

COBOL 语言

(上)

谭浩强 编著

清华大学出版社

内 容 提 要

本书是一本通俗而详细的 COBOL 语言教材, 根据 ANSI COBOL 1974 标准的规定, 介绍了 COBOL 语言及其程序设计。作者针对初学者所遇到的问题, 对各部分内容作了较好的安排。本书的叙述通俗易懂、循序渐近, 例题丰富, 使初学者容易理解, 是一本学习 COBOL 的入门书。为了适应不同读者的需要, 本书对表处理的位标法、SEARCH 语句、以及磁带文件和磁盘文件也作了较详细的介绍。它是作者“BASIC 语言”和“FORTRAN 语言”的姊妹篇, 可作为大专院校师生、企事业单位管理人员、计算机程序设计人员学习 COBOL 的教材。也可供具有高中以上文化程度的读者自学。

COBOL 语言 (上)

覃浩强 编著

清华大学出版社出版

北京 清华园

轻工业出版社印刷厂排版

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 787×1092 1/16 印张: 13 1/4 字数: 339 千字

1984年2月第1版 1984年2月第一次印刷

印数: 1-60,000

统一书号: 15230·94 定价: 1.50元

目 录

上册

绪论——关于电子计算机的基本知识	1
§ 1. 电子计算机的用途	1
§ 2. 电子计算机的结构	2
§ 3. 机器语言和高级语言	3
习题	4
第一章 关于 COBOL 的初步知识	5
§ 1. 企业中的数据处理	5
§ 2. COBOL 语言的特点	5
§ 3. COBOL 的发展概况	6
§ 4. 最简单的 COBOL 程序介绍	7
§ 5. COBOL 的程序结构	8
5.1 部	8
5.2 节、段	9
5.3 句子、语句和子句	10
5.4 描述体(描述款)	10
§ 6. COBOL 源程序的文件格式	11
§ 7. 源程序输入计算机的方式	15
§ 8. COBOL 与字符 COBOL 字	16
8.1 COBOL 字符	16
8.2 COBOL 字	17
§ 9. 数据名	17
9.1 数据名的概念	17
9.2 数据名的定名规则	18
§ 10. 常量	19
10.1 数值常量	19
10.2 非数值常量	19
10.3 表意常量	20
§ 11. COBOL 源程序的文件格式	21
11.1 层次的概念	21
11.2 记录和文件的概念	23
习题	24
第二章 过程部 (PROCEDURE DIVISION) 初步——最基本的过程部语句	26
§ 1. 引言	26
§ 2. 加法语句 (ADD 语句)	27

§ 3. 减法语句 (SUBTRACT 语句)	30
§ 4. 乘法语句 (MULTIPLY 语句)	31
§ 5. 除法语句 (DIVIDE 语句)	32
§ 6. 四种算术语句的小结	34
§ 7. 计算语句 (COMPUTE 语句)	36
§ 8. 传送语句 (MOVE 语句)	39
§ 9. 接收语句 (ACCEPT 语句)	41
§ 10. 显示语句 (DISPLAY 语句)	42
§ 11. 转向语句 (GO TO 语句)	45
§ 12. 条件语句 (IF 语句)	47
12.1 关系比较符	48
12.2 比较规则	48
12.3 流程图介绍	49
12.4 IF 语句的两种基本形式	50
12.5 IF 语句的一般格式	53
12.6 IF 语句应用举例	53
§ 13. 读语句 (READ 语句)	54
§ 14. 写语句 (WRITE 语句)	58
§ 15. 打开语句 (OPEN 语句)	63
§ 16. 关闭语句 (CLOSE 语句)	63
§ 17. 停语句 (STOP 语句)	64
习题	66
第三章 标识部和设备部	70
1. 标识部 (IDENTIFICATION SECTION)	70
2. 设备部 (ENVIRONMENT SECTION)	71
2.1 设备部的一般格式	71
2.2 配置节 (CONFIGURATION SECTION)	72
2.3 输入输出节 (INPUT-OUTPUT SECTION)	73
习题	74
第四章 数据部 (DATA DIVISION) 之一	76
§ 1. 概述	76
1.1 数据部的作用	76
1.2 数据的层次和层号	76
1.3 数据部的结构	78
§ 2. 文件节 (FILE SECTION)	78
2.1 文件节的作用	78
2.2 文件描述	79
2.3 记录描述	79
2.4 数据项描述	79
2.5 文件节的书写格式	80

2.6 举例	80
§ 3. 字型子句 (PIC 子句)	81
3.1 数值型数据的描述	82
3.2 字母型数据的描述	85
3.2 字符型数据的描述	86
3.4 编转型数据的描述	91
3.5 PIC 子句小结	98
§ 4. 工作单元节 (WORKING-STORAGE SECTION)	103
4.1 工作单元节的作用	103
4.2 初值子句 (VALUE 子句)	103
§ 5. 长城图	104
§ 6. 程序举例	108
习题	116
✓ 第五章 过程部之二——过程部语句的较高技巧	120
§ 1. 传送语句 (MOVE 语句) 的较高技巧	120
1.1 各种类型数据之间的传送 传递规则.	120
1.2 组合项的传送	123
1.3 对应传送 (带 CORRESPONDING 子句的 MOVE 语句)	124
§ 2. 算术运算语句的较高技巧	130
2.1 四舍五入处理 (ROUNDED 子句)	130
2.2 长度溢出处理 (ON SIZE ERROR 子句)	132
2.3 对应项间的运算 (带 CORRESPONDING 子句算术的运算语句)	134
2.4 除法语句中的余数子句 (REMAINDER 子句)	135
§ 3. IF 语句的较高技巧	137
3.1 IF 语句的嵌套	137
3.2 关系表达式条件	140
3.3 符号条件	141
3.4 类型条件	141
* 3.5 条件名条件	144
3.6 复合条件	148
§ 4. 程序举例	150
* § 5. 字符串连接语句 (STRING 语句)	156
* § 6. 字符串分解语句 (UNSTRING 语句)	158
* § 7. 检测语句 (INSPECT 语句)	161
* § 8. 转换语句 (TRANSFORM 语句)	164
习题	165
第六章 过程部之三——执行语句 (PERFORM 语句)	169
§ 1. 执行语句的作用	169
§ 2. 执行语句的最基本的形式	170
§ 3. 执行语句的优先规则	172

§ 4. 使用执行语句多次执行同一个语句序列.....	176
§ 5. 执行语句的较复杂的形式.....	173
§ 6. 执行语句的多重循环形式.....	182
§ 7. 几种形式执行语句的比较.....	184
§ 8. 出口语句 (EXIT 语句).....	185
§ 9. 程序举例.....	186
习题.....	203

下册

第七章 数据部之二——数据部的较高技巧.....	1
第八章 子程序.....	26
第九章 表的建立和查找.....	41
第十章 磁带文件和磁盘文件.....	78
第十一章 排序和合并.....	139
第十二章 程序的编译、运行和提高程序质量的方法.....	155
附录.....	182

绪 论

—关于电子计算机的基本知识

§1. 电子计算机的用途

从1946年出现第一台电子计算机以来,在短短的三十多年中,计算机的研究、生产和使用以迅猛的速度发展着。它已成为当今世界上最重要、最先进的一种计算和控制的工具。目前,计算机已深入到人类生活中的几乎一切领域(工业、农业、国防、教育、卫生、商业、交通以至家庭生活等方面)。据估计,应用计算机的领域已达到五千多个。

计算机的用途,可以归纳为以下几个方面:

(1) 科学计算,即纯数值计算。例如人造卫星轨迹的计算、水坝应力的计算、房屋抗震强度的计算等。上海文化广场的钢架屋顶,要计算钢管的拉力张力,需要解算包含107个未知数的联立方程,用手摇计算机需100个人算八个月,而用电子计算机十几分钟就得出精确的结果。

(2) 数据处理和信息加工。有些任务计算公式并不复杂,但需要处理的数据量很大。例如银行业务、商业往来帐目、企业管理中报表的统计分析等。可以利用计算机对大批数据进行加工、分析、处理,进行工农业产品的合理分配,工业企业各种计划的编制,企业成本核算等。

国外一些银行已采用计算机记帐、算帐,把成千上万的出纳、会计、审核员从繁琐枯燥的计算中解放出来。如纽约和东京、巴黎等地间支付一笔帐目,一分钟即可办完。顾客到商店买东西不必带钱。只要带银行的信用卡片,送入商店的计算机的一个终端设备中,即可验明卡片的真伪,查出存款的数目,在自动减去货款后,将卡片退还顾客。

(3) 用于过程控制,特别是工业、交通的自动控制。如用计算机控制发电,控制锅炉的水位、温度、压力,可使发电厂多发电。一个由计算机控制的钢厂,年产量一千万吨,只需一万名工人,而且质量大大提高。计算机广泛用于工业,为生产和管理实现高速化、大型化、综合化和自动化创造了条件。

美国新研制的巡航导弹,就是在导弹内安装了微型计算机,控制导弹自动从低空飞向几千公里外的目标,误差不超过几十米。国防上用计算机使火炮自动瞄准,雷达自动跟踪等。

(4) 计算机辅助设计。利用计算机帮助人们进行产品的设计。可以加快设计过程,缩短产品的研制周期。例如,过去设计一架飞机,从确定方案到出全套图纸,不仅要花费大量的人力物力,而且要花费两年到三年的时间。采用电子计算机来辅助设计飞机,一般只需三个月,就能设计出一种新型飞机,提供全套图纸,而且计算精确。计算机辅助设计的方法已广泛应用于各行业,例如用于船舶、汽车、机械产品、大规模集成电路等的设计,甚至利用计算机设计计算机等。

(5) 利用计算机模拟人的智能,制造智能机器人,以代替人的部分脑力劳动。与计算机下棋,计算机能从失败中累积经验,一次比一次更“聪明”。可以利用计算机识别笔迹,辨别人的声音。人们只要口授一个计算程序给计算机,计算机即能“听懂”,并计算出结果……。

这方面的工作，还仅是开始，但将会产生深远的影响。

电子计算机的主要特点是：运算速度快、存储数据多、精确度高、具有记忆和逻辑判断的能力，而且它的内部操作全部都是自动控制进行的。它不仅大大节省人力，提高工效，而且有许多工作离开了计算机简直是无法完成的。

可以说，计算机的出现，是一个划时代的事件。有人把蒸汽机→电动机→计算机的出现称作三次工业革命。也有人把以蒸汽机和电动机为代表的工业革命称为第一次革命，即动力革命，它使人们从繁重的体力劳动中解放出来。把计算机的出现称为第二次革命，即信息革命，它解放了人们部分的脑力劳动。

一个国家计算机的装备情况、计算机的普及程度和应用情况，是衡量一个国家现代化程度的一个重要标志。可以设想，一个计算机装备落后，很少人懂得计算机的国家不可能是一个现代化的先进强国。目前，我国计算机的生产、装备和普及、应用情况都比较落后，有待我们迎头赶上。

§2. 电子计算机的结构

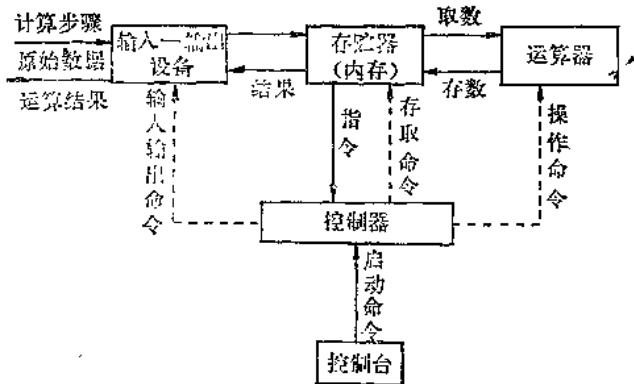
电子计算机的基本结构包括以下几个部分：

① 运算器。是进行运算的部分。它相当于人工计算中的算盘。

② 存储器。计算机必须事先将计算的步骤和有关数据存起来，然后按规定的步骤进行计算，计算过程中还要保存中间结果和最后结果。因此，计算机中必须有“存储器”，它是记忆装置。相当于人工计算中的纸和笔。

③ 控制器。由它操作计算机各部分按照程序的要求协调动作。它是计算机的“神经中枢”。控制器不断发出命令：什么时候取数，从什么地方取数，进行什么运算，算完后的结果送到那里等等。它相当于人工计算中的脑和手。

④ 输入和输出设备。只有上面三种设备，计算机还不能正常工作。因为要算题，人们必须事先把原始数据和规定的计算步骤送到计算机中去。而计算的结果又要由计算机输



图绪1 计算机各部分联系示意图

控制命令。在它的控制下，各部件按规定的顺序完成规定的动作。控制器是根据人们事先编好的程序发出命令的（该程序由输入设备送入存储器。由存储器根据程序的安排依次把进行某个操作的命令送给控制器）。

来。这种人和计算机联系的桥梁，称为计算机的输入设备和输出设备。常用的输入输出设备有：纸带输入机、电传打字机、宽行打印机、卡片读入机、终端显示器…等。

运算器和控制器合称为中央处理机（C.P.U）。计算机主机包括中央处理机和存储器（内存）。输入和输出设备称为计算机的外部设备（或外围设备）。

计算机各部分的联系见图绪1。图中虚线表示由控制器发出的

§3. 机器语言和高级语言

人和人对话需要通过语言，例如中国人之间谈话的用是中文。有了这共同语言，人之间才能顺利地交换信息。人和计算机之间的对话，也要解决一个“语言”的问题。人们通常所用的语言，计算机是不懂的。例如我们将“A + B”这一信息输入计算机，计算机不会懂得它的含义，当然也不会实行将A和B相加。

计算机只能接受由0和1组成的信息，例如一根纸带上有许多排信息，它们由“有孔”和“无孔”组成。“有孔”代表1，“无孔”代表0。在设计计算机时，已经确定好以某一组代码代表某一个操作。正如用一个密电码可以代表一个字一样，由计算机的设计者规定它们一一对应的关系。例如有的计算机以16个二进制数（0或1）组成一条指令。它可以由0和1组成各种排列组合，通过计算机中的线路变成电信号，让计算机执行各种不同的动作。

要机器执行一定的动作，就需要编写出一系列这样的由0和1组成的代码，如00001010、11011101、11000011、11011111等。这种计算机能接受的代码，称为**机器指令**。**所谓机器语言**是指机器指令的集合。用机器语言写程序就是要写出由一条条机器指令组成的程序。

显然，用机器指令写程序是一件十分繁琐枯燥的工作。要记住每一指令代码和它的含义是十分困难的，编出的程序直观性差，与人们习惯用的自然语言和数学式子差别太大，难学、难记、难写、难检查、难修改，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。人们设想，能否找出一种过渡性语言，它接近于自然语言和数学语言，而计算机又能接受。如写ADD，计算机就执行“加法”，写MOVE，计算机就执行一次“传送”的动作。

五十年代末，创造了“程序设计语言”，它不是由上述的一组0和1二进制数字组成的指令代码，而是由表示各种意义的“词”和数学式子按照一定的语法规则组成的，比较接近于人们的习惯语言。例如在COBOL语言中，以ADD A TO B表示“把A加到B上去”，又加以MOVE X TO Y表示“把变量X中的值送到变量Y中去”。显然，这种写法，人们是很易理解的。

这种“程序设计语言”比机器语言前进了一大步，为使用者提供了极大的方便。从机器语言到程序设计语言，计算机语言经历了由“低级”到“高级”的发展过程。指令代码语言（即机器语言）被称为“低级语言”，而程序设计语言是“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。需要有“翻译”，把用高级语言写的程序（称为源程序），先翻译成机器指令的程序，然后再让计算机执行机器指令。

这个“翻译”不是由人担任的，而是有一个起“翻译”作用的“编译程序”。事先将它放到计算机内，然后由它对高级语言程序进行“翻译”。换句话说，“翻译”是由计算机进行的。这样，人们就可以不必考虑源程序是怎样翻译成机器指令的，甚至可以不必懂得机器指令，也可以不必懂得计算机的工作原理和内部结构，就可以应用自如地使用计算机进行科学计算或数据处理。因此有人说，高级语言的出现是计算机发展中的一个“惊人的成就”。

执行高级语言程序的过程见图绪2。

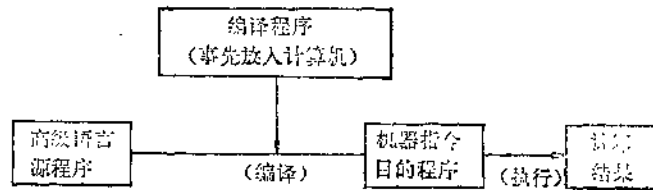


图 2

程序设计语言有很多种，常用的有：

FORTRAN, ALGOL 60 (适合于科技计算)

COBOL (适于数据处理)

PL/1, ALGOL 68 (大型通用语言)

BASIC (小型会话式语言)

PASCAL (结构程序设计语言)

等等。每一种语言都有相应的“编译程序”（即“翻译”）。例如：用 COBOL 语言编写的源程序只有用 COBOL 编译程序才能把它翻成机器指令。用 FORTRAN 语言编写的源程序只能用 FORTRAN 编译程序才能把它翻译成机器指令。正如英国人同中国人谈话要找英文翻译，日本人同中国人谈话要找日文翻译一样。

应当指出，利用高级语言源程序的前提是：有一个起“翻译”作用的编译程序事先已存在计算机中。如果没有编译程序的存在，计算机决不会接受高级语言源程序。每一种计算机系统都配备了若干种高级语言编译程序（如 BASIC, FORTRAN, COBOL……），在计算机出厂时由厂家提供给用户。

习 题

- (一) 电子计算机有那些特点？它有什么用途？
- (二) 电子计算机的基本结构包括那几个部分？它们各起什么作用？
- (三) 什么叫计算机的机器语言？什么叫高级语言？试述高级语言的优点。
- (四) 计算机为什么能接受和执行高级语言源程序。

第一章 关于COBOL的初步知识

§1. 企业中的数据处理

在现代化企业的生产过程中，总伴随着大量的数据处理问题，例如，车间要把每天出勤的情况，产品的数量，原材料的消耗……等数据统计出来，汇总成表，向上汇报，又如，卖出一批货，供销科要算出应收帐款，通知财务科收货款，通知库房发货，收货人凭发票从银行转帐付款等…，这就是同一件事在不同的部门要进行相应的处理。每一部门都要根据“卖出一批货”这一事实来进行必要的处理：财务科收入货款，库房发货并从库存量中减去卖出的数量，买方要付出一笔货款……，这一切都是通过“数据”而联系起来的。因此我们说，企业的生产活动、商业流通、企事业的管理，不可避免地要进行大量的数据处理。这种数据处理的准确性和速度往往影响着管理工作的效率和水平。例如，要求在最短时间内集中全国各大企业的人员情况、产值完成情况、产品质量情况等等。用手工方式进行统计、填表、上报、分析…等，显然不能适应现代化管理的需要。

一个企业的领导人除了通过深入群众、了解第一手材料外，还应当对整个企业各个环节中的情况瞭如指掌，及时掌握各种基本情况和出现的矛盾。任何一个管理人员总不可能直接参与第一线上的全部生产、交易、质量检查、人员管理的活动，他们主要是通过各种数据来了解各个环节的“宏观”活动的，并据此进行综合的分析，作出必要的决策，发出必要的命令，以保证企业中各部门各环节工作有节奏地进行。管理人员通过数据处理系统来监督企业的活动。数据处理系统的重要性，在于它准确并及时地反映一个企业内的情况。企业内部分工愈细，现代化程度愈高，对数据处理的要求也就愈高。

近年来，用计算机进行数据处理的工作得到了迅速的发展，它的功能强、速度快、准确性高，人工是无法与之比拟的。例如：可以在很短时间将全体人员的工资按从高到低的顺序排列好并打印出来；把各车间的人员出勤情况、产品质量情况统计出来并将其中的落后者的信息打印出来；当某一产品库存量小于最低线时能发出信息，提醒进货；银行对存户进行分类（如按存款多少分几类）；学校对学生成绩进行统计和分析，按照需要打印出各种报表；以及对图书、资料、产品的检索等等。

在国内，计算机进入企业管理、统计分析只是近几年的事情。但已显示出它的巨大优越性，并且已得到愈来愈多的重视和推广。

§2. COBOL 语言的特点

COBOL是Common Business Oriented Language（通用商业语言，或称“管理语言”）的缩写，主要供数据处理之用。事实上，除了商业之外，各种管理工作都广泛使用COBOL，例如各种统计工作、财会工作、企业计划编制、作业调度、情报检索、人事管理等。COBOL是目前世界上使用最广泛的一种高级语言，它是专门为管理上使用而设计的计算机语言。

COBOL语言的主要特点是:

(一) 最适用于数据处理。有的计算机语言主要用于科学计算(如FORTRAN, ALGOL等),它们的数据处理功能并不强。而COBOL却相反,它并不适合作科学计算(例如它不能进行三角函数Sin, Cos的计算),但作数据处理最擅长。

COBOL所处理的问题具有数据繁多而运算简单的特点。COBOL中也有加、减、乘、除、乘方等运算以及表达式的概念,但这些不是COBOL的重点,它的主要功能是描述数据结构和分析处理大批量的数据。

数据处理的特点是: 1. 算术计算量少而逻辑处理多; 2. 输入输出量大; 3. 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,例如职工工资中包括应发工资、扣除部分、实发工资几部分,应发工资又包括基本工资、附加工资等); 4. 大量的分类排序(如按年龄大小排名单,按受教育程度分类……); 5. 对打印报表要求较高、多样化等等。

在企业(如银行、商业、工厂)和其它部门(如领导机关、业务管理部门)的管理工作中,一般并无很复杂的计算公式,不要求太高深的数学基础,但是处理数据的量很大。

COBOL对数据的处理过程,与人工处理的过程是相似的,即与人们的思维过程比较接近,因此,一般的管理人员是比较容易理解和掌握COBOL语言的。

(二) COBOL比较接近于自然语言(指的是英语)。COBOL程序看起来很像一篇用英语写的文章。例如,用ADD A TO B来表示 $A+B \rightarrow B$ (A加B,结果放在B中),用MOVE C TO D表示将变量C的值传送到变量D中。COBOL大量采用普通英语词汇和句型,学过英语的人看COBOL程序感到通俗易懂。也就是说它的特点是: **成文自明**。看它的英文意思就可以懂得程序的含义。

(三) 通用性强,由于COBOL语言的标准化程度较高。不同厂家生产的计算机系统所提供的COBOL,是COBOL标准的全集或一个子集(请参阅附录I)。一个计算机上的COBOL语言程序向另一计算机系统上移植,是比较容易实现的。

(四) COBOL的结构严谨,层次分明。每个程序分四大部分(称为部),每个部下面又分为若干节和段,每部分都有固定的内容。这个特点使初学者比较容易通过摹仿别人程序中的有关部分,从而较快地写出自己的程序。

(五) COBOL的缺点是比较繁琐。如同中国古代的八股文一样,程序无论大小简繁,一律都要写齐四大部分,对每个部进行必要的定义和说明。因此源程序显得比较冗长。

据国外统计,在大中型计算机系统中,运行COBOL语言编写的程序所占用的计算机时间为全部机时一半以上,超过了任何一种其它语言,是目前世界上使用得最多的一种计算机语言。

§3. COBOL的发展概况

1959年5月,美国国防部召开了一个有政府机关、企业、计算机厂家代表参加的会议,各方面都认为有必要设计出一种数据处理专用的计算机语言。会上确定了常设机构,以研究这种语言。这个会议称为Conference on data system language,意为数据系统语言会议。1959年12月提出了世界上第一个COBOL语言文本,次年4月由美国政府印刷局正式发表,因此称COBOL-60。后来进一步扩充和完善,出现了COBOL-61,扩展

COBOL-61。它们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,但直到1968年8月才由美国国家标准协会ASNI (American National Standard Institute) 通过批准了这个语言的标准版本,作为各厂家的依循。这就是ANSI COBOL X3.23-1968。1972年国际标准化组织ISO (International Standard Organization) 决定把它作为ISO COBOL-72 国际标准COBOL文本,该文本已为美、英、法、日、苏等21会员国承认。

1974年,美国ANSI对COBOL-68作了修改扩充,发表了ANSI COBOL X 3.23-1974文本。1978年ISO宣布 ANSI COBOL X3.23-1974作为国际标准文本,即ISO COBOL-78。

标准版本的出现,为COBOL语言的推广应用创造了一个有利的条件。现在各国计算机厂商都以 ISO COBOL 72 (即ANSI COBOL 1968) 或 ISO COBOL-78 (即ANSI COBOL 1974) 作为设计软件的依据。

应该说明,尽管COBOL标准化程度比较高,但各个计算机厂家在实现它时还是有一些差别的,在具体用计算机时应查阅该计算机系统的COBOL说明书。

§4. 最简单的 COBOL 程序介绍

为了使初学者从一开始就了解COBOL源程序的格式以及它的组成,建立起一个整体的概念,我们在这一节中先介绍两个最简单的COBOL源程序:

【例1】

1	6	7 8	12
		IDENTIFICATION	DIVISION. (标识部)
		PROGRAM-ID.	EXAM. (程序标识段)
		ENVIRONMENT	DIVISION. (设备部)
		DATA	DIVISION. (数据部)
		PROCEDURE	DIVISION. (过程部)
	A.	DISPLAY 'THIS IS A	COBOL PROGRAM.'
		STOP	RUN.

这个程序的目的是使计算机在指定的外部设备(终端显示器或宽行打印机)上显示(或打印)出“THIS IS A COBOL PROGRAM.”这样一串字符,然后停止运行。这些操作是由过程部指定的。程序倒数第二行的“A”是段名。在本例中过程部中只包括一个段,即A段。在A段中有二个句子,每个句子以句点“.”和空格结束。

【例2】 将A和B的值相加,其和放在B中。

1	6	7	8	12
		IDENTIFICATION	DIVISION.	(标识部)
		PROGRAM-ID.	EXAM2.	(程序标识部)
		ENVIRONMENT	DIVISION.	(设备部)
		DATA	DIVISION.	(数据部)
		WORKING-STORAGE	SECTION.	(工作单元节)
	57	A	PICTURE IS 9(3).	(对A进行描述)
	77	B	PICTURE IS 9(3).	(对B进行描述)
		PROCEDURE	DIVISION.	(过程部)
	S.	ACCEPT	A	(输入A的值)
		ACCEPT	B	(输入B的值)
		ADD	A TO B	(A+B→B)
		DISPLAY	A, B.	(显示A和B值)
		STOP	RUN.	(停止运行)

这个程序的名字叫“EXAM2”。与例1不同，在本例中数据部下面有一个 WORKING-STORAGE SECTION (工作单元节，或称工作存储节)，用它来描述程序中用到的中间工作单元。今有两个数据项A和B，用“PICTURE IS 9(3)”来说明(描述)A和B的类型是数值型的，“9”代表数值型，“(3)”代表数据长度为三位，即A和B的值是三位整数(有关数据描述将在以后详述，在此只要求大体知道它们的作用即可)。在过程部中，只有一个S段。在S段中有两个句子。每个句子以句点和空格为结束标志。第一个句子中包含四个语句，每个语句完成一个特定的操作。ACCEPT A 和 ACCEPT B 是从指定的外部设备上先后接收两个数值给A和B(指定的外部设备可以是控制台也可以是读卡机或软磁盘机，由具体的计算机系统规定)。例如，如果从控制台键盘上打入“012”和“024”二个数值给计算机，则A的值为12，B的值为24。第三个语句是加法语句，ADD A TO B 表示“将A的值加到B上面去”，即 $A+B \rightarrow B$ ，今 $12+24=36 \Rightarrow B$ ，B的值为36。第四个语句为显示语句，显示出A和B的值，在指定的外部设备上将A和B的值(12和36)显示(打印)出来。至此，第一个句子完了。第二个句子是STOP RUN，停止程序运行。

对这两个例子，可以暂时“不求甚解”，即只要求大体上知道它们的意思即可，有关各部分将在下面各章中详细说明。

§5. COBOL 程序的结构

5.1. 部

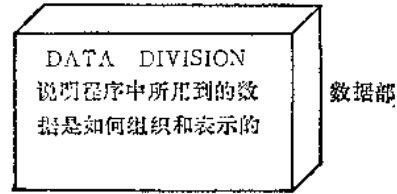
从上面两个例子中可以看到，每一个程序都应包括以下四大部分，每个部(Division)有自己的部名，每一个部的作用如下：

IDENTIFICATION DIVISION (标识部) 主要用来指出源程序名字，也可以说明其它用作备忘的某些信息(如日期、作者等)。

ENVIRONMENT DIVISION (设备部或称环境部) 指出程序中用到的数据文件名与计算机系统的设备的对应关系，即把某一文件名与一外部设备联系起来。此外还指定目标程序中使用的专门控制方法及程序所用内

DATA DIVISION.

节
描述体
:
:
:



PROCEDURE DIVISION.

(节)
段
:
:
:

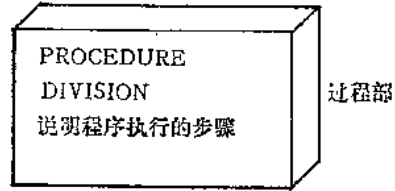


图 1.1

5.3. 句子、语句和子句

在过程部中,每一段由若干个句子 (Sentence) 组成。一个句子是以句号加一个以上的空格来结束的。例如例1中A段由两个句子组成。第一个句子是: DISPLAY 'THIS IS A COBOL PROGRAM', 第二个句子是: STOP RUN.。注意每个句子最后都有一个句点和一个以上的空格。

句子又由语句 (Statement) 组成。例2中S段由两个句子组成。其中第一个句子包括四个语句 (占四行), 在第四行的最后才有句点和空格 (想知道有几个句子只需数一下有几个后面跟空格的句点即可)。每一语句都是一条完整的指令, 它们各自有一个相应的动词 (Verb), 表示该语句指定计算机要进行的操作, 如ACCEPT (从指定的设备上接收某些值), ADD (进行加法), DISPLAY (在指定的外部设备上显示信息)。

一个句子可以只由一个语句组成, 如例2的第二个句子 STOP RUN., 既是一个语句, 又是一个句子, 因为它以句点和空格结束。

在一个语句中又可以包含若干个子句 (Clause), 每一子句也有一个动词 (但这个动词往往是可以省写的), 它指定某一方面特定的功能。

过程部中程序的结构如下:

- 部 (DIVISION) 一部可包括若干节
- 节 (SECTION) 一节可包括若干段
- 段 (Paragraph) 一段可包括若干句子
- 句子 (Sentence) 一句子可包括若干语句
- 语句 (Statement) 指定计算机完成一定操作
- 子句 (Clause) 指定完成某一方面的特定功能

(除了过程部的语句可以包含子句外, 在设备部和数据部中也可以出现子句, 如SELECT子句, 文件描述子句等。见5.4段)。

5.4. 描述体 (描述款目)

在数据部中有若干节, 每个节中有若干个描述体 (Description entry, 亦译作描述款目或描述款), 每个描述体又由若干个子句构成。

例如, 例2中数据部 (DATA DIVISION) 中的工作单元节 (WORKING-

STORAGE SECTION) 下面, 有二行(以77打头的), 它们就是数据描述体(描述款), 分别描述A和B的数据形式, 说明A和B都是数值型的数据, 而且是二位整数的数。以后我们还可以看到其它形式的描述体(如文件描述, 记录描述等)。有关描述体的概念我们将在第四章中作详细介绍。

整个COBOL程序的结构可用图1.2表示:

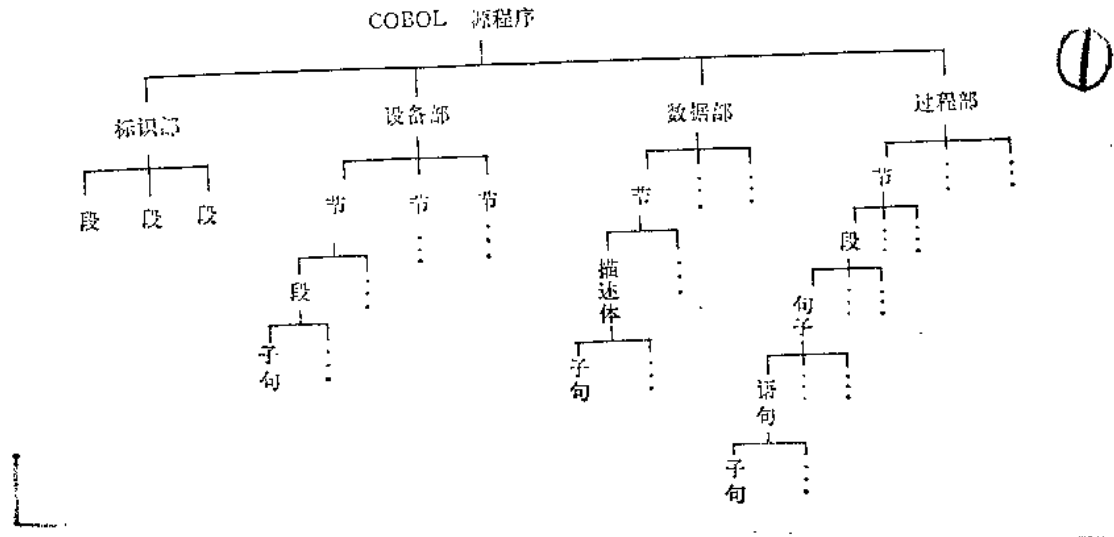


图 1.2

§6. COBOL 源程序的书写格式

COBOL源程序必须严格按照规定的格式书写。

COBOL的程序纸格式见下图。

信号区		行号区	A 区		B 区		(三 文)		注 解	
1	6	7	8	11	12		72	73	80	

COBOL程序纸每行有80列(每张程序纸包括多少行不限)。每一行内分为几个区:

1. 1~6列, 为“标号区”。可以填写6个数字。标号由程序编写者自定, 例如可以用前3列表示页号, 后3列表示在本页中的行号。如用001015表示程序的第一页第15行。标号应按由小到大顺序, 但不一定要连续。标号不影响程序执行顺序。标号是可写可不写的, 如果写, 只是为了程序员自己弄清楚哪行在前哪行在后。譬如, 源程序穿成卡片后, 如果想调换某一张卡片只需找到此标号的卡片, 换上一张即可。也就是说, 仅为了查找方便。