



# 广播电视网络设备安装调试、运行检测 技术与故障诊断维修规范实用手册

◎ 主编 陈路 ◎

北京电子出版物出版中心

# 广播电视网络设备安装调试、运行检测技术与故障诊断维修规范实用手册

主编： 陈 路

## 上 卷

北京电子出版物出版中心

文本名称 广播电视网络设备安装调试、运行检测技术与故障诊断维修  
规范实用手册

文本主编 陈 路

光盘出版发行 北京电子出版物出版中心

出版时间 2003年4月

光盘出版号 ISBN 7-900354-63-8/G.88

定 价 798.00元 (1CD 含配套资料三卷)

# 前 言

新世纪伊始,人类社会正在步入知识经济、信息经济的新时代。早在1997年4月,我国就确定了以电信网、广电网和计算机网为基础的全国信息高速公路的发展战略。广播电视网络,作为国家信息基础设施的重要组成部分,近几年得到了充足的发展。

广播电视覆盖网建立后,除保持原来具有公益性质的基本业务外,还针对不同类型用户的需求,开展了许多小群体业务信息服务,使我国的广播电视网由主功能向多功能发展,给人们送去了丰富多彩的文化生活节目和各种信息。广电系统全行业的产业化改造必然为信息技术的发展起到了极大的推动作用。我国广播电视网络技术和设备已达到和接近国际水平,为广播电视网络事业的飞速发展提供了有力的技术支持和物质保证。

广播电视网络的飞速发展给广大广播电视部门工程技术人员的理论水平和工程实践经验提出了新的、更高的要求。为了适应这一发展的需求,编委们参考大量国内外最新资料,从工程技术应用人员的角度出发,组编了此书。书中采用通俗的语言,系统的介绍了各种网络知识,传输系统的工作原理,系统工程设计,设备的选择安装,运行检测技术,故障诊断维修,网络管理等内容。书中尽量避免烦琐的公式推导和生硬的外文直译,而注重基本概念、基本理论表述的准确性和通俗性的有机结合。书中对各种系统设计方法的介绍重点体现出实用性和可操作性,对于一些其他书籍中介绍的常用设计方法,提出了新的改进,使其更便于使用或更切合工程应用的实际。

全书共六篇。第一篇广播电视网络概论,介绍广播电视网络的概念、组成,功能和主要技术指标;第二篇介绍广播电视网络常用设备的选择;第三篇介绍广播电视网络系统工程设计;第四篇介绍广

播电视网络设备安装调试技术;第五篇介绍广播电视网络系统的维护、故障分析与检修;第六篇介绍广播电视网络管理技术。

在编写过程中,编委们联系自身掌握的理论与经验,同时也吸收了大量的国内外同行们的许多优秀的技术成果。

本书的最大特点是可操作性强、理论联系实际,在个别篇采用了大量的实例以供读者参考。

在编写过程中,得到各有关单位专家的大力支持和帮助,谨此表示衷心的感谢!

由于编者编写水平和经验所限,本书中难免出现错误之处,欢迎广大读者朋友批评指正。

本书编委会

2003年4月

# 目 录

## 第一篇 广播电视网络概论

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| <b>第一章 计算机网络基础</b> .....     | (3)   |
| 第一节 计算机网络类型、拓扑结构及主要用途 .....  | (3)   |
| 第二节 计算机网络体系结构 .....          | (6)   |
| 第三节 以太网 .....                | (12)  |
| 第四节 交换式局域网 .....             | (15)  |
| 第五节 光纤分布数据接口 FDDI 网络 .....   | (21)  |
| 第六节 数字数据网 (DDN) .....        | (28)  |
| <b>第二章 网络及网络技术</b> .....     | (31)  |
| 第一节 广播电视网络的概念 .....          | (31)  |
| 第二节 传输网 .....                | (37)  |
| 第三节 接入网 .....                | (57)  |
| 第四节 通信网 .....                | (65)  |
| 第五节 宽带 IP 技术 .....           | (75)  |
| 第六节 X.25、帧中继 (FR) 网络连接 ..... | (91)  |
| 第七节 局域网互连实现技术 .....          | (95)  |
| 第八节 广播电视传输网的发展趋势 .....       | (110) |
| 第九节 SDH 同步数字传输网络技术 .....     | (116) |
| 第十节 ATM 高速网络技术 .....         | (155) |

|            |                              |       |
|------------|------------------------------|-------|
| <b>第三章</b> | <b>无线电超短波传输系统</b> .....      | (180) |
| 第一节        | 超短波信道的特性与电波传播特性 .....        | (181) |
| 第二节        | 电视发射台的设计 .....               | (184) |
| 第三节        | 调频立体声广播系统 .....              | (194) |
| 第四节        | 发射机的维护 .....                 | (201) |
| <b>第四章</b> | <b>有线电视的发展与系统组成</b> .....    | (202) |
| 第一节        | 有线电视的起源与发展 .....             | (202) |
| 第二节        | 有线电视基础理论 .....               | (204) |
| 第三节        | 有线电视系统的概念 .....              | (235) |
| 第四节        | 有线电视系统的组成 .....              | (237) |
| 第五节        | 有线电视系统的主要技术指标 .....          | (244) |
| <b>第五章</b> | <b>图文电视系统规范</b> .....        | (290) |
| 第一节        | 概 述 .....                    | (290) |
| 第二节        | CCIR 推荐的四种图文电视系统 .....       | (294) |
| 第三节        | 中文图文电视广播系统 .....             | (301) |
| 第四节        | 中文图文电视广播系统 (CCST) 规范简释 ..... | (307) |
| 第五节        | 图文电视系统差错控制 .....             | (318) |
| <b>第六章</b> | <b>通信网络和会议电视系统</b> .....     | (332) |
| 第一节        | 通信网络基础 .....                 | (332) |
| 第二节        | 视频、音频信号简介 .....              | (362) |
| <b>第七章</b> | <b>会议电视技术的发展</b> .....       | (370) |
| 第一节        | 从会议电视到多媒体会议系统 .....          | (370) |
| 第二节        | ATM——理想的传输网络 .....           | (377) |
| 第三节        | 基于 IP 的会议电视 .....            | (384) |
| 第四节        | H.323 会议电视系统 .....           | (387) |
| 第五节        | 交互多媒体应用——MPEG-4 .....        | (401) |
| 第六节        | 会议电视的发展趋势 .....              | (405) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| <b>第八章 同轴电缆传输系统</b> .....          | (436) |
| 第一节 同轴电缆及其传输特性 .....               | (436) |
| 第二节 同轴电缆传输系统的基本组成及其主要性能指标 .....    | (440) |
| 第三节 同轴电缆双向传输系统 .....               | (446) |
| 第四节 同轴电缆数字传输系统 .....               | (452) |
| <br>                               |       |
| <b>第九章 电缆图文电视系统</b> .....          | (457) |
| 第一节 概述 .....                       | (457) |
| 第二节 系统原理 .....                     | (461) |
| 第三节 正程图文电视系统 .....                 | (465) |
| 第四节 图文信息电视节目的制播与管理 .....           | (470) |
| <br>                               |       |
| <b>第十章 光缆传输系统</b> .....            | (473) |
| 第一节 光缆的分类及特点 .....                 | (473) |
| 第二节 光缆制造 .....                     | (477) |
| 第三节 发展趋势 .....                     | (483) |
| 第四节 光纤、光缆及其传输特性 .....              | (493) |
| 第五节 光缆传输系统的网络结构与方案规划 .....         | (499) |
| 第六节 某省有线电视光纤主干传输网工程建设对光缆要求介绍 ..... | (511) |
| <br>                               |       |
| <b>第十一章 卫星广播系统</b> .....           | (517) |
| 第一节 卫星广播的历史 .....                  | (517) |
| 第二节 模拟卫星广播 .....                   | (519) |
| 第三节 数字卫星广播 .....                   | (522) |
| 第四节 同步卫星 .....                     | (531) |
| 第五节 广播卫星 .....                     | (541) |
| 第六节 广播卫星的电参数 .....                 | (556) |
| 第七节 卫星上行地球站 .....                  | (560) |
| 第八节 卫星接收系统 .....                   | (562) |
| 第九节 卫星电视传输系统 .....                 | (565) |
| 第十节 卫星电视接收系统的组成原理 .....            | (573) |
| 第十一节 卫星数字电视广播系统 .....              | (592) |



|             |                                       |       |
|-------------|---------------------------------------|-------|
| <b>第十二章</b> | <b>模拟电视光纤传输系统</b> .....               | (596) |
| 第一节         | 直接调制视频光纤传输系统 .....                    | (596) |
| 第二节         | PFM 电视光纤传输系统 .....                    | (600) |
| 第三节         | 副载波复用 (SCM) 光纤传输系统 .....              | (612) |
| 第四节         | FM 光纤传输系统 .....                       | (614) |
| 第五节         | AM - VSB 光纤传输系统 .....                 | (619) |
| 第六节         | AM - VSB 外调制光纤传输系统 .....              | (656) |
| <b>第十三章</b> | <b>掺铒光纤放大器及 1550nmAM 光纤传输系统</b> ..... | (669) |
| 第一节         | 概 述 .....                             | (669) |
| 第二节         | 掺铒光纤放大器原理 .....                       | (671) |
| 第三节         | 速率方程 .....                            | (677) |
| 第四节         | 掺铒光纤放大器特性分析 .....                     | (681) |
| 第五节         | 掺铒光纤放大器优化设计 .....                     | (685) |
| 第六节         | 掺铒光纤放大器的噪声 .....                      | (689) |
| 第七节         | 用于电视分配 (CATV) 网的掺铒光纤放大器 .....         | (694) |
| 第八节         | 铒镱共掺光纤放大器 .....                       | (707) |
| 第九节         | 含 EDFA 的模拟光纤传输系统的结构 .....             | (712) |
| 第十节         | 超长距离 1550nm 模拟光纤传输系统 .....            | (716) |

## 第二篇 广播电视网常用设备

|            |                            |       |
|------------|----------------------------|-------|
| <b>第一章</b> | <b>有线电视系统主要部件及设备</b> ..... | (735) |
| 第一节        | 接收天线及馈电系统的原理、选择 .....      | (735) |
| 第二节        | 传输线 .....                  | (758) |
| 第三节        | 自办节目设备 .....               | (763) |
| 第四节        | 前端设备 .....                 | (766) |
| 第五节        | 干线传输系统部件 .....             | (799) |
| 第六节        | 用户分配系统部件 .....             | (813) |
| 第七节        | 信号分配系统部件设备与其它部件设备 .....    | (833) |

|     |                     |       |
|-----|---------------------|-------|
| 第二章 | 同轴电缆传输系统的传输设备 ..... | (885) |
| 第一节 | 有源设备 .....          | (885) |
| 第二节 | 无源设备 .....          | (896) |
| 第三章 | 光纤传输设备 .....        | (903) |
| 第一节 | 光纤传输原理 .....        | (903) |
| 第二节 | 光纤 CATV 系统及设备 ..... | (924) |
| 第三节 | 光纤设备的选择 .....       | (969) |
| 第四章 | 激光与光传输设备 .....      | (975) |
| 第一节 | 激光与激光器 .....        | (975) |
| 第二节 | 光发射机 .....          | (978) |
| 第三节 | 光放大器 .....          | (985) |
| 第四节 | 光电二极管与光接收机 .....    | (987) |
| 第五节 | 无源光路器件 .....        | (990) |

## 第三篇 广播电视网络 系统工程设计

|     |                        |        |
|-----|------------------------|--------|
| 第一章 | 有线电视系统的工程设计 .....      | (999)  |
| 第一节 | 有线电视工程设计基础 .....       | (999)  |
| 第二节 | 天线系统的工程设计 .....        | (1012) |
| 第三节 | 前端系统的工程设计 .....        | (1014) |
| 第四节 | 信号传输与分配系统设计 .....      | (1036) |
| 第五节 | 有线电视系统关键点电平及调试要点 ..... | (1049) |
| 第六节 | 系统的供电与防雷 .....         | (1056) |
| 第七节 | 系统设计实例 .....           | (1061) |

|            |                                   |        |
|------------|-----------------------------------|--------|
| <b>第二章</b> | <b>同轴电缆传输系统设计</b> .....           | (1110) |
| 第一节        | 同轴电缆传输干线的设计 .....                 | (1110) |
| 第二节        | 用户分配网络的设计 .....                   | (1135) |
| <b>第三章</b> | <b>光缆线路工程设计</b> .....             | (1145) |
| 第一节        | 工程设计的原则和内容 .....                  | (1145) |
| 第二节        | 线路设计 .....                        | (1146) |
| 第三节        | 传输设计 .....                        | (1153) |
| 第四节        | 光缆选型 .....                        | (1155) |
| 第五节        | 工程设计格式 .....                      | (1157) |
| 第六节        | 光缆传输系统的设计 .....                   | (1170) |
| <b>第四章</b> | <b>数字光纤通信系统设计</b> .....           | (1188) |
| 第一节        | 概 述 .....                         | (1188) |
| 第二节        | 光接收机的噪声分析 .....                   | (1191) |
| 第三节        | 误码率的高斯逼近算法 .....                  | (1203) |
| 第四节        | 光接收机电路 .....                      | (1209) |
| 第五节        | 定时提取与判决再生 .....                   | (1218) |
| 第六节        | 数字光纤通信系统链路设计 .....                | (1229) |
| 第七节        | 线路编码 .....                        | (1240) |
| 第八节        | 数字光纤传输系统的指标与测试 .....              | (1259) |
| <b>第五章</b> | <b>光纤 CATV 网的结构和设计</b> .....      | (1279) |
| 第一节        | 光纤传输用于有线电视的优点 .....               | (1279) |
| 第二节        | 光纤 CATV 网的网络拓扑与结构 .....           | (1281) |
| 第三节        | 光纤 CATV 网光缆干线的设计 .....            | (1288) |
| 第四节        | 光纤 CATV 网上行通道的设计 .....            | (1294) |
| 第五节        | 光纤 CATV 网络设计举例 .....              | (1312) |
| <b>第六章</b> | <b>AM 光纤 CATV 网络设计及设计示例</b> ..... | (1317) |
| 第一节        | 概 述 .....                         | (1317) |

|            |                         |               |
|------------|-------------------------|---------------|
| 第二节        | HFC 光纤链路设计的基本原则 .....   | (1318)        |
| 第三节        | 光纤 CATV 网络设计的指标分配 ..... | (1321)        |
| 第四节        | 系统设计前的准备工作 .....        | (1324)        |
| 第五节        | HFC 网络设计的基本方法和步骤 .....  | (1326)        |
| 第六节        | AM 光纤设计常用计算公式 .....     | (1331)        |
| 第七节        | 光纤干线点对点传输链路设计 .....     | (1338)        |
| 第八节        | 一发多收光纤传输系统设计 .....      | (1339)        |
| 第九节        | 超长距离光纤传输系统设计方案 .....    | (1352)        |
| 第十节        | HFC 上行传输链路设计 .....      | (1358)        |
| 第十一节       | 设计示例 .....              | (1361)        |
| <b>第七章</b> | <b>网络管理系统设计 .....</b>   | <b>(1368)</b> |
| 第一节        | 系统概述 .....              | (1368)        |
| 第二节        | 功能设计 .....              | (1370)        |
| 第三节        | 数据结构设计 .....            | (1383)        |
| 第四节        | 模块设计 .....              | (1384)        |

## 第四篇 广播电视网络设备 安装调试技术

|            |                         |               |
|------------|-------------------------|---------------|
| <b>第一章</b> | <b>有线电视系统的安装与 .....</b> | <b>(1403)</b> |
| 第一节        | 有线电视系统的安装 .....         | (1403)        |
| 第二节        | 有线电视系统的调试 .....         | (1416)        |
| <b>第二章</b> | <b>光缆线路施工 .....</b>     | <b>(1426)</b> |
| 第一节        | 概 述 .....               | (1421)        |
| 第二节        | 光缆敷设 .....              | (1421)        |
| 第三节        | 光缆接续与安装 .....           | (1430)        |
| 第四节        | 光纤传输系统的安装与调试 .....      | (1434)        |

|            |                                    |        |
|------------|------------------------------------|--------|
| <b>第三章</b> | <b>光纤传输系统工程安装、调试、测量方法及验收</b> ..... | (1437) |
| 第一节        | 光发射机的安装 .....                      | (1437) |
| 第二节        | 光接收机的安装 .....                      | (1438) |
| 第三节        | 光纤传输系统的调试 .....                    | (1439) |
| 第四节        | AM 光纤系统的测量方法 .....                 | (1442) |
| 第五节        | 光纤传输系统技术性能验收 .....                 | (1450) |
| <b>第四章</b> | <b>卫星电视接收系统的安装与调试</b> .....        | (1452) |
| 第一节        | 室外部件的安装 .....                      | (1452) |
| 第二节        | 室内部件的安装 .....                      | (1455) |
| 第三节        | 卫星电视接收系统的调试 .....                  | (1457) |

## 第五篇 广播电视网络系统的 维护、故障分析与检修

|            |                                |        |
|------------|--------------------------------|--------|
| <b>第一章</b> | <b>有线电视系统的维护、故障分析与检修</b> ..... | (1461) |
| 第一节        | 有线电视系统的维护 .....                | (1461) |
| 第二节        | 有线电视系统的故障分析方法 .....            | (1462) |
| 第三节        | 有线电视系统常见故障的分析与检修 .....         | (1464) |
| 第四节        | 集成电路调制器的故障分析与检修 .....          | (1468) |
| 第五节        | 线路放大器的故障分析与检修 .....            | (1470) |
| <b>第二章</b> | <b>有线电视光纤传输系统的测试</b> .....     | (1473) |
| 第一节        | 光纤基本参数的测量概述 .....              | (1473) |
| 第二节        | 光功率的测量 .....                   | (1474) |
| 第三节        | 光传输链路损耗的测量 .....               | (1475) |
| 第四节        | 单模光纤色散的测量 .....                | (1477) |
| 第五节        | 光调制度的测量 .....                  | (1480) |

|   |        |
|---|--------|
| <b>第三章 卫星电视接收系统的故障分析与检修</b> .....       | (1483) |
| 第一节 卫星电视接收系统的检修基本方法 .....               | (1483) |
| 第二节 用万用表查找故障的方法 .....                   | (1487) |
| 第三节 高频头故障分析与检修 .....                    | (1492) |
| 第四节 变频调谐解调器的故障分析与检修 .....               | (1493) |
| 第五节 图像信号处理电路的故障分析与检修 .....              | (1495) |
| 第六节 伴音信号处理电路的故障分析与检修 .....              | (1496) |
| 第七节 微处理系统的故障分析与检修 .....                 | (1498) |
| 第八节 电源电路的故障分析长检修 .....                  | (1499) |
| 第九节 卫星电视接收机检修实例 .....                   | (1501) |
| <br>                                    |        |
| <b>第四章 全固态调频立体声广播发射机的操作、维护与测试</b> ..... | (1546) |
| 第一节 激励器 .....                           | (1547) |
| 第二节 功放盒 .....                           | (1553) |
| 第三节 控制与电源 .....                         | (1562) |
| 第四节 指标测试 .....                          | (1566) |

## 第六篇 广播电视网络管理技术

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| <b>第一章 概 述</b> .....         | (1573) |
| 第一节 网络管理技术概述 .....           | (1573) |
| 第二节 有线电视网络管理 .....           | (1576) |
| 第三节 有线电视网络管理基本原理 .....       | (1578) |
| 第四节 应用与发展 .....              | (1582) |
| <br>                         |        |
| <b>第二章 网络管理需求与功能分析</b> ..... | (1585) |
| 第一节 概 述 .....                | (1585) |
| 第二节 性能管理 .....               | (1588) |
| 第三节 故障管理 .....               | (1592) |

|            |                     |               |
|------------|---------------------|---------------|
| 第四节        | 配置管理                | (1599)        |
| 第五节        | 计费管理                | (1602)        |
| 第六节        | 安全管理                | (1604)        |
| 第七节        | SDH 管理网             | (1604)        |
| 第八节        | SDH 传送网管理功能需求       | (1614)        |
| <b>第三章</b> | <b>网络的综合管理</b>      | <b>(1622)</b> |
| 第一节        | 综合管理的一般性方法          | (1622)        |
| 第二节        | 多厂商网管综合集成方案         | (1632)        |
| 第三节        | 综合网络管理实例            | (1649)        |
| <b>第四章</b> | <b>网络管理系统测试</b>     | <b>(1662)</b> |
| 第一节        | 测试的方法               | (1662)        |
| 第二节        | 测试工具                | (1671)        |
| 第三节        | 网管系统测试软件的设计         | (1673)        |
| 第四节        | 网管系统的测试实例           | (1679)        |
| <b>第五章</b> | <b>用户管理系统</b>       | <b>(1682)</b> |
| 第一节        | 有线网络用户管理模型          | (1682)        |
| 第二节        | 用户档案                | (1686)        |
| 第三节        | 用户市场管理              | (1687)        |
| 第四节        | 计费与收费               | (1702)        |
| 第五节        | 用户呼叫                | (1702)        |
| <b>第六章</b> | <b>广电网网管系统的基本功能</b> | <b>(1705)</b> |
| 第一节        | 广电网网管系统的基本功能        | (1705)        |
| 第二节        | SDH 传送网的网管功能        | (1708)        |
| 第三节        | ATM 交换网的网管功能        | (1724)        |
| 第四节        | IP 网络管理功能           | (1751)        |
| 第五节        | 广电干线网管解决方案实例        | (1769)        |

|            |                                   |        |
|------------|-----------------------------------|--------|
| <b>第七章</b> | <b>广播发射台技术安全管理</b> .....          | (1774) |
| 第一节        | 技术安全事故的属性及其防范措施 .....             | (1774) |
| 第二节        | 电源系统技术安全 .....                    | (1778) |
| 第三节        | 天馈线系统技术安全 .....                   | (1780) |
| 第四节        | 大型电子管的技术安全 .....                  | (1781) |
| <b>第八章</b> | <b>广播电视网络管理应用实例</b> .....         | (1783) |
| 第一节        | 广电光缆干线网网管系统 .....                 | (1783) |
| 第二节        | 城市 CATV 网络的管理 .....               | (1786) |
| 第三节        | 有线电视网络信息规划管理系统 .....              | (1792) |
| 第四节        | 网络运行环境的监测与管理 .....                | (1795) |
| 第五节        | 光缆线路监测管理 .....                    | (1806) |
| 第六节        | 邮电部数字同步网集中监控管理系统 .....            | (1820) |
| 第七节        | 南京电信管理网系统 .....                   | (1825) |
| 第八节        | 北京电信网管系统 .....                    | (1830) |
| 第九节        | 中国电信移动通信网络管理系统 .....              | (1834) |
| <b>第九章</b> | <b>现代有线电视宽带网络建设与综合业务的开展</b> ..... | (1839) |
| 第一节        | IT 信息技术与新经济 .....                 | (1839) |
| 第二节        | 我国有线电视与信息产业的关系 .....              | (1841) |
| 第三节        | 有线电视宽带综合业务信息网络建设 .....            | (1842) |
| 第四节        | 有线电视宽带综合业务的开展 .....               | (1844) |
| 第五节        | 有线电视宽带综合业务平台系统构成 .....            | (1849) |
| 第六节        | 有线电视网综合业务例证 .....                 | (1850) |
| <b>第十章</b> | <b>现代有线电视宽带综合业务实现技术</b> .....     | (1856) |
| 第一节        | 基于 HFC 网的 VOD 数字视频点播信息服务 .....    | (1856) |
| 第二节        | 基于 HFC 网的远程教育业务服务 .....           | (1859) |
| 第三节        | 基于 HFC 网的 IP 电话业务服务 .....         | (1863) |
| 第四节        | 宽带 IP 技术在武汉政务网中的应用——电视会议系统 .....  | (1865) |
| 第五节        | 有线电视网利用逆程图文电视传送股市信息 .....         | (1869) |



|             |  |               |
|-------------|--|---------------|
| 第六节         | 基于现代有线电视的电子商务                              | (1872)        |
| <b>第十一章</b> | <b>有线电视宽带综合业务网管</b>                        | <b>(1877)</b> |
| 第一节         | 有线电视网必须引进电信管理网 (TMN)                       | (1877)        |
| 第二节         | 广电网网管系统功能需求分析                              | (1895)        |
| 第三节         | HFC 接入网的网管功能                               | (1898)        |
| 第四节         | 面向信息时代的有线电视用户管理系统                          | (1899)        |
| 第五节         | 应用于多前端大型 CATV 网络上的管理系统                     | (1906)        |
| 第六节         | Qualop 有线电视网络管理系统                          | (1917)        |
| 第七节         | 飞利浦 HFC 网络管理系统                             | (1921)        |
| <b>第十二章</b> | <b>现代有线电视宽带综合业务网络典型实例</b>                  | <b>(1928)</b> |
| 第一节         | 广东省 CATV 宽带多媒体骨干网 (IP over SDH)            | (1928)        |
| 第二节         | 武汉有线电视宽带 IP 城域网方案设计                        | (1937)        |
| 第三节         | 青岛有线电视利用 ATM 和 HFC 网络提供的宽带数据<br>服务及智能化社区服务 | (1940)        |
| 第四节         | 有线电视宽带综合业务网的改造工程方案                         | (1955)        |