

江苏省地方标准

DB32

J XXXXX—2026

DB32/T XXXX—2026

# 建筑无源光网络系统工程技术标准

Technical standard for passive optical network system engineering

in buildings

(长三角区域工程建设标准)

(报批稿)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

江苏省住房和城乡建设厅

江苏省市场监督管理局

联合发布



## 前 言

为推动长三角区域工程建设标准一体化，协调统一区域内建筑无源光网络系统工程技术标准，提高建筑信息设施质量，促进数字建筑技术发展，根据《省住房和城乡建设厅关于印发 2024 年度江苏省建设系统科研项目清单的通知》（苏建科〔2024〕139 号）的要求，编制组在经过充分调研的基础上，结合长三角区域建筑无源光网络系统工程建设需求，参考相关的国内外先进标准，并通过广泛征求意见，制定本标准。

本标准于 XXXX 年 XX 月 XX 日经主管部门批准发布，自 XXXX 年 XX 月 XX 日起实施。

本标准共分 10 章，主要技术内容包括：1 总则；2 术语与缩略语；3 基本规定；4 系统架构；5 光网络系统；6 光布线系统；7 辅助设施；8 安装与调试；9 检测与验收；10 运行与维护；附录 A 建筑无源光网络系统工程配置。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅负责管理，由合肥工业大学设计院（集团）有限公司（地址：合肥市包河大道 369 号；邮政编码：238300）负责技术内容的解释。各单位在执行过程中若有修改意见或建议，请反馈至江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心（地址：南京市鼓楼区草场门大街 88 号江苏建设大厦 8 楼；邮政编码：210036）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

**主 编 单 位：**合肥工业大学设计院（集团）有限公司

**参 编 单 位：**安徽省建筑设计研究总院股份有限公司

东南大学建筑设计研究院有限公司

安徽电信规划设计有限责任公司

上海建筑设计研究院有限公司

浙江省建筑设计研究院有限公司

中通服咨询设计研究院有限公司

合肥工业大学

华为技术有限公司

安徽省城乡规划设计研究院有限公司

安徽省建筑科学研究设计院

杭州海康威视数字技术股份有限公司

讯飞智元信息科技有限公司

中国电信股份有限公司上海分公司

**主要起草人：**孟 磊 万 力 汪 军 李可健 张 军

臧 胜 郑 驹 刘凤鸣 祝 健 闫传义

陈杰甫 李 骥 章敏婕 章维扬 孟 陈

徐梅香 陈志青 徐红畅 赵 磊 张锐利

张 健 贾鲁峰 姚 康 宛 晟 马智勇

**主要审查人：**夏晓波 汤 威 赵 捷 王小安 沈忠明

吴燕辉 袁海松

## 目 次

|     |               |    |
|-----|---------------|----|
| 1   | 总 则 .....     | 1  |
| 2   | 术语与缩略语 .....  | 2  |
| 2.1 | 术语 .....      | 2  |
| 2.2 | 缩略语 .....     | 3  |
| 3   | 基本规定 .....    | 5  |
| 4   | 系统架构 .....    | 7  |
| 5   | 光网络系统 .....   | 10 |
| 5.1 | 一般规定 .....    | 10 |
| 5.2 | 光线路终端 .....   | 10 |
| 5.3 | 光分路器 .....    | 11 |
| 5.4 | 光网络单元 .....   | 12 |
| 5.5 | 网络设备 .....    | 13 |
| 5.6 | 网络管理 .....    | 14 |
| 6   | 光布线系统 .....   | 16 |
| 6.1 | 一般规定 .....    | 16 |
| 6.2 | 光配线架 .....    | 17 |
| 6.3 | 光配线柜（箱） ..... | 18 |
| 6.4 | 布线线缆 .....    | 20 |
| 6.5 | 配线管道 .....    | 22 |
| 7   | 辅助设施 .....    | 24 |
| 7.1 | 一般规定 .....    | 24 |
| 7.2 | 系统用房 .....    | 24 |
| 7.3 | 供电 .....      | 24 |
| 7.4 | 接地 .....      | 25 |
| 8   | 安装与调试 .....   | 26 |
| 8.1 | 一般规定 .....    | 26 |

|      |                          |    |
|------|--------------------------|----|
| 8.2  | 光网络系统 .....              | 26 |
| 8.3  | 光布线系统 .....              | 27 |
| 8.4  | 系统调试 .....               | 29 |
| 9    | 检测与验收 .....              | 30 |
| 9.1  | 一般规定 .....               | 30 |
| 9.2  | 光网络系统 .....              | 30 |
| 9.3  | 光布线系统 .....              | 31 |
| 9.4  | 验收资料 .....               | 31 |
| 10   | 运行与维护 .....              | 32 |
| 附录 A | 建筑无源光网络系统工程配置 .....      | 34 |
| A.1  | 教育建筑无源光网络系统工程配置 .....    | 34 |
| A.2  | 医疗建筑无源光网络系统配置 .....      | 36 |
| A.3  | 场馆建筑无源光网络系统配置 .....      | 38 |
| A.4  | 工业建筑无源光网络系统配置 .....      | 40 |
| A.5  | 办公建筑及其他建筑无源光网络系统配置 ..... | 42 |
|      | 本标准用词说明 .....            | 44 |
|      | 引用标准名录 .....             | 45 |
|      | 条文说明 .....               | 46 |

## Contents

|     |                                          |    |
|-----|------------------------------------------|----|
| 1   | General.....                             | 1  |
| 2   | Terms and Abbreviations.....             | 2  |
| 2.1 | Term.....                                | 2  |
| 2.2 | Abbreviation.....                        | 3  |
| 3   | Basic Provisions.....                    | 5  |
| 4   | System Architecture.....                 | 7  |
| 5   | Optical Network System.....              | 10 |
| 5.1 | General Provisions.....                  | 10 |
| 5.2 | Optical Line Terminal.....               | 10 |
| 5.3 | Optical Splitter.....                    | 11 |
| 5.4 | Optical Network Unit.....                | 12 |
| 5.5 | Network Equipment.....                   | 13 |
| 5.6 | Network Management.....                  | 14 |
| 6   | Optical Cabling System.....              | 16 |
| 6.1 | General Provisions.....                  | 16 |
| 6.2 | Optical Distribution Frame.....          | 17 |
| 6.3 | Optical Distribution Cabinet (Box) ..... | 18 |
| 6.4 | Cabling.....                             | 20 |
| 6.5 | Wiring Conduit.....                      | 22 |
| 7   | Auxiliary Facilities.....                | 24 |
| 7.1 | General Provisions.....                  | 24 |
| 7.2 | Facility Room.....                       | 24 |
| 7.3 | Power Supply.....                        | 24 |
| 7.4 | Grounding.....                           | 25 |
| 8   | Installation and Commissioning.....      | 26 |
| 8.1 | General Provisions.....                  | 26 |

|           |                                                                                    |    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.2       | Optical Network System.....                                                        | 26 |
| 8.3       | Optical Cabling System.....                                                        | 27 |
| 8.4       | System Commissioning.....                                                          | 29 |
| 9         | Inspection and Acceptance.....                                                     | 30 |
| 9.1       | General Provisions.....                                                            | 30 |
| 9.2       | Optical Network System.....                                                        | 30 |
| 9.3       | Optical Cabling System.....                                                        | 31 |
| 9.4       | Acceptance Data.....                                                               | 31 |
| 10        | Operation and Maintenance.....                                                     | 32 |
| AppendixA | Configuration of Building Passive Optical Network System.....                      | 34 |
| A.1       | Configuration of Passive Optical Network System in Education Buildings.....        | 34 |
| A.2       | Configuration of Passive Optical Network System in Medical Buildings.....          | 36 |
| A.3       | Configuration of Passive Optical Network System in Venue Buildings.....            | 38 |
| A.4       | Configuration of Passive Optical Network System in Industrial Buildings.....       | 40 |
| A.5       | Configuration of Passive Optical Network System in Office and Other Buildings..... | 42 |
|           | Word Description.....                                                              | 44 |
|           | List of Reference Standards.....                                                   | 45 |
|           | Article Description.....                                                           | 46 |

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范长三角区域建筑无源光网络系统工程建设，满足建筑信息化应用的需求，保障网络的安全性和可靠性，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于长三角区域民用建筑及工业建筑无源光网络系统工程的设计、安装、检测、验收与运维。

**1.0.3** 建筑无源光网络系统工程建设应以建筑功能、业务类型和用户规模为依据，做到功能适用、安全高效、绿色环保和经济合理。

**1.0.4** 长三角区域建筑无源光网络系统工程建设除应符合本标准外，尚应符合国家和地方现行有关标准的规定。

## 2 术语与缩略语

### 2.1 术语

#### 2.1.1 建筑无源光网络系统 passive optical network system in buildings

基于无源光网络（PON）技术组网方式的建筑局域网，也称建筑无源光局域网系统。由光网络系统、光布线系统以及辅助设施组成。

#### 2.1.2 光网络系统 optical network system

建筑无源光网络系统中具有信号生成、分配、传输、汇聚及数据交换和网络管理等功能的设备组成的系统，由光线路终端（OLT）、光分路器、光网络单元（ONU）、网络设备及网络管理等组成。

#### 2.1.3 光布线系统 optical cabling system

建筑无源光网络系统中用于连接光网络系统设备之间的布线线缆、光配线架、光配线柜（箱）及配线管道等。

#### 2.1.4 光线路终端 optical line terminal

PON 系统中用于汇聚连接主干光纤的线路终端设备，其将信息应用按一定的信号格式汇聚后向终端用户传输，并将来自终端用户的信号按照应用类型分别汇聚后送入信息应用业务系统。

#### 2.1.5 光分路器 optical fiber splitter

指一种基于光功率分路的无源器件，其将 1 路或 2 路光信号分成多路光信号以及完成相反的过程。

#### 2.1.6 光网络单元 optical network unit

无源光网络系统中位于用户侧的终端设备，实现 PON 协议并完成 PON 信号至用户业务接口的适配。

#### 2.1.7 分光比 splitting ratio

无源光网络系统中，光分路器在均匀分光时，将 1 路或 2 路输入

光信号分为  $n$  路实际使用的输出光信号的数量，采用  $1:n$ 、 $2:n$  的比值表示方式。 $n$  为分光器分光回路数。

#### **2.1.8 Type B 保护 Type B protection**

一种 PON 网络中 OLT 的 PON 端口、主干光缆均双冗余的保护方式。

#### **2.1.9 Type C 保护 Type C protection**

一种 PON 网络中 OLT 的 PON 端口、主干光缆、光分路器、用户光缆和 ONU 的 PON 端口均双冗余的保护方式。

#### **2.1.10 主干光缆 main optical cable**

OLT 输出侧配线设备至光分路器输入侧配线设备之间的光缆。

#### **2.1.11 用户光缆 subscriber optical cable**

光分路器输出侧配线设备至 ONU 输入侧配线设备之间的光缆。

#### **2.1.12 光配线架 optical distribution frame**

无源光网络系统中用于光缆的成端和分配的配线设备，可实现光纤线路的连接、分配和调度。

## **2.2 缩略语**

AP (Access Point) 无线网络接入点

BODF (Building Optical Distribution Frame) 楼层配线架

GE (Gigabit Ethernet) 吉比特以太网

GPON (Gigabit-capable Passive Optical Network) 吉比特无源光网络

MAC (Media Access Control) 媒体接入控制层

MODF (Main Optical Distribution Frame) 光总配线架

OLT (Optical Line Terminal) 光线路终端

ONU (Optical Network Unit) 光网络单元

PLC (Planar Lightwave Circuit) 平面光波导

PoE (Power over Ethernet) 以太网供电

PON (Passive Optical Network) 无源光网络

POTS (Plain Old Telephone Service) 传统电话业务

RODF (Room Box Optical Distribution Frame) 配线箱配线模块

XG-PON (10-Gigabit-capable Passive Optical Network) 10 Gbit/s 无源光网络

XGS-PON (10 Gbit/s Symmetric Passive Optical Network) 10 Gbit/s 对称无源光网络

10G-EPON (10 Gbit/s capable Ethernet Passive Optical Network) 10 Gbit/s 以太网无源光网络

50G-PON (50 Gigabit-capable Passive Optical Network) 50 Gbit/s 无源光网络

### 3 基本规定

**3.0.1** 建筑无源光网络系统应采用基于 PON 技术进行局域网组网，满足用户的数据、语音、视频业务及其他智能化系统业务需求。

**3.0.2** 建筑无源光网络系统应满足多家电信业务经营者的平等接入，且用户可自由选择电信业务经营者的要求。

**3.0.3** 建筑无源光网络系统的用户接入点应设于进线间，接入系统的建设应符合现行国家标准《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB 50846 和《宽带光纤接入工程技术标准》GB/T 51380 的有关规定。

**3.0.4** 建筑无源光网络系统的通信接入能力应满足国家、行业相关规定的用户传输带宽的要求，并应预留升级扩容空间。

**3.0.5** 建筑无源光网络系统的配置应根据建筑信息化业务应用对传输要求，满足不同用户和设备通信的基本带宽，并应根据业务的差异化需求分配带宽。

**3.0.6** 建筑无源光网络系统的网络管理应具备配置管理、维护管理和安全管理等功能，且应实现对网络设备的集中监控、维护和管理。

**3.0.7** 建筑无源光网络系统工程建设应满足现行国家标准《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369 抗震设防要求。

**3.0.8** 建筑无源光网络系统涉及保密业务时，应配置专用网络，且应符合现行国家标准的有关规定。

**3.0.9** 住宅建筑无源光网络系统工程的设计、安装、检测、验收与运维应执行现行国家标准《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB 50846 和《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程施工及验收规范》GB 50847 的有关规定。

**3.0.10** 建筑无源光网络系统工程中对绞电缆的设计、安装、检测、验收与运维应执行现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB

50311 和《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312 的有关规定。

**3.0.11** 建筑无源光网络系统工程应与建筑工程同步设计、同步安装、同步验收。

## 4 系统架构

**4.0.1** 建筑无源光网络系统架构应由光网络系统、光布线系统和辅助设施组成，系统配置应符合下列要求：

- 1 光网络系统的配置应包括 OLT、光分路器、ONU、网络设备和网络管理等；
- 2 光布线系统的配置应包括光配线架、光配线柜（箱）、布线线缆和配线管道等；
- 3 辅助设施的配置应包括系统用房、供电和接地等。

**4.0.2** 建筑无源光网络系统应通过标准接口连接上行网络或终端设备，并承载相应的应用业务。系统设备的连接应符合下列要求：

- 1 无源光网络系统的语音业务宜通过 IP 用户电话交换机接入电信业务经营者的语音网络；
- 2 无源光网络系统的视频业务宜通过视频服务器接入视频业务网络；
- 3 数据业务应通过出口路由器接入以太网数据业务网络；
- 4 电话机、计算机、AP、摄像机或通信网关等智能化系统业务终端应接入 ONU 设备。

**4.0.3** 建筑无源光网络系统架构宜采用一级分光模式。

**4.0.4** 建筑无源光网络系统设备位置的设置应符合下列要求：

- 1 电信业务经营者的通信接入设施宜设置在进线间；
- 2 OLT、核心交换机、出口路由器和网络管理等设施宜设置在信息网络机房；
- 3 光分路器应根据用户规模进行设置，且宜符合下列要求：
  - 1) 当建筑楼层的 ONU 数量大于 96 个时，光分路器宜集中设置于建筑该楼层弱电间或竖井；
  - 2) 当局部区域的 ONU 数量大于 96 个时，光分路器宜集中

设置于该区域；

3) 建筑单体的 ONU 数量不大于 96 个时，光分路器宜集中设置于该栋建筑的弱电间或竖井；

4) 建筑群和园区的 ONU 数量不大于 96 个时，光分路器宜集中设置于园区中间位置建筑的弱电间；

5) 当建筑内具有不同业态时，光分路器宜设置于相应的业态区域；

6) 当室外 ONU 数量大于 24 个时，光分路器可设置于室外信息终端箱，且单个室外信息终端箱的 ONU 接入数量不宜大于 48 个。

4 ONU 宜设置在工作区。

**4.0.5** 建筑无源光网络系统应满足信息应用业务的要求，并应支持以下智能化业务类型和系统：

1 互联网接入业务及办公网络业务；

2 IP 语音业务或 POTS 业务；

3 视频监控系统、视频会议系统等视频业务；

4 建筑设备管理系统、出入口控制系统等其他智能化系统。

**4.0.6** 建筑无源光网络系统架构应支持多业务融合承载，并应符合下列要求：

1 应支持多个系统之间以及内网、外网和智能化设备网等网络之间的隔离；

2 宜采用网络切片实现一网多业务承载，PON 设备网络切片能力应符合现行行业标准《接入网切片设备技术要求》YD/T 4853 的要求。

**4.0.7** 建筑无源光网络系统可靠性应满足网络规模和业务需要。系统保护可采用 Type B 双归属保护、Type C 双归属保护或其组合，并应符合下列要求：

- 1 核心交换机和 OLT 宜采用双机热备；
- 2 通用业务要求的信息化应用系统保护宜采用 Type B 双归属保护，ONU 宜通过用户光缆连接至 1 个 2:n 光分路器输出侧，光分路器输入侧宜通过 2 条主干光缆连接至 2 台 OLT；
- 3 高可靠业务要求的信息化应用系统保护宜采用 Type C 双归属保护，ONU 的 2 个上行 PON 端口宜通过用户光缆连接至 2 个 1:n 的光分路器的输出侧，光分路器的输入侧宜通过主干光缆连接至 2 台 OLT。

#### **4.0.8 建筑无源光网络系统的性能应满足下列要求：**

- 1 以太网的吞吐量、传输时延和丢包率等传输性能指标应符合《宽带光纤接入工程技术标准》GB/T 51380 的要求；
- 2 采用 Type B 双归属保护或 Type C 双归属保护时，上行和下行光通道倒换时间均应小于 50ms，业务中断时间应小于 1s。

#### **4.0.9 建筑无源光网络系统应具备以下安全功能：**

- 1 用户终端的安全接入和对用户的上网行为管理；
- 2 拒绝服务攻击防御和实时入侵检测；
- 3 边界访问控制和网络病毒防护；
- 4 安全管控、设备管理以及安全审计等功能。

#### **4.0.10 建筑无源光网络系统应根据建筑功能、用户等级和业务需求，对系统性能、设备选型和保护方式等进行配置，并宜符合附录 A 的要求。**

## 5 光网络系统

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 光网络系统应满足不同场景分类下的带宽需求和全程光信道衰减值，并应具备业务发展的可扩展性。

**5.1.2** 光网络系统应具有网络运维管理和网络安全管理等功能。

**5.1.3** 光网络系统应符合国家现行标准《智能建筑设计标准》GB/T 50314、《宽带光纤接入工程技术标准》GB/T 51380 和行业现行标准《宽带光纤接入工程技术规范》YD 5206 等的有关规定。

### 5.2 光线路终端

**5.2.1** OLT 每个 PON 端口可分配的信息终端数量应满足业务带宽要求。当终端业务带宽增大时，OLT 还应具备扩展能力。

**5.2.2** OLT 的 PON 端口数量应根据系统架构、ONU 的数量和光链路保护方式确定，并按公式 5.2.2 进行计算。

$$M_{\text{PON}} = \sum_{i=1}^n N_i / n \quad (5.2.2)$$

式中： $M_{\text{PON}}$ —PON 端口数量（个）；

$\sum_{i=1}^n N_i$ —ONU 总数量（个）；

$n$ —分光器分光回路数（分光比比值 1:n 或 2:n 中  $n$  值， $n$  为 2、4、8……）。

**5.2.3** 当  $M_{\text{PON}}$  不小于 32 时，OLT 宜采用可扩展的多功能插卡式，插卡式 OLT 应支持 GPON、10G-EPON、XGS-PON 和 50G-PON 等板卡的混插功能，上行链路端口应均匀分布于主用和备用主控板；当  $M_{\text{PON}}$  小于 32 时，OLT 宜采用盒式。

**5.2.4** 当 OLT 采用 1+1 备份时，2 台 OLT 的 PON 端口数量及端口配

置应一致，且 OLT 应配备冗余 PON 端口。

**5.2.5** OLT 与核心交换机之间的业务接口，应根据业务需求，选择配置 GE、10GE、100GE 等类型。

**5.2.6** OLT 的主控板、电源模块、风扇模块等部件应冗余配置，主控板应具备负荷分担功能。

**5.2.7** OLT 应具备远程监控和故障诊断功能，并应具备对其下联 ONU 的进行合法性检查及控制的能力。

### 5.3 光分路器

**5.3.1** 光分路器应根据保护方式选择分光比，当采用 Type B 保护时，光分路器的分光比比值应为 2:n；当采用 Type C 保护时，光分路器的分光比比值应为 1:n。

**5.3.2** 光分路器分光比的确定应满足全程光信道衰减的要求。n 值的计算应根据信息终端的业务平均带宽需求、PON 技术的带宽和 ONU 设备的端口数，按照公式 5.3.2 进行计算确定。

$$n \leq B_{\text{PON}} / P_{\text{ONU}} / \bar{x} \quad (5.3.2)$$

式中：n—分光器分光回路数（分光比比值 1:n 或 2:n 中 n 值，n 为 2、4、8……）；

$B_{\text{PON}}$ —选定的 PON 技术带宽（Mbps）；

$P_{\text{ONU}}$ —ONU 用户侧端口数（个）；

$\bar{x}$ —信息终端业务平均需求带宽（Mbps）。

**5.3.3** 光分路器应减少在光布线系统中活动连接点数量，且宜预留用于后续扩容的光分路器输出侧端口。

**5.3.4** 光分路器应选择便于运维管理的产品。光分路器应根据安装条件选择插片式、盒式、托盘式或机架式，其安装条件应满足不同业务对光分路器的配置要求。

**5.3.5** 带尾纤的光分路器应选择外护套直径为 0.9mm、2.0mm 或

3.0mm 的引出尾纤，其引出长度不宜超过 1.5m。

**5.3.6** 光分路器的设置和选型应符合现行国家标准《平面光波导集成光路器件第 1 部分：基于平面光波导（PLC）的光功率分路器》GB/T 28511.1 的有关规定。

## **5.4 光网络单元**

**5.4.1** ONU 应根据网络规模、运维需求和使用环境选择部署方式。

**5.4.2** ONU 端口规格宜选择 4、8、16 或 24 端口，且应预留用于后续扩容的端口。

**5.4.3** ONU 设备类型应根据无源光网络的保护方式进行选择，并应符合下列要求：

- 1 采用 Type B 保护时应选择单 PON 端口上行的 ONU；
- 2 采用 Type C 保护时应选择双 PON 端口上行的 ONU。

**5.4.4** ONU 的输入侧端口应选择支持 GPON、10G-EPON、XG-PON、XGS-PON、50G-PON 或 EPON 等技术标准，且应满足业务带宽需求。

**5.4.5** ONU 的输出侧接口应根据用户终端的信息应用需求进行配置，并应符合下列要求：

- 1 应按要求配置以太网 GE、2.5GE 或 10GE 等端口；
- 2 以太网端口宜按要求支持 PoE 功能；
- 3 宜按要求选择 Wi-Fi 接入技术；
- 4 宜按要求配置 POTS 电话端口等。

**5.4.6** ONU 应根据用户终端应用功能和场所环境选择盒式、机架式、86 面板型和一体化等类型的设备，并应符合下列要求：

- 1 设置于房间时，宜采用盒式 ONU 安装于信息配线箱内，箱体尺寸应与 ONU 适配；
- 2 设置于弱电间光配线柜时，宜采用机架式 ONU；
- 3 设置于工作区时，宜采用盒式 ONU 安装于信息配线箱内；

可采用 86 面板型 ONU，其安装底盒深度应不小于 60mm；

4 设置于室外时，其安装应符合防水要求；

5 采用一体化的 ONU，其配线和安装应符合本标准第 6 章、第 8 章的相关规定。

**5.4.7** 信息终端内嵌 ONU 功能时，其设置应符合下列要求：

1 内嵌 ONU 功能的 AP 提供 Wi-Fi 接入时，应设置于顶面、墙面、桌面或无信号遮蔽的信息配线箱内；

2 内嵌 ONU 功能的摄像机应满足视频监控系统相关设置要求。

**5.4.8** ONU 的运行环境应符合下列要求：

1 有气候防护环境室内应用时，应满足温度  $0^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度  $5\%\sim95\%$ ；

2 无气候防护环境室内应用且通风较好时，宜满足温度  $-10^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度  $5\%\sim95\%$ ；

3 无气候防护环境室内应用且通风较差时，宜满足温度  $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度  $5\%\sim95\%$ ；

4 室外应用时应满足温度  $-20^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度  $5\%\sim95\%$ 。

**5.4.9** ONU 的供电电源宜采用 220V 交流电源或光电复合缆提供的直流电源，其供电应符合相关标准的要求。

## **5.5 网络设备**

**5.5.1** 网络设备宜包括核心交换机、出口路由器和网络安全等设备。

**5.5.2** 核心交换机应满足网络功能和业务的要求，配套设置防火墙、Wi-Fi 接入控制器、IP 用户电话交换机、服务器等信息设备。

**5.5.3** 核心交换机应具备高速、高带宽、支持不同网络协议等能力，且宜选用可扩展的机箱式设备。

**5.5.4** 核心交换机应根据 OLT 上联端口类型选择 GE、10GE 或 100GE 等以太网端口类型。

**5.5.5** 光网络系统采用 Type B 双归属保护或 Type C 双归属保护时，核心交换机配置数量不应少于 2 台。

**5.5.6** 出口路由器应满足整机容量、端口类型、路由表项等业务需求。

**5.5.7** 光网络系统与以太网数据业务网络之间应配置防火墙等网络安全设备。防火墙应具备服务访问规则、验证工具、包过滤和应用网关等功能，且应满足用户网络安全需求。

**5.5.8** 网络系统应采取安全防范措施，具备防止非授权访问、信息泄露或丢失、破坏数据完整性、拒绝服务攻击和病毒传播等功能。

**5.5.9** 网络设备的物理环境安全应符合现行国家标准《信息安全技术 信息系统物理安全技术要求》GB/T 21052 的有关规定。

**5.5.10** 网络安全应根据网络的安全性需求，按照现行国家标准《计算机信息系统 安全保护等级划分准则》GB 17859 和《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》GB/T 25058 等相关标准进行系统定级，并制定相应的防范措施。

## **5.6 网络管理**

**5.6.1** 光网络系统应对不同设备、技术和产品进行统一的网络管理，降低运维成本、提升网络可靠性与安全防护能力。

**5.6.2** 网络管理应具备下列配置管理功能：

- 1 对核心交换机、出口路由器、OLT、ONU 等设备的业务配置；
- 2 对不同的业务类型通过分配不同的 VLAN，并支持相应的优先等级配置；
- 3 统一规划 VLAN ID 和 IP 地址配置等。

**5.6.3** 网络管理应具备下列维护管理功能：

- 1 对核心交换机、出口路由器、OLT、ONU 等设备状态集中监控和管理；
- 2 显示和查询无源光网络系统的告警信息；

- 3 对 ONU 进行远程批量升级；
- 4 ONU 配置远程快速恢复功能等。

**5.6.4 网络管理应具备下列安全管理功能：**

- 1 接入认证机制及配置网络用户的接入认证方式；
- 2 通过权限管理，实现不同权限的管理人员访问相应级别的管理界面；
- 3 记录人员登录的日志记录功能。

**5.6.5 网络管理宜根据光网络系统规模、服务质量要求采用本地服务器部署方式，可采用云部署等方式。**

## 6 光布线系统

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 光布线系统的光纤信道的配置和无源器件技术指标的选定应符合 OLT 至单个 ONU 之间全程光信道衰减设计指标要求。

**6.1.2** 光布线系统 OLT 至单个 ONU 之间的全程光信道衰减应按照公式 6.1.2 计算。

$$A = \sum_{i=1}^n L_i * A_f + X * A_{\text{熔}} + N * A_C + \sum_{i=1}^m I_{\text{分}} + \beta + M_C \quad (6.1.2)$$

式中：A—全程光信道衰减（dB）；

$\sum_{i=1}^n L_i$ —OLT 至单个 ONU 之间光信道中各段光纤长度的总和（km）；

$A_f$ —设计中规定的光纤（不含接头）衰减系数（dB/km）；

X—OLT 至单个 ONU 间光纤信道中所有光纤熔接（含光纤接续、尾纤熔接）接头数（个）；

$A_{\text{熔}}$ —设计中规定的光纤接续（熔接方式）平均衰耗指标（dB/个）；

N—OLT 至单个 ONU 间光信道中活动接头数量（个）；

$A_C$ —设计中规定的活动连接器的损耗指标（0.5dB 个）；

$\sum_{i=1}^m I_{\text{分}}$ —OLT 至单个 ONU 间光信道中所有光分路器插入损耗的总和（dB）；

$\beta$ —OLT 至单个 ONU 间光信道中存在模场直径不匹配的光纤连接时所引入的附加损耗（dB）；

$M_C$ —线路维护余量（dB）。

**6.1.3** 光配线架的光纤连接器宜采用 SC 或 LC 型，并应与设备端口类型相适配。

**6.1.4** 同一建筑或建筑群的光布线系统的光纤应选择同一模场直径，

且光纤接口应与光网络系统相匹配。

**6.1.5** 光布线系统的线缆燃烧性能等应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定。

**6.1.6** 光布线系统应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311、《宽带光纤接入工程技术标准》GB/T 51380 和《民用建筑电气设计标准》GB 51348 等的有关规定。

## **6.2 光配线架**

**6.2.1** 光布线系统的配线应根据系统架构配置光总配线架（MODF）、楼层（区域）配线架（BODF）和配线箱配线模块（RODF）。

**6.2.2** 光总配线架（MODF）宜采用机架式方式安装于信息网络机房，其模块类型与容量应按主干光缆类型及光纤芯数进行配置。

**6.2.3** 楼层（区域）配线架（BODF）宜采用机架式方式安装于楼层弱电间或竖井，其模块类型应根据终端管理区域 ONU 数量选择 24 口或 48 口模组。

**6.2.4** 配线箱配线模块（RODF）宜设置于信息配线箱内，配线模块应支持电话端接、网络端接和光缆终接。

**6.2.5** 信息点密集型的公共建筑和重要的交通、通信、医疗、防灾等建筑宜选用智能光配线架，并宜对端口进行实时管理、状态显示和运行记录。

**6.2.6** 光配线架模块的设置应满足 Type B 保护或 Type C 保护方式的冗余要求。

**6.2.7** 光配线架的配线应符合下列要求：

- 1 支持预端接、熔接等光纤成端方式；
- 2 具有可靠的室外光缆接地装置；
- 3 支持左右出纤要求；
- 4 满足盘纤空间和光缆的弯曲半径要求；

**5** 光总配线架（MODF）尾纤放出长度不宜小于 3m；楼层（区域）配线架（BODF）跳线放出长度不宜小于 1m；配线箱配线模块（RODF）跳线放出长度不宜小于 0.5m；

**6** 采用储线单元存储并管理冗长光纤跳线。

**6.2.8** 光配线架应符合现行行业标准《光纤配线架》YD/T 778 等的有关规定。

### **6.3 光配线柜（箱）**

**6.3.1** 光布线系统应根据光配线架的配置要求选择光配线柜或信息配线箱。

**6.3.2** 进线间的光配线柜设置应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的有关规定。

**6.3.3** 进线间、信息网络机房宜采用光配线柜，光配线柜宜选用 19 英寸标准机柜，并应符合下列要求：

**1** 柜内应满足主干光缆的分出要求，并预留光缆端接与盘留、光总配线架（MODF）与相关设施安装的要求；

**2** 根据安装环境选择防护等级，防护等级不应低于 IP20；

**3** 根据布线方式选择顶部或底部出线的机柜，出线孔宜按需调节大小；

**4** 光配线柜设置应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的有关规定。

**6.3.4** 楼层弱电间或竖井等处宜采用光配线柜，光配线柜宜采用 19 英寸标准机柜，并应符合下列要求：

**1** 光配线柜内应满足主干光缆的接入和用户光缆的分出要求，并预留光缆端接与盘留、楼层光配线架（BODF）与相关设施安装的要求；

**2** 根据安装环境选择防护等级，防护等级不应低于 IP20；

3 根据布线方式选择顶部或底部出线的机柜，出线孔宜按需调节大小；

4 机柜数量应根据配线、电源等设施占用空间进行规划计算，并考虑空间冗余和散热要求；

5 建筑弱电间或竖井安装条件不足或所管辖的区域信息点位较少时，可采用信息配线箱。

#### **6.3.5 房间、工作区宜采用信息配线箱，并应符合下列要求：**

1 箱体大小应根据箱体内安装的 ONU 个数、ONU 端口数、安装方式、线缆容量、配线模块容量确定；

2 箱体宜为所包含的 ONU 提供安装空间，并满足 ONU 的散热要求；

3 箱内宜设置用户终端配线模块（RODF）；

4 箱体内宜配置带保护接地的单相交流 220V 电源插座，并采取强、弱电安全隔离措施，箱内应具有接地装置；

5 箱体应具有抗腐蚀、耐老化、抗冲击损坏及防破坏能力，门锁应为防盗结构。

#### **6.3.6 室外宜采用信息配线箱，并应符合下列要求：**

1 室外信息配线箱的尺寸应根据箱体内安装的 ONU 设备数量、安装方式、线缆容量、配线模块容量确定，并应满足光纤的连接、成端、跳接等操作，且留有扩展空间；

2 内部空间应有光纤存放区域，并应配备光纤托架、固定器等光纤管理配件，且光纤的弯曲半径应符合相关标准要求；

3 室外信息配线箱应具有散热孔，防护等级不应低于 IP54；

4 箱体内宜配置交流 220V 电源插座并采取强、弱电安全隔离措施；

5 箱体应配置锁具，箱体应符合防水、防尘、抗腐蚀功能和耐高温要求。

6.3.7 光配线柜（箱）应具备光缆的引入、固定及开剥保护、光纤的熔接及保护、设备的存放等功能。

6.4 布线线缆

6.4.1 布线线缆应配置主干光缆、用户光缆和工作区通信电缆。

6.4.2 主干光缆应按照建筑分布情况、使用要求选择星型或环型路由方式，并应符合下列要求：

- 1 采用星型设计方式时，光缆纤芯数量应不少于各建筑需求汇总数量；
- 2 采用环型设计方式时，光缆纤芯数量应不少于各建筑需求汇总数量，且各建筑分出光纤数不少于各光缆掬接节点纤芯数量；
- 3 主干光缆纤芯应预留不少于终期使用需求 10%的余量；
- 4 芯数应根据用户对信息业务的需求及配置等级确定，且应符合表 6.4.2 要求；

表 6.4.2 主干光缆配置表

| 配置等级 | 每个光分路器配置光纤芯数 | 说明                                          |
|------|--------------|---------------------------------------------|
| 高配置  | 4            | 主干光缆纤芯容量应满足光分路器纤芯总需求，并根据光缆的规格和预留不少于 10 的余量。 |
| 低配置  | 2            |                                             |

- 5 当采用 Type B 保护或 Type C 保护时，主干光缆敷设宜不少于 2 条不同路由或同一路由不同的管孔；
- 6 主干光缆应采用单模光纤。室内主干光缆应采用干式、非延燃外护层结构等类型；室外主干光缆宜采用干式、防潮层、非延燃外护层结构的铠装类型；
- 7 主干光缆的静态弯曲半径不小于光缆外径的 10 倍。

6.4.3 用户光缆的选型应符合下列要求：

- 1 用户光缆芯数应根据用户对信息业务的需求及配置等级确定，

且应符合表 6.4.3 要求；

表 6.4.3 用户光缆配置表

| 配置等级 | 光纤(芯) | 光缆(条) | 备注         |
|------|-------|-------|------------|
| 高配置  | 2     | 2     | 考虑光纤与光缆的备份 |
| 低配置  | 2     | 1     | 考虑光纤的备份    |

2 用户室内光缆宜选用 G.657 光纤，模场直径应与 G.652D 光纤相匹配。室内 G.657 光纤宜采用蝶形光缆或有保护的铠装光缆，且光纤弯曲半径不小于 25mm。

6.4.4 用户光缆选型应符合现行行业标准《通信用引入光缆第 1 部分：蝶形光缆》YD/T 1997.1 和《通信用引入光缆第 2 部分：圆形光缆》YD/T 1997.2 的有关规定。

6.4.5 当用户光缆选用光电复合缆时，其选型应符合下列要求：

- 1 光电复合缆中所集成的光纤宜选用模场直径与 G.652D 光纤相匹配的 G.657 光纤，光纤芯数与光缆条数应满足表 6.4.3 要求；
- 2 光电复合缆中馈电线应有明显的正负极色标区分；
- 3 光电复合缆馈电线的导体标称截面积宜符合表 6.4.5，并应根据表 6.4.5 的直流电阻值和供电设备功率计算线路压降和供电距离；

表 6.4.5 混合缆中馈电线导体的直流电阻

| 馈电线导体标称截面积          | 20℃时导体最大直流电阻Ω/km |
|---------------------|------------------|
| 0.13mm <sup>2</sup> | 143.0            |
| 0.52mm <sup>2</sup> | 33.9             |
| 0.81mm <sup>2</sup> | 21.4             |

4 光电复合缆选型应符合现行行业标准《通信用引入光缆 第 4 部分：光电混合缆》YD/T 1997.4。

6.4.6 光缆的衰减应符合表 6.4.6 要求。

表 6.4.6 光缆的衰减（不含接头）

| 光纤类别                  | G.652D | G.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  |
| 1625nm 衰减系数最大值（dB/km） | 0.24   | 0.28  |

6.4.7 光纤接续（熔接方式）平均衰耗指标应符合表 6.4.7 要求。

**表 6.4.7 光纤接续（熔接方式）平均衰耗指标**

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

**6.4.8** 内嵌 ONU 功能的信息终端宜通过用户光缆直接连至楼层布线系统。

**6.4.9** 工作区通信电缆应根据终端设备接口类型选择屏蔽或非屏蔽 4 对对绞电缆、电话线缆或其他信号控制线缆等。

## **6.5 配线管道**

**6.5.1** 光布线系统线缆敷设的室外管孔数量、管材及管径选型应符合建筑物内线缆进出的容量和远期扩容发展的需要。

**6.5.2** 室外管道材料选型宜采用塑料管或钢管，并应符合下列要求：

**1** 在下列情况下宜采用塑料管：

- 1) 管道的埋深位于地下水位以下或易被水浸泡的地段；
- 2) 地下综合管线较多及腐蚀情况比较严重的地段；
- 3) 地下障碍物复杂的地段。

**2** 在下列情况下宜采用钢管：

- 1) 管道跨越园区道路，不具备包封条件的地段；
- 2) 管道敷设路面荷载过大的地段；
- 3) 受电力线等干扰影响，需要防护的地段；
- 4) 建筑物引入管道。

**6.5.3** 室外管道应与建筑群所在园区内的建筑物、道路及其他设施的地下管线整体布局相结合，并应满足下列要求：

**1** 与电力电缆（管）、热力管、燃气管、给水管、排水管（沟）保持安全的距离；

**2** 建筑物引入管敷设应符合建筑结构外墙的防水要求，宜预留

不少于 3 个备用管孔；

**3** 宜与其他智能化系统室外管道合用；

**4** 室外配管敷设还应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 和《通信管道与通信工程设计标准》GB 50373 的有关规定。

#### **6.5.4 室内配管应符合下列要求：**

**1** 信息网络机房至弱电间或竖井的线路宜采用槽盒敷设，槽盒内的截面利用率不应大于 50%，槽盒还应满足光缆最小转弯半径要求；

**2** 弱电间或竖井内光配线柜(箱)出线宜采用槽盒、金属导管保护；

**3** 导管或槽盒在穿越建筑结构伸缩缝、沉降缝、抗震缝时，应采取补偿措施；

**4** 同一根导管内敷设多条 4 芯及以下光缆时，其管径截面积利用率不应大于 30%；

**5** 导管和槽盒布设还应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 和《通信管道与通信工程设计标准》GB 50373 的有关规定。

## **7 辅助设施**

### **7.1 一般规定**

**7.1.1** 建筑无源光网络系统辅助设施应包括系统用房、供电和接地等。

**7.1.2** 系统用房应包括进线间、信息网络机房、弱电间或竖井，当进线间与信息网络机房合并设置时，系统设备应有相对独立的安装区域。

**7.1.3** 系统用房应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348、《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

### **7.2 系统用房**

**7.2.1** 进线间的空间应满足多家电信业务经营者独立安装光缆配线设备的需求，面积不宜小于 10m<sup>2</sup>，还应符合现行国家标准《公共建筑光纤宽带接入工程技术标准》GB 51433 的有关规定。

**7.2.2** 信息网络机房的空間应满足光网络系统、光布线系统及电源设备的安装需求，面积不宜小于 10m<sup>2</sup>，梁下净高不应小于 2.5m。

**7.2.3** 弱电间或竖井应根据系统设备的数量、机柜的尺寸进行设置，其使用面积不应小于 5m<sup>2</sup>，梁下净高不应小于 2.5m。当弱电间或竖井内需设置其他通信设施和弱电系统设备时，尚应增加使用面积。

**7.2.4** 配线管道穿过弱电间或竖井墙壁、建筑变形缝处和楼板处的孔隙应采取防火封堵措施；防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。

### **7.3 供电**

**7.3.1** 建筑无源光网络系统的用电负荷等级应符合现行国家标准《民

用建筑设计标准》GB 51348 的有关规定。

**7.3.2** 进线间的供配电系统应满足多家电信业务经营者的用电需求。

**7.3.3** 信息网络机房设备及重要信息应用场所的 ONU 设备宜采用不间断电源（UPS）供电。

**7.3.4** 不间断电源（UPS）蓄电池组连续供电时间应符合《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的相关规定。

**7.3.5** 系统用房设备安装处应设置不少于 2 个单相交流 220V / 10A 电源插座，每个电源插座的配电线路均应装设保护器。

**7.3.6** OLT 和网络设备应安装过压、过流保护器，在外接电源异常时应具有保护设备核心部分的功能。

## **7.4 接地**

**7.4.1** 建筑无源光网络系统的保护性接地和功能性接地宜与建筑物供配电系统共用接地装置，接地电阻值按系统中最小值确定。

**7.4.2** 进、出建筑物的光缆的所有金属接头、金属护层、金属防潮层、金属加强芯等，应在进入建筑物处直接接地。

**7.4.3** 系统用房应设置接地干线和接地端子箱，接地干线宜采用线芯截面积不小于 25mm<sup>2</sup>的铜芯绝缘导线与接地装置连接。

**7.4.4** 室外信息配线箱应采取防雷与接地措施，接地电阻不宜大于 10Ω。

**7.4.5** 建筑无源光网络系统的防雷与接地应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 等的有关规定。

## 8 安装与调试

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 建筑无源光网络系统所用材料和设备的外包装应完整、无明显缺陷，设备及器材的规格、型号和数量应符合设计要求。

**8.1.2** 隐蔽工程应在下一道工序安装前完成，应有现场安装记录或相应资料。

**8.1.3** 建筑无源光网络系统设备及线缆的标识设置应符合内容准确、样式统一、图面清晰、位置适当等原则。

**8.1.4** 建筑无源光网络系统工程在安装准备、安装管理、安装调试以及安全、环保、节能措施等应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312、《通信线路工程验收规范》GB 51171 和《智能建筑工程施工规范》GB 50606 等的有关规定。

### 8.2 光网络系统

**8.2.1** OLT 安装应符合下列要求：

- 1 机架安装位置应符合设计要求；
- 2 机架应安装牢固，加固方式符合设计要求；
- 3 机架安装应端正牢固，列内机面平齐，机架间隙不得大于3mm，垂直偏差不应大于机架高度的 1‰；
- 4 板卡型号及设备面板排列应符合设计要求，接插件应接触良好；
- 5 壁挂式设备应安装牢固、横平竖直，底部距地面高度应符合设计要求；
- 6 电源线、工作地线、保护地线的安装数量、规格、型号应符合设计要求。

### **8.2.2 光分路器安装应符合下列要求：**

- 1** 机架式光分路器在机架、机柜等设施内应安装牢固，插片式光分路器的抽插应灵活、抽插时不应影响活动连接器的连接；
- 2** 盒式光分路器尾纤的盘留应整齐、有序，盘留的尾纤应便于取出；
- 3** 光分路器中未使用的连接器或连接器插头应盖防尘帽；
- 4** 光纤连接线及光分路器引出纤的曲率半径，应不小于 30mm；
- 5** 对光分路器的输入侧端口和输出侧端口应分别进行标识。

### **8.2.3 ONU 安装应符合下列要求：**

- 1** ONU 在机柜和箱体内的安装位置应符合设计要求；
- 2** 设备安装应端正牢固，各类螺栓应紧固，同类螺钉露出螺母的长度应一致；
- 3** 接地线应紧固，无锈蚀现象；
- 4** 设备连接端子应进行标识。

### **8.2.4 网络设备的安装应符合下列要求：**

- 1** 核心交换机、出口路由器、网络管理设备的安装位置应符合设计要求；
- 2** 设备的连接应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB 50312 的有关规定；
- 3** 安装场所应整洁、干燥且通风良好；
- 4** 设备四周应预留使用和维护空间；
- 5** 设备应通过接地线与辅助等电位装置连接；
- 6** 安装场所的温度和湿度应控制在设备允许的范围內。

## **8.3 光布线系统**

**8.3.1** 光缆敷设方式应根据敷设地段的环境条件采用人工或机械敷设，保证光缆不受损伤，且 应符合现行国家标准《通信线路工程验

收规范》GB 51171 的有关规定。

### **8.3.2 光缆敷设应符合下列要求：**

- 1** 自承式光缆的安装应牢固、可靠，安装跨距及垂度应符合设计要求；
- 2** 光缆从建筑外引入室内或其他有防水要求的处所时，光缆引入墙洞的内侧高度应高于外侧，墙洞封堵应严实；
- 3** 光缆穿越楼板、墙体的孔洞敷设后，应采用防火封堵材料将孔洞封堵严密；
- 4** 光缆接续方式和光纤连接损耗要求应符合设计要求；
- 5** 光缆应采用标签进行标识，标签应选用不易损坏的材料，应粘贴可靠。

### **8.3.3 光配线架安装应符合下列要求：**

- 1** 安装位置、机面朝向应符合设计要求；
- 2** 垂直偏差应不大于配线架高度的 1‰；
- 3** 金属件表面应无划伤、锈蚀、起皮；塑料件表面应无裂纹、划伤；
- 4** 单元框的安装应牢固，同一机架内的单元框应在同一水平面上；
- 5** 接地线的型号、规格应符合设计要求。

### **8.3.4 配线柜（箱）的安装应符合下列要求：**

- 1** 嵌墙式信息配线箱体应于建筑建造时同步完成或预留安装位置；
- 2** 柜（箱）体内的 ONU 与配线模块应安装牢固；
- 3** 引入线缆应在柜（箱）体内终接，连接端子应标识清晰、准确；
- 4** 柜（箱）体内应预留 0.5m~1.0m 的线缆盘置空间，线缆应排列整齐、绑扎松紧适度。

## 8.4 系统调试

**8.4.1** 建筑无源光网络系统调试前应根据工程文档收集调试设备的配置、组网、数据规划等信息，准备工作应符合下列要求：

- 1 检查主控板、业务板类型以及槽位分布，确定上行端口类型、业务端口类型以及其物理位置，完成硬件配置准备工作；
- 2 检查组网方式、IP 地址分配、VLAN 划分，核实是否符合组网以及数据规划。

**8.4.2** 设备的单点调试应符合下列要求：

- 1 调试主机软件版本、补丁版本、单板软件版本和单板状态至符合调试方案要求；
- 2 调试单板运行状态至正常；
- 3 调试上行端口状态及业务端口状态至正常；
- 4 调试 OLT 手动与自动保存备份数据的功能至正常。

**8.4.3** OLT 设备与其它设备的对接调试应符合下列要求：

- 1 调试 OLT 设备与网络管理系统的对接功能，满足管理员通过网络管理系统对 OLT 设备进行维护和管理的要求；
- 2 调试 OLT 设备与上层设备通信状态至正常；
- 3 调试 OLT 设备到 ONU 的管理通道状态至正常，满足维护人员通过 OLT 设备对 ONU 的管理要求；
- 4 调试 OLT 上 ONU 的上线状态至正常，并对未上线的 ONU 进行定位及处理；
- 5 配置网络管理服务器时应检测 PON 功能，PON 功能应满足监控 PON 设备指标的要求；
- 6 调试系统覆盖业务的畅通程度至正常。

**8.4.4** 建筑无源光网络系统调试结束后，应将文档移交建设单位，包括调试的命令、配置的系统账号、系统密码、配置脚本、软件的许可文件等，并由建设单位确认接收。

## 9 检测与验收

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 建筑无源光网络系统工程在安装过程中应采用巡视、旁站等方式进行随工检验。隐蔽工程部分应进行隐蔽工程验收。

**9.1.2** 安装结束后,安装单位应向建设单位提交完工报告、竣工资料,建设单位应组织设计、监理和安装单位对工程进行验收。

**9.1.3** 采用的设备应符合国家相关行业技术标准,严禁使用未经检验或认证的材料。

**9.1.4** 各项检测结果应有详细记录,并作为竣工文档资料的一部分。

**9.1.5** 建筑无源光网络系统工程的检测与验收应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 和现行行业标准《信息通信综合布线系统 第2部分:光纤光缆布线及连接件通用技术要求》YD/T 926.2 等的有关规定。

### 9.2 光网络系统

**9.2.1** 建筑无源光网络系统检测应对端到端的全程光信道衰减进行测试,并应满足以下测试要求:

1 根据不同 PON 技术采用相应的上行和下行波长测试全程光信道衰减,测试结果应符合设计要求;

2 在网络管理或 OLT 设备上读取对应的 OLT PON 口和 ONU PON 口的接收/发送实时光功率值,上述实际测量值应和设计计算值保持在误差范围内;

3 检测时应保证环境温度、湿度都在产品支持的正常范围内;

4 最大光信道衰减和最小光信道衰减应符合设计要求。

**9.2.2** 网络管理功能检测应包括配置管理、维护管理和安全管理等,

具体检测项目应遵循设计要求。

**9.2.3** 网络管理服务器检测应接通电源，启动设备，观察设备启动过程是否正常。

**9.2.4** 网络管理使用管理账号登录，检查各项功能是否正常运行。检测网络连通性，保证设备之间通信无误。

### **9.3 光布线系统**

**9.3.1** 光缆竣工检测记录应清楚、完整、数据准确。

**9.3.2** 光纤信道应全部检测，衰减指标值应符合设计要求。

**9.3.3** 竣工验收对光纤链路的检测结果为合格时，光布线系统质量方可判为合格。

**9.3.4** 光配线架、光配线柜（箱）的安装工艺应符合设计要求。

**9.3.5** 线缆敷设和保护方式检测应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312 的规定。

### **9.4 验收资料**

**9.4.1** 建筑无源光网络系统工程性能测试的各项检测结果应有详细记录，检测记录应作为竣工文档资料的一部分。

**9.4.2** 竣工文档应内容真实全面、数据正确完整、图纸规范清晰、签字手续完备。

**9.4.3** 竣工文档应包括工程准备资料、监理资料、安装资料、竣工图、测试记录、验收报告等。

**9.4.4** 竣工文档应符合现行国家标准《建设工程文件归档规范》GB/T 50328 等的有关规定。

## 10 运行与维护

**10.0.1** 建筑无源光网络系统应建立技术档案，运行维护人员应经过培训。

**10.0.2** 建筑无源光网络系统运行期间应对操作人员的权限进行管理和记录。

**10.0.3** 建筑无源光网络系统运行记录应定期备份。

**10.0.4** 建筑无源光网络系统应建立设备运行维护管理制度，并应明确以下内容：

- 1 运行维护工作责任人和工作岗位职责；
- 2 运行维护事件的处理管理流程；
- 3 有关运行维护紧急事件的应急预案；
- 4 应有运行维护日志，系统软硬件的维修和更新应有记录。

**10.0.5** 光网络系统日常运行维护应符合下列要求：

- 1 监控 PON 的各项告警和指标，当指标异常时，应及时处理；
- 2 监控端口流量，当流量达到阈值时，应及时处理；
- 3 关键设备或部件应提供备件，数量应能满足故障替换或修复需要；

- 4 检查网络设备标签、接线、配线表和设备工作情况；
- 5 清理设备、光配线柜（箱）灰尘；
- 6 定期检查软件的完整性，整理各类记录文件，及时升级软件版本。

**10.0.6** 光布线系统日常运行维护应符合下列要求：

- 1 定期进行线路巡查；
- 2 及时清除线路故障和线路隐患，并及时录入资源变更情况；
- 3 检查架空、管道和室内的光缆路由有无外力破坏，光分路器、连接器有无松动、污染。

**10.0.7** 建筑无源光网络系统工程的运行与维护应符合现行国家标准《网络安全技术 网络安全运维实施指南》GB/T 45940 和现行行业标准《建筑智能化系统运行维护技术规范》JGJ/T 417 的有关规定。

# 附录 A 建筑无源光网络系统工程配置

## A. 1 教育建筑无源光网络系统工程配置

A.1.1 教育建筑无源光网络系统架构宜符合图 A.1.1 的要求。

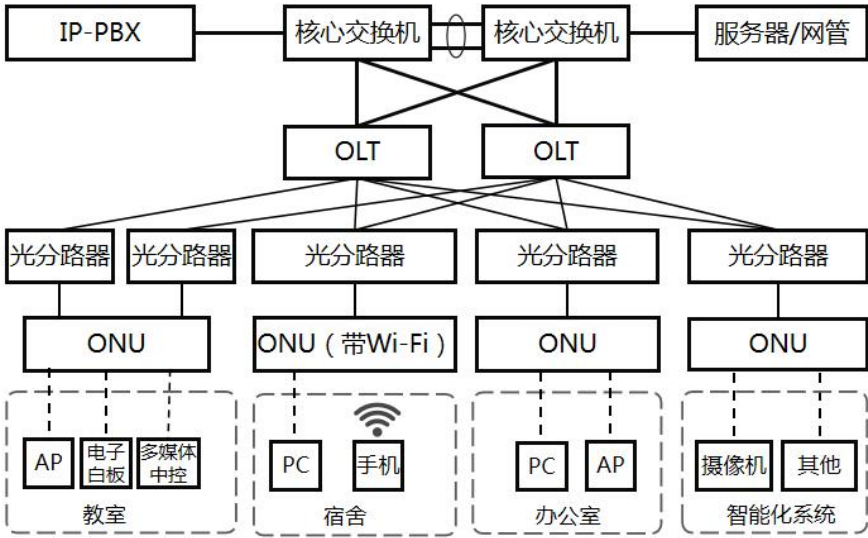


图 A.1.1 教育建筑无源光网络系统架构图

A.1.2 教育建筑无源光网络系统配置宜符合表 A.1.2 的要求。

表 A.1.2 教育建筑无源光网络系统配置表

| 网络设备   | 设备选型    | 教育建筑类别 |      |      |
|--------|---------|--------|------|------|
|        |         | 高等教育   | 职业教育 | 基础教育 |
| PON 技术 | 50G-PON | ⊙      | ○    | ○    |
|        | XGS-PON | ●      | ⊙    | ○    |
|        | GPON    |        |      | ⊙    |
| 网络管理类型 | 服务器     | ●      | ●    | ⊙    |
|        | 台式机     |        |      | ⊙    |
|        | 云端服务器   |        |      |      |
| 核心交换机  | 大容量     | ●      | ●    | ○    |
|        | 中容量     |        |      | ⊙    |
|        | 小容量     |        |      | ⊙    |
| OLT    | 大容量插卡式  | ●      | ●    |      |

| 网络设备               | 设备选型   | 教育建筑类别 |      |      |
|--------------------|--------|--------|------|------|
|                    |        | 高等教育   | 职业教育 | 基础教育 |
|                    | 中容量插卡式 |        |      | ⊙    |
|                    | 小容量插卡式 |        |      | ⊙    |
|                    | 小容量盒式  |        |      | ○    |
| 光分路器               |        | ●      | ●    | ●    |
| ONU                |        | ●      | ●    | ●    |
| 注：● 应配置；⊙宜配置；○可配置。 |        |        |      |      |

**A.1.3** 教育建筑的教室、考场等信息应用高可靠性场所宜采用 Type C 双归属保护；其他场所宜采用 Type B 双归属保护。

A. 2 医疗建筑无源光网络系统配置

A.2.1 医疗建筑无源光网络系统架构宜符合图 A.2.1 的要求。

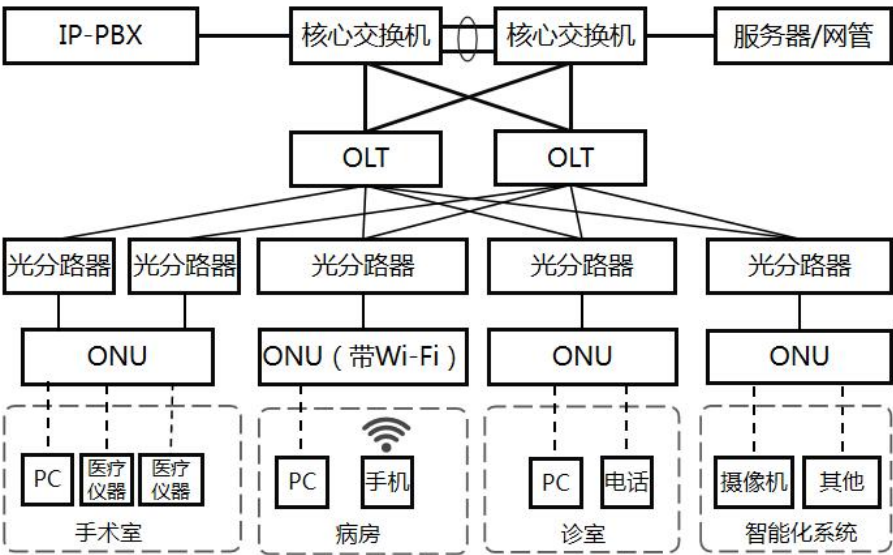


图 A.2.1 医疗建筑无源光网络系统架构图

A.2.2 医院建筑无源光网络系统配置宜符合表 A.2.2 的要求。

表 A.2.2 医院建筑无源光网络系统配置表

| 网络设备   | 设备选型    | 医院类别 |      |      |
|--------|---------|------|------|------|
|        |         | 三级医院 | 二级医院 | 一级医院 |
| PON 技术 | 50G-PON | ⊙    | ○    | ○    |
|        | XGS-PON | ●    | ⊙    | ○    |
|        | GPON    |      | ○    | ⊙    |
| 网络管理类型 | 服务器     | ●    | ●    | ⊙    |
|        | 台式机     |      |      | ⊙    |
|        | 云端服务器   |      |      |      |
| 核心交换机  | 大容量     | ●    | ⊙    | ○    |
|        | 中容量     |      | ●    | ⊙    |
|        | 小容量     |      |      | ●    |
| OLT    | 大容量插卡式  | ●    | ⊙    |      |
|        | 中容量插卡式  | ○    | ●    | ○    |
|        | 小容量插卡式  | ○    | ○    | ●    |

| 网络设备                | 设备选型  | 医院类别 |      |      |
|---------------------|-------|------|------|------|
|                     |       | 三级医院 | 二级医院 | 一级医院 |
|                     | 小容量盒式 |      |      | ○    |
| 光分路器                |       | ●    | ●    | ●    |
| ONU                 |       | ●    | ●    | ●    |
| 注：● 应配置；⊙ 宜配置；○可配置。 |       |      |      |      |

**A.2.3** 医疗建筑的手术室、ICU 病房、挂号处和收费处等信息应用高可靠性场所宜采用 Type C 双归属保护；其他场所宜采用 Type B 双归属保护。

A.3 场馆建筑无源光网络系统配置

A.3.1 场馆建筑无源光网络系统架构宜符合图 A.3.1 的要求。

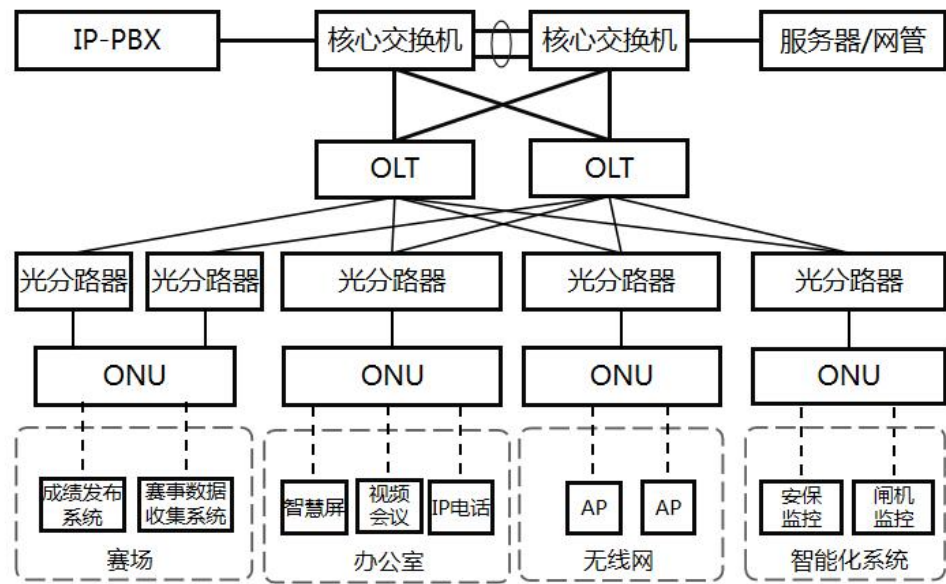


图 A.3.1 场馆建筑无源光网络系统架构图

A.3.2 场馆建筑无源光网络系统配置宜符合表 A.3.2 的要求。

表 A.3.2 场馆建筑无源光网络系统配置表

| 网络设备       | 设备选型    | 场馆类别        |            |            |            |
|------------|---------|-------------|------------|------------|------------|
|            |         | 特级<br>(特大型) | 甲级<br>(大型) | 乙级<br>(中型) | 丙级<br>(小型) |
| PON 技术     | 50G-PON | ⊙           | ⊙          | ○          | ○          |
|            | XGS-PON | ●           | ●          | ⊙          | ○          |
|            | GPON    |             |            | ○          | ⊙          |
| 网络管理<br>类型 | 服务器     | ●           | ●          | ●          | ⊙          |
|            | 台式机     |             |            |            | ⊙          |
|            | 云端服务器   |             |            |            |            |
| 核心交换<br>机  | 大容量     | ●           | ●          | ⊙          | ○          |
|            | 中容量     |             |            | ●          | ⊙          |
|            | 小容量     |             |            |            | ●          |
| OLT        | 大容量插卡式  | ●           | ●          | ⊙          |            |
|            | 中容量插卡式  | ○           | ○          | ●          | ○          |

| 网络设备                    | 设备选型   | 场馆类别        |            |            |            |
|-------------------------|--------|-------------|------------|------------|------------|
|                         |        | 特级<br>(特大型) | 甲级<br>(大型) | 乙级<br>(中型) | 丙级<br>(小型) |
|                         | 小容量插卡式 | ○           | ○          | ○          | ●          |
|                         | 小容量盒式  |             |            |            | ○          |
| 光分路器                    |        | ●           | ●          | ●          | ●          |
| ONU                     |        | ●           | ●          | ●          | ●          |
| 注： ● 应配置； ⊙ 宜配置； ○ 可配置。 |        |             |            |            |            |

A.4 工业建筑无源光网络系统配置

A.4.1 工业建筑的生产工艺网络宜独立组网，可采用建筑无源光网络系统。工业建筑无源光网络系统架构宜符合图 A.4.1 的要求。

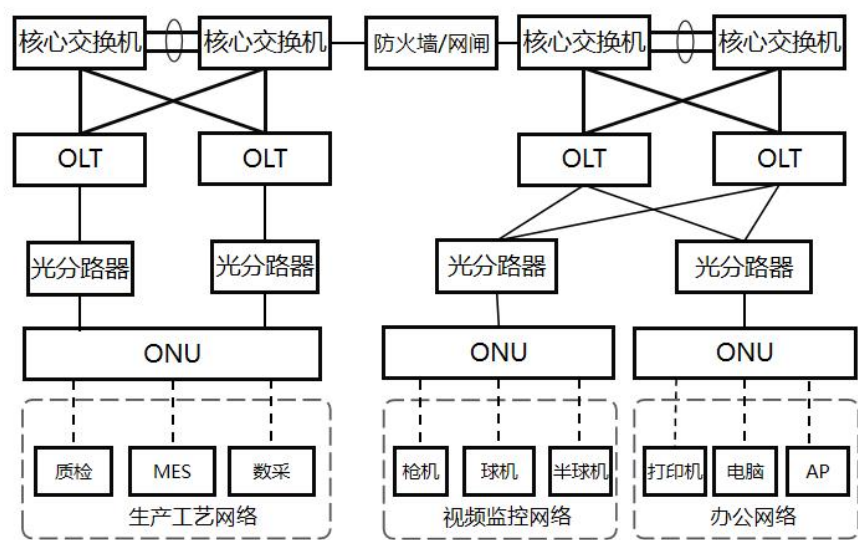


图 A.4.1 工业建筑建筑无源光网络系统架构图

A.4.2 工业建筑无源光网络系统配置宜符合表 A.4.2 的要求。

表 A.4.2 工业建筑无源光网络系统配置表

| 网络设备       | 设备选型    | 工业建筑类别  |     |
|------------|---------|---------|-----|
|            |         | 先进型或智能型 | 基础级 |
| PON 技术     | 50G-PON | ⊙       | ○   |
|            | XGS-PON | ●       | ○   |
|            | GPON    |         | ⊙   |
| 网络管理<br>类型 | 服务器     | ●       | ⊙   |
|            | 台式机     |         | ⊙   |
|            | 云端服务器   |         |     |
| 核心交换机      | 大容量     | ●       | ○   |
|            | 中容量     |         | ⊙   |
|            | 小容量     |         | ⊙   |
| OLT        | 大容量插卡式  | ●       |     |
|            | 中容量插卡式  | ○       | ○   |

| 网络设备                 | 设备选型   | 工业建筑类别  |     |
|----------------------|--------|---------|-----|
|                      |        | 先进型或智能型 | 基础级 |
|                      | 小容量插卡式 | ○       | ⊙   |
|                      | 小容量盒式  |         | ○   |
| 光分路器                 |        | ●       | ●   |
| ONU                  |        | ●       | ●   |
| 注：● 应配置；⊙ 宜配置；○ 可配置。 |        |         |     |

**A.4.3** 工业建筑生产网络的质检、MES 和数采等信息应用高可靠性场所宜采用 Type C 双归属保护；其他场所宜采用 Type B 双归属保护。

A.5 办公建筑及其他建筑无源光网络系统配置

A.5.1 办公建筑及其他建筑无源光网络系统架构宜符合图 A.5.1 的要求。

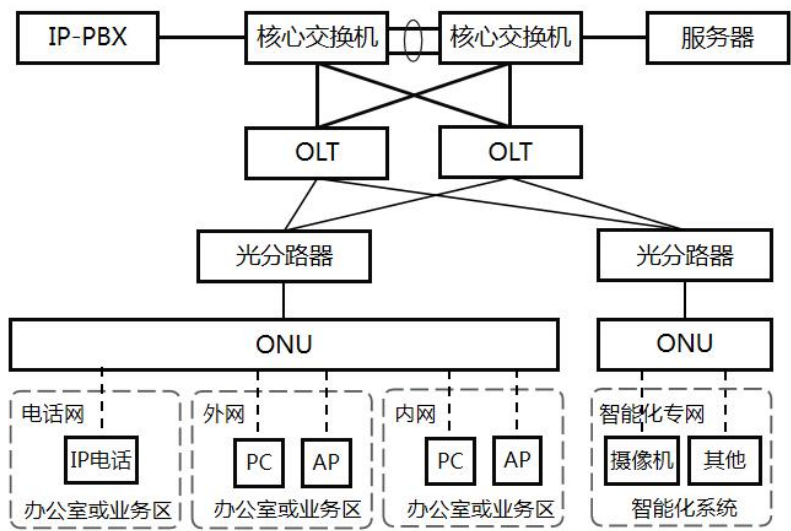


图 A.5.1 办公建筑及其他建筑无源光网络系统架构图

A.5.2 办公建筑及其他建筑无源光网络系统配置宜符合表 A.5.1 的要求。

表 A.5.2 办公建筑及其他建筑无源光网络系统配置表

| 网络设备   | 设备选型    | 办公建筑及其他建筑类别 |           |    |
|--------|---------|-------------|-----------|----|
|        |         | 大型<br>≥ 米   | 中型<br>≥ 米 | 小型 |
| PON 技术 | 50G-PON | ⊙           | ○         | ○  |
|        | XGS-PON | ●           | ⊙         | ○  |
|        | GPON    |             | ○         | ⊙  |
| 网络管理类型 | 服务器     | ●           | ●         | ○  |
|        | 台式机     |             |           | ⊙  |
|        | 云端服务器   |             |           | ⊙  |
| 核心交换机  | 大容量     | ●           | ⊙         | ○  |
|        | 中容量     |             | ⊙         | ⊙  |
|        | 小容量     |             |           | ⊙  |
| OLT    | 大容量插卡式  | ●           | ⊙         |    |

| 网络设备                       | 设备选型   | 办公建筑及其他建筑类别  |              |    |
|----------------------------|--------|--------------|--------------|----|
|                            |        | 大型<br>≥<br>米 | 中型<br>≥<br>米 | 小型 |
|                            | 中容量插卡式 |              | ⊙            | ⊙  |
|                            | 小容量插卡式 |              |              | ⊙  |
|                            | 小容量盒式  |              |              | ○  |
| 光分路器                       |        | ●            | ●            | ●  |
| ONU                        |        | ●            | ●            | ●  |
| 注：1 ● 应配置；2 ⊙ 宜配置；3 ○ 可配置。 |        |              |              |    |

## 本标准用词说明

**1** 为便于执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

**1)** 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

**2)** 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

**3)** 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

**4)** 表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的,写法为“应按……执行”或“应符合……的规定(或要求)”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 2 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 3 《数据中心设计规范》 GB 50174
- 4 《综合布线系统工程设计规范》 GB 50311
- 5 《综合布线系统工程验收规范》 GB/T 50312
- 6 《智能建筑设计标准》 GB/T 50314
- 7 《建设工程文件归档规范》 GB /T 50328
- 8 《智能建筑工程质量验收规范》 GB 50339
- 9 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343
- 10 《通信管道与通信工程设计标准》 GB 50373
- 11 《智能建筑工程安装规范》 GB 50606
- 12 《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》 GB 50846
- 13 《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程施工及验收规范》 GB 50847
- 14 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB 50981
- 15 《通信线路工程验收规范》 GB 51171
- 16 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348
- 17 《通信设备安装工程抗震设计标准》 GB/T 51369
- 18 《宽带光纤接入工程技术标准》 GB/T 51380
- 19 《计算机信息系统 安全保护等级划分准则》 GB 17859
- 20 《信息安全技术 信息系统物理安全技术要求》 GB/T 21052
- 21 《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》 GB/T 25058
- 22 《平面光波导集成光路器件第 1 部分：基于平面光波导（PLC）的光功率分路器》 GB/T 28511.1

- 23 《网络安全技术 网络安全运维实施指南》GB/T 45940
- 24 《建筑智能化系统运行维护技术规范》JGJ/T 417
- 25 《光纤配线架》YD/T 778
- 26 《信息通信综合布线系统 第2部分:光纤光缆布线及连接件通用技术要求》YD/T 926.2
- 27 《通信用引入光缆 第1部分:蝶形光缆》YD/T 1997.1
- 28 《通信用引入光缆 第2部分:圆形光缆》YD/T 1997.2
- 29 《通信用引入光缆 第4部分:光电混合缆》YD/T 1997.4
- 30 《接入网切片设备技术要求》YD/T 4853
- 31 《宽带光纤接入工程技术规范》YD 5206

江苏省地方标准

# 建筑无源光网络系统工程技术标准

(长三角区域工程建设标准)

DB32/T XXXX—2026

条 文 说 明

## 制定说明

本标准制订过程中，编制组进行了广泛、深入的调查研究，认真总结国内建筑无源光网络系统工程建设方面的实践经验，参考了国内外、行业和技术法规、技术标准，取得了制订本标准所必要的重要技术参数，并在广泛征求意见的基础上，对主要问题进行了反复讨论、协调，最终提出了长三角区域建筑无源光网络系统工程建设的要求和措施。

为便于广大设计、施工、科研和学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《建筑无源光网络系统工程技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。本标准条文中被引用的标准在其修订后仍然适用。

## 目 次

|      |                          |    |
|------|--------------------------|----|
| 1    | 总 则 .....                | 50 |
| 2    | 术语与缩略语 .....             | 51 |
| 2.1  | 术语 .....                 | 51 |
| 3    | 基本规定 .....               | 52 |
| 4    | 系统架构 .....               | 54 |
| 5    | 光分配设施 .....              | 56 |
| 5.2  | 光线路终端 .....              | 56 |
| 5.3  | 光分路器 .....               | 56 |
| 5.4  | 光网络单元 .....              | 58 |
| 5.5  | 网络设备 .....               | 59 |
| 6    | 光布线系统 .....              | 60 |
| 6.1  | 一般规定 .....               | 60 |
| 6.3  | 光配线柜（箱） .....            | 60 |
| 6.4  | 布线线缆 .....               | 61 |
| 7    | 辅助设施 .....               | 62 |
| 7.3  | 供电 .....                 | 62 |
| 附录 A | 建筑无源光网络系统工程配置 .....      | 63 |
| A.1  | 教育建筑无源光网络系统工程配置 .....    | 63 |
| A.2  | 医疗建筑无源光网络系统配置 .....      | 63 |
| A.3  | 场馆建筑无源光网络系统配置 .....      | 63 |
| A.4  | 工业建筑无源光网络系统配置 .....      | 64 |
| A.5  | 办公建筑及其他建筑无源光网络系统配置 ..... | 64 |

## 1 总 则

**1.0.1** 根据国家现行标准《智能建筑设计标准》GB/T 50314 的层级划分，信息化应用层是建筑智能化的重要组成部分。信息化应用是为满足建筑运营、管理、服务等各类业务应用的需要，一般由业务电子信息系统和各类业务应用功能模块等组成。

## 2 术语与缩略语

### 2.1 术语

**2.1.1** 无源光网络简称 PON (passive optical network system)。通常是由光线路终端(OLT)、无源光分配网(ODN)、光网络单元(ONU)组成的点到多点的信号传输系统。

本标准中“建筑无源光网络系统”有几个明显的特征，其技术采用了无源光网络(PON)技术；其定位为建筑局域网；其实施是与工程建设同步建设的深度融合。

因此，本标准从架构上对无源光分配网(ODN)在建筑内的应用进行了优化，将光信号分配、传输、汇聚的光线路终端(OLT)、光分路器及光网络单元(ONU)及数据交换和网络管理等功能的交换机、出口路由器和网络安全设备等组成光网络系统；将管道、缆线、配线架和光配线柜(箱)等与建筑安装过程密切的管线安装部分组成光布线系统。特别是光布线系统的技术要求与国家现行工程建设标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 相一致，是保证无源光网络系统与建筑同步设计、同步安装、同步阶段性验收和同步竣工交付的必要措施，可有效避免实施单位在建筑完工后才进场实施带来的不便。

**2.1.7** Type B 保护场景下，系统配置 2:n 光分路器，分光比比值为 2:n；Type C 保护场景下，系统配置 1:n 光分路器，分光比比值为 1:n，n 为分光回路数。

实际中，光分路器的输出侧端口数量不一定等于分光回路数 n，例如型号为 2:16 的光分路器，如实际只使用了 8 个输出端口，则分光比为 2:8，分光回路数 n 为 8。

### 3 基本规定

3.0.3 建筑无源光网络系统工程接入界面可参考图 3-1 所示。

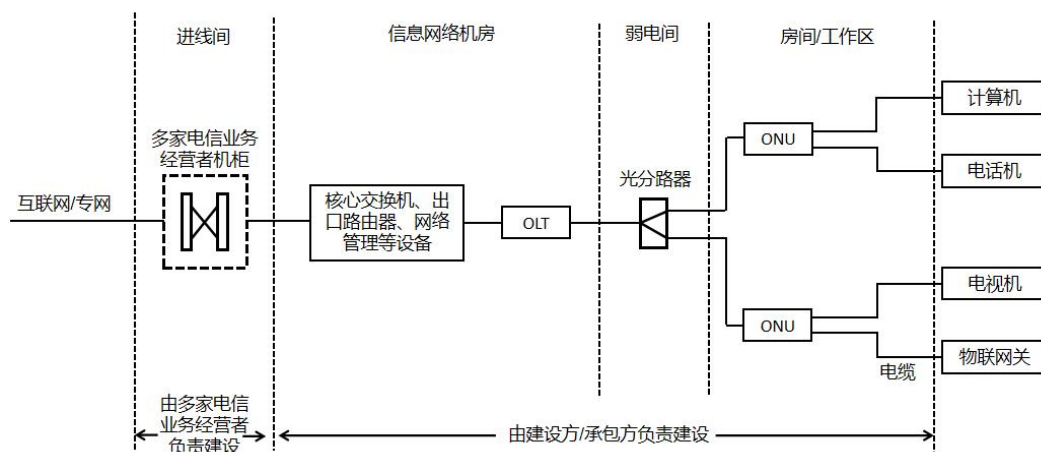


图 3-1 建筑无源光网络系统工程接入界面示意图

建筑无源光网络系统工程接入界面示意图参照了现行国家标准《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB 50846-2012 和《宽带光纤接入工程技术标准》GB/T 51380-2019 的有关规定。

3.0.4 我国“双千兆”政策对用户传输带宽要求,对千兆光网与 5G 移动通信两类网络,分别从接入能力、用户体验、上行速率、场景覆盖等方面提出明确指标,全面提升城乡网络速率水平。

在固定宽带网络方面,重点推动 10G-PON 等光网技术部署,实现城市家庭、重点园区千兆接入能力全覆盖,保障用户具备下行 1000Mbps 及以上的高速宽带接入条件,同时合理提升上行带宽速率,满足高清视频、云应用、远程办公、家庭多终端并发和其他智能化系统等业务需求,推动高带宽业务普及。

通过双千兆网络协同发展,全面提升固定与移动网络的接入速率、峰值速率与体验速率,缩小城乡、区域数字鸿沟,为数字经济、智慧应用、新型消费提供高速率、低时延、广连接的基础网络支撑。

**3.0.5** 建筑无源光网络系统的终端带宽按项目的规模和用户需求，在设计时可以划分为普通型、基本型和提高型。随信息化应用业务的发展，终端设备对带宽的要求不断提升，本标准未对终端带宽做具体规定。目前阶段，网络终端带宽配置可以参考表 3-1 的要求。

**表 3-1 建筑无源光网络终端带宽配置参照表**

| 有线办公网络保证带宽 | 网络终端带宽配置 |     |     |
|------------|----------|-----|-----|
|            | 普通型      | 基本型 | 提高型 |
| 每个终端带宽     | √        |     |     |
| 每个终端带宽     |          | √   |     |
| 每个终端带宽     |          |     | √   |

以某园区办公为例，不同的用户可以考虑采用不同的带宽类型，例如非研发区的用户可以考虑采用普通型带宽（10M bit/s）；研发区的用户可以考虑采用基本型带宽（50M bit/s）。

**3.0.9** 住宅建筑采用无源光网络（PON）技术建设光纤到户（FTTH）的相关标准体系已较为成熟及完善，故住宅建筑的无源光网络系统相关设计与建设需要遵循住宅建筑既有的相关标准。

**3.0.10** 建筑无源光网络系统的 ONU 与终端设备连接通常选择屏蔽或非屏蔽 4 对对绞电缆、电话线缆或其他信号控制线缆等，对于此类线缆的技术要求，现行国家标准均有全面的规定。

## 4 系统架构

**4.0.4** 光分路器部署的位置可以根据 ONU 的分布情况确定。

1) 如果建筑物内每个楼层的 ONU 数量较多, 推荐光分路器集中在弱电间或竖井布置;

2) 当局部区域 ONU 数量较多时, 推荐光分路器集中在工作区部署, 光缆配线短, 经济效益好;

3) 如果整栋建筑物内 ONU 数量比较少, 光分路器推荐集中放置于建筑物的一处弱电间或竖井内, 减少放置光分路器的用房数量, 减少分光器跳纤的操作节点;

4) 如果建筑群和园区内的 ONU 数量较少, 光分路器推荐集中在园区内相对中间位置的某一建筑的一处的弱电间内, 减少放置光分路器的用房数量, 减少分光器跳纤的操作节点;

5) 业态一般是指建筑的使用功能和经营类型, 如住宅、商场、写字楼、酒店等。如果某个建筑内根据业态划分为 2 个不同的区域, 一个区域为自用办公室, 另外一个区域是对外出租的区域, 这 2 个区域可以采用不同的光分路器进行覆盖;

6) 如果室外 ONU 数量少于 24 个时, 建议从室内的光分路器直接布放光缆到室外 ONU。

**4.0.5** 建筑无源光网络系统可承载数据、语音、视频及其他智能化系统业务, 通常情况下各种业务及典型带宽需求如下表 4-1 所示。

表 4-1 各种业务及典型带宽需求表

| 主要业务类型 | 业务类型 1 |         | 业务类型 2  | 业务类型 3  | 业务类型 4 |              | 业务类型 5            |
|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------------|-------------------|
|        | 有线办公系统 | WLAN 系统 | IP 语音系统 | POTS 业务 | 视频会议系统 | 视频监控系统与 IPTV | 其他系统 (出入口控制、一卡通等) |
| 参考带    | 典型配    | 低密 AP:  | 200K    | 200K    | 超高清:   | 1080P:       | 典型配置              |

|               |                                                  |                                                         |  |  |                             |                        |    |
|---------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--|--|-----------------------------|------------------------|----|
| 宽值<br>(bit/s) | 置:<br>均值:<br>10~<br>100M<br>峰值:<br>100~<br>1000M | 300M~<br>1G;<br>中密 AP:<br>1G~2.5G;<br>高密 AP:<br>5G~10GG |  |  | 10M<br>双屏/三<br>屏:10~<br>20M | 4~8M<br>4K: 15~<br>25M | 1M |
|---------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--|--|-----------------------------|------------------------|----|

**4.0.7** 系统的可靠性需要根据应用场景选择。Type B/Type C 分为单归属和双归属保护 2 种不同的保护方式。单归属是光分路器接到一台 OLT 设备上，双归属是光分路器连接到二台 OLT 设备上。系统架构推荐采用 Type B 或 Type C 双归属保护，若某一台 OLT 掉电或故障，Type B/Type C 双归属保护也能实现 OLT 的无缝切换，不会影响业务。

**2** 通用业务要求的信息化应用系统场景，如普通的教室，普通的病房等区域。Type B 双归属保护方式如图 4-1 所示。

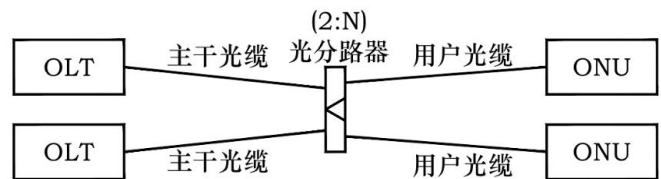


图 4-1 Type B 双归属保护方式示意图

**3** 高可靠业务要求的信息化应用系统场景，如医院的手术室、ICU，学校的 4/6 级考场等区域。Type C 双归属保护方式如图 4-2 所示。

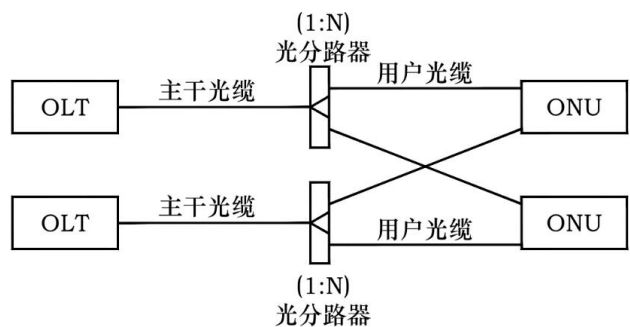


图 4-2 Type C 双归属保护方式示意图

## 5 光分配设施

### 5.2 光线路终端

**5.2.2** 公式 5.2.2 中，ONU 总数量是整个项目所采用的 ONU 总数。分光比是指根据业务带宽需求选择或计算出来的分光比，公式中的  $n$  是分光器的分光回路数。例如在一级均分分光的情况下，若使用的是 2:16 的光分路器，且光分路器的 16 个输出端口都被使用并接了 ONU，公式中的  $n$  按照 16 计算；如果光分路器的 16 个输出端口只使用了 8 个端口接了 8 个 ONU，则式中的  $n$  按照 8 计算。如需要考虑 OLT 的 1+1 备份，则项目使用 OLT PON 端口数为式中计算出的 PON 端口数乘以 2。

**5.2.3** 大中型网络系统为信息终端设备较多，带宽需求多样，PON 系统核心设备 OLT 应支持 GPON、XGS-PON、50G-PON 或 10G-EPON 等多种技术及板卡类型，为信息网络系统扩展升级及平滑演进提供更多可能，保证用户的长期投资。PON 标准包括 ITU 制定的 GPON 系列标准及 IEEE 制定的 EPON 系列标准。

### 5.3 光分路器

**5.3.2** 按公式 5.3.2 计算，光分路器的分光回路数  $n$  按照 2、4、8、16、32、64.....进行选择，如果位于 2 个数字中间，需往下取值；如计算得到 12，需向下取值为 8。

OLT 的 PON 带宽是所采用 PON 技术带宽，表 5-1 根据国家/行业标准提供了 PON 技术带宽的示例，GPON 和 XGS-PON 分别参考国家标准《接入网技术要求 吉比特的无源光网络（GPON）》GB/T 33845 和《接入网技术要求 10Gbits 对称无源光网络（XGS-PON）》GB/T 43699，50G-PON 参考行业标准《接入网技术要求 50Gbit/s 无

源光网络（50G-PON）第 2 部分：物理媒质相关（PMD）层要求》  
YD/T 4300.2。

表 5-1 PON 技术带宽（Mbps）表

| 带宽   | PON 技术类型 |         |            |
|------|----------|---------|------------|
|      | GPON     | XGS-PON | 对称 50G PON |
| 下行带宽 | 2488     | 9953    | 49766      |
| 上行带宽 | 1244     | 9953    | 49766      |

ONU 用户侧端口数是指有效使用端口数量，如果 ONU 的 8 个输出端口只使用了 6 个端口，则 ONU 用户侧端口数为 6。

信息设备业务平均带宽需求是所支持的业务平均带宽需求值，取值可参考表 4-1，例如 50Mbit/s。表 5-2 提供了公式计算的参数示例：

表 5-2 分光回路数 n 计算方式示例参考表

| 参数   | PON 口带宽                                                                       | ONU 用户端口数 | 业务平均带宽需求 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|      | 2.5Gbit/s                                                                     | 4         | 50Mbit/s |
| 计算示例 | 分光回路数 $n=2.5\text{Gbit/s}\div4\div50\text{Mbit/s}=12.5$ （介于 16 和 8 之间，向下取值 8） |           |          |

此处计算出的分光比除了需要满足上述的带宽诉求之外，还需要考虑全程光信道衰减的影响，如果计算出的分光比太大，导致全程光信道衰减超出了范围，则需要按照可接受的全程光信道衰减来调整分光比。例如计算出的分光比导致全程光信道衰减过大，则应该减少分光比。全程光信道衰减值需要控制在表 5-3 要求的最大值和最小值之间。全程光信道衰减表的相关值参照了 PON 的上述国家/行业标准的数值。

表 5-3 OLT 到 ONU 间的全程光信道衰减表（dB）表

| 光信道衰减 | 光模块类型            |          |         |          |          |          |          |
|-------|------------------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
|       | GPON（或 Combo 模式） |          |         | XGS-PON  |          | 50G-PON  |          |
|       | Class B+         | Class C+ | Class D | Class N1 | Class N2 | Class N1 | Class N2 |

|         |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|
| 最大光信道衰减 | 28 | 32 | 35 | 29 | 31 | 29 | 31 |
| 最小光信道衰减 | 13 | 17 | 20 | 14 | 16 | 14 | 16 |

XGS-PON 和 50G-PON 还存在 Combo 模式，XGS-PON Combo 指的是在一个 OLT PON 端口下同时支持 XGS-PON 和 GPON 的 ONU，50G-PON Combo 指的是在一个 OLT PON 端口下同时支持 50G-PON、XGS-PON 和 GPON 的 ONU。Combo 模式的全程光信道衰减和 GPON 相同，XGS-PON Combo 和 50G-PON Combo 的光模块类型也有 Class B+、Class C+和 Class D 三种，参数同 GPON。

**5.3.4** 光分路器的种类较多，包括盒式分光器、机架式分光器、插片式分光器等。从应用、管理和规划等方面考虑，建议采用机架式分光器，安装于 19 英寸机架上。光分路器对外提供标准的 SC 接头，方便完成光纤的跳纤和连接。

## 5.4 光网络单元

**5.4.1** ONU 选型可以参照表 5-4 进行选择。

表 5-4 ONU 常用型号对照表

| 类型 | 主要功能        | 网络侧端口        | 用户侧端口                    | 支撑业务                    | 安装方式     |
|----|-------------|--------------|--------------------------|-------------------------|----------|
| 1  | 数据接入        | GPON         | 1*GE                     | IP 数据                   | 86 盒安装   |
| 2  | 数据接入        | GPON         | 1*GE                     | IP 数据                   | 86 盒安装   |
| 3  | 数据、语音接入     | GPON         | 1*GE                     | IP 数据/电话/传真             | 86 盒安装   |
| 4  | 数据接入        | GPON/XGS-PON | 4*GE                     | IP 数据/IP 视频             | 信息配线箱/桌面 |
| 5  | 数据接入+PoE    | GPON/XGS-PON | 4*GE (PoE/PoE+)          | IP 数据/IP 视频/IP 电话/Wi-Fi | 信息配线箱/桌面 |
| 6  | 数据、语音接入     | GPON/XGS-PON | 4*GE+2/4*POTS            | IP 数据/IP 视频/IP 电话/传真    | 信息配线箱/桌面 |
| 7  | 数据、语音接入+PoE | GPON/XGS-PON | 4*GE(PoE)+2*POTS         | IP 数据/IP 视频/电话/传真/Wi-Fi | 信息配线箱/桌面 |
| 8  | 数据接入+PoE    | GPON/XGS-PON | 1*10GE(PoE++)+3*GE(PoE+) | IP 数据/IP 视频/Wi-Fi       | 信息配线箱/桌面 |

| 类型 | 主要功能              | 网络侧端口            | 用户侧端口                            | 支撑业务                              | 安装方式     |
|----|-------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------|
| 9  | 数据接入              | GPON/<br>XGS-PON | 8*GE                             | IP 数据/IP 视频                       | 信息配线箱/桌面 |
| 10 | 数据接入<br>+PoE      | GPON/<br>XGS-PON | 8*GE<br>(PoE/PoE+)               | IP 数据/IP 视频<br>/IP 电话             | 信息配线箱/桌面 |
| 11 | 数据、语音<br>接入       | GPON/<br>XGS-PON | 8*GE+2/4*POTS                    | IP 数据/IP 视频<br>/电话/传真             | 信息配线箱/桌面 |
| 12 | 数据、语音<br>接入+PoE   | GPON/<br>XGS-PON | 8*GE (PoE+)<br>+4*POTS           | IP 数据/IP 视频<br>/电话/传真<br>/Wi-Fi   | 信息配线箱/桌面 |
| 13 | 数据接入<br>+PoE      | GPON/<br>XGS-PON | 1*10GE<br>(PoE++)<br>+7*GE(PoE+) | IP 数据/IP 视频<br>/Wi-Fi             | 信息配线箱    |
| 14 | 数据接入              | GPON/<br>XGS-PON | 24*GE                            | IP 数据/IP 视频                       | 网络机柜     |
| 15 | 数据接入<br>+PoE      | GPON/<br>XGS-PON | 24*GE<br>(PoE/PoE+)              | IP 数据/IP 视频<br>/IP 电话/Wi-Fi       | 网络机柜     |
| 16 | 数据接入              | GPON/<br>XGS-PON | 8*10GE(PoE++)<br>+16*GE(PoE+)    | IP 数据/IP 视频<br>/Wi-Fi             | 网络机柜     |
| 17 | 数据、语音<br>接入/Wi-Fi | GPON/<br>XGS-PON | 4*GE+1*POTS<br>+2.4/5GHzWi-Fi    | PC/IP 数据/IP<br>视频/电话/传真<br>/Wi-Fi | 吸顶、挂墙    |

注：各制造生产商类型、端口配置数量多样，此表仅为设计参考选用。

**5.4.6** ONU 可以按照要求或安装方式来选择产品形态。通常情景下推荐将 ONU 下沉至房间等工作区，以缩短网线的长度，提供更高的带宽。但用于承载楼层内公共区域安防摄像机、AP、网关等 24 口 ONU，多运行于智能化设备专网，通常可以安装于弱电间的机柜或机箱。

**5.4.8** ONU 的运行环境可以参见《宽带光接入网总貌》YD/T 1619 的第 17 章的要求。

## 5.5 网络设备

**5.5.2** IP 用户电话交换机（IP-PBX）可以实现 IP 电话和普通 POTS 电话的接入和交换功能。

## 6 光布线系统

### 6.1 一般规定

**6.1.2** OLT 和 ONU 设备之间的系统传输性能需要满足光网络端到端的全程光信道衰减要求，全程光信道衰减值需要符合相关现行国家标准的要求。

### 6.3 光配线柜（箱）

**6.3.5** 信息配线箱规格可参照《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB 50846 等标准提供的数值，可参考表 6-1、6-2、6-3 选择。

表 6-1 嵌墙暗装的信息配线箱尺寸参考表

| 序号 | 尺寸（高 x 宽 x 深）（mm）                   | 安装 ONU 数量    |
|----|-------------------------------------|--------------|
|    | 底壳尺寸：400x300x100<br>面板尺寸：430x330x18 | 1 台非 PoE ONU |
|    | 底壳尺寸：450x350x120<br>面板尺寸：480x380x18 | 2 台非 PoE ONU |
|    | 底壳尺寸：500x350x130<br>面板尺寸：530x380x18 | 3 台非 PoE ONU |
|    | 底壳尺寸：530x480x120<br>面板尺寸：560x510x18 | 1 台 PoE ONU  |
|    | 底壳尺寸：530x480x130<br>面板尺寸：560x510x18 | 2 台 PoE ONU  |

表 6-2 挂墙安装的信息配线箱尺寸参考表

| 序号 | 尺寸（高 x 宽 x 深）（mm） | 安装 ONU 数量    |
|----|-------------------|--------------|
|    | 尺寸：400x300x100    | 1 台非 PoE ONU |
|    | 尺寸：450x350x120    | 2 台非 PoE ONU |
|    | 尺寸：500x350x130    | 3 台非 PoE ONU |

|  |                |             |
|--|----------------|-------------|
|  | 尺寸：530x480x120 | 1 台 PoE ONU |
|  | 尺寸：530x480x130 | 2 台 PoE ONU |

表 6-3 其他信息配线箱功能与尺寸参考表

| 功 能                                            | 尺寸（高 x 宽 x 深）<br>（mm） |
|------------------------------------------------|-----------------------|
| 可安装 ONU 设备和电话等配线模块，<br>主要用于小型房间                | 300x250x100           |
| 可安装 ONU 设备和无源数据配线模<br>块、电话配线模块等弱电系统设备          | 350x300x100           |
| 可安装 ONU 设备和直流电源、无源数<br>据配线模块、电话配线模块等弱电系统<br>设备 | 400x300x100           |

## 6.4 布线线缆

**6.4.9** 工作区通信电缆是指信息配线箱的 ONU 至终端之间的通信线缆。

## 7 辅助设施

### 7.3 供电

**7.3.3** ONU 设备需要结合业务类型、应用场景与管理需求确定供电方式，如医疗抢救室、金融证券室、交通调度室等重要场所的 ONU 设备建议采用不间断电源（UPS）集中供电，一般场所的 ONU 设备可以就近接入市电电源。

## **附录 A 建筑无源光网络系统工程配置**

### **A.1 教育建筑无源光网络系统工程配置**

**A.1.1** 教育建筑无源光网络作为高密度网络，注重网络的高性能、高可靠、易部署、易维护。教育建筑无源光网络需要为办公、教学、生活、安全管理等各种业务场景提供稳定可靠的有线和无线网络连接，需要为教育建筑的用户提供高效、稳定和安全的网络服务。

**A.1.2** 教育建筑通常分为高等教育、职业教育和基础教育建筑，不同的建筑类型建议按照表 A.1.2 选择 PON 技术、网络管理服务器、核心交换机及 OLT 设备。

### **A.2 医疗建筑无源光网络系统配置**

**A.2.1** 医疗建筑无源光网络系统主要部署在手术室、病房、诊室、服务区和办公等区域。

**A.2.2** 医院通常分为三级医院、二级医院和一级医院，不同医院建议按照表 A.2.2 选择 PON 技术、网络管理服务器、核心交换机及 OLT 设备。

### **A.3 场馆建筑无源光网络系统配置**

**A.3.1** 场馆建筑通常根据其功能和用途分为体育场馆、文化场馆、会展场馆、娱乐场馆、多功能场馆、交通枢纽类场馆等。场馆建筑无源光网络系统需要支持赛事网、办公网、Wi-Fi 网络和安防视频网多业务承载，通过简化网络架构、智能运维等技术优势，提高场馆服务标准，减少网络运维成本，提升场馆经营管理水平。

**A.3.2** 场馆建筑按照相关标准，通常分为特级场馆、甲级场馆、乙

级场馆和丙级场馆，不同场馆建议按照表 A.3.2 选择 PON 技术、网络管理服务器、核心交换机及 OLT 设备。

## **A.4 工业建筑无源光网络系统配置**

**A.4.1** 根据《关于开展 2024 年度智能工厂梯度培育行动的通知》工信厅联通装函〔2024〕399 号文件，工业建筑按信息化、智能化程度可以分为基础级、先进级、卓越级和领航级智能工厂。先进级及以上智能工厂通常包括半导体制造、电子制造、光伏制造等；基础级智能工厂通常包括传统重工制造、传统轻工业制造等。工业建筑无源光网络需要支持视频监控网和办公网的多业务承载，支持工厂建筑智能化系统应用，当生产工艺网络有特殊需要，独立建设时，不包括在本标准适用范围之内，需执行与工艺相关的标准。

**A.4.2** 工业建筑建议按照表 A.4.2 选择 PON 技术、网络管理服务器、核心交换机及 OLT 设备。

## **A.5 办公建筑及其他建筑无源光网络系统配置**

**A.5.1** 办公建筑及其他建筑的内网、外网、智能化设备专网和电话网通常需要通过同一张无源光网络进行承载，内网和外网采用逻辑网络隔离，ONU 提供传统的 POTS 接口，电话机采用传统的 POTS 话机，电话网可以根据用户使用要求并入内网或外网，通过 PON 网络进行承载。

**A.5.2** 办公建筑和其他建筑类别较多，本标准按照建筑面积分为大型、中型和小型建筑，不同的建筑类型建议按照表 A.5.2 选择 PON 技术、网络管理服务器、核心交换机及 OLT 设备。如有特殊应用，还需符合相应行业相关标准的要求。