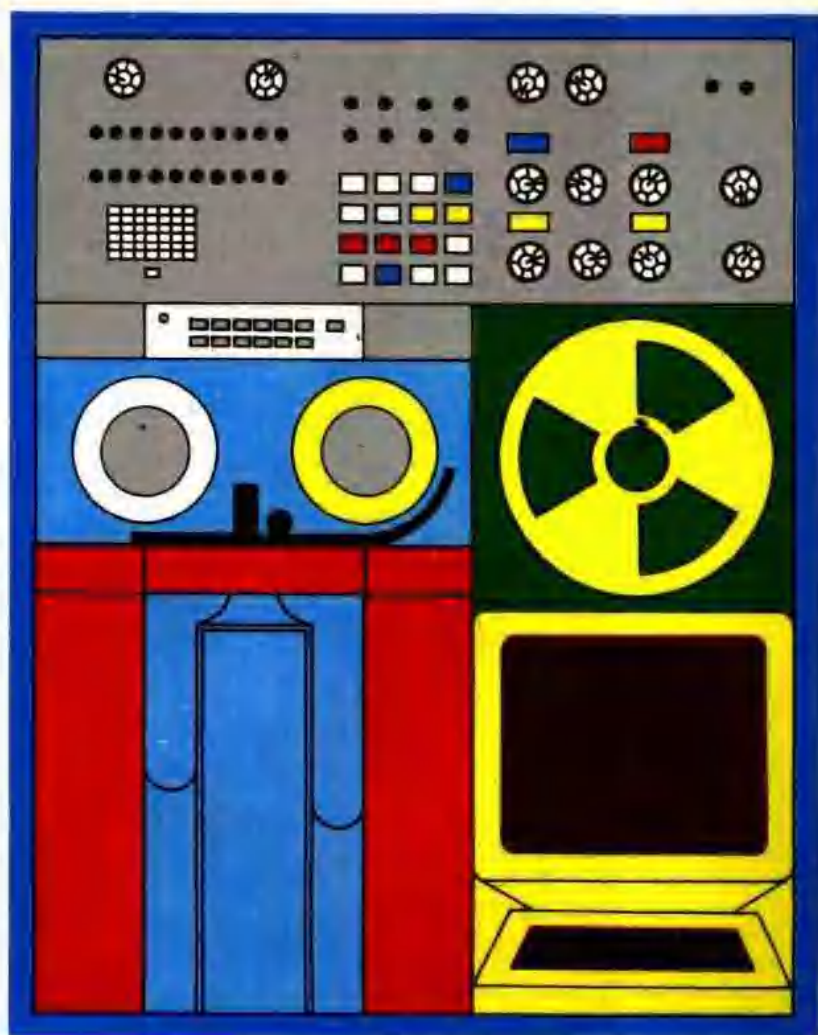


第七版

高等 電子計算機程式設計

ADVANCED COBOL



張豐雄 編著

松崗電腦圖書資料有限公司

高 等
電子計算機程式設計
ADVANCED COBOL
(第七版)

張豐雄 編著

松崗電腦圖書資料有限公司 印行

高等 電子計算機程式設計 ADVANCED COBOL

版權所有



翻印必究

每本定價 220 元整

書號：210108

編著者：張 璽 雄

發行人：吳 守 信

發行所：道明出版社

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

總經銷：松崗電腦圖書資料有限公司

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

電話：3930255 · 3930249

郵政劃撥：109030

印刷者：東崗印刷設計股份有限公司

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

電話：3930255 · 3930249

中華民國六十八年十一月	初版
中華民國六十九年四月	第二版
中華民國六十九年四月	第三版
中華民國七十年四月	第四版
中華民國七十一年二月	修訂版
中華民國七十一年九月	第六版
中華民國七十二年六月	第七版

本出版社經行政院新聞局核准登記，
登記證號為局版台業字第一七二九號

序

目前電子計算機在資料處理方面的應用已日趨普遍，各公私機關所需程式設計人員則與日俱增，因此各大專院校及公私機關均紛紛開設有關程式設計課程或積極培訓專門人才。但因所用教材大部分為原文教科書或手冊式教材，致學習者每感閱讀困難，大部分學習時間均浪費於文字意義的揣摩，不僅學習效果不彰，亦浪費時間與精力，我們要全面有效的推行電腦化作業，作者認為首先必須要有一套適合國人學習的教材，學習者才能獲得事半功倍的效果，同時讓各階層的人都可以學電腦，都可以運用電腦。

作者有鑒於此，乃決定利用公餘之暇，試着將自己多年實際工作經驗與心得加以整理彙編成一些適合國人閱讀之教材。去年底，作者即以一種獨特的架構編寫出「電子計算機程式設計——COBOL」一書，該書出版迄今尚不足一年，即已售罄兩版，無論是專家學者或讀者均一致認為該書極適合於初學者閱讀，因此作者乃有勇氣再嘗試編寫本書。

本書為作者前著「電子計算機程式設計——COBOL」一書之續篇，內容着重於COBOL 程式語言之特殊性與技巧性的應用，全書共分成十章，其主要目的為：

- (一)．使讀者更深入的了解COBOL 程式語言的應用方法。
- (二)．使讀者了解各種特殊指令的用法，俾能解決特殊的問題並簡化程式設計工作。
- (三)．使讀者了解最新的程式設計方法，如結構化程式設計等，以提高程式設計之品質。
- (四)．使讀者了解隨機任意處理（Random Process）的應用方法，以提高電子計算機作業效率。
- (五)．使讀者了解實務的應用方法，俾理論與實務能相互配合。

本書除可供作大專院校有關程式設計課程之教材外，亦可供實際從事程式設計工作者之參考，大專院校之程式設計課程若為一學年四學分以上者，本書可作為下學期之教材，惟對於自行研習者應先有COBOL 程式語言基礎後，才適合閱讀本書。

。本書每章內容均為獨立，相互間並無絕對的關連性，因此無論是講授或閱讀均可不必按排定之章節順序。

本書之編成完全應歸功於周處長旋、曾處長文斌暨交大唐院長明月、謝所長長宏等師長之栽培。此外，內人謝麗華女士亦鼎力相助，謹此一併致謝。本書倘有疏漏與錯誤之處，尚祈諸先進不吝賜正，俾再版時修正。

作者 張 豐 雄 謹序

中華民國六十八年十一月於台北

修訂版序

本書自民國六十八年十一月問世以來，短短二年多時間即已售罄四版，承蒙各界學者、專家賜正及提供許多富建設性之建議，謹此表示由衷感激，並感謝松崗電腦圖書公司之出版。

爲使本書內容更加充實與完善，值第五版付印之際，除將疏漏部分予以補充更正外，並增列 VSAM FILE 及許多例題，期讀者更能開卷有益。

尙請諸先進繼續惠予指正。

作者 張 豐 雄 謹序

中華民國七十一年二月於台北

內政部著作權執照

著 作 物	名 稱		冊 數
	高等電子計算機程式設計 ADVANCED COBOL		全壹冊
人 作 著	姓 名	出生年月日	籍 貫
	張 豐 雄	民國三十三年 七月二十日	台灣省雲林縣
有權著作人	張 豐 雄	民國三十三年 七月二十日	台灣省雲林縣
發行人	道明出版社 吳守信	民國三十七年 七月二十日	台灣省南投縣
字執照	台內審字第壹叁叁伍叁號		
年有效	後著譯權壽四十年規 著作人終身享有著作權 五十年其死亡後由繼承人繼續享有三十年但非 繼承人者其權利消滅 第三人		

部長 鄧 錫 煥

中華民國三十九年 十二月 二五 日

目 錄

第一章 主要儲存體的應用	1
§ 1-1 主要儲存體儲存資料方式	1
§ 1-2 SIGN子句	15
§ 1-3 USAGE子句	16
§ 1-4 資料儲存方式的轉換	20
§ 1-5 主要儲存體內含資料值的改變	22
§ 1-5-1 EXAMINE陳述	22
§ 1-5-2 TRANSFORM陳述	22
§ 1-5-3 INSPECT陳述	24
§ 1-6 主要儲存體之資料項目位置安排	25
§ 1-7 SAME AREA子句	32
第二章 處理程序的改變	35
§ 2-1 無條件轉移陳述	36
§ 2-1-1 GO TO 陳述 (不含DEPENDING ON子句者)	36
§ 2-1-2 ALTER陳述	37
§ 2-2 有條件轉移陳述	42
§ 2-2-1 AT END子句	42
§ 2-2-2 GO TO陳述	42
§ 2-2-3 IF Statement	45
§ 2-2-4 INVALID KEY子句	45
§ 2-3 PERFORM 陳述	45

第三章 資料項目表格化的處理 69

§ 3-1 前 言	69
§ 3-2 資料項目表格化的設置與應用	72
§ 3-2-1 資料項目表格化的設置	72
§ 3-2-2 資料項目表格化的應用	74
§ 3-3 變動長表格化資料項目	80
§ 3-4 指標的設定	81
§ 3-5 表格化資料項目的尋找	88
§ 3-5-1 綫性法尋找	88
§ 3-5-2 二分法尋找	99
§ 3-5-3 直接法尋找	103

第四章 磁帶作業 109

§ 4-1 概 述	109
§ 4-2 磁帶儲存資料的方式	110
§ 4-3 磁帶資料檔的組織	112
§ 4-3-1 資料記錄的串連	112
§ 4-3-2 資料記錄格式	114
§ 4-3-3 磁帶資料檔的結構	115
§ 4-4 磁帶檔之程式處理	119
§ 4-4-1 I-O-CONTROL 段的應用	119
§ 4-4-2 檔描述句的撰寫	120
§ 4-4-3 記錄描述句的撰寫	121
§ 4-4-4 打開陳述的應用	122
§ 4-4-5 關閉陳述的應用	123
§ 4-4-6 閱讀與寫出陳述	123
§ 4-4-7 輸入輸出錯誤的處理	123
§ 4-5 實例研討——變動長資料記錄的處理方式	125

第五章 磁碟作業

133

§ 5-1 概 述	133
§ 5-2 磁碟儲存資料方式	136
§ 5-2-1 CYLINDER / BUCKET的儲存方式	137
§ 5-2-2 CYLINDER / RECORD的儲存方式	137
§ 5-3 磁碟資料檔的組織	143
§ 5-3-1 順序排列資料檔	143
§ 5-3-2 索引順序資料檔	144
§ 5-3-3 直接式資料檔	149
§ 5-3-4 相關式資料檔	151
§ 5-3-5 虛擬儲存式資料檔	152
§ 5-3-6 各種磁碟資料檔的比較	155
§ 5-4 順序排列磁碟檔的設計方法	155
§ 5-4-1 順序排列資料檔的建立	157
§ 5-4-2 順序排列資料檔的更新	159
§ 5-5 索引順序資料檔的程式設計方法	161
§ 5-5-1 索引順序資料檔的建立	166
§ 5-5-2 索引順序資料檔的順序處理方法	168
§ 5-5-3 索引順序資料檔的更新	170
§ 5-6 直接式資料檔的程式設計方法	175
§ 5-6-1 直接式資料檔的建立	177
§ 5-6-2 直接式資料檔的更新	178
§ 5-7 相關式資料檔的程式設計方法	181
§ 5-7-1 相關式資料檔的建立	182
§ 5-7-2 相關式資料檔的更新	183
§ 5-7-3 相關式資料檔的查詢	185

第六章 程式館與副程式	187
§ 6-1 程式館的應用	187
§ 6-2 副程式的應用	192
§ 6-2-1 主程式的撰寫方法	193
§ 6-2-2 副程式的撰寫方法	197
§ 6-3 實例研討(一)	202
§ 6-4 實例研討(二)	208
第七章 結構化程式設計	213
§ 7-1 前 言	213
§ 7-1-1 傳統程式設計方法的缺點	213
§ 7-1-2 何謂結構化程式設計	214
§ 7-1-3 結構化程式設計的優劣比較	220
§ 7-2 結構化程式的設計方法	221
§ 7-2-1 結構設計	221
§ 7-2-2 功能單元的文件說明	224
§ 7-2-3 指令編撰	228
§ 7-3 實例研討——印表程式	237
§ 7-4 實例研討——編審程式	255
第八章 REPORT WRITER 之程式設計	267
§ 8-1 概 述	267
§ 8-2 REPORT WRITER 之性質	269
§ 8-3 FILE SECTION 之撰寫方法	269
§ 8-4 REPORT SECTION 的撰寫方法	270
§ 8-4-1 報表描述句	270
§ 8-4-2 記錄描述句	276
§ 8-5 PROCEDURE DIVISION 的撰寫方法	284
§ 8-6 實例研討(一)	287

§ 8-7 實例研討(二).....	297
第九章 程式錯誤的偵查	301
§ 9-1 編譯時錯誤的偵查.....	301
§ 9-2 執行時錯誤的偵查.....	306
§ 9-2-1 TRACE陳述.....	306
§ 9-2-2 EXHIBIT陳述.....	310
§ 9-2-3 ON陳述.....	313
第十章 個案研究——存量管制系統	315
§ 10-1 現行系統分析.....	315
§ 10-2 新系統的設計.....	322
§ 10-3 程式之撰寫.....	336
參考書目	383
重要名詞索引	385

第一章 主要儲存體的應用

我們都知道主要儲存體 (Main Storage) 是電腦系統的內部儲存裝置，也是最主要的硬體部門，它與中央處理機相連接；凡欲交由電腦即刻處理的資料或程式指令均應先輸入到主要儲存體，然後才能被中央處理機任意的取用處理。

主要儲存體係由許多半導體記憶元件所組成，此種記憶元件少者有數萬個，多者可達數百萬個，數量愈多即表示電腦的容量愈大。每一半導體元件通稱為一個數元 (Bit)，為便於資料或指令的儲存，有些電腦系統以六個數元為一儲存單位，有些則以八個數元為一儲存單位，一般電腦系統大都採用後者之儲存方式，至於前者則較少被使用，目前國內僅 CDC 電腦系統採用之。由六個或八個數元所組成之儲存單位稱為一個數元組 (Byte 或 Character)，數個數元組又可組成一個字元 (Word)，IBM 電腦之字元即包含四個數元組，CDC 之 CYBER 電腦則包含十個數元組，其他電腦系統之字元大都只含兩個數元組。

主要儲存體儲存資料或指令，係利用半導體元件的二元態 (即「開」與「關」，或「導電」與「不導電」) 特性，每一元件的「開」與「關」，或「導電」與「不導電」均以二進位數字的 " 0 " 與 " 1 " 分別代表之，這也就是說每一數元僅能儲存 " 0 " 與 " 1 " 兩個數字，其他符號則一概無法接受，因此人類所使用之字母與阿拉伯數字經輸入電腦後，都必須轉換成 " 0 " 與 " 1 " 之形態，然後才能被儲存。

§ 1-1 主要儲存體儲存資料方式

從以上的說明，我們已了解所有輸入資料都要轉換成二進位數的 " 0 " 與 " 1 "，然後才能被儲存於主要儲存體，接着我們就要探討電腦系統如何在作轉換與儲存的工作。關於輸入資料的轉換與儲存方式，大致可分為四種，即區域格式 (Zoned Format)、包封格式 (Packed Format)、二進位格式 (Binary

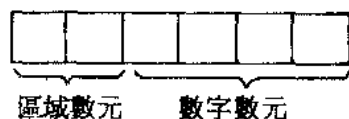
Format)及浮點格式(Floating Point)，一般資料大都以區域格式為主，惟為加速計算速度與節省儲存體位置，數字性資料亦有採取後三種方式儲存者。

一、區域格式

此種儲存方式係將資料逐字轉換成電碼(Computer Code)格式，然後再予以儲存，每一字符(Character)必須單獨佔用一個數元組，字符越多，所佔用的數元組即正比例增加。常見的電碼計有BCD、EBCDIC及ASCII等三種，茲分述如下：

(一) BCD 電碼

此種電碼係以六個「數元」組成一個「數元組」，每一數元均以「0」與「1」表示，共有六十四種組合($2^6 = 64$)，故可代表六十四種不同的字母與符號，目前之CDC電腦系統即採用此種電碼。六個數元中，前兩個數元稱為「區域數元」(Zoned Bit)，用以代表字符種類，後四個數元稱為「數字數元」(Numeric Bit)，用以代表字符的順序編號。圖1-1即為其表示資料的方法，圖1-2為六十四個常用字符之BCD電碼一覽表。



區域數元	代表字符種類	數字數元	代表字符的順序編號
11	英文字母A~I及部份特殊字母	0001	1(指阿拉伯數字1與英文字母A及J)
10	英文字母J~R及部份特殊字母	0010	2(指阿拉伯數字2與英文字母B、K及S)
01	英文字母S~Z及部份特殊字母	0011	3(指阿拉伯數字3與英文字母C、L及T)
00	阿拉伯數字0~9及部份特殊字母	0100	4(指阿拉伯數字4與英文字母D、M及U)
		0101	5(指阿拉伯數字5與英文字母E、N及V)
		0110	6(指阿拉伯數字6與英文字母F、O及W)
		0111	7(指阿拉伯數字7與英文字母G、P及X)
		1000	8(指阿拉伯數字8與英文字母H、Q及Y)
		1001	9(指阿拉伯數字9與英文字母I、R及Z)
		1010	0(指阿拉伯數字0)

圖 1-1

字 符	BCD 電碼		字 符	BCD 電碼		字 符	BCD 電碼		字 符	BCD 電碼	
	二進位	八進位		二進位	八進位		二進位	八進位		二進位	八進位
+	110000	60	-	100000	40	¥	010000	20	:	000000	00
A	110001	61	J	100001	41	/	010001	21	1	000001	01
B	110010	62	K	100010	42	S	010010	22	2	000010	02
C	110011	63	L	100011	43	T	010011	23	3	000011	03
D	110100	64	M	100100	44	U	010100	24	4	000100	04
E	110101	65	N	100101	45	V	010101	25	5	000101	05
F	110110	66	O	100110	46	W	010110	26	6	000110	06
G	110111	67	P	100111	47	X	010111	27	7	000111	07
H	111000	70	Q	101000	50	Y	011000	30	8	001000	10
I	111001	71	R	101001	51	Z	011001	31	9	001001	11
<	111010	72	~	101010	52	]	011010	32	0	001010	12
·	111011	73	\$	101011	53	,	011011	33	=	001011	13
)	111100	74	*	101100	54	(	011100	34	≠	001100	14
≥	111101	75	↑	101101	55	→	011101	35	≤	001101	15
┐	111110	76	↓	101110	56	≡	011110	36	%	001110	16
;	111111	77	>	101111	57	∧	011111	37	[	001111	17

圖 1-2 BCD 電碼一覽表

為使讀者了解此種儲存方式，特舉二例說明之。

【例一】 "BOY" 一字共含三個字符，故需以三個數元組儲存之，其儲存內容如下。

字 符	B	O	Y
BCD 電碼	110010	100110	011000

【例二】 "2569" 一數共含四個字符，故需以四個數元組儲存之，其儲存內容如下。

字 符	2	5	6	9
BCD 電碼	000010	000101	000110	001001

若所儲存之資料為具有正負之數值時，則有下列四種不同的儲存方法。

- 1 正、負號存放在最左邊一位數字上，不單獨佔用數元組，例如

$\overset{+}{2}56$ 或 $\bar{2}56$

- 2 正負號存放在最右邊一位數字上，不單獨佔用數元組，例如

$25\overset{+}{6}$ 或 $25\bar{6}$

以上兩種方法之正、負號均與數字共用同一數元組，但因每一數元組僅能儲存一個字符，故應以英文字母代表之，其代表方法如下表。

數 值	$\overset{+}{0}$	$\overset{+}{1}$	$\overset{+}{2}$	$\overset{+}{3}$	$\overset{+}{4}$	$\overset{+}{5}$	$\overset{+}{6}$	$\overset{+}{7}$	$\overset{+}{8}$	$\overset{+}{9}$	$\bar{0}$	$\bar{1}$	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{6}$	$\bar{7}$	$\bar{8}$	$\bar{9}$
代表字母	<	A	B	C	D	E	F	G	H	I	√	J	K	L	M	N	O	P	Q	R

【例一】 $\overset{+}{2}56$ 之儲存內容如下：

字 符	$\overset{+}{2}(B)$	5	6
BCD 電碼	110010	000101	000110

【例二】 $\bar{2}56$ 之儲存內容如下：

字 符	$\bar{2}(K)$	5	6
BCD 電碼	100010	000101	000110

【例三】 $\overset{+}{2}56$ 與 $\bar{2}5\bar{6}$ 之儲存內容分別如下所示：

字 符	2	5	$\overset{+}{6}(F)$
BCD 電碼	000010	000101	110110

字 符	2	5	$\bar{6}(O)$
BCD 電碼	000010	000101	100110

3. 正、負號存放在最左邊一個數字之前，且單獨佔用一個數元組。例如

+	2	5	6
---	---	---	---

 或

-	2	5	6
---	---	---	---

 之形態，其儲存內容則分別如下所示：

字 符	+	2	5	6
BCD 電碼	110000	000010	000101	000110

字 符	-	2	5	6
BCD 電碼	100000	000010	000101	000110

4. 正、負號存放在最右邊一個數字之後，且單獨佔用一個數元組。例如

2	5	6	+
---	---	---	---

 或

2	5	6	-
---	---	---	---

 之形態，其儲存內容分別如下所示：

字 符	2	5	6	+
BCD 電碼	000010	000101	000110	110000

字 符	2	5	6	-
BCD 電碼	000010	000101	000110	100000

(二) . EBCDIC 電碼

此種電碼係以八個數元，組成一個數元組，共有 256 種不同組合，因此最多可代表 256 個字符，但實際並無使用那麼多字符，IBM 之電腦系統即採用此種電碼。八個數元中，前四個為區域數元，後四個為數字數元，圖 1-3 即為其表示資料的方法，圖 1-4 則為常用字符之 EBCDIC 電碼一覽表。