

NEAX61Σ

软件技术与新业务

天津日电电子通信工业有限公司 编著

人民邮电出版社

NEAX61 Σ 软件技术与新业务

天津日电电子通信工业有限公司 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书介绍了在我国电信网中广泛使用的 NEAX61 Σ /E 综合业务交换机的软件技术与新业务,着重阐述了 NEAX61 Σ /E 交换机的操作系统、呼叫处理、附加业务、文件管理、计费管理、话务管理、操作维护管理、局数据管理以及智能网、接入网、综合业务数字网、CENTREX 业务等技术。

本书深入浅出,图文并茂,适合电信交换工程技术人员、管理人员和机房维护人员阅读。

NEAX61 Σ 软件技术与新业务

- ◆ 编 著 天津日电电子通信工业有限公司
 责任编辑 陈万寿
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
 北京顺义振华印刷厂印刷
 新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本:787×1092 1/16
 印张:23.75
 字数:584 千字
 印数:1-3 800 册
- 1999 年 11 月第 1 版
1999 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08262-6/TN·1551

定价:48.00 元

NEAX61Σ
综合业务交换机系列图书
编审委员会

主 任：何福祺 嵇兆钧

副主任：王德新 徐修存

李树岭 五十岚仁

执行编委：李西芹 吴承英

委 员：张国珍 蒋力三 王安平

薄今纲 邹文启 赵麦庆

李永健 付春欢 王伟铸

朱海虹 王晓丹 王美宜

冯旭疆 闫 峰 肖刚然

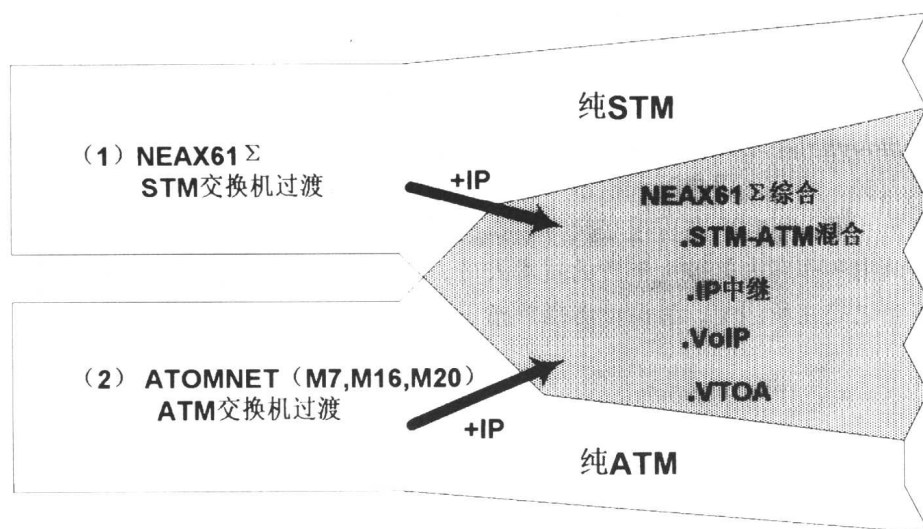
马迎辉 陈万寿

序

NEAX61 Σ 综合业务交换机于 1996 年推出并在天津邮电管理局塘沽开发区局开通、投入运行以来,已在中国电信网上得到了广泛的应用,其显著特点和技术优势逐渐显示出来:

1. NEAX61 Σ 综合业务交换机广泛采用构建新一代网络的技术——数字技术、软件技术和各种新技术,加快了电信网络、计算机网络和有线电视网络走向融合的步伐,这已成为信息产业界人士的共识。

电信经营者已意识到需要从目前的话音网络向语音、数据、图像融为一体的新一代网络演变。目前电信网的现状是:人们已投入大量的资金建设了一个庞大的行之有效的语音网络,运营商的主要收入来源是语音服务。如果放弃现有的资源,而重新建立一个网,会造成巨大的资源浪费,是不现实和不可取的。NEAX61 Σ 综合业务交换机的网络技术基于现实,着眼于将来,使现有网络(PSTN 为代表)向未来的网络(三网合一综合业务网)演进。NEAX61 Σ STM+IP+ATM 混合型交换机将是下一代网络解决方案,如下图所示:



NEAX61 Σ 向新一代网络平稳过渡方案的示意图

2. 采用 ATM-HUB 平台,从 N-ISDN 向 B-ISDN 平稳过渡。
3. 大容量。窄带交换容量 130 000 中继;700 000 用户线;8000 000BHCA;宽带则可达 10~160 GB。
4. 采用新微电子技术:

CPU 主存储器	0.3 μ m (RISC 芯片)
时分交换	0.5 μ m (8K 芯片)
用户电路 (1LC)	1.0 μ m
5. 跟踪世界上先进的计算机和软件技术:

- 采用 RTOS, UNIX 通用操作系统和 C 语言编写程序
- 层次化的软件结构
- 引入逻辑处理机的概念

6. NEAX61Σ的前向兼容技术 (FWC, Forward Compatibility)

数字化、宽带化、智能化、个人化并且集语音、数据和图像于一体是通信网发展的大趋势。现有的 PSTN 上的节点交换机均为 64kbit/s 同步传输窄带交换机系统, 电信运营部门将面临的最为迫切的任务是: 如何平稳地使 PSTN 过渡到新一代的“三网合一”信息网。正因如此, NEC 和天津 NEC 不失时机地推出了 NEAX61Σ综合业务交换机, 其前向兼容技术 (FWC) 使 NEAX61E 的处理机系统和交换子系统升级 (up-grade), NEAX61E 可平稳地过渡到 NEAX61Σ, 使 NEAX61E 和 NEAX61Σ具有同等技术水平, 这样既保护了用户投资, 又为电信网积极、平稳地向“三网合一”过渡奠定了良好的基础。

《NEAX61Σ软件技术与新业务》和《NEAX61Σ综合交换与 O/M 技术》两书近期先后在人民邮电出版社出版。这是件很有意义的事情, 对于使用 NEAX61Σ综合业务交换机的电信工程技术人员不但能深入了解 O/M 技术, 掌握运用其新技术和新业务, 而且能够深入理解和掌握其软件技术, 一旦运营人员深入掌握其技术, NEAX61Σ会在电信网上稳定运行, 电信新业务不断得到开发和投入运行, 并创造出更多的效益。

我首先感谢中国电信的嵇兆钧、张国珍、蒋力三、邹文启、王安平、薄今纲、赵麦庆、王伟铸、李永健等电信专家们和天津 NEC 原董事长张端权先生, 他们以渊博的通信理论知识和严谨的科学态度指导了两书的编写, 其次感谢人民邮电出版社的杜肤生社长、徐修存总编、李树岭副总编及各位编辑们, 正是他们友好合作和努力工作, 才使这两本书高质量出版。

我也向天津日电培训中心表示祝贺, 他们站在中国电信用户的立场上组织教员、工程技术和研发人员, 编写出用户工程技术人员所喜闻乐见的好书, 特别是《NEAX61Σ软件技术与新业务》一书, 系首次在程控交换方面如此深入地介绍先进软件技术和电信新业务。

由于两书的作者大多数为年青的技术人员, 加上先进的软件技术和电信新业务正在发展之中, 不当之处在所难免, 恳请读者批评指正。

王德新

1999 年 11 月 6 日

编 者 的 话

《NEAX61Σ 软件技术与新业务》一书对于程控交换软件技术及新业务进行了深入浅出、循序渐进的描述，概念和逻辑清楚，应用性强。因此适合电信工程技术人员和操作维护人员方面的读者阅读，也适合程控交换软件研发人员阅读。

本书编写过程中各位作者和编审人员通力合作、不分主副，以科学认真的态度完成了全部书稿的编写、修改和审定。NEC 的专家五十岚仁先生和岩田力先生也为书稿提出了积极的建议和指导，特表示感谢！

主 编：李西芹

主要作者：程 勇 冯旭疆 李晓华 由育人

 李荣骏 原卫东 黄 建 杜 志

审 校：吴承英 朱海虹 刘渝萍 孙月红

 马迎辉 刘昱琳 曲 玫 赵 泳

 吴立鑫 王美宜 蒋 韬 史玉洪

1999 年 11 月 8 日

目 录

第一章 NEAX61Σ软件概述	1
第一节 系统结构概要	1
第二节 系统结构特点	4
第三节 软件结构	10
第四节 软件功能	15
第二章 NEAX61Σ操作系统	26
第一节 操作系统概要与结构	26
第二节 操作系统功能	28
第三章 NEAX61Σ呼叫处理	40
第一节 与呼叫处理相关的软件特点	40
第二节 呼叫处理概要	42
第三节 出局呼叫	78
第四章 NEAX61Σ 附加业务	96
第一节 业务脚本概要	96
第二节 基本呼叫控制模型	99
第三节 业务控制模型	102
第四节 业务脚本的开发步骤	104
第五节 附加业务介绍	106
第五章 NEAX61Σ文件管理	112
第一节 文件结构	112
第二节 版本信息	121
第三节 系统建立	125
第四节 文件备份与更新	133
第五节 PATCH 文件	138
第六章 NEAX61Σ计费管理	143
第一节 概 述	143
第二节 计费系统结构	144

第三节 功能描述·····	146
第七章 NEAX61Σ话务管理 ·····	151
第一节 话务控制·····	151
第二节 话务测量·····	155
第八章 NEAX61Σ操作维护管理 ·····	162
第一节 概 要·····	162
第二节 构 成·····	163
第三节 功能描述·····	166
第九章 NEAX61Σ局数据构成 ·····	176
第一节 局数据命令的构成·····	176
第二节 硬件构成设定·····	178
第三节 局数据公共文件的构成·····	202
第十章 智能网 ·····	204
第一节 智能网概述·····	204
第二节 智能网业务·····	215
第三节 INAP 协议·····	218
第四节 NEAX61ΣSSP 功能·····	225
第五节 NEAX61E 如何实现 SSP 功能·····	229
第十一章 接入网 ·····	234
第一节 接入网概述·····	234
第二节 接入技术·····	236
第三节 V5 接口和协议·····	239
第四节 接入设备介绍·····	251
第十二章 综合业务数字网 ·····	274
第一节 概 述·····	274
第二节 ISDN 的用户—网络接口·····	279
第三节 ISDN 的业务分类·····	282
第四节 ISDN 的局间信令 ISUP·····	286
第五节 NEAX61Σ交换机中的 ISDN·····	290
第六节 NEAX61Σ交换机 ISDN 的应用·····	302
第七节 NEAX61E 的 ISDN 功能·····	304
第十三章 CENTREX 业务 ·····	311
第一节 概 述·····	311

第二节	有关 NEAX61 的 CENTREX 的局数据	311
第三节	NEAX61 的 CENTREX 业务应用举例	317
第四节	NEAX61E 的 CENTREX 业务	325
附 录		357

第一章 NEAX61Σ软件概述

第一节 系统结构概要

本节简要介绍 NEAX61Σ综合业务交换机的硬件结构。

图 1-1 是一个典型的 NEAX61Σ作为市话 LS 使用的系统结构。此结构主要包括 4 个子系统和 KHW，一个 HUB 设备。4 个子系统分别为应用子系统、交换子系统、处理机子系统和操作维护子系统。KHW 提供应用子系统和交换子系统之间的接口。HUB 可以实现交换子系统和处理机子系统之间以及处理机与处理机之间的高速数据传输。

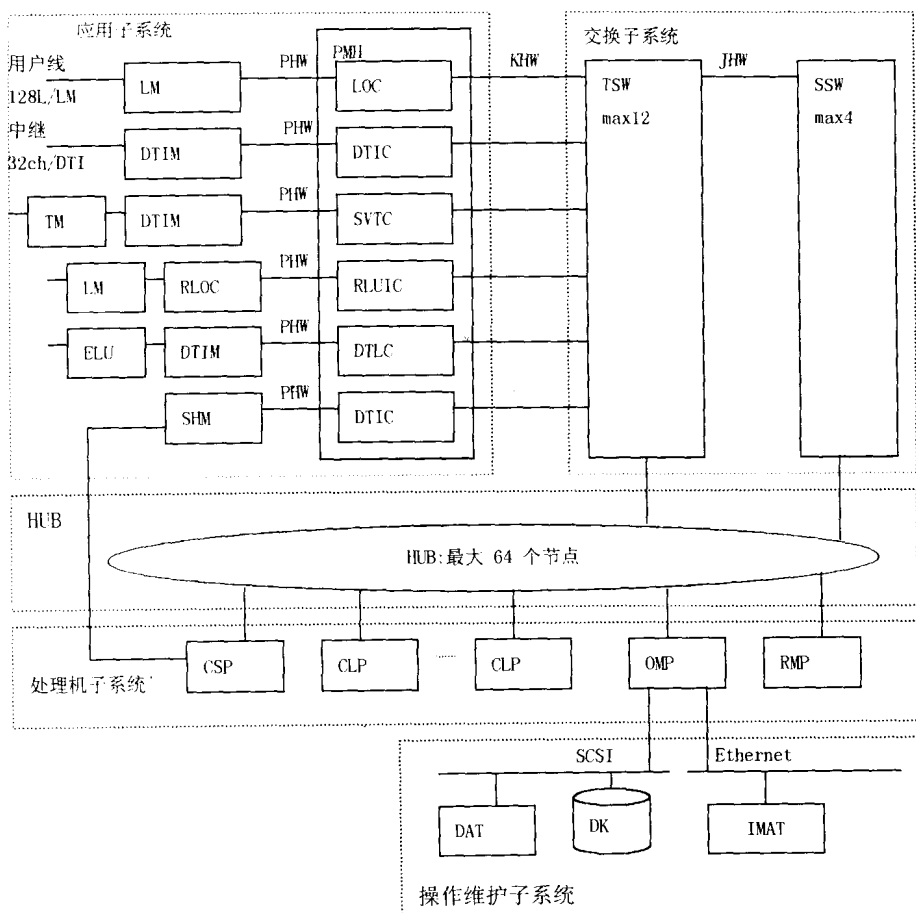


图 1-1 NEAX61Σ系统结构图

一、应用子系统

NEAX61 应用子系统与用户终端和其他交换局通过各种接口相连。它包括以下内容：

1. 用户线模块 (LM)

LM 能够装载模拟用户和 ISDN 基本速率接入的用户，每个模块最大容量为 128 线。模拟用户和 ISDN 用户可以在同一个 LM 中混载。

2. 中继模块 (TM)

每个中继模块可以容纳 30 条模拟中继。

3. 数字传输接口模块 (DTIM)

DTIM 模块主要安装 DTI，每个 DTI 可以容纳 32 条连接到其他交换局的数字线路，DTIM 可以提供 ISDN 一次群速率接口。DTIM 还可装有服务中继，如收码器、发码器以及通知音中继等。

4. 信号处理模块 (SHM)

一个 SHM 模块可以安装 8 个 CSC，一个 CSC 对应 4 条 No.7 链路，所以，一个 SHM 最多可以安装 32 条 No.7 链路。

除此之外，NEAX61 还提供与 RLU、ELU 相连的 RLUIC 和 DLTC 接口。

二、KHW

KHW 是一个标准的串行接口，它负责传递应用子系统和交换子系统之间的话音信号和处理机子系统向应用子系统发出的控制信号。此接口使得信息可以安全地进行大规模的传递。另外采用标准接口可以方便地进行系统扩容。

三、交换子系统

交换子系统是一个时分交换网络 (TDNW)。NEAX61 的交换网络是由适宜于窄带业务的网络 (N-NW) 和适宜于宽带业务的网络 (B-NW) 两部分组成，其中窄带网络 (N-NW) 采用 T-S-T 或 T-T 结构，T-S-T 包括两个时分交换器 (TSW) 和一个空分交换器 (SSW)；而 T-T 结构仅包括两个时分交换器 TSW。

窄带交换网络采用双重配置，当系统一侧出现故障后，另一侧可继续进行工作，以确保最大限度的可靠性。时分交换器采用双缓冲存储器，以确保时隙序列的完整性 (TSSI)。该网络是无阻塞交换网络，交换网络的交换操作是由呼叫处理机 (CLP) 通过 HUB 来进行控制的。

四、HUB

HUB 负责完成处理机之间、处理机与应用子系统之间、处理机与交换子系统之间控制信号或数据的传送。这些信号或数据传送是通过高速数据通信链路来实现的。为了通过 HUB 进行控制信号或数据的传送，发送端把信号或数据分解成 ATM 信元，接收端把接收到的 ATM 信元重新组装成为控制信号或数据。HUB 是依靠 ATM 信元头中的地址信息来提供点到点或点到多点的高速 ATM 信元传递的。

五、处理机子系统

处理机子系统包括四种不同类型的处理机：操作维护处理机(OMP)、呼叫处理机(CLP)、公共信道信号处理机(CSP)和资源管理处理机(RMP)。OMP提供整个NEAX61系统的操作与维护。CLP负责监视和控制交换子系统和应用子系统以确保呼叫的正确处理。CSP执行与No.7信令三级相关的处理。RMP执行路由和中继选择控制、用户线选择控制和其他资源管理等功能。

六、操作维护子系统

操作维护子系统由用户线测试设备和用于系统文件及各种数据的输入输出设备(IOM)以及系统运行、管理、维护所用的智能操作维护终端(MAT)组成。此子系统的所有操作是由处理机子系统的操作维护处理机(OMP)来控制的。系统操作维护管理包括以下几项内容：

1. 系统操作状态的监视和控制：系统内的各个设备的主/备/脱机状态、交换机的系统结构、CP占有率。
2. 话务量的监视和控制。
3. 局数据的管理。
4. 用户数据的管理。
5. 计费数据的记录和计费数据的查询。

七、系统大小

NEAX61是按照模块化的设计原理来设计的，因此NEAX61系统的大小和结构可以根据用户的需要来灵活地配置。以下分别介绍NEAX61的最小容量和最大容量的系统结构。

1. 最小容量的系统结构

在最小容量的系统结构中，系统是由一个话务量3000爱尔兰的时分交换网络TSW和一个提供OMP、CLP、CSP和RMP功能的单处理机，2到24个协议消息处理器(PMH)所组成。当系统作为最小系统配置的一个LS局时，如图1-2所示，它有12个PMH，可以安装12000个模拟用户(集线比4:1)和2000条中继。当作为TS局时，系统可安装5500条中继。在最小容量的系统结构中，交换子系统与处理机子系统直接相连，而不使用HUB。

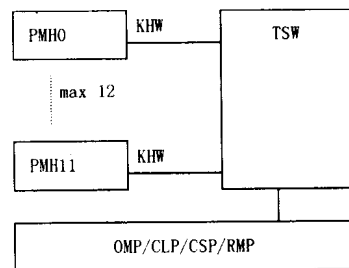


图 1-2 NEAX61 系统
最小容量的系统结构

2. 最大容量的系统结构

如图1-3所示，在最大容量的系统结构中，系统包括12个TSW和4个SSW，最多有48个处理机(OMP、CLP、CSP、RMP)。一个TSW最大可支持24个PMH，整个系统可安装288个PMH。当系统作为LS局使用时，最大容量的系统结构能安装700000个模拟用户(集线比8:1)和4000条中继；当作为长途局使用时，可安装130000条中继；当接远端用户线单元(RLU)时，RLU与PMH按照一对一的比例，整个系统最多可连64个RLU。

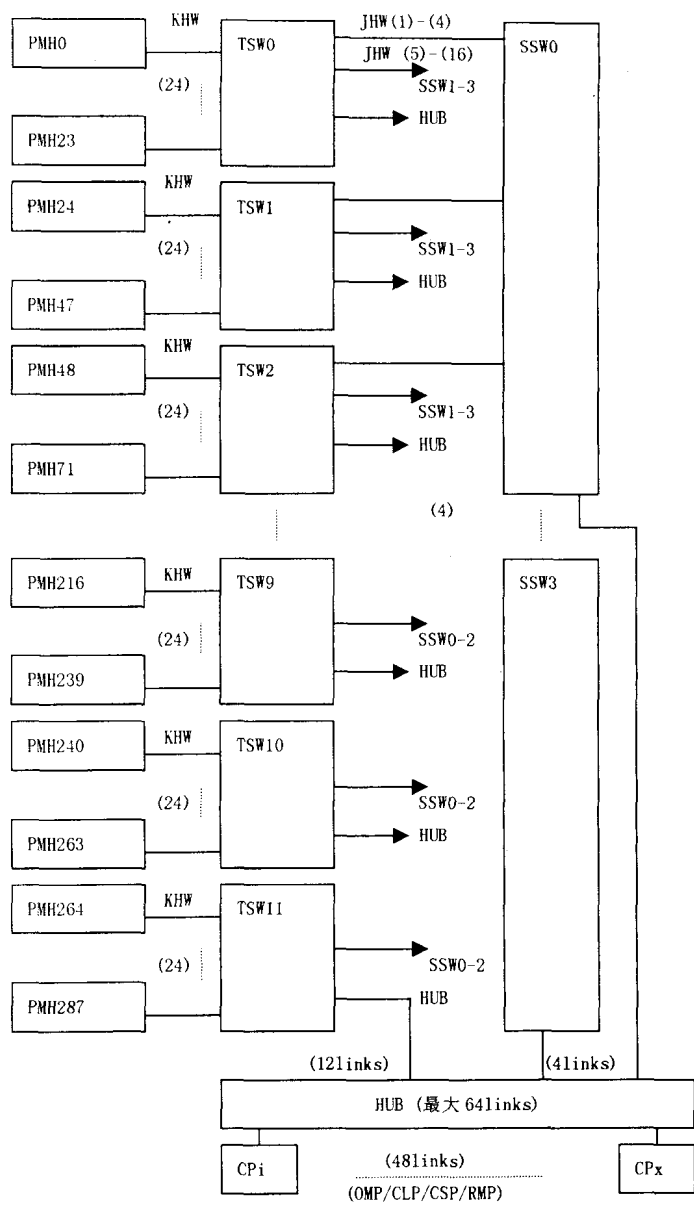


图 1-3 NEAX61 系统最大容量的系统结构

第二节 系统结构特点

NEAX61 综合业务交换机是在 NEAX61E 的基础上发展而来的新一代数字程控交换机。本节主要围绕着 NEAX61 综合业务交换机在系统结构、硬件结构和软件结构上的特点加以介绍。

一、系统结构和硬件结构特点

1. 以 ATM-HUB 为平台的系统通信方式及实现窄带向宽带的平稳过渡

NEAX61 系统的处理机之间及处理机和交换网络之间采用 ATM-HUB 进行通信，ATM-HUB 是由多个异步传输模式接线器(ATM)组成的。NEAX61 的 ATM-HUB 最大配置如图1-4所示。每个 ATM 可以提供 16 个端口与其他设备相连，NEAX61 系统最多配置 6 个 ATM，共 64 个端口，即最多可接 48 个处理机，12 个时分交换模块，4 个空分交换模块，它与这些设备之间均采用光缆连接。相对于处理机与处理机之间采用总线方式，ATM 交换技术的优点在于：速率高(每个端口 155Mbit/s)；可同时多点连接(点到点、点到多点通信)；对于突发信息适应性强；系统配置灵活(处理机对网络的浮动控制)；具备向 B-ISDN 过渡的条件。

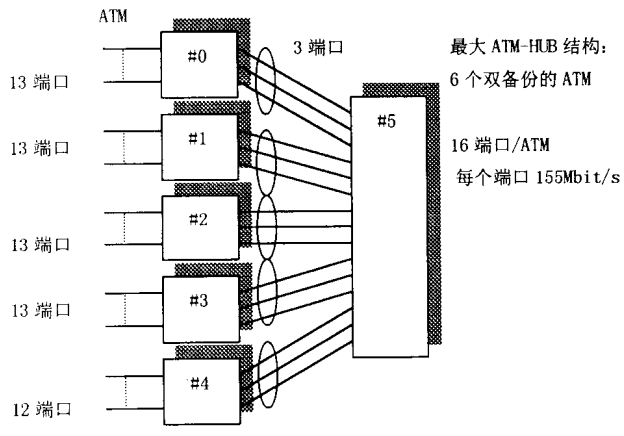


图 1-4 NEAX61 的 ATM-HUB 最大配置

兼顾现行通信网的建设又考虑到将来基于 ATM 技术宽带网的发展，NEAX61 采用了 ATM-HUB 平台实现逐步从窄带向宽带过渡的技术方案。图 1-5 为 NEAX61 交换机实现从窄带向宽带平稳过渡的技术方案示意图。

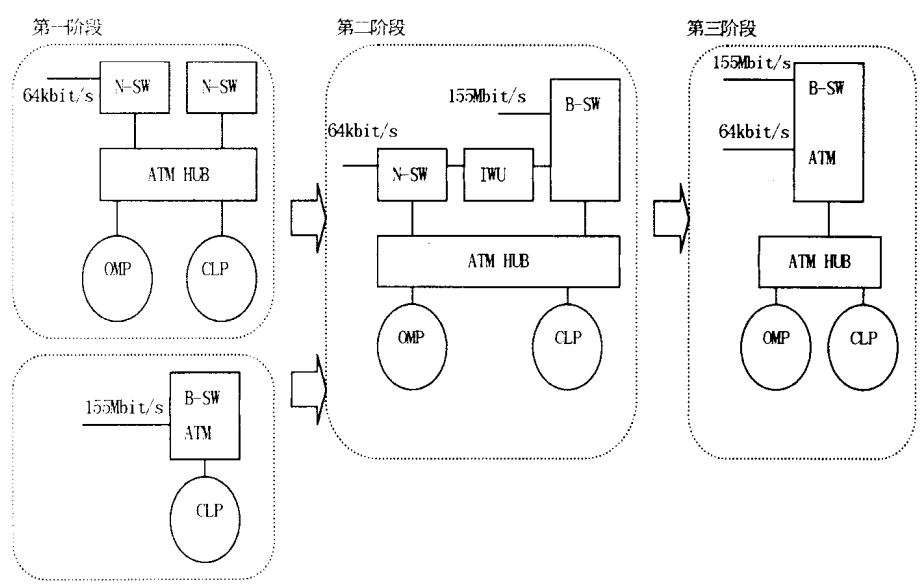


图 1-5 NEAX61 交换机从窄带向宽带平稳过渡的技术方案示意图

在第一阶段 NEAX61 窄带交换机和宽带交换机是分离的。在第二阶段 NEAX61 系统通过交互工作单元(IWU: Inter Working Unit)把窄带网络和宽带网络相连，它们分别与 HUB 相连，窄带网络提供 64kbit/s 的接口，宽带网络提供 155Mbit/s 的接口，因此此阶段

是窄带和宽带混合型的交换机。第三阶段为仅存在宽带交换网络，但它可以同时提供 64kbit/s 和 155Mbit/s 等接口。由以上三个阶段可以看出 NEAX61Σ可以实现从窄带向宽带的平稳过渡。

2. 浮动控制

NEX61Σ系统是通过 ATM - HUB 建立处理机和话路系统之间浮动控制机制的。这种机制的采用是根据处理机的负荷使处理机灵活地进行负荷分担。它可以简单地通过局数据设定来实现处理机(CLP)对 PMH 的控制。图1-6 是一个如何实现浮动控制机制的例子。

上图中各个 PMH 与 CLP 的对应关系是由局数据来设定的。处理机 CLP 和 PMH 的对应关系及处理机负荷之间的关系见表 1-1。

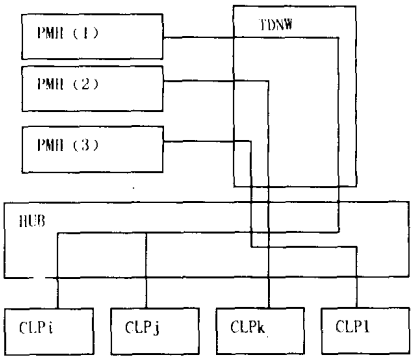


图 1-6 处理机设备对话路设备的浮动控制(1)

表 1-1 CLP、PMH 和处理机负荷之间的对应关系 (1)

PMH	CLP	处理机负荷
PMH (1)	CLPi	25 %
	CLPj	25 %
PMH (2)	CLPk	90 %
PMH (3)	CLPl	40 %

从表 1-1 中明显地可以看出控制 PMH (2)的 CLPk 的负荷比其他处理机的负荷要高，这种负荷不平衡将影响系统呼叫处理的速度，但通过修改局数据可实现 CLPj 也对 PMH (2)进行控制，这样各处理机的负荷就达到了平衡。参见图 1-7 和表 1-2。

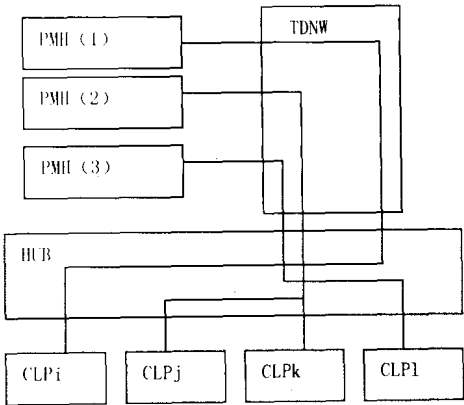


图 1-7 处理机设备对话路设备的浮动控制(2)

表 1-2 CLP、PMH 和处理机负荷之间的对应关系(2)

PMH	CLP	处理机负荷
PMH (1)	CLPi	50 %
	CLPj	45 %
PMH (2)	CLPk	45 %
PMH (3)	CLPl	40 %

3. 采用标准的 Highways 硬件接口

NEAX61 Σ 采用4种标准的Highways接口用于串行传输,最慢的BHW速率为4.096Mbit/s,其余依次为PHW(32.768Mbit/s)、KHW(81.92Mbit/s)、JHW(163.84Mbit/s)。BHW、PHW、KHW可用来传送语音和控制信号,JHW只传送语音信号。

4. 无阻塞的 T-S-T 交换网络结构

NEAX61 Σ 采用T-S-T的无阻塞交换网络结构,所谓无阻塞网络是指一个网络总能保证呼叫被连接,即网络总能提供空闲的输入线和输出线。图1-8表示NEAX61 Σ 的T-S-T的无阻塞网络的结构。NEAX61 Σ 的T-S-T交换网络结构的T级交换采用8K入线和16K出线,满足无阻塞交换网络 $2n-1$ 的配置要求,从而确保了T-S-T结构交换网络的无阻塞。

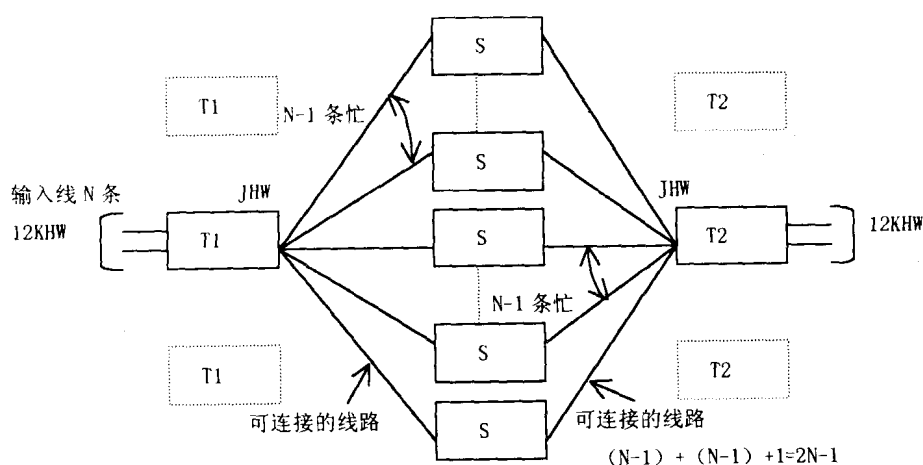


图1-8 NEAX61 Σ 的无阻塞的T-S-T交换网络

5. T级采用双缓冲存储器结构(TSSI)

对于高速数据,采用单缓冲存储器的时分交换时,在准备读出前一帧写入的数据过程中,有可能既读出了前一帧数据的一部分又读出了当前帧刚写入的数据的一部分,造成读出的数据组合错位,产生误码,从而影响数据的传输质量。NEAX61 Σ 采用了双缓冲存储器的时分交换,对前后两帧的数据分别由两个缓冲存储器接收。当某一个缓冲存储器正在进行写操作的同时,读出操作使用另外一个缓冲存储器,通过两个缓冲存储器的轮流使用,避免读出数据组合错位的现象,从而保证了ISDN业务中对高速率数据传输质量的要求。图1-9为NEAX61 Σ 的双缓冲器工作原理图。存储器X和存储器Y交替读写使得数据顺序a0、b0、a1、b1、a2、b2、a3、b3没有改变,输出数据总能保持输入时的顺序,双缓冲存储器是数据通信和多媒体等高速数据传输的重要保证。

6. 采用高速的精简指令集处理机

采用精简指令集处理机RISC(Reduced Instruction Set Computer)相对于复杂指令集处理机CISC(Complex Instruction Set Computer)可大大地提高处理机的处理能力。现使用的V2M芯片,指令执行速度可达40MIPS,而且通过更换电路板升级,可以使最新的CPU技术得到应用。

7. 采用大容量的存储器