

SP30

数字程控交换系统

上册

大唐电信有限公司 编著

人民邮电出版社

SP30 数字程控交换系统 上册

ISBN 7-115-427

336920

SP30 数字程控交换系统

(上 册)

大唐电信有限公司 编著



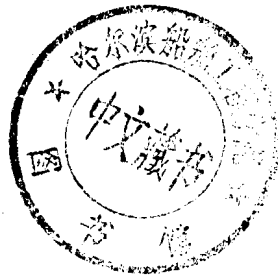
人民邮电出版社

896931

SP30 数字程控交换系统

(下 册)

大唐电信有限公司 编著



人民邮电出版社

内 容 提 要

本书介绍了西安大唐电信有限公司研制、生产的 SP30 数字程控交换系统的原理和应用。

全书(上、下册)共分 11 章,上册包括第一章至第七章,下册包括第八章至第十一章。第一章至第五章论述了 SP30 系统的特点、硬件和软件组成及其工作原理,第六、七章介绍了该系统的主要功能、组网方式及可靠性设计。下册介绍了 SP30 系统的控制台、测量台和计费台的操作及安装指南。

本书适合 SP30 数字程控交换系统的维护管理人员及工程技术人员阅读,也可供大专院校通信工程专业的师生参考。

SP30 数字程控交换系统(上、下册)

大唐电信有限公司 编著

责任编辑 陈万寿

*

人民邮电出版社出版发行

北京崇文区夕照寺街 14 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1997 年 1 月 第 1 版

印张:25 1997 年 1 月 北京第 1 次印刷

字数:600 千字 印数:1—8 000 册

ISBN-7-115-06351-6/TN·1148

定价:40.00 元(全套)

《SP30 数字程控交换系统》编辑委员会

主 任： 朱亚农

副 主 任： 何锁柱 陈芳烈 严烈民 傅其椿

委 员： 苗职民 刘剑琴 赵建军 赵占富

季文敏 赵建智 李文博 薛永斌

梅笑寒 何锡钧 洪振梅 王丽珍

安向东

前言

公用电话网的能力,是由操作这个网的程序来决定的。在早些时候,这些程序是记录在纸上,电话员按照纸上的要求来操作人工台。每一次修改该操作程序,将包括修改纸上的要求和对电话员的重新训练。后来,程序储存在由机械结构、继电器、马达等组成的一个机器中。对程序的修改,主要是修改这些机械结构的相互连接方式和测试方式等。中央处理机(CPU)的出现改变了整个公用电话交换领域的面貌。中央处理机能够记忆、存储程序,能够控制电子器件、机械设备、继电器实现所有的交换功能。程序存储在 CPU 中,能够通过本地或远端的计算机终端轻而易举地修改和升级。

大约在一个世纪中,所有的公用电话网的工作几乎都是一样的:建立程序,调测该系统适合于这个程序,以及测试被调测过的系统,然后再进一步修改程序,再进一步调测,来跟踪客户的需求。

现代化的电话公用交换系统与过去的相比,已经大不一样了。过去的电话交换系统仅仅要求具备基本的接通、计费和维护功能,而现代化交换系统需要的远远超过这些,例如,交换机和交换机的高级通信信令系统、集中维护控制监测系统、中心计费系统、中心维护系统、容错网、光传输系统和交换一体化、综合业务数字网(ISDN)、智能网(IN)业务、移动交换、移动通信网等。SP30 交换系统具备了上述能力。

为达到现代化应用的要求,我们以 SP30 系统为基础又开发了两个专门应用系统:CN30 和 M30。CN30 支持智能业务的应用,例如 CENTREX、主叫号码显示、虚拟专用网、呼叫中心、ISDN 等。M30 是为了移动交换系统而设计的,包括 MSC、VLR、HLR、OMC 等。关于 CN30 和 M30 将在其它的书中详细介绍。

现代化的电子数字交换机的部件远远少于老式交换机,其主要原因为:第一,电路的集成度大大提高;第二,处理及交换的高速度。

基于亚微米的芯片制造技术使电路集成度远远高于历史上任何时候。例如,一个计算机 95% 的功能能够在单芯片中实现。如此高的集成度使整个 SP30 的设计思想和以往的交换系统都不一样。在传统的设计中,人们为了简化硬件的复杂度,往往趋向于简化部件间的通信;而作为一个现代化设计,部件间的通信采用了比较复杂的规程、分组数据和误码校验。高级通信规程明显地增加了整个交换机的功能和可靠性。作为高集成度的结果,模块之间高可靠性的通信和现代化软件结构使 SP30 的接通率达到了每 10 万次呼叫损失少于 1 次的高可靠性。

现代化的亚微米处理技术,不仅增加了电路密度,减少了部件数,同时也提高了电路速度。例如,在传统的 TTL 电路中,系统时钟只能运行到 8MHz。而现代化的 SP30 设计,内部系统时钟已达到了 32MHz,在一些应用中甚至达到了 200MHz。高的时钟频率代表了更强的处理能力。例如,和传统交换机相比,同样尺寸的电路板,SP30 系统能处理的信息量或电路交换数要高 16 到 100 倍。

开发一个现代化的大型局用交换机,需要大量的资源。首先,它需要大量的诸如规范、编程、微电子、系统设计、质量控制、生产、机械、业务规范、光传输等方面的专家。其次,它需要一个非常好的队伍。队伍中的每一个人必须能够很有效地和别人交流、有效地工作,每一个人必

须愿意与他人共享知识。这个队伍必须是稳定的,这样才能够给整个通信网提供连续、稳定的支援。第三,开发这样的大型局用机要求有强大的财力支援,因为开发周期通常需要几年时间,它的费用不仅仅包括了设备的投资、工具的投资、上千人年的工资和福利、办公空间,还有和外部协作的费用等等。

大唐电信有限公司恰恰具备了上述条件,在两年左右的时间里完成了 SP30 交换机研制和生产的准备工作。SP30 交换机已在通信网上得到了广泛的应用,并将不断提高,在更广的领域里得到发展,以迎接本世纪末和 21 世纪通信网发展的挑战。

大唐电信有限公司总经理 朱亚农博士

编者的话

由西安大唐电信有限公司研制的 SP30 数字程控交换系统于 1995 年 6 月通过了邮电部组织的生产定型鉴定。鉴定委员会认为:SP30 机设计思想先进,功能完善,系统组网能力强,适应范围广,稳定可靠,可以适应我国电话通信网发展新技术、新功能的要求,为我国电话网实现光纤到路边,进一步发展个人通信及智能网提供了基础,SP30 电话交换机达到 90 年代国际先进水平。

几年来,SP30 机已在全国广泛推广使用,为了满足国内用户培训及日常维护管理工作的需要,我们编写了本书。全书(上、下册)共分 11 章,其中上册包括第一~七章,下册包括第八~十一章。第一章介绍数字交换及信号方式,第二章论述 SP30 系统结构及特点,第三、四章介绍 SP30 的硬件结构及软件系统,第五章为 SP30 呼叫接续过程,第六章为主要业务功能及技术指标,第七章为可靠性设计,第八、九、十章分别为 SP30 控制台、测量台和计费台操作,第十一章为安装指南。考虑到读者的广泛性,本书在编写时力求做到深入浅出,通俗易懂,图文并茂,避免复杂的数字推导和计算。

本书在编写过程中得到了西安邮电学院领导的大力支持,大唐公司的许多科技人员提供了详细的第一手资料,尤其是公司傅其椿副总经理以及赵占富、赵建军副总工程师对编写工作自始至终给予关心和帮助,在此谨向有关单位和个人表示衷心感谢。

本书编写组由大唐电信有限公司和西安邮电学院的有关人员组成,苗职民为主编,撰稿人如下:

刘剑琴,编写第一、七章;苗职民,编写第二、三章;冯景超,编写第四章;杨青华,编写第五章;黄远程,编写第六章;王丽珍,编写第八章;徐晓毅,编写第九、十章;王维盛,编写第十一章。全书最后由苗职民统编,赵建军、赵占富主审。

尽管各撰稿人在编写时尽心尽力,但由于时间仓促,水平有限,书中错误之处难免,敬希广大读者指正。

编者

1996 年 5 月于西安

目 录

上 册

第一章 数字交换及信号方式	1
1.1 时分复用	1
1.1.1 数字通信	1
1.1.2 话音数字化	2
1.1.3 时分多路复用	6
1.1.4 PCM30/32 路时分复用系统	7
1.2 数字交换.....	10
1.2.1 时隙交换.....	10
1.2.2 数字接线器.....	10
1.3 电话网及信号方式.....	12
1.3.1 通信网的组成.....	12
1.3.2 我国电话网的网路结构.....	13
1.3.3 用户信号方式.....	14
1.3.4 局间随路信号方式.....	16
1.3.5 No. 7 公共信道信号方式	29
1.4 数字程控电话交换机组成.....	42
1.4.1 交换机接口电路.....	43
1.4.2 数字交换网.....	47
1.4.3 控制系统.....	51
1.4.4 程控交换软件.....	53
第二章 SP30 系统结构及特点	55
2.1 硬件系统概述.....	55
2.1.1 基础模块硬件配置.....	56
2.1.2 超级模块硬件配置.....	57
2.2 软件系统概述.....	58
2.2.1 基础模块软件结构.....	59
2.2.2 超级模块软件结构.....	59
2.3 SP30 系统特点	61
2.3.1 开放式总线结构设计.....	62
2.3.2 数字交换与光纤传输一体化.....	62
2.3.3 采用超大规模集成电路及 ASIC	62
2.3.4 采用动态时隙分配等新技术.....	62
2.3.5 实现了无线接入.....	63
2.3.6 采用分层结构和模块化软件设计.....	64

2.3.7 集中维护管理	64
第三章 SP30 硬件结构	65
3.1 主处理机系统(CPU)	65
3.1.1 CPU 基本功能	65
3.1.2 CPU 结构框图	67
3.1.3 CPU 的应用	69
3.2 BM 交换网络(NT4)	71
3.2.1 NT4 基本功能	71
3.2.2 NT4 结构框图	71
3.2.3 NT4 的扩容	74
3.3 SM 交换网络(SU7)	75
3.3.1 SU7 基本功能	75
3.3.2 SU7 结构框图	75
3.3.3 SU7 的扩容	75
3.4 用户电路板(SLC)	76
3.4.1 SLC 基本功能	76
3.4.2 SLC 结构框图	76
3.4.3 SLC 的新功能	79
3.5 数字中继板(DT)	80
3.5.1 DT 基本功能	80
3.5.2 DT 结构框图	81
3.5.3 原理简述	81
3.5.4 地址说明	85
3.5.5 DT 出线及灯、键说明	85
3.6 双音频接收器板(DTMF)	86
3.6.1 DTMF 基本功能	86
3.6.2 DTMF 结构框图	86
3.6.3 工作原理及跳线说明	87
3.7 音发生器板(TONE)	88
3.7.1 TONE 基本功能	88
3.7.2 TONE 结构框图	89
3.7.3 数字音信号的生成	90
3.7.4 会议电话原理	91
3.7.5 跳线及灯、键说明	92
3.8 多频信号收发电路板(MFC)	93
3.8.1 MFC 基本功能	93
3.8.2 MFC 结构框图	93
3.8.3 多频收发器	93
3.9 时钟/网同步板(SYN)	97
3.9.1 SYN 基本功能	97

3.9.2	SYN 结构框图	97
3.9.3	锁相环及灯键说明	98
3.10	No.7 信令接口板(HSI)	100
3.10.1	HSI 基本功能	100
3.10.2	HSI 结构框图	100
3.10.3	HSI 工作原理和相关说明	101
3.11	8M/32M 复用器(MUX)	104
3.11.1	MUX 基本功能	104
3.11.2	MUX 结构框图	104
3.11.3	工作原理及相关说明	105
3.12	测试板(TET1 和 TET2)	107
3.12.1	TEST 基本功能	107
3.12.2	TEST 结构框图	107
3.12.3	工作原理及相关说明	108
3.13	32M 光接口板(OEI)	111
3.13.1	OEI 基本功能	111
3.13.2	OEI 结构框图	111
3.13.3	工作原理及相关说明	111
3.14	告警设备(ALM)	112
3.14.1	ALM 基本功能	112
3.14.2	ALM 结构框图	113
3.14.3	工作原理及相关说明	113
3.15	PCS 数字中继(RDT)	114
3.15.1	RDT 基本功能	114
3.15.2	RDT 结构框图	114
3.15.3	RDT 工作原理及相关说明	115
3.16	ISDN 模块	117
3.16.1	ISDN 模块基本功能	117
3.16.2	ISDN BM 物理层	118
3.16.3	ISDN BM 数字链路层	120
3.16.4	ISDN BM 网络层	122
第四章	SP30 软件系统	123
4.1	BM 软件系统的组成	123
4.1.1	交换模块	123
4.1.2	通信模块	127
4.1.3	设备驱动模块	130
4.1.4	控制测量台软件模块	130
4.2	SM 软件系统的组成	136
4.2.1	交换软件模块	136
4.2.2	计费及话务统计模块	136

4.2.3	资源管理模块	137
4.2.4	终端测试管理模块	140
4.2.5	系统管理模块	146
4.2.6	交换网驱动模块	146
4.2.7	外设管理模块	147
4.2.8	维护操作台通信接口模块	147
4.2.9	处理机间通信模块	148
4.2.10	远程操作维护模块	148
4.2.11	文件传输模块	149
4.2.12	维护管理模块	149
4.3	操作系统	149
4.3.1	操作系统概述	149
4.3.2	任务调度	152
4.3.3	通信信息处理	155
4.3.4	中断管理	156
4.3.5	内存及文件管理	157
第五章	SP30 呼叫接续过程	158
5.1	本地网 SP30 系统内呼叫	158
5.1.1	BM 用户内部呼叫	158
5.1.2	RM 用户内部呼叫	161
5.1.3	RM 用户呼叫 BM 用户	164
5.1.4	RM 用户呼叫其它 RM 用户	166
5.1.5	BM1 用户呼叫 BM2 用户	166
5.2	本地网 SP30 系统呼出	167
5.2.1	BM 用户呼叫其它机型本地交换局用户	167
5.2.2	BM 用户至长途局呼叫	169
5.3	本地网 SP30 系统呼入	169
5.3.1	其它机型本地交换局用户呼入	169
5.3.2	长途局呼入	169
5.4	本地网 SP30 系统汇接呼叫	169
5.5	长途交换局呼叫接续	170
第六章	SP30 的主要业务功能及技术指标	171
6.1	业务功能	171
6.1.1	本地及长途业务功能	171
6.1.2	组网功能	172
6.1.3	号码位长与号码分析	173
6.1.4	复原控制方式	174
6.1.5	时间监视	174
6.2	接口与信令	175
6.2.1	接口	175

6.2.2	信令	176
6.3	计费、话务统计、网管及网同步功能	185
6.3.1	计费	185
6.3.2	话务统计和网管	186
6.3.3	网同步	188
6.4	技术指标	188
6.4.1	接续质量	188
6.4.2	传输质量	189
6.4.3	电源系统和接地要求	192
6.4.4	环境要求	192
第七章	SP30 可靠性设计	193
7.1	概述	193
7.1.1	可靠性	193
7.1.2	维修性	195
7.1.3	有效度	196
7.2	程控交换机的可靠性指标	196
7.2.1	用户中断及可靠性指标	196
7.2.2	系统中断及可靠性指标	197
7.3	SP30 硬件可靠性	197
7.3.1	系统可靠性设计	197
7.3.2	冗余设计	198
7.3.3	降额设计	199
7.3.4	电路设计及元器件选择的可靠性措施	200
7.4	SP30 软件可靠性	200
7.4.1	交换软件可靠性特点	200
7.4.2	SP30 软件可靠性措施	201
7.5	SP30 系统可靠性模型及可靠性预计	201
7.5.1	系统可靠性模型	201
7.5.2	可靠性预计	203

下 册

第八章	SP30 控制台及其操作	208
8.1	人机系统组成	208
8.1.1	硬件配置	208
8.1.2	软件系统	208
8.2	常用键说明	210
8.3	初始状态	210
8.4	建立或修改用户名、通行字和优先级	210
8.4.1	修改系统管理员的用户名和通行字	211
8.4.2	系统管理员为所有操作员建立用户名、通行字和优先级	211

8.4.3 系统管理员修改操作员的用户名、通行字和优先级	212
8.5 进入人机命令维护系统	212
8.5.1 系统管理员进入人机命令维护系统	212
8.5.2 操作员进入人机命令维护系统	213
8.6 命令输入	213
8.6.1 命令输入项的进入及内容	213
8.6.2 命令输入操作方法	214
8.7 输出选择	285
8.8 重复执行	285
8.9 系统显示	285
8.10 会议	286
8.10.1 进入会议选项	286
8.10.2 组织会议	287
8.10.3 显示会议及插入会议	287
8.11 监视	288
8.11.1 多频信号监视	288
8.11.2 电路状态显示	290
8.12 状态图形	291
8.13 信息台	292
8.14 防静电维护操作	292
第九章 SP30 测量台及其操作	308
9.1 人机系统组成	308
9.1.1 硬件配置	308
9.1.2 软件系统	308
9.2 进入测量台人机命令系统	308
9.2.1 加电顺序	308
9.2.2 输入用户名和通行字	309
9.2.3 功能选择	309
9.2.4 进入测量台界面	309
9.2.5 菜单选择	309
9.3 人工测试	310
9.3.1 人工测试项目	310
9.3.2 输入人工测试参数	310
9.3.3 话机、用户线测试	311
9.3.4 用户电路测试	314
9.4 自动测试	315
9.4.1 进入“自动测试”	315
9.4.2 自动用户线测试	315
9.4.3 自动用户电路测试	316
9.5 音测试	317

9.5.1	进入“音测试”	317
9.5.2	音类型选择及测试	317
9.6	查阅信息	318
9.6.1	进入“查阅信息”	318
9.6.2	查阅测试结果	318
9.6.3	查阅特服号码信息和新业务	319
9.6.4	查阅用户卡片	319
9.7	建立用户卡片	320
第十章	SP30 计费台及其操作	321
10.1	系统组成	321
10.1.1	硬件配置	321
10.1.2	软件配置	321
10.2	初始状态	321
10.3	计费分拣系统说明	321
10.3.1	生成数据库文件	321
10.3.2	计费分拣	325
10.4	菜单管理	340
10.4.1	系统菜单	340
10.4.2	数据处理	340
10.5	几点说明	340
10.6	容易出现的故障及解决方法	341
10.6.1	硬盘空间不够	341
10.6.2	计费分拣台执行过程中失败	341
10.6.3	突然断电后引起计费分拣台无法启动	341
第十一章	SP30 安装指南	348
11.1	安装前的准备	348
11.1.1	机房条件及环境	348
11.1.2	施工人员赴现场前的准备工作	348
11.1.3	施工现场检查及建立机房规章	349
11.2	安装步骤	349
11.2.1	划线定位	349
11.2.2	安装防震底座	349
11.2.3	安装导轨	350
11.2.4	机架组装	350
11.2.5	机架就位	350
11.3	电缆及电源线布放、连接	351
11.3.1	一般要求	351
11.3.2	架内及架间电缆的安装	351
11.3.3	用户电缆的布放及在总配线架上的连接	351
11.3.4	中继电缆的布放及在数字配线架上的连接	353

11.3.5	电源线布放及连接.....	353
11.3.6	附属设备的安装与连接.....	355
11.4	加电测试及工程验收.....	357
11.4.1	加电前的准备.....	357
11.4.2	加电后前台机的操作.....	358
11.4.3	交换软件安装.....	359
11.4.4	对后台机的数据设置.....	364
11.4.5	对各电路板的测试.....	365
11.4.6	实际拨叫及告警和铃流检查.....	365
11.4.7	工程验收及其他.....	366

第一章 数字交换及信号方式

本章将简要介绍数字交换、信号方式等入门知识,以便初学者能较好地学习后面各章的内容。

1.1 时分复用

1.1.1 数字通信

通信方式有两种:模拟通信和数字通信,如图 1-1 所示。

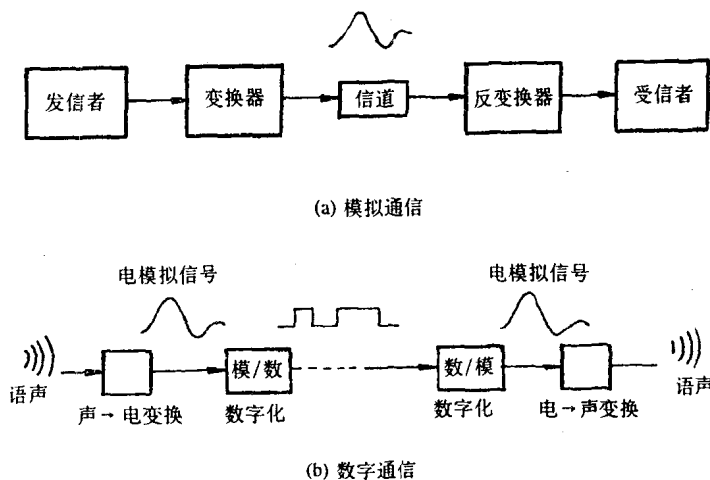


图 1-1 两种通信方式

在模拟通信中,发信端的信号可以是人发出的语音信号,也可以是某种发送装置发出的其它信号。变换器可以是声/电变换装置,也可以是包括声音变换的其它变换装置。信道是传送信号的媒介,它包括架空明线、电缆、光纤和空间(无线信道)。反变换器则将电信号还原成原来的声信号。受信端可以是人或者是接收信息的某种装置。模拟通信信道中传送的是模拟信号,其特点是信号幅度的样值是连续的,即有无限个幅值。

数字通信应在发信端用模/数变换设备将模拟信号变换成数字信号送到信道上。在接收端把收到的数字信号经数/模变换还原成电模拟信号。可见,数字通信中增加了数字化技术。

与模拟通信相比,数字通信有以下优点:

(1) 数字信号传输比模拟信号传输的抗干扰能力强。

在传输模拟信号时,信号幅度受到衰减并叠加噪声。在接收端对接收的信号进行补偿时,信号连同噪声被一齐放大。因此,传输距离愈远,积累的噪声就越大。