

小区光纤到户 FTTH 设计策略

高一雄

(中国电信股份有限公司沧州分公司 河北 沧州 061000)

摘要 在当今的网络信息化时代中,小区光纤到户已经成为一种普遍现象,而作为一项至关重要的宽带接入网技术,FTTH 技术也开始备受关注。为实现 FTTH 技术的良好应用,文中对小区光纤到户工程中的 FTTH 设计策略进行了分析,包括 FTTH 及其接入方式概述、小区光纤到户 FTTH 模式设计、小区光纤到户 FTTH 设计中的光缆类型选择以及小区光纤到户 FTTH 光缆工程设计策略。希望可以为 FTTH 接入网技术的良好应用与小区光纤到户质量的提升提供一定参考。

关键词: 光纤到户;宽带接入网技术;FTTH 技术

中图法分类号 TN915.6

FTTH Design Strategy for Cell FTTH

GAO Yixiong

(China Telecom Cangzhou, Branch, Cangzhou, Hebei 061000, China)

Abstract In today's network information age, fiber to the home has become a common phenomenon in residential areas. As a key broadband access network technology, FTTH technology has also begun to attract attention. In order to realize the good application of FTTH technology, this paper analyzes the FTTH design strategy in the cell FTTH project, including the overview of FTTH and its access mode, the design of cell FTTH mode, the selection of cable types in the cell FTTH design, and the design strategy of cell FTTH cable project. It is hoped that this analysis can provide some reference for the good application of FTTH access network technology and the improvement of fiber to home quality in the cell.

Keywords FTTH, Broadband access network technology, FTTH technology

0 引言

在通过 FTTH 技术进行小区光纤到户设计的过程中,设计者与技术人员首先需要对 FTTH 技术及其主要的接入方式有充分的了解,然后根据小区的实际情况,对光纤到户 FTTH 模式加以合理设计,并合理选择相应的光缆类型,最后再以此为基础,对其 FTTH 光缆工程进行合理设计。通过这样的方式,可以让 FTTH 技术在当今的小区光缆到户工程中发挥出自身的优势,满足小区居民的宽带网络应用需求,促进现代化小区的网络化与智能化发展。

1 FTTH 及其主要接入方式概述

FTTH 技术是一种直接将光纤接入到用户家庭的网络连接技术,相比传统的访问模式,此种技术下的网络访问模式具有明显的不同,它是将无源光网络(PON)作为基础直接布线,避免了传统宽带入户中的多次转接与设备转换过程,从而实现了光纤宽带传输质量的显著提升。

就目前来看,FTTH 的主要接入方式有两种:1)P2P 接入;2)PON 接入。由于 P2P 接入方法的前期投入成本高,后续运维难度大,因此该方法在当今的小区光纤到户设计中已经不太实用,设计者主要会选择 OND 接入法。与传统的电缆接入方式相比,PON 接入法不仅简单经济,且能够实现网络传输效率和质量的显著提升^[1]。凭借着这些优势,PON 接入法在当今的小区光纤到户 FTTH 设计中已经得到广泛应用。

2 小区光纤到户 FTTH 模式设计

在通过 FTTH 技术进行小区光纤到户设计时,FTTH 模式的合理设计至关重要。基于此,在具体设计中,设计者应遵循以下几项原则。1)如果小区设置了驻地网机房,可将光纤配线架(ODF)安装在机房中,并根据实际情况进行第一次分光节点光交箱的部署,通常情况下,其覆盖范围应达到 100~200m。2)如果小区并未设置驻地网机房,则可将光交接箱安装在小区内的适当位置,并将 DP 光交接箱覆

收稿日期:2022-10-27

作者简介:高一雄(1990—),本科,工程师,研究方向为光网建设技术规范及创新应用。

盖区域内实际的用户分光比作为依据来合理计算光缆配线芯数。3)如果小区中的用户数量不足 300 户,原则上不需要单独设置光交箱,而是与其他临近光交接箱进行资源共享即可。4)光分路器通常分两级,对于多层或高层建筑,可按实际情况为光分路器选择合理的安装位置,并尽量选择二级分光模式。所谓二级分光模式,就是将 OLT 以及 ONU 两者间的光分路器进行级联,其主要优势是实现管道资源与光缆资源的节约,从而降低设置成本,并为用户带宽提供良好保障。具体设置中,将光分路器设置在室外光交接箱、配线间或小区设备间中均可,这样可以减少初期成本投入,满足后期扩展需求;如果需要进行二级光分路器设置,则需要将其安装在楼层光缆分纤箱或小区楼道内^[2]。5)对于引入到用户家庭中的光缆,其户线比通常需配置为 1:1,如果运营商的固网比较弱,则可以按照 2:1 进行配置。具体配置中,分线点可以在弱电间或楼道中设置,将 1 芯皮线光缆用作入户光缆。

3 小区光纤到户 FTTH 设计中的光缆类型选择

3.1 光纤类型选择

对于 FTTH 技术下的小区管线到户,在具体设计中,其光纤类型的选择需遵循两个原则:1)需要将 G.652D 型光纤作为首选;2)如果应用的光纤对弯曲不敏感,则可以选择与 G.652D 光纤具有相匹配模场的 G.657A 光纤。

3.2 室外光缆类型选择

在通过 FTTH 技术进行小区光纤到户设计中,对于室外光缆,其类型选择需要根据实际情况来确定。1)对于直埋光缆,其结构需求是 PE 内保护层加防潮铠装层加 PE 外保护层,或者是防潮层加 PE 内保护层加铠装层加 PE 外保护层。基于此,其光缆类型可选择 GYFDG(T)A63、GYDG(T)Y53、GYDG(T)A53、GY(D)TS、GY(D)TA33 等。2)对于硅芯管和管道保护光缆,其结构需求是防潮层加 PE 外保护层,基于此,其光缆类型可选择 GYFDG(T)Y、GYDG(T)Y53、GYDG(T)A53、GYDG(T)S、GY(D)TS 等。3)对于架空光缆,其结构需求是防潮层加 PE 外保护层,基于此,其光缆类型可选择 ADSS、OPGW、GYFDG(T)Y、GYDG(T)Y53、GY(D)Y 等。4)对于水底光缆,其结构需求是防潮层加 PE 内保护层加钢丝铠装层加 PE 外保护层,基于此,其光缆类型可选择 GY(D)1"543、GY(D)B333、GY(D)TA333、GY(D)TA33 等。5)对于防蚁光缆,其结构需求是直埋光缆加防蚁外保护层,基于此,其光缆类型可选择 GYFDG(T)A64、GYDG(T)Y54、GYDG(T)A54、GYDG(T)A34 等。6)对于路面微槽光缆,其结构需求是金属管加 PE 内保护层,或防潮层加 PE 内保护层,基于此,其光缆类型可选择 GMLXTY、GLFXTS、GLTS 等。7)对于自承式微型光缆,其结构需求是扁平 8 字型结构,基于此,其光缆类型可选择 GYWFCY、GYWFXTCBY、GYWFC8Y 等^[3]。

3.3 室内光缆类型选择

在小区光纤入户 FTTH 的具体设计中,室内光缆类型选择需要将线路路由的具体场景作为依据,按照水平布线以及垂直布线法来进行光缆类型选择。首先,如果光缆为水平布线,其结构需求是干式加非延燃外保护层,基于此,其光缆类型可选择 GJJG02、GJFJV、GJFXBH、GJXJH、GJXF(D)H 等。其次,如果光缆为垂直布线,其结构需求是干式加紧套光纤加非延燃外保护层,基于此,其光缆类型可选择 GJFJBH、GJFJH、GJPFJV、GJBFJV 等。

3.4 入户光缆类型选择

在 FTTH 技术下的小区光纤入户设计中,入户光缆类型需按照引入点的具体位置来合理选择。首先,如果入户光缆为架空形式,其结构需求是干式加防潮层加非延燃外保护层,基于此,其光缆类型可选择 GrYFC8Y、GJYXC8Y、GJYXFDCH、GJYXCH 等。其次,如果入户光缆为管道形式,其结构需求是干式加防潮层加非延燃外保护层,基于此,其光缆类型可选择 GJYPA、GJYFPA、GJYFA、GJYFS 等。最后,如果入户光缆为室内布线,其结构需求是紧套光纤加非延燃外保护层,基于此,其光缆类型可选择 GJJG02、GJFJV、GJFXBH、GJFJV 等。

4 小区光纤到户 FTTH 光缆工程设计策略

4.1 组网设计策略

在对光纤入户组网方案进行设计时,设计者需要将招标文件、建筑图纸等作为依据,在确保建筑系统功能的基础上统一进行光纤入户规划,使其结构简单、应用便捷、维护方便、经济合理。为达到这一目标,在具体设计中,需保障小区中的 FTTH 具有三网融合功能,同时也应实现业务资讯以及其他各种综合业务的接收。基于此,在对光纤入户系统进行组网设计时,设计者一定要做好家居配线箱、楼层配线箱、电信间和设备间等各个节点的设计,将小区建筑的具体特征作为依据,根据建筑楼层的实际情况来提供光纤到户的设备方案。

在此过程中,可按照管网分工界面以及光缆建设这两部分对光纤到户系统进行划分。在对管网分工界面进行设计时,需要保证其与公网之间的衔接互通效果,并确保小区建筑中的所有通信管道均与分工界面的设计要求相符,安装空间也需要与通信网络的实际安装空间需求相符,这样才可以有效保障管网分工界面设计的合理性,以满足后续光缆建设需求。在光缆建设过程中,一定要将用户接入点用作具体的分工界面,严格按照家居配线箱中的配线设备和用户光缆等来设置用户住宅的具体接入点。通过这样的方式,才可以实现光传输设备、电缆和其他各种配套器材的有效接入。

4.2 ODN 设计策略

在小区光纤到户的具体设计中,光分配网(ODN)的合

理设计至关重要,因此设计者一定要做好 ODN 的设计。对于主干和配线光缆,在设计中可将《本地电话网用户线路工程设计规范》YD5006-2003 中的相关规定作为依据来进行设计;对于到户的光缆线路,则可以根据一户一芯的光纤配置原则来进行设计^[4]。对于重点客户和具有特殊应用需求的客户,可根据现场实际情况,为其提供针对性的设计方案。

对于小区建筑楼道中垂直敷设的光缆,其主要方法是借用弱电井内的走线槽,或通过电缆桥架进行敷设。无论是走线槽还是桥架,都应该选用金属材质,并严格按照设计标准对线槽界面利用率加以合理控制。若建筑中不存在竖井,则可以通过暗管来敷设光缆,其暗管应选择钢管或 PVC 管,同时应严格做好暗管直径控制。由于不同管径的暗管会存在一定的利用率差异,因此在具体敷设中,需根据直管和弯管来做好利用率控制。表 1 列出了小区建筑楼道中垂直敷设光缆的主要设计参数情况。

表 1 小区建筑楼道中垂直敷设光缆的主要设计参数情况

序号	项目	参数
1	线槽截面利用率	小于等于 50%
2	暗管直径	大于 50mm
3	暗管直管利用率	小于 60%
4	暗管弯管利用率	小于 50%

对于小区建筑楼道中水平敷设的光缆,在具体设计中,可根据实际情况,通过钢管、PVC 管或线槽预埋的方式进行设计,同时应做好管道预埋长度以及管道直径的控制。若直线管道预埋长度超过限值,则需要根据实际情况来合理设置过路箱,以此来确保光缆敷设及其应用效果。在具体的管道预埋设计中,还需要遵循以下两个原则:1)不可让管道出现 S 型的弯曲,且每一段管道的水平弯曲次数都应该严格控制在规定范围内;2)在设计中需要控制好暗管直径和弯曲半径之间的比例;对于外径在 25mm 以下的暗管,其弯曲角度和弯曲半径更需要严格控制。表 2 列出了小区建筑楼道中水平敷设光缆的主要设计参数控制情况。

表 2 小区建筑楼道中水平敷设光缆的主要设计参数控制情况

序号	项目	参数
1	管道预埋长度	小于 30m
2	管道直径	15~25mm
3	超过预埋长度限值的管道弯曲次数	小于等于 2 次
4	暗管直径和弯曲半径之比	1:10
5	25mm 以下外径暗管弯曲角度	小于 90°
6	25mm 以下外径暗管直径和弯曲半径之比	1:6

通过这样的方式,可以让 FTTH 技术下的小区光纤到户光分配网 ODN 得到良好的设计,从而充分满足光纤到户的实际建设与应用需求。

4.3 光缆桥架和线槽安装设计策略

在通过 FTTH 技术进行小区光纤到户的具体设计中,光缆桥架以及线槽安装设计将直接关系到入户光纤的安装及其应用效果。基于此,设计者一定要对其加以合理设计。具体设计中,其主要的策略包括 4 个方面:1)应控制好桥架、线槽与顶板和地坪之间的距离;如果其安装位置存在障碍物,则需要控制好桥架、线槽高出障碍物的高度;2)在光缆桥架以及线槽的水平敷设设计中,需根据实际情况,采用支架、吊架等来辅助安装,其中桥架和线槽接头、转弯处以及桥架终端都需要进行吊架、支架设置,同时应控制好其设置间距^[5];3)在垂直安装设计中,需控制好桥架和线槽固定点间隔及其与终端、进出箱的距离,且桥架和线槽应与墙体贴紧,排列整齐,桥架和线槽始终保持垂直;4)线槽安装设计中,不可在墙体或楼板穿越处设置连接点。表 3 列出了 FTTH 技术下的小区光纤到户光缆桥架和线槽安装主要设计参数控制情况。

表 3 FTTH 技术下的小区光纤到户光缆桥架和线槽安装主要设计参数控制情况

序号	项目	参数
1	桥架、线槽和顶部楼板之间的距离	大于 0.3m
2	桥架、线槽高出障碍物的高度	大于 0.1m
3	支架和吊架设置间隔	2m
4	桥架终端和支架、吊架距离	0.5m
5	桥架、线槽固定点间隔	小于 2m
6	桥架、线槽和终端、进出箱距离	小于 0.3m

通过这样的方式,才可以有效确保光纤到户设计质量,从而充分发挥出 FTTH 技术的应用优势。

5 结语

在当今的小区光纤到户设计中,FTTH 技术是一项关键的技术形式,设计者一定要合理应用此项技术,并根据其实际的技术要求来进行小区光纤到户设计,从而有效满足用户的光纤网络应用需求,促进现代小区的网络化与智能化发展。

参考文献

[1] 项高飞.FTTH 在高层住宅光纤到户的应用分析[J].中国新技术新产品,2020(3):130-132.
[2] 杨方.试论有线电视网络的 FTTH 光纤入户规划设计[J].侨园,2019(12):135.
[3] 姚承开,顾海.有线电视网络 FTTH 光纤入户的规划与设计探讨[J].中国传媒科技,2019(6):122-123.
[4] 杨令烽.简述有线电视网络 FTTH 光纤入户的规划与设计[J].数字通信世界,2019(6):58.
[5] 童吉.吴江光纤入户(FTTH)设计方案浅析[J].产业与科技论坛,2018(24):56-57.