



IBM

主机技术一本通

第2版

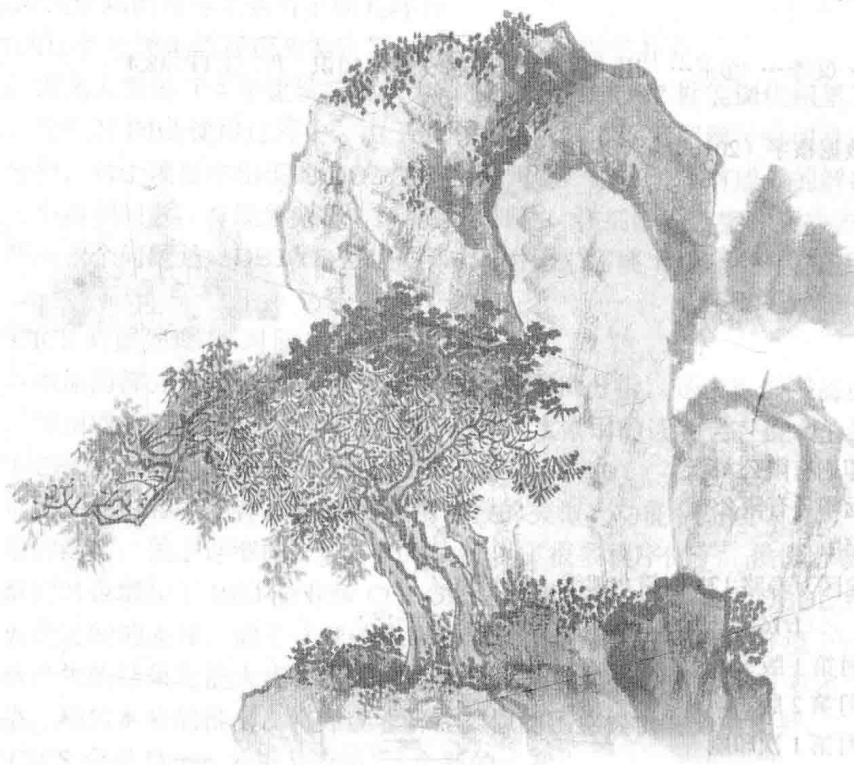
吕新民 李小文 王青萍 编著

IBM

主机技术一本通

第2版

吕新民 李小文 王青萍 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 30 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，李小文，王青萍编著. —2 版. —北京：电子工业出版社，2017.1
ISBN 978-7-121-30547-4

I. ①I… II. ①吕… ②李… ③王… 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（2016）第 290028 号

责任编辑：张 玲

印 刷：北京京科印刷有限公司

装 订：三河市良远印务有限公司

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：850×1168 1/16 印张：66.5 字数：1872 千字

版 次：2011 年 5 月第 1 版

2017 年 1 月第 2 版

印 次：2017 年 1 月第 1 次印刷

定 价：188.00 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）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：（010）51260888-819，faq@phei.com.cn。



再版序

自从《IBM 主机技术一本通》出版发行以来，受到了广大读者的热爱，本书为他们从事 IBM 主机方面的工作提供了很大的帮助。同时，随着互联网技术的应用越来越多，对 IBM 主机的技术也提出了一些新的要求。为了满足读者对 IBM 主机技术更高层次的要求，同时分享经过几年从事核心银行系统建设积累的丰富经验，借本次修订版的机会，把读者迫切需要的一些新技术汇集起来，一并出版，以解读读者之需。

本次修订版依然秉承本书一直以来的风格，绝不受陈旧的技术框框所限，只讲读者急需的、工作中经常需要用到的内容，使读者能在最短的时间内，获取尽可能多的有用信息。换句话说，本书提供的全部都是实实在在、在日常工作中经常需要用到的干货！

本次修订版修改或新加的内容主要有下面几部分。

1. 第 18 章“DB2 性能调优的理论及实践”，对原有的章节做了补充。

- 通过西南某大型银行 4 年建设实践，为核心银行系统 DB2 性能调优积累了丰富的经验。在这一章，我们对 DB2 使用过程中，由于使用不当带来的性能问题，有切身之痛。通过不断的探索和分析，对于项目中出现的 DB2 性能瓶颈问题，给出了卓有成效的解决方案。
- 对于每个典型问题，有现象分析、可能原因评估、详细解决方案和解决方案效果评估。其中，最典型的一个问题是，DB2 作业的执行时间由原来需要十几个小时，最终减少到只需要几分钟。

2. 第 23 章“CICS 数据处理”，对原有章节做了补充。

- 这一章增加的部分是“VSAM 次索引浏览”的案例分析，是应深圳某商业银行对员工培训的需要，特别增加的部分，对于经常使用 VSAM 次索引的读者会有很大的帮助。

3. 第 27 章“COBOL 函数及编译选项”，全新的一章。

- 这一章增加的内容主要有 COBOL 常用函数的类型、功能和用法等。对于银行核心系统中经常使用的函数，做了详细的介绍，同时，提供了很多程序例子，供读者参考。
- 这一章同时也增加了 IBM 企业级 COBOL 编译选项的介绍。为 COBOL 每一种编译选项的含义、彼此之间的差异，做了详细的说明。同一个程序，在不同的环境下，使用不同的编译选项，所产生的结果可能大相径庭，产生意想不到的结果，常常令有多年工作经验的老手都不知所措。相信本章的推出，将为读者解决类似的困惑提供有力的支持。

4. 第 28 章“CICS 交易 Dump 分析及查错”，全新的一章。

- 本章将以往只属于专家级、高大上的 CICS Dump 分析，回归到“人民怀抱”，让“屌丝级”的普通程序员也能轻松看懂 CICS Dump，找出交易出错的原因，并提供解决方案。
- 本章通过介绍结构化的 CICS Dump 分析方法，让读者顺藤摸瓜，一步一步接近问题的真相，从而找到解决的方法。
- 本章将密密麻麻、杂乱无章的 Dump 文档，通过切片、分块的方法，将每个部分变成一个

的“小精灵”，让它们带着我们找到需要的信息，直通问题的关键，使得问题的解决变得轻松愉快。

- 本章提供了几个真实的例子，一步一步引导读者，从 CICS Dump 中找到 ASRA、ASRD 和 AICA 等常见交易 Abend 的原因，提供有效的解决方案。

5. 第 29 章“CICS 通道容器 (Channel Container)，全新的一章。

- 这一章完全是为了满足现今如火如荼的互联网应用系统的要求而准备的。随着互联网应用的普及，传统的 32KB 的通信区已经完全满足不了互联网系统的要求。为此，IBM 从 CICS TS 3.1 开始引进了通道和容器 (Channel Container) 的概念，本章对这一概念做了详细的讲解。
- 通过对各种应用情景的分析，我们推出了相应的解决方案。无论是对现有通信区的应用系统，还是新开发的系统，都给出了有效的迁移或开发方案，为需要使用通道容器技术的读者解了燃眉之急。

6. 第 30 章“COBOL 排序/合并与软件质量控制”，全新的一章。

- 有幸邀请到了 IBM 主机资深的专家李小文先生执笔编写本章，他对 IBM 主机和银行系统有很高的造诣。
- 这一章介绍了 IBM 企业级 COBOL 中使用排序和合并的语法元素，并介绍了它们的用法。通过鲜活的程序例子，为我们展示了排序/合并的强大功能，以及使用过程中要注意的地方。同时加入软件质量控制的研究心得与体会，笔者尝试以轻松词语和真实案例打破自古以来技术文章的枯燥沉闷，值得一看。

本次修订版能够面世，要感谢的人很多。尤其要感谢的，是在过去几年中跟我们一起为西南某大型银行核心系统开发并肩作战的战友们。在本次修订版成文过程中，要特别感谢我们的同事陈超、王慧博、母云海和史硕先生，他们为本书提供了非常有益的建议。

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。



前言

这是一本写了 20 多年的书，是一本让你学习 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，加上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，就又有写了写书的念头。因为有一件事，让我感触很深，在某个培训班中，有一批学日语的学生，他们几乎完全不会英语，但是却会中文。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书在手、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，比如说，有的人做联机方面的工作比较多，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。作者查阅了大量的国外相关论文后汇总到本书中，比如，处理多文件交易合并的平衡线算法及其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。

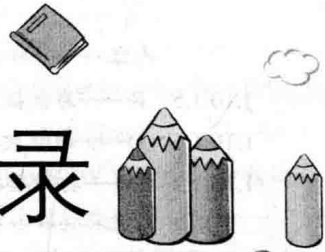
一是所谓的源程序级查错，即通过阅读源程序来辨别出错的原因。根据作者多年的实践经验，本书为各种类型的常见问题给出了几种可能出错的原因，比如，当你的程序出现死循环的时候，本书就为你提供了几种可能的原因，帮助读者通过阅读源程序尽快找到问题的根源。

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。感谢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。



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 数据显示	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
1.10.1.8 X——打印数据集索引	54
1.10.1.9 L——打印整个数据集	54
1.10.1.10 I——显示数据集信息	56
1.10.1.11 S——显示数据集简要	
信息	57
1.10.2 数据集例程选项 (3.2)	57
1.10.2.1 分配新数据集	58
1.10.2.2 为数据集改名	59
1.10.2.3 删除数据集	61
1.10.2.4 将未登目数据集登目	
(Catalog)	61
1.10.2.5 将数据集从目录中移除	
(Uncatalog)	63
1.10.2.6 显示数据集简短信息	63
1.10.2.7 VSAM 例程	64
1.10.3 数据集移动和复制选项 (3.3)	65
1.10.4 数据集清单列表选项 (3.4)	69
1.10.4.1 数据集成员显示、打印	
和操作	69
1.10.4.2 VTOC 信息的显示和	
打印	73
1.10.5 重置 (RESET) 统计信息选项 (3.5)	
	74
1.10.6 数据集打印选项 (3.6)	75
1.10.7 作业输出清单选项 (3.8)	76
1.10.8 TSO 命令选项 (3.9)	77
1.10.9 显示格式设定选项 (3.11)	77
1.10.10 数据集比较选项标准版 (3.12)	
和扩展版 (3.13)	78
1.10.11 字符串检索选项标准版 (3.14)	
和扩展版 (3.15)	79
1.11 TSO 命令	80
1.11.1 离开 ISPF/PDF	80
1.11.2 输入 TSO 命令	81
1.11.2.1 ISPF/PDF 选项 6——	

TSO COMMAND	81
1.11.2.2 使用 TSO 前缀	82
1.11.3 TSO HELP	82
1.11.4 LISTCAT 命令	83
1.11.5 LISTDS 命令	85
1.11.6 LISTALC 命令	86
1.11.7 DELETE 命令	87
1.11.8 RENAME 命令	87
第 2 章 作业控制语言 (Job Control Language—JCL)	89
2.1 作业控制语言 JCL 的基本结构	89
2.2 JOB 语句	92
2.2.1 JOB 语句中的位置参数	93
2.2.1.1 账户信息	93
2.2.1.2 程序员名	93
2.2.2 JOB 语句中的关键字参数	93
2.2.2.1 MSGLEVEL	94
2.2.2.2 MSGCLASS	94
2.2.2.3 COND	95
2.2.2.4 ADDRSPC	96
2.2.2.5 CLASS	96
2.2.2.6 NOTIFY	97
2.2.2.7 PRTY	97
2.2.2.8 REGION	97
2.2.2.9 TIME	97
2.2.2.10 TYPRUN	98
2.2.2.11 USER 参数	98
2.2.2.12 PASSWORD	99
2.2.2.13 多个关键字参数	
一起使用	99
2.3 EXEC 语句	99
2.3.1 EXEC 语句的位置参数	100
2.3.1.1 PGM=位置参数	100
2.3.1.2 PROC=位置参数	101
2.3.1.3 省略 PROC=关键字	101
2.3.2 关键字参数	101
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	的成员	142
2.4.1 DD 语句参数	107	2.13.7 转换顺序数据集到分区数据集 ——增加新成员	143
2.4.2 DD 语句的位置参数	108	2.13.8 IEBCOPY 复制分区数据集或 分区数据集成员	144
2.4.2.1 流内数据	108	2.13.9 分区数据集的压缩	145
2.4.2.2 哑 (Dummy) 数据集	109	2.13.10 维护源程序库	146
2.4.3 DD 语句的关键字参数	110	2.13.11 打印分区数据集 (PDS) 目录清单	148
2.4.3.1 DSN	110	2.13.12 IEBCOMPR 比较分区数据集	149
2.4.3.2 DISP	111	2.13.13 比较顺序数据集	150
2.4.3.3 UNIT	112	2.13.14 比较分区数据集中的成员	150
2.4.3.4 VOLUME	112	2.13.15 IEFBR14 顺序文件的建立 和删除	151
2.4.3.5 SPACE	112	2.13.16 文件的成批复制和重命名	152
2.4.3.6 LABEL	112	2.13.17 分类	153
2.4.3.7 DCB	113	2.13.17.1 数据集的排序	153
2.4.3.8 SYSOUT	113	2.13.17.2 数据集的合并	155
2.4.3.9 数据集串联 (Concatenation)	113	2.13.17.3 数据集的复制	156
2.4.3.10 存储管理子系统 (SMS)	114	2.13.17.4 数据集记录的筛选—— 包含满足条件的记录	156
2.5 向后引用 (Backward Reference)	114	2.13.17.5 数据集记录的筛选—— 生成头记录	158
2.6 条件 JCL	117	2.13.17.6 数据集记录的筛选—— 跳过第 1 条记录	158
2.7 INCLUDE 组	122	2.13.17.7 交易合计	159
2.8 从 JCL 向 PROGRAM 传递参数	123	2.13.17.8 将输入文件分成 两个文件	159
2.9 JOB 提交	124	2.14 JCL 过程的定义	160
2.10 JES2——作业处理步骤	124	2.15 JCL 过程的调用	161
2.11 JES3——作业处理步骤	125	2.16 过程调用中 COND 参数的使用	162
2.12 系统显示和查询功能 (SDSF)	125	2.17 JCL 符号参数	162
2.12.1 输出队列的显示及操作	126	2.18 JCL 过程的测试	164
2.12.2 挂起队列的显示及操作	129	2.19 过程定义和调用的例子	164
2.12.3 显示活动的作业清单及操作	130	2.19.1 定义和调用流内过程	164
2.12.4 显示所有作业清单及操作	131	2.19.2 调用定义在系统过程库中的过程	165
2.12.5 输入队列清单及其操作	132	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
2.12.6 初始器 (INIT) 的显示及操作	132	2.19.4 调用私有过程库中的过程并 覆盖原过程中的参数	166
2.12.7 系统日志 (LOG)	134		
2.12.8 用户日志 (ULOG)	136		
2.13 系统例程 (Utility) 及常用工具	136		
2.13.1 选择需要的例程	137		
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			

2.20	作业运行清单 (JOB LOG) 的阅读和查错	169	3.2.10	备份和恢复目录	197
2.21	JCL 过程参数置换和 RESTART 语句	171	3.2.11	删除 VSAM 和非 VSAM 目标	198
第 3 章	VSAM 文件处理	175	3.2.12	显示目录清单	199
3.1	概念和设备	175	3.2.13	打印或显示数据集内容	200
3.1.1	KSDS 组成部分	175	3.2.14	修改文件属性	201
3.1.2	ESDS 组成部分	176	3.2.15	辅助 (次) 索引	202
3.1.3	RRDS 组成部分	177	3.2.16	核实 VSAM 数据集	206
3.1.4	控制间隔 (CI)	177	3.3	世代数据集 GDG	206
3.1.5	控制区域 (CA)	178	3.3.1	GDG 的定义及建立	207
3.1.6	跨越记录 (Spanned)	178	3.3.2	GDG 文件的应用	209
3.1.7	KSDS 文件的物理实现	179	第 4 章	常用的 MVS 主控台命令	211
3.1.8	VSAM 文件共享选项 (SHARE OPTIONS)	180	4.1	JES2 命令	211
3.1.8.1	跨区域 (Cross-Region) 选项	181	4.1.1	\$D JOB 显示特定作业 (JOB) 的信息	211
3.1.8.2	跨系统 (Cross-System) 选项	181	4.1.1.1	显示作业的输出信息	212
3.1.9	VSAM 目录 (VSAM Catalogs)	182	4.1.1.2	显示使用缓冲区 (SPOOL1) 超过 1% 的作业信息	212
3.1.9.1	主目录	183	4.1.1.3	\$D STC 查看已启动任务的作业号和状态	212
3.1.9.2	用户目录	183	4.1.1.4	显示系统中的 TSU 用户及其作业号	212
3.1.9.3	VSAM 数据空间	183	4.1.2	\$D SPOOL 显示缓冲区 (Spool) 的状态	213
3.1.9.4	VSAM 族	183	4.1.3	\$DA 显示系统中所有活动的作业的状态	213
3.1.9.5	非 VSAM 数据集 (Non-VSAM Datasets)	184	4.1.3.1	显示系统中所有活动作业的状态	213
3.2	存取方式服务设施 (Access Method Services)	184	4.1.3.2	显示特定设备上所有活动作业的状态	213
3.2.1	语句的语法	184	4.1.4	\$D U 显示 JES2 控制的设备的状态	213
3.2.2	定义用户目录	185	4.1.5	\$D I 显示 JES 中初始器 (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 (Initiator) 所定义的分区和状态	214
3.2.4	定义别名	187	4.1.5.2	显示 Initiator 3 的详细信息	214
3.2.5	定义 VSAM 文件	188			
3.2.6	装载记录到 VSAM 文件中	192			
3.2.6.1	使用 REPRO 备份文件	194			
3.2.6.2	从备份文件中恢复数据	194			
3.2.7	建立 VSAM 文件的可移植备份	195			
3.2.8	恢复 VSAM 文件的可移植备份	195			
3.2.9	维护可移植备份的次索引	197			

4.1.6	\$D Q 显示系统中所有的队列中的作业信息	215	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
4.1.6.1	显示系统中所有的队列中的作业信息	215	4.1.17.4	将执行队列中运行 CLASS 为 Y 的作业的 CLASS 改为 A	219
4.1.6.2	显示缓冲区中所有挂起 (Hold) 作业的信息	215	4.2	MVS 命令	220
4.1.7	\$C JOB 取消作业、TSO 用户和 STC	215	4.2.1	DISPLAY JOBS 显示当前正在运行的作业、TSO 用户和 STC 任务	220
4.1.8	\$A A 释放系统中所有挂起的作业	215	4.2.1.1	显示当前正在运行的作业、TSO 用户和 STC 任务	220
4.1.9	\$A JOB 释放挂起的作业	216	4.2.1.2	显示 TSO 用户 IBMUSER 的详细信息	220
4.1.9.1	释放作业 34 到 40	216	4.2.1.3	显示所有 IBMUSER 用户提交的交易	220
4.1.9.2	释放作业号为 10 到 15 的所有批处理作业、STC 和 TSU 用户	216	4.2.2	Display Request 显示控制台上没有回答信息的总数	221
4.1.10	\$H A 暂停系统中的所有的作业	216	4.2.2.1	显示控制台上没有回答信息的总数	221
4.1.11	\$H JOB 暂停特定的作业	216	4.2.2.2	查询未回答信息的作业名	221
4.1.11.1	暂停作业 10 开始的所有作业	217	4.2.2.3	显示以 IBM 开头的作业的未回答信息	221
4.1.11.2	暂停作业 STC00051	217	4.2.3	DISPLAY SMF 显示系统中的 SMF 配置	221
4.1.12	\$S I 启动初始器 (Initiator)	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
4.1.12.1	将初始器 Initiator 5 从 DRAINED 状态变成 INACTIVE 状态	217	4.2.3.2	显示 SMF 的当前配置情况	222
4.1.12.2	启动 Initiator 8 到 10	217	4.2.4	DISPLAY CONSOLES 显示控制台 MASTCONS 上的详细信息	222
4.1.13	\$S XEQ 让 JES2 开始从 QUEUE 中选择作业执行	217	4.2.4.1	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	4.2.4.2	查询主控台未回答信息的个数及系统可容许的总数	222
4.1.15	\$P I 停止特定的初始器	218	4.2.5	DISPLAY M 显示当前系统设备的配置信息	223
4.1.16	\$P O Job 清除作业的输出信息	218			
4.1.16.1	删除作业 IBMUSERN 的输出信息	218			
4.1.16.2	将 class A 和 B 中的所有作业输出删除掉	218			
4.1.16.3	解决 JES2 缓冲区 (SPOOL) 满的问题	218			
4.1.17	\$T JOB 修改作业的种类和优先级	218			
4.1.17.1	将作业 45 的运行 CLASS 改为 X	219			
4.1.17.2	将作业 45 的优先级加 2	219			

4.2.5.1	显示当前系统的所有设备的配置信息	223
4.2.5.2	显示设备 01C0 的状态信息	223
4.2.6	DISPLAY OPDATA 显示操作员信息	223
4.2.7	DISPLAY ASM 显示系统中的 PAGE 数据集的信息	224
4.2.8	DISPLAY U 显示直接存取设备的信息	224
4.2.9	DISPLAY DUMP 显示 DUMP 数据集的信息	224
4.2.10	DISPLAY GRS 监测资源争用状况	225
4.2.10.1	显示资源争用 (Contention) 信息	225
4.2.10.2	显示等待某资源的作业	225
4.2.10.3	显示某一特定资源的使用情况	225
4.2.10.4	DEVSERV 查看 NON-SMS 管理的卷	226

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 的程序的输出结果	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	7.2.9 表初始化运行结果	316
6.9.4 综合运算 (COMPUTE) 语句	269	7.2.10 二维表初始化程序例子 (TABLE6)	317
6.9.5 程序例子 (算术运算)	269	7.2.11 二维表初始化作业流	319
6.9.6 程序运行结果 (算术运算)	276	7.2.12 二维表初始输入数据	319
6.10 STRING 命令	276	7.2.13 二维表初始化运行结果	321
6.10.1 程序例子 (STRING 命令)	277	7.2.14 顺序和折半检索程序例子 (TABLE3)	322
6.10.2 程序运行结果 (STRING 命令)	281	7.2.15 运行作业流 (TABLE3)	324
6.11 UNSTRING 命令	281	7.2.16 运行结果 (TABLE3)	324
6.11.1 程序例子 (UNSTRING 命令)	282	7.3 提要	325
6.11.2 程序运行结果 (UNSTRING 命令)	285	第 8 章 顺序文件的维护	326
6.12 INSPECT 语句	286	8.1 COBOL 的扩充	326
6.12.1 程序例子 (INSPECT 命令)	288	8.1.1 SELECT 语句	326
6.12.2 程序运行结果 (INSPECT 命令)	290	8.1.2 在 COBOL 程序中使用 ddname	329
6.13 COPY 语句	290	8.1.3 FD 项目	329
6.13.1 程序例子 (COPY 命令)	291	8.1.4 OPEN 和 CLOSE 语句	331
6.13.2 程序编译清单 (COPY 命令)	292	8.2 平衡线算法	332
第 7 章 向 COBOL 专家迈进	296	8.3 银行主文件维护平衡线程序 (BKUPD1)	334
7.1 主程序和子程序	296	8.4 交易文件的格式	339
7.1.1 主程序的 CALL 语句	296	8.5 主文件的格式	340
7.1.2 子程序	298	8.6 运行银行主文件维护平衡线程序 的作业流 (GOBKUPD1)	341
7.1.3 主程序例子 1 (MAIN1)	299	8.7 交易文件 (BKTRAN)	341
7.1.4 子程序例子 1 (MYSUB1)	301	8.8 按照账户分类以后的交易文件 (BKTRAN-SORT)	343
7.1.5 程序运行结果 (MAIN1)	301	8.9 旧主文件 (BKMASTO)	345
7.1.6 主程序例子 2 (MAIN2)	302	8.10 新主文件 (BKMASTN)	346
7.1.7 程序运行结果 (MAIN2)	303	8.11 银行主文件维护的运行结果	346
7.1.8 子程序例子 2 (MYSUB2)	304	8.12 银行主文件维护平衡线程序 的扩充 (BKUPD2)	348
7.1.9 JCL 调用例子 (MYSUB2)	304	8.13 运行银行主文件维护平衡线 扩充程序的作业流 (GOBKUPD2)	356
7.1.10 程序运行结果 (MYSUB2)	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 表处理	305	8.15 交易日报表	359
7.2.1 表的定义	305	8.16 提要	362
7.2.2 下标、索引和 SET 索引语句	306		
7.2.3 SEARCH 动词	307		
7.2.4 表的初始化	310		
7.2.5 二维表	311		
7.2.6 表初始化程序例子 (TABLE8)	313		
7.2.7 表初始化作业流	315		
7.2.8 表初始输入数据	315		

第 9 章 索引文件	363	10.9.14 索引或下标非法	391
9.1 概要	363	10.9.15 不适当使用注解	392
9.2 文件组织的概念	363	10.10 查找运行时错误产生的原因	392
9.3 COBOL 要求	364	10.10.1 确定导致程序异常终止的指令 的位移	393
9.3.1 环境部	364	10.10.2 生成带有程序指令位移的 COBOL 程序编译清单	393
9.3.2 过程部	366	10.10.3 确定导致程序异常结束的 COBOL 源程序语句	411
9.4 文件状态关键字概述	367	10.10.4 确定导致程序异常结束的原因	412
9.5 非顺序文件维护	369	10.11 提要	413
9.6 平衡线算法的索引文件版程序 (BKUPD3)	371	第 11 章 程序设计风格的探讨	414
9.7 平衡线算法的索引文件版程序 运行作业流 (GOBKUPD3)	379	11.1 保持动词的层次关系	414
9.8 运行结果清单	382	11.2 选择有意义的名字	415
9.9 与顺序文件输出结果的比较	384	11.3 格式化数据部分	416
9.10 提要	384	11.4 有吸引力的空白行	417
第 10 章 结构程序设计及源程序级查错	385	11.5 将句号 (.) 单独写在一行	417
10.1 历史回顾	385	11.6 避免使用逗号 (,)	417
10.2 定义	385	11.7 使用第 73~80 列	417
10.3 基本结构的充分性	386	11.8 限制开关和下标于单个用途	417
10.4 COBOL 中的实现	387	11.9 避免使用常数	418
10.5 结构程序设计的优点	387	11.10 放置模块使得能找到它们	419
10.6 结构理论的扩充	387	11.11 使用适当的注解	419
10.7 GO TO 论战	388	11.12 PERFORM 段而不是节	419
10.8 源程序级查错	389	11.13 避免使用 MOVE CORRESPONDING	420
10.9 常见运行错误	389	11.14 去掉 77 级项目	421
10.9.1 未能初始化 (再初始化) 计数器	389	11.15 使用 88 级项目以减少复合条件	421
10.9.2 计数器定义得太小	389	11.16 对复合算术运算使用 COMPUTE 动词	422
10.9.3 循环内的错误	389	11.17 避免使用文字常数	422
10.9.4 SEARCH 动词的错误使用	390	11.18 动态初始化表	423
10.9.5 不正确使用 MOVE 语句	390	11.19 使用 READ INTO、WRITE FROM 和 WS BEGINS HERE	423
10.9.6 与带符号数字打交道要特别小心	390	11.20 传送单个 01 级到子程序	424
10.9.7 不适当使用嵌套 IF 语句	390	11.21 避免“聪明的代码”	424
10.9.8 遗漏或多余句号	391	11.22 不要过于看重效率, 但仔细 地选择算法	425
10.9.9 WRITE 后存取 FD 区域	391	11.23 预防式地编码	426
10.9.10 从被 PERFORM 模块中不 适当地跳出	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		

11.24	首先考虑, 然后编码	427
11.25	提要	427
DB2 实用程序设计		
第 12 章	DB2 的概念	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)	435
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
12.4.7.1	视图之上的视图	446
12.4.7.2	视图上的 SELECT、插入、修改和删除	446
12.4.7.3	UNION/UNION ALL 视图	447
12.4.7.4	CHECK OPTION 引起视图中的行消失	448
12.4.7.5	WITH CHECK OPTION 的例子	449
12.4.8	同义词 (SYNONYM)	449
12.4.9	别名 (ALIAS)	449
12.4.10	数据库目标的删除 (DROP)	450
12.4.11	DDL 语句的应用实例	451
12.5	数据控制语言 (Data Control Language—DCL)	454
12.5.1	赋予 (GRANT) 和废除 (REVOKE) 语句	454
12.5.2	赋予及废除权限	457
12.6	数据操作语言 (Data Manipulation Language—DML)	463
12.6.1	数据检索	464
12.6.1.1	检索整个表	465
12.6.1.2	从表中挑选特定的列	465
12.6.1.3	改变列的排序	466
12.6.1.4	从表中挑选特定的行	466
12.6.1.5	使用多个条件挑选特定的行	466
12.6.1.6	从多个表中选择要求的列	467
12.6.1.7	使用关系名	468
12.6.1.8	查询结果排序	468
12.6.1.9	计算出的列	469
12.6.1.10	为计算出的列命名	470
12.6.1.11	函数 (Functions)	470
12.6.1.12	分组合计 (Grouping Values)	472
12.6.1.13	约束一组数据的使用	472
12.6.1.14	去掉重复的记录	473
12.6.1.15	字符串模式查找	474
12.6.1.16	按数据范围搜索	474
12.6.1.17	搜索空值 (Null Values)	475
12.6.1.18	按否定的条件查询	475
12.6.1.19	检索一组值	476
12.6.2	数据更新	476
12.6.2.1	插入数据记录	476
12.6.2.2	插入一组值	477
12.6.2.3	插入大量数据	478
12.6.2.4	修改数据记录	478
12.6.2.5	修改大量的数据	479
12.6.2.6	删除数据	479
12.6.2.7	删除表中的所有行	481
12.6.3	存储过程	481
12.6.3.1	建立或修改存储过程	482
12.6.3.2	模式限定符	483
12.6.3.3	删除存储过程	483
12.6.4	用户定义函数	483
12.6.4.1	外部用户定义函数 (External UDFs)	483
12.6.4.2	有源用户定义函数 (Sourced UDFs)	484

12.6.4.3 表函数 (Table Functions)	484	14.3.1 从 DB2I 主菜单进入 DCLGEN 选项	510
12.6.4.4 执行用户定义函数	485	14.3.2 DCLGEN 输出例子	511
12.6.5 触发器	485	14.4 处理空数据	512
12.7 DB2I 工具	487	14.5 SQLCA——SQL 通信区	515
12.7.1 DB2I 工具概要	487	14.6 SQL INCLUDE 语句	517
12.7.2 SPUFI	487	14.7 查询客户资料程序	518
第 13 章 DB2 程序准备	489	14.7.1 查询 DB2 客户资料源程序 (BKINQ)	519
13.1 DB2 程序编译流程图及样板作业流	489	14.7.2 数据库表 CUSTINFO 的记录格式及 DCLGEN 输出	520
13.2 预编译和绑定	491	14.7.3 数据库表通信区 SQLCA 的记录格式	521
13.2.1 预编译	491	14.7.4 运行客户资料查询程序的 JCL	522
13.2.1.1 预编译器	492	14.7.5 程序运行结果	522
13.2.1.2 修改过的源程序代码	493	14.8 修改客户资料程序 (BKUPDT)	523
13.2.1.3 DBRM	493	14.8.1 修改客户资料源程序	523
13.2.2 绑定	494	14.8.2 程序运行前客户资料表中的记录	525
13.2.2.1 绑定到包和直接绑定方案的差别	495	14.8.3 运行客户资料修改程序的 JCL	526
13.2.2.2 方案、包和集合	496	14.8.4 客户资料修改的输入文件	526
13.2.2.3 运行时 COBOL 装载模块调用 DBRM	497	14.8.5 客户资料修改后表中的内容	527
13.3 绑定与再绑定	497	14.9 修改明细客户资料程序——空值和变长记录处理	527
13.3.1 自动再绑定	498	14.9.1 修改明细客户资料源程序	528
13.3.2 绑定与再绑定选项	498	14.9.2 客户明细资料表 CUSTINF1 的记录格式及 DCLGEN 输出结果	531
13.3.3 让绑定决定存取的目标	501	14.9.3 计算字符串长度子程序	532
13.3.4 绑定的其他考虑因素	502	14.9.4 明细客户资料表中原来的内容	533
13.4 删除包或方案	502	14.9.5 输入文件 CUSTINFO	534
第 14 章 DB2 程序结构	503	14.9.6 运行明细客户资料程序的 JCL	534
14.1 分隔符	503	14.9.7 修改后的明细客户资料表	534
14.2 主变量和主变量组合项	504	14.10 使用游标	535
14.2.1 主变量的用法	505	14.10.1 定义游标	535
14.2.2 主变量组合项的用法	506	14.10.2 打开游标	536
14.2.3 主变量——接收单行数据	507	14.10.3 执行 SQL 语句	537
14.2.4 主变量——接收多行数据	507	14.10.3.1 取数据 (FETCH)	537
14.2.5 主变量——插入记录行	507	14.10.3.2 定位修改 (Positioned UPDATE)	537
14.2.6 主变量——修改数据	508	14.10.3.3 定位删除 (Positioned DELETE)	538
14.2.7 主变量——各种语言的定义	508		
14.3 DCLGEN	510		