

CAI 中文作業系統

高中教師組應用科學科第二名

省立新竹高級中學

作者：儲啟政

一、前言：

CAI (Computer Assisted Instruction) 即電腦輔助教學在歐美先進國家已實施多年，績效彰著。目前國內的一些教育研究機構亦已開始起步著手研究，預計在不久的將來，在全國的各級中學全面實施，而民間的電腦公司及相關企業也有鑑於 CAI 將是使微電腦推廣到每一家庭的利器，基於軟體市場的看好，又有助於硬體之促銷，莫不投入大量之人力、財力專注於此一方面之研究，然而各機構至目前所發展出來的成績，仍極為有限，還有待進一步的努力。

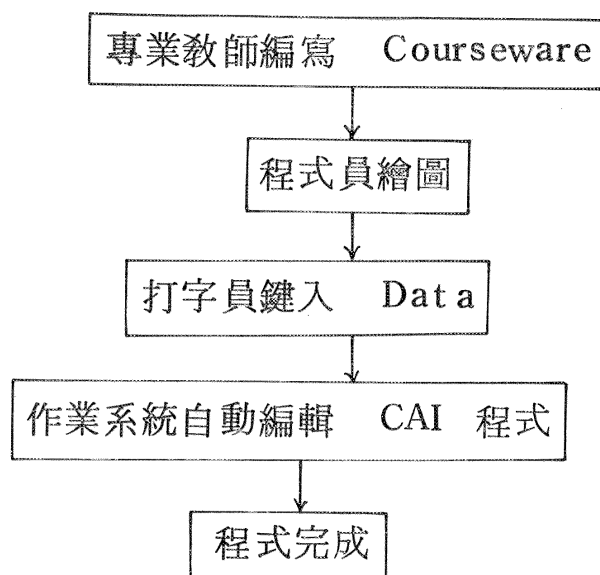
CAI 的研究工作大致可分為三個方面。第一，硬體之研究，即發展出一具專為 CAI 使用的電腦（在美國已有若干機種，但均為迷你以上電腦，價格昂貴，購置困難，維修不易，更重要的是，它不是中文系統）。目前國內若想在微電腦上研究設計專為 CAI 使用之中文系統機型，恐怕尚不符經濟效益，事實上也還沒有任何機構，在這一方面投資。

第二，課程體 (Courseware) 之研究及編寫，這是 CAI 長久而持續要做的工作，目前公私研究單位均積極在進行。

第三，作業系統之研究，即在現有之一般功能微電腦上，以軟體之技巧，使之能為 CAI 所用，它不但要能把一個特定的教學單元課程體轉化為程式，以利電腦之執行及表現，更重要的是，它要能把任何一個依規定設計出的教學單元課程體，迅速而有效的轉化成電腦程式，別忘了一件事：我們需要以中文表現。本 CAI 作業系統，即是一個十分完善的中文作業系統。

二、本作業系統之使用說明：

- (一)結構：本系統主要由 4 個 BASIC 程式構成（內含若干機械語言副程式）分別取名為：(1)KID(2)COMPOSE(3)CAI(4)CHECK，另有「常用中文字型檔」（當名 C500，含 400 個中文字，及 100 個常用符號），「備用中文字型檔」（檔名由 CODE 10 至 CODE 250，以注音符號排序，每檔 50 字，目前已有一千餘字，尙可不斷增加新字），以及「常用造型檔」（可存放各科教學時所時常使用之圖形，如數學上之三角形、圓形、坐標軸等）。
- (二)作業流程：使用本系統製作 CAI 程式之流程大致為



現在來做進一步的說明，當接受過 Courseware 編寫講習（僅需數小時）的專業教師完成一份教學單元設計後，交給程式人員，程式人員取出一片「標準 CAI 單元編輯」磁片（內存放 KID，COMPOSE，CAI 及 CHECK 四個程式檔及一個「常用中文字型檔」C 500），開始編寫繪圖（靜畫或動畫）程式（如在教學中不需任何圖畫，即可跳過此一程式）完成後分別銜接在 KID，CAI 及 CHECK 三程式之後，並將所繪各圖編號，記錄在 Courseware 原稿上，即可將 Courseware 原稿交予接受過簡單講習（約二小時）的打字員，利用 KID 程式，鍵入 Data（一個含 60

個畫面的教學單元應可在三小時內完成)。

打字員將各將學畫面(每一完整畫面稱為一卡)之資料,逐一鍵入,每一中文或英文或符號,均由一數碼代表(中文部分係由法音符號排序,代碼與文字之對應,具相當規則性,新進之打字員可供以對照手冊,待熟練後,即可快速鍵入)。所用之中文字若在C 500 檔中(此檔在編輯工作開始,電腦開機時,即已進入主機記憶體內),此字可在螢幕上立即出現,若所用之中文字屬備用中文,則電腦可到第二部磁碟機內的「中文備用字型檔」磁片上去找到該字,並顯現在螢幕上(若僅有一部磁碟機,也可將備用字型放到「標準CAI單元編輯」磁片上)畫面上若需要圖畫(靜畫或動畫)時,打字員可鍵入圖號(程式員已編定),圖形立即出現。打字員鍵入Data 時係以卡為單位,每鍵入一卡之Data,系統即自動編輯程式並存檔,因此每次工作可鍵入一卡、兩卡或任意卡,關機後再開機可繼續入其他尚未編輯之卡。

卡分I卡(Instruction Card)及T卡(Testing Card),I卡係教學卡,T卡為評量測驗卡,每一T卡畫面均有一測驗題,電腦將要求學生作答,並依所作之答,根據Courseware 上所設計的診斷及補救的分支(Branch)去選擇適當之畫面繼續教學,而此種分支,亦將由打字員在編輯T卡時,根據Courseware 上的指示,鍵入資料。事實上打字員在操作時KID程式會隨時指示當時需鍵入之資料,且當打字員發生顯然之錯誤時,KID程式會偵錯並提出警示。

待打字員將一個教學單元的所有卡都鍵入完成時,KID程式也就已經將各卡之資料,每卡一檔存放在「標準CAI單元編輯」磁片上,且該單元所使用的每一個備用中文字之字型亦已彙集成一「單元補充字型檔」,存入磁片。此後以該磁片開機時「單元補充字型檔」將與「常用中文字型檔」一起進入主機,以便CAI程式執行時,不必再到備用字檔中找字。

現在可以RUN COMPOSE 程式將所有卡的資料組合起來,構成一個「教學單元檔」自動存在磁片上,至此編輯工作已完成。

該是 CAI 程式表現的時候了，CAI 程式將完全依據 Courseware 的設計在螢幕上做各種教學及評量測驗，並由學生所做之答，做立即的診斷，並進入適當之分支進行最有效的補救教學。

原 Courseware 的設計人（或設計小組）如有不滿意之處，或經學生實際學習的測試後，發現有須改善之處，各教學卡之修正，亦十分簡便。因為在「標準 CAI 單元編輯」磁片上乃是一卡一檔，故各卡之修正不影響他卡，CHECK 程式即是當教學單元須局部修改時，可利用此程式來檢查各單卡之內容，如果是 T 卡，CHECK 程式不會像 CAI 程式要求作答，亦不會進入補救之分支，而會將各種可能之分支條列說明，以利修訂。

三、本作業系統之優點：

- (一)磁片之使用極經濟：由已經編輯完成之各「標準 CAI 單元編輯」磁片上之「教學單元檔」，每 10 至 20 個單元（每單元約 60 卡）可轉存到一張新磁片上，而製作成一張「CAI 單元系列」磁片（每一張 5 ¼" 磁片上可存放約 600 至 1000 卡），即可將此種磁片大量複製，以供各學校教學之用。
- (二)本系統包含一個完善的中文系統：不需任何硬體之擴充，本系統即可使一般英文系統的微電腦，具備中文電腦之功能，且字型美觀、清晰。又使用之英文及數字字型較中文為小且在中文之中央，當中文與英文（或數字）並列時更顯美觀。此外如根號、分數等符號均與一般教學上使用的相同（如三分之二，記為 $\frac{2}{3}$ ，而非 2 / 3），數學上指數及足標，化學上各種分子式之表示均甚方便。
- (三)教學效果強大：畫面上文字係逐字快速出現，圖文可以交替出現，且併存於畫面，教學過程之活潑，更甚於教師在課堂上之講授，尤其分支之靈活，更有利於做診斷及補救。
- (四)編輯迅速：Courseware 完成後，程式人員僅須做繪圖工作，其他工作皆可由打字員完成，有利於教學單元的大量製作，節省高級人力，節省時間，爭取時效。

評語：

頗富創意。為相當良好之科學創作。