

21st century
世纪英才

高等职业教育课改系列规划教材（通信类）



光传输系统[中兴]

组建、维护与管理

© 刘业辉 方水平 主编 © 胡 佳 王笑洋 朱贺新 杨洪涛 副主编

组建
维护
管理



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

ZHONGXING

世纪英才高等职业教育课改系列规划教材（通信类）

光传输系统（中兴）组建、 维护与管理

刘业辉 方水平 主 编

胡 佳 王笑洋 朱贺新 杨洪涛 副主编

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

光传输系统 (中兴) 组建、维护与管理 / 刘业辉, 方水平主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2011. 3
世纪英才高等职业教育课改系列规划教材. 通信类
ISBN 978-7-115-24043-9

I. ①光… II. ①刘… ②方… III. ①光通信—数字传输系统—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TN929.11

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第190152号

内 容 提 要

本书围绕光传输系统工程的实施, 介绍了实际光传输系统从线路施工到传输链路组建, 以及设备开局配置和维护管理等工作过程。具体内容包括光缆线路器材的识别、无源光器件的连接及链路电平的调整、电终端功能测试、光终端功能测试、典型光传输系统组建与测试、光传输网开通、光传输网维护与管理、光传输网的改造等工作任务。

全书内容基于实际光传输系统组建、维护与管理主体环节, 以任务实施为导向, 突出应用性, 重在任务的完成过程。在完成任务中掌握知识和技能, 同时, 引入企业评价要素, 训练学生综合职业素质。

本书可作为高职高专通信类专业教材, 也可作为光传输工程培训用书以及传输工程技术人员的参考书。

世纪英才高等职业教育课改系列规划教材 (通信类)

光传输系统 (中兴) 组件、维护与管理

- ◆ 主 编 刘业辉 方水平
副 主 编 胡 佳 王笑洋 朱贺新 杨洪涛
责任编辑 丁金炎
执行编辑 彭保林
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京昌平百善印刷厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 22.5
字数: 523 千字 2011 年 3 月第 1 版
印数: 1 - 3 000 册 2011 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-24043-9

总定价: 44.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

前言

Foreword

随着国家高等职业教育改革的不断深入,高职人才培养目标更加明确,课程更加体现工作过程和岗位需要,基于工作过程的课程体系构建和课程开发正在成为高等职业教育课程的主导。创新教学方法、强化职业能力训练目标的理论实践一体化是本教材编写的初衷。

1. 教材定位

根据光传输课程的定位,在面向光通信施工、维护与管理中的传输机务、光传输工程勘察、工程安装、软件调测、工程督导等岗位上,培养学生传输工程施工技能、规范及设备操作、调试能力。

2. 教材特色

教材参考工业和信息化部传输机务、通信工程师(助理)职业技能鉴定标准,与中兴 NC 光传输助理工程师认证、深圳讯方通信 EBCT(华为光网络助理工程师)认证内容相结合,结合实际光传输工程施工流程,以典型工作任务为驱动来组织、设计教学内容。

本教材的配套教材包括《光传输系统(中兴)组建、维护与管理实践指导》和《信息类专业教师手册——光传输系统组建、维护与管理》。本教材是学生的学习指南,为学生完成相应工作任务的知识准备、工作思路;《光传输系统(中兴)组建、维护与管理实践指导》是学生完成的学习过程记录、工作过程记录以及任务的评价;《信息类专业教师手册——光传输系统组建、维护与管理》提供教师教学过程设计参考。

刘业辉负责全套教材的整体设计、内容选取及教学方法的研究;方水平与中兴通讯 NC 教育管理中心的胡佳等中兴工程师、高级培训讲师联合负责中兴光传输设备装调、维护与管理部分的内容编写;王笑洋与金戈大通的傅海明、杨传军等华为工程师联合编写了华为光网络设备装调、维护与管理部分的相关情境和教学任务;朱贺新、杨洪涛参与了教材的录入、初审工作。

3. 教学组织建议

本书对教学情境中任务的教学过程进行了较为详细的设计,书中标示“*”的部分为选学内容,实际教学中可根据师资、软硬件环境、学时分配情况的不同,合理选择其中的任务进行教学。教学过程按资讯准备、计划决策、实施检查、展示评价的工作过程进行设计。在实际的教学中,教师以适当的讲授作铺垫,更多的是引导、启发学生如何学习以提出问题,解决问题。同时,教学评价要落到实处,才能在较为普遍的大班教学中发挥效果。

4. 教育认证体系

为适应高等职业教育类专业人才培养模式改革的要求,引入第三方评价,建议课程教学与职业认证相结合,课程总评成绩可以教学中的过程评价与职业认证成绩相结合,教学过程考核占课程学期总评的 40%,职业认证成绩(理论+实操)占总评的 60%,引导学生看重职业标准。

本书在北京工业职业技术学院信息工程系主任王怀群的指导和人民邮电出版社的大力支持下,通信教研室光传输课程组的教师经过几轮项目教学实践总结才得以完成。

限于编者的水平,本书难免有错误和疏漏之处,敬请广大读者批评指正,以使本教材渐趋完善,也更符合职业教育、培训的需要。

编者

情境一 光传输链路组建与测试	1	第二部分 工作页	101
任务一 光缆结构、纤序识别	2	第三部分 练习页	102
第一部分 任务学习引导	3	第四部分 任务评价	106
1.1 光缆通信工程概述	3	任务五 典型光传输系统组建与	
1.2 通信光缆	6	测试	109
1.3 其他线路器材	17	第一部分 任务学习引导	110
第二部分 工作页	30	5.1 光纤传输系统设计	110
第三部分 练习页	31	5.2 图像光纤传输系统	113
第四部分 任务评价	34	5.3 计算机数据光纤传输	
任务二 光无源器件的连接及		系统	114
电平调整	37	5.4 以太网光纤传输系统	115
第一部分 任务学习引导	38	第二部分 工作页	117
2.1 光源	38	第三部分 练习页	117
2.2 光电检测器	43	第四部分 任务评价	118
2.3 无源光器件	45	情境二 传输网开通	120
2.4 JH5002 型光纤通信原理		任务六 传输网络工程的勘察与	
综合实验系统	50	设计	122
第二部分 工作页	53	第一部分 任务学习引导	123
第三部分 练习页	54	6.1 工程勘察	123
第四部分 任务评价	56	6.2 工程设计	127
任务三 电终端功能测试	58	第二部分 工作页	135
第一部分 任务学习引导	60	第三部分 练习页	136
3.1 E1 帧结构	60	第四部分 任务评价	137
3.2 帧同步	63	任务七 传输网络工程的安装	137
3.3 AMI/HDB3 编译码	64	第一部分 任务学习引导	138
第二部分 工作页	68	7.1 安装准备	139
第三部分 练习页	69	7.2 硬件安装	143
第四部分 任务评价	69	7.3 电源安装	177
任务四 光终端功能测试	72	7.4 线缆及标签制作	181
第一部分 任务学习引导	73	7.5 综合布线	190
4.1 光发送机	73	第二部分 任务单	197
4.2 数字光接收机	79	第三部分 练习页	197
4.3 光中继器	83	第四部分 任务评价	198
4.4 光线路编码	84	任务八 传输网络设备调试	199
4.5 JH5002 光收发模块	97		



第一部分 任务学习引导	200	12.1 物理接口性能事件	317
8.1 单站点调试	200	12.2 再生段性能事件	318
8.2 多站点调试	212	12.3 复用段性能事件	318
第二部分 任务单	220	12.4 高阶通道性能事件	319
第三部分 练习页	221	12.5 低阶通道性能事件	320
第四部分 任务评价	222	12.6 指针调整性能事件	320
任务九 传输网业务开通	223	第二部分 任务单	322
第一部分 任务学习引导	224	第三部分 练习页	322
9.1 链型网业务的开通	224	第四部分 任务评价	324
9.2 环型网业务的开通	251	情境四 传输网络的改造	325
第二部分 任务单	274	任务十三 基于 DWDM 设备的	
第三部分 练习页	275	传输网改造	326
第四部分 任务评价	279	第一部分 任务学习引导	327
情境三 传输网络的维护与管理	281	13.1 DWDM 技术概述	327
任务十 传输网络维护	282	13.2 DWDM 与 SDH 等客户层	
第一部分 任务学习引导	283	信号的关系	328
10.1 设备的例行维护操作	284	13.3 工作波长范围	329
10.2 网管的例行维护操作	291	13.4 工作波长区说明	331
第二部分 任务单	297	13.5 DWDM 系统基本结构	331
第三部分 练习页	298	13.6 DWDM 的特点和优势	332
第四部分 任务评价	299	13.7 DWDM 的发展趋势	332
任务十一 传输网常见故障处理	300	第二部分 任务单	335
第一部分 任务学习引导	301	第三部分 练习页	336
11.1 故障处理流程	302	第四部分 任务评价	337
11.2 排除故障的一般思路	302	任务十四 基于 PTN 设备的	
11.3 故障定位的基本思路	303	传输网改造	337
11.4 故障定位的常见方法	304	第一部分 任务学习引导	338
11.5 网管连接故障	306	14.1 基本概念	338
11.6 业务中断故障	307	14.2 同步相关技术	340
11.7 时钟同步类故障	309	14.3 组网应用	343
11.8 公务故障	310	第二部分 任务单	345
第二部分 任务单	311	第三部分 练习页	345
第三部分 练习页	312	第四部分 任务评价	346
第四部分 任务评价	314	缩略语	347
任务十二 传输网系统性能管理	314	参考文献	352
第一部分 任务学习引导	315		

情境一 光传输链路组建与测试

情境描述

本情境是针对传输机房光通信设备安装、调测、检修、维护及故障处理等技术工作，面向传输机务需要处理的一系列常规维护测试、光通信传输设备电路的开通测试、线路故障修复、传输线路各类接口测试、系统维护及监控、传输质量统计和分析、电路巡查、汇接测试等，该情境描述如图 1-1 所示。

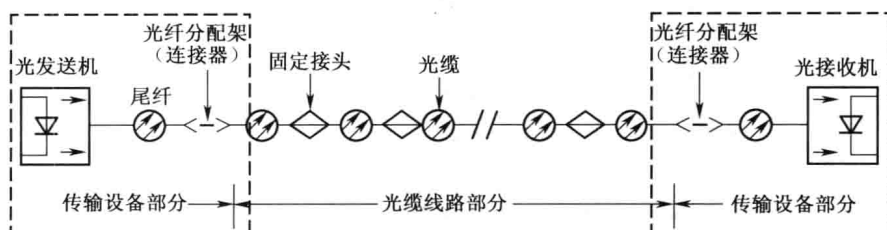


图 1-1 情境描述图

情境说明

本情境在认识光缆、尾纤等线路器材的基础上，在模拟光纤通信实训平台上进行光传输系统的组建与测试，让学生掌握专用仪器仪表的使用与测试技能，适应传输设备安装调试、传输机房测试维护工作。该情境需要完成的任务及说明，如图 1-2 所示。

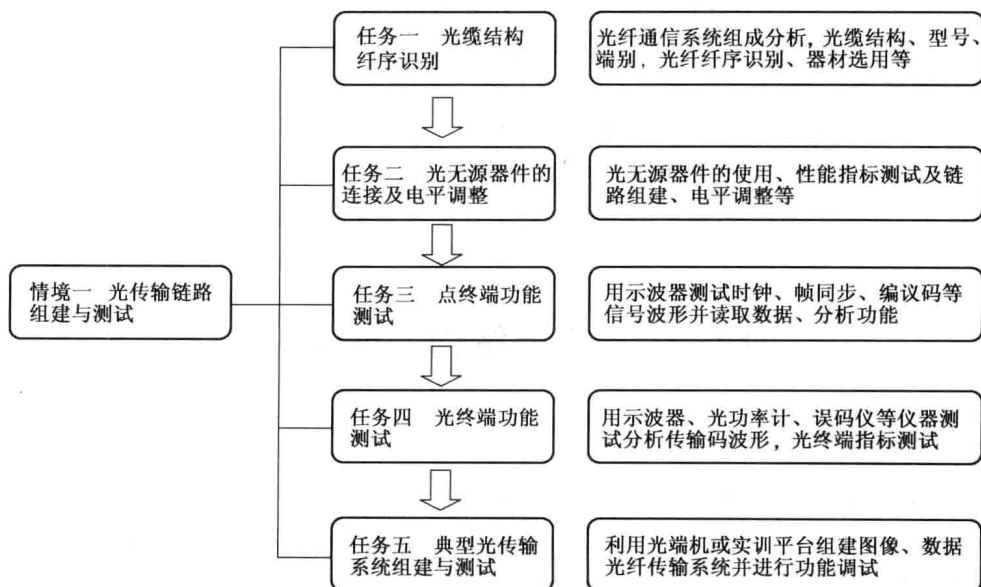


图 1-2 任务设置



知识目标

- ◇ 光纤通信系统组成及分类;
- ◇ 光缆结构、端别及纤序排列;
- ◇ 光缆工程施工特点、流程;
- ◇ 用于光纤通信的光器件及其参数;
- ◇ 光端机的组成原理、性能指标;
- ◇ 光纤传输系统设计指标;
- ◇ 光缆线路器材。

能力目标

专业能力

- ◇ 光纤通信系统基础知识应用能力;
- ◇ 光缆选型、纤序识别能力;
- ◇ 光通信用光器件的连接和测试;
- ◇ 光传输链路电平的调整方法;
- ◇ 电/光终端波形参数、性能指标测试;
- ◇ 光纤传输系统组建、参数或指标调整。

方法能力

- ◇ 使用各种信息媒体,独立收集、查阅、整理和任务相关的资料信息的能力;
- ◇ 根据任务目标的要求,合理进行任务分析,制定小组工作计划、方案,有步骤地开展工作,并做好各步骤的预期与评估的能力;
- ◇ 分析工作中出现的问题,并提出解决问题的方法、流程的能力;
- ◇ 示波器、误码仪、光功率计等仪器仪表的使用方法;
- ◇ 新知识、新技术、新设备的自主学习和应用能力。

社会能力

- ◇ 工作责任心、积极主动意识;
- ◇ 团队协作精神,主动与人合作;
- ◇ 良好的职业道德、工程施工规范、安全操作意识;
- ◇ 良好的语言表达、沟通和协商能力。

任务一 光缆结构、纤序识别



任务概述

光缆结构、纤序识别是光缆线路工程施工中的一项重要的工作和步骤。同时,相关内容也是光缆线务员(中级)鉴定项目之一。这是针对光缆线路工程施工中光缆结构、型号识别、光缆端别判断、光缆纤序识别、器材选用等任务总结出来的。



问题引导

- (1) 什么是光纤通信？光纤通信系统由哪几部分组成？有哪些分类？光纤通信有哪些优缺点？
- (2) 光缆线路工程施工有何特点？包括哪些步骤？
- (3) 光缆的结构分哪几部分？典型的光缆结构有哪几种？光缆可以分为哪几类？
- (4) 如何识别光缆上的型号？
- (5) 如何识别光缆的端别及纤序？
- (6) 典型光纤由几部分组成？各部分的作用是什么？
- (7) 光缆线路工程施工中常用的线路器材有哪些？



任务描述

要求学生能够对老师指定的光缆盘、光缆段说明光缆端别、光缆型号、光缆结构、光缆的适用范围、缆内纤序进行识别。任务描述如下。

任务目标

- ✧ 掌握光纤通信系统的组成及分类；
- ✧ 熟悉光缆结构、端别及纤序排列；
- ✧ 掌握光缆选型、纤序识别能力；
- ✧ 了解光缆线路器材的选用。

任务要求

- ✧ 正确判断光缆端别；
- ✧ 详细说明光缆型号、结构及其用途；
- ✧ 正确识别出光缆纤序；
- ✧ 正确描述各种光缆线路器材。

本任务建议学时为 6 学时。

第一部分 任务学习引导

了解光纤通信系统的组成及特点，掌握光缆工程施工特点、范围及程序，了解各种类型的光缆及线路器材的选用是光传输系统的组建首先要解决的问题。

1.1 光缆通信工程概述

一、光纤通信系统

光纤通信就是以光波为载波，光导纤维为传输介质的通信方式。数字光纤通信系统主要由光发射机、光纤和光接收机组成，如图 1-3 所示。

- (1) 光纤通信按传输信号分为数字光纤通信系统和模拟光纤通信系统。
- (2) 光纤通信按波长和光纤类型分为短波长（0.85 μm 左右）多模光纤通信系统、长波长



(1.31 μm) 多模光纤通信系统、长波长 (1.31 μm) 单模光纤通信系统、长波长 (1.55 μm) 单模光纤通信系统。

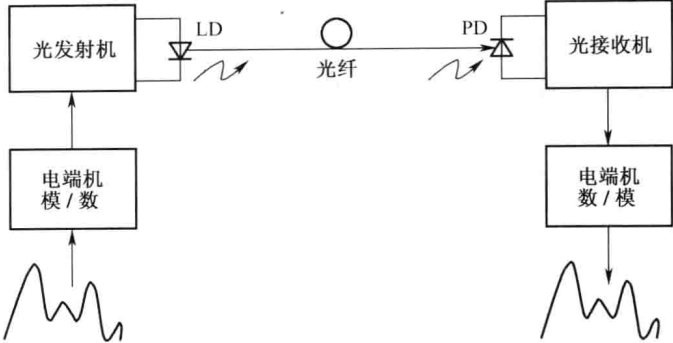


图 1-3 光纤通信系统的组成

二、光纤通信的优缺点

(1) 光纤通信具有通信容量大、中继距离长、保密性能好、适应能力强、体积小、重量轻、便于施工和维护、原材料来源丰富和潜在价格低廉等优点。表 1-1 列出了光缆和其他几种传输介质特性。

表 1-1 光缆和其他几种传输介质的特性比较

特性 \ 介质	对称电缆或四芯对绞电缆	同轴电缆	微波波导	光纤 (缆)
传输体直径 (mm)	1~4	10	50	0.1~0.2
缆的重量比 (同等传输容量)	1	1	1	0.1
每段缆的制造长度 (m)	100~500	100~500	3~10	>2 000
传输的损耗 (dB/km)	20 (4MHz 时)	19 (60MHz 时)	2	0.2~3
带宽 (MHz)	6	400	4~120 (GHz) (指微波频带)	>10GHz (指所传送信号)
敷设安装	方便	方便	特殊	方便
接头和连接	方便	较方便	特殊	特殊
中继距离 (km)	1~2	1.5	10	>50

(2) 光纤通信同样也存在着缺点：需要光/电和电/光变换部分；光直接放大难；电力传输困难；弯曲半径不宜太小；需要高级的切断接续技术；分路耦合不方便。

三、光缆线路施工的特点

光缆线路工程中光缆线路的中继距离长；光缆线路一般无需进行充气维护；光缆接头装置及剩余光缆的放置必须按规定方法进行；在水泥管孔中布放多条光缆时均需加塑料子管保护；光纤的接续方法与接续设备均比电缆线路复杂，技术含量更高；光缆线路架空铺设时要采取比电缆线路更为严格的保护措施；光缆线路工程的概预算与电缆线路工程的概预算有所不同，某些项目应套用其相应的定额子目。

1. 光缆的制造长度较长

一般光缆的标准制造长度为 2km（有时也可根据用户要求来确定），70km 以上的超长中继段的埋式光缆为 2km。

2. 光缆的抗张能力较小

光缆所需的抗张强度，主要由加强构件来承担。

一般光缆的抗张力为 100~300kg，而直埋光缆为 600~800kg，特殊光缆（如水底光缆）由光缆制造设计部门提出抗拉强度值。

3. 光缆直径较小，重量较轻

例如，单模 10 芯以下的光缆，其直径在 11mm 以内，单位长度的重量在 90kg/km 以下。

4. 光纤的连接技术要求较高，接续较复杂

光纤的接续需要在高温下，将光纤端面熔融，然后靠石英玻璃的粘度而粘合在一起。因而，在连接时需用的机具就较为复杂，而且技术要求也比电缆高。

四、光缆线路的施工范围

光缆线路施工由以下 3 部分组成。

1. 外线部分

光缆线路外线部分的施工内容主要包括光缆的敷设、光缆敷设后各种保护措施的实施以及光缆的接续。

2. 无人站部分

无人站部分的施工内容主要包括无人中继器机箱的安装和光缆的引入、光缆成端、光缆内全部光纤与中继器上连接器尾纤的接续以及铜导线和加强芯的连接。

3. 局内部分

(1) 局内光缆的布放。

(2) 光缆全部光纤与终端机房、有人中继站机房内光纤分配架或光纤分配盘或中继器上连接器尾纤的接续，铜导线、加强芯、保护地等终端连接。

(3) 中继段光电指标的竣工测试。

五、光缆线路的施工程序

一般光缆线路的施工程序如图 1-4 所示。

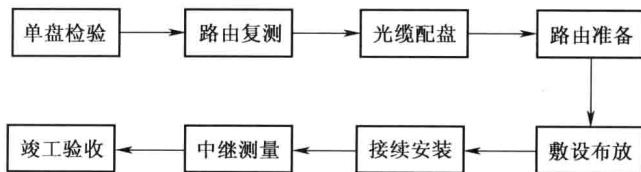


图 1-4 光缆线路的施工程序

光缆在敷设之前，必须进行单盘检验。单盘检验工作包括对运到现场的光缆及连接器材的规格、程式、数量进行核对、清点，并进行外观检查和光电主要特性的测量。

1.2 通信光缆

一、常用光缆的分类

- (1) 按缆芯结构可分为层绞式光缆、中心管式光缆和骨架式光缆。
- (2) 按线路敷设方式可分为架空光缆、管道光缆、直埋光缆、隧道光缆和水底光缆。
- (3) 按缆中光纤状态可分为松套光纤光缆、半松半紧光纤光缆和紧套光纤光缆。
- (4) 按使用环境与场合主要分为室外光缆、室内光缆和特种光缆。
- (5) 按网络层次分可分为长途光缆、市内光缆和接入网光缆。

二、光缆结构中所用材料及其性能

光缆是由光纤、高分子材料、金属-塑料复合带及金属加强件等共同构成的光信息传输介质。图 1-5 所示的是所用材料种类最多的 GYTY53+333 层绞式钢带纵包双层钢丝铠装光缆的横截面图。

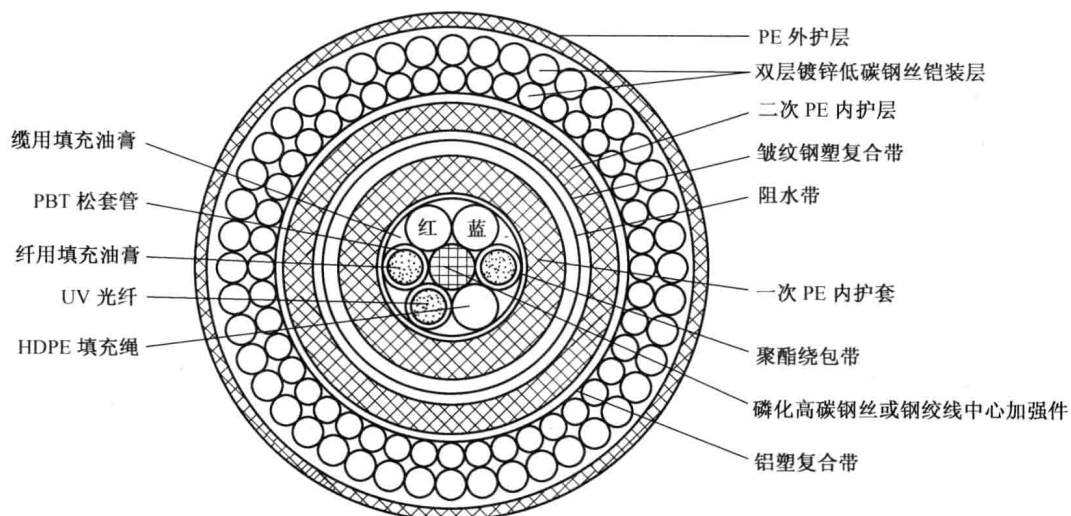


图 1-5 层绞式钢带纵包双层钢丝铠装光缆结构图

除了光纤外，构成光缆的材料可分为 3 大类。

- (1) 高分子材料：松套管材料、聚乙烯护套料、无卤阻燃护套料、聚乙烯绝缘料、阻水油膏、阻水带、聚酯带。
- (2) 金属-塑料复合带：钢塑复合带、铝塑复合带。
- (3) 中心加强件：磷化钢丝、不锈钢丝、玻璃钢圆棒等。

三、常用光缆的结构

光缆的结构包括缆芯、护层和加强芯。缆芯由光纤的芯数决定，可分为单芯型和多芯型两种。护层主要是对已成缆的光纤芯线起保护作用，避免受外界机械力和环境的损坏。护层可分为内护层（多用聚乙烯或聚氯乙烯等）和外护层（多用铝带和聚乙烯组成的 LAP 外护套加钢丝铠装等）。加强芯主要承受敷设安装时所加的外力。

1. 室外光缆

(1) 层绞式光缆。

层绞式光缆结构如图 1-6 所示，是由多根二次被覆光纤松套管（或部分填充绳）绕中心金属加强件绞合成完整的缆芯。

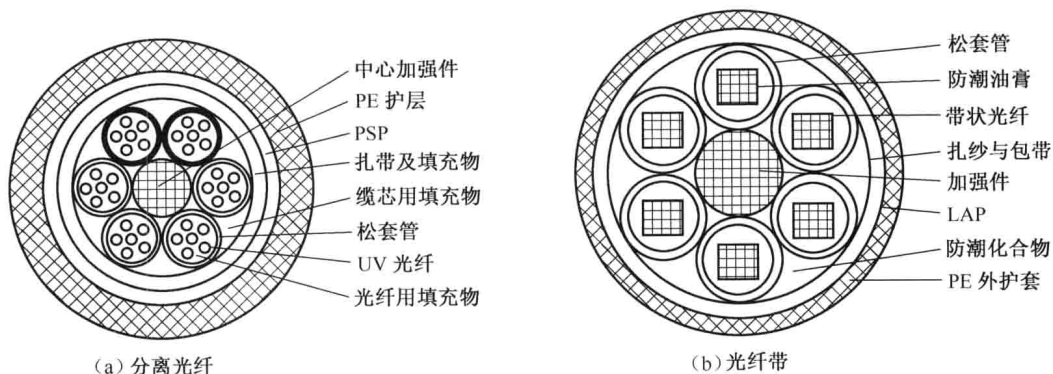


图 1-6 层绞式光缆结构

(2) 中心管式光缆。

如图 1-7 所示，中心管式光缆结构是由一根二次光纤松套管或螺旋形光纤松套管无绞合直接放在缆的中心位置上，纵包阻水带和双面涂塑钢（铝）带、两根平行加强圆磷化碳钢丝或玻璃钢圆棒位于聚乙烯护层中组成的。

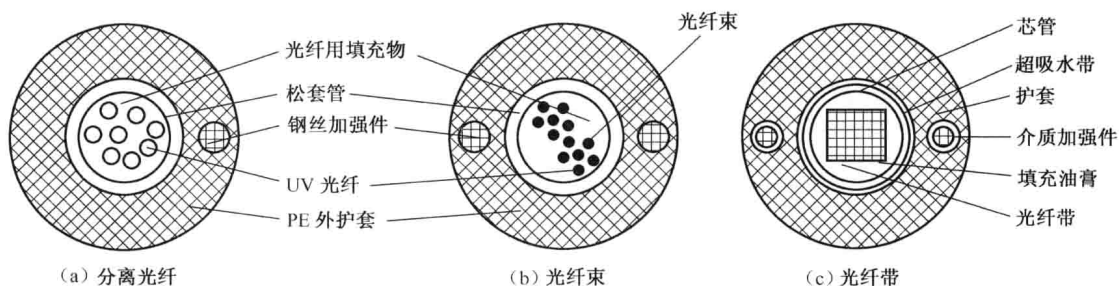


图 1-7 中心管式光缆结构

(3) 骨架式光缆。

骨架式光缆在国内仅限于干式光纤带光缆，结构如图 1-8 所示，即将光纤带以矩阵形式置于 U 型螺旋骨架槽或 SZ 螺旋骨架槽中，阻水带以绕包方式缠绕在骨架上，使骨架与阻水带形成一个封闭的腔体。

2. 室内光缆

(1) 多用途室内光缆的结构设计是按照各种室内所用场所的需要而定的。

(2) 分支光缆用于终接和维护，便于各光纤的独立布线或分支布线。

(3) 互连光缆是为布线系统进行语音、数据、视频图像传输设备互连所设计的光缆。使用的是单纤和双纤结构。这种光缆连接容易，在楼内布线中它们可用做跳线，如图 1-9、图 1-10 所示。常用跳线连接器如表 1-2 所示。

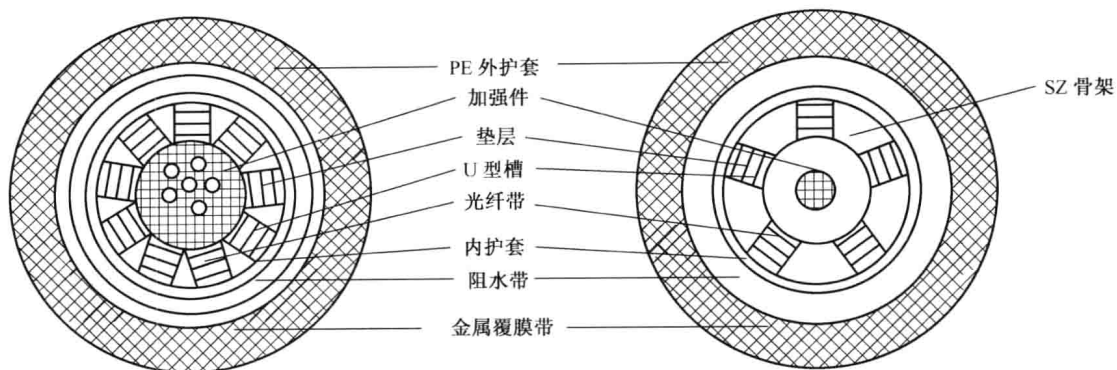


图 1-8 骨架式光缆结构

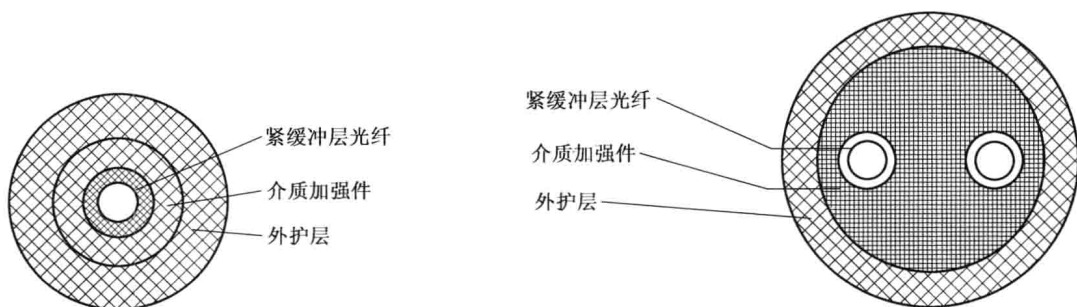


图 1-9 单纤互连光缆

图 1-10 双纤互连光缆

表 1-2

常用尾纤连接器列表

连接器型号	描述	外形图	连接器型号	描述	外形图
FC/PC	圆形光纤接头/ 微凸球面研磨 抛光		FC/APC	圆形光纤接头/面 呈 8° 并作微凸球 面研磨抛光	
SC/PC	方形光纤接头/ 微凸球面研磨 抛光		SC/APC	方形光纤接头/面 呈 8° 并作微凸球 面研磨抛光	
ST/PC	卡接式圆形光 纤接头/微凸球 面研磨抛光		ST/APC	卡接式圆形光纤接 头/面呈 8° 并作微 凸球面研磨抛光	
MT-RJ	卡接式方形光 纤接头		LC/PC	卡接式方形光纤接 头/微凸球面研磨 抛光	

注：中兴通讯 Unitrans 系列光传输设备光接口采用 FC/PC 接口、SC/PC 接口、LC/PC 接口。

3. 特种光缆

(1) 电力光缆是指用于高压电力通信系统的光缆以及铁路通信网络的光电综合光缆。电力光缆主要有全介质自承式光缆 (ADSS) 和光纤复合地线光缆 (OPGW) 和缠绕光缆三种类型。

全介质自承式光缆采用全介质结构。典型的 ADSS 光缆的横截面如图 1-11 所示。

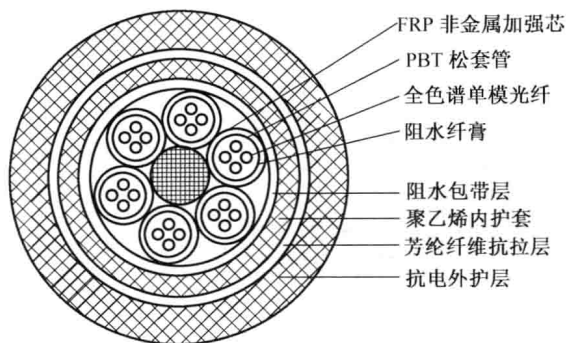


图 1-11 全介质自承式光缆的结构

光纤复合地线光缆分为两种基本结构：光纤既可置于中心管内，又可放入绞合的多纤金属管内。成束的光纤放入中心管内，铠装既可由双层铝合金线或铝包钢线构成，又可由单层组合金属线构成。光纤在绞合的多纤金属管内时，这些金属可取代内层的一根或多根铠装线（见图 1-12）。

缠绕光缆的优点是光缆非常细（直径约为 10mm），缆内不需要特别硬的加强构件，抗张强度也不需要特别大，因为它是靠地线或相线导体来支撑的。缠绕光缆用的材料必需具有耐高温的性能，光缆尺寸要小，重量要轻。

(2) 阻燃光缆。

无卤阻燃光缆的结构型式包括层绞式、中心管式、骨架式光缆或室内软光缆，可以是金属加强件光缆，也可以是非金属加强光缆。最简单的无卤阻燃室内光缆结构如图 1-13 所示。

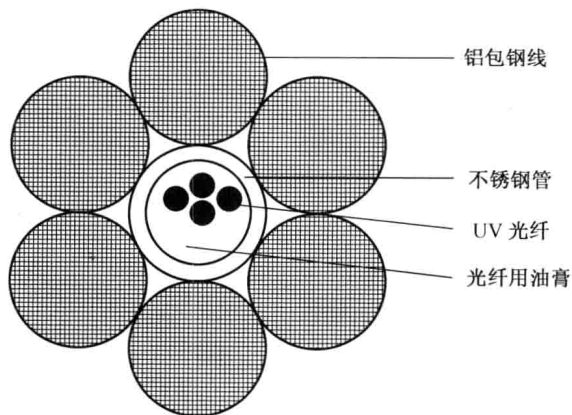


图 1-12 光纤复合地线光缆

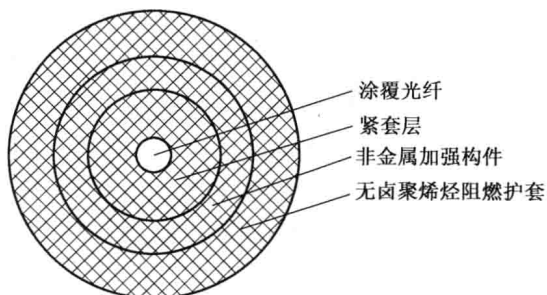


图 1-13 无卤阻燃光缆结构

(3) 水底光缆由于敷设时短期拉力大，水底光缆需要将光缆进行钢丝铠装，以便提供足够的抗拉强度。如图 1-14 所示的为水底光缆中的一种。

四、光缆的型号

光缆的型号由它的型式代号和规格代号构成，中间用一短横线分开。

(1) 光缆型式由 5 个部分组成，如图 1-15 所示。

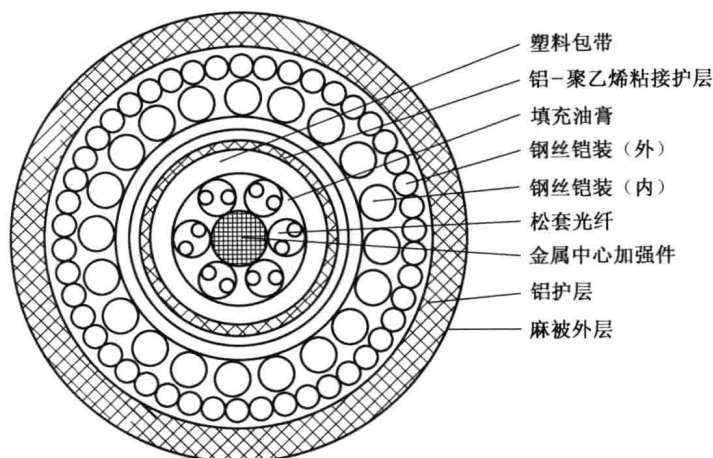


图 1-14 6~48 芯松套层绞式光缆（水底）

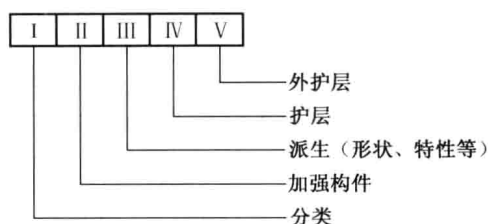


图 1-15 光缆型式的组成部分

在图 1-13 中：

I，分类的代号及其意义。

GY——通信用室（野）外光缆；

GJ——通信用室（局）内光缆；

GH——通信用海底光缆；

II，加强构件的代号及其意义。

无符号——金属加强构件；

G——金属重型加强构件；

III，派生特征的代号及其意义。

D——光纤带状结构；

B——扁平式结构；

T——填充式结构。

IV，护层的代号及其意义。

Y——聚乙烯护层；

U——聚氨酯护层；

L——铝护套；

Q——铅护套；

V，外护层的代号及其意义。

外护层是指铠装层及其铠装外边的外护层，外护层的代号及其意义如表 1-3 所示。

GR——通信用软光缆；

GS——通信用设备内光缆；

GT——通信用特殊光缆。

F——非金属加强构件；

H——非金属重型加强构件。

G——骨架槽结构；

Z——自承式结构。

V——聚氯乙烯护层；

A——铝-聚乙烯粘结护层；

G——钢护套；

S——钢-铝-聚乙烯综合护套。

表 1-3 外护层的代号及其意义

代号	铠装层（方式）	代号	外护层（材料）
0	无	0	无
1	—	1	纤维层
2	双钢带	2	聚氯乙烯套
3	细圆钢丝	3	聚乙烯套
4	粗圆钢丝	—	—
5	单钢带皱纹纵包	—	—

(2) 光缆规格由 5 部分 7 项内容组成，如图 1-16 所示。

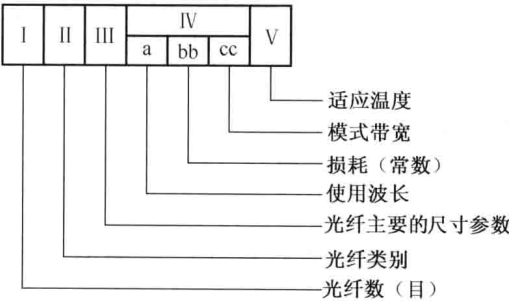


图 1-16 光缆规格的组成部分

在图 1-16 中：

- I，光纤数（目）用 1、2、……，表示光缆内光纤的实际数目。
- II，光纤类别的代号及其意义。
J——二氧化硅系多模渐变型光纤；
T——二氧化硅系多模突变型光纤；
Z——二氧化硅系多模准突变型光纤；
D——二氧化硅系单模光纤；
X——二氧化硅纤芯塑料包层光纤；
S——塑料光纤。



对于单模光纤的光纤类型标识如下：

- B1.1——二氧化硅系普通单模光纤 G.652，简写为 B1
- B1.2——二氧化硅系 1550 低损耗光纤（G.654）
- B2——二氧化硅系色散位移型光纤（G.653）
- B3——二氧化硅系色散平坦型光纤
- B4——二氧化硅系非零色散位移型光纤（G.655）

III，光纤主要的尺寸参数。

用阿拉伯数（含小数点数）及以 μm 为单位表示多模光纤的芯径及包层直径、单模光纤的模场直径及包层直径。