

台港及海外中文报刊资料专辑

电子 电讯 工业

第 2 辑

1986

书目文献出版社

电子

电视

工业

1985年

电子电讯工业(2)

——台港及海外中文报刊资料专辑(1986)
北京图书馆文献信息服务中心剪辑

书目文献出版社出版
(北京市文津街七号)
北京百善印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 1/16开本 5 印张 128 千字
1987年3月北京第1版 1987年3月北京第1次印刷

印数1—2,000册

统一书号: 15201·12 定价: 1.30元

〔内部发行〕

出版说明

由于我国“四化”建设和祖国统一事业的发展,广大科学研究人员,文化、教育工作者以及党、政有关领导机关,需要更多地了解台湾省、港澳地区的现状和学术动态。为此,本中心编辑《台港及海外中文报刊资料专辑》,委托书目文献出版社出版。

本专辑所收的资料,系按专题选编,照原报刊版面影印。对原报刊文章的内容和词句,一般不作改动(如有改动,当予注明),仅于每期编有目次,俾读者开卷即可明了本期所收的文章,以资查阅;必要时附“编后记”,对有关问题作必要的说明。

选材以是否具有学术研究和资料情报价值为标准。对于某些出于反动政治宣传目的,蓄意捏造、歪曲或进行人身攻击性的文章,以及渲染淫秽行为的文艺作品,概不收录。但由于社会制度和意识形态不同,有些作者所持的立场、观点、见解不免与我们迥异,甚至对立,或者出现某些带有诬蔑性的词句等等,对此,我们不急于置评,相信读者会予注意,能够鉴别。至于一些文中所言一九四九年以后之“我国”、“中华民国”、“中央”之类的文字,一望可知是指台湾省、国民党中央而言,不再一一注明,敬希读者阅读时注意。

为了统一装订规格,本专辑一律采取竖排版形式装订,对横排版亦按此形式处理,即封面倒装。

本专辑的编印,旨在为研究工作提供参考,限于内部发行。请各订阅单位和个人妥善保管,慎勿丢失。

北京图书馆文献信息服务中心

目次

人工智慧当令热门	1
谈我国何以要	3
创造知能之梦	5
小杏子,中国	9
HP大力投入人	15
会话型人工智	17
计算机处理自然	25
电脑如何了解自	29
先进的机械人工	35
机器人的语言	37
工业机器人的软	49
电脑识别语言技	64
家用机器人——承诺,承诺	66
汉字机器识别	68
识字的电脑	74
联机字符识别	76
脑波控制的电脑	80

登记号

王德辉

区益善

黄玉清译

崔仕

豪音

第五代電腦發展現況

人工智慧當今熱門

有些電腦科學家，認為要使電腦具有人類的思考能力，是不可能的。

里昂

人工智慧——或稱第五代電腦——現在正熱門；美國政府官員希望藉此維持美國電腦技術的領導地位，美國國防部也計劃把這種電腦應用在武器上，很多大公司及投資者紛紛投入這個行列，美國大學生也爭着選修這門課程，報紙及雜誌更以大標題來報導能思想的電腦即將來臨。

許多難題無法突破

在這些深切的期盼下，對人工智慧電腦抱懷疑態度的科學家幾乎沒人理會，雖然事實上，設計人工智慧的電腦還有很大的困難，例如對人類認知能力的研究，自動化技術等，都困住了很多研究人員。雖然在過去的30年間，電腦已經有非常大的進步，但以這些經驗去設計一部像人類一樣能思想的電腦，有些困難仍然不能克服——除非在某些方面能有革命性的突破。正如諾貝爾物理獎的得主，也是AT&T貝爾實驗室的副總裁，亞諾·潘哲思(Arno Penzias)說：關於人工智慧，我們還缺乏一些基本理論。還有些研究人員更將現在人工智慧的

努力現況，比作想用17世紀牛頓定律還沒發表前的傳統物理學，把人送到月球上。貝爾實驗室的另一位研究員米契爾·馬可思(Mitchell Marcus)就說，我們還需要一位新牛頓，來為我們開拓一條解決問題的新道路。

儘管，研究的道路還看不見盡頭，但現在却正有越來越多的金錢投入人工智慧的研究。今年，美國政府及企業界約會投入33億美元，根據估計，這個金額明年還會增加。

專家系統已經完成

人工智慧的研究，最近終於有了一點成就，即所謂「專家系統」(Expert System)，或稱之為能擔任顧問工作的電腦程式已經完成。商業性的應用——例如石油工業及製藥工業雖還沒開始，但技術上已經證明可行。而且這個系統的應用範圍還可能有新發展，有些公司已經打真出售這個系統來賺錢了。

不幸的，專家系統的成功也提昇了人們對人工智慧的期待。而事實上，很多研究人員則認為專家系統與人

工智慧並無關連，因為專家系統所用的只是數學的邏輯，可稱之為決策微積分。即程式設計師先建立一套邏輯網路，電腦根據有關事實，選擇一個事先定好的結論。其方法有如人類專家把問題逐項分析找出結論。故形式上專家系統似有人工智慧的能力，但在技術上，專家系統的成功却與人工智慧所急待解決的問題無關。因為科學家迄今仍不知人類是如何去完成一項簡單的工作的，例如描述一件室內的物品，專家系統就做不到。即便這個問題能夠克服了，我們讓電腦具備世上的知識——即我們所謂的常識，這是很廣泛又難以確定的……。然後，我們還要教電腦把事實與常識結合起來，而這一方面，正如亞諾·潘哲思所說的，「到目前，還沒有方法去做到這一點」。

文字辨認稍有進展

目前電腦的程式技術，如應用於機器人上，就會感到很大的限制。而機器人却是一直被認為應用人工智慧的對象。例如要設定機器人運作一項

物品，並避免碰到其他的移動物體，就需要一台很大的電腦才能辦到。所以目前機器人尚只能用於簡單的操作。科學家期望大智慧電腦能解決這個問題，但以目前的成就來看，似乎還不會成功。因為以目前的電腦視覺功能而言，還是相當沒有效率的事，它只能把一件物品的粗略外型存入記憶中，而且有很多的限制。

當然目前的成就，也不盡令人失望，在自然文字的處理（讓電腦認識手寫的字）及口語辨認（懂得語言）方面還是有一些進步。在文字處理方面，人工智慧的研究，已經使電腦認識有限的字句了。例如「列出七月份賣掉的襯衫」之類的文字，但這只是高級程式（如 Coble, Fortran）之大改進而已，使用者仍然要事知道電腦懂得多少字句，自然文字處理系統目前仍不能達到文字資料需要的地步，例如了解一封信的意思，或是翻譯大量的英文成語及字句等。同樣的，在口語辨認方面，要讓電腦確實了解各種不同的人，在吵雜的環境中所說的話，還是不可能的。

操作戰車令人滿意

目前人工智慧的研究，主要是在美國及歐洲，日本在 5 年前才決定發展其第五代電腦。美國的研究者，其最大的支持力量來自五角大廈的先進防禦研究計劃處（DARPA）。經過 20 年人工智慧理論的研究之後，DARPA 在 1983 年開始支持將這些理論付諸軍事方面的應用，名為戰略電腦計劃（Strategic Computing Program），從此以後，很多科學家紛紛誇大人工智慧的技術，以求符合 DARPA 的期望。

戰略電腦計劃的優先目標是建造一種裝置人工智慧電腦的無人操作戰車，具有推理與視覺能力，這種戰車預計在 1987 年以前完成，可以在崎嶇不平的道路上以時速 20 公里前進，它可自行選擇路徑，繞過障礙，選擇戰

地條件，都不需要人來控制。

根據早期的說法，這個戰車已經在今年 5 月份表演給軍品包商看過了，它隆隆地以時速 5 公里前進在一條沒有障礙的道路上，每 20 公尺停一下，以便進行執行一次研判的程式計算，直到它通過一連串弧形的道路以後它就停下來了，這個表演也到此為止。

為電腦建資料庫

雖然只是如此，這次表演仍是相當成功的，即使以往的懷疑論者，也開始有了好印象，因為至少這個戰車的視覺系統已成功的自行辨認前面的道路了，證明了這個計劃的可行性，現在所需要的是發展一套更快的電腦裝在車上，以適應高速行駛在更困難的地形上「看」的需要。現在人工智慧的研究人員正在爭論這個目標是否需要革命性的技術突破。DARPA 的應用副總裁，克勞滋·費斯（Craig Fields）則表示對這個計劃很有信心，但仍然說，「我們仍可能發現還缺少某些重要知識」。

另一個長期研究發展人工智慧的機構，是微電子技術公司（Microelectronics and Technology Corp），這是美國電子公司集團為了對抗日本第五代電腦的研究，由艾德蒙公司領頭設立的研究機構。根據該公司首席研究員，道格拉斯·藍納德說：參加微電子技術公司投資的 22 家電子公司都了解，這是一個以十年為研究時間單位的研究計劃，短時間內不會有明顯的成就。

微電子技術公司的首要目標是解決電腦「常識」的問題，這個問題一直困擾人工智慧的研究人員。在這一方面，他們正在設法建立一個像百科全書一樣的資料庫。藍納德說：他希望在 1994 年以前完成這一部份，但他承認「我們還需要某些方面的突破，但我們至少已經知道我們應該去突破什麼。」

日本着重應用研究

在日本方面，曾誇大的宣傳，其人工智慧的研究將超過美國國防部的計劃，但現在已經對其長期目標不抱樂觀態度了。根據貝爾實驗室馬可思先生最近訪問日本人工智慧研究室的了解，表示「日本已很少在進行基本的研究工作了，他們雖設定了一些目標，但卻很少作必要的投資」。但馬可思先生仍然承認，日本在短期目標方面是很恰當的；他們儘量利用已知的技術，作擴大的應用。

雖然這家新公司的研究成果還不可能對投資公司有所助益，但也為期不遠了。例如在專家系統方面，目前還需要加快決策的時間，以配合控制外界的即時變化，但無論如何，這個系統已經快要上市了。另一個研究成果可能更快一點，那就是所謂的強制增殖（Constraint Propagation）這個項目涉及確定一個目標，以決定電腦強制增殖的範圍，這個方法可讓電腦自行找出問題，以幫助電腦程式設計者的工作。

研究人才仍感缺乏

人工智慧的商業潛力，已引起了一陣淘金熱潮，專家擔心對人工智慧的發展有不利的影響，因為大量的資金投入新的人工智慧研究機構，會使人力分散，更會誘使正在作基本研究的研究人員轉入應用的行列。目前三個著名研究人工智慧的美國大學，其所培養的博士，民間機構所出的代價已高達年薪 7 萬美金到 6 位數之間。

一位史丹福大學的新生招募專員表示：人工智慧的研究工程師在 4~5 年之後仍會不足，尤其是基本研究的人員更缺乏。現在約有 6 所大學已增加了高級研究計劃，學生也很多。

現在，有經驗的人工智慧研究人員仍很稀少，全美國總共還不到 100 人，他們的薪水相當於一級主管的薪水，而且這種情形還會繼續下去。

（原載：生產力〔台〕1985 年 29 卷 11 期 56 -- 57 頁）



生產力？
還是賺錢？

談我國 何以要 發展 人工智慧

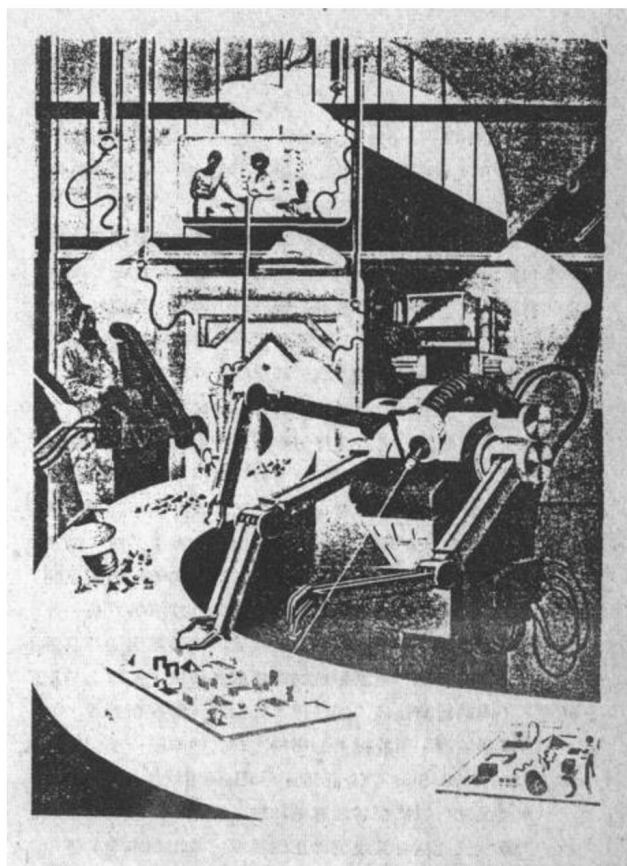
■黃台陽

發展適合國內需要的專家系統以提高國內使用者的生產力，較之期望它能擠入世界市場賺錢，要實際得多。

1985年，人工智慧和專家系統這個題目，在國內吸引了不少注意力。在學術界，交大、清華加重了這方面的研究；台大則專門成立了人工智慧的實驗室；去年7月旅美專家譚元一博士在交大更開了一個為期三週的研討會；年底復有台大傅立明教授發表了一個有關黃疸病診斷的專家系統；統籌全國科技發展的國科會，也凝聚了國內許多院校教授，展開一長達五年的「智慧型工作站」大型研究計劃；居學術界領導地位的中央研究院，在旅美院士的支援下，另提出一個「下一代工作站」的研究建議書。由此看來，國內在資訊方面的學術機構，可說全都動員起來了，秣馬厲兵，積極投入此一在國內尚屬嶄新的研究領域。

大眾傳播界對這個主題，也相當關心。天下雜誌曾摘譯刊載一篇美國商業週刊上的專文；中國時報、聯合報除通時報導這方面的新聞外，還以專欄的形態加以評論；其他的資訊專門雜誌也不遑多讀，找到這方面的稿件時，就儘快登出。一時之間，人工智慧和專家系統成了一种關心資訊科技的人所不可缺少的討論題材。連圍棋協會也主辦電腦與人腦大賽，還吸引了國外的系統來參戰！

在已開發國家，對某項新科技的研究，往往不考慮其重複性和潛在的經濟效益。因為他們的資源豐富，無論在研究人



力、經費和題材方面，都不虞匱乏。純學術式的研究，長期投資的研究、低市場價值的研究，他們全負擔得起。但在開發中國家，作法可就必須有所謹慎了。

在支持對人工智慧及專家系統進行研究時，一個常見的說法是：這些領域所創造的市場，今後將會以百分之多少的平均年成長率成長，而於1990年（或1995年）時會造成幾百億（或上千億）美元的市場。因此為了我國資訊工業，我們必須加速投入對人工智慧及其相關領域的研究等等。這話固然有其道理，但似也有值得推敲之處。

市場專家對未來某項產品的市場大小所作的預估，基本上雖只是一種推測，但由於並不具任何惡意，且可綜合許多不同來源加以比較，因此通常可給予相當程度的信賴。但卻並不表示若我們投了多少研究經費下去，就一定能占有多少的市場。

以專家系統的市場來講，還可以往下一層細分成三部分，亦即執行其所需的特殊型電腦硬體（含特殊專用工作站、客戶專用工作站、及特殊專用大型電腦）部份、建構工具（含核心Shell，及基本語言如Lisp、Prolog）部份，以及加上專家知識的應用系統（如MYCIN、PROSPECTOR、XCON等）部份。這三部分，是不是我們的研究能力都能侵入呢？

首先看硬體部分。工作站方面已有Symbolics、Lisp Machine、Xerox、DEC及TI等公司推出各式產品，先馳得點；特殊專用大型電腦，目前雖尚無任何產品，但日本的第五代電腦研究計畫，無疑將催生出一系列的此類產品。此外，由於各型電腦的作業標準主要操縱在大電腦公司手裏，很顯然

地，我國若要擷取一部份的國際市場，目前的作法仍將持續下去——也就是仍走 OEM 和 Compatible 的路線。在這個前提下，我國產品的創新程度自然將有限了。

其次看建構工具部份。這些軟體的使用者，是軟體開發單位。換句話說，這些工具並不走向廣大消費層面。因此，其市場自然有限，較下面要談的應用系統部份小得多。我國在從事這方面的研究，有可能發展出與其他大公司並駕齊驅的產品。但要在整個市場上搶得一席之地，卻受到文件上語言的障礙，以及行銷手腕、產品形象等欠缺的影響，很難寄以厚望。

在應用系統部份，它占有整個專家系統市場裡的一大顯著地位，因為它直接走入每一個終端消費者的應用領域裏。但若仔細分析，我們的希望也不大。主要是因專家系統的應用軟體與傳統的軟體有三大不同：第一，要做出好的專家系統，除了要有好的軟體專業人員（含知識工程師），還必須配上真正的專家的知識和經驗。就算我國能培植出好的軟體專業人員，但若其他各行各業的專家不能為世界所接受，則所做出的專家系統，也是罔然；第二，專家系統的市場成長得快，基本上是靠它能進入不同的行業領域，如法律，如醫藥，如探礦等等，但每一個行業領域裡，所能提供的市場，却自然有限。不似傳統的軟體如 Word Star, Graphics, dBase II, Lotus 1-2-3 等，一個產品就可以橫掃各個專業領域，完全水平發展。職是之故，就算我國能結合某幾個真正的專家，做出超水準的應用專家系統，但所能期望到的市場回收，是不宜有很樂觀的期望。

這樣看來，我國要進軍世界人工智慧及專家系統市場，似乎無很大的勝算，那目前已展開的這些研究努力，是否有再推展的必要呢？其實，若不以爭奪世界市場為展開這些研究的主要著眼，我們實在有許多其他的重要因素必須顧及。這些因素都強烈的指出，發展對人工智慧及專家系統的研究，確實是刻不容緩。

第一、國內市場的考慮因素：

隨著人工智慧應用領域的次第普及，國內很顯然的也會產生一股需求。我們需要能處理中文的人工智慧硬體（無論是利用外國發展的專用工作站，於其上加添中文的字型辨識和語音處理；或是專門為國人發展的特殊設備），和能夠直接接受和處理中文的建構工具，再加上直接為國人設計，以中文為交談語言的應用專家系統。這些東西，或是外人無意願投資，或是他們所加諸國人的成本極其高昂。我們若不希望國內市場為外人所壟斷；若希望國人能很快的應用先進的科技，以免與外國的差距日益擴大；則對人工智慧及專家系統的研究，就需即早展開。

第二、發展獨特應用的專家系統的考慮：

前面提過，要做出好的應用專家系統，必須植基於好的專家。固然，在一般的專業和科技領域裡，我國的專家不見得較他國優異，但有一些領域，卻是我國所獨有而他國欠缺的，譬如中醫裡的各個行業：針灸、中醫診斷、中藥配方、食補；中

菜的調配（如美國耶魯大學教授 Roger C. Schank 正在建一名為「Tofu」的專家系統，它將能模倣中國大廚的本領，調配菜餚）；中國陶瓷的製作秘方等等。這些獨特的專家系統，將能彌補西方文明的欠缺，而進一步充實人類的生活。而其中如中菜調配、針灸等的專家系統，其市場價值可能還會不小呢！

第三、潛在對基本學術貢獻的考慮

在人工智慧的基本研究裡，一個大的困擾是對語意的認知和處理。究竟該如何把語意適當的表現出來，使得電腦在做推理時，能很直接、快速且正確地進行下去？這一方面，我個人認為，由於我們不可避免的要對中文進行研究，我們很有可能對此一基本學術研究，產生貢獻。

中國文字的一大特色，是他在字形和字音方面，有非常豐富的內涵。中國文字的產生，有象形、形聲、指事、會意、轉注、假借的六書方式，這使得電腦在處理中文的語意時，將有很多脈絡可供推敲。較諸拼音文字，至少在形方面中文提供了獨特的參考途徑。

舉個例以為註解：據說明末崇禎皇帝在流寇李自成揭亂時，曾因憂時憂國而至一相士處拆字。他先說一個「友」字，當相士了解是問國事後，就回答說：反賊已經出頭了。崇禎帝一聽之下非常著急的說：不是朋友的「友」，而是有無的「有」。這時相士皺起眉頭說：不好，大明江山已去了一半！（有字為「大」「明」兩字各去一半的和）。崇禎帝為此更加驚慌，口不擇言的再說：不是有無的「有」字，而是酉時的「酉」。相士聽完，面色凝重，徐徐說道：「完了，至『尊』已無首足。」後，收了攤架就走了。後來，李自成果然攻取北京城，崇禎帝也自縊於煤山。

當然，這可能是後人編的一個故事。但我們著重的是，從「友」到「有」再到「酉」，以及從「友」到「反賊出頭」、從「有」到「大明江山去半」、從「酉」到「至尊無首足」的推理，竟是那麼自然和無懈可擊。這其中是否對語意的研究，可提供另一角度的鑽研呢？

第四、投資及可能回收的考慮

進行對人工智慧及專家系統的研究，並不需要鉅大的資本投入。所需要的硬軟體設備固然亦不便宜，但比起研究高能物理、航空力學、金屬材料、VLSI 以及許多其他領域時，所需購買的實驗設備，可就非常儉省了。在回收效益方面，由於這是一門仍在發展中尚未定型的領域，我們極有可能得到一些獨特的研究成果。這對提升我國資訊學術界在國際的地位，祛除仿冒王國形象，會產生極大助益。而研究成果可以迅速為資訊業界及終端用戶所採用，從而提高其生產力，更是一項不可忽視的收穫。

綜上而言，個人認為對人工智慧、專家系統的研究，乃是一必須進行的事，但卻不必急於以此為進軍世界資訊市場的一項利器。國內目前已展開的各項努力，如能在分工及整合方面更加有一協同的步調，則未來的回收，將更為豐碩。

創造知能之夢想已順利進行中

曉東 譯

一、前言

開發直接能與人類交談之第五代電腦已正式上軌道。參觀發展這種新時代電腦之科技開發機構(ICOT)第一線作業情形，就感覺有一股年青人動腦筋之衝勁灼灼逼人。但在國際上，歐美各國也已有與日本第五代電腦開發計劃類似之計劃，而早與日本形成短兵相接的局面。雖然實現這一理想目標為期尚早，現就人造知能及第五代電腦之開發，其設計、發展進度，分述如下……。

二、日本在基礎研究方面落伍

美國有一部分已開始企業化

因日本先提倡開發第五代電腦，因此一般的觀念上，似認為人造知能之研究為日本之專利，但實際上，歐美諸國對人造知能之研究歷史較久。據說，當英國之查理·伯頁次創造機械式計算機時，認為該計算機能下棋為其濫觴。1956年美國也在這一領域舉辦過很有名之達望會議。後來在人造知能研究方面居於領導地位之麥加錫、明斯基、羅契斯達及提倡資訊理論之夏農等也曾召集年青學者齊集一堂，討論有關人造知能。但至1977年，在人造知能國際會議上，史丹福大學之費京堡博士提案創設知識工學，才奠定了人造知能應用之基礎。同時，開發出人造語言LISP的也是美國麻省理工學院之麥加錫。又在美國市場，已有COGNITIVE SYSTEM公司，ARTIFICIAL INTELLIGENCE公司，SEMANTIC公司等創業投資企業在這一領域裡活躍。例如ARTIFICIAL INTELLIGENCE公司已開發出能使用自然語言之資料庫(DATA BASE)，做為IBM機器用之系統(SYSTEM)而銷售。

至於歐洲方面，對人造知能之研究也相當驚人。如即將使用於日本第五代電腦之核心語言，乃法國馬

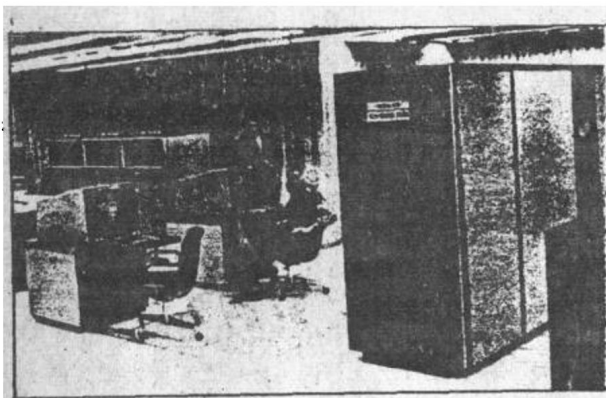
賽大學發展出來之PROLOG。當這種PROLOG剛發展成功時，處理速度甚慢，後經愛丁堡大學改良，始被公認於世。

對於忽視歐美先進各國研究人造知能之事實，日本將第五代電腦做為國家計劃，積極推進，當然會給先進各國很大的衝擊。於是以「不可掉以輕心而落在日本之後」心理，各國紛紛擬定計劃急起直追，開始詳加檢討。(譯者註：1983年5月，「第五代(THE FIFTH GENERATION)」在美國一出版，立即就成為紐約時報，時代週刊，華爾街日報等各大報章雜誌爭論與報導的主題。這本書揭發出日本野心勃勃的第五代電腦計劃，這種電腦如果真的被日本開發成功，對人類之生活勢必產生巨大的衝擊。「第五代」的作者費京堡博士是史丹福大學電腦科學系教授，他是人造知能方面的世界權威。日本人在研究新型電腦的過程中，經常到史丹福大學向他請教，也邀請他參觀整個第五代電腦的研究作業。他在深入了解日本人所從事的計劃後，有感於這項駭人聽聞的電腦革命，將

電腦之發展情形

年 代	使用之元件	特 色
第一代 (1946~58)	真 空 管	BATCH方式，使用機器語言寫程式
第二代 (1959~66)	電 晶 體	REMOTE BATCH方式
第三代 (1964~70)	積 體 電 路	使用線上及分時觀念之作業系統
第三、五代 (1970~)	大型積體電路	從集中處理發展到分散處理
第四代 (1979~)	超大型積體電路	複合分散處理，資料庫管理
第五代 (1990~)	利用可能被發現最適合之元件	知識資訊處理

使日本躍升為世界工業強權國，因而警告美國及其他世界各國要急起直追，不可掉以輕心，落在日本之後)。例如美國，以國防部為中心，將以三年計劃，編列今年5,000萬美元，明年9,500萬美元……之預算，開發人造知能電腦。又IBM以外之電腦製造廠商也聯合設立MCC(MICRO ELECTRONICS AND



COMPUTER TECHNOLOGY CORPORATION
) 進行相當於日本第五代電腦之開發計劃。

英國則以工業部為中心，從事尖端資訊科技之計劃 (PROGRAM) 開發工作。這一計劃之內容，雖是包括超大型積體電路等廣範的開發工作，但，其中亦列入造知能之開發事宜，至於法、德兩國，目前尚未集集成為國家計劃，但似也已進入具體的檢討階段。此外，歐洲共同體亦已有以尖端資訊科技為開發對象之 ESPRIT 計劃。

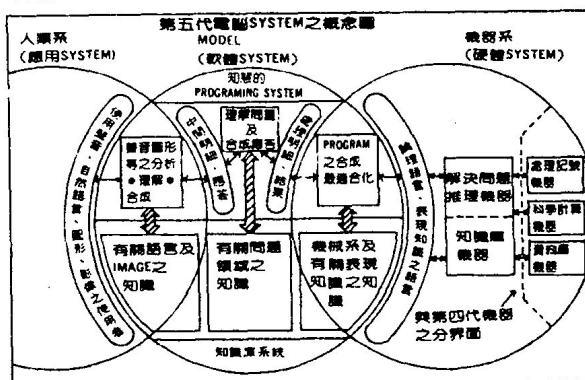
現在對人造知能之研究，尚停留在實現推理機能為中心之階段。而關於學習及連想，則尚在學理研究階段。對這種研究，日本也剛剛開始，但歐美諸國早已嘗試過各種試驗。因此，雖在全國性計劃化方面領先之日本，對人造知能研究方面，似尚落後一段時間。由此可見，日本對基礎學問之研究尚待努力，急起直追，始能迎頭趕上歐美諸國。

三、以創造思考能力為目標

在科幻小說 (SF) 裡常常看到，人類遇到難解的問題時，一問電腦，一切皆迎刃而解。這種便利，以現在之電腦來說，可以說僅是科幻小說的假設而已。因電腦簡直呆頭呆腦，不細心輸入程式，僅是一部完全沒有用的機器而已。因為現在之電腦與科幻小說之世界，在程度上尚有很大的差距，為了縮短這一差距，目前加予研究的便是人造知能。

那麼，究竟何種機能為知能的問題，現在尚無標準解答。因此，何者為人造知能，也有各種不同的學說。惟實現人造知能，應以推理、學習、連想等機能為重要

因素，已成為定論，如 A 等於 B，而 B 等於 C 時，能提出出 A 等於 C 之結論機能，便是推理。因此，以推理解決問題，必須擁有必要之知識。人類都以經驗或學習累積豐富的知識，但電腦若非人類事先輸入資料，則會一籌莫展。至於應用問題，機器必須擁有學習能力，並以經驗累積知識，始能奏功。可是，人類並非把知識逐項個別累積，而是與有關之其他知識一起記憶。因此，如果機器擁有這種連想能力，即使人類給予之命令不完全，亦可藉累積知識加予推定，完成使命。又連想機能或有可能更進一步使電腦擁有創造能力。但以目前的情形，距兼備推理、學習、連想三大機能機器之出現，尚需一段漫長的時間。由此可見，儘管目前之研究尚不完全，但已達到電腦至少擁有部分人造知能的階段。可應用之範圍敘述如下：



第一，將應用於知識工學或所謂 EXPERT SYSTEM 領域。也就是，先分析專科醫生給患者診斷開處方時，以何種知識，如何使用，然後令電腦代行之構思。根據這種構思最先開發出來的實用系統就是先把有機化合物以質量分析其結構，然後以核磁共振 (NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE) 之資料加予推定。其後，也開發出將血液感染及骨髓膜炎之診斷及處分通知醫生之系統，並且也把這一系統嘗試在工學及教育等領域應用。

第二、應用於自然語言之理解。這一領域包括質問應答系統，聲音理解系統、機械翻譯系統等。但處理自然語言，必須先使機器理解文法，文意等才能成功。可是目前欲使機器理解文意等，技術上的問題尚多，其研究工作也剛就緒，惟，對文法分析之可能性，

已發展到相當的水準。但僅以文法分析機能翻譯，則多產生數種譯文。又對省略主詞之文章，則束手無策，無法翻譯。目前被開發出來，或在市面銷售之機械翻譯系統，都以文法分析為中心。

其次，對畫像及聲音之理解，亦即圖案之認識，也頗需要人造智能的要素。雖然，目前已有認識手拼文字機器及認識聲音機器等上市，同時也成為電腦之周邊儀器，但這些，必須由人類遵守各種限制條件始有所作用，而如欲得到人類一般的理解能力，無論如何需要人造智能之協助才能建功。

又，智能水準越高，人這智能之應用範圍越廣乃不移的理論。那麼人造智能發達，現有之電腦就不再需要的問題——事實上並非如此。如銀行之計算，企業之薪給核算等單純又定型之業務，仍以現在之電腦較適合。因此，人造智能之發展，必與現有之電腦，互補其缺點之方式進行。

四、硬體為非紐曼型，思考能力接近人腦

了解語言，有思考能力之第五代電腦，一般稱為人造智能（AI）電腦，但其硬體（HARDWARE）以非紐曼型為其特色。到目前為止之電腦，都是根據程式（PROGRAM）之指令輸入或儲積之資料，以一部處理機（PROCESSOR）按照順序逐件處理，但非紐曼型之第五代電腦，同時有若干部處理機並列，可以把各種資料，以合適之處理機同時並行有效處理。這種電腦對逐件處理型稱為並列處理型，而接近人腦。

第五代電腦之另一特色，亦在使用適合思考（推理）之程式語言這一點，因此，第五代電腦也可以說以並列型推理機器來表現。與過去之電腦以使用之元件分代不同，第五代電腦是不問使用之元件別，在機能方面能發揮完全不同能力之新概念的電腦系統。日本通產省已於1982年訂定第五代電腦之開發計劃，並把這一計劃委託給富士通，日立製作所，日本電氣等八家日本電腦製造廠商聯合組織之財團法人「新時代電腦技術開發機構（ICOT）」開發。而這一機構將預定以十年時間完成第五代電腦之開發工作。

至於非紐曼型第五代電腦，具體的將成為怎樣的系

統（硬體），只要看ICOT之研究開發過程便知。今年初ICOT已開發出，以人造智能型程式語言PROLOG為基本之逐件推理型個人用電腦——「擴大型PROLOG機器」。這種電腦，以採用PROLOG為機器語言，又再一大步接近人造智能，但逐件型之電腦，仍屬於開發中的機器。惟將人造智能型之語言—PROLOG裝進硬體之所謂PROLOG機器（人造智能電腦）這一點來說，確是世界上之創舉。

ICOT曾經擬定在今年的九月份左右開發出操作系統（OPERATIONG SYSTEM）等，使任何人都能自由研究人造智能之方針。並想使用這一部機器，



研究開發第五代電腦用之軟體，這一次試作成功之擴大型PROLOG機器，因使用舊元件，看起來甚不雅觀，但在不久的將來，預定使用最尖端之積體電路（IC）化技術把它超小型化，屆時，PROLOG機器很可能被日本最先商品化。繼這種逐件推理型機器之後，不久，關係資料庫機器也即將完成。逐件推理型機器為開發第五代軟體之一種工具或方法，而關係資料庫機器即將成為第五代電腦核心部分之一。

一如人類社會有所謂上級與部屬的關係，兄弟關係，師徒關係等能以關係相稱之各種結構。這種關係之概念，不僅存在於人類社會，也是有關於其他所有結構之基本的概念。因此，輸入電腦之知識，不能如過去單純的序列資料，而應以能用關係表現之知識為宜。根據這種構思，最近把資料庫改為關係資料庫之

動向越來越明顯。

但以過去之紐曼型電腦，處理關係資料庫之效果不佳。關於這一點，人造智能型電腦，本來就設計成爲易於處理關係資料庫之結構，而把這一結構硬體化的便是關係資料庫機器。這種機器也是ICOT在世界上最先製造中的機器。據說將在今年中做好核心部分，並預定將在1984年度中完成整個機器。

分爲三個階段之十年計劃，列於前期計劃之目標爲確立逐件推理型機器與關係資料庫機器之基礎，至於中期計劃，將把逐件推理型機器改爲並列型推理機器，而正式趨向非紐曼型之電腦。

而把上述這些成果統一組合者便是第五代電腦之硬體部份。資訊處理結構，將如人腦改爲並列型，而輸入之知識則將以關係資料方式被儲蓄，並且擁有推理（思考）機能。這才是真正之人造智能電腦。

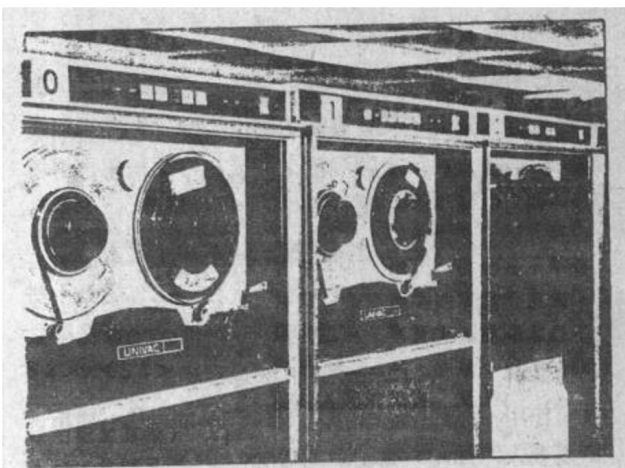
五、知識資訊研究所矢田所長對第五代電腦之說明

目前在日本，一提起第五代電腦，易被誤會爲ICOT開發中的才是真正之第五代電腦，其實，另有很多其他研究開發方法。ICOT之戰略爲基本的認清電腦技術體系之變遷，而擬訂之科技導向較多之研究開發方法，他方面，也有應付現在或將來對電腦每一種需求之研究開發方法。

目前，後者之動向尚未表面化，但不久的將來，現在製造個人用電腦之創業投資企業必將爭先恐後地投入這一競爭。屆時，這些創業投資企業必以ICOT爲首之大製造廠商開發之技術爲基礎，利用其基本科技，完成各種不同的成果。例如，實現電腦終端機（WORKSTATION）擁有人造智能之機能，這種成就，創業投資企業加予實現之可能綽綽有餘。

目前，知識資訊研究所之目標，並非如ICOT開發中之汎用型人造智能電腦，而是開發更高度之電腦補助設計（CAD）用或教育用等專門領域之人造智能電腦。

稍爲極端的從應付需求之開發方法來說，現在開發中之第五代電腦，充其量僅製造所謂容器而已。將在這容器內裝什麼，換句話說，讓電腦擁有什麼知識的問題亟待研究。關於這種知識資料庫之研究開發，



不待第五代電腦正式完成，亦可適用於目前通稱之人造智能型電腦，同時，僅以知識資料庫亦能成爲商品。舉一例，即，非「讀」的百科全書，而是「能思考」之百科全書。如在野外發現色彩有異的野草莓可否食用的問題，以現在的情形，非查百科全書，熟讀其說明不可。但，將來之電子百科全書（INTELLIGENT ENCYCLOPEDIA），只要輸入色彩及形狀之資訊，則可經由儲蓄之知識資訊，自動的提供該野草莓屬於那一類，並顯示可否食用。這種機能，不待第五代電腦之出現，現在已有之人造智能型電腦也能辦到。同時，製造這種知識資料庫，也可成爲正式第五代電腦時代之準備工作。

第五代電腦之開發計劃剛開始，他方面，能否製作超越第五代電腦之電腦之研究亦已開始。人類本身不能飛行，但可籍飛機這種工具飛上天是同樣的道理，將要研究能否製作超越人類智能之電腦。這種研究稱爲超智能工學。

第五代電腦，以人腦、智能、知識等爲研究對象之邏輯學、哲學、心理學、語言學等爲其基礎。基本的可以說是模仿人腦。至於超智能，乃尋找超越人類思考能力（推理）的研究工作，主要由生物科技之研究者所關心。

人造智能之研究開發不但深且寬。因此應謹慎作各種不同的研究開發爲宜。展望將來，人造智能之研究料必以ICOT之研究開發爲中心，迅速擴大下去。

（資料來源：譯自日本經濟新聞1984年3月7日

。譯者現任職彰化銀行）

（原載：台灣經濟研究月刊 1984年7卷6期30—33頁）

小杏子

中國人的智慧電腦

／朱邦復

在宇宙進化的過程來看，人只是時空交替中所發生的一個層次，人之與萬物有異，除了具有「智慧」外，所異者不多。故若人不能善用其智慧，一旦進化到達某一程度，人類無法適應其環境，則必將趨於滅亡。

以目前世事來看，知識已超出了人類能掌握的範圍，人有私心，知識有力量，因此，當知識、能力的差別大到某一極限，世界的「平衡均勢」喪失，少數人在私心的驅使下，利用知識的力量來毀滅異己的機會將愈來愈大。

我們是弱者，必須自救，我們又是人類一份子，對人類也有責任。所以，姑不論有沒有這種能力，先決條件是有無這種認知，其次是能不能自我犧牲、堅持到底。方向明確了，再來找答案。問題之關鍵是人的私心與知識力量的結合所導致的危害。如果人能够不具私心，而又具備全部的知識，豈不理想？但人性是既定的事實，即使偶有大智大慧、大公無私的偉人，他的生命也有時空的極限。除非這種人永遠不死，而且其觀念永遠不變，否則一切都是幻想。

設若宇宙進化有其既定的目標，再假設其目標是「層次演進」及「適者生存」，則有可能容許人類應用智慧及知識創造一種既無「私心」，且能永存宇內，可以記取所有人類的經驗，並執行人類共同理想之機體。在當前的人類知識中，唯一可行的就是給電腦賦與人類的智慧，並且摒除人的私念。以電腦的特性，足可容納及應用所有人類既有的知識，並能忠實不渝、公正不阿地執行人類良知在歷

史慘痛的教訓中所歸納出的「大同理想」。

這種具有人類智慧的電腦，較諸於日本及歐美所全力發展的「第五代電腦」或「專家系統」，不僅是在觀念上全然不同，技術上更是南轅北轍，毫不相干。他們是利用積體電路的超高性能，將知識庫作「機械性效率」的處理，而與人類之理解無關。我們則由人性則手，將主觀意識視為理解的中心樞紐，以文字語言供人類溝通的界面，知識則是應用的對象。這些在下文中將有說明。

先瞭解

「智慧」是什麼

綜觀西方專家學者的意見，在找到智慧的物質基礎之前，無法建立「科學性」的實證理論。而沒有理論，就沒有實驗的根據，智慧就不可能複製。

事實上，西方能在近世紀建立起燎原的物質文明，完全基於他們實事求是的科學態度。動力機械的應用，物質元素的發現，莫不是理論與實驗交互的成就。這種精神，使科學成為可以反覆印證，且人人得以學習傳授的知識。

我國一直沈湎在心物二元糾結的境界中。由於多數人只關心生活，這種境界僅屬於某些士人，而非大眾實用的知識。然而，在傳統的封建社會中，儒家加以巧妙的應用，倒也導致了長時期的安定和諧，只是安定阻礙了進步，以致停滯不前。

等到物質文明一旦侵入，僵化的封

1983年春天。
日本 ICOT 以
傾國之力發展
「第五代電腦」。

美國12家電腦
及半導體廠商
組成的MCC公
司，謀求「人
工智慧」的更
上層樓。

歐洲共同市場
也擬定「ESP
RIT」長期計畫
，研究具有「
智慧」的電腦
。

建社會崩潰後，人們爲了追求生活程度的改善，歸諸於傳統的觀念不夠「科學」，遂棄若敝屣，開始了百年以來的西化運動，一舉一動無不以西方唯馬首是瞻。

誰都不能否認物質文明對人類生活條件改進的貢獻，可是我們應該認清導致物質文明發達的本質，而不該盲目崇信西方學者專家高人一等。因此，智慧能否複製，端視我們能否瞭解「智慧」之本質而定，不能因爲別人說不可能，我們就附和。

我國傳統文化中對智慧的研究相當透澈，限於篇幅在此不擬引證。根本上說來，智慧是一種生命體的本能，小至螻蛄，都有其遺傳的智慧，所以我們可以定義說：

智慧，是主觀機體對一種既定目標之達成的能力。

根據定義，所謂達成既定目標的能力，是指瞭解目標，確定原則，再根據實際的條件，分析判斷，就可行或必行的條件，細分爲次級目標。這種分析判斷及目標微分的過程，一直不斷的進行，以迄每一個單純的、切實可行的行動，都是目標達成的步驟。如此，全部微分目標的完成，也就是總目標的完成，只有這樣秉持一個「既定目標」，逐步邁進，才是「智慧」。

這種觀念目前已被很多研究者所重視，然而在其過程中，分析判斷的對象究竟是什麼？所訂定的目標又以何種形式存在？如果我們不知道，當然無法下手。如果我們知道，且能證明其確實可行，則一切問題迎刃而解。

當今歐、美、日等先進國都在發展人工智慧，他們曾以爲可以應用「文字」的處理觀念來設計，結果完全失敗。後來改用「文句」，也發現此路不通。現在，比較受到重視的方式，是把「經驗」分門別類，預存在處理流程中，其表達性強，也接近真實。但是，「經驗」是絕對主觀的，一個人的經驗，對第二個人未必爲真，第一次的「經驗」，與第二次也保證不同。

日本人認爲前述失敗的因素是記憶單位太小，處理速度太慢，於是他們爲了解決問題，除了發展高單位、高速度的積體電路外，並採用平行處理的結構，以及邏輯推理的程序。這些

都是難度極高的技術，當然會對電腦的性能有莫大的助益，可是，這與「智慧」的運作又有何干？如果用「文句」貯存方式可行，只因空間不足或速度不夠，那麼，有必改進之。如果行不通的原因不在電腦之性能，這種改進的實際目的何在？

舉例說，螞蟻有其與生俱來的「智慧」。「割葉蟻」知道將某類樹葉割成一定大小，搬回巢中，堆積在適當位置，隨時翻動，以培植一種細菌，作爲食物。是不是螞蟻的大腦具有高速高密度的處理機能？如果不，足證智慧電腦的瓶頸不在技術，而在於我們的觀念是否正確。

再舉例而言，文字翻譯機已經過了約30年的努力，美國爲此所投下的資金幾達天文數字，迄今猶未成功。他們採用字典及文法對照的方式，想盡了一切修正補救的辦法，翻譯機始終「不知所云」。理由很單純：機器沒有智慧！

還有，智慧的功能並非僅限於「文字」、「語言」，以及「思考」。舉凡各種感覺器官諸如：視、聽、觸、嗅、味覺所傳來的刺激，都是分析判斷的原始資料。時到今日，科學昌明，卻沒有一個人能用「文字」、「語言」，將「麻婆豆腐」的滋味，真實的描述出來。

談到這裏，智慧電腦的癥結問題已經相當明顯，智慧在運作時必然係將各種情況遭遇下所獲得的「刺激」或「訊息」，作爲一種「中間媒介」貯存或應用之。對人體而言，這種「中間媒介」直接與神經脈衝相連，當外在及內在的刺激發生之剎那，透過此媒介之連通，各感應器官所產生之綜合反應，傳至大腦「中樞」，遂有「認識」。這種「中間媒介」，對人類而言稱之爲「概念」。只要我們能把「概念」質化、量化，我們就可以設計出智慧電腦，徹底解決文字、語言感覺以及分析、判斷等等智慧的運作功能。

電腦要有「智慧」，必須能夠學習人的語言

生命體的設計，具備了感覺器官、

判斷中樞以及反應機能。在預設的「利」、「害」感知判斷下，生命體自動地以「趨利」、「避害」反應，以達成生存的目的。

由於生存競爭，大腦神經逐漸發達，有了記憶能力，能將與「利、害」同時發生的感官刺激狀況記錄下來，是爲經驗。這種經驗擴大了生命體的適應範圍，也增加了其智慧的複雜度。但對一般高等動物，其生存取決於明確的反應效率，所以同型的後級經驗可以完全取代前級經驗，而不致矛盾。

進化到了人類，大腦神經更形複雜，以致後級經驗常與前級經驗混雜，必須藉判斷與選擇以適應變局，因此學習難度增高，幼兒期也從而增長。其結果是應變能力相對增進，生存目的之達成更爲成功。

人解決了本能的生存問題，却又逐漸形成了一種特殊的社會結構。由於大自然並未預設此種應變的本能，人類不得不依據實際經驗的結果，壓抑自私的人性，建立起各種措施及制度，以達到共存的「理性」目的。而此一後天的人爲目的，對每一個體而言，不見得具有充份的認識，即使認識，在強烈的本能驅使下，也難以達成。

因此，世事變得錯綜複雜，生命體生存本能之智慧已不能解決所有問題。人生失去導引的方針，困惑、矛盾、猶豫、懊惱不一而足。其實，如果我們的定義正確，只要再把人生所遭遇的事件加以理性的分析，並訂爲近程、遠程目標，分別逐步執行，這就是智慧。

當然，說來容易，因爲人心太貪，而世事利害交錯，目標很難確定。所以，佛家認爲人之智慧已被心所蒙蔽，唯有明心見性，才得恢復智慧之本來面目。

對人而言，積習已深，不具大智大慧，無法擺脫心、性的慾鎖。但是，電腦卻沒有「心」，我們只要把上述定義設計成爲電腦上可以執行的程式，電腦就可以具備智慧，而且還比改變一個人來得容易。

目前的電腦已具備這種執行能力，但却是被動的，完全客觀的。根據定義，智慧還有一個很重要的因素，就是主觀機體。唯有在主觀及客觀相對

存在時，智慧才有作用。換句話說，客觀事物係大自然所本存，如果沒有主觀意識參與，其發生與否，不具任何意義。電腦程式為程式師所預設，電腦僅作客觀的執行，並無主觀之作用。

因此，先賦與電腦主觀意識，視為一個有機機體，再使之學習（一次即足，餘者可以大量複製）人之語言及工作方式，則智慧電腦即可問世。

主觀意識是一個哲學課題，我們可以根據對人性之分析，將之作為一個導向程式中樞。目前在語音處理及視訊處理技術之實用價值未成熟前，正宜先用鍵盤輸入將文字之字義作為人機界面，一旦電腦能「瞭解」人的概念，其餘各種技術皆能迎刃而解。

令電腦瞭解文字意義是為自然語言，西方學者歷經卅多年之努力，迄今仍爭論不休莫衷一是。其主因為西方有文法，所以人人皆由文法著手，而文法與字義毫無干連，做出的結果常令人啼笑皆非。後來改用語意，或兩者兼用，但又發現一字多義，甚且人常知字義之然而不知其所以然，以致無從下手。

中文常被詬病缺乏文法，但却無礙人對中文之瞭解應用，曾有無數學者嚐試著將西方之文法移植到中文上，顯然成效不彰。這是因為中文源自象形，文句之結構具備了如同電影動畫之「蒙太奇」意念，靈活生動，最符合人性主觀意識的理解。不幸的是，我們空自擁有人類最珍貴的文化資源，却不知善用，可悲至極。

我為什麼一定要教電腦學中文？

中文與中國文化根葉相依，一體形成。若捨棄中文，中國文化將僅存形式，精華盡逝。再若僅用中文，而不涉及中國文化，則中文只是一些符號，代表某些現象及事物，而不具人所感受的「意義」。這種文字與文化緊密依存的关系，是千年來交互發展的結果，以致形成中國「士人」一種獨特的氣質。

中文學習困難已為舉世公認，除了一字一形與發音無絕對關係之外，文化背景為其首要原因，很多詞彙源於歷史典故，諸如「馬虎、吹牛、鴻爪

、逐鹿、足下、遺珠、斟酌」等等，不瞭解其背景出處，難明真意。

其次是源自中國社會結構的特色，諸如各種複雜的家族稱謂，如「叔伯、姑、姨、媳、婿、甥、姪、姪女」再加上冠以「岳、堂、表、內、外、胞、親、義、乾」又界定了另一層關係。此外還有各種尊稱、謙稱等，不一而足，這些在其他語言系統中皆不常見。

還有倫理道德觀念，亦為中國所獨有，儒家所宗的論語，所談的只是「人際關係」，也就是一個「仁」字，拋棄了文化背景，仁字即不存。

崇尚自然，並將各種難以理解的現象人性化，加上豐富的想像力，一個超人間的玄妙世界又構成了另一些風俗信仰的字彙。諸如此類，述之不盡，無非基於文化之特色故。

以有限的文字符號，去描述無限的事物，其最精簡的方式莫如應用文字的組合。中國人的觀念中，萬物萬象皆平等，各有其特徵及性質，文字僅為其本體之「概念」，是以西方文法中的「詞性」很難應用在中文上。然而，在組合的原則下，中文却有一套「字法」，再根據字法延伸下去便成為句，宛如電影上的「蒙太奇」手法一樣，形成全部印象。

單位詞（有計量詞者）即為一例。計數時在數字後需一指定「性質」之字，不僅明瞭所計之值，且知其性質。在靈活的應用下，可以表達很多微妙的細節，茲以對「樹」之「幹」而言：

- 「個」樹幹：「個」泛指具有某種機能之個體
- 「根」樹幹：根有原本之意，樹有根，可視為樹幹之本體
- 「條」樹幹：長條樹幹，作條形者
- 「枝」樹幹：指樹幹在主幹之分支者
- 「棵」樹幹：指有枝或尚有葉者
- 「株」樹幹：可能尚有生機者
- 「塊」樹幹：指已切割成塊狀者
- 「段」樹幹：指某段特定部位
- 「截」樹幹：指已切斷之一截

此外，一堆樹幹、一束樹幹、一車樹幹等，或以形、量以及所用的載具、容器，用最少的文字，表達了最完整的觀念。

那年4月，朱邦復離開台灣。他要在陌生的異域上，談不上資金的經濟條件下，只有一名伙伴的追隨中，抗衡舉世頂尖高手，搶先開發出傲視群倫的中國智慧電腦。這不是噱頭。不是瘋話。現在，他要介紹他的「小杏子」了。

再看上例，僅對「樹」而言，「個」不能用，因為樹不是個體；不能用條，則因樹不是條形（除非是樹苗）。同理，枝及塊皆然，「截」更不可，因截後已非樹矣。

能不能用要視表達的情況而定，用得妙時，沒有什麼能與不能。如樹可以作單位詞用，「一樹桃花」有人把「一樹」當形容詞，但這是受西方文法的影響，若將「樹」視為單位，桃花在一樹上，如同「一籃桃花」一般。

再如「一葉扁舟」，以一葉指舟之形及量，這正是有違常理的「破格」用法，但其妙處充份顯示了中文的表意能力。中文重抽象的「意境」，一葉扁舟正是一幅畫，一種感受。試想何種情況下，「扁舟」才會成為「葉」狀？顯然要很遠，而且觀察者位置要很高；舟在水上，人在山頭，有山有水，高低對比。不僅如此，「一」表示水面上沒有別的舟船，清靜恬寧，與世無爭。對觀看者而言，心無旁騖，超然物外，此時此景，已不限於畫，簡直滌盡了心中塊壘，進入了另一個天地。

素為學者所詬病的是，中文缺乏文法基礎，以致於無所適從。關於這一點，其實利弊參半，文法的優點是規則嚴謹，易學易用，但從另一面來看，過多的限制即影響了文字的表意能力，嚴重地損害到人的「主觀思考」。顯然，在現代我們應用知識的立場，主觀思考並不重要。技術人員，服務人員僅把文字當作工具，並不需要瞭解文字的本質。但如果我們要瞭解「人」的主觀觀念或想知道「人怎麼能思考」時，由於文法所硬性設定的「人為法則」已與「自然法則」不符，在自然法則已然不存的情況下，文字就毫無用處了。

中國文字的發展與文化的息息相關之處，正可由沒有文法這一點證實，我們不擬討論文化這個題目，只是舉出其間之因果以作說明。中國之農業發軔甚早，人們有較多的時間觀察天時地利以及萬物興衰，相傳伏羲創八卦，是為中文之始。由於八卦取法自然，象徵客觀真實，遂逐步有象形文字產生。文字的記事充實了觀察的內容，而正因為大自然的變化無窮，象形文字的記述僅為概略性的、連續「

視覺」效應，是以給予「接收者」主觀性的自由闡釋機會。

這種自由主觀是中國文化思想早期蓬勃發展的重要因素，却也導致了後來的停滯不前。因為觀察記載及創造發明需要犀利的分析能力，但從事解說註記却輕而易舉，且人見人殊，無一雷同。所以士人們師法一家，各依己見，自由發揮，形成非常特殊的「宗師」流派，代代相承。後人能於此浩瀚的思緒中，略知一二，已經終生受用不盡。因之，千年以下，中國人自滿於過去，不事進取，停頓在故紙堆中了。

隨著傳統價值的崩潰，中國文字的應用效益也受到懷疑，大多數優秀的人才競相投向科技的行列，人文頓成真空，以致半世紀來但聞各界要求文字改革的呼聲盈耳，甚至有全面投向拼音文字之舉。

愛好上進是人類成功生存的美德，但唯有明辨是非，慎察利弊得失而後動才是上策。拼音文字有其易學易用的優點，尤其是其文法的規則性，極為明確，對法理的陳述以及技術性事物的應用上頗具成效。

但我認為，「精確」並不存在於各觀真實中，更不符合「人」之主觀思維，中國文字保存了人類千百年來思考的原始素質，正是當前這個時代「科技」所不能解決之「智慧」難題的僅存明證。由於應用文字語言，人類才具有智慧，才能創造知識，才有文明，所以只有透過文字語言的原始渠道，人類才能溯本追源，找到智慧的基礎。可是，拼音語文早在千年前就因遷就人為需求，設定了「規則性」的文法，而非本來面目了。所以一味自卑自屈，罔顧自己的優點，東施效顰，是絕對得不償失的。

智慧是人類瞭解大自然奧秘的關鍵，人既能利用文字語言將大自然中的一切事物現象整理成為知識，就可以透過文字語言的理解方式，反溯回去以理解智慧本體。一旦我們掌握了智慧，即可利用智慧，為人類創造更高的、真正的幸福。這一點西方學者專家們早有透徹的認識，但他們所面對的拼音文字，限於後天整理的人為「規則」，無從觸及「智慧」的過程本身。而中文未經修飾的、不够精確的「缺點」，才是唯一的、最接近智慧

的真實道路，我們不自知珍惜，怎生讓別人重視？

用「概念分類」來解決字義的難題

文字四要素的應用即為文字的整合功能，也就是說，此四要素彼此唇齒互依，且相輔相成。更重要的，是能應用最小的空間，最低的成本，達到最大的利用價值。

中文輸入經過國內多年的市場考驗，本人發明的「會韻輸入法」已被肯定，根據資訊策進會1985年11月所發佈的資料，各種中文軟體採用本法者（含天龍、會韻簡易，此外尚有部份與注音共用）佔全部七成以上，且被視為有利專業人員應用。如再以電腦總售量計，僅以漢卡（輸入輸出一體）之市場佔有量，即達近八成之多。

輸入法之價值，應由使用者裁決，作為一個從業者，唯有良知與技術是考慮的對象。目前，在一般電腦上，輸入只是一種文字的應用方式，要求不高。但電腦邁入智慧的階段，文字的功能必須具備整合性，否則又將面臨另一個痛苦的瓶頸，業者如未見及此，是其無能，若知而不顧，是其無德，而最大的輸家是無辜的用戶。

在現代資訊處理的技術上，字碼是資料的基本結構，最理想的字碼，應為等長度、僅佔必要的空間，但因為文字已然定型，不容變更，故唯有在處理過程中，將文字輸入之符號轉換為資料儲存的內碼。

對中文而言，因為國人的資訊技術起步太晚，目前最通行之ASCII碼已經全被佔用，除非有異見且無狹隘文化觀的人士之支持，對全世界之資訊碼重新再考慮，否則不僅中文而已，其他非英文語系者，其資訊之發展，都將受到嚴重的阻礙。

以我們最近所發展的「博愛中文系統」為例，為了採用十六位元的內碼結構，只得犧牲了繪圖用「圖形碼」的功能，且避除各種「系統控制」碼，結果只得到24,000個有效內碼。這對全部的中國文化來說，當然是莫大的損失，但我們認為這只是暫時的權宜措施，等待機會成熟，利用超強功能之系統，卅二位元內碼將可以徹底解決問題。

字碼是供資訊器材處理用，字形則是使用的人所藉以辨識的符號，中文雖然複雜，但卻絕非無理可喻。我們經過十多年的分析研究，發現了先祖們的思想「歷程」，除了最原始的一些「象形」字形外，其餘百分之九十的文字，都是利用「形聲」法則創造的。我們再將「形符」及「聲符」一分離，只用400個形符以及4,000個聲符，分別以「中文字母」代表，再按組合法則取碼，即可組成近五萬個有意義的中文字形。因此，利用輸入碼，即可組成所需的輸出字形，一舉數得。

在初期，我們集中精力在中文電腦的應用上，故只發展了16×16及24×24等四種低密度字形。現在隨着技術的改進，只要有財力的支援（對貪圖近利的國人，不如投資房地產，對外國人，中文與他們毫不相干，所以只能紙上計劃之），一定可以製作出兼具各種字體、各種大小、能供自動排版印刷的雷射印字機，全部記憶容量不過256KB而已。

因此中文字形應用的瓶頸已經完全突破，照理中文資訊應大有可為，但不幸的是有些中國人自卑觀念太深，落後於外國人並不覺得丟臉，因為生下來就已自愧不如，但絕不能承認一樣吃米長大的人會比他強。所以，寧願大家一起垮，各搞各的，重複投資，浪費人力，最後導致市場紊亂，自相殘殺，業者乏利可圖，研究發展停滯不前。

我們把字義應用在資訊處理上，尚屬創舉。儘管人工智慧研究有年，但因限於「字典」的文字解釋文字方式不僅僅需要極大的記憶空間，而且無法有效地得到確切的意義，所以，一般學者莫不寄望下一代超級電腦，能以完整的知識庫解決字義的難題。

人應用字典時，先決條件是已具有某種文字認知的程度，然後藉已知的文字，概略界定未知文字的範圍，還須不斷的試用、修正以及印證，有了相當的經驗，才能得心應手。

其實，這是一種毫不「科學」的方式，當我們要求助於字典時，很可能一個字都不認識或識字不多，每查一個字，面臨的「生字」更多，開始學習外國語文者，必然遭遇過這種痛苦的經驗，更何況不識之無的資訊器材

？

我們認為，文字的意義不外人所觀察到的外在現象，現象與現象間的各種關係，以及主觀的感受和反應等，再向深一層分析，外在現象有空間的大小、遠近、方位、形質，有時間的變化、動靜、快慢、方向，有視、聽、嗅、味、觸等感覺，有自然界本存的，也有人為製造的。主觀上則有直覺的感知、反應、動作，有意識的認知、行為、喜惡等等。

繼續分析下去，直到所有的文字，都在這種分類中明確地配置妥當，然後，只需瞭解其分類性質，就可以得到其完整的「概念」。

這種方法，我們稱之為「概念分類」，最後概念細分為抽象的基本「概念元素」，即可徹底解決「字義」的所有難題。其首要是「觀念組合」的功能，因文字有限，但所組成的詞句却無窮，唯有利用觀念的組合，才可以靈活應用。其次是「觀念配屬」，何種觀念才能相互配合應用，必有一定的原則，至於可以配屬的組合，是否常用，則與原則無干。當然，永遠少不了已經習以為常的「慣用語」，這些需在事先挑出來，另作解釋即可。

在我們目前已完成的概念分類中，共有八大類，主因是二進位制應用上的方便，其次在理解過程上，也得到相同的結論。最後發現了一個巧合，居然與易經的八個卦象的「八德」符合，故而定案下來。

小杏子會這樣「成長」

我們正式開始是去年九月，（構想則早在七年前）現已完成最困難的字義分類，共計分八大類，每類四組，每組有八種，這種分類完全是為了配合資料結構，以及主觀意識的靈活應用。

由於我們的目的是一般用途，所以收了五千多個字，以及無法用字義導出的「詞」約三千個，其餘凡能用單字前後組成而意義可以理解者，概由程式處理。每字以32位元用作定義及前後文之處理等。如此，我們只要64KB的空間，將常用的概念全部解釋清楚，其餘則用常識或用知識庫說明之

●發展智慧電腦的同時，朱邦復也把個人用中文自動排版系統開發成功。

所謂個人用自動排版系統，就是以一台個人電腦，就能執行所有編輯作業（從打字到版面設計、完稿），製作出具有印刷水準的文書。

在美國，個人自動排版系統是方興未艾的熱門產品。IBM、王安等莫不傾力發展。據估計，到1990年，整個市場規模將達到五兆美元左右。

現在他的成品，整套售價五千美元左右，三個月內可上市。兩年內，打算降至兩千美元上下。換句話說，只要花十萬台幣左右，每個人都可以在家中擁有整套出版社或雜誌社的生產設備了。