

Y 全国税务系统岗位专业知识与技能培训系列教材

PRACTICAL KNOWLEDGE

AND SKILLS OF TAXATION 国家税务总局教材编写组 编

硬件



人大出版社

全国税务系统岗位专业知识与技能培训系列教材

硬 件

国家税务总局教材编写组 编

人 民 出 版 社

责任编辑:李春生

装帧设计:肖 辉

图书在版编目(CIP)数据

硬件/国家税务总局教材编写组编.

-北京:人民出版社,2004.8

(全国税务系统岗位专业知识与技能培训系列教材)

ISBN 7-01-004503-8

I. 硬… II. 国… III. 硬件-技术培训-教材 IV. TP303

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 086466 号

硬 件

YING JIAN

国家税务总局教材编写组 编

人民出版社 出版发行
(100706 北京朝阳门内大街 166 号)

河北省〇五印刷厂印刷 新华书店经销

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

开本:787 毫米×960 毫米 1/16 印张:15.25

字数:248 千字 印数:1-5,000 册

ISBN 7-01-004503-8 定价:35.00 元

邮购地址 100706 北京朝阳门内大街 166 号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

序 言

由国家税务总局教育中心组织编写的全国税务系统基础知识、岗位分类和更新知识培训系列教材同大家见面了，我衷心地表示祝贺。这套系列培训教材的出版，为全国税务系统广泛深入地开展教育培训工作，全面提高广大税务干部的素质和能力，促进新时期税收事业的发展都将起到积极的作用。

党的十六大确定了本世纪头二十年我国全面建设小康社会的目标。要实现这一目标，需要各方面的共同努力，税收作为国民经济的重要杠杆之一，更要充分发挥好宏观调控作用。这对我们来说，既是机遇也是挑战。能否抓住机遇，迎接挑战，不负使命，关键在人，在于人的素质，而提高素质主要靠培训。为此，必须加大税务教育培训工作力度，按照全国组织工作会议要求，多层次、多渠道、大规模培训税务干部。通过税务教育培训工作，全面提高税务干部队伍的整体素质，圆满完成各项税收任务，为全面建设小康社会而努力奋斗。

教材是做好教育培训工作的基础，教材建设是教育培训工作中的重要组成部分。为全系统编写和提供高质量的教材，对于帮助广大税务干部提高自身素质和业务能力，加强队伍建设，都具有十分重要的意义。正是从这个意义上说，教材建设要锐意改革，勇于创新，与时俱进。要本着符合税收工作实际需要，符合税务教育培训与学习需要的原则，统一规划，认真组织，在求新、求变、求实上下功夫，多出精品佳作。

这套系列教材从策划、编审到出版，历时近三年，凝聚了税务系统400多名专家学者和业务骨干的心血。这套系列教材分为基础知识（X）、岗位专业知识与技能（Y）和更新知识（Z）三个部分，

形成 X+Y+Z 的新型教材体系。总的看来，这套教材突破了传统教材的风格、模式和结构体系，实现了启发性与适用性、通俗性与趣味性的统一，组合灵活、简便适用，包含了全国税务系统公务员一般应具备的基本知识、各岗位所必须的专业技能以及新的知识和新的技能，也反映了税收工作的发展水平和改革方向。

希望广大税务干部加强学习，努力工作，不断提高理论素养、业务水平和工作能力，为新世纪的税收事业做出新的更大的贡献！

论旭人

二〇〇三年四月二十一日

编审说明

根据中共中央、国务院关于加强干部教育培训工作的要求和国家税务总局党组的指示，总局教育中心围绕建设一支政治过硬、业务熟练、作风优良的税务干部队伍的目标，注重培训教材建设，加强新形势下教材建设理论与实践的探索，确立了由基础知识（X）、岗位专业知识与技能（Y）、更新知识（Z）三个部分组成的X+Y+Z的新型教材体系。这套教材与税收工作紧密结合，通过大量典型案例和图表解释深奥的理论和复杂的问题，力求启发性与适用性、通俗性与趣味性相统一，是组织培训和干部自学的好帮手。

岗位专业知识与技能（Y）部分培训教材分为政策法规类、征收管理类、稽查类、计划会计统计类、信息管理类和综合类等类别。该部分教材针对税务工作各岗位应具备的专业知识与技能组织编写，突出实务性和可操作性，着重提高广大税务干部分析和解决实际问题的能力。

《硬件》为信息管理类教材。由顾伯群、王惠君负责具体策划指导，陈锐、钱钢等参加编写，陈锐统稿，王秀、谢建全主审。刘书明、夏日红、杨慧平、袁立炫、郭晓辉、冷纪侔、刘建国、李芝麓、午锁平、单玉森、薛海波、钱志平、陈梦林、黎干等参加了教材的审定。

本书经国家税务总局教材编审委员会审定通过，同意出版发行。书中如有不妥之处，请读者批评指正。

国家税务总局教材编审委员会

二〇〇四年六月

《硬件》策划编审人员

总策划：许善达

策 划：程永昌 王 秀 陈小杭 王维平 孙 泽
顾伯群

协 助：高永清 杨国全

编 导：顾伯群 刘书明 夏日红 王惠君 郭晓辉

编 写：陈 锐 钱 钢

统 稿：陈 锐

主 审：王 秀 谢建全

前 言

为了满足全国税务系统信息技术干部队伍教育培训工作的需要，切实提高信息技术岗位工作人员的业务素质，根据全国税务系统岗位专业知识与技能培训系列教材编写的要求，我们编写了Y系列信息管理类培训教材丛书。

丛书包括了《网络》、《硬件》、《中间件》、《工具软件》、《应用系统建设与维护》、《信息系统安全》以及《数据库与数据仓库》七本。编写过程中，我们通过会议、座谈等方式，认真听取了基层同志对丛书编写的意见和建议，并经过多次论证和反复修改，逐步形成了现有体系。Y系列信息管理类培训教材丛书针对税务系统现有网络、硬件设备、操作系统、应用软件、信息安全以及数据库系统建设与维护的工作实际，充分把握“创新、务实、灵活”的原则，改变了传统信息技术教材的编写风格体系，在强调基本理论知识的同时，突出了实例分析、工作程序和工作方法的介绍，具有较强的实用性和可操作性。

丛书由国家税务总局教育中心顾伯群、王惠君，信息中心刘书明、夏日红、郭晓辉具体策划。《网络》分册由江苏省国税局刘建国、靳松、尚峻、葛以品、董文虎、潘正明、王晓培，甘肃省国税局午锁平、董立群、朱晓宁等同志编写；《硬件》分册由湖北省武汉市国税局陈锐、钱钢等同志编写；《中间件》分册由大连国税局冷纪侔、丁琳、曲直、刘福刚、董国承、张汇兵等同志编写；《工具软件》分册由河北省地税局岳轩、李同训等同志编写；《应用系统建设与维护》分册由国家税务总局信息中心杨慧平，深圳市国税局陈梦林、王晓明、翟小英、田仲昊、吴玉梅、蔡敬淳，深圳市地税局薛海波、彭文鸿等同志编写；《信息系统安全》分册由贵州省国税局李

芝麓、田炜，湖南省国税局黎干、张千等同志编写；《数据库与数据仓库》分册由国家税务总局信息中心杨慧平、袁立炫、朱会彦、郭晓辉和湖北省国税局朱峻岭等同志编写。

丛书由国家税务总局信息中心王秀主任主审，国家税务总局信息中心刘书明、夏日红、郭晓辉，扬州税务进修学院陆传基，湖南税务高等专科学校谢建全、田绍槐等同志参与审定。

丛书在编审过程中，得到国家税务总局教育中心和信息中心以及江苏、湖北、湖南、四川、贵州、甘肃省国税局，大连、深圳、武汉市国税局，河北省地税局，深圳市地税局，扬州税务进修学院，湖南税务高等专科学校领导及相关人员的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于编写工作量大、时间紧迫，加之全国税务系统信息化建设正处于不断改革和完善之中，本书中疏漏与不妥之处难免，敬请读者批评指正。我们的愿望，是努力打造出一套为税务系统信息技术人员“量身定做”的，切实满足信息技术知识学习需求的精品教材。

编 者

二〇〇四年六月

目 录

1 IBM 主机	1
1.1 IBM PSERIES 主机体系结构	1
1.2 IBM AIX 操作系统概述	4
1.3 设备管理	19
1.4 存储管理概述	25
1.5 逻辑卷管理 (LVM)	34
1.6 文件系统管理	46
1.7 用户和组管理	57
1.8 HACMP 简介	64
1.9 故障诊断	68
本章要点	69
练习题	69
2 HP 9000 主机	71
2.1 HP 9000 系列小型机体系结构	71
2.2 HP Unix 操作系统概述	73
2.3 建立和管理用户账号	74
2.4 HP-UX 文件系统层次结构介绍	76
2.5 设备管理	77
2.6 配置硬盘设备和文件系统	80
练习题	86
3 SUN 主机	87
3.1 SUN 系列小型机体系结构	87
3.2 Solaris 操作系统简介	88
3.3 用户管理	91
3.4 设备管理	97
3.5 文件系统管理	101

3.6	NFS (网络文件系统) 简介	105
3.7	网络管理	107
3.8	故障诊断	109
	本章要点	111
	练习题	112
4	PC Server	113
4.1	PC 服务器体系结构	113
4.2	Windows 2000 介绍	120
4.3	故障诊断	190
4.4	磁盘阵列	195
	练习题	199
5	存储备份设备	200
5.1	存储服务器、光盘库、带库	200
5.2	直联、NAS、SAN 的介绍	205
5.3	存储管理软件简介	214
	本章要点	218
	练习题	218
6	UPS 知识介绍	219
6.1	操作系统介绍	219
6.2	故障处理	221
6.3	维护与保养	222
6.4	特殊情况的处理 (安装要求)	222
6.5	操作规程	222
6.6	接地	223
6.7	UPS 选型方法	230
	本章要点	231
	练习题	231

1 IBM 主机

内容提要

- (1) 介绍 IBM PSERIES 小型机体系结构。
- (2) 介绍 AIX 操作系统用户管理、设备管理、存储管理等几个方面的内容。
- (3) 介绍双机热备软件 HACMP 的安装使用方法。
- (4) 介绍 IBM 小型机硬件的故障诊断方法。

1.1 IBM PSERIES 主机体系结构

PSERIES 是 IBM 公司的产品。其 UNIX 工作站和服务于 1990 年推出。PSERIES 具有范围较宽的产品线, 包括笔记本型、桌上型、桌边型和机柜型, 还有最高端的并行处理系统 (SP), 为适应用户不同档次的应用需求提供相应的解决方案。

PSERIES 不仅具有开放的系统平台, 而且在 PSERIES 系列所有型号的机器上, 都采用同一结构的 RISC 技术芯片, 运行同一个操作系统 AIX, 并且实现二进制兼容, 任一应用软件不进行任何修改就可在所有型号的机器上运行。

1.1.1 IBM RISC 芯片技术

RISC (精简指令集计算) 是 IBM 工程师在 20 世纪 70 年代初发明的一种处理器体系结构。在这种技术中, 系统硬件将完成最常用的计算机指令, 并且在一个时钟周期内处理器将完成多项任务, 该技术提供了软件与硬件之间的协作, 这使得处理器的性能得到迅速的提高。1990 年, IBM 推出了第二代 RISC 芯片 Power 芯片; 1993 年 6 月 IBM 推出了 Power2 芯片。同年 10 月, IBM 与 Apple、Motorola 联手开发出新一代的 PowerPC (Power Performance Chip) 芯片。目前 PSERIES 产品线上使用的有 RS64 IV, Power3-II、Power4 等芯片。

铜芯片技术: 传统 CPU 都采用铝制导线, 用铜代替铝是芯片制造技术的

一次革命。由于铜的导电性能比铝好，因此铜芯片具有更高的计算效率，同时由于铜的热损耗低，因此铜芯片工作更稳定，也利于制造更高主频的 CPU，如千兆赫芯片的制造就必须采用铜技术。IBM 于 1999 年下半年首先在 PSERIES 最高端 SMP 机型 S80 上采用了铜芯片。由于高端机型如 S80 的用户群很小，2000 年 IBM 开始在低端机型如 170 与 270，中档服务器如 F80、H80 与 M80 上采用铜芯片。由于铜与制造芯片的主要原材料硅很难熔合，因此多数制造厂商还没有掌握铜芯片的制造工艺。

SOI 技术：SOI 技术是芯片制造技术上的另一项革新工艺，它是在晶体管集成电路层上覆盖绝缘材料层，从而大大降低电磁干扰。相同主频条件下，采用 SOI 技术的 CPU 比不采用 SOI 技术的 CPU，性能会有 35% 的提升；反之，相同性能的 CPU，采用 SOI 技术的 CPU 比不采用 SOI 技术的 CPU 约节能 1/3。

由于采用了铜芯片技术和 SOI 技术，IBM 的芯片具有更小的尺寸，更低的功耗，性能更加优良，避免了其他厂商生产的芯片所普遍存在的芯片过热问题，提高了系统整体的稳定性和可靠性。PSERIES 是 RISC 技术成功应用的典范。

1.1.2 对称多处理技术(Symmetric Mult-Processor, SMP)

通常采用 SMP 技术的 UNIX 系统，其真正有效的 CPU 数目都不会超过 8 个。这是因为传统的 SMP 技术有以下的局限性：

内存总线拥挤：当多个 CPU 共享同一个内存总线时，一定会发生类似以太网(Ethernet)上的碰撞情形，例如，当某一进程正在存取内存的数据时，其他进程就不能使用这惟一的一条内存总线。

系统可用性：计算机的 CPU 数目越多，可能发生故障的元件就越多，SMP 的 UNIX 系统并非为不停顿主机而设计，因此任何一个 CPU 或其他元件故障的出现，都会引起系统的停机，以造成用户的损失。

鉴于以上的问题，IBM PSERIES 的高端 SMP 主机在设计时采取以下的方式来解决：

Paraller Data Switch (并行数据通道)：PSERIES 的 CPU、内存和输入/输出设备中间，特别加上了一个类似电话交换机的机构，称为 Paraller Data Switch。这个 Switch 可以同时提供多条总线通道而减少内存总线拥挤的问题。这样的功能及速度是目前采用 SMP 技术的 UNIX 系统中比较领先的。

Service Processor(服务处理器 SP): IBM 公司为了解决 SMP 问题, 所有采用 SMP 技术的 PSERIES 系统上都标准配备一个可称为“系统卫士”的服务处理器。这个独立的处理器可执行许多功能, 它可以在系统未开机的情况下执行系统的检测动作, 也可以在系统任何一个元件发生问题时自动将系统重新启动, 并将有问题的元件隔离待修, 不需人工处理。

1.1.3 PSERIES 的体系结构

1. MCA

1987 年 IBM 公司推出微通道结构 Micro Channel Architecture(MCA)。其数据宽度是 32 位, 地址总线宽度是 32 位, 寻址空间 4GB, 总线时钟 10MHz, 最大数据传输率 40MB/s。MCA 配有总线仲裁机构, 可支持 16 个总线主控制器, 允许共享中断级, 适用于多用户、多任务的环境。

MCA 为插在 MCA 扩展槽中的各种 I/O 卡(如 SCSI、Token-Ring 卡)和 PSERIES 之间提供高速信息通道。

2. PCI

1991 年下半年, Intel 公司首先提出了 PCI 的概念, 并联合 IBM、Compaq、AST、HP、DEC 等 100 多家公司成立了 PCI 集团, 其英文全称为: Peripheral Component Interconnect Special Interest Group(外围部件互联专业组), 简称 PCISIG。PCI 是一种先进的局部总线, 已成为局部总线的标准。

PCI 总线是一种不依附于某个具体处理器的局部总线。从结构上看, PCI 是在 CPU 和原来的系统总线之间插入的一级总线, 由一个桥接电路实现对这一层的管理, 并实现上下之间的接口以协调数据的传送。管理器提供了信号缓冲, 使之能支持 10 种外设, 并可以在高时钟频率下保持高性能。PCI 总线也支持总线主控技术, 允许智能设备在需要时取得总线控制权, 以加速数据的传送。

PCI 总线和 ISA、EISA、MCA 总线之间通过桥接电路连接, 使基于 PCI 总线的 PSERIES 具有支持 MCA、EISA、ISA 总线结构的卡。

现在绝大多数的 IBM PSERIES 都采用了 PCI 总线结构。

1.1.4 系统的可靠性

PSERIES 使用的 Power 系列芯片, 具有数据总线的校验能力, 内存总线可

以检测和纠正错误，并具有位替补能力。加电时，所有构成 CPU 的部件均要通过一个内在的自控程序对所有的逻辑电路进行广泛的测试，保证 P SERIES 的正常运行。冗余的电源和风扇、可热插拔的硬盘，以及 Service Processor 的存在也使得系统部件在故障情况下可持续运行，大大增强了整个系统的可靠性。

P SERIES 的高性能，不是单单依靠提高 CPU 时钟频率，而是通过采用先进的体系结构、优化的编译技术和先进的技术应用，从整体上充分提高了系统性能。在高速存储子系统、宽带宽和高传输率 I/O 通道等方面，IBM 同样处于工业的领先地位。

1.1.5 高可靠性群集多处理软件 HACMP

HACMP (High Availability Cluster Multi-Processing) 软件提供了一种预防由于意外断电或其他异常情况引起服务器停机，因而造成系统内单点失败的有效途径。其设计以一个群集管理器为中心，该管理器检查网络中各个群集成员的状态，与服务处理器协商并监视其他系统。一旦它确认某服务器发生故障，群集管理器将立即启动重新配置过程。

HACMP 可根据需要进行灵活配置，主要有以下三种工作方式：

- 热备份

定义一个节点为备份机，它将处于空闲等待状态，等待接替故障节点的资源。

- 轮询

几个节点各自有自己的应用和任务，它们之间互为备份。

- 并发存取

几个节点同时访问同一共享存储介质，进行同一工作。

HACMP/6000 视具体应用复杂程度和配置的不同，其接管时间在 30 秒到 300 秒，完全不需要人工的干预。

1.2 IBM AIX 操作系统概述

IBM 的 P SERIES 系列小型机上运行着一种称为 AIX 的 UNIX 操作系统。高级交互式执行体 (Advanced Interactive Executive, AIX)，是 IBM 公司 1992 年推

出的一种 UNIX 操作系统。它是在 X/OPEN XPG3/4, X/OPEN SPEC1170, Open Software Foundation(OSF/AES), AT&T System V, Berkeley BSD 4.3 等标准或 UNIX 操作系统的基础上,进行了改造与扩充后形成的操作系统。AIX 汇集了多年来计算机界在 UNIX 上的研究成果以及 IBM 在计算机体系结构、操作系统方面 40 多年丰富的经验,特别适用于进行关键数据的处理。AIX 扩展了 UNIX 在实时处理、系统管理、虚存管理、安全可靠等方面的能力。它与其他 UNIX 操作系统都是由同一原始代码开发而成,并保持了与其他 UNIX 操作系统的兼容性。在遵循了绝大多数 UNIX 工业界标准的同时, AIX 还具有自己独特的优势。它有一个可以随时动态扩充及连接的核心(Kernel)、一个强劲的存储管理系统——逻辑存储管理(Logical Volume Manager, LVM)、一个可靠的文件系统——日志文件系统(Journal File System)和 ODM(对象数据管理)。AIX 提供的系统管理工具(System Management Interface Tool, SMIT)可以实现几乎所有的系统管理工作,它以简单明了的菜单形式使不熟悉 UNIX 指令的人也可以很容易地进行系统管理工作。AIX 操作系统是二进制兼容的(Binary Compatible),其应用程序可以在从便携机到超级电脑上运行而不需要重新编译。AIX 提供了 7 天 24 小时的运作能力,同时 HACMP(High Availability Cluster Multi-Processing)的应用也使系统具备了非常好的可靠性。

1.2.1 AIX 操作系统的主要特点

AIX 遵循的标准包括正式由标准组织发布的标准及公认的标准。AIX 是第一个遵循 OSF/AES 标准的操作系统。除此之外, AIX 还特别遵循 POSIX3, SYSTEM V 及 BSD 标准。

AIX 操作系统的优越性主要体现在以下几点:

(1) PageableKernel(可置换内核),其核心是可分页的,它可将暂不需要的内核程序,如打印驱动程序置换出内存(需要时可再置换内存),改变内核必须常驻内存的方式,从而提高了内存的可用空间和系统的性能。

(2) 抢占实时处理及先占机制,使高优先级进程能立即从低优先级进程获取所需资源,对联机事务处理任务非常重要。

(3) 虚拟内存管理机构提供了非常大的地址空间支持,虚拟内存管理器(Virtual Memory Management, VMM)用于管理实际内存页帧的分配和解决进程查询那些当前不在实际内存中的虚拟内存页的问题。

(4) 对线程的支持。线程是 AIX4 所设计的新模型, AIX 进程被分成两个独立的部分, 强化了任务(Tasks)和线程(Threads)两个概念。线程被看作是一个基本调度实体的活动执行环境, 一个任务有多个线程, 它们并发运行。它的好处就是任务中的所有线程共享任务的资源。

(5) 基于流方式的 I/O。AIX 的 I/O 子系统支持类似映像文件、预分页、数据定速和异步 I/O 等功能, 它实现所谓内存映射 I/O 和 I/O 定速的技术。内存映射直接映射内存中的文件, 这样就越过传统的 I/O 块和内核, 缓解了由于文件放置和磁盘碎块影响而导致的 I/O 后果。I/O 定速技术阻止了密集型 I/O 程序构造较长的 I/O 队列, 确保了高需求程序和低需求程序对于 I/O 资源的公平共享。

(6) 支持对称式多处理器(Symmetric Muti-Process, SMP)。通过在多处理器间分配线程来实现多线程, 使任务能够并发执行。

(7) 日志文件环境。日志文件系统(JFS)记录文件系统的变动, 它允许在系统损坏时, 重建并恢复其文件系统。日志文件系统还可根据业务的需要进行扩充。

(8) 核心可动态扩展。这是 AIX 独有的特点, 核心扩展模块可以不通过抢占任何正在进行的活动而加入到某个操作环境, 在系统运行时用户仍可改变设备驱动程序和系统参数, 以实现库的动态链接和加载。正确使用扩展核心和修改核心, 是十分有用的。

(9) 总体吞吐量均衡。AIX 内核通过优先调度及强行处理功能以提供任务的实时预测性。当系统需要时, 内存负载控制算法能够测得并推迟新进程的执行直到当前进程顺利结束。此外, AIX 还提供了许多系统功能以克服阻碍系统吞吐量提高的因素, 如: 通过减少 LAN 设备驱动器以提高系统和网络的性能, 改进 C 编译器的连接时间, 提供 NFS 及 TCP/IP 网络功能等。

(10) AIX4.3 版可以同时支持 32 位和 64 位的应用, 其 BOS 中包括了 JDK 及 JIT(Just In Time), 可以更好地支持 Java 服务器和客户机应用。

(11) AIX 提供了 SMIT, VSM 等丰富的系统管理工具, 极大地方便了系统管理工作。其中 SMIT 是菜单驱动的系统管理工具, 可以在字符终端上运行。绝大多数系统管理工作可以通过 SMIT 执行。

由 AIX 的体系结构及功能特性可以提出 AIX 核心基本上和传统的 UNIX 系统一样, 而且它的 I/O 系统的许多成分, 如虚拟内存管理器和文件系统, 已经