

场景化融合接入探索与研究

Exploration and Research of Scene Fusion Access

廖尚金, 韩少飞(华信咨询设计研究院有限公司, 浙江 杭州 310051)

Liao Shangjin, Han Shaofei (Huaxin Consulting Co., Ltd., Hangzhou 310051, China)

摘要:

目前通信运营商在客户接入侧光缆的敷设、维护和管理过程中,普遍面临光缆布局不清晰、交叉纠缠、标识不明确和资源分布不均衡等问题。这些问题给业务开通、网络运维和故障排查带来了挑战。为了解决这些问题,基于不同业务场景下的光纤纤芯需求,探索了如何在接入光缆资源建设与日益增长的业务需求之间寻求平衡。提出了统筹规划、融合接入和资源共享的建设思路,以促进业务的高效、节能和快速发展。

Abstract:

At present, the communication operators have some problems in the laying, maintenance, and management of the optical cable on the customer access side, such as unclear optical cable layout, cross-entanglement, unclear marking and unbalanced resource distribution. These problems bring difficulties to service activation, network operation, and troubleshooting. In order to solve these problems, based on the fiber optic cable core requirements in different service scenarios, it explores how to balance the construction of access cable resources and the growing business needs, and puts forward the construction idea of overall planning, integration of access and resource sharing, so as to achieve efficient, energy-saving and rapid business development.

Keywords:

Fusion access; Overall planning; Resource sharing

引用格式: 廖尚金, 韩少飞. 场景化融合接入探索与研究[J]. 邮电设计技术, 2024(10): 78-82.

关键词:

融合接入; 统筹规划; 资源共享

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2024.10.015

文章编号: 1007-3043(2024)10-0078-05

中图分类号: TN915

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



0 引言

接入网是指城域网络到用户终端之间的网络,其覆盖范围通常在几百米到几公里,被称为“最后一公里”,是电信网的边缘部分,其场景多、耗资大、成本敏感、运行环境恶劣。本文以快速满足市场需求为目标,推进末端光缆网资源共用共享,坚持“质量第一、效益优先”的原则,面向移动、家庭、政企以及新兴业务,依据不同场景制定融合解决方案,以加强基础网络连接,支撑场景化营销。

收稿日期: 2024-08-08

1 建设原则和覆盖策略

针对当前接入网络存在的问题,并为了满足快速业务发展的要求,本文提出如下场景化融合接入的建设思路。

a) 坚持“效益优先”原则。统筹兼顾“需求、能力、结构、安全”,以“实现业务快速开通、资源融合共享”为目标,结合场景分析,合理选择建设方案,推进资源共享共用,从而提升资源利用率。

b) 坚持“一张光缆网”原则。在规划阶段必须全面统筹,满足有线宽带、无线基站、政企专线等在内的所有业务需求,做到同步规划、同步设计、同步建设或

改造、同步验收。业务需求顺序为:业务-逻辑资源-底层结构/线路-机房/配套/管道。

c) 坚持“灵活快速”原则。针对末端资源,应根据不同的建筑场景来推进资源建设,确保一次建设就能满足场景内当前和潜在业务的光缆需求,实现业务的快速开通。业务开通时,应按照就近接入、路由可达、信源满足的原则,灵活选择接入点,以实现末端资源的快速响应。

d) 坚持统筹存量原则。应综合考虑投资效益,充分利用现网存量资源;如涉及新增投资,应重视改造激活存量资源,以实现网络结构调优、业务快速接入。

基于城区综合业务接入区及农村宽带驻地网,构建ODN网络,旨在打造面向各类业务“万能收敛网”,以实现各类业务的融合接入。场景化融合接入网络结构如图1所示。

根据场景和覆盖程度的不同,制定不同的覆盖策略。

a) 薄覆盖。通过综合业务网二级分纤点(含驻地网机房的ODF)实现薄覆盖。对于城区,应在每栋楼宇周边300m范围内设置二级分纤点;对于郊县、乡镇等业务较稀疏场景,应在每栋楼宇周边500m范围内设置二级分纤点;针对农村场景,建议随宽带覆盖建设二级分纤点(即小区光交)。

b) 厚覆盖。由附近分纤点(一般为二级分纤点),新建引入光缆及DAP/AP分纤点。DAP分纤点(也称总AP),收敛建筑红线内的多个AP分纤点,一般以光缆交接箱形态为主,也可以是驻地网机房的ODF;AP分纤点是综合业务网末端接入点,一般以光缆分纤箱形态为主。光缆交接箱/光缆分纤箱在客户道路的同侧,原则上距离客户不超过100m,或延伸至楼宇等建

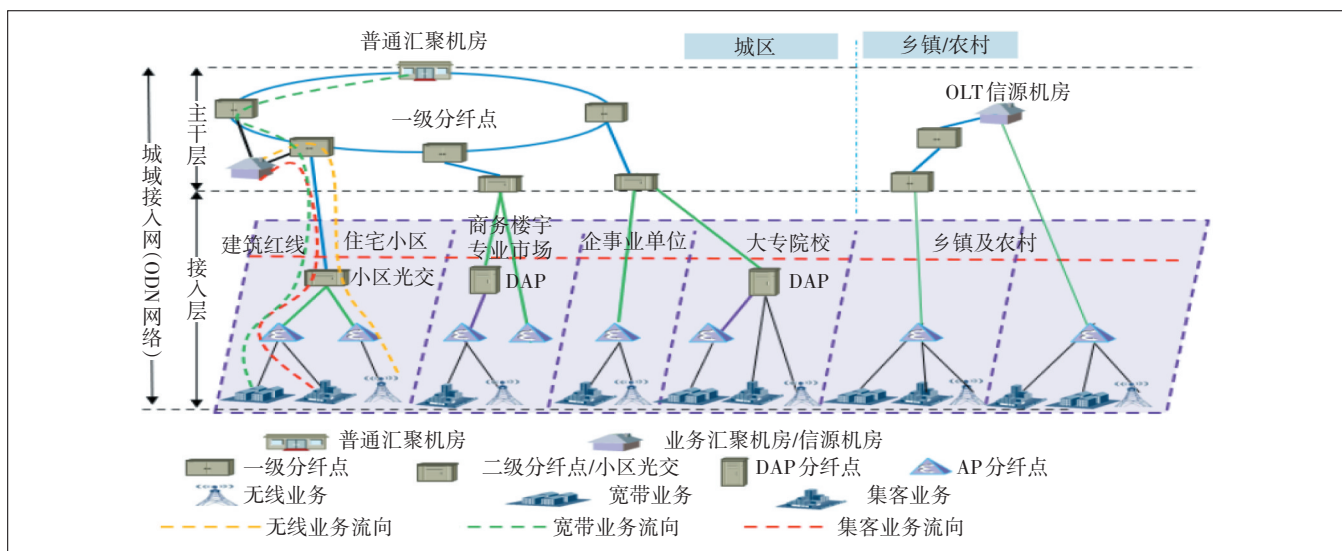


图1 场景化融合接入网络结构

筑物的局前井/弱电间。同时,需考虑潜在专线、基站需求,合理预留纤芯资源,避免多次布放。

c) 深度覆盖。由附近分纤点(一般为二级分纤点,若楼宇内纤芯需求超过24芯,应接入一级分纤点)新建引入光缆延伸至建筑物各楼层,并根据需求部署末端分纤设施。同时,需全面考虑潜在专线、基站需求,合理预留纤芯资源,避免多次布放。

d) 专线预接入。对于专线覆盖需求,在客户商机洽谈阶段,业务部门发起覆盖需求申请,并协调物业/客户,完成线路提前覆盖。资源点可按照厚覆盖方式进行部署,在满足快速响应同时,提升资源转化率。

针对不同场景的覆盖策略建议如表1所示。

2 各场景融合接入探索

表2所示为八大场景5种业务的融合关键点,并从增量新建和存量资源盘活2个主要维度,明确建设原则、建成标准和建设方案。

在上述8种场景中,住宅小区具有较强代表性,以下以住宅小区为例进行研究。

住宅小区是指按照城市统一规划,建设达到一定规模,基础设施配套齐全,相对封闭、独立的住宅区域。住宅小区主要分为高层住宅和多层住宅。

表1 针对不同场景的覆盖策略建议

覆盖策略	常见需求场景	常见覆盖方式
薄覆盖	结合现有分纤点网络布局,主动规划的资源覆盖	对于城区,楼宇周边300m范围内应设置二级分纤点;对于郊区、乡镇等业务较稀疏场景,楼宇周边500m范围内应设置二级分纤点;农村随宽带建设进行覆盖
	价值区域暂无明确客户需求	
	政企发起的CD类客户,非楼宇场景优先以按需新建光交方式实现薄覆盖	
厚覆盖	政企提出的行业客户、重要商机客户具体点位的覆盖	建议采用预接入模式。分纤箱/光交箱在客户道路同侧距客户不超过100m,或延伸至局前井/弱电间
	入驻企业较少的商务楼宇、产业园区等场景	末端分纤点延伸至楼宇局前井/弱电间
深度覆盖	政企宽带覆盖需求,如商务楼宇、写字楼、酒店等	末端纤点覆盖到楼层。针对宾馆酒店场景,可根据需求覆盖到户(FTTH/FTTB)
	住宅小区场景	新国标场景覆盖到小区光交箱并配置一级分光器;非新国标场景覆盖到小区光交及楼层分纤箱,并配置一级、二级分光器

表2 八大场景5种业务融合关键点

场景划分	子场景划分	场景红线内业务建设需求					融合关键点
		家庭宽带	企宽	专线	无线室内覆盖	无线室外覆盖	
住宅小区	高层住宅	有	潜	潜	有	-	针对家宽、无线室内覆盖和潜在的企宽、专线的融合,以宽带/无线为主驱动,预留专线所需的纤芯资源
	多层住宅	有	潜	潜	-	-	针对家宽和潜在的企宽、专线的融合,无线一般以宏站覆盖
商务楼宇	-	-	有	有	潜	-	针对企宽、专线业务和潜在的无线室内覆盖的融合,随业务建设,红线内预留DAP/AP分纤设施
沿街商铺	独立沿街商铺	-	有	有	-	-	针对企宽、专线业务的融合,新建专线预留AP分纤设施和企宽预留专线所需的纤芯资源
	附属沿街商铺	-	潜	潜	-	-	针对潜在的企宽、专线业务融合,一般以主体建筑覆盖为驱动,同步覆盖附属商铺
专业市场	-	-	有	有	潜	-	针对企宽、专线业务和潜在的无线室内覆盖的融合,随业务建设,红线内预留DAP-AP分纤设施
产业园区	-	-	潜	有	潜	-	针对专线业务和潜在的企宽、无线室内覆盖的融合,随业务建设,红线内预留DAP-AP分纤设施
企事业单位	-	-	-	有	潜	-	针对专线业务和潜在的无线室内覆盖的融合,以专线驱动为主,在红线内无其他业务需求时,可光缆直驱进入客户机房,红线外合适位置建设分纤点
大专院校	-	有	-	有	-	潜	针对家宽、专线业务和潜在的无线室外覆盖的融合,分区域(办公区、宿舍区、教学楼等)合理选择5G、WLAN及宽带覆盖方案,做好容量引导,避免过度覆盖
乡镇及农村	-	有	-	潜	-	有	针对家宽、无线室外覆盖和潜在的专线业务的融合,以宽带驻地网建设为主要驱动,兼顾专线需求

2.1 场景需求分析

如图2所示,高层住宅小区涉及家庭宽带、无线室分及潜在的集客专线、企业宽带业务^[1]。多层住宅一般不涉及无线室分。

2.2 建设内容及融合点

a) 建设内容。主要包括小区主干光缆、小区配线光缆及小区光交、AP分纤点等。

b) 融合点。对于高层住宅,需要考虑家庭宽带、无线室分业务的融合接入并预留集客专线和企宽业务所需的纤芯资源。多层一般不涉及室分业务。

2.3 建设原则及标准

2.3.1 引入光缆(小区主干光缆)

a) 信源选择原则。引入光缆应以开通快速、综合

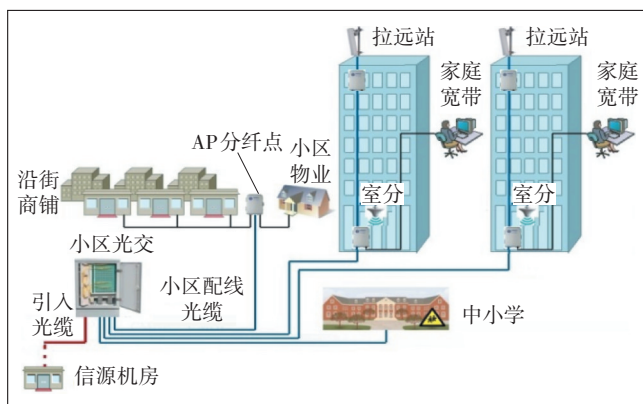


图2 住宅小区接入示意

成本低、使用方便为目的,可采用管道、架空等多种敷设方式。原则上,就近接入一级分纤点(含主干光交、业务汇聚机房/基站机房ODF等)。

b) 纤芯配置原则。综合测算家庭宽带及集团客户、无线室分等各类业务的纤芯需求,统一规划建设方案,合理选择光缆纤芯数(原则上应不小于48芯)。

c) 测算标准。引入光缆纤芯=有线宽带(家宽+企业宽带)纤芯+集团专线纤芯+室分业务纤芯。合计后,应按光缆标称芯数向上整合为12的倍数,其中:

(a) 有线宽带纤芯需求=有线宽带覆盖用户数(含小区底商) \div 64,实际纤芯需求以勘察设计为准。

(b) 集客专线纤芯需求(含WLAN)=集团客户数 \times 2,如无明确集客需求的,建议预留8~12芯光纤资源。

(c) 室分业务纤芯需求=BBU \times 2(BBU拉远)或RRU链路数 \times 2(RRU拉远)。

2.3.2 小区光交

a) 建设原则。小区光交主要用于收敛小区配线光缆纤芯,一般位于小区内管线资源比较集中的位置,采用光缆交接箱/光缆分纤箱的形式。

b) 测算标准。根据业务预测纤芯量,统筹考虑宽带、集客专线和无线室分的业务需求,应满足小区配线光缆及引入光缆成端需要,并根据实际情况预留光分路器位置,按光交标称容量向上取值,且该取值应不低于144个端子。

2.3.3 小区配线光缆

a) 建设原则。小区配线光缆的设计以满足场内宽带、集客专线、无线室分快速接入为目标。根据现场实际情况,选择纤芯配置。针对小区内无线建设需求的楼宇,应结合无线需求建设方案,选择合适的分纤箱,预留相应的纤芯并成端。

b) 测算标准。小区配线光缆纤芯容量应根据光缆覆盖楼栋的业务需求进行测算,合计后按光缆标称芯数向上整合为12的倍数,配线光缆纤芯=宽带纤芯+集客专线纤芯+无线室分纤芯。其中,宽带纤芯=有线宽带(家宽+企宽)覆盖用户数 \times 二级端口配置率 \div 二级分光比 \times 2(1主1备),宽带纤芯建议值为:有线宽带覆盖用户数(含小区底商) \times 50% \div 8 \times 2。

2.3.4 分纤点

原则上城区按照30%~50%配置末级端口,农村按照30%~40%配置末级端口。由一线网格根据业务预判,对于潜在用户需求较大的区域,可按需提高配置率,一次性满足业务发展需要,这样既避免出现“开通

即需扩容”情况发生,又不会造成资源的长期闲置。

分纤箱一般安装在覆盖范围的中间楼层的弱电井内,便于后期用户业务接入,每个分纤箱最低按照2芯(1主1备)的标准预留光纤资源。常见融合场景如下。

a) 宽带与无线融合建设:当楼宇内有无线建设需求时,无线对打RRU设备的位置一般在一楼和顶楼,此覆盖范围内的分纤箱要靠近RRU设备布放。一般需为无线室分预留6芯的纤芯资源,具体的安装位置及纤芯预留情况,应视现场勘察方案决定。

b) 住宅小区底层商铺应与住宅小区家庭宽带统一规划、同步建设,根据现场情况,可与小区共用分纤箱或单独新建分纤箱。根据用户位置、规模,结合小区内部的管线资源情况及装机便利性合理设置分纤箱,分纤箱一般位于弱电井或底层商铺两侧/后墙,到客户的距离不宜超过100m。应利用小区内部的管线资源接入小区光交/分纤箱,每个分纤箱最低按照3芯(1主2备)的标准预留光纤资源,当进行分纤箱级联时,建议第1分纤箱额外预留4~8芯光纤资源。

2.3.5 分光器

“新国标”住宅小区采用一级分光方式,一级光分路器分光比应不超过1:64。按照规划覆盖的总住户数,合理设置一级光分路器的数量。

非国标小区采用二级分光方式,一般在小区光交内配置1:8的一级光分路器,在用户接入分纤箱内配置1:8的二级光分路器,总的分光比不应超过1:64。在业务稀疏区域,可根据实际情况选择1:16 \times 1:4配置。

2.4 业务接入建议

家宽业务接入所覆盖的AP分纤点,通过引入光缆进入普通汇聚机房/已部署OLT的业务汇聚机房。

专线业务接入所覆盖的AP分纤点,经过预留纤芯进入小区光交,然后通过引入光缆进入业务汇聚机房。对于采用PON方式开通的专线,可直接利旧分光器端口进行开通。

无线室分业务接入所覆盖的AP分纤点,经过预留纤芯的小区光交,然后通过引入光缆进入业务汇聚机房。

2.5 存量资源改造

a) 家庭宽带已覆盖,无线未覆盖。如现有小区光缆满足无线等业务需求,可利旧现有小区光缆开通无线等其他业务;如不满足新增业务需求,建议扩容主

干光缆,并适当考虑专线业务(非PON方式开通)需求纤芯预留。可根据现场管孔的使用情况,考虑将小芯数光缆撤并,以腾退管孔。

b) 无线已覆盖,家庭宽带未覆盖。如剩余纤芯满足家庭宽带等业务需求,优先通过改造无线接入光缆(通过增加小区配线光交、AP分纤点等)以满足家庭宽带等业务的接入;如剩余纤芯不满足家庭宽带等业务需求,按家庭宽带方案新建,无线接入光缆可保留现状。如现场管孔资源紧张,可考虑撤并原有光缆^[2-4]。

3 实践案例

3.1 需求描述

某住宅小区由7栋18层高层住宅组成,每栋楼2个单元,每单元每层4户,小区住户约1100户(含沿街底商),底商独立于住宅楼,小区有银行ATM机、物业、配套小学等。某住宅小区接入示意如图3所示。

3.2 接入方案及测算过程

a) 小区主干光缆。经测算,纤芯需求为72芯,向上标称取整,从就近一级分纤点敷设96芯光缆。上联点选择一级分纤点。光缆芯数测算过程如表3所示。

b) 小区光交箱。新建288芯光交(引入光缆96芯+家宽7栋×8分纤箱×2芯+无线室分7×6芯+专线12芯=262芯,光交容量向上标称为288芯),其位置优先选择在小区的中心区域。

c) AP分纤箱。每栋楼设置8个分纤箱,除靠近顶层分纤箱配置8芯外(宽带2芯、无线6芯),其余分纤箱按照2芯的标准进行配置。在每个单元每5层(20户)配置1个AP分纤箱,则每单元需4个分纤箱(级联),每栋楼需8个分纤箱,按2芯(1主1备)预留光纤资源;无线室分采用楼顶对打方式进行覆盖,楼顶的

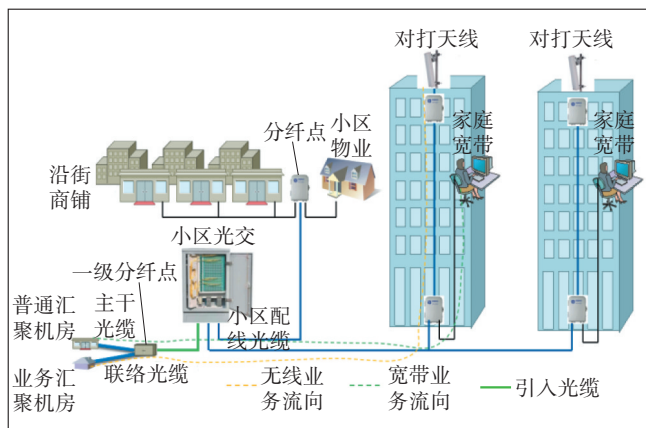


图3 某住宅小区接入示意

表3 光缆芯数测算过程

需求类型	引入光缆纤芯需求/芯	光缆芯数值/芯	信源机房
家宽	1100户/64=17.2	18	普通汇聚机房/业务汇聚机房 ^①
集客专线	预留8~12	12	业务汇聚机房
无线室分	6芯×7=42	42 ^②	业务汇聚机房
合计	-	72(光缆标称向上取至96芯)	-

① 业务汇聚机房:已部署OLT的业务汇聚机房可作为宽带业务的接入机房。

② 该工程无线室分,按照每栋楼3个RRU/AAU考虑,每个RRU/AAU前传需要2芯光缆。但在实际实施中,应根据不同区域、不同运营商的无线侧需求来确定光缆的芯数。

分纤箱额外预留6芯光纤。在家宽建设时,顶层分纤箱的位置可靠近顶层。沿街底商的光纤应与宽带同步建设,按照1主2备的原则配置纤芯,分纤箱的覆盖范围约为100m,其位置可选择楼栋侧面或背面^[5]。

d) 分光器:建议采用1:8×1:8的二级分光方式,小区光交内配置一级光分路器,AP分纤箱内配置二级光分路器。

4 结束语

本文提出了一种场景化融合接入的研究方法,并以住宅小区为例进行了分析,该方法同样适用于其他场景。希望通过本文的探索与研究,可以对通信运营商在接入光缆资源建设和管理方面提供有益的参考。

参考文献:

- [1] 成亮, 时明, 何军委. 室分已覆盖商业楼宇的宽带快速接入方案探讨[J]. 邮电设计技术, 2017(6): 79-82.
- [2] 胥俊丞, 杨伟, 段树侠. 本地传送网业务接入优化策略探讨[J]. 邮电设计技术, 2018(2): 66-69.
- [3] 时书锋, 于游洋. 多接入、无线、有线融合架构演进及流量调度机制[J]. 电信科学, 2022, 38(4): 146-155.
- [4] 马智勇. 家庭光纤组网技术方案探讨[J]. 电信科学, 2021, 37(5): 170-176.
- [5] 袁文国, 李洪栋, 王智, 等. 本地接入主干光缆和接入配线光缆优化思路探讨[J]. 邮电设计技术, 2017(11): 85-88.

作者简介:

廖尚金, 高级工程师, 学士, 主要研究方向为通信网规划; 韩少飞, 高级工程师, 学士, 主要研究方向为通信网规划。

