



设计标准规范 内外一机双网

锐捷医疗极简以太全光网规划设计方案

医疗行业部 新建行业部

锐捷网络股份有限公司





目录

1

智慧医院网络建设需求

2

锐捷医疗极简以太全光网方案

3

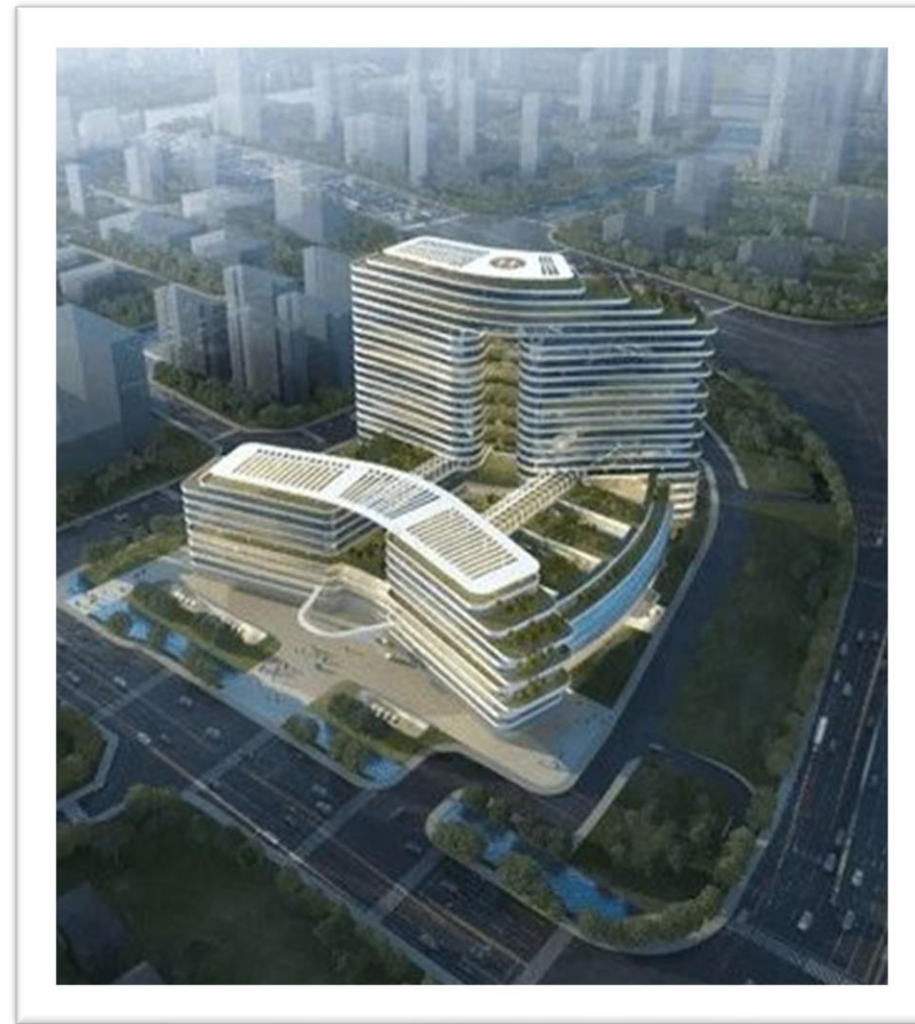
最佳案例实践

我们需要一个什么样的医院建筑设计？

总体规划
整体性和前瞻性

建筑空间
灵活性和可变性

未来运营
合理性和发展性



医院智能化作为支撑医院未来运营的核心平台越来越被业内所重视

以医院建筑为平台，采用智能化系统，对医院结构（建筑结构、人流结构、系统结构）进行优化，合理调配人流、物流、信息流，建立以人为本的数字化医疗环境，将高质量的服务与高效的管理有机结合，创造出安全、舒适、温馨的环境，从而节省人力物力、降低运营能耗，向医护及患者人员提供安全、高效、舒适、便利的医疗智能建筑环境。

提高医疗
服务能力

提高医护
工作效率

提高医疗
管理水平

创建优质
医疗环境

优化患者
就医体验

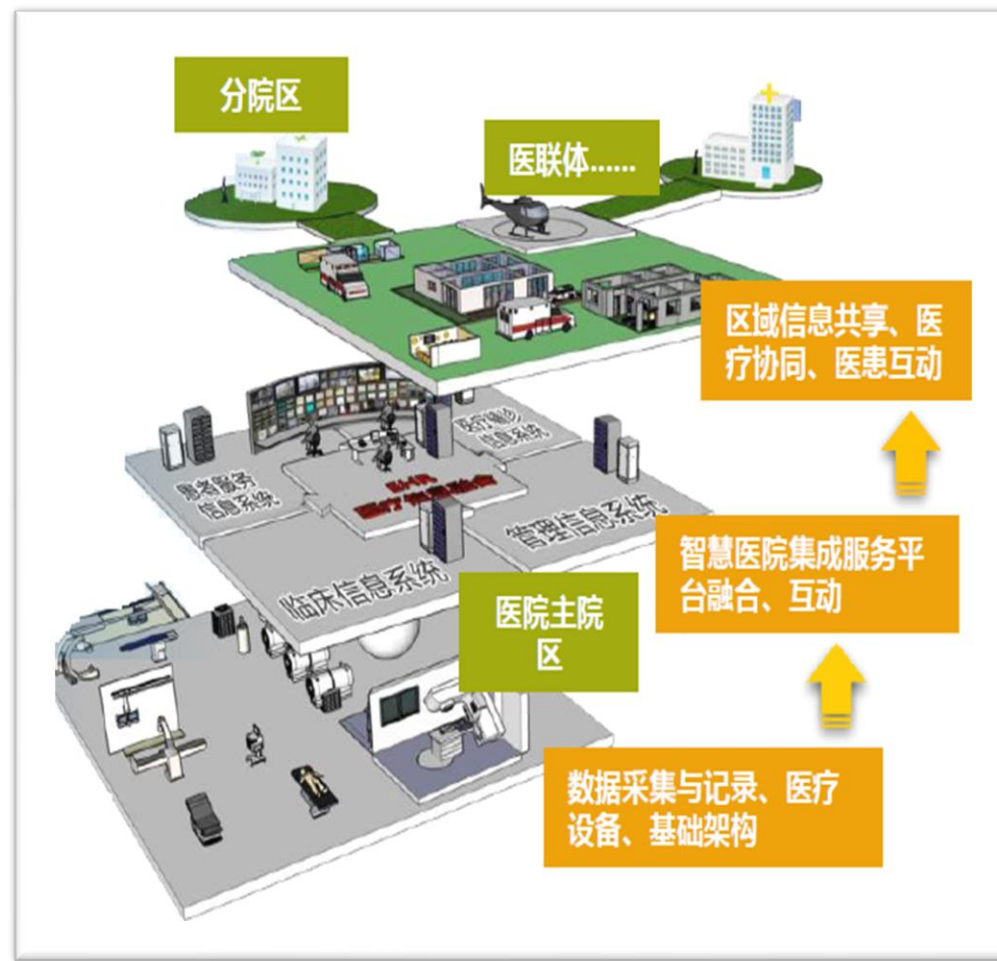
原有的智能化设计难以支撑医院未来运营，成为医院高质量发展的障碍

保持弹性发展设计

提升医疗服务可用

设计遵守标准规范

引领行业发展趋势





目录

1

智慧医院网络建设需求

2

锐捷医疗极简以太全光网方案

3

最佳案例实践

医院智能化设计的四大根本目标

● 01

从众多设计方案中脱颖而出
拿下设计项目

● 02

深究行业客户场景业务需求
提升医疗服务连续性

● 03

技术路线选型符合标准
方案设计符合规范

● 04

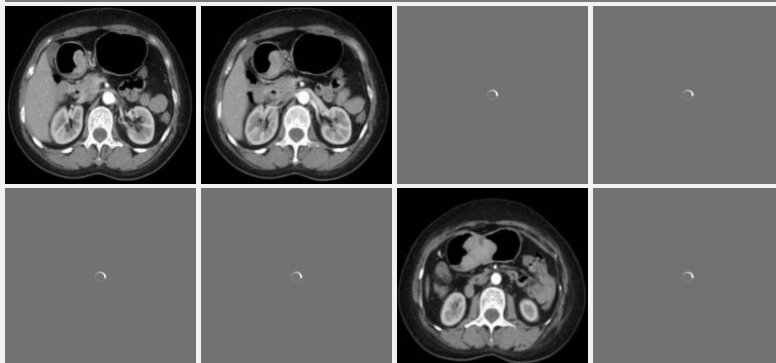
引领医疗行业发展趋势
成为标杆项目

某医院网络的那些事



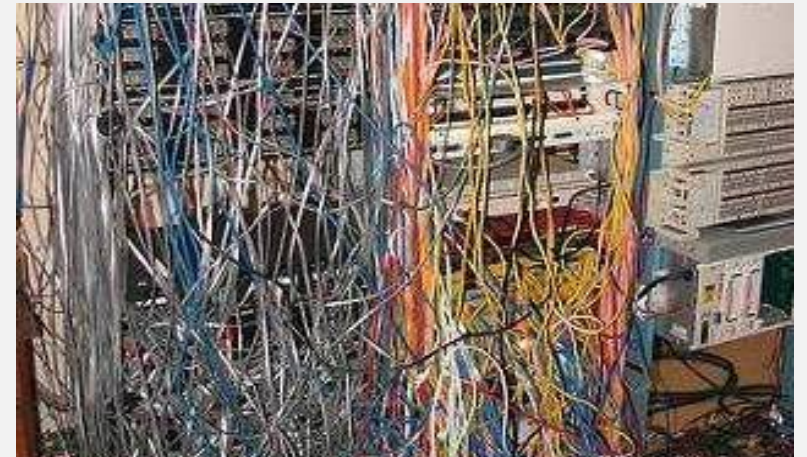
新院区治疗中心医生办公室

内网和外网都只有1个点 无奈用HUB扩展
读取一份影像文件耗时5分钟



新院区住院中心智慧病房

建设阶段，网线已经塞满桥架
施工到一半无法完工



老院区汇聚接入机房

网线乱就乱吧，我选择躺平总可以吧？
但是……

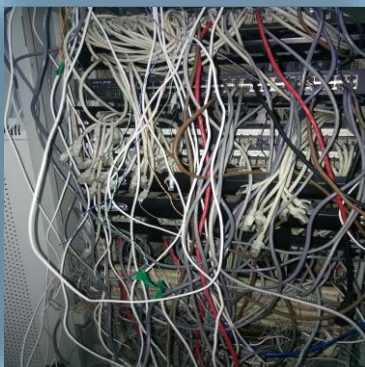


检测到您电脑网络存在问题，请先 [修复网络](#)

机房断电，全楼断网……断网找信息科……

面对新业务变化，传统网络架构的局限性

1、端口扩展难

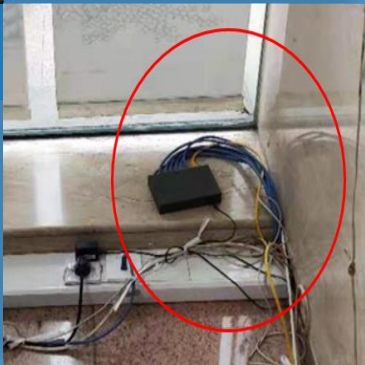


拉网线扩展

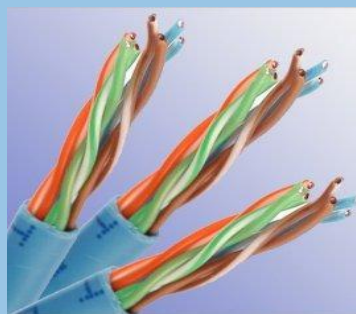
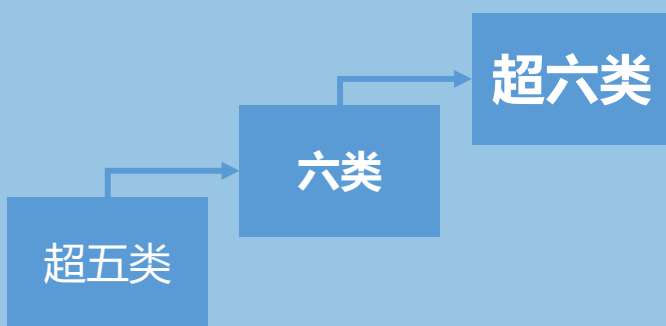
信息点每年都需要做扩容，施工困难，费用高，大量的网线使弱电间布线混乱，桥架不堪重负

非网管交换机扩展

非网管交换机/HUB大量使用，带来管理缺失，业务不稳定，安全风险暴露

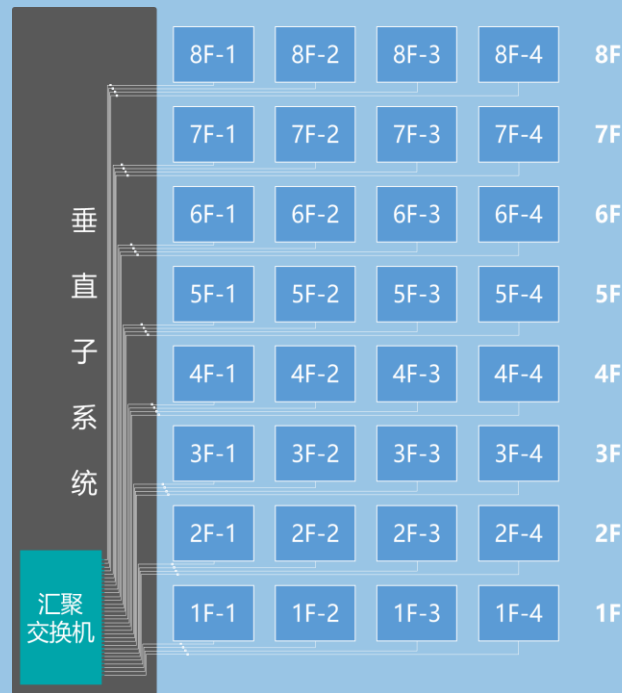


2、带宽升级难



网线技术已基本走到尽头，即使是更昂贵更高规格网线，最终接入速率依然徘徊在千兆难以提升

3、弱电机房管理难



医院规模越来越大，几十甚至上百个弱电间，都堆满了交换机和密密麻麻的网线，供电、散热、通风、防尘、防火都需要投入大量精力

医院各场景部署方案——大办公室/互联网医院办公室

场景&问题：①高密度接入 ②频繁变动

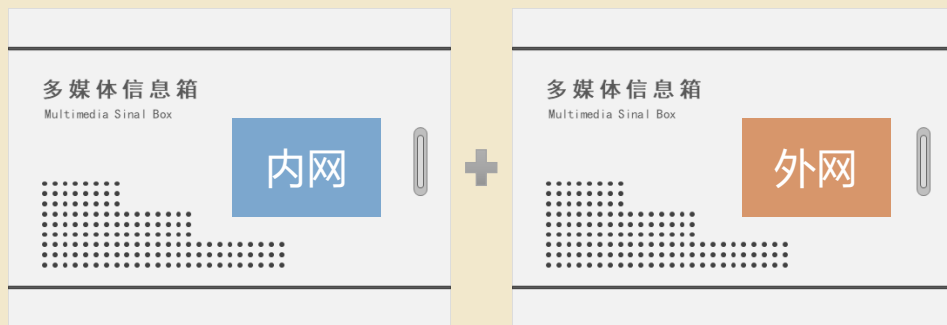


以前



拉网线施工，费时费力，影响医院形象，施工过程存在安全风险

后来



采用家宽光网方案，部署内外两套网需要两套多媒体箱，工程量大，占用房间墙面多，影响家具摆放

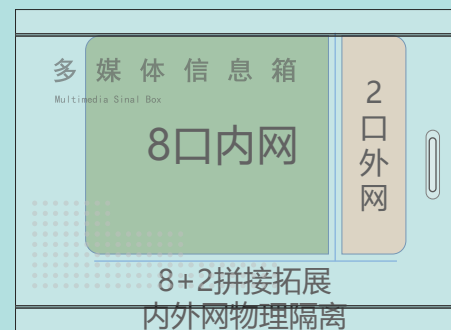
现在



8口小型化交换机



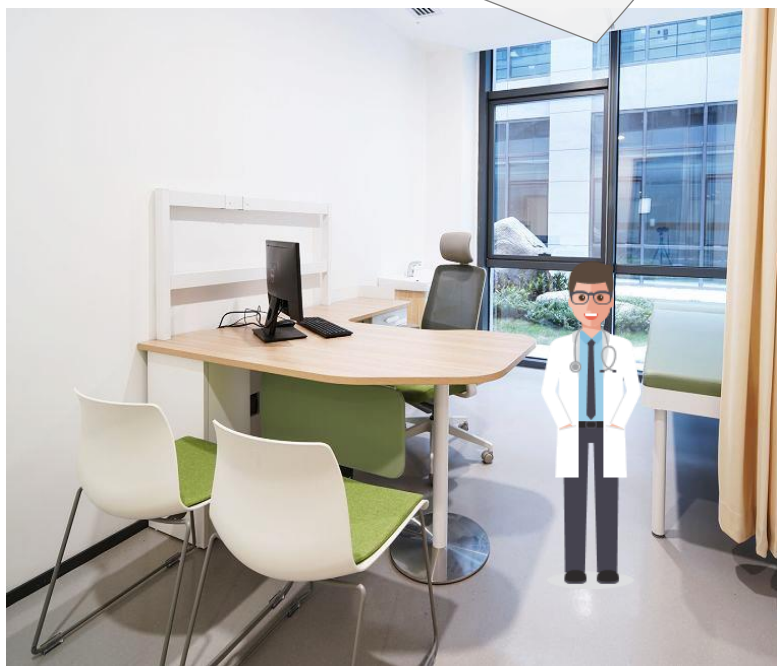
2口光电拓展模组



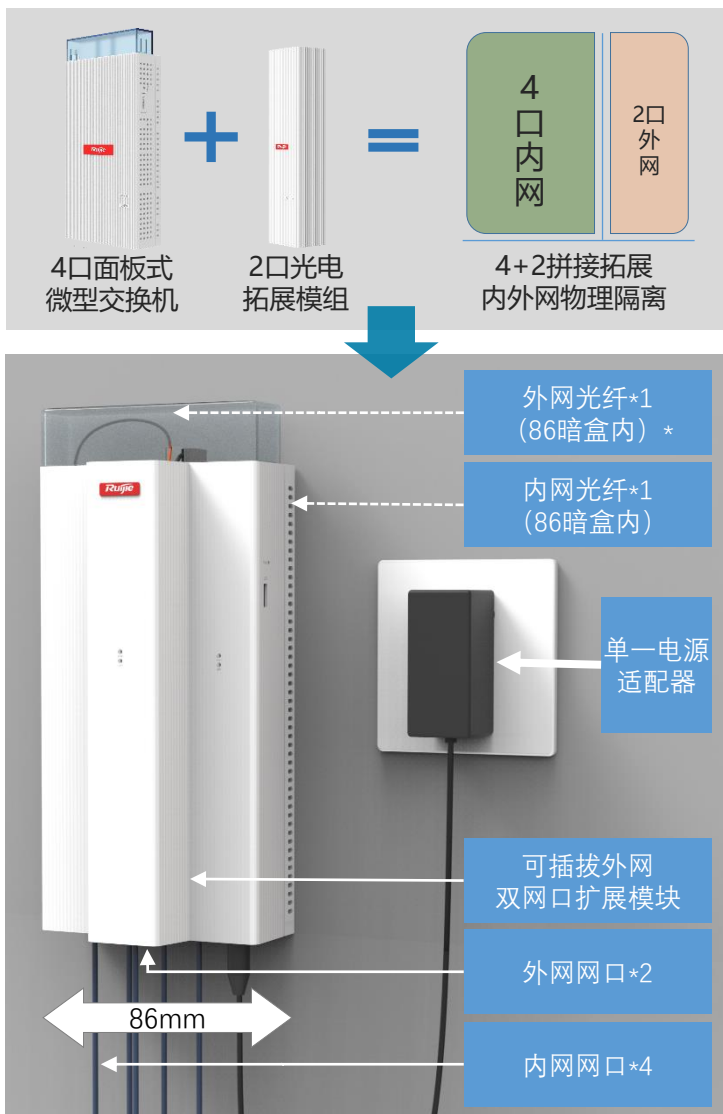
医生办公室搭建内网+外网网络环境，仅使用一个多媒体箱
施工周期从原先**3天**缩短为**0.5天**；施工和物料开支**节省90%**

医院各场景部署方案——小办公室/诊室

我房间小，我点位少，我连多媒体箱都不想要，但是我内外网还都要，行不行？



可以！没问题！



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

医院各场景光网络部署方案



门诊大厅自助机场景

极简光交换机

光纤面板插座

光纤上联，布放灵活，集中认证管控
自助机出勤率全面提升

医学影像检验科室

双10G 端口聚合上行

PACS 工作站

2.5G/5G PACS工作站

双10G上行，5G以太网下行
256层CT秒开

智慧病房

入室光纤

设备带内布线

电子床头卡

氧气接口

床头交互终端

一键呼叫

预留监护仪网口

节省铜缆92%，节约桥架空间85%
智慧病房业务上线速度提升5倍

清洁手术部

吊塔

无影灯

光纤入室

多媒体箱

至综合情报面板

至吊塔信息点

至墙面信息点

体征监护仪

吊塔信息点

高频电刀

器械推车

洗胃机

C臂机

手术台

麻醉机

光纤入室，高速大带宽多端口
吊塔内网线易维修易更换

医院智能化设计的四大根本目标

● 01

从众多设计方案中脱颖而出
拿下设计项目

● 02

**深究行业客户场景业务需求
提升医疗服务连续性**

● 03

技术路线选型符合标准
方案设计符合规范

● 04

引领医疗行业发展趋势
成为标杆项目

传统智能化网络设计不能弹性支撑业务变化，难以有效支撑医院高质量发展



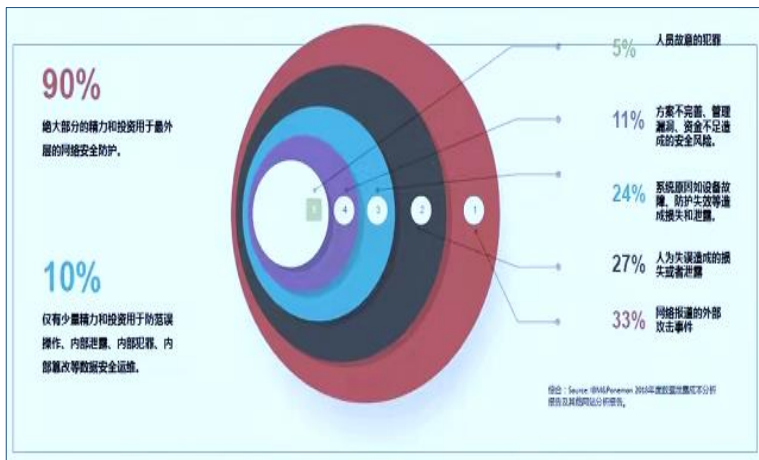
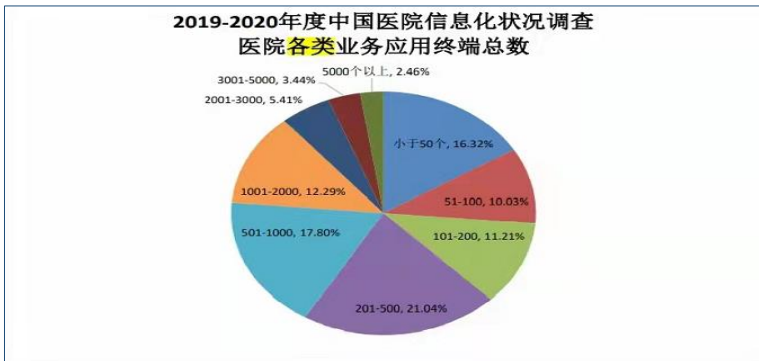
网络故障恢复时效直接影响医院业务连续性

设备故障替换、环路监测等问题的无法迅速解决，导致诊疗服务停止



物联网建设导致内网暴露面积变大，管控难

传统端口+MAC+IP的手工静态方式已经不适用大量物联网终端入网管控方式



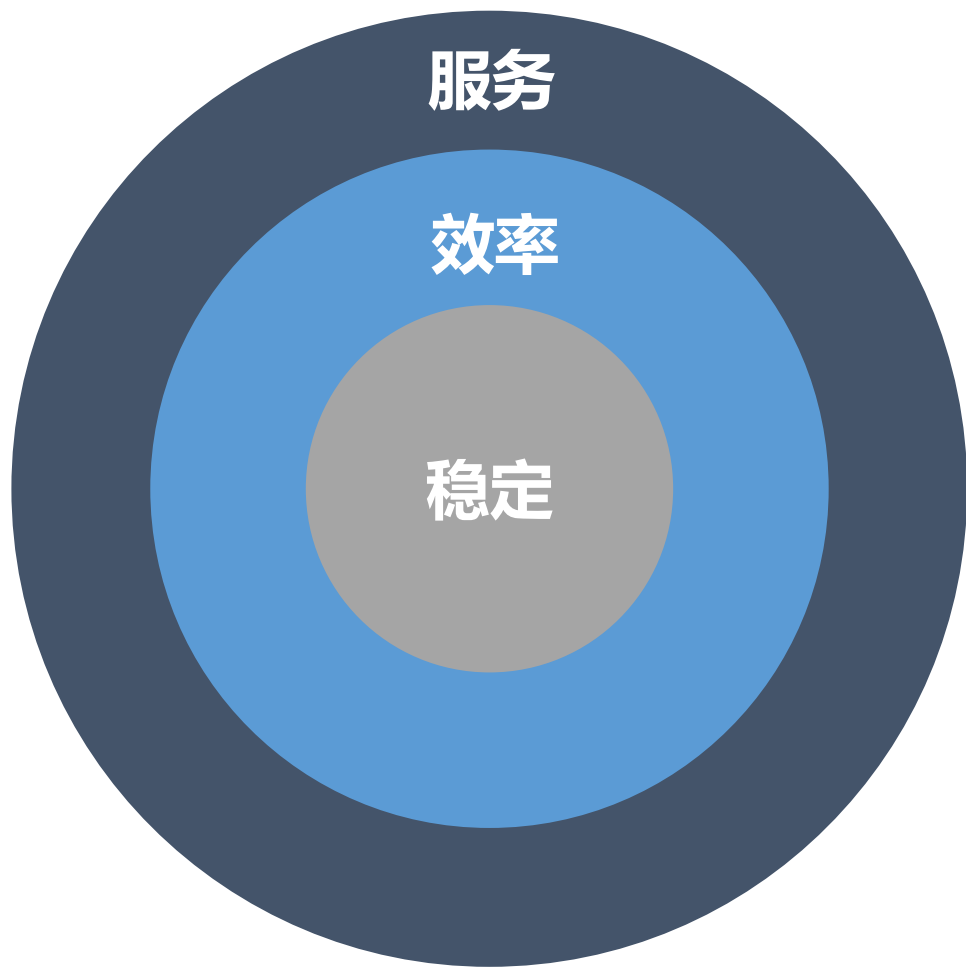
面对安全问题，医院任重而道远

等保要求加强内部网络安全防范，但90%的精力与资金都用于外部网络安全防范

Top industries by detection

1 Education	6 Government
2 Manufacturing	7 Medical
3 Services	8 Technology
4 Retail	9 Marketing
5 Other	10 Transportation

以太全光网络方案，轻量级SDN技术引入，提升医疗服务连续性，支持医院高质量发展



稳定是核心



效率是宗旨



服务是目标

故障设备秒级替换，环路风暴秒级自愈，保障业务连续性，从此患者就医不需要“再等等”

故障设备秒级替换

以前 30min

网络报障	确认位置
远程定位	登陆设备
现场排障	原厂服务



后来 30min

换下故障设备 → 换上新设备 → 插上电源和网线 → 登录OLT管理平台 → 绑定ONU ID → 设置ONU参数 → 完成

现在 5min

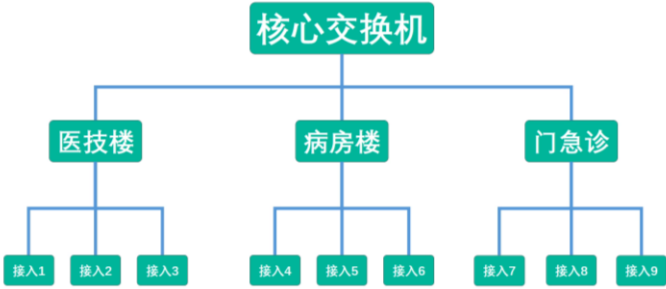


换下故障设备 → 换上新设备 → 插上电源和网线 → 完成

换设备如换灯泡，新设备插上网线
2秒内配置自动下发，整体耗时2分钟内

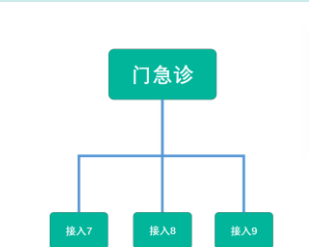

环路风暴秒级自愈

以前 2-3h



断开医技楼汇聚 → 观察流量情况 → 断开病房楼汇聚 → 观察流量情况 → 断开门急诊汇聚 → 观察流量情况 → 进一步排查……

现在 2s

自动告警精确定位

环路可视化：环路不断网，自动发现，主动告警
自动限流，自动隔离，业务不中断

全网终端无感准入，避免非法进入导致患者信息被泄露，堵上漏洞，提高医院管理能力



GB/T 22239-2019 信息安全技术网络安全等级保护基本要求.pdf



GB/T 25058-2019 信息安全技术网络安全等级保护实施指南.pdf



6.电子病历分级评价自评高级别医院审核材料提交要求2020.pdf

政策有要求，终端入网要认证
《等保2.0》&《电子病历评级》



用户不会用



终端不支持

终端识别+无感准入方案

非认证终端管理 MAC厂商

终端组管理 + ↗ ↘ 🔍 ↻

包含业务网: 19号楼1F193

刷新 + 新增 删除 重新准入 位置更新

终端名称	终端MAC	归属业务	终端IP	接入位置	厂商	入网状态
19号楼1F193	64:00:6a:2c:e2:0f	19号楼1F19	192.168.193.19	192.168.19	戴尔	准入成功
19号楼1F193话机	50:9a:4c:42:bc:b2	19号楼1F19	192.168.193.89	3.4[Gi0/38]	戴尔	准入成功
19号楼1F204	a4:1f:72:87:9b:24	19号楼1F19	192.168.193.18	3.5[Gi0/40]	戴尔	准入成功
19号楼1F204话机						
19号楼1F人力资...						

PAD/打印机/自助机/医疗设备



- ✓ 通过 SDN 协议把 ARP 报文送到 SDN 控制器进行审批
- ✓ 支持微信一键审批



运维简单

适用广泛

用户无感

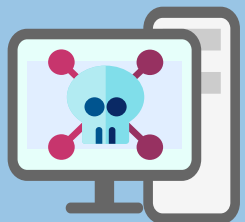
借鉴疫情防控理念，安全到边缘，避免病毒/攻击在医院内泛滥，从而导致医院业务停摆

等保2.0规范关键要求

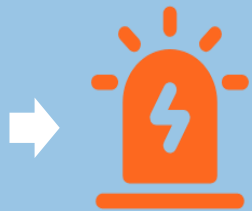
- 关键网络节点检测、防止或限制从内部/外部发起的攻击行为
- 应在网络边界、重要网络节点进行安全审计，审计覆盖到每个用户，对重要的用户行为和重要安全事件进行审计

用户困惑

- 传统安全方案里，安全事件监测在数据中心或者网络出口
- 接入层，内部的横向攻击，无法监测，无法防范



没第一时间没发现我，我要扩散！



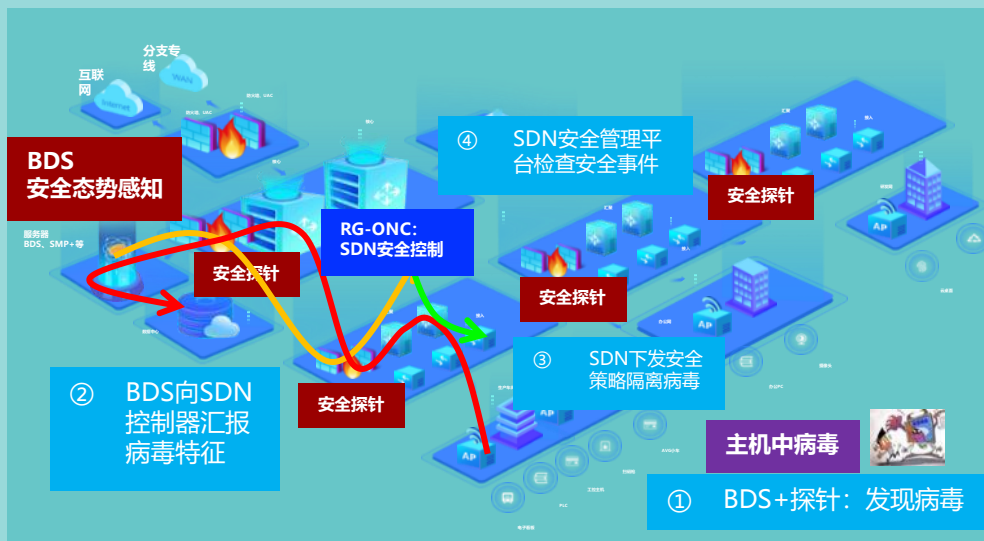
安全设备感知到攻击威胁并告警！



缺乏联动机制无法阻断攻击源

等保2.0建设要求 锐捷特色解决方案

交换机探针+SDN安全协防联动



交换机探针引渡流量

BDS态势感知发现威胁

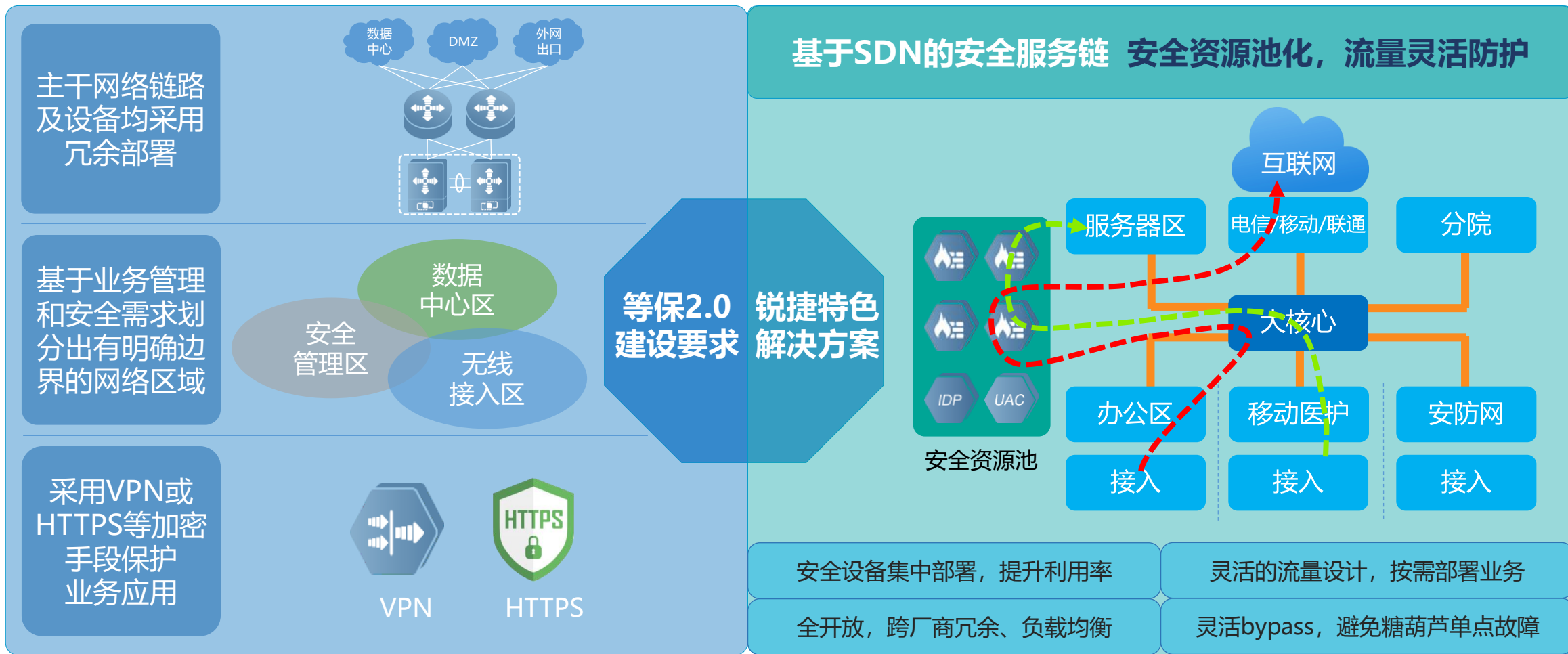
SDN控制器决策判断

SDN控制器下发策略

接入交换机执行阻断

SDN网络和BDS态势感知联动，真正做到可发现可管控能执行

安全资源池化，避免串糖葫芦，跨厂商安全资源整合，避免因网络安全导致医院业务瘫痪



医院智能化设计的四大根本目标

● 01

从众多设计方案中脱颖而出
拿下设计项目

● 02

深究行业客户场景业务需求
提升医疗服务连续性

● 03

**技术路线选型符合标准
方案设计符合规范**

● 04

引领医疗行业发展趋势
成为标杆项目

UDC

GB

中华人民共和国国家标准

P

GB51039—2014

综合医院建筑设计规范

(Architectural and design Code
for general hospital)

综合医院建筑设计规范GB51039-2014

- 9.2.1 通讯接入系统宜在医院内集中设置。
- 9.2.2 当采用独立的综合业务数字程控用户交换机系统时,中继线数量应根据实际话务量的 1/10 确定,并应预留裕量。
- 9.2.3 信息网络系统设置应符合下列要求:
- 1 应根据信息重要级别及安全程度,分别设置供医院内部使用的专用网和公用信息传输的互联网。
 - 2 应采用以太网交换技术和相应的网络结构。
 - 3 应配置核心交换机和接入交换机。可根据信息点分布和规模,增设汇聚层交换机。
 - 4 医院内部使用的专用网宜采用网络的冗余配置。
- 9.2.4 综合布线系统设计应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的有关规定。信息点布置宜根据医院实际需求确定。信息插座的安装标高应满足功能使用要求。
- 9.2.5 当设置室内移动通讯覆盖系统时,应预留路由及设备安装空间

智慧院区以太全光网络建设技术规程

UDC

中国建筑业协会团体标准 **团体标准**

P

T/CCIAT 0044-20xx

智慧院区以太全光网络建设技术规程

Standard for All Optical Network

Based on Ethernet Technology in Smart Park

2022-03-07 发布

2022-05-01 实施

中国建筑业协会

发布

本规程主编单位：华南理工大学建筑设计研究院有限公司
锐捷网络股份有限公司

本规程参编单位：中国建筑业协会绿色建造与智能建筑分会
中国建筑第八工程局有限公司
中国建筑东北设计研究院有限公司
中国建筑设计研究院有限公司
上海建筑设计研究院有限公司
北京市建筑设计研究院有限公司
合肥工业大学设计（集团）有限公司
山东省建筑设计研究院有限公司
湖北邮电规划设计有限公司
中国建筑西北设计研究院有限公司
中国建筑西南设计研究院有限公司
浙江大学建筑设计研究院有限公司
宁波市建筑设计研究院有限公司
建研科技股份有限公司
中国中元国际工程有限公司
普天线缆集团有限公司
黑龙江省七建建筑工程有限责任公司
中建八局西北建设有限公司
紫金矿业建设有限公司
同方股份有限公司
太极计算机股份有限公司
中建三局智能技术有限公司
讯飞智元信息科技有限公司
安徽省安泰科技股份有限公司
深圳达实智能股份有限公司
中建八局第二建设有限公司
中建八局第三建设有限公司
深圳市智宇实业发展有限公司
中博信息技术研究院有限公司

编制原则：

1、《智慧园区以太全光网络建设技术规程》编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314、《宽带光纤接入工程技术标准》GB/T 51380等标准,并在广泛征求意见的基础上,制定了本规程。

2、光进铜退大趋势、单体建筑信息终端激增;弱电间和水平布线压力、视频影像WIFI6等高带宽业务需求等**驱动更高传输速率和长生命周期的光技术应用**。

3、《规程》提出了一种基于以太网技术广泛适用于多种智慧园区场景的光纤入室部署方式,丰富了**采用以太技术路线的全光网络建设**的技术标准。

4、《规程》共分十章,其主要章节有:1 总则;2 术语及缩略语;3 基本规定;4、系统设计;5 系统配置;6 设备用房与综合布线的设计;7 施工安装;8 调试与试运行、9 检测及验收;10、管理运维。

以太技术路线的全光网络建设的解读

1.0.2 本规程适用于新建、改建、扩建的民用建筑网络建设工程的设计、施工及运维管理。



商业连锁：互联网访问、无线联网、总分管理等需求



小区家庭用户：互联网、电视、电话等典型家庭需求

网络结构简单、主要以纵向流量和互联网访问需求为主
适合**无源光网络**应用



高校：业务类型多网络复杂终端用户密集



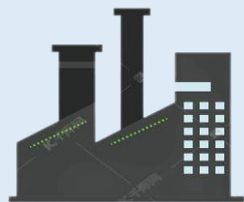
中小学：多媒体、高频视频教学、录播等业务对高带宽需求



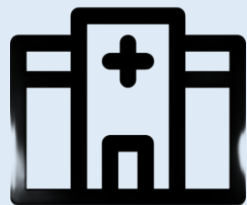
政府：多出口多层次需求、网络安全和管理运维需求



文博场馆：场馆自有业务系统、场馆运行保障系统、公共安全和公共互联网等需求



企业：办公、设计、生产、制造等不同等级网络需求和协同办公需求



医院：电子影像、电子病历等业务对带宽和高可用的需求，移动查房、智能输液、资产管理



交通：办公业务、生产系统业务、公共场所互联网访问等不同层面需求



体育场馆：特有赛事系统、业务系统、办公系统和公共场所互联网需求

高带宽、逻辑网络复杂、横向流量和访问控制关系复杂
适合**以太技术**架构的网络设计、部署、运维

以太全光网络系统架构的解读

4.1.1 以太全光网络的总体架构应根据建筑物类型、规划布局以及用户业务要求确定，网络带宽、安全和传输性能应满足智慧园区网络业务和未来发展要求。

4.1.5 以太全光网络中无线局域网的设计应符合国家标准《无线局域网工程设计标准》GB/T 51419中的要求。宜优先选择支持Wi-Fi 6标准的无线设备。

4.1.7 以太全光网络系统设置汇聚全光交换机或智分主机时，应设置有楼栋设备间，且设备间内应预留安装光纤配线设备和网络设备的空间。

4.2.1 以太全光网络系统由核心交换机、汇聚全光交换机、接入全光交换机、无线设备、光介质链路、网络管理单元等组成。宜与外联区的出口设备、安全设备及终端设备共同组成用户计算机网络系统。如图4.2.1所示

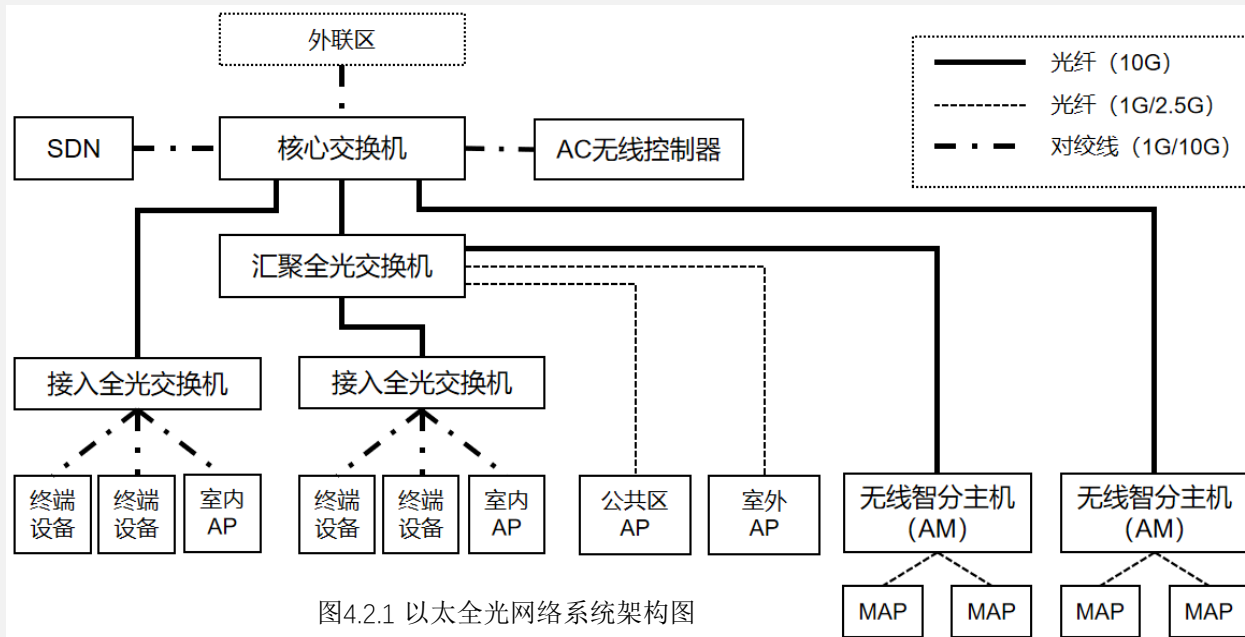


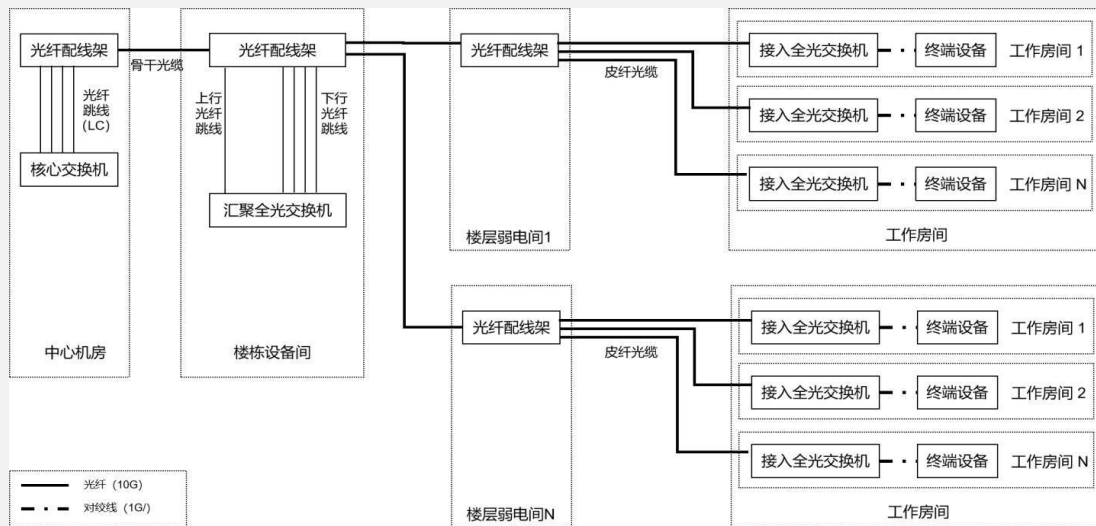
图4.2.1 以太全光网络系统架构图

- 以太全光网络系统结合以太网技术和高速光传输技术，实现语音、数据、视频等多业务的综合承载，**还是一种熟悉的典型树形网络结构**，没有新的学习成本
- 根据建筑物/群类型和规划布局，以及用户网络规模确定核心--汇聚(按需)--接入的架构和物理部署设计
- 万兆光纤入室提供高带宽，可以**将房间作为一个接入区域单元，预留光纤接入点**，室内的接入设备数量和网络端口的需求不与上层设备和弱电间布线有强关联
- 与原有网络和布线设计的差异，**取消了弱电间网络设备**，根据网络规模部署需要配置汇聚交换机和智分主机时，只需要配置少量楼栋设备间
- 接入区域单元内的所有终端设备可直接连接到室内接入全光交换机，公共区域的终端设备可接入到设备间汇聚全光交换机或是就近接到附近房间室内接入全光交换机，公共区域的终端设备较多时可就近部署接入全光交换机
- 无线智分主机(AM)和微AP(MAP)可组成一个虚拟大AP，在AC视角作为1个AP管理和授权。MAP负责居室房间内无线信号覆盖，无线智分主机通过千兆或2.5G连接和管理微AP，完成一个较大区域的无线覆盖管理。

以太全光网络系统架构的解读

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：

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。



6.2.1 设备间设置的位置和面积应根据设备的数量、规模、网络构成等因素综合考虑。每栋建筑物内应设置不小于1个设备间，设备间和进线间宜合并设置。

6.6.1 光缆设计选型宜符合下列规定：

- 1 室外光缆中光纤宜采用G. 652D型单模光纤。
- 2 室内光缆宜选用模场直径与G. 652型单模光纤相匹配的G. 657类单模光纤。
- 3 主干子系统宜采用单模光纤，并采用冗余设计。

- 网络规模较大，接入交换机数量较多（核心光接口模块和主干光缆纤芯的数量要求较多时），可采用三层架构设计，按多层分区配置设备间和汇聚全光交换机，收敛光资源
- **单体建筑平面较大或是超高层建筑**，也适宜采用三层架构设计**分区部署汇聚点**
- 根据第4章系统架构设计整网规划确定设备间需求
- 光缆数量与网络规划设计匹配一致
- 还应充分**考虑实际部署需求和方案**：包括线路备份、冗余、单纤双向、双纤单向技术应用

医院智能化设计的四大根本目标

● 01

从众多设计方案中脱颖而出
拿下设计项目

● 02

深究行业客户场景业务需求
提升医疗服务连续性

● 03

技术路线选型符合标准
方案设计符合规范

● 04

**引领医疗行业发展趋势
成为标杆项目**

传统的智能化网络设计，无法引领行业发展趋势，已经不能有效支撑医院高质量发展



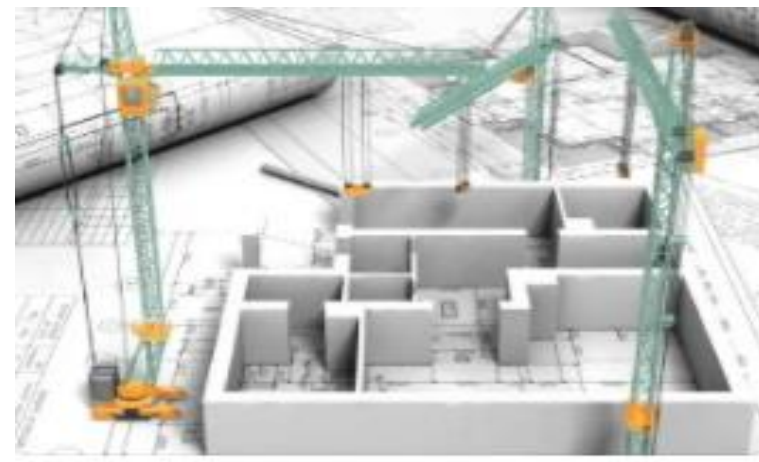
绿色医院智慧建筑引领行业发展

智能化设计如何符合低碳节能环保要求



缩短设计、施工周期，提高工作效率

前期规划、设计，中期施工、调试和后期维护、改造如何更简单高高效

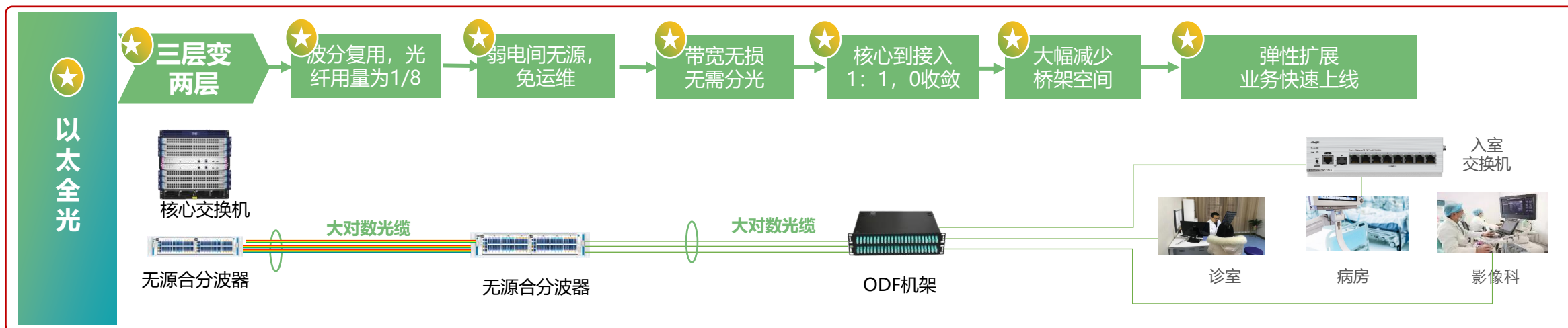


技术方案、工程造价对比

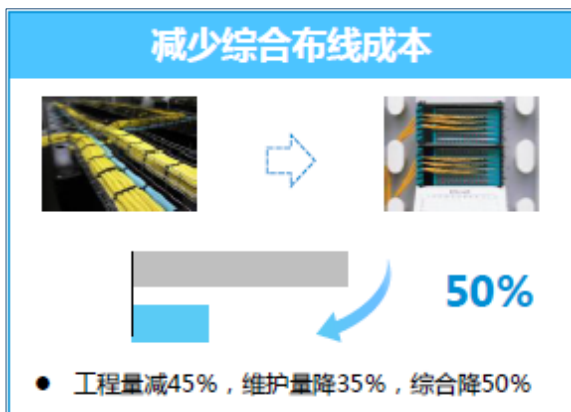
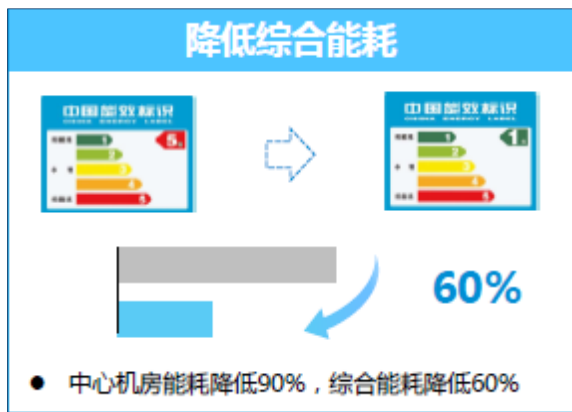
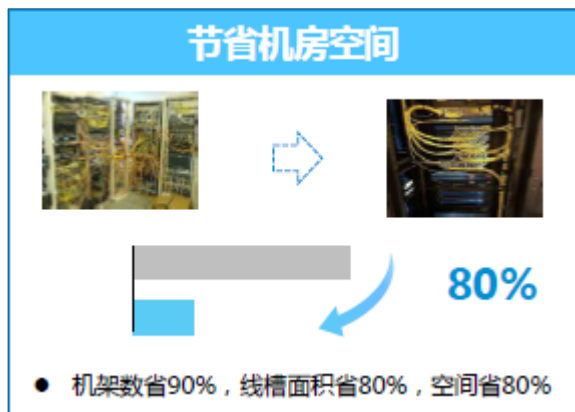
技术方案最优、工程造价最合理



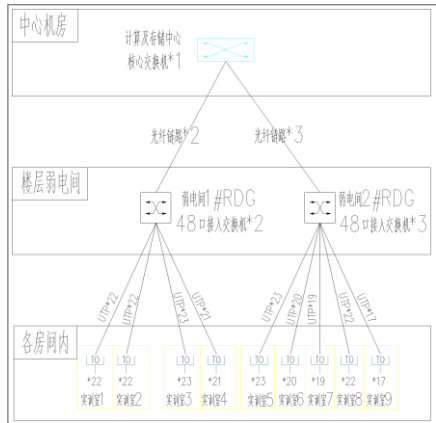
以太全光，光进铜退，节能环保，打造绿色智慧医院，支持医院高质量发展



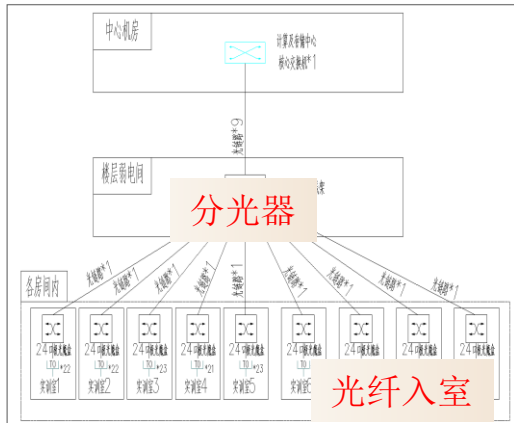
以太全光设计节省机房空间80%，降低综合能效60%，减少综合布线成本50%。降低TCO 55%，**引领行业趋势**



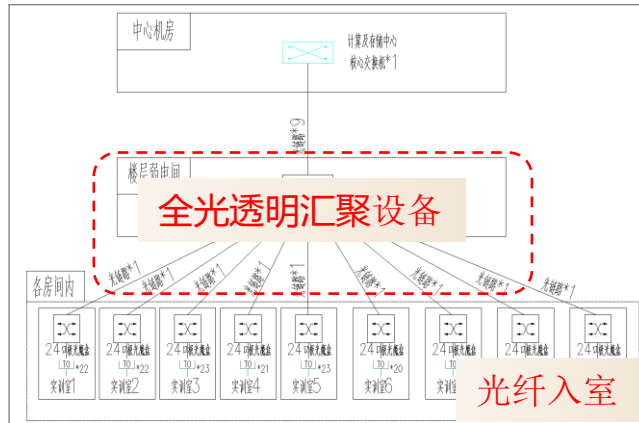
铜缆减少70%，线槽减少80%，调试简化50%，规划/设计/施工/调试更高效



传统以太架构

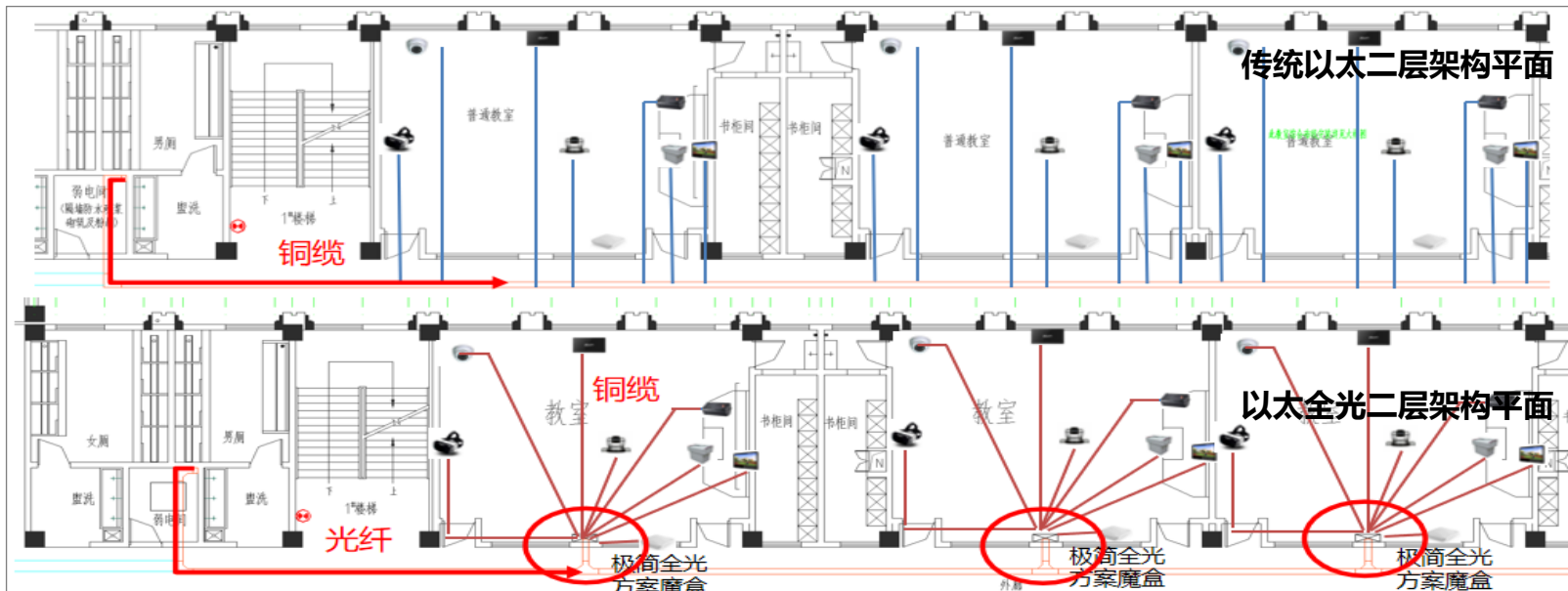


PON架构



以太全光架构

从系统看，弱电间无有源设备，不需要考虑分光，意味着：设计省功夫！
（部分项目可省UPS/消防/空调等）
项目减投资，后期免维护，施工少工期，给项目带来全方位的价值提升！



从平面看，相比传统以太，铜缆长度减少**70%**，线槽减少**80%**，安装调试简化**50%**，意味着：
前期规划、设计，中期施工、调试和后期维护、改造都变得简单。

相比PON，以太全光无论从技术先进与医疗适用性还是工程造价，都具有非常大的优势

技术方案对比

特性	以太光网	PON光网
全光架构 弱电间无源	支持	支持
带宽扩容	简单 (更换光模块)	困难 (需要换掉OLT和ONU, 或者重 布光纤修改分光比)
兼容性	以太网架构, 无兼容性风险	PON架构 对共享和广播应用不友好
无线网支持	标准企业级瘦AP架构组网	家庭组网, 点状覆盖 假漫游
可靠组网	汇聚层支持vsu 业务不中断	OLT故障倒换 用户下线重认证
多网融合SDN	SDN架构, 统一管理	非SDN架构 PON和以太网分别管理
终端认证	以太网架构下统一认证	认证难, 易仿冒易代理 (类似家 庭场景)
设备管理	管理、控制、分析融合 SDN统管	认证管理分离 多套管理平台
光纤资源使用	较多 (针对垂直子系统)	较少 (针对垂直子系统)

当前PON 网络实际工程中最大可部署的带宽为XG-PON 1:8分光。实际每房间性能在1G左右, 仅为以太全光网最低带宽标准

序号	位置	以太全光网设备	PON设备
1	中心/汇聚机房	千兆全光汇聚交换机	XG-PON OLT
2	楼层弱电间	光配线架	1: 8 分光器
3	房间	极简光交换机	XG-PON ONU

基于该模型, 以太全光网设备造价
仅为PON方案的85%左右, 有明显的造价优势

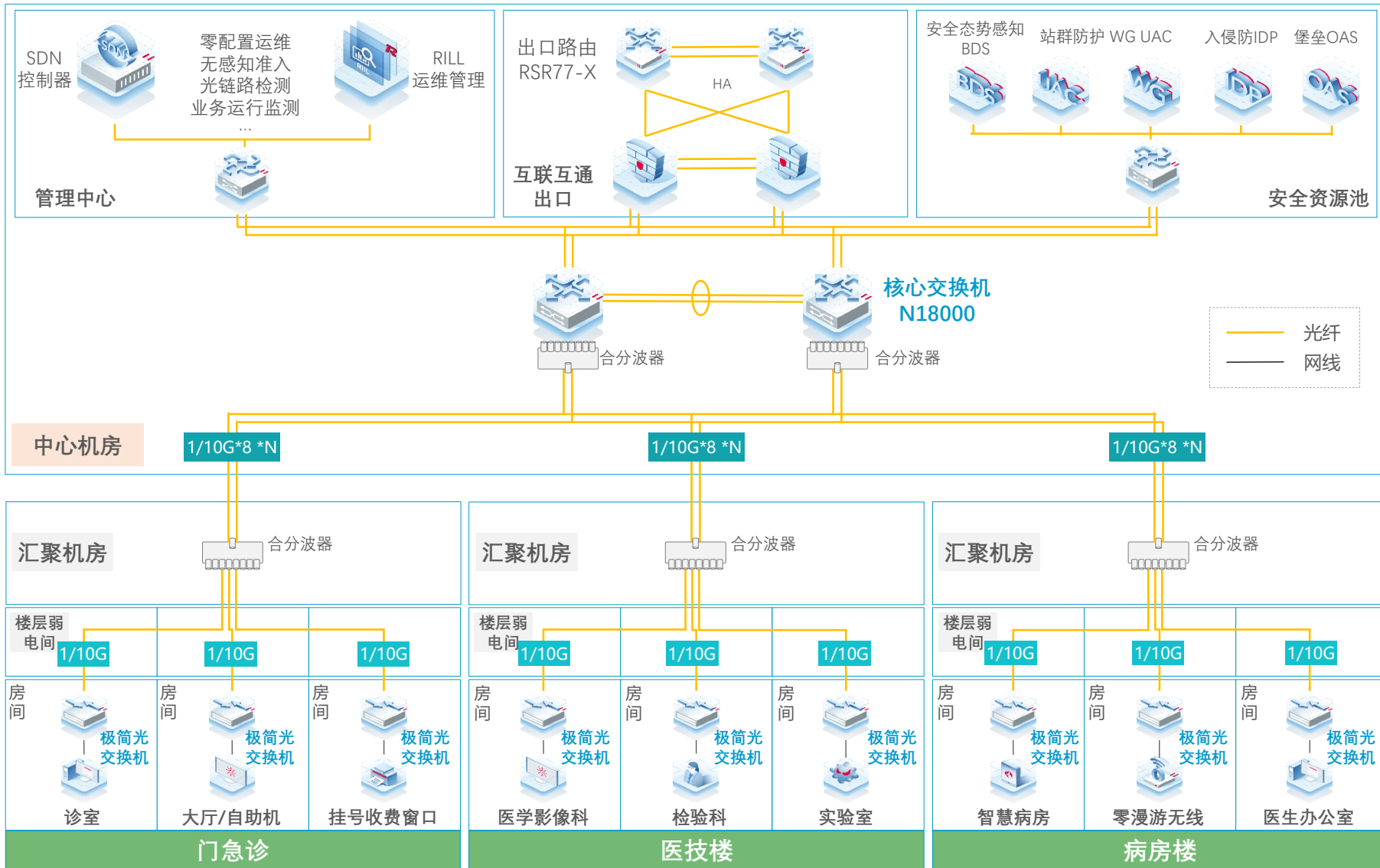
医疗内外网
物理隔离
一机双网部署

2.5G独立链路上行

10G独立链路上行

PON方案均不支持

锐捷医疗极简以太全光解决方案助力智慧医院智能化设计，支撑医院高质量发展



弹性支撑业务变化

- 光进铜退
- 真万兆光纤入室
- 弱电井道免维护

支持医疗服务连续性

- 设备秒级替换/环路风暴秒级自愈
- 终端自动无感准入
- 交换机安全协防联动

方案设计合规可落地

- 国家标准
- 中建协行业标准
- 面对调整，改图、补图更简单

成为业内标杆

- 低碳节能
- 规划、设计、施工、调试更简单高效
- 技术方案领先、工程造价合理



目录

1

智慧医院网络建设需求

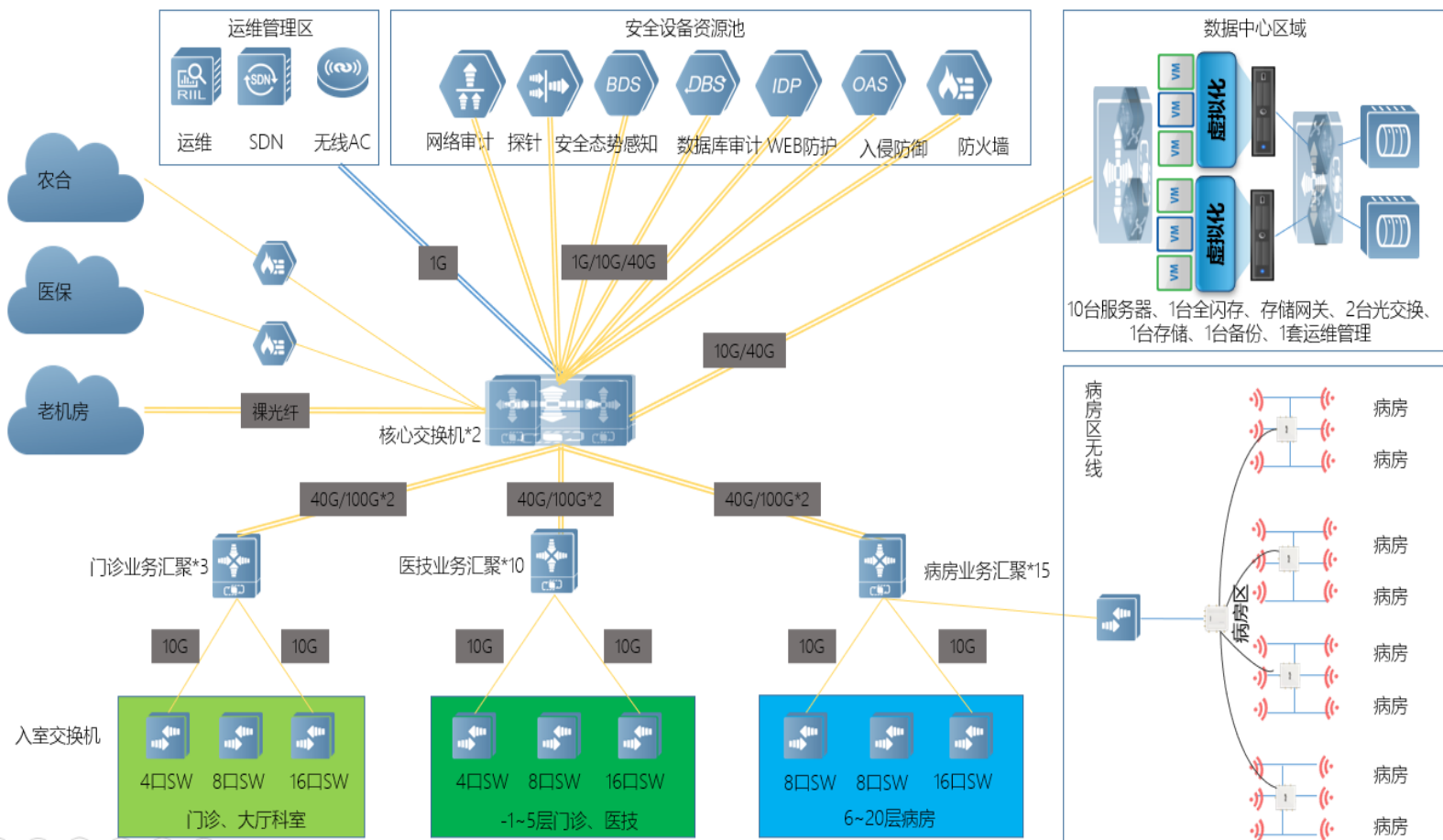
2

锐捷医疗极简以太全光网方案

3

最佳案例实践

全光助力智慧医疗，临沂第三人民医院全光实践案例



临沂市第三人民医院始建于2009年8月，2011年11月正式开诊，是临沂市卫健委直属医疗机构。占地面积200亩，总建筑面积20万平方米，现有开放床位2500张，年门诊量40万人次，出院病人3万人次。2021年1月通过三级综合医院等级评审。目前是国家级爱婴医院、临沂市医保定点医院，是临沂市东部南部集医疗、救治、康复、科研、教学为一体的区域医疗中心。

业内首家全网以太全光网 **(100G骨干、10G入室)** 方案、行业领先，引领全国以太全光网100G骨干、10G入室解决方案行业趋势。

全光助力智慧医疗，北海人民医院全光实践案例



北海市人民医院始建于1886年，前身为英国传教会创建的北海普仁医院。北海人医是北海市唯一一家三级甲等综合医院、全国爱婴医院、全国卫生系统先进集体、国家卫生计生委脑卒中筛查与防治基地、国家医师资格实践技能考试基地、国家住院医师规范化培训基地，国家“健康管理学科建设与科技创新（健康管理示范基地）”，北海市首家通过中国胸痛中心（标准版）认证医院。

业内首家**以太全光网（双网隔离）**方案、行业领先，引领全国以太全光网双网隔离行业趋势。

THANKS

锐捷网络股份有限公司

欲了解更多信息，欢迎登录www.ruijie.com.cn，咨询电话：400-620-8818

*本资料产品图片及技术数据仅供参考，如有更新恕不另行通知，具体内容解释权归锐捷网络所有。



扫一扫了解更多资讯