

國立交通大學土木工程研究所
Institute of Civil Engineering National Chiao Tung University

碩士論文

The logo of National Chiao Tung University is a circular emblem with a gear-like outer border. Inside the circle, there is a stylized representation of a building or a bridge structure, and the year '1896' is inscribed at the bottom. The logo is rendered in a light blue color and is positioned behind the main title text.

海岸景觀美質評價模式之研究
**The Research of Scenic Beauty Evaluation for
Coastal Landscape**

指導教授：郭一羽 李麗雪 博士
研究生：林姿宏

中華民國 一 百 年 六 月

海岸景觀美質評價模式之研究

研究生：林姿宏

指導教授：郭一羽 博士

李麗雪 博士

國立交通大學土木工程研究所

摘要

海邊是群眾休閒遊憩經常造訪的地區，近年來海岸環境的開發利用漸受重視，了解海岸特性才能達到開發與環保雙贏的局面。而美觀及親水性兼具的海岸環境為使用者舒適感覺之首要條件，並兼顧安全性而與自然環境相調和之海岸環境結構物，為未來海岸設施設計必然之趨勢。

本研究包含兩大部份：第一部份是以景觀美質迴歸分析進而訂定海岸景觀營造設計準則；第二部份則為建立海岸景觀評價模式以評估現有海岸之美質優劣情況。第一部份經由迴歸分析所得之四組海岸景觀美質迴歸方程式，分別為美質、偏好、協調性、自然親水性等迴歸方程式，其 R 平方皆達 0.7 以上，擁有相當高的解釋變異量，對於預測群眾美質認知感受的準確度相當高，故可依據方程式結果訂立海岸景觀的設計準則，作為未來海岸環境管理營造的方向。第二部份則將海岸景觀劃分為三大項：「自然環境」、「人工結構物」、「植栽」，利用第一部份迴歸分析的結果，以及相關研究資料，整理出一個方便理解且容易操作的評估系統。此模式實際操作應用與問卷調查驗證分析，Pearson 相關係數為 0.858，顯示模式評價與問卷驗證之結果呈現高度相關，亦能成為一評估海岸景觀資源之應用模式。

The Research of Scenic Beauty Evaluation for Coastal Landscape

Author : Tz-hung Lin

Advisor : Dr. Yi-Yu Kuo

Dr. Li-shiue Lee

Institute of Civil Engineering National Chiao Tung University

ABSTRACT

The beach is a good place that people always like to visit for leisure. Recently, the development and utilization of coastal environments is getting attention. In order to achieve a win-win situation between development and environmental protection, we need to know the characteristics about coastal environment. To make the user feel comfortable is a hydrophilic and beautiful coastal environment, which also concluding safe and harmonious coastal structure.

This research includes two part: the first part is using regression analysis of scenic beauty to create a set of rules for coastal landscape design; the second part is establishing the coastal landscape evaluation to assess the landscape of coast were superior or inferior. By using regression analysis of coastal scenic beauty, the first part could obtain four regression equations, named scenic beauty, preference, coordination, and natural hydrophilic. The R-squareds of above-mentioned regression equations are up to 0.7 or more, and it means that those regression equations predict the cognitive feelings of public by a very high accuracy,

and then create a set of rules for coastal landscape design. The second part is dividing the coastal landscape into three categories: “natural environment”, “artificial structure”, and ”planting”. Using the regression analysis of the first part of this research and other related research paper information, then sort out an evaluation model, which is easy to understand and convenient to manipulate. Analysis the practical application by this model with questionnaire validation, the Pearson correlation coefficient was 0.858, indicating model evaluation and results of the questionnaire validation showed a high degree of correlation, can also become a accurate evaluation model of coastal landscape.



誌謝

六年了，總算要離開交大了。

無論是回想大學生活或碩士生活，交大總是難忘的。論文總算順利完成，感謝良師指導，益友相伴。謝謝郭一羽老師的指導與提攜，不管是在學業或待人處事上，老師總是樂於與我們分享經驗，給予我們建言。同時，也感謝李麗雪老師指導我完成此篇論文。

回想剛踏進研究室的情景，便想起許多要感謝的人。感謝瑞嘉、力豪、承祖、政杰、俊儒、奐辰，學長們的幫助不僅是課業的指導、學術理論的傳授，還包含了電腦修繕等工作，真的很感謝研究室的學長們。特別要感謝的是信昱學長，感謝你就算再忙還是很關注學弟妹們的課業進度，並且提醒我很多事情，感謝你的傾聽與關心。感謝陪伴我兩年的同學，有你們的陪伴讓我的研究生生活更加的多彩多姿。謝謝偉恩總是發揮所長的幫助同學解決學業上的問題，謝謝像研究室父親般的電腦專家賢銘總是熱心助人並且默默地關心著同學，謝謝甚麼都略懂的萬事通王董提供大家多樣的資訊並且在出差時不辭辛勞地安排行程，謝謝待人和善的明勳總是把痛苦留給自己，把歡樂帶給大家。謝謝一起在交大讀了六年的好朋友pork，感謝你的忠言逆耳，感謝你的情義相挺。除了同學以外，還要感謝研究室裡可愛的學弟妹們，謝謝鬼跑環三人組。感謝養了很多種動物的鬼鬼時常帶給大家新鮮感與樂趣，感謝熱情的米血與我分享許多心情故事，感謝終於出現的女生小環，謝謝妳陪我一起逛街、玩遊戲、聊天。謝謝個性耿直的立儒，謝謝你總是盡心負責對待每一件工作。

謝謝一直以來都很關心我的徐佳佳，謝謝妳總是耐心傾聽並給予我意見，謝謝妳這麼好。謝謝再度相逢的楊妮妮，謝謝有妳可以互相交換分享課業及生活瑣事的煩惱，妳的陪伴讓忙碌的生活增添了許多開心的部分。還有，我要特別謝謝家志，謝謝你在研究室時是認真又貼心的學弟，其他時間又要當個有肩膀讓人依靠的志哥，謝謝你的疼愛與照顧，謝謝你包容我的一切。

最後，我要謝謝我的家人，謝謝大哥維靖、二姐容珊，雖然不常聯絡，但是謝謝你們對我的關心與支持。謝謝大姐家竹，謝謝妳任勞任怨的幫忙我許多事情，謝謝妳總是不厭其煩的聽我抱怨，謝謝妳一直都是最支持我的人，謝謝妳從小到大都這麼疼我、照顧我。謝謝桌面上的妞妞，謝謝妳的可愛讓我一打開電腦就能看見賞心悅目的妳，妳永遠都在我們心中。謝謝香香，謝謝妳陪伴著大家。謝謝最愛我的爸爸與媽媽，謝謝你們不辭辛勞給我們衣食無缺的生活，謝謝你們讓我可以順利完成學業，謝謝你們對我的愛。

由衷感謝所有陪伴在我身邊的朋友，以及所有曾經給予我幫助、支持的人，謝謝你們！

姿宏 100.7.15 新竹

目 錄

摘 要	I
ABSTRACT.....	II
誌 謝	IV
目 錄	VI
圖 目 錄	VIII
表 目 錄	IX
1-1 研究動機.....	1
1-2 文獻回顧.....	2
1-2-1 海岸定義.....	2
1-2-3 景觀美質評估方法	6
1-3 文章內容.....	11
第二章 研究方法.....	12
2-1 研究流程.....	12
2-2 景觀美質迴歸分析	13
2-3 海岸景觀評價模式.....	15
第三章 景觀美質迴歸分析.....	17
3-1 研究操作.....	17
3-1-1 樣區海岸拍攝.....	18
3-1-2 照片處理作業.....	18
3-1-3 問卷測試.....	18
3-2 資料分析.....	20
3-2-1 描述性統計與海岸分級.....	20
3-2-2 主成份分析.....	21
3-3 海岸景觀美質迴歸分析	24
3-3-1 迴歸分析操作.....	24
3-3-2 海岸景觀美質迴歸方程式建立	25
3-3-3 海岸景觀迴歸分析結果.....	29
第四章 海岸景觀評價模式	31
4-1 模式架構.....	31
4-2 海岸景觀評價模式設計原則.....	33
4-2-1 自然環境.....	34
4-2-2 人工結構物.....	38
4-2-3 植栽	45
4-3 模式建立完成.....	48
第五章 模式驗證.....	49

5-1 模式驗證操作.....	49
5-1-1 區域概述.....	49
5-1-2 問卷測試.....	52
5-2 驗證結果分析.....	53
第六章 結論與建議.....	56
6-1 結論.....	56
6-2 建議.....	58
參考文獻.....	59
附錄一.....	62
附錄二.....	80



圖 目 錄

圖 1-1 海岸地區劃定原則示意圖.....	3
圖 1-2 視覺景觀偏好體驗模式.....	4
圖 1-3 景觀評估模式圖.....	9
圖 1-4 景觀感受評值之常態分配.....	10
圖 2-1 研究流程圖.....	12
圖 2-2 景觀美質迴歸分析方法流程圖.....	14
圖 2-3 海岸景觀評價模式方法流程圖.....	16
圖 3-1 景觀美質迴歸分析操作概念.....	17
圖 3-2 海岸景觀美質問卷設計樣式.....	19
圖 3-3 景觀美質問卷結果之主成份分析表.....	22
圖 4-1 模式架構概念.....	31
圖 4-2 海岸景觀評價模式架構.....	32
圖 5-1 桃竹苗海岸樣區位置圖.....	51
圖 5-2 屏東海岸樣區位置圖.....	51
圖 5-3 海岸樣區問卷格式.....	53
圖 5-4 海岸樣區美質評價分數.....	55

表 目 錄

表 1-1 景觀評估分類表.....	8
表 3-1 港區環境美質評價等級表.....	20
表 3-2 情緒因素相關檢定表.....	23
表 3-3(a) 海岸環境元素的美質及偏好迴歸分析表.....	26
表 3-3(b) 港區環境元素的心理認知感受迴歸分析表.....	27
表 4-1 海岸景觀評價模式-自然環境.....	35
表 4-2(a) 海岸景觀評價模式-人工結構物.....	39
表 4-2(b) 海岸景觀評價模式-人工結構物(續).....	40
表 4-3 海岸景觀評價模式-植栽.....	46
表 5-1 海岸樣區地點.....	50
表 5-2 海岸樣區美質評價分數.....	54
表 5-3 海岸樣區美質評價相關性檢定.....	55

第一章 緒論

海岸是陸地與海洋交互作用劇烈的地區，常常因水文、地質、氣候、生物等因子導致沙灘、海埔地、珊瑚礁與海蝕地形的產生豐富的环境樣貌，不同的海岸環境各有其不同的景觀及利用。近年來沿岸海域的利用漸受重視，安全又不失美觀性的海岸環境能帶給使用者舒適的感受，因此海岸環境的營造設計必須與自然環境協調融合乃為海岸設計必然之趨勢。

本研究旨在建立海岸景觀評價模式，海岸景觀評價模式可評估海岸環境現況的優劣程度，再予以保存或改善對策。本章節為緒論，研究動機、文獻回顧、文章流程與架構分述如下。

1-1 研究動機

台灣海岸景觀優美而多樣，但一直以來海岸地區與國民經濟發展、生活利用緊密結合，海岸土地被高度開發利用，致使海岸地貌及景觀的變遷十分快速。隨著政經環境發展，人口漸向都市集中，使得都市化程度提高，為了抒解工作壓力，每逢假日，海岸地區常為國人休閒遊憩及親水的熱門地點。然而海岸建設密度提高卻無法同時顧及良好的景觀維護，導致長久以來海岸環境惡化、視覺景觀遭受破壞，讓原本美麗的海岸蒙上了一層陰影。


目前台灣大多數的海岸建造往往只注重防災功能，亦或是已嘗試著進行景觀改善但缺乏完善的景觀設計原則輔正，在景觀美質上的應用尚待加強。海岸景觀營造除了確保安全功能外，更應該針對景觀美

質作規劃，讓海岸地區遊客能有更適意的遊憩環境。海岸環境的開發利用漸受重視，了解海岸特性才能達到開發與環保雙贏的局面。而美觀及親水性兼具的海岸環境為使用者舒適感覺之首要條件，並兼顧安全性而與自然環境相調和之海岸環境結構物，為未來海岸設施設計必然之趨勢。

因此找出適合海岸景觀規劃的設計方法乃是當務之急，本研究包含了兩大部份，一是以景觀美質迴歸分析來擬定較合理的港灣景觀設計準則，二是建立海岸景觀評價模式以評估現有海岸之美質優劣情況，兩者皆能做為日後海岸環境設計規劃時參考之依據。

1-2 文獻回顧

1-2-1 海岸定義



海岸是陸地與海洋的交會地帶，為數個生態體系之介面，除了有大範圍的陸地資源外，還有豐富的海洋資源。依據內政部海岸法草案(內政部，2000)中對海岸地區的定義，廣義的海岸乃指「平均高潮線至第一條省道、濱海主要公路或山稜線之陸地區域，以及平均高潮線往海洋延伸至三十公尺等深線，或平均高潮線向海六公里所涵蓋之近岸海域，取其距離較長者為界，並不超過領海範圍之海域及其海床與底土」(圖1-1)。

海岸地區一詞在內政部海岸法中雖有明確定義，但相關用詞卻相當繁多，且往往難以界定，其各具有特定含義與適用對象。例如海岸(coast, seacoast, seashore)乃指不定寬度的臨海陸地；而沿海或海岸的(littoral)，形容詞指"在"或"近"海灘的，名詞則指沿海陸地。但在生態學上對此定義又有所不同，如潮間帶稱littoral，高低潮之間謂之littoral

zone 或intertidal；砂灘(beach)可指河、海、湖岸邊之砂礫、卵石或裸岩地帶；其他名詞還有seaside、seashore，若又加上海崖、海蝕平台、海階、沙洲、沙丘、海灘等等海蝕與海積地形之定義，一併考慮中文用詞，則更加雜亂。這些用詞依基質物化特性與海平面之距離、微地形等，常隨局部地區與空間分布之不同而有甚大差異，難予統括性而又精確地涵蓋所有海岸地區(陳玉峯，1985)。

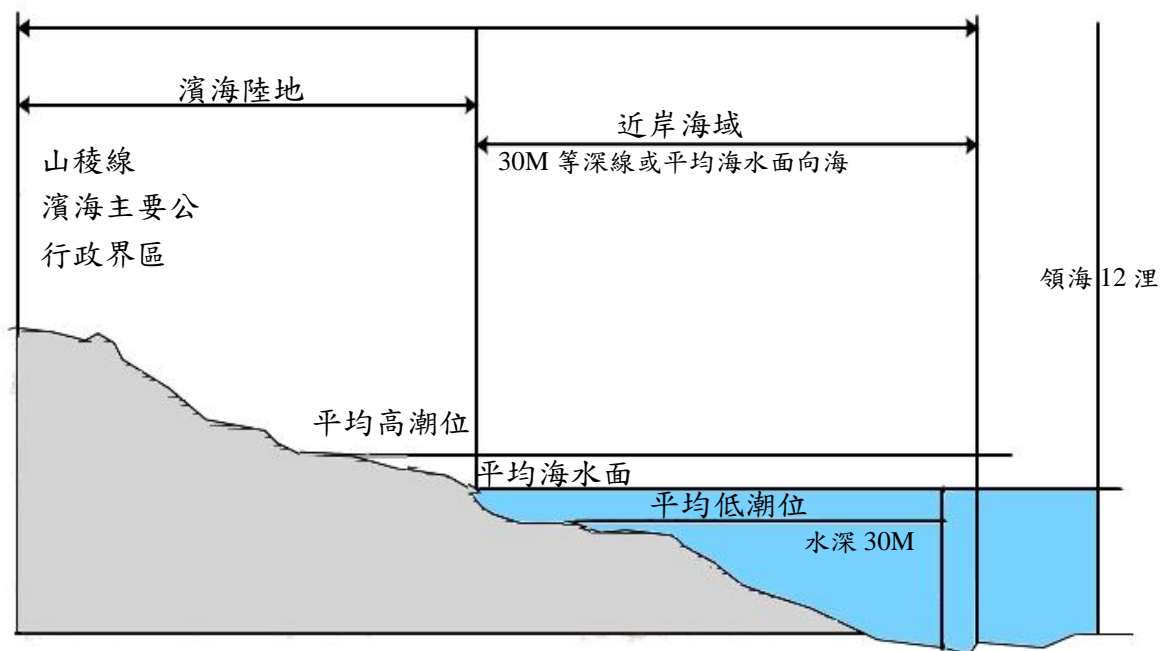


圖1-1 海岸地區劃定原則示意圖(內政部，2000)

1-2-2 景觀偏好與景觀美質定義

Landscape經常被譯為景觀、景色、風景或地景，景觀一詞的使用最早出現自希伯來文的《聖經》舊約全書中，用來讚美耶路撒冷所羅門王城堡、宮殿的壯麗景色(Naveh, Z. and A. S. Lieberman, 1984)。景觀包括了廣泛的涵義，通常指人類視覺和聽覺所能感受的自然界形象或人類文化產物。過去有許多人曾為景觀加以定義，Appleton(1975)認為景觀與環境的意義相近，但兩者的差別在於景觀強調其涉及人的知覺感受，而環境則較廣泛而不明確；Forman(1990)則將景觀定義為

由一群在生態系統中重複出現且相互作用的異質性區域；黃世孟、王小璘等(2001)認為景觀泛指以人為觀察主體，對於自然或人為的環境景物感受及認知，所形成的意象之總稱。所以景觀不僅只是視覺環境，另外包括觸覺、心理感受所形成之整體。

景觀本身並無美醜，而是透過人類的感覺而為人所感知並作出判斷，人類的感覺有視覺、聽覺、嗅覺、觸覺、味覺等。五官所感受到的景觀刺激，以視覺的成分居多(視覺87%、聽覺7%、嗅覺3.5%、觸覺1.5%、味覺1%)(U.S. Forest Service, 1973)(李素馨，1982)。一般景觀乃以視覺為其探討主題，至於對觀賞者視覺以外的感受，則僅能藉由觀賞者過去景觀所型塑的經驗及心理感受做為非視覺感官直覺的聯想，而透過視覺的刺激與非視覺感官直覺的聯想即能呈現對景緻好惡的判斷，並產生視覺景觀偏好(圖1-2)(朱念慈，1989)。

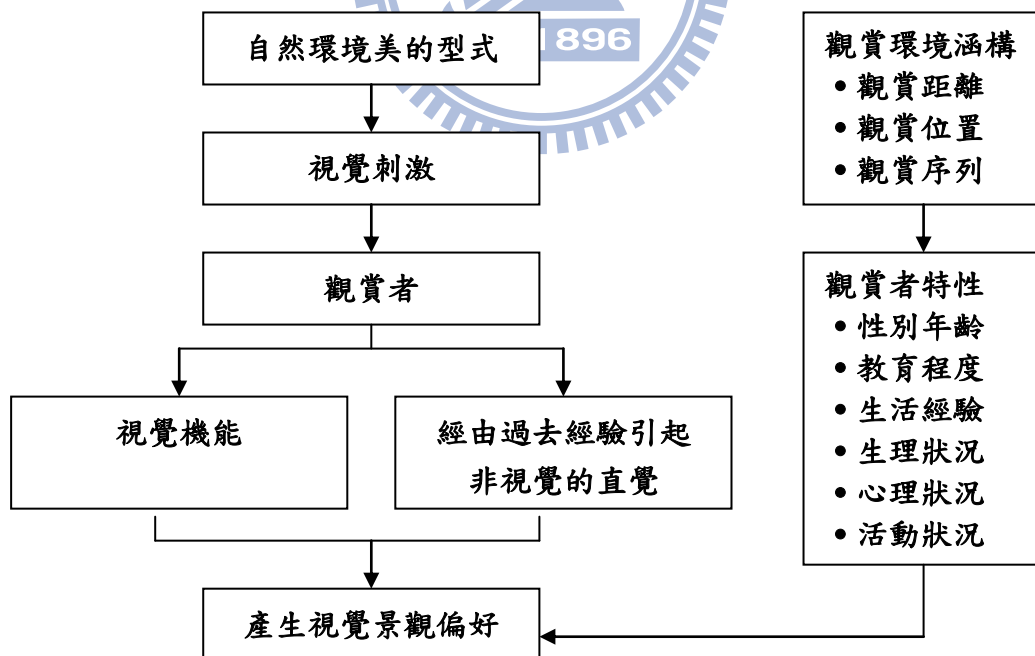


圖1-2 視覺景觀偏好體驗模式(朱念慈，1989)

景觀偏好(landscape preference)乃是個人或團體對一個地方形貌的喜歡與不喜歡之程度(陳文錦, 1989)。景觀偏好是一種評價, 一種表示喜好程度的行為態度, 此態度也會反應在選擇的行為上(李素馨, 2000)。藉由景觀偏好分析的好處, 乃在於其能以計量的方式量測人們對於環境的感覺與態度。在人類的視覺系統中, 對景觀的組成特性, 包括物體形貌、顏色、大小、質感、距離等具有不同強度的判斷, 而景觀美質就是人類對於環境景觀中特性的組成在美醜尺度上的認知。雖然個人對於景觀偏好會有不同的看法, 且存在極大的差異, 但景觀對於世人仍能有一套公認的標準。

由於自然環境在引進多樣遊憩與相關設施時, 極可能引起視覺景觀改變, 進而影響遊客的景觀偏好及遊憩意願。當人們在從事戶外遊憩時, 伴隨著的是欣賞欣賞自然景觀的行為, 因此機能適當且可強化當地視覺品質的設施與建設, 必能提高遊客遊憩體驗。國內有多項研究顯示國人從事戶外遊憩時賞景為主要遊憩活動項目, Ruddell(1989)亦認為景觀美質是人們選擇戶外遊憩場所時的重要考慮因素之一, 因此景觀美質在戶外遊憩機會的提供上, 佔有相當之重要性。有些國家, 如英美等國更明訂法令, 以確保適意景觀資源能在環境規劃中被納入整體的考量(Zube, Sell and Tayler, 1982; Brown and Daniel, 1984)。

一般人對景觀偏好的評值是對開放空間、自然空間及容易被定義的空間有較高的偏好; 相對的, 如果是充滿人造物的空間, 荒廢的空間, 空間機能定義模糊而無法明確知道其用途時, 偏好評值較低 (Kaplan and Kaplan, 1989)。王鴻楷等 (1981) 的研究亦顯示環境品質會隨人造物數量的增加而降低, 但隨人造物的品質之提高而提高。劉吉川(1984)應用環境知覺理論研究指出人對於視覺破壞之容忍程度

與因觀景者個人背景因素、及其所處觀賞環境而有差異。

1-2-3 景觀美質評估方法

所謂景觀評估乃指兩個以上的景觀經由視覺品質的評價，決定其程度高低的比較關係(Laurie, 1975)。藉由景觀評估可幫助在環境規劃、地景保育、生態保護或資源管理時，提供決策者一客觀之參考。景觀評估之方法相當眾多，依其使用目的、技術方法及工具而有不同之評估模式。如美國內政部土地經營署(Bureau of Land Management)於1975年發展之視覺資源管理系統(VRM)、美國農業部林務局的視覺經理系統(VMS)、Leopold的計量法及Linton的景觀評估法。

景觀美質評估方法在傳統上可分為兩種，分別為描述性研究與群眾偏好模式。Daniel and Vining(1983)將描述模式(Description model)又稱之為形式美學模式(Formal Aesthetic model)，此法基本上是以專家為主，故又稱為專家法；而群眾偏好模式則是以使用者或群眾偏好切入的方法，融合了群眾在設計與評估過程中的行動、知覺與判斷，故又稱之為大眾偏好評估法。

Zube等人(1982)收集1965年到1980年景觀評估的研究，根據人與景觀之間的互動關係，將景觀知覺的研究歸納出四種評估模式，分為專家模式、心理物理模式、認知模式、體驗模式，詳述如下：

一、專家模式(Expert Paradigm)

此類研究模式在強調具有專業知識領域者，如具有生態學、地理學、景觀、森林、建築、土木、資源管理等背景之專業人士，依其在環境規劃上的專業知識及經驗，以客觀的方式來分析景觀之特徵或景觀之品質，並將其分析結果轉換為景觀美質的描述性評估。

二、心理物理模式(Psychophysical Paradigm)

此模式乃源自心理學中物理法之理論，主要在探討環境景觀中之實質特徵與觀賞者知覺判斷的變數關係，以及刺激環境知覺反應的關聯，其所評估的對象為一般民眾團體，將其反應作為景觀美質或景觀評估的結果。由於基地現況調查時相當花費人力、物力，也相當費時，因此此模式一般採用電腦模擬或其他替代物來取代實際狀況，用以作景觀評估。

三、認知模式(Cognitive Paradigm)

利用心理學上的認知經驗，觀賞者對於景觀所發出的訊息之接受乃受過去經驗、未來期望與社會文化等有關。強調景觀美質係決定於不同景觀，其主要功能在於喚起人們內在感情與知覺的程度，但因所處環境不同，其在景觀認知上亦有所差異。

四、體驗模式(Experiential Paradigm)

強調以景觀為主體的品質和個人主觀的態度，在此模式中體驗的對象為景觀品質，而景觀美質則存在於景觀給予人們體驗感受及意象之間，所以體驗即在互動過程中塑造產生或被塑造中產生，而美質體驗亦很難從其他情緒的體驗中分離出。

此四種評估模式中，關於各景觀評估方法之間的比較，專家模式與經驗模式較為主觀，因此難以量化；而心理物理模式與認知模式則捨棄個體之間的美質判斷，以群體受測者之反應為評估。且心理物理模式用於評估景觀時，因其具有量化作用，不論是天然景觀或人造景觀，均可評估(Uzzell, 1991)。針對上述各類景觀評估模式之說明，依據其評估者、基本理論、評估特質、常用分析方法、應用層面及優缺點等之比較，將其整理如表1-1：

表1-1 景觀評估分類表(資料來源：鍾政偉，2001)

分類	專家模式	大眾知覺模式		
		心理物理模式	認知模式	體驗模式
評估者	具專業知識之專家學者	一般大眾		
基本理論	1.以美學形式的觀點來評估景觀美質 2.以生態學論點評定景觀生態之等級與評價	以實驗心理學理論為基礎，將景觀視為刺激的來源。由刺激-反應的過程來評定景觀偏好	將個人認知觀點加入景觀偏好之評價，景觀視為意念構成之組合體，強調文化及個人特質的影響	著重於景觀品質和個人主觀的態度。認為景觀美質存在於景觀及景觀給予人的感受
評估特質	從專業訓練、設計理論、生態和資源管理經營立場來分析	可經由管理和設計方法處理或操作的景觀性質分析	綜合已知的資料和定義去分析	從每天的經驗模式去分析
常用分析方法	1.描述紀錄法 2.景觀組成成分法 3.疊圖法	1.等級評分法(SBE法) 2.分類法 3.直接評分法	1.景觀使用者分析法 2.語意差異法	1.觀察紀錄法 2.景觀使用者分析法
應用層面	著重規劃、設計的應用，強調解決景觀資源經營管理的問題	著重規劃、設計的應用，用來解決特定層面視覺景觀面臨之問題	探索心理真正之景觀價值，偏重於心理認知層面之研究	探索個人與環境體驗中之意義與價值，偏重個人經驗
優缺點	專家之信度較高，易執行，但不同領域之專家缺乏溝通	經統計處理之信度與效度高，但是對於個體之間景觀美質缺乏解釋	直接探索個體對景觀之價值觀，其信度與效度高，但對於價值觀的形成背景及社會文化影響有待深入研究	信度較低，影響因子較多且無法量化
適合評估之階段	適合在景觀評估初期，根據評估結果加以彙整，再至實地做細部景觀價值分析	適合評估選定區域內之景觀特徵及等級	適合評估選定區域內之景觀特質與景觀價值	適合用於景觀評估初期，對區域景觀做描述紀錄以供後續評估與調查之分析參考

Daniel與Boster (1976)提出了SBE法(scenic beauty estimation method)，其為對自然環境可知覺之景觀美質，進行量化的評估方法，且其信度與效度均相當高。一般人對景觀之美醜評估準則不同(圖1-3)，而SBE法最特殊之處，乃於藉統計方法將各評估者的評值予以標準化，以解決各評估者因不同的評估尺標基準所可能產生的差異(Brown and Daniel，1990)。

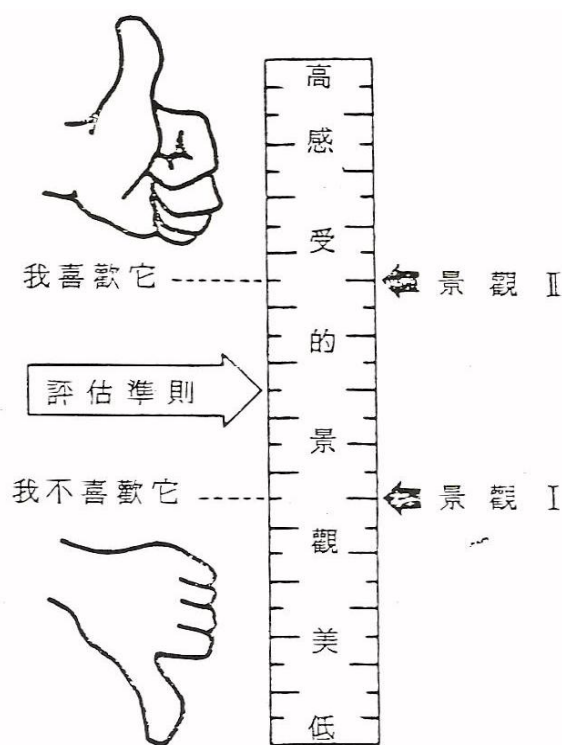


圖1-3 景觀評估模式圖(Daniel & Boster，1976，李麗雪譯)

此外，藉由隨機抽樣方式攝取幻燈片，並由數十人予以評估，假定對同一景觀的隨機抽樣所得之評值非單一值，則當樣本數極大時，感受評值會呈常態分布(圖1-4)。同樣景觀感受雖因個人所採評估準則不同而有差異，但可以特定之景觀評值求出其他景觀與該景觀之相對評值。

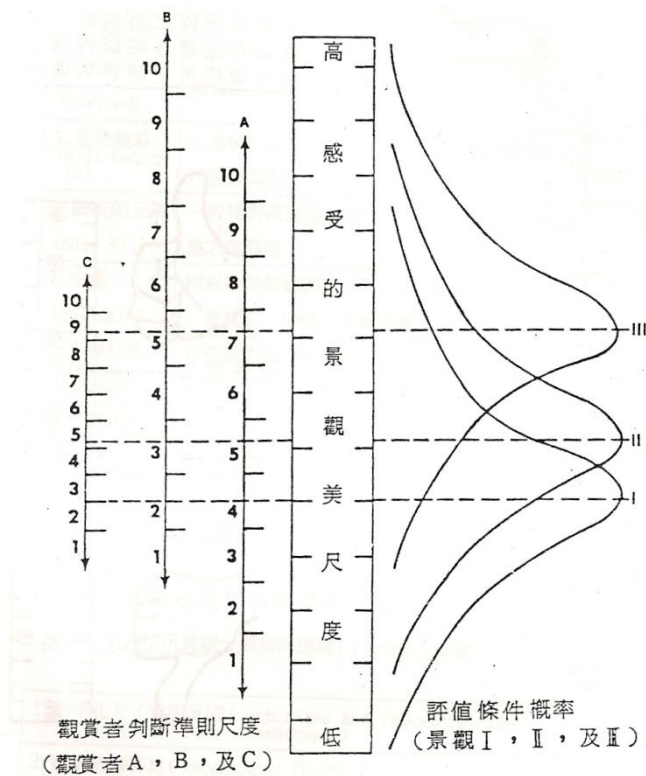


圖1-4 景觀感受評值之常態分配(Daniel & Boster, 1976, 李麗雪譯)

Shafer(1969)以幻燈片及照片為媒體，將照片分成天空、近距離植物帶、中距離植物帶、遠距離植物帶、近中遠距離非植物帶、及水體等八個變數，量測各區週長及面積，並對群眾作偏好測驗，將偏好與變數作迴歸分析，結果群眾之偏好與近距離植物帶週長、中距離非植物帶週長、遠距離植物帶週長、中距離植物帶面積、水體面積、遠距離非植物帶面積相關。Shafer 與Richards (1974)研究發現人們對於真實的戶外景觀或該景物之照片或幻燈片，評估時會給予相同之評分準則。

1-3 文章內容

一、彙整相關理論及文獻，建構理論基礎。

二、確定研究流程與方向，建立研究架構及研究假設。

三、景觀美質迴歸分析

1. 實際操作：花蓮、高雄地區海岸樣點拍攝。

2. 問卷測試：海岸景觀美質問卷調查。

3. 資料分析：海岸環境元素與語意因子迴歸分析，建立海岸景觀美質迴歸方程式。

四、海岸景觀評價模式

1. 模式建立：利用上述迴歸分析之成果及蒐集國內外相關文獻資料，以建立海岸景觀評價模式。

2. 模式驗證：問卷測試以求驗證結果。

3. 實際操作：桃竹苗地區海岸樣點拍攝。

4. 問卷測試：主觀性海岸景觀美質問卷調查。

5. 驗證結果分析。

第二章 研究方法

2-1 研究流程

本研究主要目的是希望藉由景觀美質迴歸分析來擬定較合理的港灣景觀設計原則，接著再利用景觀美質迴歸分析所得到的方程式了解海岸景觀中各元素的屬性，並結合國內外海岸環境營造之相關文獻來建立海岸景觀評價模式，以此模式做為日後海岸環境設計規劃時評估準則。本研究流程圖 2-1 所示：

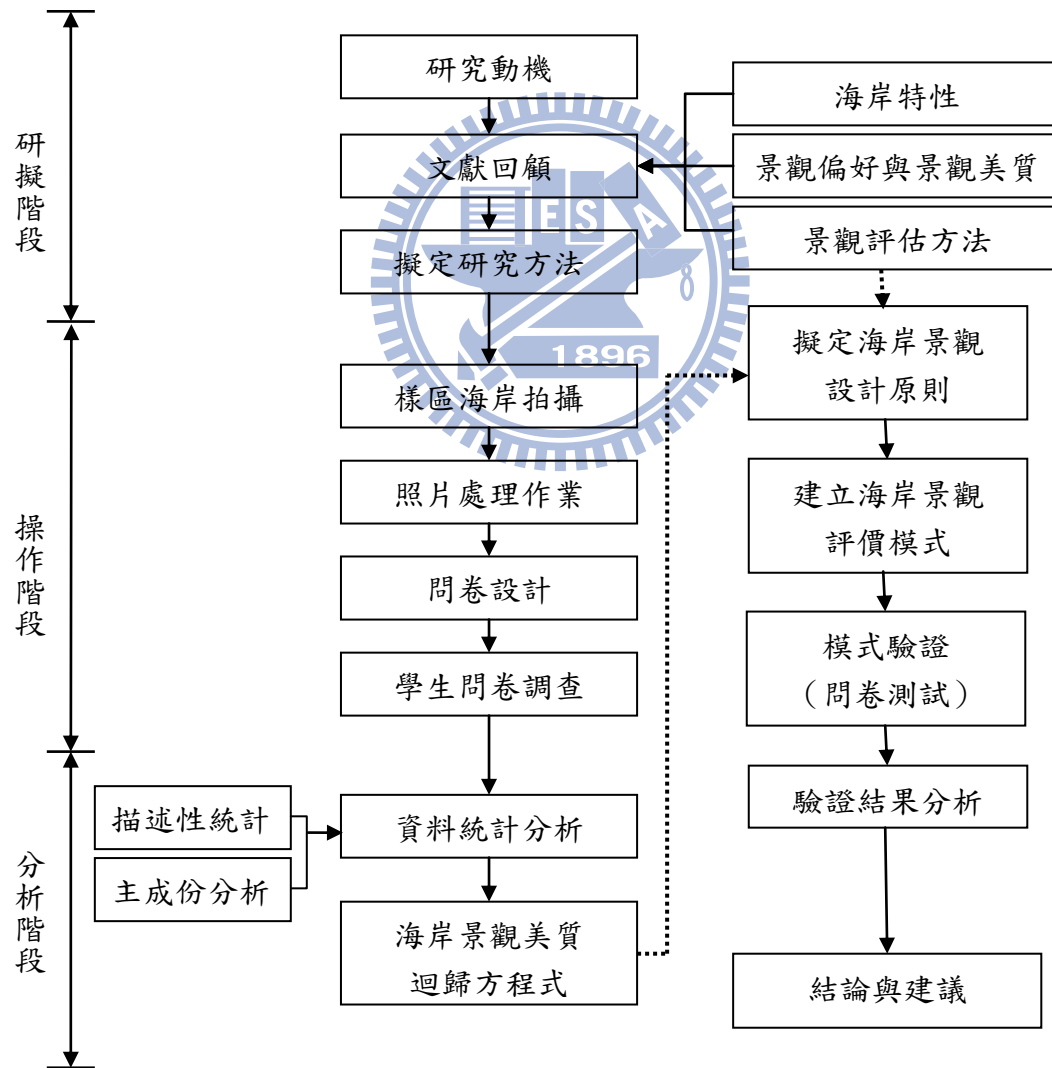


圖2-1 研究流程圖

2-2 景觀美質迴歸分析

景觀資源是指可供人類觀賞利用的人為或自然景觀，可以是有形具體的景觀，也可以是無形的心理意象。景觀資源之經營管理之目的，一為自土地獲得實質利益，例如海岸營造屬之；一是透過視覺所接受之非實質利益，港口親水之休閒遊憩、海岸賞景之功能屬之。人類對環境的知覺有 87% 來自視覺，因此景觀視覺之評估得以使景觀資源之經營管理具體化。

景觀由許多各種實在的環境要素及其構成方法所構成。而且也依觀察者的社會及個人狀況而有所不同。因為景觀是由人們與環境間產生的視覺現象而組成，所以兩者間不同的個別條件及組合方式而有多樣化的面貌。景觀對於所有的環境要素都必須整體考量，並且人們不會因為單一的環境要素去認知或感受環境。

本研究之景觀美質迴歸分析部分主要是以迴歸分析所得到的海岸景觀美質迴歸方程式了解海岸景觀中各元素的對美質的影響，並可以藉此了解群眾對海岸景觀環境的情緒認知感受評價結果，分析出影響海岸美質評價好壞的項目，作為海岸景觀營造操作參考。此外還可以得知群眾對海岸景觀環境在空間之組成和配置情形相對於其喜好評價結果，並將得到的美質迴歸方程式運用到未來港灣周遭設施景觀開發設計及經營管理依據。景觀美質迴歸分析的研究方法流程如圖 2-2 所示。

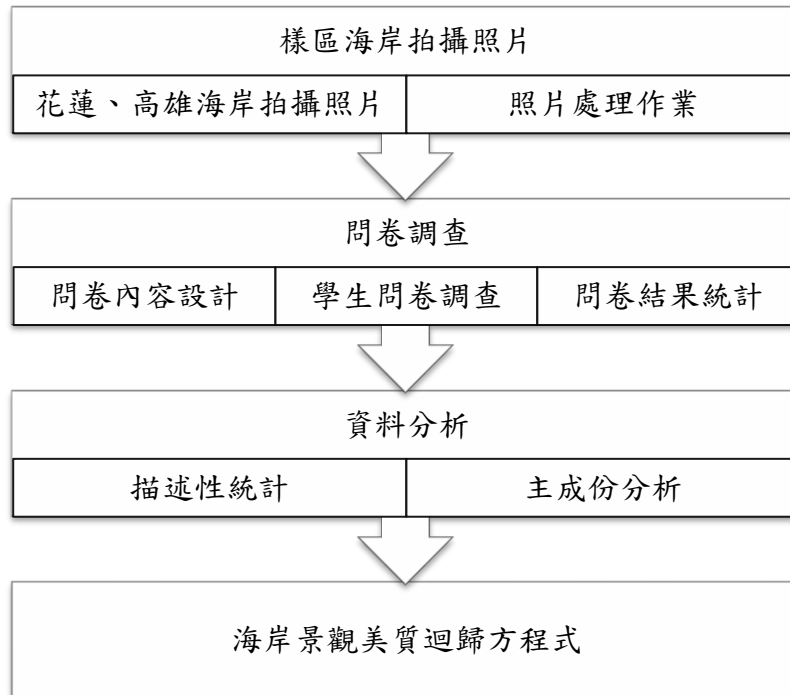


圖2-2 景觀美質迴歸分析方法流程圖

研究內容包含樣區海岸照片拍攝及處理、問卷調查、資料分析討論，以及建立海岸景觀美質迴歸方程式等。海岸景觀評估的操作主要在探討群眾對設施物景觀的美質評價及心理認知感受情形，同時要了解影響景觀美質的設施物類別、設施物在景觀空間中的組成情形、配置情形及其影響強度等，藉以做為日後海岸營造改善的依據。

本研究是以現地拍攝的數位相片，分別進行群眾問卷調查及計算相片中設施物的各項因子所佔面積與總面積比，再經過統計分析，提出迴歸分析的結果。詳細研究執行步驟及內容說明將在第三章加以詳述說明。

2-3 海岸景觀評價模式

本研究所建立出的海岸景觀評價模式主要是藉由上節所述之景觀美質迴歸分析結果得知的海岸景觀中各元素之屬性，了解在海岸環境中這些元素的影響為何，並結合國內外海岸環境營造之相關文獻建立的景觀美質評價模式，希望藉此模式做為日後海岸環境設計規劃時評估準則。此海岸景觀評價模式最初的背景想法乃源自於美國用於評估溼地生物棲地的水文地貌法 HGM (Hydrogeomorphic Approach) 模式。HGM 已是相當成熟且完整棲地評估模式，而本研究以 HGM 的架構邏輯和模式建立的設計方式套用至景觀美質評估方面，建立一套完整的海岸景觀評價模式，以提供在海岸環境設計規劃時，當作參考機制。

HGM (Hydrogeomorphic Approach) 由美國陸軍工程師團於 1995 年提出。其主要目標是依據美國「清潔水法」404 節及其他相關法案之規範下，所制定出一套以棲地之水文及其地形地貌來研判溼地之健康狀況，進而達到管理、維護以及規劃之作用。而 HGM 模式適於應用之範圍為河流、窪地或沼澤地、海岸邊緣、淺灘、瀉湖、湖泊以及河口沖積平原等各類型的濕地，該方法主要探討地形地貌環境、水源及水動力之三項因素，而此三項因素也是 HGM 模式最主要之精神，雖然此三項因素看似各自獨立分離，但其中卻又會互相影響。

美國自 1970 年起，對濕地的重視及保護的觀念開始慢慢覺醒，陸續發展出許多評價程序方法。自 1995 年 HGM 模式被提出至今，已在美國及墨西哥各地區廣為使用，如美國阿肯色州之河谷、佛羅里達半島的凹窪濕地、墨西哥灣之沿岸潮汐濕地等，

並且發行地區區域指南提供專家學者以及一般民眾參考使用。

本研究建立的海岸景觀評價模式研究方法流程如圖 2-3。

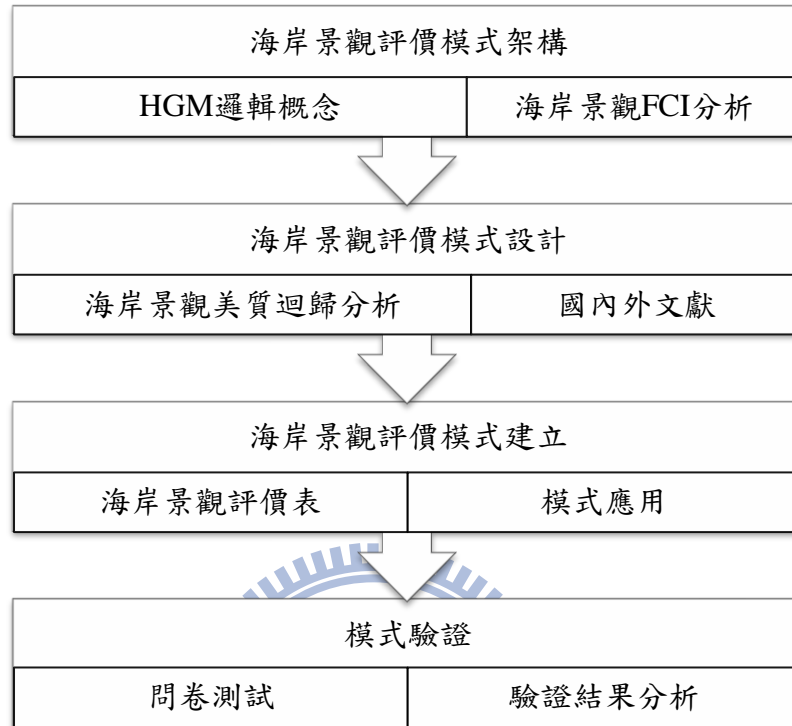


圖2-3 海岸景觀評價模式方法流程圖

研究內容包含 HGM (水文地貌法)邏輯概念之引述、海岸景觀 FCI(功能涵容指數)分析、海岸景觀評價模式設計及模式建立，以及最後的問卷測試驗證和驗證結果分析。主要是為了建立一套完整的海岸景觀評價模式，以提供在海岸環境設計規劃時，當作參考機制。並且將此模式設計為能夠簡易操作的評估內容，目的是為了提高模式之便利性，讓大眾皆能使用，使用者範圍不再侷限於景觀領域的專家或設計工程師。

詳細研究執行步驟及內容說明將在第四章加以詳述說明，並且在第五章提出驗證結果。

第三章 景觀美質迴歸分析

3-1 研究操作

景觀美質迴歸分析部分主要是以迴歸分析所得到的海岸景觀美質迴歸方程式了解海岸景觀中各元素的對美質的影響，並可藉此了解群眾對海岸景觀環境的情緒認知感受評價結果，分析出影響海岸美質評價好壞的項目，作為海岸景觀營造操作參考。此外還可以得知群眾對海岸景觀環境在空間之組成和配置情形相對於其喜好評價結果，並將得到的美質迴歸方程式運用到未來港灣周遭設施景觀開發設計及經營管理依據。整體的操作概念流程如圖 3-1 所示。

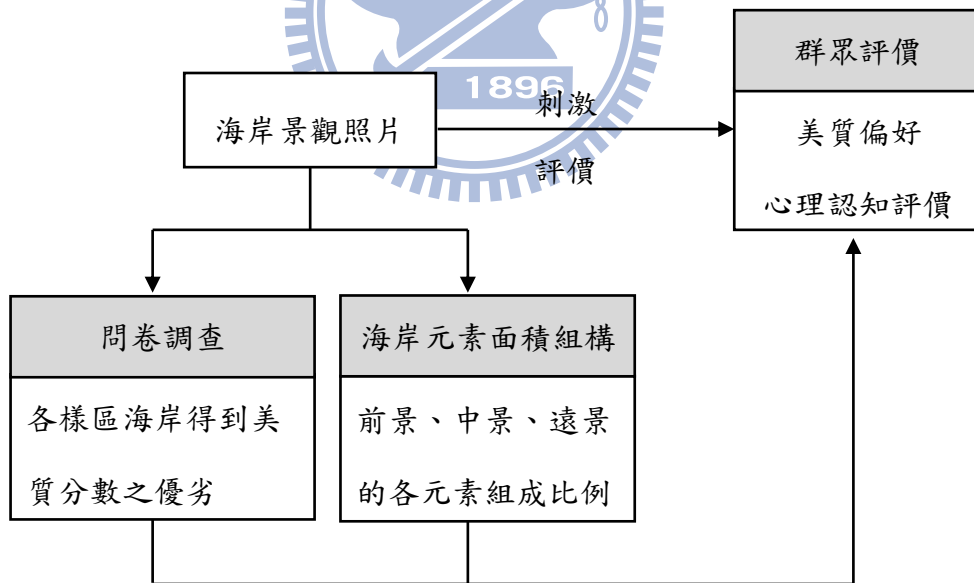



圖3-1 景觀美質迴歸分析操作概念

3-1-1 樣區海岸拍攝

為了不影響海岸的原始風貌並呈現出最真實的海岸環境，拍攝海岸景觀照片的時間是選擇日照良好的上午 10:30 至下午 2:30 間。兩次出差拍攝調查分別為花蓮及高雄，沿著花蓮港及高雄港遊客主要行進路線拍攝照片，相機的選擇為 SONY DSC-F828 之單眼數位相機，並以各種角度取景(相機拍攝視線與海岸線之角度)。拍攝完畢後以電腦螢幕輸出，再將拍攝所得之照片，將色澤較差、類型相同者予以刪除，最後選取較具代表性之數位相片進行評估，總計 50 張相片。

3-1-2 照片處理作業



使用軟體 Leica Geosystems ERDAS IMAGINE 9.1 對所拍攝的海岸景觀相片計算其出現的各項元素面積所佔之百分比，包含：植栽、天空、海、沙灘、礫灘、礫石、礁岩、船舶、道路、硬鋪面、軟鋪面、鐵路、防波堤、消波塊、建物、景觀設施、其他設施...等。其中軟鋪面為木板鋪面，硬鋪面為水泥或磚塊鋪面；景觀設施包含涼亭、特別設計過的橋.....等，其他設施則為路燈、告示牌、護欄.....等設施。並且為達成有效地判斷海岸環境元素與觀賞者的距離遠近對美質、偏好及情緒認知的影響，故將照片裡的這些元素分成前景、中景、遠景三部份分開來計算其出現的面積比例。

3-1-3 問卷測試

將照片不分區的隨機排列，並予以編號製作成投影片放映模式之

問卷。問卷之設計方式如圖 3-2，為多組二極語義問項，程度的區分為 7 級：非常(+3)、頗為(+2)、稍微(+1)、普通(0)、稍微(-1)、頗為(-2)、非常(-3)。經從文獻回顧結果篩選二極的語意問項共十三個，分別為美麗的--醜陋的、自然的--人工的、安全的--危險的、明亮的--灰暗的、吸引人的--令人排斥的、和諧的--突兀的、輕鬆自在的--沉重壓迫的、生動活潑的--單調枯燥的、舒適的--不舒適的、喜歡的--討厭的、溫暖的--冰冷的、具親水性的--不具親水性的、有趣的--無聊的。

照片 編號		非常 +3	頗為 +2	稍微 +1	無 感 覺 0	稍 微 -1	頗 為 -2	非 常 -3	
1	美麗的								醜陋的
	自然的								人工的
	安全的								危險的
	明亮的								灰暗的
	吸引人的								令人 排斥的
	和諧的								突兀的
	輕鬆 自在的								沉重 壓迫的
	生動 活潑的								單調 枯燥的
	舒適的								不舒適的
	喜歡的								討厭的
	溫暖的								冰冷的
	具親水 性的								不具親水 性的
	有趣的								無聊的

圖3-2 海岸景觀美質問卷設計樣式

因為以往的研究顯示出學生問卷的結果與大眾問卷的結果同質性很高，所以本研究就採用學生問卷。問卷的受測者為 60 位大學生，多數為交通大學土木系之學生。進行問卷調查時，首先對受測者說明本研究的目的及進行方式，再將所有照片（剔除編號）先快速播放影像一遍，接著播放照片每張間隔約 45 秒，由受測者就各樣區海岸照片的做出美質評價，對各項語意勾選不同輕重程度之感受。

3-2 資料分析

3-2-1 描述性統計與海岸分級

景觀美質評估結果，是做為景觀資源規劃設計、及管理者進行決策時的參考依據。附錄一為 50 個花蓮及高雄樣區海岸的景觀美質分數與心理認知感受分數，包含分數平均數及標準差。問卷統計結果顯示，在 50 張高雄港及花蓮港的港區現地照片中，美質評分的最高分為 1.55 分，最低分為-2 分。本節旨就在問卷調查的結果進行評價分級，判別港區環境設施美質等級(表 3-1)。將其分成五個等級，擬定未來的經營管理策略，港灣可依照所屬的等級來進行港區環境美質改善之參考標準。

表3-1 港區環境美質評價等級表

港區環境美質等級	總分	等級描述	經營管理策略
A	2~3	優越級	保護
B	1~2	美質級	保存
C	0~1	普通級	可變更
D	-1~0	差級	改善
E	-3~-1	劣級	更新

- A 等級：是港區環境美質分數大於 2 分者，港區環境美質屬於「優越級」，未來景觀經營管理策略是要對該地區進行「保護」。
- B 等級：是港區環境美質分數介於 1~2 分者，港區環境美質屬於「美質級」，未來景觀經營管理策略是要對該地區進行「保存」。
- C 等級：是港區環境美質分數介於 0~1 分者，港區環境美質屬於「普通級」，該地區景觀在未來景觀經營管理策略是為「可變更」的。
- D 等級：是港區環境美質分數介於 -1~0 分者，港區環境美質屬於「差級」，該地區景觀在未來景觀經營管理策略應為要進行「改善」的。
- E 等級：是港區環境美質分數為 -1 分以下者，港區環境美質屬於「劣級」，該地區景觀在未來景觀經營管理策略應為要進行「更新」的。



3-2-2 主成份分析

依照上述海岸環境美質問卷調查可得到 13 組美質及認知語意之得分，13 組語意分數所呈現出來的結果較為複雜且冗長，故須進行主成份分析以達到使用更精簡的數據資絡來解釋本研究問卷結果所傳遞的訊息。主成份分析(Principal Component Analysis)由 K. Pearson 於 1901 年提出，再由 Hotelling (1933)加以發展的一種統計方法。其主要目的是在於將許多變項予以減少，並使其改變為少數幾個互相獨立的線性組合變項，而在經由線性組合而得的成份之變異數會變為最大，使得受試者在這些成份上顯出最大的個別差異來。

主成份分析之主要目的乃是希望用較少的變數去解釋原來資料中的大部分變異，亦即期望能將我們手中許多相關性很高的變數轉化成彼此互相獨立的變數，能由其中選取較原始變數個數少，能解釋大部分資料之變異的幾個新變數，也就是所謂的主成份，而這幾個主成份也就成為我們用來解釋資料的總和性指標。除了用來概述變項間的關係外，主成份分析亦可用來削減迴歸分析或群集分析中變項的數目。此外，為了達到最大變異的目的，我們可用主成份分析將原來的變項轉變為成份，在抽出成份之後，可將各變項的原始分數轉換為成份分數，以供進一步深入的統計分析。

因為景觀環境對民眾的影響順序為：認知感受影響美質評價，美質評價再進而影響偏好。最普遍被民眾使用的情緒形容詞為美麗的--醜陋的、喜歡的--討厭的，所以將這 2 組形容詞所得的問卷分數抽出之後，剩下的 11 組形容詞問卷分數匯入 SPSS 統計軟體進行主成份分析，得到的結果如圖 3-3。

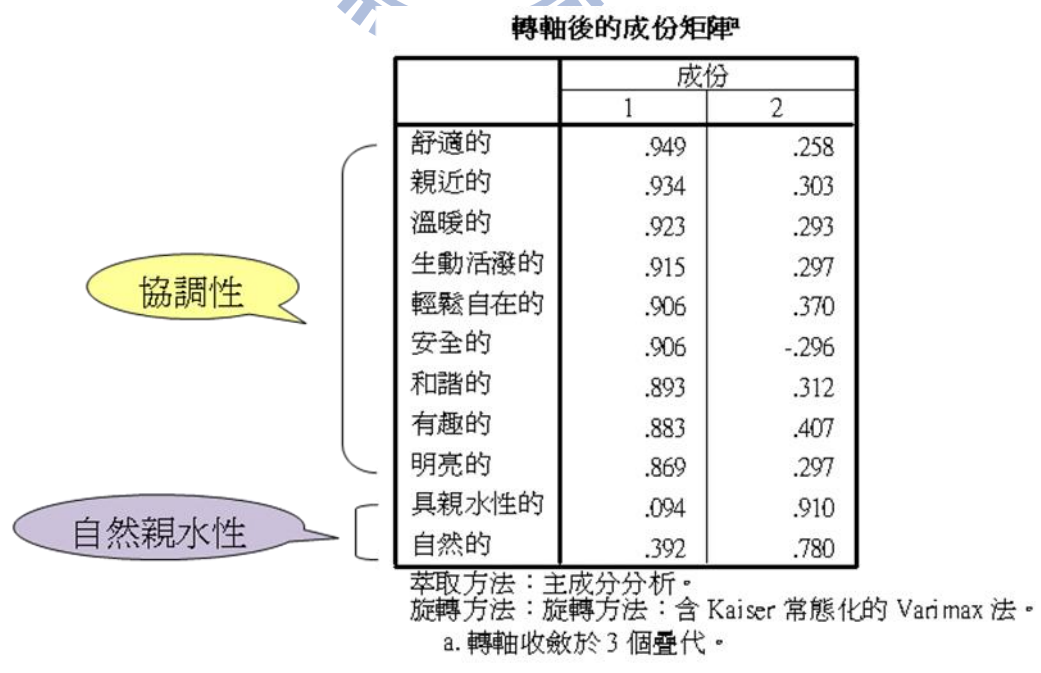


圖3-3 景觀美質問卷結果之主成份分析表

由圖 3-3 可以觀察看出主成份分析之結果將剩餘的 11 組語意形容詞分為兩個成份，成份 1(Factor1)包含 9 組形容詞，依序為舒適的--不舒適的、吸引人的--令人排斥的、溫暖的--冰冷的、生動活潑的--單調枯燥的、輕鬆自在的--沉重壓迫的、安全的--危險的、和諧的--突兀的、有趣的--無聊的、明亮的--灰暗的。成份 2(Factor 2)包含具親水性的--不具親水性的、自然的--人工的。參考熊谷健藏、松原雄平(2002)之海岸景觀情緒因素統計表，將成份 1(Factor1)命名為「協調性」，將成份 2(Factor 2)命名為「自然親水性」。

並且再對美麗的--醜陋的、喜歡的--討厭的、Factor1「協調性」、Factor 2「自然親水性」四大項情緒因素的 Factor Score 進行彼此間的相關性檢定，得到的結果如表 3-2 所示。

表3-2 情緒因素相關檢定

		美質	偏好	協調性	自然親水性
美質	Pearson 相關	1	.961(**)	.912(**)	.513(*)
	顯著性 (雙尾)		0	0	0.017
	個數	50	50	50	50
偏好	Pearson 相關	.961(**)	1	.924(**)	.324(*)
	顯著性 (雙尾)	0		0	0.022
	個數	50	50	50	50
協調性	Pearson 相關	.912(**)	.924(**)	1	0
	顯著性 (雙尾)	0	0		1
	個數	50	50	50	50
自然親水性	Pearson 相關	.513(*)	.324(*)	0	1
	顯著性 (雙尾)	0.017	0.022	1	
	個數	50	50	50	50
** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。					
* 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。					

由表 3-2 可得知美質與其他三項情緒因素之間的 Pearson 相關係數最高，代表美質對於其他情緒認知因素高度相關。故本研究第四章所提出的海岸景觀評價模式及第五章的模式驗證，都將針對美質認知因素來討論，以美質為主要探討的情緒認知因素。

3-3 海岸景觀美質迴歸分析

3-3-1 迴歸分析操作

統計問卷結果後，進而求得海岸景觀美質迴歸方程式。運用 SPSS 統計軟體來取得海岸景觀美質迴歸方程式，在操作時，眾多的因子採用與否，是由因子的顯著性以及共線性兩大方向來取捨。

一、顯著性

統計裡的顯著並非指絕對值的大小，而是指發生機率的大小，發生機率小才稱顯著。顯著性的檢定是透過統計操作方法來看所觀察的目標在不同獨變項的狀況下產生的差異是否達到顯著，本研究篩選的每一項自變數皆達到 $p < 0.05$ 的顯著水準，未達 $p < 0.05$ 的因子一律踢除。

二、共線性

共線性統計量的容忍值和變異數膨脹因素 VIF (Variance Inflation Factor) 是對個別變項的檢驗，容忍值 = $1 / VIF$ ，若 $VIF > 10$ 表示該自變數有多重共線性，而本研究留下的自變數都符合 $VIF < 10$ 的標準。

3-3-2 海岸景觀美質迴歸方程式建立

將美質、偏好、協調性、自然親水性依照 3-3-1 的迴歸分析操作方式求得海岸環境元素與美質分數、心理認知感受的迴歸方程式，表 3-3(a)、表 3-3(b)。並可寫出下列四組海岸環境環境美質分數及心理認知感受的原始迴歸方程式(3-1)、(3-2)、(3-3)、(3-4)及標準化迴歸方程式(3-5)、(3-6)、(3-7)、(3-8)，經過標準化後的的迴歸方程式各元素之權重表現，可呈現各海岸元素之影響強度。

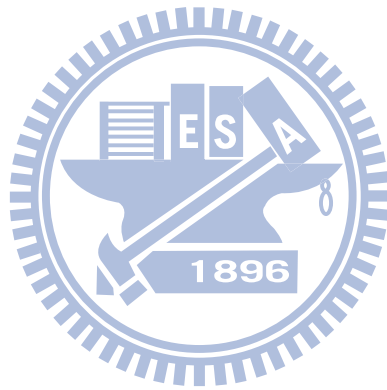


表3-3(a) 海岸環境元素的美質及偏好迴歸分析表

美麗的
—
醜陋的

	前景	中景			背景				
	礁岩	植栽	天空	景觀設施	植栽	船泊	景觀設施	常數	R ²
未標準化係數	0.066	0.038	0.015	0.033	0.052	-0.085	0.118	-0.979	0.728
標準化係數	0.209	0.514	0.304	0.311	0.466	-0.197	0.261		

喜歡的
—
不喜歡的

	前景					中景			背景					
	沙灘	礫石	礁岩	軟鋪面	消波塊	植栽	天空	消波塊	海	硬鋪面	建物	景觀設施	常數	R ²
未標準化係數	-0.218	-0.043	0.137	0.02	0.025	0.028	0.021	-0.021	0.049	-0.13	0.032	0.103	-1.169	0.806
標準化係數	-0.424	-0.222	0.388	0.445	0.33	0.34	0.367	-0.193	0.386	-0.309	0.296	0.205		

表3-3(b) 港區環境元素的心理認知感受迴歸分析表

協調性

	前景			中景					常數	R ²
	沙灘	礁岩	軟鋪面	植栽	礫石	消波塊	景觀設施	其他設施		
未標準化係數	-0.123	0.092	0.012	0.032	-0.059	-0.02	0.039	0.017	-0.498	0.761
標準化係數	-0.238	0.257	0.279	0.385	-0.181	-0.176	0.329	0.191		

自然親水性

	前景				中景			背景		常數	R ²
	植栽	軟鋪面	防波堤	景觀設施	植栽	礁岩	硬鋪面	海	其他設施		
未標準化係數	-0.019	-0.011	-0.182	0.058	0.024	0.044	-0.037	0.032	-0.197	0.302	0.763
標準化係數	-0.409	-0.242	-0.434	0.172	0.289	0.265	-0.482	0.251	-0.193		

原始迴歸方程式：

$$\begin{aligned} \text{美質分數} = & -0.979 + 0.066 * \text{前景礁岩} \\ & + 0.038 * \text{中景植栽} + 0.015 * \text{中景天} + 0.033 * \text{中景景觀設施} \\ & + 0.052 * \text{背景植栽} - 0.085 * \text{背景船舶} + 0.118 * \text{背景的景觀設} \end{aligned} \quad (3-1)$$

$$\begin{aligned} \text{偏好分數} = & -1.169 - 0.218 * \text{前景沙灘} - 0.043 * \text{前景礫石} + 0.137 * \text{前景礁岩} \\ & + 0.02 * \text{前景軟鋪面} + 0.025 * \text{前景消波塊} \\ & + 0.028 * \text{中景植栽} + 0.021 * \text{中景天空} - 0.021 * \text{中景消波塊} \\ & + 0.049 * \text{背景海} - 0.13 * \text{背景硬鋪面} + 0.032 * \text{背景建物} \\ & + 0.013 * \text{背景景觀設施} \end{aligned} \quad (3-2)$$

$$\begin{aligned} \text{協調性分數} = & -0.498 - 0.123 * \text{前景沙灘} + 0.092 * \text{前景礁岩} + 0.012 * \text{前景軟鋪面} \\ & + 0.032 * \text{中景植栽} - 0.059 * \text{中景礫石} - 0.02 * \text{中景消波塊} \\ & + 0.039 * \text{中景景觀設施} + 0.017 * \text{中景其他設施} \end{aligned} \quad (3-3)$$

$$\begin{aligned} \text{自然親水性分數} = & 0.302 - 0.019 * \text{前景植栽} - 0.011 * \text{前景軟鋪面} \\ & - 0.182 * \text{前景防波堤} + 0.058 * \text{前景景觀設施} \\ & + 0.024 * \text{中景植栽} + 0.044 * \text{中景礁岩} - 0.037 * \text{中景硬鋪面} \\ & + 0.032 * \text{背景海} - 0.197 * \text{背景其他設施} \end{aligned} \quad (3-4)$$

標準化迴歸方程式：

$$\begin{aligned} \text{美質分數} = & 0.209 * \text{前景礁岩} \\ & + 0.514 * \text{中景植栽} + 0.304 * \text{中景天空} + 0.311 * \text{中景景觀設施} \\ & + 0.466 * \text{背景植栽} - 0.197 * \text{背景船舶} + 0.261 * \text{背景景觀設施} \end{aligned} \quad (3-5)$$

$$\begin{aligned} \text{偏好分數} = & -0.424 * \text{前景沙灘} - 0.222 * \text{前景礫石} + 0.388 * \text{前景礁岩} \\ & + 0.445 * \text{前景軟鋪面} + 0.33 * \text{前景消波塊} \\ & + 0.34 * \text{中景植栽} + 0.367 * \text{中景天空} - 0.193 * \text{中景消波塊} \\ & + 0.386 * \text{背景海} - 0.309 * \text{背景硬鋪面} \\ & + 0.296 * \text{背景建物} + 0.2 * \text{背景景觀設施} \end{aligned} \quad (3-6)$$

$$\begin{aligned} \text{協調性分數} = & -0.238 * \text{前景沙灘} + 0.257 * \text{前景礁岩} + 0.279 * \text{前景軟鋪面} \\ & + 0.385 * \text{中景植栽} - 0.181 * \text{中景礫石} - 0.176 * \text{中景消波塊} \\ & + 0.329 * \text{中景景觀設施} + 0.191 * \text{中景其他設施} \end{aligned} \quad (3-7)$$

$$\begin{aligned} \text{自然親水性分數} = & -0.409 * \text{前景植栽} - 0.242 * \text{前景軟鋪面} - 0.434 * \text{前景防波堤} \\ & + 0.172 * \text{前景景觀設施} + 0.289 * \text{中景植栽} + 0.265 * \text{中景礁岩} \\ & - 0.482 * \text{中景硬鋪面} + 0.251 * \text{背景海} - 0.193 * \text{背景其他設施} \end{aligned} \quad (3-8)$$

美質分數、偏好分數、協調性分數、自然親水性分數的迴歸方程式 R 平方依序為 0.728、0.806、0.761、0.763，顯示美質分數、偏好分數、協調性分數、自然親水性分數的迴歸方程式擁有相當高的解釋變異量，預測分數的準確度也有一定的程度。

3-3-3 海岸景觀迴歸分析結果

依照 3-3-2 的海岸景觀迴歸方程式(3-5)、(3-6)可看出前景的礁岩和中景的植栽、天空和背景的景觀設施不僅可以讓海岸景觀產生美感，並且也同時是民眾所喜歡的元素；遠景的植栽與中景的景觀設施與美質分數亦呈現正相關；而背景若出現船舶對美質分數是負面的影響。而前景的軟鋪面和遠景的海及建物，都是讓民眾喜歡的元素；但前景若出現沙灘、礫石或是遠景出現硬鋪面，都是讓民眾反感的。而比較特別的一項元素是消波塊，其出現在前景時是正面的影響，若移到中景便不被民眾喜愛的，因其會影響景色的整體性，讓視覺產生雜亂感。

依照海岸景觀迴歸分析的標準化方程式方程式(3-5)、(3-6)、(3-7)、(3-8)可看出中景的植栽對美質、偏好及協調性、自然親水性的影響強度都是正面的，可見其不僅可以提升海岸景觀的協調性，並且也同時

扮演使海岸自然又親水的角色。前景的軟鋪面愈多，愈可以增加遊客對協調性的感受，但前景的軟鋪面會降低遊客對自然親水性的感受。而在前景裝置礁岩及在中景加設景觀設施、其他設施，都能使海岸景觀更為協調；但前景若出現沙灘或是中景出現礫石與消波塊，都會產生突兀感。此外，中景的礁岩與遠景的海都能提升海岸環境的自然親水性；而前景的植栽、防波堤和中景的硬鋪面會使民眾與海岸產生空間的阻隔感，也比較不自然。

未來進行港區環境設計規劃時，參考方程式(3-5)、(3-6)、(3-7)、(3-8)，配置出現頻率較高的正向因子，訂定出簡單的海岸環境景觀之設計原則，如下所示：

- 
- (一) 前景增加礁岩、軟鋪面，減少沙灘。
 - (二) 中景增加植栽、景觀設施，減少消波塊。
 - (三) 遠景亦可增加景觀設施。

以上這些原則都可以作為海岸環境景觀設計的方向。本研究亦將第三章的迴歸分析結果納入第四章的海岸景觀評價模式，作為建立模式時的參考原則。

第四章 海岸景觀評價模式

4-1 模式架構

海岸景觀評價模式之架構乃是參考國外的水文地貌法(HGM)架構格式再將其修改成適用於海岸景觀評價的選項內容模式主要分為兩大部分：(一)評價功能指標、(二)影響因子。在評價功能指標的部分即每項功能涵容指標(FCI)是由多項影響因子所組成的，而每一影響因子可以對應至一個或多個評價功能指標。本研究的構思則是各影響因子不分別重複影響多個評價功能指標，如圖 4-1 所示，例如 A 功能是由 a、b、c 因子所組成，B 功能是由 d、e、f、g 因子所組成，C 功能則是由 h、i、j 因子所組成，彼此形成一個系統的概念。

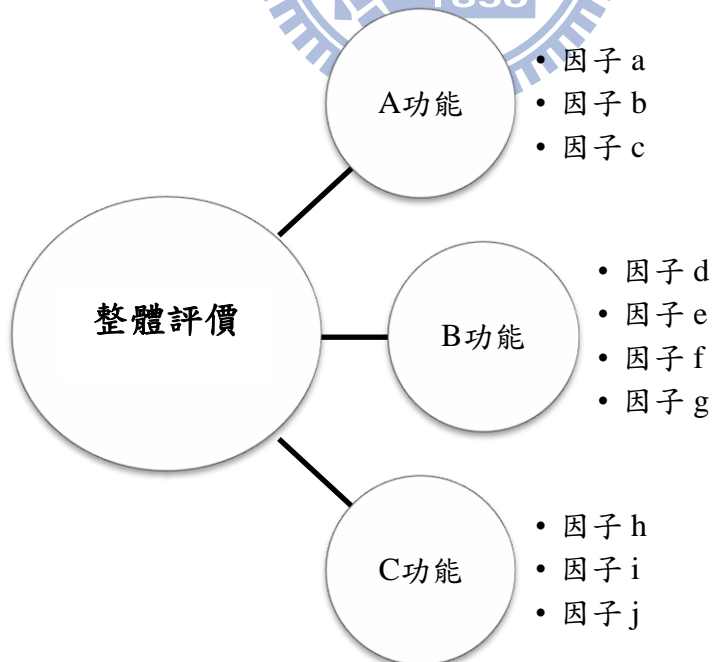


圖4-1 模式架構概念

每項影響因子的評價分數都將介於 0~1，且不為 0。將其對應到所屬的功能指標，並透過簡易的數學公式，計算出功能指標的分數，再進而求得整體評價的總分。分數的高低即代表整體評價之優劣程度，分數越高，代表評價高；分數越低，則評價低。

本研究欲將海岸景觀評價模式整體架構劃分為三大功能涵容指標(FCI)：「自然環境」、「人工結構物」、「植栽」。將海岸景觀劃分為自然力營造的環境與人工結構物營造狀況的明顯差異，故可以「自然環境」、「人工結構物」兩大方向分開評價。而海岸植栽雖屬自然環境的一部分，但海岸植栽營造的方法與內涵相當複雜，且許多研究指出植栽之物種、配置及栽種方式對景觀美質之影響甚大，故將「植栽」獨立為一項功能涵容指標。模式整體架構如圖 4-2 所示。

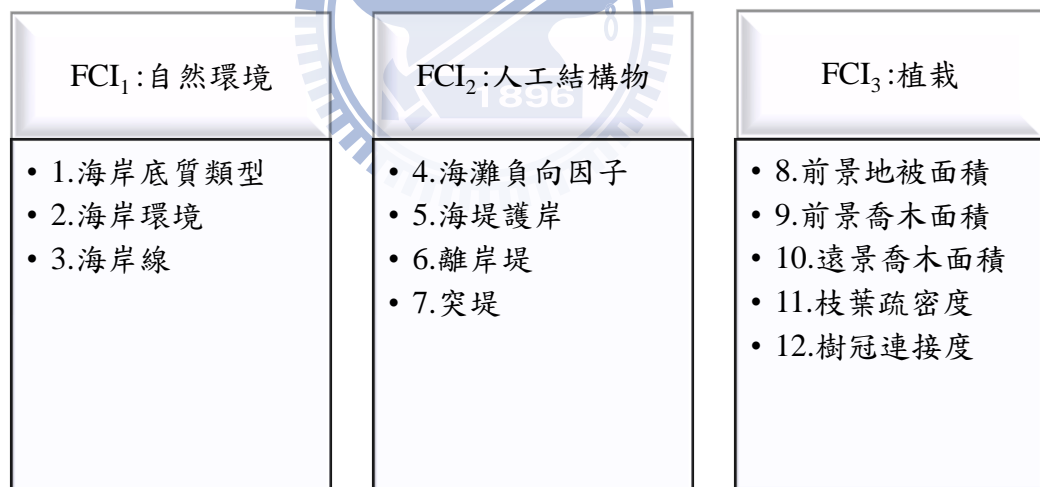


圖4-2 海岸景觀評價模式架構

海岸景觀評價模式共包含十二項因子。各功能涵容指標所包含的因子說明如下，自然環境：1.海岸底質類型、2.海岸環境、3.海岸線，此三項影響因子以其環境樣貌來評分；人工結構物：4.海灘負向因子、5.海堤護岸、6.離岸堤、7.突堤，因為不同的形

狀結構對視覺的影響及衝擊程度亦不相同，故人工構結構物影響因子以其結構的形狀來評分；植栽：8.前景地被面積、9.前景喬木面積、10.遠景喬木面積、11.枝葉疏密度、12.樹冠連接度，植栽的種類及栽植方式較為複雜，故植栽影響因子則以各項因子所佔之面積來評分，以較簡單的方式來評估海岸的綠化量。各項功能涵容指標的評價分數運算如式(4-1)、(4-2)、(4-3)。

$$FCI_{\text{自然環境}} = \left(V_{\text{海岸底質類型}} \times V_{\text{海岸環境}} \times V_{\text{海岸線}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (4-1)$$

$$FCI_{\text{人工構造物}} = \left(V_{\text{海灘負向因子}} \times V_{\text{海堤護岸}} \times V_{\text{離岸堤}} \times V_{\text{突堤}} \right)^{\frac{1}{4}} \quad (4-2)$$

$$FCI_{\text{植栽}} = \left(V_{\text{前景地被面積}} \times V_{\text{前景喬木面積}} \times V_{\text{遠景喬木面積}} \times V_{\text{枝葉疏密度}} \times V_{\text{樹冠連接度}} \right)^{\frac{1}{5}} \quad (4-3)$$

因每項因子的評價分數皆在 0~1 的範圍內，故功能涵容指標經過式(4-1)、(4-2)、(4-3)運算後所得到的分數亦介於 0~1 之間。最後再將三項功能指標套入式(4-4)求得海岸景觀評價的總分，分數越高代表該海岸的景觀美質評價愈佳，反之則愈差，此評價模式能使海岸景觀美質以量化的結果呈現。

$$\text{海岸景觀評價} = \left(FCI_{\text{自然環境}} \times FCI_{\text{人工構造物}} \times FCI_{\text{植栽}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (4-4)$$

4-2 海岸景觀評價模式設計原則

構成海岸景觀的要素有海岸線、海灘(沙灘、礫灘等)、植栽、岬頭、背後的丘陵和山等的自然要素，也有海岸堤防、護岸、離岸堤、人工島、突堤等人工要素。這些元素皆需要經過配置規劃才能設計出良好海岸景觀，以下將針對「自然環境」、「人工結構

物」、「植栽」三大功能涵容說明其中的影響因子對海岸景觀美質之影響，提出本研究對海岸景觀評價模式的設計原則，建立完整的海岸景觀評價模式。

4-2-1 自然環境

表 4-1 為自然環境功能涵容之評價模式，歸納了個評估項目的計分方法，其內容詳述如下：



表4-1 海岸景觀評價模式-自然環境

自然環境	1.海岸底質類型		2.海岸環境				3.海岸線	
	類型	分數	海灘類型(註 1)	複選	礁岩海岸類型(註 2)	複選	類型	分數
	100% 沙灘	1	退潮岸上道路到水邊 距離約 50m~100m	0.2	具特色礁岩景觀指 標	0.2	弓形海岸	1
	礁岩海岸	0.9					岬灣型海岸	1
	礫石灘	0.8	後灘提高確保海的眺 望	0.2	後灘提高確保海的眺 望	0.2	具繫岸沙洲與沙舌海岸	0.7
	沙丘海灘	0.7					弓形海岸·但排水道及堤防顯見	0.6
	混合型底質沙灘 ≥50%	0.6	海灘周邊具有植栽和 海岸林	0.2	海灘周邊具有植栽 和海岸林	0.2	具繫岸沙洲和沙舌的海岸·且排水 道及堤防顯見	0.5
	混合型底質沙灘 <50%	0.5					口袋型海岸	0.3
	泥灘	0.4	具有明顯可見的礁岩	0.2	有觀景道路	0.2	直線型海岸	0.2
							直線型海岸·且排水道及堤防顯見	0.1

註 1：適用於礁岩海岸以外的海灘環境，此評分機制為複選制，每符合一情況加 0.2 分。起始分數為 0.2。

註 2：適用於礁岩海岸的海灘環境，此評分機制為複選制，每符合一情況加 0.2 分。起始分數為 0.2。

一、海岸底質類型

此項海岸景觀影響因子主要為探討在目標海岸的底質性質，不同類型的底質有不同的優劣程度，對視覺景觀帶來的影響有好壞之分，依據其海岸底質類型進行評分。一般來說，沙灘及礁岩海岸對於遊客的喜好最高，礫石灘及沙丘海灘次之。而泥灘常常給人泥濘髒汙的感受，故美質評價最低。而沙灘、礫灘參半的混合型的沙灘底質評價則居中。

二、海岸環境

海岸環境特別是指海灘周圍的情況，例如：灘幅、地形……等，這些外在環境會因為使用者的行動形態產生生態環境變化，對周邊的景色帶來很大的影響。海灘進行景觀整備時應與海灘內部同時整合，也需要充分地考慮周圍眺望之事。

此項海岸景觀影響因子主要為依據某些海灘上常見的優點特徵進行評價，如：提高後灘、栽種海岸林、具明顯可見的礁岩……等，都是可以為海灘加分的方式。後灘施作養灘工並提高加固，視線便能跨越防波堤或消波塊，確保眺望海平面風景的可行性。礁岩、植栽皆是由第三章景觀美質迴歸分析結果中得到的良好影響因子，能夠帶給海岸景觀正面的評價，故兩者皆是能夠為海岸景觀加分的元素。

而海灘幅廣的規模大小也會影響使用者的心理感受，海灘的規模應設定在群眾視線可以交流的範圍內，創造出人的表情和動作可以略知一二的空間，營造出熱鬧繁華的海岸形象。而空間規模過大的海灘，人、事、物的距離都被拉長了，空間較為空曠，產生視覺交流的障礙，讓人感到寂寞與不安。人類的步行速度約

為 4km/hr，約步行 3 分鐘便使人感到厭倦無聊。故在海岸環境影響因子中特別考慮退潮後岸上道路到水邊的沙灘距離，若為 50~100 公尺則為適宜的寬度。

因考慮海灘和礁岩海岸的環境差異，此項影響因子又特別分為海灘和礁岩海岸環境類型兩大方向討論。礁岩海岸則需考量觀景道路之有無和是否具特色礁岩景觀指標設計，因為礁岩海岸沒有灘幅的問題，故不考慮。

三、海岸線

海岸線是決定海岸的印象的基調和形成要素，海岸線可以反映當地海岸原有的自然特性。此項海岸景觀影響因子主要是探討不同海岸線形狀對視覺帶來的正負面影響。海岸線形狀以直線、曲線、凹凸狀表現，所呈現出的景觀印象完全不相同。

自然的海岸線形狀為「弓形」，日本又常以“長汀曲浦”來讚美海岸風景，其意為沿著彎曲的弧線一直綿延到遠方的海濱，是最美麗的海岸景致。弓形海岸與岬灣型海岸並列美質評價最高的海岸線，其次為具系岸沙洲與沙舌的海岸線類型，直線型海岸呆版缺乏變化故為美質評價最差的海岸線類型。

海灘和海岸線的附近的人工設施，例如突堤、離岸堤等，往往會阻礙了海岸線整體的眺望程度，也會造成綿延的海岸線連續性被分割。此外，若排水道毫無修飾地赤裸呈現亦會橫斷海岸線的人工設施，皆會對海岸景觀帶來負面的影響。岬頭和突堤的施作應成一體化設置，採取一致性的施工考量，以不切割海岸線的連續性為主，極力降低構造物的存在感才能維持美麗的自然海岸線形狀。為了避免海岸線的連續性被構造物切割的問題，可以將

構造物相互融合。例如海岸結構物同時出現排水道與突堤時，便可將排水道融合到突堤內部，同時也要考慮其形狀和材質。

4-2-2 人工結構物

表 4-2(a)、4-2(b)為人工結構物功能涵容之評價模式，歸納了個評估項目的計分方法，其內容詳述如下：



表4-2(a) 海岸景觀評價模式-人工結構物

	4.海灘負面元素 (註 1)		5.海堤護岸 (若無海堤且無護岸, 則分數為 1。)			
			海堤面積 \geq 40%(註 2)		海堤面積 $<$ 40%(註 3)	
	類型	複選	海堤評分機制	複選	護岸評分機制	複選
人工 結構物	防沙籬	-0.2	具兩個視點場複斷面海堤	0.2	緩傾斜式或階梯式護岸	0.2
			陸側緩傾斜式或階梯海堤	0.1		
			自然石塊取代混凝土砌造	0.1	自然石塊砌造護岸	0.2
	消波塊	-0.5	覆土植草	0.1	護岸施種草皮綠化	0.2
			直立堤	-0.2		
			海堤高於 1 公尺	-0.2		
	漂流木	-0.2	具壁畫彩繪	-0.1	陸側施種海岸林模糊邊緣線條	0.2

註 1:「海灘負面元素」為複選評分方式,若目標海岸存在上述任一情況,則予以扣分。起始分數為 1。

註 2:若目標海岸「海堤面積 \geq 40%」則以海堤評分機制複選,加減調整分數。起始分數為 0.5。

註 3:若目標海岸「海堤面積 $<$ 40%」則以護岸評分機制複選,每符合一情況加 0.2 分。起始分數為 0.2。

表4-2(b) 海岸景觀評價模式-人工結構物(續)

		離岸堤		突堤				
		類型	分數	類型	分數			
人工 結構物		無離岸堤		無突堤		1		
		綠化設計的人工島堤		綠化岬頭形成整體性的空間			1	
		可看見堤 後的海平 面	新型混凝土堤 (註4)	0.8	蘑菇型	緩傾斜式	堆石堤	0.9
							混凝土(塊)堤	0.8
				T 型	直立式	堆石堤	0.8	
						混凝土(塊)堤	0.7	
			拋石堤	0.7	緩傾斜式	堆石堤	0.7	
						混凝土(塊)堤	0.6	
			消波塊堤	0.6	直立式	堆石堤	0.6	
混凝土(塊)堤	0.5							

無法看見堤後的海平面	新型混凝土堤 (註4)	0.5	I 型	緩傾斜式	堆石堤	0.5
					混凝土(塊)堤	0.4
				直立式	堆石堤	0.4
					混凝土(塊)堤	0.3
	拋石堤	0.4		緩傾斜式	堆石堤	0.3
					混凝土(塊)堤	0.2
	消波塊堤	0.3		直立式	堆石堤	0.2
					混凝土(塊)堤	0.1

註 4 : 「新型混凝土堤」為基座棧橋式的有腳式離岸堤，不會形成海岸線淤沙的情況，故分數較高。

一、海灘負向因子

此項影響因子主要是探討海灘上會破壞景觀美質的元素，海灘上出現的人工物會對視覺景觀造成較大的負向衝擊，其中影響最大的又屬防沙籬、消波塊、漂流木等三項。根據設施的不同，其影響強度也不相同，故給予不同的評價扣分機制。

二、海堤護岸

海岸堤防和護岸為反抗波浪等的自然力的形態而設計，以力學的、合理的構造形態的呈現。因為對高潮和海嘯防護的必要性，規模(高度和長度)往往過大，巨大的人工構造物對人們帶來壓迫感和不協調感，也容易對海岸景觀帶來人工的印象，成為破壞海岸景觀美質的要素之一。

相較於護岸，海堤的量體多又長又高，對視覺的衝擊影響較大，故以「海堤面積/海堤與護岸的總面積」40%為區隔界定，分別評定之。若「海堤面積/海堤與護岸的總面積」 $\geq 40\%$ 則以海堤評價機制進行評分，反之則以護岸平價機制進行評分。為了確保防災的功能，海堤和護岸的存在是不可隨意迴避的，如何減輕其帶來的心理壓迫和對景觀的破壞便是一門學問，下面就提出幾項海堤護岸的設計方式，並說明其優劣影響。

因為屬於大規模的人工構造物，海堤和護岸的上方台端成為眺望海岸的視點場，成為一邊凝視海岸和背後地，一邊沿著海岸線周遊的路徑。若以「複斷面海堤」呈現，就同時擁有兩個視點場。複斷面堤防的高台端及低台端可作為步道活用，在設計上，須特別注意兩個台端的高低差，避免後面的堤防過高而產稱壓迫感，同時又能確保眺望的視線不受阻礙。高台端上愜意舒適地享

受海岸景色，可以眺望美麗的海岸線及動態的波浪美景，也可以欣賞背後的群山之姿；低台端上透過松林等樹群欣賞海岸的另一種風情。

高度過高的直立堤會給人帶來沉重的壓迫感，也會增加視覺的阻隔性，故在本研究的海堤護岸評分機制中，對於直立堤及高度高於一公尺的海堤，皆是給予扣分的評價。若要改善這樣的情況，可將後灘覆土提高，相對的背後海堤的高度降低，壓迫感也減輕了，對海堤設計亦是一項加分的舉動。堤防和護岸的人造斜坡以緩傾斜化來設計，並且施以填土和植草綠化，不但可以減輕視覺衝擊，緩和人工構造物對視覺之影響。同時，又能提高海岸堤防、護岸的可及性，堤防、護岸的上方也能作為視點場和遊覽路徑的活用。

海堤和護岸的設計風格切勿因為特意營造，而與海岸環境產生衝突，設計最好以能顯現自然風格為主。海堤和護岸本體為混凝土製成，卻常常見到以「自然風尚」、「愛護海岸」為口號而進行的壁畫和彩繪。這樣的設計對於海岸景觀美質的提升沒有幫助，且這些壁畫經過波浪的侵蝕及日曬雨淋往往變得斑駁不堪，又是一破壞景觀的問題，故對於具壁畫彩繪的海堤也應給予扣分。相較於壁畫海堤，可改用其他素材建置海堤，設計活用素材原有的特性為構造物增添質感。

此外，海堤和護岸畢竟是人工構造物，與原本的海濱、沙灘之間會產生生硬的分割線條，造成視覺的斷層。因此，為了提升海岸景觀，緩和自然環境和人工構造物的邊界印象也是一項重要的課題。可運用自然素材，例如塊石、植栽等，來模糊邊緣的線條。階梯護岸以塊石設置，並施種草皮綠化，可是將模糊、緩和

原本護岸冗長的人工印象。除了植栽可運用於破碎護岸邊界上，自然石也擁有緩和人工印象的效果。在沙灘和綠地間的護岸使用大面積的石塊砌造而成，有別於人工意味濃厚的混凝土護岸。以自然石頭為素材設計的護岸，不同於使用均質的混凝土材料設計的護岸，每個石頭的形狀、大小和紋理都不相同，呈現不單調的視覺感受，也較能夠與周遭環境不突兀地融合，故以自然石塊取代混凝土砌造的海堤或護岸，皆能提升海岸景觀美質。

三、離岸堤

此影響因子是在探討離岸堤對海岸景觀之影響，若無設置離岸堤或是以綠化設計的人工島堤，透過植栽配置設計出人工海灘空間性的整體感，也是給予最高分1分。其他形式的離岸堤評分的重點著重在是否能夠看見堤後的海平面，因離岸堤常常是阻擋觀賞海景視線的結構物。其次，再以離岸堤的材質及工法做為評分之依據。

一般傳統的離岸堤是以混凝土塊施工方法的重力式離岸堤，消波浪塊過高阻礙眺望遠方的水平線的可能性。相較於傳統的離岸堤，新型離岸堤海面構造物較少，水平線風景被確保。新型離岸堤為日本舊建設省土木研究所與民營企業共同開發的離岸堤，與以前的離岸堤消波浪功能相同。不過，可以在水深較深處、陡坡海底設置，透過性、環境淨化能力和集魚效果都高，水面上的結構物較少，對視覺景觀的影響較低。傳統混凝土塊的離岸堤，沿岸漂沙淤積堤易形成突出於原海岸地形的沙舌 (salient) 或繫岸沙洲(tombolo)，使原本的圓滑的海岸線形狀變得歪斜，形成不自然的形狀。有腳式的新型離岸堤，漂砂流通不堆積，不會造成影響，所以能維持原本的自然海岸線形狀，故給予較高的分數。

四、突堤

此項海岸景觀影響因子主要是針對突堤進行評分。突堤是為了保護海岸而建的垂直於海岸線的結構物，或與海岸線形成某一夾角，由沙灘向海興建且突出海岸之結構物，突堤使用材料有拋石、消波塊等。用以攔截沿岸漂沙、控制海灘地形、改變海岸線方向、阻擋沿岸流或壓迫潮流方向，進而減小保護區域之海岸侵蝕。高堤能完全攔截漂沙，低堤則在下游側可獲沙源，減少侵蝕發生。

在設計突堤的時候，須留意其高度、形狀和素材，並注意這些保全設施須與海濱沙灘和水面滑順的結合，否則便會破壞了原本的自然海岸線風貌。同時，如果突堤連續性地被設置，更應該與海岸線形狀和週邊地形取得平衡，並確保其保全設施的功能，進行檢討設計配置和規模。

突堤上面的栽植，使突堤和背後的岬頭有一致性，樹種及綠化量能在突堤與岬頭之間，形成一個景觀空間的整合，景觀美質評價甚高。其餘的突堤種類則以三個層面來進行評價分析，依序是形狀、堤身斷面、材質，依照目標海岸建造的突堤類型來評分。緩傾斜式的突堤的上方面積應設計較為寬廣，接水面為緩坡度。相較於直立堤，這樣在沙灘邊緣較有滑順的收斂感，景觀效果佳。並且搭配使用自然石頭覆蓋在突堤上方，能緩和人工構造的印象，故堆石堤的景觀美質評價比混凝土堤高。

4-2-3 植栽

表 4-3 為植栽功能涵容之評價模式，歸納了個評估項目的計分方法，其內容詳述如下：

表4-3 海岸景觀評價模式-植栽

植栽	前景地被面積		前景喬木面積(註 1)		遠景喬木面積		枝葉疏密度		樹冠連接度	
	類型	分數	類型	分數	類型	分數	類型	分數	類型	分數
	茂密 (80%以上)	1	茂密 (30%以上)	0.1	茂密 (80%以上)	1	非常茂密 (90%以上)	1	茂密 (80%以上)	1
	中等 (50%~80%)	0.7	中等 (30%~20%)	0.4	中等 (50%~80%)	0.7	茂密 (80%~90%)	0.7	連接度高 (50%~80%)	0.7
	稀疏 (20%~50%)	0.4	稀疏 (20%~10%)	0.7	稀疏 (20%~50%)	0.4	中等 (70%~80%)	0.4	連接度中等 (30%~50%)	0.4
	全無 (20%以下)	0.1	全無 (10%以下)	1	全無 (20%以下)	0.1	稀疏 (70%以下)	0.1	連接度低 (30%以下)	0.1

註 1：在符合前景喬木植栽佔 40%以下的條件時適用。

註 2：注意每項等級程度的百分比。

此項海岸景觀影響因子主要是針對海岸及其周圍環境的植栽部份進行評分。在景觀美學的應用上，植栽是影響景觀偏好的因素之一，植物能造成視覺上的美感，因其為自然的產物，可消除人工產物的視覺藩籬，為環境提供自然的感覺。海岸植栽之營造不僅有上述多項功能，還能增加海岸的生物多樣性，進行生態維護，並創造適意的海岸景觀環境，增加群眾到海岸遊憩機會等機能。

依據以往的研究找出影響海岸景觀強度較高的因子，並且還考慮了距離的遠近問題。評分範圍分成五大項：前景地被面積、前景喬木面積、遠景喬木面積、枝葉疏密度及樹冠連接度等。前景地被面積、前景喬木面積、遠景喬木面積此三項影響因子是依據港灣生態景觀營造規劃設計（交通部運輸研究所，98年）所提出的植栽美質評估結果，其研究報告指出前景的地被植物和遠景的喬木是為民眾所喜歡的，二者在視覺上都讓人覺得是美的。然而，高大的喬木配置在遠景時，對景觀美質雖然有正面的幫助，但若將它置於前景便會產生紊亂感及使人心生壓迫感，所以喬木在前景對美質會產生負面影響，故前景的喬木面積比例與評分等級呈現反比。

而枝葉疏密度及樹冠連接度此兩項影響因子為引用海岸灘地植栽景觀美質之研究(許旭輝，97年)，其研究主要在探討海岸植栽元素、配置手法與景觀美質之關係，而由相關分析中發現，海岸灘地植栽之景觀美質與樹高、冠幅、樹冠枝葉面積、樹冠完形面積、枝葉疏密度、樹冠完形週長、葉片週長、樹冠連接度等之間具有顯著正相關存在，其中樹冠連接度、枝葉疏密度與景觀美質有高度正相關。因此在眾多的植栽元素中，可利用樹冠連接

度與枝葉疏密度對景觀美質做相當可靠的預測。其結果顯示，在海岸灘地植栽的種植上，若單純以景觀為考量，則喬木的種植密度應儘量密植，且樹冠枝葉茂密程度也應較大，以提升海岸灘地景觀之美質。但因從海岸景觀單元與景觀美質的討論已知，在30.8%時景觀美質反而開始下降，故先決條件是在前景喬木面積佔照片比例的20%~40%之間，上述預測方程式方為有效。

兩項影響因子的定義方式說明如下，枝葉疏密度：「樹冠枝葉面積 / 樹冠完形面積」，樹冠完形面積：照片中樹冠整體之立面面積；樹冠枝葉面積：照片中樹冠完形面積扣掉孔隙部分之面積。樹冠連接度：植株間之疏密乃依冠幅之大小有所不同，此可評估在線形灘地上植株樹冠與樹冠間之相鄰情形，樹冠之間的距離愈小，視覺感受上之疏密程度則愈高，反之則愈低；冠幅：植株拍攝時，以人當成比例尺所量測之樹冠立面實際寬度。

4-3 模式建立完成

依照上節4-3海岸景觀評價模式設計原則針對「自然環境」、「人工結構物」、「植栽」三大功能涵容說明其中的影響因子對海岸景觀美質之影響，可建立完整的海岸景觀評價模式，如表4-1、4-2(a)、4-2(b)、4-3。依照此海岸景觀評價模式所得到之評分結果，可依分數高低來決定該海岸的後續營造規劃，倘若是無法改變的影響因子則將評價的結果為海岸美質優劣程度的參考。第五章將使用此模式對桃竹苗地區及屏東地區海岸樣區進行景觀美質評估，並以問卷調查作模式驗證，並提出驗證結果分析。

第五章 模式驗證

5-1 模式驗證操作

本節將使用第四章詳述的「海岸景觀評價模式」對桃竹苗地區及屏東地區海岸樣區進行景觀美質評估，並以問卷調查進行模式驗證。

5-1-1 區域概述

本研究所挑選的模式評估與問卷驗證區域為桃竹苗海岸與屏東海岸，以下為桃竹苗海岸與屏東海岸之簡介：

一、桃竹苗海岸

桃竹苗包含了桃園縣、新竹縣、新竹市及苗栗縣，共四縣市海岸，總長度約 135 公里。桃竹苗海岸線雖然平直，但都有寬廣的潮間帶，及多樣海岸環境與生態棲地資源。然而，因為陸側地形地貌豐富多變，多山與台地，狹長平原與海岸相接，故海岸開發利用頗多。海岸同時集結生態、景觀、遊憩、漁業、社區、風能、土地與經濟利用的多元機能。

二、屏東海岸

屏東縣位於台灣最南端，三面環海，地形特殊，東靠太平洋，南接巴士海峽，西鄰台灣海峽，中心位置經緯度，海岸線綿延長達 146 公里，沿海地勢大致平坦，僅枋山鄉以南一帶，一面靠山，一面臨海，地形較為特殊。擁有寬廣的河口細長的沙嘴與遼闊的潟湖，漁業資源豐富，養殖漁業也很發達，尤其是海岸養蝦池密佈，成屏東海岸特殊景觀。

本研究所挑選的模式評估與問卷驗證區域分別為桃竹苗海岸 9 個樣區，屏東海岸 14 個樣區，共計 23 個樣區。表 5-1 為 23 個海岸樣區之地點名稱，各樣區位置如圖 5-1、圖 5-2 所示。海岸樣區使用「海岸景觀評價模式」所得之分數，詳見附錄二。

表5-1 海岸樣區地點

桃竹苗		屏東	
代號	地點	代號	地點
St1	新豐海水浴場南側	St10	嘉蓮里海堤
St2	新豐溪出海口	St11	崎峰海堤
St3	南寮漁港南側	St12	水利國小
St4	香山濕地	St13	塭豐海堤北段
St5	崎頂海水浴場南側	St14	塭豐海堤中段
St6	假日之森	St15	下寮海堤
St7	竹南濕地	St16	嘉和海堤
St8	港南濕地	St17	枋山
St9	新月沙灣	St18	楓港溪口
		St19	海口
		St20	後灣
		St21	萬里桐
		St22	南灣
		St23	潭子漁港

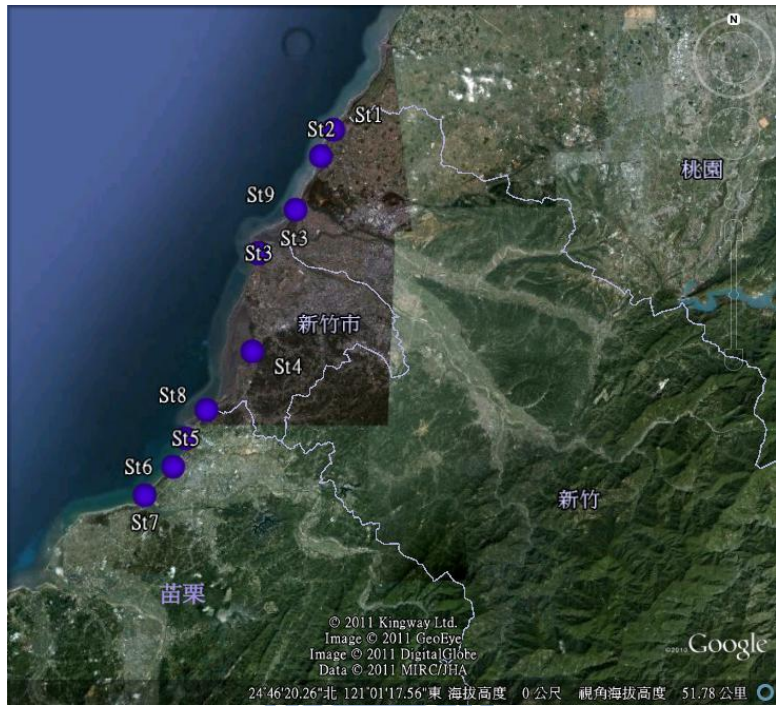


圖5-1 桃竹苗海岸樣區位置圖(資料來源: Google Earth)

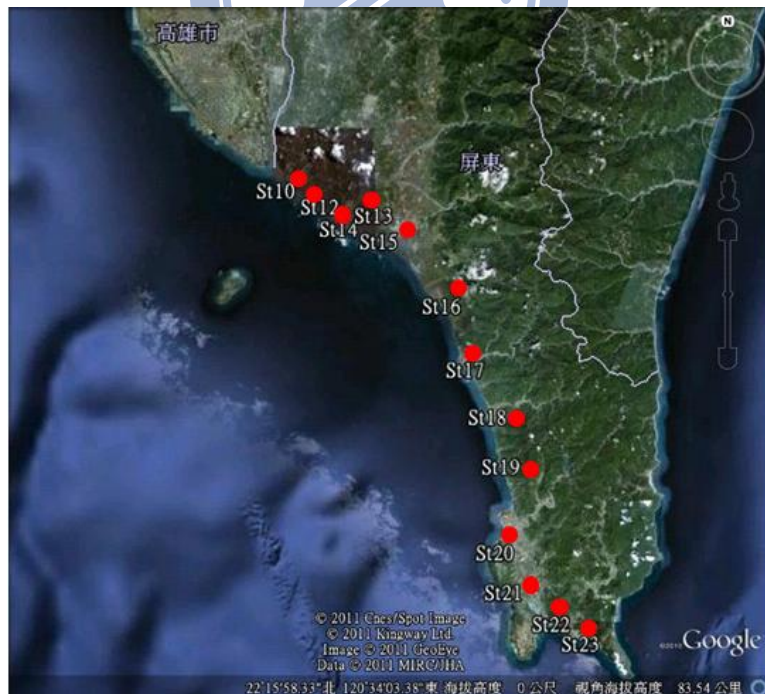


圖5-2 屏東海岸樣區位置圖(資料來源: Google Earth)

5-1-2 問卷測試

因為以往的研究顯示出學生問卷的結果與大眾問卷的結果同質性很高，所以本研究進行海岸景觀模式驗證時，就採用學生問卷。問卷的受測者為多數為中華大學景觀與建築學系之學生，共計 65 位。以此 65 位學生對海岸樣區做出的美質評價分數平均數作為群眾的美質感受認知，並與本研究所提出之海岸景觀評價模式得到的分數進行比較分析。

為了不影響海岸的原始風貌並呈現出最真實的海岸環境，拍攝海岸景觀照片的時間是選擇日照良好的上午 10:30 至下午 2:30 間。兩次出差拍攝調查分別為桃竹苗地區及屏東地區，大部份沿著海堤或遊客主要行進路線拍攝照片，相機的選擇為 Panasonic DMC-ZS7 之數位相機，並以各種角度、不同場景來取景。拍攝完畢後以電腦螢幕輸出，再將拍攝所得之照片，將色澤較差、類型太相似者予以刪除，最後選取較具代表性之數位相片以進行製作評估問卷。

問卷設計為每一海岸樣區以一頁影像投影片展示，且為了避免受測者因個人認知或背景回憶等因素影響，投影片上只顯示樣區代號(St1~St23)，而不顯示海岸樣區原始的地點名稱。問卷設計格式如圖 5-3 所示，內容包含樣區代號、樣區海岸環境照片三張、平面位置示意圖。照片提供受測者瀏覽，配合著右下角平面位置示意圖，幫助了解該樣區的整體配置，使受測者雖未親自到達海岸樣區，卻能彷彿置身現場般。



圖5-3 海岸樣區問卷格式

進行問卷調查時，首先對受測者說明本研究的目的是及進行方式，再將所有海岸樣區投影片快速播放一遍，以提供粗略的瀏覽。接著正式進入測試階段，播放投影片每頁間隔約 45 秒，請受測者依視覺美質感受對各海岸樣區進行評分，評分範圍由劣至優為 0.1~1。海岸樣區套用本研究海岸景觀評價模式所得美質分數與問卷測試之結果，將在 5-2「驗證結果分析」中提出。

5-2 驗證結果分析

針對各個海岸樣區，分別以本研究海岸景觀評價模式所得美質分數和學生問卷所得之美質分數平均數如表 5-2。

表5-2 海岸樣區美質評價分數

代號	地點	模式評價	問卷驗證
St1	新豐海水浴場南側	0.44	0.50
St2	新豐溪出海口	0.47	0.60
St3	南寮漁港南側	0.29	0.40
St4	香山濕地	0.42	0.51
St5	崎頂海水浴場南側	0.52	0.52
St6	假日之森	0.56	0.58
St7	竹南濕地	0.49	0.43
St8	港南濕地	0.43	0.53
St9	新月沙灣	0.48	0.63
St10	嘉蓮里海堤	0.59	0.71
St11	崎峰海堤	0.61	0.63
St12	水利國小	0.62	0.67
St13	塭豐海堤北段	0.65	0.70
St14	塭豐海堤中段	0.45	0.41
St15	下寮海堤	0.47	0.42
St16	嘉和海堤	0.41	0.47
St17	枋山	0.69	0.58
St18	楓港溪口	0.67	0.72
St19	海口	0.76	0.72
St20	後灣	0.80	0.73
St21	萬里桐	0.74	0.73
St22	南灣	0.79	0.78
St23	潭子漁港	0.70	0.65

以表 5-2 美質評價分數表繪製出兩者的散佈圖(圖 5-4) ，進而分析其相關性，利用 SPSS 統計軟體進行兩者之相關性檢定，詳見表 5-3。

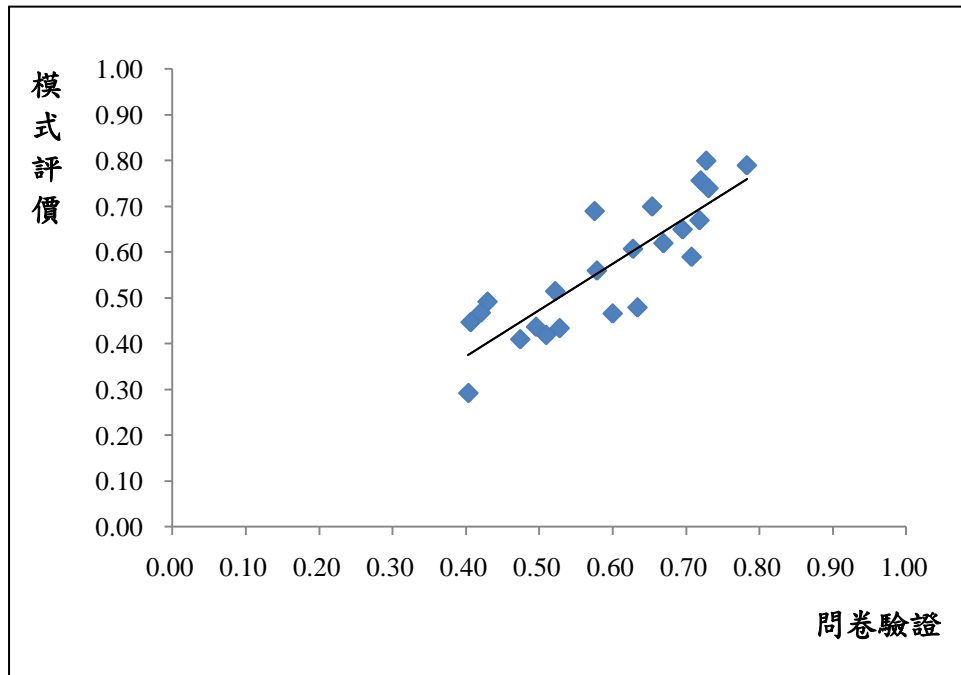


圖5-4 海岸樣區美質評價分數

表5-3 海岸樣區美質評價相關性檢定

		模式評價	問卷驗證
模式評價	Pearson 相關	1	.858(**)
	顯著性 (雙尾)		.000
	個數	23	23
問卷驗證	Pearson 相關	.858(**)	1
	顯著性 (雙尾)	.000	
	個數	23	23
** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。			

由圖 5-4 可觀察出模式評價與問卷驗證之結果，其分數走向趨勢約略相符。並且依據表 5-3 可得知 Pearson 相關係數為 0.858 ($p < 0.01$)，模式評價與問卷驗證之結果呈現高度相關，顯示本研究提出「海岸景觀評價模式」對於群眾美質感受有高度的解釋能力。

第六章 結論與建議

6-1 結論

本研究最主要探討的兩大重點為：(一)海岸景觀美質迴歸分析、(二)海岸景觀評價模式建立，得到的研究成果結論分述如下：

(一)海岸景觀美質迴歸分析

1. 利用主成份分析將 13 組語意認知形容詞簡化成四大項因子，分別為美質、偏好、協調性、自然親水性等。此四大項因子已將原來的 13 組語意濃縮完成，若往後欲進行海岸景觀之相關評估研究，可以此四大項因子概括原來的多項因子，並可得到相同之結果。
2. 經由迴歸分析所得之四組方程式：美質分數、偏好分數、協調性分數、自然親水性分數的迴歸方程式，其 R 平方依序為 0.728、0.806、0.761、0.763，顯示這些迴歸方程式皆有相當高的解釋變異量，對於預測群眾美質認知感受的準確度相當高，故可依據方程式結果訂立海岸景觀的設計準則，作為未來海岸環境管理營造的方向。
3. 前景、中景、遠景之界定是以動線為中心。靠近動線為前景，其次為中景，最外為遠景，並以可及性為參考依據。出現在中景植栽元素無論是在美質感受、偏好程度或協調性、自然親水性方面，皆屬正相關之元素，故可在前景與遠景之間加入植栽元素，便可提升海岸景觀美質。

4. 中景除可以增加植栽以外，還可以配置景觀設施搭配礁岩點綴，同時需要保留天空的範圍，使用的元素不可過高並且保留穿透性。
5. 減少方程式中呈現負相關的元素出現比例。如：前景中，盡量減少沙灘、礫石等元素出現的比例；中景中，盡量減少礫石、硬鋪面（水泥、混凝土鋪面）等元素出現的比例。並可利用軟鋪面（木平台）銜接動線、草坪、建築物的過渡空間，並藉以將大範圍的硬鋪面破碎化，降低硬鋪面造成的人工感受，減少視覺衝擊。

(二)海岸景觀評價模式建立

1. 本研究參考國外的水文地貌法(HGM)架構格式，將其修改成適用於海岸景觀的美質評價模式。將海岸景觀劃分為三大項：「自然環境」、「人工結構物」、「植栽」，並透過簡易的數學公式，提供一個方便理解且容易操作的評估系統。
2. 本研究提出的「海岸景觀評價模式」應用於桃竹苗及屏東的 23 個海岸樣區進行景觀評價與問卷驗證呈現的美質分數，Pearson 相關係數為 0.858 ($p < 0.01$)，顯示模式評價與問卷驗證之結果呈現高度相關，代表此模式對於群眾美質感受有高程度的解釋能力。
3. 本研究所建立之海岸景觀評價模式，主要由 12 項影響因子組成三項海岸景觀評價功能指標，可計算出整體海岸景觀之分數。且此模式之評估無需經過複雜的數學計算便可完成，一般海岸工程專業人員便可藉此模式，對任何海岸地區進行簡易的景觀美質評估。

6-2 建議

根據本研究所做之成果進行檢討，並提出以下幾項建議：

1. 本研究所作的海岸景觀美質迴歸分析，以花蓮及高雄海岸作為樣區，期望能擴充更多國內外海岸的成功設計案例做為樣區，增加海岸景觀美質問卷的高分群，使海岸樣區的景觀美質評值呈現更明顯的優劣差距，找出明顯的正負面元素，提出更加切確的設計準則。
2. 問卷調查的受測者人數略顯不足，倘若能將海岸景觀美質迴歸分析和海岸景觀評價模式驗證的問卷設計為電子化、網路化，不僅能提升作業效率，更可以大幅增加受測人數，使研究結果更具公信力及代表性。
3. 本研究第五章海岸景觀評價模式驗證所得之海岸樣區美質評價分數集中在 0.3~0.8 區間，推測應是海岸樣區只包含桃竹苗地區及屏東地區，導致海岸樣區同質性高，較難出現極高值或極低值。建議應廣增各地差異性較高之海岸列入測試樣區，使此模式更具通用性。

參考文獻

1. 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。
2. 李素馨(1982)，「視覺景觀資源評估之研究-以台北縣坪林鄉為例」，國立台灣大學園藝研究所碩士論文。
3. 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。
4. 陳玉峯(1985)，「墾丁國家公園海岸植被」，內政部營建署墾丁國家公園管理處。
5. 朱念慈(1989)，「大氣因子影響視覺景觀偏好之研究-以陽明山國家公園為例」，國立台灣大學園藝研究所碩士論文。
6. 陳文錦(1989)，「遊憩規劃中遊客景觀偏好之分析-以台北縣三個鄉鎮為例」，國立台灣大學園藝研究所碩士論文。
7. 王鑫(1998)，「台灣的地形景觀」，渡假出版社，台北。
8. 內政部(2000)，「海岸法草案」。
9. 李素馨(2000)，中山高速公路土地使用景觀偏好探討，造園學報，6(1/2)，PP.19-34。
10. 黃世孟、王小璘等(2001)，「基地規劃導論」，中華民國建築學會。
11. 張習賓(2006)，「鄰里公園綠化環境景觀偏好之研究-以台中市公園為例」，逢甲大學都市計畫研究所碩士論文。
12. 郭一羽、李麗雪(2006)，「海岸生態景觀環境營造」，明文出版社，台北。
13. 許旭輝(2008)，「海岸灘地植栽景觀美質之研究」，中華景觀與建築研究所碩士論文。

14. Appleton, J., (1975). The experience of landscape, New York, NY : John Wiley & Sons.
15. Bishop, I. D., Wherrett, J. R., & Miller, D. R., (2001). Assessment of path choices on a country walk using a virtual environment. *Landscape and Urban Planning*, 56(1). pp97-106.
16. Brown, T.C. and T.C. Daniel., (1990). Scaling of ratings: concepts and method. USDA Forest Service Research Paper. RM-239.
17. Daniel, T.C. and R.S. Boster., (1976). Measuring landscape esthetics: the scenic beauty estimation method. USDA Forest Service Research Paper. RM-167.
18. Daniel, T. C. and Vining, J., (1983). Methodological issue in the assessment of landscape quality. In *Behavior and Natural Environment*, Altman, I. and Wohlwill, J. F. (eds.), 39-84. New York: Plenum.
19. Forman, R. T. T. and Moore, P. N., (1990). Toward a theory of boundaries in landscape mosaics. In: A. J. Hansen (ed.) *Landscape Boundaries: Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows*, Springer-Verlag.
20. Gilg, A.W., (1985). Land use and landscape. In an introduction rural geography. London : Edward Arnold. pp127-137.
21. Laurie, M., (1975). *An Introduction to Landscape Architecture*, New York: Elsevier.
22. Michel, J. and Dahlin, J., (1993). *Guidelines for Developing Digital Environmental Sensitivity Index Atlases and Databases*. National Oceanic and Atmospheric Administration, Seattle.

23. Schroeder, H.W., (1986). Estimating park tree densities to maximize landscape esthetics. *Journal of Environmental Management* 23. pp 325-333.
24. Shafer, E.L. and J. Mietz., (1970). It seem possible to quantify scenic beauty in photographs. *USDA Forest Service Research Paper*. NE-162.






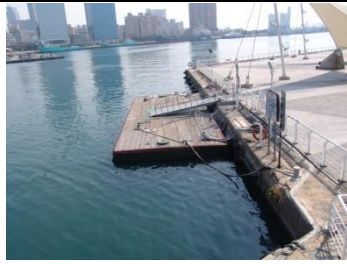
附錄一

海岸環境景觀

美質分數與心理認知感受分數

						
	照片 1		照片 2		照片 3	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	0.90	1.21	0.75	1.16	0.40	1.31
自然的 -- 人工的	0.10	1.21	1.30	1.22	-0.25	1.33
安全的 -- 危險的	0.00	1.17	-0.30	0.98	-0.05	1.43
明亮的 -- 灰暗的	1.45	1.32	0.75	1.29	0.75	1.25
吸引人的 -- 令人排斥的	1.20	1.20	0.60	1.35	0.65	1.35
和諧的 -- 突兀的	1.00	1.12	0.35	1.23	0.05	1.39
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	1.50	0.76	0.35	1.57	0.50	1.36
生動活潑的 -- 單調枯燥的	0.90	1.17	-0.30	0.73	0.30	1.45
舒適的 -- 不舒適的	0.90	1.17	0.20	1.06	0.25	1.02
喜歡的 -- 討厭的	1.40	1.05	0.55	1.47	0.55	1.23
溫暖的 -- 冰冷的	0.80	1.40	-0.05	0.94	-0.10	1.29
具親水性的 -- 不具親水性	0.80	1.36	0.50	1.50	0.05	1.54
有趣的 -- 無聊的	0.85	0.93	-0.15	0.99	0.35	1.23

						
	照片 4		照片 5		照片 6	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	0.15	1.27	1.55	1.32	1.05	1.19
自然的 -- 人工的	0.70	1.38	-0.90	1.52	-1.05	1.28
安全的 -- 危險的	-0.50	1.36	1.50	1.05	1.35	1.04
明亮的 -- 灰暗的	0.35	1.35	1.95	1.05	1.60	1.14
吸引人的 -- 令人排斥的	0.55	1.43	1.45	1.32	1.15	1.53
和諧的 -- 突兀的	0.30	1.30	1.05	1.47	0.70	1.38
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	0.75	1.37	1.05	1.19	1.20	1.01
生動活潑的 -- 單調枯燥的	0.10	1.17	1.10	1.33	1.10	1.33
舒適的 -- 不舒適的	0.10	1.07	1.40	1.05	0.95	1.00
喜歡的 -- 討厭的	0.60	1.19	1.15	0.99	1.05	1.61
溫暖的 -- 冰冷的	0.10	1.12	1.10	1.37	0.65	1.42
具親水性的 -- 不具親水性	1.20	1.58	-0.35	1.46	-0.15	1.50
有趣的 -- 無聊的	0.25	0.79	0.75	1.16	0.55	1.39



照片 7



照片 8



照片 9

	照片 7		照片 8		照片 9	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	-0.05	1.10	0.20	1.15	-0.50	1.19
自然的 -- 人工的	-0.80	1.44	-0.90	1.12	-1.35	1.35
安全的 -- 危險的	-0.35	1.27	0.85	0.99	0.25	1.25
明亮的 -- 灰暗的	0.70	1.08	1.00	0.97	0.60	0.88
吸引人的 -- 令人排斥的	0.35	1.31	0.45	0.83	-0.40	0.99
和諧的 -- 突兀的	0.30	1.34	0.55	0.76	-0.35	1.04
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	0.10	1.12	0.50	1.00	-0.75	1.12
生動活潑的 -- 單調枯燥的	-0.10	1.07	-0.10	0.64	-0.45	0.89
舒適的 -- 不舒適的	-0.21	1.03	0.35	0.59	-0.35	1.14
喜歡的 -- 討厭的	0.15	1.42	0.15	0.88	-0.55	1.19
溫暖的 -- 冰冷的	-0.05	1.32	0.05	0.94	-0.50	1.36
具親水性的 -- 不具親水性	0.75	1.55	0.00	1.26	-0.60	1.35
有趣的 -- 無聊的	-0.05	1.39	0.05	0.89	-1.00	1.08

	照片 10		照片 11		照片 12	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	1.35	1.04	0.80	1.32	-1.00	1.34
自然的 -- 人工的	0.95	1.32	0.35	1.53	-0.90	1.74
安全的 -- 危險的	1.20	0.83	1.25	0.85	-1.25	1.25
明亮的 -- 灰暗的	1.75	0.97	1.45	1.15	-0.10	1.33
吸引人的 -- 令人排斥的	1.65	0.88	0.80	1.36	-1.25	1.25
和諧的 -- 突兀的	1.35	1.18	0.90	1.25	-1.10	1.52
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	1.40	1.10	1.15	0.93	-1.00	1.30
生動活潑的 -- 單調枯燥的	1.05	1.05	0.40	0.99	-1.30	1.13
舒適的 -- 不舒適的	1.50	1.05	0.95	1.00	-1.20	1.11
喜歡的 -- 討厭的	1.85	0.99	0.90	1.45	-1.55	1.19
溫暖的 -- 冰冷的	1.15	0.88	0.80	1.11	-1.00	1.08
具親水性的 -- 不具親水性	-0.20	1.28	-0.55	1.47	-0.45	1.70
有趣的 -- 無聊的	1.30	1.13	0.30	1.03	-1.25	1.07

						
	照片 13		照片 14		照片 15	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	-1.20	1.01	0.05	1.19	-0.45	1.43
自然的 -- 人工的	-0.30	1.84	-0.35	1.18	-0.30	1.45
安全的 -- 危險的	-1.45	1.47	-0.40	1.10	-0.95	1.15
明亮的 -- 灰暗的	-0.60	1.73	0.55	1.15	0.25	1.62
吸引人的 -- 令人排斥的	-1.25	1.16	0.00	1.08	-0.80	1.70
和諧的 -- 突兀的	-1.00	1.34	0.00	1.21	-0.60	1.57
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	-1.00	1.26	0.00	1.08	-0.30	1.59
生動活潑的 -- 單調枯燥的	-1.35	1.14	-0.25	1.21	-1.10	0.91
舒適的 -- 不舒適的	-1.30	0.92	-0.15	1.09	-0.70	1.26
喜歡的 -- 討厭的	-1.50	0.89	-0.20	1.36	-0.70	1.59
溫暖的 -- 冰冷的	-1.30	1.17	0.05	0.94	-0.45	1.32
具親水性的 -- 不具親水性	0.00	1.49	-0.20	1.24	0.75	0.97
有趣的 -- 無聊的	-1.60	1.19	-0.20	1.11	-0.75	1.07

						
	照片 16		照片 17		照片 18	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	-0.95	1.00	-1.10	1.12	-0.35	1.18
自然的 -- 人工的	-1.65	1.27	-1.35	0.93	-1.25	1.37
安全的 -- 危險的	-1.45	1.19	-0.70	1.38	-0.20	1.44
明亮的 -- 灰暗的	-0.70	1.49	-1.10	1.21	-0.05	1.50
吸引人的 -- 令人排斥的	-1.40	0.99	-1.25	1.37	-0.60	1.47
和諧的 -- 突兀的	-1.35	1.04	-1.40	1.14	-0.40	1.31
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	-1.35	1.09	-1.35	1.18	-0.50	1.32
生動活潑的 -- 單調枯燥的	-1.50	1.19	-1.10	1.12	-0.95	1.05
舒適的 -- 不舒適的	-1.45	0.94	-1.20	1.01	-0.75	1.12
喜歡的 -- 討厭的	-1.55	0.94	-1.10	0.97	-0.50	1.40
溫暖的 -- 冰冷的	-1.55	1.23	-0.75	1.29	-0.45	1.32
具親水性的 -- 不具親水性	-0.30	1.59	-1.90	1.21	-0.50	1.50
有趣的 -- 無聊的	-1.50	1.05	-1.35	1.14	-0.95	1.32

	 照片 19		 照片 20		 照片 21	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	-0.60	1.43	-1.10	1.12	-0.45	1.54
自然的 -- 人工的	-1.50	1.43	-2.00	0.86	-1.00	1.45
安全的 -- 危險的	0.20	1.15	-0.20	1.11	-0.65	1.23
明亮的 -- 灰暗的	0.30	1.34	-0.60	1.23	-0.50	1.40
吸引人的 -- 令人排斥的	-0.40	1.47	-0.95	1.10	-0.55	1.23
和諧的 -- 突兀的	-0.45	1.39	-1.00	1.03	-0.55	1.39
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	-0.30	1.49	-0.85	1.31	-0.40	1.39
生動活潑的 -- 單調枯燥的	0.00	1.45	-1.65	0.99	-0.80	1.36
舒適的 -- 不舒適的	-0.20	1.58	-1.15	0.99	-0.80	1.20
喜歡的 -- 討厭的	-0.45	1.64	-1.20	1.24	-0.70	1.42
溫暖的 -- 冰冷的	-0.50	1.28	-1.30	1.17	-0.85	1.42
具親水性的 -- 不具親水性	-1.45	1.54	-1.95	1.00	0.05	1.82
有趣的 -- 無聊的	-0.65	1.66	-1.50	1.19	-0.40	1.60

						
	照片 22		照片 23		照片 24	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	-1.35	1.18	0.35	1.50	-0.80	1.36
自然的 -- 人工的	-1.55	1.54	-1.25	1.65	-2.10	1.33
安全的 -- 危險的	-0.85	1.31	0.40	1.31	0.50	1.54
明亮的 -- 灰暗的	-1.25	1.52	-0.50	1.61	-0.95	1.43
吸引人的 -- 令人排斥的	-1.40	1.19	0.00	1.52	-0.70	1.34
和諧的 -- 突兀的	-1.15	1.04	-0.25	1.52	-0.60	1.43
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	-1.35	1.09	-0.40	1.57	-0.75	1.48
生動活潑的 -- 單調枯燥的	-1.85	1.04	-0.35	1.69	-1.05	1.39
舒適的 -- 不舒適的	-1.35	1.09	-0.05	1.39	-0.90	1.41
喜歡的 -- 討厭的	-1.60	1.10	0.05	1.70	-0.80	1.51
溫暖的 -- 冰冷的	-1.55	1.05	-0.75	1.62	-1.25	1.37
具親水性的 -- 不具親水性	-0.60	1.57	-1.85	1.42	-1.95	1.50
有趣的 -- 無聊的	-1.45	1.36	-0.45	1.64	-1.30	1.53

	 照片 25		 照片 26		 照片 27	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	-1.30	1.17	1.40	1.14	1.35	1.04
自然的 -- 人工的	-1.95	1.23	0.65	1.50	0.85	1.66
安全的 -- 危險的	0.50	1.43	0.90	0.91	-0.40	1.10
明亮的 -- 灰暗的	-0.65	1.23	1.25	0.91	1.25	1.29
吸引人的 -- 令人排斥的	-1.00	1.08	1.55	0.94	1.20	1.11
和諧的 -- 突兀的	-0.60	1.31	1.30	1.30	0.95	1.19
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	-1.10	1.21	1.35	0.99	0.45	1.32
生動活潑的 -- 單調枯燥的	-1.50	1.19	1.25	0.85	1.20	1.20
舒適的 -- 不舒適的	-1.10	1.07	1.35	0.93	0.50	0.95
喜歡的 -- 討厭的	-0.90	1.45	1.65	0.88	1.25	0.97
溫暖的 -- 冰冷的	-1.20	1.36	0.95	0.89	0.45	1.32
具親水性的 -- 不具親水性	-2.05	1.36	1.25	1.16	0.95	1.54
有趣的 -- 無聊的	-1.45	1.32	1.35	0.99	1.15	1.46

	照片 28		照片 29		照片 30	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	1.05	1.05	-0.65	1.09	0.50	1.19
自然的 -- 人工的	-0.30	1.63	-1.10	1.07	-0.45	1.36
安全的 -- 危險的	1.20	1.15	0.10	0.97	0.40	0.75
明亮的 -- 灰暗的	1.40	0.68	0.05	1.19	0.90	1.25
吸引人的 -- 令人排斥的	1.05	1.15	-0.85	1.23	0.80	1.51
和諧的 -- 突兀的	1.15	0.88	-0.50	1.19	0.55	1.23
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	1.20	1.06	-0.20	1.20	0.70	1.03
生動活潑的 -- 單調枯燥的	0.55	1.15	-0.50	1.10	0.35	0.99
舒適的 -- 不舒適的	1.30	0.98	-0.25	1.07	0.75	1.02
喜歡的 -- 討厭的	1.05	0.89	-0.55	1.10	0.80	1.28
溫暖的 -- 冰冷的	1.05	1.15	-0.55	1.00	0.75	1.33
具親水性的 -- 不具親水性	0.05	1.32	0.20	1.15	0.50	1.43
有趣的 -- 無聊的	0.60	1.14	-0.45	1.19	0.80	1.06

	照片 31		照片 32		照片 33	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	0.90	1.12	0.85	1.46	0.85	1.14
自然的 -- 人工的	-1.05	1.39	-0.75	1.48	-0.65	1.18
安全的 -- 危險的	1.10	0.85	1.10	1.21	0.95	1.15
明亮的 -- 灰暗的	1.50	0.69	1.30	1.30	1.40	1.10
吸引人的 -- 令人排斥的	1.30	0.98	1.10	1.21	1.20	1.47
和諧的 -- 突兀的	0.90	1.33	0.50	1.28	0.50	1.32
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	1.15	0.99	0.70	1.53	0.95	1.39
生動活潑的 -- 單調枯燥的	0.75	0.97	1.05	1.19	0.80	1.15
舒適的 -- 不舒適的	0.85	0.99	0.55	1.28	0.75	1.25
喜歡的 -- 討厭的	1.20	1.01	0.70	1.53	0.70	1.22
溫暖的 -- 冰冷的	0.85	1.35	0.60	1.31	0.55	1.23
具親水性的 -- 不具親水性	-0.60	1.35	1.15	1.35	-1.25	1.48
有趣的 -- 無聊的	0.80	0.95	1.15	1.09	0.35	1.31



	 照片 34		 照片 35		 照片 36	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	-0.30	1.56	-0.25	1.65	-1.00	1.34
自然的 -- 人工的	-1.25	1.21	-1.45	1.23	-0.70	1.63
安全的 -- 危險的	-0.05	1.00	0.35	1.46	-0.50	1.15
明亮的 -- 灰暗的	0.45	1.43	1.45	1.10	0.55	1.43
吸引人的 -- 令人排斥的	-0.30	1.42	-0.10	1.83	-1.00	1.17
和諧的 -- 突兀的	-0.15	1.46	-0.05	0.94	-0.65	1.31
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	0.00	1.21	-0.10	1.29	-0.55	1.05
生動活潑的 -- 單調枯燥的	0.05	1.28	-0.35	1.18	-1.00	1.03
舒適的 -- 不舒適的	-0.35	1.14	-0.40	1.31	-1.25	1.02
喜歡的 -- 討厭的	-0.05	1.39	-0.30	1.69	-1.40	0.94
溫暖的 -- 冰冷的	-0.15	1.31	0.45	1.19	-0.70	1.13
具親水性的 -- 不具親水性	0.05	1.61	-0.05	1.64	-0.40	1.70
有趣的 -- 無聊的	-0.05	1.28	-0.40	1.39	-1.30	1.22

	 照片 37		 照片 38		 照片 39	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	-2.00	0.79	-0.15	1.23	-1.80	1.32
自然的 -- 人工的	-1.60	1.39	-0.40	1.54	-2.05	1.00
安全的 -- 危險的	-0.95	1.28	0.00	0.92	-1.05	1.43
明亮的 -- 灰暗的	-0.45	1.39	0.00	1.30	-0.45	1.32
吸引人的 -- 令人排斥的	-1.35	1.18	-0.25	1.02	-1.85	0.99
和諧的 -- 突兀的	-1.35	1.35	-0.50	1.05	-1.60	0.99
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	-1.30	1.17	-0.10	0.97	-1.70	0.92
生動活潑的 -- 單調枯燥的	-1.35	1.04	-0.70	1.08	-1.90	1.21
舒適的 -- 不舒適的	-1.60	1.14	-0.50	1.15	-2.05	0.89
喜歡的 -- 討厭的	-1.70	1.22	-0.50	1.24	-1.90	1.12
溫暖的 -- 冰冷的	-1.30	1.26	-0.75	1.25	-1.65	1.39
具親水性的 -- 不具親水性	0.35	1.95	-0.60	1.67	-1.10	1.94
有趣的 -- 無聊的	-1.50	1.15	-1.00	1.49	-1.75	1.33

	 照片 40		 照片 41		 照片 42	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	0.50	1.24	-0.65	1.14	-0.10	1.12
自然的 -- 人工的	0.00	1.56	-0.90	1.41	-1.10	0.97
安全的 -- 危險的	0.45	1.50	-0.50	1.15	-0.45	1.19
明亮的 -- 灰暗的	1.20	0.95	-0.40	1.43	-0.65	1.14
吸引人的 -- 令人排斥的	0.20	1.28	-1.15	1.14	-0.30	1.03
和諧的 -- 突兀的	-0.60	1.39	-0.05	1.19	0.00	1.03
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	-0.05	1.32	-0.90	0.97	-0.15	1.14
生動活潑的 -- 單調枯燥的	0.35	1.23	-1.75	1.16	-0.40	1.31
舒適的 -- 不舒適的	0.15	1.27	-1.20	1.28	-0.35	1.09
喜歡的 -- 討厭的	0.05	1.39	-1.20	1.51	-0.45	1.10
溫暖的 -- 冰冷的	0.35	1.14	-1.50	1.40	-0.95	0.83
具親水性的 -- 不具親水性	-1.75	1.16	-0.05	1.23	-0.95	1.10
有趣的 -- 無聊的	-0.30	1.34	-1.45	1.15	-0.50	1.24

	 照片 43		 照片 44		 照片 45	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	0.50	1.00	-0.75	0.91	-0.85	1.09
自然的 -- 人工的	-1.60	0.99	-1.25	1.02	-1.70	0.73
安全的 -- 危險的	1.10	0.79	-0.55	1.05	0.00	1.03
明亮的 -- 灰暗的	1.30	0.80	-0.70	1.26	-0.40	1.27
吸引人的 -- 令人排斥的	1.05	0.69	-1.20	1.15	-0.65	0.99
和諧的 -- 突兀的	0.75	1.21	-0.50	1.05	-0.50	1.24
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	0.60	0.99	-0.70	1.03	-0.45	0.76
生動活潑的 -- 單調枯燥的	0.75	1.16	-1.25	0.97	-0.65	0.88
舒適的 -- 不舒適的	0.50	1.05	-1.00	1.03	-0.75	0.72
喜歡的 -- 討厭的	0.50	1.00	-1.05	0.89	-0.75	0.97
溫暖的 -- 冰冷的	0.75	0.79	-1.10	1.17	-0.45	0.83
具親水性的 -- 不具親水性	-1.35	1.27	-0.30	1.17	-0.10	1.29
有趣的 -- 無聊的	0.50	1.10	-1.10	1.33	-0.70	0.80

	 照片 46		 照片 47		 照片 48	
	M	SD	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	-0.90	1.02	-1.05	1.19	-0.80	1.11
自然的 -- 人工的	-1.00	1.38	-1.55	1.36	-1.45	1.05
安全的 -- 危險的	-0.30	1.42	0.25	1.33	-0.10	1.12
明亮的 -- 灰暗的	-0.10	1.37	-0.70	1.34	-0.15	1.27
吸引人的 -- 令人排斥的	-0.75	0.72	-1.20	0.95	-1.00	0.86
和諧的 -- 突兀的	-0.05	1.19	-0.35	0.93	-0.65	0.88
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	-0.70	0.86	-0.80	1.20	-0.60	1.23
生動活潑的 -- 單調枯燥的	-1.40	1.05	-0.90	1.12	-0.80	0.95
舒適的 -- 不舒適的	-1.10	0.79	-1.05	1.05	-0.85	0.81
喜歡的 -- 討厭的	-1.05	0.89	-0.90	1.02	-1.05	0.94
溫暖的 -- 冰冷的	-0.75	0.97	-0.55	1.28	-0.75	1.25
具親水性的 -- 不具親水性	-0.15	1.60	-0.20	1.47	-0.50	1.36
有趣的 -- 無聊的	-1.10	0.97	-0.85	0.88	-1.05	0.60

	 照片 49		 照片 50	
	M	SD	M	SD
美麗的 -- 醜陋的	-0.80	1.20	-0.30	1.45
自然的 -- 人工的	-0.75	1.55	-1.80	1.15
安全的 -- 危險的	0.25	1.29	0.65	1.53
明亮的 -- 灰暗的	0.10	1.25	0.05	1.57
吸引人的 -- 令人排斥的	-0.80	0.70	-0.60	1.39
和諧的 -- 突兀的	-0.45	1.43	0.00	1.41
輕鬆自在的 -- 沉重壓迫的	-0.60	0.68	-0.75	1.45
生動活潑的 -- 單調枯燥的	-1.15	0.88	-1.15	1.53
舒適的 -- 不舒適的	-0.95	0.89	-0.60	1.39
喜歡的 -- 討厭的	-1.10	0.79	-0.70	1.49
溫暖的 -- 冰冷的	-1.00	0.97	-0.65	1.46
具親水性的 -- 不具親水性	-0.75	1.33	-2.25	1.37
有趣的 -- 無聊的	-1.05	0.83	-0.95	1.47

附錄二



「海岸景觀評價模式」分數

代號	地點	FCI ₁ :自然環境				FCI ₂ :人工結構物					FCI ₃ :植栽						總分
		1.海岸底質類型	2.海岸環境	3.海岸線	FCI ₁	4.海灘負向因子	5.海堤護岸	6.離岸堤	7.突堤	FCI ₂	8.前景地被面積	9.前景喬木面積	10.遠景喬木面積	11.枝葉疏密度	12.樹冠連接度	FCI ₃	
St1	新豐海水浴場南側	1	0.6	0.2	0.49	0.3	0.1	1	1	0.42	0.1	1	0.7	0.4	0.4	0.41	0.44
St2	新豐溪出海口	1	0.2	0.1	0.27	0.5	0.9	0.6	0.3	0.53	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.70	0.47
St3	南寮漁港南側	1	0.4	0.1	0.34	0.5	0.1	1	0.3	0.35	0.1	1	0.4	0.1	0.1	0.21	0.29
St4	香山濕地	0.4	0.4	0.2	0.32	1	0.5	1	1	0.84	0.4	1	0.4	0.1	0.1	0.28	0.42
St5	崎頂海水浴場南側	1	0.4	0.2	0.43	0.5	1	1	0.3	0.62	0.1	1	0.7	0.7	0.7	0.51	0.52
St6	假日之森	1	0.4	0.1	0.34	1	1	1	1	1.00	0.1	1	0.7	0.7	0.7	0.51	0.56
St7	竹南濕地	1	0.6	0.2	0.49	0.5	1	1	1	0.84	0.1	0.4	0.7	0.1	0.7	0.29	0.49
St8	港南濕地	0.7	0.6	0.2	0.44	0.8	0.8	1	1	0.89	0.4	1	0.1	0.1	0.1	0.21	0.43
St9	新月沙灣	0.7	0.8	1	0.82	0.1	1	1	0.3	0.42	0.1	0.7	0.7	0.7	0.1	0.32	0.48

St10	嘉蓮里海堤	1	0.8	0.2	0.54	1	0.5	0.7	1	0.77	0.7	0.7	0.4	0.4	0.4	0.50	0.59
St11	崎峰海堤	1	0.4	0.7	0.65	0.3	0.5	0.6	1	0.55	0.7	0.7	0.7	0.7	0.4	0.63	0.61
St12	水利國小	1	0.6	0.7	0.75	0.5	1	0.6	1	0.74	1	1	0.4	0.4	0.1	0.44	0.62
St13	塭豐海堤北段	1	0.8	0.7	0.82	0.3	0.5	0.6	1	0.55	1	0.7	0.7	0.4	0.4	0.60	0.65
St14	塭豐海堤中段	1	0.4	0.2	0.43	0.3	0.5	0.6	1	0.55	0.7	0.7	0.4	0.4	0.1	0.38	0.45
St15	下寮海堤	1	0.6	0.2	0.49	0.3	0.5	0.6	1	0.55	0.4	0.4	0.7	0.1	0.7	0.38	0.47
St16	嘉和海堤	0.8	0.8	0.2	0.50	0.3	0.2	1	1	0.49	0.4	1	0.1	0.4	0.1	0.28	0.41
St17	枋山	0.5	0.8	1	0.74	1	1	1	1	1.00	0.4	0.4	0.7	0.4	0.4	0.45	0.69
St18	楓港溪口	0.8	0.6	1	0.78	0.5	1	1	1	0.84	0.4	1	0.7	0.1	0.7	0.46	0.67
St19	海口	0.5	0.8	1	0.74	0.5	1	1	1	0.84	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.70	0.76
St20	後灣	0.9	0.6	1	0.81	1	1	1	1	1.00	0.4	0.4	0.7	0.7	0.4	0.50	0.74
St21	萬里桐	0.9	0.8	1	0.90	1	1	1	1	1.00	0.1	0.7	0.4	0.1	0.1	0.19	0.56
St22	南灣	0.9	0.6	1	0.81	1	1	1	1	1.00	0.4	1	0.7	0.4	0.7	0.60	0.79
St23	潭子漁港	0.9	0.4	0.6	0.60	0.5	1	1	1	0.84	0.4	0.7	1	0.7	0.7	0.67	0.70