**接入网规划指导意见**

**目录**

[**一、前言 3**](#_bookmark0)

[**二、接入网规划目标、原则 3**](#_bookmark1)

[**(一)接入网规划目标 3**](#_bookmark2)

[**(二)接入网规划原则 3**](#_bookmark3)

[**三、接入网结构和定位 4**](#_bookmark4)

[**(一)网络区域划分 4**](#_bookmark5)

[**(二)网络定位 4**](#_bookmark6)

[**(三)接入网网络元素 5**](#_bookmark7)

[**四、业务接入区规划 7**](#_bookmark8)

[**(一)业务接入区规划原则 7**](#_bookmark9)

[**(二)业务接入区规划要求 8**](#_bookmark10)

[**(三)业务接入区面积规划 8**](#_bookmark11)

[**五、接入光缆网规划 9**](#_bookmark12)

[**(一)接入光缆网规划目标 9**](#_bookmark13)

[**(二)接入光缆网规划原则 9**](#_bookmark14)

[**(三)接入网架构 9**](#_bookmark15)

[**(四)接入主干光缆 10**](#_bookmark16)

[**(五)接入支干光缆 13**](#_bookmark17)

[**(六)引入光缆 14**](#_bookmark18)

[**(七)分纤点 14**](#_bookmark19)

[**六、机房规划 15**](#_bookmark20)

[**(一)机房分类 15**](#_bookmark21)

[**(二)机房寻址 15**](#_bookmark22)

[**(三)机房面积规划 16**](#_bookmark23)

[**(四)市电引入要求 17**](#_bookmark24)

[**七、FTTH网络规划 17**](#_bookmark25)

[**(一)新建网络 18**](#_bookmark26)

[**(二)改造网络 18**](#_bookmark27)

[**(三)分光模式 19**](#_bookmark28)

[**(四)光缆纤芯容量 23**](#_bookmark29)

[**(五) OLT部署 23**](#_bookmark30)

[**八、网络优化 24**](#_bookmark31)

[**(一)业务接入区优化 24**](#_bookmark32)

[**(二)网络结构的优化 24**](#_bookmark33)

[**(三)同轴网络优化 25**](#_bookmark34)

[**(三)传输、接入设备优化 26**](#_bookmark35)

[**九、引用标准 26**](#_bookmark36)

[**附件1 27**](#_bookmark37)

[**业务接入区面积测算 27**](#_bookmark38)

[**附件2 30**](#_bookmark39)

[**术语 30**](#_bookmark40)

**一、前言**

集团有线电视网络在长期发展过程中，形成了包含省到乡镇 3 级干线网、城域传送网和接入网的规模网络，其中接入网是直接面向家客、集客和 5G 等业务接入的基础传送网，是集团业务可持续发展的基础保障，接入网目前主要有 FTTH、PON+EOC、DOCSIS、C-DOCSIS、PON+LAN 等 5 种接入方式。

随着互联网、大数据、云计算、人工智能以及 5G 等高新技术的快速发展和在媒体领域的广泛应用，接入网传统技术体系和功能架构已难以满足新业务新服务新业态的发展需要，应加快接入网技术改造和转型升级，做好基础资源的战略储备。

指导意见制定接入网的网络结构、建设目标、规划原则、建设方案、优化方式等方面要求，供分公司网络规划参考使用。

**二、接入网规划目标、原则(一)接入网规划目标**

继续实施“光进铜退”策略，面向 4K/8K 超高清、5G、人工智能等新业务， 以“全面百兆，试点千兆”为目标，以 IP 化、云化、智慧化、融合化、全光网络为方向，积极推进 GPON 和 10G PON 等新技术应用，做大做宽管道，不断提升网络可靠性、智能水平和用户体验。充分利用现有资源，搭建架构合理、安全有效、稳定可靠、实现全业务 IP 化统一承载的接入网络。

**(二)接入网规划原则**

1. **统一规划，业务驱动，分步实施**

接入网规划应充分考虑城市发展水平，结合经济收入、人口和政企单位密度等因素，遵循全业务统一承载思路，整合集客业务、高清、互动业务、直播业务、视频监控、5G、融媒体等业务需求，一次规划到位，保持结构长期稳定。在统一规划基础上，按照先框架后充实的原则，业务驱动，分步实施，避免重复建设。

1. **注重效益，市场导向，精准优化**

坚持投资效益原则，按需建设，应充分利用现有网络资源，根据目标市场， 进行网络改造优化，实现资源业务精确匹配，网络投入应结合市场营销，有效联动。

1. **适度超前，平滑性演进**

规划应具有一定的前瞻性，应面向超清视频、智慧小区、智慧家庭、融媒体、5G 等业务长远发展，采用成熟、先进的技术，满足全业务承载、网络平滑升级和网络可靠性和可管理性的要求。积极推进全光网络和 IP 化发展，积极搭建 GPON 和 10G PON 千兆网络和全业务 IP 承载的试点网络，为全 IP 传输打好基础。

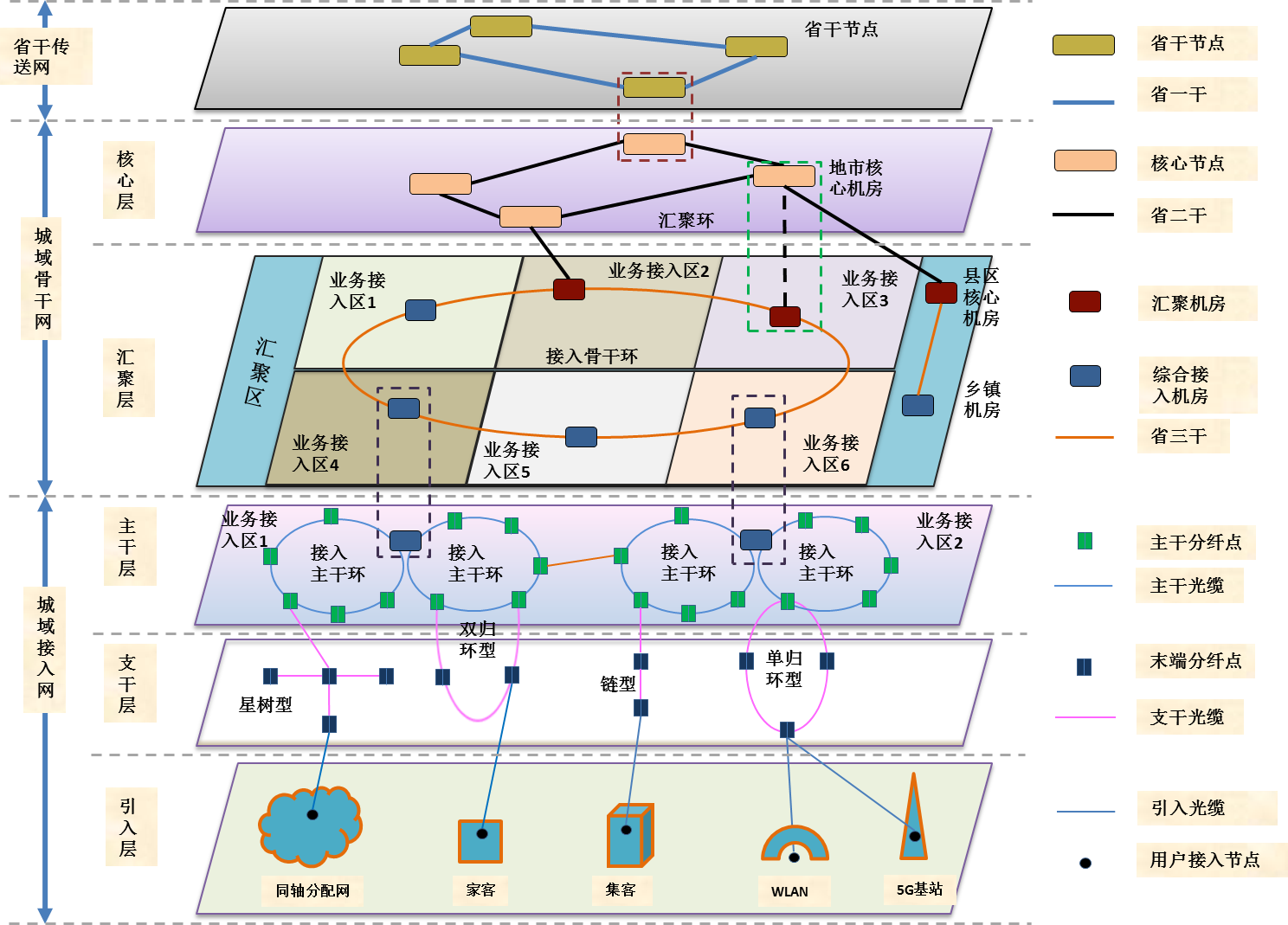
**三、接入网结构和定位(一)网络区域划分**

为便于网络管理，明晰网络结构和业务归属，应将网络覆盖区域划分成若干个业务汇聚区和业务接入区。

1. 业务汇聚区：综合考虑城区规划、地理状况、网络组网的合理性和运维管理的便利性等因素，将城区划分为若干个业务汇聚区域，业务汇聚区域内网络保持一定的独立性，向上连接核心网络。在单个业务汇聚区域内，可根据用户分布、业务类型、接入方式，划分为若干个业务接入区，各类业务由业务接入区汇集到对应的业务汇聚区。建议每业务汇聚区设置 2 个汇聚机房，满足本区域内各类业务汇聚及双上联需求。
2. 业务接入区：为满足公客、集客、5G 等各类业务接入需求，结合行政区域、自然区划、路网结构和客户分布，将业务较密集区域划分成多个能独立完成业务接入、汇聚的区域。每业务接入区应包含 1-2 个综合接入机房（含汇聚机房）、若干接入干线光缆、若干分纤点、引入光缆等网络要素。

**(二)网络定位**

接入网是城域骨干网的接入延伸，为各类业务提供接入与承载服务。接入网包含了核心网和接入层终端设备之间的所有实施设备与线路，主要由汇聚节点、用户接入点、分纤点、接入干线光缆、引入光缆等网络要素组成。其网络参考结构如下图：



**(三)接入网网络元素1.用户接入点**

用户接入点是指各类末端业务接入节点，一般指接入层末梢设备所处位置。对于 HFC 网络一般指光节点所处位置；对于集客业务主要指 PTN、MSTP、ONU、MDU、集客业务定制终端、用户侧交换机等接入终端设备所在位置或者企客户分支机构所属机房；对于 5G 业务主要指 5G 基站系统；对于 FTTH 网络，一般指小区机房或设备间；对于农村网络，一般为最接近用户的配线箱所在位置。

1. **汇聚节点**

汇聚节点主要设置于汇聚机房和综合接入机房。

汇聚机房是负责汇聚和疏导业务汇聚区域内各类业务并实现与核心机房互联。汇聚对象通常为本区域内综合接入机房及本业务接入区的各类业务，安全要求等级较高。汇聚机房安装的传输设备通常有 WDM/OTN、PTN、SDH/MSTP 等，接入设备有 BBU、OLT、CMTS、HFC 光电设备等、IPQAM;数通设备通常有 BRAS、路由器、汇聚交换机、服务器、推流交换机等；配套设备有电源、ODF、空调、油机等。

综合接入机房直接面向全业务接入，主要用于收敛单个业务接入区范围内的

业务，汇聚对象主要为业务接入区内直播、互动、家庭宽带、集客专线、5G 等各类业务，向上与汇聚机房进行传输连接。综合接入机房安装的传输设备通常有WDM/OTN、PTN、SDH/MSTP 等，接入设备有 BBU、OLT、CMTS、HFC 光电设备、IPQAM 等；数通设备通常有汇聚交换机、推流交换机等；配套设备有电源、ODF、空调等。

1. **分纤点**

分纤点是在光缆路由上设置的具备纤芯调度和配纤功能的光缆网络节点。分纤点通过在光纤链路上的实现分歧、交接的功能实现业务快速、便捷接入。按分纤点所处网络位置和实现功能可分为主干分纤点、末端分纤点。

1. 主干分纤点

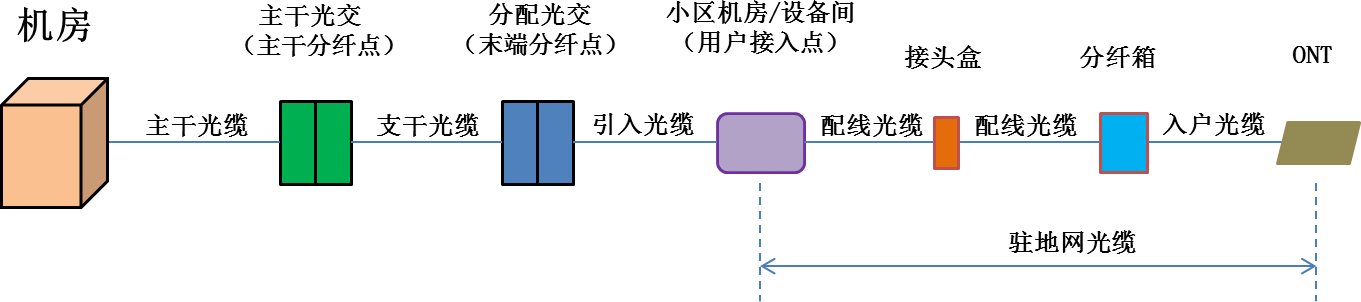
主干分纤点设置在接入主干光缆路由上，主要部署在城市主干道及汇聚层路由沿途经过的光缆交接箱或 ODF，汇聚所在区域内的支干光缆，上联汇聚节点， 一般不设置分光器。

1. 末端分纤点

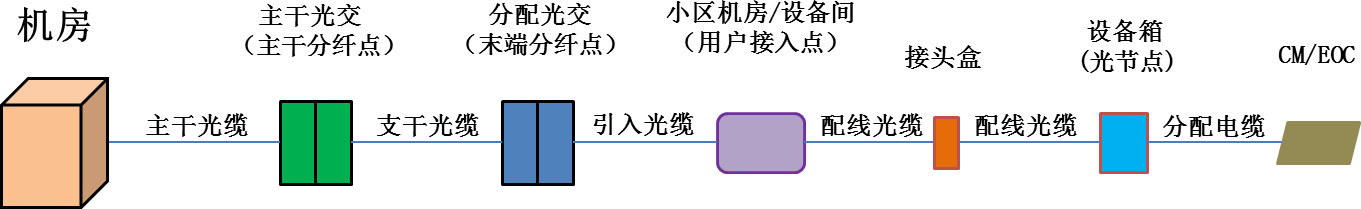
末端分纤点设置在支干光缆路由上，主要部署在次干道及重要客户周边,方便业务接入的光交(含乡镇光交及小区内光交)。末端分纤点可设置分光器。

1. **接入网光缆**

FTTH 接入网光缆层次结构示意图如下：



HFC 接入网光缆层次结构示意图如下：



1. **接入干线光缆**

接入干线光缆分为接入主干光缆和接入支干光缆

接入主干光缆主要指汇聚节点与主干分纤点或两个主干分纤点之间的光缆，

主要是完成业务汇聚点至多个用户接入点之间公共路由上光缆的集中化部署，减少管孔资源消耗，降低建设成本。接入主干光缆从汇聚节点引出，沿城区主干和次干道路，连接接入层主干节点，构成接入层主体框架的光缆。

接入支干光缆指主干分纤点和末端分纤点之间或末端分纤点之间的光缆。由主干光缆引出或由主干分纤点引出的支路光缆，主要是完成末端引入光缆至主干光缆的一级收敛，提升主干光缆的利用效率和覆盖渗透。

1. **引入光缆**

引入光缆是指配线末端分纤点至用户接入点之间的光缆，主要实现用户接入点的光纤接入。

1. **配线光缆**

配线光缆指用户接入点至分纤箱之间连接的光缆。**(4)入户光缆**

入户光缆指分纤箱至家居配线箱之间连接的光缆。**(5)联络光缆**

联络光缆是指连接相邻业务接入区之间或相邻业务接入区主干分纤点之间的光缆。主要为满足集团客户专线等业务双上联跨不同业务接入区组网需求，一般采用链型连接两个相邻业务接入区的汇聚节点，一般采用 24 芯，业务较多时可

采用 36-48 芯。

**四、业务接入区规划**

**(一)业务接入区规划原则**

1. 业务接入区划分应考虑客户分布、地理环境、行政区域和网络资源现状等综合因素，根据业务分布和发展统筹考虑接入设备、管道、光缆等资源，具备前瞻性，一次性规划到位，保持结构长期稳定，划定后的业务接入区原则上不进行二次划分，避免业务的反复割接。
2. 应尽量结合已有的业务区，在条件满足的情况下优先沿用现有的业务接入区。城区、县城、发达乡镇优先规划业务接入区，用户密集度不高的一般乡镇农村可参照行政区划结合现有光缆资源，通过光缆延伸的方式就近完成业务接入， 在业务发展过程中逐步完善业务接入区规划。
3. 确保分区明确、接入有序、管理清晰。区域覆盖范围不重叠不遗漏，区

域内业务的归属具有唯一性，便于网络规划建设和维护。

1. 业务接入区建设应分步实施建设，坚持市场需求为导向，效益优先原则， 优先建设有市场潜力的区域，确保住宅小区优先覆盖，统筹推进县城和发达乡镇家庭覆盖，对确有业务需求和竞争需求的农村居民聚集区，可采用有线、无线等多种方式进行适当覆盖。

**(二)业务接入区规划要求1.覆盖目标要求**

依据区域经济收入、人口密度、政企单位密度等因素确定覆盖目标，覆盖对象包含住宅类和非住宅类建筑，建议城区、县城、发达乡镇 100%覆盖，一般乡镇覆盖人口聚集区，农村覆盖人口聚集密度大的行政村，人口稀疏区域，在满足光纤衰耗前提下，按需覆盖。

用户平均接入距离：用户接入距离指末端分纤点与用户接入点之间的平均距离，具体要求如下表。

表 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **用户平均接入距离（米）** | | | | | |
| **密集**  **城区** | **一般**  **城区** | **县城** | **发达**  **乡镇** | **一般**  **乡镇** | **农村** |
| ≤200 | ≤500 | ≤600 | ≤600 | ≤1000 | 满足光纤衰耗前提下，按  需覆盖 |

**2.带宽目标要求**

全面实现 100Mbps 带宽接入，城区、县城、发达乡镇具备平滑升级 200Mbps 能力。积极试点 GPON\10G PON 网络，逐步实现 1000Mbps 接入。

**(三)业务接入区面积规划**

依据 PON 的传输距离、设备的接入能力、主干光缆的接入能力、用户密度等方面测算，建议业务接入区覆盖的户数宜 3-4 万户。一般，密集城区业务接入区的覆盖面积宜为 3～5 平方公里，一般城区宜为 5～10 平方公里，城区的业务接入区覆盖面积主要受限于管道资源和机房供电容量。工业园区、县城等人口密度较低的区域，考虑到城镇的发展，覆盖的面积也不宜过大，宜为 10～20.0 平方公里，业务接入区的覆盖面积主要受限于 PON 的传输距离。

在用户足够密集，且周边管道资源也不丰富的情况下，业务接入区的覆盖面积可适当减小。具体测算模型见**附件 1**。

**五、接入光缆网规划**

**(一)接入光缆网规划目标**

接入光缆网应依据业务发展目标，统筹各种业务接入需求，充分利用已有资源，搭建一张面向未来安全可靠、调度灵活、接入迅速的全业务承载平台。

**(二)接入光缆网规划原则1.前瞻性**

城域接入光缆网规划的网络拓朴结构应满足 3 年以上的需求，光缆容量满足3~5 年需求，规划不仅考虑本期业务网的扩容需求，还应分析预测区域内业务发展需求，确定接入光缆网的中期容量和覆盖规模，节约管道资源，避免重复建设。

1. **统一规划、分步实施**

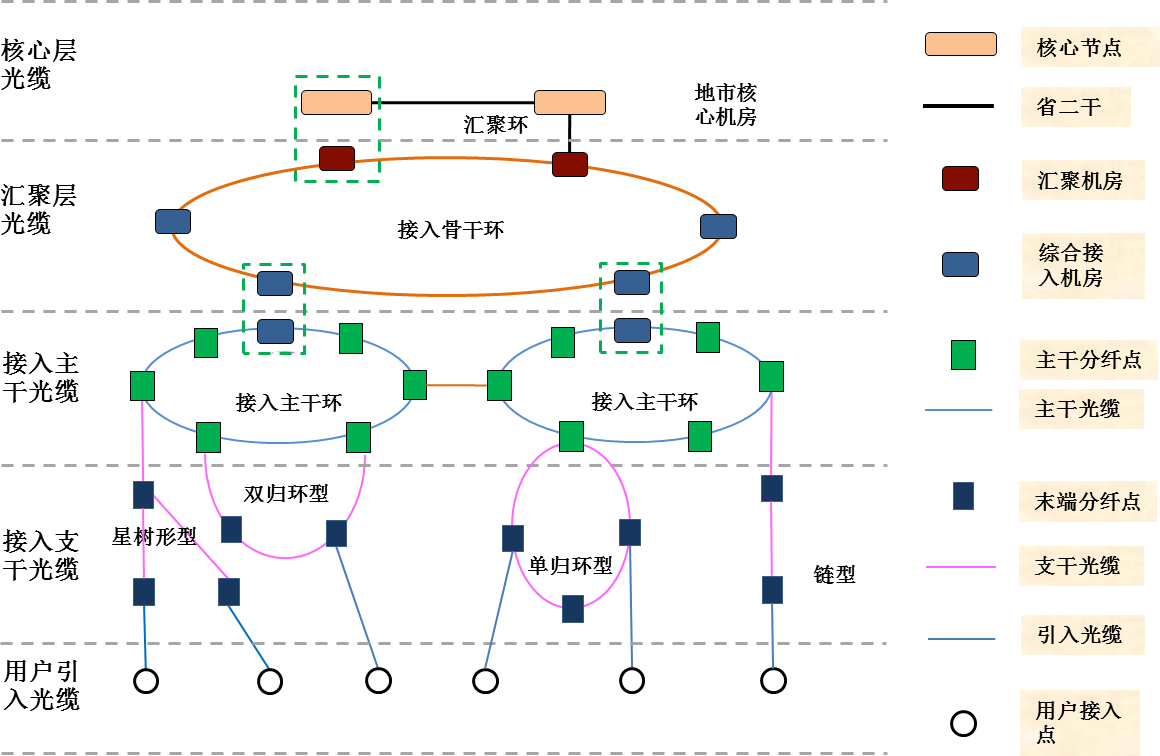
按照“先框架、后充实”的原则，一次规划到位，按需逐步进行部署。光缆网络是各业务网的基础，需统筹考虑技术、网络、光缆网现状、机房、管道等情况，统一规划，满足各业务网需求。光缆网建设应遵循规划目标，根据业务需求、市政规划、战略投资、网络安全优化等分步实施。新建光缆网建设因按规划实施。存量光缆网由遵循业务驱动，精准优化原则。

1. **水平分区、垂直分层**

光缆网规划应遵循全业务统一接入的思路，依据不同区域经济发展水平、用户密度、业务发展策略等因素，统筹考虑各业务接入需要，垂直分层规划接入光缆网，逐步完善核心、汇聚、接入层的清晰层次架构；以水平分区原则规划业务接入区，逐步实现网格化管理。

**(三)接入网架构**

光缆网络架构可按照汇聚环、接入骨干环、接入主干环结构搭建，如下图所示：



核心层光缆安全性要求极高，建议采用多环叠加的方式，核心节点数量一般为 2-4 个，4 个核心节点以上应逐步实现核心层光缆网格化，建议全程采用管道方式敷设。

接入骨干环依据业务汇聚区划分和综合接入机房分布，以同一业务汇聚区内汇聚机房和综合接入机房为节点组建一个或多个接入骨干环。接入骨干环节点数量宜控制在 4-8 个。除上联至汇聚机房的光缆外，应尽量避免多个接入骨干环同路由组网的情况发生。接入骨干环搭建好后，通过下挂的接入主干环(或链)接入业务。

接入光缆网建议采用三层结构，分为主干层、支干层和引入层，并以汇聚点为中心组成多个相对独立的网络。其中接入主干光缆以环型结构为主；接入支干光缆结构分为星型、树型和环型三种；引入光缆主要采用星型和树型结构。重要的用户，可以采用双归方式组网。

**(四)接入主干光缆**

接入主干光缆组网要遵循“主干稳定、配线灵活”的原则，依据业务接入区规划，并结合现有管线资源，合理规划接入主干光缆的网络结构、光缆路由、容量配置。

1. **接入主干光缆网络结构**
2. 城区、县城、发达乡镇等区域的接入主干光缆应以无递减环形结构为主, 链型为辅；业务接入区可规划建设 2-4 个接入主干光缆环,优先选择沿主干、次干道路铺设,接入主干光缆环 (链)上分纤点数量根据业务点分布灵活设置,环形分纤点数量建议 4-10 个，链型分纤点不宜超过 3 个。
3. 一般乡镇或农村接入主干光缆可以采用链型结构，使用星树型无递减交接配线法，应优先选择沿乡镇主要道路铺设，依据业务发展情况逐步形成环网。
4. 主干光缆路由选择应结合市政规划，避开近期可能改造的道路，尽可能近地经过业务密集区，在条件不成熟时不刻意成环，树形结构的主干光缆也应采用不递减方式配纤，条件具备时，业务驱动成环。
5. **接入主干光缆容量**

主干光缆纤芯数量应根据其覆盖区域内收敛的用户接入点数量、潜在业务需求、网络结构和网络设备等诸多因素进行设置。接入主干光缆纤芯数量应充分满足 3-5 年组网所需芯数，建议主干光缆的容量以满足 5-10 个的光交接箱的接入为宜。主干接入光缆的应尽可能选择大芯数带状光缆，城区主干光缆芯数建议144-288 芯，县城主干光缆芯数建议96-144 芯，发达乡镇主干光缆芯数建议48-96

芯，一般乡镇建议不低于 48 芯。

主干光缆纤芯主要分独享纤芯和直通纤芯和共享纤芯 3 类：

独享纤芯是主干分纤点双向直达汇聚节点的纤芯，仅在本主干分纤点成端， 经过其它的主干分纤点不成端，一般用于 PON 网络。

共享纤芯是指在主干光缆环上的每个光交接箱均成端的纤芯，主要用于MSTP/PTN 等环型网络。共享纤芯应依据当前实际业务设置，不建议预留共享纤芯，一般不超过 12 芯。

直通纤芯是指在主干光缆环上的每个光交接箱均不成端的纤芯，分为两类： 一类是用于机房调度及双归属用户纤芯，还可用于主干光缆线路监测使用。一类作为预留纤芯，作为前独享纤芯和共享纤芯的预留，在业务发展过程中可将预留纤芯调整成共享纤芯或独享纤芯。在业务密集区,建议接入主干光缆预留不低于48 芯预留光纤。

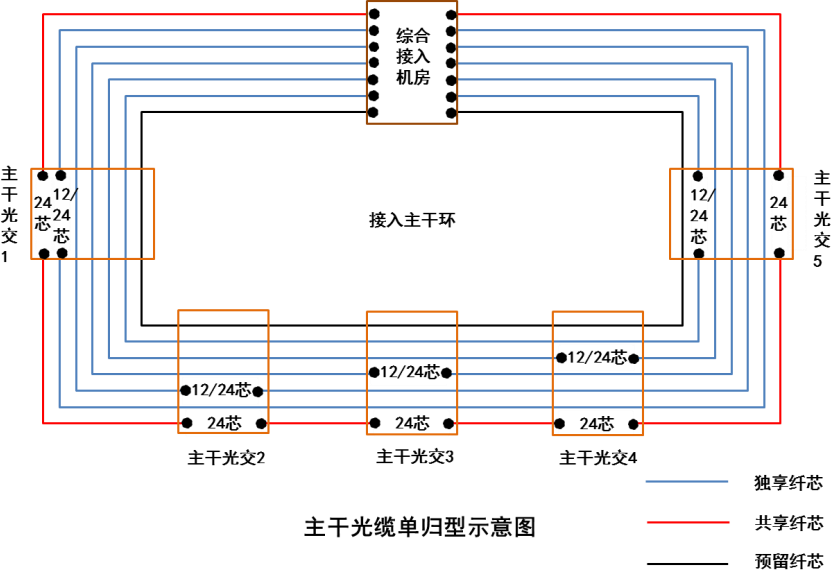
主干纤芯配置可参考下表：

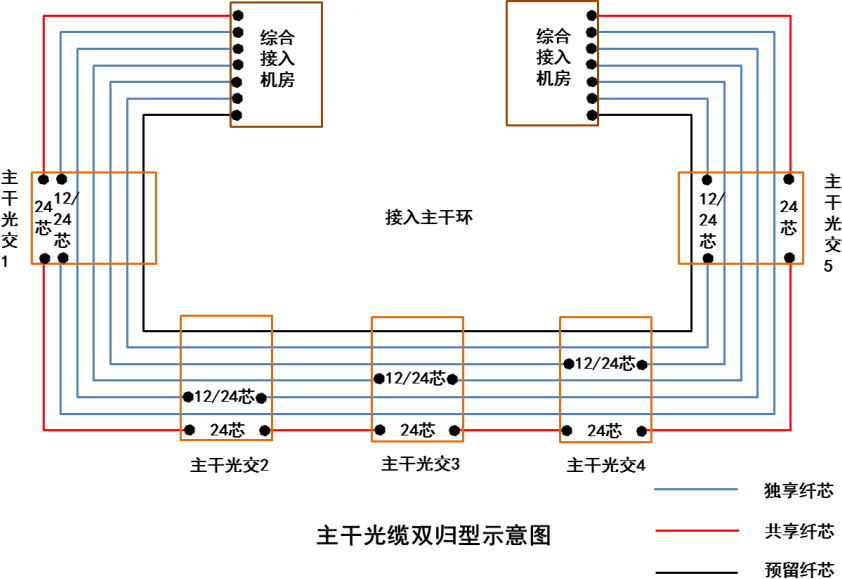
表 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **客户群** | **组网技术** | **组网模式** | **主干纤芯需求参考配置**  **（参考附件 1）** |
| 家庭客户 | EPON 两纤 3 波 | FTTH | 每 37 用户需求 1 芯主干 |
| EPON+同轴网络 | FTTH | 每 50 用户需求 1 芯主干 |
| GPON 两纤 3 波 | FTTH | 每 58 用户需求 1 芯主干 |
| GPON+同轴网络 | FTTH | 每 96 用户需求 1 芯主干 |
| EPON+EOC 网络 | HFC | 每 320 用户需求 1 芯主干 |
| DOCSIS 网络 | HFC | 每 125 用户需求 1 芯主干 |
| GPON+CMC 网络 | HFC | 每 400 用户需求 1 芯主干 |
| EPON+LAN 网络 | FTTB | 每 140 用户需求 1 芯主干 |
| 中小集客 | PON | FTTB（双路由） | 每客户需求 4 芯主干 |
| PON | FTTO | 每 16-64 用户需求 1 芯主干 |
| 裸光纤 | P2P 双路由 | 每客户需求 4 芯主干 |
| 重要集客 | MSTP/PTN | 传输环 | 每客户需求 4 芯主干 |
| VPN | P2P 双路由 | 每客户需求 4 芯主干 |
| 裸光纤 | P2P 双路由 | 每客户需求 6 芯主干 |
| 5G 基站 | SPN/IP-RAN | 传输环 | 每客户需求 4 芯主干 |
| **预留** |  |  | **按 3-5 年业务需求预留** |

1. **接入主干光缆配纤**

接入主干环网主要采用“环型无递减”或“环型无递减＋树型递减”配纤， 环型无递减配线法是指主干光缆闭合成环，在环路上主干光缆纤芯无递减，支干光缆也从主干光缆交接箱中引出。主干光缆闭合成环，使光缆网的可靠性大大提高。采用环路保护技术组网可在极短的时间内自愈恢复，缺点是成本相对较高， 安全性随着环上节点的增加而降低。接入主干光缆宜采用纵剖方式，通过接头盒接入主干光缆交接箱。纤芯分配模型示意如下：





树型递减配线法直接从接入主干光缆中引出，主干光缆的芯数向远端节点( 即远端光交箱)逐级减少。

**(五)接入支干光缆1.组网结构**

接入支干光缆应根据配线区域内用户及业务分布情况、安全性要求、地理条件等因素，灵活采用多个末端分纤点与单个主干分纤点组网或多个末端分纤点与双主干分纤点组网的拓扑结构。接入支干光缆主要以星形或树形为主，采用递减方式配纤，对于重要的政企客户的末端分纤点，可以采用双归到相邻的主干分纤点方式提供光缆路由保护。

**2.容量规划及纤芯分配**

支干光缆纤芯数量应根据市政规划、业务接入点数量和潜在客户需求进行宏观分析，其纤芯配置除了满足视频、宽带、数据专线等集客业务的需求外，还应结合 5G、无线覆盖规划预留相应纤芯，建议不小于 24 芯。

当链型（星树形）结构上有多个分纤点时，可根据业务分布情况，为各分纤点预留相应数量的纤芯，各段光缆纤芯数逐点递减。

**(六)引入光缆**

引入光缆应遵循全业务统一承载原则，以区域内用户接入点为单位，针对区域内各业务需求进行整体设计。对于新建小区，红线内外管线资源建议一次部署到位，一次性预留并满足各业务需求，减少物业协调次数，提高资源的复用率。

**(七)分纤点**

1. **分纤点规划原则**
2. 分纤点应一次规划到位，根据业务发展需求分步实施建设，其中主干分纤点一次部署到位，末端分纤点按需部署，应明确覆盖对象，尽量靠近目标用户分布中心。
3. 室外分纤点应设置在管孔资源较丰富，靠近人手孔、光缆进出方便位置， 便于管理维护和扩容的位置。光缆交接箱应结合管道规划，一般可选择道路两侧或交汇处的人行道及绿地内、靠近用户楼宇墙体等位置，同时避开高压、高温等危险的区域。ODF 作为室内分纤设施应优先考虑设置在现有机房和可长期使用的设备间或弱电间。
4. **主干分纤点容量配置**

分纤点的容量配置，应综合考虑接入主干光缆纤芯数和覆盖业务区域规模， 采用大容量、模块化结构，满足中、远期扩容需求，其内部配线单元可按业务发展规划需求进行配置。主干交接箱（主干分纤点）容量应结合主干光缆的成端芯数、 支干光缆成端芯数等综合因素确定光缆交接箱容量。城区主干分纤点容量建议不低于 576 芯,县城和发达乡镇主干分纤点容量建议不低于 288 芯，一般乡

镇建议不低于 144 芯，农村主干分纤点容量建议不低于 48 芯。0DF 架尽可能采

用大容量规格,满配容量一般不低于 576 芯。一个主干分纤点建议设置 3-8 个末端分纤点。

1. **末端分纤点容量**

分配交接箱（末端分纤点）容量配置应考虑后期业务需求，并为光分路器预留位置。1 个末端分纤点宜覆盖 4～10 个用户接入点，覆盖范围参考表 1 要求。**六、机房规划**

**(一)机房分类**

从传输角度，集团网络可分成省内骨干网、本地网（城域传送网），本地网分为本地骨干/汇聚层和接入层。从业务角度城域网络可分成核心网、汇聚网、接入网 3 个层次。各类机房处于这些网络的节点上，依据在网络中所处位置和功能不同划分为不同级别。

从有线电视网络角度，可分为：省(级)总前端、市(级)总前端、(县区级)分前端、分前端 (乡镇机房)、村级机房（或小区机房）等几个层次。

从业务和数据传输角度，可分为：省数据中心机房、市级核心机房(省骨干机房)、汇聚机房、综合接入机房、OLT 机房（小区机房）等几个层次。

其中省中心机房为省总前端机房，是各类信息总分发机房；省级骨干机房为骨干层的物理节点，是干线传输枢纽，省内骨干数据网设备，核心路由交换设备， 骨干机房一般设置于市核心机房。市级核心机房是市级前端机房和市级传输骨干机房，主要部署城域传输网骨干设备和业务网核心层设备，以及进行广播信号分配。乡镇机房主要配置接入设备，上联县级汇聚机房。一般安装 HFC 光电设备、宽带接入的 OLT 设备、专线用户接入的宽带交换机、MSTP 和 PTN 的边缘汇聚设备、5G 基带设备、光缆配线架等。小区机房主要作为网络配线间，条件好的小区机房可依据实际需求规划为综合接入机房；在管道资源受限时，OLT 可下沉小区机房作为 OLT 机房。

汇聚机房、综合接入机房进出局光缆芯数宜不低于 144 芯。**(二)机房寻址**

机房选取应保证机房的安全稳定性及业务的灵活快速接入，机房寻址建议从以下几个方面进行考虑：

1. 机房建设优先采用自购、自建方式，对于租用机房，租用年限一般应不低于 10 年。应选择交通通信便捷、管道路由较丰富的地段、便于维护管理的位置。
2. 应优先选择电力供给稳定可靠、方便市电引入，能够设置独立电表，避免因为用电情况与附近业主产生纠纷。
3. 机房楼层优选一层或二层，高层机房应考虑设备运输、管线敷设、雷电感应和结构荷载等问题。可能发生水浸的区域不宜选择一层和地下楼层。机房净高建议 2.7-3.5m 范围，原则上不得低于 2.7m。

**(三)机房面积规划**

机房应划分不同功能区（如：汇聚区、接入区、电源设备、传输设备、数据设备、ODF 配线区等），相同功能设备、ODF 应相对集中，机架布局应遵循走线路由最短，避免路由迂回和交叉为原则。机房面积应满足近期及中远期发展需求， 并结合设备数量、电力引入、空调制冷等因素进行估算。

汇聚机房有效装机面积建议不低于 100 平方米。县区核心机房面积参照汇聚

机房。综合接入机房装机面积建议不低于 50 平方米。

乡镇机房主要负责区域内业务的汇聚和业务的就近接入，具备一定的业务汇聚能力，一般配置接入用的传输设备、数据设备或业务接入设备以及相关的电源、ODF 等配套设备，面积建议 15-30 平方米左右。宜保证管道光缆的双路由连接。

小区机房主要配置 ODF、光分路器等设备，当业务综合接入机房面积和管道资源紧张时，可考虑 OLT、IPQAM 等设备下沉到小区机房。

综合接入机房面积测算参考下表所示

表 3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **设备类型** | | **机架规格** | **综合接入机房** | | **汇聚机房** | |
| **机架数量**  **（架）** | **面积需求**  **(㎡)** | **机架数量**  **（架）** | **面积需求**  **(㎡)** |
| 电源 | 交流配电箱 |  | 1 | 0.5 |  |  |
| 交流配电柜  /UPS | 800×600 |  |  | 2 | 3 |
| 直流配电柜 | 800×600 |  |  | 2 | 3 |
| 蓄电池 |  |  | 10 |  | 20 |
| 接入/ 传输 | CMTS（含反向光收的射频混合单元） | 800×600 | 2 | 3 | 3 | 4.5 |
| HFC 光/电设备 | 600\*600 | 2 | 3 | 3 | 4.5 |
| MSTP/PTN | 600\*600 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| OLT 设备 | 600\*300 | 2 | 3 | 4 | 6 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | OTN/SDH | 800×600 | 1 | 1.5 | 1 | 1.5 |
| BBU | 600\*600 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 数据 | BRAS 设备 | 1000×600 |  |  | 1 | 2 |
| 汇聚设备 | 800×600 | 2 | 3 | 3 | 4.5 |
| 专线设备 | 800×600 | 2 | 3 | 3 | 4.5 |
| IPQAM/推流交换机/光分路器等 | 800×600 | 2 | 3 | 3 | 4.5 |
| 服务器 | 1200×600 |  |  | 1 | 2 |
| 配套 | ODF | 600×300 | 6 | 4.5 | 8 | 6 |
| 空调（5P） | 600×600 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 监控、网管 | 600×600 | 1 | 1.5 | 2 | 3 |
| 预留 | | 600×600 | 3 | 4.5 | 6 | 9 |
| **合计(使用面积)** | |  | 30 | 49.5 | 54 | 96 |

**(四)市电引入要求**

市电引入应符合 现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052、《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062、《电力工程电缆设计规范》GB 50217、《低压配电设计规范》GB50054、《通用用电设备配电设计规范》GB50055 及现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ16 的有关规定;

前端、核心机房的电源负荷等级应为一级负荷,电源应来自两个不同路由的外电线路。用户数不低于 10 万户的前端、核心机房的两路外电应来自两个不同的变电站。

机房外电引接原则向供电部门办理引接手续，独立电表、独立缴纳电费，应至少引入一路稳定可靠的三相 380V 市电作为正常工作电源。市电引入需考虑中远期传输设备、数据设备的功率、蓄电池组充电功率、空调功率及其他照明、插座功率需求，一次性报装， 避免重复扩容或容量过大带来的投资及运行成本浪费问题。

**七、FTTH 网络规划**

FTTH 建设、改造规划应先确定业务终期指标，采用薄覆盖方式，综合考虑智慧小区、监控业务等接入需求进行统一规划。

**(一)新建网络**

1. 入户方式：城区新建网络网络应采用“双纤入户”或“同轴+光纤”FTTH 入户方案。农村新建网络网络应采用“双纤入户”方式。条件成熟时可进行“单纤 3 波”试点。入户光缆应使用预制成端的皮线光缆。
2. PON 技术选用：现有 EPON 覆盖区域建议继续使用 EPON 方案，采用 10GEPON 路线演进。新建区域可采用 GPON 方式接入。应依据市场需要，积极推进 GPON 和 10G PON 试点和部署，积极搭建千兆入户试点网络。
3. 覆盖原则：以业务终期目标用户数确定 PON 口数量以及 ODN 网各部分（干线光缆、配线光缆和分光器）的规模，光缆一次性建设。新建网络的入户皮线光缆采用全覆盖方式。

在无法预测的终期目标用户数情况下，PON 网络端口配置原则上不超过覆盖用户数的 30％，直播视频业务原则上不超过覆盖用户数的 60%配置设备，后续随业务发展按需扩容。

**(二)改造网络**

DVB 网络和同轴网络存量巨大，在向全光网和全业务 IP 化演进的过程将较为漫长，DVB 与 IP、同轴网络与 FTTH 网络将在较长时期内并存。

1. 同轴网络改造原则上首选 FTTH 方式，应兼顾原有投资保护和技术路线。优先采用“双网共存、单纤双波”方式，即在原有同轴网络基础上叠加一张光网， 以充分利用同轴网络资源。同轴网络质量差的地区，可采用“2 纤 3 波”或“单纤 3 波”方式改造。
2. 网络端口改造规模应以市场预测的目标用户数为依据，同时考虑现有用户的转网需求和新增用户的发展需求，根据目标用户数采用薄覆盖方式确定建设规模，干线光缆、配线光缆等在集中施工阶段一次建设到位,入户光缆按需布放， 逐步将同轴用户迁移到光纤网络。建设规模的确定应严格依据预测目标用户数， 不能随意改变端口规模，在用户数未达到目标用户数之前不应进行扩容建设，并避免后期更换分光器造成用户频繁割接。
3. 坚持投入产出的效益的发展策略，以满足市场需求为导向，优先改造业务密集区域且无法满足 100M 宽带业务需求的同轴网络，工程末端尽量靠近用户以满足用户快速装机需要。
4. 应充分利用 FTTH 改造替换下的同轴设备，宜通过集中叠加同轴局端设备方式提升存量同轴网络质量，原则上应避免实施同轴线路工程。
5. 大 C 网络原则上不再实施 CMTS 设备扩容升级。未达到 100M 的大 C 网络， 可通过 FTTH 薄覆盖方式改造，减少 CMTS 下挂 CM 数量，实现大 C 网络 100M 以上带宽。对于无法光改的大 C 网络，在业务驱动前提下，可考虑使用 32 频点 CMC 进行改造，建议 IPQAM 下沉至 CMC，释放 IPQAM 频点，增加 DOCSIS 频点，提高下行带宽。
6. EOC 网络原则上直接向 FTTH 演进，不建议采用其它形式的 EOC 技术进行升级。对于无法光改的 EOC 网络，可采用集中叠加局端设备方式，减少下挂终端数量提高带宽。
7. PON 技术选用、分光模式、光缆容量等参考新建网络。**(三)分光模式**

有线电视 FTTH 网络由广播网络和 PON 网络组成，对于不同的应用场景，FTTH广播网络一般采用 3 级分光，PON 网络一般采用 1 级分光或 2 级分光。采用 2 级分光时，2 级分光有多种组合方式，如 1:4+1:16、1:8+1:8 等，第 2 级分光器部署位置主要考虑靠近最终用户的同时保证端口利用率。

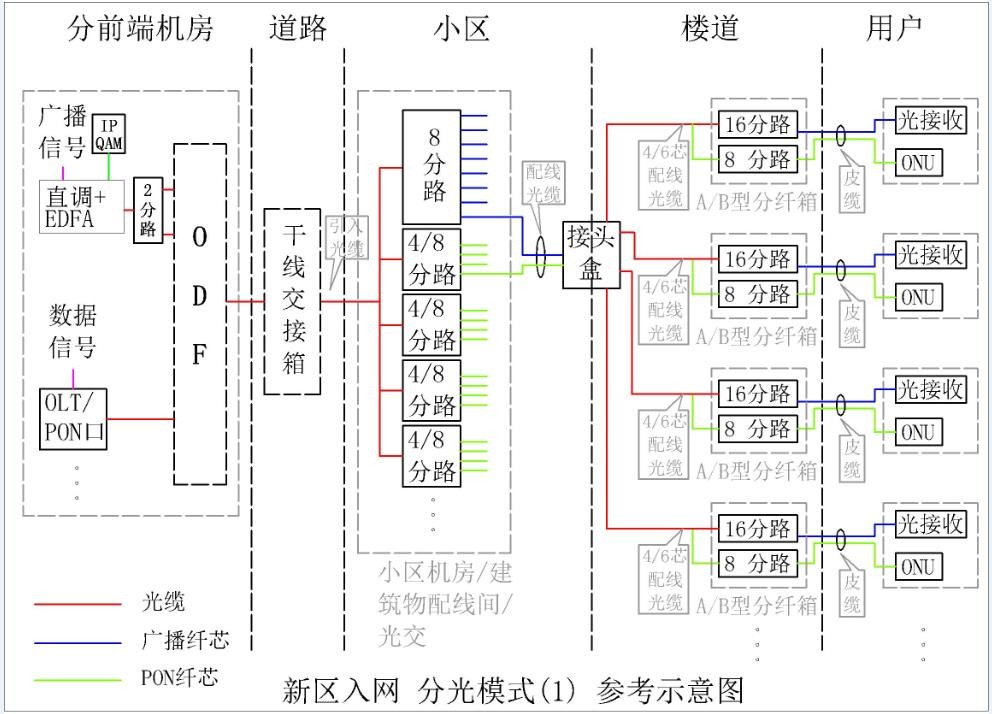
1. **分光模式优缺点**
2. 级分光优点 PON 口利用率高，减少主干光缆的纤芯占用，资源调整灵活， 跳接点少，故障定位快捷。缺点是配线光缆需求量较大，配线箱内跳纤数量多， 线路维护量大，占用较多的管道和光缆资源。
3. 级分光优点光交内跳纤数量少，节省了光缆和管道资源，线路维护量小， 利于装维。缺点 PON 口利用率低，对 PON 口需求量要大于一级分光，跳接点多， 故障定位复杂。
4. **分光比和接入距离**

EPON 的 ODN 宜采用 32/64 路分光,GPON 的 ODN 宜采用 64/128 路分光；广播网络分光比宜采用 256 路分光，逐步推广小端口铒镱光纤放大器使用。在偏远地区，PON 网络适当降低分光比或选择大功率高灵敏度光模块以满足接入距离。OLT 线路保护选用 2：N 的光分路器时应考虑到衰减增加对接入距离的影响。具体接入距离参考附件 1。

1. **FTTH 分光原则**
2. 广播网络应依据业务终期指标宜采用 3 级分光模式。PON 网络主要依据工程建设成本和运维成本综合考虑确定分光模式，当 PON 网络 1 级分光模式和 2

级分光模式建设成本相当时，建议采用 1 级分光模式。

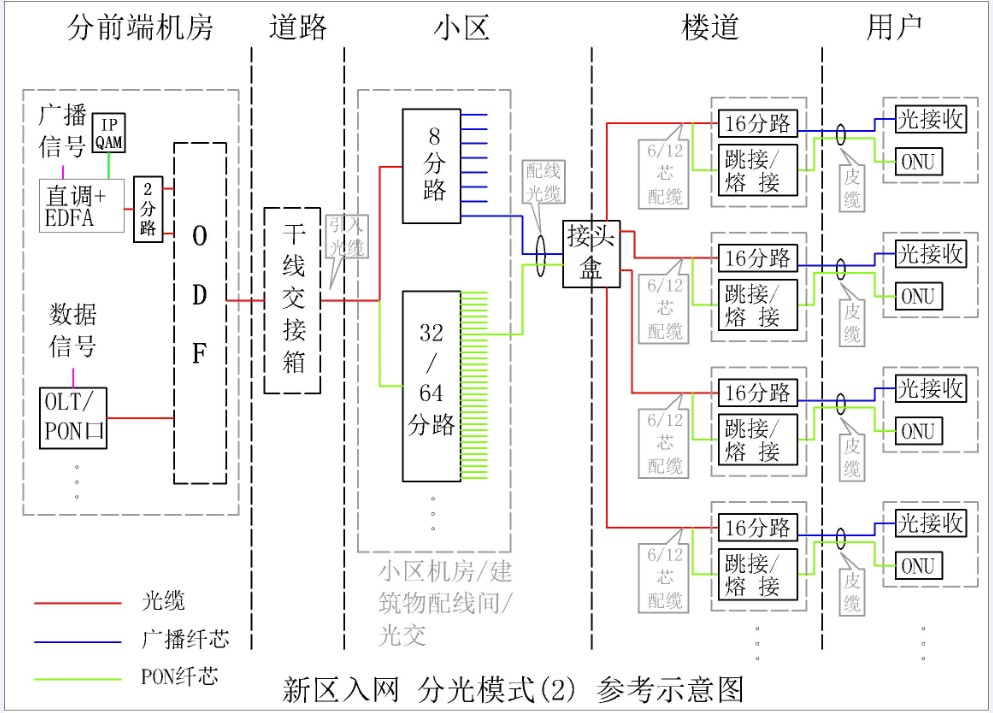
1. 依据用户分布具体情况规划分路器部署位置，一级分光模式的光分路器一般部署在建筑物机房、设备间、光缆交接箱。2 级分光模式中第 1 级分路器可设置在小区内的光交箱/机房或乡镇光交箱，第 2 级分路器可设置在各分纤箱中， 末级光分路器设置应尽量靠近用户中心。
2. 依据业务终期指标确定分光模式和分路器端口，楼道光分路器的容量原则上应按业务终期指标配置，在未达业务终期指标之前不应进行扩容建设，避免更换分光器造成用户频繁割接。在无法确定业务终期指标情况下，广播网络宜采用3 级分光模式，按不超过覆盖户数 60%进行规划设计，PON 网络宜采用 1 级分光模式，按不超过覆盖户数 30%进行规划设计。分路器端口利用率长期目标应不低于 50%。
3. **不同场景分光模式**
4. 新区入网 FTTH 应按业务终期需求设计，广播采用 3 级分光，PON 网络宜采用 2 级分光模式，分光模式参考下图：



1. 新区入网无法预测业务终期需求时，广播宜采用 3 级分光，按不超过覆

盖户数 60%进行规划设计；PON 网络宜采用 1 级分光模式，按不超过覆盖户数 30%

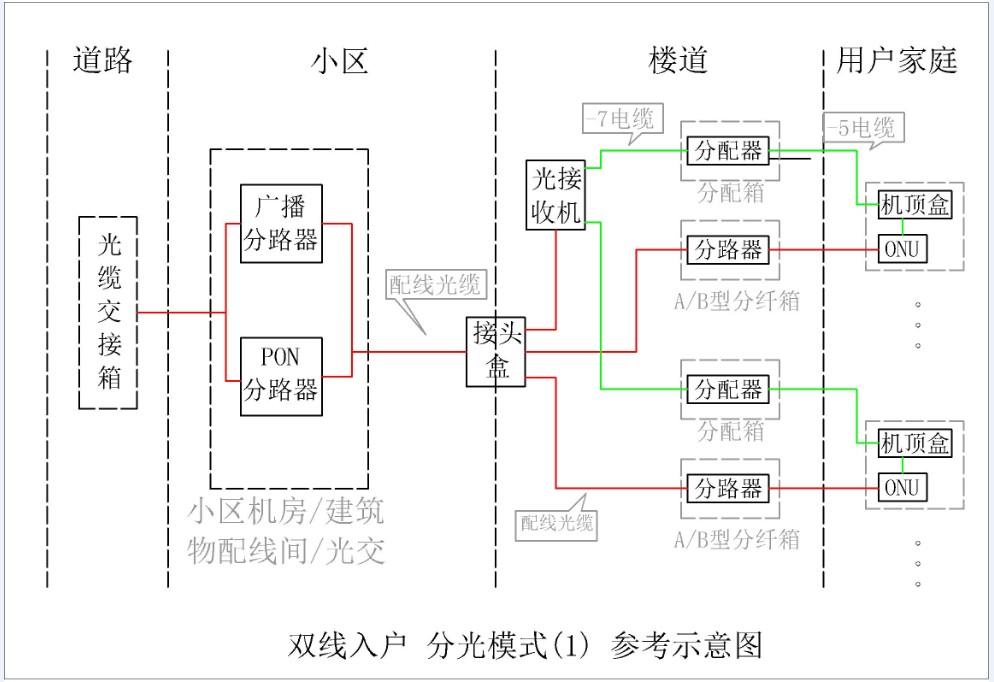
进行规划设计，后期随业务增加逐步演进为 2 级分光模式，分光模式参考下图：

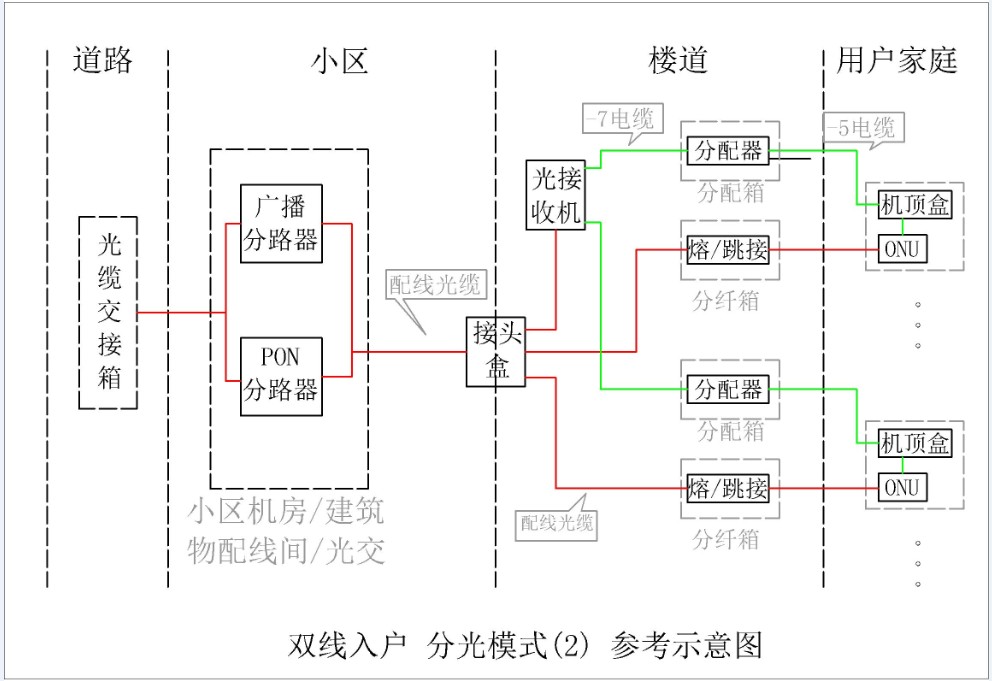


1. FTTH 改造分 2 种情况，1.同轴网络质量较好区域，采用“双线入户”方式，即在保留同轴网络基础上，叠加一张 PON 网络。2. 同轴网络老化严重，质量差区域区域，采用“2 纤 3 波”方式改造。

“2 纤 3 波”方式 FTTH 改造按业务终期指标设计，分光模式参考新区入网分光模式 1。在无法预测业务终期需求时，前期宜采用 1 级分光模式，随业务增加逐步演进为 2 级分光模式，分光模式参考新区入网分光模式 2。

“双线入户”方式分光模式参考下图。





**(四)光缆纤芯容量**

光缆容量配置应考虑家客、集客、5G、等业务需求，纤芯数应取 12 的整数倍。主、支干光缆、引入光缆、配线纤芯配置应在业务预测终期需求（包含智慧小区、监控业务）基础上增加 10-20%冗余，作为不可预见业务预留。引入光缆、配线纤芯应按终期需求一次性配足，在无法明确终期需求时，配线光缆一般以不高于小区住户 35%配纤。依据分光方式、光分路器安装位置确定光缆芯数。

**(五) OLT 部署**

1. OLT 应尽可能集中部署，OLT 设备首选部署现有综合接入机房（乡镇机房） 或汇聚机房，无法满足时，可考虑新增综合接入机房。在管道、纤芯资源紧缺没有条件建设综合接入机房时,可考虑 OLT 下沉到小区机房或村级设备间。
2. 业务密集区域，应优先选用大、中型 OLT 设备，PON 口数量根据实际需求逐步扩容增加，PON 口利用率超过 70%（设备满配时）进行 OLT 的扩容建设。随着业务规模扩大、应优先考虑通过扩容接入干线光缆来满足 FTTH 方式占用光纤相对较多的问题，接入干线光缆难以扩容情况下可考虑 OLT 下沉小区机房。
3. 应根据网络和业务的安全性要求按需配置实现 OLT 上联端口保护，重要集客用户可考虑采用 2:N 分光器实现主干光纤保护，在网络规划建设过程中需计算并预留相应的保护纤芯。
4. OLT 覆盖半径参考附件 1，在接入距离不能满足全程衰减要求时，可选择支持更大光功率预算的模块，光分路比不变；或光模块不变，降低分路比；或选择支持更大光功率的模块，同时降低分路比；以上三种方案仍不满足要求时，才考虑 OLT 下沉。
5. 根据 OLT 目标节点的区域范围，对覆盖面积、覆盖楼宇数、住户数、商户数、现有端口数和用户数进行汇总，为主干光缆的建设提供依据。

**八、网络优化**

随着业务的发展，分公司部分接入网在网络结构、安全性、扩展性等方面难以满足全业务发展需要。主要存在网络分区不够合理，网络结构层次不够清晰， 机房数量偏少、光缆纤芯容量不足、光缆路由过长、跳纤过多、安全系数较低等问题。

网络优化应遵循边建设边优化的原则，以需求为依据，业务为导向确定网络优化目标。通过优化使接入网尽可能达到结构清晰、提高网络利用率、提高网络安全性、提高网络拓展性、节约建设成本等目的。

**(一)业务接入区优化**

1. 随着城市规模的发展变化，现有部分综合接入机房覆盖面积、覆盖用户不满足接入区规划要求，可考虑通过新增或组合现有机房，重新划分边界形成新的业务接入区，重新划分应依据业务需求统计分析，结合现有分纤点、管线资源、机房情况，统一规划部署，提升业务接入区的承载能力。
2. 对业务跨区域接入的情况，应通过割接、优化调整主干分纤点、末端分纤点及上联光缆到各自规划的主干分纤点及归属业务接入区，使接入业务点就近上联，达到明晰业务点归属的目的。

**(二)网络结构的优化**

网络结构采用分区、分层概念进行规划，网络优化主要考虑以下内容：

1. 接入主干光缆网络建议采用环状结构，环上的节点数不超过 10 个，节点数超标的环路，建议拆成 2 个或多个环路。早期部分主干接入分纤点在建设时受地理位置、管线资源限制等以链型结构组网，网络容量及网络安全性均受到影响， 随着区域开发、管线资源的逐步完善，部分链型组网的主干接入光缆已经具备了优化条件，可对具备成环条件的主干光缆进行优化，在物理成环的基础上，逻辑

成环，提升网络容量及安全性。

1. 随着业务发展，部分主干接入光缆出现纤芯紧张现象，无法满足业务接入需求。可在纤芯紧张段落进行增补光缆，新的光缆路由宜与原路由分开，或通过分光器下沉等优化手段来提高主干光缆纤芯利用率，并加强对纤芯使用和维护的管理。
2. 受限管孔资源紧缺，影响主干接入光缆部暑或后续扩容的，需对现有小芯 数光缆进行整改，优先保证主于接入光缆部署需求。可考虑气吹微管微缆、编织 子管等技术实现管道资源最大的利用和扩容。对于城区关键路由小段的管道沟通， 不宜破路时，可采用微控定向钻敷管施工技术进行建设。
3. 对于分纤点覆盖范围过大或新增业务较多的区域，可通过增设主干分纤点或末端分纤点，缩小原分纤点的覆盖范围，实现精准深度覆盖，提升业务点接入响应时限。分纤点容量不足无法满足未来业务需求的，建议采用扩容分纤点提高接入能力，可采取在原有交接箱附近新立交接箱,并将.新老交接箱进行沟通;也可将原有小箱体更换成较大箱体方式扩容。分纤点为室内 ODF 时，可通过新增ODF 方式进行扩容。
4. 纤芯应根据规划使用，并进行登记管理；规范光缆标识标签、纤芯资源登记更新等；建立纤芯资源、纤芯质量等核查更新管理系统。
5. 业务接入区新建网络应按规划实施，已建网络根据需求加强已建业务接入区的扩容和优化，采取补充干线接入光缆等方式进行，加强末端分纤点的建设， 提升网络资源的覆盖深度，降低业务的接入时限和接入成本。

**(三)同轴网络优化**

同轴网络原则上应采用 FTTH 优化，暂时无法光改的同轴网络应按以下要求优化网络。

1. 优化满足 256QAM 传输需求。
2. CM 标称输出电平应为 104dBμV。任意用户端口，上行传输增益差应小于

10dB。上行通道载噪比 C/N 不应低于 26dB。

1. DOCSIS 网络每个光节点服务的用户数应根据用户覆盖规模、业务终期需求确定,不宜超过 200 户。用户终端至光站的上行链路损耗不应超过 30dB。同一光站下任意两个用户终端之间的下行链路损耗差不应超过 8dB;同一光站下任意

两个用户终端之间的上行链路损耗差不应超过 6dB。

1. EOC 网络应符合 GY/T 269《NGB 宽带接人系统 C-HPAV 系统技术规范》的规定。
2. 按系统输出口等功率电平分配原则优化,分支分配器空载输出口应加装 75 Ω阻抗匹配负载。
3. 宜采用无源集中分配到户方式优化同轴网络;特殊情况下光节点后所设置的延长放大器不应超过 2 级;
4. 网络设备应采取设备箱安装方式。网络设备外壳、光缆加强芯、架空光缆接头盒、架空电缆吊线两端 和架空电(光)缆线路中的金属管应接地。室外安装的设备应做到良好接地,其接地电阻不大于 10Ω。

**(三)传输、接入设备优化**

1. 分公司传输、接入设备不宜局限在一个厂家的设备以利于竞争，也不宜过多，不利于管理，建议限制在 1～2 个厂家。建议分区域应用，同一区域的设备尽量统一。
2. 重要设备应实施 N+1 或 1+1 保护。HFC 网络光发射机、光放大器等设备应按 1+1 或 N+1 方式配置，N 不应大于 10。
3. OLT 输出点和 ONT 输人点之间光链路总回波损耗应大于 32dB;当采用单纤三波方式下传 CATV 射频时,所有离散反射损耗应大于 55dB。

**九、引用标准**

1. 国家广电总局 2019《有线电视网络升级改造技术指导意见》
2. GB/T50200--2018《有线电视网络工程设计标准》
3. GB50174 – 2008《电子信息系统机房设计规范》
4. GY 5075 - 2005 《城市有线广播电视网络设计规范》
5. GB50846-2012《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》

4.DBJ/T13-187-2014 住宅区和住宅建筑内有线广播电视设施工程设计、施工和验收规程

GY/T306.1-2017 《有线电视网络光纤到户系统技术规范第 1 部分总体技术要求》

**附件 1**

**业务接入区面积测算**

业务接入区覆盖面积主要考虑 PON 的传输距离、OLT 设备的接入能力、光缆的接入能力、用户密度，以及机房建设成本和区域的自然地形（山地、河流等） 等以下几个方面。

1. **PON 的传输距离**

PON 网络覆盖范围主要由光模块决定，EPON 产品采用 PX20+光模块，GPON 产品采用 ClassC+光模块。两模块对参数如下表所示：

表 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 光模块  （dBm） | OLT | | | ONU | | | 光功率  预算 | | 光通道代  价 | | 链路最  大损耗 | |
| 发射光  功率 | | 接收灵敏  度 | 发射光  功率 | | 接收灵敏  度 | 下行 | 上行 | 下行 | 上行 | 下行 | 上行 |
| MIN | MAX | MIN | MAX |
| PX20+ | 2.5 | 7 | -30 | 0 | 4 | -27 | 29.5 | 30 | 1.5 | 2 | 28 | 28 |
| ClassC+ | 3 | 7 | -32 | 0.5 | 5 | -30 | 33 | 32.5 | 1 | 0.5 | 32 | 32 |

分路器损耗参考如下：

表 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 | 1x2 | 1x4 | 1x8 | 1x16 | 1x32 | 1x64 |
| 最大插入损耗(dB) | ≤4.1 | ≤6.3 | ≤9.4 | ≤14 | ≤18 | ≤20.4 |

从表 6 可以看出， EPON 可以容忍的线路损耗为 28dB,GPON 可以容忍的线路损耗为 32dB，光纤衰耗系数(含熔接损耗)上行(1310nm)取 0.4dB/km，PON 网络传输距离参考如下表所示（未考虑波分插损）：

表 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PON 类**  **型** | **覆盖范围（km）** | **链路容忍损耗**  **（dB）** | **活接头数量** | **活接头损耗**  **（dB）** | **分光比** | **分光损 耗（dB）** | **光纤衰耗系数**  **（dB/km）** | **工程余 量（dB）** |
| EPON | 18.8 | 28 | 7 | 0.5 | 16 | 14 | 0.4 | 3 |
| 8.8 | 28 | 7 | 0.5 | 32 | 18 | 0.4 | 3 |
| GPON | 18.8 | 32 | 7 | 0.5 | 32 | 18 | 0.4 | 3 |

12.8

32

7

0.5

64

20.4

0.4

3

1. **设备的接入能力**
   1. **OLT 设备的接入能力**

OLT 的接入能力主要与设备的 PON 口数量、分光比、实装率、FTTH 覆盖户数渗透率等有关。

FTTH 典型场景计算:

采用 EPON OLT 组网，每台 EPON OLT 设备 PON 端口数≥128 分光比 1:32

平均实装率：50%（末端用户光分路器端口实际使用数量与总端口数量之比） FTTH 覆盖户数渗透率：30%

每台 OLT 设备覆盖户数≥128\*32\*50% / 30% = 6800 户

如采用 GPON 设备，分光比按 1:64 计算，每台 GPON OLT 设备的 PON 口覆盖户数不低于 13600 户。

一般一个标准机架能安装 2 台 OLT。一个业务综合接入机房，建议至少安装3～6 台 OLT 设备。所以，业务接入区的 OLT 设备的覆盖能力应在 3-4 万用户之上。

* 1. **CMTS 设备的接入能力**DOCSIS 典型场景计算:

采用 CMTS 组网，每台 CMTS 设备下行端口数≥20；上行端口≥80； 每 2 个光站占用 2 个上行端口；1 个下行端口覆盖 8 个光站；

1 个光站平均覆盖 250 户

每台 CMTS 设备覆盖户数≥250\*8\*20 = 40000 户

每个下行口提供 400M 带宽，按户均峰值带宽 500K（0.5M）计算，提供 200M 宽带业务，此计算模型下可以支持宽带渗透率为：（400-200）/（250\*8\*0.5）= 20%。

1. **主干光缆的接入能力**

DVB+IP 体系下各种网络场景下，每条主干纤芯覆盖参考户数如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 网络类型 | 每主干纤芯覆  盖户数 | 典型场景 | 144 芯  光缆覆盖户数 | 288 芯  光缆覆盖户数 |
| EPON 两纤3 波网络 | 37 | 1. 数据网：（机房外）总分光 1：32；   50%平均实装率；30%FTTH 覆盖户数渗透率。53 户/纤芯   1. DVB 网：（机房外）总分光按 1：256   计；50%平均实装率；50%FTTH 覆盖户数渗透率。128 户/纤芯 | 5328 | 10656 |
| EPON+同轴  网络 | 50 | 1. 数据网：（机房外）总分光 1：32；   50%平均实装率；30%FTTH 覆盖户数渗透率; 53 户/纤芯   1. DVB 网：每 4（8）个光点规划 1 条主干纤芯（光分路器下沉）。每光点   覆盖 250 户；1000 户/纤芯 | 7200 | 14400 |
| GPON 两纤3 波网络 | 58 | 1. 数据网：（机房外）总分光 1：64 分光；50%平均实装率；30%FTTH 覆盖户数渗透率，106 户/纤芯 2. DVB 网：（机房外）总分光 1：256   分光；50%平均实装率；50%FTTH 覆盖户数渗透率。128 户/纤芯 | 8352 | 16704 |
| GPON+同轴  网络 | 96 | 1. 数据网：（机房外）总分光 1：64；   50%平均实装率；30%FTTH 覆盖户数渗透率，106 户/纤芯   1. DVB 网：每 4（8）个光点规划 1 条主干纤芯（光分路器下沉）。每光点   覆盖 250 户；1000 户/纤芯 | 13824 | 27648 |
| EPON+EOC  网络 | 320 | 1.数据网：（机房外）总分光 1:4 分光（光分路器下沉）接 4 个 EOC 局端； 每 EOC 局端覆盖 100 户；400 户/纤芯2.DVB 网：（机房外）总分光 1:16 分光（光分路器下沉）。每 EOC 局端覆  盖 100 户； 1600 户/纤芯 | 46080 | 92160 |
| DOCSIS 网  络 | 125 | 1 个下行端口覆盖 8 个光站，1 个光站  平均覆盖 250 户；1 光站 2 芯 | 18000 | 36000 |
| GPON+CMC  网络 | 400 | 1.数据网：（机房外）总分光 1:4 分光（光分路器下沉）接 4 个 CMC 局端； 每 CMC 局端覆盖 150 户；600 户/纤芯2.DVB 网：（机房外）总分光 1:8 分光（光分路器下沉）。每 EOC 局端覆  盖 150 户； 1200 户/纤芯 | 57600 | 115200 |
| EPON+LAN  网络 | 140 | 1.数据网：1:4 分光（光分路器下沉）  +4 个 24 口 MDU；50%平均实装率；30% | 20160 | 40320 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 覆盖户数渗透率；160 户/纤芯  2. DVB 网：每 4（8）个光点规划 1  条纤芯（光分路器下沉）。每光点覆盖 250 户；1000 户/纤芯 |  |  |

机房进出局光缆芯数建议不低于 144 芯，业务密度高的区域，建议采用 288 芯层绞式光纤带光缆。

1. **用户密度**

城区平均用户密度一般为 5000-10000 户/平方公里。如果业务接入区面积规划太小，那么综合接入机房建设将造成资源浪费。

**附件 2**

**术语**

**一、有线电视网络术语1.有线电视网络**

有时也简称为有线电视（CATV），泛指有线电视网络及其承载的节目源或信息源，作为广播电视行业中的子行业称谓。

1. **前端**

有线电视网络中负责接收、处理和传送广播电视信号和其他信号的系统，可分为主前端、总前端、分前端、远地前端等，前端可包含分前端职能,服务于其周边用户。前端也是 IP 城域干线网数据中心的所在地，核心节点一般可设置于前端,汇聚节点宜设置于各分前端。

1. **总前端/主前端**

一个前端，从不同的信源通过卫星、微波、光纤及其他手段收集电视节目源， 并把这些节目源分配到同一个城市或地区的分配中心。在它的临近区域，一个主前端也可能对客户执行分配中心的功能。

1. **分前端**

城市有线电视网络中,负责在前端和接人分配网之间下行或者，上传信息,并可以与网络中其他的分前端互通信息的网络基础设施。分前端可作为 IP 城域干

线网的核心节点或汇聚节点。**5.干线**

起点在有线电视系统前端的馈线。**6.光节点**

在光纤/同轴电缆混合有线电视网中，光纤干线与同轴电缆分配网之间的连接点。在光节点处，通常设有下行光接收机、双向放大器和上行光发送机等设备。

1. **一级传输网**

总前端与分前端之间、上一级网络总前端（如省级总前端）与下一级网络总前端（如市级总前端）之间互通信息的网络。

1. **二级传输网**

对于 HFC 层，是每个分前端与其服务区内光节点之间的网络；对 IP 交换层， 是网络的核心节点与汇聚节点之间的网络。

1. **接入分配网**

对于 HFC 层，是每光节点至其服务区用户终端之间的网络；对于 IP 交换层， 是网络汇聚点与接入节点之间的网络。

1. **有线广播电视机房**

住宅区内安装有线广播电视网络信号传输、交换设备及其他设施的专用房间， 简称小区机房。机房可包含设备间职能。

1. **设备间**

住宅建筑内放置配线设备并进行线缆交接的专用空间。**12.家居配线箱**

安装于住户内的多功能配线箱体。**13.覆盖用户数**

对于 FTTH 网络或 HFC 网络，覆盖用户数指用户接入点的网络末端配线设备

（分光分纤箱、MDU、分支分配箱等）已建设到位，只需完成入户光缆或电缆敷设，即可快速完成业务开通的用户数。对于集客或 5G 等业务，覆盖用户数是指已进入分纤点规定覆盖半径内的目标客户数或 5G 基站数量。

1. **接入用户数**

已完成业务开通的用户。

1. **网络端口数**

HFC 网络覆盖时指最末端分支分配器的端口数；FTTH 覆盖时指用于用户接入的最末端光分路器端口数；FTTB 覆盖时指 MDU 设备所有以太网端口数

1. **网络覆盖率**

指定区域内覆盖用户数与区域内用户总数的比值。

**17.用户接入率（渗透率）**

指定区域内接入用户数与覆盖用户数的比值。

**18.端口利用率（实装率）**

指定区域内接入用户数与网络端口数的比值。

**19.端口配置率**

对于 FTTH 网络，端口配置率为指定区域内配置 PON 端口数与覆盖用户数的比值。对于 DOCSIS 网络，端口配置率为指定区域内配置 CMTS 端口数与覆盖用户数的比值。对于 EOC 网络，端口配置率为指定区域内配置 EOC 端口数与覆盖用户数的比值。

**20.潜在用户**

指定区域内需独立进行覆盖和接入的用户。

**21.FTTH 薄覆盖**

指小区的引入光缆按总户数规划建设，并建设相应芯数光缆（根据总分光器比选择 64 户或 32 户 1 芯），分光器端口、OLT PON 口等资源按所覆盖的用户数以部分比例规划建设，对于配套新区入网，入户光缆 100%部署，对于改造区域， 入户光缆、光纤面板等按需部署。