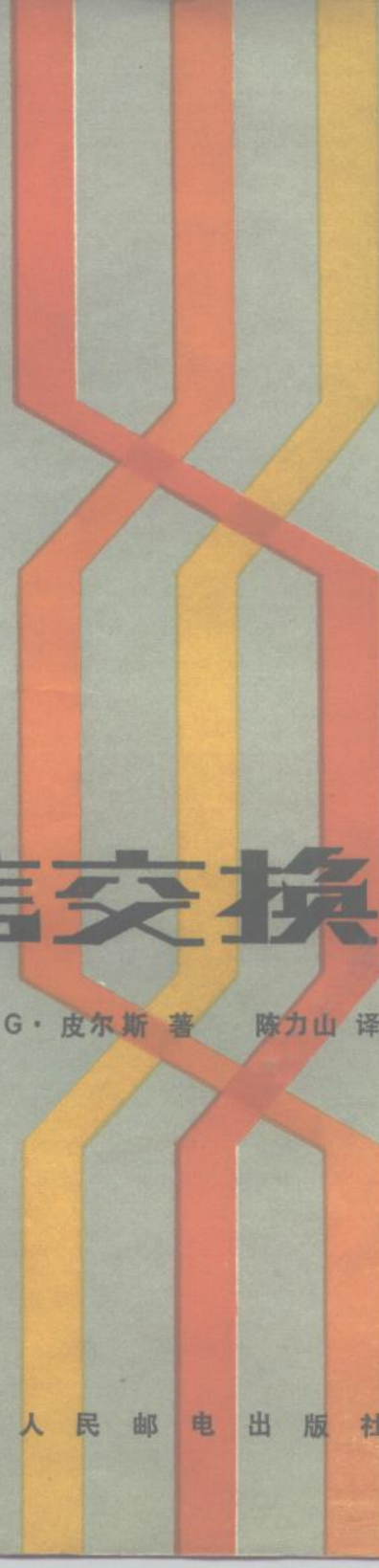




# 电信交换手册

【美】J·G·皮尔斯 著    陈力山 译    陈星岩 校



人 民 邮 电 出 版 社

# 电 信 交 换 手 册

【美】J. G. 皮尔斯 著

陈力山 译

陈星岩 校

人民邮电出版社

DT17/10  
Telecommunications Switching

J. Gordon Pearce

PLENUM PRESS · NEW YORK AND LONDON

1981

## 内 容 提 要

本书总结了作者从事电信交换系统设计工作的广泛实践经验,为读者提供了交换系统的全面开发概况,阐明了电信交换系统的基本原理,但并没有使读者陷入具体某个系统的细节中去。在陈述现有电信网和网络信号技术对系统设计影响的同时,还探讨了采用新器件的一些基本技术。本书对脉码调制(PCM)传输、模拟信号、PCM信号以及公共信道信号等也作了介绍,并且讲述了数字信号的直接交联、系统维护和操作技术以及系统评价等方面的问题。

本书可供电信交换的工作人员作为工作手册使用,或供需要全面了解电信交换技术内容的高级人员阅读。

## 电 信 交 换 手 册

〔美〕J. G. 皮尔斯 著

陈力山 译

陈星岩 校

责任编辑: 易东山

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 850×1168 1/32 1987年8月第一版

印张: 12 24/32 页数: 204 1987年8月河北第1次印刷

字数: 329千字

印数: 1—3,000册

统一书号: 15045·总3337—有5497

定价: 2.65元

## 作者前言

受早期约翰·佩里 (John Perry) 所著《应用机械学》一书编写原则的启发, 促使我有了编写本书的动机。佩里教授力求他的读者去理解数学在工程实践中的各种应用, 而不希望他的读者埋头于纯数学理论。本书将运用这个观点来讨论电信交换方面的问题。读者如想要了解各个公式的推导和证明过程, 可以查阅有关的参考书籍。对从事具体工作的工程技术人员来说, 可以借助于各种廉价的可编程序计算器, 以便从非常烦冗费力的计算中解脱出来, 把更多的时间用于创造性的设计和设计技巧的运用。读者不必为了要使用这些公式而将它们重新推导一遍, 正如佩里教授所说: “一个人不必为了知道时间而自行设计一个钟表”。

本书所用的资料是本人从事电信交换领域工作中积累的。此外, 也参考了CCITT和贝尔系统的一些出版物, 并且在某些情况下还引用了它们的内容。为此, 我对允许我使用这些材料表示感谢。

我还对斯特朗伯格·卡尔生 (Stromberg Carlson) 有限公司早期给予我的鼓励和支持表示感谢。没有这些鼓励与支持, 本书是不可能完成的。

还要感谢弗雷德·哈德菲尔德 (Fred Hadfield), 感谢他的指点和在许多插图的绘制过程中给予的帮助。另外还要感谢我的妻子艾达 (Ada), 在我从事创作本书的自寻麻烦而又有趣的工作中表示的支持和耐心。

最后, 我要向唐娜·韦西通 (Donna Wethington) 女士致谢, 感激她出色地完成了辨认我的潦草字迹和打印手稿的工作。

J.G. 皮尔斯  
于 佛罗里达 圣弗特

## 译者序言

语言是传递信息的载体，电话通信是传递信息的有效手段。电话交换网的发展程度标志着一个国家的现代化水平。在过去几十年内，我国电话通信事业发展缓慢，以致不能适应现代化建设的需要。随着整个社会对电话通信要求的增长，国内的电话交换网必将有很大的发展，在今后的一段时期内，现有的人工电话将逐步被自动电话所取代；新一代的程控数字交换机将逐步取代老式的步进制、旋转制和纵横制空分交换机。随着长途直拨及数据交换等新业务的开发，市内电话、长途电话以及电报等通信方式的传统界限将逐步消失，我国的电信网将进入一个新的发展时期。

由于电话交换机系统一般都要使用几十年。因此新旧交替的过渡过程会持续相当长一段时期。在此期间，各种不同制式，不同型号的交换机要在网路中长期并存，互相配合工作，这就给网路的管理工作带来了新的问题。在引入新的交换机系统；建立新的交换局之前，如何对各类交换机作出技术与经济方面的评价也是一个新的问题。程控交换机的维护工作量虽然比较少，但维护过程比较复杂，维护方法也不同于早期的交换机。因此新技术的开发使用以及程控交换机的进网服务给交换系统增加了许多新的内容，给通信技术带来了许多新的概念，同时也给交换系统的维护管理带来了一些新的问题。

本书的特点是从交换网的总体概念出发，介绍交换网的组织、交换机系统的结构、交换网中的信号、以及交换系统中所使用的一些基本技术，特别是对系统的管理、维护、系统评价等内容的叙述更有独到之处。虽然书中主要介绍的是贝尔系统的情况，但许多问题的考虑方法及其基本原则都是带有共性的。对于从事交换系统的设计、组织、管理、和维护工作的同志来说，本书不失为一本有价值的参考书。

由于译者水平有限，在翻译过程中难免有错误或不妥之处，希望读者批评指正。书中有些专业名词目前国内尚无统一的名称，翻译时尽可能采用了习惯用法。陈星岩同志在百忙之中对全书进行了审校，在此深表感谢。

陈力山      1985.11.

# 目 录

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| <b>第一章 引言</b> .....     | ( 1 )  |
| 1.1 概论 .....            | ( 1 )  |
| 1.2 交换网的组成 .....        | ( 2 )  |
| 1.2.1 交换机系统 .....       | ( 2 )  |
| 1.2.2 用户终端 .....        | ( 2 )  |
| 1.2.3 交换系统 .....        | ( 3 )  |
| 1.2.4 传输 .....          | ( 5 )  |
| 1.2.5 用户小交换机(PBX) ..... | ( 5 )  |
| 1.2.6 由话务员提供的各种服务 ..... | ( 6 )  |
| 1.3 编号制度 .....          | ( 7 )  |
| 1.3.1 拨号位数 .....        | ( 7 )  |
| 1.3.2 呼叫装置 .....        | ( 7 )  |
| 1.3.3 编号制度的解释 .....     | ( 7 )  |
| 1.4 有线通信 .....          | ( 8 )  |
| 1.5 满足公用电话服务要求 .....    | ( 8 )  |
| 1.5.1 交换系统的共用性 .....    | ( 8 )  |
| 1.5.2 交换系统的使用 .....     | ( 9 )  |
| 1.5.3 设计方案的适用性 .....    | ( 18 ) |
| 1.6 系统文件 .....          | ( 19 ) |
| 1.6.1 概述 .....          | ( 19 ) |
| 1.6.2 一般的要求 .....       | ( 19 ) |
| 1.6.3 应用领域 .....        | ( 19 ) |
| 1.6.4 SDL的基础结构 .....    | ( 20 ) |
| 1.6.5 符号 .....          | ( 21 ) |
| 1.6.6 词汇 .....          | ( 26 ) |

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| <b>第二章 系统的组织</b> .....   | ( 27 ) |
| 2.1 引言 .....             | ( 27 ) |
| 2.2 国内网路的组织 .....        | ( 27 ) |
| 2.2.1 贝尔系统的网路等级制度 .....  | ( 28 ) |
| 2.2.2 国内网路的典型分级制度 .....  | ( 29 ) |
| 2.2.3 网路的扩展 .....        | ( 29 ) |
| 2.3 国际长途通话接续 .....       | ( 30 ) |
| 2.4 传输方案 .....           | ( 31 ) |
| 2.4.1 传输网 .....          | ( 31 ) |
| 2.4.2 基本传输模式 .....       | ( 34 ) |
| 2.5 编号制度 .....           | ( 35 ) |
| 2.5.1 编号制度的构成基础 .....    | ( 35 ) |
| 2.5.2 编号制度的运用 .....      | ( 39 ) |
| 2.5.3 发号位数 .....         | ( 42 ) |
| 2.6 服务类别 .....           | ( 42 ) |
| 2.6.1 服务类别的识别 .....      | ( 43 ) |
| 2.6.2 服务类别的种类 .....      | ( 43 ) |
| 2.7 信号 .....             | ( 45 ) |
| 2.7.1 信号的解释 .....        | ( 45 ) |
| 2.7.2 网路中信息的传递 .....     | ( 47 ) |
| 2.7.3 信号方式 .....         | ( 48 ) |
| 2.7.4 信号系统 .....         | ( 49 ) |
| 2.8 管理和维护方案 .....        | ( 49 ) |
| 2.8.1 维护 .....           | ( 50 ) |
| 2.8.2 管理工作 .....         | ( 52 ) |
| <b>第三章 交换系统的结构</b> ..... | ( 58 ) |
| 3.1 系统基本结构 .....         | ( 58 ) |
| 3.1.1 传输 .....           | ( 59 ) |
| 3.1.2 接口 .....           | ( 59 ) |



|            |                        |               |
|------------|------------------------|---------------|
| 3.1.3      | 控制部件 .....             | ( 59 )        |
| 3.2        | 接口的需求 .....            | ( 60 )        |
| 3.2.1      | 用户话机的接口 .....          | ( 61 )        |
| 3.2.2      | 交换中心的用户线接口 .....       | ( 62 )        |
| 3.2.3      | 中继线的接口 .....           | ( 64 )        |
| 3.2.4      | 交换中心的中继接口 .....        | ( 65 )        |
| 3.3        | 交换矩阵 .....             | ( 67 )        |
| 3.3.1      | 金属传输路径 .....           | ( 68 )        |
| 3.3.2      | 时分传输路径 .....           | ( 72 )        |
| 3.4        | 系统控制 .....             | ( 75 )        |
| 3.4.1      | 第一级控制 .....            | ( 75 )        |
| 3.4.2      | 第二级控制 .....            | ( 76 )        |
| 3.4.3      | 第三级控制 .....            | ( 76 )        |
| 3.4.4      | 存储器的组织 .....           | ( 76 )        |
| 3.4.5      | 控制功能 .....             | ( 77 )        |
| <b>第四章</b> | <b>基本信号</b> .....      | <b>( 92 )</b> |
| 4.1        | 概述 .....               | ( 92 )        |
| 4.1.1      | 直流信号 .....             | ( 92 )        |
| 4.1.2      | 交流信号 .....             | ( 92 )        |
| 4.1.3      | 数字信号 .....             | ( 93 )        |
| 4.1.4      | 信号发送路径 .....           | ( 94 )        |
| 4.1.5      | 信号通过多路复用传输系统 .....     | ( 95 )        |
| 4.2        | 用户线信号 .....            | ( 96 )        |
| 4.2.1      | 发自话机的信号 .....          | ( 96 )        |
| 4.2.2      | 发向话机的信号 .....          | ( 101 )       |
| 4.2.3      | 发自和到达用户自动小交换机的信号 ..... | ( 108 )       |
| 4.2.4      | 发自和到达投币话机的信号 .....     | ( 109 )       |
| 4.3        | 记发器信号 .....            | ( 110 )       |
| 4.3.1      | 接收器和发送器的操作 .....       | ( 110 )       |

|            |                   |         |
|------------|-------------------|---------|
| 4.3.2      | 信号类型 .....        | ( 112 ) |
| 4.4        | 线路信号 .....        | ( 114 ) |
| 4.4.1      | 直流信号 .....        | ( 114 ) |
| 4.4.2      | 线路信号模式 .....      | ( 118 ) |
| 4.5        | 控制信号 .....        | ( 119 ) |
| 4.5.1      | 呼叫处理信号 .....      | ( 119 ) |
| 4.5.2      | 运行和管理信号 .....     | ( 119 ) |
| 4.6        | 信号类别比较 .....      | ( 121 ) |
| <b>第五章</b> | <b>基本技术</b> ..... | ( 122 ) |
| 5.1        | 引言 .....          | ( 122 ) |
| 5.2        | 工程技术 .....        | ( 122 ) |
| 5.2.1      | 电磁技术 .....        | ( 122 ) |
| 5.2.2      | 电磁技术的应用 .....     | ( 124 ) |
| 5.2.3      | 光电技术 .....        | ( 127 ) |
| 5.2.4      | 集成电路 .....        | ( 130 ) |
| 5.3        | 空分矩阵 .....        | ( 132 ) |
| 5.3.1      | 交叉接点 .....        | ( 132 ) |
| 5.3.2      | 交换矩阵的结构 .....     | ( 132 ) |
| 5.3.3      | 单级交换矩阵 .....      | ( 133 ) |
| 5.3.4      | 交换网络 .....        | ( 134 ) |
| 5.3.5      | 交换矩阵 .....        | ( 139 ) |
| 5.3.6      | 交换系统结构 .....      | ( 141 ) |
| 5.4        | 时分多路复用 .....      | ( 146 ) |
| 5.4.1      | 脉幅调制(PAM) .....   | ( 146 ) |
| 5.4.2      | 脉码调制(PCM) .....   | ( 147 ) |
| 5.4.3      | 时分交换矩阵 .....      | ( 150 ) |
| 5.4.4      | 数字交换系统的结构 .....   | ( 153 ) |
| 5.5        | 通过交换网络的传输 .....   | ( 153 ) |
| 5.5.1      | 损耗的分配 .....       | ( 154 ) |

|        |                      |         |
|--------|----------------------|---------|
| 5.5.2  | 市内电话交换机的要求 .....     | ( 156 ) |
| 5.5.3  | 模拟到数字的转换 .....       | ( 158 ) |
| 5.6    | 组装方式 .....           | ( 158 ) |
| 5.6.1  | 各种器件 .....           | ( 158 ) |
| 5.6.2  | 印刷电路板 .....          | ( 159 ) |
| 5.6.3  | 盒槽 .....             | ( 159 ) |
| 5.6.4  | 机架、框架或隔框 .....       | ( 160 ) |
| 5.6.5  | 组装原理 .....           | ( 161 ) |
| 5.7    | 交换系统的话务分配 .....      | ( 162 ) |
| 5.7.1  | 发端话务 .....           | ( 163 ) |
| 5.7.2  | 终接话务 .....           | ( 163 ) |
| 5.7.3  | 经转话务 .....           | ( 163 ) |
| 5.7.4  | 话务量的测量 .....         | ( 163 ) |
| 5.7.5  | 电话交换机的容量计算 .....     | ( 165 ) |
| 5.7.6  | 话务承载装置和功能单元的联接 ..... | ( 172 ) |
| 5.8    | 配线架 .....            | ( 173 ) |
| 5.8.1  | 总配线架(MDF) .....      | ( 173 ) |
| 5.8.2  | 中间配线架(IDF) .....     | ( 174 ) |
| 5.8.3  | 综合配线架(CDF) .....     | ( 174 ) |
| 5.8.4  | 保安器 .....            | ( 174 ) |
| 5.8.5  | 接地 .....             | ( 174 ) |
| 5.8.6  | 配线架的机械设计 .....       | ( 175 ) |
| 6.9    | 冗余 .....             | ( 175 ) |
| 6.9.1  | 冗余设备的配备 .....        | ( 175 ) |
| 6.9.2  | 多重控制部件 .....         | ( 176 ) |
| 6.10   | 设备数量的计算 .....        | ( 176 ) |
| 6.10.1 | 发端记发器的数量 .....       | ( 177 ) |
| 6.10.2 | 入局记发器的数量 .....       | ( 178 ) |
| 6.10.3 | 发送器的数量 .....         | ( 179 ) |

|            |                |         |
|------------|----------------|---------|
| 5.10.4     | 模拟信号音发生器的数量    | ( 180 ) |
| 5.10.5     | 数字式信号音发生器的设置   | ( 180 ) |
| 5.10.6     | 计费用正电源的设置      | ( 181 ) |
| 5.10.7     | 铃流设备的设置 ( 综述 ) | ( 184 ) |
| <b>第六章</b> | <b>传输应用</b>    | ( 186 ) |
| 6.1        | 引言             | ( 186 ) |
| 6.2        | 话机的接口          | ( 187 ) |
| 6.2.1      | 实线的特性          | ( 187 ) |
| 6.2.2      | 用户线加感          | ( 188 ) |
| 6.2.3      | 市话交换机的用户接口     | ( 188 ) |
| 6.3        | 和模拟中继线交接       | ( 189 ) |
| 6.4        | 比特流的交接         | ( 189 ) |
| 6.5        | 数字传输系统—模拟到模拟   | ( 190 ) |
| 6.5.1      | 中继接口           | ( 190 ) |
| 6.5.2      | 信道单元           | ( 190 ) |
| 6.5.3      | 公用设备           | ( 190 ) |
| 6.5.4      | 终端匹配单元和局间发送设备  | ( 192 ) |
| 6.5.5      | 切换单元           | ( 192 ) |
| 6.5.6      | 再生设备           | ( 192 ) |
| 6.6        | 数字传输系统—数字到数字   | ( 192 ) |
| 6.7        | 数字传输用于现有路由的优点  | ( 192 ) |
| 6.8        | 时分传输系统原理       | ( 194 ) |
| 6.8.1      | PCM传输系统的比较     | ( 194 ) |
| 6.8.2      | T1传输系统的格式      | ( 195 ) |
| 6.8.3      | CEPT传输系统的格式    | ( 196 ) |
| 6.8.4      | 信号位格式          | ( 198 ) |
| 6.8.5      | PCM信号原理        | ( 199 ) |
| 6.8.6      | 多路复用系统         | ( 201 ) |
| 6.9        | 直接数字交接         | ( 202 ) |

|            |                       |                |
|------------|-----------------------|----------------|
| 6.9.1      | T1传输系统的同步方法 .....     | ( 202 )        |
| 6.9.2      | CEPT传输系统的同步方法 .....   | ( 205 )        |
| 6.9.3      | 交换系统接口 .....          | ( 207 )        |
| 6.9.4      | 模—数和数—模转换 .....       | ( 210 )        |
| <b>第七章</b> | <b>接口 .....</b>       | <b>( 212 )</b> |
| 7.1        | 引言 .....              | ( 212 )        |
| 7.2        | 接口设置 .....            | ( 212 )        |
| 7.3        | 用户线终端设备类型 .....       | ( 213 )        |
| 7.3.1      | 用户线特性 .....           | ( 214 )        |
| 7.3.2      | 用户线路特性分类 .....        | ( 217 )        |
| 7.3.3      | 标准化的用户接口 .....        | ( 217 )        |
| 7.3.4      | 用户线路类型 .....          | ( 224 )        |
| 7.3.5      | 话机 .....              | ( 235 )        |
| 7.3.6      | 投币话机 .....            | ( 237 )        |
| 7.4        | 中继接口 .....            | ( 243 )        |
| 7.4.1      | 模拟接口 .....            | ( 243 )        |
| 7.4.2      | 信号系统接口 .....          | ( 245 )        |
| 7.4.3      | 所有各类中继接口的公共特性 .....   | ( 246 )        |
| <b>第八章</b> | <b>存储程序控制 .....</b>   | <b>( 250 )</b> |
| 8.1        | 引言 .....              | ( 250 )        |
| 8.2        | 存储程序控制 .....          | ( 251 )        |
| 8.3        | 存储程序技术应用于电话交换系统 ..... | ( 251 )        |
| 8.3.1      | 固化程序 .....            | ( 251 )        |
| 8.3.2      | 存储程序 .....            | ( 251 )        |
| 8.4        | 系统中的程序 .....          | ( 253 )        |
| 8.4.1      | 程序设计语言 .....          | ( 253 )        |
| 8.4.2      | 程序设计语言基础 .....        | ( 254 )        |
| 8.5        | 软件设计原理 .....          | ( 255 )        |
| 8.5.1      | 程序结构 .....            | ( 256 )        |

|            |                      |                |
|------------|----------------------|----------------|
| 8.5.2      | 模块群 .....            | ( 256 )        |
| 8.5.3      | 模块 .....             | ( 257 )        |
| 8.6        | 程序的执行 .....          | ( 257 )        |
| 8.7        | 处理机 .....            | ( 258 )        |
| 8.7.1      | 计算机和电话系统中的处理机 .....  | ( 258 )        |
| 8.7.2      | 存储程序控制操作 ... ..      | ( 259 )        |
| 8.8        | 系统操作的安全可靠性 .....     | ( 261 )        |
| 8.9        | 处理机用于非电话交换工作 .....   | ( 262 )        |
| 8.10       | 存储程序对某些系统功能的应用 ..... | ( 264 )        |
| 8.10.1     | 用户线锁定功能 .....        | ( 264 )        |
| 8.10.2     | 用户线负载控制 .....        | ( 264 )        |
| 8.11       | 路径映象图 .....          | ( 265 )        |
| 8.12       | 对硬件的依赖性 .....        | ( 266 )        |
| 8.13       | 编路设施 .....           | ( 266 )        |
| <b>第九章</b> | <b>随路信号方式 .....</b>  | <b>( 268 )</b> |
| 9.1        | 引言 .....             | ( 268 )        |
| 9.2        | CCITT一号信号系统 .....    | ( 268 )        |
| 9.2.1      | 接收器要求 .....          | ( 268 )        |
| 9.2.2      | 发送器要求 .....          | ( 269 )        |
| 9.2.3      | 作用范围 .....           | ( 269 )        |
| 9.3        | CCITT二号信号系统 .....    | ( 270 )        |
| 9.4        | CCITT三号信号系统 .....    | ( 270 )        |
| 9.4.1      | 接收器要求 .....          | ( 270 )        |
| 9.4.2      | 发送器要求 .....          | ( 270 )        |
| 9.4.3      | 作用范围 .....           | ( 271 )        |
| 9.5        | CCITT四号信号系统 .....    | ( 272 )        |
| 9.5.1      | 接收器要求 .....          | ( 272 )        |
| 9.5.2      | 发送器要求 .....          | ( 272 )        |
| 9.5.3      | 作用范围 .....           | ( 273 )        |

|        |                         |         |
|--------|-------------------------|---------|
| 9.6    | CCITT五号信号系统 .....       | ( 274 ) |
| 9.6.1  | 接收器要求 .....             | ( 276 ) |
| 9.6.2  | 发送器要求 .....             | ( 276 ) |
| 9.6.3  | 作用范围 .....              | ( 277 ) |
| 9.6.4  | 通过电缆使用话音插空技术发送信号 .....  | ( 277 ) |
| 9.7    | 信号的共性 .....             | ( 278 ) |
| 9.7.1  | 与AT&T的R1信号的共性 .....     | ( 278 ) |
| 9.7.2  | 三号、四号、五号信号系统共有的信号 ..... | ( 279 ) |
| 9.7.3  | 线路信号比较 .....            | ( 279 ) |
| 9.8    | 五号(乙)信号系统 .....         | ( 281 ) |
| 9.9    | CCITT地区性标准信号系统R1 .....  | ( 282 ) |
| 9.9.1  | R1的模拟型线路信号 .....        | ( 282 ) |
| 9.9.2  | R1的PCM型线路信号 .....       | ( 282 ) |
| 9.9.3  | CCITTR1信号系统的记发器信号 ..... | ( 282 ) |
| 9.10   | CCITT地区性标准信号系统R2 .....  | ( 285 ) |
| 9.10.1 | 互控信号方式 .....            | ( 286 ) |
| 9.10.2 | R2系统的线路信号 .....         | ( 287 ) |
| 9.10.3 | 记发器信号 .....             | ( 288 ) |
| 9.10.4 | 控制记发器所处的位置 .....        | ( 292 ) |
| 9.10.5 | 信号的含义 .....             | ( 293 ) |
| 9.10.6 | R2信号系统的优点 .....         | ( 295 ) |
| 9.10.7 | 接收器要求 .....             | ( 295 ) |
| 9.10.8 | 发送器要求 .....             | ( 296 ) |
| 第十章    | 分离信道信号方式 .....          | ( 297 ) |
| 10.1   | 引言 .....                | ( 297 ) |
| 10.2   | CCITT六号信号系统 .....       | ( 297 ) |
| 10.2.1 | 在公共信道上传送信号 .....        | ( 298 ) |
| 10.2.2 | 线路信号 .....              | ( 299 ) |
| 10.2.3 | 话路导通检验 .....            | ( 299 ) |

|             |                |         |
|-------------|----------------|---------|
| 10.2.4      | 信号单元的组成        | ( 300 ) |
| 10.2.5      | 六号信号系统的名称缩写    | ( 301 ) |
| 10.2.6      | 信号单元格式(一单元消息)  | ( 303 ) |
| 10.2.7      | 信号格式(多单元消息)    | ( 306 ) |
| 10.2.8      | 典型呼叫           | ( 309 ) |
| 10.2.9      | 其它信号单元         | ( 314 ) |
| 10.2.10     | 模拟信号链接收器特性     | ( 317 ) |
| 10.2.11     | 模拟信号链发送器特性     | ( 317 ) |
| 10 3        | 公共信道局间信号(CCIS) | ( 318 ) |
| 10.3.1      | 消息序列           | ( 318 ) |
| 10.3.2      | 信号单元格式比较       | ( 319 ) |
| 10.3.3      | 编码比较           | ( 322 ) |
| 10.4        | CCITT七号信号系统    | ( 325 ) |
| 10.4.1      | 使用分组交换技术       | ( 326 ) |
| 10.4.2      | 字节信息           | ( 326 ) |
| 10.4.3      | 可变长度消息         | ( 326 ) |
| 10.4.4      | 系统组织           | ( 326 ) |
| 10.4.5      | 消息格式           | ( 327 ) |
| 10.4.6      | 信号信息字段的使用      | ( 328 ) |
| 10.4.7      | 其它格式           | ( 329 ) |
| 10.5        | 信号系统的发展        | ( 329 ) |
| <b>第十一章</b> | <b>维护</b>      | ( 331 ) |
| 11.1        | 引言             | ( 331 ) |
| 11.2        | 一般维护要求         | ( 331 ) |
| 11.2.1      | 局内维护           | ( 332 ) |
| 11.2.2      | 维护人员的配备要求      | ( 332 ) |
| 11.2.3      | 撤出在用设备         | ( 332 ) |
| 11.2.4      | 排除故障           | ( 332 ) |
| 11.2.5      | 维护设施           | ( 333 ) |



|             |             |         |
|-------------|-------------|---------|
| 11.2.6      | 冗余设备的配置     | ( 333 ) |
| 11.3        | 线路测试        | ( 333 ) |
| 11.3.1      | 测试面板        | ( 334 ) |
| 11.3.2      | 局内测量台       | ( 334 ) |
| 11.3.3      | 用户线的测试通路    | ( 336 ) |
| 11.3.4      | 中继线的测试通路    | ( 337 ) |
| 11.4        | 网络的综合测试     | ( 338 ) |
| 11.5        | 测试线及维护通信电路  | ( 338 ) |
| 11.6        | 局内维护通信电路    | ( 339 ) |
| 11.7        | 一般的维护特性     | ( 340 ) |
| 11.8        | 可靠性         | ( 340 ) |
| 11.8.1      | 瘫痪时间        | ( 341 ) |
| 11.8.2      | 故障引起的呼叫损失   | ( 341 ) |
| 11.8.3      | 用户障碍报告      | ( 341 ) |
| 11.8.4      | 典型的要求       | ( 341 ) |
| 11.9        | 人文因素        | ( 342 ) |
| 11.10       | 材料          | ( 342 ) |
| 11.11       | 安全性         | ( 343 ) |
| 11.12       | 告警和监视要求     | ( 343 ) |
| 11.13       | 摘机超时限的呼叫    | ( 344 ) |
| 11.13.1     | 用户线永明的记录和读出 | ( 344 ) |
| 11.13.2     | 多个“永明”的告警   | ( 344 ) |
| 11.13.3     | 入中继线“永明”    | ( 345 ) |
| <b>第十二章</b> | <b>管理</b>   | ( 346 ) |
| 12.1        | 引言          | ( 346 ) |
| 12.1.1      | 话务工程        | ( 346 ) |
| 12.1.2      | 交换机和网络      | ( 346 ) |
| 12.1.3      | 操作服务        | ( 346 ) |
| 12.1.4      | 应用领域        | ( 347 ) |