

# 数字时分程控交换机的 原理及应用

◆ 谭扬林 娄田心 编著

◆ 湖南科学技术出版社

数字时分程控交换机的原理及应用

◆

33

# 数字时分程控交换机的 原理及应用

---

编著：谭扬林 姜田心 谭 慧

祝 林 卢松清

湖南科学技术出版社

湘新登字 004 号

**数字时分程控交换机的原理及应用**

谭扬林 姜田心编著

责任编辑：沙一飞

湖南科学技术出版社出版发行

(长沙市展览馆路 3 号)

长沙市黎托印刷厂印刷

(印装质量问题请直接与本厂联系)

1993 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：21.5 字数：52,2000

印数：1—3,000

ISBN 7-5357-1425-0

TP·56 定价：16.80 元

## 前 言

随着国际上程控数字交换技术的飞速发展；随着我国改革、开放、搞活方针的深入贯彻，近 10 余年来，我国也在大力发展程控交换技术。应用程控交换机的单位愈来愈多，对于程控交换技术人员的培养越来越重视，但目前有关这方面较系统，宜于教学的教材仍感十分缺乏。我们根据长期从事程控交换技术的教学和科研实践的体会，并参考国内外有关程控交换技术方面的最新文献与成果，编写了本书。编写本书目的是希望能对从事程控交换技术方面教学工作的教师和学生提供方便，亦望对欲学习和掌握程控数字交换技术的工程技术人员有所帮助。

程控数字交换机是通信技术、计算机技术与大规模集成技术有机结合的产物。本书系统地介绍了程控数字交换机的原理、硬件结构、软件系统、信号系统等方面的知识；并以最先进的综合业务程控数字交换机之一的 ISDX 机型为范例，讨论了程控数字交换机的组网方式；同时还介绍了局域网、分组交换网及异步交换技术的基本内容；最后还具体说明了 ISDX 程控交换机的工程设计、维护管理及故障诊断。

本书共 12 章。1~4, 6, 8, 10, 11 章由谭扬林编写，第 9 章由娄田心编写，第 5、7 章由谭慧编写，第 12 章由祝林编写，卢松清参加了第 11 章的编写工作。谭扬林主审并最后修改定稿。

本书所用范例选用最新的上海国际数字电话设备有限公司 ISDX 系统。在本书的编写出版过程中始终得到了上海国际数字电话设备有限公司、湖南科学技术出版社、长沙黎托印刷厂的鼎力支持与通力合作；得到了赵立华、王敬觉教授，林亚平、张大方副教授以及杨瑞亭、曾令其高级工程师的大力支持与热情鼓励，方使本书以较快的速度与广大读者见面，在此一并表示由衷的感谢。

由于时间的仓促及作者水平有限，书中谬误与遗漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

作 者

1993 年 10 月 1 日

# 目 录

## 第一章 概述

- § 1-1 自动电话交换机的发展及分类..... (1)
  - 一、自动电话交换机的发展..... (1)
  - 二、自动电话交换机的分类..... (1)
- § 1-2 程控交换机的结构及优越性..... (2)
  - 一、程控交换机的基本结构..... (2)
  - 二、程控交换机的优越性..... (3)
- § 1-3 程控交换机的服务性能及选型考虑..... (3)
  - 一、服务性能..... (4)
  - 二、选型考虑..... (6)
- § 1-4 程控交换机与交换技术的发展..... (7)
  - 一、数字交换机与模拟交换机的比较..... (7)
  - 二、国内外程控交换机的发展情况..... (7)
  - 三、程控交换技术的发展动向与趋势..... (8)

## 第二章 话音信号的数字化基础

- § 2-1 话音信号为数字化的优越性与实现方法..... (10)
  - 一、话音信号数字化的优越性..... (10)
  - 二、话音信号数字化的实现方法..... (11)
- § 2-2 压扩原理及 A 律编码..... (15)
  - 一、压扩原理..... (15)
  - 二、A 律编码..... (18)
- § 2-3 30/32 路 PCM 端机简介..... (22)
  - 一、时分多路通信的概念..... (22)
  - 二、帧结构..... (23)
  - 三、30/32 路 PCM 端机简介..... (23)
- § 2-4 PCM 的传输与高次群..... (24)
  - 一、再生中继系统的构成及其功能..... (24)
  - 二、PCM 高次群..... (25)

## 第三章 数字交换与数字交换网络

- § 3-1 数字交换网络的基本结构和工作原理..... (29)
  - 一、数字交换网络..... (29)
  - 二、数字交换网络基本工作原理..... (29)

§ 3-2	变换电路的组成原理 .....	(33)
	一、时钟和定时脉冲 .....	(33)
	二、串/并变换电路 .....	(33)
	三、并/串变换电路 .....	(35)
§ 3-3	数字交换网络 .....	(35)
	一、三级交换网络 .....	(36)
	二、多级交换网络 .....	(37)
	一、T—S—T 网络几个问题的讨论 .....	(41)

#### 第四章 数字交换机的外部设备

§ 4-1	概述 .....	(44)
	一、全数字交换机的典型结构 .....	(44)
	二、采用用户集线器的优越性 .....	(44)
§ 4-2	数字用户级—用户集线器 .....	(45)
	一、用户集线器的基本结构 .....	(45)
	二、用户电路 .....	(45)
§ 4-3	中继电路 .....	(57)
	一、模拟中继电路 .....	(57)
	二、数字中继电路 I—通路随路信令 .....	(58)
	三、数字中继电路 I—公共通道信令 .....	(59)
	四、中继电路接口的信令处理 .....	(61)
§ 4-4	数字信号音和多频信号 .....	(62)
	一、数字音频信号的产生 .....	(62)
	二、数字音频信号的发送 .....	(64)
	三、数字信号音和多频信号的接收 .....	(65)

#### 第五章 数字交换机的控制系统

§ 5-1	数字交换机的控制方式 .....	(69)
	一、集中控制方式 .....	(69)
	二、分散控制方式 .....	(73)
	三、分散系统的系统控制 .....	(74)
	四、可用性与处理机的处理能力 .....	(75)
§ 5-2	软件系统结构 .....	(77)
	一、对软件的要求 .....	(77)
	二、在线程序 .....	(77)
	三、软件开发 .....	(77)
§ 5-3	程控数字交换处理技术 .....	(85)
	一、多重处理 .....	(85)
	二、群处理 .....	(85)
	三、实时处理 .....	(85)

§ 5-4 程序的执行管理 .....	(87)
一、程序执行级别 .....	(87)
二、执行程序的管理方式 .....	(89)
§ 5-5 数据信息管理 .....	(92)
一、记录 .....	(93)
二、队列 .....	(93)
三、链表 .....	(95)
四、数据库 .....	(97)
五、翻译 .....	(100)
六、检索与搜索结合使用 .....	(103)
七、交换处理中使用的表格 .....	(103)
§ 5-6 程序设计语言 .....	(104)
一、SDL 语言 .....	(104)
二、CHILL 语言 .....	(106)
三、MML 语言 .....	(110)
四、MPL 语言 .....	(112)
<b>第六章 呼叫处理</b> .....	
§ 6-1 实时呼叫的处理过程及表示法 .....	(111)
一、呼叫处理过程举例 .....	(111)
二、用状态迁移图来表示呼叫处理过程 .....	(112)
§ 6-2 输入处理 .....	(114)
一、输入处理分类 .....	(114)
二、用户线扫描监视 .....	(114)
三、号盘话机拨号号码的接收 .....	(117)
四、按钮话机拨号号码的接收 .....	(119)
五、其他信号的接收 .....	(120)
§ 6-3 分析处理 .....	(121)
一、去话分析 .....	(121)
二、号码分析 .....	(122)
三、来话分析 .....	(123)
四、状态分析 .....	(124)
§ 6-4 任务执行和输出处理 .....	(126)
一、任务执行 .....	(126)
二、输出处理 .....	(126)
三、呼叫记录 .....	(127)
<b>第七章 程控交换机的管理维护与故障诊断</b> .....	
§ 7-1 关于维护与管理的一般介绍 .....	(130)
一、程控交换机的管理 .....	(130)
二、程控交换机的维护 .....	(131)
§ 7-2 常规性定期检测 .....	(134)

一、人机通信	(134)
二、预防性定期检测=自检	(136)
§ 7-3 故障诊断与处理	(142)
一、在线诊断	(143)
二、脱机诊断	(143)
三、故障处理	(145)
§ 7-4 话务观察管理	(146)
一、话务观察设置及注销	(147)
二、话务观察	(147)
三、话务记录输出	(148)
四、话务控制	(148)
§ 7-5 业务质量监督检查	(149)
一、监督检查任务与质量检查内容	(149)
二、设备运转情况的监视	(149)
三、设备安装情况的监视	(150)
四、跟踪监督	(151)
五、计费处理	(152)
§ 7-6 增添删减与修改功能	(153)
一、分机用户的维护管理	(153)
二、中继的维护管理	(153)

## 第八章 信号系统

§ 8-1 电话网中的信号分类	(155)
一、基本信号的基本流程	(155)
二、信号分类	(156)
§ 8-2 信号的结构形式与传送方式	(159)
一、随路信号的结构形式	(159)
三、随路信号在线路上的传送方式	(160)
§ 8-3 用户信号	(161)
一、用户信号的外部特点	(161)
二、用户状态信号	(161)
三、用户数字信号	(162)
四、铃流和信号音	(163)
§ 8-4 局间信号	(163)
一、局间直流信号的外部特点	(165)
二、直流脉冲数字信号的技术指标	(165)
三、局间直流信号内容	(165)
四、程控用户交换机去话与来话接续	(166)
五、局间中继数字型线路信号方式	(168)
六、中国一号线路信号	(172)



§ 8-5	记发器信号	(173)
	一、多频记发器信号的构成	(173)
	二、记发器信号的形式	(174)
	三、记发器信号在多段电路上的传送方式	(177)
	四、中国一号记发器信号	(179)
§ 8-6	影响电话信号技术采用的因素	(182)
	一、交换系统类型对信号技术的影响	(182)
	二、传输系统类型对信号技术的影响	(182)
	三、性能要求对信号技术的影响	(182)
§ 8-7	随路信号系统	(184)
	一、No: 5 线路信号	(184)
	二、No: 5 记发器信号	(186)
§ 8-8	公共信道信号系统 (CCS)	(187)
	一、概述	(187)
	二、公共信道信号网与话音网的对应关系	(189)
	三、No: 7 信号系统	(191)
§ 8-9	电话通信网的编号制度	(202)
	一、制定编号方案所要考虑的因素	(202)
	二、市话通信网的编号方案	(203)
	三、长途通信网的编号方案	(203)
	四、国际电话通信网的编号方案	(203)
	五、新业务的编号方案	(203)

## 第九章 典型全时分数字用户交换机—ISDX 系统

§ 9-1	ISDX 系统概述	(208)
	一、系统介绍	(208)
	二、系统容量	(209)
§ 9-2	ISDX 系统结构	(210)
	一、计算机部分	(210)
	二、数字交换网	(215)
	三、机器接口	(219)
§ 9-3	ISDX 的功能介绍	(224)
	一、话务台的组成及功能	(225)
	二、系统功能	(229)
	三、分机功能	(233)
	四、可选择功能	(236)

## 第十章 数据传输与接口标准

§ 10-1	常用的非话业务及要求	(239)
	一、数字电话	(239)

二、用户电报、智能用户电报与数据业务	(239)
三、图文传真	(240)
四、可视数据与图文传视	(241)
五、电子邮件	(242)
§ 10-2 ISDN 用户——网络接口	(243)
一、ISDN 的发展	(243)
二、ISDN 的信道结构	(244)
§ 10-3 数据信号的基带传输与调制传输	(245)
一、基带传输	(245)
二、调制传输	(248)
§ 10-4 ISDN 终端与终端适配器	(253)
一、线路适配器	(254)
二、数字话机	(257)
§ 10-5 ISDN 的线路终端设备	(258)
一、模拟用户电路	(258)
二、模拟中继电路	(260)
三、数字中继电路	(264)
四、远端用户单元	(265)
§ 10-6 几种常用数据通信接口标准	(266)
一、V. 24 建议	(266)
二、X. 21 建议	(271)
三、X. 25 建议	(272)

## 第十一章 程控用户交换机的组网技术

§ 11-1 概述	(276)
一、通信网的分类	(276)
二、通信网的发展	(276)
§ 11-2 用户专用交换机的连接	(277)
一、数字交换机与机电式交换机之间的连接	(277)
二、数字交换机与数字交换机之间的连接	(280)
§ 11-3 用户交换机与公用电话网的连接	(280)
一、半自动接入方式	(281)
二、全自动接入方式	(282)
三、混合接入方式	(285)
四、公用电话网中的数据通信	(285)
§ 11-4 ISDN 的组网	(287)
一、局部综合业务数字通信网	(288)
二、模拟专用网	(289)
三、数字专用网	(290)
四、数字与模拟混合网	(290)

§ 11-5	分组交换网 .....	(290)
	一、分组交换网的基本概念 .....	(290)
	二、开放式系统互连模型 .....	(293)
	三、数字交换机和分组交换网的连接 .....	(296)
§ 11-6	局域网 .....	(296)
	一、局域网的拓扑结构 .....	(297)
	二、传输介质 .....	(298)
	三、介质访问方式 .....	(298)
	四、办公自动化 .....	(301)
§ 11-7	宽带综合业务数字网 .....	(302)
	一、概述 .....	(302)
	二、B-ISDN 的交换技术 .....	(304)
	三、异步转移方式 .....	(305)

## 第十二章 ISDX 的工程设计

§ 12-1	系统设计 .....	(312)
	一、中继路由特性 .....	(312)
	二、时限的设定 .....	(315)
	三、信号音的设定 .....	(316)
	四、用户数据 .....	(316)
	五、系统配置 .....	(317)
§ 12-2	机房设计 .....	(318)
	一、主机室的要求 .....	(318)
	二、主机室平面布置 .....	(320)
§ 12-3	电源设备 .....	(320)
	一、数字交换机对电源的基本要求 .....	(320)
	二、达到基本要求可采用的措施 .....	(320)
	三、整流器的技术条件 .....	(321)
§ 12-4	设计示例 .....	(322)
	一、确定中继方式 .....	(322)
	二、基本要求 .....	(322)
	三、确定硬件配置 .....	(323)
	四、机房、电源设计 .....	(323)
	参考文献 .....	(325)
	附录 .....	(326)

# 第一章 概 述

## § 1—1 自动电话交换机的发展及分类

### 一、自动电话交换机的发展

最早的自动电话机是在 1893 年问世的，那是史端乔创造的步进制自动电话交换机。但自动电话交换机的大量推广使用还是本世纪 20 年代开始的，一直到 50 年代前后，有人开始把电子元件应用到自动电话交换机中去，称为电子交换机。可是一直未能大量推广使用。

1946 年第一台存贮程序控制的电子计算机的诞生，对现代科学技术起了划时代的作用，震撼着各个领域。这一新技术也使得可能在电子交换技术中引入了“存贮程序控制”这一概念。

半导体的发明以及随之而来的微电技术的迅速发展，冲击了 80 年来进展缓慢的机电制交换结构，使之走向电子化。

1960 年美国贝尔系统首先试用小型充气放电管作为交叉点的研制，但因问题过多而失败。1965 年美国贝尔公司投产了第一台商用存贮程序控制的电子交换机 ESSNO·1。这样开始了电子交换机大量应用的阶段。

由于技术原因，一开始引用到电子交换机的电子技术是在控制部件中，而在通话电路中则长期以来仍保持机械接点。这里主要原因是在通话路由中对交叉接点的落差系数要求较高，而早期的电子元件还达不到这一点。只有在微电子技术进一步发展（如大规模集成电路的发展）以及数字技术的发展以后才开始了全电子交换机的迅速发展。

电子交换机实现了“存贮程序控制”以后，使电子交换显示出巨大的优越性。因此各国的电话交换的设计者普遍认为存贮程序控制（简称程控）交换是当前最佳方式。

程控的主要优点为使网络获得最佳利用；选择路由、编号及计费的灵活性；减少机房面积与节电；节省安装和维护人员等。

60 年代初期以来，脉冲编码调制（PCM）技术成功地应用在传输系统。对通话机质量和节约线路成本产生好处。于是产生了将 PCM 信息直接交换的设想。因此，各国开始了研制 PCM 信息的交换系统。1970 年法国首先在拉尼翁开通了第一台数字交换系统 E<sub>10</sub>，开始了数字交换的新时期。

数字交换机给今后实现综合业务数字网作好了准备，使其变成了现实可行的了。预期不久的将来数字电话交换系统将能扩大服务范围，目前已扩大即包括用户电报，图象和报文通信等领域，甚至能进行高速数据交换。根据形势来看，90 年代可成为一个从模拟交换转向数字交换的过渡时期。

### 二、自动电话交换机的分类

#### （一）从信息传递方式上分

1. 模拟交换机：它对模拟信号进行交换，包括机电式交换机，空分式电子交换机和脉幅

调制 (PAM) 的时分交换机;

2. 数字交换机: 它对数字信号进行交换, 这里的数字信号包括脉码调制 (PCM) 信号和增量调制 ( $\Delta M$ ) 信号。

### (二) 从控制上分

1. 布线逻辑控制交换机 (简称布控交换机): 这里指所有控制逻辑用机电或电子元件做在一定的印板上, 通过机架的布线做成。这种交换机的控制部件做成后便不好改, 灵活性很小。

2. 存贮程序控制交换机 (简称程控交换机): 这是用数字电子计算机控制的交换机 (一般都是电子交换机)。采用的是电子计算机常用“存贮程序控制”方式, 放入存贮器, 利用存贮器内所存贮的程序来控制整个交换机工作, 要改变交换机功能, 增加交换机的新业务, 只要修改程序就可以了。这样提高了灵活性。

自动电话交换机还有其他分类方法, 这里不作一一介绍。

## § 1-2 程控交换机的结构及优越性

### 一、程控交换机的基本结构

#### 1. 结构

程序交换机的基本结构如图 1-1 所示。图中分为话路部分和控制部分。其话路部分可以和我们学过的纵横制交换机相比拟。而控制部分则是一台数字电子计算机, 它包括中央处理机 (CPU)、存贮器和输入/输出设备。

交换网络可以是各种接线器 (如纵横接线器, 编码接线器、簧簧接线器等), 也可以是电子开关矩阵 (电子接线器)。它可以是空分的, 也可以是时分的。交换网络由 CPU 送控制命令驱动。

出中继电路和入中继电路是和其他电话交换机的接口电路, 它传输交换机之间的各种通信信号, 也监视局间通话话路的状态。

用户电路是每个用户话机独用设备, 只为一个用户服务。它包括用户状态的监视和用户直接有关的功能等。在电子交换机, 尤其是在数字交换机中, 用户电路的功能越来越加强了。

图中所示的中继器和用户电路的监视由相应的用户扫描电路和中继器扫描电路完成。

这样就可以得出结论: 程控交换机实质上是数字电子计算机控制的交换机。

#### 2. 数字程控交换机与模拟程控交换机的不同点。

程控数字交换机的一次呼叫的连续过程, 与程控模拟交换机的接续过程相似, 只是有以下几点不同。

a. 用户线中的模拟信号经过用户电路后已变为数字信号, 交换机所交换的都是数字信

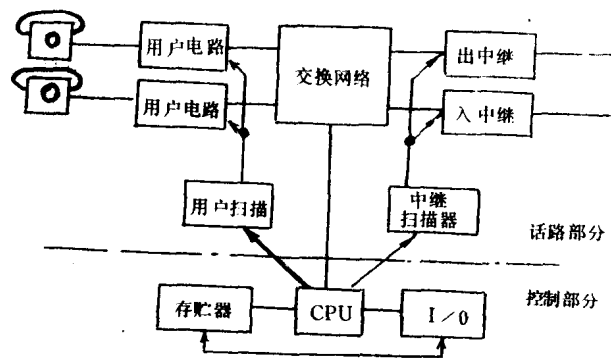


图 1-1 程控交换机结构图

号，至受话用户端经过用户电路后再恢复为模拟信号。

b. 选择交换网络中的路由不是选择空闲链路，而是选择空闲时隙。选择的方法也是存贮中去选择。

c. 向用户送直流电源和振铃电流都是在用户电路。监视用户拨号和用户挂机也都在用户电路。

## 二、程控交换机的优越性

程控交换机的产生和发展在技术和经济上都带来了一系列优越性。

### (一) 在技术上的优越性

1. 能提供许多新的用户服务性能，如缩位拨号、叫醒业务、呼叫转移等等。关于这一点，我们将在下一节详细介绍。

2. 维护管理方便，可靠性高：程控交换机可以通过故障诊断程序对故障进行检测和定位。在发生故障时紧急处理及时迅速，因此它在维护管理上和可靠性上带来了好处。

3. 灵活性大：对于交换机外部条件的变化，新业务的增加比较方便。往往只要改变软件（程序和数据）就能满足不同外部条件（如市话局、长话局、汇接局或国际局等的不同需求）的需要，对于将来新业务的发展也带来了方便。

4. 便于向综合业务数字网方向发展：通信网的最终发展方向是要建立一个高质量、高速度，高自动化的“综合业务数字网（ISDN）”。所谓“综合业务”是指话音、数据、电报、图象等各种业务都通过同一设备处理，而“数字网”则将上述数字化了的各种业务在用户间进行传输和交换。今后在综合业务数字网中，程控交换机是不可缺少的设备。

5. 有可能采用公共信道信号系统：采用公共信道信号系统以后，不但可以提高呼叫接续的速度和提供更多服务性能，而且还提高通信质量。

6. 便于利用电子器件的最新成果，使整机技术上的先进性得到发挥。

### (二) 在经济上的优越性

1. 交换设备方面：

- a. 程控交换机主要采用电子器件，这样和纵横制相比较可以节省大量有色和黑色金属；
- b. 程控交换机体积小，占用机房面积小；
- c. 重量轻，可节省基建费用；
- d. 耗电省；
- e. 在集成电路大幅度降价的状况下，有可能大幅度降低程控交换机成本。

2. 线路设备方面：

程控交换机可以通过采用远端用户模块方式，节省用户线，降低线路设备的费用。

3. 维护和生产方面：

由于检测和诊断故障的自动化，减少了维护工作量、节省了维护人员。在制造中工艺也简单了，提高了生产效率。

## § 1—3 程控交换机的服务性能及选型考虑

### 一、服务性能

由于程控技术可以将许多用户和话局管理服务特性事先编成程序放在存贮器中，以备随时取用，这就使程控交换系统比原先任何形式的交换机来得有利，它大大扩充了各种服务性能，程控交换机有以下各种用户服务性能；

### (一) 给一般用户的服务

#### 1. 基本服务包括：

- ① 自动电话呼叫服务，包括市内、长途、国际电话的自动拨号和自动计费；
- ② 接入到话务员，以便接至自动拨号所不能达到的用户和查询信息；
- ③ 接入到录音通知，用来查询信息；
- ④ 接入到特种服务；
- ⑤ 公用电话服务；
- ⑥ 捣乱用户跟踪；

⑦ 中间服务：这项服务对象主要是对未能达到所需号码的呼叫。它可以插入并转至话员或电话应答机，或给序一种信号音，把相应信息通知给主要用户。未能达到的原因可能为：电话号码已改；一组号码已重新编号；或交换局号改变；电话簿号码印错；拨入空号；拨入不使用的号码；中继路由故障、阻塞；用户暂时故障；由于未付费而暂停使用等等；

#### ⑧ 缺席用户服务；

- ⑨ 呼叫禁止，用于设备有故障或用户未付费而暂停使用；
- ⑩ 用户观察，对申告有差错的用户进行观察。

#### 2. 补充服务，包括以下几种：

- ① 缩位拨号；
- ② 呼叫转移，或叫“电话跟我走”；
- ③ 遇忙转移，当被叫忙时，对该用户的呼叫自动转移至其它号码；
- ④ 无应答转移，当振铃不答应，经一定时间后转移至另一号码；
- ⑤ 叫醒服务；
- ⑥ 呼叫等待，给已接通呼叫的用户发一个等待音，表示又有人正在呼叫他，他可以作出选择，放弃原有呼叫而接受新呼叫还是保持原有呼叫；
- ⑦ 遇忙回叫；
- ⑧ 免打扰；
- ⑨ 热线服务：为使一台话机既可以有热线服务又可以作普通呼叫，采用定时方式，用户摘机，在一定时限内拨号，即作普通呼叫处理。在一定时限内不拨号，则作热线处理；
- ⑩ 限制呼叫；
- ⑪ 防止插入，有些用户线，譬如说既有电话业务又有数据业务，则不允许插入别的信号（强行通话或呼叫等待音等）；
- ⑫ 会议电话，可能有几种方式：
  - a. 话务员召集的会议电话；
  - b. 用户控制并事先登记的会议电话；
  - c. 用户控制的临时性会议电话；
  - d. 可增加的会议电话，即可随时增加会议成员；
  - e. 集合会议电话、事先安排，若干用户在规定时间内各自呼叫同一号码。从而建立会议电话；

g. 用户处安装呼叫计次表；

h. 及时呼叫计费通知。

## (二) 给各种小交换机用户的服 务

这种服务为满足商业团体对扩大和提高电话服务而规定的。

### 1. 小交换机类型：

① 人工和自动小交换机 (PBX 和 PABX)；

② 其它各种用户交换机，如键控系统等；

③ 集中式交换机 (CENTREX) 设备。这种设备供若干商业用户提供公用小交换机，而把服务性能集中到程控局中。对每一个商业用户来说，仍然是一台“单独的小交换机”。

### 2. 小交换机特殊服务性能：

① 小交换机号连选；

② 夜间服务；

③ 直接拨入分机。

除了上述服务之外，还有如为查询而保持呼叫，进行中呼叫的转移，多方会议电话待补充服务。

### 3. 集中式小交换机的服务性能：

对于集中式小交换机的服务则应集中到公用交换局内，其中有一些服务性能和普通用户相同，如直接拨入，缩位拨号，三方呼叫，自动回叫，呼叫等待，呼叫转移，热线服务等。此外，集中式小交换机的分机还能有一些普通用户所没有的服务。如：

① 直接拨出；

② 同组中分机间的拨号；

③ 保留呼叫；

④ 多方会议电话；

⑤ 分机连选；

⑥ 优先分机；

⑦ 截取呼叫；

⑧ 呼叫限制等。

## (三) 在管理和维护上的新业务

程控交换机在对交换机的管理和维护上也发展了新的业务。

① 规定服务等级；

② 话务自动控制；

③ 话务自动统计；

④ 自动故障诊断；

⑤ 用户号码改变；

⑥ 计费和打印计费清单；

⑦ 自动设备测试；

⑧ 迂回路由寻找；

⑨ 遥控遥测无人局等。

## 二、选型考虑

不同型号的程控用户小交换机，有其不同的特性及适应范围，也各有其优缺点。迄今为



止，还没有能包罗万象的交换设备。因此，用户在规划建立信息管理系统的方案及具体选择程控交换机型号时要把握以下几个方面。

### (一) 规划和建立信息管理系统的准则

对大多数机构而言，信息——话音、文字、数据或图象——是取得成功的必需资源，所以，选择管理信息的手段和系统就成为一个机构（不论大小、企业事业或政府部门）必须面对的最重要的战略性决定，这是一个极其复杂的任务。可简化为确定整个系统和每个组件必须达到的几个准则。

#### 1. 连贯性

由于办公设备、数据处理和电讯设备等等的爆炸性进展，设备过时已成为一个潜在的严重问题。每月甚至每日都会推出具有更大的处理能力或增强了的功能产品，而且其价格往往更低，最佳的信息系统应能保证连贯性，亦即所购置的机型能适应将来的发展而不会过时，它应能应付未来的需要和未来的发展以及目前的要求。例如，今天的数字交换机和步进制或纵横制交换机的交换技术都能贯连起来，或者至少能做到就地沿革，加进新的硬件或软件以提供新的功能。

#### 2. 兼容性

最佳机型应能使许多元件和子系统作为一个整体和谐地在一起工作，即所选机型个性不能孤僻，它能同来自不同供应厂商和使用一系列不同的传输通道的电子计算机、文字处理机、打印机、通讯设备和其他终端，都能和睦地生活在一个管理信息系统的大家庭中，不要有排斥性；这要求能用不同的标准，否则它就无法对日益发展和扩充的综合信息系统作出贡献而遭淘汰。

#### 3. 适宜性

考虑人的因素 要使人机界面清晰，学习性强，一个极复杂的机型简单得连小孩也能会使用，这种复杂是无形的，使用是简便的，换言之对用户是透明的。

#### 4. 可控性

使用者用能支配其信息管理系统的设计、结构和进一步的发展，用户应拥有各组件的选择数，使系统能适应其机构不断沿革的需要。以便使用户有效地管理其信息系统并保证系统本身达到最高的工作效率，系统能提供操作特性，超负荷或有效容量，故障和维修要求的信息，使它能保持最佳工作状态。

#### 5. 廉价性

任何一个信息系统的最终和最重要的衡量标准即成本效率，或者称之为性能价格比，当然是用最少的钱买一个性能最好的机型为最佳。

### (二) 选型原则

#### 1. 必须根据本单位使用业务的需要来选择型号

目前和今后的一二十年内，电话通信仍将占整个通信业务的80%以上。有些设备具有旅馆特点的性能。有的可组成综合业务数字通信网等非话音服务性能，增加这些性能也就会提高设备的价格。因此，要根据使用单位业务的需要来适当选择机型。

另外：对交换机的容量来说，应正确预计到本单位的发展情况。容量过大造成浪费；容量过小或有的设备不能扩容就也不能满足需要。

#### 2. 所选产品要符合我国邮电部进网要求

由于各国通信网的技术体制、组网要求不同，有些程控小交换机不符合我国邮电部的进