

教育部人文教育革新中綱計畫

人文數位教學計畫

設計材料與應用

期 末 報 告

補助單位：教育部

指導單位：人文數位教學計畫辦公室

執行單位：景文科技大學 視覺傳達設計系

計畫主持人：陳珠元

執行期程：97年8月1日至98年1月31日

2009年2月10日

目次

一、課程內容	
1. 核心理念	1
2. 課程目標	2
3. 內容摘要	4
二、執行成果摘要	
1. 開設課程.....	5
2. 每週主題概要.....	8
3. 參考書目或指定閱讀.....	11
4. 修課人數.....	12
5. 成績評量方式.....	12
6. 人員與相關活動.....	13
7. 設備使用.....	14
8. 總體成效.....	15
三、課程成果介紹.....	15
四、經費運用情形.....	21
1. 學校配合款（自籌款）運用情形	
2. 經費運用情形一覽表	
3. 其他說明	

五、課程目標達成情況.....	22
1. 達成情形	
2. 自我評估	
六、後續課程構想.....	23
七、結論與建議.....	23
八、附錄.....	23

一、課程內容

1. 核心理念

「設計材料與應用」課程：

有鑒於「數位科技」的產業應用條件日趨成熟，景文科技大學 視覺傳達設計系以創意設計為根基，希望藉由「設計材料與應用」課程引進數位教學計畫，充分掌握運用「數位科技」的能力，將數位科技的軟、硬體技術，與原有的創意商品設計、環境視覺規劃兩大領域相結合，激發學生創造潛能與研究學習動機，開發更多新的創意設計應用模式，培養具備數位科技能力的跨領域創意設計人才。

有別於一般傳統的設計材料應用等課程，僅止於用手繪設計圖稿，再至金工教室製作的教學模式。本課程設計以「實務應用」為導向，為期一學期。運用 Rhino 建模軟體，培養學生有能力利用數位科技軟體設計出如實際商品般的成品素色圖稿，再利用 V-Ray Rendering 軟體製作如實際成品般的彩色影像。爾後再利用 Solidscape 噴蠟式立體成型機系統以蠟、樹脂等設計材料製作出可上市之實際商品。從設計稿、手繪到實際產品，或者一個簡單的構思，Rhino 建模軟體可以精確地製作所有用來作為提案、彩現、動畫、工程圖、分析評估以及生產用的模型。

「設計材料與應用」課程內容包含：

- (1)基礎課程: 了解各種設計材料在設計應用上之可能性、將來利用設計材料做環境視覺、畢業製作相關課程的實際商品設計與製作。
- (2)進階課程: 熟悉 Rhino 建模軟體之操作、利用 V-Ray Rendering 軟體虛擬實境般做出如實品般的影像、3D/VR 實務設計、數位科技與產業創新等。

2. 課程目標:

「設計材料與應用」課程目標:

設計材料與應用課程目標以視覺傳達設計為核心基礎，數位科技為技術方法，環境視覺設計為發展方向，結合理論與實務並重，強化學生的設計專業技術及人文素養的養成。希望藉由本課程「設計材料與應用」，進一步掌握運用「數位科技」的能力，將數位科技的軟、硬體技術及設備，與原有的創意商品設計、環境視覺規劃、兩大課程相結合，以期激發學生創造潛能與研究學習動機，開發更多令人耳目一新的數位創意設計應用模式。

本學期課程分為三個階段，分別為立體造型構成-(認識硬臘材料)、時尚與設計元素構成(認識軟蠟材料)、跨媒材創意設計(介紹複合材料)。同時此課程設計亦著重設計材料之認識與應用，讓學生體驗每種創作材料的屬性，再以 Rhino 建模軟體之操作、利用 V-Ray Rendering 軟體以虛擬實境做出如實際商品般的影像，課程主要目標如下：

- (1) 瞭解各種材料的屬性，與設計應用上之可能性。
- (2) 應用數位教學來執行實品設計與製作的能力。
- (3) 配合文化創意產業整合資源、流程規劃與產品設計能力。

訓練學生具備設計與製作 3D 造形商品之能力，以便銜接三年級環境視覺設計課程與四年級畢業製作相關課程，培育學生專業知能與人文思想兼備，達到養成全方位跨平面、立體、環境視覺領域之設計專業人才。

以往此課程教學之模式皆為學生以手繪稿方式呈現設計，課堂上與教師一對一單獨討論創意作品之理念與造形，確定造形後再到金工教室實習，動手操作相關器具開始製作 3D 模型實品。但學生往往在製作過程中，常因實際操作相關器具與技術不熟練之故，因此有很好的創意卻無法製作出精緻的實際作品，如此便完全無法展現出其設計能力，造成學生在學習上的挫折感。例如製作戒指、項鍊等珠寶設計時，學生只能設計造形，但實際上卻無法製作出實際商品，甚至其設計能力只能以手繪圖稿方式呈現。

現在此「設計材料與應用」課程，除了能讓學生認識更多設計材料外，亦能夠使學生發揮無限創意，而無須顧慮後製作出實際商品之技術與過程。學生與教師討論創意商品之理念與造形，確定造形後，便可到電腦教室，以 Rhino 建模軟體製作出商品 3D 模型圖稿，同時可經由上下左右前後六個視窗，隨心所欲地從任何角度觀看商品，再使用 V-Ray Rendering 軟體製作如實際成品般的彩色圖

稿，完成彩色圖稿後，再利用 Solidscape 噴蠟式立體成型機系統以蠟、樹脂等設計材料製作出實際商品的模型。此模型亦可當成實際商品使用。例如學生在製作畢業製作課程中，製作 3 至 4 個約 10 公分大小之公仔，以傳統業界一個公仔粗模製作費用約 1 到 2 萬，如此學生需 6 至 8 萬的製作費用，將造成學生龐大的經濟負擔。如果學生可利用數位科技方法，除了可以親自體驗一個產品從無到有的設計流程，更可結省不少製作經費。此製作流程在國外珠寶設計、工業產品界等幾乎是制式化的設計製造流程，但目前在國內相關產業中仍是以傳統手工製作模式生產商品模具為主，只有為數不多的設計師運用此數位科技技術設計珠寶、手機、電器等商品。因而此次以「教育部人文數位教學計畫」為機會，欲將國外此設計製作流程引進本系「設計材料與應用」課程，期待能為提升本系朝數位教學之路邁進。

3. 內容摘要

課程內容摘要包括了兩大部分

- (1)基礎課程: 了解各種設計材料在設計應用上之可能性、將來利用設計材料做環境視覺、畢業製作相關課程的實際商品設計與製作。
- (2)進階課程: 熟悉 Rhino 建模軟體之操作、利用 V-Ray Rendering 軟體虛擬實境般做出如實品般的影像、3D/VR 實務設計、數位科技與產業創新等。

除了電腦軟體課程操作之外，另外於金工理論課程方面，本學期課程分為三個階段，分別為立體造型構成、時尚與設計元素構成、跨媒材創意設，此部分課設計著重設計材料之認識與應用，以實際的製作讓學生體驗每種創作材料的屬性，並熟悉相關工具的操作，主要目標如下：

- 瞭解各種材料的屬性，與設計應用上之可能性。
- 各種創作材料與相關工具的使用練習。
- 應用材料來執行實品設計與製作的能力。
- 配合文化創意產業整合資源、流程規劃與產品設計能力。

二.執行成果摘要

1. 開設課程:

此為「課程計畫」，故只開設「設計材料與應用」一門課程。

整體課程的架構、規劃特色與特殊設計

「設計材料與應用」課程架構以創意設計理念為基礎，針對視覺傳達設計系兩個領域: 創意商品設計、環境視覺規劃，以「實際應用」為目標導向，規劃設計理論與實機操作並進之架構。

「設計材料與應用」課程的規劃特色:

此課程設計的要點在於使學生

- (1) 瞭解各種材料的屬性，與設計應用上之可能性。
- (2) 應用數位教學來執行實品設計與製作的能力。
- (3) 配合文化創意產業整合資源、流程規劃與產品設計能力。
- (4) 在實機操作中學習 Rhino 建模軟體、V-Ray Rendering 軟體，以達到製作實際商品的目的。

此課程內容亦使學生熟悉此軟體之操作，實際操作以做出創意商品，現介紹此軟體之特性:

Rhino 建模軟體是由美國 Robert McNeel & Assoc 開發的專業 3D 建模軟體，它廣泛地應用於三維動畫製作、工業製造、科學研究以及機械設計等領域，使用 Rhino 可以製作出精細複雜的 3D 模型。具有下列優點:

A.給設計師使用的曲面軟體

Rhino 是 NURBS 曲面軟體，與 Pro/E、Solidworks 等這類的參變數實體軟體作業方式並不相同。Rhino 可以載入設計稿點陣圖、產品照片作為背景圖片用於描繪曲線，再以曲面工具產生曲面，然後以多個曲面組合成實體物件，而每個單一曲面都可以透過調整控制點自由改變造型，或是以修剪工具裁切曲面造型。

B.Rhino 適合的領域是從產品的前端設計開始，將設計師的想法以實際的 3D 模型來呈現，或是加上著色後的產品彩圖向客戶做提案用，這部份是許多有這方面需求的廠商運用 Rhino 的方式；另外一種則是直接以 Rhino 製作實體軟體比較不方便、甚至無法製作的自由造型（free-form）的產品模型如：鞋類、眼鏡、珠寶飾品等模型；更多廠商則是以 Rhino 製作產品外觀模型後，透過轉檔將模型轉

到實體軟體去做實體的機構部份，然後再接下去後端加工生產的作業，3C 家電、電腦周邊等內部有電路機構部份的產品大多是以這種方式來作業。

C.容易學習、迅速上手

Rhino 非常人性化的操作方式、具親和力、沒有工程味是所有使用者最津津樂道的優點，這對加快學習進度相當有幫助，甚至已經有許多其它軟體向 Rhino 師法；Rhino 更提供了非常完整又詳盡的說明檔案，使用者可以在指令執行中按下 F1 鍵叫出目前正在執行的指令說明。學習使用 Rhino 並不需要有其它任何 3D 軟體的使用經驗。

D.廣泛的運用領域

Rhino 的泛用性已經讓使用者遍及各種領域：產品設計、眼鏡、電腦周邊、3C 家電、IA 通信器材、船艇、珠寶設計、製鞋業、運動器材、醫療器材、交通工具、玩具、文具、傢具、燈具、刀具、安全帽、背包、瓶罐、衛浴設備、電影道具、遊戲開發、RP、逆向工程、模具設計、教育單位等等都有 Rhino 的使用者。

E.第三廠商開發外掛程式

全世界有超過 5,000 位第三廠商研發人員以 Rhino 作為標準的 3D 開發平台，正式推出的商業版外掛程式已經超過 100 套（已公佈的超過 2,000 種），運用的領域包括有：

- ◇ 珠寶設計 模具設計 建築設計 動畫製作
- ◇ 船艇設計 逆向工程 珠寶設計 商品設計
- ◇ 鞋面、鞋楦與鞋底設計等
- ◇

簡介 V-Ray Rendering 軟體:

A 完美的全域照明

V-Ray 是 3DS MAX 上享有盛名的一套外掛著色軟體，是很早就支援全域照明（Global Illumination）的算圖程式。過去的著色程式在應付複雜的場景時，必須花費很多時間調整不同位置的燈光亮度才能得到平均的照明，最聰明的懶人燈光 -- "全域照明"就可以很簡單地完成這個作業，在完全不需要放置任何燈光的場景，也可以計算出很出色的圖片。

B.超強的著色引擎

V-Ray 提供了四種：Light Cache、Photon Map、Irradiance Map、Quasi Monte-Carlo 著色引擎，每個著色引擎有各自的特性，使用者可以依據場景的大小、產品類、建築景觀類、圖片尺寸以及對品質的要求，互相搭配不同的著色引擎以及參數設定去計算最終的圖片。

C.靈活的材質設定

V-Ray 的材質設定相當靈活，除了常見的漫射、反射、折射，還增加有自體發光的燈光材質，另外還支援透明貼圖、雙面材質、紋理貼圖以及凹凸貼圖，每個主要材質層後面還可以增加第二層、第三層來得到更真實的效果。利用光澤度的控制也能計算如霧面玻璃、霧面金屬以及噴沙的材質效果，更可以透過光線的分散（sub-surface scatter）計算如玉石、蠟、皮膚等表面稍微透光的材質。預設的多個程序控制的紋理貼圖可以用來設定特殊的材質效果。

D.最快的算圖速度

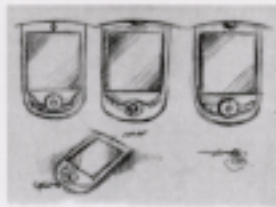
最讓使用者津津樂道的就是 V-Ray 的算圖速度非常快，一般在關閉預設燈光、打開 GI，就可以得到逼真的透明玻璃折射、物體反射以及非常高品質的陰影。即使是最花時間計算的景深、光線焦散、透光效果也都能在很短的時間計算出結果。

5.Displacement 置換貼圖

V-Ray for Rhino v4 新增加了置換貼圖，使用者可以使用任何圖片對物件製作真實的置換貼圖，與 Bump 凹凸貼圖不同的是，由於置換貼圖能以圖片的灰階改變模型的形狀產生真實的凹凸紋路，所以能計算出比 Bump 的凹凸貼圖更加逼真的結果。

E.真實的陽光系

V-Ray for Rhino v4 新增加了陽光這種燈光模式，以往要針對建築物製作環境光源時，因為只能使用平行光模擬日光，常常會造成亮的部份過亮、暗的部份卻還不夠亮的情形，有時還得增強 GI 的環境光源達到平衡，但是卻也容易製作出建築物內部光源平衡後、建築物外部卻又太亮的問題。只要使用一盞太陽光就可以解決這種室內、室外照明不平衡的問題。太陽光允許使用者設定日光的經緯度、時區、日期與時間、強度、灰塵與臭氧濃度。



產品手繪草圖



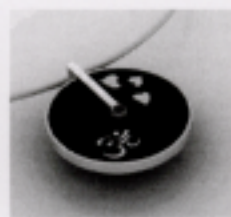
Rhino 建模軟體繪製



以 V-Ray 軟體上色



專案教師作品(一)



專案教師作品(二)



專案教師作品(三)



專案教師作品(四)

2. 每週主題概要

此課程為一學期之課程，為期十九週

第一週：(9/10~9/16)

(A) 設計與材料應用概論(一)—認識各種製作材料:硬蠟、軟蠟、樹脂、銅、錫寶石等材料、工作小組名單確定、作品觀摩

(B) Rhino 3D 軟概述及基礎知識

第二週：(9/17~9/23)

(A) 設計與材料應用概論(二)—認識各種製作材料:硬蠟、軟蠟、樹脂、銅、錫寶石等材料

(B) Rhino 3D 軟體的視窗操作(1)視圖與視角、(2)設置視圖(3) 縮放視圖(4)通過鍵盤控制視圖

第三週：(9/24~9/30)

(A) 戒指之設計圖(一)—介紹硬臘材料—檢討設計圖、

(B) Rhino 軟體的視窗操作:學習重點

(1)視圖與視角、

(2)設置視圖、

(3)縮放視圖、

(4)通過鍵盤控制視圖

第四週：(10/1~10/7)

- (A) 戒指之設計圖(二) 一介紹硬臘材料一三視圖應用立體物體上製圖
- (B) Rhino 軟體之平面造型操作:學習重點
 - (1)線段的繪製、
 - (2)輔助建立繪圖功能、
 - (3)設置工作環境、
 - (4)自由曲線的繪製、
 - (5)存儲工作

第五週：(10/8~10/14)

- (A) Rhino 軟體製作戒指之設計圖、
- (B) Rhino 軟體之平面造型操作:學習重點
 - (1)自由曲線的繪製、
 - (2)存儲工作、
 - (3)圖層

第六週：(10/15~10/21)

- (A)完成戒子數位圖稿
- (B) Rhino 軟體精確建模
 - (1)幾種建模方式、
 - (2)建模指令的分析
 - (3)繪製圓弧、圓形、橢圓和多邊形、繪製自由形態的曲線

第七週：(10/22~10/28)

- (A) 時尚與設計元素構成一介紹軟臘材料一創意胸針設計圖
- (B) Rhino 軟體 NURBS 曲線
 - (1)編輯控制點、
 - (2)使用自由形態曲線編輯

第八週：(10/29~11/4)

- (A) 時尚與設計元素構成一介紹軟臘材料一創意胸針設計圖
- (B) RhinoD 軟體 建立物體
 - (1)體建立工具、
 - (2)繪製蹺蹺板、
 - (3)繪製三維文字

第九週：(11/5~11/11)

- (A) Rhino 軟體製作創意胸針之設計圖(一)
- (B) 期中作業評量

第十週：(11/12~11/18)

(A) Rhino 軟體製作創意胸針之設計圖(二)、

(B) Rhino 軟體編輯物體

(1)複製物體位移複製物體、

(2)移動物體旋轉物體、

(3)連接物體縮放物體、

(4)延伸物體分割物體、倒角、鏡像物體

第十一週：(11/19~11/25)

(A) 完成創意胸針數位圖稿、

(B) V-Ray Rendering 軟體材質、燈光、場景等基本設定及彩現

第十二週：(11/26~12/2)

(A) 時尚與設計元素構成-介紹金屬材料一項鍊、手鍊設計圖

(B) (B) V-Ray Rendering 軟體材質、燈光、場景等基本設定及彩現

第十三週：(12/3~12/9)

Rhino 軟體、V-Ray Rendering 軟體製作創意胸針之設計圖

第十四週：(12/10~12/16)

完成創意胸針數位圖稿

第十五週：(12/17~12/23)

(A) 跨媒材創意設計—複合媒材整合/介紹複合媒材(木材、珠珠、串珠半寶石等)—墜飾設計圖

(B) Rhino 軟體、V-Ray Rendering 軟體製作墜飾設計圖(一)

第十六週：(12/24~12/30)

Rhino 軟體、V-Ray Rendering 軟體製作墜飾設計圖(二)

第十七週：(12/31~1/6)

完成墜飾數位圖稿

第十八週：(1/7~1/13)

期末作品評量-

第十九週：(1/13~1/19)

於設計大樓藝文中心辦理成果發表

3. 參考書目或指定閱讀

本課程中提供參考書目總計 6 本

1. 珠寶製作的秘訣與捷徑

作者：Stephen O' Keefe/著

出版社：視傳文化

語言：繁體中文 ISBN：9867652185

2. 軟蠟變銀飾超簡單！

作者：王美玲

出版社：積木

語言：繁體中文 ISBN：9789867039576

3. 金工飾品：迎接感性行銷時代

作者：生活美學館/著

出版社：時廣生活美學館

語言：繁體中文 ISBN：9570180366

4. Jewelry Concepts and Technology

作者：Untracht, Oppi

出版社：Bantam Dell Pub Group

語言：英文 ISBN：0385041853

5. Designing and Making Jewellery

作者：Macrae, Sarah

出版社：Trafalgar Square

語言：英文 ISBN：1861264275

6. The Complete Book of Jewelry Making

作者：Codina, Carles

出版社：Sterling Pub Co Inc

語言：英文 ISBN：1579901883

其中以 3 本中文書籍為指定閱讀

4. 修課人數

此課程在「修習課程之總人次」方面，修習總人次為 48 人，男 15 人，女 33 人

5. 成績評量方式

學生遴選、修業規定: 只要是對本課程有極度興趣之景文科大學生，皆可上本課程。但前提是必須修過本系一年級之設計基礎、設計概論課程與二年級之造形設計、表現技法課程。

學生評量:

(1) 平時成績: 30%

包括:出缺席率 30%

每周須完成之數位稿件進度 40%

設計材料之認識 筆試 30%

(2) 期中測驗(含筆試與術科):30%

包括: 完成戒子數位圖稿(期中成績=50%)

戒子—表面處理及焊接—完成作品(期中成績=50%)

(3) 期末測驗:40%

筆試(50%)與作品檔案完成與實品製作輸出(50%)，

作品檔案完成與實品製作輸出評分標準為:在景文科大校藝文中心舉辦為期一週之期末作品展覽為主)

6. 人員與相關活動

本課程固定於每周五下午一、二、三節課上課，授課老師總計三人，電腦軟體教學教師二人、設計概念與流程教師一人、學生四十八人。上課方式係 Rhino 軟體 權般統一教學，設計概念與流程採分組教學；除了教授電腦 Rhino 軟體教授外，亦以分組討論方式，由組別個別跟授課教師討論其設計概念與流程。

以下就以上課實際上課記錄影像加以說明：



廖老師講授軟體



講授商品設計之技巧



學生上課情況



學生上課情況

7. 設備使用

此課程計畫設備補助部分，係購買 Rhino 建模軟體及 V-Ray Rendering 軟體兩套，共計可供六十台電腦同時操作學習。在於使用方面，學生除每周固定上課時間，老師親自教授軟體操作技巧外，亦可隨時至電腦教室練習做出成品。另於設計草圖稿件部分，亦會於平面設計教室與教師一同討論。因而於相關設備使用部分，為電腦教室與平面設計教室。



廖老師於電腦教室教授 Rhino 建模軟體實際教學狀況



何老師指導學生商品設計概念



實際示範商品製作

8. 總體成效

本設計材料與應用課程計畫執行目的之一即為：學生經由數位學習來跳脫傳統金工商品之設計流程與成果呈現，於客戶提案時程現商品真實之感覺，而無須用手繪或是手工製作方式呈現，提升自身執行金工成品之能力。學生於期末作品成果呈現時，皆為之喜悅。因為有些學生早於此課程計畫還未執行時，曾於業界習此軟體操作，學費需 4、5 萬元。經由此次教育部顧問室補助，由本系執行此計畫，對學生而言，不啻為提升數位執行能力。

三、課程成果介紹

1. 學生期中學生作品成果發表



Rhino 建模軟體建做 3D 模型



利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片



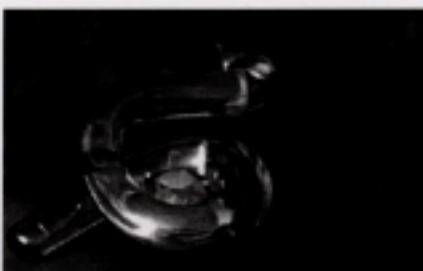
Rhino 建模軟體建做 3D 模型



利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片



Rhino 建模軟體建做 3D 模型



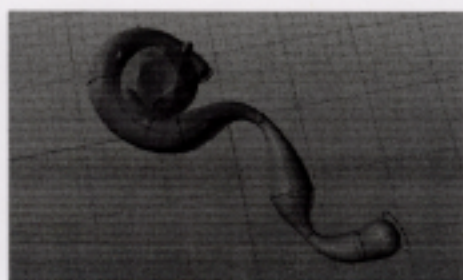
利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片



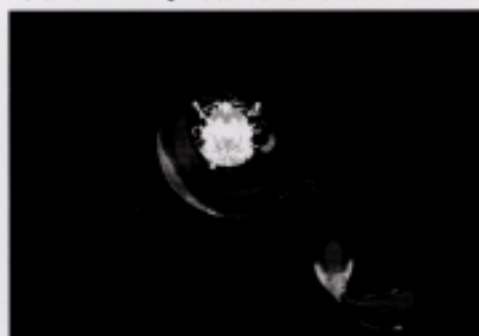
Rhino 建模軟體建做 3D 模型



利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片



Rhino 建模軟體建做 3D 模型



利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片



Rhino 建模軟體建做 3D 模型



利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片



Rhino 建模軟體建做 3D 模型



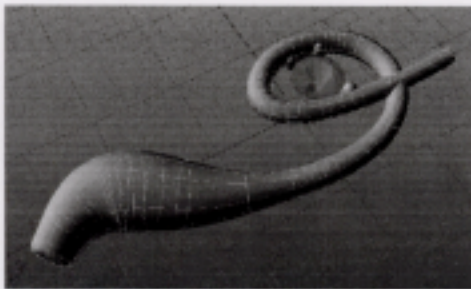
利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片



Rhino 建模軟體建做 3D 模型



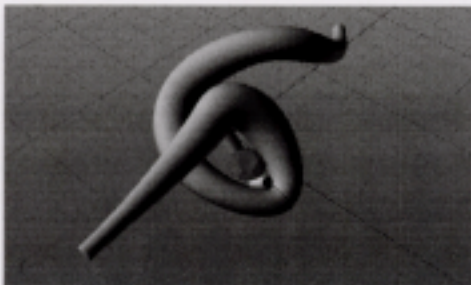
利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片



Rhino 建模軟體建做 3D 模型



利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片



Rhino 建模軟體建做 3D 模型



利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片

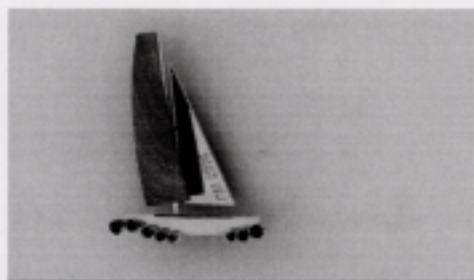
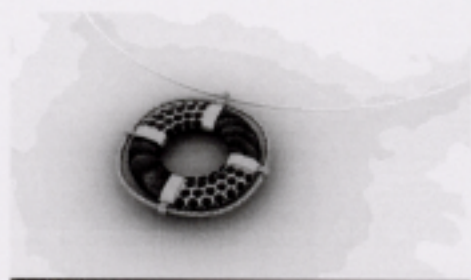


Rhino 建模軟體建做 3D 模型

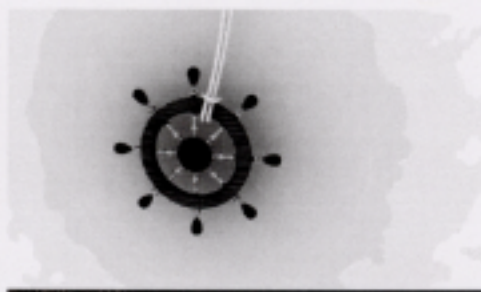


利用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片

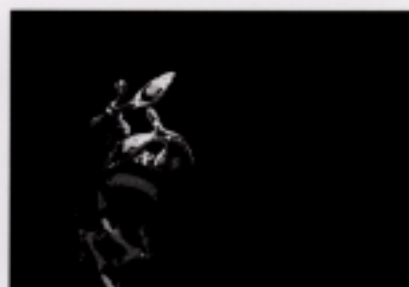
2. 學生期末作品成果發表

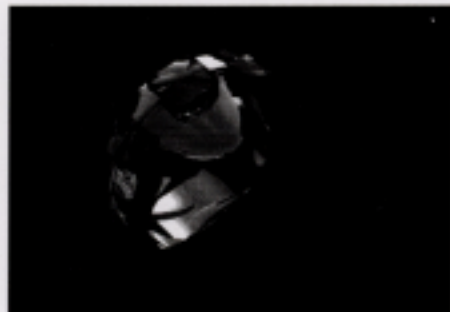
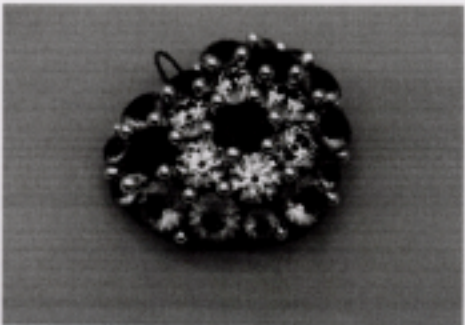
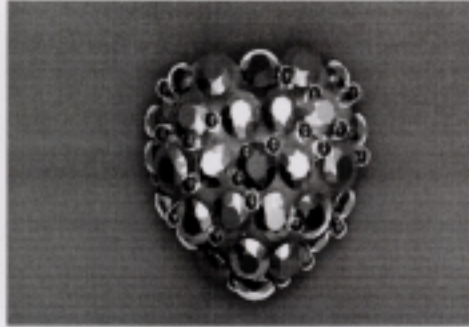


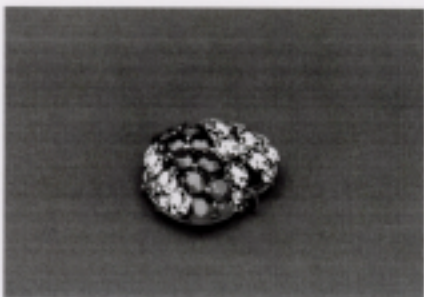
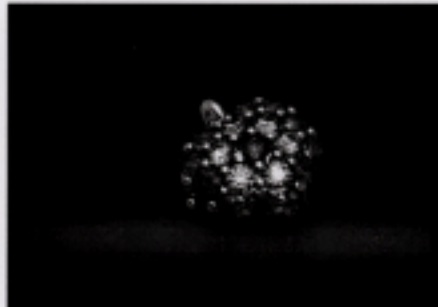
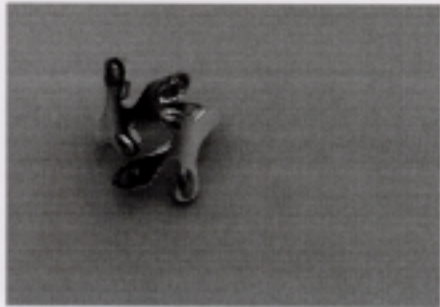
Rhino 建模軟體建做 3D 模型 後使用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片



Rhino 建模軟體建做 3D 模型 後使用 V-Ray 貼圖軟體做出如實品般圖片







五、課程目標達成情況

1.達成情形:

本課程目標為：視覺傳達設計為核心基礎，數位科技為技術方法，結合理論與實務並重，強化學生的設計專業技術及人文素養的養成。經過此學期課程實際之操作，學生更能進一步掌握運用「數位科技」的能力，將數位科技的軟、硬體技術及設備，與原有的創意商品設計、電腦繪圖兩大課程相結合，激發出學生創造潛能與研究學習動機，開發更多令人耳目一新的數位創意設計應用模式。並於期中與學期末各展現出其學習之成果。

2.自我評估:

項目	評估內容	自我自評
本課程計畫之自我評估	指標一：數位教學導入「設計材料與應用」課程，學生作品之質與量是否增加？	學生再設計作品時更能真實呈現出設計之創意，在質與量增強許多。
	指標二：數位教學導入「設計材料與應用」課程，在教學上之效果或學生創意表現為何？	學生在創意發揮上，不必受限於傳統金工工具之操作，而能夠發揮其創意。
	指標三：本系教師導入「數位科技」於本身創作的數量為何？	觀摩此課程教學之本系教師，皆認為於創作中導入數位科技方法，會更豐富創作方法。如繪畫教師可於數位輸出作品上加入油畫材料創作出不同以往之作品素材。
	指標四：本系教師導入「數位科技」教學應用於其他的課程之數量或表現為何？	本系教師觀摩此課程之後，有意願將「數位科技」教學導入下學期之教學中。皆認為於設計教學時，如果用數位科技教具為輔助設備，一方面能提高學生學習興趣；另一方面可使教材更豐富。

六、後續課程構想

此課程執行完成後，學生與教師討論創意商品之理念與造形，確定造形後，便可到電腦教室，以 Rhino 建模軟體製作出商品 3D 模型圖稿，同時可經由上下左右前後六個視窗，隨心所欲地從任何角度觀看商品，再使用 V-Ray Rendering 軟體製作如實際成品般的彩色圖稿，可供提案使用。本課程中，學生的能力已經可以執行至製作如實際成品般的彩色圖稿，但現於時間所限，只能著墨於金工飾品等珠寶設計，並無法使本軟體發揮其設計方面之最大效應，如模具設計、建築設計、動畫製作、船艇設計、商品設計...等方面。而且基於設備所限，無法完成實際打模成品供客戶觀看與試用。因而本課程後續構想為除持續原課程之外，另購買 Solidscape 噴蠟式立體成型機系統，學生可此利用 Solidscape 噴蠟式立體成型機系統，以蠟、樹脂等設計材料製作出實際商品的模型。此模型亦可當成實際商品使用。例如學生在製作畢業製作課程中，製作 3 至 4 個約 10 公分大小之公仔，以傳統業界一個公仔粗模製作費用約 1 到 2 萬，如此學生需 6 至 8 萬的製作費用，將造成學生龐大的經濟負擔。如果學生可利用數位科技方法，除了可以親自體驗一個產品從無到有的設計流程，更可結省不少製作經費。此製作流程在國外珠寶設計、工業產品界等幾乎是制式化的設計製造流程，但目前在國內相關產業中仍是以傳統手工製作模式生產商品模具為主，只有為數不多的設計師運用此數位科技技術設計珠寶、手機、電器等商品。

七、結論與建議

本課程執行完成後，學生普遍反映良好，皆期望能繼續有類似此課程之計畫繼續執行下去，能讓學生徹底將學校所學之設計理念，結合最新業界使用之設計軟體，將設計創意呈現完美的結合。但是本課程執行時間只有一學期，對於學生一方面要學習商品創意設計理念、另一方面又須學習 Rhino 3D 建模軟體與 V-Ray Rendering 軟體，於整理時間上嚴重不足，期望下學期時能持續接續此計畫課程之執行。如此對於學生學習上而言，才會有實質有效之幫助。

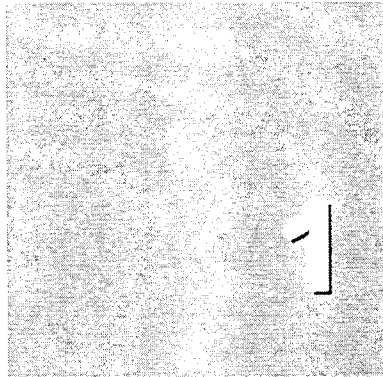
八、附錄

1.教學資料參考

2.教學意見調查(由學校教學評量坐學生意見調查，目前仍由學校統計中)

3.數位化成果產出清單:

學生期中與學期作品成果已於本報告第三大項: 課程成果介紹中成現，所有學生設計成果於所附之 CD 光碟中。



簡介

本書是 Rhino 的 Level 2 訓練課程的教材，本課程是設計給未來將使用或是提供技術支援 Rhino 的使用者。在本課程中您可以學到許多進階的建模技巧，幫助您更了解 Rhino 及如何在不同的情形下應用 Rhino 的建模工具。您將會以漸增的速度學習相關技巧，為了得到最好的成效，在課程每告一段落時，請實際於 Rhino 中操作練習，並參閱 Rhino 的使用手冊和說明檔案以得到更多的相關資訊。

為期：

三天

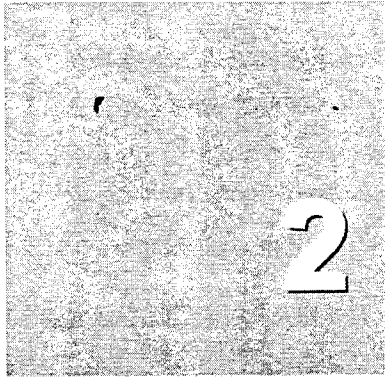
參與本課程的條件：

完成 Level I 訓練課程，且具備三個月的 Rhino 使用經驗。

課程目標

從 Level 2 課程您可以學到如何：

- 自訂工具列及工具列集
- 編寫簡單的指令巨集
- 使用進階物件鎖點
- 距離限制、角度限制與物件鎖點的配合使用
- 使用編輯控制點的方式建立或修改將用於建立曲面的參考曲線
- 使用曲率圖形評估曲線



自訂 Rhino

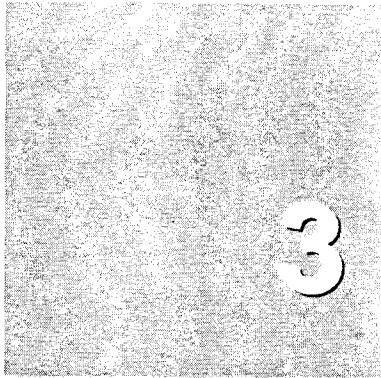
工具列配置

工具列配置可以用於管理工具列，工具列包含的是一些指令的按鈕集合。工具列配置儲存於工具列集合檔案 (.tb) 中，您可以開啟或儲存工具列集合檔案。在 Rhino 安裝後第一次執行時所使用的是預設的工具列配置。除非.tb 檔案是唯讀的，否則關閉 Rhino 時會自動儲存目前的工具列配置狀態。您可以自訂自己的工具列配置，以便在往後的作業中使用。您可以同時開啟一個以上的工具列集，可讓您在不同的作業中更有彈性地顯示工具列。

您可以很容易地使用 Rhino 的自訂工具建立、修改工具列或按鈕，更有彈性地將數個指令結合成一個指令巨集，完成更複雜的指令作業。除了自訂工具列以外，您更可以建立指令別名或快速鍵在 Rhino 裡完成許多指令作業。

範例 2 → 自訂 Rhino 的操作介面

在這個範例中我們將會建立在本課程中所會用到的按鈕、工具列、指令巨集、別名和快速鍵。



NURBS 的基本結構

NURBS 曲面總是有一個矩形的基本結構，曲面上的點和參數被歸類為兩個方向，這兩個方向是呈網狀交錯。通常您在建立或操作曲面時並不容易看出這樣的結構。但請記住，了解這種結構有助於您決定使用何種方法建立或編輯幾何物件。

範例 3 — 基本結構

在這個範例中，我們會說明 NURBS 基本結構的組成與討論在建立或編輯幾何物件時需要注意的某些特殊情形。

1 開啟模型檔案 **Topology.3dm**。

在目前的圖層中有許多曲面和曲線。

2 開啟左邊矩形平面的控制點。

這個矩形平面共有四個控制點，分別位於矩形的每一個角 — 這是一個未修剪過的矩形平面，也是 NURBS 曲面的矩形基本結構。

3 開啟另一個形狀變化較大的曲面的控制點。

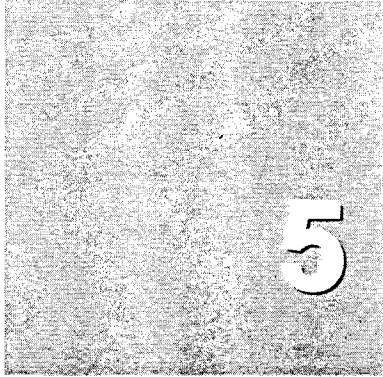
雖然這個曲面有較多的控制點，但您可以清楚地看到這些控制點仍是以矩形的樣子排列。

4 選取圓柱曲面。

這個圓柱曲面實際上還是有一個矩形的邊界。



開啟控制點



5 曲面連續性

曲線連續性的特性也可以適用在曲面。曲面連續性不像曲線連續性只需要考慮到端點、第二和第三個控制點的位置，而是要考慮曲面邊緣上一整排控制點及第二和第三排控制點。檢查曲面連續性的工具也比檢查曲線連續性的 **GCon** 指令要複雜。

分析曲面連續性

Rhino 利用 OpenGL 的顯示功能，使用假色檢查曲面的曲率和曲面之間的連續性。這些工具放在分析功能表中的曲面子功能表下，其中的斑馬紋分析最能夠直接顯示曲面之間的 G0~G2 連續性，斑馬紋分析會在曲面上模擬條紋背景的反射。

附註：這些曲面檢測工具並不一定要使用到 OpenGL 加速顯示卡，但 OpenGL 加速顯示卡可以讓這些工具的顯示效率更好。

6 進階曲面建立技巧

在建立曲面時您可能遇到許多複雜或需要技巧的問題。稍後我們將會學習建立某些類型的曲面，同時又能保持曲面結構簡潔的技巧。本章節的範例除了會示範一些特別的曲面建立技巧以外，也會讓您了解在 Rhino 裡您可以創造性地結合各種工具的運用，解決建立曲面時遇到的難題。

在這個章節您會學到如何建立平滑的圓頂按鈕、漸消面與如何整平曲面的技巧。

圓頂按鈕

這個範例建立曲面的目標是手機上的圓頂按鈕，按鈕的圓頂曲面除了要與周圍的曲面平滑相接以外還要保有自己的圓頂造型。您可以使用許多方法建立這樣的曲面，本範例會示範其中的三種方法。

