淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班碩士論文

指導教授：董啟崇 博士

初探運輸場站內的廣告量限制-以台北捷運為例

A Preliminary Study on The Quantity Control of Advertising in The Transportation Station：A Case Study for Taipei Metro System

研究生：陳皆成 撰

中華民國 111 年 6 月

誌謝

總算要結束這一段從大三開始的荒唐日子，起初認知到自己的不足，然後自告奮勇去拜訪班導，只為得到一個訓練自我的機會，於是就踏上了這一段不歸路。中途經歷了研究所忘記報到而先去當兵的事件，原可就這樣遠走高飛，但不知道自己哪根筋不對勁，還是繼續踏入這條滿是磨難的路。由於大四就開始上研究所的課，大四畢業時總沒什麼踏實的感覺，直到現在開始寫誌謝，才有真正要畢業的感受。

謝謝指導教授兼班導 董啟崇 博士，您是我嚮往且學習的對象，面對專業，您總是嚴謹，面對生活與新知，您總是充滿熱情，您收放自如的態度始終令我敬佩。毫不避諱地說，每次和您討論進度，十次有七次都令我感到痛苦，但若過程中有學習到任何一點您的態度與熱情，對學生而言足矣。有好幾次，我已做好了被您踢出家門的準備，但謝謝您的不放棄，讓我最終得以告別那張因被您遺丟因而補發「畢業證明書」，就如同您之前說過的「有了碩士學歷，哪還需要大學證書！」

謝謝淡江長青團契與 9-3F 的家人們，我的信仰與性格都因你們而成長；謝謝大學同學，大學畢業典禮頒獎時，聽到你們對我的歡呼聲，是我大學生活最感動的一刻。得知我即將畢業，你們也揪了一團吃飯慶祝，感動再次湧上心頭；致淡聯工程顧問公司的各位(名杰、瀧緯、勛耀)，你們已是我最親密的朋友之一，願我們在未來的路上依舊互相成長彼此學習，當我需要被江湖救急，請你們千萬不要手軟；最後謝謝玉婷助教與德安學長，你們總是陪我站在第一線感受與董老師的互動，成為我可以吐苦水的對象。

七、八年的時光不短不長，長到讓我失去許多令人敬重且珍惜的關係，短到差點唸不完一個碩士，但也足以使我留下許多充滿笑料且有意義的回憶，相信這一段日子將成為我未來的養分。最後，謝謝每一位對我保持信心且相信我會畢業的人，因為有你們，才有今天能順利畢業的我，也致我親愛的家人們，你們愛我包容我無疑是苦日子中最大的安慰，也致已經逝去的長輩們，沒能讓您們看到我成長畢業的樣子，是我一生的遺憾，但是我畢業了，尤其是我的阿公，我畢業了！謝謝您對我的照顧！

陳皆成 謹致於淡水

中華民國 111 年 8 月 4 日 09:40

論文名稱：初探運輸場站內的廣告量限制-以台北捷運為例　　頁數：115

校系(所)組別：淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班

畢業時間及提要別：110 學年度第 2 學期碩士學位論文提要

研究生：陳皆成　　指導教授：董啟崇　博士

論文提要內容：

提供視覺廣告空間創造商業收益，已然成為公共運輸業者增加收入的有效方法之一，且有越來越多的趨勢。現行廣告的管理規範，大多是基於社會接受度、道德層面等質性原則的審查，卻忽略廣告總量的規範或限制。本研究認為運輸場站內的廣告數量快速增長且充斥場站空間已經造成視覺上的影響或干擾，因此應有管制上限。

本研究基於運輸功能的角度，將「與交通服務無關之視覺呈現」，即視覺商業廣告，看作是一種「視覺上的噪音」。而審視常見的聲覺噪音管制已經有具體成效與規範，其作法乃是基於限制噪音量的量度(物理純量)來建立管制量。本研究嘗試類比聲覺噪音管制研究的思考邏輯，構建視覺廣告量量度計算方法，提出基本的管理原則與做法並探討視覺噪音量度(廣告)對旅客的影響(旅客反應程度)，最後利用此關係提出廣告量總量上限。

本研究採用動態模擬控制實驗法，利用影視設備建立擬真環境，模擬乘客從捷運區域外行走至捷運月台的行徑過程，及其行徑過程中所見(體驗)之視覺廣告。呈現視覺廣告及捷運場域之實驗畫面，並逐次紀錄受測者對於視覺商業廣告出現在捷運場域的感受。工作內容包含三部分：(1)首先為實驗前置作業。本研究以台北捷運車站為示範案例，蒐集場站路徑資訊與廣告現況樣本；採 4X2 二因子實驗設計：利用視覺複雜度(Visual Complexity)量度-Shannon Entropy，取得廣告樣本視覺物理量並加以分組，以廣告物理量水準(低、中、高、隨機組)作為一控制因子；另一控制因子為行徑路徑之廣告布設密度層級(密度高、密度低)。(2)進行控制實驗，觀測不同控制水準下之受測者反應程度。(3)建立次序羅吉斯特迴歸模型(Ordered Logistic Regression)，探討視覺噪音量度與受測者反應程度之關係，並示範廣告總量上限之設定。本研究嘗試建立兩類模式，模式 I 為完全類比聲覺噪音之模式，僅探討「累計平均視覺噪音值」與「受測者反應」關係；模式 II 為調整模式，探討「累計視覺噪音值」、路徑因素「廣告布設密度」與「受測者反應」關係。

研究結果歸納如下：(1)本研究以聲覺噪音管制為類比基礎，將一次視覺廣告事件類比為一次噪音事件，利用 Shannon 熵量化了單一廣告的視覺物理量；將多次廣告事件類比為多次噪音事件，並累計轉換成對人的感知尺度(視覺噪音值)。(2)本研究所構建之調整模式(模式 II)，即以「累計視覺噪音值」與「廣告布設密度」為自變數、受測者的反應程度為應變數，所構建之 6 種次序羅吉斯特迴歸模型，其變數皆為顯著，且參數值符號方向絕大多為正值。(3)完成示範本研究所建構之模型，依設定某層級反應為門檻點後，即可獲得對應於特定該門檻之路徑廣告布設密度，以及廣告物理量上限值，進而達到總量限制之目的。

關鍵字：視覺複雜度、夏農熵、視覺噪音、噪音管制

＊依本校個人資料管理規範，本表單各項個人資料僅作為業務處理使用，並於保存期限屆滿後，逕行銷毀。

Title of Thesis： Total pages:115

A Preliminary Study on The Quantity Control of Advertising in The Transportation Station：A Case Study for Taipei Metro System

Key word:
Visual Complexity; Shannon Entropy; Visual Noise, Noise Control

Name of Institute:
Graduate Institute of Transportation Science, Tamkang University

Graduate date: Degree conferred:
June, 2022 Master Degree

Name of student: Jie-Cheng Chen Advisor: Dr. Chee-Chung Tong
陳 皆 成 董 啟 崇 博士

Abstract:

Leasing spaces for commercial advertisement has become an effective and trendy tactic for transportation operators to receive extra income. As more and more commercial advertisements occupy spaces in the public transportation environment, there is no regulation regarding the quantity control or restriction besides the current quality usually associated with social or censorship ethical acceptance.

This thesis regards those commercial advertisements as “unnecessary”, which provide no direct or useful information with respect to the transportation service itself. As such, these commercial advertisements appearing in transportation environments (most significantly in transit stations)can be viewed as “Visual Noise”, and therefore should be controlled in their amount or intensity.

A framework for the visual noise control analogical to the sound noise control was proposed. Based on the notation of Shannon Entropy to define the visual quantity (complexity), and to define a commercial advertisement as one visual event (a frame of advertisement) to cumulative events (cumulative effect of multiple advertisements) were presented to mimic the control of sound noise events.

Controlled Experiment Simulation technique was implemented in this thesis where various levels(actually 4 levels) and commercial advertisements were inserted into real video footages to simulate a passenger’s visual experience of a specific passage from a transit station entrance to boarding.

There are three major parts in this thesis：(1) The first is the preparation stage. This study uses Taipei MRT Station as a demonstration case to collect station route and advertisements information to build the video footages for experiments; a 4X2 two-factor experimental design is adopted: four physical quantity levels of advertisements (low, medium, high, random group) and two advertising density level paths(with contrasting high density, low density).(2) Implementing the controlled experiment to observe and collect the response of selected participants to different control levels.(3) Finally, two types of ordered logistic regression models were constructed to relate the Visual Noise to the response of selected participants. Model I is completely analogous to sound noise, and explores the relationship between "cumulative average visual noise" and "responses of the participants"; Model II is an adjustment model, where two variables "cumulative visual noise " and "advertising density" were needed instead of "cumulative average

visual noise".

The research results are summarized as follows: (1) Based on the analogy of sound noise control, this study regards a visual advertisement event as a noise event by using the notation of Shannon Entropy, extension multiple advertisements as cumulative events, and finally associated visual complexity measurement to a human perception scale (visual noise). (2) The adjustment models constructed in this study (Model II) outperform the Model I that is fully analogous to sound noise control concept.(3) This study has demonstrated successfully to obtain the deployed density of commercial advertisements and the maximum total amount of advertisements under the pre-set threshold of user response.

According to “TKU Personal Information Management Policy Declaration“, the personal information collected on this form is limited to this application only. This form will be destroyed directly over the deadline of reservations.

表單編號：ATRX-Q03-001-FM031-02

目錄

中文論文提要

英文論文提要

目錄 I

圖目錄 III

表目錄 IV

第一章 緒論 1

1.1 研究背景與動機 1
1.2 研究目的 1
1.3 研究範圍與限制 2
1.4 研究內容與流程 2

第二章 文獻回顧與探討 5

2.1 運輸廣告規範與相關課題 5
2.2 廣告干擾研究與廣告干擾效果 6
2.2.1 廣告干擾研究 6
2.2.2 廣告干擾概念模型及各探討面向 7
2.3 廣告管制方式 9
2.4 運輸場站內部、室內空間廣告之相關研究 9
2.5 文獻小結 12

第三章 研究基本架構與研究程序 13

3.1 研究基本架構 13
3.1.1 視覺噪音(Visual Noise) 13
3.1.2 聲覺噪音管制基本原理 14
3.1.3 類比聲覺噪音管制之視覺噪音量度 16
3.2 研究程序 28
3.2.1 第一步：動態模擬控制實驗前置作業 28
3.2.2 第二步：執行動態模擬控制實驗 30
3.2.3 第三步：建構視覺噪音與受測者反應之間的關係 33
3.3 視覺物理量取得過程 35
3.3.1 RGB 色彩空間 35
3.3.2 影像色彩複雜度 36
3.3.3 視覺物理量取得過程 37
3.4 構建視覺噪音與受測者反應之模式 38
3.4.1 模式理論基礎與模式基本型態 39

3.4.2 模式參數校估方法 40
3.4.3 模式分析 41
第四章 動態模擬控制實驗前置作業 43
4.1 工作項目一：選定實驗路徑並蒐集現況之廣告樣本 43
4.1.1 選定實驗路徑 43
4.1.2 現況廣告樣本之蒐集 46
4.2 工作項目二：構建具有連續觀看效果之實驗場景 48
4.3 工作項目三：取得視覺物理量 49
4.3.1 廣告物理量層級分組與分組結果 49
4.4 工作項目四：問卷設計 50
第五章 執行控制實驗 53
5.1 工作項目一：實驗設計 53
5.2 工作項目二：執行實驗與彙整調查結果 53
5.3 小結 71
第六章 視覺噪音值與受測者反應之模式構建 73
6.1 工作項目一：模式構建 73
6.1.1 模式 I-基礎模式 73
6.1.2 模式 II(調整模式)-累計視覺噪音+廣告布設密度模式 73
6.2 工作項目二：構建視覺噪音值 74
6.3 工作項目三：構建視覺噪音值與反應程度之關係 79
6.3.1 動態模擬實驗資料整理與相關性分析 79
6.3.2 視覺噪音值與受測者反應程度之模式構建 81
6.3.3 模式校估結果 82
6.3.4 模式建構結果彙整 93
6.3.5 廣告量總量限制示範 94
6.4 小結 97
第七章 結論與建議 99
7.1 結論 99
7.1.1 受測者之各類廣告態度調查所獲得之結論 99
7.1.2 動態模擬實驗所獲得之結論 99
7.2 建議 100
參考文獻 103
附錄一-情境模擬問卷 109

圖目錄

圖 3-1 聲覺與視覺累計事件平均效果示意圖 20
圖 3-2 本研究之整體架構圖 23
圖 3-3 對照噪音管制建構過程示意圖 23
圖 3-4 研究程序圖 28
圖 3-5 實驗之執行過程 33
圖 3-6 模式校估分析流程圖 35
圖 3-7RGB 色彩空間 36
圖 3-8 影像數位化流程 36
圖 3-9RGB 全色系圖片 37
圖 3-10 範例圖片之數值呈現 38
圖 4-1 實驗路徑 1(圖片來源：台北捷運公司) 44
圖 4-2 實驗路徑 2(圖片來源：台北捷運公司) 45
圖 4-3 實驗影片呈現畫面 1 48
圖 4-4 實驗影片呈現畫面 2 49
圖 5-1 視覺噪音值計算素材 75

表目錄

表 2-1 廣告量干擾研究彙整 8
表 2-2 運輸場站、室內空間之相關研究文獻彙整 11
表 3-1 基礎物理量意義對照表 19
表 3-2 噪音管制類比彙整表 24
表 3-3 實地實驗法與控制實驗法之比較 25
表 3-4 實驗前置作業之工作內容 29
表 3-5 控制實驗研究內容 31
表 3-6 實驗設計條件歸納表 31
表 3-7 模式構建工作內容 34
表 3-8 參數符號意義表 41
表 4-1 實驗路徑資訊表 43
表 4-2 廣告現況調查之原則 46
表 4-3 捷運 A 級車站之廣告現況比例 47
表 4-4 廣告物理量層級分組與分組結果 49
表 4-5 商業廣告物理量層級分組與分組結果 50
表 4-6 問卷結構表 51
表 5-1 控制組合配對表 53
表 5-2 受訪者基本資料彙整表 54
表 5-3 捷運商業廣告認知態度彙整表 55
表 5-4 威克爾森符號等級檢定分析結果 58
表 5-5 捷運場站感受調查結果彙整表 60
表 5-6 各類反應程度答覆次數彙整表 61
表 5-7「廣告數量多寡認知」與「實驗路徑」Mann-Whitney 檢定結果彙整表 63
表 5-8「廣告數量多寡認知」與「廣告物理量層級」Kruskal-Wallis 檢定結果彙整表 64
表 5-9「廣告干擾(煩擾)程度」與「實驗路徑」Mann-Whitney 檢定結果彙整表 ... 65
表 5-10「廣告干擾(煩擾)程度」與「廣告物理量層級」Kruskal-Wallis 檢定結果彙整表 66
表 5-11「廣告干擾(煩擾)程度」之「廣告物理量層級」成對比較結果結果彙整表(實驗路徑 1) 67
表 5-12「廣告接受程度」與「實驗路徑」Mann-Whitney 檢定結果彙整表 68
表 5-13「廣告接受程度」與「廣告物理量層級」Kruskal-Wallis 檢定結果彙整表 . 69
表 5-14「廣告接受程度」之「廣告物理量層級」成對比較結果結果彙整表(實驗路徑 1) 70
表 6-1 尺度係數 K 計算過程 74
表 6-2 示範案例之各視覺噪音值彙整表 77
表 6-3 模式構建彙整表 78
表 6-4Spearman 相關係數分析結果 80

表 6-5 模式校估結果意涵表 82
表 6-6 成比例發生比假設檢驗彙整結果 84
表 6-7 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(A)-1)..... 85
表 6-8 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(A)-2)..... 86
表 6-9 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(A)-3)..... 87
表 6-10 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(B)-1)..... 88
表 6-11 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(B)-2)..... 89
表 6-12 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(B)-3)..... 90
表 6-13 物理量累計模式(模式 II-(A))之變數檢定結果彙整 91
表 6-14 感知量累計模式(模式 II-(B))之變數檢定結果彙整 91
表 6-15 物理量累計模式(模式 II-(A))之參數值符號檢驗 92
表 6-16 感知量累計模式(模式 II-(B))之參數值符號檢驗 92
表 6-17 各模式之R2指標比較結果..... 92
表 6-18 模式 II-(A)-3 預測結果(AdDen=0.98)..... 94
表 6-19 各模式之可容許最大累計噪音值彙整表-以第 6 級反應為上限..... 95
表 6-20 模式 II-(A)-1 (廣告數量多寡)累計物理總量上限之彙整結果-以第 6 級反應為上限..... 96
表 6-21 模式 II-(A)-2 (廣告煩擾程度)累計物理總量上限之彙整結果-以第 6 級反應為上限..... 96
表 6-22 模式 II-(A)-3 (廣告接受程度)累計物理總量上限之彙整結果-以第 6 級反應為上限..... 96
表 7-1 物理量說明範例圖片 101

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

提供視覺廣告空間可創造龐大的商業利益，同樣地，這也是公共運輸業者增加收入的方法之一。以標竿的台北捷運公司為例，我們容易看到各式各樣的視覺廣告充斥在捷運環境場域當中，且隨著越來越多的商業廣告出現在類似的公共運輸場域內，視覺廣告恐造成場域內乘車資訊的干擾。雖然營運業者與主管機關會設置廣告規範並對廣告進行審查，但主要著重於限制廣告的質性內容，而對於廣告「量」，並無管制與規範。

本研究從運輸功能的角度出發，認為運輸場站存在之主要目的，應為旅客與大眾運輸服務的系統介面，因此也需配合運輸服務而提供有效且清楚的交通資訊。然廣告之作用實與交通服務無直接關係，嚴格而言可視為非必要的資訊，且有干擾視覺交通之虞。惟目前對於運輸場域內廣告數量缺乏管制的情形常被忽略並應該予以正視。

有別於其他探討個別廣告所造成的干擾分析研究，本研究嘗試以系統化且較全面性的角度探討廣告數量總量管制，並且提出基本的管理原則與方法，並以台北捷運場域為示範研究範圍。

1.2 研究目的

管制廣告的方式有很多種，但仍可歸納為「質」、「量」管制兩大類，前者大都為基於保護環境價值、維持公眾良俗等理由，規範廣告內容、廣告圖示及呈現手法等質性內容；後者則需利用特定量化的方式來對廣告進行管制。本研究嘗試對限制廣告量的課題提出一種觀點，即本研究認為過多的廣告恐對場站內既有且必要的交通資訊產生干擾，造成廣告混亂的現象，因此基本上可視運輸場站內的視覺廣告為一種因視覺雜亂造成的「視覺噪音」。審視常見的已經有具體成效與規範聲覺噪音管制，其作法乃是基於限制噪音量的量度(物理純量)來建立聽覺吵雜限制的管制量。故本研究將類比噪音管制研究的思考邏輯，構建視覺廣告量量度計算方法的初步架構，以作為未來建立廣告量的參考基礎。為達成這樣的預期結果，本研究之研究目的與對應研究課題如下：

1. 以聲覺噪音管制為基礎，量測視覺物理量與建立視覺噪音值

(1) 將一幅視覺廣告定義為一個視覺噪音事件，客觀量化一幅人眼所見的廣告

(亦即取得單一廣告的視覺物理量)

(2) 如何計算多幅廣告累計量

(3) 將多幅廣告的累計量，轉換成對人的感知尺度，亦即累計多重視覺噪音事件。

2. 構建視覺噪音值與受測者反應程度之間的關係

(1) 探討視覺噪音水準與受測者反應程度的關係

(2) 藉由上述關係建立廣告量總量限制

1.3 研究範圍與限制

本研究以台北捷運場站作為示範案例，有關研究之場景與廣告素材均先從實地調查取得。一個運輸場站可依其功能性劃分為不同區域，如「商業區」、「文藝區」、「運輸功能區」，本研究場域僅鎖定於運輸功能為主之區域，也就是捷運場站之閘門內及閘門周圍區域。

本研究僅針對商業廣告進行探討，且廣告研究類型僅限於靜態平面之燈箱廣告，且僅限於場站區域的廣告，不含影音類型等動態廣告，也不包含列車體內外之廣告。

聲覺噪音管制之特性，乃基於管制音源聲音大小強度特性(強度)、延時之概念，並不考慮聲音屬性，如：120dB 的「音樂」與 120dB 的「敲擊」聲，其噪音值(強度)為相等。也因此，本研究探討視覺商業廣告時，亦不考慮廣告內容性質：廣告內容的篩選已由目前的北捷廣告規定所規範。

1.4 研究內容與流程

本研究進行步驟乃先針對目前所觀察到的廣告混亂現象，回顧檢討相關研究主題的文獻，收斂並修正研究課題與研究範圍；接著根據文獻回顧之內容提出研究架構圖以及研究程序；依據研究程序進行資料的蒐集、分析與模式建立，最後根據研究成果寫下結論與建議。本研究各階段性研究內容說明如下：

1. 確認研究動機與目的

根據研究動機與與確立研究問題後，訂定研究目的並限制研究範圍。

2. 進行文獻回顧

針對研究背景欲探討之議題，進行文獻回顧。首先了解一般運輸場域的廣告規範與相關課題；第二部分為廣告干擾研究，主要是理解由於廣告干擾所帶來的影響；最後則是探討廣告管制的方式，並於彙整小結後，確立並修正研究動機與目的。

3. 建立研究基本架構與研究流程

根據文獻回顧之內容，提出研究架構圖、定義欲探討變項、資料蒐集的方式、工作內容與流程以及決定欲使用之模式。

4. 進行動態模擬控制實驗之前置工作

根據第 3 點之工作內容，蒐集現有廣告樣本、建立動態實驗畫面與設計問卷內容。

5. 執行動態模擬控制實驗與實驗結果彙整

根據第 3 點之工作內容，進行實驗，並將實驗調查資料進行初步分析，檢視資料的基本態樣。

6. 構建視覺噪音與受測者反應之關係

根據第 3 點之工作內容，設定視覺噪音之相關參數以建立視覺噪音值，待視覺噪音值建立完成以後，再構建其與受測者反應之關係。透過模式間的比較，決定最適預測模式，並於最後提出本研究的廣告量限制示範案例。

7. 結論與建議

根據研究結果提出結論，並針對研究尚未探討部分提出未來可以進一步研究之建議。

(本頁空白)

第二章 文獻回顧與探討

基於研究背景所欲探討之議題，本研究對相關課題與現況進行文獻回顧，並分為四個部分：一、首先是了解一般運輸場域的廣告規範與相關課題；第二部分為廣告干擾研究，主要是理解由於廣告干擾所帶來的影響；第三部分則是回顧廣告管制的方式；最後是回顧運輸場站內部、室內空間之相關研究。

2.1 運輸廣告規範與相關課題

運輸廣告(Transit Advertising)，專指出現在公共運輸系統的廣告，放置地點可以是通路、車輛內或車輛外部，如廊道、月台、候車椅等等，為戶外廣告(Out-of-Home Advertising)的其中一種廣告形式。戶外廣告原通稱為「Outdoor Advertising」，泛指一切出現在自宅外的廣告，但由於其可區分為室內(indoor)與室外(outdoor)，為作區別，原有戶外廣告的傳統英文「Outdoor Advertising」常被替換成「Out-of-Home Advertising」(邱順應，2014)。此種廣告具有長時間服務、高度曝光率、高經濟價值、高度視覺衝擊等優點，而且與傳統媒體廣告相比下，也有著更低廉的成本(Taylor, Franke, & Bang, 2006)；同時，也因為傳統家庭廣告媒體市場低迷，因此戶外廣告開始流行，逐漸成為主流媒體之一。

隨著戶外廣告日益氾濫，世界各國開始致力於建立戶外廣告的相關規定及統一規格，尤其針對室外廣告(outdoor)制定相關規定，Daluge 等人(2011)比較各國相關作法，發現各國規範的考量面向包括：運輸安全、廣告內容與景觀舒適度等；然而與室外廣告(outdoor)相比之下，除了指定規格及廣告內容適當性之外，室內(indoor)或場域內的運輸廣告似無明確之規定，如：美國金郡捷運(King County Metro)、洛杉磯捷運(Los Angeles County Metro Rail)、倫敦運輸局(Transport for London)、台北捷運公司皆是如此。

以台北捷運公司為例。依據 108 年台北捷運媒體手冊，目前的廣告體種類繁多，但大致可略分為場站、列車廣告兩類。台北捷運公司所能提供給廣告商的各類廣告版面數量與廣告尺寸，在此均有明確記載。有關台北捷運公司廣告設置規範，均紀載在給廣告商的各類契約與公告中，包括：列車車體廣告契約、公益廣告申請須知、車站生活資訊觸控屏幕廣告招商公告、微定位訊號發射器租賃契約、台北小巨蛋廣告契約等等，綜合上述契約的廣告規範內容，約可整理出 6 點，其內容如下：

1. 廣告內容無違反法令規定、妨礙公序良俗、扭曲事實、廣告不實、影響民眾觀感、損及政府或甲方形象、社會未具共識之爭議性公共議題等情形。

2. 廣告內容應經主管機關核准或許可(如藥品等)者，乙方應取得核准或許可，並將核准或許可字號，依規定載明於廣告畫面。

3. 廣告內容不得涉及色情、煽情、血腥、恐怖、暴力、噁心、惡意攻擊或其他負面訊息。

4. 電影及電視內容不得為「限制級」，其廣告內容限「普遍級」。

5. 遊戲軟體屬「限制級」，或其廣告內容對兒童及少年有害其身心發展之虞者，不得揭出廣告。

6. 酒類廣告、競選廣告、政治性廣告、個人形象廣告及與其相結合之廣告，均不得揭出。

經審視可知，大多數規定著重於限制不良廣告內容、審核廣告內容之適當性，主要規範對象為廣告業主，但對如何制定場站內的廣告數量並無規範管制。但如Silverberg(1998)研究指出，除了如何將廣告利益最大化外，運輸安全性、營運彈性、視覺能見度、景觀舒適、廣告內容控制等亦為重要議題，同時也建議進行相關研究，以確認公眾對於公共機關商業化以及廣告出現在運輸系統的感受。

2.2 廣告干擾研究與廣告干擾效果

基於台北捷運場域內廣告日增所帶的混亂，本研究回顧了廣告所帶來的影響，當今廣告影響的研究，大致可分為廣告效果(正面)及廣告干擾(負面)兩類，本研究只著重於廣告所帶來的干擾，因此本節將進行廣告干擾研究的文獻回顧。

2.2.1 廣告干擾研究

廣告干擾或廣告混亂(Advertising Clutter)是指當投放在廣告媒體中的廣告量超過閱聽人所能接受的程度時，此種現象就會被視為廣告干擾(Ha,1996)。

早期廣告干擾的研究對象主要為一般的家用媒體，如電視、報章雜誌及廣播等，在各學者的研究中發現，廣告干擾越高越會對人造成負面影響，包括：閱聽者心理上的惱怒及廣告規避行為、廣告效果與印象低、對於廣告的負面回應等(Mord & Gilson, 1985; Ray & Webb, 1986; Ha & Litman, 1997; Edward et al., 2002; Cho & Cheon, 2004)。有些學者則認為廣告干擾會影響到使用者的注意力，造成工作負擔(Burke et al, 2005) ，也造成視覺上的妨礙(Kahneman, 1973; MacInnis et al, 1991; Zhang, 2000; Burke et al, 2005)。

隨著戶外廣告的普及與氾濫，視覺汙染議題逐漸為大眾所重視，而戶外廣告也經常被視為視覺汙染源之一。眾學者亦發現戶外廣告常導致人們的感知能力下降(Bendak& Al-Saleh, 2010)、分散駕駛注意力(Dukic et al. 2013; Edquist et al, 2012)，也造成視覺汙染、破壞環境價值(Forczek-Brataniec, Zając, 2014)等問題。由此可知，不論廣告屬於家用媒體或戶外廣告，廣告干擾皆為普遍存在的現象。

2.2.2 廣告干擾概念模型及各探討面向

Ha & McCann (2008)綜合了眾多學者之研究及探討面向，提出了廣告干擾的概念模型，並指出廣告干擾效果為功能面(Functional approach)、資訊處理面(Informational processing approach)、廣告結構面(Structural approach)三者互動之結果，其中，功能面是基於閱聽者的需求是否被滿足，並藉此探究廣告干擾的效果，若廣告提供有用資訊，則減少負面影響。反之，則造成廣告規避行為；資訊處理面則是量測人們資訊處理的能力，以探究廣告干擾所造成的影響，常用的理論包括：知覺負載(Overload theory)、抗拒理論(Reactance theory)、選擇注意力理論(Selective attention theory)等；結構角度則是探究廣告物的物理性質，如何影響廣告干擾效果，例如廣告個數(Frazer & McMillan, 1999)。

有關結構角度的廣告干擾，Ha(1996)定義了三種維度的廣告干擾，分別是數量干擾(Quantity)、內容流暢度干擾(Intrusiveness)、比較干擾(Competitiveness)，並將廣告量解釋為「廣告在媒體中所佔的比例」，然而依據不同研究需求(如媒體類型)，對於廣告量的認知因人而異，有學者以廣告實體數量、廣告播放次數、廣告播放時間、廣告面積大小，因此廣告量並無統一的認知，以下表格彙整了各研究中對於廣告量的認知。

雖說各研究對廣告量的認知不盡相同，但綜合眾多學者研究後可得到相當明確且一致的結論，也就是「廣告量超越某個程度時，隨著廣告量增加，越會造成使用者的負面態度」。(Webb & Ray, 1979; Mord & Gilson, 1985; Ray & Webb, 1986; Pillai, 1990; Mandese, 1992; Pieter & Bijmolt, 1997; Elliott & Speak, 1998; Riebes & Dawes, 2006; Peter Hammer et al, 2009)。

表 2-1 廣告量干擾研究彙整

年代	作者	廣告類型	廣告量涵義	干擾衡量方式
1979	Webb & Ray	家庭電視廣告	單位時間內的廣告撥放次數	廣告規避行為、廣告記憶、品牌認知、喜歡程度
1990	Pillai	家庭電視廣告	單位時間內的廣告撥放次數	廣告規避行為、廣告記憶
1995	Homer	報章雜誌	廣告尺寸大小	廣告記憶、喜歡程度
1997	Pieter & Bijmolt	家庭電視廣告	單位時間內的廣告撥放次數	廣告規避行為、廣告記憶
1998	Elliott & Speak	報章雜誌、家庭電視廣告、收音機廣告等傳統媒體	單位頁面或時間內所出現的廣告數量或次數	廣告規避
2006	Riebes & Dawes	收音機廣告	單位時間內的廣告撥放次數	廣告記憶
2009	Peter Hammer et al	家庭電視廣告、收音機廣告	單位時間內的廣告撥放次數	廣告規避、廣告記憶、品牌認知、喜歡程度
2016	Siddiqui et al	室外告示牌廣告	廣告尺寸大小	品牌認知

資料來源：本研究彙整

2.3 廣告管制方式

有鑑於廣告所帶來的負面影響，如何面對或減少廣告帶來的干擾，有不同的觀點，有一派提倡創新的手法或方式來增強廣告效果(Harris& Gossage, 1962; Gossage, 1985; Gossage et al., 1987; Rotzoll, 1980; Donaton, 2004; Rotfeld, 2006; Sheinin et al., 2011; Jurca& Madlberger, 2015; Jamali et al.,2015)，藉以擺脫廣告干擾；同時期，另有一派則是強調對廣告進行規範與管制 (Wikipedia, 2021)。

管制廣告存在多種方式，一般仍可歸納為「質」、「量」管制兩大類，前者早在1920 年代或是更早之前就已經出現，大都為基於保護環境價值、維持公眾良俗等理由，規範廣告內容、圖示及呈現手法等質性內容，如：美國各州法律、巴西聖保羅市(2007)的「清潔城市法」（Clean City Law）等。近幾年來，有人也將之用來記錄廣告或是視覺汙染物(廣告牌、建築物等)的資料，用以監控視覺汙染物是否符合現有法規之規定(Rogge et al.,2008; Karimipour et al.,2015;Wakil et al., 2016)。

後者則是利用特定量化的方式來對廣告進行管制，如：美國 1965 年《聯邦高速公路美化法案》，規範了高速公路上室外廣告牌的規格、照明以及間距，尤其間距乃是基於駕駛安全性的考量，根據駕駛人的反應時間與車輛行駛速度計算廣告牌間距；也因著 GIS 的進步，有人嘗試以不同的方式試圖進行定量的管制，如：Chmielewski 等人(2016)則利用通視分析(Intervisibility Analysis)，依戶外廣告牌尺寸大小，建立廣告投射範圍，將廣告投射的交集密度視為客觀數據，並建立此數據與受訪者評分(街區的廣告數量多寡)的關係，最後則依據受訪者的反應，決定街區廣告數量的門檻點；Bakar 等人(2019)則利用累積面積分析(Cumulative Area Analysis)方法，探討於街廓實景中，視覺廣告面積佔比對於受測者景觀偏好程度的影響。除著眼於廣告自身外，亦有學者從視覺汙染的角度出發，嘗試分析視覺所見視野的元素或景物並將之量化為數值(Barroga et al.,2021)，其運作原理與視覺複雜度(Visual Complexity)研究有其相似之處，皆嘗試以量化人眼視覺所見之畫面。

然上述定量管制措施或量度方式，僅考量廣告的交集密度或廣告所占面積，未能考量廣告物本身之內涵，如：顏色或複雜度等性質。另外，其研究大多都是要求受測者於定點觀察視野周遭之廣告，或透過照片直接觀察其視野，為能考慮人不斷看到廣告的累計效果。

2.4 運輸場站內部、室內空間廣告之相關研究

本研究亦嘗試對運輸場站內部或室內空間之廣告研究進行探索，然此類型之研究並不多見。與運輸場站內部空間之相關研究，大多側重於利用通用設計(Universal

Design)觀念改善運輸場站之內部空間及其相關設施，如：有學者著重於標誌導引系統的評估與改良，減少使用者於運輸場站內迷路的情形(胡嘉昕，2002；林珮寧，2009)。另外，亦有學者提出交通場所通用化設施設計準則(蔡佳明等人，2015)；與交通運輸領域較為相關之室內空間研究，偏重於室內定位系統研發與應用(Czogalla& Naumann,2016；李立偉，2018；Zafari et al,2019；王韻豪，2021)。

另一方面，廣告相關研究雖然相當多，卻鮮少有針對室內空間之廣告研究，目前國內尚無室內廣告研究，國外研究則依舊是著重於如何增強廣告效果(Jamali et al.,2015)，此後並無針對廣告出現於室內、運輸場站內部空間之課題進行探討，亦未見室內廣告數量限制之相關研究。本研究彙整了運輸場站內部、室內空間之相關研究之文獻內容，並呈現如表 2-2 內容。

表 2-2 運輸場站、室內空間之相關研究文獻彙整

研究類型	年代	作者	研究內容
運輸場域內部空間改善	2002	胡嘉昕	以使用者尋路觀點探討捷運台北車站空間環境與標示系統，提出標示系統改善建議。
	2009	林珮寧	從通用設計觀點探討捷運台北車站指標系統，指出其指標內容過於複雜，應依資訊重要性，排除不要之資訊。
	2015	蔡佳明等人	提出交通場所通用化設施設計準則，並給予標示導引系統之設計意見。
室內空間定位系統研發與應用	2016	Czogalla& Naumann	構建了一種室內導航系統。利用建築物之設計圖建立空間地圖，透過室內空間的感測器，捕捉手機持有者位置，最後將導引路徑資訊顯示在手機上，協助使用者導航。
	2018	李立偉	將 Beacon 室內定位技術，運用於商場內的購物服務。利用 Beacon 定位裝置布設在商場空間，將消費者所需之商品位置資訊，透過應用程式顯示於手機上，以達定位與導引效果。
	2019	Zafari et al	彙整了至 2019 為止的各室內定位系統，介紹其運作原理，並評估不同定位系統之優劣。
	2021	王韻豪	結合了慣性測量單元(Inertial Measurement Unit, IMU)定位與 Wi-Fi 指紋定位，強化 Wi-Fi 室內定位系統
室內空間廣告效果	2015	Jamali et al	利用 GIS 可視性分析(Visibility Analysis)，建立視覺可見範圍，以可見範圍交集密度最大者之牆面，作為最佳室內廣告設置點

資料來源：本研究彙整

2.5 文獻小結

由文獻回顧可知，國內外之室內運輸廣告規範多對廣告質性進行管制，對廣告數量並無規範，而從眾多研究也發現，當廣告量超過某種程度後，會對閱聽者帶來某種形式的負面影響，如：視覺妨礙、注意力下降與對於廣告的負面回應等等。惟目前卻鮮少出現定量類型的室內廣告管制方法。

從運輸功能的角度，運輸場站或者以運輸為主要功能之區域，應作為旅客與大眾運輸服務的系統介面，提供良好的運輸服務應為場站或區域管理者的首要工作目標，其次則要配合運輸服務提供有效且清楚的交通資訊。廣告的作用實與交通服務無關，雖然出租廣告視覺空間能增加公共運輸業者的收入，並且對於班距、轉乘時間較長之運輸場站(機場)而言，廣告的存在亦提供旅客娛樂與遊憩的功能；然而對於班距短、轉乘時間短等以通勤功能為主之運輸系統而言，廣告不僅是非必要資訊，甚者可能造成對現有的視覺交通資訊干擾。因此，限制視覺廣告帶來的干擾應為運輸場站的重要課題。

本研究將針對室內或運輸場域內廣告之定量廣告限制課題提出另一種觀點，也就是援引聲覺噪音管制理念，來提出視覺廣告量限制的方法架構，也以台北捷運場域為案例，提出實際做法。

第三章 研究基本架構與研究程序

誠如前述，本研究針對室內或運輸場域內的定量廣告限制提出另一種觀點，也就是援引聲覺噪音管制理念，來進行廣告量的限制，亦即將商業廣告視為「視覺噪音」，作為廣告量限制的基礎。此外，鑒於聲覺噪音管制之作為，係基於管制音源聲音大小強度特性(強度)、延時之概念，並不考慮聲音屬性。也因此，視覺商業廣告呈現內容性質，將不在本研究探討範圍。本章中將介紹研究基本架構與研究程序，並分為四個部分進行說明，分述如下。第一部分為本研究之基本架構，將會介紹噪音管制之基本原理以及本研究的類比做法、提出本研究之基本架構(圖 3-2)以及類比彙整表(表 3-1)，並於最後研擬廣告量總量限制的原則作法。

第二部分為整體研究的研究程序，研究方法採用控制實驗法，本研究程序分為三個步驟進行，第一步為實驗前置作業，包括廣告樣本及捷運場站照片蒐集、搭建實驗畫面及問卷設計等工作。第二步為執行動態模擬控制實驗，為本研究蒐集資料的過程，最後是模式構建，主要是利用次序羅吉斯特迴歸(Ordered Logistic Regression)建立視覺噪音值以及受測者反應程度之間的關係。

第三以及第四部份將分別示範本研究之視覺物理量的計算過程，以及次序羅吉斯特運用於本研究之模式說明。

3.1 研究基本架構

研究基本架構將分為三個部分進行說明：首先，我們先釐清視覺噪音一詞的觀念，本研究雖然提出視覺噪音(Visual Noise)的觀念，但此一詞並非由本研究首次提出，因此有必要在此先釐清；二、介紹聲覺噪音管制之基本原理；三、介紹本研究的類比作法並提出類比彙整表，並在最後提出廣告量總量管制的基本作法。

3.1.1 視覺噪音(Visual Noise)

「Visual Noise」一詞，在不同領域中有不同的意義。首先，在影像處理領域中，是指圖像或顯示器中一種亮度或顏色資訊的隨機變化，也就是影像雜訊。由於數位影像在傳輸與擷取的過程中，容易受外在環境影響，使得輸出的影像受到雜訊干擾。因此，與其相關研究課題多為建立視覺噪音的模型，用以模擬真實世界所造成的雜訊、以及探討降低影像雜訊的方法等等 (Boncelet, 2009; Pyatykh, Hesser& Zheng, 2013;何庭輝, 2014)；而另一種為多數人所熟知的「視覺噪音」，則是指注意力研究(McMains& Kastner, 2011)中所述之會引起個體由下而上被動處理機制(Bottom-Up Mechanisms)之外部空間特徵，也就是會影響注

意力的視覺刺激。當視覺刺激過多時，就會引起視覺混亂(Visual Clutter)。

而本研究所提出的視覺噪音，乃是對比聲覺噪音管制的觀念，指在運輸場域背景環境下，額外出現之與交通服務無關的視覺呈現，其中最常見者，即是視覺商業廣告。其概念較接近於注意力研究之會影響注意力的視覺刺激。

3.1.2 聲覺噪音管制基本原理

噪音，又稱為噪聲。這詞彙泛指令人生理或心理上覺得不舒服的聲音干擾。1970 年代開始，各國政府開始正視噪音帶來的影響，開始了噪音管制相關研究，從量測聲音物理量開始，以聲學的物理角度探討人類對於聲音響度接受程度的研究。

這樣的視覺噪音管制通常包含兩個程序：一、噪音的定量(物理定義)量測與構建表達量度(噪音值)。包括個別事件的噪音值以及累計事件的平均噪音值，並將噪音值以適當的權重與修正後作為環境干擾度的量度；二、依照法規以及社區內的參數做修正，做為比對及評價的參考。截至目前為止，針對不同的時機、噪音事件強度與特性，已定義出各種量度，本研究將類比聲覺噪音管制研究，以此方式建立廣告規範，故接下來將對噪音量化原理做介紹。

1. 聲壓與噪音值(Sound Pressure and Sound Pressure Level)

聲壓常做為聲音物理量的表達方式，量化聲壓的方式為均方根值(RMS value)：表示在測量時間內所有聲波振福的平方、平均後開根號的值。

$$P_{rms} = \left(\frac{1}{T}\int_{t=0}^{T} p(t)^2 dt\right)^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

P_{rms}：聲壓，在測量時間內所有聲波振福的平方、平均後開根號的值

$p(t)$：在 t 時間下的聲波振福

T：測量時間

單一噪音事件之聲音大小的表達方式為聲壓值或聲壓位準(Sound Pressure Level，為方便區隔，以下以噪音值稱之)，通常表示為L_p，為目標聲壓與基礎聲壓之比值，是為相對物理量。人耳所能接收的最大最小聲壓相差近一百萬倍，而且人耳對於聲壓的感受是呈現非線性的關係，為了適當描述聲壓大小與人耳聲覺的轉換關係，因此對相對物理量取對數並賦予適當尺度，最後形成眾所使

用的分貝(Decibell)尺度，因此，取對數且賦予尺度後的結果，可以有效表達聲壓大小與人類感知聲覺的轉換關係，如下式(2)所示：

$$L_p = 10\log_{10}\left(\frac{p_{rms}^2}{p_0^2}\right) = 20\log_{10}\left(\frac{p_{rms}}{p_0}\right) \quad (2)$$

L_p：聲壓值，亦稱噪音值，單一事件之聲音大小的表達方式

P_{rms}：聲壓

p_0：基礎聲壓。為一個健康成年人可以聽到聲音下的最低聲壓

$\log_{10}$ ：以 10 為底之對數轉換函數

其中，p_0為一個健康成年人可以聽到聲音下的最低聲壓。因此，在此音壓下，即對應於 0dB(分貝)的噪音值。

2. 平均噪音值(Equivalent Steady Sound Level，Leq or LEQ)

又稱為均能噪音值，描述一時間段內，多個事件的累計平均噪音，或是一段長時間區段內(如上學時段、上班時段或一天等長時間)的累計平均噪音，通常以符號L_{eq}表示，如下式所示：

$$L_{eq} = 10\log_{10}\left(\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{N} 10^{L_{A,i}/10}\,\Delta t\right) \quad (3)$$

L_{eq}：累計平均噪音值

$L_{A,i}$：單一事件噪音值

T：總測量時間

N：噪音事件數

Δt：每一次噪音事件的量測時間，通常以 0.5 秒為取樣間隔

若只要求取純噪音事件的累計平均噪音，只要將噪音的加總效果除以噪音事件次數即可求取平均噪音值，因此計算式可以變成下式。

$$L_{eq} = 10\log_{10}\left(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} 10^{L_{A,i}/10}\right) \quad (4)$$

L_{eq}：累計平均噪音值

$L_{A,i}$：單一事件噪音值

N：噪音事件數

綜上所述，噪音管制研究，從量測聲音物理量—聲壓開始，探討聲壓大小(強度)對人耳感知聲音大小的影響，探討的課題與研究的課題包括：如何量測聲音物理量、單一噪音事件的效果、多噪音事件的平均效果、物理量—感知層面(噪音值)之間的最佳轉換函數以及噪音值—干擾程度的對應函數。研究過程僅探討聲音強度帶來的影響，不包含聲音的內涵。

另外，從各噪音指標之計算公式則可以發現，在處理多事件之平均噪音效果時，作法都是先將各噪音事件轉回至相對物理量，在物理量層級進行平均值處理，最後再將處理完的值轉回至人類感知層級，而本研究也將依循這樣的均值處理方式進行類比研究；除此之外，如何定義前面所述之基礎物理量p_0，亦為本研究後在後續類比時所須思考之課題。

截至目前為止，已詳述聲覺噪音管制的基本原理，接下來將詳細介紹如何將此觀念，類比至本研究之視覺上的管制。

3.1.3 類比聲覺噪音管制之視覺噪音量度

本研究的視覺噪音管制之基本構想，係以視覺物理量量度方式-Shannon 熵為基礎，並類比對照 3.1.2 節之聲覺噪音管制量度的發展，以下即分段介紹 Shannon 熵之計算原理、各項量度之類比過程以及整理視覺噪音類比彙整表，最後提出廣告總量管制之基本做法。

1. 視覺複雜度研究與複雜度量度-Shannon 熵

聲覺噪音管制係從量測聲音的物理意義著手，即量測某一噪音事件或多重噪音事件於一段時間內的所有聲波振福的均方根值(RMS value)，作為物理量的表達方式；對於本研究而言，則是需要視覺物件(畫面)的量化方式，而本研究嘗試以視覺複雜度的角度出發，以之作為視覺物理量的度量方法。

一切有關描述人眼所見畫面複雜程度的研究，通稱為視覺複雜度(Visual Complexity)、顯示混亂(Display Clutter)或是視覺混亂(Visual Clutter)研究。有關視覺複雜所帶來的影響，根據先前研究學者指出，在複雜的環境中，會使閱聽

者的專注力降低，分心比例上升(Beck, Lohrenz & Trafton, 2010)、視覺搜尋次數與搜尋時間上升(Lim, Tsimhoni & Liu, 2010)，綜合來說，在複雜的環境中，人們需要花費更多的專注力在搜尋以及處理視覺資訊。

Moacdieh & Sarter(2015)指出目前的視覺複雜度量度方式大約可分為四類，分別為圖像處理技術(Image-Processing techniques)、效能評估技術(Performance Evaluation techniques)、主觀評估技術(Subjective Evaluation techniques)以及眼球追蹤技術(Eye Tracking techniques)。其中，圖像處理技術乃是從圖像的組成當中萃取其物理量，其意義上最接近聲覺物理量，故本研究將以圖像處理技術之一-Shannon 熵作為視覺物理量的量度方法。

熵(Entropy)，是熱力學的概念，由德國物理學家克勞修斯(Rudolf Clausius)在 1864 年提出。用來衡量一個混亂、不確定系統，其混亂或不確定的程度。所以可以將熵定義為對某個系統之不確定性或混亂程度的度量方法。Shannon (1948)根據熱力學的原理提出計算訊息量的方式，故可稱之為「訊息熵」。國內亦有以 Shannon 熵為基礎之視覺複雜度研究，如：林立農(2000)；魏碩庭(2006)、朱德安(2020)。

本研究取得廣告視覺物理量的方式，係沿用朱德安(2020)以 Shannon 熵為基礎之視覺複雜度研究，乃將廣告圖像定置於穩定光源的運輸場域中，以「圖片像素點組合產生的色彩階度的亂度」作為視覺物理量，此量可運用 Matlab 軟體分析各圖像中的構成元素「色彩」，再分析圖像每一個像素點所代表的 RGB 值，最後，透過 Shannon 資訊理論計算整張圖像的色彩亂度，以此作為本研究之視覺物理量。若以常見的 8bit 色彩深度設定，在固定光源下，可以下式所示：

$$H = H_{(X_R,X_G,X_B)} = -\sum_{\mathrm{x}_r=0}^{255}\sum_{x_g=0}^{255}\sum_{x_b=0}^{255}[P(\mathrm{x}_r, x_g, x_b)\, log_2\, P(\mathrm{x}_r, \mathrm{x}_g, \mathrm{x}_b)] \quad (5)$$

H：視覺物理量(圖像色彩複雜度)

X_R：紅色之色階數值，介於 0 階至 255 階，即共$2^8 = 256$階

X_G：綠色之色階數值，介於 0 階至 255 階，即共$2^8 = 256$階

X_R：紅色之色階數值，介於 0 階至 255 階，即共$2^8 = 256$階

P：各顏色佔全部像素點總數之比率，即各顏色之出現比率

本研究之所以利用「色彩」作為視覺物理量的計算對象，是因為我們認為一幅人眼所見之畫面，本質上可視為由眾多的色彩像素點排列組合而成，而本研究採用 8bit 色彩深度為基本設定，乃是基於兩點，一方面 8bit 色彩乃是目前最常用的基礎設定值，另一方面，8bit 色彩已經足夠體現一般真實世界的色彩。至於不把廣告內容納入考慮，係基於下列幾點原因：

(1) 以聲覺噪音管制的原理出發，其並無考慮聲音的型態，將之納入考慮並制定管理方式實有困難之處。
(2) 目前的廣告呈現方式已排除不適當、會引起極度反感之廣告

2. 視覺噪音值

在 3.1.2 節已經提及，聲覺噪音值為單一噪音事件之聲音大小的表達方式，係相對物理量經由函數轉換之後再賦予表達尺度後的結果。本研究類比這樣的方式，將單一噪音事件視為單一廣告事件，嘗試將視覺物理量轉換成視覺噪音值，其轉換函數可以如下式所示：

$$L_{single} = f_1(x) = Klog_z(x), \text{其中 } x = \frac{H_i}{H_0} \quad (6)$$

L_{single}：單一廣告事件視覺噪音值

f_1：視覺噪音轉換函數，其中，K 為尺度係數，轉換函數為以 z 為底之對數函數

x：相對視覺物理量，其中H_i為廣告視覺物理量，H_0為基礎視覺物理量

在此值得關注的課題有兩項，除了轉換函數的設定外，另一個則是基礎物理量的定義。在聲覺噪音管制中，基礎物理量p_0被定義為一個健康成年人可以聽到聲音下的最低聲壓，即人耳能否聽見聲音的界限值；類比這樣的做法，本研究嘗試去界定「能否感知到廣告的界限值」，在此我們提出兩種可能的基礎值，一種係基於理論性，以攝影學上的色彩校準圖像「18 度灰圖片」物理量作為基礎值，另一種則是以實際場域的廣告牆面物理量(原始無廣告狀態)作為視覺基礎量H_0。本研究基礎物理量意義對照表如表 3-1 所示。

表 3-1 基礎物理量意義對照表

	聲覺噪音	本研究之視覺噪音
基礎物理量之定義	P_0：一個健康成年人可以聽到聲音下的最低聲壓，即「無聲音」的門檻值。	H_0：能否感知到廣告的界限值，即「無廣告」的門檻值。
相對物理量意義	$(\frac{p_{rms}^2}{P_0^2})$：目標噪音事件之聲壓(物理量)對比基礎聲壓(物理量)。即是有聲音狀態，對比無聲音狀態。	$\frac{H_i}{H_0}$：目標廣告事件之色彩複雜度(物理量)對比基礎視覺複雜度(物理量)。即是有廣告狀態，對比無廣告狀態。

資料來源：本研究整理

3. 累計平均視覺噪音值

由 3.1.2 內容可知，聲學的累計平均噪音乃是在單一定點測量，沿著時間軸累計之噪音事件的平均效果；而累計平均視覺噪音乃是個體在沿著路徑行走的過程中，出現多次廣告所造成的累計平均效果。已知平均聲覺噪音值則是描述一段時間內，多個噪音事件的累計平均聲音大小，則平均視覺噪音值則是一段路程(空間)裡，多個廣告事件的累計平均視覺效果，其累計事件概念如圖 3-1 內容，計算方式如式(7)所示：

$$L_{ave} = Klog_z(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} z^{L_{a,i}/K}) = Klog_z(\frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N}\frac{H_i}{Ho}\right)) \quad (7)$$

L_{ave}：多廣告事件視覺噪音值

K： 尺度係數

log_z：以 z 為底之對數轉換函數

N：廣告出現事件數

H_i： 廣告視覺物理量

H_0：基礎視覺物理量

在上式可以注意的是，在計算多廣告事件之累計平均效果的平均值時，乃是依循 3.1.2 節所述的原則，即在物理量層級進行平均值處理，最後再將處理完的值轉回至人類感知層級。

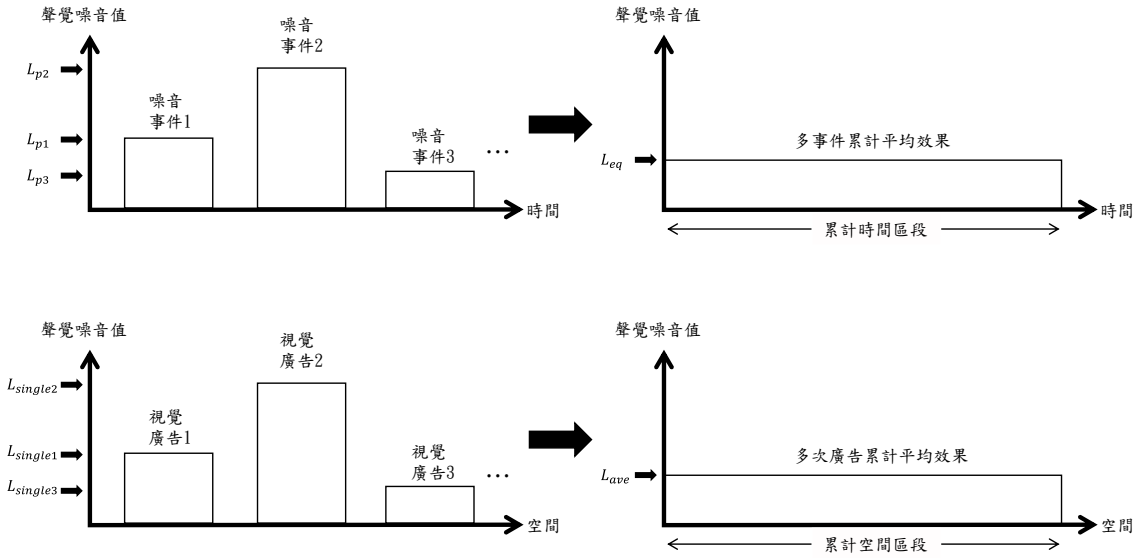


圖 3-1 聲覺與視覺累計事件平均效果示意圖

4. 累計視覺噪音值

本研究亦認為，視覺廣告不斷出現所造成的效果，不見得完全如聲覺噪音一般，採用累計平均的方式呈現，並嘗試僅以累計方式來呈現多廣告事件帶來的影響，也就是去除式(7)的均值處理過程，即如式(8)：

$$L_{sum} = Klog_z\left(\left(\sum_{i=1}^{N}\frac{H_i}{Ho}\right)\right) \tag{8}$$

L_{sum}：多廣告事件累計視覺噪音值

K： 尺度係數

log_z：以 z 為底之對數轉換函數

N：廣告出現事件數

H_i： 廣告視覺物理量

H_0：基礎視覺物理量

在上式在計算多廣告事件之累計效果時，亦是依循 3.1.2 節之原則，即在物理量層級進行累計處理，再將處理完的值轉回至人類感知層級。

5. 感知量累計(累計平均)視覺噪音值

式(7)與式(8)的視覺噪音值，其累計效果皆是依循 3.1.2 節的原則，在物理量層級進行累計以及累計平均處理。本研究也嘗試於感知層級進行累計與均值處理，也就是對單一視覺噪音值直接累加與平均計算。

感知量累計(累計平均)視覺噪音值，乃是將式(7)與式(8)改寫之結果，是為感知量累計平均視覺噪音值($L_{singleave}$)與感知量累計噪音值($L_{singlesum}$)，其量度分別如式(9)與式(10)所示。

$$L_{singleave} = \frac{1}{N}(\sum_{i=1}^{N} Klog_z(\frac{H_i}{Ho})) \quad (9)$$

$L_{singleave}$：感知量累計平均視覺噪音值

K： 尺度係數

log_z：以 z 為底之對數轉換函數

N：廣告出現事件數

H_i： 廣告視覺物理量

H_0：基礎視覺物理量

$$L_{singlesum} = \sum_{i=1}^{N} Klog_z(\frac{H_i}{Ho}) \quad (10)$$

$L_{singlesum}$：感知量累計視覺噪音值

K： 尺度係數

log_z：以 z 為底之對數轉換函數

N：廣告出現事件數

H_i： 廣告視覺物理量

H_0：基礎視覺物理量

6. 視覺噪音類比聲覺噪音之對照彙整表

最後，結合 3.1.2 節、3.1.3 節之內容，本研究整體架構如圖 3-2 所示，本研究之類比彙整表如下表 3-2 內容所示，經由彙整表對照可以歸納以下內容：

聲覺與視覺物理量除由於本質不同(聲覺物理量為音壓；視覺物理量為色彩複雜度)的差異外，其餘部分如轉換函數、單一事件噪音值、多事件累計平均噪音值，皆可透過對照互相呼應。因此，若要類比視覺噪音值於聲覺噪音值，研究者只需取得下列內容，分別是：

(1) 在轉換函數方面，聲學是以 10 為底之對數函數(log_{10})；而本研究之函數底數的設定，基本上應可使用 Shannon 熵之底數 2 之對數函數(log_2)；而尺度係數僅為適當表達方式之讀數乘數，以方便判讀為主要目的，因此可依研究者方便彈性設定。

(2) 基礎視覺物理量H_0之設定

所以，欲探討一段行程中所見(體驗)的視覺噪音效果，只需設定轉換函數及基礎物理量，即可建立視覺噪音值。

而若要更進一步確立廣告量管制的門檻點，尚需要構建視覺噪音值與受測者反應程度之間的關係，如圖 3-3 內容所示，最終即可建立視覺噪音值與受測者反應程度之間的關係，只要能設定反應程度的門檻點，即可透過反向推論視覺噪音值，並藉由轉換函數求得該路程的廣告視覺物理量上限。

而為了要制定門檻點乃至於推算廣告物理量上限，最後的課題，則是如何建立視覺噪音值與受測者反應程度之間的關係，並利用此關係進行廣告總量管制。

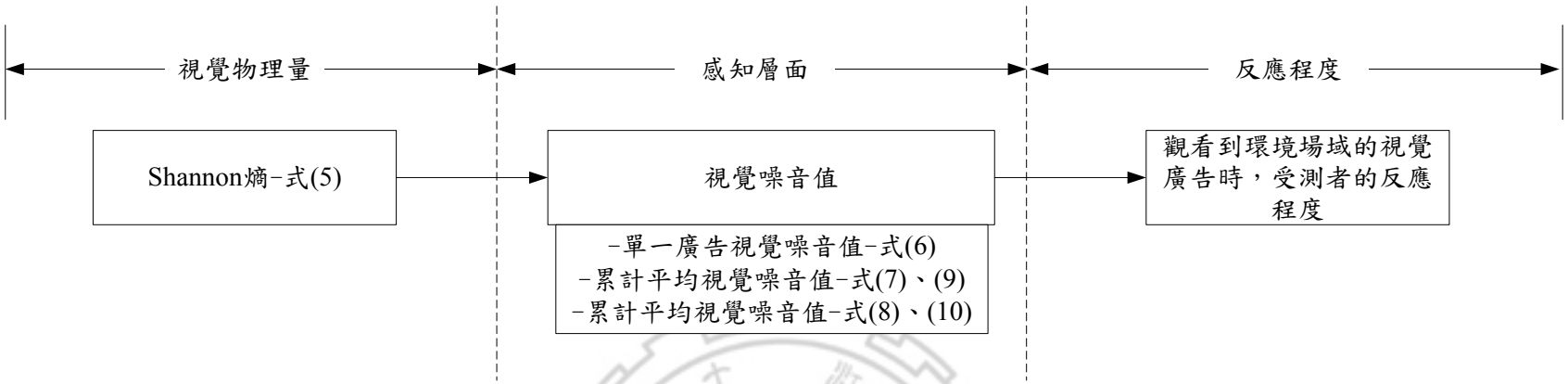


圖 3-2 本研究之整體架構圖

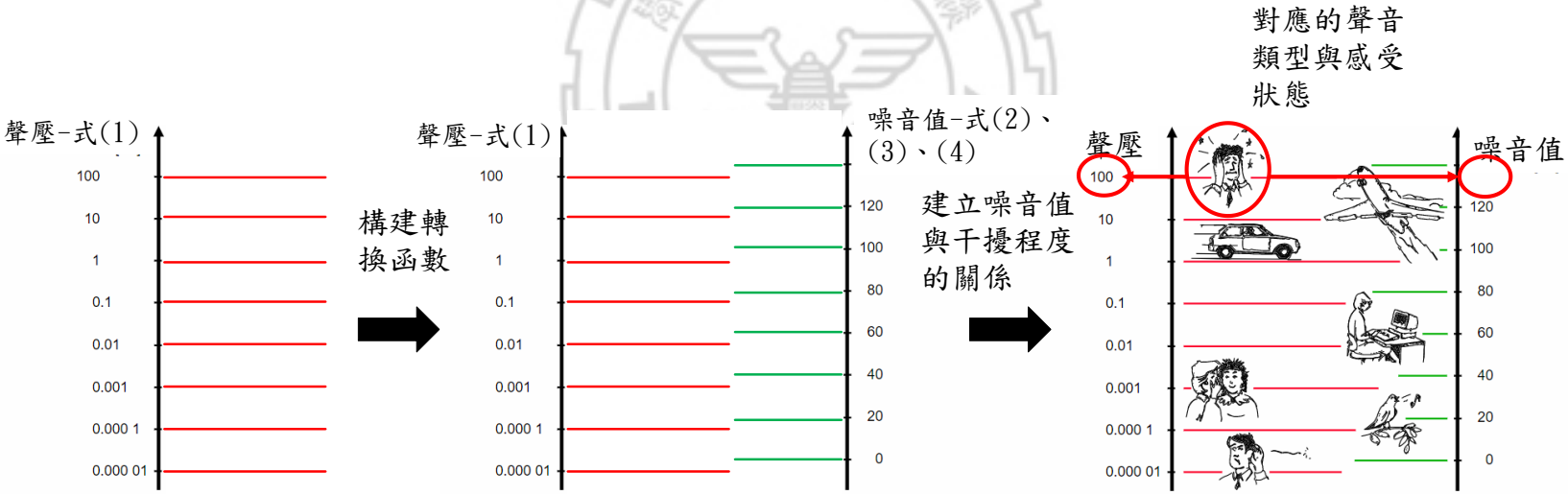
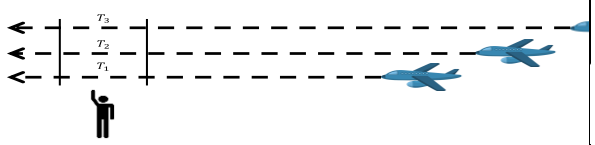
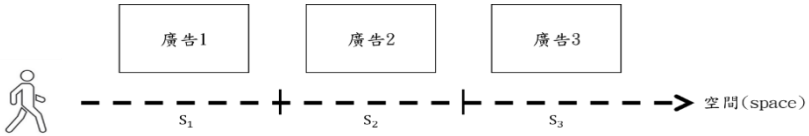


圖 3-3 對照噪音管制建構過程示意圖

表 3-2 噪音管制類比彙整表

類比重要概念	**聲覺噪音**		**本研究之視覺噪音**		**備註**
概念圖					
多事件(平均)效果	延時之累計或累計平均		延空間(行徑路徑)之累計或累計平均		
均值處理層級	物理量層級		物理量層級、感知量層級		
量度	物理量	$P_{rms}=\left(\frac{1}{T}\int_{t=0}^{T}P(t)\,dt\right)^{1/2}$ 式(1)	物理量	$H=H_{(X_R,X_G,X_B)}=$ $-\sum_{x_r=0}^{255}\sum_{x_g=0}^{255}\sum_{x_b=0}^{255}[P(x_r,x_g,x_b)\,log_2\,P(x_r,x_g,x_b)]$ 式(5)	H：Shannon 熵
	噪音值(單一事件)	$L_p=10\log_{10}(\frac{p_{rms}^2}{P_0^2})$ 式(2)	噪音值(單一事件)	$L_{single}=f_1(x)=Klog_z(x)$, 其中 $x=\frac{H_i}{H_0}$ 式(6)	f_1：轉換函數 H_0：基礎物理量
	多事件累計平均噪音值	$L_{eq}=10\,log_{10}(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}10^{L_{A,i}/10})$ 式(4)	多事件累計平均噪音值(物理量)	$L_{ave}=Klog_z(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}z^{L_{a,i}/K})=Klog_z(\frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N}\frac{H_i}{Ho}\right))$ 式(7)	
	本研究其他設定考量		多事件累計平均噪音值(感知量)	$L_{singleave}=\frac{1}{N}(\sum_{i=1}^{N}Klog_z(\frac{H_i}{Ho}))$ 式(9)	
			多事件累計效果(物理量)	$L_{sum}=Klog_z(\left(\sum_{i=1}^{N}\frac{H_i}{Ho}\right))$ 式(8)	
			多事件累計效果(感知量)	$L_{singlesum}=\sum_{i=1}^{N}Klog_z(\frac{H_i}{Ho})$ 式(10)	

資料來源：本研究整理

7. 建立視覺噪音值與受測者反應程度之間的關係

為要取得受測者反應程度以及對應的視覺噪音門檻值，首先要建立累計視覺噪音值與受測者主觀反應程度之間的關係，基本上分為資料蒐集與模式構建兩個部分，茲說明如下：

(1) 資料蒐集

一般可運用的觀測研究方法可區分為兩類，分別為實地觀察法與控制實驗法，實地觀察為進行在真實世界情境中的實驗法，問卷透過問卷或錄製設備紀錄受測者在實際環境下的反應；控制實驗則是在事先蒐集研究所需相關素材，建立情境資料庫，利用電腦設備建立模擬實地情境，對受測者進行測試。雖然實地觀察法較能反映真實的世界以及受測者之回饋，然真實情形可能存在太多干擾因子，難以確定受測者反應是否在外在因素所干擾；而控制實驗雖然會受限於設備以及模擬的程度，然而其優點是藉由控制重要因素及情境轉換，一個受測者可以有多個模擬實地觀察值。因為實地實驗的操作有其困難度，因此最後在考量資料蒐集的難易度以及方便性，控制實驗法為較可行之資料蒐集方法。詳細資料蒐集過程將在「研究程序」之章節進行詳細介紹。

表 3-3 實地實驗法與控制實驗法之比較

	實地實驗法	控制實驗法
優點	1. 較能呈現真實世界	1. 藉由情境轉換，一個受測者可以有多個觀察值
缺點	1. 不易排除研究主因之外的外在干擾因子 2. 實際情況下，通常只能訪問一次，耗時耗力 3. 實務上，不易找到受測者配合實驗	1. 仿真程度仍可能具有落差

資料來源：本研究整理

(2) 建構視覺噪音與受測者反應之模式-以次序羅吉斯特迴歸模型構建

本研究將受測者對於視覺噪音的反應程度設定為應變數，由於此應變數具有反映感受強弱等級以及分類變數之性質，似可以次序羅吉斯特迴歸模型來建構模式，模式基礎理論將於章節 3.4 進行詳細介紹，而本研究之模式基本型態如下式所示：

$$\ln\left[\frac{P(y\leqq j|x)}{1-P(y\leqq j|x)}\right]=\mu_J-(\alpha+\sum_{k=1}^{K}\beta_k\,x_k) \quad (11)$$

$P(y\leqq j\mid x)$：視覺噪音值在x時，受測者反應(y)累積至j層級事件為止的累積發生機率

x：視覺噪音值

y：當廣告出現在環境場域時，受測者的反應程度

8. 廣告量總量管制之作法

在 3.1.3 節的第 1 點至第 7 點之過程中，已經展示了視覺噪音的類比過程，若從第 1 點開始著手並依序完成至第 7 點的內容，將能取得一段路徑之下的視覺噪音值與旅客反應程度之間的關係，研究者只需決定反應程度的門檻點，即可得到對應之視覺噪音值，再跟據其數學式進行反函數(Inverse Function)運算就可以得到相對應的廣告物理量。

根據反函數存在定理，若某一函數f要存在反函數f^{-1}，則該函數f需為一對一且映成(One-to-One Correspondence)，即表示該函數滿足兩個條件：(1) 該函數f若滿足：$x_1\neq x_2$，則$f(x_1)\neq f(x_2)$，則f稱為一對一函數。(2) 若f之值域等於對應域，f稱為映成函數。本研究轉換函數為對數函數，由於在數學上早已證明對數函數為一對一且映成性質，因此本轉換函數存在反函數。

最後，針對視覺廣告總量管制的作法，本研究現階段提出兩種基礎方式，分別說明如下：

(1) 以路徑為基礎之廣告量管制

此法乃是針對單一場站之特定行走路徑 r 進行實驗，待實驗完成後，依據路徑所設定之干擾程度門檻，反向推論路徑 r 之廣告物理量H_r，並以之作為單一路徑物理量上限值。以下式為例，式(12)乃是根據式(7)反向運算之結果：

$$H_r=\left(z^{L_r/K}\right)*H_0 \quad (12)$$

H_r：單一路徑 r 之廣告物理量

z ：原對數轉換函數之底數

L_r：單一路徑 r 之視覺噪音值

K：尺度係數

H_0 ：廣告基礎物理量

(2) 以路徑為基礎並擴展至單一場站之廣告量管制

單一場站之廣告量管制的基本原則，乃是以式(12)之單一路徑總量管制為基礎，透過總計進而擴展至單一場站的廣告量管制。最基本的處理方式是，如能定義場站所有互斥路徑(即無重複路段)，則只要將所有互斥路徑之廣告物理量進行加總，即可得到該場站物理總量，其計算式，如式(13)內容所示：

$$H_{r(station)} = \sum_{r=1}^{R}(H_r) \tag{13}$$

$H_{r(station)}$：單一場站之廣告物理總量

R ：全站互斥路徑總數

H_r：單一路徑 r 之廣告物理量

然實務上，由於單一場站可有數種行走路徑，且各路徑亦有路段重複的情形，因此，考量路徑生成的定義不易界定，未來研究或可使用下列方式來簡化處理，惟詳細處理過程，暫不在本研究中進行探討。未來可使用的處理方式如下：

(i)簡化路徑數。定義具有代表性區段之主要路徑(無重複路段)，加總其路徑廣告總量作為單一場站物理總量上限

(ii)極端作法。以所有可能路徑的廣告物理總量之最小值，作為單一場站物理管制總量。

至此為止，已詳細解釋完本研究的類比作法。在下一節中，將說明整體研究之研究程序與相關細節工作。

3.2 研究程序

在前面已經說明，基於資料蒐集的難易度以及方便性，本研究將以控制實驗法作為主要研究方法，而此章節將介紹本研究的研究程序。

本研究從捷運乘客的角度切入，建立一動態模擬控制實驗，嘗試模擬捷運乘客，從捷運區域外行走至捷運月台的行走過程。並且將搭建出結合視覺廣告及捷運場域之實驗畫面，並透過問卷勾選的方式，逐次紀錄受測者對於廣告出現在捷運場域所帶來之視覺衝擊。

為達成上述之目的，本研究之研究程序如圖 3-4 內容所示，主要分為三個步驟，分別是實驗前置作業、執行動態模擬控制實驗以及模式之建立，三步驟之目的以及各項工作重點，依序說明如下：

圖 3-4 研究程序圖

3.2.1 第一步：動態模擬控制實驗前置作業

為搭建實驗所需之場景，此步驟的工作重點如下表 3-4 所示：

表 3-4 實驗前置作業之工作內容

研究程序	執行工作項目
第一步 動態模擬控制實驗前置作業	● 選定實驗路徑並蒐集現況之廣告樣本 ● 構建具有連續觀看效果之實驗畫面 ● 取得視覺物理量 ● 問卷設計

資料來源：本研究整理

1. 工作項目一：選定實驗路徑並蒐集現況之廣告樣本

本研究從乘客的角度切入，本實驗所建置之實驗範圍，將選定某一具有足夠廣告空間之捷運站(如：台北捷運站或忠孝復興站)為搭建場景，並選取二條不同廣告布設密度之搭乘捷運路徑，其路徑係以捷運閘門外為出發點，以搭乘月台為終點之路徑；另外，本研究假設旅客不會有走回頭路之情形，故已通過之場景，在一次實驗中不會重複出現。

為搭建視覺廣告與捷運場域結合之實驗畫面，本研究將透過實地調查以及網路蒐集，調查現階段出現在台北捷運之廣告樣本以及捷運場域之現況，並以現有之廣告集合作為實驗畫面所會放置之樣本，避免出現與現況不符的情況。

2. 工作項目二：構建具有連續觀看效果之實驗場景

呼應本研究所欲探討之觀看多次畫面之後所帶來的視覺效果，本研究將搭建具有連續觀看效果之實驗畫面，並輔以口頭引導以幫助受測者更加投入於實驗情境，此舉是為了讓受測者經驗到觀看廣告次數的遞增過程，也以利本研究探討受測者之反應是否存在著累計效果，即隨著觀看廣告的累計次數變多，對於整體畫面的感受變化。

3. 工作項目三：取得視覺物理量

廣告樣本及場景現況蒐集完以後，將透過資訊理論分別計算廣告樣本的視覺物理量(Shannon 熵)，這樣做的目的是要瞭解目前各廣告樣本之視覺物理量的分布情形，並作為控制實驗之控制依據，並將取得之視覺物理量運用於第三步，也就是視覺噪音值量度構建。

4. 工作項目四：問卷設計

在本動態控制模擬實驗的過程中，將會讓受測者依照模擬行徑過程，逐

次觀看多個廣告出現在捷運場域的實驗畫面，佐以問卷調查方式，逐次紀錄受測者的反應程度；最後將受測者的回饋作為第三步驟之分析變數；除此之外，在動態實驗前，亦會蒐集受測者之基本資料、商業廣告認知態度、整體捷運場域感受調查以及個人出國經驗。綜上所述，本研究之調查問卷內容可以分為五個部分，茲說明如下：

(1) 受測者基本資料調查：此調查目的乃是了解受測者之基本社經特性，問項包含性別、年齡、每週捷運搭乘天數等基本社會經濟特性。

(2) 受測者對於台北捷運場站內之商業廣告的認知與態度調查：為了解受測者對於對於台北捷運場域商業廣告的看法，本研究將分別於參與控制實驗前、後各進行一次廣告認知態度調查。問項內容主要分為三類，分別是商業廣告數量認知(是否會注意到商業廣告)、廣告數量帶來的影響(廣告是否會影響交通資訊的判讀)、對於商業廣告的支持與反對態度等相關問題。

(3) 捷運場域感受調查：此調查之目的，乃是讓受測者體驗並對比兩不同場站情況後，確認受測者對於兩場站在視覺感受上的差異性。在此部分，本研究將會讓受測者觀看兩種行走路徑之情況的影片，分別為商業廣告多(如：捷運忠孝復興站)、以及商業廣告少(如：捷運中正紀念堂站)之情形，待兩情況的影片都觀賞完畢後，讓受測者比較兩種情形後再回答相關問題。

(4) 商業廣告之累計平均干擾效果調查：此調查之目的，乃是觀察受測者對於商業廣告不斷出現所造成的視覺衝擊與影響。此調查乃是讓受測者參與動態模擬控制實驗，並佐以口頭及問卷勾選的方式，逐幅紀錄受測者對於廣告出現在捷運場域的反應。此部分調查所蒐集的資料，將做為第三步驟之模式構建反應變數。

(5) 個人出國經驗：考量到個人出國經驗，或許會影響其對於捷運廣告的看法，因此將個人出國經驗納入考量。同時也為避免因為題目的放置順序，而引起導引作用，因此將此部分問項放在問卷結尾。

3.2.2 第二步：執行動態模擬控制實驗

實驗前置作業完成後，下一步驟即為利用動態模擬控制實驗進行研究資料的蒐集，本研究將利用第一步驟所構建之實驗畫面進行控制實驗，以觀察受測者在行進間對於逐幅廣告與捷運站環境結合之畫面累計感受。此步驟的

工作內容包含兩個部分，分別是實驗設計以及執行控制實驗，如下表內容所示：

表 3-5 控制實驗研究內容

研究程序	執行工作項目
第二步 執行動態模擬控制實驗	● 實驗設計 ● 執行實驗與彙整調查結果

資料來源：本研究整理

1. 工作項目一：實驗設計

實驗設計(Experimental Design)可在有限的成本與時間下，以少數幾次的實驗找出影響結果變化的主要因子(factor)，且研究者可以利用統計分析方法對有興趣的因子進行控制，藉以獲得有效的因果關係，而為要求研究結果的精確性，經常使用隨機安排原則，對受測者實驗順序以及控制因子作隨機性指派。本研究實驗設計的重點在於獲取受測者在面對廣告與捷運站環境結合之畫面的整體感受，為因應實驗所需，本研究將設計實驗所需的因子數(factor)、水準數(level)以及重複數，以利於控制實驗的進行。

本控制實驗採二因子實驗設計，以廣告物理量層級及實驗路徑之廣告布設密度層級作為控制因子，嘗試取得不同控制水準下的受測者反應，並分析其反應差別。本研究定位為前導研究(pilot study)，主要以確認本研究所提出之廣告限制方式是否具有可行性，故受測對象的選取條件相對寬鬆，在疫情限制、樣本取得方便性的考量下，本研究受測對象設定為本校大專師生，並設定 100 人為實驗參與人數。為減少實驗之誤差，本研究將採取一些實驗作為，並將實驗組合進行搭配。本實驗設計歸納實驗條件如下表 3-6 所示：

表 3-6 實驗設計條件歸納表

控制因子及水準數	廣告物理量層級(4 水準)：低、中、高、隨機物理量	
	廣告布設密度(2 水準)：高密度(實驗路徑 1)、低密度(實驗路徑 2)	
受測對象	本校大專師生。實驗參與人數共 100 人。	
受測者實驗次數	每一受測者會進行兩次動態模擬控制實驗，路徑 1、2 各進行一次。每次實驗所搭配之廣告物理量水準皆為隨機分配。	
減少實驗差異之作為	隨機化原則	實驗路徑施測順序、各路徑之廣告物理量水準、各水準之廣告樣本皆為隨機分配。
	實驗組合平均搭配	男女比例各 50%、實驗路徑比例各佔 50%，且各路徑之物理量水準數各佔為 25%
分析部分	可進行分群資料以及整體資料分析	

資料來源：本研究整理

2. 工作項目二：執行實驗與彙整調查結果

本階段工作為執行控制實驗並將調查資料進行初步整理，調查資料先以一般的圖表分析或次數分配表等方式瞭解蒐集資料之基本型態，並以文字、統計圖表進一步說明，以利於更加清楚表示資料的特徵與資料間的相互關係。

為求蒐集資料過程之一致性，動態模擬控制實驗由研究者親自施測，施測場地在安靜且不受打擾之電腦教室，每次施測 1~2 人，為增加實驗之擬真程度，進行模擬實驗時皆會受測者戴上耳機，感受捷運場域之環境音效。本研究完整的實驗進行過程如 3-5 圖所示，共分為數個步驟，分別說明如下：

(1) 首先向受測者進行實驗說明，待說明完之後，即進行受訪者基本資料以及第一次的商業廣告的認知態度調查，透過問卷勾選的方式，回答相關問題。

(2) 進行捷運場域感受調查。研究者解說完畢後，讓受測者觀看兩種搭乘捷運路徑情形之影片(商業廣告多、商業廣告少；隨機觀看順序)，待觀賞完後，回答捷運場域感受之相關問題。此調查結束後，為避免影響到後續實驗的結果，讓受測者休息 5 分鐘。

(3) 進行商業廣告累計平均干擾效果調查，此階段即為利用動態模擬控制實驗，調查受測者對於廣告商業廣告出現在捷運場站之整體感受。研究者解說完畢確認無誤後，受測者將觀賞具有連續觀看廣告效果之實驗影片，每當受測者看見一幅廣告，研究者將暫停影片播放，讓受測者勾選問卷，待勾選完畢確認無誤後，便繼續進行實驗直至影片結束，當影片結束即完成第一次實驗。為避免受測者感受疲乏而影響第二次實驗的結果，第一次實驗結束後，會讓受測者休息 5 分鐘，待休息完畢後，再進行下一次實驗。

(4) 兩次動態控制實驗結束後，會請受測者進行第二次的商業廣告的認知態度調查。最後，當受測者進行完個人出國經驗調查後，即完成一位受測者的調查。

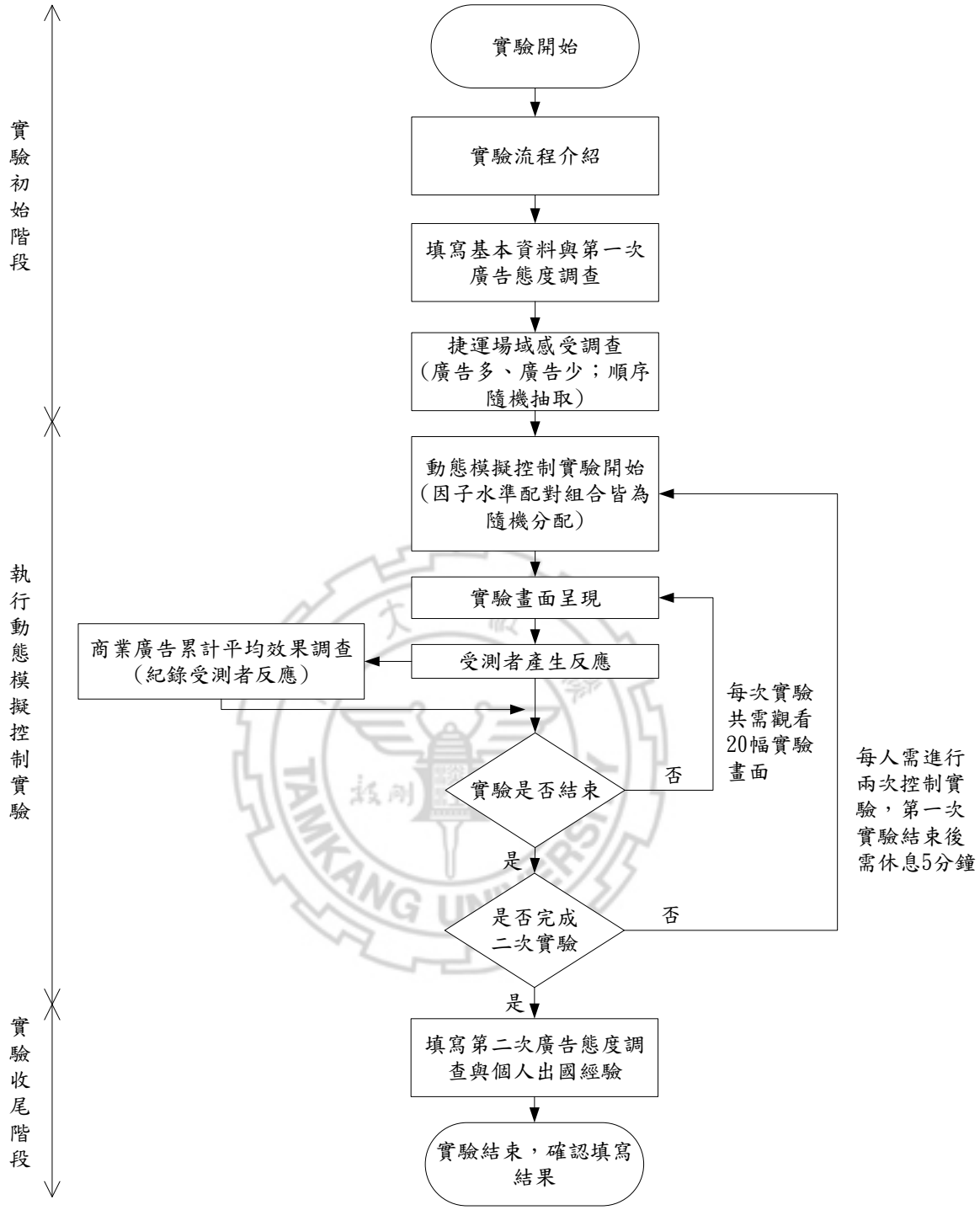


圖 3-5 實驗之執行過程

3.2.3 第三步：建構視覺噪音與受測者反應之間的關係

此階段乃是透過所預設之轉換函數，建構數種視覺噪音值，最後建構視覺噪音值與受測者反應之間的關係並加以描述與解釋，並比較模式之間的差異。

表 3-7 模式構建工作內容

研究程序	執行工作項目
第三步 建構視覺噪音與受測者反應之間的關係	● 模式構建 ● 建構視覺噪音值 ● 建構視覺噪音值與受測者反應之關係

資料來源：本研究整理

1. 工作項目一：模式構建

此部分工作內容乃是根據 3.1.3 節之類比原則、彙整表 3-2 之內容，以及控制實驗調查資料的初步分析結果，提出本研究之模式基本構想。本研究擬構建兩類模式，第一類模式為基礎模式，為完全聲覺噪音之模式；另一為調整模式，為以累計視覺噪音值為自變數，並根據初步分析資料加以調整之模式。詳細模式構建內容將於 6.1 節進行說明。

2. 工作項目二：建構視覺噪音值

構建視覺噪音值轉換函數的主要重點，如 3.1.3 節所說，在於線性轉換函數以及基礎物理量的設定，本研究將設定數種轉換函數的參數以及基礎物理量，以作為視覺噪音值轉換之依據。經過控制實驗獲取完資料之後，將各次實驗樣本所代表之視覺物理量，代入本研究所預設之視覺噪音值轉換函數，以獲取視覺噪音值。

3. 工作項目三：建構視覺噪音值與受測者反應程度之關係

將控制實驗所蒐集之受測者反應以及各預設參數之下的視覺噪音值置入次序羅吉斯特迴歸模型進行校估，檢視參數校估結果並解釋說明。如圖 3-6 所示。並於最後利用此模式提出廣告物理量的限制示範。

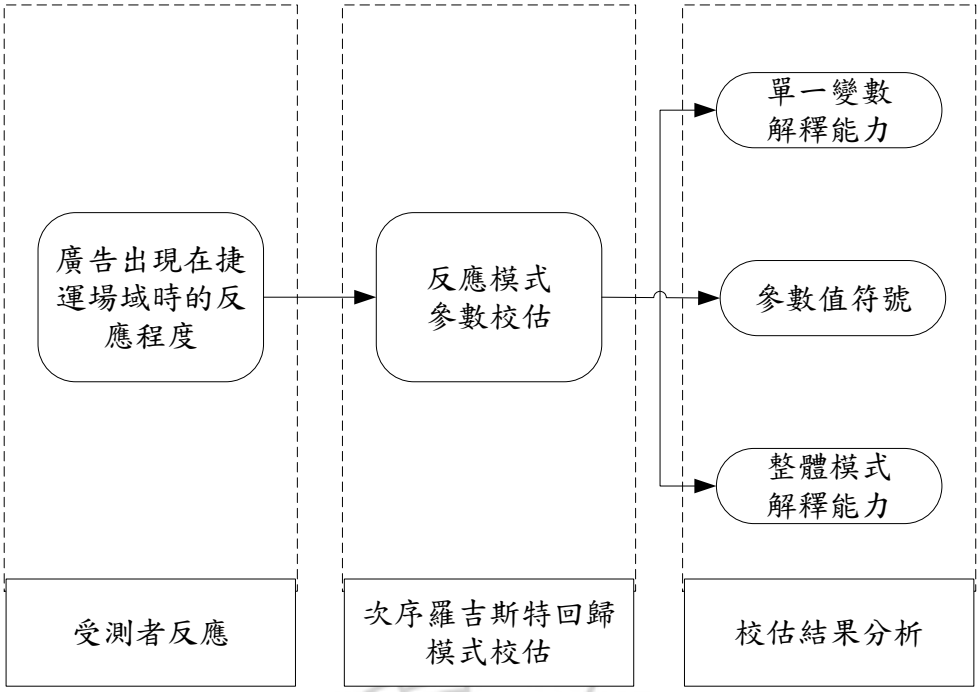


圖 3-6 模式校估分析流程圖

3.3 視覺物理量取得過程

先前已於 3.1.3 第一點提到，本研究係沿用朱德安(2020)以「圖片像素點組合產生的色彩階度的亂度」作為之視覺物理量，此量可運用 Matlab 軟體分析圖像素點之 RGB 值，再透過 Shannon 資訊理論計算整張圖像的色彩亂度，以下將詳述 RGB 色彩空間、彩色影像複雜度，以及本研究取得視覺物理量的過程。

3.3.1 RGB 色彩空間

RGB 色彩空間是以混色系統為基礎，利用 R（紅）、G（綠）、B（藍）三原色的色光以不同的配色比例相加，介以產生各式各樣的顏色，故可以說是一種加色模型。其概念為任何一種單色光均可以運用 R、G、B 三種顏色配色計算而成。RGB 色彩主要是用在電子系統上，如電視、電腦等距影像顯示功能的使用上。RGB 色彩可以建立為一個三維度的色彩空間模型，任意一個 RGB 組合(r,g,b)即代表三維空間的特定點，而該點代表一種顏色。

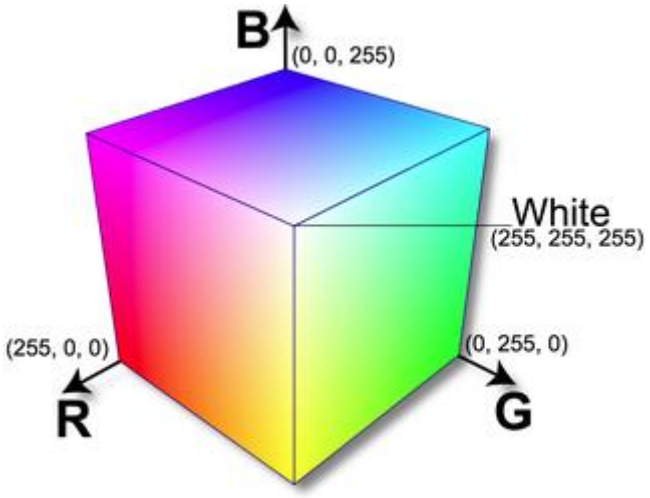


圖 3-7RGB 色彩空間

本研究將使用 Matlab 進行影像處理及分析，分析各影像之所有像素點的 R 值、G 值與 B 值。

3.3.2 影像色彩複雜度

從廣義的定義來說，影像其實是環境景物的客觀反映。由於電腦只能處理跟辨識數位化的影像，不同於自然界景象是以其他形式存在與構成的。所以當我們用照片的方式來紀錄下這個景象時，即是將景象轉換成影像，需要再經過影像數位化才能交給電腦進行處理。

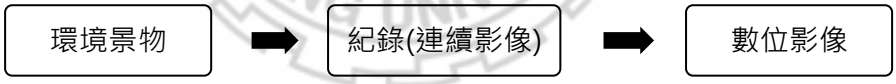


圖 3-8 影像數位化流程

影像數位化的過程即是將連續的影像離散化，將整個影像分成 m*n 個網格，也就是像素點(pixel)，每個像素點擁有三個數值，代表著紅光(red)、綠光(green)、藍光(blue)的亮度簡稱 RGB，而每一種顏色又各有編號 0 至編號 255，共 256 種顏色階調(色階度)，透過三色光疊合，可以得到各種顏色，若 RGB 三色都是 255，疊合之後就是白光、呈現白色；反之三色數值皆為 0 時，就會呈現黑色。

像素點作為影像及圖像的基本組成，其數量、色階度排列組合的方式將會影響圖像之複雜程度，對於人們視覺的感受造成影響。因此本研究將各影像的每一個像素點所產的色階度組合的可能性，依據資訊理論客觀的計算影像複雜度，並以此作為視覺物理量的衡量方式。

3.3.3 視覺物理量取得過程

本研究之視覺物理量提取過程如下所述，首先計算各圖像之像素點數量，接著紀錄每一個像素點之 R、G、B 值色階數，並且計算各像素點顏色，即各 RGB 組合(r,g,b)佔總圖片像素點的出現比率，最後依據資訊理論的計算公式，計算其視覺物理量。本研究所使用之視覺物理量公式為 3.1.3 節內容之式(6)。

接下來將以下面圖片為範例，進行視覺物理量計算範例，此圖為所有 RGB 組合之顏色圖，每種顏色均僅出現一次。

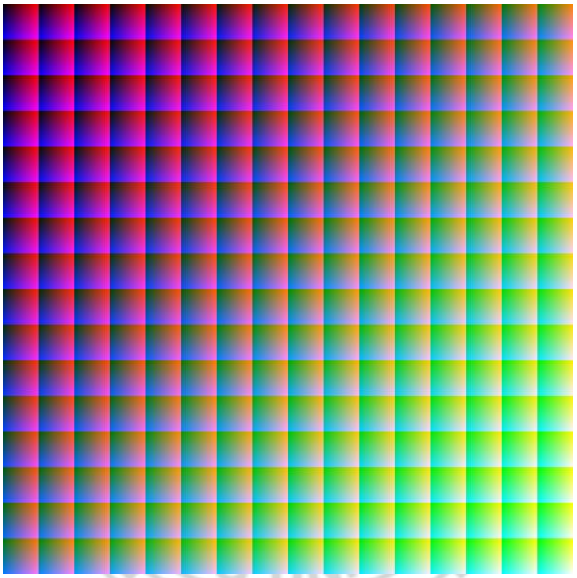


圖 3-9RGB 全色系圖片

首先，計算該圖片像素點總量，此圖片共有 4096*4096=16,777,216 個像素點；下一步，計算各像素點顏色所出現之比例。在圖像數位化分析的過程中，所有的顏色都會被以數值的方式進行呈現，以 Matlab 軟體為例，範例圖片被以 R、G、B 三個二維矩陣所組成，如下圖所示，其中像素點(1,1)，也就是範例圖片最左上角的點，該顏色是(0,0,0)，也就是黑色。

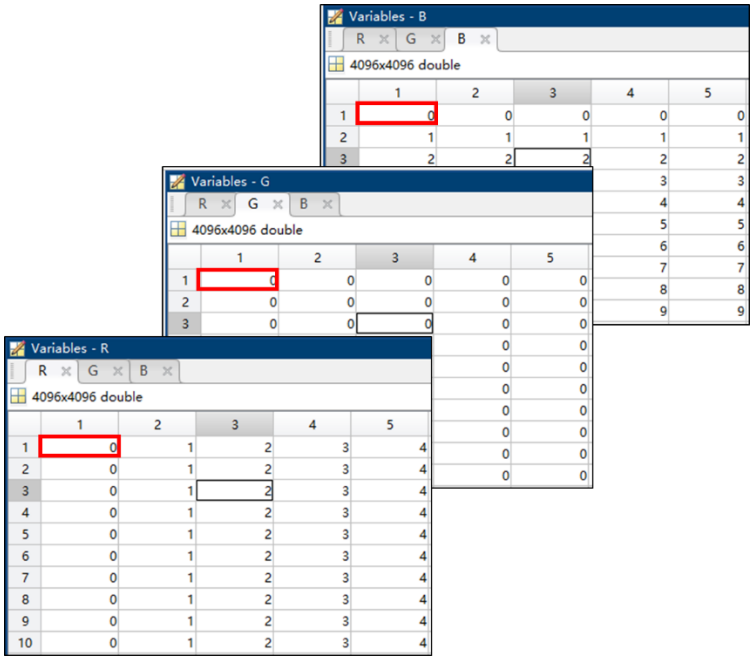


圖 3-10 範例圖片之數值呈現

而此範例圖片的每種顏色均僅出現一次，因此每種顏色組合所出現之比率皆為 1/16,777,261，最後將每一個像素點顏色輸入資訊理論公式計算 $P(\mathrm{x}_r, x_g, x_b)\, log_2\, P(\mathrm{x}_r, \mathrm{x}_g, \mathrm{x}_b)$，最後將所有 RGB 組合加總計算後，即可得到視覺物理量，本範例物理量計算結果為 24。此外，根據 Shannon 熵之內容所述「當所有事件的出現機率都相等時，訊息量最大」，因此，此範例計算結果，亦為本研究之最大視覺物理量。由於視覺物理量計算過程複雜繁瑣，本研究皆以 Matlab 軟體進行計算，並省略計算過程，只紀錄各影像之視覺物理量計算結果，詳細計算結果將於第四章呈現。

3.4 構建視覺噪音與受測者反應之模式

本研究建構含廣告於捷運站之實驗畫面，利用控制實驗蒐集受測者對於廣告出現於捷運站之整體畫面感受，並由此建構視覺噪音值與受測者感受之間的關係，以期此模式能夠適度反映視覺廣告對旅客所帶來的影響。

線性迴歸模型是定量分析中常用的統計方法之一，然而在許多情況下並不適合使用，例如，當應變數為分類變數時；而實際上許多社會科學的觀察實驗都是將觀測項目視為分類變數，即便該觀測變數為連續量度，將該量度轉換為類型劃分亦為社會科學家常見的做法，而本研究所觀測之受測者反應，亦為可反映感受程度強弱之分類變數。在分析類別變數時，通常採用的方法是對數線性模型，其中最常用的模型為羅吉斯特迴歸模型(Logistic Regression Model)。羅吉斯特迴歸模型亦可運用在多類別的反應變數。而當反應變數存在次序關係時，應採用累積羅吉斯特迴歸模型(Cumulative Logistic Regression Model)或稱次序羅吉斯特迴歸

模型(Ordered Logistic Regression Model)

基於本研究之應變數具有反映感受強弱以及分類變數之性質，本研究擬以次序羅吉斯特迴歸模型來建構模式，以下將針對本研究所使用之模式進行介紹，分為三大部分進行說明，包括：模式基本型態、模式校估以及模式分析，茲說明如下：

3.4.1 模式理論基礎與模式基本型態

羅吉斯特迴歸模型從二元應變數分類模型為出發，假設存在一個內在的連續反應變數y_i^*，其值域介於負無窮至無限大之間，若該變數一旦跨越一個臨界值 c(比如 c=0)，便會導致事件的發生，於是：

當$y_i^* > 0$時，$y_i = 1$；其他情況時，$y_i = 0$。其中，y_i為實際觀察到的反應變數，$y_i = 1$表示事件的發生，$y_i = 0$表示事件未發生。如果假設內在反應變數y_i^*與單一自變數x_i之間存在一般線性關係，也就是$y_i^* = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$，我們則即可得到$y_i$的事件發生機率，即反應變數$y_i^*$超過臨界值 c(比如 c=0)的機率，如下式所示：

$$P(y_i = 1 \mid x_i) = P[(\alpha + \beta x_i + \varepsilon_i) > 0] = P[\varepsilon_i \leq \alpha + \beta x_i] \tag{13}$$

其中，誤差項ε_i的機率分佈形態將決定累積機率分佈函數(Cumulative Distribution Function，CDF)，若ε_i為標準常態分佈，就會得到普羅比(Probit)模型；若ε_i為 logistic 分佈，則為 logistic 迴歸模型。ε_i為 logistic 分佈的迴歸模型，會使事件發生機率P_i呈現為下面的數學式，當ε_i值越大，發生機率越大，反之則越小。

$$P_i(y_i = 1 \mid x_i) = P[(\alpha + \beta x_i + \varepsilon_i) > 0] \tag{14}$$

$$= P[\varepsilon_i \leq \alpha + \beta x_i]$$

$$= \frac{1}{1 + e^{-(\varepsilon_i)}} \qquad , \varepsilon_i = (\alpha + \beta x_i)$$

$$= \frac{e^{\alpha + \beta x_i}}{1 + e^{\alpha + \beta x_i}}$$

與此同時，可定義事件不發生的機率$1 - P_i$：

$$1 - P_i = 1 - \frac{e^{\alpha+\beta x_i}}{1+e^{\alpha+\beta x_i}} = \frac{1}{1+e^{\alpha+\beta x_i}} \tag{15}$$

定義完事件發生與不發生機率之後，即可寫出相對應之 Logistic 迴歸模型通式，以下為當有 k 個自變數時的迴歸模式通式：

$$\ln\left[\frac{P_i}{1-P_i}\right]=\alpha+\sum_{k=1}^{K}\beta_k x_{ki} \tag{16}$$

而用於應變數存在二種分類以上且存在次序關係時，Ordered Logistic 迴歸模型通式如下：

$$\ln\left[\frac{P(y\leqq j|x)}{1-P(y\leqq j|x)}\right]=\mu_J-(\alpha+\sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) \tag{17}$$

其中P表示累積至各層級事件j的累積發生機率，μ_J事件發生的內在反應臨界點。參數校估後，除了可知道各影響因素的顯著性外，亦可利用校估結果預測累積至各層級事件的累積發生機率，並且透過相減取得各層級事件的發生機率。累積至各層級事件的累積發生機率如下式：

$$\mathrm{P}(y\leqq j\mid x)=\mathrm{P}\left(y^*\leqq\mu_J\mid x\right)=\frac{e^{\left|\mu_J-\left(\alpha+\sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k\right)\right|}}{1+e^{\left|\mu_J-\left(\alpha+\sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k\right)\right|}} \tag{18}$$

而本研究之模式基本型態如前述式(8)所示：

$$\ln\left[\frac{P(y\leqq j|x)}{1-P(y\leqq j|x)}\right]=\mu_J-(\alpha+\sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) \tag{8}$$

$P(y\leqq j\mid x)$：視覺噪音值在x時，受測者反應(y)累積至j層級事件為止的累積發生機率

x：視覺噪音值

y：當廣告出現在環境場域時，受測者的反應程度

3.4.2 模式參數校估方法

由於次序羅吉斯特迴歸模型屬於非線性模型，在參數校估方面，常用方法為最大概似估計(Maximum Likelihood Estimation)，係求得能使觀測之數據具有最大發生機率之參數校估方法。此法已為多數統計軟體之預設估計方法，由於本研究重點不在於模式參數校估方法的改良，故本研究亦採最大概似法作為本研究之參數校估方法。

3.4.3 模式分析

模式校估完成之後，本研究將以幾個模式評估指標來檢視模式的品質，評估方式及指標說明如下：

1.成比例發生比假設檢驗(Proportional Odds Assumption test)

成比例發生比假設，為次序羅吉斯特迴歸能否使用的先決條件。在此假設條件下，對於一個連續自變數而言，不同累積對數發生比的回歸線互相平行，因此，此檢驗又可稱為平行線檢驗(Parallel Lines Assumption test)。若檢定未通過，則說明次序羅吉斯特之平行線模型不適用，因此需用其他模型，或放寬其平行線限制，改用非平行線模型。

2.Wald 檢驗(Wald Chi-Square test)

此檢定可用以檢測模式中的每一變數之參數值是否為 0，因此若此模式中變數之檢定值大於在設定之信心水準下的門檻值，即表示此變數達顯著水準，即，該參數值不為 0。

3.參數值符號

此部分乃是針對模式中的每個變數之正負符號作檢驗，檢驗其是否符合先驗知識。根據本研究模式之定義，正號表示當自變數變數值變大，反應程度變大的可能性將會增加；而負號則反之。

表 3-8 參數符號意義表

參數值符號	符號意義
(+)	反應程度變大的可能性將會增加
(-)	反應程度變大的可能性將會變小

資料來源：本研究整理

4.類R^2指標(Analogous R^2)-Max-rescaled R^2(Nagelkerke,1991)

類R^2指標可衡量整體模式之適合度，其值介於 0~1，當類R^2指標愈近 1 即表示模式解釋力越高。本研究使用之指標乃為 Nagelkerke(1991)所提出，其指標如下式所示：

$$R_{adj}^2 = \frac{R^2}{R_{max}^2}$$

第四章 動態模擬控制實驗前置作業

依第三章所述，本研究程序分為三個部分，分別是實驗前置作業、執行控制實驗，以及模式構建，此章將針對第一個程序進行詳細說明。

4.1 工作項目一：選定實驗路徑並蒐集現況之廣告樣本

4.1.1 選定實驗路徑

本實驗路徑選取自台北捷運場域之台北捷運站。本研究從旅客角度切入，並假設旅客不會有走回頭路或繞場之情形，共選取 2 條具有不同廣告布設密度之旅客行走路徑，其路徑以捷運閘門外為起點，通過捷運穿堂層，並以月台層捷運搭乘地點為終點。

行走路徑選定原則有二，第一原則為方便實驗畫面製作，首先，由於本實驗為控制實驗，將會將指定層級之廣告用合成至實驗畫面，因此，方便實驗畫面製作為第一原則。第二原則乃是廣告空間要足夠，才能在實驗中體現出廣告累計效果。

本研究所選定之 2 行走路徑，如下圖 4-1 及圖 4-2 所示。實驗路徑 1 為捷運閘門外(台北車站 M6 出口附近)，前往捷運淡水信義線(紅線)，最後抵達紅線搭乘月台；實驗路徑 2 為捷運閘門外(台北車站 M3 出口附近)，前往捷運板南線(藍線)，最後抵達藍線搭乘月台。兩路徑之路徑所經過的視覺廣告數量皆為 20 幅，其路徑資訊彙整如表 4-1 所示。

表 4-1 實驗路徑資訊表

實驗路徑資訊		實驗路徑 1	實驗路徑 2
廣告數量	捷運區域外	6	5
	捷運穿堂層	7	11
	捷運月台層	7	4
	總計	20	20
平均廣告布設密度(幅/每間隔 10 公尺)		1.25	0.98

資料來源：本研究調查整理

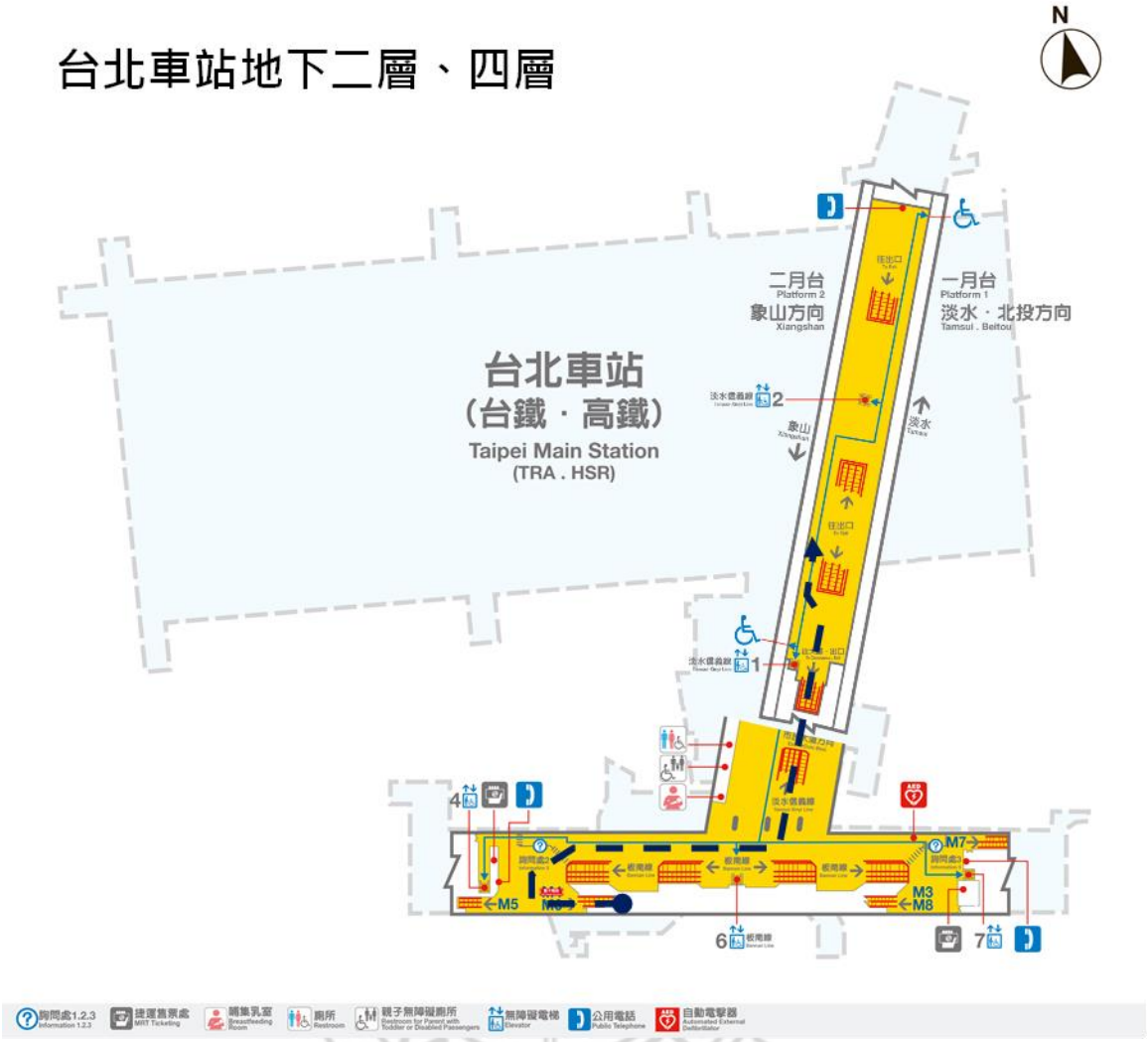


圖 4-1 實驗路徑 1(圖片來源：台北捷運公司)

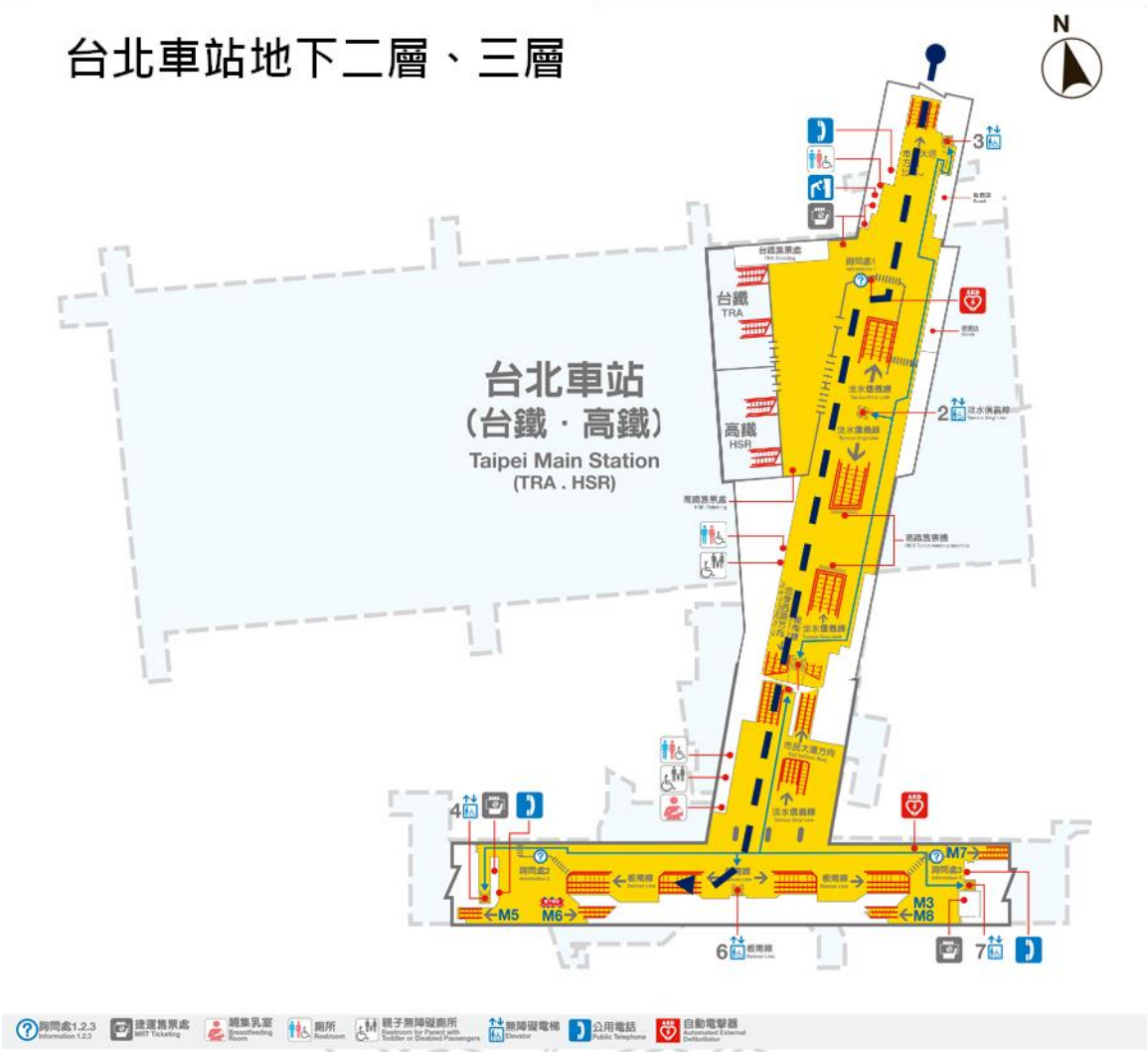


圖 4-2 實驗路徑 2(圖片來源：台北捷運公司)

4.1.2 現況廣告樣本之蒐集

為搭建控制實驗畫面，首先對現有廣告進行調查，以作為控制實驗之廣告樣本。本研究以台北捷運廣告媒體手冊記載之四個 A 級車站，作為廣告樣本調查範圍，並以 Iphone6 相機記錄車站內所出現之廣告影像，同時亦透過網路搜索，尋找盡量相同之廣告圖片，並將調查結果整理為廣告資料庫，有關廣告現況調查之原則整理如下表所示：

表 4-2 廣告現況調查之原則

調查日期	2021/05/12
廣告調查區域	忠孝復興站、台北車站、市政府站、西門站
廣告調查方式	實地拍攝、網路搜尋
廣告拍攝工具	Iphone6 相機
廣告拍攝方式	將鏡頭鎖定所拍攝之廣告，並將相機鏡頭拉大，直至廣告貼相機鏡頭的左右兩側，並按下快門

資料來源：本研究調查整理

本次調查共蒐集 280 個廣告樣本，其廣告分布狀況若分別依：一、商業/非商業；二、商業/捷運與觀光推廣/公益；三、台北捷運廣告手冊之廣告品項類型進行分類，分布情形如表 4-3 內容所示，由表內容可知，不論是第一種分類或是第二種分類情形，目前的商業廣告比例約占 80%。

表 4-3 捷運 A 級車站之廣告現況比例

廣告分類方式	分類類型	次數	百分比	累積百分比
1.商業/非商業分類	非商業	46	16.4	16.4
	商業	234	83.6	100
	總計	280	100	
2.商業/公益分類	**分類類型**	**次數**	**百分比**	**累積百分比**
	公益	13	4.6	4.6
	商業	224	80	84.6
	捷運與觀光推廣	43	15.4	100
	總計	280	100	
3.依北捷品項分類	**分類類型**	**次數**	**百分比**	**累積百分比**
	不動產及租賃業	2	0.7	0.7
	化妝品類	6	2.1	2.9
	文教類	12	4.3	7.1
	交通類	3	1.1	8.2
	百貨類	18	6.4	14.6
	其他	17	6.1	20.7
	服飾類	15	5.4	26.1
	金融類	5	1.8	27.9
	政府機關類	8	2.9	30.7
	食品類	37	13.2	43.9
	電子資訊類	36	12.9	56.8
	網際網路業	56	20	76.8
	影視傳播媒體業	10	3.6	80.4
	餐飲類	1	0.4	80.7
	醫學美容類	8	2.9	83.6
	醫療器材類	17	6.1	89.6
	觀光類	29	10.4	100
	總計	280	100	

資料來源：本研究調查整理

4.2 工作項目二：構建具有連續觀看效果之實驗場景

為要取得控制實驗之廣告累計平均干擾效果，搭建具有連續觀看效果之實驗畫面至關重要，在經費有限的情況下，本研究以 GOPRO-Hero 攝影機，作為攝影工具，並以 GOPRO 專用頭帶固定於頭部，進行實驗畫面之錄製，每經過一幅廣告便在廣告正前方停留 1 至 2 秒，停留完畢後繼續前進，直至路徑終點。

實驗路徑影片後製，乃是透過影片剪輯軟體「威力導演」進行剪輯。當影片行徑至廣告前方時，將會透過淡化效果切換設計過的實驗畫面，以減少畫面切換帶來的視覺不適。為讓受測者了解當前的位置與狀態，將會於實驗影片左下角標註提示語。本實驗呈現畫面如下圖 4-3、圖 4-4 內容所示：

圖 4-3 實驗影片呈現畫面 1

圖 4-4 實驗影片呈現畫面 2

4.3 工作項目三：取得視覺物理量

本研究利用 3.1.3 節所述之視覺物理量計算方式，針對廣告樣本進行物理量的計算並進行觀察，本研究為保持廣告樣本的一致性，因此本研究僅對拍攝較完整之實地廣告照片作為物理量計算的對象，此類共有 195 個廣告樣本。

4.3.1 廣告物理量層級分組與分組結果

為方便後續控制實驗之使用，對前一步驟所計算出的 195 張廣告物理量，利用集群分析方法進行分組。

集群分析的概念，是將資料中性質相近的資料點歸類為同一種族群，其目的在於將資料分成數個相異性最大群組，而群組間的相似程度最高，本研究利用階層式分群-華德法，對廣告物理量進行分群，其分析結果共可分為三組，最後得到的物理量層級分組，及其分組物理量範圍結果如表 4-4 內容所示。

表 4-4 廣告物理量層級分組與分組結果

物理量層級	廣告數量	物理量範圍	平均值	標準差
低	37	11.93-13.20	12.49	0.44
中	91	13.37-15.50	14.5	0.61
高	67	15.57-18.04	16.47	0.55
合計	195	-	-	-

資料來源：本研究調查整理

最後，配合研究範圍移除了公益及捷運相關廣告，僅針對商業廣告的物理量進行觀察，內容如表 4-5 所示，觀察後發現，雖移除了公益及捷運相關廣告，但與先前結果差距並不大。因此本研究將以此商業廣告物理量分群結果作為控制實驗之控制因子層級。

表 4-5 商業廣告物理量層級分組與分組結果

物理量層級	廣告數量	物理量範圍	平均值	標準差
低	33	11.93-13.21	12.53	0.45
中	72	13.37-15.5	14.44	0.60
高	37	15.57-17.49	16.64	0.49
合計	142	-	-	-

資料來源：本研究調查整理

4.4 工作項目四：問卷設計

問卷分類依照研究之性質可被歸類為好幾種，最常見的分法即為非結構式問卷與結構式問卷兩類，兩者間的主要區別在於問卷結構的鬆散程度。其中，結構式問卷又可區分為封閉式(closed)問卷和開放式(open-ended)問卷。由於封閉式問卷有較易作答之優點，即受訪者只要依其本身之想法對問題的問項進行勾選即可，因此本研究以封閉式問卷作為問卷格式。本研究問卷的問項詳細內容如表 4-6 內容所示。

表 4-6 問卷結構表

部分	調查內容	問卷形式	問項/受測者反應	選項類型
一	受測者基本特性調查	結構式封閉式問卷	性別、年齡、大眾運輸使用頻率等	二至五選項
二	捷運商業廣告認知態度調查	結構式封閉式問卷	受測者對於商業廣告數量的看法、廣告對於受測者的影響、受測者對於捷運商業廣告的基本態度	七強弱選項
三	運輸場域感受調查	結構式封閉式問卷	受測者對於在兩運輸場域(商業廣告多、商業廣告少)之感受比較	七強弱選項
四	商業廣告累計平均干擾效果調查	結構式封閉式問卷	受測者對於商業廣告不斷出現所造成的衝擊與影響，問項包含廣告數量多寡認知、廣告干擾(煩擾)程度、廣告接受程度	七強弱選項
五	個人出國經驗	結構式封閉式問卷	是否搭乘過國外的大運捷運系統、國外系統與台北捷運之比較	二至七選項

資料來源：本研究整理

以下將根據上述之問卷結構，對問卷進行說明，詳細問卷內容請詳見附錄一：

1. 受測者基本資料調查

為了解受測者社經特性之分布情形，本研究將蒐集受測者性別、年齡、COVID-19 疫情發生前後之平均每週捷運搭乘天數等受測者基本資訊。

2. 受測者對於台北捷運場站內之商業廣告認知與態度調查

為了解受測者對於對於台北捷運場域商業廣告的看法，本研究將對受測者的廣告認知態度進行實驗前與實驗後的調查。認知態度調查將分為三個面向進行調查，分別是：廣告數量認知、廣告數量帶來的影響、以及捷運商業廣告的支持與反對態度，合計共 10 道題目。每道題目皆為七強弱選項問項，七類選項依序為：

(1) 非常不同意

(2) 不同意

(3) 有點不同意

(4) 普通

(5) 有點同意

(6) 同意

(7) 非常同意

3. 捷運場域感受調查

此部分之調查，乃是藉由對比兩場站情況(商業廣告多、少)後，確認受測者對於商業廣告出現在捷運場域之看法。本研究透過隨機影片順序，讓受測者先後觀看完兩場站之影片後，再回答對於視覺觀感、是否造成干擾、廣告是否需要限制等相關問題，其問項包括：「兩情形對比下，我覺得大量廣告出現的場域，在視覺觀感上顯得更凌亂或不美觀嗎?」、「整體而言，出現商業廣告，對我來說是種干擾。請勾選」等問項。此調查之問題選項亦為「非常不同意」至「非常同意」等七個選項。

4. 商業廣告之累計平均干擾效果調查

此部分之調查，乃是透過動態模擬控制實驗，獲取受測者對於商業廣告不斷出現所造成的累計衝擊與影響，問項包含廣告數量多寡認知、廣告數量出現是否造成受測者煩擾、受測者對於商業廣告的接受程度。此調查的三個問題皆為七選項問題，針對廣告的認知數量問題、廣告是否干擾、對於廣告的接受程度，受測者將分別勾選「極少」至「極多」、「沒感覺」至「極煩」、「極能接受」至「極不能接受」等七尺度選項。

5. 個人出國經驗

本研究認為受測者使用國外之大眾捷運系統的經驗，有可能會影響本實驗的結果造成影響，故特別針對出國經驗進行調查。若受測者有使用搭乘過國外的大眾捷運系統，則會要求受測者紀錄其拜訪國家，並且回答他國捷運系統與台北捷運系統之比較問項。若無使用他國捷運系統的經驗，則略過第 2、3 題。

第五章 執行控制實驗

依第三章所述，本研究程序分為三個部分，分別是動態控制實驗前置作業、執行控制實驗，以及模式構建，此章將針對第二個程序進行詳細說明。

5.1 工作項目一：實驗設計

本控制實驗採二因子實驗設計，以廣告物理量層級(即 Shannon 熵值)及實驗路徑之廣告布設密度層級作為控制因子，嘗試取得不同控制水準下的受測者反應，並分析其反應差別。本階段工作乃是依據 3.2.2 節第一點之實驗設計內容，落實控制實驗組合之搭配，本實驗組合配對情形整理如表 5-1：

表 5-1 控制組合配對表

	路徑二組別(低廣告布設密度)				
路徑一組別(較高廣告布設密度)	中物理量組	低物理量組	高物理量組	隨機廣告組	總計
中物理量組	7	6	6	6	25
低物理量組	5	6	7	7	25
高物理量組	7	5	6	7	25
隨機廣告組	6	8	6	5	25
總計	25	25	25	25	100

資料來源：本研究整理

5.2 工作項目二：執行實驗與彙整調查結果

此部分乃是依據 3.2.2 節之第二點說明之步驟，蒐集受測者資料，並將調查結果進行分析與彙整，以下將分別說明各項資料調查結果，包括：受訪者基本資料調查結果、台北捷運場站內之商業廣告認知態度調查、捷運感受調查以及個人出國經驗調查。

1. 受測者基本資料調查結果

依 3.2.2 節之說明，本研究定位為前導研究(pilot study)，故主要之調查對象為本校大專師生。本實驗共有男性及女性受測者分別為 50 人，合計 100 位受測者，在施測者協助受測者面談的情況下，有效調查比例為 100%，並未有重複填答、漏答及無法辨識之回覆；由於年齡分布主要集中於 18 至 30 歲。

表 5-2 受訪者基本資料彙整表

受訪者基本資料		次數(人)	百分比(%)	累積百分比(%)
性別	男	50	50	50
	女	50	50	100
年齡	範圍為 18 到 30 歲之間			
COVID-19 疫情發生之前(2021 年 5 月之前)，每週捷運搭乘天數	一天(含)以下	32	32	32
	1-2 天	33	33	65
	2-3 天	16	16	81
	3-4 天	5	5	86
	4 天以上	14	14	100
COVID-19 疫情發生之後(2021 年 5 月之後)，每週捷運搭乘天數	一天(含)以下	55	55	55
	1-2 天	23	23	78
	2-3 天	10	10	88
	3-4 天	5	5	93
	4 天以上	7	7	100

資料來源：本研究整理

2. 台北捷運場站內之商業廣告認知態度調查結果

此調查之主要目的，是想了解受測者對於出現在捷運站之商業廣告的基本看法，調查結果彙整如表 5-3 內容顯示，就廣告數量認知方面之問項，不論是實驗前或實驗後的態度，多數受測者的回答都偏向同意方面的回答，顯示受測者認同其「注意到捷運視覺商業廣告」的情形(Q1)、同意捷運站中的商業廣告有越來越多的趨勢(Q2)；另外，受測者在實驗後，有更加同意廣告數量太多(Q3)的趨勢。

就廣告數量帶來的影響而言，在參與控制實驗前，多數人表示在商業廣告並不影響其搜尋交通資訊(Q4)、但是在讀取交通資訊時會收到商業廣告的混淆(Q5)，也同意商業廣告會降低場站的環境美觀(Q7)；多數受訪者在實驗過後，則認為捷運站內的商業廣告會讓他們不容易找到交通資訊(Q4)、也同意出現商業廣告是一種干擾(Q6)。

就支持或反對態度的問項而言，大多數人在實驗後，傾向同意捷運廣告的出現可視為一種干擾(Q8)；雖同意捷運商業廣告的數量有需要限制(Q10)，但整體而言並不反對商業廣告出現在捷運站內(Q11)。

表 5-3 捷運商業廣告認知態度彙整表

項目			百分比(%) (控制實驗之前)	百分比(%) (控制實驗之後)
廣告數量認知	1.我行走在捷運站過程中會注意到商業廣告	非常不同意	0	0
		不同意	2	2
		有點不同意	6	3
		普通	8	4
		有點同意	30	19
		同意	37	32
		非常同意	17	40
	2.我覺得捷運站中的商業廣告有越來越多的趨勢	非常不同意	0	0
		不同意	0	0
		有點不同意	8	0
		普通	25	9
		有點同意	19	15
		同意	37	38
		非常同意	11	38
	3.整體而言，我認為廣告數量太多	非常不同意	0	0
		不同意	1	1
		有點不同意	15	0
		普通	49	13
		有點同意	23	21
		同意	8	45
		非常同意	4	20
廣告數量帶來的影響	4.捷運站內的商業廣告會讓我不容易找到交通資訊	非常不同意	12	8
		不同意	22	19
		有點不同意	20	9
		普通	20	21
		有點同意	19	23
		同意	6	15
		非常同意	1	5
	5.我在讀取交通資訊時會受商業廣告的混淆	非常不同意	14	17
		不同意	28	12
		有點不同意	18	20
		普通	16	20
		有點同意	16	10
		同意	7	17
		非常同意	1	4
	6.整體而言，出現商業廣告對我來說是種干擾	非常不同意	10	5
		不同意	21	12
		有點不同意	17	5

項目			百分比(%) (控制實驗之前)	百分比(%) (控制實驗之後)
		普通	18	23
		有點同意	19	15
		同意	13	33
		非常同意	2	7
	7.整體而言，我認為捷運商業廣告會降低場站的環境美觀	非常不同意	1	0
		不同意	9	2
		有點不同意	13	9
		普通	24	7
		有點同意	17	18
		同意	16	28
		非常同意	20	36
捷運商業廣告的支持與反對態度	8.就單純乘車行為而言，我認為出現捷運商業廣告對我來說是種干擾	非常不同意	9	5
		不同意	14	10
		有點不同意	18	9
		普通	26	18
		有點同意	28	20
		同意	3	29
		非常同意	2	9
	9.就單純乘車行為而言，我認為捷運商業廣告有存在的必要	非常不同意	6	6
		不同意	13	29
		有點不同意	14	7
		普通	27	27
		有點同意	27	21
		同意	11	9
		非常同意	2	1
	10.從乘客角度而言，我認為捷運商業廣告的數量有需要限制	非常不同意	0	0
		不同意	4	1
		有點不同意	3	4
		普通	26	17
		有點同意	30	14
		同意	29	33
		非常同意	8	31
	11.就乘客角度而言，我反對商業廣告出現在捷運站內	非常不同意	8	5
		不同意	25	20
		有點不同意	24	20
		普通	27	22
		有點同意	14	15
		同意	2	17
		非常同意	0	1

資料來源：本研究整理

為了進一步了解實驗前與實驗後是否會影響受測者的態度，本研究使用威克爾森符號等級檢定(Wilcoxon signed-rank test)進行確認，此法可檢定配對樣本在同一變項(次序尺度)的分布狀況是否相同，於本研究即為檢定受測者同一態度於實驗前後是否有統計的顯著變化。分析結果如表 5-4 所示，前測表示為參與控制實驗之前，後測為參與實驗之後。經分析結果可知，各態度分析結果皆為顯著(P-value<0.0001)，顯示同一受測者在實驗前後之態度有統計上的顯著變化。至於態度的變化趨勢可從等級的分布個數判斷之，正等級表示後測的同意程度更高，因此就整體而言，受測者進行完實驗後，更加同意商業廣告數量增加的情形、廣告所帶來的負面感受、商業廣告需要某種數量限制；此外，更不同意「就單純乘車行為而言，我認為捷運商業廣告有存在的必要」(Q9)，即，更加同意「就單純乘車行為而言，捷運商業廣告沒有存在的必要」。

表 5-4 威克爾森符號等級檢定分析結果

前後測態度改變情形			N	Z	P-value
廣告數量認知	Q1 後測-Q1 前測	負等級	4	-5.336	<0.0001*
		正等級	45		
		等值結	51		
	Q2 後測-Q2 前測	負等級	2	-6.858	<0.0001*
		正等級	61		
		等值結	37		
	Q3 後測-Q3 前測	負等級	1	-7.873	<0.0001*
		正等級	83		
		等值結	16		
廣告數量帶來的影響	Q4 後測-Q4 前測	負等級	8	-4.454	<0.0001*
		正等級	44		
		等值結	48		
	Q5 後測-Q5 前測	負等級	12	-4.217	<0.0001*
		正等級	42		
		等值結	46		
	Q6 後測-Q6 前測	負等級	7	-6.21	<0.0001*
		正等級	61		
		等值結	32		
	Q7 後測-Q7 前測	負等級	2	-6.111	<0.0001*
		正等級	60		
		等值結	38		
捷運商業廣告的支持與反對態度	Q8 後測-Q8 前測	負等級	1	-7.111	<0.0001*
		正等級	68		
		等值結	31		
	Q9 後測-Q9 前測	負等級	33	-3.697	<0.0001*
		正等級	8		
		等值結	59		
	Q10 後測-Q10 前測	負等級	6	-5.825	<0.0001*
		正等級	54		
		等值結	40		
	Q11 後測-Q11 前測	負等級	10	-5.001	<0.0001*
		正等級	47		
		等值結	43		

注：1.負等級：後測<前測；正等級：後測>前測；等值結：後測=前測
2.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著差異

資料來源：本研究整理

3. 捷運場域感受調查結果

此階段調查會讓受測者觀看兩不同場站情形的影片後(商業廣告多、商業廣告少)，要求受測者進行對比兩場站的視覺環境，再回答相關的問題。此調查之主要目的，主要是想對比兩種廣告多寡不同之區域，確認受測者對其視覺感受之差異。

捷運場域感受調查結果，彙整如表 5-5 內容，由表內容可知，在觀賞完兩不同場站的影片後，60%以上受測者的回答都偏向同意方面的回答，顯示在兩情形對比之下，大量商業廣告出現之場站，在視覺觀感上顯得更凌亂以及不美觀(Q1)、更容易讓人感受到干擾(Q2)；而對於大多數受測者而言，在捷運場站出現商業廣告對其將造成干擾(Q3)，也同意捷運場站的商業廣告的數量有需要限制(Q4)。

表 5-5 捷運場站感受調查結果彙整表

項目			百分比(%)
捷運場站感受調查	1.兩情形對比之下，我覺得大量廣告出現的場站，在視覺觀感上顯得更凌亂或不美觀嗎	非常不同意	1
		不同意	0
		有點不同意	8
		普通	9
		有點同意	23
		同意	35
		非常同意	24
	2.兩情形對比之下，我覺得在大量商業廣告出現的場站搭車時，會讓我覺得(感受有更多的干擾(煩擾)	非常不同意	1
		不同意	2
		有點不同意	8
		普通	27
		有點同意	24
		同意	24
		非常同意	14
	3.整體而言，在捷運場站出現商業廣告，對我來說是種干擾(嘈雜)	非常不同意	1
		不同意	13
		有點不同意	11
		普通	15
		有點同意	31
		同意	20
		非常同意	9
	4.整體而言，我認為在捷運場站的商業廣告的數量有需要限制	非常不同意	0
		不同意	4
		有點不同意	9
		普通	16
		有點同意	18
		同意	43
		非常同意	10

資料來源：本研究整理

4. 商業廣告之累計平均干擾效果調查結果

此部分乃是利用動態模擬實驗，模擬一捷運乘客由捷運閘門外行走至捷運搭乘月台的過程，並佐以口頭及問卷勾選的方式，逐幅紀錄受測者對於廣告出現在捷運場域的反應。此部分取得的反應程度分為三面向，分別是廣告數量多寡認知、廣告干擾(煩擾)程度以及廣告接受程度。本實驗共有 100 名受測者，每名受測者皆會有 40 筆觀察值，故每一類反應程度總觀察值數目共 4000 筆。

表 5-6 各類反應程度答覆次數彙整表

反映面向	反應程度(由弱至強，共 7 級反應)							總計(次數)
	1	2	3	4	5	6	7	
廣告數量多寡認知(Q1)	298	458	359	641	760	712	772	4000
廣告干擾(煩擾)程度(Q2)	377	470	585	781	786	649	352	4000
廣告接受程度(Q3)	385	614	664	799	776	532	230	4000

資料來源：本研究整理

為方便後續模式構建，本研究先對實驗資料依實驗條件進行分組，對受測者反應分布情形進行分析比較。由於本研究之三類反應程度皆為次序尺度，故卡方檢定較不適用，改採以曼惠特尼(Mann-Whitney) U 檢定、Kruskal-Wallis 檢定，分別檢定兩組以及多組樣本是否具有相同分配情形。本研究將比較不同「實驗路徑(廣告布設密度)」、「廣告物理量層級」之三類反應程度分布情形是否具顯著差異。分析結果依序說明如下：

1.廣告數量多寡認知(Q1)

「廣告數量多寡認知」主要是詢問受測者，在動態模擬實驗過程中，累計到當前實驗畫面為止，對於廣告數量多寡的整體評分。勾選選項為「極少」至「極多」等七尺度選項。「廣告數量多寡認知」與「實驗路徑」、「廣告物理量層級」之分析結果分別彙整如表 5-7 及表 5-8。

由表 5-7 檢定結果可知，各組之「廣告數量多寡認知」答覆分布情形於不同「實驗路徑」均具有顯著差異；至於何者具有較高的反應程度，可由平均等級的高低判斷之，由表 5-7 的平均等級可知，實驗路徑 1(廣告布設密度為 1.25 幅/每間隔 10 公尺)之反應程度均高於實驗路徑 2(廣告布設密度=0.98)。

由表 5-8 檢定結果可知，各路徑組之「廣告數量多寡認知」答覆分布情形於不同「廣告物理量層級」均無顯著差異。

2.廣告干擾(煩擾)程度(Q2)

「廣告干擾(煩擾)程度」主要是詢問受測者，在動態模擬實驗過程中，累計到當前實驗畫面為止，對於廣告干擾(煩擾)程度的整體評分。勾選選項為「沒感覺(一點也不煩)」至「極煩」等七尺度選項。「廣告干擾(煩擾)程度」與「實驗路徑」、「廣告物理量層級」之分析結果分別彙整如表 5-9 及表 5-10。

由表 5-9 檢定結果可知，除了隨機組以外，其餘組別之「廣告干擾(煩

擾)程度」答覆分布情形於不同「實驗路徑」均具有顯著差異，另由平均等級可知，實驗路徑 1 之反應程度較高。

此外，表 5-10 檢定結果可知，實驗路徑 1 之「廣告干擾(煩擾)程度」答覆分布情形於不同「廣告物理量層級」具有顯著差異。為進一步理解其差異與廣告物理量層級之關係，本研究進行成對比較(彙整如表 5-11)，分析結果顯示，高物理量組與其他組具有顯著差異，隨機組、低物理量組、中物理量組間則無顯著差異。至於何者具有較高的反應程度，可由統計檢定資料的正負值加以判斷，負號表示比較組別 2 具有較高的反應程度，比較結果顯示，高物理量組的反應程度皆高於其他組別。

3.廣告接受程度(Q3)

「廣告接受程度」主要是詢問受測者，在動態模擬實驗過程中，累計到當前實驗畫面為止，對於廣告接受程度的整體評分。勾選選項為「極能接受」至「極不能接受」等七尺度選項。「廣告接受程度」與「實驗路徑」、「廣告物理量層級」之分析結果分別彙整如表 5-12 及表 5-13。

由表 5-12 檢定結果可知，除了隨機組以外，其餘組別之「廣告接受程度」答覆分布情形於不同「實驗路徑」均具有顯著差異，另由平均等級可知，實驗路徑 1 之反應程度較高。

另外，由表 5-13 檢定結果可知，實驗路徑 1 之「廣告接受程度」答覆分布情形於不同「廣告物理量層級」具有顯著差異。成對比較結果顯示(表 5-14)，高物理量組相對於其他組皆具有顯著差異，其中，高物理量組的反應皆高於其他組別。

綜合上述三類反應之分析結果，可以得到兩點結果，一、整體而言，實驗路徑 1 之反應程度高於實驗路徑 2。顯示當廣告布設密度較高時，會顯著提升受測者的反應程度；二、高物理量廣告組的反應程度明顯高於其他組別，其他組別間則較無明顯的差異性。由此顯示，當高物理量的廣告累計到某特定程度時，可能會對受測者的反應程度產生的顯著變化。

表 5-7「廣告數量多寡認知」與「實驗路徑」Mann-Whitney 檢定結果彙整表

項目			Q1：累計到目前為止，我認為廣告出現的數量為?							總計	P-value	平均等級
			極少	少	有點少	中等 (還好)	有點多	多	極多			
隨機組	實驗路徑 1 (高密度)	計數	0.029*	48	44	99	94	115	106	540	0.029*	539.74
		百分比	6.30%	8.90%	8.10%	18.30%	17.40%	21.30%	19.60%	100%		
	實驗路徑 2 (低密度)	計數	27	72	50	92	94	66	99	500		499.72
		百分比	5.40%	14.40%	10.00%	18.40%	18.80%	13.20%	19.80%	100%		
低物理量組	實驗路徑 1 (高密度)	計數	37	57	37	76	123	79	111	520	0.028*	530.08
		百分比	7.10%	11.00%	7.10%	14.60%	23.70%	15.20%	21.30%	100%		
	實驗路徑 2 (低密度)	計數	44	56	35	111	91	79	84	500		490.14
		百分比	8.80%	11.20%	7.00%	22.20%	18.20%	15.80%	16.80%	100%		
中物理量組	實驗路徑 1 (高密度)	計數	23	45	63	46	64	98	101	440	0.001*	502.81
		百分比	5.20%	10.20%	14.30%	10.50%	14.50%	22.30%	23.00%	100%		
	實驗路徑 2 (低密度)	計數	47	46	49	91	103	112	52	500		442.07
		百分比	9.40%	9.20%	9.80%	18.20%	20.60%	22.40%	10.40%	100%		
高物理量組	實驗路徑 1 (高密度)	計數	38	52	39	68	89	80	134	500	<0.0001*	533.08
		百分比	7.60%	10.40%	7.80%	13.60%	17.80%	16.00%	26.80%	100%		
	實驗路徑 2 (低密度)	計數	48	82	42	58	102	83	85	500		467.92
		百分比	9.60%	16.40%	8.40%	11.60%	20.40%	16.60%	17.00%	100%		
註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著差異												

資料來源：本研究整理

表 5-8「廣告數量多寡認知」與「廣告物理量層級」Kruskal-Wallis 檢定結果彙整表

項目			Q1：累計到目前為止，我認為廣告出現的數量為?							總計	K-W 檢定值	P-value
			極少	少	有點少	中等(還好)	有點多	多	極多			
實驗路徑1	隨機組(隨機廣告置入之實驗)	計數	34	48	44	99	94	115	106	540	1.909	0.592
		百分比	6.30%	8.90%	8.10%	18.30%	17.40%	21.30%	19.60%	100%		
	控制組-低物理量(置入低物理量廣告之實驗)	計數	37	57	37	76	123	79	111	520		
		百分比	7.10%	11.00%	7.10%	14.60%	23.70%	15.20%	21.30%	100%		
	控制組-中物理量(置入中物理量廣告之實驗)	計數	23	45	63	46	64	98	101	440		
		百分比	5.20%	10.20%	14.30%	10.50%	14.50%	22.30%	23.00%	100%		
	控制組-高物理量(置入高物理量廣告之實驗)	計數	38	52	39	68	89	80	134	500		
		百分比	7.60%	10.40%	7.80%	13.60%	17.80%	16.00%	26.80%	100%		
實驗路徑2	隨機組(隨機廣告置入之實驗)	計數	27	72	50	92	94	66	99	500	1.014	0.798
		百分比	5.40%	14.40%	10.00%	18.40%	18.80%	13.20%	19.80%	100%		
	控制組-低物理量(置入低物理量廣告之實驗)	計數	44	56	35	111	91	79	84	500		
		百分比	8.80%	11.20%	7.00%	22.20%	18.20%	15.80%	16.80%	100%		
	控制組-中物理量(置入中物理量廣告之實驗)	計數	47	46	49	91	103	112	52	500		
		百分比	9.40%	9.20%	9.80%	18.20%	20.60%	22.40%	10.40%	100%		
	控制組-高物理量(置入高物理量廣告之實驗)	計數	48	82	42	58	102	83	85	500		
		百分比	9.60%	16.40%	8.40%	11.60%	20.40%	16.60%	17.00%	100%		

資料來源：本研究整理

表 5-9「廣告干擾(煩擾)程度」與「實驗路徑」Mann-Whitney 檢定結果彙整表

項目			Q2：累計到目前為止，我認為廣告是煩擾的?							總計	P-value	平均等級
			沒感覺(一點也不煩)	極輕微	輕微	中等(還好)	有點煩	煩	極煩			
隨機組	實驗路徑 1(高密度)	計數	42	54	81	144	115	85	19	540	0.648	524.52
		百分比	7.80%	10.00%	15.00%	26.70%	21.30%	15.70%	3.50%	100%		
	實驗路徑 2(低密度)	計數	46	43	113	93	96	74	35	500		516.15
		百分比	9.20%	8.60%	22.60%	18.60%	19.20%	14.80%	7.00%	100%		
低物理量組	實驗路徑 1(高密度)	計數	46	72	49	89	132	74	58	520	0.008*	534.14
		百分比	8.80%	13.80%	9.40%	17.10%	25.40%	14.20%	11.20%	100%		
	實驗路徑 2(低密度)	計數	68	64	68	96	89	64	51	500		485.91
		百分比	13.60%	12.80%	13.60%	19.20%	17.80%	12.80%	10.20%	100%		
中物理量組	實驗路徑 1(高密度)	計數	33	48	85	78	64	79	53	440	0.033*	490.37
		百分比	7.50%	10.90%	19.30%	17.70%	14.50%	18.00%	12.00%	100%		
	實驗路徑 2(低密度)	計數	56	53	68	119	114	63	27	500		453.02
		百分比	11.20%	10.60%	13.60%	23.80%	22.80%	12.60%	5.40%	100%		
高物理量組	實驗路徑 1(高密度)	計數	45	65	60	50	75	121	84	500	<0.0001*	538.7
		百分比	9.00%	13.00%	12.00%	10.00%	15.00%	24.20%	16.80%	100%		
	實驗路徑 2(低密度)	計數	41	71	61	112	101	89	25	500		462.3
		百分比	8.20%	14.20%	12.20%	22.40%	20.20%	17.80%	5.00%	100%		
註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著差異												

資料來源：本研究整理

表 5-10「廣告干擾(煩擾)程度」與「廣告物理量層級」Kruskal-Wallis 檢定結果彙整表

項目			Q2：累計到目前為止，我認為廣告是煩擾的?							總計	K-W 檢定值	P-value
			沒感覺(一點也不煩)	極輕微	輕微	中等(還好)	有點煩	煩	極煩			
實驗路徑1	隨機組(隨機廣告置入之實驗)	計數	42	54	81	144	115	85	19	540	20.510	<0.0001*
		百分比	7.80%	10.00%	15.00%	26.70%	21.30%	15.70%	3.50%	100%		
	控制組-低物理量(置入低物理量廣告之實驗)	計數	46	72	49	89	132	74	58	520		
		百分比	8.80%	13.80%	9.40%	17.10%	25.40%	14.20%	11.20%	100%		
	控制組-中物理量(置入中物理量廣告之實驗)	計數	33	48	85	78	64	79	53	440		
		百分比	7.50%	10.90%	19.30%	17.70%	14.50%	18.00%	12.00%	100%		
	控制組-高物理量(置入高物理量廣告之實驗)	計數	45	65	60	50	75	121	84	500		
		百分比	9.00%	13.00%	12.00%	10.00%	15.00%	24.20%	16.80%	100%		
實驗路徑2	隨機組(隨機廣告置入之實驗)	計數	46	43	113	93	96	74	35	500	1.420	0.701
		百分比	9.20%	8.60%	22.60%	18.60%	19.20%	14.80%	7.00%	100%		
	控制組-低物理量(置入低物理量廣告之實驗)	計數	68	64	68	96	89	64	51	500		
		百分比	13.60%	12.80%	13.60%	19.20%	17.80%	12.80%	10.20%	100%		
	控制組-中物理量(置入中物理量廣告之實驗)	計數	56	53	68	119	114	63	27	500		
		百分比	11.20%	10.60%	13.60%	23.80%	22.80%	12.60%	5.40%	100%		
	控制組-高物理量(置入高物理量廣告之實驗)	計數	41	71	61	112	101	89	25	500		
		百分比	8.20%	14.20%	12.20%	22.40%	20.20%	17.80%	5.00%	100%		

註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著差異

資料來源：本研究整理

表 5-11「廣告干擾(煩擾)程度」之「廣告物理量層級」成對比較結果結果彙整表(實驗路徑 1)

比較組別 1-比較組別 2	統計檢定資料	P-value
隨機組-低物理量組	-70.153	0.272
隨機組-中物理量組	-62.542	0.526
隨機組-高物理量組	-159.508	<0.0001*
低物理量組-高物理量組	-89.355	0.074*
中物理量組-低物理量組	7.611	1
中物理量組-高物理量組	-96.966	0.056*
註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著差異		

資料來源：本研究整理

表 5-12「廣告接受程度」與「實驗路徑」Mann-Whitney 檢定結果彙整表

項目			Q3：累計到目前為止，我對於廣告的接受程度如何?							總計	P-value	平均等級
			極能接受	可接受	稍可接受	沒有意見(不置可否)	稍不接受	不接受	極不能接受			
隨機組	實驗路徑 1 (高密度)	計數	45	86	101	131	102	64	11	540	0.495	514.49
		百分比	8.30%	15.90%	18.70%	24.30%	18.90%	11.90%	2.00%	100%		
	實驗路徑 2 (低密度)	計數	41	75	97	115	91	55	26	500		526.99
		百分比	8.20%	15.00%	19.40%	23.00%	18.20%	11.00%	5.20%	100%		
低物理量組	實驗路徑 1 (高密度)	計數	61	67	81	103	112	73	23	520	0.038*	529.03
		百分比	11.70%	12.90%	15.60%	19.80%	21.50%	14.00%	4.40%	100%		
	實驗路徑 2 (低密度)	計數	66	81	86	104	83	44	36	500		491.23
		百分比	13.20%	16.20%	17.20%	20.80%	16.60%	8.80%	7.20%	100%		
中物理量組	實驗路徑 1 (高密度)	計數	26	62	92	77	81	63	39	440	0.014*	493.35
		百分比	5.90%	14.10%	20.90%	17.50%	18.40%	14.30%	8.90%	100%		
	實驗路徑 2 (低密度)	計數	65	72	67	105	119	51	21	500		450.39
		百分比	13.00%	14.40%	13.40%	21.00%	23.80%	10.20%	4.20%	100%		
高物理量組	實驗路徑 1 (高密度)	計數	35	74	65	61	87	111	67	500	<0.0001*	555.18
		百分比	7.00%	14.80%	13.00%	12.20%	17.40%	22.20%	13.40%	100%		
	實驗路徑 2 (低密度)	計數	46	97	75	103	101	71	7	500		445.82
		百分比	9.20%	19.40%	15.00%	20.60%	20.20%	14.20%	1.40%	100%		

註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著差異

資料來源：本研究整理

表 5-13「廣告接受程度」與「廣告物理量層級」Kruskal-Wallis 檢定結果彙整表

項目			Q3：累計到目前為止，我對於廣告的接受程度如何?							總計	K-W 檢定值	P-value
			極能接受	可接受	稍可接受	沒有意見(不置可否)	稍不接受	不接受	極不能接受			
實驗路徑1	隨機組(隨機廣告置入之實驗)	計數	45	86	101	131	102	64	11	540	41.265	<0.0001*
		百分比	8.30%	15.90%	18.70%	24.30%	18.90%	11.90%	2.00%	100%		
	控制組-低物理量(置入低物理量廣告之實驗)	計數	61	67	81	103	112	73	23	520		
		百分比	11.70%	12.90%	15.60%	19.80%	21.50%	14.00%	4.40%	100%		
	控制組-中物理量(置入中物理量廣告之實驗)	計數	26	62	92	77	81	63	39	440		
		百分比	5.90%	14.10%	20.90%	17.50%	18.40%	14.30%	8.90%	100%		
	控制組-高物理量(置入高物理量廣告之實驗)	計數	35	74	65	61	87	111	67	500		
		百分比	7.00%	14.80%	13.00%	12.20%	17.40%	22.20%	13.40%	100%		
實驗路徑2	隨機組(隨機廣告置入之實驗)	計數	41	75	97	115	91	55	26	500	2.489	0.477
		百分比	8.20%	15.00%	19.40%	23.00%	18.20%	11.00%	5.20%	100%		
	控制組-低物理量(置入低物理量廣告之實驗)	計數	66	81	86	104	83	44	36	500		
		百分比	13.20%	16.20%	17.20%	20.80%	16.60%	8.80%	7.20%	100%		
	控制組-中物理量(置入中物理量廣告之實驗)	計數	65	72	67	105	119	51	21	500		
		百分比	13.00%	14.40%	13.40%	21.00%	23.80%	10.20%	4.20%	100%		
	控制組-高物理量(置入高物理量廣告之實驗)	計數	46	97	75	103	101	71	7	500		
		百分比	9.20%	19.40%	15.00%	20.60%	20.20%	14.20%	1.40%	100%		

註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著差異

資料來源：本研究整理

表 5-14「廣告接受程度」之「廣告物理量層級」成對比較結果結果彙整表(實驗路徑 1)

比較組別 1-比較組別 2	統計檢定資料	P-value
隨機組-低物理量組	-49.438	0.948
隨機組-中物理量組	-107.022	0.021*
隨機組-高物理量組	-216.872	<0.0001*
低物理量組-中物理量組	-57.585	0.713
低物理量組-高物理量組	-167.434	<0.0001*
中物理量組-高物理量組	-109.849	0.019*
註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著差異		

資料來源：本研究整理

5.3 小結

本研究實驗調查之分析結果，可將其重點彙整如下：

1. 首先是商業廣告認知態度調查方面，在參與實驗之後，多數受測者同意捷運商業廣告有增加的趨勢；同意廣告帶來的負面影響；另外，多數受測者同意捷運商業廣告可視為一種干擾，也同意捷運商業廣告的數量需要限制，但整體而言並不反對商業廣告出現在捷運站內。

2. 透過威克爾森符號等級檢定(Wilcoxon signed-rank test)檢視單一受測者控制實驗前後之反應差異，檢定結果顯示同一受測者在實驗前後對廣告的態度有統計上的顯著變化。整體而言，在受測者參與實驗之後，更加同意(理解)商業廣告數量增加的情形、廣告所帶來的負面感受、商業廣告需要某種數量限制；也更加反對商業廣告對於乘車行為的必要性。

3. 於捷運場域感受調查中，在對比兩不同廣告量多寡之場站後，多數受測者都偏向同意方面的回答，顯示大量商業廣告出現之場站，在視覺觀感上顯得更凌亂以及不美觀、更容易讓人感受到干擾；而對於大多數受測者而言，在捷運場站出現商業廣告對其將造成干擾,也同意捷運場站的商業廣告的數量有需要限制。

4. 本研究透過曼惠特尼(Mann-Whitney) U 檢定、Kruskal-Wallis 檢定，確立三類反應程度(廣告數量多寡認知、廣告干擾程度、廣告接受程度) 於不同「實驗路徑(廣告布設密度)」、「廣告物理量層級」的答覆分布情形。普遍而言，實驗路徑 1(高布設密度)的反應程度皆高於實驗路徑 2、高物理量組的反應程度高於其他組別。

於前三點的分析結果，相當確立了本研究的正當性。先前已知台北捷運公司缺乏對廣告數量的規範，加上前三點分析結果可知，商業廣告數量氾濫已為多數人所認同的情形，而雖然多數人並不反對商業廣告，但仍同意商業廣告需要某種數量上的限制。顯示廣告氾濫之情形，不僅是缺乏限制，而且應該予以限制。

第四點的分析結果，指出了三類反應程度於「廣告布設密度」、「廣告物理量層級」的基本差異，為我們後續建模時，提供一些基本的方向。考慮樣本數、實驗路徑差異、建模時需要物理量高低水準的變化等，本研究後續建模時，將以控制組為選取資料，建立反應模式。

(本頁空白)

第六章 視覺噪音值與受測者反應之模式構建

依第三章所述，本研究程序分為三個部分，分別是實驗前置作業、執行實驗，以及模式構建，此章將針對第三個程序進行詳細說明。首先於 6.1 節提出模式構建構想；於 6.2 節說明並展示視覺噪音值的計算過程；在 6.3 節構建視覺噪音值與反應程度之關係，並提出廣告物理量限制示範。最後於 6.4 彙整此階段工作之成果。

6.1 工作項目一：模式構建

本研究嘗試以次序羅吉斯特迴歸，建立受測者反應與視覺噪音值之關係，用以預測多幅廣告出現在捷運場域中對於受測者所造成的影響。

根據 3.1.3 節之類比原則與類比彙整表(表 3-2)之視覺噪音量度，本研究建立將兩類受測者反應預測模式，模式 I 為基礎模式，係完全類比聲覺噪音之模式，僅以累計平均視覺噪音值自變數，三類反應程度為應變數之模式；模式 II 為調整模式，係以累計視覺噪音值、廣告布設密度為自變數之反應預測模式，以下將分別對兩類模式進行說明：

6.1.1 模式 I-基礎模式

模式 I 的基礎模式為完全類比聲覺噪音之模式，僅以累計平均視覺噪音值(L_{ave} or $L_{singleave}$)為自變數，三類反應程度(Q1、Q2、Q3)為分別為反應變數之模式，其模式通式如下式所示：

$$\ln\left[\frac{P(Q \leqq j \mid L_{ave})}{1-P(Q \leqq j \mid L_{ave})}\right] = \mu_J - (\alpha + \beta L_{ave})$$

$P(Q \leqq j \mid L_{ave})$：在特定累計平均視覺噪音值($L_{ave}$)時，受測者反應(Q)累積至$j$層級事件為止的累積發生機率

L_{ave}：平均累計視覺噪音值

Q：當廣告出現在環境場域時，受測者的反應程度

6.1.2 模式 II(調整模式)-累計視覺噪音+廣告布設密度模式

模式 II 係根據 5.2 節之分析結果，加以調整之模式。根據 5.2 節分析結果指出，高物理量廣告組的反應程度明顯高於其他組別，可初步推論，當高物理量的廣告累計到某特定程度時，會對受測者的反應程度產生的顯著變化。因此，

本研究以累計視覺噪音值體現廣告累計過程。另外，5.2 節亦指出，高布設密度組別(實驗路徑 1)的反應程度明顯高於低密度組(實驗路徑 2)，故本研究依照研究路徑建立廣告布設密度變數「AdDen」，表示每經過十公尺所出現的廣告幅數。

模式 II 係以累計視覺噪音值($L_{sum} or\ L_{singlesum}$)、廣告布設密度(AdDen)為自變數，三類反應程度(Q1、Q2、Q3)作為反應變數，其模式通式如下式所示：

$$\ln\left[\frac{P(Q \leqq j \mid L_{sum}, AdDen)}{1-P(Q \leqq j \mid L_{sum}, AdDen)}\right] = \mu_J - (\alpha + \beta_1 L_{sum} + \beta_2 AdDen)$$

$P(Q \leqq j \mid L_{sum}, AdDen)$：在特定累計視覺噪音值($L_{sum}$)、廣告布設密度($AdDen$)時，受測者反應(Q)累積至$j$層級事件為止的累積發生機率

L_{sum}：累計視覺噪音值

$AdDen$：廣告布設密度(幅/每間隔 10 公尺)

Q：當廣告出現在環境場域時，受測者的反應程度

6.2 工作項目二：構建視覺噪音值

此工作乃是根據 3.1.3 節之視覺噪音量度類比原則，設定基礎視覺物理量(H_0)以及轉換函數參數(包含以 z 為底之對數函數與尺度係數 K)，以構建本研究之視覺噪音值。本研究轉換參數設定原則如下：(1)基礎視覺物理量(H_0)設定為實際場域的廣告牆面物理量(原始無廣告狀態)；(2)轉換函數之底數(z)，乃根據 Shannon 熵理論基礎設定為 2；(3)尺度係數(K)，乃是以 3.3 節之本研究最大視覺物理量，並將其單一視覺噪音值上限設定為 100，反向計算之結果，詳細計算過程彙整如表 6-1 內容。依照上述原則，本研究設定的轉換參數如下：H_0=10.742、z=2、K=86.2。

表 6-1 尺度係數 K 計算過程

無尺度放大之視覺噪音量度轉換過程				單一視覺噪音事件上限值設定	反向估算 K 值之結果
最大視覺物理量 $H_{\max}$	基礎物理量 H_0	最大相對物理量 H_{max}/H_0	Log 轉換結果(無放大之單一事件視覺噪音值) $log_2(x), x=\frac{H_{max}}{H_0}$	單一視覺噪音值上限 $L_{single(max)} = K log_2(x)$	K 估算結果 $K = L_{single(max)}/log_2(x)$
24	10.742	2.234	1.160	100	86.2

資料來源：本研究整理

以下將依上述參數，並以連續四個實驗畫面(四個視覺噪音事件)為例，簡易示範視覺噪音值的建構過程。示範場景以及搭配之廣告如下圖內容所示：

視覺噪音事件1	視覺噪音事件2
視覺噪音事件3	視覺噪音事件4

圖 5-1 視覺噪音值計算素材

首先，依照 3.3 節之作法取得各視覺噪音事件的廣告物理量，其物理量分別為16.356、16.424、17.492、16.577，並依上述所設定之參數(H_0=10.742、z=2、K=86.2)進行轉換，即可得到四事件之視覺噪音值，轉換結果如表 6-2 所示。

依照前述兩大類模式構想，本研究所建立視覺噪音值共分為兩類，分述如下：(1)第一類乃是對應於完全類比聲覺噪音模式(模式 I)之噪音值，是為累計平均視覺噪音值(L_{ave} or $L_{singleave}$)，主要描述各廣告事件累積起來的平均值；(2)第二類是對應於調整模式(模式 II)之噪音值，是為累計視覺噪音值，主要描述廣告不斷累積的過程。

其中，每一類噪音值又可依照其數學式的累計位置而分為兩種，第一種為物理量累計噪音值，其較接近聲覺噪音管制之原理，即在廣告物理量層級進行物理量的累計與均值處理，也就是表 6-2 之量度(1)、(3)，也就是表 3-1 之式(7)、式(8)；第二種為感知層累計噪音值，主要是在感知層級進行累計與均值處理，也就是將單一視覺噪音值直接累加與平均計算，其指標為表 6-2 之量度(2)、(4)，即表 3-1 之式(9)、式(10)。

本研究接下來將嘗試以上述視覺噪音值(兩大類，共四種噪音值)，分別建立其與受測者反應程度之間的關係。由於本研究所構建之模式數量繁多，故對本研究所欲建立之模式進行彙整，並呈現如表 6-3 內容

淡江大學 TAMKANG UNIVERSITY

表 6-2 示範案例之各視覺噪音值彙整表

視覺噪音事件	視覺噪音量度轉換過程							
	視覺物理量H_i	基礎物理量H_0	相對物理量 H_i/H_0	單一視覺噪音值 $L_{single} = 86.2log_2(x), x = \frac{H_i}{H_0}$	累計平均視覺噪音(1)(物理量累計平均) $L_{ave} = 86.2log_2(\frac{1}{2}\left(\sum_{i=1}^{I}\frac{H_i}{Ho}\right))$	累計平均視覺噪音(2)(感知量累計平均) $L_{singleave} = \frac{1}{I}(\sum_{i=1}^{I}86.2log_2\left(\frac{H_i}{H_0}\right))$	累計視覺噪音值(3)(物理量累計) $L_{sum} = 86.2log_2\left(\sum_{i=1}^{I}\frac{H_i}{Ho}\right)$	累計視覺噪音值(4)(感知量累計) $L_{singlesum} = \sum_{i=1}^{I}86.2log_2\left(\frac{H_i}{H_0}\right)$
1	16.356	10.742	1.523	52.287	52.287	52.287	52.287	52.287
2	16.424	10.742	1.529	52.804	52.546	52.545	138.746	105.091
3	17.492	10.742	1.628	60.636	55.301	55.242	191.925	165.727
4	16.577	10.742	1.543	53.957	54.967	54.921	227.367	219.683

資料來源：本研究整理

表 6-3 模式構建彙整表

模式		自變數	應變數	模式編號
模式 I-基礎模式	(A)物理量累計平均模式	物理量累計平均視覺噪音值(Lave)-(量度 1)	廣告數量多寡認知(Q1)	模式 I-(A)-1
			廣告干擾程度(Q2)	模式 I-(A)-2
			廣告接受程度(Q3)	模式 I-(A)-3
	(B)感知量累計平均模式	感知量累計平均視覺噪音值(Lsingleave)-(量度 2)	廣告數量多寡認知(Q1)	模式 I-(B)-1
			廣告干擾程度(Q2)	模式 I-(B)-2
			廣告接受程度(Q3)	模式 I-(B)-3
模式 II(調整模式)：累計視覺噪音+廣告布設密度模式	(A)物理量累計模式	物理量累計視覺噪音值(Lsum)-(量度 3) 廣告布設密度(AdDen) 交互影響項(Lsum*AdDen)	廣告數量多寡認知(Q1)	模式 II-(A)-1
			廣告干擾程度(Q2)	模式 II-(A)-2
			廣告接受程度(Q3)	模式 II-(A)-3
	(B)感知量累計模式	感知量累計視覺噪音值(Lsinglesum)-(量度 4) 廣告布設密度(AdDen) 交互影響項(Lsinglesum*AdDen)	廣告數量多寡認知(Q1)	模式 II-(B)-1
			廣告干擾程度(Q2)	模式 II-(B)-2
			廣告接受程度(Q3)	模式 II-(B)-3

資料來源：本研究整理

6.3 工作項目三：構建視覺噪音值與反應程度之關係

於此章節將依照模式構建彙整表(表 6-3)，詳述模式 I(基礎模式)與模式 II(調整模式)的建構過程，說明模式校估結果以及進行模式間的比較，並於最後於 6.3.5 運用本研究校估之模式示範廣告量總量限制作法。

6.3.1 動態模擬實驗資料整理與相關性分析

1.分析資料篩選

考慮樣本數、實驗路徑差異以及建模時需要物理量高低水準的變化等，本研究先以控制組為分析資料，共有 2960 筆觀察值。

2.視覺噪音值與三類反應變數相關性

本研究先使用 Spearman 相關性檢定，確認對應於模式 I 的累計平均視覺噪音值(量度(1)、量度(2))、對應於模式 II 的累計噪音值(量度(3)、(4))與三類反應變數(Q1、Q2、Q3)之間的相關性，以當作變數選擇之主要依據；相關係數之絕對值愈接近 1，則表示愈相關。檢定結果指出(表 6-4)，在兩大類視覺噪音值中，僅有累計視覺噪音量度(Lsum、Lsinglesum)存在較高的相關性，也就是說，目前所建立之視覺噪音量度，僅適合構建模式 II-調整模式，並不適合構建模式 I(基礎模式)。故接下來將分別以量度(3)、量度(4)為自變數，建立模式 II。

表 6-4Spearman 相關係數分析結果

變數		累計平均視覺噪音值(對應於模式 I)		累計視覺噪音值(對應於模式 II)		廣告數量多寡認知(Q1)	廣告干擾(煩擾)程度(Q2)	廣告接受程度(Q3)
		Lave-(1)	Lsingleave-(2)	Lsum-(3)	Lsinglesum-(4)			
累計平均噪音值	Lave-(1)	1	0.992*	0.137*	0.482*	-0.021	0.015	0.036*
	Lsingleave-(2)	0.992*	1	0.135*	0.484*	-0.021	0.014	0.037*
累計噪音值	Lsum-(3)	0.137*	0.135*	1	0.912*	0.790*	0.753*	0.741*
	Lsinglesum-(4)	0.482*	0.484*	0.912*	1	0.680*	0.660*	0.667*
Q1		-0.021	-0.021	0.790*	0.680*	1	0.914*	0.908*
Q2		0.015	0.014	0.753*	0.660*	0.914*	1	0.940*
Q3		0.036*	0.037*	0.741*	0.667*	0.908*	0.940*	1

註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著水準

資料來源：本研究整理

6.3.2 視覺噪音值與受測者反應程度之模式構建

依據 6.3.1 的 Spearman 相關性檢定結果，本研究排除模式 I，嘗試構建模式 II(調整模式)，此模式以「累計視覺噪音」、「廣告布設密度」作為自變數，以三類反應程度作為自變數。此階段次序羅吉斯特模型共有二類，合計共 6 種子模式，以下將分別對兩類模式進行說明：

1.模式 II-(A)：物理量累計視覺噪音模式

模式 II-(A)係以物理量累計視覺噪音值(L_{sum})、廣告布設密度(AdDen)、交互作用為自變數，三類反應程度(Q1、Q2、Q3)為反應變數之模式，共有 3 種子模式，其模式通式如下式所示：

模式 II-(A)：$\ln\left[\frac{P(Q\leqq j|L_{sum},AdDen)}{1-P(Q\leqq j|L_{sum},AdDen)}\right]=\mu_J-(\alpha+\beta_1 L_{sum}+\beta_2 AdDen)$

$P(Q\leqq j\mid L_{sum},AdDen)$：在特定之物理量累計視覺噪音值($L_{sum}$)、廣告布設密度($AdDen$)時，受測者反應(Q)累積至$j$層級事件為止的累積發生機率

L_{sum}：累計視覺噪音值

$AdDen$：廣告布設密度(幅/每間隔 10 公尺)

Q：當廣告出現在環境場域時，受測者的反應程度

2.模式 II-(B)：感知量累計視覺噪音模式

模式 II-(B)係以感知量累計視覺噪音值($L_{singlesum}$)、廣告布設密度(AdDen)、交互作用為自變數，三類反應程度(Q1、Q2、Q3)為反應變數之模式，共有 3 種子模式，其模式通式如下式所示：

$$\ln\left[\frac{P\left(Q\leqq j\mid L_{singlesum},AdDen\right)}{1-P\left(Q\leqq j\mid L_{singlesum},AdDen\right)}\right]=\mu_J-\left(\alpha+\beta_1 L_{singlesum}+\beta_2 AdDen\right)$$

$P\left(Q\leqq j\mid L_{singlesum},AdDen\right)$：在特定之感知量累計視覺噪音值($L_{singlesum}$)、廣告布設密度($AdDen$)時，受測者反應(Q)累積至$j$層級事件為止的累積發生機率

$L_{singlesum}$：感知量累計視覺噪音值

$AdDen$：廣告布設密度(幅/每間隔 10 公尺)

Q：當廣告出現在環境場域時，對受測者的反應程度

本研究經校估得之參數數值，其代表意義如下表所示：

表 6-5 模式校估結果意涵表

變數名稱	變數校估結果之代表意涵
Lsum (物理量累計視覺噪音值)	正值，表示累計視覺噪音值越高，較高反應程度的可能性愈大
	負值，表示累計視覺噪音值越高，較高反應程度的可能性愈小
Lsinglesum (感知量累計視覺噪音值)	正值，表示累計視覺噪音值越高，較高反應程度的可能性愈大
	負值，表示累計視覺噪音值越高，較高反應程度的可能性愈小
AdDen (廣告布設密度) (單位：幅/每 10 公尺)	正值，表示廣告布設密度越高，較高反應程度的可能性愈大
	負值，表示廣告布設密度越高，較高反應程度的可能性愈小
Lsum*AdDen (物理量累計視覺噪音值、廣告布設密度交互作用)	正值，表示在相同噪音值(廣告布設密度)下，廣告布設密度(累計視覺噪音值)越高，較高反應程度的可能性愈大
	負值，表示在相同噪音值(廣告布設密度)下，廣告布設密度(累計視覺噪音值)越高，較高反應程度的可能性愈小
Lsinglesum*AdDen (感知量累計視覺噪音值、廣告布設密度交互作用)	正值，表示在相同噪音值(廣告布設密度)下，廣告布設密度(累計視覺噪音值)越高，較高反應程度的可能性愈大
	負值，表示在相同噪音值(廣告布設密度)下，廣告布設密度(累計視覺噪音值)越高，較高反應程度的可能性愈小

資料來源：本研究整理

6.3.3 模式校估結果

本小節將依照 3.4.3 之模式評估指標來檢視模式品質，分別檢驗成比例發生比假設是否成立(Proportional Odds Assumption test)、各變數參數值是否為 0(Wald Chi-Square test)、參數值符號以及整體模式之適合度(類R^2指標)。

1.成比例發生比假設檢驗結果(Proportional Odds Assumption test)

此檢驗乃是檢定各自變數參數於多條迴歸線中，是否有保有相同的參數值，若此檢定結果若為顯著，則表示各自變數在不同迴歸線中的參數值不一，即表示成比例發生比假設不成立，故不能使用次序羅吉斯特迴歸之平行線模型。本研究構建之模式 II 的 6 種模式之平行線檢驗結果，彙整如表 6-6，由分析結果可知，檢定結果皆為顯著，表示成比例發生比假設不成立。當該檢驗不成立時，根據 Kleinbaum(2010)之建議有三種改善方法，分別是：(1)使用無次序模型、(2)

使用其他次序模型，如：非平行線模型、Probit model、alogit model 等、(3)合併反應變數。

本研究之反應變數，實為存在次序關係之變數，改以無次序模式並不適當。另外，本研究期望藉由設定特定反應變數之上限，來反推廣告量限制，故合併反應變數非本研究所樂見之情形，因此本研究放寬其平行線限制，改以構建非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型。最終模式校估結果分別彙整如表 6-7~表 6-12。

表 6-6 成比例發生比假設檢驗彙整結果

模式	自變數	應變數	等比例勝算假設的計分檢定 (平行線假設)			
			控制組資料			
			卡方	DF	Pr > ChiSq	平行線假設
模式 II-(A)：物理量累計視覺噪音模式	物理量累計視覺噪音值(Lsum) 廣告布設密度(AdDen) 交互影響項(Lsum*AdDen)	廣告數量多寡認知(Q1)	43.11	15	<.0001*	不通過
		廣告干擾程度(Q2)	93.30	15	<.0001*	不通過
		廣告接受程度(Q3)	107.55	15	<.0001*	不通過
模式 II-(B)：感知量累計視覺噪音模式	感知量累計視覺噪音值(Lsinglesum) 廣告布設密度(AdDen) 交互影響項(Lsinglesum*AdDen)	廣告數量多寡認知(Q1)	273.34	15	<.0001*	不通過
		廣告干擾程度(Q2)	294.63	15	<.0001*	不通過
		廣告接受程度(Q3)	271.72	15	<.0001*	不通過

註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著水準
2.顯著即表示平行線假設不通過

資料來源：本研究整理

表 6-7 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(A)-1)

模式 II-(A)-1：物理量累計視覺噪音模式(應變數 Q1：廣告數量多寡認知)					
參數		Q1	估計值	Wald 卡方	Pr > ChiSq
截距項	截距項	7	-15.291	404.171	<.0001*
	截距項	6	-12.554	540.161	<.0001*
	截距項	5	-10.379	553.650	<.0001*
	截距項	4	-6.919	346.472	<.0001*
	截距項	3	-5.980	292.920	<.0001*
	截距項	2	-3.840	123.151	<.0001*
物理量累計視覺噪音	Lsum	7	0.020	429.629	<.0001*
	Lsum	6	0.019	709.534	<.0001*
	Lsum	5	0.019	858.242	<.0001*
	Lsum	4	0.017	707.400	<.0001*
	Lsum	3	0.017	627.387	<.0001*
	Lsum	2	0.018	357.511	<.0001*
廣告布設密度	AdDen	7	2.066	51.545	<.0001*
	AdDen	6	1.464	47.409	<.0001*
	AdDen	5	0.973	36.085	<.0001*
	AdDen	4	0.271	4.459	0.035*
	AdDen	3	0.363	10.273	0.001*
	AdDen	2	0.418	7.814	0.005*
N：2960					
Max-rescale R-Square:0.6882					
註：1.*表示在顯著水準 α =0.1 時，達顯著水準					

資料來源：本研究整理

表 6-8 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(A)-2)

模式 II-(A)-2：物理量累計視覺噪音模式(應變數 Q2：廣告干擾程度)					
參數		Q2	估計值	Wald 卡方	Pr > ChiSq
截距項	截距項	7	-3.424	0.556	0.456
	截距項	6	-8.033	23.314	<.0001*
	截距項	5	-5.541	34.364	<.0001*
	截距項	4	-6.296	93.673	<.0001*
	截距項	3	-5.011	72.979	<.0001*
	截距項	2	-3.870	34.984	<.0001*
物理量累計視覺噪音	Lsum	7	-0.004	0.082	0.775
	Lsum	6	0.014	8.396	0.004
	Lsum	5	0.013	17.592	<.0001*
	Lsum	4	0.024	89.503	<.0001*
	Lsum	3	0.024	79.982	<.0001*
	Lsum	2	0.027	57.881	<.0001*
廣告布設密度	AdDen	7	-8.856	4.730	0.030*
	AdDen	6	-1.892	1.887	0.170
	AdDen	5	-1.751	5.197	0.023*
	AdDen	4	0.222	0.211	0.646
	AdDen	3	0.364	0.753	0.386
	AdDen	2	0.833	3.317	0.069*
交互影響項	Lsum*AdDen	7	0.031	8.058	0.005*
	Lsum*AdDen	6	0.012	8.171	0.004*
	Lsum*AdDen	5	0.009	12.075	0.001*
	Lsum*AdDen	4	-0.001	0.481	0.488
	Lsum*AdDen	3	-0.002	0.529	0.467
	Lsum*AdDen	2	-0.004	1.851	0.174
N：2960					
Max-rescale R-Square:0.6113					
註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著水準					

資料來源：本研究整理

表 6-9 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(A)-3)

模式 II-(A)-3：物理量累計視覺噪音模式(應變數 Q3：廣告接受程度)					
參數		Q3	估計值	Wald 卡方	Pr > ChiSq
截距項	截距項	7	4.764	0.580	0.446
	截距項	6	-3.048	1.525	0.217
	截距項	5	-4.009	11.406	0.001*
	截距項	4	-4.991	41.868	<.0001*
	截距項	3	-3.804	37.523	<.0001*
	截距項	2	-3.969	41.608	<.0001*
物理量累計視覺噪音	Lsum	7	-0.027	2.693	0.101
	Lsum	6	-0.002	0.108	0.743
	Lsum	5	0.007	3.495	0.062*
	Lsum	4	0.016	31.195	<.0001*
	Lsum	3	0.015	30.281	<.0001*
	Lsum	2	0.025	60.404	<.0001*
廣告布設密度	AdDen	7	-18.143	10.438	0.001*
	AdDen	6	-6.537	9.057	0.003*
	AdDen	5	-3.251	10.240	0.001*
	AdDen	4	-1.504	5.997	0.014*
	AdDen	3	-1.313	7.692	0.006*
	AdDen	2	1.140	6.811	0.009*
交互影響項	Lsum*AdDen	7	0.056	14.197	0.000*
	Lsum*AdDen	6	0.025	17.283	<.0001*
	Lsum*AdDen	5	0.014	18.191	<.0001*
	Lsum*AdDen	4	0.007	8.350	0.004*
	Lsum*AdDen	3	0.008	11.583	0.001*
	Lsum*AdDen	2	-0.004	2.457	0.117
N：2960					
Max-rescale R-Square:0.6069					
註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著水準					

資料來源：本研究整理

表 6-10 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(B)-1)

模式 II-(B)-1：感知量累計視覺噪音模式(應變數 Q1：廣告數量多寡認知)					
參數		Q1	估計值	Wald 卡方	Pr > ChiSq
截距項	截距項	7	-1.607	9.290	0.002*
	截距項	6	-1.066	9.668	0.002*
	截距項	5	-0.632	5.915	0.015*
	截距項	4	0.239	1.024	0.312
	截距項	3	0.205	0.715	0.398
	截距項	2	0.173	0.240	0.624
感知量累計視覺噪音	Lsinglesum	7	-0.003	6.021	0.014*
	Lsinglesum	6	-0.001	0.838	0.360
	Lsinglesum	5	0.001	2.056	0.152
	Lsinglesum	4	0.003	4.626	0.032*
	Lsinglesum	3	0.005	9.176	0.003*
	Lsinglesum	2	0.013	12.597	0.000*
廣告布設密度	AdDen	7	-1.321	8.402	0.004*
	AdDen	6	-1.196	17.186	<.0001*
	AdDen	5	-1.074	26.223	<.0001*
	AdDen	4	-1.167	40.477	<.0001*
	AdDen	3	-0.943	26.881	<.0001*
	AdDen	2	-0.652	6.634	0.010*
交互影響項	Lsinglesum*AdDen	7	0.006	35.126	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	6	0.005	37.024	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	5	0.004	23.587	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	4	0.004	15.633	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	3	0.005	14.030	0.000*
	Lsinglesum*AdDen	2	0.007	5.503	0.019*
N：2960					
Max-rescale R-Square:0.4936					
註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著水準					

資料來源：本研究整理

表 6-11 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(B)-2)

模式 II-(B)-2：感知量累計視覺噪音模式(應變數 Q2：廣告干擾程度)					
參數		Q2	估計值	Wald 卡方	Pr > ChiSq
截距項	截距項	7	-1.357	2.613	0.106
	截距項	6	-1.086	6.034	0.014*
	截距項	5	-0.238	0.762	0.383
	截距項	4	-0.342	2.180	0.140
	截距項	3	-0.210	0.762	0.383
	截距項	2	-0.251	0.633	0.426
感知量累計視覺噪音	Lsinglesum	7	-0.006	13.140	0.000*
	Lsinglesum	6	-0.004	13.724	0.000*
	Lsinglesum	5	-0.002	4.068	0.044*
	Lsinglesum	4	0.005	20.066	<.0001*
	Lsinglesum	3	0.007	24.825	<.0001*
	Lsinglesum	2	0.015	29.098	<.0001*
廣告布設密度	AdDen	7	-2.000	7.244	0.007*
	AdDen	6	-1.509	15.525	<.0001*
	AdDen	5	-1.411	37.788	<.0001*
	AdDen	4	-0.858	22.111	<.0001*
	AdDen	3	-0.653	13.283	0.000*
	AdDen	2	-0.268	1.455	0.228
交互影響項	Lsinglesum*AdDen	7	0.008	32.212	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	6	0.007	61.992	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	5	0.006	50.377	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	4	0.001	1.534	0.216
	Lsinglesum*AdDen	3	0.002	1.859	0.173
	Lsinglesum*AdDen	2	0.002	0.580	0.446
N：2960					
Max-rescale R-Square:0.4729					
註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著水準					

資料來源：本研究整理

表 6-12 非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型參數校估結果(模式 II-(B)-3)

模式 II-(B)-3：感知量累計視覺噪音模式(應變數 Q3：廣告接受程度)					
參數		Q2	估計值	Wald 卡方	Pr > ChiSq
截距項	截距項	7	0.930	0.678	0.410
	截距項	6	-0.751	1.719	0.190
	截距項	5	-0.215	0.419	0.517
	截距項	4	0.194	0.633	0.426
	截距項	3	0.389	2.633	0.105
	截距項	2	-0.008	0.001	0.981
感知量累計視覺噪音	Lsinglesum	7	-0.011	28.025	<.0001*
	Lsinglesum	6	-0.005	21.911	<.0001*
	Lsinglesum	5	-0.003	7.642	0.006*
	Lsinglesum	4	0.000	0.006	0.937
	Lsinglesum	3	0.001	0.816	0.367
	Lsinglesum	2	0.010	13.793	0.000*
廣告布設密度	AdDen	7	-4.685	20.779	<.0001*
	AdDen	6	-2.056	16.523	<.0001*
	AdDen	5	-1.642	32.312	<.0001*
	AdDen	4	-1.460	52.276	<.0001*
	AdDen	3	-1.266	45.297	<.0001*
	AdDen	2	-0.412	3.275	0.070*
交互影響項	Lsinglesum*AdDen	7	0.013	48.790	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	6	0.008	63.714	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	5	0.006	52.401	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	4	0.005	29.220	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	3	0.006	28.445	<.0001*
	Lsinglesum*AdDen	2	0.005	5.523	0.019*
N：2960					
Max-rescale R-Square:0.4699					
註：1.*表示在顯著水準 α=0.1 時，達顯著水準					

資料來源：本研究整理

2.Wald 檢驗結果(Wald Chi-Square test)

此檢定可用以檢測模式中的每一變數之參數值是否為 0。將表 6-5~表 6-10 的參數校估結果，依照兩大類模式(模式 A：物理量累計模式、模式 B：感知量累計模式)進行 Wald 檢驗彙整，可整理成表 6-13 及表 6-14 之內容，其中，應當檢視先視覺噪音值與廣告布設密度，是否存在交互作用，若效果存在，則視覺噪音值與廣告布設密度應皆視為顯著；若無交互作用，則分別檢視自變數是否顯著。根據上述原則與表內容可歸納出，視覺噪音值(包含 Lsum 與 Lsinglesum)與廣告布設密度(AdDen)，皆為顯著，即參數皆不為 0。

表 6-13 物理量累計模式(模式 II-(A))之變數檢定結果彙整

物理量累計模式	Wald 檢定結果		
	Lsum*AdDen (交互影響項)	Lsum (物理量累計噪音)	AdDen (廣告布設密度)
模式 II-(A)-1	不顯著	顯著	顯著
模式 II-(A)-2	顯著	-	-
模式 II-(A)-3	顯著	-	-

資料來源：本研究整理

表 6-14 感知量累計模式(模式 II-(B))之變數檢定結果彙整

感知量累計模式	Wald 檢定結果		
	Lsinglesum*AdDen (交互影響項)	Lsinglesum (物理量累計噪音)	AdDen (廣告布設密度)
模式 II-(B)-1	顯著	-	-
模式 II-(B)-2	顯著	-	-
模式 II-(B)-3	顯著	-	-

資料來源：本研究整理

3.參數值符號

參數值符號的檢驗對象，與 Wald 檢驗相同，若交互效果存在，則應先檢視交互效果顯著變數之參數值符號；若不存在檢視各別效果之參數值符號。本研究將 6 種模式之顯著變數，依照兩大類模式進行參數值符號彙整，彙整結果如表 6-15 以及表 6-16。

由檢驗結果可知，多數模型變數之參數值符號皆為正值，即表示累計視覺噪音值(Lsum、Lsinglesum)、廣告布設密度(AdDen)數值愈大，較高反應程度的可能性愈高。此結果符合文獻回顧之現象，即「當廣告量超越某個程度時，隨著廣告量增加，越會造成使用者的負面態度」。

表 6-15 物理量累計模式(模式 II-(A))之參數值符號檢驗

物理量累計噪音模式	參數值符號																	
	Lsum*AdDen (交互影響項)						Lsum (物理量累計噪音)						AdDen (廣告布設密度)					
	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
模式 II-(A)-1							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
模式 II-(A)-2				+	+	+	+	+	+				+					
模式 II-(A)-3		+	+	+	+	+	+						+					
註:1.本表格僅列出應檢視之參數值符號，不需檢視或不顯著者皆其餘以空白表示																		

資料來源：本研究整理

表 6-16 感知量累計模式(模式 II-(B))之參數值符號檢驗

感知量累計噪音模式	參數值符號																	
	Lsinglesum*AdDen (交互影響項)						Lsinglesum (感知量累計噪音)						AdDen (廣告布設密度)					
	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
模式 II-(B)-1	+	+	+	+	+	+												
模式 II-(B)-2				+	+	+	+	+	+					(-)	(-)			
模式 II-(B)-3	+	+	+	+	+	+												
註:1.本表格僅列出應檢視之參數值符號，不需檢視或不顯著者皆其餘以空白表示																		

資料來源：本研究整理

4.類R^2指標比較結果(Analogous R^2)

本研究使用 Nagelkerke(1991)所提出的類R^2指標，來進行各模式間的適合度比較，其值介於 0~1，當類R^2指標愈近 1 即表示模式解釋力越高。本研究彙整 6 種模式的類R^2指標，並將比較結果整理如下表，由比較結果可以知道，物理量累計噪音模式(模式 II-(A))的解釋力皆有較好的表現，即模式 II-(A)為較適模式。

表 6-17 各模式之R^2指標比較結果

類R^2指標 (Max-rescale R-Square)	模式 II-(A) (物理量累計噪音值模式)	模式 II-(B) (感知量累計噪音值模式)	模式比較結果
子模式 1	0.689	0.494	模式 II-(A)皆優於模式 II-(B)
子模式 2	0.611	0.473	
子模式 3	0.607	0.470	

資料來源：本研究整理

6.3.4 模式建構結果彙整

本研究模型建構結果，可將其重點彙整如下：

1. 本研究於工作項目一提出兩大模式構想，分別為基礎模式(模式 I)及調整模式(模式 II)，並於工作項目二建立與兩大模式對應之視覺噪音值(累計平均視覺噪音值、累計視覺噪音值)，並示範視覺噪音值的構建過程。

2. 工作項目二所建立之累計視覺噪音量度，可依照其數學式的累計位置而分為兩種，一為較接近聲覺噪音原理之物理量累計噪音值，另一種為將單一視覺噪音值直接累加與平均計算之多事件噪音值。

3. 本研究以控制組為主要分析資料，嘗試建構視覺噪音值與受測者反應之模式(模式 I、模式 II)。模式構建之初，本研究透過 Spearman 相關性檢定，擬使用與受測者反應相關性較高之累計噪音值作為模式自變數。檢定結果指出，僅累計視覺噪音量度(Lsum、Lsinglesum)存在較高的相關性，說明目前構建之視覺噪音值，僅適合構建模式 II。

4. 根據第 2 點之結果，本研究構建調整模式(模式 II)，以累計噪音值(Lsum、Lsinglesum)、路徑差異變數-廣告布設密度(AdDen)為自變數、三類反應程度(Q1、Q2、Q3)為應變數，分別構建物理量累計模式(模式 II-(A))與感知量累計模式(模式 II-(B))兩大類模式，其又可依三類反應程度分為三種子模式。因此本研究共建立 6 種模式。

5. 本研究於參數校估後，首先檢視次序羅吉斯特迴歸之平行線檢驗，但由於檢驗結果皆未通過，本研究依先前學者(Kleinbaum,2010)之建議，使用其他次序模型，最後建立了 6 種非平行線之次序羅吉斯特迴歸模型。

6. Wald 檢驗結果指出，兩大類模式之視覺噪音值、廣告布設密度(AdDen)以及交互作用，皆為顯著且符號皆為正值，即表示累計視覺噪音值(Lsum、Lsinglesum)、廣告布設密度(AdDen)數值愈大，較高反應程度的可能性愈高，即「當廣告量超越某個程度時，隨著廣告量增加，越會造成使用者的負面態度」。

7. 類R^2指標的比較結果指出，在子模式中，物理量累計模式(模式 II-(A))之三類子模式之類R^2指標，皆大於 0.6，且皆高於感知量累計模式(模式 II-(B))的表現，顯示物理量累計模式(模式 II-(A))為較佳模式。

本研究接下來嘗試以模式 II-(A)的校估結果來示範規範廣告量的做法。

6.3.5 廣告量總量限制示範

廣告總量之管理意義在於，廣告業者可自由選擇置入廣告的方式，但無論如何搭配都不能超過可容許之物理量上限值。本研究已於 6.3.3 取得視覺噪音值與受測者反應之模式，亦可透過其模式，預測在特定噪音值與廣告布設密度下之各層級反應之發生機率以及預測出象(outcome)。接下來只需決定干擾程度的門檻點，即可對應到累計視覺噪音值，再跟據其數學式(8)進行反函數運算就可以得到相對應的廣告物理量總量。

1.累計噪音值上限之設定

本研究累計噪音值上限設定，示範以 7 級反應中的第 6 級反應程度為準，在該反應下所能容許之最大累計視覺噪音值。本研究以實驗路徑 2 為例，表 6-18 內容乃是以廣告布設密度(AdDen)為 0.98 的路徑時，在給予一系列物理量累計噪音值之下，模式 II-(A)-3 最後預測出來之出象(outcome)及各級事件預測機率，由表可知，第 6 級反應時所對應到的最大累計噪音值(Lsum)為 440，故以之作為累計噪音值的上限。

依上述原則將各模式於特定廣告布設密度下之最大累計噪音值進行彙整，可以整理成下列表格 6-19 之內容。

表 6-18 模式 II-(A)-3 預測結果(AdDen=0.98)

給定條件		預測出象	預測機率(Q3：廣告接受程度)						
			極不能接受----------極能接受						
Lsum	AdDen		Q3=7	Q3=6	Q3=5	Q3=4	Q3=3	: Q3=2	Q3=1
450	0.98	7	0.36	0.31	0.21	0.09	0.02	0.01	0.00
445	0.98	7	0.33	0.32	0.22	0.10	0.02	0.01	0.00
440	0.98	6	0.30	0.32	0.24	0.11	0.03	0.01	0.00
435	0.98	6	0.27	0.32	0.25	0.12	0.03	0.01	0.00
430	0.98	6	0.25	0.32	0.26	0.12	0.03	0.01	0.00
425	0.98	6	0.22	0.32	0.28	0.13	0.04	0.01	0.00

資料來源：本研究整理

表 6-19 各模式之可容許最大累計噪音值彙整表-以第 6 級反應為上限

給定條件	可容許最大累計噪音值(Lsum)		
AdDen(幅/每 10m)	模式 II-(A)-1 (廣告數量多寡認知)	模式 II-(A)-2 (廣告煩擾程度)	模式 II-(A)-3 (廣告接受程度)
0.98(實驗路徑 2)	385	425	440
1.25(實驗路徑 1)	360	390	400

資料來源：本研究整理

2.取得物理量管制之上限

此部分乃是將表 6-19 之最大累計噪音值轉換成累計物理量的過程，係經由 3.1.3 節式(8)運算所得之結果。本研究依三種子模式進行彙整，分別呈現了感知廣告數量多寡(Q1)、廣告煩擾程度(Q2)以及廣告接受程度(Q3)，在以第 6 級反應為門檻點時，所能容許之最大累計廣告噪音值與累計物理量，並列出詳細計算過程，彙整結果如表 6-20~表 6-22 內容。

藉由此三種表格，即可得知在特定廣告布設密度下之最大累計廣告噪音值，以及其最大累計物理總量，並求得可容許設置之最大廣告數量。以模式 II-(A)-1 為例(表 6-20)，若以第 6 級廣告數量多寡程度(Q1)為上限，假若某一行走路徑之廣告布設密度為 1.25(幅/每 10m)，其相當於實驗路徑 1，其累計物理總量上限為 194.22，其相當於可設置 11 幅高物理廣告，又或是中物理量廣告 13 幅，也可以設置為 15 幅低物理量廣告；當廣告布設密度為 0.98(實驗路徑 2)時，總累計物理量可達 237.46，相當可設置於 14 幅高物理量廣告；16 幅中物理量廣告，又或是 18 幅低物理量廣告；另外對照表 6-20~表 6-22 之「廣告布設密度」與「可容許 Lsum 上限」可得知，「廣告布設密度越低，所能容許的廣告量越高；廣告布設密度越高，所能容許的廣告量越低」。

最後，假若本場站僅有路徑 1、2 兩路徑，且兩路徑無重複路段，則可依照 3.1.3 節第 8 點之式(13)的方式進行路徑的物理量加總，即可得到單一場站之物理量總量上限。兩路徑物理總量上限分別為 194.22 和 237.46，則本場站的物理總量上限為 431.68。

表 6-20 模式 II-(A)-1 (廣告數量多寡)累計物理總量上限之彙整結果-以第 6 級反應為上限

給定條件	可容許 Lsum 上限	反向計算過程				最大可容許廣告幅數(累計物理總量/單一廣告物理量)		
AdDen (幅/每 10m)	($L_{sum,r}$)	除去尺度之結果 $L_{sum,r}/K$	轉換至相對物理量 ($z^{L_{sum,r}/K}$)	基礎物理量 (H0)	累計物理總量上限 ($z^{L_{sum,r}/K}$) $*$ H_0	高物理量廣告 (mean=16.64)	中物理量廣告 (mean=14.44)	低物理量廣告 (mean=12.53)
0.98	385	4.47	22.11	10.742	237.46	14	16	18
1.25	360	4.18	18.08	10.742	194.22	11	13	15

資料來源：本研究整理

表 6-21 模式 II-(A)-2 (廣告煩擾程度)累計物理總量上限之彙整結果-以第 6 級反應為上限

給定條件	可容許 Lsum 上限	反向計算過程				最大可容許廣告幅數(累計物理總量/單一廣告物理量)		
AdDen (幅/每 10m)	($L_{sum,r}$)	除去尺度之結果 $L_{sum,r}/K$	轉換至相對物理量 ($z^{L_{sum,r}/K}$)	基礎物理量 (H0)	累計物理總量上限 ($z^{L_{sum,r}/K}$) $*$ H_0	高物理量廣告 (mean=16.64)	中物理量廣告 (mean=14.44)	低物理量廣告 (mean=12.53)
0.98	425	4.92	30.37	10.742	326.26	19	22	26
1.25	390	4.52	22.93	10.742	246.31	14	17	19

資料來源：本研究整理

表 6-22 模式 II-(A)-3 (廣告接受程度)累計物理總量上限之彙整結果-以第 6 級反應為上限

給定條件	可容許 Lsum 上限	反向計算過程				最大可容許廣告幅數(累計物理總量/單一廣告物理量)		
AdDen (幅/每 10m)	($L_{sum,r}$)	除去尺度之結果 $L_{sum,r}/K$	轉換至相對物理量 ($z^{L_{sum,r}/K}$)	基礎物理量(H0)	累計物理總量上限 ($z^{L_{sum,r}/K}$) $*$ H_0	高物理量廣告 (mean=16.64)	中物理量廣告 (mean=14.44)	低物理量廣告 (mean=12.53)
0.98	440	5.10	34.26	10.742	368.03	22	25	29
1.25	400	4.63	24.85	10.742	266.91	16	18	21

資料來源：本研究整理

6.4 小結

根據上述之分析結果，本研究歸納出下列重點：

1. 本研究依工作項目一所提出之模式構想，嘗試建立完全類比模式(模式 I)及調整模式(模式 II)之受測者反應預測模式。並於工作項目二建立與其對應之視覺噪音值。

2. 在工作項目三中，本研究以控制組為主要建模資料，嘗試建立上述模式。Spearman 相關性檢定分析結果顯示，僅適合建立模式 II(調整模式)，因此，本研究以累計噪音值(Lsum、Lsinglesum)、路徑差異變數-廣告布設密度(AdDen)為自變數、三類反應程度(Q1、Q2、Q3)為應變數，分別構建模式 II-(A)(物理量累計模式)與模式 II-(B)(感知量累計模式)兩大類模式之非平行線次序羅吉斯特迴歸模型。其自變數皆具有顯著影響，且參數值多為正值，即表示累計視覺噪音值(Lsum、Lsinglesum)、廣告布設密度(AdDen)數值愈大，較高反應程度的可能性將會提高。

3. 在 6.3.5 節中，本研究以預測結果較佳之模式 II-(A)，在給定一系列廣告布設密度(AdDen)與物理累計噪音值(Lsum)數值下，成功預測反應結果。並以第 6 級反應程度為門檻點，成功反向計算累計物理量上限值($H_{sum,r}$)，進而達到物理量總量管制之目的。

(本頁空白)

第七章 結論與建議

有鑑於運輸場站之廣告數量氾濫情形愈加嚴重，本研究類比聲覺噪音管制原理，將視覺商業廣告視為「視覺上的噪音」，進而構建視覺噪音與受測者反應程度之關係，並透過此一關係達到限制廣告數量之目的。本研究透過問卷調查方式以及動態模擬控制實驗取得受測者資料，並將分析結果所獲得之重要結論歸納於 7.1 節，並於 7.2 節提出相關建議，以作為後續研究之參考。茲說明如下：

7.1 結論

此部分將分別說明商業廣告態度調查，以及動態模擬實驗所獲得之結論。

7.1.1 受測者之各類廣告態度調查所獲得之結論

1. 首先是商業廣告認知與態度調查部分，此調查有實驗前測試(前測)與實驗後測試(後測)，前測結果顯示，對於多數受測者而言，商業廣告數量氾濫已為多數人所認同的情形，而雖然多數人並不反對商業廣告，但仍同意商業廣告需要某種數量上的限制；後測結果，則更加認同廣告所帶來的負面效果。

2. 本研究發現，同一受測者在實驗前後之態度有統計上的顯著變化。整體而言，在受測者參與實驗之後，有更加同意商業廣告負面效果、更加不同意商業廣告必要性之傾向。此結果顯示在經過實驗後，使受測者更加關注到廣告數量氾濫的課題。

3. 對於多數受測者而言，大量商業廣告出現之場站，更容易造成負面的觀感，其也同意在捷運場站出現商業廣告對其將造成干擾，也同意捷運場站的商業廣告的數量有需要限制。

以上結果皆指出，廣告數量氾濫情形及其負面影響，已經為多數受測者所認同，顯示廣告氾濫之情形，不僅是缺乏限制，而且應該予以限制。

7.1.2 動態模擬實驗所獲得之結論

1. 本研究以聲覺噪音管制為類比基礎，將一次視覺廣告事件類比為一次噪音事件，利用 Shannon 熵量化了單一廣告的視覺物理量，並成功嘗試將多次廣告事件類比為多次噪音事件，並累計轉換成對人的感知尺度(視覺噪音值)。

2. 本研究所構建之調整模式(模式 II)，即以累計噪音值與路徑因素(廣告布設密度)為自變數、受測者的三類反應程度(廣告數量多寡認知、廣告煩擾程度、廣告接受程度)為應變數，所構建之次序羅吉斯特迴歸模型，其變數皆為顯著，且參數值符號方向絕大多為正值，符合預期。

3. 本研究所建構之次序羅吉斯特迴歸模型，可以預測在給定一系列條件下的預測結果。在指定某層級反應為門檻點後，即可獲得對應於特定該門檻之路徑廣告布設密度，以及廣告物理量上限值，進而達到總量限制之目的。

7.2 建議

以上乃是根據 100 名受測者的實驗資料所做出之結論，因此各項結論可能有其侷限性，但已達到廣告量限制之示範效果。本研究不足之處，期望未來研究下列幾點方向進行突破：

1. 本研究採用模擬控制實驗法主要基於兩點。首先，為有效觀察不同物理量廣告所帶來的視覺差異，採用控制實驗限制其因子水準有其必要性；另外，於實際場域中找到願意配合之受測者並進行多次實驗，實有其困難度，因此若要蒐集觀測資料並用以建立模式，應以模擬控制實驗法較為可行；實地實驗之觀測資料建議則可以用於驗證模式之有效性。在採用模擬實驗下，一重要議題則是強化擬真效果，建議未來研究可以使用更純熟的 AR 或 VR 技術，構建模擬畫面，讓實驗受測者有接近真實的沉浸式體驗。

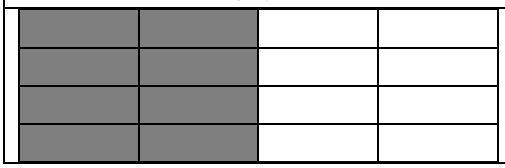
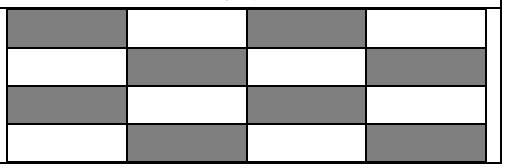
2. 本研究定位為前導研究，主要目的在於確認本研究課題以及模型之適用性，故受測者樣本規模與組成較為有限。在疫情限制、樣本取得方便性的考量下，本研究的調查對象多以本校師生為主。為使研究更具代表性與完整性，未來可以根據實際的搭乘族群組成擴大進行研究分析。

3. 本研究著重探討廣告的物理性質對閱聽者所帶來影響，尚無特別將閱聽者本身之差異納入考量。但如廣告干擾概念模型(Ha & McCann,2008)指出，廣告干擾效果除了可能來自廣告物理性質外，亦受閱聽者本身的特性所影響(分別是廣告是否符合其閱聽者需求、資訊接受者的資訊處理能力)。未來研究建議可以討論閱聽者性質所帶來的差異，讓研究更加豐富與完整；惟對於廣告總量限制的影響，仍是一個待檢討的課題。

4. 本研究所使用之視覺物理量計算方式，僅為以「色彩數」為主要計算對象，尚無考慮色彩於視覺畫面中的空間分布情形，舉例說明，若以本研究方式，計算下表圖片 1、2 的物理量，則將會得到相同結果；然而多數人都會認為圖片 2 較

為複雜。因此若能於未來研究中加入空間分布情形，預期將能更有效的呈現廣告物理量。

表 7-1 物理量說明範例圖片

圖片 1	圖片 2
	

5. 建議將來可以仿照本研究之實驗嘗試更多條之實驗路徑，以不同路徑之實驗資料來進行模式的建立與討論，進一步確認本研究成果之廣泛應用性。

6. 建議未來研究可以利用本研究之成果，嘗試以路徑為基礎之廣告量限制，進一步擴展至單一場站之廣告量管理。

(本頁空白)

參考文獻

1. 王濟川、郭志剛，2010，Logistic 回歸模型：方法及應用（二版），五南圖書。
2. 王韻豪，2021，基於 Wi-Fi 與 IMU 的精準室內定位系統。國立臺灣大學資訊工程學研究所碩士論文。
3. 台北捷運公司，民 101 年修訂版，《公益廣告申請須知》。
4. 台北捷運公司，民 108 年公告版，《台北捷運媒體手冊》。
5. 台北捷運公司，民 108 年公告版，《高運量列車車體廣告契約》。
6. 朱德安，2020，交通場站內廣告對旅客影響之研究-以台北捷運廣告為例。淡江大學運管系運輸科學碩士論文。
7. 何庭輝，2006，影像雜訊評估與消除。國立臺北藝術大學科技藝術研究所碩士班碩士論文，台北市。 取自 https://hdl.handle.net/11296/3896zs
8. 李立偉，2018， iBeacon 室內定位技術應用於商場購物導引。 健行科技大學電子工程系碩士班學位論文。
9. 林立農，2000，交通標誌內含資訊量與駕駛者行為反應關係之研究。國立雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士論文。
10. 林珮寧，2009，從通用設計觀點探討指標系統設計之研究-以捷運臺北車站和站前地下街為例。國立臺北科技大學建築與都市設計研究所碩士論文。
11. 邱順應，2014，廣告設計 戶外廣告教材 out-of-home advertising design，朝陽科技大學視覺傳達設計系課程教材。取自 http://ir.lib.cyut.edu.tw:8080/handle/310901800/22847。
12. 胡嘉昕，2002，捷運台北車站空間環境與標示系統使用後評估之研究-以使用者尋路的觀點探討。國立臺北科技大學建築與都市設計研究所碩士論文。
13. 蔡佳明、鄒欣樺、林蕙鈺、蘇信忠，民 104，交通場所通用化設施設計準則。內政部建築研究所委託研究報告。
14. 蔡國隆、王光賢、涂聰賢，民 105，聲學原理與噪音量測控制(第四版)，全華

圖書。

15. 魏碩廷，2006，色彩因素影響圖像複雜度之量化研究—以用色數與色面積因素為例。國立臺灣藝術大學造形藝術研究所碩士論文。
16. Agresti, A. (2018). An introduction to categorical data analysis. John Wiley & Sons.
17. Bakar, S. A., al-Sharaa, A., Maulan, S., & Munther, R. (2019). Measuring Visual Pollution Threshold along Kuala Lumpur Historic Shopping District Streets Using Cumulative Area Analysis.
18. Barroga, S. D., Navarra, N. L., & Palarca, H. T. (2021). Methodologies in Identification, Analysis, and Measurement of Visual Pollution: The Case Study of Intramuros. Jurnal Lanskap Indonesia, 13(1), 19-26.
19. Beck, M. R., Lohrenz, M. C., & Trafton, J. G. (2010). Measuring search efficiency in complex visual search tasks: Global and local clutter. Journal of experimental psychology: applied, 16(3), 238.
20. Bendak, S., & Al-Saleh, K. (2010). The role of roadside advertising signs in distracting drivers. International Journal of Industrial Ergonomics, 40(3), 233-236.
21. Carl Pankok Jr. & David B. Kaber (2018) An integrated measure of display clutter based on feature content, user knowledge and attention allocation factors, Ergonomics, 61:5, 682-696, DOI: 10.1080/00140139.2017.1401669
22. Charles Boncelet, Chapter 7 - Image Noise Models, Editor(s): Al Bovik, The Essential Guide to Image Processing, Academic Press, 2009, Pages 143-167, ISBN 9780123744579, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374457-9.00007-X.
23. Chmielewski, S., Lee, D. J., Tompalski, P., Chmielewski, T. J., & Wężyk, P. (2016). Measuring visual pollution by outdoor advertisements in an urban street using intervisibilty analysis and public surveys. International Journal of Geographical Information Science, 30(4), 801-818.
24. Clee, M., & Wicklund, R. (1980). Consumer Behavior and Psychological Reactance. Journal of Consumer Research, 6(4), 389-405. Retrieved April 21, 2020, from www.jstor.org/stable/2488740
25. Czogalla, O., & Naumann, S. (2016, October). Pedestrian indoor navigation for complex public facilities. In 2016 International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN) (pp. 1-8). IEEE.

26. Daluge, M. J., DeLong, M., Hanig, L., Kalla, H., Klauer, C., Klein, K., ... & Tracy, M. (2011). Outdoor advertising control practices in Australia, Europe, and Japan (No. FHWA-PL-10-031). United States. Federal Highway Administration. Office of International Programs.
27. Donaton, S. (2004), Madison and Vine: Why the Entertainment and Advertising Industries Must Converge to Survive, McGraw-Hill, New York, NY.
28. Donderi, D. C. (2006). Visual complexity: A review. Psychological Bulletin, 132(1), 73.
29. Dukic, T., Ahlstrom, C., Patten, C., Kettwich, C., & Kircher, K. (2013). Effects of electronic billboards on driver distraction. Traffic injury prevention, 14(5), 469-476.
30. Edquist, J., Horberry, T., Hosking, S., & Johnston, I. (2011). Effects of advertising billboards during simulated driving. Applied ergonomics, 42(4), 619-626.
31. Edwards, S. M., Li, H., & Lee, J. H. (2002). Forced exposure and psychological reactance: Antecedents and consequences of the perceived intrusiveness of pop-up ads. Journal of advertising, 31(3), 83-95.
32. Elliott, M. T., & Speck, P. S. (1998). Consumer perceptions of advertising clutter and its impact across various media. Journal of advertising research, 38(1), 29-30.
33. Forczek-Brataniec, U., & Zając, E. (2014). Reklamy w krajobrazie Pienin.
34. Francis X. McKelvey, Bob Sproule, William J. Sproule, Robert M Horonjeff, Seth Young. (2011). Planning and Design of Airports, Fifth Edition. McGraw-Hill Education – Europe.
35. Frazer, C., & McMillan, S. (1999). Sophistication on the World Wide Web: evaluating structure, function and commercial goals of Web sites. Advertising and the World Wide Web, 119-134.
36. Gossage, H.L. (1985), The Book of Gossage, The Copy Workshop, Chicago, IL.
37. Gossage, H.L., Rotzoll, K.B., Graham, J. and Mussey, J.B. (Eds) (1987), Is There Any Hope for Advertising?, University of Illinois Press, Urbana, IL.
38. Ha, L., & McCann, K. (2008). An integrated model of advertising clutter in offline and online media. International Journal of Advertising, 27(4), 569-592.
39. Hammer, P., Riebe, E., & Kennedy, R. (2009). How clutter affects advertising effectiveness. Journal of Advertising Research, 49(2), 159-163.

40. Harris, S.M. and Gossage, H. (1962), Dear Miss Afflerbach, or The Postman Hardly Ever Rings 11,342 Times, The Macmillan Company, New York, NY.
41. Homer, P. M. (1995). Ad size as an indicator of perceived advertising costs and effort: The effects on memory and perceptions. Journal of Advertising, 24(4), 1-12.
42. Jamali, B., Sadeghi-Niaraki, A., & Arasteh, R. (2015). Application of geospatial analysis and augmented reality visualization in indoor advertising. International Journal of Geography and Geology, 4(1), 11-23.
43. Jurca, M. A., & Madlberger, M. (2015). Ambient advertising characteristics and schema incongruity as drivers of advertising effectiveness. Journal of Marketing Communications, 21(1), 48-64
44. Kaber, David B., Amy L. Alexander, Emily M. Stelzer, Sang-Hwan Kim, Karl Kaufmann, and Simon Hsiang. 2008. "Perceived Clutter in Advanced Cockpit Displays: Measurement and Modeling with Experienced Pilots." Aviation, Space, and Environmental Medicine 79 (11): 1007–1018. doi:10.3357/ ASEM.2319.2008.
45. Karimipour, H.; Mojtahedi, M.; Dehkordi, F.A. Introduction to a quantitative method for assessment of visual impacts of Tehran Towers. J. Soil Sci. Environ. Manag. 2015, 6, 132–139.
46. Kleinbaum, D. G., Dietz, K., Gail, M., Klein, M., & Klein, M. (2002). Logistic regression (p. 536). New York: Springer-Verlag.
47. Lim, J. H., Tsimhoni, O., & Liu, Y. (2010). Investigation of driver performance with night vision and pedestrian detection systems—Part I: Empirical study on visual clutter and glance behavior. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 11(3), 670-677.
48. McMains, S., & Kastner, S. (2011). Interactions of top-down and bottom-up mechanisms in human visual cortex. Journal of Neuroscience, 31(2), 587-597.
49. Moacdieh, Nadine, and Nadine Sarter. 2015. "Display Clutter a Review of Definitions and Measurement Techniques." Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society 57 (1): 61–100. doi:10.1177/0018720814541145.
50. Mord, M. S., & Gilson, E. (1985). Shorter units-risk responsibility reward. Journal of Advertising Research, 25(4), 9-19.

51. Peters, R. G., & Bijmolt, T. H. (1997). Consumer memory for television advertising: A field study of duration, serial position, and competition effects. Journal of Consumer Research, 23(4), 362-372.
52. Pillai, S. (1990). Impact of clutter on advertising viewership and recall: An Indian experiment. Journal of the Market Research Society.
53. Pyatykh, S., Hesser, J., & Zheng, L. (2012). Image noise level estimation by principal component analysis. IEEE transactions on image processing, 22(2), 687-699.
54. Riebe, E., & Dawes, J. (2006). Recall of radio advertising in low and high advertising clutter formats. International Journal of Advertising, 25(1), 71-86.
55. Rogge, E., Nevens, F., & Gulinck, H. (2008). Reducing the visual impact of 'greenhouse parks' in rural landscapes. Landscape and urban planning, 87(1), 76-83.
56. Rotfeld, H. J. (2006). Understanding advertising clutter and the real solution to declining audience attention to mass media commercial messages. Journal of Consumer Marketing.
57. Rotzoll, K.B. (1980), "Gossage revisited: reflections of advertising's legendary iconoclast", Journal of Advertising, Vol. 9 No. 4, pp. 6-14, 42.
58. S. Pyatykh, J. Hesser and L. Zheng, "Image Noise Level Estimation by Principal Component Analysis," in IEEE Transactions on Image Processing, vol. 22, no. 2, pp. 687-699, Feb. 2013.
59. Shannon, Claude E. (July 1948). "A Mathematical Theory of Communication". Bell System Technical Journal. 27 (3): 379–423.
60. Shannon, Claude E. (October 1948). "A Mathematical Theory of Communication". Bell System Technical Journal. 27 (4): 623–656.
61. Sheinin, D. A., Varki, S., & Ashley, C. (2011). The differential effect of ad novelty and message usefulness on brand judgments. Journal of Advertising, 40(3), 5-18.
62. Siddiqui, K. A., Tarani, S. S. A., Fatani, S. A., Raza, A., Butt, R. M., & Azeema, N. (2016). Effect of size, location and content of billboards on brand awareness. Journal of Business Studies Quarterly, 8(2), 40.
63. Silverberg, B. R. (1998). Transit Advertising Revenue: Traditional and New Sources and Structures (No. 32). Transportation Research Board.

64. Stephanie McMains & Sabine Kastner. (2011). Interactions of Top-Down and Bottom-Up Mechanisms in Human Visual Cortex. Journal of Neuroscience 12 January 2011, 31 (2) 587-597; DOI: 10.1523/JNEUROSCI.3766-10.2011
65. Steven M. Edwards, Hairong Li & Joo-Hyun Lee (2002) Forced Exposure and Psychological Reactance: Antecedents and Consequences of the Perceived Intrusiveness of Pop-Up Ads, Journal of Advertising, 31:3, 83-95, DOI: 10.1080/00913367.2002.10673678
66. Taylor, C. R., Franke, G. R., & Bang, H. K. (2006). Use and effectiveness of billboards: Perspectives from selective-perception theory and retail-gravity models. Journal of advertising, 35(4), 21-34.
67. Wakil, K.; Hussnain, M.Q.; Naeem, A.M.; Tahir, A. Regulating outdoor advertisement boards; employing spatial decision support system to control urban visual pollution. In Proceedings of the 8th IGRSM International Conference and Exhibition on Geospatial and Remote Sensing, IOP Conference Proceedings, Kuala Lumpur, Malaysia, 13–14 April 2016.
68. Wikipedia contributors. (2020, April 4). Image noise. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 09:52, April 20, 2020, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Image_noise&oldid=948998341
69. Wikipedia contributors. (2020, March 4). Noise (electronics). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 09:54, April 20, 2020, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Noise_(electronics)&oldid=943895324
70. Wikipedia contributors. (2020, November 13). Billboard. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 04:06, November 17, 2020, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Billboard&oldid=988467243
71. Wikipedia contributors. (2021, August 13). Advertising. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 20:44, August 19, 2021, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Advertising&oldid=1038553592
72. Zafari, F., Gkelias, A., & Leung, K. K. (2019). A survey of indoor localization systems and technologies. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 21(3), 2568-2599

附錄一-情境模擬問卷

親愛的先生/女士您好：

首先謝謝您撥冗協助本研究的問卷調查，本研究是為了探討，當商業廣告出現在運輸場域是否會對您產生廣告干擾(廣告混亂)效果。所謂的廣告干擾或廣告混亂(advertising clutter)是指當投放在廣告媒體中的廣告量超過閱聽人所能接受的程度時，此種現象就會被視為廣告干擾。

本問卷調查內容分為四個部分，分別為基本資料調查、台北捷運商業廣告認知態度調查、捷運場站感受調查、捷運商業廣告累計平均效果調查，請根據您的經驗，以及遵循研究人員指示針對下列各題目提供您寶貴的意見。

本實驗所獲取的資料僅供學術研究使用，您的意見與資料會絕對受到尊重與保密，非常感謝您的合作，敬祝 平安 喜樂!

淡江大學運輸科學研究所 研究生 陳皆成 敬上

說明一：本研究主要是針對運輸場域(台北捷運系統)中的平面廣告進行研究，不包括車廂外、車廂內廣告以及影音廣告。

說明二：本研究將出現在捷運站的廣告分為三類，分別是公益廣告、捷運與觀光推廣廣告以及商業廣告。本研究將先進行三類廣告的介紹，請您仔細閱讀後，再填答後續的問題，謝謝您!

閱讀完畢後，請翻閱作答

【三類廣告介紹】

1. 公益、文藝廣告：社會公益導向之廣告，包括：(1)以社會公益為目的之活動或政策宣導以及(2)各級政府所屬各機關主、協辦之活動或政令宣導。
   EX：

2. 捷運與觀光推廣廣告：泛指一切推廣捷運、捷運禮儀、觀光、交通票券等廣告。EX：

3. 商業廣告：排除上述二類，其他所有以營利為導向之廣告。EX：

閱讀完畢後，請翻閱作答

第一部分 受訪者基本資料調查 **受測者編號(ID)：_____**

1.性別：□男 □女

2.年齡：_____

3.請問您在疫情(COVID-19)發生之前(2021 年 5 月之前)，平均每週搭乘台北捷運天數?

□1 天(含)以下 □1-2 天 □2-3 天 □3-4 天 □4 天以上

4.請問您在疫情(COVID-19)期間(2021 年 5 月之後)平均每週搭乘台北捷運天數?

□1 天(含)以下 □1-2 天 □2-3 天 □3-4 天 □4 天以上

第二部分 對台北捷運場站內商業廣告的認知態度

基於個人搭乘台北捷運的經驗，請依據以下問項，勾選最符合您自身感受的同意程度，每題都有 7 個選項，分別表示從「非常不同意」至「非常同意」之程度。**(回答以下問題時，請排除地下街、商店街等特定區域範圍)**

說明	非常不同意	不同意	有點不同意	普通	有點同意	同意	非常同意
1. 我行走在捷運站過程中會注意到商業廣告	□	□	□	□	□	□	□
2 我覺得捷運站中的商業廣告有越來越多的趨勢	□	□	□	□	□	□	□
3. 整體而言，我認為廣告數量太多	□	□	□	□	□	□	□
4. 捷運站內的商業廣告會讓我不容易找到交通資訊	□	□	□	□	□	□	□
5. 我在讀取交通資訊時會受商業廣告的混淆	□	□	□	□	□	□	□
6. 整體而言，出現商業廣告對我來說是種干擾	□	□	□	□	□	□	□
7. 整體而言，我認為捷運商業廣告會降低場站的環境美觀	□	□	□	□	□	□	□
8. 就單純乘車行為而言，我認為出現商業廣告對我來說是種干擾	□	□	□	□	□	□	□

說明	非常不同意	不同意	有點不同意	普通	有點同意	同意	非常同意
9.就單純乘車行為而言，我認為捷運商業廣告有存在的必要	□	□	□	□	□	□	□
10.從乘客角度而言，我認為捷運商業廣告的數量有需要限制	□	□	□	□	□	□	□
11.就乘客角度而言，我反對商業廣告出現在捷運站內	□	□	□	□	□	□	□

第三部分 捷運場站感受調查(影片) 施測順序：_____

(請聽從工作人員的引導後，再回答問項)

請先觀賞下面兩部影片，分別代表兩種廣告狀態的場站(大量商業廣告之場站、少量商業廣告之場站)，請觀看完畢後回答下列問題。

1. 兩情形對比之下，我覺得大量廣告出現的場站，在視覺觀感上顯得更凌亂或不美觀嗎?請勾選

非常不同意	不同意	有點不同意	普通(還好)	有點同意	同意	非常同意
□	□	□	□	□	□	□

2. 兩情形對比之下，我覺得在大量廣告出現的場站搭車時，會讓我覺得(感受)有更多的干擾(煩擾)。請勾選

非常不同意	不同意	有點不同意	普通(還好)	有點同意	同意	非常同意
□	□	□	□	□	□	□

3. 整體而言，在捷運場站出現商業廣告，對我來說是種干擾(嘈雜)。請勾選

非常不同意	不同意	有點不同意	普通(還好)	有點同意	同意	非常同意
□	□	□	□	□	□	□

4. 整體而言，我認為在捷運場站的商業廣告的數量有需要限制。請勾選

非常不同意	不同意	有點不同意	普通(還好)	有點同意	同意	非常同意
□	□	□	□	□	□	□

請翻閱作答

第四部分 商業廣告之累計平均干擾效果(控制實驗)　　施測順序：_____

(請聽從工作人員的引導後，再回答問項)

您是要去搭捷運的旅客，在前往乘車地點的過程中，將會看到數幅廣告，請根據看到廣告後的感受，回答下面問題。

(實驗開始-影片播放與暫停)

影像

1.對照目前的影像，我目前行走在台北捷運閘門外圍區，看到了一幅廣告。到目前為止，我認為廣告出現的數量為?請勾選

極少	少	有點少	中等(還好)	有點多	多	極多
□	□	□	□	□	□	□

2.延續上題，到目前為止，我認為廣告是煩擾的。請勾選

沒感覺(一點也不煩)	極輕微	輕微	普通(還好)	有點煩	煩	極煩
□	□	□	□	□	□	□

3.延續上題，到目前為止，我對於廣告的接受程度如何?請勾選

極能接受	可接受	稍可接受	沒有意見(不置可否)	稍不接受	不接受	極不能接受
□	□	□	□	□	□	□

(影片播放與暫停)

影像

1.繼續前進一小段路，又看到了一幅廣告。累計到目前為止，我認為廣告出現的數量為?請勾選

極少	少	有點少	中等(還好)	有點多	多	極多
□	□	□	□	□	□	□

2.延續上題，累計到目前為止，我認為廣告是煩擾的。請勾選

沒感覺(一點也不煩)	極輕微	輕微	普通(還好)	有點煩	煩	極煩
□	□	□	□	□	□	□

3.延續上題，累計到目前為止，我對於廣告的接受程度如何?請勾選

極能接受	可接受	稍可接受	沒有意見(不置可否)	稍不接受	不接受	極不能接受
□	□	□	□	□	□	□

(以下省略)

(影片播放與暫停)

影像

1.繼續前進一小段路，又看到一幅廣告。累計到目前為止，我認為廣告出現的數量為?請勾選

極少	少	有點少	中等(還好)	有點多	多	極多
□	□	□	□	□	□	□

2.延續上題，累計到目前為止，我認為廣告是煩擾的。請勾選

沒感覺(一點也不煩)	極輕微	輕微	普通(還好)	有點煩	煩	極煩
□	□	□	□	□	□	□

3.延續上題，累計到目前為止，我對於廣告的接受程度如何?請勾選

極能接受	可接受	稍可接受	沒有意見(不置可否)	稍不接受	不接受	極不能接受
□	□	□	□	□	□	□

(影片播放與暫停)

影像

1.我已經抵達了搭乘捷運地點，準備搭車，最後又看到了一幅廣告，累計到現在，我認為廣告出現的數量為?請勾選

極少	少	有點少	中等(還好)	有點多	多	極多
□	□	□	□	□	□	□

2.延續上題，累計到現在為止，我認為廣告是煩擾的。請勾選

沒感覺(一點也不煩)	極輕微	輕微	普通(還好)	有點煩	煩	極煩
□	□	□	□	□	□	□

3.延續上題，累計到現在為止，我對於廣告的接受程度如何?請勾選

極能接受	可接受	稍可接受	沒有意見(不置可否)	稍不接受	不接受	極不能接受
□	□	□	□	□	□	□

一次實驗完畢，準備進行第二次實驗

第五部分 個人出國經驗

1.你是否有搭乘過國外的大眾捷運系統?

□無(不續答) □是 國家/地區：_____(續答 2、3 題)

2.整體而言，台北捷運場站(不含列車與車廂內廣告)之視覺廣告是否比國外多?

非常不同意	不同意	有點不同意	普通(還好)	有點同意	同意	非常同意
□	□	□	□	□	□	□

3.續上題，整體而言，台北捷運場站之視覺環境是否比國外凌亂或不美觀?

非常不同意	不同意	有點不同意	普通(還好)	有點同意	同意	非常同意
□	□	□	□	□	□	□