

第一章 緒論

第一節、研究背景與動機

壹、 研究背景

在世紀初的今天，科技日趨千里，人類面對有歷史記載以來，前所未有科技發展的時代，舉凡在設計、藝術、教育、工商業以及其它領域，都反應出技術環境的迅速變遷。我們所面對的改變及衝擊，難以推論想像，未來的進步，更是難以估計。

科學的興起，影響生活各個層面，拓展到日常的每一部分，將以往的生活，藉由科技，在質的方面改善了許多，我們的環境的明顯比以前更為豐富，快數變遷、便利是最大特色。自然地，人的基本能力也隨之而提升。

隨著經驗累積，在世代交替下，創造出生活經驗的結晶--知識，知識以經驗為最原始的起源，接著訴諸於權威式的，隨之而來的是演繹推理，再進入到歸納，演化到現今的科學方法，其中伴隨之演進的是創造出豐富的工具。在目前的生活，工具種類繁多，舉凡交通工具，縮短了距離與時間；通訊工具，改變了訊息的傳達方式；電腦在各領域中，藉著其強大快速的運算能力，取代傳統所不及。

電腦繪圖是電腦應用的一個領域，回顧人類悠久的歷史，原始的繪圖似乎是從大自然之中，將其所見的景象記錄下來，猶如史前人類將動物及人之形狀，描繪於岩壁上的洞窟壁畫，或是經由裝飾的行為在自己身上做紋飾，或者在使用的器具上刻畫一些圖形。這種人類經由眼睛所見，經由腦部與手的特殊能力，透過經驗不斷的累積，逐漸轉化為獨特創作的文化—藝術與設計。使用的繪圖工具，伴隨著科技進步而演進，藝術及設計也隨著工具的變革與媒材上的開發，藝術及設計表現風格也不斷的開闊其領域，這樣的進步與變化仍然一直在脈

動著，尤其是在英國的工業革命之後，人類在一個世紀中的變化，竟然超越十八世紀前所有的脈動，一直到二十世紀中葉後資訊工業的快速發展，一路上有愈演愈烈的趨勢。Gablik, Suzi 曾說藝術只是反映環境如果環境改變了我們也必須跟著變。Matisse, Henri 提及我們生來及對自己時代的文明有某種感受，我們並非我們作品的主宰而是時代的環境使作品主宰了我們（孫心瑜，民90）。至今，電腦這一個嶄新的設計工具加入，在藝術及設計中讓從事創作或設計的工作者，延伸的觸角比傳統開闊許多，拓展出以往所不能表現的領域。誠如《第三波》(THE THIRD WAVE)的作者Alvin Toffler所預測，由電子計算機引領的資訊工業已為人類生活帶來了又一個階段的革命，資訊時代的降臨再次改變了世界的構造--人類所以與之產生互動的背景，繪圖的世界亦然被改變，尤其是在電腦逐漸普遍地被設計創作者接受，參與圖像創作過程之際。

這樣的影響仍不斷的持續，由三方面可說明之，就個人而言當科技發展至不須透過複雜的程式語言，即可運用電腦強大的圖像處理功能來創作，創作者與圖像之間的互動關係漸漸產生變化，人人皆可輕易地使用電腦快速創作圖與像（孫心瑜，民90）。就教學而言，快速的傳達設計、高品質的需求、可重複修改的特點等e化的訴求，是目前設計界的需求。因此，在教育界，電腦引進，攸關學生就業走向，由新一代設計展中可看出，電腦嚴然成為設計中不可缺的一部分。就業界而言，在室內空間設計為中，由於電腦的進化，產生了影響（張耿輔，民89）：（一）電腦化後之室內空間設計公司，在空間的利用率與傳統有極大不同的面貌，特別是製圖桌不見了；（二）電腦在時間、修正、管理方面均有優於傳統設計；（三）生產力提升，同時對管理均有顯著之成效。

基於上述，電腦繪圖已經是室內空間設計必要工具，電腦化也是室內空間設計公司發展應變的趨勢。

傳統的室內設計繪圖，在表現手法演進過程中，由設計師的手繪到電腦輔助繪圖，再到真實漂亮的3D電腦繪圖。室內設計師正逐漸的意識到其重要性，學習3D已是室內空間設計重要的技能之一。

由於目前3D動畫軟體不斷的昇級，在空間設計應用上，已經是處處可見它的蹤影，因為從過去手稿至目前常見的電腦平面圖，已漸漸無法滿足市場的需求，尤其是模擬實際造形，已做到真假難辨，也就是設計常講的所見即所得(What you see is what you get)達成盡善盡美的境界。現今每位設計師總是要絞盡腦汁，運用很多3D透視圖設計，才能呈現最棒的作品。以此來看未來的市場，3D設計絕對會佔有極重的份量，這一定也是未來專業設計者必修的課程之一，亦惟有將3D繪圖結合至空間設計，才會贏得更多的注目眼光，為自己確立起專業形象（洪正隆，民91）。

貳、研究動機

科技的發展一日千里，最明顯的特徵之一是電腦的發明，其演變至今早已密不可分地深植在人的生活領域之中，對設計界而言更是多了一個有別於傳統的繪圖工具，在造形的方式上加入了一個嶄新且多功能的工具。電腦繪圖的應用範圍廣泛，舉凡平面與電視廣告、藝術創作、空間設計、工業設計、電影製作、資料統計、氣象圖與卡片等，都可以看到電腦繪圖在其中扮演重要的角色。

當電腦技術尚未在設計界成熟之前，絕大部分的繪圖方式一直停留在手繪的階段。設計師的想法或創意的表現均透過雙手及傳統畫材呈現。至今日，仍有設計師依然藉由上述之方式完成創作或設計，此傳統方法正逐步被取代。

電腦至今在藝術與設計領域中的發展，其造形方式日趨成熟，若依空間向度而言，可分為2D電腦繪圖與3D電腦繪圖。在空間設計中，3D電腦繪圖正逐漸的取代傳統的建築外觀與室內透視圖，藉由3D系統

的建立透視圖面，不論是在室內或室外，創造出的形、色、材質、燈光與陰影為一體的完美與真實表現，讓設計師藉由從電腦不同的觀察視角，檢驗修正設計案，決解了以往設計師與客戶間溝通的問題，不需要一次又一次的重繪，讓設計師與客戶之間溝通率較高，不至於常因彼此對造形的意象與意義上的認知落差，導致糾紛叢生，而且在電腦的模擬下，讓客戶能看到完成後的情景，提供了更具體的圖像說明。

3D 電腦繪圖之所以能受到業界與客戶之肯定，除了數位化與高精度運作方式，亦可以使透視圖以更細膩、更高品質的方式呈現。它的造形方式是建立在傳統空間造形元素—形、色、材質、燈光等傳統理論之上，其中燈光是整個透視圖成敗的關鍵，考驗繪圖者對空間元素的綜合表現，亦即要求表現者要有較強的創造力（姚勇、鄢俊，民 91）。燈光表現之創造，對一個繪圖者絕對是非常大的挑戰，對於初學者卻是一個難題，這也是室內設計師學 3D 電腦繪圖最常遇到的瓶頸。

在電腦繪圖技術導論一書（Isaac Victor Kerlow、Judson Rosebush 著，張文山譯 民 85）中指出，打光(Lights)是一個蠻複雜的藝術，它需要具有完全的感知力、專業的技術、與強烈的敏感度才能達到完美的境界，要如何才能達到完美的境界呢？

由學者蔡須全所做的研究--高職學生室內設計 3D 電腦繪圖作品評量指標建構（民 92）之研究，所得的重要結論中指出室內設計 3D 電腦繪圖作品評量指標可分為「整體感」、「物件模型」、「貼圖」、「燈光」、與「設計創意」五個評量指標層面、40 個評量指標項目。所有對象在五個層面評量指標中，以「燈光」層面之評量指標之重要程度為最高，「物件模型」評量指標之重要程度最低。但是要如何才能達到完善的燈光指標呢？

由以上論述的幾個原因，可以得知 3D 電腦繪圖燈的重要性，因此，探討影響 3D 電腦繪圖在空間設計繪圖之燈光指令參數的要素，是本研究的動機之（一）。

再者，Jon A. Bell (2002) 也指出必須要知道現實世界中光源是具何種特性，否則，在 3D 電腦繪圖建立燈光時，通常會花費很大力氣和嘗試來實現所需要的效果。當在特定的場景中難以實現燈光效果時，瞭解一些傳統的燈光基礎知識通常會有所幫助。因此可以推知，3D 室內透視圖燈光佈光方式似乎必須建立在傳統室內燈光理論上。基於此，探討 3D 燈光照明佈光的相關知識，為本研究動機之（二）。

本研究經由文獻探討與專家訪談後，試圖以上述動機（一）與動機（二），並將相關要素以導入電腦繪圖軟體做實證研究，以建構最佳 3D 電腦繪圖室內場景燈光照明模式。所得的結果可以做為設計師在 3D 繪圖中參考依據，亦可做為學校與業界空間設計繪圖教學之參考，為本研究動機之（三）。

第二節、研究目的

本研究主要在於透過相關文獻探討、專家訪談與3D電腦繪圖軟體(3D Studio Max)做實證研究，以探討空間設計的照明計畫與3D電腦繪圖中照明模式的差異，以及3D電腦繪圖在空間設計繪圖燈光之影響要素，做一深入的了解，藉以分析及建立一套最佳的3D燈光照明模式。具體而言，欲達成之研究目的如下：

- 一、探討3D電腦繪圖於室內場景燈光照明的相關知識。
- 二、探討影響3D電腦繪圖於室內場景燈光指令的要素。
- 三、建構最佳3D電腦繪圖室內場景燈光照明模式。
- 四、綜合以上研究，提供學校、電腦教育與設計人員在3D室內透視圖燈光運用上之繪圖依據。

第三節、待答問題

- 一、探討3D電腦繪圖於室內場景燈光照明的相關知識為何？
- 二、影響3D電腦繪圖於室內場景燈光指令的要素為何？
- 三、最佳3D電腦繪圖室內場景燈光照明模式為何？
- 四、電腦教育與設計人員在3D室內透視燈光運用上之參考依據為何？

第四節、研究範圍與限制

研究範圍與限制

1. 3D電腦繪圖在室內空間設計一般建立的流程如下：



本研究以3D繪圖製作為主，其他尚有諸項不在本文探討的範圍內。

2. 3D電腦繪圖製作方式有形、色彩、材質、燈光與動畫系統，本研究探討燈光為主，其他軟體使用相關操作及電腦硬體相關知識不在研究內。
3. 本研究僅探討燈光影響3D室內透視圖的畫面視覺感受要素，其實用機能不列入考量。
4. 室內空間計有玄關、客廳、休閒、臥室、餐廳、浴廁等，本研究以客廳之燈光為研究對象，因其空間機能多樣，空間裝飾更是可以表達設計品味的所在。而其他空間不在研究範圍中。
5. 室內空間設計繪圖中，以室內透視圖為研究對象，施工圖不在研究範圍中。
6. 3D Studio Max所有版本中，本研究中以6.0版為對工具。
7. 僅探討影響室內場景3D燈光照明的要素，不包含設計人員其他的美學素養。
8. 在3D Studio Max所含的兩種燈光系統，一為標準燈光 (standard lights)，它的特性只有照射的功能，不具反射或漫射。另一個為光度學燈光 (Photometric Lights)，除了照射外，可以經由熱輻射 (Radiosity) 的計算表現出光反射與漫射等的性質，本研究以光度學燈光為研究對象。
8. 光度學燈光可分為室內燈光與日光，本研究以室內燈光為主。

第五節、名詞解釋

一、電腦繪圖

電腦繪圖即是以電腦為工具，將影像作處理或創造圖形的一種表現技術總稱，在設計方面，其應用在數位插畫、構成表現、影像處理、電腦輔助設計與製造（CAD/CAM）與立體透視圖等。依其空間向度可分為：

1. 2D (2-Dimensional) 電腦繪圖

2D的繪圖方式以平面為主，構成圖形的元素主要是色塊。它在螢幕上僅能在水平、垂直與斜線方向（X軸與Y軸）作編修，透過色塊的形、單一顏色或漸層顏色、透明屬性與陰影等方式組成圖與像。

2. 3D (3-Dimensional) 電腦繪圖

3D的繪圖方式以立體為主，其物件除了包含水平、垂直與斜線方向外，它還包含了深度（Z軸），可以從各個視角或攝影機來觀察物件的造形。在場景中，還可以指材質參數與與燈光參數，來模擬設計完成的實物或實景。

二、3D Studio Max

3D Studio Max為3D電腦繪圖的一種，其版權屬Autodesk下的子公司Discreet所有，目前（2005）以8.0為最新版。

三、室內空間設計

以空間與實體作為設計的對象與表現工具。廣義的空間設計領域包含了建築設計、室內空間設計、展示設計、舞台設計、燈光設計、景觀設計、環境設計與都市設計；狹義的空間設計指的是室內空間設計（楊裕富，民87），是人為環境設計的一個主要部分，是指建築內

部空間的理性創造方法。精確的說，它是一種以科學為機能基礎，以藝術為形式表現，為了塑造一個精神與物質並重的室內生活環境，進而採理性的創造活動（王建柱，民78）。

四、3D燈光指令

在電腦繪圖中，用於模擬光線，如日光、天光、電燈或各種發光體的指令程式。以3D Studio Max為例，此繪圖軟體含有兩種燈光系統，一為標準燈光，它的特性只有照射的功能，不具反射或漫射。另一個燈光為光度學燈光（洪正隆，民91），除了照射外，尚具反射與漫射等實際光的性質。

五、室內空間設計繪圖

室內空間設計繪圖可分為兩大類(董勝忠，民86)：一為施工圖，如平面圖、立面圖、剖面圖等，詳細說明了施工的方式；二為透視圖，表達完工後的實景，後者為本研究之對象。

六、室內照明

室內光線設計與實施統稱為室內照明。可以滿足生活機能的需求；另一方面亦必須足以表現視覺形式的效果（王建柱，民78）。依種類可分為自然採光與人為採光；若依燈光裝置又分為直接或間接照明；若依形狀則可分為點、線、面光源。

七、3D室內透視圖

3D電腦繪應用到室內設計透視圖時，可以稱為效果圖或3D室內透視圖。