

NEAX61E 程控数字交换机 BF 软件及应用

天津日电电子通信工业有限公司 编著

人民邮电出版社

NEAX61E 程控数字交换机系列图书 编审委员会

主 任： 张端权 嵇兆钧

副 主 任： 王德新 徐修存 李树岭 五十岚仁

委 员： 张国珍 蒋力三 邹文启 薄今纲

杨惠恒 赵麦庆 付春欢 肖刚然

王美宜 师惠群 李永健 王晓丹

执行编委： 李西芹 吴承英

责任编辑： 陈万寿

序

从 1985 年天津邮电管理局成功开通第一个 NEAX61E 程控交换局至今,NEAX61E 程控数字交换机作为 TS 局、TLS 局、MS 局、LS 局,在中国电信网中运行着 1100 万线左右。正是由于 NEAX61E 的硬件系统采用大规模集成电路,保证了其硬件系统的可靠性,NEAX61E 以其运行稳定而享誉电信部门;NEAX61E 特有的系统测试台 STC、线路测试台 LTC 以及具有友好人机界面的维护管理智能终端 MAT,使得交换机操作维护简捷易行。NEAX61E 采用系统总线结构、处理机功能分担、话务负荷分担和多处理机系统,使其能适应不同容量、不同性能、各种业务的需要。NEAX61E 特别具备的 RSU(远端交换单元)、RLU(远端用户单元)、ELU(V5.2 接口用户扩展模块),使得其适用于各种网络环境之中。组网灵活、有效是其重要的特点之一。

人们正在进入一个全新的信息经济时代,要求电信部门提供话音、数据、图像等多样化、智能化的综合业务服务。NEC 和天津 NEC 遵循 1997 年 12 月颁布的新标准——《邮电部电话交换设备总体技术规范书》,开发并推出了 BF(Business Feature)软件版本。BF 软件在 PH 软件的基础上有了个飞跃,BF 软件将向用户提供 Centrex、ISDN、AIN、V5.2 接口及 ELU、AMA DTI(实时联机计费)、Voice mail 等多种新业务功能。满足电信网的需求,是 NEC 和天津 NEC 永远的追求。

数字化、宽带化、智能化、个人化并且集通信、计算机和图像于一体是通信网发展的方向,也是信息网的基本特征。在现有的 PSTN 上(目前 PSTN 上的节点交换机均为 64kbit/s 同步传输交换机系统)实现上述目标,无论从理论还是从实践上看都是很困难的。电信网要发展,要前进。为了适应这种发展,NEC 和天津 NEC 推出了具有 V5.2 接口、SDH 接口,并以 2.5Gbit/s 的 ATM-HUB 作为 NEAX61E 系统平台(具有 64 个 155Mbit/s 接口,6 个 ATM-HUB)的面向数字化、宽带化、智能化、个人化的综合业务交换机。从技术角度讲,NEAX61E 继承了 NEAX61E 交换机的优点,而且在其基础上有了跨层次的跳跃,适合宽带网的需要。为了保护用户的投资,提高效益,通过使 NEAX61E 的处理机子系统和交换子系统升级(Up-grade),NEAX61E 和 NEAX61E 具有同等的技术水平,我们把这项技术称为后向兼容(BWC, Backward Compatibility)。

《NEAX61E 程控数字交换机 BF 软件及应用》一书就要问世了,我首先要感谢中国电信部门的专家们,他们以渊博的通信理论知识和严谨的科学态度指导了此书的编写,其次要感谢人民邮电出版社的领导们,正是他们的大力支持和努力工作,才使本书得以高质量快速出版。

天津 NEC 培训中心组织了一批既有理论知识,又有实践经验的教员,工程技术人员编写了此书,这是他们引进、消化、吸收外国新技术的结晶,也是一种创新。无疑,此书的出版对于 NEAX61E 程控数字交换机的操作与维护、工程与组网建设、人员培训都会有所裨益。发展,要有新的追求,我希望今后会有更多的优秀书籍出版以飨读者。

王健新

1998 年 8 月

编者的话

现在出版的《NEAX61E 程控数字交换机 BF 软件及应用》一书,深入浅出,既有理论深度,又特别注意实际应用,因此适合于电信工程技术人员、管理人员及大中专师生阅读使用,也适合于作为培训教材。

天津 NEC 公司的王德新副总经理特别聘请了我国电信领域资深专家嵇兆钧教授和活跃在中国电信的程控技术专家张国珍、邹文启、蒋力三、杨惠恒、薄今纲、付春欢、赵麦庆、李永健、师惠群等对本书进行了审校和定稿。特此表示感谢!

主 编:	李西芹					
主要作者:	冯旭疆	张 伟	朱海虹	闫 峰	王剑君	
审 校:	刘渝萍	程克伟	马迎辉	田建中	赵 泳	

目 录

第一章 BF 软件概论	1
第一节 BF 软件的应用现状	1
第二节 NEAX61E 硬件结构简介	1
第三节 BF 软件结构	4
第四节 BF 软件提供的功能	5
第二章 用户数据	7
第一节 用户数据概述	7
第二节 基本的普通用户业务	8
第三节 CENTREX 虚拟小交换机业务	17
第四节 新业务的使用	19
第五节 相关的人机命令	26
第三章 计费	28
第一节 局数据	28
第二节 计费管理	36
第四章 局数据	42
第一节 局数据修改概述	42
第二节 局数据修改条件及相关项目	43
第三节 常用局数据的详细描述	46
第四节 局数据追踪	71
第五章 话务管理	73
第一节 话务测量描述	73
第二节 话务统计命令	75
第三节 话务数据详细报告	81
第四节 话务控制概述	109
第五节 系统过载人工控制	110
第六节 自动话务控制	116
第六章 No.7 信令系统	119
第一节 信令与信令方式	119
第二节 No.7 信令系统概述	121
第三节 消息传递部分(MTP)功能介绍	135
第四节 No.7 信令网技术及其在电话网中的应用	150
第五节 No.7 信令系统在 NEAX61E 交换机中的实现	154
第六节 NEAX61E 交换机 No.7 信令局数据介绍	160
第七节 NEAX61E 交换机 No.7 信令系统操作与维护	171

第七章 综合业务数字网	183
第一节 概述	183
第二节 ISDN 的业务	186
第三节 ISDN 的用户—网络接口	191
第四节 ISDN 的网络体系	197
第五节 ISDN 的局间信令	199
第六节 NEAX61E 交换机的 ISDN 系统描述	205
第七节 NEAX61E 交换机的 ISDN 硬件描述	209
第八节 NEAX61E 的 ISDN 数据	213
第八章 BF 软件的版本升级	217
第一节 版本升级的目的及原理	217
第二节 PH4.X 版本到 BF 版本的升级(FUP)	217
第三节 BF 到 BF 版本的升级(FUP)	247

第一章 BF 软件概论

目前通信技术日新月异,伴随着通信网中的各种业务网的不断发展,电话网也在电话交换的基础上逐步向语音、数据、图文、图像的传递与交换方向发展。这对构成电话网的交换机不仅在硬件上而且在软件上有了更高的要求。

以 NEC 公司的交换机 NEAX61E 为基础开发的 BF 软件正是为满足这些要求而设计的新的软件系统,BF 软件不仅包含了现有软件的各种功能,而且还增加了许多新的功能,如 CEN-TREX、N-ISDN、V5.2 接口、AIN 等。

第一节 BF 软件的应用现状

一、BF 软件在世界范围的应用

用于 NEAX61E 的 BF(Business Feature)软件最早开始应用于美国,它是为满足不断发展的商业需求而开发设计的一种交换软件系统,并逐步广泛应用于其他国家和地区,如美国、马来西亚、香港等,收到良好的效益。

二、BF 软件在中国的应用

BF 软件进入中国的时间并不很长,目前正在逐渐应用于各地区的交换网中,随着电话网的不断发展、新功能的增加以及 BF 软件自身的不断完善,BF 软件将会越来越受到人们重视,并逐步替代目前使用的软件版本,以便跟上通信技术的发展。

NEC 和天津 NEC 遵循 1997 年 12 月颁布的新标准《邮电部电话交换设备总体技术规范书》的要求,共同开发了 BF 软件版本。邮电部的有关部门积极协作,对 BF 软件开发进行了指导并对新的 BF 版本进行测试,以便使新的 BF 版本软件尽快入网,提供给广大用户使用,以满足广大用户对 NEAX61E 新功能的要求。

第二节 NEAX61E 硬件结构简介

NEAX61E 数字程控交换机硬件从结构上讲是由处理机子系统、交换子系统、操作维护子系统和应用子系统组成的,如图 1-1 所示。

1. 处理机子系统

NEAX61E 交换机系统由多台处理机(CP)组成,最大可配置 32 台 CP。CP 的类型按其功能可分为操作维护处理机(OMP),呼叫处理机(CLP),公共信道信号(N0.7)处理机(CCSP)等,处理机子系统完成控制外设、呼叫处理等项功能。

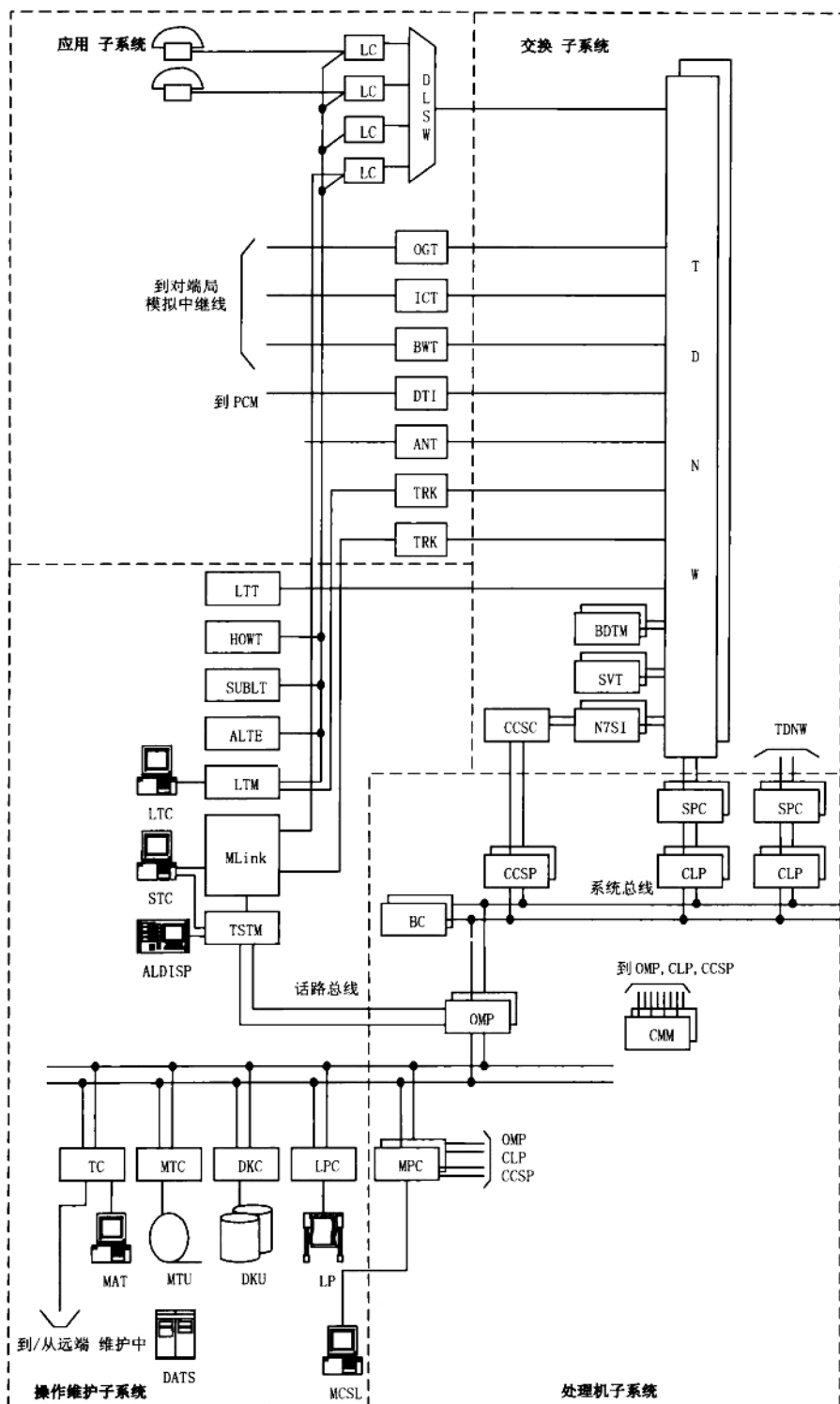


图 1-1 NEAX61E 硬件结构示意图

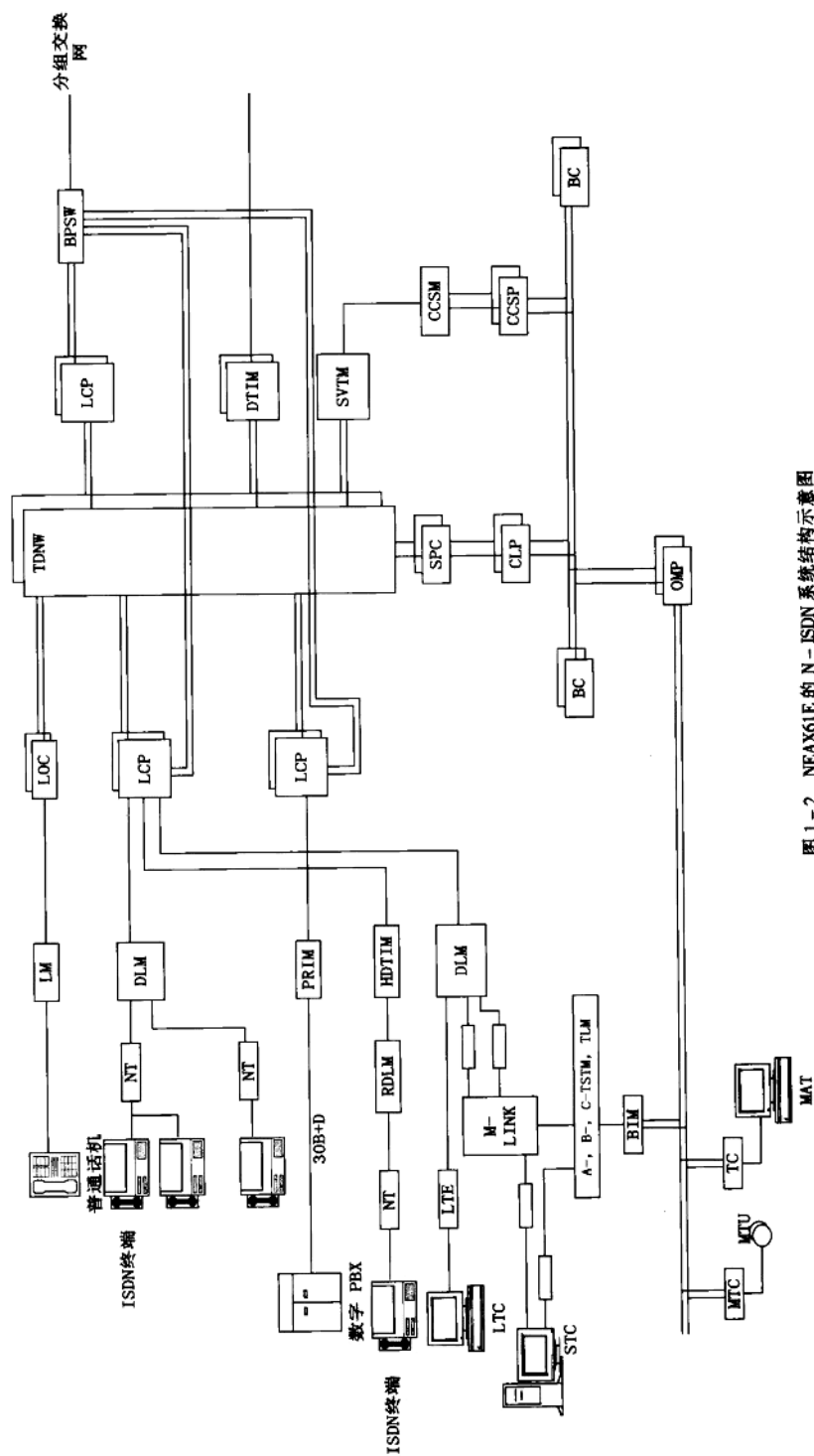


图 1-2 NEAX61E 的 N-ISDN 系统结构示意图

2. 交换子系统

交换子系统主要由交换网络(TDNW)和话路控制器(SPC)组成,CLP 通过 SPC 控制交换网对各种数据进行读取或发送,以便完成各种呼叫接续。

3. 操作维护子系统

操作维护子系统主要是由各种外设控制器及其所控制的外部设备组成,如:MAT, MCSL, STC, LTC, MTU, DKU, M-link, ALDISP 等。用于对整个交换系统进行维护和测试。

4. 应用子系统

应用子系统主要由终端电路及其控制器组成。如:LC, LOC, DTI, DTIC, DLSW 等。用于监视,采集终端电路的各种状态数据,对终端电路进行各种操作控制。其中窄带 ISDN 如图 1-2 所示,商业组 CENTREX 如图 1-3 所示。

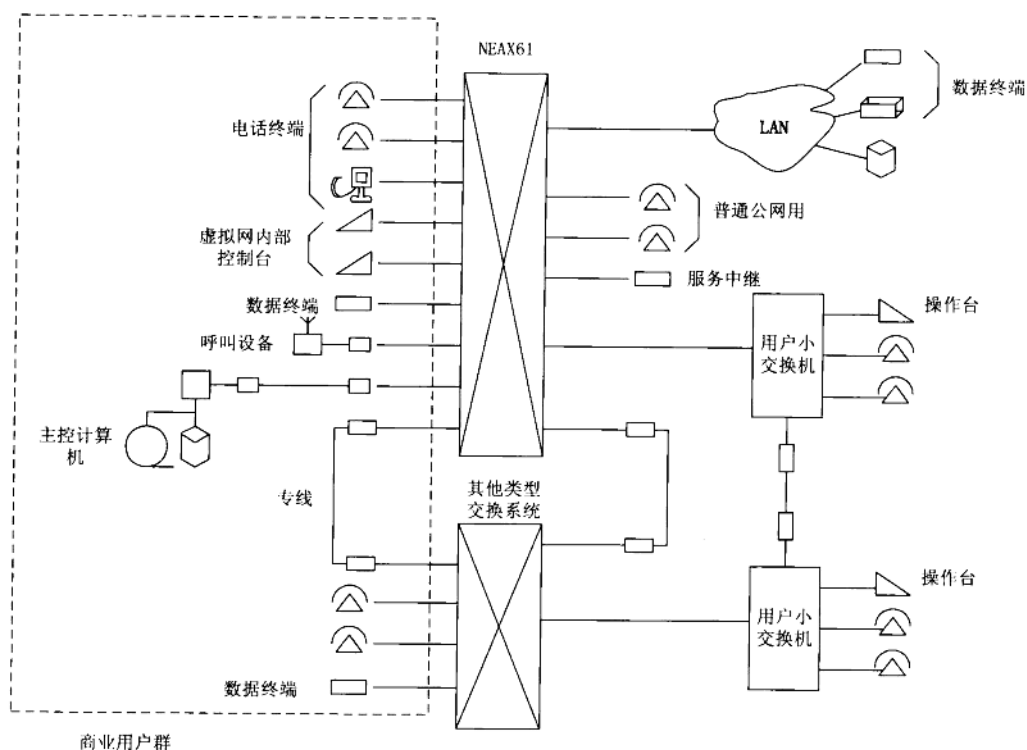


图 1-3 NEAX61E 的 CENTREX 及 CITY WIDE CENTREX 结构示意图

第三节 BF 软件结构

软件系统由处理程序及相应的数据组成。BF 软件系统主要由操作系统(OS)、应用系统程序(APL)及局数据(OD)、用户数据(SD)组成。

一、操作系统(OS)

操作系统包括执行控制程序(EP)、故障处理程序(FP)和诊断程序(DP)。

1. 执行控制程序(EP)的作用为:分时调度操作系统(OS)和应用系统(APL)中的各部分程序运行,负责进行内存管理、资源管理、输入输出设备控制、中断处理、各模块间通信及各处理机(CP)间通信等。

2. 故障处理程序(FP)的作用为:根据执行程序提供的故障中断信息进行中断分析、确定故障类型、将故障设备脱机、进行系统再组合等相应操作,启动自动诊断程序对故障设备进行诊断,保存故障现场信息,根据故障的性质和类别进行相应级别的系统再启动,并根据人机命令执行人工再启动操作。

3. 诊断程序(DP)的作用为:在系统运行中随时对故障设备进行自动或人工诊断、对故障设备进行定位,并将结果信息输出到控制台(MAT),帮助维护人员排除故障保障设备正常运行。

二、应用系统程序(APL)

应用系统程序主要由呼叫处理程序(CP)和管理程序(AP)组成。

1. 呼叫处理程序(CP)的作用为:控制交换系统的各种信息的交换、对各种交换设备例如用户电路和中继电路定期进行扫描获取信息、将所得信息进行分析、并产生各种控制命令对各设备进行操作控制、以便完成信息交换所涉及到的各种操作。呼叫处理程序(CP)又可细分为若干部分,如处理 ISDN 功能的程序、处理 No.7 功能的程序、处理话路系统的程序等等。

2. 管理程序(AP)的作用为:对交换机的话务量进行监测和统计、负责局数据和用户数据的修改、分析和解释人机命令、控制处理交换机输出的自动信息等。

三、局数据(OD)

局数据是指应用程序在运行中需要使用的一些数据,局数据根据各个局的条件不同而有所不同。局数据一般以表格的形式表现出来,存放有关的设备安装数据、资源分配数据、信号方式数据、接续控制数据等。局数据可以通过 ODC 命令进行增加或修改,通过 ODD 命令进行查看。

四、用户数据(SD)

用户数据是指交换处理程序在执行过程中必须使用的数据,用户数据包含着电话用户的号码、属性、位置等。用户数据也是以表格的形式存放于系统中,并可以通过 SOD 命令进行修改,通过 PSD 命令进行查看,如图 1-4 所示。

第四节 BF 软件提供的功能

BF 软件提供广泛的业务功能,并且正在不断完善和开发各种新功能、新业务。BF 软件满足的有关技术规范列举如下:

1. GF001 - 9001 No.7 TUP 功能及其补充规范
2. GF002 - 9002 电话交换(POTS)功能(旧版,新版)

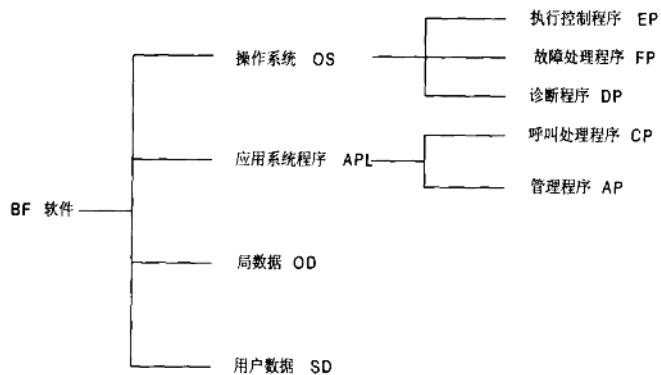


图 1-4 BF 软件结构图

3. GF009-94 功能
4. YDN-038-1997 * N-ISDN 功能(中国标准)
5. CENTREX 功能
6. ISDN-CENTREX 功能
7. CITY WIDE CENTREX 功能
8. 用户要求的其它特殊功能

随着有关各种新功能、新业务规范的出现,BF 软件也将随之不断完善,提供给广大用户最新、最全的功能。

第二章 用户数据

第一节 用户数据概述

用户数据是对用户电路进行描述的基本数据,包括如何分配用户的种类和服务特征,呼叫处理程序读取用户数据进行呼叫处理。维护人员通过 SOD 命令修改用户数据。

一、用户数据的 6 种状态

为便于对用户数据的管理,NEAX61E 系统将用户数据分为 6 种状态,他们分别是:未分配态、激活态、挂起态、改号态、删除态、临时移去态。

1. 未分配态(unassigned)

处于未分配态的用户没有用户信息,既不能做主叫,又不能做被叫。

2. 激活态(assigned)

处于激活态的用户有用户信息,既能做主叫,又能做被叫,属正常态。

3. 挂起态(suspension)

又叫停机态,根据挂起类型,可挂起用户的主叫或被叫功能,也可既挂起主叫又挂起被叫功能。

4. 改号态(changed No.)

处于改号态的用户其新号处于激活态,老号处于改号态。

5. 删除态(delete)

处于删除态的用户,无用户数据。

6. 临时移去态(temporarily removed)

处于临时移去态的用户做被叫的功能受到限制,但可做主叫。

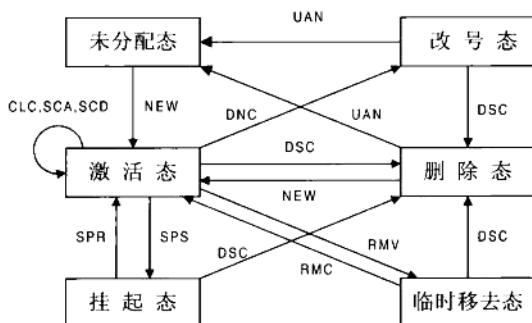


图 2-1 用户状态迁移图

二、用户状态迁移图

用户数据的六种状态之间可以相互转变,形成状态迁移图,如图 2-1 所示。

对于状态迁移图,请注意以下几个问题:

1. 状态迁移的动力:位于 SOD 命令的第一个参数(NEW,DSC,DNC,UAN,RMV,RMC,SPS,SPR)是状态迁移图的动力。
2. 状态迁移是有顺序的,对用户数据状态的改变要遵照状态迁移图进行。
3. 可通过 PSD 命令来确认用户处于何种工作状态。

第二节 基本的普通用户业务

所谓基本的普通用户指的是模拟用户,包括基本商业组 BBG 用户,而不包括 ISDN 用户,能实现 POTS 所提供的各种基本业务。

一、SOD 参数详解(包括 CENTREX 内线用户)

SOD 命令最多包括 10 个参数,P1 到 P10。其命令格式为:

SOD:P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8,P9,P10

- P1:命令名(参照表 2-1)
- P2:用户号 N;商业组内部号 IN;(参照表 2-2)
- P3:线路位置号 EL;商业组号 BG;(参照表 2-3)
- P4:线路类别;缩位码或其他(参照表 2-4 和表 2-5)
- P5:限制类别 RC 或其他(参照表 2-6)
- P6:新业务类别(参照表 2-7)
- P7:附加类别 AC;(参照表 2-8)
- P8:引示号 PN;连选方式或其他(参照表 2-9)
- P9:非固定参数(参照表 2-10)
- P10:缩位码位数或其他(参照表 2-11)

表 2-1 各命令的功能及适用范围

命令名	功 能	适用范围
ABD	登记缩位码	STD,CTX,ISDN,ISDN-CTX
AMP	改变衰减控制	STD,CTX
CLC	改变线路类别	STD,CTX,ISDN,ISDN-CTX,PG
DNC	更改用户号,线路位置,商业组内部号	STD,CTX,ISDN,ISDN-CTX
DSC	拆线	STD,CTX,ISDN,ISDN-CTX,PG
FSR,FSC	启用和释放备用用户电路	STD,CTX
GSA,GSD	设置 ISDN 基群用户	PG
HLP	显示新业务类别	STD,CTX,ISDN,ISDN-CTX
ISR,ISC	设置 ISDN 用户类别	ISDN,ISDN-CTX,PG

续表

命令名	功 能	适用范围
NEW	登记新用户	STD, CTX, ISDN, ISDN - CTX, PG
RMV, RMC	临时拆线	STD, CTX, ISDN, ISDN - CTX
SCA, SCD	更改新业务类别	STD, CTX, ISDN, ISDN - CTX, PG
SPR, SPS	限制呼叫	STD, CTX, ISDN, ISDN - CTX, PG
SSR, SSC	登记或删除固定呼叫前转业务	STD, CTX, ISDN, ISDN - CTX
UAN	清理被更改的用户资源	STD, CTX, ISDN, ISDN - CTX

表 2-2 SOD 的第二项参数

参 数	描 述	可对该参数进行操作的命令	适用范围
N = X1 - X8	用户号码 X1 - X4: 局码 X5 - X8: 用户码	除 HLP 的所有命令	STD, CTX, ISDN, ISDN - CTX
IN = X1(X2 - X7)	商业组内部号码	ABD, AMP, CLC, DNC, DSC, FSR, FSC, ISR, ISC, RMC, RMV, SCA, SCD, SPR, SPS	CTX, ISDN - CTX

表 2-3 SOD 的第三项参数

参 数	描 述	可对该参数进行操作的命令	适用范围
EL = X1X2X3X4X5X6X7X8	线路设备号 X1X2: SPCE 号码(00 - 21) X3: HW 号码(0 - 5) X4: SHW 号码(0 - 3) X5X6: 组群号码(00 - 31) X7: SW 号码(0 - 7) X8: LVL 号码(0 - 3)	NEW	STD, CTX, ISDN, ISDN - CTX
BG = C1(C2 - C7)	商业组名称	ABD, AMP, CLC, DNC, DSC, FSR, FSC, ISR, ISC, RMC, RMV, SCA, SCD, SPR, SPS	CTX, ISDN - CTX

表 2-4

SOD 的第四项参数

参 数	描 述	可对该参数进行 操作的命令	适用范围
LC = X1X2X3X4X5X6X7X8 X9	线路类别 X1:线路种类(TYP) 0:模拟用户线 X2:逻辑终端号(LTN) 当 TYP=0 时, X2=0 X3:商业组用户线标志(BGL) 0:非商业组用户线 1:商业组用户线 X4:基本类别(BSC)参照表 5 X5:子类别(SBC)参照表 5 X6:基本计费类别(BCHG) 0:不计费 1:复式计费 2:复式计费且当该用户作为被叫时主叫免费 3:月租费 4:月租费且当该用户作为被叫时主叫免费 X7:计费区域(CRG)0-F X8:话机终端类别(TEL) 当 TYP=0 时, 0:DP 脉冲话机 1:PB 双音频话机 X9:用户区域号(AREA)0-7	NEW, CLC	STD, CTX, IS- DN, ISDN - CTX
X1X2X3X4	缩位码, 与 ABB 局数据对应 X1X2X3:缩位码号(000-127) X4:区域号码(0-7)	CLC, NEW	STD, CTX
ORG/TER/ALL	呼叫限制类型 ORG:发呼限制 TER:被叫限制 ALL:发呼及被叫限制	SPS	STD, CTX, IS- DN, ISDN - CTX, PG
X1(X2)	缩位拨号 X1:当缩位拨号个数为 10 时, 号码范围 0-9 X1X2:当缩位拨号个数为 30 时, 号码范围 20-49	ABD	STD, CTX, IS- DN, ISDN - CTX
M/L/S/P	PAD 值	AMP	STD, CTX

表 2-5

SOD 的第四项参数中的基本类别及子类别

TYP = , BGL =	BSC	描 述	SBC	描 述
TYP = 0, BGL = 0	1	普通用户线	0	固定值
TYP = 0, BGL = 1	1	CENTREX 用户	0 1	普通商业组用户 仅有内线号码,没有 DN 号的商业组用户
TYP = 2, BGL = 0	1	ISDN 用户	0	固定值
TYP = 2, BGL = 1	1	ISDN - CENTREX 用 户	0	固定值
TYP = 0, BGL = 0/1	2	连选组用户	0 2 3 4	连续组引导线 无滑动功能的连选组非引导线 有滑动功能的连选组非引导线 无 DN 号的连选组非引导线
TYP = 2, BGL = 0/1	2	ISDN 连选组用户	0 2 3	连续组引导线 无滑动功能的连选组非引导线 有滑动功能的连选组非引导线
TYP = 0, BGL = 0/1	6	测试线	0 1 2 3 E S T	发呼测试线(OTL) 落地测试线(TTL) 中间测试线(MTL) 用户线测试(SUBLT) 远端测试中继(RTT) 话路测试线(SPT) 备用 LC 板
TYP = 2, BGL = 0	6	ISDN 测试线	0 1 2	发呼测试线(OTL) 落地测试线(TTL) 中间测试线(MTL)
TYP = 0, BGL = 0/1	7	杂项	3 4 7 8 B C D F	小交换机入局计费 DN 号 自动应答中继(AAT) 远端局发呼测试(OTST) 远端局落地测试(TTST) 申告电路(CPT) 空闲电路(FLT) 紧急监视设备(ESE) 远端呼叫前转激活的虚拟 DN 号码
TYP = 0, BGL = 0	7	杂项	0	广域 CENTREX 路由 DN 号
TYP = 2, BGL = 0	7	ISDN 杂项	B C	数字线路测试电路(DLTT) 数字线路从属测试设备(DLTES)