



国家级精品课程配套教材

工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

光电缆线务工程（上） ——电缆线务工程

孙青华 主编

张志平 李丽勇 黄红艳 副主编

- 工作流程导向 典型任务驱动
- 实施情境教学 紧贴实际工程
- 理论实际结合 支撑职业技能



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



国家级精品课程配套教材

工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

光电缆线务工程（上） ——电缆线务工程

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

光电缆线务工程. 上, 电缆线务工程 / 孙青华主编

— 北京: 人民邮电出版社, 2011.5

21世纪高职高专电子信息类规划教材

ISBN 978-7-115-24933-3

I. ①光… II. ①孙… III. ①光缆通信—通信线路—
高等职业教育—教材 IV. ①TN913.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第043390号

内 容 提 要

本书以电缆工程的视角讲述了电缆线务工程的基础知识以及电缆线路施工、维护、管理的内容及方法。从实用的角度,对电缆识别、电缆接续、电缆线路施工、维护以及故障处理等工程应用进行了具体的阐述,同时介绍了相关的安全技术规程。

本书紧跟当前通信工程发展趋势,结合电缆线务工程实际应用,深入浅出、清晰而完整地介绍线务工程的内容,具有很强的实用性。

本书可作为通信工程、网络工程等专业高职高专教材或相关专业本科生教材,也可作为通信行业线务员职业技能鉴定的培训教材,是通信工程技术人员实用的参考书。

21 世纪高职高专电子信息类规划教材

光电缆线务工程 (上) —— 电缆线务工程

◆ 主 编 孙青华

副 主 编 张志平 李丽勇 黄红艳

责任编辑 贾 楠

◆ 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 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 18.75

2011 年 5 月第 1 版

字数: 480 千字

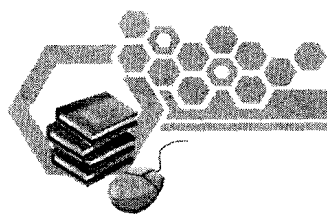
2011 年 5 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-24933-3

定价: 36.00 元

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

反盗版热线: (010)67171154



前言

在通信已成为信息化时代社会基础的今天，通信线路作为信息最主要的传输手段，已成为通信系统的不可替代的神经中枢。不论是普通的电话通信、数据通信还是今天 3G 移动通信、卫星通信，通信线路是主要的传输载体之一。电缆作为最早、最成熟的通信媒介，在接入网和驻地网的信息传输中发挥着重要作用。

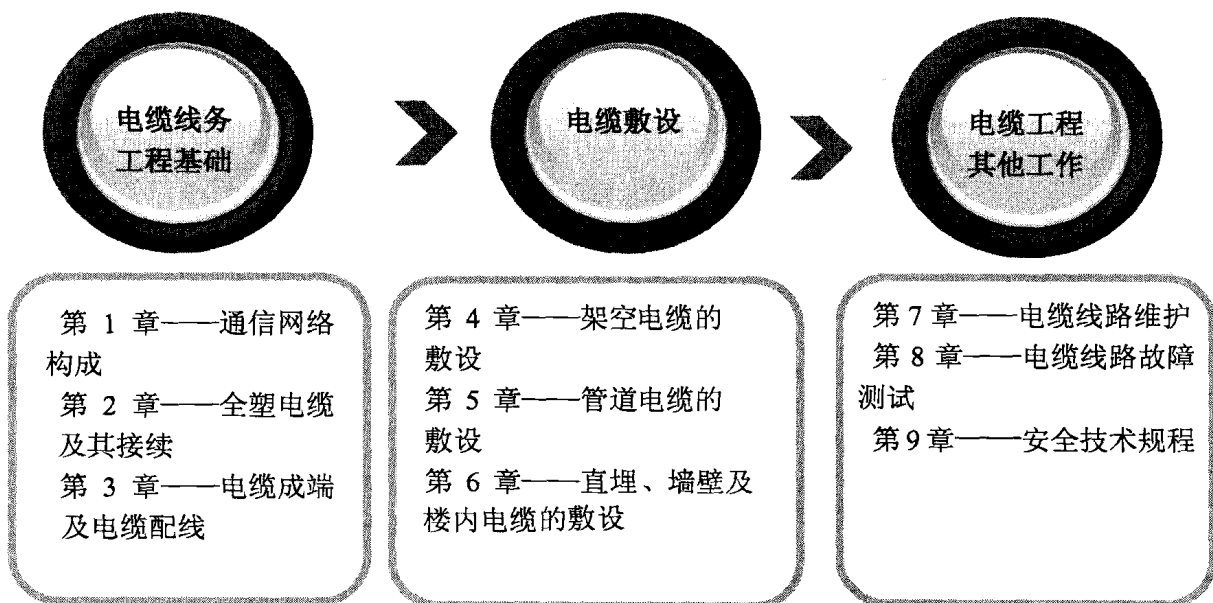
本书以工程的视角讲述了通信网构成以及电缆线路施工、维护、管理的内容及方法。从实用的角度，对架空杆路、管道、直埋、墙壁等电缆线路敷设进行了详细介绍，具体介绍了电缆接续、成端、配线、割接等工作。由于通信工程技术发展很快，本书在内容广泛、实用和讲解通俗的基础上，尽量选用最新的资料。

学习本书所需要的准备

学习本书需要具备初步的现代通信技术的基础知识。对通信技术有一定了解的读者都会在本书中得到有益的知识。

本书的风格

本书力图编排成为一本实用的电缆通信工程的实施指南，内容包括了电缆识别、电缆接续、电缆线路施工、维护以及故障处理等完整的过程。本书含有大量的图表、数据、例证和插图，力求达到讲解深入浅出。线务工程内容比较复杂，而且不少内容有前后的关联性，本书尽可能用形象的图表及实例来解释和描述，为读者建立清晰而完整的电缆线务工程的内容体系（见下图）。



本书各章节的关系图



在每章的开始明确本章的学习重点及难点,引导读者深入学习。本书在编写过程中,为配合教、学、做一体的教学形式,结合每章教学内容,设计了教学情境,使教学与实践有机结合在一起。

通信工程是当前最有活力的领域之一,书中的内容紧跟当前发展的脚步。与当前的工程实际紧密结合。

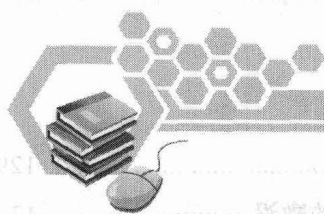
在本书的编制过程中,我要特别感谢石家庄邮电职业技术学院杨斐、李影、杨延广的支持与建议。

本书第1章、第2章、第3章、第7章、第8章由张志平编写;第4章、第5章、第6章由李丽勇编写;第9章由黄红艳编写。全书由孙青华统稿,黄红艳也参与了统稿工作。

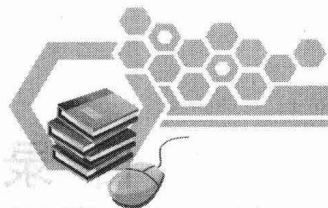
由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳切希望广大读者批评指正。

孙青华

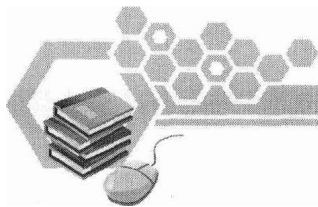
2010年12月



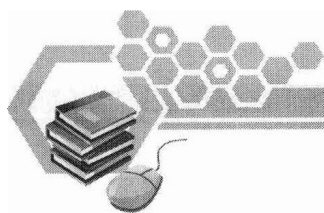
第 1 章 通信网络构成 1	2.5.2 全塑电缆接头套管的型式代号和规格	31
1.1 通信网概述	2	
1.1.1 通信网的基本概念	2	
1.1.2 通信网的分类	2	
1.1.3 通信网的拓扑结构	3	
1.1.4 通信网的传输系统结构	3	
1.2 电话网	4	
1.2.1 长途电话网	4	
1.2.2 本地电话网	5	
实做项目与教学情境	6	
本章小结	7	
习题	7	
第 2 章 全塑电缆及其接续 8	2.5.3 全塑电缆接续套管的封合方法及选用	32
2.1 全塑电缆的分类与型号	9	
2.1.1 全塑电缆的分类	9	
2.1.2 全塑电缆的型号	9	
2.2 全塑电缆的结构	11	
2.2.1 缆芯结构	11	
2.2.2 屏蔽层	15	
2.2.3 护套	15	
2.2.4 外护层	15	
2.3 全塑电缆的电气特性	16	
2.3.1 全塑电缆的参数	16	
2.3.2 全塑电缆的主要电气特性指标	17	
2.4 全塑电缆的接续	19	
2.4.1 全塑电缆芯线接续的一般规定	19	
2.4.2 全塑电缆的扣式接线子接续	20	
2.4.3 全塑电缆的模块式接线子接续	24	
2.5 全塑电缆的接头封闭	30	
2.5.1 全塑电缆接头套管的技术要求和分类	30	
2.5.4 全塑电缆热缩套管的封合	35	
2.5.5 全塑电缆剖管灌注封合	39	
实做项目与教学情境	44	
本章小结	44	
习题	45	
第 3 章 电缆成端及电缆配线 46		
3.1 电缆入局建筑	47	
3.1.1 电缆进线室	47	
3.1.2 电缆测量室	49	
3.1.3 施工和维护中进局电缆应遵循的原则	50	
3.2 成端电缆	50	
3.2.1 成端电缆的基本概念	50	
3.2.2 成端电缆制作	51	
3.2.3 全塑电缆成端接头	53	
3.2.4 成端电缆终端接续	54	
3.3 电缆交接箱	57	
3.3.1 交接箱的结构及规格	57	
3.3.2 交接箱的技术要求	57	
3.3.3 交接箱的安装	59	
3.4 主干电缆网配线	63	
3.4.1 电缆配线概述	63	
3.4.2 主干电缆配线路由的选择	64	
3.4.3 主干电缆直接配线	64	
3.4.4 主干电缆复接配线	65	
3.4.5 主干电缆交接配线	66	
3.4.6 交接设备的管理	69	



3.5 电缆分线设备.....71	习题.....129
3.5.1 分线设备的分类、结构.....71	第5章 管道电缆的敷设.....131
3.5.2 分线设备的技术要求.....72	5.1 电缆管道施工准备.....132
3.5.3 分线设备的安装.....73	5.1.1 电缆管道系统.....132
3.6 配线电缆网配线.....76	5.1.2 管道的种类和特点.....134
3.6.1 配线电缆的建筑方式.....76	5.1.3 电缆管道的路由选择.....137
3.6.2 配线电缆直接配线.....77	5.1.4 人孔.....138
3.6.3 配线电缆复接配线.....77	5.1.5 现场查勘.....139
3.6.4 配线电缆自由配线.....78	5.1.6 路由复测.....140
3.6.5 配线电缆交接配线.....79	5.2 电缆管道施工.....143
实做项目与教学情境.....80	5.2.1 管道坡度.....143
本章小结.....81	5.2.2 管道、人(手)孔的埋深.....144
习题.....81	5.2.3 管道段长.....144
第4章 架空电缆的敷设.....83	5.2.4 管道建筑施工.....145
4.1 杆路测量.....84	5.3 管道电缆敷设.....152
4.1.1 杆路路由选择原则.....84	5.3.1 电缆敷设准备.....152
4.1.2 测量要求.....84	5.3.2 布放管道电缆.....154
4.1.3 杆路定位方法.....85	5.3.3 电缆和接头在人孔内排列.....157
4.2 杆路建筑.....91	5.4 管道电缆维护.....159
4.2.1 杆路材料.....91	实做项目与教学情境.....160
4.2.2 立、换电杆.....96	本章小结.....161
4.2.3 电杆编号.....100	习题.....161
4.2.4 拉线.....101	第6章 直埋、墙壁及楼内电缆的敷设.....162
4.2.5 撑杆.....111	6.1 直埋电缆敷设.....163
4.3 架空电缆敷设.....112	6.1.1 敷设直埋电缆的规定.....163
4.3.1 架空全塑电缆的架设.....112	6.1.2 直埋电缆的沟及接头坑施工.....168
4.3.2 架设电缆吊线.....114	6.1.3 电缆敷设方法.....169
4.3.3 吊挂式架空电缆的架设.....121	6.1.4 直埋电缆接头排列.....169
4.4 架空线路接地装置与架空线路维护.....124	6.1.5 直埋电缆钢带跨接线和横连线.....170
4.4.1 架空线路接地装置.....124	6.1.6 直埋电缆接口保护.....171
4.4.2 架空线路维护.....128	6.1.7 直埋电缆回土夯实.....172
实做项目与教学情境.....129	6.1.8 线路标石的维护.....172
本章小结.....129	6.2 墙壁电缆.....173



6.2.1 墙壁电缆	173	第 8 章 电缆线路故障测试	227
6.2.2 墙壁电缆敷设方式	174	8.1 电缆线路障碍	228
6.3 楼内电缆	178	8.1.1 电缆测试的基本内容及 测试要求	228
6.3.1 楼内电缆管道形式	178	8.1.2 电缆线路障碍种类及其产生 原因、修复要求	231
6.3.2 楼内电缆的走向	179	8.1.3 电缆线路障碍检修步骤	234
6.3.3 楼内暗管的电缆布放	180	8.2 万用表测试	234
6.4 用户引入线	181	8.2.1 数字式万用表使用方法	234
6.4.1 用户引入线装设要求	181	8.2.2 数字式万用表在电缆线路 测试中的应用	236
6.4.2 分线设备下线布设方法	181	8.3 直流电桥测试	237
6.4.3 沿墙皮线布设方法	183	8.3.1 QJ-45 型直流电桥使用方法	237
6.4.4 用户引入线检修原则	186	8.3.2 QJ-45 型直流电桥在电缆线路 测试中的应用	240
6.4.5 室内线布设	186	8.4 兆欧表测试	244
实做项目与教学情境	187	8.4.1 兆欧表使用方法	244
本章小结	188	8.4.2 兆欧表在电缆线路测试中的 应用	246
习题	188	8.5 接地电阻测量仪测试	248
第 7 章 电缆线路维护	189	8.6 电缆故障综合测试仪	250
7.1 电缆线路的改(割)接	190	8.6.1 T-C 300 电缆故障综合测试仪 简介	250
7.1.1 改(割)接概念及其基本原则、 要求	190	8.6.2 T-C 300 电缆故障综合测试仪的 脉冲测试法	252
7.1.2 电缆的改接	191	8.6.3 T-C 300 电缆故障综合测试仪的 电桥测试法	258
7.1.3 调区改线	195	实做项目与教学情境	265
7.1.4 新旧局割接	196	本章小结	265
7.2 电缆的充气系统和维护	199	习题	266
7.2.1 充气维护相关要求	199	第 9 章 安全技术规程	267
7.2.2 自动充气系统	202	9.1 一般施工和维护安全	268
7.2.3 电缆气压监测系统	207	9.1.1 人身安全	268
7.2.4 电缆漏气障碍查找	210	9.1.2 器材搬运	269
7.3 全塑电缆的防护	215		
7.3.1 全塑电缆的防腐蚀	215		
7.3.2 全塑电缆的防雷电	217		
7.3.3 有害气体防护	222		
实做项目与教学情境	225		
本章小结	225		
习题	226		



9.1.3 场地及行车安全·····	271	9.5.1 一般安全规定·····	282
9.1.4 挖沟立杆·····	272	9.5.2 喷灯·····	282
9.1.5 线路架设及拆除·····	275	9.5.3 发电机·····	283
9.1.6 砍伐树木·····	275	9.5.4 电锤·····	284
9.1.7 消防设施·····	276	9.5.5 手拉葫芦·····	284
9.1.8 野外工作·····	276	9.6 急救常识·····	285
9.1.9 其他注意事项·····	277	9.6.1 出血·····	285
9.2 登高作业·····	277	9.6.2 骨折·····	285
9.2.1 高处坠落事故·····	277	9.6.3 中暑·····	286
9.2.2 登高作业的一般要求·····	278	9.6.4 触电·····	286
9.2.3 架空杆路登高·····	278	9.6.5 人工呼吸法·····	287
9.2.4 吊线作业·····	279	9.6.6 心脏按摩法·····	289
9.2.5 其他登高·····	280	实做项目与教学情境·····	289
9.3 电力线附近工作·····	280	本章小结·····	290
9.4 人孔内工作·····	281	习题·····	290
9.5 工具和仪器的使用·····	282	参考文献·····	291

第1章

通信网络构成

本章教学说明

- 详细介绍本地电话网
- 介绍通信网的基本概念及长途电话网

本章内容

- 通信网概述
- 长途电话网
- 本地电话网

本章重点、难点

- 通信网的拓扑结构、传输系统结构
- 本地电话网的网络结构及用户线路的内容

本章学习目的和要求

- 掌握通信网的基本概念
- 掌握本地电话网的相关内容
- 理解通信网的传输系统结构
- 了解通信网的分类和通信网的拓扑结构
- 了解长途电话网

本章实做要求及教学情境

- 考察中国移动、中国联通或中国电信等运营商机房

本章学习能力要素及基础要求

- 课前预习本章内容
- 掌握通信网络的结构，理解其在通信工程中的内涵
- 查阅有关通信的资料

本章学习方法建议

- 课前预习与课后及时复习相结合



- 在掌握基本内容的基础上，独立完成作业
 - 重点内容要熟记要点
- 本章建议学时数：2 学时

1.1 通信网概述



- 通信网络的各种拓扑结构在实际通信工程施工中应该如何理解？

1.1.1 通信网的基本概念

通信网是由一定数量的节点和连接节点的传输链路组成，能够将各种语言、声音、文字、图像、图表、数据等信息转换成电磁信号，并且按照一定的规则实现任何时间、任何地点、任何方式、任何内容、任何人或通信终端之间信息传输的通信体系。简单的通信网示意如图 1-1 所示。

从构成上看，一个完整的通信网络包括硬件和软件两部分，其中，硬件是构成通信网的物理实体，一般包括终端设备、传输设备、交换设备等 3 部分电信设备；软件是为了使全网协调合理工作的各种协议和规则，如信令方案、各种协议、网路结构、路由方案、编号方案、资费制度、质量标准等。

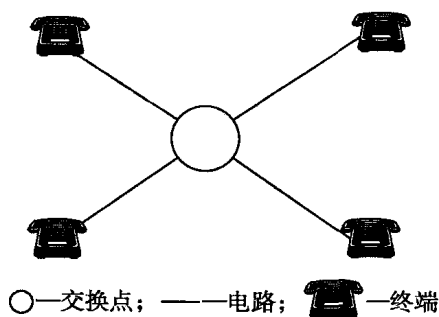


图 1-1 通信网示意图

1.1.2 通信网的分类

通信网从不同角度可划分为不同类别，主要分为以下几类。

1. 按传输信道形式分类

按传输信道形式分为以下两类。

- ① 有线通信网：如电缆、光缆等。
- ② 无线通信网：如长波、中波、短波、超短波、微波、卫星等。

2. 按业务种类分类

按业务种类分为电话网、电报网、传真通信网、数据通信网等。

3. 按通信范围分类

按通信范围分为以下 3 类。

- ① 本地网：包括大城市本地网、中小城市本地网。



- ② 长途网：负责连接本地网间的长途电信业务的网络。
- ③ 国际网：连接国家之间的电信网络。

1.1.3 通信网的拓扑结构

通信网拓扑结构是描述交换中心间、交换中心与终端间邻接关系的连通图，直接决定网络的效能、可靠性和经济性。通信网的拓扑结构形式主要有网状网、星形网、复合型网、环形网、总线型网等。

1. 网状网

网状网中任何两个节点之间都有直达链路相连接，在通信建立的过程中，不需任何形式的转接。具有 N 个节点的完全互连网需要有 $N(N-1)/2$ 条传输线路。 N 值越大，传输线路数越大，传输线路的利用率越低，因此，网状网是一种不经济的网络结构。但其冗余度较大，网络稳定性、可靠性较好。

2. 星形网

星形网是在地区中心设置一个中心通信点，地区内的其他通信点都与中心通信点有直达链路，而与其他通信点之间的通信都经过中心通信点转接。具有 N 个节点的星形网需要有 $(N-1)$ 条传输线路。 N 值较大时，相对网状网可节省大量传输线路，但需设置转接中心而增加费用。这种结构中，当转接中心的交换设备的转接能力不足或发生故障时，将会对网络的稳定性、可靠性造成很大影响。

3. 复合型网

复合型网由网状网与星形网复合而成。复合型网在通信量较大的地区间构成网状网，在通信量较小地区可构成星形网，吸取了网状网和星形网的优点，比较经济合理，并具有一定的可靠性。

4. 环形网

各站点通过通信介质连成一个封闭的环形。环形网容易安装和监控，但容量有限，网络建成后，难以增加新的站点。

5. 总线型网

总线型网在计算机通信网中应用较广，在这种网中一般传输的信息速率较高，要求各节点或总线终端节点有较强的信息识别和处理能力。

1.1.4 通信网的传输系统结构

完整的固话通信传输系统包括用户终端、交换设备、多路复用设备、传输终端设备及传输信道。通信传输系统的一般结构如图 1-2 所示。

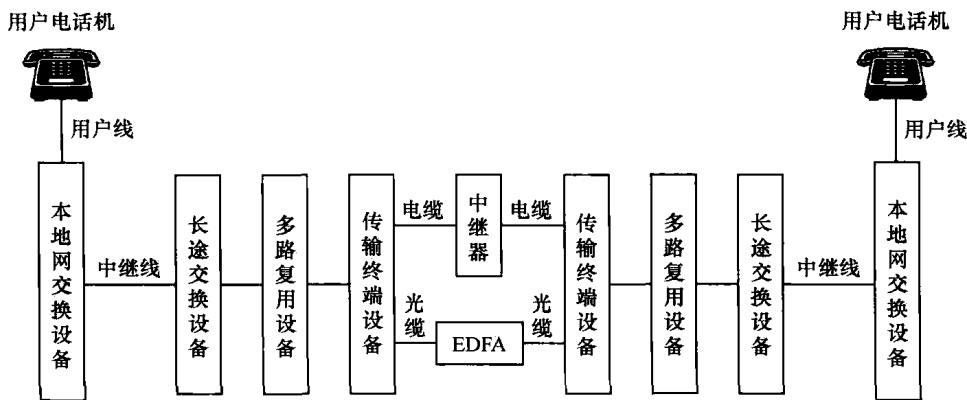


图 1-2 通信传输系统结构图

图 1-2 中，用户电话机是用户终端设备，通过它把语音信号转换成电信号，或者进行反变换。交换设备可以实现局内用户间的信号交换，还可以实现同其他局的用户连接或转接。多路复用设备可以实现多路信号的汇接。传输终端设备把待传输的信号转换成适合信道传输的信号或进行反变换等。传输信道是指作为传输介质或信号载体的通信线路，通信线路已经经历了从明线、电缆到光缆，敷设方式从架空、直埋到管道的过程，随着我国信息化建设步伐进一步的加快，通信线路还将有巨大的发展。

通信线路网划分为长途网、本地网和用户接入网 3 部分，下面以电话网为例进行介绍。



- 通信网的传输系统结构。

1.2 电话网

1.2.1 长途电话网

国内长途电话网是指用户进行长途通话的电话网。1998 年，由原信息产业部颁布了现阶段我国电话网的新体制，明确了我国长途电话网的两级结构和本地电话网的两级结构。长途电话网的两级结构如图 1-3 所示。

DC1 为一级省际交换中心，设在省会、自治区首府和直辖市，其主要功能是汇接所在省（自治区、直辖市）的省际和省内的国际和国内长途来、去、转电话务和 DC1 所在本地网的长途终端话务。

DC2 为二级交换中心，也是长途网的终端长途交换中心，设在省各地（市）本地网的中心城市，其主要功能是汇接所在地区的国际、国内长途来、去电话务和省内地（市）本地网之间的长途转电话务以及 DC2 所在中心城市的终端长途话务。

一般来说，DC1 的各个交换机间采用网状网，设置低呼损路由；DC1 与其下属的 DC2 之间采用星形网，设置低呼损路由；同一汇接区的所有 DC2 之间，视话务关系的密切程度可设置低呼损或高效直达路由；不同汇接区的 DC1 与 DC2 之间，视话务关系的密切程度也可设置低呼损或高效直达路由。

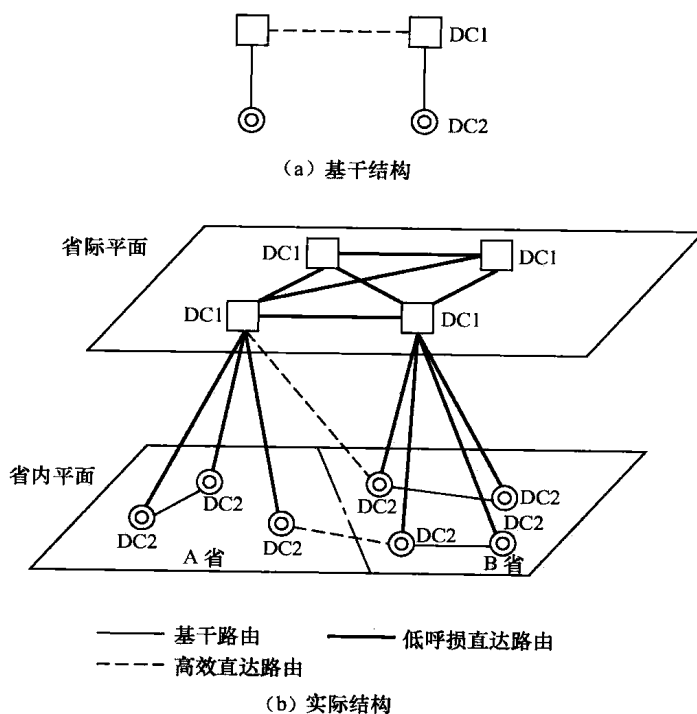


图 1-3 长途电话网的两级结构

1.2.2 本地电话网

1. 本地电话网的基本结构

本地电话网是指在同一个人长途编号区范围内，由端局、汇接局、局间中继线、长市中继线，以及用户线、电话机组成的电话网。

同一个本地网的用户之间呼叫时，只按照本地网的统一编号即本地电话号码拨号，呼叫本地网以外的用户时则需拨“0”+长途区号+本地号码。

现阶段，我国本地电话网为两级结构，如图 1-4 所示。图 1-4 中，DTm 为本地网中的汇接局，DL 为本地网中的端局，PABX 为专用自动用户交换局。

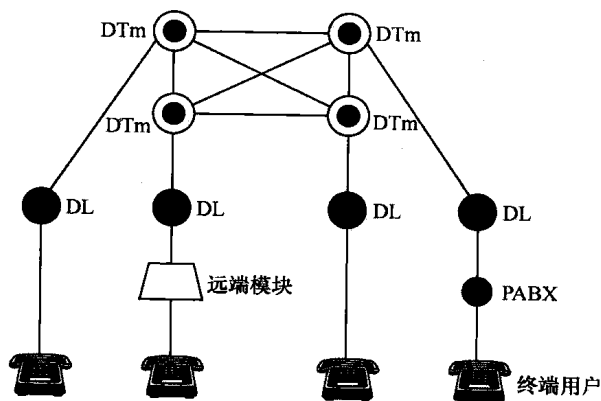


图 1-4 本地电话网的两级结构



本地电话网中，DTm 是 DL 的上级局，是本地网中的第一级交换中心，DL 是本地网中的第二级交换中心，仅有本局交换功能和终端来、去话功能。

根据组网需要，DL 以下还可接远端用户模块、PABX、接入网用户接入装置。根据 DL 所接的话源性质和设置的地点不同，有市内 DL、县（市）及卫星城镇 DL 以及农村乡镇 DL 之分，但其功能完全一样并统称为端局（DL）。

2. 本地电话网的线路

（1）中继线

① 长—市中继线：连接长途电话局至市话端局或汇接局的线路称为长—市中继线。

② 市话中继线：市话端局之间、端局与汇接局之间、汇接局与汇接局之间的中继线路称为市话中继线或局间中继线。

远端模块（或设备间）是数字交换设备的局外延伸，连接端局至远端模块的线路，实际上是交换设备的级间连线，也看做市话中继线路。

（2）用户线路

① 用户线路内容：从市话交换局的总配线架纵列起，经电缆进线室、主干电缆、交接箱设备、配线电缆、分线设备（分线盒、分线箱）、用户引入线或经过楼内暗配线至用户电话机的线路称为用户线路，如图 1-5 所示。

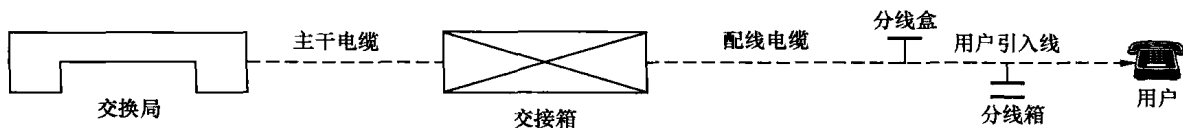


图 1-5 用户线路示意图

② 主干电缆：

- 当采用交接配线时，是指从总配线架到交接箱的电缆；
- 当采用直接配线时，是指从总配线架到配线点或某配线区的第 1 个配线点的电缆。

主干电缆一般采用架空、管道、直埋、墙壁等敷设方式。

③ 配线电缆：配线电缆是指从交接箱或第 1 个配线点到分线设备的电缆。一般采用架空、管道、墙壁等敷设方式。

④ 用户引入线：用户引入线是指从分线设备到用户电话机的连线。用户引入线为钢心塑料绝缘平行线（或称塑料皮线），这种塑料皮线一般用在引入线的架空部分。现在已开始采用小对数的带加强芯或自承式的铜芯及铜包钢引入线。



- 本地电话网包括中继线和用户线路。
- 用户线路包括主干电缆、配线电缆和用户引入线。

实做项目与教学情境

实做项目：参观机房及线路

目的：参观中国移动、中国联通或中国电信机房，了解线路的源头及其总体情况。



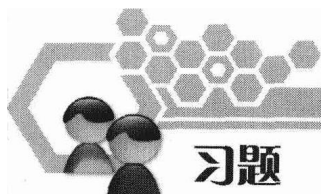
本章小结

本章主要介绍通信网的基本知识。

① 通信网是由一定数量的节点和连接节点的传输链路组成,能够将各种语言、声音、文字、图像、图表、数据等信息转换成电磁信号,并且按照一定的规则实现任何时间、任何地点、任何方式、任何内容、任何人或通信终端之间信息传输的通信体系。可以按传输信道、业务种类、通信范围等分为不同种类,其拓扑结构主要有网状网、星形网、复合型网、环形网和总线型网等。

② 长途电话网是指全国各城市间用户进行长途通话的电话网,具有 DC1、DC2 两级交换中心,形成两级结构。

③ 本地电话网是指在同一个长途编号区范围内,由端局、汇接局、局间中继线、长市中继线,以及用户线、电话机组成的电话网,具有两级结构。其线路主要包括中继线和用户线路两部分内容。



习题

- 1-1 简述通信网的概念及其分类。
- 1-2 简述通信网的拓扑结构。
- 1-3 试画出传输系统的一般结构图。
- 1-4 简述长途网的概念并画出其两级结构图。
- 1-5 简述本地网的概念并画出其两级结构图。
- 1-6 试述本地网线路包含内容。

第2章

全塑电缆及其接续

本章教学说明

- 重点介绍全塑电缆的结构、扣式接续、模块接续
- 介绍热缩套管封合、剖管封合
- 了解全塑电缆的电气特性

本章内容

- 全塑电缆的分类与型号
- 全塑电缆的结构
- 全塑电缆的电气特性
- 全塑电缆的接续
- 全塑电缆的接头封闭

本章重点、难点

- 全塑电缆的结构
- 扣式接续、模块接续
- 热缩套管封合、剖管封合

本章学习目的和要求

- 掌握电缆的分类及其型号
- 掌握全塑电缆的结构
- 掌握全塑电缆的接续方法
- 了解全塑电缆的电气特性
- 了解全塑电缆的封闭方法

本章实做要求及教学情境

- 认识电缆结构
- 通过实际动手操作，掌握电缆的接续及封闭方法