

第二章 文獻探討

一、向量形式的數位繪畫的定義

向量繪圖軟體簡單的說，就是所有的圖案皆由點、線、面、圓形、矩形等幾何圖案所構成。向量式繪圖(Vector-based Draw) 軟體，故我們稱呼其為物件導向(Object-oriented) 的軟體。

所以它是一種點和點的連接，來構成線條以及封閉的色塊，進而將一塊圖形的組合拼湊出整張圖形的繪圖方式，程式所儲存的是每個幾何圖形的數學資料，例如每條線段的座標、圓形的圓心半徑等，因此所有的圖案只要將其數學資料作適當的運算，就可以輕易的作出旋轉、縮放、扭曲等等變化，甚至把數個幾何圖案做結合、消去、挖空等等動作，並將圖案的形狀依照使用者所需的解析度輸出到螢幕上或是印表機，因此絕對不會有鋸齒狀或是失真的情況發生，因此普遍用於講究線條、字形清晰度的印刷排版上。

存檔時的大小與圖案的複雜度有關，而於圖案的大小無關，因此是大型海

報最佳的製作軟體，因為檔案大小不會隨印刷尺寸而增加，一般的家用電腦就足以勝任。由於每個幾何圖案都是獨立的個體，因此可以單獨的操作，而不會影響到其他的圖案，例如今天我畫了一棟房子，我可以單獨把窗戶移動到房子的其他區域，改變大小、形狀、顏色，而不會影響到房子的其他部分，更進一步我還可以修改窗戶上玻璃片的數目、顏色，或是窗邊木條的粗細，而不會影響到窗戶的其他部分，因此向量繪圖的可塑性極高，容易變更調整，不用擔心過度修改造成影像的失真。

當然向量軟體也有其缺點，那就是要把所有的東西都用幾何圖案來表示是有困難的，因此功能越強的軟體便會提供越多的幾何圖形編輯工具，方便使用者作出更複雜的圖形，或是能在物件中填入各種漸層、雲彩、木紋等難以用幾何圖形表現的圖案，但終究有其限制，因此向量軟體多用於美工設計、插畫等線條明確，顏色單純的圖形製作。而且程式在編輯的過程中需要不斷的對物件做數學運算，因此程式處理的速度會隨著圖案的複雜度的提高而越來越慢。

向量圖是由向量的數學物件根據幾何直線與曲線的特性所描繪圖形。所以將向量圖任意放大、縮小、旋轉或變形後，以任何解析度在任何輸出工具上列印，依然清晰而細膩，不會產生失真或鋸齒狀的現象。例如，一部汽車輪胎的向量圖數學定義是依據一定半徑繪製的圓形，並設定其位置與顏色。您可以移動輪胎的位置、改變其尺寸與顏色，而不會影響圖形本身的品質。由於向量圖是由一個或多個獨立的個體所組成的，因此可以單獨的操作，不會影響到其他的圖案。向量圖適合於文字表現與幾何圖形繪製能夠保有清晰的線條與色彩鮮明的圖形，當然您也可以使用向量圖來表現雲彩、海浪、人物等相片或連續色調的影像，只是其困難度、複雜度相對地也越高，製作時間也越長。但是，這樣的向量圖經常會出現具有特色的表現效果，尤其是在點腦繪圖創作上，有更大的空間等著大家去發揮。現在，已經利用向量圖的優點，相當普遍地應用在商標、標誌、圖表、地圖、漫畫、商業設計、工業設計、插畫及數位藝術創作上。

電腦螢幕是透過點格顯示影像，因此向量圖在螢幕上會以像素(Pixel)

方式呈現，不管您放大或縮小，看起來像是點陣圖，但是並不會影響輸出品質，也不會改變向量圖的屬性。向量圖的檔案大小與圖案複雜程度有關，而與設定圖案的尺寸無關。不管是印刷或網頁上，通常向量圖的檔案資料量會比點陣圖小，而且當圖檔尺寸越大，向量圖與點陣圖檔案大小的差距就越大。

二、向量形式的數位繪畫的要素

向量的繪圖軟體包含了以下幾個重要的組成要素的部分：

物件

對繪圖軟體而言，它將圖形視為由許多的物件組合而成，所謂的物件可以指的是一個線段、或是一塊填了色的色塊，你甚至可以把圖形看作好像是積木一般，一塊一塊堆疊起來所形成的而線條和顏色塊就是物件構成的要素(如圖 1)，在線條物件方面，我們可以設定線條的粗細及色彩，或者是線條的種類。而在色塊物件方面，則可以選擇使用那一種方式填色及外部線條的粗細及色彩。而在物件組合管理部分則可以分為以下三項：

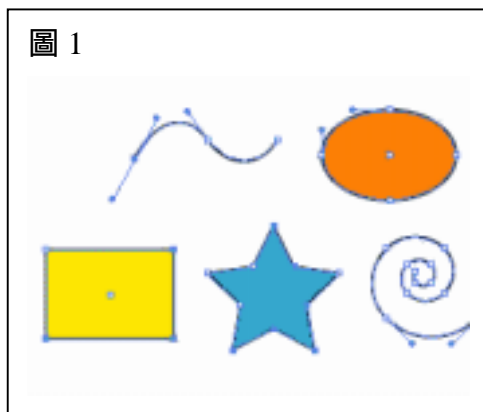


圖 2

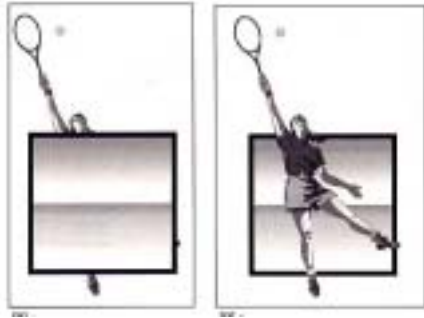
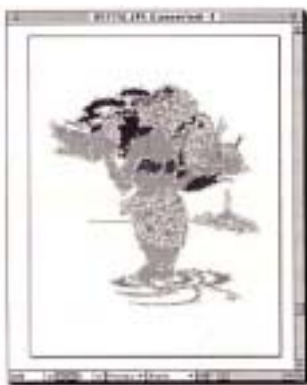


圖 3



圖 4



1. 排列物件的次序:

由於物件描繪次序的緣故，後畫的會顯示在整個圖像的最上端，因此我們可以藉由排列物件的次序，讓物件按照正確的順序排列(如圖 2)。

2.物件的對齊及分佈:

對於一些凌亂的物件，可以藉由對齊及分佈的方法來整理，(如圖 3)原本混亂的物件，經過對齊及分佈整理後，變成整齊的圖形。

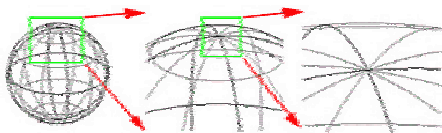
1. 物件的群組:

一個圖形可能 有成千上百個物件，因此我們可以把許多已經描繪完成的物件經群組後形成一個單一的物件，這有助於我們在繪圖的過程中簡化許多操作，例如移動、旋轉反放大縮小等。(如圖 4)是一張未經群組的圖形被選取後的結果，經群組化後的選取狀態，很明顯的單純了許多。值得一提的是，被群組化後的物件隨時都可以解散群組再各自編輯。經由物件組合管理的方式，我們得以構成我們的圖像。

路徑(Path)與貝茲曲線(Bezier)

形成物件的線是一種叫做路徑的線條。最早由法國數學家派拉貝茲 (Pierre Bezier) 於 1960 年所提出利用線段與圓弧來描述向量的方法,稱為貝茲曲線(Bezier Curves)。採用貝茲曲線所造出的向量文字,其筆畫曲線不僅放大時能得到平滑順暢的邊緣,而且所需的資料量較小。在向量繪圖軟體所使用的文字大部分是向量文字,測試的方法是將字體不斷的放大,如果其曲線還是相當平滑,就是向量文字。路徑可以是開放的,也就是線段,或者是封閉的,封閉的路徑可以加以填色就形成了色塊。任何向量圖形均能以已經填了色的方式預覽,或是以純粹路徑的方式預覽,(如圖 5)就是下圖的路徑線。我們要修改圖形,事實上就是在修改形成物件的路徑。

圖 5



而貝茲曲線則是描繪路徑的方法,對已經習慣傳統拿著筆一筆一劃畫圖的人而言,描繪貝茲曲線,坦白說,真的是會有些困難,但相對而言,卻是更能夠理解其繪畫的表現特性。

圖 6

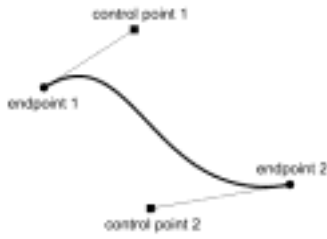


圖 7



圖 8



基本上貝茲曲線的構造(如圖 6)，一條完整的線段會有兩個節點決定線段的起點和終點，如果線段是一條曲線的話，那麼它還有兩條不會被列印出來的指向線和指向點，來決定曲線的高度及角度，(如圖 7)。(如圖 8)則是幾種不同的貝茲曲線和它形成的路徑。

在所有的向量形式的繪圖軟體中都會有畫筆工具用以描繪貝茲曲線，我們可以這麼說，貝茲曲線是構成向量形式數位繪畫的最基本的元素。

PostScript 語言

向量繪圖軟體，用一種叫做 Postscript 的語言，來描述我們在向量繪圖軟體中所創造的每一個物件，而不用像素(pixel)來繪製圖形，postscript 語言是以數學形式描述每個路徑的位置、大小、填色、邊線粗細和顏色等的資料。至於 postscript 語言究竟有那些優點呢？

1. 做好的任何圖像，都可在任何支援 Postscript 語言標準的不同印表機，得到相同的最佳結果。

2. 由於影像的解析度取決於最後的輸出設備，因此做好的圖像，具有解析度獨立的特性，可以依照不同的環境、不同的用途，使用不同的解析度而求得最佳的輸出結果，例如，螢幕上的 72dpi、雷射印表機的 600dpi/1200dpi、網片輸出機的 1200dpi/2400dpi 等等。

3. 在 Postscript 環境下，圖像的各部份被描述成一個一個獨立的物件，允許被獨立的編輯處理。

4. 由於以數學形式描述物件，因此物件允許被任意的放大、縮小、旋轉、伸展及變形等等，而不影響其輸出的效果。

5. 檔案大小完全決定於圖像的複雜程度，因此和檔案的尺寸無關，這意味著再大張的圖片，它的影像大小可能僅止數百 K、幾 MB 的大小而已，這和動輒數十或數百 MB 的點陣圖影像比較起來，具有儲存上的絕對優勢，同時你也不需要為了大尺寸的圖像，去提升處理器速度或者記憶體大小。

CorelDRAW 10



三、向量形式的數位繪畫的特色

在研究其向量形式的特色表現之前,先就向量軟體界的三大巨頭分別說明其在使用上的特色,而後更就其使用者和適合使用的對象間之特色與一說明之

1.向量繪圖軟體的特色

CorelDRAW :

為 Corel 公司主要的向量繪圖軟體,支援 PDF 檔案格式,包括輸入與輸出、工作票、書籤、影像縮減取樣,列印功能提供拼版版面、印前檢查警告、檢查變更的縮圖預覽及點陣圖的縮減取樣。

支援多品牌數位相機,支援 Microsoft Visual Basic for Application 巨集程式,支援 Adobe Illustrator AI、EPS、Adobe Photoshop PSD 圖層及 MetaCreations Painter RIFF 檔案。以嵌入式 ICC 標準描述檔輸入及輸出影像。

使用網狀填色工具製作複雜的漸層填色,滴管工具進行精確的色彩取樣,提供互動式工具(包括下落式陰影透視、填

Adobe Illustrator 10



色、漸變、透明度等)、藝術媒體工具及多重色盤顯示。

Adobe Illustrator :

為 Adobe 公司主要的向量繪圖軟體，與 Adobe 所有專業繪圖軟體有最好的整合，包括 Adobe Photoshop、PageMaker、Premiere 及 ImageReady 等軟體。

具備跨平台能力，同時對 Microsoft Windows 及 Mac OS 提供良好的支援，包含超過 150 組預設的動作以建立 3D 按鍵，建立陰影、物件浮雕等或更多，也可以讓使用者可以記錄屬於自己的動作以及應用在自己的任何向量檔案中，使用者可以在同事間分享這些動作以簡化工作流程。另外，將 Illustrator 檔案儲存成 Photoshop 檔案時，使用者可以保留每一個圖層。

漸層網格工具 (gradient mesh tool) 可創造出複雜的漸層效果。可在路徑上加上圖樣的互動筆刷 (Live brushes)。連結浮動視窗協助使用者監看圖檔連結的狀態，當連結指定為新的檔案時會自動更新版面，檔案是否被包含到檔案中，以及可輕

Macromedia FreeHand



易的在輸出前檢查連結。智慧型參考線，出現暫時的參考線以輔助使用者更精確地控制物件的移動、對齊、變形以及創造形狀及路徑。提供在印刷上所使用的拼版色，可在輸出時自動列印到各個色版。

Macromedia FreeHand :

為 Macromedia 公司主要的向量繪圖軟體，專長於印刷品、多媒體及網頁上插畫及設計創作。可印刷輸出的鏡頭填色（透明度、放大、反相、加亮、變暗、單色效果），獨特的任意變形繪圖工具（推、拉、重新造型區域）。

在工作區中可直接對物件旋轉、變形縮放。對所設定的文字和圖案樣式可直接看到預先設定樣式。按一指令即可完成效果（圖形噴管、陰影、浮雕、鏡射工具）。文字功能（轉換大小寫、顯示隱形、文字樣式的附加選項）。

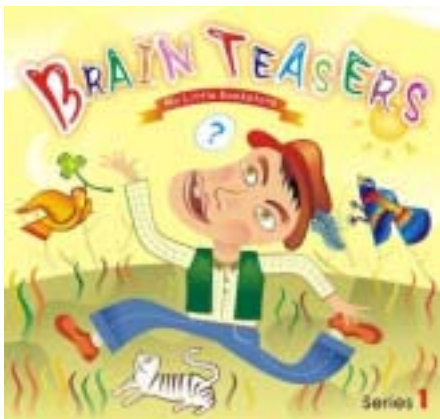
對影像處理的特徵（圖檔的置入、降低圖檔輸出時 RAM 的需求）。路徑分割的操作，物件可設定置中頁面，可選擇對開放路徑的填色。

FreeHand 與 Flash 是動態設計的最佳組合，可用 FreeHand 的漸變來製作動態變形效果，將圖層或頁數轉成 Flash 動態檔。

2. 向量軟體對於使用者的特色

基於上述向量軟體的幾種特性，向量軟體特別適合以下的使用者使用：

圖書封面插畫



作者/王蓼

美術插畫家

向量軟體近乎於色塊組合的特性，適合於對顏色及圖形敏感的插畫家使用。

建築或產品設計師

向量繪圖軟體精確準確的特性，能提供設計師精確的線條和完整的數據。

台北市政府 DM



作者/王蓼

廣告及排版美工人員

優美的字型曲線和放大不會失真的特性，適合各種形式的大小廣告。而其精確的完稿和尺寸輸出設定，適合輔助需要各種版型變化的美工完稿人員。

高雄市捷運 CI 設計



作者/王蔘

CI 設計師

因為它完美、精確的圖形及文字處理能力，以及清晰、平滑的輸出效果，因此再也沒有比它更適合去設計出一個標誌或識別系統的軟體。

產品包裝設計師

向量形式的繪圖軟體其可複製、旋轉、交集、印花等特性最適合是產品包裝設計師在設計包裝時使用。

企劃人員

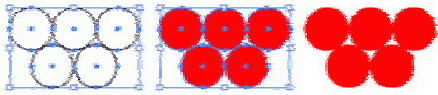
它能製作出許多特殊效果的商業圖表、曲線圖、資料表以及流程圖、進度表等等，是其他軟體做不到的。

3.向量軟體在運用上的特色

商標

使用向量軟體繪製商標是最適合的，因為商標經常需要做放大與縮小的動作，大到高速公路的超大型廣告看板，小到公司名片，都必須放入一模一樣的商標圖案。向量圖的商標還可以直接輸入 3D 軟體，做

圖 9

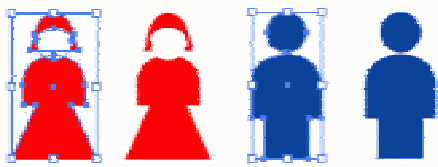


出立體化的商標圖像以及動畫；輸入電腦繪割軟體，直接切割卡典西德製作商標；輸入切割軟體，切割出木材、金屬、壓克力、玻璃等材質的立體商標模型。例如味全食品公司的商標（如圖 9）。

標誌

標誌圖案與商標的性質非常相似，因此，使用向量圖來表現也是非常適合的。像我們日常生活中所見到的交通標誌，奧林匹克運動會上的運動標誌，公共場所如機場、火車站、捷運站、碼頭、百貨公司、展覽會場、醫院的指示標誌，男女洗手間的標誌圖案等（如圖 10）。

圖 10



圖表

大部分的圖表也是以向量圖來表現，因為圖表主要是以幾何的點、線、面等要素所構成。常用的圖表有長條圖、堆疊長條圖、橫條圖、堆疊橫條圖、折線圖、區域圖、散佈圖、圓形圖、雷達圖等（如圖 11）。

圖 11

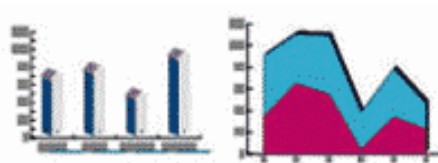


圖 12



地圖

地圖的精確尺寸要求也是極為適合使用向量圖來表現。因為地圖常常需要使用到放大縮小的動作，而且包含了大量的文字說明與符號（如圖 12）。

線條

例如強調柔美線條的新藝術風格、強調幾何構成的裝飾風格、俄國的構成風格、舊金山風格...等，因為需要大量線條的表現，所以非常適合使用向量軟體來從事繪畫創作

字體

相同的，在曲線的使用上，向量軟體有著過人的強大功能，故在從事需要大量曲線修正和設計的字體設計工作時，也是非常適合和必要的