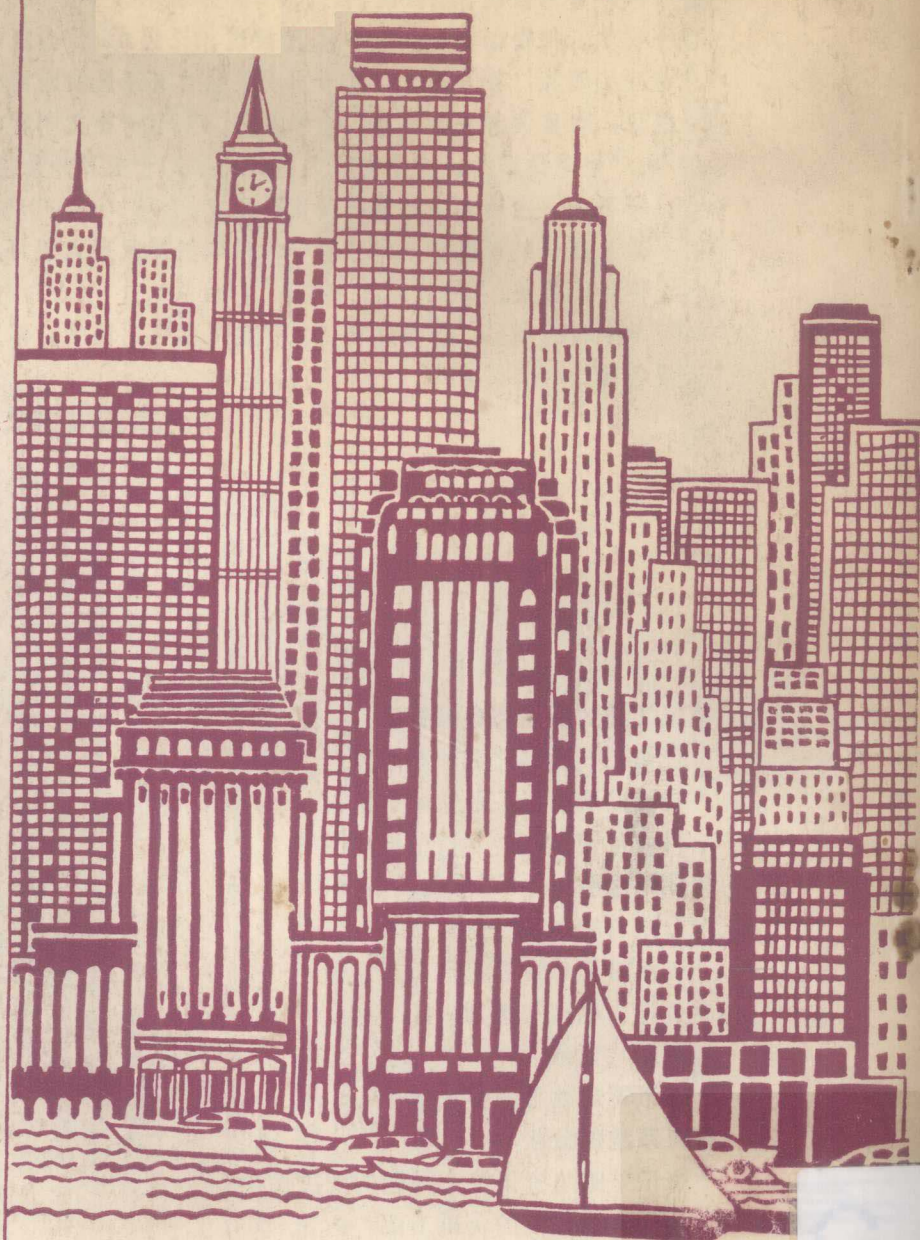
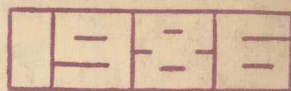


信息学情报学

台港及海外中文报刊资料专辑

第 2 辑



书目文献出版社

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管理,慎勿丢失。

北京图书馆文献信息中心

目次

资讯工业的展望与电脑管理

资讯工业发展之回顾与展望

我国发展资讯工业策略的检讨

科技化资讯社会与价值取向问题

世纪之纲——C & C的福与祸

资讯与管理

资讯时代与管理工作的

资讯、电脑与管理

资讯与管理

资讯管理教育课程之设计

资讯系统的分析

资讯差距与资讯贫穷问题的解决途径

如何发展我国的资讯工业

黄素 一

陈仲明 四

傅伟勋 七

李良猷 一二

张钟潜 一五

吴思华 二一

吕芳尧 二四

查传捷 二九

林云豹 三二

李茂政 三四

吴文蔚 四二

(下转封三)

信息化即电脑化	伊 伊	四六
电脑化资讯系统的系统分析	程嘉君	四八
教育未来专业大众传播人员	罗文辉译	五二
拼音转为汉字		六〇
谁说资料、情报越多越好? ——资料、情报精简整理法	竹村健一	六一
漫谈电视与资讯革命	刘述先	六二
国外科技发展动态		
蓬勃发展的美国咨询业	列权译	六四
高科技的迷惘——美国通用电气的重大挫折	冯震宇译	六七
苏俄的电脑技术为什么落后	王寅卯译	七二
韩国电子业现况	陈明煌	七五
日科技组织吁政府——鼓励研究第六代新电脑		七九
韩国电子工业为何赢过台湾?		八〇

信 息 学 (情 报 学) (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—4,000 册

统一书号: 7201·101 定价: 1.30元

〔内部发行〕

資訊工業發展之回顧與展望

□□□□ 黃 素

一、十年來之回顧

由於科技的發展神速，很多科技的新產品陸續出籠，使得這十年來的資訊工業變化萬千。本節僅摘錄重要的發展略述一二。

(一) 半導體工業

半導體工業的發展，從積體電路 (IC)，到大型積體電路 (LSI)，再到超大型積體電路 (VLSI) 使得單位面積的晶片所容納的邏輯電路愈來愈多，換句話說，其功能也愈來愈複雜，原先的晶片只有簡單邏輯運算的功能，目前已有簡單系統的功能。另外，其生產技術與可靠性一直在改進，而其價格也是每年在下降，使得我們能以低廉的價格買到處理能力複雜的產品。由於積體電路其大小有標準，也使得其他電路零件如電阻、電容也變成同樣大小的零件，使得印刷線路板之製作簡單，而其焊接電路零件可走向自動化。

(二) 微電腦

在七十年代裏，電腦工業界異軍突起的是微電腦的誕生，使得資訊工業的發展已是面目一新。一九七一年六月由 Intel 公司首先推出四個位元的 4004 微處理器 (microprocessor) 系列，將一電腦中央處理機的功能縮小至姆指大小的微處理器。一九七二年 Intel 公司又首先推出八位元的 8008 微處理器系列。一九七五年的秋天，已有四十多種之微處理器進入市場。微處理器也由簡單的中央處理機的功能，進展到又包涵記憶及輸入介面之功能，凡含有這些功能於一個 IC 上的，便稱為單片微電腦 (Single chip microcomputer)。目前已有家公司推出十六位元的微處理器，其功能與迷你電腦處理的能力一樣，而價格又極為低廉。由於微處理器之體積小、價格低廉，處理資訊能力強，電力消耗很小，使得其應用非常地廣泛，如家用電腦、個人電腦

、汽車、醫療儀器、玩具、冷氣機、電視機、超級市場、儀器、小型企業電腦等。

(三) 工廠自動化

工廠自動化是走向降低生產成本，製造可靠性高的產品，以及大量生產的唯一方法。在七十年代裏，推出了許多自動桿線的機器以及自動測試的儀器，使得電子工業界走向自動化。有關機器人 (robot) 及機械臂的工業，是進展較緩慢的工業，自微電腦的誕生，已給這個行業極大的衝擊，由電腦控制的機器人已經相當靈活，可以看到，可以感覺，可以動作，並且具備判斷能力。據有些自動化專家預測，這些聰明的機器人可以取代今日百分之六十五至七十五的工廠勞動力。隨著更高級機器人的出現，將使得全自動化的工廠實現。

(四) 光學纖維

七十年代中期，光學纖維 (Optical fiber) 已自實驗室走向實用的產品。一九七六年一月，貝爾實驗室已試驗出大量生產光纖的可行性。同時，Teleprompter Manhattan Cabel Television 公司，已投資建立一個有線電視系統，利用光的寬頻帶，在一根光學纖維上，同時傳送多頻道的電視訊號，給八百英尺外的用戶。而日本生活映像情報系統開發協會，積極開發映像情報系統，由日本電報電話公司，在奈良縣東生駒小鎮成立約三百用戶的有線電視網路，稱為 HIOVIS (Highly Interactive Optical Visual Information System)。每個用戶除了一電視機外，還包括電視攝影機、麥克風和鍵盤，用戶可自由選擇電視臺所提供的各類節目：各電視臺節目之轉播，錄影帶之播放，微縮影片之資訊查詢等現場節目的播出，用戶可與主持人相互交談，用戶本身的畫面與聲音也藉着光纖傳到電視臺，再由電視臺傳送到各用戶之電視機上之另一小畫面。由於光學纖維的來臨，也給通信界開闢一嶄新的領域。

(四) 電腦的週邊設備

電腦的週邊設備愈來愈趨向於有聲有色。光學字母閱讀機，直接閱讀人所正楷寫的字母；彩色終端機，在螢幕上展示有色彩的圖；光學磁碟，利用雷射將資料印製在塑膠磁碟上，尋取資料時，再從磁碟還原出原來的資料，此種方式，使得資料能以原始文獻、原始形象重現出來，而其記憶容量相當龐大；聲音綜合器 (Speech synthesizer)，目前大約能說一、兩百個單字、數目字及字母，並能拼組成句子，這使得電腦能講話，也使許多電子產品發音說話；聲音辨識器 (Voice recognizer)，能辨別人講話的聲音，使得電腦將來能聽懂人的命令，有關利用聲音來控制的電子產品也即將出籠，日本東芝公司實驗中的聲音輸入打字機，能辨別日語的六十八個音樂。

(六) 通訊設備與通訊網路

通信設備與通訊網路的迅速發展，也改變了資訊處理方式。原本各自獨立的電腦，可利用通信設備與通信網路連接起來構成電腦網路，使得獨立分散的電腦系統可以相互交換資訊，使我們能更方便迅速的取得所需資訊。這也使得資訊的處理，趨向於分散式的資料庫與分散式的處理。

二、未來資訊工業發展的新面目

自從電學發明史以來，人類有關電的偉大發明，如無線電、雷達、電話、電視、衛星與光纖通信、電腦、儀器、機械人等科技，在未來均將整合 (integrated) 在一起，而影響與改變人類活動的型態，對人類的工作與生活均將產生極大的衝擊。

未來的資訊處理，是朝向資訊遙控處理 (Information teleprocessing)，這是通信網路與電腦網路的大結合，人類可以直接溝通與處理遠處的資訊，這將影響人類的家與工作。由於資訊科技的發展，將使得工廠生產全自動化；資訊、產品與服務也趨向個人化 (如工廠藉助於電腦的控制與自動化；將直接生產適合個人身材式樣顏色的衣服)；各類的機械、工具、儀器等也趨向聲控化 (人類直接利用說話來操作)。

家用電腦與家庭的電腦化，是未來資訊工業的一大市場。家用電腦可提供資訊服務，溫度、濕度等環境控制，能源的管理，防盜與安全的管理，家電器具的集中管理與程式化。人可直接利用電話，來直接操作家庭電器，如電鍋等。未來的電視機，也將起很大的變化，它將配有鍵盤、微電腦、磁碟機和鍵盤，它不僅是娛樂的工具，也是資訊終端機，和資訊展示機 (可展示日曆、時鐘)。藉助於電腦通信網路，人可以利用電視機，尋取所需的商情、科技等資訊；也可以展示適合於個人愛讀的新聞 (所謂電子新聞)；也可以邊逛商店，欣賞新產品；也能利用教學節目，學習科技新知；有關廣告、信件等，可直接送至每個人的家庭。微電腦將如同馬達一樣，家電用具都使用到馬達，可是却沒有人知道它的存在。

資訊中心將如雨後春筍般地大量出現，該中心儲存有各種資料庫，包括科技資料、資源資料、市場資料等，以提供科技、商情等資訊服務。資訊中心的發展，也會出現資訊市場，以資訊當做貨品來買賣。資訊中心可收集個人欲購買物品的資料，工廠可向資訊中心購買這些資料。將來類似電話亭的公用資訊亭即將出現，只要投入銅板，便可顯示公車資料，告訴你如何搭車到目的地，或顯示地圖，告訴你如何走到目的地。資訊中心的資料庫，除了目前的文字數據資料庫外，將來圖形與聲音的資料庫也將出現。

隨著掌上型計算器與掌上遊樂器的出現，將來會有許多掌上測量儀器、掌上身體診斷器、掌上教學器等出現，以輕巧性能高，而普遍受人喜愛。個人用掌上電腦，將訓練人類邏輯思考能力，和書寫程式的能力。此類電腦亦可與電腦通信網路連接在一起，以獲取個人所需資訊。

企業的生產將走向全自動化的生產，其經營管理，也將藉助電腦作最有效率的管理，其決策也將根據資訊中心提供的情報來做決定。工廠的生產將根據資訊中心提供的個人需求資料，作有計畫地生產，生產完全適合於個人式樣與喜好的產品。企業有關文件、記錄、檔案的處理，也將藉助電腦與遙控處理資訊技術，達到沒有紙的辦公室。

在八十年代裏，由於電腦的廣泛應用，與資訊工業的迅速發展，將造成軟體人材缺乏的危機，因此軟體程式自動化也是未來一個研究課題。只要供給規格，電腦便能產生所需的程式；人只要口述，電腦便能自動產生所需程式，而

由該程式來執行人所命令的工作。

處此國際局勢緊張的世界，電腦的來臨，將與軍事武器和防禦系統結合在一起，而成為重要的戰術工具。又因為電腦通信網路之資訊系統，與金融、交通、軍事、企業、情報等系統密切結合在一起，將會有野心家利用資訊系統做為第三次世界大戰的戰略武器。只要供給假資訊，或竊取機密資訊，或修改傳遞之資訊，或破壞現有資訊體系，或修改程式，以達成其目的。如果兩國開始宣戰，有一國正在緊要關頭，突然資訊系統失靈，防禦與攻擊系統遭受本身電腦的破壞，或宣戰的兩國，有一國在一日之間，其金融體系陷於癱瘓，存款帳目大亂，因而人心惶惶，其結果可想而知。有關資訊的安全、保密與保護實是未來資訊工業所亟需解決的。

未來資訊工業的發展，其影響實是全面性的，與各行各業相關，不僅影響面，也影響個人，因此未來之新面目實是談不完，本節僅提出重要之地方，以概括其餘。

三、未來我國發展資訊工業之我見

由於電腦的來臨，已帶來了第二次工業革命，明日的世界即是資訊的世界；倘不及時把握推動資訊工業的發展，我們國家即將淪為資訊科技落後的國家。

如何推動資訊工業的發展謹提出數點淺見：

(一) 釐訂整體計畫，由上而下推動

有關計畫之釐定，可邀請國內外學者專家，就資訊工業之市場、技術人力與應用，搜集資料做一完整之調查；同時針對未來資訊工業之市場、技術、人力、與應用之趨勢做一模擬與預測，根據這兩項資料，再由學者專家擬定資訊工業發展之整體與長期的計畫。然後再評估國內現有工業之技術、能力；以及現有人力之資源和資金，以決定計畫執行項目之先後次序。

邀請國內各行各業的廠商，說明資訊工業發展的整體計畫，並舉行座談會，徵求有關之建議。對計畫執行之細目，徵詢那些廠商有意參加，以及其提供之資金，藉以籌措資金之來源。由政府與民間共同投資，共同研究與開發資訊

工業。

有關研究計畫，應藉傳播工具，傳播出去，以供有志於開發資訊工業者之參考。

(二) 成立專責與專人機構，負責推動計畫之執行

資訊工業之發展與推動，是需要政府長期與大量的投資，日本的发展便是一個很好的例子。此機構要有相當多的資金、人材與權力，能够協調政府各部門，同時負責與廠商、研究機構共同進行計畫中細目之推動。

(三) 相關政策與法令之制度與公布

政府應有政策與法令來鼓勵民間企業之投資與研究發展；技術之引進與保護細節；鼓勵各級機關與企業之電腦化；鼓勵各學校與訓練機構之人才培育。

(四) 資訊工業標準化之制定

為了避免大量人材與資金投資之浪費，資訊工業之標準化是勢在必行。所謂標準化不是統一化、一元化。有關資訊工業之軟品、硬品、應用等方面，需要學者專家與技術人員，來共同制定其標準。如中文字碼、各型中文輸入方式之標準化；中文字體與大小之標準化；營利所得之電腦報表格式之標準化等。

(五) 成立資訊技術資料服務中心

該中心搜集國內外有關資訊工業之各類期刊、雜誌並有微縮影軟片自動查詢系統，以及建立各種商情、技術、市場等資料庫，以提供各界之查詢服務。該中心並負責對外做調查、評估、顧問等工作，以輔助各業界之資訊化。

(六) 軟硬體工業並行推動與發展

硬體工業之發展，需要很大的資金與專門技術人材，臺灣現階段在發展上有點困難，但也不能因此而避免去推動它。鑑於超大型積體電路 LSI 之發展，已帶給資訊工業鉅大與深遠之影響，我們應有能力來設計與製造自己的超大型積體電路；尤其人工愈來愈昂貴，減少軟體成本的方法之一，便是軟體功能之硬體化；有關國防與軍事之應用大都需要特殊設計之微電腦。因此，以長期之趨勢來看，硬體之發展也是勢在必行。

雖然以臺灣之環境，有充分之教育與技術人力，非常適合於軟體工業之發展，但是軟體工業是一沒有形狀 (Form) 之工業，極不容易銷售其成品。另外，有關軟體之產品，極容易被人抄襲複製，如何保護軟體也是一個很大的課題。由於上述原因，最好有長遠之計畫，藉發展軟體工業來扶植硬體工業之成長。

(七) 人力之培植

根據計畫與學校之發展，釐定長期人力需求與訓練之方案。教育與訓練分長期與短期二種：長期教育，則是高工高中，大專大學之教育，應積極培養師資，充實設備，編纂教材，並製作視聽教育之器材。短期訓練，則針對政府機構、企業界管理階層的人員，灌輸電腦與電腦化的觀念，藉以減少電腦化所遇之阻力；對技術人員，應經常提供短期之訓練計畫，以介紹科學新知、新技術與新產品之應用。

(八) 發展中文化的電腦系統藉以推動國內之資訊化

我國電腦之應用，大部分仍多限於重複性之資料處理工作，他方面運用也不廣泛，分析其原因大致有(1)電腦之價格昂貴，中小機構與企業負擔不起，不過目前已有價格低廉之小型企業電腦。(2)缺少中文化的電腦系統。

我國發展資訊工業策略的檢討

□□□□ 陳仲明

一、我國建立資訊工業的可行性

資訊工業的重要性已衆所周知的事，而我國建立資訊工業似乎是一件迫不及待的工作，可是我們仍然必須問一個問題，究竟建立這種工業有無可能？說實話，我國科技落後先進國家是不爭的事實，可是有些技術在短時間內是很難趕上的。因此我要在這裏談一下我國要建立資訊工業的各種客觀條件如何，如果必須投資幾十億美元才能建立我們的資訊工業，那就必須三思而後行了。

所謂建立資訊工業，應分兩方面來說：

(一) 推廣計算機的應用：計算機的應用可分為三類：科學上的、管理上的和

目前國內廠商已推出很多所謂中文電腦系統。該類系統只是提供中文之輸入而已，有的加上儲存中英文碼之資料庫。但是一般用戶亟需按鍵即可用之系統 (turn key system)，因此國內所謂中文電腦系統距中文化的電腦系統尚有段遙遠的歷程，而中文化的電腦系統是推廣國內電腦應用與資訊化所必需之設備，有了該設備方能使資訊化易於推動與發展。

(九) 政府機構的資訊化

隨着人口與經濟的快速成長，人類即將面臨資料爆炸的時代；隨着工商社會的發達，人人均講求經濟時效；因此要推動工商業的發展，與工業的晉級，我們亟需要一個大有為與高效率的政府。政府機構有計畫地資訊化，實也是扶植國內資訊工業成長的有效方法。

四、結 論

明日的世界即是資訊化的世界，明日的時代即是資訊化的時代，我們大家應共同來努力於腦力與資訊的結合，共同來開發腦力與資訊的資源，來共同創造美好的社會與國家，為我們自己與下一代共同謀福祉。

自動控制上的。我國在應用計算機到科學運算方面，不能算是落伍，清華大學計算機中心最大的客戶是機械系、核子工程系、物理系和應用數學研究所，我們應用數學研究所的畢業生幾乎全部在做與計算機有關的工作，由此可見，似乎不必對這一點太擔心。在自動控制方面，我們雖然落後，可是也不需太擔心，因為如果不停地引進國外的技術，自然就會引進這種技術。

最使人擔心的是我國管理人員對計算機的沒有興趣，不相信的話，不妨派人去菲律賓看看，立刻會發現菲律賓在這方面已經領先了我們。我們仍然用人清理支票，菲律賓已經用計算機了。如果說我們用不起的話，那真是笑話，因為菲律賓比我們窮得太多了，這顯然是個觀念的問題。

又比如香港已經參加了 S. A. T. T.，而我國沒有，難道說香港貿易超過了我們嗎？在我看來，這又是個觀念的問題。

我不妨在此澄清幾個不正確的觀念：

1. 計算機價格很高：這是完全不對的，一架好用的計算機，只要美金三、四萬就買到了（當然價值一百萬元的計算機也有），很多人肯花錢去買朋馳汽車，而不肯花錢買計算機。

2. 計算機需要昂貴的保養設備：這又錯了。過去大家一直將計算機看成奢侈品，是大家參觀的玩意兒，因此計算機中心一定是漂亮之至。其實無此必要。很多計算機已不一定要在高級的冷氣間內工作。過去達見水壩建造的時候，一批義大利人帶了一架計算機來，這架計算機在工地裏飽嘗風沙之苦，等到水壩造好，這架計算機依然能用。

一般說來，很多計算機只要有窗型冷氣，就夠了。

3. 計算機必定要專家才能使用：這句話已是歷史上的陳跡，過去的確如此，使用計算機的人的確都是些神經兮兮的天才。現在的計算機實在容易用，我的秘書小姐是學法文的，從來不知道什麼是計算機，我們爲了她，設計了一個非常容易用的會計系統，她學用這個會計系統只花了一個小時的時間，現在用得得心應手。

目前政府對計算機的使用開始注意了，可是仍嫌不夠，交大、清華的大批計算機研究所的畢業生，在服預備軍官役的第一件事就是學打算盤，這批計算機專家未被好好利用，反而在那裏大打算盤，真是太可惜了。

我們可以說，要推廣計算機，不在乎大量地培育人才，而在於使決策人員知道計算機在管理上的確有用。一旦這一觀念確立了，一切就會迎刃而解。

(二) 製造計算機：我們能自己製造計算機嗎？這個問題牽涉到很多技術上的問題，似乎不大容易解釋得清楚，可是我仍要在此試試看。說出我的看法。

計算機分兩部分：硬體和軟體。

要造出全套的計算機硬體，我認爲是不可能的，我們不妨坦白承認我們造不出磁碟機，可是我希望政府知道東元公司的終端機已經是相當不錯，我國的一些其他微計算機也能外銷，我們雖然不能造出全套的計算機，可是已經能够造出一部分的零件。

很多人以爲計算機硬體是電機工程師的傑作，這是錯誤的觀念，計算機硬

體中最昂貴的零件，如磁碟機和列表機，都是精密儀器，其中電子技術固然有，最難的還是精密機械上的問題不易克服。如果我國真要發展計算機硬體工業，必須集合大批機械方面的專家，努力工作才行。

最近微計算機問世，使對我國計算機硬體工業信心大增，過去計算機太大，我國技術差得太遠，最近微計算機出來了，我國造出微計算機的可能性已在直線上升之中。

除了硬體以外，計算機必須有軟體，目前一架計算機的價格，其中軟體部分已經佔了四分之三，我們在軟體方面雖然也是技不如人，可是畢竟容易趕，因爲軟體技術完全是一種靠腦力的技術，只要腦筋清楚，就可以製造軟體出來。我們中國人特別喜歡用腦，因此也較適合從事軟體的發展。

最近我國在軟體方面進步得相當快，由於我是教軟體的，由我來說我國軟體技術有些進步，難免有自我吹噓之嫌。我想惟一客觀的量度是看我們能不能將我們的軟體外銷出去，這是我們目前努力的目標。我有信心，如果我們的策略正確，軟體方面會成爲一個外銷的工業。

我想現在可以回答以下的問題了：

1. 發展計算機工業需要大量資金嗎？

答：否。如果要發展全套計算機硬體，的確要投入大量的資金，因爲很多技術恐怕都必須以高價購入，可是如果選擇其中一部分，則不會花太多的錢。

至於發展軟體工業，所需要的資金則更少。因爲我們惟一要投資的是辦公室、計算機設備和人力。我們不要向外國買入大量的機器和原料，所需要的資金極爲有限。

2. 發展計算機工業，有沒有原料來源的問題？

答：否。我國即將發展的計算機工業，最重要的原料是腦力，我國教育發達，腦力充沛，因此發展計算機工業，正好可以利用到這方面寶貴的資源。

3. 發展計算機工業，會不會造成環境上的污染？

計算機工業所造成的唯一污染恐怕是一些紙張，它絕對不會使任何人因此而生病，也不會使我們的海洋和河川受到污染。

4. 發展計算機工業，會不會造成管理人員失業問題？

答：否。假設一個單位用了五位職員，使用了計算機，其效果是此單位等於用了十位職員，過去很多不能產生的報表、統計資料，現在都可以產生了。

一年以前，我請我們的總圖書館給我一些資料，他們當時不能給，現在用了計算機，職員人數不變，可是可以給大家這種報表了。

使用了計算機，不但不會造成失業，還會增加就業人數，每年暑假，我們會用一些學生來寫程式，這批小孩子除了打球和游泳以外，還多了一種娛樂：寫程式。這是因為使用計算機而增加的就業機會的典型例子。

5. 發展計算機工業，會不會造成工人失業？

答：會。如果我們在工廠內大量地使用計算機來作自動控制的工具，就一定會使一部分的工人失業，可是以我國一般民衆教育程度之低，轉業必定不成問題。

我要指出的是：這種失業不會是大規模的，也不會是一夜之間就會發生的。每一次技術上的改革都會使一部分工人失業，就我國過去的歷史來看，我國每次都能經得起衝擊，我們相信將來計算機在工廠內的使用，只會使一部分人轉業，而不會產生大規模失業的現象。

我國正步向開發中國家，因此工人轉業，乃是不可避免的現象。

有人告訴我，說他寧願犧牲工廠的效率，也不能犧牲工人，這種說法，完全錯了。如果其他工廠都用了計算機來控制，我們仍然用人工，結果工廠一定開門，屆時，所有的工人都要失業了。

二、發展資訊工業的策略

對如何發展資訊工業，我們可分兩個部分來談：

(一) 如何推廣計算機的應用：我國在管理方面利用計算機最為落伍，要使社會大眾瞭解計算機的好處，光靠計算機專家演講是不夠的，他們往往喜歡用一些專門名詞，講得大家完全聽不懂，我想最有效的辦法是請大家去參觀使用計算機成功的例子，我們更要強調一般的中級幹部不會因為使用計算機而丟了飯碗，因為他們只是換了一個工具而已，我們更要強調計算機不能取代高級的經理人員，而是能够方便地供給他們要想知道的資料。最後的決定，仍然操縱在人的手裏。

我也希望政府以身作則。如果中央政府的各部會都還在用人工作業算帳，用人工發薪水，用人工做各種統計報表，試問政府如何能够希望民間使用計算機。

我們使用計算機的情形如果輸給了歐美和日本，尚情有可原，如輸給了香

港、新加坡和菲律賓，那實在是奇恥大辱，交大、清華計算機研究所的學生在軍中學打算盤，也是令人非常傷心的一件事。

(二) 如何提高製造計算機的技术：這是一個非常技術性的問題，要在這裏詳加說明，似乎無此必要，也不妥當，因此只想談一個原則性的策略。

我們應該做一個研究，將計算機技術分成三類：

甲類：我們在目前絕對不可能做出來的技術。

乙類：五年以後方可能賺錢的技術。

丙類：二年以後可能賺錢的技術。

對於甲類技術，我認為政府應該好好地研究落後的原因，而不必侈言迎頭趕上。

我們應該大量地收集資料，立刻投資在發展丙類技術上，同時也開始發展乙類技術。

以我國國情而言，絕不可能發展所有的技術，必須選一部分；如果我們只選了乙類技術，很可能使出錢的單位感到不耐煩，因為任何一位出錢的人都希望在短期內能見到一些結果。

二十年前，美國甘迺迪總統決定將人送上月球，此決定使美國有了一個國家性的計畫，登陸月球事小，這個計畫帶動美國科技的進步，却有其深遠影響。在我看來，如果連美國都需要集中人力和財力來推動一種科技的發展，我國似乎更應如此。因此在此向政府呼籲，希望能策劃一個全國性的計畫，將全國的重要計算機專家納入這個計畫之內，相信，只有這種做法，我們才可能有技術上飛躍的進步。

三、結 論

(一) 如果我們不重視資訊工業，我們就不能維護新式的武器，不能操作新式的機器，也不能有效地管理我們的企業。因此我們國軍的戰力不會昇高，生產力會降低，整個國家無法步入現代化國家之林。

(二) 要發展資訊工業，我國已有基礎，所花費的資金不大，問題完全是在政府有無決心的問題。

(三) 要發展資訊工業，仍然必須計畫得很週詳，不可貿然行事，不可忽略可在短期內有報酬的技術，因為我們要靠這種技術來支援長期性的技術發展。國家最好定出一個全國性的計畫，將全國的計算機科學家納入此計畫之內，以求技術上的突破。

(原載：工業簡訊〔台〕一九八五年一五卷 一期二二—二七頁)

科技化資訊社會與價值取向問題

／傅偉勳

共同促進世界和平乃至世界大同的新時代願望。

未雨綢繆迎接新時代

由於近三十年來空前的高度科技革命（High-Tech Revolution），歐美日等先進國家漸從「工業社會」（Industrial Society）轉回「資訊社會」（Information Society），象徵了所謂「後現代化世紀」（The Postmodern Century）的來臨。包括台灣在內的「亞洲四條龍」也都在隨後急起直追，不久的將來勢必一樣會過渡到資訊社會的新階段。記得十二年前我曾對一位極左派中國朋友勸說過，馬克思當初做夢也沒想到，一百年後的今天，資本主義社會的科學技術與高度生產力的配合居然會如此扭轉整個人類社會的歷史命運，幫助資本主義社會往向後現代化的資訊社會而朝向他所預言的共產主義社會前進，否則他又何必發表《哥達綱領批判》（一八七五），提出「各盡所能，按勞分配」（社會主義的過渡時期）與「各盡所能，按需分配」（共產主義社會高級階段）等經濟分配原則，當做未來社會的基本措施呢？我的意思是說，資本主義國度的科技革命所催生的種種新的社會福利與價值觀念，對於適予解決馬克思（與恩格斯）當初所指摘的資本主義工業社會本身存在著的內在難題，確有積極有益的針砭作用，間接幫助了資本主義的繼續發展，而免於無產階級的暴力革命。相比之下，從東歐各國到中國大陸的共產主義社會（嚴格地說，應稱過渡意義的社會主義社會）這些年來反而向資本主義乖垂學習，十分羨慕資本主義體制下科技革命的順利發展。總之，戰後的世界歷史顯示我們，資本主義體制下的科技革命取代了馬列主義的（國際性）工人革命，也同時暗示著，後現代化的資訊社會才是下一世紀的人類所必需的社會工程藍圖，而資本主義與社會主義水火不相容的現有敵對狀態，也終必解消到高度科技的資訊社會之中。此一了解當然有助於我們

我們雙手歡迎科技化資訊社會早日來臨的同時，也應關注此一新社會形成之後的價值取向（Value-Oriented）問題，因為科技資訊在歐美日等先進國家所催生的價值觀念仍未定型，仍無共識共認的取向跡象。以美國人民為例，他們多半還無完全順應科技資訊的心理準備，也還弄不清明確的價值取向應該如何。譬如「醫藥倫理學」（Medical Ethics）這新近熱門而言，科技醫藥的發展引起了重新探討「死亡」定義的必要（包括「腦死」之類的新問題），至今仍無定論。關於「安易死」（Euthanasia）的道德與法律問題討論，哲學家、神學家、法律專家乃至醫師團體仍各執己見，莫衷一是。其他許多科技醫藥的過度發展所引起的新難題，最近時常搬到電視台上公開辯論，各說各有理，仍無共識可言。沒有醫藥保險的窮人突發心臟病，送到第一家醫院，該院雖有人造心臟設備可以治他，但病人負不起昂貴的醫藥費，醫生有否義務救他？救他之後，誰要付錢？我在電視上常常看到，一家醫院拒絕之後，窮病人被抬到第二家，又遭拒絕而再抬到第三家，開始診治他時已是奄奄一息了。又如以高度醫學技術可以救治許多嬰兒，但這些嬰兒注定一輩子白癡或殘廢，我們該不該接生，讓他們活下去，而享受不到任何人間幸福，反加上父母的經濟負擔與精神痛苦？如不接生，是否等於殺人？關涉到安易死、墮胎、腦死、人造心臟等等的「生活的質」（The Quality of Life）究竟是甚麼？」這種新問題，是科技資訊無法給予回答的價值問題。諸如此類環繞著科技醫

藥、國家法律、耶教神學、倫理道德、經濟收支、社會福利等等的後現代問題，都是高度科技的資訊社會（尤其目前的美國社會）形成當中必然產生的棘手難題，實非二十年前的人們始料所及者。科技資訊與價值取向如何適當地互相配合或調節，可以說是近代西方哲學家如英國的休姆（Hume）或德意志的康德（Kant）所提出的「實然」（Is）與「應然」（Ought），或「事實」（Fact）與價值（Value）之間如何聯繫的老難題在科技化資訊社會的一種後現代反映，並不是祇靠少數聰明的科學家、哲學家、宗教家或法律學家所能逐漸解決的，而是需要大家的集思廣益，不斷探討下去的。中國俗諺所云「三個臭皮匠，勝過諸葛亮」，對於「資訊社會形成過程當中如何獲致價值取向上的共識共認」這個課題，供給了一個起碼的解決線索。

我國在還未正式邁進後現代化的資訊社會之前，如能預先有所準備，上下關注價值取向問題的重要性，經由人人參與的高度民主討論方式逐步形成正確有益的共識共認，同時適予吸取歐美日等先進國家的寶貴經驗，則一旦進入資訊社會階段之後就不致手忙腳亂，不知所措了。做為二十多年的哲學教育工作者，我格外覺得，我們該下的第一步棋是貫穿家庭、學校與社會三層的資訊啟蒙教育工作，為了這個工作的貫徹與成功，從大學教授到小學教員，從公私機構的主管人員到每一家庭的家長或主婦，都應接受最起碼的科技資訊知識訓練。為了此項訓練的推行，政府也應大大鼓勵並撥款支持才是。

七十三年三月中旬，我在由「中國論壇社」與聯合報合辦的一次公開演講，提及我數年前構想出來的「生命的十大層面與價值取向」這個模型，依此模型，做為萬物之靈的人類生命的價值取向，必須涉及下列十大層面：(1)身體活動層面；(2)心理活動層面；(3)政治社會層面；(4)歷史文化層面；(5)知性探求層面；(6)美感經驗層面；(7)人倫道德層面；(8)實存主體層面；(9)生死解脫層面；以及(10)終極存在層面。我且根據這些年來在美國的生活體驗、教學經驗與實際觀察，談談在十大層面上的價值取向與科技資訊如何並進，如何互

相配合或調節，聊供國人參考。

促進東西方互為體用

在身體活動層面，科技醫藥的高度發展自然推進了有關保健工作與老年醫學（Gerontology）的研究，而心電圖的廣泛使用，人造心臟的發明，癌症治療的可能突破（據說不出兩三年當有突破）等等驚人的醫學奇蹟，加上物質生活的重大改善，已使不少醫學專家開始預言，下一世紀人類的平均壽命可以達到一百五十以上。順此科技醫學的新趨勢，代表東方傳統的印度瑜珈術、道教養生壽老術、針灸等中國醫術、氣功學、太極拳乃至日本的指壓術也應運再生，已在加州與紐約等美國大都市地區普遍流傳。我的老友劉北兄前年還在美國電話公司做事，曾對我說，他的公司仿效日本公司工廠保護員工健康的辦法，也特請了一位印度瑜珈術專家，每天中午休息時間指導員工操練瑜珈，一小時的報酬是五百美元。劉北自己還表演了一次讓我們幾位朋友飽眼福，且謂猛練了瑜珈不到半年，不但中年人的肚皮已大大縮小，夫妻的感情與性愛關係也更進一步，如魚得水云云。七月中旬在紐約州立大學石溪分校舉行第四屆中國哲學國際會議時，該校文學院院長納布爾（Neville）為我們特別表演了一次苦練十年的太極拳。而我此刻博士班學生之一孔菲德（Cornfield）君一方面在準備莊子的學位論文，另一方面又在學習日本指壓術，已開始以此多賺外快（每小時收入有三十多元）且自謂，獲學位後將把莊子的道家哲學與指壓術等聯成一片，建立他的「知行合一」論云云。這些實例足以說明，科技醫學在資訊社會的急速發達，帶來了東西醫學與健身術的後現代化融合。我國直到現在，中醫與西醫似仍分道揚鑣，還看不到融為一爐的突破跡象，反被已進資訊社會的美國搶先一步，向我國示範一番。我在這裡想強調的一點是，科技資訊的高度發展當會促進東西雙方更多更好的互相了解，而逐漸解消東西雙方從身心活動到思想文化等等生命各層的差異，實有助於造成價值取向上「東西互為體用」的後現代化趨勢出來。

培養多元開放的胸襟

在心裡活動層面，首先應該強調的是，科技醫學的高度發展顯示我們，多年的病症原是身心相關的（Psychosomatic），常是心理情感的因素所引起的，包括（中老年的）皮膚病、胃潰瘍、心臟病甚至癌症等等在內。因此，近年來在美國已有逐漸擴充身體治療（Physical Therapy）而為身心治療（Psychosomatic Therapy），甚至強調心理（精神）治療（Psychotherapy）之勢。而心理治療所經常依據的心理分析理論，也從當初弗洛伊德（Freud）偏重個人自幼少以來在性愛欲求滿足與否的古典分析解放出來，一方面產生了弗洛姆（Fromm）等人所代表的新派心理分析學說，結合了個體心理與社會心理的雙層分析，另一方面也有了心理分析深化而為實存分析與「意義治療法」的新趨向，對於人的三層內在問題（即普通意義的心理問題，高層次的精神問題，與貫穿兩者的實存問題）建立了更深更廣的心性了解。

我們知道，對於我們的後現代化價值取向，科技化資訊社會所能提供的最具普及效益性的教育工具，當然是以電視節目為主的種種有關大眾傳播的資訊媒體（Information media）。這一兩年來，不但教育電視台，商業性質的電視台也不時安排有關身心問題的種種科技資訊節目，通過電視教育讓一般美國人慢慢了解資訊社會特有的身心問題及其解決線索。譬如我最近看過的「弗洛伊德」（共六小時）、「頭腦」（共十二小時）等極有資訊教育意義的電視節目，逐漸提高人們的觀賞興趣，很值得台灣電視教育的主管人員參考學習。國人如有順應資訊社會的心理準備，則必須逐漸改變電視觀賞的基本態度，少花時間在「楚留香」的武俠節目，多花時間在與每一個人的身心問題息息相關的科技資訊教育節目，否則如何了解價值取向配合科技資訊的重要性呢？當然，電視觀眾的興趣轉變也要靠電視台能有計劃地製作安排優良有趣的教育性節目，而有計劃規模的教育節目也需要各大公私機構的強力支持與電視教育工作人員的獻身努力。

其次應該強調的是，科技資訊的充分了解有助於我們改變有關身心問題的種種傳統偏見。舉例來說，依照弗洛伊德的心理分析，同性愛（Homosexuality）乃是一種反常的性行為（Perversion），但此一說法近年來已被推翻。記得兩年前在我的朋友廖醫師家吃飯時，他提到他與美國醫療同行常要觀看與他們專業訓練有關的電視資訊節目。有一次看了同性愛的實況節目之後，他發現了具有同性愛傾向的人與遺傳因子的密切關聯，使他改變了以往鄙視同性愛的偏見，開始懂得同情地了解云云。我聽了之後雖半信半疑，但至少領悟到，科技資訊的知識提高有助於逐步改變我們所固執著的（傳統）價值判斷，也有助於培養多元開放的後現代化胸襟。

開拓高度民主化氣氛

在政治社會層面，美國這些年來充分利用電視節目為首的種種資訊媒體，促進人們對於開涉政治社會的巨（大規）模倫理問題以及法律問題的知識共享與公開辯論，以便一方面逐漸形成對於有關問題的共識共認，另一方面又製造出人人有責人人參與的高度民主化氣氛，可以說是美國民主政治在八十年代的「更上一層樓」，實對空喊「社會主義的無產階級專政必然導致共產主義高階段」口號的馬列信徒構成一大諷刺與衝擊。

人們對於科技資訊的知識愈多愈高，就愈有上自總統下至鄉鎮級的從政人員經常「自我說明盡職與否的義務」（Accountability）要求。這就是說，國家社會的科技資訊化必然催生人人參與的高度民主，任何人都阻止不了這個大趨勢。「自我述職的義務」精神已構成了美國近年來的首要政治德目，可以說是傳統儒家「正名」主義的後現代化翻版，也提供我們適予解決儒家的時代課題的一個線索。以我個人的經驗為例，敝校（天普大學）的很多科系已有本身制定的憲法，我的系就是如此，大家投票（教授各有一票，大學部與研究所學生代表亦各有一票），選出系主任，任職兩年之後，祇可連任一次，以便避免學術獨裁。校長或院長絕不干涉各系內政，而系主任對系中同事與學生具有「自我述職的義務」，如有任何失

職問題，立即遭遇指摘。不但系主任，每一教授都得如此以身作則，徹底了解「述職義務」乃是維持學術自由與尊重自我人格的必需條件，也是法制觀念的重要元素。總之，多元開放的政治胸襟，「自我述職」的正名精神，善意而富建設性的社會批評，公開辯論的民主氣氛，實事求是的資訊調查等等，都是已進科技化資訊社會的目前美國在政治社會層面的價值取向表現出來的一些優點，值得我們虛心學習。

消弭傳統現代間僵局

在歷史文化層面，由於美國是祇有兩百年歷史的移民國家，文化淵源來自西歐，故在價值取向上難與中日印等歷史悠久文化綿延的老國家比觀。這裡我倒想借去年在加州發生過的一樁日本家庭悲劇，來說明歷史文化層面的價值取向難題。美國報紙曾報導說，有一對移民美國十年以上的日本夫婦，當妻子聞悉丈夫外遇約有三年之後，抱著兩個小孩跳入海洋而「集體自殺」，小孩皆死，母親卻被救起，已由加州檢察官提起公訴云云。又據說法官為此事件頗感棘手，因為對於此類由於傳統日本文化影響而引起的「集體自殺」事件，美國法律應否完全適用的法律問題，毫無前例可資參考之故。我所以提及此事件，旨在暗示科技資訊已有高度發展的日本社會，直到今天仍然未能適予解決涉及傳統文化的價值取向如何配合科技資訊的現代生活課題。上述一對夫妻雖住在美國，腦袋裡裝滿的是幼少以來的典型日本教育所灌入的古老觀念，如「義理與人情」的葛藤、集體精神與連帶責任、恥辱文化（Shame-Culture）的遺留、傳統日本的生死觀等是。又如典型的日本丈夫最有男性沙文主義的傳統觀念（譬如下班之後先去酒吧過過癮而不回家吃晚飯的慣例），實與科技化資訊社會所必然導致的男女平等觀念格格不入。然而目前的日本社會還無法解消此一矛盾，在關涉歷史文化層面的價值取向仍無較為可取的共識共認可言。

鄰邦日本的上述掙扎對於我國來說，實為一大殷鑒，足發國人深省。譬如說，我們如不早日解決儒家思想與傳統文化的現代化課

題，形成新的共識，則一旦進入全盤科技化的資訊社會階段，必定產生傳統的價值觀念與後現代化的科技資訊之間無從協調而混亂一團的僵局。此一課題特別關涉生命更高層面，尤其人倫道德層面，容後申論。

在知性探求層面，科技資訊方面的經驗知識有助於我們祛除種種傳統以來的偏見或偏失，尤其是傳統儒家動輒忽略「聞見之知」的偏失。但是，過度偏重科技資訊的研究發展，也容易產生兩種弊端。其一，由於科技資訊的實用性與實利性，一般大學生已有爭相攻讀電腦、遺傳工程等等新熱門的傾向，而純粹理科（如理論性的數學、物理學或化學）或哲學等等無甚實用實利可言的學術部門反被冷落，很有少人問津的危險。包括敝校在內的一般美國大學常留不住電腦、工程方面的教授，主要原因是薪水遠比不上大公司或工業界。連具有純粹數學理論或邏輯專長的學者，也常禁不起工業界高薪高職的誘惑而半途改修電腦之類，而全然拋棄原有興趣。總之，科技資訊的過度發展已造成了「物質生活的舒服享受優先於純粹理論的知性探求」這種片面的價值取向，構成一種後現代的危機，如不早日設法解決，一二十年之後將不堪設想。

其二，科技資訊的過度偏重，也會造成忽視生命更高層面的價值取向問題。以我十四歲的兒子為例，論資稟遠在乃父之上，但看到了乃父以哲學教育謀生未免太清苦，發誓不搞哲學，不攻文法，卻已學到一套相當高明的電腦知識，也已懂得電腦資訊的出路前途無量，令我及喜又憂。喜的當然是未來的出路，憂的是怕他長大之後會有價值取向的偏差。

維繫文化遺產的存續

在美感經驗層面，科技資訊促進了後現代的嶄新美感，在室內裝飾、建築藝術、電子音樂、文藝創作（如科幻小說）、電影製作（如「星球大戰」之類的科幻電影）等方面貢獻不少。然而文學藝術的創作水準也很容易因科技資訊所導致的普及化大眾化而大大降低，遷就庸俗的娛樂趣味。記得三年前參加在夏威夷大學舉行的

朱子大會，會後要離開大學賓館時遇到中國思想史專家施華滋（Benjamin Schwartz）教授，閒聊了些時。當話題轉到美國大學生的讀書態度時，我忽然問了一句：「你在哈佛教了這麼多年，但不知你覺得沙氏比亞（的作品）在此後二十年內是否有生存下去的希望？」（「Can Shakespeare Survive in the Next Twenty Years？」）他沈默了兩分鐘，還是回答不出來，似乎表示頗有同感之意。他當然猜悉我的質問蘊含著，在科技資訊的後現代心態蔓延的情況下，古典文學、古典音樂乃至其他傳統文化所留下來的寶貴遺產很有「斯文掃地」的危機。好在這些年來由於電視電纜（「V Cable」）的流行，每個月祇花十塊美元左右就可收到幾十個電視台的豐富節目，其中好幾種節目屬於純粹文學藝術音樂方面，對於特具古典美感的觀眾來說實為一大享受。這裡我們又可看到電視教育的重要性。

謀求倫理的中庸之道

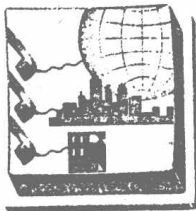
在人倫道德層面，我想使用我自己構想出來的四組倫理學概念，簡單說明科技資訊與價值取向之間應有的協調。第一，注重科技資訊的後現代化社會（如美國）所強調的是結果中心（Consequence-centered）的效益倫理；傳統儒家則偏重動機中心（Motive-centered）的良知倫理。第二，前者偏重（團體）規律中心（Vulgar-centered）的稱職倫理，後者則偏重（個體）行動中心（Act-centered）的處境倫理。第三，前者要求「最低限度的倫理道德」（Minima Moralia），後者則講求「最高限度的倫理道德」（Maxima Moralia）。第四，前者注重政治社會意義的巨模倫理（Macro-morality），後者則注重具體個人關係意義的微模倫理（Micro-morality）。我深深覺得，我國進入後現代化階段之後所應建立的倫理共識，是上面四組倫理取向的對立解消，謀求一種辯證的中庸之道。我將在「儒家倫理學的現代化課題」一文另外詳論。

重建人生與存在意義

在實存主體層面，我想強調的是，科技資訊的高度發展，一方面有助於促進人人參與的高度民主，另一方面又有埋沒每一獨特生命的實存本然性（Existential Authenticity）的潛在危險性。記得好多年前讀過沙特（Jean-Paul Sartre）在戰後不久訪問美國之後寫成的一篇「美國的個人主義與劃一主義」，他從實存主義（又譯存在主義）的觀點指摘美國人是典型的劃一主義者（Conformist），沒有獨特的個性（即實存的本然性），一切拉平劃一，庸俗不堪。沙特的批評未免太過，但劃一主義的實存危機在科技資訊至上的後現代化社會當會存在，不得不令人警惕。君不見電視廣告的誘惑所帶來的劃一主義？君不見一天八小時操作了電腦或機器人的後，人很容易祇找庸俗刺激消磨時間？總之，科技資訊的高度發展能否與生命更高層面的價值取向適予配合協調，無可諱言，將是後現代化社會的一大課題。這又涉及下面的一點。

在生死解脫與終極存在層面，我們可以發現科技資訊所干涉不了且無能為力的，萬物之靈對於高層次生命意義與價值的探索需求。這就部分說明了為甚麼到了七十年代，隨著科技資訊的急速發達，有關精神治療、宗教（的終極關懷）、東方思想（如道家、道教與禪宗）方面的學科會在美國變成了熱門，尤其有關生死解脫的新興熱門，如「一般死學」（General Thanatology）、「臨牀死學」（Clinical Thanatology）、「死學教育」（Death Education）、「精神醫學（Psychiatry）」等等，會應運而生，到處流行。我國還未正式進入科技化資訊社會，故在價值取向上還未真正注意到上述熱門的需求性。我卻深信，在不久的將來我國也一樣會開始熱烈探討「死學」或「死亡教育」等後現代的高層次精神課題。我們將日日操使電腦與機器人，但做為萬物之靈，我們又甘心祇與它們為伍，這就是為甚麼我們不得不探討資訊社會的價值取向問題，尤其是生死解脫與終極存在的生命最高層次問題。（關於此點，有興趣的讀者參看拙作「（禪）佛教·心理分析與實存分析」，已在東吳大學「傳習錄」第四期刊載）（一九八五年八月二日於費城近郊）

（原載：中國論壇〔台〕一九八五年二二卷二期五四—五八頁）



世紀之網

C & C 的福與禍

精業電腦公司副總經理

李良猷

通訊是有生物以來就發生的產物。

例如遠古三葉蟲的基因繁殖、蜜蜂螞蟻的合作、史前的結繩記事、印地安人的煙火信號、和幽王舉烽火以博美人一笑等，均是各種媒體的傳輸。尤其是在神話中吐劍光、隔空點穴、孫悟空緊箍咒（以上為遙控）、千里眼、順風耳（視訊、音訊的傳輸）等，也都已含有現代尖端科技的構想。

西元一千一百年前，中國已發明電腦的鼻祖——算盤，能够計算天文數字及精密小數。但三千年後才由美國二位博士用一萬八千隻真空管製成第一代電腦ENIAC；一九五八年才有電晶體的第三代電腦；一九六四年則由IBM發表第三代電腦系統三六〇，其系統軟體DOS雖然錯誤百出，但却是劃時代的通用型電腦；七〇年代後就有第四代電腦，使用大型積體電路（VLSI）；八〇年代大小電腦普遍應用，而各國先進國家却已致力於下一代電腦的尖端科技競賽了。很有趣的事實是，大多數改變人類生活的發明都與資訊和通信有關。因

為廣義的資訊是包括數據、資料、文字、數字、聲音和影像，例如照相機、電影、電話、電視、汽車和電腦，都離不開這二者。

通訊改變人類生活

電腦與通訊在一開始本是各自獨立發展。然而七〇年代從分批處理（Batch Processing）到異動導向的即時處理（Transaction Oriented, on-line real time Processing）後即開始有了相連，至今這二者已經無法分開了。

從歷史的分界，可以將「電腦與通訊」分為五個時期：第一代起於石器時代，那時資訊的傳遞和媒體是聲音、圖形和壁畫；第二代約在紀元前五千年，已開始有文字，用口語和特定的符號流傳；第三代在西元一五〇〇年代，宋朝發明印刷術，資訊得以大量傳播；從一八〇〇年以後則為第四期，這時代已有電話、電報、電腦記憶、磁帶、磁碟等多種媒體問世，而達到了資訊爆炸的時代；第五代終於

將電腦（Computer）和通訊（Communication）整合為資訊網路系統（Information Network System, INS），而進入到C & C的時代。

NECC是C & C先驅

NECC是世界上較早標榜C & C的公司，至今仍以此為該公司的最高經營理念。電腦方面，自從一九四六年問世以後，從單元機（Unit Record），多人共用、多程式、集中處理到連線即時作業的分散式資料處理（Distributed data Processing, DDP）漸與通訊結合；而電子元件則由真空管（第一代）→電晶體（第二代）→積體電路→大型積體電路（第三代）而到超大型積體電路（第四代）以為新一代的電腦催生。

在影像方面，則從黑白電視到彩色電視、高傳真電視（high definition）而到數位電視（digital TV），最後將變成C & C電視（電腦、通信與視訊的結合）；至於聲音的傳遞，自從電話發明之後，開始發展交換與傳輸的技術，從步進制（step by step）到縱橫制（cross bar, cross point）而有空間分割的電子交換機（space division ESS），然後到時間分割（Time division）與博碼調變（pulse coded modulation, PCM）的電子交換機，不外是將電腦的技術加進來；至於在數據傳輸之發展，則是從類比（analog）到數位（digital），然後有數位傳輸的網路。到目前，正走向視訊通信、數位交

換、數位傳輸網路三合一的綜合通訊網。

NECC公司更進一步，將人性因素加在C & C之上，而成為M & C & C，並分為「人在C & C中」（Man in C & C）、「人在C & C上」（Man on C & C）與「人與C & C」（Man With C & C）三個境界。

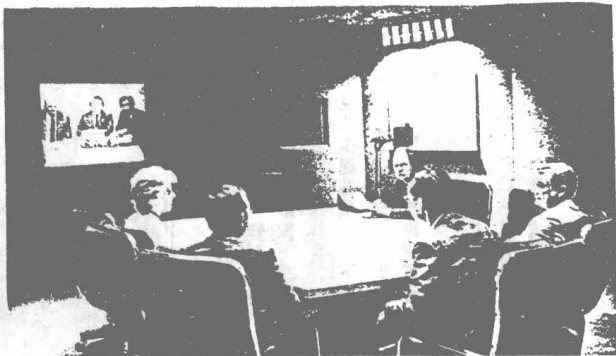
加入人性因素

所謂人在C & C中，是指在電腦與通信的環境下，人只能被動操作機器；第二階段人在C & C之上，則已可用機器輔助人工；而最高境界才是人

「通訊的發展過程是人類文明的縮影。」



（取材自NEC）



(取材自 NEC)

不必面對面可以開會的電視會議。

與C&C結合一體，人機配合，而有人工智慧的能力。

國內資訊傳輸最早開始於民國五十八年，自五十八年到六十年初步調查，並於六十年十一月開放「數據專線」。就是由電信局將市內長途專線出租給用戶作數據傳輸之用。由於採固定連接方式，沒有交換的功能，僅能在同一線路上供電腦與終端機傳遞。民國七十一年六月，開放「電路交

換式數據通信」(Circuit switching)，用戶可用終端機，經由電信局數據交換網路接遠方電腦。

「撥接式」(dial up)通訊於七十二年一月開放，用戶可以電話向電信局申請安裝撥接式數據機，附裝於電話專線上，即可撥叫電腦網路內其他相同用法的用戶電話，而與該用戶之電腦或終端機溝通傳遞資訊。

更進一步乃於七十二年十月推出「分封交換式」(packet switching)數據通信，其方式是先將發信的資訊切成許多小段，每一段加上受信地址與控制碼而成「封包(packet)」，每一封包再經由各交換中心以高速電路傳送至受信端重新組合，這種方法傳送速度快，且較不受距離影響。我國電信事業發展C&C可說不遺餘力。但日本則更進一步，將原本獨占的國營事業日本電公社(NTT)在今年四月開放民營。希望藉着競爭而更加進步。而在美國，則老早已有所謂「公衆數據傳輸」(Common Carrier)的行業。

巨人火拼

這種民營的公共數據傳輸業在美國有三千多個，其中最大的首推AT&T和西方聯合(West Union)。AT&T被迫解體之後，分散為許多小公司，並得以踏入電腦產業；反之，IBM公司則收買以電子交換機為主的ROLM，並與美國電視公司合作

，意圖染指通訊界。這兩個電腦與通訊的巨人火拼，究竟鹿死誰手，未可得知。

「附加價值網路」(Value Added Network, VAN)是目前在美日興起的服務。過去在資訊傳輸網路上，只是單純地將資訊以相同的格式從甲地傳到乙地，未做任何變更。而所謂VAN，則可能將資訊的編碼(code)、媒體、影像傳傳、本國文字、通訊協定(protocol)和數式均作改變。進一步將內容在網路上變更，將資料加工，例如可將明細濃縮為彙總，而提高了資訊的附加價值。

整體服務

目前風行的個人電腦，在十六位元上世界標準是執行MS-DOS的IBM相容PC。有近萬種各行業適用的套裝軟體。但是如何用最經濟快捷的方法分配到PC用戶呢？在VAN之下就非常方便，可以用電信網路將軟體傳送到訂購的客戶手中。用戶也可以透過VAN來執行也許遠在千里之外的資料庫和程式。這種方式，已有GTE公司所成立的子公司奇異資訊(GEISCO)提供服務，在美國相當成功。

電腦與通信技術的趨向整合，將數位技術應用於數據、影像和語音的傳輸。其最終目標應為「整體服務資訊網路」(Integrated Service Data Network, ISDN)。

由於可將電信網路轉換為數據傳輸與數位交換，ISDN可以提供多種過去不易達成的服務，例如電傳文件、電視會議、影像電話、有線電視、傳真、電傳視訊、遙感偵測、電子郵遞、音樂，且均可以整合運用，其組成基本上是包括一整套可做各種資訊服務及VAN處理的數位電子交換機和傳輸設備構成。先進國家均認為ISDN即將成為世界性的公衆電信網路，故無不加緊腳步，朝此方向努力。對用戶而言，在ISDN下不必像過去必須分開購買個別的資訊傳輸或交換的服務。只需付出一條存取電路的費用，又可適應各種不同資料量、傳輸方式、反應時間、介面、通信協定的需求，可說最富經驗及彈性。可惜目前尚無法辦到。

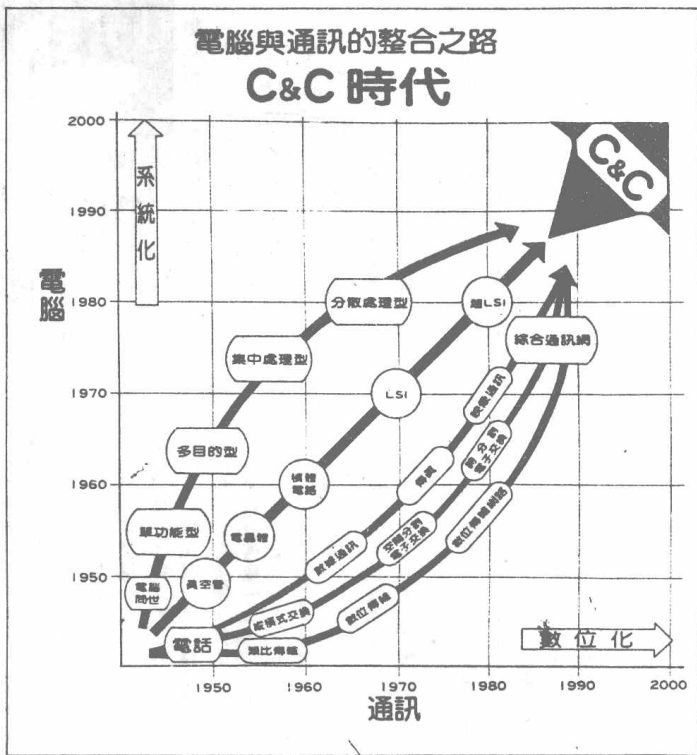
請幻想下面的情景：

李煒碩在一陣音樂中睡醒，家用機器人阿士已把家事整理妥當，早餐放在桌上，熱帶魚和小鳥都餵好了。阿士具有近似人類的視覺、聽覺和觸覺，主人叫他左手抓雞蛋右手拿鉛球，也能拿捏得恰到好處。他能自由行走，具有龐大記憶和人工智慧(Artificial Intelligence)，還能陪主人下棋打橋牌。

家庭與辦公室革命

這個二一〇〇年的摩登家庭中，所有燈光、音響、保全、能源、衛生和烹調系統的控制，都已電腦化。李煒

電腦與通訊的整合之路 C&C 時代



碩吃過早餐後，坐到書房的大螢光幕前，開始操作電腦，螢幕上首先出現了在公司裏的老板影像，李煒頓趕緊說聲：「早。」原來他是在家裏上班的。只見他按鍵若飛，一下子從雷射光碟中翻閱電子檔案（electronic file），一下子安排跨國電視會議，又要調閱商情資料製作統計圖表；還要對秘書下達指令，忙得不可開交。為了配合這些OA的裝備，辦公室亦將改觀。例如整棟大樓的設計考慮到照明、空調、保全、出入、傳送文

件、電腦操作和能源管理等都納入電腦化的大樓自動化（Building Automation System）。地毯下採用扁平配線，或用可嵌裝光纖配件的系統瓷磚（system floor），就是最進步的C&C大樓。

快下班時分，頻道一轉，出現個漂亮的少女，嬌滴滴地對李煒頓說：「你好。」她是在另一家公司上班的女友。他們在電視上約定了見面的時間，並且電傳過來約會的地圖；李煒碩接着用電腦查詢了今晚的氣象。發

現下雨的或然率是七〇%，於是他拿着一把小雨傘，高興興地出門。這就是未來的電腦約會。

辦公室自動化（Office Automation, OA）是C&C的另一項成就。在過去，辦公室的資訊系統僅限於數字處理，對於充斥在辦公環境中的文字、影像、聲音和圖形却無法處理。在八〇年代，廠商紛紛推出OA產品，使得辦公室可以擁有部門處理機、個人電腦、文件處理中心、無現金餐廳（用磁卡點菜）、電視會議及電子交換機等，用微縮影片和電子檔案達到無紙（paperless）的境界。還有電腦排版機、影像處理機、傳真機、智慧影印機、聲音口述電腦、手寫文字處理機，而自由在地處理電子配遞、電傳文件和語音郵件（Voice mail）。這些都可用光纖（fiber optics）通訊構成區域網路（Local Area Network, LAN）。經過閘道處理器（Gateway）而通到另一個區域網路或公共網路（Public Network）。

普羅米修斯，或潘密拉？

未來的汽車，也將利用C&C的技術。裝設車內端末機，得以顯示道路阻塞、地圖、路況、停車的交通資訊，使駕駛人消息靈通；未來的醫療，可以做到遠方診斷和急救保全；未來的教育，學生可在家自由選擇課程和教師，並利用光碟作雙向甚至多向的溝通。舉凡食、衣、住、行、育、樂、國防諸方面，均將為人類帶來大量的福祉。

不過也有人對C&C持着悲觀的看法，認為這不像是發現「火」源的普羅米修斯，倒是好奇的潘密拉，打開了魔盒，而帶給人間無窮的煩惱。首先是如果過度倚賴電腦和通訊，萬一電腦故障，或通訊斷線。則飛機將無法航行，火車無法開駛，紅綠燈將無法指揮交通，銀行將全部休業，太空計劃將被迫放棄，百貨公司和商店也將無法管束了，整個世界必立即陷入一片混亂之中。

也有些專家學者認為我們已創造出一隻巨靈怪獸。假如驅使得好，將造成大量的失業；如果失去控制，則釀成大浩劫，例如薪資或收帳的軟體程式如有錯誤，則可能影響數百人至數千人的生計；飛機航空管制的電腦系統一旦出現問題，難保不造成飛機相撞的慘劇。核能發電廠的程序控制要是出錯，則不啻核子戰爭爆發。就算是選舉的結果發生偏差，說不定就造成國家的動盪，此所謂「水可載舟，水亦可覆舟」，令人嚴重關切。

資訊的智慧型犯罪，其花樣越來越多。正可說「道高一尺，魔高一丈」，有利用銀行的電腦連線網路而竊取鉅款者；有侵入國防通信網路而違害國家安全者；也有小到商業機密情報的惡意使用，這些均將造成重大而難以彌補的傷害。

儘管電腦與通訊的結合，仍然存在許多不可預期的風險與問題，但是通向整合之路已是一般而然莫可抗拒的潮流。這股潮流能帶給人類福祉或是禍害也唯有靠人的智慧去駕馭了。

（原載：天下雜誌「台」一九八五年 五五期 八九—九〇、九二頁）