

面向 21 世纪高等学校精品规划教材·电子信息类

数字程控交换技术与应用

主 编 商书明

副主编 万 冬

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

前言

人类已跨入“信息时代”，IP 数据业务以及传统数据业务量的总和已经超过了话音业务。网络应用和业务重心的变化，必然会影响到骨干网络的结构、模式和交换技术。现有的通信网，无论是广域网还是局域网，绝大多数都是交换式通信网，即网络以交换机为核心组建。

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、新设备和新的标准不断涌现。由于交换机具有强大的寻址能力、信息处理能力和出色的稳定性，解决了网络智能化问题，因此大大地增加了网络的灵活性和经济性，提高了网络的性能。交换系统也从单一的链路接续变为集信息交换、信息处理和信息数据库为一体的数字程控交换机这样的大型复杂设备。

本书的特色是采用项目教学体系，从实训项目出发，介绍相关的理论知识。有利于实践能力的提高与理论的理解，是一本具有实用特色的教材。主要特点如下：

① 充分体现数字程控交换机的基础、现代数字程控交换机的主流技术，便于技术的掌握和应用。

② 内容上深浅适度，体现应用型本科教育的教学方法和现代教育技术的应用，在实际教学中便于操作。

③ 覆盖面广，结构体系上创新。为了便于深入学习和理解书中的内容，实训项目后有实训思考题，各章后附有思考与练习题。

④ 淡化不同类别的教育界限，适应不同学制的教学需要，读者可根据实际情况，选择相应的理论知识进行学习，具有较大的灵活性。

第1章主要介绍电话交换机的引入，程控交换机的功能与作用，分类及特点，发展概况及新业务，现代交换技术简介；第2章主要介绍数字交换的基本概念，数字交换原理与数字交换网络；第3章主要介绍数字程控交换机的硬件整体结构，用户话路，控制系统，常用的外围设备，程控交换软件，程序的执行管理，程序的执行级别；第4章主要介绍数字程控交换机的呼叫处理过程，C&C08系统的呼叫处理流程，ZXJ10系统的处理流程，程控交换机的指标体系和服务质量；第5章主要介绍信令的基本概念，1号和7号信令系统，数据链路控制技术和电信网的体系结构和管理协议；第6章主要介绍程控交换机的计费处理，C&C08的计费系统，ZXJ10计费系统的结构，程控交换机的管理与维护；第7章主要介绍C&C08数字程控交换机的系统概述，C&C08系统硬件结构体系，C&C08系统组网，C&C08的对外

接口，C&C08 的软件结构体系；ZXJ10 数字程控交换机系统概述；ZXJ10 系统硬件结构体系，ZXJ10 系统组网，ZXJ10 的对外接口，ZXJ10 系统软件结构体系。

全书共有 7 章，其中第 1、6、7 章由主编商书明编写，第 2、3、4、5 章由副主编万冬编写，全书由商书明统稿。华为公司、中兴公司为本书提供了相关资料，刘连青，黄一平老师为本书提供了很大帮助，在此表示感谢！

由于作者的水平有限，时间仓促，错误与不足之处在所难免，恳请批评指正。

作 者



第 1 章 绪论	(1)
1.1 程控交换机的引入	(1)
1.2 数字程控交换机的发展概况	(3)
1.3 交换机的基本功能	(4)
1.4 程控交换机的分类及特点	(5)
1.5 数字程控交换机的新业务介绍	(7)
1.6 数据通信与交换技术	(11)
1.7 现代交换技术简介	(13)
思考与练习题	(17)
第 2 章 程控交换基础	(18)
2.1 基本概念	(18)
2.2 数字交换原理	(20)
2.3 数字交换网络	(25)
思考与练习题	(33)
第 3 章 数字程控交换机的系统结构	(34)
3.1 数字程控交换机的硬件整体结构	(34)
3.2 数字程控交换机的用户话路	(36)
3.3 数字程控交换机的控制系统	(38)
3.4 数字程控交换机的常用外围设备	(40)
3.5 程控交换软件	(47)
3.6 程序的执行管理	(50)
3.7 程序的执行级别	(53)
思考与练习题	(55)
第 4 章 数字程控交换机呼叫处理	(56)
4.1 程控交换机的呼叫处理过程	(56)

4.2	C&C08 系统的呼叫处理流程	(71)
4.3	ZXJ10 系统的呼叫处理流程	(75)
4.4	程控交换机的指标体系和服务质量	(77)
	思考与练习题	(84)
第 5 章	程控交换机信令与相关技术	(85)
5.1	信令的基本概念	(85)
5.2	信令系统	(95)
5.3	数据链路控制技术	(116)
5.4	电信网的体系结构和管理协议	(120)
	思考与练习题	(125)
第 6 章	程控交换机的管理与维护	(126)
6.1	计费处理	(126)
6.2	C&C08 程控交换机计费系统	(134)
6.3	ZXJ10 计费系统的结构	(137)
6.4	程控交换机的管理与维护	(141)
	思考与练习题	(152)
第 7 章	新型数字程控交换机简介	(153)
7.1	华为 C&C08 数字程控交换机	(153)
7.2	中兴 ZXJ10 数字程控交换机	(171)
	思考与练习题	(191)
	参考文献	(192)

出版说明

电子信息技术的发展水平是衡量一个国家现代化水平和综合国力的重要标志,是我国今后 20 年高科技发展的重点。目前,随着我国电子信息技术及理论研究的快速发展,电子信息技术的各个领域急需大量的应用型工程技术人才。他们既掌握着比较丰富的基础理论知识,又具有比较强的动手能力和一定的专业实践经验,能够在实际工作中比较好地分析问题、解决问题;有较高的综合素质,能够在基层一线对自己所从事的工作和工程实际问题进行研究、探索,能够组织工程项目的实施。

近年来新建本科院校大都以应用型为办学定位,形成了一批占全国本科高校总数近 30% 的、与传统本科院校不同的应用型本科院校。教材是教学的主要依据,也是教学改革的重要组成部分。教学改革的种种设想和试验,大多要通过教材建设来具体体现;教材建设反过来又推动和促进教学改革。面对高等教育对象的扩展、教学模式的变革、教材内容需求的变化,为了更好地适应当前我国高等教育这种发展的需要,满足我国高校对电子信息类应用型人才培养的各种要求,北京理工大学出版社组织知名专家、学者,以培养应用型人才为主题进行深入的研讨,确立了电子信息类应用型本科教材的出版规划。

本套教材在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点:

(1) 定位明确。针对应用型本科“理论基础扎实,专业知识面广,实践能力强,综合素质高,并有较强的科技运用、推广、转换能力”的特点,在选择教材内容和确立编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(2) 注重培养学生职业能力。电子信息类专业学生要能紧跟电子信息产业的迅

速发展，要有较强的适应工作的能力，具备使用先进应用软件的能力，在此套教材中强调培养学生利用诸如 protel、maxplusII、multisim、matlab 等工具软件进行电路设计和仿真调试的能力。

（3）体系完整。此套教材包括了电子信息工程和通信工程的专业基础课和部分专业选修课。

（4）保证质量。本套教材大多是在已经在学生中用过几轮并且经实际验证比较优秀的课程讲义的基础上形成的。在教材出版后我们将选择并安排一部分比较好的优秀教材修订再版，逐步形成精品教材。

（5）提供教学软件包。可在北京理工大学出版社网站 [www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn) 下载。

本套教材可作为应用型本科院校电子信息工程、通信工程等专业的课程教学用书，也可以作为电子信息技术的技能培训用书。

出版说明

由于我国在电子信息产业的长足发展,对电子信息、通信类专业的人才需求日益增多,电子信息类人才被国家有关部门列为紧缺人才,这直接推动了电子信息类专业的招生人数增长,在全国高职类热门专业排行中,电子信息类专业排行前几位。

电子技术的快速发展对教材的要求越来越高,编写出理论与实践相融合的与时俱进的教材,是所有高职院校的迫切需要。

为适应这种需求,更好地培养出应用型、技能型的技术人才,北京理工大学出版社组织知名专家、学者,与电子信息、通信类企业的技术人员反复研讨岗位技能需求,以教育部《关于加强高职高专人才培养工作的若干意见》等文件对高职高专人才培养的要求为指导思想,确立了“面向职业需求,零距离上岗”的思路,编写了这套教材。

这套教材的主要特色是:

- (1) 借鉴国外高职教材的先进教学模式,顺应现代职业教育制度的改革趋势。
- (2) 以能力为主、应用为本的职业导向的内容体系。
- (3) 基于岗位技能,面向操作过程的编写思路。
- (4) 应用类课程与国家职业认证挂钩。
- (5) 提供教学软件包,可在北京理工大学出版社网站 www.bitpress.com.cn 下载。

本套教材可作为高职高专院校电子信息工程技术、应用电子技术、通信技术等专业课程教学和技能培训用书。

编写委员会



主任委员：刘向东 教授

教育部高职高专通信类
教学指导委员会委员
廊坊职业技术学院院长

委 员（按姓氏笔画排名）：

马才根	高级讲师	南京技师学院
于宝明	副教授	南京信息职业技术学院
任 淑	高级讲师	南京技师学院
李伟民	副教授/高级工程师	九江职业技术学院
张建国	副教授	漳州职业技术学院
张新成	教授	新乡机电高等专科学校
范次猛	副教授	无锡交通职业技术学院
郑春华	副教授	湄洲湾职业技术学院
姚旭东	副教授	洛阳大学
钱金法	副教授	常州机电职业技术学院
黄一平	副教授	北京信息职业技术学院
蔡建军	工程师	无锡职业技术学院
薛晓明	副教授/高级工程师	常州信息职业技术学院

第 1 章 绪 论

1.1 程控交换机的引入

通信的目的是实现信息的传递。在通信系统中，信息是以电信号或光信号的形式传输的。一个通信系统至少应由终端和传输媒介组成，如图 1-1 所示。终端将含有信息的信息，如话音、图像、计算机数据等转换成可被传输媒介接受的信号形式，同时将来自传输媒介的信号还原成原始消息；传输媒介则把信号从一个地点传送至另一个地点。这种仅涉及两个终端的单向或交互通信方式称为点对点通信。显然，两个终端（如电话机）之间必须有一对线连通才能通信。

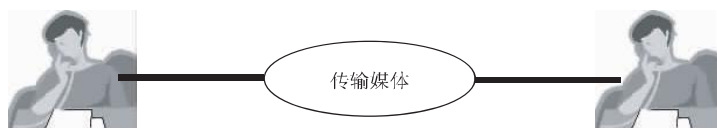


图 1-1 点对点通信

当存在多个终端，且希望它们中的任何两个都可以进行点对点通信时，最直接的方法是把所有终端两两相连，如图 1-2 所示。这样的一种连接方式称为全互连式。全互连式连接存在下列一些缺点：

- 当存在 N 个终端时，需用 $N(N-1)/2$ 条对线路，线对数量以终端数的平方增加。
- 当这些终端分别位于相距很远的两地时，两地间需要大量的长线路。
- 每个终端都有 $N-1$ 对线与其他终端相接，因而每个终端需要 $N-1$ 个线路接口。
- 增加第 $N+1$ 个终端时，必须增设 N 对线路。当 N 较大时，无法实用化。
- 由于每个用户处的出线过多，因此维护工作量较大。

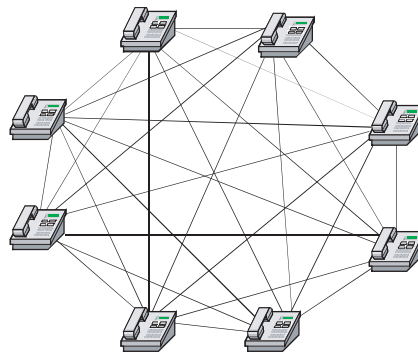


图 1-2 多用户全互连式连接

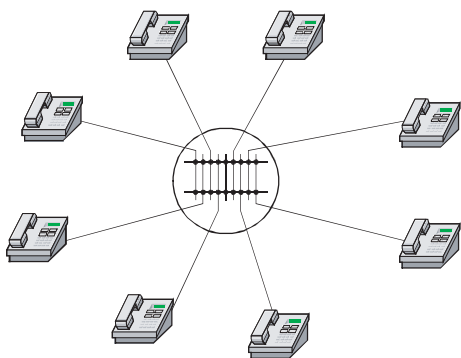


图 1-3 用户通过交换机连接

如果在用户分布密集的中心安装一个设备——交换机（switch，也叫交换节点），每个用户的终端设备经各自的专用线路连接到交换机上，如图 1-3 所示，就可以克服全互连式连接存在的问题。

图 1-3 中，当任意两个用户之间要交换信息时，交换机将这两个用户的通信线路连通。用户通信完毕，两个用户间的连线就断开。有了交换设备， N 个用户只需要 N 对线就可以满足要求，线路的投资费用大大降低，用户线的维护也变得简单容易。尽管这样增加了交换设备的费用，但它的利用率很高，相比之下，总的投资费用将下降。

由此可以知道，交换机的作用是完成各个用户之间的接续，即当任意两个用户要通话时，由交换机将它们连通，通话完毕将线路拆除，供其他用户使用。

从电话交换技术发展过程看，自从贝尔 1876 年发明电话至今，电话交换技术一直在不断地发展。1878 年 1 月 28 日第一部人工电话交换机开通使用，它是具有 21 线的磁石式交换机。1891 年，共电式交换机开始使用。人工电话交换机的优点是设备简单、安装方便、成本低廉。缺点是话务员的接线速度慢、易出错、劳动效率低。

1889 年美国史端乔发明了自动电话交换机并获得专利，1909 年德国西门子公司对史端乔式交换机进行重大改进，制成西门子式交换机，到 1927 年基本完善，成为步进制交换机的基型，此后各种型号的步进交换机，基本上只是在电路方面做较小改进。

第一个纵横交换机于 1932 年投入使用。纵横交换机的交换网络由纵横接线器组成，与各种机电式交换设备相比，它具有许多优越性：首先是接线器接点接触可靠、杂音小、不易磨损、寿命长、维护工作量小；其次是采用一种称为“记发器”的特殊电路实现收号控制和呼叫接续，是一种间接控制（indirect control，也叫集中控制）方式。这种控制方式下的组网和容量扩充灵活，便于增加业务性能和长途电话自动交换；再是机械结构比较简单，易于制造。因此，纵横制发展为各国大量生产和使用的主要制式。其缺点是耗用贵金属较多，制造成本较高。

第二次世界大战后，当整个长距离网络实现自动化时，自动电话占据了统治地位。晶体管的发明刺激了交换系统的电子化。1965 年美国贝尔系统生产了世界上第一台商用存储程序控制的电子交换机，这一成果标志着电话交换从机电时代跃入电子时代，使交换技术发生划时代的变革。由于电子交换机具有体积小、速度快、便于提供有效而可靠的服务等优点，引起了世界各国的极大兴趣，并迅速推广开来。

模拟信号转换为数字信号的原理随着脉冲编码调制 PCM（Pulse Code Modulation）的推



出而被人们广泛接受。20 世纪 70 年代, 电话语音被编码后传送, 出现了数字程控交换机。由于计算机比较昂贵, 因此采用了集中控制方式。

1.2 数字程控交换机的发展概况

程控交换机是传统话音业务中最先进的一种设备, 由于程序控制的运用, 更先进的通信网络的出现才成为可能。

1965 年, 出现了世界上第一台程控交换机, 从此程控交换机一直快速地更新换代, 其发展可以归纳为以下几个方面。

1.2.1 程控交换机硬件的发展

程控交换机硬件设备的发展主要体现在话路网的发展。早期的程控交换机, 其话路网采用笛簧、铁簧、剩簧及小型纵横接线器等电磁元件, 按空分方式组成, 称为空分程控交换机, 从 20 世纪 60 年代开始发展, 并于 20 世纪 70 年代达到兴盛时期。

各国在研制电子交换技术的过程中, 就曾研究过时分交换问题。最初是采用脉幅调制 (PAM) 方式实现时分交换, 随着脉码调制 (PCM) 技术的应用, 在 70 年代研制出了数字程控交换机, 并且交换速度越来越快。目前在实验室中传统的电时分交换系统已达到 40 Gbit/s 的水平, 由于电子运动速率的极限, 已没有多少潜力可挖了。

目前, 光交换正在兴起, 光交换矩阵的核心是光开关, 制作光开关的主要技术有: 机械技术、气泡技术、液晶技术、全息技术等。目前, 实用化的光开关主要有三类: 电光开关、机械光开关、热光开关。近来, 基于微机械系统 (MEMS) 技术的光开关被许多厂家看好。

1.2.2 程控交换机软件的发展

程控交换机上运行着两类软件, 一类是与话路接续有关的, 统称为运行软件; 另一类是运行软件的平台系统, 包括故障诊断程序等, 可以称为支持软件。

由于电话通信的实时性很强, 因此在运行软件的编制上, 早期均采用汇编语言, 但汇编语言在生产效率、结构化设计、可维护性和可移植性等各方面均不如高级语言, 而软件在程控交换机中却占有越来越重要的地位, 所以现在许多运行软件采用高级语言和汇编语言混合编写, 或全部使用高级语言编写。我国采用 PL/M 语言, 更多的用 C 语言。华为 C&C08 主要采用面向对象的 C++ 语言。CCITT 建议了一种程控交换机专用的高级语言, 即 SDL。中兴 ZXJ10 引入了此种语言, 它突出了通信语言必不可少的特点: 目标代码生成效率高、软件可靠性高、程序易读、易用等。

除了运行软件, 程控交换机的支持软件也有了极大的丰富和发展。



1.2.3 当前程控交换技术的发展动向和趋势

- 研制新型专用大规模集成电路，提高硬件集成度和模块化水平，以进一步减少体积，降低成本，增强功能及提高可靠性。
- 提高控制的分散，灵活程度和可靠性，逐步采用全分散方式。
- 采用 CCITT (ITU) 建议的高级语言 (如 CHILL、SDL、MML)，提高软件水平和模块化速度。加强支援系统的开发，建立强大的软件生成系统。
- 积极推行共路信号系统。
- 逐步引入非话业务，如数据，图文传真，用户电报 (Telex) 与智能用户电报 (Teletax)，可视数据 (Videotex)，图文传视 (Teletext) 及电子邮件 (Electronic Mail)，图像信息等，开发相应的接口，构成综合信息交换系统。
- 增强程控交换系统与其他类型通信网 (如传真网，分组交换网或公用数据网，计算机局域网等) 的接口，连接与组网能力。
- 为适应高速信息业务日益增长的需求和光纤通信的发展，开展宽带综合业务数字网 (B-ISDN) 环境下交换理论，体制与关键技术的研究。

1.3 交换机的基本功能

电话交换机的任务是完成任意两个电话用户之间的通话接续。下面通过人工电话交换过程说明交换机应具有的基本功能。

人工电话交换机为了完成一次通话接续，其交换和通话过程可简述如下：

- 首先，主叫用户发出呼叫信号，这种呼叫信号通过信号灯显示。主叫用户摘机，电路接通，信号灯燃亮；
- 话务员看见信号灯亮，即将应答插塞插入主叫用户塞孔，并询问被叫用户的号码；
- 得知被叫用户的号码后，找到被叫用户的塞孔，进行忙闲测试，当确认被叫空闲后，即将呼叫塞子插入被叫用户塞孔，向被叫送铃流，向主叫送回铃音；
- 被叫用户应答后，即可通过塞绳将主、被叫之间的话路接通；
- 通话完毕，用户挂机，话务员发现话终信号灯亮后，即进行拆线。

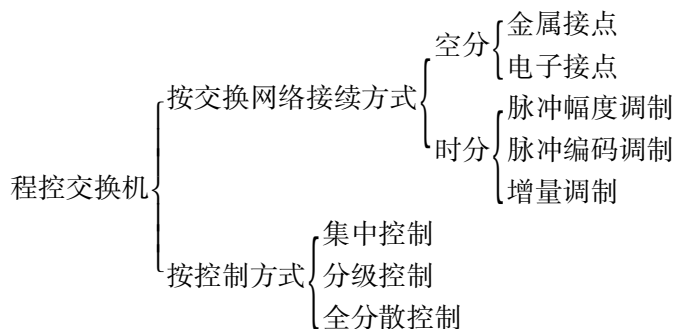
通过上面呼叫接续过程的叙述，可以看出一部交换机应具有下列几项基本功能：

呼叫检测功能；接收被叫号码；对被叫进行忙闲测试；若被叫空闲，则应准备好空闲的通话回路；向被叫振铃，向主叫送回铃音；被叫应答，接通话路，双方通话；及时发现话终，进行拆线，使话路复原。



1.4 程控交换机的分类及特点

程控交换机按其交换网络接续方式、交换信息的类型,以及控制方式的不同,分类如下:



1.4.1 按交换网络接续方式来分类

按交换网络的接续方式,程控交换机可分为空分和时分两种方式。对于空分方式,其交换点可由金属接点或电子接点来组成。对于时分方式,目前有脉幅调制(PAM)、增量调制(ΔM)和脉码调制(PCM)三种信号。

空分是指话路接续中每个用户均占据一定的空间位置。时分是指许多用户都接在一条公共通话线上,每个用户线上都装有一个电子开关,如图1-4所示。

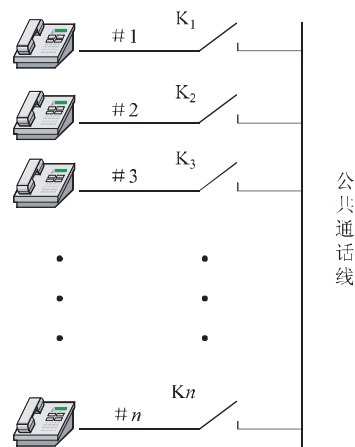


图1-4 时分示意图

1.4.2 按控制方式来分类

按控制方式,程控交换机可分为集中控制、分级控制和全分散控制三种方式。

1. 集中控制方式

程控交换机中只配备一对处理机(称中央处理机),该交换机的全部控制工作都由中央处理机来承担,这种控制方式称为集中控制方式,早期的空分交换机多采用这种控制方式。其框图如图1-5(a)所示。

这种控制方式的优点是,它的程序是一个整体,调试修改比较方便。但由于中央处理机要处理大量的呼叫信息,又要担负各种测试、故障诊断等维护管理工作,因此一般要配备大型处理机,这在建局初期容量较小时很不经济。



2. 分级控制方式

随着微处理器的发展，在程控交换机里配备若干个微处理器作为区域处理机来完成如监视用户摘机、挂机及接收拨号脉冲等这些比较简单而重复的工作，以减轻中央处理机的大量处理工作，从而使程控交换机在处理机配备上构成二级或二级以上的结构，这就是分级控制方式。其框图如图 1-5 (b) 所示。

分级控制方式的优点是简单重复的处理工作由区域处理机承担，使得中央处理机有可能采用小型处理机甚至微处理器，因而可以降低成本；发生故障时的影响范围也缩小了，典型的分级控制程控交换机如日本富士通公司的 FETEX-150。

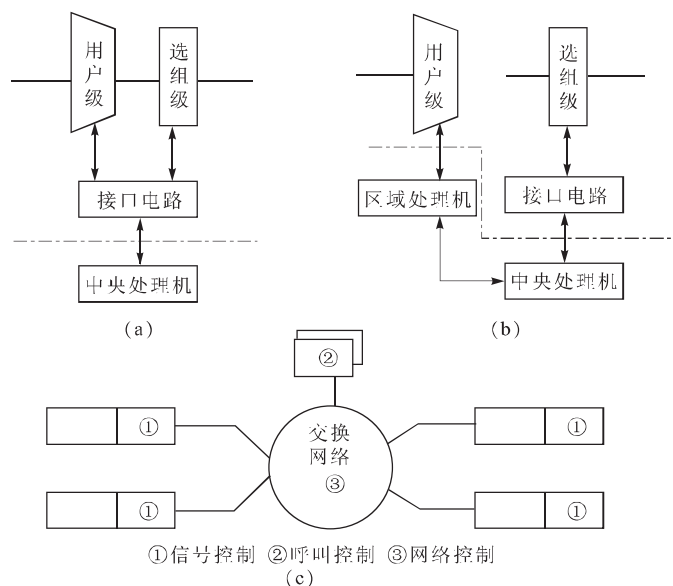


图 1-5 程控交换机的控制方式示意图

3. 全分散控制方式

全分散控制的特点是取消了中央处理机。全分散控制的程控交换机示意框图如图 1-5 (c) 所示。图中的①②③分别是表示信号控制、呼叫控制和交换网络控制三项功能的所在位置。

全分散控制的优点是：

- 当增加容量或增加新性能时可以增加相应的微机处理，而不影响原有处理机的能力；
- 能充分利用微电子技术的进步，方便地引入新元件和新技术；
- 当发生故障时影响面小。

由于处理机分散，处理机之间的通信增加，影响处理能力。这种方式与处理机之间的通



信要经过交换网络,因此全分散控制方式只限于数字交换机中,上海贝尔的 S-1240 即采用此种控制方式。

1.4.3 程控交换机的特点

程控数字交换机是现代数字通信技术、计算机技术与大规模集成电路 (LSI) 有机结合的产物。先进的硬件与日臻完美的软件综合于一体,赋予程控交换机以众多的功能和特点,使它与机电交换机相比,有以下优点:

① 体积小,质量轻,功耗低,它一般只有纵横制交换机体积的 $1/8 \sim 1/4$,大大压缩了机房占用面积,节省了费用。

② 能灵活的向用户提供众多的新服务功能。由于采用 SPC 技术,因而可以通过软件方便的增加或修改交换机功能,向用户提供新型服务,如缩位拨号、呼叫等待、呼叫传递、呼叫转移、遇忙回叫、热线电话、会议电话,给用户带来很大的方便。

③ 工作稳定可靠,维护方便,由于程控交换机一般采用大规模集成电路 (LSI) 电路或专用集成电路 (ASIC),因而有很高的可靠性。它通常采用冗余技术或故障自动诊断措施,以进一步提高系统的可靠性。此外,程控交换机借助故障诊断程序对故障自动进行检测和定位,以及时地发现与排除故障,从而大大减少了维护工作量。系统还可方便地提供自动计费,话务量记录,服务质量自动监视,超负荷控制等功能,给维护管理工作带来了方便。

④ 便于采用新型共路信号方式 (CCS, Common Channel Signalling)。由于程控数字交换机与数字传输设备可以直接进行数字连接,提供高速公共信号信道,适于采用先进的 CCITT 7 号信令方式,从而使得信令传送速度快、容量大、效率高,并能适应未来新业务与交换网控制的特点,为实现综合业务网 (ISDN, Integrated Services Digital Network) 创造必要的条件。

⑤ 易于与数字终端,数字传输系统连接,实现数字终端,传输与交换的综合与统一。可以扩大通信容量,改善通话质量,降低通信系统投资,并为发展综合数字网 (IDN) 和综合业务数字网 (ISDN) 奠定基础。

1.5 数字程控交换机的新业务介绍

1. 缩位拨号

缩位拨号就是用 1~2 位代码来代替原来的电话号码 (可以是本地号码、国内长途号码或国际号码),我国统一采用 2 位代码作为缩位号码,因此,一个用户最多可以有 100 个采用缩位拨号的被叫用户。

2. 热线服务

该项服务是用户在摘机后在规定时间内如果不拨号,即可自动接到某一固定的被叫用



户。一个用户所登记的热线服务只能是一个被叫用户。

3. 呼出限制服务

呼出限制是发话限制，使用该项服务时，可根据需要，通过一定的拨号程序，限制该话机的某些呼出权限。呼叫限制的类别分为三种：

(1) 限制全部呼叫 ($K=1$)，包括本地电话的呼叫。

(2) 限制呼叫国内和国际长途自动电话 ($K=2$)，不限本地电话。

(3) 限呼国际长途自动电话 ($K=3$)。

用户需要哪一类的呼出限制，可通过登记时使用不同的 K 值标明，用户需要取消或更换限制时，只需执行相应的操作即可完成。登记了呼出限制的话机，呼入不受任何限制。

4. 免打扰服务

免打扰服务是“暂不受话服务”，主要是用户在这一段时间里不希望有来话干扰时，可以使用该项服务。用户申请该项服务后，所有来话将由电话局代答，但用户的呼出不受限制。

5. 追查恶意呼叫

某一用户如果要求追查发起恶意呼叫的用户，可向电话局提出申请，经申请后，如遇有恶意呼叫，则经过相应的操作程序后，即可查出发起恶意呼叫用户的电话号码。

6. 闹钟服务

该项业务利用电话机铃声，按用户预定的时间自动振铃，提醒用户去办计划中的事。

7. 截接服务

程控交换机在用户呼叫遇到空号、改号、某路由临时闭塞，或用户使用不当等情况时，自动截住这类呼叫，改接到录音代答设备上，给予答复，从而减少电话局交换设备的虚假接续。此项服务是电话局为广大用户免费提供的应答服务，不需要用户向市话局提出申请或进行操作。

8. 无应答呼叫前转

当呼叫某一话机的电话在预定的时间内无应答时，按照转移清单将该呼叫自动转移到预先指定的一个话机（包括语音邮箱、自动寻呼中心等）。

9. 无条件呼叫前转

允许一个用户对于他的来话呼叫可以转到另一个号码。使用该业务时，所有对该用户号码的呼叫，不管被叫用户是在什么状态，都自动转到一个预先指定的号码（包括语音邮箱、自动寻呼中心等）。

10. 遇忙呼叫前转

对申请登记“遇忙呼叫前转”的用户，在使用该项业务时，所有对该用户的来话呼叫当遇忙时均自动转到另一个指定的号码（包括语音邮箱、自动寻呼中心等）。