

COBOL 语言简明教程

—— 结构程序设计 ——

〔美〕 D.D. 摩克瑞肯 著

机械工业出版社

COBOL 语言简明教程

—结构程序设计—

〔美〕 D.D.摩克瑞肯 著

江 向 东 译

唐 世 渭 校



机 械 工 业 出 版 社

责任编辑 李 敬

73.874
25-C12

A simplified guide to structured

COBOL Programming

Daniel D. McCracken

John Wiley & Sons, Inc.

1976, America

* * *

COBOL语言简明教程

—结构程序设计—

〔美〕 D. D. 摩克瑞肯 著

江向东 译

唐世渭 校

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

河北省永清县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16·印张 19³/4·字数 473 千字

1985 年 5 月北京第一版·1985 年 5 月北京第一次印刷

印数 00,001—16,200·定价 3.10 元

*

统一书号: 15033·5815

译 者 的 话

本书是美国著名计算机专家 D. D. 摩克瑞肯 (Daniel D. Mc Cracken) 所著《A simplified guide to structured COBOL programming》一书的译本。

D. D. 摩克瑞肯从事程序设计、计算机教学、计算机科学咨询和写作已有三十多年的历史, 现任美国计算机和公共政策委员会主席。他著述丰富, 本书是他近年的专著之一。

该书是从结构程序设计的角度出发来介绍 COBOL 语言及程序设计知识的, 内容简单明了, 文字通俗易懂, 取材丰富, 解释透彻。书中有大量经过计算机运行的程序实例, 可供读者初学时在计算机上试验练习。每章不仅有较多的复习题, 而且也有不少练习题, 结合实际紧密, 并给出了答案, 这给自学者检查学习效果创造了良好的条件。所以说, 它是一本很好的入门书。

本书对于计算机在企业管理、行政管理、仓库管理、情报检索和统计分析等各方面的应用都有一定参考价值。目前这方面的中文书比较少。为了适应计算机及其应用的迅速发展, 满足读者日益增长的需要, 我们将此书翻译出版。本书可作为大专院校经济管理、图书管理、情报检索、信息科学及计算机科学等有关专业学生的教科书或参考书, 也可以作为计算机应用程序设计人员的参考书。本书对读者的数学及软件知识要求不多, 凡具有初等以上英语水平的人阅读它并不困难。

译本中所使用的有关 COBOL 语言和软件方面的术语, 是与我国 COBOL 语言国家标准 (草案) 中的术语及国内已用术语名称基本一致的。程序流程图 (即框图) 中的文字也尽可能译成了中文。为了使尚无 COBOL 语言知识的读者容易看懂, 在开头几章的原程序中也适当地加注了中文说明。

为了便于读者阅读本书起见, 我们列出了 COBOL 语言主要名词术语的英汉对照表, 以及本书 COBOL 程序实例中所用外语词汇中文含义对照表。

在翻译之前, 清华大学计算机系柳西玲同志对这本书的翻译出版提出了宝贵的希望。在翻译完成之后, 北京大学计算机系唐世渭同志对译稿进行了精心的校对和修改, 在此一并致谢。由于本人水平所限, 译文中可能有不少错误之处, 敬希读者多多指教。

江向东

1983年10月于机械工业部科学技术情报研究所

序 言 (节译)

本书适用于这样的读者：他想要了解什么是 COBOL 语言，什么是程序设计，以及在典型的工商业数据处理中如何使用 COBOL 语言。本书的读者可以没有程序设计方面的经历。

每一章都以一个或几个程序实例为基础，通过具有实用价值的程序来介绍程序设计的概念。这些程序实例是从工商业数据处理的各个领域挑选出来的，其中有简单的货单和工资计算程序，有定单验证程序，有销售报表准备程序，还有顺序文件和索引文件更新程序等等。事实上，本书半数以上的内容是由程序实例及其说明所组成的。书中的所有程序都已在计算机上运行过，全部运行结果都是计算机的实际输出。

除了最后一章“扩充 COBOL 概论”之外，在各章结尾均附有复习题，用来指明主要概念，并提醒读者需要复习些什么内容；在这些复习题之后，还附有全部复习题的答案。每章最后还有练习题，其中大多数练习题的答案都可以在本书最后找到。大多数练习题都要求学生编写程序的某一部分，或者编写一个完整的程序，编写出来的程序应能在计算机上运行。

人们通过编写程序来学习程序设计。每一位有经验的老师都懂得，只有尽早地引导学生去阅读完整的程序，并尽早地让学生自己编写和运行程序，才能够使他们较快地懂得程序设计。为此，书中准备了大量的练习。本书有两章用逐步求精的方法来说明一个程序的开发过程，有一章介绍程序调试的一般步骤。第一个完整的程序出现在第一章的 1-2 节。开头几章的练习可以并且必须由学生在计算机上运行。

结构程序设计的概念是构成本书全部内容的基础。本书使用了为数不多的逻辑控制结构，使用了相容的凹进（即行首缩进，格式对齐的书写方法），重点是放在编写程序方面，对此，读者是不难理解的。使程序易于阅读的主要目的在于使程序容易检查和维护，它的重要性在书中自始至终得到强调。本书鼓励使用具有含义的数据名和段名，并作了举例说明。对逐步求精法也作了举例说明，并且以一个小程序为例说明了一个程序自顶向下的开发过程。

然而，读者不必担心由于使用了结构程序设计而使处理变得十分困难。结构程序设计并不是一种高深的技巧，实际上它首先是做作业的正确方法。学生们一开始就学习这种方法，以便养成良好的程序设计习惯，而这些习惯是很有用处的。没有必要学习两种程序设计风格，然后再去研究和讨论哪一种风格比较好些。在此并不是宣传结构程序设计，事实上，直到第八章才提到结构程序设计这一个词汇。

本书的章节是这样安排的，在第六章以后可以根据需要按任何顺序进行学习。例如，老师可以跳过数据名限定，而先讲授磁盘存贮方法，这样做不会产生任何困难。又如在第十一章的 COMPUTE（计算）语句可以在任何方便的时间讲解。

程序的调试和运行可使用 IBM OS 美国标准 COBOL 第四版。这是一个普遍使用的 COBOL 编译程序，但是，它与任何其它一种计算机所使用的 COBOL 编译程序一样，在某些方面与标准 COBOL 是有所不同的。本书尽量避免编译程序中的非标准的特性，对于所使用的扩充部分也是这样处理的。当然，这个编译程序是建立在 1968 年标准基础之上的，正像其它大多数编译程序一样，在今后几年中读者会使用它的。我们将把标准中的 77 层作为一个例子，来说明本书是怎样处理那些在 1968 年标准中存在，而在 1974 年标准中已经被删除了的特性的。一旦提到或说明到那些特性，将解释可以没有它们的原因。另一方面，我们希望严格遵守 1974 年标准，广泛地了解两个标准，并在实践中结合起来。

D. D. 摩克瑞肯

COBOL 语言主要名词术语英汉对照表

ACCEPT statement	接收语句	file description entry	文件描述项
ACCESS mode	存取方式	file section	文件节
ADD statement	加法语句	FILLER	充填项
ADVANCING	推进	GO TO statement	转向语句
alphnumeric character	计算机字符	group item	组项
area B	B 区	HIGH-VALUE/HIGH-VALUES	高值象征常量
arithmetic expression	算术表达式	identification division	标识部
arithmetic operator	算术运算符	IF statement	如果语句
arithmetic statement	算术短语	imperative statement	必行语句
ascending key	升键	indentation	凹入
CALL statement	调用语句	index	位标, 索引
called program	被调用程序	indexed file	索引文件
calling program	调用程序	input-output section	输入输出节
CANCEL statement	取消语句	INSPECT statement	检测语句
character	字符	I-O-CONTROL paragraph	输入输出控制段
character set	字符集	JUSTIFIED(JUST)clause	对齐子句
character-string	字符串	level-number	层号
clause	子句	linkage section	连接节
CLOSE statement	关闭语句	literal	字值常量
COBOL word	COBOL 字	logical operator	逻辑运算符
code	代码	LOW-VALUE/LOW-VALUES	低值象征常量
combined condition	组合条件	merge	合并
complex condition	复合条件	mnemonic-name	记忆名
COMPUTE statement	计算语句	MOVE statement	传送语句
condition	条件	MOVE CORRESPONDING	
conditional expression	条件表达式	statement	对应传送语句
configuration section	配置节	MULTIPLY statement	乘法语句
control break	控制中断	numeric literal	数值字值常量
data description entry	数据描述项	OCCURS clause	出现子句
data division	数据部	ON SIZE ERROR phrase	长度错误短语
decimal point	十进小数点	OPEN statement	打开语句
definition	定义	operator	运算符
delimiter	定界符	option	任选项
descending key	降键	OVERFLOW phrase	溢出短语
detail	细节	PAGE	页
DISPLAY statement	显示语句	paragraph	段
DIVIDE statement	除法语句	paragraph name	段名
division	部	PERFORM statement	执行语句
editing character	编辑字符	period	句号
elementary item	初等项	PICTURE(PIC)clause	形象子句
ELSE clause	否则子句	procedure	过程
entry	款, 项	procedure division	过程部
environment division	环境部	procedure-name	过程名
execution	执行		
EXIT statement	出口语句		

pseudo code	伪码	separator	分隔符
qualification	限定	sequential file	顺序文件
queue	队列	SIZE ERROR phrase	长度错误短语
quotation mark	引号	SORT statement	排序语句
QUOTE/QUOTES	引号象征常量	source program	源程序
READ statement	读语句	space	空格
RECEIVE statement	接受语句	SPACE/SPACES	空格象征常量
record	记录	statement	语句
RECORD CONTAINS		STOP statement	停语句
clause	记录长子句	STRING statement	合串语句
record description entry	记录描述项	SUBTRACT statement	减法语句
RELEASE statement	释放语句	SYNCHRONIZED(SYNC)	对边界子句
REMAINDER phrase	余数短语	clause	
RENAMES clause	重命名子句	syntax rule	语法规则
reserved word	保留字	TALLYING phrase	计数短语
ROUNDED phrase	舍入短语	UNSTRING statement	拆串语句
SEARCH statement	查找语句	VALUE clause	值子句
section	节	word	字
section name	节名	working storage section	工作存储节
segment	程序段	WRITE statement	写语句
SELECT clause	选择子句	ZERO/ZEROS/ZEROES	零象征常量
sentence	句		

COBOL 程序实例中使用外语词汇中文含义对照表

45-AUTHORIZATION	授权	DAYS	几日
ACCOUNT-AGE	帐号年代	DELETION-AND-ERROR-REPORT	删除及出错记录报表
ACCOUNT-DOLLARS	帐户金额	DEPARTMENT	部门
ACCOUNT-NUMBER	帐号	DEPT	部门
ACCOUNT-TOTAL-PROCESSING	帐户总额处理	DEPT-23-ORDER	部门23定单
ACCOUNT/RECEIVABLE	帐户/应收的	DESCRIPTION	说明
ACCOUNTS	帐户	DETAIL-LINE	细节行
AGE-INDEX	年代索引	DISCOUNT	折扣
ALABAMA	阿拉巴马(美国州名)	DISTANCE	路程
ALABAMA-TAX-COMP	阿拉巴马税务局	DIVIDED	划分
ALPHA-INPUT	字母输入	DIVORCED-ROUTINE	划分子程序
AMOUNT-DUE	总费用	DOLLARS	美元
AMOUNTS	总额	DUE-DATE	支付日期
AMT-SALE	销售总额	ERROR-CASE	出错情形
ANALYZE-ERROR-CODE	错误代码分析	ERROR-FIELD	错误字段
ANNUAL-EARNINGS	年薪	ERROR-FLAGS	错误标志
AUTHORIZED-BY-DEPARTMENT-MANAGER-DELEGATE	由经理代表部授权	ERROR-LINE-OUT	错误输出行
		ERROR-MESSAGES	错误信息
		ERROR-RECORD	错误记录
AUTOMOTIVE	自动的	ERROR-ROUTINE	错误子程序
AVERAGE	平均	EXCESSIVE-PAY-POSSIBLE	最多工资可能性
AVERAGE-TIME	平均时间		
BAD-CODE	非法代码	FEB	二月
BASE-PRICE	基本价格	FILE	文件
BODY	主体	FINAL-BILL	最后的帐单
BUDGET	预算	FINAL-TOTAL	最后的总数
CARD-IN-FILE	卡片输入文件	FINAL-TOTAL-OUT	最后的总数输出
CARD-IN-RECORD	卡片输入记录	FINAL-TOTAL-PROCESSING	最后的总数处理
CATALOG-FIRST-DIGIT	第一位编目数字	FINAL-VALUE	最后的值
CHECK-DATA-AND-PERFORM	检查数据并执行	FIRST-DIGIT-INVALID	第一位数字非法
CHECK-QUAN-AND-WRITE-MASTER	检查数量并写主文件	FORMAT-CODE	格式代码
CITY	城市	FRAME-SIZE	框架大小
CLASS-ERROR-FLAG	分类错误标志	FRI	星期五
COMMISSION	手续费	FUND	资金
COMMITMENT	委托	GRAND-TOTAL	总计
CREDIT-CODE	信用代码	GROSS	总计
CREDIT-ROUTINE	信用子程序	GROSS-PAY	总工资
CUST-ADDRESS	顾客地址	HEAD-LINE	表头行
CUST-NAME	顾客姓名	HORSEPOWER	马力
CUST-NO	顾客编号	HOURLY-USAGE	每时的待遇
DATE-OF-HIRE	雇用日期	HOURS	小时
DAY-NO	日期	HOURS-WORKED	工作小时
		HOUSEWARES	商品

I-PART-NUMBER	输入零件编号	O-COST	费用
I-QTY-ON-HAND	输入存货量	O-NEW-QTY-ON-HAND	现有新的数量
I-QTY-RECEIVED	输入收货量	O-UNIT-PRICE	单价
I-QUANT-ORDER	输入订货量	ON-HAND	现有
I-SERIAL-NO	输入顺序号	ON-ORDER	已定购
I-UNIT-PRICE	输入单价	ORDER-RECORD-COUNT	定单记录计数
INITIAL-1	首字母	OUT-OF-CARDS-FLAG	卡片输出标志
INPUT-RECORD	输入记录	OVERTIME-FLAG	加班标志
INSULATION	绝缘材料	OVERTIME-HOURS	加班小时
INVALID-CODE-FLAG	非法代码标志	PAY-DATE	发工资日期
INVENTORY-IN-FILE	清单输入文件	PAY-NUMBER	工资编号
INVENTORY-IN-RECORD	清单输入记录	PAYABLE	应付的
JAN	一月	PAYROLL-RECORD	工资单记录
JOB-TIME	作业时间	PENNIES	几分钱
LAST-NAME	姓	PERSION	人员
LEASE-BEGAN	租约开始	POLICY-NUMBER	保险号
LINE-OUT	输出行	PREFIX	前缀
LINE-OUT-FILE	文件输出行	PREVIOUS-ACCOUNT-	
LINE-OUT-RECORD	记录输出行	NUMBER	前一个帐户号
LINE-RECORD	记录行	PREVIOUS-ACCT-NO	前一个帐户号
MACHINE-UTILIZATION	机器利用	PREVIOUS-DISTRICT	前一个区域
MAIN-LINE-ROUTINE	主体子程序	PREVIOUS-REGION-	
MAN-NUMBER	人员编号	NUMBER	前一个区域号
MAR	三月	PREVIOUS-SALESMAN-	
MEASUREMENT	测量	NUMBER	前一个售货员号
MILES-PER-HOURS	每时英里	PRINT-LINE	打印行
MONTH	月	PRIORITY-CODE	优先代码
MONTH-DUE	付款月份	PROCESS-GOOD-DATA	处理正确数据
MONTH-OF-HIRE	雇用月份	PROCESS-INPUT-	
MONTHLY-USAGE	每月的待遇	RECORDS	处理输入记录
MONTHS	月	PROCESS-ONE-ORDER	处理一张定单
MORE-DATA-FLAG	还有数据的标志	PROCESS-ONE-TRANS	处理一个事务
MORE-DISK-RECORDS-		PROCESS-ORDERS	处理定单
REMAIN-FLAG	还有磁盘记录的标志	PROCESS-STOCK-ITEM	处理存贮项
MORE-TRANS-REMAIN-		PROCESS-WRITE-READ	读写处理
FLAG-	还有事务的标志	PROCESS-WRITE-	
NAME	名	READ-PARAGRAPH	读写处理段
NAME-AND-ADDRESS	姓名和地址	PROD-CODE	产品代码
NET-PRICE	实价	PRODUCT-CODE	产品代码
NO-OF-TRANS	事务编号	PURCHASE-ORDER	购货单
NON-STANDARD	非标准	QTY	数量
NORMAL-CASE	正常情况	QUANTITY-ON-HAND	现有数量
NORMAL-LINE	正常行	RATE	比率
NORMAL-OUTPUT-LINE	正常输出行	READ-AND-COUNT	读入和计数
NORMAL-RESULT-		READ-AND-STORE	读入和存贮
RECORD	正常结果记录	RECEIVABLE	应收的
NORMAL-ROUTINE	正常子程序	REFERENCE	参考
NORMAL-SALE	正常出售	REG-HOURS	正规工作小时
NOTIONS	杂货	REGION-NUMBER	区域号
NUMBER-OF-MONTHS	月份编号	REGION-TOTAL-	
NUMBER-OF-UNITS	单位编号	PROCESSING	区域总数处理

REGULAR-COUNT	正式计数	STATE-NAME-VALUES	州名
REGULAR-HOURS	正规工作小时	STATISTICS-TABLE	统计表
REORDER-POINT	再定货点	STREET	街
REORDER-QTY	再定货数量	SUMMATION	总数
REPORT-LINE-12	报表行12	TEMP-STORAGE	临时存贮区
REPORT-RECORD	报表记录	THUR	星期四
REQUISITION	需要	TO-TOP-OF-PAGE	页顶
REST-OF-RECORD	其它记录	TOTAL-HOURS	总时数
RESULT	结果	TOTAL-MILES	总的英里数
ROW-INDEX	行索引	TRANSACTION-EOF- FLAG	事务结束标志
SALARY-CODE	工资代码	TRANSACTION-FILE	事务文件
SALE-AMT	销售总额	TUES	星期二
SALE-PRICE	销售价格	UNIT-TIME	单位时间
SALESMAN-NUMBER	售货员编号	UPDATE-LOGIC	更新逻辑
SALESMAN-TOTAL- PROCESSING	售货员总计处理	UPDATE-MASTER	更新主文件
SERVICE-TYPE	服务类型	USAGE-LIMIT	使用限制
SEX	性别	VALIDATE-BODY- RECORD	验证主体记录
SINGLE	单身	W-EXEMPTION-TOTAL	免税总数
SIZE-BY-GRADE	等级高低	W-TAXABLE	应征税的
SIZE-ERROR-FLAG	错误标志大小	WED	星期三
SIZE-INFO	信息量	WEEK	一星期
SIZE-TABLE	表大小	WHERE-MADE	制造地点
SPECIAL-COUNT	专用计数	WITHHOLDING	扣除
SPECIAL-HEADLINE- FILE	专用标题文件	YEAR-OF-HIRE	雇用年
SPECIAL-NAME	专用名称	YEAR-SUBSCRIPT	年下标
SPECIAL-ORDER	专用定单	YEARLY-USAGE	年待遇
STARTING-VALUE	初值	YEARS	年

目 录

译者的话

序言

COBOL 语言主要名词术

语英汉对照表

COBOL 程序实例中使用外语词汇中文

含义对照表

第一章 序言 1

1-1 学习顺序.....1

1-2 一个简单的程序.....2

1-3 COBOL 程序的四个部分2

1-4 运行一个程序.....5

1-5 程序格式纸.....5

1-6 数据命名规则.....7

复习题8

复习题答案9

练习题9

第二章 基本程序结构10

2-1 程序10

2-2 数据部11

2-3 工作存储节11

2-4 过程部11

2-5 READ (读) 动词11

2-6 PERFORM (执行) 动词12

2-7 COBOL 段12

2-8 OUT-OF-CARD-FLAG (卡片输出
标志项)13

2-9 条件执行13

2-10 对基本程序结构的另一种观察.....13

2-11 程序运行的输出格式.....15

2-12 再谈基本结构.....16

2-13 注意点.....16

复习题.....16

复习题答案.....17

练习题.....17

第三章 数据部要素和算术动词18

3-1 引言18

3-2 层次结构思想18

3-3 PICTURE (形象) 子句的新特点.....22

3-4 假设的十进制小数点22

3-5 实际的十进制小数点22

3-6 数据中的当头空格22

3-7 FILLER (充填) 项22

3-8 程序主体部分23

3-9 处理段23

3-10 处理.....23

3-11 ADD (加法) 语句23

3-12 MULTIPLY (乘法) 语句24

3-13 输出.....24

3-14 COBOL 语句的一般格式25

3-15 再谈 ADD (加法) 语句.....26

3-16 ROUNDED (舍入) 任选项.....26

3-17 ON SIZE ERROR (长度错
误) 任选项.....27

3-18 ADD (加法) 语句的第一种格式27

3-19 SUBTRACT (减法) 语句27

3-20 MULTIPLY (乘法) 语句28

3-21 DIVIDE (除法) 语句29

3-22 代数符号处理.....29

3-23 传送数值量.....30

3-24 算术运算时十进制数的处理.....30

3-25 加法和减法中的十进制数位.....31

3-26 乘法中的十进制数位.....31

3-27 除法中的十进制数位.....31

复习题.....32

复习题答案.....34

练习题.....36

第四章 程序设计 (第一部分)

和 IF (如果) 语句40

4-1 引言40

4-2 流程图40

4-3 流程图符号40

4-4 简单的流程图例子41

4-5 三种基本的控制结构44

4-6 基本结构组合44

4-7 IF (如果) 语句44

4-8 不用ELSE的IF语句.....46	5-12 PICTURE字符串中的符号 “CR”和“DB”.....76
4-9 IF语句的完整格式.....46	5-13 PICTURE字符串中的符号 “*” (星号).....76
4-10 IF语句中句号的重要性.....47	5-14 PICTURE字符串中的符号 “0” (零).....77
4-11 关系条件.....48	5-15 PICTURE字符串中的符号 “B”.....77
4-12 关系操作符.....49	5-16 PICTURE规则概要.....77
4-13 对比序列.....49	5-17 组合编辑操作.....78
4-14 包含加班费的工资计算——方案.....50	5-18 伪码(pseudocode)——程序设计 流程图的另一表示法.....78
4-15 工资计算程序的流程图.....51	5-19 伪码格式中的三种基本逻辑结构.....80
4-16 数据部.....51	5-20 工资计算程序第二个方案的伪码 表示法.....87
4-17 在工作存储节中的VALUE(值) 子句.....51	5-21 包含加班费的工资计算程序——方 案三.....81
4-18 过程部.....54	5-22 第三种工资计算程序设计方案.....87
4-19 第一方案程序的输出.....55	5-23 工资单设计的流程图.....85
4-20 工资计算程序——方案二.....56	5-24 工资计算程序.....85
4-21 类形条件.....56	5-25 77层项目.....87
4-22 复合条件.....57	5-26 88层项目.....88
4-23 逻辑运算符OR(或).....57	5-27 ON SIZE ERROR(长度错误) 短语.....88
4-24 逻辑运算符AND(与).....57	5-28 无条件PERFORM(执行)语句.....89
4-25 修改后程序的流程图.....57	5-29 行距控制.....89
4-26 修改后程序中的WRITE FROM 任选项.....59	5-30 完整的WRITE(写)语句.....89
4-27 工作存储节中用于文件编制的组项.....61	5-31 环境部配置节.....90
4-28 过程部.....61	5-32 托架控制字符.....90
4-29 第二方案程序的输出.....61	5-33 工资计算程序第三方案的操作.....91
复习题.....62	5-34 程序的输出.....91
复习题答案.....65	复习题.....93
练习题.....68	复习题答案.....98
第五章 程序设计(第二部分)和 PICTURE(形象)子句.....70	练习题.....100
5-1 引言.....70	第六章 顺序文件处理(第一部分)标 识部, 嵌套IF语句和程序调 试.....108
5-2 PICTURE子句.....70	6-1 引言.....108
5-3 在PICTURE字符串中的符号S.....70	6-2 销售统计应用.....108
5-4 PICTURE字符串的允许长度.....71	6-3 一个比较简单的任务.....108
5-5 用于编辑的PICTURE字符串.....71	6-4 顺序文件处理.....109
5-6 PICTURE字符串中的符号“Z”.....72	6-5 一级控制总数程序设计.....110
5-7 PICTURE字符串中的符号“\$”.....72	
5-8 PICTURE字符串中的逗号“,”.....73	
5-9 PICTURE字符串中的小数点.....73	
5-10 PICTURE字符串中的符号“-” (减号).....74	
5-11 PICTURE字符串中的符号“+” (加号).....75	

VI

6-6	标识部	114
6-7	第一次编译尝试	114
6-8	第二次编译尝试	116
6-9	对一级控制总数程序的第一次运行 尝试	117
6-10	对一级控制总数程序的第二次运行 尝试	117
6-11	一级控制总数的正确程序	118
6-12	三级控制总数程序方案	120
6-13	嵌套IF(如果)语句	120
6-14	三级控制总数程序设计	128
6-15	说明书修改	131
6-16	程序修改	131
6-17	修改后程序之运行	132
	复习题	137
	复习题答案	140
	练习题	141
第七章	数据表示法和关系总论	144
7-1	引言	144
7-2	数据表示法	144
7-3	字节	145
7-4	IBM 370计算机系统中的四种数据 表示法	145
7-5	DISPLAY(显示)用法	146
7-6	COMPUTATIONAL-3用法	147
7-7	COMPUTATIONAL用法	148
7-8	COMPUTATIONAL-1和 COMPUTATIONAL-2格式	148
7-9	SYNCHRONIZED(对边界)子句	149
7-10	JUSTIFIED(对准)子句	149
7-11	REDEFINES(重定义)子句	150
7-12	EXAMINE(检验)动词	152
7-13	INSPECT(检测)动词	154
7-14	数据名限定	154
7-15	MOVE CORRESPONDING (对应传送)	156
7-16	复合条件	157
7-17	简写的复合关系条件	159
7-18	种子定单程序	160
	复习题	168
	复习题答案	171
	练习题	174

第八章	顺序文件处理(第二部分)和 子程序	176
8-1	引言	176
8-2	文件更新操作	176
8-3	一个简单的合并程序	177
8-4	具有顺序检查功能的合并程序	180
8-5	DISPLAY(显示)语句	182
8-6	最简单的更新逻辑	182
8-7	自顶向下式的程序开发和程序存根	183
8-8	程序输出	185
8-9	增加和删除处理	185
8-10	错误检查	188
8-11	更新主文件	193
8-12	子程序概念	193
8-13	包含有调用子程序语句的更新程序	195
8-14	子程序	198
8-15	完整的程序	200
8-16	磁带和记录分块	201
8-17	记录分块和COBOL	202
8-18	程序说明	206
8-19	RENAME(重命名)子句	206
8-20	再定货判定	207
8-21	子程序的最后版本	208
8-22	CASE(情况)逻辑结构	208
8-23	GO TO(转向)语句	208
8-24	结构程序设计	211
8-25	更新程序	212
	复习题	214
	复习题答案	215
	练习题	216
第九章	表处理功能	217
9-1	引言	217
9-2	下标	217
9-3	说明下标的一个简单程序	218
9-4	用REDEFINES(重定义)将值 送入表中	219
9-5	带有两个或三个下标的下标变量	221
9-6	PERFORM...VARYING (执行...变更)任选项	224
9-7	位标	226
9-8	SEARCH(检索)动词	227
9-9	SEARCH ALL(检索全部)任选项	229

9-10 处理带有位标的两维表的程序	230	第十一章 报表程序及其它语句	261
9-11 总结	235	11-1 引言	261
复习题	235	11-2 报表程序	261
复习题答案	238	11-3 调用报表程序的程序数据部	262
练习题	239	11-4 报表节	262
第十章 存贮设备与程序设计	241	11-5 调用报表程序的程序过程部	263
10-1 引言	241	11-6 报表程序的其它特点	263
10-2 磁带存贮器	241	11-7 SORT(排序)特点	263
10-3 磁盘存贮器	242	11-8 SORT(排序)语句	265
10-4 顺序地使用磁盘存贮器的程序	243	11-9 STRING(并串)语句	266
10-5 ASSIGN(指定)子句	245	11-10 UNSTRING(拆串)语句	267
10-6 过程部逻辑	245	11-11 COPY(复制)语句	270
10-7 索引顺序文件	245	11-12 COMPUTE(计算)语句	272
10-8 创立索引顺序文件的程序	246	11-13 算术表达式	272
10-9 SELECT(选择)子句	246	11-14 COMPUTE(计算)语句的用例	274
10-10 打印索引顺序文件的程序	248	11-15 使用COMPUTE语句的限制	274
10-11 定单验证程序	249	11-16 关系条件中的算术表达式	275
10-12 SELECT(选择)语句	250	11-17 形象常数 QUOTE(引号)和 QUOTES	275
10-13 多记录类型定义	253	11-18 ALTER(修改)语句	276
10-14 过程部	253	附录	279
10-15 对索引顺序文件进行更新的程序	256	一、COBOL 保留字	279
复习题	259	二、注有星号练习题的答案	280
复习题答案	259	三、COBOL 语句标点样品	302
练习题	260		

第一章 序 言

计算机程序设计是指编写程序这项工作。需要计算机帮助去解决某个问题的人,就必须编写一个过程,该过程由一组计算机能够执行的基本操作所组成。这一过程必须用计算机可以懂得的语言写成。COBOL 是这样一种语言,假如计算机配备适当的编译程序,就可以将 COBOL 语言翻译为特定的计算机语言。对于几乎所有的中型、大型以及许多小型计算机来说,都可以配备 COBOL 编译程序。

不管许多星期日增刊怎样宣传计算机不能真正“解决一个问题”,我们也应停止使用“人们要解决的问题实际上就是计算机所遵循的一些过程”这样一种不确切的提法。

当我们需要计算机帮助解决一个问题时,首先必须设计一种正确的解决方法。如果时间允许的话,按照我们所设计的方法,人工也是可以做到的。换句话说,这种方法的每一步确切地做些什么,按什么样的顺序去执行各种操作,都必须绝对清楚。我们要求的操作顺序,可以用英语,流程图,程序设计语言,或计算机程序等多种方式来表示。假如一开始不可能马上将过程用计算机程序来表示的话,下一步就要编写一个程序,该程序执行过程中所需的全部动作。

1-1 学 习 顺 序

作者和读者有一个共同的目标,那就是学完本书后,能够编写 COBOL 程序,解决你所感兴趣领域内的某些问题。为此,你应当学习以下三方面的内容:

1. COBOL 语言: COBOL 语言是什么,一个正确的 COBOL 程序是如何构成的,一个编写得很好的程序与一个不太好的程序之间有些什么区别。

2. 编码: 当给出一个流程图时,如何编一个 COBOL 程序。

3. 程序设计: 如何准备流程图,即如何把一个程序要“做什么”的描述转换为“如何做”的描述。

为了学习上述内容,下面是我们的一般计划。在开头两章,要学习 COBOL 语言和程序的基本知识,并希望你在这两章的程序练习中对书中程序作某些改动,然后运行修改后的程序。在以后的几章中,你学过的 COBOL 单元越来越多,在练习中要求你写出自己的程序,开始编写一个非常简单的程序,解决一个简单的问题,然后逐渐加大难度,编写像程序人员所编写的那样具有代表性的程序(不在程序大小,而在技术方面)。一旦达到了能够把握 COBOL 和编码要领的程度(大约学完本书一半内容),我们将开始学习程序设计方法和一些简化设计的技术。第六章包括一个完整程序开发周期的讨论,在以后的几章中,有时要学习完整的处理过程。

应该指出懂得什么是一个正确的程序与会编写一个正确的程序两者之间是有区别的。可能会出现这样的情况,能看懂书中所写的程序,也能听懂课堂上所讲的程序,但回到房间做家庭作业,要编写程序时却不知从何处下手。所有程序人员在某种程度上也会有这样的感觉。要解决这个问题,必须懂得如何比较好地着手编写程序,并要在了解处理过程方面多花

些功夫。

1-2 一个简单的程序

让我们通过一个简单的程序例子开始学习 COBOL 和程序设计，这个程序短小而简单，是用几个语句描述的“过程”。这个程序仅需要产生以下三行，它们给出了作者姓名和地址，其形式是：

```
DANIEL D. MCCRACKEN
4 INNINGWOOD ROAD
OSSINING, NY 10562
```

我们将这三行写在程序中，这样，程序就不需要从卡片中将数据读入计算机了。这样做完全没有代表性（我们从来不可能写一个不读数据的程序），但是它使我们抓住程序设计的要领，而不用去纠缠一般初学者容易搞混的某些细节。

图 1.1 是完成上述任务的一个完整而正确的程序，是由计算机打印出来的（学完本章，你将要写一个适当的编码形式编写这样一个程序）。

```
IDENTIFICATION DIVISION. (标识部—包括程序标识,作者和编写日期等)
PROGRAM-ID.
    CHAPTER1.
AUTHOR.
    D D MCCRACKEN.
DATE-WRITTEN.
    5 FEBRUARY 1975.

ENVIRONMENT DIVISION. (环境部—包括输入输出节,指出文件名称及使用设备)
INPUT-OUTPUT SECTION.
FILE-CONTROL.
    SELECT LINE-OUT-FILE ASSIGN TO UT-S-PRINTER.

DATA DIVISION. (数据部—包括文件节和工作存储节,用来描述文件和工作区)
FILE SECTION.
FD LINE-OUT-FILE
    LABEL RECORDS ARE OMITTED.
01 LINE-RECORD      PICTURE X(19).

PROCEDURE DIVISION. (过程部—包括一些程序段和所有语句,用来表示文件的处理步骤)
WRITE-NAME-AND-ADDRESS.
    OPEN OUTPUT LINE-OUT-FILE.
    MOVE 'DANIEL D. MCCRACKEN' TO LINE-RECORD.
    WRITE LINE-RECORD.
    MOVE '4 INNINGWOOD ROAD' TO LINE-RECORD.
    WRITE LINE-RECORD.
    MOVE 'OSSINING, NY 10562' TO LINE-RECORD.
    WRITE LINE-RECORD.
    CLOSE LINE-OUT-FILE.
    STOP RUN.
```

图1.1 打印作者姓名和住址的COBOL程序

1-3 COBOL 程序的四个部分

一个 COBOL 程序由四个主要部分组成，它们是标识部，环境部，数据部和过程部。这四个部必须按照上述顺序出现在程序中。建议在两个部之间留一空行，但这并不是必需的。空行可出现在所希望的任何地方，以改善程序的可读性（如果程序是用穿孔卡片输入的话，在卡片中，可以在希望之处插入一张空白卡片，以便形成一空白行）。边界和凹进（行首缩

进)规定将在1-5节中介绍。标识部和环境部,它们是随计算机机型而变化的,以后再作介绍。在你的头几个程序中,老师将会告诉你在这两个部中应当书写一些什么内容。

COBOL程序的数据部是用来描述程序所处理和产生的信息。在上例中仅有一个输出项,打印一行。但在一般情况下,通常都有输入数据,中间结果和各种输出。现在逐一介绍图1.1数据部中的五行。

第一行仅由DATA DIVISION(数据部)以及紧接其后的一个句号(“.”)组成。这一行总是这样写,毫无例外。除此之外,不能在这一行中出现任何其它符号。FILE SECTION(文件节)行也必须像上例中一样写出。一个节仅仅是一个部中的一部分,以后我们还要学习数据部的其他节,以及过程部中可能出现的节。

FD是“file description”(文件描述)的缩写,但不能把它写成“FILE DESCRIPTION”。和其它程序设计语言一样,COBOL语言的拼字规则是非常严格的,对各字出现的顺序也有严格的规定。LINE-OUT-FILE是作者给程序打印输出文件所取的名称。按数据处理术语,一个文件是记录的集合,记录是由相关的数据所组成。在我们的程序例子中,要打印的每一行都是一个记录,所以该文件是由三个记录所组成,每一行对应一个记录。对于其它例子,文件由一叠卡片组成,这些卡片由卡读机读入计算机,作为输入。在此情况下,每一张卡片都是一个记录。以后我们还要学习存放于磁带或其它存贮介质上的记录所组成的文件。

注意,LINE-OUT-FILE是作者给取的名。这个名称与DATA(数据),DIVISION(部),FILE(文件)和SECTION(节)这样一些字是不同的,在COBOL语言中这些字都有其特殊的含义,不能另作它用。这些字称为保留字。COBOL的保留字表请参见附录1。相对而言,保留字表是不变的,不因计算机而异。对于你所使用的计算机,总要提供保留字一览表。除了在COBOL规则中所说明的以外,不管为了什么目的,我们总要非常小心地避免使用保留字。

请注意,尽管FILE是个保留字,但和LINE-OUT-FILE(文件输出行)名中的FILE不同,它并没有破坏不准用FILE这个保留字作为文件名称这样一条规则。文件、记录和数据项命名的规则将在本章最后介绍。

数据部的第四行是文件描述体(FD)。它的写法应遵守COBOL的规则;标号记录将在第八章中介绍。在文件描述中还可能需某些其它子句。注意,在整个FD项目中仅有一个句号放在末尾,如果将句号放在第一行的末尾,COBOL编译程序将被搞混,拒绝编译你的程序。

数据部的最后一行是记录描述。01称为层号,层号的概念将在第三章中讨论。LINE-RECORD是组成文件LINE-OUT-FILE的一种记录名称。注意,虽然LINE(行)和RECORD(记录)是两个保留字,但LINE-RECORD(行记录)是一个合法的可以接受的记录名,这是因为COBOL编译程序将其作为一个具有11个字符的名称来处理。PICTURE(形象)X(19)子句用来描述记录:这个记录由19个字符组成,每一个字符可以是任何字母、数字或者你所使用的计算机中能够表示的其它符号。如果你要说明在记录中仅包含字母,那么可以写成PICTURE A(19)。如果你要说明仅包含数值数字,可以写成PICTURE 9(19)。在PICTURE字符中使用X描述的项称为字符项,它可以由字母、数字或特殊字符组成。