

ICS 35.240 |
CCS L 00/09

团 体 标 准

T/DZJN523-2026

无源光局域网配线系统工程技术标准

Engineering Technical Standard
for Passive Optical LAN Wiring System

2026 - 04 - 01 发布

2026- 06 - 01 实施

前 言

根据中国电子节能技术协会《关于下达中国电子节能技术协会 2024 年团体标准立项工作计划的通知》（中电能协〔2024〕第 JH/T/DZJN-11 号）的要求，编制组在编制过程中，广泛开展调查研究，认真总结实践经验，参考相关国际标准，并在充分征求各方意见的基础上，研究制定本标准。

无光源局域网凭借绿色节能、先进可靠、高带宽、低时延等显著优势，市场应用得以迅速普及。国家及相关部委出台“千兆光网”“万兆园区”相关支持政策，有力推动全光网络加速发展。本标准旨在规范无光源局域网光缆配线系统工程的设计与实施，统一工程技术要求，保障工程质量与运维安全。

本标准共分 9 章和 1 个附录，主要技术内容包括：总则、术语和缩略语、总体系统设计、产品选择与配置、光纤配线系统指标、安装要求、系统测试与验收、布线系统运维等。

本标准由中国电子节能技术协会绿色全光网络技术委员会归口管理，并负责具体技术内容的解释。

主编单位：中国五洲工程设计集团有限公司
中国电子节能技术协会绿色全光网络技术委员会

参编单位：清华大学建筑设计研究院有限公司
北京城建设计发展集团股份有限公司
中国机械工业建设集团有限公司
华为技术有限公司
长飞光纤光缆股份有限公司
神州数码集团股份有限公司
上海诺基亚贝尔股份有限公司
成都康宁光缆有限公司
湖南省建筑设计院集团股份有限公司
北京重机电厂有限责任公司
常州机电职业技术学院
上海天诚通信技术股份有限公司
瑞斯康达科技发展股份有限公司
莱讯通信（深圳）有限公司
广东欢联电子科技有限公司
河南大云计算科技有限公司

主要起草人：张 宜 朱立彤 张锐利 郭红艳 焦鹤勇 刘 永 魏乃永
马继涛 刚铁金 曲 丹 田波涛 戴历峰 文潇江 高洪福
向正权 徐 梦 苗 勇 范华锋 李文浩 李燕斌 陈 星
冯文波 王高帅 赵晓磊 陕朝阳

主要审查人：张 旭 汤亚军 安卫华 刘力红 任立全

目 次

1 总 则	5
2 规范性引用文	6
3 术语和缩语	7
3.1 术语	7
3.2 缩略语	8
4 系统设计	9
4.1 无源光局域网布线系统架构	9
4.2 系统等级	13
4.3 缆线长度要求	15
4.4 防火与防爆	16
5 产品选择与配置	18
5.1 基本要求	18
5.2 器件选用与配置	19
6 光纤配线系统指标	22
6.1 ODN 链路指标	22
6.2 链路损耗	23
7 安装要求	25
7.1 设备安装工艺要求	25
7.2 施工	30
8 系统测试与验收	37
8.1 系统测试	37
8.2 系统验收	39
9 布线系统运维	44
9.1 运维管理制度	44
9.2 运行维护准备与维护内容	44
9.3 系统维修	45
9.4 运维应用技术	46
9.5 运维检查与检测	47
9.6 拆除与回收	49
9.7 运行维护质量评估	49
附录 A 布线系统测试方法	51
条文说明	59

Catalogue

1	General provisions	5
2	Criteria for quotations and references	6
3	Terms and acronyms	7
3.1	Terms	7
3.2	Acronyms	8
4	Systematic design	9
4.1	Passive optical local area network wiring system architecture	9
4.2	System level	13
4.3	Cable length requirements	15
4.4	Fire prevention and explosion protection	16
5	Product selection and configuration	18
5.1	Basic requirements	18
5.2	Device selection and configuration	19
6	Optical fiber distribution system indicators	22
6.1	ODN link indicators	22
6.2	Link loss	23
7	Installation requirements	25
7.1	Equipment installation process requirements	25
7.2	Road work	30
8	System testing and acceptance testing	37
8.1	System testing	37
8.2	System acceptance	39
9	Wiring system operation and maintenance	44
9.1	Operation and maintenance management system	44
9.2	Preparation and maintenance content for operation and maintenance	44
9.3	System maintenance	45
9.4	Operation and maintenance application technology	46
9.5	Operation and maintenance inspection and testing	47
9.6	Demolition and recycling	49
9.7	Operation and maintenance quality assessment	49
	Appendix a testing method for wiring system	51
	Explanation of the provisions	59

中国电子节能技术协会标准

1 总 则

1.0.1 为规范建筑物和园区无源光局域网（以下简称“POL”）中的配线系统建设，做到技术先进、经济合理、安全适用、节能环保，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建建筑物和建筑群/园区的 POL 配线系统工程设计、施工、调试、检测和验收及运维要求。

1.0.3 POL 配线系统工程建设应遵循近期建设与远期技术发展协调一致的原则，适应信息通信业务发展的需要。

1.0.4 POL 配线系统工程建设除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关规范和标准的规定。

1.0.5 工程中采用的电信设备必须取得工业和信息化部“电信设备进网许可证”。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用，而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50311 《综合布线系统工程设计规范》

GB/T 50312 《综合布线系统工程验收规范》

GB 50846 《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》

GB 50847 《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程验收规范》

GB 51348 《民用建筑电气设计标准》

GB 51433 《公共场所光纤宽带接入工程技术标准》

GB 55024 《建筑电气与智能化通用规范》

T/DZJN 63 《建筑室内光网络工程技术标准》

T/CECA-20002 《无源光局域网工程技术标准》

3 术语和缩略语

3.1 术语

3.1.1 布线 cabling

指能够支持信息电子设备相连的各种缆线、跳线和连接器件组成的系统

3.1.2 综合布线系统 generic cabling system

由缆线及相关连接器件组成的信息传输通道以支持多种业务的应用系统。

3.1.3 配线子系统（水平布线子系统）horizontal cabling subsystem

配线子系统由配线设备、建筑物楼层与信息插座之间的水平电缆或光缆、跳线等组成。

3.1.4 楼层配线子系统 Floor wiring subsystem

楼层配线子系统由配线设备，水平的楼层缆线、跳线等组成。

3.1.5 设备间 equipment room

建筑物内放置配线设备的区域。如安装了信息/通信设备（如电话交换设备或计算机），则视为机房。

3.1.6 电信间（弱电间） weak current rooms (telecommunications room)

放置信息/通信设备、智能化系统设备、电缆和光缆终接的配线设备并进行缆线交接的一个空间。

3.1.7 信息插座 (TO) telecommunications outlet

各类电缆或光缆终接的通信插座模块。

3.1.8 自动化插座 (AO) automation outlet

为自动化区域 (AI) 提供接口的固定的连接 (硬件) 及工业通信设备连接到布线系统所安装的接口。

3.1.9 服务插座 (SO) service outlet

服务区用于端接水平缆线的固定连接部件。

3.1.10 自动化区域 (AI) automation island

工业建筑内安装控制、监视、过程控制等系统的场所。

3.1.11 服务区 service area

房间或设施中放置非用户特定设备并连接到相同服务集中点的区域。

3.1.12 信道 channel

连接两个应用设备端到端的传输通道。信道包括了配线设备与水平/主干缆线、配线设备处和工作区的设备电缆/光缆、跳线及工作区的设备电缆/光缆

3.1.13 链路 link

一个 CP 链路或是一个永久链路。

3.1.14 永久链路 permanent link

信息点与楼层配线设备之间的传输线路。它不包括连接楼层配线设备的设备

缆线、跳线及工作区的设备缆线，但可包括一个 CP 链路。

3.1.15 MPTL 模块化插头端接链路 (Modular Plug Terminated Link)

集合点 (CP) /服务集合点 (SCP) 至终端设备之间直接互通的链路。

3.1.16 光电混合缆 Optical and electrical Hybrid cable

由光纤单元和绝缘导线或同轴电缆复合而成的能够同时传输光信号和提供电能的复合型线缆。

3.1.17 连接器件 connecting hardware

用于连接电缆线对和光纤的一个器件或一组器件。

3.1.18 光纤适配器 optical fibre connector

将两对或一对光纤连接器件进行连接的器件。

3.1.19 入口设施 building entrance facility

提供符合相关规范机械与电气特性的连接器件，使得外部网络缆线引入建筑物内。

3.1.20 光分路器 optical Splitter

用于将一路光信号按特定的比例分配到多路输出，或合并多路输入光信号为一路输出。

3.2 缩略语

FD (Floor distributor) 楼层配线设备

IEC (International Electrotechnical Commission) 国际电工技术委员会

ISO (International Organization for Standardization) 国际标准化组织

MICE (Mechanical, Ingress, Climatic and Chemical, Electro-magnetic) 机械、侵入、气候和化学、电磁

MPTL (Modular Plug Terminated Link) 模块化插头端接链路

OF (Optical fibre) 光纤

OLT (Optical Line Terminal) 光线路终端

ODN (Optical distribution network) 光配线网

ONU (Optical network unit) 光网络单元

OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) 光时域反射仪

PoE (Power over Ethernet) 以太网供电

Vr. m. s (Vroot. mean. square) 电压有效值

4 系统设计

4.1 无源光局域网布线系统架构

4.1.1 园区和建筑内建设自主 POL 时，配线系统应包括光配线系统与综合布线系统（水平铜缆部分），POL 配线系统架构如图 4.1.1 所示。

1 POL 采用 PON 接入技术，应根据用户接入带宽和光分路器的分光比选择适配的光缆和光连接器。

2 POL 配线系统组成应包括无源光配线网（ODN），核心交换机与光线路终端（OLT）之间、光网络单元（ONU）与终端设备之间、园区核心交换机之间及与外部网络互通的光缆、连接器件及光分路器。

- 1) 本标准以光配线网（ODN）作为基础布线系统，应包括室外管道、光纤交接箱、光分路器、配线光缆、外线/内线侧光缆配线设备、室内配线管网、用户光缆及光电混合缆等设施。
- 2) 布线系统还应包括核心交换机/路由器与各公用通信网之间互通的光配线架（ODF）、光纤入口设施及光缆等无源的配线设施。
- 3) 光网络单元（ONU）安装于电信间（弱电间）或用户单元时，应包括铜缆配线架、光/电跳线、水平电缆、信息插座（TO/AO/SO）、设备缆线等设施。

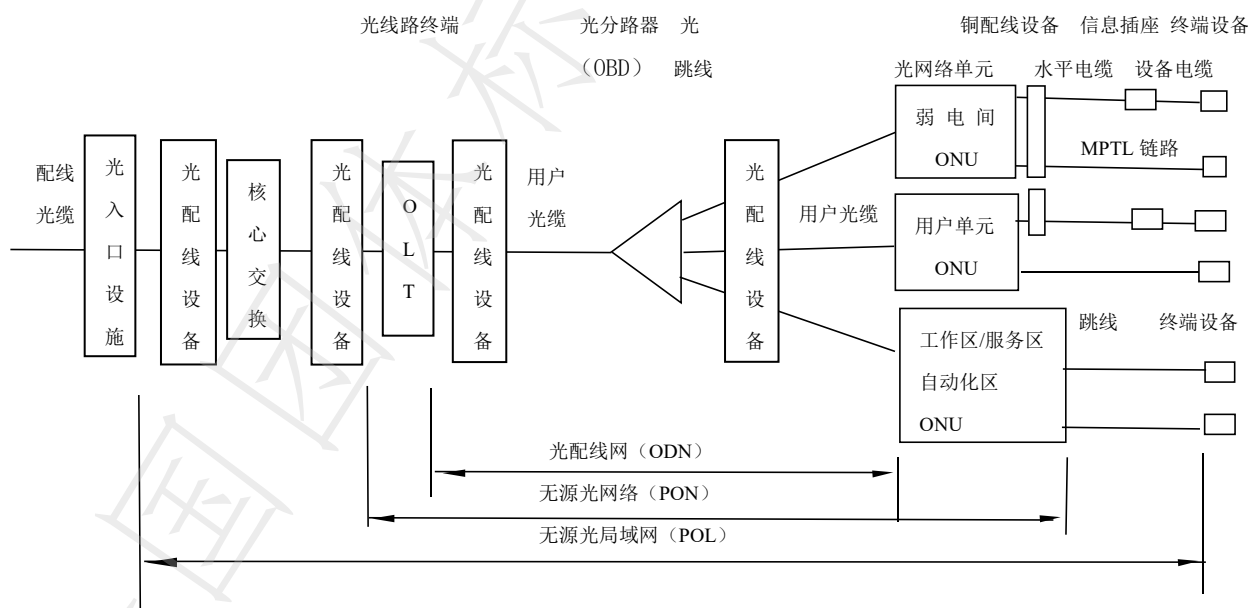


图 4.1.1 ODN/PON/POL 系统架构

4.1.2 考虑到布线系统的完整性，应以 ONU 端口数确定 ONU 的安装位置及 ONU 至终端设备之间的布线方式。

1 ONU 至终端设备之间的铜缆布线方式，本标准内仅涉及综合布线系统中的配线子系统内容，具体设计应符合《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的相关规定。

2 ONU 安装于电信间（弱电间）机柜或机箱内及楼层用户单元、工作区/服务区位置的信息箱内时，综合布线配线子系统架构如图 4.1.2-1、图 4.1.2-2 所示，并应符合下列规定。

- 1) ONU 至终端设备之间应按对绞电缆水平链路/信道及 MTPL 链路的要求设计。
- 2) 电信间（弱电间）电缆配线架与 ONU 设备之间可采用交叉或互连的方式互通。
- 3) CP/SCP 点可作为任选设备。

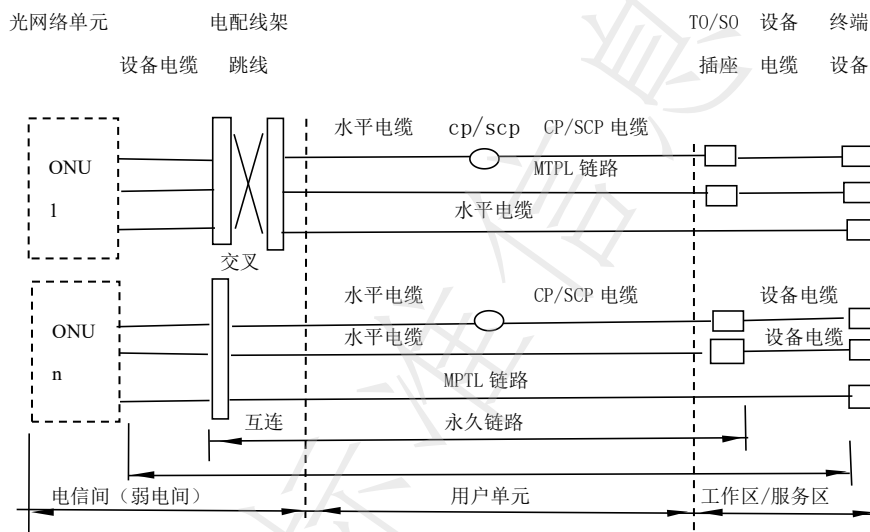


图 4.1.2-1 ONU 设置于电信间（弱电间）布线架构

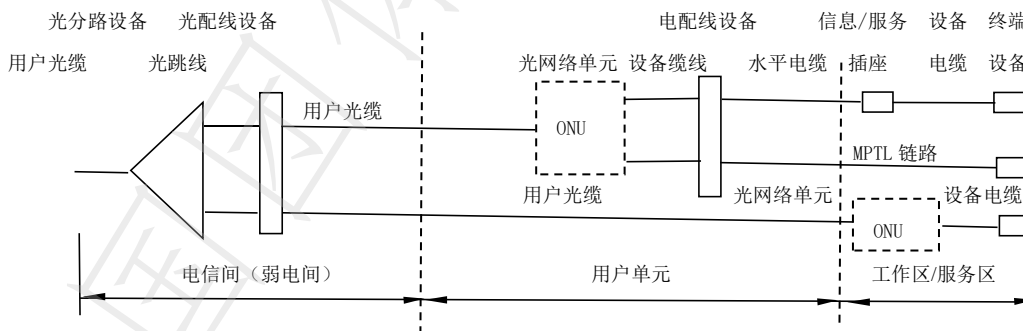


图 4.1.2-2 ONU 设置于楼层用户单元/工作区/服务区布线架构

4.1.3 核心交换机、OLT 设备及光纤配线设施机房宜毗邻设置，或安装于同一信息机房，做物理空间分隔，应符合下列规定。

- 1 POL 系统有源设备 OLT 和以太网核心交换机之间光端口应通过光配线架和光跳线连接，如图 4.1.3 所示。
- 2 当设备数量较少时，OLT 和以太网核心交换机应直接通过光跳线互通。

3 核心交换机之间应通过光配线设备/光跳线或经过光跳线直连互通。

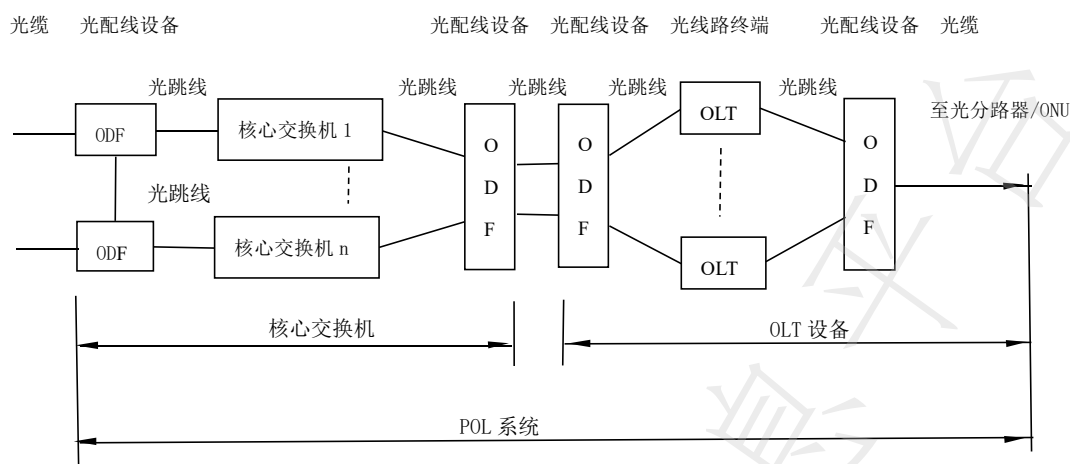


图 4.1.3 OLT 与核心交换机设备互通关系

4.1.4 园区与建筑群/建筑物光网络采用 PON 系统树形组网时，光分路器的级数根据 ODN 的应用模式、用户分布的实际情况及光纤信道的传输指标确定，应符合下列规定。

1 ODN 中的光分路器及互通的光配线设备可设置于园区/建筑群光纤交接箱、建筑物设备间及楼层电信间（弱电间）内。

2 光分路器设置不宜超过 1 级。

4.1.5 为网络可靠性需要，在 ONU 和光分路器、光分路器至 OLT 之间可根据业务重要性设置备份路由，宜选择 C1 级的保护组网方式。

4.1.6 当 PON 的 OLT 光端口采用 50G/10G/2.5G 融合使用时，光分路器内置分/合波器（3 波分）功能单元，光波长选用应符合下列规定。

1 2.5G GPON 采用波长应为：下行 1490nm, 上行 1310nm;

2 10G XGS-PON 采用波长应为：下行 1577nm, 上行 1270nm;

3 50G PON 采用波长应为：下行 1342nm, 上行 1286nm。

4.1.7 ONU 设置于楼层电信间（弱电间），和终端设备之间采用综合布线系统时，配线子系统电缆链路与信道架构如图 4.1.7 所示。

办公/商用布线:	设备	水平配线设备 (FD)	集合点 (CP)	信息插座 (TO)	终端设备 (TE)
工业场所布线:	设备	中间配线设备 (ID/IID)	集合点 (CP)	信息/自动化插座 (TO/AO)	终端/接口设备 (TE/NI)
分布式场所布线:	设备	服务配线设备 (SD)	服务点 (SCP)	服务插座 (SO)	终端设备 (TE)

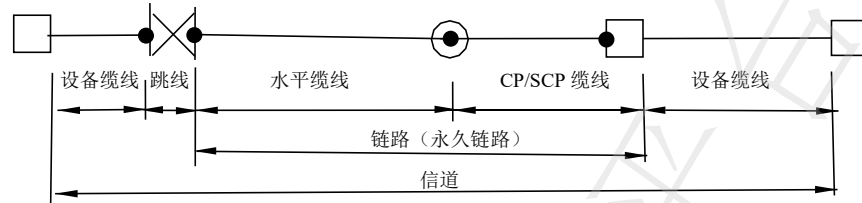


图 4.1.7 配线子系统链路与信道

1 配线设备 (FD、ID/IID、SD) 处的设备缆线和跳线与配线设备和通信设备之间可采用交叉或互连的方式互通。

2 链路中的连接点不应大于 3 个，信道中连接点不应大于 4 个。

4.1.8 当 ONU 接入智能化终端设备（如视频监控摄像机、各类传感器等），采用分布式楼宇设施布线系统时，A 类布缆和 B 类布缆系统中的配线子系统应包括服务水平缆线、服务配线设备 (SD)、SD 处的跳线及服务集合点 (SCP 可选用) 和 SCP 缆线。

1 A 类布线应用要求如下：

- 1) 配线设备与应用的有源设备之间的有源连接及配线设备之间（如光分路器和连接器件等）使用跳线做无源连接时，可采用互连或交叉的连接方式互通。
- 2) 服务集合点 (SCP) 不可直接连接有源设备。
- 3) 每一个服务区的 SO 设置不应少于 1 个。
- 4) 适配器/转换器应设置于 SO 外部。

2 B 类布线应用要求如下：

- 1) 布线子系统之间应通过应用的有源设备完成连接，配线设备之间的无源连接可采用交叉或互连的连接方式。
- 2) SO 均可经过 SCP 与 SD 互通。
- 3) SD 和 SCP 之间的水平缆线中不应有连接点。
- 4) SCP 可用于接入有源设备。
- 5) 在不使用 SO 插座配置的情况下，SCP 缆线可直接插入终端设备端口。
- 6) 应用设备组成不同形式的网络，可通过跳线连接到 SCP 的网络转换接口（适配器）。

4.1.9 园区和建筑物机房设置的核心交换机之间及与外部网络之间应建立光纤互通路由，如图 4.1.9 所示。

1 OLT 可内置核心交换机功能模块。

2 园区内各建筑物设备间（机房）设置的核心交换机之间应通过光缆和光配线设备组成光纤环网，以网状网方式互通。

3 园区机房设置的核心交换机应通过路由器、光缆、光配线设备与通信网/外部光纤配线网互通。

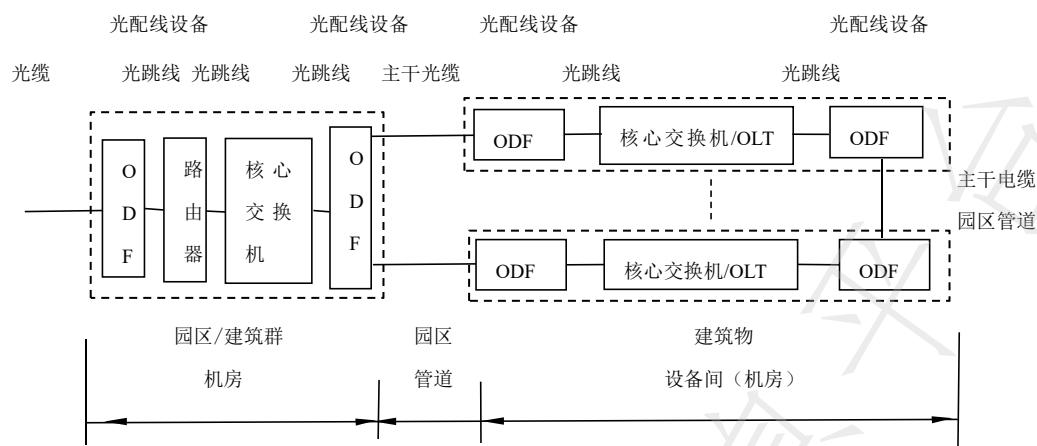


图 4.1.9 核心交换机之间布线架构

4.1.10 一个工程中局域网存在光以太网络和 POL 两种网络应用时，网络中的核心交换机之间应设置主干光缆互通。

4.1.11 工业布线系统应支持过程控制及以太网供电（PoE）应用，当接入终端设备或网络处于室内或室外区域及特殊/恶劣环境应用时，布线系统设计应符合 GB/T 18233.3 《信息技术用户建筑群通用布线 第 3 部分：工业建筑群》（ISO/IEC11801-3）的相关规定。

4.2 系统等级

4.2.1 POL 中，ONU 至终端设备的铜缆配线子系统采用的布线系统等级与布线产品的类别划分应符合表 4.2.1 所列规定。

表 4.2.1 铜缆配线子系统分级与类别

系统分级		支持最高带宽 (Hz)	应用网络	应用线缆/连接硬件
D	4对 对绞电缆	100M	100Mbit/s	5类（屏蔽/非屏蔽）
E		250M	1000 Mbit/s	6类（屏蔽/非屏蔽）
E _A		500M	10Gbit/s	6 _A 类（屏蔽/非屏蔽）
BCT-C		3000M	音视频	L和M两个子类（屏蔽）

1 对绞电缆和连接器组成的配线子系统信道传输性能应由最低等级的组件性能所决定。

2 高等级的电缆布线系统应可向低等级的布线系统兼容。

4.2.2 室外及周界环境分级应按实际环境的恶劣程度确定，环境分类如表 4.2.2 所示。

表 4.2.2 信道环境分类

项目	分级		
	典型环境	轻工业建筑	恶劣工业环境
机械力等级	M ₁	M ₂	M ₃
侵入等级	I ₁	I ₂	I ₃
气候等级	C ₁	C ₂	C ₃
电磁等级	E ₁	E ₂	E ₃

1 布线系统可以各局部环境应达到的参数要求，确定机械（M）、侵入（I）、气候和化学（C）以及电磁（E）环境的类别。

- 1) 布线系统运行环境级别应可向下同类兼容。
- 2) 可通过使用 MICE 方案的任何组合，对信道环境进行分类，以选择合适的组件。

2 MICE 分类的标准基于 M_xI_xC_xE_x，其中“x”根据环境的恶劣程度可分为 1、2、3 三个等级。

- 1) 在冲击、振动环境中敷设的缆线、连接硬件应根据设计需求标明其机械量防护等级。
- 2) 在连接硬件可能出现异物、水等侵入时，应标明所需的防护等级。
- 3) 在环境温湿度及化学量可能达到 C₂或以上等级时，应进行场地环境评估，并标明所需的防护等级。
- 4) 在电磁环境影响信息传输的稳定性和高可靠性时，应进行场地环境评估，并标明防护等级。

3 室外和存在尘埃与水浸入的场地，箱/盒和机柜外壳防护等级可参见《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208 相关规定。

4.2.3 布线系统应用的产品类别应根据终端设备的信息/通信业务类型、传输带宽、缆线应用传输距离等因素选用。不应低于表 4.2.3 要求。

表 4.2.3 布线系统应用等级与器件类别

项目	电缆链路/信道等级 与产品类别		布线系统选择		
	等级	类别	配线子系统（水平信道）		
			对绞电缆		同轴电缆
			屏蔽	非屏蔽	屏蔽
语音业务	D	5	√	√	-
数据业务	D/E/E _A	5/6/6 _A	√	√	√
图像业务	D/E/E _A	5/6/6 _A	√	√	√
多媒体业务	D/E/E _A	5/6/6 _A	√	√	√
音频/视频/射频	D/E/E _A	5/6/6 _A	√	√	√
无线 AP	D/E/E _A	5/6/6 _A	√	√	-
控制网	D/E/E _A	5/6/6 _A	√	√	√
智能化系统	D/E/E _A	5/6/6 _A	√	√	√
无源光网络接入	D/E/E _A	5/6/6 _A	√	√	-

4.2.4 对绞电缆布线链路与信道采用以太网供电（PoE）时，布线系统器件应符合供电类别与供电功率等级及网络传输速率的要求，应符合表 4.2.4 规定。

表 4.2.4 PoE 系统功率等级与功率值

项目	设备类型与功率							
	类型3						类型4	
设备类型	类型1			类型2	—			
功率等级	1	2	3	4	5	6	7	8
PSE额定功率（W）	4.00	6.70	14.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00
PSE峰值功率（W）	5.47	8.87	16.07	34.12	47.68	63.62	79.83	96.36
PD功率（W）	3.84	6.49	13.00	25.50	40.00	51.00	62.00	71.30
PD峰值功（W）	5.00	8.36	14.40	28.30	42.00	53.50	65.10	74.90

注：类型 1：应用可支持的功率等级为 1 级/2 级/3 级；类型 2：应用仅能支持功率等级为 4 级；类型 3 应用能支持的功率等级为 1 级/2 级/3 级/4 级/5 级/6 级；类型 4：应用能支持的功率等级为 7 级/8 级。

4.3 缆线长度要求

4.3.1 配线子系统电缆应用长度应根据应用网络与业务、传输的带宽、缆线的介质等要求确定。

1 配线子系统（水平）信道的物理长度不应大于 100m；链路（永久链路）的物理长度不应大于 90m，总长度随着 CP/SCP 缆线和跳线长度以及连接点数量的增加，应作相应减少。

2 配线子系统采用光纤信道和链路时，不受 100m/90m 长度的限制，应取决于应用网络与产品选用的要求。

3 连接配线设备（FD/ID/SD）和 CP/SCP 之间的水平缆线的长度不应小于 15m。

4 单根跳线的长度不应大于 5m。

5 跳线和设备缆线的总长度不应大于 10m，如超过 10m，水平缆线长度应减少。

6 布线系统楼层配线子系统各段缆线长度应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 楼层配线子系统各段缆线长度

项目	长度（m）	
	最小值	最大值
FD/ID/SD-CP/SCP	15	85
CP/SCP-TO/AO/SO	5	-

FD/ID/SD-T0/SD (无 CP/SP)	15	90
工作区设备缆线 1	2	5
配线设备之间连接跳线	2	-
配线设备处连接的设备缆线 2	2	5
跳线+设备缆线总长度	-	10
<p>1. 无 CP/SCP 时, T0/SO 连接设备缆线的最小长度可为 1m.</p> <p>2. 不采用交叉连接时, FD/ID/SD 配线设备连接的设备缆线的最小长度可为 1m。</p>		

7 对绞电缆处于大于 20℃的工作温度时, 布线链路长度应减少, 以下长度修正因子应在电缆的实际特性未知的情况下使用。工作温度每升高 1℃, 水平链路对绞电缆长度的修正因子取定应符合下列规定。

- 1) 工作温度从 20℃ 上升至最高为 60℃ 时, 工作温度每升高 1℃, 屏蔽对绞电缆长度应减少 0.2 %;
 - 2) 工作温度从 20℃ 上升至最高为 40℃ 时, 工作温度每升高 1℃, 非屏蔽对绞电缆长度应减少 0.4 %;
 - 3) 工作温度处于 40℃ 至 60℃ 之间时, 工作温度每升高 1℃, 非屏蔽对绞电缆长度应减少 0.6 %;
 - 4) 如预期的工作温度超过 60℃, 应参照相关产品信息。
- 4.3.2 采用光电混合缆供电时, 供电距离不宜大于 500m, 应符合工程设计要求。

4.3.3 光配线网光缆长度应符合如下规定。

- 1 GPON 系统可实现 20km 传输距离和逻辑距离 60Km (1:64 光分路比)。
- 2 10GPON 系统可实现 $\geq 20\text{Km}$ (LogKa , $\geq 60\text{Km}$) 传输距离和逻辑距离 $\geq 40\text{Km}$ (1:64 光分路比)。
- 3 NG-PON2 的标准草案中提出了以下基本特性。
 - 1) 下行应至少为 40Gbit/s, 上行应至少为 10Gbit/s;
 - 2) 最大传输距离和最大差分距离应为 40km;
 - 3) 最大应支持 1:256 分路比;
 - 4) 应至少包含 4 个 TWDM 通道。

4.4 防火与防爆

4.4.1. 根据建筑物的不同类型与功能、缆线所在的场合 (如办公空间、人员密集场所、机房)、采用的安装敷设方式 (吊顶内或高架地板下等通风空间、竖井内、密封的金属管槽) 等因素, 工程中应选用符合相应阻燃等级的缆线。

1 选用的电缆、光缆应从建筑物的高度、面积、功能、重要性等方面加以综合考虑, 选用相应等级的阻燃缆线。

2 布线系统阻燃电缆与光缆选用应符合《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247、《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T 19666 标准、《消防设施通用规范》GB 55036 等规定的燃烧性能分级要求。

3 根据不同类型的工业建筑物规模、高度与功能，缆线所在的场合的重要性和环境保护等级要求，发生火灾时的扑救难度，缆线采用的安装敷设方式等因素，选用相应燃烧等级的电缆和光缆。

4 布线系统缆线、电气导管、金属桥架（槽盒）在穿越每层楼板、隔墙的防火分隔时，其孔隙应采用不低于建筑构件耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。

4.4.2 爆炸危险环境布线系统设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

5 产品选择与配置

5.1 基本要求

5.1.1 本标准有关综合布线系统铜缆布线水平链路与信道（包括水平电缆、CP 结合点、CP 电缆、配线设备、信息插座、设备电缆、跳线）产品配置与技术要求应符合《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的相关规定。

5.1.2 布线系统对绞电缆与连接器的机械性能、环境性能、传输性能及与设备的互通性能应满足应用周期要求。

5.1.3 ODN 光配线网和机房及园区布线系统产品选择应符合下列规定。

1 光配线网(ODN)应包括 G. 652/G. 657 光缆、光电混合缆、光分路器、光配线设备、机柜/机箱等器件。

2 核心交换机与 OLT 之间互通应包括光配线设备、光跳线（单模）等器件。

3 核心交换机之间互通应包括光配线架、G. 652 光缆、光跳线（单模）等器件。

4 园区管道应包括管材、人手孔、光交接箱及配线光缆和光连接器件。

5.1.4 布线系统配线设备与缆线选用时，应符合下列规定。

1 布线系统缆线选用应符合网络传输速率、缆线应用长度及防护性能要求，应考虑相互之间的兼容性。

2 屏蔽或非屏蔽布线系统应采用 4 对对绞电缆。

3 BCT-C 同轴电缆按照插入损耗性能可细分为 L 和 M 两个子类。

4 综合布线系统配线设备与缆线应用时，应考虑相互之间的兼容性。

5 配线子系统布线信道和链路选用的 5 类/6 类/6_A 类布线电缆和连接器件性能应符合《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的规定。

6 布线系统产品选择应满足建筑物特定环境条件及室内/外安装环境及环境参数要求。

1) 室外应选用防水、防油污，防鼠咬、防蚁（白蚁/红蚁）咬的缆线。

2) 室外雷害或强电危害严重地段应选用非金属构件的光缆。

7 远程为各种不同的有源终端设备或有源适配器提供可靠电源时，信息插座（TO）、自动化插座（AO）及服务插座（SO）应支持 4 对/2 对/单对对绞电缆终接，并满足以太网传输性能的要求。

8 在以下场合应用时，应选用屏蔽布线系统。

1) 布线区域内存在的电磁干扰场强高于 3V/m 时；

2) 用户对电磁兼容性有较高的要求（电磁干扰和防信息泄漏）或网络安全保密的需要时；

3) 采用非屏蔽布线系统无法满足安装现场条件对缆线的间距要求时；

4) 布线系统采用 PoE 以太网供电，对绞电缆成束绑扎敷设时。

9 屏蔽布线系统信道采用的电缆、跳线、设备电缆、连接器件都应选用屏蔽的产品。

10 对特殊的需要，可采用屏蔽电缆和非屏蔽的连接器件组合应用。

5.1.5 工业环境（恶劣环境）配线器件设置应满足生产设备、生产流水线、传感与控制网等业务应用需达到的防护等级，还应符合下列规定。

1 符合 MICE（机械、侵入、气候和化学、电磁）环境性能要求。

2 特定环境（如化工、火灾、爆炸、盐雾等）应符合 ISO/IEC TR 29106 的相关规定。

3 当环境中的布线系统紧邻低压（LV）和高压（MHV）电网时，应考虑相邻的大功率发生器（如 TV 发射器）的射频（RF）影响。

5.2 器件选用与配置

5.2.1 布线系统缆线的选择与配置应符合下列规定：

1 当 OLT 设置于建筑物设备间/园区机房时：

- 1) 每一个 ONU 至光分路器之间应采用 1 根单芯/2 芯 G. 657 单模光纤光缆，下联输出电端口与终端设备互连，应采用 1 根 4 对对绞电缆；
- 2) 光分路器上联至 OLT 之间应采用多芯室内/室外 G. 652 单模光纤光缆；
- 3) 建筑物/园区入口设施至外部配线设施应采用多芯室外 G. 652 单模光纤光缆。

2 由园区机房作为起点，环形连接各建筑物光缆入口设施，组成环型光配线网络时，宜采用 24 芯室内/室外 G. 652 单模光纤光缆进行传输，不宜少于 2 根。

3 选用的光缆性能指标应符合下列规定。

- 1) 单模光缆指定为 OS1a 和 OS2 时，应采用符合 IEC 60793-2-50 的 B1.3 或 B6 的单模光纤，光缆弯曲半径小于 25mm 时，应采用 B6 光纤。
- 2) 预端接光缆宜采用单模 12 芯光纤光缆。

4 跳线宜选用产业化制造的产品，应符合下列规定。

- 1) 缆线等级应与连接器件的性能和接口类型匹配。
- 2) 光跳线两端的光纤连接器件端面应装配有合适的保护盖帽。
- 3) 光/电跳线应有明显的类型标记。

5 光电混合缆选用应符合下列规定。

- 1) 当建筑物内的电磁环境复杂，且未采用屏蔽型保护导管或槽盒时，宜采用具有外屏蔽层的光电混合线缆；
- 2) 光电混合线缆完全或部分室外敷设时，宜选用带有金属屏蔽层或铠装护套的线，室内敷设时，可不使用屏蔽电缆；
- 3) 在鼠害、虫害等意外损伤频发的地方，宜选用铠装护套线缆；
- 4) 应结合敷设方式及环境条件确定光电混合线缆中导体载流量，同时应满足热稳定及机械强度的要求。

6 光电混合缆供电采用低压安全电压，应符合以下要求：

- 1) 电源端口输出电压应为 48~57V；
- 2) 受电光网关设备输入电压不应小于 38V；

5.2.2 布线系统应包括对绞电缆连接器、同轴电缆连接器及光纤连接器，应分别符合相关 IEC 标准要求。

1 光纤应选用 FC/SC/LC 光纤连接器，也可根据特定的需求，选择其它光纤连接器件（如 FC、E2000、MU、MPO 等）。

2 用户光缆终接于与 ONU 或光配线设备时，应选用厂商提供的尾纤（一端带有光纤连接器）互通。

3 缆线连接部分处于机械运动中和频繁移动状态下的布线接插器件应符合下列规定：

- 1) 频繁移动点/端处, 应选用柔韧性(弯折与扭转)缆线。
- 2) 应采用编织网/铝箔(S/FTP)6/6_A屏蔽对绞电缆和屏蔽连接器件。
- 3) 缆线外护套应具有耐磨损、耐光照及抗油污性能。

4 单对对绞电缆应用于工业环境布线系统时, 采用的单线对连接器件应符合 IEC 63171-6 要求。

5 光电混合缆可选用光电一体化连接器(XC/UPC)或作分支后, 电源和光纤也可分别采用电源线连接器和光纤 SC/LC/RC 连接器, 应符合以下要求:;

- 1) 供电端口输出电压为 48~56V;
- 2) 2 个铜线端子可连接线径不小于 26AWG 的铜线;
- 3) 单芯光缆适配器应与光纤连接器匹配。
- 4) 电源连接器的型号应与供电设备的输出端口相匹配。

6 单线对以太网供电(PoDL)需进行较高的供电功率应用时, 可采用符合 IEC 63171-6 规定的两线对(数据/供电)连接器。

7 预端接宜采用 MPO/MTP(12 芯)-LC(6×2 芯)、MPO/MTP(12 芯)-MPO/MTP(12 芯)为基本单元的预制品。

5.2.3 光分路器选用应符合 IEC 61753-031 系列标准要求。

- 1 选用的光分比宜为 N:4、N:8、N:16、N:32 和 N:64 (N 可为 1 或 2 个)。
- 2 采用光电混合缆应用时, 可选用扩展型光分路器(内置直流电源模块)。
- 3 直流电源模块应具备以下功能要求:
 - 1) 完成交流/直流的转换;
 - 2) 输入电压: 90Vac~290Vac;
 - 3) 输出电压范围: 54~57V;
 - 4) 输出功率应满足供电导体选用直径和受电设备功率要求;;
 - 5) 具有输入过流保护、输入欠压保护、输出过压保护、输出过流保护等功能。

5.2.4 光纤连接器可根据安装的位置选择。

- 1 用户光缆终接于与 ONU 或光配线设备时, 应选用厂商提供的尾纤(一端带有光纤连接器)互通。
- 2 配线设备可选用 FC/SC/LC 光纤连接器。

5.2.5 ODN 中, 光分路器或楼层配线架和 ONU 之间可采用光电混合缆互通, 光电混合缆中的光纤传送信息, 电线提供安全直流电源, 应符合下列规定。

- 1 光分路器就地 220V 交流电源引入, 内置直流电源功能模块, 通过光电混合缆对 ONU 传送信号和远程供电。
- 2 在楼层配线架和光分路器处可单独设置直流电源模块, 通过光电混合缆, 对 ONU 传送信号和远程供电。
- 3 光电混合缆宜采用 2 芯蝶形单模光纤光缆与电线组合。
- 4 光电混合缆应符合《通用引入光缆 第 4 部分: 光电混合缆》YDT 1997.4、《接入网用光电混合缆》YDT 2159。

5.2.6 各类安装设备的机柜/室内箱体/室外光纤交接箱功能与尺寸应符合设计要求。

- 1 选用 19" 机柜的宽度应为 600mm 或 800mm, 深度为 600mm~1200mm, 占 42U 空间。

- 2 信息配线箱应根据安装方式、缆线容量、模块容量成套配置。
 - 1) 箱内应引入单相交流 220V 电源, 箱体内应采取强、弱电安全隔离措施。
 - 2) 箱体宜为 1 个或多个 ONU 提供安装空间, 应有缆线的盘留空间。
 - 3) 当箱内安装 ONU 时, 箱体门开孔率不宜低于 40%。
 - 4) 信息配线箱的功能应符合下列规定。
 - a 应有可靠的缆线固定和保护装置;
 - b 应具备各类配线模块及跳线装置;
 - c 应具有接地装置;
 - d 应具备固定装置。
 - 5) 当箱体内需安装带 Wi-Fi 功能的设备时, 箱体门应采用非金属材料。
 - 6) 箱门内侧应具有完善的标识和记录装置。
 - 7) 嵌墙信息配线箱和挂墙信息配线箱的尺寸应符合设计要求。

3 暗装在地面上的信息插座盒应符合防水和抗压要求, 墙面嵌装面板采用防水罩壳时, 防水罩壳的深度与空间应满足缆线弯曲半径的要求。

5.2.7 布线导管和槽盒选用应符合 GB 51348《民用建筑电气设计标准》规定。

5.2.8 布线系统配线设备的设置位置与数量, 应满足 ONU 和接入交换机的安装条件及用户需求。

1 每 1 个园区或建筑群内应设有光配线设备, 支持 OLT 与核心交换机园区核心交换机之间的配线需要。

2 对于小型建筑群, 可由某一建筑物内的建筑物光配线设备支撑多个建筑物配线设备之间的互联。

3 每 1 栋建筑物应至少设有建筑物光配线设备, 支持 OLT 和光分路器及核心交换机配线需要。

4 每楼层根据布线系统的分类与系统架构, 应分别设置楼层配线设备, 支持光分路器和 ONU 等设备接入的配线需要。

5 每栋建筑物应设有入口设施(光配线架), 支持建筑物外部光缆的引入。

5.2.9 通信设施应对设备安装场地土建提出安装工艺要求(包括: 面积、温湿度、净高、电源、接地等)。

1 可独立设置安装房屋或与信息业务机房和智能化业务机房等合设, 作空间分隔。

2 光缆入口设施可安装于建筑物共用的进线间内。

5.2.10 用户光缆(ONU 与光分路器之间)的根数应满足 ONU 上联端口接入的需要。

1 ONU 的数量应根据该设备接入的端口数确定。

2 ONU 接入端口业务组合应符合设计要求。

5.2.11 ONU 的接入端口数即应满足区各类工作区和功能区设置的信息点和终端设备接入的需要。

5.2.12 配线光缆的根数应满足光分路器与 OLT 之间或光波分复用设备的合波器与分波器之间)互联的需要, 并应考虑冗余/备份。

6 光纤配线系统指标

6.1 ODN 链路指标

6.1.1 ODN 链路总损耗应包括：分光器损耗、熔接盒冷接损耗、连接器/适配器损耗、光缆传输损耗等。

1 平均损耗指标如表 6.1.1 所示。

表 6.1.1 光器件损耗指标

器件	类型	指标(平均损耗 dB)
连接器	快速连接器	<0.5
	冷接	≤0.2
	熔接	≤0.1
	活动连接	≤0.3
光分路器	1:64 (PLC)	≤20.5
	1:32 (PLC)	≤17
	1:16 (PLC)	≤13.8
	1:8 (PLC)	≤10.6
	1:4 (PLC)	≤7.5
	1:2 (FBT)	≤3.8
G. 652D 光纤	1310nm (1km)	≤0.35
	1550nm (1km)	≤0.21
G. 657 光纤	1310nm (1km)	≤0.38
	1550nm (1km)	≤0.25

2 线路额外损耗等可取 3dB 左。

3 集成 CATV 业务，应另外增加考虑：

1) WDM 的损耗，每个 WDM 耦合器的损耗通常约为 0.7 到 1.0dB；

2) 1550nm 波长应用于 CATV 传输时，链路功率预算需另外计算。

a 1550nm 的衰减约为 0.2dB/km。

b CATV 接受机光功率最小为-8dBm。

6.1.2 光功率预算，GPON 系统应符合 28dB Class B+标准 (ITU-T G.984.2)，其光链路损耗公式如下所示。

1 总损耗 = 分光器插损+光纤衰减×距离+连接器损耗×数量+熔接损耗×数量+设计余量 (公式 6.1.2)。

2 GPON 采用两级 1:8 分光 (插损 10.5dB×2=21dB)，配合 20km G.652D 光纤 (0.35dB/km×20=7dB)，总损耗可达 28dB 临界值。

6.2 链路损耗

6.2.1 GPON 光模块应符合 ClassB+标准, 满足 20km/1:64 分光比要求。

6.2.2 EPON 光模块应符合 PX10/PX20 标准, 满足 10km/1:32 分光比 20km/1:16 分光要求, 如表 6.2.2 所示。

表 6.2.2 链路损耗

项目	单位	单模光纤		
		ClassB+	P×10	EPON P×20
光功率				
链路最大光损耗	dB	28	21	26
链路最小光损耗		13	5	10

6.2.3 25G PON 采用编码由 NRZ 调制升级为 PAM4 时, 接收灵敏度劣化约 3dB (25G PON ONU 接收灵敏度为-28dBm, ODN 应采用 1 级分光架构)。

6.2.4 25G/50G PON 与 GPON 的共存采用 C 波段光谱时, 应符合 FSAN 标准要求, 如表 6.2.4 所示。

1 GPON 使用 1490nm/1310nm 双工通道。

2 25G PON 需占用 1577nm (下行) /1270nm (上行), 两者间隔应通过薄膜滤波器 (TFF) 实现 >20nm 隔离。

表 6.2.4 各类 GPON 分光比/级数/通道损耗

参数	GPON	25GPON	50GPON
调制格式	NRZ	PAM4	PM-16QAM
接收灵敏度 (dB)	-30	-28	-25
最大分光比	1:128	1:32	1:16
分光级数	2	1	1
通道损耗 (dB)	28	29	32

6.2.5 ODN 采用三端口 WDM 合波器 ($IL \leq 1.2\text{dB}$), 光分支点采用 CWDM (粗波分) 分光器时, 应符合表 6.2.5 及以下要求。

1 波长应为 1270~1330nm (上行) 与 1480-1580nm (下行) 双窗口透射 (插损均匀性 $\leq 1.5\text{dB}$)。

2 当采用 50Gbaud PM-16QAM 调制时, 宜采用 G.654E 超低损耗光纤 (衰减系数 $\leq 0.17\text{dB/km}$), 传输距离可达 25km。

表 6.2.5 不同类光纤传输指标

光纤类型	衰减 (dB/Km)	传输距离 (Km)
G.652D	0.35	15
G.657A2	0.38	12
G.654E	0.17	25

6.2.6 当 50G PON 系统存在大于 2 个 UPC 连接点时：

- 1 ODN 应采用 APC 型 SC/LC 连接器。
- 2 熔接损耗不应大于 0.03dB。
- 3 连接器选用应符合表 6.2.6 要求。

表 6.2.6 光纤连接器反射损耗指标

连接器类型	端面曲率半径 (mm)	反射损耗 (dB)	应用场景
UPC	10^{-15}	-40	EPON/GPON
APC	8° 斜面抛光	-65	25G/50G PON

7 安装要求

7.1 设备安装工艺要求

7.1.1 配线设备可设置在业务节点（如园区信息通信机房），楼层电信间（弱电间）/弱电间（机柜）及楼层用户单元和工作区内。安装场地应符合 GB 50311《综合布线系统工程设计规范》规定。

7.1.2 信息箱和 86 底盒安装应符合安装环境的要求。

1 恶劣环境中的 86 底盒可带有保护壳体。满足 ISO/IEC TR 29106 中描述的 M（机械特性环境）、I（外物入侵环境）、C（气候和化学环境）、E（电磁环境）分类及 IP 防护等级要求，应考虑以下环境条件：

- 1) 生物侵袭（如霉菌或真菌生长）；
- 2) 物理危害（意外或恶意的），包括由动物造成的危害；
- 3) 存在或可能存在的危害（如污染、有毒或易爆物品）；
- 4) 空气的流动（如风扇、供暖和通风系统造成的）；
- 5) 气象影响（如风）；
- 6) 自然事件的影响（如雷击、地震）。

2 安装位置：

- 1) 应安装于防止水或其它污染物浸入的位置；
- 2) 安装在安全工作区固定的位置，如承重墙和柱子；
- 3) 设置无线信号覆盖功能的信息插座（AP）可安装在吊顶上方；
- 4) 应防止移动的物体造成意外损坏，如移动的吸尘器、活动架和医院病床等；

3 暗装或明装盒体在墙体或柱子上 86 盒底边距地高度宜为 300mm，安装在工作台侧隔板面及临近墙面上的 86 盒底距地宜为 1.0m；

4 带有无线 AP 端口的 ONU 信息箱应设置于服务区域的中心位置，安装高度不宜大于 3m。

7.1.3 机柜、机架、配线箱等设备的安装应符合基础抗震加固要求。

7.1.4 信息箱/配线箱体宜安装在导管的引入侧及便于维护的柱子及承重墙等处，底边距地不宜小于 1.5m，明装式箱体底面距地不宜小于 1.8m；房间内安装信息配线箱时，箱体底变距地高度不宜小于 500mm。

7.1.5 室外管道与室内导管槽安装应符合下列规定。

- 1 园区地下通信管道管孔填充率、埋深及交接箱安装应符合设计要求。
- 2 建筑物内主干布线系统垂直通道缆线可采用电缆竖井方式、导管或桥架方式及电缆孔方式。
- 3 建筑物内及楼层水平缆线可采用导管或桥架敷设，包括明导管或暗导管或桥架敷设应符合 GB 51348《民用建筑电气设计标准》要求。

7.1.6 缆线敷设布放承受的拉力、管槽的直径和截面利用率、施工过程中缆线弯曲半径、与电力线/智能化系统缆线/噪声源之间的间隔及屏蔽布线系统/金属管槽、机柜、机架及机箱的接地等应符合《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的相关规定和要求。

1 缆线终接时，主要考虑色标与线序的正确、线对保持的非线绞状态小于 13mm 及缆线在不同配线设备处的冗余度。

2 园区/建筑群主干光缆采用管道敷设

- 1) 1 个子管宜布放 1 条光缆。
- 2) 在管孔内不得有光缆接头。
- 3) 光缆内的金属构件，在线路终端时应做防雷接地，不需要设置浪涌保护器（SPD）。

7.1.7 缆线敷设方式应符合建筑物室内或室外场所环境特征要求。

1 明敷缆线。

- 1) 采用线卡沿墙体、顶棚、建筑物构件表面或家具上直接敷设，固定间距不宜大于 1m；
- 2) 缆线不应直接敷设于建筑物的顶棚内、顶棚抹灰层、墙体保温层及装饰板内；
- 3) 明敷缆线与其他管线交叉贴邻时，应按防护要求采取保护隔离措施；
- 4) 敷设在易受机械损伤的场所时，应采用钢管保护。

2 建筑物内光缆的敷设方式应符合下列规定。

- 1) 当在吊顶内敷设光缆时，宜采用金属槽盒的方式敷设；
- 2) 当光缆从吊顶或地板下引入至信息配线箱时，宜采用导管方式敷设；
- 3) 当在墙体内敷设光缆时，应采用导管方式敷设；
- 4) 当光缆穿越墙体时应套保护管。

3 光缆光纤接续宜采用熔接方式。

4 光缆终接处，纤芯应做标识。

5 根据施工场景对应的环境气候特点，选用对应级别的光电混合缆。混合缆导体持续工作温度不得超过 70℃，不低于-20℃；混合缆敷设时环境温度应不低于-20℃。

7.1.8 管线敷设弯曲半径要求管线敷设的弯曲半径应符合表 7.1.8-1、表 7.1.8-2 要求。

表 7.1.8-1 管线敷设的弯曲半径

缆线类型	弯曲半径
2 芯或 4 芯水平光缆	>25mm
其他芯数和主干光缆	不小于光缆外径的 10 倍
4 对屏蔽、非屏蔽电缆	不小于电缆外径的 4 倍
室外光缆、电缆	不小于缆线外径的 10 倍
缆线采用电缆桥架布放时，	桥架内侧不应小于 300mm。

表 7.1.8-2 光缆曲率半径要求

外护层型式/光缆类型	静态弯曲
无外护层或 04 型外护层、路面微槽缆、水平布线、垂直布线光缆	10D
53、54、33、34、63、64 型外护层	12.5D
333、43 型外护层	15D

接入网用室内外光缆		15D/15H 30D/30H
微型自承式通信用室外光缆		10D/10H(但不小于 30mm)
蝶形引入光缆、管道入户光缆、室内布线光缆	G. 652 光纤	10D/10H(但不小于 30mm)
	G. 657A 光纤	5D/5H(但不小于 15mm)
	G. 657B 光纤	5D/5H(但不小于 10mm)

注：D 为缆芯处圆形护套外径，H 为缆芯处扁形护套短袖的高度

7.1.9 缆线占空比要求

- 1 导管内穿放 4 芯以上光缆时，弯导管的管径利用率应为 40%~50%；
- 2 导管内穿放 4 芯以上光缆时，直线管路的管径利用率应为 50%~60%；
- 3 导管内穿放 4 对对绞电缆或 4 芯及以下光缆时，截面利用率应为 25%~30%；
- 4 槽盒内穿放 4 对对绞电缆或 4 芯及以下光缆时，截面利用率应为 30%~50%。

7.1.10 缆线堆积高度要求。

- 1 在连续路径系统（如托盘）中，缆线的堆积高度不应超过 150mm.
- 2 在不连续路径（如网格式托盘、梯架）和间断支撑路径（如吊钩）中，缆线的最大堆积高度应按照表 7.1.10 要求计算。

表 7.1.10 缆线的最大堆积高度

支撑点之间的距离 l (mm)	公式	最大堆积高度 h (mm)
0	$h = 150 / (l \times 0.0007 + 1)$	150
100		140
150		136
250		128
500		111
750		98
1000		88
1500		73

7.1.11 缆线终接应符合下列规定：

- 1 缆线在终接前，应核对缆线的颜色和标识内容是否正确。
- 2 缆线终接处应牢固、接触良好。
- 3 对绞电缆与连接器件连接应认准线号、线位色标，不得颠倒和错接。
- 4 同一信道中可有非屏蔽和屏蔽组件，应按供应商的安装说明要求实施。
- 5 缆线连接部分处于机械运动和移动下的空间过渡位置时，应采用套管保护。

7.1.12 对绞电缆插座上对绞电缆连接的线对及连接器的连接物理位置，应符合

GB 50311、IEC 60603-7 系列标准对屏蔽或非屏蔽的信息点（T0/A0/S0 插座）的传输要求。

1 线对终接时，每对芯线应保持扭绞状态。

- 1) 扭绞松开长度对于 3 类电缆不应大于 75mm；
- 2) 对于 5 类电缆不应大于 13mm；
- 3) 对于 6 类及以上类别的电缆不应大于 6.4mm。”

2 对绞电缆与 8 位模块式通用插座相连时，应按图 7.1.12-1 中色标和线对顺序进行卡接。

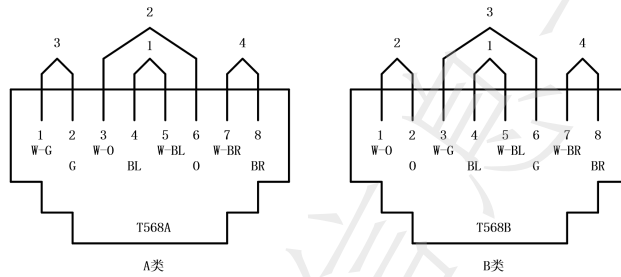


图 7.1.12-1 T568A 与 T568B 连接图

G (Green) —绿；BL (Blue) —蓝；BR (Brown) —棕；W (White) —白；O (Orange) —橙

3 屏蔽对绞电缆的屏蔽层与连接器件屏蔽罩终接时，应符合下列规定：

- 1) 应通过紧固器件可靠接触，缆线屏蔽层应与屏蔽连接器件的屏蔽罩 360° 圆周接触，接触长度不宜小于 10mm，并接地。
- 2) 屏蔽对绞线或屏蔽电缆中，编织层或金属箔与汇流导线应有效的端接。

4 其他类连接器连接图应符合 IEC 标准要求，D 型 4 极连接器引脚分组和对分配，如图 7.1.12-2 所示、X 型 8 极连接器引脚分组和对分配，如图 7.1.12-3 所示、F 型的连接硬件导体分配，如图 7.1.12-4 所示。

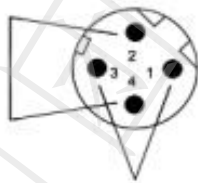
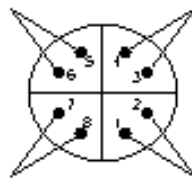


图 7.1.12-2 4 芯连接
(正视图)



7.1.12-3 8 芯连接
(正视图)

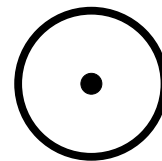


图 7.1.12-4 F 型连接
(正视图)

5 单线对连接硬件用于提供单线对以太网供电（SPE）功能时，应满足 6_A 类连接硬件性能的要求。

- 1) 单线对（数据/供电）连接器插脚分配应符合图 7.1.12-5 的规定。1 号和 2 号插脚分别接入 BI-DA 正（+）信号和 BI-DA 负（-）信号。
- 2) 2 对线（数据/电源）M8 连接器插脚分配应符合图 7.1.12-6 的规定。
 - a 1 号和 2 号插脚分别接入 BI-DA 正（+）信号和 BI-DA 负（-）信号。
 - b 3 号和 4 号插脚（GND，即电源地）用于供电。

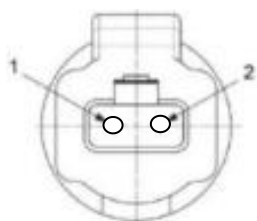


图 7.1.12-5 单通道 M8 连接器插脚分配
(正视图)

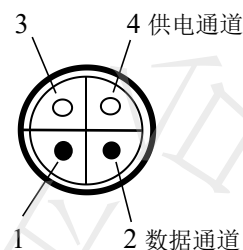


图 7.1.12-6 2 通道插头脚分配
(正视图)

6 IEC 标准所规定类型 1 卡口式(8 芯屏蔽/非屏蔽 RJ45 连接器)和 M12-8X 编码这 2 种连接器应密封连接, 耦合部位防护等级不应小于 IP65。

7.1.13 光缆终接与接续应符合下列规定:

- 1 光纤与光连接器件接续应采用带有连接器的尾纤热熔接方式。
- 2 光纤与光纤接续应采用热熔接方式。
- 3 光纤熔接处应加以保护和固定。
- 4 不具备熔接条件时, 可采用现场组装光纤连接件终接。
- 5 每一光纤链路中宜采用相同类型的光纤连接器件。
- 6 光纤终接连接器件的容量应与光缆的纤芯数相匹配。
- 7 盘纤盒应有足够的盘绕半径, 便于光纤盘留。
- 8 光纤连接器互通应符合极性要求。
- 9 12 芯和 24 芯光纤终接应符合图 7.1.13 规定。
 - 1) 单排 12 芯连接器接口应符合 IEC61754-7-1 标准要求。
 - 2) 双排 24 芯连接器接口应符合 IEC61754-7-2 标准要求。

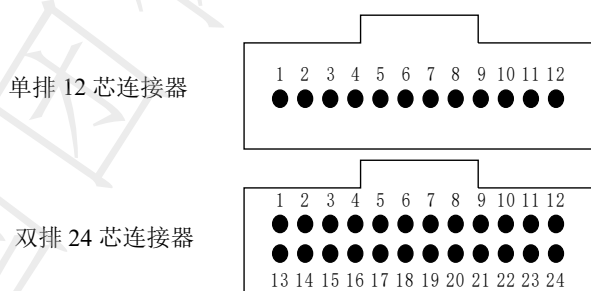


图 7.1.13 12/24 芯连接器光纤分配(固定或自由连接器正面视图)

3) 光纤终端连接硬件极性分配可参照 ISO/IEC14763-2 规定。

7.1.14 缆线终接后应有余量以适应成端、终接、检测和变更, 维护盘留长度应符合下列规定:

- 1 对绞电缆在终接处, 维护盘留长度在工作区信息插座底盒内宜为 15cm~20cm, 弱电间(电信间(弱电间))处宜为 0.5m~2m, 设备间处宜为 3m~5m。

2 架空光缆应在每根电杆上做“U”型预留（200mm）；光缆布放路由中宜盘留，预留长度宜为 3m~5m；光缆在配线柜处预留长度应为 3m~5m；楼层配线箱处预留长度应为 1m~1.5m；配线箱终接处预留长度不应小于 0.5m。

3 光缆纤芯在配线模块处不做终接时，应保留光缆施工预留长度。

7.1.15 安装于标准机柜内的设备、缆线、端口等应有明显的标识。

7.2 施工

7.2.1 新建、改/扩建布线工程施工，应结合建筑物的客观条件和实际需要，施工不应影响房屋建筑结构强度，不有损于内部装饰环境，不造成用户通信事故的发生，工程建设过程中，应文明施工，保证安全生产。

7.2.2 施工工作内容包括：空间（房屋）/路径（管槽）/机柜、机架/箱（盒）/缆线终接点等。

7.2.3 施工进度与关键日期可包括开进度会议的日期/合同规定的验收日期/施工结束日期/提交施工文档日期/开通业务的日期/工程交付日期。

7.2.4 施工准备工作应包括技术准备、施工前准备、施工工具准备等。

1 技术准备：设计单位完成施工图设计或工程承包方完成工程深化设计，设计文本完成审查，方可进行施工。

- 1) 编制施工技术指导及技术服务书，应包括施工组织架构和项目施工进度计划表。
- 2) 完成技术交底（包括设计单位、工程安装承包商、设备供应商、工程项目技术主管及技术人员等之间的技术交底）工作。
- 3) 编制施工方案应以分项工程或一个专业工程为编制，施工方案需经过评审，方可实施。
- 4) 施工文档标准化管理应按照 ISO 9001 的要求制定文档模板并组织实施。

2 施工前准备

- 1) 施工之前应熟悉确定施工临设，接通施工用水、用电，落实材料堆放场地、仓库、办公用房，为施工作好前期准备。
- 2) 施工现场应符合施工现场卫生、安全技术要求和防火规范。
- 3) 施工现场勘察与确定工程范围（信息点数量及安装位置变更、设备间和电信间（弱电间）的位置、走线路由、与公用通信网互连情况等）。
- 4) 工程进度应由工程项目部按照施工总进度计划编制本工程及配套的施工进度计划。

3 施工工具准备：施工所需的机械设备、工具/仪表根据工程作业面大小及专业安装特点，确定数量和分批进场时间，施工前必须进行检查，合格后方可在工程中使用。

4 拟定施工组织设计报告书。

- 1) 在工程正式开工前，工程设计单位、建设单位、承建单位和监理单位的技术负责人必须对工程施工方案进行联合评审，编制施工方案评审标准表。
- 2) 质量管理体系与措施应包括，技术组织措施；质量控制节点；质量通病预防整治；主要工程部位的工程质量保证措施。
- 3) 工期保证措施应包括：详细工期（含重点节点）安排计划图；人员、

材料、设备分析表。

- 4) 安全生产、文明施工措施、环境保护保障措施应包括：安全、文明管理组织机构与岗位职务；安全生产、文明施工技术措施；确保环境保护的技术措施，包括降低噪音防止扰民措施；安全质量标准化施工方案；季节性施工措施等。
- 5) 应具备人员/劳动力安排计划，工种等级、数量、进场时间等保证措施。
- 6) 材料及机具配备保证措施应包括：器具/设备投入计划；工程主要机械设备品牌、型号、数量、性能；主要材料数量及进场计划、材料使用高峰供应计划；

5 施工前应对安装环境检查：首先对建筑物的安装现场条件进行检查，在符合设计文件相应要求后，方可进行施工。

6 缆线检验应包括：外包装应完整无损，外包装应注明型号和规格；出厂质量检验报告、合格证、出厂测试记录等各种随盘资料、所附标志、标签内容应齐全、清晰；电缆和光缆的型式、规格、性能指标参数及缆线的燃烧等级应符合设计文件要求。

- 1) 成盘光缆、室内缆需进行盘测，指标应符合设计文件要求。
- 2) 电缆抽测：需对本批量电缆产品在施工前按电缆链路和信道的传输性能指标及箱/盘（任意抽取三盘，各截出 90m 长度）电缆的长度和性能指标进行抽验。提供的设备电缆及跳线也应抽验，需作测试记录。
- 3) 设备光/电缆及光/电跳线可按总量的 5%比例进行抽样测试。
- 4) 使用光纤端面测试仪对该批量光连接器件端面进行抽验，比例不宜大于 5%。

7 设备和材料应具备相应的质量文件或证书，无出厂检验证明材料、质量文件或经过测试与检查，性能指标与设计不符者不得在工程中使用。进口材料应具有产地证明和商检证明。

- 1) 电缆连接器件、光纤连接器件及适配器的型式、数量、端口防护等级应与设计相符。
- 2) 其他线路器材的规格、程式、数量应符合设计及订货合同要求，必须有产品质量检验合格证及厂方提交的产品测试记录。
- 3) 器材的品牌、型号、规格、等级、数量、质量应在施工前进行检查，应符合设计要求。
- 4) 受潮、破损或变形的设备和器材时，应由建设方代表或监理、工程施工代表和设备供应商代表共同进行鉴定，并做好记录。
- 5) 安装器材型号不符合原工程设计要求而需作较大改变时，应征得设计、监理和建设单位的同意并办理设计变更手续。
- 6) 经检验的器材应做好记录，对不合格的器件应单独存放，以备核查与处理。

8 测试仪表与工具检验

- 1) 测试仪表应能测试相应类别工程的各种电气/光性能及传输特性。
- 2) 仪表精度符合工程选用要求，应按相应的鉴定规程和校准方法进行定期检查和校准，经过相应计量部门校验取得合格证后，方可在有效期内使用。
- 3) 施工工具,如电缆或光缆的接续工具：剥线器、光缆切断器、光纤熔接机、光纤磨光机、卡接工具等必须进行检查，合格后方可在工程中使用。

用。

7.2.5 园区地下通信管道和建筑物内配线管网（隐蔽工程）检查由建设方在园区建设综合管廊/管道或建筑物综合管网工程中一并考虑，不包括在本工程范围之内。

1 地下通信管道场地施工条件、安全设施等应符合当地市政、消防等部门的规定。

2 地下通信管道的管孔数量、规格、材质、程式、管群断面组合，人（手）孔的位置、类型、规格，以及建筑室内配线管网的竖井、导管、槽盒、梯架、托盘的位置、规格、材质、安装方式等均应符合设计要求。

7.2.6 机柜（架）安装加固应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计标准》GB 50981 及《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369。

1 配线架安装可参见相关厂家的安装指导书。

2 光分路器安装

1) 光分路器的型号规格、安装方式和安装位置应符合设计要求。

2) 机架式光分路器在交接箱、机柜等设备内的安装应牢固，光纤连接线的型号规格应符合设计要求。

3) 托盘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。

4) 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。

7.2.7 缆线敷设包括：弯曲半径、填充率、承受拉力、标识设置等内容，基本要求如下：

1 缆线的型号、规格和数量应符合设计要求。

2 对绞电缆与光缆及光电混合缆之间应分开绑扎，不应布放在同一槽盒内。

3 光纤连接线布放时，应尽量减少转弯，扎带不宜过紧；光跳线应保持自然顺直，盘留曲率半径应不小于 30mm；光纤布放时不得把光纤折成直角，需拐弯时，应弯成圆弧，圆弧直径不得小于 60mm；

4 敷设管道光缆的曲率半径的要求如表 7.2.7-1 所示。

表 7.2.7-1 光缆曲率半径要求

外护层型式/光缆类型		动态弯曲
无外护层或 04 型外护层、路面微槽缆、水平布线、垂直布线光缆		20D
53、54、33、34、63、64 型外护层		25D
333、43 型外护层		30D
接入网用室内外光缆		30D/30H
微型自承式通信用室外光缆		20D/20H(但不小于 60mm)
蝶形引入光缆、管道入户光缆、室内布线光缆	G. 652 光纤	20D/20H(但不小于 60mm)
	G. 657A 光纤	10D/10H(但不小于 30mm)
	G. 657B 光纤	10D/10H(但不小于 25mm)

注：D 为缆芯处圆形护套外径，H 为缆芯处扁形护套短袖的高度。

5 光缆余长部分应在人孔内盘放并固定。敷设后的光缆应紧靠人孔壁，要求以扎带绑扎于托架上。预留长度如表 7.2.7-2 所示。

表 7.2.7-2 管道中光缆预留长度

敷设方式	人（手）孔内弯曲增加长度	接续每侧预留长度	设备每侧预留长度	备注
管道	0.5~1.0 m	10~20m	10~20m	管道或直埋光缆需引上架空时，其引上地面部分每处增加 6~8m

6 缆线的布放基本要求：

- 1) 光缆敷设不应受外力的挤压和损伤。不允许超过最大的光缆拉伸力和
- 2) 压扁力，光缆外护层不应有明显损伤。
- 3) 光/电混合缆及对绞电缆敷设应符合下列规定。
 - a 光/电混合缆及对绞电缆作为 PoE 供电应用时，缆线不宜绑扎和成束布放。
 - b 光电复合缆可通过导管敷设，导管内径不小于 16mm。
 - c 导管路由应满足如果用弯管器折角，圆管弯曲半径应大于圆管半径的 5 倍，角度应大于 90°。
 - d 沿桥架敷设时，光电复合缆的弯曲半径应大于 42mm。

7 园区管道光缆敷设前，根据设计文件和施工图纸对选用光缆穿放的管孔大小和其位置进行核对，敷设管道光缆的管孔数量、型式、孔位应符合设计要求。

- 1) 光缆牵引：光缆一次牵引长度一般不应大于 1000m，超长距离时，应将光缆采取盘成倒 8 字形分段牵引或中间适当地点增加辅助牵引，以减少光缆张力和提高施工效率；
- 2) 室外光缆的允许接伸力和压扁力如表 7.2.7-3 所示。

表 7.2.7-3 接入网用光缆的允许接伸力和压扁力

敷设方式		允许拉伸力(最小值) (N)		允许压扁力(最小值) (N/100mm)	
		短期	长期	短期	长期
管道、非自承架空		1500	600	1000	300
路面微槽	有压力填补	1000	300	2000	750
	无压力填补	1000	300	1000	300
蝶型引入光缆	金属加强芯	200	100	2200	1000
	非金属加强芯	80	40	1000	500
	自承式	600	300	2200	1000

- 3) 光缆在人孔中没有接头时，光缆弯曲放置在缆线托板上固定绑扎，接头在人孔或手孔中，应按设计要求采取保护措施。

- 4) 引上光(电)缆的敷设,保护管的材质、规格、安装地点应符合设计要求,在水泥杆、木杆和墙壁应绑扎固定。
- 5) 引入建筑物光缆的布放,进线室的管孔及局前人孔内通往进线室侧的管孔应做防水堵塞。
- 9) 建筑物内导管和槽盒光缆敷设应严格做到“防火、防鼠、防挤压”要求。
- 1) 光缆敷设转弯处应均匀圆滑,保持弯曲半径。
 - 2) 直管敷设最大牵引点间距应为 100m;
 - 3) 弯管敷设时,牵引点之间同方向累计弯曲角度不应大于 180°,牵引点之间的最大距离为 15m;
 - 4) 各层弱电间/竖井槽孔垂直敷设光缆向下垂放/向上牵引及水平管槽敷设光缆,光缆允许的接伸力和压扁力应符合表 7.2.7-4 要求。

表 7.2.7-4 接入网用光缆的允许接伸力和压扁力

敷设方式		允许拉伸力(最小值) (N)		允许压扁力(最小值) (N/100mm)		
		短期	长期	短期	长期	
室内布线光缆 (单芯/双芯)		外径>3.0mm	300	150	1000	300
		外径 3.0mm~≥2.0mm	150	80	1000	300
		外径<2.0mm	80	40	1000	300
室内外 光缆	垂直布线	>12 芯	1320	400	1000	300
		≤12 芯	600	200	1000	300
	水平布线	>12 芯	660	200	1000	200
		≤12 芯	440	130	1000	200
管道入户	单芯/双芯	440	130	1000	200	

- 5) 混合缆的允许拉伸力和压扁力如表 7.2.7-5 所示。

表 7.2.7-5 混合缆的允许拉伸力和压扁力

混合缆中馈电线规格 (mm ²)	允许拉伸力(最小值)		允许压扁力(最小值)	
	短期拉伸力(N)	长期拉伸力(N)	短期压扁力 (N/100mm)	长期压扁力 (N/100mm)
0.75	400	200	1200	600
1.0				
1.5				
2.5	600	300		
4.0				

10 桥架敷设缆线应符合下列规定：

- 1) 密封槽盒内缆线布放应顺直，尽量不交叉，在缆线进出线槽部位、转弯处应绑扎固定；
- 2) 桥架内缆线垂直敷设时，在缆线的上端和每间隔 1.5m 处应固定在桥架的支架上；水平敷设时，在缆线的首、尾、转弯及每间隔 5~10m 处进行固定；
- 3) 在水平、垂直桥架中敷设缆线时，对绞电缆、光缆及其他信号电缆应根据缆线的类别、数量、缆径、缆线芯数分束绑扎，绑扎间距不宜大于 1.5m；
- 4) 光缆在进出竖井的出入口和穿越墙体、楼板及防火分区的孔洞处应采用防火封堵材料封堵。

11 标签应选用不宜损坏的材料，应粘贴可靠，书写应清晰、端正和正确，并应注明光缆两端连接的位置。

12 光缆在分纤和终端设施内的布放应符合下列规定：

- 1) 机柜（箱）内的光缆（纤）与其它缆线应分类绑扎、排列整齐；
- 2) 盘内余留光纤盘绕稳固，无挤压、无扭转；
- 3) 活动连接器的固定面板、光缆和尾纤应进行标识。

13 光缆金属构件连接应符合下列规定：

- 1) 光缆的金属构件应与楼宇机柜（箱）绝缘；
- 2) 在分纤箱、光分路箱、终端盒内，光缆的金属构件应成电气断开状态；
- 3) 室外光缆与室内光缆的金属构件不得进行电气连通。

14 光缆采用钉固方式沿墙明敷时，直线段钉固间距宜 200mm~300mm，钉固间距应均等；转弯处两侧第一个卡钉距转弯点距离宜为 30~50mm，两侧距离应相等。

7.2.8 光缆接续

1 光缆光纤与光纤的相互连接（接续），宜采用熔接技术。

2 光缆接头封装采用热可缩接头套管，热缩后要求外形美观，无变形，无烧焦，熔合处无空隙、无脱胶、无杂质等不良状况，采用可开启式接头盒，安装螺栓应均匀拧紧，无气隙；封装完毕后，有气门的接头套管（盒）应做充气试验。地线引出应符合设计要求。

3 光缆终接（尾纤熔接）施工工序基本上同光纤接续，还应符合下列规定。

- 1) 使用色码来区分不同类型的光纤。
- 2) 标签需要说明光缆的连接对象、芯数及端子占用位置等，要求字迹清晰、粘贴稳固、过塑保护。

4 光路光纤标识应符合建设方要求，标识应统一、清楚、明确，位置适当：

- 1) OLT 设备到光分路器之间的光信道需有光路编码、业务信息、两端端子位置、光路路由等信息；
- 2) 光分路器至 ONU 的信道需有子光路编码、光分路器端口编码、ONU 安装地址等信息。

5 光纤托盘/光纤配线架中光纤熔接应符合操作流程。

6 电缆模块终接信息插座模块（包括工作区信息插座模块和配线架安装的配线模块）可以利用专用工具/简易工具和免工具安装，基本要求如下。

- 1) 应按照 T568B 和 T568A 标准接线。在同一个工程中，只能有一种连接

方式。应标注清楚；与连接器件连接应认准线号、线位色标，不得颠倒和错接。对绞电缆终端连接应符合下列规定：

a 终接时，每对对绞线应保持扭绞状态，对于 5 类电缆不应大于 13mm；对于 6 类电缆及以上应尽量保持扭绞状态，减小扭绞松开长度；

b 对绞线对与 8 位模块式通用插座相连时，必须按色标和线对顺序进行卡接；

2) 屏蔽对绞电缆的屏蔽层与连接器件终接处屏蔽罩应通过紧固器件可靠接触，缆线屏蔽层应与连接器件屏蔽罩 360° 圆周接触；接触长度不宜小于 10mm；屏蔽层不应用于受力的场合。

7.2.9 网络管理安装设备的型号、数量、安装位置和软件的版本号应符合设计要求。

1 设备的安装及缆线布放应符合 YD/T 5179 《光缆通信工程网管系统验收规范》的相关要求。

2 根据实际情况宜采用南向访问网络和外部访问网络分开的双平面部署方案。

3 在服务器或 PC 上安装和配置操作系统。

4 在服务器或 PC 上安装网管软件。

5 申请并加载网管 License（如果有）。

6 网管软件调测。

1) 配置网管的备份参数（备份服务器等）。

2) 通过域名或 IP 地址访问网管客户端。

3) 调测无源光局域网设备管理和业务管理功能，宜包括无源光局域网拓扑管理、告警管理、性能管理等网络监控功能。

4) 修改用户密码、替换安全证书等安全配置。

8 系统测试与验收

8.1 系统测试

8.1.1 综合布线系统测试应包括电缆布线系统性能测试及光纤布线系统性能测试。应在随工中同期进行。

8.1.2 布线系统工程质量的考核应经过布线系统链路的测试。

1 应对每一个完工后的信息点进行永久链路和 MPTL 链路测试。

2 对包含设备缆线和跳线在内的拟用或在用布线信道进行质量认证时，可按信道方式测试。

3 测试方法应符合附录 A.1 中的要求。

4 对 D~E_A 等级的非屏蔽/屏蔽等级的对绞电缆布线系统应测试长度、线序图及光纤链路/信道的各项指标参数应符合《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312 和测试仪表设定的指标参数规定。

5 工业环境/恶劣环境和室外，应根据布线所在环境区域的电磁干扰等级，按对应的 E₁、E₂、E₃ 级要求，对电磁干扰指标进行测试。

1) 应测试横向转换损耗 (TCL)、等电平横向转换转移损耗 (ELTCTL) 抗干扰参数，对 D~E_A 等级屏蔽布线系统，可不考虑 TCL、ELTCTL 参数测试。

2) 对屏蔽布线系统的耦合衰减和转移阻抗性能指标，标准不要求做工程现场检测，应以制造商提供的实验室测试的指标值为依据。

3) 对采用特殊的工业等连接器 (非 RJ45 等类型) 连接的链路，测试前应先对转接跳线进行测试，然后使用短转接跳线 (作为测试跳线) 连接测试仪表，完成整体布线链路测试。

6 对使用电缆进行 PoE 供电的信道和链路，测试指标参数除应满足本条款第 5 条要求，还应测试直流环路电阻和不平衡电阻参数。

7 屏蔽布线系统信道和链路，还应检测屏蔽层的导通性能。

8 外部串音测试为选择项，测试方法应符合测试仪表提供的相关资料要求。

8.1.3 对绞电缆布线系统永久链路、信道和 MPTL 链路性能参数测试项目应符合表 8.1.3 要求。

表 8.1.3 对绞电缆布线链路/信道测试项目

推荐性能测试	现场链路或信道测试
线序图正确与否	应测项
屏蔽电缆屏蔽层导通性能	应测项
传输时延	应测项
时延偏差	应测项
插入损耗 Insertion loss	应测项
近端串音 NEXT (分别从布线两端进行测试)	应测项
近端串音功率和 PSNEXT (分别从布线两端进行测试)	应测项

推荐性能测试	现场链路或信道测试
衰减近端串音比 ACR-N (包括主机侧和远端侧的值)	应测项
衰减近端串音功率和比 PS ACR-N (包括主机侧和远端侧的值)	应测项
衰减远端串音比 ACR-F (包括主机侧和远端侧的值)	应测项
衰减远端串音功率和 PS ACR-F (包括主机侧和远端侧的值)	应测项
回波损耗RL (包括主机侧和远端侧的值)	应测项
直流环路电阻	选测项 (PoE应用)
线对内两导体不平衡电阻, 线对间不平衡电阻	选测项 (PoE应用)
横向转换损耗TCL	应测项 (电磁干扰环境)
等电平横向转换转移损耗ELTCTL	应测项 (电磁干扰环境)
PS ANEXT 外部近端串音功率和	选测项 (抽样测试)
PS AACR-F 外部ACR-F功率和	选测项 (抽样测试)
PS ANEXTavg 外部近端串音功率和平均值	选测项 (计算值)
PS AACR-Favg 外部ACR F 功率和平均值	测试仪表设定的指标参数规定

8.1.4 现场测试仪精度应符合下列规定:

1 电缆测试仪表精度应符合表 8.1.4-1 的要求, 测试仪表测试频率范围和分辨率应满足表 8.1.4-2 的要求。

表 8.1.4-1 测试仪表精度

布线等级	D级	E级	EA级	F级	FA级	I类、II类
仪表精度	Ile	III	IIIe	IV	V	VI
最高频率	100MHz	250MHz	500MHz	600MHz	1GHz	2GHz

表 8.1.4-2 测试频率以及测试分辨率要求

测试频率范围	测试频率分辨率
1-31.25MHz	150kHz
31.25-100MHz	250kHz
100-250MHz	500kHz
250-600MHz	1MHz
600-2000MHz	2MHz

2 测试仪精度应定期检测, 每次现场测试前应出示测试仪的精度有效期限

证明。

3 测试仪精度应能向下兼容。

8.1.5 布线工程应对每一条光纤链路和信道进行随工和认证测试，光纤布线系统测试要求如下：

1 在光纤布线系统测试前，应先对光纤端面、连接器端面进行脏污检查。对有问题光纤或连接器进行整改，符合质量要求时才能进行后续测试。

2 光纤布线系统测试分为“一级测试”和“二级测试”。

1) 一级测试包括：光纤链路的损耗、长度。

2) 二级测试包括：一级测试内容和 OTDR 测试。

3) 光纤链路应至少进行一级测试，测试方法应符合附录 B 的要求。

4) 应用于 10G 及以上的高速网络，光纤链路应进行二级测试，测试方法应符合附录 A.2 的要求。

3 光纤 OTDR 测试，应在被测光纤链路头尾分别加入发射光纤和光尾纤进行双向 OTDR 测试，可确保准确测试和分析各连接点的损耗与回波损耗，并进行故障判断。

1) 多模发射光纤和光尾纤长度不应小于 75m。

2) 单模发射光纤和光尾纤长度不应小于 150m。

8.1.6 无源光网络 (PON) 系统光纤测试，应检测 ODN (OLT 至 ONU 之间的每一条光纤链路)。

1 OLT 下联光纤配线设备至 ONU 上联端口全程光纤信道 (包括光分路器) 测试。

2 测试信道中，不包括光分路器时，测试可按 OLT 下联光纤配线设备端口至光分路器上联端口和光分路器下联端口至 ONU 上联端口 2 段光纤信道测试。

3 应对光信道每 1 芯光纤的下行/上行方向分别 (对应的波长) 进行全程衰减测试。

4 当光纤布线系统性能指标的检测结果不能满足设计要求时，宜通过 OTDR 测试曲线进行故障定位测试。

8.2 系统验收

8.2.1 布线工程验收可分为随工检验、初步验收、竣工验收等。

1 随工检验 (施工中的检验)，建设单位应通过工地代表或工程监理人员对布线系统的对绞电缆电气性能与光纤传输性能测试，并查验检查报告。

2 隐蔽工程等实施的随工检验与签证。

3 初步验收 (完成施工调试之后进行的验收)，初步验收应在原定计划的建设工期内进行，由建设单位组织相关单位 (如设计、施工、监理、使用等单位人员) 参加。初步验收工作内容包括：

1) 检查工程质量。

2) 审核竣工资料，对发现的问题提出处理的意见。

3) 组织相关责任单位落实解决问题。

4 竣工验收 (系统试运行半个月到三个月后实施)，应由建设单位向使用单位报送竣工报告 (含工程的初步决算及试运行报告)，并请示使用单位接到报告后，组织相关部门按竣工验收方案对工程进行验收。验收的依据是在初验的基础上对系统的各项检测指标认真考核审查。

8.2.2 布线系统验收主要内容应包括：环境检验、器材检验、设备安装检验、缆线敷设和保护方式检验、缆线终接检验、管理系统检验及工程随工检验、竣工检验及工程总验收。各项目验收应符合《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312的规定，尚应符合下列规定。

1 随工检验：包括设备安装检验、各类配线部件及信息插座模块安装检验、桥架安装检验、缆线敷设检验、缆线终接检验、金属线槽接地检验、综合布线系统测试等内容，性能指标应符合本标准的要求。

2 竣工检验：

- 1)** 布线管理系统级别的选择应符合设计要求。
- 2)** 需要管理的每个组成部分均应设置标签，并由唯一的标识符进行表示，标识符应包括安装场地、缆线终端位置、缆线管道、水平缆线、主干缆线、连接器件、接地等类型的专用标识，标签和标识应按 10%抽检。
 - a** 根据设置的部位不同，可使用不同形式的标签类型，标签内容应清晰、材质应符合工程应用环境要求。
 - b** 终接色标应符合缆线的布放要求，缆线两端成端点的色标颜色需一致。
- 3)** 管理系统的记录文档应详细完整，并应包括每个标识符相关信息、记录、报告、图纸等内容。
 - a** 不同级别的管理系统可采用通用电子表格、专用管理软件或智能配线系统等进行维护管理。
 - b** 综合布线系统各个组成部分的管理信息记录和报告应符合设计要求。记录需包括管道、缆线、连接器件及连接位置、接地等内容。
 - c** 布线系统工程采用布线工程管理软件和电子配线设备等技术组成的智能配线系统进行管理和维护时，应按专项系统工程进行验收。系统软件功能应全部检测。
- 4)** 布线系统工程采用的布线工程管理软件与建筑 BIM 系统/AI 系统、智能化系统管理平台等集成时，在各分项检测合格的基础上，作联通测试。

3 工程验收：

- 1)** 工程竣工后，施工单位应在工程验收以前，将工程竣工技术资料交给建设单位。技术文件应保证质量，做到外观整洁，内容齐全，数据准确。
- 2)** 布线系统工程的竣工技术资料应包括：
 - a** 竣工图纸。
 - b** 国家检测与认证机构出具的产品和系统认证检测报告及证书。
 - c** 设备材料进场检验记录及开箱检验记录。
 - d** 系统中文检测报告、中文测试记录。
 - e** 工程变更记录及工程洽商记录。
 - f** 工程随工验收记录和分项工程质量验收记录。
 - g** 隐蔽工程验收记录及签证。
 - h** 试运行记录。
 - i** 培训记录及培训资料等。
- 3)** 布线系统工程应以工程设计文档要求和检测报告记录文档与判定进行检验。检验应作为工程竣工资料的组成部分及工程验收的依据之一。

8.2.3 布线工程验收项目如表 8.2.3 内容。

表 8.2.3 工程检验项目及内容

阶段	检验项目	检验内容	检验方式
施工前检查	设备安装环境	1) 设备间/电信间(弱电间)/进线间/竖井/机房环境条件 2) 工作区/自动化区/服务区及恶劣环境等	施工前检查
	器材检验	1) 通信管道和人(手)孔器材检查 2) 器件规格、数量、外观等检查 3) 缆线及连接器件检验与抽测 4) 配线设备检查 5) 配套设备检查(机柜/箱/盒等)	施工前检查
管道敷设	地下通信管道	1) 室外预埋管道路由及施工条件 2) 管道沟开挖和回填土 3) 管道埋深 4) 管道敷设和连接 5) 进入建筑物引入管及防护措施 6) 子管敷设	随工检验 隐蔽工程签证记录
	人(手)孔	1) 地基、外形、尺寸等 2) 施工质量 3) 管道进入位置准确性	随工检验 隐蔽工程签证记录
	建筑物内配线管网	1) 导管敷设 2) 梯架、托盘、槽盒敷设 3) 箱/盒安装	随工检验 隐蔽工程签证记录
缆线敷设与连接	室外光缆	1) 管孔孔位及占用数量 2) 敷设及保护措施	随工检验
	建筑物内缆线	1) 缆线敷设路由 2) 缆线保护措施	随工检验
	缆线接续与成端	1) 光缆接续/成端/终接 2) 对绞电缆成端与终接	随工检验
设备安装	光交接箱、配线机柜/箱/盒、配线架、光分路器等设备	1) 规格、容量 2) 安装位置及安装工艺 3) 抗震加固措施 4) 接地措施	随工检验
	光纤链路测试	1) 光纤链路衰减指标 2) OTDR测试	随工或竣工检验
	光纤跳线测试	光纤跳线衰减指标	随工或竣工检验

系统测试	对绞电缆布线系统测试	1) 链路电缆长度 2) 接线图 3) 永久链路: 衰减/近端串音等指标参数 4) 跳线测试 5) 其他缆线布线系统测试	随工或竣工检验
工程总验收	竣工技术资料	1) 清点、交接技术资料	竣工检验
	工程验收评价	2) 考核工程质量, 确认验收结果	

8.2.4 园区/建筑布线系统设施工程的质量评判, 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。

1 地下通信管道的管孔试通应符合现行国家标准《通信管道工程施工及验收规范》GB 50374 的有关规定, 竣工验收需抽验时, 抽样比例应由验收小组确定。

2 各项指标符合设计要求, 被检项检查结果应为合格。

3 布线系统工程安装质量检验要求如下:

- 1) 需对电缆的链路及光纤信道作全部 (100%) 检测, 各项指标应符合设计要求, 被检项检查结果应为合格。
- 2) 工程检测的合格率应为 100% , 工程安装质量为合格。
- 3) 布线工程检测报告, 电缆的被测链路/光纤信道达不到 100%合格时, 竣工验收时可提出抽验, 抽样比例不应低于 10%。抽样点应包括最远布线点。
- 4) 全部检测或抽样检测的结果为合格时, 布线工程质量应判为合格。

4 布线系统性能检测单项合格判定:

- 1) 如果一个被测项目的技术参数测试结果不合格, 则该项目判为不合格。如果某一被测项目的检测结果与相应规定的差值在仪表准确度范围内, 则该被测项目应判为合格。
- 2) 按本规范附录 B 的指标要求, 采用的对绞电缆所组成的链路有一项指标测试结果不合格, 则该链路应判为不合格。
- 3) 当光纤信道测试结果不满足本规范附录 B 的指标要求时, 则该光纤信道应判为不合格。
- 4) 未通过检测的电缆链路的线对、光纤信道的单纤可在修复后复检。

5 竣工检测综合合格判定应符合下列规定:

- 1) 对绞电缆布线全部检测时, 无法修复的链路或不合格线对数量有一项超过被测总数的 1% , 应为不合格。
- 2) 光缆布线系统检测时, 当系统中有一条光纤信道无法修复, 则为不合格。
- 3) 不合格点 (电缆线对和单光纤芯) 应予以修复并复检。
- 4) 对绞电缆/光纤布线抽样检测时, 应符合下列规定:
 - a 被抽样检测点 (线对/单纤) 不合格比例不大于被测总数的 1%, 应为抽样检测通过;
 - b 被抽样检测点 (线对/单纤) 不合格比例如果仍大于 1% , 应为一次抽

样检测未通过，应进行加倍抽样，加倍抽样不合格比例不大于 1% ，
应为抽样检测通过；

- c 加倍抽样不合格比例仍大于 1% ， 应为抽样检测不通过，应进行全部检测，并按全部检测要求进行判定。
- d 当全部检测或抽样检测的结论为合格时，则竣工检测的最后结论应为合格；当全部检测的结论为不合格时，则竣工检测的最后结论应为不合格。

9 布线系统运维

9.1 运维管理制度

9.1.1 运行维护体系应包括组织架构、管理制度、技术规定，有明确的运维主体、运维流程、运维技术要求以及运维评估标准。

9.1.2 运维主体宜由企业的管理人员、系统技术管理人员、系统运行操作人员等组成，承担和负责运行维护工作。

1 在实施运维工作前，应确认运维工作范围及布线系统需实现的功能。

2 运维工作应包括系统运行、系统维护、系统维修、系统优化、系统改造等内容。

9.1.3 运维管理制度的建立和实施规则，日常维护需要制定可执行和适用的实施方案。

1 布缆基础设施需要定期检查、核对、清洁和抽测，并对相关维护/维修情况进行记录存档。

2 布线每一个部位的变更需要报申请，批准后才能实施。

9.1.4 运维团队应由专业人员组成，运维上岗人员应经过技术培训（包括理论知识培训（基础/专业）和现场实操培训），并具有资格与培训证书等。

9.1.5 布线系统应建立完善的应急预案和故障处理机制，确保布线系统数据安全和网络安全，防范信息安全风险。

1 建立故障处理和维修记录数据的备份和恢复机制。

2 定期进行布线系统链路和信道指标参数抽测或定点测试。

9.1.6 资产管理和耗材/备件管理，应符合下列要求：

1 制定设备/设施的备品备件管理标准，建立备品备件资产档案。

2 定期进行备品备件的检测和验证，建立备品备件的使用和更换记录，

3 对耗材和备件的完善库存要求、采购渠道要求等建立更换的机制。

9.1.7 运维流程与措施包括运行、维护、故障维修和应急预案，应符合下列规定。

1 建立协同管理流程、协同管理机制、集成管理平台，实现各系统的数据共享和信息交互。

2 应建立完善的文档管理制度（包括软件），对文档进行定期整理和归档。

3 建立文档查阅权限管理机制，确保文档的安全性和保密性。

9.2 运行维护准备与维护内容

9.2.1 系统运行维护实施前准备工作应包括技术资料核对、现场核查及备品备件记录文档，还需要对运维工作面、运维人员、运维工具、运维工作条件、运维目标、运维工作流程等方面内容的准备和确认。

1 运维工作实施前应准备的技术文件要求如下：

1) 实施运维前，按照应用现场的实际情况，应对竣工设计文档/图纸的变更内容进行整合和存档。

2) 产品说明书、操作手册、维护手册由厂家或集成商提供，运维主体应结合用户实际使用需求，制定出运维工作的详细操作规程。

3) 系统备份及安装软件包括：软件安装盘、配置恢复数据、备份数据及

系统密码。

- 4) 运维的技术文件应包括：系统验收资料；系统设备清单；设备或产品说明书、操作手册和维护手册；系统测试记录和各主要设备运行记录；系统的备份及安装软件、配套的测试和调试软件，软件数据库授权期限等。

2 现场核查应包括：系统运行设备和配套设备的工程安装情况；系统测试记录的性能指标。

9.2.2 运维范围应包括：设备安装环境（温度、湿度等）及土建/装饰的完整性；安全正常运行的所有布线基础设施和配套设备；系统或设备的运行管理软件，管理系统集成平台等。

1 维护应包括常规维护、预防性维护、预测性维护。

- 1) 常规维护：包括常规巡检、例行保养、耗材补充、易损件更换等，并形成记录。
- 2) 预防维护：按产品生命周期或维护周期进行的计划性维护工作，并形成记录。
- 3) 预测维护：基于运行过程中发现的故障征兆，提前于生命周期或维护周期进行的维护工作，并形成记录。

2 应分析运维记录，给出优化建议方案。

3 根据运维合同协议进行维保策划工作，梳理并明确本项目的交付内容、交付方式、交付成果，量化的考核指标。

4 运维过程中，管理应满足以下基本要求：

- 1) 应具备发现问题、解决问题和风险控制的能力。
- 2) 宜按诊断、检测、定位、和修复四个步骤维修线路故障。
- 3) 当布线链路/信道测试指标不满足时，应及时修复或更换故障组件。
- 4) 应定期检查标签、配线表、软件功能、桥架使用情况等相关信息，记录故障信息和事件处理的方法，建立相关数据库。

9.3 系统维修

9.3.1 系统维修前应确定维修方案，明确维修步骤、维修时间和系统恢复时间。

9.3.2 应及时发现问题，诊断故障，确定故障成因及其类别，及时排除故障，恢复系统正常运行，防止次生故障发生。

1 在签订运维服务合同时，可根据实际情况对系统故障分类，以便对不同类别的故障采取不同级别的响应；

- 1) 一类故障：对用户业务影响程度较大。技术人员接到故障报修后，应在 2 小时内作出响应，并赶到现场，争取在最短时间内修复。
- 2) 二类故障：不影响用户正常业务运行，但影响工作的安全。技术人员接到故障报修后，宜在 4 小时内作出响应，并赶到现场，在 24 小时内修复。
- 3) 三类故障：既不影响业务开展，也不涉及安全问题。技术人员接到故障报修后，宜在 24 小时内做出响应，并赶到现场，宜在 48 小时内修复。

2 保修期出现故障，应首先远程指导故障排除，在无效的情况下，现场提供维修服务。

9.3.3 需要应急处理的故障，应采取应急和隔离措施，保障系统其他部分正常运行，或采用临时替代设备恢复重要系统功能。

9.3.4 应修复或替换故障单元，故障排除或维修结束后，应测试和验证维修结果，恢复系统正常工作状态。

1 应记录故障原因、处理方法和效果，填写维修排故记录表，提出预防措施及改进建议。

2 布线管理软件系统和智能布缆管理系统故障无法现场维修，或厂家不允许用户自行维修时，应直接由厂家进行维修。

3 故障由第三方人员或设备引起的，应及时向相关方提供故障报告。

9.3.5 布线系统设备的安装场地/环境不能满足布缆系统的运维要求时，应及时整修。

9.3.6 故障维修包括报修期内和保修期外的保修，应符合下列要求：

1 质保期的维修包括免费的设备维修或设备更换的厂家/集成商维修。

2 保修期的维修包括业主或外包的自主维修，渠道服务或原厂服务的厂家维修。

9.3.7 维修价值低或达到生命周期时，原设备应报废并更新。

9.4 运维应用技术

9.4.1 布线系统管理系统宜与建筑 AI 系统、BIM 系统、机电设备系统、智能化设备系统等的集成和协同管理。

1 布线系统管理运维服务宜建立管理平台，可将环境监测系统、基础设施系统、信息网络系统等实施的管理子系统进行集成，并可通过远程终端进行管理。

2 光配线网（ODN）系统属于与无源光网络（PON）的一个组成部分，PON 系统设有独立管理运维系统。

3 运维工作可逐步采用管理软件、机器人、人工智能等技术手段补充、升级或部分替代已有的管理模式。

5 建立与完善与相关系统的集成/管理平台网络互通接口与通信协议。

9.4.2 智能布线管理系统对布线及相关设施的工作状态信息管理，可包括以下内容：

1 应包括使用部门、应用业务、网络的拓扑结构、设备位置、缆线走向、传输速率、终端设备配置状况。

2 器件编号、色标。

3 布线链路信道等级及各项主要指标参数。

4 故障记录等。

9.4.3 智能布线管理系统主要分为硬件（无源硬件和有源硬件）和软件两部分。

1 无源硬件主要是配线设备和跳线，有源硬件为电子标签、有源配线设备及控制单元等，硬件集中于需管理的配线设备交叉连接的区域中。

1) 应根据布线工程的规模、复杂程度及用户实际需求，前端信息采集可选择电子标签、二维码、条形码、可见光等应用技术。

2) 宜采用计算机进行文档记录与保存，使用有效的电子表格，运维工具和其它的管理手段，文档资料应实现汉化。

a 文档应包括选定的标识和所有的记录信息，应做到记录准确、及时更

新、便于查阅。

b 显示和记录配线设备与跳线的连接、通断及端口的使用及变更状况。

2 管理软件应与硬件协同工作，使用电子表格、软件或平台管理系统，应具备如下功能：

- 1) 提供事件信息和报警信息。当连接配线设备端口的跳线发生变化时，应能实时检测与报警，并记录相应的事件，生成工单。工单在生成之后将存储于管理软件中。
- 2) 提供数据库检索功能，用户可以搜索数据库中的被管理的元素。
- 3) 图形化管理布线设施。
- 4) 对非授权操作或链路意外中断提供事件信息和报警信息。

9.4.4 对安装场所（设备间、电信间（弱电间）、楼层用户单元（公共区域）、进线间等）及安装的路由管槽、机柜、配线箱体、配线设备、缆线、信息点模块、接地端子板等设施，应按一定的模式进行标识。

1 可采用 2 级标签（含本端标签和对端标签）和 3 级标签（含本端标签、对端标签、IT 信息）管理。

2 标识标签内容应符合标准的命名规则，应符合下列规定。

- 1) 标签材质应满足使用环境要求。
- 2) 可读性标签和非可读性标签应保持颜色和文本易辨识，可通过打印、机器生产或制造，作为标签组件的一部分，应位于可读设施唯一读取的位置。
- 3) 标识符应采用统一格式的字母、数字、图形及色彩等标明。
- 4) 电缆和光缆的两端均应标明相同的标识符。
- 5) 连接硬件保护外壳可识别连接硬件类型，应进行标记或颜色编码以用于表明连接硬件的目的地。
- 6) 配线设备宜采用统一的色标区别各类业务应用的配线区。
- 7) 设备可读性条型码、二维码等组件，标识信息应保持清晰。

3 标签材质应符合使用环境及 MICE 等级（选用防火、防热、防油、防腐蚀、耐摩擦等材质的标签）要求：

- 1) 标签可采用黏贴型、插入型、吊牌式及套管式等标签，标签应贴放和固定牢固。
- 2) 标签设计的寿命不应小于使用标签组件的寿命。
- 3) 所有标签应保持清晰。

9.5 运维检查与检测

9.5.1 运维部门宜派人参与布线工程的运维检测工作。

9.5.2 运维检查可包括工程验收移交检查和整改后的移交检查，宜制定检查时间、检查内容、文档格式、所需检测仪表及检查人员及专家组成、文档格式等要求。

1 运维部门接收的布线系统应是验收判定为合格的系统。

2 运维方在工程试运行完成移交接收和整改完毕接收时，应按标准的规定和运维的要求进行检查。

3 检查内容可包括外观和抽样检查、抽样测试、标签/标识检查、文档检查等。

- 1) 性能符合设计要求，文档和竣工验收检查均已通过，则项目可以接受。

2) 性能未符合运维的实际需求,应在系统正式运行使用前进行整改。

9.5.3 运维期间应按周期进行自检、自评和第三方评测。

1 自检、自评应包括自检内容、检测主体、检测方法和评定结果,应符合下列要求:

- 1) 自检内容:消防、防雷及接地等安全检测。
 - 2) 检测主体:业主方、物业方及运维团队等。
 - 3) 检测方法:外观检查和功能性测试等。
 - 4) 检测结论:形成包含结论、整改措施等的书面检测报告。
- 2 第三方评测应包括评测内容、主体、方法和结论,应符合下列要求:
- 1) 评测内容:以上自检自评内容完成后,用户方可根据工程情况,选择是否需要第三方检测机构的介入。
 - 2) 评测主体:具备相关评测资质的单位。
 - 3) 测评方法:外观检查、产品功能性测试和布线系统整体性测试等。
 - 4) 测评结论:形成含结论、整改建议等的书面检测/评估报告。

9.5.4 监控与管理

1 本地监控

- 1) 运维期间应符合相应的监控与管理要求。
- 2) 本地监控内容应包括环境信息、设备状态、系统运行等。
- 3) 本地监控方式应包含前端信息采集、传输、管理平台(软件)等子系统。
- 4) 完成参数设置、数据实时采集、传感/传输、数据存储、数据分析与处理、系统告警及联动、应对措施等功能。

2 远程集中监控

- 1) 远程监控应包括所有地点(园区/建筑群/建筑物/机房等)设置的布线系统运行状态/信息的汇集。
- 2) 远程集成平台网络应向下级提供开放的通信协议与标准接口。

3 数据管理与分析

- 1) 基本监控内容:布线系统链路和信道中断/联通状态, PoE 或光电混合缆供电状态, 布线系统设备安装位置与数量及应用业务变更状态等。
- 2) 可选监控内容:设施安装场地 MICE 环境状态、温/湿度及漏水状态;环境安全防范系统(视频监控、出入口控制等)运行状态。
- 3) 数据分析包括基本、增强数据分析和综合要求,应符合下列内容。
 - a 基本数据分析包括:告警分析及筛选,使用通信工具(短信、邮件、电话等)等方式即时告警,对瞬时及历史运行曲线进行监测、分析、记录等。
 - b 增强数据分析包括:布线系统配线设备空置端口等资源使用信息反馈。

4 电子地图可展现园区/建筑物之间通信管道部署信息,建筑物内及机房/设备间/弱电间(电信间(弱电间))/用户单元/进线间管槽分布 3D 视图,建筑物内配线管网络路由及楼层信息插座部署等。

5 对管道、交接箱、机柜/机架/机箱/箱体、缆线、配线设备、信息插座、适配器、供电单元及维护工具/检测仪表和办公用具等可进行资产管理。

6 管理系统接口宜采用通用的标准协议。

7 管理系统软件可支持云化演进,应能完成病毒扫描/漏洞扫描,数据可进行加密存储。

8 管理平台网络系统主要包括路由器、交换机、主机、服务器、存储器、

适配器等信息/通信设备。

9.6 拆除与回收

9.6.1 拆除方案应包括物品回收计划、环保措施、施工安全措施、废弃物处理计划、残值评估等相关内容。

- 1 拆除方案需业主等相关方确认。
- 2 拆除施工应包括拆除准备和作业，应符合下列要求：
 - 1) 拆除准备应对被拆除物品进行可回收和不可回收分类，做好环保和施工安全防范措施。
 - 2) 拆除常规作业/施工应在专业人员的指导下进行，涉及到特种作业，例如电力、空调、切割、焊接等，需专业人员操作，保证设备及人员安全。
 - 3) 拆除作业过程中，不应影响正常运行的布线系统和信息通信系统。

9.6.2 回收应依据国家和地方的相关规定，并符合相关的物资折旧管理办法，对残值进行预估，对拆除设备进行回收处理。

- 1 应由专业回收公司对拆除的物品进行回收。
- 2 对不可回收的废品处理，应依据国家和地方的相关规定。不可回收物应根据环保要求分类处理，并应防止发生环境污染事件。
- 3 不可回收物品应分门别类记录在案，并应向相关主管部门报备。

9.7 运行维护质量评估

9.7.1 运行维护过程中，应有效地建立运行和维护阶段的工程文档，被保持的维护文档应完整和齐全，应包括如下记录内容。

1 巡视检查记录：应标明巡视日期、巡视时段、巡视人、巡视项目等信息。巡视过程中如发现问题，则应在备注栏标明处理日期及处理结果。

2 维护保养记录：应事先设定，内容包括保养项目、保养要求（包括标准的频度与周期）、保养时间、保养情况记录、审核情况及参与人签名。

3 维修排故记录：至少应包含设备故障的基础信息（包括设备名称、故障情况描述分析及发生故障时间等内容）；维修材料信息（包括维修所用材料的记录）；维修工作信息（包括维修人、维修时间、故障原因、维修质量等内容）等内容。

4 备件更换记录：应详细记录备件使用位置、更换时间、更换原因、更换后使用效果等内容。备件更换记录可登记在维护保养记录和故障处理记录中。

5 软件设置和调试记录：应详细记录软件设置缘由、具体设置参数、调试前后情况对比等内容。软件设置和调试记录可记录在运行记录表单中。

6 应急事件处置记录：所有应急事件处置完毕后，一定要详细记录发生的时间、现象及原因分析、处置方法，应形成总结报告。应急事件处置可记录在维修排故记录表单中。

9.7.2 服务质量评估可包括以下内容。

1 日常运行服务：宜评价运行岗位结构的合理性、制度的健全性、运行资料的完整性；既定服务目标的达成率、日常运行工作熟练程度；及客户满意度、系统改造和改进完善方案的建议能力等。

2 日常维护类服务：宜评价维护作业计划的及时完成率、故障发生率、问题解决率及技术服务请求响应时间、业务服务请求响应时间等。

3 维修保障类服务：宜评价响应速度、到达现场时间、故障修复时间、故障快速定位及恢复能力等。

全国团体标准信息平台

附录 A 布线系统测试方法

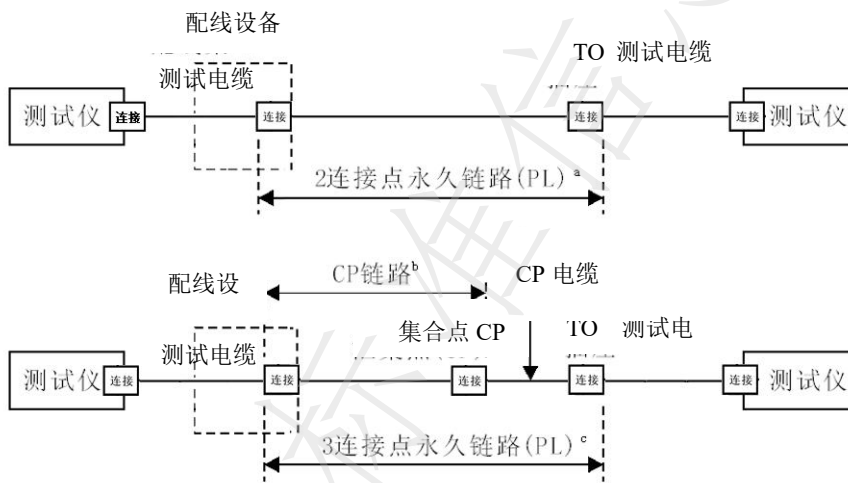
A.1 布线系统信道和链路的测试方法和测试内容

A.1.1 对绞电缆测试 2/3 个连接点的布线链路，称为永久链路（PL）。

1 2 连接永久链路和 3 连接永久链路的测试模型及测试仪、测试方法如图 A.1.1 所示。永久链路长度不应大于 90m。

2 测试 3 连接点的布线链路，它应包括从配线设备到集合点（CP）的 CP 电缆，对集合点 CP 链路应该按照 2 连接链路的要求测试。

3 当配线设备之间采用对绞电缆作主干缆线时，在不大于 90m 时，可采用 2 连接点永久链路（PL）的模型测试。



^a 2 连接永久链路测试的极限值应为 2 个连接点的链路。

^b CP 链路测试的极限值应为 2 个连接点的链路。

^c 3 连接永久链路测试的极限值应为 3 个连接点的链路。

图 A.1.1 2/3 连接点永久链路测试架构

A.1.2 信道性能测试连接模型信道性能测试连接模型应在永久链路连接模型的基础上，包括两端的设备电缆和跳线在内，但是不包括设备电缆与测试仪接口连接的性能，如图 A.1.2。信道长度不应大于 100m，信道组成应符合以下条件：



图 A.1.2 布线信道测试架构

A.1.3 模块端接插头的 MPTL 链路测试连接模型：

MPTL 链路定义了一端是模块，另一端是接头的链路模型，测试连接模型如图 A. 1. 3 所示。MPTL 链路长度不应大于 90m。

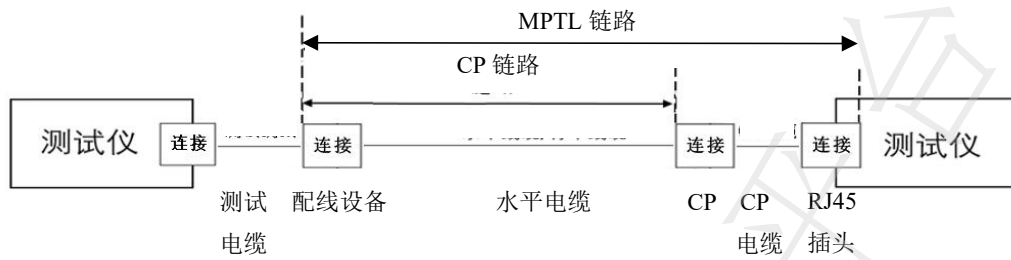


图 A. 1. 3 MPTL 链路测试架构

A.1.4 承载 PoE 应用的链路测试流程

1 PSE 端口供电级别测试：仪表通过链路连接到 PSE 端口，可通过协商确定 PSE 端口可提供的最大功率。

2 测试仪表通过链路连接到 PSE 端口，可测得端口所支持的最大速率（支持 10MBase-T, 100MBase-Tx, 1000MBase-T, 2.5GBase-T, 5GBase-T 和 10GBase-T 网络）。

3 链路线序图测试，可以验证缆线线序及判断基本电缆连通性故障（短路、开路、跨接等）。

A.1.5 外部串音测试被干扰链路及干扰链路的选择和抽样比例要求应符合下列规定：

1 干扰链路的选择应包括以下两项：

- 1) 在永久链路的路由中，受到外部串音干扰链路的电缆长度和其他相关链路的对绞电缆长度基本相同时，可配成一个电缆束进行外部串音测试。
- 2) 受到外部串音干扰链路的电缆和其他相关链路的对绞电缆终接的配线架端口或信息插座处于相邻位置时，可配成一个电缆束进行外部串音测试。抽样比例要求如表 A. 1. 5-1 所示。

表 A.1.5-1 外部串音测试最小抽样原则

总的链路/通道数N	抽样数量
3-150	3或者0.1N，两者取较大的值 ^a
151-3200	33 ^a
3201-35000	126 ^a
35001-150000	201 ^a
150001-500000	315 ^a
^a 外部串音抽样测试应等比例选择短、中、长各1条链路，比如151-3200链路规模测试外部串音的采样比例是33，则要选择11条短链路，11条中长度链路以及11条长链路进行测试。	

2 被确定的抽样比例数中，分别选择 3 条插入损耗值（最大、最小和中等）的链路进行测试，抽样原则如表 A. 1. 5-2 所示。

- 1) 如 PS ANEXT 和 PS AACR-F 值的余量已经达到 5dB，其余链路可不测量外部串音。
- 2) 如安装中存在不同类型的电缆和/或连接硬件，则应重复此选择过程和测试。
- 3) 测试报告中的测量结果应以表格或图形形式体现，并在图形上显示限值。应报告所有对被干扰链路的干扰测量结果。

表 A.1.5-2 外部串音测试最小抽样原则

总的链路/通道数N	抽样数量
3-150	3或者 $0.1 \times N$ ，两者取较大的值 ^a
151-3200	33 ^a
3201-35000	126 ^a
总的链路/通道数N	抽样数量
35001-150000	201 ^a
150001-500000	315 ^a

^a外部串音抽样测试应等比例选择短、中、长链路，比如151-3200链路规模测试外部串音的采样比例是33，则要选择11条短链路，11条中长度链路以及11条长链路进行测试。

A.2 光纤信道和链路测试方法及测试内容

A.2.1 光纤链路一级测试模型

- 1 光纤链路一级测试，即光纤链路损耗测试。
- 2 信道测试连接模型如图 A. 2. 1-1 所示，信道的被测链路至两端设备线的终端位置，但不包含设备线与测试线连接连接器。

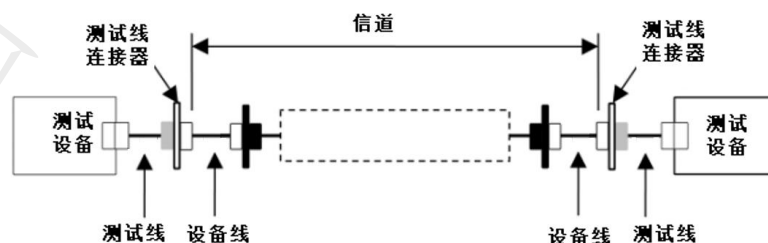


图 A. 2. 1-1 光纤信道测试连接模型

- 3 链路测试模型如图 A. 2. 1-2 所示，被测链路靠近测试线，包含与测试线

连接连接器。



图 A. 2. 1-2 光纤链路测试参考模型

A.2.2 光纤链路一级测试的测试流程

1 测试前应对测试设备光源接口、测试线光纤端面和连接器进行检查，对有问题的组件进行清洁整改后才能进行后续测试。

2 根据测试设备制造商的建议，开机预热足够长的时间以确保光源稳定。

3 光纤链路一级测试的测试流程如图 A. 2. 2 所示，在测试开始前，根据被测链路所含组件的不同，应选择对应的测试方法设置参考，测试方法应符合 A. 2. 3 中的说明。

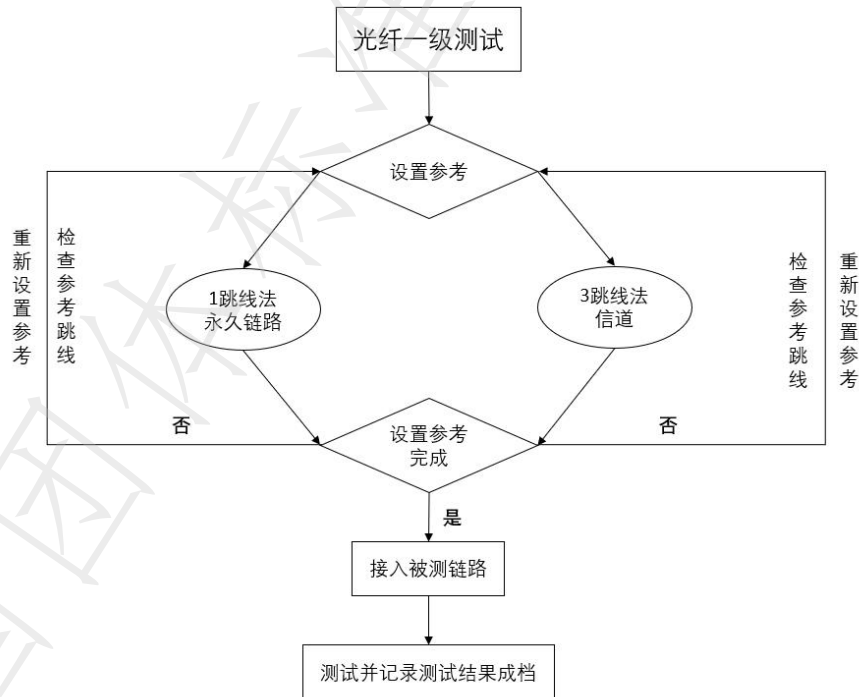


图 A.2.2 光纤链路一级测试的测试流程

A.2.3 光纤一级测试的 2 种设置参考方法连接模型

1 根据测试需求，被测链路所包含的组件不同，光纤链路一级测试的设置参考方法可采用“1跳线法”或“3跳线法”设置参考。

2 链路测试应采用一跳线法设置参考，信道测试应采用 3 跳线法设置参考，每根测试线不小于 2m。

3 1 跳线法设置参考的测试步骤：

- 1) 测试前应检查测试设备光源接口和测试线的光纤端面是否清洁，如有问题，清洁整改后再进行测试。
- 2) 根据测试设备制造商的建议，开机预热足够长的时间以确保光源稳定。
- 3) 将发射测试线（LTC）连接测试设备的光源（LS）和光功率计（PM），如图 A. 2. 3-1，设置参考并记录参考值。

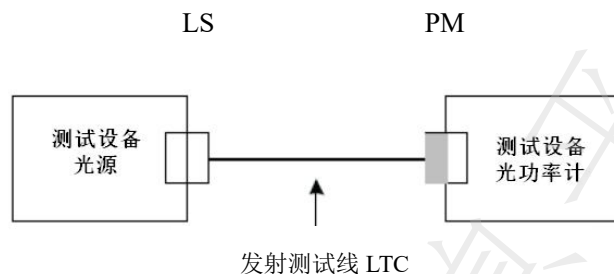


图 A. 2. 3-1 连接 LS-LTC-PM 设置参考

- 4) 将发射测试线连接到被测链路的近端，将尾端测试线连接到被测链路的远端，如图 A. 2. 3-2，进行被测链路的损耗测试。

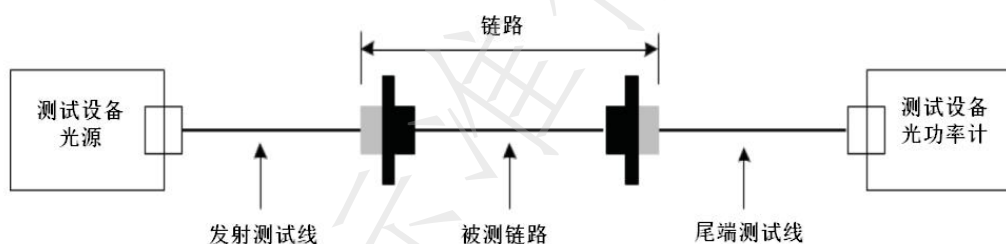


图 A. 2. 3-2 损耗测试的链路连接

注：被测链路损耗包含被测光纤链路两端连接器

4 3 跳线法设置参考的测试步骤：

- 1) 测试前应检查测试设备光源接口和测试线的光纤端面是否清洁，如有问题，清洁整改后再进行测试。
- 2) 根据测试设备制造商的建议，开机预热足够长的时间以确保光源稳定。
- 3) 将发射测试线（LTC）连接测试设备的光源（LS）和光功率计（PM），如图 A. 2. 3-3，设置参考并记录参考值。

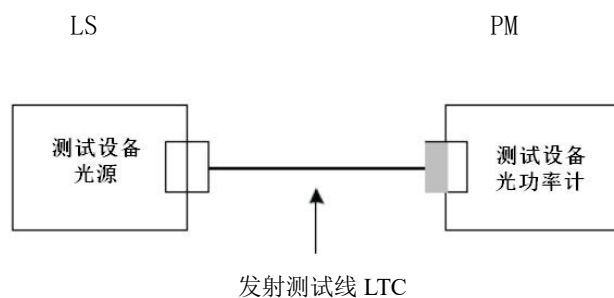


图 A. 2. 3-3 连接 LS-LTC-PM 设置参考

- 4) 将发射测试线连接替代测试线（STC），替代测试线的另一端连接尾端

测试线（TTC），如图 A. 2. 3-4 设置参考并记录参考值。

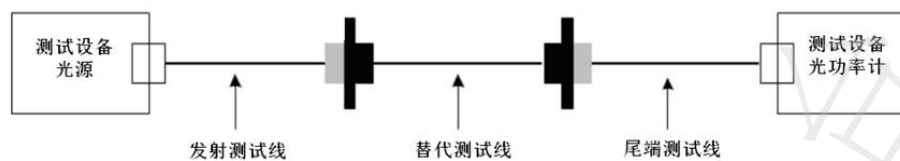


图 A. 2. 3-4 连接 LTC-STC-TTC 设置参考

- 5) 移除替代测试线，将被测链路的两端与发射测试线和尾端测试线连接，如图 A. 2. 3-5, 进行被测链路的损耗测试。

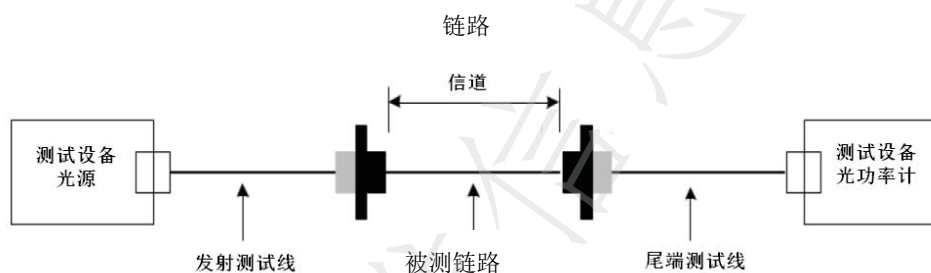


图 A. 2. 3-5 损耗测试的信道连接

- 6) 被测链路损耗不包含被测光纤两端连接器

A.2.4 测试方法

- 1) OTDR 测试连接模型应符合图 A. 2. 4-1。

- 1) OTDR 测试设备光源连接前导光纤，前导光纤和尾纤连接被测链路两端。
- 2) 要求前导光纤和尾纤的长度，单模至少应为 150m。

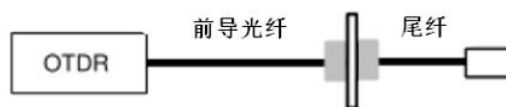


图 A. 2. 4-1 OTDR 设置参考

- 2) OTDR 的测试流程如下：

- 1) 测试前准备前导光纤和尾纤。
- 2) OTDR 测试设备光源连接前导光纤和尾纤，进行参考设置，如图 A. 2. 4-1 所示设置参考并记录参考值。
- 3) 将被测链路接入到前导光纤和尾纤中进行测试，如图 A. 2. 4-2 所示。



图 A. 2. 4-2 OTDR 测试连接模型

A.2.5 无源光网络（PON）测试模型及性能指标如下要求：

- 1 光纤测试，应检测 OLT 至 ONU 之间的每一条光纤链路。
 - 1) OLT 下联光纤配线设备至 ONU 上联端口全程光纤链路（包括光分路器）测试。
 - 2) 如果光纤链路中不包括光分路器时，分为 OLT 下联光纤配线设备端口至光分路器上联端口和光分路器下联端口至 ONU 上联端口 2 段光纤链路测试。
 - 3) 工程检测中，应对上述光链路的下行方向和上行方向（采用的所有波长）分别进行全程衰减值测试。当光纤布线系统性能指标的检测结果不能满足设计要求时，宜通过 OTDR 测试曲线进行故障定位测试。
- 2 光纤链路衰减指标宜采用插入损耗法进行测试，测试方法见图 A. 2. 5 内容。

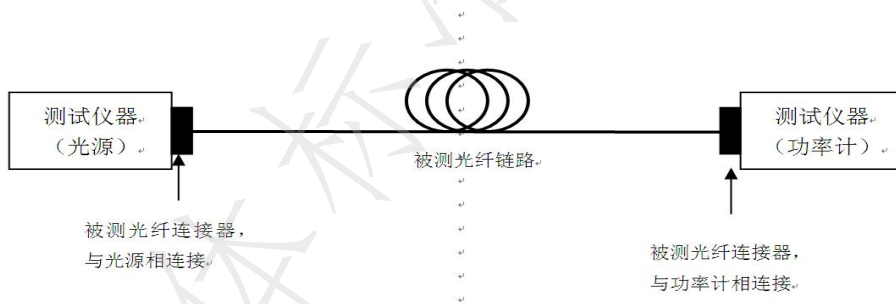


图 A. 2. 5 光纤链路传输损耗测试连接图

- 1) 设计规范中提出的插入损耗（衰减）指标是不包含链路两端光适配器的。
- 2) 应注意仪表的校准方式，实际测试时应将被测链路的光接头直接与仪表接口相连，而不应通过适配器连接，否则可能因适配器带来 0.5dB 的附加插入损耗。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
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用词：
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用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 规范中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……规定”或“应按……执行”。

中国电子节能技术协会标准

无源光局域网配线系统工程技术标准

T/DZJN 28—202X

条文说明

目 次

1 总 则	61
4 系统设计	62
4.1 无源光局域网布线系统架构	62
4.2 系统等级	64
5 产品选择与配置	65
5.2 器件选用与配置	65
7 安装要求	67
7.1 设备安装工艺要求	67
7.2 施工	67

1 总 则

1.0.1 随着城市建设及信息化的高速发展，现代化的智慧商住楼、办公楼、综合楼及园区等各类民用建筑与工业、医院、校园建筑等实现数字化转型，并作为AI 数字孪生节点，已成为城市建设的发展趋势。当下光纤接入系统对提升信息传输对高带宽、低时延、抗干扰强的需求，实现光网络“万兆带宽光纤接入”的战略部署，将所有语音、数据、图像及多媒体业务的设备的布线网络融合在一套标准的无源光网络光布线系统上，将各种终端和网关设备接入在该系统中，完成宽带通信。无源光网络其开放的结构，使得配线系统将具有更大的适用性、灵活性，而且可以最低的成本对设于工作地点的终端设备安排与规划。城市数字化建设，需要综合布线系统为之服务，它有着及其广阔的使用前景。

1.0.2 无源光局域网（POL）系统包括无源光网络（PON）和以太网核心交换机两部分的组合，作为光配线网（ODN）在确定建筑物或建筑群的功能与需求以后，规划能适应智能化发展要求的相应的布线系统设施和预埋管线，防止今后增设或改造时造成工程的复杂性和费用的浪费。

1.0.3 园区管道与公共电信配套设施在建设期应考虑一次性投资建设，并能适应多家电信业务经营者提供通信与信息业务服务的需求，保证电信业务在建筑区域内的接入、开通和使用；使得用户可以根据自己的需要，通过对入口设施的管理选择电信业务经营者，避免造成将来建筑物内管线的重复建设而影响到建筑物的安全与环境。因此，在管道与设施安装场地等方面，工程设计中应充分满足电信业务市场竞争机制的要求。

4 系统设计

4.1 无源光局域网布线系统架构

4.1.1 考虑到配线系统需完成“端至端”整体的缆线、器件与设备之间的互通，ONU 在电信间（弱电间）、楼层用户单元位置场地设置时，ONU 与信息插座或终端设备之间应实施铜缆水平布线子系统。ONU 设置于工作区时，信息插座和终端设备之间可采用设备电缆直接互通。

4.1.2 根据不同场景的需要，从可靠性和维护性考虑，选择一级或二级分光的方案。

2 采用 50G PON 时，选择一级的方案。

低层或多层民用建筑（不大于 27m 的住宅建筑/不大于 24m 的公共建筑/大于 24m 的单层公共建筑）：宜选择一级分光，光分路器宜安装在建筑物的公共区域房间/进线间/设备间光缆配线设施内。

高层民用建筑：

大于 27m 的住宅建筑，大于 24m/不大于 100 的非单层公共建筑宜选择一级分光，光分路器宜安装在建筑物的公共区域房间/进线间/设备间光缆配线设施内。

大于 24m/不大于 100m 的非单层公共建筑也可选择二级分光，第一级光分路器宜安装在建筑物的/进线间/设备间光缆配线设施内，第二级光分路器宜安装在建筑物的电信间（弱电间）光缆配线设施内。

超高层民用建筑（高度大于 100m）：宜选择二级分光设置，第一级光分路器宜安装在建筑物的进线间/设备间光缆配线设施内，第二级光分路器宜安装在建筑物的电信间（弱电间）光缆配线设施内。

应用于低密度场景园区（如别墅型酒店场景）：宜选择一级分光设置，光分路器可安装在别墅区某栋建筑物设备间/进线间 19" 机柜或小区光缆交接箱内。

应用于中高密度场景园区（低层、多层和高层建筑）：宜选择二级分光设置，第一级光分路器宜安装在园区光缆交接箱内，第二级光分路器宜安装在建筑物的电信间（弱电间）光缆配线设施内。

4.1.5 PON 系统有以下 4 种保护组网可以选择。

保护方式 B1 类（B 类单归属）：对光分路器的上联端口、OLT 的 PON 端口及 OLT 和光分路器之间的光缆路由作了互为备份的冗余配置，保护组网架构如图 1 所示。

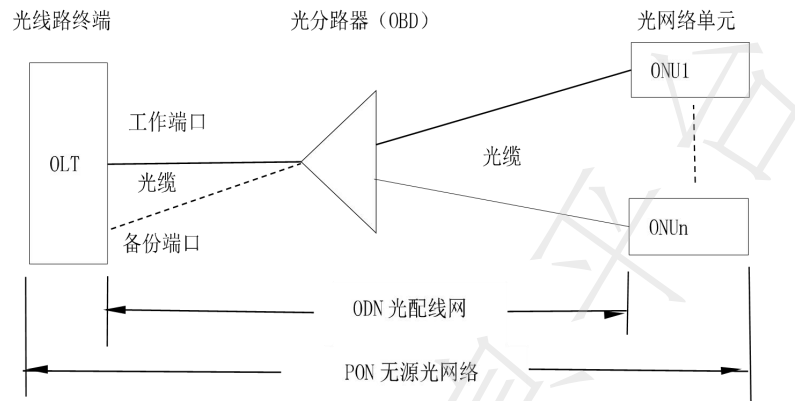


图 4.1 图 1 B1 类保护组网架构

保护方式 B2 类（B 类双归属）：对光分路器的上联端口、OLT 设备及 OLT 和光分路器之间的光缆路由作了互为备份的冗余配置，保护组网架构如图 2 所示。

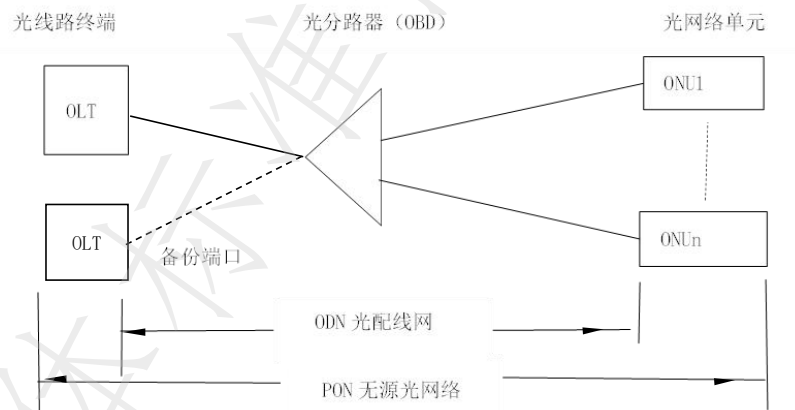


图 2 B2 类保护组网架构

保护方式 C1 类（C 类单归属）：对 ONU 上行口、光分路器至 ONU 的光缆、光分路器、光分路器至 OLT 的光缆和 OLT 的 PON 口均采用了冗余配置，保护组网架构如图 3 所示。

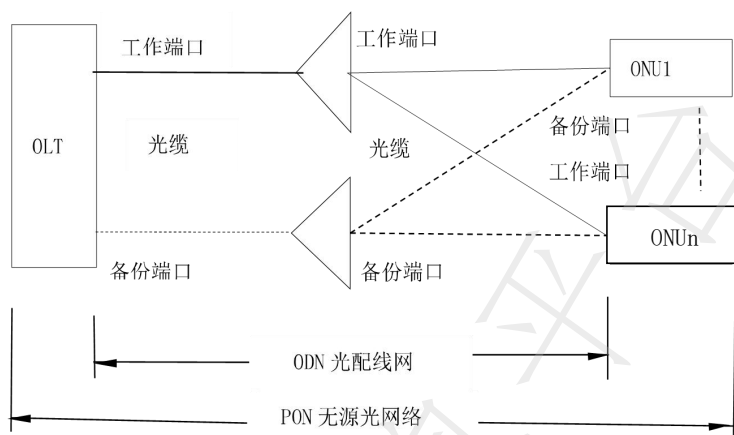


图 3 C1 类保护组网架构

保护方式 C2 类（C 类双归属）：对 ONU 上行口、光分路器至 ONU 的光缆、光分路器、光分路器至 OLT 的光缆和 OLT 设备均采用了冗余配置，保护组网架构如图 4 所示。

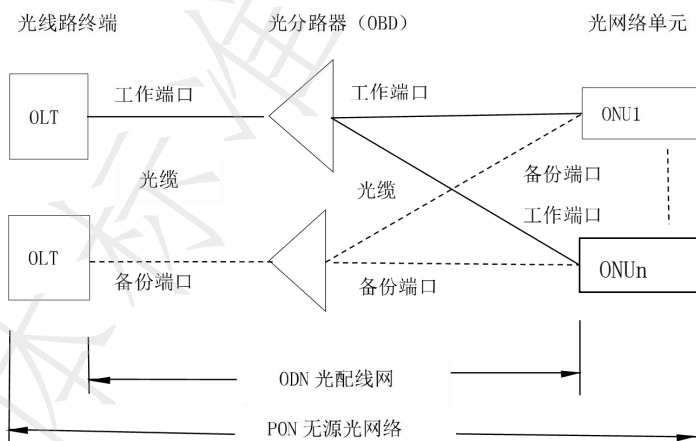


图 4 C2 类保护组网架构

4.2 系统等级

4.2.1 考虑到 PON 系统的应用技术和部署的目标，为实现万兆网络的接入，因此表中只列出 D、E、E_A 布线的应用等级。同时，按照 ISO11801 标准的规定，同轴电缆支持的传输带宽达到 3000MHz，在音视频网络中被大量采用，故一并列出。

4.2.2 MICE 特性等级如下所示。

M 特性宜达到 M₂ 或 M₃ 等级；I 特性宜达到 I₂ 或 I₃ 等级；C 特性宜达到 C₂ 或 C₃ 等级，但其环境温度特性和温度急变特性不应低于 C₃ 等级的要求，循环湿热特性不应低于 C₂ 等级的要求；E 特性宜达到 E₂ 或 E₃ 等级。

5 产品选择与配置

5.2 器件选用与配置

5.2.2 光纤连接器分类。

光纤连接器分类如表 1 所示。

表 1 光纤连接器

标准名称	IEC 61754-2	IEC 61754-4	IEC 61754-24	IEC 61754-20	IEC 61754-22
连接器类型	BFOC/2.5	SC	SC-RJ	LC	F-SMA
注：IEC61754 系列定义了光纤连接器的机械接口。端接特定光纤类型的光纤连接器的性能 见 IEC 61753 系列标准					

基于以太网和非以太网的屏蔽与非屏蔽铜缆连接器的分类如表 2、表 3 所示。

表 2 基于以太网电缆连接器

标准名称	IEC 60603-71		IE 61076-3-1062		IEC 61076-3-1172	IEC 61076-2-101	IEC 61076-2-109
连接器类型	非密封连接 RJ45		密封连接 RJ45		变形 14	D 编码 M12-4	X 编码 M12-8
	屏蔽	非屏蔽	变形 1	变形 6			
① 对于 IEC60603-7，连接器的选择基于信道性能的要求。 ② 外壳用于保护连接器。							

表 3 基于非以太网电缆连接器

标准名称	IEC 60807-2 或 IEC 60807-3	IEC 61076-2-101			IEC 61169 -8	IEC 61076-2 -101	ANSI/(NFPA) T3.5.29 R1-2007		其他
连接器类型	Sub-D	A 编码 M12-5	B 编码 M12-5	X 编码 M12-n	同轴电缆 BNC	D 编码 M12-4	M 18	7/8-1U N-2BTH D	开放模式 接线板
注：有许多应用使用这些不兼容的 M12-5 连接器，如混用可能对应用造成损害。									

5.2.11 接入端口配置参考表 4 内容。

表 4 ONU 接入端口数和业务组合

	端口数	类型				语音	IP	有线电视	无线 AP	其它业务
		EPON	G PON	10 GPON	50 GPON					
ONU	1	-	-	√	√	-	-	-	√×1	√×1
	2	-	-	√	√	-	√×1	-	√×1	√×2
	4	√	√	√	√	√×1	√×2	√×1	-	-
	8	√	√	√	√	√×2	√×4	√×2	-	-
	12	√	√	√	√	√×3	√×6	√×3	-	-
	24	√	√	√	√	√×6	√×12	√×4	-	-
	ONU (波分功能)	-	-	-	-	√	-	-	-	-

7 安装要求

7.1 设备安装工艺要求

7.1.15 标签设置位置如表 5 所示。

表 5 标签设置位置

组件	添加标签的要求
房屋	入口的外部，包括门上或门旁
机架、机柜	1.标识符位于前表面的上部 2.后表面不直接接触墙面时，标识符位于机架、机柜后表面的上部
机柜、机架阵列	位于机柜列两端
配线设备和模块	位于外部上
缆线	1.位于两端终接时，在缆线接入到配线设备模块/信息点插座及终端设备前端位置，明确显示 2.在路由中的任一接续点
接地联结	在联结导体的两端，在缆线/导体终到设备和接地端子板的前端位置明确显示

注：表中机柜包括机柜和机架，插孔包括各种信息插座、光纤适配器。

7.2 施工

7.2.8 光缆接续工序流程如表 6 内容。

表 6 光纤接续流程

项目	内容
施工准备	接续环境做好防尘、防水、防震，接续点和测试点人员到位
开剥光缆	检查光缆是否有损伤或挤压变形情况；理顺光缆，按规定做好预留； 光缆端头 3000mm 用棉纱擦洗干净，端头的 200-300mm 剪掉； 套上适合光缆外径的热可缩套管； 确认光缆的 A、B 端； 清理油膏； 用绝缘摇表测试光缆金属构件的对地绝缘； 进刀。
光缆固定	保证光缆不会产生松动，紧固螺丝应使加强芯有弯曲现象为止； 加强件固定注意其长度，应使固定光缆的夹板与固定加强件螺丝之间的距离与所留长度相当。
束管开剥	确定束管开剥位置与理顺； 用刀切割束管； 匀速去掉束管； 擦净油膏； 束管放入收容盘内，两端用尼龙扎带固定，不要拉的过紧； 预盘光纤，将接续后的接头点放在光纤保护管的固定槽内； 剪去多余光纤。
光纤熔接	保持接续的整个过程工作台和熔接机的清洁； 光纤接续要按顺序一一对应接续，不得交叉错接。
指标测试	熔接完 2 芯后，按照上下行通道、2 个波长窗口测试； 测试指标合格后，将 2 芯光纤逐一进行热熔保护。
保护管加热	将保护管移至光纤接头的中间部位； 待保护管冷却后取出保护管并确认管内无气泡； 按照上述方法逐一进行后续光纤的熔接和热熔。
光纤收容	分步收容，每接一管即刻收容； 光纤保护管的固定，安全牢固； 收容后检查，注意弯曲半径、挤压、受力； 盖上盘盖后，通知测试点复测。
复测	-
接头盒封装	防止接头盒进水； 密封操作：光缆与接头盒打磨； 接头盒上下盖板密封，密封胶带的均匀放置。
清场	-

降低光纤熔接衰减的措施。

1. 尽量采用同一批次的优质裸纤；
2. 光缆长度连续生产，每盘顺序编号，分清 A、B 端，不得跳号；
3. 应严格按照光纤熔接工艺流程图进行接续，熔接过程中应熔接 1 纤后，使用 OTDR 方式测试熔接点的接续衰减；

4. 反复熔接次数不宜超过 3 次；
5. 多根光纤熔接衰减均较大时，可剪除一段光缆重新开缆熔接；
6. 接续光缆应在整洁的环境中进行；
 - 1) 不得让光纤接头受潮，准备切割的光纤必须清洁，不得有污物；
 - 2) 切割后光纤不得在空气中暴露时间过长，尤其是在多尘潮湿的环境中；
7. 选用精度高的光纤端面切割器加工光纤端面，切割的光纤应为平整的镜面，无毛刺，无缺损。光纤端面的轴线倾角应小于 1° ；
8. 熔接机的正确使用；
9. 使用光时域反射仪(OTDR)测试，做衰减评估。
10. 光电复合缆间的接续(以通用光电复合缆为例)，应符合表 5 内容要求，工序流程如下：

光缆尾纤(一端带有光纤连接器的光纤)热熔工序流程如下：施工准备——开剥光缆——光缆固定——束管开剥——光纤熔接——保护管加热——光纤收容——全程测试——标签粘贴——清理现场。

施工掌控环节如下：

- 1) 清洁连接器：拿下连接器头上的保护帽，用沾有光纤清洁剂的棉花签轻轻擦拭连接器端头表面；
- 2) 清洁适配器：摘下光纤适配器两端的保护帽，用沾有光纤清洁剂的杆状清洁器穿过适配器孔擦拭适配器内部以除去其中的碎片；
- 3) 使用罐装气吹去适配器内部灰尘；
- 4) 将光纤连接器插到一个适配器中。如经测试发现光损耗较高，则需摘下连接器，并用罐装气重新净化适配器，然后再插入光纤连接器；
- 5) 在适配器的两端插入光纤连接器，并确保两个连接器的端面在适配器中接触良好；
- 6) 每次重新安装时，都要用罐装气吹去适配器的灰尘，并用沾有试剂级的丙醇酒精的棉花签擦净光纤连接器；
- 7) 重复以上步骤，直到所有的光纤连接器都插入适配器为止；
- 8) 不插入适配器的光纤连接器，端头上要盖上保护帽。