

T/  
团 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

---

# 网络工程线缆施工及验收规范

Code for construction and acceptance of network engineering cables

(工作组讨论稿)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

发 布

## 目 次

前言 .....	11
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 施工前期准备 .....	2
5 线缆施工要求 .....	3
6 验收要求 .....	8
7 工程质量保证与维护 .....	11
附录 A (资料性) 隐蔽工程验收记录表 .....	13
附录 B (规范性) 网络工程线缆施工验收报告 .....	14

## 前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 网络工程线缆施工及验收规范

## 1 范围

本文件规定了网络工程线缆施工及验收的施工前期准备、线缆施工要求、验收要求、工程质量保证和维护。

本文件适用于建筑与建筑群内的综合布线网络工程、数据中心机房网络工程、园区室外及室内网络工程、企业办公网络工程等线缆施工与验收；其他类似场景的网络线缆工程可参照执行。

本文件不适用于电力电缆、高压电缆、广播电视电缆及其他非信息传输用途的线缆施工与验收。

## 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/T 7424.1—2003 光缆总规范 第1部分：总则

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 50656 施工企业安全生产管理规范

GB/T 50720 建设工程施工现场消防安全技术规范

YD/T 838.1—2016 数字通信用对绞星绞对称电缆 第1部分：总则

## 3 术语和定义

GB 50311界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 网络工程 *network engineering*

为实现数据、语音、图像等信息传输而进行的线缆、设备及其相关基础设施的规划、设计、施工、测试和维护等一系列技术活动的总称。

### 3.2

#### 网络工程线缆 *network engineering cables*

用于网络信号传输的线缆总称，包括平衡双绞线（非屏蔽、屏蔽）、光缆（单模、多模）、同轴电缆等，具备信号传输、抗干扰、物理防护等功能。

### 3.3

#### 端接 *termination*

将线缆导体与连接器件（如水晶头、配线架、光缆接头盒）进行电气或光学连接的过程。

### 3.4

#### 衰减 *attenuation*

沿电缆线对传输的电信号，其传输功率大小下降的幅度。

[来源：YD/T 838.1—2016, 3.7]

注：衰减值越小，传输性能越好。

### 3.5

#### 串扰 *crosstalk*

相邻线缆或线对之间因电磁感应产生的信号干扰。

注：串扰分为近端串扰、远端串扰、综合近端串扰等，串扰值越大，抗干扰能力越强。

### 3.6

#### 回波损耗 *return loss*

在电缆线对的输入端反射功率与输入功率的比例。

[来源：YD/T 838.1—2016, 3.21]

注：回波损耗值越大，反射信号越小，传输稳定性越好。

3.7

### 线缆敷设 Cable Installation

将线缆按照设计路径和规范要求，通过桥架、线槽、管道、地板下、吊顶内等方式进行物理布置的过程。

## 4 施工前期准备

### 4.1 技术准备

4.1.1 施工单位应组织技术人员详细审查施工设计图纸，包括系统图、平面图、弱电井/间布置图、机柜布置图等。理解设计意图，明确路由走向、信息点位置、规格型号等。

4.1.2 设计单位应向施工单位和监理单位进行技术交底，说明技术要点、难点和注意事项。施工单位内部应对所有施工人员进行二次交底，每位操作人员应明确其任务和作业要求。

4.1.3 应编制详细的施工组织设计方案，内容包括工程概况、施工部署、进度计划、人员配置、施工方法、质量控制措施、安全文明施工措施等。

4.1.4 若原设计存在不明确或与现场不符之处，应及时提出并会同设计单位进行深化设计或变更。特别是对于管路预埋、桥架安装等与土建密切相关的部分，应进行精确的定位测量。

4.1.5 施工单位对施工现场采取的消防措施应符合 GB/T 50720 的规定。

4.1.6 施工现场采取的安全防护措施应符合 GB 50656 的规定。

### 4.2 施工资源准备

#### 4.2.1 人员准备

4.2.1.1 施工项目经理、技术负责人、安全员、质检员等关键岗位人员应持证上岗，具备相应资格和经验。

4.2.1.2 线缆敷设、端接、测试等专业工种人员应经过专业培训，掌握熟练的操作技能，了解相关标准要求。宜持有厂商或行业协会颁发的认证证书。

4.2.1.3 应根据工程量大小和工期要求，配置施工人员数量。

#### 4.2.2 材料准备

4.2.2.1 应根据施工图预算和材料表，编制详细的材料采购计划。

4.2.2.2 所有进场材料（线缆、模块、配线架、机柜等）应具有出厂合格证、质量检验报告、“CCC”认证（如适用）等证明文件。

4.2.2.3 材料到场后，应进行报验，由监理或建设单位代表对照设计要求和订货合同进行核查，包括规格、型号、数量、外观等。必要时进行抽样检测。

4.2.2.4 材料应存放在干燥、通风、安全的库房中，分类码放整齐，并做好标识。光缆和双绞线，应注意防潮、防压、防变形。

#### 4.2.3 机具与仪器准备

4.2.3.1 应准备齐全的施工机具，包括电钻、切割机、梯子、脚手架、牵引器、穿线器等。

4.2.3.2 应准备完备的安装工具，包括 RJ-45 压线钳、110 打线刀、光纤剥线钳、切割刀、熔接机、光纤研磨机等。

4.2.3.3 应准备经过计量校准且在有效期内的测试仪器，包括线缆认证测试仪（支持 Cat 6A/Class EA 及以上）、光功率计、光时域反射仪（OTDR）、可视故障定位仪（VFL）等，校准证书应随时备查。

## 4.3 环境与场地检查

4.3.1 应检查弱电间、设备间、工作区的土建工程是否已完工。地面、墙面、门窗应施工完毕，室内应粉刷完毕，无渗漏水现象。

4.3.2 应检查预埋的暗管、暗盒规格、位置、数量是否符合设计要求，管路是否畅通，有无堵塞。检查预埋盒的标高、位置是否正确。

- 4.3.3 应检查明装桥架的安装位置、高度、规格、接地等是否符合设计及相关电气安装规范。
- 4.3.4 应检查设备间、弱电间的接地干线是否已敷设到位，接地电阻值是否符合设计要求（通常不大于  $1\Omega$  或  $4\Omega$ ，视设计要求而定）。
- 4.3.5 应检查设备间、弱电间是否提供了可靠的施工临时用电和最终所需的设备用电，电压、容量、插座数量等是否符合要求。
- 4.3.6 应检查设备间、弱电间的温湿度、洁净度、通风等环境条件是否满足设备安装和运行的要求。

## 5 线缆施工要求

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 线缆敷设前，应再次检查其外观质量（无破损、变形）、标识（清晰、完整）以及型号规格是否与设计一致。
- 5.1.2 线缆敷设应遵循“先垂直后水平，先干线后支线”的原则，避免线缆交叉、缠绕。
- 5.1.3 线缆敷设时，牵引力应均匀、平稳，不得猛拉猛拽，牵引力不得超过线缆的最大允许牵引力（见表1）；牵引力应作用在线缆的加强芯或受力部件上，不得直接牵引线缆外皮。

表1 线缆最大允许牵引力及最小弯曲半径

线缆类型	最大允许牵引力 N	敷设时最小弯曲半径	固定时最小弯曲半径
非屏蔽双绞线	100	4D	8D
屏蔽双绞线	120	6D	10D
多模光缆（≤24芯）	1 000	20D	15D
单模光缆（≤24芯）	1 500	20D	15D
同轴电缆	80	5D	10D

注：敷设时最小弯曲半径、固定时最小弯曲半径表示为线缆外径（D）的倍数。

- 5.1.4 线缆的弯曲半径应符合表1的规定，线缆敷设、固定时最小弯曲半径不得小于线缆外径的最小倍数，避免线缆过度弯曲导致传输性能下降或损坏。
- 5.1.5 线缆敷设过程中，不宜与强电线路（AC220 V及以上）、给排水管道、热力管道等平行或交叉敷设，若无法避免，应采取防护措施；线缆与其他设施的最小间距应符合表2的规定。

表2 线缆与其他设施的最小间距要求

单位为米			
设施类型	平行敷设最小间距	交叉敷设最小间距	防护措施
AC220 V强电线路	0.30	0.05	线缆穿金属管并接地，强电线路穿金属管
AC380 V强电线路	0.50	0.10	线缆穿金属管并接地，强电线路穿金属管
给排水管道	0.10	0.05	线缆穿防水管，管道做防漏处理
热力管道	0.50	0.30	线缆穿隔热管，管道做隔热处理
燃气管道	0.30	0.10	线缆穿金属管并接地，燃气管道做防腐处理

注1：热力管道温度不大于100℃。

注2：防护措施为间距不足时采取的措施。

- 5.1.6 线缆敷设完成后，应及时整理、固定，避免线缆悬空或受外力挤压；线缆的预留长度应符合表3的规定，预留线缆应采取盘绕固定等方式，妥善保管，避免缠绕、损坏。

表3 线缆预留长度要求

单位为米				
线缆类型	信息点处预留长度	配线架处预留长度	设备间预留长度	室外光缆接头处预留长度
双绞线	0.3~0.5	1.0~1.5	2.0~3.0	—
多模光缆	0.5~1.0	1.5~2.0	3.0~5.0	5.0~10.0
单模光缆	0.5~1.0	1.5~2.0	3.0~5.0	10.0~15.0
同轴电缆	0.3~0.5	1.0~1.5	2.0~3.0	—

### 5.2 双绞线施工

### 5.2.1 双绞线敷设

5.2.1.1 双绞线敷设前, 应根据图纸确认敷设路径, 路径应最短、最直; 若采用桥架敷设, 应将双绞线与其他线缆分开敷设, 中间用隔板隔离。

5.2.1.2 双绞线敷设时, 应采用放线架放线; 多根双绞线同时敷设时, 应分类整理, 每 20 根为一束, 用扎带固定, 扎带间距不应大于 1.5 m, 扎带松紧适度。

5.2.1.3 双绞线在桥架或线槽内敷设时, 应排列整齐, 不得交叉、缠绕; 桥架或线槽内的线缆填充率不应超过 70%。

5.2.1.4 双绞线在吊顶内敷设时, 应固定在吊顶龙骨或专用支架上, 固定间距不应大于 1.5 m; 不得将双绞线直接敷设在吊顶板材上; 若吊顶内有强电线路, 应符合表 2 的间距要求。

5.2.1.5 双绞线在地板下敷设时, 应穿管或敷设在地板下线槽内, 地板下应无积水、杂物, 保持干燥。

5.2.1.6 双绞线在墙面内敷设时, 应穿管, 管道直径不应小于双绞线外径的 1.5 倍; 管道之间的连接应密封良好, 管道出口应安装保护套; 墙面插座的安装高度应符合设计要求, 插座盒应固定牢固, 与墙面平齐。

5.2.1.7 双绞线敷设完成后, 应进行导通性测试 (用万用表测试每根线芯的导通性, 无断路、短路); 若发现导通性不良, 应查找原因, 并及时处理。

### 5.2.2 双绞线端接

5.2.2.1 双绞线端接前, 应准备好端接工具和连接器件, 并检查工具和器件的质量。

5.2.2.2 双绞线端接应采用 T568A 或 T568B 标准, 同一工程应采用统一标准, 端接前应明确端接标准, 并在施工方案中注明; T568A 和 T568B 的线序排列见表 4。

表 4 T568A 和 T568B 线序排列

线序 (1~8)	T568A标准线对颜色	T568B标准线对颜色
1	白绿 (白绿相间)	白橙 (白橙相间)
2	绿	橙
3	白橙 (白橙相间)	白绿 (白绿相间)
4	蓝	蓝
5	白蓝 (白蓝相间)	白蓝 (白蓝相间)
6	橙	绿
7	白棕 (白棕相间)	白棕 (白棕相间)
8	棕	棕

注: 线序排列从左到右, 水晶头弹片朝下。

5.2.2.3 水晶头端接步骤如下:

- 剥线: 用剥线钳剥离双绞线外皮, 剥线长度 1.2 cm~1.5 cm; 若发现绝缘层损伤, 应裁剪掉损伤部分, 重新剥线;
- 理线: 将线对按端接标准排列, 理线时不得打乱线对的绞距, 线对分离长度不应大于 1.3 cm;
- 剪线: 用线缆剪将排列好的线芯裁剪平齐, 长度 0.8 cm~1.0 cm, 且能顶到水晶头底部;
- 插入: 将裁剪好的线芯插入水晶头, 每根线芯应顶到水晶头底部, 线芯颜色与水晶头引脚对应;
- 压接: 将水晶头放入压线钳的压接槽内, 用力按压压线钳手柄, 压接时间 2 s~3 s, 水晶头的接触片应完全压入线芯, 接触良好; 压接后检查水晶头外观, 接触片应无变形、脱落, 线芯无松动。

5.2.2.4 配线架端接步骤如下:

- 固定配线架: 将配线架安装在机柜内的托盘上, 固定牢固; 配线架的安装高度应符合设计要求;
- 剥线: 用剥线钳剥离双绞线外皮, 剥线长度 1.5 cm~2.0 cm, 露出线对;
- 理线: 将线对按端接标准 (与水晶头一致) 排列, 理线时不得打乱线对绞距, 线对分离长度不应大于 1.3 cm;
- 打线: 用打线刀将线芯压入配线架的端接口内, 打线刀的刀刃朝向线芯, 用力按压打线刀, 切断多余的线芯; 打线后检查线芯是否牢固、有无松动;

- e) 标识：在配线架的端口处粘贴标识，标识内容包括线缆编号、信息点编号，标识应清晰、牢固。

5.2.2.5 端接完成后，应进行链路测试，各参数值应符合线缆规格要求；若测试不合格，应查找原因，并重新端接、测试，直至合格。

### 5.2.3 屏蔽双绞线接地

5.2.3.1 屏蔽双绞线的屏蔽层应可靠接地，接地电阻不应大于  $4\ \Omega$ ，接地方式符合设计要求。

5.2.3.2 屏蔽双绞线的屏蔽层应在两端接地（信息点端和配线架端），若采用多点接地，接地间距不应大于 30 m。

#### 5.2.3.3 屏蔽层接地步骤：

- 信息点端：将屏蔽双绞线的屏蔽层与插座的金属外壳连接（用螺丝拧紧或压接），插座的金属外壳通过接地线与接地排连接；接地线的截面积不应小于  $2.5\ mm^2$ （铜芯），接地线长度不应大于 3 m；
- 配线架端：将屏蔽双绞线的屏蔽层与配线架的金属外壳连接（配线架通常自带屏蔽层连接端子），配线架的金属外壳通过接地线与机柜的接地排连接；机柜的接地排通过接地线与建筑接地系统连接。

5.2.3.4 接地完成后，应测试接地电阻；若接地电阻超标，应检查接地线路，并及时整改。

## 5.3 同轴电缆施工

### 5.3.1 同轴电缆敷设

5.3.1.1 电缆敷设前，应检查电缆的外观质量有无破损、变形、屏蔽层有无松动、氧化，并测试电缆的导通性，无断路、短路。

5.3.1.2 电缆敷设路径应最短、最直，避免绕路；若采用桥架或线槽敷设，应与双绞线、光缆分开敷设，中间用隔板隔离。

5.3.1.3 墙面明敷时应采用线槽或卡钉固定，线槽固定间距不应大于 1.5 m，卡钉固定间距不应大于 0.5 m；电缆应沿线槽或墙面平整敷设，不得扭曲、下垂。

5.3.1.4 墙体暗敷时应穿入管内，线管直径应根据电缆数量确定；线管连接应密封，防止砂浆渗入，线管两端伸入接线盒内 5 mm~10 mm，接线盒内预留电缆长度不应小于 150 mm。

5.3.1.5 吊顶内敷设时应穿入线槽或线管，线槽/线管固定在吊顶龙骨上，固定间距不应大于 2 m；电缆应沿线槽/线管走向敷设，不得随意悬挂，线槽内电缆填充率不应超过 60%，穿线管内电缆填充率不应超过 40%。

5.3.1.6 室外敷设时应采用铠装同轴电缆，敷设时应穿入保护管或架空敷设，架空高度不应小于 4.5 m（人行道）、5.5 m（车行道）；室外电缆的接头应采用防水接头盒封装。

5.3.1.7 电缆敷设完成后，应测试电缆的绝缘电阻，绝缘电阻不应小于  $100\ M\Omega$ ；若绝缘电阻不达标，应查找原因，并及时处理。

### 5.3.2 同轴电缆端接

5.3.2.1 电缆常用的连接器类型包括 BNC 接头、F 头，端接前应根据连接器类型准备专用端接工具，并检查连接器的外观是否完好，有无变形、锈蚀。

#### 5.3.2.2 BNC 接头端接步骤：

- 剥外护套：用剥线器在距离电缆端部 15 mm 处剥除外护套，露出屏蔽层（铜网）；
- 剥屏蔽层：将屏蔽层向外翻折，用剥线器在距离外护套 5 mm 处剥除内绝缘层，露出内导体（铜芯），内导体露出长度约 10 mm；
- 安装接头：将 BNC 接头的主体套在电缆上，内导体插入接头的中心针孔内，内导体与中心针紧密接触；将翻折的屏蔽层套在接头的屏蔽套筒上；
- 压接固定：用 BNC 压接钳分别压接接头的中心针部位与屏蔽套筒部位，压接力度应适中，接头与电缆连接牢固，无松动；
- 质量检查：压接完成后，检查内导体外露长度，屏蔽层是否完全包裹在屏蔽套筒内，有无屏蔽丝断裂；用万用表测试内导体与外屏蔽层之间的绝缘电阻，不应小于  $100\ M\Omega$ 。

### 5.3.2.3 F头端接步骤:

- a) 剥外护套: 用F头剥线器在距离电缆端部12 mm处剥除外护套, 露出屏蔽层;
- b) 剥屏蔽层: 将屏蔽层向后梳理, 用剥线器在距离外护套6 mm处剥除内绝缘层, 露出内导体, 内导体露出长度约6 mm;
- c) 安装F头: 将F头顺时针拧在电缆上, 内导体从F头的中心孔穿出, 外护套与F头的尾部贴合, 屏蔽层紧密贴合在F头的屏蔽螺纹内;
- d) 固定与检查: 拧动F头时力度应均匀; 安装完成后, 检查内导体是否居中, 无偏移, 屏蔽层是否与F头的屏蔽螺纹可靠接触; 内导体与外屏蔽层之间的绝缘电阻不应小于100 MΩ。

### 5.3.2.4 端接质量应符合下列要求:

- 内导体与连接器中心针接触良好, 无虚接、短路;
- 外屏蔽层与连接器屏蔽部位连接紧密, 无断裂、松动;
- 内绝缘层无破损, 内导体与外屏蔽层之间无短路;
- 用网络分析仪测试端接后的同轴电缆链路, 特性阻抗应符合设计要求, 偏差不应大于±5%; 在传输频率范围内, 衰减应符合电缆规格要求。

## 5.4 光缆施工

### 5.4.1 一般要求

5.4.1.1 光缆敷设前应检查光缆的外观质量有无破损、变形, 标识是否清晰、完整, 并测试光缆的衰减, 最大衰减值应符合GB/T 7424.1—2003中表1的规定; 若发现光缆破损或衰减超标, 应更换光缆。

5.4.1.2 光缆敷设应采用放线架放线, 光缆盘的转动速度应与敷设速度匹配, 且敷设速度不应大于15 m/min; 多根光缆同时敷设时, 应分类整理, 每10根为一束, 用扎带固定, 扎带间距不应大于2 m, 扎带松紧适度。

### 5.4.2 敷设方式

#### 5.4.2.1 管道敷设

5.4.2.1.1 应选择符合设计要求的管孔, 管孔内径应比光缆外径大10 mm以上, 敷设前应清理管孔内的杂物、积水, 并用牵引绳穿通管孔。

5.4.2.1.2 光缆应通过牵引绳牵引敷设, 牵引头与光缆的连接应牢固, 且采用保护套保护光缆外护套。

5.4.2.1.3 每段管道的长度不宜超过100 m, 若超过应设置人孔或手孔, 方便光缆牵引与维护。

5.4.2.1.4 光缆在管孔内敷设完成后, 应在管孔两端用防火泥密封, 防止水、气、杂物进入管孔。

#### 5.4.2.2 架空敷设:

5.4.2.2.1 应采用电杆或铁塔支撑, 电杆间距不应大于50 m, 光缆应架设在专用挂钩上, 挂钩间距不应大于0.5 m, 挂钩应均匀分布。

5.4.2.2.2 穿越人行道时光缆架空高度不应小于4.5 m, 穿越车行道时光缆架空高度不应小于5.5 m, 穿越铁路时光缆架空高度不应小于7.5 m。

5.4.2.2.3 光缆与电力线路同杆架设时, 应分层架设, 光缆与10 kV及以下电力线路的最小垂直间距不应小于2 m, 与35 kV电力线路的最小垂直间距不应小于3 m。

#### 5.4.2.3 直埋敷设

5.4.2.3.1 沟槽开挖深度应符合设计要求, 普通土壤不应小于1.2 m, 农田不应小于1.0 m, 公路下方不应小于0.8 m; 沟槽底部应平整, 铺设细砂或软土垫层, 厚度不应小于10 cm。

5.4.2.3.2 光缆敷设时, 应在垫层上敷设, 不得与沟槽底部的尖锐杂物接触; 光缆敷设完成后, 覆盖细沙或软土, 厚度不应小于10 cm, 再覆盖警示带, 距地面不应小于30 cm, 警示带宽度不应小于20 cm, 最后回填土壤并夯实, 回填土应分层夯实, 每层厚度不应大于30 cm。

5.4.2.3.3 光缆直埋穿越道路、铁路时, 应穿入镀锌钢管保护, 钢管两端应伸出道路、铁路边缘2 m以上。

#### 5.4.2.4 室内敷设

5.4.2.4.1 光缆在桥架或线槽内敷设时，应与双绞线、强电线路分开敷设，中间用隔板隔离；桥架或线槽内的光缆填充率不应超过 60%。

5.4.2.4.2 光缆在吊顶内或地板下敷设时，应固定在专用支架上，固定间距不应大于 2 m；不得将光缆直接敷设在地面或吊顶板材上。

5.4.2.4.3 光缆在墙面内敷设时，应穿管，管道直径不应小于光缆外径的 1.5 倍；管道之间的连接应密封良好，管道出口应安装保护套。

5.4.2.4.4 光缆在机柜内敷设时，应预留 1.5 m~2 m 的余量，光缆应沿机柜内的走线架整齐排列，用扎带绑扎固定，绑扎间距不应大于 30 cm。

### 5.4.3 光缆端接

#### 5.4.3.1 光缆熔接

##### 5.4.3.1.1 熔接前准备

熔接前准备工作包括：

- 准备熔接工具和辅材，并检查工具的性能；
- 清理熔接现场（室内熔接应在洁净的环境中进行，室外熔接应搭建临时帐篷，避免灰尘、风、雨影响）；
- 剥除光缆外皮：用光缆剥线钳剥除光缆外皮，剥线长度 1.0 m~1.5 m（根据熔接需求调整）；剥线时避免损伤光缆的加强芯和光纤；
- 固定光缆：将剥除外皮的光缆固定在熔接工作台上，用夹具固定加强芯；
- 剥除光纤涂覆层：用剥纤钳剥除光纤的涂覆层，剥纤长度 30 mm~50 mm；剥纤后用酒精棉（蘸取 99% 无水乙醇）擦拭光纤表面。

##### 5.4.3.1.2 光纤切割

5.4.3.1.2.1 将擦拭干净的光纤放入切割刀的光纤槽内，调整光纤的位置（光纤伸出切割刀刀刃的长度为 8 mm~10 mm）；

5.4.3.1.2.2 关闭切割刀盖，用力按压切割刀手柄，完成光纤切割；切割后检查光纤切割面（用放大镜观察，切割面应平整、无毛刺、无倾斜，倾斜角度不应大于 0.5 °；若切割面不合格，应重新切割。

##### 5.4.3.1.3 光纤熔接

5.4.3.1.3.1 打开熔接机电源，选择合适的熔接模式（单模或多模，根据光纤类型选择）；熔接机进行自检，自检合格后方可进行熔接。

5.4.3.1.3.2 将切割好的两根光纤分别放入熔接机的 V 型槽内，调整光纤的位置（光纤纤芯对准）；熔接机自动对准光纤（通过光学系统识别纤芯位置，对准精度不应大于 0.1 μm）。

5.4.3.1.3.3 启动熔接程序，熔接机放电加热（放电时间根据光纤类型调整，单模光纤 10 s~15 s，多模光纤 8 s~12 s），将两根光纤熔接在一起；熔接过程中，观察熔接机屏幕上的光纤对准情况和熔接状态，若出现对准偏差或熔接异常，应停止熔接，查找原因。

5.4.3.1.3.4 熔接完成后，熔接机自动计算熔接损耗，单模光纤熔接损耗不应大于 0.08 dB，多模光纤熔接损耗不应大于 0.15 dB；若熔接损耗超标，应重新熔接。

##### 5.4.3.1.4 热缩管保护

5.4.3.1.4.1 熔接前，将热缩管（长度 60 mm~80 mm）套在其中一根光纤上；熔接完成后，将热缩管移动到熔接点处，熔接点应位于热缩管的中间位置。

5.4.3.1.4.2 将套好热缩管的熔接点放入熔接机的加热槽内，启动加热程序（加热温度 120 °C~150 °C，加热时间 30 s~60 s）；加热过程中，热缩管收缩，紧密包裹熔接点，形成保护。

5.4.3.1.4.3 加热完成后，取出熔接点，自然冷却至室温；冷却后检查热缩管的外观，应无气泡、无开裂，紧密贴合光纤。

##### 5.4.3.1.5 光缆接头盒封装

5.4.3.1.5.1 将熔接好的光缆接头放入接头盒内，调整光缆的位置，接头盒内的光缆应无弯曲过度。

- 5.4.3.1.5.2 用接头盒内的夹具固定光缆的加强芯，光缆应无松动。  
 5.4.3.1.5.3 在接头盒的密封圈处涂抹密封胶，关闭接头盒盖，拧紧螺丝。  
 5.4.3.1.5.4 室外接头盒应进行防水处理。

### 5.4.3.2 光缆冷接

#### 5.4.3.2.1 冷接前准备

- 5.4.3.2.1.1 准备冷接工具和辅材，冷接子内的光纤对准器应无损坏，触点无氧化。  
 5.4.3.2.1.2 清理冷接现场，环境应洁净，无灰尘、油污。

#### 5.4.3.2.2 冷接步骤

冷接步骤如下：

- a) 剥除光缆外皮和光纤涂覆层（步骤同熔接，剥纤长度 30 mm~40 mm）；
- b) 切割光纤，切割长度 8 mm~10 mm，切割面应平整、无毛刺；
- c) 打开冷接子的盖子，将切割好的两根光纤分别插入冷接子的光纤孔内，光纤应插入到底（光纤纤芯与冷接子内的对准器接触良好）；
- d) 关闭冷接子的盖子，用力按压冷接子的压接部位，使冷接子内的金属触点与光纤接触，完成冷接；
- e) 套上冷接保护套，保护冷接子。

#### 5.4.3.2.3 光功率衰减

冷接完成后，用光功率计测试光缆链路的光功率衰减，冷接损耗不应大于0.3 dB；若衰减超标，应重新冷接。

### 5.5 线缆标识

#### 5.5.1 标识内容

所有线缆在敷设、端接完成后，均应设置标识，标识内容包括：

- 线缆类型；
- 规格型号；
- 起点、终点；
- 编号；
- 敷设日期。

#### 5.5.2 标识位置

标识位置应符合下列要求：

- 线缆两端：距离连接器或端接部位 100 mm~200 mm 处；
- 线缆中间关键位置：如转弯处、穿墙处、吊顶内每隔 10 m 处、机柜内每根线缆的绑扎点处；
- 接续盒、接线盒：在盒体表面粘贴标识。

#### 5.5.3 标识管理

5.5.3.1 标识文字、符号应清晰可辨，字体不应小于 5 号字；标识应固定牢固，不易脱落，在正常使用环境下，标识的使用寿命不应小于 5 年。

5.5.3.2 施工单位应建立线缆标识台账，记录每根线缆的标识信息、路由走向、测试结果，台账应与现场标识一致，便于后期维护与故障排查。

## 6 验收要求

### 6.1 验收组织与流程

#### 6.1.1 验收组织

验收工作应由建设单位牵头，组织设计单位、施工单位、监理单位（若有）组成验收小组，验收小组人数不应少于3人，其中技术人员占比不应低于70%。

### 6.1.2 验收流程

验收流程包括：

- 施工单位完成全部施工内容后，进行自检（自检内容包括外观质量、链路测试、资料整理），自检合格后向建设单位提交验收申请，并提供完整的验收资料；
- 建设单位收到验收申请后，在5个工作日内组织验收小组对验收资料进行审查，资料审查合格后，确定验收时间（在资料审查合格后10个工作日内）；
- 验收小组按照本文件的要求，对工程进行现场验收；
- 验收小组根据现场验收情况，形成验收报告（见附录B），验收报告应明确验收结论；
- 若验收合格，验收小组签字确认，工程正式交付；若验收不合格，施工单位应在规定时间内完成整改，整改完成后重新申请验收；若整改后复验仍不合格，建设单位可根据合同约定追究施工单位的责任。

### 6.2 隐蔽工程验收

6.2.1 隐蔽工程（如吊顶内线缆敷设、墙面内线管敷设、室外直埋光缆敷设）应在隐蔽前进行验收，验收合格后方可隐蔽，验收内容包括：

- 敷设路径：对照设计图纸，检查线缆的敷设路径是否符合要求，是否与强电线路、给排水管道等存在冲突；
- 固定情况：检查线缆的固定是否牢固，固定间距是否符合要求；
- 防护措施：检查线缆的防护措施是否到位，防护材料的规格、质量是否符合要求；
- 标识情况：检查线缆的标识是否清晰、牢固，标识内容是否完整；
- 测试情况：检查线缆的导通性、绝缘电阻等测试记录，确认测试结果符合要求；

6.2.2 隐蔽工程验收合格后，应填写《隐蔽工程验收记录表》（格式见附录A），验收小组签字确认；若验收不合格，施工单位应整改后重新验收。

### 6.3 外观质量验收

#### 6.3.1 线缆外观验收

##### 6.3.1.1 双绞线

双绞线外观验收内容包括：

- 线缆外皮无破损、划伤、变形，标识清晰、完整；
- 线缆排列整齐，无交叉、缠绕，固定牢固；
- 水晶头、配线架的端接处无松动，水晶头外观无破损，配线架的端口标识清晰；
- 屏蔽双绞线的屏蔽层接地可靠，接地线连接牢固，无松动。

##### 6.3.1.2 同轴电缆

同轴电缆外观验收内容包括：

- 电缆外皮无破损、划伤、变形，屏蔽层无松动、氧化；
- 电缆排列整齐，无交叉、缠绕，固定牢固；
- BNC接头、F型接头的端接处无松动，接头外观无破损。

##### 6.3.1.3 光缆

光缆外观验收内容包括：

- 光缆外皮无破损、划伤、变形，标识清晰、完整（两端及中间关键位置有标识）；
- 光缆排列整齐，无交叉、缠绕，固定牢固；
- 光缆接头盒密封良好，无破损、渗水，接头盒内的光缆固定牢固；
- 室外光缆的警示带铺设平整、连续，防护管安装到位。

### 6.3.2 基础设施外观验收

#### 6.3.2.1 桥架、线槽

6.3.2.1.1 安装位置、走向、规格符合设计要求，固定牢固，水平偏差不应大于 3 mm/m，垂直偏差不应大于 2 mm/m。

6.3.2.1.2 连接部位应平整，无毛刺，密封良好，室外桥架应有防雨罩，无渗水。

6.3.2.1.3 桥架、线槽内无杂物、积水，线缆排列整齐。

#### 6.3.2.2 机柜、配线架

6.3.2.2.1 安装位置、高度符合设计要求，固定牢固，水平偏差不应大于 2 mm/m，垂直偏差不应大于 1 mm/m。

6.3.2.2.2 机柜内的设备应排列整齐，线缆整理有序，用扎带固定，扎带间距不应大于 1 m。

#### 6.3.2.3 信息点插座

6.3.2.3.1 安装位置、高度符合设计要求，固定牢固，与墙面平齐，偏差不应大于 2 mm。

6.3.2.3.2 插座外观无破损，标识清晰（信息点编号、线缆类型）。

6.3.2.3.3 插座的接线牢固，无松动。

### 6.4 链路性能验收

#### 6.4.1 双绞线链路

6.4.1.1 所有双绞线链路（包括水平链路、垂直链路）均应测试，测试比例为 100%。

6.4.1.2 测试项目包括衰减、近端串扰、远端串扰、回波损耗、综合近端串扰、等效远端串扰、综合等效远端串扰、传输延迟、延迟偏差，测试项目指标参数应符合 GB 50312 的规定。

6.4.1.3 所有测试数据均应记录，测试报告应作为验收资料存档。

#### 6.4.2 同轴电缆链路

6.4.2.1 所有同轴电缆链路均应测试，测试比例为 100%。

6.4.2.2 测试项目包括衰减、回波损耗、特性阻抗，测试项目指标参数应符合 YD/T 1174 的规定。

6.4.2.3 所有测试数据均应记录，测试曲线应作为验收资料存档；不合格链路需标注问题位置及原因，整改后重新测试。

#### 6.4.3 光缆链路

6.4.3.1 所有光缆链路（包括室内光缆链路、室外光缆链路）均应测试，测试比例为 100%。

6.4.3.2 测试项目包括光纤衰减、接头损耗、光功率衰减、光纤连续性，测试项目指标参数应符合 GB 50312 的规定。

6.4.3.3 所有测试数据均应记录，OTDR 测试曲线和光功率计测试报告应作为验收资料存档。

### 6.5 验收资料要求

#### 6.5.1 基础文件

基础文件包括：

——工程合同及补充协议（复印件，需加盖施工单位公章）；

——设计文件：包括施工图纸（线缆路由图、信息点分布图、设备间布局图）、图纸会审记录（需建设单位、设计单位、施工单位、监理单位签字盖章）、技术交底记录；

——施工方案及审批文件（施工单位编制，监理单位、建设单位审批签字）；

——材料证明文件：

1) 线缆及辅材的出厂合格证（原件或加盖生产厂家公章的复印件）；

2) 材料检测报告（由具备资质的机构出具，包括双绞线衰减测试报告、光缆光纤特性报告、同轴电缆阻抗测试报告）；

3) 材料进场检验记录表；

## 6.5.2 施工记录文件

施工记录文件包括：

- 线缆敷设记录：记录内容为线缆编号、敷设日期、起点/终点、长度、敷设人员、验收人员；
- 端接记录：
  - 1) 双绞线端接记录（含水晶头端接照片、配线架端接编号对应表）；
  - 2) 光缆熔接/冷接记录（含熔接损耗数据、OTDR 测试曲线打印件）；
  - 3) 同轴电缆端接记录（含接头压接照片、屏蔽接地测试数据）；
- 隐蔽工程验收记录（见附录 A，每个隐蔽区域单独记录，附隐蔽前照片）；
- 测试记录：链路性能测试记录（含测试仪器校准证书复印件）；
- 安全施工记录：包括施工现场安全检查记录、高空作业/动火作业审批单、安全事故处理记录（如有）。

## 6.5.3 验收报告及其他

验收报告及其他文件包括：

- 验收申请报告（施工单位提交，说明工程完成情况、自检结果）；
- 验收报告（格式见附录 B，由验收小组编制，含验收范围、验收内容、测试结果、验收结论，所有验收人员签字）；
- 整改报告（如有不合格项，施工单位提交，说明整改措施、整改完成时间、复验结果）。

## 6.6 验收结论判定

### 6.6.1 验收结论分类

验收结论分为“合格”“不合格”“整改后复验”三类，由验收小组根据外观质量、链路性能、资料完整性综合判定。

### 6.6.2 合格判定

符合下列要求，则判定验收“合格”：

- 外观质量：抽样检查中，不合格项占比不大于 5%；
- 隐蔽工程：验收结论为“合格”；
- 链路性能：所有测试项目均符合本文件要求，不合格链路数为 0；
- 验收资料：资料完整、签字齐全，无缺项或不符合要求的文件。

### 6.6.3 不合格判定

出现下列情况之一的，则判定验收“不合格”：

- 外观质量：抽样检查中，不合格项占比大于 5%；
- 链路性能：不合格链路 1 条及以上；
- 隐蔽工程：验收结论为“不合格”；
- 验收资料存在伪造、篡改。

### 6.6.4 整改后复验

6.6.4.1 非链路性能不合格、普通外观问题（如标识不清晰）、资料缺项，且不合格项可整改的，判定为“整改后复验”。

6.6.4.2 施工单位应在 15 个工作日内完成整改，提交整改报告及复验资料。

6.6.4.3 复验仅针对不合格项，复验合格的，整体验收结论调整为“合格”；复验仍不合格的，按“不合格”处理。

## 7 工程质量保证与维护

### 7.1 质量保证

7.1.1 质量保证期自工程验收合格之日起计算，期限不少于 2 年。

7.1.2 质量保证范围包括线缆本身质量（如链路衰减超标、光缆断纤）、施工质量（如端接松动、接地不良）导致的故障。

7.1.3 质量保证期内，因线缆产品质量问题的，由施工单位协调生产厂家更换；因施工质量问题的，由施工单位免费维修、更换；因人为破坏或不可抗力（如地震、洪水）导致的故障，不属于质量保证范围，维修费用由建设单位承担。

## 7.2 工程维护

7.2.1 工程验收后，施工单位应对用户进行操作培训，移交全部技术文档和测试数据。

7.2.2 应定期检查线缆外观、标签、接头有无松动、老化、鼠咬；清洁光纤端面；测试关键链路性能；更新标识数据库。

7.2.3 任何线缆变更（新增、移除、改道）应办理变更申请，更新图纸和数据库，重新测试验收。

**附录 A**  
**(资料性)**  
**隐蔽工程验收记录表**

隐蔽工程验收记录表见表A.1

**表 A.1 隐蔽工程验收记录表**

工程名称						
工程地点	隐蔽区域		施工单位			
开工日期	验收日期					
序号	验收项目	验收记录		验收结论(主要问题)		
1	敷设路径	<input type="checkbox"/> 符合设计图纸(图纸编号: ), <input type="checkbox"/> 不符合				
2	固定情况	<input type="checkbox"/> 固定间距: <input type="checkbox"/> 符合要求, <input type="checkbox"/> 不符合				
		<input type="checkbox"/> 固定牢固度: <input type="checkbox"/> 牢固, <input type="checkbox"/> 松动				
3	防护措施	<input type="checkbox"/> 穿管/屏蔽: <input type="checkbox"/> 已实施(规格: ), <input type="checkbox"/> 未实施				
		<input type="checkbox"/> 防水/防腐: <input type="checkbox"/> 已实施(措施: ), <input type="checkbox"/> 未实施				
4	标识情况	<input type="checkbox"/> 清晰、完整(标识内容: ), <input type="checkbox"/> 缺失/模糊(位置: )				
5	测试情况	<input type="checkbox"/> 导通性: <input type="checkbox"/> 合格, <input type="checkbox"/> 不合格(链路编号: )				
6	绝缘电阻	<input type="checkbox"/> 绝缘电阻: <input type="checkbox"/> 合格, <input type="checkbox"/> 不合格(数据: )				
综合验收结论		隐蔽前照片: <input type="checkbox"/> 已附(照片编号: 1- )  <input type="checkbox"/> 合格, 同意隐蔽  <input type="checkbox"/> 不合格(原因: )  <input type="checkbox"/> 整改后复验(需整改项: )				
		建设单位 (公章)		设计单位 (公章)	施工单位 (公章)	
		参加单位		项目负责人:	项目负责人:	监理单位 (公章)
				年 月 日	年 月 日	年 月 日
				年 月 日	年 月 日	年 月 日

**附录 B**  
(规范性)  
**网络工程线缆施工验收报告**

网络工程线缆施工验收报告见表B.1。

**表 B.1 网络工程线缆施工验收报告**

工程名称				
工程地点		施工范围		施工单位
开工日期				竣工日期
序号	项目	验收记录		验收结论(主要问题)
1	外观质量验收	抽样____项, 不合格____项, 不合格率____		
2	链路性能验收	双绞线链路: 测试条数____, 合格条数____		
		同轴电缆链路: 测试条数____, 合格条数____		
		光缆链路: 测试条数____, 合格条数____		
3	隐蔽工程	—		合格
4	验收资料	缺项____, 不符合要求____项		
综合验收结论		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 (原因: )  <input type="checkbox"/> 整改后复验 (需整改项: )		
		建设单位 (公章)	设计单位 (公章)	施工单位 (公章)
参加单位	项目负责人:	项目负责人:	项目负责人:	项目负责人:
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日
填写说明: 1. 所有“填写栏”需根据工程实际情况如实填写, 数值类内容需保留1位小数; 2. 外观质量验收“主要问题”需明确具体位置及问题类型; 3. 链路性能验收数据应与《双绞线链路测试记录表》《光缆链路测试记录表》《同轴电缆链路测试记录表》一致; 4. 验收结论若选“不合格”或“整改后复验”, 需详细说明原因或整改项; 5. 签字确认栏需本人手写签字, 日期需与验收日期一致; 6. 本表格需随验收资料一同存档, 保存期限不少于工程质量保证期。				