

中华人民共和国通信行业标准

YD

YD/TXXXX---20XX

宽带光纤接入工程验收规范

Acceptance Specification for
Broadband Optical Fiber Access Engineering

(送审稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

宽带光纤接入工程验收规范

Acceptance Specification for
Broadband Optical Fiber Access Engineering

YD/TXXXX---20XX

主管部门：工业和信息化部通信发展司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

实行日期：20XX年X月X日

北京邮电大学出版社

20XX年 北京

关于发布《宽带光纤接入工程验收规范》的通知

工信部通[20xx]xxx号

各省、自治区、直辖市通信管理局，中国电信集团公司、中国移动通信集团公司、中国联合网络通信有限公司，各相关单位：

现将《宽带光纤接入工程验收规范》（编号：YD/T XXXX-20XX）发布，自20XX年XX月XX日起实行。

本规范由工业和信息化部通信发展司负责解释。

本规范由北京邮电大学出版社负责出版发行。

中华人民共和国工业和信息化部

二〇XX年XX月XX日

前 言

本规范依据工业和信息化部“2010 年通信工程建设标准编制计划的通知”（工信厅通[2010]47 号）的要求进行制定的。

本规范的主要内容有：总则、术语和符号、安装前设备与器材检查、设备安装工艺检查、设备功能检查与单机测试、ODN 安装工艺检验、系统测试、竣工文件、工程验收等。

本规范用黑体字标注的 6.1.7 条、6.6.11 条为强制性条文，必须严格执行。

本规范由工业和信息化部通信发展司负责解释、监督执行。本规范在使用过程中，如有需要补充或修改的内容，请与部通信发展司联系，并将补充或修改意见寄部通信发展司（地址：北京市西长安街 13 号，邮编：100804）。

主编单位：中国移动通信集团设计院有限公司安徽分院

主要起草人：朱晨光 丁为民 胡 勇 杜诗研 蒋克天 李仲明 任冀湘

参编单位：烽火通信科技股份有限公司

北京电信规划设计院有限公司

广州市通信建设有限公司

广东省电信工程有限公司

主要参加人：程淑玲 李洪栋 张锦华 陈洽锦 周 箴

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
3	安装前设备与器材检查	3
3.1	一般规定	3
3.2	设备检查	3
3.3	器材检查	3
4	设备安装工艺检查	5
4.1	设备间缆线安装	5
4.2	OLT 设备	5
4.3	ONU 设备	5
4.4	ONT 设备	6
4.5	网管设备	6
4.6	机柜（箱）	6
4.7	用户智能终端盒	7
5	设备功能检查与单机测试	8
5.1	电源及设备告警功能检查	8
5.2	设备基本功能检查	8
5.3	单机检查测试	9
6	ODN 安装工艺检验	12
6.1	光纤总配线架安装	12
6.2	光缆分纤箱安装	12
6.3	光缆终端盒安装	13
6.4	光纤插座盒安装	13
6.5	光分路器安装	13
6.6	光缆敷设	13
6.7	光缆成端与接续	15
7	系统测试	17
7.1	ODN 测试	17
7.2	系统功能验证及性能测试	17
7.3	网管功能测试	18
8	竣工文件	20
9	工程验收	21
9.1	随工检验	21
9.2	竣工验收	22
附录 A	本规范用词说明	23
附录 B	光缆最小弯曲半径标准	24
附录 C	光缆的允许接伸力和压扁力	25
附录 D	墙壁光缆与其他管线的最小间距	26
附录 E	工程验收项目及内容	27
附录 F	系统测试记录表（样表）	31
附录 G	ODN 光纤链路测试记录表（样表）	36

条文说明 37

1 总则

- 1.0.1 本规范适用于新建宽带光纤接入系统工程验收。
- 1.0.2 工程使用设备、器材的程式、规格、质量等应符合国家或行业标准和批准的工程设计文件规定。施工中严禁使用未经鉴定合格的器材。
- 1.0.3 本规范未涉及到的室外光缆线路部分应符合YD 5121-2010《通信线路工程验收规范》相关条款的规定。
- 1.0.4 本规范未涉及到的接入网设备安装部分应符合YD/T 5140-2005《有线接入网设备安装工程验收规范》相关条款的规定。
- 1.0.5 本规范未涉及到楼宇内布线安装部分应符合GB 50312-2007《综合布线工程验收规范》相关条款的规定。
- 1.0.6 应加强施工现场质量检查，及时组织隐蔽工程的检验和签证工作。
- 1.0.7 本规范与国家有关标准（规范）相矛盾时，应按国家标准（规范）的相关规定执行。在特殊条件下，执行本规范中的个别条款有困难时，应充分论述理由，提出采取措施的报告，呈主管部门审批。

2 术语和符号

英文缩写	英文名称	中文名称
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	非对称数字用户线路
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步传输模式
CATV	Community Antenna TV	有线电视
DBA	Dynamic Bandwidth Allocation	动态带宽分配
EPON	Ethernet Passive Optical Network	基于以太网方式的无源光网络
GPON	Gigabit-capable Passive Optical Networks	吉比特无源光网络
IDLC	Integrated digital loop carrier	综合数字环路载波
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPTV	Internet Protocol Tele Vision	网络电视
LoS	Loss of Signal	信号丢失
ODN	Optical Distribution Network	光分配网络
OLT	Optical Line Terminal	光线路终端
ONT	Optical Network Termination	光网络终端
ONU	Optical Network Unit	光网络单元
PON	Passive Optical Network	无源光网络
QoS	Quality of Service	服务质量
SNI	Service Node Interface	业务节点接口
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
UNI	User Network Interface	用户网络接口
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
VoIP	Voice Over Internet Protocol	IP 电话
VDSL	Very High Bit-rate Digital Subscriber Loop	超高速用户数字线路
WLAN	Wireless Local Area Network	无线局域网

3 安装前设备与器材检查

3.1 一般规定

- 3.1.1 进行设备和器材检查时，现场必须有建设方代表或监理、施工方代表同时在场。
- 3.1.2 应对设备及器材进行外观检查，并核对规格、型号，清点数量，如发现异常应做重点检查。
- 3.1.3 应对经过检查的设备及器材做好记录。

3.2 设备检查

- 3.2.1 设备规格、型号及数量应符合订货合同或设计文件要求。
- 3.2.2 设备外包装应完整、无破损，无受潮、火烤等迹象，无明显凹陷。
- 3.2.3 应按照装箱单对设备实物进行核对检查，并做好记录。
- 3.2.4 设备检查完毕，应分类存放，并做好标识，注明设备类别、数量。特别应注意细小零件的存放，防止丢失。
- 3.2.5 开箱验货完毕，应做好现场清理工作，并经建设方或监理确认。

3.3 器材检查

- 3.3.1 器材的规格、型号及数量应符合订货合同或设计文件要求。
- 3.3.2 光缆、光缆交接箱、光纤配线架、光缆接头盒和光缆终端盒的检查应符合 YD 5121-2010《通信线路工程验收规范》中相关规定。
- 3.3.3 宽带接入用综合配线箱、光缆分纤箱、光分路箱和室外机柜应符合下列要求：
 - 1 各功能模块齐全，箱体完好；
 - 2 塑料件无毛刺、无气泡、无龟裂和空洞、无翘曲、无杂质等缺陷；
 - 3 金属结构件表面光洁、色泽均匀；
 - 4 涂覆层附着力牢固，无起皮、掉漆等缺陷。
 - 5 所有紧固件连接应牢固可靠；箱体密封条粘结应平整牢固，门锁启闭灵活可靠，配件齐全。
- 3.3.4 光纤插座盒应开启方便，密封性能较好，应有醒目激光警示标志。
- 3.3.5 光分路器和光纤连接器件应符合下列要求：
 - 1 外观应平滑、洁净、无油污及毛刺，无伤痕及裂纹等缺陷。
 - 2 各零部件组合应严密、平整，接头与适配器的插拔应平顺、轻巧。
 - 3 光分路器引线无松动。
- 3.3.6 管材与铁件等配套型材的检查应符合 GB 50312-2007《综合布线工程验收规范》中

相关规定。

3.3.7 光纤连接线应符合下列要求:

- 1 两端的光纤连接器件端面应装配合适的保护盖帽。
- 2 光纤类型应有明显的标记。

3.3.8 器材所附标志、标签应清晰，内容应齐全，外包装应注明型号和规格。

4 设备安装工艺检查

4.1 设备间缆线安装

- 4.1.1 缆线的型号、规格和数量应符合设计要求。
- 4.1.2 电源线与信号线不应布放在同一线束内，一般宜在机架、机柜（箱）内分侧布放。
- 4.1.3 缆线布放应顺直、整齐，无明显扭绞和交叉，绑扎间距均匀、松紧适度。
- 4.1.4 光纤连接器端面应洁净，连接应牢靠。
- 4.1.5 光纤连接线不应与其他缆线一起布放。余长盘留曲率半径应不小于 30mm。
- 4.1.6 电缆成端把线应按顺序出线，芯线不得有接头，对应正确，不得颠倒线号或错接。
- 4.1.7 卡接式成端电缆芯线应留有适当余长，以便检修。
- 4.1.8 缆线标识应标明起止端点，字体工整清晰、标示应准确。

4.2 OLT 设备

- 4.2.1 机架安装的位置、方向、应符合设计要求。
- 4.2.2 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‰。
- 4.2.3 机架应采用膨胀螺栓对地加固。设备的抗震加固方式应符合设计要求。
- 4.2.4 子架在机架中安装位置应符合设计规定；子架与机架的加固应符合设备装配要求。
- 4.2.5 子架安装应牢固、排列整齐，机盘型号及设备面板排列应符合设计要求，插接件接触良好。
- 4.2.6 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。
- 4.2.7 机架标识应符合建设方要求，标识应统一、清楚、明确，位置适当。

4.3 ONU 设备

- 4.3.1 在机箱(柜)内的安装位置、设备连接缆线终端位置应符合设计要求。
- 4.3.2 设备安装应端正牢固。各类螺栓应紧固，同类螺丝露出螺母的长度应一致。
- 4.3.3 防雷接地线型号、规格及数量，安装位置符合设计要求。
- 4.3.4 浪涌保护器型号、规格及数量符合设计要求，安装连接牢固。
- 4.3.5 设备连接端子应标识清晰、准确。
- 4.3.6 设备标识应符合建设方要求，标识应统一、清楚、明确，位置适当。

4.4 ONT 设备

- 4.4.1 在用户智能终端盒内安装 ONT 设备应符合以下要求：
 - 1 设备安装应端正牢固。
 - 2 终端盒内缆线应留有余长、但排列应整齐、绑扎松紧适度。
- 4.4.2 在桌面安装 ONT 设备应符合以下要求：
 - 1 应安置在桌面安全可靠位置。
 - 2 光纤连接线的规格、程式和路由走向应符合设计规定。
 - 3 光纤连接线的上方不得有重物压迫。
 - 4 当采用蝶形光缆现场组装光纤连接器时，其型号应与 ONT 光口匹配。
- 4.3.3 在机柜内安装 ONT 设备应符合以下要求：
 - 1 安装位置应符合设计要求、安装应牢固。
 - 2 标识应清楚、明确，标识应统一、位置适当。
- 4.4.4 光纤连接器端面应洁净，插接牢固，带锁扣或螺旋装置的插件，插接后应将锁扣扣紧或拧牢。
- 4.4.5 暂时未用的光端口或光纤连接器端面应有塑料帽保护。

4.5 网管设备

- 4.5.1 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。
- 4.5.2 设备的安装及缆线布放应符合 YD/T 5179-2009 《光缆通信工程网管系统验收规范》的相关要求。

4.6 机柜（箱）

- 4.6.1 机柜（箱）的型号规格、安装方式和位置应符合设计要求。
- 4.6.2 机柜操作面应朝向人行道或便于安全操作的方向；安装应端正、牢固，垂直偏差应小于 3mm。
- 4.6.3 落地室外机柜的安装应符合以下要求：
 - 1 基座规格应符合设计规定，基座平面水平度偏差宜小于 3‰。
 - 2 浇注基座时应预置固定机柜螺栓，预留电源线、光电缆引入管孔（洞），将地线系统的水平接地体延伸出基础面。
 - 3 基座与人（手）孔的沟通宜采用管孔式，不应做成通道式。
 - 4 机柜底部应与基座加固，底面不应超出基座范围，连接固定点不得裸露在外。
- 4.6.4 架空室外机柜的安装应符合以下要求：
 - 1 架空工作平台的安装应符合设计或产品说明书的要求。
 - 2 机柜与工作平台、工作平台与杆身之间应进行抗震加固。

- 3 工作平台的底部距地面高度应大于 3m，且不影响道路通行。
- 4.6.5 壁挂室外机柜应选择满足机柜承重要求的永久性建筑物进行安装，机柜底部距地面高度宜大于 2m。
- 4.6.6 室外机柜的接地应符合以下要求：
 - 1 接地电阻宜小于 $10\ \Omega$ 。如接地电阻大于 $10\ \Omega$ ，且基础土壤电阻率大于 $700\ \Omega \cdot \text{m}$ 时，应在基座的环形接地体的四角敷设 10~20m 的辐射形水平接地体。
 - 2 接地体的安装位置、材料、数量、规格、长度、间距和埋深应符合设计规定。
 - 3 地线水平接地体与垂直接地体之间的焊接应牢固，焊接点应做防腐处理。
 - 4 水平接地体应布放至距机柜底部 300mm 以内，靠近机柜端应有 $\Phi 10\text{mm}$ 的连接孔。
 - 5 接地引入线的型号规格应符合设计要求。
 - 6 接地引入线与机柜、接地体的连接应可靠。
- 4.6.7 宽带接入用综合配线箱壁挂安装时，底部距地面的高度和接地方式应符合设计要求。
- 4.6.8 机柜（箱）的标识应清晰、准确。

4.7 用户智能终端盒

- 4.7.1 用户智能终端盒的型号规格、安装位置、安装方式应符合设计要求。
- 4.7.2 内嵌安装时，箱体与墙体的缝隙应抹平，盒体的正端面应与墙壁平齐。
- 4.7.3 壁挂安装时，箱体应固定牢固。
- 4.7.4 用户智能终端盒内各部件应连接牢固；盒体的接线孔应与外部引接管对齐，不得错位。
- 4.7.5 用户智能终端盒的标识应清晰、准确。

5 设备功能检查与单机测试

5.1 电源及设备告警功能检查

- 5.1.1 OLT 设备在直流-57V~-40V 或交流 220V±10%范围内应能正常工作, ONU/ONT 设备在交流 220V±10%范围内应能正常工作。
- 5.1.2 列柜或电源柜的空气开关、熔丝容量应符合设计规定。
- 5.1.3 机柜(箱)内的电源设备、蓄电池、温控设备、监控设备、插座等的规格容量及性能应符合设备技术规定。
- 5.1.4 过电压、过电流等保护器件齐全,性能良好。
- 5.1.5 外电引入需安装交流电表时,电表箱的安装位置应以安全和方便抄表为原则,具体应符合当地供电部门的要求。
- 5.1.6 设备接地应符合设计要求。
- 5.1.7 检查下列告警功能应符合设备技术规定的要求:
- 1 电源故障;
 - 2 机盘失效;
 - 3 机盘缺;
 - 4 ONU/ONT 断纤(LoS);
 - 5 ONU/ONT 掉电(可选);
 - 6 参考时钟失效(可选)。
- 5.1.8 室外机柜设置监控功能时,监控设备配置应符合 YD/T 5186-2010《通信系统用室外机柜安装设计规定》的要求。

5.2 设备基本功能检查

- 5.2.1 启动及上电加载完成后,系统状态应正常。
- 5.2.2 掉电重启后,业务应能快速恢复。
- 5.2.3 OLT 的电源机盘、交换控制机盘、时钟机盘等主用和备用之间应能实现人工/自动倒换功能。
- 5.2.4 应支持机盘热插拔功能。设备运行情况下,机盘复位后应能恢复正常,且不影响其他机盘的正常运行。业务机盘的热插拔应不影响其他机盘上的业务。
- 5.2.5 应能提供对配置数据、程序软件的备份功能,可恢复操作,并可把备份文件转存到外部存储设备上。
- 5.2.6 设备、网管的软件及硬件版本应符合设备订货合同的规定。
- 5.2.7 设备的 IP 地址配置和业务数据配置应符合设计要求。

5.3 单机检查测试

5.3.1 检查 OLT 设备以下项目的出厂测试记录，应符合设备订货合同及设计要求：

- 1 PON 接口最大分路比和最大传输距离；
- 2 PON 接口消光比、激光器工作波长、回波损耗、上行接收端过载功率；
- 3 以太网光接口消光比、激光器工作波长、回波损耗、接收过载功率；
- 4 以太网电接口传输距离、发送信号波形、绝缘电阻、漏电流；
- 5 STM 光接口消光比、激光器工作波长、接收过载功率、输入抖动容限。

5.3.2 测试 OLT 设备 PON 接口下行平均发送光功率、上行接收灵敏度，应符合表 5.3.2-1~表 5.3.2-4 的规定。

表 5.3.2-1 EPON 系统 PON 接口平均发送光功率指标（单位：dBm）

方向	参考点	平均发射功率（最大）	平均发射功率（最小）
1000BASE-PX10-D	OLT S 点	+2	-3
1000BASE-PX20-D	OLT S 点	+7	+2
1000BASE-PX20+-D	OLT S 点	+7	+2.5

表 5.3.2-2 EPON 系统接收灵敏度指标（BER<10⁻¹²，单位：dBm）

方向	参考点	接收机灵敏度（最大）
1000BASE-PX10-D	OLT R 点	-24
1000BASE-PX20-D	OLT R 点	-27
1000BASE-PX20+-D	OLT R 点	-30

表 5.3.2-3 GPON 系统 PON-C 接口平均发送光功率指标（单位：dBm）

项目	下行速率	单纤系统		
		B	B+	C
平均发送光功率 （最小）	2.488Gbit/s	+5	+1.5	+3
	1.244Gbit/s	+1	--	+5
平均发送光功率 （最大）	2.488Gbit/s	+9	+5	+7
	1.244Gbit/s	+6	--	+9

表 5.3.2-4 GPON 系统 PON-C 接口接收灵敏度指标（上行速率为 1244Mb/s，单位：dBm）

项目	单纤系统		
	B	B+	C
接收灵敏度	-28	-28	-29

5.3.3 测试 OLT 设备以太网光接口平均发送光功率、接收灵敏度，应符合表 5.3.3-1~表 5.3.3-2 的规定。

表 5.3.3-1 以太网光接口平均发送光功率（单位：dBm）

项目	数值				
类型	1000BASE	1000BASE	10GBASE	10GBASE	10GBASE

项目	数值				
	-LX	-SX	-SR	-LR	-ER
平均发送光功率 (最小)	-11.5	-9.5	-7.3	-8.2	-4.7
平均发送光功率 (最大)	-3	-4	-1	+0.5	+4

表 5.3.3-2 以太网光接口接收灵敏度 (单位: dBm)

项目	数值				
	1000BASE -LX	1000BASE -SX	10GBASE -SR	10GBASE -LR	10GBASE -ER
接收灵敏度	-19	-17	-11.1	-12.6	-14.1

5.3.4 测试 OLT 设备以太网电接口连通性、接口自动协商功能应符合技术规范书规定。

5.3.5 测试 OLT 设备 STM 光接口平均发送光功率、接收灵敏度，应符合表 5.3.5-1~表 5.3.5-2 的规定。

表 5.3.5-1 STM-1 接口平均发送光功率指标

项目	数值								单位
	I-1	S-1.1	S-1.2		L-1.1	L-1.2	L-1.3		
波长范围	1260 ~1360	1261 ~1360	1430 ~ 1576	1430 ~ 1580	1280 ~1335	1480 ~1580	1534 ~1566	1480 ~ 1508	nm
平均发送 光功率 (最小)	-15	-15	-15		-5	-5	-5		dBm
平均发送 光功率 (最大)	-8	-8	-8		0	0	0		dBm

表 5.3.5-2 STM-1 接口接收灵敏度 (BER=10⁻¹⁰)

项目	数值								单位
	I-1	S-1.1	S-1.2		L-1.1	L-1.2	L-1.3		
波长范围	1260 ~1360	1261 ~1360	1430 ~ 1576	1430 ~ 1580	1280 ~1335	1480 ~1580	1534 ~1566	1480 ~ 1508	nm
接收灵敏 度	-23	-28	-28		-34	-34	-34		dBm

5.3.6 检查 ONU/ONT 设备以下项目的出厂测试记录，应符合设备订货合同及设计要求：

- 1 PON 接口消光比、激光器工作波长、回波损耗、下行接收端过载功率；
- 2 以太网电接口传输距离、发送信号波形、绝缘电阻、漏电流；
- 3 xDSL 接口下行功率谱密度、纵向平衡损耗、过压保护；
- 4 Z/Za 接口阻抗回输损耗、接口相对电平；
- 5 E1 接口输出信号波形、输出抖动、输入抖动容限、输入反射衰减；
- 6 WLAN 接口吞吐量、覆盖范围。

5.3.7 测试 ONU/ONT 设备 PON 接口上行平均发送光功率、下行接收灵敏度，应符合表

5.3.7-1~表 5.3.7-4 的规定。

表 5.3.7-1 EPON 系统 PON 接口平均发送光功率指标（单位：dBm）

方向	参考点	平均发射功率（最大）	平均发射功率（最小）
1000BASE-PX10-U	ONU S 点	+4	-1
1000BASE-PX20-U	ONU S 点	+4	-1
1000BASE-PX20+-U	OLT S 点	+4	0

表 5.3.7-2 EPON 系统接收灵敏度指标（BER<10⁻¹²，单位：dBm）

方向	参考点	接收机灵敏度（最大）
1000BASE-PX10-U	ONU R 点	-24
1000BASE-PX20-U	ONU R 点	-24
1000BASE-PX20+-U	OLT S 点	-27

表 5.3.7-3 GPON 系统 PON-R 接口平均发送光功率指标（上行速率为 1244Mb/s，单位：dBm）

项目	单纤系统		
	B	B+	C
平均发送功率（最小）	-2	+0.5	+2
平均发送功率（最大）	+3	+5	+7

表 5.3.7-4 GPON 系统 PON-R 接口接收灵敏度指标（BER<10⁻¹⁰，单位：dBm）

项目	下行速率	单纤系统		
		B	B+	C
接收机灵敏度	1.244Gbit/s	-25	--	-26
	2.488Gbit/s	-21	-27	-28

6 ODN 安装工艺检验

6.1 光纤总配线架安装

- 6.1.1 光纤总配线架机架的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 安装垂直偏差应不大于 3mm。
 - 3 相邻机架应紧密靠拢，机架间隙应小于 3mm；列内机面平齐，无明显凹凸。
 - 4 金属件的表面无划伤、锈蚀、起皮；塑料件的表面无裂纹、划伤。
 - 5 抗震加固应符合设计要求，架体的安装应牢靠，紧固件应安装齐全。
 - 6 滚动滑梯的安装应安全可靠、滑动灵活，不得出现零部件松动。
- 6.1.2 单元框的安装应牢固，同一机架内的单元框应在同一平面上。
- 6.1.3 光纤终端单元的安装应符合下列要求：
- 1 同一单元框内的光纤终端单元应在同一平面上。
 - 2 光纤终端单元抽插或转动应灵活。
 - 3 光纤终端单元抽插或转动时不应影响尾纤或光纤连接线的连接。
- 6.1.4 机架间走纤槽道的连接应牢靠，走纤槽道内壁不得有毛刺。
- 6.1.5 光纤连接线的敷设应符合以下要求：
- 1 光纤连接线的型号规格应符合设计要求，余长不宜超过 1m。
 - 2 布放应整齐，架内与架间应分别走线。
 - 3 静态曲率半径应不小于 30mm。
- 6.1.6 接地线的型号规格和连接位置应符合设计要求。
- 6.1.7 **防雷接地线布放时应尽量短直，多余的缆线应截断，严禁盘缠。**

6.2 光缆分纤箱安装

- 6.2.1 光缆分纤箱的型号、安装位置、安装方式应符合设计要求。
- 6.2.2 光缆分纤箱的安装应端正、牢靠。
- 6.2.3 光缆分纤箱在电杆上安装时，箱体顶端距底层吊线的距离为 800mm。箱体安装的朝向应一致。
- 6.2.4 室外墙挂式安装光缆分纤箱，箱体的下沿距地面高度为 2.8m~3.2m。
- 6.2.5 落地安装时，箱体垂直偏差应小于 3mm。防潮措施应符合设计要求。
- 6.2.6 防雷接地应符合设计要求。
- 6.2.7 光缆分纤箱编号应符合设计要求，字体应端正、清晰。

6.3 光缆终端盒安装

- 6.3.1 光缆终端盒的型号、安装位置应符合设计要求。
- 6.3.2 墙壁光缆终端盒的安装应端正、牢固。
- 6.3.3 室外安装时，应采取防雨淋等保护措施。
- 6.3.4 盒内各部件不扭曲，紧固件连结牢固。
- 6.3.5 防雷接地应符合设计要求。
- 6.3.6 光缆终端盒的属性标签应清晰、正确。

6.4 光纤插座盒安装

- 6.4.1 光纤插座盒的型号、安装位置和高度应符合设计要求。
- 6.4.2 暗装时，光纤插座盒与墙体的缝隙应抹平，面板应与墙面齐平。
- 6.4.3 明装时，箱体应端正、牢固。
- 6.4.4 盒内各部件应连接牢固。

6.5 光分路器安装

- 6.5.1 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。
- 6.5.2 熔配一体化光分路器合路侧引出纤与线路光缆光纤的接续方式应符合设计要求。
- 6.5.3 连接器型光分路器在交接箱、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。
- 6.5.4 尾纤型光分路器尾纤的盘留应整齐、有序，盘留的尾纤应便于取出。
- 6.5.5 光纤连接线和光分路器引出纤的曲率半径应大于 30mm。
- 6.5.6 光分路箱的安装应符合以下要求：
 - 1 安装端正、牢固；
 - 2 箱体无损伤；
 - 3 门的开启与闭合灵活；
 - 4 箱体标识清晰、无误。
- 6.5.7 光分路器中未使用的适配器或连接器插头应盖上防尘帽。
- 6.5.8 对光分路器、合路端口和支路端口应分别进行标识。标识应符合电信业务经营者或设计要求。

6.6 光缆敷设

- 6.6.1 光缆的型号、路由和敷设方式应符合设计要求。
- 6.6.2 光缆敷设不允许超过最大的光缆拉伸力和压扁力，光缆外护层不应有明显损伤。

- 6.6.3 光缆在敷设过程中和安装固定后的最小曲率半径应符合附录 B 的规定。
- 6.6.4 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。
- 6.6.5 路面微槽光缆的敷设应符合以下要求：
- 1 光缆沟槽应切割平直，开槽宽度应根据敷设光缆的外径确定，一般应小于 20mm；槽道内最上层光缆顶部距路面高度宜大于 80mm，槽道总深度宜小于路面厚度的 2/3。
 - 2 光缆沟槽的沟底应平整、无硬坎（台阶），不应有碎石等杂物；沟槽的转角角度应满足光缆敷设后的曲率半径要求。
 - 3 在敷设光缆前，宜在沟槽底部铺 10mm 厚细砂或铺放一根直径与沟槽宽度相近的泡沫条作缓冲。
 - 4 光缆放入沟槽后，应根据路面恢复材料特性的不同在光缆的上方放置缓冲保护材料。
 - 5 路面的恢复应符合道路主管部门的要求，修复后的路面结构应满足相应路段服务功能的要求。
- 6.6.6 光缆从楼宇外引入室内或其它有防水要求的处所时，在光缆入口处应做滴水弯，光缆引入墙洞的内侧高度应高于外侧，墙洞封堵应严实。
- 6.6.7 明敷光缆保护钢管和塑料管时应符合下列规定：
- 1 管材及配件的型号规格、敷设路由应符合设计要求。
 - 2 管口应无毛刺和尖锐棱角，在箱（盒）的露出长度应小于 5mm。
 - 3 连接时管口应对准，连接应牢固、密封良好，管孔内不得有水和泥等杂物。
 - 4 安装固定后管壁不应有裂缝和明显的凹瘪，钢管镀锌层剥落处应涂防腐漆。
 - 5 在易受雨淋的外墙水平敷设时应有坡度，坡度宜为 3‰~4‰，不得小于 2.5‰。
 - 6 在距连通的箱（盒）300mm 处、管道弯头处的两端应采用管卡固定。
 - 7 管卡安装的间距应均等。塑料管的管卡间距可参照表 6.6.7-1 的规定执行。钢管水平安装时管卡的间距可参照表 6.6.7-2 的规定执行；垂直安装时，每楼层安装的管卡数宜不少于 2 个。

表 6.6.7-1 塑料管管卡的最大间距

管径(mm)		16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
管卡间距 (m)	垂直安装	0.7	0.9	1	1.1	1.3	1.6	1.8	2	2.2	2.4
	水平安装	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.5

表 6.6.7-2 钢管水平安装时管卡的最大间距

公称直径(mm)	15	20	25	32	40	50	70	80	100
管卡间距(m)	2	3	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5

6.6.8 建筑内桥架、暗管和线槽的安装应符合 GB 50312-2007《综合布线系统工程验收规范》的规定。

6.6.9 建筑内光缆的敷设应符合以下要求：

- 1 不得影响建筑屋结构强度和其它系统的使用。

- 2 光缆的保护方式应符合设计要求。
 - 3 光缆在线槽内的布放应平直，不应产生扭绞和打圈，不得溢出线槽。
 - 4 光缆与桥架内其它缆线布放在一起时，应布放整齐，与其它缆线无交叉。
 - 5 墙壁光缆与其他管线的间距应符合设计规定，并满足附录 D 的规定。
 - 6 墙壁光缆水平敷设时距地面的高度应符合设计规定。
 - 7 光缆余留的位置及长度应符合设计要求。光缆的余留不得影响空调系统的通风或其它缆线的布放。
- 6.6.10 蝶形引入光缆采用钉固方式沿墙明敷时要求如下：
- 1 直线段钉固间距宜 200mm~300mm，钉固间距应均等。
 - 2 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。
 - 3 水平敷设时线卡的钉子宜钉在光缆的下侧，垂直敷设时钉子宜均匀地钉在光缆的两侧。
- 6.6.11 **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。**
- 6.6.12 室内光缆的绑扎固定应符合下列规定：
- 1 光缆在线槽内敷设时，出线槽部位、转弯处应绑扎固定。
 - 2 光缆垂直敷设时，在光缆的上端应进行绑扎固定，其余段落绑扎间距宜小于 1.5m。
 - 3 光缆在桥架内水平敷设时，在光缆的首、尾、转弯及每隔 5~10m 处应进行绑扎固定。
 - 4 桥架内敷设有多个缆线时，不同类别的缆线应根据数量、缆径等分束绑扎固定。
 - 5 光缆绑扎应牢固，松紧适度，外观平直；线扣整齐，多余部分应齐根剪断，不留毛刺。
- 6.6.13 室内光缆的标识应符合下列要求：
- 1 光缆在进线、转弯、余留、成端和接头处，以及过线箱（盒）、拉线盒、缆线维修口应有统一标识。
 - 2 光缆标识应醒目，符合电信业务经营者或设计对光缆标识的要求。
 - 3 蝶形光缆应采用标签进行标识。标签书写应清晰、端正和正确，并应注明光缆两端连接的位置。
 - 4 标签应选用不宜损坏的材料，应粘贴可靠。
 - 5 同一地点敷设多条光缆时，各条光缆的标签粘贴应整齐、朝向一致。
 - 6 光缆与其它通信缆线敷设在一起时，与其它缆线间的标识应区别明显。

6.7 光缆成端与接续

- 6.7.1 光缆在分纤箱、光分路箱、智能终端盒和光纤插座盒等设施处的成端应符合以下要求：
- 1 光纤成端的制作方式、光纤活动连接器的型号应符合设计要求。

- 2 成端光纤与尾纤接续的方式应符合设计要求，尾纤余留长度适中。
 - 3 未使用的活动连接器或活动连接器插头应盖上防尘帽。
- 6.7.2 配线光缆与引入光缆在分纤箱内光纤接续的方式和纤序应符合设计要求。
- 6.7.3 光纤的接续衰耗应符合设计的要求。
- 6.7.4 光缆金属构件的连接应符合以下要求：
- 1 光缆在机柜（箱）内成端时，其金属构件应与机柜（箱）的接地装置可靠连接。
 - 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。
 - 4 采用自承式入户光缆时，应在楼宇外墙终结金属吊线。
- 6.7.5 光缆（纤）在分纤和终端设施内的布放应符合以下要求：
- 1 路由走向应符合相应产品说明书的布线要求。
 - 2 机柜（箱）内的光缆（纤）与其它缆线应分类绑扎、排列整齐。
 - 3 集纤盘内余留的裸纤、尾纤或蝶形光缆盘绕方向应一致，盘绕稳固，无挤压、无扭转。
 - 4 裸纤、尾纤和蝶形光缆盘留的曲率半径宜小于 30mm。
 - 5 活动连接器的固定面板、光缆和尾纤应进行标识。
- 6.7.6 从光缆中掏接光纤时不得对直通光纤造成损伤；直通光纤在光缆接续处需预留时，宜与分歧接续的光纤分开盘留。

7 系统测试

7.1 ODN 测试

7.1.1 ODN 应测试上行和下行的衰减；承载 CATV 业务时，应增加测试 1550nm 波长的回波损耗。

7.1.2 ODN 衰减测试应包括采用背向反射法测试合路光纤段、支路光纤段光纤衰减和采用直读法测试 ODN 光纤链路全程衰减测试。ODN 光纤链路、合路光纤段和支路光纤段的界定如图 7.1.2 所示。

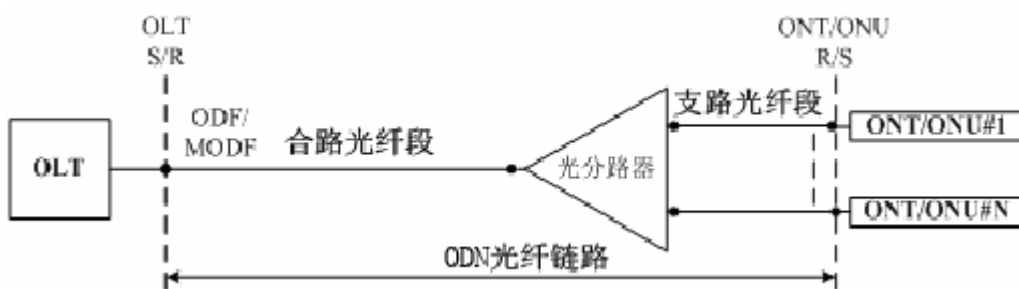


图 7.1.2 ODN 光纤链路、合路光纤段和支路光纤段的界定

7.1.3 ODN 光纤链路全程衰减应符合设计要求。

7.1.4 当 ODN 承载模拟 CATV 业务时，光纤链路回波损耗应大于 32dB。

7.2 系统功能验证及性能测试

7.2.1 验证下列业务的支持和连通性应正常：

- 1 Internet 业务；
- 2 IPTV 业务；
- 3 基本通话业务；
- 4 E1 业务；
- 5 CATV 业务。

7.2.2 测试以太网/IP 类业务上下行吞吐量、上下行传输时延、长期丢包率，应满足以下要求：

1 吞吐量：

1) EPON 的上行吞吐量应不小于 900Mbit/s (64Byte 到 1518Byte 之间的任意包长)，下行吞吐量应不小于 950Mbit/s (任意包长)。

2) GPON 的上行吞吐量应不小于 1Gbit/s (64Byte 到 1518Byte 之间的任意包长)，下行吞吐量应不小于 2.2Gbit/s (任意包长)。

2 传输时延：

在业务流量不超过系统吞吐量的 90%的情况下，上行的传输时延应小于 1.5ms (64Byte 到 1518Byte 之间的任意以太网包长)，下行的传输时延应小于 1ms (任意以太网包长) 丢包率。

3 丢包率：

1)EPON 系统在上下行业务流量各为 1Gbi t/s 的情况下，PON 接口上行丢包率应小于 10%，PON 接口下行丢包率应小于 5%。

2)GPON 系统在上下行业务流量分别为 2.5Gbi t/s 和 1.25Gbi t/s 情况下，PON 接口上行丢包率应小于 20%，PON 接口下行丢包率应小于 12%。

7.2.3 测试 E1 业务短期误码性能指标，测试时间 15 分钟，误码事件数应为 0。

7.2.4 验证以下系统功能，应符合设计要求：

- 1 动态带宽分配 (DBA)；
- 2 业务 QoS；
- 3 帧过滤；
- 4 广播/组播帧抑制；
- 5 ONU 认证；
- 6 VLAN；
- 7 二层隔离；
- 8 组播；
- 9 光链路保护倒换(可选)。

7.3 网管功能测试

7.3.1 测试以下管理方式应运行正常。

- 1 通过 OLT 设备所带的 Consol e 口进行带外管理。
- 2 通过 SNMP 协议对 OLT 及其所带的 ONU/ONT 设备进行管理。
- 3 ONU/ONT 设备支持基于 TR-069 协议的管理方式(可选)。

7.3.2 测试以下拓扑管理功能应运行正常。

- 1 以图标形式显示所管辖的所有网元、网元组或子网。
- 2 动态、实时显示被管网元的运行状态和状况。
- 3 提供灵活、方便的拓扑排列、添加、删除、修改、移动等拓扑编辑功能。

7.3.3 测试以下配置管理功能应运行正常。

- 1 对 PON 接口、SNI、UNI 接口参数进行配置。
- 2 对机架、机框、插槽、插板等设备进行配置。
- 3 对设备功能，如 VLAN、组播、流分类、DBA 等进行配置。
- 4 支持模板配置和批处理配置。
- 5 支持离线配置。

7.3.4 测试以下性能管理功能应运行正常。

- 1 能够设置性能采集对象，性能采集参数，设定性能门限。
 - 2 能够设置性能采集开始时间，持续时间，轮询周期等。
 - 3 对性能数据进行处理，报告统计分析结果，生成性能统计图表。
 - 4 查询历史性能数据，将结果保存并输出。
- 7.3.5 测试以下故障/告警管理功能应运行正常。
- 1 能够对系统各部分进行持续的或间断的测试、观察和监测，以发现故障和性能的降低。
 - 2 通过指示灯和告警信号指示设备的故障，不同的故障原因对应不同的告警信息。
 - 3 故障事件恢复后，系统网管相应的告警信息能自动清除。
 - 4 能够基于故障严重程度、故障原因、时间段等对告警信息进行分级统计。
 - 5 能够按照不同等级、不同时间段和产生告警的原因等方式对告警统计进行过滤。
- 7.3.6 测试以下安全管理功能应运行正常。
- 1 通过定义个人访问权限的方式，提供对于管理员/操作系统访问的安全措施，拒绝非法用户和密码错误用户的登陆访问。
 - 2 不同级别的管理员有不同的权限。
 - 3 记录所有用户的操作，未经授权的访问尝试由系统记录并作为安全性警告提示。
 - 4 支持管理区域的划分，将不同的资源分配到不同的管理区域，在不同管理区域内对相应资源进行管理操作。

8 竣工文件

8.0.1 工程竣工后，施工单位应及时编制竣工文件，工程初验前将竣工文件（纸质和电子版）提交建设单位，一般一式三份。

8.0.2 设备工程竣工文件应包括下列内容：

- 1 工程说明
- 2 开工报告
- 3 建筑安装工程量总表
- 4 已安装设备明细表
- 5 已安装的器材清单
- 6 工程设计变更单
- 7 重大事故质量报告表
- 8 停(复)工报告(根据实际情况编制)
- 9 交(完)工报告
- 10 交接书
- 11 验收证书
- 12 竣工测试记录
- 13 竣工图
- 14 备考表

8.0.3 线路工程竣工文件除包括设备工程竣工文件所含项目外，还应包括隐蔽工程检验签证和材料平衡表。

8.0.4 竣工文件应符合以下要求：

- 1 内容齐全，没有缺页、漏项、颠倒。
- 2 竣工图应与实际竣工状况相符。竣工图可利用原施工图改绘，个别变动较大或原施工图无法改绘时，应重新绘制。竣工图均应加盖竣工图章。
- 3 测试记录数据应真实准确。记录表格式可参照附录 F 和附录 G。
- 4 资料书写应字迹清楚、版面整洁、规格一致，装订符合归档要求。

8.0.5 竣工文件可按单项工程装订成册，内容较多时，可分册装订。

9 工程验收

9.1 随工检验

9.1.1 随工检验应由建设单位委托的监理或随工代表采取巡视、旁站等方式进行。对隐蔽工程项目，应由监理或随工代表签署“隐蔽工程检验签证”。

9.1.2 监理或随工代表应对检验项目签收，对出现的问题做好记录，重大问题应及时上报，由主管部门处理。

9.1.3 设备安装工程的质量过程控制应按表 9.1.3 的项目和内容进行。

表 9.1.3 设备安装工程质量过程控制项目与内容

序号	验收子项	检验内容
1	OLT 设备	安装位置及安装加固
		设备间缆线布放、端接
		设备加电、调测
2	ONU 设备	安装位置及安装加固
		缆线布放安装、
		防雷装置和防雷接地的处理
3	ONT 设备	安装位置及安装加固
		缆线布放安装
4	网管设备	电源布放安装和防雷接地处理
		信号电缆布放安装
5	机柜（箱）	安装位置及安装加固
		落地式室外机柜基座及地线的制作
		接地线安装、接地电阻
6	用户智能终端盒	安装位置及安装加固

9.1.4 ODN 安装工程的随工检验项目与内容应按表 9.1.4 所列项目与内容进行。

9.1.4 ODN 安装工程随工检验项目与内容

序号	验收子项	检验内容
1	光纤配线架安装	机架、单元框、光纤终端单元安装
		光纤槽道、滑梯安装
		防雷接地线布放安装
		光纤连接线布放安装
2	光缆分纤箱安装	型号、安装位置与安装加固
		防雷接地处理
3	光缆终端盒安装	型号、安装位置与安装加固
		防雷接地处理
4	光缆插座盒安装	型号、安装位置与安装固定
5	光分路器安装	型号规格、安装方式和安装位置
		尾纤或跳线布放及端口保护

序号	验收子项	检验内容
6	光缆敷设	路由复测、光缆布施
		沟深及沟底处理、立杆洞深※
		与其它设施间距※
		沟坎加固等保护措施※
		接头盒位置及深度※
		防水、防火与接地处理措施
7	光缆成端与接续	光纤接续与余纤盘放处理
		防雷接地处理

注：※为隐蔽工程项目。

9.2 竣工验收

9.2.1 工程施工结束，施工单位向建设单位提交完工报告、竣工文件后，建设单位应组织设计、监理和施工单位对工程进行竣工验收。

9.2.2 竣工验收应对设备安装工艺和 ODN 安装工艺进行抽查，对系统主要指标进行复测。竣工验收项目、内容和抽验比例应按附录 E 进行。

9.2.3 竣工验收中发现的质量不合格项目，应查明原因，分清责任，由责任方限期妥善处理。

9.2.4 竣工验收时，应按备件清单对各项备件数量进行清点，并对各种备件板进行联机测试，确认性能良好。

9.2.5 竣工验收应对工程质量、档案及投资决算进行综合评定，评出质量等级，并对工程设计、施工、监理和相关管理部门的工作进行总结，并给出书面评价。衡量施工质量等级的标准如下：

1 优良: 主要工程项目全部达到施工质量标准，其余项目较施工质量标准稍有偏差，但不会影响设备和器材的使用寿命。

2 合格: 主要工程项目基本达到施工质量标准，但不会影响设备和器材的使用寿命。

9.2.6 竣工验收合格后应颁发验收证书。

附录 A 本规范用词说明

本规范条文中有关严格程度的用词，采用了以下写法：

A.0.1 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”。

A.0.2 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”。

A.0.3 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”。

A.0.4 表示允许有所选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

附录 B 光缆最小弯曲半径标准

表 B.0.1 光缆最小弯曲半径标准

外护层型式/光缆类型		静态弯曲	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		10D	20D
53、54、33、34、63、64 型外护层		12.5D	25D
333、43 型外护层，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)	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	10D/10H (但不小于 30mm)	20D/20H (但不小于 60mm)
	G.657A 光纤	5D/5H (但不小于 15mm)	10D/10H (但不小于 30mm)
	G.657B 光纤	5D/5H (但不小于 10mm)	10D/10H (但不小于 25mm)

注：D 为缆芯处圆型护套外径、H 为缆芯处扁型护套短轴的高度。

附录 C 光缆的允许接伸力和压扁力

表 C.0.1 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)			
		短暂	长期	短暂	长期		
管道、非自承架空		1500	600	1000	300		
直埋[I]		3000	1000	3000	1000		
直埋[II]		4000	2000	3000	1000		
水下[I]、直埋[III]		10000	4000	5000	3000		
水下[II]		20000	10000	5000	3000		
水下[III]		40000	20000	6000	4000		
路面微槽		无压力填补	1000	300	1000	300	
		有压力填补	1000	300	2000	750	
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	
室内布线光 缆(单芯/双 芯)	外径>3.0mm		300	150	1000	300	
	外径 \leq 3.0mm \sim \geq 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
			\leq 12 芯	600	200	1000	300
	水平布线		>12 芯	660	200	1000	200
			\leq 12 芯	440	130	1000	200
	\leq 50m 自承式入户		单芯/双芯	660	200	1000	300
	管道入户		单芯/双芯	440	130	1000	200

注 1: 敷设方式栏目下的 [I]、[II]、[III] 用于区分允许力值的不同。

注 2: 表中室内布线光缆允许拉伸力为单芯光缆的允许拉伸力。由两根单芯光缆组成的双芯光缆, 允许拉伸力为单芯光缆拉伸力的 1.5 倍。

附录 D 墙壁光缆与其他管线的最小间距

表 D.0.1 墙壁光缆与其他管线的最小间距

管线种类	平行净距 (mm)	垂直交叉净距 (mm)
电力线	200	100
避雷引下线	1000	300
保护地线	50	20
给水线	150	20
压缩空气管	150	20
热力管 (不包封)	500	500
热力管 (包封)	300	300
煤气管	300	20
其他通信线路	150	100

附录 E 工程验收项目及内容

表 E.0.1 单机检查项目表

序号	检查种类	项目	内容	检查方式
1	OLT 设备单机检查	PON 接口	1) 最大分路比 2) 最大传输距离 3) 消光比 4) 激光器工作波长 5) 回波损耗 6) 上行接收端过载功率	检查出厂测试记录
2		以太网光接口	1) 消光比 2) 激光器工作波长 3) 回波损耗 4) 接收过载功率	检查出厂测试记录
3		以太网电接口	1) 传输距离 2) 发送信号波形 3) 绝缘电阻 4) 漏电流	检查出厂测试记录
4		STM 光接口	1) 消光比 2) 激光器工作波长 3) 接收过载功率 4) 输入抖动容限	检查出厂测试记录
5	ONU/ONT 设备单机检查	PON 接口	1) 消光比 2) 激光器工作波长 3) 回波损耗 4) 下行接收端过载功率	检查出厂测试记录
6		以太网电接口	1) 传输距离 2) 发送信号波形 3) 绝缘电阻 4) 漏电流	检查出厂测试记录
7		xDSL 接口	1) 下行功率谱密度 2) 纵向平衡损耗 3) 过压保护	检查出厂测试记录
8		Z/Za 接口	1) 接口阻抗回输损耗 2) 接口相对电平	检查出厂测试记录
9		E1 接口	1) 输出信号波形 2) 输出抖动 3) 输入抖动容限 4) 输入反射衰减	检查出厂测试记录
10		WLAN 接口	1) 吞吐量 2) 覆盖范围	检查出厂测试记录

表 E.0.2 单机测试项目表

序号	检查种类	项目	内容	检查方式
1	设备功能检查	电源及告警功能检查	1) 电源电压 2) 电表安装 3) 设备接地 4) 告警功能	验收比例 100%
2		基本功能检查	1) 设备启动及上电加载 2) 掉电快速恢复 3) OLT 设备的主备机盘之间的倒换 4) 设备机盘热插拔功能 5) 对配置数据、程序软件的备份功能 6) 设备软件及硬件版本 7) IP 地址配置 8) 业务数据配置	验收比例 100%
3	单机性能测试	OLT 设备单机测试	1) PON 接口 a) 下行平均发送光功率 b) 上行信号接收灵敏度 2) 以太网光接口 a) 平均发送光功率 b) 接收灵敏度 3) 以太网电接口 a) 接口连通性 b) 接口自动协商 4) STM 光接口 a) 平均发送光功率 b) 接收灵敏度	验收比例 100%
4		ONU/ONT 设备单机测试	PON 接口 a) 上行平均发送光功率 b) 下行接收灵敏度	验收比例 100%

表 E.0.3 系统功能验证及性能测试表

序号	检验种类	项目	内容	检查方式
1	系统业务验证	1) Internet 业务 2) IPTV 业务 3) 基本通话业务 4) E1 业务 5) CATV 业务	支持和连通性测试	验收抽测比例 不小于 10%
2	系统性能测试	以太网/IP 类业务	1) 上下行吞吐量 2) 上下行传输时延 3) 长期丢包率	验收抽测比例 不小于 10%
		E1 业务	15 分钟短期误码性能	验收抽测比例 不小于 10%

序号	检验种类	项目	内容	检查方式
3	系统功能验证	1) 动态带宽分配 (DBA) 2) 业务 QoS 3) 帧过滤 4) 广播/组播帧抑制 5) ONU 认证 6) VLAN 7) 二层隔离 8) 组播 9) 光链路保护倒换(可选)	功能验证	验收抽测比例不小于 10%
4	网管功能测试	管理方式测试	1) OLT 设备 Console 口带外管理测试 2) SNMP 协议的管理测试 3) TR-069 协议的管理测试(可选)	验收抽测比例不小于 10%
5		拓扑管理测试	1) 以图标形式显示所管辖的所有网元、网元组或子网 2) 动态、实时显示被管网元的运行状态和状况 3) 提供灵活、方便的拓扑排列、添加、删除、修改、移动	验收抽测比例不小于 10%
6		配置管理测试	1) 接口配置 2) 设备配置 3) 功能配置 4) 模板配置和批处理配置 5) 离线配置	验收抽测比例不小于 10%
7		性能管理测试	1) 设置性能采集对象, 性能采集参数, 设定性能门限 2) 设置性能采集开始时间, 持续时间, 轮询周期等 3) 性能数据处理, 报告统计分析结果, 生成性能统计图表 4) 查询历史性能数据	验收抽测比例不小于 10%
8		故障/告警管理测试	1) 通过指示灯和告警信号指示设备故障 2) 故障事件恢复后, 网管相应的告警信息自动清除 3) 告警统计 4) 告警过滤	验收抽测比例不小于 10%

序号	检验种类	项目	内容	检查方式
9		安全管理测试	1) 定义个人访问权限, 拒绝非法用户和密码错误用户的登陆访问 2) 不同级别的管理员有不同的权限 3) 记录所有用户的操作 4) 管理区域的划分	验收抽测比例不小于 10%

表 E.0.4 安装工程竣工检验项目与内容

检验项目	检验内容	检验方式
安装工艺	光纤总配线架、OLT、网管设备	100%检查
	室外机柜	抽验比例不少于 30%
	ONU/ONT	抽验比例 不少于 10%
	宽带接入用综合配线箱	
	设备连接缆线	
	光缆交接箱、分纤箱、终端盒、插座盒	
	光分路器	
	光缆敷设	
	光缆成端与接续	
接地电阻	接地位置	抽验比例 不少于 15%
	接地电阻测量	
主要传输特性	合路光纤段衰减	抽验比例 不少于 10%
	支路光纤段衰减	
	光链路总衰减	
	光链路回波损耗	
光分路器性能测试	插入损耗测试	检查出厂记录
	插入损耗均匀性测试	

附录 F 系统测试记录表（样表）

F.0.1 局端 OLT PON 接口测试

站名：_____

单位：dBm

测试项目 指标 系统	下行平均发送光功率	上行突发信号接收灵敏度

测试仪表：

测试人（施工单位）：

（随工代表）：

测试日期：

F.0.2 局端 OLT 以太网光接口测试

站名：_____

单位：dBm

测试项目 指标 系统	平均发送光功率	接收灵敏度

测试仪表：

测试人（施工单位）：

（随工代表）：

测试日期：

F.0.3 局端 OLT 以太网电接口测试

站名：_____

测试项目 指标 系统	接口连通性	接口自动协商

测试仪表：

测试人（施工单位）：

（随工代表）：

测试日期：

F.0.4 局端 OLT STM 光接口测试

站名: _____

单位: dBm

测试项目 指标 系统	平均发送光功率	接收灵敏度

测试仪表:

测试人 (施工单位):

(随工代表):

测试日期:

F.0.5 用户端 ONU PON 接口测试

站名: _____

单位: dBm

测试项目 指标 系统	上行平均发送光功率	下行接收灵敏度

测试仪表:

测试人 (施工单位):

(随工代表):

测试日期:

F.0.6 系统业务验证测试

站名: _____

测试项目 指标 系统	Internet 业务 连通性	IPTV 业务连 通性	基本通话业务 连通性	E1 业务连通性	CATV 业务连 通性

测试仪表:

测试人 (施工单位):

(随工代表):

测试日期:

F.0.7 系统性能测试

站名: _____

测试项目 指标 系统	以太网/IP 类业务上下行吞吐量	以太网/IP 类业务上下行传输时延	以太网/IP 类业务长期丢包率	E1 业务 15 分钟短期误码性能

测试仪表: _____ 测试人 (施工单位): _____ (随工代表): _____ 测试日期: _____

F.0.8 系统功能验证

站名: _____

测试项目 指标 系统	动态带宽分配 (DBA)	业务 QoS	帧过滤	广播/组播帧抑制	ONU 认证	VLAN	二层隔离	组播	光链路保护倒换

测试仪表: _____ 测试人 (施工单位): _____ (随工代表): _____ 测试日期: _____

F.0.9 管理方式测试

站名: _____

测试项目 指标 系统	Console 口管理	SNMP 管理	TR-069 管理

测试仪表: _____ 测试人 (施工单位): _____ (随工代表): _____ 测试日期: _____

F.0.10 拓扑管理测试

测试项目 指标 网管	以图标形式显示所管辖的所有网元、网元组或子网	动态、实时显示被管网元的运行状态和状况	提供灵活、方便的拓扑排列、添加、删除、修改、移动

测试仪表:

测试人 (施工单位):

(随工代表):

测试日期:

F.0.11 配置管理测试

测试项目 指标 网管	接口配置	设备配置	功能配置	批处理配置	离线配置

测试仪表:

测试人 (施工单位):

(随工代表):

测试日期:

F.0.12 性能管理测试

测试项目 指标 网管	设置性能采集对象, 性能采集参数	设置性能采集开始时间, 持续时间, 轮询周期	报告统计分析结果, 生成性能统计图表	查询历史性能数据, 将结果保存并输出

测试仪表:

测试人 (施工单位):

(随工代表):

测试日期:

F.0.13 故障/告警管理测试

测试项目 指标 网管	通过指示灯和告警信号指示设备的故障	故障恢复后，相应的告警信息能自动清除	告警统计	告警过滤

测试仪表： 测试人（施工单位）： （随工代表）： 测试日期：

F.0.14 安全管理测试

测试项目 指标 网管	拒绝非法用户访问	不同级别用户有不同的权限	记录所有用户的操作	支持管理区域的划分

测试仪表： 测试人（施工单位）： （随工代表）： 测试日期：

附录 G ODN 光纤链路测试记录表（样表）

光分路器编号：

端口 编号		光分路器 ONU 位置 或 连接的 OLT 端口	合路、支路光纤段		ODN 光纤链路全程			备注
			光纤衰减(dB)		链路衰减(dB)		回波损耗 (dB) 1550nm	
			1310nm (上行)	1490nm (下行)	1310nm (上行)	1490nm (下行)		
输入	1							
	2							
输出	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
15								
16								

测试仪表：

测试人（施工单位）：

（随工代表）：

测试日期：

中华人民共和国通信行业标准

宽带光纤接入工程验收规范

Acceptance Specification for
Broadband Optical Fiber Access Engineering

YD/T xxxx-2010

条文说明

目 次

3	安装前设备与器材检查	39
3.3	器材检查	39
4	设备安装工艺检查	40
4.6	机柜（箱）	40
5	设备功能检查与单机测试	41
5.3	单机测试	411
6	ODN 安装工艺检验	42
6.3	光缆终端盒安装	42
6.5	光分路器安装	42
6.6	光缆敷设	42
6.7	光缆成端与接续	433
7	系统测试	44
7.1	ODN 测试	44
7.2	系统功能验证及性能测试	44

3 安装前设备与器材检查

3.3 器材检查

3.3.7 光缆光纤的护套颜色应符合 GB/T 655.2-2008 的规定。除非另有规定，光缆中光纤是 B1.1 类、B1.3 类时护套颜色为黄色，是 B4 类时为蓝色，是 B6 类时为绿色，是 A1a 多模光纤时为橙色，是 A1b 类多模光纤时为灰色。

4 设备安装工艺检查

4.6 机柜（箱）

4.6.6 垂直接地体可采用 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 5\text{mm}$ 镀锌角钢, 长度不小于 2.5m, 间距为长度的 1~2 倍; 水平接地体可采用 $50\text{mm} \times 5\text{mm}$ 扁钢。接地体埋深宜大于 0.7m (接地体上端距地面的距离)。接地体宜围绕室外机柜设置成封闭的环形, 当接地电阻达不到要求时, 应在环形接地体四角敷设 10m~20m 辐射形水平接地体。

4.6.7 宽带接入用综合配线箱宜利用建筑物的建筑地网接地。

5 设备功能检查与单机测试

5.3 单机测试

5.3.1~5.3.7 EPON 接口指标应符合 YD/T 1531-2006 《接入网设备测试方法—基于以太网方式的无源光网络（EPON）》规定的要求。GPON 接口指标应符合 YD/T 1995-2009 《接入网设备测试方法 吉比特的无源光网络（GPON）》规定的要求。以太网接口指标应符合 YD/T 1141-2007《以太网交换机测试方法》规定的要求。STM-1 光接口指标应符合 YD/T 1250-2003 《接入网测试方法—基于 ATM 的无源光网络（A-PON）》规定的要求。ADSL2/2+接口指标应符合 YD/T 1808-2008 《接入网设备测试方法——第二代及频谱扩展的第二代不对称数字用户线（ADSL2/2+）》规定的要求。VDSL2 接口指标应符合 YD/T 1996.1-2009 《接入网技术要求 第二代甚高速数字用户线（VDSL2）第 1 部分：总体要求》规定的要求。Z/Za 接口指标应符合 YD/T 1054-2000 《接入网技术要求-综合数字环路载波（IDLC）》规定的要求。E1 接口指标应符合 GB/T 7611-2001 《数字网系列比特率电接口特性》规定的要求。

测试配置及测试方法应分别符合 YD/T 1531-2006 《接入网设备测试方法—基于以太网方式的无源光网络（EPON）》、YD/T 1995-2009 《接入网设备测试方法 吉比特的无源光网络（GPON）》、YD/T 1141-2007《以太网交换机测试方法》、YD/T 1250-2003《接入网测试方法—基于 ATM 的无源光网络（A-PON）》规定的要求。

6 ODN 安装工艺检验

6.3 光缆终端盒安装

6.3.6 光缆终端盒的属性标签应标明终端盒的上联分纤箱名称、编号以及光终端盒所接纤号，同时需标明该终端盒的用户名称。

6.5 光分路器安装

6.5.2 熔配一体化光分路器的输入侧提供熔接单元，输出侧提供活动连接器或尾纤。光分路器输入侧的引出线与外线光缆可采用熔接或冷接（机械式接续）方式接续。

6.5.3 连接器型光分路器的输入、输出侧均提供连接器。连接器型光分路器安装于光交、光纤配线架、机柜或机架内时，一般采用跳纤与外线光缆成端的活接头连接；安装于光分纤箱时，外线光缆成端后的活动连接器插头可直接与分路器连接。

6.5.4 尾纤型光分路器的输出侧提供尾纤，通过尾纤直接与外线光缆成端的活接头连接。

6.5.5 光纤连接线或光分路器引出线中的光纤类型为 G.657A 或 G.657B 时，若盘留少于 10 圈，则静态最小弯曲半径为 15mm；转弯处或余留少于 1 圈时的最小弯曲半径为 10mm。

6.6 光缆敷设

6.6.2 室内布线用蝶形引入光缆的允许拉伸力非常小，在暗管中敷设时，可采用石蜡油、滑石粉等无机润滑材料，以减小摩擦阻力。一次敷设 2 条蝶形光缆时，敷设拉力最大不超过光缆允许拉伸力的 1.5 倍；3 条时不超过 2 倍；N 条时不超过 $(1+N)/2$ 倍。

6.6.5 当路面微槽底部足够平整时，光缆也可直接布放于微槽底部。路面采用热沥青（无压）修复时，光缆的上方需依次放入一层用做保护的 PE 泡沫填充条和一至两层用作承压与绝热的橡胶填充条；在铺设密封沥青将沟槽填平前，一般应先涂刷乳化沥青粘接剂，以使沥青能良好地同沟槽粘合。路面采用冷修复材料压实修复时，光缆的上方需依次放入一至多层承压 PE 泡沫填充条和（或）橡胶填充条。在铺设 PE 泡沫填充条和橡胶填充条时应逐条逐次用滚轮进行压实。

6.6.7 钢管、塑料管转弯处一般采用专用的弯头连接，而不对管材进行弯制。需要对管材进行弯制时，外径小于 50mm 的管材应保证弯曲半径大于管外径的 6 倍，外径大于等于 50mm 的管材应保证弯曲半径大于管外径的 10 倍。

6.6.9 光缆敷设于下列地点时，应采取相应的保护、防护措施。

- 1 室内型光缆敷设于易受阳光照射的地段应套保护管防护。
- 2 光缆穿越墙体、楼板时应套保护管保护。
- 3 光缆敷设在热力管道、腐蚀性气体管道的上方，或腐蚀性液体管道的下方时，应采

取隔热、防腐措施。

4 室内沿墙敷设的光缆在水平布放距地面高度小于 2.0m 时，或垂直布放距地面低于 1.8m 的部分应采用硬质 PVC 管、钢管或线槽保护。

6.6.11 光缆保护用的钢管和塑料管明敷时，与竖井连接处的缝隙以及穿越墙体、楼板及防火分区处的缝隙也应采用防火材料封堵。

6.7 光缆成端与接续

6.7.1 常规光缆一般采用与尾纤接续的方式成端，蝶形光缆通常采用现场安装的活动连接器直接制作成端。插针体端面为 APC 型的活动连接器插头尾套一般为绿色，PC 型的尾套一般为蓝色。APC 型活动连接器与 PC 型连接器对接时插入损耗比较大，而且可能会造成连接器端面的损坏。因此，不得将 APC 型连接器与 PC 型连接器直接对接。

成端光纤与尾纤一般采用热熔的方式接续，成端光纤的数量较少时也可采用“冷接”方式。“冷接”方式因不使用熔接机，便于操作，适合在室内光缆维护、抢修，或施工环境较差时(如电源引接困难、操作空间太小等)采用，但可靠性尚未经过长时间检验，不宜大量使用。接续前应根据预留需要对尾纤长度进行裁剪。

6.7.4 室外光缆在有可靠接地装置的机柜（箱）和分纤、终端设施处，其金属构件应与接地装置可靠连接；在无接地装置或未能可靠接地的分纤箱、光分路箱、终端盒、接头盒内，光缆的金属构件应浮动不接地。室内光缆的金属构件在接头或成端处均应浮动不接地。

7 系统测试

7.1 ODN 测试

7.1.1 EPON/GPON 系统上行测试 1310nm 波长的衰减，下行测试 1490 nm 波长的衰减。测量仪表无 1490nm 波长测量功能时，可使用 1550nm 波长测量结果替代，同时需在测试结果中注明实际测量的波长。10G EPON 系统上行测试 1270nm 波长的衰减，下行测试 1570nm 或 1550nm 波长的衰减。

衰减可采用一对稳定光源和光功率计进行测量，回波损耗可采用回波损耗测试仪测量。条件许可的话，可用两台能自动进行双向插入损耗和双向回波损耗测量的光损测试仪(OLTS)测量上述指标，通常一次链路测试可以同时得到双向链路损耗和双向链路回波损耗的测量结果。

7.1.2 分段测试时应对合路光纤段、支路光纤段的每一段光纤进行逐根测试。

7.1.3 对暂时没有连接支路光纤段的光分路器端口，需测试合路光纤段+光分路器的链路衰减。

7.2 系统功能验证及性能测试

7.2.4 EPON 系统性能及功能应符合 YD/T 1475-2006 《接入网技术要求——基于以太网方式的无源光网络（EPON）》规定的要求。GPON 系统性能及功能应符合 YD/T 1949.1-2009 《接入网技术要求——吉比特的无源光网络（GPON）第 1 部分：总体要求》规定的要求。

EPON 系统测试方法应符合 YD/T 1531-2006 《接入网设备测试方法—基于以太网方式的无源光网络（EPON）》规定的要求。GPON 系统测试方法应符合 YD/T 1995-2009 《接入网设备测试方法 吉比特的无源光网络（GPON）》规定的要求。