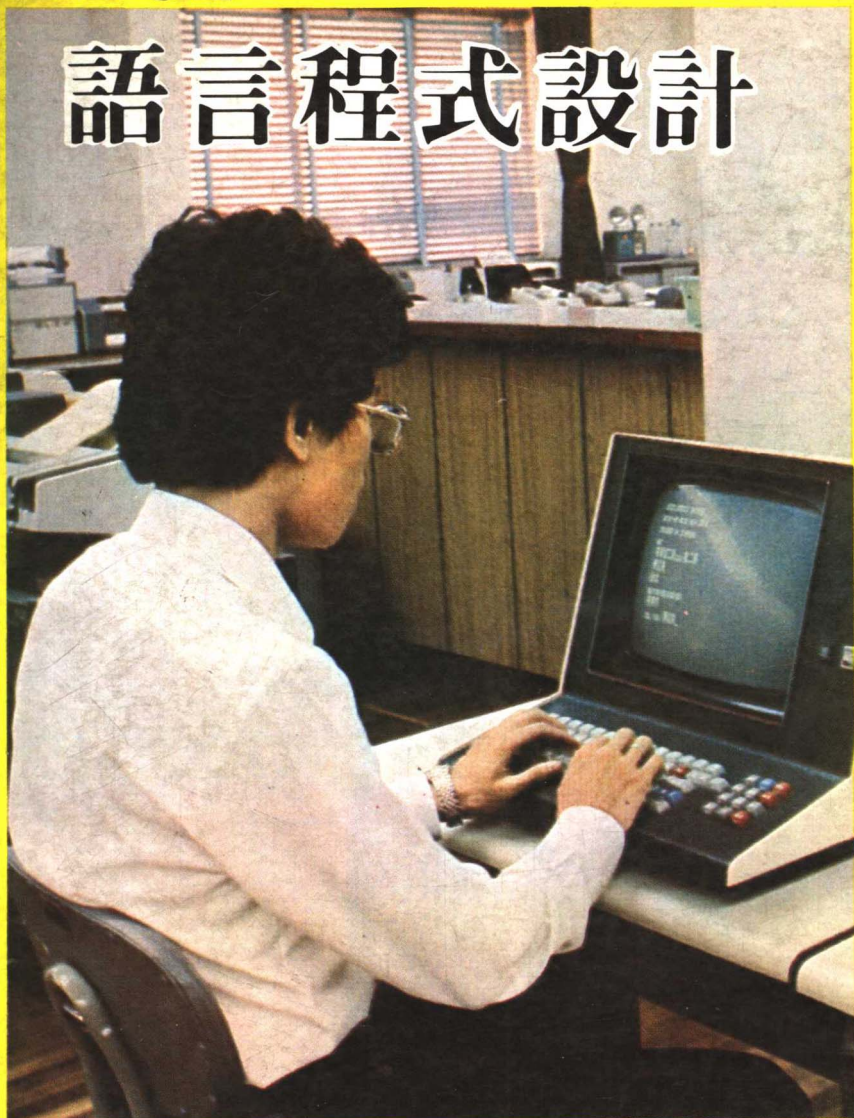


COBOL

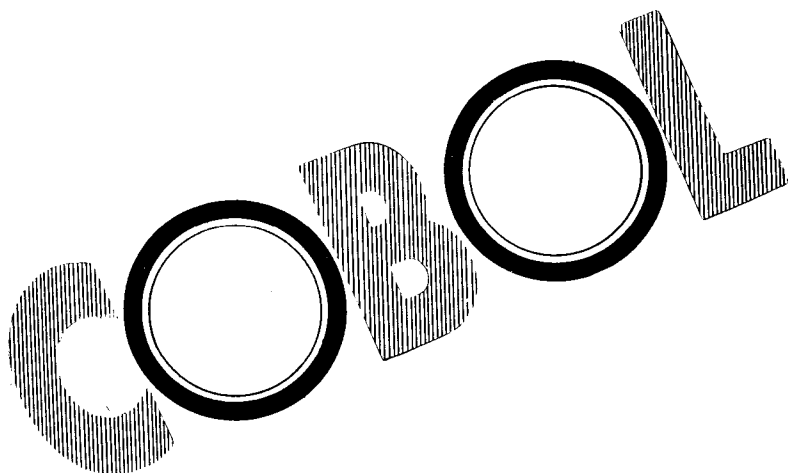
語言程式設計



鄒濟民編著

COBOL 語言程式設計

鄒濟民 編著



COROL 語言程式設計

作者：鄧濟民

總策劃：林洋

總編輯：王麗

主編者：黃蘭

發行人：林大

出版：宏基出版社

總經理：宏基書店有限公司

地址：香港譚臣道一〇五號

印刷者：金源印刷廠

地址：香港蘇杭街十九號

定價：港幣四拾式元

有著作權・翻印必究

H.K.\$42.00

序

今天實際從事程式設計的人員，幾乎有一半以上在使用 COBOL 語言；但在學校中學生學習的程式語言，COBOL 只是其中之一，其並未獲得特別的重視。這種現象並非教育上之缺失，而是由於學校之教育只能在廣泛之基礎上作概略性的說明。因此，當學生出了校門後實際從事這種工作時，仍需花費一段時間摸索，才能將理論與實務相結合，進而發揮其才能。

其次，對一個希望從事資訊行業的人而言，如果企望具備一種以上的電腦語言能力，則 COBOL 是不可或缺的，那麼應如何學好這種語言？以及應如何應用這種語言？這將是他最關心的。而另一方面，對一些已學過 COBOL 語言但希望更深一層了解這種語言特性，以求進一步從事系統設計工作之人員而言，資料處理與檔處理的觀念應是必須具備的。

為了解決以上諸問題，首先我們必須指出程式之特性不外程式之功能、程式之邏輯及程式之結構。對一個在校學生而言，如能掌握住這三方面，即可彌補課堂上所學與實務上之差距。對一個初學者而言，如能掌握住這三方面，即能很快的了解一種語言之特性，並進而掌握它、應用它。而對一位希望更上層樓的人員而言，如能切實掌握住這三方面，則他所需作的是融合資料處理與檔處理之觀念，將系統中之各項作業（routine）切割成程式功能單元，然後掌握住作業間之界面（interface），即可進行系統之設計工作。

如上所述，本書企圖由資料處理之觀念開始，然後利用各種不同功能之程式範例來對 COBOL 這種語言之特性加以闡釋；而對程式之邏輯流程均附有細節流程圖，以供讀者在按圖索驥中了解 COBOL 各種敘述之作用。最後再論到有關程式之結構，以期讀者了解如何進行一優良程式的設計工作及應掌握之因素。此種方式與一般特別強調結構化 COBOL 之書籍不同之處，在於筆者認為過份強調結構之結果，使得讀者忘卻了真正之重點應在程式之功能。正確之路徑應是由程式之功能來決定程式之結構，而非由程式之結構來決定程式之功能。

2 COBOL 語言程式設計

本書取材依ANS COBOL組織中常使用之模組為主，其中包含COBOL之核心、表操作、順序檔處理、相關檔處理、索引檔處理、分割、分類—合併及內部程式溝通，另有部份非ANS COBOL之特性如DISPLAY與ACCEPT敘述。此外並兼論COBOL程式之錯誤處理與執行績效，並以一章專論檔處理之觀念，以期讀者能切實掌握COBOL語言之特性。

本書中，讀者可能會發現部份COBOL特性與你所使用之編譯器所提供的不同，關於這點，可能是因為COBOL之版本不同所造成，亦可能是因為有些是屬於機器相關(machine dependent)之部份。對於這些，讀者應以所使用之機器手冊上的說明為主。

本書承蒙資訊教育推廣中心之贊助，以及內人尤瑞英女士及舍妹鄭麗蓉小姐之協助，才能順利完成，在此謹申致謝。本書疏漏之處尚祈先進賢達人士不吝賜教，以使本書更臻完美，而為有心學習COBOL語言之讀者提供一本有幫助的書。

鄭 濟 民 謹識

目 錄

第一章 資料處理與電腦系統概論

第一節 資料處理之介紹.....	1
第二節 電腦系統.....	11
第三節 資料表示法.....	16
第四節 輸入／輸出媒體與設備.....	22
第五節 電腦檔案.....	31
第六節 軟體介紹.....	33

第二章 COBOL簡介與程式撰寫說明

第一節 COBOL 簡介	43
第二節 COBOL 程式撰寫說明	62

第三章 COBOL程式結構

第一節 COBOL 程式撰寫模式	71
第二節 COBOL 資料描述	77
第三節 COBOL 敘述	79
第四節 COBOL 程式結構說明	83

第四章 設備部

第一節 組態節.....	87
第二節 輸入輸出節.....	92

第五章 資料部

第一節 檔 節	101
第二節 資料特殊表示法	117
第三節 工作儲存節	124

第六章 基本敘述

第一節 檔操作敘述	129
第二節 少量資料輸入／輸出敘述	132
第三節 算術運算敘述	137
第四節 資料操作敘述	151
第五節 基本控制敘述	172
第六節 COBOL 程式之結構（範例）	191

第七章 資料表現之進一步特性討論

第一節 資料寫像	199
第二節 REDEFINES 子句	212
第三節 印表程式範例	216
第四節 控制資料中斷印表程式範例	223

第八章 PERFORM敘述及表操作

第一節 PERFORM敘述	233
第二節 SEARCH敘述	251
第三節 變數資料表之操作	256
第四節 常數資料表之操作	261
第五節 卡片檔及資料偵錯程式範例	270

第九章 檔案設計與順序檔處理

第一節 檔處理	279
第二節 檔案設計	309
第三節 電腦檔案特性	312
第四節 順序檔的主檔更新	315

第十章 相關檔處理

第一節 相關檔操作敘述	327
第二節 相關檔隨機儲取程式範例	343

第十一章 索引順序檔處理

第一節 索引順序檔操作敘述	355
第二節 索引順序檔的隨機儲取程式範例	372
第三節 索引順序檔的主檔更新程式範例	382
第四節 索引順序檔的動態儲取與連線查詢程式範例	388

第十二章 內部程式溝通

第一節 溝通之技巧	401
第二節 內部程式溝通程式範例	403

第十三章 COBOL 程式錯誤處理與執行績效之考慮

第一節 錯誤處理	411
第二節 宣告程序	416
第三節 COBOL 程式執行績效之考慮	421

第十四章 COBOL 程式分類與合併

第一節 COBOL 程式分類	429
第二節 COBOL 程式合併	441

第十五章 程式設計技巧

第一節 結構化程式設計.....	451
第二節 模組化設計.....	465
第三節 由上往下設計.....	468
附錄 A COBOL 保留字.....	475
附錄 B ASCII Hollerith 字元組對照表.....	479
附錄 C 部分機器檔控制記載描述.....	481
附錄 D COBOL 語言格式.....	485

第一章 資料處理與電腦系統概論

第一節 資料處理之介紹

一、資料與資訊的區別

資料乃一群實際記錄，用作討論、判斷、計算及衡量之基礎，其單獨不能說明事情，必須處理後才有用；即從資料堆中選取並結合資料轉為有意義的訊息才行。

資料處理並非新觀念，自人們互相交往以來，已由某些方式達成。當祇做小型交易或生產一種貨物與他人交換，這時候的資料處理很簡單而顯得不重要；但當事業擴大到有工廠、員工、產品、股東及競爭者的大規模時，資料處理變為非常重要。能夠及時獲得資料而在開發、製造、市場及員工關係等事件上做出明智決策者是成功者，由於時效的因素，使資料處理進步到利用電腦的方式。

二、資料處理的功能（function）

任何方法的資料處理，不離六個基本功能：

1. 輸入（input）
2. 分類（sorting）
3. 處理（processing）
4. 建檔（filing）
5. 輸出（output）
6. 控制（control）

資料收集至某一點處理，這些稱作輸入（input）的資料，以某種次序分類使處理能較快較容易，經過某些必須作業，資料轉為有用的資訊而後將它建檔予以暫存

2 COBOL 語言程式設計

或永久保存。完成的資訊送交某人，據以作決策。某些控制必須採行以保證資料已有效處理。上述六種功能於本文稍後詳述。

三、資料處理的原則

資料處理的資訊，若欲在企業操作及控制上有價值，它必須基於三個原則：

1 正確

輸入必須正確，否則不會得到正確資訊，有一句箴言為“GIGO”意為“垃圾送進，則垃圾送出”，處理的每一步也都要正確，否則最真實的資料亦無價值。

2 時效

正確資訊，如果傳遞太遲也等於沒有資訊。經理們須應付變化的情況，因此他需要處理系統能及時提供他決策所需之資訊。

許多公司作了嚴重錯誤的決策而遭損失及倒閉，因為他們對於變動情況反應慢了一步。存貨、應收帳、銷貨分析、成本會計等資訊均強調時效的重要，也許因為晚了一步而決策錯誤，使企業陷入困境。

3 意義

資料處理產出的資訊須對使用者有意義。這個原則可以二方面說明。

第一，對使用者說，得到的資訊應是適合而相關的資訊。比如銷售部經理的興趣在銷售分析、存量及利潤分析，而不在薪工、應付帳之類的資訊；信用部門者的興趣在應收帳款，不在存量或成本會計。資料處理系統必須輸出各類資訊，但資訊的分配應由使用者之立場來決定。

第二，報表合理化。報表的格式內容須易讀、易懂，如果只需摘要（summary data）提出明細，反而滋生困擾而不方便。所以產出什麼及如何呈現都需符合意義原則。

四、人工的資料處理

以一個辦公室作業為例介紹資料處理。圖 1-1，四位員工處理資料，一位信差收集資料，傳送至辦公室，又傳送完成的報告給經理。

員工保管登記公司銷貨各類產品的庫存數量於存貨記錄上，存貨問題由圖 1-2 說明。

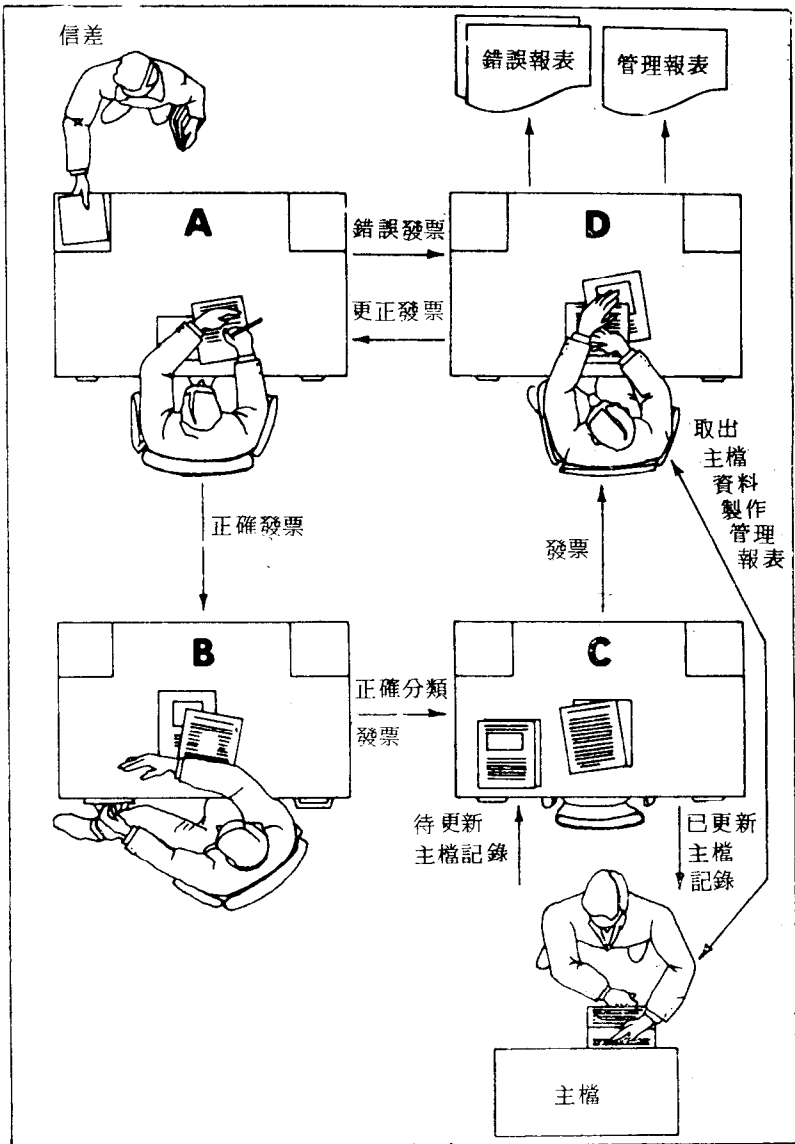


圖 1-1 辦公室人工資料處理

目的：

存貨問題乃處理交易資料，更新存貨主檔。以銷貨或退貨的結果更新存貨主檔，所有產品皆為耐久品，退貨則加進存貨上。

條件：

* 交易記錄

當交易發生，銷貨單位在傳票上登記交易記錄，交易記錄經收集並在每天結束前處理，每張傳票上含以下訊息：

- 1 產品編號（6 位數字）
- 2 產品名稱（12 位文字）
- 3 代碼（1 位數字，1 代表銷貨，2 代表退貨）
- 4 交易數量（3 位數字）

* 存貨主記錄

存貨主檔以產品編號的 6 位數字分類整理後建檔，主檔內容含有：

- 1 產品編號（6 位數字，編號由 000001 ~ 200000）
- 2 產品名稱（12 位文字）
- 3 結餘（6 位數字）

作業方式：

以交易記錄更新主檔，更新之前必須先檢查交易內容是否正確，排列是否與主檔相同。

更新方法如下：當交易屬銷貨時，由主檔減去交易量；當交易屬退貨時，主檔加回交易量。一個主記錄可能更新多次。

每筆記錄更新後，作出報表，管理者以該份報表作出有關存貨的決策。

圖 1-2 存貨問題定義

1. 輸入（Input）

欲輸入系統的資料由各地收集得來，其一是庫存的存量資料，其二是銷貨部門記在傳票上的銷、退貨記錄資料。信差將傳票帶給 A 員工，信差做的是資料處理的第一個功能—輸入。

* 主記錄

公司每種、每件產品都有一記錄，存量記錄含有產品的必備資料，如產品編號、名稱、現存結餘量，這些稱為主記錄，保存在中央檔案中。

檔是相關記錄組成的集合，本例中，存貨主記錄組成主檔。

* 交易記錄

信差帶來的傳票，記錄銷、退貨交易情況，稱為交易記錄，用這資料更新主記錄，交易記錄的代碼 1 指銷貨，2 指退貨。

* 確認 (validation)

A 員工檢查傳票是否正確，如產品編號是否在公司編號範圍內，產品名稱的拼字及是否使用正確的代碼等。若 A 員工發現傳票上有任何遺漏或錯誤，他將傳票交給 D 員工檢查，修正後交回 A 員工，A 員工再檢查一次，正確傳票交到 B 員工手上作分類。

檢查及修正錯誤稱作確認，目的在保證通過系統的傳票正確。確認的程序是依某種規則 (rules) 完成，例如規定帳號不可含有文字，如果有一張傳票帳號上含有文字，A 員工依規則將錯誤傳票交給 D 員工，確認及確認規則之建立是資料處理的重要事項。所有傳票改正後，D 員工作一份報表給管理者說明當天錯誤的型式及數目。

2 分類 (Sorting)

資料處理系統的主檔常以某種邏輯次序排列，存貨主檔是以產品編號的數字順序排列。為了更新程序之方便，傳票由 B 員工分類後 (依主檔順序) 交 C 員工處理。

3 處理與建檔 (Processing and filing)

C 員工在處理過程中作主記錄的更新，更新是處理過程中很重要的一步。由第一筆傳票始，C 員工在主檔裏找出相同的主記錄放在桌子上，根據交易記錄的資料更新主記錄，如果交易記錄代碼是 1 指銷貨，他將手上存量減去交易量，如果代碼為 2，意指退貨，他在存量上加上交易量。

傳票一一用相同方法更新主檔，如果一個主記錄有許多筆交易記錄時，則一一更新主記錄後，才將主記錄放回主檔，然後作下一筆傳票的更新。因此 C 員工執行了資料處理的兩個功能，處理 (更新主檔) 和建檔 (將更新的主記錄放回主檔)。

6 COBOL語言程式設計

實際上，C員工很可能一次由主檔拿出一大疊記錄，免得來回走動。如建檔的鍵（KEY）是依A、B、C……等字母之順序，他可一次拿出所有A鍵的記錄，然後走向他的座位。當全部更新後，他將“A”檔資料放回檔案，可能再拿B檔記錄回他的座位。他發現這樣的方法較快且方便，每筆主記錄雖然還是逐筆核對更新，但在拿取、放回資料時是一大疊。後文將會說明這叫組記錄（blocking of records），即每次拿取、放回均以一組記錄（blocks of records）為一單位。

4. 輸出（Output）

更新做完後，D員工從更新過的主檔做出不同報表給經理，這些報表也許是當天或週、月銷售報告，或一段時間內客戶退貨清單、手上存量或其他經理要求的報表。報表上的資訊是資料處理的結果，其使公司經理及時作出與存量有關的決定。

D員工工作的報告即為該資料處理系統的輸出。

5. 參考資料（Reference data）

參考資料用來追蹤處理系統中的記錄及偵察系統之正確性。發票上含有發票號碼、交易日期，這些資料在資料處理系統的控制作用上發揮很大的效用。如缺少參考資料，就無法追查資料記錄在系統裏的流動，無法改正或檢查系統發生的錯誤及其位置。

圖 1-3 表示交易記錄與主檔主記錄間使用參考資料聯繫之情形，注意（參考資料項）日期同時出現在交易與主記錄上。

發貨單 (交易錄)

甲乙丙 公司
台北市×××路××號

No. 2478 日期: 71年6月27日

買方: ABC公司
台中市×××路××號 出貨地點: ABC公司
台中倉庫

業務員:

數 量	說 明	產 品 號	單 價	金 額
80	運 動 鞋	258 G 8	4.85	388.00
1	女用皮包	672 T 6	74.85	74.85
	合 計			462.85

參考資料 分類資料 數量資料

客戶名稱: ABC公司

地 址: 台中市×××路××號

Tel: (×××)××××××

日 期		說 明	過帳參考	借	貸	餘 額	
6	1	結轉上月				\$ 1078	42
	27	# 2478	✓	462.85		1541	27

參考資料

圖 1-3 交易記錄與主 檔記錄間使用資料之聯繫

應收帳款主檔以分類資料認定，以數量資料更新內容，以參考資料與原始交易記錄聯繫。用來更新應收帳款主檔的發票（交易檔），同一張發票亦可用來更新庫存主檔（另一主檔），因為發票上含產品編號（分類資料），找到相關的存貨主檔後，用數量資料更新之。如圖 1-4 所示。

發貨單（交易錄）

甲乙丙 公司 台北市×××路××號				
No. 2478	買方：ABC公司 台中市×××路××號		日期：71年6月27日 出貨地點：ABC公司 台中倉庫	
數 量	說 明	產 品 號	單 價	金 額
80	運 動 鞋	258 G 8	4.85	388.00
1	女用皮包	672 T 6	74.85	74.85
	合 計			462.85

日 期	說 明	進 貨	出 貨	在 庫 量
6-4	2207		50	1409
6-27	2478		80	1329

參考資料 數量資料 分類資料

產品號：258 G 8
說 明：運動鞋

圖 1-4 庫存帳（主記錄）更新