

经济信息学 (二)

COBOL入门

〔联邦德国〕 H·R·汉森 著

中国人民大学出版社

经济信息学 (二)

COBOL 入门

〔联邦德国〕H·R·汉森 著

信明堂 译 尹怀邦 校

中国人民大学出版社

WIRTSCHAFTSINFORMATIK II
EINFÜHRUNG IN COBOL

Hans Robert Hansen

Gustav Fischer verlag "Stuttgart"

New York II: 1979

经济信息学 (二)

COBOL 入门

(联邦德国) H. R. 汉森 著

信明堂 译 尹怀邦 校

中国人民大学出版社出版
(北京西郊海淀路39号)

中国人民大学出版社印刷厂印刷
(北京鼓楼西大街石桥胡同61号)

新华书店北京发行所发行

开本: 850×1168毫米32开 印张: 4.875

1983年11月第1版 1983年11月第1次印刷

字数: 115,000 册数: 1—11,700

统一书号: 13011·26 定价: 0.62元

译者的话

这本《COBOL入门》(经济信息学〔二〕)系联邦德国的函授教材,作者在函授大学及杜伊斯堡综合大学的教学活动中使用多年。该书在列入联邦德国Gustav Fischer出版社编纂的《经济学基本知识:企业经济学》丛书出版之前,作者又作了进一步的修改。书中对于COBOL语言的概况和文件处理以及复杂的COBOL语句都有繁简适当的介绍。该书叙述扼要并且编排合理,不失为一本较好的进阶性读物。该书可供我国从事经济信息处理的教学和科技人员、大专院校有关专业的师生、企事业单位的经济管理干部及其他有关人员参考。原书还附有作业手册一本,按顺序逐条解释了书中出现的重要概念并有配合各章节内容的练习题及标准答案,国内暂缺,因此只好删去书中的“练习,见作业手册习题××”等字样。

本书由中国人民大学外国经济管理研究所信明堂翻译,尹怀邦校订。限于译校者的水平,错误和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

目 录

引 言	1
第一章 程序框图技术与简单的COBOL语句	7
第一节 由任务到程序	7
一、问题分析	7
二、程序框图	8
三、COBOL程序的编码、穿孔、翻译和执行	24
第二节 COBOL语言的元素	28
一、COBOL语言的字符组	29
二、COBOL语言的字	30
三、COBOL表示法	40
四、标点规则	43
第三节 COBOL程序的结构	43
一、标识部的结构	44
二、设备部的结构	46
三、数据部的结构	51
四、过程部的结构	57
第四节 若干基本的COBOL语句及其应用	59
一、简单的数据输入和数据输出	60
1. 输入指令 ACCEPT	60
2. 输出指令 DISPLAY	61
二、停止指令 STOP	62
三、传输指令 MOVE	63
四、若干控制语句	65
1. 转移指令 GO TO	65

2. 判定指令IF	67
五、算术语句	74
1. 加法指令ADD	74
2. 减法指令SUBTRACT	80
3. 乘法指令MULTIPLY	82
4. 除法指令DIVIDE	85
六、第四节的练习程序	87
第二章 文件处理及复杂的COBOL语句	97
第一节 文件描述语句	98
一、FD栏的填写	98
二、记录描述	102
三、文件分配	102
第二节 文件处理语句	103
一、打开指令OPEN	103
二、关闭指令CLOSE	105
三、读指令READ	107
四、写指令WRITE	109
第三节 工作存储节中的数据描述	113
一、PICTURE子句	115
二、USAGE子句	121
三、VALUE子句	122
四、BLANK-WHEN-ZERO子句	122
五、第二节和第三节的练习程序	123
第四节 复杂的COBOL语句	128
一、计算指令COMPUTE	128
二、检验指令EXAMINE	131
三、执行指令PERFORM	132
四、出口指令EXIT	134
五、判定指令IF的扩展	138
第五节 表处理梗概	141
参考文献	146

引 言

通过这门课程您将学会一种高级程序设计语言，这种语言特别适合用来表示下达给电子数据处理设备以解决商业问题的指令。这就是 COBOL (Common Business Oriented Language)，也就是一种通用的、面向经济的语言，几乎所有的制造厂商为给电子数据处理设备编制程序都同样需要它。

面向机器的程序设计语言 (ASSEMBLER) 或多或少都要适应一定的电子数据处理设备的技术特性，而高级程序设计语言则无论在其结构上还是在其使用上在很大程度上主要是与需解决的问题有关。用于数学和技术目的的语言，例如FORTRAN或者ALGOL，都是建筑在对问题的算法说明方式的基础上，其符号大都依靠数学的公式语言，而且有许多预编程序形式的高等数学运算。面向管理问题的程序设计语言只在有限的范围内才包括这样一些用于代数计算的宏指令，这就是说，需要时这些指令须作为子程序自行编码。与针对数学和技术应用而设计的语言相比较，象COBOL这样的商用语言有一点的确是十分突出的，即它具有处理大量数据的语言单元而且对各式各样流行的输入输出装置都可给予支持。

已安装的全部电子数据处理设备中大约有百分之八十至九十都应用于经济及管理部门，而且大量数据处理任务始终主要是由这些设备承担的，基于以上事实我们即可说，COBOL是世界上最常使用的一种程序设计语言。就德意志联邦共和国范围内而言，狄波尔特 (Diebold) 电子数据处理咨询公司通过典型调查证明，中型电子数据处理设备有38%、大型电子数据处理设备有50%的

新执行的程序是用COBOL编写的。其次，中型电子数据处理设备要数ASSEMBLER（占程序的29%），大型电子数据处理设备则是PL/1（占程序的32%）较为常用。

在相当大程度上以英语日常用语为根据的COBOL，它的实用意义并未因新语言PL/1（Programming Language 1）的出现而有所降低，尽管这种新的程序设计语言不仅适用于解决商业问题也适合用来解决数学和技术问题。由于PL/1的语言范围很广，这就形成了在设计从时间和存储位置的需要方面来说，都可提供有利的目标程序的翻译程序时的特殊困难，以至迄今这种语言的使用还几乎是仅仅局限于IBM 电子数据处理设备用户这样有限的范围内。目前只有很少几家数据处理设备制造厂商拥有有效的翻译程序。此外，对使用这种语言持犹豫不决态度很可能是顾虑到PL/1这种语言尚未标准化，而且也不能指望近期就可实现标准化。与此相反，COBOL这种唯一的面向经济的高级程序设计语言已经标准化，而且其语言标准总是适应信息技术的最新发展，并得到相应地充实。因为下面的论述要涉及到这些约定，所以有必要在本教材的前面，摘引标准委员会的规定前提如下：

认可（英文）

《凡有意于复制COBOL报告书和说明书的全部或部分以采用这个报告书中的概念，作为训练教材的基础，或任何其它目的的组织机构，都允许这样做。但请所有这些机构也把本约定内容重印出来，作为文件引言的一部分。如果只引用一小段，如象在书评文章中所引述的那样，则请在引用时说明来源于COBOL字样，而毋须抄录本约定的全文。

COBOL是一种工业语言，它不是任何公司或公司集团、任何机构或机构集团的所有物。

关于这个程序设计系统及语言的精确性和作用，任何倡议人

或COBOL委员会都没有明确地或暗示地作过保证。而且，任何倡议人或COBOL委员会对这方面的有关问题是概不负责的。

把COBOL维持下去的一些步骤，都已经确立。有关建议改变这些步骤的询问事项，都应同数据系统语言会议的执行委员会联系。

这个文件里采用的具有版权的材料的作者及版权所有者，都曾特许在COBOL说明书中采用本材料的全部或一部，这些特许是指允许在程序设计指南或类似的出版物中复制和使用COBOL说明书。这些创始者是：

FLOW-MATIC (Sperry Rand 公司的商标)，UNIVAC (通用电子数字计算机) (R) I 型和 II 型的程序设计，数据自动化系统，1958年、1959年由Sperry Rand公司获得版权；

国际商用机器公司代号为F28-8013商用翻译程序，该公司于1959年获得版权。

代号为DSI27A5260-2760的全自动编译技术 (FACT)，由Minneapolis-Honeywell公司于1960年获得版权。

为了理解本门课程所讨论的内容，读者需要掌握一些有关电子数据处理设备的结构及操作方式方面的基础知识。只要具备象在《经济信息学》(一)——“企业数据处理入门”或在其它电子数据处理的入门性教科书中一般所介绍的那些知识就可以了。

从教学法的考虑出发，我们对本门课程的选材和编排尽可能使您无须听讲和练习即能独立地自学。本教材多年来一直为哈根函授大学、杜伊斯堡综合大学和维也纳经济学院在其教学实践中所采用，在使用过程中对它进行了科学检验，并在所获得认识的基础上对本书作了些改写、充实和提高。

在哈根函授大学，为了教学工作把《经济信息学》(一)、(二)两个分册的全部内容划分成了五个教学单元。本书出版时在结构上也保留了这种划分，因为这种划分会使您易于自学。

《经济信息学》(二)——《COBOL入门》包括两个单元。

这两个单元只能向您介绍COBOL的一些基础知识。我们的目的不在于论述这种语言的所有细节和一切精华,而主要打算使您首先熟悉一种和实际相关的高级程序设计语言的结构,并获得为完成经济任务而为电子数据处理设备设计程序中对问题的理解能力。在您认真读过这两个单元之后,一定可以理解和使用任何一种COBOL手册,并通过进一步的练习而能够独立地使您的程序设计知识臻于完善。只有不间断的、实际的使用,对您来说COBOL才能成为“日常用语”!

学习本册书一般约需要60个学时。所需学习时间取决于您已掌握的知识与您个人的学习速度。

作为《经济信息学》(一)、(二)两个分册的补充教材还有一本作业手册。该手册中有一个词汇表,按字母顺序解释了书中出现的最重要的那些概念。此外,里边还有80余道附标准答案的练习题,可供您检查自己的学习效果之用。通过课文中的提示,届时将提醒您注意应从何处入手去解这些题。另外,您在该手册中还会看到一些习题,这是函授大学学员在上一个学年读完各教学单元后必须处理并寄来请求订正的。这些习题也给出了标准答案。

假如您能注意下列提示和建议,您学起手头这本教材的内容来就会容易些:

1. 在本书的最后您会发现有一份参考文献选目。只有当您在自学课文中出现了不明白之处时,才有必要阅读这些著作。当然,一般说来并不要求购置这些书。
2. 本教材的各章节是相互衔接的,因此您最好按给出的顺序学习。如果您越过某些章节,恐怕就不得不估计到会遇到理解上的困难,因为这样做的结果就打乱了学习进程并破坏了由浅入深、循序渐进的原则。

3. 本教材的每一个单元都有其特别的教学目的（在每一章的开头提出），它能使您易于明确各单元研读的方向，并使您能够判断出是否实现了谋求的学习进程。
4. 要想收到比较好的学习效果，取得较高的学习成绩，就必须复习。因此，那些特别重要的地方还要借助实例适当地加深理解。此外，您最好拿出约四分之一可以利用的学习时间来，通过对教材的反复的仔细阅读来巩固学到的知识。
5. 正如我们已提及的，书中插进了一些对练习题的提示。在您继续往下自学课文之前，最好把作业手册中的习题作为对自己的检查及时处理完。这些习题都是与正在论述的内容相配合的，并能保证您经常的温故知新。
至于您对某个习题求出的答案与作业手册给出的标准答案不一致这种情况，有下述各种可能性：
 - 您的答案与给出的标准答案相似，因此按意义来讲也是正确的。—此时您可以继续往下自学课文或开始处理下一个习题。
 - 根据给出的答案您发现了错误或理解上的缺陷。—则请再仔细地重读一遍该习题前面的节段。当您给出的答案已完全理解之后，再请往下自学课文或转入处理下一个习题。
 - 您自己也无法解释为什么给出的答案与您得出的不一样。—请您再详细地钻研一下前面课文中相应的段落，（甚至还要研读前面的若干段）。而如果这样做了之后不懂之处仍未得到解决，请与本书作者联系。
6. 本书中有两个完整的习题课（分别在第一章第四节和第二章第三节）。借助给出的习题，在图示程序流程图以及用COBOL为其编码时，您最为实际使用您已获得的知识。对可想象得到的标准答案都作了说明。
7. 修完COBOL程序设计这门课程一般约需60个学时。已经证明，每天的学习时间限定在1至2小时比较合适，其中最好

用一刻钟或半小时复习一下前一天所学过的内容。

倘若您无论是复习还是为了自我检查而解习题都不是独自一人，而是在一个由 3 至 5 人组成的学习小组内进行的话，肯定会促进您对问题的理解，并使您对自己学习成绩的估价更为可靠。

在此，谨向曾对这本入门性程序设计教程的完成作出贡献的全体同人致以衷心的感谢。尤其要感谢 艾 尔恩斯特-伏尔克·凯瑟先生，他曾于1976年和我一道为函授大学编写了这本教材的第一个版本（那本书的内容比现在这本更广泛）。凯瑟先生也参加了这个彻底修改过的缩写本的校订工作。此外还要向我的同事们致谢，他们是G·加布里尔、B·麦耶、G·缪勒、B·普 斯凯勒和K·施勒德以及杜塞尔多夫的H·霍普曼先生，他们为本书提出许多重要建议并审阅了全部修订之处。我还要特别向参加本课程学习的许多函授大学学员及教师们致谢，在多年的试用中他们都给予了不少关键性的指导，使我有可能会对本书加以修改提高。

汉斯·R·汉森

第一章 程序框图技术与简单的 COBOL语句

〔教学目的〕

- 通过本章的学习应能够：
- 图示信息系统的数据流；
 - 用程序流程图描述信息系统中数据处理操作的流程；
 - 系统地编制应用程序；
 - 将一写在预先印就的表格（编码表）上的COBOL程序在程序卡片上穿孔；
 - 说明一电子数据处理设备中COBOL程序的翻译和执行的工作步骤；
 - 叙述对所有COBOL程序都同样适用的程序结构；
 - 说明编写COBOL程序时必须注意的形式规则；
 - 掌握基本数量的COBOL语句，利用这些语句编写出简单的程序。
-

第一节 由任务到程序

一、问题分析

如果要求用电子数据处理设备完成一项任务，那么事前绝对有必要作某些考虑，其中包括：确定使用哪些数据作为输入，以得到期望的输出；分析一下采用哪些方法来解决这个问题。

任何一项数据处理任务都可粗略地分解为输入—处理—输出这样几种操作，这即是说，一切子任务都可归入上述这一综合任务之一。所谓处理，就是由输入数据制造出期望的结果的所有行动规则。输入数据要与某种适合机器处理数据的形式相符合。这同样适用于处理的行动规则和输出数据。

因此，编制程序的第一步就是描述输入和输出数据以及处理规则的格式化。

数据描述

为了能够用电子数据处理设备处理现有的数据（输入数据）并得出新数据（输出数据），我们把它分成形式上的结构单元，其实质内容则称为数据的值。数据描述就包括规定结构单元和——如果可能——确定数据值。对所有的输入和输出数据都必须作出数据描述。

具体来说，在数据描述中应作下述各项说明：

- 各数据项的长度及内容；
- 数据的表示形式（亦即数据应表示为二进制或十进制还是字母等形式）；
- 记录的长度和块因子；
- 文件的名称和（数据）结构。

处理规则

在处理规则中要确定针对各个应用情况的解法。这些解法可以用词语也可借助程序框图来表示。对处理规则的规定往往只能用于某一特殊问题，以至根本不可能作出一般的结论。

二、程序框图

数据流程图

在问题分析中形成的思想（输入—处理—输出）可以综合地

在数据流程图上表示出来。绘制这种流程图时我们使用德国工业标准 66001 号规定的符号（参见图 1）。一张数据流程图主要由数据处理标记、数据载体标记和流线标记（箭头）构成。另外有些标记，如“连接点”和“注释”是为了使流程图的结构更为一目了然。数据载体标记既可标记当时的数据载体，而且结合流线的使用也可标记数据的输入、转换存储或输出。一般情况下数据流程图表示的是机器的处理过程，但它也可以表示人工操作。

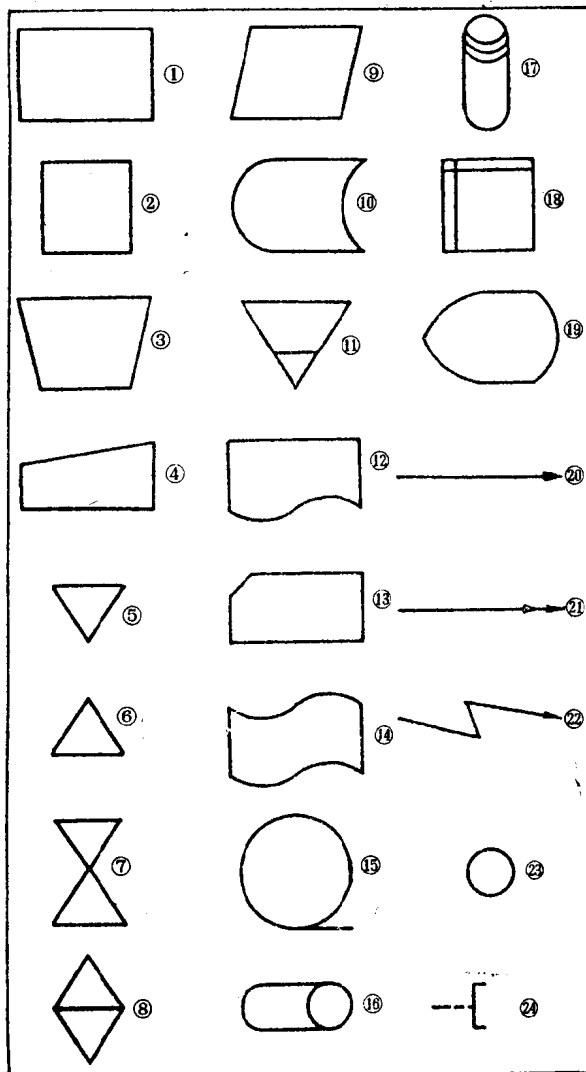
数据流程图应包括如下内容：

- 输入、输出文件的数目和内容；
- 所使用的数据载体的种类及型号；
- 输入数据的来源和输出数据的使用；
- 文件的处理顺序（如果预先规定有一定的顺序，则它必须可识别得出）；
- 全部处理规则。

假如看一下这样来表示的数据流程图，就可以从中推知利用电子数据处理设备解题时由数据输入经处理直至数据输出的各个阶段（以及处理步骤的简短文字说明）。但是您从中却看不出哪些计算运算具体应按什么顺序进行。而为了使其成为可能，则必须绘制另一张图，即程序流程图。

程序流程图

程序流程图（缩写为PAP）是利用电子数据处理设备解一给定问题的解题途径的图示法。这种图包括全部可供选择的操作可能性和特殊情况并可以用作程序编码的附件。PAP标记有固定标准（德国工业标准66001号）。这些标记通过它在总图内的形状和位置指明一定的操作，另外也说明这些操作应以何种顺序进行。



- ① 一般处理
- ② 执行辅助功能
- ③ 手动插入
- ④ 手动输入
- ⑤ 混合
- ⑥ 分开
- ⑦ 混合、分开并行
- ⑧ 分类
- ⑨ 数据载体
- ⑩ 由数据处理设备的控制器控制的数据载体
- ⑪ 不受数据处理设备的控制器控制的数据载体
- ⑫ (标准、规范等一类的)文件
- ⑬ 穿孔卡
- ⑭ 穿孔纸带
- ⑮ 磁带
- ⑯ 磁鼓存储器
- ⑰ 磁盘存储器
- ⑱ 矩阵存储器
- ⑲ 显示
- ⑳ 流线
- ㉑ 数据载体的传送
- ㉒ 数据传输
- ㉓ 连接点
- ㉔ 注释

图1 德国工业标准66001号规定的数据流程图用符号

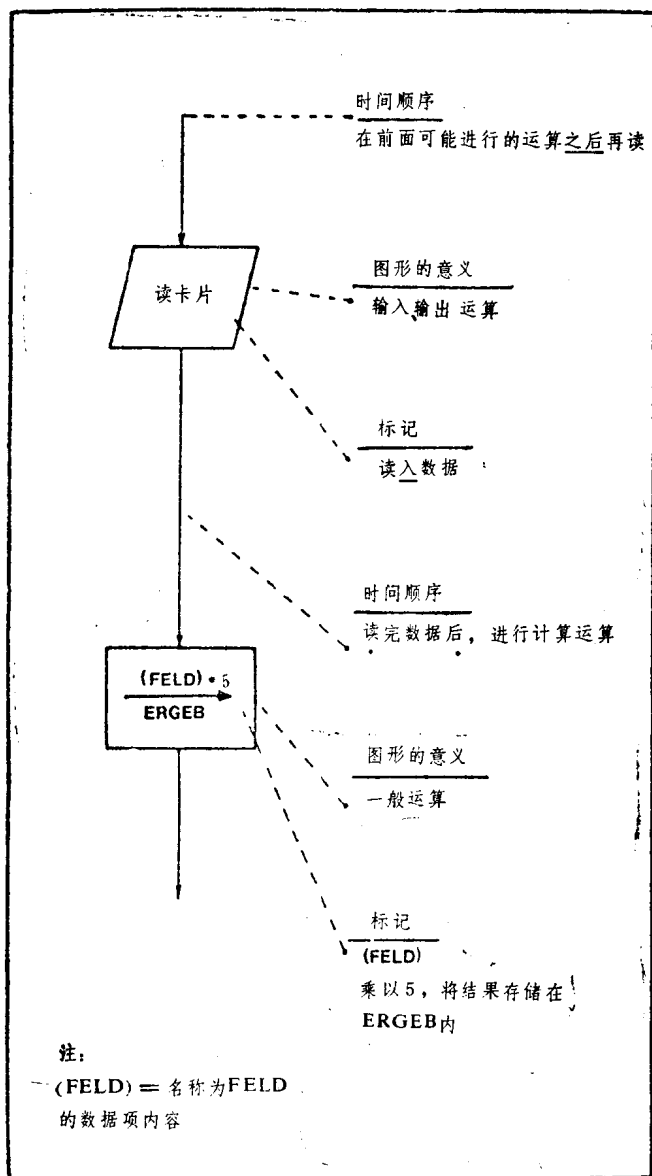


图2 程序流程图设计原则