

全光高带宽 全局高可用

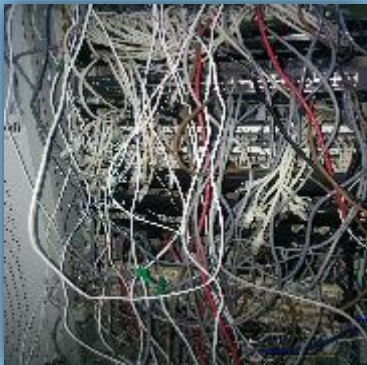
全新锐捷医疗极简以太全光网解决方案

锐捷网络股份有限公司



当前医院信息化遇到的问题

1、端口扩展难



拉网线扩展

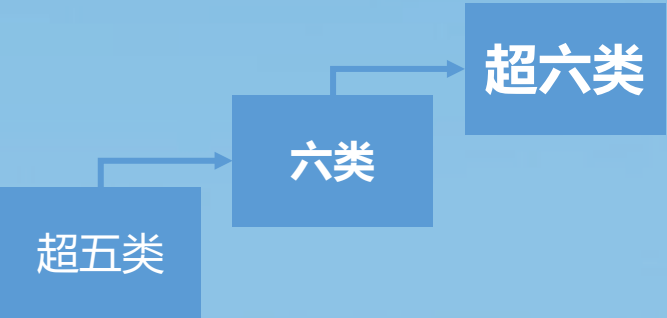
信息点每年都需要做扩容，施工困难，费用高，大量的网线使弱电间布线混乱，桥架不堪重负

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

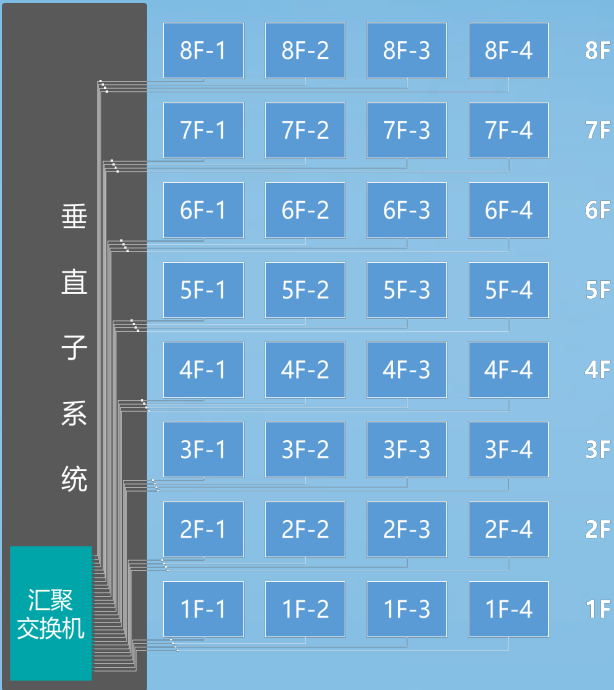


2、带宽升级难



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、弱电间管理难



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

公立医院高质量发展

一 构建新体系

建设国家医学中心和区域医疗中心，推动国家医学中心建设，推动国家医学中心建设，推动国家医学中心建设；

二 引领新趋势

推动新一代信息技术与医疗服务深度融合，大力发展远程医疗和互联网诊疗，建设智慧医院；

三 提升新效能

不断提高医疗质量、运行效率、持续发展和患者满意度。

电子病历评级

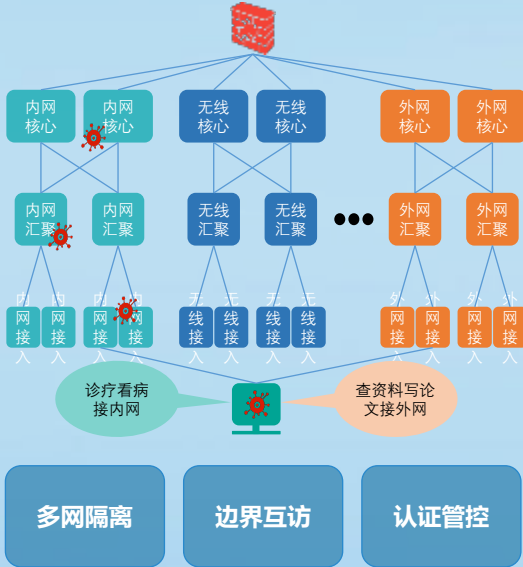


医疗仪器安全入网

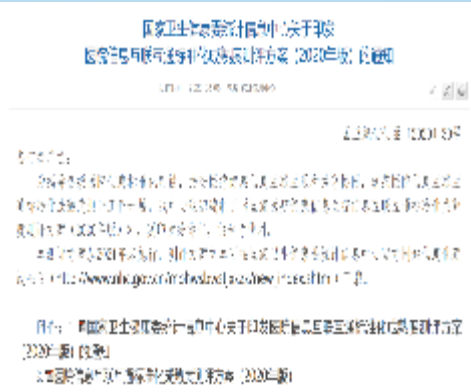
无线网络建设

有效控制内网终端外联

等保2.0



互联互通标准化成熟度



基础服务响应时间

安全管理中心

业务运行监测

新基建，新医院，需要新一代全光网



中华人民共和国商务部
MINISTRY OF COMMERCE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

国家发改委首次明确“新基建”范围

加快推动无线网络部署，**促进光纤宽带网络的优化升级**，加快全国一体化大数据中心建设

带宽和性能分析

以太全光方案					PON方案							
汇聚交换机下行端口速率					GPON 方案				XGPON 方案			
					OLT下行端口速率				OLT下行端口速率			
千兆	千兆	千兆	万兆	万兆	2.5G	2.5G	2.5G	2.5G	万兆	万兆	万兆	万兆
1	1	1	带宽	10	10	10	10	10	带宽	10	10	10
ODF光配架（直通）					1.44G	0.72G	0.36G	0.18G	1.44G	0.72G	0.36G	0.18G
入室交换机接入速率					带宽							
1	1	1	带宽	10	0.5	0.25	0.125	0.0625	2	1	0.5	0.25

GPON方案经过分光后，入室带宽仅为100~300兆，无法满足医院业务高峰期对网络吞吐量的要求

业务特性分析

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)

医院场景和住宅小区不同，对垂直子系统光纤资源用量不敏感；综合考虑，采用基于以太的全光网技术



目录

1

锐捷医疗极简以太全光网有何不同

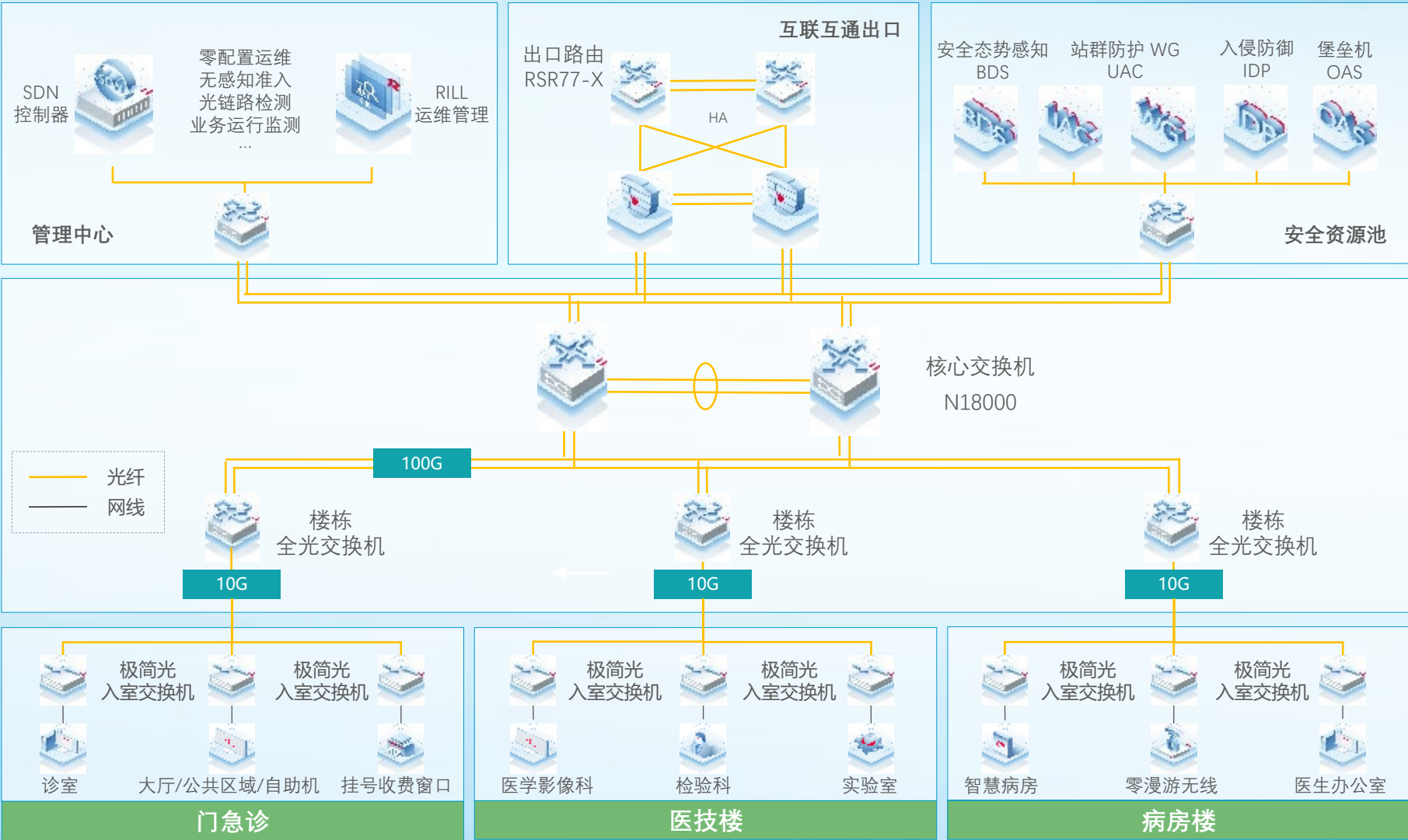
2

锐捷医疗极简以太全光网如何部署

3

应用实践成效

锐捷医疗极简以太全光网架构



一机双网

- 一机双网物理隔离，医疗专用
- 网络主干**一次成型**，全局化设计，精细化部署
- 整体建设运维**成本降低20%**

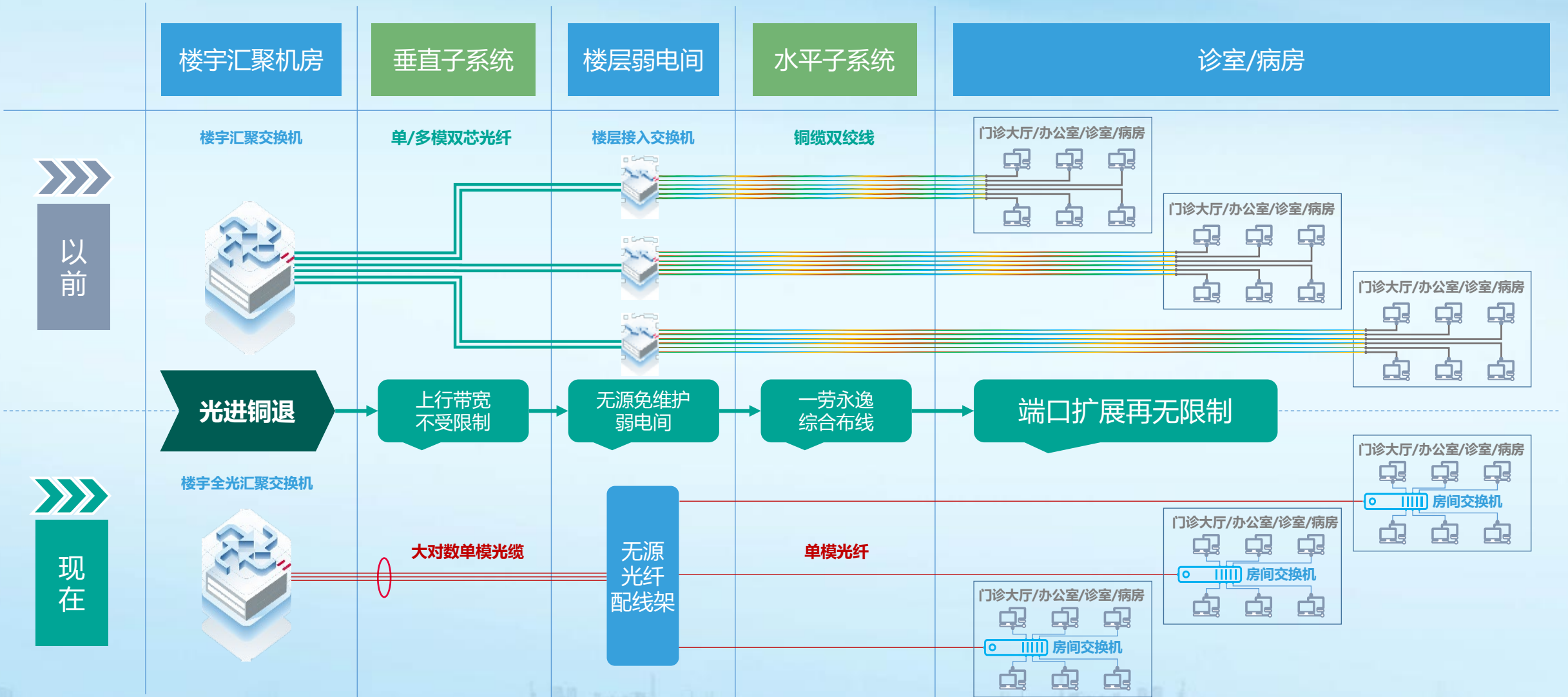
灵活兼容

- 链路独享，**带宽灵活部署**
- 医学影像调阅**速度提升4倍**
- 新旧网络**统一架构**，无缝升级，改造**不断网**

精细管控

- 设备，终端，安全，**一键管理**
- 业务故障**精准感知**快速排查
- 故障恢复从**数小时到2分钟**

全光网—组网逻辑和综合布线视图

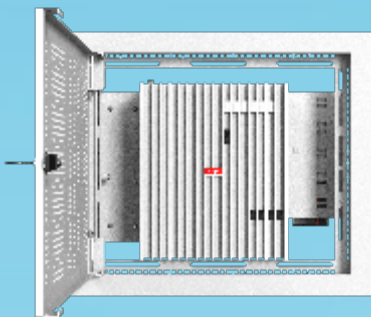




**全光网环境下，
医院内网、外网两张网如何部署？
光网主干如何构建？**

新产品小型化SDN交换机助力方案更具优势：一机双网

小型化SDN交换机，易安装高可靠



小型化SDN交换机
轻松放入各类多媒体箱



航空铝外壳，无开孔设计
传导式散热，强化耐久性



产品系列齐全，包含4口/8口/16口
可选千兆/万兆上行，可选POE，支持物理拼接拓展

以前

多媒体信息箱
Multimedia Sinal Box

内网

多媒体信息箱
Multimedia Sinal Box

外网

现在

大房间



8口小型化
交换机

+



2口光电
拓展模组

=

多媒体信息箱
Multimedia Sinal Box

8口内网

2口外网

8+2拼接拓展 内外网物理隔离

小房间



4口面板式
微型交换机

+



2口光电
拓展模组

=

4口内网

2口外网

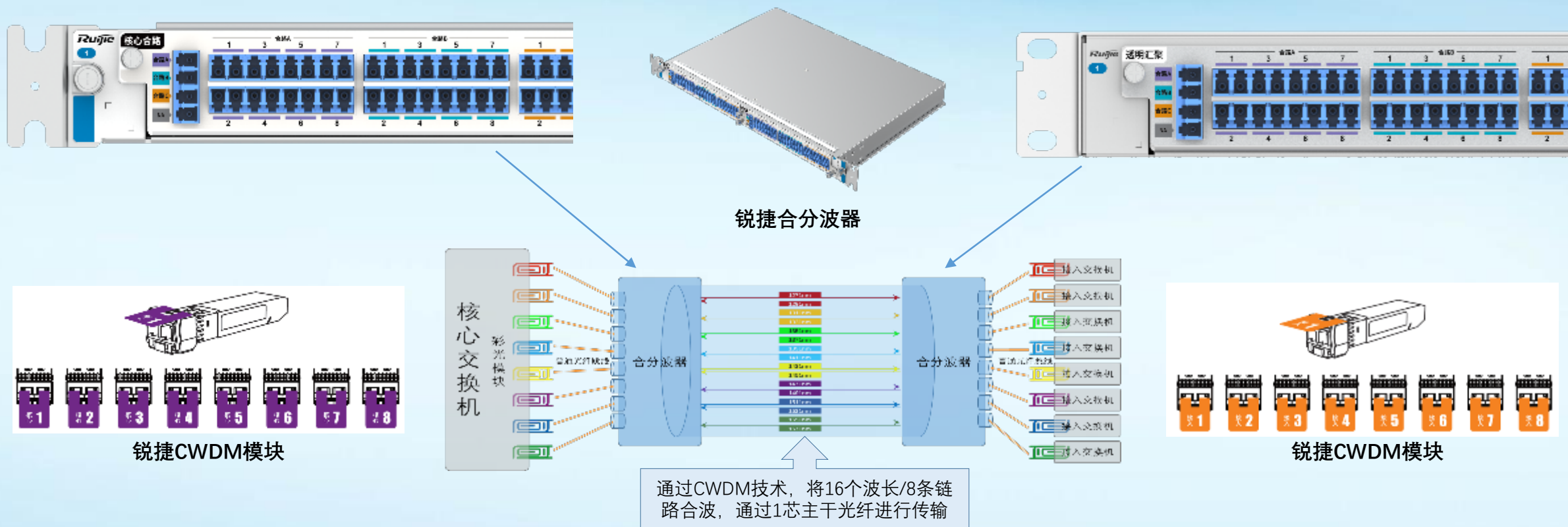
4+2拼接拓展
内外网物理隔离

免弱电箱

N+2拼接拓展，内外网物理隔离，满足等保要求，部署难度减半

医院场景专属，内外网一体化部署

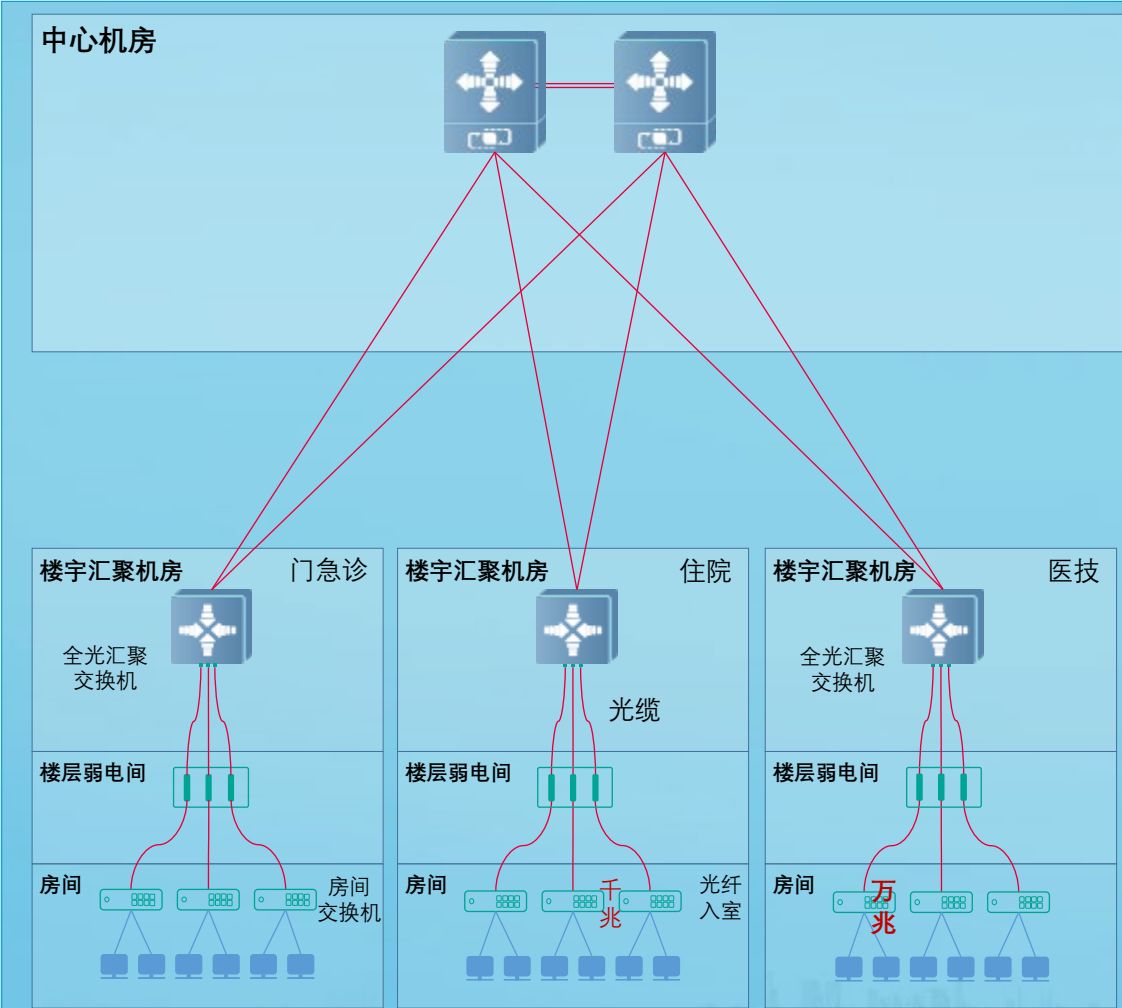
新产品CWDM合分波器助力方案更具优势：灵活部署



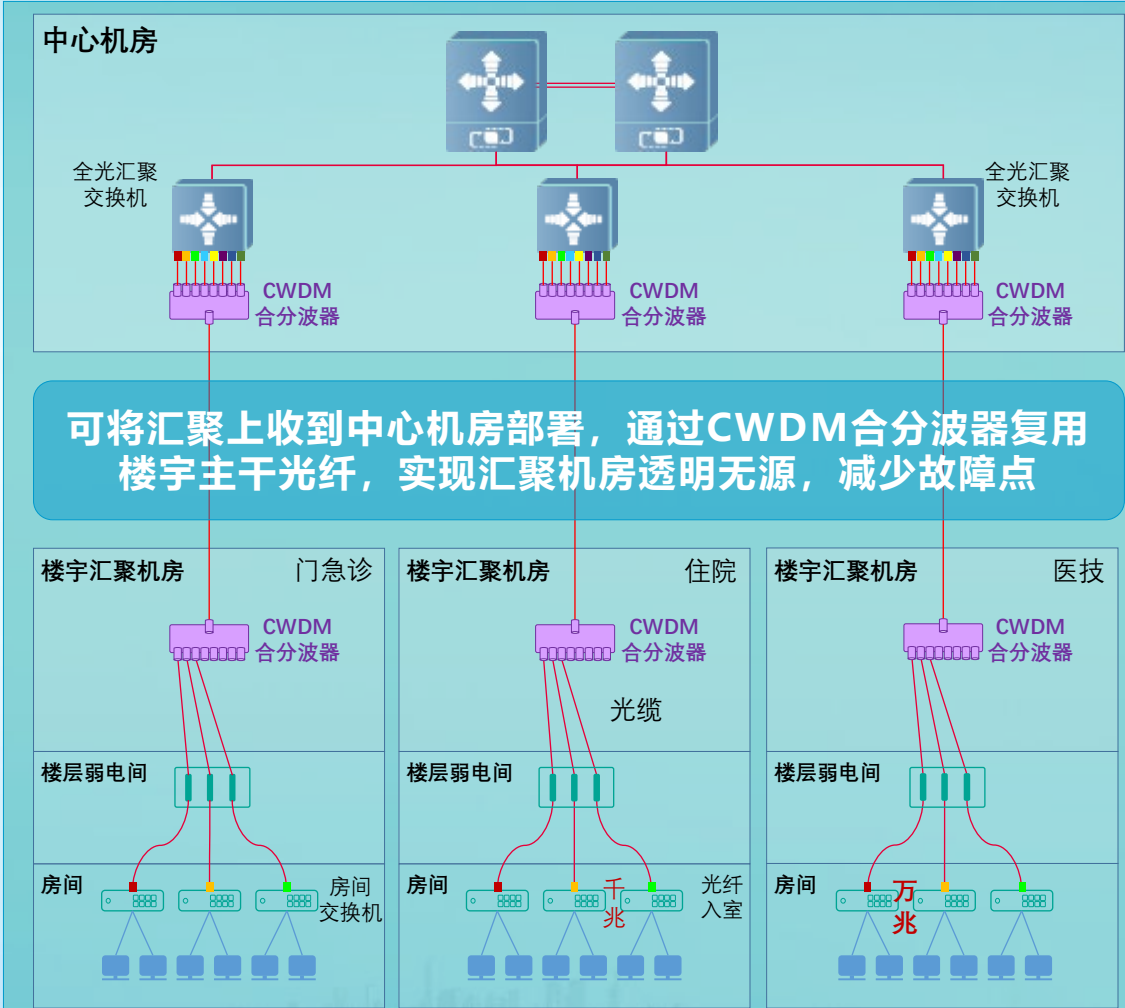
锐捷合分波器采用CWDM技术，采用模块化设计，机架式安装
模块易辨识，易安装，易维护，可网管，降低使用门槛
采用1:16合分波，大幅节省主干光纤资源，提升网络容量，实现网络主干全程无源

方案部署优势——更灵活的部署方式

方案一：汇聚设备分布式部署



方案二：汇聚设备集中式部署



方案工程优势——工程主材用量对比，节约大量铜缆和人工

场景

新建医院综合楼

楼层：

地下2层地上15层

信息点数：

3800点

平均布线长度：

65米

房间数：

800间

室内布线长度：

6米

弱电间数：

70个

门急诊楼层：

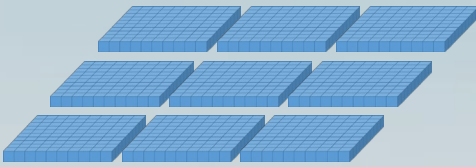
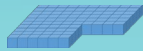
7层

病房楼层：

11层

每年扩容点位：

按7%估算

	传统方案	极简光方案
初期建设成本	六类网线 (水平子系统)  约900箱 光纤布线：主干光缆：1.3公里 皮纤：0公里 施工成本：	六类网线 (房间内)  约80箱 光布线纤：主干光缆：1.3公里 皮纤：50公里
五年运维扩容改造成本	六类网线 (水平子系统)  约350箱 水平子系统 布线改造施 工成本：  约660人/天 每信息点改造人工0.5人/天	六类网线 (房间内)  约25箱 室内布线施 工成本：  约130人/天 每信息点改造人工0.1人/天

网络初期建设+5年运维扩容改造
整体成本降低20%以上



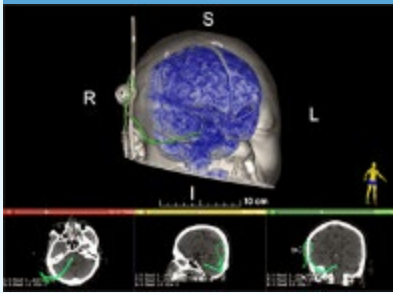
**技术不断迭代，业务需求复杂多变，如何灵活应对
带宽扩展，同时保证业务平稳运行？**

高带宽业务需求日益增多

PACS影像



三维影像



三维动态影像

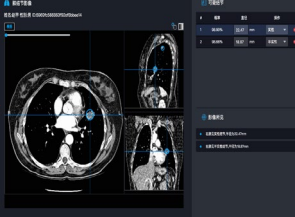


典型的肿瘤放射治疗，高带宽医学影像业务贯穿始终

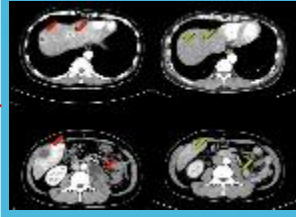
①入院检查



三维医学影像



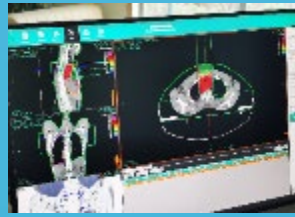
⑤效果评估



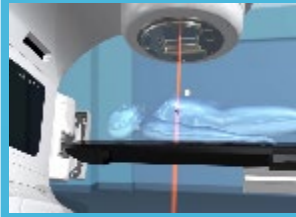
②专家会诊



③计划编排



④放射治疗

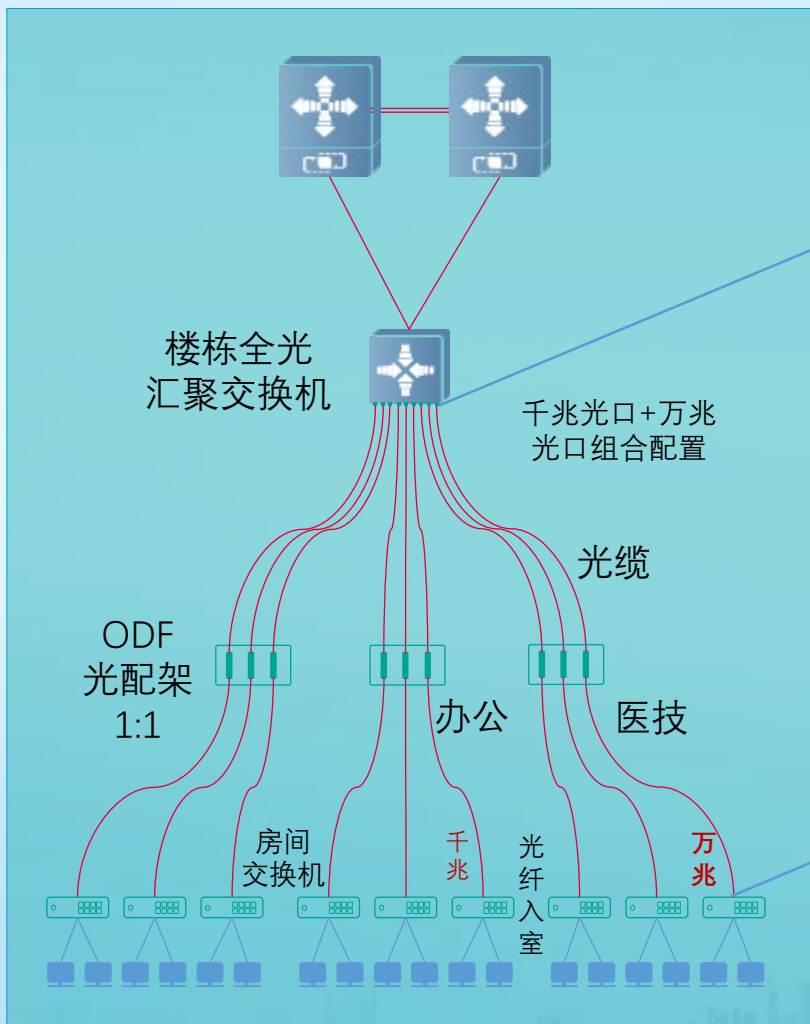


序号	类型	单张文件大小	文件数量	文件包大小	千兆网络传输时间（秒）
1	普通DR	20-30MB	1	20-30MB	1
2	普通CT 半身	512KB	500-800	300-400MB	5
3	高端CT 全身	512KB	2000	1G	10
4	MR 核磁共振	512KB	500-2000	400MB-1G	10
5	导管DSA	20-50MB	15-30	1G-1.5G	15
6	心脏加强CT	512KB	2000-5000	1G-2.5G	25
7	科研重建	512KB	≥10000	≥5G	60

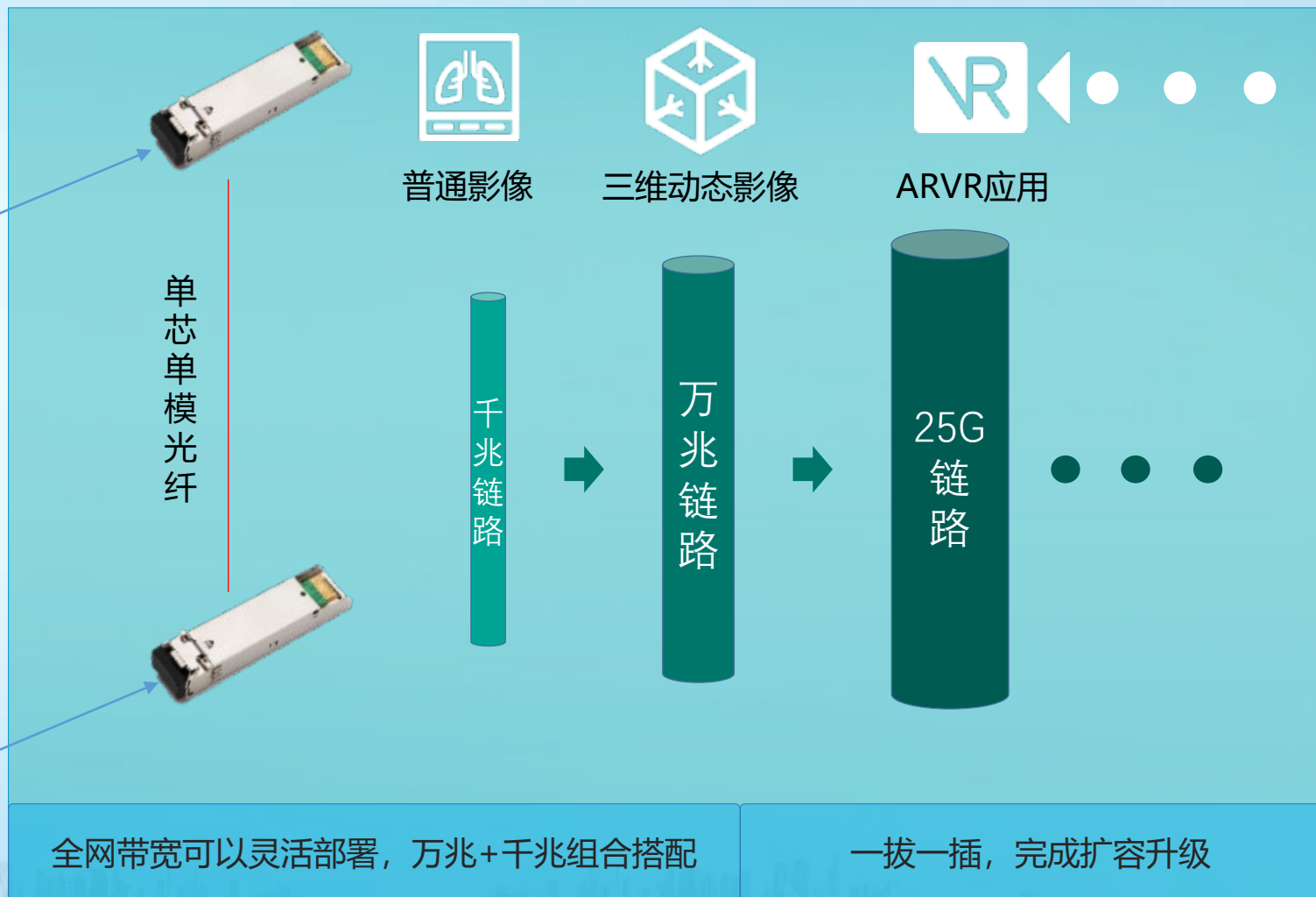
全院PACS、云桌面、远程会诊，随着医疗技术的飞速发展，原先“看似够用”甚至“肯定够用”的内网带宽，未必够用

弹性组网，带宽灵活部署，按需使用

以太全光网

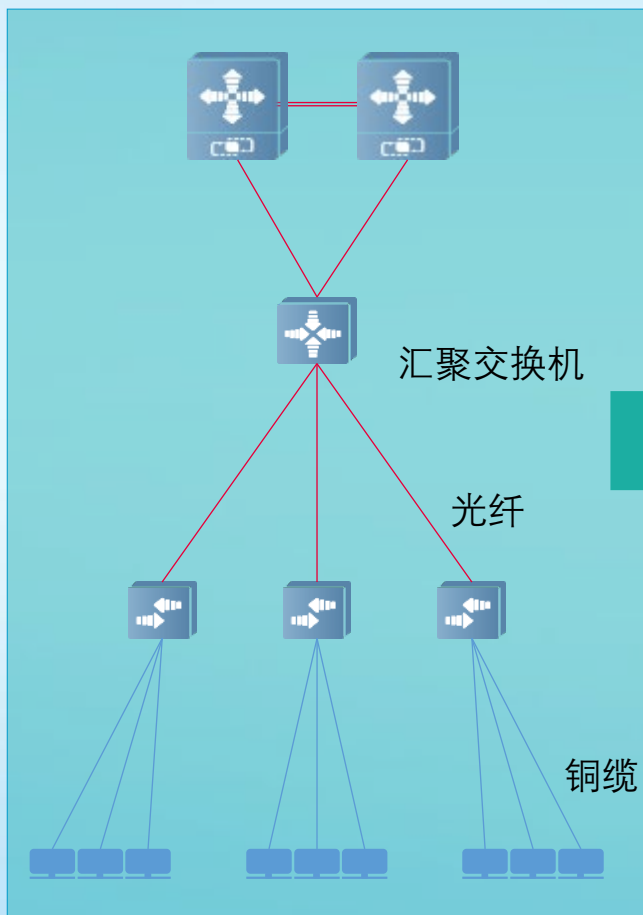


裸纤架构，带宽扩展不受限制



以太全光网，轻松改造，无业务兼容风险

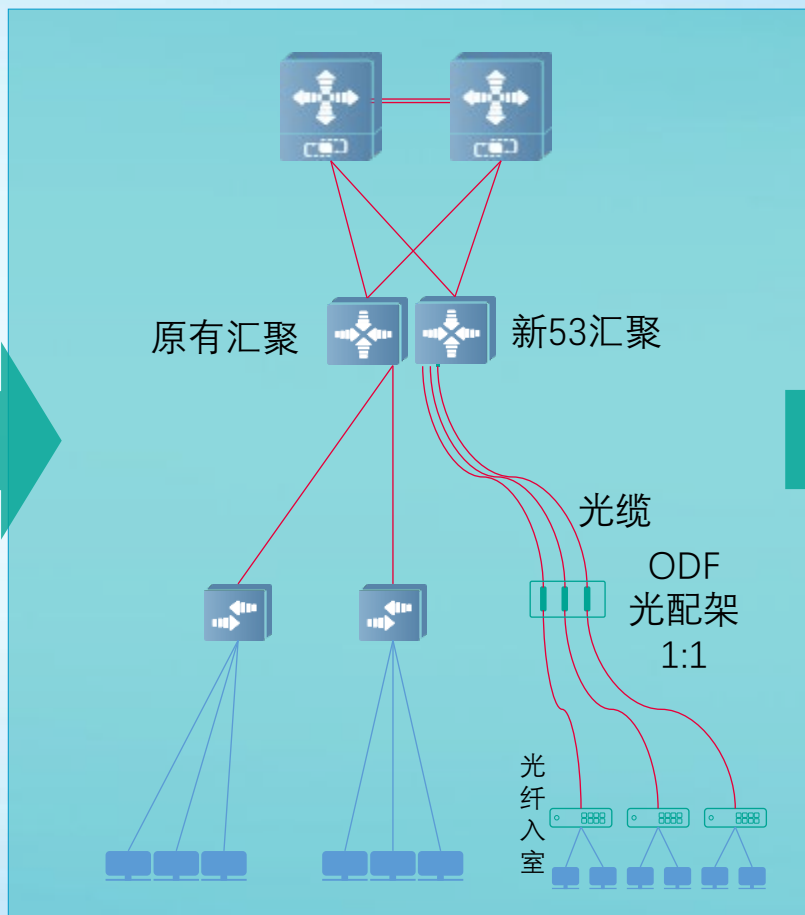
旧网现状



1

现网正常运行无需任何改动

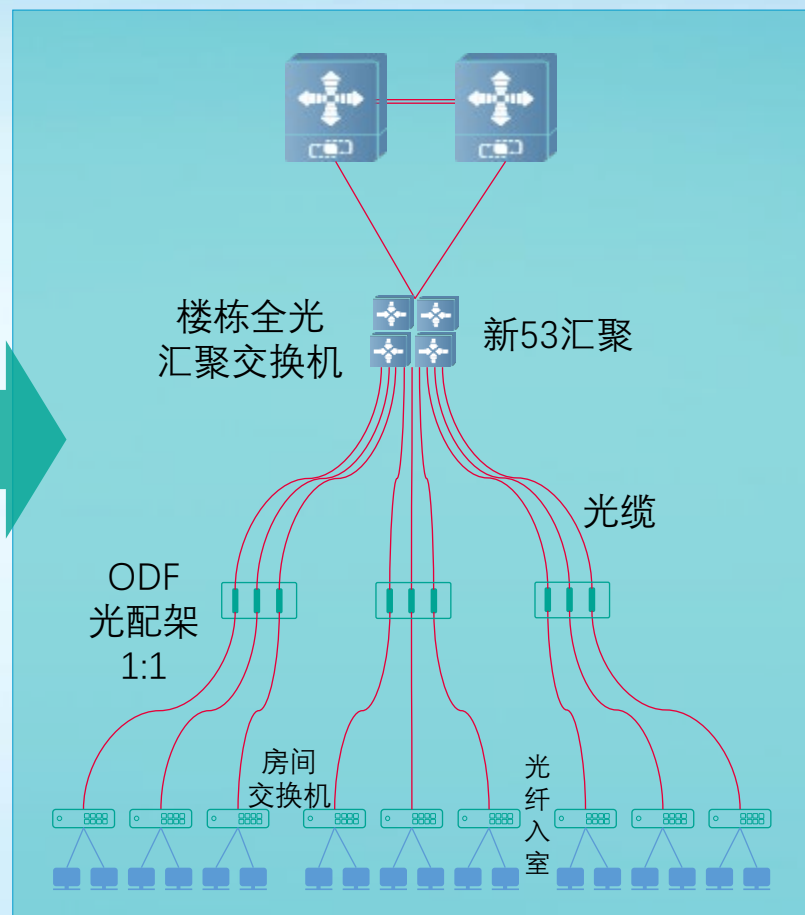
单层改造



2

布放光纤，增加汇聚，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



建网容易管网难，如何做好精细化管控？

医院网络日常管理挑战

1、设备多管理难

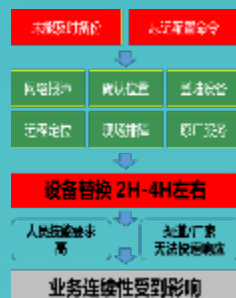
环路风暴排查难

环路风暴和病毒风暴，排查周期长，业务中断时间长



故障设备替换难

需要导入备份配置，现场联调，如果配置丢失，则耗时更久



2、终端多准入难



PDA/PAD



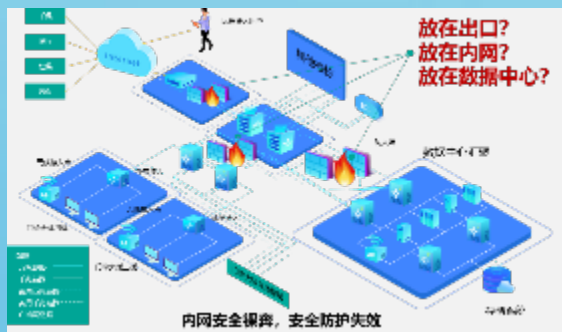
各类监护仪



自助终端

受限于种种技术原因+管理手段匮乏，约有60%左右的医院，最终放弃或者部分放弃内网终端准入

3、安全建设问题多管控难



全面防护问题

全面防护需求，但安全设备只能打点不能管面

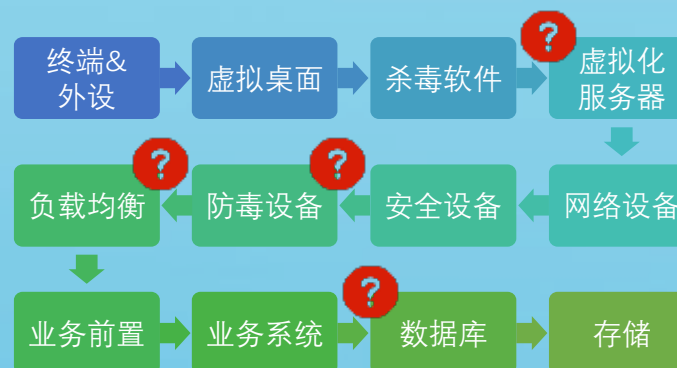
高可靠性问题

大量安全设备串联在出口，容易造成单点故障

资源统筹问题

安全设备多，性能差异大，如何统筹调度

4、业务系统故障排查难

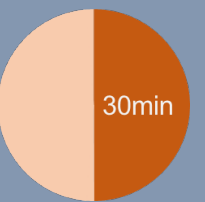


业务系统卡慢报错，非持续性故障，如何排查？

设备再多，管理也轻松—环路自愈、零配置上线

故障设备秒级替换

以前



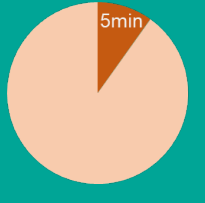
30min

网络报障	确认位置
远程定位	登陆设备
现场排障	原厂服务





现在



5min



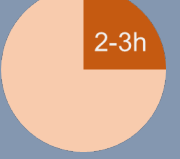
换下故障设备 → 换上新设备

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

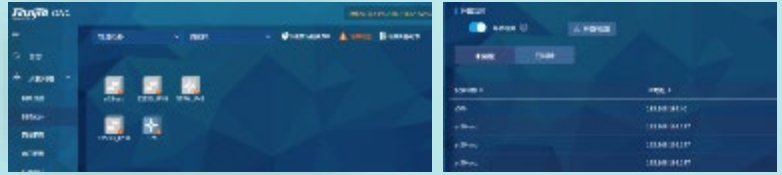
- 锁定环路发生地点困难，通常只能逐一插拔核心到汇聚端口或汇聚到接入端口，尝试恢复业务；
- 根据经验，环路需人工到现场定位，通常耗时2~3个小时才能恢复



现在



2s



出现环路时

- 主动告警提醒，快速定位环路源（包含端口/主机名信息），减少排障时间
- 汇聚交换机自动限速，不影响业务运行，防止设备被攻击宕机，接入交换机直接关闭环路端口

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

设备再多，管理也轻松—全光设备链路状态实时监测

全光网光链路状态检测

以前

排查光纤链路故障费事费力，技术要求高



现在

光模块的数字诊断功能(DDM)

电源电压

温度

接收光功率

发射光功率

激光器偏置电流



通过DDM全面检测光模块工作状态，不仅能实时显示5大工作参数，甚至可以预测激光器寿命



SDN控制器支持全光设备告警检测，实时查看链路状态，通过查看DDM参数快速定位故障原因

终端多，自动识别+微信审批，让准入无感



政策有要求，终端入网要认证
《等保2.0》&《电子病历评级》



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	192.168.19	戴尔	准入成功
19号楼1F204	a4:1f:72:87:9b:24	19号楼1F19	192.168.193.18	192.168.19	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

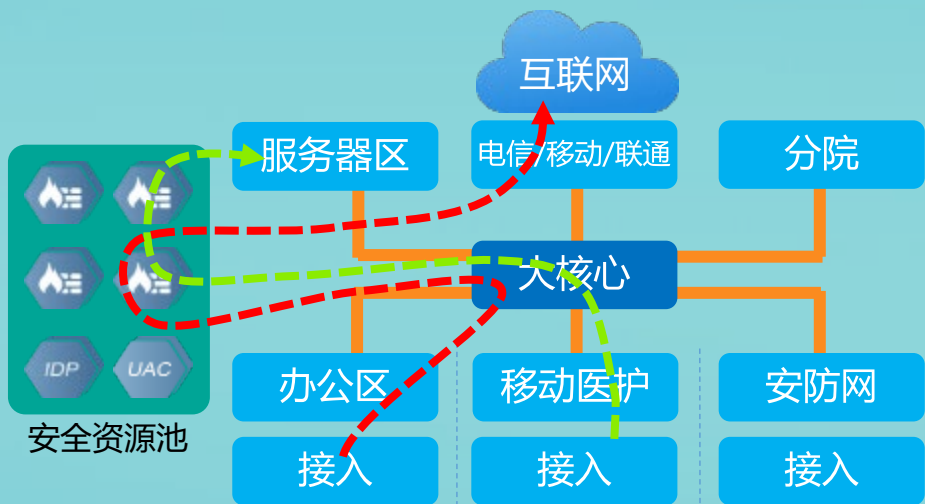


- ✓ 通过 SDN 协议把 ARP 报文送到 SDN 控制器进行审批
- ✓ 支持微信一键审批



安全建设问题简单管控—大数据安全协防

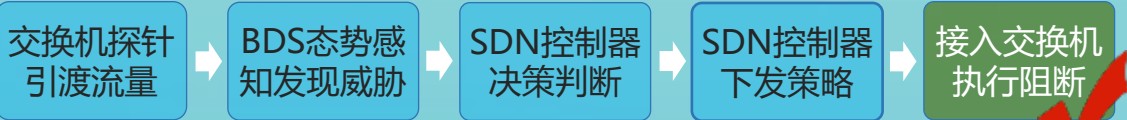
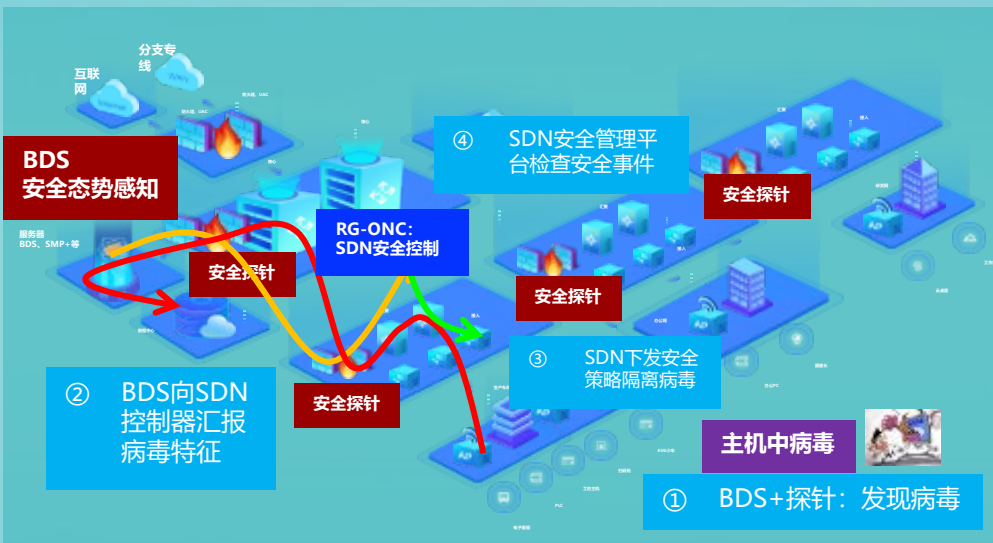
基于SDN技术的安全服务链



安全资源池化，流量灵活防护

安全设备集中部署，提升利用率	灵活的流量设计，按需部署业务
全开放，跨厂商冗余、负载均衡	灵活bypass，避免糖葫芦单点故障

交换机探针+SDN安全协防联动



SDN网络和BDS态势感知联动，真正做到可发现可管控能执行

日常运维实时监控—异常报警、故障排查可视化呈现

及时感知体验异常：分解并量化用户的真实访问过程

用户访问体验：业务响应慢！业务访问不了了！

将用户访问体验量化为指标

100%还原用户的
真实访问过程

将用户访问过程
量化为 70+ 可衡
量指标

用户体验算法以
国际 标准 算法
Apdex为依据

可用率指标

失败率指标

时延指标

应用响应性能

- ◆ 应用响应成功率
- ◆ 应用响应时延
- ◆ 错误返回码

网络传输性能

- ◆ 建连成功率
- ◆ 建连时延
- ◆ 重传率
- ◆ 网络时延

链路性能

- ◆ 带宽利用率
- ◆ 连通性

用户访问量

- ◆ 并发连接
- ◆ 并发请求
- ◆ 访问用户数

服务器健康

CPU
内存
磁盘I/O

关联分析

可用性因素分析

体验因素分析

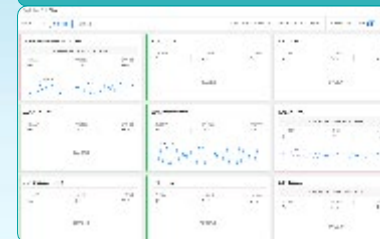
失败率因素分析

时延因素分析

复杂故障，
可下载数据
包详细分析

关联以上数据，定位到最可能导致问题的原因

业务总览



网络质量分析



HTTP/DNS交互分析



网络流量构成分析



精细管控—设备、准入、安全、业务全保障，业务管理省心又安心

设备零配置环路自愈



新业务上线

配置从控制器自动下发，真正实现零配置开局



即插即用

故障设备替换，即插即用，减少业务中断时间



网络扩建

网络扩建，新设备配置自动下发，扩展简易



环路不断网 自动限流
自动隔离 业务不中断

光模块的数字诊断功能(DDM)

电源电压

温度

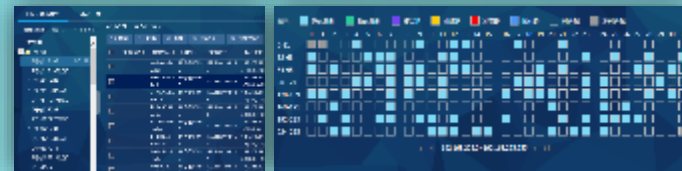
接收光功率

发射光功率

激光器偏置电流

全面检测+实时显示+寿命预测

无感准入一键审批



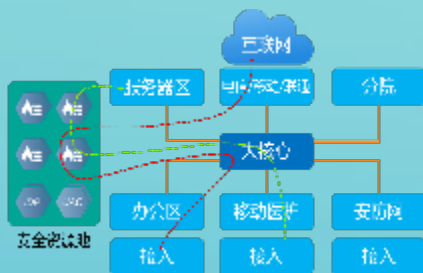
微信审批无感准入

✓ 通过SDN协议输送ARP报文，实现微信审批准入

影院式IP地址管理

✓ IP地址可视化分配管理，像电影院选座般直观便捷

安全联动资源池化

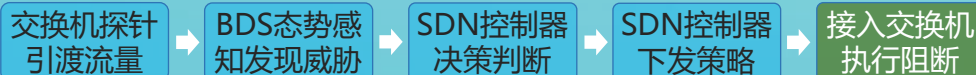


安全设备集中部署，提升利用率

全开放，跨厂商冗余、负载均衡

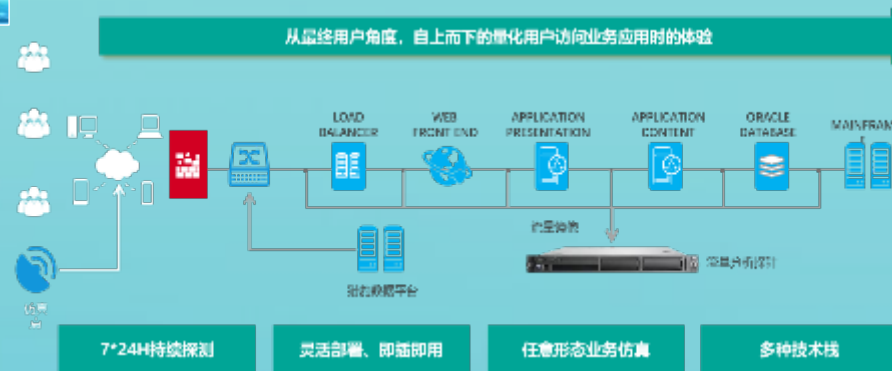
灵活的流量设计，按需部署业务

灵活bypass，避免糖葫芦单点故障



SDN

业务故障快速定位



一机双网

- 光纤入室，一机双网物理隔离
- 网络主干一次成型，0机房全程无源
- 整体建设运维成本降低20%

01



02

ETH

灵活兼容

- 裸纤上行，链路独享，带宽灵活部署
- 医学影像调阅速度提升4倍
- 新旧网络统一架构，无缝升级，全兼容，无风险
- 全光改造不断网，提升业务连续

03



精细管控

- 设备，终端，安全，一键管理
- 业务故障精准感知快速排查
- 故障恢复从数小时到2分钟



目录

1

锐捷医疗极简以太全光网有何不同

2

锐捷医疗极简以太全光网如何部署

3

应用实践成效

医院典型的场景一览



医院各场景部署方案——大办公室/互联网医院办公室



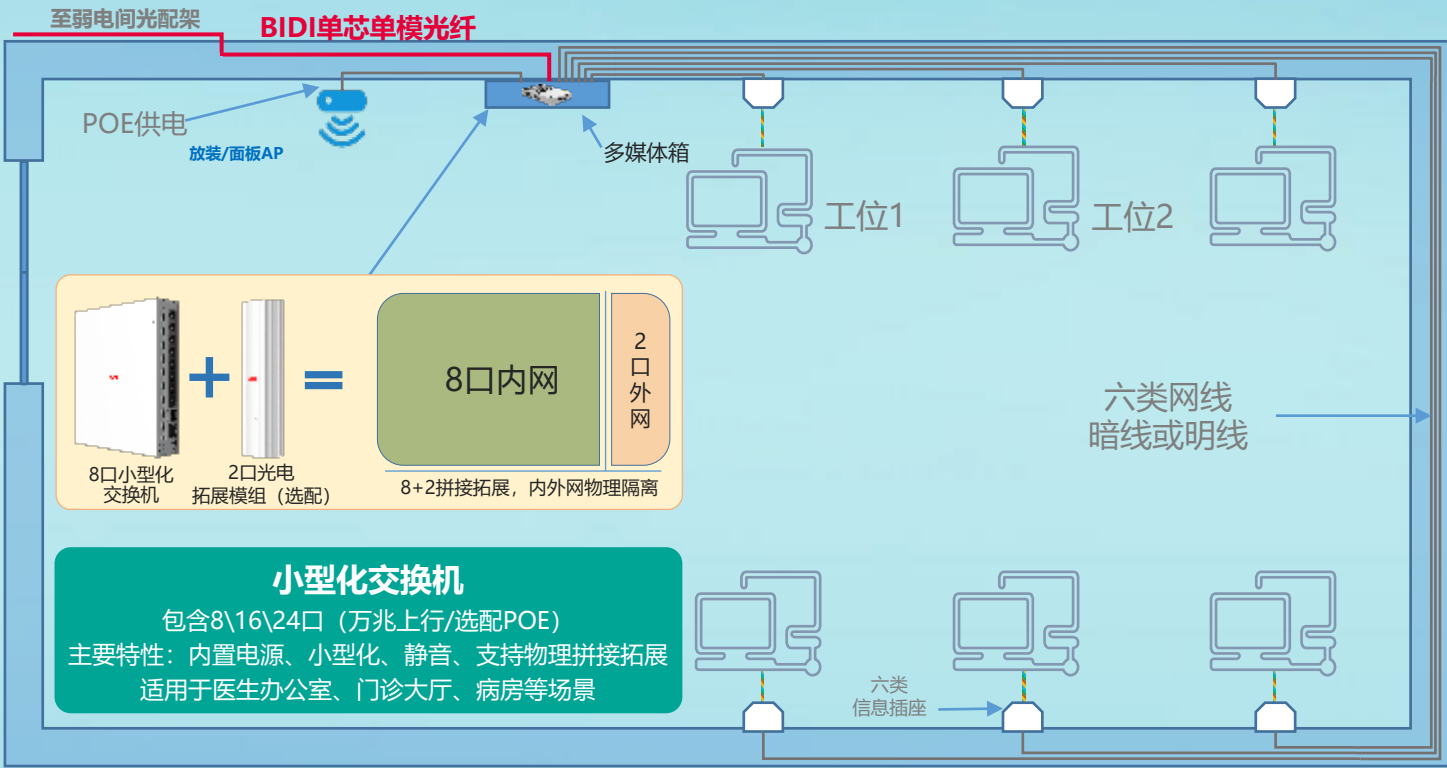
场景&问题

①高密度接入

②频繁变动



办公室&高密度房间



以前

下班后施工, 拆吊顶, 拆桥架, 穿墙打洞...
70米*8=560米网线 9人/天

24h

24h

24h

现在

房间内关门施工
5米*8=40米网线 0.5人/天

24h

8人医生办公室搭建网络环境, 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——诊室/小办公室

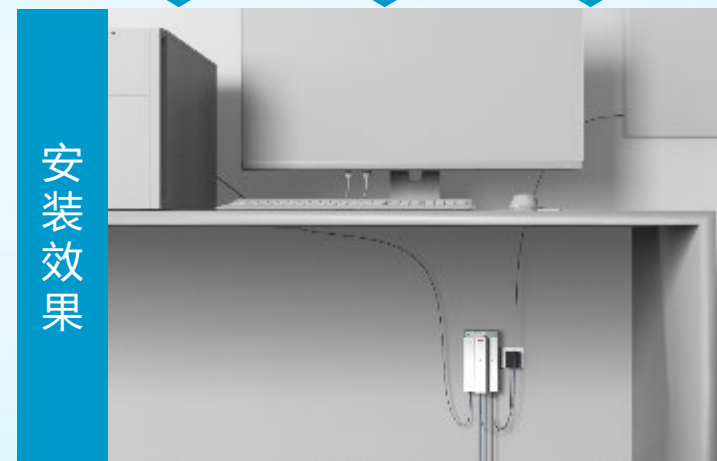
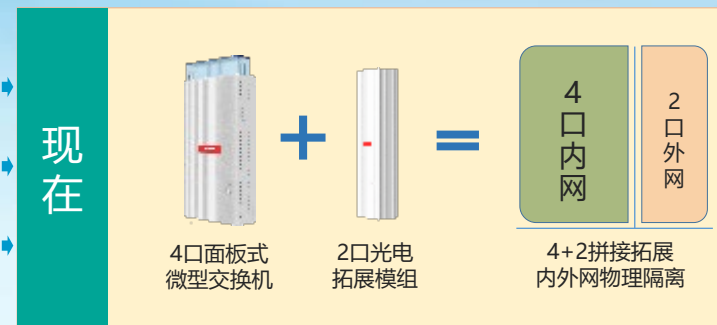


场景&
问题

- ①需要内外双网部署
- ②空间小，安装不破坏装修



现在



- 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

医院各场景部署方案——开放区域场景

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

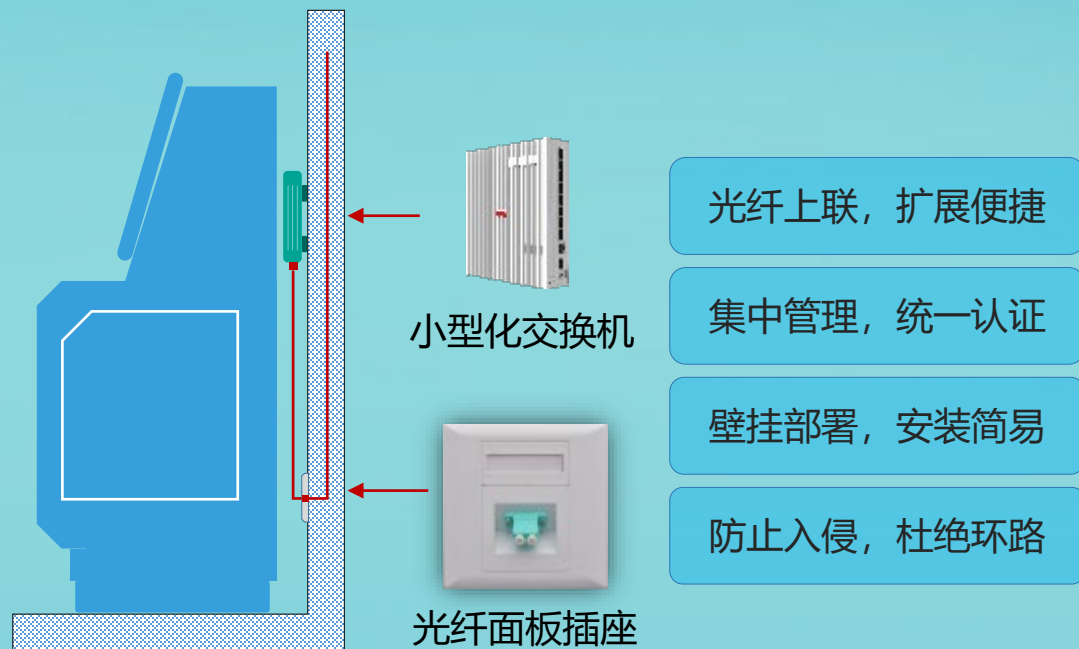


问题

- 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



锐捷极简光配合锐捷云桌面TCI（PC虚拟化）技术，实现网络传输质量和主机运行质量的全面提升。自助机**可用率**提高到**95%以上**



医院各场景部署方案——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

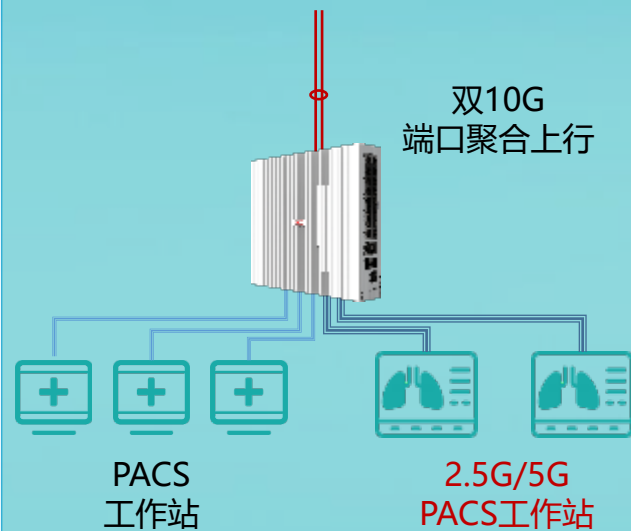


问题

- 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

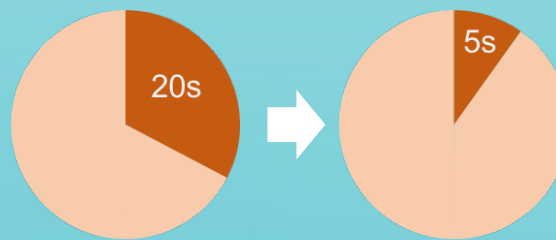


扩展灵活，随时上线新业务

双万兆，提升带宽和可靠性

全院PACS快速部署

2.5G下行，桌面高速接入



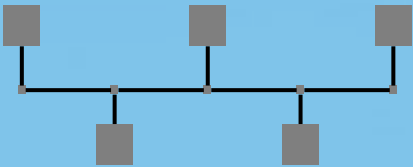
从**百兆**到**2.5/5G**，相较于HUB扩展，极简光方案**提升带宽5-20倍**，医生工作站调阅256层CT影像从**20秒**缩短到**5秒**



相对于传统病房，智慧病房场景存在大量智能交互设备，对有线信息点位的数量需求扩大了5-10倍！

网络需要如何部署？

总线型系统



①独立设计，单独布线，施工维护复杂

无线物联网传输



- ① 设备要定期充电或二次取电
- ② 死机难以远程重启
- ③ 技术成熟度问题

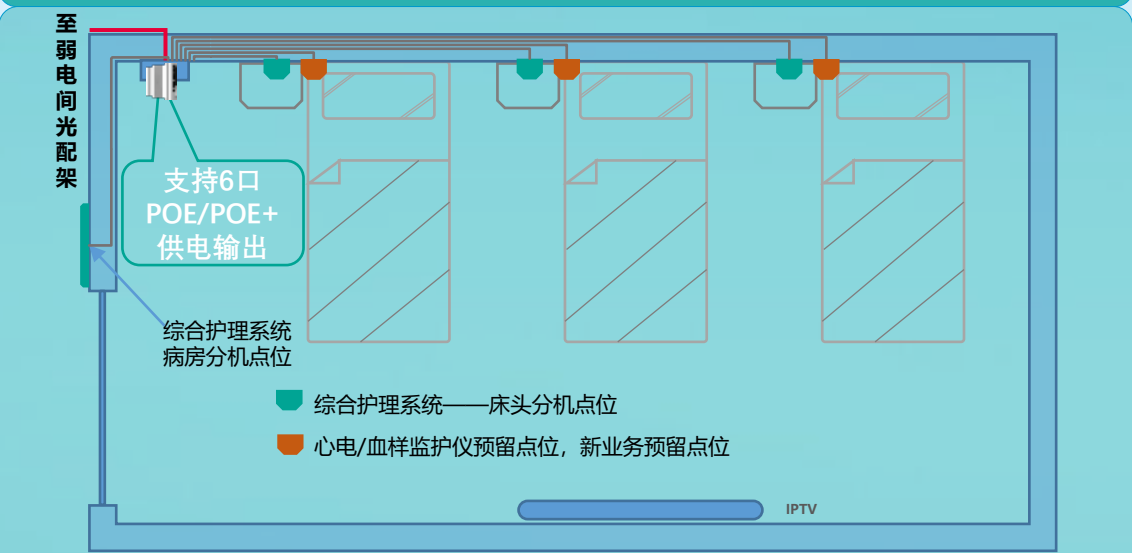
传统 IP POE



布线工程量大，预留量不确定
长距离供电不稳定

如何预留？ 预留多少？

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

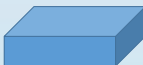
支持设备供电+远程重启

智慧病房部署实例



传统方案

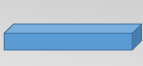
网线平均长度60米



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**

典型手术室场景



手术室

麻醉准备间/库房

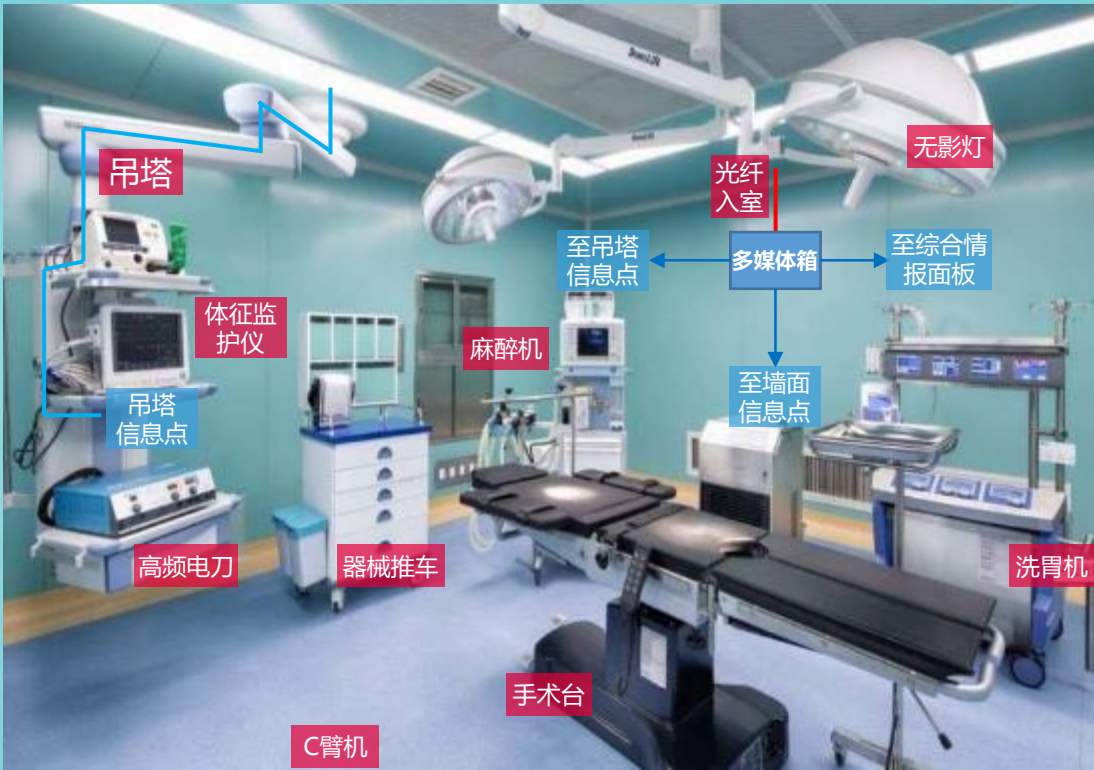
苏醒间

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，极简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

1

锐捷医疗极简以太全光网有何不同

2

锐捷医疗极简以太全光网如何部署

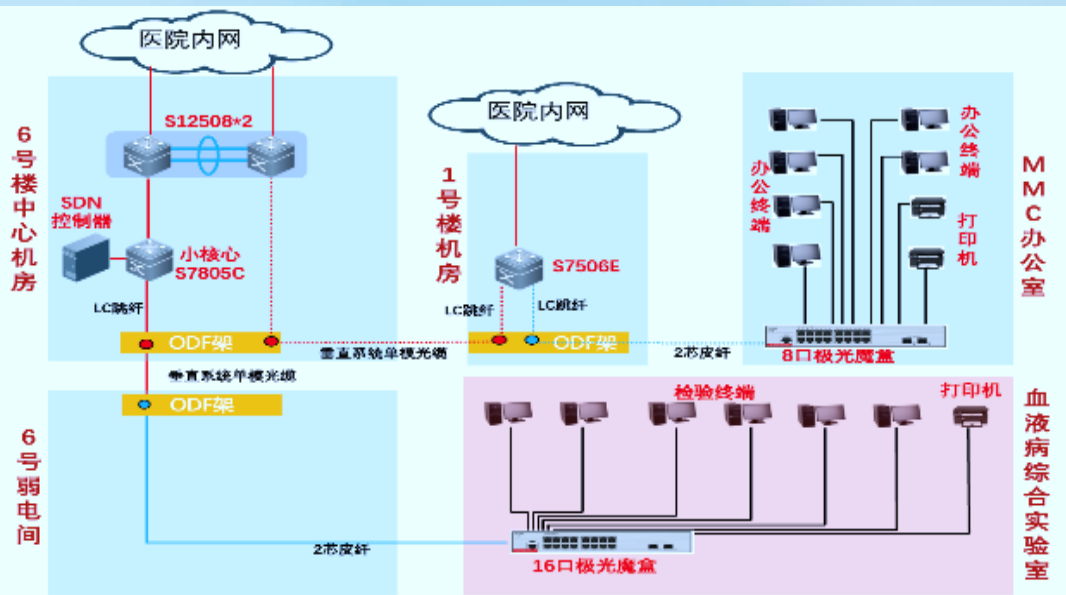
3

应用实践成效



省龙头医院，省血液病医院，国际救援定点医院
“2020全国智慧医院建设优秀案例”

锐捷极简光解决方案架构



客户的问题和困扰

医院血液科综合实验室、MMC代谢病管理中心科室2个科室测试。存在问题：

- ① **桥架、竖井被网线占满**。机柜空间用尽。新增点位临时墙体打孔、飞线。
- ② 检验室6台电脑，4台单据打印机，2台血液分析仪器，2台查询工作站。早期该房间为办公室只有2个点，后改成检验室。**私接Hub严重，经常网络环路，终端入网难管控**；影响业务。

客户收益综述

- 1、组网简单：**全光架构，布线施工一劳永逸，光纤入室，信息点扩展只需考虑业务科室房间内，无需再动桥架，且光纤可万兆上行，科室使用体验更佳；
- 2、扩容方便：**接入设备零配置上线/替换，要扩信息点，直接换多端口接入设备即可；
- 3、自动运维：**SDN环路自愈、精准的终端定位杜绝因hub、环路、终端问题导致的网络慢、不可用问题；

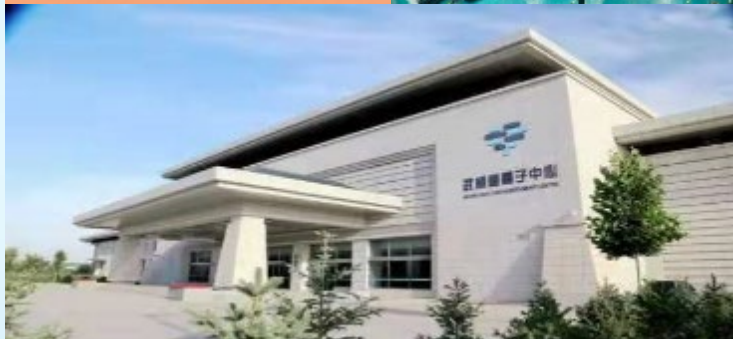
某省重离子医院

某省重离子医院

中国科学院重离子束辐射生物学

重点实验室

Key Laboratory of Ion Radiation Biology
and Medicine Chinese Academy of Sciences



客户背景

1. 国家领导人在第二十次院士大会上提到的“医用重离子加速器”等高端医疗装备国产化取得重大进展。
2. 全国领先的重离子系统—同步加速环，PET-CT等、四维彩超。等200多台套影像检测、治疗设备。
3. 治疗路径：**病人入院-检测-专家会诊-制定计划-物理计划-治疗周期-复查**，中间多个环节需要多科室进行影像处理工作。

业务应用场景——治疗中心办公区



客户的问题和困扰

原有铜缆布线**预留点位不足**，客户自己在室内扩展百兆交换机，速度卡顿。**读取一张片子等5-10分钟。**严重影响医生工作效率

1. **从5分到5秒！** 采用极光入室方案，影像读取速度缩短到5-10秒，顺滑不卡顿。获得医生称赞。
2. **安装灵活**，岛式格挡集中办公，可以采用安装到办公桌下的方式。地面整洁，只需要光纤线槽。

业务应用场景——住院病区



客户的问题和困扰

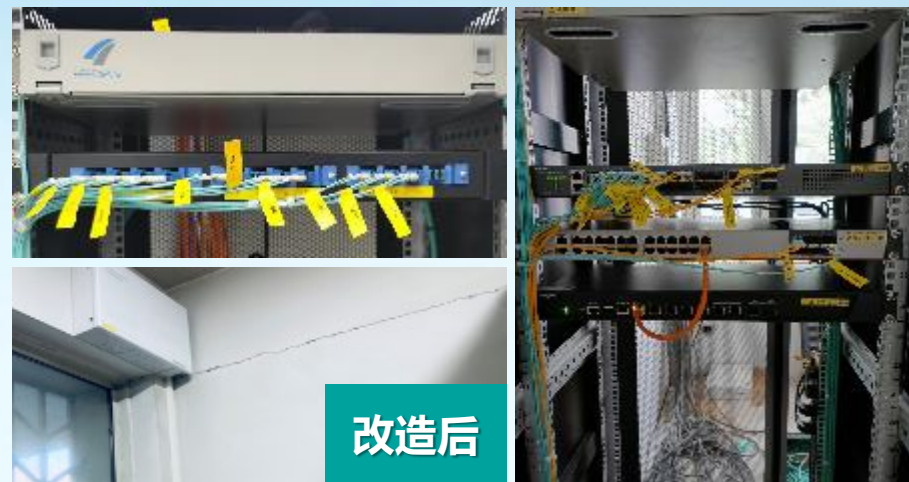
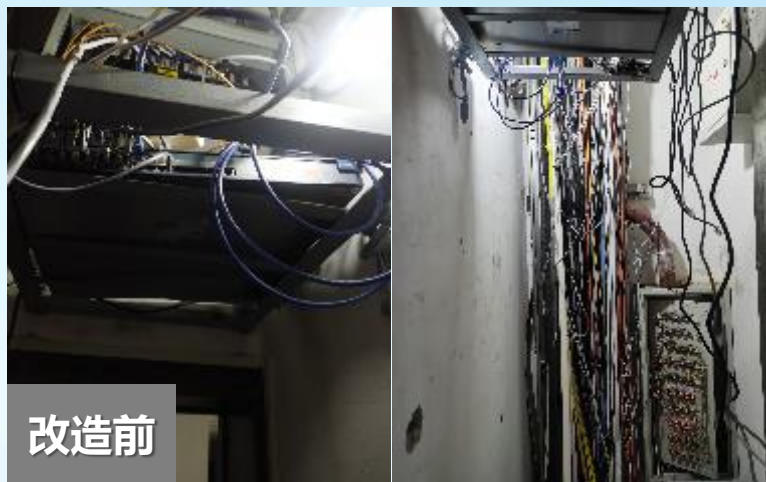
住院楼全部采用智慧病房方案，需要大量信息点，施工阶段**网线已经装满桥架仍然不够**点位数量要求

1. **光纤入室，轻松布线。** 桥架无压力，大幅降低建设成本。
2. **供电稳定更方便。** 短距离POE供电更稳定，交互屏无需单独供电。

客户背景



业务应用场景——办公大楼



1. 大楼网络建设至今已超过十年，**综合布线系统老化**，综合布线系统存在一定安全隐患。
2. 对大楼综合布线系统进行升级，结合当前光网络的优势，**由原先的电缆组网升级为光纤组网**，光纤入室，高带宽、后续端口扩展灵活。
3. **升级后**的综合布线系统将更加先进、可靠、安全，能够承载未来数年的信息化系统建设，并可以**实现**千兆组网至万兆组网的**平滑升级**。

客户的问题和困扰

问题一：线路老旧，桥架无法扩容

1. 现有网线布线已经使用10多年，速度无法提升，部分线路已经不能使用。
2. 弱电桥架和弱电间时间较久，长时间使用导致线比较乱，有安全隐患。
3. 信息点每年都需要做扩容，施工困难费用高。

问题二：业务带宽升级，前端扩展难

1. 信息化升级，当前业务系统对网络要求高，形成瓶颈。
2. 前端终端增多，由于布线改造成本高，工作大，不能灵活扩展。
3. 非网管交换机大量使用带来管理缺失，安全风险暴露。

客户收益综述

1. 网络改造依据当前业务发展的需求，采用光纤入室的方式进行整网改造。发挥光纤高带宽的优势，实现房间内的设备灵活扩容及对带宽的提升。
2. 楼层弱电间到各房间内采用2芯光纤部署，光纤可按需求灵活弹性支持1G，10G，25G，满足未来业务的发展。
3. 房间内通过增加信息箱，部署全光交换机，把房间内的信息点进行汇聚到信息箱内。并且房间内的交换机通过部署SDN控制器进行统一的管理和配置下发，实现高效运维和便捷体验。

THANKS

锐捷网络股份有限公司

地址：北京海淀区复兴路29号中意鹏奥大厦东塔A座11层

邮编：100036

Office Tel: 010-51715999

Fax: 010-51413399

www.ruijie.com.cn



扫一扫了解更多资讯

