

IBM 个人计算机

C O B O L

编译程序

上海电子计算机厂

前 言

本IBM个人计算机COBOL手册提供IBM个人计算机COBOL编译程序的操作知识及参考资料。使用本手册的用户必须具备一些普通的编程概念知识；在本手册中编者不打算教用户怎样编程。

本手册分为十个章节加上部分附录。前三章提供COBOL语言的操作指令和介绍。

第一章为COBOL语言的简介和综述。

第二章告诉用户开始在IBM个人计算机上使用COBOL的须知，它告诉用户怎样使用IBM个人计算机COBOL来操作计算机。

第三章涉及用户真正开始编程之前所必须懂的各类专题知识。在本章中用户会学到：

- 1、怎样产生程序的源文件。
- 2、怎样编译程序。
- 3、怎样连接程序。
- 4、怎样运行程序。

第四、五、六、七章为参考章节，叙述了COBOL程序的4个区。这些章节亦提供用于各个区的所有的段、句、子句和短语的语法和功能。句法描述按字母顺序在各个章节列出。

第四章：标识区

第五章：设备区

第六章：数据区

第七章：过程区

其余的三个章节讨论IBM个人计算机COBOL的其它特性。

第八章告诉用户文件的组织以及适用于顺序文件、相对文件、和索引文件的过 程 区 语 句。

第九章讨论使用索引方式的表处理，包括SET和 SEARCH语句的使用。

第十章叙述程序间通信。

附录部分包括其它有用的资料，如：信息表、保留字、ASCII码及数学函数。对于有经验的程序员亦可发现一些更加高深的专题的详细资料。

我们建议用户通读第一、二、三章，以便熟悉IBM个人计算机COBOL。然后当用户真正开始编程时可参考第四、五、六、七章，以获取用户所需的有关各个区的资料。

当用户使用本手册，可能会在IBM个人计算机一套资料的其它书上找到有关的参 考 资 料，这些书目包括：

- 1、IBM个人计算机磁盘操作系统
- 2、IBM个人计算机BASIC手册
- 3、IBM个人计算机FORTRAN手册
- 4、IBM个人计算机PASCAL手册
- 5、IBM个人计算机宏汇编程序

BASIC手册是随IBM个人计算机系统提供的，其它书如磁盘操作系统，FORTRAN，PASCAL和MACRO ASSEMBLER手册等是在用户购买各个软件包时提供的。

目 录

第一章：介绍

COBOL简介.....	(1)
IBM个人计算机COBOL和国家标准.....	(1)
例外.....	(3)
概要.....	(4)

第二章：COBOL程序的编写

程序结构.....	(6)
程序的区.....	(6)
编程结构.....	(6)
编程规则.....	(7)
句法表示法.....	(8)
字符集.....	(9)
标点符号.....	(10)
字的格式.....	(10)
语句、句子和名字.....	(10)
语句.....	(11)
句子.....	(11)
段.....	(11)
节.....	(11)
级号和数据名.....	(11)
记录的描述.....	(11)
数据项.....	(12)
数据名.....	(14)
限定名.....	(14)
条件名.....	(15)
记忆名.....	(15)
数据描述体.....	(15)
组合项.....	(15)
初等项.....	(16)
文件名.....	(17)
文字.....	(17)

非数字文字.....	(17)
数字文字.....	(18)
赋形常数.....	(18)
算术表达式.....	(18)
算术语句.....	(20)
SIZE ERROR可选项.....	(20)
ROUNDED可选项.....	(20)
GIVING 可选项	(21)

第三章：程序设计

程序设计的条件.....	(23)
编译程序综述.....	(23)
程序设计的步骤.....	(24)
COBOL源文件的产生.....	(24)
编程规则.....	(24)
COBOL程序的编译	(24)
准备工作.....	(24)
编译步骤.....	(25)
COBOL程序的连接.....	(27)
COBOL程序的运行.....	(28)
运行时间系统.....	(29)
许可协议.....	(29)
COBOL 选择命令.....	(29)
例子.....	(30)
/参数.....	(30)
连接程序命令可选项.....	(31)
例子.....	(32)
自动响应文件.....	(32)
子程序的连接.....	(32)
程序段连接.....	(33)
批文件的使用.....	(33)
大型程序的编译.....	(33)
COBOL使用的文件.....	(34)
列表和出错信息.....	(35)
COPY语句.....	(35)
实例清单.....	(36)

第四章：标识区

用途.....	(39)
---------	--------

格式.....	(39)
说明.....	(39)
例子.....	(39)
AUTHOR段.....	(40)
DATE-COMPILED 段	(40)
DATE-WRITTEN 段	(40)
IDENTIFICATION DIVISION 标题	(40)
INSTALLATION 段.....	(40)
PROGRAM-ID 段	(40)
SECURITY段	(41)

第五章：设备区

用途.....	(43)
格式.....	(43)
说明.....	(43)
例子.....	(43)
外形节 (CONFIGURATION SECTION 标题.....	(44)
设备区 (ENVIRONMENT DIVISION) 标题.....	(44)
文件控制 (FILE-CONTROL) 段	(44)
I/O节 (INPUT-OUTPUT SECTION) 标题.....	(46)
I/O控制 (I-O-CONTROL) 段.....	(47)
目标计算机 (OBJECT-COMPUTER) 段.....	(47)
源计算机 (SOURCE-COMPUTER) 段	(47)
专用名 (SPECIAL-NAMES) 段	(48)

第六章：数据区

用途.....	(50)
格式.....	(50)
注释.....	(50)
例子.....	(50)
文件节.....	(51)
工作存储节.....	(52)
连接节.....	(53)
屏幕节.....	(53)
数据区的限制条件.....	(58)
BLANK WHEN ZERO子句	(59)
块 (BLOCK) 子句	(59)
代码设置 (CODE-SET) 子句	(59)
数据记录 (DATA RECORD(S)) 子句.....	(59)

文件描述 (FD ENTRY) 项 (仅顺序I/O方式)	(60)
对位 (JUSTIFIED) 子句	(60)
标号 (LABEL) 子句	(60)
行 (LINAGE) 子句	(61)
重现 (OCCURS) 子句	(61)
字型 (PICTURE) 子句	(63)
记录 (RECORD) 子句	(67)
重定义 (REDEFINES) 子句	(68)
符号 (SIGN) 子句	(68)
同步安置 (SYNCHRONIZED) 子句	(70)
用法 (USAGE) 子句	(70)
赋值 (VALUE) 子句	(70)
8 级条件名	(71)
VALUE OF FILE-ID子句	(72)

第七章：过程区

用途	(75)
格式	(75)
注释	(75)
例子	(76)
说明节和 USE子句	(76)
例子	(77)
程序段	(78)
接收 (ACCEPT) 语 句	(78)
ACCEPT语句的 格式 1	(79)
例子	(79)
ACCEPT语句的 格式 2	(80)
例子	(81)
ACCEPT语句的 格式 3	(81)
ACCEPT语句的 格式 4	(81)
例子	(90)
加法 (ADD) 语 句	(90)
更改 (ALTER) 语句	(90)
运算 (COMPUTE) 语 句	(91)
显示 (DISPLAY)语句	(91)
位置说明	(91)
标识符, 文字和清除 (ERASE)	(92)
屏幕名	(92)
例子	(92)

除法 (DIVIDE)	(92)
回打 (EXHIBIT)	(93)
出口 (EXIT) 语句	(93)
转向 (GOTO) 语句	(94)
IF 语句	(94)
条件	(94)
检测 (INSPECT) 语句	(96)
传送 (MOVE) 语句	(98)
乘法 (MULTIPLY) 语句	(100)
执行 (PERFORM) 语句	(100)
停止 (STOP) 语句	(102)
串连 (STRING) 语句	(102)
减法 (SUBTRACT) 语句	(103)
跟踪 (TRACE) 语句	(103)
串分解 (UNSTRING) 语句	(104)

第八章：数据输入和输出

概论	(107)
打印机文件的处理	(107)
通讯文件的处理	(107)
显示/键盘输入	(107)
显示输出	(107)
键盘输入	(108)
磁盘文件的处理	(108)
顺序文件结构	(108)
句法	(109)
顺序文件的过程区语句	(109)
相对文件结构	(109)
句法	(109)
相对键 (RELATIVE KEY) 子句	(109)
文件状态 (FILE STATUS) 说明	(110)
相对文件的过程区语句	(110)
索引文件结构	(110)
句法	(111)
记录键 (RECORD KEY) 子句	(111)
文件状态 (FILE STATUS) 说明	(112)
索引文件的过程区语句	(112)
关闭 (CLOSE) 语句	(113)
删除 (DELETE) 语句 (索引 I/O)	(114)

删除 (DELETE) 语句 (相对I/O)	(114)
打开 (OPEN) 语句	(114)
读 (READ) 语句 (索引I/O)	(115)
读 (READ) 语句 (相对I/O)	(116)
读 (READ) 语句 (顺序I/O)	(116)
重写 (REWRITE) 语句 (索引I/O)	(117)
重写 (REWRITE) 语句 (相对I/O)	(117)
重写 (REWRITE) 语句 (顺序I/O)	(118)
起动 (START) 语句 (索引I/O)	(118)
起动 (START) 语句 (相对 I/O)	(119)
写 (WRITE) 语句 (索引I/O)	(119)
写 (WRITE) 语句 (相对I/O)	(120)
写 (WRITE) 语句 (顺序I/O)	(120)

第九章：索引方法的表处理

索引名和索引项	(123)
相对索引	(123)
检索 (SEARCH) 语句—格式1	(124)
检索 (SEARCH) 语句—格式2	(124)
设置 (SET) 语句	(126)

第十章 程序间的通讯

通讯处理	(128)
汇编子程序	(129)
例子	(129)
连接参数	(130)
调用 (CALL) 语句	(131)
连接 (CHAIN) 语句	(131)
出口程序 (EXIT PROGRAM) 语句	(132)
连接 (LINKAGE) 节	(132)
具有调用 (CALL) 和连接 (CHAIN) 的过程区标题	(132)
附录	(134)
附录A COBOL错误信息	(136)
编译时的错误	(136)
命令输入和DOS相关的I/O错误	(136)
句法错误	(137)
运行时间错误	(142)
附录B 保留字	(144)
附录C 连接 (LINK) 程序	(149)

概论	(149)
文件	(149)
输入文件	(149)
输出文件	(149)
VM.TMP (暂存文件)	(150)
定义	(150)
程序段	(150)
程序段的组合	(150)
程序段的类别	(151)
命令提示符	(151)
命令提示符的详细说明	(151)
目标模块 [OBJ]	(151)
运行文件 [filename.EXE]	(152)
列表文件 [NUL.MAP]	(152)
库文件 [.LIB]	(152)
参数	(153)
/DSALLOCATION	(153)
/HIGH	(153)
/LINE	(153)
/MAP	(153)
/PAUSE	(154)
/STACK; 大小	(154)
连接程序的起动	(154)
准备工作	(154)
例子	(156)
连接期的例子	(156)
装入模块存储器映象图	(158)
程序段的绝对地址的确定	(158)
信息	(159)
附录D 程序举例	(161)
单独的屏幕输出	(161)
打印机输出	(166)
附录E 改进形式的条件	(166)
复合条件的计算规则	(166)
括号条件	(166)
缩写条件	(167)
NOT逻辑非运算符	(167)
附录F IF语句的嵌套	(167)
附录G ASC II 字符代码	(168)

附录H 许可的MOVE语句的操作数表.....	(172)
附录I 具有VARYING和AFTER子句的执行.....	(172)
附录J 具有视屏方式的程序实例.....	(173)
COBOL程序例子.....	(174)
ASSEMBLER程序例子.....	(174)
附录 K 索引文件的恢复的实用程序 (REBUILD).....	(175)
概述.....	(175)
实用程序的工作方法	(175)
REBUILD的使用条件	(175)
磁盘空间满	(175)
异常结束	(175)
无用空间	(176)
REBUILD的使用.....	(176)
REBUILD的实例.....	(177)

第一章：介绍

目 录

COBOL简介.....	(1)
IBM个人计算机COBOL和国家标准.....	(1)
例外.....	(3)
概要.....	(4)

COBOL简介

COBOL (Common Business Oriented Language) 是计算机应用中广泛使用的一种语言。它是一种以类似英语的语言与IBM个人计算机对话的工具。COBOL主要用于商务各方面的应用，因为它缺乏浮点运算能力的复杂的数学函数。

COBOL具有扩展格式化及I/O性能，使用户能够组织、存取、修改以及对文件中的数据打出报表等。所有的这些工作在商务应用及报表的编写中都是重要的。

BM个人计算机COBOL和国家标准

IBM个人计算机COBOL符合美国国家标准X3.23—1974的“低中”级水平。它提供12种标准COBOL功能模块中的9种。这九种模块至少执行一级的功能，在多数情况下还包括许多二级的功能（见以下的翻释）。

标准的COBOL语言具有12种功能处理模块：

*Nuclens*核心

*Sequential I/O*顺序入／出

*Relative I/O*相对入／出

*Indexed I/O*索引入／出

*Library*文件库

*Communication*通讯

*Interprogram Communication*程序间通信

*Table handling*表格处理

*Sort/merge*分类／合并

*Debugging*调试

Report writer

*Segmentation*程序段

COBOL准标的各个模块有两个级别（一级和二级），一级是二级的一个子集，即二级的模块包括了一级的全部功能和特点。

要形成一个称为COBOL的系统至少应该提供核心 (Nucleus) 一级、表处理 (Table Handling) 一级和顺序输入/输出 (Sequential I/O) 一级的模块, 其它九个模块可提供也可以不提供。

下表摘要说明IBM个人计算机COBOL的12个模块特性。

模块 IBM个人计算机COBOL特性

Nucleus 全部一级功能加上二级的下列功能:

• 条件

- 具有数值系列或范围的88级条件
- 在条件中又以用逻辑AND/OR/NOT
- 使用代数关系符 (=、>、<) 代表等式或不等式
- 在关系的条件中可以只含主语或包括主语和关系式二者。
- 符号测试
- IF语句的嵌套; 在条件中可用括号

• 动词:

- 为格式化屏幕处理扩充ACCEPT (接收) 和DISPLAY (显示) 功能
- 接收从DATE/DAY/TIME来的数据
- STRING (字符串) 和UNSTRING (非字符串) 语句
- 带有复合接收体的运算 (COMPUTE)
- PERFORM (执行)
- VARYING.....UNTIL

• 标识符:

- 接收或显示设备上所用的记忆名
- 过程名只能由数字组成
- 名字的限定 (只用在过程区语句中)

Sequential 全部一级的功能加上二级的下列功能:

Relative, and

Indexed I/O • RESERVE (保留) 子句

- 在OPEN (打开) 和CLOSE (关闭) 子句中可以有多个操作数, 其中每个文件有各自的可选项
- VALUE OF FILE-ID是数据名
- 顺序输入/输出:
 - OPEN子句中的EXTEND方式
 - WRITE ADVANCING数据名行
 - LINAGE短语
 - AT END-OF-PAGE子句
- 相对和索引输入/输出:
 - 动态存取方式 (用READ NEXT)
 - START (用EQUAL, GREATER, 或NOT LESS这些主要关系符)

Library 全部的一级功能

Communication	IBM个人计算机COBOL不提供该功能
Interprogram	
Communication	全部的一级功能
Table Handling	全部的一级功能加上SEARCH语句的二级格式
Sort/Merge	IBM个人计算机COBOL不提供该功能
Debugging	• 对ANSI—74专门的扩充，它提供方便的跟踪调试功能 • 条件编译：如果在SOURCE-COMPUTER段（源计算机段）中给出“WITH DEBUGGING MODE”则对第7列上写上D的行进行编译，否则跳过此行
Report Writer	IBM个人计算机COBOL不提供该功能
Segmentation	全部一级的功能

例外

引用Nucleus和Table Handling模块时，IBM个人计算机COBOL包含全部的二级功能，但以下几点例外：

• 一般

——用户不能把赋形常数ALL这个文字运用于所有多于一个字符的文字中。

——用户不能限定允许用于设备区的名字。

• 数据区

不支持OCCURS DEPENDING ON.....子句。

——用户不能把一个包含若干项的列表和同项的范围混合在一个88级项中（列表和范围都可以使用，但不能同时使用）。

——二进制数据项通常需要2个字节：

——PICTURE 9（5）只允许—32768至32767的范围。

——对于二进制项，PICTURES 9，99，999和9999等效于PIC 9（5）。

——当指定的数据超过5个数位时将出现出错信息。

——不带符号的二进制数据项：

——PIC 9等效于PICS 9。

——不支持RENAMES短语。

• 过程区

——MOVE，ADD和SUBTRACT不支持CORRESPONDING

——不支持算术语句的多目的结果。

——不提供除法的余数。

——不支持二级的INSPECT。

——不支持条件中的算术表达式

——不支持过程名的ALTER系列。

——不支持多索引关键字

——不支持用于带处理的特殊语言。

——不支持一级的RERUN功能。

——仅用一级中提供的程序间通信和库模块。

概要

IBM个人计算机COBOL是一种运用于商务应用的强功能语言。它包括全部的1974 ANSI COBOL一级功能和许多二级的特性。

其中特别使人感兴趣的特性是跟踪方式的调试功能以及用于交互或屏幕控制的扩充功能，它允许选择使用ACCEPT和DISPLAY语句来处理全格式化的屏幕。

此外另一个扩充功能是COMP—3数据格式，它允许每两位数据缩合成一个字节，这样便可减少磁盘的需要量。

注意：在本手册的以下章节中，编者将使用IBM COBOL这个术语来代表IBM个人计算机COBOL。

第二章: COBOL程序的编写

目 录

程序结构.....	(6)
程序的区.....	(6)
编程结构.....	(6)
编程规则.....	(7)
句法表示法.....	(8)
字符集.....	(9)
标点符号.....	(10)
字的格式.....	(10)
语句、句子和名字.....	(10)
语句.....	(11)
句子.....	(11)
段.....	(11)
节.....	(11)
级号和数据名.....	(11)
记录的描述.....	(11)
数据项.....	(12)
数据名.....	(14)
限定名.....	(14)
条件名.....	(15)
记忆名.....	(15)
数据描述体.....	(15)
组合项.....	(15)
初等项.....	(16)
文件名.....	(17)
文字.....	(17)
非数字文字.....	(17)
数字文字.....	(18)
赋形常数.....	(18)
算术表达式.....	(18)
算术语句.....	(20)
SIZE ERROR可选项.....	(20)
ROUNDED可选项.....	(20)
GIVING可选项.....	(21)

程序结构

COBOL是一种高度结构化的语言。用户编写COBOL程序时必须遵照有关程序组织和格式的特殊规则。一旦用户学会了这些规则，编程将变得很容易。

在本章中，编者将介绍程序的区、程序的编程结构以及COBOL的基本概念。

程序的区

每一个COBOL源程序分为四个区，每个区必须按照一定的顺序排列，每一个区必须以一个标题（区头）开始。

按顺序列出四个区，它们作用为：

标识区（Identification Division），用来注明程序的名称

设备区（Environment Division），指出本程序所用的计算机设备和它们的特点。

数据区（DATA Division），定义将处理的数据名字和特性。

过程区（Procedure Division），在程序运行时由本区中的一些语句控制对数据进行各种处理。

如果区的标题省略掉或无意中漏掉，IBM COBOL将无法正确地编译源代码。

编程结构

以下提纲式的程序编码列出了规定的程序结构和次序。

IDENTIFICATION DIVISION.

PROGRAM-ID. 程序名.

[AUTHOR. 注解项...]

[INSTALLATION. 注解项...]

[DATE-WRITTEN. 注解项...]

[DATE-COMPILE. 注解项...]

[SECURITY. 注解项...]

ENVIRONMENT DIVISION.

[CONFIGURATION SECTION.

[SOURCE-COMPUTER. 项]

[OBJECT-COMPUTER. 项]

[SPECIAL-NAMES. 项]]

[INPUT-OUTPUT SECTION.

FILE-CONTROL. 项...]

[I-O-CONTROL. 项...]]

DATA DIVISION.

[FILE SECTION.

[文件描述体 (file-description-entry)

记录描述体 (record-description-entry) ...] ...]

[WORKING-STORAGE SECTION.

[数据项描述体 (data-item-description-entry...) ...]

[LINKAGE SECTION.

[数据项描述体...] ...]

[SCREEN SECTION.

[屏幕描述体 (screen-description-entry) ...] ...]

PROCEDURE DIVISION (USING | CHAINING (标识符1) ...) .
(DECLARATIVES.

(节名 SECTION. USE 句子.

(段名. (句子) ...) ...) ...

END DECLARATIVES.)

((节名 SECTION. (段号))

(段名. (句子) ...) ...) ...

编程规则

由于IBM个人计算机COBOL是美国国家标准化协会 (ANSI) COBOL 的一个子集，
因此程序可以写在标准的COBOL程序纸上 (见图 1)

附图

The image shows a standard IBM COBOL Coding Form. It is divided into several sections:

- Header:** "IBM COBOL Coding Form"
- Form Fields:**
 - SYSTEM:** A box for the system name.
 - PROGRAM:** A box for the program name.
 - PROGRAMMER:** A box for the programmer's name.
 - DATE:** A box for the date.
 - PUNCHING INSTRUCTIONS:** A box with sub-fields for "GRAPHIC" and "PUNCH".
 - PAGE OF:** A box for the page number.
 - CARD FORM #:** A box for the card form number.
- Main Grid:** A large grid for writing COBOL code. It is divided into two main columns:
 - COBOL STATEMENT:** The left column, containing a "SEQUENCE" column (numbered 01 to 20) and a "STATEMENT" column.
 - IDENTIFICATION:** The right column, containing an "IDENTIFICATION" column (numbered 1 to 20) and a "STATEMENT" column.
- Footnote:** A small text block at the bottom right stating: "A standard card form, IBM Electro Card 687, is available for punching source statements from this form. Instructions for using this form are given in any IBM COBOL reference manual. Address comments concerning this form to IBM Corporation, Programming Publications, 221 Avenue of the Americas, New York, New York 10020."

图 1：标准COBOL 编码格式举例