



SHENGWEI 胜为®

# 智慧安防全光网(POL)传输 解决方案

深圳市创新胜为科技有限公司  
Shenzhen Innovation Shengwei Technology Co., Ltd.

# 目录

- 01 全光网(POL)基本概念
- 02 全光网(POL)解决方案应用
- 03 全光网(POL)设计与部署
- 04 行业优秀解决方案公司

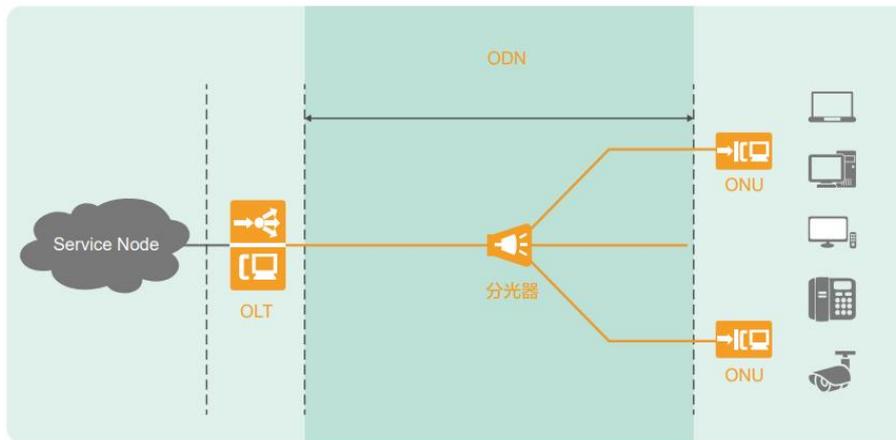


01

# 全光网(POL)基本概念

## 1. POL的定义与来源

- PON (Passive Optical Network) 是一种点到多点 (P2MP) 结构的无源光网络, 是一种以家庭应用为主的FTTx宽带技术
- POL (Passive Optical LAN) 是一种基于PON技术的企业局域网络, 通过光纤为用户提供融合的数据、语音、视频及其他弱电类业务。



智慧校园



智慧园区



酒店住宿



智能交通



安防监控



医疗护理

POL技术来源于PON, 应用于园区, 打通最后1公里的光纤传输接入应用。

## 2. POL的组成与特点

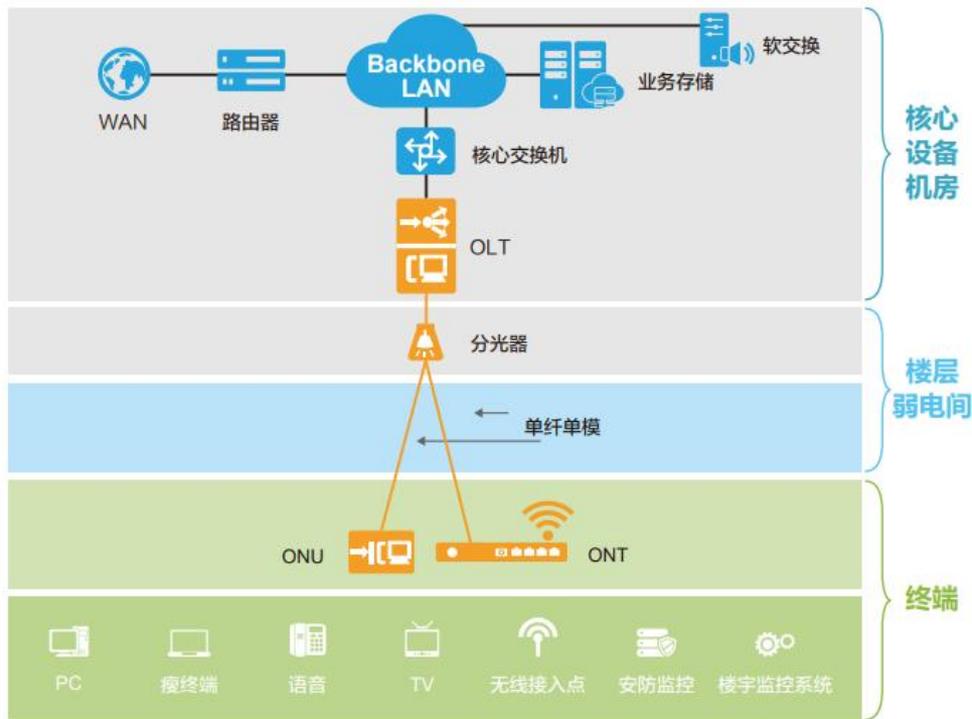
### 组成:

- OLT (Optical Line Terminal) 是放置在局端的终结PON协议的汇聚设备;
- ONU (Optical Network Unit) 是位于客户端的为用户提供各种接口的用户侧单元或终端。
- ODN (Optical Distribution Network) 是由光纤、一个或多个无源光分路器 (Passive Optical Splitter, POS) 组成, 连接OLT和ONU。

### 特点:

通过POL方案, 企业可以将数据、语音、视频以及无线接入等不同的系统合并在一张光纤网络中, 具有其他技术不可以比拟的优势。

**多融合 构架简 易演进 智运维**



## 3. POL的发展现状

### 科技巨头联合成立全光产业联盟

- 2013年8月，IBM主导，正式成立全球APOLAN
- 2019年10月，华为主导，正式成立绿色全光网络技术联盟ONA



### PON被纳入商业楼宇布线标准



2012年8月，通信行业协会TIA/EIA 已将光纤PON正式纳入商业楼宇布线/验收标准



2019年6月，中国勘察设计协会发布《无源光局域网工程技术标准》

2020年9月，POL最新纳入《国家建筑标准设计图集—综合布线系统工程设计与施工》。

### 业界普遍看好全光园区前景

Cisco Catalyst PON Series



Make refreshing your passive optical network (PON) easy

With enterprise-grade features such as power and optical redundancy, Power over Ethernet (PoE+) and simple, low-cost operations, the Cisco Catalyst PON Series gives you what you need today, in a simple, safe, and cost-effective solution.



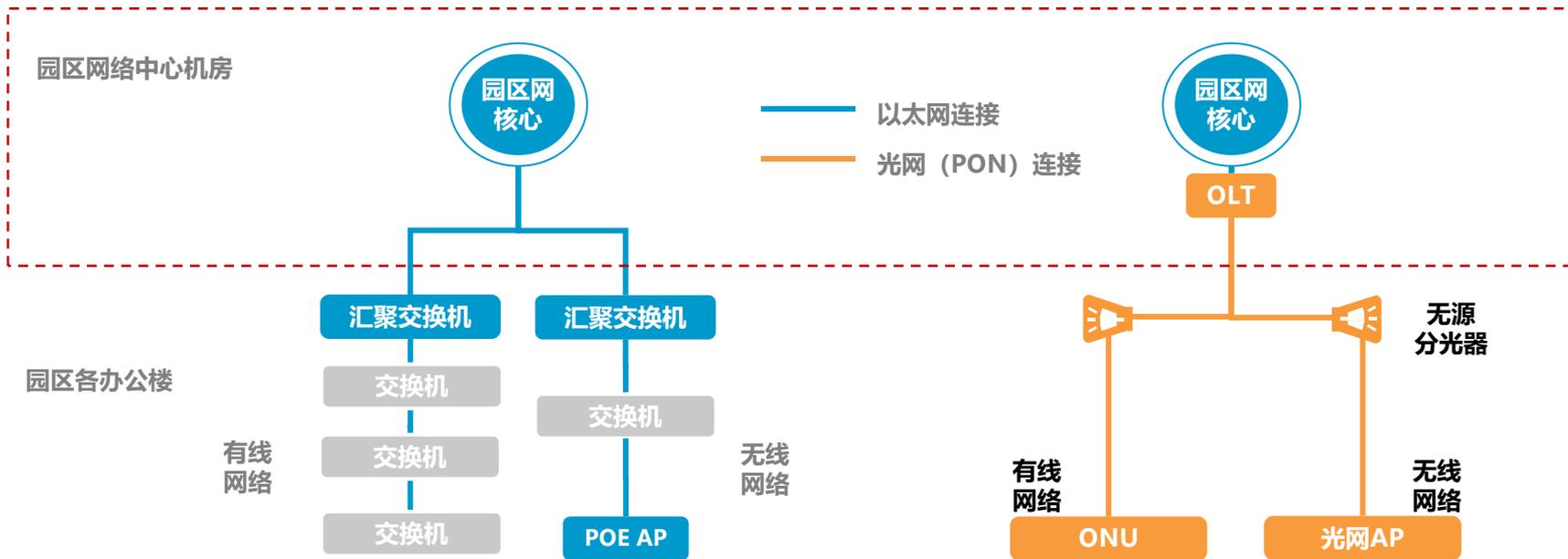
20年10月，思科推出Catalyst PON，正式进入全光园区市场



2020年5月，IDC发布《POL使能企业园区网络转型》白皮书

## 4. POL与传统局域网对比

传统以太网



(接入层设备数量众多,部署功能复杂,不利于维护)

(光网融合一体化AP,适应多场景ONU接入设备)

## 5. POL组网的技术优势

### 光进铜退

无末端100m限制，距离可  
达60km

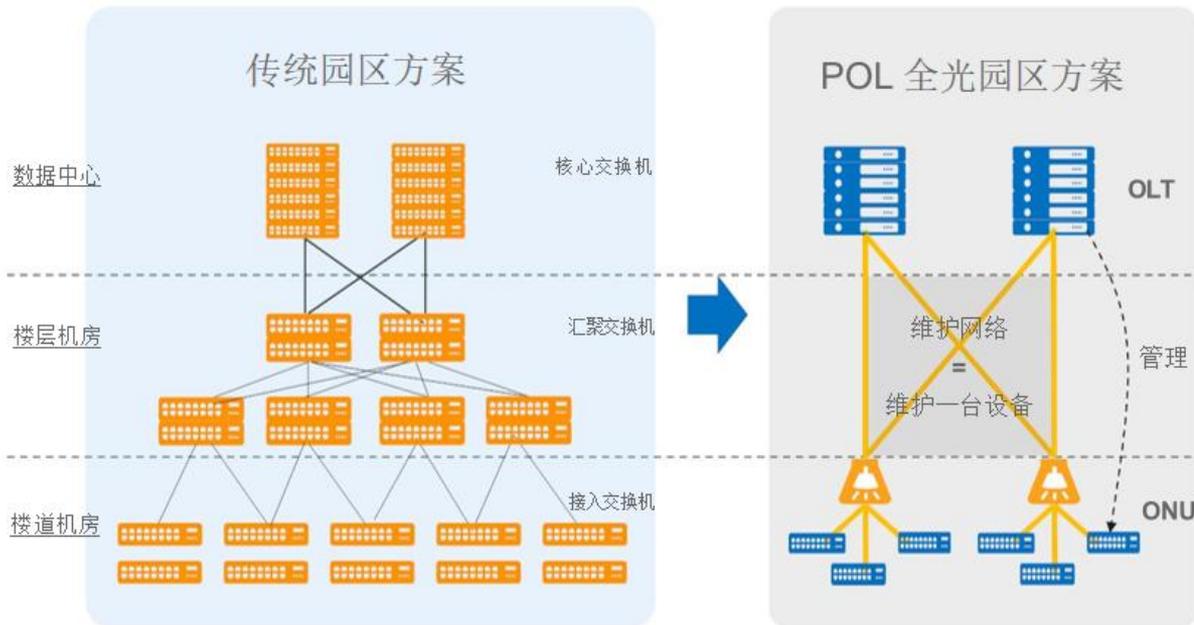
### 无源网络

免取电，节能降耗，维护简  
单

### 网络扁平化

两层网，架构简单，时延低，  
节省布线空间

## 网络架构简单：两层网络，桌面云业务直达数据中心

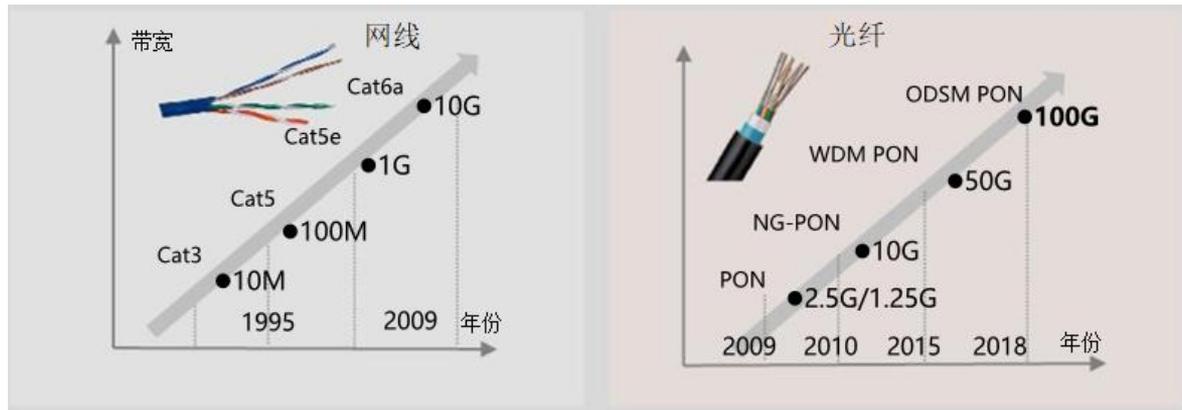


## 5. POL组网的技术优势

**易演进、支持平滑升级**

采用光纤传输介质，后续网络迭代10GPON~100GPON只需更换机房OLT设备与终端ONU设备即可完成场景宽带加速业务升级，一次投入终身受益。

一纤多业务，业务按需扩展。



带宽平滑升级，布线免改动

2.5G->10G->50G->100G

带宽平滑演进,无需更换平台

带宽随业务增长,网络布线免更换



## 5. POL组网的技术优势

智运维：故障实时感知，保障业务实时在线

**开局即插即用免调测**

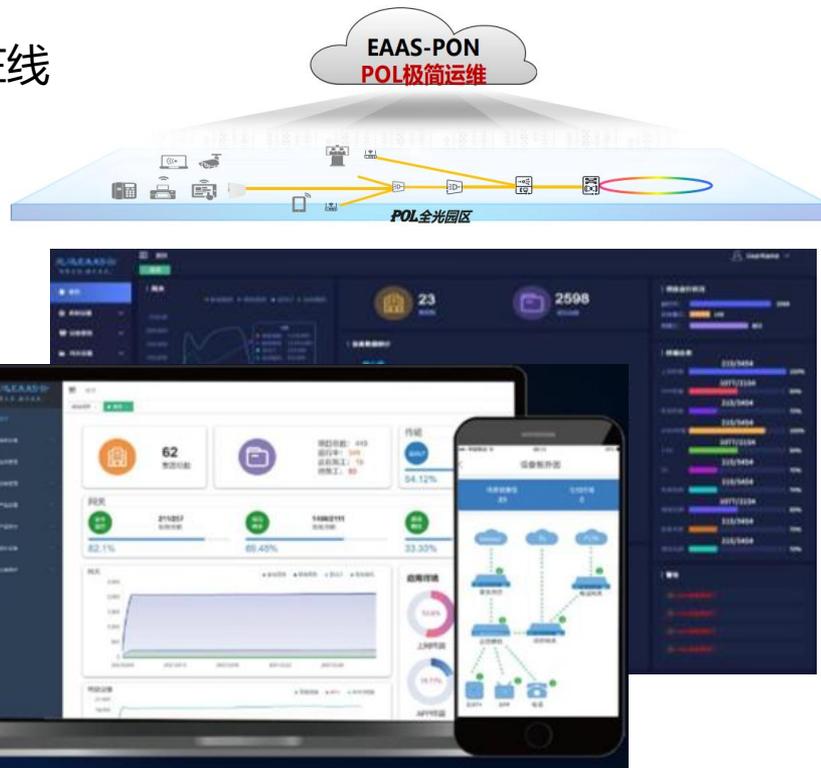
综合网关预置配置模板，部署效率提升80%

**维护即换即通免配置**

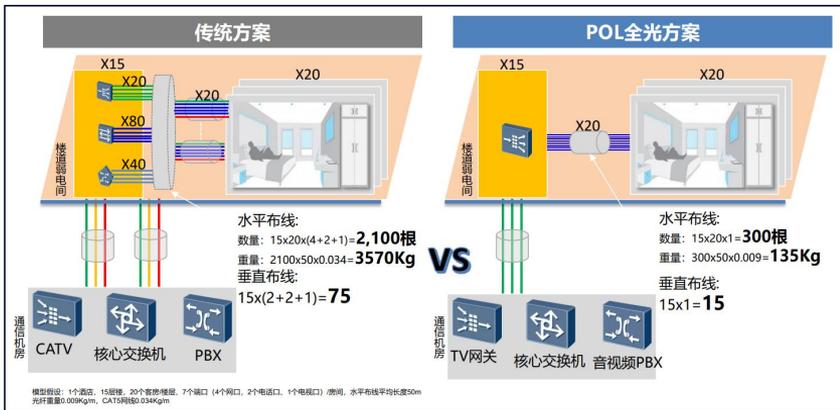
零配置部署策略，排障响应时间降至分钟级

**无源ODN，免维护**

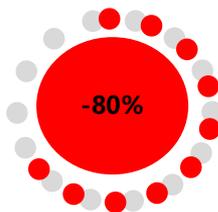
集中式管理，无有源故障点



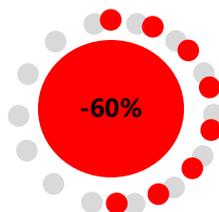
## 6. POL组网的经济价值



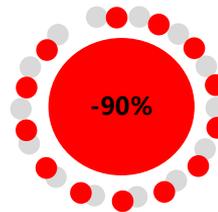
节省空间、缩短工期、减少投资



布线空间降低 80%



能耗降低 60%



机房面积减少 90%

**POL成本节省计算器**  
本工程用于比较园区有线POL (Passive optical LAN) 方案和传统LAN方案在TCO、CAPEX和OPEX三方面的总体成本。

计算项: CAPEX (建设), OPEX (运营), TCO (总)

年代: 在计算OPEX和TCO时, 可以选择1到5年

楼层数: 楼宇模型的楼层数, 可以选择1到100层

信息点数: 整栋楼的信息点数总和

水平布线长度: 楼层弱电间到信息点的平均布线长度

Type保护: 可选无保护, 单归属, 双归属

计算项: 年代: TCO (选择: 5年)

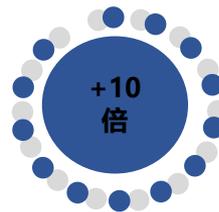
楼层数: 信息点数: 10000 水平布线长度 (米): 50 Type保护: 无保护

范围: 1-100, 步长: 1 范围: 100-10000, 步长: 1 范围: 5-100, 步长: 1

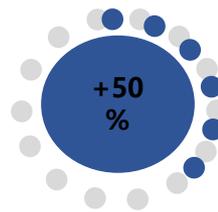
计算

TCO 成本占比

方案	CAPEX (%)	OPEX (%)
传统LAN	66.96%	33.02%
POL	82.63%	17.37%



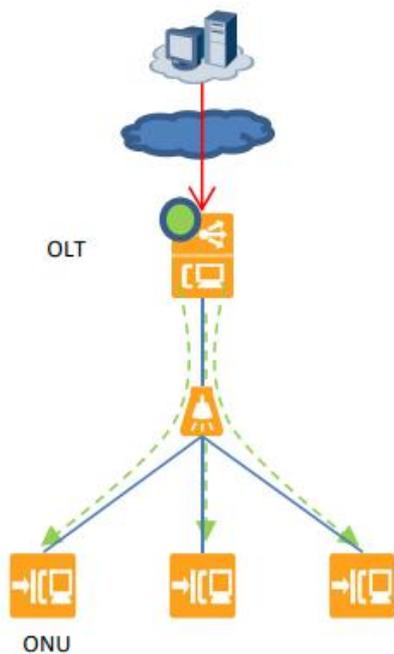
端口带宽提升10倍



施工效率提高 50%

# 全光网(POL)解决方案应用

# 1. POL在安防领域的主要应用场景



智慧校园



智慧园区



酒店住宿



智能交通

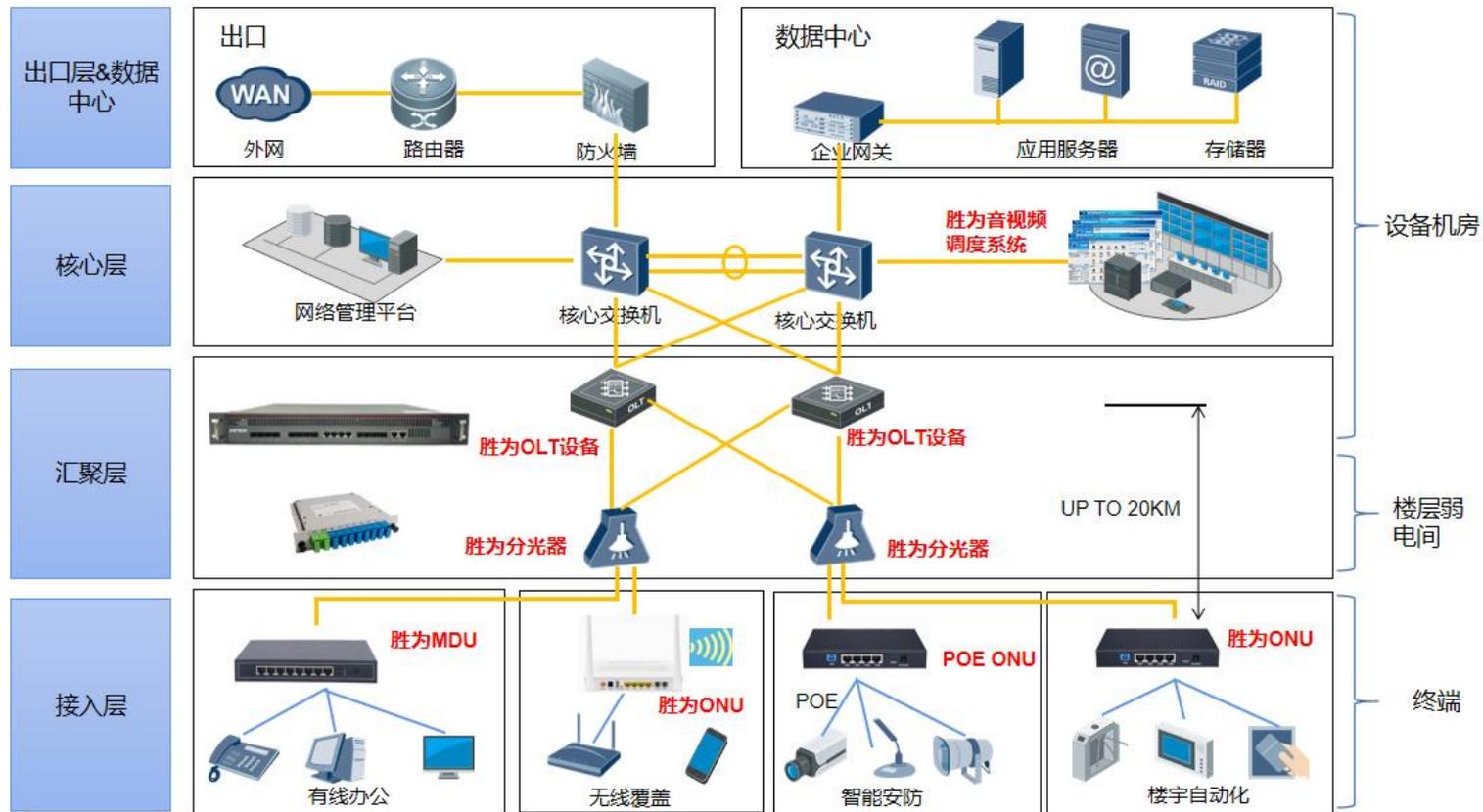


安防监控



医疗护理

## 2. POL全光方案总体拓扑图



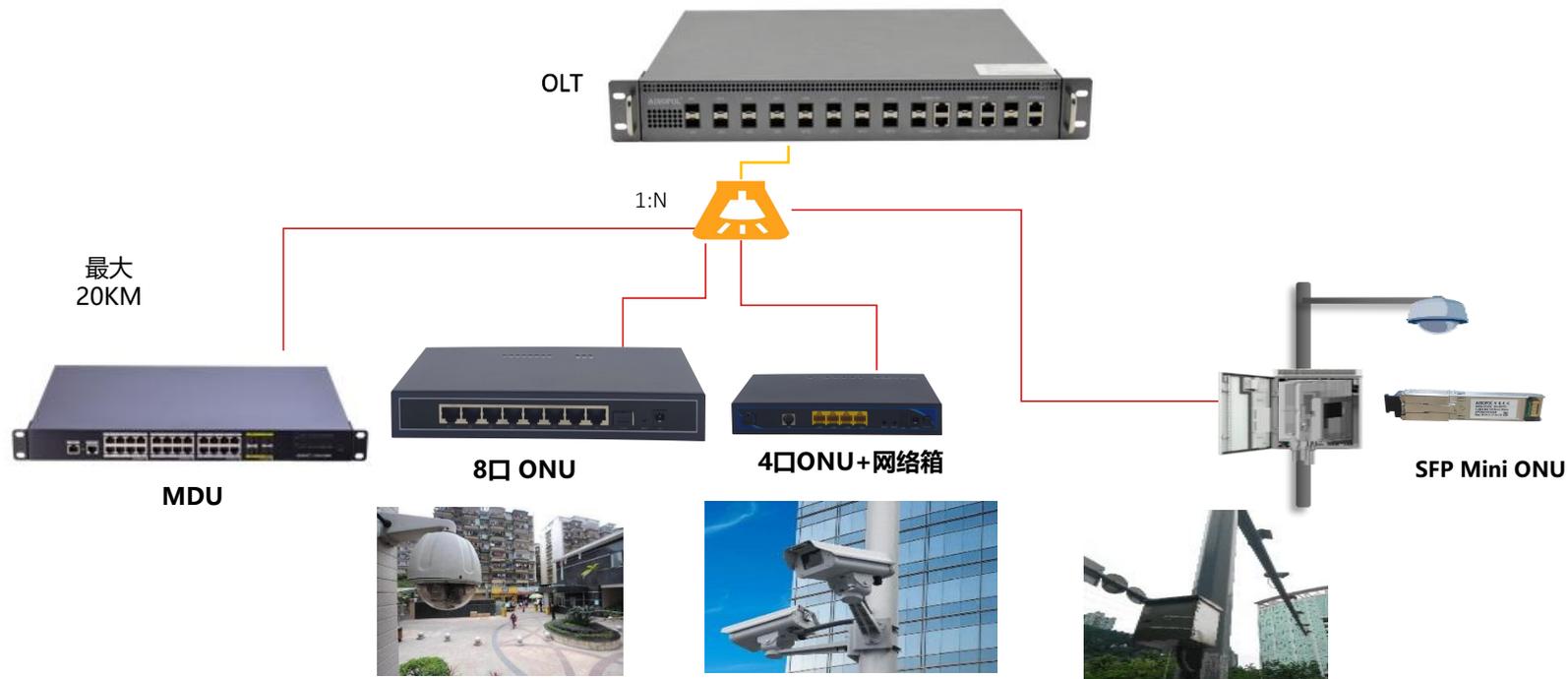
### 3. PON全光视频监控回传解决方案—方案总揽



#### PON接入视频监控方案

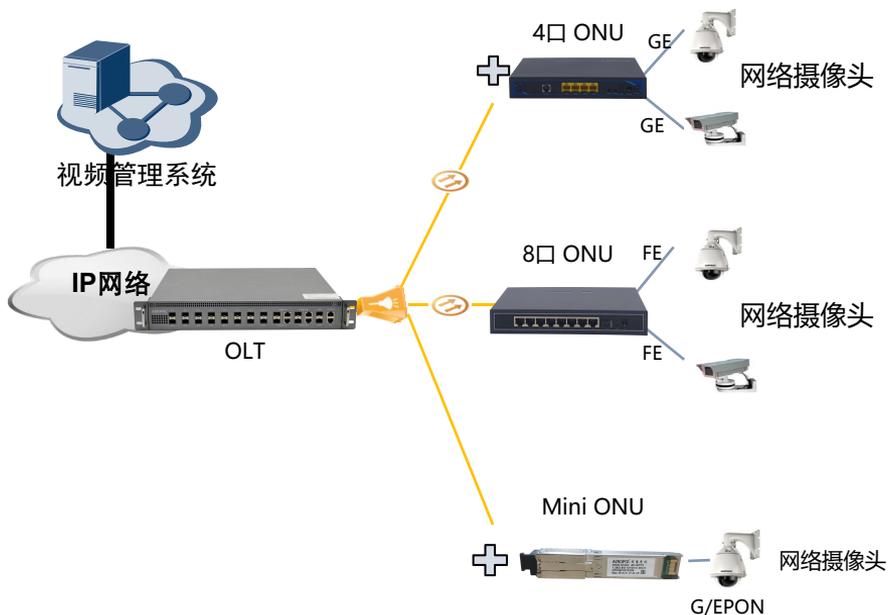
- ✓ 点到多点大分光比适配海量摄像头部署
- ✓ 长距离传输灵活延伸视频监控点
- ✓ 高可靠冗余设计保障监控网络稳定性
- ✓ 多类监控接入方案匹配场景化需求
- ✓ 大带宽承载，面向未来持续演进
- ✓ 全方案统一部署运维

### 3. POL全光视频监控回传解决方案—普通室外场景



社区 / 园区 / 交通路口 / 平安城市

### 3. POL全光视频监控回传解决方案—平安城市场景



#### 室内外视频监控场景

- 支持4路GE输入
- 设备支持网络箱和室外柜内安装
- -40 °C ~70°C宽温, 6KV防雷
- 支持POE



楼宇监控

#### 室外一般性视频监控场景

- 支持8路100M输入
- 室外一体化设备
- -40 °C ~70°C宽温, 6KV防雷
- 支持POE



公安卡口

#### 室内外高规格视频监控场景

- 光口摄像头直接接入
- -10 °C ~85°C宽温, 6KV防雷)



校园巡视

### 3. POL全光视频监控回传解决方案—室内应用场景

**短距离高密度**  
酒店内部,  
办公楼,  
教室,  
商场,  
.....

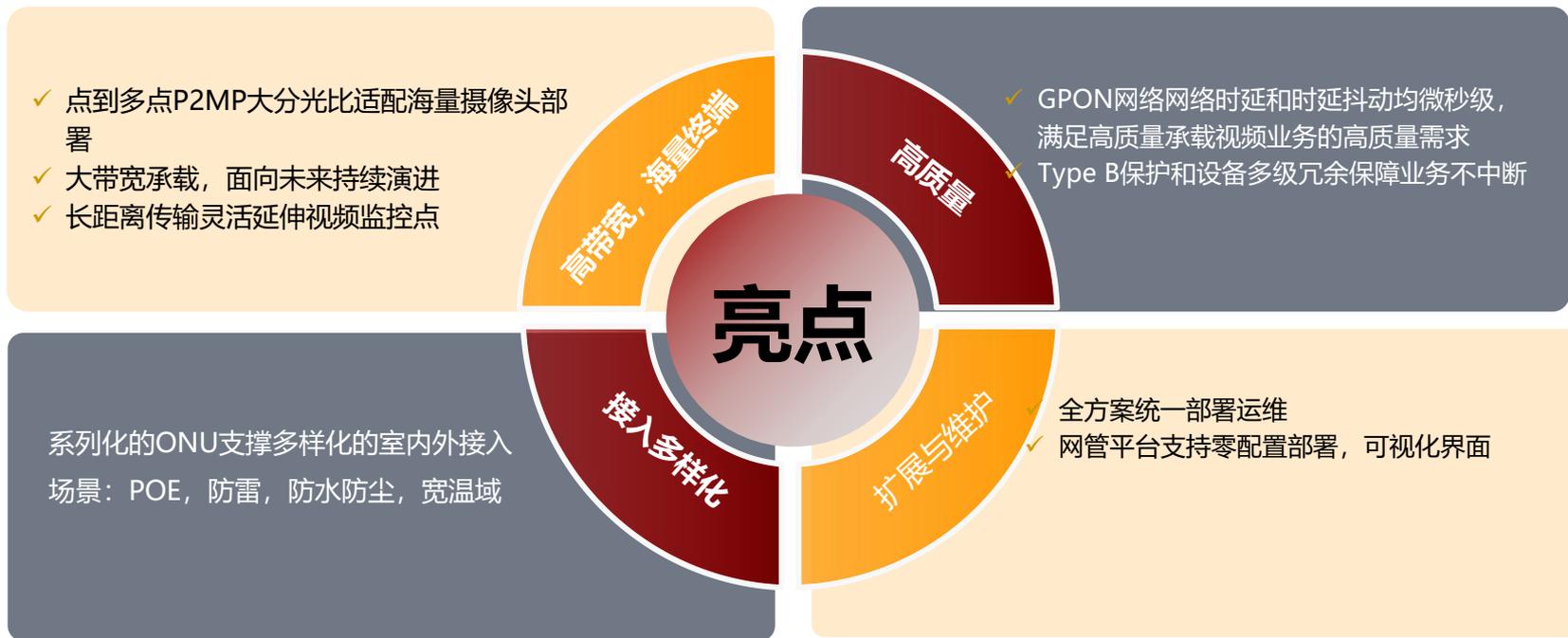


**长距离中密度**  
机场候机楼,  
体育场馆,  
地下停车场,  
学校食堂,  
.....



- OLT的下行端口采用等比分光器集中分光;
- 分光比根据摄像头带宽及每个ONU下挂摄像头数量计算
- OLT部署在局端机房, 并根据机房、光纤条件分设;
- ONU市电供电, 摄像头可以使用市电进行供电或PoE供电。

## 4. POL全光视频监控回传解决方案—方案亮点



# 全光网(POL)设计与部署

# 1. 设计参考依据

中国勘察设计协会团体标准

## 无源光局域网工程技术标准

Technical standard for passive optical LAN  
system engineering

T/CECA 20002 - 2019

主编部门：中国勘察设计协会工程智能设计分会

批准部门：中国勘察设计协会

主 编 单 位：中国电子工程设计院有限公司

参 编 单 位：华为技术有限公司

南京普天天纪楼宇智能有限公司

北京华麒通信科技有限公司

长飞光纤光缆股份有限公司

河南省信息咨询设计研究院有限公司

中国五洲工程设计集团有限公司

中国船舶重工集团国际工程有限公司

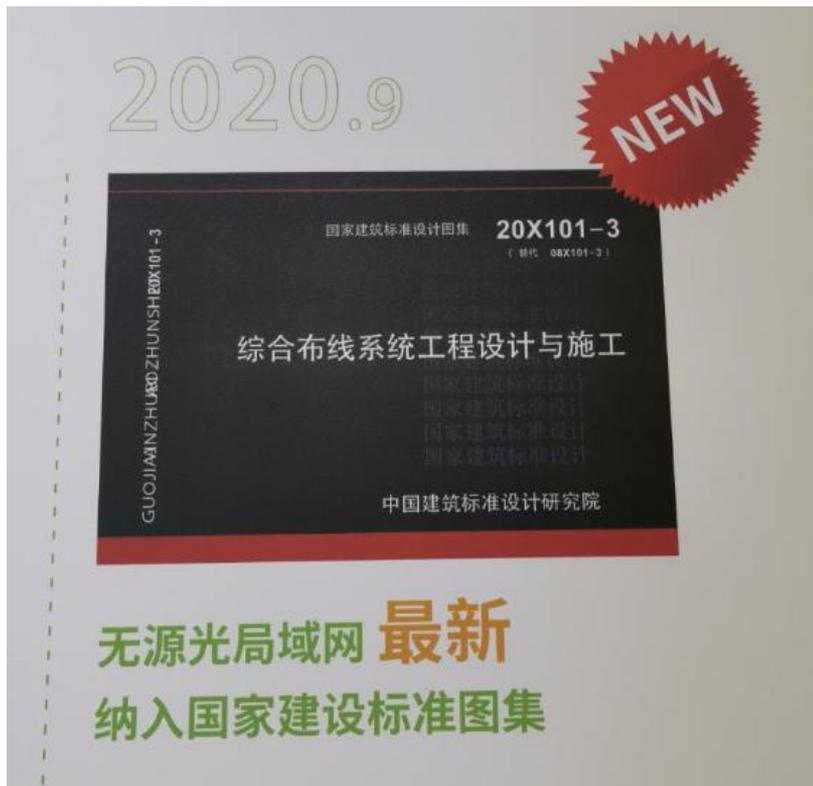
机械工业第六设计研究院有限公司

中国建筑设计院有限公司

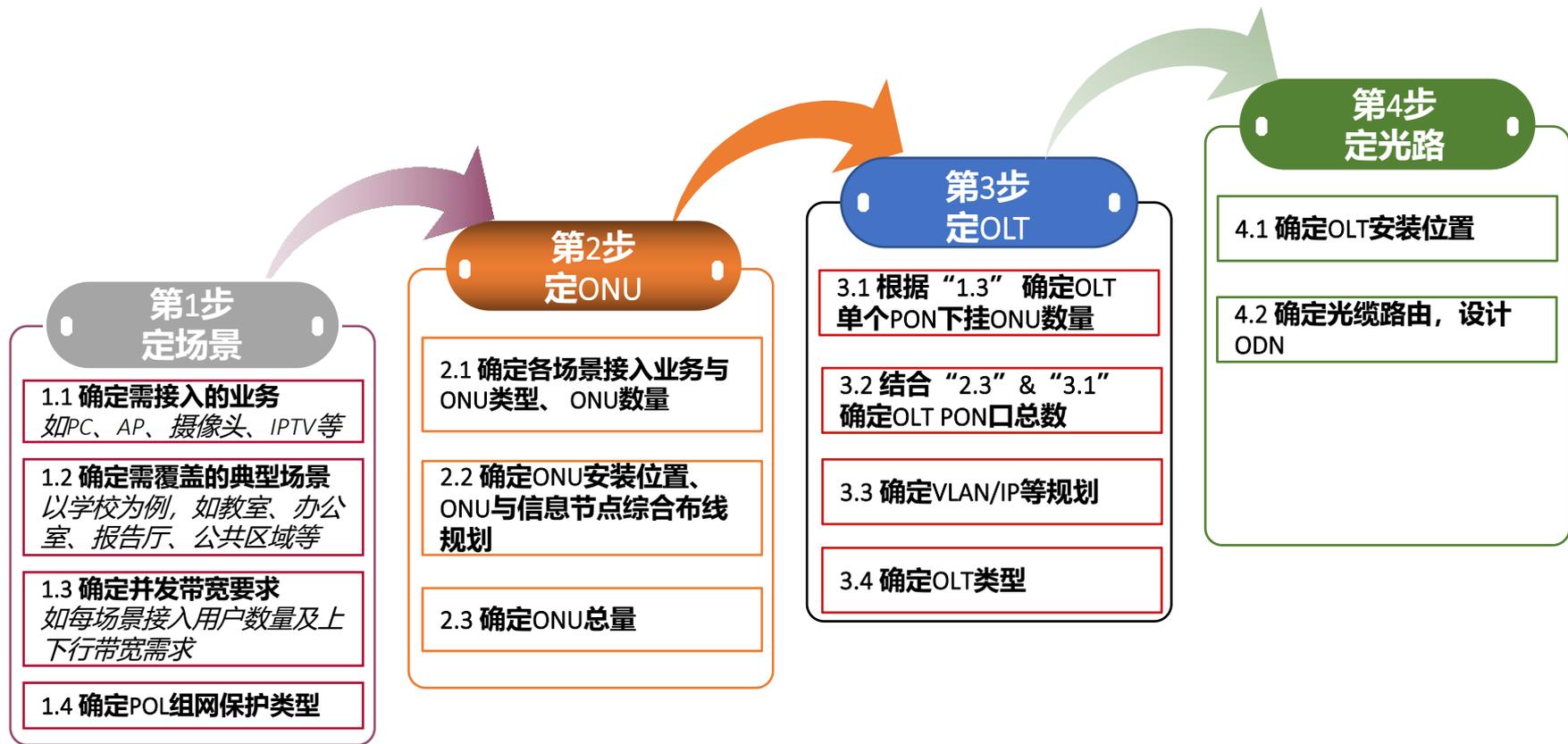
北京世源希达信息技术有限公司

中电投工程研究检测评定中心有限公司

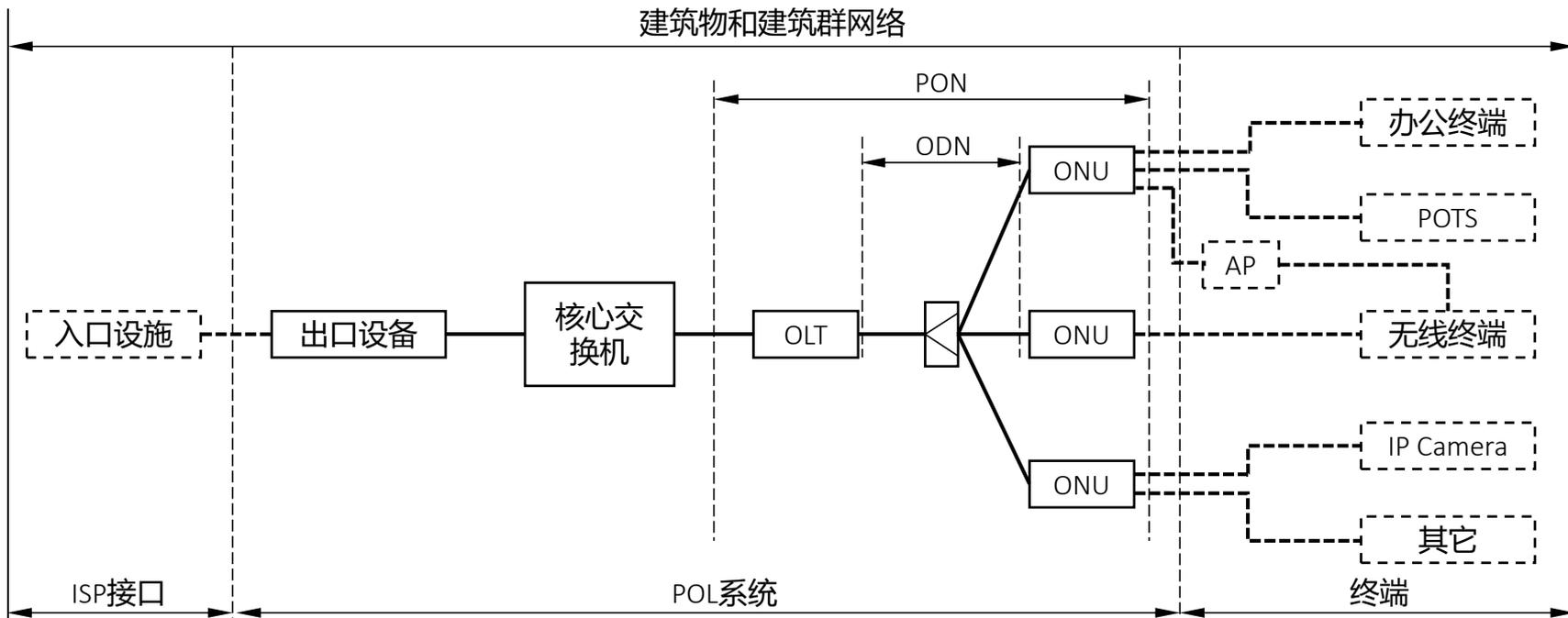
山东建筑大学



## 2. POL系统组网规划4步走

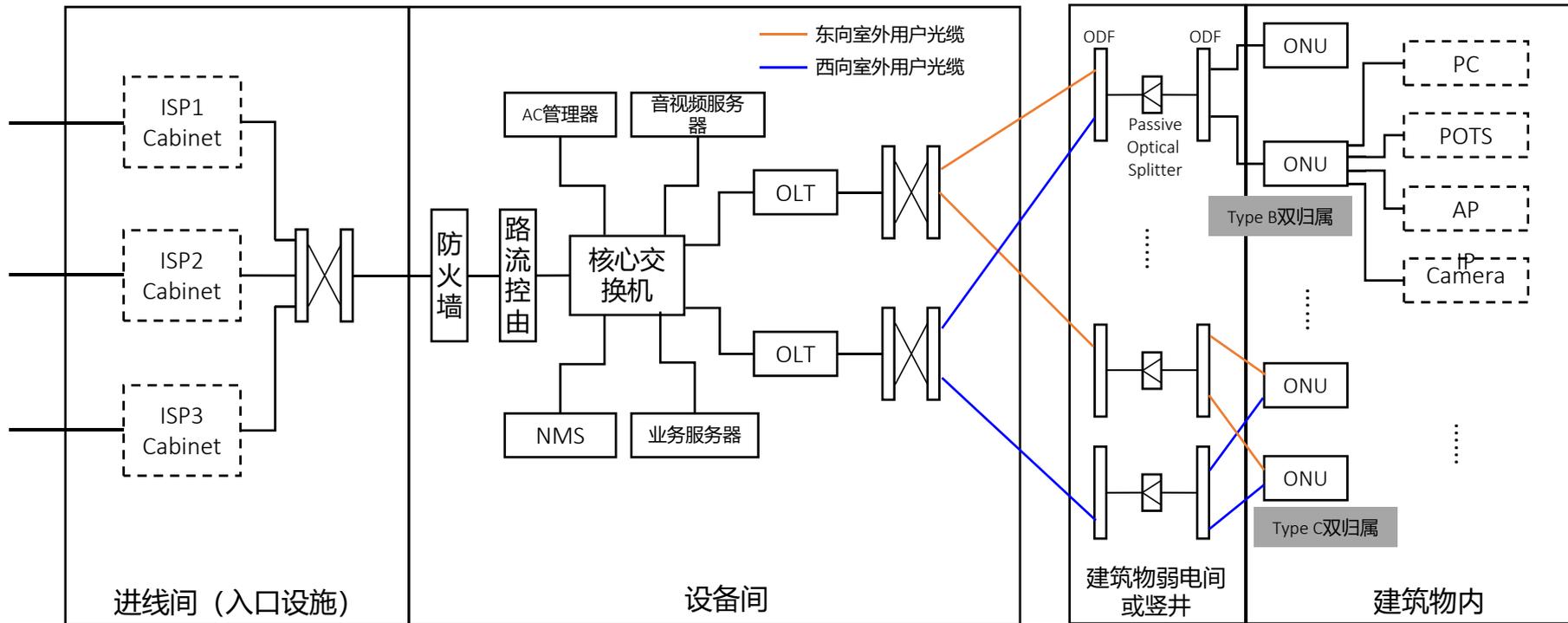


### 3. POL系统基本组成



- POL系统由OLT、ODN、ONU以及交换设备、出口设备、网络管理单元组成；
- POL系统应与入口设施、终端共同组成建筑物和建筑群的网络系统。

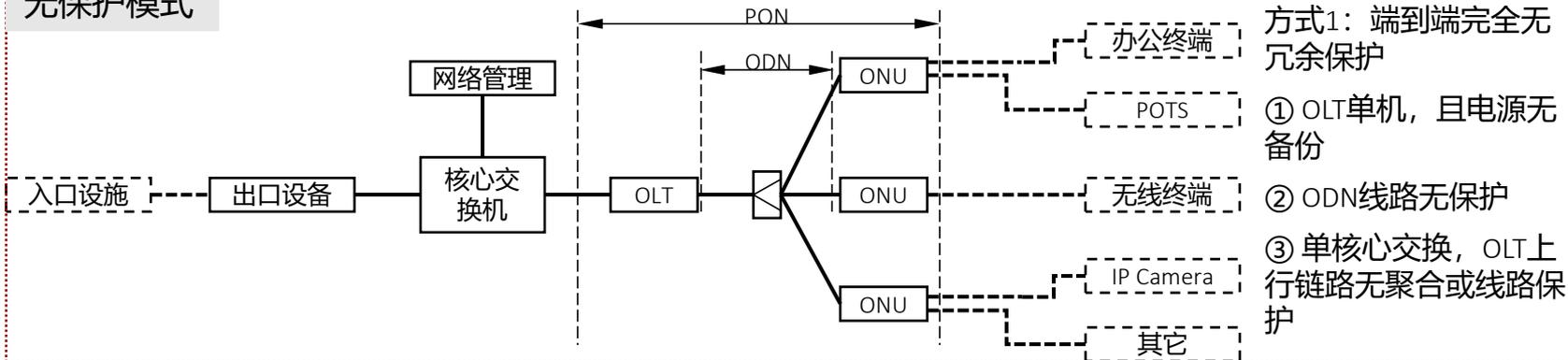
## 4. POL系统组网布局



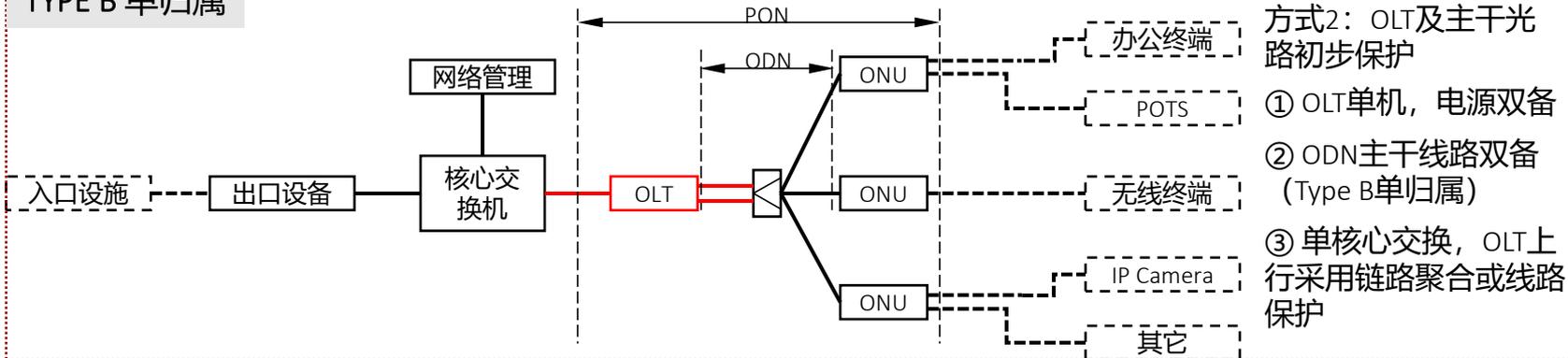
## 5. POL系统可靠性设计(1/2)

可靠性由低到高

### 无保护模式



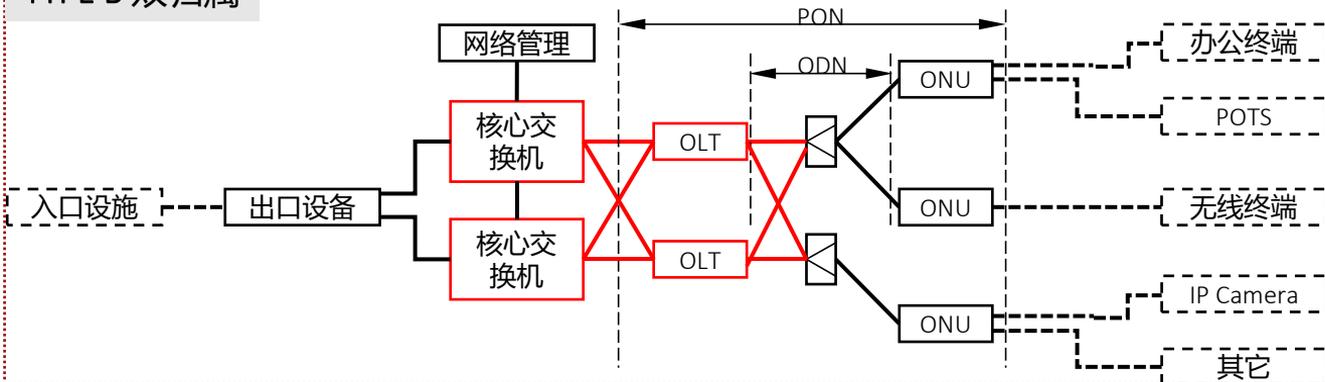
### TYPE B 单归属



## 5. POL系统可靠性设计(2/2)

可靠性由低到高

### TYPE B 双归属



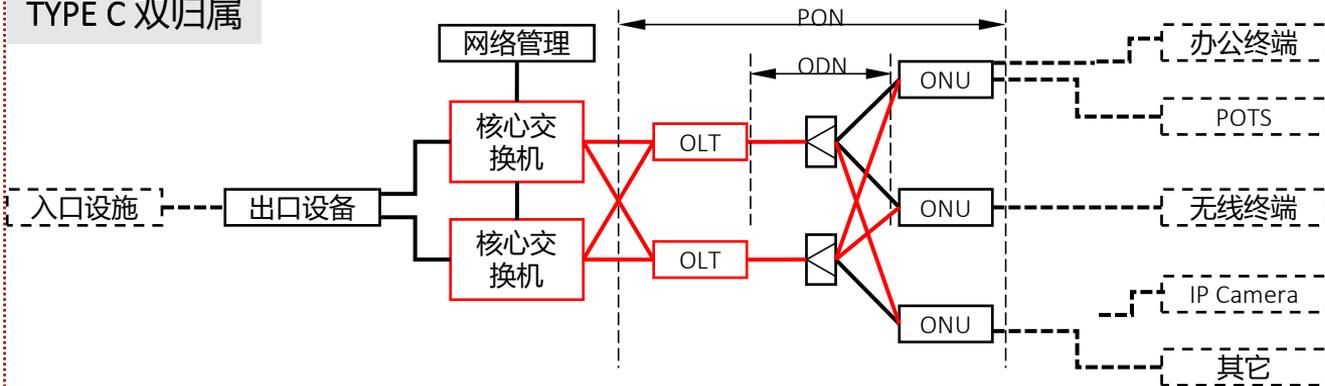
方式3: 从核心交换到ODN主干光路完全保护

① OLT双机, 电源双备

② ODN主干线路保护 (Type B双归属)

③ 双核心交换, OLT上行链路聚合或设置保护组

### TYPE C 双归属



方式4: 从核心交换到ODN分支光路完全保护

① OLT双机, 电源双备

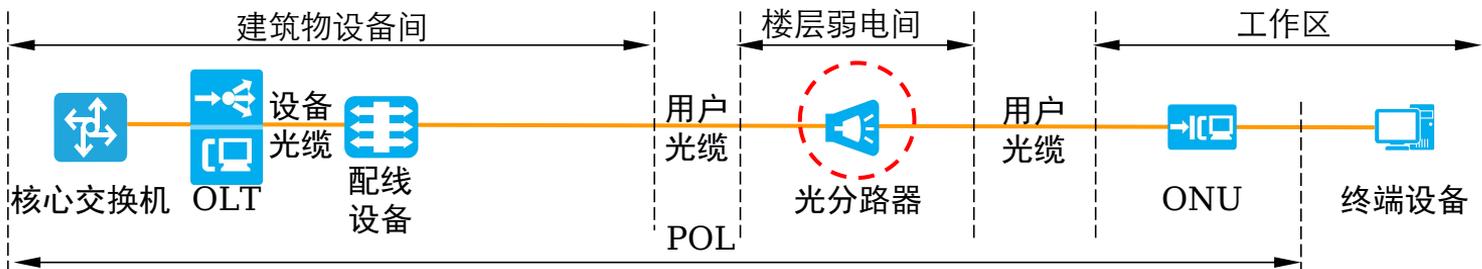
② ODN主干线路及分支线路保护 (Type C双归属)

③ 双核心交换, OLT上行链路聚合或设置保护组

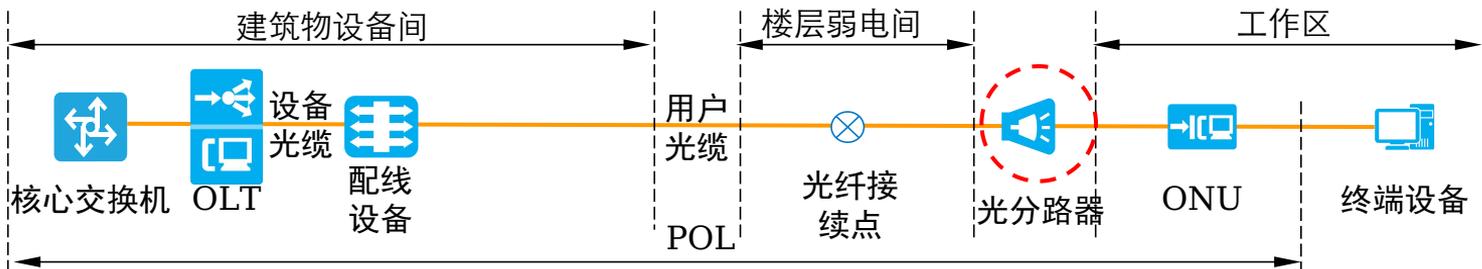
## 6. POL系统分光方式 (1/2)

### ■ 分光方式包括一级分光与二级分光。有几种建议分光方式：

- 方式1：当每层楼终端数量较多时，光分路器置于建筑物楼层弱电间作为一级分光，光分路器通过成端用户光缆直接与ONU相连。

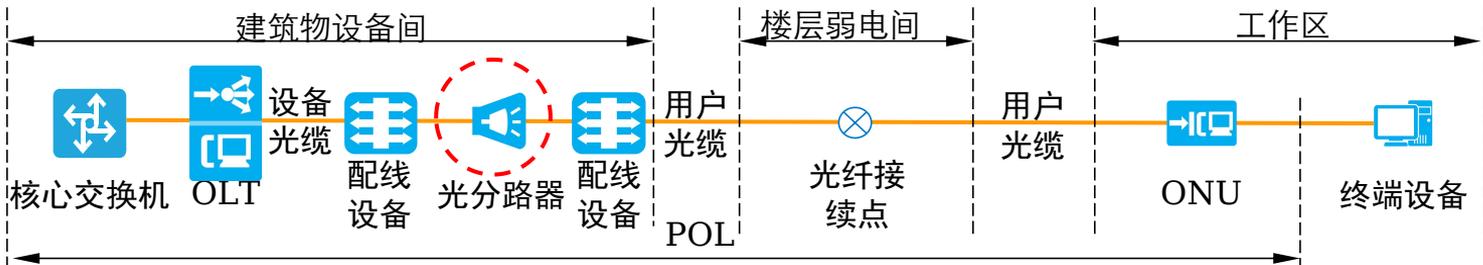


- 方式2：当每层楼终端数量较多，且楼层平面面积大或距离较长时，楼层弱电间到信息终端距离较远，为减少布线，可在楼层平面ONU附近选择集中点来部署光分路器。

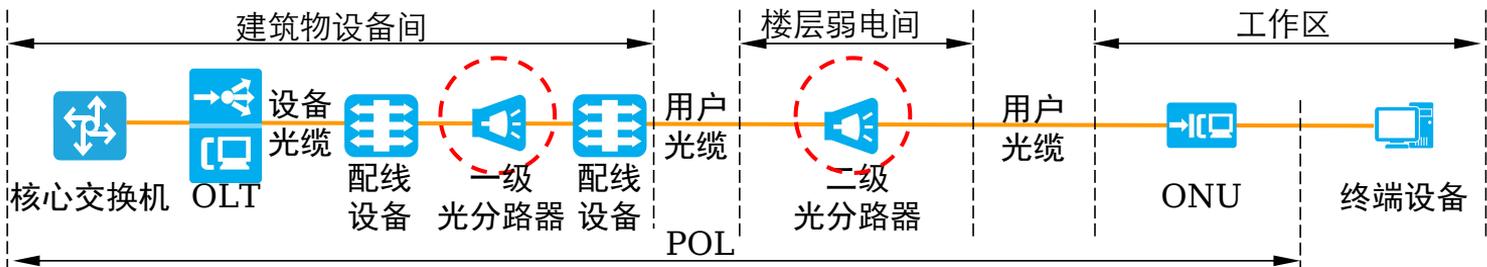


## 6. POL系统分光方式 (2/2)

- 方式3：当整栋建筑物终端数量较少，且建筑物面积较小，光分路器置于建筑物设备间为一级分光，垂直光缆与水平光缆在楼层弱电间内直接接续。

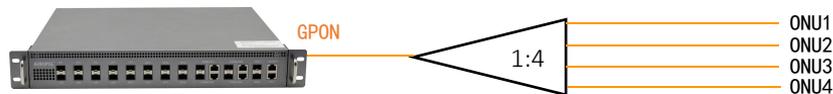


- 方式4：当每层楼终端数量较少，可采用小分光比光分路器，分别置于建筑物设备间和楼层弱电间为二级分光。



## 7. POL系统组网带宽设计(1/2)

### ■ ONU并发带宽分配由PON下所接的ONU数量决定



不同类型分光器，所接ONU数量不时的并发带宽				
		1:2分光器（满接ONU）	1:4分光器（满接ONU）	1:4分光器（接3个ONU）
GPON 上行线路 速率	1.25G	$1.25G/2=0.625G/ONU$	$1.25G/4=312.5M/ONU$	$1.25G/3=417M/ONU$
GPON 下行线路 速率	2.5G	$2.5G/2=1.25G/ONU$	$2.5G/4=625M/ONU$	$2.5G/3=833M/ONU$

## 7. POL系统组网带宽设计(2/2)

### ■ 根据ONU所接业务类型与数量，卷积ONU上下行最大并发带宽

主要业务类型	有线办公系统	WLAN系统	视频监控系统	视频会议系统	IP语音系统	其它系统 (门禁等)
参考带宽值	典型配置: 2M~10M	典型配置: 均值: 100M~500M 峰值: 500M~800M (双频AP) 1.1G~1.3G (三频AP)	1080P: 2M~5M 4K: 15M	单屏: 2M 三屏: 6M	200k	典型配置: 1M

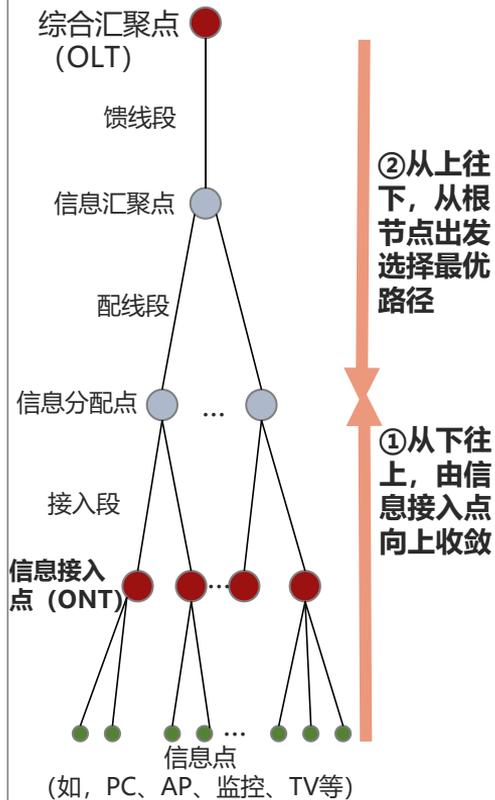
典型场景	业务类型	业务数量	单位	上行带宽/M	下行带宽/M	上行并发总带宽/M	下行并发总带宽/M
普教教室	视频监控	1	台	8	1	8	1
	录播系统 (预留)	2	套	10	10	20	20
	电子班牌	1	台	13	1	13	1
	多媒体控制系统	1	套	1	1	1	1
	IP广播	1	套	1	1	1	1
	门禁	1	套	1	1	1	1
	一体机	1	台	1	10	1	10
	教学平板 (AP)	60	台	1	3	60	180
总计						105	215

### ■ ONU最大并发带宽是决定分光比选型的一个因素 (另一个因素是光路衰减)

- 如上例所示，若采用GPON，下行 $2.5G/215M=11.6$ ，向上取整为12；上行 $1.25G/105M=11.9$ ，向上取整为12。因此，选择N:8 (N=1,2) 的光分路器。

## 8. ODN线路规划

### ■ 总体思路



### ■ ODN规划三步走, 从叶节往根部卷积

#### 明确需求

1. 收集网络覆盖需求
  - 1.1 明确需接入的业务类型
  - 1.2 收敛需接入的典型场景
  - 1.3 确定典型场景并发带宽需求
  - 1.4 确定为未来预留的扩容需求
2. 综合布线现状与布线需求收集
  - 2.1 勘测园区及建筑, 收集图纸
  - 2.2 收集管网、线路、机房资源现状
  - 2.3 确定布线方式要求
3. 明确安全备份需求
  - 3.1 确定PON线路保护方式
  - 3.2 明确光缆路由要求
  - 3.3 明确光纤资源冗余备份要求
4. 明确安装/运营/操作要求  
如如各连接点连接方式等

#### 确定方案

5. 确定ONU型号与典型场景综合布线
  - 5.1 确定典型场景ONU型号与数量
  - 5.2 确定典型场景综合布线
  - 5.3 确定ONU总量
6. 确定分光比与分光方式
  - 6.1 确定分光比 (1: N分光2: N分光)
  - 6.2 确定分光方式, 如一级或二级分光
7. 确定OLT产品选型
  - 7.1 确定单个PON口下挂ONU的数量
  - 7.2 确定需要的PON口总数
  - 7.3 确定OLT类型
8. 确定四点三线设置
  - 8.1 确定ONU布放点 (信息接入点)
  - 8.2 确定OLT布放点 (综合汇聚点)
  - 8.3 确定信息分配点、信息接入点布放点, 以及光分路器布放位置与容量
  - 8.4 确定各段线缆路由与部署方式
9. 确定分工界面
10. 链路光衰测算与设计调整

#### 产品选型

11. 光缆、光纤选型因素
  - 11.1 各段线缆的芯数
  - 11.2 线缆部署场景 (架空、直埋等)
  - 11.3 光缆、尾纤、跳纤的弯曲半径等规格要求
  - 11.4 尾纤、跳纤接头类型
12. 光分路器选型因素
  - 12.1 光分路器安装位置与方式
  - 12.2 分光比
13. ODN连接设备选型
  - 13.1 各ODN连接设备容量
  - 13.2 各节点安装场景 (室内/室外、壁挂、抱杆、路边) 及安装空间
  - 13.3 适配器类型、熔配功能单元形态

## 9. ODN全链路光信道损耗要求

■ ODN全程光信道损耗值应在特定区间内；如下表所示，不同类型的系统光功率预算标准对应的信道损耗值范围有所差异。

■ ODN链路衰耗 = 光纤衰耗 + 连接衰耗（熔接、冷接、活动连接、快速连接器）+ 光分路器插损 + 线路维护余量

类型	GPON	GPON	EPON	EPON
	Class B+	Class C+	PX20+	PX20++
最大光链路损耗(dB)	-28	-32	-30	-32
最小光链路损耗(dB)	-13	-17	-14	-16

## 10. ODN传输性与指标 (1/2)

### ■ 光纤衰减系数:

项目	单位	技术指标	
		G.652	6.657
1310nm衰减系数最大值	dB/km	0.35	0.38
1550nm衰减系数最大值	dB/km	0.21	0.24

### ■ 光纤接续（热熔）衰减:

光纤类别	接续衰减	单纤(dB)		多芯光纤(dB)		测试波长(nm)
		平均值	最大值	平均值	最大值	
G.652		≤0.06	≤0.12	≤0.12	≤0.38	1310/1550
G.657		≤0.06	≤0.12	≤0.12	≤0.38	1310/1550

## 10. ODN传输性与指标 (2/2)

### ■ 其它连接方式典型衰减值:

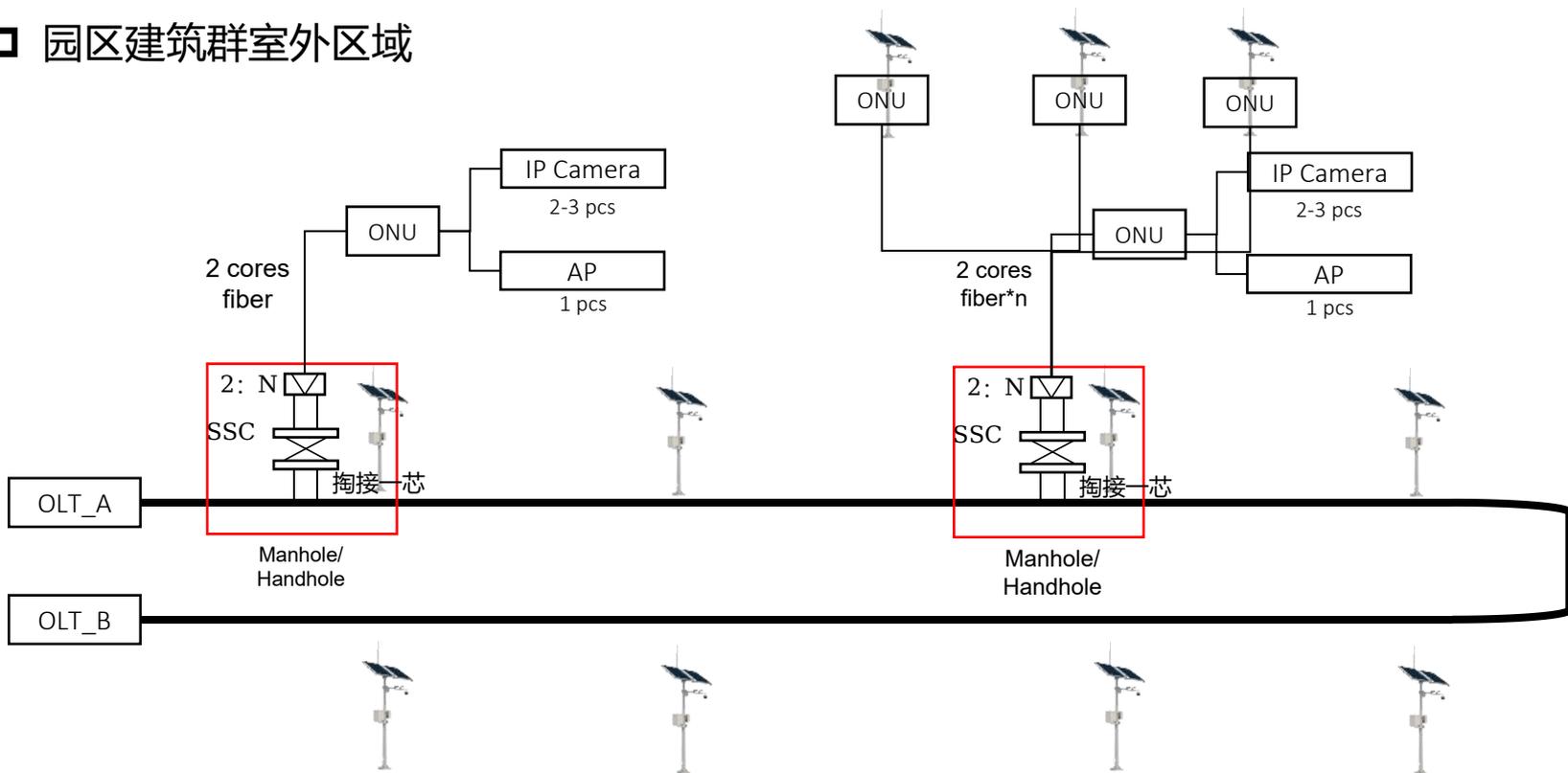
方式	典型衰减值 (dB)
冷接	$\leq 0.5$
活动连接	$\leq 0.3$
快速连接器	$\leq 0.5$

### ■ 线路维护余量:

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

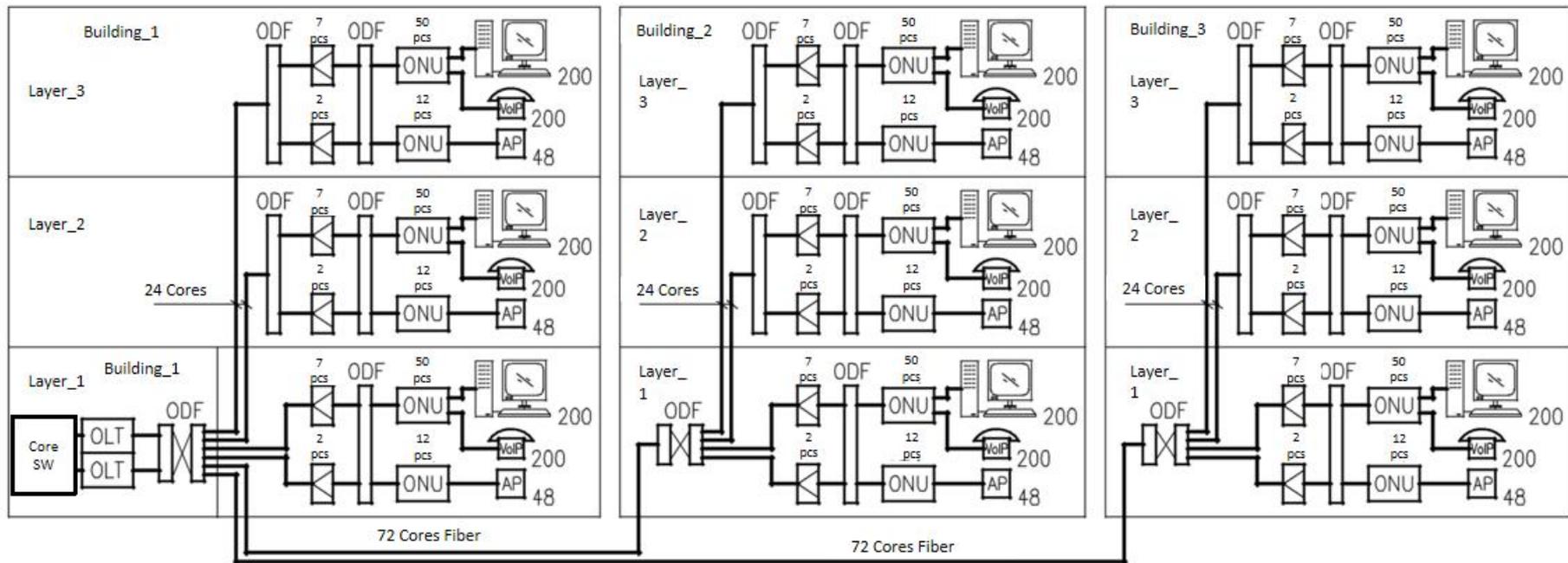
# 11. POL系统设计示意图(1/2)

## □ 园区建筑群室外区域



# 11. POL系统设计示意图(2/2)

## □ 园区建筑群室内区域



行业优秀全光解决方案公司

# 1. 大型全光解决方案公司



华为

ZTE中兴

中兴



烽火

专注运营商固网及大型应用场景; 智慧城市, 大型园区等. xGPON, FTTx, F5G.



## 2. 中小型全光解决方案公司

SHENGWEI 胜为® 深圳市创新胜为科技有限公司 AINOPOL

光通信网络布系统方案**服务商**

胜为POL全光网解决方案，**专注于安防领域中小型应用场景**，为企业、酒店、学校、医院、园区等场景提供端到端的定制化全链路方案设计、产品交付及服务，搭载自研的AINOPOL智能化运维管理云平台，可通过云端为客户提供项目管理与后续的运维服务。



胜为AINOPOL全光网方案已成应用于教育、园区、平安城市和酒店等场景，服务全球客户超3000家



国家电网



四川法院



深圳公明智慧公安



固安交通



法国巴黎美式学校



缅甸海浪通信



维也纳酒店



英国HL度假酒店



圣卢西亚华美达



台湾广电



木莲庄



温德姆



南充广电



广州现代信息学院



宁夏职业大学



罗湖公安



亚洲大酒店



马来西亚和丽轩

教育 50+ | 园区办公 100+ | 平安城市 10+ | 酒店及其他 500+

感谢您的观看

Thank You For Watching

微信号：13510586466



SHENGWEI 胜为®

罗华平

技术总监

135-1058-6466

133-1086-1462

深圳市创新胜为科技有限公司

☎ 0755-28098087

🌐 www.newshengwei.com

✉ luohuaping@newshengwei.com

📍 深圳市龙华区龙华街道清华社区  
清湖路明腾中心大厦2层202室



SHENGWEI 胜为®

光通信网络布线系统方案服务商