COBOL 程序设计

张令初等 编著

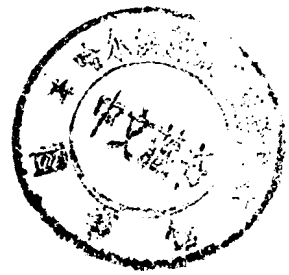
计算机应用基础教学系列丛书

华东理工大学出版社

上海市高校计算机应用数学丛书

COBOL 程序设计

张令初 主编



华东理工大学出版社

(沪)新登字 208 号

上海市高校计算机应用教学丛书
COBOL 程序设计
COBOL Chengxu sheji
张令初 主编
华东理工大学出版社出版发行
上海市梅陇路 130 号
邮政编码 200237
新华书店上海发行所发行经销
江苏常熟文化印刷厂 排版
上海东方印刷厂印刷
开本 787×1092 1/16 印张 19.5 字数 465 千字
1994 年 8 月第 1 版 1994 年 8 月第 1 次印刷
印数 1—14000 册

ISBN 7-5628-0483-4/TP·65 定价 15.80 元

上海市高校计算机应用教学丛书编委会

序

随着计算机硬件和软件的迅速发展，计算机在各行业中已得到普遍的使用，应用水平也不断地提高，计算机的应用能力已成为衡量科技人员和企事业管理人员素质的重要标志之一。

1990年上海市高等教育局决定建立上海普通高校非计算机专业学生计算机应用知识和应用能力等级考试制度，并于1992年3月组织了首次考试，以后每年都进行这样的考试。

为了进一步提高高校非计算机专业的计算机教学质量，上海市高等学校计算机教学协作组(非计算机专业)组织编写了这套"计算机应用教学"丛书。

本丛书的作者均是各高校长期从事计算机教学第一线的骨干教师，教学经验丰富，实践能力强。

本丛书的主要对象是高等学校非计算机专业的学生，也可作为科技人员、管理人员计算机应用知识和应用能力的培训教材和自学参考书。

热忱欢迎广大读者对本丛书提出宝贵意见。

上海市高校计算机教学协作组

1994.1

前　言

COBOL语言是用于数据处理的一种高级程序设计语言，在金融、商业、财会和企事业事务管理中得到广泛的应用。许多用COBOL语言开发的应用系统均在大、中、小型和微型计算机中投入运行。COBOL语言自身还在不断地发展。自1959年第一个COBOL文本问世以来，不断地有新的版本推出，以适应迅速发展的计算机应用的需要。

本书以语言和程序设计并重，含大量的程序例题和程序作业，相信读者学了本书后将会具有一定的程序设计能力，能参加应用系统的开发工作；同时也为读者将来进一步深层次地掌握COBOL语言打下良好的基础。

COBOL的应用特别强调数据文件的使用，本书的编写充分重视了这一点，并把"数据文件"一章提前进行介绍。此外，本书把相关的内容尽量放在同一章内介绍，以减少条块，便于查阅。然而，在具体教学和学习过程中，仍可按内容的轻重缓急来组织教学和学习。

本书由四位多年直接从事COBOL语言课程的讲授和上机实习指导的教师参加编写。他们在具体的教学实践中积累了丰富的经验和心得体会。他们尽力把这些宝贵的财富体现在本书中。我们相信，对读者来说这些都是十分有用的。有一种说法，认为COBOL语言十分难学。其实不然。凡学过COBOL语言的人最后都会感到，在开始时，编制COBOL程序似乎有点繁琐，但经过一定阶段后，就会感到十分自然、十分规范和十分便于使用。

全书共八章。第一、七、八章由潘秋荣编写，第二、五章由黄俊民编写，第三章由林琦编写，第四章由林琦、张令初编写，第六章由张令初编写。全书请瞿彭志审阅，由张令初最后修改、补充定稿。

最后，恳切希望从事COBOL语言教学和实际工作者以及广大读者，对本书不足之处不吝批评指正。

编　者

目　录

1 COBOL语言的基础知识

COBOL语言是一种计算机程序设计语言，它和其他高级语言一样，有发展过程、语言特点及适用范围等。本章将简要介绍COBOL语言的历史背景、特点、程序结构及书写格式等内容，并通过简单程序实例的介绍，使初学者对COBOL语言有一个初步的了解。

1.1 程序设计语言

在人类社会中，人与人之间要进行对话，需要通过一种双方都能接受的语言，有了一种共同语言，人与人之间才能顺利地交换信息。人与计算机之间的对话，也要解决一个"语言"问题。人们通常所用的对话语言，计算机是不懂的。例如，当我们将X*Y这一信息输入计算机后，计算机是不会懂得它的含义的，当然，也就不可能实现将X和Y相乘。

由于计算机自身装置的缘故，它只能接受由"0"和"1"组成的信息。因此在设计计算机时，人们已经确定好以某一组由"0"和"1"组成的代码来代表计算机的某一个操作。正如用一组电报码可以代表一个汉字一样，已由计算机设计者们规定了代码与代表的对象之间一一对应的关系。

要计算机执行某一个操作，就要编写出一系列由"0"和"1"组成的代码，如：00111010、00100010、00000000等。这种计算机能够接受并执行的代码，我们称之为机器指令。每种计算机都有自己一套特定的机器指令。一条机器指令用来完成一个指定的操作，机器指令的集合称为机器语言。用机器语言写成的用以完成某一处理过程的一条条机器指令的集合就称为机器语言程序。

显然，用机器指令来编写程序是一件十分繁琐而枯燥的工作。要记住每一条指令代码和它的含义是十分困难的，用机器指令编出的程序直观性差，与人们习惯用的自然语言和数学语言差别太大，难学、难记、难写、难查、难改，给计算机的推广使用造成了很大的困难。人们习惯用的自然语言和数学语言，计算机不能接受，而计算机能接受的机器语言人们又不习惯。因此，人们设想去找出一种过渡性的语言，它既接近于人们的自然语言和数学语言，又能使计算机接受。

用形象直观的英语单词字头和数字代替繁琐的机器指令，就得到了汇编指令。汇编指令的集合就是汇编语言。例如前面的一条机器指令用Z80汇编语言记为：

```
LD A, (0022H)
```

这比前面那一串串"0"、"1"符号容易记忆得多。但由于汇编指令与机器指令一一对应，因此它也是随机而异，是一种面向机器的语言。使用汇编语言一定要熟悉所用计算机的硬件设置，否则就会感到十分困难，因此它不能被广大普通用户所接受。

50年代以来，创造了"程序设计语言"，它比较接近于人们的习惯语言，例如在COBOL

语言中，“ADD X TO Y”表示把X加到Y上去，又如“MOVE A TO B”表示把变量A中的值送到变量Y中去。显然，对这种写法人们是很容易理解的。这种“程序设计语言”比机器语言、汇编语言前进了一大步，为使用者提供了极大的方便。人们把指令代码语言称为“低级语言”，而程序设计语言就称为“高级语言”。但事实上，计算机并不能直接接受和执行用高级语言编写的程序。需要经过“翻译”，把用高级语言编写的程序（称为源程序），先翻译成由机器指令组成的目标程序，然后再让计算机去执行翻译好的机器指令。这个“翻译”不是由人担任的，而是由一个起“翻译”作用的“编译程序”来担任。人们事先将这个编译程序放到计算机内，然后由它对高级语言的源程序进行“翻译”。这样，人们就可以不必考虑源程序是怎样被翻译成机器指令的，甚至可以不必懂得计算机的机器指令，也可以不必懂得计算机的工作原理和内部结构，就能应用自如地操作计算机来进行科学计算或数据处理等工作。执行高级语言程序的过程如图1.1所示。

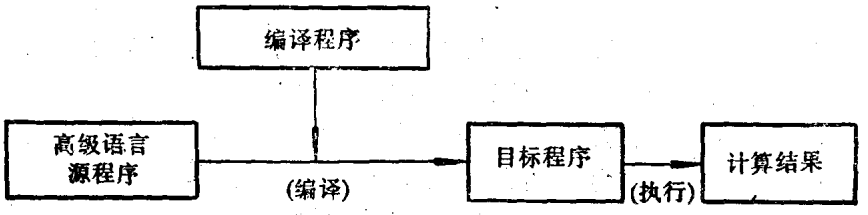


图1.1 高级语言程序的执行过程

目前，常用的程序设计语言有许多种，在使用上各有自己的长处。如：FORTRAN或PL/1语言常用于科学计算；COBOL语言适用于商业和经济管理领域中的数据处理；C语言主要用于计算机操作系统和系统实用程序以及需要对硬件进行操作的场合，它也可用于科学计算和管理领域；PASCAL语言是计算机专业较理想的结构化教学语言；BASIC语言则是较好的初学者入门语言等等。每一种高级语言都有相应的编译程序。例如，用COBOL语言编写的源程序只能用COBOL编译程序才能把它“翻译”成机器指令。用C语言编写的源程序则必须用C编译程序才能把它“翻译”成机器指令。

应当指出，利用高级语言编程序，必须先用编辑软件（如Edit、WPS等）输入和编辑你的高级语言源程序，然后由编译程序进行编译。要记住：计算机是不能直接执行源程序的，它只能执行经编译程序编译后生成的目标程序。

1.2 COBOL语言的历史背景

1959年5月，美国国防部在五角大楼召开了一次会议，目的是研究为商业数据处理中计算机的程序设计建立一种公共语言的愿望和可行性。来自政府机关、计算机制造商、用户及其他有关团体的代表们出席了会议。会上，几乎一致认为这个设想是必要的，也是可行的，并一致同意建立常设机构，以研究这种公共商业语言。这个会议称为COference on DAta SYstems Language，简称CODASYL，意为数据系统语言会议。经过多次商讨、修改，于1959年9月提出采用COBOL (Common Business Oriented Language) 这个名字，即通用商业语言。1959年12月正式提出了世界上第一个COBOL语言文本，次年4月

由美国政府出版局正式发表，因此取名为COBOL-60。后来，由CODASYL团体的执行委员会成立了一个维护委员会(Maintenance Committee)，负责收集并审查人们推荐的修改意见，对"COBOL-60"进一步扩充和完善，有了扩展版COBOL-61，并发表COBOL-61手册，为后来的版本提供了基础。

1965年美国出现了更完善的版本，即COBOL-65，直到1968年8月才由美国国家标准化协会(American National Standard Institute)，简称ANSI，通过并批准了这个语言的标准版本，并把它作为各计算机生产厂商的依循。这就是ANSI COBOL-68。1972年国际标准化组织(International Standard Organization)简称ISO决定把ANSI COBOL-68作为国际标准COBOL文本，即取名为ISO COBOL-72，该文本已为美、英、法、日等21个会员国承认。

1974年，美国ANSI又对COBOL-68作了较大的修改扩充，发表了ANSI COBOL-74文本。1978年ISO宣布美国的ANSI COBOL-74作为国际标准文本，即ISO COBOL-78。如今已有ANSI COBOL-85。随着科学技术的不断发展，必将还会有新的国际标准COBOL版本出现。

标准版本的出现，为COBOL语言的推广应用创造了一个有利条件。各国计算机厂商都纷纷以ISO COBOL-72(即ANSI COBOL-68)或ISO COBOL-78(即ANSI COBOL-74)作为设计软件的依据。

ISO COBOL-72和ISO COBOL-78均是由一个核心和若干功能模块组合而成。ISO COBOL-72只有七个功能模块，它们分别是表处理，顺序I-O，随机I-O，排序合并，报表编制，程序分段和库。ISO COBOL-78有相当大的改动，它由1个核心和11个功能模块组成：

核心(NUCLEUS)
表处理(TABLE HANDLING)
顺序I-O(SEQUENTIAL I-O)
随机I-O(RELATIVE I-O)
索引I-O(INDEXED I-O)
排序合并(SORT-MERGE)
报表编制(REPORT WRITER)
程序分段(SEGMENTATION)
库(LIBRARY)
排错(DEBUG)
程序间通讯(INTER-PROGRAM COMMUNICATION)
通讯(COMMUNICATION)

核心和功能模块再进行分级，1级低于2级，2级低于3级，0级表示空集。因此COBOL的最小子集是由1级核心，1级表处理，1级顺序I-O组成的。而COBOL的全集是由2级核心，2级表处理，2级顺序I-O，2级随机I-O，2级索引I-O，2级排序合并，1级报表编制，2级程序分段，2级库，2级排错，2级程序间通讯和2级通讯组成。ISO COBOL-78的结构见表1.1所示。

抽取不同的功能块及其不同等级，便可构成不同规模的COBOL语言文本。这就为计

表 1.1 COBOL-78 的结构

功能模块	等级		
核　心	1		2
表处理	1		2
顺序 I-O	1		2
随机 I-O	0	1	2
索引 I-O	0	1	2
排序合并	0	1	2
报表编制	0	1	
程序分段	0	1	2
库	0	1	2
排　错	0	1	2
程序间通讯	0	1	2
通　讯	0	1	2

算机厂商在各种不同规模的计算机系统上实现不同规模的 COBOL 编译系统提供了极大的方便。即在不同规模的计算机系统上配置了不同规模的 COBOL 编译系统。还应该说明，尽管 COBOL 语言标准化程度较高，但各国计算机厂商在实现它时还是有一定差别的。例如为适应本国国情，会在 COBOL 语言的字符集中增加一些其它符号(如日本的标准版本中有片假名)。本书作为一般教科书，具有入门性质，不可能介绍最高档 COBOL 语言。因此，用户在具体使用时，还应查阅该计算机系统的 COBOL 语言手册。

1.3 COBOL 语言的特点

计算机是处理数据的重要工具，在当今的信息时代，计算机更是一种不可缺少的办公自动化设备。为了针对不同领域能更有效，更方便地使用计算机，人们在不同的工作领域中常常使用不同的程序设计语言。这些程序设计语言，有些可能是通用性的，有些则可能是专用的。COBOL 语言是供数据处理用的一种计算机程序设计语言。除了商业之外，各种管理工作中都广泛使用 COBOL 语言。例如：统计、财会部门；作业调度、企业计划部门；人事管理、情报检索部门及银行、证券等金融领域等。

数据处理不同于科学计算，数据处理运算比较简单，算术计算少而逻辑处理多，数据间存在着一定的逻辑关系(数据项间有清晰的层次关系)，有大量的分类排序操作（按商品分类、按销售量排名次……)，输入输出量大，对报表打印有较高的要求等等。COBOL 语言正是针对以上特点所设计，其数据处理的方法和过程与人工处理的方法和过程十分相似，因此，一般的管理人员是比较容易理解和掌握 COBOL 语言的。

COBOL 语言是一种标准化的程序设计语言，具有较强的通用性。不同计算机厂商生产的计算机系统上所提供的 COBOL 语言版本，是 COBOL 语言标准的全集或一个子集。同一个 COBOL 程序只要作少量的修改(主要是程序中与计算机硬件设备有关的部分)，就

可以在不同型号的计算机上进行编译和运行，不必重新编写程序，这给用户带来了极大的方便。

COBOL 语言是一种接近于英语这一自然语言的程序设计语言。全部COBOL 语句都是用英语词汇来书写的。如把 A、B 两数相加，就用动词“ADD”，相应的语句为“ADD A TO B”或“ADD A B GIVING C”；数据的传送用动词“MOVE”，相应的语句为“MOVE X TO Y”表示将变量 X 中的值传送到变量 Y 中。同时 COBOL 语言中的书写规则也尽量与英语一致。

另外，COBOL 语言的程序格式固定、结构严谨。每个程序都有四大部分(称为部) 组成，每个部又可分为若干个节和段，层次分明。且每个部分均有较固定的内容，这对一个初学者来说，就比较容易通过模仿别人程序中的有关部分，从而比较快地写出自己的 COBOL 源程序。

COBOL 语言的不足之处是书写起来程序冗长。程序无论大小简繁，一律都要写齐四大部分，并对每个部进行一些必要的定义和说明。

1.4 简单的 COBOL 程序介绍

为了使初学者从一开始就能了解 COBOL 语言源程序的组成以及它的书写格式，建立起一个整体的 COBOL 语言源程序概念，下面先介绍两个简单的 COBOL 语言源程序。

【例 1.1】

```
IDENTIFICATION DIVISION.                (标识部)
PROGRAM-ID. EXAMPLE11.                  (程序标识段)
ENVIRONMENT DIVISION.                   (设备部)
DATA        DIVISION.                   (数据部)
PROCEDURE   DIVISION.                   (过程部)
BEGIN.                                  (段  名)
    DISPLAY  "HOW DO YOU DO!".
    STOP RUN.
```

该程序是一个最最简单的 COBOL 语言源程序。程序的目的是使计算机在指定的外部设备(终端显示器)上显示出：

HOW DO YOU DO!

这样一串字符，然后停止运行。这一操作的过程是由程序的过程部 (PROCEDURE DIVISION)的命令来完成的。程序中“BEGIN”是段名，它下面包含有两个句子，每个句子都以句点“.”和空格结束。其中第一句为显示语句 DISPLAY，第二句为程序停止执行语句 STOP。

【例 1.2】

```
IDENTIFICATION DIVISION                 (标识部)
PROGRAM-ID     EXAMPLE12.               (程序标识段)
ENVIRONMENT    DIVISION.                (设备部)
DATA           DIVISION.                (数据部)
```