

DPN-100 分组交换机 维护手册



中国邮电电信总局主编



人民邮电出版社

DIANXIN

SHEBEI

WEIHU

SHOUCE

RENMIN YOUDIAN CHUBANSHE

DPN-100 分组交换机维护手册

中国邮电电信总局 主编

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书是《电信设备维护手册》中的一种,专门介绍 DPN-100 分组交换机的日常维护和故障排除。

本书主要包括:公用分组交换网、DPN-100 分组交换机、分组交换机的安装与维护、网路管理系统维护、中继电路和用户电路的维护、机房环境及配套设备、常用测试维护软件工具及使用。

本书内容丰富、实用,可以用来指导从事分组交换工作的技术人员进行日常维护工作,也可以用来进行上岗前的培训。

本书读者对象为从事分组交换工作的技术人员和管理人员。

DPN-100 分组交换机维护手册

◆ 主 编:中国邮电电信总局

责任编辑:王 晓 明

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京文区寺街 14 号

北京顺义兴华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:850×1168 1/32

印张 13 25

字数 346 千字

1997 年 10 月第 1 版

印数 1—16 000 册

1997 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-06321-4/TN·1137

定价:19.00 元

《电信设备维护手册》

编审委员会

主任委员：朱高峰

副主任委员：高惠刚 牛田佳 郝为民 陈芳烈

委员：（按姓氏笔划为序）

孙 泉	孙学博	卡德尔·色依提
田甲荣	冯连宝	冯瑛华
朱家琚	冯瑛华	朱家琚
陈运兴	陆祖源	邹均其
杨仕纪	陆祖源	邹均其
杨家善	罗天瑞	林升华
张天华	罗天瑞	林升华
张仲考	张伟国	张宗耀
赵灿新	张伟国	张宗耀
赵继祥	俞振兴	唐义俊
韩 佑	俞振兴	唐义俊
贾怀玉	徐世昌	高选铭
黄万顺	徐世昌	高选铭
康允亮	崔德述	蒋水雅
潘保强	崔德述	蒋水雅
黎应南	樊留斌	
樊留斌		

执行编委：陆祖源 赵继祥 黄万顺

前 言

随着我国经济建设的发展,电信事业在“七五”期间发展非常迅速,新技术设备不断采用,装备水平显著提高。为了满足国民经济各部门和人民群众对电信业务的需求,除了加快电信设施的建设外,还需通过维护工作使在用电信设备处于良好状态,充分发挥其效能。

良好的电信设备的维护质量是确保整个电信网优质、高效、安全运行的重要保证。做好设备和电路的维护管理工作是电信部门的重要任务。为了帮助从事设备维护的技术人员和管理人员做好设备的维护工作,保证设备维护质量,我局和人民邮电出版社共同组织了一些长期在第一线工作,既有较扎实的理论基础,又有较丰富的实践经验的工程技术人员总结多年来的工作经验,根据有关技术维护规程要求,编写了这套《电信设备维护手册》。它既是当前维护工作急需,又是巩固设备整治成果的重要措施。

这套手册以值机人员及设备管理人员为主要读者对象,在编写中注意了从全程全网出发,除了重点介绍维护人员应当掌握的基本维护方法和基本操作技能外,还考虑了专业的适当外延,并从实际出发,对新设备力求介绍新的维护方法,对传统设备则注重介绍长期以来行之有效的维护管理方法。希望各级维护部门组织有关技术维护人员认真学习,并结合具体情况贯彻执行,努力提高电信设备和电路质量,保证全网通信畅通。

由于设备不断更新,许多新设备的维护方法和一些维护指标需在实践中补充完善,维护经验还不全面,所以手册内容难免有不足之处,希望各级维护部门在使用过程中,及时将意见反映到我局,以便今后修订完善,使这套维护手册在电信设备维护工作中更好地发挥作用。

中国邮电电信总局

编者的话

随着我国经济的高速发展,信息技术发展的步伐也不断加快,使其在国民经济中所处的地位变得越来越重,这也就对通信的技术手段和业务提供提出了更多更高的要求。数据分组交换就是为满足这些要求而使用的技术之一。目前我国的数据网已能为国民经济各领域提供有效的数据传输和交换业务,从而促使这些领域不断向前发展。

为使电信部门从事分组交换维护工作的技术人员在工作中能够有所参照,中国邮电电信总局数据通信局根据有关的部颁规程和行业标准,组织编写了这本维护手册,以提高分组交换维护人员的维护技术水平,使分组网中的机器设备始终处于良好的运行状态,为分组交换业务的不断发展打下一个良好的技术基础。本维护手册可以用来指导从事分组交换工作的技术人员进行设备的日常维护和故障排除,还可用作维护培训教材。

参加本手册的编写人员有:梁志平、李文权、欧海庆、李宏、高克力、黄传新、胡宏。本手册由郑志方进行审校。手册的编写组织工作由梁志平、魏作礼负责。在编写过程中,许多省市的数据局和分组交换机房给予了大力的支持,在此表示感谢。

编者

1996年10月于北京

目 录

第一章 中国公用分组交换数据网	1
第一节 分组交换的基本概念	1
一、基本概念与特点	1
二、基本原理	2
三、分组交换在数据通信发展中的地位和作用	4
第二节 分组交换网的组织与管理	6
一、网路等级结构	6
二、网路组织原则	8
三、编号原则	10
四、网路运行管理	13
五、网路资源管理	22
第三节 业务种类及功能	24
一、基本业务	25
二、任选业务	25
三、增值业务	27
四、虚拟专用网	31
第二章 DPN-100 分组交换机	34
第一节 系统概述	34
第二节 硬件结构和功能	39
一、DPN-100 机架	40
二、RM/AM 插板	46
第三节 软件系统	57
一、文件系统	57
二、网络控制系统(NCS)	67

三、服务器功能介绍	87
第四节 路由选择	98
一、分组路由选择	99
二、呼叫路由选择	103
三、寻址	105
第五节 支持的访问业务	105
一、ITU 业务	106
二、ISDN 分组处理接口 (PHI)	107
三、帧中继	107
四、IBM 环境中的 DPN-100	107
五、局域网互连	109
六、销售点业务 (POS)	109
七、虚拟专用网 (VPN)	110
第六节 G33 版本软件清单	111
第三章 DPN-100 分组交换机的安装与维护	122
第一节 安装与调测	122
一、设备安装方法	122
二、设备测试方法	149
第二节 日常维护	155
一、模块及电路板日常维护	155
二、软件维护方法	158
第三节 分组交换机定期维护	161
一、设备告警功能检查	161
二、主备部件功能检查	162
三、备用电路板功能检查	163
四、拨号端口功能测试	164
五、网扇隔尘网清洁	164
第四节 分组交换机故障测试及处理方法	165
一、分组交换机故障告警信号分析	165

二、分组交换机故障判断及处理	168
第四章 网路管理系统维护	175
第一节 网管设备安装调测	175
一、安装准备	175
二、安装与调测方法	176
第二节 网络运行监控维护	201
一、模块及网络控制系统监控维护	201
二、网内公共网络资源维护	214
三、网络管理系统(NAS)维护	231
四、网络配置维护	245
第三节 网管系统软件维护	253
一、NMS 基本的文件系统	253
二、磁盘维护	257
三、系统的启动和停止	260
第四节 管理数据服务器(MDS)的安装及维护	263
一、MDS 的安装	264
二、MDS 的日常维护	268
三、MDS 常见故障处理	287
第五章 中继电路和用户电路的维护	293
第一节 中继电路	293
一、中继电路的类型	293
二、中继电路的维护	295
三、中继电路的故障处理	299
第二节 用户电路	303
一、用户电路的类型	303
二、用户电路的维护	304
三、用户电路故障处理	306
第三节 用户接入设备	308
一、设备类型	308

二、日常维护	310
三、故障处理	311
第六章 机房环境及配套设备	315
第一节 机房环境	315
第二节 终端及测试仪表	316
一、终端	316
二、规程分析仪	316
三、RS-232 BOX	318
第三节 电源设备	318
第七章 常用测试维护软件工具及使用	319
第一节 GDR 总概数据报告	319
一、基本概念	319
二、工作原理	319
三、GDR 的安装	321
四、GDR 的使用	321
第二节 EDR 工程分析数据报告	333
一、基本概念	333
二、工作原理	334
三、EDR 的软件安装	338
四、EDR 的使用	338
五、EDR 四种报告的产生及输出	341
六、EDR 的加强特征	351
第三节 运行中断值计算器	354
一、基本概念	354
二、工作原理	355
三、运行中断值计算器的安装	356
四、运行中断值计算器的使用	357
五、数据文件	361
第四节 IPT 交互式规程测试工具	371

一、IPT 的构成	371
二、IPT 的体系结构	372
三、IPT 的操作与使用	373
第五节 DPN Trace 的使用方法	393
一、DPN Trace 介绍	393
二、DPN Trace 的安装	396
三、DPN Trace 的使用	404
四、DPN Trace 故障处理	409

第一章 中国公用分组交换数据网

第一节 分组交换的基本概念

随着计算机与通信技术的高速发展和紧密结合,数据通信技术的应用在我国得到了前所未有的发展,数据通信网日益成为我国国民经济信息化的重要基础。分组交换技术和分组数据网路正是在这样的背景下得到了广泛的应用和发展。

一、基本概念与特点

分组交换是数据交换的方式之一。分组交换技术是将用户发送的信息分割成定长的数据段,在每个数据段的前后加上控制信息和收、发地址信息形成分组,在网路中传输。分组交换采用高速传输、有效的流量控制,灵活的路由迂回、可靠的检错纠错和实时的网路管理技术,具有下列独特的优点:

(1)可以进行速率、码型、规程的转换,允许不同类型、不同速率、不同编码格式和不同通信规程的终端之间互相通信,可以采用流量控制措施。

(2)通信网路资源(信道和端口)采用统计时分复用,能实现分组多路通信,电路利用率高,经济性能好。

(3)采用存储转发技术,可以在中继电路、用户电路间分段实施差错校验,从而使系统的不可检差错比电路交换方式在同样电路条件下要低得多,提高了网路的可用率,保证了通信质量。

(4)灵活的动态路由迂回功能,网路发生故障,只要还有一条通信路由,交换机可选择避开故障路由的电路传输分组,使网络具有较高的可靠性和自愈能力。

(5)具有安全保护措施,提高了用户使用分组网的安全性。

正是由于分组交换方式具有以上优点,所以使它成为数据交换方式中比较理想的方式之一。

二、基本原理

电路交换的概念已为人们所熟悉,用户通过拨号指定对方用户的号码,向交换机发出连续的选择信号,交换机根据用户被叫号码完成电路接续后,双方用户之间便可以进行通信。在双方用户整个通信过程中一直占用该电路,直至交换机接收到用户的拆线请求为止。电路交换是一种实时的通信方式。

分组交换是采用存储转发交换原理进行工作的,每一个分组作为传输存储单位,在通信的过程中,并不需建立通信双方的物理连接,而是将要交换的信息先暂时存储分组交换机对每个分组进行处理,按地址选空闲路由,发往目的地。

分组交换方式的工作原理如图 1-1 所示。

这是由分组交换机 1~4 和中继电路组成的分组交换网, $DTE_1 \sim 5$ 分别连接在不同的分组交换机上。如 DTE_1 有数据 A、B、C、D 需发送到四个不同地点的用户 $DTE_2 \sim 5$, 主机 DTE_1 作为信息源, 首先分别将信息 A、B、C、D 划分成数据段 A_1A_2 、 B_1B_2 、 C_1C_2 、 D_1D_2 , 并加上控制和地址信息后向网络内分组交换机 1 发送; 分组交换机 1 收到每个分组后把它们分别暂存起来, 然后根据每个分组内的地址信息、中继电路的忙闲及质量情况, 选择一条最佳路由, 然后把分组传送给下一个分组交换机; 下一个分组交换机再把分组暂存起来, 按以上步骤一直把分组传送到收信终端, 由收信终端按分组序号组装成原信息。

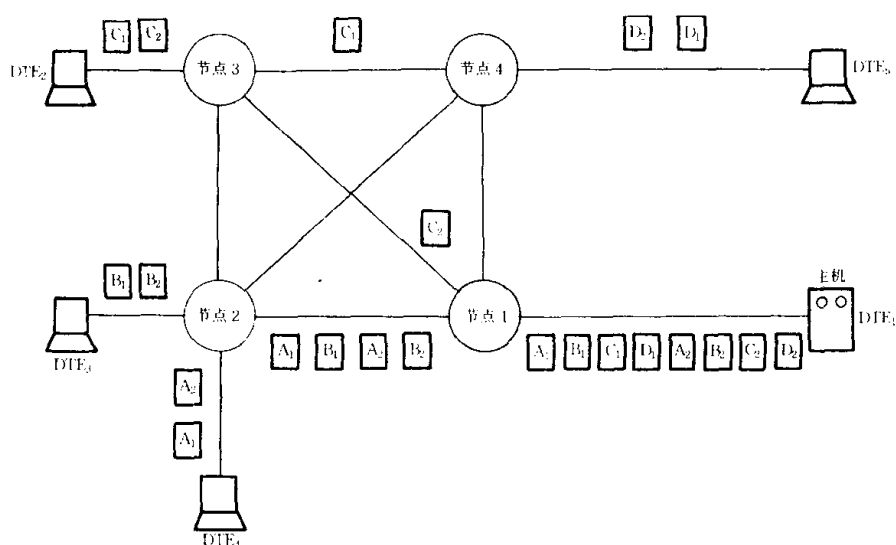


图 1-1 分组交换方式工作原理

从主机 1 至分组交换机 1, 以及各分组交换机中继电路均是采用统计时分复用方式, 即当用户发送分组时才分配给实际的传输容量, 不传送分组时则可以把腾出来的电路容量供其它用户使用。在中继电路上, 单独一个用户所用带宽可以是零(无分组发送)到最大的中继电路速率(我国目前大多采用 64kbit/s, 将要发展到 256kbit/s、2.048Mbit/s)。同一时刻一条物理电路上可以复用的电路数量是由用户通信终端处理软件能同时处理的电路数量和网络交换机对一条物理电路所能同时处理的电路数量决定, 常用 16~64 条逻辑电路。

分组交换技术可以分为虚电路和数据报两种方式。虚电路方式是面向逻辑连接的方式, 即在发送信息前先请求建立一条双方终端间的虚电路, 属于同一信息包的各个分组都沿着这条虚电路传送。同一路由上, 各个分组到达目的地的先后与发送顺序相同, 简化了终端的组装工作, 通信完毕则拆除虚电路, 可以将该虚电路给别的用户使用。数据报方式是一种无连接方式, 即各个分组均有详尽的目的地地址, 可以选择不同的路由到达目的地; 各个分组到达目的地的先后顺

序可能与发送时有所不同,接收端必须按顺序重新组装。

我国公用分组交换网采用加拿大北方电讯公司生产的 DPN-100 系列设备组成,该系统在实现分组交换路由选择时采用了两层分组路由选择机制,综合了虚电路面向连接和数据报无连接传输方式的优点。两层分组路由选择机制的原理为:在每个用户端到网络端提供虚电路连接,即在用户端至端通过呼叫建立分组,建立起发方用户至网络,网络至收方用户的临时连接;这里虚电路执行几个重要功能:

- (1)为无连接子网提供路由选择头;
- (2)能保留分组顺序;
- (3)能检测丢失的分组,并进行起始分组重传;
- (4)能消除重复的分组;
- (5)能提供端到端流量控制;
- (6)在电路的每个终点组装和拆卸分组;
- (7)产生计费原始数据和统计数据;
- (8)为数据分组确定路由服务的特性。

在网路之间建立起无连接子网,而允许进入网络的分组能够自动根据网络故障和拥塞情况,选择到目的地的最短时延、最佳路由,保证了分组的高度可靠传输。这是 DPN-100 系列设备与其它类型设备不同的特点这一。

DPN-100 两层分组路由选择机制如图 1-2 所示。

三、分组交换在数据通信发展中的地位 and 作用

分组交换方式是从 60 年代中期随着计算机联网应用要求日益增强而发展起来的。由于分组交换传输质量优良、电路利用率高、网络安全可靠性好,可以允许不同速率、不同协议、不同码型的终端进行通信,更适合于短时间内传送突发式信息的场合,所以特别适合计算机之间的通信,从八十年代中期,绝大多数国家在兴建计算机网络时都采用分组交换技术。经过近 30 年的发展,分组交换技术已十分

成熟,在通信与计算机发达国家,分组交换网在商业、金融、政府部门已普遍应用,很多专用数据网也采用分组交换方式。公用和专用分组交换数据网已成为建立多用途、低价格和高效率网路的基础,能提供全球范围的可用性、连通性和协议变换能力。

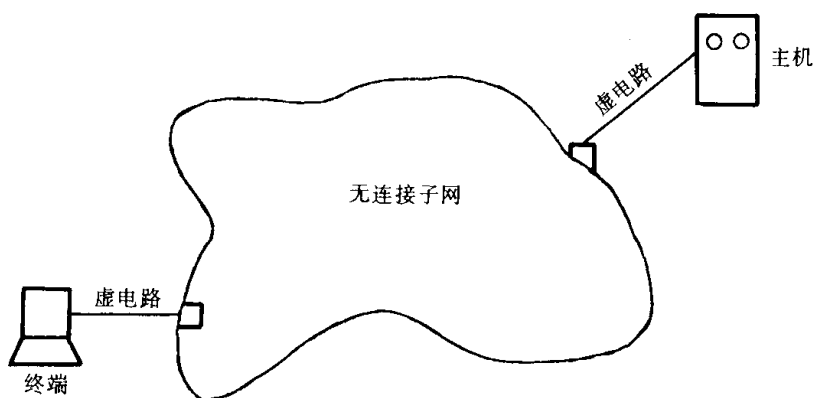


图 1-2 两层分组路由选择机制

我国的数据通信过去大多是通过电话网,终端加调制解调器进行通信。由于电话网的传输质量、接通率、电路利用率都不能满足数据通信发展的要求,特别是不适合突发性和对差错要求严格的数据业务,所以我国从 1988 年开始建立了中国公用分组交换试验网(CHINAPACI),1993 年 9 月中国公用分组交换骨干网(CHINAPAC)正式建成投产,并已连通了所有县以上城市和部分经济发达的乡镇;通过电话拨号进网方式,可以通达中国所有城镇。CHINAPAC 与世界上近三十个国家和地区的近五十个网络互通,可以很方便地进行国际通信。CHINAPAC 已开发了电子信箱(E-mail)、电子数据互换(EDI)、传真存储转发(FAX S&F)、可视图文(Videotex)、信息查询检索服务等多种新业务,成为我国国民经济信息化重要的网络应用平台。

由于我国公用分组交换数据网的大规模建设和应用才刚刚起步,对于社会上计算机联网应用和信息服务的市场需求来说,还存在

巨大的发展潜力,因此分组交换仍然是我国数据通信的一种主要手段。我们必须抓住当前的有力时机,加快发展满足社会的需求。同时也应看到:由于我国公用分组交换网的建设起步较晚,通信新技术发展很快,且成本逐步降低,所以我们既要加快发展分组交换网又要注意跟踪世界数据通信特别是宽带数据通信的发展方向,为满足不同层次的社会需求提供不同的服务。

第二节 分组交换网的组织与管理

一、网路等级结构

中国公用分组交换数据网(CHINAPAC)采用两级结构,由一级交换中心和二级交换中心组成。

一级交换中心设在北京、上海、天津及各省会城市、重庆市,共 31 个。一级交换中心之间采用全连通的网状结构。目前 CHINAPAC 业务量不很大,暂时采用不完全的网状结构,在北京、上海、沈阳、武汉、南京、西安、成都、广州一级交换中心之间采用全网状连接,其它一级交换中心之间采用不完全的网状结构,今后随着业务量的增加,将逐步实现全网状连接。

二级交换中心设在各地市城市及经济发展较快的县(市)城市。一级交换中心到所属的二级交换中心之间采用星状结构,隶属于同一个一级交换中心的二级交换中心之间采用不完全的网状结构。

任何两个交换中心之间,根据业务量的需要,可以设置直达高效电路。

网路等级结构如图 1-3 所示。

我国公用分组交换网 CHINAPAC 采用单网单制式,即全网主要交换机均采用 DPN-100 系列的设备,业务量不大的城市可以采用经邮电部批准的在用户业务功能和网络管理方面与 DPN-100 系列