



刘振霞 马志强 编著

程控数字交换原理

学习指导与习题解析

西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

程控数字交换原理

学习指导与习题解析

刘振霞 马志强 编著

夏靖波 主审

西安电子科技大学出版社

2005

内 容 简 介

本书依据教学大纲的要求,系统归纳了“程控交换原理”课程的知识要点,并配有相应的习题及解析,具有学练结合的特点。

全书共分为 10 章。第 1 章是绪论;第 2 章是时分复用与话音信号的数字化处理;第 3 章是程控交换机的话路系统;第 4 章是程控交换机的控制系统;第 5 章是程控交换机的控制软件;第 6 章是呼叫处理程序;第 7 章是话务理论与控制系统的可靠性指标;第 8 章是电话通信网与通信网的发展;第 9 章是电话网信令;第 10 章是程控数字交换机举例。

每章均分为“知识点”、“大纲要求及考点分析”、“重点内容归纳”、“本章习题及解答”、“本章测试”五大部分。附录中设计了四套综合应用题,以加强对各章节重点内容综合应用能力的训练。书中所有习题均附有答案。

本书不仅可以作为高等学校通信工程、电子与信息技术等专业的学生在学习“程控交换原理”课程时的配套练习用书,也可以作为讲授“程控交换原理”课程的教师的参考用书,还可以作为从事程控数字交换机维护工作的电信工作人员业务培训与考核的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

程控数字交换原理学习指导与习题解析 / 刘振霞等编著.

—西安:西安电子科技大学出版社,2005.2

ISBN 7-5606-1488-4

I. 程… II. 刘… III. 存储程序控制电话交换机—高等学校—教学参考资料 IV. TN916.428

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 002520 号

策 划 戚文艳

责任编辑 龙 晖 戚文艳

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西光大印务有限责任公司

版 次 2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 10.25

字 数 233 千字

印 数 1~4 000 册

定 价 12.00 元

ISBN 7-5606-1488-4 / TN·0296

XDUP 1759001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

前 言

现代通信离不开交换设备,交换设备是通信网的重要组成部分。随着通信网现代化进程的加快,新技术、新设备和新标准不断出现,交换设备也被赋予了新的使命,从单一的链路接续变为集信息交换、信息处理为一体的存储程序控制设备。

目前,许多高等学校在通信工程、电子与信息技术等专业的专业基础课程设置中,都已将“程控交换原理”列为必修课程。为了帮助学生把握教材中的重点、难点,做好课后练习与巩固,本书作者根据多年从事“程控交换原理”课程教学的经验与实践,以北京邮电大学出版社出版的由叶敏编著的《程控数字交换与交换网》(第二版)、西安电子科技大学出版社出版的由李正吉、边祥娟编著的《程控交换技术实用教程》和西安电子科技大学出版社出版的由张继荣、屈军锁等编著的《现代交换技术》为参考,在深入研究教学大纲、考试大纲的基础上编著了《程控数字交换原理学习指导与习题解析》一书。该书可作为学生学习“程控交换原理”课程时的配套用书,也可作为教师的教学参考用书。

全书共分为 10 章。第 1 章是绪论,包括交换的基本概念、电话交换机的发展历史、未来交换技术的发展趋势和程控交换机的基本结构;第 2 章是时分复用与话音信号的数字化处理,包括时分复用原理、模拟信号的数字化处理、PCM 基群的帧结构和 PCM 的高次群;第 3 章是程控交换机的话路系统,包括数字交换机的系统结构,音频信号的产生、发送和接收,数字信号交换和交换网络,PCM 端机和 T 接线器的连接;第 4 章是程控交换机的控制系统,包括对程控交换机控制系统的要求、交换机控制系统的结构方式、处理机间的通信方式;第 5 章是程控交换机的控制软件,包括程控交换机的软件结构、软件设计语言、操作系统、任务的分级和调度;第 6 章是呼叫处理程序,包括呼叫处理过程、用 SDL 图描述呼叫处理过程、呼叫处理程序的组成、输入处理、分析处理、任务执行和输出处理;第 7 章是话务理论与控制系统的可靠性指标,包括话务量的基本概念、控制系统的呼叫处理能力、呼叫损失率、控制系统的可靠性指标;第 8 章是电话通信网与通信网的发展,包括通信网分类、电话网结构、电话网编号计划、用户交换机接入方式、程控交换机的各种接口、B-ISDN 与 ATM、接入网(AN)、智能网(IN);第 9 章是电话网信令,包括信令的作用与

分类、用户信令、局间信令、随路信令、公共信道信令、No.7 信令系统；第 10 章是程控数字交换机举例，包括 C&C08 数字程控交换机的性能特点、系统组成、硬件结构、终端系统、各模块功能结构、SM 内部呼叫接续举例。

每章均分为“知识点”、“大纲要求及考点分析”、“重点内容归纳”、“本章习题及解答”和“本章测试”五大部分。在“本章习题及解答”中，作者挑选了相关教材的章节课后题，并做了相应的解答。“本章测试”是作者综合了每章的重点内容而设计的补充练习题，每套题后都附有答案。附录收录了四套综合应用题，每套题后均附有答案。另外，根据练习题和测试题的难易程度以及大纲对本科学生和高职学生侧重点要求的不同，作者用“*”符号做了说明，即书中所有带“*”号的题只对本科生做要求。

本书既可以与教材配套使用，也可以单独使用。

由于编写时间短，作者水平有限，书中难免有错误、疏漏之处，敬请读者批评指正。

作 者

2004 年 12 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 知识点	1
1.2 大纲要求及考点分析	1
1.2.1 大纲要求	1
1.2.2 考点分析	1
1.3 重点内容归纳	2
1.3.1 电话交换机的发展	2
1.3.2 电话交换机的分类	2
1.3.3 电话交换系统的基本功能	3
1.3.4 程控交换机的概念	3
1.3.5 程控交换机的发展	4
1.3.6 程控交换机的优越性	4
1.3.7 程控交换机的用户服务业务	4
1.3.8 程控交换技术的发展	4
1.4 本章习题及解答	5
1.5 本章测试	6
1.5.1 本章测试题	6
1.5.2 本章测试题答案	7
第 2 章 时分复用与话音信号的数字化处理	9
2.1 知识点	9
2.2 大纲要求及考点分析	9
2.2.1 大纲要求	9
2.2.2 考点分析	9
2.3 重点内容归纳	10
2.3.1 时分复用原理	10
2.3.2 模拟信号的数字化处理	10
2.3.3 PCM 基群的帧结构	13
2.3.4 PCM 的高次群	14
2.4 本章习题及解答	15
2.5 本章测试	17
2.5.1 本章测试题	17
2.5.2 本章测试题答案	18

第3章 程控交换机的话路系统	20
3.1 知识点	20
3.2 大纲要求及考点分析	20
3.2.1 大纲要求	20
3.2.2 考点分析	20
3.3 重点内容归纳	21
3.3.1 数字交换机的系统结构	21
3.3.2 音频信号的产生、发送和接收	24
3.3.3 数字信号交换和交换网络	25
3.3.4 PCM 端机和 T 接线器的连接	27
3.4 本章习题及解答	29
3.5 本章测试	30
3.5.1 本章测试题	30
3.5.2 本章测试题答案	31
第4章 程控交换机的控制系统	34
4.1 知识点	34
4.2 大纲要求及考点分析	34
4.2.1 大纲要求	34
4.2.2 考点分析	34
4.3 重点内容归纳	34
4.3.1 对程控交换机控制系统的要求	34
4.3.2 交换机控制系统的结构方式	35
4.3.3 处理机间的通信方式	37
4.4 本章习题及解答	37
4.5 本章测试	38
4.5.1 本章测试题	38
4.5.2 本章测试题答案	39
第5章 程控交换机的控制软件	41
5.1 知识点	41
5.2 大纲要求及考点分析	41
5.2.1 大纲要求	41
5.2.2 考点分析	41
5.3 重点内容归纳	41
5.3.1 程控交换机的软件结构	41
5.3.2 软件设计语言	42
5.3.3 操作系统	43
5.3.4 任务的分级和调度	43
5.4 本章习题及解答	47
5.5 本章测试	49

5.5.1 本章测试题	49
5.5.2 本章测试题答案	50
第 6 章 呼叫处理程序	52
6.1 知识点	52
6.2 大纲要求及考点分析	52
6.2.1 大纲要求	52
6.2.2 考点分析	52
6.3 重点内容归纳	53
6.3.1 呼叫处理过程	53
6.3.2 用 SDL 图描述呼叫处理过程	53
6.3.3 呼叫处理程序的组成	54
6.3.4 输入处理	54
6.3.5 分析处理	55
6.3.6 任务执行和输出处理	57
6.4 本章习题及解答	58
6.5 本章测试	59
6.5.1 本章测试题	59
6.5.2 本章测试题答案	60
第 7 章 话务理论与控制系统的可靠性指标	62
7.1 知识点	62
7.2 大纲要求及考点分析	62
7.2.1 大纲要求	62
7.2.2 考点分析	62
7.3 重点内容归纳	63
7.3.1 话务量的基本概念	63
7.3.2 控制系统的呼叫处理能力	63
7.3.3 呼叫损失率	64
7.3.4 控制系统的可靠性指标	65
7.4 本章习题及解答	66
7.5 本章测试	67
7.5.1 本章测试题	67
7.5.2 本章测试题答案	68
第 8 章 电话通信网与通信网的发展	70
8.1 知识点	70
8.2 大纲要求及考点分析	70
8.2.1 大纲要求	70
8.2.2 考点分析	70
8.3 重点内容归纳	71
8.3.1 通信网分类	71

8.3.2 电话网结构	71
8.3.3 电话网编号计划	75
8.3.4 用户交换机接入方式	76
8.3.5 程控交换机的各种接口	77
8.3.6 B-ISDN 与 ATM	78
8.3.7 接入网 (AN)	90
8.3.8 智能网 (IN)	92
8.4 本章习题及解答	95
8.5 本章测试	97
8.5.1 本章测试题	97
8.5.2 本章测试题答案	98
第 9 章 电话网信令	101
9.1 知识点	101
9.2 大纲要求及考点分析	101
9.2.1 大纲要求	101
9.2.2 考点分析	101
9.3 重点内容归纳	102
9.3.1 信令的作用与分类	102
9.3.2 用户信令	102
9.3.3 局间信令	103
9.3.4 随路信令	104
9.3.5 公共信道信令	104
9.3.6 No.7 信令系统	105
9.4 本章习题及解答	108
9.5 本章测试	110
9.5.1 本章测试题	110
9.5.2 本章测试题答案	111
第 10 章 程控数字交换机举例	113
10.1 知识点	113
10.2 大纲要求及考点分析	113
10.2.1 大纲要求	113
10.2.2 考点分析	113
10.3 重点内容归纳	114
10.3.1 C&C08 程控数字交换机系统特点	114
10.3.2 C&C08 程控数字交换机系统组成	115
10.3.3 C&C08 程控数字交换机硬件结构	116
10.3.4 C&C08 程控数字交换机终端系统	117
10.3.5 管理/通信模块 (AM/CM) 的功能结构	118
10.3.6 前管理模块 (FAM) 的功能结构	120

10.3.7 后管理模块(BAM)的功能结构	120
10.3.8 通信模块(CM)的功能结构	121
10.3.9 交换模块(SM)的功能结构	121
10.3.10 C&C08 机的电源	123
10.3.11 交换模块(SM)内部呼叫接续举例	123
10.4 本章习题及解答	125
10.5 本章测试	126
10.5.1 本章测试题	126
10.5.2 本章测试题答案	127
附录	129
综合应用题 (A)	129
综合应用题 (A) 答案	132
综合应用题 (B)	134
综合应用题 (B) 答案	136
综合应用题 (C)	140
综合应用题 (C) 答案	142
综合应用题 (D)	146
综合应用题 (D) 答案	148
参考文献	152

第1章 绪 论

1.1 知 识 点

- 电话交换机的发展
- 电话交换机的分类
- 电话交换系统的基本功能
- 程控交换机的概念
- 程控交换机的发展
- 程控交换机的优越性
- 程控交换机的用户服务业务
- 程控交换技术的发展

1.2 大纲要求及考点分析

1.2.1 大纲要求

理解电话交换的概念；了解交换机的发展历史及程控交换机的优越性；了解自动交换机的分类；了解现有的交换技术及其发展趋势；掌握程控交换机的基本概念及其基本结构。

1.2.2 考点分析

绪论是本课程的奠基部分，也是整体课程的概述。本章介绍了交换的基本概念、电话交换机的发展历史、未来交换技术的发展趋势、程控交换机的基本结构，也涉及到了后面几章内容的大体框架，但这些都不需要过于深入，学生只需提纲挈领地掌握基本概念、名词术语即可。本章的重点是程控交换机的基本结构，难点是交换机的分类及特点。试题题型主要以填空题、判断题为主。

1.3 重点内容归纳

1.3.1 电话交换机的发展

自从贝尔 1876 年发明电话以来,为有效地连接日益增多的电话用户,公用电话交换网应运而生。电话交换机经历了人工交换系统、机电式自动交换系统(如步进制和纵横制交换系统)和电子交换系统三个发展阶段。目前,公用电话交换网采用的是电子式存储程序控制 SPC(Stored Program Controlled)交换机,简称程控数字交换机。

程控数字交换机具有三个技术特点:

- (1) 采用计算机存储程序控制方式。
- (2) 采用面向连接的电路交换方式。
- (3) 采用时分多路的信道复用方式。

不同阶段电话交换机的特点如表 1-1 所示。

表 1-1 不同阶段电话交换机的特点

名 称	年代	特 点
人工交换机	1878	借助话务员进行电话接续,效率低,容量受限
步进制交换机	1892	交换机进入自动接续时代。系统设备全部由电磁器件构成,靠机械动作完成路由接续。接线器的机械磨损严重,可靠性差,寿命低。控制方式为直接控制接续
纵横制交换机	1938	系统设备仍然由电磁器件构成,靠机械动作完成接续。接线器的制造工艺有了很大改进,部分地解决了步进制的问题。控制方式为间接控制接续
存储程序控制交换机	1965	交换机进入电子计算化时代。系统靠软件程序控制完成电话接续。所交换的信号是模拟信号。交换网络采用空分技术
全数字式存储程序控制交换机	1970	交换技术从传统的模拟信号交换进入了数字信号交换时代,在交换网络中采用了时分技术

1.3.2 电话交换机的分类

电话交换机可从下列不同角度进行分类:

- (1) 按交换机的使用分为局用交换机和用户交换机。
- (2) 按接续方式分为人工接续交换机和自动接续交换机。
- (3) 按所传递的信号特征分为模拟信号交换机和数字信号交换机。
- (4) 按接续部件(交换网络)分为空分交换网络交换机和时分交换网络交换机。
- (5) 按控制电路分为布线逻辑控制交换机和存储程序控制交换机。
- (6) 按构成交换机硬件的器件分为机电制交换机和电子制交换机。

布线逻辑控制的机电制交换机的特点是:分立元器件→电路板→机架布线→机械动作

控制接续。其主要缺点是：

- (1) 机械动作，接续速度慢。
- (2) 设备体积大，通信容量低。
- (3) 模拟信号交换，杂音大。
- (4) 布线逻辑控制，灵活性差。
- (5) 机械磨损严重，维护量大。
- (6) 控制电路复杂，故障定位艰难。

存储程序控制的电子制交换机的特点是：软件程序→存储器→处理机控制接续。其主要优点是：

- (1) 软件控制，接续速度快。
- (2) 软件代替硬件，设备体积小，容量大。
- (3) 数字信号交换，音质好，安全保密。
- (4) 存储程序控制，可随意增减功能，灵活性好。
- (5) 计算机检测电路，可自动定位故障，维护量小。

1.3.3 电话交换系统的基本功能

电话交换系统有以下基本功能：

- (1) 信令功能：能监视并随时发现呼叫的到来和呼叫的结束；能向主、被叫发送各种用于控制接续的可闻信号音；能接收并保存主叫发送的被叫号码。
- (2) 控制功能：能检测是否存在空闲通路以及被叫的忙闲情况，控制各电路完成接续。
- (3) 交换功能：能实现双方话音信号的交换。
- (4) 接口功能：能连接不同种类和性质的终端设备。

1.3.4 程控交换机的概念

程控交换机的基本结构如图 1-1 所示。

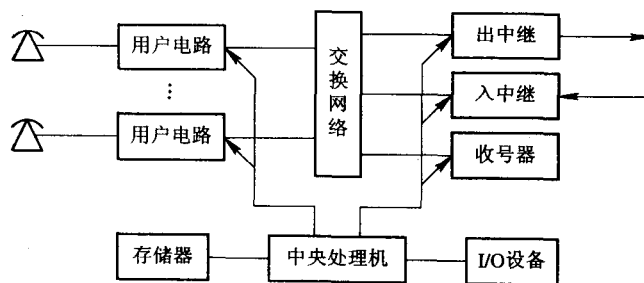


图 1-1 程控交换机的基本结构

程控交换机的硬件主要由三部分组成：交换网络、交换机接口电路和处理机控制系统。

交换网络可以由空分接线器(空分阵列)组成，也可以由时分接线器(共享存储器的时分交换单元)组成，时分接线器与空分接线器由 CPU 送控制命令驱动。

交换机接口电路分为用户电路接口、出中继电路和入中继电路。用户电路是每个话机独用的设备，它完成对用户摘挂机状态、通话状态的监视和与用户有关的各种功能的实现。

出中继电路和入中继电路是本交换机与其他电话交换机的接口电路，它传输局间各种通信信号，也监视局间通话话路的状态。

处理机控制系统实际上就是一台电子计算机，它由CPU、存储器和I/O(输入/输出)设备构成。

1.3.5 程控交换机的发展

程控交换机的发展与特点如表 1-2 所示。

表 1-2 程控交换机的发展与特点

年 代	特 点
第一代(20 世纪 60~70 年代初)	处理机采用集中控制； 交换网络是空分控制的金属或电子交叉接点； 交换的信号是模拟信号
第二代(20 世纪 70 年代)	处理机采用分级控制，分工明确，负荷小； 交换网络是时分控制的电子交叉接点，速度快； 交换的信号是数字信号
第三代(20 世纪 80 年代)	处理机全分散控制，提高了系统的可靠性； 系统提供 2B +D 接口，增强了非话音业务的能力
第四代(20 世纪 90 年代后)	提供30B+D 接口，可传输公共信道信令； 可处理综合的宽带业务数据(B-ISDN)

1.3.6 程控交换机的优越性

由于程控交换机是由软件控制完成接续的，因此它比原先任何一种交换机都更具有优越性。其优越性主要表现为：

- (1) 可为用户提供许多新的服务性能；
- (2) 系统灵活性大，适应性强；
- (3) 维护管理方便，可靠性高；
- (4) 便于向综合业务数字网方向发展；
- (5) 可以采用 No.7 信令系统；
- (6) 硬件系统便于利用电子器件的最新成果，使整机在技术上的先进性得到发挥。

1.3.7 程控交换机的用户服务业务

程控交换机的用户服务业务主要为缩位拨号、叫醒服务、热线服务、呼出限制、免打扰服务、查找恶意呼叫、无应答转移、遇忙回叫、自动振铃回叫、三方通话、插入功能、呼叫寄存、缺席服务、会议电话等。

1.3.8 程控交换技术的发展

程控交换技术的发展具体反映在：

- (1) 软、硬件向模块化方向发展；
- (2) 将计算机局域网技术引入到控制部分中，使程控交换机具有开放式特点；

(3) 进一步提高交换网络的集成度和容量, 制成大容量的专用芯片;
(4) 在加强用户电路功能的同时, 还要提高用户电路的集成度, 从而减小交换机的体积;
(5) 大力开发各种无线接口和光接口, 使程控交换机能够适应移动通信和 SDH 通信的要求;

(6) 加强网络管理功能, 将智能网、接入网、B-ISDN 技术应用于程控交换系统中。
促进程控交换技术发展的主要原因为:

- (1) 计算机技术的发展;
- (2) 通信信息的容量越来越大;
- (3) 用户对电话服务的方式要求越来越高。

1.4 本章习题及解答

1. 通过了解电话交换机的发展史, 请给电话交换机分类。

答: 电话交换机可从以下不同角度进行分类:

- (1) 按交换机的使用分, 有局用交换机和用户交换机;
- (2) 按话务接续方式分, 有人工接续交换机和自动接续交换机;
- (3) 按所传递的信号特征分, 有模拟信号交换机和数字信号交换机;
- (4) 按接续部件(交换网络)分, 有空分交换网络交换机和时分交换网络交换机;
- (5) 按控制电路分, 有布线逻辑控制交换机和存储程序控制交换机。

2. 简述交换机的基本功能。

答: 交换机的基本功能如下:

(1) 信令功能: 能监视并随时发现呼叫的到来和呼叫的结束; 能向主、被叫发送各种用于控制接续的可闻信号音; 能接收并保存主叫发送的被叫号码。

(2) 控制功能: 能检测是否存在空闲通路以及被叫的忙闲情况, 控制各电路完成接续。

(3) 交换功能: 能实现双方话音信号的交换。

(4) 接口功能: 能连接不同种类和性质的终端设备。

3. 程控交换机主要由哪几部分构成? 画出结构图并说明各部分的作用。

答: 程控交换机主要由三部分组成: 交换网络、交换机接口电路、处理机控制系统。
结构图参见图 1-1。

交换网络由“时分接线器”或“时分接线器与空分接线器组合”构成。时分接线器与空分接线器由 CPU 送控制命令驱动。

交换机接口电路分为用户电路接口、出中继电路和入中继电路。用户电路是每个话机独用的设备, 它完成对用户摘挂机状态、通话状态的监视和与用户有关的各种功能的实现。出中继电路和入中继电路是本交换机与其他电话交换机的接口电路, 它传输局间各种通信信号, 也监视局间通话话路的状态。

处理机控制系统实际上就是一台电子计算机, 它由 CPU、存储器和 I/O(输入/输出)设备构成。

4. 数字程控交换机具有哪三个技术特点?

答: 数字程控交换机的技术特点为:

- (1) 采用计算机存储程序控制方式;
- (2) 采用面向连接的电路交换方式;
- (3) 采用时分多路的信道复用方式。

5. 与传统的机电式交换机相比, 程控交换机具有哪些优越性?

答: 程控交换机的优越性主要表现为:

- (1) 可为用户提供许多新的服务性能;
 - (2) 系统灵活性大, 适应性强;
 - (3) 维护管理方便, 可靠性高;
 - (4) 便于向综合业务数字网方向发展;
 - (5) 可以采用 No.7 信令系统;
 - (6) 硬件系统便于利用电子器件的最新成果, 使整机在技术上的先进性得到发挥。
6. 促进程控交换技术发展的主要原因是什么?

答: 主要原因有以下几点:

- (1) 计算机技术与电子技术的发展;
- (2) 通信信息的容量越来越大;
- (3) 用户对电话服务的方式要求越来越高。

*7. 现代通信技术大体上包括哪几方面技术?

答: 现代通信技术包括: 传送网技术、接入网技术、ISDN 技术、ATM 技术、移动通信和个人通信技术、智能网技术、多媒体通信技术、支撑网技术等。

1.5 本章测试

1.5.1 本章测试题

一、填空题

1. 最早的自动电话交换机是在_____年投入使用的。_____年_____国首先开通了第一台数字交换系统。
2. 电话交换机的出现降低了_____投资, 提高了传输线路的_____, 使_____通信得以发展。
3. 在_____技术和_____技术进一步发展以后, 才开始了全电子交换机的迅速发展。
4. 促进程控交换技术发展的主要原因有_____、_____、_____。
5. _____交换机是为满足机关、企业、团体等集团用户_____通信而设立的。

二、判断题

1. 第一部自动电话交换机采用间接控制方式。()
2. 世界上第一部用计算机控制的交换机所交换的信号是数字信号。()
3. 时间分割信道方式用于程控交换机中。()

4. 遇忙转移是指当被叫忙时, 对该用户的呼叫自动转移至其他号码。()
5. 交换网络由 CPU 送控制命令驱动。()

三、选择题

1. 电话是由()发明的。
A. 爱因斯坦 B. 史端乔 C. 贝尔 D. 比图兰得
2. 采用直接控制的自动交换机有()交换机。
A. 步进制 B. 纵横制 C. 旋转制 D. 存储程序控制
3. 早期的空分交换网络采用的是()开关接点。
A. 机械 B. 电子 C. 机械和电子 D. 前三种说法都不准确
4. 史端乔发明了()。
A. 人工交换机 B. 步进制交换机 C. 纵横制交换机 D. 程控交换机
5. 世界上第一台存储程序控制交换机系统是一台()交换机。
A. 频分 B. 空分 C. 时分 D. 码分

四、简答题

1. 布线逻辑控制交换机与存储程序控制交换机有什么不同?
2. 程控交换机为什么具有扩充服务的功能?
3. 程控数字交换机有什么优点?
4. 交换技术经历了怎样的发展? 说明各种交换技术的应用。
- *5. 程控交换机在接入网方面有什么发展?

1.5.2 本章测试题答案

一、

1. 1892 1970 法
2. 线路 利用率 电话
3. 微电子 数字
4. 计算机技术和电子技术的发展 通信信息的容量越来越大 用户对电话服务的方式要求越来越高
5. 用户 内部

二、

1. × 2. × 3. √ 4. √ 5. √

三、

1. C 2. A 3. A 4. B 5. C

四、

1. 答: 布线逻辑控制交换机简称布控交换机, 是指交换机的所有电路用分立元器件焊接在电路板上, 再通过机架间的布线连接而成。这种交换机的控制电路做成后便不易更改, 功能的灵活性很小。