

# 運用層級分析法分析澎湖玄武岩地質公園遺跡構面因子之研究

## Discuss the dimensions and factors of Penghu basalt Geopark heritage by AHP

1.陳正男 2.林婷婷

南台科技大學 教授(台南市永康區南台街一號)

南台科技大學 研究生 (台南市永康區南台街一號)

[m9970202@stust.edu.tw](mailto:m9970202@stust.edu.tw)

### 摘要

本研究利用層級分析法研究探討澎湖玄武岩公園地質遺跡之構面與因子，並根據文獻探討建立架構，透過專家決策來確立澎湖玄武岩公園地質遺跡構面因子之權重。

本研究架構共分為五項衡量構面，地質遺跡資源品質、地質遺跡資源規模、地質遺跡保護程度與法令、發展潛力與旅遊條件，構面中共包含 16 項因子，經由層級分析法，研究結果重要性為：1.專家認為構面重要性順序依次為地質遺跡保護程度與法令制定(0.242)、地質遺跡資源品質(0.202)、地質遺跡資源規模(0.200)、旅遊條件(0.181)與發展潛力(0.175)；2.專家認為因子重要性順序依次為法令制定(0.087)、服務人員素質(0.081)、地質遺跡保護程度、景觀規模(0.08)、區位特性(0.077)、執行機構(0.075)、景觀組合(0.072)、旅遊行程(0.063)、科學價值(0.061)、文化價值(0.057)、土地利用(0.056)、審美價值(0.052)、旅遊容量(0.048)、相關設施(0.042)、餐飲與住宿(0.037)與觀賞價值(0.032)。

本研究發現，地質遺跡保護程度與法令制定，地質遺跡資源品質與地質遺跡資源規模構面皆超過 0.2，代表澎湖玄武岩公園地質遺跡與政府推動與維護有很大的關係，而在因子中，法令制定、服務人員素質、地質遺跡保護程度與景觀規模皆超過 0.8，由此可知澎湖玄武岩公園地質遺跡重要因子是後天的推動與維護，而其自然景觀已渾然天成，所以較次要。

最後，本研究建議在後續研究中，可再增加專家人數，並進一步討論，可使研究結果更為完善並期望透過對澎湖玄武岩地質公園的研究，可以做為未來申請世界遺產的資料。

**關鍵字：**層級分析法、遺跡、澎湖玄武岩地質公園

## 1. 緒論

### 1.1 研究背景與動機

1972 年 11 月 16 日，聯合國教科文組織在巴黎通過「保護自然文化和世界遺產公約」，希望致力鑑定、保護與保存全球對人類有重要意義的文化和自然遺產。聯合國教科文組織成立地質公園網絡目的是為了保護特殊的地質現象與地形景觀，就像是永續發展的觀念，主要是想要讓我們藉由對地球遺產價值

的認知，並增進我們認識環境承载力，並鼓勵用在地的力量經營管理，以帶動區域發展，也希望人類可以更明智的使用地球資源，進而達到人與地之間的平衡。

世界地質公園網絡(Global Geopark Network, GGN)的目的是透過網絡去協助這些有抱負的區域成員的發展和成員的命令，以確保網絡所堅持整體的高服務品質。作為全球地質公園網路中的夥伴，將持續讓地質公園的概念推廣到世界各地，尤其是對發展中國家，如地質公園內可持續旅遊發展，為當地的農村社區創造就業機會，促進當地的經濟發展。

張隆盛(2004)提出世界遺產有一套登錄的標準，不是自己認定就可以。王慧貞、蔡世蓉譯(2003)登錄世界遺產是為了將我們人類共同遺產傳予後世；保存人類在歷史上所留下的偉大文明遺跡或是具高文化價值之建築，並保護不應該從地球上消失之珍貴自然環境。

台灣本身為一個大型島嶼，其週遭散落約 121 個小型島嶼，相對台灣本島而言通稱為離島，各個島嶼因其所在地理、地形、生態、文化習俗各個不同，因此各有其獨特的自然生態、地形地貌及文化景觀，行政院為健全產業發展，維護自然生態環境，保存文化特色，改善生活品質，增進居民福利，於民國 89 年訂定「離島建設條例」，並設置離島建設基金，推動離島開發建設。

澎湖定位「國際島嶼，海上明珠」，因為澎湖群島除了有重要的歷史定位，四周環海，又有黑潮支流經過，孕育豐富的海洋生物，廣大的潮間帶正是海藻、貝類、蝦、蟹的重要棲地。澎湖位居於台灣與大陸之間台灣海峽中央，由於具有先天優越特殊條件，在早期已是軍事要衝及重要的遷徙中繼站。澎湖擁有完備的基礎設施，獨特的自然景觀與豐沛的人文資源等三大優勢，再加上具備絕佳的海洋生態與地質景觀，深具特色之歷史遺跡，高經濟價值的休閒觀光漁業，非常適合發展觀光，澎湖 2010 年觀光人次為 175 萬 390 人次，而 2011 年觀光人次增長為 205 萬 9908 人次。

梁家怙、梁榮達、王翰元(2010)認為澎湖具有多元化目的意象之高潛力而澎湖玄武岩更是全球相當重要的地質景觀。澎湖的玄武岩是構成澎湖地質的主要岩石，在澎湖隨處可見玄武岩。齊士崢(2004)指出透過推動劃定「澎湖玄武岩地質公園」為世界遺產的活動除可增加我國加入國際社會的管道，也可藉由這樣的活動，喚醒我們重視知識、文化的意識及愛護鄉土與地方文化的意識。澎湖現有的玄武岩保護區域。林長興(2004)指出這些地區是否有足夠的資源通過聯合或教科文組織(UNESCO)的相關評鑑，並設置一座世界級玄武岩地質公園是備受關切的議題。

台灣澎湖玄武岩地質公園雖然因為政治上的問題，在走向世界遺產這條路仍崎嶇坎坷，但是政府機關，學者專家與民間團體仍然舉辦一些活動與研討會，使澎湖地質公園在未來如果有一天能申請成為世界地質公園，可為其準備不少成為世界遺產的資訊。

根據上述相關資料，引發筆者對於探討「澎湖玄武岩公園地質遺跡」此一的研究興趣，澎湖開發得很早，為避免其地質資源特色讓人遺忘也希望這些地質資源特色可以得到適當的保護與管理經營，更希冀透過教育的方式將澎湖地質公園的美麗介紹給台灣與全世界的遊客。

## 1.2 研究目的與問題

本研究的主要目的如下是為了建構「澎湖玄武岩公園地質遺跡構面因子」之研究，希望透過官方、學者與民間團體，增進對澎湖玄武岩公園地質遺跡之了解，也希望可作為日後推動澎湖地質公園成為世界地質公園之策略參考。成立地質公園。

- A. 瞭解可作為澎湖玄武岩地質公園地景資源之各項構面與因子。
- B. 計算澎湖玄武岩地質公園遺跡資源構面與因子之權重。
- C. 提供相關單位做為規劃，施政與計畫之參考。

中國大陸對申報世界遺產的反應是最快的，對岸依據「地質遺跡保存管理方法」於 1999 年在國土資源部下成立「國家地質遺跡領導小組和評審委員會」，也陸續開展了國家地質公園申報世界地質公園的活動。台灣地區位於世界地依海洋板塊和的第一大陸板塊的交界，地質活動頻繁，因此地質現象處處可見，即使現在因為政治因素，對於申請成為世界地質公園仍有一段路途，但是澎湖的地質資源，絕對是國家與地方極重要資產，澎湖雖然早已是觀光勝地，有關單位也持續推動澎湖地質公園，但澎湖地質公園對於觀光客來說，仍是陌生，許多的研究是將澎湖地質公園中各預定地做為研究，而此篇論文則是以全面性的澎湖地質公園做為研究方向。地景保育在國際上由過去的教育宣導已慢慢開始面對經營管理的問題，過去推動保留區、保護區等，已慢慢推向世界公園、地質遺產的推動，因此本研究期望建構可全面性評價澎湖玄武岩地質公園遺跡構面因子，增進對澎湖玄武岩公園地質遺跡之了解。

## 2. 文獻探討

### 2.1 世界地質遺產

1972 年聯合國教科文組織(United Nations Educational, Scientific Cultural Organization, UNESCO)在巴黎通過世界遺產公約，建立了世界遺產委員會。2012 年是世界遺產是成立 40 周年，目前已有 711 公告成為世界遺產，分布在 151 個國家中，成立世界遺產主旨是降低自然環境及文化資產所受威脅，並落實環境的維護與復育，並強調各國都應該將有價值的特殊資源列入世界遺產，進行保育的工作。

1972 年 UNESCO 除了在世界遺產公約中，訂定保護具有普世傑出價值的文化和自然遺產，同時也相對客觀訂定可供操作之『保護世界文化和自然遺產公約操作指南』(UNESCO, 2003)，列名於『世界自然遺產名錄』，必須具備的條件簡略歸納為三項：

- A. 自然遺產必須具有普世傑出的科學或美學價值；
- B. 自然遺產必須具有足夠的多樣性與完整性，具有跨領域多重價值，包括特殊生態系統與生物多樣性、文化與歷史等等；
- C. 自然遺產必須納入相互影響的全部空間區域範圍，或者劃定的區域也應包括緩衝帶 (buffer zone) 以讓其保育、經營、管理工作最具有效性。

### 2.2 世界地質公園

地質公園 Geopark 由 UNESCO 於 1997-1999 提出計畫且執行，主要是針對特殊有科學意義，稀有

的自然特性與優雅的美學觀賞價值，同時也是遺跡景觀和生態環境的重點保護區，地質研究的基地。

王鑫(2003)提出，地質公園藉由提升大眾對地球遺產價值的認知，以及增進人們對地殼與環境承載力的認識，促使人類能更明智地使用地球資源，進而達到人與地之間的和諧關係。趙信甫(2004)，GEOPARK的功用除了科學研究、環境教育等功能外，也可能對地方潛在的經濟活動有幫助。

### 2.3 台灣地質公園的發展

在台灣地質公園尚未有明確的制度，現在與地質公園有關的法案如「地質法」草案及「公園綠地法」草案，均尚未經立法院三讀通過，現在推展地質公園的工作主要是依據「文化資產保存法」劃定的自然保留區、依照森林法劃定的「自然保護區」、依照「國家公園法」劃定的國家公園及依據發展觀光條例劃設的「風景特定區」。2002年起推動「地質公園研究計畫」，除了配合地方性及區域性計畫劃設地質公園外，也希望將少數具國家級重要性的地景保育景點劃為國家級地質公園。因此目前台灣也極力推動地質公園，分為北部、中部、南部與東部區域。

世界知名地質公園當中，目前與澎湖玄武岩地質公園相似的地質公園有英國北愛爾蘭的巨人堤，在1986年被列為世界自然遺產，另一個則是在中國福建漳州濱海火山地貌國家地質公園，而澎湖縣目前正努力與漳州濱海國家地質公園合作，希望能共同進行跨界世界地質遺產的申請。

### 2.4 澎湖玄武岩地質公園

臺灣地區的玄武岩零散分佈於臺北到新竹間，而最主要分布是在澎湖群島，澎湖玄武岩呈現在地表之顏色自濃黑至灰黑，以至微褐灰色均有，玄武岩的主要礦物為輝石、斜長石及少量的橄欖石，但澎湖玄武岩流經多次不同時期的熔岩噴發後形成，其礦物在比例或成份上的不同，讓玄武岩的顏色較富變化。

澎湖島上擁有千變萬化的玄武岩柱狀節理、海蝕洞、海蝕柱等特殊地質地形景觀。澎湖群島以方山地形著稱，轄屬島嶼羅列，多數海崖可見壯觀的玄武岩景觀，節理嶙峋，氣勢宏偉，變化多端。古老而多樣貌的地質、地形景觀、五千年人與自然的互動歷史，造就了澎湖群島全球性的地景價值。由於地質結構背景、地理位置及氣候等自然因素特殊，澎湖群島擁有許多具有特色的地質地形景觀。

### 2.5 澎湖玄武岩地質公園遺跡評價構面

#### I. 地質遺跡資源品質：

劉淑玲(2006)澎湖地質公園以合乎聯合國教科文組織(UNESCO)對設立地質公園的第一項標準：「須包含多個地質遺跡或合併成一體的多個地質遺跡實體，它們必須具有特殊科學意義、稀有性和優美性，能代表一個地區及該地區的地質歷史、事件或演化過程。」傅朝卿(2009)世界遺產的重要性不僅是歷史上的、也是教育上的，世界遺產是由聯合國教科文組織來負責推動，事實上也闡明了教育性的內涵。將世界遺產做為認識世界的素材，其任務應該要透過某種型式將其內涵傳達給想了解它的人。

澎湖地質公園解說預定地中提出，澎湖群島擁有自中新世(甚至中生代侏羅紀~白堊紀)以來至今，包括台灣地區目前最古老，保持完整且多樣的火山地質景觀與豐富的地形景觀，足以代表台灣地區甚至整個亞洲大陸東緣地區的地質歷史、事件與演育過程地景，因此澎湖群島呈現在地學上地景之意義包括：1.

靜態地形、地質與人文景觀意義;2.行程此地景的動態作用及正在進行的動態作用意義;3.透過我們對於地質、地形系統運作與人文活動的理解和知識所發展的地景變遷與演育意義。

劉淑玲(2003)農委會、文建會(現為文化部)、營建署、交通部觀光局等中央單位和地方政府在澎湖群島投入大量的經費補助管理建設外，也辦理玄武岩相關之學術研討，蒐集並編撰有關澎湖群島生態、歷史文化、經濟等研究調查報告與書籍。

## II. 地質遺跡資源規模：

澎湖觀光遊憩資源地質地形可分為海岸地形、柱狀玄武岩地形、風化和侵蝕地形。澎湖玄武岩地質上有片狀、板狀和不規則狀的節理。這些節理種類與型態多樣性的玄武岩景觀是全世界少見的地質地形景觀。

2003年 Denys Brunnsden 教授及英國巴斯大學 Alex Koh、Edwards Esther 等地形、地質領域專家參觀完澎湖玄武岩地質後玄武岩景觀後，對此數量多、面積大、柱狀和板狀節理發達且多元化的壯觀自然景色頻頻表示讚許。

澎湖群島具有台灣地區最古老，同時未受後期構造運動影響而明顯變形的豐富火山地質景觀，對於澎湖地區火山活動本身，澎湖玄武岩以化學組成分類可分為矽質玄武岩與鹼性玄武岩，矽質玄武岩顏色較淺，是構成澎湖玄武岩的主體，鹼性玄武岩顏色較深，黏度較小，當熔岩冷卻後常形成平坦的熔岩台地；以物理組織分類，可分為緻密玄武岩與多孔狀玄武岩，緻密玄武岩因熔岩快速冷卻，使礦物結晶成為細晶，因此透過肉眼比較無法分辨礦物結晶，同時岩質緊閉無氣孔，多孔狀玄武岩則多氣孔，因而會有次生礦物或文石發育其中。

錠鉤嶼是澎湖海域中，地形最奇特的島嶼之一，地勢起伏且柱狀節理方向不同，且由於柱狀經海蝕、風化，海蝕柱間形成一線天的奇景。雞善嶼為典型玄武岩方山小島，由大小雞善兩島嶼所組成，柱狀節理發達，節理面多為六角形，稜角分明；柱狀玄武岩筆直立於海中，氣勢雄偉。小白沙嶼有特殊彎曲的柱狀玄武岩景觀，北面有寬闊的海蝕平台，平台上隆起的灘岩，受海水的侵蝕後成豆腐狀；東面有一個看似半圓形的小火山口地型。

## III. 地質遺跡保護程度與法令

交通部觀光局 1990 年評鑑劃設澎湖地區為國家級風景特定區，1991 年成立『澎湖風景特定區管理籌備處』，1992 年正式劃定公告澎湖國家風景區之經營管理範圍，1995 年正式成立『交通部觀光局澎湖國家風景區管理處』，以專責觀光發展之推動工作，有效利用資源，促使澎湖地區經濟再發展，提昇產業附加價值，疏解國內旅遊之需求，建設海上休閒度假據點，並邁向『國際級海上觀光休閒度假中心』之路。

根據 UNESCO 設立地質公園標準指出，地質公園管理當局需保證地質公園內地質遺產的保護符合地方傳統及法定的責任義務。

2002 年行政院文化局會為使國人對世界遺產的保存觀念，與世界遺產地國家同步，陸續徵詢國內專家、縣市政府與地方文史工作室，提報、推薦，並召開評選會議選出十一處具『世界遺產』潛力的地點，而澎湖群島以『澎湖玄武岩自然保留區』為核心區域。

台北宣言(2011)則是台灣地質公園國家網絡的重要分水嶺，第七條談到臺灣的地景保育及其網絡發展，需要法規做後盾與行政的支持。地景保育的成功，建立在環境法規與行政資源能確保自然環境和人文環境的均衡發展，並建構環境與社會經濟永續的臺灣。

#### IV. 發展潛力

澎湖縣政府在 100 到 103 年度計畫中，也將澎湖的交通，提出解決的方案，期望可以改善到澎湖的交通，與航空公司合作，在國定假日、民俗節慶、觀光季節中調度大飛機或加班機。

2011 年澎湖王乾發縣長表示，目前劃設七美、望安、小門、吉貝、桶盤及北寮奎壁山等六處地質公園，其中桶盤及北寮奎壁山已掛牌成立地質公園，而在小門設立了小門地質館，是可以了解澎湖地質最佳的解說教室。

台大地理系教授林俊全表示，不同於國家公園以保育為主，地質公園兼具有創造地方產業的功能，由於能名列世界地質公園「不是嘴巴說說了算」，猶如品質保證，因此深具觀光潛力。2010 年「世界最美麗海灣」組織（The Most Beautiful Bays In The World）聽說澎湖近年來爭取申設世界遺產與自然保育的努力，主動請外交部轉達，希望澎湖縣能提出入會申請。

#### V. 旅遊條件

梁家祐(2010)等三人在澎湖地質公園遊客觀光意象與旅遊動機對旅遊滿意度之影響提出觀光休閒設施列為觀光意象為其中一個因素，而服務設施是則是遊客滿意度評價因素之一。黃玉芳(2009)地質公園是將自然美景當成珍貴禮物奉獻給全世界，在妥善保護自然資源的同時，也能促進地方產業的發展，除了帶進觀光人潮，包括在地的文史解說員、土產商店等，也能創造不少商機與工作機會。

澎湖縣政府中程施政計畫中(100 年到 103 年度)，也提出推動澎湖地質公園計畫計劃內容有四項：

- 1.辦理澎湖海洋地質公園中心經營管理、人才培育及教育訓練計畫。
- 2.辦理澎湖地質公園國內（外）研討會。
- 3.委託各項地質公園相關研究保育調查計畫。
- 4.結合媒體行銷，宣傳、推銷介紹澎湖玄武岩地質、地形。

### 3. 研究方法

#### 3.1 層級程序分析法(Alytic Hierarchy Process, AHP)

本研究採用的層級程序分析法(Alytic Hierarchy Process)，簡稱AHP 法，是由美國匹茲堡大學教授Thomas L. Saaty 於1971 年首創，是一種適用於多目標、多層級、多方案等情況的評估方法。其主要精神是匯集有關學者專家意見進行一種集體決策之方法(Windy& Satty,1980)，而其特色就是將任何複雜系統

或多準則、多目標及多決策者之決策問題，透過對此問題具專業知識或經驗豐富之專家，將問題予以層級化、結構化以進行量化(一方面可以減少決策者決策的複雜度另一方面可以減少主觀判斷的誤差)。

薛怡珍(1998)AHP法藉由專家學者對問題的認知將複雜的系統簡化為因子層級系統，以問卷的方式，將評估因子、準則請專家作對偶比較，依據其所答之評值進行統計分析，求得一加權值，並將其訂為各評估因子與指標的相對權重值。

### 3.2 層級程序分析法流程

#### (一) AHP 評估尺度

AHP 法是採取名義尺度(Nominal Scale)而非實質尺度，也就是比率尺度，其尺度畫分為五項，並賦予 1、3、5、7、9 的衡量值，分別為：同等重要(Equal importance)、稍重要(Moderate importance)、頗重要(Essential importance)、極重要(Very strong importance)、絕對重要(Extreme importance)，再加上另外四個尺度，並賦予 2、4、6、8 的衡量值。(Satty, 1990)。

#### (二) 建立成對比較矩陣

同一層屬性中，決策者對任兩個屬性之相對重要性的判斷，有  $n$  個時，則需要進行  $C(n,2)$  次的成對比較，因此每一層級的屬性總量  $n$  最好控制在 7 個以下，即不超過 21 組成對比較，超出時可以再分層處理。成對比較使用之數值，分別為  $1/9, 1/8, \dots, 1/2, 1, 2, 3, \dots, 8, 9$ ，將  $n$  個要素比較的結果，至於成對比較矩陣  $A$  的上三角型的部分(主對角線為要素自身比較，故均為 1)，而下三角型的數值，則為上三角型相對位置數值倒數，即  $a_{ij}$  為  $1/a_{ji}$ ，有關成對矩陣比較元素，如下所示：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & \cdot & \cdot & a_{2n} \\ \cdot & 1/a_{23} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdot & \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

#### (三) 層級程序分析法特徵值與特徵向量值

成對比較矩陣得到結果，即可求取各層級要素的權重，使用數值分析的特徵值(Eigen value)，找出特徵向量值(Eigen Vector) 中的優先向量(Priority Vector)，而優先向量，將代表層級中某層次各因素間的優先順位，所得的優先順位即代表各因素間之相對重要程度，其公式為下

$$W_i = \frac{\left[ \prod_{j=1}^n a_{ij} \right]^{1/n}}{\sum_{i=1}^n \left[ \prod_{j=1}^n a_{ij} \right]^{1/n}} \quad i, j=1, 2, \dots, n \quad (2)$$

為使以上說明更為淺顯，將出現之符號做一說明，詳見表 3-1

表 3-1 符號表

符號	說明
n	代表有 N 個準則
i	代表第 i 個指標
j	代表第 j 個指標
A	代表成對比較矩陣
aij	代表 i 和 j 的相對重要程度
W	代表權重

#### (四)層級程序分析法一致性檢定

一致性指標 (C.I 值) , C.I.值越小, 表示一致性越高,  $C.I. \leq 0.100$ , 表示矩陣前後判斷具一致性可被接受, 而 Saaty(1980)認為 C.I.值小於 0.100 為最佳, 但最大可容許的偏誤為小於 0.200。C.I.值公式如下

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

### 3.3 問卷設計

本研究以階層分析法中的目標階層體系及兩兩成對比較之概念為架構, 做為進行後續專家問卷設計之基礎, 以求取更客觀之各評估面向與因素相對權重及重要程序差異。

### 3.4 調查方式

分析層級程序法, 為加速問卷回收方式, 除了到澎湖當地將請專家填寫外, 另也利用電子郵件請專家回覆是否願意填寫問卷, 因此, 在發放問卷前, 預先以電子郵件詢問受訪者, 是否願意填寫問卷, 再詢問受訪者何種收到問卷方式對受訪者比較方便, 第一次寄發電子郵件而受訪者回覆願意填寫問卷, 寄發問卷協助完成問卷, 問卷寄發後一星期仍未回覆者, 將再次寄發電子郵件告知協助完成問卷。

### 3.5 研究對象

本研究於分析層級程序法(AHP)專家問卷共計發放 10 份問卷, 其中包含 5 位學術界、4 份政府單位與 1 份民間團體, 回收率 9 份, 有效 8 份, 回收率為 90%, 有效率 89%。

### 3.6 研究架構

本研究目的在於探討澎湖玄武岩地質公園遺跡評價因子, 透過與學術界、政府單位與民間機構相關文獻看法, 整理出澎湖玄武岩地質公園遺跡評價因子, 如圖 3-1



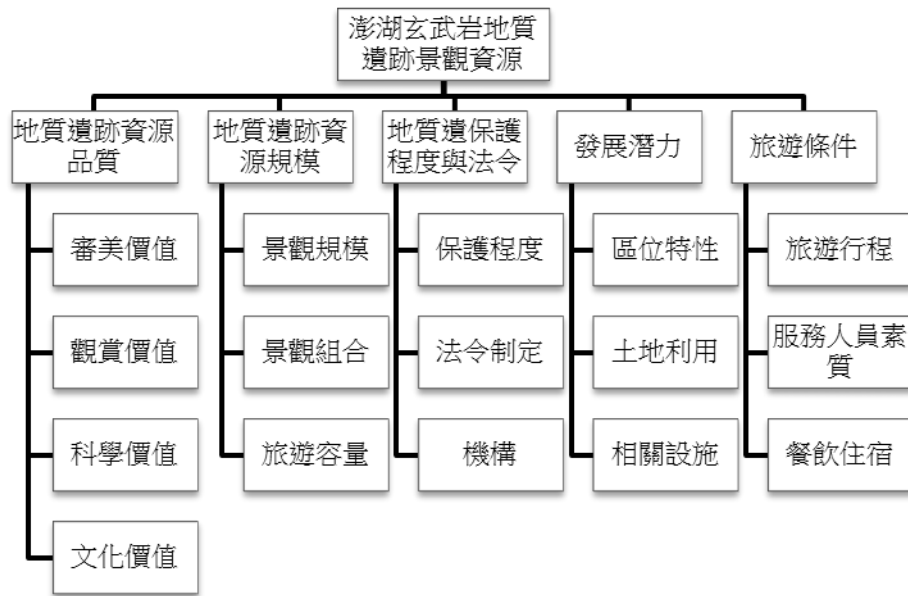


圖 3-1 澎湖玄武岩地質公園遺跡評價因子

為使研究構面與因子更易於瞭解，表 3-1 為子澎湖玄武岩地質公園構面因定義。

表 3-1 澎湖玄武岩地質公園構面因子定義

目標層	綜合評價層	評價因子層	定義
澎湖玄武岩地質公園景觀之評價	地質遺跡資源品質:地質遺跡是一種獨特的資源。	審美價值	當地地質遺跡具有美感度，獨特色。
		觀賞價值	當地地質遺跡具有豐富度與完整性。
		科學價值	當地地質遺跡可做為科學考察與科普教育的地方。
	地質遺跡資源規模:地質遺跡資源具有一定數量的規模與價值。	景觀規模	當地地質景觀由同一中地質作用形成同類、成群成帶分布的地質遺跡景觀。
		景觀組合	當地地質遺跡由兩種及兩種以上地質作用形成的不同地質遺跡景觀。
		旅遊容量	當地地質可承受高遊客量。

	地質遺跡保護程度與法令:地質遺跡保護的程度與法令。	地質遺跡保護程度	定期對地質遺跡進行保育與維護。
		法令制定	對於濫用或毀壞玄武岩地質有保護的法令。
		執行機構	地質遺跡有管理專員與負責機構。
	發展潛力:吸引投資與開發的條件。	區位特性	到達澎湖各地質公園交通便捷程度。
		土地利用	土地利用現狀保留原始風貌且適合當地環境特色。
		相關設施	公園與遊憩設施數量與質量符合遊客需求;解說牌、服務中心與地質博物館提供充足地質公園資訊。
	旅遊條件:當地適合旅遊的標準。	旅遊行程	當地旅遊行程可滿足遊客到旅遊地的期待。
		服務人員素質	服務人員可滿足遊客在行程當中遇到的問題。
		餐飲與住宿	當地飲食衛生條件且住宿品質良好。

#### 4.研究結果與分析

##### 4.1 澎湖玄武岩地質公園遺跡景觀資源中構面之 C.I.值與權重分析

專家對於澎湖玄武岩地質公園遺跡指標的主要與構面之 C.I.值、權重值與順序如表 4-1 所示。由表中澎湖玄武岩公園地質遺跡景觀資源定量評價中可得知， $C.I.=0.010 < 0.100$ ，因此可證明具有一致性。依權重大小依序為 1.地質遺跡資源品質(0.242) 2.地質遺跡資源規模(0.202) 3.地質遺跡保護與法令(0.200) 4.旅遊條件(0.181)與 5.發展潛力(0.175)。在此構面中可知，地質遺跡資源品質、地質遺跡資源規模與地質遺跡保護與法令較其他兩項構面受重視。因此可了解地質遺跡資源品質、地質遺跡資源規模與地質遺跡保護與法令在澎湖地質遺跡資源中扮演為前三項重要的角色。地質遺跡資源品質為澎湖玄武岩公園地質遺跡景觀資源為最重要的構面。

表 4-1 澎湖玄武岩地質公園遺跡指標的主要與構面之 C.I.值、權重值與順序

主目標	C.I.	構面	C.I.	權重	排序
澎湖玄武岩地質公園遺跡指標	0.010	地質遺跡資源品質	0.010	0.242	1
		地質遺跡資源規模	0.000	0.202	2
		地質保護程度與法令	0.010	0.200	3
		發展潛力	0.000	0.181	5
		旅遊條件	0.000	0.175	4

#### 4.2 澎湖玄武岩地質公園遺跡景觀資源中因子權重分析

根據表 4-2 湖玄武岩地質公園遺跡景觀資源因子權重的五大構面中，「地質遺跡的保護程度與法令」獲得的權重為 24.2% 為最重，而地質遺跡資源品質、地質遺跡資源規模分別為 20.2% 與 20% 差距不大，發展潛力與旅遊條件分別為 17.5% 與 18.1% 差距不大。

表 4-2 湖玄武岩地質公園遺跡景觀資源中因子權重

構面名稱	構面權重	指標名稱	整層級權重	排序
地質遺跡資源品質	0.202	審美價值	0.052	12
		科學價值	0.061	9
		文化價值	0.057	10
		觀賞價值	0.032	15
地質遺跡資源規模	0.200	景觀規模	0.080	3
		景觀組合	0.072	7
		旅遊容量	0.048	13
地質遺跡的保護程度與法令	0.242	地質遺跡保護程度	0.080	3
		法令制定	0.087	1
		執行機構	0.075	6
發展潛力	0.175	區位特性	0.077	5
		土地利用	0.056	11
		相關設施	0.042	14
旅遊條件	0.181	旅遊行程	0.063	8
		服務人員素質	0.081	2
		餐飲與住宿	0.037	15

由此顯示各專家在評比過程中認為地質遺跡的保護與法令對於澎湖玄武岩公園地質遺跡景觀資源最具有影響力，而「發展潛力」與「旅遊條件」影響力則較小。澎湖地質遺跡指標之因子前三名分別為

1.法令制定 2.服務人員素質 3.景觀規模 3.地質遺跡保護與程度。

澎湖玄武岩已根據文化資產保護法公告為「澎湖玄武岩自然保留區」，但如果想要將澎湖納入世界遺產名錄，就必須在制度上的建立，法令上的確立與經營管理上需建立一套可行性模式，而現在仍缺少強而有力的法源維護，應該要促進「地質法」完成立法，而在目前已有的文化資產法中，對於自然景觀之保育與保留，要區分保護規定，並且對進出保護區要有所規範，因此法令制定也成為澎湖玄武岩公園地質遺跡景觀相當具有影響力的其中一個原因。服務人員素質因子為次等重要的因素，要能滿足遊客對於觀覽玄武岩地質遺跡的了解，是比較困難的功課，而在澎湖目前已設立小門嶼地質博物館，而博物館也提供預約導覽和定時導覽的服務，景觀規模因子代表著澎湖玄武岩地質景觀的多樣化與其特殊性，將使的澎湖玄武岩的地質遺跡景觀更具有代表性。地質遺跡保護程度代表著目前澎湖地質遺跡的保護為澎湖玄武岩地質應該重視的一項課題，要使得玄武岩地質遺跡永續留存下去，地質遺跡的持續保護是非常重要的。

## 5. 研究結論與建議

### 5.1 研究結論

根據文獻回顧，確立本研究澎湖玄武岩地質公園遺跡構面包含地質遺跡資源品質、地質遺跡資源規模、地質遺跡保護與法令制定、發展潛力與旅遊條件等五大構面；因子包含審美價值、觀賞價值、科學價值、文化價值、景觀規模、景觀組合、旅遊容量、地質遺跡保護程度、法令制定、執行機構、區位特性、土地利用、相關設施、旅遊行程、服務人員素質與餐飲和住宿等十六項因子。

主要目標下的五個構面權重結果以「地質遺跡保護程度與法令制定」(0.242)最為重要，依序為地質遺跡資源品質(0.202)、地質遺跡資源規模(0.200)、旅遊條件(0.181)與發展潛力(0.175)。

地質遺跡資源規模構面下的三個因子以「科學價值」(0.301)為最重要，依序為「文化價值」(0.283)、「審美價值」(0.255)與「觀賞價值」(0.160)；地質遺跡資源規模構面下三項因子以「景觀規模」(0.401)為最重要，依序為「景觀組合」(0.357)與「旅遊容量」(0.241)；地質遺跡保護程度與法令構面下三項因子以「法令制定」(0.360)為最重要，依序為「地質遺跡保護程度」(0.331)與「執行機構」(0.309)；發展潛力構面下三項因子以「區位特性」(0.44)為最重要，依序為「土地利用」(0.319)與「相關設施」(0.24)旅遊條件構面下三項因子以「服務人員素質」(0.448)最重要，依序為「旅遊行程」(0.349)與「餐飲與住宿」(0.202)。

根據結果顯示，在研究整體層級架構下，依序將十六項澎湖玄武岩公園地質遺跡景觀資源因子(整體權重)做排序，1.法令制定(0.087) 2.服務人員素質(0.081) 3.地質遺跡保護程度(0.08)3.景觀規模(0.08)5.區位特性(0.077) 6.執行機構(0.075) 7.景觀組合(0.072) 8.旅遊行程(0.063) 9.科學價值(0.061) 10.文化價值 (0.057) 11.土地利用 (0.056) 12.審美價值(0.052) 13.旅遊容量(0.048) 14.相關設施(0.042) 15.餐飲與住宿 (0.037)15.觀賞價值(0.032)。

### 5.2 管理實務之建議

政府單位對於澎湖玄武岩地質景觀之發展，已行之有年，但礙於政策與法令上的關係，要想讓國際

重視仍有困難，再加上澎湖的觀光著重在海洋遊憩部分，較少針對澎湖地質遺跡去做推廣，將澎湖地質遺跡名副其實成為有特色的地質公園。

因此本研究建議政府單位應對澎湖玄武岩加強相關的規劃與推展活動，而在蒐集資料時，也發現澎湖地質公園的網站尚無英文解說，而小門地質館的資訊則是在澎湖風景區的網站中的網站，網站中沒有英文解說也沒有中文詳細資訊，澎湖玄武岩的美麗，是台灣人的驕傲，如果我們自己都無法了解與推廣這份驕傲，那要如何推向國際上發光發熱呢？

澎湖地質遺跡的資訊與環境來看，科學的研究、科學的資訊與科學的教育是主要學習的來源，因此推動環境教育課程計與計劃，提供足夠宣傳與教育之用的在地環境訊息出版物，專業知識的推廣，聘請專家為各階層的學校單位提供教育解說課程，利用網絡來傳達澎湖地質公園的資訊，希望透過此方式能讓澎湖地質公園更廣為大家了解。

研究結果顯示，法令制定最為重要，因此期盼政府應加速通過地質法；第二重要為服務人員素質，由此可知專家認為服務人員素質，包括服務人員知識與解說技巧是否符合遊客期待，而導覽服務是否有英文完整解說，與解說員是否具備英文解說能力，因此建議加強對解說人員的教育訓練進而在訓練中培養英文導覽人員，也建議每年可舉辦對其教育訓練，或是舉辦新生解說員的活動，使之再增加其專業程度而也讓對於澎湖玄武岩地質公園有興趣的人可以有管道增加其對澎湖玄武岩地質公園認識；第三重要分別景觀規模因子代表著澎湖玄武岩地質景觀的多樣化與其特殊性，將使的澎湖玄武岩的地質遺跡景觀更具有代表性，代表著是過去地質運動很重要的一項遺跡；地質遺跡保護程度，從結果得知專家認為持續保護澎湖玄武岩地質遺跡，讓澎湖玄武岩地質公園不受人為破壞，是持續澎湖玄武岩地質公園繼續發展的重點之一。

本研究建議後續研究者可再多增加專家人數，另外也可以透過文獻或是專家建議，再研究出更多適合澎湖玄武岩地質公園遺跡之構面與因子，期望透過對澎湖玄武岩地質公園的研究，可以做為未來申請世界遺產的資料。

## 參考文獻

### 中文部分

1. 王鑫（2003）。*地質公園的設置與推動（上）*。地景保育通訊，19，2-9。
2. 王慧貞、蔡世蓉譯（2003）。吉田洋久，*世界遺產 Q&A*。臺北：文建會。
3. 林長興（2004）。*澎湖玄武岩地質公園的設置與推動*，澎湖研究第三屆學術研討會論文集，161-192。
4. 梁家怙、梁榮達、王翰元（2010）。*澎湖地質公園遊客觀光意象與旅遊動機對旅遊滿意度之影響*，*運動遊憩研究*，4〔4〕，116-138。
5. 張隆盛（2004）。*世界遺產—人類冠冕上的珍寶*，專題演講內容紀錄。縣政發展研究報告／深耕澎湖論文。

6. 黃玉芳 (2009 年 4 月 28 號)。世界地質公園全球已 25 個，聯合晚報。
7. 趙信甫 (2004)。地質公園的評鑑與認證，地景保育通訊，18，13-18。
8. 齊士崢 (2004)。澎湖的地形資源初探，澎湖永續發展經營管理研討會地質公園設置與推動論文集，22-35。
9. 劉淑玲 (2003)。澎湖縣玄武岩保育與地質公園發展之探討，地景保育通訊，19，37-40。
10. 薛怡珍 (1998)。森林遊樂區預定地選址評估，東海大學景觀研究所碩士論文。

#### 英文部分

1. Wind, Y& Saaty, T.L.(1980).Marketing Application of the Analytic Hierarchy Process *Management Science*,26, 641-658.
2. Saaty,T,L(1980),*The Analytic Hierarchy Process*, New York : McGraw-Hill.
3. Saaty, T,L1990, *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*, AHP Series Vol. 1, RWS Publications.

#### 網路來源：

1. 澎湖國家風景區管理處 <http://www.penghu-nsa.gov.tw/>
2. 澎湖地質公園 <http://info.phhcc.gov.tw/unesco/web1220/index.htm>
3. 澎湖地景資源 <http://landscape.phc.edu.tw/>
4. 聯合國教科文組織 <http://www.unesco.org/new/en/>