

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 親水堤防視覺景觀美質及環境認知評估 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 95-2221-E-216-061-  
執行期間：95年08月01日至96年07月31日  
執行單位：中華大學景觀建築學系

計畫主持人：李麗雪  
共同主持人：郭一羽  
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理：張子源、許博森、林芳義

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 96年10月10日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫  成果報告  
 期中進度報告

(計畫名稱)

計畫類別： 個別型計畫  整合型計畫

計畫編號：NSC 95-2221-E-216-061-

執行期間：2006年 8月 1日至 2007年 7月 31日

計畫主持人：李麗雪

共同主持人：郭一羽

計畫參與人員：林芳義、張子源、許博森

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告  完整報告

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年  二年後可公開查詢

執行單位：中華大學景觀建築系

中華民國九十六年七月三十一日

# 親水堤防視覺景觀美質及環境認知評估

## 摘 要

本研究主要目的在於探討親水堤防型式及其對使用者的視覺景觀美質及環境認知影響。研究內容是應用電腦模擬技術將共 24 堤坊型式景觀模擬動態影片，由受測者針對模擬影片進行景觀美質偏好評估，再將調查問卷所進行之統計分析結果，與模擬影片內容進行綜合歸納分析。預期獲致親水堤防的景觀美質組合模組、美化設計手法及其環境營造認知體驗結果，本研究成果可做為未來海岸堤防改善及其環境營造之參考應用。關鍵字：親水堤防、電腦視覺模擬、景觀美質、環境認知

## Study on the Scenic Beauty and Environmental cognition Evaluation of the Promenade Breakwaters

### Abstract

The main purpose of this study is to review promenade breakwaters type, view、scene and beauty for user, as well as surrounding effect. The contents of the study is to apply simulation technique of computer and treat 24 kinds of promenade breakwaters type, and finish films that are simulating and active promenade breakwaters view up to 24 kinds. The user can feel view beauty and surrounding effect focusing on simulation film, then analyze results form questionnaire, the conclusive analysis is made according to afore-mentioned and contents of film. Expect that combined module of promenade breakwaters view beauty、landscape design , as well as surrounding feeling and effect can be obtained. The result of this study is the reference for future promenade breakwaters coast improvement; it is also for surrounding effect.

Keyword : Promenade Breakwaters, Computer visual simulation, Scenic Beauty,  
Environmental cognition

### 壹、研究動機與目的

台灣海岸地區因海象關係與人為利用需求多築有海堤，日據時期以紅磚或黏土堤為主，近三十年多以漿砌石塊、混凝土堤為主，而海堤也成為台灣海岸景觀構成的重要元素。近年來，由於國人海岸遊憩需求、環境保護及景觀美學意識提昇，使得以「安全」為主要施作考量的海堤景觀，為國人所詬病，改善的呼聲不絕。從海堤彩繪、馬賽克拼貼、立體浮雕的方法，都是過去常被援用的海堤美化手段，近年更有以植栽手法達到美化的功能，即親水海堤的一詞的倡議。相關研究以親水海堤配置方式、結構與水理試驗為主，有關最為國人所關心的景觀美質議題則從未被討論過。因此本研究的目的，釐清台灣海堤型式及類別為基礎，再以景觀視覺擬模方式探討各種可能海堤型式輔以群眾的景觀美質評價問卷調查，經統計分析之結果，提出海堤景觀改善之建議。

## 貳、文獻回顧

### 一、景觀美質評估理論

#### (一)景觀美質評價過程及影響因素

景觀美質評價的產生，首先是經由景觀對觀景者的刺激，再經由內部生理及心理影響產生訊息交互作用的知覺結果進而成為美質評價。Zube et al. (1982) 從人與景觀間的互動關係，指出景觀知覺是人們觀賞景觀時依據過去的經驗、知識、期望及個人或群體之社會文化結構等因素，與景觀之整體各個別元素等因素產生之交互作用。林晏州 (1997)、Yang (1992)、Bell (1990)、Schroeder & Brown (1983) Gold (1986)、Abello & Bernaldez (1986) 等人皆提出包括文化、居住地、專業訓練、信仰、個人社經背景、個人特性、熟悉度等因素皆會影響個人景觀美質評價。

景觀評估是指兩個以上的景觀，經由視覺品質的評價，決定其相互間之比較關係，而評價是紀錄視覺品質的過程，此視覺品質是觀賞者對景觀中所含品質或特真的美學感受，景觀評估的主要目的，在於將人類對於環境的感覺表達出來，讓研究者或規劃者得以藉由評估所得之結果，瞭解人類對於環境的真正意涵，並進而更適切的規劃整體環境，創造人與自然間的互動橋樑 (Brown and Daneil, 199; 林晏州, 1979; 陳惠美, 1999)。

#### (二)景觀評估類別

Redding (1973)、Cooke and Doornkamp (1974)、Daniel and Boster (1976)、林晏州 (1979)、Zube (1982)、Daniel & Vining (1983)、李素馨 (1995) 等人都曾以不同觀點及評估目的進行景觀評估方法的分類，其中最被廣泛運用的是 Zube (1982) 依人與景觀的互動關係將景觀評估分為專家模式、心理物理模式、認知模式及體驗模式。而依評估者的不同又可分為專家法與群眾偏好評估法，後者多以問卷調查方式蒐集一般使用者的景觀美質評價，以瞭解群眾的景觀偏好。

專家模式是以生態學或形式美學為基礎的評估模式，主要是結合各目關領域專家對景觀資源所展現的美質進行描述分析與評估，而評估結果則將景觀予以分級歸類，以供實質規劃、經營管理上之參考。心理物理模式是分析實質環境屬性與景觀美質間的關係，並以迴歸方程探討群眾與實質環境元素的關係，結果適於做現地之經營管理。認知模式認為認為不同景觀會喚起個人不同心理認知與情緒反應，因此主要是探討觀賞者的知覺、認知或情緒的反應。體驗模式著重於觀賞者與景觀間的互動經驗，透過不同的測試方式，將景觀者的主觀情感、期待及解釋知覺因子反應表達出來。

#### (三)環境認知與景觀美質

景觀設計基本構成元素點、線、面、體，會光線、色彩、時間以及運動的作用讓人類可以知覺到，再經感情價值判斷，產生景觀偏好。Kaplan (1987) 認為包括個人情緒、過去經驗等，都會引發觀賞者對環境的「喜歡」或「不喜歡」，亦可視為一種人們對環境景觀的價值認定，其結果會依個人對環境的親近度與使用度的程度而改變。因此景觀評估多以明顯易辨認的實質環境因素作為分類比較的準則，若是在比較相似的景觀時，則決策的準則就趨向於使用較抽象的形容詞，如秩序感、變化感等顏家芝 (1995)。此時語義分析法 (Method of semantic differential) 是一種被經常使用且普遍認為有效的分析方法 (侯錦雄, 1990)。

#### (四)影響景觀美質評估的因素

環境構成要件有景觀主體、景觀客體、與二者的相互關係，景觀主體與客體的空

間關係可由觀景者的視點位置、相對位置及其存在的場所來決定。評估空間則是觀察者對於景觀意象，依過去經驗、社會傳統、價值判斷及個人的偏好等，對景觀品質做價值判斷，而在態度上產生喜愛或厭惡的行為。其中景觀客體的影響因素有實質元素、組成結構、區域性背景、自然物、人造物、型態、特徵、聲音等；觀賞構面的影響因素有觀賞的角度、觀賞距離、觀賞位置、觀賞的交通工具、觀賞序列、可及性等。

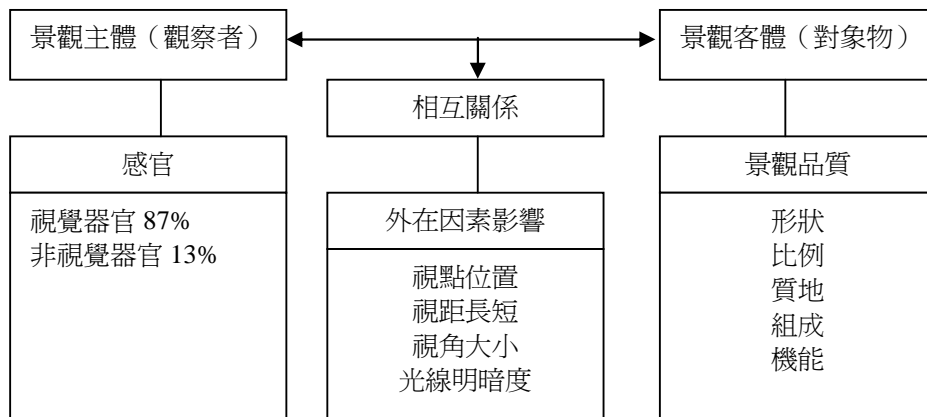


圖 1 人與景觀之關係圖 (資料來源：徐淵靜，1985、Litton，1968、1972)

過去有關線性環境景觀評估的研究以街道為主，諸如黃茹蘭、林晏州 (1995)；陳建蓉、章錦瑜 (2004)；陳育文、李素馨 (2004)；曾智霖、許文馨 (2004) 等人的研究皆顯示街道植栽的有無，及其高度、型式、寬窄等都會影響受測者對街道的景觀美質評價及偏好。陳碧君、凌德麟、王小璘 (1996) 的研究指出都市人行道鋪面材質與色彩，會影響使用者對街道景觀偏好及情緒感受，且二者呈正相關。黃俊杰、林晏州 (1998) 的研究指出都市人行道界面組成型態，如路面寬度、二側圍牆的視覺穿透性都會影響路人的認知感受，且圍牆上的植栽對行人知覺有正面的影響。

## 二、景觀視覺模擬

由於景觀評估的現地調查中，較難詮釋被觀景者所觀察的對象，且無法預期開發計畫未來完成時的情境，而影響評估結果，因此利用景觀視覺模擬的方式，可以補足其缺失。景觀模擬中視覺感知與經驗為最主要的感官體驗，其主要目的是藉由模擬景觀特性的方式來達到評估之目的。Zube et al. (1987) 就視覺模擬技法將之分為靜態與動態的模擬技法。Armstrong (1979) 依所使用之技術工具，將景觀評估方法分為手繪技術、拍照技術、描述技術、套圖技術、電腦技術五類。

Sheppard (1989) 曾回顧過去的研究與實際經驗，建議了代表性、正確性、清晰性、趣味性、合理性五項基本的模擬原則，以達模擬的可靠性、低誤差及易於瞭解等三個基本目標。

視覺模擬在景觀上應用的相當廣，大致可分為：景觀規劃設計、景觀評估以及其他等三方面 (魏顯權，1993；楊東霖，1995)。目前模擬的方法甚多且具變化性，如果各種方法及應用交互使用則會產生不同之結果 (黃世孟、蔡厚男，1986；許世明，1998；內政部建研所，1999)。林志榮 (2002)、郭婕妤 (2004)、Pietsch (2000)、葉壯 (2001)、王曉偉 (2003) 的研究都對現今常使用的電腦影像編修法、電腦繪圖與 3D 模型、電腦模型與影像合成等模擬技法針對其各種適用情況、花費時間及真實性等方面進行優缺點之比較。

### 三、海岸景觀與海堤

#### (一) 海岸景觀與遊憩利用

台灣本島海岸約一千多公里（經濟部水利署，2004），海岸線多平直，卻因地理位置和氣候影響，海岸地形極富變化，具有岩石海岸、砂質海岸及珊瑚礁海岸等各具特色之海岸。

早期因事業性需求，如圍墾海埔灘地作為漁塭或鹽田之使用，而興建防潮堤；之後因為生產、工業用地所需，且濱海村莊部落日益擴大、人口漸多，一遇颱風暴潮經常造成災害，興建海堤之要求漸起。

內政部營建署 2004 年公佈資料顯示，台灣本島人工海岸線已經超過約 51%，西部海岸人工海岸線則佔約 76% 之多，其中人工海岸線的比例超過 80% 的就有九個縣市之多，佔了台灣二分之一的縣市數，且全部集中於西部海岸。

而台灣近年海岸休閒利用的增加，建構具良好景觀的海堤應是未來的趨勢，蔡立宏等（2004），郭一羽、李麗雪（2006）也提到日本 2004 年 4 月頒定的海岸保護法，要求海岸保護及海岸環境改善等海岸空間利用必須走向軟式的海岸保護措施，並提供人們最舒適的親水空間。海岸結構物之設置從過去安全保護目的，轉變成包含景觀美化與遊憩行為並重等多功能的目標，工程與景觀調和及親水性設計已成為設計海岸保護設施時必須考慮的條件。因此結合海岸工程技術與景觀工程技術去創造親水性海岸結構物，以建立兼顧遊憩行為、景觀與安全性綜合考量的海堤結構物設計為台灣海岸工程很重要的課題。

#### (二) 海堤型式

在港灣設計準則及實例中對海堤的定義是在海岸線附近將現有地基填土或打澆混凝土築高地盤以防止高潮、波浪、海嘯等侵襲，並保護侵蝕海岸之土砂被沖刷移動之設施物稱之為「海堤」。海堤的型式是根據結構及邊坡坡度的不同，邊坡坡度在 1：1 以上者且結構為漿砌式，砌混凝土塊及混凝土覆著式等，稱之為傾斜式；邊坡坡度在 1：0.3～1：1 之間，且結構為砌石，單塊式，吊置方塊式，牆壁式等，稱之為直立堤；最後則是在邊坡坡度 1：1 以下者，結構為上下斜坡變化為上述兩項併用者，稱之為混合堤。（蘇棋福，1978）

郭一羽、黃美琪（2000）；蔡立宏（2004）皆有針對「海堤的親水性」做分類，其分類模式大為相近，皆是依照親水性的斷面型式將海堤分為斜面式、台階式、混合式及直立式，其中斜面式又可分為陡坡斜面式與緩傾斜式；台階式的斷面海堤，依照踏面寬小於 45 公分者為階梯式，大於 80 公分者為階段式；混合式分為階梯混合式與階段混合式共七類。華鈺菁，林晏州（1998）的堤防與河灘地美化型式對視覺景觀偏好之影響的研究中指出，堤防的綠美化及牆面彩繪等因素會影響受測者的景觀偏好。

經調查桃竹苗海堤景觀元素中，表現最明顯的為坡面材質、堤頂鋪面、綠化的手法、海堤的高度、堤頂寬度、扶手型式。坡面材質包括水泥原色、彩繪、浮雕與馬賽克等；堤頂鋪面則為連鎖磚、仿木與水泥素面；綠化手法以地被植物及灌木為主；海堤高度由 40 公分至 350 公分不等，其中最常出現的是 170 公分至 180 公分左右之高度；堤頂的寬度則以 3 公尺與 5 公尺兩種尺寸為主；扶手則以有無扶手、單邊扶手及雙邊扶手等。

表 1 現況海堤型式表



表 2 模擬用海堤型式分類表

項 目		堤頂寬度 (3m/5m)		
		堤頂鋪面材質 (水泥、連鎖磚、仿木)		
		堤頂扶手樣式 (無、單邊、雙邊)		
		高度		
		90 cm	140 cm	220 cm
曲線變化 (水泥)		A1	B1	C1
表面材質	水泥	A2	B2	C2
	彩繪	A3	B3	C3
	浮雕	A4	B4	C4
	馬賽克	A5	B5	C5
綠化手法	草皮	A6	B6	C6
	灌叢	A7	B7	C7
	小喬木	A8	B8	C8

### (三)海堤構成空間型式分類

經由上述文獻回顧結果，以景觀評估旨在探討觀察者與對象物之間的關係，研究內容包括海堤之景觀構成元素，觀察者的社經背景及心理因素，及觀景者與海堤二者相對關係的空間型式。後者仍依空間中牆面高度的圍塑感給予觀景者的空間感受，當牆面只有兩呎高時，能界定出場所，但是無法造成圍閉的感覺，當牆面高度到達腰部時，開始有了圍閉感，直到高過人的身高時則會出現強烈的圍閉感，並且阻斷視覺與空間的連續性（Ching，2003）。

### 參、研究操作

本研究旨在探討使用者對海堤景觀元素的景觀美質偏好及認知。為使研究成果具體可用，且為了讓受測者能感受空間及視野的真實性，研究採用動態模擬的方式，模擬人行走的視覺情境並加入不同的海堤景觀設計手法，設定視野高度及路徑，最後將畫面輸出。研究選定電腦軟體 3D Studio MAX 進行 3D 動畫製作，共製作三段動畫各包含八種情境。問卷調查是由中華大學景觀系、建築系、修習通識課程的三四年級及研究所學生對模擬影片每個情境放映 15 秒，暫停作答 8 秒，由受測者對該段影片進行 1-不美麗／不喜歡～5-美麗／喜歡的景觀美質偏好評估。

### 肆、研究操作

#### 一、受測者屬性分析

388 位受測者中兩性人數比例大致相當，年齡以介於 21~25 歲者最主，專業背景者的學生，包括景觀及建築系者有 153 人(38.7%)，非專業背景者，以修習通識課程者佔 235 人(61.%)。

#### 二、對海堤的美質評價分析

就海堤的高度及型式進行景觀美質偏好分析，整體而言發現海堤高度在 90 公分者受測者對的景觀美質偏好都最高，其次為高度 140 公分者，220 公分者最低。在海堤線型配置上，不論是海堤高度變化如何，曲線型式者，受測者都有較高的景觀美質偏好值。而在堤岸的表面處理及綠化手法上，前者若為油漆彩繪者其景觀美質偏好評值都偏低，該結果與李麗雪（2005a，b）針對休閒漁港的研究結果一致。在綠化手法上都以種植草地者的景觀美質偏好評值最低，就由幾個實際現場案例及遊客訪談資料顯示，遊客普遍認為其表現型式會有不佳的認知意象產生，可能受測者也有同感受，因而給予的評值都偏低。

海堤高度在 90 公分者及 140 公分者，以堤岸灌叢綠化手法的景觀美質偏好較高，曲線配置者次之，堤岸以小喬木綠化手法者再次之。整體而言，海堤堤岸表面材質各種處理方式，受測者的景觀美質偏好評值都不高，但其中以立體浮雕者，受測者的接受度較高。



表 3 不同堤岸處理方式的景觀美質偏好評值

項目	平均數	標準差	排序	平均數	標準差	排序
H=90CM	景觀美質 總平均數=3.94			景觀偏好 總平均數=3.97		
A1	4.36	0.8	2	4.07	0.88	3
A2	4.09	0.74	4	4	0.84	4
A3	3.34	0.86	5	3.74	0.92	5
A4	3.21	0.73	6	3.93	0.73	6
A5	3.90	0.83	7	3.88	0.83	7
A6	3.81	0.7	8	3.85	0.7	8
A7	4.57	0.63	1	4.13	0.66	1
A8	4.22	0.79	3	4.11	0.87	2
H=140CM	景觀美質 總平均數=3.56			景觀偏好 總平均數=3.68		
B1	4.27	0.67	1	4.25	0.59	1
B2	2.9	0.69	7	2.89	0.62	7
B3	2.62	0.81	8	2.71	0.81	8
B4	4.05	0.72	4	3.34	0.77	6
B5	3.45	0.68	5	3.96	0.65	5
B6	3.12	0.78	6	3.99	0.72	4
B7	4.16	0.71	2	4.19	0.64	2
B8	4.12	0.68	3	4.14	0.71	3
H=220CM	景觀美質 總平均數=3.28			景觀偏好 總平均數=3.39		
C1	3.89	0.8	1	4.1	0.76	1
C2	2.67	0.86	8	2.74	0.77	8
C3	2.98	0.77	6	3.29	0.77	5
C4	3.71	0.78	2	3.84	0.72	2
C5	3.59	0.82	3	3.16	0.79	6
C6	2.81	0.87	7	2.91	0.78	7
C7	3.25	0.89	5	3.46	0.9	4
C8	3.36	0.81	4	3.58	0.78	3

### 三、不同堤岸的處理方式的景觀美質偏好相關性檢定

不同海堤高度堤岸的不同處理方式部份，不同海堤高度堤岸表現材質處理方式的景觀美質與景觀偏好具相關性，綠化處理方式小喬木者其景觀美質與景觀偏好不具相關性，其它處理手法則具相關性。以景觀美質分數進行不同堤岸處理方式的相關性檢定，結果海堤配置的線條型式與海堤高度及堤岸表面材質具相關性，與綠化型式不具相關性；綠化型式則與海堤配置的線條型式、海堤高度及堤岸表面材質都不具相關性。

表 4 不同堤岸處理方式的景觀美質偏好相關性檢定

景觀美質	景觀偏好	皮爾森積差相關 檢定值
A1	A1	0.071
A2	A2	0.069
A3	A3	0.208**
A4	A4	0.339**
A5	A5	0.399**
A6	A6	0.149**
A7	A7	0.164**
A8	A8	0.068
B1	B1	0.165**
B2	B2	0.119**
B3	B3	-0.045
B4	B4	0.085
B5	B5	0.170**
B6	B6	0.257**
B7	B7	0.180**
B8	B8	0.056
C1	C1	-0.024
C2	C2	0.158**
C3	C3	0.249**
C4	C4	0.299**
C5	C5	0.255**
C6	C6	0.029
C7	C7	0.279**
C8	C8	0.306**

註：\*顯著水準 $p<0.05$  \*\*顯著水準 $p<0.01$

表 5 不同堤岸處理方式的相關性檢定

項目	配置的 線條型式	高度	表面材質	綠化型式
----	-------------	----	------	------

配置的 線條型式	1	0.624**	0.523**	0.070
高度	0.624**	1	0.550**	0.026
表面材質	0.523**	0.550**	1	0.179
綠化型式	0.070	0.026	0.179	1

註： \*\*顯著水準  $p < 0.01$

## 五、結論與建議

一般在景觀設計中影響人的視覺感受者以“形、色、線、質感”為重要元素，而影響人的美質判斷還包括這些元素的組合方式，較重要諸如各組合元素間或與環境的協調、統一、對比性等原則。

由本研究結果顯示了，海堤的配置線條型式是影響受測者景觀美質觀偏好的最重要因素之一；在顏色部份，國人在進行海堤堤面彩繪時，多以社區營造方式進行由地方民眾共同參與堤岸彩繪，其立意十分良好，但研究結果卻有發現受測者普遍對堤岸彩繪的景觀美質觀偏好的評值都不好，然而這種方式有其便宜、容易進行的優點，若無其它方案可利用時，進行堤岸彩繪應注意其與環境的協調性，避免與環境有太多的對比關係，而影響使用者對堤岸景觀的評價。在海堤高度部份，較低的海堤其視覺穿透性較佳，具視覺上的親水的功能，也因此較能喚起使用者對海岸利用的意象，可能因此有較好的景觀評價。然而，台灣地區因為海象的限制，海堤的高度都較高，因此在可能的改善方案應是提高堤後道路等用地的高度。或是以緩坡式海堤加上灌叢的綠化手法為佳。在未來的研究建議，可以語義分析法進行相關研究，以了解使用者對各種海岸及海堤的認知感受的狀況，再就各種海岸類型提出適用的海堤改善方案建議。

## 參考文獻

1. 王錦堂(譯),環境心理學,茂榮圖書有限公司,台北市,1987。(Norman, W. Heimatra, & Leslie, H. McFarling, 1984)。
2. 王源楷、洪啓文,(1981),人造物對環境品質影響初探,台灣大學建築與城鄉研究學報,1(1):13-18。
3. 危芷芬(譯),環境心理學,五南,台北,1995。
4. 李麗雪、洪得娟、顏家芝(譯),景觀視覺評估與分析,田園城市文化,台北市,1997。(Ricgarh, C. Smardon, & James, F. Palmer, & John, P. Felleman, 1986.)。
5. 李素馨,「環境知覺和環境美質評估」,規劃與設計學報,第一卷,第四期,第53-74頁,1995。
6. 李英弘、梁文嘉,「景觀評估中之心理學模式之研究」,造園學報,第七卷,第一期,第67-87頁,2000。
7. 李繼勉,「景觀構圖類型與視覺評估模式之關係」,碩士論文,私立逢甲大學,台中市,2000。
8. 邱裕瑄,「陽明山國家公園視覺景觀偏好影響因素之探討」,碩士論文,國立台灣大學,台北市,1997。

9. 侯錦雄，「景觀知覺與景觀設計」，東海學報，第 26 卷，第 51-61 頁，1985。
10. 陳惠美、林晏州，「景觀知覺與景觀品質關係之研究」，造園學報，第四卷，第一期，第 01-16 頁，1997。
11. 梁又文，「電腦視覺模擬景觀表現之研究」，碩士論文，國立中興大學，台中市，1990。
12. 林晏州，「行道樹景觀美質之評估」，造園學報，第七卷，第二期，第 71-97 頁，2001。
13. 朱俊璋，「優型樹之型態影響景觀美質之研究」，碩士論文，東海大學景觀系，台中，2002。
14. 王曉偉，「電腦視覺模擬技法在鄉村建築景觀改善上應用之研究」，碩士論文，國立台灣大學生物環境系統工程學系暨研究所，台北，2003。
15. 郭婕妤，「都市景觀電腦模擬與實景影像之主觀反應比較研究」，碩士論文，私立中國文化大學建築及都市計畫研究所，台北，2005。
16. 黃美琪，「親水性堤岸設計原則之建立」，碩士論文，國立交通大學，新竹市，1998。
17. 曾子祥，「親水性緩坡海堤最佳面波及休憩功能之研究」，碩士論文，國立交通大學，新竹市，1999。
18. 曾煥銘，「海堤景觀之視覺評估模式建立」，碩士論文，國立交通大學，新竹市，1998。
19. 蔡立宏，「淺談親水性堤岸之配置及應用」，港灣報導，第六十八卷，第 44-54 頁，2004。
20. 顏靖容，「視覺表現在海浪及海岸景觀評估之應用」，碩士論文，國立交通大學，新竹市，2001。
21. 蘇祈福，港灣設計準則及實例，文笙總經銷，台北市，1978。
22. 劉吉川，(1984)，人為措施對環境美質衝擊之研究，台灣大學森林研究所碩士論文。
23. Hartig, T. A., Mang, M., & Evans, G.W.(1991) Restorative effects of natural environment experiences. *Environment and Behavior*,23:3-26.
24. Kaplan, R. and Kaplan, S.((1989).The experience of nature:Aa psychological perspective. N.Y.: Cambridge University Press.
25. Nasar,J.R.(1987) Environmental correlate of evaluation appraisals of center business district scenes. *Landscape and Urban Planning*.14:117-130.
26. Ruddell, E.J. et al.(1989). The psychological utility of visual penetration in near-view forest scenic-beauty models. *Environment and Behavior*,21(4):393-412.
27. Ulrich,R.S.(1979). Visual landscape and psychological well-being. *Landscape Research*,4:17-23.
28. Ulrich,R.S.(1993).Biophilia, biophobia, and natural landscape. In S.R. Kellert & E.O. Wilsons (Eds.).*The Biophobia hypothesis*, D.C.: Island press, pp. 73-137.
29. Zube , Sell and Tayler,(1982). Landscape perception : research, application and theory. *Landscape Planning*,9(2):88-97.