

# 植生牆視覺景觀偏好之研究

章錦瑜\* 鄒君瑋\*\* 林思媛\*\*\*

(收件日期：104年10月17日；接受日期：105年03月14日)

## 【摘要】

近年來，台灣都市地區設置植生牆，讓市容增添不少綠意。各地植生牆林立，所呈現之整體景觀卻良莠不齊，有些植生牆現況不僅未達綠美化效果，甚至有礙都市景觀。因此本研究目的乃針對台灣各地現有植生牆，探討影響植生牆視覺景觀偏好的因素，供植生牆選種設計、設置樣式與維護管理之參考。本研究採用實地拍攝植生牆景觀圖片80張，進行視覺景觀偏好測試。研究結果發現包括植物之種類數量、色彩數量、色彩區塊數、覆蓋度、型態完整度、維護管理度，以及植生牆設計樣式與其基座色彩等8項因素，均與植生牆景觀偏好具相關性，其中以植物維護管理度最具影響力，其次為植物色彩數量。因此植生牆設計建議選擇低維護植物，並適度搭配一些非綠色為基底的有色彩植物，加以用心維護管理，即可營造出景觀優美之植生牆。

**關鍵詞：**影響因子、維護管理、植物色彩

---

\* 東海大學景觀學系  
Department of Landscape Architecture, Tunghai University.

\*\* 東海大學景觀學系  
Department of Landscape Architecture, Tunghai University.

\*\*\* 東海大學景觀學系  
Department of Landscape Architecture, Tunghai University.

# A Study on Landscape Preference of Green Wall

Chin-Yu Chang\* Chun-Wei Tsou\*\* Szu-Yuan Lin\*\*\*

(Date Received: October 17, 2015; Date Accepted: March 14, 2016)

## Abstract

Although numerous green walls have been erected in the urban areas of Taiwan for city greenery, the varying quality of the overall landscape has failed to achieve the greenery effect, some are even repugnant to the eye. This study aims to discuss the factors affecting the green wall landscape preference, and reviews the design guidelines of landscape preference for existing green wall. The landscape preference evaluation method was adopted as the research method and 80 pictures of green walls taken in fields were used for testing. The results showed that there are eight factors affecting the landscape preference of green wall, including: the number of plant species, number of plant colors, number of plant color blocks, plant coverage, integrity of vegetation pattern, degree of plant maintenance, design pattern and base color of green wall. All factors are positively correlated with landscape preference linearly. Among them, plant maintenance of the most important influence, followed by the number of plant colors. The design guidelines of green wall recommend choosing low-maintenance plants and colorful plants. Providing good maintenance, you can create a beautiful green wall.

**Key Word :** Influence factor, Maintenance, Plant color

## 壹、引言

根據聯合國預測，2050年全球70%的人口將居住於都市，都市充滿了水泥構造物，空氣污染、吵雜、以及熱島效應等，導致居住環境不佳之狀況，於未來仍將持續，甚至更加惡化。都市環境品質雖可藉由植栽來改善，卻苦於寸土寸金與可供栽植的有限地面層空間，所以大量閒置的垂直空間，任何牆面、甚至建築物立面均考慮嘗試植栽，因此推廣植生牆之做法因應而生(Weinmaster, 2009)。追溯歷史，19世紀歐洲和北美的一些都市，已經運用立面栽植蔓藤植物來遮蔽門面；20世紀80年代的中歐，則因都市環境出現問題，對於可將自然引入都市之植生牆再度引發興趣；由前述可知植生牆並非新做法，但面對當前都市環境惡化狀況，因其具有多元優點而再獲青睞(Köhler, 2008)。目前全球都市化嚴重地區，植生牆已成為改善都市不良環境之一新研究議題，而有關植生牆方面的研究議題正方興未艾，日本於20多年前已開始植生牆之相關研究，而國外之相關研究論文，則多集中於近6年內，台灣則陸續有不少相關研究之發表。

近年來，臺灣都會地區開始流行設置植生牆，於2007年位在台北市的國家音樂廳，引進法國Patrick Blanc的創作「綠色交響詩」；2008年台中市政府重大建設工程施工，率先鼓勵設置「施工綠圍籬」，之後台北市、新北市、嘉義市、台南市、高雄市等，陸續響應營建署推動工地圍籬（又名施工圍籬、工程圍籬）的綠化政策；2010年臺北國際花卉博覽會亦推動其展館附近的建築工地圍籬需植栽綠美化，至此植生牆已成為營建工地的新興做法，為都市景觀增添不少綠意（王銘琪，2009<sup>a, b</sup>；何啟誠，2010；楊上瑜與鄭正清，2011；洪國智，2012）。另外，台中市勤美誠品綠園道於2008年打造出亞洲最大面積植生牆，建築物藉植生牆拉皮的做法，使原本沒落的商業大樓，帶來新商業契機（郭旭原建築師事務所，2009；熊毅晰，2010<sup>a, b</sup>；許郁琪等，2012），亦間接肯定設置植生牆之做法。

Weinmaster (2009)認為植生牆可將自然帶入都市，除改善環境品質外，且另具多元效益，包括：生態、社會以及經濟等，甚至可視為一件藝術作品，而成為都市人們可以欣賞的景觀。於都市公共空間所設置的植生牆，業已成為都市景觀元素之一(Weinmaster 2009; Wong et al., 2010<sup>a</sup>)，因此需提供高觀賞性（林哲毅等，2012）。Nakamura等(2010)亦發現近幾年於建築物外牆設置植生牆的案例越來越多，此做法會直接影響建築物的外觀以及街道景觀，因此植生牆之視覺美質需特別重視，以免有礙都市景觀。Wong等(2010<sup>a</sup>)亦認同建築物外牆設置植生牆將提升建築物以及都市整體景觀的美感。本研究經初勘台灣各地之植生牆，發現其整體景觀良莠不齊，林軒毅(2011)與謝采鶯(2013)之調查則發現因植物選種不當，設計、施工不良，或維護管理不佳等，均會導致植生牆景觀不佳。更可發現若植生牆植物選種未考慮低維護特性者，再加上維護管理不良，造成其上的植物枯乾凋萎、雜草叢生、佈滿雜藤、盆體歪斜等，使植生牆整體外觀不佳，不僅未達綠美化效果，甚至有礙市容觀瞻。

而在有關植生牆景觀偏好方面之研究，目前僅見張莉欣等(2012)以現地拍攝18張施工圍籬照片，抽取18歲以上之一般民眾，進行視覺偏好評分之問卷調查。以及Nakamura等(2010)針對14座建築物外牆所設置之植生牆，僅就「植物部分所佔面積」與其「景觀評分」研擬出迴歸方程式，預測能力則為58.1%。目前植生牆被廣泛應用於各類場景與空間，如戶外的休閒遊樂園區、住宅、商業大樓、公園綠地、公共場所、以及工地圍籬，甚至室內牆面。因此本研究探討之植生牆，乃針對垂直牆面佈滿植物者（Alexandri & Jones, 2008；王銘琪，2009<sup>a, b</sup>），除工地圍籬外，亦包括裝飾性植生牆等。

基於前述，都會區設置植生牆確有其需求性，植生牆對於環境品質不佳的都市，可以提供多元之效益。尤其以景觀專業角度而言，更期待各處所設置的植生牆，能朝向提供優美景觀而努力，而如何藉由植生牆美化都市景觀，營造都市戶外景觀的亮點，乃一值得深入探討的議題。因此本研究目的乃針對台灣現地設置之戶外植生牆，探討影響其視覺景觀偏好之因素，以及個人屬性對景觀偏好之影響，希冀本研究結果可提供植生牆於選種設計、設置方式以及維護管理等各階段之參考。

## 貳、文獻回顧

### 一、植生牆

#### (一) 植生牆效益

過去諸多研究均提出植生牆在環境氣候調節、建築隔熱或是保護建築外牆等之各種效益(Eumorfopoulou & Kontoleon, 2009; Köhler, 2008; Cheng et al., 2010; Perini et al., 2010; Ismail, 2013)，亦包含了都市設置植生牆可以增加生物多樣性與生態價值(Ottel , et al., 2011)。因此經由專業設計之植生牆，確實對都市中充滿灰色、生硬、冰冷的硬體環境產生多方面的效益，包括：以自然手法綠美化市容景觀(Weinmaster, 2009; Nakamura et al., 2010; Wong et al., 2010<sup>a, b, c</sup>)，增進建築物的美觀(Wong et al., 2010<sup>a, b, c</sup>)，降低噪音(Wong et al., 2010<sup>a, b, c</sup>; Ismail, 2013)，吸附灰塵、淨化空氣(Ottel  et al., 2010; Wong et al., 2010<sup>a, b, c</sup>；吳培誠，2010；Kessler, 2013)，建立絕緣層而達到冬暖夏涼之節能效益(Alexandri & Jones, 2008; Wong, 2009；林辰勇，2010；Wong et al., 2010<sup>a, b, c</sup>；Cheng et al., 2010; Perini et al., 2011; P rez et al., 2011；盧俞樺，2012；林哲毅等，2012; Šuklje et al., 2013; Koyama et al., 2013)等。

#### (二) 植生牆景觀偏好之影響因素

從相關研究中歸納發現，植物的視覺特徵，例如顏色、質感、型態、開花與否、栽植密度、常綠或落葉、維護管理等，都會影響景觀偏好(Schroeder & Daniel, 1981; Hull &

Buhyoff, 1986; Sommer et al., 1993; 章錦瑜、陳明義, 1995<sup>b</sup>; 劉庭芬、林晏州, 1997; 周淑華, 1998; 林晏州, 2000; 章錦瑜、朱俊璋, 2006; 黃照婷、林晏州, 2007、2009; 趙慧雯, 2011)。其中具突顯色彩之植物(章錦瑜、陳明義, 1995<sup>a</sup>)、開花與否(林晏州, 2000、2001)、多彩之賞花植物(Todorova et al., 2004)、草花不同配色(歐聖榮、曾怡錦, 2001; 黃照婷、林晏州, 2007、2009)等, 均會正向影響景觀偏好; 而歐聖榮、蘇瑋佳(2001)研究立面綠化之景觀偏好, 則發現植栽色彩數量具有較高的重要性, 其次為色彩對比性。Arriaza等(2004)亦發現增加色彩對比會提升景觀。此外Petra等(2010)、陳怡陵(2009)以及Jungels等(2013)等研究發現景觀偏好與植物種植數量具正相關, 植物種類多、物種豐富度高之景觀偏好值較高, 較不偏好單一植栽的景觀; 張莉欣等(2012)研究施工圍籬綠美化, 指出綠化植栽之色彩數量會影響其視覺偏好。而另外有多篇均論及植栽面積(亦即綠覆率), 當其愈高時之景觀偏好值亦愈高(Yoji et al., 1985; 章錦瑜, 1997; 歐聖榮、蘇瑋佳, 2001; Arriaza et al., 2004; 陳怡陵, 2009; Nakamura et al., 2010)。至於植物維護管理是否專業與用心則會影響植栽生長良莠, 而維護良好的植栽所呈現之整體景觀偏好較高(章錦瑜、陳明義, 1995<sup>a</sup>、1995<sup>b</sup>; Petra et al., 2010; Zheng et al., 2011)。尤其當植物生長於植生牆模組之受限空間, 頗依賴人為提供之維護管理。因此設置植生牆應考慮選擇低維護植物, 以降低植物維護管理工作, 也較不致因植物維管不佳, 導致植物生長不良, 而影響植生牆景觀(林軒毅, 2011; 林哲毅等, 2012; 張莉欣等, 2012; 徐澤芬, 2012; 章錦瑜、鄒君瑋, 2010; 謝采鷄, 2013)。至於植生牆之植物選種方面, 林哲毅等(2012)認為植生牆之植栽選擇需考慮其美化功能。而有關建築物外牆設置植生牆方面, 僅Nakamura等(2010)研究發現建築物垂直綠化之牆面底色(建築物之外牆色彩)並不會影響景觀偏好。

## 二、視覺景觀偏好

視覺景觀偏好簡稱景觀偏好, 其研究乃經由受測者個人背景以及先前的視覺經驗, 對景觀產生印象、想像、意義和美學的反應後, 經由感情價值判斷, 對於所見景觀之品質, 產生偏好而給予評價(李素馨, 1999; Ohta, 2001)。以往許多研究均證實人們對於景觀之偏好相當客觀, 頗具評估能力, 並已證實所有景觀都可以評估, 若具等量之景觀美時, 人們可以辨識, 並在評估時給予相同分數(Daniel & Boster, 1976)。景觀偏好評估多採用心理物理模式(psychophysical paradigm), 而此模式經證實是正確且可信賴, 具客觀性、敏銳力、有效性, 而具有應用價值(Zube et al., 1982)。由Daniel 與Boster (1976)所提出的景觀美質評估法(SBE法, Scenic Beauty Estimate)即屬心理物理模式中常使用的方法之一, 此法可消除受測者因個人以往經驗及其環境背景差異, 而有不同之判斷標準, 因而造成對景觀美質判斷所產生之誤差, 其為一信度與效度均相當高的景觀美質評估方法, 許多相關研究均使用此方法。SBE之調查方法主要以隨機抽樣方式拍攝所需數量之測試圖片, 藉由受測者分別對各圖片給予1至10分的評值, 再經由標準化轉換,

求出每張圖片之SBE值，此即SBE法特殊之處，藉由統計方法將各受測者評值予以標準化，以解決受測者不同的評估尺標所可能產生的差異(Brown & Daniel, 1986)。惟近10餘年來之相關研究，如華鈺菁、林晏州(1998)、歐聖榮、曾怡錦(2001)、楊雨潤、林晏州(2001)、李素馨、陳育文(2006)、黃照婷、林晏州(2007、2009)、鄭佳昆等(2010)，陳婷芳等(2012)，景觀偏好評分多未再轉換為SBE，而均以其評分結果直接進行後續之統計分析。

## 參、材料及方法

### 一、景觀偏好測試

#### (一) 測試圖片準備

首先於台灣各地找尋植生牆進行實景拍攝，自建基本圖庫，所選擇的植生牆均為戶外植生牆，垂直設置於地面，植生牆本身高度2~2.5公尺之非弧形平面牆；主要以單元模組建構的植生牆（彭光輝，2012）為主，該立面牆全面設計為滿覆植物者，於其底座上之各容器內填充栽培介質，再種入植物。不包括生長於地面，將牆面遮蔽之喬灌木以及藤蔓；亦不包括植物種植於上方，向下懸垂者。拍攝類型包括：工地圍籬以及裝飾性植生牆等。Nakamura等(2010)以及Zhao等(2013)以現地拍攝照片做測試用，建議於晴天拍攝，避免光線影響評分。因此植生牆拍攝儘量選擇晴天之非中午時間，拍攝主體之植生牆非背光狀況，並採用標準鏡頭(50mm)以及成人眼高（1.5m高）作為觀賞植生牆的視角，站在植生牆之中央正前方拍照。因此宜選擇清晨時段，道路來往車輛較少時進行取景。

本研究為瞭解影響植生牆景觀偏好之因素，測試圖片之製作，乃逐一實地拍攝植生牆景觀，以建立第一階段基本圖庫，並視研究需求再經影像處理、合成，以及後製過程，使第二階段之測試圖片包括多樣化之景觀。第二階段共計有百餘張圖片，因此首先分析各圖片內容進行初步篩選，後續再依其景觀特性與代表性進一步分類篩選之，最後隨機挑選各類型具代表性之景觀多樣化圖片共計80張，用以進行本研究景觀偏好評估正式測試之圖片。

Nakamura等(2010)之研究，於現地拍攝照片做測試用，若照片上的內容會影響評值時，將使用photoshop軟體進行修片與後製等工作。本研究亦進行影像後製作業，包括以影像處理軟體裁切所有測試圖片，使呈現之植生牆具有類同之實體面積，包括長度與寬度；並調整圖片之明暗度、對比與色相等，以及歪斜調正等，期使所有測試圖片達到攝影方面之一致性，均為本研究之控制變項。現地拍攝的照片對所要評估之真實景觀必須呈現良好的代表性(Daniel & Boster, 1976; Natori & Chenoweth, 2008)。因此，本研究特別

針對每張測試圖片之植物色彩逐一調整，以呈現該植物較真實之色彩。故為使所有測試圖片於攝影方面的影響降至最低，藉由前測方式，邀請多位景觀專業人士觀看，再經多次調整，以達到多數人肉眼所見與真實景觀無明顯差異之水準。

## (二) 測試對象與方法

測試對象包括學生團體以及社會個人，學生團體為景觀系之大學部與碩士班學生，年齡分佈介於18至30歲、具有景觀教育背景，計有大學生285位、研究生45位，合計330位有效受測者。操作時大學部分為4組，每組人數65~75位，研究生僅1組。本研究共計有80張測試圖片，為避免受測者觀看疲勞致影響測試結果，而分為4組，每組測試圖片僅26張，每位受測者可於4分鐘內完成整個測試過程，不致產生疲倦感覺。為便於後續統計分析之需求，每組均評估參考組之8張測試圖片，首先80張測試圖片隨機抽取8張做為參考組之圖片，再將剩餘之72張圖片平均分為4組。至於圖片播放順序方面，Sommer等(1993)及林晏州(2002)之研究皆指出圖片之放映順序並不會影響偏好評估結果，Natori與Chenoweth (2008)之景觀偏好研究，以學生團體為測試對象，利用課堂時間在教室裡，就上課學生進行調查。因此本研究測試圖片採用隨機編排之播放順序，於同一時間在教室內播放，測試時採用PowerPoint簡報檔，多人共同就1組測試圖片一起填寫問卷。

學生團體測試時，首先以每張3秒快速瀏覽參考組的8張測試圖片，使受測者瞭解測試圖片之內容，並設定個人的評分標準，但不給分。之後進行正式評分，告之受測者僅需針對植生牆測試圖片，就其所看到的內容，以個人直接感受的景觀偏好程度，於8秒播放時間內給分，採用5分制（1分表示非常不喜歡、5分為非常喜歡）。此外，受測時的聲音會影響評估(Hetherington et al., 1993; Mace et al., 1999)，因此選擇安靜、受測者不致被干擾或分心的測試場所，於測試過程並要求受測者不得說話、嘻笑或與他人討論而影響評分。受測者對於景觀偏好的給分沒有高或低之標準答案，只需根據自己的看法誠實回答(Natori & Chenoweth, 2008)。因此，正式測試時，請測試者僅就測試圖片所呈現之植生牆景觀，以個人主觀之偏好程度給分，勿考慮照片拍攝技術等其他非植生牆景觀之因素。

游森期、余民寧(2006)研究認為網路問卷與傳統問卷具有相同的測量效果，以及均等的信度與效度。因此本研究之社會個人部份乃使用網路問卷調查，將測試圖片置於網際網路，除利用電子郵件，並以社群網站上之使用者為受測對象進行抽樣。為提昇回收問卷內容之可信度，並避免重覆填答的情形發生，所收集的資料多來自於自選樣本的填答（張宜慶，1998；黃添進，2000）。之後再就其中填寫完全之有效問卷中，就其身份進行篩選，特別挑選非學生之社會人士、年齡層為30歲以上、未接受景觀教育之一般民眾，共獲得有效問卷42份。問卷內容包含個人屬性（性別、是否具有景觀教育背景、年齡、學生或社會人士）以及景觀偏好程度評分表。社會個人之網路測試過程，如每張圖片放映時間等，均比照學生團體方式完全一致。

## 二、影響植生牆景觀偏好之變項

依據前述文獻回顧，就影響植生牆本身之景觀偏好因素，研擬可能之影響變項，其中與植物本身有關者包括：種類數量、色彩數量、色彩區塊數、型態完整度、維護管理度、覆蓋率等共6項，另外則包括設計樣式，以及植生牆基座兩部份，但僅探討基座色彩之影響。Zhao等(2013)探討景觀偏好的影響因素，擬定了10個視覺指標(visual indicators)，其中7個採用客觀方式進行量化，另外3個採用主觀量化，例如對景觀的印象，必須依賴人們主觀的看法；有些視覺指標，如色彩對比，多依賴於人的感知，較難客觀衡量，因此不納入本研究中的變項。

本研究參考Arnold (1993)針對植物的各種屬性，包括維護管理以及枝葉茂密度等，訂定評分準則，分別給予1~5分。Coombes (1994)則提出Helliwell樹種評估法(Helliwell, 1967)，評估植物各屬性而給予0~4分。以及章錦瑜、陳明義(1995<sup>b</sup>)針對植株之色彩變化性、維護管理度、樹型完整性、枝葉疏密度等4個屬性，擬訂5等級之評分準則，由受測者分別就各準則給分。以下說明影響植生牆景觀偏好之8個變項之定義以及量化方法。

### (一) 種類數量( $X_1$ )

直接就各植生牆圖片上出現之植物種類，計算其數量；同種植物之不同品種者，意即該植物之學名的屬名與種名均相同、但品種名稱不同，可能呈現相同之葉形、僅葉色不同時，將視為同1種。但此色彩特性差異，於另一屬性「植物色彩數量」時將計算為2種。另外，若某植物之覆蓋率不足全面積之2%，則該植物種類不計入，因其量體所佔比例過少，於整體視覺上較易被忽視。

### (二) 色彩數量( $X_2$ )

植物葉片一般常見色彩大致可分為淺綠、綠、深綠3種，而花色則變化較多，植物色彩數量乃計算植物不同花色、果色以及葉色等具明顯差異之色彩數量。圖片上若某植物所呈現之色彩量體不足全圖片面積之2%時不計入。

### (三) 色彩區塊數( $X_3$ )

一種植物與其鄰近周邊其他植物，所呈現之色彩明顯不同時，將類同色彩者界定為同一區塊。若植物不同、但其色彩不易區分時，亦整合為同一色彩區塊。依此計算每個植生牆測試圖片上所區隔出之不同色彩區塊之數目。例如：綻放紅花之植物集中區為一色彩區塊，其周邊之綠葉、以及淺綠葉色植物則分別計算為另外2色彩區塊。但紅花植物若分處於2區塊中，其間有其他明顯不同色彩之植物，則紅花植物將計算為2區塊。圖片上若某植物所呈現之色彩區塊面積不足全圖片之2%時亦不計入。

本研究現地實景拍攝之植生牆，其植物色彩變化非常豐富，單一植物的花色或彩葉植物之色彩就可能出現漸層變化，再加上植生牆多觀賞其整體，細部色彩較不被注意等因素，以及加上測試圖片高達80張，因此本研究未採用色票比對方式，進行色彩數量與色彩區塊數之計量，而僅就具明顯差異之色彩數量計算之，此乃本研究之限制。

#### (四) 型態完整度(X<sub>4</sub>)

依據每個植生牆測試圖片內之植株以及葉片、枝條、花朵等各局部之外觀形態是否完整之整體程度進行評估，給予1至5分，1分最差（植株型態不整，枝條或葉片扭曲、破損等不完整狀況超過整體80%），2分（60-80%不佳），3分（40-60%不佳），4分（20-40%不佳），5分（植物整體完整度不佳比率低於20%）。

#### (五) 維護管理度(X<sub>5</sub>)

植物維護管理工作包括供水、修剪、清除雜草與雜藤、補肥、病蟲害防治以及植株老化更新等（章錦瑜、鄒君瑋，2010），本項目評分乃就植生牆植物出現與維護管理不良有關之徵兆，包括：因欠缺修剪與整理出現雜草、雜藤以及枯枝萎葉等；因無正常供水出現枝葉萎垂枯乾狀；因缺肥而未及時補肥導致葉片黃化；感染病蟲害未噴藥處理；缺株未補植等。計算因維護管理不良而導致植株出現前述等徵兆之面積百分比，公式如下：

$$\text{維護管理不良率} = (\text{植物維護管理不良之面積} / \text{該測試植生牆圖片總面積}) \times 100\%$$

再依照維護管理不良率給予1至5分，1分為最差(>80%)、2分(61-80%)、3分(41-60%)、4分(20-40%)、5分為最佳(<20%)。

#### (六) 覆蓋率(X<sub>6</sub>)

以AutoCAD 軟體計算植物覆蓋率，公式如下：

$$\text{植物覆蓋率} = (\text{植物出現面積} / \text{該測試植生牆圖片總面積}) \times 100\%$$

#### (七) 植生牆基座色彩(X<sub>7</sub>)

植生牆基座於視覺遠觀時，所能看到的只有突顯的色彩，至於其構造等必須近看、甚至要撥開植物才可能看得清楚，因此於影響景觀偏好之部份只探討植生牆之基座色彩。色彩愈接近植栽顏色者，即使整個植生牆未覆滿植物，於整體觀看時其基座色彩會較不突兀而顯得和諧，因此基座色彩類似植物葉片之各明度的綠色者均給予最高之3分。若該植生牆已經全部佈滿植物，基座底色不明顯者亦給予3分。此外，深色之黑、深褐色等，一般人多視為底色，則給予2分；基座淺色因較突顯，則給予最低1分。

#### (八) 植生牆設計樣式( $X_8$ )

本研究參考張莉欣等(2012)將植生牆之樣式分為3種，無圖案者給予1分、自然圖案給予2分、規律之幾何圖案給予3分。

### 三、研究假設

本研究假設如下：

假設一：受測者個人屬性之性別與景觀教育背景（大學生、研究生、一般民眾）會影響其對於植生牆之景觀偏好。

假設二：圖片測試方式會影響其對於植生牆之景觀偏好。圖片測試方式包括分4個組別、以及團體播放與個人網路測試。

假設三：植生牆本身之屬性會影響景觀偏好。

### 四、統計分析

為驗證研究假設一與二，受測者個人屬性之性別以及圖片測試方式（團體播放與個人網路）部份，採用獨立樣本t檢定，檢驗是否具差異。另外針對3種景觀教育背景（大學生、研究生、一般民眾）以及4個測試組別，則採用單因子變異數分析驗證其差異，具差異者再進行Scheffe檢定，以瞭解其如何差異。

為驗證研究假設三：植生牆本身之屬性會影響景觀偏好，首先針對每張植生牆測試圖片，就所研擬可能影響植生牆景觀偏好之8個變項，依評分準則與量化方法給分或計算出量化值。其次就植生牆之景觀偏好與其8個變項分別進行相關分析，了解其間之相關性。再就8個變項進行兩兩間之相關分析，以瞭解彼此間是否具共線性問題，由於後續將進行迴歸分析，預測變項間最好不要有太高的相關性，變項間相關係數若高於0.8，易產生共線性問題。之後8個變項以逐步進入法進行多元迴歸分析，藉此建立植生牆景觀偏好預測模式。

## 肆、結果分析

本研究所有受測者，就共同評估之參考組8張測試圖片之景觀偏好值，計算Cronbach  $\alpha$  係數為0.813，表示測量結果之內部一致性具高可信度。

## 一、測試分組、方式以及受測者個人屬性對景觀偏好之影響

### (一) 分組

本研究之80張測試圖片共分為4組，每組均評估參考組之8張測試圖片，為驗證此8張圖片於不同組別之景觀偏好差異，採用單因子變異數分析，結果之 $p$ 值並未達0.05顯著水準，表示4組受測者對於參考組之8張測試圖片之景觀偏好並無顯著差異，因此本研究將4組景觀偏好調查資料進行合併，以80張測試圖片作為整體樣本進行後續之統計分析。

### (二) 團體播放與個人網路測試

團體播放之受測者均為學生，測試圖片乃於播放同時、多人一起完成問卷填寫，個人網路部份則採網際網路之個人線上問卷方式，此2類組不同測試方式，均就共同評估之參考組8張測試圖片，進行獨立樣本 $t$ 檢定，探討團體播放與個人網路之測試方式是否具差異，結果見表1。參考組圖片4、5、7不具差異，其他5張圖片均具顯著差異。其中測試圖片參考組1、3之個人網路均較團體播放之偏好值明顯為高，但參考組2、6、8則團體播放較個人網路之偏好值明顯為高。

表1 受測者採團體播放與個人網路測試之景觀偏好差異

| 參考組 | 性別   | 平均值  | t值        | p值    |
|-----|------|------|-----------|-------|
| 1   | 團體播放 | 1.83 | -4.383*** | 0.000 |
|     | 個人網路 | 2.57 |           |       |
| 2   | 團體播放 | 3.34 | 2.325*    | 0.022 |
|     | 個人網路 | 2.86 |           |       |
| 3   | 團體播放 | 2.51 | -3.110**  | 0.002 |
|     | 個人網路 | 3.07 |           |       |
| 4   | 團體播放 | 3.08 | 0.019     | 0.985 |
|     | 個人網路 | 3.07 |           |       |
| 5   | 團體播放 | 3.04 | 1.558     | 0.122 |
|     | 個人網路 | 2.69 |           |       |
| 6   | 團體播放 | 3.93 | 4.303***  | 0.000 |
|     | 個人網路 | 3.12 |           |       |
| 7   | 團體播放 | 2.88 | 0.986     | 0.326 |
|     | 個人網路 | 2.69 |           |       |
| 8   | 團體播放 | 4.48 | 2.010*    | 0.047 |
|     | 個人網路 | 4.17 |           |       |

註：\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

因團體播放均為景觀系學生、而個人網路均為一般不具景觀背景之民眾，個人網路調查與室內團體播放測試方面，有些圖片具顯著差異，主要歸因於受測者不同景觀教育背景所致。此結果說明30歲以下、具景觀教育背景之學生，以及30歲以上、不具景觀教育背景之社會民眾，對植生牆之景觀偏好具差異。符合相關文獻如歐聖榮、高必嫻(1998)臺中地區居民對行道樹屬性偏好之研究，發現教育程度不同，對行道樹整體滿意度有顯著差異，以及楊雨潤、林晏州(2001)之民眾對常見野生草本植物之視覺偏好研究，發現專業訓練對某些照片具顯著差異。

### (三) 性別

為探討所有受測者不同性別之景觀偏好差異，就男、女生均評估之8張參考組測試圖片，分別進行獨立樣本t檢定，結果見表2，發現8張參考組之測試圖片均顯示不同性別對植生牆景觀偏好並無顯著差異。

表2 受測者不同性別之景觀偏好差異

| 參考組 | 性別 | 平均值   | t值     | p值    |
|-----|----|-------|--------|-------|
| 1   | 男生 | 1.813 | -0.606 | 0.546 |
|     | 女生 | 1.899 |        |       |
| 2   | 男生 | 2.917 | -1.914 | 0.058 |
|     | 女生 | 3.203 |        |       |
| 3   | 男生 | 2.146 | -1.276 | 0.205 |
|     | 女生 | 2.348 |        |       |
| 4   | 男生 | 2.813 | -1.661 | 0.099 |
|     | 女生 | 3.058 |        |       |
| 5   | 男生 | 2.833 | -1.440 | 0.152 |
|     | 女生 | 3.130 |        |       |
| 6   | 男生 | 3.729 | -1.920 | 0.057 |
|     | 女生 | 4.072 |        |       |
| 7   | 男生 | 3.146 | 1.359  | 0.058 |
|     | 女生 | 2.913 |        |       |
| 8   | 男生 | 4.208 | -1.195 | 0.235 |
|     | 女生 | 4.391 |        |       |

## (四) 景觀教育背景

針對受測之景觀系學生之不同景觀教育時間，大學生（1~2年）、研究生（超過4年），以及未受過景觀教育之一般民眾，此3組不同景觀教育背景者，均評估參考組之8張測試圖片並以此進行單因子變異數分析，具差異者再進行Scheffe檢定，探討其如何差異，結果見表3，其中有3張圖片(1、2、6)顯示不同程度景觀教育背景之受測者，對於植生牆景觀偏好具顯著差異，卻另有5張圖片無差異。

表3 受測者不同景觀教育背景之景觀偏好差異比較

| 參考組 | 景觀教育 | 平均數  | F檢定     | Scheffe檢定            |
|-----|------|------|---------|----------------------|
| 1   | 大學生  | 1.90 | 1.04*** | 一般民眾>大學生<br>一般民眾>研究生 |
|     | 研究生  | 1.46 |         |                      |
|     | 一般民眾 | 2.57 |         |                      |
| 2   | 大學生  | 3.19 | 6.66**  | 研究生>大學生<br>研究生>一般民眾  |
|     | 研究生  | 4.08 |         |                      |
|     | 一般民眾 | 2.86 |         |                      |
| 3   | 大學生  | 2.46 | 4.52    |                      |
|     | 研究生  | 2.77 |         |                      |
|     | 一般民眾 | 3.07 |         |                      |
| 4   | 大學生  | 2.96 | 3.02    |                      |
|     | 研究生  | 3.69 |         |                      |
|     | 一般民眾 | 3.07 |         |                      |
| 5   | 大學生  | 3.13 | 2.67    |                      |
|     | 研究生  | 2.54 |         |                      |
|     | 一般民眾 | 2.69 |         |                      |
| 6   | 大學生  | 3.90 | 9.39*** | 大學生>一般民眾<br>研究生>一般民眾 |
|     | 研究生  | 4.08 |         |                      |
|     | 一般民眾 | 3.12 |         |                      |
| 7   | 大學生  | 2.81 | 1.52    |                      |
|     | 研究生  | 3.23 |         |                      |
|     | 一般民眾 | 2.69 |         |                      |
| 8   | 大學生  | 4.45 | 2.25    |                      |
|     | 研究生  | 4.62 |         |                      |
|     | 一般民眾 | 4.17 |         |                      |

註：\*\*p<.01, \*\*\*p<.001

參考組-1圖片之偏好平均評值為2.19，一般民眾之評值(2.57)明顯高於大學生(1.90)及研究生(1.46)，該圖片乃8張參考組圖片中最低分者，此張圖片維護管理明顯不佳，具景觀教育背景者給予較平均評值更低的分數。參考組-2圖片之偏好平均評值為3.19，景觀教育時間較長之研究生評值(4.08)高於大學生(3.19)及一般民眾(2.86)，此張圖片僅使用一種植物，雖然很單調、但植物維護管理頗佳。參考組-6之偏好平均評值為3.65，一般民眾之評值(3.12)於3組中明顯偏低，此圖片維護管理亦佳，具景觀教育背景者給予較高偏好值。此3張測試圖片顯示不同程度景觀教育者給予不同之景觀偏好值，其差異性明顯受到植生牆維護管理優劣之影響，具景觀教育背景者似乎較重視植物維護管理，不佳者會給予較低之偏好值（參考組-1圖片），較佳者則明顯給予較高之偏好值（參考組-2、參考組6圖片）。而不具景觀教育背景者，對於植生牆景觀不佳，似乎較不致因植物維護管理不良而給予低分、較優者也沒有特別給高分，推測可能原因是一般民眾不會特別重視植物維護管理，對於植生牆植物生長良窳以及整體表現，因不具專業背景而無法明辨是否為維管所影響。5張不具差異的圖片，觀測其內容發現其維護管理狀況一般，並無特別好或特別差。但此部份尚有待未來進一步研究以確定其原因所在。

因此景觀專業者所偏好之部分景觀，與一般民眾之偏好雖存在顯著落差，但本研究初步發現此乃對於維護管理之專業瞭解不同所造成，景觀專業者扮演著景觀植栽設計、氛圍塑造與維護管理之角色，其偏好與一般民眾之偏好有所差異時，並不會造成嚴重問題，景觀專業者較注重植物維護管理時會較用心維管，而營造出較佳之景觀，章錦瑜、陳明義(1995<sup>a</sup>)以及（張莉欣等，2012）證實維護管理之良窳會影響景觀偏好，良好之維護管理會明顯增進植生牆之景觀美質。

## 二、植生牆之景觀偏好分析

### （一）基本統計

每張植生牆測試圖片之景觀偏好平均值見表4，80張圖片之平均值為3.03，標準差為0.69，全距為2.62。統計所有測試圖片之植物數量範圍：1~9，平均值：3.10，較多的是2、3種，均各有20張圖片（共佔50%），7、8種各只有1張圖片。色彩數量範圍：1~9，平均色彩數量：2.68，其中以1（23張）最多，其次為2、3、4（16、19、15張），色彩數量5以上之圖片不多。植物色彩區塊數範圍1~25，平均值為：5.98，其中出現較多者為4、5、6（15張、14張、12張），其他多5以下。植物型態完整度1~5均有，平均值為3.43，其中以4最多（27張、33.8%）、5次之（18張、22.5%）、3（13張、16.3%）、1最少（7張圖片）。植物維護管理度為1~5均有，平均值為3.50，其中4較多（28張、35.0%）、5次之（18張、22.5%）、3（13張、16.3%），1最少（4張），與植物型態完整度之評值與數量頗契合。植物覆蓋率介於0~100%，平均值為：79.01%，僅有12張（15%）未達50%。基座色彩平均值為：1.76，3較少（14張、17.5%）。至於植生牆設計樣

表4 植生牆景觀偏好值排序

| 排序 | 圖號    | 偏好值  | 排序 | 圖號    | 偏好值  | 排序 | 圖號    | 偏好值  |
|----|-------|------|----|-------|------|----|-------|------|
| 1  | D-24  | 4.48 | 28 | C-11  | 3.29 | 55 | D-10  | 2.73 |
| 2  | D-17  | 4.47 | 29 | A-13  | 3.28 | 56 | A-17  | 2.71 |
| 3  | 參考組-8 | 4.44 | 30 | A-26  | 3.27 | 57 | B-18  | 2.69 |
| 4  | D-19  | 4.22 | 31 | C-16  | 3.26 | 58 | B-14  | 2.66 |
| 5  | D-20  | 4.13 | 32 | C-13  | 3.20 | 59 | B-22  | 2.51 |
| 6  | A-15  | 4.00 | 33 | 參考組-2 | 3.19 | 60 | C-20  | 2.45 |
| 7  | D-13  | 3.97 | 34 | A-19  | 3.19 | 61 | D-15  | 2.40 |
| 8  | C-19  | 3.95 | 35 | D-22  | 3.18 | 62 | D-25  | 2.40 |
| 9  | D-21  | 3.93 | 36 | C-10  | 3.18 | 63 | B-11  | 2.34 |
| 10 | D-23  | 3.92 | 37 | 參考組-4 | 3.17 | 64 | A-10  | 2.27 |
| 11 | A-21  | 3.83 | 38 | B-10  | 3.16 | 65 | C-23  | 2.25 |
| 12 | B-17  | 3.78 | 39 | B-13  | 3.14 | 66 | 參考組-1 | 2.19 |
| 13 | A-12  | 3.78 | 40 | B-19  | 3.13 | 67 | D-18  | 2.18 |
| 14 | A-20  | 3.75 | 41 | D-16  | 3.12 | 68 | D-9   | 2.13 |
| 15 | D-26  | 3.72 | 42 | B-26  | 3.09 | 69 | B-21  | 2.11 |
| 16 | 參考組-6 | 3.65 | 43 | D-14  | 3.03 | 70 | B-23  | 2.09 |
| 17 | C-15  | 3.64 | 44 | B-24  | 2.99 | 71 | C-14  | 2.09 |
| 18 | C-21  | 3.58 | 45 | 參考組-7 | 2.99 | 72 | B-16  | 2.04 |
| 19 | A-11  | 3.53 | 46 | C-18  | 2.98 | 73 | D-11  | 2.03 |
| 20 | C-17  | 3.53 | 47 | 參考組-5 | 2.89 | 74 | A-16  | 1.95 |
| 21 | C-9   | 3.49 | 48 | A-18  | 2.88 | 75 | B-9   | 1.94 |
| 22 | B-20  | 3.42 | 49 | D-12  | 2.87 | 76 | A-22  | 1.94 |
| 23 | B-15  | 3.41 | 50 | A-24  | 2.82 | 77 | C-12  | 1.94 |
| 24 | C-22  | 3.35 | 51 | A-25  | 2.81 | 78 | C-24  | 1.94 |
| 25 | A-14  | 3.31 | 52 | B-25  | 2.79 | 79 | A-23  | 1.87 |
| 26 | A-9   | 3.31 | 53 | C-25  | 2.78 | 80 | C-26  | 1.86 |
| 27 | B-12  | 3.30 | 54 | 參考組-3 | 2.76 |    |       |      |



D-24 (景觀偏好值：4.48)



C-26 (景觀偏好值：1.86)

圖1 景觀偏好最高與最低之測試圖片

式，無圖案者較少（17張、21.25%）、規律之幾何圖案較多（41張、51.25%），平均值為2.30。

景觀偏好值最高的是D-24（D組第24張圖片，偏好值4.48），該植生牆圖片就其8項影響因子之評分與量化值：植物種類數量7、植物色彩數量7、植物色彩區塊數8、植物型態完整度5、植物維護管理度5、植物覆蓋率100%、基座色彩3。偏好值最低的是C-26（1.86），該植生牆圖片之8項影響因子之評分與量化值：植物種類數量2、植物色彩數量1、植物色彩區塊數1、植物型態完整度1、植物維護管理度1、植物覆蓋率31.13%、基座色彩1，各變項值多為最低之1，枯死植物近7成，導致景觀醜陋。見圖1。

## （二）植生牆景觀偏好與影響因素之相關性

為探討植生牆景觀偏好與其影響因子間（自變項）之相關性，將每張測試圖片之景觀偏好與8個自變項之評分或量化值，進行相關分析。其中的設計樣式以及基座色彩為類別尺度的自變項，無法適用於線性相關分析以及迴歸分析，故將此2類別變項轉換成具連續變項特性的虛擬變項。直線相關分析結果，發現相關係數均達.01顯著水準，結果見表5，植生牆有關植物的6個變項值越高，以及基座色彩近於綠色時，其景觀越被偏好。而其中景觀偏好與植物維護管理度(.819)、以及植物型態完整度(.711)之相關係數均大於.70，屬於高度相關。植物覆蓋率(.635)、植物色彩數量(.621)、設計樣式(0.553\*\*)、以及植物種類數量(.437)之相關係數介於.40至.69之間，屬於中度相關。至於植物色彩區塊數、以及基座色彩則與景觀偏好呈低度相關。此結果符合張莉欣等(2012)研究發現植栽維管完善程度越佳、植栽顏色較多之景觀越被偏好，以及設計樣式以幾何圖案較被偏好。亦符合歐聖榮、蘇瑋佳(2001)所提出之色彩數量與覆蓋比例會影響立面綠化之視覺品質。

表5 植生牆景觀偏好值與各屬性之相關性

| 影響因子             | 相關係數    |
|------------------|---------|
| 植物維護管理度( $X_5$ ) | 0.819** |
| 植物型態完整度( $X_4$ ) | 0.711** |
| 植物覆蓋率( $X_6$ )   | 0.635** |
| 植物色彩數量( $X_2$ )  | 0.621** |
| 設計樣式( $X_8$ )    | 0.553** |
| 植物種類數量( $X_1$ )  | 0.437** |
| 植物色彩區塊數( $X_3$ ) | 0.365** |
| 基座色彩( $X_7$ )    | 0.351** |

註：\*\* $p < .01$

### (三) 影響因素間之相關性

於進行多元迴歸分析前，就影響植生牆景觀偏好之8個變項，先探討彼此間是否具有共線性問題，為避免自變項間的相關性太高而具共線性，因此就各影響因子間進行相關分析，將相關係數較高者列出於表6。發現有數個相互影響的自變項，其中以植物維護管理度與植物型態完整度具高度相關（相關係數.824），其次是植物覆蓋率與植物型態完整度（相關係數.780），植物維護管理度與植物覆蓋率之相關係數也高達.732。意即植物維護管理得愈好，植物型態亦將愈完整，植物生長較佳而枝茂葉密，其覆蓋率亦會較高。

影響植生牆設計樣式之因子，除基座色彩、植物型態完整度外，其他5個變項均具相關性，因為圖案多以植物色彩或不同植物種類來呈現，如果只採用1種植物，將無法展現圖案。因此除與植物色彩數量（相關係數.616）、植物色彩區塊數（相關係數.492）具相關性外，亦與植物種類數量相關（相關係數.390）；另外，當植物維護管理不佳、覆蓋率低時，原本設計之圖案不易呈現，而可能被視為無圖案，因此其間亦具相關性。另外，植生牆若採用植物種類數量較多，植物色彩數量亦相對增加。因此經由共線性診斷，發現多個自變項間確實具有共線性。

表6 植生牆景觀偏好2影響因子間之相關分析

| 2影響因子   |         | 相關係數   |
|---------|---------|--------|
| 植物維護管理度 | 植物型態完整度 | .824** |
| 植物覆蓋率   | 植物型態完整度 | .780** |
| 植物維護管理度 | 植物覆蓋率   | .732** |
| 植物色彩數量  | 設計樣式    | .616** |
| 設計樣式    | 植物色彩區塊數 | .492** |
| 植物維護管理度 | 設計樣式    | .467** |
| 植物色彩數量  | 植物種類數量  | .449** |
| 植物種類數量  | 設計樣式    | .390** |
| 設計樣式    | 植物覆蓋率   | .357** |

註：\*\* $p < .01$

### 三、植生牆景觀偏好預測模式之建立

為建立植生牆景觀偏好預測模式，以景觀偏好為依變項Y，就8個自變項( $X_1 \sim X_8$ )採用逐步進入法之多元迴歸分析。首先進入的是植物維護管理度( $X_5$ )，若用此1因子所建立之迴歸方程式為 $Y = 1.522 + .427X_5$ ，已可解釋總變異量的67.0% (表7)；其次進入植物色彩數量( $X_2$ )，另外5個自變項均被排除，結果見表8。所得到的迴歸方程式( $Y = 1.444 + .353X_5 + .126X_2$ )可解釋總變異量之73.0%，意即僅用此2個影響植生牆景觀偏好的因子( $X_5$ 與 $X_2$ )，即可預測植生牆之景觀偏好，預測能力已達7成之高。此預測模式之標準化係數( $\beta$ )的「植物維護管理度」為.678，較之「植物色彩數量」(.283)為高，因此「植物維護管理度」用於預測植生牆之景觀偏好較具影響力，而「植物色彩數量」次之，此2變項均與植生牆景觀偏好呈正向線性關係，植物維護管理度愈高以及植物色彩數量越多時，其植生牆景觀愈被偏好。至於此2變項之共線性診斷，特徵值均大於0.01、條件指標均小於30，另外容忍度 (tolerance值) 為.751(>0.4)、VIF為1.331(<10)，表示此2自變項並不存在共線性。

表7 植生牆景觀偏好值與植物維護管理度之預測模式

| 變項               | 迴歸係數  | 標準化係數( $\beta$ ) | t值        |
|------------------|-------|------------------|-----------|
| 植物維護管理度( $X_5$ ) | .427  | .819             | 11.935*** |
| 截距               | 1.522 |                  | 12.594*** |

註：R = .819,  $R^2 = .670$ , 調整後 $R^2 = .666$ ,  $F = 158.621$ , \*\*\* $P < .001$

表8 植生牆景觀偏好影響因子之迴歸分析結果

| 變項               | 迴歸係數  | 標準化係數( $\beta$ ) | t值        |
|------------------|-------|------------------|-----------|
| 截距               | 1.444 |                  | 12.282*** |
| 植物維護管理度( $X_5$ ) | .353  | .678             | 9.929***  |
| 植物色彩數量( $X_2$ )  | .126  | .283             | 4.143***  |

註：R = .855,  $R^2 = .730$ , 調整後 $R^2 = .723$ ,  $F = 17.163$ , \*\*\* $P < .001$

## 伍、討論及建議

### 一、結論與討論

本研究為了探討影響植生牆景觀偏好之8個因素，包括植物部份之種類數量、色彩數

量、色彩區塊數、覆蓋度、型態完整度、維護管理度，以及植生牆設計樣式與基座色彩等8項，結果發現8項影響因素皆與植生牆景觀偏好呈直線正向相關，但其中植物維護管理度與植物型態完整度對景觀偏好皆屬於高度正相關，意即植物之維護管理及其型態完整程度愈高，其景觀愈被觀賞者所偏好；另植物色彩區塊數及基座色彩與植生牆之景觀偏好的相關性較低。惟8個影響因素間卻存在著共線性，因此進行迴歸分析時採用逐步進入法，僅植物維護管理度以及植物色彩數量2項進入預測方程式，但僅只以此2個影響因素所建立之預測模式，即可解釋總變異量的73.0%，模式具有相當高之預測能力。其中之植物維護管理度具較高度之影響力，而以該1個因素所建立之預測方程式，已可解釋總變異量的67.0%。

本研究結果說明植物維護管理度乃是影響植生牆景觀偏好非常重要的因素，維護管理愈佳所呈現之景觀愈被觀賞者所偏好，若再配置一些花、葉、果等可提供綠色基底以外色彩之植物時，該植生牆景觀將更被觀賞者所偏好。此結果頗符合相關研究，如黃世孟(2009)認為設置植生牆之重要課題為選擇適合的植物種類以及維護管理。Cheng等(2010)認為建築物外牆設置植生牆，植物之維護管理工作頗為重要，植物生長良好、健康狀況良好，除可提昇節能效益外，景觀亦佳。林建良(2011)發現各廠商之植生牆實作案例以及植生槽型式功能，頗重視植生牆建置後之植物維護管理，且多以節省維管經費支出為首要目標。Ottel 等(2011)分析各類型植生牆的生命週期(LCA)，考慮植物材料、維護管理、植物對養分及水的需求等，冀望所設置的植生牆可以永續。

研究假設檢定方面，有關受測者個人屬性以及測試方式是否影響其對於植生牆之景觀偏好，研究結果發現受測者之性別無顯著差異，但測試方式之個人網路播放與團體播放則具有差異，此結果亦說明30歲以下、具景觀教育背景之學生，以及30歲以上、不具景觀教育背景之社會人士，對植生牆之景觀偏好具有差異。華鈺菁、林晏州(1998)研究發現受訪者「是否受過相關之景觀專業訓練」對都市河岸景觀偏好有明顯之影響，而性別則影響較小。歐聖榮、高必嫻(1998)研究行道樹屬性偏愛，發現性別無差異，但教育程度卻具差異。林晏州(2000)研究行道樹偏好，發現學生團體與一般民眾並無差異。Todorova等(2004)發現受測者屬性會影響景觀偏好。Natori與Chenoweth (2008)研究發現不同屬性者對於景觀偏好有差異。黃君偉(2006)研究則指出網際網路調查與室內播放圖片測試的景觀偏好結果不具顯著差異。

## 二、後續研究建議

有關不同受測者屬性以及測試方式對景觀偏好之影響，於相關研究之結果各有所不同，此部份尚有待未來進一步研究。本研究限於時間與人力，均選擇戶外、垂直於地面所設置之植生牆，其高度為2~2.5公尺之非弧形的平面牆，主要以單元模組建構者。然而，植生牆在台灣發展多年，至今於型式、模組、規模、工法、結構、材料、容器、

介質、灌溉、框架、照明、遮板有無、植栽種類與栽植角度等均相當多元化，例如台中市勤美誠品綠園道之附設於建築物外牆的植生牆，2008年曾堪稱亞洲面積最大，用路人或行車經過多遠觀欣賞；而多數植生牆設置於戶外，亦有室內者，如台北市京站時尚廣場、台中市勤美誠品綠園道、台積電中科廠房等。另外，有關植生牆設置成本，其建置方式以及維護頻度亦多所不同。以及植生牆本身是平面或弧形，與地面之角度為垂直或不同之傾斜角度；還有不同之視距、圖案焦點等；甚至於不同時間、因光線差異亦可能帶給觀賞者不同體驗，而產生不同的視覺景觀偏好等；以上種種所述，都可能影響景觀偏好，因此建議可作為未來之研究方向。

### 三、實務應用建議

#### (一) 植生牆之維護管理工作

Wong等(2010<sup>a</sup>)發現都市設置植生牆雖有許多優點，但後續之植物維管工作，乃推動此做法最大的阻礙。植生牆設置之後，要持續其美麗景觀時，就需要定期提供植物該有的維護管理，包括：澆水、施肥，清除入侵之雜草與雜藤，生長雜亂時亦需進行修剪以及整理等。其中澆水是需求頻率較高的工作，因此植生牆建置時，就可考慮裝設自動化供水系統；另外亦可就其單元模組設計保水與續水功能，土壤介質亦建議採用保水性高者；至於戶外植生牆另需考慮暴雨時之快速排水功能，因此土壤介質亦需排水佳、以及通氣性良好等，這些因素同時納入考量，以降低植物維護管理之需水工作、並且預防暴雨時積水爛根問題。施肥則可於植物定植時，加入長期釋肥之緩效性肥料，如顆粒狀之有機肥等。至於如何減少清除入侵之雜草與雜藤之工作，則建議於植生牆建置時，植物盡量密植、種滿，雖然會因此增加苗木的經費，但卻可降低雜草與雜藤之入侵生長機會。另外則是選擇生長緩慢的植物，即可降低修剪以及整理工作。

#### (二) 植生牆之低維護選種

植生牆植物選種首先需考慮低維護管理者，而維管工作中頻度較高的就是供水，可選擇較耐乾旱、需水不多之植物；其次如生長緩慢、需肥不多等（林哲毅等，2012；章錦瑜、鄒君瑋，2010）。林軒毅(2011)實驗發現植生牆低維管植物有黃金葉金露花、麒麟花、重瓣水梔子、文竹、長葉變葉木、武竹、黃金葛、錦葉紅龍草。徐澤芬(2012)於植生牆實驗植物之低維護性，1年期間完全未人為供水，僅倚靠臺中市之天然雨水就可存活且生長良好，另經多次暴雨亦未受影響之低維護植物包括：黃邊虎尾蘭、馬拉巴栗、武竹、麒麟花、松葉景天、斑葉菖蒲、重瓣長壽花、太陽玫瑰、百萬心。謝采鵠(2013)調查臺中市工地綠圍籬，發現密葉武竹、波士頓蕨、台灣山蘇與小蚌蘭等，是其中生長良好之低維護植物。Jim與He (2011)採用耐乾旱的麒麟花種植於植生牆。而本研究受測圖片之植生牆使用較多的植物為黃金葉金露花、小蚌蘭、密葉武竹、合果芋、波士頓蕨、

臺灣山蘇、黃金葛等，於多個案例中均生長良好，亦可納入考量。以上所提及之多年生常綠植物多屬於低維護性，頗適合於植生牆使用，可降低維管需求，即使植物未勤於維管而被忽略，仍能保持優良之外觀，而不致影響植生牆的整體景觀。另外，Nagase與Dunnett (2010)以耐旱植物進行實驗，發現植物採用混植方式於乾旱枯水狀況時，較單一之存活率明顯偏高，因此建議植生牆採用多種植物混植方式，除較具變化性而可增進景觀美質之外，亦可提高其存活延續期，且易於維護管理。

### (三) 植生牆增加植物色彩數量之選種

本研究發現「植物色彩數量」對於植生牆之景觀偏好亦具影響力，當出現之植物色彩數量越多時，該植生牆之景觀愈被觀賞者所偏好，但色彩數量5以上之圖片卻不多，乃是肇因於植生牆能使用的植物種類相當受限，除非經費充裕，以及臨時設置之短期展示用的植生牆，方可能大量使用短季草花，以展現多樣化的色彩。本研究測試圖片植生牆中較常使用的草花，多為非洲鳳仙、紅莧草、以及彩葉草，乃因生長期較之一、二年生草花長久，色彩亦可持續多季，其中非洲鳳仙品種多、花色亦多；而紅莧草與彩葉草則為彩葉植物，尤其是彩葉草之品種頗多，葉色也非常豐富，為較偏好之草本彩葉植物。若植生牆優先考慮其長久觀賞性，且為表現圖案色彩，而增加植物色彩數量，由本研究之測試圖片，發現較常使用多年生低維護之彩葉植物，如黃金葉金露花、小蚌蘭、白紋合果芋、紅彩合果芋、朱蕉，黃邊短葉竹蕉等，至於對於植物之色彩偏好則有待未來進一步研究。

### (四) 植生牆之設計準則

本研究所探討8個影響植生牆景觀偏好的因素，其中以植物維護管理度最具影響力，其次為植物色彩數量。於本研究中有4張植生牆測試圖片，均僅採用1種植物，覆蓋度近100%，因為維護管理得非常好，植物型態完整度高，植物生長得健康又有活力，其景觀偏好評分最低值亦有3.20，平均值為3.34。可見景觀較被偏好的植生牆，即使僅採用1種植物，甚至無色彩變化，只要植物生長良好，就可能營造優美的景觀。因此，根據本研究結果擬定植生牆設計準則，主要需選擇適合設置地區環境之低維護植物，並搭配一些綠色基底之外的多色彩植物，不論是賞花或彩葉植物，賞花植物建議以多年生、花期較長者為佳；即使不懂得如何選擇低維護植物，只需用心維護管理，就可能營造出景觀優美之植生牆，本研究之植生牆設計準則可提供景觀專業者，於設計、設置以及維護管理植生牆之參考。

## 參考文獻

1. 王銘琪，(2009<sup>a</sup>)，立面綠化植生綠牆探析，台灣花卉園藝，264，30-37。
2. 王銘琪，(2009<sup>b</sup>)，立面綠化植生綠牆探析（續），台灣花卉園藝，267，21-29。
3. 何啟誠，(2010)，談營建施工圍籬，現代營建，371，9-18。
4. 吳培誠，(2010)，以植生牆淨化室內二氧化碳之實驗與數值模擬，碩士論文，國立勤益科技大學冷凍空調研究所，台中市。
5. 李素馨，(1999)，都市視覺景觀偏好之研究，都市與計劃，26(1)，19-40。
6. 李素馨、陳育文，(2006)，駕車者對廣告招牌與植栽形式之視覺認知與偏好研究，戶外遊憩研究，19(3)，45-67。
7. 周淑華，(1998)，都市公園植栽密度與植栽類型對景觀偏好影響之研究—以台中市健康公園為例，碩士論文，東海大學景觀學系研究所，台中市。
8. 林辰勇，(2010)，建築植生外牆節能效益分析之研究，碩士論文，華夏技術學院資產與物業管理研究所，台北市。
9. 林建良，(2011)，應用於住宅陽台空間之植生牆系統設計，碩士論文，臺灣科技大學建築學研究所，台北市。
10. 林哲毅、魏迅益、謝清祥，(2012)，減少電費支出建築物節能減碳-綠屋頂與植生牆的管理及未來趨勢，能源報導，6，10-12。
11. 林晏州，(2000)，影響安全島行道樹景觀美質之因素研究，中國園藝，46(3)，313-330。
12. 林晏州，(2001)，行道樹景觀美質之評估，造園學報，7(2)，71-97。
13. 林晏州，(2002)，行道樹景觀美質評估方法之研究，造園學報，8(2)，67-94。
14. 林軒毅，(2011)，探討戶外植生牆植物之適用性，碩士論文，東海大學景觀學研究所，台中市。
15. 洪國智，(2012)，建築工程圍籬綠化應用現況調查之研究，碩士論文，臺北科技大學建築與都市設計研究所，台北市。
16. 徐澤芬，(2012)，台中市戶外植生牆低維護植物選用之研究，碩士論文，東海大學景觀學研究所，台中市。
17. 張宜慶，(1998)，電腦網路德菲研究系統之建構及其可行性研究，碩士論文，交通大學傳播研究所，新竹市。

18. 張莉欣、余思嫻、鄭明仁、周瑞玫，(2012)，施工圍籬綠美化對視覺偏好之影響研究，造園景觀學報，18(3)，43-62。
19. 章錦瑜，(1997)，台中市道路景觀美質評估模式之研究，東海學報，38(6)，25-36。
20. 章錦瑜、陳明義，(1995<sup>a</sup>)，中山高速公路沿線道路景觀美質之評估，東海學報，36，119-136。
21. 章錦瑜、陳明義，(1995<sup>b</sup>)，中山高速公路沿線樹種景觀美質預測模式之研究，中華林學季刊，28(4)，47-61。
22. 章錦瑜、朱俊璋，(2006)，優型樹的型態對景觀美質的影響，東海學報，47，117-126。
23. 章錦瑜、鄒君瑋，(2010)，最新植栽設計手冊，台中市：日之昇文化事業有限公司出版。
24. 許郁琪、陳詩涵、巫婉婷、吳姝宣、蔡佩儒，(2012)，探討綠建築對消費行為的影響—以勤美誠品為例，商業職業教育，124，74-81。
25. 郭旭原建築師事務所，(2009)，勤美誠品綠園道，建築師，35(2)，36-39。
26. 陳怡陵，(2009)，建築物牆面採不同植栽形式與綠覆率之視覺偏好研究，碩士論文，朝陽科技大學建築及都市設計研究所，台中市。
27. 陳婷芳、陳惠美、陸洛，(2012)，景觀知覺與景觀偏好對餐廳消費者行為意圖之影響，戶外遊憩研究，25(2)，1-24。
28. 彭光輝，(2012)，綠建築垂直植生綠化應用於都市整建維護，台灣環境與土地法學雜誌，4，43-54。
29. 游森期、余民寧，(2006)，網路問卷與傳統問卷之比較：多樣本均等性方法學之應用，測驗學刊，53(1)，103-127。
30. 華鈺菁、林晏州，(1998)，堤防與河灘地美化型式對視覺景觀偏好之影響，中國園藝，44(2)，144-159。
31. 黃世孟，(2009)，建築物的垂直綠化與風土外牆設計，建築師，35(7)，114-120。
32. 黃君偉，(2006)，網際網路調查技術應用於景觀偏好之研究，碩士論文，逢甲大學景觀與遊憩研究所，台中市。
33. 黃添進，(2000)，網路問卷調查可行性評估研究，碩士論文，國立臺北大學統計學系研究所，台北市。
34. 黃照婷、林晏州，(2007)，草花配色對色彩偏好及色知覺之影響，臺灣園藝，53(4)，481-490。

35. 黃照婷、林晏州，(2009)，草花色彩配色之偏好與色知覺關係之研究，造園景觀學報，14(4)，19-34。
36. 楊上瑜、鄭正清，(2011)，工程圍籬設計風格初探，南榮學報，14(A1)，1-20。
37. 楊雨潤、林晏州，(2001)，民眾對常見野生草本植物之視覺偏好研究，中國園藝，47(3)，313-328。
38. 熊毅晰，(2010<sup>a</sup>)，勤美中鋼跨行也能做霸王，天下雜誌，429，下載日期：2015/10/1，取自：<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5011655>。
39. 熊毅晰，(2010<sup>b</sup>)，打造亞洲最大植生牆，天下雜誌，457，下載日期：2015/10/1，取自：<http://www.cw.com.tw/article/article.action?Id=41958>。
40. 趙慧雯，(2011)，植生牆環境景觀之視覺偏好研究—以臺北科技大學壁面綠化設計為例，碩士論文，臺北科技大學建築與都市設計研究所，台北市。
41. 劉庭芬、林晏州，(1997)，以幻燈片評估陽明山國家公園遊客對原生植物之視覺景觀偏好，國家公園學報，7(1-2)，70-86。
42. 歐聖榮、高必嫻，(1998)，台中地區居民對行道樹屬性偏好之研究，中國園藝，44(3)，275-295。
43. 歐聖榮、曾怡錦，(2001)，不同草花色彩配置環境之偏好研究，造園學報，7(2)，121-135。
44. 歐聖榮、蘇瑋佳，(2001)，以立面綠化設計改善都市商業街道視覺品質之模式研究，興大園藝，26(1)，43-55。
45. 歐聖榮、翁玉慧、傅克昌，(1992)，景觀美質評估法與比較判斷法之比較研究，中國園藝，38(1)，37-45。
46. 鄭佳昆、沈立、全珍衡，(2010)，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。
47. 盧俞樺，(2012)，植物於牆面隔熱效果之影響，碩士論文，逢甲大學建築研究所，台中市。
48. 謝采鶯，(2013)，台中市工地綠圍籬之植栽評估，碩士論文，東海大學景觀學系研究所，台中市。
49. Alexandri, E., & Jones, P. (2008). Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates. *Building and Environment*, 43(4), 480-493.
50. Arnold, H. F. (1993). *Trees in urban design*. New York: Van Nostrand Reinhold.
51. Arriaza, M., Cañas-Ortega, J. F., Cañas-Madueño, J. A., & Ruiz-Ailes, P. (2004). Assessing

- the visual quality of rural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 69(1), 115-125.
52. Brown, T. C., & Daniel, T. C. (1986). Predicting scenic beauty of timber stands. *Forest Science*, 32(2), 471-487.
53. Cheng, C. Y., Cheung, K. K. S., & Chu, L. M. (2010). Thermal performance of a vegetated cladding system on facade walls. *Building and Environment*, 45(8), 1779-1787.
54. Coombes, S. A. (1994). Amenity valuation : The Helliwell system revised. *Arboricultural Journal*, 18(2), 137-148.
55. Daniel, T. C., & Boster, R. S. (1976). Measuring landscape esthetics:the scenic beauty estimation method. USDA Forest Service Research Paper RM-167. 66p.
56. Eumorfopoulou, E. A., & Kontoleon, K. J. (2009). Experimental approach to the contribution of plant-covered walls to the thermal behaviour of building envelope. *Building and Environment*, 44(5), 1024-1038.
57. Helliwell, D. R. (1967). The Amenity Value of Trees and Woodlands. *Arboricultural Association Journal*, 1(5), 128-131.
58. Hetherington, J., Daniel, T. C., & Brown, T. C. (1993). Is motion more important than it sounds?: the medium of presentation in environmental research. *Journal of Environmental Psychology*, 13(4), 283-291.
59. Hull, R. B. IV., & Buhyoff, G. J. (1986). The scenic beauty temporal distribution method:an attempt to make scenic beauty assessments compatible with forest planning efforts. *Forest Science*, 32(2), 271-286.
60. Ismail, M. R. (2013). Quiet environment: Acoustics of vertical green wall systems of the Islamic urban form. *Frontiers of Architectural Research*, 2(2), 162-177.
61. Jim, C. Y., & He, H. (2011). Estimating heat flux transmission of vertical greenery ecosystem. *Ecological Engineering*, 37(8), 1112-1122.
62. Jungels, J., Rakow, D. A., Allred, S. B., & Skelly, S. M. (2013). Attitudes and aesthetic reactions toward green roofs in the northeastern United States. *Landscape and Urban Planning*, 117, 13-21.
63. Kessler, R. (2013). Green walls could cut street-canyon air pollution. *Environmental health perspectives*, 121(1), A14.
64. Köhler, M. (2008). Green facades-a view back and some visions. *Urban Ecosystems*, 11(4), 423-436.

65. Kontoleon, K. J., & Eumorfopoulou, E. A. (2010). The effect of the orientation and proportion of a plant-covered wall layer on the thermal performance of a building zone. *Building and Environment*, 45, 1287-1303.
66. Koyama, T., Yoshinaga, M., Hayashi, H., & Maeda, K. (2013). Identification of key plant traits contributing to the cooling effects of green facades using freestanding wall. *Building and Environment*, 66, 96-103.
67. Mace, B. L., Bell, P. A., & Loomis, R. J. (1999). Aesthetic, affective, and cognitive effects of noise on natural landscape assessment. *Society and Natural Resources*, 12, 225-242.
68. Nagase, A., & Dunnett, N. (2010). Drought tolerance in different vegetation types for extensive green roofs: Effects of watering and diversity. *Landscape and Urban Planning*, 97, 318-327.
69. Nakamura, K., Kita, M., & Matsumoto, K. (2010). Evaluating impression of vertical greenery using SD method. *Journal of Architecture and Planning*, 75(654), 1943-1951.
70. Natori, Y., & Chenoweth, R. (2008). Differences in Rural Landscape Perceptions and Preferences between Farmers and Naturalists. *Journal of Environmental Psychology*, 28(3), 250-267.
71. Ohta, H. (2001). A phenomenological approach to natural landscape cognition. *Journal of Environment Psychology*, 387-403.
72. Ottel , M., Bohemen, H. D. Van., & Fraaij, A. L. A. (2010). Quantifying the deposition of particulate matter on climber vegetation on living walls. *Ecological Engineering*, 36(2), 154-162.
73. Ottel , M., Perini, K., Fraaij, A. L. A., Haasa, E. M., & Raiteri, R. (2011). Comparative life cycle analysis for green facades and living wall systems. *Energy and Buildings*, 43(12), 3419-3429.
74. P rez, G., Rinc n, L., Vila, A., Gonz lez, J. M., & Cabeza, L. F. (2011). Green vertical systems for buildings as passive systems for energy saving. *Applied energy*, 88(12), 4854-4859.
75. Perini, K., Ottel , M., Fraaij, A. L. A., Haasb, E. M., & Raiteria, R. (2011). Vertical greening systems and the effect on air flow and temperature on the building envelope. *Building and Environment*, 46(11), 2287-2294.
76. Petra, L. M., Reinhold, B., Beatrice, S., & Xenia, J. (2010). Aesthetic preference for a Swiss alpine landscape: The impact of different agricultural land-use with different

- biodiversity. *Landscape and Urban Planning*, 98, 99-109.
77. Schroeder, H. W., & Daniel, T. C. (1981). Progress in predicting the perceived scenic beauty of forest landscapes. *Forest Science*, 27(1), 71-80.
78. Sommer, R., Guenther, H., Barkere, P. A., & Swenson, J. P. (1993). Comparison of four methods of street tree assessment. *Journal of Arboriculture*, 19(1), 27-34.
79. Šuklje, T., Medved, S., & Arkar, C. (2013). An experimental study on a microclimatic layer of a bionic facade inspired by vertical greenery. *Journal of Bionic Engineering*, 10(2), 177-185.
80. Todorova, A., Asakawa, S., & Aikoh, T. (2004). Preferences for and attitudes towards street flowers and trees in Sapporo, Japan. *Landscape and Urban Planning*, 69, 403-416.
81. Weinmaster, M. (2009). Are green walls as “green” as they look? an introduction to the various technologies and ecological benefits of green walls. *Journal of Green Building*, 4(4), 3-18.
82. Wong, N. H., Tan, A. Y. K., Tan, P. Y., & Wong, N. C. (2009). Energy simulation of vertical greenery systems. *Energy & Buildings*, 41(12), 1401-1408.
83. Wong, N. H., Tan, A. Y. K., Tan, P. Y., Sia, A., & Wong, N. C. (2010<sup>a</sup>). Perception studies of vertical greenery systems in Singapore. *Journal of Urban Planning & Development*, 136(4), 330-338.
84. Wong, N. H., Tan, Y. K., Tan, P. Y., Chiang, K., & Wong, N. C. (2010<sup>b</sup>). Acoustics evaluation of vertical greenery systems for building walls. *Building and Environment*, 45(2), 411-420.
85. Wong, N. H., Tan, Y. K., Chen, Y., Sekar, K., Tan, P. Y., Chan, D., Chiang, K., & Wong, N. C. (2010<sup>c</sup>). Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls. *Building and Environment*, 45(3), 663-672.
86. Yoji, A., Yoshifumi, Y., & Masaaki, N. (1985). Assessing the impression of street-side greenery. *Landscape Research*, 10(1), 9-13.
87. Zhao, J., Wang, R., Yongli, C., & Luo, P. (2013). Effects of Visual Indicators on Landscape Preferences. *Journal of Urban Planning and Development*, 139 (1), 70-78.
88. Zheng, B., Zhang, Y., & Chen, J. (2011). Preference to home landscape: wildness or neatness? *Landscape and Urban Planning*, 99, 1-8.
89. Zube, E. H., Sell, J. L., & Taylor, J. G. (1982). Landscape perception: Research, application and theory. *Landscape and Urban Planning*, 9(1), 1-34.