



# IBM

## 主机技术

### 一本通

· 吕新民 编著 ·

# IBM

# 主机技术一本通

吕新民 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书由浅入深地讲述了 IBM 主机技术的各个方面，共分 26 章，包括：TSO、ISPF、JCL、VSAM、COBOL、DB2、CICS 和常用的 MVS 主控台命令，通过演示报表（Magic Report）的方法，从实战出发，通过大量的源程序例子讲解了在应用开发过程中需要使用的 IBM 主机方面的技术，书中的例子都是作者亲自编写并运行成功的，可以作为读者学习的参考。

因为本书在系统地介绍所需的基本技术的同时，也为具备多年开发经验的读者提供了某些高级的议题，所以本书既可以作为从事 IBM 主机开发的初学者学习，也可以作为已有几年甚至多年 IBM 主机开发经验的人士参考。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目（CIP）数据

IBM 主机技术一本通 / 吕新民编著. —北京：电子工业出版社，2011.5  
ISBN 978-7-121-13083-0

I. ①I… II. ①吕… III. ①大型计算机—基本知识 IV. ①TP338.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 038811 号

策划编辑：田小康

责任编辑：付 睿 董 英

印 刷：北京天宇星印刷厂

装 订：三河市皇庄路通装订厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：860×1092 1/16 印张：51.75 字数：1515 千字

印 次：2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数：4000 册 定价：128.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：  
(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltts@phei.com.cn](mailto:zltts@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线：(010) 88258888。



# 前言

这是一本写了 20 多年的书，一本让你学习 IBM 主机技术不求人的书！

开始萌发写书的想法要追溯到 20 多年前，大学毕业分配到青岛的一家国有银行工作的时候。那时工作不是很忙，年轻的时候精力过剩，总想找点事情做做，但毕竟水平有限，能写的东西不多，成不了型，也就放下了。后来有机会去香港工作几年，然后又辗转到深圳的一家比较知名的做银行项目的民营公司，最后又到一家著名的外企，虽然这段时间的工作经历为本书提供了丰富的素材，使得读者对书中的讲述有感同身受的亲切感，但这段经历繁忙到根本没有时间和精力提笔写书。

从 2008 年开始转行做培训方面的工作，就才有了写书的念头。因为有一件事，让我感触很深，某个培训班的学生中，有一批学日语的学生，他们几乎完全不会英语，而我们的教材通常是英文的，根本没有这方面技术的中文书，使得有的学生实在学不下去，只好中途退学了。这件事，让我决定尽快写出一本通用的 IBM 主机技术方面的书，既能了却 20 多年前的夙愿，又能对从事主机工作的同行们尽自己的微薄之力。经过几年的努力，这本书终于面世了。

本书的定位是一本 IBM 主机技术方面专家级的参考书，既适合该行业的初学者入门的需要，也能满足有多年相关工作经验的行业高手进一步提高的要求。

本书有下面几个鲜明的特点，特此提出来与读者分享。

## 1. IBM 主机技术的完整性

作者有多年的 IBM 主机技术应用的实践经验，非常清楚哪些技术是必须详细讲述的，哪些技术是可以一笔带过的，因此对于重要的知识点和在实际工作中经常用到的内容，以及有一定难度，平常也有可能用到的内容，本书都做了详细的讲述，以满足各种水平读者的需要；对于那些过于晦涩，使用不多的内容，本书只是简单讲述，并提供相关的参考线索，为读者进一步学习提供帮助。总之，本书希望能够让读者有一本在手、别无它求的满足感。

## 2. 初学者入门的好帮手

多年的 IBM 主机技术培训和银行项目实训的教学经验，使得作者非常了解初学者对于学习 IBM 主机技术的需求，因此本书采用由浅入深、由易到难的编排顺序，将 IBM 主机技术的相关内容串联起来，使得读者只要按照本书的顺序阅读，就可以快速入门，并随着阅读内容的增加和对每个章节后面高级议题的深入理解，由初学者变成行业高手。

## 3. IBM 主机技术高手们的增值器

由于行业的分工越来越细，即使从事 IBM 主机开发工作多年的人，所能接触的内容也是有限的，比方，有的人做联机方面比较多，对 CICS 方面的内容就比较熟悉；有的人做批处理方面的工作比较多，相应地，对作业流（JCL）方面的内容了解就要多些。由于本书充分考虑了 IBM 主机技术的完整性，因此，读者很容易通过本书，学到自己相对欠缺或不熟悉的知识，从而达到全面提高的目的。

此外，本书中有些议题，是目前国内书籍中很少讨论的，是作者查阅了大量的国外相关论文后汇总到本书中的，比如，处理多文件交易合并的平衡线算法及在银行应用系统中的应用、常用的 MVS 主控台命令和程序设计风格方面的一些内容等。

#### 4. 大量的程序例子

本书避免空洞的概念陈述，而是通过鲜活的程序实例来介绍 IBM 主机技术的各种元素，让读者能够从程序例子中了解技术元素的实际含义、在现实中的应用及使用过程中需要注意的地方。通过各种技术元素（程序、作业流、参数）的实际运用，让读者了解各种不同的技术元素是如何相互协作、相互配合、共同完成项目的。每个技术元素运行后的结果，都通过演示报表（Magic Report）的方法，清晰地呈现在读者的面前，加深读者对这些技术元素的理解。

#### 5. 查错和纠错技术的研讨

根据实际开发中的经验，作者深切地体会到，查错和纠错技术对于项目开发团队是多么重要，而这一点正好又是很多新手甚至工作多年的高手所欠缺的。写一个程序容易，但让程序正确完成指定的任务却不那么容易，这样的例子太多了。当程序员完成了一个程序后，运行出来的结果却是牛头不对马嘴，或运行中途异常结束的时候，很多读者都是一脸茫然，不知所措。

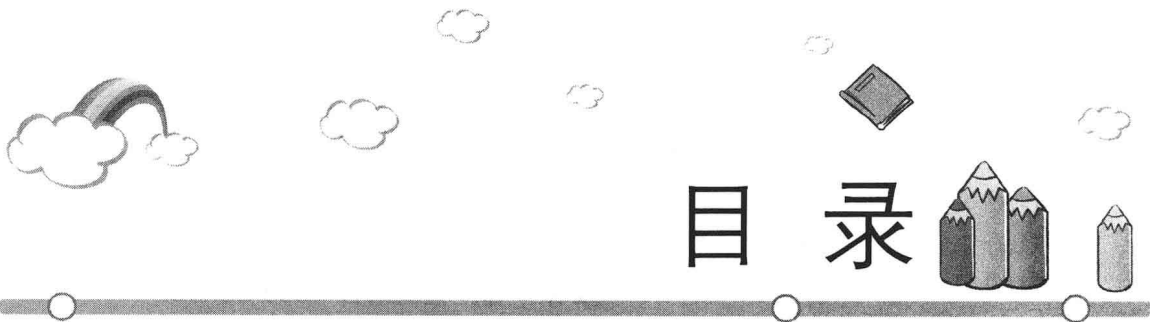
为了解决这个问题，本书提供了两种解决途径。

一是所谓的源程序级查错，即通过阅读源程序来辨别出错的原因。根据作者多年的实践经验，本书为各种类型的常见问题给出了几种可能出错的原因，比如，当你的程序出现死循环的时候，本书就为你提供了几种可能的原因，帮助读者通过阅读源程序尽快找到问题的根源。

另一种是根据运行时系统提供的信息，比如，系统的返回码或出错的程序代码的位移等，帮你顺藤摸瓜，一步一步地确定出错原因，从而找到解决办法。

这本书能够面世，要感谢的人很多。对于以前在银行或公司一起工作的同事们，正是跟他们一起工作的时光，使作者能够博采他们出色的技术特长，汲取他们横溢的技术精华，才能使本书的内容如此多姿多彩。限于篇幅，这里就不一一列出他们的名字了。

参与本书编写的还有王青萍女士，她提供了本书中全部的精美绘图并提供了与图相关的文字描述。本书由于时间跨度长，信息容量大，加上作者水平有限，一定有许多疏漏的地方，敬请广大读者批评指正。



# 目 录

## MVS 操作系统导论

第 1 章 TSO、ISPF、ISPF/PDF 介绍	2
1.1 什么是 TSO (Time Sharing Option)	2
1.2 TSO 终端	3
1.3 TSO 使用环境 (与 MVS/OS390/ZOS, ISPF 之间的关系)	3
1.4 RMF 概述	4
1.5 ISPF 和 ISPF/PDF 概述	4
1.5.1 程序开发设备 (PDF)	4
1.5.2 ISPF/PDF 显示板的通用结构	5
1.6 ISPF 设定功能——选项 0	7
1.7 z/OS 数据集介绍	8
1.7.1 顺序数据集	8
1.7.2 分区数据集	8
1.7.3 VSAM 数据集类型	9
1.7.4 磁盘目录表 (VTOC)	10
1.7.5 数据集命名规则	10
1.7.5.1 分区数据集命名规则	10
1.7.5.2 数据集命名惯例	10
1.8 查看数据集——选项 1	11
1.9 编辑数据集——选项 2	14
1.9.1 常用的行命令	15
1.9.2 常用的行命令 (COMMAND) 的例子	16
1.9.3 基本命令及例子	20
1.9.3.1 FIND/F——检索字符, 功能键 PF5/17=重新查找 (REFIND)	20
1.9.3.2 CHANGE/C——改变指定字符串数据的内容	21
1.9.3.3 EXCLUDE/X——不显示与检索条件一致的行	22
1.9.3.4 COPY/MOVE——从其他文件复制和移动数据到正在编辑的文件	24
1.9.3.5 CUT/PASTE——剪切 (CUT) 和粘贴 (PASTE) 数据	24
1.9.3.6 CREATE/REPLACE——数据文件的建立和替换	26
1.9.3.7 RESET——重置 (RESET) 编辑界面中的各种数据显	29
1.9.3.8 HEX——十六进制数显示	30
1.9.3.9 SORT——数据排序	33
1.9.3.10 SUBMIT——使用 TSO SUBMIT 命令执行 JOB	34
1.9.3.11 EDIT——编辑其他的数据文件	34
1.9.3.12 START——建立新的会话	36
1.9.3.13 终止编辑会话	39
1.9.3.14 附加的基本命令	39
1.9.4 TSO 编辑配置文件 (PROFILE) 的控制和显示	39
1.10 系统例程功能——选项 3	41
1.10.1 库维护选项 (3.1)	42
1.10.1.1 BLANK——显示分区数据集中的成员清单	43
1.10.1.2 C——压缩数据集	47
1.10.1.3 E——编辑数据集成员	49
1.10.1.4 V——查看数据集成员内容	50
1.10.1.5 R——为数据集成员改名	50
1.10.1.6 D——删除数据集成员	52

1.10.1.7	P——打印数据集 成员内容	52	1.11.5	LISTDS 命令	85
1.10.1.8	X——打印数据集索引	54	1.11.6	LISTALC 命令	86
1.10.1.9	L——打印整个数据集	54	1.11.7	DELETE 命令	87
1.10.1.10	I——显示数据集信息	56	1.11.8	RENAME 命令	87
1.10.1.11	S——显示数据集 简要信息	57	<b>第 2 章</b>	<b>作业控制语言 (Job Control Language—JCL)</b>	<b>89</b>
1.10.2	数据集例程选项 (3.2)	57	2.1	作业控制语言 JCL 的基本结构	89
1.10.2.1	分配新数据集	58	2.2	JOB 语句	92
1.10.2.2	为数据集改名	59	2.2.1	JOB 语句中的位置参数	93
1.10.2.3	删除数据集	61	2.2.1.1	账户信息	93
1.10.2.4	将未登目数据集登目 (Catalog)	61	2.2.1.2	程序员名	93
1.10.2.5	将数据集从目录中移除 (Uncatalog)	63	2.2.2	JOB 语句中的关键字参数	93
1.10.2.6	显示数据集简短信息	63	2.2.2.1	MSGLEVEL	94
1.10.2.7	VSAM 例程	64	2.2.2.2	MSGCLASS	94
1.10.3	数据集移动和复制选项 (3.3)	65	2.2.2.3	COND	95
1.10.4	数据集清单列表选项 (3.4)	69	2.2.2.4	ADDRSPC	96
1.10.4.1	数据集成员显示、 打印和操作	69	2.2.2.5	CLASS	96
1.10.4.2	VTOC 信息的 显示和打印	73	2.2.2.6	NOTIFY	97
1.10.5	重置 (RESET) 统计 信息选项 (3.5)	74	2.2.2.7	PRTY	97
1.10.6	数据集打印选项 (3.6)	75	2.2.2.8	REGION	97
1.10.7	作业输出清单选项 (3.8)	76	2.2.2.9	TIME	97
1.10.8	TSO 命令选项 (3.9)	77	2.2.2.10	TYPRUN	98
1.10.9	显示格式设定选项 (3.11)	77	2.2.2.11	USER 参数	98
1.10.10	数据集比较选项标准版 (3.12) 和扩展版 (3.13)	78	2.2.2.12	PASSWORD	99
1.10.11	字符串检索选项标准版 (3.14) 和扩展版 (3.15)	79	2.2.2.13	多个关键字参数一起使用	99
1.11	TSO 命令	80	2.3	EXEC 语句	99
1.11.1	离开 ISPF/PDF	80	2.3.1	EXEC 语句的位置参数	100
1.11.2	输入 TSO 命令	81	2.3.1.1	PGM=位置参数	100
1.11.2.1	ISPF/PDF 选项 6—— TSO COMMAND	81	2.3.1.2	PROC=位置参数	101
1.11.2.2	使用 TSO 前缀	82	2.3.1.3	省略 PROC=关键字	101
1.11.3	TSO HELP	82	2.3.2	关键字参数	101
1.11.4	LISTCAT 命令	83	2.3.2.1	PARM 参数	102
			2.3.2.2	COND 参数	102
			2.3.2.3	程序库	104
			2.4	DD 语句	106
			2.4.1	DD 语句参数	107
			2.4.2	DD 语句的位置参数	108
			2.4.2.1	流内数据	108
			2.4.2.2	哑 (Dummy) 数据集	109
			2.4.3	DD 语句的关键字参数	110

2.4.3.1	DSN	110	2.13.11	打印分区数据集 (PDS)	
2.4.3.2	DISP	111		目录清单	148
2.4.3.3	UNIT	112	2.13.12	比较分区数据集	149
2.4.3.4	VOLUME	112	2.13.13	比较顺序数据集	150
2.4.3.5	SPACE	112	2.13.14	比较分区数据集中的成员	150
2.4.3.6	LABEL	112	2.13.15	顺序文件的建立和删除	151
2.4.3.7	DCB	113	2.13.16	文件的成批复制和重命名	152
2.4.3.8	SYSOUT	113	2.13.17	分类	153
2.4.3.9	数据集串联 (Concatenation)	113	2.13.17.1	数据集的排序	153
2.4.3.10	存储管理子系统 (SMS)	114	2.13.17.2	数据集的合并	155
2.5	向后引用 (Backward Reference)	114	2.13.17.3	数据集的复制	156
2.6	条件 JCL	117	2.13.17.4	数据集记录的筛选—— 包含满足条件的记录	156
2.7	INCLUDE 组	122	2.13.17.5	数据集记录的筛选—— 生成头记录	158
2.8	从 JCL 向 PROGRAM 传递参数	123	2.13.17.6	数据集记录的筛选—— 跳过第 1 条记录	158
2.9	JOB 提交	124	2.13.17.7	交易合计	159
2.10	JES2——作业处理步骤	124	2.13.17.8	将输入文件分成 两个文件	159
2.11	JES3——作业处理步骤	125	2.14	JCL 过程的定义	160
2.12	系统显示和查询功能 (SDSF)	125	2.15	JCL 过程的调用	161
2.12.1	输出队列的显示及操作	126	2.16	过程调用中 COND 参数的使用	162
2.12.2	挂起队列的显示及操作	129	2.17	JCL 符号参数	162
2.12.3	显示活动的作业清单及操作	130	2.18	JCL 过程的测试	164
2.12.4	显示所有作业清单及操作	131	2.19	过程定义和调用的例子	164
2.12.5	输入队列清单及其操作	132	2.19.1	定义和调用流内过程	164
2.12.6	初始器 (INIT) 的显示及操作	132	2.19.2	调用定义在系统过程库中的过程	165
2.12.7	系统日志 (LOG)	134	2.19.3	调用定义在系统过程库中的 过程并覆盖原过程中的参数	165
2.12.8	用户日志 (ULOG)	136	2.19.4	调用私有过程库中的过程 并覆盖原过程中的某些参数	166
2.13	系统例程 (Utility) 及常用工具	136	2.20	作业运行清单 (JOB LOG) 的 阅读和查错	169
2.13.1	选择需要的例程	137	2.21	JCL 过程参数置换和 RESTART 语句	171
2.13.2	例程使用的 ddname	138			
2.13.3	例程控制语句	138			
2.13.4	复制和打印顺序数据集	139			
2.13.5	编辑顺序数据集	140			
2.13.6	转换顺序数据集为分区 数据集的成员	142			
2.13.7	转换顺序数据集到分区数据集 ——增加新成员	143			
2.13.8	复制分区数据集或分区 数据集成员	144			
2.13.9	分区数据集的压缩	145			
2.13.10	维护源程序库	146			

### 第 3 章 VSAM 文件处理 175

3.1	概念和设备	175
3.1.1	KSDS 组成部分	175
3.1.2	ESDS 组成部分	176



3.1.3	RRDS 组成部分	177	第 4 章 常用的 MVS 主控台命令	211
3.1.4	控制间隔	177	4.1 JES2 命令	211
3.1.5	控制区域	178	4.1.1 \$D JOB 显示特定作业 (JOB)	211
3.1.6	跨越记录 (Spanned)	178	的信息	211
3.1.7	KSDS 文件的物理实现	179	4.1.1.1 显示作业的输出信息	212
3.1.8	VSAM 文件共享选项 (SHARE		4.1.1.2 显示使用缓冲区 (SPOOL1)	212
	OPTIONS)	180	超过 1% 的作业信息	212
	3.1.8.1 跨区域 (Cross-Region)		4.1.1.3 \$D STC 查看已启动任务	212
	选项	181	4.1.1.4 显示系统中的 TSU 用户	212
	3.1.8.2 跨系统 (Cross-System)		及其作业号	212
	选项	181	4.1.2 \$D SPOOL 显示缓冲区	213
3.1.9	VSAM 目录 (VSAM Catalogs)	182	(Spool) 的状态	213
3.1.9.1	主目录	183	4.1.3 \$DA 显示系统中所有活动的	213
3.1.9.2	用户目录	183	作业的状态	213
3.1.9.3	VSAM 数据空间	183	4.1.3.1 显示系统中所有活动	213
3.1.9.4	VSAM 族	183	作业的状态	213
3.1.9.5	非 VSAM 数据集		4.1.3.2 显示特定设备上所有	213
	(Non-VSAM Datasets)	184	活动作业的状态	213
3.2	存取方式服务设施		4.1.4 \$D U 显示 JES2 控制的	213
	(Access Method Services)	184	设备的状态	213
3.2.1	语句的语法	184	4.1.5 \$D I 显示 JES 中初始器	214
3.2.2	定义用户目录	185	(Initiator) 的状态	214
3.2.3	定义数据空间	186	4.1.5.1 显示 JES 中所有的初始器	214
3.2.4	定义别名	187	(Initiator) 所定义的分	214
3.2.5	定义 VSAM 文件	188	和状态	214
3.2.6	装载记录到 VSAM 文件中	192	4.1.5.2 显示 Initiator 3 的详细信息	214
	3.2.6.1 使用 REPRO 备份文件	194	4.1.6 \$D Q 显示系统中所有的队列中	215
	3.2.6.2 从备份文件中恢复数据	194	的作业信息	215
3.2.7	建立 VSAM 文件的可移植备份	195	4.1.6.1 显示系统中所有的队列	215
3.2.8	恢复 VSAM 文件的可移植备份	195	中的作业信息	215
3.2.9	维护可移植备份的次索引	197	4.1.6.2 显示缓冲区中所有挂起	215
3.2.10	备份和恢复目录	197	(Hold) 作业的信息	215
3.2.11	删除 VSAM 和非 VSAM 目标	198	4.1.7 \$C JOB 取消作业、TSO 用户	215
3.2.12	显示目录清单	199	和 STC	215
3.2.13	打印或显示数据集内容	200	4.1.8 \$AA 释放系统中所有挂起的作业	215
3.2.14	修改文件属性	201	4.1.9 \$A JOB 释放挂起的作业	216
3.2.15	辅助索引	202	4.1.9.1 释放作业 34 到 40	216
3.2.16	核实 VSAM 数据集	206	4.1.9.2 释放作业号为 10 到 15 的	216
3.3	世代数据集 GDG	206	所有批处理作业、STC	216
3.3.1	GDG 的定义及建立	207	和 TSU 用户	216
3.3.2	GDG 文件的应用	209		

4.1.10	\$H A 暂停系统中的所有的作业	216	4.2.2	Display Request 显示控制台上 没有回答信息的总数	221
4.1.11	\$H JOB 暂停特定的作业	216	4.2.2.1	显示控制台上没有回答 信息的总数	221
4.1.11.1	暂停作业 10 开始的 所有作业	217	4.2.2.2	查询未回答信息的作业名	221
4.1.11.2	暂停作业 STC00051	217	4.2.2.3	显示以 IBM 开头的作业 的未回答信息	221
4.1.12	\$S I 启动初始器 (Initiator)	217	4.2.3	DISPLAY SMF 显示系统中 的 SMF 配置	221
4.1.12.1	将初始器 Initiator 5 从 DRAINED 状态变成 INACTIVE 状态	217	4.2.3.1	显示系统中的 SMF 配置、 使用的文件及每个文件 的使用百分比	221
4.1.12.2	启动 Initiator 8 到 10	217	4.2.3.2	显示 SMF 的当前 配置情况	222
4.1.13	\$S XEQ 让 JES2 开始从 QUEUE 中选择作业执行	217	4.2.4	DISPLAY CONSOLES 显示控制台 MASTCONS 上的详细信息	222
4.1.14	\$P JES2 停止 JES2 的处理	218	4.2.4.1	显示控制台 MASTCONS 上的详细信息	222
4.1.15	\$P I 停止特定的初始器	218	4.2.4.2	查询主控台未回答 信息的个数及系统可 容许的总数	222
4.1.16	\$P O Job 清除作业的输出信息	218	4.2.5	DISPLAY M 显示当前系统设备的 配置信息	223
4.1.16.1	删除作业 IBMUSERN 的输出信息	218	4.2.5.1	显示当前系统的所有设备 的配置信息	223
4.1.16.2	将 class A 和 B 中的所有 作业输出删除掉	218	4.2.5.2	显示设备 01C0 的状态信息	223
4.1.16.3	解决 JES2 缓冲区 (SPOOL) 满的问题	218	4.2.6	DISPLAY OPDATA 显示操作员信息	223
4.1.17	\$T JOB 修改作业类别和优先级	218	4.2.7	DISPLAY ASM 显示系统中的 PAGE 数据集的信息	224
4.1.17.1	将作业 45 的运行 CLASS 改为 X	219	4.2.8	DISPLAY U 显示直接存取 设备的信息	224
4.1.17.2	将作业 45 的优先级加 2	219	4.2.9	DISPLAY DUMP 显示 DUMP 数据集的信息	224
4.1.17.3	将执行队列中用户为 IBMUSER 的作业的运行 CLASS 改为 Y	219	4.2.10	DISPLAY GRS 监测资源争用状况	225
4.1.17.4	将执行队列中运行 CLASS 为 Y 的作业 的 CLASS 改为 A	219	4.2.10.1	显示资源争用 (Contention) 信息	225
4.2	MVS 命令	220	4.2.10.2	显示等待某资源的作业	225
4.2.1	DISPLAY JOBS 显示当前正在运行 的作业、TSO 用户和 STC 任务	220	4.2.10.3	显示某一特定资源 的使用情况	225
4.2.1.1	显示当前正在运行的作业、 TSO 用户和 STC 任务	220	4.2.10.4	DEVSERV 查看 NON-SMS 管理的卷	226
4.2.1.2	显示 TSO 用户 IBMUSER 的详细信息	220			
4.2.1.3	显示所有 IBMUSER 用户 提交的交易	220			

# COBOL 程序设计导论

第 5 章 COBOL 语言简介 .....	228
5.1 COBOL 特性 .....	228
5.2 标识部 (Identification Division) .....	229
5.3 环境部 (Environment Division) .....	229
5.4 数据部 (Data Division) .....	230
5.5 过程部 (Procedure Division) .....	230
5.5.1 节 (Section) .....	230
5.5.2 段 (Paragraph) .....	230
5.5.3 语句和句子 .....	231
5.6 完整的 COBOL 程序 .....	231
5.7 最精致的 COBOL 程序 .....	231
5.8 普通 COBOL 程序编译流程图 及样板作业流 .....	232
5.9 COBOL 编码规则 .....	235
5.10 名字的结构 .....	236
5.11 数据描述和数据传送 (Move) 语句 .....	236
5.11.1 COBOL 数据类型及 模式 (Picture) 短语 .....	237
5.11.2 级别号表达数据的层次 .....	238
5.11.3 特殊级别号数据项 .....	238
5.11.4 组合项和基本项 .....	239
5.11.5 数据用法 (USAGE) 短语 .....	240
5.11.6 数字编辑 (EDITED) 格式 .....	242
5.11.7 数据传送 (MOVE) 语句 .....	244
5.11.8 程序例子 (MOVE 语句) .....	245
5.11.9 运行结果 (MOVE 语句) .....	250
第 6 章 COBOL 语言数据处理 .....	252
6.1 DISPLAY 语句 .....	252
6.2 ACCEPT 语句 .....	252
6.3 DISPLAY 和 ACCEPT 语句 的程序例子 .....	254
6.3.1 使用 ACCEPT 和 DISPLAY 的完整程序 .....	254
6.3.2 运行 ACCEPT 和 DISPLAY 的程序的作业流 .....	255
6.3.3 使用 ACCEPT 和 DISPLAY 程序的输出结果 .....	255
6.4 PERFORM 语句 .....	255
6.4.1 程序例子 (PERFORM 语句) .....	258
6.4.2 程序执行结果 (PERFORM 语句) .....	262
6.5 IF 语句 .....	262
6.6 SET 语句 .....	264
6.7 EVALUATE 语句 .....	264
6.8 CONTINUE 和 NEXT SENTENCE 语句 .....	266
6.8.1 程序例子 (CONTINUE 和 NEXT SENTENCE 语句) .....	267
6.8.2 运行结果报表 (CONTINUE 和 NEXT SENTENCE 语句) .....	267
6.9 算术运算语句 .....	268
6.9.1 四舍五入 (ROUNDED) 选项 .....	268
6.9.2 数据溢出 (ON SIZE ERROR) 选项 .....	268
6.9.3 带有余数 (REMAINDER) 选项 的 DIVIDE 语句 .....	268
6.9.4 综合运算 (COMPUTE) 语句 .....	269
6.9.5 程序例子 (算术运算) .....	269
6.10 STRING 命令 .....	276
6.10.1 程序例子 (STRING 命令) .....	277
6.10.2 程序运行结果 (STRING 命令) .....	281
6.11 UNSTRING 命令 .....	281
6.11.1 程序例子 (UNSTRING 命令) .....	282
6.11.2 程序运行结果 (UNSTRING 命令) .....	285
6.12 INSPECT 语句 .....	286
6.12.1 程序例子 (INSPECT 命令) .....	288
6.12.2 程序运行结果 (INSPECT 命令) .....	290
6.13 COPY 语句 .....	290
6.13.1 程序例子 (COPY 命令) .....	291
6.13.2 程序编译清单 (COPY 命令) .....	292
第 7 章 向 COBOL 专家迈进 .....	296
7.1 主程序和子程序 .....	296
7.1.1 主程序的 CALL 语句 .....	296
7.1.2 子程序 .....	298
7.1.3 主程序例子 1 (MAIN1) .....	299
7.1.4 子程序例子 1 (MYSUB1) .....	301
7.1.5 程序运行结果 (MAIN1) .....	301

7.1.6	主程序例子 2 (MAIN2)	302	8.9	旧主文件 (BKMASTO)	345
7.1.7	程序运行结果 (MAIN2)	303	8.10	新主文件 (BKMASTN)	346
7.1.8	子程序例子 2 (MYSUB2)	304	8.11	银行主文件维护的运行结果	346
7.1.9	JCL 调用例子 (MYSUB2)	304	8.12	银行主文件维护平衡线程序的扩充 (BKUPD2)	348
7.1.10	程序运行结果 (MYSUB2)	305	8.13	运行银行主文件维护平衡线扩充程序的作业流 (GOBKUPD2)	356
7.2	表处理	305	8.14	银行主文件维护平衡线扩充程序的运行结果	357
7.2.1	表的定义	305	8.15	交易日报表	359
7.2.2	下标、索引和 SET 索引语句	306	8.16	提要	362
7.2.3	SEARCH 动词	307	<b>第 9 章</b>	<b>索引文件</b>	363
7.2.4	表的初始化	310	9.1	概要	363
7.2.5	二维表	311	9.2	文件组织的概念	363
7.2.6	表初始化程序例子 (TABLE8)	313	9.3	COBOL 要求	364
7.2.7	表初始化作业流	315	9.3.1	环境部	364
7.2.8	表初始输入数据	315	9.3.2	过程部	366
7.2.9	表初始化运行结果	316	9.4	文件状态关键字概述	367
7.2.10	二维表初始化程序例子 (TABLE6)	317	9.5	非顺序文件维护	369
7.2.11	二维表初始化作业流	319	9.6	平衡线算法的索引文件版程序 (BKUPD3)	371
7.2.12	二维表初始输入数据	319	9.7	平衡线算法的索引文件版程序运行作业流 (GOBKUPD3)	379
7.2.13	二维表初始化运行结果	321	9.8	运行结果清单	382
7.2.14	顺序和折半检索程序例子 (TABLE3)	322	9.9	与顺序文件输出结果的比较	384
7.2.15	运行作业流 (TABLE3)	324	9.10	提要	384
7.2.16	运行结果 (TABLE3)	324	<b>第 10 章</b>	<b>结构程序设计及源程序级查错</b>	385
7.3	提要	325	10.1	历史回顾	385
<b>第 8 章</b>	<b>顺序文件的维护</b>	326	10.2	定义	385
8.1	COBOL 的扩充	326	10.3	基本结构的充分性	386
8.1.1	SELECT 语句	326	10.4	COBOL 中的实现	387
8.1.2	在 COBOL 程序中使用 ddname	329	10.5	结构程序设计的优点	387
8.1.3	FD 项目	329	10.6	结构理论的扩充	387
8.1.4	OPEN 和 CLOSE 语句	331	10.7	GO TO 论战	388
8.2	平衡线算法	332	10.8	源程序级查错	389
8.3	银行主文件维护平衡线程序 (BKUPD1)	334	10.9	常见运行错误	389
8.4	交易文件的格式	339	10.9.1	未能初始化 (再初始化) 计数器	389
8.5	主文件的格式	340			
8.6	运行银行主文件维护平衡线程序的作业流 (GOBKUPD1)	341			
8.7	交易文件 (BKTRAN)	341			
8.8	按照账户分类以后的交易文件 (BKTRAN-SORT)	343			

10.9.2	计数器定义得太小	389
10.9.3	循环内的错误	389
10.9.4	SEARCH 动词的错误使用	390
10.9.5	不正确使用 MOVE 语句	390
10.9.6	与带符号数字打交道要特别小心	390
10.9.7	不适当使用嵌套 IF 语句	390
10.9.8	遗漏或多余句号	391
10.9.9	WRITE 后存取 FD 区域	391
10.9.10	从被 PERFORM 模块中 不当地跳出	391
10.9.11	未能设置或重新设置开关	391
10.9.12	不适当调用子程序	391
10.9.13	文件开始或结束条件错误	391
10.9.14	索引或下标非法	391
10.9.15	不适当使用注解	392
10.10	查找运行时错误产生的原因	392
10.10.1	确定导致程序异常终止的 指令的位移	393
10.10.2	生成带有程序指令位移的 COBOL 程序编译清单	393
10.10.3	确定导致程序异常结束的 COBOL 源程序语句	411
10.10.4	确定导致程序异常结束的原因	412
10.11	提要	413
<b>第 11 章 程序设计风格的探讨</b> 414		
11.1	保持动词的层次关系	414
11.2	选择有意义的名字	415
11.3	格式化数据部分	416
11.4	有吸引力的空白行	417
11.5	将句号 (.) 单独写在一行	417
11.6	避免使用逗号 (,)	417
11.7	使用第 73~80 列	417
11.8	限制开关和下标于单个用途	417
11.9	避免使用常数	418
11.10	放置模块使得能找到它们	419
11.11	使用适当的注解	419
11.12	PERFORM 段而不是节	419
11.13	避免使用 MOVE CORRESPONDING	420
11.14	去掉 77 级项目	421
11.15	使用 88 级项目以减少复合条件	421
11.16	对复合算术运算使用 COMPUTE 动词	422
11.17	避免使用文字常数	422
11.18	动态初始化表	423
11.19	使用 READ INTO、WRITE FROM 和 WS BEGINS HERE	423
11.20	传送单个 01 级到子程序	424
11.21	避免“聪明的代码”	424
11.22	不要过于看重效率, 但仔细 地选择算法	425
11.23	预防式地编码	426
11.24	首先考虑, 然后编码	427
11.25	提要	427
<b>DB2 实用程序设计</b>		
<b>第 12 章 DB2 的概念</b> 430		
12.1	DB2 目标层次结构	430
12.2	数据库的连接	431
12.3	SQL 语言类型	431
12.4	数据定义语言 (DDL)	431
12.4.1	DB2 存储组	431
12.4.2	数据库 (Database)	432
12.4.3	数据库表空间 (Tablespace)	433
12.4.4	数据库的表 (Table)	434
12.4.5	引用完整性 (Referential Integrity)	440
12.4.6	索引 (Index)	441
12.4.7	视图 (View)	444
12.4.8	数据库目标的删除 (DROP)	446
12.4.9	DDL 语句的应用实例	446
12.5	数据控制语言 (Data Control Language—DCL)	449
12.5.1	赋予 (GRANT) 和废除 (REVOKE) 语句	449
12.5.2	赋予及废除权限	452
12.6	数据操作语言 (Data Manipulation Language—DML)	459
12.6.1	数据检索	460
12.6.1.1	检索整个表	461
12.6.1.2	从表中挑选特定的列	461

12.6.1.3	改变列的排序 .....	462	12.6.5	触发器 .....	481
12.6.1.4	从表中挑选特定的行 .....	462	12.7	DB2I 工具 .....	483
12.6.1.5	使用多个条件挑选 特定的行 .....	462	12.7.1	DB2I 工具概要 .....	483
12.6.1.6	从多个表中选择 要求的列 .....	463	12.7.2	SPUFI .....	483
12.6.1.7	使用关系名 .....	464	<b>第 13 章</b>	<b>DB2 程序准备 .....</b>	<b>485</b>
12.6.1.8	查询结果排序 .....	465	13.1	DB2 程序编译流程图及样板作业流 .....	485
12.6.1.9	计算出的列 .....	465	13.2	预编译和绑定 .....	487
12.6.1.10	为计算出的列命名 .....	466	13.2.1	预编译 .....	487
12.6.1.11	函数 ( Functions ) .....	466	13.2.1.1	预编译器 .....	488
12.6.1.12	分组合计 ( Grouping Values ) .....	468	13.2.1.2	修改过的源程序代码 .....	489
12.6.1.13	约束一组数据的使用 .....	468	13.2.1.3	DBRM .....	489
12.6.1.14	去掉重复的记录 .....	469	13.2.2	绑定 .....	490
12.6.1.15	字符串模式查找 .....	470	13.2.2.1	绑定到包和直接绑定 方案的区别 .....	491
12.6.1.16	按数据范围搜索 .....	470	13.2.2.2	方案、包和集合 .....	492
12.6.1.17	搜索空值 ( Null Values ) .....	471	13.2.2.3	运行时 COBOL 装载 模块调用 DBRM .....	493
12.6.1.18	按否定的条件查询 .....	471	13.3	绑定与再绑定 .....	493
12.6.1.19	检索一组值 .....	472	13.3.1	自动再绑定 .....	494
12.6.2	数据更新 .....	472	13.3.2	绑定与再绑定选项 .....	494
12.6.2.1	插入数据记录 .....	472	13.3.3	让绑定决定存取的目标 .....	497
12.6.2.2	插入一组值 .....	473	13.3.4	绑定的其他考虑因素 .....	498
12.6.2.3	插入大量数据 .....	474	13.4	删除包或方案 .....	498
12.6.2.4	修改数据记录 .....	474	<b>第 14 章</b>	<b>DB2 程序结构 .....</b>	<b>499</b>
12.6.2.5	修改大量的数据 .....	475	14.1	分隔符 .....	499
12.6.2.6	删除数据 .....	476	14.2	主变量和主变量组合项 .....	500
12.6.2.7	删除表中的所有行 .....	477	14.2.1	主变量的用法 .....	501
12.6.3	存储过程 .....	477	14.2.2	主变量组合项的用法 .....	502
12.6.3.1	建立或修改存储过程 .....	478	14.2.3	主变量——接收单行数据 .....	503
12.6.3.2	模式限定符 .....	479	14.2.4	主变量——接收多行数据 .....	503
12.6.3.3	删除存储过程 .....	479	14.2.5	主变量——插入记录行 .....	503
12.6.4	用户定义函数 .....	479	14.2.6	主变量——修改数据 .....	504
12.6.4.1	外部用户定义函数 ( External UDFs ) .....	479	14.2.7	主变量——各种语言的定义 .....	504
12.6.4.2	有源用户定义函数 ( Sourced UDFs ) .....	480	14.3	DCLGEN .....	506
12.6.4.3	表函数 ( Table Functions ) .....	480	14.3.1	从 DB2I 主菜单进入 DCLGEN 选项 .....	506
12.6.4.4	执行用户定义函数 .....	481	14.3.2	DCLGEN 输出例子 .....	507
			14.4	处理空数据 .....	508
			14.5	SQLCA——SQL 通信区 .....	511

14.6	SQL INCLUDE 语句	513	14.11	浏览客户资料表 (BKNMINQ)	
14.7	查询客户资料程序	514		——使用游标处理多个记录	537
14.7.1	查询 DB2 客户资料源程序 (BKINQ)	514	14.11.1	浏览客户资料表源程序	537
14.7.2	数据库表 CUSTINFO 的记录 格式及 DCLGEN 输出	516	14.11.2	运行浏览客户资料表 程序的 JCL	540
14.7.3	数据库表通信区 SQLCA 的记录格式	517	14.11.3	程序运行前客户资料表的内容	541
14.7.4	运行客户资料查询程序的 JCL	517	14.11.4	浏览客户资料表程序 的查询结果	541
14.7.5	程序运行结果	518			
14.8	修改客户资料程序 (BKUPDT)	519	<b>第 15 章</b>	<b>DB2 恢复和锁定的概念</b>	542
14.8.1	修改客户资料源程序	519	15.1	可恢复单元 (Unit of Recovery)	542
14.8.2	程序运行前客户 资料表中的记录	521	15.2	提交 (COMMIT) 和回滚 (ROLLBACK)	543
14.8.3	运行客户资料修改程序的 JCL	522	15.3	保存点 (SAVEPOINT)	544
14.8.4	客户资料修改的输入文件	522	15.4	数据恢复	546
14.8.5	客户资料修改后表中的内容	523	15.4.1	日志	546
14.9	修改明细客户资料程序—— 空值和变长记录处理	523	15.4.2	日志数据集	546
14.9.1	修改明细客户资料源程序	524	15.4.3	引导数据集 BSDS	547
14.9.2	客户明细资料表 CUSTINF1 的 记录格式及 DCLGEN 输出结果	527	15.4.4	SYSIBM.SYSLGRNX	547
14.9.3	计算字符串长度子程序	528	15.4.5	数据库恢复三部曲	547
14.9.4	明细客户资料表中原来的内容	529	15.5	数据锁	548
14.9.5	输入文件 CUSTINFO	530	15.5.1	锁的属性	549
14.9.6	运行明细客户资料程序的 JCL	530	15.5.2	锁的大小 (Lock Sizes)	549
14.9.7	修改后的明细客户资料表	530	15.5.2.1	表锁 (Lock Table) 语句	550
14.10	使用游标	531	15.5.2.2	锁定选定的分区	550
14.10.1	定义游标	531	15.5.2.3	大对象 (LOB) 锁	550
14.10.2	打开游标	532	15.5.3	锁模式 (Lock Modes)	551
14.10.3	执行 SQL 语句	533	15.5.3.1	表或表空间锁	552
14.10.3.1	取数据 (FETCH)	533	15.5.3.2	页锁或行锁	553
14.10.3.2	定位修改 (Positioned UPDATE)	533	15.5.4	表空间和表锁的持续时间 (Lock Durations)	553
14.10.3.3	定位删除 (Positioned DELETE)	534	15.5.5	页锁或行锁的持续时间—— 隔离级别	554
14.10.3.4	游标定位修改或删除 的一些限制	534	15.5.5.1	可重复读	555
14.10.4	关闭游标	535	15.5.5.2	读稳定性	555
14.10.5	保持游标 (Cursor WITH HOLD)	535	15.5.5.3	游标稳定性	555
14.10.6	游标的重新定位	535	15.5.5.4	未提交读	556
			15.5.6	WITH RR/RS/CS/UR 短语的使用	556
			15.5.7	锁的覆盖与避免	556
			15.5.8	悲观锁定与乐观锁定	558

第 16 章 动态 SQL 介绍	559	17.1.3 数据卸载 (Unload) 例程	578
16.1 使用动态 SQL	559	17.1.4 使用 DSNTIAUL 程序卸载数据	581
16.2 在应用程序中嵌套动态 SQL	559	17.2 数据统计	583
16.3 完整的非 SELECT 语句	560	17.2.1 数据统计概述	584
16.3.1 完整的非 SELECT 语句源程序 (BKDYNA1)	560	17.2.2 统计 (RUNSTATS) 例程	584
16.3.2 完整的非 SELECT 语句—— 程序运行前表中的内容	562	17.2.2.1 输出报告并修改 DB2 编目表	585
16.3.3 完整的非 SELECT 语句—— 运行程序的作业流	563	17.2.2.2 运行统计例程时 存取数据库	585
16.3.4 完整的非 SELECT 语句——程序 运行后的显示信息及表中的记录	563	17.2.2.3 样本数据	585
16.4 参数化的非 SELECT 语句	564	17.2.2.4 在 DB2 编目表上 运行统计例程	585
16.4.1 参数化的非 SELECT 语句源程序 (BKDYNA2)	564	17.2.2.5 统计例程完整作业流	585
16.4.2 参数化的非 SELECT 语句—— 程序运行前表中的内容	566	17.3 重组 (REORG)	586
16.4.3 参数化的非 SELECT 语句—— 运行程序的作业流	566	17.3.1 重组表空间	586
16.4.4 参数化的非 SELECT 语句——程序 运行后的显示信息及表中的记录	567	17.3.2 重组表空间的完整作业流	587
16.5 固定列表的 SELECT 语句	567	17.3.3 重组索引	588
16.5.1 固定列表的 SELECT 语句源程序 (BKDYNA3)	567	第 18 章 DB2 性能方面的考虑	589
16.5.2 固定列表的 SELECT 语句—— 运行程序的作业流	570	18.1 存取路径及优化	589
16.5.3 固定列表的 SELECT 语句—— 程序运行结果	571	18.2 DB2 解释 (EXPLAIN) 工具	590
第 17 章 管理 DB2 测试数据	572	18.3 收集解释数据	590
17.1 数据移动例程	572	18.4 分析解释数据	592
17.1.1 装载 (Load) 例程	572	18.5 存取路径评估	595
17.1.2 装载的完整作业流	573	18.5.1 索引存取	595
17.1.2.1 增加或覆盖	575	18.5.2 表存取	596
17.1.2.2 装载排好序的行	576	18.5.3 预取	597
17.1.2.3 装载分区表	576	18.6 存取路径提示 (优化提示)	597
17.1.2.4 数据类型转换	577	18.7 使用解释表输出的指引	597
17.1.2.5 引用完整性 (Referential Integrity)	577	18.8 改善性能的索引设计	598
17.1.2.6 不强制执行 (ENFORCE NO)	578	18.8.1 匹配索引扫描 (MATCHCOLS > 0)	598
		18.8.2 索引筛选	599
		18.8.3 不匹配索引扫描 (ACCESSTYPE = I 而且 MATCHCOLS = 0)	599
		18.8.4 IN 列表索引扫描 (ACCESSTYPE = N)	599
		18.8.5 多索引存取 (ACCESSTYPE 为 M、MX、MI 或 MU)	599
		18.8.6 一次获取存取 (ACCESSTYPE = I1)	600



18.8.7 只存取索引 (INDEXONLY = Y) .....	600	21.3.2.5 如何使用 DFHMDF 宏命令 定义界面中的字段 .....	631
18.8.8 相等唯一索引 (MATCHCOLS = 索引列数) .....	600	21.3.2.6 BMS 字段定义模板 .....	633
18.9 使用索引以避免分类 .....	600	21.3.3 银行柜员签到程序的界面格式 及界面集完整代码 .....	635
18.10 避免死锁 .....	600	21.4 界面准备 .....	637
<b>CICS 程序设计导论</b>		21.5 符号界面及符号界面格式 .....	640
<b>第 19 章 CICS 应用程序环境</b> .....	604	21.6 界面的输出 .....	641
19.1 CICS 基本概念回顾 .....	604	21.7 界面的输入 .....	643
19.2 CICS 联机交易 .....	606	21.8 常用标识键描述 (DFHAID) .....	644
19.3 CICS 模块组成 .....	608	21.9 界面显示属性常量 (DFHBMSCA) .....	646
19.3.1 CICS 管理功能 .....	608	21.10 异常状态 .....	648
19.3.2 CICS 基本组成 .....	608	<b>第 22 章 CICS 程序对程序的控制</b> .....	650
19.3.3 CICS 管理模块 .....	609	22.1 CICS 程序对程序的控制概述 .....	650
19.3.4 CICS 系统控制表 .....	610	22.2 LINK 命令 .....	650
19.3.5 CICS 数据区域 .....	611	22.3 XCTL 命令 .....	651
19.4 CICS 交易工作流程 .....	613	22.4 通信区长度不匹配的讨论 .....	652
19.5 CICS 程序并行工作原理 .....	613	22.5 COBOL CALL 与 LINK 或 XCTL 的比较 .....	653
<b>第 20 章 CICS 应用系统设计</b> .....	615	22.6 用户表的装载 (LOAD) 和释放 (RELEASE) .....	654
20.1 对话与伪对话 .....	615	22.7 启动新交易 (START) 并接收 (RETRIEVE) 所传递的数据 .....	656
20.2 通信区 (COMMAREA) .....	617	22.8 RETURN 命令 .....	657
20.3 伪对话程序的实现方法 .....	618	<b>第 23 章 CICS 数据处理</b> .....	658
<b>第 21 章 CICS 命令概述</b> .....	620	23.1 CICS 存取 VSAM 的方法 .....	658
21.1 编写 CICS 命令 .....	620	23.2 VSAM 基本概念回顾 .....	659
21.2 程序准备 .....	622	23.2.1 VSAM 文件的组织形式和 存取方法 .....	660
21.3 基本界面支持 (Basic Mapping Support) .....	625	23.2.1.1 键顺序数据组织 .....	660
21.3.1 3270 字段基本概念 .....	625	23.2.1.2 进入顺序数据组织 .....	660
21.3.2 界面定义样本 .....	626	23.2.1.3 相对顺序数据组织 .....	661
21.3.2.1 如何编写 BMS 宏命令 .....	626	23.2.1.4 三种数据组织 形式的比较 .....	661
21.3.2.2 如何编写汇编语言语句 .....	626	23.2.2 VSAM 的物理结构与逻辑结构 .....	661
21.3.2.3 如何使用 DFHMDS 宏 命令定义界面集 (Mapset) .....	628	23.3 VSAM 文件独占控制 .....	663
21.3.2.4 如何使用 DFHMDS 宏 命令定义界面集中 的界面 (Map) .....	631	23.4 交易死锁 .....	664
		23.5 工作单元的资源保护 .....	664
		23.6 联机程序的组织结构 .....	665