

貳、相關文獻及資料分析

相關文獻及資料分析是分為四大主要部分進行的。首先是電腦應用在設計領域上的發展及其必要性；接著是探尋目前電腦在國內外大學設計教育中使用的情形，以及課程發展的狀況；然後是對個人電腦系統近年來發展作一分析；最後一部份是對電腦繪圖在視覺傳達設計上應用軟體的探討。

一、電腦應用在設計上應用的必要性：

隨著時代的進步，電腦早已成為人們日常生活中，不可或缺的工具之一。如今個人電腦更深入每個家庭中，人們用它來處理文書資料、試算表、電子郵購、圖書館查閱資料、機票訂位及電子遊樂器等用途。

尤其，電腦應用在繪圖設計界，早已扮演舉足輕重的地位。身為一位現代設計工作者，對於這『數位電子工具』，不可不去深入了解。其應用在設計上的必要性可歸納為以下的幾點：

- (一) 藉由電腦的輔助，可提昇不斷發想的創意力。
- (二) 藉由電腦的輔助，提供了創作者嘗試新構思的執行力。
- (三) 藉由電腦的輔助，增加創意構思的多樣性及頻繁性。
- (四) 藉由電腦的輔助，可提昇作品的製作效率及品質。
- (五) 藉由電腦的輔助，能有效的掌握製作的時效性。
- (六) 藉由電腦的輔助，更能有效率地執行影像資料檔案的管理、修改、傳輸、儲存及列印等繁複的工作。

在此，為求得有關國內設計產業自電腦應用技術之發展的近況比較上，做了以下分析：

依經濟部商業司民國八十年出版有關《中華民國台灣地區八十二年服務業經營活動報告》一書中，認為國內當前設計產業面臨之經營問題有下列數項：

- (一) 公司規模小，資金有限。
- (二) 設計作品被抄襲仿冒。
- (三) 設計人才缺乏。
- (四) 執業環境不佳。

根據民國八十二年六月，工業局委託外貿協會設計推廣中心所做之調查報告指示，廠商及設計公司目前最主要的瓶頸問題及希望提昇自己能力的措施有：

(一) 廠商方面：

- (1) 人才培訓的周全計劃
- (2) 電腦輔助設計的整合應用
- (3) 相關機構及單位的輔導

(二) 設計公司方面：

- (1) 強化電腦輔助設計的實務應用
- (2) 國內外設計相關資訊收集及展覽會之參與
- (3) 人才的計劃培訓

因此，可得知目前產業界所面臨的最大問題是優良的設計人力不足與設計資訊的短缺，故藉由電腦來從事設計工作將是未來新趨勢，亦是設計產業界的新主流。

二、目前電腦應用在設計教育之狀況：

目前，有關電腦應用在設計教育之現狀，大致可分為課程及教學兩方面來說明，有關課程方面，大致有：

電腦輔助視覺傳達設計、電腦繪圖概論、電腦繪圖平面設計、電腦繪圖立體造型設計、電腦動畫、電腦幻燈片簡報製作、電腦字法與印刷設計、電腦桌上排版、交談式電腦多媒體、電腦數位音樂、多媒體桌上剪輯及電腦藝術等課程。在課程的安排上，多數學校仍將計算機概論視為一般性共同科目，以為如此便能達到資訊電腦概念的普及，其實正適得其反。如以適切題材之內容，來適用在各科系間，方能獲致良好的學習效果。以商業設計系為例，應將計算機概論課程改為電腦輔助視覺傳達設計。

在教學方面來說，目前國內有關運用電腦在設計教育的科、系、所，早已普及化了。但仍存在著新舊課程間，無法有效相輔相成，相互支援的窘態。任課教師對於整合科技、人文與藝術之素養，尚未建立。電腦設備的普及率無法滿足學生的上機需求。有關研究所之課程設計與規劃，尚在起步與摸索階段，並未提出具體的研究方向與特色。以上種種的問題，皆待克服。期望能集眾人之智慧，再造國內設計教育的新局面。

為求得比較近期國內外大學設計教育電腦應用發展的狀況，尋求資料的信函曾寄往選出的國內外大學相關科系。(信函如附件一)。

(一) 國內設計教育中電腦繪圖課程分析：

從問卷回收的資料中，分析得知國內各級學校（包含研究所在內），開設有關於電腦繪圖應用之相關課程（除CAD工程製圖課程外），早已從設計領域延伸至出版業、報業、傳播業、攝影業及電影工業等領域中，且有些學校之課程更深入至3D電腦動畫製作及多媒體製作等進階性課程。目前更有些學校著手將大一之計算機概論更名為計電腦繪圖概論或計算機圖學概論等課程名稱，以符合進階性課程內容之連貫性及相關性。而有些學校的課程設計，則將電腦繪圖之課程內容收編至視覺設計、字法設計、印刷設計、桌上排版、廣告影片製作、產品設計、影像處理系統、室內設計、展示設計、電子印刷、視聽設計等課程中。從以上資料中，可明確得知電腦繪圖課程已直接或間接地整合了各相關領域之知識學程，並在此完整課程體系下，所培育出來的學生，相信對於國內產業界電腦應用之成熟化，有相當大的助益。以下就國內回收之問卷結果，做成表格，請參閱。回收問卷中；大學部（含專科部）8份；研究所3份。

【 大 學 部 】

校 名	科 系 名 稱	課 程 名 稱	授 課 時 間	電 腦 系 統	軟 體 名 稱
雲林技術學院	工業設計系	電腦輔助設計 (一)	一學期	PC	3D-Studio
		電腦輔助設計 (二)	一學期	PC, MAC	MM-Director Micro station
		電腦輔助設計 (三)	一學期	SGI W.S. MAC	Alias
		電腦圖學	一學期	PC	Freehand Photoshop C Language
		電腦繪圖概論	一學期	PC	Basic Freehand
銘傳設計學院	商業設計系	電腦繪圖	一學年	PC	Harvard Graphics 3D Studio Cadkey
				MAC	Illustrator Photoshop PageMaker
		進階電腦繪圖	一學年	MAC	Illustrator Photoshop

				PC	RI0 3D Studio
台灣師範大學	工業科技教育系	影像處理系統	一學期	PC486	3D Studio 2D
		影像與設計表現研討	一學期	PC486	Photoshop Photostyler
		電腦排版系統	一學期	PC486	Powerpoint Action
		教育多媒體專題研討	一學期	PC486	2D, 3D Powerpoint Action3.0 Interactive
大同工學院	工業設計系	電腦動畫製作	一學年	PC	Animator 3D Studio
		工程畫(一)	一學期	PC486	AutoCad R11
		工程畫(二)	一學期	PC486	AutoCad R12
		塑膠成品設計實務	一學年	PC486	AutoCad R11
		電腦繪圖	一學期	PC	Turbo C
		電腦繪圖應用	一學期	PC	Excel
		電腦輔助平面設計	一學年	PC	YUI Corel Draw
		視覺設計	一學年	PC	PageMaker 5.0 Photoshop 2.5.1
亞東工專	工業設計科	計算機概論	一學期	PC	Windows 3.1 Ms. Office
		電腦輔助設計	一學期	PC	3D Studio
		專題	一學年	SGI	Alias
東海大學	工業設計系	電子印刷	一學期	PC, MAC	Photoshop CorelDraw
		廣告設計	一學期	PC, MAC	Photoshop CorelDraw
		視覺設計	一學期	PC, MAC	Photoshop CorelDraw
		多媒體	一學期	PC, MAC	3DS
		展示設計	一學期	PC, MAC	3DS
		室內設計	一學期	PC, MAC	3DS

華梵 人文科技學院	工業設計系	電腦圖學	一學期	PC	ACAD
		電腦繪圖	一學期	PC, MAC	Photoshop CorelDraw R10, Cable Harvard Graphic
		視覺傳達設計	一學期		Photo Styler CorelDraw Designer
		電腦多媒體製作	一學期	PC, MAC	Authorware Director Panaroma
		電腦輔助造型設計	一學期	PC	Topas ACAD / 3DS
		電腦輔助模型製造	一學期		Topas Cadkey
		電腦輔助機構設計	一學期	PC, 工作站	Adams
		電腦整合設計製造	一學期		Cadkey
		電腦動畫設計	一學期	PC	Animator Pro Topas
		計算機概論	一學期		Super Base Excel Windows
		程式語言	一學期	PC	Visual Basic Q-Basic
台南家專	美工科	電腦繪圖	一學年	PC 586	3D Studio
		視聽設計	一學期	Quadra 950	Adobe Premire Photoshop
		廣告影片製作	一學期	Quadra 950	Adobe Premire Photoshop

【 研 究 所 】

校 名	科 系 名 稱	課 程 名 稱	授 課 時 間	電 腦 系 統	軟 體 名 稱
國立工業技術學院	工、商業設計	傳達技術(一)	一學期	SGI 工作站	
		傳達技術(二)	一學期	SGI·MAC 工作站	
成功大學	工業設計所	電腦輔助產品設計	一學期	PC (DOS, WINDOWS)	3D-Studio Autocad R12
交通大學	應用藝術所	電腦輔助視覺設計	一學期	MAC	Painter Freehand Dimension Alias Sketch Photoshop PageMaker

(二) 國外設計教育中電腦繪圖課程分析：

有關國外術設計教育之電腦繪圖課程的分析重點，主要是著重於美國國內之大學院校，目前已回收的學校資料有：Academy of Art College、Syracuse University、Skidmore College、University of Memphis、Boston University、Pratt Institute、Rochester Institute of Technology、San Francisco State University、School of Visual Arts等九所學校之科系及課程簡介。

從這些學校之視覺傳達設計及應用美術之相關系所中，有關電腦繪圖課程的開設方式可分析成三大類：

1. 由該校獨立的電腦藝術系（或電腦繪圖設計系）來開設相關之電腦繪圖應用課程。
2. 由該校之電腦教育中心來統籌開設相關之課程。
3. 若該校無電腦藝術系（或電腦繪圖設計系）及電腦教育中心之設立，則由各設計、藝術相關科系，視課程內容去決定所開設之電腦繪圖課程之屬性。如編排設計課程，內容中編入電腦桌上排版之運用。

在以上九所學校中Academy of Art College是以電腦教育中心的方式來統合開設相關之電腦繪圖課程。School of Visual Arts是以電腦藝術中心的方式來統合開設相關之電腦繪圖課程。至於Pratt Institute、Rochester Institute of Technology、Syracuse University等三所學校，則是將課程開設在電腦繪圖系（The Computer Graphics Dept.）或

電腦繪圖設計系 (Dept. of Computer Graphics Design) 或電腦藝術系 (Dept. of Computer Art) 中。其餘的學校如 Skidmore College、University of Memphis、Boston University、San Francisco State University 等四所學校，則是分別將課程開設在藝術及藝術史系 (Dept. of Art and Art History)、藝術系 (Dept. of Art)、繪圖藝術技術系 (Dept. of Graphic Arts Technology)、視覺藝術系 (Dept. of Visual Arts)、圖案設計系 (Dept. of Graphic Design)、平面視覺傳達系 (Dept. of Visual Communication Design)、廣告設計系 (Dept. of Advertising Design)、插畫系 (Dept. of Illustration)、電視及動畫系 (Dept. of Motion Pictures & Video) 等科系中。

從當今美國設計教育相關於電腦繪圖課程之安排分析得知，包含在所有相關於應用美術、理論美術、視覺設計及大眾傳播媒介等相關科系中，開設基礎電腦繪圖課程之必要性已是很普遍的趨勢。為了因應時勢所趨，開設電腦輔助視覺傳達設計課程之必要性，的確勢在必行。取代目前國內設計相關科系大一課程之計算機概論（或程式設計概論），以符合高年級電腦繪圖相關課程的連貫性。

另外，針對美國地區大專及大學設計教育，有關電腦應用之發展現況，所做的資料收集，根據來自 Ferguson Edward 於 1993 年針對美國專科及大學電腦繪圖教育所做之現況分析調查中發現，目前美國各級學校中，設有電腦繪圖設計相關課程之學校眾多，而具有之相關科系有：視覺傳達設計系（所）、繪圖設計系（所）、電腦藝術系（所）、電腦繪圖設計系（所）、商業設計系（所）、應用美術系（所）、美術系（所）、廣告系（所）、工業設計系（所）、建築設計系（所）、室內設計系（所）、產品設計系（所）及廣播電視系（所）、等等。所開設之課程，可歸類成下表所示：

【 美國大專院校電腦繪圖課程概要 】

課程分類	課程名稱
電腦繪圖 基本概念 及 進階課程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦藝術 (一)、(二)、(Computer Art I / II) 2. 電腦繪圖概論 (Introduction to Computer Graphics) 3. 電腦繪圖素養 (Computer Graphics Literacy) 4. 電腦繪圖 (Computer Graphics) 5. 電腦應用簡介 (Introduction to Computer Application) 6. 電腦藝術進階 (Advanced Computer Art) 7. 電腦繪圖應用 (Applied Computer Graphics) 8. 繪圖設計(一)(二)(三)(四) (Computer Design I、II、III、IV) 9. 微電腦繪圖 (Microcomputer Graphics) 10. 電腦繪圖與設計 (Computer Graphics & Design) 11. 電腦繪圖設計專案 (Computer Graphics for Design Project)
電腦繪圖 基本概念 及 進階課程	<ol style="list-style-type: none"> 12. 電腦繪圖進階 (Advanced Computer Graphics) 13. 繪圖展示 (Presentation Graphics) 14. 電腦繪圖應用原理 (Applied Computer Graphics Institute) 15. 電腦藝術與設計(一)(二)(三) (Computer Graphics Arts & Design I、II、III) 16. 藝術與設計中電腦繪圖簡介 (Introduction Computer Design in Arts & Design) 17. Mac繪圖設計 (Graphics Design on Mac I、II) 18. 電腦繪畫 (Computer Graphics I、II) 19. 繪圖設計(一)(二) (Computer Drafting I、II) 20. 電腦應用進階 (Advanced Computer Applications) 21. 繪圖介紹 (Presentation Graphics) 22. 設計技術概論(一)(二)(三) (Introduction Design technology I、II、III)
電 腦 繪 圖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2D電腦藝術 (2D Computer Arts) 2. 2D電腦設計 (2D Computer Design) 3. 2D電腦繪圖設計 (2D Computer Graphics Design) 4. 電腦輔助2D繪畫 (Computer Aided 2D Drafting) 5. 2D電腦繪圖工作站 (2D Computer Graphics Workstation) 6. 電子2D影像進階 (Advanced Electronic 2D Imaging) 7. 電腦與2D設計 (Computer & 2D Design)

3D 電 腦 繪 圖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3D電腦藝術 (3D Computer Arts) 2. 3D電腦設計 (3D Computer Design) 3. 3D電腦繪圖設計 (3D Computer Graphics Design) 4. 電腦輔助3D繪畫 (Computer Aided 3D Drafting) 5. 3D電腦建模組研習 (3D Modeling Workstation) 6. 3D電腦繪圖概論 (Introduction to 3D Computer Graphics)
電 腦 動 畫 課 程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦動畫概論(一)(二)(三) (Introduction Computer Animation I、II、III) 2. 動畫 (Animation) 3. 3D電腦動畫(一)(二) (3D Computer Animation I / II) 4. 電腦動畫進階 (Advanced Computer Animation) 5. 電腦動畫研習 (Computer Animation Workshop) 6. 2D動畫 (2D Animation) 7. 3D電腦動畫研習 (3D Computer Animation Workshop)
其 它 課 程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊效果 (Special Effect) 2. 設計專題 (Project) 3. 特殊主題製作 (Special Topical) 4. 商業展示 (Business Presentation) 5. 插畫製作 (Illustration) 6. 桌上排版2D (Desktop Publishing) 7. 電腦影像處理 (Computer Imaging) 8. 電腦廣告設計 (Computer Design in Advertisement) 9. 數位攝影 (Digital Photography) 10. 桌上排版及設計 (Desktop Publishing & Design) 11. 電子影像(一)(二)(三) (Electronic Imaging I、II、III) 12. 電子攝影 (Electronic Photography) 13. 媒體整合 (Media Integration) 14. 電子時代的藝術家手冊 (Artist's Book in Electronic Age) 15. 電子出版 (Electronic Prepress) 16. 電腦在繪畫中的應用 (Computer in Painting) 17. 電腦在插畫中的應用 (Computer in Illustration) 18. 電腦在攝影中的應用 (Computer in Photography) 19. 電腦在建築中的應用 (Computer in Architecture) 20. 電腦在視覺藝術中的應用 (Computer in Visual Arts) 21. 電腦媒體藝術 (Computer Mediated Arts)

〈註：平面設計行業應用電腦繪圖所需知識內涵之分析研究，84年6月，國立台灣師範大學工業教育研究所碩士論文—王獻樟著。原始資料來源：整理自 Ferguson (1993)，Computer Graphics Education Directory，pp.15-27〉

王獻樟先生在他的論文中更加詳盡的報導了前表中一些常見的電腦繪圖之課程，如下：

(一) 電腦繪圖概論 (Fundamental concept of computer graphics)：這個課程常是建立學生對於電腦繪圖的認識、學習如何操作電腦、以及介紹電腦繪圖在專業領域之應用，讓來自不同背景的學生都能在電腦繪圖領域中達到平等。

(二) 2D電腦繪圖研習 (2D computer graphics workshop)：此課程提供學生以電腦創作的機會，並讓學生選擇有興趣的專題當作作業，包括設計、繪圖及攝影。

(三) 3D電腦模組研習 (3D computer modeling workshop)：主要的內容包括軟硬體複習、藍圖準備、建model、運算及記錄等。學生必需在學習期間做出許多經過設計、建model及運算的作品。

(四) 電腦輔助設計 (Computer Aided Design and drafting)：此課程主要在教授CAD軟體。

(五) 電腦繪圖程式研習 (Computer graphics programming workshop)：包括教學生如何利用微電腦繪圖系統及RT-1繪圖程式語言來寫具有互動效果的2D繪圖程式，學生可以從中學習如何運用數學、矩陣及幾何圖形等元素來創作影像。

(六) 2D電腦動畫研習及進階 (2D computer animation workshop)：提供學生一個利用繪圖軟體來建構動畫的機會。包括故事腳本、影像的動作、動作的過程等都是這門課程的重頭戲，而完成的動畫必需實際在電腦上即時執行、並且轉錄成錄影帶。

(七) 3D電腦動畫研習及進階 (3D computer animation workshop)：讓學生可以實地的控制所有的物件動作，並學習如何運鏡及配合背景。同時還要求學生要交出一件包括腳本、10-15秒的動畫。

(八) 電子出版進階 (Advanced electronic pre-press)：從這課程，學生可以學到數位影像、彩色分色及電子版面設計。

(九) 數位媒體設計 (Design for digital media) : 讓學生經由此課程, 可以發展出具親和力的互動式人機介面, 包括對話框、選單架構、聲音及繪圖支援等。

(十) 2D電子影像進階 (Advanced 2D electronic image I) : 這課程主要是在電腦的環境中教學生既有的繪圖能力, 主題包括自己做一個調色盤、混合色彩、灰色平衡和校正、以及高檔的印刷品分色輸出等。在這個課程中包含數位照相機、彩色印表機及錄影機等設備。

(十一) 電腦動畫進階 (Advanced computer animation workshop) : 結合2D及3D動畫, 教導學生自己去發想創意、發展腳本及角色, 並要求他們實際做出一支動畫片的錄影帶。

(十二) 實習 (Internship) : 學生必須選擇一項主題, 親自去電腦繪圖的相關機構實地觀摩及學習。

(十三) 研討會或系列演講 (Seminar/lecture series) : 讓學生明白電腦繪圖的趨勢及科技並且必須交報告。

(十四) 電腦繪圖專案 (Advanced project in computer graphics) : 系上的老師擔任供學生諮詢及提供意見的角色, 而學生可以在現有的環境及設備下, 專心地完成一項專案。

而除了上述之課程外, 有的藝術或設計科系還有開設: 如何製作簡報 (computer-generated slide design)、電子出版 (electronic publishing)、桌上排版 (desktop publishing) 等課程。(平面設計行業應用電腦繪圖所需知識內涵之分析研究, 84年6月, 王獻樟著)

三、個人電腦的發展:

從目前個人電腦系統的發展現況來看, 大致可區分為三大類型: 即IBM PC、MACINTOSH及AMIGA等機種, 其中IBM PC是採用INTEL 80*86的中央處理器; MACINTOSH則是採用MOTOROLA 680*0的中央處理器; AMIGA亦是採用MOTOROLA 680*0的中央處理器。此三大機種分別佔有個人電腦市場的8%、15%及5%〔資料來源: 1993年資策會〕。在應用上, IBM PC及其相容型電腦, 主要以工程運算、科技研究、商務報表、資訊工程等領域為其主要傳統應用範疇, 近來則發展以視覺影像為主的應用〔包含電

腦繪圖、多媒體製作、電腦動畫及數位音樂等領域〕因而其使用者層面廣泛、且價格便宜、軟體資源豐富、週邊設備之整合性、選擇性及功能性之彈性很大、市場佔有率高、週邊設備容易更新、支援廠商多、維修容易、軟體檔案之可攜性很強，皆為該機種之優點。而缺點則有：使用者介面較缺乏人性設計、圖形及聲音處理能力較MACINTOSH弱、市場產品品質參差不齊、圖形介面較為粗糙及初學者較不易入門等等問題。而蘋果電腦MACINTOSH，主要是以美術、印刷、設計及大眾傳播等領域為其主要應用範疇，其最主要特色是人機介面的人性化。1989年美國調查資料顯示，三個專業設計者中，就有一人使用MACINTOSH電腦從事繪圖設計工作。因此，APPLE MACINTOSH之優點有：硬體系統配備完整、操作較人性化、檔案管理容易、程式啓動便捷、人機介面設計優良、隨時感應週邊設備的變化及相配合之輸出設備〔螢幕和印表機〕較優。而缺點則有：擴充性較差、開放性較差、應用系統較少及價格高等。〔摘自80年2月17日中國時報科技新知版〕。

而AMIGA電腦系統，主要只是應用在大眾傳播領域上。由於其系統架構特殊，無法與其它個人電腦相容，因而造成其市場佔有率低落，無法與IBM PC 及MACINTOSH兩電腦系統相抗衡。目前，IBM PC 及MACINTOSH兩電腦系統之中央處理器亦已進步到使用Pentium與Power PC。

四、電腦繪圖、電腦在視覺設計上應用軟體之發展：

目前電腦繪圖在視覺設計領域，已佔有舉足輕重的地位，因此，設計者必須正視這電子數位技術，所帶來的視覺新革命。

- * 在文字處理方面的應用軟體有：Mac writer、Microsoft Word、Claris Work.
- * 在影像處理方面的應用軟體有：Adobe Photoshop、Color Studio、Image Studio 及 Digital Dark Room .
- * 在繪畫著色方面的應用軟體有：Pixel Paint、Mac Paint、Painter、Corel Draw、Micro Grapfix、CANVAS .
- * 在描繪製圖方面的應用軟體有：MacDraw、Adobe Illustrator、Aldus Free Hand .
- * 在立體造型方面的應用軟體有：Alias Sketch、Strata Vision-3D、Swivel 3D、Infini-D、Ray Draw、3D Studio、Imagine、Macro Model、Real-3D ,..... .
- * 在動畫製作方面的應用軟體有：Macro Media Director、Playnation、Macro Mind-3D、3D-Studio、Strata Vision-3D、

Swivel-3D、Morph、Adobe Dimension、Infini-D、Electronic Image、Topas 3D、Animator Pro、Ray Dream 3D、Sculpt 3D.

- * 在動畫（多媒體）剪輯方面的應用軟體有：Adobe Premiere、AVID .
- * 在多媒體製作方面的應用軟體有：Super Card、Hyper Card、Macro Media Director、Author Ware .
- * 在簡報製作方面的應用軟體有：Persuasion、Power Point、Macro Media Director .

以上則屬於個人電腦在電腦繪圖相關之視覺設計上，應用軟體之發展現況。以下則是屬於工作站及電腦SGI（Silicon Graphic Inc.）上，發展之視覺設計與動畫傳播之軟體如：WAVE FRONT，GIG3D，Alias，SOFT IMAGE，VERTIGO，TDI 及 PRISM等立體造型動畫製作軟體。