

内 容 提 要

本书较为系统地介绍了1240程控数字交换机操作维护的基本原理和方法,并给出了一些典型的实例。全书共分四章,其中第二章详细介绍了操作维护的软、硬件工具,第三、四章重点讨论了如何利用这些工具及人机通信手段去完成好操作维护的任务。

本书可作为具有中专水平的程控维护、管理人员和技术干部的培训教材,也可供有关院校教学参考。

S1240程控数字交换系统培训教材

操 作 与 维 护

冷荣泉 楼笑杭编

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/32 1989年10月第 一 版
印张: 5 页数: 80 1989年10月河北第1次印刷
字数: 112 千字 印数: 1—2 000 册

ISBN7-115-04130-X/TN·319

定价: 2.00元

出版说明

S1240是七十年代后期发展起来的程控数字交换系统。它的设计思想新颖，系统结构独特，工艺技术先进。其突出的特点是全分布式控制方式，和硬件与软件高度模块化等。它是一种“对未来保险的”新型数字交换系统。

为培养S1240的维护、使用和管理人员，我们组织编写了这套S1240程控数字交换系统培训教材。这套培训教材是以比利时BTM公司的培训材料为基础，经加工整理重新编写而成。全套书（共15册）较系统地介绍了S1240程控数字交换系统的系构结构、功能模块及其软件系统。内容全面，浅显易懂。可作为具有中专水平的维护、管理人员和技术干部的培训教材，也可供有关院校教学参考。

由于原培训材料内容过于简单，加上我们对该设备所采用的技术和工艺尚不十分了解，书中难免有错误和不当的地方，恳请读者批评指正。

人民邮电出版社

目 录

第一章 概 述

第一节 操作和维护的功能	(2)
一、操作功能	(2)
二、维护功能	(2)
第二节 维护人员的职责	(3)
第三节 操作维护组织与其它部门的关系	(4)
一、营业部门	(4)
二、分配部门	(5)
三、维修和测试部门	(6)
四、话务管理部门	(6)
五、帐务部门	(7)

第二章 操作和维护的工具

第一节 硬件工具	(8)
一、显示终端及打印机 (VDU/PTR)	(8)
二、测试信号分析器	(10)
三、改进的测试连接单元	(12)
四、中继测试模块	(15)
五、告警显示设备	(20)
第二节 软件工具	(28)
一、定义	(28)
二、SBL的状态及其转换	(34)
三、状态及故障报告	(37)
四、测试程序	(38)

五、PTF测试器	(41)
第三章 操作	
第一节 人机通信	(43)
一、人机通信系统	(43)
二、人机语言	(45)
第二节 管理子系统的功能	(50)
一、控制级负责测量功能的软件	(52)
二、支持级负责测量功能的软件	(53)
三、关于局数据修改和管理软件	(55)
四、支持级管理功能软件	(58)
第三节 操作的任务及实现	(62)
一、用户管理	(62)
二、路由管理	(65)
三、测量管理	(86)
四、计费管理	(93)
五、交换机管理	(101)
六、外设管理	(104)
第四章 维 护	
第一节 维护子系统及其功能	(106)
一、维护子系统的软件介绍	(107)
二、维护子系统的功能	(116)
第二节 维护人员完成的维护任务	(118)
一、预防性维护任务	(120)
二、纠错性维护任务	(126)
第三节 告警系统	(128)
一、告警类别	(130)
二、告警等级	(132)

三、故障检测硬件设备	(133)
四、告警的报告	(134)
五、告警系统的物理构成	(135)
六、由告警定位故障	(137)
附录 1 关于S1240的计费	(139)
附录 2 时钟和音分配电路	(142)
附录 3 S1240系统带的生成过程	(144)
附录 4 系统启动过程	(147)

第一章 概 述

操作与维护 (O&M) 包含了对一个已经投入运行的交换机所需做的全部工作, 实际上可分为两部分:

(1) 操作: 它包含了在交换机的显示终端 (VDU) 上所进行的所有工作。

(2) 维护: 通常又分为预防性 (*preventive*) 和纠错性 (*corrective*) 维护两种, 其目的在于保证交换机处于良好的工作状态。

在 S1240 的系统功能中, 已经使得许多的操作维护工作尽可能容易实现。无论何时发生了问题, 系统会立即报告在什么部位发生了什么类型的错误, 同时系统会采取预防措施, 以便使该问题不至影响到系统的其它部位。关于故障的修复一般限止在更换插件板 (*Plug-in item*) 这一级, 而插件板则需要送到专门的维修中心或工厂去修复。

为实现上述任务及功能, 系统配置了专门的操作和维护用的软、硬件工具, 这些工具在硬件系统和软件系统中都提供给了用户, 而怎样使用好这些工具, 对 S1240 交换机进行高质量和高水平的操作维护, 就取决于用户的理论知识和实践经验了。本书也正试图从这两方面对从事 S1240 交换机操作维护的读者提供一些帮助。

第一节 操作和维护的功能

一、操作功能

一个交换机的操作功能是涉及到管理该交换机的日常性的任务,具体的说,操作内容主要是修改半永久数据(*semi-permanent data*),即通常称的局数据(*office-data*),以便按照不断发展、变化的实际需要,使得交换机和用户及中继网络之间发生相互作用。

由操作人员所执行的操作任务主要是在S1240的软件系统中增加、删除、修改和显示局数据,这些工作都要通过适当的操作命令来完成,关于操作命令的描述可以参考操作任务及命令手册。通常局数据的变动要得到相关管理部门的批准。

一般地,可以将操作任务分为下列六类:

- (1)用户管理(*subscriber administration*);
- (2)路由管理(*routing administration*);
- (3)测量管理(*measurement administration*);
- (4)交换机性能管理(*exchange performance*);
- (5)计费管理(*charging administration*);
- (6)外设管理(*peripheral administration*)。

二、维护功能

交换机的维护功能是为了保证交换系统具有尽可能高质量的服务水平,具体又可分为两大类,即预防性维护和纠错性维护。预防性维护包括那些能识别出潜在的但还没有发生的故障,而纠错性维护则包括那些能隔离出故障部位并能修复该故

障的任务。

以前，预防性的维护工作往往是定期执行的，一般由确定的时间周期表来规定，而现在，这种维护工作是根据对所检测到的故障数目、所保留的历次故障记录及对故障的总结分析等诸因素综合考虑而确定的，以此控制定期维护的频次，也可用于判断某一种特定维护工作的频次是需要增加还是减少。

至于纠错性维护，主要是维护人员根据告警 (alarm)、错误报告 (error-report) 以及各种打印输出的状态报告 (status-report) 去发现异常或故障，从而采取相应的正确措施去纠正之。

第二节 维护人员的职责

一个从事交换机维护工作的技术人员需要履行下列全部或部分职责：

- (1) 执行总配线架工作；
- (2) 执行周期性的例行维护；
- (3) 更换有故障的插件板；
- (4) 解释故障报告；
- (5) 控制非正常条件下的话务量；
- (6) 局数据管理；
- (7) 操作人机命令；
- (8) 确定所有的告警原因并纠正之；
- (9) 采集各种统计数据，提出测量报告。

一般说来，一个维护人员应当根据其经验或经历的不同而接受不同层次的培训。没有经验的新维护人员应当首先接受交换机基本原理及操作维护基本方法的课程培训，然后再到交换

机房工作以获得实践经验，当经验积累到一定程度时，还应接受更高层次的培训，以便更好地把实践经验和更深入的理论结合起来。

至于维护人员的配备，则取决于各个不同的交换机房的操作维护工作量（如长途机房无用户级而长途中继工作量较大等）、维护组织的机构形式及人员的素质等多种原因。据比利时BTM公司提供的资料，对于预防性维护和纠错性维护的工作，大约需要每年每等价值0.1人时，这个数字可供我们参考。

第三节 操作维护组织与其它部门的关系

对于一个交换机房来说，应当根据维护人员培训情况和实践经验，按照操作及维护的任务和维护人员的职责划分来加以组织操作和维护。一般地，交换机的操作维护组织与电信其它管理部门之间都有一定的接口关系，下面给出图1-1的例子以说明这些接口关系，由于各国及各地区情况不一，部门组织及功能划分也不尽相同，所以此例仅供参考。

一、营业部门

由营业部门所执行的一部分任务是：

(1) 做好对用户提供各种级别服务的准备工作，包括连接新用户、拆除某一个用户、对不付费的用户停止服务以及接收用户新服务性能的要求等。

(2) 解答用户提问并受理用户对帐单的查询。

(3) 应用户要求核查与该用户服务性能相关的局数据。

(4) 制定或修改各个时间段的费率标准，并有可能对部分或单个特殊用户制定不同的收费标准。

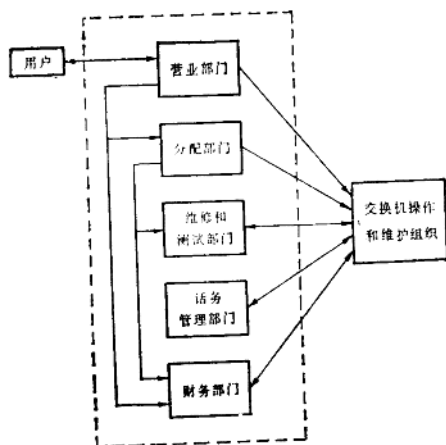


图 1-1 操作维护与其它部门的接口关系

(5) 对用户呼叫的一些观察，例如摘机后久不拨号时限、号间间隔时限等等。

(6) 对于商业、住宅、小交换机及投币电话等各种不同类型的用户制作话务量统计表。

二、分配部门

由该部门执行的一部分任务是：

(1) 对新开用户提供指定的电话号码、电缆对、电缆交接箱及交换机内相应的用户线设备。

(2) 将上述已确定的新用户的相关信息分配到电话安装组、与总配线架跳线相关的交换机房以及测试部门。

(3) 如果配置有操作维护中心的话，在话机安装并经测试后需将所有该用户数据传送到该中心。

(4) 分别将两份新用户的服务清单送往号码管理部门及帐务部门, 以便在号码库(本)中增加新号码和开始为该用户建帐收费。

三、维修和测试部门

在得到用户的申告后, 维修部门应完成的一部分工作是:

(1) 取得与该用户相关的局数据记录(电缆一线对一话机)。

(2) 用维修服务单将上述信息传送到测试部门。

(3) 一旦恢复正常服务后, 在维修单上注明修理结果。

(4) 如果仅仅是特服性能的申告, 如缩位拨号、转移呼叫等, 则通知交换机房进行测试和修理。

(5) 如果维修后改变了电缆线对, 则需要修改相关的用户局数据记录。

测试部门在收到维修服务单后, 一般需做下列工作:

(1) 拨叫该用户所属交换机的测试电路。

(2) 若测试结果表明是交换机的设备故障, 则通知维护人员进行处理。

(3) 若发现是外部设备问题时, 则修理相关部位。

(4) 恢复正常服务。

(5) 将维修单返回到维修部门。

四、话务管理部门

要求该部门所完成的部分工作是:

(1) 选择一部分用户线进行话务量观察。

(2) 确定在不同的中继线群上增加或减少中继线。

(3) 修改路由选择(迂回路由)计划。

(4)增加、减少或修改收发码位数以控制字冠分析及选线等接续工作。

(5)制定并修改录音通知数据。

(6)统计下列各项数据:

- *交换机的占用、应答、遇忙、过载及阻塞的数据。

- *全部或单个的中继线群的出、入中继在忙时处于工作或不工作状态的数据。

- *呼损数据。

- *由各交换管理部门自己定义的其它杂项话务测量数据。

五、帐务部门

对帐务部门有下列相关的功能要求:

(1)读出用户的计次表或从交换机上得到具有计费信息的磁带并在计算机上进行脱机处理。

(2)提供所有用户的话费账单。

(3)提供在不同交换管理部门之间的账单(如国内各长途局之间及长市之间等)。

(4)提供摊分统计信息(如国际摊分账)供管理部门使用。

第二章 操作和维护的工具

在S1240系统中，整个交换机的操作和维护是通过一些称之为硬件工具的专门硬设备和称之为软件工具的专门软设备来实现的。硬件工具见图2-1，软件工具见图2-2，下面各节分别加以介绍。

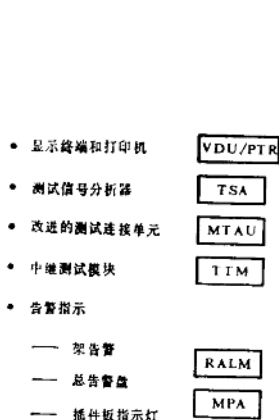


图 2-1 操作和维护的硬件工具

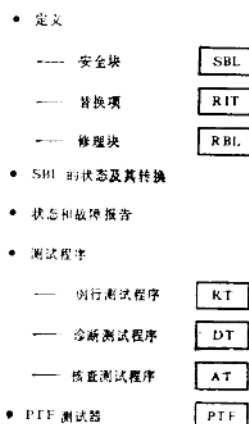


图 2-2 操作和维护的软件工具

第一节 硬件工具

一、显示终端及打印机 (VDU/PTR)

显示终端由键盘和屏幕组成，键盘用于输入信息到系统，

屏幕能显示键盘输入和系统输出的信息，能够获得硬拷贝的打印机只能接收系统输出的信息。

在一个S1240交换系统中，一般只有一对外设和加载模块（P&L），而每个P&L模块能配置1—4块人机通信（MMC）接口板，且每块MMC板只能接2个终端或打印机，所以整个系统最多可配置16个终端或打印机。当然，这些终端或打印机也可以通过调制解调器连接到远端的控制中心去，例如集中的操作维护中心系统S1290等。该连接关系见图2-3。

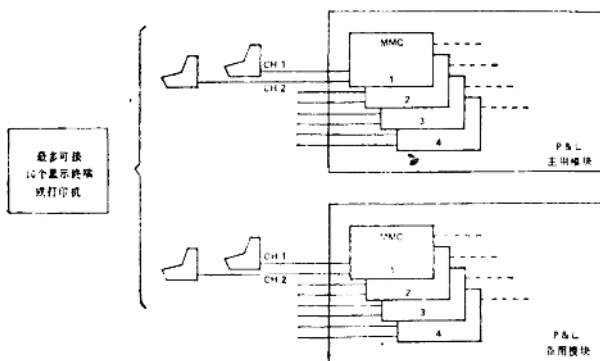
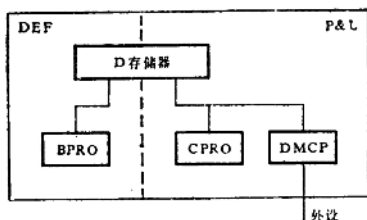


图 2 3 VDU/PTR与外设模块的连接

系统输出的所有信息，都可以根据不同的信息类型，即不同的报告编号，输出到指定的某一个或几个终端或打印机上。每一个终端或打印机都有它自己的逻辑设备编号及网络地址编号，这些事先定义好的数据都已被填入系统的数据库中，每一种报告号的信息输出到哪几台指定的设备上，这可以由操作员用人机命令进行改变。

二、测试信号分析器

测试信号分析器 (TSA) 是用于测试交换系统中所配置的所有数字电路的, 它和例行测试程序及诊断测试程序一起, 定期或不定期的检查和测试每一种数字电路。往往例行测试用于按一定计划的定期维护, 一般每周至少进行一次, 而诊断测试则是在发现了故障并试图找出故障部位时才用到。这部分程序一般属于覆盖程序 (SW-overlay-program), 平时驻留在系统磁盘上 (disk only), 仅在需要测试时才被加载到相关模块的存储器中。在 S1240 系统中, 所有测试的总协调工作是由防卫模块 (DEF) 完成的, 它是维护和外设模块 (M&P) 的一部分, 其结构见图 2-4。



1. 维护和外设模块 (M&P) 由 DEF 和 P&L 两部分组成;
2. C 处理机与 B 处理机的主要区别是:
在 C 处理机板上无低速总线但有 128K 的存储器;
而 B 处理机板上有低速总线而无 RAM 存储器。
3. DMCP 是 8086 + 8089, 负责处理 I/O。

图 2-4 M & P 结构示意图

防卫模块能协调各种测试工作, 接收告警信息并作出相应处理, 还能发出各种维护要求的指令信息。由于 DEF 发出的各种故障及告警信息均要通过 P & L 的外设输出, 而且操作员输

入的各种测试维护命令也要由P&L传送到DEF中，所以在DEF和P&L之间有大量且频繁的信息要传送，为避免都要经过数字交换网络（DSN）交换信息，在M&P中特地设立了一个两处理机都能直接存取的公用的D存储器，这样两个模块的处理机之间就变为直接通信了。

下面具体说明测试的过程及测试信号分析器的作用，图2-5中测试各步骤的作用分别简述如下：

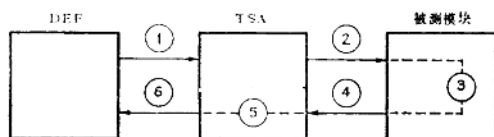


图 2-5 测试流程图

（1）由于接收到输入的测试维护命令，或预置的例行测试要求，或在系统发现故障后自动启动诊断测试等原因，DEF确定要测试的模块及该模块的部位，测试内容等，然后发信息（MSG）给TSA。

（2）TSA收到MSG后，再转发该MSG到指定的被测模块，同时告诉被测模块的处理机测试什么部位及测试内容。

（3）被测模块的处理机执行所要求的测试工作。

（4）被测模块的处理机发送测试结果到TSA。

（5）TSA分析收到的测试结果，确定是好或不好。

（6）TSA将分析结果发送到DEF，DEF将根据收到的分析结果，确定所采取的动作，如启动告警、打印输出等。

实际上，由于DEF是负责整个系统的测试、告警和维护等功能的，所以可利用TSA来分担它的一部分工作量。

当然TSA也可设计成一个单独的模块，但在S1240系统中，

却把它归放在时钟和音模块 (CTM) 中。从功能上说, 这两者毫无内在联系, 但之所以放在一起, 主要是由于 CTM 中有冗余的空间及处理能力, 且 CTM 和 TSA 都是负责整个系统的工作, 所以 TSA 的处理机及存储器都放在此模块内并利用了它的一个终端接口 (TERI) 的端口, 在硬件配置中, 有两块插件板 (PBA) 属于 TSA, 一块是它的处理机, 一块是存储器。

三、改进的测试连接单元

为了测试模拟用户模块 (ASM) 和模拟中继模块 (ATM) 的模拟线路, TSA 需要一个模拟接口电路, 我们称之为改进的测试连接单元 (MTAU)。MTAU 位于配置着 ASM 或 ATM 的机架上, 它最多可和 8 个 ASM 或 ATM 相连接, 但它本身却要受控于其中某一个模块的处理机。

在图 2-6 的连接关系中, MTAU 实际上是和与其在相同背板 (backpanel) 上的模块处理机的低速总线相连接, 同时一

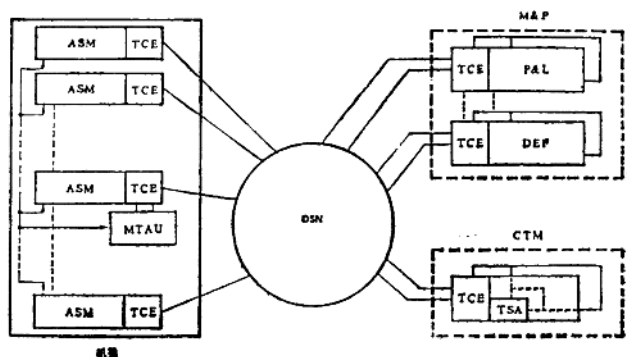


图 2-6 MTAU-TSA-DEF 的连接