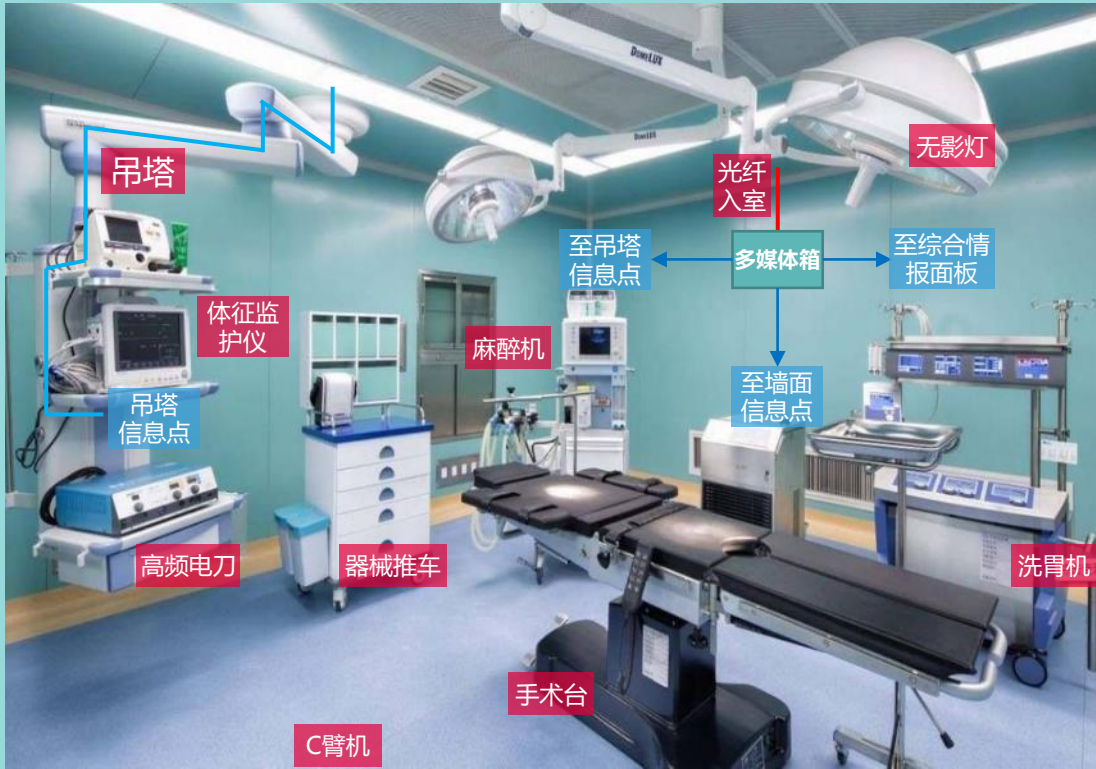
苏醒间

手术室	综合监护仪、麻醉机、C臂机、血气分析仪联网需求，麻醉师终端和医师终端联网需求，远程示教会诊直播系统
苏醒间	综合监护仪、麻醉机、血气分析仪联网监控
器械室/库房	麻醉药瓶、高值易耗品管理系统联网
主控制室	手术室和苏醒室病人生命体征实时监测系统
办公室/会议室	医生/护士工作站联网接入

问题

- ① 清洁度要求极高，空间局促，二次施工极难
- ② 手术室联网仪器设备多，点位不固定
- ③ 苏醒间每个床头4个信息点，需要高密度部署

层流手术室部署方案



光纤经天花板下行至手术室，光交换机安装在壁挂多媒体箱内，网线分别部署到吊塔，墙面信息点，综合情报面板等3个位置。

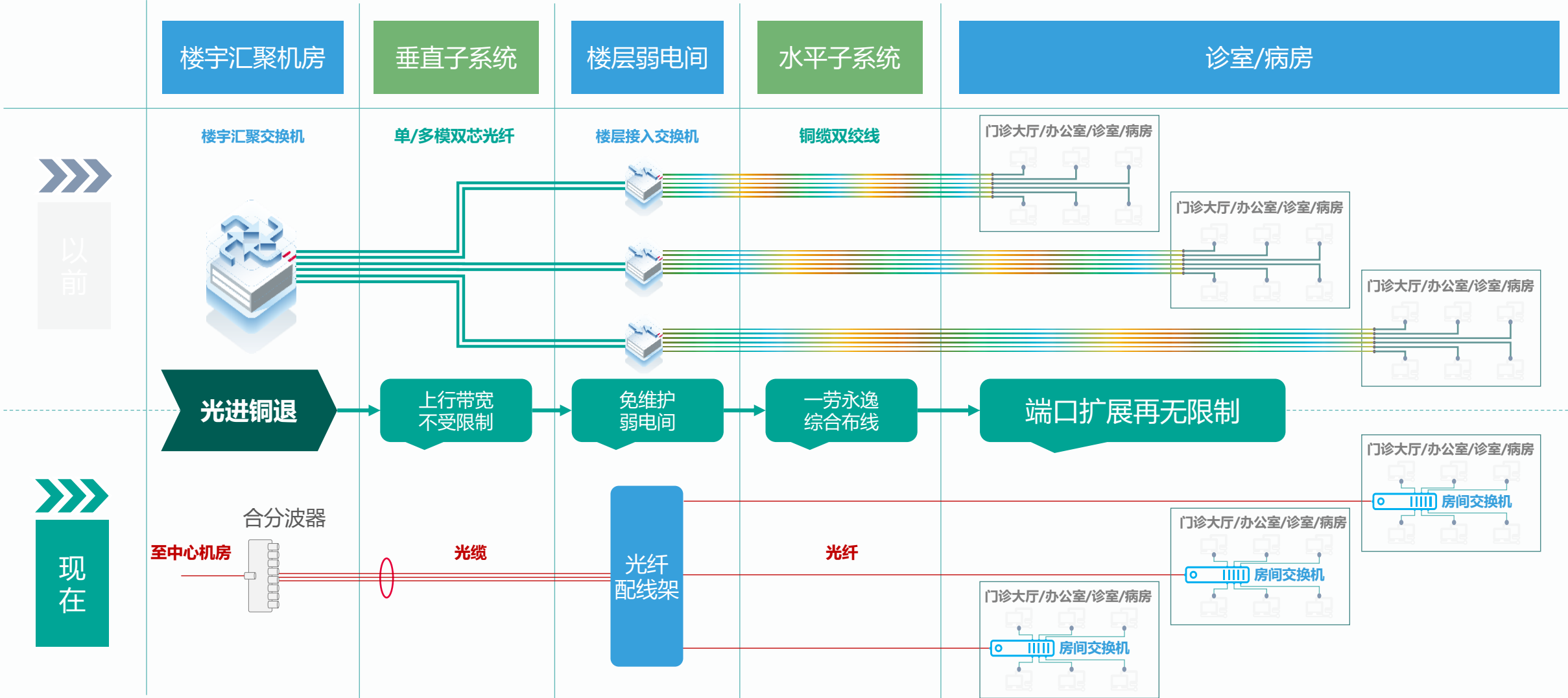
目录

3

医院全光以太网设计方案

- ◆ 以太全光网架构
- ◆ 设计原则
- ◆ 设计方案
- ◆ 改造项目方案

以太全光网架构



以太全光网设计原则

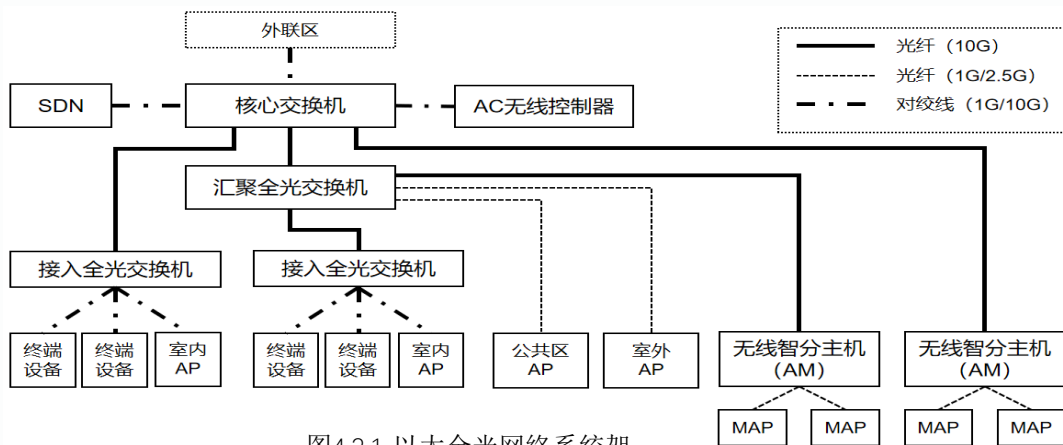
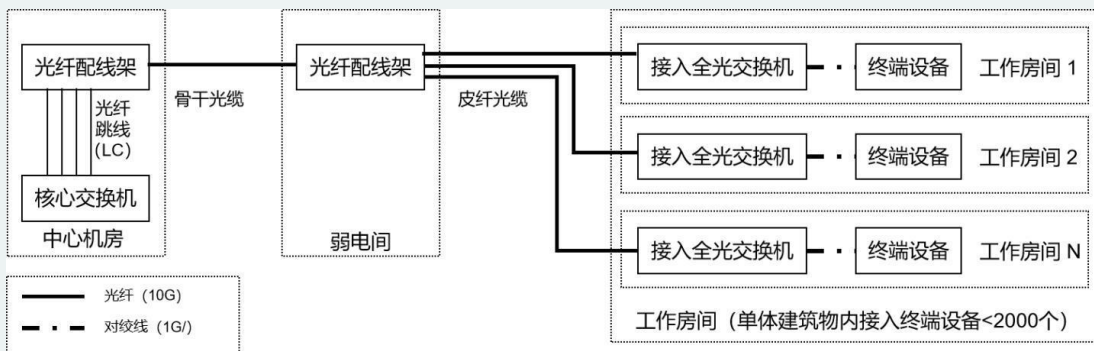
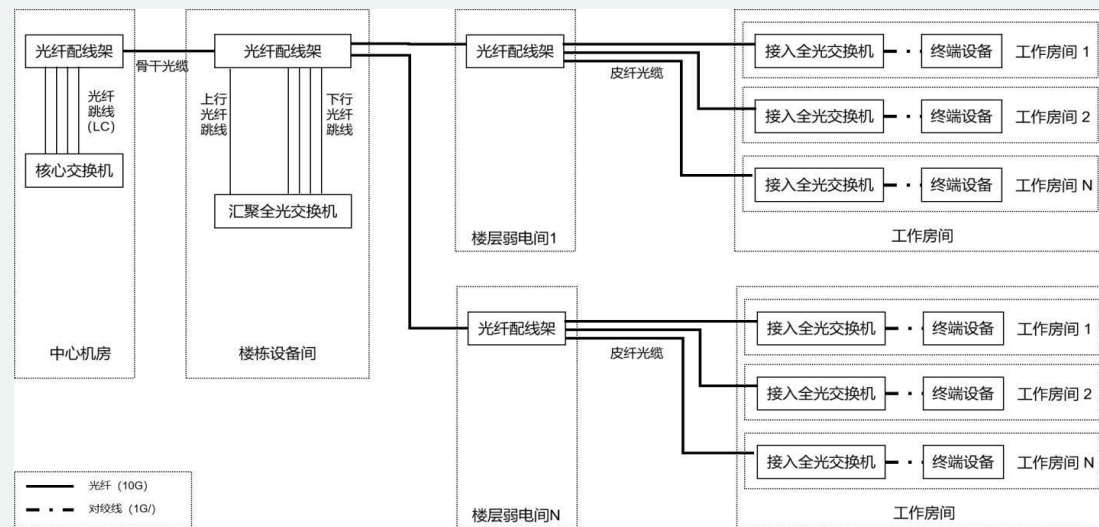


图4.2.1 以太全光网络系统架构图

4.2.3 以太全光网络的架构设计和功能配置应根据应用场景确定，并应符合下列规定：1 当单体建筑物的终端接入总数不超过2000个时，可采用二层架构设计，接入全光交换机通过光链路直连到中心机房核心交换机。如图4.2.3-1所示。



2 当单体建筑物的终端接入总数超过2000个时，宜采用三层架构设计，分区设置汇聚全光交换机，接入全光交换机通过光链路连接到汇聚全光交换机，再通过主干光缆连接到中心机房核心交换机。如图4.2.3-2所示。



智慧医院网络架构设计原则

- 关于医院典型的网络，一般是内网，外网，智能化网及物联网（可选）。智能化需要大量的POE供电，而且点位固定，扩容变化少，性能变化小，而且大部分点位设置在公共区，所以可沿用传统以太网方案。光网络主要是解决性能问题，扩容扩展问题，和由此带来的弱电间管理问题，基于这些问题，结合医院网络的应用特点，对内网+外网采用全光网络进行设计和部署。

以太全光网设计方案

以太全光场景式设计概述

场景	业务功能	参考接入层方案	参考汇聚层方案	参考设计思路	备注
门诊	门诊大厅	8/16口全光接入交换机	弱电间采用24/48口全光透明汇聚设备，弱电间无源免维护	1.方案说明或设计说明：本项目综合布线系统采用全光以太网，呈现三级星型拓扑结构，在数据机房设CD（核心层），各单体首层进线间/弱电间设BD（透明汇聚设备），在各建筑楼层弱电间和房间内设CP接入箱（全光交换机），每个CP箱采用2芯（一机双网采用4芯）单模光纤到室，CP箱采用墙面嵌入式安装或交换机配合装修/家具安装。 2.平面图：①建议不同选型全光交换机单独区分图例（如8、16口交换机分别表达为CP8、CP16），便于制图和统计；②建议相同类型的房间采用模块化标准图设计（其中一间全设计，其他相同房间仅表达至交换机及其光纤连线），便于提高制图效率及后续变更调整；③注意与业主沟通预留问题，如某区域/房间存在较大功能变动的可能，建议多预留1倍光纤入户。 3.系统图：①建议与业主沟通网络划分（有线内外网、无线内外网），有线内外网在楼层弱电间不再需要接入层机柜、配线架等，无线、智能网请根据系统规模进行相应配置（如设备分布相对不集中），则建议于楼层弱电间做统一接入，弱电间的面积、配电等相应调整；②建议系统图与平面图统一表达思路，区分图例表达不同交换机（便于制图、清单编制，也便于业主方、施工方快速读图）； 4.设备材料表：建议设备材料表明确区分接入交换机、汇聚设备的规格型号、主要参数；	1.全光接入交换机2芯（一机双网4芯）为基本要求，建议根据项目实际情况考虑1倍冗余）； 2.接入交换机的安装处，请与供电专业沟通预留供电点位（一机双网仅需要1个电源）； 3.本表方案仅供参考，考虑到不同项目的复杂性，设计前请设计人员与业主充分沟通需求，不明之处请与相关厂商售前技术人员咨询。
	公共区域	8口全光接入交换机			
	诊室	一机双网（4+2/8+2）			
	治疗室	一机双网（4+2/8+2）			
	办公室	一机双网（4+2/8+2）			
	收费	16/24口全光接入交换机			
	药房	8/16口全光接入交换机			
	会议室	一机双网（4+2/8+2）			
住院	护士站	一机双网（4+2/8+2）			
	办公室	一机双网（4+2/8+2）			
	病房	8/16口POE全光接入交换机			
	公共区域	8/16口全光接入交换机			
医技	影像科	8/16口全光接入交换机			
	检验科	8/16口全光接入交换机			
	药剂科	8/16口全光接入交换机			
	放射科	8/16口全光接入交换机			
	理疗科	8/16口全光接入交换机			
	供应室	8/16口全光接入交换机			
	器械管理	8/16口全光接入交换机			
净化区域	手术室	8口POE全光交换机			
	负压病房	8口POE全光交换机			
	ICU	8口POE全光交换机			
	血库等	8口全光接入交换机			
行政	行政办公室	一机双网（4+2/8+2）全光交换机			
	后勤办公室	一机双网（4+2/8+2）全光交换机			
	会议室	一机双网（4+2/8+2）全光交换机			
	培训室	一机双网（4+2/8+2）全光交换机			
通用	无线	根据系统规模、需求等综合考虑，建议弱电间统一设置接入设备	根据系统规模、需求等综合考虑设置汇聚设备		
	智能网	根据系统规模、要求等综合考虑，建议弱电间统一设置接入设备	根据系统规模、需求等综合考虑设置汇聚设备		
其他公共	室外、停车场	根据系统规模、需求等综合考虑，建议弱电间统一设置接入设备	根据系统规模、需求等综合考虑设置汇聚设备		

需求分析——以病房为例

设计需求:

场景	门急诊楼	住院楼	医技楼	后勤保障楼	行政办公	园区周界
内网	✓	✓	✓	✓	✓	✓
外网	✓	✓	✓	✓	✓	✓
内网无线	✓	✓	✓	✓	✓	×
外网无线	✓	✓	✓	✓	✓	✓

网络	核心	主干	无线接入	桌面带宽
内网	双核心	万兆	2.4G/5G	千兆
外网	单核心	千兆	2.4G/5G	千兆

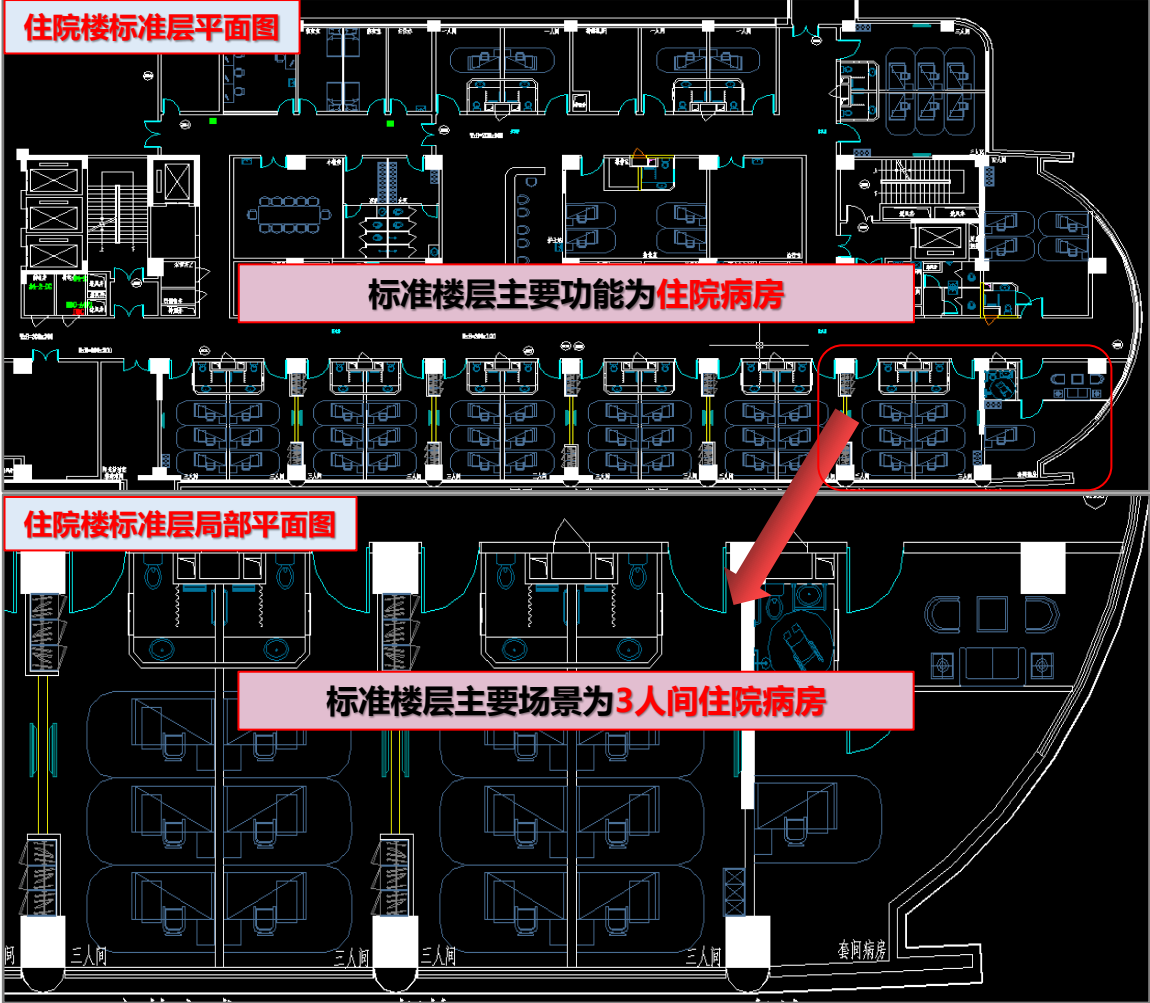
要求内外网同时在线互不干扰；
综合布线应具有开放性、灵活性、扩展性、独立性等特性，应能良好适应未来5~10年网络带宽升级、房间功能改造、接入设备调整及增加等需求；

住院病房信息点需求:

3人间病房	每床位内网*2，内网AP*1；外网IP电视点*1
-------	--------------------------

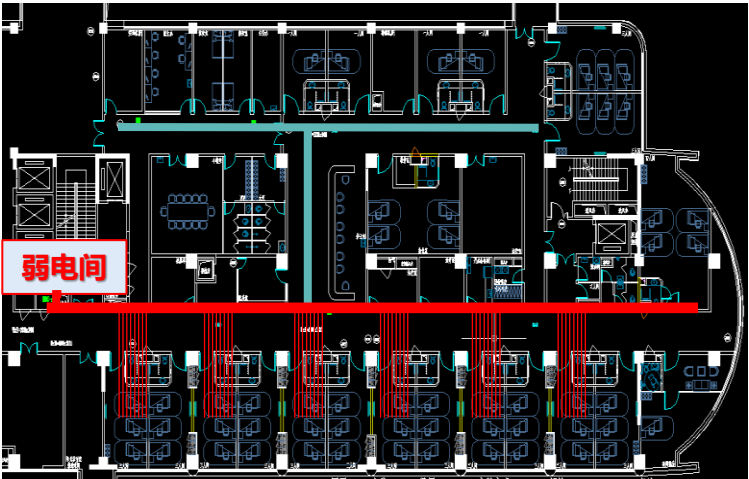
即：3人间标准住院病房，信息点位为：
7内网+1外网

以住院楼为例:



平面图设计——以病房为例

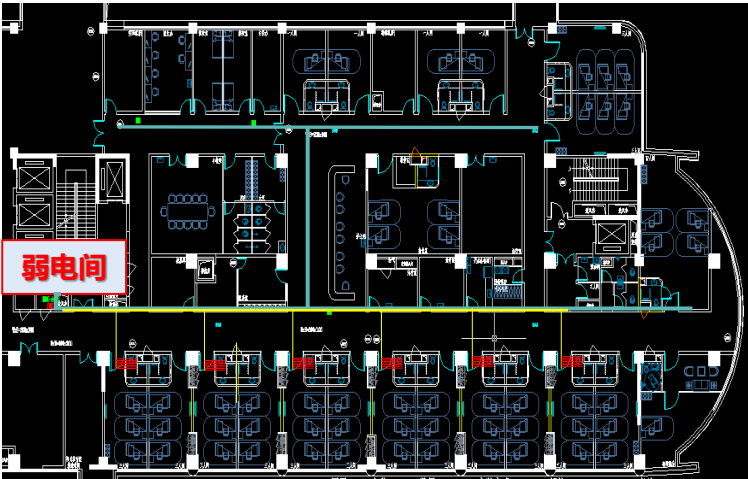
以前——传统以太



设计要点:

- 1.弱电间设置机柜，配置交换机、配线架等；
- 2.弱电间引出300x100线槽，贯通公共走廊；
- 3.铜缆从弱电间引至房间信息点，每房间8条，无预留，平均铜缆约66米；

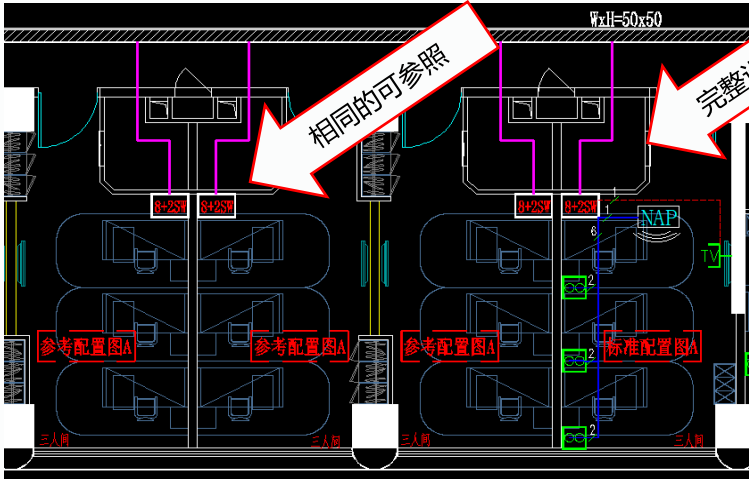
现在——以太全光



设计要点:

- 1.弱电间无机柜，光纤入室，极简魔盒设于房间；
- 2.弱电间引出100x50线槽，贯通公共走廊；
- 3.光纤从弱电间引至房间信息箱，设接入全光交换机，房间内铜缆汇集于信息箱，平均铜缆长度约15米；

以太全光——场景式设计



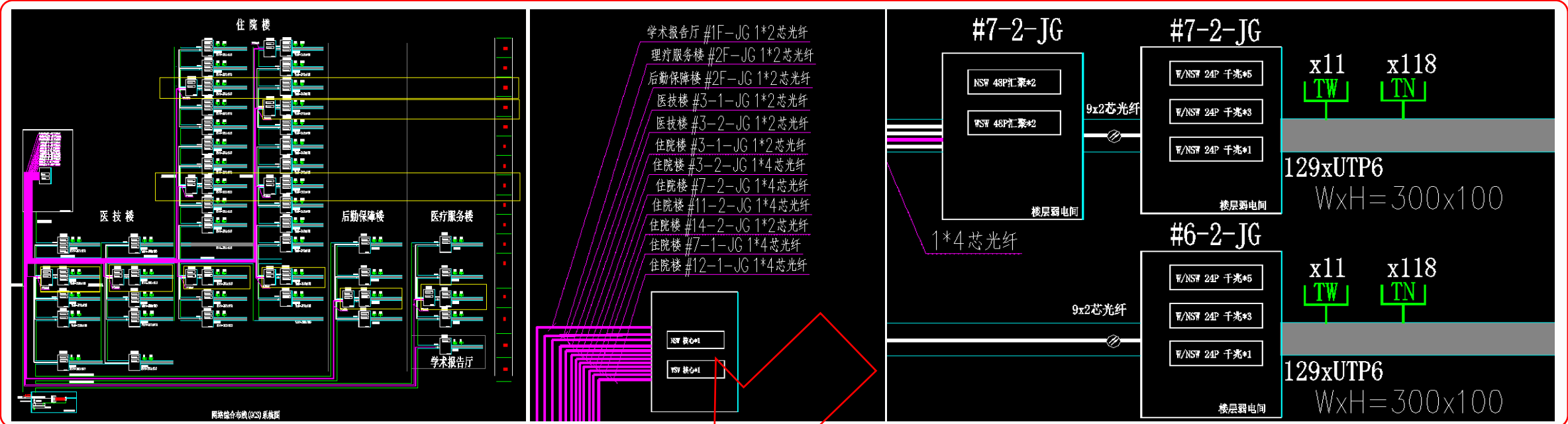
场景式设计要点:

- 1.对于标准化场景，只需完整设计一间作为标准图；
- 2.其余相同的，仅需表达信息箱和光纤；
- 3.室内布线直接参照标准图；

设计对比:

- 1. 光纤入室。好处：交换机靠近业务现场，减少铜缆距离，减少后期点位扩展、业务调整、带宽升级的麻烦，楼层弱电间无需维护。
- 2. 房间内1台交换机，配电、安装、维护问题简化；汇聚弱电间设备大幅减少；线槽尺寸从300*100减少为100*50，节省公共走道桥架空间；
- 3. 采用标准化配置图进行模块化设计，相同房间仅需复制引用。好处：平面布点、连线、统计、调整等设计工作量大幅降低。

系统图设计——以病房为例



系统图——传统以太网设计

系统图——以太全光网设计



1.局部调整:

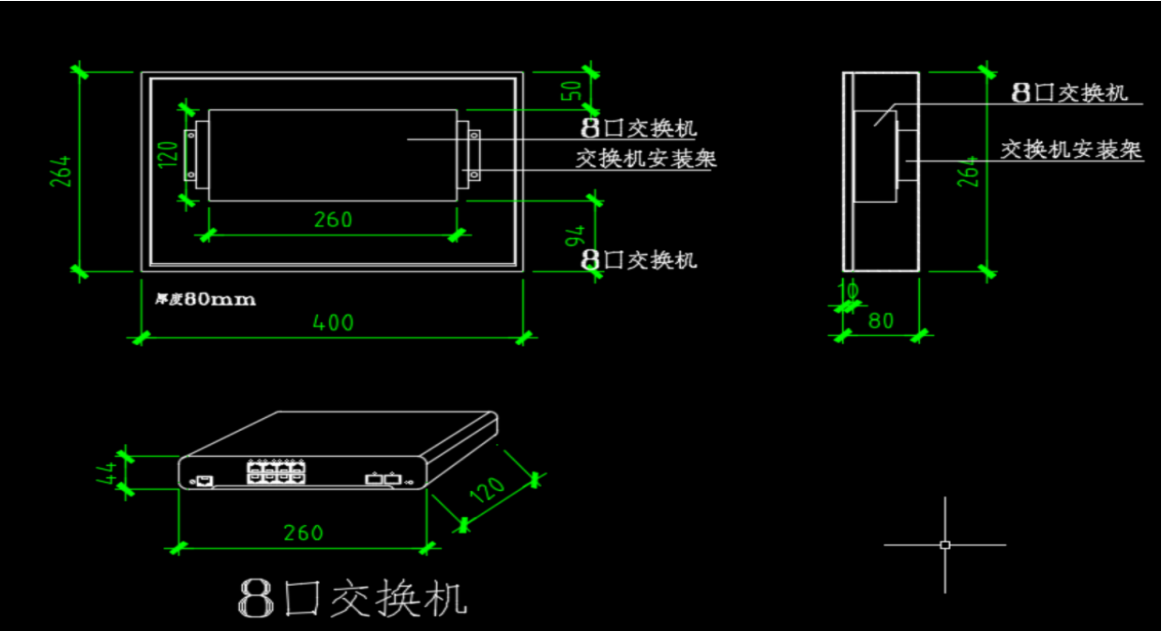
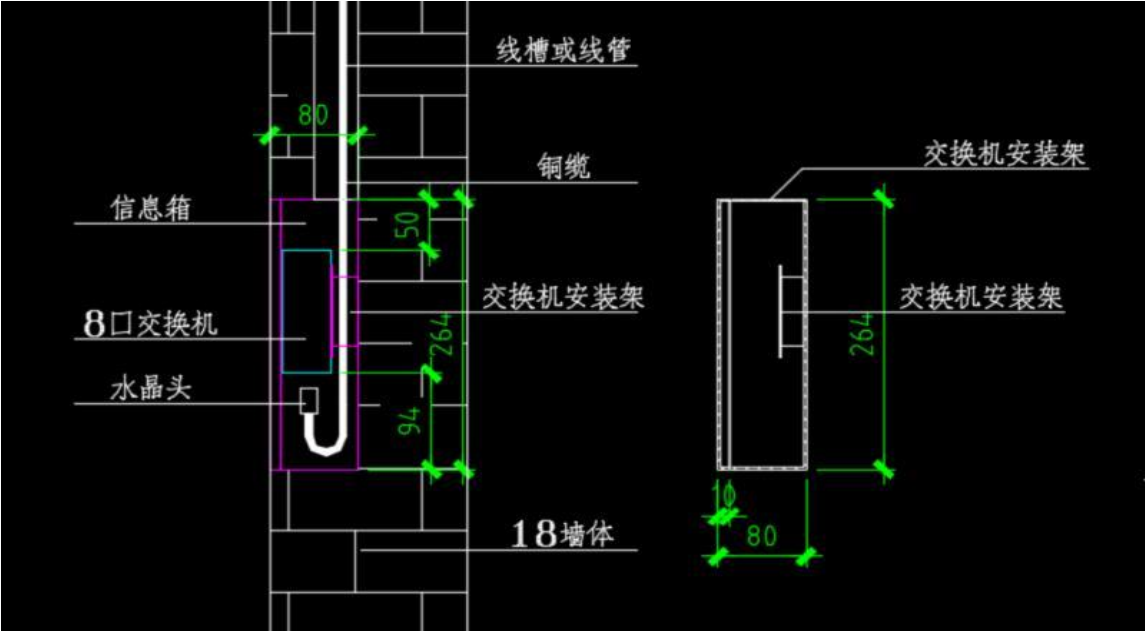
采用标准化配置图进行模块化设计, 相同房间仅需复制引用。

好处: **系统图点数、连线、统计、调整等设计工作量大幅降低。**

2.设计说明做相应补充

在各建筑楼层弱电间和房间内设光纤接入交换机, 采用2芯单模光纤到室。

大样图设计



弱电箱安装大样图

全光方案安装箱体布局图



全光方案配套信息箱产品示意图

序号	2.0型号名	产品参数	尺寸	建议弱电箱尺寸
2	RG-SF2920U-4GT1MS-P	4个10/100/1000M自适应电口，1个2.5G 光口，45W POE供电	200*170*55 mm	400*300*120
3	RG-SF2920U-8GT1MS	8个10/100/1000M自适应电口，1个2.5G 光口	200*170*43.6 mm	400*300*120
4	RG-SF2920U-8GT1MS-P	8个10/100/1000M自适应电口，1个2.5G 光口，支持PoE/PoE+远程供电	200*170*55 mm	400*300*120
1	RG-SF2920-8GT2MG2XS	8个10/100/1000M自适应电口，2个1G/2.5G自适应电口，2个1G/10G SFP+光口	210*235*55 mm	400*300*120
2	RG-SF2920-8GT2MG2XS-P	8个10/100/1000M自适应电口，2个1G/2.5G/5G自适应电口，2个1G/10G SFP+光口，支持PoE/PoE+远程供电	210*235*55 mm	400*300*120
3	RG-SF2920-16GT2MG2XS	16个10/100/1000M自适应电口，2个1G/2.5G自适应电口，2个1G/10G SFP+光口	210*235*55 mm	400*300*120
4	RG-SF2920-16GT2MG2XS-P	16个10/100/1000M自适应电口，2个1G/2.5G/5G自适应电口，2个1G/10G SFP+光口，支持PoE/PoE+远程供电	210*235*55 mm	400*300*120
5	RG-SF2920-16GT2SFP	16个千兆电口、2个千兆SFP	210*235*55 mm	400*300*120
6	RG-SF2920-16GT2SFP-P	16个千兆电口、2个千兆SFP 9-16口都支持最高30W的POE供电	210*235*55 mm	400*300*120

以太全光网络设计实践——设计环节需求不定或需求变更怎么办？

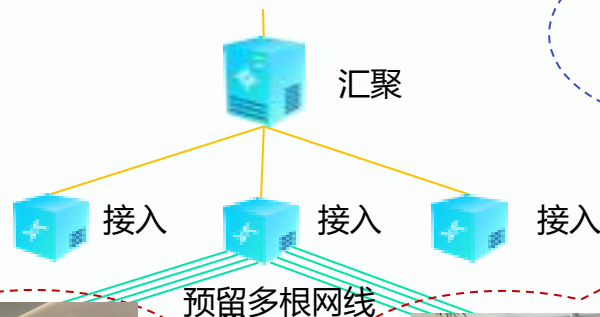
以前

房间用途定不了，预留网线吧。



“我们这么大的医院，未来这些房间肯定是用起来的，只是功能目前明确不了，所以你让我告诉你这个地方几个信息点肯定是估不出来的”

传统以太网布线系统设计



预留多根网线
究竟有几根？



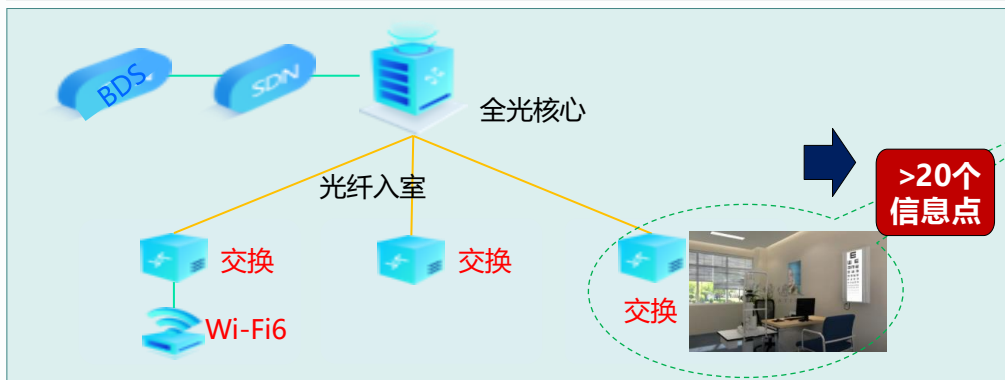
房间的用途不明，网线数量无法预留让设计师头痛不已，画图的话害怕后期修改，不画无法满足建筑体的其他使用功能



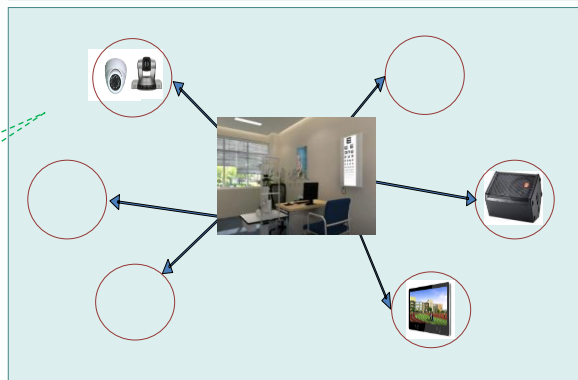
现在

以太全光设计实现建筑空间动态规划设计

极简以太全光设计方案



布局相同的房间直接使用场景式设计



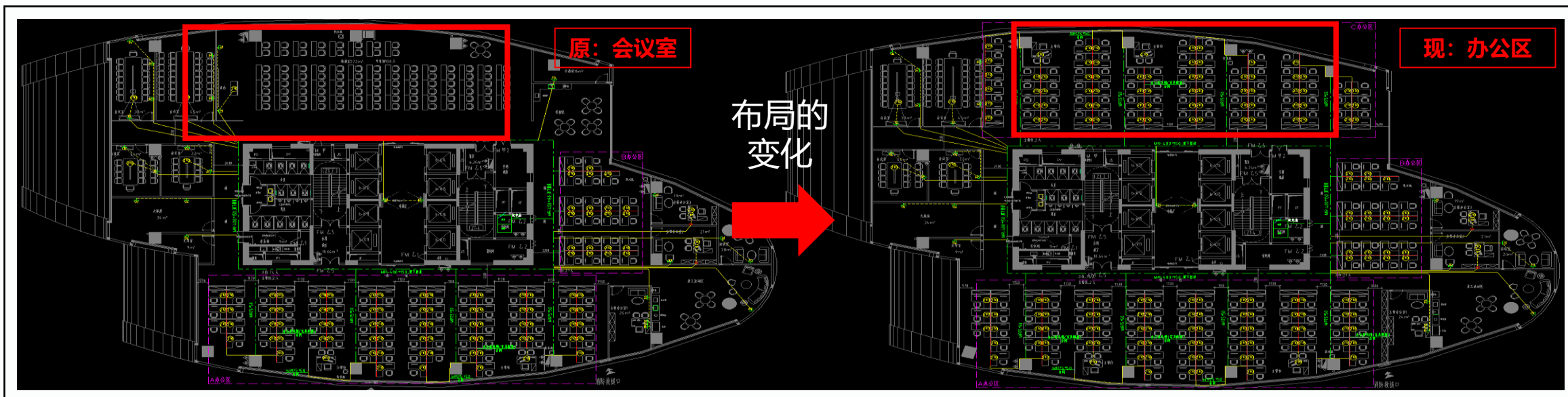
解决方法：

前提：采用以太全光网络方案

解法：采用场景式设计，光纤1:1预留

好处：未来根据实际需要调整交换机口数、选型，主干不用变，仅改1张图！

以太全光网络设计实践——施工或使用环节需求调整怎么办？



以太全光设计实现建筑空间快速布局调整



解决方法:

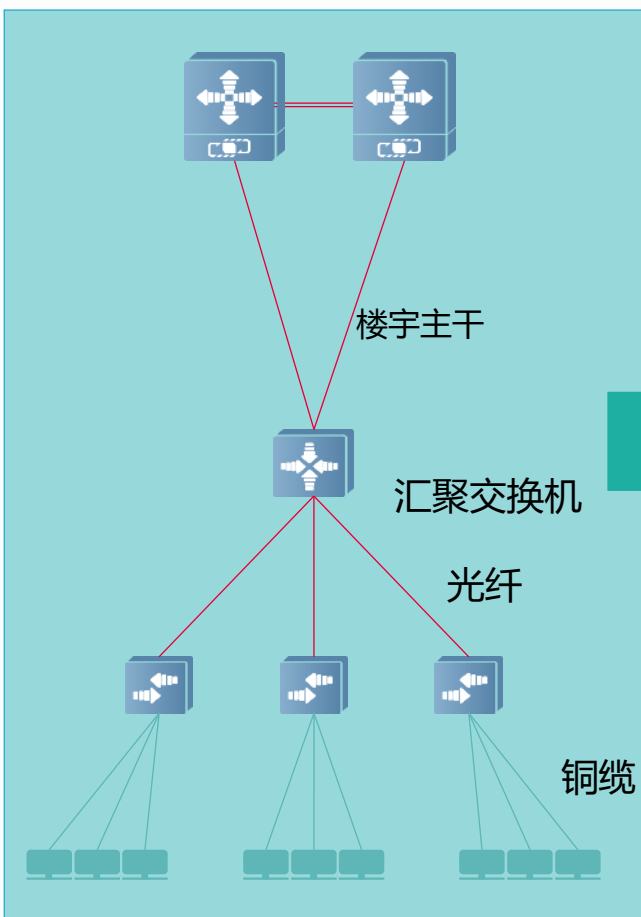
前提：采用以太全光网络场景式设计

解法：根据新需求数调整交换机口数、选型，主干不用变；根据办公桌模数（4人/8人）出新的场景设计图

好处：仅需出局部、少量的场景图！

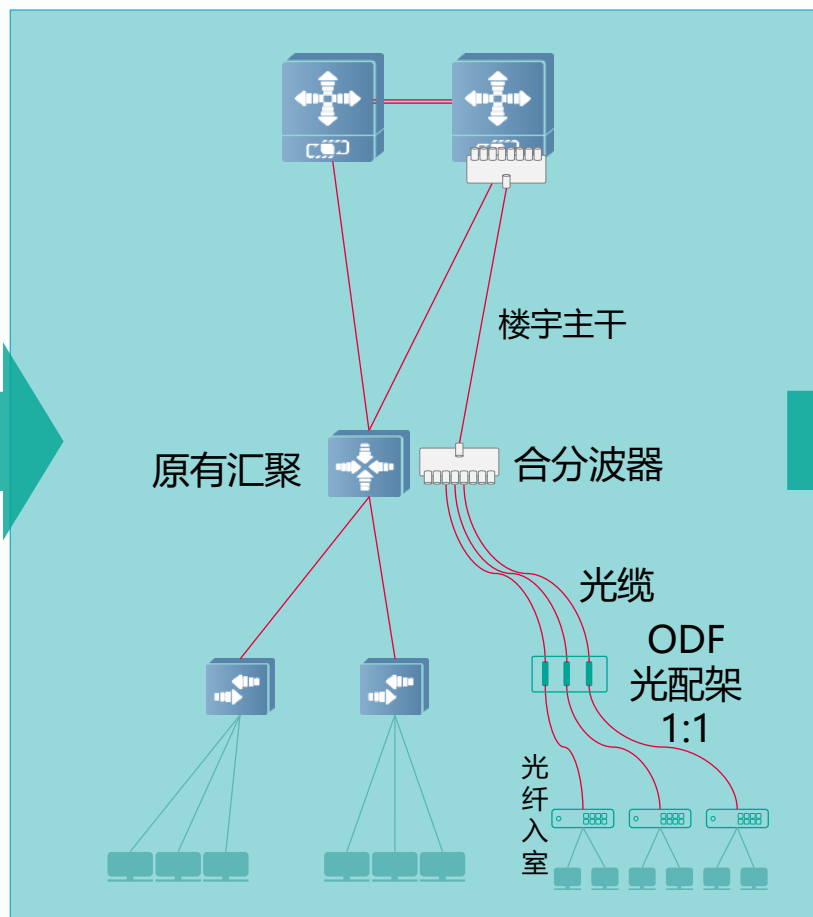
以太全光网络设计实践——改造项目

旧网现状



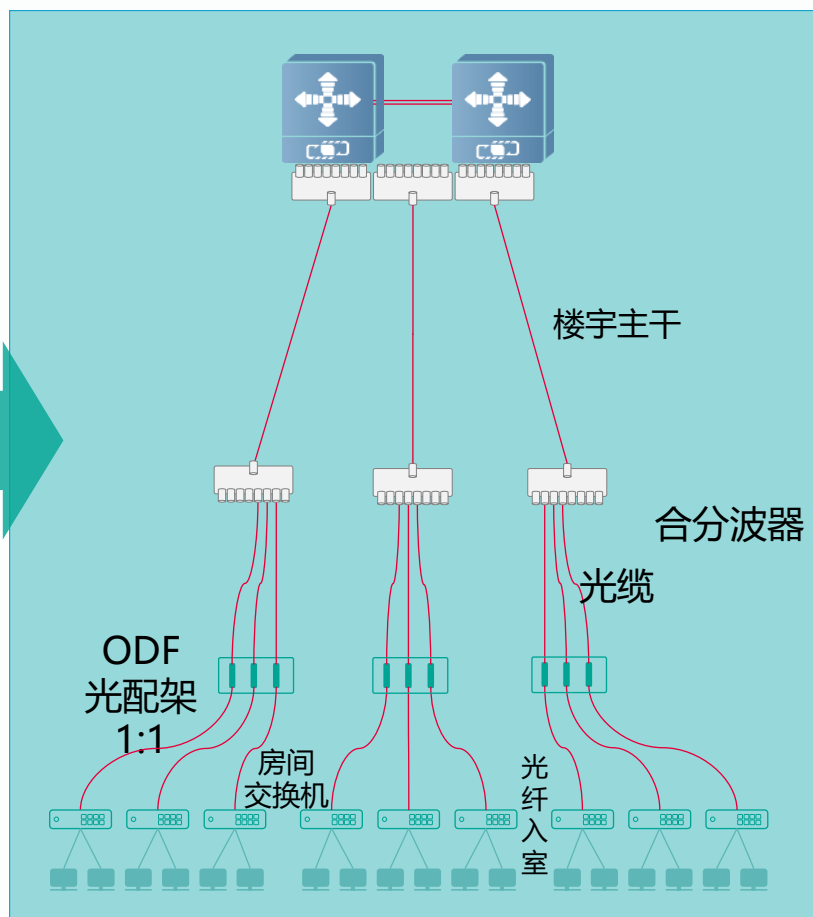
1 现网正常运行无需任何改动

单层改造



2 布放光纤，增加合分波器，房间安装设备完成单个楼层改造

楼宇/全院改造/新建网络



3 重复步骤2，完成楼宇改造，老院区改造

目录

4

设计总结及前景展望

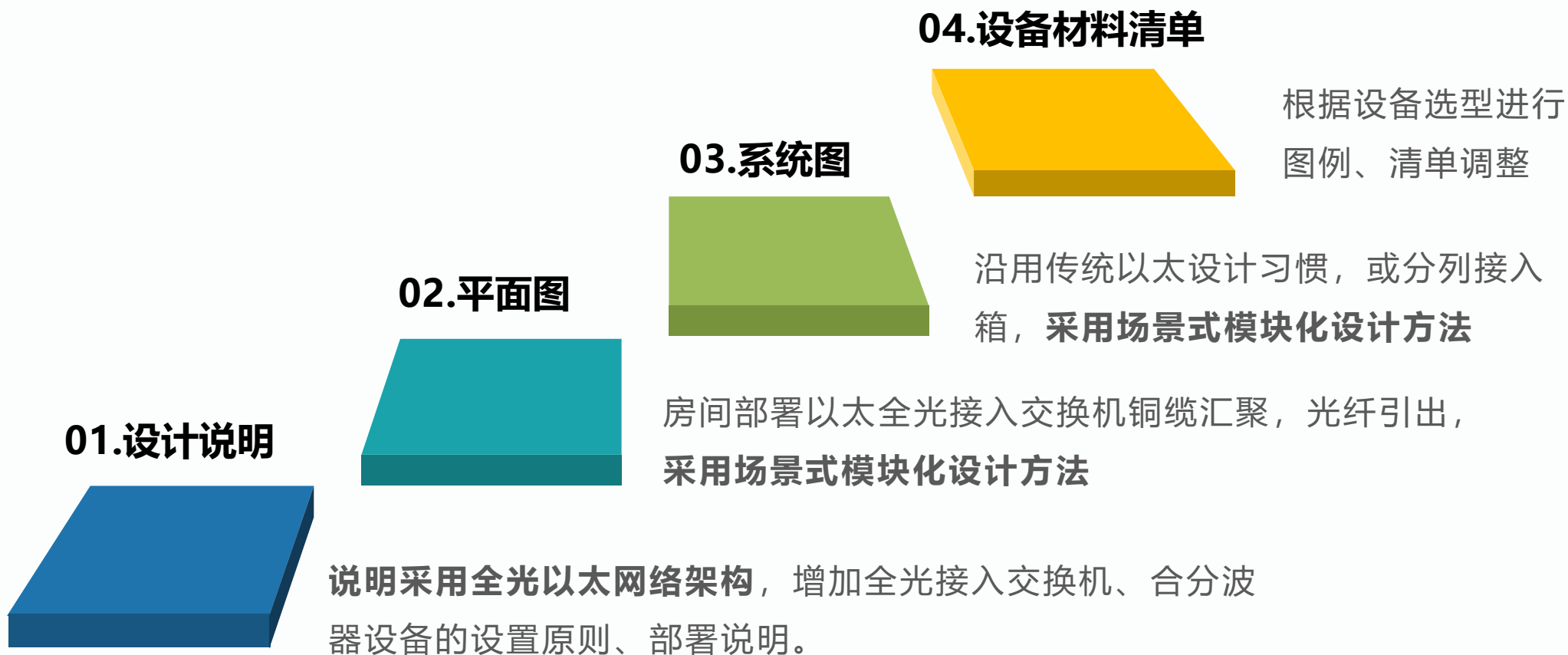
◆ 设计总结

◆ 前景展望

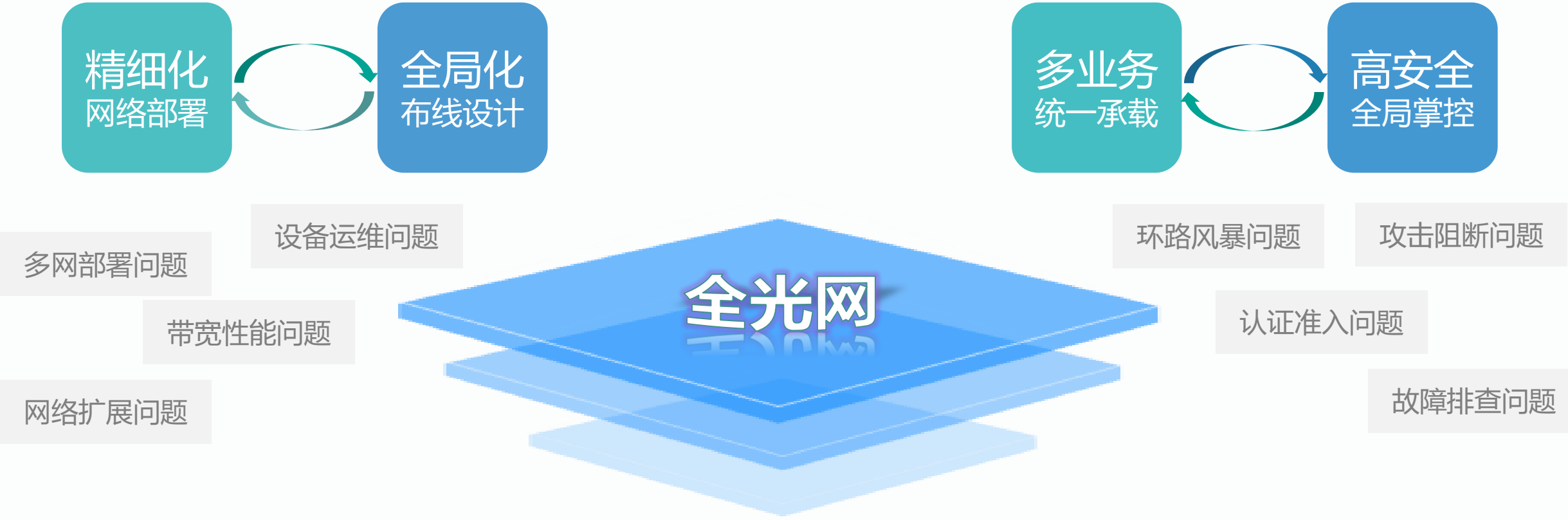
智慧医院以太全光网设计总结

小结:

- 1) 以太全光方案的设计，与传统以太方案的设计思路基本一致，设计过度平滑——学习成本低；
- 2) 以太全光方案贴合与医疗行业场景，在设计中容易体现场景化设计下的方案亮点——有助于彰显设计价值；
- 3) 以太全光方案让设计师更从容应对设计的复杂变化，整体设计工作量、改图工作量，有明显降低——有助于简化设计工作。



智慧医院以太全光网前景展望



感谢大家的聆听！

关于医疗项目的设计和行业的发展动向，

欢迎大家随时跟我交流。

