

國立交通大學

土木工程學系
碩士論文

房屋預售客選建材之空間視覺化系統

Space Visualization System for Customized Change

in Real Estate Sale



研究生：蔡逸婷

指導教授：曾仁杰 博士

中華民國九十八年七月

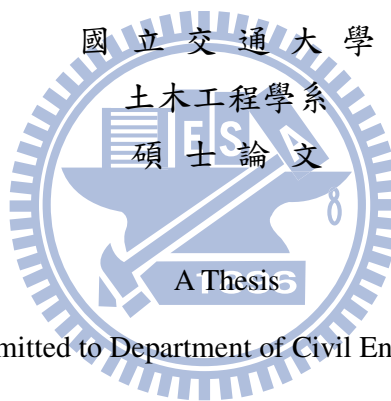
房屋預售客選建材之空間視覺化系統
Space Visualization System for Customized Change
in Real Estate Sale

研究生：蔡逸婷

Student：Yi-Ting Tsai

指導教授：曾仁杰

Advisor：Ren-Jye Dzeng



Submitted to Department of Civil Engineering

College of Engineering

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

In

Civil Engineering

July 2009

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十八年七月

房屋預售客選建材之空間視覺化系統

研究生：蔡逸婷

指導教授：曾仁杰 博士

國立交通大學土木工程學系（研究所）碩士班

摘要

目前已有消費者服務導向的建設公司，願意提供預售屋變更設計的服務，然而市面上的建材(Building Material)選擇是多樣化，可惜樣品屋往往只能呈現其中一種樣貌，購屋者不易體驗不同建材組合之視覺效果。

現存 3D 室內裝修之相關設計軟體，如：空間魔法師、3ds MAX 和 AIDsystem 等等設計軟體，其操作程序較為複雜必須仰賴專業人員，對建商及購屋者都不方便，因此簡單、便捷使用的建材造樣視覺系統有其必要。

此系統前置作業需利用 Photoshop 切割出空間照片底圖和廚具、玄關門及浴缸等等視覺物件(Visual Object)，並依命名原則存檔後置入建案(Building Project)資料夾，透過 VB2008 結合資料庫開發的室內建材空間展示模擬系統，來提供更換視覺物件並產生建材訂單、住戶安裝表單和建材確認單等功能。除此之外，依輸入系統的照片底圖及視覺物件不同，系統可應用於各方面設計組合之視覺模擬，例如：服飾、鞋子彩繪及汽車外型改造等等，未來也可結合 RFID 的技術，將貼上晶片的建材，放置展示桌相對的感應器上，系統讀取資料判別建材後展示變更結果，猶如模擬實境。

關鍵字:預售屋、建材、展示系統、視覺化

Space Uisualization System for Customized Change in Real Estate Sale

Student : Yi-Ting Tsai

Advisor : Ren-Jye Dzung

Department of Civil Engineering
National Chiao Tung University

Abstract

The construction companys have provided service of altering the design when the consumer buy presale home. And the consumer have many options of building materials on the market. it's a pity one of these kind of looks can be seen in the model home, it is difficult for the consumer to experience the visual effect that different building materials make up.

Now the relevant design software of interior decoration , for instance: Space Magician, 3dsMAX and AIDsystem. It must be dependent on professional personnel to use software. For consumers and home builders are inconvenient , so simple and convenient is essential to use visual system

The system needs to utilize Photoshop to cut out visual object such as space photo base map, furniture, and bathtub. Visual objects put into the building project with normalize. The Simulation System combines the database with VB2008 that offer to change the visual objects, and produce building materials order, household to install functions such as forms, and building materials confirmation form. In addition, by inputting the photo and visual objects of different kinds, the system can be applied to the different fields. For example: clothes, shoes colored drawing, and car. In the future the Simulation System can also combine the technology of Radio-frequency identification (RFID). The Simulation System will show the result of altering like the real border of simulation when the sensor read data of the building material's wafer.

Keyword: Presale Homes, Building Material, Display System, Visulation.

致謝

本書獻給曾仁杰教授，感謝您兩年來的諄諄教誨，讓我受益無窮。

本書獻給我的父親大人，感謝您養育、栽培與支持。

本書獻給我的母親大人，感謝您在成長過程賦予我自主權讓我可以自由發展。

本書獻給我的長兄與姊妹，是你們存在，給我從懶散轉為積極的動力與強韌的心。

本書獻給聖銘，時時包容、體諒與鼓勵，給予我在受挫中重新站起來的力量。

本書獻給當我遭遇瓶頸時總可以提供建議或方向的梓淵。

本書獻給在球場上認識的大家，讓我可以有紓解壓力的管道。

本書獻給研究室的各位，兩年的陪伴和扶持，期望未來還有機會一起共事。

本書獻給學長姐們，感謝你們曾經對我的照顧與適時地給予指引。

本書獻給接受訪談的孔明威專案經理、林鳳儀副專等多位接待中心的服務人員與工程師的協助，提供我實務上的資訊。

本書獻給系統受測者，感謝你們的配合，使系統更趨完善。

本書獻給口試委員楊智斌教授、余文德教授感謝您的熱情指導，讓本書內容增色不少。

蔡逸婷

2009 夏，於交通大學土木所資訊組研究室

目錄

摘要.....	i
Abstract.....	ii
致謝.....	iii
目錄.....	iv
圖目錄.....	vi
表目錄.....	viii
第 1 章 簡介.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究流程與方法.....	3
1.4 論文架構.....	5
第 2 章 文獻回顧.....	6
2.1 台灣預售屋產業概觀.....	6
2.1.1 預售屋背景及制度.....	6
2.1.2 預售屋營銷過程.....	9
2.1.3 預售屋售後服務.....	12
2.2 室內建材回顧.....	16
2.3 消費者購買行為及影響決策因子.....	22
2.3.1 消費者購買行為.....	22
2.3.2 影響決策因子.....	27
2.4 室內設計相關軟體介紹.....	32
2.4.1 空間規劃軟體.....	32
2.4.2 虛擬實境軟體.....	34
2.5 小結.....	37
第 3 章 實地訪查.....	38
3.1 訪查背景及範圍.....	38
3.2 個案訪問.....	40
3.3 客選建材調查結果.....	42
3.4 小結.....	43
第 4 章 系統分析與設計.....	44
4.1 系統分析.....	44
4.1.1 資料流程圖.....	44
4.1.2 實體關聯模組.....	47
4.2 系統設計.....	49
4.2.1 資料庫設計.....	49

4.2.2	使用者介面設計.....	50
4.2.3	表單設計	52
4.3	小結	56
第 5 章	系統實作.....	57
5.1	系統環境.....	57
5.2	前置作業.....	58
5.2.1	資料取得來源	58
5.2.2	照片前處理	59
5.2.3	標準制定格式	60
5.3	系統建置.....	62
5.3.1	系統架構.....	62
5.3.2	使用者權限配置.....	63
5.3.3	系統操作過程	64
5.3.4	系統使用流程	65
第 6 章	系統評估.....	66
6.1	空間視覺化系統搭配 Photoshop VS. Photoshop	66
6.1.1	功能性比較.....	66
6.1.2	操作流程與使用介面評估.....	70
6.1.3	分析各階段效益.....	75
6.2	系統使用評估.....	81
6.2.1	試驗設計.....	81
6.2.2	結果分析與討論.....	82
6.3	小結	85
第 7 章	結論	86
7.1	結論	86
7.2	研究貢獻.....	88
7.3	後續研究建議.....	89
參考文獻	.....	90
附錄一	.....	94
附錄二	.....	101
附錄三	.....	137
附錄四	.....	139

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖.....	3
圖 1-2 論文架構.....	5
圖 2-1 預售制度交易角色關係圖.....	7
圖 2-2 建設公司組織與營運架構.....	8
圖 2-3 一般購屋流程.....	9
圖 2-4 預售屋購買流程.....	9
圖 2-5 模型屋.....	10
圖 2-6 預售屋作業流程圖.....	11
圖 2-7 設備選色作業流程圖.....	12
圖 2-8 工程變更時機.....	14
圖 2-9 工程變更程序圖.....	15
圖 2-10 建材種類.....	16
圖 2-11 雙扇式玄關門、單扇式玄關門、子母玄關門、雙玄關門.....	19
圖 2-12 廚具設備.....	20
圖 2-13 衛浴設備.....	21
圖 2-14 消費者購買決策過程.....	22
圖 2-15 涉入程度與決策類型.....	23
圖 2-16 影響決策購買行為的因素.....	24
圖 2-17 消費者決策與影響力的一般模型.....	25
圖 2-18 決定過程.....	26
圖 2-19 消費者行為的整體模式.....	26
圖 2-20 高/低涉入情境中的學習理論.....	29
圖 2-21 推敲可能性模式.....	31
圖 2-22 AUTOCAD.....	33
圖 2-23 QUICKCAD 98.....	33
圖 2-24 3DS MAX 2009.....	34
圖 2-25 空間魔法師.....	35
圖 2-26 即時動態遊走之空間瀏覽器.....	35
圖 2-27 GOOGLE SKETCH UP.....	36
圖 4-1 CONTEXT DIAGRAM.....	45
圖 4-2 DFD(LEVEL-0 DIAGRAM).....	46
圖 4-3 LEGEND.....	47
圖 4-4 E-R DIAGRAM.....	48
圖 4-5 資料庫設計.....	49
圖 4-6 系統主畫面.....	50

圖 4-7 修改狀態畫面.....	51
圖 4-8 建材表之瀏覽畫面.....	52
圖 4-9 建材表之報表.....	52
圖 4-10 建材確認單之瀏覽畫面.....	53
圖 4-11 建材確認單之報表.....	53
圖 4-12 建材訂單之瀏覽畫面.....	54
圖 4-13 建材訂單之報表.....	54
圖 4-14 住戶安裝表單之瀏覽畫面.....	55
圖 4-15 住戶安裝表單之報表.....	55
圖 5-1 執行環境架構圖.....	57
圖 5-2 資料前置作業三步驟.....	58
圖 5-3 圈選結果.....	59
圖 5-4 層級示意圖.....	60
圖 5-5 平面圖.....	61
圖 5-6 檔案路徑.....	61
圖 5-7 系統功能架構圖.....	62
圖 5-8 步驟流程圖.....	64
圖 5-9 流程圖.....	65
圖 6-1 拖曳置入 P1 建案前(新增前).....	71
圖 6-2 拖曳置入 P1 建案後(新增後).....	71
圖 6-3 變更前(建材預設值).....	72
圖 6-4 變更後(採用圖層方法).....	73
圖 6-5 變更後(採用步驟記錄).....	73
圖 6-6 比較階段.....	75
圖 6-7 評估試驗流程圖.....	82
圖 6-8 九項評估項目之平均值.....	82
圖 6-9 受測者對九個評估項目的綜合評價.....	83
圖 6-10 受測者對系統整體評價.....	84

表目錄

表 2-1 預售屋優缺點分析表	7
表 2-2 不同階段辦理建材設備選色選樣之優缺點.....	12
表 2-3 壁材類	17
表 2-4 地板類	18
表 2-5 多角度分類表.....	19
表 2-6 不同材質適用場所	19
表 2-7 廚具材質表.....	20
表 2-8 廚具樣式表.....	20
表 2-9 衛浴設備材質表	21
表 2-10 衛浴設備樣式表	21
表 2-11 感覺、知覺、認知之比較.....	28
表 3-1 建材基本配備.....	42
表 3-2 供應備選或可增退之建材設備	42
表 3-3 三不變原則的之代表建材	43
表 5-1 資料取得方法之優缺點	59
表 5-2 功能權限列表.....	63
表 6-1 混搭與單用的功能差異	66
表 6-2 混搭與單用的功能評估結果.....	69
表 6-3 混搭與單用在情境 A 與 B 的優劣分析	74
表 6-4 混搭與單用差異之重點	75
表 6-5 混搭與單用在準備階段的同異點	76
表 6-6 設定項目	77
表 6-7 混搭與單用之優劣分析	80

第1章 簡介

1.1 研究背景與動機

隨著時代變遷，產銷結構也有所改變，在資金結構不健全的環境衝擊下，建築業者發展出預售制度，透過此銷售方式增加營運成本，使資金得以周轉流暢(李克誠, 1999)；反觀消費者的立場來講，預售屋可申貸成數高於成屋，其自備款依施工進度分期繳款，讓承購戶經濟壓力著實減輕不少(易博士編輯部, 2009)。但不動產買賣所牽涉的交易金額龐大，各個案例的優缺點大不相同，加上房屋通常一住就是幾十年，讓人不得不謹慎考慮，因此消費者會有高度的購買涉入(Hawkins, Mothersbaugh, & Best, 2008)，來進行搜索產業資訊與個案資料，當然尋找到符合條件的建案，下一步就是要親自前往實地察看建物，以免購買以後才發現問題一堆而後悔莫及。

先建後售的成屋是已有完整的結構體且內部也裝修完畢，建商與客戶在簽約後就能辦理過戶手續，爾後承購戶就能進住新屋，享受新家生活。所以消費者在購買前，能親眼看見交易商品的所有物，可以真實體會來瞭解產品是否合乎需求。而預售屋是不動產界中特殊的產物，在無交易物成品的情況下，就先將產權售出，待完工後才辦理買賣所有權移轉與交屋手續(蔣神國, 1993)，換句話說消費者承購預售屋相當於購買房屋的生產計畫(易博士編輯部, 2009)，因此建商充分利用工程彈性的特點，讓計畫性產品的缺點轉為優點，也就是提供客變和設備選色之售後服務。

但不管是行銷過程還是售後服務當中，建築商給予消費者的參考依據，只有裝潢華麗但非交屋時樣貌的樣品屋，在加上水電配置圖、建築平面圖及傢俱配置圖等設計圖，與房屋建造材料內涵之說明的建材表，或者在建物結構體完成後先行裝修的實品屋，皆無法清楚呈現業者所供應的多樣化建材之各種組合樣貌，即使是實品屋也只能呈現其中一種樣貌，購屋者不易體驗不同建材組合之視覺效果；而且售後服務一般採用傳統人工作業方式，讓顧客在挑選或增減建材設備時，只能望著建材型錄或樣本依建材項目個別選擇，然後發揮想像力將建材與設備在房間中的組合全貌，因此會產生不可預測之認知誤差；而建商是以人工方式來核對各戶所圈選項目，再逐一登錄到住戶安裝表單與建材訂單上(黃瓊瑤, 1999)，所以會有人為疏忽之風險，為此建商在活動結束後會再次確認圈選單是否有誤，但如此一來就會浪費人力資源。

此外，雖目前市面上已存在 3D 室內裝修之相關設計軟體，可以產生虛擬實境，將構想實體化呈現於眾人眼前，可降低承購戶對於預售屋之認知誤差，但其操作程序較為複雜屬於專業軟體，需經過一段時間的訓練與學習，對承購戶來說極為不便。

1.2 研究目的

建商在行銷過程中，是以樣品屋呈現預售屋產品未來模樣，搭上文字敘述條列建材與設備的建材表，和傢俱配置圖來表示室內格局、建議傢俱擺設位置以及動線規劃。當消費者與建商簽約後，建商提供建材樣本與建材型錄給予承購戶在申請客變和設備選色服務之參考依據，設備選色顧名思義就是供應不同建材設備之選項，讓客戶自行依個人需求挑選，而客變內涵中包含建材設備增退項目，換而言之，也就是提供客戶建材設備之數量選擇。

然而目前國內建商在承購戶挑選建材上，並無提供各種建材組合於各空間中之樣貌的挑選建材輔助工具，而市面上的設計軟體對一般大眾來說，操作複雜不易上手，為此本研究將藉由建商原本所提供的樣品屋、建材表以及建材型錄作為空間視覺化系統的輸入資料，以發展出快速變換建材組合又可輕鬆上手的挑選建材輔助工具，以改善目前承購戶在挑選建材設備時，僅能望著建材型錄或樣本依建材項目個別選擇，然後發揮想像力將建材與設備在房間中的組合全貌之現況，除此之外，若設備選色作業電子化，也就是說，客戶是直接上電腦勾選建材設備，則可避免於人為疏失以及減少選色作業中所需之人力。

簡單來說，本研究之目的有以下幾點：

1. 開發承購戶挑選建材設備之輔助工具，以建立建材資訊平台，提供預售屋的買家可以自己操作系統來挑選更換建材，並可用肉眼從顯示器上看見完工後的建材組合實體圖，不再像傳統方式只能憑藉著建商所提供的建材表或者建材樣本憑空想像，期望將消費者認知誤差降到最低。
2. 傳統的設備選色作業是採用人工方式，所以會有人為疏忽之風險性存在，而建商為了減少人為失誤的問題，通常會重複地確認圈選單內容，但這樣卻延伸另一個問題，也就是浪費人力資源，因此若能將此作業電子化，開發出有防呆功能的系統，則能避免人為疏失，同時也解決人力資源的問題。

綜合以上所述，本研究最終目標是發展客選建材之空間視覺化系統，將設備選色作業電子化，來解決該作業的現況問題，並以呈現未來室內空間樣貌，作為輔助承購戶挑選建材的工具，避免因想像而造成不可預測之認知誤差。

1.3 研究流程與方法

本文採用個案研究法中的多重個案整體設計，並輔以「文獻分析法」和「實地訪查」來蒐集資料，先藉由文獻了解產業背景，然後訪查預售屋接待中心以瞭解目前現況，將市場狀況對照圖書資料取得建材設備相關資訊，再加以分析進而規劃出符合需求之「系統雛型」，然後藉由照片編輯軟體進行「前置作業」，將取得的樣品屋照片中之建材與背景切割後分開存檔，置入本文規定格式之資料夾內，該格式請參照本文 5.2.3 節，並且同步「撰寫 VB.NET 語言程式」，當系統完成後接著輸入「圖資測試」，最後以使用者來「評估系統效益」，圖 1-1 即為本研究流程圖。

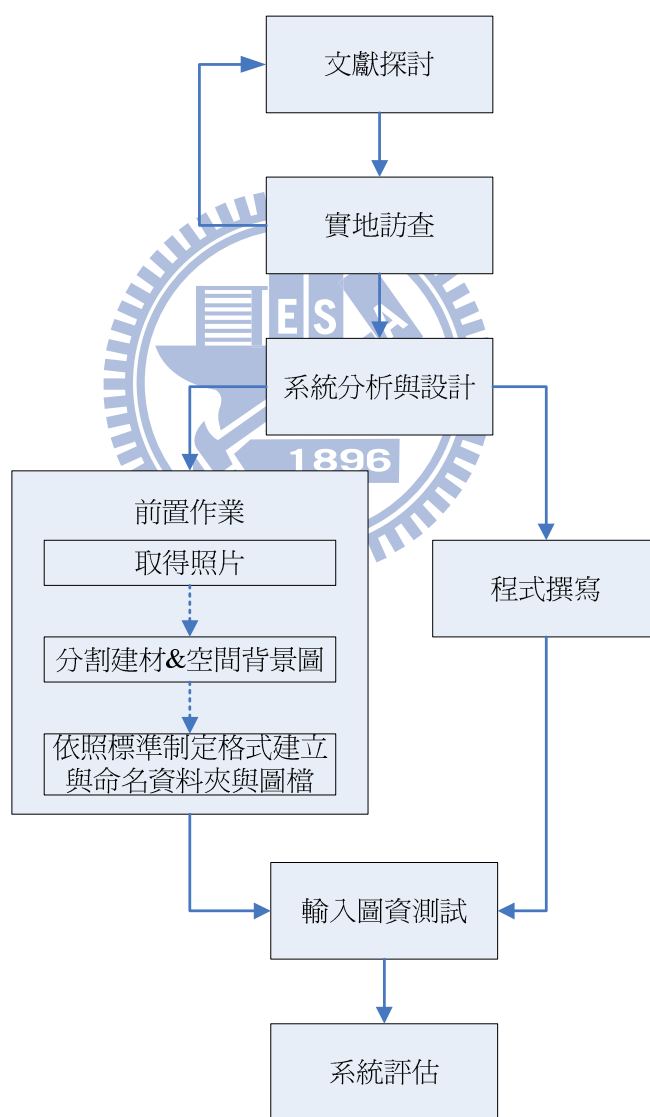


圖 1-1 研究流程圖

■ 文獻分析法

首先在文獻分析法蒐集「預售屋背景資料」，並從中獲得一般消費者購屋流程與建商營銷過程、作業程序及交易制度等，以及建商可能需求；再藉由 2009 年國內的時尚建材展、研究院計畫報告與圖書，取得當下「建材設備流行趨勢和資料」，然後以消費者行為學、消費者心理學、行銷學、神經心理學、神經營銷學等研究理論為基礎，分析「消費者的行為、心理與決策過程」，瞭解使用者需求並證明系統存在意義，最後網路搜索普遍業者常用之「室內設計軟體」，評估其優缺點，引以為借鏡。

■ 實地訪查法

以網路搜尋新竹縣市的不動產預售個案與建築公司名單，瞭解目前市場狀況，並製作問卷以及採訪問題，然後針對新竹縣市中十層樓以上的公寓式住宅大樓，進行「訪問」以及「問卷調查」，獲得當下預售屋產業銷售制度與實際售後服務內容。

■ 系統分析與設計

綜合文獻分析法與實地訪查法的結論，進行系統需求分析與確認，並評估各項可行性方案，然後藉由「結構化系統分析」方式，將系統的架構、功能與處理程序以邏輯模型表現，並參考坊間常用軟體或系統來設計使用者介面，以及規劃表單樣式。

■ 前置作業

從室內設計軟體文獻裡，可發現從無到有勢必要經過多道繁雜步驟，因此本系統採用樣品屋照片為輸入的圖檔之素材，其取得資料途徑方便，且賦予平面立體感的真實性。但在規劃系統中，又發現目前市面上已有多種數位照片編修軟體，如：Photoshop、PhotoImpact 以及 PhotoScape 等軟體，且不停地更新版本來修正不足，本研究為有效利用現有工具，以減輕使用者學習負擔，所以將採用照片前處理方式，將需要編修照片部分額外區分開來，讓管理者可以自行選用熟稔之照片編修軟體，來製作系統中的建材元件之備選視覺物件的圖片或視覺空間底圖，然後再依本文 5.2.3 節中所制定樣式存檔，且按資料夾規定的標準模式建立並置入建材圖檔。

■ 程式撰寫

以 Visual Basic 2008 撰寫系統功能、使用者介面和輸出表單，並結合資料庫(Access 2007)，來存取使用者記錄和放置個案資料，發展出合乎市場需求之系統。

■ 測試與評估

各功能模組獨立測試，確定各自模組功能正常運作，然後輸入建材圖資、建案基本檔案測試自動產生的預設值是否正確，與建材圖層與空間中組合結果，以各種功能測試來修正系統，最後以系統使用者之使用結果來評估系統效益。

1.4 論文架構

在一開始已說明研究動機及目的，並提出研究方法與流程後，接著在第二章節先回顧預售屋背景與制度、建築材料市場趨勢及範圍及消費者購買行為與其影響因子，還有室內設計軟體，瞭解產業環境背景與系統存在意義；然後第三章提出區域個案實地調查結果，說明當下預售制度的實際售後服務內涵；而第四章是依二、三章所蒐集的資料來分析與設計系統；第五章則是敘述系統建置內涵及其過程與前置作業；接著第六章透過 Photoshop 當比較組來分析評估本系統效益，最後歸納研究結論並提出未來相關研究發展方向之建議。後續論文架構如圖 1-2 所示。

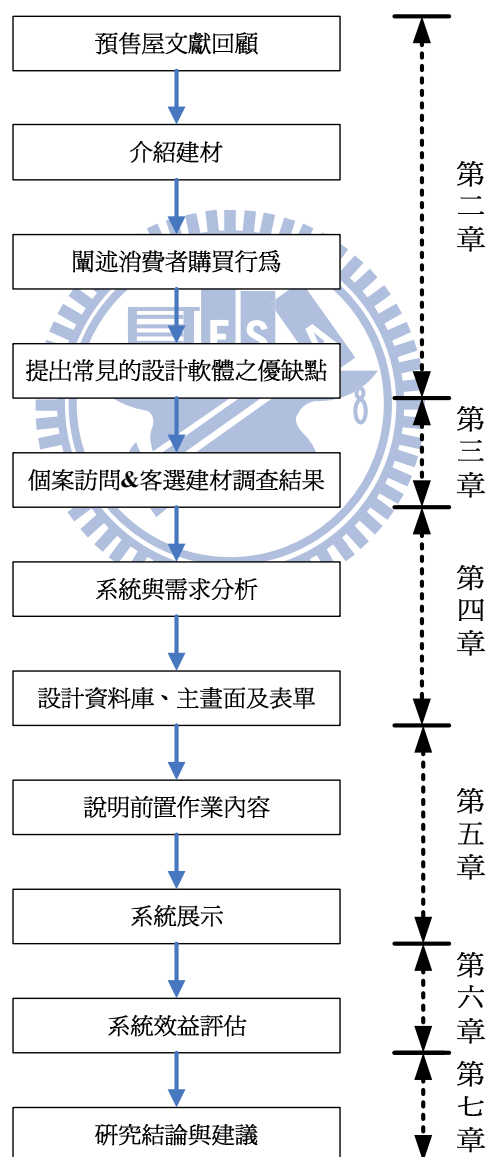


圖 1-2 論文架構

第2章 文獻回顧

本章是文獻分析法的分析依據，主要回顧的主題包含預售屋產業背景、建築材料知識、消費者決策影響因素及常見的室內設計軟體功能，憑藉前人論述奠定系統發展過程中的分析理論與設計要素。

2.1 台灣預售屋產業概觀

根據文獻資料記載，早在 1960 年代就已有預售制度的存在(鄭武鵬, 1997)，而民國 70 年代房地產飆漲時，更是炙手可熱的產品，無不趨之若鶩，經過四十多年後的現在，此制度依舊立存不倒(張隆盛, 2001)。下面小節先闡述預售屋制度發展起因、定義及制度角色關係，接著更深入瞭解預售營銷過程與購屋程序，最後透過設備選色服務與客變來洞悉系統需求。

2.1.1 預售屋背景及制度

乃由於建築業者在金融市場中取得資金不易，房地產開發商為求取週轉資金，減輕經濟壓力，而發展出預售制度(李克誠, 1999)。此一制度之所以能在台灣盛行，從業者利益來說，其原因不單只是財務需求，還可利用購屋者作為起造人，藉此方法規避若干稅賦或達到減稅目的(張隆盛, 2001)；反觀以承購戶的角度來看，購入之自備款相較於新成屋可有房屋總價的 5%之調整空間，且繳款期限較長，也可分期支付，置產的經濟條件較為寬裕(易博士編輯部, 2009)。

除此之外，常理而言越早訂購之客戶的選擇性越多，所以預售屋的選擇項目定多於新成屋，其選項內容有樓層、格局或者棟別等。然而預售屋所指的是，建商尚未興建或興建中的房子(易博士編輯部, 2009)，也就是建築商已取得建築基地，經規劃設計並取得主管機關核發之建造執照後，在開工前先公開銷售，並接受消費者預訂承購(蔣神國, 1993)，當事人雙方達成共識簽訂合約後，就為開工或施工中的房屋進行的交易履行(莊玉雯, 1982)。換而言之，買賣雙方是以尚未開工建造房屋為買賣「標的」，並成立買賣契約為「預售房屋」(蔣神國, 1993)，其購買預售屋等於是在購買房子的「生產計畫」(易博士編輯部, 2009)。

預售制度是因應市場機制與環境所造就的產物，在此制度實行過程中，因房屋為計畫性產品尚未有成品，所以有承購戶無法立即入住、認知誤差大、合約無法兌現風險及建商施作過程有誤等缺點，相對的，也存在購入經濟條件較低、擁有工程彈性、差價利潤高以及建案可增加周轉金等優點，互相抵制成長。表 2-1 詳述預售屋優缺點。

表 2-1 預售屋優缺點分析表

項次	優點	缺點
1	以較低自備款購入並可依工程進度分期付款有如儲蓄方式購屋置產(購屋者)	無法立即使用(購屋者)
2	法令範圍內施工前，有較大彈性變更工程，以及較多戶數、樓層、格局的選擇(購屋者)	預售屋透過圖面及文字激發購屋者想像房屋，並無實際成品，會有實際成品與合約內容不符之風險(購屋者)
3	房地產景氣大好時，可花較少資金賺取房屋增值利益(購屋者)	國內預售屋糾紛繁多，如預售屋興建中遭遇建商倒閉，消費者不但積蓄泡湯且哭訴無門(購屋者)
4	運用收入價金支付建造工程費用，增強資金靈活運用(建商)	客變與設備選色等額外的服務，建商得再花費時間申請工程變更、進料成本提升以及有建材設備安裝錯誤的可能性(建商)

在預售制度交易過程中，牽扯的對象以及角色彼此間關係如圖 2-1 所示。圖中建商主要工作內容為投資開發土地並規劃設計建築產品，將工程發包給營造廠興建，另外委託房屋代銷公司進行市場分析、產品定位及參與建築設計並企劃銷售、廣告宣傳，為建商與消費者搭起之間的橋梁。然而大型的建設公司，不僅具備一般建商的營運功能，還兼備營造廠與代銷公司之三項業種(蔣神國, 1993)，而購屋客戶的簽約對象為建商，營造廠與房屋代銷公司負責對象也為建商。圖 2-2 為完整建設公司組織架構與營運項目。

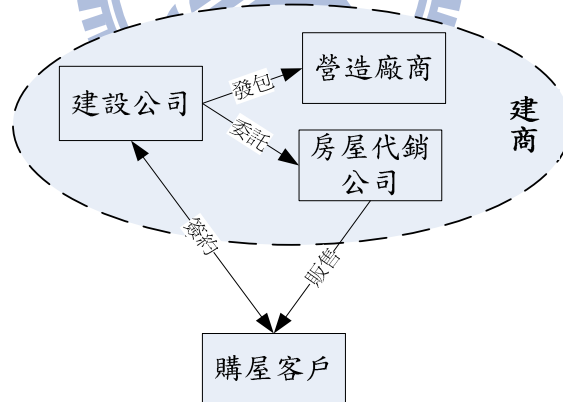


圖 2-1 預售制度交易角色關係圖

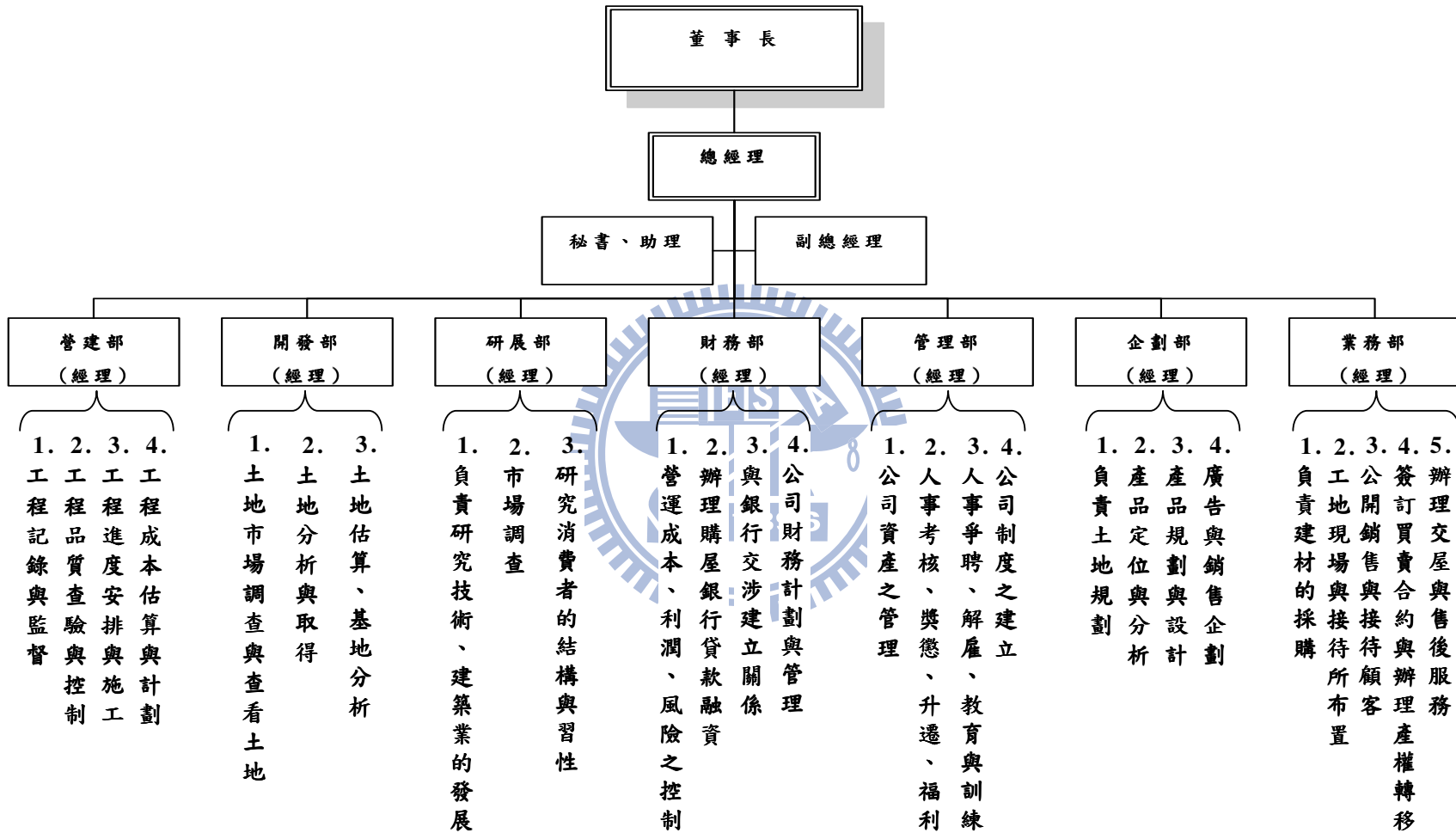


圖 2-2 建設公司組織與營運架構

資料來源： 蔣神國, 1993

2.1.2 預售屋營銷過程

購屋是人生理財規劃中重要決策，且有可能為人生中最昂貴的花費項目，對此尹教授提出一般購屋建議程序(圖 2-3)，首先在購屋前先衡量自身經濟狀況，規劃購屋資金用以設定購屋條件，如：房屋坪數、居住地段、房間數量，在需求與現實條件下取得平衡；接著可以向親友打聽、上網查詢、圖書搜索、注意廣告和報導等管道蒐集需求個案，再進一步尋求購買管道，比如：建案的接待中心、房屋仲介商、屋主等，瞭解建案詳細內容；然後也必須到欲購房屋的所在地，查看附近生活機能、交通狀況、居住環境、公共設施、停車位、屋內外狀況，並審核產權，全部確認後洽談細節；當雙方達成協議，預付訂金然後簽約支付頭期款，並經用印手續以及繳付印花稅、契稅後就可辦理過戶登記，同時也必須付清尾款；最後要檢查房屋狀況，並確認是否與合約上內容相同，完成交屋後，可自行裝潢、購置傢俱、家電產品，佈置成合乎需求的新家。

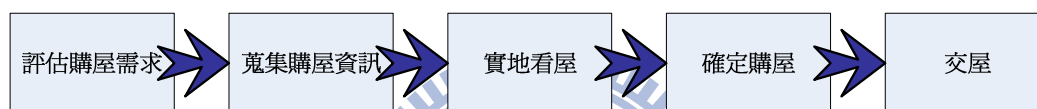


圖 2-3 一般購屋流程
資料來源：尹衍樑, 2007

易博士將購買流程依預售屋、新成屋、中古屋區分，圖 2-4 為購買預售屋五步驟。當決定購買預售屋種類的產品時，可先行到施工地的接待中心，由專人帶領講解建案所有物之相關訊息，包括模型屋、實品屋或樣品屋等展示，來取代一般流程中的實地看屋，同樣地，雙方議價成交後繳付訂金，爾後簽約時補足 5% 的簽約金，接著當工程開始進行之前須付開工款，然後按工程進度分期繳交剩餘的自備金，而房屋興建過程約需要二至三年的工期，待建造完成後，才辦理買賣移轉所有權事宜，但到地政事務所辦理過戶之前，得先向政府稅捐機關繳納稅款，一般來說，買方負擔契稅和印花稅，賣方則負責土地增值稅，當然也可在簽約時協商稅費分攤方式，但須註明於合約書中才有法律效能。除了取得產權之外，當然也要取得產物，在交屋的過程中，須先驗收房屋再點交房屋及產權，而產權中公共場所區域，則由管委員負責驗點交，並向主關機關申請撥付社區公共資金。

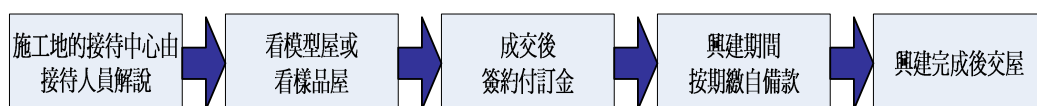


圖 2-4 預售屋購買流程
資料來源：易博士編輯部, 2009

以下針對上述所提及之樣品屋、實品屋與模型屋做進一步的說明。

1. 樣品屋(Model Home, also called a model house or display house)

業者在接待中心旁，以銷售個案其中的格局為樣本所搭建之房屋，原意是讓承購戶以觀看樣品屋取代實景，但經過業者過度包裝，已將室內設計美輪美奐，加上為了讓人產生視差，通常會故意挑高、放大坪數、擺設物品小一號、省去樑柱等方式，使消費者誤以為空間足夠，並且放置高貴華麗的建材卻非實際附贈配備，而不知情的消費者也只是走馬看花(易博士編輯部, 2009)。可是樣品屋能將建築藍圖具體化，讓消費者能實際了解房屋內外觀，無須憑空想像，雖不等於未來成屋樣貌，只是暫時性樣品，待銷售期過後，就會被拆除，仍足以讓消費者產生憧憬引起購買欲，所以視為空間規劃與裝潢參考標準更為貼切(雅虎資訊、優家網, 2008)。

2. 實品屋

結構體完成後，在二或三樓層先行完成裝修工程，並實際裝潢內部空間，用以向顧客展示實體與感受氣氛，所以又有裝潢屋之稱(雅虎資訊、優家網, 2008)。與樣品屋最大不同點，在於此類房屋是可以讓人進住且使用地，缺點是無法掌握施工品質，若引以為產品樣本，又勢必等到工程後期，降低樓層承購戶也許早就過了選色作業與客變期限，而對於營銷幫助也有限(黃瓊瑤, 1999)。

3. 模型屋

如圖 2-5 所示，模型屋為建物雛形，等比例縮小後用紙板及其他材料所黏貼而成，雖可清楚明瞭建物模樣，可是對於整體空間大小，卻無法直覺感受，也無從得知所用的建築材料內容物，以及贈配建材設備之質感。



圖 2-5 模型屋

資料來源：Comsenz, 2008

若從建商營銷觀點來看整個預售屋的作業流程（圖 2-6），自個案推出前就必須取得基地並規劃不動產產品，然後陳列計畫產品進行銷售，客戶可至其購買窗口進行產品瞭解，大多數會在建案基地附近搭建接待中心作為買賣窗口，當客戶選定產品及議價協定後可進行下一步交涉，簽定買賣契約書作為承諾證據，然後客戶並須依工程進度分期繳納房屋工程款，在興建期間，建商會提供承購戶客變期限與設備選色服務，承購戶須在指定期限內申請並完成客變手續，以及在活動日內挑選建材設備，然後建商照表施工，完工後，若購屋者以申請房貸繳交尾款則須至銀行辦理對保，接著客戶初驗及登記土地房屋買賣移轉，最後點交房屋。

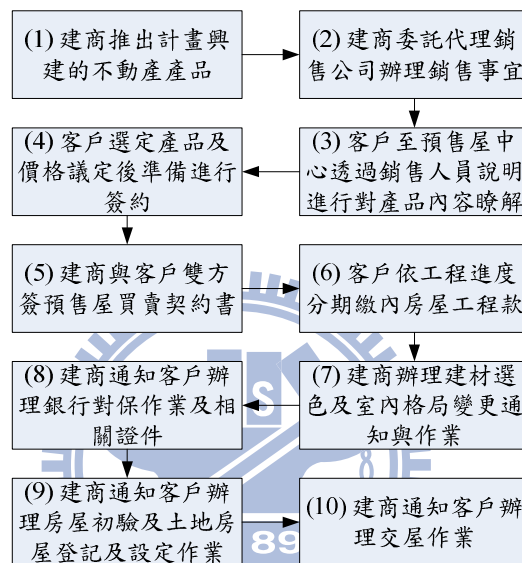


圖 2-6 預售屋作業流程圖

資料來源：閔俊龍,2002

下一小節針對圖 2-6 中的第七步驟，也就是「設備選色作業」以及「客變服務」做更詳細的說明與探討。

2.1.3 預售屋售後服務

建案產品處於計畫階段，尚未實行施作時，擁有工程變更彈性之特徵，也就是承購戶可以藉由「客變」和「設備選色」等預售制度獨有的售後服務，事先對室內空間做整體的設計與規劃，讓產品更符合自身需求，也能節省事後裝潢所需費用。以下各別深入探討其實質作業內容與流程。

一、 設備選色作業

「設備選色」服務是指建商提供多種建材、設備選項，如：廠牌、樣式、色系、尺寸等，承購戶可依據各自需求選擇，建商依據各戶挑選的建材來進行施作工程。圖 2-7 為建商在設備選色的相關作業流程。

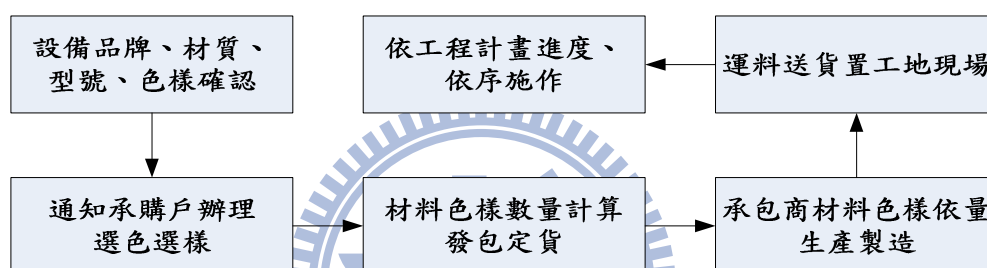


圖 2-7 設備選色作業流程圖

資料來源：黃瓊瑤, 1999

而辦理設備選色時間點不一，從簽約到銷售結案後建商都可以安排承購戶參加設備選色活動，大致上可分為簽約同時各自辦理、銷售持續進行階段批次辦理以及銷售結束後統一辦理三個階段，下表 2-2 為各階段實行設備選色活動的優缺點分析。

表 2-2 不同階段辦理建材設備選色選樣之優缺點

時間階段	優點	缺點
簽約同時	同時間辦理可省去承購戶舟車往返的時間。	承購戶日後申請修改資料之機率較高。
銷售工作持續進行階段	批次安排已簽約的客戶到銷售現場辦理可增加人氣，使參觀客戶加強購買信心。	銷售人員除須致力於銷售作業又不敢怠慢已簽約承購戶，因此壓力及工作量增加。
銷售結束階段	安排承購戶至建設公司辦理，可使承購戶了解建商正確地點及其規模，並通知在同一周六例假日完成，可顯現業務行政工作之績效。	須因個案大小斟酌安排業務行政人員，人力需求比其他階段來的大且不易預估。

資料來源：黃瓊瑤, 1999

若以承購戶辦理設備選色的活動程序來看，當承購戶到達活動現場，由接待員確認戶別並帶領至報到，審核戶名戶別無誤後，領取該戶選色卡及工作記錄單，再由現場工作人員引導承購戶登錄圈選與填寫工作記錄單，待人工確認選色卡及工作記錄單都填寫無誤，其戶別即完成設備選色手續。當活動結束後，需再次清點承購戶出席狀況及彙整資料，然後保留正本資料把將影本轉交給營造廠與建材承包商，作為施工依據和建材訂單(黃瓊瑤, 1999)。

二、 客變服務

客變全名為客戶變更(Customer's modification)，又稱工程變更，是指購屋者對於當初簽約時的原始圖面不滿意或不合乎需求，在不影響請領使用執照與工程進度之條件下，承購戶可向建商提供變更格間、增減建材設備及移動水電管線位置等要求，讓產品更符合自身需求。

在房屋土地買賣預售屋合約中規範，承購戶可於約定時間內提出辦理一次工程格局變更申請。若承購戶對於該戶之格局規劃、水電配置及建材設備等項目，有不同需求或想法，在不影響外觀、結構及其他承購戶權益的情況下，可向建設公司申請變更，透過受理協辦單位辦理之，但若超過變更限定時間，為不影響施工進度，建設公司可不配合受理承購戶之申請(黃瓊瑤, 1999)。此外，潤泰集團伊衍樑總裁提出更為詳細的變更設計條件論點，包含不可影響結構體安全、不得影響消防設備之正常運作與功能、不得影響水電管道間、不得增加樓地板面積以及不可改變外觀等五項相關建築法規限制條約(伊衍樑, 2007)。而從使用執照請領不得變更觀點來看，室內面積、外牆、開窗、分戶牆、消防設備、管道間、主要管線位置、給排水及汙水位置等，皆屬於不可變動項目。

反觀建設公司原則上可接受變更部分有室內隔間增減、隔間牆面積增減、廁所和廚房移位、材料追加減、設備追加減、水電管線位置移動、空調開口位置移動及追加減等項目。根據智邦不動產電子報報導，指出客變的主要項目可分為三大類(智邦生活館, 2006)。

1. 隔間格局

如：4房改為3房、客廳空間加大餐廳縮小或牆面內移等。

2. 水電位置

如：置放電視、電話、網路、空調等出線口，其位置移動或增減，廣義上的範圍還包含廚房、衛浴的整體調動。

3. 加帳減帳，指贈配建材設備增退

如：地坪、廚具、衛浴等項目，但由於建材設備是退料不退工，因此即使承購戶在尚未規劃室內裝潢風格時，也會傾向保留原贈配建材設備。

但依建商的行政地區、規模大小及制度不同，建商所提供的變更設計內容會有差異，即使是同一家建商也會因建案不同，提供不一樣的客變服務內容和建材選擇。潤泰集團尹總裁提出變更設計時可變更項目，有隔間牆、廚具、衛浴設備、地坪地磚、油漆、等等建材的增設、退、移位或改變開口；而鼎毅建設的風臨渡建案提供的是不同品牌的地坪地磚、油漆及開關面板等替代建材。但大部分的建商仍允許客戶退料不退工和變更格局。

而專業的空間設計工作室給予承購預售屋者之建議，為以下四點(英屬維京群島商壹傳媒互動有限公司, 2006)。

1. 隔間數量

考量空間配比，然後依照個人需求增減隔間數，若居住成員多，就需增加房間數量，相對會影響其他居家空間。

2. 空間機能需求

例如：臥室純粹作睡房或結合書房，客廳是否整合餐廳機能等考量。

3. 電器設備位置、數量

以規劃插座、電源開關位置，廣義來說也包括衛浴設備及廚具等。

4. 空間情境

除了建材設備可營造不同風格，空間相對位置不同，也可以塑造不同的居住空間意境。

然而需注意每一戶可提出的工程變更的時機點有所不同，一般在土地房屋買賣預售屋合約中規範，可受理工程變更之期限，以工程進度為界定。若在工程變更期限後才提出申請或購買該戶時，建設公司指派之受理單位可不配合受理承購戶之申請，原則上已逾工程變更期但在結構體完成前，通常還是會予以斟酌可受理範圍，盡量不使承購戶失望、惋惜，但變更設計成本是隨時間增加。圖 2-8 為工程變更時機圖說，圖 2-9 是承購戶向建設公司提出申請的程序步驟。

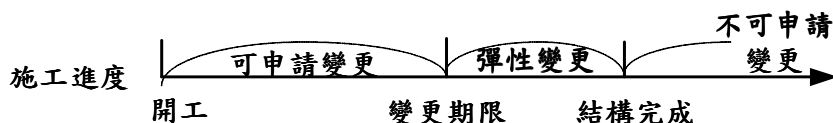


圖 2-8 工程變更時機

資料來源：黃瓊瑤, 1999

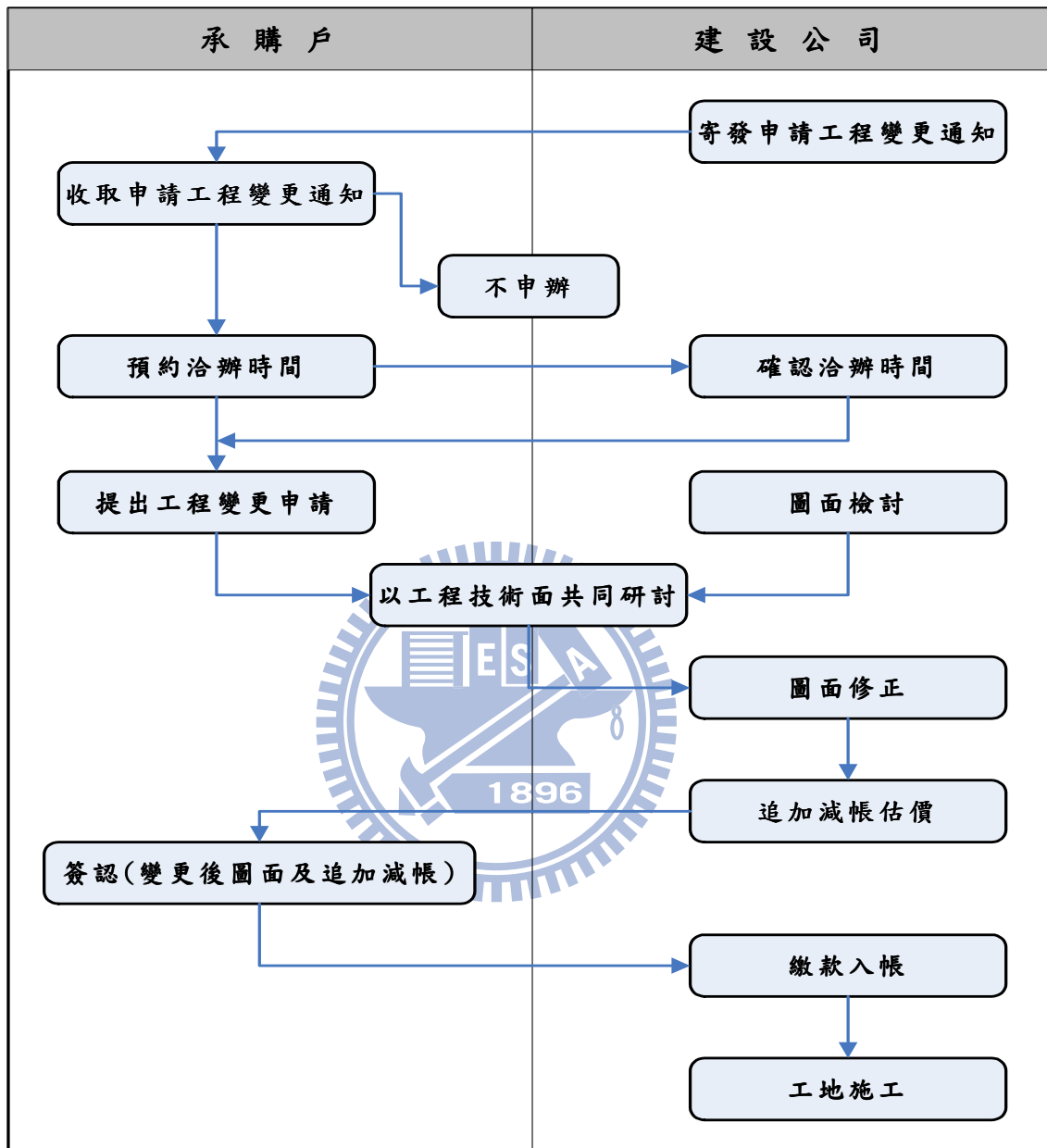


圖 2-9 工程變更程序圖

資料來源：黃瓊瑤, 1999

2.2 室內建材回顧

廣義來說，建築材料可分為結構建材、裝修建材、系統建材與其他建材。結構建材是指建造結構體所需之材料，如：水泥、混凝土、磚、鋼材等製品，裝修建材為包裝建物的新屋贈配或裝潢製品，包含衛浴、廚具、圖料、石材等多項製品，而系統建材則為有獨特功能的整套配備，例如：空調、升降、消防、水電、保全等等，而其他建材則是指種類繁多的家飾製品，詳細分類可見圖 2-10。

然而預售屋的建築材料中，屬於室內且為建商所配贈，而承購戶有變更或挑選的自主權，還會影響空間視覺感官的建材設備，是本研究實地訪查所要蒐集與探討的資料，以劉致中所提出的建材分類法來看，符合上述條件者只有裝修建材類，但本類中的窗製品，依據建築法規是無法變更，所以承購戶無自主權，而傢俱飾品含括領域極廣且並非建商理應附贈製品，因此扣除窗及傢俱製品的裝修建材類，為本文的研究範圍。

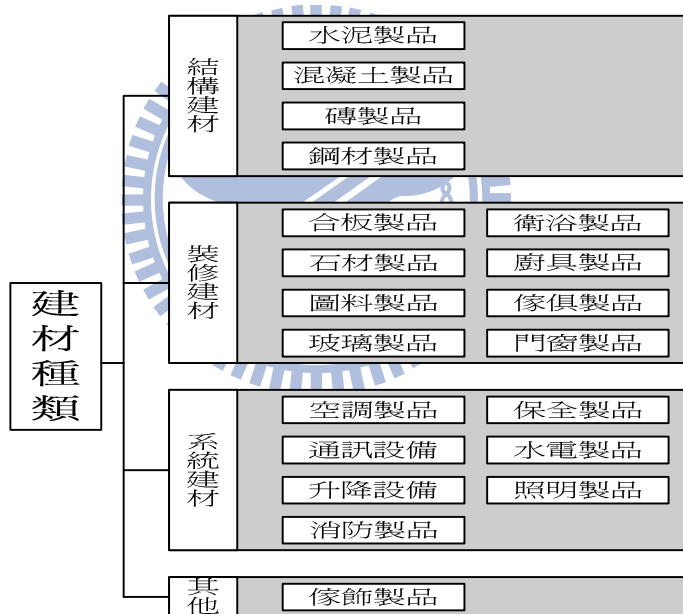


圖 2-10 建材種類

資料來源：劉致中, 2007

本文又依其建材性質，把圖 2-10 中的裝修建材底下的製品區分為兩類，其一屬於原始材料的純建材類，包含：合板製品、石材製品、塗料製品、玻璃製品等，另外由多種物件組合而成的設備類，包括：衛浴製品、廚具製品、門製品等，以下茲將說明居家常見的建材設備項目。

一、純建材類

根據陽台、客廳、廚房、餐廳、臥室、浴廁等六項主要空間部分，來討論住家內各空間之平頂、內牆及地坪所需的裝飾建築材料其材質種類。

1. 平頂：

指的是天花板的部分，但一般建商交屋時通常只會上漆，並不會贈配天花(依常理而言，即使贈配天花也無天花細部選項)，因此平頂部分若建商提供選項九成九可能是屬於塗料類(表 2-3)的水泥漆或乳膠漆之顏色或廠牌，另外位於室外的陽台平頂可使用抗紫外線且水性佳又耐酸鹼的晴雨漆而濕氣較重的浴廁除了晴雨漆之外也有建商提供防潮天花(瑋冠科技股份有限公司, 2005)。常用的吊頂面層材料主要有石膏板、PVC 板和鋁合金板等。石膏板主要用於客廳、餐廳、臥室等無水汽的地方。PVC 板由於不耐火、易變形，只適用於浴室或衛生間。鋁合金板是廚房、浴室等空間的理想吊頂面層材料，但與 PVC 板相比，價格較貴(臺北市房地產經營者協會、臺北市房地產業發展協會, 2008)。

表 2-3 壁材類

石材	磁磚	木料	塗料	壁飾	玻璃
大理石	釉面磚	原木	水泥漆	壁紙	清玻璃、透明玻璃
花崗石	馬賽克磚	合成木	乳膠漆	壁布	毛玻璃、霧面玻璃
板岩	石英磚	發泡合成木	防霉漆	織物壁紙	棉紙玻璃
水泥板			晴雨漆		玻璃磚
					玻璃鏡子
					花紋玻璃

資料來源：漂亮家居編輯部, 2008

2. 內牆：

餐廳、廚房及浴廁等空間，因用途需求明顯且皆屬於公共空間，其使用需求量大，一般建商會附贈裝修建材以磁磚類為主，是因為磁磚類(表 2-3)本身防水性佳又防污垢，而私人空間的臥室通常油漆處理。

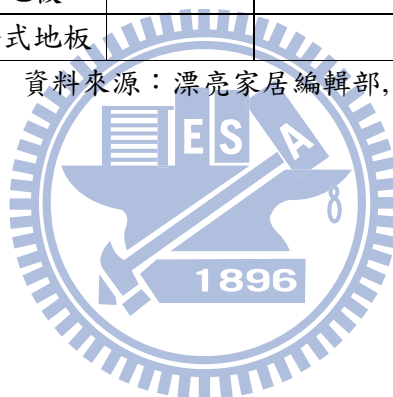
3. 地坪：

可使用木地板、石材地板、磁磚、地毯等材質作為地坪裝飾材料，這四種材料種類又可依本身組成要素不同往下細分，目前建商最愛的地坪裝修建材為磁磚類，又以拋光石英磚最受歡迎，其優點包括尺寸齊全、吸水率低、耐酸鹼、平整度佳，以及硬度高等(行政院新聞局, 2007)。與內牆考慮要素雷同，公共空間選擇磁磚類比率也較高，而私人空間則以地板類較為受歡迎。

表 2-4 地板類

木地板	石材地板	磁磚	地毯
實木地板	花崗石	陶瓷磁磚	羊毛地毯
海島型地板	大理石	石質磁磚	椰麻地毯
銘木地板	人造石	瓷質磁磚	棉織地毯
超耐磨地板		石英磚	化學纖維地毯
仿磁磚木地板			
亞麻木地板			
白竹複合式地板			

資料來源：漂亮家居編輯部, 2008



二、設備類

1. 門：玄關門、房間門、浴廁門

依門扇種類可分為單扇式與雙扇式門片，而單扇式玄關門又可分為子母玄關門，其門面具內外之別，或稱雙玄關門。首先介紹外玄關門(以下簡稱外門)，重視防盜機能的外門通常以質地堅固的鋼鋁作為材質結構，而內玄關門(以下簡稱內門)就材質而言，從早期的木頭門、古銅門、烤漆門到琺瑯門，換句話說，材質由普通鐵材、鋁材演進到不銹鋼(行政院新聞局, 2007)。表 2-5 及表 2-6 整理各分類門種，其圖像為圖 2-11 所示，硫化銅門是最近幾年住戶常用的內門，而便宜實用的塑鋼門是建商首選的浴廁門。近年來玄關門注重於功能性的開發，主要針對防火、防盜及氣密隔音等功能，其中兼具安全與防火效能的「液晶透視門」(液晶玻璃)及強調具防爆、防彈功能的「鑄鋁門」(元帥金屬工業股份有限公司, 2008)，是近代建材門的一大進步，有機會成為未來的新寵兒。

表 2-5 多角度分類表

材質	門扇種類	門面種類(玄關門)	功能性
木製門	單扇	內門(內玄關門)	防盜
塑膠門	雙扇	外門(外玄關門)	氣密隔音
金屬製門			防火
			防爆
			防彈

表 2-6 不同材質適用場所

木製門	塑膠門	金屬製門
房間門	廁所	大門(鋼鐵)
和室拉門	廚房	室外大門、後門(不鏽鋼)
特殊造型修飾門	房間門	化妝室、後陽台(鋁製)



圖 2-11 雙扇式玄關門、單扇式玄關門、子母玄關門、雙玄關門

2. 廚具：

包含流理台、廚櫃、抽油煙機、瓦斯爐、水槽、水龍頭等項目，市場交易習慣以整套來處理，有時建商也會搭配洗碗機、烘碗機、蒸爐、電烤箱、熱水器等電器用品，以上統稱為廚具。流理台、櫥櫃、抽油煙機、水槽、水龍頭的材質有表 2-7 所列選項，而表 2-8 整理出抽油煙機、瓦斯爐、水槽、烘碗機、熱水器之樣式選擇。圖 2-12 則是系統廚具，包含上述提及的所有項目。

表 2-7 廚具材質表

流理台	廚櫃	抽油煙機	水槽	水龍頭
美耐板	木作製品(塑合板)	不銹鋼	結晶石	鍍落
不鏽鋼	木作製品(木心板)	烤漆	強化玻璃	烤漆
天然大理石	不鏽鋼		陶瓷	琺瑯質
珍珠板			不鏽鋼	
人造大理石			矽膠	
			琺瑯質	

表 2-8 廚具樣式表

抽油煙機	瓦斯爐 I	瓦斯爐 II	水槽	烘碗機	熱水器
吸頂式	瓦斯型	獨立式	單槽	懸吊式	瓦斯型
壁掛式	電器型	檯面式	雙槽	落地式	電器式
下抽式		下嵌式	多槽		太陽能與電爐混和

資料來源：許祥德, 2008



圖 2-12 廚具設備

資料來源：台灣櫻花財團法人, 2008

3. 衛浴設備：

浴廁需要浴缸、淋浴拉門、臉盆、馬桶、淋浴柱、水龍頭、排風機等主要設備，以及明鏡、毛巾架、牙刷架、漱口杯架、掛鉤、三角掛架、層板等衛浴配件。表 2-9 和表 2-10 分別為市面上衛浴設備的材質與樣式選項，圖 2-13 為樣品屋的衛浴照片。

表 2-9 衛浴設備材質表

浴缸	淋浴拉門	臉盆	衛浴配件
壓克力	APC 板	天然大理石	金屬
FRP 玻璃纖維	BPS 板	人造大理石	壓克力
SMC 塑鋼	強化玻璃	瓷器	玻璃
塘瓷		強化玻璃	
原木桶			

表 2-10 衛浴設備樣式表

淋浴拉門	淋浴拉門(開啟分式)	臉盆	馬桶	馬桶(坐式)	水龍頭	淋浴柱
有框式	橫拉式	獨立個體型	坐式	隱藏式	洗臉盆	柱式
無框式	推開式	混合型	蹲式	單體式	淋浴用	整體
		獨立設計型	壁掛式	兩件式	浴缸	
					淋浴柱	
					廚房用	



圖 2-13 衛浴設備

資料來源：鼎毅建設, 2009

2.3 消費者購買行為及影響決策因子

建商對詭譎多變的環境與漂浮不定的顧客需求該有應變能力，而此能力必須透過深入探討消費者心理與行為來了解左右購買決策的影響因素，並從中分析行銷業者可以在兼顧利潤下提供哪些特別服務來吸引客戶購買產品，相較於只憑直覺的行銷決策，基於明確假設和完整理論的行銷策略更容易成功，藉此尋找系統發展方向以及呈現方式。

2.3.1 消費者購買行為

消費者購買產品前後一連串的行為，稱之為購買決策過程(purchasing decision process)，廣泛問題解決過程如圖 2-14 消費者購買決策過程所示。

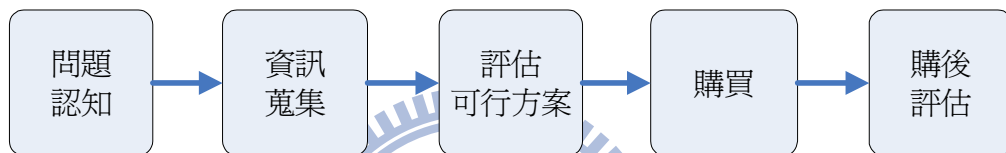


圖 2-14 消費者購買決策過程

資料來源：鄭紹成, 2006

但決策過程依涉入程度(involvement)高低有所差異，造成決策過程會所不同，須強調的是，影響涉入強度大小的因素，不單只有產品本身，還會受到外界環境與購物者的生理和心理影響，包括：消費者知覺風險、需求動機和使用產品情境等。其中知覺風險(perceived risk)，意指消費者認為因決策錯誤所代的損失程度，像是金錢、時間、個人形象、社會關係等，且風險越高相對地涉入程度也就越深(曾光華, 2006)。

Bearden、Ingram 及 LaForge (2008) 等人將涉入解釋為，對一項產品或決策的重要性或興趣之大小，他會隨著情況或產品決策而變動，也會因個人的需要或動機而受到影響，並提出涉入受到購買決策與消費者自我概念的關聯性，以及產品與消費者個人相關性的影響等想法，更進一步指出高度涉入決策(high-involvement decisions)特徵包含：極度重要、徹底的資訊處理、替代方案間差異性大，其中徹底的資訊處理造成決策與個人有顯著的關聯性。反之，決策過程簡單、資訊處理簡易及涉入風險較小，或個人興趣、關聯性及重要性偏低之決策，稱之為低度涉入決策(low-involvement decisions)。

Hawkins、Mothersbaugh 及 Best (2008) 將涉入又區分為購買涉入(purchase involvement)與產品涉入(product involvement)兩種。前項是指考慮購買特定物品而對購買過程的關心或感興趣的程度，會受到個人、產品和情境特徵等因素之間的相互影響，而後者純只對某類產品有動機或感興趣，可能很短暫或持續很長的時間，但與前者無絕對關係，圖 2-15 將購買涉入程度不同畫分為三類決策模式。

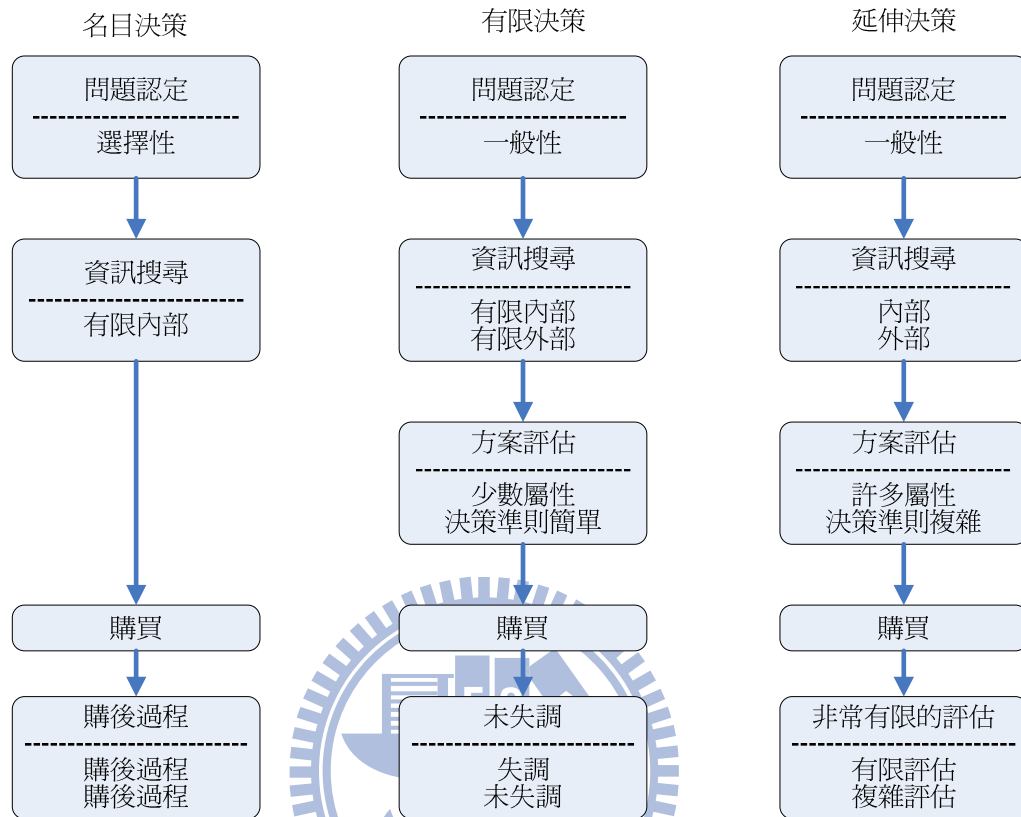


圖 2-15 涉入程度與決策類型

資料來源：Hawkins et al., 2008

名目決策(nominal decision making)又稱習慣性決策或例行決策，對於決策的投入極低。有限決策(limited decision making)使用相當簡單的決策規則，且涉及的产品不算便宜，不至於輕易做出決定。延伸決策(extended decision making)也稱之為廣泛決策，指在較冗長複雜決策過程，因購買的产品昂貴、重要、了解有限，所以需詳細地內外部資訊搜索後，再對可行方案以及購後進行相當複雜的評估。

影響消費者決策的因素，各家學者都有不同的分類方法與說法，行銷管理學家曾光華(2006)將其分類為個人背景因素、個人心理因素以及社會文化因素，而 Bearden 等人(2008)則提出個人差異、社會環境以及環境因素等三種類；心理學家熊祥林(1990)分為個人變素和環境變素兩大項；消費者行為學家 Hawkins 等人(2008)則是將影響因素分為內外兩部分，以上影響決策過程可參照圖 2-16、圖 2-17、圖 2-18、圖 2-19。

■ 行銷管理學家

曾光華學者從行銷管理者的角度，來分析消費者在購買商品時的決策行為，如圖 2-16 所示，依序分為問題查覺、資訊搜尋、方案評估、購買、購後行為等五步驟，其整個購買過程中所遭受的影響因素大致可分為三大類，各別為個人背景因素、個人心理因素以及社會文化因素。個人背景因素所代表消費者本身購買商品的負擔能力(經濟能力)或需求的傾向(年齡、性別、職業、生活型態)。舉例來說，經濟能力較差者，無法支付或承擔較昂貴的商品價格，因此在資訊蒐集過程即會被過濾掉，或者在方案評估中，給予商品價格較高的考量權重，而處於不同年齡層和性別的消費者，在平常生活當中所需的物品或喜愛的產品也會有所差異，以服飾商品的區分最為明顯。個人心理因素所代表為消費者的隱藏因子，在購買過程中會持續不間斷地影響消費者執行最後的決策。問題查覺也是就產品的需求動機，且從搜尋資訊到購後行為中，消費者透過感官選擇性接受刺激產生知覺並透過學習了解產品內涵及其差異，而過往的經驗或蒐集資訊時，對消費者潛移默化產生基本信念，也就是品牌效益，在方案評估中，除了像價錢等可量化的權重因子外，主觀意識(個人心理因素)也會使各方案總分受到折減或加成。社會文化因素則是指消費者外部的影響因子，文化、家庭、團體、階層、角色等，將影響方案評估階段中權重因子的分配調整。

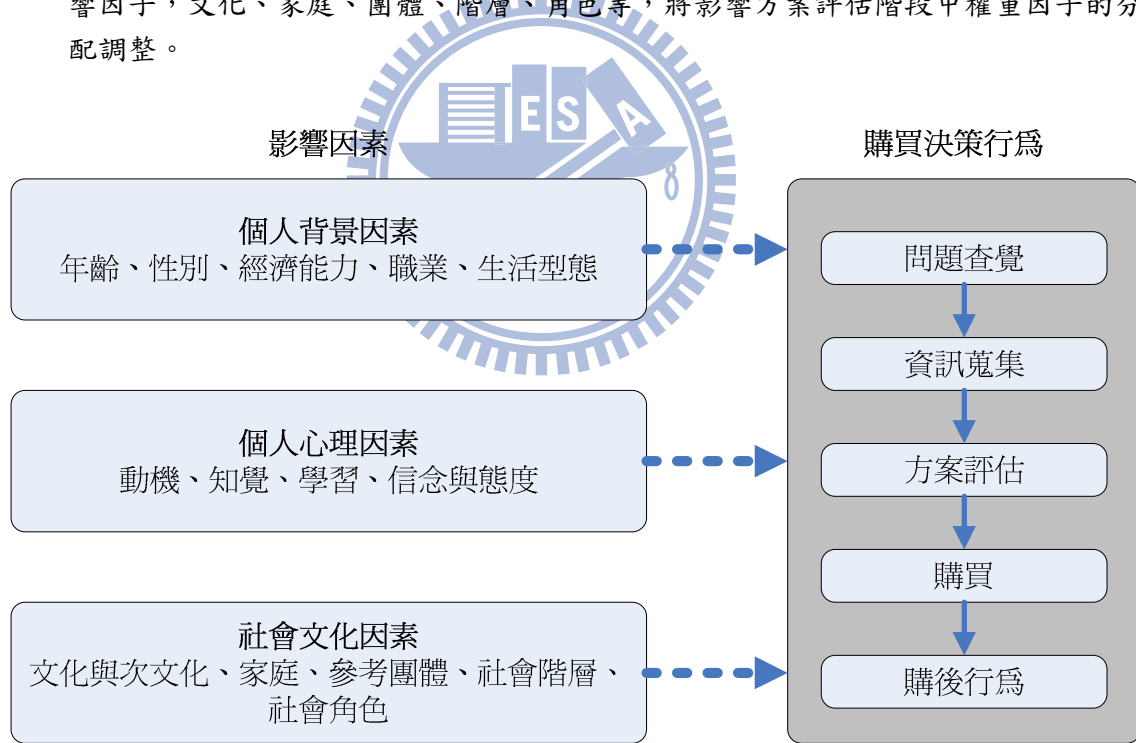


圖 2-16 影響決策購買行為的因素

資料來源：曾光華, 2006

Bearden 等人則將影響決策因素，分為個人差異、社會環境以及環境因素等三類，而各類因素的因子如圖 2-7 所示。其中個人差異代表消費者本身主觀意識，社會環境表示他人意見或想法，情境因素則為當下購物環境帶給消費者的感受，最後消費者執行決策。而產生的結果為消費者購入產品後的使用心得，包含滿意度、認知協調以及學習等。

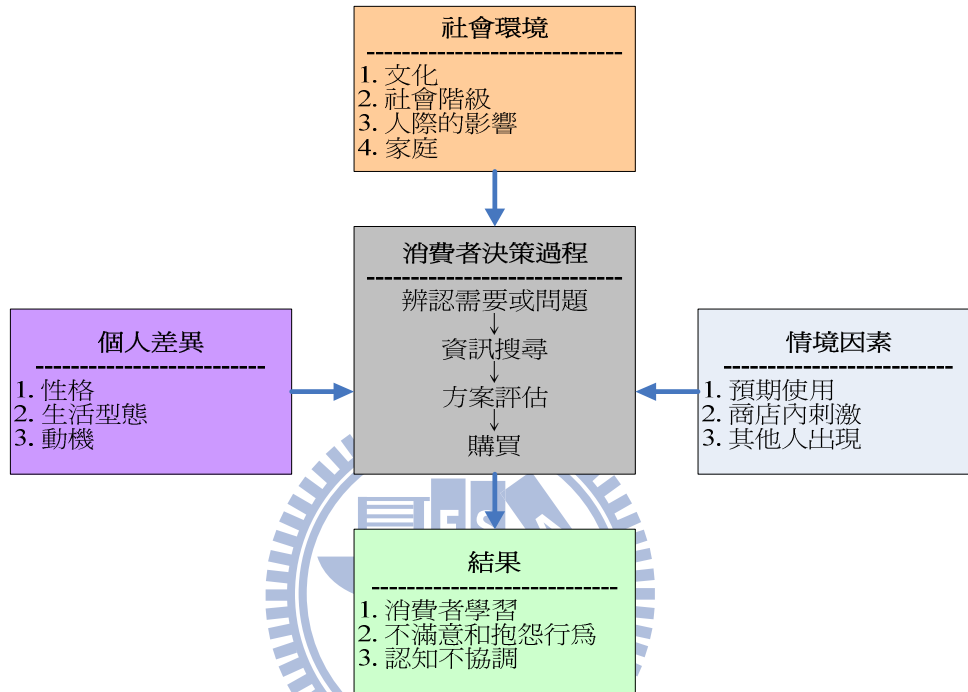


圖 2-17 消費者決策與影響力的一般模型

資料來源：Bearden et al., 2008

■ 心理學家

熊祥林認為消費者在決定過程（圖 2-18）中，會接受刺激來產生反應，而刺激得來源和反應的途徑，可分為個人變素與環境因素，其個人變素包括：需要、動機、情緒、知覺、學習、認知、人隔、態度等八項，而環境變素有文化、階級、團體、家庭、情境、市場、產品、溝通等八點。換句話說，初次採購的決策會因個人的需求或動機以及當時的情緒等個人變素，加上團體的意見和產品本身或買賣溝通過程等環境變素的刺激，爾後執行最後的決策，並於購後對實際使用產品後的反應，對產品產生更近一步的學習與認知，進而影響下一次購買同屬性產品時的決策，或者成為其他消費者的環境變素。

■ 消費者行為學家

Hawkins 等人將其因子分為內外兩部分（圖 2-19），其內部表示消費者本人因素；外部則為他人的影響力或人口統計變項等可量化參數，兩大影響因素會互相影響，進而塑造出自我概念與生活型態，且當需求欲望產生時，將影響決策過程，並會將

經驗與取得回饋於內外部影響因素，以作為以後購買時決策的修正或依據。

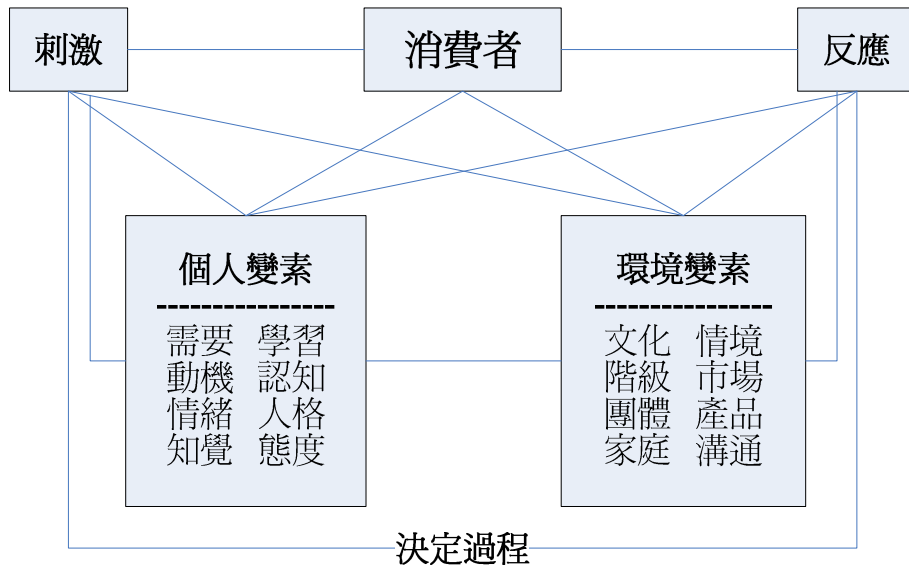


圖 2-18 決定過程

資料來源：熊祥林, 1990

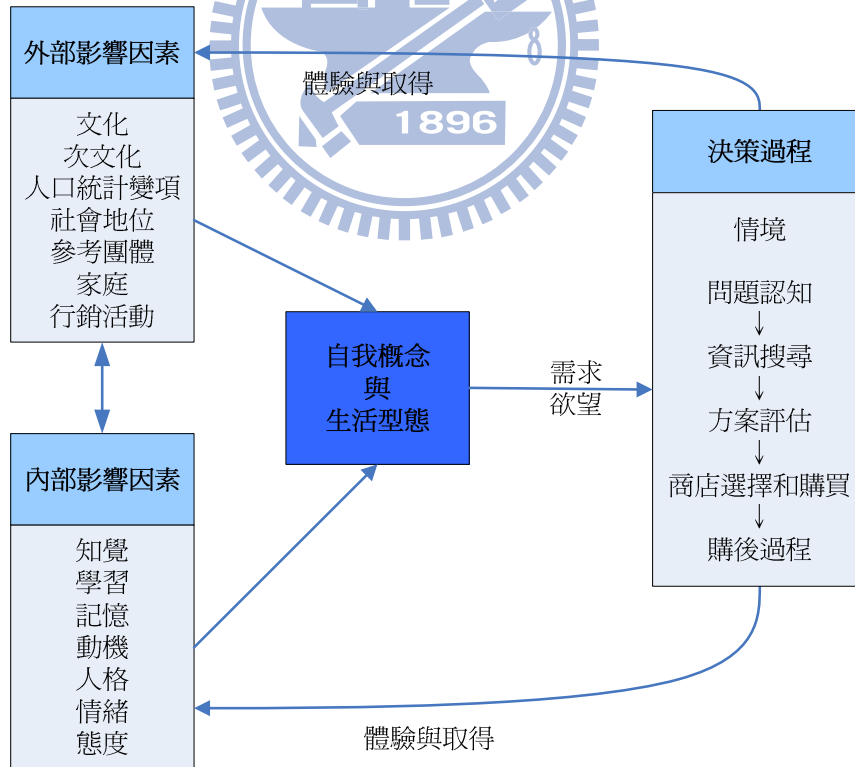


圖 2-19 消費者行為的整體模式

資料來源：Hawkins et al., 2008

2.3.2 影響決策因子

本小節為統整曾光華、熊祥林、Bearden、Hawkins 等人提出的購買決策之影響因子，以尋找系統最佳呈現方式與需求，所以將每一消費者視為獨立個體來看，不考慮消費者周遭環境的影響因素，單純討論消費者使用系統選擇建材時，會影響該名消費者當下決策的因素，整體來看，個人的影響決策因子包括：需求、動機、感覺、知覺、認知、記憶與學習、性格、情緒、態度、信念與自我概念等十項，以下茲將說明各因子代表含意。

1. 需求(need)

當「目前實際狀況」與「心中欲想情境」兩者間有差距時，即能體會到有「需求」，並經一種稱為動機的趨力狀態。馬斯洛(Maslow)將需求分成生理、安全、歸屬、尊重及自我實現五層次 (Hawkins et al., 2008)。

2. 動機(motivation)

消費者行為的原因，是客戶內在動力的建構表徵，它能激起與推動行為反應並提供該反應一個特定方向。馬奎爾(McGuire)發展出一套分類系統，將理論以認知 vs. 情緒、保留 vs. 成長、主動 vs. 被動、內在 vs. 外在等八種要素及四次區別，產生十六種類別(Hawkins et al., 2008)。

3. 感覺(sensation)

是一種偵查與編碼的過程，當消費者感官(視覺、聽覺、嗅覺、味覺、觸覺)受到外界環境能量訊息的刺激，如：文字、圖片、聲音或影像，經由人體的神經系統傳遞至大腦，進而再分至大腦皮質各適當地區，最終產生意義解釋(葉金燦、林瓊菱, 2005)。

4. 知覺(perception)

是將體內外環境中的物理、化學、社會或營市等刺激，經選擇後加以組織並作出解釋、分析和比較等賦予意義的過程。與感覺(sensation)主要有，隸屬系統、繁雜程度、內在依存關聯及功能性質等四點不同之處，下表 2-11 取自於消費者的知覺一書中整合並詳述差異內容。

5. 認知(cognition)

它包括許多高級心理活動，如：知覺、學習、記憶、判斷、推理、想像、思維和語言等。根據熊祥林的解釋，知覺只是認知功能的下屬的一個次級功能，或者說是工具之一，兩者之間關係密切又容易混淆，表 2-11 說明認知與知覺得差異，而它們之間有以下相同處，以感覺為基礎、非真像的拓影及主觀色彩濃厚(杜金柱、陶客濤, 2001)。

表 2-11 感覺、知覺、認知之比較

比較項目	感覺	知覺	認知
隸屬系統與了解層次	依靠器官功能，屬於低層次的「生理」的過程。	除了生理功能外，尚依靠學習、情緒、心向、需要、價值及人格等其他因素，屬於中層次的「心理」過程。	除了透過感覺接受刺激的生理功能與知覺之心理過程，也包含推理、想像、思維等，屬於高層次的「智識」。
繁簡程度	較簡單、機械式，個別與團體的差異性均小。	複雜、易變，個別與團體的差異性較大。	X
內在依存關聯	是知覺的基礎，沒有知覺則感覺只是無意義的材料。	是感覺經驗的綜合，沒有感覺便失去憑藉。	無知覺便無認知，三者產生順序為感覺→知覺→認知。
功能性質	器官接受環境的刺激並將之轉為電能傳遞到神經中樞。	根據大腦中儲存之經驗與感官傳進來的刺激加以辨識和解釋。	將知覺材料歸納出原則，並建立知識，以指導行為為發展。
涵蓋範圍	X	現在(時間)環境(空間)中的刺激加以選擇、解釋和賦予意義。	牽涉到現場以外(超越空間)的事件，將記憶中往事(超越時間)納入現在知覺組織加以綜合成為態度、信念與觀念等。

資料來源：熊祥林, 1990

6. 記憶(memory) 與學習(learn)

記憶是學習的關鍵，由短期記憶(short-term memory, STM)及長期記憶(long-term memory, LTM)兩個相關聯的部分所組成，前項又稱工作記憶，為整體記憶中暫時被活化或使用之部分；後項是永久性儲存，提供進行決策時內部的資訊。透過學習可以改變原有的記憶或行為之內涵或組織，也是訊息處理之結果，圖 2-20 是不同涉入程度學習理論模組。不同的學習涉入程度其制約與認知的學習理論大不相同，簡單來說，若 A 物與 B 物制約成功後，則當 A 物出現時則會聯想到 B 物，而制約方法有古典與操作兩種，古典學習理論是指傳統制約方式，也就是讓 A 物與 B 物同時讓消費者接收，且是處在非刻意狀態下，消費者無須做額外的舉動，舉例來說，B 牌汽車廣告中會播放特定的歌曲，觀看該廣告的人，重複接受同樣的訊息後，會自動將兩者作連結，爾後即便是只有其歌曲出現時，則會促使完成該廣告制約人聯想到 B 牌汽車，而操作制約是須透過實際動手學習，另外在認知上來說，包含：圖像式機械學習、替代或模仿以及推理或類比等三種。

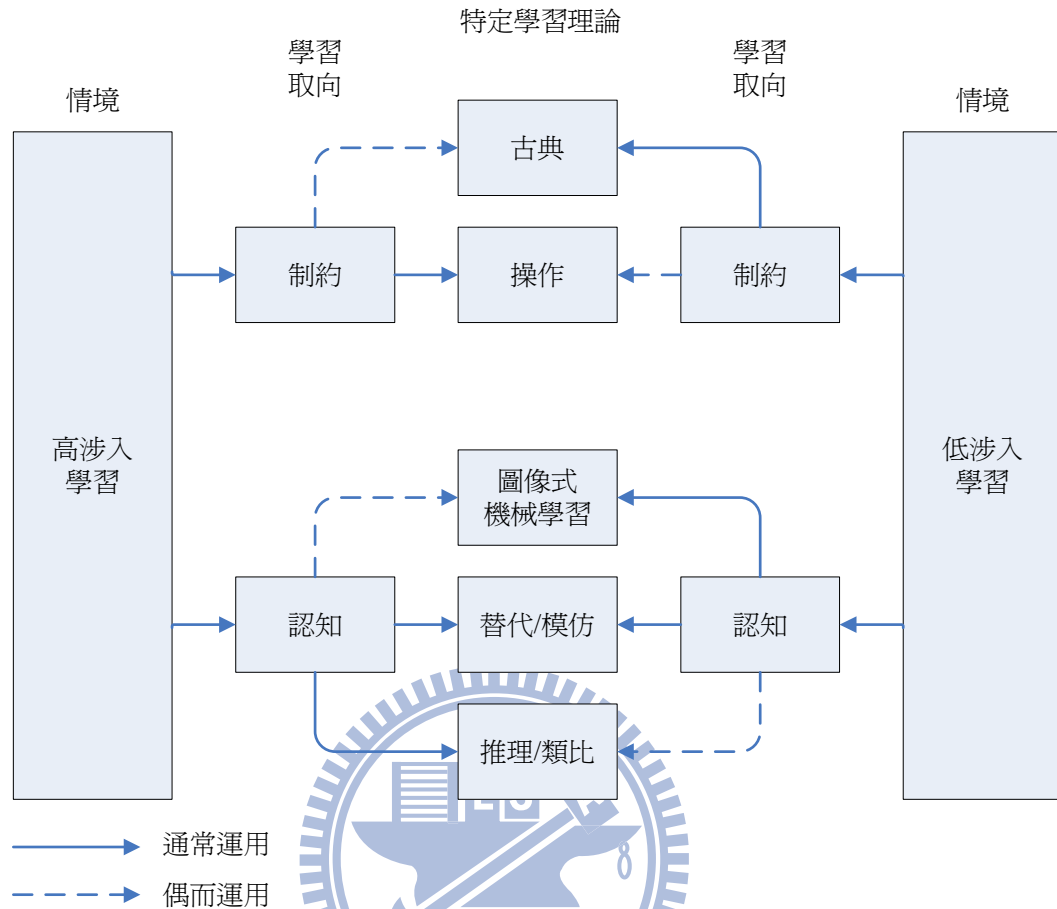


圖 2-20 高/低涉入情境中的學習理論
資料來源：Hawkins et al., 2008

7. 性格(personality)

是個人生理素質的基礎也是主要的心理特徵，由態度、意志、情緒和理智方面組成，其結構有完整性、複雜性、穩定與可塑性，是客觀環境作用及主體自我教育要求相結合的產物並反應在生活經歷上。按心理機能可分為理智型、情緒型、意志型、中間型；若以心理活動傾向來分，則有外傾型、內傾型、內外平衡型；依個體活動獨立性程度可區分為順從型、獨立型(杜金柱、陶客濤, 2001)。

8. 情緒(emotion)

以喜、怒、哀、樂、愛、憎、懼七種主要形式表現出來，促成基本的正面肯定與負面否定的兩極性情感，會由面部、語言、態度三方面表情呈現，使消費者產生主觀的判斷抉擇，而影響客戶情緒的客觀因素有產品本身、購物場所、營業員的表情與態度等(杜金柱、陶客濤, 2001)。而 Hawkins 等人將性格分為五大因素模式(Five-Factor Model)，其核心特質包含外向、不穩定、有善、開朗、審慎，不同特質者其外顯行為也大不相同。

9. 態度(attitude)

Hawkins et al.(2008)認為態度是由認知(信念)、情感(感受)及行為(反應傾向)等成分構成，對於認知成分(cognitive component)有學者提出多元屬性態度模式(multi-attribute attitude model)，其最簡單的方程式如下：

$$A_b = \sum_{i=0}^n X_{ib} \quad (1)$$

A_b = 消費者對特定品牌 b 的態度

X_{ib} = 消費者對品牌 b 在屬性 i 性能的信念

n = 所考量的屬性數

在(1)式視其所有屬性重要性相等的整體評估，然而稍做思考會發現實際上不同屬性對每個人的需求或認知的重要等級不一定相同，因此有必要乘上重要性加權指數，所以稍做修改如(2)式。

$$A_b = \sum_{i=0}^n W_i X_{ib} \quad (2)$$

W_i = 消費者認為屬性的重要性

直覺上認定 A_b 數值越高則該品牌越佳，但有些屬性並非完全正向曲線，過了某限度的高峯值後，反而會降低其成效，因此在模式中加入理想值(ideal point)，作為比較依據如(3)式所示，當態度指標(A_b)越接近零，表示該品牌越接近理想值，表示態度越佳。

$$A_b = \sum_{i=0}^n W_i |I_i - X_{ib}| \quad (3)$$

而消費者情感成分可以透過以「快樂(pleasure)－激發(arousal)－支配(dominance)」三向度所發展的自我衡鑑模式(Self -Assessment Manikin ,SAM)與 adSAM 量尺來了解，此具圖像特性，以視覺方式描繪出情緒反應；第三個行為成分，則有直接與間接兩取向。推敲可能性模式針對消費者涉入程度不同，從行銷角度提出的說服路線，如圖 2-21 所示。

10. 信念(belief)與自我概念(self-concept)

信念指某人對某個事物的一套主觀看法，且自認有相當高的正確性或真實性。自我概念式個人對自己的一種看法、感受、知覺、態度，換言之，就是以自我觀感所塑造出來的一種概念 (Hawkins et al., 2008)。

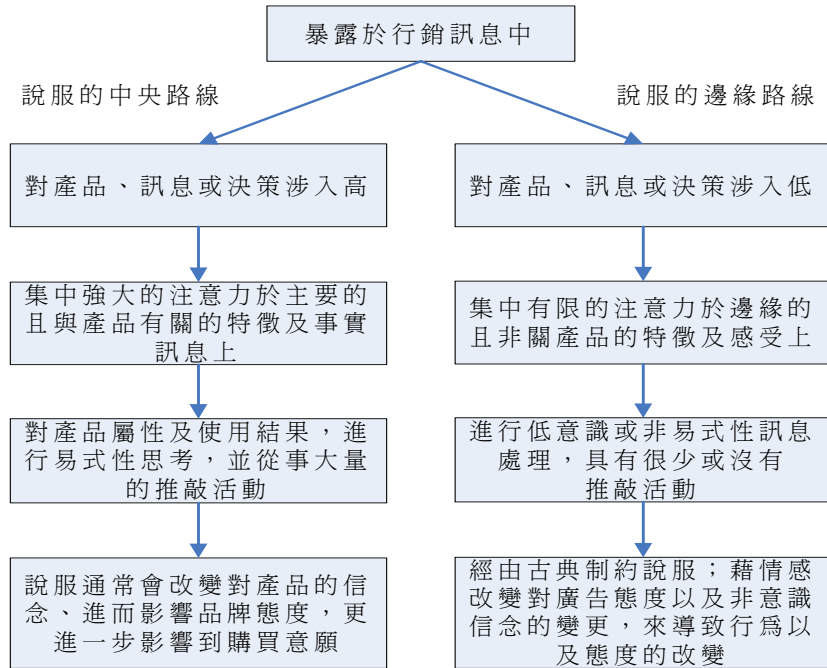


圖 2-21 推敲可能性模式

資料來源：Hawkins et al., 2008

由以上十點定義推敲出各項影響因子是互相關連，因「需求」會引發「動機」產生，「感覺」可讓人直接了解是否有其需求，且透過「學習」的動作經由「感覺」可生成「知覺」並歸納組織為「認知」儲存於大腦中而成為「記憶」，而「性格」、「態度」、「信念與自我概念」則是經由長期經驗累積或環境所造就而成，當然也需透過「感覺」器官來接收外在刺激，而「情緒」大多受於當下周遭環境與消費者本身特質所影響，同樣地，也需藉由人體的「感覺」器官接受並傳送至大腦，才能辨識、思考與判斷進而產生反應。所以感覺為最基本的決策影響因子。

此外綜合許多研究學者發現，人在處理影像的過程是不需要任何意識，也不需要太長時間；且圖片影像影響人們的情緒及感覺過程，速度遠超過訴諸於文字的認知情感；影像引導消費者的目的不只是市場和產品的訴求確定(葉金燦、林瓊菱, 2005)。而神經營銷學家 Renvoise 和 Morin(2007)提出大腦依功能性可分為新腦(new brain)、中腦(middle brain)與舊腦(old brain)等三部分，新腦主管思考(thinks)處理原始資料；中腦為接受外界刺激產生情感的感覺(feels)機能；舊腦綜合其他兩部分的訊息實際執行決策(decides)，且影響最直接影響舊腦的感覺器官為視覺感官，而視覺感官接受途徑有圖片、影像以及廣告等。

從本小節的文獻推導結論，本研究中的客選建材系統以圖像呈現方式，有助於大腦快速判別並斷下結論，此外，視覺感官來產生知覺並建立認知的方法，讓使用者可以從圖像中學習並將訊息轉為記憶儲存於大腦。

2.4 室內設計相關軟體介紹

預售屋是屬於計劃產品而非實際已存在的產物，所以在建案開工前的申報建照時、施工期間以及銷售過程中或室內規劃設計，為了讓每個人瞭解建案構想藍圖，須透過製圖及繪圖方式將其呈現，從早期的紙筆繪製到如今的軟體製作，其目的都是希望可以藉由圖表來表達未來產品的模樣，以徵求或獲得他人的信賴。接下來介紹現今廣為業界與學界所使用的工程或室內規劃設計的軟體，最具代表的有 AutoCAD、QuickCAD、3ds Max、空間魔法師及 Sketch Up。

2.4.1 空間規劃軟體

一、AutoCAD

AutoCAD 是自動計算機輔助設計軟件，由美國 Autodesk 公司為計算機上應用 CAD 技術而開發的繪圖程序軟件包，現已經成為國際上廣為流行的繪圖工具(Wikimedia Foundation Inc., 2009)。

Autodesk 公司於 25 年前開發了 AutoCAD 軟體產品的專有文件格式—DWG (Design Web Format)，此技術是用於保存 AutoCAD 以及基於 AutoCAD 的軟體保存設計數據的格式，且於 1982 年 DWG 的 ASCII 變體 DXF (Drawing Interchange Format 或者稱 Drawing Exchange Format)首度面世，使用在 AutoCAD 與其它軟體之間進行 CAD 數據交換的 CAD 數據文件格式，DWG 與 DXF 已經成為 CAD 製圖數據交換中的事實文件標準。

AutoWork 室內設計製圖系統、iDsigner 室內設計師(翊樺資訊股份有限公司, 2009)及 QuickCAD 等軟體或系統，都以 AutoCAD 為基礎模式且與之相容，皆適用於土木、建築、室內設計等產業上，如：家俱配置圖、水電配置圖、室內平面尺寸圖等 2D 圖面，但其圖表皆是以線條為主，標註尺寸及呈現各物品在空間上的位置，必要時也可塗上顏色讓整體看起來更接近實際樣子。目前最新版本 2010 填加了彩現、燈光及 3D 導覽等功能。

優點是使用範圍相當廣且為世界通用格式，而缺點在於所有成品必須靠使用者一一去繪製出來，僅提供最基本的線條和幾何圖形，需花費較多時間且需專業的軟體操作知識，圖 2-22 為 AutoCAD 2008 商業版之執行畫面。

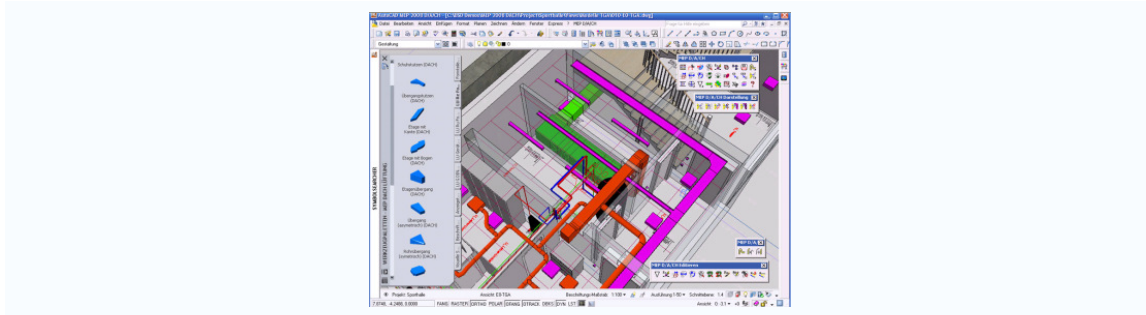


圖 2-22 AutoCAD

資料來源：Google, 2009

二、QuickCAD

QuickCAD 由國內的築翊科技(JE Technology Co., Ltd)針對台灣建築市場所研發的軟體與 AutoCAD 相容的程度極高，目前甚至跨領域到機械產業，而 QuickCAD CE 更是全球第一套針對 Windows CE 電腦輔助繪圖系統將發揮掌上型電腦另一創新應用，且 QuickCAD 98 曾獲得行政院頒發 1998 年度傑出資訊暨應用產品獎(Microsoft Corporation, 2001)。

QuickCAD 擁有客製化程式開發的開放性、系統擴展和自訂應用程式開發、行動自如與價格低廉等優點，採用視覺桌面和選單編輯者的功能，無編程經驗或技巧的使用者也可快上手，又能以 Lisp, Visual C++, 或 Delphi 等編程語言來開發(Dingyi Technology Co., Ltd, 2009)，並包含了 350 個以上具 2D 和 3D 的 CAD 功能，且適用於行動/無線、Windows CE/XP 計算作業，價格又平易近人(阿基菲爾德建築論壇, 2009)。

QuickCAD 為多數建築師事務所採用(JE Technology Co., Ltd, 2009)，也是建築師公會及會員專用版，因其內建許多繪製建築圖所需模組，可直接選用或輸入參數，例如：樓梯的畫法，只要輸入需要的階數、高度就能直接畫出一條樓梯，而 AutoCAD 則必須一條線一條線慢慢畫。所以相較於 AutoCAD 節省許多時間，但使用者仍需依靠自己或專業人士規劃動線或配置，而圖 2-23 為 QuickCAD 98 版本執行畫面。

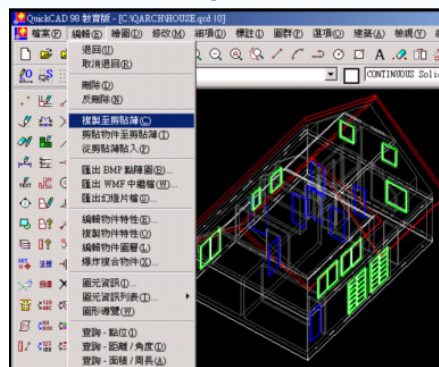


圖 2-23 QuickCAD 98

資料來源：李小新, 2006

2.4.2 虛擬實境軟體

一、3ds Max

3ds Max 與 AutoCAD 同一家美國 Autodesk 公司所開發的產品，功能十分強大(王瑤, 2008)，除了 3D 建模之外，還有十分豐富的材質與燈光效果，提供四個視窗，可同時監看不同角度的結果，如：橫剖面、俯視、縱剖面、透視角等四種視面圖，使用者可精確清楚所在位置，但由於可使用的工具相當多，因此需要較多時間學習來操作，透過經驗的累積才能熟悉工具使用方式與時機，才能繪製出逼真的立體圖。

最新版本 3ds Max® 2010 更是提供許多便利功能，包含：石墨塑型工具集、Material Explorer、PFlowAdvanced 粒子效果、物件容器、ProSound、ProOptimizer 等工具，並整合的 mental mill 技術，採用第三代高動態影像(HDRI)檢視技術，提出驗證 3D 模型的 xView 網面分析器技術，且支援 OBJ Import 匯入及 C# 與 .NET。無論是建 3D 立體遊戲軟體的工具，還是電視節目製作的廣播圖片，或者是電影裡的特效都可使用者套符合業界標準的 3D 軟體(Autodesk Inc., 2009)。

Autodesk 在網頁介紹中，提出顯著成功的案例有新紐西蘭知名的建築設計事務所(Arc Haus Architects)與 CG 技術公司(Digital Dimension)，分別在大型商業建築的設計項目和電影、電視、廣告和互動娛樂業獲得獎項，以可視化建築設計和高端視覺效果和三維動畫服務聞名遐邇，其經典作品包括：地球停轉之日、閃靈俠、糊塗偵探、迷失、虎膽龍威 4、史密斯夫婦等，該軟體執行畫面如圖 2-24 所示。

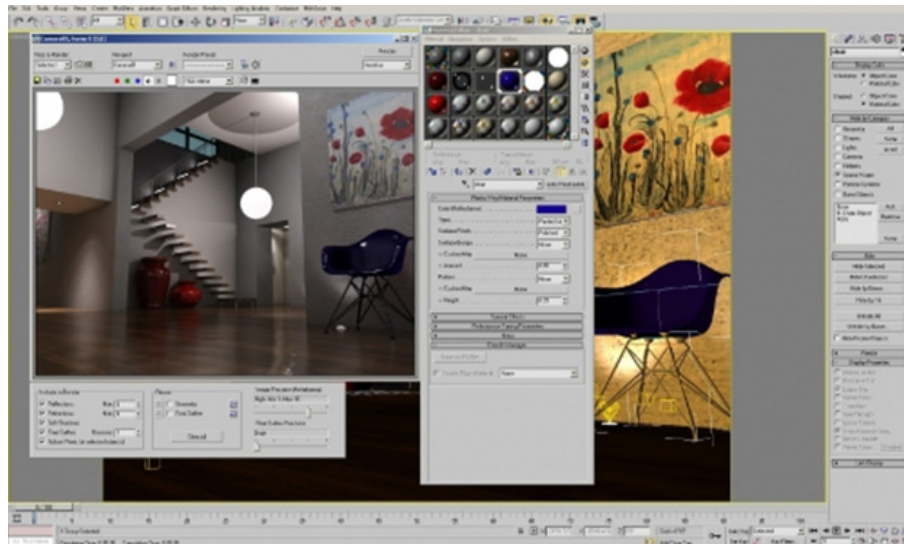


圖 2-24 3ds Max 2009

資料來源：Elimnet Co.Ltd, 2009

二、空間魔法師

網路家庭(2008)在介紹空間魔法師軟體中，提到軟體曾榮獲第二屆國家品質金牌獎，能使 2D 平面設計圖以 3D 的方式即時呈現，並且讓客戶自由遊走於設計的 3D 場景中，適合專業設計師、SOHO 族、展覽設計師，以及家俱、營建專業經理人使用。也支援多種軟體，可讓使用者置入由其他軟體如 3ds Max 繪製而成的 3D 檔案，並可以轉入轉出 AutoCAD 之檔案。

由源一資訊股份有限公司所開發，目前最新為的專業版六(圖 2-25)，其功能特色有空間建構、多元編輯、動態 3D 彩現、多種 3D 特效、建材傢俱資料庫、施工圖書、數位空間展示平台等。直覺繪圖加上智慧鎖點功能，可加快製圖速度；2D、3D 同步完成互轉只需一個動作；即時動態游走更能深入其境(圖 2-26)；貼圖、光影、擬真讓圖更立體逼真；內建 4000 多種的模組和 5000 種以上的建材貼圖，並提供擴充功能；可產生平立面圖、水電配置圖、各種比例圖、DXF 和估價單等，也可錄製成動畫來播放；適用於虛擬樣品屋、室內設計業、展覽會場、房仲業、商業空間、預售屋銷售等場所，也可使用在室內空間設計系、視覺傳達系、美工科、美術科、廣告設計科、建築系、土木工程系、工商業設計系、營建系、資管系等教育單位(源一資訊股份有限公司, 2009)。

居家生活網站中的文章說到估價單輸出內容包括：所有使用的傢俱、建材面積、物件型號、廠商名稱、尺寸、單價、產品序號等相關資訊，除此之外，也表明空間魔法師與 AutoCAD 相容可匯入、匯出 AutoCAD 檔案，還可以透過網路遠距瀏覽(巴傑股份有限公司, 2008)。

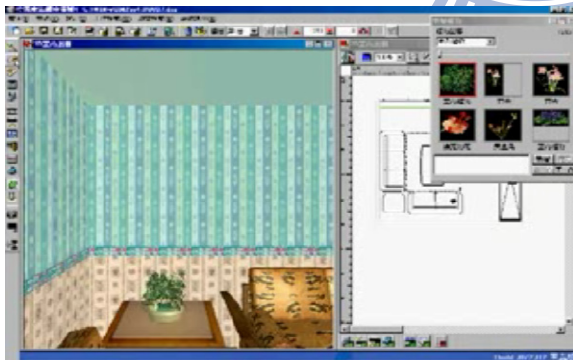


圖 2-25 空間魔法師

資料來源：You Tube L.L.C., 2009

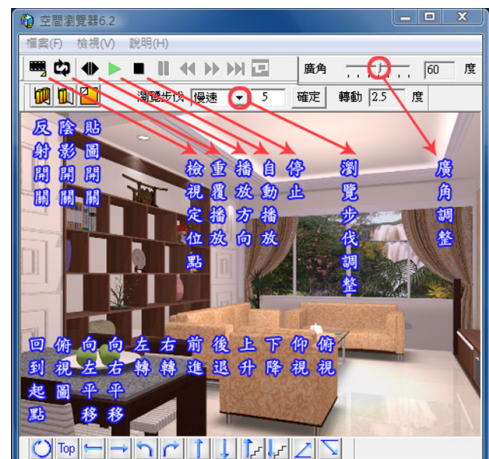


圖 2-26 即時動態遊走之空間瀏覽器

資料來源：源一資訊股份有限公司, 2009

三、Sketch Up

此軟體是由 Google 公司自其他公司收購而來，加以修改後並釋放的簡易繪圖軟體，其中 Sketch Up 6 版本為免費軟體，每個人都可自由上網下載，且可上傳自己的作品到 3d warehouse 與全世界的人分享(陳力欣, 2006)。

傑鼎資訊股份有限公司(2009)介紹軟體中，提到 SketchUp(圖 2-27)是屬於比較直覺化作圖的 3d 軟體，通常一般使用者都可輕鬆上手，但較適用於草圖或競圖時，由於這套軟體是 3D idea 工具，所以燈光材質表現上不夠真實且非 CAD，也就是說它不是以表現具體資料或資料輸入與讀取為目的，而是針對設計歷程的探索(design exploration process)與資訊創造的媒體所設計之 AEC 軟體。

根據 Google(2009)網站所提供的資訊，此系列產品還包括專業版、3D 模型庫與 Google earth 等產品，且 SketchUp 可搭配相關系列產品使用，而需付費的 pro 版還結合 LayOut 功能，節省建構和更新平面簡報時間。另外值得一提的是，Google SketchUp Pro 6 的外掛程式，樣式建立器(beta)是一套建立自訂手繪邊緣樣式的工具，利用掃描、拍照或繪製等方式創造與想要的像素編輯軟體中使用之筆觸，透過此方法可將個人筆觸轉套用到設計圖上。其最大優勢在於簡便的操作介面與免費版本可供取用。

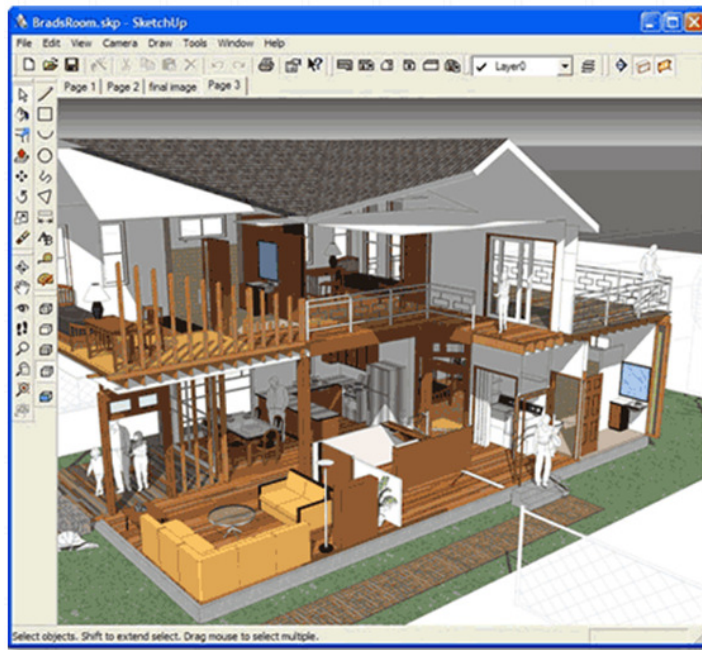


圖 2-27 Google Sketch Up

資料來源：JeDin Information Inc.,2009

2.5 小結

從預售屋背景及制度可知交易過程中主要角色有建商和購屋客戶，在購買預售屋中建商服務之一的設備選色作業上仍採用人工作業方式，讓承購戶以紙筆圈選，該動作潛藏人為疏失之風險，而建商兩次檢查圈選單雖可降低失誤率但卻衍生出浪費人力資源的問題，因此本研究認為解決設備選色作業上的最佳方法，就是將作業電子化。

2.2 節提出建材說明，道出本研究著重的建材研究範圍為裝修建材類，不包含窗和傢俱製品，並針對居家常見的室內建材設備項目加以解說，來表明本研究客戶所要挑選建築材料的選項例子，以及提出住家中的平頂、內牆、地坪、門、廚具設備、衛浴設備其市面提供挑選的材質、樣式或功能性質等內容物，用以瞭解市場狀況，並蒐集未來系統建置時，需呈現的資訊欄位項目。

由 2.1.2 節中發現消費者在採購昂貴的預售屋產品時，無法親眼見證實際交屋模樣，僅能參考樣品屋、模型屋或實品屋，而購買預售屋的客戶向建商申請客變或於設備選色活動中，建商也未提供各功能空間中的不同建材組合樣貌，僅供應建材表或建材型錄作為參考依據。然而從本章第 3 節中的消費者行為理論，可知執行決策的舊腦深受視覺感官的接收外在環境的刺激所影響，其視覺感官可接受的刺激來源有圖示、影像和照片等管道，而人類在處理影像的過程中不需要任何意識，且藉此產生情緒與感覺的速度遠超過於訴諸於文字的認知情感，所以無實品的商品以圖像呈現是最容易讓消費者瞭解產品和斷下購買決策的方式。將此理論套用於購買預售屋或挑選建材等決策上，本研究認為以圖表現屬於計畫性產品的預售屋是最佳途徑。此外由於建材僅為房屋之一部分；而房屋是由建材所構成的，因此不僅是建材個別圖樣，更重要的是，建材組合後的風貌。

前一節裡所提出常見的室內設計軟體，包含 AutoCAD、QuickCAD、3ds Max、空間魔法師以及 Sketch Up 等，皆可繪製出預售屋產品的構想圖。其中 AutoCAD 為所有 CAD 數據文件交換的標準格式，國際上廣為流行的繪圖工具；QuickCAD 則內建許多模組可減少繪圖所需時間；而 3ds Max 的燈光與材質效果出眾；另外，空間魔法師提供空間瀏覽器及估價單，使用者可從中得知建材明細內容，又可即時動態游走更能深入其境；至於 Sketch Up 的最大優勢在於便捷的操縱介面與免費的版本可下載使用。但從預售屋售後服務中可知，設備選色和客變會使預售屋的室內空間樣貌產生多種組合，假設建商供應 N 項建材各別有 M 個選擇，則會產生 $N \times M$ 個排列組合，若使用上述的軟體需一種組合繪製一張圖，所以共需繪製 $N \times M$ 張圖資，當 $N \times M$ 越大，圖資需求量也越多，相對所需繪製時間越長或人力需求越大，因此本研究認為以上軟體不適用於挑選建材時機。

本研究所要發展的系統，將取代傳統作業方式來解決設備選色作業的隱憂，除了提供基本的建材資料之外，並朝向及時呈現建材組合圖資的方向來輔助承購戶挑選建材。

第3章 實地訪查

3.1 訪查背景及範圍

由於研究時間僅一年，因此將實地訪查的範圍濃縮為單一縣市，來進行預售案的客選建材的訪談與調查，而新竹縣市為研究者現階段居住地，在研究的地理條件上有較大優勢，為此以該縣市作為主要調查空間範圍，但市場上不定期推出新建案，礙於時間有限，無法全部一一探查，因此以研究時間點為訪查時間範圍，也就是 2008 年至 2009 年間，此外因大廈在建構過程中限制較獨棟多，且公寓式大廈又包含別墅所有空間類型，基於成本考量，認為建商供應十層樓以上的大廈可挑選建材機率較高，而加以篩選過濾掉獨棟的別墅型態與套房式大廈，只採用十層樓以上的公寓式住宅大廈，以發展出符合現在社會預售案皆適用的系統，然後再針對符合以上條件之建案進行訪談，但並非所有銷售業者都樂意接受訪談，所以僅能以少數著名個案代表目前新竹縣市的市場供應狀況。

然而建築材料包含範圍相當廣，劉致中(2007)將其分為四個種類，包括：結構建材、裝修建材、系統建材、其他，而各種類底下又可區分為多樣製品，如：水泥製品、廚具製品、照明製品、傢飾製品等，詳細分類可參考圖 2-10，但並非所有製品都與研究目的相關，必須為建商所配贈的室內建材，而其建材會明顯影響空間上的視覺效果，且承購戶對該建材有變更自主權，以下茲將說明各條件緣由。

1. 室內的建材設備：

由於建築法規中之外觀不變原則，建商無法給予預售屋承購戶變更結構外貌之服務，所以僅有室內建築材料是建商能合法供應承購戶挑選或變換，而屬於室內建材類別的有裝修建材、系統建材以及其他。

2. 建商所配贈的項目：

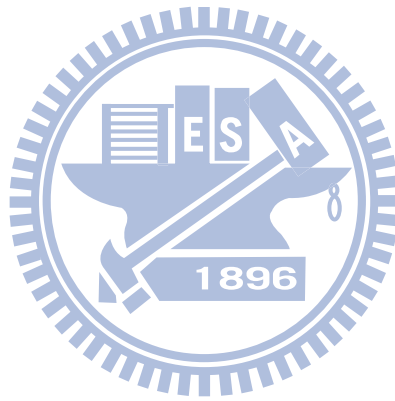
在室內建材中，並不是所有種類的建材，建商都會贈予預售屋承購戶，像是其他建材種類的傢飾製品，一般非建商所贈配之，須自行另外選購。想當然兒必須為建商所配贈之建材設備，才可能有該建材的備選項目或數量增退之選擇。

3. 承購戶有變更或挑選的自主權：

本研究目的之一在於輔助承購戶挑選建材，所以承購戶必須對該建材有變更或挑選的自主權，變更自主權意指客變中可增退建材設備，挑選自主權則是指設備選色，比如說系統建材種類中的保全製品、升降製品、消防製品等公設，皆為建商贈配之室內建材，但承購戶並無變更或挑選自主權。

4. 影響空間上的視覺效果：

在此是指該建材為可見建材，非隱藏於坪頂、內牆、樓板中，舉例來說，系統建材種類中的水電製品以及部分空調製品，為了整體美觀通常會將管線路埋藏於坪頂、內牆或樓板間，人類在處於已完工的建築物內無法透視被埋藏的管路線，因此該建材並不影響承購戶對於室內的視覺觀感，也就是說，必須為交屋時承購戶所能直接目視的建材，以便於系統呈現畫面清楚明瞭。



3.2 個案訪問

訪問個案對象有興築建設的竹科人、美麗華建設的東京六本木與鼎毅建設的風臨渡等建案，分別於 2008 年底到 2009 年初間逐家拜訪，訪問主題是「客製化」，在此刻製化是指建商能依照承購戶需求，所提供的服務項目，但過程中曾遭遇部分服務人員的婉拒，無法進一步獲得研究所需資料，以下針對接受訪問的建案來講述。

■ 興築建設竹科人

首位接受訪談是興築建設中竹科人建案的專案經理人孔明威先生，2008 年 10 月下旬孔經理說：「竹科人建案目前施工中，預定 12 月完工，是 3B/15F 的公寓式住宅大樓，共有 164 戶及 4 種坪數選擇」。而問卷上的只有格局變更與線路預留為肯定答案，住宅大門、坪頂為單一選擇且不可退，其餘皆為接受或取消無其他選項，且無中央空調，原因是 2002 年以空氣為媒介口沫傳染的嚴重急性呼吸系統綜合症(SARS)爆發後，人人聞之色變因而改為分離式冷氣。

■ 皇茂建設松荷逸境

同天也訪問皇茂建設中松荷逸境建案的兩位接待小姐，但由於此建案為獨棟別墅不符合研究需求，因而無法採用，不過也提供他們個人的經驗與想法。別墅與大廈不同，沒有上下戶的約束，廚房和衛浴移位較無拘束，此個案建材配備有部分客製化，比如說廚具檯面高度可依客戶要求。也道出建材設備產品繽紛，但無統一或整合資訊，期望能有品牌(廠牌)、型號(規格)、功能(性能)、價位等建材資料，供客戶也可自行規劃設計再 DIY 裝潢或請工人施作。這屬於私人的建設公司，協調彈性空間較大但公司資金周轉較不易，對承購戶來說風險較高。(自建自售)

初期問卷是針對客製化做調查，經訪談後發現客製化並非房地產界所通用之名詞，透過文獻才了解到對於預售屋的客製化，應該是「客變」及「建材設備選色選樣」，客變也包含建材設備變更，針對此解釋新竹預售屋市場，為何只允許退料卻無其他選項，應是無建材設備選色選樣服務，只存有客變服務，為此調查主題修正為「客戶變更」。

■ 美麗華建設東京六本木

接著至美麗華建設東京六本木的接待中心，此處附近就有 3 間以上的接待中心，彼此競爭激烈，此接待所一樓挑高且裝潢十分高尚，銷售戶坪數為 60 坪以上，屬於大坪數豪宅型建案，接洽小姐為林鳳儀副專，林副專明確指出客變之三不變原則，外觀不變、結構不變及管路線不變，與文獻資料互相呼應，下述為林副專所講題供的原則理論。

1. 外觀不變原則：
 - (1) 建築法規明文規定。
 - (2) 美觀考量。

2. 結構體不變原則：
 - (1) 基於住家安全考量。
 - (2) 主體結構包含樓板、樑、柱、載重牆、剪力牆等等，用來維持建物的穩定性。
 - (3) 與隔間、動線變更相關，無法立即給予答覆，需與建築師進一步討論確認變更項目是否為主體結構。

3. 管、線路不變原則：
 - (1) 攸關其他住戶權益。
 - (2) 水電管道繁多通常集中於管道間，為了維修保養之便利性。

■ 椰林建設敦峰

然後到座落於附近的椰林建設之敦峰建築的接待中心以顧客身份參觀樣品屋，詢問該建築建材設備是否有替選方案，所得答覆皆是本建材優點若真不喜歡只允許退掉，或者這並非附贈建材或設備。(委託銷售)



3.3 客選建材調查結果

本問卷主要調查範圍為新竹地區的十層樓以上的公寓式大廈之預售屋個案，對象主要為接待中心的專案(副)經理，包含興築建設、美麗華建設以及鼎毅建設等等建設公司，建案則包括竹科人、東京六本木以及風臨渡等個案，問卷內容主要針對各建案贈配建材設備項目及其相關資訊。

從建材屬性類別來區分，建商可能提供「品牌」、「樣式」、「材質」或「色系」等選擇，取其中一至二種類別，然後同一類別再給予一項以上的選擇，如：同為開關面版提供 2 種樣式以及各兩種顏色，這樣等同於有四種選擇。換另一個角度來看，興建房屋需要不同功用的材料及設備，對於不同功能空間所需要的配備也不一樣，一般建商會附贈基本的建材及設備，諸如：住宅大門(內、外玄關門)、室內地坪地磚及浴室地壁磚等，表 3-1 列出常見的建商附贈各戶之基本建材配備。

表 3-1 建材基本配備

空間名稱	建材項目
客廳	住宅大門(內、外玄關門)、地坪、牆面、坪頂
餐廳	地坪、牆面、坪頂
臥室	房間門、地坪、牆面、坪頂
廚房	地坪、牆面、坪頂、廚具設備(意指廚櫃、抽油煙機、瓦斯爐、水槽、水槽龍頭、電烤箱、烘碗機、蒸爐等等)
浴室	浴室門、地坪、牆面、坪頂、衛浴設備(包含淋浴拉門、馬桶、面盆、龍頭、淋浴柱、浴缸、透明鏡、毛巾桿、排風機(or 暖風機)等等)
工作陽台	陽台門、坪頂、地坪
其他	開關面版、插座面版、門檻

問卷調查過程不如預期順利，回收問卷數量不多，且新竹地區大部分無予備選建材設備項目，僅供應客變服務，讓承購戶可以決定是否增退建材設備，少數建設公司提供建材設備選項，如鼎毅建設的風臨渡建案，可選擇的地坪(冠軍/三洋/進口)、牆面(虹牌/明星)、坪頂(虹牌/明星)及插座開關(國際/東芝)之品牌選項。表 3-2 為問卷調查所整理出，新竹地區預售案供應備選或可增退的建材設備項目。

表 3-2 供應備選或可增退之建材設備

空間名稱	建材項目
客廳、餐廳、臥室	地坪、牆面
廚房	地坪
浴室	地坪、牆面、衛浴設備(包含淋浴拉門、馬桶、面盆、淋浴柱、浴缸、排風機(or 暖風機)等等)
工作陽台	地坪
其他	開關面版、插座面版

3.4 小結

綜合以上，可發現各家可增退項目不一，零散不齊，又大部分建案無備選的建材設備，與第二章節中文獻內容有所差異，所以另外尋求外縣市的預售建案，隨機取得台北市華福開發股份有限公司中的七張捷運站共構案，同為公寓式十層樓以上的住宅大廈，郭工程師卻明確給予各種建材設備可選擇顏色樣式數量以及無法選擇之項目。

因此驗證文獻中的設備選色服務確實存在，但由於城鄉需求不同、建商制度不一以及建案講求的風格特點不一樣，造就各建案所允許客變內容或備選項目皆不完全相同，所以可知供應的建材設備選項，會依建設公司的地區性、銷售方式及環境不同而異，隨時間、建案而改變，使得鮮少同樣案例。

表 3-3 是針對訪問美麗華建設東京六本木個案的林副專所提出三不變原則，以圖 2-10 的建材分類方式，所整理出的代表建材，驗證 2.2 節中由文獻濃縮的建材範圍是與事實相符，此外由皇茂建設松荷逸建案的接待人員，驗證獨棟的別墅在建構中所受之拘束較大廈少。

表 3-3 三不變原則的之代表建材

三不變原則	代表建材
1.外觀不變原則	裝修建材類的窗製品
2.結構體不變原則	結構建材類的水泥製品、混凝土製品及磚製品
3.管、線路不變原則	系統建材類的空調製品、通訊設備、保全製品、消防製品、水電製品。

然而對於無固定建材設備選項或增退項目，系統為配合時代潮流，應採取使用者輸入法，不予以限制建材設備項目欄以及建材選項內容和個數，將不受限建案背景條件，也就是不拘泥於十層樓以上的公寓式住宅大廈，各建案皆可使用。

第4章 系統分析與設計

系統包含 9 大要素，分別是環境(Environment)、界限(Boundary)、輸入(Input)、輸出(Output)、元件(Components)、相關聯(Interrelated)之元件、目標(Purpose)、介面(Interface)以及限制條件(Constraints)(Valacich, George, & Joseph, 2004)。4.1 節裡分別以 Context Diagram 來表現系統環境與輸入、輸出資料，再以 Data Flow Diagram 說明系統處理過程以及各作業間資料需求和產物，最後藉由 E-R Diagram 來呈現資料庫中的各個資料表彼此間的關係。接下來在 4.2 節系統設計中，陳列使用者介面圖表及輸出表單樣式。而此節未提到的目標(Purpose)，廣義來說系統最終目標即為此論文的目的，也就是提供建材資訊平台，讓購買新屋者或室內裝潢者可以在裝修施作前預先看見完工後的實境，以改善傳統人工作業方式的缺失，並輔助承購戶挑選建材。最後尚未提到的限制條件(Constraints)為技術層面限制，由於目前科技僅止於利用人為圈選影像區塊來圖像識別(新電腦, 2005)，這是因為各種建材皆無固定的顏色或形狀，無法從外觀屬性正確辨識建材，必須仰賴人類對建材產品經驗，才能準確地區別照片中各項物體，而目前市面上已存在各式照片編修軟體供大眾手動選取照片中物體，為了節省未來系統用戶學習需耗費的時間，所以系統不額外研發上述功能，讓使用者可以使用原本熟悉的編修照片軟體，事先進行建材辨識，並將照片存為 gif 的檔案格式並放入規定格式的資料夾內，預期可藉此加速系統運作。

4.1 系統分析

系統分析基本上包含以下幾個要素，需求確認 (Requirement Determination)、需求分析 (Requirement Analysis)、評估各項可行方案 (Evaluation of Alternatives)、完成系統需求規格書 (System Requirement Specifications)，本節藉由「結構化系統分析」將系統的架構、功能與處理程序以系統邏輯模型表現。系統分析基本上包含以下幾個要素，需求確認、需求分析、評估各項可行方案、完成系統需求規格書，而本小節藉由「結構化系統分析」方式，將系統的架構、功能與處理程序以邏輯模型表現(天磯科技股份有限公司, 2002)。

4.1.1 資料流程圖

資料流程圖是結構化分析系統的輔助工具之一，主要是用來表示系統中需要哪些資料，包括外部實體應提供哪些必要資料、各個處理程序又需要哪些資料才能產生怎樣的資料給下一個process以及最後系統回饋什麼資料給外部實體，換而言之，資料流程圖的主要目的即是以簡單的符號，層次化、細緻化地表達出系統的輸入、處理和輸出之方式與資料的轉換(吳仁和、林信惠, 2004)。研究學者最常使用的資料流程圖有Gane and Sarson及Yourdon兩種，基本符號皆由處理(Process)、資料流向(Data flow)、資料儲存(Data store)、外部實體(Source/Sink)所構成，以下採用Gane and Sarson畫法。

一、Context Diagram

Context Diagram 的譯文包括背景圖、系統架構圖、範圍圖、上下文關聯圖、繪製背景流程圖、總結構圖、環境圖等名詞，有直接翻譯字面上的意思，但大部分是取圖中含意，也就是說 Context Diagram 可以表示哪些實體與系統相關，換句話說，系統需要從哪些外部實體取的資料並將結果傳送給有需要的外部實體，即為系統環境。

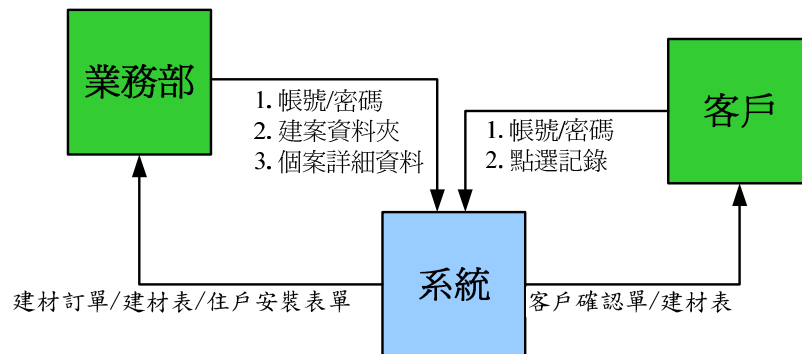


圖 4-1 Context Diagram

由圖 2-2 可知建設公司業務部所擔任的工作，包含工地現場與接待所佈置、公開銷售以及建材採購等，因此負責接待顧客的業務部須在佈置現場時取得系統所需照片資料，並將其製作成制訂形式的建案資料夾，然後輸入管理者帳密來登入本系統後，以拖曳建案資料夾方式置入系統內可自動建立個案資料檔預設值(同時產生建材表)，再根據需求修改預設值(輸入個案詳細資料)。於銷售過程中請承購戶自行登入系統中選取所需建材，本系統會依照使用者點選項目，顯示各種建材組合圖，幫助使用者決定去留建材，最後依據使用者需求產生客戶確認單。當承購戶確認建材需求後，系統就會自動產生一筆建材訂單記錄和一筆住戶安裝表單記錄，則業務部職員就使用系統產生的建材訂單向廠商訂貨，以及將住戶安裝表單交給營建部，營建部員工便可依表逐戶施作。

二、Data Flow Diagram (DFD)

系統主要處理工作有確認使用者身份、建立個案資料檔之預設值、更新資料庫內記錄以及讀取資料庫產生表單並輸出。以下分別從業務部和客戶兩種不同觀點，來說明系統資料流動過程。

A. 業務部(外部實體)

系統根據輸入帳號及密碼判別其身份，在這外部實體於本系統內部的身份為管理者，登入本系統內後，首先拖曳制訂格式的建案資料夾置入本系統，然後本系統自動建立個案資料檔並將個案預設值儲存於資料庫(D1)內，包括：建案資料、建材資料以及建案明細資料等，管理者可於系統中資料頁面內，修改資料檔內所有資料，像是變更建材表預設值、輸入個案詳細資料，最後讀取資料庫內記錄將產生建材訂單、建材表及住戶安裝表單。

B. 客戶(外部實體)

此外部實體輸入帳號和密碼登入後，於本系統內身份屬一般使用者，包含：一般會員、PVC 會員、參觀者，這類身份不可新增、刪除或修改資料檔，僅可執行選擇建材，使其系統顯示各種建材組合效果，且傳回使用者最後選擇修正資料庫訂單明細記錄，並產生客戶確認單給非參觀者，但所有使用者皆可查詢或輸出建材表。

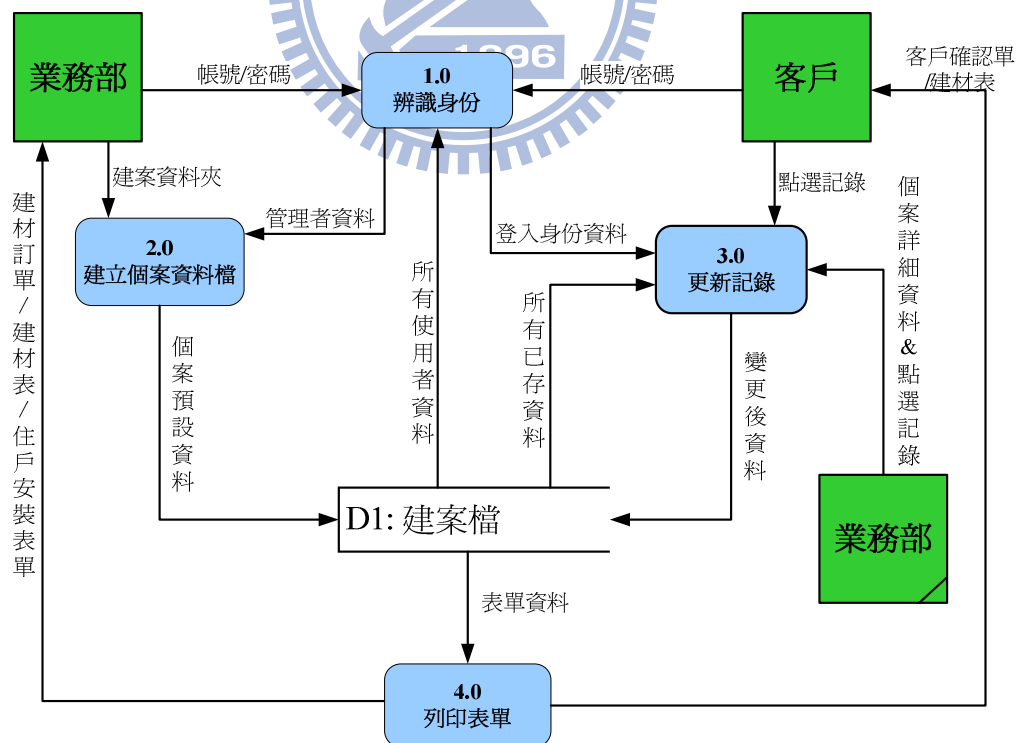


圖 4-2 DFD(level-0 diagram)

4.1.2 實體關聯模組

實體關聯模組(Entity-Relationship Model, E-R Model)是用來表示實體間的關係，其基本符號有實體(Entity)、關聯(Relationship)、識別(Identifier)、屬性(Attribute)等，圖 4-3 為圖 4-4 的圖例說明，矩形代表實體、橢圓形代表屬性、則代表該屬性具有識別作用，且其識別屬性值不可為空白、無效值或隨意組合，必須為單一且不能重複，而圖 4-3 中的關聯(Relationship)從上而下依序代表限定 1、1 至 N、0 至 N、不限 N 個，也就是指相連接的實體包含或屬於的範圍之最大和最小值，大整來說，兩實體間的關聯可分為多對多、一對多以及一對一等三種，是以兩關聯的最大值來判別。

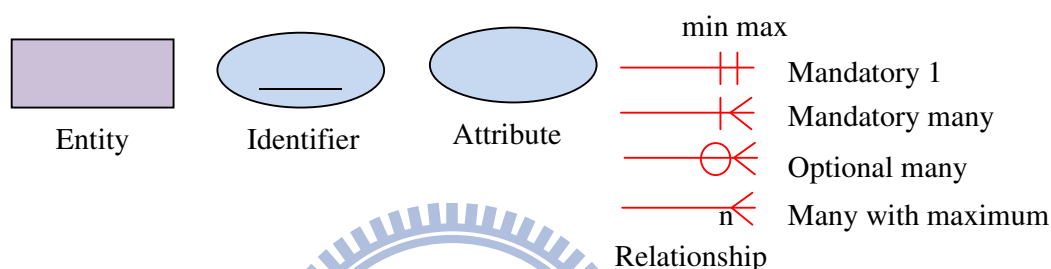


圖 4-3 Legend

本系統資料庫構想如圖 4-4 所示，包含建案、建案明細、建材、訂單、訂單明細、風格、登入、暫存等八個實體，換句話說，系統的資料庫中有八個資料表，而彼此關聯經過正規化後全為一對多，建案明細、訂單明細、暫存等三個實體為正規化後的產物。

建案實體的識別屬性為建案編號，其一般屬性有建案名稱等，每一筆建案各包含多 1 至 N 筆建案明細；反而言之，有 1 至 N 筆建案明細屬於同一筆建案，所以彼此間關係為一對多，以此類推，建案明細實體的識別屬性為建案明細編號，其一般屬性有建案編號、建材編號等，每一筆建案明細只有單筆建材，但同一筆建材卻可能屬於 1 至 N 筆建案明細，所以彼此間關係為多對一，而建材實體的識別屬性為建材編號，其一般屬性有建材名稱、圖檔等，每一筆建材有 0 至 N 筆訂單明細；反而言之，有 0 至 N 筆建案明細為同一筆建材，所以彼此間關係為一對多，然而訂單明細的識別屬性為訂單明細編號，其一般屬性有建材編號、訂單編號等，且訂單明細有 1 至 N 筆屬於同一訂單；換句話說，同一筆訂單包含 1 至 N 筆訂單明細，因此彼此間關係為多對一，接著訂單實體的識別屬性為訂單編號，其一般屬性有建案名稱、登入編號等，有 0 至 N 筆訂單屬於同一建案；反之，同一建案中存在 0 至 N 筆訂單，所以彼此間關係為多對一，此外登入實體的識別屬性為登入編號，其一般屬性有姓名、身份證字號、帳號、密碼等，而登入者有 0 至 N 筆訂單以及暫存記錄；換句話說，有 0 至 N 筆訂單和暫存記錄屬於同一登入者，因此關係皆為一對多，另外，暫存實體的無識別屬性，只有登入編號、建材編號、建案明細編號等屬性，同一筆建案明細與建材有 0 至 N 筆暫存記錄；也就是說有 0 至 N 筆暫存記

4.2 系統設計

由 4.1 節分析系統需求並規劃系統雛型，接下來在此節中則是針對實體設計，包含資料庫設計、表單與報表設計，以及 I/O 介面設計。

4.2.1 資料庫設計

圖 4-5 是以圖 4-4 E-R Diagram 構想發展而成，透過 Microsoft Visio 軟體所繪製的資料庫架構，該圖中所標示 PK 是 Primary Key 的縮寫，中譯為主鍵，其欄位值具有唯一性的識別作用，而外來鍵 (Foreign Key, FK) 是指其欄位為另一個資料表的主鍵，其目的是確定資料的參考完整性，箭頭指向即為資料參考來源。

圖上的建案資料表主要儲存建案的背景資料，如：建案名稱、樓層高、棟數等等；建案明細則是記錄空間、視覺物件與建材選項之間的關聯與個別的資料屬性，包含：名稱、建材編號、圖層、建案編號等；而建材資料表是用來放置建材名稱、品牌、型號、尺寸、色系、圖檔路徑等建材資料；然後登戶資料表是單純擺放使用者個人資料；接著訂單明細是記載下訂建材是屬於哪筆訂單；再透過訂單資料表連結登入者、建案與訂單明細；暫存資料表則是儲存每一使用者最新的選擇項目與結果；最後風格資料表是用來存放建商設選的建案之建材組合樣式。

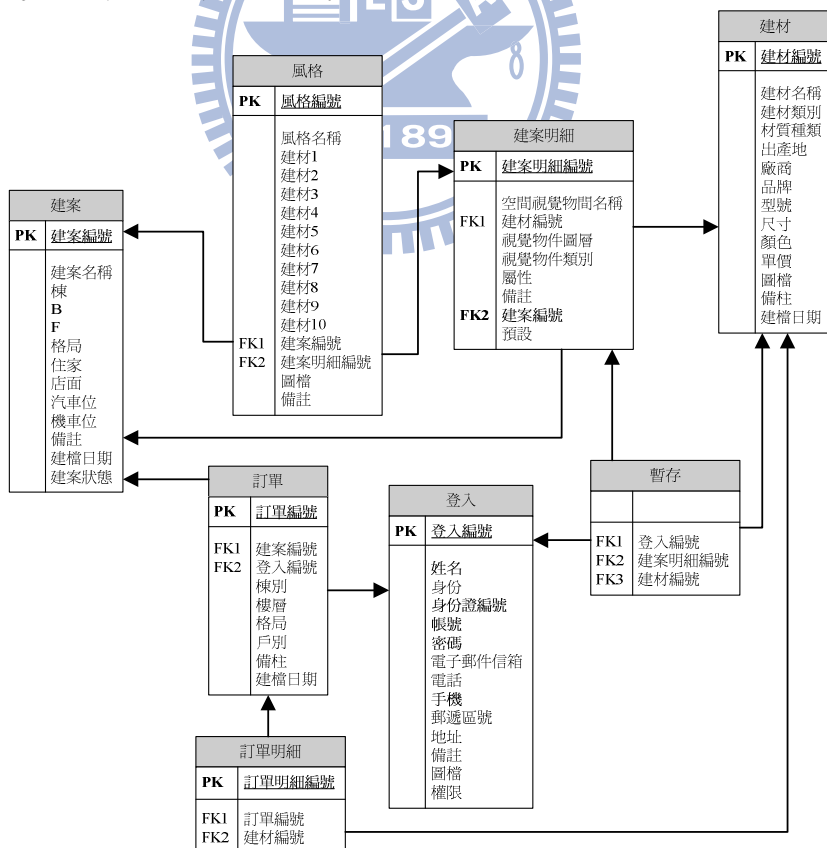


圖 4-5 資料庫設計

4.2.2 使用者介面設計

一、系統主畫面

圖 4-6 為登入系統後瀏覽建案中的視覺空間影像畫面，系統最上方為功能列表，有建案、資料、表單、說明、登入、登出，再下來是工具列，包含快速新增建案模組、切換視窗狀態、建材元件預設值設定以及備選視覺物件顯示樣式，最下方則為狀態列，可知目前使用的資料庫名稱、使用者姓名、身份、登入次數以及目前所在位置。在主畫面中，系統被劃分為左右兩大視窗，左視窗陳列所開啟的資料庫中已存在之建案模組及其視覺空間，此視窗本文稱之為「建案模組管理視窗」，右視窗則是隨使用者點選建案模組管理視窗的視覺空間而變換，以下將右視窗稱之為「影像呈現視窗」。

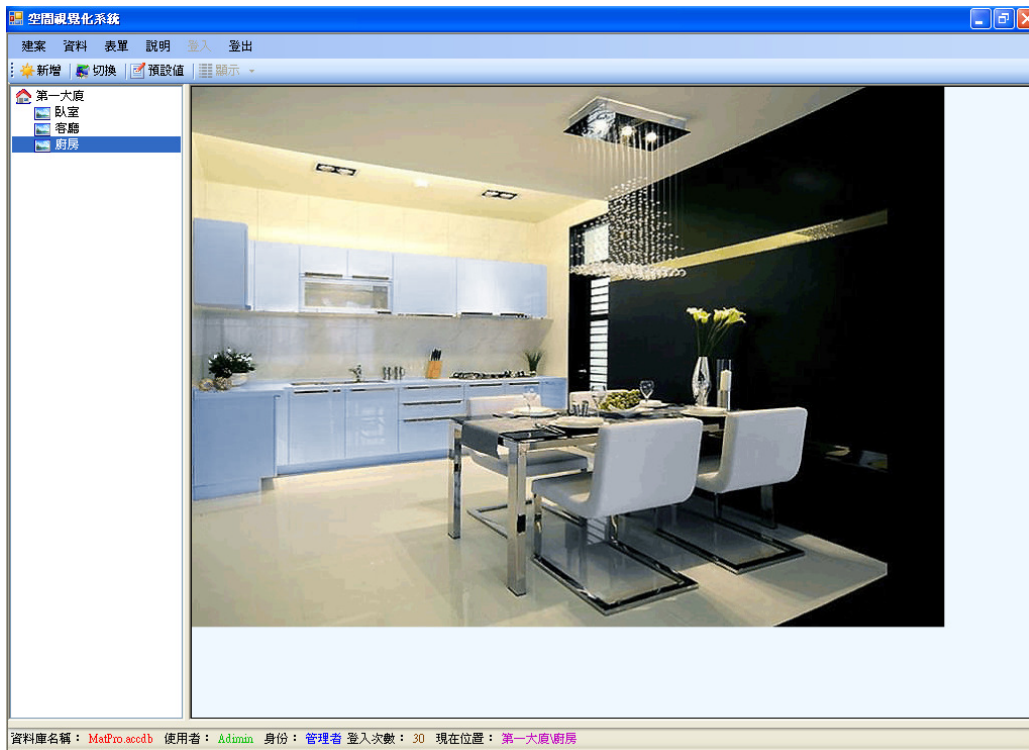


圖 4-6 系統主畫面

此畫面設計是依照廣為大眾所使用的 Microsoft 軟體編排方式，系統從上而下依序為功能列、工具列、主功能視窗、狀態列，讓使用者可以由之前使用微軟的經驗，以類比推理(Analytical reasoning)方法學習本系統操作方法 (Hawkins et al., 2008)，能較快熟悉系統功能與直覺地尋找到需求功能並快速駕輕就熟。左方主功能視窗中每一個房屋圖示表示不同的建案模組，而下一層內縮表示該建案模組之所擁有的視覺空間，此設計概念取自於 Windows 作業系統的資料夾瀏覽畫面，以樹狀結構來表示彼此間的層級關係。

二、變更視覺空間之建材設備組合

在系統主畫面中點選左視窗的視覺空間後，直接按下工具列中的切換，則視窗將由原本的左右兩大視窗切割成四個子視窗，也就是從圖 4-6 變成圖 4-7。系統只有在如圖 4-7 的畫面下才可進行變更視覺空間之建材組合，系統左上視窗為管理者已設定的風格模組，該項可同時變換一個以上的建材元件，而左下視窗則為該視覺空間客選之建材元件，是為單一變更使用，右下視窗就是左下視窗中建材元件之備選視覺物件的明細，然後右上視窗會呈現每次所選取之建材組合結果的視覺空間影像，也就是影像呈現視窗。

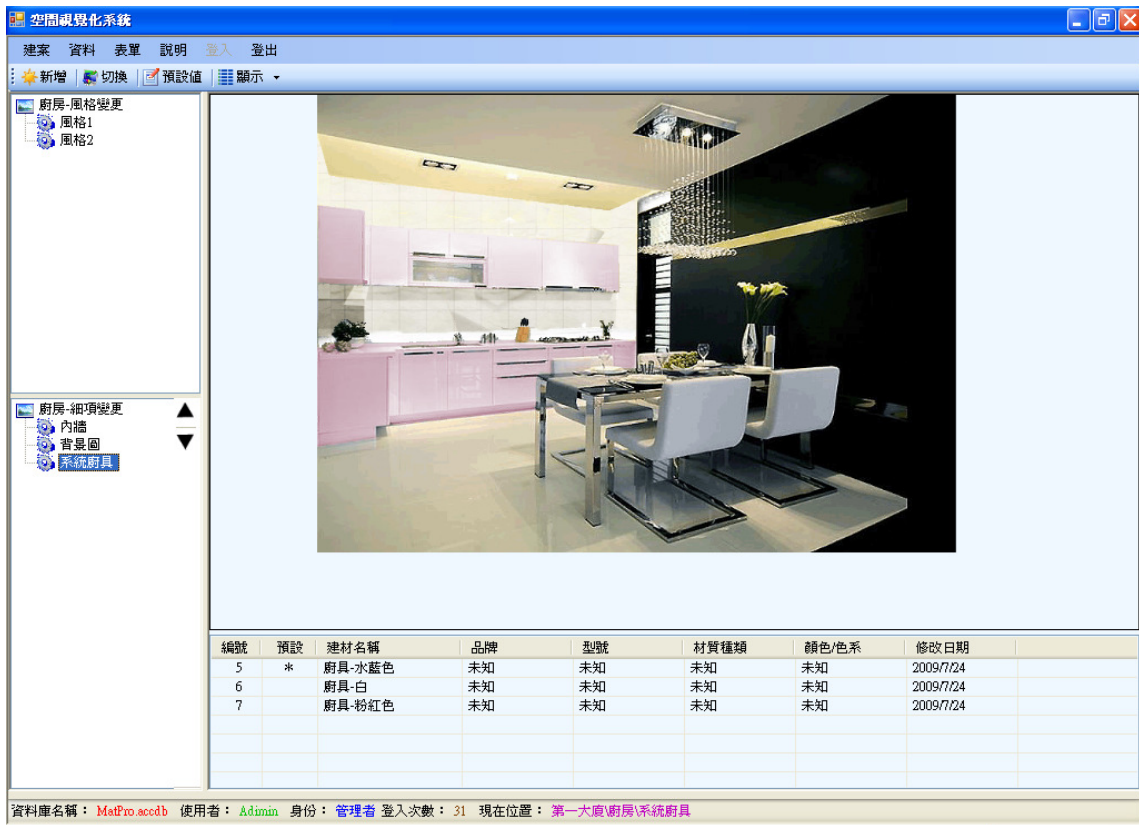


圖 4-7 修改狀態畫面

將修改(圖 4-7)與瀏覽(圖 4-6)畫面做區分，讓使用者能清楚知道當下是否在變更狀態，又維持與主畫面的基本架構，以避免讓人感到複雜；而風格變更在上，細項變更在下，是遵從人的習慣由上而下的瀏覽方式，先選擇較符合的風格模組後，再針對少部分不滿意之建材元件做細項變更，以減少花費在選擇備選視覺物件上的時間；另外左下視窗中的建材元件之備選視覺物件可以在上方工具列中的顯示功能，依其所需選擇明細或縮圖呈現方式。

4.2.3 表單設計

一、建材表

建材表由左至右從較大範圍的空間慢慢地聚焦到各建材，圖 4-8 個案中代表查詢的建案模組名稱為第一大廈，該模組包含客廳、廚房以及臥室等三個視覺空間，而在廚房視覺空間中有內牆、背景圖和系統廚具等三種建材元件，名為內牆的建材元件有 A 條紋與 B 條紋兩個備選視覺物件可挑選，而稱之為系統廚具的建材元件，則有三個備選視覺物件，以內牆舉例說明，該建材元件之備選視覺物件其編號個別為 1 與 2，而位在編號欄位右側之所有欄位皆屬於此建材編號的詳細內容，包含建材名稱、品牌、型號、尺寸、處產地等建材屬性值，以上欄位的系統預設值為未知，必需於建材資料檔編輯修改。另外圖 4-9 為圖 4-8 的列印輸出畫面。



視覺空間名稱	建材元件名稱	選號	編號	備選視覺物件名稱	品牌	型號	尺寸	出產地
客廳	內牆	1	1	深色系	未知	未知	未知	未知
	圖框	1	2	抽象圖	未知	未知	未知	未知
廚房	內牆	1	3	A條紋	未知	未知	未知	未知
		2	4	B條紋	未知	未知	未知	未知
	背景圖	1	8	廚房底圖	未知	未知	未知	未知
	系統廚具	1	5	廚具-水藍色	未知	未知	未知	未知
		2	6	廚具-白	未知	未知	未知	未知
		3	7	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知
	臥室	底圖	1	9	底圖	未知	未知	未知

圖 4-8 建材表之瀏覽畫面



列印日期：2009/7/25

建材表

頁碼：1

視覺空間名稱	建材元件名稱	選號	編號	備選視覺物件名稱	品牌	型號	尺寸	出產地
客廳	內牆	1	1	深色系	未知	未知	未知	未知
	圖框	1	2	抽象圖	未知	未知	未知	未知
廚房	內牆	1	3	A條紋	未知	未知	未知	未知
		2	4	B條紋	未知	未知	未知	未知
	背景圖	1	8	廚房底圖	未知	未知	未知	未知
	系統廚具	1	5	廚具-水藍色	未知	未知	未知	未知
		2	6	廚具-白	未知	未知	未知	未知
		3	7	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知
	臥室	底圖	1	9	底圖	未知	未知	未知

圖 4-9 建材表之報表

二、建材確認單

當承購戶挑選建材元件的備選視覺物件後，可從功能列表上的表單中，選擇建材確認單，開啟如圖 4-10 的建材表單確認畫面，先填入承購相關資料，包含圖中的棟別、樓層、格局、戶別、備註等欄位，然後確認資料無誤並按下確定後，系統可自動產生一筆住戶安裝表單，並且累加建材數量與統計建材所需成本於建材訂單上，承購戶可列印此文件作為交屋時審核依據。圖 4-11 為圖 4-10 列印輸出畫面。

Order Number: 1 建档日期: 2009年 7月25日

基本資料

Customer Number: 3 Building Number: 1 Remarks:
 Customer Name: uesr Building Name: 第一大廈
 Building: A Floor: 1 Layout: A Unit: H001

空間名稱	項目編號	視覺物件名稱	建材編號	建材名稱	品牌	型號	尺寸	出產地
客廳	1	內牆	1	深色系	未知	未知	未知	未知
	2	窗框	2	抽象圖	未知	未知	未知	未知
廚房	1	內牆	3	A條紋	未知	未知	未知	未知
	2	背景圖	8	廚房底圖	未知	未知	未知	未知
	3	系統廚具	5	廚具-水藍色	未知	未知	未知	未知
臥室	1	底圖	9	底圖	未知	未知	未知	未知

圖 4-10 建材確認單之瀏覽畫面

列印日期: 2009/7/25 頁碼: 1

客戶編號: 3 客戶姓名: uesr
 棟別: A 樓層: 1 格局: A 戶別: H001

空間名稱	項目編號	視覺物件名稱	建材編號	建材名稱	品牌	型號	尺寸	出產地
客廳	1	內牆	1	深色系	未知	未知	未知	未知
	2	窗框	2	抽象圖	未知	未知	未知	未知
廚房	1	內牆	3	A條紋	未知	未知	未知	未知
	2	背景圖	8	廚房底圖	未知	未知	未知	未知
	3	系統廚具	5	廚具-水藍色	未知	未知	未知	未知
臥室	1	底圖	9	底圖	未知	未知	未知	未知

備註:
 (1) 建築編號: 1 建築名稱: 第一大廈

圖 4-11 建材確認單之報表

三、建材訂單

當承購戶送出建材確認單後，系統管理員可以隨時登入查看各建材下訂狀況，由功能列表上的表單中選取建材訂單即可開啟如圖 4-12 的畫面，本表單除了顯示當下已確認的建材之數量、單價與總價外，也包含建材本身的重要訊息，避免外包時與廠商產生資訊誤差，另外在表單最後同時自動計算總金額，其算式如下：

$$S_{all} = \sum_{i=0}^{n-1} N_i \times P_i \quad (4)$$

S_{all} =表示圖 4-8 中的總金額 (單位:元)

N_i =表示圖 4-8 中第 i 項次之數量

P_i =表示圖 4-8 中第 i 項次之單價 (單位:元)

n =表示圖 4-8 項次個數

項次	建材名稱	品牌	顏色	材質	尺寸	型式號	數量	單價	總價	備註
0	深色系	未知	未知	未知	未知	未知	1	2000	2000	(建材編號:1) 屬於 建材元件為 [內牆]
1	抽像圖	未知	未知	未知	未知	未知	1	5000	5000	(建材編號:2) 屬於 建材元件為 [圖框]
2	A條紋	未知	未知	未知	未知	未知	1	8000	8000	(建材編號:3) 屬於 建材元件為 [內牆]
3	B條紋	未知	未知	未知	未知	未知	0	10000	0	(建材編號:4) 屬於 建材元件為 [內牆]
4	廚具-水藍色	未知	未知	未知	未知	未知	1	25000	25000	(建材編號:5) 屬於 建材元件為 [系統廚具]
5	廚具-白	未知	未知	未知	未知	未知	0	24500	0	(建材編號:6) 屬於 建材元件為 [系統廚具]
6	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知	未知	0	26000	0	(建材編號:7) 屬於 建材元件為 [系統廚具]
7	廚房底圖	未知	未知	未知	未知	未知	1	0.0000	0.0000	(建材編號:8) 屬於 建材元件為 [背景圖]
8	底圖	未知	未知	未知	未知	未知	1	0.0000	0.0000	(建材編號:9) 屬於 建材元件為 [底圖]
									總金額	40000

圖 4-12 建材訂單之瀏覽畫面

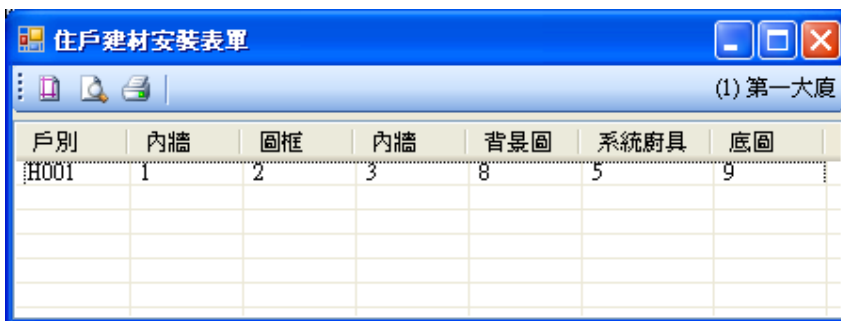
圖 4-13 為圖 4-12 之列印輸出畫面。備註中的建材編號可讓管理者從建材資料檔中快速尋找該項之詳細資料，而隸屬之建材元件是當建材名稱無法直覺明瞭是哪一類別的建材時，可藉此資訊較快理解其所指為何物。

建材訂單										
列印日期: 2009/7/25					頁碼: 1					
項次	建材名稱	品牌	顏色	材質	尺寸	型式號	數量	單價	總價	備註
0	深色系	未知	未知	未知	未知	未知	1	2000	2000	(建材編號:1) 屬於 建材元件為 [內牆]
1	抽像圖	未知	未知	未知	未知	未知	1	5000	5000	(建材編號:2) 屬於 建材元件為 [圖框]
2	A條紋	未知	未知	未知	未知	未知	1	8000	8000	(建材編號:3) 屬於 建材元件為 [內牆]
3	B條紋	未知	未知	未知	未知	未知	0	10000	0	(建材編號:4) 屬於 建材元件為 [內牆]
4	廚具-水藍色	未知	未知	未知	未知	未知	1	25000	25000	(建材編號:5) 屬於 建材元件為 [系統廚具]
5	廚具-白	未知	未知	未知	未知	未知	0	24500	0	(建材編號:6) 屬於 建材元件為 [系統廚具]
6	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知	未知	0	26000	0	(建材編號:7) 屬於 建材元件為 [系統廚具]
7	廚房底圖	未知	未知	未知	未知	未知	1	0.0000	0.0000	(建材編號:8) 屬於 建材元件為 [背景圖]
8	底圖	未知	未知	未知	未知	未知	1	0.0000	0.0000	(建材編號:9) 屬於 建材元件為 [底圖]
									總金額	40000

圖 4-13 建材訂單之報表

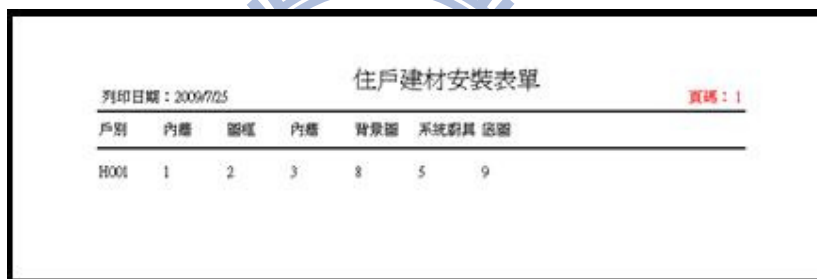
四、住戶安裝表單

圖 4-14 表單欄位中，欄位名稱為戶別是識別承購戶用，H 表示住家而 S 表示店面，其餘欄位名稱則依序填入個案中所有建材元件之名稱，其相對應欄位值為建材編號，須對照建材表取得建材詳細資料，而圖 4-15 為圖 4-14 的列印輸出畫面。



戶別	內牆	窗框	內牆	背景圖	系統廚具	底圖
H001	1	2	3	8	5	9

圖 4-14 住戶安裝表單之瀏覽畫面



住戶建材安裝表單						
列印日期: 2009/7/25						頁碼: 1
戶別	內牆	窗框	內牆	背景圖	系統廚具	底圖
H001	1	2	3	8	5	9

圖 4-15 住戶安裝表單之報表

4.3 小結

由實地訪查後獲得現況資訊，然後經結構化分析出系統的環境、輸入與輸出，說明系統外部實體有建商的業務部以及客戶，使用者須輸入帳號及密碼後方能開啟系統功能權限，此外建商還需輸入建案的所有資料來建立系統中的資料內涵，然後客戶依建商所提供的建材項目進行挑選動作，過程中客戶可從系統中輸出建材細項資訊(建材表)，而建商也可查詢當下承購戶挑選狀況以及結果(建材訂單、住戶安裝表單)，此外所有系統使用者皆可查詢建商所提供的建材選項或將其輸出(建材表)，並規劃出系統主要處理作業、資料流向以及使用群組。

根據建商須向承購戶解說或提供參考挑選建材的資料、權限辨識所需的使用者基本資料以及後續作業需要的訊息，來繪製資料庫構想內涵，與資料表彼此間的關聯性，以便於未來系統讀取和儲存所需之資料細項。

然而因為各種建材皆無固定的顏色或形狀，無法從外觀屬性正確辨識建材，阻礙了系統在快速選取建材上的發展，透過書籍與網路得知，目前市面上已經有 Photoshop、Photoscape 以及 Photocap 等多種照片編修軟體，可供人手動圈選照片中的物體，來達成物體辨識效果，且各項照片編修軟體已有多人使用，若本研究再自行重新研發此項功能，則未來使用者又需要學習系統的操作方式，為了減少系統用戶所需學習所需耗費的時間，所以將此部分系統需求外包於市面已存之完善照片編修軟體，管理者在新增建案時，先以原本所熟悉的照片編修軟體圈選建材並存為 GIF 檔，預先手動為系統辨識建材來加速其運作，也能避免後續同一建案的使用者對曾手動辨識過的建材影像進行重複辨識動作。

在系統設計方面，採用微軟的軟件畫面設計概念，仿照其軟體的使用介面編排方式，是由於全球使用使用過微軟所研發的軟體人數相當多，希望未來系統使用者可以從微軟的使用經驗，套用於本系統上，以減少該用戶學習操作系統所需花費的時間。也將系統分析中所規畫的資料庫，經正規化後發展成更符合系統所需，避免資料產生錯誤，而輸出的表單設計，以條列式呈現各筆資料。

藉由系統分析與設計呈現系統需求與未來樣貌，以便於擴充系統功能與確定所需資料內涵，作為系統建置的主體架構和發展方向，來達成輔助承購戶挑選建材以及取代人工方式的設備選色作業的研究目標。

第5章 系統實作

本系統在 Windows XP 環境下，以 Microsoft Visual Studio 2008 軟件實作 GUI 和系統開發，透過 ADO.NET 語言連結 ACCESS 2007 資料庫來記錄所有檔案，並透過 Adobe Photoshop 軟體為照片前處理。本章節茲將說明系統的執行環境架構、輸入系統內的資料前置作業以本系統建置內涵。

5.1 系統環境

此系統現階段採取單機模式，資料庫與系統同在一台電腦中，藉由使用者登入的身份不同，給予不同的使用權限，圖 5-1 中為主要的兩類族群之執行環境架構，分別是管理者（建商）與一般使用者（客戶）。

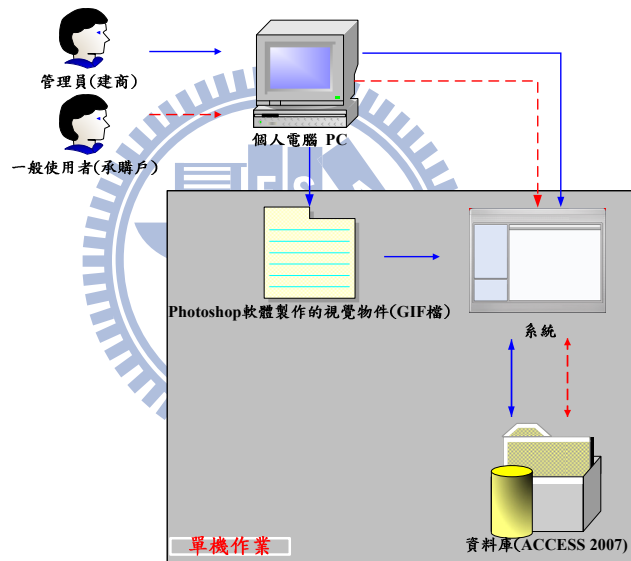


圖 5-1 執行環境架構圖

管理者可以透過電腦使用 Photoshop 軟體製作建材元件的備選視覺物件，特別要注意是本系統只支援.GIF 圖檔，每個圖檔代表一個建材元件的備選視覺物件，然後依循前置作業所描述步驟完成資料夾建置，接著只要拖曳最上層的建案資料夾置入系統，本系統即會以資料夾名稱與圖檔名稱，自動產生建案和建材等資料記錄於資料庫中，此時便可以點選方式進行選擇建材設備等動作，但自動產生的記錄是預設值，若需更詳細資料記載就得至資料檔逐一修正。

而客戶是直接使用管理者所建立的資料檔，登入系統後，不可新增檔案，僅可使用資料庫內已存在的檔案，選取所需之建材樣式，系統會回饋變更後建材組合樣貌，因此客戶可以省略使用 Photoshop 軟體製作建材元件的備選視覺物件之步驟。

5.2 前置作業

圖 5-2 為建檔前置作業之三大步驟，首先要先取得照片圖檔，至搭設樣品屋現場拍攝實景，然後使用編輯照片軟體先將照片前處理，本研究採用 Photoshop 軟體進行切割背景圖和建材選項之圖片，最後再遵循標準的制定格式將已完成前處理的照片依序放置在應隸屬的資料夾下。本小節將介紹如何取得輸入的照片資料，並將其轉為有用地建材選項圖片的製作方式，以及輸入的標準格式，以完成建檔前置作業。



圖 5-2 資料前置作業三步驟

5.2.1 資料取得來源

系統所需之圖片可以從樣品屋取得，在貼材的過程中拍攝各個房間內主要風格組合照片，背景可以為裝潢佈置後的模樣，也能是交屋樣貌，將樣品屋變為攝影棚，但由於照片是平面而非立體，所以必須注意以下幾點：

1. 拍攝時的角度、光線、距離等外在因素，隸屬同一空間的照片及其建材設備照，需固定不變，若其一參數改變則令其為不同空間照片，視覺物件之建材選項不可通用。
2. 拍攝建材設備時，與其同一空間背景是同時，然而若背景與建材設備顏色相近或者建材設備本身色彩繁多，可多拍張將全白或全黑之對比素色放在建材設備後方，以節省後續動作。
3. 系統內不允許移動建材設備位置，只能呈現其顯示在此房間內的整體感覺，所以拍攝中，室內擺設必須事先設計規劃，透過系統後來呈現各種擺設的最佳動線佈置。

另一可行方法是藉由文中第二章所提到的軟體，由業者繪製設計房間內部，並直接複製圖像轉為本系統所需之樣式，讓承購戶藉由本系統可自行挑選建材設備。而本研究是使用最方便取得資料來源方式，也就是從網路上擷取建案的圖片，但越容易取得資料的方式，則在下一步 Picture Pro-procedure 也就越繁雜，反之則易。經表 5-1 分析後，本文建議以第一種方式取得資料。

表 5-1 資料取得方法之優缺點

方法	優點	缺點
1.現場拍照	照片後續處理簡單又快速	拍攝時要注意事項多
2.繪製 3D 模型	圖片資料多,可隨時取得	製作花費時間長,需會使用設計軟體
3.現成圖片	取得容易	後續照片處理手續繁多

5.2.2 照片前處理

取得照片資料後，接下來要將該照片中的建材設備與背景圖分割，擷取建材圖像並另存新檔作為系統組合元件，也就是預先手動辨識圖像中的物體。在第四章系統分析中所得結論，可選用市面上任一種照片編修軟體，以人手動圈選照片中的物體方式，來達成影像中物體辨識效果，但從照片中取得的建材圖像一定另存為 GIF 檔，才能產生透明背景為系統所使用。以下採用 Adobe Photoshop 的編修照片軟體為例，其製作過程主要可分為「選取區域」、「複製圖層」以及「另存為 GIF 檔」等三步驟。

Photoshop 的選取功能，可以將照片分割成前景圖和背景圖，其選取功能有「移動」、「固定形狀的選取畫面」、「套索」、「快速選取」等，若要區分的前景或背景擁有像素集中且無交集之特點，可利用此軟體的魔術棒，快速切分開來，以下舉例說明，如何使用該軟體來進行照片前處理。

假設要選取圖 5-3 中右邊黑牆面，可以用魔術棒先給予較大範圍的容許度，在要選取區塊內點一下，圖上虛線框框已圈選出一部分牆面，同樣地在範圍重複點選，但要慢慢縮小容許度，尤其是在模糊的交界地帶或者較透明的區域，較細微的地方可以將圖放大再進行點選，完成牆面圈選之後，拷貝其圖層並另外儲存為 GIF 檔，其圖檔為系統的建材選項之圖片，此外也能反轉選取然後同樣拷貝圖層後另存為 GIF 檔，視為背景圖，以此類推。



圖 5-3 圈選結果

5.2.3 標準制定格式

系統提供以拖曳方式快速建立檔案記錄，但並需依照本章節所規定之格式，才能順利新增成功，接下來要說明，如何將已處理好的照片，一次全部輸入系統內。

首先在電腦裡建立資料夾，資料夾共分為三層，最上層為建案模組，次為視覺空間，最後一層為建材元件，各層在系統內標示圖案如圖 5-4。此分類方法，是用來區分照片的資料背景，一般來說，建案(建案模組)中會有很多戶，每一戶之平面圖就如圖 5-5 所示，包含很多功能空間(視覺空間)，不同用途的房間其擺設也會有所差異，建材元件就是代表空間中同功用的擺設物品，該層內部則是置放該建材元件的備選視覺物件之圖檔。

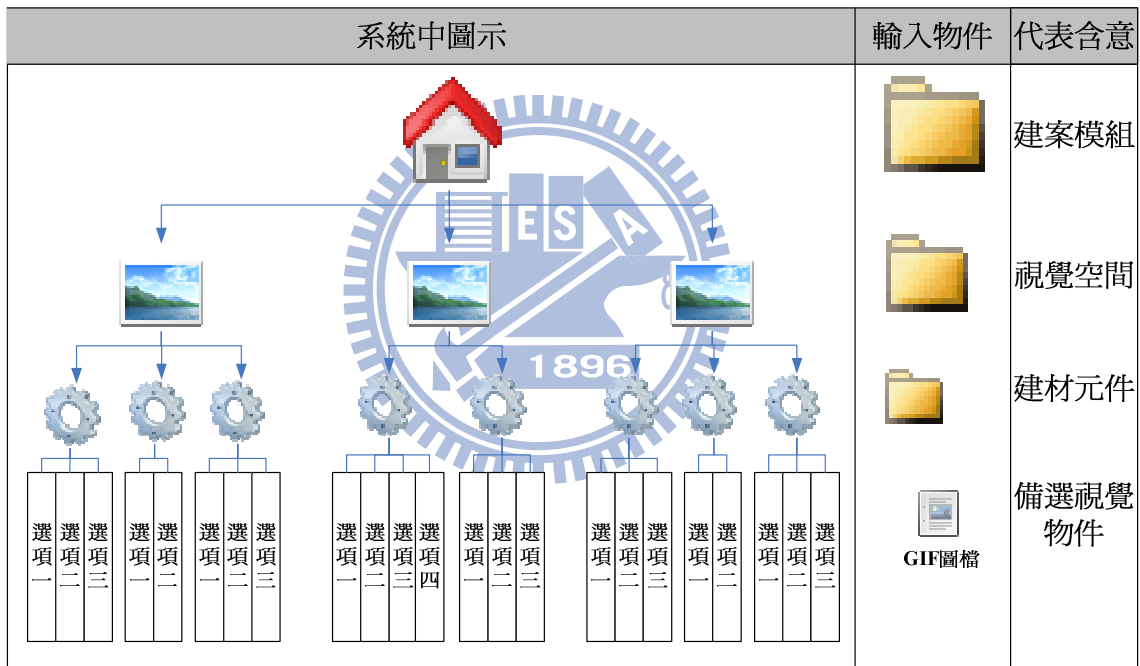


圖 5-4 層級示意圖



圖 5-5 平面圖

資料來源：蕭文啟, 2007



圖 5-6 檔案路徑

以圖 5-6 檔案路徑來舉例說明，此建案名稱為第一大廈，底下有一空間名為廚房，而此空間含一系統廚具之建材元件，且該元件有三個備選視覺物件，分別為廚具—水藍色、廚具—白、廚具—粉紅色。

按照層級建立資料夾，並依其代表意義命名，最後將已分割好的圖片依對應位置放入資料夾內，並在與系統執行程式同一資料夾中建立名稱為 image 資料夾，將所有建案資料夾放置 image 資料夾中，即完成建檔資料的前置作業。只要拖曳建案資料夾到系統的檔案總管上，便可自動新增檔案。

5.3 系統建置

本節將陳述系統組織架構、各群組使用者的功能權限以及系統使用流程與操作步驟，加以說明建置內涵。

5.3.1 系統架構

本系統主要分為五大功能區塊，分別為「資料」、「報表」以及「主要建材操作功能」等，其中「主要建材操作功能」為此研究之核心項目，提供簡易操作的變換建材組合功能，另外室內建材空間展示模擬系統中額外提供「資料」及「報表」，有助建商有效控管各項與建案相關資訊，圖 5-7 為系統功能架構圖。

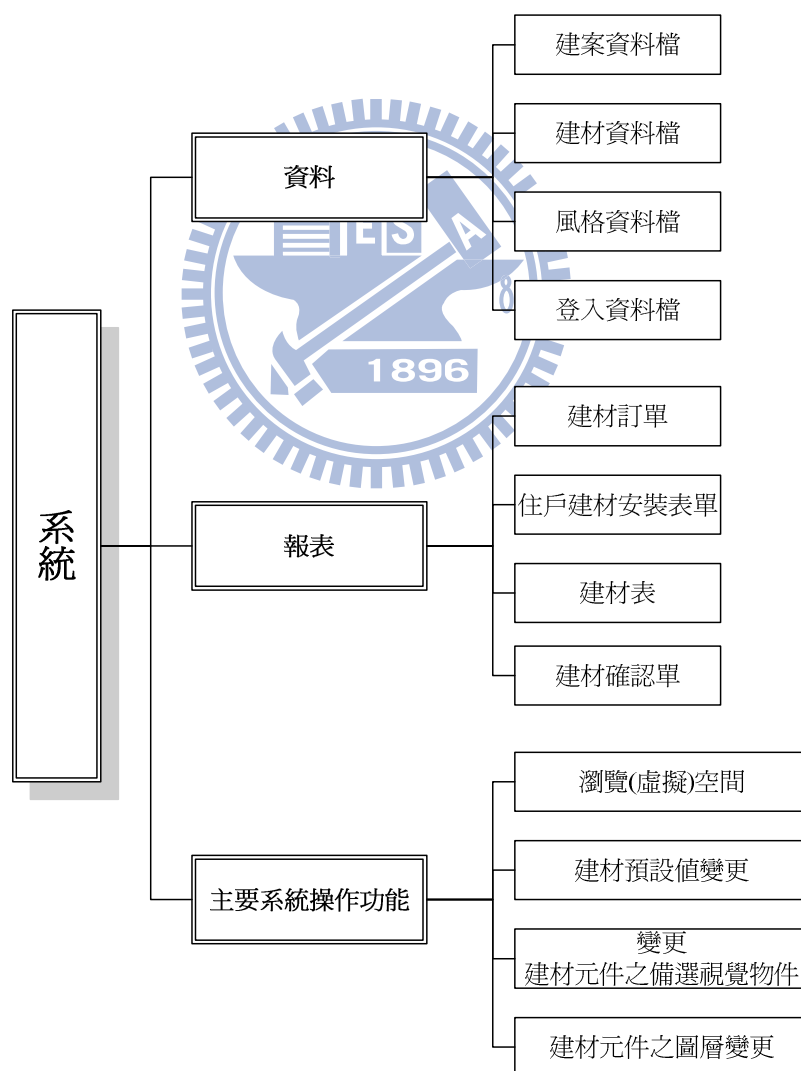


圖 5-7 系統功能架構圖

5.3.2 使用者權限配置

表 5-2 中 Admin 為管理者即代表建商，Users 為一般使用者及代表客戶也就是承購戶，Guest 表示參觀顧客。代表建商的 Admin 擁有最大權限，主要可執行新增、修改與刪除動作；而代表客戶的 Users 主要使用系統變換建材組合以及瀏覽相關資訊，並確認挑選各建材元件之備選視覺物建項目，無法執行更改建案、建材或者登入者資料；本系統對於參觀顧客來說，為認知學習工具，用以瞭解建物規劃未來室內空間樣貌，所以著重於資料訊息與視覺化空間中各建材元件不同組合效果。

表 5-2 功能權限列表

功能名稱	功能說明	Admin	Users	Guest
資料				
建案資料檔	新增/修改	✓		
	查詢	✓	✓	✓
建材資料檔	新增/修改	✓		
	查詢	✓	✓	✓
風格資料檔	新增/修改/刪除	✓		
客戶資料檔	新增/修改/查詢	✓		
報表				
建材訂單	瀏覽/列印	✓		
住戶建材安裝表單	瀏覽/列印	✓		
建材確認單	直接點選確認(瀏覽)/列印		✓	
建材表	瀏覽/列印	✓	✓	✓
主要系統操作功能				
瀏覽視覺空間	快速瀏覽各建案模組之視覺空間	✓	✓	✓
挑選建材元件	挑選建材元件的備選視覺物件	✓	✓	✓
變更建材元件圖層	變更建材元件順序用以改變圖層	✓	✓	✓
保留使用記錄	保留個人最後挑選結果	✓	✓	
建材預設值	變更建材元件之預設備選視覺物件	✓		

5.3.3 系統操作過程

圖 5-8 中箭號之箭線，虛線表示管理者使用程序；實線則是承購戶步驟流程，框線為非實線的「建檔」與「更新」步驟，意指其非必要的步驟程序。以下分別敘述管理者與一般使用者的主要操作步驟。

■ 建商 (管理者)

登入系統後，能查詢已存在資料庫內的建案資料，若無建案模組記錄則需先建檔，才可瀏覽該案的視覺空間，接著使用更新建案預設建材之功能，來創建初次登入者所見的圖像組合之視覺空間，與修改建案、建材、風格等資料檔之系統預設內容，當然也可查詢系統內所有建材訂單、建材表、住戶建材安裝表等，如有需要可列印輸出，再登出系統。

■ 承購戶 (一般使用者)

此群組無權建檔只能瀏覽列表中的案例及相關資料，包括：建材表、建案個檔、建材資料等，且初次使用時，各房間之建材設備是管理者所預先設定項目，但能切換主畫面狀態進入挑選建材或更改建材元件次序，確認選項無誤後，送出建材確認單以通知建商，並列印留存，或者登出保留更改記錄待下次再決定。

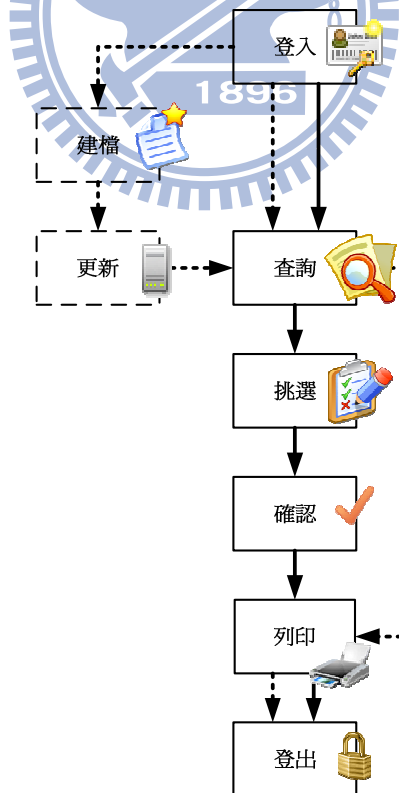


圖 5-8 步驟流程圖

5.3.4 系統使用流程

系統執行檔啟動後，需先輸入帳密才能進入系統內，依其身份不同，給予不同權限，當使用者瀏覽空間照時，系統將顯示最後一次使用記錄的視覺空間影像，切換狀態進入選取風格模組與建材元件之畫面，依該用戶的選擇與建材物件排序及時更新圖片，當跳出修改狀態時，系統會詢問是否更新，若答案為否則資料庫將不改變使用者記錄，重覆上述動作，直到確認無誤後，Users 確認送出建材確認單，完成設備選色流程。(圖 5-9)

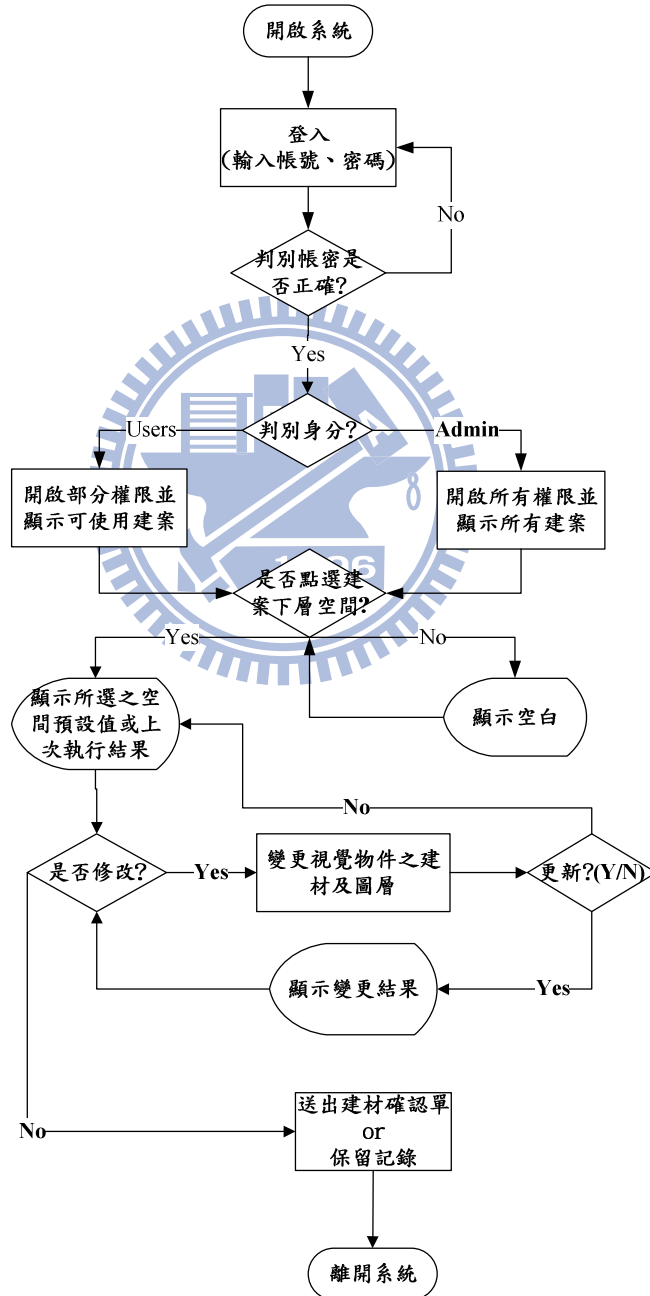


圖 5-9 流程圖

第6章 系統評估

系統建置完成後，本研究透過與同樣賦有變換建材圖像功能的 Photoshop 作為比較組，從功能性、操作程序以及使用介面來探討兩者差異與說明優缺點，也針對四個作業階段來分析本系統搭配 Photoshop 與單用 Photoshop 軟體之間的效益優劣，另外從使用者對系統的評估問卷來了解並驗證，該系統對於承購戶在挑選建材時是否有幫助，以及對該系統功能、操作以及使用介面等項目的評價。

6.1 空間視覺化系統搭配 Photoshop VS. Photoshop

Adobe Photoshop 是屬於相片編輯軟體的一種，用於本系統前置作業中，擷取系統內部所需之照片圖像，以提供建材元件的備選視覺物件之圖檔。然而 Photoshop 除了供應許多修改影像的工具之外，還擁有子頁(Top Control)、圖層與復原步驟等元件，以上三元件可創造出與本系統各空間建材組合之功能有雷同效果，雖有異曲同工之處，但兩者間在「操作使用程序」、「介面呈現方式」和「功能」，仍有所差別，以下將以「混搭」代表本系統搭配 Photoshop，「單用」表示 Photoshop，並針對混搭與單用之功能性、操作流程與使用介面等差異，做更進一步的分析與比較，也從不同階段來分析兩者的效益。

6.1.1 功能性比較

Photoshop 主要功能目的在於編輯影像，能直接使用該軟體所提供的工具，編修樣品屋照片，較適用於建商在建檔時，而本系統則著重於快速變換建材組合產生空間視覺化，以下從「瀏覽視覺空間」、「快速變換建材組合方法」、「圖像修改」、「資訊」、「其他輔助功能」，五大面向來比較兩者間優缺，各項比較差異重點如表 6-1 所示：

表 6-1 混搭與單用的功能差異

比較項目	混搭(Photoshop+本系統)	單用(Photoshop)
A 瀏覽視覺空間	樹狀(Tree View)階層概念	頁面(Top Control)存取
B 快速變換建材組合方法	以風格模組 和建材元件之備選視覺物件	圖層及步驟記錄
C 圖像修改	只有單一方法	多種工具
D 資訊	建案、建材延伸資訊	只有圖檔名稱
E 其他輔助功能	不同使用者記錄及報表	預設動作也可擴充動作

A. 瀏覽視覺空間

■ 單用

透過子頁面(Top Control)存取不同檔案，在頁面名稱內需同時標柱建案及空間名稱以做區別，以點選頁面標籤方式來切換畫面，若檔案數過多，無法全部呈現在銀幕上，搜尋特定視覺空間較不易，花費時間較長。

■ 混搭

以樹狀(Tree View)階層概念排列，先點選第一層在建案名稱展開次枝節，再選擇欲觀看之空間名稱或虛擬空間名稱，系統將會呈現符合條件之圖片於右方視窗中，可先選擇建案模組名稱縮少搜尋範圍，所需時間較短。

B. 快速變換建材組合方法

■ 單用

每一頁面都有獨立的圖層與復原記錄，可移動圖層次序來產生不同建材組合影像，使用滑鼠拖曳圖層時無法每次都準確地放置到希望位置，另外，透過點選步驟記錄，可回覆先前所產生的組合圖式，但其步驟名稱為預設值，無法依使用者需求變更，所以當多筆相同步驟名稱之記錄時，使用者需依靠記憶或是試誤方法來復原。

■ 混搭

先選擇管理者所提供的套裝組合之風格模組，改變大範圍的建材及整體感覺，再細部修改個別不滿意之建材元件，可從系統提供之相關資訊，選擇與需求較為相近之備選建材。

C. 圖像修改工具

■ 單用

此軟體可使用選取工具圈選區塊並將以羽化、去除或任意變形等，也可利用其他內建工具來繪圖、加註以及縮放、移動影像，還提供許多濾鏡效果和模糊、加亮與修復等功能。

■ 混搭

無法直接在圖面上操縱修改，只能透過點選視窗內風格模組或建材元件之備選視覺物件來變換影像。

D. 資訊

- 單用
無此方面資訊提供，只有名稱顯示。
- 混搭
顯示建材選項模式有縮圖及詳細資料兩種，其中詳細資料包括：建材編號、建材名稱、品牌、型號、材質種類、顏色/色系、修改日期、預設值標註等。另外還可透過資料檔查詢建材更詳細之資料內容，也可查詢建案相關資訊，如：樓層數、車位量、格局樣數等。

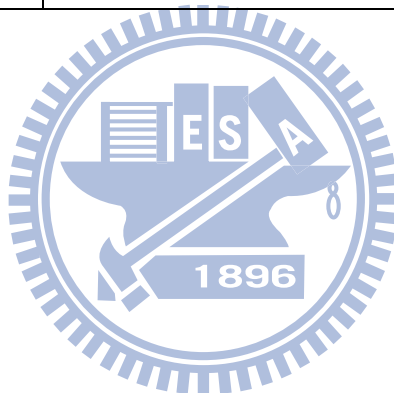
E. 其他輔助功能

- 單用
提供多種預設動作，此動作代表一系列步驟記錄，用於多張照片需重複性處理時，僅需輸入要求參數，即可快速完成動作，也可針對特定需求自行撰寫 Script 來擴充動作。
- 混搭
 - (a) 不同使用者記錄
透過登入動作系統會讀取符合條件之使用者相關紀錄，剛完成註冊手續後第一次登入系統，則是產生管理者所提供的建材預設值之組合畫面，之後再進入系統，則會顯示上次保留之記錄。
 - (b) 報表
當管理者以建案層級方式新增建材後，相對之建案模組會自動產生建材表(圖 4-9)；而且管理者可更換建材預設值，對於已決定並變更完成之客戶送出建材確認單(圖 4-11)後，系統會自動在住戶安裝表單(圖 4-15)與建材訂單(圖 4-13)產生記錄，以上皆透過資料庫記錄自動產生相關表單，並可列印輸出。

表 6-2 為以上整合評估結果，可發現混搭在變換建材組合上來說，較為快速與便捷，其自動產生報表能適時反應建材需求，額外的資料訊息有輔助承購戶於挑選中，但最大缺點就是單一變換方法無圖像修改彈性空間。

表 6-2 混搭與單用的功能評估結果

比較項目	混搭	單用
A 瀏覽視覺空間	搜尋特定視覺空間較快	搜尋特定視覺空間較費時
B 快速變換建材組合方法	直覺化，清楚明瞭	圖層—手續較多也較為複雜 步驟記錄—其名稱無具體意義，使用上較為不便
C 圖像修改	單一變換圖像方法，無彈性	影像有多種編輯工具與方法，圖像修改彈性佳
D 資訊	輔助使用者選擇建材	只能依圖片與名稱選擇
E 其他輔助功能	不同使用者記錄—個人化報表—減少管理者負擔	可避免重複性動作，加快執行速度



6.1.2 操作流程與使用介面評估

分別從管理者(建商)與一般使用者(客戶)兩種不同角度的使用情境，探討本系統與 Photoshop 彼此間在達成同功能之操作上差異，以情境模式個別說明，提出「管理者建立新建案模組」與「客戶挑選建材元件之備選視覺物件」兩種系統主要使用情境，並針對使用介面優缺點分析比較。

情境 A：

管理者(建商)有一新建案其名稱為第一大廈，該案例的客廳和廚房兩空間有建材可供承購戶挑選，就廚房而言，供應兩種不同樣式的壁磚及三種不同顏色的廚具選項。

■ 單用

由於每個子頁面代表不同視覺空間，而不同個案其供應建材選項不一，若要同時瀏覽並開啟所有建案其視覺空間，則必須採用「建案名稱_視覺空間名稱」之命名方式，就本情境案例來說，視覺空間有客廳和廚房，所以開啟兩空間底圖照片依序命名為「第一大廈_客廳」與「第一大廈_廚房」，才能識別該子頁面影像所代表內涵，再逐一開啟與該照片拍攝條件相同且含有建材的照片，使用選取功能鍵將照片上建材圖像圈選後拷貝圖層並複製圖層至相對的子頁面且給予圖層適當名稱，由於使用者只能依照其名稱與縮圖來辨識圖層之影像，所以該命名應採用「建材元件名稱_備選視覺物件名稱」作為區別關鍵，比如說三種不同顏色的廚具中有一水藍色，該圖層名稱可命名為「廚具_水藍色」，待所有視覺空間頁面中以存在其備選視覺物件的圖層影像，即完成建檔程序。

■ 混搭

需藉由 Photoshop 製作系統所需視覺空間底圖與備選視覺物件之圖檔，使用選取功能鍵將可替代的建材一一圈選後個別拷貝圖層並複製圖層至文件目的地名為「新增」且給予適當的建材名稱，再依照「建案模組\視覺空間\建材元件\備選視覺物件」的層級方式，將其所有圖檔放置到相對的資料夾內，再將建案模組資料夾移至與執行系統同一資料夾內的 image 資料夾底下，同圖 5-6 所示，前置作業即大功告成。

接下來只需拖曳最上層的建案模組資料夾置入系統主畫面的建案模組管理視窗中，如圖 6-1 將圖中反白資料夾拖曳至系統的建案模組管理視窗上，系統將會自動產生所有相關資料之預設值，並像圖 6-2 顯示建案名稱在於其視窗中，管理者可透過資料檔修改建案與建材資料，也能增加風格樣式，或者使用預設值修改建材元件之建材預設值。

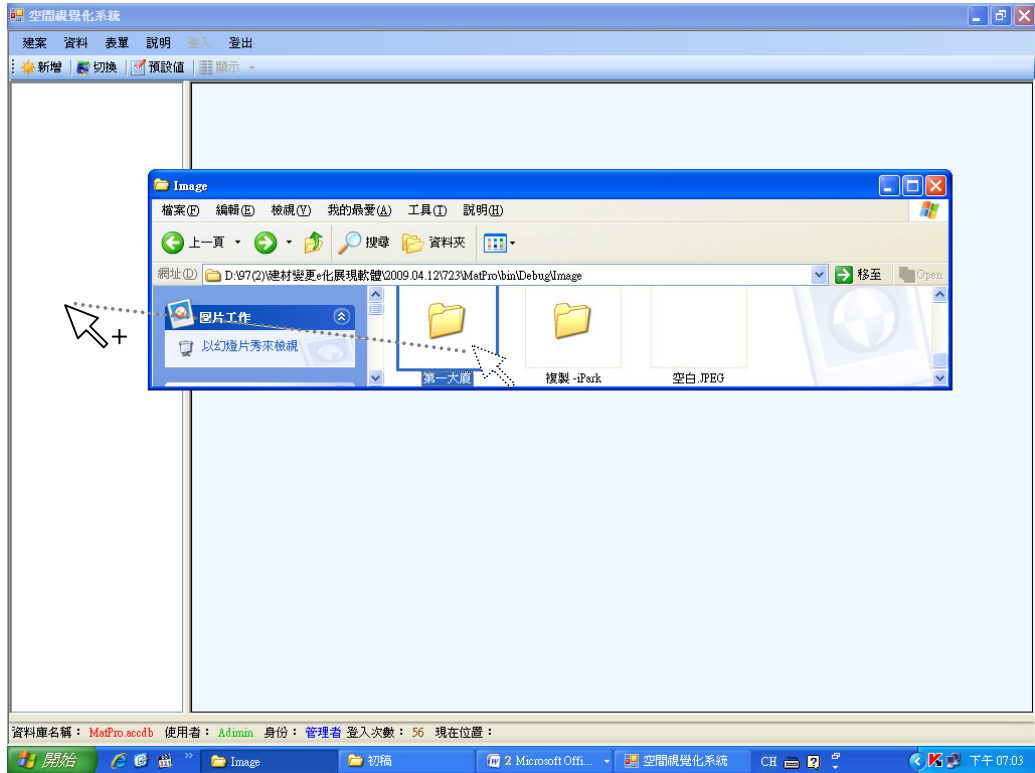


圖 6-1 拖曳置入 P1 建案前(新增前)

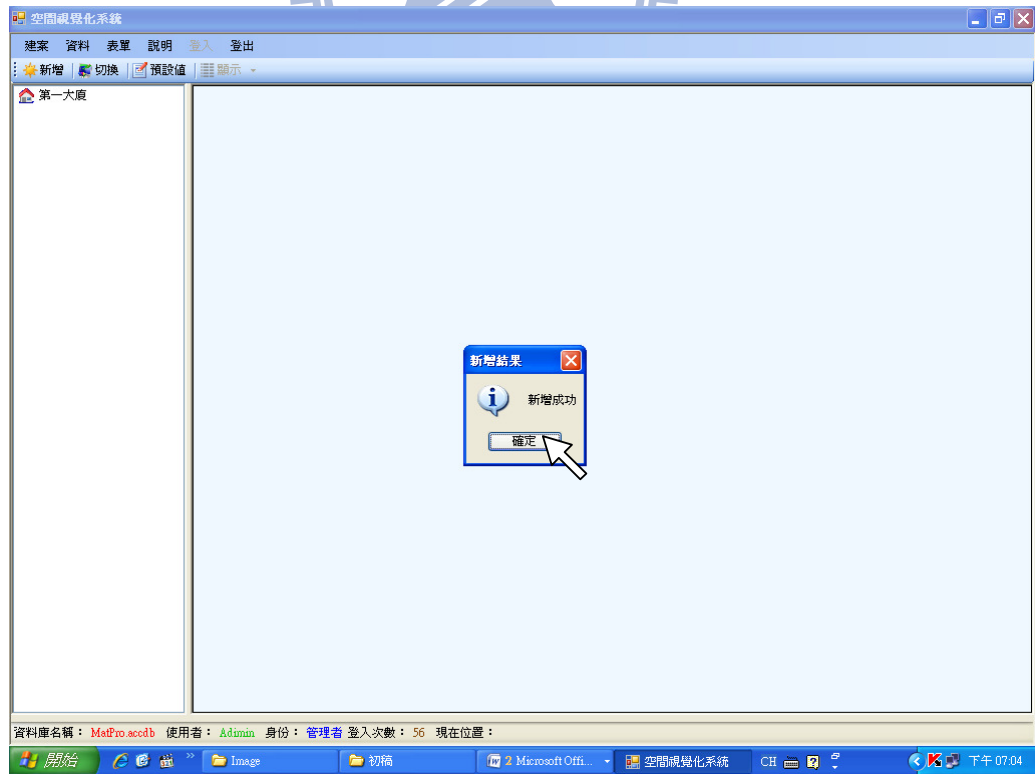


圖 6-2 拖曳置入 P1 建案後(新增後)

情境 B：(客戶角度)

在建商舉辦設備選色活動上，承購戶於現場挑選建材，同樣以情境 A 的第一大廈建案模組之廚房視覺空間為例，客戶最後選擇 B 紋路的內牆與藍色系統廚具。

■ 單用

開啟「第一大廈_廚房」文件如圖 6-3 所示，並依序拖拉圖中右下視窗內圖層名稱為「系統廚具－藍色」與「內牆－B 紋路」至其同一視覺物件群組中最上層位置，產生客戶挑選最後組合，即可從圖 6-3 變為圖 6-4，或者建商預存各種建材組合之步驟，讓消費者可直接點選步驟記錄，如圖 6-5 所示，就像本系統之風格模組可快速產生不同組合效果。

■ 混搭

點一下建案模組名稱可查閱旗下視覺空間最後修改組合影像，若初次使用則產生預設建材組合照，點一下視覺空間再按右鍵選擇修改，變換主畫面視窗，在圖 4-7 畫面下可挑選風格模組直接進行大規模更換，再針對細項建材元件做修正，使用者全程只需執行點選動作，或者移動視覺物件上下位置來改變圖層順序，就可產生各式建材組合效果，確認後切回主畫面並儲檔。本系統額外還填加報表功能，客戶最後可開啟確認單查看無誤按確定送出，將自動記錄各戶訂單內涵。

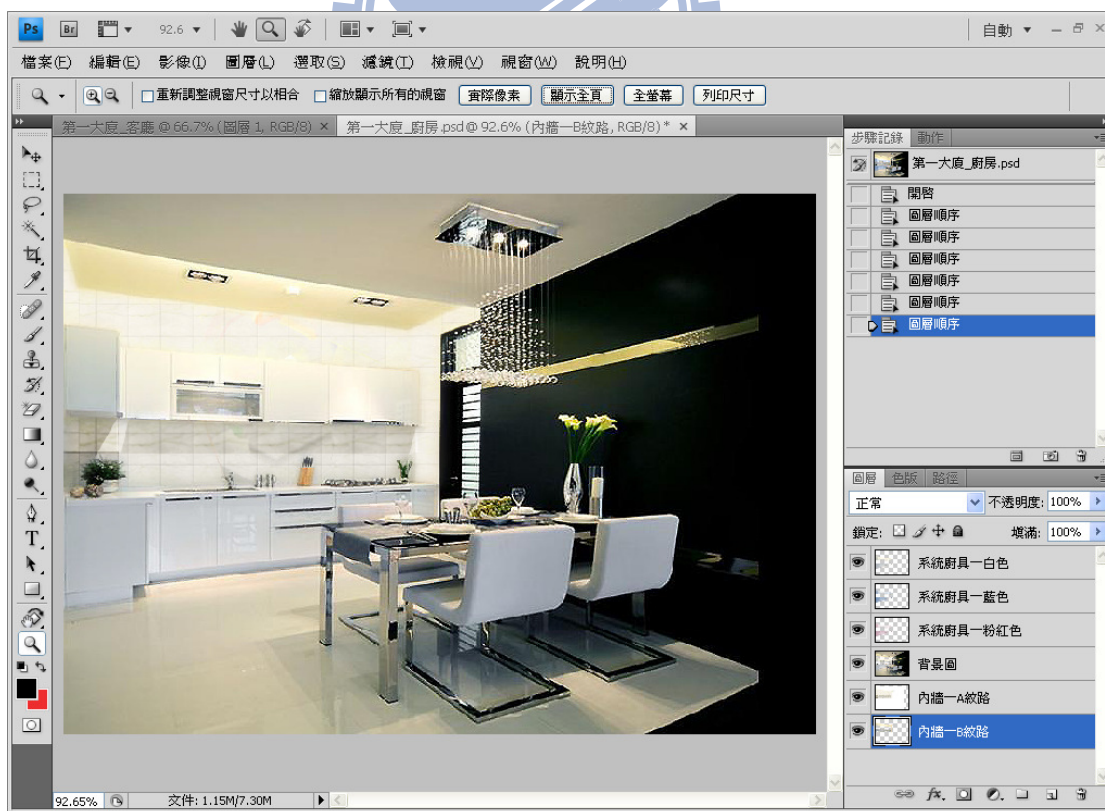


圖 6-3 變更前(建材預設值)

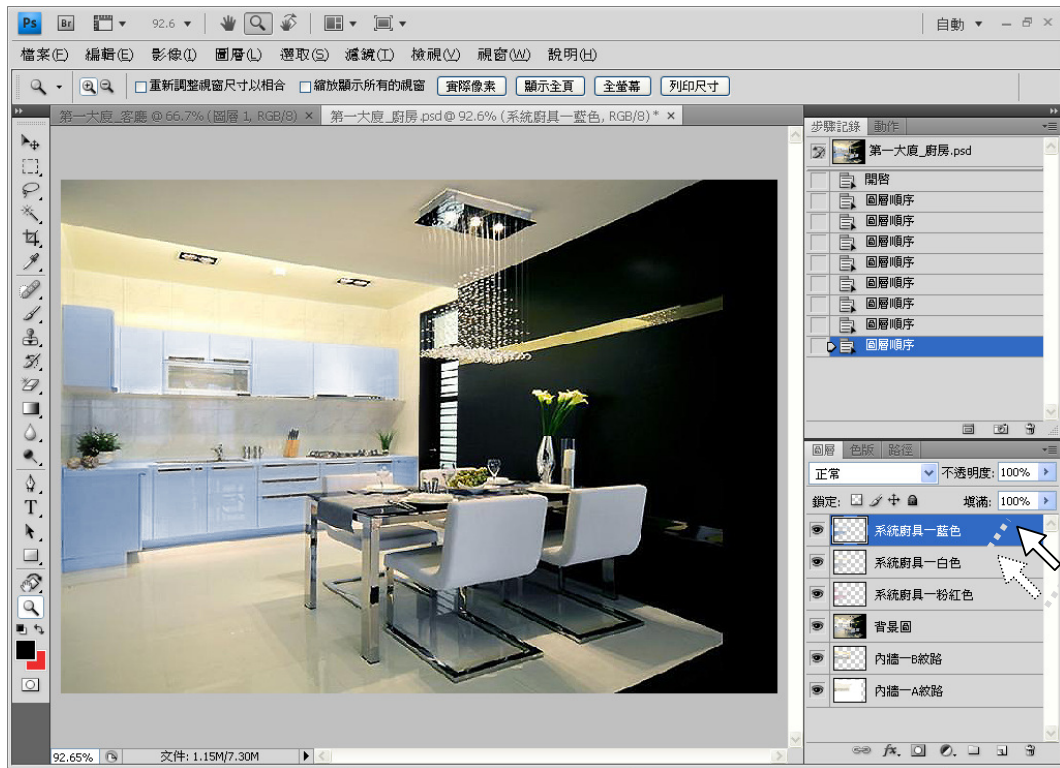


圖 6-4 變更後(採用圖層方法)

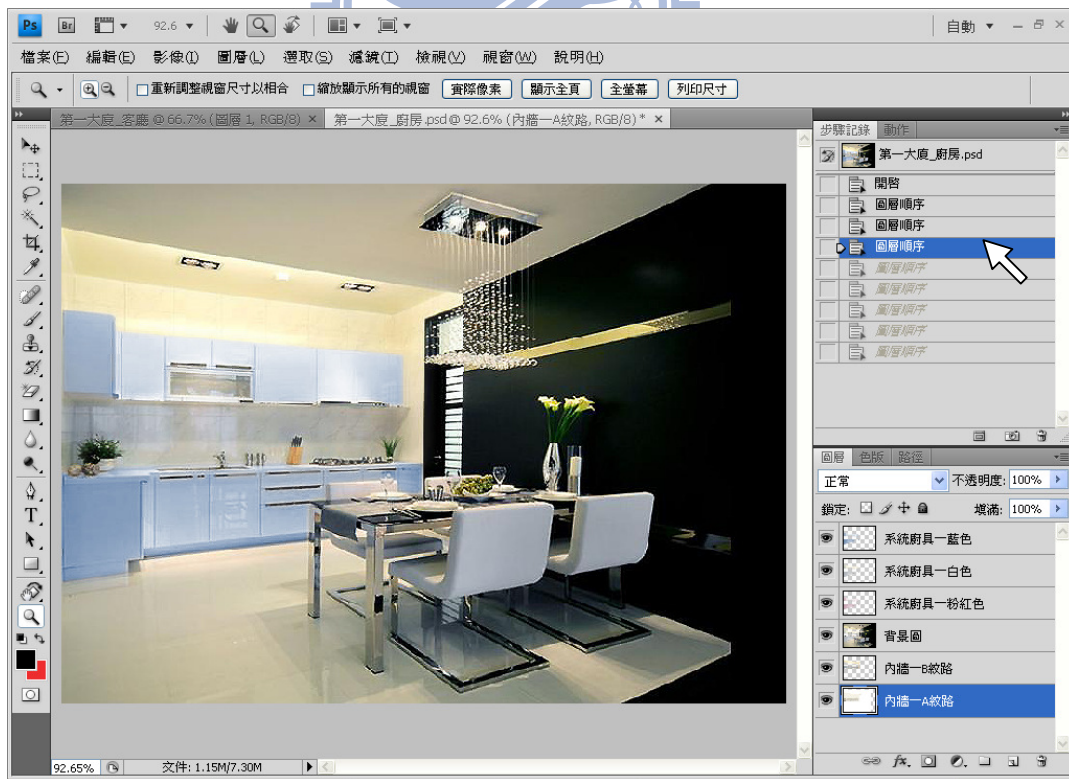


圖 6-5 變更後(採用步驟記錄)

針對 A、B 兩情境，表 6-3 說明各情境下使用混搭與單用 Photoshop 之優缺點，以情境 A 來說，本系統無修改影像彈性，需要先透過其他軟體，像是 Photoshop 先行編修後才有意義，而 Photoshop 並不需要依賴其他軟體就可完成建檔，但卻無權限控管，檔案有被客戶修改的風險。再者，快速變換與直覺呈現方式為本系統優勢，所以在情境 B 中，本系統整體而言優於 Photoshop，但少了影像放大縮小功能，仍無法滿足重視細節的承購戶。

表 6-3 混搭與單用在情境 A 與 B 的優劣分析

	混搭	單用
情境 A	<p>優點： 分為管理者與一般使用者不同權限，資料部會任意被更改，易於控管。</p> <p>缺點： 圖檔資料必須使用 Photoshop 等編輯軟體製作產生，無修改影像功能。</p>	<p>缺點： 無權限管制，一般使用者(客戶)也可新增、刪除、修改資料圖檔，管制不便。</p> <p>優點： 圖檔可直接使用軟體修改，無需另外開啟其他工具。</p>
情境 B	<p>優點： 階層與直覺式點選方式，使用者可一目了然清楚目前所在位置及建材選項之細項資訊。</p> <p>缺點： 無放大縮小功能</p>	<p>缺點：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 標註空間頁面有限，若數量過多則無法同時呈現。 2. 且建材選項無分類，全部置於圖層工具欄中，尋找較費時，容易暈頭轉向。 3. 若要保留使用者個別記錄，需整筆檔案儲存，較占硬碟空間。 4. 統整承購戶選擇需一一開啟檔案並額外人工統計。 <p>優點： 步驟記錄可幫助使用者回到之前建材組合選擇。</p>

6.1.3 分析各階段效益

本節將整個使用流程分為四階段如圖 6-6 所示，首先為準備承購戶挑選建材中所需的資料，接著是建商預先設定建材挑選模式與步驟，然後使用者進行挑選建材，最後是挑選建材的表現成果。使用者在不同階段使用本系統加上 Photoshop 和單用 Photoshop 的差異與相同處，並討論兩者的優缺點，以及探討的項目進行整體性的評估。

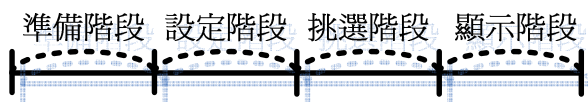


圖 6-6 比較階段

表 6-4 為混搭與單用的差異重點表單，歸納出各階段中兩者主要的差異所在。在準備階段，混搭使用與單用相同軟體來進行建材識別動作，在此由於本系統只能讀取 GIF 檔，所以混搭需準備檔案格式為 GIF 的圖檔，以及系統可以正確讀取的格式及資料存放位置；而單用無需透過其他軟體只需儲存為本身讀取的檔案格式即可。接著後續階段則使用不同工具，混搭是以本研究開發的系統；單用則繼續使用 Photoshop。在設定階段中，混搭有五項需設定的部分但都只需設定一次即可；雖單用設定項目只有兩樣，但有些則必須反覆重新設定。在挑選階段裡，混搭可以選擇系統管理者預存的風格套裝組合，或指各項逐一挑選；而單用則必須以移動圖層中的縮圖方式且只能從縮圖與名稱來辨別其項目。在顯示階段方面，單用可即時對影樣進行微調使圖像更為逼真；但混搭在顯示階段是採用本系統，但本系統無修改圖像功能，所以圖像細微之處，像是材質、陰影以及交界處等部分可能會不夠真實，影響視覺效果。

表 6-4 混搭與單用差異之重點

比較項目	混搭	單用
A. 準備階段	GIF 檔、有限定圖檔置放位置及資料夾格式，工具為 Photoshop	PSD 檔
B. 設定階段	設定項目多(五項)，但只需要設定一次即可	設定項目較少(兩項)，但風格設定卻是每次開啟檔案後，需重新設定
C. 挑選階段	選擇風格、點選個別建材元件的備選項目，備有詳細的建材資訊供參考	移動圖檔圖層、選擇步驟記錄，只能以縮圖與名稱來辨別其項目
D. 顯示階段	無法顧慮到細微之處，建材圖檔大小，若不相同重繪時將產生部分位置無法清除，圖中影像顯示尺寸無法統一。	顯示影像能進行微調，讓圖像更逼真

A. 準備階段

此階段為蒐集照片資料後進行手動辨識建材之作業，也就是 5.2.2 節中提到的照片前處理。本研究所開發的系統，無提供照片編修功能，是採用 Adobe 的 Photoshop 來進行影像處理，所以在準備階段都是使用 Photoshop。但由於後續使用模式不同，所以在準備階段中的步驟有所差別。

為了呈現承購戶挑選的建材於施工後實際室內的景象，需要的圖檔資料有室內各空間的基本底圖和各式建材選項的圖片，這裡所指的空間基本底圖，表示該圖中的所有建材無供應備選項目，而建材選項圖片必須與相對的空間底圖之拍攝條件相同。

在 5.2.2 節中已說明使用系統前，採用 Photoshop 進行照片處理的主要步驟為「選取區域」、「複製圖層」以及「另存為 GIF 檔」。混搭與單用在準備階段中主要步驟的相同處與差異點為表 6-5 所示，選取區域動作兩者都是手動圈選來識別照片中的建材，但單用在後續階段都是採用同一檔案來進行挑選建材與顯示組合畫面，所以單用方法在選取照片中的建材影像後，使用複製圖層功能將選取的影像區域，複製到同一子頁中，則 Photoshop 軟體視窗內該子頁的圖層窗格，便可看見先前複製的影像之縮圖；而混搭是將建材圖像部分在選取狀態下，複製該影像到獨立的新檔案。複製目的地之所以不一樣，是因為在存檔時，混搭的建材圖像必須各自成檔，儲存成 GIF 的檔案格式；但單用必須儲存成 Photoshop 軟體檔案格式，也就是 PSD 檔案格式，才能再次開啟並編輯。

表 6-5 混搭與單用在準備階段的同異點

比較項目	混搭	單用
選取區域	手動識別建材(同)	手動識別建材(同)
複製圖層	新的子頁中(異)	相同子頁中(異)
存檔	GIF 檔(異)	PSD 檔(異)

單用方法只要完成上述動作就已完成準備步驟，但混搭方法還必須將 GIF 圖檔放置到制定的資料夾格式底下，才能被本系統正確讀取，其標準制定的格式為 5.2.3 節所述，在與本系統執行程式的同一資料夾中建立名稱為 image 的資料夾，在 image 的資料夾內新增建案資料夾，然後在建案資料夾內新增視覺空間的資料夾，接著新增各視覺空間所用有的建材元件資料夾，最後先前儲為 GIF 檔的建材圖像檔案，放置相對的建材元件資料夾內，做為備選視覺物件的圖片。

B. 設定階段

單用與混搭在設定階段大不相同如表 6-6 所示，大致可分為資料設定與變更設定兩種。單用需設定的有檔案名稱和風格兩種，前者為變更設定，後者為資料設定；而混搭需設定項目有建案資料檔、建材資料檔、風格資料檔、建材預設值以及建材元件圖層，只有建材元件圖層是屬於變更設定，其餘皆為資料設定。混搭與單用兩者唯一相同設定項目是風格，但其設定方法完全不同，以下茲說明各設定內涵。

表 6-6 設定項目

設定類別	混搭	單用
變更設定	建材元件圖層	檔案名稱
資料設定	建案資料檔、建材資料檔、風格資料檔、建材預設值	風格設定

■ 單用

1. 檔案名稱設定

單用 Photoshop 軟體時，該軟體視窗每個子頁面代表不同視覺空間，而不同個案其供應建材選項不一，若要同時瀏覽並開啟所有建案其視覺空間，則必須採用「建案名稱_視覺空間名稱」之命名方式，若在準備階段所儲存的 PSD 檔案並未按照此命名方式，則可直接更改 PSD 檔案的名稱。此外圖層窗格中的建材選項，由於只能依照其名稱與縮圖來辨識圖層之影像，所以該命名應採用「建材元件名稱_備選視覺物件名稱」作為區別關鍵，若當初複製圖層時的名稱未按照此命名方式，則必須重新複製並給予適當名稱。

2. 風格設定

由於步驟記錄可產生同混搭方式的風格效果，因此引以為風格選用工具，然而這必須先執行過挑選建材動作後，才能產生步驟記錄。使用單用方式挑選建材是以移動圖層窗格中的建材縮圖，其詳細內容在接下來的挑選階段會詳細說明；而步驟記錄是每次執行任何動作的暫存記錄，讓使用者可回復到先前畫面，猶如復原功能，可藉此功能改變多樣建材圖片，但若點選某一步驟記錄後，又執行其他動作，則該選取的步驟記錄之後的紀錄將被覆蓋，再者子頁檔案關閉之後，待下次開啟時又必須重新執行挑選動作，預先將所有組合可能皆執行一次，所以對於在挑選階段中較為不便。

■ 混搭

一開始必用先將準備階段所新增於 image 資料夾中的建案資料夾，以拖曳的方式置入系統中，也就是將滑鼠先移動到建案資料夾圖示上按下滑鼠左鍵，然後在不放開左鍵的狀態下移動滑鼠至本系統在建案管理窗格，看見滑鼠圖示的右下方顯示「+」的符號後再放開滑鼠左鍵，待本系統跳出新增成功的訊息後，本系統所連結之資料庫便自動產生相關的資料記錄，但記錄內容皆為預設值，所以必須進行資料設定以及檢查是否需要變更設定。

1. 建案資料檔

建案資料檔內有建案編號、建案名稱、建案資訊、建案狀態等資訊，其中建案編號欄位不可修改，且建案名稱與拖曳新增的建案資料檔名稱相同，而建案狀態預設值為「未結案」，此外建案資訊中的所有欄位預設值皆為「0」。系統管理者身份的用戶，可於功能列上「資料」下的建案資料檔中，搜尋欲修改建案資料記錄，然後對該筆記錄用滑鼠快速按兩下左鍵，開啟建案資料檔視窗進行資料設定。

2. 建材資料檔

建材資料檔中含有建材編號、建材資訊以及備註等資訊，同樣地，建材編號為不可修改項目，建材資訊包含名稱、類別、材質、出產地、產商、品牌、型號、尺寸、顏色、單價、圖檔等，其中單價預設值為「0」，圖檔為空白之外，其餘欄位預設值為「未知」，且建材名稱與拖曳新增的建案資料內的圖檔名稱相同，而備註預設值為「無」。欲修改以上建材資料可於功能列上「資料」下的建材資料檔中，搜尋欲修改建材資料記錄，然後對該筆記錄用滑鼠快速按兩下左鍵，開啟建材資料檔視窗進行資料設定。

3. 風格資料檔

建材資料檔中含有風格編號、風格名稱、建案名稱、空間名稱、備註、風格設定以及備註等項目，同樣地，風格編號為不可修改項目，欲新增建案中各視覺空間的風格，可於功能列上「資料」下的風格資料檔中，按下所開啟的資料檔視窗中工具列上之新增按鈕，再跳出的欲風格資料檔中，輸入風格名稱與選擇要建立風格的建案名稱及空間名稱，再於風格設定的群組內挑選各項建材，其挑選組合結果會展示於視窗左下方，可對其圖片點兩下放大查看，完成選擇按確定鍵即可。

4. 建材預設值

必須先選取空間視覺化系統視窗中建案管理窗格內要設定建材的建案名稱，當該建案名稱呈現白底藍字時，即代表其建案為選取狀態，接著按下工具列上之預設值鈕鍵，將跳出建材預設值視窗，此時只需對預設其為預設的建材記錄點兩下，該筆記錄的預設欄位將顯示「*」的符號，以此類推預設項目選擇完畢之後，按下同一視窗中最上排的工具列之儲存鍵，即完成建材預設值設定。

5. 建材元件圖層

使用本系統拖曳的方式新增建案時，依系統讀取先後順序產生資料記錄中的建材元件圖層順序，但讀取順序與實際應系統繪製順序並不一定相同，而建材元件圖層即是告知系統繪製順序的資料，所以必須調整建材元件的圖層順序，來達成圖像中物體正確的先後順序。建材元件圖層順序是以該建材元件名稱於建材元件窗格中的位置，位置越上方表示該建材元件越底層，反之，位置越下方表示該建材元件越上層。然而變更建材元件圖層方式有兩種，第一是按建材元件窗格中的上下鍵來選取的建材元件移動位置，另一種方法則是採用拖拉建材元件來移動該建材圖層，但必須在切換狀態後按確定儲存變更。

以上混搭法的設定項目皆為一次設定即可一勞永逸，但單用法中的風格設定卻有相當多的局限，且每次重開啟檔案時都需重新設定，且可能造成同樣位置所代表的都不一樣，造成使用上的不便，但好處是，可以隨時馬上回復之前步驟的影像。

C. 挑選階段

當完成準備動作以及設定所有相關事項後，接下來進入挑選建材階段。

本系統提供兩種挑選建材的方法，分別為風格套裝組合與建材單一細項，在系統的風格視窗中，顯示系統管理者已設定的風格項目，只需對其風格名稱點一下左鍵即可，而建材元件窗格會陳列該視覺空間中的所有建材元件名稱，同樣地，對該建材元件名稱點一下滑鼠左鍵，備選視覺物件窗格將呈現其建材元件的建材選項資料，對其備選視覺物件窗格中的資料記錄上點一下左鍵便可，當該視覺空間中的所有建材元件皆挑選完成後，按下空間視覺化系統視窗中工具列上的切換鍵，並確認更新資料，系統將儲存該用戶所挑選的建材記錄，依此類推，挑選各個視覺空間的建材。此外，本系統會保留每一個使用者的挑選記錄，待使用者下次登入系統時可觀看先前的選取結果。

使用 Photoshop 軟體挑選建材的方式，是以拖拉圖層窗格中的縮圖移動圖層順序，觸動影像重繪機制，並留存操作步驟與當時圖檔內容，也就是說，該軟體使用者皆可自行產生套裝組合，回復之前的挑選記錄，或者將所有需要的建材之圖層複製到同一新檔案中，篩選出需要的建材項目。

D. 顯示階段

本系統在挑選風格或備覺視覺物件後，會立即顯示結果於影像呈現窗格，同樣地 Photoshop 也是在執行動作後將立即顯示結果於畫面上，差別在於 Photoshop 可以對其圖像放大、縮小、移動以及直接對影像進行編輯，讓影像更為逼真，而本系統無法達到以上功能，僅能呈現系統計算出的尺寸，且圖像大小無法控制，造成重繪時部分位置無法清除，以及交接處、材質、陰影部分等細微之處，無法直接在系統內進行微調，所以圖像較 Photoshop 差。

綜合以上所述，可將混搭與單用在各階段的優劣整理成表 6-7。在準備階段中，混搭與單用雖同樣採用 Photoshop 軟體，但混搭必須銜接後續階段，所以有額外的需求作業，因此混搭在準備階段較耗時。而設定階段裡，雖混搭使用本系統前設定作業項目較多，但僅初次使用才需設定；而單用 Photoshop 軟體雖然設定項目少，但需每次都重複設定，因此同一建案若使用頻繁，則混搭效益較高。而挑選階段中，本系統提供較詳細的訊息可輔助消費者決策，且步驟較 Photoshop 簡單明瞭，因此該階段採用混搭的效果較好。最後顯示階段，由於本系統無編輯影像功能，無法像 Photoshop 可直接對影像進行邊修，所以單用於顯示階段有較好的視覺成效。

表 6-7 混搭與單用之優劣分析

比較項目	混搭	單用
A. 準備階段	準備動作較多，花費時間較多	準備動作較少，花費時間較少
B. 設定階段	各建案只需設定一次	反覆執行動作
C. 挑選階段	步驟方便、清楚明瞭	步驟繁瑣、較為凌亂
D. 顯示階段	視覺效果略遜一籌	視覺效果較好

6.2 系統使用評估

本小節主要是要來檢驗此系統是否有達到最初的研究目的，並得到檢討及回饋，因此模擬實際情境來做試驗。以下主要分為試驗設計與結果討論兩部分，試驗設計部分說明試驗目的、受測對象、試驗流程及檢測項目等。結果分析與討論是針對第一部分的結果來進行分析與討論，並提出可改進之處，用以提供後續研究者的對本系統的研究方向，讓系統可以更完善。

6.2.1 試驗設計

試驗設計的部分，主要是依研究目的，建立一套可以取代傳統的設備選色作業之系統，因而設計簡單的試驗來讓使用者實際評估比較傳統作業方式與空間視覺化系統，了解這套系統是否對於挑選建材上有幫助，並得到檢討回饋點，此外，建案、視覺空間給予貼切的名稱，讓受測者可直覺了解該項代表含意。

系統的開發主要是針對預售屋之承購戶挑選建商所供應建材，由於大眾在未來或曾經都可能購買預售屋，因此受測者並無具體限制，而測試方式主要是以問卷形式進行，依據研究重點，將問卷分為五部分。第一部分為個人基本資料，第二部份則讓受測者回想曾經選購建材的經驗，第三部分即為主要問題部分，依照十項評分子項，分別是使用介面、系統操作、系統學習簡易度、視覺效果、材質表現、空間模擬、系統功能、表單設計、輔助挑選建材與其他等，給予一到五分的評價，一分為極差，二分為差，三分為普通，四分為佳，五分為極佳，第四部分是針對整體系統而言，此系統是否對於挑選建材有幫助，並寫下原因，最後是闡述系統建議與感想。

九個主要評分子項目如下：使用介面是要讓使用者端看介面配置是否直覺；而系統操作則是了解使用者在運用系統執行挑選建材作業是否便捷；學習簡易度可知使用者對學習系統的難易程度，視覺效果是說明以圖像呈現逼真程度，材質表現則是指對圖像中建材的材質感受程度；空間模擬是使用者對於建材呈現於室內空間觀感好壞，系統功能將了解使用者對於系統所提供的功能是否滿意，表單部分可知使用者對其閱讀資料直覺性高或低，輔助挑選建材是用來洞悉對使用者而言幫助程度大小。

實驗的流程分為五個步驟，首先向受測者解說試驗的目的，以及受測的方式及內容，並簡單說明整個流程。接下來實際解說如何操作並使用這套系統，接著讓受測者實際去使用及操作這套系統，然後填寫問卷，最後再進行一小段簡單的訪談，來了解使用者操作的感受。整體的流程約為22分鐘，如圖 6-7所示。

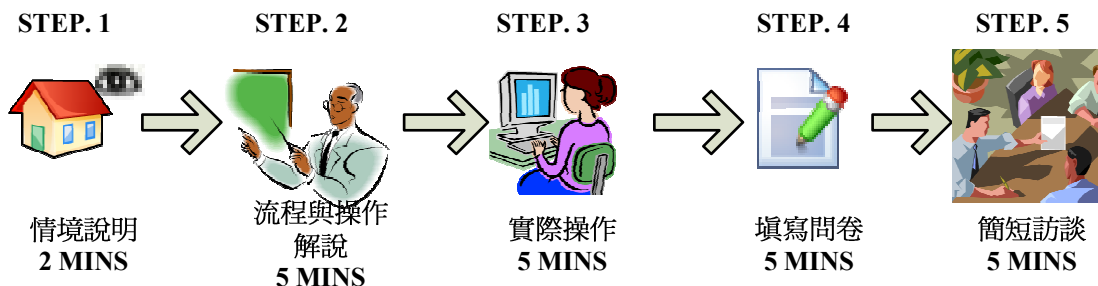


圖 6-7 評估試驗流程圖

6.2.2 結果分析與討論

首先是試驗引導問題的部分，在二十三位受測者中，有十六位受測是參觀過樣品屋，十三位有選購建材經驗，其中屬於購買新屋時挑選建商贈配建材經驗只有三位，其餘皆為住家裝潢而挑選建材之經驗，而購新屋者挑選建材方式有電子型錄、紙本型錄以及產品樣本三種，但純裝潢者有80%表示選購方式有現場挑選，30%有提供產品樣本，然後40%有供應紙本型錄。根據受測者表示，購買建材的決策過程中，建材於整體空間的協調性影響力大於個別建材外觀，而可從系統觀測到整體感，且立即看見建材實際安裝後的擺設、樣式，也就是預先看到建材於整體空間的協調性成果。

在主要評分項目之平均值為圖 6-8 所示，縱軸代表分數而橫軸為評估項目，受測者給予系統評比1到5分，1分為極差、2分為差、3分為普通、4分為佳、5分為極佳，經統計獲得九項評估項目個別平均值，圖 6-8 中的第三項是系統學習簡易度其平均值為4.1，代表學習簡單，而次高項目有系統功能、空間模擬以及使用介面，其平均值大約為為3.7，接下來為系統操作與輔助挑選，其平均值約為3.6，然後輸出表單平均分數是3.5，接著視覺效果平均分數皆為3.4，最後評價最低為材質表現，其評估分數平均值只有3.1。以上九項評估項目，只有學習簡易度明顯偏易，其餘八項皆處於普通和佳的範圍中。

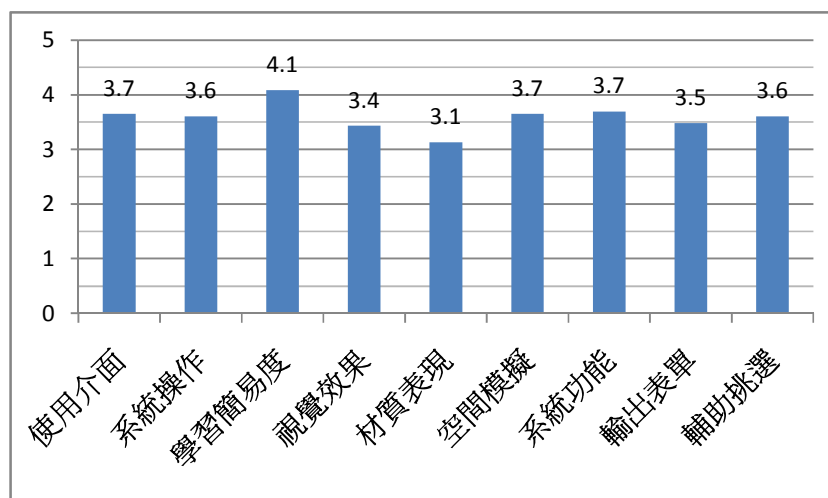


圖 6-8 九項評估項目之平均值

在學習系統操作方面，可知受測者大多認為系統容易上手，雖學習容易但系統操作模式仍不夠便捷，受測者提出當不知道該如何進行下一步時，會逐一嘗試各個按鈕功能，造成使用上的不便，因此建議於各功能鍵上敘述該按鈕功能，用以提醒用戶按鍵功能，避免使用者亂按而產生錯誤，而使用介面、系統操作以及學習簡易度等三項，彼此互相牽制影響，若使用介面提供更清楚的資訊，可幫助初次使用系統的用戶學習操作系統中，可以及時得知該按鈕的功能，提升學習效率減少操作時間。

但在材質表現部分，則道出因無法觀看建材細微部分所以平均認為系統表現材質是極為普通，此外系統在視覺效果也有待加強，因材質表現與視覺效果相輔相成，所以若材質呈現能更逼真則能同時提升視覺效果。另外受測者也認為可從系統將建材於空間上的模擬展示，也就是預先呈現施工後實際整體搭配效果，對選購建材決策中有實質幫助，但平均分數未達佳的原因在於本系統僅能外觀與色系，無法提供使用者變換建材位置，未來研究可將2D圖形轉3D圖形，由於建模相對於拍照耗時，所以可朝向以輸入各角度的2D照片產生3D圖形的方式，將照片中的物體向量化，其修改3D圖形可使用Adobe Photoshop CS4 Extended軟體。

輸出的表單雖資訊完整但畫面過於陽春，建議後續研究者重新規劃表單排版，增加其美感與更切合實際，而系統所提供的功能，讓挑選建材時可以看見樣貌無須想像，對於在決定建材選樣的過程中，23分之21的受測者表示，可藉由方便又明瞭的系統，節省挑選所需花費的時間，對於受測者在挑選建材時是有幫助的。以上九項總合的評估平均值為3.6，所以若從這九個角度來看整體系統，是處於普通偏佳的範圍中。

圖 6-9與圖 6-10的縱軸皆表示綜合評估值，橫軸則是代表二十三位受測者，從兩圖中很清楚發現到有明顯落差，僅有三位受測者對系統整體評價與提出問卷中的九項評估項目的結果完全相符，十四位在最後給予系統整體評價高於問卷中的九項評估項目的綜合評價，另外六位給予系統的總評價低於問卷中的九項評估項目的平均值。

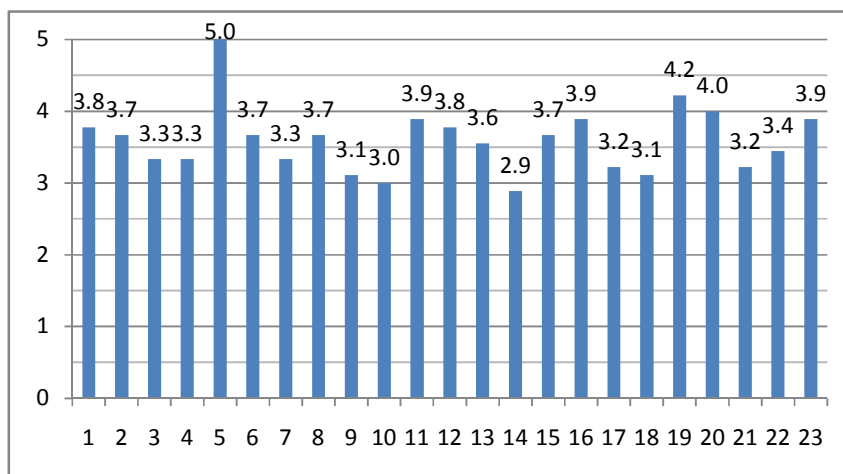


圖 6-9 受測者對九個評估項目的綜合評價

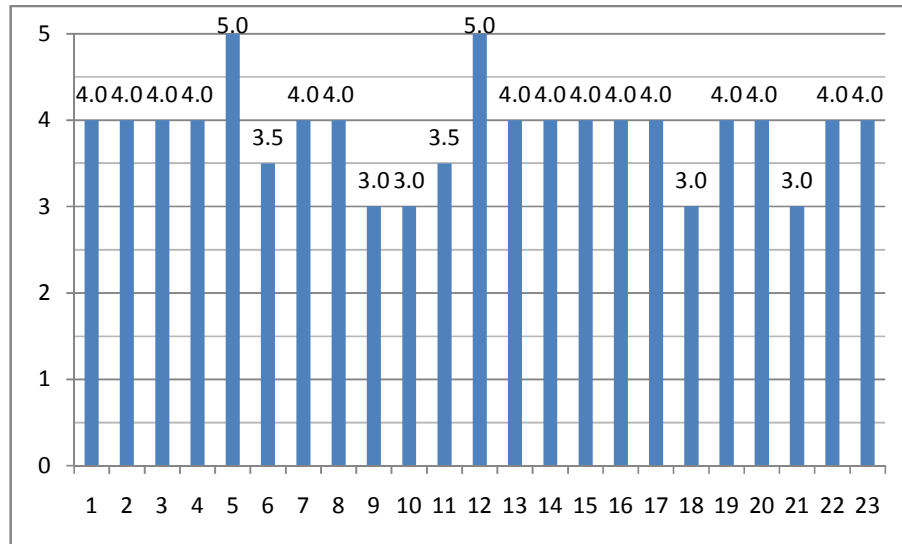


圖 6-10 受測者對系統整體評價

其中第十二位與第十四位受測者評估的偏差值高於1，已橫跨兩指標，再從兩位受測者的問卷說明來看，其一道出能實際見到建材變換較想像來得更好，也就是優於傳統方式，以型錄或樣本方式供應挑選，但買家需自行想像未來室內整體樣貌是否協調或符合需求，另外一位則只有提出本系統可助於挑選建材，也就是說，這兩位受測者皆是以系統的主要目的，再加上本身對此系統的強烈主觀意識來給予整體總評價，但對於問卷提出的評估項目卻有另外的看法，所以此兩筆問卷較無客觀的參考價值。

而僅有三位受測者對系統整體評價與提出問卷中的九項評估項目的結果完全相符，表示出每個人對於各項評估項目給予的權重不完全相同，或者影響受測者對系統的評估項目不單只有問卷中提出的九項，大部分受測者表示模擬情境的臨場感不足，若能以真實建案來進行挑選或提供更多選項，導致九項評估項目的綜合評價與受測者對系統整體評價有些微差距。

在最後總結的部分，請受測者綜合以上各點，覺得這套系統是否有助於挑選建材。而受測者大部分認為本系統對於建材挑選的決策有實質幫助，能預先觀看實際裝修完工後的樣貌，避免事後因實際成果與想像誤差太大而後悔，此外也能節省挑選建材的時間，但仍有受測者表示若能在設備選色活動現場配合樣本搭配展示會更好，可知挑選建材的決策過程中，雖然接受未來搭配成果的視覺感官以能幫助做抉擇，但買家內心仍期望可見實體產品。此外，材質表現方面可增加局部放大功能，來加強使用者對於建材細部紋路感受；而視覺效果項目深受建立資料於前置作業使用照片編輯軟體的能力所影響，難以從本研究的系統來改善；另外，空間模擬為拍照時由專業人士所規劃的擺設與動線，無法由系統使用者自行調整，將來可以增加建材擺放位置區域選擇，減少使用者移動建材圖示之操作負擔，但其功能在影像中之物體與背景的圖形角度換算有極大的阻礙。

6.3 小結

歸納 6.1 節與 6.2 節的系統各項評估，混搭方式可以提升使用者搜尋建案中的各項資訊的速度，挑選建材的步驟方便又清楚明瞭，可同時呈現多筆建案與視覺空間名稱於建案管理窗格，便於查看各視覺空間照且資料易於控管，又可保留使用記錄，雖無編輯工具之修改彈性會造成視覺偏差，但仍可呈現大致裝修完工後的實景樣貌。再者，本研究開發的系統可提供建案的相關資訊，加強承購戶對建材的認知，以及能繪製出未來居住場所的大致樣貌，雖然還是會有色差問題存在，但空間整體視感以及建材搭配組合效果，仍比自行想像的接近真實成果，且印象較為深刻。

然而本系統操作容易且步驟簡短，所以在學習系統所需花費的時間少，大部分受測者聽過一次使用說明之後，在自行操作過程中，詢問功能鍵位置與操作流程的次數，最多不超過十次，這是因為所需執行的動作大同小異，且主要步驟只有登入、選擇建案、瀏覽視覺空間、進入挑選其他建材、跳出修改狀態，接著重複以上動作，最後送出建材確認單。此外，受測者對使用介面與空間模擬的評價偏高，且在使用本系統挑選建材的適應度良好。

整體而言，本系統雖無編修圖像工具，需仰賴其他軟體來切割建材圖像，以作為系統建材元件之選項圖檔，以建商角度來看，是較為不便，但使用者在挑選過程可以很清楚明瞭各項相關資訊，且方便選取所需之建材，對於建商提供設備選色服務的對象來說，卻是相當便利且容易了解與操作。

第7章 結論

7.1 結論

傳統的設備選色作業，建商需先過濾並確認建材設備的品牌、材質以及型號等資料，然後提供承購戶所購買其建案之建材設備的電子型錄、紙本型錄或建材樣本等資訊，而承購戶須於設備選色活動時，可依據各自需求以紙筆圈選建材設備的選色卡，建商將依各戶挑選結果來進行採購與施工。但傳統的作業模式，是採用人工方式進行圈選與查核，所以在作業過程中，有人為失誤的風險，而為了減少人為所造成的損失，建商採取重複確認措施，可是這麼一來，就必須額外耗費人力，為此本研究提出設備選色作業電子化的構想，用以避免人為失誤及解決人力資源浪費的問題，並更進一步發展出能輔助承購戶挑選建材的工具，降低主觀想像所造成認知上的差距。

根據調查發現，一般建商雖然會提供樣品屋供預售屋客戶作為參考，但一間樣品屋或實品屋都只能呈現其中一種建材組合風格，無法陳列所有可能的組合樣貌，此外在探討消費者決策的主要影響因素中，得知視覺感官對於執行決策的舊腦(Old Brain)有最直接的影響力，而視覺感官所能接受外在環境的刺激管道有圖片、影像以及照片等途徑，此外在感覺過程中照片、圖表、影像比文字更具效果，且能引導顧客確定產品訴求與達到自我說服，並加強客戶認知情感。經由圖書與網路搜尋，得知市面上已存有室內設計相關軟體，但操作複雜、學習費時且較不適用於挑選建材時，因此，本研究將針對圖像呈現的方向，提供可及時產生建材組合樣貌的功能，來發展可輔助承購戶挑選建材的簡單工具。

本研究在 Windows XP 環境下，採用 Visual Basic Studio 2008 軟件製作使用者介面與開發系統，並透過 ADO.NET 語言連結 Access 2007 的資料庫，然後開放以任一種照片編輯軟體進行前置作業中的照片前處理，但最後皆必須將圖檔存為 GIF 檔且依照 5.2.3 節中的標準制定格式置放該建材圖檔。本研究所開發的空間視覺化系統，採取使用者輸入法，將不受限建案背景條件，各式建案皆可使用。而系統展示介面以圖片為主，文字敘述為輔，將設備選色作業電子化並以輔助承購戶決策的模式呈現，也提供建商在後續作業所需的建材數量統計以作為向建材廠商的訂購單，以及營造廠在裝修工程時所需參照各戶選擇項目施工的表單，除此之外，也提供預售屋銷售過程中所需的建材表，和客戶可留存所挑選的建材設備確認單明細等各式表單。

最後從系統評估的結論中，可知本系統搭配照片編輯軟體在挑選階段所獲得的效益，遠大於只使用照片編輯軟體，但在準備與設定階段步驟較多，顯示成效也略差。若以系統未來可能的使用者角度來看，在試用過空間視覺化系統後，對於系統問卷上的九大評

估項目給予的平均分數皆高於 3 分，也就是都在可接受範圍內，而學習簡易度項目的平均分數達 4.1，且幾乎所有受測者皆認同本系統對於挑選建材過程中是有幫助地，並道出預先觀看最後完工樣貌優於觀看型錄或樣本想像未來室內景象，且可直覺判定該建材設備是否符合需求。

雖然本系統對於建商在建檔中，也就是準備階段與設定階段時，所需執行的步驟繁多，但對於承購戶在挑選建材階段，卻是十分便利，且容易學習地，也可節省建商在設備選色作業製作建材訂單與住戶安裝表單的時間，也能自動產生建材表，無需再耗費人力製作其表單，此外，系統的防呆措施可避免人為失誤，所以空間視覺化系統將能解決現況問題，以達成研究目的。



7.2 研究貢獻

本文透過文獻了解消費者行為與其影響因子、預售屋市場與制度、室內設計相關媒材，並藉由實地訪查獲取目前產業狀況，進而開發符合現況需求的客選建材之空間視覺化系統，該系統以平面的立體感呈現組和樣貌，仿照微軟所研發系統畫面編排，讓初次使用者能較快熟悉使用介面，且學習操作系統難度低，承購戶於挑選建材過程中可及時顯示建材於該視覺空間的整體樣貌，透過建築材料圖像組合加深顧客印象、增加參與感及互動，系統所呈現的實景樣貌將可以輔助承購者決定建材替選方案，也有助於消費者學習與認識預售屋產品內涵，而系統中的報表功能，使建商能隨時查看各建案的承購戶挑選狀況，並能藉由承購戶挑選結果自動產生訂購建材所需的建材訂單以及裝修工程中所需參照的各住戶安裝表單，間接減少人力成本，除了可使用於建材設備選色選樣作業與客變服務中，也能在營銷場所利用本系統展示產品各種樣貌，讓接待員更方便解說，顧客也較容易瞭解。

使用本系統進行設備選色，建商可以避免原先人工作業所會遭遇的人為失誤風險，以及過往為了避免人為失誤所以重複確認而造成人力資源浪費的問題，而承購戶也能觀看到未來實際施工後的景像，無需須自己拼湊與想像建材設備於屋內的樣貌，扣除幻像不同建材設備組合模樣的時間，可加快承購戶決策速度，而建商與承購戶之間有建材資訊與建材組裝於室內空間圖片等實質依據，可確保買賣雙方對於商品不會有南轅北轍的認知。



7.3 後續研究建議

本系統的開發提供使用者一種展示與瀏覽視覺空間的建材組合樣式，可能應用於行銷、工程變更及設備選色作業，因此對於這幾種可能性提出可能的研究方向供後續研究者參考。

■ 行銷方面

本系統除了建案的原始資料之外，也包含使用者的基本背景資料與其建材最終選擇資訊，而使用者所留下的紀錄，可作為「資料庫行銷」的基礎，可藉此探討當下消費者對於建案的需求以及建材喜愛趨勢，進而修正建築材料與設備選用項目，或者將系統修改成網路版後，開放註冊免費使用，獲得可能的潛在顧客資料，另外，建材資料的標準格式化與整合統一，可有助於建材廠商與建設公司和營造廠間的資訊交流更順暢，也是值得深入研究項目之一。

■ 工程變更與設備選色作業

在活動現場擺置實際的建材設備，承購戶可觸摸到真實產品，若能結合 RFID 的技術，將晶片植入該實體建材設備的模型或代表物中，並在展示桌上標示各讀取器之欄位所代表之建材元件，使用者以模型或代表物取代實體將之放置適當的讀取器欄位上，再經系統辨識產生建材組合影像於顯示器上，也就是使用者操作方式從滑鼠點選，進階到實物擺放，這麼一來即使不會使用電腦的長輩，也能輕鬆變換建材組合。此外，若將原本系統改為網路版，則承購戶也可在家進行設備選色，可免於舟車勞頓且時間也較為彈性。

參考文獻

英文

- Autodesk Inc., "Autodesk 3ds Max,"
<http://www.autodesk.com.tw/adsk/servlet/index?siteID=1170616&id=11791542>, 2009.
- Bearden, W. O. & Ingram, T. N. & LaForge, R. W., "Marketing: Principles and Perspectives," 5/e, McGraw-Hill Companies, Inc., 2008.
- Dingyi Technology Co. Ltd., "QuickCAD 8," <http://www.qcad.com.tw/>, 2009.
- Elimnet Co. Ltd., "3ds Max 2009," <http://pcbee.co.kr/news/read.php?num=36360>, 2008.
- Google, "Autodesk AutoCAD Emp v2010," <http://www.51src.com/data/soft/7863.html>, 2009.
- Google, "Google Sketch Up," <http://sketchup.google.com/product/>, 2009.
- Hawkins, D. I. & Mothersbaugh, D. L. & Best, R. J., "Consumer Behavior Building Marketing Strategy," 10/e, McGraw-Hill Companies, Inc., 2008.
- JE Technology Co., Ltd , "QuickCAD Pro 7,"
<http://www.quickcad.com.tw/quickcad/index.php?action=product&pid=29>, 2009.
- JeDin Information Inc., "Sketch Up," <http://www.sketchup.com.tw>, 2009.
- Microsoft Corporation, "Net Solution Guide,"
http://www.microsoft.com/taiwan/products/NET/solution/Others/JE_QuickCAD.htm, 2001.
- Renvoise, P. & Christophe, M., "Neuromarketing : understanding the buy button in your customer's brain," Nashville, Thomas Nelson, 2007.
- Valacich, H. S. & George, J. F. & Joseph, J. A., "Essentials of Systems Analysis and Design," Natalie E. Anderson, 2004.
- Wikimedia Foundation Inc, "AutoCAD," <http://en.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>, 2009.
- You Tube L.L.C., "Spatial evil spirit master,"
<http://www.youtube.com/watch?v=Anpawjj6L0Q&feature=Playlist&p=1C48D510488FF6AE&index=3>, 2009.

中文

元帥金屬工業股份有限公司，「專業頂級藝術防爆門」，<http://www.tonsei.com.tw/>，2008年。

尹衍樑，「尋找夢想的家：尹教授教你 10 招聰明購屋」，台北，天下遠見出版股份有限公司，2007 年。

巴傑股份有限公司，「空間魔法師」，<http://8jliving.com/node/156>，2008 年。

天磯科技股份有限公司，「專案開發及結構化系統分析」，台北，2002 年。

王瑤，「3ds Mds 2009 命令參考大全—功能詳解、關鍵技術、典型實例」，北京，科學出版社，2008 年。

台灣櫻花財團法人，「系統廚具」，<http://www.sakura.com.tw/>，2008 年。

行政院新聞局，「裝修建材計價具採購戰略大全」，裝潢世界雜誌，World Design Magazine，2007 年。

吳仁和、林信惠，「結構化分析」，課程講義，資訊管理學系，中山大學，2004 年。

李小新，「電腦輔助繪製建築施工圖」，課程講義，建築與室內設計系，正修科技大學，2006 年。

李克誠，「新建房屋最佳時機融資決策與實質選擇權的配合」，碩士論文，企業管理學系，政治大學，1999 年。

杜金柱、陶容濤，「消費者心理」，中國北京，2001 年。

奇摩資訊、優家網，「購屋小常識：教你認識樣品屋、實品屋與毛胚屋」，<http://tw.house.yahoo.com/article/aurl/d/a/081021/69/btc.html>，2008 年。

易博士編輯部，「第一次買房子就上手」，第二版，台北，城邦初出版集團，2009 年。

阿基菲爾德建築論壇，「最新版本的 CAD 產品—QuickCAD 8—即將問世！」，<http://www.archifield.net/vb/showthread.php?p=16235>，2009 年。

英屬維京群島商壹傳媒互動有限公司，「預售屋工程變更省大錢」，http://tw.house.nextmedia.com/index.cfm?Fuseaction=View_HouseContent&NewsDate=20060422&Article_ID=2554502，2006 年。

康盛創想科技有限公司，「椰林觀景的模型屋」，<http://www.tgsc.com.tw/usb20/viewthread.php?tid=89>，2008 年。

張隆盛，「健全房屋預售制度之道」，國家政策研究基金會，2001年。

翊樺資訊股份有限公司，「AIDsystem 翊樺 空間設計系統」，<http://www.ehwa.com.tw/>，2009年。

莊玉雯，「房屋預售問題之研究」，碩士論文，地政研究所，政治大學，1982年。

許祥德，「建材監工寶典事件書」，何飛鵬，2008年。

陳力欣，「Sketch Up 建築及室內設計應用-基礎篇」，台北市，基峰，2006年。

閻俊龍，「不動產經紀業管理條例的施行對代銷經紀業行銷之影響」，碩士論文，企業管理學系，朝陽科技大學，2002年。

智邦生活館，「預售屋要客變、究竟該怎麼變？」，不動產電子報，第四十一期，http://tw.myblog.yahoo.com/jw!Qd.1Y.CTGBZ_5BMW6CmljfoKFA--/article?mid=74，2006年。

曾光華，「行銷學:探索原理與體驗實務」，初版，台北，傅和彥，2006年。

黃瓊瑤，「建設公司經營與管理實務」，台北，詹文才，1999年。

新電腦，「未來科技—“懶人”用的摺圖工具」，新電腦，第七期，158~160頁，2005年7月。

源一資訊股份有限公司，「空間魔法師」，<http://www.win-e.com.tw/>，2009年。

瑋冠科技股份有限公司，「國瓏建設」，http://www.bknet.com.tw/%AD%D3%AE%D7%C1%60%C4%FD/%B0%AA%B1_%AEa%AEEx/material.asp，2005年。

葉金燦、林瓊菱，「設計行銷-消費者的視覺素養剖析」，台北，新文京開發出版股份有限公司，2005年。

漂亮家居編輯部，「第一次就找對建材事件書」，何飛鵬，2008年。

熊祥林，「消費者的知覺」，熊祥林，1990年。

網路家庭，「空間魔法師專業版」，http://toget.pchome.com.tw/intro/drawing_3d/24093.html，2008年。

臺北市房地產經營者協會、臺北市房地產業發展協會，「建築知識」，http://www.633房價.tw/informationview.php?news_id=596，2008年。

劉致中，「前瞻技術應用於建材領域之商機探討」，台北，工研院產經中心，2007年。

蔣神國，「選購預售屋 VS.銷售房地產」，台北，楊榮川，1993年。

鄭武鵬，「從購屋契約探討預防購屋糾紛之研究」，碩士論文，建築與城鄉研究所，台灣大學，1997年。

鄭紹成，「行銷學:宏觀全球市場」，第二版，台北，傅和彥，2006年。

蕭文啟，「聯聚建設大廈 聯聚建設興建，聯聚仁愛中部首創制震壁」，
<http://www.taichung-house.url.tw/greatbuilding-12.htm>，2007年。



附錄一

資料庫規格書

資料表名稱	說明
建案	此資料表主要用來存放建案的基本背景資料。
建案明細	此資料表主要用來存放建案模組、視覺空間、建材元件、備選視覺物件， 四者間互相關聯。
建材	此資料表存放備選視覺物件的基本資料。
登入	此資料表主要用來存放使用者登入帳號、密碼及個人基本資料。
訂單	此資料表用來存放承購戶、建案與建材下訂明細之間的關聯資料。
訂單明細	此資料表用來存放承購戶所確認的每筆建材訂單資料。
風格	此資料表用來存放建商訂定的建案各視覺空間之整體風格細項資料。
暫存	此資料表用來存放使用者最後挑選的結果記錄。

資料表 1：建案資料表

資料庫名稱	MatPro	主鍵(Primary Keys)	建案編號
資料表名稱	建案	主索引建(Index keys)	建案編號
資料表說明	建案資料表	外來鍵(Foreign Keys)	
欄位名稱	中文意義	資料類型	欄位大小
建案編號	建案編號	數字	整數
建案名稱	建案名稱	文字	20
棟	棟數	數字	位元組
B	地上樓層數	數字	位元組
F	地下樓層數	數字	位元組
格局	格局數	數字	位元組
住家	住家數	數字	整數
店面	店面數	數字	整數
汽車位	汽車位數量	數字	整數
機車位	機車位數量	數字	整數
備註	備註	文字	255
建檔日期	建檔日期	日期/時間	
建案狀態	建檔狀態	文字	3
備註	建案編號由系統產生，資料類型為數字者，其系統預設值皆為 0， 備註預設值為無，而建案狀態預設值為未結案。		

資料表 2：建案明細資料表

資料庫名稱	MatPro	主鍵(Primary Keys)	建案明細編號
資料表名稱	建案明細	主索引建(Index keys)	建案明細編號
資料表說明	建案明細資料表	外來鍵(Foreign Keys)	建案編號、建材編號
欄位名稱	中文意義	資料類型	欄位大小
建案明細編號	建案明細編號	數字	整數
空間視覺物件名稱	視覺空間名稱或 建材元件名稱或 備選視覺物建名 稱	文字	20
建材編號	建材編號	數字	整數
視覺物件圖層	建材元件圖層	數字	位元組
視覺物件類別	建材元件類別	文字	10
屬性	屬性	數字	整數
備註	備註	文字	255
建案編號	建案編號	數字	整數
預設	預設	是/否	True/False
備註	屬性是存放上一階層資訊，屬性值為 0 則為視覺空間，其他非 0 值則代表上一層之建案明細編號，建材編號為 0 且屬性值不為 0，則代表其為建材元件；建材編號、視覺物件圖層及屬性值皆不為 0，則必為備選視覺物件。		

資料表 3：建材資料表

資料庫名稱	MatPro	主鍵(Primary Keys)	建材編號
資料表名稱	建材	主索引建(Index keys)	建材編號
資料表說明	建材資料表	外來鍵(Foreign Keys)	
欄位名稱	中文意義	資料類型	欄位大小
建材編號	建材編號	數字	整數
建材名稱	建材名稱	文字	20
建材類別	建材類別	文字	20
材質種類	材質種類	文字	20
材質項目	材質項目	文字	20
出產地	出產地	文字	20
廠商	廠商	文字	10
品牌	品牌	文字	10
型號	型號	文字	10
尺寸	尺寸	文字	10
顏色	顏色	文字	10
單價	單價	貨幣	貨幣
圖檔	圖檔	文字	50
備註	備註	文字	255
建檔日期	建檔日期	日期/時間	
備註	圖檔欄位存放圖像檔案與執行程式之相對路徑，資料類型為文字中，除了備註預設值為無以及圖檔欄位無預設值之外，其餘皆為未知。		

資料表 4：登入資料表

資料庫名稱	MatPro	主鍵(Primary Keys)	登入編號
資料表名稱	登入	主索引建(Index keys)	登入編號
資料表說明	登入資料表	外來鍵(Foreign Keys)	
欄位名稱	中文意義	資料類型	欄位大小
登入編號	登入編號	數字	整數
姓名	姓名	文字	10
身份	身份	文字	10
身份證字號	身份證字號	文字	10
帳號	帳號	文字	10
密碼	密碼	文字	10
電子郵件信箱	電子郵件信箱	文字	20
電話	電話	文字	11
手機	手機	文字	10
郵遞區號	郵遞區號	文字	5
地址	地址	文字	30
備註	備註	文字	255
圖檔	圖檔	文字	50
登入次數	登入次數	數字	整數
備註	身份種類有參觀者、一般會員、VIP 會員以及管理者等四種，做為系統權限依據。		

資料表 5：訂單資料表

資料庫名稱	MatPro	主鍵(Primary Keys)	訂單編號
資料表名稱	訂單	主索引建(Index keys)	訂單編號
資料表說明	訂單資料表	外來鍵(Foreign Keys)	建案編號、登入編號
欄位名稱	中文意義	資料類型	欄位大小
訂單編號	訂單編號	數字	整數
建案編號	建案編號	數字	整數
登入編號	登入編號	數字	整數
棟別	棟別	文字	4
樓層	樓層	文字	4
格局	格局	文字	4
戶別	戶別	文字	8
備註	備註	文字	255
建檔日期	建檔日期	日期/時間	
備註	承購戶填寫建材確認單之資料存放區，作為建案與使用者之間資訊橋樑。		



資料表 6：訂單明細資料表

資料庫名稱	MatPro	主鍵(Primary Keys)	訂單明細編號
資料表名稱	訂單明細	主索引建(Index keys)	訂單明細編號
資料表說明	訂單明細資料表	外來鍵(Foreign Keys)	訂單編號、建材編號
欄位名稱	中文意義	資料類型	欄位大小
訂單明細編號	訂單明細編號	數字	整數
訂單編號	訂單編號	數字	整數
建材編號	建材編號	數字	整數
備註	此資料表是為了避免多對多的情形產生，而切割出來的資料表，用以存放訂單細項資料。		

資料表 7：風格資料表

資料庫名稱	MatPro	主鍵(Primary Keys)	風格編號
資料表名稱	風格	主索引建(Index keys)	風格編號
資料表說明	風格資料表	外來鍵(Foreign Keys)	建案編號、 建案明細編號
欄位名稱	中文意義	資料類型	欄位大小
風格編號	風格編號	數字	整數
風格名稱	風格名稱	文字	20
建材 1	建材編號	數字	整數
建材 2	建材編號	數字	整數
建材 3	建材編號	數字	整數
建材 4	建材編號	數字	整數
建材 5	建材編號	數字	整數
建材 6	建材編號	數字	整數
建材 7	建材編號	數字	整數
建材 8	建材編號	數字	整數
建材 9	建材編號	數字	整數
建材 10	建材編號	數字	整數
建案編號	建案編號	數字	整數
建案明細編號	視覺空間編號	數字	整數
圖檔	圖檔	文字	50
備註	備註	文字	255
備註	建材 1~建材 10 欄位是存放建材編號，由於實地訪查結果得知建案中同一空間不會有十個以上的建材元件可挑選，因此設定 10 個欄位，但每個建案的附贈建材是獨立的，而不同空間所需之建材不完全相同，因此需要建案編號與建案明細編號作為辨識憑藉，此資料表圖檔欄位與建材資料表中圖檔欄位同樣是存放圖像檔案與執行程式之相對路徑。		

資料表 8：暫存資料表

資料庫名稱	MatPro	主鍵(Primary Keys)	
資料表名稱	暫存	主索引建(Index keys)	
資料表說明	暫存資料表	外來鍵(Foreign Keys)	登入編號、建材編號、 、建案明細編號
欄位名稱	中文意義	資料類型	欄位大小
登入編號	登入編號	數字	整數
建材編號	建材編號	數字	整數
建案明細編號	建案明細編號	數字	整數
備註	存放使用者最後挑選每一建材元件之備選視覺物件的紀錄，建案明細編號是代表建案資料表中的建材元件，可從該欄位得知相對建案編號與隸屬於的視覺空間，而建材編號代表其建材元件之備選覺物件。		



附錄二

系



統

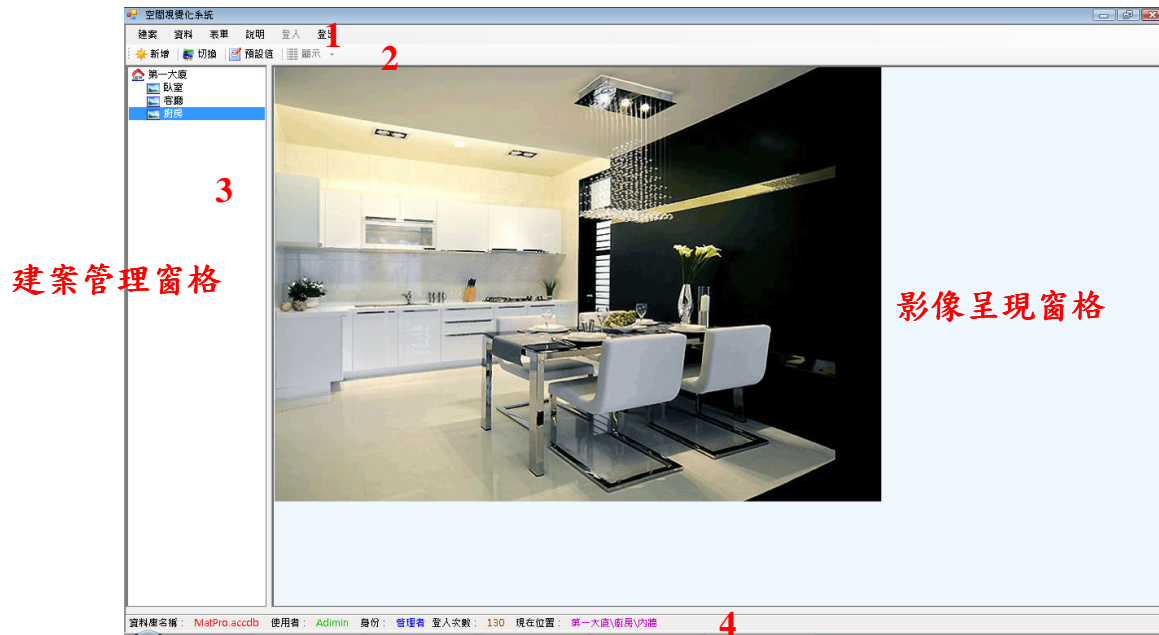
說

明

書

➤ 主畫面說明

1. 功能列：建案、資料、表單、說明、登入、登出
2. 工具列：新增、切換、預設值、顯示
3. 主視窗：建案管理窗格、影像呈現窗格
4. 狀態列：資料庫名稱、使用者名稱、使用者身份、登入次數、所在位置



➤ 修改狀態畫面說明

主視窗：風格視窗、建材元件視窗、影像呈現視窗、備選視覺物件視窗



➤ 圖示說明



建案模組 (同於建設公司所稱的建案)

說明：

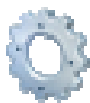
此圖案表示為建案模組，出現於**空間視覺化系統**視窗中的建案管理窗格，每一建案模組都包含數個視覺空間。



視覺空間 (意指功能空間，如：客廳、廚房、臥室、浴廁等)

說明：

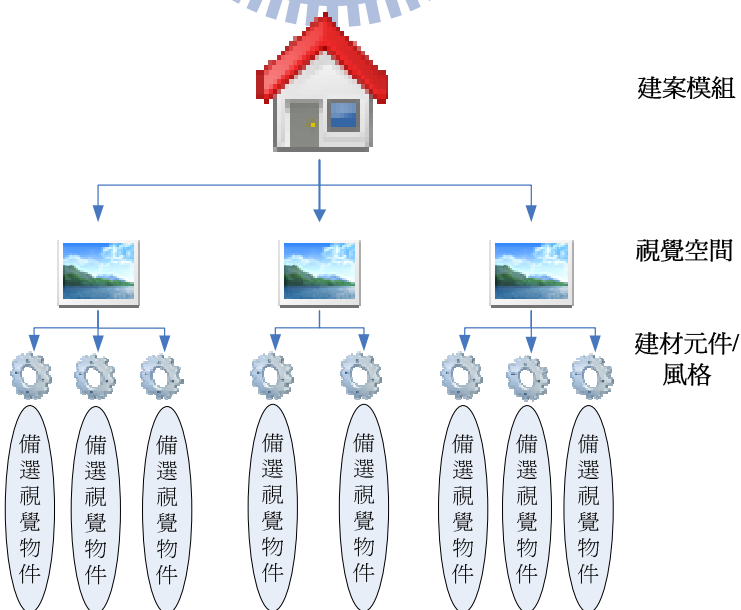
此圖案表示為視覺空間，出現於**空間視覺化系統**視窗中的建案管理窗格、風格窗格以及建材元件窗格，而每一視覺空間必隸屬於單一建案模組，並且包含數個建材元件及風格。



建材元件或風格 (建材元件：塗料，備選視覺物件：水泥漆、乳膠漆等)

說明：

此圖案表示為建案模組，出現於**空間視覺化系統**視窗中的風格窗格與建材元件窗格，每一建材元件與風格必隸屬於特定視覺空間，風格為已指定建材元件之備選視覺物件的群組，可一次改變多項建材元件的備選視覺物件，而建材元件下有多項備選視覺可供挑選，該建材元件所包含的備選視覺物件會顯示於備選視覺物件窗格。



層級示意圖

➤ 功能列

功能	下拉式選單			
1. 建案	A. 新增建案	B. 結束		
2. 資料	A. 建案資料檔	B. 建材資料檔	C. 風格資料檔	D. 客戶資料檔
3. 表單	A. 建材訂單	B. 住戶安裝表單	C. 建材確認單	D. 建材表

1. 建案

A. 新增建案

開啟新增建案模組畫面，此為單一新增方式，僅會新增一筆建案資料檔，將下列建案資訊填寫完後，按確定即可，建案模組管理視窗將立即新增一筆建案模組資料。

圖 2

B. 結束

結束系統

2. 資料

點選建案資料檔、建材資料檔、風格資料檔、客戶資料檔都會先開啟圖 3，使用者可以輸入查詢項目、排序項目、排序方式、關鍵字後，按下搜尋鍵來指定資料，或者直接按搜尋鍵呼叫所有資料檔下的資料，但只有身份為管理員才能新增、刪除、修改資料檔內的資料。

- (1) 新增
- (2) 刪除
- (3) 列印

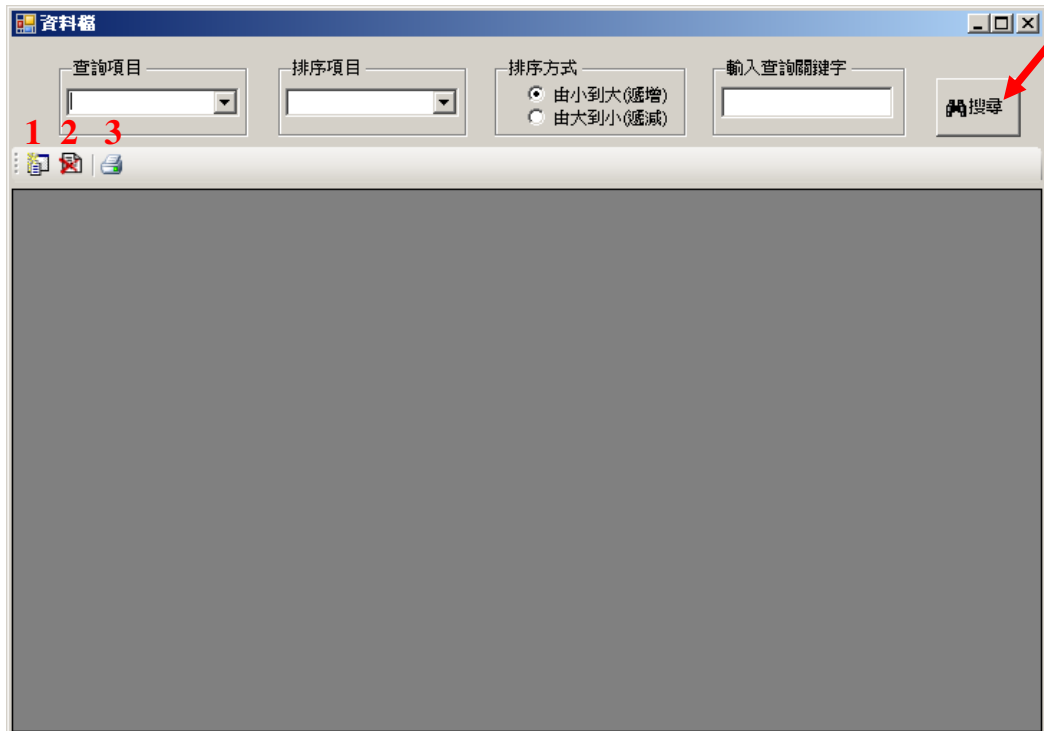


圖 3

A. 建案資料檔

i. 新增

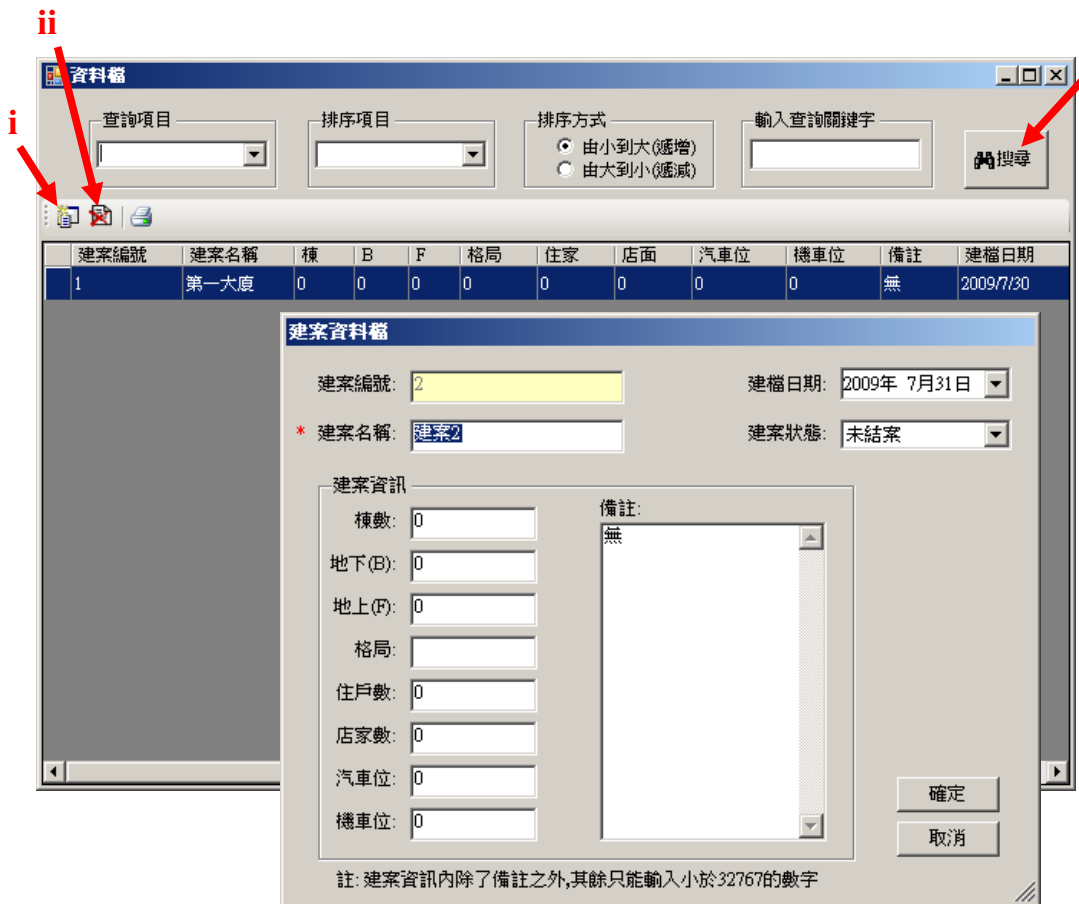
按下新增鍵後會跳出建案資料檔視窗，同建案\新增建案之功能，填寫建案資訊後按下確定鍵，即可新增一筆建案模組。

ii. 修改

必須先搜尋出欲修改的資料，接著在該筆資料上，以滑鼠左鍵點兩下，即可開啟資料檔內涵，進入修改。

iii. 刪除

必須先搜尋欲刪除的資料，接著選取該筆資料並按下刪除鍵，即可完成刪除動作。



B. 建材資料檔

i. 新增

按下新增鍵後會跳出建材資料檔視窗，填寫建材資料後按下確定鍵，即可新增一筆建材資料。

ii. 修改

必須先搜尋出欲修改的資料，接著在該筆資料上，以滑鼠左鍵點兩下，即可開啟資料檔內涵，進入修改。

iii. 刪除

必須先搜尋欲刪除的資料，接著選取該筆資料並按下刪除鍵，即可完成刪除動作。



The screenshot shows the '建材資料檔' (Building Material Data File) form. At the top, there are fields for '建材編號' (Material No.) with value '10' and '建檔日期' (建档日期) with value '2009年 7月31日'. Below is the '建材資料' (Building Material Data) section with fields for: '名稱' (Name) '建材10', '類別' (Category) '未知', '材質' (Material) '未知', '出產地' (Origin) '未知', '廠商' (Manufacturer) '未知', '品牌' (Brand) '未知', '型號' (Model) '未知', '尺寸' (Size) '未知', '顏色' (Color) '未知', '單價' (Unit Price) '0'. There is a '相片' (Photo) field with a '瀏覽' (Browse) button. At the bottom, there is a '備註' (Remarks) field with value '無' and '確定' (OK) and '取消' (Cancel) buttons.

C. 風格資料檔

i. 新增

按下新增鍵後會跳出風格資料檔視窗，可自定風格名稱，接著必須先選擇建案名稱，然後再選擇空間名稱，最後設定風格內涵的建材選項，一共提供十個建材元件，並依圖層順序排列。

ii. 修改

必須先搜尋出欲修改的資料，接著在該筆資料上，以滑鼠左鍵點兩下，即可開啟資料檔內涵，進入修改。

iii. 刪除

必須先搜尋出欲刪除的資料，接著選取該筆資料並按下刪除鍵，即可完成刪除動作。



D. 客戶資料檔

i. 新增

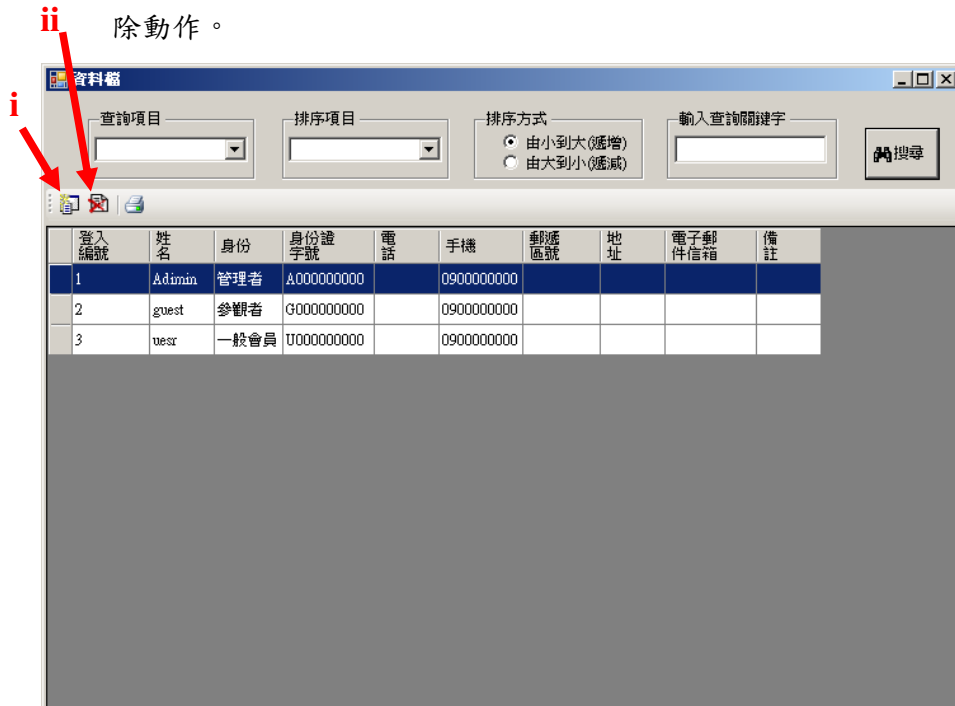
按下新增鍵後會跳出登入資料檔視窗，填寫使用者資料後按下確定鍵，即可新增一筆登入資料。

ii. 修改

必須先搜尋出欲修改的資料，接著在該筆資料上，以滑鼠左鍵點兩下，即可開啟資料檔內涵，進入修改。

iii. 刪除

必須先搜尋欲刪除的資料，接著選取該筆資料並按下刪除鍵，即可完成刪除動作。



The screenshot shows a window titled '登入資料檔' (Login Data File) for editing a user record. It includes a '客戶編號' (Client ID) field with the value '4', a '進階' (Advanced) section with a '身份' (Role) dropdown set to '一般會員' (General Member), and a '使用者資料' (User Information) section with fields for: 姓名 (Name) '使用者4', 手機 (Mobile), 相片 (Photo), 帳號 (Account), 身分證字號 (ID Number), 密碼 (Password), 郵遞區號 (Postal Code), 電話 (Phone), 地址 (Address), and E-mail. A '瀏覽' (Browse) button is next to the photo field. Below these fields is a '備註' (Remarks) text area. At the bottom right are '確定' (OK) and '取消' (Cancel) buttons. A note at the bottom states: '註: *為必要填寫項目,不可空白(帳號最多10字,密碼3~10碼)' (Note: * indicates required fields, cannot be blank (account max 10 characters, password 3-10 digits)).

3. 表單

工具列上可使用功能有(i)列印格式(ii)瀏覽列印(iii)列印，而建材定單、住戶安裝表單以及建材表的工具列左方，顯示該建材表的建案名稱及建按編號。

A. 建材定單

本表單含建材名稱、品牌、顏色、尺寸、型號等資料外，會依承購戶所送出的建材確認單來累加各建材數量，並計算各小項總價以及累計總金額，且於備註上記載建材編號與隸屬於建材項目之名稱。

i ii iii

建案編號 建案名稱

項次	建材名稱	品牌	顏色	材質	尺寸	型式號	數量	單價	總價	備註
0	深色糸	未知	未知	未知	未知	未知	1	0.0000	0.0000	(建材編號.1) 屬於 建材元件為 [內牆]
1	抽屜圖	未知	未知	未知	未知	未知	1	0.0000	0.0000	(建材編號.2) 屬於 建材元件為 [圖框]
2	A條紋	未知	未知	未知	未知	未知	1	0.0000	0.0000	(建材編號.3) 屬於 建材元件為 [內牆]
3	B條紋	未知	未知	未知	未知	未知	0	0.0000	0.0000	(建材編號.4) 屬於 建材元件為 [內牆]
4	廚具-水藍色	未知	未知	未知	未知	未知	0	0.0000	0.0000	(建材編號.5) 屬於 建材元件為 [系統廚具]
5	廚具-白	未知	未知	未知	未知	未知	0	0.0000	0.0000	(建材編號.6) 屬於 建材元件為 [系統廚具]
6	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知	未知	1	0.0000	0.0000	(建材編號.7) 屬於 建材元件為 [系統廚具]
7	廚房底圖	未知	未知	未知	未知	未知	1	0.0000	0.0000	(建材編號.8) 屬於 建材元件為 [背景圖]
8	底圖	未知	未知	未知	未知	未知	1	0.0000	0.0000	(建材編號.9) 屬於 建材元件為 [底圖]
									總金額	0

B. 住戶安裝表單

此表單中除了戶別欄位之外的其餘欄位為建案中的建材元件，戶別中的H表示住家，S表示店家，該筆住戶建材元件所對應的數字為建材編號，須對照建材表查閱該備選視覺物件的詳細內容。

i ii iii

建案編號 建案名稱

戶別	內牆	圖框	內牆	背景圖	系統廚具	底圖
H001	1	2	3	8	7	9

C. 建材確認單

承購戶須填上棟別、樓層、格局、戶別(H：住家，S：店家)等資料，並核對下方表格，在按下確認鍵以送出建材確認單，IV

i ii iii

訂單編號: 2 建檔日期: 2009年 7月31日

基本資料

客戶編號: 3 建案編號: 1 備註:

客戶姓名: user 建案名稱: 第一大廈

棟別: A 樓層: 1 格局: A 戶別: H001

空間名稱	項目編號	視覺物件名稱	建材編號	建材名稱	品牌	型號	尺寸	出產地
客廳	1	內牆	1	深色糸	未知	未知	未知	未知
	2	圖框	2	抽像圖	未知	未知	未知	未知
廚房	1	內牆	3	A條紋	未知	未知	未知	未知
	2	背景圖	8	廚房底圖	未知	未知	未知	未知
	3	系統廚具	7	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知
臥室	1	底圖	9	底圖	未知	未知	未知	未知

附註:本表單按下確認鍵後，系統會自動產生建材訂單和住戶安裝表單

D. 建財表

工具列上可使用功能有(i)列印格式(ii)瀏覽列印(iii)列印，工具列左方顯示該建材表的建案名稱及建按編號，其編排方式是依照視覺空間、建材元件、備選視覺物件，可看出視覺空間下有多少建材元件，該建材元件又有幾項備選視覺物件可供挑選。

i ii iii

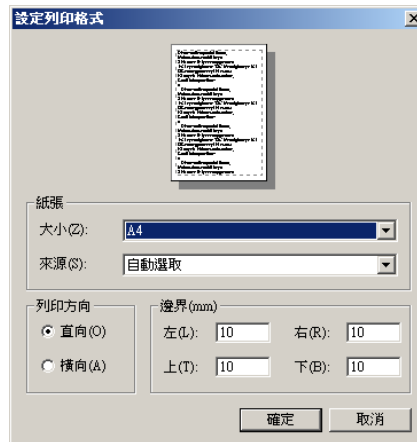
建案編號 建案名稱

建案編號 建案名稱

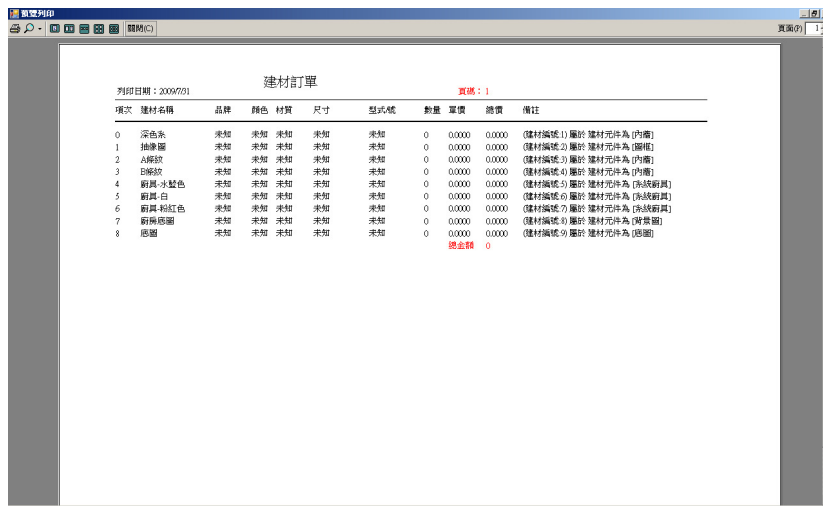
(1) 第一大廈

視覺空間名稱	建材元件名稱	選號	編號	備選視覺物件名稱	品牌	型號	尺寸	出產地
客廳	內牆	1	1	深色糸	未知	未知	未知	未知
	圖框	1	2	抽像圖	未知	未知	未知	未知
廚房	內牆	1	3	A條紋	未知	未知	未知	未知
		2	4	B條紋	未知	未知	未知	未知
	背景圖	1	8	廚房底圖	未知	未知	未知	未知
	系統廚具	1	5	廚具-水藍色	未知	未知	未知	未知
		2	6	廚具-白	未知	未知	未知	未知
		3	7	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知
臥室	底圖	1	9	底圖	未知	未知	未知	未知

i. 列印格式



ii. 預覽列印



iii. 列印



4. 說明

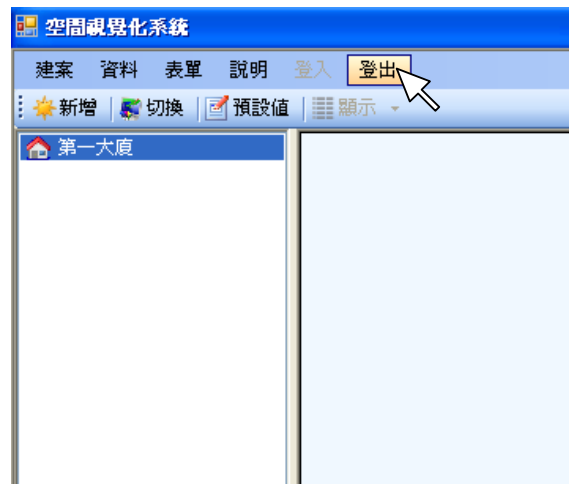
- A. 系統說明
- B. 關於空間視覺化系統



5. 登入



6. 登出



➤ 工具列

i. 新增

開啟新增建案模組畫面，此為單一新增方式，僅會新增一筆建案資料檔，將下列建案資訊填寫完後，按確定即可，建案模組管理視窗將立即新增一筆建案模組資料。

建案資料檔

建案編號: 2 建檔日期: 2009年 7月31日

* 建案名稱: 建案2 建案狀態: 未結案

建案資訊

棟數: 0 備註: 無

地下(B): 0

地上(F): 0

格局: 0

住戶數: 0

店家數: 0

汽車位: 0

機車位: 0

確定 2

取消

註: 建案資訊內除了備註之外,其餘只能輸入小於32767的數字

ii. 切換

主畫面與修改狀態的切換鍵

空間視圖化 統

建案 資料 菜單 說明 登入 登出

新增 切换 預設值 顯示

廚房-風格變更

廚房-設備變更

- 內攝
- 家具圖
- 系統廚具

編號	預設	建材名稱	品牌	型號	材質種類	顏色/色卡	修改日期
5		廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知	2009/7/30
6		廚具-白	未知	未知	未知	未知	2009/7/30
7	*	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知	2009/7/30

資料庫名稱: MatPro.accdb 使用者: Admin 身份: 管理員 登入次數: 130 現在位置: 第一次(廚房)系統廚具

清單

iii. 預設值

以滑鼠左鍵點選資料欄，以更改建材預設值，此表最後一欄位為預設欄位，其對應的欄位值為「*」，表示該項備選視覺物件為其建材元件之預設值，反之則非，更改後按下儲存鍵即可。

視覺空間名稱	建材元件名稱	選號	編號	備選視覺物件名稱	品牌	型號	尺寸	出產地	預設
客廳	內牆	1	1	深色糸	未知	未知	未知	未知	*
	窗框	1	2	抽像圖	未知	未知	未知	未知	*
廚房	內牆	1	3	A條紋	未知	未知	未知	未知	*
		2	4	B條紋	未知	未知	未知	未知	
	背景圖	1	8	廚房底圖	未知	未知	未知	未知	*
	系統廚具	1	5	廚具-水藍色	未知	未知	未知	未知	
		2	6	廚具-白	未知	未知	未知	未知	
		3	7	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知	*
臥室	底圖	1	9	底圖	未知	未知	未知	未知	*

iv. 顯示：縮圖／清單



➤ 功能權限列表

功能名稱	功能說明	Admin	Users	Guest
資料				
建案資料檔	新增/修改	✓		
	查詢	✓	✓	✓
建材資料檔	新增/修改	✓		
	查詢	✓	✓	✓
風格資料檔	新增/修改/刪除	✓		
客戶資料檔	新增/修改/查詢	✓		
報表				
建材訂單	瀏覽/列印	✓		
住戶建材安裝表單	瀏覽/列印	✓		
建材確認單	直接點選確認(瀏覽)/列印		✓	
建材表	瀏覽/列印	✓	✓	✓
主要系統操作功能				
瀏覽視覺空間	快速瀏覽各建案模組之視覺空間	✓	✓	✓
挑選建材元件	挑選建材元件的備選視覺物件	✓	✓	✓
變更建材元件圖層	變更建材元件順序用以改變圖層	✓	✓	✓
保留使用記錄	保留個人最後挑選結果	✓	✓	
建材預設值	變更建材元件之預設備選視覺物件	✓		

➤ 系統使用流程說明

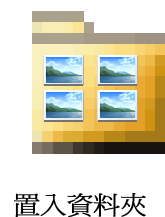
A. 建商

■ 建立新建案流程

建立新建案流程如下圖，首先在前置作業手動辨識建材圖像，也就是將取得的照片中建材影像與背景分離，並儲存為 GIF 檔於以下所述的標準制定格式中，然後登入系統中，以拖曳建案資料夾置入系統的鍵按窗格方式來快速新增建案，接著更新快速新增建案的預設值，像是建案資料、建材資料等，然後設定各視覺空間中建材元件的預設建材，並修正建材元件的圖層位置，以及新增各視覺空間的風格，完成以上動作後，即可登出系統。



【Step1：前置作業】



➤ 照片取得方法

前置作業之三大步驟，首先要先取得照片圖檔，至搭設樣品屋現場拍攝實景，然後使用編輯照片軟體先將照片前處理，本研究採用 Photoshop 軟體進行切割背景圖和建材選項之圖片，最後再遵循標準的制定格式將已完成前處理的照片依序放置在應隸屬的資料夾下。

取得照片方法有三，一為在搭建樣品屋時同時進行建材拍照，其二可自行使用市面上的軟體繪製 3D 模型並快取圖檔，或者採用他人所拍的單一照片。以上方法各有優缺點，各取照方法優缺點比較如下表。

方法	優點	缺點
1.現場拍照	照片後續處理簡單又快速	拍攝時要注意事項多
2.繪製 3D 模型	圖片資料多,可隨時取得	製作花費時間長,需會使用設計軟體
3.現成圖片	取得容易	後續照片處理手續繁多

➤ 照片前處理

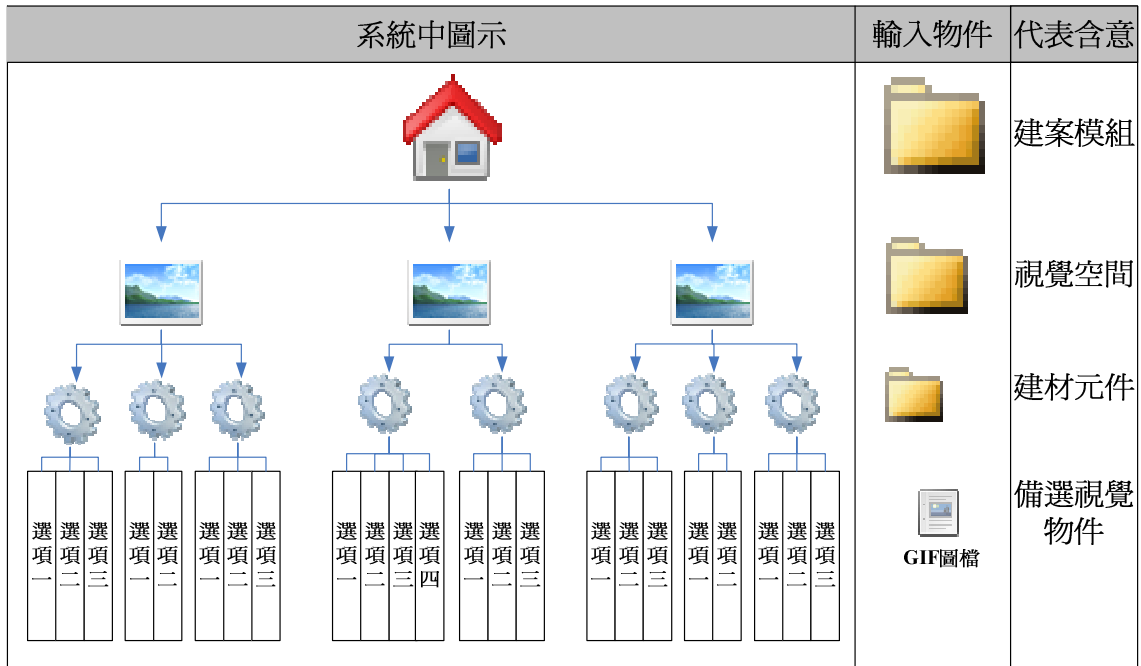
接著照片前處理會因取的照片方法不同，執行內容及動作差異甚大，但照片前處理的主要目的，是將建材影像一一分開並各自成檔，且副檔名需為 GIF 即可。不侷限使用何種照片編輯軟體，只要能達成目的便能。

取例來說，廚房裡的可替換的建材有壁磚，所以需藉由照片編輯軟體先圈選出建材部分，如下圖中白色虛線所圍繞的範圍，複製到新檔案中並對該圖檔命名，切記圖檔名稱代表建材名稱，且儲檔時必須選擇儲存為 GIF 檔。



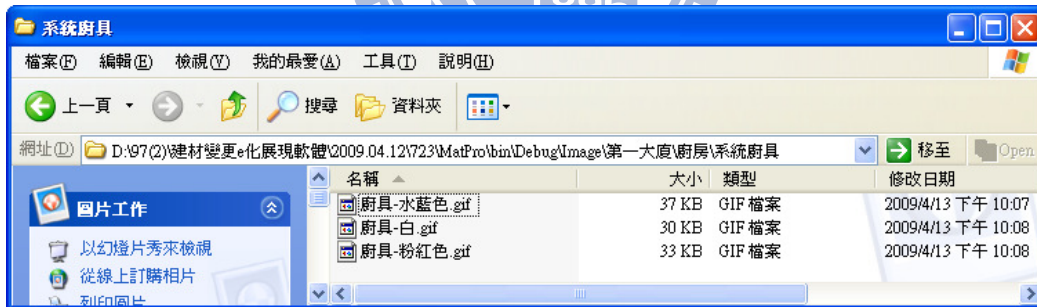
➤ 標準的制訂格式

在與系統執行檔同一個資料夾內的 image 資料夾中新增一個資料夾，並將該資料夾命名為要新增的建案名稱，以下將上述所新增的資料夾稱之為建案資料夾，接著在剛新增的建案資料夾中，新增數個資料夾，並各自給予資料夾命名空間名稱，以下稱建案資料夾的下一層資料夾為空間資料夾，然後在各空間資料夾中新增數個資料夾，並給予各資料夾建材元件的名稱，此層資料夾稱為建材元件資料夾，最後將照片前處理所分離出來的建材圖檔，放置到對應的建材元件資料夾底下。以下圖來呈現各階層資料夾代表含意，首先最上層資料夾為建案模組，其下包含數個視覺空間，所以建案資料夾中會有數個空間資料夾，而各視覺空間中又有許多建材元件，因此空間資料夾中會有許多建材元件資料夾，最後每個建材元件有不等個選項，而其選項就代表每一個建材圖檔。



以下圖的檔案路徑來舉例說明，此建案名稱為第一大廈，底下有一空間名為廚房，而此空間含一系統廚具之建材元件，且該元件有三個備選視覺物件，分別為廚具－水藍色、廚具－白、廚具－粉紅色。所以每個圖檔的檔案路徑為：

「~\bin\Debug\image\建案名稱\視覺空間名稱\建材元件名稱\建材名稱.gif」。



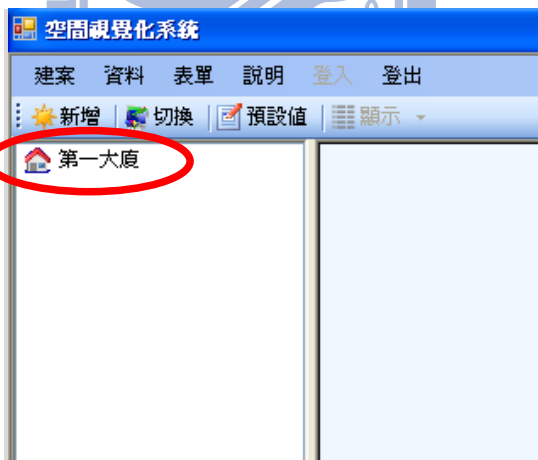
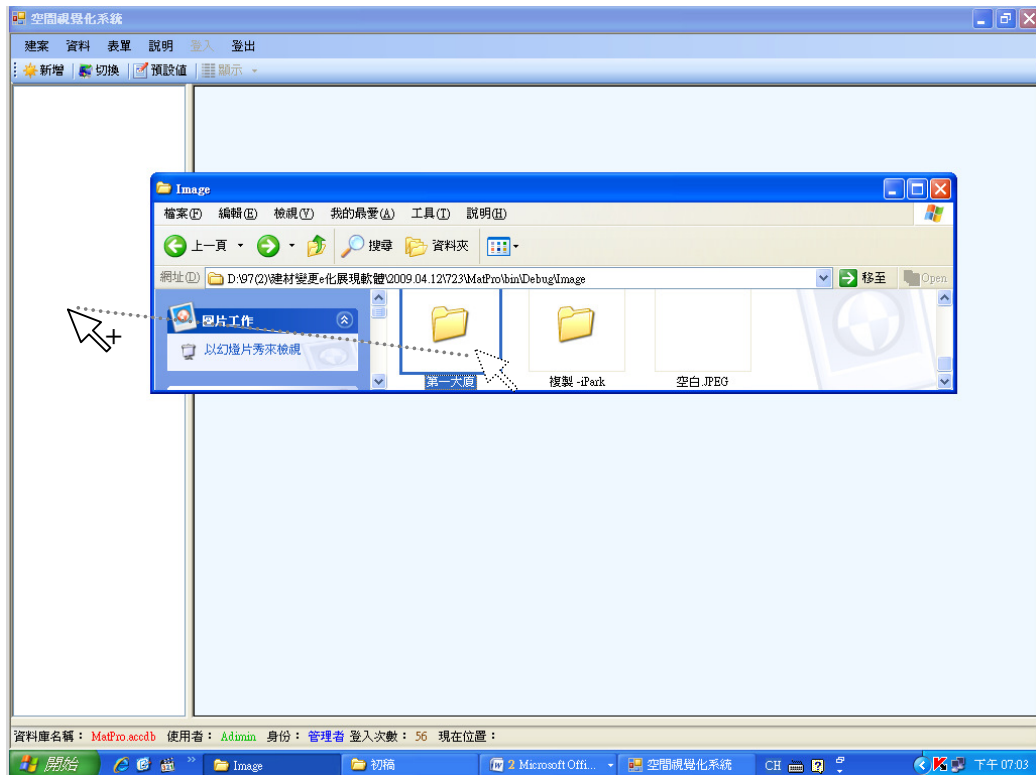
【Step2：登入】



說明：

首先在空間視覺化系統視窗中點選功能列上的「登入」，然後在系統登入驗證主畫面視窗中輸入帳號及密碼後再按下登入鍵，待系統確認帳號與密碼無誤後，即可使用系統功能，首次使用者請先按系統登入驗證主畫面視窗中的註冊鍵，進行註冊手續，再請管理者在登入資料檔中將其身份更改為管理者。

【Step3：建檔】



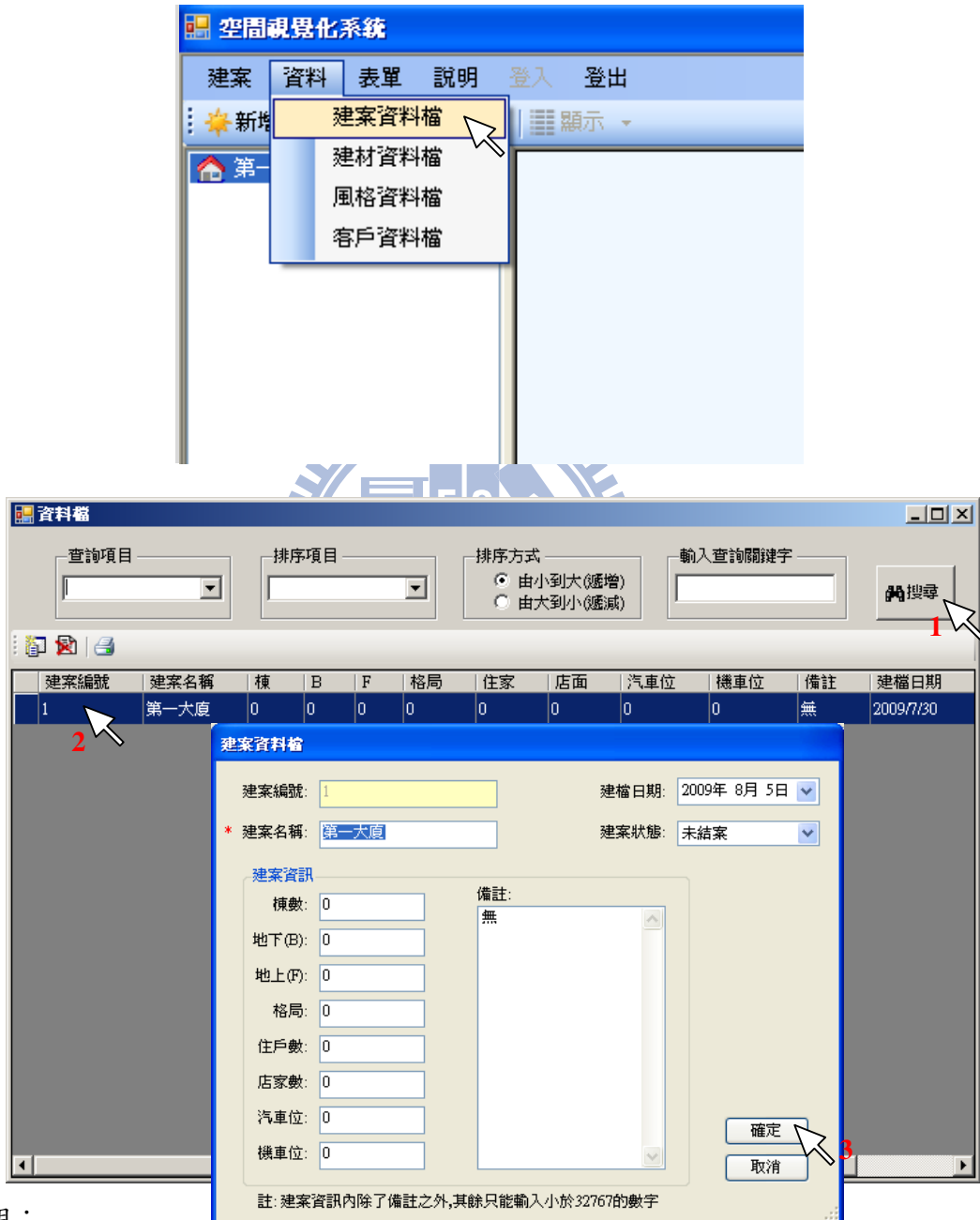
說明：

將與系統執行檔同一資料夾內的 image 資料夾中之建案資料夾，以拖曳的方式新增到系統裡，如下圖所示，首先選取建案資料夾，將滑鼠標示移動到該資料夾上方，按下滑鼠左鍵不放，然後移動滑鼠標示到**空間視覺化**視窗中的建案管理窗格上，待滑鼠標示的右下角顯示「+」的符號，即可放開滑鼠左鍵，此時系統將自動產生所有建案中相關項目，一段時間後若跳出新增成功的視窗，即表示新增完成，反之則失敗。爾後新增的建案名稱會顯示在建案管理窗格中。

【Step4：更新】

該更新的資料檔有二個，分別為建案資料檔和建材資料檔，這是因為新增建案與建材時都是系統所設定的預設值，所以需到「資料\建案資料檔」和「資料\建材資料檔」來修改資料內涵。

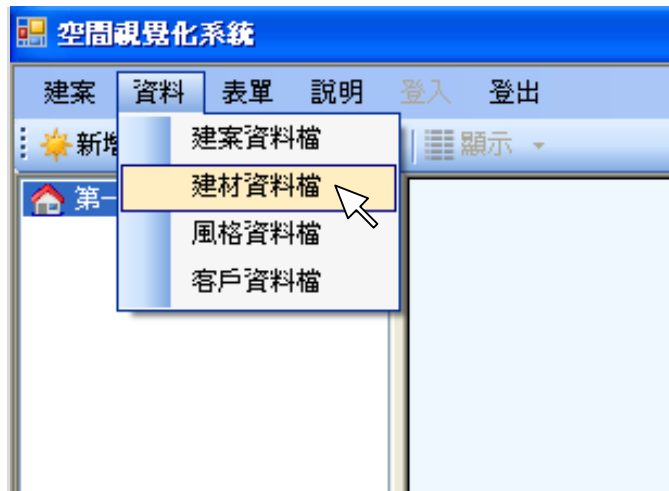
➤ 修改建案資料



說明：

在按下上圖的建案資料檔會開啟資料檔視窗，接著可以搜尋建案記錄，按下搜尋鍵後，將顯示符合條件的建案記錄於底下，接著對要修改的該筆記錄點二下，將開啟建案資料檔視窗，然後填入各欄位資料後，按下確定鍵即可。

➤ 修改建材資料



說明：

同樣地點選資料\建材資料檔後會開啟資料檔視窗，接著可以搜尋建材記錄，按下搜尋鍵後，將顯示符合條件的建材記錄於底下，接著對要修改的該筆記錄點二下，將開啟建材資料檔視窗，然後填入各欄位資料後，按下確定鍵即可。

【Step5：設定】

需要設定的項目大致來說有三個部分，包括：建材預設值、建材元件圖層順序以及風格，且其設定順序也不能變更，一定是先設定建材預設值，接著建材元件圖層順序，最後才設定風格，此外要注意的是，當建材預設值設定前，不可事先瀏覽視覺空間，且該項設定後，也不要隨意再變更預設值，避免錯誤產生。

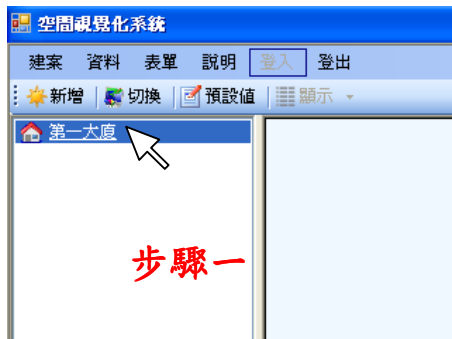
➤ 變更建材預設值

視覺空間名稱	建材元件名稱	選號	編號	備選視覺物件名稱	品牌	型號	尺寸	出產地	預設
客廳	內牆	1	1	底圖	未知	未知	未知	未知	
		2	2	深色系	未知	未知	未知	未知	*
	圖框	1	3	抽象圖	未知	未知	未知	未知	*
		2	12	框框	未知	未知	未知	未知	
廚房	建材元件3	1	14	B條紋	未知	未知	未知	未知	*
		1	15	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知	
	內牆	1	5	A條紋	未知	未知	未知	未知	*
		2	6	B條紋	未知	未知	未知	未知	
		1	10	廚房底圖	未知	未知	未知	未知	*
臥室	背景圖	2	13	總圖	未知	未知	未知	未知	*
		1	7	廚具-水藍色	未知	未知	未知	未知	*
	系統廚具	2	8	廚具-白	未知	未知	未知	未知	
		3	9	廚具-粉紅色	未知	未知	未知	未知	
臥室	底圖	1	11	底圖	未知	未知	未知	*	

說明：

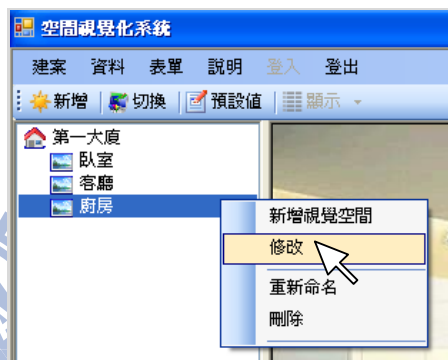
按下**空間視覺化系統**視窗中工具列上的預設值按鈕，將開啟**建材預設值**視窗，如上圖所示，然後對預設定為建材預設值的該筆記錄點兩下，當該筆記錄的預設值欄位中顯示「*」符號，即表示已選擇該項為其建材元件的預設建材，當完成所有建材元件的預設建材的設定後，切記要按下儲存鍵，才能更新預設值記錄，最後在按視窗上的「X」鍵，離開建材預設值的設定視窗。

➤ 修正建材元件先後位置（改正圖層順序）



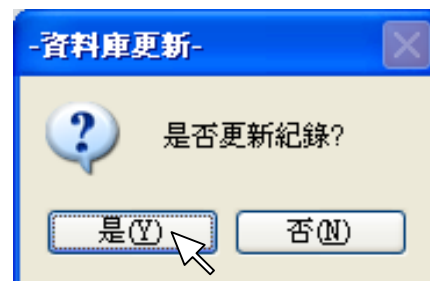
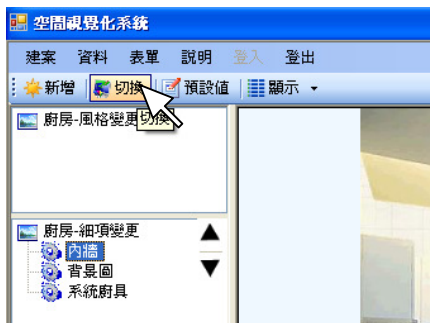
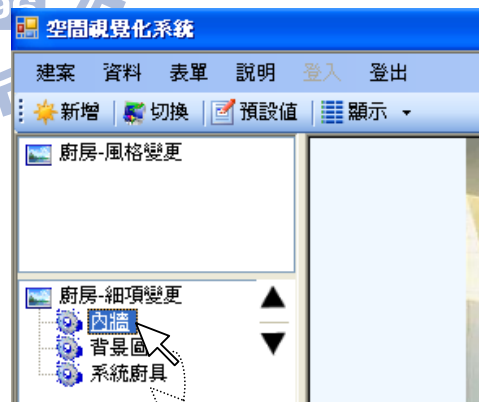
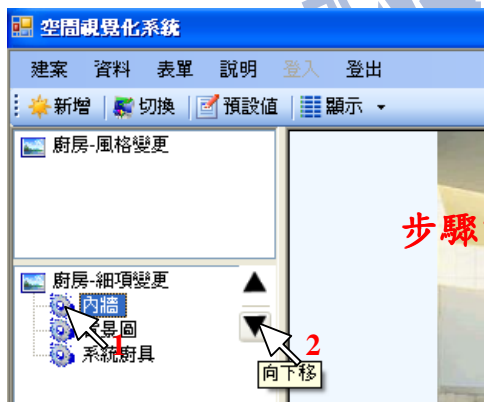
方法一

方法二



方法一

方法二



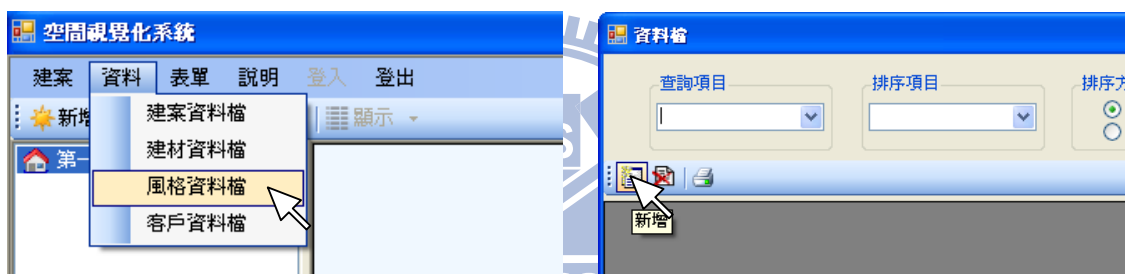
說明：

接著說明如何移動建材元件的先後順序的來修正圖層順序，首先必須進入修改狀態，其方法有二，第一種是對該建案名稱點二下開啟所屬之視覺空間，以滑鼠點選其一視覺空間名稱後，在該視覺空間名稱呈現藍底白字的選取狀態下，按下視窗中工具列上的切換鍵；另一種方法則是，在該視覺空間選取狀態下按滑鼠右鍵並選擇修改。

修改建材元件的方法也有兩種，一種是先選擇要移動位置的建材元件名稱後，按建材元件窗格中的上下鍵，來移動該建材元件，另一種則是直接拖拉該建材元件到適當位置，建材元件排列越上方代表圖層位在越底層，反之，建材元件排列越下面代表則圖層位在越上層。

切記在退出修改狀態時，也就是再次按下視窗中工具列上的切換鍵時，系統詢問是否更新記錄時，要選擇「是」，才會儲存變更的記錄。

➤ 設定建案中各視覺空間的風格



說明：

從「資料\風格資料檔」開啟**資料檔**視窗，按下**資料檔**視窗中的新增鍵，進入設定風格視窗，也就是**風格資料檔**視窗，接著輸入風格名稱，選擇建案名稱和空間名稱，然後再依序選擇建材名稱，其組合效果會顯示於視窗左下方，可對其圖片點二下以放大檢視該圖，以上在**風格資料檔**視窗中的設定順序不可變更，設定完成後，請按確定鍵即可。



B. 承購戶

- 承購戶在挑選建材主要有五大步驟



- 登入
輸入帳號及密碼以開啟系統功能權限
- 選取建案
尋找承購戶所購買之建案，或查詢建案、建材等資料檔，在建案管理窗格中的某一建案為選取狀態下才可查詢該筆建案的建材表資訊或表單
- 瀏覽視覺空間
選取建案後點開旗下的視覺空間，可快速瀏覽各建案中的視覺空間樣貌，若有不滿之處才需進行修改
- 變更建材
進行挑選建材動作
- 確認建材
確定挑選的建材是否有誤並送出，以通知建商完成設備選色手續

【Step1：登入】



說明：

首先在**空間視覺化系統**視窗中點選功能列上的「登入」，然後在**系統登入驗證主畫面**視窗中輸入帳號及密碼後再按下登入鍵，待系統確認帳號與密碼無誤後，即可使用系統功能，首次使用者請先按**系統登入驗證主畫面**視窗中的註冊鍵，進行註冊手續。

➤ 註冊畫面

登入資料檔

客戶編號 4

使用者資料

* 姓名 使用者4 * 手機

* 帳號 * 身分證字號

* 密碼 電話

郵遞區號

地址

E-mail

相片

瀏覽

備註

確定

取消

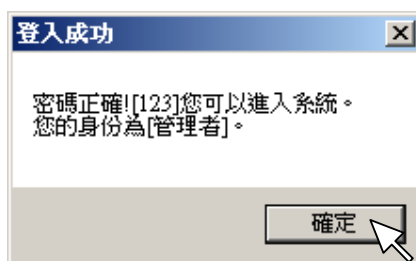
註: *為必要填寫項目,不可空白(帳號最多10字,密碼3~10碼)

說明：

當使用者在**系統登入驗證主畫面**視窗中按下註冊鍵後，會跳出**登入資料檔**視窗畫面，該視窗即為註冊畫面，當填寫完成**登入資料檔**視窗中的資料後，按下確定鍵便可完成註冊手續。

➤ 登入訊息(有以下五種登入訊息)

登入成功訊息



說明：

當使用者在**系統登入驗證主畫面**視窗中輸入的帳號及密碼正確，則會跳出**登入成功**視窗中提示登入者之使用身份，並告知其帳號與密碼相符，接著使用者按下**登入成功**視窗中的確定鍵後，便會開啟該登入者身份權限的系統功能。

➤ 登入失敗訊息



說明：

當使用者在**系統登入驗證主畫面**視窗中輸入的帳號或密碼錯誤時，會跳出**登入失敗**視窗，告知該名使用者輸入的帳號或密碼有誤，或者帳號無效，使用者可按下**登入失敗**視窗中的**確定**鍵後，重新輸入帳號及密碼，倘若忘記帳號或密碼，請洽系統管理員。

➤ 登入警告訊息

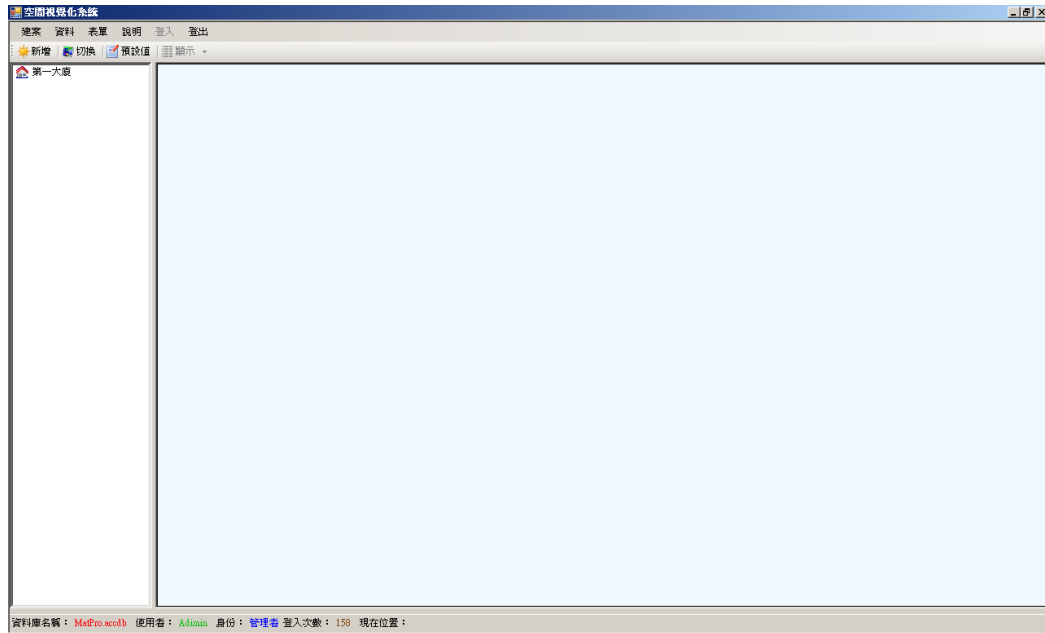


說明：

當使用者在**系統登入驗證主畫面**視窗中輸入的帳號或密碼空白時，會跳出**輸入檢查**視窗，告知該名使用者輸入無帳號、無密碼或兩者皆無等檢查訊息，使用者按下**輸入檢查**視窗中的**確定**鍵後，便可重新輸入帳號及密碼，倘若忘記帳號或密碼，請洽系統管理員。

【Step2：選取建案】

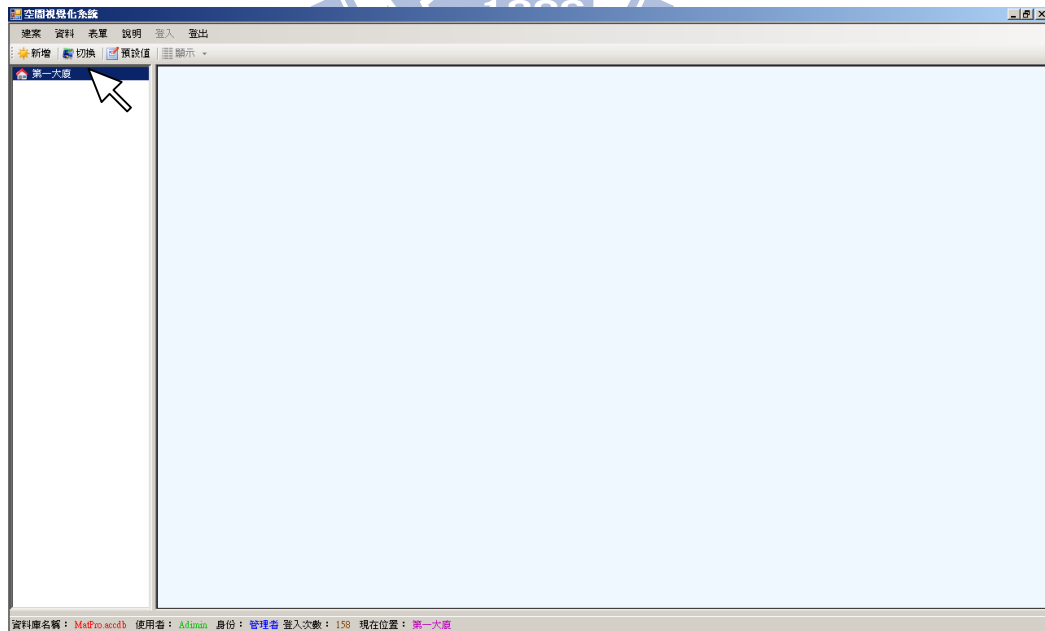
- 登入後，空間視覺化系統視窗畫面



說明：

空間視覺化系統視窗中開啟的功能項目依登入者的身份權限而異，其功能權限配置請參照功能權限列表。

- 選取空間視覺化系統視窗中建案管理窗格的建案名稱畫面

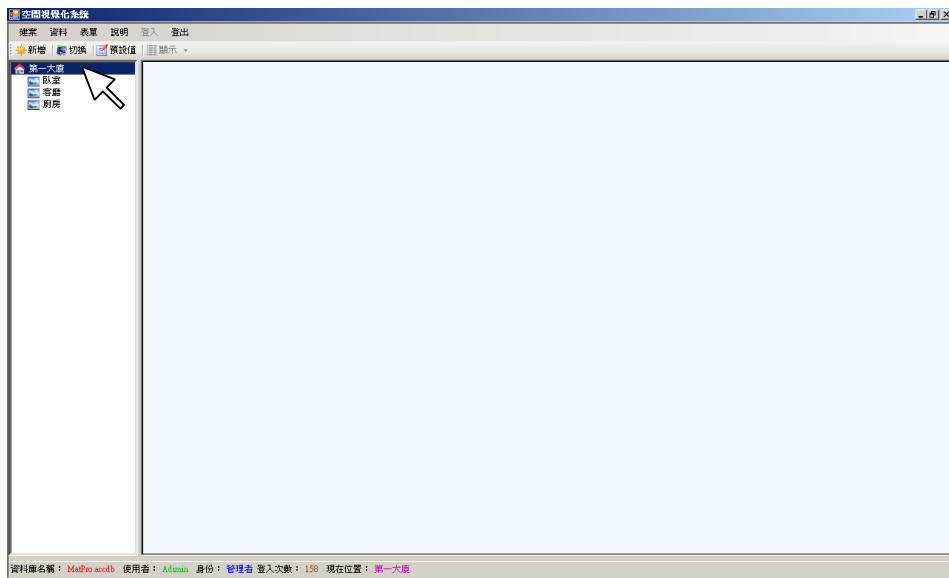


說明：

將滑鼠移動到空間視覺化系統視窗中的建案管理窗格之建案名稱上方，然後點一下滑鼠左鍵，當該建案名稱變為藍底白字，則代表選取建案成功。

【Step3：瀏覽視覺空間】

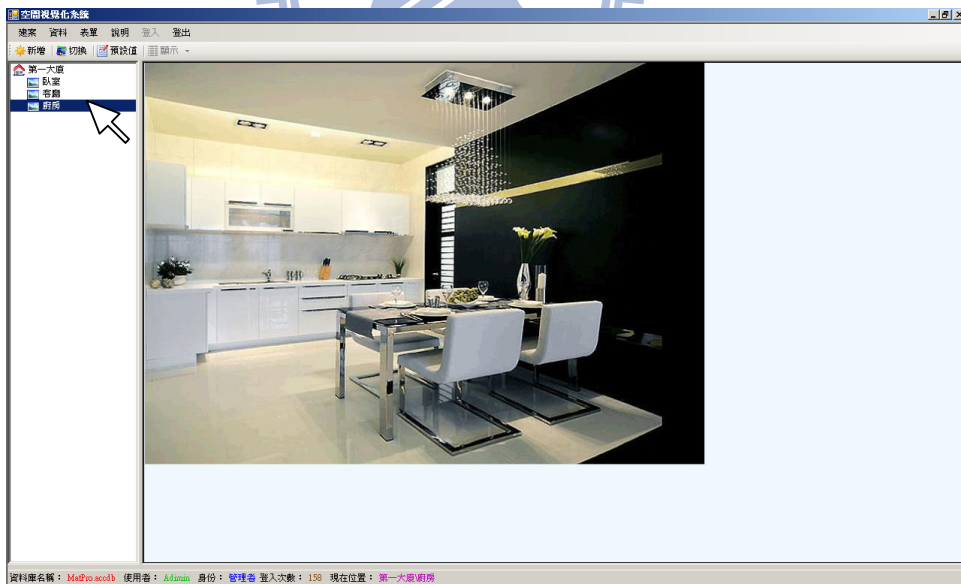
- 開啟空間視覺化系統視窗中建案管理窗格的建案名稱底下之視覺空間畫面



說明：

將滑鼠移動到空間視覺化系統視窗中的建案管理窗格之建案名稱上方，然後快速點二下滑鼠左鍵，則建案名稱下方會縮排顯示視覺空間圖示及名稱。

- 選取空間視覺化系統視窗中建案管理窗格的建案名稱底下之視覺空間畫面

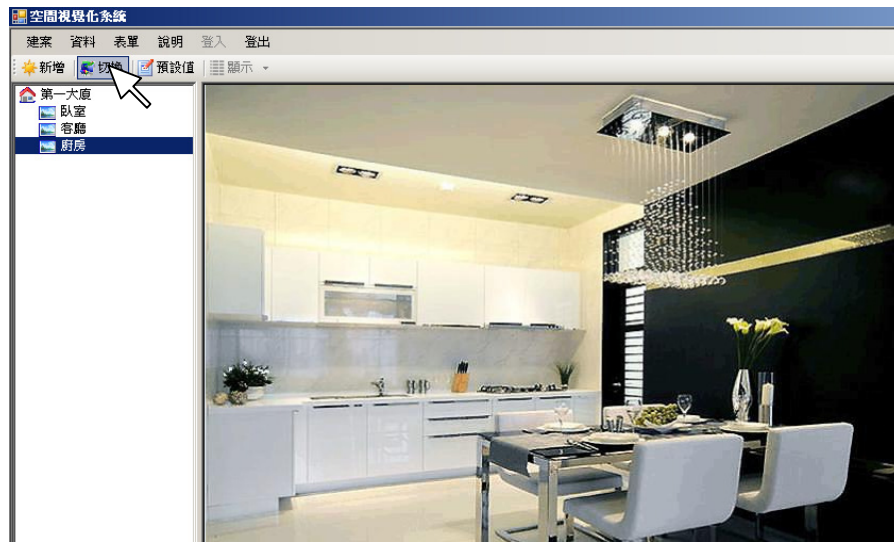


說明：

將滑鼠移動到空間視覺化系統視窗中的建案管理窗格之視覺空間名稱上方，然後點一下滑鼠左鍵，當該視覺空間名稱變為藍底白字，則影像呈現窗格立即顯示該視覺空間照片，初次登入者或初次點選該視覺空間，是顯示其視覺空間的預設值，其他則顯示最後一次變更影像。

【Step4：變更建材】

➤ 進入修改狀態(方法一)



說明：

空間視覺化系統視窗中的建案管理窗格內，欲修改或變更的視覺空間名稱須處於藍底白字的選取狀態，然後移動滑鼠至工具列的「切换」鈕上並點一下滑鼠左鍵，進入修改狀態畫面，也就是選擇建材畫面，才能變更該視覺空間的建材。

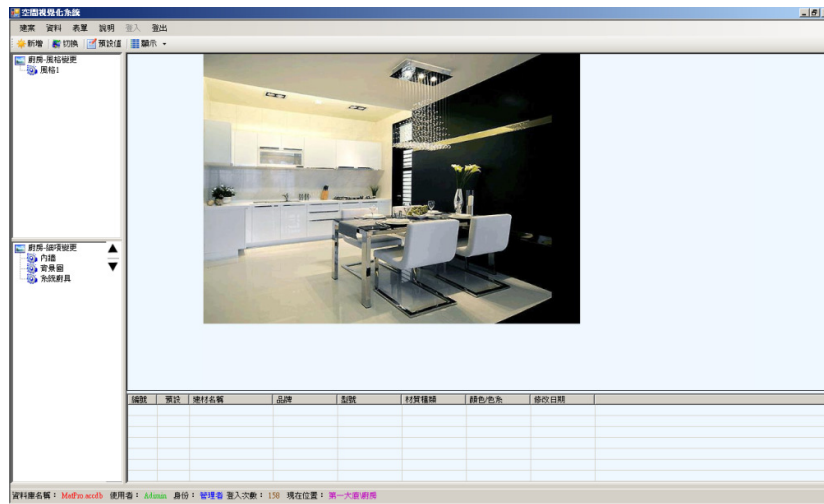
➤ 進入修改狀態(方法二)



說明：

空間視覺化系統視窗中的建案管理窗格內，欲修改或變更的視覺空間名稱須處於藍底白字的選取狀態，然後將滑鼠放置該視覺空間名稱上並點一下滑鼠右鍵，接著將滑鼠移動到跳出的小視窗的「修改」鈕上，並按一下左鍵後，即可進入修改狀態畫面，也就是選擇建材畫面，就能變更該視覺空間的建材。

➤ 修改狀態畫面



說明：

採用前述任一種方法皆可開啟變更建材的修改狀態畫面，畫面內容說明請參照首頁「修改狀態畫面說明」。

➤ 變更建材(方法一：風格變更)



說明：

空間視覺化系統視窗中的風格窗格內，若系統管理者(建商)曾新增該建案的視覺空間之風格，則一般使用者(承購戶、參觀者)就能以點選風格方式，來改變視覺空間中多項建材元件的備選視覺物件，並立即顯示於影像呈現窗格中，換句話說，風格為建材設備套裝組合，由管理者代為挑選建材元件的備選視覺物件。

(註：點選是指將滑鼠移到該風格名稱上並點一下滑鼠左鍵，使其風格名稱為藍底白字。)

變更建材(方法二：細項變更)



說明：

空間視覺化系統視窗中的建材元件窗格內，為管理者(建商)有提供備選建材(備選視覺物件)的建材元件項目，當使用者(承購戶、參觀者、建商)點選任一建材元件名稱後，則備選視覺物件窗格會顯示該建材元件的備選建材內涵，影像呈現窗格將依照使用者所點選的備選視覺物件而變換。

舉例來說，建商提供系統廚具選項有水藍色、白色以及粉紅色三種，而內牆有 A 牌磁磚與 B 牌磁磚等兩種選擇，則系統廚具與內牆為建材元件，其名稱會出現於建材元件窗格中，然後水藍色、白色以及粉紅色為系統廚具之備選視覺物件，當使用者點選建材元件窗格中的系統廚具名稱時，備選視覺物件窗格會顯示水藍色、白色以及粉紅色等三列選項，供使用者選取，同理可知，內牆的備選視覺物件有 A 牌磁磚與 B 牌磁磚。

(註：點選是指將滑鼠移到該 建材元件/備選視覺物件 名稱上並點一下滑鼠左鍵，使其建材元件/備選視覺物件 名稱為藍底白字。)



➤ 變更建材(方法三：結合方法一與方法二)

使用者(承購戶、參觀者、建商)可先選擇某一風格後，再針對不符合需求的建材元件做細項變更，以減少選取建材所花費的時間。

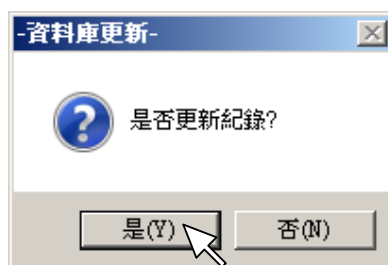
➤ 選擇完成後，退出該視覺空間修改狀態



說明：

當完成該視覺空間的建材挑選後，使用者可將滑鼠移動到**空間視覺化系統**視窗中工具列上的「切換」鈕並點一下滑鼠左鍵，即可退出修改狀態回到系統主畫面，繼續瀏覽或挑選其他視覺空間的建材。

➤ 退出該視覺空間修改狀態而按下切換鈕後，跳出詢問訊息視窗



說明：

當使用者將滑鼠移動到**空間視覺化系統**視窗中工具列上的「切換」鈕並點一下滑鼠左鍵後，會跳出**資料庫更新**視窗，詢問使用者是否確認更新紀錄，若答覆為「是」，則系統將記錄使用者對該視覺空間所變更的結果，即記錄使用者挑選記錄；反之若為「否」的話，系統將不記錄使用者變更內容，代表使用者不變更建材挑選記錄。

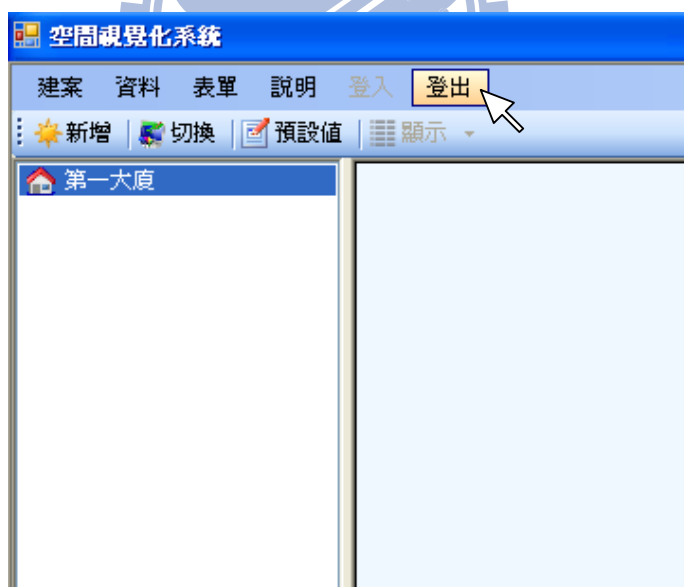
【Step5：確認建材】

➤ 開啟建材確認單



說明：

當使用者(承購戶)挑選建材完畢後，必須送出建材確認單才完成整個設備選色作業，首先使用者必須選取該建案名稱或其建案下層中任一視覺空間名稱，然後將滑鼠移動到**空間視覺化系統**視窗中功能列的「表單」鈕上，並點一下滑鼠左鍵，接著在開啟的下拉式選單中選擇「建材確認單」，系統將跳出「建材確認單」，該表單介紹請參考 p110，在該表單中填入棟別、樓層、格局、戶別等資料，並確認建材清單無誤後，按下**建材確認單**視窗中的「確認」鍵，該戶便完成的設備選色作業，爾後可自行列印該建材確認單留底，供未來交屋時確認依據，不使用系統時，請記得登出系統。



附錄三

系統使用評估問卷

一、 受測者基本資料

1. 年齡	<input type="checkbox"/> 20歲以下	<input type="checkbox"/> 21歲~30歲	<input type="checkbox"/> 31歲~40歲	<input type="checkbox"/> 41歲以上
2. 購屋次數	<input type="checkbox"/> 0次	<input type="checkbox"/> 1次	<input type="checkbox"/> 2次	<input type="checkbox"/> 3次以上
3. 近期內是否有購屋打算?(兩年內)	<input type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有		
4. 住家裝潢經驗	<input type="checkbox"/> 0次	<input type="checkbox"/> 1次	<input type="checkbox"/> 2次	<input type="checkbox"/> 3次以上
5. 電腦使用年數	<input type="checkbox"/> 從未使用過	<input type="checkbox"/> 1年	<input type="checkbox"/> 2年	<input type="checkbox"/> 3年以上
6. 電腦經驗值(請勾選以下曾經使用過的項目,多選)	<input type="checkbox"/> 瀏覽網頁	<input type="checkbox"/> 線上遊戲	<input type="checkbox"/> office	<input type="checkbox"/> 播放軟體

二、 引導問題

1. 是否參觀過樣品屋?	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否		
2. 曾選購建材次數?(註:建材是指壁紙、油漆、廚具、衛浴設備、磁磚、木板等)	<input type="checkbox"/> 0次	<input type="checkbox"/> 1次	<input type="checkbox"/> 2次	<input type="checkbox"/> 3次以上
註:若勾選0次則直接跳到第5題				
3. 承上題,若次數非0次,則曾經選購建材情境?(多選)	<input type="checkbox"/> (a)購買新屋時,建商贈配建材供應挑選	<input type="checkbox"/> (b)裝修住家,多項建材選購	<input type="checkbox"/> (c)採購特定建材,散布於住家各房間	<input type="checkbox"/> (d)採購特定建材,散布於住家同一房間
	<input type="checkbox"/> (e)其他 _____			
4. 承上題,當時選購建材方式?(多選,註明選購年份)	<input type="checkbox"/> 現場挑選	<input type="checkbox"/> 電子型錄	<input type="checkbox"/> 紙本型錄	<input type="checkbox"/> 產品樣本
	<input type="checkbox"/> 其他 _____			
5. 選購建材時考量的優先順序由1到4填入格內。(1:最重視,4表示最不在意)	<input type="checkbox"/> 功能性	<input type="checkbox"/> 價錢	<input type="checkbox"/> 外觀	<input type="checkbox"/> 特性
6. 購買建材決策過程中,下述何者影響力較大?	<input type="checkbox"/> 建材於整體空間的協調性	<input type="checkbox"/> 個別建材的外觀		

三、 主要評分項目 (採勾選方式)

評估項目	1分	2分	3分	4分	5分
1. 使用介面					
2. 系統操作					
3. 使用系統的學習簡易度					
4. 視覺效果					
5. 影像中的材質表現					
6. 空間模擬					
7. 系統功能					
8. 表單					
9. 輔助挑選建材					
10. 其他 _____					

四、 系統整體評估

1. 受測者認為此系統對於挑選建材是否有幫助，請說明原因。

2. 若滿分為5分，系統整體來看可得幾分?



五、 系統建議與感想

附錄四

口試委員建議回應表

口試委員 1：余文德教授

項次	建議事項	論文修正	頁碼
1	研究目的與結論需互相呼應，建議將研究目的獨立為一節，以明確表達主要目的，並在結論中說明本研究實際達成的結果和目標之間關係。	<ul style="list-style-type: none"> i. 將研究目的擴充說明並與研究背景與動機獨立開來。 ii. 最後結論也重新撰寫，以達成文章前後呼應。 	<p>P2</p> <p>P86-P87</p>
2	研究限制與範圍對於本研究過程中或之後使用系統是否有影響，須多加以說明。	<ul style="list-style-type: none"> i. 將研究限制與範圍改為 3.1 節中的訪查背景與範圍。 ii. 在 3.4 小結裡說明該範圍對於開發系統過程中的影響。 iii. 第七章結論中也重複申明該條件所限制造成的影響。 	<p>P38-P39</p> <p>P43</p> <p>P86</p>
3	參考文獻中的文獻格式有誤。	重新整理文獻，統一格式	P90-P93
4	2.1.3 節中的圖 2-16、圖 2-17、圖 2-18、圖 2-19 等四張圖表欠缺詳細說明。	增加圖 2-16、圖 2-17、圖 2-18、圖 2-19 等四張圖表的解說，用以引導讀者觀看。	P24-P26
5	第二章節的文獻回顧，需敘述其引用之文獻與研究內容的關係。	<ul style="list-style-type: none"> i. 2.3.2 節推導決策的影響因子彼此間關聯以尋找出系統發展方向。 ii. 在第二章的小結裡擴充說明 2.1 節至 2.4 節與研究之間的關係。 	<p>P31</p> <p>P37</p>
6	第四章節中的實體關連圖，該圖資的說明不夠詳細。	增加圖資上各圖形代表含意，以及敘述圖資所要表達之意義。	P47-P48
7	第六章的系統評估應由系統未來可能的使用者來比較，較具說服力。	增加 6.2 節系統使用評估，來驗證本研究所開發的系統是否可達成研究目的。	P81-P84

口試委員 2：楊智斌教授

項次	建議事項	論文修正	頁碼
1	第一章的研究流程圖在前置作業流程繪製虛線意義。	將隸屬前置作業下層的作業項目去除，僅保留主要作業，避免誤導讀者。	P3
2	1.3 節中的前置作業說明內容含糊，需補充說明。	增加說明內容，並除去籠統或含糊不清的名詞。	P4
3	圖 2-1 中的建築商應為建商或建設公司。	將圖 2-1 中的建築商改為建商，並重新說明各角色間關係。	P7
4	第四章節中的實體關連圖可使用 E-R Studio 的軟體來繪製，避免圖資錯位。	微調整圖資，去除錯位問題，保留原先手繪構想的資料庫實體關聯模組樣貌。	P48
5	第六章系統評估可從買家在購屋時，挑選建材或變換建材是否更為便捷，來提升驗證可信度。	以問卷方式和簡短訪談來分析系統是否對未來可能購屋者在挑選建材方面是否有幫助。(同口試委員 1 的項次 7)	P81-P84
6	第七章結論中的字言過於感性，應以科學的客觀角度來闡述說明。	整合一至六章節的重點以推理出結論。	P83-P84
7	第七章的後續研究中，敘述結合 RFID 技術的應用內容不夠詳細。	補充說明應用 RFID 技術的詳細狀況。	P89
8	未來研究發展也可將單機版升級為網路版，可使承購戶無須到現場即可進行選色作業，可多填加此項建議。	填增此建議於後續研究建議之中。	P89

口試委員 3：曾仁杰教授

項次	建議事項	論文修正	頁碼
1	描述流程多使用圖資來輔助說明，可參考仿間的軟體書籍，如；拖曳的畫面、操作流程、前置作業流程等等。	<ul style="list-style-type: none"> i. 前置作業流程增加輔助了解情境的圖像。 ii. 以樹狀來表示層級概念。 iii. 在流程中填加各步驟的示意圖。 iv. 於操作流程畫面裡增加滑鼠指標。 	<p>P58</p> <p>P60</p> <p>P64</p> <p>P71、P73</p>
2	第六章系統評估補充在準備、設定、挑選、呈現等四個階段中，所使用的軟體或系統的優缺點。	<ul style="list-style-type: none"> i. 將本系統搭配 Photoshop 與單用 Photoshop 的比較整合成為 6.1 章節。 ii. 增加 6.1.3 節分析各階段效益。 	<p>P66-P74</p> <p>P75-P80</p>
3	文章應避免情緒化文字出現，要以客觀角度來描寫。	整合一至六章節的重點以推理出結論。(同口試委員 2 的項次 6)	P86-P87

