

國立臺灣大學生物資源暨農學院園藝暨景觀學系



碩士論文

Department of Horticulture and Landscape Architecture

College of Bioresources and Agriculture

National Taiwan University

Master Thesis

視覺複雜性與景觀偏好之關係探討

Relationships Between Visual Complexity and

Landscape Preference

程鈺絜

Yu-Chieh Cheng

指導教授：鄭佳昆 博士

Advisor : Chia-Kuen Cheng, Ph.D.

中華民國 111 年 6 月

June, 2022

誌謝



兩年前在大學畢業、即將進入研究所時曾擔心，同學們紛紛進入社會歷練，我卻繼續留在學校這樣的舒適圈是否真的能夠學到更多？抑或只是延後了成為社會人的痛苦？如今兩年過去，與研究所、研究室的老師與夥伴們所經歷的點點滴滴，我覺得相當值回票價。

首先必須感謝從大三專題、大四畢業設計到碩士班兩年，指導了我四年的鄭佳昆老師，老師總是不厭其煩地想將所知的學識理論、思考邏輯表達給我們，也是我所見過與學生溝通對談最有耐心的老師之一，因此非常感謝老師這兩年的照顧與教導！也感謝我的輔導委員張俊彥老師，以及口試委員林晏州老師、郭彰仁老師與蘇愛嬪老師，感謝老師們對於研究的提點，讓我的論文可以更加完善。另外也想感謝沈立老師在這兩年間的鼓勵，尤其在論文書寫末期、面臨瓶頸時，讓我能重整思緒、盡快回復到能面對論文書寫與口試的狀態。

在這兩年中與研究室的大家所建立的情誼，讓我這兩年來大部分時間都很快樂，非常感謝大家：謝謝佳葦、于庭兩位學姊在我們碩一時的引導與陪伴，讓我在當時面臨新的挑戰時不那麼緊張，也謝謝妳們帶我們認識研究室的瘋狂與快樂。謝謝姜雲、彥儒，在研究室人力稀缺的情況下努力分攤工作，雖然我們三個碩二發瘋時你們都在旁邊偷笑。感謝身為革命先烈且正在朝更崇高目標邁進的怡君學姊，總是認真地與我討論研究、也陪我瘋跑瘋玩了兩年。最感謝兩年來的革命同胞，聿萱與皓揚，我們一起經歷了的課程壓力、研究瓶頸、辛酸血淚，還有那些在造園館熬的夜，如果沒有你們相伴，那段日子恐怕只有勞累而無快樂。

感謝研究所兩年來遇到的同學們、還有高中大學老朋友們的陪伴與幫助，也想感謝我的室友啟嘉對我的包容。更想藉此機會感謝願意認真幫我填答問卷的受測者們，我們有可能僅有一面之緣、你們也不會閱讀到這段文字，但想祝福這些好心幫助研究生的人們日後也能在緊要關頭得人相助。

最後最需要被感謝的是我的家人，每次回家總是擔心遠在台北的我身體是不是健康、擔心我有沒有吃飽穿暖，給我太多太多心靈上與經濟上的支持，讓我可以專心投入學業裡，只希望畢業後賺點錢，能至少給我的爸爸媽媽還有阿嬤包些大一點的紅包聊表心意吧！期許多了這兩年研究所經歷的自己，能繼續保有這些美好的緣分，並將所學回饋給家人與需要的人們。

鈺絜 謹誌

民國 一一一年 八月

摘要



複雜性長期以來在景觀、心理學或其他應用科學領域之研究中都是相當重要的偏好影響因子，然而複雜性與偏好關係之相關研究發展至今都面臨一大問題——複雜性與視覺偏好關係並不穩定，在不同研究中往往會觀察到不同結果。有許多實證研究以及理論認為複雜性與偏好之間應為正相關、越複雜的環境越受偏好；有部分研究認為中等程度之複雜性將最受偏好；有些實證研究曾觀察到複雜性與偏好間有負相關或無相關之關係。針對複雜性與偏好關係的不穩定，Stamps III (2004)曾進行整合分析研究，發現複雜性與景觀偏好關係間確實無一致結果，卻並未進一步討論造成此現象的原因。

過去研究曾提到不同研究間採用主觀或客觀複雜性測量指標可能是造成關係分歧的因素，其中主觀複雜之判斷受到對於刺激物意義的感知與理解影響、客觀複雜性則不受以上感知過程影響。對於刺激物物理層面之資訊處理會受到意義層面之資訊處理影響的論點，與心理學中處理流暢性理論相似，該理論指出大腦對於刺激物資訊的處理越流暢、越可理解接收到的資訊就會越偏好該刺激物。然而處理流暢性之研究方法未曾應用於景觀領域研究。經過文獻回顧，過往景觀研究與理論中有三項概念——熟悉度、一致性與自然度，定義上具有可使人容易理解環境之意涵，因此可作為可理解性指標之因子探討景觀中與主客觀複雜性及偏好之關係。

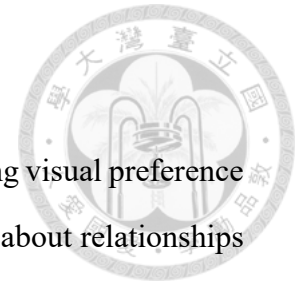
本研究之研究一以整合分析探討複雜性與視覺偏好間整體關係之穩定性、以及檢視長期以來複雜性與偏好關係之研究結果不穩定的原因，並分為主客觀複雜性指標與研究材料類型差異兩種分類方式進行次群組分析。研究二與研究三中則以照片問卷調查法討論熟悉感、一致性與自然度三項可理解概念對於主觀複雜性、以及複雜性與偏好關係之影響，其中研究二之研究照片以網路蒐集、而研究三照片則使用電腦模擬不同植栽量、複雜度之都市與自然環境，並以迴歸分析探討熟悉感/一致性/自然度分別與主客觀複雜性與偏好之關係。

研究一之結果與 Stamps III (2004)相同，不同研究間複雜性與偏好之關係無穩定結果，但研究一進一步觀察到複雜性與偏好之整體效果將會是正相關，且造成關係不穩定的原因為使用主觀或客觀指標測量複雜性：主觀複雜性與偏好間較容易觀察到正相關結果，客觀複雜性與偏好之間則較容易觀察到負相關或無相關之結果。

研究二與研究三之結果發現熟悉感與自然度確實可作為有助於理解環境之概念，但二者並未如預期地降低複雜性感知、反而會提高主觀複雜性；而三項因子中僅在控制自然度的情況下可同時觀察到主觀複雜性與偏好間有正相關、而客觀複雜性與偏好間無相關之結果。目前之研究結果指出以主觀或客觀指標評估環境複雜性將會導致與偏好關係之模型不同，並建議設計者可透過使人產生熟悉感的元素或自然元素來提高環境的主觀複雜性、進而提高對環境之偏好。

關鍵字：主觀複雜性、客觀複雜性、視覺景觀偏好、熟悉感、一致性、自然度

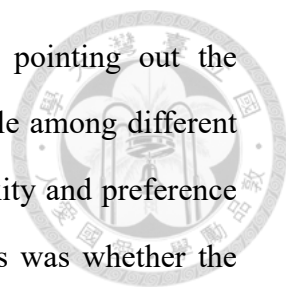
Abstract



Complexity has long been seen as an important role in predicting visual preference in the fields of landscape and psychology. By far empirical studies about relationships between complexity and visual preference have reflected contradictive results – some research found a result of positive correlation, while others found negative, zero-correlation, or even an inverted-U relation. Regarding the instability of the relationship between complexity and landscape preference, Stamps III (2004) conducted a meta-analysis and found that the relationships between complexity and landscape preference is not stable indeed. However, the research of Stamps III (2004) did not clarify the reasons which might cause this result.

Some studies had mentioned that using perceived or objective complexity measurements might cause the contradictive results. Perceived complexity involves in meaning content, and therefore affects information comprehension, while objective measurement doesn't. And the argument that information processing at the physical identity of stimulus might be affected by processing meaning of stimulus is similar to the theory of processing fluency in psychology, which characterizes an experience of processing ease of “fluency”. However, the research method of processing fluency has not been applied to landscape research. This study found three factors from past studies that, by definition, can help understanding the environment: familiarity, coherence, and naturalness, which might be able to serve as measurements of “understanding” in landscape research.

In order to investigate the overall relationship as well as the causation of the different results of past studies, Study 1 started with a meta-analysis of the relationship between complexity and visual preference. For further discussion of the impact of understanding on perceived complexity and the relationship between complexity and preference, we conducted Study 2 and 3 with the concepts of familiarity, coherence and naturalness.

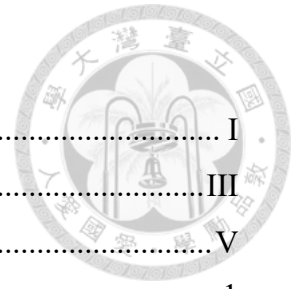


The result of Study 1 was similar to Stamps III (2004), pointing out the relationships between complexity and visual preference are unstable among different studies. Study 1 further observed that the overall effect of complexity and preference will be positively correlated, and the causation of different results was whether the studies used perceived or objective measurements for complexity. A Positive correlation between complexity and preference are more likely to be observed as using subjective complexity measurements, while a negative or zero correlation are more likely to be observed as using objective complexity measurements. The results above answered the long-standing doubts between the relationships of complexity and preference, but new questions came up to our minds: what cause the difference between perceived and objective complexity? Why is the relationship between perceived and objective complexity and preference different? These questions made us conduct the following research of Study 2 and Study 3 with two photo-based surveys.

The results of Study 2 and Study 3 found that familiarity and naturalness indeed conduce to understand the environment, but either familiarity or naturalness reduce perceived complexity as expected but increase instead. When controlling naturalness, there is a positive correlation between perceived complexity and preference, meanwhile a zero correlation between objective complexity and preference. The results of the current study point out that evaluating environmental complexity by subjective or objective indicators might lead to different models of the relationship with preference, and suggest that designers can enhance the perceived complexity of the environment through elements which increase familiarity or naturalness, thereby prefer the environment more.

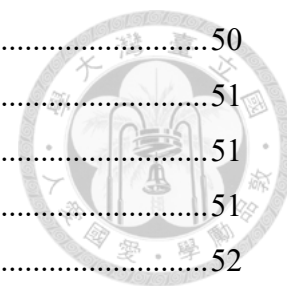
KEYWORDS: Perceived Complexity, Objective Complexity, Visual Preference, Familiarity, Coherence, Naturalness

目錄

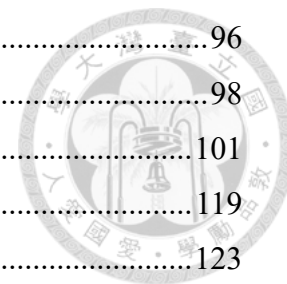


誌謝.....	I
摘要.....	III
Abstract.....	V
第一章 緒論.....	1
第一節、研究緣起.....	1
第二節、研究目的.....	3
第三節、研究流程.....	3
第二章 文獻回顧.....	5
第一節、複雜性.....	5
一、定義.....	5
二、主觀與客觀複雜性.....	7
第二節、複雜性與視覺偏好之關係.....	11
一、偏好.....	11
二、複雜性與視覺偏好關係之重要性.....	12
三、不同研究領域中複雜性與視覺偏好之關係.....	13
第三節、景觀中的可理解性.....	15
一、處理流暢性.....	16
二、空間相關研究中與可理解性相關之概念.....	19
第四節、小結.....	25
第三章 複雜性與偏好關係之整合分析.....	27
第一節、研究緣起.....	27
一、引言.....	27
二、研究背景.....	28
第二節、研究方法.....	32
一、研究流程.....	32
二、研究變項之操作型定義與文獻篩選標準.....	33
三、文獻蒐集與篩選.....	34
四、資料分析方法.....	35
第三節、研究結果.....	39
一、敘述性結果.....	39
二、質性研究結果.....	40
三、量化研究結果.....	45

第四節、小結.....	50
第四章 熟悉感與一致性於複雜性與視覺偏好關係中之影響.....	51
第一節、研究緣起.....	51
一、引言.....	51
二、研究背景與假設.....	52
第二節、研究方法.....	57
一、研究工具.....	57
二、實驗流程.....	61
第三節、研究結果.....	62
一、描述性統計、問項之信度及相關性分析.....	62
二、熟悉感/一致性對客觀複雜性與主觀複雜性關係之影響.....	63
三、熟悉感/一致性對主客觀複雜性與偏好關係之影響.....	64
第四節、小結.....	66
第五章 自然度對於複雜性與視覺偏好關係之影響.....	69
第一節、研究緣起.....	69
一、引言.....	69
二、研究背景與假設.....	70
第二節、研究方法.....	74
一、研究工具.....	74
二、實驗流程.....	80
三、資料處理與分析方法.....	81
第三節、研究結果.....	82
一、描述性統計、問項之信度及相關性分析.....	82
二、都市場景內自然度對複雜性與景觀偏好關係之影響.....	83
三、不同場景間感知自然及植栽量對複雜性與景觀偏好關係之影響.....	84
第四節、小結.....	86
第六章 結論與建議.....	89
第一節、結論與討論.....	89
一、以整合分析法討論複雜性與視覺偏好關係.....	89
二、熟悉感與一致性對複雜性與景觀偏好關係的影響.....	91
三、自然度對複雜性與景觀偏好關係的影響.....	92
四、總結.....	94
第二節、未來研究建議與應用.....	96



一、研究限制與未來研究建議.....	96
二、研究應用.....	98
參考文獻.....	101
附錄一 研究一量化整合分析採用之文獻列表.....	119
附錄二 研究二之研究照片來源.....	123
附錄三 研究二之實驗問卷.....	125
附錄四 研究二之研究照片評值.....	128
附錄五 研究三之實驗問卷.....	131
附錄六 研究三之研究照片評值.....	134



圖目錄



圖 1-1-1 研究流程圖	4
圖 2-1-1 Berlyne (1971)設計之簡易圖樣.....	8
圖 3-2-1 研究一流程圖	33
圖 3-3-1 場景範例圖 (來源：Marin et al., 2016).....	40
圖 3-3-2 畫作範例圖 (來源：Marin et al., 2016).....	40
圖 3-3-3 圖樣範例圖 (來源：Bode et al., 2017).....	40
圖 3-3-4 三十七篇研究效果量森林圖	46
圖 4-1-1 研究二問題一研究架構圖	56
圖 4-1-2 研究二問題二與三研究架構圖	57
圖 4-2-1 研究二客觀複雜性測量方式及處理流程.....	60
圖 5-1-1 研究三問題一研究架構圖	73
圖 5-1-2 研究三問題二研究架構圖	74
圖 5-1-3 研究三問題三研究架構圖	74
圖 5-2-1 研究三客觀複雜性測量方式及處理流程.....	77

表目錄

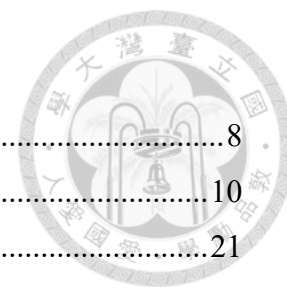


表 2-1-1 過去文獻使用之主觀複雜性問項.....	8
表 2-1-2 客觀複雜性測量指標與代表之複雜性.....	10
表 2-4-1 過去文獻使用之一致性問項.....	21
表 2-4-2 過去文獻使用之感知自然度問項.....	25
表 3-1-1 複雜性與視覺偏好關係分歧可能原因列表.....	30
表 3-3-1 複雜性與偏好關係結果分布(以研究材料分類).....	42
表 3-3-1 (續)複雜性與偏好關係結果分布(以研究材料分類).....	43
表 3-3-2 複雜性與偏好關係結果分布(以主客觀複雜性指標分類).....	44
表 3-3-3 複雜性與偏好關係合併效果量.....	45
表 3-3-4 研究材料次群組分析之合併效果量.....	47
表 3-3-5 主客觀複雜性指標次群組分析之合併效果量.....	48
表 3-3-6 錯誤安全數分析.....	48
表 3-3-7 研究材料* 主客觀複雜性之卡方分析.....	49
表 4-2-1 研究二採用之主觀複雜性問項.....	58
表 4-2-2 本研究採用之一致性問項.....	61
表 4-3-1 問項描述性統計.....	63
表 4-3-2 複雜問項平均、熟悉、偏好與客觀複雜性的相關分析.....	63
表 4-3-3 熟悉感、客觀複雜性對主觀複雜性之迴歸分析.....	64
表 4-3-4 一致性、客觀複雜性與主觀複雜性之迴歸分析.....	64
表 4-3-5 熟悉感、主客觀複雜性與偏好之迴歸分析.....	66
表 4-3-6 一致性、主客觀複雜性與偏好之迴歸分析.....	66
表 5-2-1 研究三研究照片設計.....	78
表 5-2-2 研究三採用之主觀複雜性問項.....	79
表 5-2-3 問卷照片分組.....	81
表 5-3-1 問項描述性統計.....	82
表 5-3-2 研究三相關分析.....	83
表 5-3-3 感知自然、客觀複雜性對主觀複雜性之迴歸分析.....	84
表 5-3-4 感知自然、客觀複雜性、主觀複雜性與偏好之迴歸分析.....	84
表 5-3-5 自然與都市場景知自然度獨立樣本 t 檢定.....	85
表 5-3-6 高客觀複雜性之環境感知成對樣本 t 檢定.....	85
表 5-3-7 低客觀複雜性之環境感知成對樣本 t 檢定.....	86



第一章 緒論



第一節、研究緣起

探討影響景觀偏好之因子長期以來屬於景觀領域研究的重點之一，其中複雜性(complexity) 從資訊量的角度切入，從景觀偏好研究之初便有許多研究討論複雜性對景觀偏好的影響。對於複雜性與偏好關係的討論源於心理學領域之研究，Berlyne (1971) 的理論即認為中度複雜的圖樣會最受到偏好，使複雜性與視覺偏好的關係呈現一倒 U 型曲線；而後在景觀領域中，Ulrich (1977) 認為在複雜性與景觀偏好的關係在一致性高時為正相關，即越複雜的環境越受偏好，但在缺乏一致性的情況下，隨複雜性提升而提高的偏好在超過臨界值後會下降，亦即呈現倒 U 型關係，Kaplan 與 Kaplan (1989) 的環境訊息因子中則認為環境越複雜、越受到偏好。

由早期理論可見，複雜性與偏好關係在理論上已有分歧，在實證研究結果上亦無穩定結果：Stamps III (2004) 進行整合分析研究，彙整截至 2004 年之複雜性與景觀偏好研究結果，發現在眾多研究中複雜性與景觀偏好間之結果並不穩定。隨之產生的問題是：造成眾多研究對於複雜性與景觀偏好分歧的原因為何？整合分析法中之次群組分析可於整體研究之合併效果值不穩定時、進一步檢驗造成結果不穩定的原因，然而 Stamps III (2004) 之研究並未深入探究造成複雜性與景觀偏好關係分歧之原因；其次該研究僅針對景觀偏好、而未納入其他研究領域視覺偏好相關研究，最後則因為 2004 年後已經過多年，近年仍有許多複雜性與視覺偏好相關研究產出，綜合以上三項原因，本研究認為值得以整合分析研究討論至今為止之複雜性與視覺偏好整體研究結果穩定與否？若結果仍有分歧、造成原因為何？

根據文獻回顧，研究間可能因其使用主觀與客觀複雜性指標的不同，造成不同研究結果不一致的現象(Kaplan & Kaplan, 1989; Kuper, 2017)，因此本研究在整

合分析後欲進一步討論主觀與客觀複雜性之間的差異為何？根據定義，主觀複雜性受到人類對刺激物之意義、內涵、熟悉感等的性質影響(Gartus & Leder, 2017; Machado et al., 2015)，而客觀複雜性則僅由刺激物物理性質決定(Gartus & Leder, 2017; Van den Berg, Joye, & Koole, 2016)，Forsythe, Nadal, Sheehy, Cela-Conde 與 Sawey (2011) 就曾指出熟悉感、或者是「看得出是什麼東西」(look like “something”) 會降低複雜性判斷，本研究彙整後推論「意義、前後脈絡、熟悉感」等概念可提升對刺激物之可理解性，進而產生主觀與客觀複雜性間之差異。

欲探究景觀研究中可理解性對於主客觀複雜性的影響，首先須釐清景觀研究常用且與可理解概念高度相關之概念：熟悉感不僅曾被指出會導致主客觀複雜性不同(Forsythe, Mulhern, & Sawey, 2008; Forsythe et al., 2011)，在景觀領域中也常被做為影響景觀偏好的因子(Kaplan & Kaplan, 1989; Purcell & Nasar, 1992)；另一個景觀研究中與概念流暢性相關的概念是「一致性」，在定義上便具有理解環境組成的概念(Herzog & Leverich, 2003; Tveit, Ode Sang, & Fry, 2006)；最後由 Ulrich (1983)之壓力減緩理論(Stress Recovery Theory, SRT) 與 Kaplan 夫婦之注意力恢復理論(Attention Restoration Theory, Kaplan & Kaplan, 1989) 中，認為人類於自然環境中演化、因此較易處理自然環境資訊之論述，本研究推論「自然度」亦屬於景觀領域研究中與可理解性相近之概念，

以上推論中「對意義內涵的資訊處理會影響客觀資訊的處理」之概念，與心理學研究中處理流暢性理論相似，該理論認為對於刺激物之資訊越容易處理，對該刺激物會越偏好(Reber, Schwarz, & Winkielman, 2004)，而刺激物的流暢性可分為處理客觀資訊的「感知流暢性」與處理意義內涵資訊的「概念流暢性」，二者與本研究之研究概念相互對照則如複雜性與可理解性，而感知流暢性與概念流暢性對於偏好之影響可能相互疊加或抵消，因此本研究欲探討景觀中與概念流暢性相關之概念—熟悉感、一致性與自然度—對於主客觀複雜性與景觀偏好關係之影響。本研究探討之可理解性、複雜性與視覺偏好的關係在現有理論上將有助於釐清複雜性與景觀偏好關係不穩定之原因；在實務上則可建議設計者應用有助於使

用者理解環境的環境特質，提高使用者所感知到的複雜程度與偏好。



第二節、研究目的

複雜性與景觀偏好的關係在不同研究間常獲得不同結果，因此期望整合現有複雜性與視覺偏好研究之研究方法與結果，並釐清造成關係不同的可能原因，作為研究一之研究目的。在研究一完成後根據過去文獻對於主客觀複雜性之間差異的觀點，於研究二與研究三中檢驗景觀中可提高對環境理解力、或提高大腦處理資訊流暢性之相關概念是否會造成主客觀複雜性之差異，並進一步檢視以上概念對主客觀複雜性與偏好關係之影響。

第三節、研究流程

本研究首先將針對複雜性、偏好、可理解等概念進行文獻回顧，釐清各概念之定義，整理複雜性與視覺偏好關係之研究迄今之發展，並於景觀領域研究中找出與意義內涵通用之概念。對於複雜性與視覺景觀偏好之關係已有許多研究討論，因此欲探討複雜性與視覺景觀偏好之關係，先透過整合分析法彙整現有研究結果以釐清研究現況與問題，再進行後續研究以解決整合分析發現之問題。研究一將以整合分析法探討截至 2020 年複雜性與視覺偏好相關研究的整體研究結果，質性上歸類各種研究結果的研究篇數，量化上則計算整體研究合併效果值、次群組分析與出版偏誤檢定。研究二及研究三則針對主客觀複雜性可能造成過去研究中、複雜性與偏好關係不同，討論景觀研究中意義內涵相關之概念對於複雜性與景觀偏好的影響，根據文獻回顧，景觀研究中與意義內涵相關之概念包含熟悉感、一致性與自然度，研究二將討論熟悉感與一致性對複雜性與景觀偏好之影響，而研究三則探討自然度對複雜性與景觀偏好之影響，詳細研究流程請見下圖。

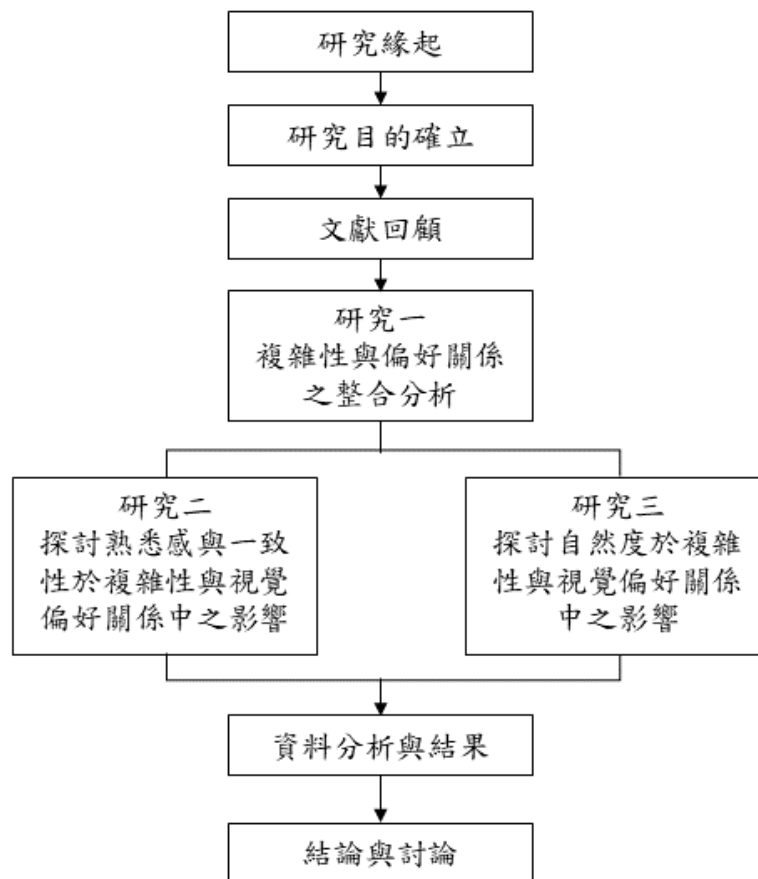


圖 1-1-1 研究流程圖

第二章 文獻回顧



第一節、複雜性


一、定義

複雜(complexity)是一種即使獲得關於該事物的完整資訊，仍難以用語言表達其組成或整體行為的性質(Edmonds, 1995)。而視覺感知中的複雜性則是由完形心理學派(Gestalt psychology) 開始討論，認為視覺感知過程會將刺激特徵連接、分離、群組為具有意義的圖樣，而此感知過程對複雜性的感知有高度影響(Gartus & Leder, 2017; Machado et al., 2015)。

完形心理學由接受刺激、經過感知過程、之後產生理解的論點，之後整合 Wiener(1948) 人與機器溝通(cybernetic) 的理論與 Shannon(1948) 「溝通的數化」理論，演變為資訊理論(Information theory. Berlyne, 1971)，探討感知過程中如何處理刺激、如何量化估計外部環境提供之資訊。資訊理論中將刺激拆解為三個部分：不確定性、資訊量、語法資訊與冗餘性質。不確定性(Uncertainty)指刺激發生頻率，故具有「多樣性」的意涵；資訊量(Amounts of information)為某特定類別刺激的頻率，表「刺激數量」；語法資訊與冗餘性質(Syntactic information and redundancy) 則是刺激在空間中的位置、對稱性質，具有結構、對稱性質時為低冗餘，反之則為高冗餘。

到此我們可以知道複雜性的感知來自對外在刺激屬性所提供的資訊，但僅有資訊理論、而無複雜性之性質，仍無法對於複雜性有全面的定義。故 Berlyne(1971) 提出複雜性多面向的概念：排列的不規律性、形狀的不規律性、材質的多樣化、元素的異質性、不協調性、元素團塊數量、對稱性等。在景觀研究中，Kaplan 等則於 1989 年提出的「環境訊息因子理論」中定義複雜性為：場景中元素的多樣性、提供充分資訊以使人感到有趣或忙於觀看的。

Berlyne(1971) 提出許多複雜性包含的性質，後續許多研究中對於複雜的定



義也會提及元素豐富、排列無序、對稱性低等描述，但研究間的定義較無一致性，故有學者開始整理複雜性的不同構面：Chipman (1977) 延續 Berlyne 的定義，將複雜性分為數量構面與結構構面，其中數量構面正向提高複雜性、結構構面則負向降低複雜性；Nadal, Munar, Marty 與 Cela-Conde (2010) 則指出複雜性具有三構面，分別為元素種類與數量多樣性、元素組織方式、不對稱性；Gartus 與 Leder (2017) 與 Forsythe, Street 與 Helmy (2017) 則將元素量與多樣性合併為數量構面 (quantity)、組織結構性與對稱性合併為品質構面 (quality)，並指出數量構面與複雜性為正相關，品質構面則與複雜性為負相關，少部分研究則指出複雜性除了元素量與雜亂程度的數量構面 (quantitative)，也應考量刺激物意義內涵上複雜的品質構面 (qualitative) (Jakesch & Leder, 2015)。雖然已有不少研究整理出複雜性的多重構面與定義，但過去不少進行視覺複雜性的研究僅將複雜性視為單一維度的性質 (Nadal et al., 2010)。由資訊理論提出之刺激屬性，與上述研究中複雜性各構面的概念整合，即為複雜性的構面以及操作性定義：

複雜性是一種資訊狀態的描述，主要由數量構面與品質構面組成，當刺激物之元素量高、多樣性高、對稱性低或結構性低時，稱刺激物具有高複雜性。

前述之視覺複雜性定義較著重於物理、客觀層面，但進入人類神經系統、經過感知的複雜性則與前述客觀定義略有差異，經主觀感知的複雜性不僅來自刺激物的性質 (Berlyne, 1971)，還會呈現出主體間對接收刺激的理解差異程度、與過去經驗對照後產生的意象差異等 (Machado et al., 2015)，造成感知到的元素量多寡、刺激排列結構、對刺激「群組」與客觀環境下的刺激不同，使主觀複雜性評值因人而異。然而 Berlyne 也提到雖然感知複雜是主觀的，許多研究仍發現主觀複雜性會隨著相對應的客觀性質變化。

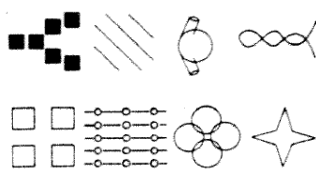


二、主觀與客觀複雜性

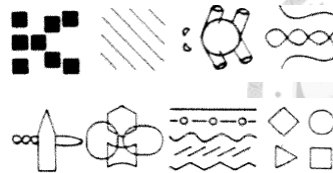
(一) 主觀複雜性

早期受限於科技發展，視覺複雜性相關研究欲得知研究刺激物的複雜程度多憑藉主觀感知測量(Herzog, 1989; Kaplan & Kaplan, 1989; Ulrich, 1977)，也有研究者主觀區分出數量多至少、密度緊湊至鬆散的梯度，設計出簡易圖樣試圖達到簡易的客觀測量(Berlyne, 1971; Day, 1967)，如圖 2-1-1 所示。由於此操弄方式雖然並非由受測者決定刺激物的複雜程度，但仍由研究者以其主觀判斷決定而非以客觀之準則或計算所決定，故本研究仍將其歸類為主觀複雜性。

使用主觀方式測量複雜性之研究多以李克特量表測量受測者感知複雜程度(complexity. Berlyne, 1971; Bertamini, Palumbo, Gheorghes, & Galatsidas, 2016; Day, 1967; Güçlütürk, Jacobs, & Lier, 2016)，本研究彙整過去景觀領域研究曾使用之問項如表 2-1-1。由表中內容可見，多數研究使用之主觀複雜性問項偏重於環境中的元素、顏色數量(Forsythe et al., 2011; Gartus & Leder, 2017; Herzog & Kropscott, 2004; Herzog & Leverich, 2003; Kumar & Purani, 2017; Kuper, 2020; Snodgrass & Vanderwart, 1980)，部分研究則以整體複雜或豐富程度作為問項(Herzog & Kropscott, 2004; Kaplan, Kaplan, & Brown, 1989; Kuper, 2020)。前段已說明複雜性具有多種面向，然而文獻回顧結果如同 Nadal 等(2010) 所述，多數研究僅單純詢問研究刺激物的複雜程度，少有研究考慮複雜性的不同構面對結果的影響，而李英弘與梁文嘉(2000)於研究中將複雜性分為豐富、沒規則、變化多端、錯綜複雜四個問項，並發現不同複雜性問項與偏好間關係不同，說明主觀複雜性問項的單一可能造成結果偏誤。



低複雜



高複雜



圖 2-1-1 Berlyne (1971)設計之簡易圖樣

表 2-1-1 過去文獻使用之主觀複雜性問項

原文問項	中譯問項	出處
Complexity is the degree of richness or intricacy in a scene.	複雜性代表豐富、錯綜複雜的程度	Herzog 與 Kropscott (2004); Kaplan 與
How much is going on in the scene?	場景中發生多少事?	Kaplan (1989); Kuper (2020)
How much is there to look at?	場景中有多少東西可	Kumar 與 Purani
There is a lot to look at in the servicescape scene.	以看	(2017); Kuper (2020)
How much does the scene contain many elements of different kinds?	場景中包含多少不同種類的元素	Kumar 與 Purani (2017); Kuper (2020)
There are a variety of elements present in the servicescape.		
The servicescape setting contains a lot of elements/noticeable features	場景中包含許多元素	Herzog 與 Kropscott (2004); Herzog 與
There are a variety of colors present in the servicescape..	場景中顏色多樣	Leverich (2003); Kumar 與 Purani (2017)
the amount of detail or intricacy	細節或複雜的量	Forsythe 等(2011); Gartus 與 Leder (2017); Snodgrass 與 Vanderwart (1980)

另一種主觀複雜性是由研究者透過操弄簡易圖樣如無意義線條圖樣、多邊形、格點矩陣的數量與排列，期望可達成客觀複雜性之效果：Berlyne (1971) 以簡易幾何圖樣排列控制複雜性的元素量與多樣性兩構面，研究複雜性與視覺偏好的關係；Day (1967) 使用不同角點數量的多邊形，利用角點數量與多邊形對稱

性控制複雜性的元素量與對稱與否的冗餘性質，研究對稱性與視覺偏好的關係。

隨著電腦技術發展，人工控制複雜性的研究操弄也開始加入客觀計算方式加強其客觀性質，進入客觀複雜性的範疇，接下來將說明客觀複雜性之定義。

(二) 客觀複雜性

以客觀方式評估刺激物之複雜性並非近年才出現的概念，早在 1960 年代已有學者在評估複雜性時引入客觀概念：如 Berlyne (1971) 與 Day (1967) 的控制方式，由此可看出早期的客觀複雜性概念與測量方式與近年使用方式略有不同，在計算機科學尚未普及時，客觀複雜性概念多需配合結構簡易的刺激物，並且由研究者透過主觀的數量與排列方式操弄刺激物的複雜性。

隨著計算機的普及與運算能力提升，近年來越來越多視覺複雜性的研究使用客觀指標進行複雜性量測，例如 Friedenber 與 Liby (2016) 以及 Gauvrit, Soler-Toscano 與 Guida (2017) 使用矩陣構成之黑白格點圖樣研究複雜性與偏好關係，透過白色背景中黑色格點的比率控制複雜性，並計算格點密度、團塊數量、邊緣長度與圖片檔案壓縮大小做為複雜性指標，其中圖片檔案壓縮大小可作為複雜性測量指標的依據來自資訊理論：在資訊數據處理上，圖像中重複部分可進行壓縮，因此越複雜的圖像重複部分越少、導致可壓縮率越低，檔案大小越大；Viengkham 與 Spehar (2018) 以碎形維度分析畫作與黑白雜訊圖片中複雜性與偏好之關係，碎形維度可描述景觀中線條、元素結構的複雜度（謝孟倫，2011），可透過等步進法、盒子記數法或專業軟體如 Benoit 進行計算，碎形維度值(單位 Db) 將介於 1 至 2 之間，數值越大複雜性越高；Stamps III (2002); Stamps III (2003) 討論都市街景多樣性與偏好之關係，以熵值(entropy) 計算場景複雜性。現有客觀複雜性指標種類繁多，其背後隱含之複雜性定義也不同，依測量指標計算內容與複雜性構面整理表格如下：

表 2-1-2 客觀複雜性測量指標與代表之複雜性

客觀複雜性 指標	數量構面 quantity		品質構面 quality	
	元素數量	元素多樣性	組織結構性	對稱性
邊緣長度、轉折	*			
密度	*			
區塊數量	*			
邊緣偵測	*		*	*
檔案壓縮大小	*	*	*	*
碎形維度	*		*	*
熵值		*		*

* 指標涵蓋之複雜性構面

如上表所示，較為簡易的客觀指標如邊緣數量、邊緣轉折、密度、區塊數量僅計算元素數量(Friedenberg & Liby, 2016)，不考慮多樣性與組織結構。而部分客觀指標包含之複雜性構面則不只一項：邊緣偵測計算邊緣長度代表元素量多寡，邊緣分佈代表其結構組織與對稱性(Machado et al., 2015)；檔案壓縮大小運用演算資訊理論(algorithmic information theory, AIT)，圖片內容越複雜、寫入的資訊內容越長，這部分代表其元素量，若將檔案轉換為 jpeg、gif、tiff、png 壓縮格式，其壓縮率則代表圖片內容之多樣性、組織結構與對稱性，圖片元素多樣、對稱性低則壓縮率低、冗餘程度高(Gartus & Leder, 2017; Machado et al., 2015; Madan, Bayer, Gamer, Lonsdorf, & Sommer, 2018; Street, Forsythe, Reilly, Taylor, & Helmy, 2016)；碎形維度則計算圖樣中自我仿製與依比例微縮的性質，代表複雜性的元素量與組織結構性、對稱性(Huang & Lin, 2019; Street et al., 2016; Viengkham & Spehar, 2018)。另外，計算亂度的熵值代表圖片的變化量與同質性，雖然被不少研究視為客觀複雜性指標，但熵值的產生方式首先須由研究者設計刺激物中某項或某幾項元素具有固定數量之變化型，再計算刺激物中元素實際變動之變化型數量／總體可變動之變化型數量。由計算方式可以發現熵值指實際變化量在設計變化量中之佔比，而本研究中複雜性定義為刺激物整體之資訊量，可見熵值在定義上與本研究文獻回顧整理之複雜性不同；且在實際應用上，無法評估出現實環境中的最大複雜性(即「總體可變動之變化型數量」)，因此熵

值不僅難以應用於實際環境的複雜性評估，故後續熵值將不納入本研究中進行討論。

不同的客觀複雜性指標不僅涵蓋不同的複雜性構面，某些類型之研究材料也多使用特定類型的指標：簡易的客觀複雜性量測指標多被用於簡易圖樣的計算，如黑白格點(Friedenberg & Liby, 2016; Gauvrit et al., 2017)；若需客觀量測複雜圖樣如藝術畫作、照片，則會使用圖片檔案壓縮大小或碎形維度等指標(Spehar, Walker, & Taylor, 2016; Viengkham & Spehar, 2018)，這些指標較能涵蓋複雜性的質化與量化構面，而越具有外部效度之圖樣越需使用複雜指標，其背後可能代表複雜性的多重構面有難以被拆解的性質。另外，使用客觀複雜性指標除了考慮各指標代表之複雜性定義，還須注意客觀指標與主觀感知間可能有落差存在(Gartus & Leder, 2017; Van den Berg et al., 2016)，主觀與客觀複雜性量測方式的選用須謹慎考慮研究需求。

第二節、複雜性與視覺偏好之關係

一、偏好

偏好(preference)指相對於一事物，更加喜愛另一事物的現象(Cambridge Dictionary, 2021)。Berlyne (1971) 說明，偏好或愉悅的情緒為接收刺激感知時，激發腦部產生不同程度的喚起感而產生的產物，因此可以說人類大腦對偏好的感知方式相當直覺且具有整體性。同時 Berlyne 透過「使人愉悅的美是否能被定義」這個問題，將愉悅感、美質評估連結，並考慮實證美學研究中常以偏好進行評價，將於偏好、愉悅、美質評估等概念包裹於「享樂指數(hedonic value)」之中。而環境偏好(environmental preference) 或景觀偏好(landscape preference) 則不僅是單純對於環境的欣賞或喜愛，Kaplan 與 Kaplan (1989)指出景觀偏好能反映出人類潛意識中對環境的需求，例如安全感、探索、理解等，因此景觀偏好可被理解為本能地願意親近的環境，心理學則提到大腦對偏好的感知方式是相當直

覺且整體性的，Berlyne (1971) 指出偏好與在感知環境中產生的神經生理活動有關，因此產生偏好的過程中不需要特別經過思考或者注意。

偏好相關研究不一定會使用「偏好」一詞做為景觀偏好的評估，許多研究也以景觀美質(aesthetic、scenic beauty) 作為景觀偏好評估(e.g., Daniel & Boster, 1976; Feimer, Smardon, & Craik, 1981; Kaplan & Kaplan, 1989; Mace, Bell, & Loomis, 1999; Spehar et al., 2016; Ulrich, 1977)；部份文獻則使用享樂指數(hedonic value. Berlyne, 1971)、視覺品質(visual quality. Shafer & Richards, 1974)、視覺吸引力(visual attractiveness. Brush, 1979) 或美質評估(estimate of beauty. Van der Jagt, Craig, Anable, Brewer, & Pearson, 2014) ，但以上概念皆指對於環境的視覺吸引力或偏好。

二、複雜性與視覺偏好關係之重要性

早期完形心理學派提出視覺刺激經過一連串認知過程後，產生視覺複雜性的感知，自此複雜性成為心理學領域中常被用來探討認知、感知、美質評估、偏好過程的因子之一。複雜性會影響大腦產生喚起感(arousal)，而喚起感又與審美感知高度相關，故視覺複雜性長久以來被認為對於人的偏好與美學評估有重大影響(Berlyne, 1971; Machado et al., 2015; Marin & Leder, 2013)。甚至，Kaplan 與 Kaplan (1989) 提出具有四項因子的偏好矩陣理論是為了減低偏好研究中對於複雜性的過度重視，足見複雜性與視覺偏好關係研究的重要性。

許多研究探討視覺複雜性與偏好間的相關關係，然而以複雜性預測偏好之模型涉及複雜性與偏好間的因果關係。雖然複雜性影響視覺偏好看似相當直觀，Madan 等(2018)的研究指出，客觀環境下的複雜性確實影響視覺偏好，但主觀的複雜性感知有可能是受到偏好影響、而非影響偏好因子。雖然後續僅姜雲、郭怡君與鄭佳昆 (2021) 提出與 Madan 等(2018) 相同論點、但研究結果尚無法支持此論點的可行性；無論如何主客觀複雜性與偏好的因果關係推論也需要將客觀

與主觀複雜性做出區別。



三、不同研究領域中複雜性與視覺偏好之關係

由前段可知探討複雜性與視覺偏好之間關係相當重要，然而現有研究理論對於複雜性與視覺偏好之關係有不同觀點：Kaplan 與 Kaplan (1989)之環境訊息因子理論認為越複雜的環境，即環境中元素越多樣、豐富，越受到觀者的偏好，因此複雜性與視覺偏好關係為正相關；Berlyne (1971)之資訊理論則認為視覺刺激物的複雜程度中等時，較低複雜與高複雜的刺激物更受偏好，以複雜性為二維座標橫軸、視覺偏好為縱軸，此時複雜性與偏好之間關係會形成一類似倒 U 型關係。複雜性與視覺偏好之間關係於理論上分歧，因此許多不同研究領域的研究者都進行了複雜性與視覺偏好的探討，然而不同領域使用的研究材料與複雜性測量指標差異相當大。對於不同領域間複雜性與偏好的關係是否相近，目前仍未有研究做整體性的探討；但 Kaplan 與 Kaplan (1989)曾猜測，心理領域研究因採用單純圖樣，較易做出倒 U 形結果，而景觀領域中以環境為刺激物，容易做出正相關結果。

1950 年代開始發展的實證美學研究常以複雜性做為探討人類產生美學感知的因子，後由 Berlyne 的一系列研究建立一套複雜性與偏好、美學感知間關係較完整的架構(Berlyne, 1971; Gartus & Leder, 2017)。近代複雜性又被應用於評估建築外觀(e.g., Kang & Zhang, 2010; Stamps III, 2003)、標誌圖樣(e.g., Güçlütürk et al., 2016)、網頁設計(e.g., Deng & Poole, 2012; Tuch, Presslauer, Stöcklin, Opwis, & Bargas-Avila, 2012) 等美感偏好研究上，文獻回顧後發現目前進行複雜性與偏好或美學感知的研究分布於心理領域(e.g., Bertamini et al., 2016; Bode, Helmy, & Bertamini, 2017; Forsythe et al., 2011)、美學領域(e.g., Aslanoglu & Olgunturk, 2019)、商學領域(e.g., Kumar & Purani, 2017)、建築領域(e.g., Kang & Zhang, 2010; Van der Jagt et al., 2014)、景觀領域(江彥政、張俊彥、歐聖榮，2011；郭彰仁，2013；Van der Jagt, 2014; Huang et al., 2019)，以及新興的人機介面領域(e.g., Deng & Poole,



2012; Tuch et al., 2012)。

複雜性一直是心理領域的重要研究議題。心理領域中的研究多會引用 Berlyne 1971 年的著作，描述複雜性對視覺偏好的影響力，並探討不同複雜性情況下，受測者對各種視覺圖像的偏好、感興趣(interest) 或愉悅(pleasing) 程度，Berlyne 的理論中認為複雜性與偏好關係應呈倒 U 型，即中度複雜最受偏好。心理領域使用的研究材料從簡易圖樣如格點、線條(e.g., Friedenber & Liby, 2016; Gauvrit et al., 2017)，到複雜藝術畫作、人臉、物體照片皆有(e.g., Mundloch et al., 2017; Viengkham & Spehar, 2018)；而複雜性的評估尺度也橫跨主觀評估或客觀操弄、客觀評估，但相較其他研究領域更常使用客觀評估方式。從研究結果來看，部分研究確實做出符合 Berlyne 理論之倒 U 型結果(Güçlütürk et al., 2016; Street et al., 2016; Viengkham & Spehar, 2018)，但也有研究做出越複雜越受偏好的正相關結果(e.g., Forsythe et al., 2017)。

商學領域對於複雜性與偏好的研究主要應用於商品或商業空間，用以探討顧客對不同複雜性的偏好及購買意願(Gilboa, 2003; Kumar & Purani, 2017)；商學領域研究之複雜性多採用主觀評估方式，也常使用元素數量或元素類型操弄商店照片的複雜性、商品包裝或網路購物商品樣圖。在研究結果上則多為中度複雜較受偏好(Buechel & Townsend, 2018; Gilboa, 2003)，顯示複雜性與視覺偏好之間的關係亦呈現倒 U 型；有些研究者認為這樣的結果源於對理解的需求高時，複雜性高反會造成理解上的干擾(Kahn, 2017)。建築與室內設計領域對於複雜性與偏好關係的探討較類似商店室內空間複雜性之研究、主要進行室內空間複雜性與偏好的研究(Cho, Lee, & Yoo, 2018; Coburn et al., 2020)，但也有研究探討都市街道立面複雜性與偏好關係(e.g., Stamps III, 2002; Stamps III, 2003)

近年隨科技發展出現的研究領域——人機互動介面領域，也常討論複雜性與視覺偏好間的關係，使用研究材料為網頁介面、行動裝置 app icon、車輛導航系統介面等(Lee, Hwangbo, & Ji, 2016; Post, Blijlevens, & Hekkert, 2016; Wang & Li,

2017)。與商學領域研究相似，在複雜性的量測尺度上，人機互動介面領域也多使用元素數量與類型操弄刺激物、產生不同程度複雜性，也有部分研究會使用客觀指標量測複雜性。

而在景觀領域中，由於 Kaplan 等(1989) 提出之環境訊息因子理論中，複雜性為其中一項影響景觀偏好的因子，使領域中有許多研究者使用此理論評估受測者對景觀中複雜程度的偏好(e.g. 江彥政等人，2011；郭彰仁，2013；李英弘等人，2000)。使用之實驗材料包含各類型真實景觀照片，如戶外自然、都市場景等，並多以主觀方式請受測者評估複雜性(e.g., Herzog, 1984; Kaplan, Kaplan, & Wendt, 1972)；部分研究會以心理物理模式控制複雜性，如控制場景中植栽配置、種類、數量等(Kuper, 2020)；近年來有較多研究使用客觀指標如碎形維度測量環境複雜性(Huang & Lin, 2019)。景觀領域中的研究結果多數認為複雜性越高的環境越受偏好(e.g., Mohd-Shariff, 1994; Kaplan et al., 1972; Kuper, 2017, 2020; van der Jagt, 2014)；少數研究結果則觀察到如同 Berlyne 的倒 U 型結果，認為景觀環境的複雜程度中等較高度複雜與低度複雜的環境受到偏好(e.g., van der Jagt, 2014；謝孟倫與林晏州，2011)；有研究甚至做出複雜性與偏好之間有負相關關係，認為越複雜的環境越不受偏好(e.g., Huang et al., 2019)；此外 Herzog 多次以單一不同類型景觀進行過多篇環境訊息因子與景觀偏好的研究，則發現在不同場景，景觀偏好與 Kaplan 等(1989) 之四項環境訊息因子兩兩之間關係會不同(Herzog, 1985)。即使如 Stamps III (2004)針對景觀、環境心理的研究進行整合分析，仍未能發現複雜性與偏好的關係有穩定結果。

第三節、景觀中的可理解性


從複雜性與偏好關係之文獻回顧可知，複雜性與偏好的關係似乎無穩定結果，而不同的結果如前段所述，可能源自不同研究領域使用不同研究材料或主客觀複雜性，而研究材料或主客觀複雜性的差異可能與大腦處理刺激物資訊的干擾因素

有關(Gartus & Leder, 2017)：大腦處理視覺資訊之複雜性後，產生複雜性感知與偏好，但除了進行物理上資訊處理，大腦也需同步處理刺激物的意義內涵、影響人是否可理解刺激物(Gartus & Leder, 2017; Machado et al., 2015)，因此可推測無論是研究材料或主客觀複雜性差異造成複雜性與偏好關係不穩定，根本原因可能來自對於刺激物中意義內涵的可理解程度對物理資訊處理過程造成影響。

心理學中有處理流暢性理論，解釋大腦處理資訊的難易程度將會影響偏好，並依據處理刺激物的層次不同、可分為處理物理層面資訊難易度的「感知流暢性」，與處理意義內涵層面資訊難易度的「概念流暢性」(Reber et al., 2004)。前述將處理資訊的層面區分為客觀量化之物理資訊與主觀質性意義層面的論點，與目前本研究對於「造成複雜性與偏好關係不同可能是受到刺激物意義內涵影響」的推論相近：複雜性與感知流暢性相似、而意義內涵與概念流暢性相近。然而處理流暢性理論目前多於心理學研究中探討(e.g., Landwehr, Labroo, & Herrmann, 2011; Orth & Wirtz, 2014)，研究方法仍難以直接應用於屬應用科學之景觀研究，因此本研究後續將使用概念流暢性之定義——容易理解刺激物意義內涵的程度——發展為「可理解性」之概念，探討可理解性相關概念對複雜性與偏好關係之影響。本節首先討論處理流暢性理論，說明理解刺激物意義內涵對於理解刺激物物理資訊之影響，之後再彙整三項景觀研究中定義上具有可理解性之概念——熟悉感、一致性與自然度進行討論。

一、處理流暢性

大腦接受來自外部的各種刺激後會開始處理刺激之資訊，「處理流暢性 (processing fluency)」即為一種描述刺激物資訊容易被大腦處理與解讀的程度，常以大腦處理刺激物的速度與準確度描述，當處理速度越快或準確度越高，則某刺激物的處理流暢性較高(Reber et al., 2004)；處理流暢性屬於一種主觀體驗，因此僅有相對值而無絕對值(Wänke & Hansen, 2015)。處理流暢性之概念又可依照刺激物屬性分為「感知流暢性(perceptual fluency)」與「概念流暢性(conceptual fluency)」。感知流暢性為辨認刺激物物理性質的難易度，受到接觸刺激前的概念



促發、接觸刺激物時間長度、重複接觸刺激物、對稱性、刺激物與背景對比度、複雜性等影響，例如單純曝光效應(mere-exposure) 中，增加受測者接觸刺激次數可提升對刺激的偏好即屬於感知流暢性之影響；而複雜性低時普遍來說易於處理，因此感知流暢性高(Orth & Wirtz, 2014; Reber et al., 2004)。概念流暢性則指處理刺激物之意義、內涵、語意知識結構的難易度(Reber et al., 2004)。Reber 等(2004) 指出已有許多研究將處理流暢性之概念應用於非美學相關研究，如探討處理流暢性對於聲音響度之判斷、經歷時間長度、熟悉感與真實性等之影響。

除了前述刺激物本身物理或內涵上的各類性質可影響處理流暢性，感知者自身狀態與過去經驗亦為影響處理流暢性的因素：感知者處理特定資訊當下之心理狀態、動機、期望或歸因不同時，即使處理相同的刺激物，處理流暢性也有可能不同；而重複出現或具有典型性、因而在記憶中曾經接觸過某資訊的經驗也會使處理同一刺激物的流暢性不同(Reber, 2012)。

評估處理流暢性的方式可以問項直接詢問受測者的感知，也可以客觀量測方式解析處理資訊的速度(Reber, 2012)。例如，Landwehr 等(2011) 研究處理商店視覺空間的流暢性以「(1) 視覺處理該環境的難易程度；(2) 當閉上眼睛時，在腦海中浮現場景畫面的難易程度；(3) 若在一段時間之後請您描述商店環境特徵，請問難易程度」等三個問項詢問受測者對視覺空間資訊的處理流暢性。Reber (2012) 也提到部分研究會使用判斷時間長短、觀看時間長短等客觀數據評估受測者對刺激物之處理流暢性。

根據過去文獻，大腦解讀資訊的難易度會對人的多項感知造成影響(Lanska, Olds, & Westerman, 2014)：處理流暢性高的刺激物會讓人感到較為愉悅、接觸刺激物的持續時間更長、刺激物的資訊傳遞更有效、以及使人對刺激物感到更熟悉。本部分將深入討論其中兩項處理流暢性與本研究較為相關概念之關係——偏好與熟悉。



(一) 處理流暢性與偏好

處理流暢性理論認為刺激物的資訊越能流暢處理、越受偏好。Reber (2004) 的研究為了排除社會化後文化與學習等的影響，以嬰兒對刺激物的偏好進行討論，發現嬰兒之間的偏好沒有差異，說明審美偏好在不受社會化的影響下、取決於刺激物的處理流暢性。Landwehr 等(2011) 也提到快速、有效的處理刺激務資訊(即處理流暢性高)，會直覺使人產生正向反應，但只有在預期會進行複雜處理時，才會提高偏好。以上文獻說明處理流暢性對於偏好的正向影響屬於本能反應，但會受到後天社會化以及個人期望的影響。

(二) 處理流暢性與熟悉

部分研究認為處理流暢性高會使人對刺激物感到熟悉：Wolk 等(2004) 指出處理流暢性是熟悉感產生的重要因子，但非由過去經驗產生的流暢性不會增強熟悉感；Lanska 等(2014) 則提到感知流暢性與概念流暢性都能使人產生對刺激物的熟悉感，即無論流暢性來自刺激物的物理性質、重複接觸或語意內容，皆能產生熟悉感知，Lanska 等(2014) 與 Wolk 等(2004) 認為只有因過去經驗而生的流暢性會增強熟悉感的論點雖有衝突，但兩者皆認為處理流暢性高使人感到熟悉。Reber (2012) 認為處理流暢性會提高正面反應，是因為人會對高流暢性的刺激感到熟悉、資訊處理順暢，進一步串聯處理流暢性、熟悉感與偏好的關係。

但也有部分研究認為是因為對刺激物或其性質感到熟悉而提高處理流暢性：Whittlesea 與 Williams (1998) 以真字與假字(可拼讀但無此字的英文詞彙)進行流暢性與熟悉感的關係檢驗，其研究結果顯示不僅高流暢性暗示高熟悉感、流暢性高於預期的現象也暗示高熟悉感；Reber 等(2004) 則認為熟悉度會提高處理流暢性，因此對熟悉之刺激物的偏好相較新奇刺激物為高。

雖然由以上敘述可見處理流暢性與熟悉感的因果關係尚有矛盾，但皆討論處理流暢性與熟悉感之間關係，且以上研究皆認為處理流暢性與熟悉感間有正



向關係，可推論在觀察到對某刺激的熟悉感高時，同時該刺激也具有高處理流暢性的性質，進而對該刺激偏好或產生正向反應。

二、空間相關研究中與可理解性相關之概念

本部分將討論在過去空間領域研究中與可理解性相關之概念，包含熟悉感、一致性與自然度。熟悉感與一致性二者在文獻中之操作性定義中皆提及對於空間的可理解程度；而自然度則是由 Kaplan 與 Kaplan (1989) 的注意力恢復理論 (ART) 與 Ulrich (1983) 之壓力減緩理論 (SRT) 推論，認為自然環境中的元素相較人造環境之元素更容易被大腦解讀處理。以下將分別討論熟悉感、一致性與自然度。

(一) 熟悉感

熟悉(familiarity) 在劍橋辭典之定義為「對某事物的充分了解」(Cambridge Dictionary, 2021)，而在教育部重編國語辭典修訂本之定義為「知道的很詳細」(國家教育研究院, 2015)，皆說明熟悉即為對某事物的高度了解。而在空間感知相關的文獻中，提到對於空間的熟悉感源於物理特徵上的相似性、重複接觸、無意識學習，形成對空間的經驗，當新接觸之刺激與經驗對照相符則產生「典型感」與熟悉感，反之則為非典型、不熟悉(Purcell & Nasar, 1992)； Bourassa (1991)與鄭佳昆、沈立與全珍衡 (2009) 指出熟悉感來自對於地點的經驗，此經驗可以來自於直接的居住或造訪，也可間接來自文字或媒體的描寫。Baloglu 與 Mangalolu (2001) 則於研究熟悉感對旅遊目的地意象之影響時，將間接與直接經驗的熟悉分為「概念熟悉」與「經驗熟悉」兩種熟悉感的構面；Gale, Golledge, Halperin 與 Couclelis (1990) 依據熟悉的程度，將對空間熟悉感分為四個構面：(1) 空間精確(是否知道指定標的的位置)、(2) 視覺辨認(是否能辨認出照片中的場景)、(3) 名稱辨認構面(是否能叫出指定標的的名稱)、(4) 互動頻率構面(經過、看見、到

訪指定標的的頻率)。

在對景觀偏好的影響上，對空間的熟悉感會部分提高偏好(Kaplan & Kaplan, 1989; Purcell & Nasar, 1992)；然而熟悉感雖會提高偏好，但熟悉感增加也會降低環境的探索性，根據 Kaplan 與 Kaplan (1989) 的環境訊息因子理論，探索與理解兩維度皆會正向影響景觀偏好。綜合熟悉感之定義—對空間產生之經驗—與熟悉感對偏好的正向影響同時降低探索性的現象，本研究認為熟悉感亦屬於一種有助於理解環境的概念。在非景觀的研究中，Reber 等(2004) 的處理流暢性研究也以三個論點說明熟悉資訊更讓人易於處理、容易理解，包含(1) 處理熟悉刺激物的速度會比新奇刺激物快，(2) 引發較低的注意力，(3)且動態過程比較有組織。

(二) 一致性

一致性(coherence) 在景觀領域研究中是一種描述空間具有整齊感、可引導注意力、元素之間具有連貫性的狀態。場景中一致性的構成常會透過各種元素如土地使用、水景、圖樣、自然條件，在明暗、尺寸、材質、色彩的重複或組織結構達成，強調整體而非局部的設計(Kaplan & Kaplan, 1989; Tveit et al., 2006)。許多研究將一致性視為景觀美質評估的心理構面之一，這些研究對於一致性的定義如下：Kaplan 與 Kaplan (1989) 環境訊息因子理論中的一致性屬於「二維」、「理解」兩維度構成之因子，操作性定義為「場景具有連貫性(hang together)，組織建構(organize and structure) 場景的難易」；Herzog 與 Leverich (2003) 延伸討論 Kaplan 與 Kaplan (1989) 環境訊息因子理論中的易讀性與一致性的異同，其中對於一致性的定義為「二維照片維度中對場景的組織與理解」；Tveit (2006, 2014) 建構都市與鄉村環境的景觀美質評估架構，一致性屬於其一，定義為「場景的統一性，通常來自色彩、材質的重複樣式，可呈現土地使用與自然條件是否相互配合」；Weinberger, Christensen, Coburn 與 Chatterjee (2021) 提到對於自然或建築環境的美學反應可以縮減到幾個心理構面，其一為一致性，定義為「對場景組織、結構的判斷」；其他與一致性概念相近的詞彙包含理想狀態(correspondence




with ideal situation)、和諧(harmony)、統一/一體性(holistic)、完整(intactness)、土地
 使用適宜(land-use suitability)、比例平衡(balance and proportion) (Tveit et al.,
 2006)。總體而言，一致性可定義為「場景中元素之間具有連貫性，使人容易理
 解場景組織結構」。

一致性在定義上就有「理解空間」的概念 Herzog 與 Leverich (2003)，因此
 本研究將一致性視為一種可理解之指標。Tveit 等(2006) 也指出一致性可引導注
 意力、讓使用者易於理解環境；Kaplan 與 Kaplan (1989) 的環境訊息因子理論
 中將因子分為滿足人的理解需求或探索需求，理解需求意為「需要了解空間的狀
 態(make sense of what's going on)，如果無法理解會感到生氣或挫敗」；以觀賞現
 代藝術為例，無法理解時會對其感到挫敗，此外理解需求部分依賴過去經驗與背
 景知識。

表 2-4-1 過去文獻使用之一致性問項

原文問項	中譯問項	文獻
The various elements of the servicescapes 'hang together' very well.	場景是否和諧	Finlay, Kanetkar, Londerville 與
How well a scene hangs together.		Marmurek (2006);
The degree to which the scene hangs together.		Herzog, Kaplan 與 Kaplan (1982); Kumar 與 Purani (2017); Nasar (1987); Stamps III (2004)
The arrangement of the servicescape appears visually balanced.	場景的排列是否達到視覺平衡	Kumar 與 Purani (2017)
The elements of the servicescapes have good harmony with the surroundings of the servicescape, without deep contrast.	場景中元素與周邊環境搭配和諧、沒有強烈對比	Kumar 與 Purani (2017)
How easy is it to organize and structure the scene?	組織場景架構的難易程度	Stamps III (2004)


值得討論的另外一個概念為 Kaplan 與 Kaplan (1989) 理論中理解需求的另



一個因子—易讀性(Legibility)，此因子源於 Kevin Lynch 城市意象理論(Lynch, 1960)，具有易讀性的空間使人容易理解與記憶，是一個結構良好、具有獨特元素的空間；因此在場景中某人能輕易找到自己的定位、並且具有能走回起點的能力。根據 Kaplan 等(1989) 之定義，易讀性與理解三維空間有關、與一致性屬於理解二維場景不同，但定義上與一致性相當相似，因此 Herzog 與 Leverich (2003) 探討一致性與易讀性的區辨因子時發現僅能透過「地標 landmark」區辨一致性與易讀性，單純透過空間中元素的配置區分一致性與易讀性是不可行的。考量複雜性屬於二維空間判讀，易讀性與一致性定義相近但屬於三維空間判斷、且地標物出現可能與熟悉感之概念相互干擾，因此本研究不以易讀性作為理解空間的概念。

(三) 自然與自然度

在《教育部重編國語辭典修訂本》中，自然意為「天然生成的東西」、「非由人工製造而是渾然天成的」，而劍橋辭典中「自然(nature)」的定義為「世界上所有非因人類而存在/發生的物體、力量或事件，例如動植物、岩石、天氣、海洋、山、動植物的誕生與生長等」、「自然的(natural)」則為「所有能在自然中尋得且非由人類製造的」(Cambridge Dictionary, 2021)；由此可知在中英文的定義中，自然皆屬於一種「天然生成、不受人為干擾的狀態」。在字面定義之外，也有研究透過訪談彙整大眾對於自然的看法，包含(1)自然難以定義，並且沒有單一定義(Bell, 2005)、(2)自然的觀念是由社會所建構而成，因此無法獨立與人類活動之外，且會受到不同文化影響(Bell, 2005; Hull, 2001)、(3)在無人為干擾的情況下，自然被認為由上帝創造，且是最好的(“Nature knows best.” Hull, Robertson, Richert, Seekamp, & Buhyoff, 2002; Hull, 2001)、(4)自然是平衡、漸進且不可預測的(Hull et al., 2002)。從前述研究的訪談結果中可以看出大眾對與自然的看法不僅包含定義上的天然生成與無人為干擾，還具有與人類文化產物互為對比、以及對自然的正向反應的意涵。



「自然度(Naturalness)」通常是指一個環境所呈現的自然程度，即非由人類製造或發展的程度，是「自然」概念的標準化指標(Birnbacher, 2019)。自然度概念可分為「感知自然度(Perceived naturalness)」以及「生態自然度(Ecological naturalness)」(Ode, Fry, Tveit, Messenger, & Miller, 2009; Tveit et al., 2006)，感知自然度屬於主觀認知某景觀與自然狀態的接近程度，(Purcell & Lamb, 1998) 則將感知自然度定義為人對於植栽所感知到的自然度、而非實際上有多自然，感知自然度受到背景資訊影響，因此在城市環境中被視為自然的內容在更自然的環境中可能不會被視為自然(Tveit et al., 2006)。生態自然度則是生態學上的保存價值與自然狀態描述(Machado et al., 2015)，部分研究中生態自然度之概念則偏向客觀、量化的自然度測量，如透過自然形式或結構整體性量化測量自然度(Palmer, 2004; Van Mansvelt & Kuiper, 1999)、以植栽的有無測量都市場景之自然度(Cengiz, Cengiz, & Bekci, 2012; Foltête & Piombini, 2010)、以植栽的高度與葉片投影面積/密度等因子測量自然度(Lamb & Purcell, 1990)。由上述定義與文獻可知，自然度的測量可分為主觀感知與客觀量測，雖然主觀自然度感知受到客觀環境影響，但也會受背景資訊影響，進而產生主觀與客觀自然度的差異。

在環境心理學研究中有許多研究討論自然度對於景觀偏好的正向影響(Kaplan & Kaplan, 1989; Purcell & Lamb, 1998; Ulrich, 1983; White & Gatersleben, 2011; 廖婉婷、鄭佳昆、林晏州, 2013)，其解釋依據包含親生命性假說(Biophilia hypothesis. Kellert & Wilson, 1993)、注意力恢復理論(Attention Restoration Theory. Kaplan & Kaplan, 1989) 與心理演化理論(Psycho-evolutionary theory. Ulrich, 1983)。注意力恢復理論認為人類的認知能力是在自然環境中演化，而有吸引力的刺激物(如瀑布、日落)會吸引非自主的注意力、允許注意力在定向注意機制(directed attention mechanisms) 中探索，因此假設自然元素會形成「軟性吸引」的機制，進而使人偏好(Kaplan, 1989) 並產生恢復效益。心理演化理論同樣認同人類的心理在自然環境中演化，但認為自然較受偏好是因為演化使人的大腦與感知系統

在處理自然內容上更有效率(Ulrich, 1983; Ulrich et al. 1991)，進而產生對自然的偏好與自然的恢復效益。

以上兩個理論分別由注意力與刺激處理切入，皆認為自然之資訊因為較容易處理，因此較受偏好，故本研究推論自然度亦屬於一種景觀研究中可使人容易理解環境的概念。不少心理學與神經科學的研究也支持了大腦處理自然刺激物確實較為流暢：Greene 與 Oliva (2009) 發現受測者分類自然場景的速度比人工場景快；Rousselet, Thorpe 與 Fabre-Thorpe (2004) 的研究也發現受測者分類自然場景的速度 $<26\text{ms}$ ，證實「自然場景可以快速處理」的假設；Valtchanov 與 Ellard (2015) 探討自然與建築場景在偏好、認知負荷、眼動行為的差異，其中眨眼率反映認知負荷，研究結果發現觀看自然場景的眨眼率較低，證實自然環境相較於都市環境對大腦造成的認知負荷較低、資訊處理上應較為流暢。

在自然度的問項上，本研究彙整過去曾使用之問項如表 4-2-4。過去研究中部分以 Purcell 與 Lamb (1998) 之感知自然度定義——人對於植栽所感知到的自然度——作為參考，以景觀中植栽量或自然元素場景的有無作為感知自然度之問項 (Herzog, 1989; Hur, Nasar, & Chun, 2010)；Marselle, Irvine, Lorenzo-Arribas 與 Warber (2016) 參考過去在運動相關研究 (Mackay & Neill, 2010)、自然環境之恢復效益研究 (Van den Berg, Jorgensen, & Wilson, 2014)、聲景評估相關研究 (Kang & Zhang, 2010)、景觀偏好研究 (Real, Arce, & Manuel Sabucedo, 2000) 中感知自然度的問項，以「當您步行於環境中，此環境整體有多自然？」詢問受測者之感知自然度；廖婉婷等 (2013) 之研究亦使用「您覺得照片中的景色自然嗎」作為知覺自然度問項，詢問受測者某景觀環境接近觀者認為的自然狀態程度。

表 2-4-2 過去文獻使用之感知自然度問項

原文問項	中譯問項	文獻
how much foliage or vegetation there is in the scene	場景中有多少植栽	Herzog 與 Leverich (2003)
The degree to which the neighborhood has vegetation and water	社區空間中具有植栽、水體的程度	Hur 等(2010)
How natural would you say the environment you walked in is overall?	當您步行於環境中，此環境整體有多自然?	Kang 與 Zhang (2010); Mackay 與 Neill (2010); Marselle 等(2016); Real 等(2000); Van den Berg 等(2014);
您覺得照片中的景色自然嗎	您覺得照片中的景色自然嗎	廖婉婷等 (2013)

第四節、小結

複雜性代表刺激物之資訊量多寡，在景觀研究中複雜性則代表的環境中的元素數量、種類多樣、排列無序等，是在視覺資訊處理流程中相當前期的刺激形式。討論複雜性對於視覺偏好的影響始於心理學領域，隨後在景觀研究領域中也常將複雜性作為影響景觀偏好的因子、討論複雜性與景觀偏好的關係。

但從前述文獻回顧可見，無論在理論間或實證研究結果間，複雜性與視覺偏好的關係並不穩定，有些研究如 Berlyne (1971) 認為複雜性與視覺偏好的關係為一倒 U 型，即中度複雜之刺激相較低複雜或高複雜之刺激會更受偏好，另一部分研究如 Kaplan 與 Kaplan (1989) 則認為複雜性與視覺偏好間的關係為正相關，即越複雜的環境越受偏好，初步可由過去研究內容判斷複雜性與視覺偏好間關係的不穩定可能源於研究領域、研究材料、主客觀複雜性測量指標的差異。在研究領域的差異上，除了前述之心理學領域及景觀領域，商學、建築或人機介面等研究也會討論室內空間、使用介面的複雜性對視覺偏好的影響；在研究材料的差異上，過去研究曾使用格點、線條圖、簡易圖樣、藝術畫作或環境照片討論複雜性與視覺偏好的關係；不



同研究使用的複雜性測量指標也可分為主觀或客觀複雜性，其中主觀複雜性由觀看者或研究者主觀感知環境或刺激物的複雜性，客觀複雜性則由簡易計算數量或由電腦進行複雜運算、量化評估刺激物的複雜性。

研究材料或主客觀複雜性的差異可能與大腦處理刺激物資訊的干擾因素有關：大腦處理物理視覺資訊後，產生複雜性感知與偏好；但除了進行物理上資訊處理，大腦也需同步處理刺激物的意義內涵；因此可推測無論是研究材料或主客觀複雜性差異造成複雜性與偏好關係不穩定，根本原因可能來自對於刺激物的可理解程度對物理資訊處理過程造成影響。心理學研究中有處理流暢性理論，也將大腦處理資訊的難易度依照刺激物的物理性或意義性分為感知流暢性及概念流暢性，其中感知流暢性代表處理物理上刺激資訊的難易度，客觀複雜性屬之，而概念流暢性則代表刺激物之意義內涵資訊的難易度。然而目前處理流暢性之測量方式與問項尚未發展出適用於景觀研究之方法，因此本研究以概念流暢性之定義—容易理解刺激物意義內涵層面之資訊—延伸為「可理解」之概念，並在景觀研究中尋找定義上可理解性相近之概念，以檢驗對刺激物意義內涵的理解對於複雜性與偏好關係之影響。

本研究在整理複雜性與與偏好關係後，彙整景觀環境研究中與「可理解」相關之概念。其一為 Kaplan & Kaplan 環境訊息因子理論中之一致性，一致性在定義上就有對於環境之理解程度的意涵；其二為熟悉感，熟悉感意為對某物的高度理解，許多研究已指出熟悉感對景觀偏好的正向影響；其三為自然度，Kaplan & Kaplan 注意力恢復理論(1989)及 Ulrich 的減壓理論(1983)認為由於人類於自然環境中演化，大腦對於自然之資訊處理應較為容易，因此自然可吸引注意力、或減緩壓力、提升偏好，故本研究將自然度視為可理解性之相關概念。

第三章 複雜性與偏好關係之整合分析



第一節、研究緣起

一、引言

複雜性長久以來被認為對於人的偏好與美學評估有重大影響，許多研究透過評估事物的複雜性與人對事物的偏好，建立複雜性與偏好的關係或預測模型。過去受限於技術，多以主觀評估取得複雜性評值，而近年來直接測量的趨勢興起，多以客觀指標、甚至採用機器學習方式進行模型建立與預測複雜性與偏好的關係。然而儘管使用複雜的計算方式，機器學習目前仍無法建立以圖像複雜性預測視覺偏好的完善模型，若能先拆解複雜性與偏好間的關係脈絡，釐清理論層面上複雜性與偏好關係的架構，或許會對預測模型建立有所幫助。

因複雜性與偏好關係之理論發展淵源久遠，不同研究領域中早有許多研究探討複雜性與視覺偏好間的關係，然而累積的研究結果未能使理論更加穩固：理論層面上不同理論來源仍有矛盾，如 Berlyne (1971) 喚起理論與 Ulrich (1977) 預測中度的複雜性最受偏好，但 Kaplan 與 Kaplan (1989) 的資訊處理模式則會預測越複雜的環境越受偏好；而實證研究當中，各篇研究的結果分布則更加不一致，包含正相關(e.g., Herzog, 1989; Sparks & Wang, 2014; Strumse, 1994)、負相關(e.g., Bode et al., 2017; Friedenber & Liby, 2016; Güçlütürk et al., 2016)、無相關(e.g., Kuper, 2015; Marin, Lampatz, Wandl, & Leder, 2016) 或倒 U 型(e.g., Kumar & Purani, 2017; Van der Jagt et al., 2014) 結果。也有越來越多學者發現研究結果的分歧現象，並分別提出數種可能造成複雜性與偏好關係分歧的原因，包含主觀與客觀複雜性測量指標不同(Kaplan & Kaplan, 1989; Kuper, 2017)、複雜性定義不明(Kaplan et al., 1972)、個體差異(Cho et al., 2018; Friedenber, 2019; Kang & Kim, 2019)、受到熟悉感影響(Forsythe et al., 2017; Marin et al., 2016)、使用研究材料差異(Huang & Lin, 2019; Viengkham & Spehar, 2018) 等，甚至也有研究顯示主觀複

雜性可能不是產生偏好的原因，而是受偏好影響的結果(Madan et al., 2018)。

由於社會科學研究間在研究方法上往往會有一定程度的差異，而非如 Card (2015)所述、以次級分析(secondary analysis)——採用已有研究材料與方法探討不同研究問題——進行新研究，因此難以判斷造成個別研究間結果差異的實際原因。因此使用「整合分析法(Meta-analysis)」彙整研究群體中複雜性與視覺偏好間的關係，為此研究領域進行系統性文獻回顧，預期可使複雜性與視覺偏好關係之理論相較於單篇初級研究更具說服力。


本研究將透過文獻回顧，整理複雜性與視覺偏好之定義、建立本研究之操作性定義，蒐集複雜性與視覺偏好之相關文獻以進行系統性整理，並進行整合分析中之量化分析，以確認複雜性與視覺偏好間關係是否具有一致之趨勢，若發現相關研究間有差異存在則可進一步釐清造成關係分歧的原因。

二、研究背景

(一) 不同研究中複雜性與偏好關係

不少研究也觀察到複雜性與視覺偏好間關係分為正相關與倒 U 形兩種說法，也分別提出可能造成關係分歧的原因，本研究整理後如表 3-1-1 所示，總體而言造成複雜性與偏好關係分歧之原因可分為三大類：1. 由研究方法不同造成，2. 由人類之間個體差異導致，3. 由其他概念影響。

研究方法上，部分研究指出關係分歧可能原因為使用不同複雜性或偏好測量指標：Kuper (2017) 雖未直指主客觀複雜性的不同會導致複雜性與偏好關係不穩定，但已觀察到客觀與主觀指標之間差異，並控制研究照片中的植栽數量作為「設計複雜」，同時也採用主觀複雜問項檢驗客觀與主觀複雜性指標、客觀複雜與偏好、主觀複雜與偏好之關係；Friedenberg 與 Liby (2016) 與 Gauvrit 等(2017) 探討黑白格點圖樣之複雜性與偏好關係，研究中同時使用多種可量測複雜性的客觀指標如 gif 檔案壓縮率、邊緣長度、區塊數量、演算複雜度(algorithmic



complexity)，並發現不同指標測量之複雜性與偏好關係不同。也有些研究指出目前關係分歧可能源於對複雜性或偏好之定義未涵蓋完整構面：李英弘與梁文嘉（2000）使用之複雜性問項分為豐富、沒規則、變化多端、錯綜複雜四項；Gauvrit 等(2017) 則直指複雜性與偏好的關係可觀察到倒 U 型與正相關兩主結果可能來自於心理學上複雜性指標的多元、且指標之間在概念上有衝突所致。最後，有部分研究認為不同研究間關係分歧源於使用不同類型的研究材料：Kaplan 等(1989) 指出心理學研究中較易觀察到複雜性與偏好的倒 U 型關係，而景觀研究中較易觀察到正相關結果可能是因為心理學採用簡易圖樣為研究材料、景觀研究則採用照片為研究材料；Viengkham 與 Spehar (2018) 則觀察到花、海洋、建築等不同內容的畫作中之間、畫作與圖樣之間複雜性與偏好關係皆不同。

有不少研究指出複雜性與偏好關係長期以來無法做出穩定結果來自人類偏好的個體差異，人與人之間所偏好的複雜程度可能本來就不相同，有些人越複雜越偏好，有人則偏好中度複雜(Cho et al., 2018; Friedenber, 2019; Güçlütürk et al., 2016; Kang & Kim, 2019; Marin & Leder, 2018; Spehar et al., 2016; Street et al., 2016)。Kang 與 Kim(2019) 認為個體之間的感知複雜性差異很大，因此後續研究探討複雜性與偏好之關係應細分出主觀複雜的不同構面；Street 等(2016)與 Spehar 等(2016)探討碎形刺激物中複雜性與偏好之關係，認為不同受測者的視覺複雜性與偏好間關係存在個體差異，並透過 K 平均法分類出受測者群體中對複雜性與偏好關係有正相關、倒 U 型與負相關三種不同的次群體；Friedenberg (2019) 以大五人格探討個體性格對於視覺複雜性與偏好關係的影響。然而並非所有複雜性與偏好的相關研究皆有針對受測者個人特質進行分類或描述，因此受測者之「個體差異」作為複雜性與偏好關係分歧的可能原因較難進行跨研究的比較。


最後一類造成複雜性與偏好關係不穩定的原因是關係受到其他因子影響：Ulrich(1977) 認為複雜性與一致性將有交互作用影響偏好，因此在一致性高時、複雜性與偏好間關係為正相關，一致性低時則可觀察到複雜性與偏好之間的倒

U 型關係；Forsythe 等(2017) 與 Marin 等(2016) 則提到熟悉感可能干擾複雜性感知，導致複雜性與偏好關係不同；Madan 等(2018) 則由喚起感對視覺處理過程的影響可能進一步造成複雜性感知的偏誤，提出一個較少見的觀點——偏好會正向影響複雜性，而非複雜性影響偏好。

表 3-1-1 複雜性與視覺偏好關係分歧可能原因列表

主類別	次類別	提及文獻
測量指標 差異	主觀與客觀複雜性不同	Güçlütürk 等(2016); Kaplan 與 Kaplan (1989); Kuper (2017)
	客觀複雜性測量指標不同	Friedenberg 與 Liby (2016); Gauvrit 等 (2017)
複雜性與 偏好定義	複雜性有不同面向	Gauvrit 等(2017); Kang 與 Kim (2019); 李英弘與梁文嘉 (2000)
	偏好有不同面向	Marin 等(2016); Nasar 與 Jones (1997)
	複雜性範圍不夠大	Kaplan 等(1972)
研究材料 差異	研究領域、類型不同	Kaplan 與 Kaplan (1989)
	照片類型不同	Huang 與 Lin (2019); Viengkham 與 Spehar (2018)
個體差異		Cho 等(2018); Friedenberg (2019); Güçlütürk 等(2016); Kang 與 Kim (2019); Marin 與 Leder (2018); Spehar 等(2016); Street 等(2016)
複雜性與一致性交互作用		Ulrich (1977); Van der Jagt 等(2014)
偏好影響主觀複雜性的因果關係可能		Madan 等(2018)
其他因子 影響	受到熟悉影響	Forsythe 等(2017); Marin 等(2016)
	內涵容易理解，才會偏好高複雜性	Ball, Threadgold, Marsh 與 Christensen (2018)

以上研究雖然推測許多可能導致關係分歧的原因，後續研究也針對以上可能原因進行驗證，然而不同研究間因研究材料、對象或測量指標不同、仍無法判斷結果差異來源。少有研究以系統性文獻回顧或整合分析法彙整過去研究結果，並進一步討論造成結果分歧的原因。Stamps III (2004) 曾針對 Kaplan 所提出的環境訊息因子與偏好間關係進行整合分析研究，結果發現複雜性與偏好間的關



係無法被重製；表示景觀研究中，複雜性與偏好的關係並沒有一致性的結果。然而此研究僅針對景觀研究中複雜性與視覺偏好的關係，無法探討景觀領域以外之複雜性與整體視覺偏好之關係；且 Stamps 僅指出目前眾多研究結果無法整合出一致結果，未進一步討論可能造成結果分歧的原因。

(二) 整合分析法

回顧型研究目的在於將符合研究目標的過去文獻進行整合、批判，並從中找出核心議題(Cooper, 2010)，而整合分析法(meta-analysis) 屬於其一。整合分析法是一種以研究結果為樣本、而非以人或刺激物作為樣本的的研究方法(Lipsey & Wilson, 2000)，強調以量化統計方式合併多篇研究結果(Card, 2015)，透過單篇研究的結果（效果量，effect size）與重要性（權重）將數據統計合併，能提出比單篇研究更有力的結論。廣義的整合分析法包含質性的系統性文獻回顧與量化整合部分(e.g., Lechner, Harrington, & Magnusson, 2010)，但也有學者將整合分析前文獻蒐集的步驟單獨稱為「系統性回顧」、而整合分析僅代表以統計方式合併分析各篇研究效果量的部分(Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2011; Lipsey & Wilson, 2000)。相較而言一般敘述性回顧研究(narrative review)的主觀性較強且缺乏透明度，整合分析法的文獻蒐集來源、蒐集方式皆須說明，故研究結果更透明、客觀(Borenstein et al., 2011)。

整合分析法常被用於醫學領域，合併某一治療方式或藥物效果的多篇研究結果，以確認其整體效果。醫療整合分析操作嚴謹性高，是實證醫學的證據效力最高的文獻類型之一（李宛柔、林怡君、于耀華、賴玉玲，2009）。而在社會科學領域中研究很少使用相同材料、方法及樣本進行重製，導致難以判斷造成研究結果差異的原因，Borenstein 等(2011) 因此認為與其做新的研究，對現有研究的彙整與了解反而在社會科學領域當中更加迫切。故社會科學領域中，整合分析的特性適合應用於討論研究目標的整體效應。

文獻回顧中已說明複雜性與視覺偏好間關係的廣泛應用，以及目前無論是

領域間或領域內的研究結果似乎都沒有有一致性的結論，故本研究將以整合分析法探討複雜性與視覺偏好在研究間的總體效應。



本研究期望能以整合分析法探討：

1. 複雜性與視覺偏好間的關係是否分歧？
2. 若複雜性與視覺偏好關係分歧，造成此現象的原因為何？

第二節、研究方法

一、研究流程

本研究之流程如圖 3-2-1。在研究背景部分確定研究問題與研究變項後，首先將參考過去研究確立研究變項之操作型定義，並訂定文獻篩選標準，即進入整合分析法文獻篩選之流程。初步先由資料庫與相關文獻之引用進行文獻蒐集，並依據訂定之標準篩選。過濾出可用文獻後進行各篇研究之效果量與樣本數量抽取，同時可選擇一到數項研究操作之差異做為調節變項，如研究對象類型、研究刺激物或方法差異等，以進入量化分析。

在量化分析則主要參考 Card (2015) 之程序；先以效果量與樣本數量計算合併效果量與異質性檢定，若異質性檢定不顯著，表示研究間具有同質性，則接受合併效果量；若異質性檢定顯著，則表研究間不具同質性，需再進行次群組分析或調節變項迴歸分析，檢驗可能造成研究間差異的因素。另外也將進行出版偏誤檢定，一方面檢驗是否可能因有研究者未發表、期刊未出版之研究造成結果偏誤，另一方面也做為目前結果的穩定性的指標。

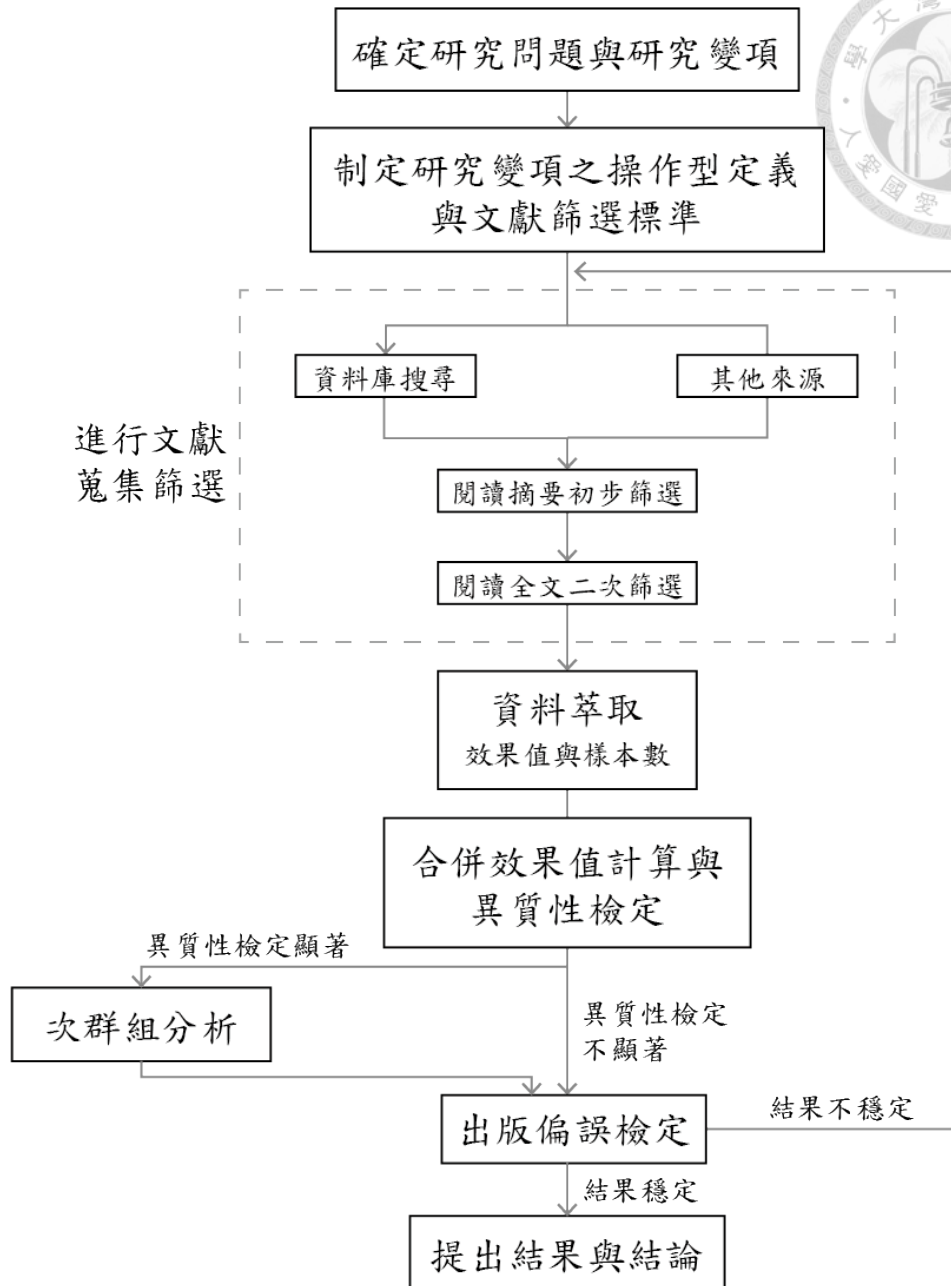


圖 3-2-1 研究一流程圖

二、研究變項之操作型定義與文獻篩選標準

(一) 研究變項操作型定義

本研究欲探討複雜性與視覺偏好在整體研究中之關係，因此首先須訂定蒐集複雜性與視覺偏好關係之文獻之搜尋原則。研究一文獻之蒐集原則為「內文需提及視覺複雜性與視覺偏好相關係數之研究」，其中複雜性之操作型定義為「探

討視覺複雜性(complexity)，且使用之複雜性定義由 Berlyne (1971) 或 Kaplan 等 (1989) 之定義發展而來，具有複雜性評估數值之研究」，偏好之操作型定義為「由受測者以直接評分(i.e. 李克特量表)或比較評分(i.e. 2AFC 法) 對刺激物之喜好 (preference) 或興趣，具有偏好評估數值之研究」。

(二) 初步文獻篩選標準

初步篩選目的在於獲取切合研究主題—即複雜性與偏好之間關係之研究，故以閱讀搜尋結果中文獻之摘要的方式進行篩選，欲篩選出內容可能涉及複雜性與視覺偏好關係的研究，而非僅討論複雜性或僅討論偏好之研究。由於後續須透過篩選出之文獻進行質性與量化分析，將排除以下四類研究：

- (1) 無法獲得全文：分析部分需使用研究結果之敘述與數據資料。
- (2) 非討論視覺複雜性、使用非正常視角照片或圖樣(如空照圖、平面圖、GIS 分析)、操作性定義不符合 Berlyne(1971) 或 Kaplan 等(1989) 的研究：由於本研究複雜性與偏好之操作型定義建構皆指視覺上之複雜性與偏好，若討論之複雜性不屬於視覺刺激物，皆屬於不符合操作性定義之文獻，予以去除。
- (3) 回顧性研究：敘述型回顧性研究不具有數據結果，整合分析研究結果則因結果不具獨立性，可能摻雜其他自資料庫搜尋所得研究，故不納入分析，但可將回顧性研究引用之文獻擴充為資料蒐集來源。
- (4) 研究結果非獨立之研究：有些研究者會將同一次實驗結果，依據需要使用於不只一篇研究中，若將這些結果皆納入整合量化分析，會違反整合分析合併效果量要求每筆資料皆須互相獨立的前提，故此類研究僅收錄一次。

三、文獻蒐集與篩選

本節說明文獻蒐集與篩選方式，蒐集之文獻將分為「資料庫搜尋」與「相關重要研究之引用文獻」兩類，自資料庫搜尋之文獻會經由初步摘要篩選與二次全

文篩選過濾可進行分析之文獻，相關重要研究之引用文獻則會說明其選擇方式。



(一) 資料庫蒐集

因本研究探討主題為「複雜性」與「視覺偏好」之關係，故以關鍵字“complexity AND preference AND visual”於 Web of Science 核心合輯之 SCI、extant SSCI、A&HCI 資料庫中搜尋所有年份之文獻，截至 2020 年 10 月 2 日搜尋到 468 筆資料。

(二) 其他來源：引用自他人文獻

除了自資料庫蒐集文獻，使用相關研究的參考文獻也是一種文獻蒐集方式 (Stamps III, 2004)。目前已知 Stamps III (2004) 為針對 Kaplan 夫婦環境訊息因子理論與偏好關係的整合分析研究，故蒐集該研究使用之 61 篇研究。資料庫蒐集中若有回顧型研究也會在檢視其引用文獻是否可用於分析。

(三) 文獻初步與二次篩選

初步篩選目的在於獲取切合研究主題之研究，故以閱讀搜尋結果文獻之摘要方式篩選。

經初步篩選之文獻會較詳細地閱讀全文，以再次確認符合研究主題，此階段更重要的是檢視內文之結果是否做出客觀複雜性與視覺偏好的關係。僅有文字敘述關係、無統計結果的研究僅可用於質性分析；而使用於量化分析的研究則須包含複雜性與視覺偏好間的相關係數(Pearson's r) 以及樣本數量，無論在統計上是否顯著。

四、資料分析方法

蒐集可用文獻後，具有可用結果數據的研究將進入量化分析階段，首先須進行資料萃取，整理出可用文獻中的效果量、樣本數量與調節變量，再將資料以整合分析軟體 Comprehensive Meta-Analysis (CMA) 軟體進行合併效果量計算、異

質性檢定、次群組分析、與出版偏誤檢定等分析。



(一) 資料萃取

1. 單篇研究效果量蒐集：

效果量指在一篇研究中描述兩變項之間關係的數值，可描述兩變項的相關性、差異或比率，在社會科學研究中描述兩變項差異的效果量常以平均數與標準差的組合呈現，描述變項間相關性則以相關係數的形式呈現(Borenstein et al., 2011)。本研究目標為整合複雜性與視覺偏好的關係，故使用的效果量為「複雜性與視覺偏好」的相關係數。


有些研究可能因為受測者、研究材料、研究操弄差異，而有多筆相關係數，然而進入整合分析的每筆效果量須相互獨立，此時可以選其中一項比較有代表性的數據，但通常會把一篇研究中的多個效果量平均合併，並依據差異對研究目的的影響選擇使用單純平均或加權平均算法(Card, 2015)。本研究目標在於探討使用不同複雜性測量指標、以及研究材料類型對複雜性與視覺偏好關係，測量指標部份並不影響樣本數量，故採單純平均法合併為該篇研究之效果量；而研究材料類型與樣本數量相關，因此使用加權平均算法合併該篇研究之效果量。

2. 樣本數的決定

樣本數用於計算各篇研究效果量之精確度與權重，權重用於計算合併效果量時使用，而權重又來自精確度的概念。樣本數的 Fisher' s z 的標準差 ($SE=1/\sqrt{(N-3)}$) 代表單篇研究中變異量大小，故樣本數越大、標準差越小、變異量越小、精確度越大。實際權重則是 $1/SE^2$ (Card, 2015)。計算相關係數的樣本數可能來自受測者數量、研究刺激數量、兩者相乘、或研究者另有處理，故蒐集樣本數量時須注意研究者使用何者做為樣本數(Card, 2015)。

3. 調節變項選擇：

調節變項是一種與研究變項相關、且可能可以解釋合併效果變異量的因子



(Card, 2015)，因為需要在結論中描述調節變項對於合併效果量的影響，故需選擇可用描述研究樣本的因子，如研究對象、研究材料、研究對象等。調節變項本身不影響合併效果量的計算，而是用於後續次群組分析或迴歸分析、欲檢視調節變項對效果量的影響時使用。

Card (2015) 在說明合併效果值計算時提到，若單一研究中有多筆效果量應合併為單一筆資料才能進行合併效果量計算，但若後續須進行調節變項的次群組分析，可以另行把多種結果列出、僅做次群組分析。

(二) 合併效果量計算、異質性檢定

合併效果量即為加權平均數的概念，以各篇研究之效果量與權重做加權平均數計算，須注意計算合併效果量時應使用相互獨立之效果量，因此同一篇研究內若有多筆資料須以平均方式合併(Card, 2015)。效果量的平均需要將相關係數轉換為 Fisher's Z 再進行合併，若單篇研究中不同效果量之間的樣本量差異大，則可以樣本量為加權計算出單篇研究中的平均效果量；若樣本量相同，則直接計算平均效果量(Card, 2015)。

而在樣本量的平均上，若某研究因研究材料、受測者差異而有多筆數據，則樣本量須以加總方式計算，若因測量方式有差異而有多筆數據，此時每一筆數據的樣本量應相同，樣本量不須加總或平均(Card, 2015)。

使用 CMA 合併效果量同時會進行異質性檢定，檢驗本次整合分析收錄之研究之間是否具有同質性；主要以 Hedge's Q 值判斷是否顯著。若異質性檢定顯著，表示收錄的研究間具有差異，此時就不能只討論合併效果量，需要進入次群組分析，觀察所選調節變項是否為造成研究間差異的因子。

(三) 次群組分析

次群組分析本質上是依調節變項將現有文獻資料分為二至多個母體，計算組內與組間的異質性，將會獲得組內(within-group) 與組間(between-group) 的異

質性檢定結果(Card, 2015)。組內異質性顯著代表使用該調節變項分類的群體內仍有差異，而組間異質性若具有異質性，則可以聲稱以此類別變項進行分組確實能看到效果量的差別，此調節變項確實與效果量有關。次群組分析依照調節變項不同，分為類別變項或連續變項，本研究使用的調節變項為「主客觀複雜性指標」與「研究材料類別」，皆為類別變項。

(四) 出版偏誤檢定

出版偏誤(publication bias) 指研究者及期刊方不偏好出版或刊登不顯著或負面的結果，導致現有研究結果對該研究主題的代表性不足，此現象也會導致整合分析結果產生偏誤，出版偏誤檢定即為檢驗此效應是否在當前整合分析研究中出現(Card, 2015)。出版偏誤檢定同時也可檢驗抽屜效應(file-drawer problem)——因整合分析操作者選擇進入分析的研究有偏誤造成結果偏差——是否存在(Rosenthal, 1979)。

檢驗出版偏誤檢定是否存在主要有兩種方法(Card, 2015)：

1. 漏斗圖(Funnel plot)：利用各篇研究效果量或標準化常態分佈的效果量(Hedge' s g, Fisher' s z)、與樣本數點出的散佈圖，並依照訂定之顯著水準劃出兩條範圍線，構成一反漏斗型。如果散佈圖上的點分布不對稱，代表有出版偏誤。但漏斗圖也因為一些缺陷遭受批評，其一為漏斗圖對稱與否僅能肉眼判斷，有研究指出此判斷方式並不具有一致性(Sterne et al., 2011)，其二則是此偏誤可能不是來自出版偏誤，而是來自其他研究異質性、或是小樣本量的研究卻有大效果量導致。
2. 錯誤安全數 N (Falsesafe N)：基本定義是「還需要多少篇效果量為 0 的研究才會使現有結果變不顯著」，可用於評估未收錄研究對整合分析結果穩固性的影響。若錯誤安全數大於 Rosenthal (1979) 指出界定錯誤安全數的界線 $5N+10$ ，表示沒有遺漏太多研究，也表示此整合分析結果穩定。



第三節、研究結果

一、敘述性結果

(一) 文獻蒐集與篩選

文獻蒐集方式已於前一章節詳細說明，分為「資料庫蒐集」與「可用研究之參考文獻」兩部份。截至 2020 年 10 月 2 日止，Web of Science 的搜尋結果共 468 篇，另有 Stamps III (2004) 四項環境訊息因子與偏好的整合分析研究使用之參考文獻 61 篇，共 529 篇研究進入篩選階段。經初步篩選及二次篩選，研究結果包含複雜性與視覺偏好關係描述者，於資料庫部分共篩選出 29 篇，Stamps III (2004) 之參考文獻則篩選出 19 篇，共 48 篇研究進入質性分析；而研究結果包含複雜性與視覺偏好關係之相關係數者、且複雜性指標非熵值之研究，資料庫部分共 18 篇，Stamps III (2004) 之參考文獻共 19 篇，共計 37 篇研究進入量化分析，使用之文獻詳見第 117 頁附錄一。

(二) 資料萃取—效果量、樣本量與調節變項

因整合分析之量化分析部分需要單篇研究之效果量、樣本量與調節變項進行合併計算與分析，因此本部分將說明 37 篇可進行量化分析研究之效果量、樣本量與調節變項資料萃取方式。

1. 效果量與樣本量：

37 篇研究中有 11 篇因包含不同受測者類型、複雜性指標、偏好問項、研究材料等，具有不只一筆效果量，共計有 71 筆效果量與樣本數資料。但計算合併效果量須使用相互獨立之效果量，故計算合併效果值前將具有超過一筆效果量之研究進行單篇研究中效果量的平均，並使用 37 筆效果量進行合併效果量效果計算；其中有 6 篇研究因採用不同複雜性或偏好測量指標直接平均，有 5 篇研究因採用不同研究材料則以樣本數進行加權平均。



2. 調節變項：

本研究依據蒐集文獻中皆須控制之研究操作決定兩項調節變項（複雜性測量指標及研究材料類型），並使用兩項調節變項分析兩種因素對複雜性與視覺偏好關係的影響。首先為「複雜性測量指標的差異」，依據研究使用的複雜性測量指標，將研究分為主觀、客觀二組：主觀複雜性指標的標準為「複雜性由人（無論是受測者或研究者）評估」；客觀複雜性指標的標準則為「複雜性由電腦、機器判斷」。其次為「使用研究材料的差異」，依據研究使用的研究材料，將研究分為場景、畫作、圖樣三組，場景組之研究材料為實際室內外空間照片，畫作組為各種風格畫作(e.g. Marin et al., 2016)，圖樣組為抽樣之黑白格點矩陣(matrix, e.g. Bertamini et al., 2016)、或線條圖樣(abstract shape, e.g. Bode et al., 2017)等，範例圖片參見如下方圖 3-3-1 至圖 3-3-3。此部分之分類方式將不僅用於量化研究之次群組分析，也會應用於質性分析將研究結果做分組討論。



圖 3-3-1 場景範例圖
(來源：Marin et al., 2016)



圖 3-3-2 畫作範例圖
(來源：Marin et al., 2016)

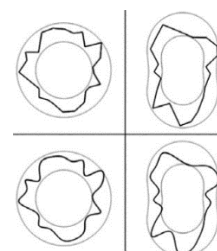


圖 3-3-3 圖樣範例圖
(來源：Bode et al., 2017)

二、質性研究結果

(一) 研究材料差異

文獻回顧中已發現不同研究領域使用的研究材料類型似乎不甚相同：心理領域較常使用簡易圖樣，建築或景觀領域較常使用場景照片。本部分將先說明研究領域與常使用研究材料之差異，再彙整研究材料與研究結果之關係。

本研究針對複雜性與視覺偏好之關係蒐集的文獻主要落在心理領域及景觀



領域。心理領域使用研究材料相當多樣，從簡單如單純格點密度(e.g., Friedenberg & Liby, 2016)、多邊形與節點(e.g., Carbon, Mchedlidze, Raab, & Wächter, 2018)，到複雜如藝術畫作(e.g., Marin & Leder, 2018)、傅立葉轉換圖像(e.g., Viengkham & Spehar, 2018)、人臉(e.g., Oren, Sela, Levy, & Schonberg, 2020)都有。景觀領域中使用的研究材料皆為空間照片，並以戶外空間為主；包含自然與建築混合使用的戶外照片(e.g., Gimblett, 1990)、戶外自然(e.g., Huang & Lin, 2019)、戶外建築(e.g., Herzog et al., 1982) 等照片類型，其中戶外自然場景較多。

以場景、圖樣與畫作將研究結果分類(表 3-3-1)，觀察研究材料與研究結果的分布情形，可發現以場景為研究材料者，複雜性與偏好關係多為正相關或不顯著；以圖樣為研究材料，複雜性與偏好關係多為正相關、不顯著、或倒 U 型，相較於使用場景為材料之研究，在結果分布上較分散。而使用畫作為研究材料的研究較少且結果不一致：在同一篇研究中 Marin 等(2016) 即產生正相關、不顯著與負相關結果，而其他研究又有倒 U 形結果，因此較難說明結果分布情形。

表 3-3-1 複雜性與偏好關係結果分布(以研究材料分類)

	場景	圖樣	畫作
正 相 關	(共 16 篇) (Cho et al., 2018; Finlay, 1991; Herzog, 1989, 1992; Herzog, Kaplan, & Kaplan, 1976; Kaplan et al., 1972; Kent, 1993; Kuper, 2017, 2020; Li, 1996; Mohd-Shariff, 1994; Rom, Arnberger, & Burns, 2014; Sharafatmandrad & Khosravi Mashizi, 2020; Sparks & Wang, 2014; Strumse, 1994; Van der Jagt et al., 2014)	(共 7 篇) (Bode et al., 2017; Forsythe et al., 2017; Friedenberg, 2019; Friedenberg & Liby, 2016; Gauvrit et al., 2017; Oren et al., 2020; Wang, Ma, Chen, Ye, & Xu, 2020)	(共 1 篇) (Marin et al., 2016)
倒 U 型	(共 2 篇) (Kumar & Purani, 2017; Van der Jagt et al., 2014)	(共 6 篇) (Aslanoglu & Olgunturk, 2019; Forsythe et al., 2017; Güçlütürk et al., 2016; Spehar et al., 2016; Street et al., 2016)	(共 2 篇) (Forsythe et al., 2017; Viengkham & Spehar, 2018)
負 相 關	(共 5 篇) (Cooper, Su, & Oskrochi, 2013; Gimblett, 1990; Huang & Lin, 2019; Kang & Kim, 2019; Marin & Leder, 2018)	(共 3 篇) (Bode et al., 2017; Friedenberg & Liby, 2016; Güçlütürk et al., 2016)	(共 1 篇) (Marin et al., 2016)

表 3-3-1 (續)複雜性與偏好關係結果分布(以研究材料分類)

	場景	圖樣	畫作
不顯著	(共 13 篇) (Anderson, 1978; Cho et al., 2018; Dobbie, 2013; Ellsworth, 1982; Herzog, 1984, 1985, 1987; Herzog & Gale, 1996; Herzog et al., 1982; Kaplan et al., 1989; Kuper, 2015; Marin et al., 2016; Ulrich, 1977)	(共 6 篇) (Bertamini et al., 2016; Bode et al., 2017; Carbon et al., 2018; Fillinger & Hübner, 2020; Friedenberg, 2019; Gauvrit et al., 2017)	(共 1 篇) (Marin et al., 2016)

(二) 主客觀複雜性測量尺度

主觀複雜性與偏好的關係中，大多以 5 點至 9 點李克特量表直接詢問受測者所感知到刺激物的複雜程度(Aslanoglu & Olgunturk, 2019; Gimblett, 1990; Herzog, 1987; Herzog et al., 1976; Kuper, 2020; Marin et al., 2016; Van der Jagt et al., 2014; Viengkham & Spehar, 2018)。結果主要可分為正相關(Herzog, 1989, 1992; Herzog et al., 1976; Kaplan et al., 1972; Mohd-Shariff, 1994; Van der Jagt et al., 2014) 與不顯著(Herzog, 1984, 1985; Viengkham & Spehar, 2018)；而結果為負相關(Kang & Kim, 2019) 或倒 U 型曲線(Berlyne, 1971) 的研究則為少數。

客觀複雜性與偏好關係的部份，過去研究曾使用的客觀複雜性指標包含圖片檔案大小(Madan et al., 2018; Palumbo, Ogden, Makin, & Bertamini, 2014)、碎形維度(Viengkham & Spehar, 2018)、delta E(Aslanoglu & Olgunturk, 2019)、邊緣長度(Friedenberg & Liby, 2016)、多邊形角點數量(Carbon et al., 2018)等，結果的分布(表 3-3-2)則有較多分散於正相關、倒 U 型與不顯著，只有少數研究有負相關結果。

表 3-3-2 複雜性與偏好關係結果分布(以主客觀複雜性指標分類)

	主觀複雜與偏好	客觀複雜與偏好
正 相 關	(共 19 篇) (Cho et al., 2018; Finlay, 1991; Forsythe et al., 2017; Herzog, 1989, 1992; Herzog et al., 1976; Kaplan et al., 1972; Kent, 1993; Kuper, 2017, 2020; Li, 1996; Marin et al., 2016; Mohd-Shariff, 1994; Rom et al., 2014; Sharafatmandrad & Khosravi Mashizi, 2020; Sparks & Wang, 2014; Van der Jagt et al., 2014; Wang et al., 2020)	(共 7 篇) (Bode et al., 2017; Forsythe et al., 2017; Friedenberg, 2019; Friedenberg & Liby, 2016; Gauvrit et al., 2017; Oren et al., 2020; Wang et al., 2020)
倒 U 型	(共 4 篇) (Forsythe et al., 2017; Güçlütürk et al., 2016; Kumar & Purani, 2017; Van der Jagt et al., 2014)	(共 7 篇) (Aslanoglu & Olgunturk, 2019; Forsythe et al., 2011; Güçlütürk et al., 2016; Spehar et al., 2016; Street et al., 2016; Viengkham & Spehar, 2018)
負 相 關	(共 4 篇) (Cooper et al., 2013; Gimblett, 1990; Kang & Kim, 2019; Marin et al., 2016)	(共 4 篇) (Bode et al., 2017; Carbon et al., 2018; Güçlütürk et al., 2016; Huang & Lin, 2019)
不 顯 著	(共 14 篇) (Anderson, 1978; Bertamini et al., 2016; Cho et al., 2018; Dobbie, 2013; Ellsworth, 1982; Herzog, 1984, 1985, 1987; Herzog & Gale, 1996; Herzog et al., 1982; Kaplan et al., 1989; Kuper, 2015; Marin et al., 2016; Ulrich, 1977)	(共 5 篇) (Bode et al., 2017; Carbon et al., 2018; Fillinger & Hübner, 2020; Friedenberg, 2019; Gauvrit et al., 2017)



三、量化研究結果

(一) 合併效果量與異質性檢定

表 3-3-3 顯示 37 篇複雜性與視覺偏好相關係數之合併效果量計算與異質性檢定結果。合併效果量為顯著正相關($r = 0.213$)，說明若進行無限多次複雜性與偏好間關係的研究，整體相關性的平均數會落在此合併效果量。但也可以看到合併效果量之異質性檢定顯著，代表各個單篇研究結果間差異大，也代表合併效果量預測力差、無法以此正相關係數直接預測單篇研究的結果，應進一步以次群組分析觀察造成研究間差異原因。圖 3-3-1 以視覺化的森林圖呈現 37 篇研究之效果量與信賴區間分布，可以看到效果量分布相當分散，研究間的信賴區間無法完全重合。

表 3-3-3 複雜性與偏好關係合併效果量

樣本數	效果量	效果量 Z 值	異質性檢定		
			Q 值	自由度(Q)	I ² 值
37	0.213	28.373***	3227.297***	36	98.885

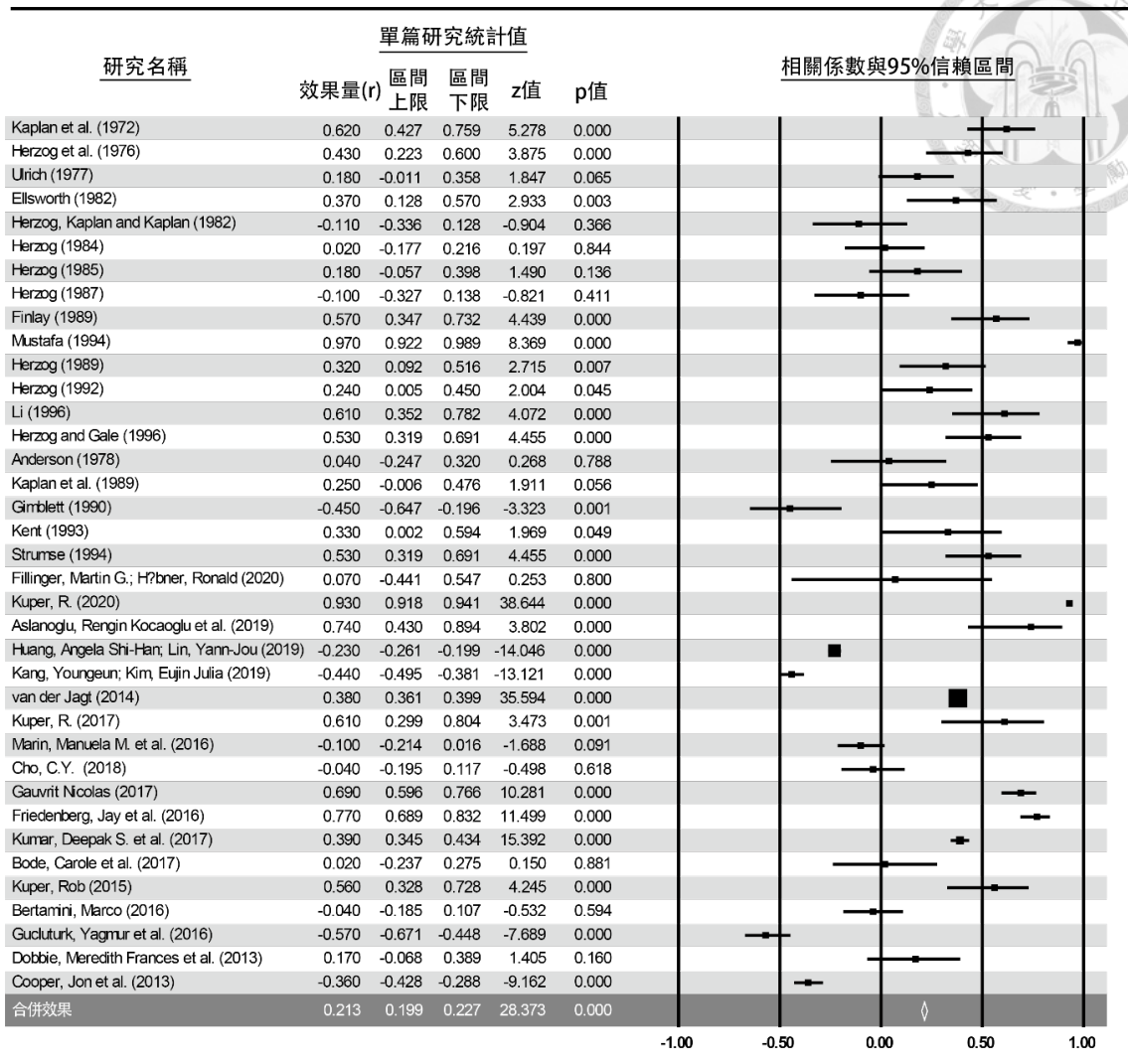


圖 3-3-4 三十七篇研究效果量森林圖

(二) 次群組分析—研究材料差異

研究材料次群組分析中將 37 篇研究依使用之研究材料分為場景、圖樣、畫作 3 組，觀察各組內之合併效果量、以及組間是否有差異。37 篇研究中有 7 篇因使用不同受測者、不同偏好問項、或不同複雜性測量指標而有多於一筆數據，使資料間並非相互獨立，因此需平均為 1 篇 1 筆資料；另有 4 篇因使用不同研究材料，可將每筆數據單獨列出並進入分析，共計使用 43 筆資料。

表 3-3-4 為各組之內合併效果量與異質性檢定。使用畫作為材料的資料筆數 < 5 筆，不符合可進行整合分析的標準，因此畫作組的合併效果量不做討論。結

果顯示不論使用場景或圖樣作為研究材料，複雜性與偏好關係皆為正相關，但兩組之異質性檢定皆顯著，代表組內仍有研究間差異。進一步分析場景與圖樣兩組之間的複雜性與偏好關係是否有差異，發現場景與圖樣的組間差異不顯著($p = 0.368$)。整體而言，在控制研究材料的情況下研究結果間並無顯著差異，因此無法以研究材料差異解釋複雜性與偏好關係的分歧。

表 3-3-4 研究材料次群組分析之合併效果量

分組	樣本數	效果量	效果量 Z 值	異質性檢定		
				Q 值	自由度 (Q)	I ² 值
場景	32	0.216	27.952***	3004.877***	31	98.968
畫作	2	-0.071	-0.960	2.104	1	52.461
圖樣	9	0.249	6.590***	309.184***	8	97.413
組內				3316.164***	40	
組間				16.238***	2	

(三) 次群組分析—主客觀複雜性

主客觀複雜性次群組分析中將 37 篇研究依使用之複雜性測量指標分成主觀、客觀 2 組，觀察各組內之合併效果量、以及組間是否有差異。37 篇研究中有 5 篇因使用不同研究材料、不同受測者、不同偏好問項有多筆數據，使資料間並非相互獨立，因此需平均為 1 篇 1 筆資料；而 4 篇研究因同時使用主客觀複雜性指標測量而有多筆效果量，可將每筆數據單獨列出並進入分析，共計使用 56 筆資料。

表 3-3-5 為各組之內合併效果量與異質性檢定：組間異質性顯著，說明以主觀或客觀複雜性指標的方式分類複雜性與偏好的研究，可解釋複雜性與偏好關係研究結果間的變異量；在合併效果量上，客觀複雜性與偏好的整體關係為負相關，主觀複雜性與偏好的整體關係為正相關；但兩組之組內異質性皆顯著，代表

即使以主客觀複雜性指標將母體分群，組內仍有差異。以上結果說明除了主客觀指標還有其他因素造成複雜性與視覺偏好關係之研究間差異，但兩組之組間異質性顯著則代表使用主觀或客觀複雜性指標確實會造成研究結果差異。

表 3-3-5 主客觀複雜性指標次群組分析之合併效果量

分組	樣本數	效果量	效果量 Z 值	異質性檢定		
				Q 值	自由度 (Q)	I ² 值
客觀	24	-0.053	-3.790***	1270.101***	23	98.189
主觀	32	0.365	44.901***	3241.724***	31	99.044
組內				4511.825***	54	
組間				705.195***	1	

(四) 出版偏誤檢定

整合分析最後以錯誤安全數評估本次結果是否可提出穩定的結論。結果如表 3-3-6 所示，本研究之錯誤安全數為 3917 篇，表示尚須 3917 篇研究才能推翻目前研究結果；而錯誤安全數評估標準僅需要 195 篇($5 \times 37 + 10 = 195$)，遠遠低於本研究的 3917 篇，表示之目前的結果穩定有效。

表 3-3-6 錯誤安全數分析

Z 值	20.25911***
P 值	< 0.001
顯著水準	0.05
檢定類型(單尾/雙尾)	2
樣本數	37
尚需幾筆數據才能使之不顯著	3917



(五) 主客觀複雜性與研究材料

由質性分析結果可知，使用主觀指標測量複雜性、與使用場景為研究材料兩者的研究結果皆分布於正相關與不顯著較多；因此在整合分析之外進行研究材料與主客觀複雜性指標的卡方分析，以瞭解過去研究中使用的研究材料與主客觀複雜性指標是否相關。共計目前使用的 37 篇研究、71 筆資料進入分析。其中畫作 X 客觀複雜性之小格次數為 0，因此以權重方式進行修正以免造成卡方分析偏差。

由表 3-3-7 可見，使用研究材料與複雜性指標卡方檢定顯著，表示目前蒐集的研究中，研究使用之研究材料類型與使用的複雜性之間有顯著相關：使用場景為研究材料且使用主觀指標測量複雜性之資料總數為 39 筆、調整殘差為 6.3，大於判定標準 2，說明使用場景作為研究材料的研究常使用主觀指標測量複雜性；而使用圖樣為研究材料且使用客觀指標測量複雜性之資料總數為 23 筆、調整殘差為 7.6，故可說明使用圖樣作為研究材料的研究確實多以客觀指標測量複雜性。

表 3-3-7 研究材料* 主客觀複雜性之卡方分析

		複雜性指標		總計
		主觀	客觀	
場景	次數	39	1	40
	調整殘差	6.3	-6.3	
研究材料	畫作	6	0*	6
	調整殘差	1.8	-1.8	
圖樣	次數	2	23	25
	調整殘差	-7.6	7.6	
總計	次數	47	24	71

Chi-square = 58.420, $p < .001$

* 此小格已經權重處理填入極小數值，此項 0 數值為四捨五入結果，並非空值。



第四節、小結

過去研究對於複雜性與視覺偏好的關係無論在理論或實際研究結果中皆無定論：理論中 Berlyne (1971) 認為中度複雜性的刺激物最受偏好，Kaplan 等(1989)則認為越複雜的環境越受偏好；而複雜性與視覺偏好的實證研究的結果則分散於正相關、負相關、不顯著與倒 U 型關係。因此本研究以整合分析確認複雜性與視覺偏好的整體關係，並釐清造成複雜性與視覺偏好關係在不同研究中分歧的部分原因。由 37 篇研究的合併效果可知，在無限重複的實驗下，複雜性與視覺偏好的整體效果將會是正相關，也就是越複雜越受偏好；但不同研究間的差異很大，無法以此正相關結果預測下一篇研究之結果；意即，個別的研究仍有可能出現非正相關的結果。本研究亦發現使用主觀或客觀複雜性測量指標會造成複雜性與偏好關係不同：主觀複雜性與偏好間有正相關，而客觀複雜性與偏好關係為負相關，甚至無相關。而研究材料則無法解釋複雜性與偏好關係的分歧，使用圖樣或場景作為材料，複雜性與偏好關係皆為正相關，兩者並無差異。後續研究將進一步討論主客觀複雜性之差異為何，以及造成主觀複雜性與偏好關係為正相關、而客觀複雜性與偏好關係為負相關或無相關之原因又是什麼。根據文獻回顧，對於刺激物意義與內涵的理解將會影響主觀複雜性感知、而不會影響客觀複雜性，「可理解」之概念可能就是造成目前主客觀複雜性與偏好關係的因素。因此研究二與研究三將探討景觀中有助於理解環境之概念對於主觀複雜性之影響，以及可理解性、主客觀複雜性與偏好之關係。

第四章 熟悉感與一致性於複雜性與視覺偏好關係中之影響



第一節、研究緣起

一、引言

對於複雜性與視覺偏好關係的研究一直持續進行中，因為兩者之間的關係無論在景觀或其他領域研究中似乎沒有一個穩定結果：大部分研究結果認為複雜性與視覺偏好有正相關關係存在(Bode et al., 2017; Finlay, 1991; Forsythe et al., 2017; Friedenber & Liby, 2016; Gauvrit et al., 2017; Herzog, 1989; Marin et al., 2016)，有部分則認為複雜性與視覺偏好的關係為倒 U 型(Aslanoglu & Olgunturk, 2019; Kumar & Purani, 2017; Viengkham & Spehar, 2018)，少部分也做出兩者之間有負向關係(Cooper et al., 2013; Gimblett, 1990; Huang & Lin, 2019; Kang & Kim, 2019; Marin & Leder, 2018)。針對複雜性與視覺偏好關係的不明，Stamps III (2004) 以景觀領域研究進行整合分析法，發現 Kaplan 與 Kaplan (1989) 的四項環境訊息因子與偏好的關係皆不穩定，但並未提出造成此現象的可能原因，也使複雜性與視覺偏好之間的關係仍有待解的疑惑。

為釐清複雜性與視覺偏好之關係，本研究以子研究一蒐集不同研究領域中、討論複雜性與視覺偏好關係之研究再度進行質性及量化的整合分析研究，結果與 Stamps III (2004) 相似：整體而言複雜性與視覺偏好間關係為正相關，但此關係在不同研究之間並無穩定結果，該研究進一步指出，造成關係不穩定的原因可能是研究間使用主觀或客觀不同複雜性測量指標，而非不同類型研究材料。

研究二目的在於延續前一項研究之結果，繼續深入討論造成主客觀複雜性與偏好關係不同的原因為何。經文獻回顧後發現主觀與客觀複雜性的差異可能在於主觀複雜性的感知受到刺激物之意義內涵、個人之熟悉感或經驗等「可理解」的相關概念干擾(Gartus & Leder, 2017; Machado et al., 2015)，而在景觀領域中，其中兩項具有「可理解」意義的概念包含「熟悉感」與「一致性」，因此本研究中將針對

熟悉感、一致性、主觀複雜性、客觀複雜性與視覺偏好五項變項進行關係的討論。

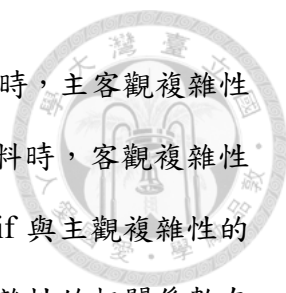


二、研究背景與假設

(一) 主觀與客觀複雜性之差異

主觀複雜性指人對刺激物複雜性的感知，透過人類評分量化(Gartus & Leder, 2017; Machado et al., 2015)；而客觀複雜性則是不經由感知、而是以電腦、機器測量、計算公式等方式量化刺激物的複雜性(Gartus & Leder, 2017; Van den Berg et al., 2016)。多數探討複雜性與視覺偏好關係的研究僅選擇單一複雜性測量指標，因為研究目的在與進行複雜性與偏好關係的討論，而非測量指標效果之比較；但近年有部分研究發覺主觀與客觀複雜性之間略有差異，但兩者間仍有正相關：Aslanoglu 與 Olgunturk (2019) 以 ΔE 作為客觀複雜性指標，探討色彩變化的複雜性與視覺偏好，同時也請受測者評估刺激物複雜性，結果顯示主觀複雜與 ΔE 之相關係數為 0.735；Viengkham 與 Spehar (2018) 以碎形維度為客觀複雜性指標討論合成照與藝術畫作中複雜性與偏好之關係，結果顯示主觀複雜性與碎形維度間關係為正相關，但也觀察到主客觀複雜性與偏好之相關性不同：主觀複雜性與偏好之關係不顯著，而客觀複雜性與偏好則有負相關；Güçlütürk 等 (2016) 則以圖片 png 與 zip 壓縮格式檔案大小做為客觀複雜性指標，討論簡易圖樣中複雜性與偏好關係，也同樣發現主客觀複雜性之間為正相關，但主觀複雜性與偏好之關係呈現倒 U 型，而檔案大小與偏好間關係為負相關。

雖然以上研究都做出客觀與主觀複雜性之間的正相關關係，由 Viengkham 與 Spehar (2018) 與 Güçlütürk 等 (2016) 的研究結果皆可看出主客觀複雜性各自與偏好的關係卻未必相同，這樣的結果可能說明了主觀複雜之評估雖然受到客觀複雜性的正向影響，主客觀複雜性之間仍有一定程度的差異。Forsythe 等 (2011) 亦同時以主客觀複雜性指標進行研究，並且使用 gif 與 jpg 檔案大小、邊緣偵測三種不同客觀指標；但與前述三篇研究不同的是，此研究比較了使用不同種類研

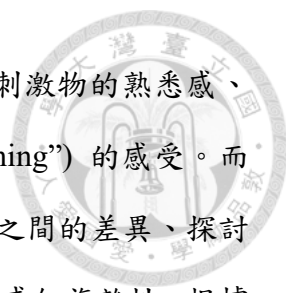


究材料（抽象藝術、抽象裝飾、圖樣、圖樣裝飾、自然照片）時，主客觀複雜性指標間的關係。研究結果顯示，綜合討論所有種類之研究材料時，客觀複雜性（gif、jpg、邊緣偵測）與主觀複雜性都有正相關，其中以 Gif 與主觀複雜性的相關性最高(0.74)；若依研究材料分類，gif 檔案大小與主觀複雜性的相關係數在抽象藝術中為 0.42、在抽象裝飾中為 0.60、在圖樣中為 0.47，圖樣裝飾中為 0.70，自然照片中為 0.55。由以上結果可見，在使用不同研究材料時，主客觀複雜性間的相關性不同，或許也可說明兩者本質上的差異。

然而主觀與客觀複雜性究竟在哪個層面上產生差異？定義上來看，主客觀複雜性的差異在於「人的感知過程」：主觀複雜性受到人類感知影響，而客觀複雜性則否(Gartus & Leder, 2017; Machado et al., 2015)。Gartus 與 Leder (2017)指出，若希望研究複雜圖像複雜性的客觀預測模型，需要考慮的不只是複雜性的量化、結構或對稱層面，還需要考慮圖像的意義與感知者的知識與經驗；Machado 等(2015) 使用多種客觀測量指標評估刺激物的複雜性、並以機器學習 ANN 模型建立複雜性預測模型，指出主客觀複雜性的相同點在於判斷的過程（邊緣偵測）或特徵（對比、飽和度），而差異則來自於主觀複雜性包含人類對視覺複雜性的經驗，如熟悉、藝術表現、內容物、背景脈絡等；部分研究則認為客觀複雜性無法完全解釋主觀複雜性的評估可能是因為人類有自動處理視覺刺激中意義內容的能力(Boucart & Humphreys, 1992; Boucart, Humphreys, & Lorenceau, 1995; Jakesch & Leder, 2015)。根據以上文獻，可將造成主客觀複雜性不同的概念總結為刺激物的「意義」，包含熟悉感、經驗、藝術風格、背景脈絡、內涵等相關概念。

（二）「意義」概念對主客觀複雜性與偏好關係之影響

考慮到主客觀複雜性之間的差異後，應進一步思考這些差異對於主客觀複雜性與視覺偏好三者間關係將造成什麼影響？由前一段之回顧可知造成主客觀複雜性不同的原因可能來自圖像的意義、經驗或熟悉感等「意義」。Forsythe 等




(2011) 就曾提及主客觀複雜性與偏好關係不同可能是因為對刺激物的熟悉感、或者是對刺激物產生「看得出是什麼東西」(look like “something”) 的感受。而 Forsythe 於 2017 的研究也曾以「熟悉感」作為主客觀複雜性之間的差異、探討三者間關係，結果發現熟悉感作為中介變項，高熟悉感會降低感知複雜性。根據前一章的複雜性與視覺偏好整合分析研究，雖然不論主觀或客觀複雜性與偏好的關係皆無穩定結果，但就整體趨勢來看，主觀複雜性與視覺偏好關係為正相關，客觀複雜性與視覺偏好關係則為負相關或無相關。另一方面，意義、熟悉感、經驗等本身也對視覺偏好有重大影響，Moore 與 West (2012) 即指出評估藝術畫作時，意義對於偏好的重要性高於複雜性、秩序性 Martindale, Moore, 與 Borkum (1990)、畫作的結構特徵(Martindale, 2007a, 2007b) 等，因此本研究也推測熟悉、意義等概念可能使主觀複雜性與偏好之關係為正相關、客觀複雜性與偏好之關係則為負相關或無相關。

然而意義、熟悉感與經驗等概念是如何降低主觀複雜性的感知、且正向影響偏好？Reber 等(2004) 以「處理流暢性理論」、由大腦資訊處理的角度解釋熟悉感對於偏好的影響，認為當大腦處理刺激物資訊的速度愈快、準確性越高(處理流暢性高)，該刺激物將越受偏好。處理流暢性又可分為辨認物理性質難易度的「感知流暢性(perceptual fluency)」，與理解意義、脈絡難易度的「概念流暢性(conceptual fluency)」(Reber et al., 2004)；因此，感知流暢性對偏好之影響如同客觀複雜性對偏好之影響，而概念流暢性對偏好之影響則如意義內涵概念對偏好之影響。然而過去文獻未曾有探討處理流暢性理論於景觀研究之應用方式，故本研究後續將由概念流暢性之定義—理解刺激物意義—出發，在景觀研究中搜尋定義上具有「使人容易理解」之概念，探討意義、內涵對於主客觀複雜性與偏好關係之影響。

(三) 景觀研究領域中可理解性之概念

過去研究在討論意義時會使用到的概念包含藝術表現(Forsythe et al., 2011;



Marin & Leder, 2013; Nadal et al., 2010)、刺激的語境(Tinio & Leder, 2009)、內容物(Marin & Leder, 2013)、熟悉感(Forsythe et al., 2008) 等，然而在這些概念中僅「熟悉感」較常被景觀領域的研究討論。Kaplan 與 Kaplan(1983) 就曾提及，增加對於場景的熟悉感會提高人對場景的理解，但同時會降低對環境的探索慾望；Reber 等(2004) 也認為熟悉度會提高概念流暢性，因此偏好相較新奇刺激物為高。另一個在景觀領域中的相關概念為「一致性」，一致性之定義為整齊、元素之間具有連貫性，在 Kaplan 與 Kaplan(1989) 的環境訊息因子理論中由「二維空間判斷」、「滿足理解需求」兩構面形成，因為一致性具有「可理解環境」的性質，本研究認為一致性可提高概念流暢性、進而達到與熟悉感相似之效果，故本研究將討論一致性與熟悉感分別對複雜性與視覺偏好關係之影響。

在景觀相關研究中，熟悉感來自於對於地點或空間的經驗，而經驗可以來自於直接的居住或造訪，也可間接來自文字或媒體的描寫(Bourassa, 1991; 鄭佳昆等, 2009)。熟悉感不僅代表對於一地的理解程度較高，也常常被應用於景觀偏好的研究中、做為影響偏好的因子(Bourassa, 1991; Kaplan & Kaplan, 1989; 鄭佳昆等, 2009)。故本研究以熟悉感作為景觀中意義、理解的概念，進行後續實驗操作。

一致性在景觀領域研究中定義為「場景中元素之間具有連貫性，使人容易理解場景組織結構」(Herzog & Leverich, 2003; Kaplan & Kaplan, 1989; Tveit & Ode Sang, 2014; Tveit et al., 2006)，Herzog 與 Leverich (2003)提到一致性在定義上就具有「理解空間」的概念，而 Tveit 等(2006)也指出一致性可引導注意力、使使用者易於理解環境；可見一致性在處理流暢性理論中可能可提升觀看者對於刺激物之概念流暢性，進而提高偏好。因此本研究亦將一致性作為景觀中意義、理解之相關概念進行操作。

本研究將根據文獻回顧提出兩大研究問題：

1. 可理解性是否降低主觀複雜性評值？



- 1.1 熟悉感是否會降低主觀複雜性？
- 1.2 一致性是否會降低主觀複雜性？
- 2. 在控制環境的可理解程度的狀況下，主觀複雜性與偏好的關係是否為正相關
 - 2.1 在控制環境中熟悉感的狀況下，主觀複雜性與偏好的關係是否為正相關
 - 2.2 在控制環境中一致性感知的狀況下，主觀複雜性與偏好的關係是否為正相關
- 3. 在控制環境中可理解程度的狀況下，客觀複雜性與偏好關係是否為負相關或無相關？
 - 3.1 在控制環境中熟悉感的狀況下，客觀複雜性與偏好關係是否為負相關或無相關？
 - 3.2 在控制環境中一致性感知的狀況下，客觀複雜性與偏好關係是否為負相關或無相關？

研究二主要探究可理解的概念如何影響主客觀複雜性與視覺偏好的關係，然而仍有許多概念尚待釐清：包含主客觀複雜性如何測量、視覺偏好如何測量，以及在景觀領域研究中，有哪些概念代表著對於環境的「可理解」。下一節將說明研究方法，並針對前述問題深入討論，最後說明整體研究流程。

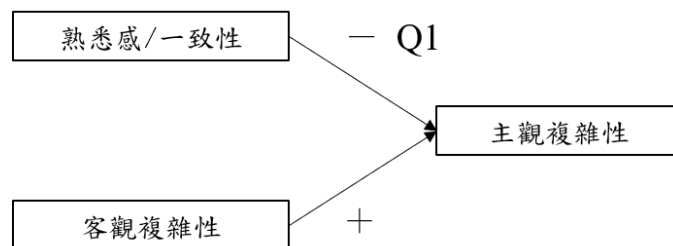


圖 4-1-1 研究二問題一研究架構圖

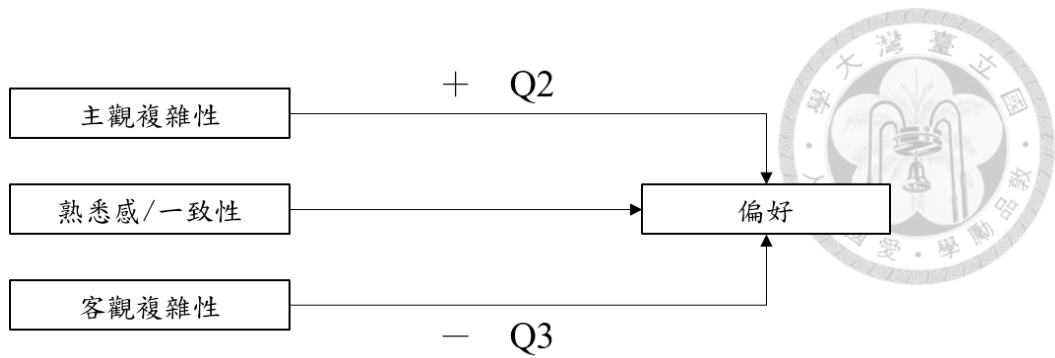


圖 4-1-2 研究二問題二與三研究架構圖

第二節、研究方法

研究二採用電子照片問卷於台大校園現地發放，蒐集人們對於環境的主觀複雜性、一致性、熟悉感與偏好之評值，以探討熟悉感與一致性對主客觀複雜性關係、對主客觀複雜性與偏好關係之影響。首先將介紹研究二使用之研究工具，包含作為研究刺激物的研究照片選取方式及問項之選擇，其次再說明研究進行流程。

一、研究工具

(一) 研究照片

研究材料採用 12 張景觀照片，照片的選擇方式首先從 Flickr 上挑選 100 張景觀照片，照片來源詳見第 120 頁附錄二；為增加變異度，照片內容包含高度自然到高度人為場景。照片篩選部分分為三階段：第一階段由研究者主觀篩選，排除包含水體、人或動物的場景，以非一般觀景的特殊視角或非白天時間拍攝之照片也予以排除，經第一階段篩選後剩餘 48 張照片。第二階段以照片尺寸相同之 jpg、png 及 gif 照片檔案大小之平均值初步評估 48 張照片之客觀複雜性，並請四位景觀專業者評估 48 張照片的熟悉感與視覺偏好，再根據照片的客觀複雜性、熟悉感與視覺偏好评分將 48 張照片分入 2*2*2 設計的 8 組中（高/低複雜*高/低熟悉*高/低偏好）。第三階段由研究者於 8 組中各選取 1 到 2 張照片，構成 12 張的研究材料照片集（使用之照片參見附錄三），每張照片大小皆切割為 1024*682



像素。

(二) 研究問項

1. 主觀複雜性測量方式


使用主觀方式測量複雜性之研究多以李克特量表直接詢問受測者感知複雜程度(complexity. Berlyne, 1971; Bertamini et al., 2016; Day, 1967; Güçlütürk et al., 2016)。本研究彙整過去景觀領域研究曾使用之問項於第二章文獻回顧之表 2-1-1，不同研究間使用的問項雖有差異但仍有不少共同點，並可彙整出四個問項方向—場景整體的複雜性、場景內容豐富度、場景中包含元素種類多寡、場景中包含元素數量，使用之四項問項如表 4-2-1。

表 4-2-1 研究二採用之主觀複雜性問項

構面	問項	參考文獻
整體複雜	我覺得照片中的景色複雜	(Herzog & Kropscott, 2004; Kaplan & Kaplan, 1989; Kuper, 2020)
內容豐富	我覺得此景色內容豐富	(Kumar & Purani, 2017; Kuper, 2020)
種類多寡	我覺得此景色包含許多種類的元素	(Kumar & Purani, 2017; Kuper, 2020)
元素數量	我覺得此景色中包含許多元素	(Herzog & Kropscott, 2004; Kumar & Purani, 2017; Kuper, 2020)

2. 客觀複雜性測量方式

文獻回顧提到過去研究曾使多項客觀複雜性測量指標，然而其中僅檔案大小及碎形維度較常被應用於畫作或照片等複雜圖像之客觀複雜性運算(Spehar et al., 2016; Viengkham & Spehar, 2018)，其他如邊緣長度、邊緣轉折等指標僅適用於簡單圖形的複雜度計算。另外有不少研究同時使用多項指標評估客觀複雜性、以擴大客觀指標涵蓋之複雜性概念(Bode et al., 2017; Gauvrit et al., 2017; Viengkham & Spehar, 2018)。故本研究將使用 jpg、gif、png 三種格式的檔案大小以及碎形維度，共四項指標測量研究照片之客觀複雜性。



實驗照片皆以 jpg 格式自 Flickr 上下載，並於 Photoshop CC 2018 將 12 張照片切割為 1024*682 像素後，由 jpg 格式分別轉換為 gif 及 png 格式，並以位元計算每張照片在不同格式下的檔案大小。碎形維度的計算則分為照片預處理與碎形維度計算兩階段，由於碎形維度僅處理照片中物體邊緣之性質、並不考慮顏色之影響，故在照片預處理部分將彩色照片轉為黑白並抓取邊緣。方法上參考(謝孟倫, 2010)之研究，將切割後之 jpg 圖檔，在 Photoshop CC 2018 中轉為灰階，再將物體邊緣與背景之對比度調高、以便後續碎形維度之計算。碎形維度之計算則使用 ImageJ 之 FracLac 擴充功能，以盒狀計算法(Box Count)計算每張照片之碎形維度值(fd)。獲得照片的四個客觀指標—jpg、png、gif 格式之檔案大小、碎形維度 fd 值—之後，再透過因素分析得出客觀複雜性概念分配給四個客觀指標不同權重(factor loading) 後、以因素分數(factor score)方式計算出單一之客觀複雜性指標。客觀複雜性數據之處理流程與單一客觀複雜性指標計算方式如圖 4-2-1。

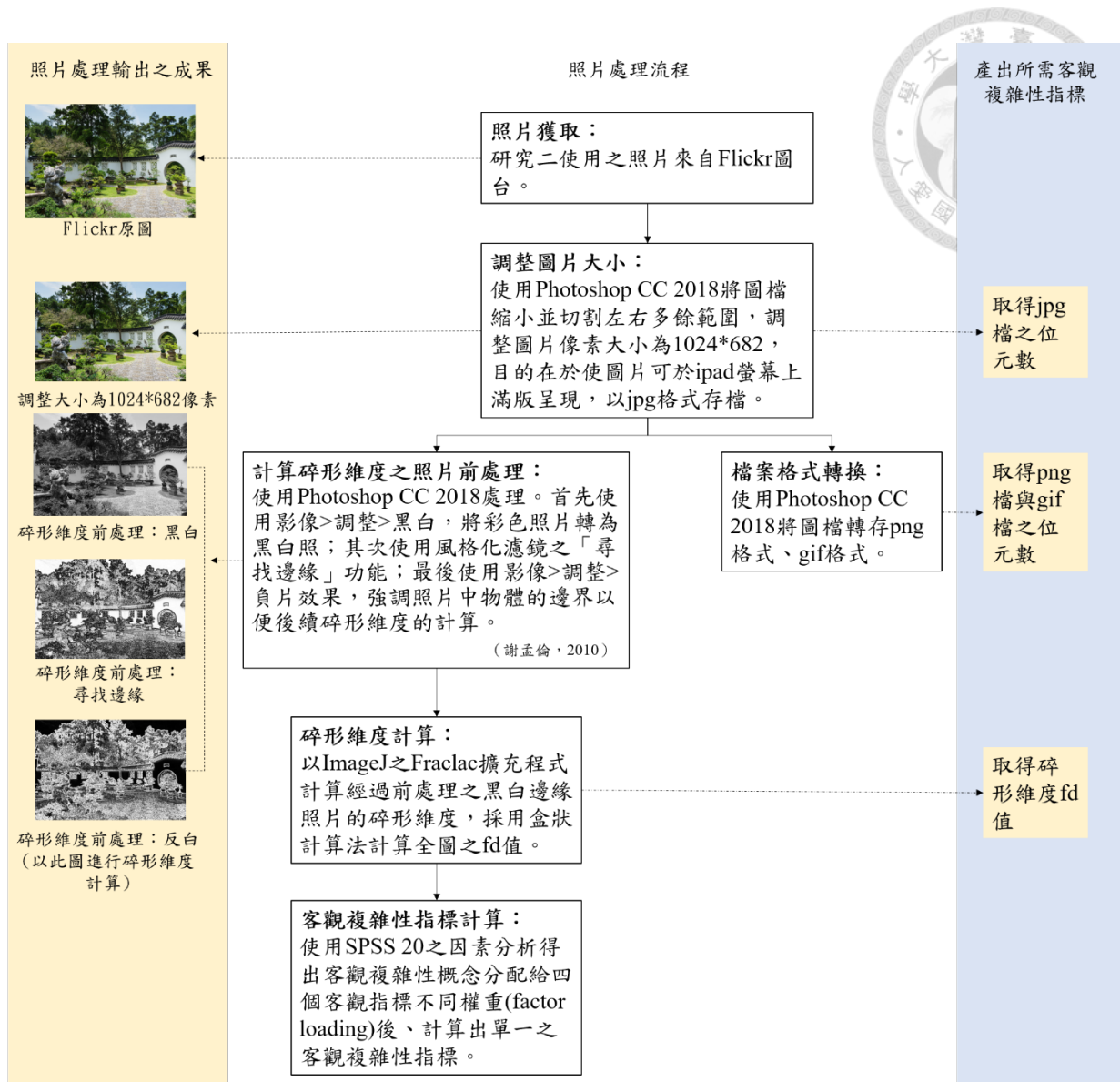


圖 4-2-1 研究二客觀複雜性測量方式及處理流程

3. 視覺偏好測量方式

過去研究曾使用不同詞彙來做為偏好之問項，如視覺品質 visual quality (Shafer & Richards, 1974)、視覺吸引力 visual attractiveness (Brush, 1979)、美質估計 estimate of beauty (Van der Jagt et al., 2014) 等。其中最常被使用的問項為「我有多喜歡照片中的場景/刺激物 (How much you like/prefer the scene?)」 (Cho et al., 2018; Güçlütürk et al., 2016; Kaplan et al., 1972; Kuper, 2015, 2017)，因此本研究使用之問項為「我喜歡照片中的景色」。

4. 景觀中意義、可理解性之測量方式

過去對於環境之熟悉感相關研究曾採用的問項包含以下三項(Gale et al., 1990; 鄭佳昆等, 2009): 1. 我覺得照片中場景讓我感到熟悉; 2. 我曾經見過或曾經造訪照片中場景; 3. 我知道照片中場景的位置或叫得出場景的名稱。由於本研究採用熟悉感概念僅作為受測者對於環境的理解程度, 而「理解」屬於主觀感受, 未必需要曾經見過、造訪過、或叫得出名字才算理解, 因此本研究僅用「我覺得照片中場景讓我感到熟悉」作為熟悉感問項。

在一致性部分, 根據 Kaplan 等(1989) 之定義「清楚且易於理解(make sense), 元素間具有連貫性或組織良好(hang-together)」, 過去研究常使用之一致性問項如第二章文獻回顧中表 2-4-1, 本研究歸納後一致性之問項可分為理解組成、搭配和諧兩構面, 並依兩構面決定本研究使用之兩項問項如表 4-2-2。


表 4-2-2 本研究採用之一致性問項

構面	問項	參考文獻
理解組成	我可理解照片中景色的組成	(Herzog et al., 1982; Finlay et al., 2006; Nasar, 1987; Kumar, 2017; Stamps III, 2004)
搭配和諧	我覺得此景色中的元素與周邊環境搭配和諧	(Kumar, 2017; Herzog et al., 1982; Finlay et al., 2006; Nasar, 1987; Stamps III, 2004)

二、實驗流程

本研究採用電子照片問卷形式、以平板電腦進行發放, 並以便利抽樣法在校園中現地選擇 18-30 歲學生為主要受測者族群, 研究二問卷之實際內容詳見第 122 頁附錄三。問卷內容包含 12 張景觀照片、每張照片共 6 題問項: 四題感知複雜性問項、一題熟悉感、一題偏好, 並請受測者以 9 點李克特量表評分, 一分表示非常不同意, 九分表非常同意。

而問卷的流程部分, 首先受測者會先看到問卷說明頁面, 接著填寫含出生年份、性別與是否受過設計訓練的基本資料, 觀看範例照片及問題後, 受測者進入



情境說明頁面「請想像在日常生活中，自己身處照片中環境。並評估環境的複雜性、一致性、個人對環境的熟悉感、偏好等。」，而後進入正式問卷。正式問卷中共 12 張研究照片，每次出現一張、一次出現五秒，五秒後照片縮小於 8 個問項上方、由受測者進行答題。問項順序與 12 張照片出現順序皆為隨機排列。

第三節、研究結果

一、描述性統計、問項之信度及相關性分析

蒐集問卷總數為 105 份，而本研究之樣本數以照片為分析單位，故總樣本數為 105×12 共 1260 筆資料。各問項之平均值及標準差如表 4-3-1 所示。其中「總體複雜、種類多、內容豐富、數量多」四項屬於主觀複雜性概念，進行信度分析後 Cronbach's $\alpha = 0.869$ ，代表四個問項皆屬於主觀複雜性概念，後續將不再分別討論主觀複雜性之四個問項，而以四個問項之平均討論主觀複雜性概念，而「理解組成、搭配和諧」兩項屬於一致性之概念，信度分析之 Cronbach's $\alpha = 0.691$ ，後續亦將使用兩者之平均值討論一致性概念。雖然複雜性與一致性兩者最後仍以多個問項之平均值視為單一指標，但藉由多個問項可以確認量表涵蓋了欲測量概念之不同面向，且可產生相較於僅以單一問項詢問（如整體複雜性或整體一致性）獲得更加穩定之結果。研究二使用之照片集與各張照片之主觀複雜平均、熟悉感、一致性、偏好感知與客觀複雜性數值詳見第 125 頁附錄四。

表 4-3-1 問項描述性統計

	總體複雜	種類多	內容豐富	數量多	理解組成	搭配和諧	熟悉	偏好	客觀複雜
M	4.65	5.00	5.21	5.44	6.41	6.11	5.04	5.65	0.00
SD	1.917	1.900	2.000	1.886	1.609	1.941	2.039	2.075	.95872

表 4-3-2 為各問項之間相關性分析，其中主觀複雜與客觀複雜僅低度正相關($r=0.240$)，主觀複雜與熟悉感為低度正相關($r=0.134$)，主觀複雜與偏好為低度正相關($r=0.235$)，客觀複雜性與偏好為低度正相關($r=0.253$)。

表 4-3-2 複雜問項平均、熟悉、偏好與客觀複雜性的相關分析

	主觀複雜	客觀複雜	一致	熟悉	偏好
主觀複雜	1	.240**	.086**	.134**	.235**
客觀複雜	.240**	1	.169**	.070*	.253**
一致	.086**	.169**	1	.209**	.700**
熟悉	.134**	.070*	.209**	1	.142**
偏好	.235**	.253**	.700**	.142**	1

** $p < 0.01$

二、熟悉感/一致性對客觀複雜性與主觀複雜性關係之影響

本部分以迴歸分析檢驗研究問題 1：可理解性是否降低主觀複雜性評值，且降低主客觀複雜性之關係？。並以熟悉感（問題 1.1）與一致性（問題 1.2）分別探討二者對主觀複雜性與主客觀複雜性間關係之影響，檢視熟悉感與一致性是否會以主效果降低主觀複雜性感知，並透過交互作用減弱客觀複雜性對主觀複雜性之正向影響。

（一）熟悉感對客觀複雜性與主觀複雜性關係之影響

本部分說明熟悉感、客觀複雜與主觀複雜三者之間關係，檢驗研究問題 1 之兩項子問題。主觀認知必然由客觀環境之外部刺激影響而產生，因此可推論客觀複雜性將影響主觀複雜性；而根據本研究文獻回顧，刺激物的意義層面（熟悉感及一致性）有可能負向影響複雜性的感知。迴歸分析結果發現客觀複雜性對主觀

複雜性有顯著正向影響($\beta = 0.232, p < 0.001$)，熟悉感對主觀複雜性之影響亦為正相關($\beta = 0.118, p < 0.001$)，熟悉感無法如研究問題 1.1 所述、降低主觀複雜性評值。以上結果說明當不同刺激物具有相同客觀複雜性，越讓人感到熟悉的環境，其主觀複雜評值較高。

表 4-3-3 熟悉感、客觀複雜性對主觀複雜性之迴歸分析

	未標準化係數		標準化係數	t
	B	標準誤	β	
常數	4.599	.118		38.815***
客觀複雜	.396	.046	.232	8.525***
熟悉	.094	.022	.118	4.328***

應變項：主觀複雜；Adjust $R^2=0.070$ ； *** $p < 0.01$ ； ** $p < 0.05$

(二)、一致性、客觀複雜性與主觀複雜性之關係

在客觀複雜性、一致性與主觀複雜性的關係中欲探討一致性是否負向影響主觀複雜性之判斷、以及一致性是否干擾客觀複雜性對主觀複雜性之影響。由迴歸分析可見在僅考慮客觀複雜與一致性對主觀複雜的影響時，一致性對主觀複雜性的主效果不顯著，客觀複雜性對主觀複雜性則有正向影響($\beta = 0.233, p < 0.001$)。本研究結果中一致性不會負向影響主觀複雜性，研究問題 1.2 之描述不成立，此結果可能說明一致性可能並非景觀中可提高對環境理解力之因子。


表 4-3-4 一致性、客觀複雜性與主觀複雜性之迴歸分析

	未標準化係數		標準化係數	t
	B	標準誤	β	
常數	4.772	.187		25.472***
客觀複雜	.396	.047	.233	8.384***
一致	.048	.029	.046	1.667

應變項：主觀複雜；Adjust $R^2=0.058$ ； *** $p < 0.01$ ； ** $p < 0.05$

三、熟悉感/一致性對主客觀複雜性與偏好關係之影響

本部分以迴歸分析檢驗研究問題 2：在控制環境中可理解程度的狀況下，主



觀複雜性與偏好的關係是否為正相關？以及研究問題 3：在控制環境中可理解程度的狀況下，客觀複雜性與偏好的關係是否為負相關或無相關？。並以熟悉感（問題 2.1 及 3.1）與一致性（問題 2.2 及 3.2）分別探討二者對主觀複雜性與偏好、客觀複雜性與偏好間關係之影響，。

（一）熟悉感對主客觀複雜性與偏好關係之影響

本段討論熟悉感、客觀複雜性、主觀複雜性與偏好四者關係之模型，探討在控制熟悉感的情況下，是否能如研究一整合分析之結果，觀察到主觀複雜性與偏好的關係為正相關、而客觀複雜性與偏好關係為負相關或無相關。結果發現客觀複雜、主觀複雜與熟悉感對皆顯著正向影響偏好(客觀複雜性 $\beta = 0.204, p < 0.001$; 主觀複雜性 $\beta = 0.171, p < 0.001$; 熟悉感 $\beta = 0.105, p < 0.001$)。結果顯示在控制環境的熟悉感的狀況下，主觀複雜性與偏好、客觀複雜性與偏好間關係皆為正相關，驗證研究問題 2.1 及 3.1。

表 4-3-5 熟悉感、主客觀複雜性與偏好之迴歸分析

	未標準化係數		標準化係數	t
	B	標準誤	β	
常數	4.003	0.219		18.266***
客觀複雜	0.442	0.060	0.204	7.426***
主觀複雜	0.218	0.035	0.171	6.194***
熟悉	0.106	0.027	0.105	3.883***

應變項：偏好；Adjust R²=0.105； *** p<0.01； ** p<0.05

(二) 一致性對主客觀複雜性與偏好關係之影響

在客觀複雜性、主觀複雜性與一致性對偏好影響之模型中，客觀複雜性，一致性與主觀複雜性對偏好皆為顯著正向影響（客觀複雜性 $\beta = 0.103$, $p < 0.001$ ；主觀複雜性 $\beta = 0.153$, $p < 0.001$ ；一致性 $\beta = 0.670$, $p < 0.001$ ）。在控制環境的一致性感之的狀況下，主客觀複雜性與偏好的關係皆為正相關。此結果僅驗證研究問題 2.2、主觀複雜性與偏好關係為正相關，無法觀察到研究問題 3.2 所述客觀複雜性與偏好關係為負相關或無相關的現象。


表 4-3-6 一致性、主客觀複雜性與偏好之迴歸分析

	未標準化係數		標準化係數	t
	B	標準誤	β	
常數	-.919	.207		-4.434***
客觀複雜	.223	.044	.103	5.105***
主觀複雜	.194	.025	.153	7.650***
一致	.891	.026	.670	34.094***

應變項：偏好；Adjust R²=0.529； *** p<0.01； ** p<0.05

第四節、小結

過去已有部分研究開始討論造成複雜性與偏好關係不穩定的因素，而本研究之研究一亦進行複雜性與偏好關係之整合分析，結果發現可能是採用主觀或客觀複雜性評估方式造成不同研究間複雜性與偏好關係不同，其中主觀複雜性與偏好



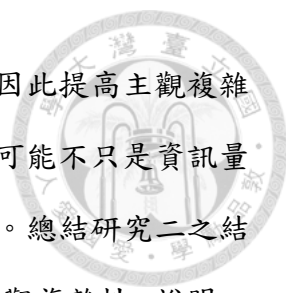
關係整體而言為正相關，客觀複雜性與偏好關係則為負相關或無相關。研究二延續此研究結果，並於文獻回顧後彙整出主客觀複雜性的不同可能源於對刺激物的語意內容的理解力，客觀複雜性的評估不涉及解讀刺激物的語意內容，然而主觀複雜性的評估卻會受到解讀刺激物語意內容的程度或難易度影響。

根據文獻回顧，在景觀領域研究中較常被討論、與理解環境或場景相關的概念包含熟悉感與一致性，熟悉感與一致性兩者也常被視為影響景觀偏好的因子之一，故本研究以熟悉感、一致性、主客觀複雜性與偏好五個變項，提出兩大研究問題：
1. 熟悉感/一致性是否降低主觀複雜性評值？；2. 在控制環境的可理解程度的狀況下，主觀複雜性與偏好的關係是否為正相關？3. 在控制環境中可理解程度的狀況下，客觀複雜性與偏好關係是否為負相關或無相關？

研究結果發現，熟悉感確實會直接影響主觀複雜性，也會影響客觀複雜性對主觀複雜性之間關係，然而結果與原研究問題之描述有差異：熟悉感會增強主觀複雜性的感知，也就是說，越讓人感到熟悉的環境，人們傾向認為該環境越複雜。而在一致性對客觀複雜與主觀複雜關係的影響中，一致性並不影響主觀複雜之判斷。

在熟悉感對主客觀複雜性與偏好關係之影響中，熟悉感會直接提升偏好，在控制環境的熟悉感的狀況下，主客觀複雜性與偏好的關係皆為正相關。而在一致性對主客觀複雜性與偏好關係之影響中，一致性會直接提升偏好，主觀複雜、客觀複雜性與一致性對偏好皆有正向影響。以熟悉感與一致性做為可理解之概念且進行控制的情況下，皆可觀察到主觀複雜性與偏好關係為正相關，但皆無法觀察到客觀複雜性與偏好關係為負相關或無相關。

研究結果驗證了在環境之客觀複雜性相同的情況下，越讓人感到熟悉的環境，主觀複雜性越高，此結果雖證實「熟悉感是造成主客觀複雜性不同的因素之一」，但熟悉感對於主觀複雜性影響之方向性與推論完全相反：熟悉感不僅不如 Forsythe 等(2008) 之結果、會降低主觀複雜性感知，反而會正向提高主觀複雜性。對於此結果，本研究認為在環境中，熟悉感可能不只讓人更容易理解一環境之資訊，可能還



會促使人觀察到更多環境細節、進而認為環境「具有豐富元素」因此提高主觀複雜性；而此推論也涉及主觀複雜性在中文當中的語意，主觀複雜性可能不只是資訊量的解讀的感知，本身還具有一定程度的正面意涵，例如「豐富」。總結研究二之結果可以發現熟悉感可正向影響主觀複雜性，一致性則不會影響主觀複雜性，說明一致性可能不是造成主客觀複雜性不同的因素；在控制環境中熟悉感或一致性的情況下，皆可觀察到主觀複雜性與偏好之間的正相關，然而客觀複雜性與偏好間關係為負相關或無相關則在控制熟悉感或一致性的情況下皆不可見。此結果亦可支持研究一整合分析研究中次群組分析之結果：主觀複雜性與偏好關係為正相關且相對穩定、而客觀複雜性與偏好雖為顯著負相關但相關係數無相關。

第五章 自然度對於複雜性與視覺偏好關係之影響




第一節、研究緣起

一、引言

複雜性作為刺激物之資訊量、多樣性與結構組成之整體描述(Berlyne, 1971)，常被作為視覺偏好的影響因子，至今有許多研究探討複雜性與偏好之間的關係(Huang & Lin, 2019; Kang & Kim, 2019; Kuper, 2017; Van der Jagt et al., 2014; 李英弘、梁文嘉, 2000)，然而實證研究間的結果與理論面臨相同問題，對於關係的看法皆有分歧。本研究之子研究一以複雜性與視覺偏好間關係之整合分析研究起始，深入探討整體研究中複雜性與視覺偏好之關係，以及造成長期以來研究結果分歧的原因。而由先前研究之整合分析結果發現截至 2020 年，複雜性與視覺偏好之關係整體而言為正相關，但此結果仍不穩定，也指出長期以來所觀察到複雜性與偏好關係不穩定的現象可能源於使用主客觀複雜性測量指標的不同：使用主觀複雜性指標容易觀察到複雜性與偏好關係為正相關，而使用客觀複雜性指標較可能觀察到複雜性與偏好關係為負相關。

由文獻回顧可推知主客觀複雜性的差異應在於對於刺激物之意義、內涵的解讀：主觀複雜性之判斷受到解讀刺激物意義、「理解」刺激物的過程影響，而客觀複雜性則否(Gartus & Leder, 2017; Machado et al., 2015)，處理刺激物物理層面資訊的過程會受到處理刺激物意義層面資訊過程影響之概念，與心理學研究之處理流暢性理論相似；該理論解釋資訊在人類大腦中被處理的速度與難易度將會影響偏好，並依據處理刺激物層面分為處理物理資訊的「感知流暢性」與處理意義資訊的「概念流暢性」(Reber et al., 2004)。本研究彙整出在景觀與空間領域研究較常使用的三個與理解、概念流暢性較為接近的概念—熟悉感、一致性與自然度，並於子研究二及子研究三中分別討論以上三者對於複雜性與視覺偏好關係之影響。其中自然度屬於可理解之相關概念乃由注意力恢復理論(Attention Restoration Theory.




Kaplan et al., 1989) 與心理演化理論(Psycho-evolutionary theory. Ulrich, 1983) 推論而來，此二理論認為由於人類的認知能力長期在自然環境中演化，因此注意力會不由自主被自然元素吸引(Kaplan & Kaplan, 1989)，亦或是大腦因此較容易處理自然環境之資訊(Ulrich, 1983)，因而對自然環境產生較高的偏好及注意力恢復效益。因此依據以上論述推論自然度亦屬於「理解環境」之相關概念，可能降低主觀複雜性感知、並影響複雜性與偏好之關係。本研究已於子研究二中討論熟悉感與一致性之影響，故研究三將討論自然度對於複雜性與視覺偏好關係之影響。

本研究雖然將熟悉感與一致性於子研究二中討論，而自然度於子研究三中討論，但實際分析上三者都是相互獨立的子研究，可將本研究視為討論了熟悉感、一致性、自然度分別對複雜性與偏好關係之影響。惟過去研究多指出植栽量是最主要影響自然度感知的因素，因此於研究三中以電腦模擬具有不同植栽量的環境，以更細緻的觀察自然度對於複雜性與偏好之感知的影響。

二、研究背景與假設

(一) 自然度對景觀偏好與理解環境之影響


多數研究認為自然度正向影響景觀偏好(Kaplan & Kaplan, 1989; Purcell, Lamb, Peron, & Falchero, 1994; Van den Berg, Koole, & Van Der Wulp, 2003; White & Gatersleben, 2011)，研究也多顯示對自然環境的偏好勝於都市或建築環境(Kaplan & Kaplan, 1989; Purcell et al., 1994; Van den Berg et al., 2003; White & Gatersleben, 2011)。其次，即使在同一類型之環境中，人們也較偏好自然度較高之環境，廖婉婷等(2013)指出當人們處在自然環境中，自然度越高時，對環境的偏好也會越高；Ulrich(1986)則提到在都市環境中，人更喜歡能感受自然的公園綠地。自然度對偏好的正向影響不僅橫跨環境類型，也屬於跨文化現象，Ulrich(1983)便指出環境心理學研究中，最具有一致性的結果是北美和歐洲群體一致傾向偏好自然景觀而非建築景觀。



自然度正向影響偏好的機制推論主要來自親生命假說(Kellert & Kellert, 1996; Kellert & Wilson, 1993) 與環境的恢復性理論(Hartig, Evans, Jamner, Davis, & Gärling, 2003; Hartig, Mang, & Evans, 1991; Herzog, Black, Fountaine, & Knotts, 1997; Kaplan & Kaplan, 1989; Ulrich, 1979; White & Gatersleben, 2011)。其中恢復性理論包含 Kaplan 等(1989) 之注意力恢復理論(Attention Restoration Theory, ART) 與 Ulrich (1983) 之心理演化理論 (Psycho-evolutionary theory)，兩理論皆認同自然環境之恢復效益源於人類的認知能力長期在自然環境中演化，但 ART 理論認為演化使人的此注意力會不由自主被自然元素吸引(Kaplan & Kaplan, 1989)、因此偏好自然環境；而心理演化理論則認為演化使大腦較容易處理自然環境之資訊(Ulrich, 1983) 因此偏好自然環境。Ulrich 等(1991) 與 Kaplan 等(1989) 的理論認為演化使大腦較易處理自然相關資訊的推論與處理流暢性理論相近。在實證研究中，Greene 與 Oliva (2009) 也發現辨認出自然場景照片的速度比人工場景快；Rousselet 等(2004) 的研究則發現受測者分類自然場景的速度 $<26\text{ms}$ ，證實「自然場景可以快速處理」的假設；而 Valtchanov 與 Ellard (2015) 探討自然與建築場景在偏好、認知負荷、眼動行為的差異，研究結果發現觀看自然場景的眨眼率較低代表認知負荷較低，證實自然場景相較於都市較具減緩壓力、恢復注意力的效果。以上研究結果皆可支持 Ulrich 之理論，故本研究依此推論自然度亦屬於「理解環境」的指標之一，可能影響主觀複雜性感知、與複雜性與偏好之關係。

(二) 影響自然度之因素

無論由感知自然度或生態自然度的觀點出發，都有許多因素影響自然度的評估：Ode Sang, Tveit 與 Fry (2008) 彙整了過去研究中曾提及能讓人感受到自然的因素，包含植栽種類、植栽覆蓋率、植栽形體、數量與密度、景觀格局、水體在景觀中所佔比例等，以上因素在過去研究中也多被視為測量、評估自然度的指標。除了環境中的元素，環境背景也會影響自然度的定義與感知，Tveit 與 Ode



Sang (2014) 就曾提到自然度之定義在都市與鄉村環境中不同：在鄉村或自然環境中，越荒野、不受人為干擾等與實質自然定義較接近的環境較讓人感到自然；但在都市環境中只要有植栽出現就容易讓人認為環境是自然的。

而在影響認知自然度的因子中，最常被提及的因子為「植栽」，其次為「人造元素」：Ode Sang 等(2009) 就將自然度分為「自然外觀的出現或植栽量」與「人造元素的有無」兩個構面；Ulrich (1983) 也指出美國人認為植栽量高或人造元素越少時，場景就越自然。Lamb 與 Purcell (1990) 及 Patuano (2018) 指出，自然度通常與植被的存在有關，高植被環境（如森林）通常被認為比草地更自然，而與生物多樣性的實際測量或其他生態指標無關；有研究也提到植栽有無是判斷都市場景之自然度最主要的因素(Cengiz et al., 2012; Foltête & Piombini, 2010; Tveit & Ode Sang, 2014)；özgüner 與 Kendle (2006) 比較對於人造花園與自然式花園的感知，發現人造建成元素越少、越不制式，越容易被感知為自然。

植栽的有無除了可正向影響自然度感知，也是影響偏好的重要因素：Purcell 與 Nasar (1992) 指出一般大眾較偏好有大量植栽的照片，在 Purcell 的另一篇研究中也提到環境中植栽比例高時較受偏好(Purcell & Lamb, 1998)。而植栽對於偏好的影響不僅源於植栽出現與否，植栽的維護狀態、排列形式、健康狀況與花的有無等皆會對感知自然度以及偏好造成影響、並進一步影響偏好：不少研究指出維護良好、經修剪的植物環境比缺乏維護的環境受偏好(Kuo, Bacaicoa, & Sullivan, 1998; Talbot & Kaplan, 1984; Todorova, Asakawa, & Aikoh, 2004; White & Gatersleben, 2011)；özgüner 與 Kendle (2006) 則表示當人們越感受到某環境自然，越希望該環境被好好維護；White 與 Gatersleben (2011) 提到植物的健康反映環境的生產力與安全性，因此不健康的植物較不受偏好；有研究也指出有花的植栽場景較容易受偏好(Kaplan, 2007; Todorova et al., 2004; White & Gatersleben, 2011)。

由 Kaplan 等(1989) 之注意力恢復理論與 Ulrich (1983) 之心理演化理論，本研究認為自然度屬於環境中可提高理解力的指標之一。其次，根據處理流暢性理

論，其次根據處理流暢性理論，複雜性越高並未必會導致處理流暢性低而偏好下降，可能是因為刺激物在意義層面容易理解而對偏好產生的正向影響，抵銷了客觀複雜性在物理層面上難以處理而對偏好產生的負面影響(Reber et al., 2004)；另外，Forsythe 等(2008) 則指出熟悉感可降低認知難度、因此可降低主觀複雜性感知。故研究三推論自然度作為環境中可理解性指標，應可降低主觀複雜性感知、並降低客觀複雜性對主觀複雜性之影響；並且在控制自然度情況下應可觀察到主客觀複雜性與偏好之關係如同研究一整合分析之結果。

本章節根據前述討論，提出三項研究問題，前兩項問題將控制在相同環境背景下，以植栽量進行研究照片設計、控制受測者的自然度感知，探討自然度、主客觀複雜性與偏好之關係。因在人工環境中較易控制植栽量，故研究問題 1 與 2 將設計於都市環境背景中。而在研究問題 3 中，由於 Tveit 與 Ode Sang (2014) 指出環境背景類型將影響自然度定義，因此討論都市與自然兩種環境背景下，自然度、主客觀複雜性與偏好之關係。三項研究問題如下：

- 1 都市場景中，自然度是否會降低主觀複雜性評值？
- 2 都市場景中，在控制環境之自然度的狀況下：
 - 2.1 主觀複雜性與偏好的關係是否為正相關？
 - 2.2 客觀複雜性與偏好關係是否為負相關或無相關？
- 3 在客觀複雜性相同的情況下，自然場景類型之主觀複雜性是否較都市場景類型低？

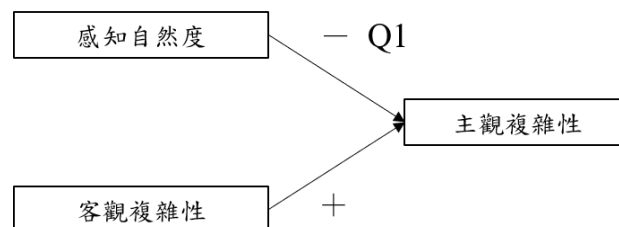


圖 5-1-1 研究三問題一研究架構圖

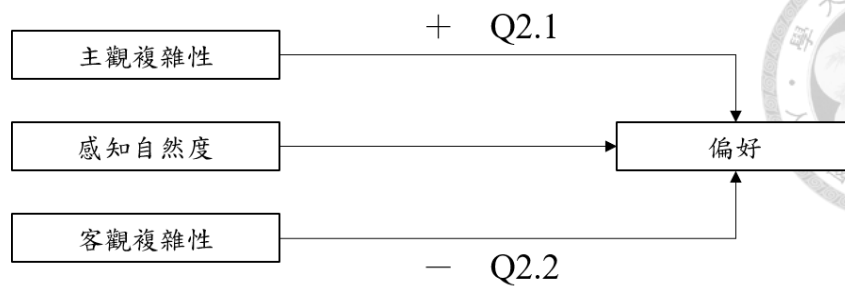


圖 5-1-2 研究三問題二研究架構圖

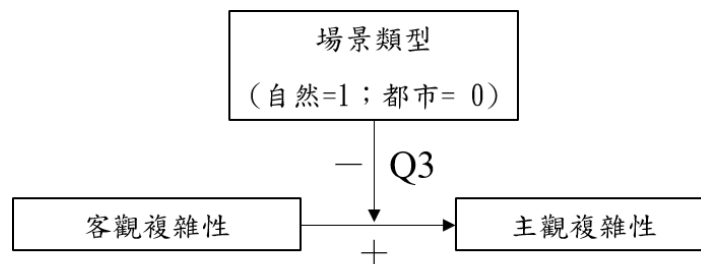


圖 5-1-3 研究三問題三研究架構圖

第二節、研究方法


一、研究工具

研究三將以現地發放電子照片問卷的方式進行，透過控制研究照片中環境背景複雜性控制主客觀複雜性之變異量、植栽量則控制感知自然度之變異量，以獲得客觀複雜性數值集主觀複雜性、感知自然度與偏好三項評值進行自然度主客觀複雜性與偏好關係之討論。本部分將說明問卷使用之 14 張研究照片設計方式與照片客觀複雜性計算方式，以及使用之 5 題研究變項，最後說明受測者選擇標準、抽樣方式及研究進行流程。

(一) 研究照片

1. 照片設計方式

以 SketchUp 2018 與 Lumion 8.0 建構研究問卷用之環境模擬照片，為了在探討自然度、複雜性與偏好關係時，考量在不同環境背景中自然度定義可能不同，




故照片分為兩種環境背景—都市及自然環境。其中都市環境模擬都市街道，並依照三種背景環境複雜性（低、中、高三級）與四種植栽量（無、低、中、高四級）構成 12 張模擬照片：背景環境複雜性的控制是為增加主觀與客觀複雜性的變異量；根據過去文獻描述，元素的色彩對比、變化量、排列組合、材質等會影響複雜性，因此透過建築物重複、高低排列、色彩、材質等進行都市環境背景複雜性的控制。而植栽量的控制則是為了增加感知自然度之變異量，然而植栽量除了低中高三級外，另增加一項「無植栽」是為了避免除了植栽量多寡，植栽有無可能造成的額外影響。由於植栽的維護與排列(özgüner & Kendle, 2006; White & Gatersleben, 2011)、植物的健康狀態(White & Gatersleben, 2011) 與花卉的有無(Kaplan, 2007; Todorova et al., 2004) 皆會影響感知自然度與偏好，故控制每階段植栽量中的喬木、灌木與草花的數量比例皆為 1:2:4，已排除對特定植栽類型對感知自然度與偏好的影響。另外考量植栽量在增加的同時，可能會發生遮蔽背景環境複雜性的情形，本研究盡可能使大面積植栽覆蓋於天空或素色鋪面上方、而非經過設計之環境背景部分。

自然環境則模擬為野生、低維管且接近台灣生態之自然場景照片。由於自然環境照片僅用於討論研究問題 3：比較自然環境與都市環境中之主觀複雜性評值，若設計 12 張都市照片皆有一張與其客觀複雜性相近之自然照片，問卷將包含 24 張照片，為降低受測者負擔，僅針對與高植栽低複雜與高複雜兩都市場景建立具有相對應客觀複雜性之自然環境照片建立 2 種場景，其一之客觀複雜性與高複雜性高植栽量之都市場景相同，其二之客觀複雜性則與低複雜高植栽都市場景相同。共計 14 張模擬環境照片與照片之客觀複雜性如表 5-2-1。

2. 研究照片之客觀複雜性計算

研究三照片之客觀複雜性測量方式與研究二相似，以 jpg、png、gif 檔案及碎形維度構成客觀複雜性之指標。實驗照片皆以 jpg 格式自 Lumion 8.0 輸出，並於 Photoshop CC 2018 將 14 張照片切割為 1024*682 像素後存檔、以此檔案作

















為 jpg 格式之檔案大小，由 jpg 格式分別轉換為 gif 及 png 格式，並以位元計算每張照片在不同格式下的檔案大小。碎形維度的計算則分為照片預處理與碎形維度計算兩階段，由於碎形維度僅處理照片中物體邊緣之性質、並不考慮顏色之影響，故在照片預處理部分將彩色照片轉為黑白並抓取邊緣，方法上參考謝孟倫（2010）之研究，將切割後之 jpg 圖檔，經 Photoshop CC 2018 進行照片預處理以便後續碎形維度之計算；碎形維度之計算則使用 ImageJ 之 FracLac 擴充功能，以盒狀計算法(Box Count)計算每張照片之碎形維度值(fd)。由於二維圖像之碎形維度數值介於 1 與 2 之間，而本研究使用照片集之 jpg、gif、png 檔案位元數最小為 390,953，最大為 1,350,838，若直接平均四者數值，碎形維度的變異量在平均數中幾乎不可見，因此將 jpg、gif、png 不同格式之檔案大小位元數各自除以 100 萬、再與碎形維度進行平均以計算客觀複雜性之指標（公式如式 5-2-1），各項客觀複雜性測量方式之流程如圖 5-2-1，經計算後照片集中客觀複雜性數值介於 0.767 - 1.011 之間。在研究二中客觀複雜性數值使用因素分析法分析四項數值之權重、進行加權平均計算；因檢驗研究二客觀複雜性數值發現以因素分析法之權重計算加權平均的方式、與直接平均之計算結果無顯著差異，故在研究三中則以直接平均方式計算出一客觀複雜性數值。



圖 5-2-1 研究三客觀複雜性測量方式及處理流程

$$\frac{\left(\frac{\text{jpg 檔案位元數}}{100,000} + \frac{\text{gif 檔案位元數}}{100,000} + \frac{\text{png 檔案位元數}}{100,000} + \text{碎形維度} \right)}{4} \quad \text{式 5-2-1}$$

表 5-2-1 研究三研究照片設計

		都市環境			
		客觀複雜性			
		低	中	高	
植栽量	無				
		A 客觀複雜：0.767	B 客觀複雜：0.824	C 客觀複雜：0.860	
	低				
		D 客觀複雜：0.808	E 客觀複雜：0.862	F 客觀複雜：0.898	
	中				
		G 客觀複雜：0.912	H 客觀複雜：0.962	I 客觀複雜：0.995	
	高				
		J 客觀複雜：0.940	K 客觀複雜：0.980	L 客觀複雜：1.004	
	自然環境		客觀複雜性與 J 圖相同		
			客觀複雜性與 L 圖相同		
		M 客觀複雜：0.948		O 客觀複雜：1.011	

(二) 研究變項

本研究使用之問項包含主觀複雜性 3 題、感知自然 1 題與偏好 1 題，以下



說明各項問項與控制因子的測量方式與定義。

1. 主觀複雜性問項

研究三之主觀複雜性測量問項主要沿用研究二之問項，但檢驗研究二中主觀複雜性之信度分析其中「內容豐富」構面（我覺得此景色內容豐富）造成信度下降，故予以刪除。研究三使用「整體複雜」、「種類多寡」、「元素數量」三構面作為研究三主觀複雜之問項如下表。

表 5-2-2 研究三採用之主觀複雜性問項

構面	問項	參考文獻
整體複雜	我覺得照片中的景色複雜	(Herzog & Kropscott, 2004; Kaplan & Kaplan, 1989; Kuper, 2020)
種類多寡	我覺得此景色包含許多種類的元素	(Kumar & Purani, 2017; Kuper, 2020)
元素數量	我覺得此景色中包含許多元素	(Herzog & Kropscott, 2004; Herzog & Leverich, 2003; Kumar & Purani, 2017)

2. 自然度之測量方式

本研究之自然度測量方式為主觀的感知自然問項。過去曾使用之感知自然度問項包含詢問受測者景觀中植栽量或自然元素的有無，作為感知自然度之問項(Herzog, 1989; Hur et al., 2010)；也有研究直接詢問受測者環境之整體自然，例如 Marselle 等(2016) 以「當您步行於環境中，此環境整體有多自然？」做為自然度問項；廖婉婷等（2013）的研究亦使用「您覺得照片中的景色自然嗎」作為知覺自然度問項。由於較多研究使用整體自然測量感知自然度，且較能涵蓋各種不同面向，故研究三中自然度之測量方面將詢問受測者「您覺得照片中的景色自然嗎」作為感知自然度問項。

3. 景觀偏好問項

對於景觀偏好之問項延續使用研究二之問項，即「我喜歡照片中的景色」。



(三) 受測者















本研究於 2022 年四月於台大校園內現地發放網路照片問卷，故以學生樣本為主，有許多探討複雜性與視覺偏好關係之研究亦使用學生樣本(Friedenberg & Liby, 2016; Huang & Lin, 2019; Kuper, 2020; Van der Jagt et al., 2014)。有些研究也指出在探討理論關係的研究中樣本代表性並非必要的(Henshel, 1980; Mannell, 1980; Martin & Sell, 1979)，在調查中選擇如學生樣本同質性相對較高的樣本群體也有助於將觀察到的差異歸因於實驗處理、而較不受受測者之間的特質差異影響(Havitz, 1987)。

二、實驗流程

研究三之問卷形式詳見第 128 頁附錄五。整體流程首先請受測者填寫性別、出生年、是否受過設計教育訓練之基本資料填寫。下一步進入問卷說明，先讓受測者以每張 1 秒速度瀏覽研究問卷使用之 14 張照片，以建立欲測量概念之基準，接著讓受測者預覽本研究之 5 項問項，隨後進入正式問卷。

在正式問卷開頭，先告知受測者在正式問卷中會先於螢幕顯示單一研究照片 5 秒、隨後進入問項頁面，並以文字說明「請想像您在日常生活中、自己身處照片中的環境來評估您對該環境的看法。」限制情境。進入正式問卷，將 14 張照片依據表 5-2-3 中的分組方式將類似的組合分組以強化照片間複雜性的差異性，其中組內照片順序隨機、組間順序亦隨機，研究問項之排列順序亦隨機。

表 5-2-3 問卷照片分組

組別	組內順序隨機		
組 1			
	L 都市-高複雜高植栽		N 自然-高客觀複雜
組 2			
	K 都市-中複雜高植栽	J 都市-低複雜高植栽	M 自然-低客觀複雜
組 3			
	A 都市-低複雜無植栽	B 都市-中複雜無植栽	C 都市-高複雜無植栽
組 4			
	D 都市-低複雜低植栽	E 都市-中複雜低植栽	F 都市-高複雜低植栽
組 5			
	G 都市-低複雜中植栽	H 都市-中複雜中植栽	I 都市-高複雜中植栽

三、資料處理與分析方法

本研究之資料以每人填答之照片為樣本單位，以 IBM SPSS 20 作為分析軟體，並於輸入數據後移除重複資料、填答者未專心資料或離群值，以利後續統計分析。首先以描述性統計了解受測者的組成情形與各問項之平均數、標準差，並以相關性分析檢視各研究變項間之相關性，再分析主觀複雜性三項問項之信度分析、確認是否屬同一構面。



後續詳細之分析分為兩部分，其一僅分析問卷中都市環境之照片資料，以迴歸分析探討自然度、複雜性與偏好之關係，其二則以成對樣本 t 檢定分析，比較兩組具相同客觀複雜性的都市與自然環境間的研究變項是否有差異。

第三節、研究結果

一、描述性統計、問項之信度及相關性分析

研究三於 2022 年 4/6-4/26 日間發放問卷，回收問卷總數 103，排除一份在發放中發現受測者填答過程有兩人共填一份問卷之樣本予以刪除，共計 102 份有效問卷，問卷填答之男女比為 48%：52%。本研究以照片評值為分析單位，故樣本總數為 $102 \times 14 = 1,428$ 份。本研究問卷使用 Likert 7 級問項，各問項之平均數及標準差如表 5-3-1 所示，下表除 7 問項亦包含研究者操作各照片之客觀複雜性的平均數及標準差，客觀複雜性之計算方式如式 5-2-1，各張照片之主觀複雜平均、感知自然、偏好評值與客觀複雜性數值詳見第 131 頁附錄六。

表 5-3-1 問項描述性統計

	總體複雜	種類多	數量多	感知自然	偏好	客觀複雜
M	4.29	4.78	4.88	4.74	5.2	0.9499
SD	1.924	1.992	1.969	2.305	2.038	0.15874

其中總體複雜、種類多、數量多三項屬於主觀複雜性之三構面，進行信度分析後主觀複雜性三問項之 Cronbach's $\alpha = 0.906$ 具有良好信度，後續將使用總體複雜、種類多、數量多三項之平均值進行分析以簡化分析。表 5-3-2 為主觀複雜性平均值、客觀複雜性、自然度、熟悉感、一致性與偏好之間相關性分析。由表可之各問項兩兩之間皆有顯著正相關，但其中主觀複雜與客觀複雜之間僅有低度正相關($r = 0.204$)，顯示主觀與客觀複雜性之間的差異性；若觀察主客觀複雜性各自與偏好之關係可發現，客觀複雜性與偏好之間也僅有低度正相關($r = 0.189$)，主觀複雜性與偏好之間則有高度正相關($r = 0.546$)。



表 5-3-2 研究三相關分析

	主觀複雜	客觀複雜	感知自然	偏好
主觀複雜	1	.204**	.394**	.546**
客觀複雜	.204**	1	.436**	.189**
感知自然	.394**	.436**	1	.604**
偏好	.546**	.189**	.604**	1

**p<0.01

二、都市場景內自然度對複雜性與景觀偏好關係之影響

本部分針對問卷中都市場景（表 5-2-1 中圖 A 至 L）進行分析，探討自然度對於複雜性與景觀偏好關係之影響。自然度以感知自然度問項，複雜性使用主觀複雜性問項與本研究計算之客觀複雜性平均數值。分析流程首先討論研究問題 1 探討都市環境中自然度是否會降低主觀複雜性評值，且降低主客觀複雜性之關係；其次討論研究問題 2，在都市環境中、在控制環境之自然度的狀況下主觀複雜性與偏好的關係是否為正相關、但客觀複雜性與偏好關係為負相關或無相關？。

（一）感知自然對主觀複雜性與主客觀複雜性之間關係之影響

在迴歸分析模型中，以感知自然度、主觀複雜性、客觀複雜性為自變項，偏好為應變項，由於偏好之變異度會同時由三個自變項所解釋，因此可獨立出自然度對偏好之影響力，以觀察主觀複雜性與偏好、客觀複雜性對於偏好之淨效果。由表 5-3-3 可知在客觀複雜性與感知自然對主觀複雜性的影響中，客觀複雜性及感知自然對主觀複雜性主效果皆顯著（客觀複雜性 $\beta = 0.395$, $p < 0.001$ ；感知自然 $\beta = 0.638$, $p = 0.022$ ），且皆對主觀複雜性有正向影響。以上結果說明在都市環境中，感知自然與客觀複雜性皆會提高主觀複雜性：感知自然越高或客觀複雜性越高、對某環境的複雜性評估也隨之提升。其中，自然度提高主觀複雜而非降低主觀複雜、且自然度無法降低主客觀複雜性間關係的 2 項結果，與研究問題 1 之論述相反。

表 5-3-3 感知自然、客觀複雜性對主觀複雜性之迴歸分析

	未標準化係數		標準化係數	t
	B	標準誤	β	
常數	-4.583	.488		-9.397***
客觀複雜	8.601	.567	.359	17.497***
感知自然	.362	.021	.414	15.165***

應變項：主觀複雜；Adjust $R^2 = 0.407$ ； *** $p < 0.01$ ； ** $p < 0.05$

(二) 感知自然對主客觀複雜性與偏好關係之影響

本部分以客觀複雜、主觀複雜、感知自然為自變項，偏好為應變項進行迴歸分析，檢驗研究問題 2.1 與 2.2 中控制感知自然的情況下是否可觀察到主觀複雜性與偏好關係為正相關、以及客觀複雜性與偏好的關係為負相關或無相關。結果顯示客觀複雜性對偏好之主效果不顯著，主觀複雜與偏好之關係則為正相關($\beta = 0.276, p < 0.001$)，感知自然對偏好的主效果則有顯著正向影響($\beta = 0.548, p < 0.001$)。說明主觀複雜度與感知自然提高、景觀偏好也會隨之提升，且在控制自然度的情況下，主觀複雜性與偏好之關係為正相關，而客觀複雜性與偏好關係則無相關，驗證研究問題 2.1 與 2.1 的論述。

表 5-3-4 感知自然、客觀複雜性、主觀複雜性與偏好之迴歸分析

	未標準化係數		標準化係數	t
	B	標準誤	β	
常數	1.278	.516		2.477**
客觀複雜	.030	.631	.001	.048
主觀複雜	.321	.029	.276	10.985***
感知自然	.558	.024	.548	23.568***

應變項：偏好；Adjust $R^2 = 0.542$ ； *** $p < 0.01$ ； ** $p < 0.05$

三、不同場景間感知自然及植栽量對複雜性與景觀偏好關係之影響

本部分將討論在客觀複雜性相同情況下、不同類型兩場景之間在主觀複雜性、熟悉感、一致性與偏好等感知上的差異，並探討場景類型、感知自然對複雜性與偏好關係的影響。首先比較所有中，自然場景的感知自然是否會較都市場景



高，以驗證實驗設計之有效性，表 5-3-5 之獨立樣本 t 檢定顯示受測者對於自然場景的感知自然顯著高於都市場景，說明實驗設計有效。

表 5-3-5 自然與都市場景知自然度獨立樣本 t 檢定

問項與評估方法		M	SD	t	Sig. (2-tailed)
感知自然	都市場景	4.16	2.042	-23.090***	< 0.001
	自然場景	7.08	1.740		

Paired Sample t test : *** p<0.01 ; ** p<0.05

(一) 高客觀複雜性時，都市與自然場景之環境感知比較

以成對樣本 t 檢定比較受測者對於客觀複雜性相同、但場景類型不同的都市照片圖 L 與自然照片圖 O (詳見表 5-2-1) 在環境感知上的異同，結果如表 5-3-6，發現在同樣的高客觀複雜性之下，都市環境中之主觀複雜性評值顯著較自然環境高，此結果說明即使客觀複雜性相同，人們在都市環境中仍容易感到環境複雜。

表 5-3-6 高客觀複雜性之環境感知成對樣本 t 檢定

問項與評估方法		M	SD	t	Sig. (2-tailed)
主觀複雜	都市場景	6.31	1.507	6.001***	< 0.001
	自然場景	5.17	1.928		
感知自然	都市場景	5.24	1.951	-7.047***	< 0.001
	自然場景	7.11	1.791		

Paired Sample t test : *** p<0.01 ; ** p<0.05

(二) 低客觀複雜性時，都市與自然場景之環境感知比較

以成對樣本 t 檢定比較受測者對於客觀複雜性相同、但場景類型不同的都市照片圖 J 與自然照片圖 M (詳見表 5-2-1) 在環境感知上的異同，結果如表 5-3-



7，發現在同樣的低客觀複雜性之下，都市環境中之主觀複雜性顯著較自然環境高，此結果與前段高客觀複雜性之結果相同。

表 5-3-7 低客觀複雜性之環境感知成對樣本 t 檢定

問項與評估方法		M	SD	t	Sig. (2-tailed)
主觀複雜	都市場景	4.50	1.436	4.089***	< 0.001
	自然場景	3.81	1.625		
感知自然	都市場景	4.73	1.899	-10.339***	< 0.001
	自然場景	7.06	1.705		

Paired Sample t test : *** p<0.01 ; ** p<0.05

第四節、小結

第三章研究一確認造成複雜性與視覺偏好關係長期不穩定的可能原因為研究使用之主客觀複雜性指標不同：使用主觀複雜性指標時，複雜性與偏好關係較可能為正相關，而使用客觀複雜性指標時，複雜性與偏好關係較可能為負相關或無相關。文獻回顧後可知主客觀複雜性之間差異主要源於對刺激物意義內涵之理解，而又於過往研究中歸納出三項景觀領域研究常用且定義包含意義或理解之概念—熟悉感、一致性與自然度。因此於第四章之研究二探討熟悉感與一致性對於複雜性與景觀偏好關係之影響，本章之研究三則討論自然度對於複雜性與景觀偏好關係之影響，研究三提出三項研究問題：1. 都市場景中，自然度是否降低主觀複雜性評值？2. 都市場景中，在控制環境之自然度的狀況下，主觀複雜性與偏好的關係是否為正相關、或客觀複雜性與偏好關係為負相關或無相關？3. 在客觀複雜性相同的情況下，自然場景類型之主觀複雜性是否較都市場景類型低？

研究結果顯示，客觀複雜性與主觀複雜性之間僅有低度正相關，此結果與過去大部分研究結果相符，代表主觀複雜感知雖然會受到客觀複雜性正向影響，但主客觀複雜性不盡然相同。但探討都市環境中自然度是否是降低主觀複雜性評值時，發

現自然度並不如預期會降低、反而會提升主觀複雜性感知，以上結果代表在都市環境中，越自然的環境越讓人感到複雜，與研究問題 1 之論述相反。

檢視研究問題 2.1 與 2.2，都市環境中且控制環境之自然度的狀況下，是否如研究中整合分析之結果——主觀複雜性與偏好的關係為正相關、或客觀複雜性與偏好關係為負相關或無相關。結果發現在控制自然度的情況下，主觀複雜性與景觀偏好關係為正相關，且客觀複雜性與偏好關係為無顯著相關，可同時驗證研究問題 2.1 與 2.2 的論述。

最後檢視環境類型的差異是否會影響主客觀複雜性與景觀偏好的關係，本研究模擬都市與自然兩種環境類型，並經研究設計使都市與自然環境照片之客觀複雜性相同，以比較在客觀條件相同之下，主觀環境感知變項（複雜性與自然度）是否會因環境類型不同而有差異。結果發現無論客觀複雜性高低，人對於自然環境之主觀複雜性感知都顯著較低，驗證研究問題 3。

自然度確實是導致主客觀複雜性不同的因素之一，但研究結果發現當環境背景類型與客觀複雜性皆相同的情況下，越讓人感到自然的環境會被認為越複雜，「自然度提升主觀複雜而非讓人覺得較不複雜」的結果與研究問題 1 相反；而在研究問題 3 中，相較於都市環境，具有相同客觀複雜性的自然環境讓人感到較不複雜。「自然度提升主觀複雜」與「自然環境相較都市環境較不複雜」的兩項結果似乎產生衝突，對此結果本研究認為自然度仍具有可讓人理解的性質，但同時也須注意到自然度是一項高度受到元素類型與數量影響的概念。也就是說，與前一章的熟悉度判斷與受測者的經驗特質較有關，但自然度的判斷則高度依賴環境裡的元素，如植栽量、或是否為人工的。因此，本研究在不同環境比較下，自然環境較不被認為複雜，可見確實如 Kaplan 等(1989)的注意力恢復理論與 Ulrich (1983)的心理演化理論，人類大腦較容易處理自然環境的資訊；但綜合考量問題 1 的實驗結果與操作（僅依靠植栽量控制感知自然度），研究結果可能說明在都市環境中，受測者對於自然度提升的判斷依據為植栽數量，而植栽的元素數量增加同時也讓受

測者感到複雜性提升。因此由研究問題 3 之結果，本研究認為自然度仍屬於景觀研究中可提高理解性的指標，但由研究問題 1 之實驗結果亦可推測感知自然度同時高度受元素數量影響，也就是說越自然會讓人越容易理解環境，但可能因為自然度提升同時環境中自然元素增加而感到複雜。



第六章 結論與建議




第一節、結論與討論

因過去對於複雜性與景觀偏好關係之研究在不同理論中無一致結果，在眾多實證研究結果中初步觀察亦可發現關係分歧，促使本研究以整合分析開始探究複雜性與視覺偏好關係在現有研究中之關係為何？以及若確實無法匯集出一致之結果，可能造成結果間分歧的原因又是什麼？本研究一整合分析發現複雜性與視覺偏好關係在多篇研究間結果確實有分歧現象，但複雜性與偏好關係的整體效果為正相關，而造成複雜性與視覺偏好關係不穩定的原因可能為不同研究使用主客觀複雜性指標的差異。主觀與客觀複雜性的差異在於主觀複雜性涉及「可理解、處理流暢」之概念，而景觀研究中可作為可理解性之指標包含熟悉感、一致性與自然度，因此於研究二及研究三中檢驗以上三項概念對於主觀複雜性、以及複雜性與偏好關係之影響。研究結果發現熟悉感與自然度皆會影響主觀複雜性，但影響的方式與推論相反：熟悉感與自然度皆無法降低、反而會提高主觀複雜性；一致性則不會影響主觀複雜性。在控制自然度的情況下，複雜性與偏好關係中可觀察到主觀複雜性與偏好之間為正相關、客觀複雜性與偏好之間為無相關的結果，與研究一整合分析結果相符。根據三項子研究之結果，本研究總結複雜性與視覺偏好長期關係不穩定是因為不同研究使用的主客觀複雜性指標不同，而控制自然度可觀察到主觀複雜性與偏好之間為正相關、客觀複雜性與偏好之間則為無相關兩種關係。

一、以整合分析法討論複雜性與視覺偏好關係

本研究蒐集截至 2020 年止之相關研究，共計 37 篇研究可進入量化整合分析階段，以 37 篇研究之複雜性與偏好相關係數計算關係之合併效果可知複雜性與偏好的整體效果將會是正相關，視覺上複雜性越高之刺激物越受偏好，但合併效果值亦顯示不同研究間結果差異很大，複雜性與視覺偏好關係不穩定，因此無

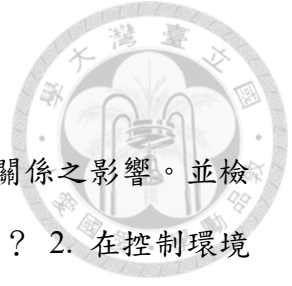


法預測後續複雜性與偏好關係之研究可獲得正相關結果。其次在檢視造成複雜性與視覺偏好關係不穩定的原因上，本研究發現各研究間使用主客觀複雜性測量指標之差異會造成複雜性與視覺偏好關係不同：以主觀複雜性問項檢驗複雜性與視覺偏好關係多會獲得正相關結果，而以客觀複雜性之測量指標檢驗複雜性與視覺偏好關係則較易得到負相關、甚至無相關之結果；而無相關的結果其實僅為無線性相關，因此可能說明客觀複雜性與偏好之間並非線性關係。

在複雜性與視覺偏好的關係上，本研究與 Stamps III (2004) 結論相近，皆觀察到複雜性與視覺偏好關係確實不穩定。而在造成關係不一致的成因上，本研究驗證主觀與客觀複雜性測量指標的差異會造成複雜性與視覺偏好關係有不同的結果。另外本研究以卡方檢定檢視研究領域與主客觀複雜性的相關性，發現心理領域較常使用客觀複雜性指標進行研究、而景觀領域則較常使用主觀複雜性指標，將此結果與主客觀複雜性指標差異造成複雜性與偏好關係之結果合併討論，可能說明景觀領域與心理領域之複雜性與偏好關係研究結果差異源於主客觀複雜性的不同，而非 Kaplan 與 Kaplan (1989) 所認為的源於研究材料類型差異。

研究一總結在不同研究領域與歷年研究中複雜性與視覺偏好之關係，而研究結果也引伸出新的議題：主觀與客觀複雜性指標的差異為何？主客觀複雜性為何使複雜性與視覺偏好關係不同？後續之子研究將深入探討造成主客觀複雜性差異的因子、以及因子對主客觀複雜性與偏好關係的影響。

研究二與研究三延伸自研究一之結果，探討造成主客觀複雜性與偏好關係不穩定的原因。文獻回顧後可知主客觀複雜性的不同可能源於對刺激物語意內容的理解力，而在主客複雜性中僅主觀複雜性的感知會受到解讀刺激物語意內容的難易度影響(Gartus & Leder, 2017; Machado et al., 2015)。本研究蒐集了景觀領域中定義上具有「可理解、容易處理資訊、意義」、因此可作為可理解性指標的概念—熟悉感、一致性與自然度，欲探討以上三概念是否為造成主客觀複雜性差異、以及造成主客觀複雜性與偏好關係不同之概念。




二、熟悉感與一致性對複雜性與景觀偏好關係的影響

研究二首先探討熟悉感與一致性對主客觀複雜性與偏好關係之影響。並檢驗三項研究問題：1. 熟悉感/一致性是否降低主觀複雜性評值？ 2. 在控制環境的可理解程度的狀況下，主觀複雜性與偏好的關係是否為正相關？ 3. 在控制環境中可理解程度的狀況下，客觀複雜性與偏好關係是否為負相關或無相關？

研究結果發現，熟悉感確實是導致客觀複雜性與主觀複雜性不同的因素之一，然而熟悉感對主觀複雜性的影響與「熟悉感的提升應降低主觀複雜性」的推論相反：本研究觀察到對環境越感到熟悉、越會認為環境複雜。Forsythe 等(2008)認為主觀複雜的判斷會受到熟悉感影響、產生偏誤，該研究之分析結果則發現熟悉感會降低主觀複雜性。然而本研究結果為熟悉感會提升主觀複雜性，對此結果本研究認為在環境中，熟悉感確實能使人更容易理解環境中的資訊。研究已指出熟悉的程度可使人對環境的敏感度越高、更能敏銳觀察到環境中的變化(Hammitt & McDonald, 1983; Kyle, Graefe, Manning, & Bacon, 2004; White, Virden, & Van Riper, 2008; 鄭佳昆、蘇玲玉、周紓帆，2014)，因此本研究認為對於環境的熟悉感可能還能促使人觀察到更多環境細節，進而提高主觀複雜性。此推測成立的前提可能還涉及主觀複雜性在中文當中的語意，在中文裡的「主觀複雜性」可能不只是資訊量的解讀的感知，本身還具有一定程度的正面意涵，例如「環境具有豐富元素」，因此造成越熟悉越覺得複雜的現象。

熟悉感除了可影響主觀複雜性感知，本研究亦檢視熟悉感是否會直接造成主客觀複雜性與偏好關係不同。在複雜性與偏好關係中，熟悉感會直接提升偏好，且在控制環境中熟悉感的情況下，可觀察到主觀複雜性與偏好的關係為正相關，然而客觀複雜性與偏好的關係亦為正相關、而非整合分析所觀察到的負相關。在熟悉感對偏好的直接影響上，過去已有研究探討熟悉感對偏好的正向影響 (Kaplan & Kaplan, 1989; Purcell & Nasar, 1992; Reber et al., 2004) ，本研究亦觀察到熟悉感越高、對環境就越偏好。



研究探討的第二項可理解性指標為一致性，判斷依據來自 Kaplan 與 Kaplan (1989) 與 Herzog 與 Leverich (2003) 對一致性的定義中具有可理解的概念。首先檢驗一致性是否會降低主觀複雜，結果發現一致性並不影響主觀複雜之判斷。而在一致性、主客觀複雜性與偏好關係時，一致性會直接提高偏好，此結果與過去研究結果相符(Finlay et al., 2006; Kumar & Purani, 2017; Nasar, 1987)，而在控制一致性的情況下，主觀複雜性與偏好、客觀複雜性與偏好的關係皆為正相關，並未觀察到客觀複雜性與偏好間有負相關或無相關。綜合一致性對主觀複雜性之影響、以及一致性對主客觀複雜性與偏好關係的影響，本研究認為一致性可能不是一種有助於理解環境的性質，並推測此結果可能與人們判斷一致性的依據有關：雖然 Herzog 與 Leverich (2003) 與 Kaplan 與 Kaplan (1989) 對於一致性的定義皆包含「使人容易理解場景組織結構」，但有更多研究強調一致性中「元素與場景搭配和諧」的定義(Finlay et al., 2006; Herzog et al., 1982; Kumar & Purani, 2017; Nasar, 1987)，或許說明一致性感知更多來自於認為場景中的搭配和諧。而研究二中一致性的問項採用「我可理解照片中景色的組成」與「我覺得此景色中的元素與周邊環境搭配和諧」兩項並將數值平均後進行分析，可能也將一致性當中可理解的構面被搭配和諧的構面稀釋，導致並未觀察到一致性做為可理解性指標的效果。

在控制環境中的熟悉感或一致性時，皆可觀察到主觀複雜性與偏好為正相關，但客觀複雜性與偏好之間皆無法觀察到如同研究一整合分析之負相關結果，需繼續觀察其他可理解性指標對於客觀複雜性與偏好關係之影響。因此研究三將討論自然度對於複雜性與偏好之關係。

三、自然度對複雜性與景觀偏好關係的影響

研究三探討在文獻回顧中提及的第三項可理解性概念—自然度—對主客觀複雜性與偏好關係之影響，並檢驗三項研究問題：1. 都市場景中，自然度是否降低主觀複雜性評值？ 2. 都市場景中，在控制環境之自然度的狀況下，主觀複



雜性與偏好的關係是否為正相關、或客觀複雜性與偏好關係為負相關或無相關？

3. 在客觀複雜性相同的情況下，自然場景類型之主觀複雜性是否較都市場景類型低？

首先檢驗都市環境中自然度是否會降低主觀複雜性，發現自然度雖然會影響主觀複雜性，然而自然度對主觀複雜性的影響趨勢卻與推論相反：都市環境中越自然的環境越讓人感到複雜、而非降低複雜。對於自然度不如預期中可降低主觀複雜性，甚至會提高複雜性的評值，本研究認為可能因自然度高度受到元素數量影響有關：Ulrich(1983) 就曾指出植栽量越高、環境就越常被認為是自然的；Ode Sang 等(2008) 的研究整理了自然度的評估指標，其中也包含植栽數量與密度。因此本研究推論自然度增加、環境越被認為複雜的結果，可能源於本研究中自然度的提升僅依賴植栽量的控制，而植栽作為空間中的元素的一環，控制植栽量同時也影響到環境的複雜性。

其次檢視都市環境中自然度是否會造成主客觀複雜性與偏好之關係不同。在控制自然度的情況下，自然度會直接正向影響偏好，此結果與過去研究結果相同，皆認為人們會較偏好自然度較高的環境(Purcell et al., 1994; Ulrich, 1986; 廖婉婷等, 2013)；主觀複雜性會正向影響偏好，也就是說人們較偏好主觀上較複雜的環境，此結果與 Kaplan 與 Kaplan(1989) 之環境訊息因子理論相符；然而在控制自然度的情況下，客觀複雜性不會影響偏好，與主觀複雜性對偏好之影響相對照，發現主客觀複雜性與偏好兩關係不同，且符合研究一整合分析觀察之結果：客觀複雜性與偏好之關係較容易為負相關或無相關。


研究三探討自然度對主客觀複雜性之影響以及對主客觀複雜性與偏好之間關係的影響，然而自然度的定義與概念會隨著背景環境的不同產生變化 (Tveit & Ode Sang, 2014)，因此在研究三的最後一個假設中檢視在客觀複雜性相同的情況下，環境類型是否會影響主觀複雜性之評估。研究模擬都市與自然兩種環境類型，結果發現無論客觀複雜性高低，人們都認為自然環境的複雜性較都市環境低，即

使兩個環境在客觀上同樣複雜。此結果與過去多數研究結果相符(Kaplan et al., 1989; Purcell et al., 1994; Van den Berg et al., 2003; White et al., 2011)，皆認為自然環境中之感知複雜性較都市或人為環境低。

綜合三項研究假設之驗證結果可推論自然度確實具有能使人容易理解的構面，但自然度的其他構面如植栽有無、人造物有無與複雜性可能有共變效應存在。自然度可使人容易理解的推論支持在來自於研究問題 3 之結果：自然環境相較都市環境比較不被認為複雜，此部分結果也可支持注意力恢復理論 (Kaplan & Kaplan, 1989) 與心理演化理論(Ulrich, 1983) 中「人類大腦較容易處理自然環境的資訊」的論點。而自然度可能與複雜性有共變效應的推論則來自研究問題 1 之結果：若自然度屬於可提高理解性的概念，自然度的提升應降低主觀複雜性感知；然而研究問題 1 結果之結果卻是自然度提升、主觀複雜性也隨之上升。考量本研究透過植栽量提高感知自然度之變異量，而植栽數量與密度又與自然度正相關，本研究推測自然度增加同時可能會造成感知複雜連帶提升。

四、總結

研究一以整合分析整理長期以來複雜性與偏好關係的研究，發現整體而言複雜性越高的刺激物越受偏好，但現有研究中對於複雜性與偏好的關係確實有相當大的分歧，因此需進一步釐清造成研究間結果不穩定的原因。本研究利用每篇研究都須進行控制的實驗控制因素—複雜性測量指標類型與研究材料類型—進行次群組分析，以描述合併效果值的變異量來源。發現使用主觀或客觀的複雜性測量指標是造成複雜性與偏好關係不穩定的因素，此結果引伸出後續須探討的議題：為何使用主觀或客觀複雜性測量指標會造成複雜性與偏好關係不同？本研究自文獻回顧中發現主觀與客觀指標的差異在於主觀感知評值會受到刺激物意義、內涵或觀者經驗的影響，而客觀指標則否(Gartus & Leder, 2017; Machado et al., 2015)；刺激物的意義、內涵、觀者經驗又是透過「是否可理解刺激物」的

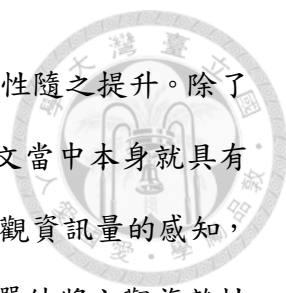


概念影響。故本研究在景觀研究中找出三項在定義上可作為可理解性指標之概念：熟悉感、一致性與自然度，並於研究二與研究三檢驗熟悉感、一致性與自然度與主客觀複雜性、偏好之關係。由於過去文獻並未提及熟悉感、一致性與自然度可能中介複雜性與偏好之關係，因此僅討論控制熟悉感/一致性/自然度的情況下，對環境主客觀複雜性、偏好之變化。

結果發現一致性不會影響主觀複雜，而熟悉感與自然度則可正向影響主觀複雜性，然而此結果與原始推論相反：根據 Forsythe 等(2011) 的結論，熟悉感應會降低主觀複雜性感知，因此本研究根據文獻亦推論熟悉感、一致性與自然度三項可理解之概念應負向影響主觀複雜性。本研究之研究結果發現熟悉感與自然度皆正向影響複雜性感知、提高主觀複雜性，對此結果本研究推測熟悉感與自然度應該可提高對環境的理解程度，只不過熟悉感透過可觀察更多細節、自然度與環境中元素數量高度相關，導致兩者對於複雜性皆為正向影響。

熟悉感、一致性、自然度三項概念皆可直接對偏好產生影響，本研究觀察到越具有熟悉感/一致性/自然度的環境會越受偏好。但在迴歸模型中進行控制時並非三項概念皆可導致客觀複雜性與偏好的負相關或無相關：控制熟悉感或一致性時，主客觀複雜性與偏好關係皆為正相關；控制自然度的情況下，客觀複雜性與偏好關係為無相關、主觀複雜性與偏好關係則為正相關。由以上結果可知，熟悉感與自然度皆可直接影響主觀複雜性之判斷，但只有在控制自然度的情況下可觀察到主觀複雜性與偏好為正相關、且客觀複雜性與偏好為無相關的結果。

就整體研究而言，研究二與研究三之結果可能暗示著主觀複雜性的概念具有雙面性，不只有現行主流定義為「對空間資訊量的解讀」，還涉及對複雜性的正面意涵。主觀複雜性問項通常會詢問受測者對對刺激物資訊量的感知，如刺激物中的元素數量、元素種類、排列組織等，以上感知皆為中性之描述，不帶有正面或負面意涵。然而研究結果發現熟悉感與自然度作為可理解的因子皆可提升主觀複雜性，本研究推測此結果的產生是因為熟悉感提昇讓人得以觀察更多環




境細節、而自然度則是與植物元素數量高度相關，使主觀複雜性隨之提升。除了上述可能性，另一個可能性則是因為主觀複雜性的概念在中文當中本身就具有正面意涵，例如豐富；也就是說主觀複雜性的判斷不只是對客觀資訊量的感知，還有視覺上豐富、使人目不暇給等正向概念存在，因此以目前單純將主觀複雜性視為感知客觀複雜性後的概念可能會造成結果偏誤，未來探討複雜性之相關研究或可發展更完善之主觀複雜性量表。

第二節、未來研究建議與應用

一、研究限制與未來研究建議

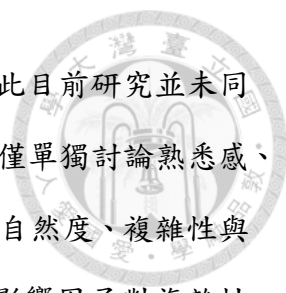
文獻回顧中曾提及複雜性與偏好關係在理論上分為正相關(Kaplan & Kaplan, 1989) 及倒 U 型(Berlyne, 1971; Ulrich, 1977)，實證研究的結果則更加分歧(Stamps III, 2004)。因此本研究之研究一以整合分析法進行回顧型研究，分析內容涉及複雜性與偏好關係的研究整體結果趨向屬於正相關、負相關或無相關。然而因整合分析法中合併效果值計算僅能以平均數或相關係數進行，因此只能探討複雜性與偏好關係的線性趨勢，無法檢驗倒 U 型是否存在，此為研究一在實驗方法上的限制；其次在文獻整理過程中，本研究也觀察到不同研究所使用的複雜性測量方式相當多樣，僅以主觀或客觀作為分類方式可能忽略不同測量方式的細節，無法觀察到如碎形維度、檔案位元數大小等指標之間的差異，因此也建議後續研究可觀察更細化的測量指標類型對於複雜性與偏好關係的影響。

而在研究二上的限制主要為研究問卷照片的選擇，研究二之實驗照片為 Flickr 網站上之攝影照片，因此較難嚴格地控制熟悉感與一致性的變異量，且容易有非實驗因素如攝影風格、構圖等因素影響受測者的判斷。有部分受測者即反映使用攝影作品照片有庭園風格過度強烈的現象，故建議後續研究進行時可自行拍攝實驗照片或進行環境模擬，加強實驗控制，排除專業攝影過程中對於風格的選擇。



研究三上的研究限制有三，其一為自然度問項。本研究目前僅採用廖婉婷等（2013）之「您覺得照片中的景色自然嗎」作為感知自然度唯一問項，然而在發放問卷過程，有受測者反應自然度問項讓人疑惑該問句之命題為「研究照片是否合理、正常」的「自然」，抑或是指「類似自然環境」的「自然」。雖然在本研究目的及語義中研究應該可以理解題義中的「自然」為類似自然環境，但此限制也說明感知自然度的問項在中文語意中仍須需進一步的研究；然而，本研究所設計之研究照片皆有相同情境背景、僅有局部景觀元素變動，應可使受測者理解問項詢問的是相對自然程度，而非模擬擬真程度，本研究多數受測者應不至於混淆，因此這個問題對本研究之影響應該不大。研究限制其二則為目前僅以植栽量拉大研究照片之感知自然度變異量，但僅以植栽量控制自然度會造成感知自然度高度受到元素數量之影響；且植栽量並非影響感知自然度的唯一因素，人造元素的有無、水體有無等因子也會影響感知自然度 (Ode Sang et al., 2008; Ulrich, 1983)。因此本研究建議未來探討自然度與複雜性關係的研究可同時採用其他影響感知自然度的因子進行實驗控制。第三項限制為模擬照片具透視效果，因此使照片前後相同植栽但視覺大小不同，必然影響客觀之自然度，而對自然度感知的影響力卻無法肯定，建議未來研究可進行相關討論。

本研究由文獻回顧推論可理解之概念會直接影響主觀複雜性之判斷、但不影響客觀複雜性，而刺激物的內涵使人容易理解、進而影響物理空間資訊處理與偏好的關係，與處理流暢性中提到的「解讀意義的概念流暢性與解讀物理資訊的感知流暢性會相互作用或抵消」的概念相似，因此本研究在觀察可理解概念對主觀複雜性之影響後，亦探討可理解概念、主客觀複雜性與偏好的關係。流暢性的測量方式包含反應時間、觀看刺激物的時間、以及單純詢問受測者是否覺得刺激物讓人可理解(Landwehr et al., 2011; Reber, 2012)，然而過去未有景觀研究以上述方式探討可理解概念，因此本研究由文獻與定義找出在景觀研究中可作為可理解性指標之概念—熟悉感、一致性與自然度—進行分析與討論。由於目前文獻並



未討論到多重影響因子對複雜性與偏好關係的複合影響，因此目前研究並未同時討論熟悉感、一致性與自然度對複雜性與偏好關係之影響，僅單獨討論熟悉感、複雜性與偏好之間關係，一致性、複雜性與偏好之間關係，與自然度、複雜性與偏好之間關係，建議後續研究可討論景觀中可理解性的多重影響因子對複雜性與偏好關係之影響。本研究也建議未來研究在深入探討對於景觀的可理解程度對其他環境感知的影響時，可再發展景觀研究適用的概念流暢性量表，以更直接的方式探知受測者對環境可理解程度的判斷。

二、研究應用

本研究在理論層面上，彙整了長期以來多篇研究中複雜性與偏好的整體關係，解決現有之複雜性與偏好關係不穩定的問題，並找出造成複雜性與偏好關係在不同研究中容易產生不同結果的原因是源於使用主客觀複雜性測量指標的差異、而非使用之研究材料不同。針對主客觀複雜性在過去研究所提到的差異點如意義內涵、脈絡、熟悉感等相關概念進行深度討論，並發現熟悉感與自然度皆會提高複雜性感知，客觀複雜性以外其他因子會影響複雜性感知是過去研究中較少提及的。

而在實務層面上，本研究提示設計者在空間設計時，注意到主觀複雜性與客觀測複雜性時是有差異存在的，需考量設計需求選擇追求控制主觀複雜或客觀複雜。本研究亦建議設計者可透過讓人感到熟悉的元素或自然元素、來提高環境的主觀複雜性，使人們對環境較偏好：可提高熟悉感的設計手法如使用具有典型性的材質或元素(Purcell & Nasar, 1992)，而提高自然度的手法則包含增加植栽種類、提高植栽覆蓋率、添加水景、減少人造設施物或不採用制式手法設計(Ode Sang et al., 2008; özgüner & Kendle, 2006)。透過熟悉元素與自然元素控制複雜性，可創造視覺上繁複而使人偏好的環境，且可單純透過主觀複雜性評值來預測對該設計環境之偏好，減少使用客觀複雜指標的繁複作業流程。本研究觀察到熟悉感與自然度對於複雜性與偏好的影響，而結果也有助於改良現有景觀偏好預測

模型開發，目前以複雜性預測視覺偏好的模型多使用客觀複雜性進行預測，建議可於模型中新增熟悉度與自然度的影響，使預測模型結果更接近實際狀態。

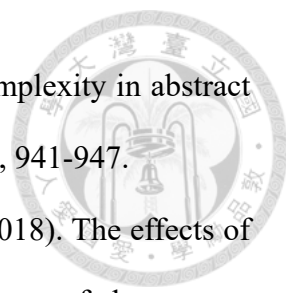


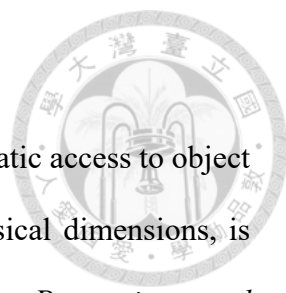


參考文獻




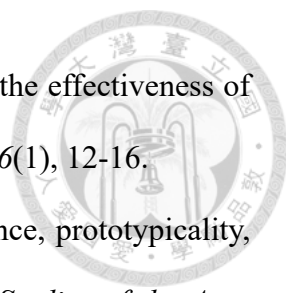
1. 江彥政、張俊彥、歐聖榮。(2011)。森林步道環境特性對心理評價反應之影響。戶外遊憩研究，24(2)，75-100。
2. 李宛柔、林怡君、于耀華、賴玉玲(2009)。後設分析之介紹。牙醫學雜誌，29(2)，63-68。
3. 李英弘、梁文嘉(2000)。景觀評估中之心理學模式之研究。造園學報，7(1)，67-87。
4. 姜雲、郭怡君、鄭佳昆(2021)。愈愛愈複雜？複雜性與景觀視覺偏好之因果關係再檢視。造園景觀學報，25(1)，29-45。
5. 國家教育研究院(2015)。教育部重編國語辭典修訂本。取自 <https://dict.revised.moe.edu.tw/dictView.jsp?ID=133400&q=1&word=%E7%86%9F%E6%82%89>
6. 郭彰仁。(2013)。鄉村景觀偏好之影響因素探討。造園景觀學報，19(3)，55-73。
7. 廖婉婷、鄭佳昆、林晏州(2013)。不同地點標籤對自然度感受及偏好影響之研究。戶外遊憩研究，26(4)，31-56。
8. 鄭佳昆、沈立、全珍衡(2009)。熟悉度於不同情境下對視覺景觀偏好之影響探討。戶外遊憩研究，22(4)，1-21。
9. 鄭佳昆、蘇玲玉、周紓帆(2014)。地方依附、使用經驗與環境敏感度對環境衝擊之影響。戶外遊憩研究，27(2)，93-118。
10. 謝孟倫(2010)。色彩及碎形維度對自然景觀偏好之影響。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文，台北市。
11. 謝孟倫、林晏州(2011)。景觀複雜度對自然景觀偏好之影響。都市與計劃，38(4)，427-447。
12. Anderson, E. (1978). *Visual resource assessment: Local perceptions of familiar natural environments*. University of Michigan.

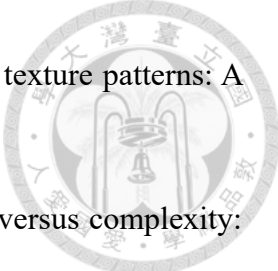
- 
13. Aslanoglu, R. K., & Olgunturk, N. (2019). Color and visual complexity in abstract images: Part ii. [Article]. *Color Research and Application*, 44(6), 941-947.
 14. Ball, L. J., Threadgold, E., Marsh, J. E., & Christensen, B. T. (2018). The effects of stimulus complexity and conceptual fluency on aesthetic judgments of abstract art: Evidence for a default–interventionist account. *Metaphor and Symbol*, 33(3), 235-252.
 15. Baloglu, S., & Mangaloglu, M. (2001). Tourism destination images of turkey, egypt, greece, and italy as perceived by us-based tour operators and travel agents. *Tourism Management*, 22(1), 1-9.
 16. Bell, S. (2005). Nature for People: The Importance of Green Spaces to Communities in the East Midlands of England. In: Kowarik, I., Körner, S. (eds) *Wild Urban Woodlands*. Springer, Berlin, Heidelberg.
 17. Berlyne, D. E. (1971). *Aesthetics and psychobiology*. East Norwalk, CT, US: Appleton-Century-Crofts.
 18. Bertamini, M., Palumbo, L., Gheorghes, T. N., & Galatsidas, M. (2016). Do observers like curvature or do they dislike angularity? *British journal of psychology*, 107(1), 154-178.
 19. Birnbacher, D. (2019). Naturalness. *Online Encyclopedia Philosophy of Nature*.
 20. Bode, C., Helmy, M., & Bertamini, M. (2017). A cross-cultural comparison for preference for symmetry: Comparing british and egyptians non-experts. *Psihologija*, 50(3), 383-402.
 21. Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2011). *Introduction to meta-analysis*: Wiley.
 22. Boucart, M., & Humphreys, G. W. (1992). Global shape cannot be attended without object identification. *Journal of experimental psychology: Human perception*

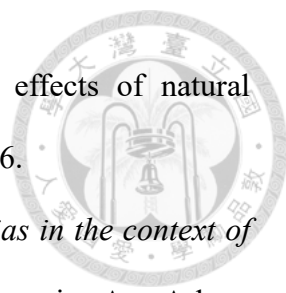
- 
- performance*, 18(3), 785-806.
23. Boucart, M., Humphreys, G. W., & Lorenceau, J. (1995). Automatic access to object identity: Attention to global information, not to particular physical dimensions, is important. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(3), 584-601.
 24. Bourassa, S. C. (1991). *The aesthetics of landscape*. London: Belhaven Press.
 25. Brush, R. O. (1979). The attractiveness of woodlands: Perceptions of forest landowners in massachusetts. *Forest Science*, 25(3), 495-506.
 26. Buechel, E. C., & Townsend, C. (2018). Buying beauty for the long run: (mis)predicting liking of product aesthetics. *Journal of Consumer Research*, 45(2), 275-297.
 27. Cambridge University Press. (2021). Cambridge Dictionary, 2021, from <https://dictionary.cambridge.org/>
 28. Carbon, C.-C., Mchedlidze, T., Raab, M. H., & Wächter, H. (2018). The power of shape: How shape of node-link diagrams impacts aesthetic appreciation and triggers interest. *i-Perception*, 9(5), 2041669518796851-2041669518796851.
 29. Card, N. A. (2015). *Applied meta-analysis for social science research*: Guilford Publications.
 30. Cengiz, C., Cengiz, B., & Bekci, B. (2012). Environmental quality analysis for sustainable urban public green spaces management in bartın, turkey. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 10, 938-946.
 31. Chipman, S. F. (1977). Complexity and structure in visual patterns. *Journal of Experimental Psychology: General*, 106(3), 269-301.
 32. Cho, J. Y., Lee, J., & Yoo, J. (2018). Culture or expertise: Creativity, preference, and formal attributes of interior design by americans and koreans. *Creativity Research*


Journal, 30(4), 418-427.

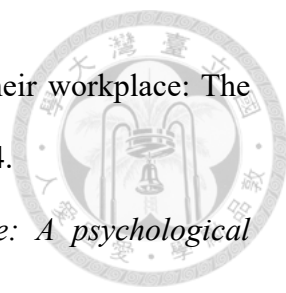
- 
33. Coburn, A., Vartanian, O., Kenett, Y. N., Nadal, M., Hartung, F., Hayn-Leichsenring, G., . . . Chatterjee, A. (2020). Psychological and neural responses to architectural interiors. *Cortex*, 126, 217-241.
34. Cooper, H. (2010). *Research synthesis and meta-analysis: A step-by-step approach, 4th ed.* Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
35. Cooper, J., Su, M.-L., & Oskrochi, R. (2013). The influence of fractal dimension and vegetation on the perceptions of streetscape quality in taipei: With comparative comments made in relation to two british case studies. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 40, 43-62.
36. Daniel, T. C., & Boster, R. S. (1976). Measuring landscape esthetics: The scenic beauty estimation method. 167.
37. Day, H. (1967). Evaluations of subjective complexity, pleasingness and interestingness for a series of random polygons varying in complexity. [journal article]. 2(7), 281-286.
38. Deng, L., & Poole, M. S. (2012). Aesthetic design of e-commerce web pages – webpage complexity, order and preference. *Electronic Commerce Research and Applications*, 11(4), 420-440.
39. Dobbie, M. F. (2013). Public aesthetic preferences to inform sustainable wetland management in victoria, australia. *Landscape and Urban Planning*, 120, 178-189.
40. Edmonds, B. (1995). What is complexity? - the philosophy of complexity per se with application to some examples in evolution.
41. Ellsworth, J. C. (1982). *Visual assessment of rivers and marshes: An examination of the relationship of visual units, perceptual variables and preference.* Utah State University.


- 
42. Feimer, N. R., Smardon, R. C., & Craik, K. (1981). Evaluating the effectiveness of observer based visual resource and impact assessment methods. *6*(1), 12-16.
43. Fillinger, M. G., & Hübner, R. (2020). Relations between balance, prototypicality, and aesthetic appreciation for japanese calligraphy. *Empirical Studies of the Arts*, *38*(2), 172-190.
44. Finlay, K., Kanetkar, V., Londerville, J., & Marmurek, H. H. C. (2006). The physical and psychological measurement of gambling environments. *Environment and Behavior*, *38*(4), 570-581.
45. Finlay, T. W. (1991). *The prediction of preference evaluations of zoo exhibits: A comparison of the informational and psychophysical theories of environmental preference*. Georgia Institute of Technology.
46. Foltête, J.-C., & Piombini, A. (2010). Deviations in pedestrian itineraries in urban areas: A method to assess the role of environmental factors. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, *37*(4), 723-739.
47. Forsythe, A., Mulhern, G., & Sawey, M. (2008). Confounds in pictorial sets: The role of complexity and familiarity in basic-level picture processing. *Behavior Research Methods*, *40*(1), 116-129.
48. Forsythe, A., Nadal, M., Sheehy, N., Cela-Conde, C., & Sawey, M. (2011). Predicting beauty: Fractal dimension and visual complexity in art. *British journal of psychology (London, England : 1953)*, *102*, 49-70.
49. Forsythe, A., Street, N., & Helmy, M. (2017). Revisiting rossion and pourtois with new ratings for automated complexity, familiarity, beauty, and encounter. *Behavior Research Methods*, *49*(4), 1484-1493.
50. Friedenber, J. (2019). Beauty in the eye of the beholder: Individual differences in preference for randomized visual patterns. *Experimental Psychology*, *66*(2), 112-125.

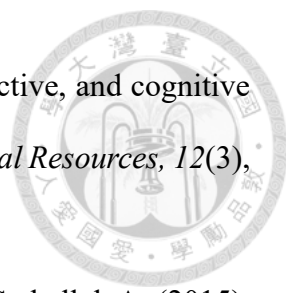
- 
51. FriedenberG, J., & Liby, B. (2016). Perceived beauty of random texture patterns: A preference for complexity. *Acta Psychologica*, 168, 41-49.
52. Güçlütürk, Y., Jacobs, R. H. a. H., & Lier, R. V. (2016). Liking versus complexity: Decomposing the inverted u-curve. [Original Research]. *Frontiers in human neuroscience*, 10(112).
53. Gale, N., Golledge, R. G., Halperin, W. C., & Couclelis, H. (1990). Exploring spatial familiarity. *The Professional Geographer*, 42(3), 299-313.
54. Gartus, A., & Leder, H. (2017). Predicting perceived visual complexity of abstract patterns using computational measures: The influence of mirror symmetry on complexity perception. *PLOS ONE*, 12(11), e0185276.
55. Gauvrit, N., Soler-Toscano, F., & Guida, A. (2017). A preference for some types of complexity comment on “perceived beauty of random texture patterns: A preference for complexity”. *Acta Psychologica*, 174, 48-53.
56. Gilboa, S. (2003). Gilboa, s. And rafaeli, a. (2003). Store environment, emotions and approach behavior: Applying environmental aesthetics to retailing. *The International Review of Retail Distribution and Consumer Research*, 13(2), 195-211.
57. Gimblett, H. R. (1990). Environmental cognition: The prediction of preference in rural indiana. *Journal of Architectural and Planning Research*, 7(3), 222-234.
58. Greene, M. R., & Oliva, A. (2009). The briefest of glances: The time course of natural scene understanding. *Psychological science*, 20(4), 464-472.
59. Hammitt, W. E., & Mcdonald, C. D. (1983). Past on-site experience and its relationship to managing river recreation resources. *Forest Science*, 29(2), 262-266.
60. Hartig, T., Evans, G. W., Jamner, L. D., Davis, D. S., & Gärling, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, 23(2), 109-123.

- 
61. Hartig, T., Mang, M., & Evans, G. W. (1991). Restorative effects of natural environment experiences. *Environment and Behavior*, 23(1), 3-26.
62. Havitz, M. E. (1987). *An experimental examination of sector bias in the context of selected organized recreation services*. Ph.D., Texas A&M University, Ann Arbor.
63. Henshel, R. L. (1980). The purposes of laboratory experimentation and the virtues of deliberate artificiality. *Journal of Experimental Social Psychology*, 16(5), 466-478.
64. Herzog, T. R. (1984). A cognitive analysis of preference for field-and-forest environments. *Landscape Research*, 9(1), 10-16.
65. Herzog, T. R. (1985). A cognitive analysis of preference for waterscapes. *Journal of Environmental Psychology*, 5(3), 225-241.
66. Herzog, T. R. (1987). A cognitive analysis of preference for natural environments: Mountains, canyons, and deserts. *Landscape Journal*, 6(2), 140-152.
67. Herzog, T. R. (1989). A cognitive analysis of preference for urban nature. *Journal of Environmental Psychology*, 9(1), 27-43.
68. Herzog, T. R. (1992). A cognitive analysis of preference for urban spaces. *Journal of Environmental Psychology*, 12(3), 237-248.
69. Herzog, T. R., Black, A. M., Fountaine, K. A., & Knotts, D. J. (1997). Reflection and attentional recovery as distinctive benefits of restorative environments. *Journal of Environmental Psychology*, 17(2), 165-170.
70. Herzog, T. R., & Gale, T. A. (1996). Preference for urban buildings as a function of age and nature context. *Environment and Behavior*, 28(1), 44-72.
71. Herzog, T. R., Kaplan, S., & Kaplan, R. (1976). The prediction of preference for familiar urban places. *Environment and Behavior*, 8(4), 627-645.
72. Herzog, T. R., Kaplan, S., & Kaplan, R. (1982). The prediction of preference for unfamiliar urban places. *Population and Environment*, 5(1), 43-59.

- 
73. Herzog, T. R., & Kropscott, L. S. (2004). Legibility, mystery, and visual access as predictors of preference and perceived danger in forest settings without pathways. *Environment and Behavior*, 36(5), 659-677.
74. Herzog, T. R., & Leverich, O. L. (2003). Searching for legibility. *Environment and Behavior*, 35(4), 459-477.
75. Huang, S.-H., & Lin, Y.-J. (2019). The effect of landscape colour, complexity and preference on viewing behaviour. *Landscape Research*, 45, 1-14.
76. Hull, R. B., Robertson, D. P., Richert, D., Seekamp, E., & Buhyoff, G. J. (2002). Assumptions about ecological scale and nature knowing best hiding in environmental decisions. *Conservation Ecology*, 6(2).
77. Hull, R. B. R., David P. ; Kendra, Angelina. (2001). Public understandings of nature: A case study of local knowledge about "natural" forest conditions. *Society & Natural Resources*, 14(4), 325-340.
78. Hur, M., Nasar, J. L., & Chun, B. (2010). Neighborhood satisfaction, physical and perceived naturalness and openness. *Journal of Environmental Psychology*, 30(1), 52-59.
79. Jakesch, M., & Leder, H. (2015). The qualitative side of complexity: Testing effects of ambiguity on complexity judgments. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 9(3), 200-205.
80. Kahn, B. E. (2017). Using visual design to improve customer perceptions of online assortments. *Journal of Retailing*, 93(1), 29-42.
81. Kang, J., & Zhang, M. (2010). Semantic differential analysis of the soundscape in urban open public spaces. *Building and Environment*, 45(1), 150-157.
82. Kang, Y., & Kim, E. J. (2019). Differences of restorative effects while viewing urban landscapes and green landscapes. [Article]. *Sustainability*, 11(7), 19.


- 
83. Kaplan, R. (2007). Employees' reactions to nearby nature at their workplace: The wild and the tame. *Landscape and Urban Planning*, 82(1), 17-24.
84. Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. New York, NY, US: Cambridge University Press.
85. Kaplan, R., Kaplan, S., & Brown, T. (1989). Environmental preference: A comparison of four domains of predictors. *Environment and Behavior - ENVIRON BEHAV*, 21(5), 509-530.
86. Kaplan, R., Kaplan, S., & Wendt, J. S. (1972). Rated preference and complexity for natural and urban visual material. [journal article]. *Perception & Psychophysics*, 12(4), 354-356.
87. Kaplan, S., & Kaplan, R. (1983). *Cognition and environment : Functioning in an uncertain world*. New York: Praeger.
88. Kellert, S. R., & Kellert, S. H. (1996). *The value of life: Biological diversity and human society*: Island Press.
89. Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (1993). *The biophilia hypothesis* (Vol. 4): Island Press.
90. Kent, R. L. (1993). *A cognitive approach to visual quality assessment and scenic designation for connecticut highways*. Ph D. thesis, University of Michigan.
91. Kumar, D. S., & Purani, K. (2017). Visual service scape aesthetics and consumer response: A holistic model. *Journal of Services Marketing*, 31, 556-573.
92. Kuo, F. E., Bacaicoa, M., & Sullivan, W. C. (1998). Transforming inner-city landscapes:Trees, sense of safety, and preference. *Environment and Behavior*, 30(1), 28-59.
93. Kuper, R. (2015). Preference, complexity, and color information entropy values for visual depictions of plant and vegetative growth. *HortTechnology*, 25(5), 625-634.
94. Kuper, R. (2017). Evaluations of landscape preference, complexity, and coherence

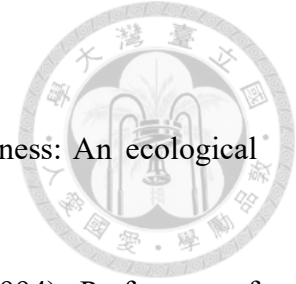
- 
- for designed digital landscape models. *Landscape and Urban Planning*, 157, 407-421.
95. Kuper, R. (2020). Effects of flowering, foliation, and autumn colors on preference and restorative potential for designed digital landscape models. *Environment and Behavior* 52(5), 544-576.
96. Kyle, G., Graefe, A., Manning, R., & Bacon, J. (2004). Effects of place attachment on users' perceptions of social and environmental conditions in a natural setting. *Journal of Environmental Psychology*, 24, 213-225.
97. Lamb, R. J., & Purcell, A. T. (1990). Perception of naturalness in landscape and its relationship to vegetation structure. *Landscape and Urban Planning*, 19(4), 333-352.
98. Landwehr, J., Labroo, A., & Herrmann, A. (2011). Gut liking for the ordinary: Incorporating design fluency improves automobile sales forecasts. *Marketing Science*, 30, 416-429.
99. Lanska, M., Olds, J. M., & Westerman, D. L. (2014). Fluency effects in recognition memory: Are perceptual fluency and conceptual fluency interchangeable? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 40(1), 1-11.
100. Lechner, A., Harrington, L. J., & Magnusson, E. F. (2010). *A meta-analysis of color effectiveness in designed environments*.
101. Lee, S. C., Hwangbo, H., & Ji, Y. G. (2016). Perceived visual complexity of in-vehicle information display and its effects on glance behavior and preferences. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 32(8), 654-664.
102. Li, Y.-H. (1996). *An integrated model of scenic beauty assessment for forest management*. Ph.D. Dissertation, Clemson University.
103. Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2000). *Practical meta-analysis*: SAGE Publications.
104. Lynch, K. (1960). *The image of the city*. Cambridge MA: MIT Press.

- 
105. Mace, B. L., Bell, P. A., & Loomis, R. J. (1999). Aesthetic, affective, and cognitive effects of noise on natural landscape assessment. *Society & Natural Resources, 12*(3), 225-242.
106. Machado, P., Romero, J., Nadal, M., Santos, A., Correia, J., & Carballal, A. (2015). Computerized measures of visual complexity. *Acta Psychologica, 160*, 43-57.
107. Mackay, G. J., & Neill, J. T. (2010). The effect of “green exercise” on state anxiety and the role of exercise duration, intensity, and greenness: A quasi-experimental study. *Psychology of Sport and Exercise, 11*(3), 238-245.
108. Madan, C. R., Bayer, J., Gamer, M., Lonsdorf, T. B., & Sommer, T. (2018). Visual complexity and affect: Ratings reflect more than meets the eye. [Original Research]. *Frontiers in Psychology, 8*(2368).
109. Mannell, R. C. (1980). *Social psychological techniques and strategies for studying leisure experiences* (pp. 62-88). Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.
110. Marin, M., Lampatz, A., Wandl, M., & Leder, H. (2016). Berlyne revisited: Evidence for the multifaceted nature of hedonic tone in the appreciation of paintings and music. *Frontiers in Human Neuroscience, 10*, 536.
111. Marin, M. M., & Leder, H. (2013). Examining complexity across domains: Relating subjective and objective measures of affective environmental scenes, paintings and music. *PLOS ONE, 8*(8), e72412.
112. Marin, M. M., & Leder, H. (2018). Exploring aesthetic experiences of females: Affect-related traits predict complexity and arousal responses to music and affective pictures. *Personality and Individual Differences, 125*, 80-90.
113. Marselle, M., Irvine, K., Lorenzo-Arribas, A., & Warber, S. (2016). Does perceived restorativeness mediate the effects of perceived biodiversity and perceived naturalness on emotional well-being following group walks in nature? *Journal of*




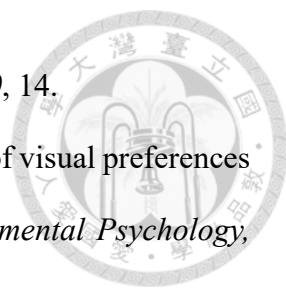
- Environmental Psychology*, 46, 217-232.
114. Martin, M. W., & Sell, J. (1979). The role of the experiment in the social sciences. *The Sociological Quarterly*, 20(4), 581-590.
115. Martindale, C. (2007a). A neural-network theory of beauty. *Evolutionary and neurocognitive approaches to aesthetics, creativity, and the arts* (pp. 181-194): Routledge.
116. Martindale, C. (2007b). Recent trends in the psychological study of aesthetics, creativity, and the arts. *Empirical Studies of the Arts*, 25(2), 121-141.
117. Martindale, C., Moore, K., & Borkum, J. (1990). Aesthetic preference: Anomalous findings for berlyne's psychobiological theory. *The American Journal of Psychology*, 103(1), 53-80.
118. Mohd-Shariff, M. K. B. (1994). *A cross-cultural comparison of visual landscape preferences for the natural environment*. doctoral dissertation, Colorado State University. Libraries.
119. Moore, K. M., & West, A. N. (2012). Global perception, meaning, and aesthetic appreciation. *Empirical Studies of the Arts*, 30(1), 23-38.
120. Mundloch, K., Winterberg, M., Hemmerich, W., Holzwig, P., Rupanova, A., Schönewolf, A., . . . Stevanov, J. (2017). Do happy faces really modulate liking for jackson pollock art and statistical fractal noise images? *Psihologija*, 50, 219-237.
121. Nadal, M., Munar, E., Marty, G., & Cela-Conde, C. J. (2010). Visual complexity and beauty appreciation: Explaining the divergence of results. *Empirical Studies of the Arts*, 28(2), 173-191.
122. Nasar, J. L. (1987). The effect of sign complexity and coherence on the perceived quality of retail scenes. *Journal of the American Planning Association*, 53(4), 499-509.


- 
123. Nasar, J. L., & Jones, K. M. (1997). Landscapes of fear and stress. *Environment and Behavior*, 29(3), 291-323.
124. Ode, Ö., Fry, G., Tveit, M. S., Messenger, P., & Miller, D. (2009). Indicators of perceived naturalness as drivers of landscape preference. *Journal of Environmental Management*, 90(1), 375-383.
125. Ode Sang, Ö., Tveit, M., & Fry, G. (2008). Capturing landscape visual character using indicators: Touching base with landscape aesthetic theory. *Landscape Research - LANDSC RES*, 33, 89-117.
126. Oren, S., Sela, T., Levy, D. J., & Schonberg, T. (2020). Item features interact with item category in their influence on preferences. [Original Research]. *II*(988).
127. Orth, U. R., & Wirtz, J. (2014). Consumer processing of interior service environments: The interplay among visual complexity, processing fluency, and attractiveness. *Journal of Service Research*, 17(3), 296-309.
128. özgüner, H., & Kendle, A. D. (2006). Public attitudes towards naturalistic versus designed landscapes in the city of sheffield (uk). *Landscape and Urban Planning*, 74, 139-157.
129. Palmer, J. F. (2004). Using spatial metrics to predict scenic perception in a changing landscape: Dennis, massachusetts. *Landscape and Urban Planning*, 69(2), 201-218.
130. Palumbo, L., Ogden, R., Makin, A. D. J., & Bertamini, M. (2014). Examining visual complexity and its influence on perceived duration. *Journal of Vision*, 14(14), 3-3.
131. Patuano, A. (2018). Measuring naturalness and complexity using the fractal dimensions of landscape photographs. *Journal of Digital Landscape Architecture*, 3, 328-335.
132. Post, R. a. G., Blijlevens, J., & Hekkert, P. (2016). ‘To preserve unity while almost allowing for chaos’: Testing the aesthetic principle of unity-in-variety in product




- design. *Acta Psychologica*, 163, 142-152.
133. Purcell, A. T., & Lamb, R. J. (1998). Preference and naturalness: An ecological approach. *Landscape and Urban Planning*, 42(1), 57-66.
134. Purcell, A. T., Lamb, R. J., Peron, E. M., & Falchero, S. (1994). Preference of preferences for landscape? *Journal of Environmental Psychology*, 14(3), 195-209.
135. Purcell, A. T., & Nasar, J. L. (1992). Experiencing other people's houses: A model of similarities and differences in environmental experience. *Journal of Environmental Psychology*, 12(3), 199-211.
136. Real, E., Arce, C., & Manuel Sabucedo, J. (2000). Classification of landscapes using quantitative and categorical data, and prediction of their scenic beauty in north-western Spain. *Journal of Environmental Psychology*, 20(4), 355-373.
137. Reber, R. (2012). Processing fluency, aesthetic pleasure, and culturally shared taste. *Aesthetic science: Connecting minds, brains, and experience*. (pp. 223-249). New York, NY, US: Oxford University Press.
138. Reber, R., Schwarz, N., & Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and Social Psychology Review*, 8(4), 364-382.
139. Rom, F., Arnberger, A., & Burns, R. (2014). Exploring differences in mountain landscape preferences and perceptions between Austrian and United States protected area visitors. *eco.mont (Journal on Protected Mountain Areas Research)*, 5, 35-46.
140. Rosenthal, R. (1979). The file drawer problem and tolerance for null results. *Psychological Bulletin*, 86(3), 638-641.
141. Rousselet, G. A., Thorpe, S. J., & Fabre-Thorpe, M. (2004). Processing of one, two or four natural scenes in humans: The limits of parallelism. *Vision Research*, 44(9), 877-894.

- 
142. Shafer, E. L., & Richards, T. A. (1974). *A comparison of viewer reactions to outdoor scenes and photographs of those scenes*: Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Northeastern Forest Experiment Station.
143. Shannon, C. E. (1948). *A mathematical theory of communication*. Urbana, Ill.: University of Illinois Press.
144. Sharafatmandrad, M., & Khosravi Mashizi, A. (2020). Visual value of rangeland landscapes: A study based on structural equation modeling. *Ecological Engineering*, *146*, 105742.
145. Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *6*(2), 174-215.
146. Sparks, B. A., & Wang, Y. (2014). Natural and built photographic images: Preference, complexity, and recall. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, *31*(7), 868-883.
147. Spehar, B., Walker, N., & Taylor, R. P. (2016). Taxonomy of individual variations in aesthetic responses to fractal patterns. *Frontiers in human neuroscience*, *10*, 350-350.
148. Stamps III, A. E. (2002). Entropy, visual diversity, and preference. *The Journal of General Psychology*, *129*(3), 300-320.
149. Stamps III, A. E. (2003). Advances in visual diversity and entropy. *30*(3), 449-463.
150. Stamps III, A. E. (2004). Mystery, complexity, legibility and coherence: A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, *24*(1), 1-16.
151. Sterne, J. a. C., Sutton, A. J., Ioannidis, J. P. A., Terrin, N., Jones, D. R., Lau, J., . . . Higgins, J. P. T. (2011). Recommendations for examining and interpreting funnel plot asymmetry in meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ*, *343*, d4002.
152. Street, N., Forsythe, A. M., Reilly, R., Taylor, R., & Helmy, M. S. (2016). A complex story: Universal preference vs. Individual differences shaping aesthetic response to

- 
- fractals patterns. [Article]. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 14.
153. Strumse, E. (1994). Environmental attributes and the prediction of visual preferences for agrarian landscapes in western Norway. *Journal of Environmental Psychology*, 14(4), 293-303.
154. Talbot, J. F., & Kaplan, R. (1984). Needs and fears: The response to trees and nature in the inner city. *Journal of Arboriculture*, 10(8), 222-228.
155. Tinio, P. P. L., & Leder, H. (2009). Natural scenes are indeed preferred, but image quality might have the last word. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3(1), 52-56.
156. Todorova, A., Asakawa, S., & Aikoh, T. (2004). Preferences for and attitudes towards street flowers and trees in Sapporo, Japan. *Landscape and Urban Planning*, 69(4), 403-416.
157. Tuch, A. N., Presslauer, E. E., Stöcklin, M., Opwis, K., & Bargas-Avila, J. A. (2012). The role of visual complexity and prototypicality regarding first impression of websites: Working towards understanding aesthetic judgments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 70(11), 794-811.
158. Tveit, M., & Ode Sang, Ö. (2014). Landscape assessment in metropolitan areas – developing a visual indicator-based approach. *SPOOL*, 1, 1-16.
159. Tveit, M., Ode Sang, Ö., & Fry, G. (2006). Key concepts in a framework for analysing visual landscape character. *Landscape Research - LANDSC RES*, 31, 229-255.
160. Ulrich, R. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. *Human Behavior & Environment: Advances in Theory & Research*, 6, 85-125.
161. Ulrich, R., Simons, R., Losito, B., Fiorito, E., Miles, M., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of*

- 
- environmental psychology. 11: 201-230. *Journal of Environmental Psychology*, 11, 201-230.
162. Ulrich, R. S. (1977). Visual landscape preference: A model and application. *Man-Environment Systems*, 7(5), 279-293.
163. Ulrich, R. S. (1979). Visual landscapes and psychological well-being. *Landscape Research*, 4(1), 17-23.
164. Ulrich, R. S. (1986). Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 13, 29-44.
165. Valtchanov, D., & Ellard, C. G. (2015). Cognitive and affective responses to natural scenes: Effects of low level visual properties on preference, cognitive load and eye-movements. *Journal of Environmental Psychology*, 43, 184-195.
166. Van den Berg, A., Jorgensen, A., & Wilson, E. (2014). Evaluating restoration in urban green spaces: Does setting type make a difference? *Landscape and Urban Planning*, 127, 173-181.
167. Van den Berg, A., Joye, Y., & Koole, S. (2016). Why viewing nature is more fascinating and restorative than viewing buildings: A closer look at perceived complexity. *Urban Forestry & Urban Greening*, 20, 397-401.
168. Van den Berg, A. E., Koole, S. L., & Van Der Wulp, N. Y. (2003). Environment preference and restoration: (how) are they related? *Journal of Environmental Psychology*, 23(2), 135-146.
169. Van der Jagt, A. P. N., Craig, T., Anable, J., Brewer, M. J., & Pearson, D. G. (2014). Unearthing the picturesque: The validity of the preference matrix as a measure of landscape aesthetics. *Landscape and Urban Planning*, 124, 1-13.
170. Van Mansvelt, J., & Kuiper, J. (1999). Criteria for the humanity realm: Psychology and physiognomy and cultural heritage. *Checklist for sustainable landscape*

- 
- management* (pp. 116-134).
171. Viengkham, C., & Spehar, B. (2018). Preference for fractal-scaling properties across synthetic noise images and artworks. [Article]. *Frontiers in Psychology*, *9*, 1439.
172. Wang, M., & Li, X. (2017). Effects of the aesthetic design of icons on app downloads: Evidence from an android market. *Electronic Commerce Research*, *17*(1), 83-102.
173. Wang, Q., Ma, D., Chen, H., Ye, X., & Xu, Q. (2020). Effects of background complexity on consumer visual processing: An eye-tracking study. *Journal of Business Research*, *111*, 270-280.
174. Weinberger, A. B., Christensen, A. P., Coburn, A., & Chatterjee, A. (2021). Psychological responses to buildings and natural landscapes. *Journal of Environmental Psychology*, *77*, 101676.
175. White, D. D., Virden, R. J., & Van Riper, C. J. (2008). Effects of place identity, place dependence, and experience-use history on perceptions of recreation impacts in a natural setting. *Environmental Management*, *42*(4), 647-657.
176. White, E. V., & Gatersleben, B. (2011). Greenery on residential buildings: Does it affect preferences and perceptions of beauty? *Journal of Environmental Psychology*, *31*(1), 89-98.
177. Whittlesea, B. W. A., & Williams, L. D. (1998). Why do strangers feel familiar, but friends don't? A discrepancy-attribution account of feelings of familiarity. *Acta Psychologica*, *98*(2-3), 141-165.
178. Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Or control and communication in the animal and the machine*. New York: Wiley.
179. Wolk, D. A., Schacter, D. L., Berman, A. R., Holcomb, P. J., Daffner, K. R., & Budson, A. E. (2004). An electrophysiological investigation of the relationship between conceptual fluency and familiarity. *Neuroscience Letters*, *369*(2), 150-155.

180. Wänke, M., & Hansen, J. (2015). Relative processing fluency. *Current Directions in Psychological Science*, 24(3), 195-199.




附錄一 研究一量化整合分析採用之文獻列表


1. Anderson, E. (1978). *Visual resource assessment: Local perceptions of familiar natural environments*. University of Michigan.
2. Aslanoglu, R. K., & Olgunturk, N. (2019). Color and visual complexity in abstract images: Part ii. [Article]. *Color Research and Application*, 44(6), 941-947.
3. Bertamini, M., Palumbo, L., Gheorghes, T. N., & Galatsidas, M. (2016). Do observers like curvature or do they dislike angularity? *British journal of psychology*, 107(1), 154-178.
4. Bode, C., Helmy, M., & Bertamini, M. (2017). A cross-cultural comparison for preference for symmetry: Comparing british and egyptians non-experts. *Psihologija*, 50(3), 383-402.
5. Cho, J. Y., Lee, J., & Yoo, J. (2018). Culture or expertise: Creativity, preference, and formal attributes of interior design by americans and koreans. *Creativity Research Journal*, 30(4), 418-427.
6. Cooper, J., Su, M.-L., & Oskrochi, R. (2013). The influence of fractal dimension and vegetation on the perceptions of streetscape quality in taipei: With comparative comments made in relation to two british case studies. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 40, 43-62.
7. Dobbie, M. F. (2013). Public aesthetic preferences to inform sustainable wetland management in victoria, australia. *Landscape and Urban Planning*, 120, 178-189.
8. Ellsworth, J. C. (1982). *Visual assessment of rivers and marshes: An examination of the relationship of visual units, perceptual variables and preference*. Utah State

University.

9. Fillinger, M. G., & Hübner, R. (2020). Relations between balance, prototypicality, and aesthetic appreciation for Japanese calligraphy. *Empirical Studies of the Arts*, 38(2), 172-190.
10. Finlay, T. W. (1991). *The prediction of preference evaluations of zoo exhibits: A comparison of the informational and psychophysical theories of environmental preference*. Georgia Institute of Technology.
11. Friedenber, J., & Liby, B. (2016). Perceived beauty of random texture patterns: A preference for complexity. *Acta Psychologica*, 168, 41-49.
12. Güçlütürk, Y., Jacobs, R. H. a. H., & Lier, R. V. (2016). Liking versus complexity: Decomposing the inverted u-curve. [Original Research]. *Frontiers in human neuroscience*, 10(112).
13. Gauvrit, N., Soler-Toscano, F., & Guida, A. (2017). A preference for some types of complexity comment on “perceived beauty of random texture patterns: A preference for complexity”. *Acta Psychologica*, 174, 48-53.
14. Gimblett, H. R. (1990). Environmental cognition: The prediction of preference in rural Indiana. *Journal of Architectural and Planning Research*, 7(3), 222-234.
15. Herzog, T. R. (1984). A cognitive analysis of preference for field-and-forest environments. *Landscape Research*, 9(1), 10-16.
16. Herzog, T. R. (1985). A cognitive analysis of preference for waterscapes. *Journal of Environmental Psychology*, 5(3), 225-241.
17. Herzog, T. R. (1987). A cognitive analysis of preference for natural environments: Mountains, canyons, and deserts. *Landscape Journal*, 6(2), 140-152.
18. Herzog, T. R. (1989). A cognitive analysis of preference for urban nature. *Journal of Environmental Psychology*, 9(1), 27-43.




- 
19. Herzog, T. R. (1992). A cognitive analysis of preference for urban spaces. *Journal of Environmental Psychology*, 12(3), 237-248.
 20. Herzog, T. R., & Gale, T. A. (1996). Preference for urban buildings as a function of age and nature context. *Environment and Behavior*, 28(1), 44-72.
 21. Herzog, T. R., Kaplan, S., & Kaplan, R. (1976). The prediction of preference for familiar urban places. *Environment and Behavior*, 8(4), 627-645.
 22. Herzog, T. R., Kaplan, S., & Kaplan, R. (1982). The prediction of preference for unfamiliar urban places. *Population and Environment*, 5(1), 43-59.
 23. Huang, S.-H., & Lin, Y.-J. (2019). The effect of landscape colour, complexity and preference on viewing behaviour. *Landscape Research*, 45, 1-14.
 24. Kang, Y., & Kim, E. J. (2019). Differences of restorative effects while viewing urban landscapes and green landscapes. [Article]. *Sustainability*, 11(7), 19.
 25. Kaplan, R., Kaplan, S., & Brown, T. (1989). Environmental preference: A comparison of four domains of predictors. *Environment and Behavior - ENVIRON BEHAV*, 21(5), 509-530.
 26. Kaplan, R., Kaplan, S., & Wendt, J. S. (1972). Rated preference and complexity for natural and urban visual material. [journal article]. *Perception & Psychophysics*, 12(4), 354-356.
 27. Kent, R. L. (1993). *A cognitive approach to visual quality assessment and scenic designation for connecticut highways*. Ph D. thesis, University of Michigan.
 28. Kumar, D. S., & Purani, K. (2017). Visual service scape aesthetics and consumer response: A holistic model. *Journal of Services Marketing*, 31, 556-573.
 29. Kuper, R. (2015). Preference, complexity, and color information entropy values for visual depictions of plant and vegetative growth. *HortTechnology*, 25(5), 625-634.
 30. Kuper, R. (2017). Evaluations of landscape preference, complexity, and coherence

- 
- for designed digital landscape models. *Landscape and Urban Planning*, 157, 407-421.
31. Kuper, R. (2020). Effects of flowering, foliage, and autumn colors on preference and restorative potential for designed digital landscape models. *Environment and Behavior* 52(5), 544-576.
 32. Li, Y.-H. (1996). *An integrated model of scenic beauty assessment for forest management*. Ph.D. Dissertation, Clemson University.
 33. Marin, M., Lampatz, A., Wandl, M., & Leder, H. (2016). Berlyne revisited: Evidence for the multifaceted nature of hedonic tone in the appreciation of paintings and music. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 536.
 34. Mohd-Shariff, M. K. B. (1994). *A cross-cultural comparison of visual landscape preferences for the natural environment*. doctoral dissertation, Colorado State University. Libraries.
 35. Strumse, E. (1994). Environmental attributes and the prediction of visual preferences for agrarian landscapes in western norway. *Journal of Environmental Psychology*, 14(4), 293-303.
 36. Ulrich, R. S. (1977). Visual landscape preference: A model and application. *Man-Environment Systems*, 7(5), 279-293.
 37. Van der Jagt, A. P. N., Craig, T., Anable, J., Brewer, M. J., & Pearson, D. G. (2014). Unearthing the picturesque: The validity of the preference matrix as a measure of landscape aesthetics. *Landscape and Urban Planning*, 124, 1-13

附錄二 研究二之研究照片來源



編號	出處
1	https://watermark.lovepik.com/photo/20211124/large/lovepik-street-view-of-beihai-old-street-picture_500920859.jpg
2	https://www.flickr.com/photos/tejvan/7269483794
3	https://www.flickr.com/photos/bokis-foto_man/26644537812/
4	https://www.flickr.com/photos/astrid/32795303777/
5	https://www.flickr.com/photos/jpwiart/46414026085/in/photolist-2dHs1V4-9rxEWA-DNifaW-pM2LYb-2dZ4WPr-6iJQNQ-FegTvP-2egBg5g-p1NQZv-7wF43f-98HqCG-TVQw7N-JK9cnp-45u2QR-2jPALpF-HqoB3f-cHUnqG-d7H2pE-cAYyfj-cAYBMw-2jMRAJ4-d7H6Wq-8WXJ2W-2jNQuif-cAYB15-2k1JYcL-6bL4j1-HqnBNL-3h3ub-caDTFL-3h3qQ-caDX69-2m2sWKw-7x1W6K-pYVs2B-gXysZJ-R9A5vt-Et866G-cAYxiL-cHUiTu-2m7ULiK-2jvxzfQ-45yec9-aioQkY-2jS3bKP-GZNnK-2jbyijQ-45uox8-csi8zU-So2oA2
6	https://www.flickr.com/photos/144291588@N06/50656661136/
7	網路搜尋，來源佚失
8	https://cdna.artstation.com/p/assets/images/images/048/904/188/small/gilolizar-23537904545-46d9e7500a-k.jpg?1651210538
9	https://memorymacau.blogspot.com/2015/01/blog-post_6.html
10	https://www.flickr.com/photos/albertizquierdo/30718805642/in/photolist-NNvUG3-HwDoSP-iXhD7-ib3g8-bq2Cvf-b4FNy6-pB8nqc-21iStP-G8NXyx-eN75Dn-zfRTp6-knWUGG-GfUdRk-EE7817-PmUJxL-BpDA5K-29KQ6TG-yST2aj-s3DDJd-2cucpA6-aqcYR7-JV9159-J2L7GH-ejb5kG-7eA6vQ-gJuUmE-7FEQK6-rYVmvd-aai35-23Y5kdE-oYQPa7-2btphrh-231kgy1-2bmZK1L-aseUFq-j3Lh3G-EXXWio-bkjHtf-xr9SJW-



	gSUtU-21rHbSR-aKvW4v-52u41x-25Xij-dpEWfc-4HhJZ-23z7hZJ-qoxjST-DnAUqH-4ADF2b
11	http://mantrasenja.blogspot.com/2019/12/singapura-dari-ujung-ke-ujung-sebuah.html
12	https://live.staticflickr.com/4901/46003324701_40e0d1f9fe_b.jpg

附錄三 研究二之實驗問卷



問卷首頁

 **國立臺灣大學園藝暨景觀學系**
Department of Horticulture and Landscape Architecture, National Taiwan University

**Department of Horticulture
and Landscape Architecture,
National Taiwan University**

探討環境偏好之影響因素

您好：
感謝您填寫本問卷。這份問卷的目的在於研究影響環境偏好的因素，請想像您置身於照片中的環境，再進行作答，全程約需15-20分鐘。在進行本調查前，請您瞭解：
本研究為自由參與
除非您於問卷中表明身份，您的身份將會保持匿名
本研究結果僅作為學術研究及學術發表使用
請勿使用手機開啟此問卷，以防螢幕大小影響作答結果
您的寶貴意見對於本研究相當重要，請您依直覺、真實的感受，選取最符合的選項。
謝謝!!

台灣大學園藝暨景觀研究所
研究生 程鈺絜
指導教授 鄭佳昆

請輸入識別碼進入本研究：

避免網頁資料發生問題請勿使用瀏覽器之上一頁、下一頁功能

受測者基本資料填寫

1.請輸入您的學號或代號 (可不填寫；但如需加分或點數者請務必填寫)

2.請問您就讀的學校系所 (可不填寫)

3.您的性別是: 男 女

4.請問您是西元哪一年出生的? (例如：1993)

5.您曾經受過設計、藝術、或其他美學相關的課程或訓練嗎? 是 否 不確定



範例照片說明

請檢視接下來出現的4張照片，讓您瞭解您即將要觀看的照片內容

請勿使用瀏覽器上的「上一頁」功能

開始

範例圖片(共出現範例圖片 3 張)



NEXT

實驗背景說明

實驗說明

1. 本問卷共有**12張**景觀照片。照片會先以大圖呈現，隨即縮小並顯示題目作答。
2. 請想像您在**日常生活中**、自己身處照片中的環境來評估您對該環境的看法。
3. 照片顯示時間為**5秒鐘**，請針對照片內容回答後續之問題填答時間不限，請您針對照片內容依直覺作答。
4. 請勿使瀏覽器上的「上一頁」功能。

我已充份瞭解研究地點背景、開始進行實驗

環境照片(以一張為例)



環境評估問項(以一張為例)



										
第1張照片/共12張										
	非常不同意								→	非常同意
1. 我喜歡照片中的景色	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	
2. 我覺得此景色包含許多種類的元素	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	
3. 我可理解照片中景色的組成	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	
4. 我覺得此景色中的元素與周邊環境搭配和諧	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	
5. 我覺得照片中景色讓我感到熟悉	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	
6. 我覺得此景色內容豐富	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	
7. 我覺得此景色中包含許多元素	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	
8. 我覺得照片中的景色複雜	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	
<input type="button" value="下一步"/>										

附錄四 研究二之研究照片評值



實驗二之照片評值

編號	環境照片	變項	評值
1		主觀複雜(四項平均)	5.271
		客觀複雜	-0.983
		熟悉感	5.267
		一致性(兩項平均)	5.924
		景觀偏好	5.476
2		主觀複雜(四項平均)	4.831
		客觀複雜	1.130
		熟悉感	4.419
		一致性(兩項平均)	5.152
		景觀偏好	4.571
3		主觀複雜(四項平均)	5.402
		客觀複雜	1.695
		熟悉感	5.819
		一致性(兩項平均)	7.462
		景觀偏好	7.333
4		主觀複雜(四項平均)	3.371
		客觀複雜	-1.387
		熟悉感	3.819
		一致性(兩項平均)	6.462
		景觀偏好	5.533

5		主觀複雜(四項平均)	3.350
		客觀複雜	-0.590
		熟悉感	3.981
		一致性(兩項平均)	6.571
		景觀偏好	5.629
6		主觀複雜(四項平均)	6.040
		客觀複雜	0.677
		熟悉感	4.248
		一致性(兩項平均)	5.852
		景觀偏好	5.314
7		主觀複雜(四項平均)	5.393
		客觀複雜	0.821
		熟悉感	5.200
		一致性(兩項平均)	6.581
		景觀偏好	6.229
8		主觀複雜(四項平均)	4.724
		客觀複雜	-0.381
		熟悉感	6.705
		一致性(兩項平均)	5.776
		景觀偏好	4.429
9		主觀複雜(四項平均)	5.438
		客觀複雜	-1.196
		熟悉感	5.381
		一致性(兩項平均)	4.867
		景觀偏好	3.619

10		主觀複雜(四項平均)	5.024
		客觀複雜	-0.607
		熟悉感	5.562
		一致性(兩項平均)	6.557
		景觀偏好	5.762
11		主觀複雜(四項平均)	5.414
		客觀複雜	0.725
		熟悉感	6.124
		一致性(兩項平均)	7.181
		景觀偏好	6.800
12		主觀複雜(四項平均)	6.638
		客觀複雜	0.095
		熟悉感	3.933
		一致性(兩項平均)	6.733
		景觀偏好	7.048

附錄五 研究三之實驗問卷



問卷首頁

 **國立臺灣大學園藝暨景觀學系**
Department of Horticulture and Landscape Architecture, National Taiwan University

**Department of Horticulture
and Landscape Architecture,
National Taiwan University**

探討自然程度對景觀偏好之影響

您好：
感謝您填寫本問卷。這份問卷的目的在於研究影響環境偏好的因素，請想像您置身於照片中的環境，再進行作答，全程約需15-20分鐘。在進行本調查前，請您瞭解：
本研究為自由參與
除非您於問卷中表明身份，您的身份將會保持匿名
本研究結果僅作為學術研究及學術發表使用
請勿使用手機開啟此問卷，以防螢幕大小影響作答結果
您的寶貴意見對於本研究相當重要，請您依直覺、真實的感受，選取最符合的選項。
謝謝!!

台灣大學園藝暨景觀研究所
研究生 程鈺潔
指導教授 鄭佳昆

請輸入識別碼進入本研究：

避免網頁資料發生問題請勿使用瀏覽器之上一頁、下一頁功能

受測者基本資料填寫

1.請輸入您的學號或代號 (可不填寫；但如需加分或點數者請務必填寫)

2.請問您就讀的學校系所 (可不填寫)

3.您的性別是: 男 女

4.請問您是西元哪一年出生的? (例如：1993)

5.您曾經受過設計、藝術、或其他美學相關的課程或訓練嗎? 是 否 不確定



範例照片說明

請檢視接下來出現的**15**張照片，讓您瞭解您
即將要觀看的照片內容

請勿使用瀏覽器上的「上一頁」功能

開始

範例圖片(共出現範例圖片 3 張)



NEXT

實驗背景說明

實驗說明

1. 本問卷共有**15**張景觀照片。照片會先以大圖呈現，隨即縮小並顯示題目作答。
2. 請想像您在**日常生活中**、自己身處照片中的環境來評估您對該環境的看法。
3. 照片顯示時間為**5秒鐘**，請針對照片內容回答後續之問題填答時間不限，請您針對照片內容依直覺作答。
4. 請勿使瀏覽器上的「上一頁」功能。

我已充分瞭解研究地點背景、開始進行實驗

環境照片(以一張為例)




環境評估問項(以一張為例)

	
第1張照片/共15張	
	非常不同意 _____ 非常同意
1. 我覺得此景色中的元素與周邊環境搭配和諧	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
2. 我覺得此景色中包含許多元素	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
3. 我覺得照片中景色讓我感到熟悉	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
4. 我感覺照片中的景色是自然的	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
5. 我覺得照片中的景色複雜	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
6. 我喜歡照片中的景色	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
7. 我覺得此景色包含許多種類的元素	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
<input type="button" value="下一步"/>	

附錄六 研究三之研究照片評值



實驗三之照片評值

編號	環境照片	變項	評值
1		主觀複雜(三項平均)	6.307
		客觀複雜	1.004
		感知自然	5.235
		景觀偏好	6.098
2		主觀複雜(三項平均)	5.167
		客觀複雜	1.011
		感知自然	7.108
		景觀偏好	5.765
3		主觀複雜(三項平均)	4.719
		客觀複雜	1.478
		感知自然	7.088
		景觀偏好	5.578
4		主觀複雜(三項平均)	5.863
		客觀複雜	0.980
		感知自然	5.373
		景觀偏好	6.490
5		主觀複雜(三項平均)	4.497
		客觀複雜	0.940
		感知自然	4.725
		景觀偏好	5.471

6		主觀複雜(三項平均)	3.810
		客觀複雜	0.948
		感知自然	7.059
		景觀偏好	5.216
7		主觀複雜(三項平均)	5.232
		客觀複雜	0.898
		感知自然	4.049
		景觀偏好	4.990
8		主觀複雜(三項平均)	3.255
		客觀複雜	0.808
		感知自然	3.392
		景觀偏好	3.922
9		主觀複雜(三項平均)	4.778
		客觀複雜	0.862
		感知自然	4.284
		景觀偏好	5.294
10		主觀複雜(三項平均)	5.650
		客觀複雜	0.995
		感知自然	4.588
		景觀偏好	5.490
11		主觀複雜(三項平均)	3.768
		客觀複雜	0.912
		感知自然	4.000
		景觀偏好	4.627

12		主觀複雜(三項平均)	5.412
		客觀複雜	0.962
		感知自然	4.873
		景觀偏好	5.931
13		主觀複雜(三項平均)	4.471
		客觀複雜	0.860
		感知自然	3.324
		景觀偏好	4.627
14		主觀複雜(三項平均)	2.820
		客觀複雜	0.767
		感知自然	2.755
		景觀偏好	3.755
15		主觀複雜(三項平均)	4.010
		客觀複雜	0.824
		感知自然	3.265
		景觀偏好	4.765