

南 華 大 學  
應 用 藝 術 與 設 計 學 系 碩 士 班  
碩 士 論 文

A Thesis for the Degree of Master of Design  
Department of Applied Art and Design the Master's Program  
Nanhua University

視 覺 原 理 應 用 於 界 面 設 計 研 究  
A Research on Vision Theory Based Interface Design



研 究 生：張政傑

Graduate Student: Cheng-Chieh Chang

指 導 教 授：蔡宏政

Advisor: Hung-Cheng Tsai

中 華 民 國 九 十 六 年 六 月

# 南 華 大 學

應用藝術與設計學系碩士班

碩 士 學 位 論 文

視覺原理應用於介面設計研究

研究生：張政傑

經考試合格特此證明

口試委員：\_\_\_\_\_

林振鵬

李傳厚

蔡文雄

指導教授：蔡文雄

系主任(所長)：林振鵬

口試日期：中華民國九十六年六月二十一日

## 謝 誌

朝朝暮暮期盼著論文完成的那天來臨，如今終於大功告成。在這漫長的一年中，承蒙恩師 TOM 的悉心教導及師母的心靈雞湯，鼓舞激勵我們於最困苦的程式迴圈中走出來，如同當日水社寮一行中，迷途的羔羊尋找出路般的找尋完成的終點，結下辛勞的果實。

在論文發展與撰寫期間，感謝許多支持並且幫助我的好心人，最重要的程式因陸皓楹先生及胖胖同學的協助，得以完成並進行問卷及改良。在論文的架構及內容方面，感謝林振陽教授及李傳房教授的寶貴意見及指導，讓此篇文章能精進、充實。還有系助黃群智先生的獨門歐菲式沃德（Office Word）軟體教學，使得本篇論文格式更加嚴謹且方便。感謝同窗密友小舉及小魚於精神快達崩潰時的即時盡情放鬆旅遊計畫（擇日不如撞日，馬上出遊），誌雄同學的軟體諮詢，及其他六位同學的一路相挺，互相扶持。總之要感謝的人太多，族繁不及備載，被懷念的事也太多，十張 DVD 也裝不下。

因此，當此篇謝誌書寫至此，仍有太多太多的感謝，太多太多的回憶懷念，很幸運能在這兩年中，遇到這麼多相助陪伴的伙伴，陪伴兩年碩士班生涯的每一天，也祝各位伙伴們能順利的邁向將來成功的道路。

## 中文摘要

**論文題目：**視覺原理應用於界面設計研究

**研究生：**張政傑

**指導教授：**蔡宏政

本研究以視覺原理為基礎重新設計網路 ATM (Automated Teller Machine)，首先將視覺原理作詳細分析，並且考量人因及操作部分，運用至界面的設計中。一開始先設計出 15 組介面草圖，然後進行評價篩選優良概念進程式撰寫，以問卷及實際操作評價，篩選出優良之介面並進一步改良驗證其可行性。

本研究所探討之網路 ATM 因考量了防盜之效果，因此以亂數數字按鈕之操作型態使用於網路之金融交易。但因受使用者之舊有經驗影響，使得使用者對於此亂數介面之喜好度、操作性評價不佳。因此，本研究運用視覺原理並設計出操作與防盜性功能俱佳之介面，並經由問卷評價分析此進階介面，依據使用者之操作性、喜好度、實用性、防盜性及總評價等相關結果進行改良介面之設計。

介面實驗運用 FLASH 程式進行設計與問卷測試，最後完成之改良介面經過實驗驗證得知其各項評價皆優於現有之網路郵局 ATM 之設計，為一款兼具操作與防盜性之人性介面。本研究結果證實發現應用視覺原理於介面設計，經由實際測試與修正改良後，可得到符合使用者感受評價最佳之介面設計。

**關鍵詞：**介面、網路 ATM、視覺原理

# ABSTRACT

**Title of Thesis :** A Research on Vision Theory Based Interface Design

**Name of Student :** Cheng-Chieh Chang

**Advisor :** Hung-Cheng Tsai

This research redesigns the network ATM interface based on visual principles (Automated Teller Machine). According the detailed analysis on the visual based principles first, the factors of ergonomic and practical operations, are considered in redesign. 15 groups of interface sketches are designed at the beginning, then evaluating and choosing the fine concepts of interfaces to write the programs, evaluated with the questionnaires and practical operations, adapting the screen of the fine interfaces, in improving and verifying its feasibility further.

For the theft-proof results, the operations of the random digital button number of the interfaces are used in all the network financial transactions. But for the influences of the user's stereotypical experiences, they haven't had preferences and nice attitudes toward the operations of the random number based network interface they used. Therefore, this research uses the basic visual principles and practically operations, designs a humanized operating and guarding interface against the theft with all good functions, then analyze the advanced interface via questionnaires, by user's evaluation, and carry on the design which improve the interface according to such relevant results as the user's operation, preference, practicability, guarding against theft and totally evaluations, etc.

The experiment of the interface uses designed FLASH programs to test

and process with the questionnaires, The improvement of the interface finally passes the experiment and proves that its functions are superior to the designs of the existing network interface by Taiwan Post Office ATM (web-based ATM). It can be as a humanized interface function for operating and guarding against theft currently .

The results of the study verifies that the visual based principles can be used In the designs in the interface, and improve it after by actually testing and revising. This can get a best interface design and appreciated by the users.

**Keywords :** interface, web-based ATM, visual principles

# 目 錄

中文摘要 .....	I
英文摘要 .....	II
目 錄 .....	IV
表目錄 .....	VI
圖目錄 .....	VII
第一章 緒論 .....	1
1.1 前言 .....	1
1.2 研究動機 .....	1
1.3 研究目的 .....	2
1.4 研究限制 .....	3
1.5 研究方法及架構 .....	4
第二章 理論背景 .....	5
2.1 相關文獻探討 .....	5
2.2 圖像的構成與心理 .....	8
2.3 視覺與錯覺原理 .....	9
2.4 格式塔心理學（完形心理學） .....	15
第三章 研究理論 .....	17
3.1 視覺原理及人因工程方面的考量 .....	17
3.2 視覺原理運用於介面設計 .....	18
3.3 研究對象及測試方法 .....	21
3.4 研究方法執行工作步驟 .....	22
3.5 誤差排除 .....	24
第四章 介面實驗設計 .....	25
4.1 介面設計實作與探討 .....	25
4.2 15 種初步構想之介面設計 .....	25
4.3 進階設計之 4 種程式化介面 .....	36
4.4 進階介面程式邏輯 .....	42
第五章 實驗結果與討論 .....	46
5.1 五組介面的篩選與評價概述 .....	46
5.2 受試者對於介面的建議 .....	55
5.3 主人與小偷測試之綜合評價結果 .....	56
5.4 改良介面設計 .....	57
5.5 改良介面的問卷評價結果 .....	59

第六章 結論與建議.....	63
6.1 結論.....	63
6.2 建議.....	64
參考文獻.....	66
附錄一 主人組進階介面測試問卷.....	71
附錄二 小偷組進階介面測試問卷.....	74
附錄三 主人組改良介面測試問卷.....	77
附錄四 小偷組改良介面測試問卷.....	79



## 表 目 錄

表 3.1 視覺顯示設計基本原則.....	17
表 3.2 視覺錯覺應用分類.....	18
表 3.3 視覺顯示設計基本原則與視覺錯覺評比圖（自評）.....	22
表 4.1 15 個介面經由 30 份問卷結果評價喜好度的平均值.....	36
表 5.1 測試的組別與相關型態.....	48
表 5.2 受試者電腦操作（一般使用的）熟練度.....	49
表 5.3 本次受試者接觸網路 ATM 的時間長短.....	49
表 5.4 受試者對於網路 ATM 的安全性在意度.....	49
表 5.5 受試者覺得關於網路 ATM 的可靠性為何？.....	50
表 5.6 小偷組與主人組總受試者對於網路 ATM 的感受評價標準差.....	50
表 5.7 主人組測試第一次輸入與第二次輸入的花費時間表.....	51
表 5.8 主人組測試第二次輸入（確認）的錯誤次數.....	52
表 5.9 主人組被測試者對於介面的喜好度評價.....	52
表 5.10 主人組被測試者對於介面的實用性評價.....	53
表 5.11 主人組被測試者對於介面的操作性評價.....	53
表 5.12 主人組被測試者對於介面的綜合總評價.....	54
表 5.13 小偷組測試破解時間與破解次數統計表.....	55
表 5.14 小偷組測試平均破解輸入一次時間平均值.....	55
表 5.15 受試者的狀態與熟練度、現有 ATM 信任度調查.....	60
表 5.16 主人組測試改良介面與對照組的時間數據與喜好、操作、實用等評價.....	62
表 5.17 小偷組測試對照組介面與改良介面輸入一組密碼平均時間.....	62

## 圖目錄

圖 2.1 箭形錯覺.....	10
圖 2.2 深度錯覺（兩張）.....	10
圖 2.3 背景錯覺.....	11
圖 2.4 知覺模糊.....	12
圖 2.5 偽裝.....	13
圖 2.6 側抑制（兩張）.....	13
圖 2.7 視覺殘像.....	14
圖 2.8 填充錯覺的產生與不產生比較圖.....	14
圖 2.9 不可能產生的樓梯、三角形、（兩張）.....	15
圖 3.1 應用範疇與傳統相較圖.....	19
圖 3.2 中華郵政公司網路 ATM 輸入密碼畫面.....	21
圖 3.3 步驟執行流程圖.....	23
圖 4.1 滾動數字排序輸入式介面構想.....	26
圖 4.2 混亂數字選擇式介面構想.....	27
圖 4.3 填充錯覺之 Hermann grid 柵格式介面構想（一）.....	27
圖 4.4 填充錯覺之 Hermann grid 柵格式介面構想（二）.....	28
圖 4.5 立體 8 字符變化輸入式介面構想.....	29
圖 4.6 立體 8 變形數字拖曳輸入式介面構想.....	29
圖 4.7 陰影與中空白數字拖曳輸入式介面構想.....	30
圖 4.8 變形數字拖曳輸入式介面構想.....	31
圖 4.9 點燈連結式介面構想.....	31
圖 4.10 黑白相間數字拖曳輸入式介面構想.....	32
圖 4.11 變形數字拖曳輸入式介面構想.....	32
圖 4.12 圓排時鐘狀數字拖曳輸入式介面構想.....	33
圖 4.13 立體數字拖曳輸入式介面構想.....	34
圖 4.14 造型圖案搭配數字拖曳輸入式介面構想.....	34
圖 4.15 數字圓形按鈕拖曳輸入式介面構想.....	35
圖 4.16 評價的方式量表.....	36
圖 4.17 進階介面一程式化介面.....	37
圖 4.18 進階介面二構想程式化介面.....	38
圖 4.19 進階介面二程式化介面使用步驟.....	38
圖 4.20 進階介面三構想程式化介面.....	39
圖 4.20 進階介面三構想程式化介面使用步驟.....	39

圖 4.21 進階介面四程式化介面.....	40
圖 4.22 進階介面五程式化介面.....	41
圖 4.23 進階介面五程式化介面使用步驟.....	41
圖 5.1 網頁測試介面.....	47
圖 5.2 進一步改良的密碼輸入介面樣式.....	58
圖 5.3 改良介面的操作過程.....	59
圖 5.4 對照組（介面一）介面.....	60

# 第一章 緒論

## 1.1 前言

現有的網路郵局 ATM 系統 (web-based ATM) 在操作上設計為亂數顯示之按鈕，藉以防堵網路駭客的盜用，但由於亂數介面之顯示方式時常與使用者之舊有經驗相衝突，造成操作性不佳。使用者在觀看並且操作的同時大腦中判斷密碼與視覺同時進行將有可能導致操作錯誤。因此本研究重新導入視覺原理探究並進一步設計，最後經由使用者操作驗證介面相關數據，修改成最佳化之改良介面 (interface)。

介面的設計中除程式語法外尚須使用視覺原理 (visual principles) 的基礎，包含基礎的圖像與心理及視覺錯覺，操作上也必須符合人因工程觀念，於視覺原理中，探討雙眼視覺對於立體的空間在大腦中分辨，有時為了調節眼睛所觀看的影像與立體視覺之平面與立體關係，便產生錯覺來協調。探究視覺原理可以幫助使用的人快速忽略不必要及矛盾的部分，因此若使用視覺原理之概念來幫助操作，可以產生輔助的效果。藉由視覺原理的輔助，更可以進一步推進至使用習慣的建立與相對的增加防盜性，所以使用錯覺視覺輔助操作並將介面經由操作與問卷作修正，成為本研究所探討的目標，最後於本研究中構思並且設計出經由改良後符合操作性、防盜性、使用者喜好度、實用性兼具之介面。

## 1.2 研究動機

網路郵局 ATM 之設計操作，因亂數機制在使用上會影響使用者，產生操作上之衝突，因此本研究構想運用視覺原理及錯覺之概念導入介

面之設計。在視覺圖像中，人們的大腦分析之所見並非是實際的圖像，大腦使眼睛常在視覺的判定上犯錯，這時若使用亂數機制之介面，將有可能導致按到非思考所預定之數字。除此之外，另有其他因素影響視覺的觀看及判斷，包含眼睛本身的構造及光線在視網膜上成像的規律等。參考視覺器官的構造與功能得知，光線經由水晶體投射於視網膜，之後產生電流於視神經傳達到腦部（何華國，1999），投射到視網膜上的圖像是二維的、平面的，但是我們感知到的世界卻是有深度的、三維的，這就與我們主觀的知覺整合有關。因此眼睛所觀察的圖像經由大腦整合後，經由一些調節功能產生視覺。因此以往有些專家學者們提出了一些理論去解釋這一類的情形。當人在觀看介面與圖像的同時，許多的視覺與錯覺也會同時產生，而人的大腦與眼睛的感覺與思維方式的不相同造成之錯覺，牽涉到視覺錯覺與辨識的圖面中許多關鍵點，將這些關鍵訊息來統整使用在介面設計上，利用視覺原理或許能有效將複雜的介面簡化又不必刪減功能，或者是某些介面之概念會產生獨特性對於使用者產生聯繫性，對於使用者熟練並且正確操作而言，有相當的幫助。而對於非使用者而言，某些原理衍生的操作方式可避免不正當的使用，而如何將這些視覺原理衍生成保護機制與操作機制，則是值得參考的過程。研究的最後預期發展出具代表性的視覺含錯覺的防盜介面。

### 1.3 研究目的

本研究藉由探討關於視覺相關之原理並彙整其原理及方法至設計構想中並發展成介面設計，並且經由多次修正與測試，務求設計發展出之視覺原理延伸介面符合使用操作與防盜之需求。

視覺原理中之錯覺產生於大腦及眼睛判定觀看物的過程，為了合理

化的由眼睛傳遞訊息給大腦而產生，諸多的理論也證實這項過程的產生，認知心理學中提到透過人類的眼睛可以將不連續的看成是連續的，將無意義的東西看成是有意義的圖形（袁之琦，1986），完形心理學中提到藉著意識形態來審視擬像之空間形式，亦即空間形式之生成與成像認知需透過營造某種足以喚起人認同之知覺形式，因此人的大腦必定存在著某些運算的法則（例如輪廓稀薄化假說），這些法則是人類獨具的認知功能，透過它我們才能了解人類的圖形組織和辨認的歷程（袁之琦，1986）。因此將視覺原理之考量導入至介面設計、配置及規劃裡配合操作，提供使用者在使用介面時達成操作上與辨識上的幫助（Nardi, Bonnie A.; Zamer, Craig L., 1993）。現行在許多網路銀行按鈕的設計上，為了符合防盜，有時會失去的操作了便利性，但若因此導致帳號或密碼輸入錯誤將引起使用者的損失，因此本研究中將探討輸入密碼之介面變更設計的可行性，探討出是否能用不同以往的設計來協助使用者的操作，藉由視覺錯覺的探討與融入設計（林巧懿，2005），期望能減少使用者操作失誤的機會，且能更輕鬆辨識解決防盜性與操作協調的問題。

本論文之研究目的如下：

1. 結合視覺原理與人因之概念至介面設計並考量操作性與防盜性等因素整合至設計中。
2. 透過撰寫程式並測試驗證介面設計之最佳化。

## 1.4 研究限制

本研究由視覺原理所衍生設計介面，並且經由測試驗證評價所設計介面之優劣性，在本研究中的介面設計部分因採用 FLASH 的 ACTIONSCRIPT 語法撰寫程式，受到程式之使用限制，無法採取全程

自動化記錄數據，仍須由受試者將數據轉填入問卷中，在填寫過程中受試者可能因填寫時間而影響部份之數據，但在本研究中之測試部分，因採標準化操作（即每組測試流程皆相同），因此數據之影響平均分散於各組測試介面，不致影響實驗結果。

視覺在測試時會互相影響，在設計實驗時，考量一定的緩衝時間當作避免相互影響的中間回復期，使研究的結果得以根據各項圖形去做深入的數據分析，緩衝時間的訂定標準依照幾位受試者的回復評斷做標準依據，力求實驗的準確性為主。

## 1.5 研究方法及架構

研究中先行分析各種視覺原理及錯覺，然後將其概念衍生至草圖設計中並進行評估，再經由草圖的評價篩選出喜好度較高之組別，並將其概念導入介面程式設計（Roth, Volker etc., 2005）。於介面程式撰寫使用 FLASH ACTIONSCRIPT 語法與先前篩選之草圖概念結合成四組進階之介面，四組介面再經由與對照組同時進行操作測試（分成主人操作與小偷防盜部分）進行各組綜合評價。評價過後將其各評價問項之優良組別結合成最佳化之介面，最佳化之介面再經由主人與小偷組之操作測試後提出相關建議與結果。本研究流程列示如下：

1. 研究視覺原理並運用至介面設計並衍生成介面設計之草圖構想。
2. 評價設計草圖並且篩選概念進程式撰寫並評價撰寫之程式並與對照組進行綜合評估。
3. 經由綜合評估之結果研究防盜性與使用性之切入點。
4. 經由介面實測結果與綜合判斷進行最佳化之介面設計。
5. 評價最佳化後修改之介面並經由分析介面數值提出結論及參考。

## 第二章 理論背景

### 2.1 相關文獻探討

介面的使用性優劣度包含被使用者所觀看的圖像是否設計適當，在設計的過程中，影響視覺觀看與操作有許多因素，並有許多理論被提出。

由於視覺觀看於眼睛成像進入大腦，大腦所接收的與眼睛所看到的有所不同，眼睛所觀賞到的是平面的圖像，而大腦則需要分辨立體的視覺觀念，因此有許多的錯覺會從中產生來調適大腦所觀察到的影像，藉由相關文獻的協助，導入介面的設計參考之中，研究更符合使用者操作的介面。國內有許多關於錯覺的研究，類型與範圍也大不相同，如以陳輝鴻（2004）的研究立體空間中月亮的位置與大小的關係，研究出月亮（形體）的位置與大小認知判定有關，且不太會被途中相關的水平線與垂直線所影響等，即和立體視覺中的圖像構成心理有關，廖翎吟（2003）國小兒童靜態 3D 電腦圖像空間深度判斷研究中提出：圖像中橫向左右放置的物體較易知覺出其具有空間深度的差異，圖像中背景線索不完整的狀況下，越明顯的空間表現越完整的空間透視感、圖像深度線索的質感遞變越明顯，兒童越易知覺圖像的空間深度，陰影為提高兒童圖像空間深度知覺的有用暗示因素，人對基本幾何形狀面積知覺的研究中提出（黃信夫，2004）：圖形的邊數愈多，其面積知覺的準確度愈高、圖形的邊數愈少則其知覺面積愈大、幾何圖形底邊與水平線間的夾角會影響面積知覺，而且角度改變愈大，其形狀準確度愈差。這些研究之結論都能提供使用視覺錯覺概念於設計使用者介面時的設計參數。因此將視覺



錯覺的因素與視覺性的原理及認知、完形等心理學整合分析後，提供設計參數依據。

### 2.1.1 眼動理論

眼動理論（南雲冶嘉，1997）認為眼睛總是沿著圖形的輪廓做有規律的掃描運動，而輪廓的特殊性質將影響眼動的範圍和方向，因此造成錯覺。例如在著名的箭形錯覺中，由於箭頭向外的線段引起距離較大的眼動，眼睛運動距離的資訊將通過神經傳遞到大腦，造成後者更長的感覺。眼動理論可以解釋垂直-水準錯覺，這是因為眼睛做上下運動比做水準運動困難一些，使人們看垂直線比看水平線費力，因此垂直線更長一些。但在快速呈現圖像使眼動無法產生的情況下，仍然會產生錯覺，所以這種理論並不正確。

### 2.1.2 神經抑制作用理論

神經抑制作用理論（南雲冶嘉，1997），它認為當兩個輪廓彼此接近時，網膜內相鄰的神經團會相互抑制，因而神經興奮分佈的中心發生變化，結果輪廓發生了相對的位移，產生錯覺。但這種理論只停留在網膜上感受器的相互作用，而沒有考慮到整體上的認知作用。

另有一種深度加工的理论。描述人們在知覺三維空間物體的大小時，總是把距離的因素估計在內。於是把遠處的物體看得大些，把近處的物體看得較小些，以保證知覺的恆常性。但如果人們無意或有意地將其應用於知覺平面物體時，就會引起錯覺現象。這種理論結合了人的主觀認知和客觀實際成像。

### 2.1.3 自動立體圖案 (Random—dot Stereograms, RDS)

RDS (日本小學館, 1994) 又稱做自動立體圖案及隨機點立體圖, 就是我們平常所見的 3D 立體視覺的圖像, 隨著兩眼注視位置的微差, 影像也跟著出現些微差異, 而這差異經過腦的解釋, 便使得「景深」產生, 使用一般雙眼視覺的原理, 是看不到物件的, 但是使用視線交叉或平行法, 則景深立刻浮現。

以這種方式從視網膜輸入神經訊號, 傳遞於後腦的「視覺皮質一次野」, 在此首度與另一眼的訊號作比較結合, 兩眼的視差在這裡產生, 「我們的腦在不知不覺中, 進行了極為複雜的情報處理」, RDS 對知覺心裡學提出: 「即使有一眼沒有任何線索, 立體視覺也是可能的」, 人類對外在環境的約束有很大適應性, 視為一種以逆光學的方向來解釋信號的認知方式, 從兩眼視差算出景深的過程, 可定義為「逆光學過程」, 大腦在短暫的一瞬間就解決了這麼龐大的數據, 而 RDS 的研究則以日本最為風行。

視覺分辨往往以使用者當時所分辨及想像力創造力及基本的辨識準則為主, 當圖面呈現多層次資訊時, 多數人的辨識率會偏往錯亂引導, 而理解其中因素後許多的圖面往往有些關鍵辨識點, 這些點於辨識上是非常重要的, 至此將此原理導入設計中的辨識, 用來當作防盜機制之錯覺引導預防設計, 第一次使用者與第二次使用者有明顯的辨識差異, 使用推理去預測變化用至辨別受訓練者與非訓練者, 辨別正常使用者與非使用者。

## 2.2 圖像的構成與心理

圖像的構成與心理（放射、開放、封閉、圖地關係、錯視、推測、虛像）的狀態有關，因心理狀態會影響圖像在心理上的構成，而依一般討論的圖像構成的心理層面探討而言，則可分析出以下的幾類，圖像構成的心理與產生錯覺視覺有關，可藉由探討圖像構成的心理層面來分析視覺變化之因素。

由中心向外擴散能量的狀態即是放射，放射以線來表示時，會感覺更寬廣。一條線是簡單的放射，每增加一次交叉線，即可增加緊湊感，線的尖端銳利的話，放射性會加強。相反的，中心方向尖端變銳利時，向心力會加強，而放射性會減弱，使用放射時在狹小空間會使人變的感覺寬廣。開放和放射擁有共通性，不過放射是由一點擴散，開放則是面的擴充。開放的印象可將人的心解放，故開放的作品通常較受歡迎。和開放空間相反的即是封閉空間，周圍被緊緊包圍住，缺乏通道的空間狀態，心理上亦可感到壓迫感，任何人都對狹小空間有恐懼症，將恐懼感提升，即成為封閉恐懼症（Ditchburn, R. W., 1979）。

圖地關係即主題和其後的背景的關係，當圖與地的關係有曖昧關係時，就會有不安定的感覺，圖像或背景就會個別跳脫出來。

在前面有所提到，我們生活的空間是立體的，而視網膜是平面的，加上主觀及客觀的相互作用，就會產生錯視，即視覺錯覺，於 2.3 節詳細描述。

大腦有自動預測之能力，看見出現的部分，即可推測整體，利用人的推測能力，將顯現部分的物體在腦中組合完成，利用片段的部分找出合適的部分。

虛像即實際上並不存在，卻浮出影像。造成虛像的條件，必須讓人

感受到輪廓的存在。

## 2.3 視覺與錯覺原理

在本研究中會應用到許多錯覺的形式，而根據文獻統整後發現錯覺的種類可分為幾種類型，由前面圖像構成與原理為基礎，綜合心理學及視覺的部分而成的錯覺原理，並且參考奇圖觀止網站及 Ditchburn, R. W. (1979) 所述，進行基本的視覺錯覺分類，以下分類十種不同基本的視覺錯覺模式。

### 2.3.1 大小恆常錯覺（物體大小錯覺）

人對於三維的圖像深度會自動判斷，當顯現於平面上時，會被背景影響而產生對圖像上大小的錯覺，背景提供了深度的尺度，如果刪除背景，圖像就成了平的無立體感的，故不會有錯覺產生。這些錯覺表示視覺系統是從視覺環境中衍生的規則，用來判斷物體的大小和位置的關係。

### 2.3.2 箭形錯覺（線條的長短錯覺）

如圖 2.1 所示，圖中兩條中間的線是一樣長的，但是由於兩邊開口的角度不同，會造成中間的線條在觀看者的感受中是不同長度的，觀看的人會覺得，上面開口形式之中間線長度會較長，此亦為著名的「繆勒萊耶錯覺」。

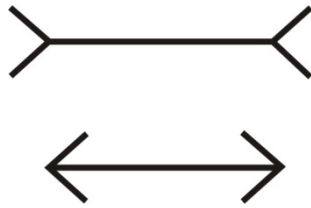


圖 2.1 箭形錯覺

### 2.3.3 深度錯覺

如圖 2.2 所示，平面的圖像中顯現著立體物體，深度視覺是由視覺系統會將平面的圖形感知為立體的圖形。在視網膜，不同立體圖形可能產生相同的平面圖像，但是大腦在某個時間只能感覺到一種圖像。一般人擁有的雙眼視覺含有兩眼視差，藉由兩眼視差產生準確的深度知覺，而不會發生翻轉。人體大腦判定含有多種圖像之深度錯覺圖形之其一時，與心理方面的狀態有關（Goldstein, E.B， 2001）。

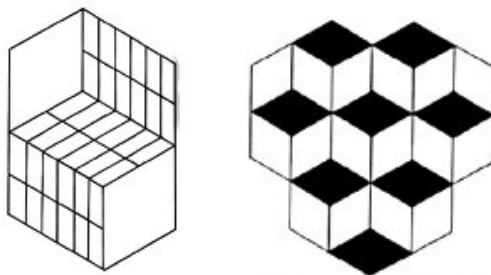


圖 2.2 深度錯覺（兩張）

資料來源：奇圖觀止網站

### 2.3.4 背景錯覺（圖地關係）

視覺由視網膜與大腦所共同產生，當圖像中同時包含了兩種意涵，在大腦的判別中就有可能分辨為兩種圖像中的其中一項，輪廓的外形取決於線條被認為圖畫其中一方面，辨別為背景還是前景，然後視覺系統依據物體輪廓來對其進行編碼的，之後視覺系統將物體從它的背景中區分出來。如圖 2.3 所示，丹麥心理學家 Edgar Rubin 這一花瓶/人臉兩可

圖形就是背景錯覺常見的例子之一。



圖 2.3 背景錯覺

### 2.3.5 知覺模糊（形狀錯覺）

知覺模糊發生在大腦在分析圖像時將圖像賦予不同意義，當每一種圖形的知覺總是保持穩定，直到注意力轉移到了別的区域或輪廓上去。

如圖 2.4 所示，少女的臉部輪廓變成了老婦人的鼻樑的輪廓時，相關的其他輪廓也跟著改變。這些局部的輪廓線產生的知覺彼此聯繫，組成了一個穩定的知覺形象。視覺系統會將相關類似的關聯區域變為整體，而在此圖像中少女與老婦人便為其整體的意象，在其兩種圖像中無過渡圖像存在。

視網膜上的影像雖無變化，但隨著圖形的曖昧程度越高，大腦高級神經中樞將賦予圖像不同的意義，意義越不穩定，越會產生知覺模糊之現象。



圖 2.4 知覺模糊

資料來源：奇圖觀止網站

### 2.3.6 偽裝

知覺的整體性在視覺系統上會關注於其中一物體上，而偽裝錯覺利用這種視覺整體性產生。當辨識影像時會試圖把圖形從背景中分離出來，遵循分離的規則：明暗、對比、線條等。因此若專注於一張圖時，會試圖尋找圖像中的意涵，讓視覺系統舊有了足夠的線索認出圖像內的意涵來。在大腦的刺激下，會主動為圖像加上一些明暗、對比、線條而分辨出內容。如圖 2.5 所示，圖的右後方於仔細辨別時，可以發現藏於樹叢中的巨人圖象。

### 2.3.7 側抑制

如圖 2.6 所示，兩個灰色方塊的明暗程度是相同的，但是在觀看時周圍被更亮的區域包圍的方塊顯得暗些，而被暗一些的区域包圍的方塊顯得亮些。

從生理學上來說，視網膜有許多微小的感光神經細胞，當中任一個細胞啟動時會影響鄰近的細胞。因此當刺激某個細胞得到較大反應時，

再刺激它鄰近細胞，反應會減弱。發生周圍的細胞因而抑制它的反應。此種產生的現象被稱之為「側抑制」。



圖 2.5 偽裝

資料來源：奇圖觀止網站

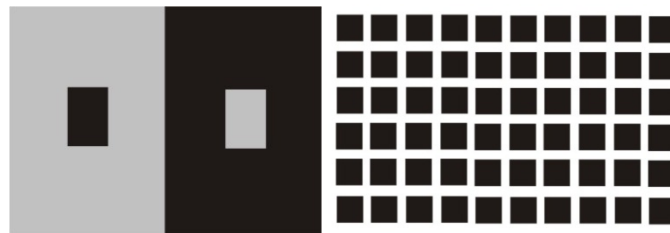


圖 2.6 側抑制（兩張）

### 2.3.8 視覺殘像（after image）

盯著圖 2.7 的燈泡看三十秒鐘以上，不要移動目光，然後把目光移任何白色的區域會看到燈泡在發光，這就是視覺殘像的產生，因為視覺系統對於持續變化的刺激更為敏感。當刺激變成由黑轉白時，原來注意黑色的細胞，反應會比其他細胞更強烈，因而產生後像。光刺激作用於視覺器官時，刺激終止時細胞仍然興奮活躍著，進而保留短暫的時間。這種在停止刺激後所保留下來的感覺印象稱為後像。視覺殘像可分為正後像及負後像。正後像與負後像分別代表原來刺激性質相同的感覺印象



及與原來刺激相反的感覺印象。

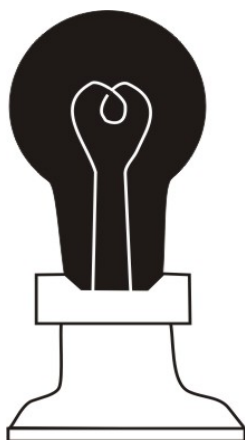


圖 2.7 視覺殘像

### 2.3.9 填充錯覺 (fill up illusion)

填充錯覺發生時機為當在視覺上一個不斷變化的刺激物比一個靜止的物體更重要時，在視覺上穩定狀態的刺激會逐漸被忽略。因此，看靜止畫面時，眼睛的眼部運動持續發生，使視覺畫面不斷發生變化，以加強刺激，但是填充錯覺一旦有對比框架去影響的話就不會被產生出來。如圖 2.8 所示，左圖會產生填充錯覺，而右圖經由一個範圍限定比較之下，填充錯覺不會被產生。因此填充錯覺是實際發生在我們人的腦部運作思考中，藉由本研究可以分析不同色彩對於填充錯覺的影響。



圖 2.8 填充錯覺的產生與不產生比較圖

### 2.3.10 不存在的空間（三維空間不存在、方向錯覺）

如圖 2.9 所示，此種類型的圖形是利用二維跟三維圖形的差異，利用二維的圖形可以表現的介面，而無法用常理的三維常理去判斷的圖形，因此每張圖都有不能三維判斷的區域，而在二維圖像的表現上此圖像是沒有問題的，因此這類型的圖都是利用二維顯示與三維顯示差異所創造的圖。

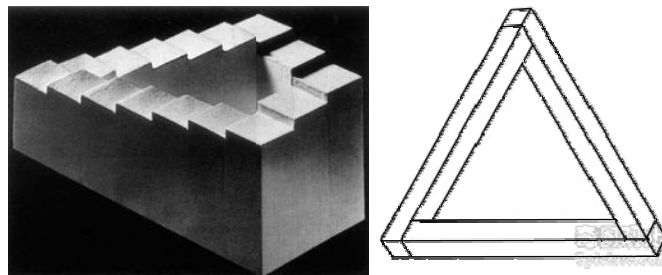


圖 2.9 不可能產生的樓梯、三角形（兩張）

資料來源：奇圖觀止網站

## 2.4 格式塔心理學（完形心理學）

格式塔心理學又稱為完形心理學，依據其英文名 Gestalt Psychology 翻譯而來，「Gestalt」一的含義乃是指任何一種被分離的整體，「完形」心理學的理論之基本為：「部份之總和不等於整體，因此整體不能分割；整體是由各部份所決定。相反的，各部份也由整體所決定」。蔣載榮先生於完形心理學的視覺法則一文提出：「人類對於任何視覺圖像的認知，乃是一種經過知覺系統組織後的形態與輪廓，而並非所有各自獨立部份的集合」。當人們在觀賞視覺作品時，作品裡的每一個部份形成了各自獨立之視覺元素，元素與元素之間彼此產生某種形式之關連可讓觀看者留下視覺上深刻的認知。關於完形心理學的相關書籍中有提到，當人在

處理知覺的過程中會將不同時間與空間訊息作整合的動作，讓訊息的接受者能從容地接收且處理匯入的大量訊息。

在「視覺場」(柯勒，1998)中「完形」的定義是：在「視覺場」中之各種力量組合成一個自我完滿而平衡的整體，任何元素的改變都將影響整體以及各部份之本來特性，因此整體是大於或不等於部份之總和(楊憶婷，2003)，「視覺場」也許是隨便一幅畫或是一個景。人觀看的「視覺場」中有諸多元素，不是相互吸引形成一個整體，就是互相排斥而各自獨立。

「完形」心理學所歸納的認知結論在於「視覺場」中整體的認知如何形成。於「視覺場」中，其中的幾個視覺元素連結起來，看成一個有組織的外觀輪廓，於元素之間的知覺上有某種關連性。完形心理學派為了元素間並不真實存在之關連性而衍生著名的原理及法則，被稱為 Gestalt Law (完形法則)。其中包括「圖與地」、「相似性」、「對稱性」、「連續性」、「封閉性」、「共同命運」及「異質同形」等法則。這些視覺規律，可以幫助人們穿透點線面及空間、造形、色彩、圖案、質感、動作等，而形成視覺的認知。

## 第三章 研究理論

### 3.1 視覺原理及人因工程方面的考量

人因工程學中提到明顯性、強調性、易讀性、可理解性、能見度的考量下 (R.J.eggert,2005) (表 3.1)，在結合視覺的原理，綜合考量並結合視覺錯覺分析結果後，相信能在設定介面草圖及概念之前，提供許多寶貴的參考資料。

表 3.1 視覺顯示設計基本原則

<p style="text-align: center;"><b>視覺顯示設計基本原則：</b></p> <p>明顯：顯示應該明顯且有關聯的位置</p> <p>強調：重要字應該作視覺強調</p> <p>易讀性：利用字體樣式、大小、與對比應讓使用者容易讀取</p> <p>可理解性：簡潔清楚地所要傳達的資訊</p> <p>能見度：視覺顯示應白天或黑夜在的照明條件下都可看見</p> <p>維護性：視覺顯示應能防止老化、磨損、破壞</p> <p>標準化：盡可能以標準化的文字和符號來顯示</p>
--

當人在觀看介面與圖像時，許多視覺錯覺也會同時產生，當人的大腦及眼睛的感覺與思維方式的不相同造成了錯覺。在圖像構成與心理中提到的七項原則顯示，人所觀看的圖像中如果有這些特徵存在時，圖像構成的心理便會自動顯現，因此就其它的視覺錯覺模式來說，理論上都有其可行度。就相似性層面而言，偽裝、背景錯覺（圖地關係）及知覺模糊較相似，且有相當大的應用範圍；大小恆常錯覺則可使用在當背景有空間的相對意義性時，產生出錯覺，箭形錯覺出現在線條及端點的表示方面；深度錯覺應用於平面圖像，同時表達出兩種不同的立體方向，側抑制及填充錯覺則是視覺上的自然產生反應部分，視覺殘像可用於讓

圖像產生連續感及後續成像，如表 3.2 及 3.3 所示，在應用上分析後並統整出來。

表 3.2 視覺錯覺應用分類

視覺錯覺應用分類
一· 偽裝、背景錯覺（圖地關係）、知覺模糊—圖像構成心理，偽裝及知覺錯覺有一定的應用技術難度
二· 大小恆常錯覺—背景有空間的相對意義性時
三· 箭形錯覺—線條及端點的表示
四· 深度錯覺—應用在平面圖像同時表達出兩種不同的立體方向
五· 側抑制、填充錯覺—視覺上的自然產生反應
六· 視覺後像—產生連續感及後續成像

### 3.2 視覺原理運用於介面設計

本研究主要由視覺原理與操作為設計基礎，針對網路 ATM 觀看螢幕透過操作的輸入密碼方式做設計，近年來有越來越多人利用網路讀卡機經由網路 ATM 進行金融操作（江怡慧、陳怡樺，2000），基於市場上近年出現許多 ATM 的轉帳方式（張菀玲，2004），各家皆有不同的操作性及防盜性考量，雖使用方式不同，但必須符合資料上的規範（財金公司，2004）。排除解碼技術的層面外，介面的設計及使用方法關係到使用者的操作（林君育，2005），要讓使用者在使用上覺得方便就必須均衡操作性、防盜性、使用性。

市面上一般使用之操作介面大多由數字鍵盤輸入為主（馮炫竣，2001），並且藉由改變輸入的方式來達到操作與防盜效果，有時會為了防盜的效果而使得操作變得不方便（黃添發，2004），因此就市面上現有設計之操作目的做為設計（莊秀鈴，2001）規劃之藍圖，分析視覺原理應用至介面的架構範疇（Zajicek Mary, 2004），如圖 3.1 所示，本研究

著重於經由視覺原理之探討設計新型態之操作介面，並且考量防盜性、操作性、喜好度、實用性等問項分析重新評估並設計最佳化之介面(Tripp, Gerald, 1997)。

本研究之介面評價上分成兩種不同形式，包含介面操作 (Feifer, Richard G.; Tazbaz, Denise, 1997) 與介面防盜，因此研究之測試分成兩種組別進行，協助使用者於操作的效果及防盜之效果。因此本研究運用視覺與操作之相關研究基礎 (Goldstein, 2001) 進行草圖設計，運用視覺化之操作介面提供協助操作與防盜功能，因此於下一章將開始以視覺化之介面概念著手進行介面設計。

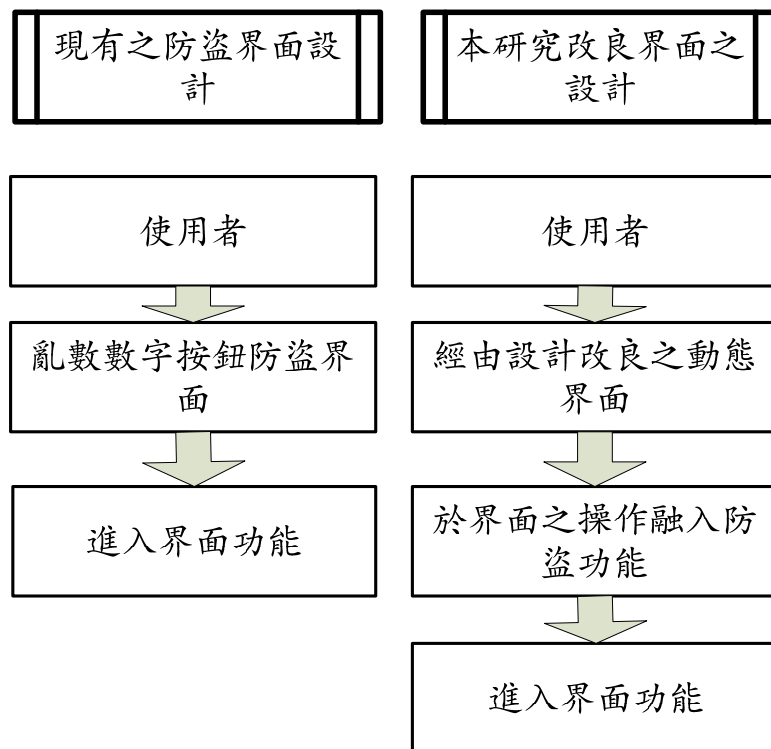


圖 3.1 應用範疇與傳統比較圖

### 3.2.1 介面使用方式之設計

依據市面上現有的介面系統來做為目標 (Petrovic, Ivan K., 1996)，討論出幾種可行的模式進行視覺錯覺之介面設計，其中幾種模式的方式及操作、類型分析如下。

(逐步引導)：於圖像介面上利用巧妙的圖地關係及背景錯覺進行使用者的引導，引導使用者一步一步的使用下去，並且就視覺錯覺的特性加以利用於幫助操作上，除此之外可以附加些防盜性質的功能於介面之中。

(圖地與遠近大小關係對比)：藉由很清楚的圖地關係與遠近大小的錯覺原理去設計介面，將重要的按鈕與次重要、不重要的按鈕區分開來，而且經過這樣的處理，有些較常用的按鍵會被顯現的更明顯，有助於使用者的操作。

(介面按鈕隱藏)：將介面的按鈕功能定義為幾個特殊按鈕，利用填充錯覺及圖地關係的視覺錯覺原理將幾個特殊按鈕做特殊的安置 (Jacko, Julie A.; Rosenthal, David J., 1996)，於非使用者來說，新介面會很陌生，但對於使用經過一段時間的使用者，這樣的按鍵設計成為習慣。因此，當使用者熟悉這樣的按鍵設計時，基本的防盜功能就產生了。

(猜圖)：在圖像的介面上隱藏重要的解除防盜設施的訊息，需經過有訓練的解讀方式才能獲取，而被訓練的解讀方式則以簡單為主，這樣使用者不需牢記長串的密碼，卻能有實質的防盜效益，但設計尚須以不增加使用的複雜性為主，以免製造使用者操作上的不便。

### 3.3 研究對象及測試方法

本研究於分析視覺各項原理後續將其運用至網路 ATM 的介面設計上，參考 ATM 網路銀行上輸入密碼 (Elkateeb, A.; Elbeshti, M., 2000) 的動作及所傳遞訊息來做為探討依據 (蔡淑娟, 2005)，ATM 網路銀行進入方式各家金融金構有不同設計，主要是為了網路上沒有實際按鈕的接觸感及安全性的考量 (蔡惠如, 2003)。經實際使用發現，如圖 3.2 所示，郵局的網路 ATM 以亂數排列數字來達到安全性，並限制其輸入時間及正確次數 (盧希鵬, 2005)，不過亂數的數字排列順序在使用上也會因為不同於一般按鍵形式而影響操作，因此在本研究中為考量輸入時的使用性、操作性及便利性 (R.J.eggert,2005)，參考網路 ATM 的使用方式 (張宗彬, 2002) 將目標延伸至各種含有螢幕介面輸入密碼的產品介面 (Bochmann, Gregor v., 2004)，可操作之介面於製作後，會經由問卷及螢幕操作方式是來進行測試，問卷測試操作的對象設定為 15-30 歲經常使用電腦之學生，教育程度皆為大學在學學歷。測試時將直接觀看電腦螢幕並透過滑鼠操作，操作完畢後記錄其相關操作數值，並填寫對於此介面之喜好度、操作性、實用性等評價，藉此分析導入視覺理論基礎設計之介面的介面優劣性，並提出結論。



圖 3.2 中華郵政公司網路 ATM 輸入密碼畫面



表 3.3 視覺顯示設計基本原則與視覺錯覺評比圖 (自評)

		明顯	強調	易讀性	可理解性	能見度	標準化	應用可行性評估
1.	偽裝、背景錯覺(圖地關係)、知覺模糊	×	○	×	○	△	△	○
2.	大小恆常錯覺	○	×	△	○	○	○	△
3.	箭形錯覺	○	○	○	△	○	△	△
4.	深度錯覺	○	△	△	○	○	△	△
5.	側抑制、填充錯覺	○	×	△	○	○	△	○
6.	視覺殘像	○	×	×	×	×	×	△
7.	不存在的空間概念	×	×	×	×	○	△	×

圖例：○：符合 ×：不符合 △：介於兩者之間

### 3.4 研究方法執行工作步驟

藉由視覺錯覺介面的導入設計，將本研究的實驗設計分成幾個階段，首先分析錯覺研究模式差異性做篩選與評價，根據視覺原理之概念及人因工程考量融入介面草圖設計中，並設計出 15 組介面。接著以問卷形式配合統計方法中的平均數及標準差分析評價 15 組介面，介面草圖評價時提供具體操作說明，填答問卷者對於介面形式做出喜好及假設性操作的評價，並統計出較佳之設計組別。因第一次篩選出來的結果將提供後續介面程式撰寫之參考依據，故此 15 組介面評價結果配合介面設計所需之語法及限制後，設計四組可供受試者操作之進階介面，並建立一組對照組。介面設計時，參考市面上所使用的現有介面進行資料收集，然後對照其按鍵設計及操作模式，挑選出最多相同模式共通點的代表性產品，並以郵局網路 ATM 之設計為對照組，於之後的研究中比較各介面之優劣度，倘若設計出之介面於評價上與對照組相差甚遠就予以放棄，反之則提舉較佳組別的概念進行最佳化介面撰寫，並分析最佳化後介面與對找組別的評價。在防盜性的考量上，於設計介面時，同時進行防盜

方式的評估，經由專家訪談與資料蒐集，於操作上及防盜上尋找最佳切入點。

本研究程式使用 FLASH ACTIONSCRIPT 語法撰寫，運用軟體之特性，撰寫出動態並適合滑鼠操作之介面並且相容於 HTML 語法，但也將受到其程式特性之限制。撰寫之介面將放置於網頁中操作，受試者使用網頁中的介面於相同規格之電腦操作，研究後程式將自動記錄相關數值並請受試者填寫至問卷。

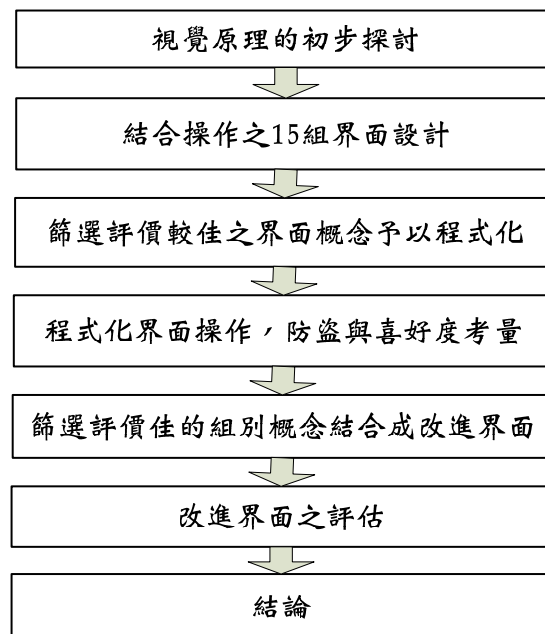


圖 3.3 步驟執行流程圖

### 3.5 誤差排除

由於介面於操作時會受到螢幕觀看及操作時的因素影響，故須排除操作時的影響因素，受試者測試時之硬體設備需為同一標準配備，另於介面操作測試前將統一說明介面操作之方式，並不再個別指導受試者，測試完畢後建立數據統計方式將研究時所測得之資料整合，縮小可能產生的誤差範圍，並考量且減少其他影響到之因素，致力於研究數據的客觀性。

## 第四章 介面實驗設計

### 4.1 介面設計實作與探討

本研究針對網路 ATM 的操作方式及特性(Nuggehally, M.etc., 2003)，提出介面操作方式的改良，有鑑於傳統 ATM 亂數按鈕式操作可能造成使用上的經驗性不便，提出以網路 ATM 操作改良構想之介面，最後將介面以 FLASH 搭配 ACTION SCRIPT 程式化，並經由實際使用者操作，挑選出較佳的介面進一步修改成操作性及使用性最佳化修正之介面。

研究一開始參考視覺原理構思十五種介面概念與操作方式，之後經由問卷評價後挑選出較佳的四組，經調整修改並程式化後衍生成可實際操作的四組介面，並與網路郵局 ATM 介面進行實驗比較，最後於四組介面中挑選出評價最佳的介面，將此介面操作性、防盜性、使用性最佳化後再進行一次人機操作問卷測試，來驗證本研究的結果所選出的介面，在效能上是否優於傳統的網路 ATM 之介面。

### 4.2 15 種初步構想之介面設計

為了設計一個理想的介面來取代網路郵局 ATM 的輸入形式，因此由構想草圖開始設計，依據十五種由手稿衍生的向量圖稿，考量不同圖像的相異操作方式，由問卷方式評價使用者對於十五種介面的喜好度，並於撰寫程式完成進一步的試驗與測試。

#### 4.2.1 [構想設計 1] 滾動數字排序輸入式

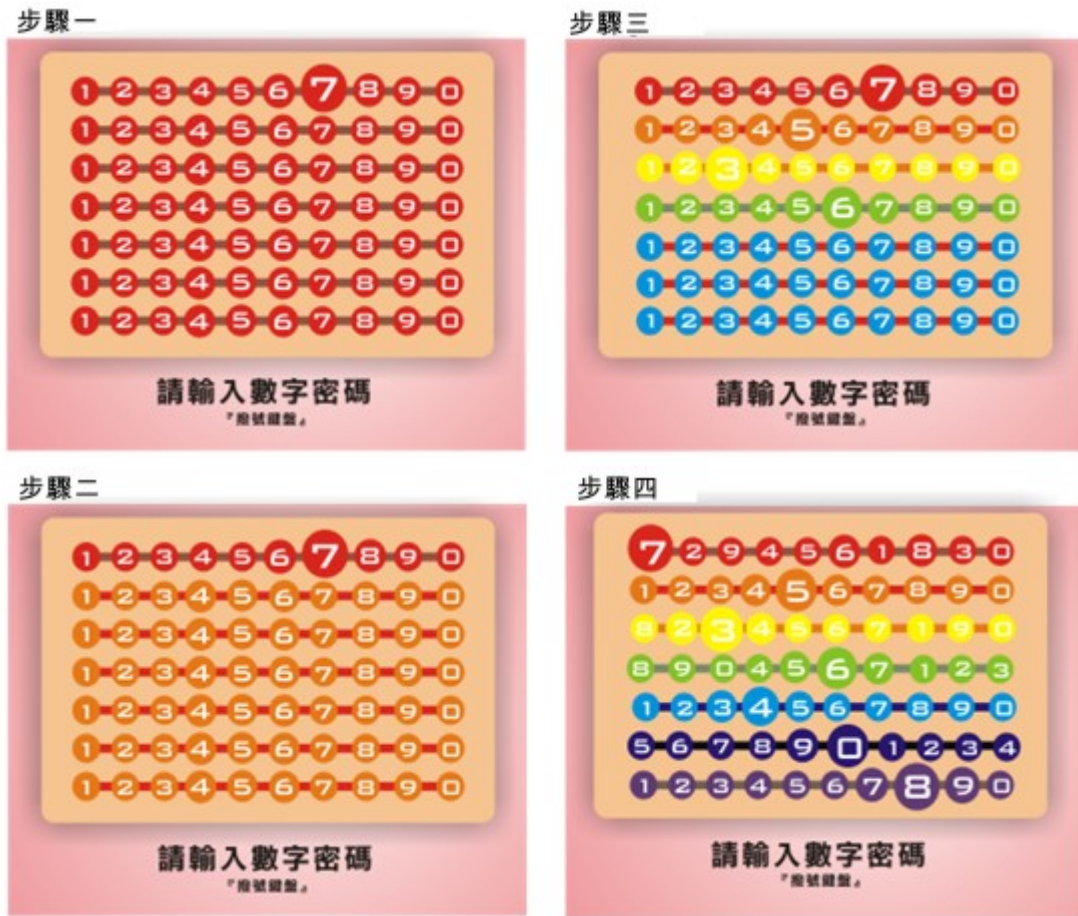


圖 4.1 滾動數字排序輸入式介面構想

本設計介面構想 1 使用方式，這是一個創新輸入密碼方式以用來進入系統輸入密碼的介面，運用了視覺原理中格式塔心理學，結合視覺辨識，當使用者輸入密碼後即將數字區塊轉變為另一區塊（感覺為已經輸入之變化區塊），操作方式如圖 4.1 的四個步驟所示。步驟一時，所顯示的數字球皆呈現紅色狀態，代表未輸入任何數字，當滑鼠移動觸碰時，該觸碰之數字球會放大，提醒您正在點選的數字，將所欲輸入的數字點選後，點選的數字球會如步驟二所示，轉換成下一行輸入數字球的顏色（橙色），陸續輸入後，如步驟三所表示數字將陸續變色，輸入後就如步驟四所示，變成七種不同顏色，也就是您數字輸入完畢了！而在設定

密碼時可以將數字球的順序作變化更改，達到更進一步的密碼編譯。

#### 4.2.2 [構想設計 2] 混亂數字選擇式

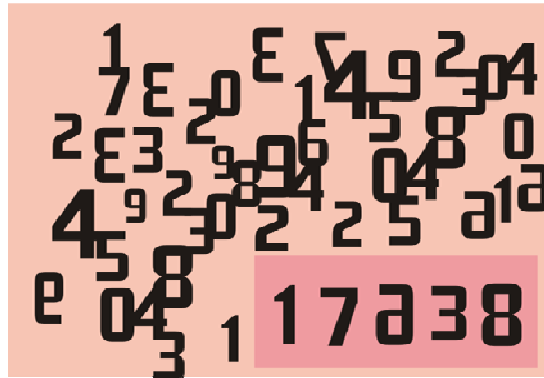


圖 4.2 混亂數字選擇式介面構想

本介面以錯覺之隱藏圖像意涵為構想搭配知覺模糊之概念，使使用者同時感受到多重狀態之可使用符碼，介面呈現混亂數字密碼的型態，數字散亂的堆疊著，大區塊內的數字以散亂形式出現，如圖 4.2 所示，介面中隱含著使用者需要輸入密碼的符碼，混雜著顛倒順序的數字符碼，使用者使用時需將數字符碼拖曳至右下方的長方形空格中，待密碼符碼輸入完畢後，滑鼠左鍵雙擊點選圖中顏色較深的方形框完成輸入。

#### 4.2.3 [構想設計 3] 填充錯覺之 Hermann grid 柵格式 (一)

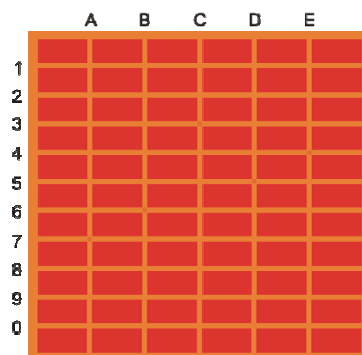


圖 4.3 填充錯覺之 Hermann grid 柵格式介面構想 (一)

本介面的設計如圖 4.3 所示，柵格內的數字分成 ABCDE，搭配五

組數字的形式，其 ABCDE 對應之每個行中各有十列，在柵格中會產生視覺錯覺的點，有時產生的點幾可亂真，會取代掉原本存在的點，因此知道可以藉由真實的點與非真實的點，使得使用者在使用此介面時，引導懂得使用操作的使用者，點選正確的點之後進入介面。

#### 4.2.4 [構想設計 4] 填充錯覺之 Hermann grid 柵格式 (二)

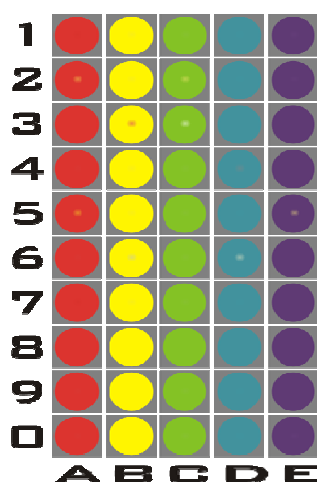


圖 4.4 填充錯覺之 Hermann grid 柵格式介面構想 (二)

如圖 4.4 所示，本介面是運用填充錯覺產生於圓中心的原理設計，當符碼轉換為相對的圖形位置時，較利於使用者記憶的相對位置數字符碼轉換為圖形，而運用填充錯覺的輔助，讓使用者能於記憶中相對提醒點選過的鍵，在記憶位置後使用者可相對方便快速的點選輸入密碼時要選擇的數字對應位置。

#### 4.2.5 [構想設計 5] 立體 8 字符變化輸入式

如圖 4.5 所示，本介面是由運用視覺上之深度錯覺判斷呈現視覺上立體的數字「8」之型態，由「0-9」十種數字堆疊出數字並顯示，如同液晶螢幕顯示屏中由數字 8 所衍生成各種數字般，而數字「8」可以生成十種數字字元中的任何一種，本介面將之立體化後，演變成底下有五

個「8」的立體數字區塊，上方則是選擇輸入數字的位置，使用時先點選下方介面輸入數字字元的位置，在點選上方欲選擇輸入的字元後，下方字元會轉變成為被輸入的數字，待所有字元輸入完成後，輸入密碼的動作即自動結束。

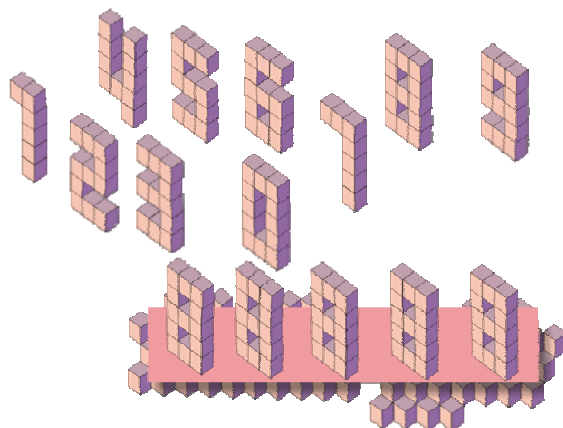


圖 4.5 立體 8 字符變化輸入式介面構想

#### 4.2.6 [構想設計 6] 變形數字拖曳輸入式

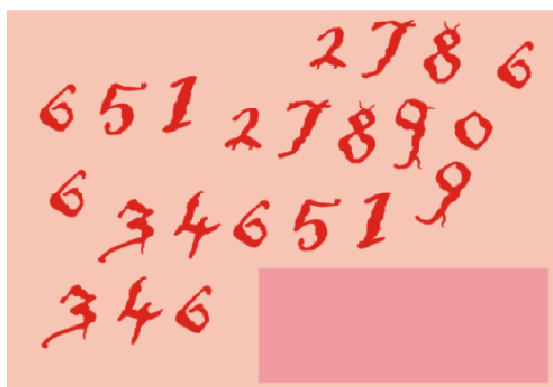


圖 4.6 立體 8 變形數字拖曳輸入式介面構想

本介面設計理念如圖 4.6 所示，使用知覺模糊的概念來構想其介面，畫面中有著「0-9」共十種數字，數字的造形包含其本身意涵，藉由視覺之抽象思考判別出數字，並輕易辨識十種數字符號，但無法使用電腦掃描進行辨識，使用者需將數字符碼拖曳至右下方的長方形空格中，滑鼠左鍵雙擊點選顏色較深的輸入格視窗，以驗證符碼達成輸入之介面。



#### 4.2.7 [ 構想設計 7 ] 中央呈現空白數字與陰影數字拖曳輸入式

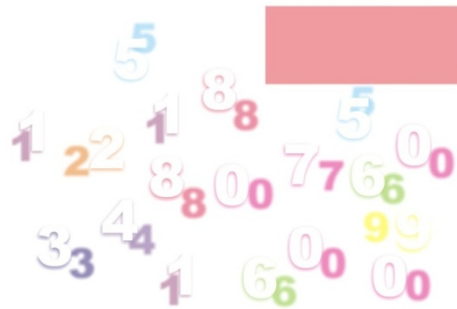


圖 4.7 陰影與中空白數字拖曳輸入式介面構想

如圖 4.7 所示，本介面設計構想如同(設計構想 6)畫面中有著「0-9」共十種數字，並以兩種型態出現(中央呈現空白型態與陰影數字型態)，包含著背景錯覺，及格式塔心理學中場域分辨的概念，運用兩種型態之數字符碼，當專注於某一種數字型態時，另外一型態易被視覺忽略，陰影型態的數字與中央呈現空白型態數字視為兩種不同的型態符碼，使用者需要將數字符碼拖曳至右上方的長方形空格中，介面的密碼除了數字需求外，另需驗證符碼型態是否相符，若型態相符合才得以完成輸入。在本介面中，除密碼本身的數字字元外，符碼的型態會使使用者增加兩倍的資料保密性，被破解機率相對降低。

#### 4.2.8 [ 構想設計 8 ] 變形數字拖曳輸入式

本介面的設計概念由深度錯覺及一點透視立體概念衍生，以視覺之遠近及相對位置觀念建立的輸入介面，如圖 4.8 所示，使用者看到前後多組明暗及大小不同的橫排數字，視覺上會分別先後順序，使用者需記憶數字密碼與先後順序，輸入時以圖中黃色光棒的位置作為輸入字元的基準點，黃色光棒的位置可依照使用者喜好及習慣移至適當位置，然後將橫排數字以滑鼠左鍵點選拖曳至密碼字元的位置，並對齊黃色光棒，

於所有密碼字元都對齊黃色光棒後，滑鼠左鍵雙擊黃色光棒完成輸入動作。

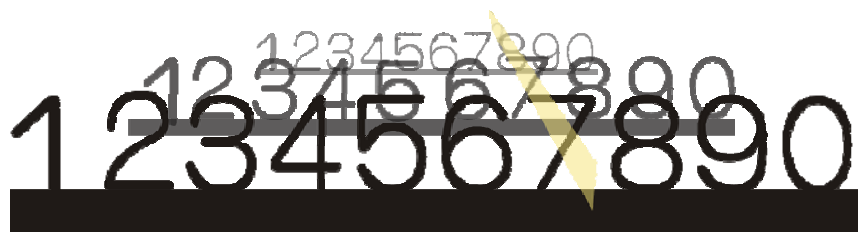


圖 4.8 變形數字拖曳輸入式介面構想

#### 4.2.9 [構想設計 9] 點燈連結式

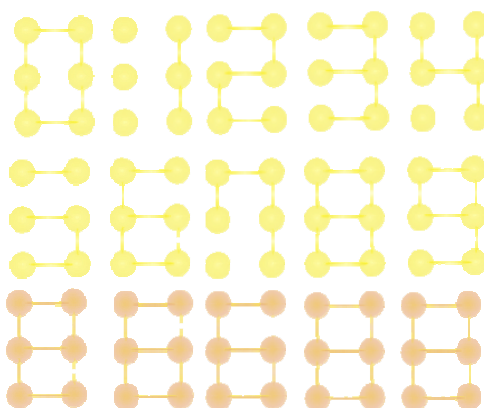


圖 4.9 點燈連結式介面構想

本介面設計構想來自於點燈光影的連結，蘊含知覺模糊之錯視概念，當光蘊產生線斷連結時，數字符碼於其中產生。如圖 4.9 所示，使用者在操作時，需依照數字「8」字元中的點調整光亮型態後，可衍生「0-9」的數字，例如「8」字元中的右邊三點全亮時為「1」，增加左上角的一點時為「7」，依此輸入方法將密碼輸入至相對應的位置，隨著字元密碼被逐漸輸入至畫面後，另點選按鈕完成輸入。

#### 4.2.10 [構想設計 10] 黑白相間數字拖曳輸入式

本介面如圖 4.10 所示，由圖地關係構想而成，數字放置於下方時，

地與圖為反轉，放置於中央時則又回復正常，其使用方式為輸入數字部分位於下方，狀態被輸入之介面的密碼字元置於中央，將數字放置底下的放置區時是上下拆開顏色相間的，當拖曳至畫面中央排列時，數字會變成單一顏色，使用者將數字拖曳進入中央的介面中後，於藍色區塊中滑鼠左鍵點擊兩下即可完成輸入動作。



圖 4.10 黑白相間數字拖曳輸入式介面構想

#### 4.2.11 [構想設計 11] 變形數字拖曳輸入式



圖 4.11 變形數字拖曳輸入式介面構想

如圖 4.11 所示，此介面以視覺之顏色對比概念衍生，使用數字知覺模糊與偽裝概念，有著電腦不易辨識的「0-9」之十種按鈕，按鈕型態來自於橫向掃瞄解碼解析度的概念，利用橫向掃瞄的動畫模式讓數字在使

用者眼中能保持清晰，但在網路竊取畫面資訊的小偷竊取之圖面會有橫向掃瞄之線條，因而導致竊取畫面圖像難以辨識已輸入之密碼。在使用者方面，如同一般數字鍵盤的使用於排序不歸則的數字點選輸入密碼後，按 ENTER 完成輸入。

#### 4.2.12 〔構想設計 12〕圓排時鐘狀數字拖曳輸入式

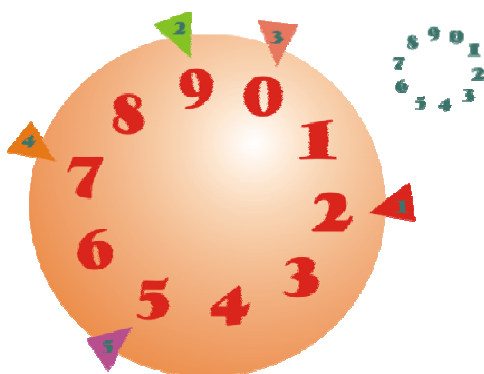


圖 4.12 圓排時鐘狀數字拖曳輸入式介面構想

本介面構想方式由時鐘概念演化而來，在一個封閉的時鐘介面及旁邊搭配可以提供數字輸入順序之三角方塊，轉化其時鐘之用法而來，如圖 4.12 所示，時鐘狀的畫面上排序「0-9」的十個數字，上面各種顏色的鍵頭代表輸入數字排序的順序，使用者需將箭頭拖曳至所需要輸入的數字上，配合箭頭上數字順序來排列密碼字元的先後次序，使用者需將密碼於時鐘狀的圓盤中依照順序指出來完成輸入。

#### 4.2.13 〔構想設計 13〕立體數字拖曳輸入式

本介面構想方式來自數字的深度傾斜圖象，可讓使用者產生對立體感之深度錯覺，如圖 4.13 所示，數字呈傾斜狀的立體狀，欲輸入的字元符號位於畫面上方，被輸入的字元顯示於畫面下方傾斜的圖象中，使用者將上方的數字拖曳進入黃色區塊，數字會自動進行旋轉，轉變成黃色

區塊內的輸入樣式，待使用者將密碼字元拖曳完成後，於左鍵雙擊黃色區塊兩下後即可完成輸入。

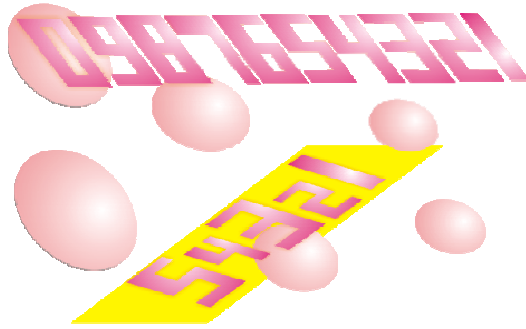


圖 4.13 立體數字拖曳輸入式介面構想

#### 4.2.14 [構想設計 14] 造型圖案搭配數字拖曳輸入式

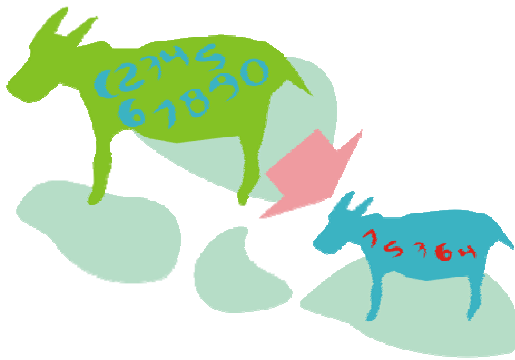


圖 4.14 造型圖案搭配數字拖曳輸入式介面構想

本介面以視覺辨識上有意義之圖樣配合可產生知覺模糊之數字型態作為介面設計的概念，如圖 4.14 所示，畫面中牛身上的斑紋即是要被輸入的數字及已輸入的數字，畫面中的大牛（綠色）身上有著包含數字輸入的符碼，數字搭配圖案造型呈現，將上方大隻的牛身上之數字將所需要的符碼拖曳進入右下角的小牛（藍色）身上，並依照輸入密碼順序完成輸入後滑鼠左鍵點選小牛的身體來完成輸入的動作。

#### 4.2.15 [構想設計 15] 數字圓形按鈕拖曳輸入式

本介面構想以圓形的數字按鈕及按鈕預備輸入的位置之意象進行

設計，下方封閉之圓框，可讓使用者產生欲將數字投入其中之感覺，如圖 4.15 所示，使用者需將上方 0-9 的十個圓形按鈕，拖曳所需要的數字至下方的圓形空白空格中，在輸入中圓形按鈕的數字呈現立體的視覺狀態，因此使用者會覺得圓形按鈕是立體的，相較之下覺得下方的空白圓形是平面的，將上方的數字按鈕依照輸入密碼的相對位置輸入至下方的空白圓形洞中，點擊輸入完畢按鈕可完成輸入動作。

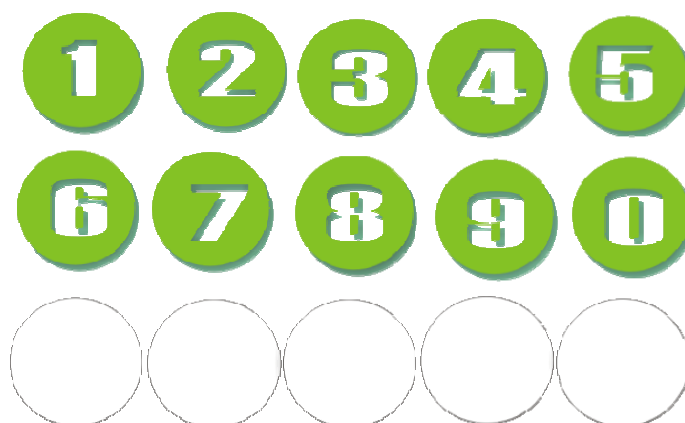


圖 4.15 數字圓形按鈕拖曳輸入式介面構想

#### 4.2.16 15 種概念介面之評價結果

前述所設計的 15 種介面中，透過發佈 30 份問卷於常使用電腦的相關族群並將介面的喜好度做出評價，本問卷由填寫的使用者對圖像的喜好度來評分，填寫問卷者必須具備電腦使用操作的經驗，年齡層由 18 歲至 30 歲，測試的方式由同一款式電腦螢幕（避免色差、解析度問題）配合填寫問卷的方式。問卷評價值的填選方式如圖 4.16 所示，滿分為 10 分，最少為 0 分，經由問卷評價後，選出平均值較高之五組介面概念（經評定為 1.7.8.10.14 組），進行之後的介面程式化部分藍圖。

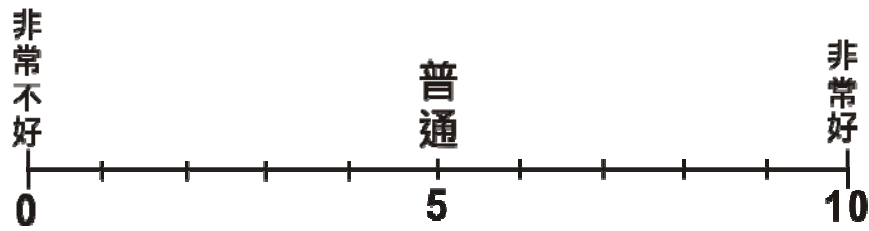


圖 4.16 評價的方式量表

表 4.1 15 個介面經由 30 份問卷結果評價喜好度的平均值

介面組別與平均值								
介面序號	1	2	3	4	5	6	7	8
平均結果值	6.6	4.53	5.27	5.87	5.07	5.47	6.53	6.73
介面序號	9	10	11	12	13	14	15	
平均結果值	4.93	6.27	4.2	5.73	5.6	6.67	5.53	

### 4.3 進階設計之 4 種程式化介面

經由篩選過後的幾種介面，透過構思整合與介面設計的專家訪談後，逐步衍生成以下的幾種形式，並慢慢確立程式的邏輯。先前最佳的五種介面經由衍生整合成四種可程式化的介面構想，加上一組網路郵局 ATM 的對照組，將五組介面分別予以程式化。先經由介面的探討調整與修改，最後產生可執行實際操作與問卷測試的介面。以下小節將詳細說明各組介面的使用方式、操作、邏輯性概念、設定等資訊。

#### 4.3.1 進階介面一

如圖 4.17 所示，本介面的設計理念與郵局線上 ATM 輸入密碼的機制相似，介面中的亂數機制會以不重複的方式挑出 0-9 的數字提供使用者點選，使用者點選後，按下「密碼輸入完畢」按鍵結束，此介面為模擬網路郵局 ATM 所設計，作為其他進階介面之實驗成果參考比較用。



圖 4.17 進階介面一程式化介面

#### 4.3.2 進階介面二

如圖 4.18 所示，此介面之操作方式將周圍亂數變換位置的數字球拖曳進入中心的洞中，點選滑鼠左鍵將數字投入中央後，放開後等同於完成該數字輸入，並以動畫顯示丟入洞中之效果，待輸入完後使用者點選後按密碼輸入完畢按鍵結束，此介面的數字球由亂數產生，基本程式碼與前者相同，但在操作的方式上做不同之修正，在視覺上此亂數不固定的擺放方式可以排除使用者在視覺上被舊有經驗數字排列所影響。在此介面中含有側抑制的原理機制在，當使用者聚焦於其中一數字時，忽略其他數字而專心一致將數字投入中央之區塊，然後結合 FLASH 視覺殘像之機制產生動畫提示使用者數字已輸入。

進階介面二操作方式，如圖 4.19 四個步驟所示，畫面開啟時，步驟一以亂數樣式顯示，本介面的亂數顯示機制由 FLASH ACTION SCRIPT 撰寫，0-9 中每個數字只會出現一次（代表顯示在介面上的按鈕亂數不會重複），操作後如步驟二所示，使用者需將藍色的數字按鈕依照欲輸入的密碼字元依序投入中央，產生如步驟三的 ALPHA 減少及縮小效果，



每輸入一字元即產生相同回饋效果予受試者。中途欲取消之前所輸入之密碼可按清除按鈕清除，完成上述步驟後，按下「密碼輸入完畢」按鈕結束動作。本介面每次開啟的數字位置皆不相同，如步驟四所示，操作完畢後會記錄所輸入的相關數據，並顯示於頁面。



圖 4.18 進階介面二構想程式化介面

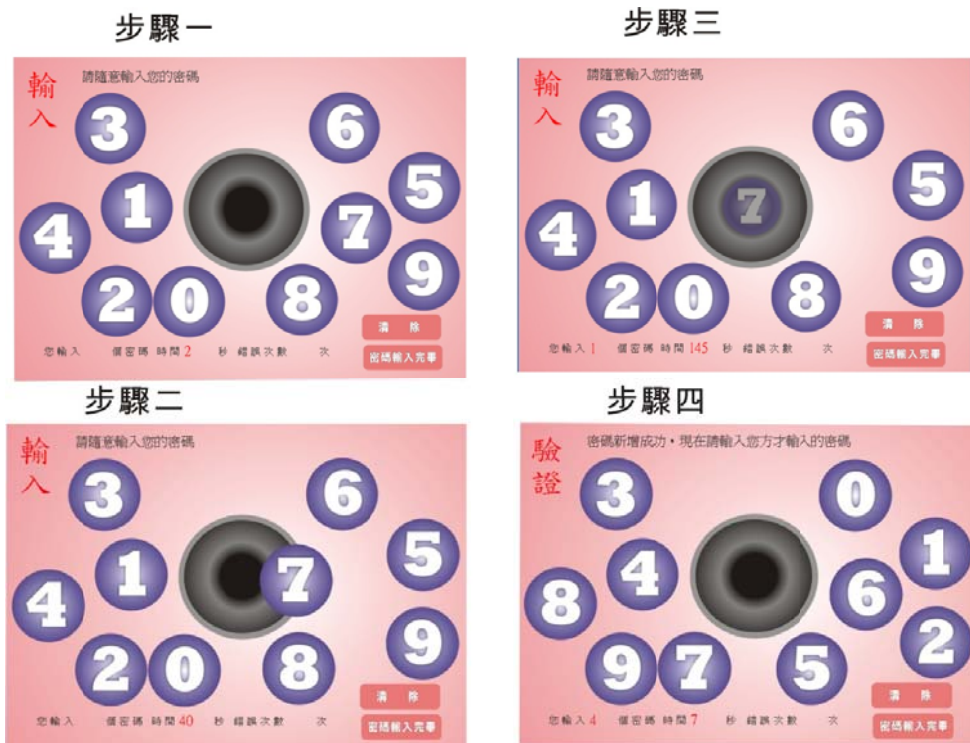


圖 4.19 進階介面二程式化介面使用步驟

### 4.3.3 進階介面三



圖 4.20 進階介面三構想程式化介面

本介面含有立體透視之觀念，透過平面的堆疊產生視覺上之深度，如圖 4.20 所示，本介面以前後關係表示輸入順序的視窗，一開始會跑出無中間紅色球的區塊請使用者輸入，數字排列順序為亂數，滑鼠碰到球後會成橘色放大顯示，在球上點兩下確定即可輸入一個數字，當一個字元輸入完後會往後方移動，變為不顯示輸入為何之綠色狀態，堆疊至三區塊後消失，待點選完畢後，按密碼輸入完畢按鍵結束。



圖 4.20 進階介面三構想程式化介面使用步驟

進階介面三使用方式如圖 4.21 四個步驟所示，本介面開始使用時狀態如步驟一，欲輸入密碼時必須點選介面數字顯示的框中之其中一個數字，點選後數字字元即被輸入至程式中紀錄，並且產生動畫跳至步驟二樣式，動畫的過程約 0.5 秒，樣式如步驟三所示，數字按鈕不會被顯現出來，動畫結束後數字按鈕出現即以新的亂數排序顯示按鈕，逐步輸入密碼時介面如步驟四所示，已輸入的密碼欄框會往後順移。中途欲取消之前所輸入之密碼可按清除按鈕清除，直至輸入完全組密碼為止，按密碼輸入完畢鈕結束輸入。

#### 4.3.4 進階介面四



圖 4.21 進階介面四程式化介面

如圖 4.21 所示，本介面模擬立體環狀運行之動態方式創造深度錯覺，使用者能產生觀看此介面之立體感。操作以立體方式滾動數字球拖曳，由 ACTION SCRIPT 中以三維方式運動設置輸入按鈕，並以滑鼠座標的相對位置控制按鈕的旋轉，輸入時頁面上按鈕的旋轉速度會依照滑鼠的 XY 軸相對座標來控制，當滑鼠放置於介面中央時，數字按鈕轉動會停止，此時可將滑鼠移至數字按鈕上點選左鍵輸入數字字元。當滑鼠向外移動時介面即恢復轉動，利用滑鼠的位置可控制介面旋轉的速度，待點選完畢後按密碼輸入完畢按鍵結束動作。中途欲取消先前所輸入之密碼

可按清除按鈕清除，直至輸入完全組密碼為止，按密碼輸入完畢鈕結束輸入。

#### 4.3.5 進階介面五



圖 4.22 進階介面五程式化介面

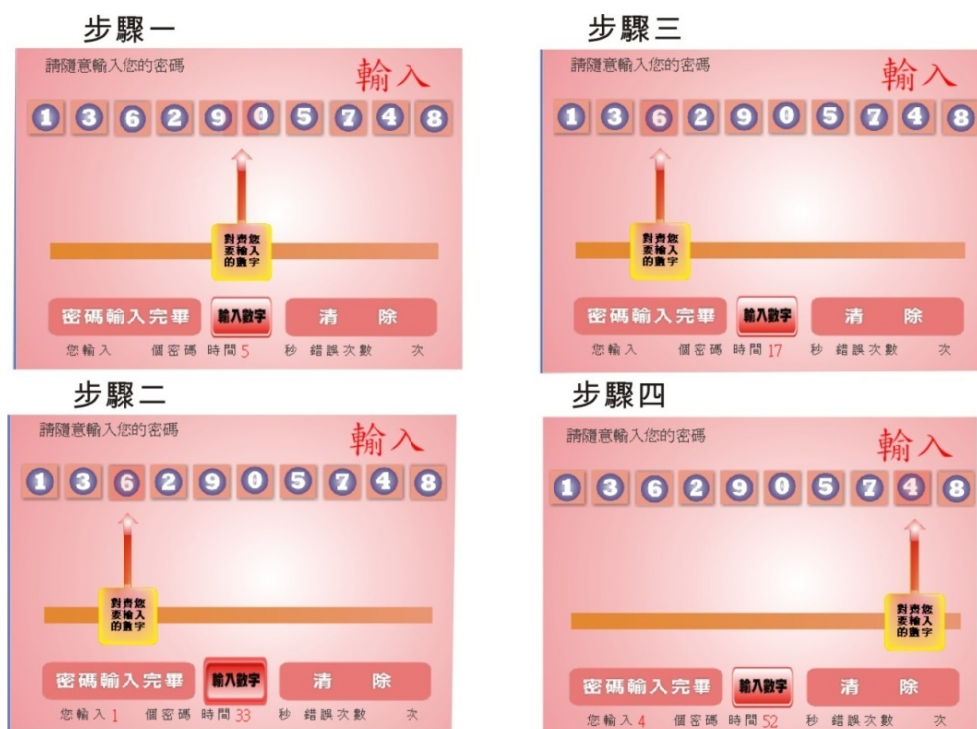


圖 4.23 進階介面五程式化介面使用步驟

如圖 4.22 所示，本介面以開放之區塊意向搭配封閉式的指向箭頭按鈕（意即單一針對性，只能指向畫面中的數字），拖曳指針指至 0-9 的數

字並按輸入按鈕輸入數字，待點選完畢後按密碼輸入完畢按鍵結束，當箭頭指到相對應的數字時會有顏色方塊對準數字按鈕，輸入密碼並且確認，待密碼輸入完畢後，按密碼輸入完畢鈕結束動作。

進階介面五使用方式如圖 4.23 四個步驟所示，本介面開始使用時狀態如步驟一，欲輸入密碼時以滑鼠拖曳至欲輸入的數字，將箭頭對準數字，並且按下輸入數字按鈕，按下按鈕後，會如步驟二產生動畫回饋給使用者，點選後數字字元即被輸入至程式中紀錄。欲輸入其他字元也依照此方法輸入，中途欲取消之前所輸入之密碼可按清除按鈕清除，直至輸入完全組密碼，按密碼輸入完畢鈕結束輸入。

#### 4.4 進階介面程式邏輯

本研究之介面評價主要參考兩項指標，一是使用者的操作與滿意度，另一是防盜性，此為一體兩面之問題。防盜性好的介面未必讓使用者好操作，而好操作的介面防盜性未必佳，因此就以上五組介面設計，設定兩組實驗受測模式，分別為主人組與小偷組，這兩種組別有不一樣的操作流程設定，如下說明。

介面使用 FLASH 的 ACTION SCRIPT 程式所撰寫而成，並且以網頁連結至各 FLASH 生成檔 (.SWF 格式) 放置於網頁直接連結操作，並配合問卷填寫，填寫的過程中不預設介面操作的先後順序，網頁具有直接點選五組介面任意一組的連結功能，受試者可以任意順序選取實驗介面進行操作。在實驗時主人組與小偷組分別由不同組別的受試者所組成，主人組主要的實驗重點包含操作性、喜好度、實用性與綜合評價；而小偷組的受試者則要求其運用提示的三位數密碼（全部密碼計有六位數）進行輸入，直至完全破解答對正確密碼為止，該組的實驗重點包含破解

操作的時間、破解錯誤次數等數值。

#### 4.4.1 主人組測試介面實驗及程序

經由程式撰寫設定的各組介面，主要提供受試者先熟悉介面的基本操作，然後輸入自訂的密碼組（六位數），接著介面將要求再輸入一次密碼進行確定驗證，如密碼正確則介面會接續跳到結果視窗，若密碼與第一次輸入的不相符，會要求重新輸入一次密碼，直到輸入正確，輸入完畢後受試者需將介面測試結果填寫至問卷，完成該組介面之測試，五組介面實驗操作都需進行相同的流程，使用完畢後並給予評價。其流程操作如下所示。

1. 使用者先輸入一組密碼（熟悉介面操作）。
2. 請使用者記住該密碼。
3. 開啟介面讓使用者輸入密碼，介面程式將自動記錄錯誤次數，輸入時間，並告知受測者輸入幾個密碼。
4. 待輸入正確後，呈現予受試者相關紀錄數據，並請受測者對此介面進行評價。
5. 將使用者使用的時間（第一次輸入及第二次輸入的時間分開記錄），錯誤次數，評價分數填答至問卷中，進行統整。

主人組的實驗主要是針對使用者對於介面的操作性、實用性、喜好度、總評價進行綜合判斷，由四種進階設計出的介面與對照組介面進行比較與統計，選取使用者滿意度較佳的優良介面。

#### 4.4.2 小偷組測試介面的實驗及程序

本階段之實驗旨在模擬小偷僅竊得部分密碼後，欲破解完整密碼的流程。完整的密碼計有六個數字，並僅告訴模擬小偷的受試者三位數固

定位置密碼之訊息，另三位數則僅告知數字但不告知相關位置訊息，要求受試者透過提供的資訊破解密碼，直至密碼正確為止。一次即可答對的機率為 1/8，並將數值填入問卷中，其流程如下所示：

1. 於介面上提示密碼的部分訊息。
2. 利用提示的有限數字資訊，試著將整組密碼輸入至介面中。
3. 如果密碼錯誤，會記錄錯誤次數「+1」，並且告知輸入錯誤訊息，並請再接再厲。
4. 待輸入正確後告知相關數據。
5. 將受測者使用的時間、錯誤次數，評價分數填答至問卷中，進行統整。

#### 4.4.3 動態介面的防盜性考量

網路上使用網路 ATM 介面的防盜性及安全性一直是網路 ATM 設計的考量因素之一，現有的網路郵局 ATM 因考量到數字按鈕的防盜性，故採用亂數排列數字，相對的會造成使用者使用上的不適應，間接造成輸入錯誤 3 次的鎖卡預防機制啟動。另外靜態的輸入畫面在使用上容易受螢幕監控軟體（例如：木馬程式）所竊取密碼（張仕明，2006），而本研究中排除程式後端防盜加密的部分（如 SSL 128 位元的安全加密機制等）（吳政道，2006），僅對介面設計本身做改良，並假設當小偷可以藉由木馬軟體取得部分密碼訊息時，介面能否適當的延長破解時間，另在操作上更改傳統的按鈕系統操作方式，改成其他形式（如拖曳式、立體移動旋轉等方式），並且測試在動態介面情形下，是否能在不增加使用者操作不便性並且提升防盜效果情形下，發展出更優良的介面。

在本研究中假設木馬軟體能竊得片段資訊，於知道部分密碼字元的情況下，探討動態介面能否拖延輸入時間，是否於防盜上優於靜態按鈕

的介面。網路介面的資料外洩，有可能發生在近端網路的攔截，遠端或是伺服器端的竊取，或者是遭到木馬監控程式或病毒感染後傳輸出的資料洩漏。當資料並非完全洩漏的狀態下，假設螢幕的影像及相對位置在一定頻率的情況下被木馬程式所記錄，滑鼠點擊的位置被紀錄，此時無亂數配置的介面可被輕易竊取密碼。因此，若介面設計考量以亂數呈現，如果搭配上一定頻率時間的畫面拍攝（考慮到現有網路頻寬傳輸量及木馬的設計，必須在不易被主機察覺的特性下，不會傳送連續形式的操作時側錄影片，因檔案量大，易被察覺，因此傳送圖片的情況較容易發生），靜態的亂數介面相對於動態亂數介面較不安全，靜態按鈕只要搭配輸入的圖片與滑鼠相對位置的側錄資訊，被破解的可能性較大。因此如果動態按鈕的物件會變動，也將會增加破解及側錄資訊的難度，以防盜的觀點來看，動態介面的特性實質優於靜態介面。

現今的操作介面相較於以往的介面增加許多互動性，並提升使用者在操作的方便性，這是近年來軟硬體在設計上的趨勢之一，互動式的介面逐漸取代傳統的靜態介面，在防盜性考量上，動態的介面可減少被側錄時洩漏資訊的可能性，相信若在操作性及喜好度都能兼顧的情況下，取代傳統靜態的輸入畫面是指日可待的。



## 第五章 實驗結果與討論

本章旨在根據五組介面測試與問卷所得到之數據進行表列整理與分析，在 4.3 節曾介紹五組介面的設計與使用，針對主人使用組與小偷破解組的問卷結果，進行分析與判斷，主人組與小偷組測試的問卷除了分別所預定要求得的數據題目外，另外需填寫受試者性別、年齡組別、電腦操作熟練度、接觸網路 ATM 的時間，使用 ATM 的頻率、過去六個月使用網路 ATM 的次數、對於網路 ATM 的印象、對於網路 ATM 的安全性及可靠性的印象等問項。兩種問卷分別印製 50 份，對受試者進行一對一的測試。實驗前先講解介面基本的操作方式與測試方式說明，然後接續進行個別的介面測試，最後受試者將數據填入問卷中。問卷回收結果中，主人測試組回收有效問卷四十五份，無效問卷三份，空白未填寫兩份，小偷測試組回收有效問卷三十七份，無效問卷五份，空白未填寫八份，問卷結果於統計後詳細分析。

### 5.1 五組介面的篩選與評價概述

如表 5-1 所示，主人使用組的測試介面計有六組（五組進階介面加組無亂數排列之網路郵局 ATM 對照組），主人介面是指參考網路郵局 ATM 的功能形式與按鍵型態，運用 FLASH 的 ACTIONSCRIPT 語法撰寫出來，其操作使用方式與網路郵局 ATM 完全相同，主人組必須先輸入一組自訂密碼，然後將這組自訂密碼再次輸入一遍，程式會記錄輸入所使用的時間、錯誤次數等相關數據。其他另外四組介面在輸入邏輯上也大致相同，僅輸入操作的使用概念予差異設計。小偷組則是將介面一設定為對照組，參照網路郵局 ATM 的型態並置入一組六位數密碼（每

組皆不相同，另於網頁中做密碼提示)，並提示相關訊息給該組的受試者，待受試者將密碼破解完成，統計每一組介面平均輸入一次密碼的時間，倘若有效將時間延長，將可證明該組介面能拖延輸入時間。測試結果將著重於主人組的使用喜好度、操作性、實用性、綜合評價等滿意度指標與參考小偷組平均破解密碼之時間，綜合遴選出綜合結果條件較優良的組別，作為後續的修正與介面改良的依據。

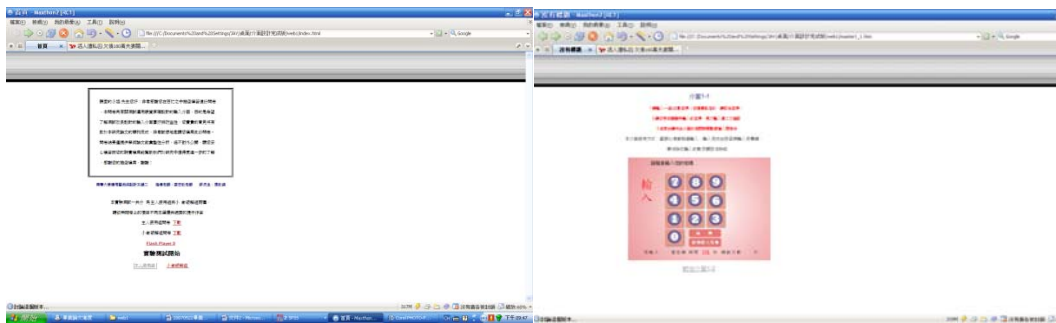


圖 5.1 網頁測試介面

### 5.1.1 五組介面的基本受試者相關數據

各組介面需經過分組（主人組與小偷組）的測試，並將紀錄測試過程中受測者之意見與建議。實驗前先詳細解說介面操作方式與測試方法，在實驗進行中則不提供其他的介面操作的導引。本次問卷主人組加上小偷組一共有 82 份有效問卷，其中男生 29 位，女生 53 位，表 5.2 中顯示受試者對於電腦操作的熟練度自我評價，熟練與普通程度佔大多數，表 5.3 中顯示接觸網路 ATM 時間的長短，未接觸過者佔 67.1%，顯示在網路 ATM 的使用上仍不普遍，有經驗使用者約佔 33.9%。從此問卷分析，其網路 ATM 使用者雖只約佔三分之一，未來仍有使用人口持續增加之趨勢，因此相當值得探討其介面操作性與安全性。在表 5.4 中顯示，受試者非常在意網路 ATM 的安全性，大部分沒使用過網路 ATM 的受試者則對在網路操作導致資料容易洩漏因而對網路 ATM 感到不安心。

表 5.1 測試的組別與相關型態

介面編碼與說明	介面的型態	介面圖片
主人介面 1-1 (參照組無亂數排列)	參照網路郵局 ATM 形式撰寫設定，並將亂數機制取消的介面	
主人介面 1-2 與小偷組介面 1 (參照組有亂數排列)	參照網路郵局 ATM 形式撰寫設定，且保留亂數機制的介面	
主人介面 2 與小偷組介面 2 (參照組無亂數)	拖曳式的按鈕，將按鈕數字拖曳至介面中央的洞中完成輸入，待輸入後按下輸入完畢結束	
主人介面 3 與小偷組介面 3 (參照組無亂數)	每次輸入按下數字時按鈕所在的方格框會往後並且下一個框出現可輸入新數字，每個字元輸入時亂數按鈕會重新排列	
主人介面 4 與小偷組介面 4 (參照組無亂數)	經由 3D 旋轉配合滑鼠位置控制旋轉速度，當滑鼠於介面正中央時旋轉會停止此時按下按鍵可輸入數字	
主人介面 5 與小偷組介面 5 (參照組無亂數)	需將箭頭拖曳指向數字並且在指向數字同時按下底下輸入數字鈕，完成輸入一個字元之動作，然後按下輸入完畢結束	

表 5.2 受試者電腦操作（一般使用的）熟練度

		有效樣本數	百分比	有效百分比	累積百分比
選 項	非常熟練	6	7.3	7.4	7.4
	熟練	28	34.1	34.6	42.0
	普通	37	45.1	45.7	87.7
	不熟練	10	12.2	12.3	100.0
	總和	81	98.8	100.0	

表 5.3 本次受試者接觸網路 ATM 的時間長短

		有效樣本數	百分比	有效百分比	累積百分比
選 項	沒接觸過	55	67.1	67.1	67.1
	半年～一年	10	12.2	12.2	79.3
	一年～兩年	6	7.3	7.3	86.6
	兩年～三年	5	6.1	6.1	92.7
	三年以上	6	7.3	7.3	100.0
	總和	82	100.0	100.0	

表 5.5 中顯示 60% 人的印象中認為現有的網路 ATM 介面可靠度僅有普通程度，參照 5.6 所統計的標準差數據，這一選項的集中程度較高，因此綜合以上數據顯示，現有的網路 ATM 設計仍有很大的改良空間。

表 5.4 受試者對於網路 ATM 的安全性在意度

		有效樣本數	百分比	有效百分比	累積百分比
選 項	非常在意	28	34.1	34.1	34.1
	在意	22	26.8	26.8	61.0
	還好	18	22.0	22.0	82.9
	不在意	9	11.0	11.0	93.9
	非常不在意	5	6.1	6.1	100.0
	總和	82	100.0	100.0	

表 5.5 受試者覺得關於網路 ATM 的可靠性為何？

		有效樣本數	百分比	有效百分比	累積百分比
選 項	非常可靠	1	1.2	1.2	1.2
	可靠	10	12.2	12.2	13.4
	普通	51	62.2	62.2	75.6
	不可靠	17	20.7	20.7	96.3
	非常不可靠	3	3.7	3.7	100.0
	總和	82	100.0	100.0	

表 5.6 小偷組與主人組總受試者對於網路 ATM 的感受評價標準差

	標準差	選項說明
電腦操作（一般使用的）熟練度	0.798	1.非常熟練 2.熟練 3.普通 4.不熟練 5.非常不熟練
接觸網路ATM的時間長短	1.265	1.沒接觸過 2.半年~1年 3.1~2年 4.2~3年 5.3年以上
使用網路ATM的頻率	0.942	1.經常使用 2.偶爾使用 3.很少使用 4.不曾使用
過去六個月使用網路ATM的次數	0.857	1.0次 2.1-5次 3.5-10次 4.10-20次 5.20次以上
對於使用網路ATM的印象	1.44	1.方便操作 2.還算可以 3.不方便操作 4.很難操作 5.沒使用過
對於網路ATM的安全性是否在意	1.22	1.非常在意 2.在意 3.還好 4.不在意 5.非常不在意
覺得關於網路ATM的可靠性為何？	0.716	1.非常可靠 2.可靠 3.普通 4.不可靠 5.非常不可靠

### 5.1.2 主人組的介面評價結果

主人組介面評價之重點包括第一次輸入時間（密碼設定）、第二次輸入時間（密碼確認）、錯誤次數、喜好度、操作性、實用性、綜合評價等相關資料，根據表 5.7 統計資料顯示，當使用者第一次碰到介面輸入時，花費時間較第二次輸入（確認）多，顯示使用者使用介面時有學習的現象。由統計結果顯示，受試者對於傳統的網路郵局 ATM 介面及數字按鈕的介面，使用的操作時間較短，其原因與使用者過往學習經驗

有關，而第二次輸入也密碼的時間較第一次的時間略微減少，顯示舊有介面使用者亦須一段時間適應。另外在熟悉新介面時平均所需要的操作時間，會因新介面操作的複雜度多出 4-12 秒等，在時間使用的觀察上，第四組的使用時間較多（23.6 秒/18.6 秒）。第二次密碼輸入時間的計算上還加入錯誤次數時間，但仍然小於第一次輸入時間的平均值，顯示經由設計出的四個介面，其使用時間的花費上，尚在合理範圍之內（現有的網路郵局 ATM 輸入密碼限定時間為 1 分鐘，能容許之錯誤次數為三次）。另外，在表 5.8 顯示使用者對於介面 2 的拖曳式概念在第二次輸入時的錯誤率較高，但經由標準差顯示此一介面在使用者群組中有差異化較大的現象，有少部分使用者對於此介面仍不適應，因此錯誤率高。經由介面設計的概念性分析，不適應的緣故與滑鼠操作方式（拖曳的動作並且將之置入中央的圓洞中）有關。

表 5.7 主人組測試第一次輸入與第二次輸入的花費時間表

	介面	有效樣本數	最小值	最大值	平均數	標準差
密碼設定	介面 1-1	45	3	25	10.96	5.57
	介面 1-2	45	5	25	11.31	4.59
	介面 2	44	7	36	16.23	6.77
	介面 3	45	8	56	17.31	8.71
	介面 4	45	6	53	23.64	9.50
	介面 5	44	5	56	20.70	11.11
密碼確認	介面 1-1	45	2	19	6.20	3.25
	介面 1-2	45	3	20	7.16	3.52
	介面 2	44	5	29	12.11	5.02
	介面 3	45	4	26	11.40	4.40
	介面 4	45	3	48	18.60	8.88
	介面 5	44	3	48	17.32	9.81

表 5.8 主人組測試第二次輸入（確認）的錯誤次數

主人介面組別	有效樣本數	最小值	最大值	平均數	標準差
介面 1-1	45	0	1	0.02	0.15
介面 1-2	45	0	3	0.16	0.56
介面 2	44	0	6	0.32	1.07
介面 3	45	0	2	0.04	0.30
介面 4	45	0	1	0.04	0.21
介面 5	44	0	2	0.27	0.59

在主人測試組介面之評價方面，仍需比較使用者的喜好度、操作性、實用性、綜合評價等相關資料，經由這四種參考數據的平均值，並且與對照組數值相比較，可以概略比較出此四種進階介面的優劣性。由表 5.9 所統計出的數值顯示，受試者對於介面的喜好度以介面 1-1 與介面 2（拖曳式至洞中的設計）較佳，受試者在使用後曾反應介面 1-1 與 1-2 雖差異在有無亂數，亂數後的介面 1-2 相較介面 1-1 難使用，但是介面 1-1 的防盜性差，因此不符合網路的防盜條件。且介面 2 的設計超越介面 1-2（對照組含亂數）的喜好度，因此介面二為喜好度考量的較佳選擇。另外除了介面 1-1 受試者意見較一致外（標準差 1.28），其他介面評價的差異較度大，反應出使用者對於含有亂數功能的操作介面，其喜好度認定差異性大，在此介面就喜好度項目評價分析結果之介面排序為：介面二 > 介面一（亂數組 1-2） > 介面三 > 介面五 > 介面四。

表 5.9 主人組被測試者對於介面的喜好度評價

主人介面組別	有效樣本數	最小值	最大值	平均數	標準差
介面 1-1	45	2.5	9	5.61	1.28
介面 1-2	45	0	7	4.08	2.02
介面 2	44	1	10	5.60	2.49
介面 3	45	0	8	3.96	2.10
介面 4	45	0	9	3.48	2.53
介面 5	44	0	8	3.50	2.22

表 5.10 主人組被測試者對於介面的實用性評價

主人介面組別	有效樣本數	最小值	最大值	平均數	標準差
介面 1-1	45	2	10	6.06	1.82
介面 1-2	45	0	8	4.03	2.07
介面 2	44	1	9	4.57	2.00
介面 3	45	0	8	3.53	2.13
介面 4	45	0	7	2.74	2.06
介面 5	44	0	8	3.11	2.03

如表 5.10 所示，在主人介面實用性的評價部分，雖然仍以介面 1-1 實用度較佳，但是介面 1-1 不符合防盜原則。另外，反之受試者認為介面 2 的實用度相較介面 1-2 要更高，立體旋轉的介面四被認定為實用度最低，在實用度的排序與喜好度相同為介面二 > 介面一（亂數組 1-2）> 介面三 > 介面五 > 介面四。

表 5.11 主人組被測試者對於介面的操作性評價

主人介面組別	有效樣本數	最小值	最大值	平均數	標準差
介面 1-1	45	2	10	6.42	1.86
介面 1-2	45	0	8	3.98	2.20
介面 2	44	1	10	4.70	2.35
介面 3	45	0	8	3.24	2.23
介面 4	45	0	8	2.71	2.30
介面 5	44	0	9	3.11	2.39

在介面操作性的評價，表 5.11 顯示操作性評價成果的排序為：介面二 > 介面一（亂數組 1-2）> 介面三 > 介面五 > 介面四。如表 5.12 所示，在受測者總評價也反應出類似喜好度、操作性、實用性的評價結果（介面二 > 介面一（亂數組 1-2）> 介面三 > 介面五 > 介面四），主人組的介面測試能反映出對使用者的操作感受，其中以介面二為主人測試組的首選，但是仍須參考評估小偷組的實驗結果，作為進一步驗證設計之參考。



表 5.12 主人組被測試者對於介面的綜合總評價

主人介面組別	有效樣本數	最小值	最大值	平均數	標準差
介面 1-1	43	2	9	6.14	1.82
介面 1-2	44	0	8	4.21	2.11
介面 2	43	0	10	4.93	2.31
介面 3	44	0	8	3.42	2.30
介面 4	45	0	7	2.97	2.30
介面 5	44	0	9	3.41	2.20

### 5.1.3 小偷組受試者對於五組介面設計的使用相關數據

小偷組的介面測試主要是預設當一個竊賊利用駭客技術得知部分密碼相關資訊時，介面能否有效拖延駭客測試密碼的時間，但又能在一定限度情形下盡量不影響使用者，因此在本組測試中，將統計出各組介面平均輸入一次密碼需花費的時間，經由問卷測試平均數值並除以輸入的次數後，得到數值以比較介面的優劣。

小偷組主要測試的方式將預設的密碼（每組六字元數字）寫入介面程式中，並提示其中三位數字字元及相對位置，另提供剩下三位數字字元但不提供位置，測試者將密碼測試出之後，系統會將測試者輸入的總時間及次數記錄下來。

在表 5.13 中統計小偷介面測試者，輸入的總時間及破解成功的總次數平均數，另於表 5.14 中將總時間除以破解次數，得到平均輸入一組六位數字元，密碼於各組介面所需要的平均時間，在平均輸入時間的比較上，對照組介面一的網路郵局 ATM 輸入形式介面，因其為靜態輸入，平均輸入一組密碼的時間，相較於本研究中設計的其他介面，輸入時間較短，代表小偷或駭客只需要較短的時間便能破解這個介面的密碼。在防盜性考量上，五組介面的防盜性，根據表 5.14 之輸入一次所需時間之防盜性比較為介面五 > 介面四 > 介面二 > 介面三 > 介面

一，其中介面四與介面五的平均破解時間相近，因此在介面防盜性考量上，介面四與介面五為防盜性較佳的組別。

表 5.13 小偷組測試破解時間與破解次數統計表

小偷介面組別	有效樣本數	平均時間 (次數)	時間		次數	
			最小值	最大值	最小值	最大值
介面 1	37	101.84 (5.73)	24	228	0	15
介面 2	36	79.58 (3.56)	20	300	0	20
介面 3	35	82.34 (3.83)	19	205	0	11
介面 4	36	123.51 (5.02)	22	265	0	18
介面 5	36	124.56 (5.06)	29	347	0	14

表 5.14 小偷組測試平均破解輸入一次時間平均值

介面一	17.77
介面二	22.38
介面三	21.51
介面四	24.60
介面五	24.64

## 5.2 受試者對於介面的建議

在測試主人操作組與小偷破解組的過程中，問卷的建議經統整後可歸納出下述幾項指標性的重點。對於介面一（對照組），部分受試者指出亂數數字按鈕的介面易使使用者誤按，導致輸入錯誤。而介面二缺乏將數字投入中央過程的回饋機制，另外投入數字時會記錄投入前數字的位置，當輸入過快數字可能會卡在洞口。介面三因為每次輸入皆會產生亂數一次，雖有防盜效果卻相當程度增加主人的使用困難。介面四的立體轉動對於許多不熟悉 3D 介面操作的受試者來說，會造成定位及輸入上的錯誤與操作困難。此外，介面五使用箭頭對準輸入數字，另使用輸入數字的按鈕輸入，部分受試者覺得輸入數字按鈕如果箭頭的操作機制

將會更便利。因此將本次測試之意見統整並歸納出以下幾點建議：

1. 宜建立適當的回饋機制，在不讓使用者產生視覺混淆的情況下，改善介面的回饋機制，例如按鈕觸碰後會彈出引導的反應，以提示操作者完成的各項動作。
2. 立體式的操作介面雖然有其獨特性與新奇感，但有許多受試者不熟悉此類立體式介面，而造成操作上的困難。
3. 介面的設計需符合使用的直覺性操作，並且減少與舊有相關經驗的衝突，直覺性的設計可以讓使用者用最少的時間熟悉使用介面，並且快速學會使用。

此外，動態介面在某些程度上比靜態介面的喜好度及操作等更為優良，但有些動態介面的設計及動態的型式會造成使用者的眼睛無法專注在其需專注的地方，需搭配介面的配色與動態的呈現方式，並參考人因設計原則，讓動態介面達到更好的效果。

### 5.3 主人與小偷測試之綜合評價結果

在 5.1 與 5.2 節中曾討論主人組操作測試與小偷組相關實驗結果：主人組（介面二>介面一>介面三>介面五>介面四）、與小偷組（介面五>介面四>介面二>介面三>介面一），因此可看出在喜好度與操作、實用性等評價上，以第二組較優良，在防盜性方面，則擷取第五組與第四組較優良介面二、四、五之個別優點，作為進一步介面設計之參考。另外，在防盜性考量上，有許多受試者反應介面四若不以 3D 型態旋轉會更加好用，而使用者亦反應介面五指針對準輸入的操作方式不便。在綜合評價中發現，現行設計出的介面在防盜與主人操作無法兩全其美，若以較優良的幾組介面概念為設計，兼顧防盜性、喜好與操作性等指標，

重新設計考量新介面，使用操作於防盜上均須比現有的網路郵局 ATM（對照組）優良。考量使用者對介面四的 3D 立體旋轉觀念之評價不佳，因此可考慮將 3D 的介面變更為 2D 之概念，介面五的指針對象介面雖然輸入的方式防盜性佳，但在設計規劃上仍無法進一步與介面二結合，因此結合介面四（小偷組防盜性佳）與介面二（主人組操作性佳）進行新介面之重新設計。

新的改良介面最終決定擷取介面二拖曳數字丟進中央輸入的形式，融入介面四數字轉動方式，並加入回饋設計，以 ACTION SCRIPT 程式重新設計介面外觀與操作方式。

## 5.4 改良介面設計

改良之介面設計中仍須符合視覺原理之應用範疇，因此考量 FLASH 所使用之視覺暫留原理之外，使其符合格式塔心裡學中所包含之完形概念，如圖 5.2 所示，以畫面中按鈕為一完整圓周旋轉之型態，另設計於中央投入感應區為另一完形型態，其餘區塊則為背景，介面設計突顯出數字按鈕及投入區塊，方便使用者於操作時增加辨識性。另外此改良介面然保有原先之側抑制之特色，當使用者專注於其中轉動數字時，會忽略其他數字。

在進一步的改良介面設計中，承襲了介面二拖曳數字於中心與介面四 2D 轉動的概念相結合，另外改善原介面四中數字轉動速率會依照滑鼠的相對位置改變造成使用者操作困難的缺點，為內建速率並自動旋轉，不再受滑鼠指示而停止旋轉。將數字按鈕拖曳至中心輸入的反應區，當滑鼠放開時，其所拖曳的數字會觸發中央反應區的反應(如圖 5.3 所示)，反應區會產生球體縮小的動畫，中央的觸發區動畫亦會被啟動，當動畫

發生時，數字字元將被輸入至介面的程式中。

於介面的外觀設計與配色上亦作了一番修飾，另外密碼輸入完畢與清除的按鈕改善為回饋性較佳的動畫按鈕，整體介面呈現簡單與一目了然的排列呈現，新增加的互動性回饋讓使用者於使用介面時更加方便順暢，同時亦能保有相對的防盜性。



圖 5.2 進一步改良的密碼輸入介面樣式



圖 5.3 改良介面的操作過程

## 5.5 改良介面的問卷評價結果

進階的改良介面評價方式如同 5.1 節五組介面的評價方式，分為主人組的操作測試與小偷組的破解測試，對照組介面（圖 5.4）為現有網路郵局 ATM 的介面形式，本次測試問卷共發出主人操作組三十六份，小偷破解組四十五份，回收有效問卷為主人測試組三十份，小偷破解組四十份，測試者年齡介於十五至三十歲之間。如表 5.15 所示，兩組測試者有效問卷共七十位中，女生佔五十一位，男生佔十八位，一位沒填寫性別。挑選與先前五組介面不重複之受試者，排除舊介面的學習因素，於表 5.15 中顯示受測者對於使用網路 ATM 得使用經驗與觀感。

改良介面與對照組介面於主人組的測試結果方式同前述之實驗，如表 5.16 所示，可發現改良介面（介面 2）相較於對照組介面（介面 1），其輸入密碼與設定的時間均較久。另外在受試者的錯誤次數上，由於對照組為靜態操作，錯誤次數較低，改良的介面雖錯誤次數較高，但因從最大值及標準差數據看來，受試者中有少部分因為新的操作型態而感到不適應，而從標準差中可發現受試者錯誤次數分佈範圍較廣，但錯誤次數（0.3/0.57）仍遠低於網路 ATM 鎖卡的安全性設定之安全值次數 3 次

內。

表 5.15 受試者的狀態與熟練度、現有 ATM 信任度調查

項目	有效樣本數	最小值	最大值	平均數	標準差
電腦操作（一般使用的）熟練度	69	1	5	2.57	0.80
接觸網路ATM的時間長短	70	1	5	1.40	0.89
使用網路ATM的頻率	15	1	4	2.20	0.78
過去六個月使用網路ATM的次數	15	0	4	2.27	1.03
對於使用網路ATM的印象	15	1	5	2.13	0.99
對於網路ATM的安全性是否在意	15	1	3	1.93	0.70
覺得關於網路ATM的可靠性為何？	15	2	4	2.93	0.59



圖 5.4 對照組（介面一）介面

在喜好度評價中，對照組介面（介面一）的平均喜好度為 4.12，而改良介面（介面二）的平均喜好度為 5.67。在實用性方面，對照組介面為 4.70，改良介面為 4.58。操作性方面，對照組介面為 3.97，改良介面為 4.97。總評價中，對照組介面為 4.35，改良介面為 5.30。因此改良介面二於喜好度、操作性、總評價方面都較對照組介面為優，僅於實用性

方面，略微遜色，但差異數值極小，原因可歸咎於使用者的評價上較為保守，不易接受新式的操作方式。因此，於主人介面的測試數據中可推斷，改良的介面於使用者優於原有之對照組。

小偷破解組的測試方法同 5.1 節相的小偷組測試方式，此次實驗測試結果如表 5.17 所示，對照組平均輸入時間為 75.03 秒，使用者平均次數為 4.85 次，平均輸入一組密碼時間為 15.47 秒。改良介面平均輸入時間為 116.05 秒，使用者平均次數為 6.33 次，平均輸入一組密碼的時間為 18.35 秒。顯示小偷平均輸入一組密碼的時間，介面二比介面一要多出近 3 秒時間。小偷竊取資料破解密碼時，次數提升所增加的輸入秒數也相對變長，可推論介面二的防盜性較優良。但主人使用輸入時，多出 3 秒鐘的輸入模式能增加其防盜保障，相信可為使用者所接受。

綜合以上兩種測試的數值顯示，改良的介面二在主人組與小偷組的實測結果顯示，均大致優於網路郵局 ATM。若讓使用者能進一步熟練此介面操作，相信錯誤的次數會更降低，主觀實用感受度也會隨著提升。



表 5.16 主人組測試改良介面與對照組的時間數據與喜好、操作、實用等評價

項目	組別	有效樣本數	平均數	標準差	最小值	最大值
密碼設定時間	介面1	30	11.83	5.37	5	25
	介面2	30	16.37	7.34	9	41
密碼確認時間	介面1	30	7.10	2.68	4	15
	介面2	30	15.03	10.78	1	51
錯誤次數	介面1	30	0.30	0.40	0	2
	介面2	30	0.57	1.63	0	6
喜好度評價	介面1	30	4.12	1.94	0	7
	介面2	30	5.67	2.39	0	10
實用性評價	介面1	30	4.70	2.32	0	10
	介面2	30	4.58	2.09	0	9
操作性評價	介面1	30	3.97	2.18	0	7
	介面2	30	4.97	2.31	0	10
總評價	介面1	29	4.35	1.92	0	7
	介面2	28	5.30	2.24	0	9

表 5.17 小偷組測試對照組介面與改良介面輸入一組密碼平均時間

對照組介面 (介面一)		改良介面 (介面二)	
平均輸入時間	75.03	平均輸入時間	116.05
平均次數	4.85	平均次數	6.33
輸入時間/次數	15.47	輸入時間/次數	18.35

## 第六章 結論與建議

### 6.1 結論

本研究經由導入視覺概念於動態網路 ATM 操作介面，由十五組構想之草案經由問卷篩選出最佳之五組概念，並予以使用 FLASH ACTION SCRIPT 程式撰寫成四組新介面與一組對照介面進行評價，然後經由兩種模擬操作之測試（模擬主人操作與小偷破解），選出兼具操作、喜好、實用及防盜功能之組別，並將其設計概念整合成本研究之改良介面，再次進行操作與問卷測試，結果驗證可知改良介面設計，確實於操作與防盜之評價有優於原來靜態網路郵局 ATM 操作。

由五組進階的程式化設計介面測試中發現，使用者對於將立體概念之操作方式最為不適應，在受試者使用滑鼠的經驗一般都是用於平面之操控，因此若利用滑鼠動作進行至立體式的介面控制，應在多方向考量使用者之需求與習慣。另外在防盜性與操作性的整合問題中發現，過多的防盜性設計將使得介面操作的困難度及複雜度增加。如何將防盜性的設計在不抵觸使用者舊有之經驗，並且不過度複雜導致使用者不便的情況下，與操作性、實用性及使用者的喜好度作通盤的考量。本研究在進階介面二與進階介面四的結合設計中，如上述所考量，將進階介面四的立體操作簡化套用至使用者最喜愛之進階介面二之設計中。結果發現整合設計出之改良介面所得到的結果，最能將操作性、實用性及使用者的喜好度、防盜性，作最佳的分配。

於實驗的過程中發現，除了防盜與使用者操作的測試模式外，受試者的反應與回饋訊息有相當的參考價值。受試者在使用新設計之介面時，會將自身使用習慣於操作新介面的同時反應出來，部分受試者會將使用

的心得與建議於受測試的同時表達出來，這對於研究及設計來說也是重要的一環。市面上軟體的銷售上市必須有一段測試期，甫推出的 BETA 版本邀請受試者使用並將問題反映出來。在最後的改良介面中，結合旋轉式與拖曳按鈕式之概念，經過驗證後的新介面在喜好度、防盜性及操作性皆優於現有之 ATM 介面，若改良動態介面並考量程式語法與程式架構、網路傳輸與再加密性等技術層面下仍能順利運作，擴大延伸至各種密碼輸入的介面，相信除了網路 ATM 的需求外，亦可提供此介面設計概念至其他介面應用。

## 6.2 建議

本研究之實驗在受試者操作過程中，有部分受試者對於新介面操作解說的理解較差，因此若使用新操作概念之介面時，回饋機制宜在有限度範圍內作更多提升。另外介面的設計需符合直覺性操作原則，並減少與舊有使用經驗的衝突。另外動態介面在喜好度及操作性比靜態介面優良，有限度的動態設計並且配合適當的回饋引導，將能提升使用者操作的喜好度並增加防盜效果。

在介面設計的過程中，程式語法之邏輯與相容性一直是影響概念呈現的關鍵點之一，本研究選擇動態與美化俱度佳的 FLASH 軟體，配合內建之 ACTION SCRIPT 語法撰寫程式，因網路使用之安全性考量，無法直接由電腦中生成任何檔案，只能將其以語法（如 PHP 語法）數據傳遞至遠端資料庫（如 MYSQL），因此若無相關程式語言背景，無法於受試者使用之電腦中提取數據，若由受試者本身填寫至問卷，會增加實驗中的受測者分擔而影響錯誤率。

現有的網路郵局 ATM 必須安裝 Active X 元件並運作於 Microsoft

所附屬之 Internet Explorer 程式中，其他網路瀏覽器則無法安裝 Active X 元件。而在 FLASH 所生成之 (.SWF) 檔放置於 (HTML) 語法之網頁方面，有些瀏覽器畫面會自動播放至最後一格，導致介面無法操作，因此程式設計需考慮將開始操作之按鈕附於程式之最後一頁，並且於測試時使用相容 Internet Explorer 架構之瀏覽器，防止物件因瀏覽器不同導致的畫面錯置。

## 參考文獻

### 一、中文部份

1. CPRO 資傳網，2006，從實體走向線上-談我國網路 ATM 市場發展，  
[http://www.cpro.com.tw/channel/news/content/index.php?news\\_id=10372](http://www.cpro.com.tw/channel/news/content/index.php?news_id=10372)
2. 日本小學館著 楊玉青編，1994，《3D 立體視覺急轉彎-第 3 輯》，台北-尖端出版有限公司，p.15-70。
3. 台灣郵政股份有限公司，<http://www.post.gov.tw/post/index.jsp>
4. 江怡慧、陳怡樺，2000，網路銀行使用者之行為分析，《產業金融季刊》，p.88-102。
5. 何華國，1999，《特殊兒童心理與教育》，台北五南圖書，p.131。
6. 吳政道，2006，網路 ATM 付款機制安全性之研究，台灣科技大學資訊管理系，碩士論文。
7. 林巧懿，2005，隱喻手法在互動式介面設計之研究-「介面症候群」創作，國立臺灣師範大學設計研究所，碩士論文。
8. 林君育，2005，影響採用個人網路 ATM 因素之研究，國立中央大學企業管理研究所，碩士論文。
9. 南雲冶嘉，1997，《視覺表現》，台北：邯鄲出版社，美工圖書社發行
10. 柯勒，1998，《完形心理學》，桂冠圖書公司發行，p.18-95。
11. 袁之琦，1986，深度效應下錯覺輪廓的形成，台灣大學，碩士論文。
12. 袁之琦，1986，認知與視覺消息處理-眼見為真嗎？—由錯覺輪廓到認知心理學，科學月刊科學月刊全文資料庫，科學月刊雜誌社·金台灣資訊事業有限公司·圖龍文化事業股份有限公司。

- 13.財金公司，<http://www.fisc.com.tw/FISCWeb/Index.aspx>
- 14.張仕明，2006，網路銀行特性、知覺風險及使用意願之研究，私立文化大學國際企業管理研究所碩士論文。
- 15.張宗彬，2002，網路銀行知覺風險與使用意願之研究，大葉大學資訊管理學系研究所，碩士論文。
- 16.張菟玲，2004，網路銀行接受度之研究-考量實體銀行使用經驗因素影響，國立政治大學國際貿易研究所，碩士論文。
- 17.莊秀鈴，2001，消費者對網路銀行之使用情況與認知研究，私立輔仁大學管理學研究所，碩士論文。
- 18.陳輝鴻，2004，月亮錯覺中雙眼深度線索對距離與大小知覺的影響，高雄醫學大學行為科學研究所，碩士論文。
- 19.楊憶婷，2003，室內設計之完形心理視覺構成架構研究，私立中原大學室內設計研究所，碩士論文。
- 20.馮炫竣，2001，消費者使用電子銀行之行為研究—以 ATM、電話銀行及網路銀行為例，元智大學管理研究所，碩士論文。
- 21.黃信夫，2004，人對基本幾何形狀面積知覺的研究，國立雲林科技大學工業設計研究所，碩士論文。
- 22.黃添發，2004，網路銀行消費者行為之研究，輔仁大學應用統計學研究所，碩士論文。
- 23.萬象，奇圖觀止 <http://www.7picture.com/index.asp>
- 24.葉素玲教授，Perceiving Depth and Size 知覺心理學非同步網絡教學-深度知覺、物體大小知覺  
[http://read.rexsong.com/psychics/perceptual\\_psychology/ntu/Perceiving%20Depth%20and%20Size.htm](http://read.rexsong.com/psychics/perceptual_psychology/ntu/Perceiving%20Depth%20and%20Size.htm)
- 25.資策會 FIND 研究組，2004，付款方式越多 電子商務交易越熱絡，

<http://www.find.org.tw/find/home.aspx?page=news&id=3209>

26. 廖翎吟，2003，國小兒童靜態 3D 電腦圖像空間深度判斷研究，新竹師範美勞教育研究所，碩士論文。
27. 蔣載榮 (T.J. Chiang)，完形心理學的視覺法則  
<http://gc.shu.edu.tw/~tjchiang/indite/GestaltPsychology>。
28. 蔡佩烜，實像與擬像數位化設計輔助空間概念化與生成之探討  
<http://www.yuntech.edu.tw/~yangyf/hh/hhc211.html>。
29. 蔡淑娟，2005，網路 ATM 接受度之研究，國立臺灣科技大學企業管理研究所，碩士論文。
30. 蔡惠如，2003，網路銀行接受度之研究，台灣科技大學資訊管理研究所，碩士論文。
31. 盧希鵬，2005，網路銀行接受度之研究，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。

## 二、外文部份

1. Bochmann, Gregor v., 2004, “High-level design for user and component interfaces”, Knowledge-Based Systems, Volume 17, Issue 7-8, p.303-310.
2. Daniel White, Optical Illusions,  
<http://www.skytopia.com/project/illusion/illusion.html>
3. Ditchburn, R. W., 1979, “Seeing is Deceiving: The Psychology of Visual Illusions”, Journal of Modern Optics, vol. 26, Issue 9, p.1135.
4. Elkateeb, A.; Elbeshti, M., 2000, “A study using a RISC core for ATM network interfaces design”, Computer Communications, Volume 23, Issue 1, p.39-44.
5. Feifer, Richard G.; Tazbaz, Denise, 1997, “Interface design principles for interactive multimedia”, Telematics and Informatics, Volume: 14, Issue: 1, p. 51-65.
6. Goldstein, E.B, 2001, 《Sensation and Perception 6 edition》, Wadsworth Publishing Company, p.15-65.
7. Jacko, Julie A.; Rosenthal, David J., 1996, “The effect of age on mapping auditory icons to visual icons for computer interface design”, Computers & Industrial Engineering, Volume 31, Issue 1-2, October, p. 529-532.
8. Nardi, Bonnie A.; Zарmer, Craig L., 1993, “Beyond Models and Metaphors: Visual Formalisms in User Interface Design”, Journal of Visual Languages & Computing, Volume 4, Issue 1, p.5-33.
9. Nugehally, M.; Liu, Y.J.; Chaudhari, S.B.; Thampi, P., 2003, “An Internet-based computing platform for the boundary element method” Advances in Engineering Software archive, Volume 34 , Issue 5 , table of contents. p. 261 – 269.



10. Petrovic, Ivan K., 1996, "Computer design agents and creative interfaces", Automation in Construction, Volume 5, Issue 3, p.151-159.
11. R.J. Eggert, 2005, Human Factors/ergonomics, Engineering Design, Prentice Hall.
12. Roth, Volker; Straub, Tobias; Richter, Kai, 2005, "Security and usability engineering with particular attention to electronic mail", International Journal of Human - Computer Studies, Volume 63, Issue 1-2, p. 51-73.
13. The ATM Forum, 1993, "ATM User Network Interface Specification Version 3.0". Englewood Cliffs: Prentice Hall, p. 29-34.
14. Tripp, Gerald, 1997, "On the design of an ATM interface with facilities for traffic monitoring and generation", Journal of Network and Computer Applications, Volume 20, Issue 2, p.105-121.
15. Zajicek Mary, 2004, "Successful and available: interface design exemplars for older users", Interacting with Computers, Volume: 16, Issue: 3, p.411-430.

# 附錄

## 附錄一 主人組進階介面測試問卷

親愛的小姐/先生您好：非常感謝您在百忙之中抽空填答這份問卷，本問卷為有關測試運用視覺原理設計的輸入介面，目的是希望了解測試改良設計的輸入介面喜好與防盜性，您寶貴的意見將有助於本研究論文的順利完成，非常誠懇地邀請您填寫此份問卷。問卷結果僅提供學術論文做彙整性分析，絕不對外公開，請您安心填答，而您的詳實填寫能幫助我們於研究中獲得更進一步的了解，感謝您的抽空填寫，謝謝！

南華大學應用藝術與設計系碩二

指導老師：蔡宏政老師

研究生：張政傑

### 一、請您填寫以下基本資料：

1. 性別 男 女
2. 年齡 15-20 21-25 26-30 31-35 36-40 41 歲（含）以上
3. 系院別 藝術學院 人文學院 社會科學院 管理學院
4. 職業 學生（大學部） 學生（碩、博士班） 教職員
5. 請問您對於電腦的操作（一般使用）熟練度？  
非常熟練 熟練 普通 不熟練 非常不熟練
6. 請問您接觸”網路 ATM”已有多長的時間了？  
沒接觸過 半年~1 年 1 年~2 年 2 年~3 年 3 年以上
7. 請問您使用”網路 ATM”的頻率？  
經常使用 偶爾使用 很少使用 不曾使用過
8. 請問您過去六個月使用”網路 ATM”的次數？  
0 次 1-5 次 5-10 次 10-20 次 20 次以上
9. 請問您對於您曾使用過的”網路 ATM”印象為何？  
方便操作 還算可以 不方便操作 很難操作 沒使用過
10. 請問您對於”網路 ATM”的安全性是否在意？  
非常在意 在意 還好 不在意 非常不在意
11. 請問您覺得現有的”網路 ATM”可靠性？  
非常可靠 可靠 普通 不可靠 非常不可靠

**二、請您依照網頁指示內容填答：**

接下來有 6 個介面，您需於每個介面第一次輸入您隨意設定的六個密碼，於第二次輸入時再輸入剛才的密碼一次，並將介面測試結果填於問卷（主人版測試）

**1. 介面 1-1：**

您一共花費時間\_\_\_\_\_秒      "輸入"花費時間\_\_\_\_\_秒

"確認"花費時間\_\_\_\_\_秒      錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  分

您對於這介面的**實用性**給予  分

您對於這介面的**操作性**給予  分

您對於這介面的**總評價**給予  分

建議（有的話請寫）： \_\_\_\_\_

**2. 介面 1-2：**

您一共花費時間\_\_\_\_\_秒      "輸入"花費時間\_\_\_\_\_秒

"確認"花費時間\_\_\_\_\_秒      錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  分

您對於這介面的**實用性**給予  分

您對於這介面的**操作性**給予  分

您對於這介面的**總評價**給予  分

建議（有的話請寫）： \_\_\_\_\_

**3. 介面 2：**

您一共花費時間\_\_\_\_\_秒      "輸入"花費時間\_\_\_\_\_秒

"確認"花費時間\_\_\_\_\_秒      錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  分

您對於這介面的**實用性**給予  分

您對於這介面的**操作性**給予  分

您對於這介面的**總評價**給予  分

建議（有的話請寫）： \_\_\_\_\_

4. 介面 3：

您一共花費時間\_\_\_\_\_秒 "輸入"花費時間\_\_\_\_\_秒

"確認"花費時間\_\_\_\_\_秒 錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 0 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**實用性**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**操作性**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**總評價**給予  0 5 10 分

建議（有的話請寫）：\_\_\_\_\_

5. 介面 4：

您一共花費時間\_\_\_\_\_秒 "輸入"花費時間\_\_\_\_\_秒

"確認"花費時間\_\_\_\_\_秒 錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**實用性**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**操作性**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**總評價**給予  0 5 10 分

建議（有的話請寫）：\_\_\_\_\_

6. 介面 5：

您一共花費時間\_\_\_\_\_秒 "輸入"花費時間\_\_\_\_\_秒

"確認"花費時間\_\_\_\_\_秒 錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**實用性**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**操作性**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**總評價**給予  0 5 10 分

建議（有的話請寫）：\_\_\_\_\_

7. 介面 6：

您一共花費時間\_\_\_\_\_秒 "輸入"花費時間\_\_\_\_\_秒

"確認"花費時間\_\_\_\_\_秒 錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**實用性**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**操作性**給予  0 5 10 分

您對於這介面的**總評價**給予  0 5 10 分

建議（有的話請寫）：\_\_\_\_\_

## 附錄二 小偷組進階介面測試問卷

親愛的小姐/先生您好：非常感謝您在百忙之中抽空填答這份問卷，本問卷為有關測試運用視覺原理設計的輸入介面，目的是希望了解測試改良設計的輸入介面喜好與防盜性，您寶貴的意見將有助於本研究論文的順利完成，非常誠懇地邀請您填寫此份問卷。問卷結果僅提供學術論文做彙整性分析，絕不對外公開，請您安心填答，而您的詳實填寫能幫助我們於研究中獲得更進一步的了解，感謝您的抽空填寫，謝謝！

南華大學應用藝術與設計系碩二

指導老師：蔡宏政老師

研究生：張政傑

### 一、請您填寫以下基本資料：

1. 性別 男 女
2. 年齡 15-20 21-25 26-30 31-35 36-40 41 歲（含）以上
3. 系院別 藝術學院 人文學院 社會科學院 管理學院
4. 職業 學生（大學部） 學生（碩、博士班） 教職員
5. 請問您對於電腦的操作（一般使用）熟練度？  
非常熟練 熟練 普通 不熟練 非常不熟練
6. 請問您接觸”網路 ATM”已有多長的時間了？  
沒接觸過 半年~1 年 1 年~2 年 2 年~3 年 3 年以上
7. 請問您使用”網路 ATM”的頻率？  
經常使用 偶爾使用 很少使用 不曾使用過
8. 請問您過去六個月使用”網路 ATM”的次數？  
0 次 1-5 次 5-10 次 10-20 次 20 次以上
9. 請問您對於您曾使用過的”網路 ATM”印象為何？  
方便操作 還算可以 不方便操作 很難操作 沒使用過
10. 請問您對於”網路 ATM”的安全性是否在意？  
非常在意 在意 還好 不在意 非常不在意
11. 請問您覺得現有的”網路 ATM”可靠性？  
非常可靠 可靠 普通 不可靠 非常不可靠

**二、請您依照網頁指示內容填答：**

接下來有 6 個介面，您需依照網頁的提示於三分鐘內將密碼於 FLASH 中輸入達成破解，並將介面測試結果填於問卷（小偷版測試）

**1.介面 1：**

破解時間\_\_\_\_\_秒                      錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 0 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  分

您對於這介面的**實用性**給予  分

您對於這介面的**操作性**給予  分

您對於這介面的**總評價**給予  分

建議（有的話請寫）： \_\_\_\_\_

**2.介面 2：**

破解時間\_\_\_\_\_秒                      錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  分

您對於這介面的**實用性**給予  分

您對於這介面的**操作性**給予  分

您對於這介面的**總評價**給予  分

建議（有的話請寫）： \_\_\_\_\_

**3.介面 3：**

破解時間\_\_\_\_\_秒                      錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  分

您對於這介面的**實用性**給予  分

您對於這介面的**操作性**給予  分

您對於這介面的**總評價**給予  分

建議（有的話請寫）： \_\_\_\_\_

**4.介面 4：**

破解時間\_\_\_\_\_秒                      錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的**喜好度**給予  分

您對於這介面的**實用性**給予  分

您對於這介面的**操作性**給予  分

您對於這介面的**總評價**給予  分

建議（有的話請寫）： \_\_\_\_\_

5.介面 5 :

破解時間\_\_\_\_\_秒

錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的 <b>喜好度</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>實用性</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>操作性</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>總評價</b> 給予	0	5	10	分

建議（有的話請寫）：\_\_\_\_\_

6.介面 6 :

破解時間\_\_\_\_\_秒

錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的 <b>喜好度</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>實用性</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>操作性</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>總評價</b> 給予	0	5	10	分

建議（有的話請寫）：\_\_\_\_\_

## 附錄三 主人組改良介面測試問卷

親愛的小姐/先生您好：非常感謝您在百忙之中抽空填答這份問卷，本問卷為有關測試運用視覺原理設計的輸入介面，目的是希望了解測試改良設計的輸入介面喜好與防盜性，您寶貴的意見將有助於本研究論文的順利完成，非常誠懇地邀請您填寫此份問卷。問卷結果僅提供學術論文做彙整性分析，絕不對外公開，請您安心填答，而您的詳實填寫能幫助我們於研究中獲得更進一步的了解，感謝您的抽空填寫，謝謝！

南華大學應用藝術與設計系碩二

指導老師：蔡宏政老師

研究生：張政傑

### 一、請您填寫以下基本資料：

1. 性別 男 女
2. 年齡 15-20 21-25 26-30 31-35 36-40 41 歲（含）以上
3. 請問您對於電腦的操作（一般使用）熟練度？  
非常熟練 熟練 普通 不熟練 非常不熟練
4. 請問您接觸”網路 ATM”已有多長的時間了？（選填沒接觸過請直接跳到介面操作）  
沒接觸過 半年~1 年 1 年~2 年 2 年~3 年 3 年以上
5. 請問您使用”網路 ATM”的頻率？  
經常使用 偶爾使用 很少使用 不曾使用過
6. 請問您過去六個月使用”網路 ATM”的次數？  
0 次 1-5 次 5-10 次 10-20 次 20 次以上
7. 請問您對於您曾使用過的”網路 ATM”印象為何？  
方便操作 還算可以 不方便操作 很難操作 沒使用過
8. 請問您對於”網路 ATM”的安全性是否在意？  
非常在意 在意 還好 不在意 非常不在意
9. 請問您覺得現有的”網路 ATM”可靠性？  
非常可靠 可靠 普通 不可靠 非常不可靠

### 二、請您依照網頁指示內容填答：

接下來有 6 個介面，您需於每個介面第一次輸入您隨意設定的六個密碼，於第二次輸入時再輸入剛才的密碼一次，並將介面測試結果填於問卷（主人版測試）



**1.介面 1：**

您一共花費時間\_\_\_\_\_秒      "輸入"花費時間\_\_\_\_\_秒

"確認"花費時間\_\_\_\_\_秒      錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的 <b>喜好度</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>實用性</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>操作性</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>總評價</b> 給予	0	5	10	分

建議（有的話請寫）： \_\_\_\_\_

**2.介面 2：**

您一共花費時間\_\_\_\_\_秒      "輸入"花費時間\_\_\_\_\_秒

"確認"花費時間\_\_\_\_\_秒      錯誤次數\_\_\_\_\_次

請您為這個介面打分數（評分範圍為 1-10 分，滿分為 10 分，最低 1 分）

您對於這介面的 <b>喜好度</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>實用性</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>操作性</b> 給予	0	5	10	分
您對於這介面的 <b>總評價</b> 給予	0	5	10	分

建議（有的話請寫）： \_\_\_\_\_

## 附錄四 小偷組改良介面測試問卷

親愛的小姐/先生您好：非常感謝您在百忙之中抽空填答這份問卷，本問卷為有關測試運用視覺原理設計的輸入介面，目的是希望了解測試改良設計的輸入介面喜好與防盜性，您寶貴的意見將有助於本研究論文的順利完成，非常誠懇地邀請您填寫此份問卷。問卷結果僅提供學術論文做彙整性分析，絕不對外公開，請您安心填答，而您的詳實填寫能幫助我們於研究中獲得更進一步的了解，感謝您的抽空填寫，謝謝！

南華大學應用藝術與設計系碩二

指導老師：蔡宏政老師

研究生：張政傑

### 一、請您填寫以下基本資料：

1. 性別 男 女
2. 年齡 15-20 21-25 26-30 31-35 36-40 41 歲（含）以上
3. 請問您對於電腦的操作（一般使用）熟練度？  
非常熟練 熟練 普通 不熟練 非常不熟練
4. 請問您接觸”網路 ATM”已有多長的時間了？（選填沒接觸過請直接跳到介面操作）  
沒接觸過 半年~1 年 1 年~2 年 2 年~3 年 3 年以上
5. 請問您使用”網路 ATM”的頻率？  
經常使用 偶爾使用 很少使用 不曾使用過
6. 請問您過去六個月使用”網路 ATM”的次數？  
0 次 1-5 次 5-10 次 10-20 次 20 次以上
7. 請問您對於您曾使用過的”網路 ATM”印象為何？  
方便操作 還算可以 不方便操作 很難操作 沒使用過
8. 請問您對於”網路 ATM”的安全性是否在意？  
非常在意 在意 還好 不在意 非常不在意
9. 請問您覺得現有的”網路 ATM”可靠性？  
非常可靠 可靠 普通 不可靠 非常不可靠

### 二、請您依照網頁指示內容填答：

接下來有 6 個介面，您需依照網頁的提示於三分鐘內將密碼於 FLASH 中輸入達成破解，並將介面測試結果填於問卷（小偷版測試）

#### 1. 介面 1：

破解時間\_\_\_\_\_秒 錯誤次數\_\_\_\_\_次

建議（有的話請寫）：\_\_\_\_\_

#### 2. 介面 2：

破解時間\_\_\_\_\_秒 錯誤次數\_\_\_\_\_次

建議（有的話請寫）：\_\_\_\_\_