火龙果•整理
uml.org.cn

PON网络建设指导意见

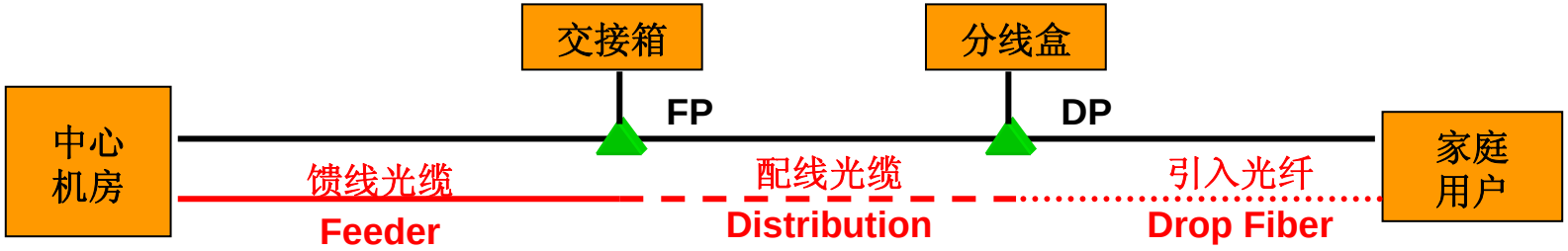
2009年7月

火龙果•整理
uml.org.cn

目录

1 相关概念介绍
2 PON网络建设策略和应用场景
3 FTTB+LAN技术方案
4 FTTB/C+DSL技术方案
5 PON网络规划和建设基本要求
6 PON网络工程施工要求
7 网络建设运营后需要关注的问题

FTTx术语



FTTCab（光纤到交接箱）
以光纤替换传统（骨干）馈线电缆，ONU部署在交接箱即FP点处，ONU下采用其他介质接入到用户。

FTTB（光纤到楼宇/分线盒）
ONU部署在传统的分线盒（用户引入点）即DP点（DP distribution point分配点），ONU下采用其他介质接入用户。

FTTO（光纤到公司/办公室）
仅利用光纤传输媒质连接局端和公司或办公室用户的接入方式，引入光纤由单个公司或办公室用户独享，ONU/ ONT之后的设备或网络由用户管理。

FTTV（光纤到村）
光纤到达行政村或自然村。

FTTH（光纤到家庭用户）
仅利用光纤传输媒质连接通信局端和家庭住宅的接入方式，引入段光纤由单个家庭住宅独享。

其他国内外术语	可以划归的应用类型
FTTN，光纤到节点或到邻里 FTTZ，光纤到小区	FTTCab
FTTK，Fiber To The Kerb	FTTB/C
FTTP，光纤到驻地商务小楼 FTTBusiness，光纤到商业用户	FTTO
FTTP，光纤到驻地 FTTU，光纤到用户	FTTH

火龙果•整理
uml.org.cn

PON系统中ONU的各种形态

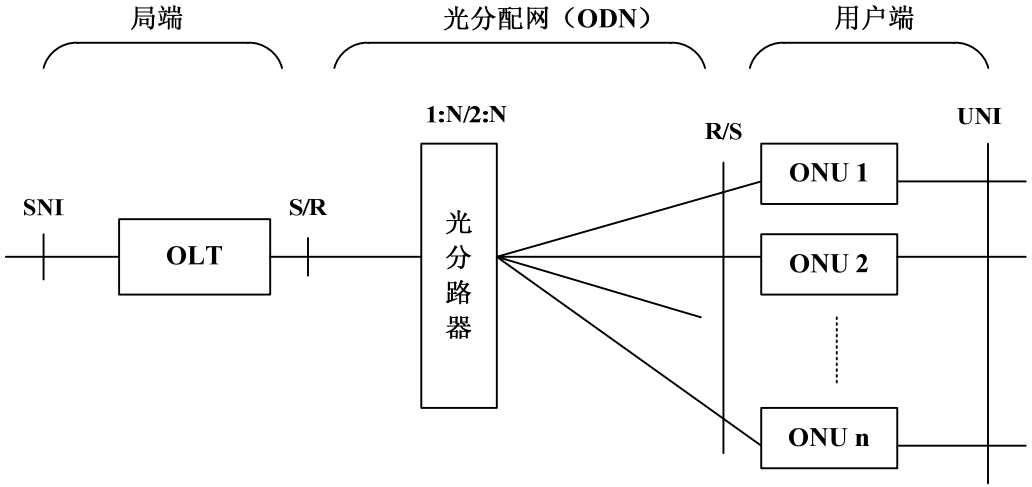
名称	终端类型	中文名称	应用类型	FE	POTS	E1	其他
MDU	ONU	多住户单元型	FTTB	0 或 n*8	可选	不支持	
MTU	ONU	多商户单元型	FTTB	0 或 n*8	可选	支持	
SFU	ONT	单住户单元型	FTTH	1 ~ 4	0 ~ 2	不支持	
SBU	ONT	单商户单元型	FTTO	1 ~ 4		支持	
HGU	ONT	家庭网关单元型	FTTH	1 ~ 4	0 ~ 4	不支持	WLAN

编号	以太网口数	ADSL2+接口数	VDSL2 接口数	POTS 接口数
MDU-1	8/16/24/32	0	0	0
MDU-2	8/16/24	0	0	8/16/24
MDU-3	0	16/24/32/48/64	0	0
MDU-4	0	16/24/32/48/64	0	16/24/32/48/64
MDU-5	0	0	8/16/32	0
MDU-6	0	0	8/16/32	8/16/32

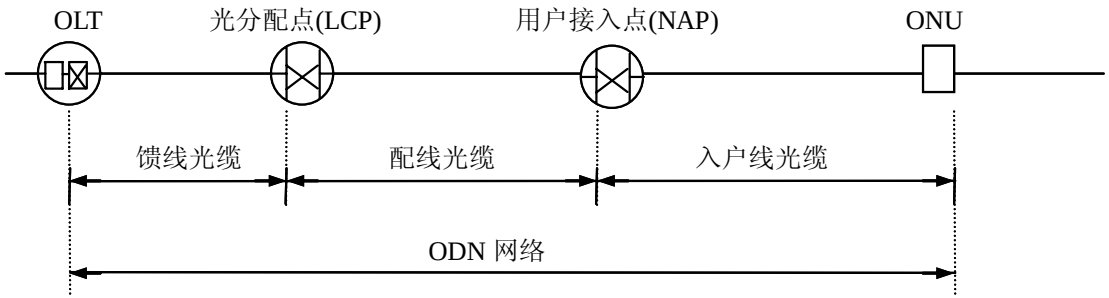
火龙果•整理
uml.org.cn

ODN定界

- 光分配网（ODN）位于PON网络中OLT侧S/R参考点和ONU侧R/S参考点之间。



- ODN：
  - 光纤/光缆；
  - 光分路器；
  - 光连接器，包括活动连接器和冷接子；
  - 光配线架；
  - 接头盒/分歧接头盒。



火龙果•整理
uml.org.cn

EPON和GPON技术对比

	EPON	GPON
标准	IEEE 802.3ah	ITU G.984.4
网络结构	点到多点	点到多点
线路速率	上行：1.25Gbps 下行：1.25Gbps	上行：1.244Gbps 下行：2.488Gbps
分路比/传输距离	1:32 分路比下 20km 1:64 分路比下 10km	1:64 分路比下 20km 1:128 分路比下 10km
业务能力	IP、E1、语音	IP、E1、语音
对 E1 的支持能力	基于电路仿真（CES）方式实现	基于 Native 方式和电路仿真（CES）方式实现
QoS 特性	满足现网业务 QoS 要求	满足现网业务 QoS 要求
管理维护能力	主要通过扩展 OAM 进行管理	主要通过 OMCI 协议进行管理
互通	行业标准已发布	行业标准正在制定中
技术演进	10GEPON	NG-PON

火龙果•整理
uml.org.cn

目录

1 相关概念介绍

2 PON网络建设策略和应用场景

3 FTTB+LAN技术方案

4 FTTB/C+DSL技术方案

5 PON网络规划和建设基本要求

6 PON网络工程施工要求

7 网络建设运营后需要关注的问题

火龙果•整理
uml.org.cn

FTTx接入网的典型建设模式

FTTH（PON） 光纤到户	●采用PON技术实现光纤到户，每个家庭用户部署一个ONU(ONT)。
FTTB（PON）+LAN 光纤到楼层/单元	●采用PON技术实现光纤到楼层或单元，在楼宇部署支持多用户的ONU，ONU到最终用户采用五类线接入。 ●ONU内置LAN交换机功能，可选内置IAD/AG功能。 ●典型应用情况下，ONU 到最终用户的铜缆接入距离在0.1km 以内。
FTTB/C（PON）+DSL 光纤到楼头/楼边	●在楼宇部署支持多用户的ONU，ONU到最终用户采用双绞线DSL接入。ONU内置DSL局端设备功能。典型应用情况下，ONU 到最终用户的铜缆接入距离在0.1km~0.5km范围内。
FTTCab（光纤直驱/P2P）+ DSL 光纤到交接箱	●光纤到交接箱或光纤到小区，局端到光终接设备通过光纤直驱/P2P连接。光纤到小区后，最后一段采用双绞线DSL接入。光终接设备需同时具备DSL局端设备功能。
FTTV（PON/P2P +DSL）光纤到村	●采用PON技术或点对点光纤方式实现光纤到行政村或光纤到自然村

火龙果•整理
uml.org.cn

PON网络建设总体原则

一. 根据用户需求、应用场景，选择适合的建设模式。现阶段，应主要选择**FTTB +LAN**以及**FTTB/C+DSL**应用，对于商企客户还可积极推进**FTTO**应用，对于家庭用户在条件具备的地区应积极进行一定规模的**FTTH**部署，农村地区采用**FTTV**模式。

二. 北方市场可面向各种用户群体，推广PON应用。南方市场主要面向集团和高端家庭客户等高APRU值用户，以及视频监控等新兴业务，重点部署视频监控场景、写字楼或科技园区、网吧集中区、高档住宅区等场景的PON应用。缺少入户铜缆资源的区域，可探索与地方广电的合作，研究PON+EoC的部署可能。

三. 对于新建区域，停止建设主干和配线电缆，原则上做到光纤进楼。对于城市改造区域，应结合业务需求有计划、分区域、分步骤实施光进铜退工作。铜缆长度根据具体情况原则上控制在**0.5km**以内。

四. 在有重点、分步骤、适度超前的前提下进行接入网中的光缆网和铜缆网的统一规划并加强光缆网的建设。

五. 在维护管理方面应加强相关维护手段的建设，并提前做好维护人员的转型培训。

火龙果•整理
uml.org.cn

PON网络建设策略（一）

城市新建地区

1. 对于具备综合布线的普通住宅小区和商务楼宇，以**FTTB （PON）+ LAN**为主，光缆到达楼层或者单元，铜缆（五类线）距离在**0.1km**以内。
2. 对于不具备综合布线条件的新建区域，采用**FTTB/C（PON）+DSL**方式光缆到达楼头或楼边，铜缆布放控制在**0.5km**以内。

➡ 对于语音业务，应主要采用PON ONU内置IAD/AG方式提供。

4. 对于业务密度低的**别墅和连排低密度楼宇**，或者在房地产开发商愿意合作的一些小区，在充分考虑投资回报率的情况下，可以采用PON实现**FTTH**。需要尽早和开发商协商相关问题，在用户侧为ONU的安装预留位置。

火龙果•整理
uml.org.cn

PON网络建设策略（二）

城市改造地区

1. 主要通过DSLAM节点下移方式进行改造。分为“光进铜退”和“光进铜不退”两种

“光进铜退”：宽窄带同时下沉；

“光进铜不退”：宽带下沉，但窄带仍然采用电路交换方式或通过AG接入软交换。

2. 在下列情况下，建议采用PON技术实现：

1）当宽带用户数少于300户时，建议采用FTTB/C（PON）+DSL方式进行宽带改造。

2）对于原采用LAN接入方式的小区或者具备综合布线并采用ADSL方式的小区进行改造时，可考虑采用PON+LAN方式，对于LAN小区，应在原有楼道交换机位置设置ONU设备，替换原有楼道交换机，在原有小区汇聚交换机位置设置分光器。

火龙果•整理
uml.org.cn

PON网络建设策略（三）

农村地区

1. 以“光进铜退”为目标，实现光纤到行政村或大的自然村，大幅度提高农村地区通光缆通宽带的水平。
2. 农村地区应结合村庄分布、用户业务需要、投资预算等因素灵活采用**光纤直驱/P2P+DSLAM+AG（MSAN）或者PON+DSL**组网方案。

3. 农村地区的PON发展策略：

1) 中期宽带用户数量少于300户的行政村或自然村，在具备条件的情况下优先选择基于PON 的建设方式。中期宽带用户数量超过300户的行政村则应采用光纤直驱/P2P+DSLAM+AG（MSAN）的建设方式。
2) 农村地区宽窄带比一般在1：4以上，部分地区甚至在1：8以上，建议根据农村宽带业务发展的实际情况而定宽窄带比。
3) 光纤到自然村还是行政村建议根据农村业务发展和单村用户容量多少而定。

火龙果•整理
uml.org.cn

PON网络具体技术方案

物理介质	建设模式	推荐光纤段技术实现	推荐窄带实现方式	相关设备
光纤+五类线	FTTB（PON）+LAN	PON	PON 内置的 VoIP 功能	新增 OLT、MDU 设备。MDU 内置 LAN 交换机、IAD/AG 功能。
光纤+双绞线	FTTB/C（PON）+DSL	PON	PON 内置的 VoIP 功能	新增 OLT、MDU 设备。MDU 内置 DSLAM、IAD/AG 功能。
	FTTB/C（PON）+DSL	PON	AG	新增 OLT、MDU 设备。MDU 内置 DSLAM 功能。 原窄带节点 AG 下移。
	FTTV（PON）+DSL	PON	PON 内置的 VoIP 功能	新增 OLT、MDU 设备。MDU 内置 DSLAM、IAD/AG 功能。
纯光纤	FTTH（PON）	PON	PON 内置的 VoIP 功能	新增 OLT、ONT 设备。ONT 内置 IAD/AG 功能。

火龙果•整理
uml.org.cn

PON网络推荐应用场景（一）

接入场景	场景特点分析	业务	推荐解决方案
普通住宅区	a) 目前用户带宽需求一般，但IPTV、视频通信等高带宽业务的陆续出现使得带宽升级压力剧增； b) 对成本和资费敏感； c) 由于用户数量众多，因此维护压力大。	以互联网业务和POTS业务为主，且语音业务需求较大。	a) 新建区域根据光缆到达楼头或楼层的位置，采用FTTB（PON）+DSL或FTTB（PON）+LAN方式，采用PON技术由多用户分摊ONU成本。语音业务由PON内置IAD/AG方式提供。 b) 对于采用FTTB/C（PON）+DSL模式进行改造的区域，采用PON技术由多用户分摊ONU成本。语音业务由PON内置IAD/AG方式提供。
高档住宅、别墅	a) 目前用户带宽需求不高，但IPTV、视频通信等高带宽业务的陆续出现使得带宽升级压力剧增。 b) 用户支付能力强。	以互联网业务和POTS业务为主。	采用FTTH（PON）模式直接实现光纤到住宅。
写字楼、科技园区	a）带宽需求一般相对较高（典型需求为 10M 甚至 100M）； b）对系统可用性和维护质量要求高； c）一些工业园区的企业用户布局较为分散，需要较大的覆盖范围。	以互联网业务为主，辅以E1专线业务或POTS业务。	a）对于写字楼和科技园区，建议首选FTTB（PON）+LAN方式提供。光纤到楼层，再利用楼内综合布线系统提供宽带业务。语音接入可以根据实际情况采用PON内置IAD/AG方式或者外接AG方式提供。 b）在具备楼内光纤网络时，对于写字楼中的企业客户，建议直接采用FTTO（PON）方式。语音业务通过内置IAD/AG方式提供。

火龙果•整理
uml.org.cn

PON网络推荐应用场景（二）

接入场景	场景特点分析	业务	推荐解决方案
大学校园	a） 覆盖区域广，用户数多; b） 对窄带需求较明显。	以语音业务和互联网业务为主。	采用FTTB（PON）+LAN方式，LAN部分应结合校园局域网建设。语音接入建议采用外接AG方式提供。
网吧	带宽需求大。	互联网业务为主。	采用FTTO（PON）方式，每个网吧均实现光缆覆盖。
视频监控点	a） 上行带宽需求较大，一般超过 3Mbit/s; b） 对 QoS 和安全性要求较高; c） 主要应用于公共安防和行业应用，客户要求较高，对成本不很敏感; d） 终端设备数量大并且呈分散分布。	视频监控业务的回传数据	采用PON方式，监控摄像头通过FE接口直接连接至ONU。
农村	a) 长距离接入 b) 用户较分散 c) 设备运行环境差	以POTS业务为主，有少量互联网业务。	采用FTTV+DSL，光缆替代主干铜缆，缩短铜缆距离。可以采用光纤直驱DSLAM方式实现宽带，也可以根据情况采用 PON方式提供宽带。对于中期宽带用户数量少于300户的行政村或自然村，优先选择PON 方式。

火龙果•整理
uml.org.cn

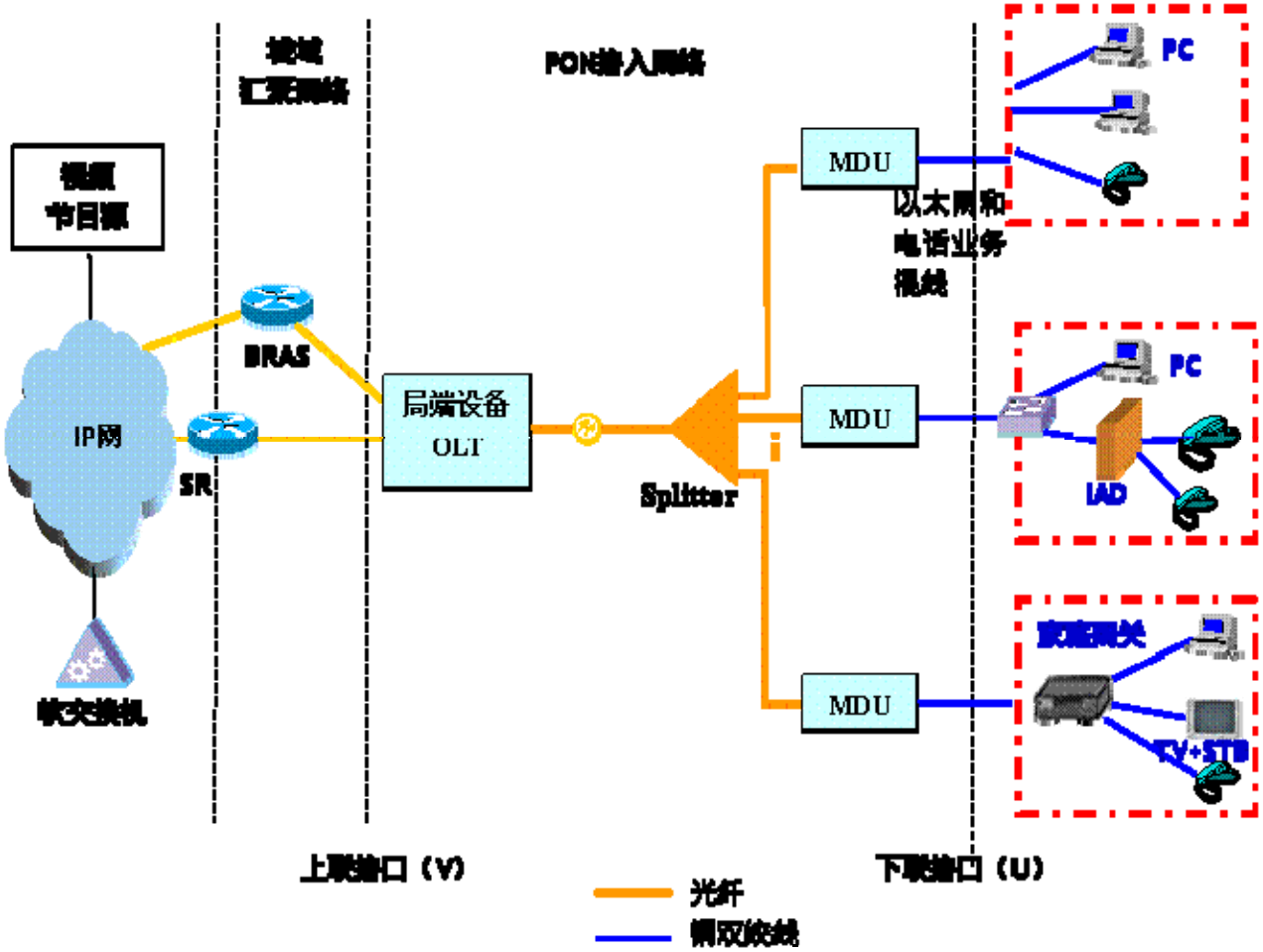
目录

1 相关概念介绍
2 PON网络建设策略和应用场景
3 FTTB+LAN技术方案
4 FTTB/C+DSL技术方案
5 PON网络规划和建设基本要求
6 PON网络工程施工要求
7 网络建设运营后需要关注的问题

火龙果•整理
uml.org.cn

FTTB+LAN技术方案

组网结构图



火龙果•整理
uml.org.cn

FTTB+LAN技术方案

MDU应用场合和放置原则

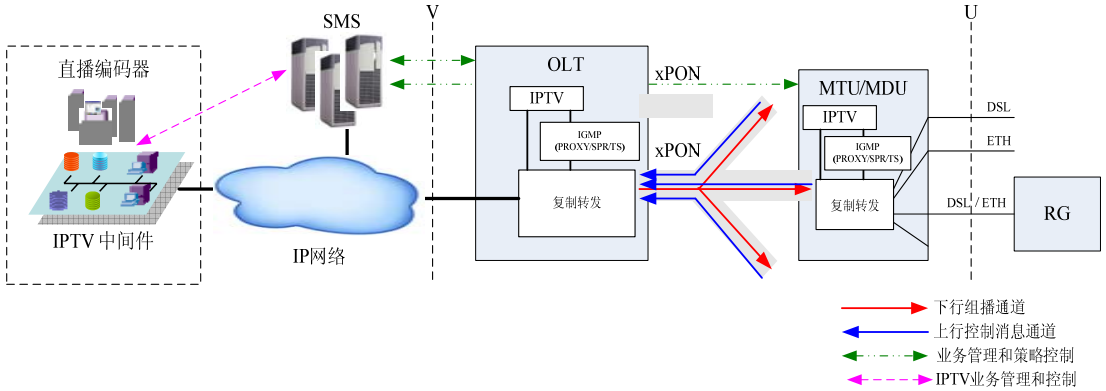
- MDU/MTU距离用户不应超过**0.1km**。
- MDU一般放置在**弱电竖井、配线箱处或者楼内分线盒**处，应根据实际情况进行选择。
- 对于不同的楼宇应用场合，对MDU的端口密度有不同要求，一般情况下8、16、24、32端口可以覆盖各种环境需求。盒式MDU设备在实际应用场景中一般不考虑扩容需求。插卡式MDU设备可以根据用户需求的变化，灵活调整板卡。
- MDU宽窄带的比例应根据业务渗透率进行选择。根据统计一般地区宽窄带用户开通率为1:2，在语音接入节点下移的场景下建议宽窄带端口比为1:2，1:1为补充。
- 当MDU采用五类线方式入户时，可用其中的4芯用于数据业务传输，另两芯用于语音传输，这时需要进行混线。对于插卡式MDU，应采用外置配线单元混线方式，对于一体式MDU，可采用ONU内部混线或外部混线两种方式。
- MDU设备形态应满足楼道狭窄环境安装的要求，设备高度不宜超过2U。
- MDU型ONU主要采用本地供电方式，可采用交流220V或-48V直流供电。

FTTB+LAN技术方案

业务提供能力

FTTB+LAN建设模式下，对于家庭客户，应支持宽带数据业务、语音业务和IPTV业务。对于商企客户，若企业存在E1专线业务需求，则系统还应支持E1专线业务。

IPTV业务提供方式



火龙果•整理
uml.org.cn

目录

1 相关概念介绍

2 PON网络建设策略和应用场景

3 FTTB+LAN技术方案

4 FTTB/C+DSL技术方案

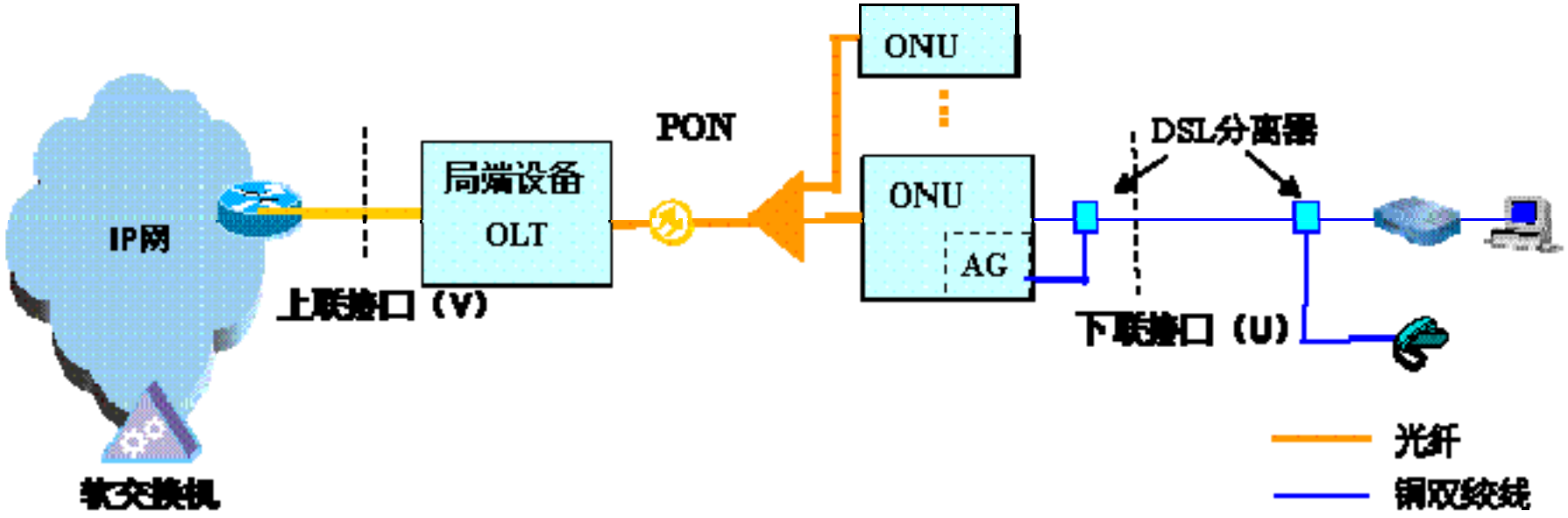
5 PON网络规划和建设基本要求

6 PON网络工程施工要求

7 网络建设运营后需要关注的问题

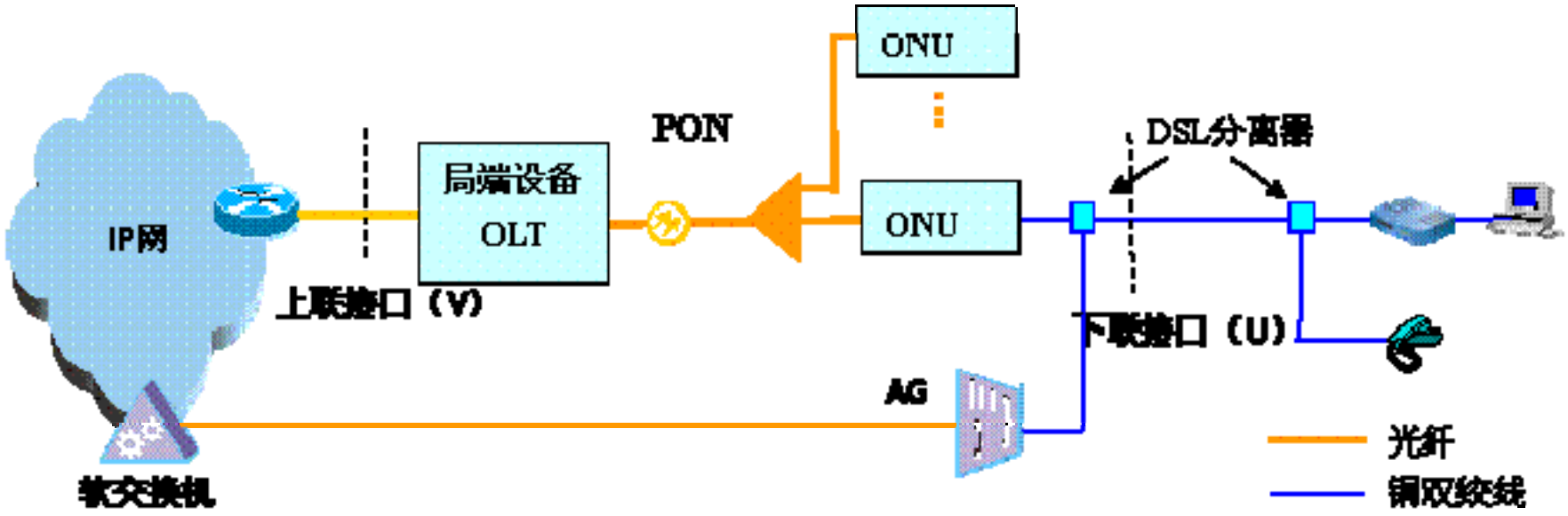
FTTB/C+DSL技术方案

组网方案一



FTTB/C+DSL技术方案

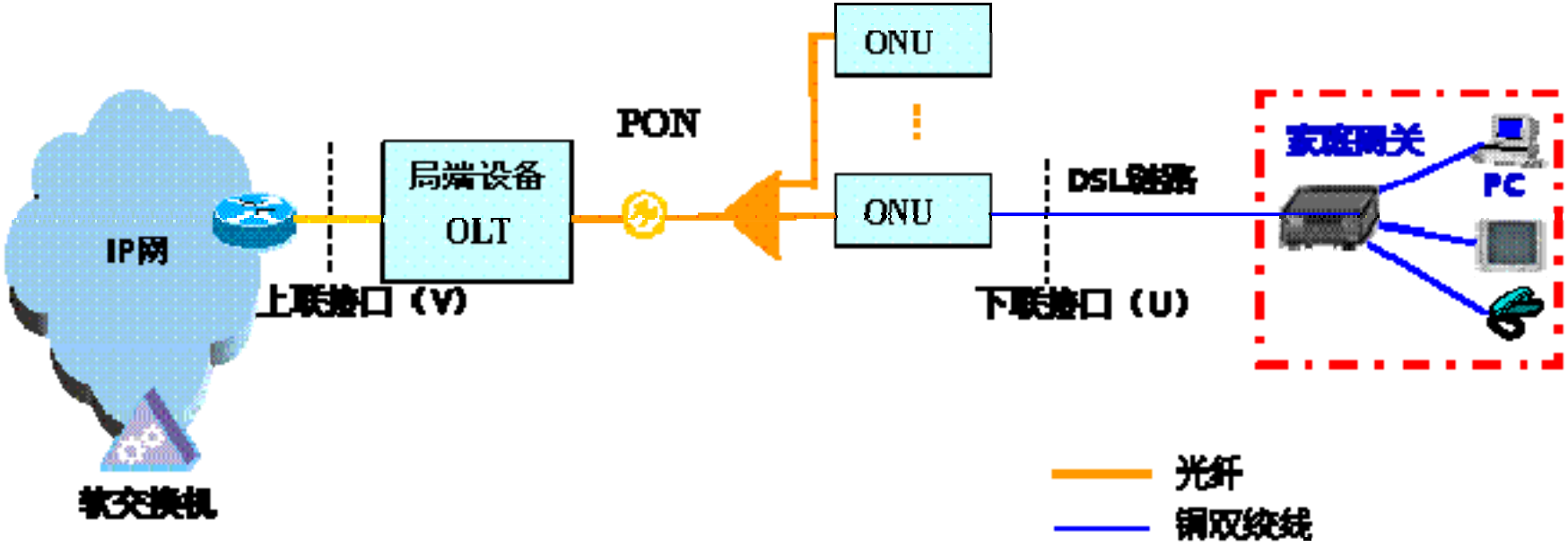
组网方案二



火龙果•整理
uml.org.cn

FTTB/C+DSL技术方案

组网方案三



火龙果•整理
uml.org.cn

目录

1 相关概念介绍
2 PON网络建设策略和应用场景
3 FTTB+LAN技术方案
4 FTTB/C+DSL技术方案
5 PON网络规划和建设基本要求
6 PON网络工程施工要求
7 网络建设运营后需要关注的问题

火龙果•整理
uml.org.cn

PON网络规划的主要内容

1 确定采用的PON网络结构

根据用户分布、带宽需求情况、已有物理资源情况，确定采用何种架构：FTTB+LAN、FTTB/C+DSL还是FTTH。

2 进行PON网络用户容量测算

根据业务带宽需求，计算每PON口下的用户数量。

3 ODN规划和线路设施规划

确定系统PON路数，确定每路PON的ODN结构、分光结构，光缆芯数等；进行光链路预算。

4 设备和ODN安装数量和位置

确定系统OLT安装点、上联接口和物理连接，确定系统光分路器安装点。确定设备数量、设备接口类型等。

5 系统配置的规划

对设备的IP地址、使用的VLAN等进行规划。

6 网管及配套设施

网管系统、IT支撑系统等。

火龙果•整理
uml.org.cn

PON接入用户容量 – 带宽需求

中期用户带宽预测：8-30M

业务	下行带宽	上行带宽	高速率用户需求		中低速率用户需求	
HDTV	6~10M	50k	2 路	**下行带宽：30M左右；** **上行带宽：512k~4M**	1路HDTV或2 路SDTV	**下行带宽：8～12M；** **上行带宽：512k～4M**
SDTV	2~3M	50k	2 路			
视频通信	512k～2M	512k～2M	√		√	
网络游戏	256k~1M	256k~1M	√		√	
IP 话音	100k	100k	2 路		2 路	
高速上网	2~6M	512k~1M	√		√	

远期用户带宽预测：50-100M

火龙果•整理
uml.org.cn

单PON口用户数（高带宽用户）

EPON：

400M＋n×30%×(10M＋3M)＋n×33%×4M＋n×0.2M≤970M → n≤105

直播带宽（100路标清和10路高清） + 并发率 × 点播带宽（高清+标清） + 并发率 × 上网带宽 + 话音带宽 ≤ PON带宽

用户数

400M＋n×30%×(10M＋3M)＋n×33%×4M＋n×0.2M≤2300M → n≤350

GPON：

火龙果•整理
uml.org.cn

单PON口用户数（中低带宽用户）

EPON：

300M＋n ×30% × 3M ＋ n×33% × 2M ＋n×0.2M ≤ 970M → n≤380

直播带宽（100路标清） + 并发率 × 点播带宽（标清） + 并发率 × 上网带宽 + 话音带宽 ≤ PON带宽

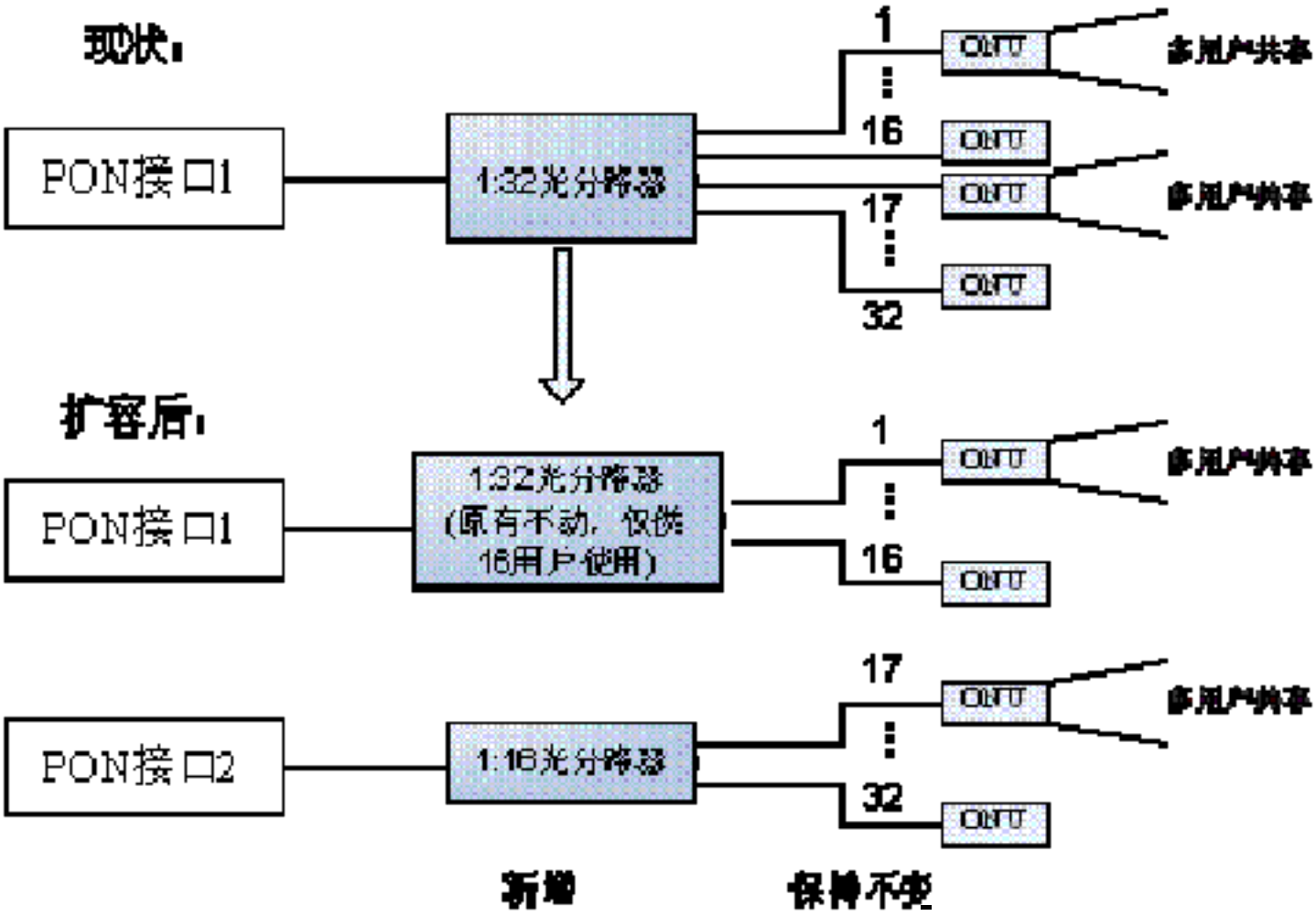
用户数

300M＋n ×30% × 3M ＋ n×33% × 2M＋ n×0.2M ≤ 2300M → n≤1136

GPON：

火龙果•整理
uml.org.cn

PON系统用户带宽升级



火龙果•整理
uml.org.cn

OLT 部署原则

覆盖区域

- 在城市地区，PON OLT 覆盖范围在**5km**之内比较合理。
- 农村地区考虑到网络实际情况，OLT的覆盖范围可以适当扩大。

设置方式

- 集中设置：覆盖多个用户片区（一般小区或商业区，这时OLT可采用大容量机框设计，整机不少于20个PON口容量。
- <u>当前应主要采用集中设置端局模式</u>

设置建议

- OLT 的部署尽量利用现有机房（原有机楼或接入点）集中设置
- OLT一般选择在电源、DCN等相关配套设施相对优越的端局，并尽可能与IP城域网和软交换平台的汇聚节点重合。
- OLT的放置尽可能靠近用户光缆的接入局，以缩短传输距离，减少功率损耗。

火龙果•整理
uml.org.cn

ONU部署原则

FTTB/C

•ONU应尽可能靠近用户，以缩短接入电缆的长度。
•可选择将ONU放置于楼道综合信息箱，设置在大楼楼道或竖井内机柜、室外光交接箱等不同位置集中放置。
•ONU 原则上采用本地供电方式，尽量不采用远供方式。

ONU一般放置在企业、单位的中心机房内，以获得最优越的保障设施条件，同时也方便与用户设备对接。

ONU部署原则

FTTCab

ONU应与需要对接的设备（如一体机等）放置在一起，方便连接和维护。

FTTO

•ONU置于用户住宅内相对隐蔽且便于维护的位置。
•应尽量将ONU 设置在用户家里。
•对普通公众用户，可将ONU 设置在用户综合信息箱内提供保护，或者放置于桌面（采用光纤信息插座）。

FTTH

火龙果•整理
uml.org.cn

ODN规划设计要求

◆分光级数和是否提供光纤线路保护倒换功能是设计ODN网络结构的关键

◆ODN的光功率衰减需符合PON系统的光功率预算要求

◆是否提供CATV业务决定了对光纤线路的光反射衰减要求

◆需统一考虑光分路器器件类型、性能指标、部署位置、配置数量、编号管理等

火龙果•整理
uml.org.cn

ODN网络结构选择原则

在选择ODN网络结构时，需综合考虑用户性质、用户密度的分布情况、地理环境、管道资源、原有光缆的容量，以及OLT与ONU之间的距离、网络安全可靠性、经济性等因素。

- 分光方式应尽量采用单级均匀分光方式，不宜超过2级
- 在主干光缆管道比较缺乏的地区，可适当选择2级分光方式
- 当用户分散、光缆线路距离相差悬殊，特别是郊区，可采用非均分光方式的光分路器
- 城市地区分光器位置应主要采用集中放置方式，宜一次性配足，一般设置在片区光节点
- 农村地区分光器位置可根据实际情况灵活放置在乡镇端局、光缆交接箱、配线光缆接头盒等处

火龙果•整理
uml.org.cn

光通道衰减预算

- **ODN**光通道衰减包括光纤、分光器、光活动连接器、光纤熔接接头所引入的衰减总和

*ODN*光通道衰减 + 光纤链路衰减富裕度 ≤ *PON*系统允许的光通道衰减

PON **系统允许的光功率预算（最坏值估算）**

设备类型	光器件类型	最大允许衰减	
		1310nm	1490nm
EPON	1000BASE-PX20	24dB	23.5dB
GPON	B+	28dB	28dB

火龙果•整理
uml.org.cn

光反射衰减要求

- 不包含CATV业务时，R/S和S/R参考点之间的光纤线路总反射衰减应>32dB

- 包含CATV业务时，R/S和S/R参考点之间的光纤线路总反射衰减应>55dB

火龙果•整理
uml.org.cn

光分路器部署原则

器件类型	▪ 宜选用平面光波导型器件，在低分路比（1×4及以下）情况下可以考虑选用熔融拉锥型器件 ▪ 低温工作环境下推荐使用平面波导型光分路器，不推荐使用熔融拉锥型光分路器 ▪ 当由于ONU传输距离不同而对光功率分配有特殊需求时，ODN中可采用非均分光的光分路器，此时应选用熔融拉锥型光分路器
部署位置	▪ 根据应用场景、用户分布、光缆网络拓扑和分光方式的不同，光分路器的部署位置有多种选择，应根据现场情况灵活考虑
配置数量	▪ FTTH应用场景下，根据用户需求状况进行配置 ▪ FTTB/C应用场景下，宜一次性配足 ▪ FTTV应用场景下，光分路器必须一次性配足
编号管理	▪ 光分路器/箱的编号应统一管理并且不可随意更改，相关信息应及时录入相关数据库管理系统中。

火龙果•整理
uml.org.cn

光分路器类型比较

	熔融拉锥型分路器	平面光波导分路器
制造工艺	传统的拉锥耦合器工艺，工艺简单	半导体工艺，工艺复杂
工作波长	1310（1550）±40nm	1260～1650nm
波长敏感度	插损对波长敏感	插损对波长不敏感
功率分配比例	均分、不等分	均分
插损均匀一致性	较差	较好
温度相关损耗(TDL)	插入损耗随温度变化量大	插入损耗随温度变化量小
外形体积	多通道分路器体积大	结构紧凑，体积小
价格	低分路价格低，高分路价格高	低分路价格高，分路数越多成本优势越明显

日本和美国**FTTH**真正商业运行的市场几乎全部采用平面光波导分路器

火龙果•整理
uml.org.cn

机房规划设计要求

机房位置规划

- OLT机房应和其他通信网络设备统一规划、统一设计，尽量利用现有机房（原有机楼或接入点）集中设置，尽量不为OLT单独新建机房
- 当受到各种条件限制OLT设备必须安装在远端时，其机房位置选择应满足防火、防水、防电磁干扰、便于管线进出等要求

机房设计要求

- 机房面积、高度
- 温度、湿度
- 防尘、防静电、防雷、防电磁干扰
- 照明
- 管线部署

火龙果•整理
uml.org.cn

目录

1 相关概念介绍

2 PON网络建设策略和应用场景

3 FTTB+LAN技术方案

4 FTTB/C+DSL技术方案

5 PON网络规划和建设基本要求

6 PON网络工程施工要求

7 网络建设运营后需要关注的问题

火龙果•整理
uml.org.cn

工程施工前的准备工作

- 设备的检验
  - 设备的规格、型号应符合设计选型要求
  - 设备外壳应完好，设备内配件应齐全
  - 密封防护等级和安全防护性能应达到设计要求
  - 具备完善的标识和记录装置
- 器材的检验
  - 所用器材规格、型号、数量、质量应符合设计要求
  - 产品提供方必须是合格供应商
- 光缆的检验
  - 光缆开盘后外表应光滑无损伤，端头封装完好
  - 对每盘光缆应进行盘测，实测数据应保存归档并作为竣工验收资料
  - 皮线光缆检验时必须注意使用的光纤是否采用的小弯曲半径的光纤

火龙果•整理
uml.org.cn

光缆敷设要求

- 基本要求
  - 楼外光缆敷设：新建小区楼外应采用地下管道方式敷设光缆，对于已覆盖用户区，楼外光缆敷设可与原有网络共用路由，当需要建立新的光缆路由时，应尽量减少对小区环境的破坏。
  - 楼内光缆敷设：新建小区室内应采用隐装方式敷设光缆，对于已覆盖用户区，楼内光缆敷设可与原有网络共用路由，当需要明敷光缆或建立新的光缆路由时，应尽量减少对建筑物结构的破坏。

火龙果•整理
uml.org.cn

光缆敷设要求（续）

- 室外光缆管道敷设要求
  - 管孔要求
  - 管道连通性和引上要求
  - 管道路由的选择
  - 管材选用要求
  - 管径、管道段长和弯曲

- 室内光缆通道敷设要求
  - 室内光缆敷设方式
  - 弱电竖井的设置要求
  - 垂直暗管的敷设要求
  - 室内导管敷设要求
  - 室内线槽敷设的要求
  - 室外光缆敷设要求
  - 入户光缆敷设要求
  - 光跳线敷设要求
  - 光缆线路防护措施

火龙果•整理
uml.org.cn

光缆固定接续要求（续）

- 光缆固定接续方式
  - 熔接接续方式
    - 通过光纤熔接机完成光缆的接续，接续损耗较小
    - 在馈线段和配线段使用常规光缆时宜采用热熔接方式
  - 机械式接续方式（冷接方式）
    - 通过“冷接子”完成光缆的接续，便于操作
    - 接续插入损耗和反射指标较熔接差，接续质量的离散性较大，且可靠性尚未经过长时间检验，因此不宜大量使用
    - 在使用皮线光缆，特别对于单个用户安装时，考虑到施工的方便快捷和易操作，可以采用冷接子机械接续方式

火龙果•整理
uml.org.cn

设备安装要求（一）

- **OLT设备安装要求**
  - 应严格按照设计平面布置要求安装OLT主设备及走线架、ODF等配套设备和器材。
  - 机盘安装：核对机盘的型号是否与现场要求的机盘型号、性能相符；安插时应依据设计中的面板排列图进行；各种机盘要准确无误地插入子架中相应的位置。
  - 通信设备和走线架的安装应符合YD 5059-2005《通信设备安装抗震设计规范》的要求。
  - 壁挂式设备的安装宜尽可能靠近走线架以便于布线，其设备底部距地面高度应符合设计要求，便于以后的日常操作及维护。
- **ONU设备安装要求**
  - ONU及终端盒的型号、安装位置和安装方式应符合设计文件要求。
  - ONU及终端盒安装宜在环境较好、安全、方便、便于进线（尾纤和电源线）及出线（语音线、数据线和视频同轴电缆）的位置。
  - ONU及终端盒采用壁挂式、嵌入式方式安装时，安装高度，进、出线方式应符合设计文件要求，安装工艺应符合壁挂式、嵌入式设备安装工艺要求。

火龙果•整理
uml.org.cn

设备安装要求（二）

- 楼道综合信息箱安装要求
  - 适用于FTTB应用的有源智能箱体
  - 内部可以提供具备语音和数据功能的ONU、ONU电池模块、防雷保护模块、光缆分歧及直通、熔接成端，箱内外接电源以及小型DDF。
  - 应安装在大楼安全可靠的公共部位，宜安装固定在墙壁上，应符合墙挂设备安装要求。
  - 楼道综合信息箱电源主要采用民用电，箱体必须良好接地。接地电阻应小于5Ω 。
  - 若所处环境中有地线排时，应将箱体可靠接地。若所处的安装环境中没有地线排时，若附近有泥地并且允许埋设接地体时，可采用长度不小于0.5m 的角钢（或钢管），直接打入地下。
  - 应支持幅值为4KV的模拟雷电冲击。

火龙果•整理
uml.org.cn

设备安装要求（三）

- 用户综合信息箱安装要求
  - 适用于FTTH应用的有源智能信息分配盒
  - 提供电话、数据和有线电视等网络综合接线功能
  - 家用ONT尽量安装在用户综合信息箱内
  - 推荐采用嵌墙式安装
  - 应安装在家庭线布线系统汇集点，环境较好、安全、方便、便于进线（尾纤和电源线）及出线（语音线、数据线和视频同轴电缆）和维护均方便的位置。

火龙果•整理
uml.org.cn

光交接点安装要求

- 光分路器安装要求
  - 光分路器必须安装在具有防尘、防潮功能的箱（框）内
  - 当采用墙挂时，安装工艺应符合墙挂设备安装要求
  - 光分路器内每芯均应标识光纤走向、对应服务地址，标识要符合资源管理要求
  - 光分路箱的设置位置必须安全可靠，便于施工及维护
- 光配线架及光缆交接箱安装要求
  - 安装必须符合YD/T 5138-2005《本地通信线路工程验收规范》的要求
  - 每一块盘片每芯均应标签标识光缆走向及对端位置
  - 光纤分配架的排列应充分考虑电缆和光纤上下出入走线的需要
  - 光纤分配架应接防雷地线和良好的保护接地
  - 为支持CATV业务，光交接箱、光纤配线架内适配器应采用SC/APC

火龙果•整理
uml.org.cn

光纤信息面板安装要求

- 应选择在隐蔽便于跳接的位置进行安装，并要有明显的说明标志
- 应考虑为ONU提供220V外接电源
- 宜安装固定在墙壁上，并且盒底边距离地面0.3m为宜

火龙果•整理
uml.org.cn

接头盒/分歧接头盒安装要求

- 根据情况应可以采用地埋、架空、挂墙和管道、人井内挂壁安装
- 安装后要注意接头盒的密封性，并且要注意接地，便于防雷
- 应当在不阻断在用电路情况下可多次开启操作
- 接头盒进出光缆均应有标明光缆走向的吊牌
- 纤芯在分纤盒内的盘留不低于0.5米
- 分纤盒所分出纤芯均应有明确标识，明确服务对象

火龙果•整理
uml.org.cn

安全施工要求

- 安全注意事项
  - 施工现场必须配备有效的消防器材
  - 机房内不同电压的电源插座，应有明显标志
  - 机房内严禁存放易燃、易爆等危险物品
  - 楼板预留孔洞应配有安全盖板
  - 工程建设项目中增加安全设施，使工程建设更安全

火龙果•整理
uml.org.cn

目录

1 相关概念介绍
2 PON网络建设策略和应用场景
3 FTTB+LAN技术方案
4 FTTB/C+DSL技术方案
5 PON网络规划和建设基本要求
6 PON网络工程施工要求
7 网络建设运营后需要关注的问题

火龙果•整理
uml.org.cn

PON网络建设运营后需要关注的

- IT支撑系统的改造
- 楼宇布线问题
- 网管系统的建设
- ONU备电问题和营销系统的跟进
- 对内置语音功能的MDU的管理

火龙果•整理
uml.org.cn

IT支撑系统的改造

PON网络建设同时，应同步进行IT支撑系统的改造，实现IT支撑系统与PON管理系统的对接，尽快将FTTx的接入能力转变为产品和服务能力。

阶段1-解决业务受理

- 改造CRM和服务开通系统
- 满足FTTx业务受理需求
- 后台人员接收业务工单
- 通过人工方式直接在PON 管理系统进行业务激活；

阶段2-解决业务开通

- 将业务工单直接转变为网络指令
- 实现业务的自动激活
- 重点工作是规范PON管理系统面向业务配置的北向接口
- 实现与后台系统的对接。

阶段3-完善计费系统

- 对计费系统、客服系统、帐务系统、结算系统以及经营分析系统等进行必要的扩展
- 适应新业务引入后营帐的问题。

火龙果•整理
uml.org.cn

网管系统的建设

- 以地市为单位同步集中建设EMS 网管系统
- 实现对PON 网络的集中监控、集中操作，管理PON 系统的OLT，并对内置在ONU 中的话音处理模块和数据业务处理模块进行集中统一管理
- 提供告警、性能等信息的收敛功能，通过北向接口上传ONU 设备的告警、资源配置等维护信息
- 应通过北向接口与BOSS 和其它业务网管相连
- 应考虑网管DCN的同步建设

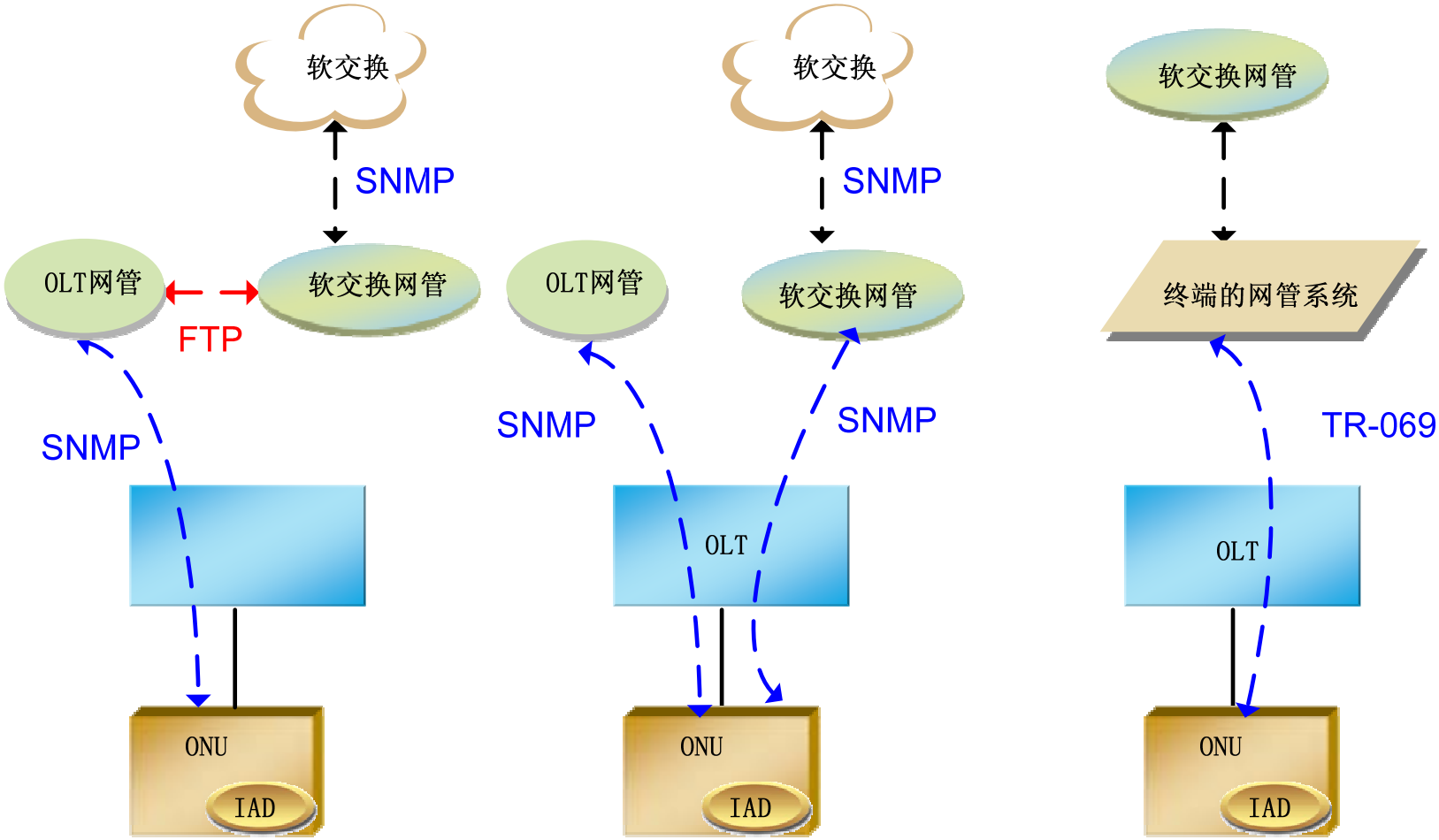
对于EPON MDU的管理维护，采取OAM+SNMP协议联合管理

对于GPON MDU的管理维护，采取OMCI+SNMP协议联合管理

对于SFU、SBU类型的ONU，建议采用TR-069管理协议纳入到统一的终端管理系统

火龙果•整理
uml.org.cn

内置语音功能的MDU的管理



方案一：采用OLT网管　　方案二：采用软交换网管　　方案三：采用终端网管

火龙果•整理
uml.org.cn

ONU备电问题和营销系统的跟进

备电原则

- 对于楼道ONU，可通过与物业协商的方式争取ONU可靠供电。
- 通过实施差异化的产品和市场营销策略，解决由于断电可能引起的问题。如捆绑宽带的资费套餐优惠、加大市场宣传力度转变固有观念、结合移动等业务提供断电时的话音保障。
- 对于要求业务高可用性保障的政企和商企客户，因地制宜实施备电方案。

备电

营销跟进

- 营销人员在业务营销阶段，必须注意将可能存在的问题向用户说明，并在用户服务协议中体现相关内容，避免不必要的法律纠纷。
- 鼓励用户结合移动话音业务提供断电时的话音业务保障。

火龙果•整理
uml.org.cn

楼宇布线问题

- 根据信息产业部、建设部在2007年1月15日的联合发文《关于进一步规范住宅小区及商住楼通信管线及通信设施建设的通知》（信部联规[2007]24号）
- 《中华人民共和国物权法》第七十三条

无论是开发商还是电信运营商都不具备对建设建筑规划用地红线内设施的支配权和处分权

各级分公司应重视与地方政府房地产建设管理部门、房地产公司和物业公司的合作，推动地方政府房地产建设管理部门出台适应我们需求的房地产建设标准，说服由业主单位负责楼宇内的五类线、双绞线、光纤的敷设，在楼内具备应急电源的情况下，协调各方关系将楼内设备接入应急电源。

火龙果•整理
uml.org.cn

谢谢！