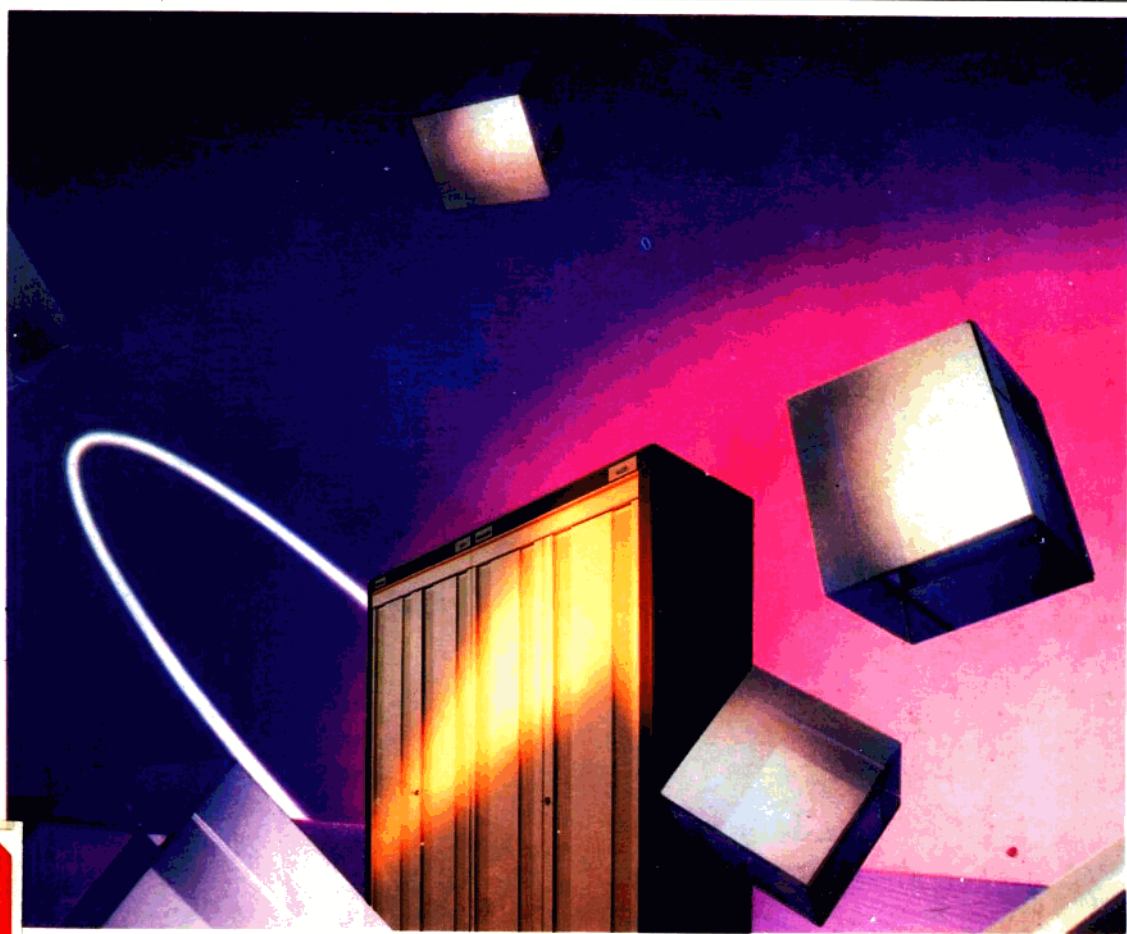


S1240 数字程控交换机 技术经验汇编

《电信技术》编辑部编



人民邮电出版社

出版说明

近年来,随着我国通信事业的迅猛发展,上海贝尔电话设备制造有限公司生产的 S1240 数字程控交换机在全国的安装使用数量与日俱增,其装机量在数字程控交换机中占首位。为保证市话网的畅通,不断学习和总结交流包括 S1240 设备在内的各种程控电话交换机的使用维护经验是十分必要的。为此,我们将三年来在《电信技术》和《电子技术》等杂志上刊登的有关介绍 S1240 数字程控交换机的文章经过精选,汇编成册。其内容丰富,实用性强,适合于使用、维护和管理 S1240 数字程控交换机的技术人员学习参考。

在本书文章的编写与汇集过程中,均得到了上海贝尔电话设备制造有限公司叶锦钿高级工程师等的大力支持与帮助,特在此表示感谢。

编者

目 录

1240 程控电话交换系统在中国的发展	麦志强(1)
1240 数字程控交换机新软件在昆山市开局应用成功	罗 维(3)
1240(ELC)在使用中的特点	王福乐 孙 芳(5)
1240 机长途出中继闭塞的处理	王少钧(8)
1240 程控交换机处理机占用率的测试与分析	叶锦钊(11)
“TDC”话务统计功能在 1240 机中的应用	孙 达(14)
1240 交换机局数据的修改	杨师勇(17)
1240 机磁带机结构性能与维护	李纪春(21)
1240 程控交换机的差错处理	王少钧(24)
1240 长途中继指定测试功能的开发	马 利(27)
1240 程控局呼叫纵横局回铃音等待时间长原因分析	荣 毅 赵东生(30)
加强 1240 程控新业务的管理	秦大斌(31)
观察跟踪用户呼叫的 MACRO	韩 波(34)
1240 程控交换机测量台电路的改进	潘国治(43)
1240 程控交换机的话务分布统计	叶锦钊(45)
在 1240 机上实现远郊计费性能	马 利(50)
用监听方式处理 PCM 数模接口信号不畅	胡海生(52)
用户线的“假闲”及其处理	丁仁政(54)
可控铁磁谐振整流器工作原理	金同发 蔡志铭(55)
为什么 119、110 报警电话错号多	潘国治 秦大斌(57)
解决 1240 机长途电路群来转话问题初探	胡守杰(60)
抓全网综合管理 发挥 1240 程控优势	朱苏晨(64)
1240 机话务分布统计应注意的几个问题	朱 红(67)
1240 机改选纯 450Hz 回铃音的方法	周仁杰(70)
1240 机指定中继测试功能的改进	朱 俊(73)
1240 话务管理新途径	顾跃生(76)
未开放用户设置空号音	李春玲(78)
1240 机长市中继电路闭塞的自动告警	史康宁(80)
1240 记发器信号不畅的发现、分析与处理	顾跃生(83)
上海市市内电话局 1240 程控交换设备整治情况介绍	钱鸿生(86)
1240 程控交换机长途计费方式	叶锦钊(90)
用微机处理 1240 程控交换机的话务统计报告	金自立(95)
一次呼叫用户交换机复杂障碍的处理	徐 斌(101)
1240 程控交换机线路的人工测试	程淑华(105)

1240 程控交换机市话用户分类计费	张 路(108)
1240 人机命令的管理	顾跃生(112)
1240 未装备状态用户的扩容	秦晓平(115)
1240 程控交换机录音通知及其数据修改	舒 波(120)
提高 1240 长途电路可用率的措施	茅 捷(124)
一次长途中继故障的分析与处理	陈 卫(126)
1240 程控交换机的升位	吕 明(128)
1240 机对 PABX 的话务分布统计	叶锦钿 金建林(131)
浅谈 1240 程控交换机差错信息的收集	顾跃生(135)
1240 全分布控制结构的核心——数字交换网络	朱苏杭(138)
1240 程控交换机的全网时钟同步	钱鸿生(143)
1240 程控电话交换系统专用大规模集成电路的国产化	马鑫荣(147)
模拟用户接口电路	任 崎(150)
数字信号处理器	任 崎(156)
各种传输告警的分析与处理	姚世明(160)
双处理机终端控制器 DPTC	徐 鼎(163)
智能化双交换端口电路	徐 鼎(168)

1240 程控电话交换系统在中国的发展

上海贝尔电话设备制造公司生产的 1240(也称 S12)程控电话交换系统是国际电话电报公司(ITT)于 80 年代初开发的,其成果由阿尔卡特集团(ALCATEL N. V.)继续开发、发展并完善,成为国际上最新一代的大容量全数字程控电话交换系统,适用于大中小容量的国际、长途、市内电话局及各种专用电话网和本地电话网。它是集数字通信、计算机软件和大规模集成电路三种尖端技术于一体的现代化通信设备;也是目前国际上唯一实现了全分布控制的全数字程控交换系统。它的 ALIC 型机早于 1982 年在西德、比利时等国投入运用。ELC 型机已于 1985 年开始,在许多国家和地区陆续投产。据不完全统计,至 1990 年 9 月止,已有近 20 个国家和地区开通 1300 余万线。正在引进的国家和地区已增到 30 余个,包括苏联、波兰、新加坡等。这说明了 1240 系统在世界范围内得到迅速推广。

1240 在中国的发展也很快。第一个 1240 市话局于 1986 年 12 月在安徽合肥市开通投产,四年多来已先后开通近 200 个长、市话局,约 100 万线,分布在北京、上海、广东、安徽等 16 个省市。1990 年底公司累计产出已超过百万线,已与各省市签订的供货合同累计超过 200 万线,连同长期供货协议近 400 万线。

采用全分布控制的 1240 系统,其优越性已通过大量开局得到了验证。例如,无系统瘫痪、话务负荷能力及忙时试呼次数高、特别适用于话务量很高的我国电话网的需要、与种类繁杂的现有设备信号配合效果良好、广泛采用 CCITT7 号公共信道信号方式等,这些优点也都得到了用户的确认。

上海贝尔电话设备制造有限公司不仅生产从零部件、印制板到整机的全部 1240 硬件,而且供电话局运营的“系统装载磁带”的软件生成调试、交换设备出厂测试、现场的安装调试等任务,也都由中方工技人员承担。说明公司工技人员已掌握了全套的软硬件生产、设计和调测技术。

公司不仅为用户培训值机维护人员,并为用户培训必要的中高级技术骨干,经过一定时间的现场实践,可承担各省市局的软硬件开局安装调试及处理日常重大故障,有利于用户深入掌握软硬件技术,保证设备正常运用,更有利于提高全网的通信质量。

在元器件国产化方面,目前达到 35%左右。特别是上海贝尔微电子公司为 1240 生产的专用集成电路取得可喜进展,有些品种已批量生产,可望在 1992 年内全部实现国产化。软件生产已基本实现国产化,部分软件已出口返销。

公司的研究开发工作已起步。自行开发的工程设计新软件包应用于新建局后,效果良好。目前正在进行的多个开发项目,如卫星电路信号、蓝皮书 7 号信号等,在用户方密切合作下,正在顺利展开。

阿尔卡特集团正在研制新一代的 12 系统。硬件方面采用集成度更高的专用集成电路和平面贴装技术(SMT),以期进一步减少机架、印制板品种、数量及功耗,从而降低成本和单价。在

业务功能方面,将陆续引进综合业务数字网(ISDN)、智能网(IN)、分组交换网(PSN)、虚拟专用网(VPN)、数字移动通信(GSM)、广域集中小交换机(WAC)等电话业务和非话业务,以满足不断发展的现代通信需要。

上海贝尔 1991 年的产量为 60 余万线,比额定年产量 30 万线增加一倍,但仍不能满足用户需求。目前正采取多种措施,以扩大年产量,最大限度地满足国内用户和出口需要,为实现我国八五规划中的电话通信发展目标作出应有贡献。

麦志强

1240 数字程控交换机新软件 在昆山市开局应用成功

江苏省昆山市长途电话/市内电话合一局于 1990 年 12 月 22 日割接开通使用。该局市话容量为 6000 门,长途中继 360 线,经过近半年的运行,设备性能良好。

昆山局是贝尔公司迄今为止开通速度最快的局,从签合同到开局仅用了 9 个月时间。公司在这个局首次推出了 5.2 版的 34 号软件包,其最大的优点是具有联机扩容功能,即要求交换机扩容时,只要把扩容的部分做成磁带(ELT),输入交换机系统后,用人机命令实现,不影响原有系统的继续运行。这种扩容改变了原来扩容须重新作系统磁带(SLT)的方式,减轻了作扩容磁带制作的工作量,也减轻了扩容测试者的精神负担和减少现业局在扩容时会影响通信的风险。

下面重点介绍传统扩容方法与联机扩容的区别。

一、传统的扩容方法

传统扩容方法是把用户的最新后备带的数据输入公司的 IBM 计算机,按照新增加的部分,重新组合成一盘系统装载带(SLT),然后在模型机房中检验修改,最后把新的磁带输入到交换机,重新作系统启动。这项工作一般在半夜通信空闲时进行,须停机 10 分钟左右。这种方法工作量大,且担风险,在现场扩容时,还必须有较熟练的技术人员,传统扩容磁带生成示意图如图 1 所示。

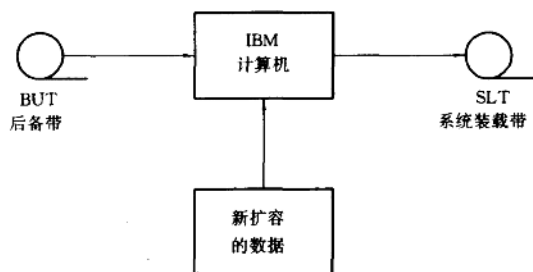


图 1

二、联机扩容

这次昆山市使用的 34 号软件包最大能支持 4 万门的市话局。最大模块配置数见表 1。全局共有近 1250 个控制单元,用户模块为 316 个,每个模块为 128 门,所以共有 $128 \text{ 门} \times 316 = 40448 \text{ 门}$ 。这种系统磁带内包含了所有 4 万门所需的软件配置。换言之,即使一千门的局,软件结构也是按 4 万门设置的,这样就



图 2

为扩容提供了条件与基础。这种磁带叫做可扩容的系统装载带(ESLT),使用这种软件结构的交换机,一旦扩容,只需要在公司制作一盘小磁带(ELT),送到现场输入到交换机中,用人机命令即可把新装的模块与原系统连到一起,共同工作。整个过程中毋需对现用设备停机。联机扩容磁带示意图如图 2 所示。

有了联机扩容,我们就可以说,1240 数字程控交换机的软、硬件都可象搭积木一样扩容。

目前的这一版本还只能达 4 万门用户,但比利时正在研制能够支持 10 万门(有 12250 个模块)的软件。应该指出,使用 34 号软件的电话局因为其数据量很大,必须采用 170MB 磁盘(原来为 70MB)。目前贝尔公司用的磁盘是东芝(TOSHIBA)公司生产的。

随着公司软件开发工作的进行和深入,软件版本的更新已逐渐开展。如 5.2 版中已广泛使用的 19 号软件包,包含了联机扩容的 34 号软件包,等等。版本的扩充表示在原有的基础上做了改进并加进了许多新的内容。目前正在制作的软件版本还有:1. PACKAGE 19、21、22,后两种为 PACKAGE19 的改进版本;2. PACKAGE34 联机扩容等;3. PACKAGE40,包含卫星 MFP 等多种新信令。

除了联机扩容这个最突出的优点外,34 号软件包也包含了许多新的功能,主要体现在公共控制部分。另外以往的数据错误(DUR)都要求在制作磁带时改 IBM 计算机中的数据库,以免错误重新发生,同时也使数据标准化。在测试过程中,考虑到这是继 5.2 版推广使用以来又一个新的软件,要努力避免以往 5.2 版的问题。所以在公司内我们组织了最强的测试人员班子,在公司模型机房进行了两个多月的测试,从各个领域都深入检查了每项功能是否正确。最后到昆山局现场又反复进行了各项指标测试,顺利地通过了江苏省邮电管理局的验收。

表 1

模块名称	最大模块配置数	
	长/市话合一局	长 话 局
PLCE	2	2
DFCE	2	2
CTCE	2	2
PBCE	2	2
NSCACE	2	2
ALMCE	2	2
SACEIDD	6	6
SACEADM	2	2
TTMTCE	1	1
SMTCHRB	2	2
MONI	1	1
SPARE	3	3
SACEN 70	2	2
SACETTD	30	42
SACEPLCH	38	30
SACEPBX	16	2
SVCE	64	127
CCSMN 7	4	10
ERSU	20	—
ELTCEUB	316	4
ENTTCE	732	994
NOIMTCE	—	4
SOTRACE	—	3
SOSACE	—	2
SOIOACE	—	2
模块总数	1249	1249

罗 维

1240(ELC)在使用中的特点

北京市话局于1986年引进了1240程控电话交换机,1987年6月开通试运行。在这个过程中,对该系统的性能和特点有了进一步的了解。下面从几方面加以介绍。

一、标准化方面

1. 硬件标准化。由于机架规格统一,结构通用,机架上的模块排列积木化,可灵活多变,所以硬件设计时,既可按标准化设计,又可根据特殊需求灵活改变机架中模块安排。机架安装方法统一简便。印刷电路板种类少,且通用性强。例如,整个交换网由一种“SWCH”板组成,交换网与各种模块的接口是“TERI”板,各种模块的处理器板均是“TCPA”板,还有DC/DC转换器,用户板“ALCB”,中继板、“DTRA”等,这些电路板均通用,既便于维护,也减少了备用板的数量。

2. 软件标准化。局数据结构为关系型数据结构。呼叫处理局数据中由“呼叫源、呼叫种类、呼叫目的”三维定义各呼叫方向的特性。每维是按多数字树的形式设置的。这种形式便于出、入局特性和类型的区分,也可使不同话务流向的数据格式标准、参数统一,便于检索、修改、建立。

二、系统可靠性、安全性方面

1. 运行处理方式可靠安全。该机采用全分散、两级处理方式,当某个模块出故障时,只影响此模块的用户或中继线等局部性能。而不至于使全局中断。北京301、401局试运行一年多以来,只有个别模块故障,引起局部停止工作,从未出现过全局中断情况。

2. 具有多种防护措施电源供电系统。整流器安装有0.375F滤波电容,机房的电源分配架又设有多路RC滤波器,各分路上有 π 型滤波器,到各机架的电源在接入DC/DC转换器前还设有两个小电容,这样逐级滤波保证了DC/DC转换器的输出稳定,不受传输及环境的干扰,保证软件运行可靠。

3. 软件更新时的安全考虑。系统设有两个硬盘。当需要更新系统软件或某功能软件时,可先将新文件装入一个盘,由另一个盘支持系统运行。试用新文件时,倒换硬盘支持系统,并初始化相关处理机后运行即可。如果发现运行良好,达到预期要求,决定使用新文件时再把新文件装入另一个盘;如果发现仍有问题,可迅速倒换回旧盘,仍用旧盘支持系统对新文件进一步完善。所以两个硬盘可做新旧软件的更新交替,不至于因更新文件而使系统软件混乱,造成严重通信事故。

4. 局数据结构的安全性。呼叫处理系统软件数据库的结构为数字树型关系数据库。数字树的设置使呼叫处理中数据的查找按不同种类呼叫分别查找,一种类型呼叫有一个数字树,即一套数据包。这样某种部分数据出现错误时,只是某种呼叫不能进行,而不影响其他。301局、

401 局运行一年以来,虽然出现过由于部分局数据查找错误而造成出局呼叫障碍的情况,但同时本局呼叫、入局呼叫、汇接功能仍处理正常。当维护人员使用有关系统局数据的重要指令时,由于数字树结构,降低了指令危险度。

5. 公共信道模块使用方式的可靠性。该机公共信道采用模块化方式。对每个局向有两条 No. 7 链路,以负荷分担方式工作。当一个 No. 7 模块或带有 No. 7 链路的 DTM(数字中继)模块或 PCM 发生故障时,在只影响一条 No. 7 链路的情况下,发生故障的 No. 7 链路所保留的信息可自动转到正在工作的 No. 7 模块上,不会造成信息中断,确保通信安全。

6. 时钟的可靠性。交换机有四个主时钟晶振,供时钟模块周期选定一时钟为系统标准时钟。当系统选定主时钟并分配到各机架时,各机架的可调从时钟晶振调到与主时钟完全同步,并对本架模块提供标准系统时钟。当系统主时钟出现故障时,各机架的从时钟仍可相对独立地保证提供 1h 的标准时钟(306 局试验证实大于 1h),不至于使整个交换机时钟混乱,造成通信事故。

三、话务统计方面

对用户线、中继线及线群的统计扫描间隔为 5s,对信令的扫描为 1s,统计 1/4h 误差小于 5%,且随着统计时长增加而误差减小。统计项目包括本局发起的呼叫,局内呼叫、出局呼叫、入局呼叫、汇接呼叫,且能在一个线群中分别统计不同局向呼入及呼叫不同局向的话务量,所以可统计任一方向的话务量。统计范围大到整个交换机,小到一中继线群,一个中继模块,一条中继线,一个用户模块,一种用户类型(如优先用户、投币电话用户等),一条用户线及一个信令单元。可统计出某范围内、某流向的总呼叫次数,各种造成呼叫失败原因的各自记次及成功呼叫的次数,且能直接转换成话务量及比率。每个统计计数器可同时定义应用在交换机 128 处,即同一项统计可分别对交换机 128 处同时统计。所以其特点是统计项目全面、细致、范围广、容量大、误差小。

四、维护方面

人机命令使用安全、灵活,人机命令的输入可用英文缩写,也可用数字代码,易掌握。当丢失参数时,系统将请求补赋必需参数。当操作员不清楚哪些参数是必需输入时,可询问系统,系统可指导赋值。使用请求中断某部分运行处理的指令时,系统都将请求证实,以免发生由于误用指令而中断某部分的正常运行。

SBL(SECURIY BLOCK 安全块)的设置,把整个交换机硬件按呼叫处理的不同等级划分为不同的 SBL。SBL 可转换为 RIT(REPLACEABLE ITEM 机架位置)。SBL 的划分范围大到一模块,小到一条中继线,一条用户线交换网中一条信号线、一个交换口。SBL 可独立被停止运行、诊断测试、初始化,所以根据 SBL 的状态可进行故障定性,SBL 转换为 RIT 即可故障定位。对故障的 SBL 进行故障排除时(DISABLE、TEST、INITIALI 等)对其它部分的运行毫无影响,所以 SBL 的设置,可使故障影响面减小。

利用 MPT-MON 终端(也具有普通人机终端性能)可定义、执行多种宏指令,帮助维护人员修改数据,观察中继线使用情况及交换机中其它部分的运行状态。如可观察由 NO. 7 信道控制的全部中继线占用情况及中继模块告警情况。

在机架背后中继缆接口处可并联 2Mb/s PCM 信号监视器及多频信号显示器,以观察用户使用及测试情况。

全局启动(初始化)步骤简单,操作方便,只要输入两条简单的人机命令即可启动。系统报告准确、详细,可检查每个模块的初始化情况,整个初始化过程时间短。当对单个模块初始化时对其余模块无影响。

系统中有故障自检软件程序定期自动运行,发现间歇性处理器故障时,经诊断、初始化后故障即消除,恢复正常,并打印出自复报告。厂家指标规定每模块平均 600h 自动初始化一次,初始化时不影响正在通话的用户。目前 301、401 局实际运行中平均周期小于上述指标。当发现固定故障(硬件故障),诊断后,打印出故障分析报告,供维护人员检查、修复。

五、记费方面

对不同种类的通话,不同日期、不同星期和不同时刻的呼叫均可灵活地定义不同的记费率组。对新业务性能的使用记费是随用随记方式,所以目前 S1240 的新业务是对用户全部开放或全部封闭,不能限制某用户只有某个新业务性能而不具备它种新业务性能。使用任一新业务,随用随置,记费信息不丢失,既方便了用户,又使收费账目清楚、合理。

六、话务负荷方面

ELC 改为两级管理后(系统辅助控制级—ACE,终端控制级—TCE),提高了各模块的话务处理能力,实验表明每个用户模块处理能力大于 1500BHCA,呼损率在 5/10000 以下,一个模块中可同时有 64 个用户听蜂音,可处理 16 个用户同时摘机听蜂音。

从交换机整体来看,随着各种 TCE 的增加,话务处理能力也随之增加,当 TCE 增加到一定时,ACE 的处理能力达到饱和,可相应增加 ACE 及交换网平面,以达到更高话务处理能力。由于模块与交换网接口标准,模块间又相对独立,所以增加模块非常方便,只需在结构软件中做些修改,启动新增模块后,即可与其他 ACE 以负荷分担方式运行。

王福乐 孙 芳

1240 机长途出中继闭塞的处理

1240 程控交换机长途出中继经常出现闭塞现象。在该故障的查找和处理过程中,我积累了一些经验,现介绍如下。



图 3

1240 程控交换机为每个中继电路终端设置了一个信令控制块(SCB),该控制块字长 74,内容包括终端号、中继群号、路信号信令和信令方式、信令选择器和信号音类型、接续状态和通话稳定状态数据、设备间控制数据以及应答和再摘机定时数据等。其中两个反映中继状态和信号的控制字,对维护十分重要,具体内容见图 3。为

了及时处理故障,我应用 MPT MON 编写了一个程序,用于对长途出中继闭塞故障的查找。该程序对全局长途出中继进行扫描,发现处于闭塞状态的中继,自动输出该中继电路的相关信息。应用这个方法,可以避免以前查找故障时人机命令操作繁琐及人工查找表检索易出错等缺点。程序名 TKB,其具体内容如下:

```
DEF MAC TKB
DEF. NA = %\DEF. CH = %1T
DEF. NR = %2T-. CH+1\DEF. CN = %3T
DEF. SYS = %4T\DEF. TKG = %5T\INI. NA
IF. CH>10\DEF. TN = . CH+2\ELSE
DEF. TN = . CH+1\END
IF[. NA AND1]=1\ . TN = . TN+20\END REP
IF. TN=110R. TN=31\ . TN = . TN+1\ELSE
DEF. OFS=C6B7:569+[. TN-1]*148T
DEF. ST=[BYT. OFS+46]\IF. ST=13\SJ
END\ . TN = . TN+1\ . CH = . CH+1\ . NR = . NR-1
. CN = . CN+2\END\UNTIL. NR=0
END\DAC%0\EM
```

其中 IF. ST=13 语句含义为:如中继状态为闭塞,则执行障碍电路显示程序(SJ),此外继续下

一电路扫描。该程序输入参数依次为网络地址、起始话路号、终止话路号、起始电路号、PCM 系统号、中继群号。显示程序 SJ 如下：

```
DEF MAC SJ
BAS=T
WR.TKG,'',.CH,'/',.SYS,'',&
WR.WOR.OFS+2,&\BAS=H
WR,'/',.NA,'',WOR.OFS+46,'',&
WR.WOR.OFS+54,'',&\BAS=T
WR.CN,'',.SEQ\,SEQ=.SEQ+1\BAS=HEM
```

应用 TKB 时要注意按路由、模块、电路号划分，同时还要考虑到电路增删时修改要方便。

对某路由操作的实例如下：

```
DEF MAC TBS
DEF.SEQ=1
WR'TKG CH/SYS TN\NA STAT SIG CIRC SEQ'
: T\EM
DEF MAC T
: TKB 32 7 14 302 7 516
: TKB 231 17 23 318 3 516
EM
> : TBS
```

TKG	CH/	SYS	TN/	NA	STAT	SIG	CIRC	SEQ
516	8/	7	5/	32	13	3BFF	304	1
516	20/	3	54/	231	13	3B77	324	2

其中 TKG 为电路群号,CH 为话路号,SYS 为 PCM 系统号,TN 为设备终端号,NA 为模块网络地址,STAT 为中继电路状态,SIG 为当前和上次的前后向线路信号,CIRC 为电路号,SEQ 为序号。同理,读者可自行分析对全局所有路由的操作程序。由中继电路群号查相应城市名的程序这里没有列出,可自行编写。要注意,在忙时启用该程序时,可能会记录瞬间闭塞的中继(拆线信号已发出,等待释放监护信号),为避免误操作,需要重复显示两遍加以验证。

引起电路闭塞的原因很多,处理的方法有所不同。首先根据执行 TBS 后输出的 PCM 系统号和话路号找到接口板位置,然后观察其状态灯,绿灯亮为占用,红灯亮为闭塞,空闲灯不亮。此外,采取在收信端挂喇叭电路听诊的方法,检查线路是否有重复拆线信号回声(发重复拆线信号,掀接口板按钮即可)、是否有释放监护信号、是否有杂音和失真现象,可基本判断障碍点,避免动辄量电平而无效的缺点。为此,利用 PCM 接口板上的插座,可自制一个插头,再加 2600Hz 振荡器、表头、高阻耳机等,做成一个袖珍测试盒,它具有内外线分隔、自环测试、发送和测量线路信号电平、监听等功能,用起来十分方便。

下面举几个处理中继闭塞的实例。

例 1:PCM 接口板绿灯亮或灯不亮,信令显示 3B77,掀按钮后障碍消失。该故障属虚占现象,接口板设计有问题或存在误码故障,目前只能手动清除。

例 2:监听时发现 2600Hz 闭塞信号。这有两种可能:一是对方闭塞或熔丝断;二是对方

入中继故障。此时红、绿灯皆亮,这表明出中继在占用或通话时收到对方发出的闭塞信号。以 JT801 设备为例:局内链路中断(码棒误动),使得局内中心正接收继电器 Z_2 释放,导致 Z_1 动作,C 线送“+”,从而使信号盘发出闭塞信号。根治该障碍的方法是请对方查找单元链路障碍,或增加 PCM 接口板在占用状态下收到闭塞信号后发重复拆线的功能。应急措施是在发信端向对方回送一个 2600Hz 的长信号,这个信号最终使对方入中继 Z_2 继电器动作,使 C“+”断,出、入中继示闲。

例 3:监听收信端有忙音。在接续过程中向主叫送忙音,只在人工局呼入时起作用,当自动局呼入时只送 A4 或 B2 信号,占用不发码,超时后可向出中继送忙音,但不应常送不断。

值得指出的是,当对方出中继虚占时,有时会引起我方入中继处于假忙状态(电路状态 10,信令 FF33),因此,通过对入中继假忙的扫描,我们可以发现对方程控长途出中继的虚占电路,及时通知对方排除故障。另外,上述程序同样适用于长市中继或市话局间中继,但处理障碍方法有所不同。

王少钧

1240 程控交换机处理机占用率的测试与分析

程控交换机处理机的占用率,是一项很重要的指标。掌握了程控交换机在实际使用时的处理机占用率,就可以按处理机的处理能力估算出交换机最大的允许 BHCA 值,也可以分析该处理机尚可承担多少话务量,进行均匀话务工作。

对于集中控制的交换机只要测出中央控制机的占用率就可以了。而对于像分布控制的 S1240 型程控交换机,就必须测出每种处理机的占用率,找出所有处理机就占用率而言最薄弱的部分,也就是占用率最高的处理机。这样,以后观察整个交换机系统的处理机占用率时,就不必测试所有的处理机,仅测试占用率最高的部分即可。

一、处理机占用率的测试原理

要测试处理机的占用率,首先要测试在呼叫处理时需占用多少处理机及占用时间。例如,用户处理机每隔 10ms 产生一个时钟中断,在该段时间内将执行时钟中断程序、快速扫描程序、事件处理程序、机间消息传送程序等。其中有些程序不论有无电话呼叫,都将占用处理机的时间;有些程序则按呼叫产生次数的多少,相应地占用处理机的时间。如果在处理机处理完必要的工作后,尚有多余的时间,就成了空闲时间(见图

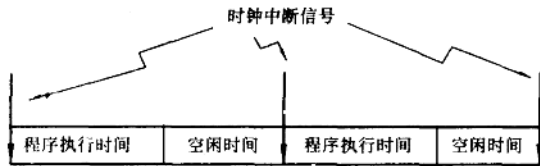


图 4

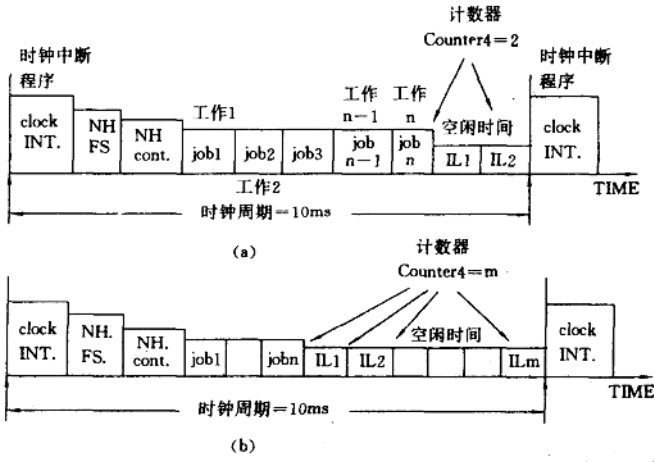


图 5

4)。在一定时间内,如果处理机的占用率高,其空闲时间就少(见图 5(a)),反之则空闲时间就多(见图 5(b))。处理机处理了所有必须完成的工作后,尚有空闲的时间,它就进入一个空闲时间测试。测试原理是将一组指令进行循环,每循环一周有一固定的时间,将循环的次数存储在一个寄存器内。我们只要看看存储器的数值,就可知道空闲时间的多少。

二、处理机占用率的测试方法

在 1240 机的人—机命令 MMC 手册中有专门测试处理机占用率的命令,如下所示:

ACTIVATE CELOAD OBSERVATION

<PW08>

<25;

LCEID:需测试的处理机逻辑标志(Logical CE identity),一次可以打印多个;

STRDATE:统计开始的日期,例如 12 月 15 日写成 DEC&15;

STRTIME:统计开始的时间,例如 8:30 写成 0830;

OUTPERD:输出周期,例如每半小时一次写成 0030;

OUTSET:输出在何处,例如打印机=1;执行上述命令后,打印出结果如下所示。

XIN PU 1987-12-16 10:30:30 WE

SEQ-0636,871213 0062

MEASUREMENT-STATISTICS

RESULTS OF CE LOAD OBSERVATION

.....

REQUESTED START TIME:=10H OM

REQUESTED STOP TIME:=10H 30M

PERIOD:=0H 30M

LOGICAL		EVENT		
CONTROL	CLOCK	HANDLERS	MESSAGES	NBR OF
IDENTITY	INTERRUPTS	SCHEDULED	DISPATCHED	IDLE LOOPS
	(计数器 1)	(计数器 2)	(计数器 3)	(计数器 4)
2080H'0820	180000	123101	53933	84262

LAST REPORT NO=0062

打印结果中的“NBR OF IDLE LOOPS”即为空闲时间测试循环次数。所有 TCPA 处理机空闲时间测试循环一次的时间是相同的。时间为 6.528ms。

打印结果中的“CLOCK INTERRUPTS”指被测试处理机在该统计的周期内产生时钟中断的次数。在 1240 机中,不同的处理机有不同的时钟中断间隔时间。如用户模块时钟中断间隔为每 10ms 一次。当统计时间为 15min 时,时钟中断次数为 90000 次。如统计间隔时间为 30min,时钟中断次数就为 180000 次。

三、处理机占用率的计算

用户模块每隔 10ms 产生一次时钟中断。如果在 10ms 内空闲时间测试循环次数为 1,那么空闲时间与程序执行时间的关系如图 6 所示。

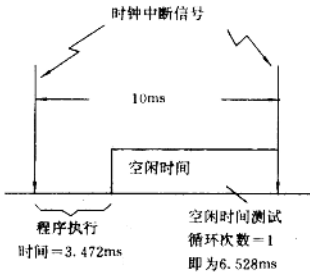


图 6

由图 6 可见,空闲时间为 6.528ms,则程序执行时间就为 3.472ms,从而可计算出处理机在这段时间内的占用率为 34.72%。如果已知一段时间内的空闲时间测试循环次数(NBR OF IDLE LOOPS),就可很快求出该处理机的占用率。如在前面的打印结果中,延续时间为 30min,空闲时间测试循环次数为 84262,在 30min 内时钟中断次数为 180000,可求出平均空闲时间为:

$$84262/180000 \times 6.528 = 3.056(\text{ms})$$

平均程序执行时间为:

$$10 - 3.056 = 6.944(\text{ms})$$

这段时间内处理机的平均占用率为 69.44%。

考虑到可能使用不同的统计周期,为便于由已知处理机空闲时间测试循环次数,求出处理机的占用率,可利用如下的公式:

$$O_{cc} = (10 - 0.000072533 \times I \div T) \times 10\%$$

式中: O_{cc} 为处理机的占用率

I 为空闲时间测试次数(NBR OF IDLE LOOPS)

T 为统计周期系数

当统计周期为 15min 时, $T=1$;

当统计周期为 30min 时, $T=2$;

当统计周期为 60min 时, $T=4$ 。

利用该公式,根据打印结果中的 84262,可求出此时该处理机的占用率:

将 $I=84262$

$T=2$ (统计周期为 30min)

代入公式,可求得

$$\begin{aligned} O_{cc} &= (10 - 0.000072533 \times 84262 \div 2) \times 10\% \\ &= (10 - 3.056) \times 10\% \\ &= 69.44\% \end{aligned}$$

此结果与前面的结果相同。

叶锦铤