

內政部營建署

陽明山國家公園八十九年度研究報告

陽明山國家公園容許遊憩承載量推估模式之建立

委託單位：陽明山國家公園管理處

研究單位：中華民國國家公園學會

主要研究人員：曹勝雄、廖秀娟、張德儀

張心美、黃正一

中華民國八十九年十二月

摘要

本研究旨在建立陽明山國家公園遊憩承載量之推估模式，並以國家公園所屬之八個遊憩據點為研究範圍，其中包括遊客中心、人車分道系統、擎天崗草原景觀區、陽明公園、大屯自然公園、陽明書屋、雙溪遊憩區以及竹子湖地區。

首先，經由文獻回顧選擇適當之承載量指標，實際調查並推估各遊憩據點之遊憩承載量。本研究所選擇之承載量指標包括實質生態承載量、設施承載量以及社會心理承載量等。本研究採取問卷調查與現場勘查方式為主，問卷調查方式以遊客及熟識該地區之人士為對象。在遊客問卷方面，旨在調查遊客對遊憩據點之擁擠度認知，此即為社會心理承載量；在熟識該地區人士之問卷方面旨在透過訪問評估實質生態環境因子的影響程度，此即為實質生態承載量；在設施承載量部分，則現地勘查各設施所能容納之人數。

藉由本研究建立適合陽明山國家公園之容許遊憩承載量推估模式，且提供遊憩承載量之重要考慮因素以及研擬承載管制策略，並實際推估各遊憩據點區域之容許遊憩承載量，再與現況作一比較，最後，針對各個據點提出具體建議與改善措施。

Abstract

The purpose of this study is to establish the estimated model for the carrying capacity of Yang-Ming-Shan National Park. The study object is the eight recreational attractions in Yang-Ming-Shan National Park. They are Visitor Center, Sidewalk Trail, Chingtienkang, Yangming Park, Tatun Nature Park, Yangmingshuwu, Shuanghsia Recreation Area, and Chutzuwu.

According to literature review, we select appropriate carrying capacity indicators to investigate and estimate the carrying capacity of the eight recreational attractions. We use the questionnaires and investigation to collect the data. The visitors and the people familiar with the recreational attractions are our investigation targets. About the social carrying capacity, we investigate the visitor perception of crowding by visitor questionnaires. As to the ecological and physical carrying capacity, we evaluate the level of effect on the elements of the ecological and physical environment by the questionnaires of the people who are familiar with the recreational attractions. About facilities carrying capacity, we count the capacity by investigation.

We hope to establish the appropriate estimated model for the carrying capacity of Yang-Ming-Shan National Park and provide the influential factors for considering carrying capacity and regulation strategies. We also estimate the carrying capacity of the recreational attractions and compare the estimated capacity to the current situation. Finally, we provide the management strategies and suggestions about each recreational attraction.

目 錄

第一章 緒論

第一節	研究背景與目的	1
第二節	研究範圍	4
第三節	研究內容	4
第四節	研究方法	5

第二章 遊憩承載量之相關文獻回顧

第一節	承載量之定義與種類	7
第二節	承載量測定方法之回顧	15
第三節	承載量之實證回顧	22

第三章 遊憩據點承載量之推估模式

第一節	實質生態承載量之推估方法	29
第二節	設施承載量之推估方法	43
第三節	社會心理承載量之推估方法	43

第四章 遊憩據點承載量管制策略之研究

第一節	遊憩承載量在經營管理上之意義	49
第二節	遊憩承載量管制之個案研究	53
第三節	園區承載管制策略之研議	79

第五章	遊憩據點承載量之推估	
第一節	遊客中心	91
第二節	人車分道系統	107
第三節	擎天崗	112
第四節	陽明公園	123
第五節	大屯自然公園	132
第六節	陽明書屋	141
第七節	雙溪遊憩區	151
第八節	竹子湖地區	158
第六章	結論與建議	
第一節	結論	165
第二節	建議	166
附錄		169
參考文獻		175

表 目 錄

表 3-1 實質生態承載量因子權重表 -----	37
表 3-2 基地植物群落受遊憩活動影響之嚴重程度評分 標準-----	38
表 3-3 各項實質生態承載量因子相關數值表 -----	39
表 3-4 各受訪者對於 A 遊憩區評定之容許遊客密度 (人/m ²)-----	40
表 4-1 國家公園管理遊客衝擊之實際行動方案 -----	60
表 4-2 國家公園和其它保護區管理遊客衝擊之空間策 略類型-----	61
表 4-3 各種不同之資源分類說明 -----	63
表 4-4 島嶼開發程度高低之特徵與實際面臨問題 -----	65
表 4-5 管制方法分析 -----	71
表 4-6 龜山島登島觀光申請表 -----	76
表 5-1 遊客中心之分區描述 -----	94
表 5-2 後方園區立體模型區遊客人數與擁擠程度之迴 歸分析 -----	96
表 5-3 人文展示室遊客人數與擁擠程度之迴歸分析 -----	97
表 5-4 生態展示室遊客人數與擁擠程度之迴歸分析 -----	98
表 5-5 升旗台遊客人數與擁擠程度之迴歸分析 -----	99
表 5-6 草原區遊客人數與擁擠程度之迴歸分析 -----	100
表 5-7 遊客中心草原區生態承載量因子相對權重表 -----	101

表 5-8	各分區之承載量分析表 -----	103
表 5-9	不同擁擠程度指標值所對應之承載量 -----	104
表 5-10	不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量 ---	105
表 5-11	人行步道區遊客人數與擁擠程度之迴歸分析 -----	109
表 5-12	不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量 ---	111
表 5-13	擎天崗之分區描述與承載量指標的選擇 -----	113
表 5-14	環狀步道前 50 公尺遊客人數與擁擠程度之迴 歸分析-----	115
表 5-15	遊客服務站遊客人數與擁擠程度之迴歸分析 -----	116
表 5-16	擎天崗環狀步道草原區生態承載量因子相對 權重表-----	117
表 5-17	各分區之承載量分析表 -----	118
表 5-18	不同擁擠程度指標值所對應之承載量 -----	120
表 5-19	不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量 ---	121
表 5-20	陽明公園之分區描述與承載量指標的選擇 -----	125
表 5-21	人行步道 50 公尺遊客人數與擁擠程度之迴歸 分析-----	126
表 5-22	花鐘景觀區遊客人數與擁擠程度之迴歸分析 -----	127
表 5-23	各分區之承載量分析表 -----	128
表 5-24	不同擁擠程度指標值所對應之承載量 -----	130
表 5-25	不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量 ---	131
表 5-26	大屯自然公園之分區描述與承載量指標的選擇 ---	134
表 5-27	步道 50 公尺遊客人數與擁擠程度之迴歸分析 ---	135
表 5-28	遊客服務站遊客人數與擁擠程度之迴歸分析 -----	136

表 5-29 各分區之承載量分析表 -----	137
表 5-30 不同擁擠程度指標值所對應之承載量 -----	139
表 5-31 不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量 ---	140
表 5-32 遊客服務站展示區遊客人數與擁擠程度之迴歸 分析-----	145
表 5-33 各分區之承載量分析表 -----	147
表 5-34 不同擁擠程度指標值所對應之承載量 -----	148
表 5-35 不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量 ---	149
表 5-36 雙溪遊憩區之分區及使用面積 -----	153
表 5-37 雙溪遊憩區各分區所參考之地點與單位承載量 ---	155
表 5-38 雙溪遊憩區各分區之遊憩承載量 -----	156

圖 目 錄

圖 3-1	遊憩活動對實質生態環境影響評估階層 -----	33
圖 4-1	遊憩承載量影響因素圖 -----	51
圖 4-2	遊憩承載量決定流程圖 -----	52
圖 4-3	國家公園管理遊客衝擊之空間策略圖示 -----	59
圖 5-1	遊客中心平面圖 -----	93
圖 5-2	後方園區立體模型區每平方公尺遊客數與感覺 擁擠程度之變化情形 -----	96
圖 5-3	人文展示室每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度 之變化情形 -----	97
圖 5-4	生態展示室每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度 之變化情形 -----	98
圖 5-5	升旗台每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度之 變化情形 -----	99
圖 5-6	草原區每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度之 變化情形 -----	100
圖 5-7	人車分道之人行步道每公尺遊客數與遊客感覺 擁擠程度之變化情形 -----	109
圖 5-8	擎天崗草原景觀區研究範圍 -----	113
圖 5-9	環狀步道每公尺之遊客數與感覺擁擠程度之 變化情形 -----	116
圖 5-10	遊客服務站每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度	

變化情形-----	117
圖 5-11 陽明公園研究範圍-----	124
圖 5-12 人行步道每公尺遊客數與感覺擁擠程度之 變化情形-----	126
圖 5-13 花鐘景觀區每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度 之變化情形-----	128
圖 5-14 大屯自然公園研究範圍-----	133
圖 5-15 步道每公尺遊客數與感覺擁擠程度之變化情形 ---	136
圖 5-16 遊客服務站每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度 之變化情形-----	137
圖 5-17 陽明書屋研究範圍-----	143
圖 5-18 遊客服務站展示區每平方公尺遊客數與感覺 擁擠程度之變化情形 -----	145
圖 5-19 雙溪遊憩區研究範圍-----	152
圖 5-20 竹子湖地區研究範圍-----	160

第一章 緒論

第一節 研究背景與目的

一、研究背景

近年來由於國民所得提高，閒暇時間增加及交通便利的情形下，休閒遊憩活動已成為國人生活中不可或缺之部分。台灣每逢例假日期間，各遊憩區人潮洶湧已是不爭的事實，不但遊憩區之遊憩品質不佳，遊憩資源亦可能因過度使用而造成對遊憩資源負面的衝擊，如環境品質惡化與交通堵塞等問題。然而在遊憩活動迅速發展的今日，遊憩區業者雖為了遊憩設施之品質與容量而努力，但台灣遊憩資源有限，如何在這種情況下有效地規劃這些珍貴的資源以滿足日益增加的遊憩需求，已成為當前之重要課題。

國家公園之設立是政府推動自然生態環境保育之重要工作項目。依據國家公園法之規定，設立國家公園之目的在於保護國家公園特有之自然資源、野生生物及史蹟，並供國民之育樂及研究。其主要功能在於：(1)提供保護性的環境，(2)保存遺傳物質，(3)提供國民遊憩及繁榮地方經濟，及(4)促進學術研究及環境教育。因此設立國家公園之目的與一般遊憩地區(如區域性公園、風景特定區、都市性公園等)之開發目標有明顯的區別，一般遊憩地區是以提供國民遊憩機會為主要功能，而國家公園雖亦具有遊憩功能，但必須在不違反保育國家珍貴自

然及人文資源之前提下，方能合理提供國民休閒遊憩之用。

自從 Lapage(1963)提出遊憩承載量(recreational carrying capacity)的概念於戶外遊憩領域後，有關遊憩承載量的討論及應用於遊憩區經營管理之研究便陸續被提出。Lime 和 Stankey(1971)提出「遊憩承載量」的定義為：一遊憩區在能符合既定之經營管理目標、環境資源及預算，並使遊客獲得最大滿足之前提下，於一段時間內能維持一定水準而不致造成對實質環境或遊客經驗過度破壞之利用數量與性質。因此，Stankey(1979)依此概念定義遊憩承載量為：遊憩區在一段時間內，不致造成實質環境或遊憩體驗無法接受之改變(unacceptable change)之遊憩使用特性及使用量。綜合過去文獻之探討，遊憩承載量主要是以遊憩使用是否對實質生態及遊憩體驗造成破壞為討論基礎。之後，Shelby 和 Heberlein(1984)依衝擊種類之差異，將遊憩承載量分為生態承載量、實質承載量、設施承載量及社會承載量等四種。

陽明山國家公園因鄰近大台北都會區，每逢例假日期間園區內各遊憩區遊客人數絡繹不絕，承受龐大的遊憩壓力，故為避免因過度之遊憩利用而破壞珍貴之生態資源，並提供合理妥善之遊憩服務設施，遊憩承載量概念之應用及其推估模式之建立，乃成為目前重要之課題。本研究預期成果將可提供陽明山國家公園制訂遊憩區承載量及研擬經營管理策略之參考。

二、研究目的

本研究旨在建立陽明山國家公園遊憩承載量之推估模式，實際調查並推估各研究區域之遊憩承載量。以下進一步說明具體目標：

(一) 建立陽明山國家公園遊憩承載量之推估模式

經由文獻回顧，探討遊憩承載量的概念、影響因素及其測定方式等相關理論基礎，以作為本研究分析模式之參考。

(二) 容許遊憩承載量管制之探討

本研究藉由遊憩承載量管制之相關個案探討，分析陽明山國家公園實施遊憩承載量管制之方式，並提出經營管理之改善建議。

(三) 各遊憩區容許遊憩承載量之推估

藉由本研究所建立之遊憩承載量推估模式，選擇適當之研究區域，並以各研究區域為實證調查之對象，選擇適合之遊憩承載量指標，俾以推估各研究區域之容許遊憩承載量，並將研究推估結果與現況作一比較，針對遊客人數過高的遊憩區，提出建議。

第二節 研究範圍

陽明山國家公園承受大台北都會區龐大的遊憩壓力，為兼顧「保育」與「育樂」目標，實有探討其適當遊憩承載量之必要。因研究據點之選取原則需有明確之範圍界定與活動分區，據以推估各據點之承載量。故本研究所選取之研究據點包括：擎天崗草原特別景觀區、雙溪遊憩區、大屯遊憩區、陽明書屋、陽明公園、竹子湖地區、人車分道系統、遊客中心等八個據點。

第三節 研究內容

為達成本研究之目的，研究內容研擬如下：

一、相關理論基礎與文獻回顧

二、依據各研究區域之特性，建立適合之遊憩承載量指標，並評估適合之承載量評估方法。

三、遊憩承載量評估架構之建立

(一) 探討影響遊憩承載量之實質生態環境因子。

(二) 分析各實質生態環境因子受活動影響之程度。

(三) 收集並評定各實質生態環境因子之現況。

(四) 評定研究區域之最適密度及實質生態遊憩承載量。

(五) 探討影響設施承載量及社會心理承載量之因素。

(六) 分析研究區域內遊憩設施之容量以及遊憩體驗之擁擠程度認知。

(七) 評定研究區域之設施承載量及社會心理承載量。

四、根據適合之承載量評定方法進行研究區域之遊憩承載量調查。

五、將所蒐集的資料進行相關統計推估，評定各研究區域之容許遊憩承載量。

六、根據研究結果提出適當的結論與建議，以供陽明山國家公園制訂遊憩承載量及研擬未來經營管理策略之參考。

第四節 研究方法

一、文獻回顧法

經由文獻回顧，探討遊憩承載量之影響因素並建立適合本研究之推估模式。

二、問卷設計與調查

在遊客問卷方面(社會心理承載量)，旨在調查遊客對於研究區域內之擁擠度認知，藉以瞭解研究區域內之遊憩體驗。

在專家問卷調查方面(實質生態承載量)，經由相關文獻所

歸納出之遊憩活動對於實質生態環境影響較大的因子，透過問卷調查評估各影響因子的影響程度，以及最適遊客密度。

三、分析方法

實質生態承載量之評定方式，首先依據相關文獻回顧確定影響遊憩承載量之實質生態環境因子，然後透過熟識該區域之專家問卷調查，以評定各實質生態環境因子受遊憩活動相對影響程度及最適遊憩活動密度，將數據分析結果代入實質承載量計算模式中，此結果配合各研究區域之實質生態環境特性，綜合評定各研究區域之實質生態承載量。

社會心理承載量之評定方法是依據現地遊客訪問調查資料，以迴歸分析評定陽明山國家公園各研究區域之承載量。

第二章 遊憩承載量之相關文獻回顧

第一節 承載量之定義與種類

一、承載量之定義

承載量(carrying capacity)一詞源於生態學，指某種生物種在特殊條件下於某生態體系中所能生存之個數。

遊憩承載量的概念始於 1930 年代，最初源自牧場經營理念，將遊憩區之遊客比擬成牧場中之牛羊，數量過多破壞地力；而由經濟學的角度來看，Greist 定義遊憩承載量為「總滿意度或利益最大時之使用量」。然而戶外遊憩與畜牧完全不同，也不僅止於最大利益的獲得。

Lapage 於 1963 年首先提出遊憩承載量的名詞，並定義其為「一開發與使用的程度，當超過此一程度時，大量的遊客將直接導致遊客平均滿意程度的下降」。他認為遊憩承載量在決定時應考慮二個要素：

(一) 美學遊憩承載量(aesthetic recreational carrying capacity)：

即遊憩資源的開發利用，必須保持使大多數的遊客能達到平均滿意水準以上。

(二) 生物承載量(biotic carrying capacity)：即遊憩資源的開發利用，必須保持在自然環境能供給遊憩者滿意體驗而又不

破壞自然生態環境之水準上。

Lime 和 Stankey(1971)提出遊憩承載量的定義為：遊憩承載量為一遊憩區在能符合既定之經營管理目標，環境資源及預算，並使遊客獲得最大滿足之前提下，於一段時間內能維持一定水準而不致造成對實質環境或遊客經驗過度破壞之利用數量與性質。而 Frissell 與 Stankey(1972)則指出，在理想中的承載量管制標準不能只看到遊客的絕對數值，而應注意到整體環境和社會狀況的改變。因此 Stankey(1979)依此概念定義遊憩承載量為：遊憩區在一段時間內，不致造成實質環境或遊憩體驗無法接受之改變(unacceptable change)之遊憩使用特性及使用量。Brown(1977)亦認為遊憩地區之遊憩承載量是指遊憩活動在既定遊憩品質之目標下，可提供長時期遊憩機會之使用方式及使用量。林晏洲(1988)指出遊憩承載量為「使遊憩區符合既定經營目標，該遊憩區在一定時間內能夠維持一定遊憩品質，而不致對實質環境或遊憩體驗造成不可接受之改變的使用量與使用性質」。

美國戶外遊憩局(Bureau of Outdoor Recreation)整合以往研究，將遊憩承載量定義為「一種使用的水準，在此水準之內不僅能保護資源，且能使參與者獲得滿意的體驗」。故其認為遊憩承載量包括實質承載量(physical carrying capacity)與社會承載量(social carrying capacity)，並將影響這兩種承載量之因素詳細解釋，同時亦提供一套指標，適合遊樂資源的保護與遊樂者之滿意，以供經營及規劃者使用。

二、承載量之種類

遊憩承載量概念經由不同學者自不同的角度來探討，發展至今，包含了種種不同的意義，概念也定義的愈來愈清楚。Shelby 及 Heberlein 於 1984 年定義遊憩承載量為「一種使用水準，當超過這水準時，各衝擊參數受影響的程度便超越評估標準所能接受的程度」。並依衝擊種類的不同，定義了四種遊憩承載量：

- (一) 生態承載量(ecological capacity)：關切對生態系之衝擊，主要衝擊參數是生態之因素，分析使用水準對植物、動物、土壤、水及空氣品質之影響程度，進而決定遊憩承載量。
- (二) 實質承載量(physical capacity)：關切可供使用之空間數量，以空間當做衝擊參數，主要是依據尚未發展自然地區之空間，分析其所容許之遊憩使用量。
- (三) 設施承載量(facility capacity)：關切人性之改善，企圖掌握遊客需求，以發展因素當作衝擊參數，利用停車場、露營區等人為遊憩設施來分析遊憩承載量。
- (四) 社會承載量(social capacity)：關切損害或改變遊憩體驗所造成之衝擊，以體驗參數當做衝擊參數，主要依據遊憩使用量對於遊客體驗之影響或改變程度評定遊憩承載量。

而以上四類中，實質承載量可透過更有效的資源利用與規劃方式而加以改變可容許使用之遊憩空間；在設施承載量方面，管理單位可透過投資更多的設施數量而改變遊憩承載量，故在遊憩區規劃階段宜以生態及社會承載量為評定基準，而實質承載量及設施承載量之分析則以提供資源利用及設施建設為參考之主要依據。

王小璘(1989)將遊憩承載量定義為「遊憩區在經營管理目標所提供之遊憩品質和遊憩機會下，於計劃期限內所能承受遊憩使用，而不致引起自然遊憩資源或遊憩者體驗上不可接受改變的數量」。換言之，其認為影響遊憩承載量有三個基本要素：經營管理目標、實質生態承載量與社會承載量。茲說明如下：

(一) 經營管理目標(management objectives)

不同的經營管理目標，其遊憩體驗和遊憩品質亦隨之而變，所考慮之影響因子及加權指標也不同。因此，在評定一地區之遊憩承載量時，須先確定經營目標，唯有在經營目標確定下，實質環境生態品質及社會心理需求品質始有依循方向。一般而言，經營管理目標的內容大致可分為兩種類型：

1. 廣義性目標：此類目標常藉著法令或規劃政策來加以闡述。因遊憩規劃是屬於土地使用計劃的一部份，對於土地資源之使用應遵照國家的政策法令，如受土地法、區域計劃法、都市計劃法、森林法及山坡地保育利用條例

的限制。由於遊憩規劃是整個國家綜合發展計劃的一環，每個地區之開發應依照此一地區在國家綜合開發計劃和遊憩計劃中的地位，訂定規劃目標，以決定該地區資源開發或保育的程度。然此類型目標常過於籠統，而無法做為訂定遊憩承載量之依據。

2.明確性目標：此類目標主要為描述基地環境被希望維持何種狀態，以及能提供給遊憩參與者何種的遊憩機會？其內容對於未來的發展狀況界定較為明確，可供做為訂定遊憩承載量的依據。

(二) 實質生態承載量(ecological and physical capacity)

實質生態承載量係指生態所能容許利用之數量與性質。自然界之資源一般可概分為實體資源(石油、森林、礦物等)和非實體資源(景觀、原野等)，其形成必須經過長時間歷練之演化過程。但由於自然生態系統呈動態演變，任何活動之介入均將使其發生改變，所以自然環境本身存在提供給人類從事活動或利用之能力，同時亦存在能承受該種活動或利用之後產生的壓力，兩者之間若能達成平衡，則自然資源就可以永續利用。但遊憩利用在超過某一度之後，將使遊憩區之生態及實質環境遭受嚴重改變，甚且影響該區之生態平衡，雖然自然資源本身具有自我修復(self-repairs)之能力，不過自我修復是需要時間的，若尚未恢復前，活動或利用又接連而至，生態系統雖仍維持平

衡，但其平衡點會逐漸下降，意謂環境品質水準由於過度或不當使用而呈下降趨勢，終至自然資源耗盡，此一限度即為實質生態承載量(Sowmann, 1987)。

影響實質生態承載量之因素有兩類：一是自然因素，指因自然界發生變化而使承載量改變。另一是人為因素，承載量因人為活動影響而產生變化，如開闢道路、興建遊憩設施、遊客行為等。因此，欲維護遊憩區之環境品質水準，應就此一容許利用的量加以限制。但因此部份非本研究的主題，故不作進一步說明。

(三) 社會承載量(social carrying capacity)

社會承載量係指一遊憩區在既定之經營管理目標下，使遊客滿意度維持在最低限度以上，所能容許利用之數量與性質，若超過該利用限度，則遊客之滿意度即降低至無法接受程度(Lucas et al, 1974)。而遊憩體驗的滿意，係屬於一種心理上之感覺，是藉由外在的刺激或訊息，透過心理變化的歷程而形成的結果。此一遊憩體驗滿意度是由外在的遊憩環境及內在的遊憩者心理所共同決定的，茲將影響社會承載量之影響因素說明如下：

1. 遊客內在心理因素：遊客屬性、參與動機、期望、偏好、體驗、態度、認知、知覺、技能、經驗、保育遊憩知識、到達次數、滿意度等。

2. 遊憩區之社會環境因素：包括遊客密度、遊客行為的衝擊、遊憩體驗的品質、遭遇其他遊客或團體之特性(遭遇時間、地點、次數、團體大小、使用行為及型態、活動範圍及類型、干擾其他遊客之程度)。
3. 遊憩區之自然環境因素：若社會環境因素是遊憩體驗滿意度之動態性影響因素，則自然環境因素為靜態性影響因素。遊客至遊憩區享受遊憩體驗，所接觸的除了社會環境外，就是實質的自然環境。尤其是當遊客前往之動機是以享受自然、原野為主時，則自然環境因素更是影響遊憩滿意之重要因素。此類因素範圍相當廣泛，包括環境特性、環境景觀、遊憩據點面積之大小、環境隱蔽性、環境限制、環境清潔及公共衛生、噪音、遊憩設施之數量及便利性、種類和外觀、設施地點以及基地對外之交通狀況等。
4. 遊憩活動因素：此類因素包括遊憩活動之種類及數量、設施適合性及基本設施之數量及品質、活動過程所受到之限制程度、遊憩成本及時間需求、遊憩活動的安全性。由於遊憩區之面積是有限的，而遊憩者的人數卻日漸增加，故常常在同一遊憩區內，不同種類之遊憩活動發生互相影響；各種遊憩活動之相關性大致可分為(1)相輔性，(2)不相關性及(3)不相容性等三種，當一活動與其相輔性活動鄰近時，不但遊憩參與者能享受所從事活動之樂趣外，更能增加活動者對於其他活動的參與機

會，進而增加其遊憩體驗之滿意度；相反地，若一活動與其不相容性活動鄰近時，對於遊憩體驗的滿意度將產生負面的影響。

5. 其他因素：包括氣候變化、意外事件之發生及不可預知之因素等。

由於上述這些因素會影響或改變人類之體驗，故稱為「體驗參數」(experience parameters)。因社會心理承載量主要探究的是遊憩體驗，所以許多學者研究的重點乃在探討「使用水準與衝擊參數間之相關性」，而這方面研究可歸納為：

1. 滿意模式(satisfaction model)：著重在探討遊客滿意度與遊客密度間之關係。但依 Graefe 等人(1984)的研究結果顯示，遊客多樣化之期望將會影響不同之使用水準，由於遊憩參與者個人在態度上或行為上之改變，可能在不同密度水準之下尚能獲得相當滿意之水準，故有關於遊憩滿意度可能無法從使用者密度或接觸變數上予以預測，所以滿意度與密度間並無絕對之關係。

2. 擁擠認知模式(perceived crowding model)：主要探討遊客密度與擁擠認知間之關係。Graefe 等人(1984)研究結果顯示擁擠認知不僅受遊客密度影響，亦受其他變數如期望、偏好、過去經驗及對遊憩活動熱愛之影響。

3. 資源衝擊認知(perceptions of resource impacts)：探討遊客對於遊憩使用所造成資源衝擊影響程度之認知，研究結果顯示：(1)有關衝擊認知能從遊客愉悅與遊客對於不同形式衝擊的反應來決定；(2)遊客對於環境衝擊與擁擠認知具有關聯性，但非因果關係。隨著遊客人數的增加，擁擠及衝擊知覺亦隨之增加，最後會影響遊憩體驗品質(Bultena 等，1981；Vaske 等，1980；Ditton 等，1983)。

4. 行為調適模型(behavioral adjustments):探討遊客行為調整(遊憩者轉移)與擁擠認知之間的關係，主要是用於確認遊客行為調適之過程。研究結果在論點上並不一致，Becker(1978)，Vaske(1980)等學者支持行為改變之觀點，而 Anderson(1981)與 Nielsen 和 Endo(1977)等學者認為無法預測其相關性。

故本計畫將遊憩承載量定義為「國家公園遊憩區在考慮遊憩效用及遊憩設施服務水準目標下，於有限的設施服務內，所能提供遊客從事遊憩活動之人數」。

第二節 承載量測定方法之回顧

遊憩承載量相關研究在 1960 年代早已受到重視，其理論架構皆已發展得頗為完整，而此時研究之重點著重於生態觀點，即研究遊憩使用對實質生態上所造成的衝擊，強調的是環境生態保育。1970 年代之後，對於遊憩承載量之研究則朝向保育觀點，但仍包

含整個遊憩承載量的觀念。大部份研究者體認到遊樂區經營的目的，最主要是使遊憩參與者能獲得滿意之遊憩體驗，而一個遊憩據點如何能長久的維持遊憩者滿意的遊憩體驗水準，即為研究的目標。於是有關遊客心理，如態度、偏好、知覺、體驗的研究就被廣為重視。而在 1984 年以後，有關遊憩承載量的研究，主要偏重在社會遊憩承載量，也就是所謂的社會基準概念(the concept of social norms)。此時的研究焦點多集中在遊憩基地的訪客是否能有一個明確的標準，闡述可接受的使用水準、基地衝擊和遊憩參與群體間的衝突等主題。以下針對 1970 年以後一些針對遊憩承載量測定方法之研究做進一步探討。

一、矩陣分析法(Matrix Analysis Method)

Tivy(1972)認為遊憩承載量是多維性的複雜觀念，不能以一般的土地使用直接計算，故建議以矩陣方法之分析運算來決定遊憩承載量。經由矩陣分析可找出各個替選活動對於現有環境特質影響之傾向與程度，亦可經由矩陣分析各種遊憩活動在基地上適合性之優先順序。其所使用之評估指標是以基地的惡化作為主，包括下列因素：(1)人數的減少，(2)所需要土地大小，(3)遊憩品質降低，(4)其他地區可利用性的減少，(5)使用對生態環境影響的嚴重性，(6)各種活動衝突性的增加。而進行模式操作時，此六項指標需要許多個別研究的結果作為矩陣分析之客觀判斷的基礎，如遊憩活動對植物種類的改變，對地被植物生長的影響、土壤的沖蝕現象、遊憩者社會經濟特性，所追求的遊憩經驗及擁擠之概念等。此法中之因素指標雖極為

詳盡，可依各種不同狀況去設立不同的準則，不過其仍須依賴其他研究結果作為客觀評估之基準，不能直接與方便提供規劃或經營管理者利用為其缺點。

二、經濟利益分析法(Economic Profit Analysis Method)

Fisher 及 Krutilla(1972)以經濟學的原理來決定遊憩承載量，其將遊憩承載量定義為遊憩者經驗一固定遊憩品質之最大容納人數，而最佳遊憩承載量則存在於邊際效益等於邊際成本時。他們假設到原野地區遊憩者之社會經濟背景相類似，所追求的是原野經驗，主要可由「孤寂」來代表，因此在途中所遇見的人數是達到滿意和使滿意折降之重要指標，而此種滿意即以「願意支付 (willing to pay)」為實質評定的標準。基於此觀點可建立一滿意測定模式：假設一個人單獨進入原野地區，則其擁有某一個量之滿意，當其他遊憩者進入同一地區時，原來滿意之量則被減弱。但滿意度並不致於立即歸零，當不同的遊憩者進入此一地區時，遊憩者的滿意度會互相作用，雖然開始時個別遊憩者之滿意會下降，但整體滿意度仍增加，直到第 n 個遊憩者的加入，不但不會增加滿意度，反而減少時，則此時的人數為此基地的社會承載量。此測定模式雖相當便捷，但以遊憩本質而言，遊憩是否可視為一種利益成本，遊憩行為是否符合經濟學原理仍是一項爭論的議題。

三、系統模擬法(System Simulation)

Hammon(1974)在北卡羅萊納大學水資源研究中心以系統

原理來測定湖泊的遊憩承載量。在湖泊遊憩承載量的決定系統中，系統的目標為遊憩者的滿意度，而目標函數內之因子是以遊憩型態混合使用者受到的干擾及經營者對流量(rate)和水準(level)的狀況來衡量，至於流量與水準的定義分別為：(1)水準為瞬時間佔用系統中任一面積的使用單位(人、船、車)的數量。(2)流量為一單位時間流經系統的使用單位數量。影響流量和水準的因素包含經營決策，湖泊情況及遊憩者使用的情況。此種方法可改善一般未考慮時間因素所造成之缺失，而且可將結果以量化的方式表示。不過在建立模式時，常易受限於人力、財力、時間及資料之不足，除非可藉由電腦取得資料及進行操作，否則將難以執行。

四、圖解重疊法(Map Over-lapping Method)

Jackson(1976)等人以加拿大安大略省自然資源局的自然資源指標及土地資源資料發展出一套計算湖泊遊憩承載量的模式，以決定湖泊遊憩規劃及經營之承載量問題。首先以圖解評估(mapping and evaluation)土地和水域環境資料，以重疊法(overlap)找出各地區的環境資源承載量。而後再以四個數學公式計算現有湖泊的遊憩使用量。此種方法雖可清楚的分析過份使用的地區，不過卻以生態承載量為唯一影響遊憩承載量之因素，因此必須考慮納入社會心理承載量及經營目標承載量等因素，使遊憩承載量之測定更加精確。

五、戶外遊憩局法(Bureau of Outdoor Recreation Method)

美國戶外遊憩局為了決定各種不同遊憩活動資源最佳承載量範圍及提供一套指標，適合遊憩資源的保護與遊憩參與者的滿意，以供遊憩規劃人員、設計人員和管理人員使用，於1975年委託都市發展研究合作機構(Urban Research and Development Corporation, Bethlehem, Pennsylvania)，對「最佳遊憩承載量」進行調查研究，是以全美七個戶外遊憩局(BOR)轄區內的公園為樣本，採分層隨機抽樣選取，藉由下列之調查與研究方法來判斷承載量：

- (一) 以各州遊憩活動準則為基礎，訪問相關經營管理者。之後，藉以評估最適遊憩承載量之範圍及基礎。
- (二) 訪問遊憩規劃者及管理者，瞭解擁擠及過份使用之實際情況，以整合其他特性建立指標。
- (三) 藉由指標來評估每一遊憩區，且進一步去調整遊憩承載量價值。

該研究將遊憩承載量定義為「在兼顧環境生態保育及遊客遊憩體驗之滿意度下，遊憩資源用於遊憩使用之使用水準」，並認為遊憩承載量可分實質資源承載量與社會心理承載量兩項。而最佳之遊憩承載量測定單位為瞬時承載量(instant capacity)。所謂瞬時承載量是某一遊憩區在遊樂使用時限，任一瞬間之承載量(the capacity of a given resource area at any

single point in time)，以瞬時承載量乘以轉換率(turnover rate)即得到每日的最佳承載量。如以野餐活動為例，其評定承載量之主要因素包括：(1)基地私密性；(2)基地限制；(3)基地舒適度品質；(4)與其他遊憩活動接近程度；(5)野餐區大小；(6)野餐區形狀；(7)都市/非都市地區；(8)均質/非均質遊客群。此方法在影響因素及評估指標建立後，可將用之於評估每個區域之遊憩承載量，不過由於該模式之建立是以調查訪問為基礎，所代表的是某一時期、某一社會結構的常模，易隨社會結構變遷而有不同標準，造成指標建立的困難，甚至有時主要影響因素之評估價值只能用「+」、「-」、「0」等符號來表示，缺乏權重與正確性。

六、專家會議法(Expert Committee Method)

(一) 德菲法(Delphi Technical Method)

此法為美國 Rand 公司於 1960 年代在多位學者通力合作下，研究出的一種系統化運用專家、學者的方法，其最主要的用途在對於未來狀況的預測及目標之擬定。近年來由於統計學的研究發展，對於未來事件之推測，已有多種精確可行的應用方法，但若在缺乏長期可用的歷史資料、預測項目涉及價值的判斷及預測程序中以他人決策為重要指標時等情況下，之前所提及的預測技術將無法使用，而必須依賴團體意見之分析方法。此法保留了群體討論之優點並刪除了群體討論之缺點，其特色為：(1)匿名

性(anonymity)——利用匿名方式克服在會議桌上個別份子的心理障礙；(2)控制下反覆回饋作業(interaction with controlled feedback)——參與者可藉由問卷所提供的資訊，充分表達自己的立場。其最主要的作用是在數回合的調查訪問中，反覆地回饋資訊供參與者參考，使參與者的意見不致以個人的偏見作成結論；(3)統計群體的反應(statistical group response)——運用統計學上的方法，評估意見相異的收斂情形。最常使用者有中位數、四分位數、平均數、標準差及 F 值等統計方法。不過此方法仍有其缺點存在，如專家之難求、剛進行時由於原始資料短缺使專家不知如何作答或進行過程耗時較長等(莊炯文，1984)。

(二) 層級分析法(Aalytic Hierarchy Process Method)

此法係由 Saaty 於 1971 年提出，最初的主要目的是用來解決埃及國防部之軍事應變計劃問題。其主要是藉由層級結構，將複雜問題由高層次往低層次逐步分解，故此法應用於實質生態承載量之測定是基於專家對問題的認知，構建影響承載量的層級結構，利用量表型態建立各層級之成對比較矩陣，以求解各層級之優先度及特徵值，並檢定成對比較矩陣之一致性。

七、相片評估法

傳統評估社會承載量的方法，多以「現地」之方式進行問卷訪談；即於研究基地抽樣現地遊客，針對基於現地遊覽所產

生之感受，填答特定之間卷。而最近研究者探討以「相片」方式評估社會承載量的主題，例如 Manning 等人(1996)的研究中，利用相片評估的方法探討公園遊客對於不同使用人數的接受度。

第三節 承載量之實證回顧

本研究茲將過去相關之遊憩承載量實證文獻整理如下：

一、影響「社會心理承載量」之因素：

(一) 遊客本身因素：其依不同學者之觀點又可分為遊憩者個人因素—遊客之社經特性、參與動機、期望與偏好、過去之經驗、遊客態度等(Schreyer 及 Roggenbuck, 1978；林晏州, 1988)；遊客之內在心理因子—遊樂之動機與目的、心中之期待、過去經驗、教育程度等(宋秉明, 1983)；遊客個人特質—動機、偏好及期望(對遊憩之動機、對遭遇之期望與偏好)；過去經驗(經驗愈豐富者對高密度之使用愈敏感)；態度(對原野地區之態度)；個人屬性(性別、年齡等)(Manning, 1986；張俊彥, 1987)；遊客特性資料—遊客性別、年齡、職業、教育程度及收入等(林晏州, 1988)。

(二) 遭遇到其他遊客特質：團體的型態和大小；行為；相似性之知覺(對其他遊客之知覺，認為與本身團體是否屬於同一類型)(Manning, 1986；張俊彥, 1987)。

(三) 遭遇到其他遊客時之情境：遊憩區之型態(基地設施及環境品質狀況)；遊憩區中遭遇之區位(不同開發程度之遊憩區對擁擠之認知差距)；環境因子(同一遊憩區中不同區位對擁擠之認知差距)(Manning, 1986；張俊彥，1987)。

(四) 遊憩區因素：其依學者觀點之不同分為遊樂區自然環境因子—遊樂區環境景緻與特色、遊樂區之整潔與衛生、遊樂設施之意見、交通狀況等(宋秉明，1983；Grafe 等，1984)；遊憩區之社會環境因素—遊客量、遊客密度、遊客團體數、遊客團體大小、遊客行為衝擊等(Grafe 等，1984；王小璘，1989)。

(五) 遊憩活動因素：遊樂活動種類、活動進行中所受到之限制、遊憩活動間之衝突、所使用之遊憩設施之數量與品質等(宋秉明，1983；Grafe 等，1984)。

二、影響「實質生態承載量」之因素(王小璘，1989)：

(一) 對基地飲用水源之污染(基地排水狀況、基地可飲用水量、基地與水源距離)。

(二) 對基地植物群落之影響(基地植物獨特性、基地植物數量與密度、基地植物群原始性)。

(三) 對基地動物群落之影響(動物獨特性、動物數量與密度、動物型態、動物種類數)。

(四) 對自然景觀之影響(對自然景觀原野性之影響、對自然景觀變化性之影響、對自然景觀內容之影響、對自然景觀視覺舒適之影響)。

(五) 對特殊利益之影響(對基地當地特性之影響、對原始地貌之影響、對基地原始特性之影響)。

(六) 對地形之影響(對地形變化之影響、對地形持續性之影響)。

(七) 對地質之影響(對地質穩定之影響、對土壤腐蝕之影響、對水浸透之影響、廢棄物及土地開墾對地質之影響)。

三、影響「設施承載量」之因素

有關設施承載量之相關研究中，Canestrelli 及 Costa(1991)將觀光客分為住宿於旅館系統之觀光客(tourists using hotel, TH)、非使用旅館系統之觀光客(宿於公寓或其他地方等)(tourists using nonhotel accommodations, TNH)與一日遊之遊客(day-trippers, DT)等三類，分別以旅館房間供應數、提供旅客住宿之非旅館房間數、餐飲供應、停車場供應、交通設施、廢棄物處理容量等六項旅客的基本需求設施做為決定遊憩承載量之限制；而葉淑華(1990)於「遊憩區相關交通設施最適公共投資之研究」中，認為遊客人數與遊憩區本身所有遊憩設施及交通設施中之步道、停車場、出入道路及聯絡道路等四項有關，故在決定遊憩設施與相關交通設施服務最適公共投資時，

須考慮其服務水準之限制，以確保遊憩區與交通設施之服務品質，其研究中提出之影響因素可作為「設施承載量」決定之參考依據。

四、影響「遊憩承載量」之因素

另外有關測定遊憩承載量方法的應用研究，分別敘述如下：

(一) 邱茲容(1978)以美國戶外遊憩局評定遊憩承載量的方法(BOR)，對東北角海岸風景特定區的承載量進行評定。其主要在於觀念與理論的介紹，對於承載量測定問題及指標之建立程序並無深入探討。

(二) 王小璘(1989)以戶外遊憩局法(BOR)計算出實質生態承載量。首先，以遊客評定之擁擠度(當遊客開始感到擁擠時單位面積之最大人數)與可容忍度(當遊客開始無法忍受擁擠時單位面積之最大人數)之中位數，作為測定社會心理承載量之準則；並且考慮遊憩區經營的本益比，利用“多目標數學規劃法”來規劃遊憩區之土地利用。

(三) 莊炯文(1984)在「遊憩承載量測定方法之研究」中，以經營目標、實質生態環境、社會心理體驗等三方面來探討遊憩承載量之定義，並透過“Delphi 法”之專家學者問卷調查，擬定出計算遊憩承載量之測定模式，惟缺乏遊客意見、有失客觀。

(四) 林晏州(1989)藉由 Stankey(1978)提出以影響變數微量增加而致遊客擁擠認知變化極大之轉折點為制定遊憩承載量之準則，應用於玉山國家公園各宿營地點之遊客調查，檢定各種遊客特性資料及遊客態度對於擁擠認知之影響，並利用“多元迴歸及判別分析”，探討遊客感覺擁擠之比例與宿營時遊客數及團體數之關係，以建立各宿營地點之社會心理遊憩承載量。

(五) Canestrelli 及 Costa(1991)利用“模糊線性規劃法”來決定義大利威尼斯文化歷史都市之最適承載量，模式之目標函數為遊客之人數極大化，而限制條件包括：旅館房間供應數、提供旅客住宿之非旅館房間數、餐飲供應、停車場供應、交通設施、廢棄物處理容量等六項旅客的基本需求設施。同時利用資源變化之情形進行敏感度分析，以瞭解其對目標式之影響程度。

(六) 莊金霖(1994)在「遊憩區土地使用目標規劃模式之研究」中，利用遊憩承載量(實質生態與社會心理承載量)、經濟效益分析、環境污染控制、合理開發成本控制及各類可使用面積限制等指標，利用系統分析方法與目標規劃法建立遊憩區土地使用目標規劃之模式。

(七) 陳思穎(1995)其在「交通運輸與遊憩承載整合模式之研究—多目標數學規劃之應用」中，考慮到經營目標、遊憩效用及生態保育等三個目標，其受到實質生態容許遊客密

度、遊憩服務水準、道路容量、停車位數、大眾運輸工具班次、經營成本、住宿設施等限制，利用多目標規劃方法，求解出松園最適之遊憩承載量。



第三章 遊憩據點承載量之推估模式

遊憩承載量指標之選取原則，必須考慮個別遊憩據點的環境資源特性、設施容量與遊客的感受。本研究經文獻回顧後，可瞭解到於決定遊憩承載量時，多基於設施承載量、社會心理承載量及實質生態承載量的考慮，因此本研究案所採用之承載量指標包括實質生態承載量、設施承載量以及社會心理承載量。實質生態承載量，主要係考慮遊客直接與環境接觸，進行之遊憩活動會對環境生態造成影響，藉以決定其承載量。設施承載量，主要是考慮遊憩區內之設施容量，以其所能容納的人數作為承載量。社會心理承載量是依據遊客在進行遊憩活動時，因為遊憩空間的使用人數對遊客的體驗造成影響，作為評定承載量之依據。

第一節 實質生態承載量之推估方法

評定各遊憩區之實質生態承載量之步驟，依序說明如下：

一、劃定一明確的範圍界限

計算遊憩承載量時，首須確定研究範圍的面積大小。因遊憩承載量之推估機制是以單位面積可容納之遊客人數或遊客從事遊憩活動所需之面積為計算依據。

二、選定實質生態承載量之環境影響因子

遊憩活動對實質生態環境之影響甚為複雜，且會因經營管

理目標中遊憩區之種類及遊憩活動型態而有所不同。本計劃依據下列因素選擇陽明山國家公園遊憩活動之環境影響因子。

(一) 參考過去有關遊憩活動對實質生態環境影響之研究文獻。

(二) 陽明山國家公園之經營管理目標以及所欲解決之課題。

(三) 實質生態之環境影響因子資料易於取得。

(四) 遊客之遊憩行為對實質生態環境可能造成之影響。

(五) 遊憩區的遊憩資源特性。

經由以上之考慮，本計畫選定之實質生態環境因子，以及次因子之特性如下：

(一) 影響因子一：對基地植物群落影響

遊客之踐踏、採折、刻字等行為皆會影響到植物之成長，進而影響到基地之景觀資源，其影響及可忍受程度隨基地植物特性不同而有所差異，因此考慮基地植物次因子之特性如下：

1. 植物獨特性：植物群落種類、規模及分佈等珍稀程度之不同，其受影響及可忍受程度亦不同。

2. 植物數量與密度：植物數量與密度會影響到基地覆蓋情況，其受影響程度亦不同。

3. 植物群原始性：因植物群受人為影響之多寡有所不同，其受影響程度及可忍受程度亦不同。

(二) 影響因子二：對基地動物群落之影響

遊客活動將會對基地動物之棲息產生干擾，導致族群及組成之改變，其受影響程度會因基地動物特性之不同，而其受影響及可忍受程度不同。因此考慮基地動物次因子之特性如下：

1. 動物獨特性：動物群聚之種類、規模及分佈等珍稀程度將會影響可忍受程度。

2. 動物數量與密度：動物數量與密度不同，其所受之影響程度亦有所差異。

3. 動物型態：動物體型及類別皆會影響動物之移動及受影響程度。

4. 動物種類數：動物群聚種類之多寡，將會影響到動物景觀受影響之可忍受程度。

(三) 影響因子三：遊憩活動對基地水資源污染之影響

水資源是人類生活中非常重要的資源，但遊憩活動過程中，遊客廢棄物之隨意遺置等行為將污染水源之品質。而除遊客行為外，基地特性之不同亦會影響到水源受污染

的程度，故考慮基地水資源次因子特性如下：

1. 基地排水狀況：基地排水設備不良易使廢水等流入水源，污染水質。
2. 基地與水源距離：基地距水源遠近，其受排放水及遊客污染程度將有所差異。

(四) 影響因子四：廢棄物對基地環境衛生之影響

遊客活動所製造的垃圾將會對遊憩環境衛生造成嚴重的影響，故考慮基地廢棄物處理狀況所需要之次因子特性如下：

1. 基地廢棄物處理設施狀況：基地廢棄物處理設施完善，對於環境衛生之影響程度較小。
2. 到達基地處理廢棄物遠近程度：垃圾桶等廢棄物處理設施若較遠，則易導致遊客隨意丟置廢棄物而造成環境之污染。

(五) 影響因子五：遊憩活動對基地地質之影響

遊客之過於踐踏易傷害植被，地表失去被覆而破壞土壤結構，造成土壤流失。隨遊憩活動類型之不同，其對土壤地質影響程度亦不同。考慮基地地質影響次因子之特性如下：

1. 地質穩定性：土壤種類不同，其能忍受之程度亦不同。

2. 土壤侵蝕：遊客過份踐踏土壤，增加土壤密實度，地表水分不易滲透，將使地表逕流增大，造成土壤侵蝕。

各實質生態環境因子以及其次因子所形成之遊憩活動對於實質生態環境評估階層如圖 3-1 所示。

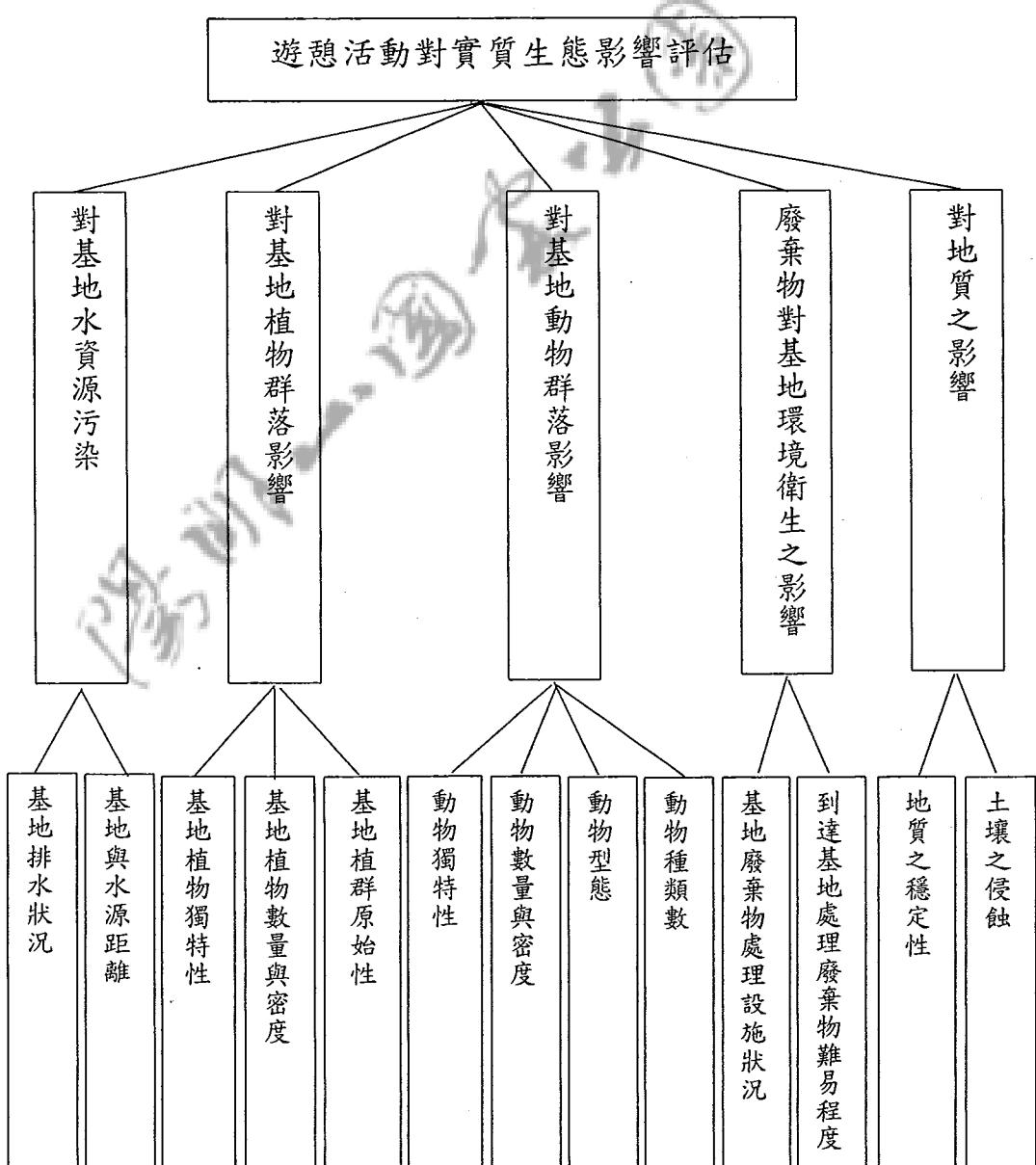


圖 3-1 遊憩活動對實質生態環境影響評估階層

三、問卷製作

本計畫之實質生態承載量之測定是藉由熟識該據點之人士為問卷對象進行訪問，調查遊憩活動對於各實質生態環境因子之相對影響程度及可接受之遊客密度。問卷內容說明如后。

(一) 依據遊憩區的特性，選擇實質生態環境因子

本計畫提出五項實質生態環境因子，在製作各遊憩區之間卷時，仍需針對該遊憩區之特性，選擇評估此區所必要之實質環境因子項目；亦即不一定每個遊憩區皆需要五項實質生態環境因子，在某些遊憩區或許只需要部分因子即可。

(二) 遊憩活動對於實質生態影響程度

經由熟識該據點之人士以其專業知識及對該區域之了解程度評估遊客活動對於各實質生態環境因子所造成的影响程度。

問卷中受訪者必須針對該地區之現況，分別以五個實質生態環境因子給予評分，評分標準是以「極不嚴重」、「不嚴重」、「普通」、「嚴重」與「極嚴重」五個尺度勾選，給予 1-5 評點，評點愈高者表示遊客遊憩活動對於實質生態的影響愈嚴重。

	極 重	不 嚴 重	普 通	嚴 重	極 重
對基地植物群落之影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
對基地動物群落之影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
對基地水資源污染之影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
廢棄物對基地環境衛生之影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

- 說明：1. 遊憩活動對於該地區基地植物群落影響程度極嚴重。
2. 遊憩活動對於該地區動物群落影響程度為普通。
3. 遊憩活動對於該地區水資源污染之影響程度嚴重。
4. 廢棄物對於該地區環境衛生之影響極嚴重。

(三) 實質生態環境因子於各遊憩分區之相對權重評估

因各遊憩區之資源特性、遊憩活動不同，故將遊憩區以分區方式比較各實質生態環境因子間的相對重要性，藉此來評定各實質生態因子之權重。在問卷中受訪者認為愈重要之實質生態環境因子其給分愈高，所有實質生態環境因子之加總分數為 100 分。

分數

基地植物群落 (40)

基地動物群落 (10)

基地水資源 (20)

基地環境衛生 (30)

總分	100
----	-----

說明：該遊憩區基地植物群落之權重為 40 分，動物群落為 10 分，
基地水資源為 20 分，基地環境衛生為 30 分。此表示對受訪者而言，遊客在此區所從事的遊憩活動因遊憩區資源特性的不同，可能對基地植物群落之影響最大，故其重要性也相對較大(佔 40%)，其次為基地環境衛生、基地水資源，影響最小者為動物群落。

(四) 可接受改變限度

經由多位熟悉該區之人士對基地實質生態環境的了解，加以評定各遊憩分區在實質生態因子及次因子考量下之可接受遊客密度(每平方公尺所能容納的人數)或遊客數(基地範圍內所能容納的人數)。

四、資料分析步驟

(一) 分析計算各環境因子之相對影響程度

根據回收問卷，先將每份問卷實質生態環境各因子之權重值加總後求其平均權重值，再將平均權重值除以 100 即為相對權重值，且因子相對權重值之總和為 1。相對權重值愈高者，表示受訪者認為此項因子在該遊憩區中之重要程度較其他因子為大。

表 3-1 實質生態承載量因子權重表

實質生態環境因子	平均權重值	相對權重	順序
對基地植物群落影響	35	0.35	1
對動物群落影響	10	0.10	4
對基地水資源影響	25	0.25	3
廢棄物對基地環境衛生影響	30	0.30	2

說明：以表 3-1 為例，對該地區而言，受訪者認為此遊憩區因資源特性的關係使得基地植物群落受遊憩活動影響的重要性相對於其他因子而言為最大，其次為基地環境衛生、基地水資源，影響最小者為動物群落。

(二) 實質生態承載量推估

實質生態承載量推估以熟悉此區之人士評定所能接受之遊客密度範圍值為基礎，配合遊憩活動對各基地可能產生之環境影響程度進行評值，分別評定各遊憩地點之最適遊客密度。最後再依據各基地可供遊憩活動使用之面積，轉換為各遊憩地點之實質生態承載量。

在推估實質生態承載量遊客密度分析方面，因遊客所從事的遊憩活動對於基地的實質生態影響程度不同，因此須依各遊憩分區實質生態因子的相對權重值，配合熟悉此遊憩區之受訪人士所能容許的最大瞬間遊客密度，決定各遊憩分區的實質生態承載量。茲分述如下：

1. 實質生態承載量遊客密度評定方式

(1) 將受訪者針對各實質生態環境因子受遊憩活動影

響的嚴重程度所得之評值標準化—亦即各遊憩分區之實質生態因子受遊憩活動影響現況分為五等級，「極不嚴重」、「不嚴重」、「普通」、「嚴重」與「極嚴重」。狀況最佳(極不嚴重)給予 0 分，中等(普通)給予 0.5 分，極差(極嚴重)者則給予 1 分。

表 3-2 基地植物群落受遊憩活動影響之嚴重程度評分標準

嚴重程度評值	原始分數	標準化後之分數
極不嚴重	1	0
不嚴重	2	0.25
普通	3	0.50
嚴重	4	0.75
極嚴重	5	1

說明：以表 3-2 為例，對該地區而言，受訪者認為基地植物群落受遊憩活動影響之嚴重程度若為「極嚴重」者，則給予 1 分；將之以此類推，則「極不嚴重」者則給予 0 分。

(2) 將標準化後各遊憩分區之實質生態因子受遊憩活動影響的嚴重程度，乘上各實質生態因子相對權重，加總後得各遊憩分區實質生態環境受遊憩活動影響之程度。在此，因遊憩區資源特性的不同，造成選擇評定實質生態環境的因子也有所差異；加上這些所選定的實質生態環境因子其在該遊憩區的重要性與受到遊憩活動影響程度的嚴重性皆不相同，故將嚴重程度標準化再乘上相對權重經加總後，可用來表示該遊憩區實質生態環境受遊憩活動影響的現況。

(3) 由問卷之結果，依受訪者所評定各遊憩分區所能承載之瞬間遊客密度之最大、最小值為上、下限，配合遊憩區遊憩活動對實質生態環境之影響程度，以公式求算出各遊憩分區之實質生態所容許之遊客密度。

2. 實質生態承載量遊客密度之求算過程

依上述之評定程序，將各遊憩分區之實質生態因子受遊憩活動影響程度嚴重性標準化後乘以其相對權重值，可得該項實質生態因子受遊憩活動影響值(W)，經加總可得該遊憩分區遊憩活動對實質生態環境之影響值(WT)。

表 3-3 各項實質生態承載量因子相關數值表

實質生態因子	相對權重	標準化後影響程度評值	影響值(W)
對基地植物群落影響	0.35	1.00	0.35
對動物群落影響	0.10	0.25	0.025
對基地水資源影響	0.25	0.25	0.0625
廢棄物對基地環境衛生影響	0.30	0.50	0.15

說明：以表 3-3 為例，因各項實質生態因子受遊憩活動影響之嚴重程度評定經標準化後由最佳(極不嚴重)之 0 分到最差(極嚴重)之 1 分，且各項實質生態因子相對權重可能由 0 到 1(總和為 1)，因此經由相乘後(嚴重程度 \times 相對重要性)各項實質生態環境因子受遊憩活動影響最小者，影響程度評值為 0；影響最大者評值為 1；影響中等者評值為 0.5。各項數值如

表 3-3 所示，基地植物群落此項實質生態因子受遊憩活動的影響程度為最嚴重(給予 1 分)，而此項因子在此遊憩區的重要性佔 35%，因此此項實質生態因子受遊憩活動的影響程度為 $0.35(0.35 \times 1)$ 。假設此 A 遊憩區是以四項實質生態因子來評定其生態承載量。因此遊憩活動對於此遊憩區之實質生態環境影響值(WT)為 $0.5875 = 0.35 + 0.025 + 0.0625 + 0.15$ 。

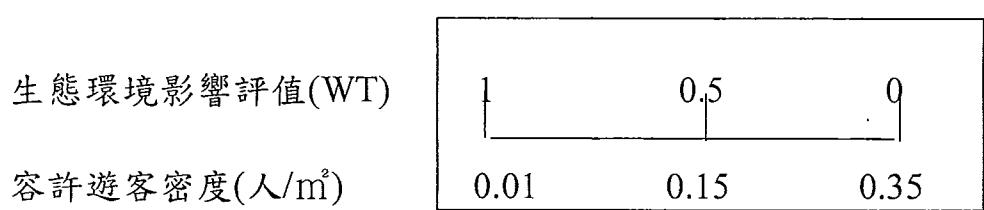
因遊憩分區實質生態環境受遊憩活動影響之評值可作為評定實質生態承載量之基礎，所以本研究於問卷中亦請受訪者說明各遊憩分區可容許之最大瞬間遊客密度。在求取各遊憩分區最適遊客密度容許值時，須將各受訪者評定可容許之最大瞬間遊客密度之範圍，包括受訪者中所評定之遊客密度最大值(CU)、最小值(CL)及其平均值(M)，分別對應到遊憩區實質生態影響評值為 0、1 及 0.5。此即意謂當遊憩區之實質生態環境受遊憩活動影響評值(WT)愈大(遊憩活動較會造成生態環境的破壞)，則其所能容納的遊客密度自然愈小。

表 3-4 各受訪者對於 A 遊憩區評定之容許遊客密度($\text{人}/\text{m}^2$)

遊客密度最小值(CL)	遊客密度最大值(CU)	遊客密度平均值(M)
0.01	0.35	0.15

說明：各受訪者對 A 遊憩區容許遊客密度之評值列表於表 3-4。在各受訪者中對此區評定之最大遊客密度容許值為 0.35，最小值為 0.01，而所有受訪者所評定遊客密度容許值之平均值為

0.15。



0：實質生態環境受遊憩活動影響最小者對應容許遊客密度最大值 0.35

0.5：實質生態環境受遊憩活動影響中等者對應容許遊客密度平均值 0.15

1：實質生態環境受遊憩活動影響最大者對應容許遊客密度最小值 0.01

另外，計算實質生態承載量最適遊客密度之基準如下：

為何利用上述基準加以評定各遊憩分區之最適遊客容許密度？這乃是因為當遊憩活動影響生態環境評值為 0 時，表示遊憩活動對遊憩分區之實質生態影響最小，因此對應專家學者所評定之容許遊客密度最大值(可容納最多數量的遊客)；而當生態環境影響之評值為 1 時，表示遊憩活動對遊憩分區之實質生態影響最大，因此對應專家學者所評定之容許遊客密度最小值。於建立評定實質生態遊客密度基準後，再經由下列公式則可計算出各遊憩區之最適實質生態遊客密度($人/m^2$)：

a. 遊憩分區之實質生態環境受遊憩活動影響評值大於 0.5 者

$$\text{容許遊客密度} = M - \frac{WT - 0.5}{0.5} \times (M - CL)$$

b. 遊憩分區之實質生態環境受遊憩活動影響評值小於 0.5 者

$$\text{容許遊客密度} = M + \frac{0.5 - WT}{0.5} \times (CU - M)$$

其中 M 為所有受訪者評定容許遊客密度平均值

WT 為遊憩區實質生態環境受遊憩活動影響的評值

CU 為遊憩區容許遊客密度最大值

CL 為遊憩區容許遊客密度最小值

說明：若以上述例子來看，則其實質生態容許量之遊客密度計算如下：

$$\text{容許遊客密度} = 0.15 - \frac{0.5875 - 0.5}{0.5} \times (0.15 - 0.01)$$

因此計算出 A 遊憩區最適容許遊客密度為 $0.1255 \text{ 人}/m^2$ ，此乃因為若實質生態環境受遊憩活動影響之評值(WT)若大於 0.5 時，表示遊客密度應愈小愈好，此時所對應專家評定的容許遊客密度值應在最小值 0.01 到平均值 0.15 之間。而經由簡單的數學公式即可以求算出當 $WT = 0.5875$ 時所對應的最適遊客密度。最後，以此遊憩區之土地面積(m^2)乘以上述

計算出之實質生態遊客容許密度($\text{人}/\text{m}^2$)即得實質生態承載量(人)。假設 A 遊憩區土地面積為 $10,000 \text{ m}^2$ ，則此地區之實質生態承載量即為 1255 人。

第二節 設施承載量之推估方法

設施承載量關切人性之改善，企圖掌握遊客需求，以發展因素當作衝擊參數，利用停車場、遊客服務站、洗手間等人為遊憩設施來分析遊憩承載量。設施承載量之評定方式說明如后。

一、現地勘查

首先調查各研究據點是否有人工遊憩設施，如遊客服務站、停車場、涼亭、洗手間、餐飲服務及解說場地設施等。

二、設施承載量推估

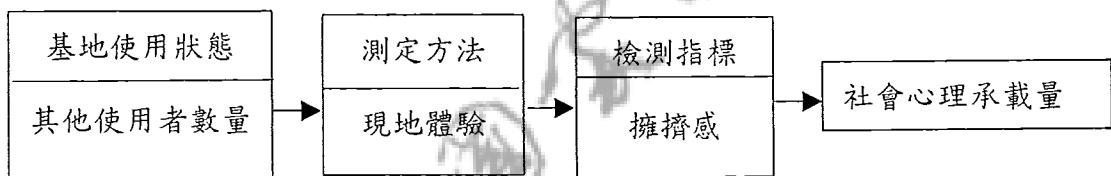
針對各項人工遊憩設施計數所能容納的人數，所得之結果即為設施承載量。例如：停車格數為 5 輛小客車，若每輛小客車可容納 5 人，即停車場之承載量為 25 人；影片播放室共計 25 個位子，故此處之承載量即為 25 人。

第三節 社會心理承載量之推估方法

在社會心理承載量之研究中，Westover & Collins(1986)探討都市公園中遊客感受擁擠的預測因子，結果發現於都市公園中的「使用人數」，為導致遊客感受擁擠的主要因子。然而在評估指標上，

較常被採用的指標包括：遇見人數的接受度、偏好遇見人數及擁擠感等。

本計畫在測量社會心理承載量擬定採用「擁擠感」作為社會心理承載量指標，擁擠具主觀性與心理性，意指個人對某種密度之主觀性負面評價，不僅和個人之偏好、期望有關，同時在何種環境？從事何種活動？具有相關性，因此以遊客現地問卷調查方式評估，可以檢測受訪者對於遊客人數增加或減少的感受。此部份的研究流程如下：



實證研究的操作步驟可分為問卷設計、問卷調查與資料分析三部份，詳細敘述如下：

一、受訪者之抽樣與問卷之調查方式

受訪者之抽樣為研究基地內之遊客，以現地體驗與人數模擬之方式進行問卷調查訪問。調查方法以人員調查為主，採便利抽樣之方式進行調查。

二、問卷製作

(一) 評估方法之簡要說明。

(二) 受訪者勾選其自身對現地使用人數狀況之「擁擠感」。在

評估遊憩區擁擠度以「一點都不擁擠」、「不擁擠」、「適中」、「擁擠」及「非常擁擠」五個評點尺度，將之分別給予 1-5 個評點，分數愈高表示擁擠程度愈低。另一方面，訪問員實際計數現地使用人數。

	一點都 不擁擠	不擁擠	適中	擁擠	非常 擁擠
目前使 用人數	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(三) 受訪者針對使用人數不同，依序勾選其自身對於使用人數不同狀況下之「擁擠感」認知。以目前使用人數為基準，依序多加 5 人或是 10 人(視此地區大小而定)，勾選與自身感受相符之「擁擠感」的評值選項。同樣以「一點都不擁擠」、「不擁擠」、「適中」、「擁擠」及「非常擁擠」五個評點尺度，將之分別給予 1-5 個評點。

	一點都 不擁擠	不擁擠	適中	擁擠	非常 擁擠
加 10 人	<input type="checkbox"/>				
加 20 人	<input type="checkbox"/>				
加 30 人	<input type="checkbox"/>				
加 40 人	<input type="checkbox"/>				
加 50 人	<input type="checkbox"/>				

三、資料處理與分析

將所收集到的資料進行統計分析，並應用迴歸分析評估社會心理承載量。

(一) 迴歸分析

首先將回收之問卷，依據五個擁擠程度指標—「一點都不擁擠」、「不擁擠」、「適中」、「擁擠」及「非常擁擠」，分別計算在不同擁擠程度指標下之遊客人數。並以擁擠程度指標作為應變數，遊客人數為自變數，建立迴歸方程式 ($Y = b + a X$, $X = \text{遊客人數}$, $Y = \text{擁擠程度指標}$)。

擁擠程度指標(Y)	遊客人數(X)
一點都不擁擠—1	10
不擁擠—2	15
適中—3	18
擁擠—4	24
非常擁擠—5	30

說明：以(x, y) = (10,1)、(15,2)、(18,3)、(24,4)、(30,5)建立迴歸方程式 $Y = -0.909 + 0.201X$ 。

(二) 拥擠程度指標的選擇

將擁擠程度視為一連續的程度，各擁擠程度指標所包含的意義如下：

- 擁擠程度指標介於 1~2 表示：遊客之擁擠程度認知介

於一點都不擁擠與不擁擠之間。亦即此時之受訪者認為遊客人數並不會造成擁擠的感覺。

2. 擁擠程度指標介於 2~3 表示：遊客之擁擠程度認知介於不擁擠與適中之間。受訪者認為此時之遊客人數已達遊憩區最適遊憩承載量之階段，此時受訪者對於遊憩體驗的品質頗為滿意。若遊客人數超越此一級距，則遊客之邊際遊憩體驗滿意度會因遊客數量的增加而下降。因此本研究將以擁擠程度指標為 2 與為 3 這兩點分別求取最適遊憩承載量；若擁擠程度指標為 2 時，表示此時求取之最適遊憩承載量是以遊客之遊憩體驗滿意程度為前題，若擁擠程度指標為 3 時，表示此時求取之最適遊憩承載量是以遊客數量之上限為前題。
3. 擁擠程度指標介於 3~4 表示：遊客之擁擠程度認知介於適中與擁擠之間。亦即受訪者認為遊客人數已多過於最適的遊憩承載量且造成擁擠的感覺，此時若增加遊客數量則會降低遊憩體驗之滿意程度。
4. 擁擠程度指標介於 4~5 表示：遊客之擁擠程度認知介於擁擠與非常擁擠之間。亦即受訪者認為遊客人數已至極度飽合狀態。

(三) 政策敏感度分析

政策敏感度分析在探討當經營管理者決策偏好變動時，對於遊憩承載量的影響情況，此部分本研究係針對擁擠程度指標以及週轉率變動情況下探討對承載量所產生的影響，並作一分析比較，以提供經營單位作為參考。

擁擠程度指標方面分別以指標值為2(感覺不擁擠)及3(感覺適中)時比較其遊憩承載量之差異。週轉率係指將遊客中心經營開放時間除以受訪遊客平均停留時間所得之結果，將遊憩週轉率乘上瞬時容許遊憩承載量即為每日容許之遊憩承載量。

第四章 遊憩承載量管制策略之研究

第一節 遊憩承載量在經營管理上之意義

近年來，國人視休閒遊憩為一項基本需求，每逢假日遊憩區即人滿為患，需求量經常超過供給量，因此造成了極多的管理問題，如環境破壞、遊客滿意度降低以及遊憩品質降低等。一般而言，資源之使用與資源之品質間，常呈現一種權衡(trade-off)現象，亦即資源之使用，勢必會影響資源的品質，而其間如何能達到平衡，即為問題所在。為了瞭解遊憩區所能承受的遊客數量，達到供需平衡的目的，承載量的觀念也就隨之興起。

遊憩承載量是「單一遊憩區為維護遊憩資源(或體驗)品質而設定的供給量上限」，因此在早期承載量的觀念中，認為可以訂定一個容許使用數量，在規劃遊憩區時，以這個數量作為基準，就可以維護環境以及體驗之品質，此階段觀念與程序上較偏重於規劃的階段。但在後續實證之研究中發現，在沒有實際現況可以證明遊客數量與環境呈負向相關時，容納量是無法訂定的。而且環境基礎以及遊客使用性質不同，同一遊客數量造成不同程度及性質的改變，例如非消耗性的使用型態或活動，可以容許較多人使用，但消耗性的使用型態或活動，僅容許少數人使用。

遊憩承載量的限制，是為了降低遊憩活動對環境之衝擊，遊憩承載量並不只是訂出一個數字，將使用一地區的人數限制在此範圍內就可以維護遊憩資源，滿足遊憩需求，提昇遊憩品質，而是經營

者必須就經營計畫之目標內容，明確訂定願意維持或提供何種之環境品質以及遊憩體驗。不同的遊憩環境，不同的經營單位會訂定不同的目標，如同本研究針對遊客問卷進行分析時，會依據不同的目標探討結果，亦即預期遊客之擁擠程度認知是適中或不擁擠時，會有不同的遊憩承載量。因此，在決策時，必須考慮到遊憩區的資源特質，經營者的目標以及預期提供的遊憩品質，不同的生態環境、經營與需求，會產生各種不同的容許遊憩承載量。

遊憩承載量的制訂所需涉及的層面與所考慮的因素甚多，考慮目標包括遊憩利用、遊憩設施服務水準、遊客擁擠以及生態保育等，所涵蓋的層面包括社會、心理、經濟、環境品質等，因此遊憩承載量主要是決定於經營者的目標。當經營者在設定目標時，首先必須瞭解遊憩區的環境特性，環境包括自然環境、人文環境等，並考慮來自各方面的影響因素。對於國家公園而言，國家公園成立的目標在於保育、研究與遊憩，隨著園區內各區域之環境特性不同，也有不同的經營目標。由環境所衍生出遊憩機會序列(recreation opportunity spectrum, ROS)的觀念，也就是利用遊憩區的可及性、非遊憩資源的使用狀況、現場經營管理、社會互動、可接受遊客衝擊程度、可接受制度化的管理程度等要素，決定遊憩機會序列。一般而言，遊憩機會序列可以用原始地區(primitive)、半原始地區(semiprimitive)、半現代化地區(semimodern)、現代化地區(modern)等四大類來表達。

至於遊憩承載量會受到那些因素影響，由圖 4-1 可得知，生態環境承受力與遊客體驗是影響遊憩承載量之因素。遊憩區常因提供

遊憩活動使用而產生改變，對生態環境的破壞更是首當其衝。生態環境的承受力會受遊客的使用強度與活動種類所影響，若遊客使用的強度愈高，活動種類對於生態環境的破壞可能性高，此時生態環境的承受力愈低，反之亦然。進一步推論，當生態環境的承受力愈高時，遊憩承載量愈高。另一項影響因素為遊客體驗，遊客是遊憩資源的使用者，他們尋求某些特定或非特定的體驗，遊客體驗會受到遊客使用強度與活動種類不同所影響，一般而言，當使用強度愈高時，遊客體驗愈差，此時遊憩承載量則必須調降。活動種類的不同對於遊客而言，也有不同的體驗，若活動種類需要較大的活動空間，此時，若是遊客過多，遊客體驗會有下降的趨勢，遊憩承載量也必須隨之調降，以提升遊客體驗。

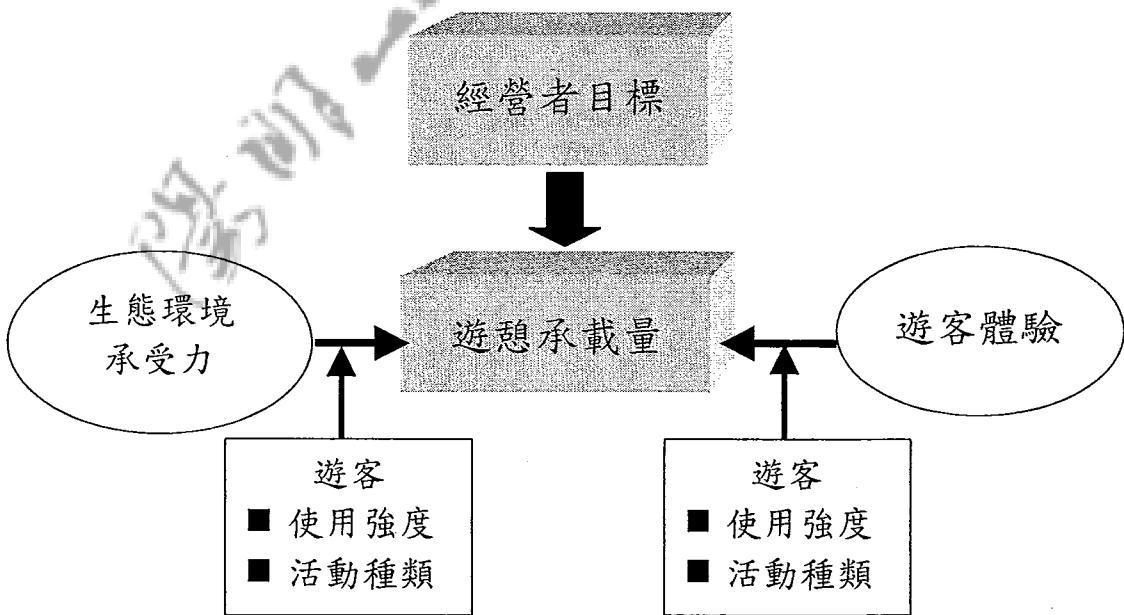


圖 4-1 遊憩承載量影響因素圖

然而，在暫時訂定出遊憩承載量之後，經營單位應以此為標準，在日常經營中，隨時注意這個標準是否因遊憩使用而被超越。經營者應不斷謹慎檢視遊憩區之使用情形、實際改變、遊客停留時間、活動種類、不同經營政策對環境品質、遊憩體驗和經營單位的各種影響，作為進一步修正的依據。如尚未超過，則容許繼續使用，一旦超過承載量，則設法予以改善，如果無法回到預定的遊憩以及環境品質標準，則應限制遊客繼續使用。綜上所述，遊憩承載量可劃分為三個主要的決策階段，並形成一循環之系統。其中三個主要決策階段為：(1)經營管理目標之決策；(2)計畫之擬定或管理策略之選定；(3)修正系統之檢核(如圖 4-2 所示)。遊憩承載量的制訂受到經營者目標之控制，且遊憩承載量會隨著時間與環境而改變，需要長期調查修正目前所設定之容許遊憩承載量是否合乎遊客體驗與生態環境的承受力。

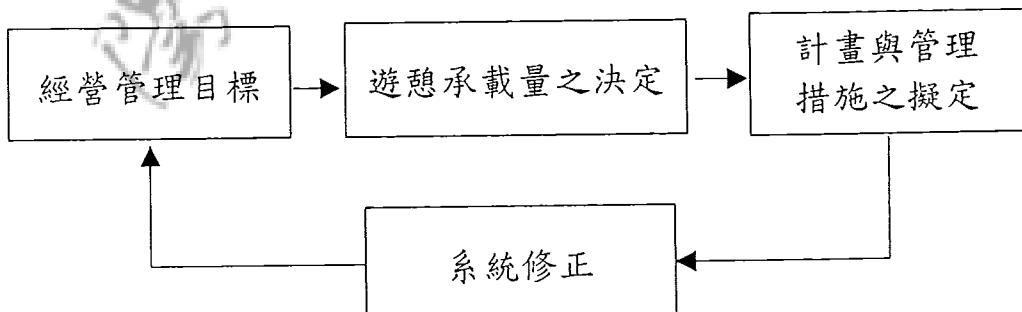


圖 4-2 遊憩承載量決定流程圖

第二節 遊憩承載量管制之個案研究

一、福山植物園

(一)福山植物園之簡介

福山植物園位於台北縣烏來鄉與宜蘭縣員山鄉交界處，隸屬於台灣省林業試驗所福山分所管轄。園區面積409公頃，位於福山試驗林之中央。由於福山植物園四周的自然環境皆屬完全未開發的自然原始地，因此園區的規劃也有別於一般都會型的植物園，係採取低密度開發、低設施的原則進行。在四百多公頃的土地，只開發了約30公頃，其餘土地則保留原始的天然林狀態。在開發的區域中區分為行政區、裸子植物區、植物展示區三部分，其中以植物展示區面積最大，約有20公頃；展示區內大部分地區只有碎石步道，車輛無法通行；行政區則包含行政大樓、林業教育推廣中心等，行政區距展示區約1公里，並藉裸子植物區內步道或聯外道路相聯。

福山植物園設立之目的包括：有系統的蒐集、保存和栽培台灣中低海拔木本植物，提供林業研究、教學實習、生態環境教育及保存林木基因等的基地。故遊憩功能只佔福山植物園經營目標中極小一部分，與一般的遊憩區有極大的區別。

(二)容納量之決定

由於福山植物園係屬於半原始地區，應以自然環境的保育為重點，因此首先考慮到引用容納量的觀念。但植物園區開放前，園區內的基本資料十分缺乏，尤其在經營目標方面，遊憩功能所佔比例極低，故只利用實質容納量和設施容納量的觀念加以推算，由此訂出每日 300 人為最大容納量的原則。其假設的前題是一公頃內有 10 位遊客，可使自然資源的衝擊減至最低，再加上園區聯外道路只能供小型車行駛，大型遊覽車幾乎無法上山，且園區的停車場有限，一般大眾運輸的客運又無法到達，因此以每天 300 人作為其容納量之決定。

(三)遊客管制方法

- 遊客入園方式採預約申請，先到者先獲服務的方式進行。
- 經審查合乎申請條件後，便發給入園證，憑證入園，直到額滿為止。
- 一般遊客每日入園總人數以 300 名為限，為推廣林業教育，另外提供 100 名為教學研習，但以教職員及學生為限。
- 每一團體之每批申請入園人數，限 20 名以下，但申請

教學研習之教職員及學生，每批入園人數得酌予放寬至 50 名以下，以符合學校實際的需要。

- 申請時間為預定入園日期的前 15~60 天進行申請，入園日期可有三個選擇，並註明優先次序。
- 團體申請需要附上全部人員的名單及個人資料，才能申請，並於入園時核對名單。

(四)其他輔助管制措施

- 在規劃上的區隔，使行政區與主要展示區分開，減低人為活動對環境的直接衝擊。
- 園區開放時為上午 9:00 至下午 4:00，避開野生動物覓食的時間。
- 每年 3 月全月休園，係針對植物萌芽、花芽形成及野生動物繁殖的旺盛季節，避免人為活動造成不良的影響。
- 對遊客遊憩行為的管理，在園區內禁止露營、野炊、烤肉、摘採植物等對環境衝擊較大的活動。
- 禁止攤販入園販賣，不販售任何餐飲，不提供住宿。
- 園區內未設垃圾筒，所有廢棄物請遊客全數帶回。

- 設立解說牌提醒遊客各項限制措施。
- 建立解說員制度，採定點解說方式。
- 以視聽室免費放映的錄影帶，對遊客作教育宣導。

(五)成果

根據林國銓(1996)之「從遊客管制策略談自然資源之永續利用」一文中顯示，一般遊客已能接受需要事前申請才能入園的事實，且每天收到的申請信已降至三、四十封，入園人數在非假日期間，已很少達到300人。但在假日，尤其連續假日，仍然在開放申請後幾天內立即額滿。園區內自然資源及環境的維持仍然令大部分遊客十分滿意，顯示福山植物園的經營管理成果受到肯定，且解說員制度收到很大的效果。作者同時認為仍有一些潛在的問題值得思考，例如：福山植物園真正的容納量之理論基礎的評估、管制技術上的改進及福山植物園角色的定位等問題有待解決，讓入園的遊客不僅止於一般風景區之走馬看花的心態，而能真正獲得另一種遊憩體驗，以彰顯福山植物園環境教育之功能。

二、美國國家公園

Leung & Marion(1999)針對美國九十三家有露營地之國家公園管理者進行研究調查，說明其在露營區遊客管理方面，

所運用的各種空間策略。作者利用其所提出之四大空間策略，將美國各國家公園之管理行動方案做一分類，結果如下(可同時參照圖 4-3)：

(一) 空間隔離策略(spatial segregation)

空間隔離策略之主要目的是將不同層次或不同資源承受力的地區加以隔離。經常運用的方式為遊客使用分區管制，分區的實施可依照不同地區的特性、資源情形，來區分不同遊客的使用型態，並予以嚴格規範。例如：在原始的野地中禁止機械式的活動。在高密度使用的地區，讓遊客享有高度社交的體驗，在低密度使用的地區，則有傾向孤寂導向(solitude oriented)的體驗設計。

另外，可尋找符合土地使用形態、使用強度，且有環境耐受力的地區，有條件的開放或關閉敏感地區，以禁止遊客在特定的敏感區從事某些活動。例如：要求露營的遊客只能在距離水源某一範圍的區域內活動，以保護敏感的河岸生態系統。至於關閉的原因主要是禁止遊客進入特殊資源與文化的敏感地區，或是野生動物的活動範圍區。關閉政策可採取特定的地區或時段來實施，有效地管制可藉由標誌或圍欄來加強。

(二) 空間遏制策略(spatial containment)

空間遏制策略是選擇本身較具有抵抗力，以承受遊客

衝擊的地區，然後集中遊客於這些特定的地區作遊憩使用。例如：國家公園的步道系統、指定的露營區等，可防止大量遊客聚集於僅適合低度使用的地區，使資源遭受的衝擊程度及範圍可降到最低。一般藉由一些非管制的方式來達成，例如：以告知或教育的方式，鼓勵遊客在管理單位所選定且規劃提供遊憩設施的地區從事遊憩活動。

(三)空間分散策略(spatial dispersal)

空間分散策略的主要目標是將遊客的活動使用分散於許多據點或地區，使對資源或社會的衝擊(如遊客擁擠、衝突)降到最低。資源衝擊的降低可藉由使用頻率的減少來達成；而社會衝擊的降低則可透過遊客團體之間或遊憩地點間的距離增加，以減少遊客的擁擠與衝擊。

空間分散策略的執行可以透過旅遊分區的配額(travel zone quotas)限制來規範遊客的人數。實際作法上，則必須經由告知或教育的方式，來達到分散遊客的目的。一般常見的分散方式稱為線形分散(linear dispersal)，作法上是要求露營的遊客遠離至看不到道路或河流外的某一距離。另外一種方式稱為整體分散(total dispersal)，作法上是要求遊客到看不到其他露營團體的地區，稱為整體分散。

(四)空間配置策略(spatial configuration)

空間配置策略的主要目標是藉由遊憩資源與遊憩設

施上的空間安排或設計，以便對社會及資源的衝擊減至最低。這個策略相對於上述三種策略而言，其目的僅止於影響而非嚴格地管制遊客行為。例如：行人步道在經過仔細地設計後，可以將步道的踐踏、積水減到最低。空間配置策略最常運用於遊憩設施的規劃設計。

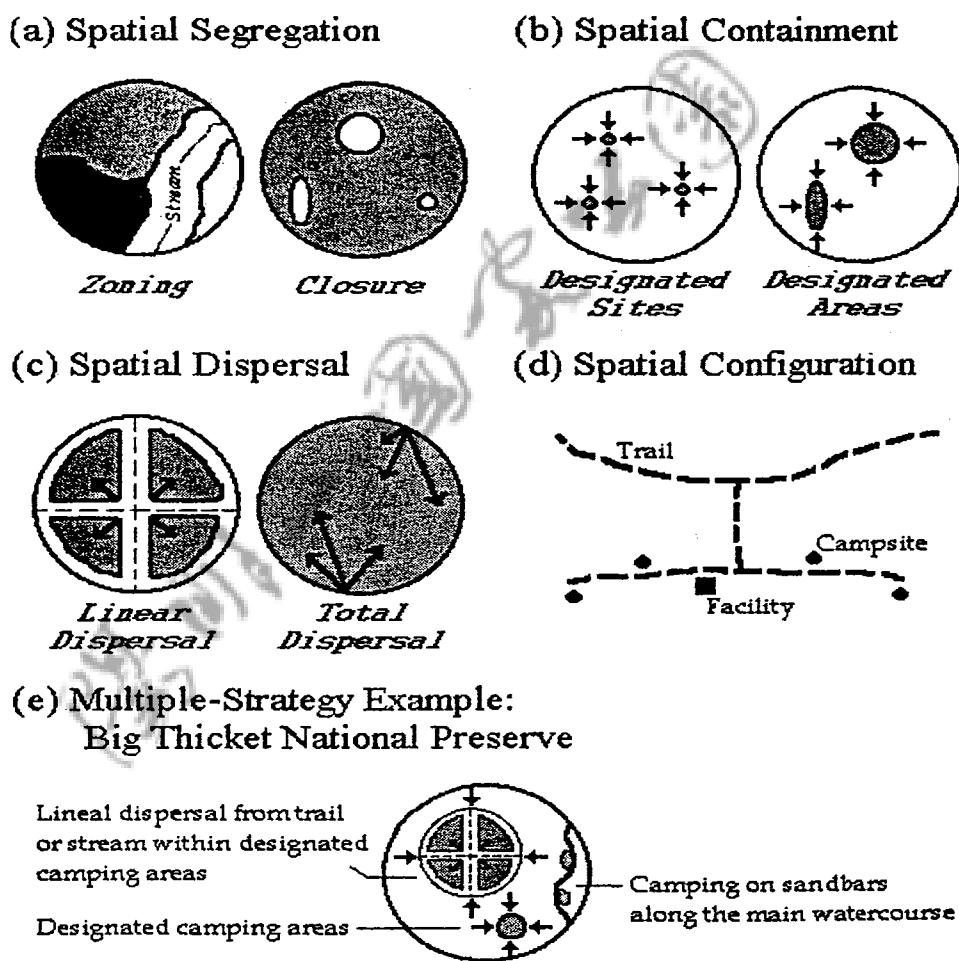


圖 4-3 國家公園管理遊客衝擊之空間策略圖示

根據各個國家公園的調查結果，將其露營區運用前三種空間策略之實際行動方案簡要說明如表 4-1 所示。

表 4-1 國家公園管理遊客衝擊之實際行動方案

空間策略	管 理 行 動
空間隔離	阻止或禁止露營於具有脆弱植物及生態系統的地區
	阻止或禁止露營於水源區內特定距離範圍的地區
	關閉環境敏感區，以禁止所有遊憩使用
	阻止或禁止露營於某特定之敏感地質區
空間遏制	阻止或禁止馬匹離開指定的路徑上行走
	阻止遠離路徑之旅遊活動
	阻止使用非正式之路徑
	鼓勵或要求在指定的營地上露營
空間分散	告知遊客他可能在某地區會遇到擁擠的狀況
	阻止或禁止在某距離範圍內露營
	告知遊客他可能在某地區會遇到使用衝突的狀況

Leung & Marion (1999)所提出的四大空間策略類型，整理如表 4-2。一般而言，這四種空間策略可以分開或結合運用於國家公園內不同的空間狀況，提供國家公園或保護區一個有效而且多樣的管理策略，同時可運用於遊客衝突管理的方案設計。然而，並非所有管理遊客衝擊的策略和方案都適用於任何情況，因為有許多因素也會影響策略和方案的成功與否，而這些因素的相對重要性都各有不同。影響因素可能包括：法令(例如：公眾的接受度)、相關的使用情況(例如：使用的數量與類型、使用者的行為)、環境狀況(例如：地形、土壤與植物種類)、經營情形(人員、政策、法規)。因此在選擇管理策略與方案之

前，經營者必須確認及瞭解造成問題的原因和相關的影響因素，以做出最佳的管理決策。

表 4-2 國家公園和其它保護區管理遊客衝擊之空間策略類型

管 理 策 略				
	空間隔離	空間遏制	空間分散	空間配置
主要目的	<ul style="list-style-type: none"> 使遊客探訪類型與程度符合資源耐受力 保護敏感地區與資源免於遊客探訪的壓力 	<ul style="list-style-type: none"> 將遊客探訪的壓力侷限在幾個限定的地點，或是具有抵抗力的區位 	<ul style="list-style-type: none"> 將遊客探訪的壓力，分散到大範圍的地區以維持單位面積之低頻率使用 在同樣數目的據點中增加彼此間的距離 	<ul style="list-style-type: none"> 藉由遊憩設施和資源的空間安排，以降低不必要的遊客衝擊
一般的實施方式	<ul style="list-style-type: none"> 使用分區 藉由緩衝條件來加以排除或關閉 	<ul style="list-style-type: none"> 指定的區域 指定的地點 	<ul style="list-style-type: none"> 線形的分散 整體的分散 	<ul style="list-style-type: none"> 營區的配置 網狀系統的步徑
實施的空間標準	<ul style="list-style-type: none"> 地點、區域、園區 	<ul style="list-style-type: none"> 地點、區域性 	<ul style="list-style-type: none"> 地點、區域、園區 	<ul style="list-style-type: none"> 地點
一般的執行工具	<ul style="list-style-type: none"> 透過公園規劃與管理架構 管制 實質的障礙界線 	<ul style="list-style-type: none"> 管制 設施的供應 地點的維護 	<ul style="list-style-type: none"> 管制 「不著痕跡」(leave no trace) 	<ul style="list-style-type: none"> 地點的規劃與設計 設施的提供的教育方式

三、島嶼觀光(Briguglio 等人, 1996)

(一) 發展緣起與現況

島嶼觀光從 1950 年代逐漸流行，1960 年後快速成長，依資源特色、開發程度、區位、社經條件可分為數種使用，如渡假、生態、遊樂園、史蹟區、地標等等，規模

從數百平方公里至數萬平方公里，範圍大於臺灣的離島。而其中尤以渡假島為主要訴求，「陽光、海洋、沙灘」為宣傳之三大重點。早期發展以世界主要旅遊市場範圍，靠近主要工業都會區域(英國、英吉利海峽諸島)，或是殖民地軍隊渡假場所(如歐洲賽普路斯島)、船隻停靠補給站(南太平洋斐濟)因遊客逐漸聚集發展為主。當時觀光事業的發展為維繫當地商店的就業機會；近二十餘年則因旅遊事業在世界主要市場造成的負面影響逐漸嚴重，如海岸土地因發展旅館、休閒住宅與遊艇港，造成土地不斷流失等，加上航空事業的改革、休閒時間延長、可支配所得增加，使群眾追求更原始、更自然、更偏遠的島嶼觀光地點，如南太平洋島國。

島嶼觀光有發展數十年者，亦有新興島嶼；有傳統大陸國家之離島，亦有偏遠地區之小型島國。但皆共同面臨開發、環境、社會、經濟、政治、與市場開發等議題。

(二) 社經背景

除了部份大陸國家的離島或海外殖民地外(如夏威夷、關島)，大多數的島嶼觀光提供者為小型島國，國家大小、人口數、土地面積與國內生產毛額(Gross Domestic Product, GDP)直接衝擊島嶼觀光的內在供給條件與外在抗壓性。而政治的穩定度與住民的態度，也直接影響島嶼觀光的成功。

(三) 資源特色、開發方向與模式

棕櫚、碧海、藍天、海洋生態、與世隔離、歷史與傳統、友善人群、輕鬆的氣氛、宜人氣候、手工編織、傳統村落、基礎設施為島嶼觀光必要條件，各種不同的資源分類如表 4-3 所示。從另一方面來看，島嶼觀光受天候與自然條件嚴重限制，而人工設施則並非每一島嶼皆適宜為之；此外，更面臨同一區域高度同質化的問題，如加勒比海、地中海地區。

表 4-3 各種不同之資源分類說明

分 類	例 舉	特 徵
都會(市)區	香港、新加坡、檀香山	行政中樞，商業活動多樣且機能健全，國際往來密切，聯外交通發達。
生態	史特蘭島(英國) 馬來西亞	高緯度、水溫冷、受季節限制(大西洋) 熱帶雨林、生態資源豐富(印度洋)
主題遊樂園	聖淘沙(新加坡) 總都島(紐約)	僻鄰主要都會區，純粹人工化設施
史蹟公園	自由島、愛麗絲島(紐約)	地標、有歷史傳承意義，但因規模面積有限，僅以據點式資源提供服務
觀光賭場	聖誕島(澳洲)	偏遠之無人島
渡假島	茂宜、關島、刁曼島	熱帶島嶼，可提供終年活動季節

(四) 可及性與交通成本

高度倚賴飛機，其所衍生的交通成本將直接影響市場大小，航空設施在小型島嶼亦帶來不小的污染。

(五) 天候條件

是否有足夠的條件提供一年四季的水上戶外活動，成為渡假島是否可成功的關鍵因素之一，颱風、季風、海流穩定都相對帶來或多或少的影響；但北大西洋小島雖面臨嚴苛的氣候條件，但透過適當的行銷手段，結合週邊都市的效應，亦成功推動島嶼生態旅遊。

(六) 開發程度

高開發程度的島嶼依附在主要都會區旅遊市場的波及效果，如地中海與加勒比海，卻面臨過度開發與過度使用的問題，島嶼都市化、海域污染、環境破壞、社會價值崩盤；低開發程度的島嶼則以偏遠的小型渡假島為主，如大洋洲小島，雖因觀光發展帶來豐富收益，但因土地與人口規模有限，須大力仰仗國外投資者介入，海岸土地不斷流失、社會族群對立、外來人口增加，顯現不同程度的問題。表 4-4 舉例說明島嶼開發程度高低之特徵與實際面臨問題。

表 4-4 島嶼開發程度高低之特徵與實際面臨問題

開發程度	區位	島嶼例舉	特徵與問題
高度開發	地中海 加勒比海	馬爾他、賽普路斯島 巴貝多、聖路西亞	1.溫暖海洋，可及性高，易進入都會國家。 2.維持穩定成長的大眾型市場，與國際旅客的移動有極大關係，尤其是主要陸地國家（或稱世界主要旅遊市場區域）週邊的離島地區。 3.觀光事業佔各國經濟體之重要地位。 4.過度使用與過度開發，如地中海島嶼已喪失其傳統特徵，使寶藏島變成遊樂島；加勒比海諸島嶼同質化過高，人工化渡假區、高球場、騎馬、進口沙灘等。 5.快速都市化，但住宿設施不斷改良、多樣化遊客來源，有效市場區隔，使市場佔有率仍高。
中度開發	北大西洋	冰島、英吉利群島	1.北溫帶、高緯度地區，受氣候嚴重限制，強風，夏季低溫且短暫，低開發密度島嶼，以春季登山與健行、歷史古蹟拜訪、賞鳥為主。 2.區位不佳，可及性成本高昂。 3.強烈倚賴英國假日旅遊市場。 4.島嶼觀光雖屬小眾市場，但因鄰近世界主要旅遊市場，仍屬高度開發地區。
低度開發	南大西洋 亞太 印度洋、南太平洋	英屬福克蘭島、英屬聖赫倫那島 日本、香港 夏威宜、斐濟、斯里蘭卡	1.氣候良好，屬高潛力地區。 2.地屬偏遠，高昂交通成本。 3.殖民屬地，各國政策未鼓勵觀光發展，且經濟活動與規模有限。 4.屬未開發島嶼，仍保有原始景觀。 1.純渡假島嶼較少，以商業機能之都會區為主。 2.面臨大陸國家強烈競爭壓力。 1.遠離主要旅遊市場，0.2% 世界觀光市場佔有率，小型島國為主，因受長期殖民文化影響、土著經濟、承載量有限、政治不穩定，屬未開發國家，呈現原始自然景觀及土著型文化特質，雖然仍屬小眾市場，反而逐漸成為都會居民逃避文明喧囂的去處。 2.純粹渡假島，開發權力掌握在外國公司手中，環境破壞、土地流失、物價高昂。

(七) 發展課題

1. 環境問題

集中海岸地區活動，經常缺乏周延開發計畫，造成海岸地區都市化、環境破壞、垃圾衍生、農地流失、食物減產等問題。

2. 市場問題

(1) 同質化

同一地區島嶼面臨高度同質化的影響，則市場惡性競爭在所難免，交通成本、承載量、行銷手段變成極為重要的決定因素。

(2) 市場來源

過度仰賴一、二個主要地區之遊客進口，容易造成不穩定流動，且易迎合單一偏好之住宿、遊憩設施之供給。尤其在主要輸入國面臨經濟衰退、或政治等其他問題，將使島嶼觀光受創程度比一般大陸型目的據點更劇，如英吉利海峽群島因英國旅遊市場蕭條，導致遊客大量減少。

3.社會問題

賭場、治安惡化、犯罪率提升、歷史文化流失且商業化、地方社會價值崩潰(受國外文化影響)、傳統族群與外來開發者的對立問題。

4.經濟問題

(1) 規模受限、承載量受限，產業發展相對受限，無法支付島內人口需求，必需仰賴進口貨品。觀光產業雖帶來經濟收益，觀光人口增加進口的需求，國外貨幣流入支付觀光貨物及服務，但使居民承受較高的生活水準，而外銷景況不佳，亦無法使用及負擔高科技進行產業改良。若面臨金融風暴、幣值波動、景氣緊縮，則匯兌損失將不是一個小型島國可以承受。

(2) 太平洋諸島因長期為殖民地，形成土著資本基礎，必須靠國外力量從事經濟發展、交通建設、物資購買等。如北太平洋為美國、日本，南太平洋為澳洲與紐西蘭。低地方參與，形成許多社會對立及環境保護等議題。

5.健康與流行疾病

遊客追求反樸歸真的旅遊環境，因地屬偏遠之熱帶

島嶼，可能衍生的疾病問題。

(八) 趨勢

尋求不同於傳統之陽光、海洋、沙灘的標的，如於非夏季尋求老人族群參與。

因海岸生態的破壞、社會問題的衍生，導致環境保護議題的出現，但尚未有建設性策略進行，以夏威夷而言，仍以畫設保護區或保護環境的手段，如何進行環境生態教育，擴及所有島嶼觀光開發者，將是未來深思的課題。

四、龜山島

(一) 據點簡介

龜山一名龜嶼，位於宜蘭東方約八公里之海域，為孤懸於海中之火山島嶼，外貌酷似浮龜而得名，屬宜蘭縣頭城鎮所轄，全島東西長 3.3 公里，南北長 1.7 公里，海岸線長十公里。一連串的神話傳說、地理象徵及歷史傳奇襯飾下，被賦予了文學氣息及神秘面紗，自然成為世人朝思暮想的旅遊聖地，而孕育了無限的觀光價值。

龜山島歷來以龜山八大奇景名聞遐邇，早在清代，更是以『龜山朝日』名列蘭陽八景之首。島上風光以『龜山朝日』、『龜島磺煙』、『龜岩纏壁』、『龜卵觀奇』、『神龜擺

尾』、『神龜戴帽』、『眼鏡洞鐘乳石奇觀』及『海底溫泉湧上流』八大奇景最具特色，在不同的位置、氣候、潮汐下觀察，各有不同的景觀變化，這也是龜山島迷人的魅力所在。

直至民國八十七年交通部觀光局特協調宜蘭縣政府與國防部，同意龜山島局部地區開放供遊客登島參觀，並於八十八年十二月二十二日報奉行政院核定將龜山島納入東北角海岸風景特定區範圍，交由東北角管理處統籌規劃、開發及經營管理。經該處採以低密度的開發，初期先行重建登島碼頭與環湖步道等工程，終將揭開龜山島近三十年的神秘面紗。

(二) 遊客量管制之現況

根據相關文獻記載，線型之遊憩活動如賞景、賞鳥等，最少之個人使用空間為 40 坪／每人，每日轉換率約 2 次／日。由於管理單位注重龜山島之環境生態，主要用途為教育與研究，因此區內之最佳承載量訂為 250 人／日。

龜山島目前開放遊客登記入內後，係屬於生態研究之旅。目前設定之最佳承載量，可將島上劃分為遊客量管制區域及研究人員非管制區域。非管制區以研究人員從事研究工作為主，並且也是經過申請基金會、學術團體、研究團體長期在島內從事研究工作。由縣政府或相關團體指派

之服務人員應配帶識別證，可在島內待較長時間。其餘遊客以登記參與島上生態之旅為主，以頭城鎮民、宜蘭縣民為優先對象，之後開放其他縣市並實施遊客量管制，管制方法如下：

1. 限制開放時間

2. 固定開放次數

3. 限定每日總人數

4. 限制瞬間遊客量

針對上述四種管制方法及其執行方法、配合設備、需要管理人力、執行難易、管制效果分析如表 4-5：

表 4-5 管制方法分析

管制方法	執行方法	配合設備	需要管理人力	管制效果	執行難易
限制開放時間(每周固定開放時間)	經由固定之服務電話預約之人員，可於約定時間乘船至島上。	開放時間表之排定，公開說明其登記方式，聯絡電話，船期。	需要人力最少，並可由研究中心值班管理人員兼任為服務人員。	對於島上生態環境不長期開放，可給予環境整理及動植物生津養息自我復育。	不需增加人手，執行最容易。
固定開放次數	經由船期之班次自動調節每日之開放次數。由於均經過人數預約控制，因此可確實掌握島上之參觀人數。	開放時間表之排定，公開說明其登記方式，聯絡電話，船期。	船期自動調節。	藉由船期之間差，過濾時間無法配合或較不積極之遊客，對降低遊客量有部份幫助。	執行較易。
限制每日總人數	限定每日總遊客量在計畫容許範圍之上限 (250人)	人數名單之登記、每人配帶不同顏色、型式之識別證以資識別。	需專人記錄每日之人員名單及計算人將增加管理人力。	可有效的控制每日在島上之人數，有助於電力、水源及糧食之分配。均在容許量之內，對環境之破壞減到最低。	需專人負責始能執行，執行較具難度。
限制瞬間遊客量	活動範圍限制在龜山島環湖步道及登山步道，並以 3-4 小時為活動時間，屆時要求其搭船回台灣。	計數器、解說牌、說明告示、人員登記複驗。	需專人於入口處管制或計算遊客數量，將增加管理人力，或者利用電子計算設備控制，但仍需現場指揮或維修設備人員。	可有效控制瞬間遊客數量，但將造成管理人力或設備大量增加，配合限定總遊客量，對生態之整體環境及遊憩品質之維護可收最大功效。	維持區內人數，技術上較為複雜，執行最難。

研究人員與遊客須有區分。研究人員於上島後，由於事前已送達研究計畫書於軍方或管理中心，可自行前往研究地點。而遊客則須於行前會議時完成分組活動之工作。即相關團體或個人分為一組，互相支援。若依承載量為 250

會有 30 組人員為八人，一組為十人，共為 31 組。上岸後 31 組人員再細分為三個梯次，進行不同路線之活動。活動路線有三：

1. 環湖步道
2. 冷泉至毛柿之登山步道
3. 拱蘭廟至象背三角點之登山步道

每組人員依既定之路線進行賞景、登山、動植物觀察、地質景觀研究等活動。

(三)管制方法說明

交通部觀光局東北角海岸國家風景區管理處為維護龜山島自然生態、提供生態教育、研究、發展觀光遊憩，為利管理，訂定以下管制方式。

1. 開放時間：

開放時間為每年三月一日至十月三十一日，除週一停止開放外，餘每日上午九時至下午四時止。惟實際開放時間得視天候狀況調整。

2. 每日登島總人數以 250 名額為原則。

3. 申請登島依下列規定辦理：

(1) 一般遊客團體應於預定登島日期前十五天參照申請須知，將填妥之登島申請表單(如表 4-6)一律以信函附回郵信封郵寄本處大里管理站辦理(以郵戳為憑)。

(2) 經管理站與海巡單位審核同意後發給登島同意證明，當日額滿時即停止受理，未經事先申請同意者不得登島。

(3) 登島人員應攜帶管理處同意文件及身份證明文件，以供登島安檢查驗，冒名頂替或臨時更換人員均不得登島，並應隨時接受島上管理人員檢查(含攜入、帶出物)。

(4) 遇有軍事演習、颱風、惡劣氣候及其他禁止遊客登島時，已申請許可登島都可憑原證明申請換發延期登島。

4. 龜山島生態環境維護管理依左列規定辦理：

(1) 龜山島以維護自然資源之保存、生態環境之完整及珍貴稀有動植物之保育為主，島上任何資材未經管理處許可不得攜出。

(2) 遊客應維護環境清潔不得破壞或污染龜山島生態環境。

5. 龜山島禁止左列行為：

(1) 生火、炊煮、烤肉、放生、狩獵、游泳、垂釣、聚賭、燃放鞭炮、喧鬧、摘捕集動植物。

(2) 採折花木、焚燬物品或於樹木、採集岩石、標示、解說牌或其他土地定著物劃刻文字或圖形。

(3) 經營流動攤販。

(4) 隨時吐痰、拋棄紙屑、煙蒂、口香糖、果皮或其他一般廢棄物。

(5) 其他依法禁止或報經主管機關核定禁止之行為。

6. 遊客遵守事項：

(1) 龜山島屬自然生態環境區域，遊客應注意落石、坑洞、倒木、蜂、毒蛇等並遵守警告禁制牌示。

(2) 軍事管制區及未開放區域不得進入。

(3) 未經管理處核准不得在本島內販售餐飲及住宿，遊客自備食物、飲水登島，其廢棄物請全數帶回，勿任意丟棄。

7. 船舶停靠龜山島碼頭，應遵守左列規定：

- (1) 載客登島船舶業者應事前檢具主管機關核准文件向管理處申請核備登記後，始可申請停靠龜山島碼頭。
- (2) 船舶經營業者應於載客登島前三日。填具龜山島碼頭停靠申報單，送管理處查核許可後，始得停靠本島碼頭。非商業性之公務、研究船舶及私人遊艇，亦應向管理處報准許可後始得停靠登島。
- (3) 對於申請停靠之船舶，認為有危及龜山島及公共安全之虞者，非俟其原因消失後，不准停靠。
- (4) 船舶之安全設備、配備應符合船舶法及相關法令規定。
- (5) 應依規定接受進出港口安全檢查。
- (6) 管理處得指定適當之泊位停靠，船舶駕駛人應遵守並不得違抗，如未停靠於指定泊位或未盡駕駛之責任，致造成任何船舶或第三者之損害，船舶所有人及駕駛人應負連帶法律責任。
- (7) 遇有暴風、暴雨、颱風警報等氣候危急異常情況須作必要之疏離龜山島時，管理處得令停泊之船舶離島。

(8) 違反碼頭公告管理規定，得不受理日後之申請停靠。

表 4-6 龜山島登島觀光申請表

東北角海岸國家風景區龜山島開放觀光登島申請表				
申請地點:龜山島	預備進入日期:1. 年 月 日 2. 年 月 日 3. 年 月 日			
申請人(領隊)姓名:				
連絡地址:	預定乘船出港地點:			
連絡電話:	進入人數(團體限 30 人以下):			
進入人員名冊				
姓名	身份證字號	出生日期	電話	住址
申請須知				
<p>一、開放時間為每年三月一日至十月三十一日，除週一停止開放，餘每日上午九時至下午四時止。</p> <p>二、本表務必詳實填寫，否則不受理；申請人需年滿十八歲，且能負責人員安全問題。</p> <p>三、申請登島日期可填三個預定日期，惟均應在開放時限內。</p> <p>四、為考量人員安全和島上生態資源及其環境之維護，如遇颱風警報、火災、重大生物性災難或其它突發事件時，本處將視情況關閉龜山島，已申請核准進入者，一律禁止進入。若欲再行進入，可申請換發延期登島證明。</p> <p>五、本申請表之申請進入日期，限定於三個月內；並應於十五日前以信函附回郵信封郵寄本處大里管理站(宜蘭縣頭城鎮石城里石城路 125 號)申請(受理以郵戳為憑)，以利審核作業；除例假日外，每日皆受理民眾之申請。</p> <p>六、申請許可由本處另以回郵信封(限掛 37 元、平信 10 元，並請書寫當地郵遞區號，俾便快速投遞)函復(獲准者附同意登島證明)，遊客亦可自行電話確認，電話:(03)9780727 轉 204、209。</p> <p>七、申請核可者，登島需聽取解說簡報後，方可參觀開放區域，請先洽約簡報時間，以利安排，連絡電話：□□□□□□□□□。</p> <p>八、本表人數欄如不敷填寫可自行複印使用。</p> <p>九、登島人員請攜帶身份證明文件(無身份證者請使用戶口名簿)，並接受管理人員安檢，未帶證件無法登島者自行負責。</p>				
核		承	擬： <input type="checkbox"/> 同意進入 <input type="checkbox"/> 不同意進入 <input type="checkbox"/> 逾開放時間 <input type="checkbox"/> 當日名額已滿 <input type="checkbox"/> 未於十五日前申請	
示	(申請人請勿填寫)	辦	(申請人請勿填寫)	

五、限制與誘導策略

Leitmann(1998)透過國際經驗獲得管理環境敏感地區的管理方式，歸納為限制辦法(regulatory instruments)及誘導策略(incentive measures)兩種。一開始，限制方法被普遍使用，漸漸地，此方式中控制與命令等缺點慢慢浮現，便發展出經濟誘導的策略。現在實踐的方法大多採限制與誘導的混和方式。

「限制」的管理方式，包括自然地區的傳統保護方式、居住地區的保存、以合法的權宜辦法保護特殊地區，以及計畫與活動控制等四種。

(一) 傳統的保護方式

大部分的工業國家都立法管理保護區。最主要的保護區形式有二，一為設立國家公園—保護未受人類行為影響的大區域(限制遊客進入及逗留時間)，二為設置自然保育區(nature reserves)—相對小型的自然區域(藉由多種管理方式管制人為干擾)。

(二) 聚落的保護方式

保存聚落是為了要保留人類與自然間互動的痕跡，這些地方可以成為自然公園或保存地景。南美洲的許多國家(特別是巴西、哥斯大黎加、墨西哥、委內瑞拉)立法將「聚落保存」彈性適用於生物圈保存。

(三) 立法保護

直接以立法方式保護，這類規範是為了要以更小的規模、更嚴厲的方式保存特定地區，比前述兩項更嚴格、更具限制性。

(四) 計畫與活動控制

土地計畫、土地發展及土地使用的規定可以以環境保護為目標。一般說來，土地使用計畫通常遵循國家法令，由縣市政府自行去做，並對不同分區制訂管制方式。然而，有些案例中，法律要求自然地區的保護方式必須被納入土地使用計畫。

由於限制方法經常無法有效執行、監測成本高、遭地主排斥、限制環境管理方式及無法產生正面的保育行動，因此需要一些補償性的誘導方法鼓勵自願性的環境管理。通常這些誘導方式是針對地主、非官方組織(non-governmental organizations, NGOs)及政府部門。

針對地主的誘導方式有三種：單方面承諾、合約安排及賠償計畫。單方面承諾發生於地主具備高環境意識，願意保護地上生態或甚至願意將土地變更為保護區，不過，地主也有隨時收回土地的權力。合約安排包括長期承租敏感地區及租用某一時期之地益權(easement)。賠償計畫乃獎勵地主保護自然資源的行為，賠償方式可採現金、減稅或土地權力轉移等。

誘導非政府組織的方式包括法律方式與財務協助。法律誘導途徑包括允許非官方組織取得用地，賦予非官方組織管理土地的權力。財務協助包括允許非營利組織取得並管理土地，或給予贊助非官方組織的個人及公司減稅之獎勵。

誘導公部門進行保育的方式有許多種，基於保護目的，賦予公部門徵收與管理土地的權力及基金。透過國際協議與環評程序達成跨部會協議。發展公部門與私人企業或非官方組織間的夥伴關係(partnerships)，共同管理保護區。

第三節 園區承載管制策略之探討

國家公園的成立應首重環境資源之保護，在不違反保護原則下，發揮遊憩與環境教育之功能。然而，目前面臨日漸增加的遊客壓力以及隨之而來的環境資源衝擊影響，不得不利用遊客管理措施，減少過度使用所造成之環境衝擊現象。本研究提出幾點管制策略以資參考(蔡佰祿，1990)：

一、限制遊客使用

由容許遊憩承載量之觀點分析，在確定使用人數後，便以限制使用數量作為管理遊客之方式。然而，限制或管制遊客的使用是最後的手段，用於遊客已對遊憩區造成嚴重衝擊或其他引導改善策略無效時施行之。「限制」可能引起一些負面的效果，如引起遊客的不悅或減少遊客自由與權益等，因此管理單位應儘量做到「合理的限制」。限制的方法如下所述：

(一)時間限制

遊客與資源雙方面的保護皆為重要，當雙方面產生相互間之影響時，就需要時間上之限制。所謂的時間限制，包括在尖峰時期，適當地控制遊憩使用的週轉率，使每一遊客都有同等的機會來滿足其需求；若遊憩區內有特殊動物哺乳或產卵季節，限制使用的季節，以免遊客干擾動物；若遊憩區在某些季節並不適合開放，基於遊客安全上之顧慮，限制遊客進入。

陽明山國家公園目前對於特殊動物的保護措施並不明顯，因此建議可以以時間限制來預防遊客對特殊動植物的破壞與干擾。另一方面，對於封閉空間而言，在尖峰時刻限制遊客可使用時間所採行的方法，例如遊客中心估計遊客停留時間為2小時，則以2小時為一區隔，9點、11點、13點、15點，這四個時段開放遊客進入，其餘時間只出不進，則可以有效的控制週轉率。

(二)配額限制

到此遊憩區之遊客應事先提出申請以控制人數，配額的基礎在於估計一個地區有能力在同一時間提供多少人使用，並以服務設施或服務水準來達到限制使用之目的。

針對陽明山國家公園的現況而言，遊憩區每逢例假日仍是十分擁擠，違規停車的車輛，不僅造成堵車的現象，

也破壞國家公園應有的面貌，故建議國家公園可採取配額限制的方式，限制例假日進入各個遊憩區的人數。首先，確定一日之遊客量為多少，並加以宣傳，唯有事先申請才能進入陽明山國家公園之遊憩區。於遊客申請後，發給申請的遊客入園護照，限制其一天內可進入陽明山國家公園所屬之遊憩區內遊玩，並建議遊玩路線，提供解說服務場次說明，鼓勵遊客參加解說服務。一來可以有效管制遊憩區之遊客量，也可以藉此提升解說服務的利用率，對陽明山國家公園有更深入的瞭解。

(三)空間的限制

空間限制，亦即密度限制，即當一個地區的使用密度達飽和後，則將遊客移至其他地區；而其執行的前提是必須有良好的監控系統，因此在真正實行上，可能只有遊客中心或是遊客服務站可以真正落實，先設定此空間所能容納的遊客，當達到承載量時，即限制遊客進入，唯有當遊客離開該限制區時，才能讓其餘遊客進入。

空間限制的另一個含意是強制限制進入某些地區，這些地區通常是為了避免資源遭受破壞，或為管理上之目的而需要加以設限管制，例如：國家公園內之生態保護區，建議陽明山國家公園可以針對其較特殊之資源，設立保護區，防止遊客之破壞，保護資源之永續留存。

(四)規劃的限制(管理的限制)

限制遊客之使用時間，以及停留時間，並對於遊客動線有良好的規劃。太複雜的動線會造成遊客在區內的擁塞現象，所以要減少動線的複雜性，以最簡單的動線串連各分區，縮短動線長度，以減少停留的機會，增加遊客週轉率。陽明山國家公園可針對各個遊憩區據點的特性，規劃各遊憩據點內適當的動線圖，以及各遊憩據點之間的聯繫，亦即事先為遊客規劃遊程，不僅可以引導遊客，也可以作有效的管理。

(五)資格限制

資格限制通常是指檢驗人貨物之資格憑證或要求具有必要的技術，簡言之，只針對特定的遊客開放，限制入園遊客的資格。此種限制方式，可能因國家公園情況較為特殊，進入園區之遊客需要具備某方面的專業能力，例如高山地區之遊憩利用，要求登山嚮導人員必須具有攀登高山特殊經驗且有資格憑證人員；海域型之國家公園，特殊海上遊憩活動亦需具有特殊技能憑證人員，方能進行活動。

陽明山國家公園可以在不影響生態環境之情況下，開放保護區給某些特定之遊客，如特定學系學生，作為教學之用途。

(六)物品限制

指因遊客利用遊憩資源之相關物品的限制，其中包括不屬於國家公園之物不攜入園區，屬於國家公園之物不攜出園區，遊客因遊憩利用所產生自然資源以外之物品，不能由大自然完全消化者，宜攜出國家公園之範圍，如垃圾。對於不適合進入國家公園範圍之物品，或是外來物種，應嚴格限制入內。

日前，陽明山國家公園管理處推行遊客自行將垃圾帶下山之措施，此行動不僅讓遊客瞭解到不屬於國家公園之物，就應該自行帶走，甚至不帶入園區內，而屬於國家公園內的動植物，也不應該順手帶走；教育遊客雖然只是舉手之勞，但對環境卻是莫大的幫助，另一方面也減少了園區清理環境之費用支出。

(七)停車場限制

對於可及性較差之遊憩區，自備交通工具是前往遊憩區的基本條件，此時，停車場容量的限制，即會影響遊客數量的多寡，因此，此方法是以停車場的數量，來限制遊客的進入。

但對於可及性極高的陽明山國家公園，此方法大致上而言，只能作為輔助的限制方式，目前可能只有可及性較差的雙溪遊憩區可嘗試以停車場來限制遊客數量。

(八)遊憩區關閉使用的技術

遊憩區在環境受到嚴重破壞時，應暫時關閉園區。此方法可分為暫時關閉及永久關閉兩種，暫時性關閉在於保護某一特定地區及特定對象，而於某一時期內停止使用，或採取區域性輪迴開放使資源得以恢復。永久性關閉則是為了保護某些極端敏感之資源而採行之措施。

擎天崗草原景觀區即是採區域性輪迴開放的方式，使資源有喘息的機會。基本上對於步道部分，本計畫建議，對於某些使用量較高的步道，也可以採取輪流開放的方式，不僅可以進行修補，也可以讓步道及周圍環境有恢復的機會。

(九)透過區域和地方性的計畫來達到分散使用的目的

即以道路輸送系統的規劃來調整遊客的使用，因道路、小徑的開闢，可決定遊憩的使用方式及遊客數量。但此方法對於四通八達的陽明山國家公園而言，有實施上的困難，目前只能針對由仰德大道上山的車輛作管制，但仍面臨遊客過多的問題，因此可能必須增設一些管制地方，限制遊客入山。

二、施行遊客環境教育與宣導

環境教育主要以讓遊客瞭解現存問題之嚴重性、保護資源

的重要性及本身對改善環境問題所扮演之角色等方式，以改變使用者的使用行為。基本上環境教育可以三種方式進行：(1)加強遊客的環境教育；(2)增進遊客對遊憩區的參與感；(3)讓遊客瞭解遊憩區管理的有關規定。利用遊客參與、遊客自覺的方式，以公眾的方式制止環境日益惡化的問題，此亦為環境教育的一種方式，只有公眾對環境品質有所警覺，並對破壞環境品質之行為持負面的態度，方能有效制止不當行為的產生。環境宣導教育是設法讓民眾瞭解何謂不當行為的長時期方法，其目的在於灌輸一些遊憩區內正確的態度與觀念，例如：以文字或圖面說明等方法，提醒遊客應遵守的事項，以減少不當行為的發生。陽明山國家公園可實施的環境解說教育與宣導方法，敘述如下：

- (一) 解說員引導：安排解說員來引導遊客，解說員導覽以一週前電話預約，另一方面，解說員也可藉著巡邏方式提供不定點解說服務。
- (二) 解說物品運用：製作解說折頁或解說影片以供遊客使用，教育遊客善用遊憩資源，並教導如何正確使用環境資源。
- (三) 解說牌之設置：戶外應設置解說牌，教育遊客以及提醒遊客應注意的事項。
- (四) 活動的舉辦：利用舉辦活動以及媒體廣告，進行環境保護宣導，提高遊客之保育意識。

對於使用方式不正確的遊客，可由巡邏員或義工加以勸阻，來改變遊客的使用方法，避免不正當的行為破壞環境，並適時教導遊客使用環境之技巧。然而從另一方面來說，也可利用法令、策略與規定的調整與強制執行，以有效地阻止破壞行為的發生。而對於違反遊憩區規定者，管理人員應依法令執行取締、罰款，以限制遊客之破壞行為。因此法令的制訂與執行可以遏阻不當行為的發生。經由對明顯破壞行為採取執法行動、將破壞者姓名公諸於世，並藉媒體公布其罰則，鼓勵法官將輕微犯罪者處以在戶外遊憩區勞動服務等方式，均可有效減少遊客之破壞行為。

三、增加資源的耐久性

百分之九十的遊客破壞行為是來自態度的問題，是可以防範的，而其他的百分之十，則是來自於惡意破壞，此種破壞是不易控制的，除非透過耐得住破壞的設計(Phillips, 1995)。因此在不影響遊憩設施使用的情況下，於遊憩區規劃、設計與施工時，應注意增強基地的耐受力，並持續的監測、適時加以修復，以免造成無法挽回的情況。

增加資源的耐久性，亦即藉由改變或增強資源特質，以強化其對遊憩衝擊影響之抵抗力，通常專指遊憩區與其內之自然或人為資源，對此地區或資源之耐久性予以加強，將使遊憩利用衝擊影響只侷限於這些人為設施座落處，而保護自然資源不致遭受破壞。包括以下項目：

(一)強化遊憩區之抵抗力

陽明山國家公園管理處必須持續監控遊客接觸最頻繁的地區，避免過大的遊憩利用壓力，遊憩區目前最常見的問題包括：

1. 植物補植：主管單位應適時地加強植物補植與管理的工作。例如：植栽時，應選擇較具耐受力的植栽品種，並且在多雨區的步道兩旁栽植常綠及深根性的植物。
2. 隔離措施：步道兩側若有土壤裸露應設置圍欄來維護，並藉由步道引導遊客參訪路線。
3. 鋪面強化：遊憩區應在各步道或遊憩據點強化其鋪面。

(二)增置或改進遊憩設施

另一項增加資源的耐久性方法，則採增加設置遊憩設施或從設計、施工與維護方面改善遊憩設施。充分提供遊客使用較頻繁之設施，或已知遊客量形成尖峰化集中，皆可採增加設置相同設施之方式以充分供應遊客使用，如此可以分散遊客短時間所帶來之大量衝擊影響，以免設施與設備遭受損壞。

四、加收環境維護費用(使用者付費)

隨著使用者付費的觀念興起，且遊憩區遊憩品質的維護是

經營管理單位與遊客雙方面的責任，因此將經營所需之維護成本適當的反映至收費價格中，如此不僅符合公平性原則，遊憩區在管理及財務方面也能自給自足。所謂使用者付費係基於個別報償的原則，以個別的受益者或使用者為對象，乃對個人因享有或使用政府所提供之財貨或勞務而獲得的個別利益，或因享用、使用而產生的額外成本所收取的相對費用。

收費制度最明顯的目標就是增加政府財政收入，進而使資源使用更具效益與公平，並對自然生態進行管制作用，產生正確的使用態度及鼓勵競爭。收費制度的實施也可以間接改變遊憩經營者的態度，以使用者為導向，使經營者給予遊客更多、更親切的服務，提升其服務品質水準。以管理角度而言，以價制量，將能收到管理的效果，若調高票價或徵收入園費，勢必影響遊客之旅遊意願。因此，藉由訂定不同的價格，例如：例假日收取較高的費用，來改變遊客之使用時間。

對於陽明山國家公園而言，是否需要收取門票，一直是個十分具爭議性的議題。在台灣，公營遊憩區往往需要政府支付龐大的費用以維持其經營管理，然而對政府而言，這是個沈重的負擔。而在先進國家(例如美國)的國家公園，因為政府無法負擔其龐大的財務支出，因此基於使用者付費的觀念，向進入園區內之遊客收取費用，以維持國家公園之經營管理與維護。由此可知，公營遊憩區於必要情況下採行收費制度已是未來經營管理的趨勢。惟有待政府以教育來教導人民使用者付費之公平觀念，以免收費制度窒礙難行。

本研究針對陽明山國家公園研擬遊憩區收費標準之建議，(1)其收費目的是為了落實使用者付費、減少公部門預算支出，則可以採行各個遊憩區分開收費的方式，或是以發行遊園券之方式進行收費，並訂定合理之收費價格；(2)其收費目的是為限制承載量，則建議採用差別定價之方式，即在尖峰時期與離峰時期收取不同的費用，進而影響遊客之旅遊意願，以便減少尖峰時期的遊客人數與改變遊客之旅遊型態。

至於收費地點之選擇，於「陽明山國家公園事業收費與管理可行性評估調查」計畫中，曾針對陽明山國家公園評估適合收費之事業項目與地點的選擇，經由資源保育之必要性、以價制量的可行性、行政成本值、益本比例值、收費公平性與周界封閉度等六項評估細則，評選適合收費的地點與項目包括：中正公園溫泉浴、冷水坑溫泉浴、童軍露營場露營設施、小油坑停車場、冷水坑停車場、龍鳳溫泉浴、菁山露營場露營設施、遊客中心多媒體視聽服務、各遊憩區遊客服務站之解說出版品販售服務、遊客中心解說出版品販售服務以及遊客中心解說服務導覽服務等 11 處。然而目前於小油坑遊憩區與擎天崗草原景觀區實施試辦性質的收費制度，其所徵收之費用乃屬停車場維護之性質，大客車每輛收取 100 元，小客車每輛收取 50 元，機車每輛收取 20 元。而若是搭乘公車或以步行進入小油坑遊憩區或擎天崗草原景觀區，則不需要支付至此從事遊憩活動之任何費用。雖徵收車輛之停車費用部份原因是基於車輛對於遊憩資源的污染程度較嚴重，所以只針對車輛徵收停車費用，但在如此情況下，形成同樣皆為遊憩區的使用者，卻只因交通工

具的不同而有所差異，如此可能會造成不公平的現象。故收費的方式應以人頭計費(基本門票費用)加上不同車輛種類之停車費較具公平性。



第五章 遊憩據點承載量之推估

藉由第三章所建立之推估模式，首先根據各據點之遊憩特性，選擇適合之承載量指標，繼而推估各遊憩區之承載量，分別敘述如下。

第一節 遊客中心

一、據點介紹

陽明山國家公園遊客中心位於陽金公路旁，第二停車場的對面，是陽明山國家公園對外提供資訊及服務最主要的場所，匯集了國家公園的精華，遊客可在短時間內認識到國家公園的完整風貌。目前陽明山國家公園遊客中心所提供之服務設施包括：

1. 服務台—由服務人員提供相關旅遊諮詢或解說活動預約。
2. 人文展示室—介紹有關陽明山國家公園歷年來可考之人文事蹟。
3. 視聽室—放映多媒體影片，介紹國家公園的種種資源，共計二間。
4. 模型區—可以瞭解全區立體空間變化及地點相關位置。

5. 生態展示室—展示有關地質、地形、植物、動物等豐富的生態景觀資源。
6. 電腦導覽系統—提供相關資訊以增進對陽明山國家公園的瞭解，其功能如同一部小型百科全書。
7. 特展室—約每季更換一個與國家公園相關的展覽主題（如攝影展）。

8. 販賣部—販賣相關紀念品以及提供簡便餐飲服務。

9. 盥洗室—男、女盥洗室各一間。

二、容許遊憩承載量調查分區之規劃

遊憩承載指標之選取原則，需考量個別遊憩據點之資源特性、設施供給與土地分區之目的，可將承載量指標分為實質生態承載量、社會心理承載量及設施承載量分別加以評估。

而遊客中心須透過實地勘查，依其資源特性與不同之分區特性，選擇適當之承載量評估指標。經現地勘查後，此據點之資源特性分區、遊憩承載量指標之選取及分區面積如表 5-1 所示。

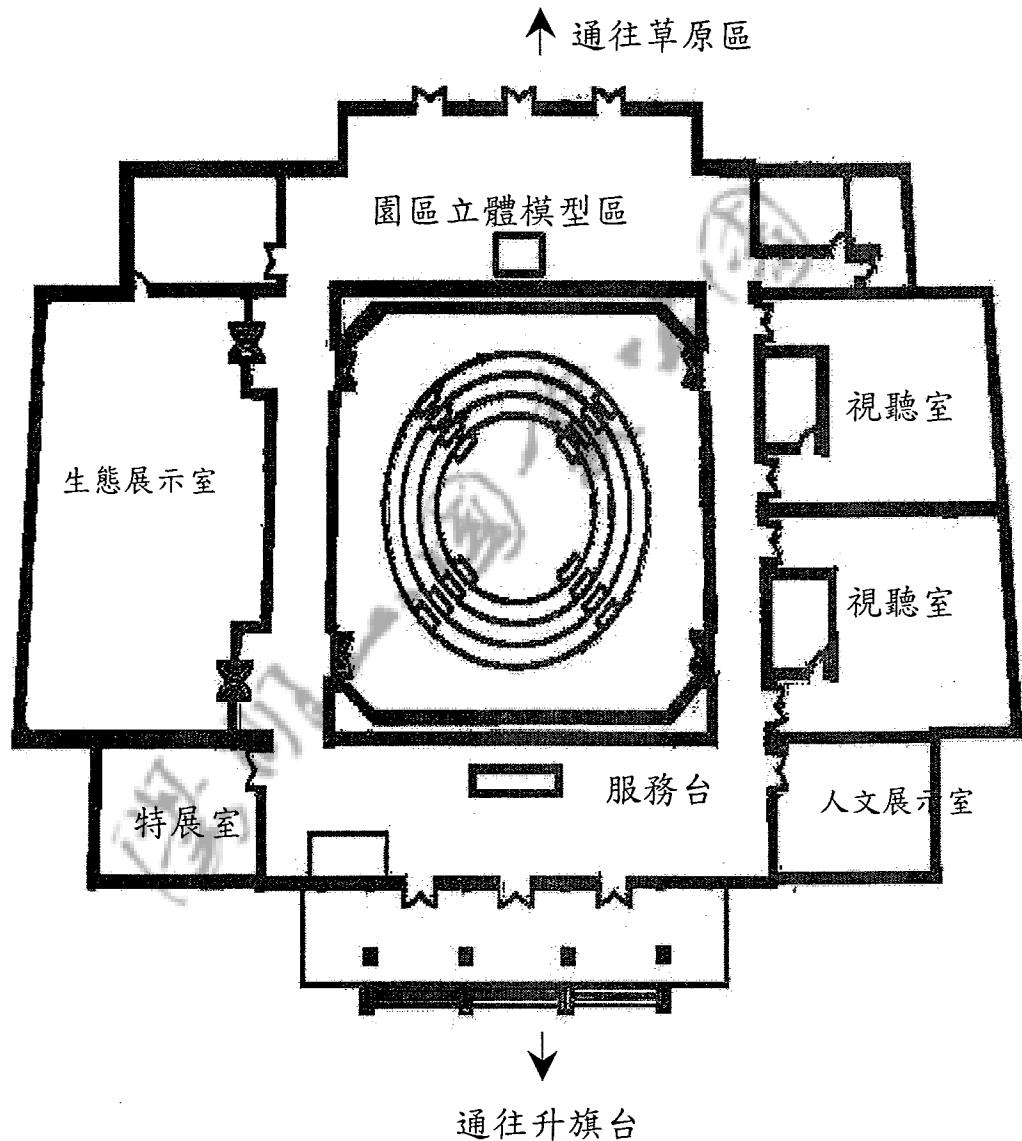


圖 5-1 遊客中心平面圖

表 5-1 遊客中心之分區描述

分區	分區面積 (平方公尺)	承載量指標	分區範圍
前門服務台、廊道及後方園區立體模型區	460.8	社會心理	前門服務台 周圍廊道 後方園區立體模型區
人文展示室、特展室	68.17	社會心理	人文展示室 特展室
生態展示室	96.24	社會心理	生態展示室
升旗台及周邊地區	337.81	社會心理	升旗台、後方空地及周邊走道
草原區	320	社會心理 實質生態	遊客中心與後方管理處、國家公園警察隊間所形成的草原區
第一、第二視聽室	--	設施	第一、第二視聽室
販賣部	--	設施	販賣部
盥洗室	--	設施	盥洗室

三、分區遊憩承載量之推估

遊客中心之容許遊憩承載量決定方式，依據上述各分區求取其容許承載量，即可得各分區之瞬時容許遊憩承載量；將各遊憩分區瞬時容許遊憩承載量加總後為遊客中心整體之瞬時容許遊憩承載量。若乘上每日遊憩週轉率，即為每日遊憩承載量。此時須注意的是，遊憩週轉率會因為遊憩分區資源特性及遊憩利用性質的不同，而造成不同的遊憩週轉率，亦即每個遊憩區會因其資源特性的差異性而使得遊客受其吸引而停留駐足的時間也有所不同。

(一) 各分區之瞬時容許遊憩承載量

在此，各分區之瞬時容許遊憩承載量計算方式，以第三章所述之推估方式計算，各分區分別敘述如后。

1. 前門服務台、廊道以及後方園區立體模型區

此區包括前門服務台、廊道以及後方園區立體模型區，以社會心理承載量為指標。本研究首先選取後方園區立體模型區作為調查據點，並以此為基準暨而推估前門服務台區及廊道區。

針對該區之遊客問卷調查共得有效樣本 288 份。迴歸分析結果如表 5-2 所示，由表 5-2 之數值可得知，迴歸模式達統計之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異之 95%，即遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每平方公尺之遊客數($\text{人}/\text{m}^2$)與感覺擁擠程度之變化情形如圖 5-2 所示。本計劃以擁擠程度指標值為「適中」時作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得後方園區立體模型區之最適遊客人數為 33 人，亦即此時之社會承載量為遊客在感覺到不擁擠的狀態下所允許的最大承載量。藉由後方園區立體模型區所求得之最適遊客人數為基準，依面積大小推估後得前門服務台、廊道以及後方園區立體模型區之最適遊客人數為 93 人。

表 5-2 後方園區立體模型區遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	-1.00	-2.083	0.96	0.95	78.24**
遊客人數	0.12	8.85**			

註：**P<0.01, *P<0.05

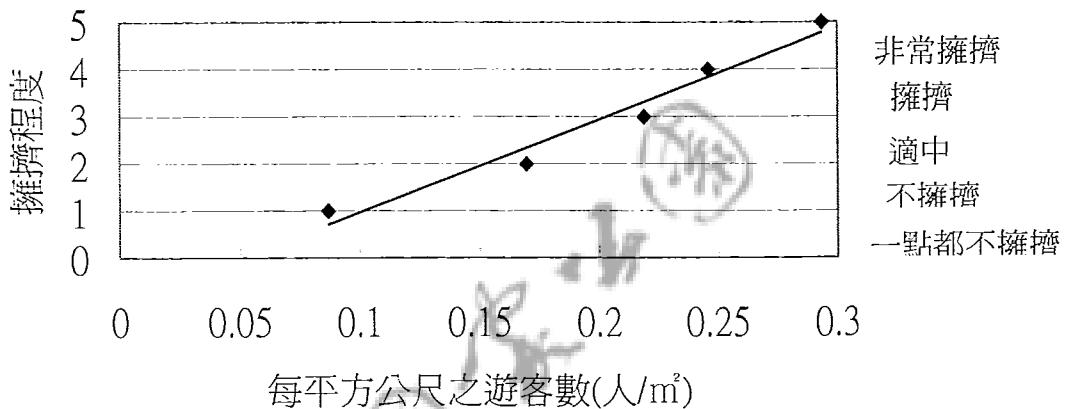


圖 5-2 後方園區立體模型區每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度之變化情形

2.人文展示室、特展室分區

人文展示室、特展室以社會心理承載量為指標。本研究首先選取人文展示室作為調查據點，並以其為基準暨而推估特展室之容許量。

針對該區之遊客問卷調查共得有效樣本 300 份。迴歸分析結果如表 5-3 所示。由表 5-3 之數值可得知，迴歸模式達統計之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異之 81%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每平方公尺之遊客數(人／m²)與感覺擁擠程度之變化情形如圖 5-3 所示。並以擁擠程度指標值為「適

中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得人文展示室之最適遊客人數為 23 人。藉由人文展示室所求得之最適遊客人數為基準，依面積大小推估後得人文展示室及特展示分區之最適遊客人數為 71 人。

表 5-3 人文展示室遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	0.25	0.355	0.86	0.81	18.27*
遊客人數	0.12	4.274*			

註：**P<0.01, *P<0.05

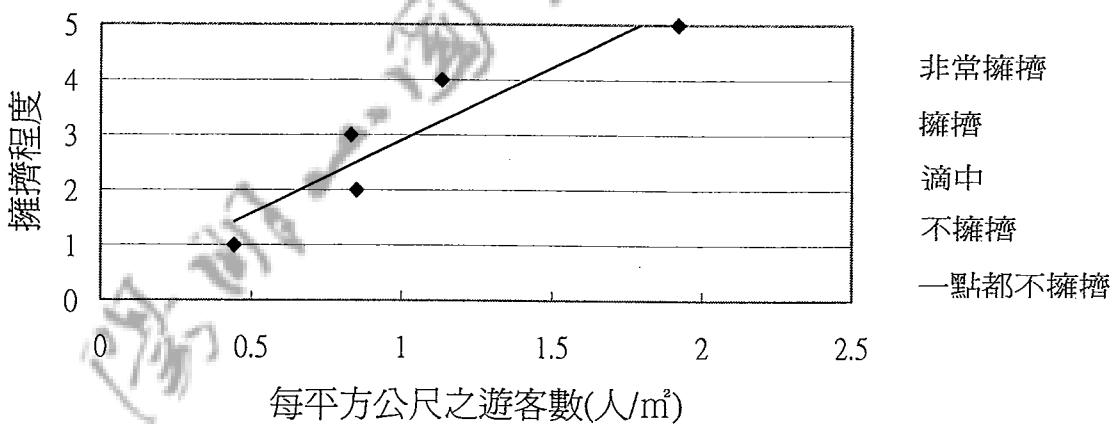


圖 5-3 人文展示室每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度之變化情形

3. 生態展示室

此區之承載量求取方面，亦是以社會心理承載量作為指標。回收遊客問卷調查，共計有效樣本 246 份。迴歸分析結果如表 5-4 所示。由表 5-4 之數值可得知，迴歸模式為顯著，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度

總變異之 91%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。

每平方公尺之遊客數(人／ m^2)與感覺擁擠程度之變化情形如圖 5-4 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得最適遊客人數為 31 人。

表 5-4 生態展示室遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	-0.14	-0.27	0.93	0.91	41.07**
遊客人數	0.10	6.41**			

註：**P<0.01, *P<0.05

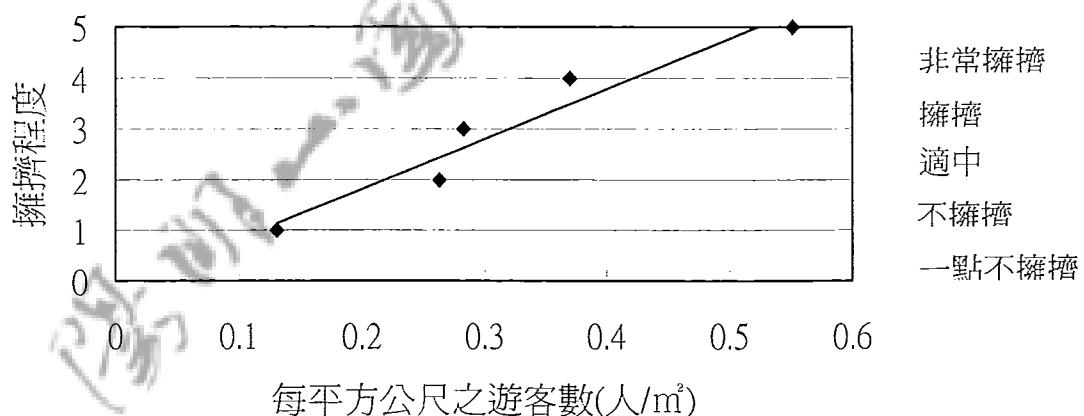


圖 5-4 生態展示室每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度之變化情形

4. 升旗台及遊客中心周邊地區

升旗台及遊客中心周邊地區以社會心理承載量為指標。本研究選取升旗台作為調查據點並暨而推估此分區之承載量。

針對該區之遊客問卷調查共得有效樣本 288 份。迴

歸分析結果如表 5-5 所示。由表 5-5 之數值可得知，迴歸模式達統計上之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異之 91%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每平方公尺之遊客數(人/ m^2)與感覺擁擠程度之變化情形如圖 5-5 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得升旗台區之最適遊客人數為 77 人。藉由升旗台所求得之最適遊客人數為基準，依面積大小推估此分區之最適遊客人數為 197 人。

表 5-5 升旗台遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R^2	Adjusted- R^2	F 值
常數	-8.53	-3.807	0.90	0.87	26.84*
遊客人數	0.15	5.18*			

註：**P<0.01, *P<0.05

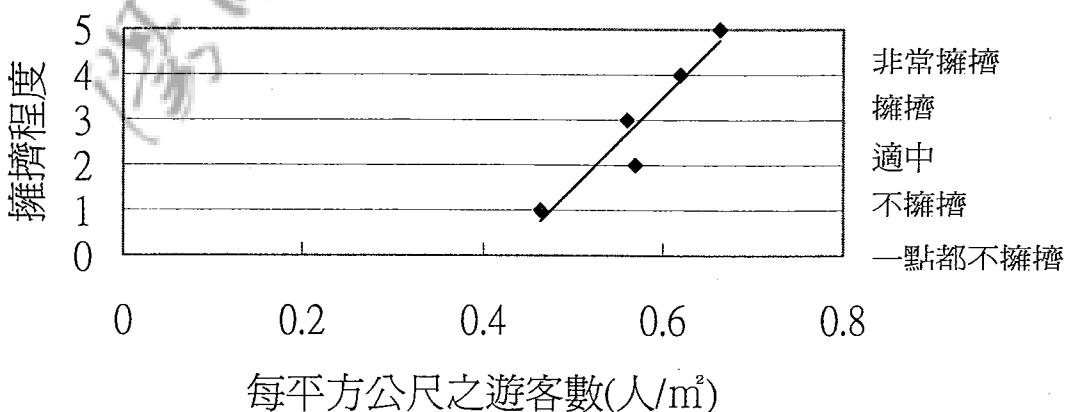


圖 5-5 升旗台每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度之變化情形

5. 草原區

草原區之遊憩承載量求取係同時以社會心理承載

量與實質生態承載量作為評估之指標，分別敘述如下。

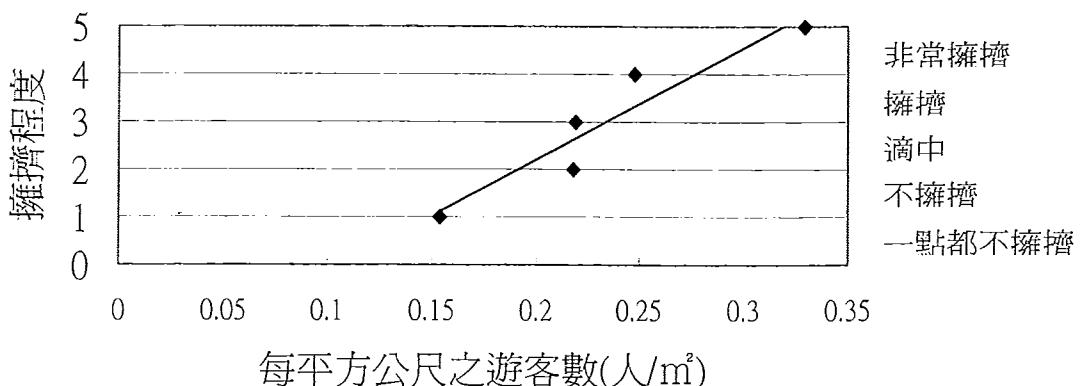
(1) 社會心理承載量

在社會心理承載量遊客問卷調查結果，有效樣本共計 294 份。迴歸分析結果如表 5-6 所示。由表 5-6 之數值可得知，迴歸模式達統計之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異之 86%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每平方公尺之遊客數(人／ m^2)與感覺擁擠程度之變化情形如圖 5-6 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得最適遊客人數為 75 人。

表 5-6 草原區遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	-2.49	-2.250	0.90	0.86	26.03*
遊客人數	0.073	5.102*			

註：**P<0.01, *P<0.05



(2) 實質生態心理承載量

針對熟識該區之人士問卷調查共回收有效問卷 11 份，經加總各因子之權重後，以求算出各實質生態承載量因子之相對權重值。如表 5-7 所示。

表 5-7 遊客中心草原區生態承載量因子相對權重表

實質生態因子	相對權重	順序
對基地植物群落之影響	0.32	1
對基地動物群落之影響	0.28	2
對基地地質之影響	0.18	4
廢棄物對基地環境衛生之影響	0.22	3

由表 5-7 可看出，在草原區內，專家認為遊客所從事的遊憩活動「對基地植物群落影響」程度最大，顯示此因子會因遊憩活動而遭破壞的可能性最大，也愈顯得此因子相對於其他因子的重要性。其次為「對基地動物群落影響」。

由第三章所描述之推估公式，首先計算公式中各個變數，遊憩活動影響實質生態環境程度評值 WT 為 0.6615，遊客密度最小值(CL)為 0.0781，遊客密度最大值(CU)為 0.5，遊客密度平均值(M)為 0.2512，代入公式中即可求得草原區實質生態容許遊客密度為 $0.195289 \text{ 人}/\text{m}^2$ ，最適遊客人數為 62 人。

6. 第一、第二視聽室

視聽室的容許遊憩承載量以設施承載量為評估指標，第一視聽室的座位數為 80 位，第二視聽室的座位數為 68 位，此部分之承載量總計為 148 人。

7. 塗洗室

塗洗室之承載量以設施承載量為評估指標，計數間數，男廁所共 11 間，女廁所共 7 間，此部分之承載量為 18 人。

8. 販賣部

販賣部之承載量以設施承載量作為評估指標，計數販賣部內之座位數，共計 44 位。

(二) 遊客中心之容許遊憩承載量

將上述各分區之承載量整理如表 5-8 所示。由表可知遊客中心之最適遊憩承載量約為 664~677 人。

表 5-8 各分區之承載量分析表

分區	單位承載量 (人／m ²)	分區面積(m ²)	總承載量(人)
前門服務台、廊道及後方園區立體模型區	0.202	460.8	93
人文展示室、特展室	1.042	68.17	71
生態展示室	0.322	96.24	31
升旗台及周邊地區	0.583	337.81	197
草原區	0.234 (0.194)	320	75 (62)
第一、第二視聽室	--	--	148
盥洗室	--	--	18
販賣部	--	--	44
總計	--	--	677 (664)

註：()表實質生態承載量

由表 5-8 之分析數據可以得知，各分區中以前門服務台、廊道及後方園區立體模型區之單位承載量(人／m²)最低，亦即每平方公尺之遊客數最少，最高者為人文展示室及特展室，每人所享有的面積最少。大致而言，每人所享有的面積皆很小，此乃因於問卷調查時，遊客對於當時之使用狀況，感受程度皆為不擁擠，當模擬人數增加時，對於遊客人數增加的感受並非十分明確，擁擠的認知程度較低，因而造成承載量過大的情形。

四、政策敏感度分析

(一) 擁擠程度之指標

在上述分析中，承載量之推估是以擁擠程度指標值為「適中」時作為推估之基準，若以不同擁擠程度指標值來探討，承載量會隨著指標值之不同而改變。此部分比較擁擠程度指標值為「適中」以及「不擁擠」作推估時，承載量之變化情形(如表 5-9 所示)。若降低擁擠程度，以擁擠程度指標值為「不擁擠」來計算，遊客中心之容許遊憩承載量為 498 人，且每平方公尺之遊客數也有下降的趨勢，亦即每位遊客所享有的面積增加，此時之遊憩承載量則是以考慮到遊客之活動空間(即增加遊憩滿意度)為前提。然而，在設施承載量之推估方面，仍以每項設施最大容納的人數為基準，但各項設施在實際使用情形上並非都是時時客滿的情形，因此在此部分有高估的可能性存在。

表 5-9 不同擁擠程度指標值所對應之承載量

分區	擁擠程度為 「適中」時之 承載量(人)	擁擠程度為 「不擁擠」時 之承載量(人)	擁擠程度為「不 擁擠」時之每平 方公尺遊客數(人/ m^2)
前門服務台、廊道及 後方園區立體模型 區	93	48	0.104
人文展示室、特展室	71	18	0.264
生態展示室	31	11	0.114
升旗台及周邊地區	197	163	0.483
草原區	75	48	0.150
第一、第二視聽室	148	148	--
盥洗室	18	18	--
販賣部	44	44	--
總計	677	498	--

(二) 週轉率

將遊客中心經營開放時間除以受訪遊客平均停留時間則可得遊憩週轉率，將遊憩週轉率乘上瞬時容許遊憩承載量即為每日容許遊憩承載量。本研究針對不同週轉率之下，計算每日之容許遊憩承載量(如表 5-10 所示)，週轉率愈高表示每日可容納之遊客數量愈多。

遊客中心之開放時間共 7 小時 30 分鐘，若遊客停留時間為 30 分鐘，則遊憩週轉率為 15 次，此時每日容許遊憩承載量為 7,470 人；若遊客停留時間為 60 分鐘，則遊憩週轉率為 7.5 次，此時每日容許遊憩承載量為 3,735 人；若遊客停留時間為 90 分鐘，則遊憩週轉率為 5 次，此時每日容許遊憩承載量為 2,445 人；若遊客停留時間為 120 分鐘，則遊憩週轉率為 3.75 次，此時每日容許遊憩承載量為 1,834 人。停留時間若是較長，相對而言，遊憩週轉率較低，每日之容許遊憩承載量也較低。

表 5-10 不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量

週轉率(次)	15	7.5	5	3.75
每日容許遊憩承載量(人)	7,470	3,735	2,445	1,834

五、遊憩承載量評估與建議改善措施

依據「陽明山國家公園遊客數量調查分析模式之建立」中所推估之遊客數量可知，民國 87 年 3 月之遊客數量為 66,883

人次，因本研究之遊客中心容許遊憩承載量調查時間為 89 年 3 月，故以此時之遊客數據作為比較的基準。就遊客數量而言，平均一天之遊客數為 2,158 人，若以本研究所計算之遊憩承載量為基準(498 人)，表示每日之週轉率約為 4.33 次；但若以例假日所推估之遊客數而言，例假日之遊客數約為 5,161 人，此時每日之週轉率則增加為 10.36 次。依據「台灣地區綜合開發計畫—觀光遊憩系統之研究」中提及若遊憩活動類別為休憩及觀賞風景，每日合理之週轉率為 5 次。研究結果顯示目前遊客中心的使用狀況，例假日之遊憩壓力相較於平常日，呈現倍數成長的現象。因此，建議陽明山國家管理處可多多鼓勵、給予民眾於平常日多加使用遊客中心設施的誘因，真正發揮遊客中心育寓教於樂的功能。

另外，經由實地訪問及分析結果，本研究針對遊客中心提出以下幾點建議：

1. 由於國家公園之設立負有多項目標，其中除了以資源保育為首要外，尚提供學術研究與教育娛樂功能。遊客中心乃是國家公園之大門，如何讓遊客在開啟國家公園這座寶庫時，能利用最短的時間得到最多的資訊乃是遊客中心之主旨。因此給予遊客所需的遊程規劃以及定期更新與維護服務設施乃為執行重點。經實地探勘後，建議遊客中心可以加強動態解說設施，因大部份遊客皆無在遊客中心久留之打算，因此需要長時間瀏覽之靜態解說服務及展示較無法吸引遊客停留，故建議遊客中心多多利用動態解說設施以

配合遊客偏好。

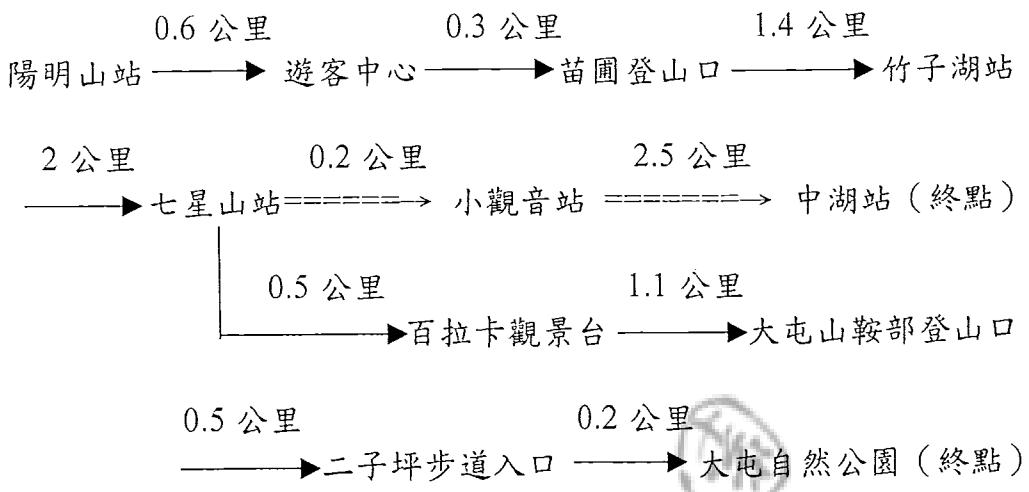
2. 民眾到遊客中心大多為路過性質，停留時間並不長，故無法有效發揮遊客中心教育的意義，因此建議遊客中心可採用適當的行銷方式推廣遊客中心的服務設施，並於舉辦活動時加強宣傳，讓民眾更進一步瞭解陽明山國家公園。另外，增加服務人員與提升服務品質，使得遊客對於遊客中心所提供的服務能有賓至如歸之感受。

第二節 人車分道系統

一、據點介紹

陽金公路為陽明山國家公園區內主要交通幹道及登山路徑之一，面臨日增之交通流量，園區內交通情況日趨紊亂，造成遊客登山健行安全及生態保育之課題。於此，陽明山國家公園規劃人車分道系統，避開來往的車輛，維護遊客安全。

陽金公路人車分道系統以陽金公路起點為開始，於陽明山公車總站上行，往陽明公園方向可見人車分道起點廣場與地下道口，全程七公里。除了方便攀登七星山外，更可經由登山步道或由中湖終點續行至冷水坑、擎天崗等遊憩區。另由陽金公路七星山站前大轉彎處可接百拉卡公路人車分道，沿百拉卡公路續行二公里，可通往大屯山自然公園、二子坪及攀登大屯山系等山峰。本研究納入研究範圍如下：



二、容許遊憩承載量調查之規劃

人車分道系統透過實地勘查，依其資源特性選擇社會心理承載量作為評估指標。人車分道系統全程共七公里，本研究選取人車分道系統起點之地下道出口處後的 20 公尺，作為調查據點並進而推估人車分道系統之人行步道承載量。

三、遊憩承載量之推估

人車分道系統之容許遊憩承載量決定方式，依據上述採取社會心理之承載量指標求取其容許承載量，即可得人車分道系統之瞬時容許遊憩承載量，若乘上每日遊憩週轉率，即為每日遊憩承載量。

(一)人車分道系統之瞬時容許遊憩承載量

本研究以選取人車分道系統之 20 公尺人行步道作為調查據點，並以此為基準進而推估人車分道系統區之容許

量。以第三章所述之推估方式計算並敘述如后。

針對該區之遊客問卷調查回收有效樣本共計 219 份。迴歸分析結果如表 5-11 所示。由表 5-11 之數值可得知，迴歸模式達統計之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異之 66%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每公尺之遊客數(m ／人)與感覺擁擠程度之變化情形如圖 5-7 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得人行步道區之最適遊客人數為 12 人。藉由人行步道區所求得之最適遊客人數為基準，依長度大小推估後得人車分道系統區之最適遊客人數為 4,200 人。

表 5-11 人行步道區遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	1.564	13.662**	0.66	0.66	424.634**
遊客人數	0.118	20.607**			

註：**P<0.01, *P<0.05

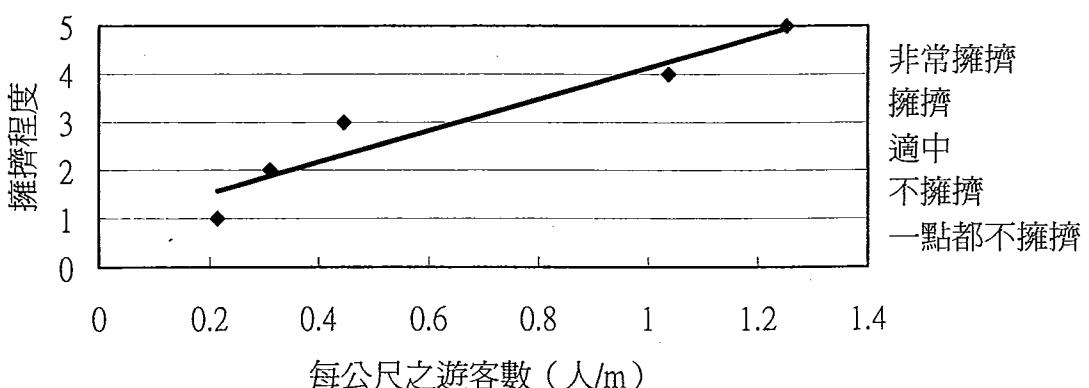


圖 5-7 人車分道之人行步道每公尺遊客數與遊客感覺擁擠程度之變化情形

(二)人車分道系統容許遊憩承載量之探討

人車分道系統之容許承載量為 4,200 人，每人平均享有的長度為 1.67 公尺，此乃由於問卷調查時，大多數遊客對於開放空間的感受程度較不擁擠，且認為遊客與遊客間在行進時，屬於流動性的，並不會停留不動，因此當模擬人數增加時，遊客對於增加的感受較不明顯。又由於人行步道沿途多處轉折，當遊客在行進時，眼光僅能達到前方的轉彎處，所能感受的範圍有限，因而造成承載量過大的情形。

四、政策敏感度分析

(一)擁擠程度之指標

在上述分析中，承載量之推估是以擁擠程度指標值為「適中」時作為推估之基準，若以不同擁擠程度值來探討，承載量會隨著指標之不同而改變。此部分比較擁擠程度指標值為「適中」以及「不擁擠」作推估時，承載量之變化情形。以擁擠程度指標值為「適中」來計算，人車分道系統之容許遊憩承載量為 4,200 人，此時之承載量是在最適遊憩容許量內以容納最多的遊客人數為考慮前提。若降低擁擠程度，以擁擠程度指標值為「不擁擠」來計算，人車分道系統之容許遊憩承載量為 1,291 人，每人平均享有步道長度為 5.4 公尺。而此時之容許遊憩承載量係以遊客之擁擠感受為考慮前提，亦即較注重遊客之遊憩體驗。

(二)週轉率

此部份針對不同週轉率計算每日之容許遊憩承載量(如表 5-12 所示)，週轉率愈高表示每日可承載之遊客數量愈多。

表 5-12 不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量

週轉率(次)	1	2	3	4
每日容許遊憩承載量(人)	1,291	2,582	3,873	5,164

五、遊憩承載量評估與建議改善措施

依據「台灣地區綜合開發計畫—觀光遊憩系統之研究」中提及若遊憩活動類別為野外健行，每日合理之週轉率為 5 次，在此情況下，顯示人車分道系統的使用狀況並不擁擠，沒有過大的遊憩壓力。因此，建議陽明山國家管理處可鼓勵民眾善加使用區內之現有步道系統，且提供解說服務，並於遊客對於人車分道系統感到擁擠時，適時加以疏導遊客人潮，以促進園區內健行活動之品質，提供遊客安全而舒適之環境，以深入瞭解與體驗陽明山國家公園之自然原始風貌。

另外，經由實地訪問及分析結果，針對人車分道提出以下幾點建議：

1. 對於陽明山國家公園而言人車分道的實施，旨在保護園區內遊客之遊園安全，並提供遊客於步道行走時能完整體驗園區之風貌。然而因園區內之停車位數有限，例假日時總是可見

部分車道呈現擁塞情況，並未充分利用步道。因此建議應鼓勵遊客搭乘大眾運輸工具，並能親身體驗步道之美，有助於舒解過多的車潮擁塞。

2. 配合園區內之公園警察，適時疏導人群過於擁塞現象，並防止遊客不當跨越人車分道系統，以維護園區之交通舒暢與遊客安全。

第三節 擎天崗

一、據點介紹

擎天崗草原特別景觀區主要的遊憩活動包括郊遊、步道健行、眺望、景觀觀賞等。擎天崗草原特別景觀區內有一環狀步道以及多條聯外步道，目前草原景觀區採分區開放的方式，以定期維護特別景觀區內草原之生長狀況。

擎天崗草原特別景觀區位於陽金公路馬槽段東南側，是介於七星山、七股山、大尖後山、大尖山及竹篙山之間的平坦地；其範圍界限為：北自軍方戰備道路，東起外雙溪源頭和東側草原稜線，南達絹絲瀑布北側天然闊葉林河谷，西至菁山路101巷為界。

此據點因研究範圍廣闊，且承載量之調查需要一明確使用空間，故為將此據點納入研究中，首先必須界定研究範圍，根據現地勘查結果建議研究範圍應包括擎天崗遊客服務站、盥

洗室、草原特別景觀區內之環狀步道(如圖 5-8 所示)。

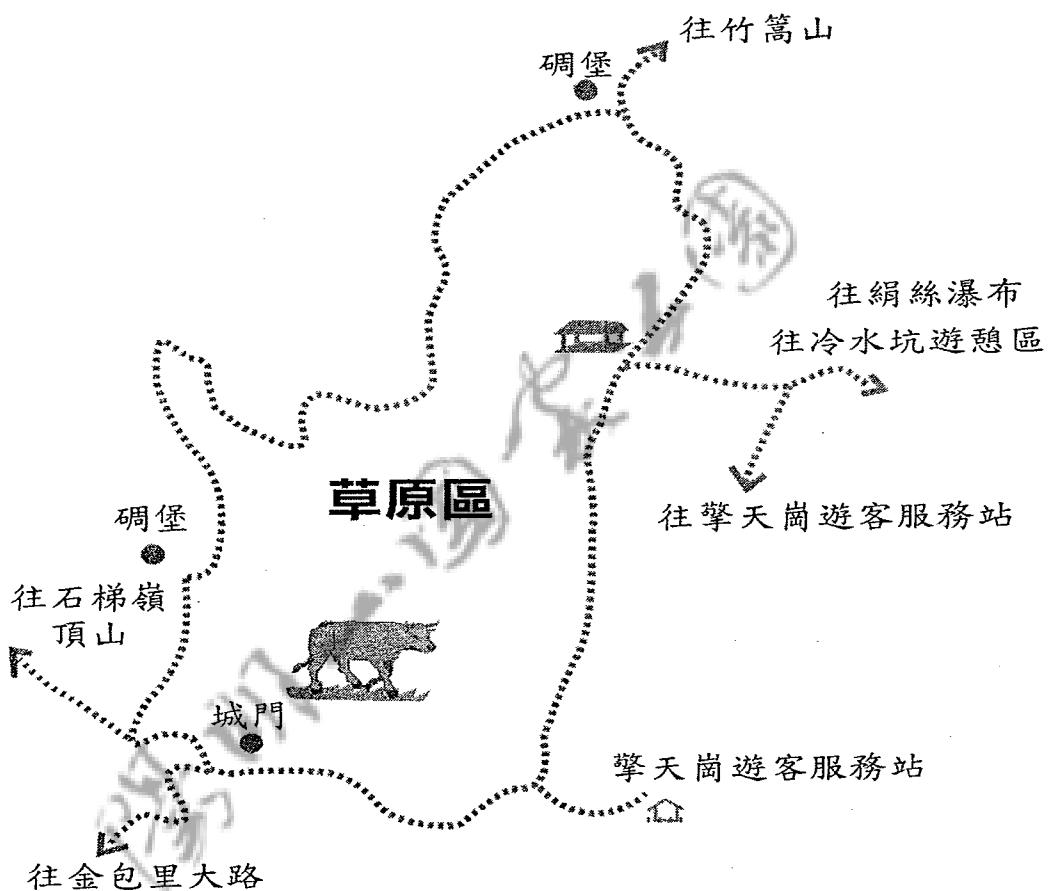


圖 5-8 擎天崗草原景觀區研究範圍

二、容許遊憩承載量調查分區之規劃

擎天崗草原景觀區須透過實地勘查，依其資源特性與不同之分區特性，選擇適當之承載量評估指標。經現地勘查後，此據點之資源特性分區、遊憩承載量指標之選取及分區面積如表 5-13 所示。

表 5-13 擎天崗之分區描述與承載量指標的選擇

分區	分區距離/面積 (m/m ²)	承載量指標	分區範圍
環狀步道	2,500m	社會心理	草原區環狀步道
草原景觀區	100,000 m ²	實質生態	草原景觀區
遊客服務站	64 m ²	社會心理	遊客服務站
盥洗室	--	設施	盥洗室

三、分區遊憩承載量之推估

該區之容許遊憩承載量決定方式，依據上述各分區求取其容許承載量，即可得各分區之瞬時容許遊憩承載量；將各遊憩分區瞬時容許遊憩承載量加總後即為整體之瞬時容許遊憩承載量。若乘上每日遊憩週轉率，即為每日之遊憩承載量。

(一) 各分區之瞬時容許遊憩承載量

各分區之瞬時容許遊憩承載量計算方式，以第三章所述之推估方式計算，各分區分別敘述如后。

1. 環狀步道

環狀步道以社會心理承載量為指標。本研究以選取草原區環狀步道入口處，步道前 50 公尺作為調查據點，並以此為基準進而推估全部擎天崗草原區之環狀步道。

針對該區之遊客問卷調查共得樣本 294 份。迴歸分析結果如表 5-14 所示。由表 5-14 之數值可得知，迴歸模式達統計上之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異 99%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每公尺之遊客數(人/m)與感覺擁擠程度之變化，情形如圖 5-9 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得草原區人行步道前 50 公尺之最適遊客人數為 17 人。依步道長度推估後得整段擎天崗草原區人行步道之最適客人數為 850 人。

表 5-14 環狀步道前 50 公尺遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	-0.768	-3.132	0.989	0.985	269.320**
遊客人數	0.220	16.411**			

註：**P<0.01, *P<0.05

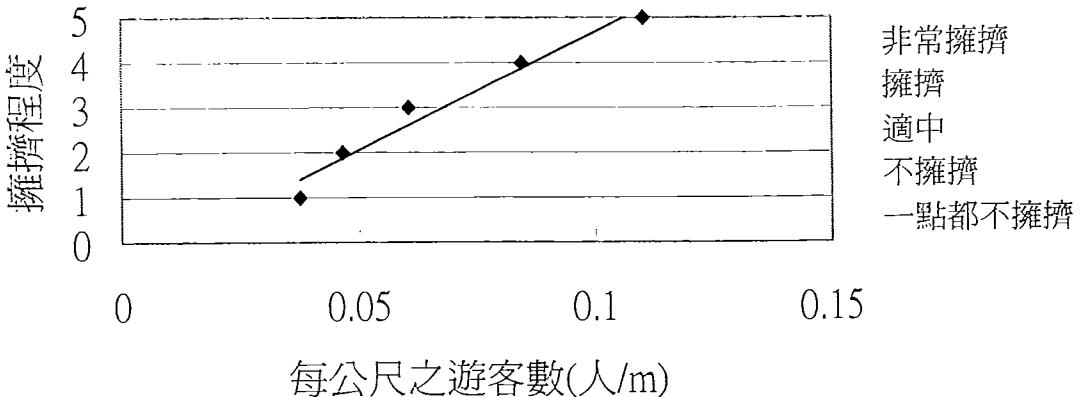


圖 5-9 環狀步道每公尺之遊客數與感覺擁擠程度之變化情形

2. 遊客服務站

遊客服務站以社會心理承載量為指標，採取遊客問卷調查，共計回收有效樣本 288 份。迴歸分析結果如表 5-15 所示。由表 5-15 之數值可得知，迴歸模式達統計之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異 99%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每平方公尺之遊客數($\text{人}/\text{m}^2$)與感覺擁擠程度之變化，情形如圖 5-10 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得遊客服務站最適遊客人數為 26 人。

表 5-15 遊客服務站遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	-1787	-11.677	0.997	0.996	1063.275**
遊客人數	0.185	32.608**			

註：**P<0.01, *P<0.05

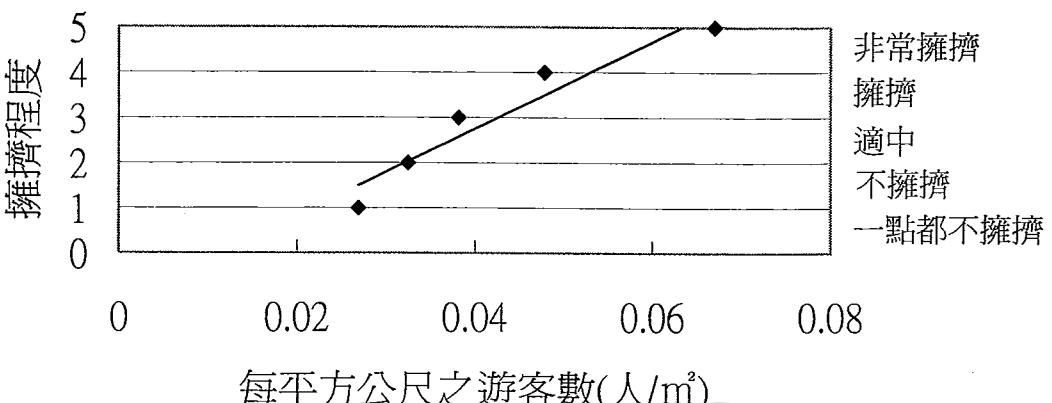


圖 5-10 遊客服務站每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度變化情形

3. 草原景觀區

此部分為實質生態承載量之推估方式，根據回收之 11 份來自熟識該地區人士之間卷，經加總各因子之權重後，以求算出各實質生態承載量因子之相對權重值。如表 5-16 所示。

表 5-16 擎天崗環狀步道草原區生態承載量因子相對權重表

實質生態因子	相對權重	順序
對基地植物群落之影響	0.25	1
對基地動物群落之影響	0.23	2
對基地地質之影響	0.17	4
對基地水資源之污染	0.17	4
廢棄物對基地環境衛生之影響	0.18	3

由表 5-16 可看出，在草原區內，專家認為遊客所從事的遊憩活動「對基地植物群落影響」程度最大，顯示此因子會因遊憩活動而遭破壞的可能性最大，也

愈顯得此因子相對於其他因子的重要性。其次為「對基地動物群落影響」。

由第三章所描述之推估公式，首先計算公式中各個變數，遊憩活動影響實質生態環境程度評值 WT 為 0.7394，遊客密度最小值(CL)為 0.001，遊客密度最大值(CU)為 0.012，遊客密度平均值(M)為 0.0048，代入公式中即可求得草原區實質生態容許遊客密度為 $0.0029847 \text{ 人}/\text{m}^2$ ，最適遊客人數為 298 人。

4. 鹽洗室

鹽洗室之承載量以設施承載量作為評估指標，計數設施間數，男廁所共 11 間，女廁所共 11 間。流動廁所共 6 間，此部份之承載量為 28 人。

(二) 擎天崗之容遊憩承載量

將上述各分區之承載量整理如表 5-17 所示。擎天崗之容許承載量為 1202 人。

表 5-17 各分區之承載量分析表

分區	單位承載量	分區面積/長度	總承載量(人)
環狀步道	0.34(人/ m)	2500(m)	850
遊客服務站	0.406(人/ m^2)	64(m^2)	26
草原景觀區	0.00298(人/ m^2)	100,000(m^2)	298
鹽洗室	--	--	28
總計	--	--	1,202

由表 5-17 之分析可以得知，單位承載量各分區中以遊客服務站(人/m)最高，亦即每人所享有的面積較少，最低者為草原景觀區為 $0.00298\text{ 人}/\text{m}^2$ ，每人享有的面積為 335.57 m^2 。以草原區環狀步道而言，大約為每 2.94 公尺就有一人，此乃因大多數遊客對於開放空間的感受程度較不擁擠，且認為遊客與遊客間在行進時，屬於流動性的，並不會停留不動，因此當模擬人數增加時，遊客對於增加的感受較不明顯。

從另一方面來看，擎天崗遊憩區之停車場有容量之限制，若以設施承載量作為評估指標，計數停車場內之汽車停車位共有 90 位(每位以承載四人計)，機車停車位共有 88 位(每位以承載二人計)，此部份之承載量為 536 人。然而，停車場所代表之設施承載量並不能加計於遊憩區承載量之內，概因於遊客只是將其交通工具置於停車場內，並不會在停車場內多作停留，故此時只能將停車場所代表之設施容許量視為一限制遊客進入之條件，而不應計算於遊憩承載量之內。

四、政策敏感度分析

(一) 擁擠程度之指標

在上述分析中，承載量之推估是以擁擠程度指標值為「適中」時作為推估之基準，若以不同擁擠程度值來探討，承載量會隨著指標之不同而改變。此部分比較擁

擠程度指標值為「適中」以及「不擁擠」作推估時，承載量之變化情形(如表 5-18 所示)。當擁擠程度指標值為「適中」時(擁擠程度為適中)，擎天崗之容許遊憩承載量為 1,202 人；若降低擁擠程度，以擁擠程度指標值為「不擁擠」來計算，擎天崗之容許遊憩承載量為 793 人。當擁擠程度指標值變動時，僅影響環狀步道以及遊客服務站的承載量，故承載量之變化量並不大。

表 5-18 不同擁擠程度指標值所對應之承載量

分區	擁擠程度為 「適中」時之 承載量(人)	擁擠程度為 「不擁擠」時 之承載量(人)	擁擠程度為「不擁擠」時 之每平方公尺／每公尺 遊客數(人／m ² or 人／m)
環狀步道	850	450	0.18
遊客服務站	26	17	0.266
草原景觀區	298	298	0.00298
盥洗室	28	28	--
總計	1,202	793	

(二)週轉率

將擎天崗經營開放時間除以受訪遊客平均停留時間則可得遊憩週轉率，將遊憩週轉率乘上瞬時容許遊憩承載量即為每日容許遊憩承載量。本計畫針對不同週轉率計算每日之容許遊憩承載量(如表 5-19 所示)，週轉率愈高表示每日可承載之遊客數量愈多。

基本上擎天崗遊客服務站之開放時間共 7 小時 30 分鐘，若遊客停留時間為 60 分鐘，則遊憩週轉率為 7.5 次，

此時每日容許遊憩承載量為 5,948 人；若遊客停留時間為 90 分鐘，則遊憩週轉率為 5 次，此時每日容許遊憩承載量為 3,965 人；若遊客停留時間為 120 分鐘，則遊憩週轉率為 3.75 次，此時每日容許遊憩承載量為 2,974 人；若遊客停留時間為 150 分鐘，則遊憩週轉率為 3 次，此時每日容許遊憩承載量為 2,379 人。停留時間若是較長，相對而言，遊憩週轉率較低，每日之容許遊憩承載量也較低。

表 5-19 不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量

週轉率(次)	7.5	5	3.75	3
每日容許遊憩承載量(人)	5,948	3,965	2,974	2,379

五、遊憩承載量評估與建議改善措施

本研究之擎天崗容許遊憩承載量調查時間為 89 年 3 月，以調查之瞬時遊客數量 1,202 人作為比較的基準，依據「台灣地區綜合開發計畫—觀光遊憩系統之研究」中提及若遊憩活動類別為休憩及觀賞風景，每日合理之週轉率為 5 次，在此情況下，則平均一日之遊客數以 3,965 人為宜。相較於「陽明山國家公園遊客數量調查分析模式之建立」中所估計之遊客數量可知，擎天岡於民國 87 年 3 月之調查數據，假日平均遊客數量為 11,110 人次，顯示擎天崗的使用狀況有過大的遊憩壓力。

最後經由實地探勘、訪問及分析結果，針對擎天崗提出以下幾點建議：

1. 持續現行之停車收費制度：同時採停車容量之監控，主要是由於現場探勘發現，負責收費的人員並沒有管制車位容量，以致當假日超過車位容量，之後進來的遊客只好將車子停放於道路兩旁，形成雜亂的景象。所以以擎天崗之汽車停車位僅有 90 格為例，當停車場達到飽和時，則應禁止第 91 輛汽車進入，直到有車子離去後，方能允許再進入園區。
2. 假日嚴格取締違規停車：為避免遊客因為停車位已滿之間題，而將車子隨意停放於道路旁，造成周遭的交通擁塞，實有必要於假日時嚴格取締違規停車。
3. 加強宣導及鼓勵遊客於假日時搭乘遊園公車：提供車次頻繁、便利的遊園公車，將遊客送達各個景點，亦可解決停車的麻煩，可說是一舉數得。
4. 環狀步道之改善：經由現地探勘發現，環狀步道為擎天崗草原景觀區中最重要的設施項目之一，且使用量極大，故應注意步道之維修，如重新鋪設小石子路面等。
5. 解說牌之維護：在草原景觀區設有解說牌提供相關資訊，但因年久失修，實有更新或維修之必要。
6. 涼亭改建：環狀步道中途經一廢棄涼亭，此涼亭對於周遭環境與整體景觀可能產生負面影響，故建議改建涼亭使其融入四周環境景觀中，不致於因為突兀而影響遊憩體驗。

第四節 陽明公園

一、據點介紹

陽明公園又稱後山公園，位於陽明山國家公園內，紗帽山後側，四周環繞七星山、紗帽山、竹子湖山、中正山等，山間景色秀麗，鳥語花香，全區面積約 61 公頃。陽明公園著名的景點包括花鐘、噴水池、展望亭、瀑布區、梅花林等，主要的遊憩活動包括賞花、郊遊踏青、觀景等。

陽明公園為台北市政府所管轄，有明確之區域範圍界定，並可依不同之遊憩活動與分區推估其承載量。因此首先界定研究範圍，根據現地勘查結果發現，雖然陽明公園的範圍廣大，但由於大部份遊客僅停留於園區內的某些區域，所以可針對遊客較常停留的區域調查，故本研究設定之研究範圍北起花鐘、南至明忍亭、西起大客車停車場、東至環山步道。調查部份包括陽明公園之花鐘景觀區、人行步道、盥洗室及停車位(如圖 5-11 所示)。

二、容許遊憩承載量調查分區之規劃

透過實地勘查，依照陽明公園資源特性與不同之分區特性，選擇適當之承載量評估指標。經現地勘查後，此據點之資源特性分區、遊憩承載量指標之選取及分區面積如表 5-20 所示。

- 1 水濂洞
 2 公車轉運站、停車場
 (拖吊暫時放置場)
 3 福利社
 4 杜鵑茶花園
 5 駐警室
 6 立體停車場
 7 大門口
 8 噴水池
 9 服務中心
 10 王陽明銅像區
 11 李氏紀念碑
 12 先總統蔣公銅像區
 13 辛亥光復樓
 14 花鐘
 15 涼亭
 16 花架



圖 5-11 陽明公園研究範圍

表 5-20 陽明公園之分區描述與承載量指標的選擇

分區	分區距離/面積 (m/m ²)	承載量指標	分區範圍
人行步道	740m	社會心理	景觀區之步道
景觀區	2175m ²	社會心理	景觀區
盥洗室	--	設施	盥洗室

三、分區遊憩承載量之推估

陽明公園之容許遊憩承載量決定方式，依據上述各分區求取其容許承載量，即可得各分區之瞬時容許遊憩承載量；將各遊憩分區瞬時容許遊憩承載量加總後為陽明公園之整體之瞬時容許承載量。若乘上每日遊憩週轉率，即為每日遊憩承載量。

(一) 各分區之瞬時容許遊憩承載量

各分區之瞬時容許遊憩承載量計算方式，以第三章所述之推估方式計算，各分區分別敘述如后。

1. 人行步道

人行步道以社會心理承載量為指標。本研究以選取景觀區步道中較筆直之 50 公尺作為調查據點，並以此為基準進而推估陽明公園景觀區之全部步道。

針對該區之遊客問卷調查共得回收樣本 300 份。

迴歸分析結果如表 5-21 所示。由表 5-21 之數值可知，迴歸模式達統計上之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異 97%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每公尺之遊客數(人/m)與感覺擁擠程度之變化，情形如圖 5-12 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得人行步道 50 公尺之最適遊客人數為 19 人。依步道長度推估後得陽明公園人行步道之最適客人數為 282 人。

表 5-21 人行步道 50 公尺遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	-0.516	-1.491	0.98	0.97	119.614**
遊客人數	0.190	16.411**			

註：**P<0.01, *P<0.05

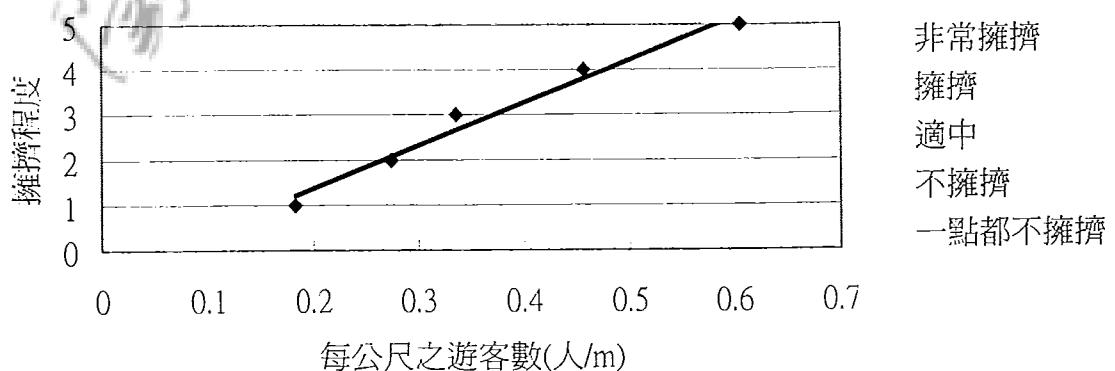


圖 5-12 人行步道每公尺遊客數與感覺擁擠程度之變化情形

2. 花鐘景觀區

花鐘景觀區以社會心理承載量為指標，針對該區之遊客問卷調查共得有效樣本 300 份。迴歸分析結果如表 5-22 所示。由表 5-22 之數值可得知，迴歸模式達統計之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異 65%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每平方公尺之遊客數($\text{人}/\text{m}^2$)與感覺擁擠程度之變化情形如圖 5-13 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得花鐘景觀區之最適遊客人數為 29 人。藉由花鐘景觀區所求得之最適遊客人數為基準，依面積大小推估得陽明公園景觀區之最適遊客人數為 314 人。

表 5-22 花鐘景觀區遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	-1.86	-1.077	0.74	0.65	8.419*
遊客人數	0.17	2.902*			

註： $**P<0.01$, $*P<0.05$

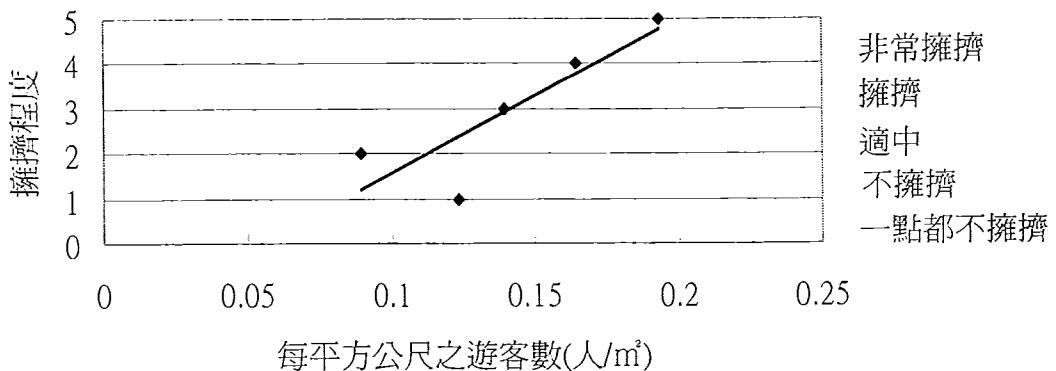


圖 5-13 花鐘景觀區每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度之變化情形

3. 塹洗室

塹洗室之承載量以設施承載量作為評估指標，計數設施間數，男廁所共 14 間，女廁所共 14 間。此部份之承載量為 28 人。

(二) 陽明公園之容遊憩承載量

將上述各分區之承載量整理如表 5-23 所示。陽明公園之容許承載量為 624 人。

表 5-23 各分區之承載量分析表

分區	單位承載量	分區面積/長度	總承載量(人)
人行步道	0.38(人/m)	740(m)	282
花鐘景觀區	0.14(人/m ²)	2175(m ²)	314
塹洗室	--	--	28
總計	--	--	624

由表 5-23 之分析可以得知，以人行步道而言，大約為每 2.63 公尺就有一人，與擎天崗草原區環狀步道比較，其大約為每 2.94 公尺就有一人，兩者的數據相近，此乃因大多數遊客對於開放空間的感受程度較不擁擠，且認為遊客與遊客間在行進時，屬於流動性質，並不會停留不動，因此當模擬人數增加時，遊客對於增加的感受較不明顯。花鐘景觀區單位面積承載量為 0.38(人/ m^2)，相當每人所享有的面積為 6.9 平方公尺，大致而言，遊客對於當時之使用狀況感覺滿意，因而形成承載量適中的情形。

從另一方面來看，陽明公園之停車場有容量之限制，若以設施承載量作為評估指標，計數停車場內之汽車停車位共有 300 位，殘障停車位共有 8 位(每車位以承載四人計)，大客車停車位共有 38 位，此部份之承載量為 2,752 人。然而，停車場所代表之設施承載量並不能加計於遊憩區承載量之內，此乃因遊客只是將其交通工具置於停車場內，並不會在停車場內多作停留，故此時只能將停車場所代表之設施容許量視為一限制遊客進入之條件，而不應計算於遊憩承載量之內。

四、政策敏感度分析

(一) 擁擠程度之指標

在上述分析中，承載量之推估是以擁擠程度指標值

為「適中」時作為推估之基準，若以不同擁擠程度值來探討，承載量會隨著指標之不同而改變。此部分比較擁擠程度指標值為「適中」以及「不擁擠」作推估時，承載量之變化情形(如表 5-24 所示)。當擁擠程度指標值為「適中」時(擁擠程度為適中)，陽明公園之容許遊憩承載量為 624 人；若降低擁擠程度，以擁擠程度指標值為「不擁擠」來計算，陽明公園之容許遊憩承載量為 485 人。當擁擠程度指標值變動時，影響人行步道以及花鐘景觀區的承載量，故承載量之變化如下。

表 5-24 不同擁擠程度指標值所對應之承載量

分區	擁擠程度為 「適中」時之 承載量(人)	擁擠程度為 「不擁擠」時 之承載量(人)	擁擠程度為「不擁擠」時 之每平方公尺／每公尺 遊客數(人／m ² or 人／m)
人行步道	282	208	0.28
花鐘景觀區	314	249	0.11
盥洗室	28	28	--
總計	624	485	--

(二) 週轉率

將陽明公園經營開放時間除以受訪遊客平均停留時間則可得遊憩週轉率，將遊憩週轉率乘上瞬時容許遊憩承載量即為每日容許遊憩承載量。本研究針對不同週轉率計算每日之容許遊憩承載量(如表 5-25 所示)，週轉率愈高表示每日可承載之遊客數量愈多。

基本上陽明公園之開放時間共 7 小時 30 分鐘，若遊客停留時間為 60 分鐘，則遊憩週轉率為 7.5 次，此時每

日容許遊憩承載量為 4,680 人；若遊客停留時間為 90 分鐘，則遊憩週轉率為 5 次，此時每日容許遊憩承載量為 3,120 人；若遊客停留時間為 120 分鐘，則遊憩週轉率為 3.75 次，此時每日容許遊憩承載量為 2,340 人；若遊客停留時間為 150 分鐘，則遊憩週轉率為 3 次，此時每日容許遊憩承載量為 1,875 人。停留時間若是較長，相對而言，遊憩週轉率較低，每日之容許遊憩承載量也較低。

表 5-25 不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量

週轉率(次)	7.5	5	3.75	3
每日容許遊憩承載量(人)	4680	3120	2340	1875

五、遊憩承載量評估與建議改善措施

依據「台灣地區綜合開發計畫—觀光遊憩系統之研究」中提及若遊憩活動類別為休憩及觀賞風景，每日合理之週轉率為 5 次，在此情況下，則每日容許遊客數量以 3120 人為宜。

此外，經由實地探勘、訪問及分析結果，針對陽明公園提出以下幾點建議：

1. 汽車管制：經由現地探勘發現，陽明公園規劃有大客車及汽機車停放車位，由於汽車停車位於假日採收費制度，而且距離陽明公園又有一段路程，因此許多汽車便開入陽明公園佔用大客車及殘障車位。目前雖然設有告示牌說明禁止小汽車進入，但因為未加以嚴格管制，所以遊客大都不遵守規定。

建議假日於汽車收費處之人員應嚴格把關，除了大客車及殘障人士外，其餘汽車禁止入內，以解決不當佔用車位的問題。

2. 花鐘的時間調整：可能由於年久失修的原故，使得花鐘的時間並不準確，實有重新調整之必要，以免影響主管單位之管理形象。
3. 攤販管理：園區內有許多販賣飲食、玩具的攤販存在，對於周遭環境整體景觀產生破壞並影響遊憩體驗，故建議加強管理，以解決攤販問題。
4. 無障礙空間設計：陽明公園內設有殘障車位，希望能更加便利殘障人士，但是在進入陽明公園之後，無論是樓梯或步道的設計上，並沒有考慮到殘障人士的使用便利性，間接地影響他們的遊憩體驗，因此希望有關單位能加以注意及改善。

第五節 大屯自然公園

一、據點介紹

大屯自然公園位於101甲縣道(百卡拉公路)旁，以水池、沼澤生態景觀為主，園內規劃有原生杜鵑展示區，並擁有豐富的動植物資源。大屯遊憩區主要的遊憩活動包括解說服務、郊遊觀景、步道健行等。

本研究據點範圍因大屯自然公園小水池三面環山，故範圍

界定為 101 甲縣道上大屯自然公園界碑內之封閉公園，包括大屯自然公園、大屯遊客服務站以及停車場(如圖 5-14 所示)。

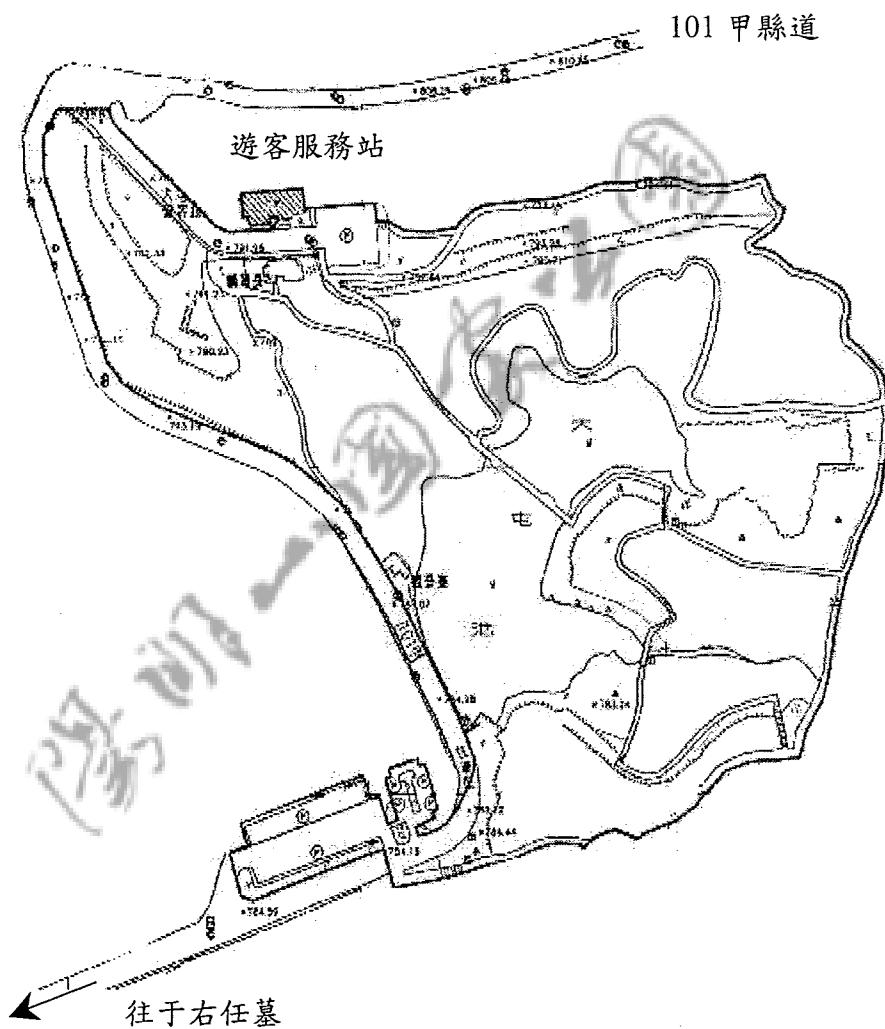


圖 5-14 大屯自然公園研究範圍

二、容許遊憩承載量調查分區之規劃

透過實地勘查，依照大屯自然公園資源特性與不同之分區特性，選擇適當之承載量評估指標。經現地勘查後，此據點之資源特性分區、遊憩承載量指標之選取及分區面積如表 5-26 所示。

表 5-26 大屯自然公園之分區描述與承載量指標的選擇

分區	分區距離/面積 (m/m ²)	承載量指標	分區範圍
步道景觀	680m	社會心理	步道
遊客服務站	66m ²	社會心理	遊客服務站
盥洗室	--	設施	盥洗室

三、分區遊憩承載量之推估

大屯自然公園之容許遊憩承載量決定方式，依據上述各分區求取其容許承載量，即可得各分區之瞬時容許遊憩承載量；將各遊憩分區瞬時容許遊憩承載量加總後為大屯自然公園之整體之瞬時容許遊承載量。若乘上每日遊憩週轉率，即為每日遊憩承載量。

(一)各分區之瞬時容許遊憩承載量

各分區之瞬時容許遊憩承載量計算方式，以第三章所述之推估方式計算，各分區分別敘述如后。

1.步道景觀

步道景觀以社會心理承載量為指標。本研究以選取步道中較筆直之 50 公尺作為調查據點，並以此為基準暨而推估全部大屯自然公園之步道。

針對該區之遊客問卷調查共得回收樣本 288 份。迴歸分析結果如表 5-27 所示。由表 5-27 之數值可知，迴歸模式達統計上之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異 98%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每公尺之遊客數(人/m)與感覺擁擠程度之變化，情形如圖 5-15 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得人行步道 50 公尺之最適遊客人數為 25 人。依步道長度推估後得大屯自然公園步道之最適客人數為 340 人。

表 5-27 步道 50 公尺遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	-0.685	-2.167	0.98	0.98	155.463**
遊客人數	0.148	12.468**			

註：**P<0.01, *P<0.05

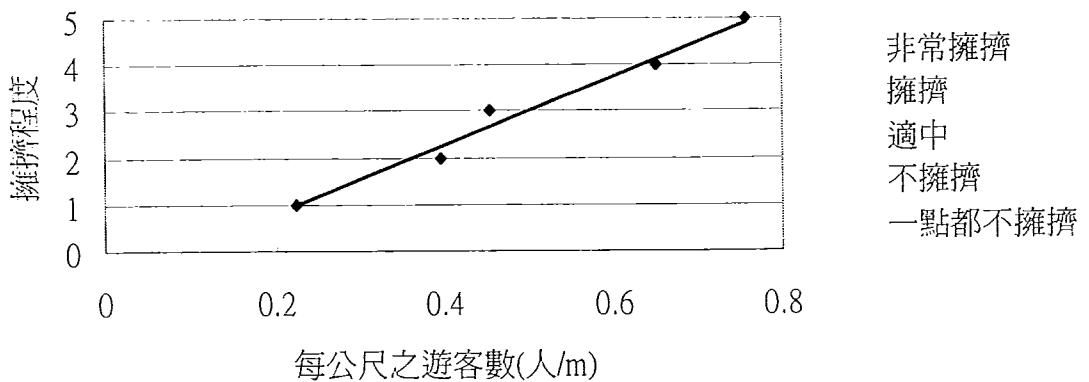


圖 5-15 步道每公尺遊客數與感覺擁擠程度之變化情形

2. 遊客服務站

遊客服務站以社會心理承載量為指標，進行遊客問卷調查，共計回收有效樣本 282 份。迴歸分析結果如表 5-28 所示。由表 5-28 之數值可得知，迴歸模式達統計之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異 66%，遊客人數是影響擁擠程度的重要因素。每平方公尺之遊客數($\text{人}/\text{m}^2$)與感覺擁擠程度之變化，情形如圖 5-16 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得遊客服務站之最適遊客人數為 15 人。

表 5-28 遊客服務站遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	0.387	0.398	0.75	0.66	8.818*
遊客人數	0.048	2.969*			

註：**P<0.01, *P<0.05

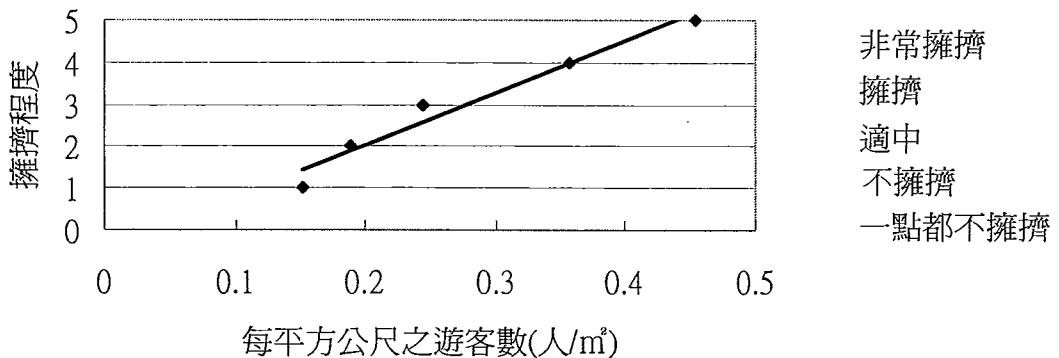


圖 5-16 遊客服務站每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度之變化情形

3. 盥洗室

盥洗室之承載量以設施承載量作為評估指標，計數間數，男廁所共 7 間，女廁所共 7 間，此部份之承載量為 14 人。

(二) 大屯自然公園之容遊憩承載量

將上述各分區之承載量整理如表 5-29 所示。大屯自然公園之容許承載量為 369 人。

表 5-29 各分區之承載量分析表

分區	單位承載量	分區面積/長度	總承載量(人)
人行步道	0.5(人/m)	680(m)	340
遊客服務站	0.23 (人/m ²)	66 (m ²)	15
盥洗室	--	--	14
總計	--	--	369

由表 5-29 之分析可以得知，以人行步道而言，大約為每 2 公尺就有一人，與陽明公園景觀步道相比較，其每 2.63 公尺就有一人，顯示遊客對於步道之擁擠度的感受大致相同，當模擬人數增加時，遊客對於增加的感受較不明顯。單位承載量各分區中遊客服務站之每人所享有的面積為 4.4 平方公尺。

從另一方面來看，大屯自然公園之停車場有容量之限制，若以設施承載量作為評估指標，計數停車場內之汽車停車位共有 70 位(每車位以承載 4 人計)，此部份之承載量為 280 人。然而，停車場所代表之設施承載量並不能加計於遊憩區承載量之內，概因於遊客只是將其交通工具置於停車場內，並不會在停車場內多作停留，故此時只能將停車場所代表之設施容許量視為一限制遊客進入之條件，而不應計算於遊憩承載量之內。

五、政策敏感度分析

(一) 擁擠程度之指標

在上述分析中，承載量之推估是以擁擠程度指標值為「適中」時作為推估之基準，若以不同擁擠程度值來探討，承載量會隨著指標之不同而改變。此部分比較擁擠程度指標值為「適中」以及「不擁擠」作推估時，承載量之變化情形(如表 5-30 所示)。當擁擠程度指標值為「適中」時(擁擠程度為適中)，大屯自然公園之容許遊憩

承載量為 369 人；若降低擁擠程度，以擁擠程度指標值為「不擁擠」來計算，大屯自然公園之容許遊憩承載量為 284 人。當擁擠程度指標值變動時，僅影響環狀步道以及遊客服務站的承載量，故承載量之變化量並不大。

表 5-30 不同擁擠程度指標值所對應之承載量

分區	擁擠程度為 「適中」時之 承載量(人)	擁擠程度為 「不擁擠」時 之承載量(人)	擁擠程度為「不擁擠」時 之每平方公尺／每公尺 遊客數(人／ m^2 or 人／m)
人行步道	340	259	0.38
遊客服務站	15	11	0.17
盥洗室	14	14	--
總計	369	284	--

(二)週轉率

將大屯自然公園經營開放時間除以受訪遊客平均停留時間則可得遊憩週轉率，將遊憩週轉率乘上瞬時容許遊憩承載量即為每日容許遊憩承載量。本計畫針對不同週轉率計算每日之容許遊憩承載量(如表 5-31 所示)，週轉率愈高表示每日可承載之遊客數量愈多。

基本上大屯自然公園之開放時間共 7 小時 30 分鐘，若遊客停留時間為 60 分鐘，則遊憩週轉率為 7.5 次，此時每日容許遊憩承載量為 2,768 人；若遊客停留時間為 90 分鐘，則遊憩週轉率為 5 次，此時每日容許遊憩承載量為 1,845 人；若遊客停留時間為 120 分鐘，則遊憩週轉率為

3.75 次，此時每日容許遊憩承載量為 1,384 人；若遊客停留時間為 150 分鐘，則遊憩週轉率為 3 次，此時每日容許遊憩承載量為 1,107 人。停留時間若是較長，相對而言，遊憩週轉率較低，每日之容許遊憩承載量也較低。

表 5-31 不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量

週轉率(次)	7.5	5	3.75	3
每日容許遊憩承載量(人)	2768	1845	1384	1107

五、遊憩承載量評估與建議改善措施

依據「陽明山國家公園遊客數量調查分析模式之建立」中所估計之遊客數量可知，大屯自然公園於民國 87 年 8 月之假日平均一日遊客數量為 3,242 人次，因本研究之大屯自然公園容許遊憩承載量調查時間為 89 年 8 月，因此以此數據作為比較的基準，則約達 8.7 的週轉率。依據「台灣地區綜合開發計畫—觀光遊憩系統之研究」中提及若遊憩活動類別為休憩及觀賞風景，每日合理之週轉率為 5 次，在此情況下，則大屯自然公園的使用狀況以每日容許遊憩承載量 1,845 人為宜，相較於調查之遊客數量，顯示該區現況有較大之遊憩壓力。

因此經由實地探勘、訪問及分析結果，針對大屯自然公園提出以下幾點建議：

1. 採取停車收費制度：由於大屯自然公園之停車場容量有

限，目前採遊客自由停放方式，但並無法負荷假日之龐大遊客車輛，當停車場達到飽和時，後續抵達的遊客則將車輛違規停放於道路兩旁，因而形成周遭的交通擁塞。因此建議本據點可採停車收費的方式管制，一旦停車場的車位都停滿後，則禁止遊客車輛再進入，直到有車輛離開後，方能再允許車輛進入。

2. 嚴格取締違規停車：由於大屯自然公園規劃之停車場距離公園較遠，因此調查的現場發現許多遊客為了貪圖方便，而將車子停放於道路旁，使得其他經過的車輛都必須放慢速度，形成公園附近道路擁塞的情形，建議於假日時加強人員取締。
3. 步道維護：由於大屯自然公園主要以木製的景觀步道為主，現場勘查發現木製的步道上長有許多青苔，可能會造成遊客滑倒的危險，因此建議管理單位派員定期清理，以避免遊客發生意外的傷害。

第六節 陽明書屋

一、據點介紹

陽明書屋位於大屯火山群最高峰七星山的熔岩流台地上，北倚七星山，南眺台北盆地，淡水河、基隆河於面前迤邐而過。西鄰大屯山群峰，下眺頂湖及十八份台地，東望平等里方向的小草山，近眺紗帽山、尖山與華岡及大埔台地周圍，視

野壯觀遼闊。

陽明書屋於民國八十六年九月二十六日，自中國國民黨中央黨史委員會捐贈內政部轉交陽明山國家公園後，為提供社會大眾一處充滿知性及文化內涵的遊憩場所，經過長時間的規劃後，於民國八十七年六月二十七日正式對外開放，並採精緻導覽方式由專人解說，兼備人文、自然景觀，以使參訪者對先總統 蔣公晚年曾留下許多生活行跡的陽明書屋有更深一層的體認與瞭解，是學習謙虛胸懷與體驗自然的最佳戶外教學場所。

進行遊憩承載量調查時，首先必須界定研究範圍(如圖 5-17 所示)，根據現地勘查結果建議研究範圍應包括陽明書屋遊客服務站以及陽明書屋(原中興賓館)，分述如后。

二、容許遊憩承載量調查分區之規劃

陽明書屋須透過實地勘查，依其資源特性與不同之分區特性，選擇適當之承載量評估指標。經現地勘查後，此據點可分為遊客服務站與陽明書屋（即原中興賓館）兩部分。遊客服務站中包括展示區、視聽室與盥洗室，展示區之承載量評估指標以社會心理承載量為主，視聽室以及盥洗室之承載量指標以設施承載量為主。至於陽明書屋部分，因目前已採取承載量之管制方式，僅將管制方式加以說明。



圖 5-17 陽明書屋研究範圍

三、分區遊憩承載量之推估

陽明書屋之容許遊憩承載量決定方式，依據上述各分區求取其容許承載量，即可得各分區之瞬時容許遊憩承載量；將各分區瞬時容許遊憩承載量加總後即為整體之瞬時容許遊承載量。若把整體瞬時的容許承載量乘上每日遊憩週轉率，即為每日遊憩承載量。

(一) 各分區之瞬時容許遊憩承載量

各分區之瞬時容許遊憩承載量計算方式，以第三章所述之推估方式計算，分別敘述如后。

1. 遊客服務站展示區

遊客服務站展示區以社會心理承載量為指標，針對該區之遊客問卷調查共得回收樣本 210 份。迴歸分析結果如表 5-32 所示。由表 5-32 之數值可得知，迴歸模式達統計之顯著水準，顯示遊客人數可解釋遊客感覺擁擠程度總變異 48%，遊客人數是影響擁擠程度的因素之一。每平方公尺之遊客數($\text{人}/\text{m}^2$)與感覺擁擠程度之變化情形如圖 5-18 所示。並以擁擠程度指標值為「適中」作為判定遊憩調查據點最適社會心理容許量之原則，可得最適遊客人數為 23 人。

表 5-32 遊客服務站展示區遊客人數與擁擠程度之迴歸分析

變數	迴歸係數	t 值	R ²	Adjusted-R ²	F 值
常數	1.124	6.147**	0.483	0.480	194.027**
遊客人數	0.082	13.929**			

註：**P<0.01, *P<0.05

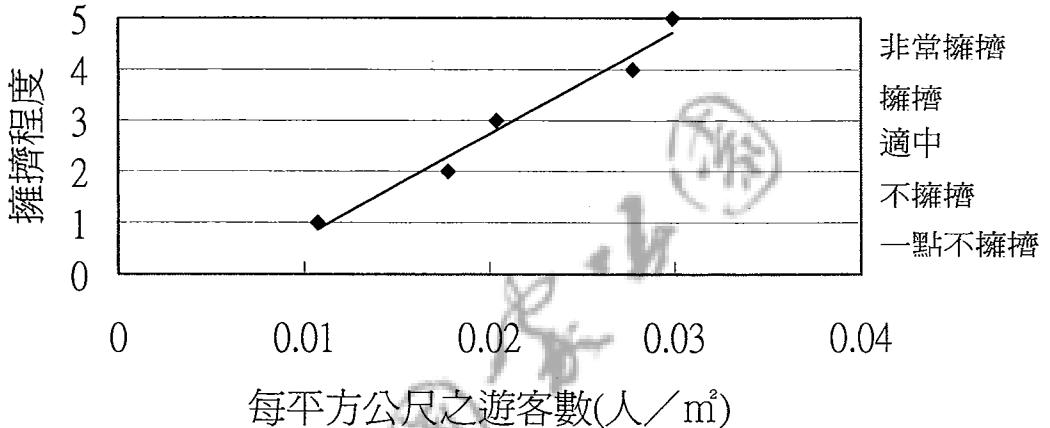


圖 5-18 遊客服務站展示區每平方公尺遊客數與感覺擁擠程度之變化情形

2. 遊客服務站視聽室

視聽室的容許遊憩承載量以設施承載量為評估指標，視聽室的座位數為 48 位，因此此區之容許承載量為 48 人。

3. 鹽洗室

鹽洗室之承載量以設施承載量為評估指標，計數間數，男廁所共 5 間，女廁所共 5 間，因此此部分之容許承載量為 10 人。

4. 陽明書屋

陽明書屋目前採取專人解說導覽的方式，對於遊客之管制方式，說明如下：

● 陽明書屋的開放時間：週二至週日，週一為休館日（遇國定假日順延一天）

● 遊客入園參觀方式分為個人參觀及團體參觀兩種。

(1) 個人參觀：

a. 時間：上午九時及下午一時卅分各開放一梯次。

b. 須知：現場以個人證件換發參觀證，每梯次四十五人為止。

(2) 團體參觀：

a. 時間：上午十時、十一時及下午二時卅分、三時卅分，每日四梯次。

b. 預約方式：二十人以上至四十五人以下屬於團體參觀，請於參觀日二週前以電話預約，預約日起算一週內傳真參加人員名單至陽明書屋管理站。

c. 須知：每次導覽時間一小時，每時段最多四十五人，超過四十五人以上需分梯次參觀。

● 其他輔助管制措施

1. 館內請勿攝影、抽煙、飲食、大聲喧嘩，以及攀折館內外花木。
2. 禁止攜帶寵物及碰觸館內之展示品。
3. 參觀隊伍請跟隨帶隊解說人員，勿擅自脫隊個人行動。
4. 十歲以下兒童請勿入內參觀。

(二) 陽明書屋之容許遊憩承載量

將上述各分區之承載量整理如表 5-33 所示。由表可知陽明書屋全區之最適遊憩承載量約為 126 人。

表 5-33 各分區之承載量分析表

分區	單位承載量 (人/ m^2)	分區面積(m^2)	容許承載量(人)
遊客服務站展示區	0.019	1224	23
遊客服務站視聽室	--	--	48
遊客服務站盥洗室	--	--	10
陽明書屋	--	--	45
總計	--	--	126

四、政策敏感度分析

(一) 擁擠程度之指標

在上述分析中，承載量之推估是以擁擠程度指標值為「適中」時作為推估之基準，若以不同擁擠程度指標值來探討，承載量會隨著指標值之不同而改變。此部分比較擁擠程度指標值為「適中」以及「不擁擠」作推估時，承載量之變化情形(如表 5-34 所示)。若降低擁擠程度，以擁擠程度指標值為「不擁擠」來計算，陽明書屋全區之容許遊憩承載量為 114 人，此時之遊憩承載量則是以考慮遊客之活動空間(即增加遊憩滿意度)為前提。然而，在設施承載量之推估方面，仍以每項設施最大容納的人數為基準，但各項設施在實際使用情形上並非都是時時客滿的情形，因此在此部分有高估的可能性存在。

表 5-34 不同擁擠程度指標值所對應之承載量

分區	擁擠程度為 「適中」時之 承載量(人)	擁擠程度為 「不擁擠」時 之承載量 (人)	擁擠程度為「不擁 擠」時之每平方公 尺遊客數(人／m ²)
遊客服務站展示區	23	11	0.009
遊客服務站視聽室	48	48	--
遊客服務站盥洗室	10	10	--
陽明書屋	45	45	--
總計	126	114	--

(二)週轉率

將陽明書屋經營開放時間除以受訪遊客平均停留時間則可得遊憩週轉率，將遊憩週轉率乘上瞬時容許遊憩承

載量即為每日容許遊憩承載量。本研究針對不同週轉率之下，計算每日之容許遊憩承載量(如表 5-35 所示)，週轉率愈高表示每日可容納之遊客數量愈多。

若以陽明書屋的解說梯次作為基礎，每天開放的梯次即為週轉率，因此若解說梯次為 1 次，每日之容許遊憩成載量為 114 人；若解說梯次為 2 次，則遊憩週轉率為 2 次，此時每日容許遊憩承載量為 228 人；若解說梯次為 3 次，則遊憩週轉率為 3 次，此時每日容許遊憩承載量為 342 人；若提供解說梯次為 4 次，則遊憩週轉率為 4 次，此時每日容許遊憩承載量為 456 人。

表 5-35 不同遊憩週轉率所對應之每日容許遊憩承載量

週轉率(次)	1	2	3	4
每日容許遊憩承載量(人)	114	228	342	456

五、遊憩承載量評估與建議改善措施

陽明書屋正式開放至今，因園區內陳列許多歷史文物，且自然景觀也極具特色，因此採取解說服務方式，一方面讓遊客對於此據點有更深一層的瞭解，另一方面也藉由這種管制方式，維護陽明書屋內外的人文及自然資源。惟有一些潛在的問題仍需要思考，分別敘述如下：

(一)每梯次的人數

每梯次的人數限制是否適當，因最適之解說服務人數不宜過高，應以每人皆能聽到解說服務為標準，且需考慮到同行遊客心理之感受，以及遊客皆在解說員的視線範圍內，以防止發生問題。因此建議是否應減少每梯次的參觀人數，以維持較好的服務品質。

(二)依據尖峰或離峰時間安排解說梯次

陽明山國家公園每逢例假日遊客眾多，因此針對尖峰日是否應提供比平常日更多梯次的解說服務，以因應遊客之需求。也就是說，在平日可能只需要一或兩梯次，而在例假日，則增加解說服務梯次至三、四次，以服務更多的遊客。

本研究建議將陽明書屋與遊客服務站作一整體規劃，只在提供解說的時間開放，其餘時間關閉，一方面可以延長遊客停留的時間、增加解說服務內容，另一方面也可以減少人力的浪費。因為鮮少有人只會參觀遊客服務站而不進入陽明書屋參觀，因此可以規劃成一趟陽明書屋 2 至 3 小時解說導覽之旅。

解說導覽套裝遊程以遊客服務站為起點，先藉由遊客服務站內的展示進行介紹，進入視聽室觀賞影片解說，結束後再進入陽明書屋內參觀。依此導覽流程，不僅發揮服務站的功用，增加遊客停留時間，並將陽明書屋呈現完整的遊憩規劃系統。

第七節 雙溪遊憩區

一、據點介紹

雙溪地區位於陽明山國家公園之東南隅地區，雙溪上游聖人瀑布一帶屬於陽明山國家公園之雙溪遊憩區，面積約 20 公頃，民國七十九年細部規劃完成，但尚未公告實施，目前雙溪遊憩區仍處於開發階段，以聖人瀑布、鵝尾山及雙溪河谷兩岸緩坡地為主。本區有一明確之範圍界定，可納入研究範圍，並以「雙溪遊憩區細部計畫書」中所界定之範圍作為本研究之研究範圍(如圖 5-19 所示)。本區基地西面為鵝尾山(標高 520 公尺)之東麓緩坡，東面為五指山支脈(標高 360 公尺)險坡峻峭，形成聖人瀑布，南面至派出所、妙法寺，北接至平等里之登山步道。目前對於雙溪地區而言，僅有聖人瀑布等少數遊憩據點，主要的遊憩活動為野外戲水、休憩及觀賞風景等。

二、容許遊憩承載量調查規劃

目前雙溪遊憩區仍處於開發階段，且大多數地區皆禁止遊客進入，因此雙溪遊憩區之推估方式依據「雙溪遊憩區細部計畫書」中之分區，將每個分區的特性，找尋類似其他遊憩據點分區性質所推估出的容許遊憩承載量來做為推估依據，雙溪遊憩區之分區如表 5-36 所示。

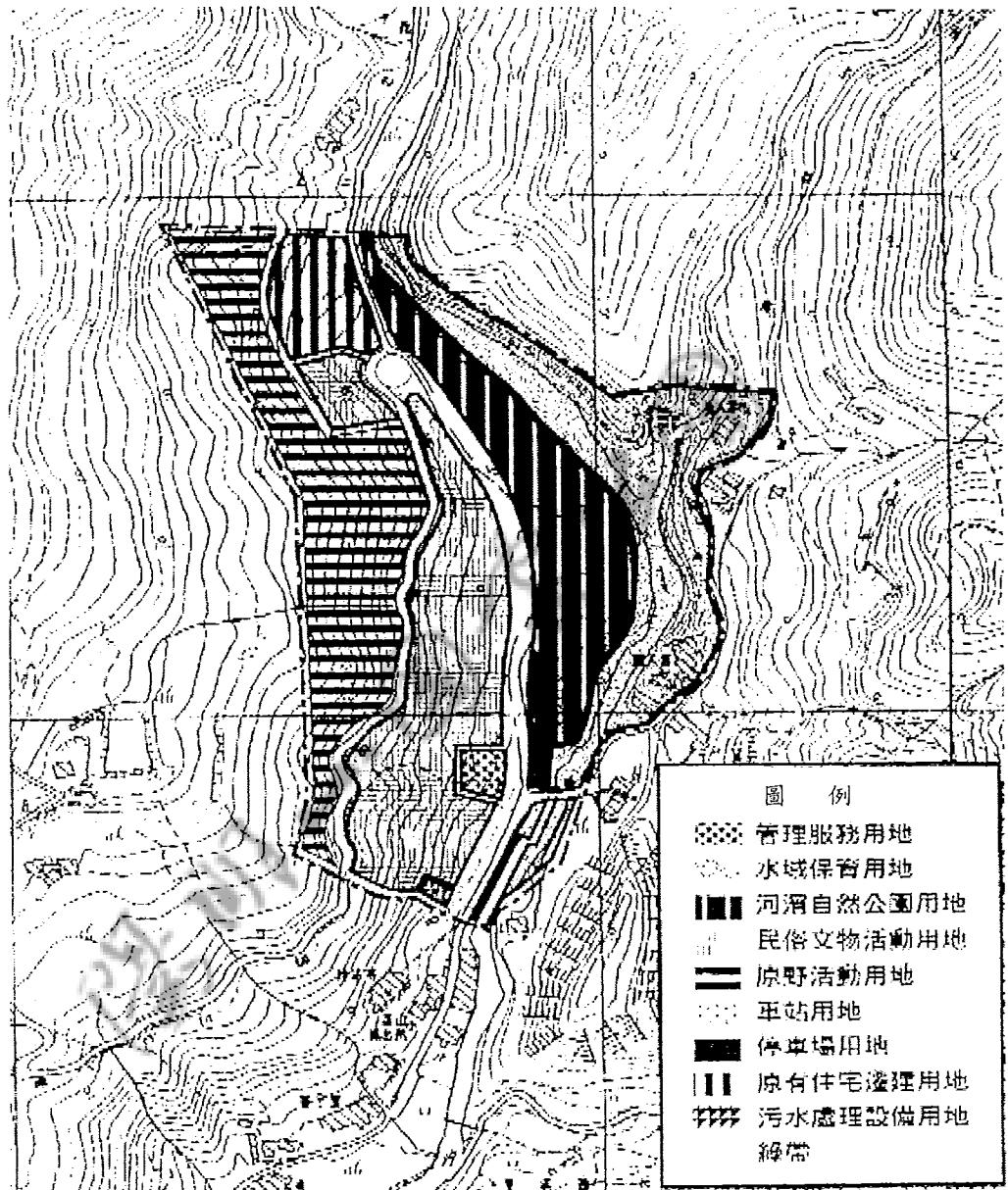


圖 5-19 雙溪遊憩區研究範圍

表 5-36 雙溪遊憩區之分區及使用面積

分區別	遊憩活動	使用面積
1 區	遊客管理服務中心	558 m ²
	服務性停車	7 輛
2 區	瀑布及地質景觀登山眺望	35328.45 m ²
	地質景觀及水聲動植物欣賞	29500 m ²
3 區	野餐	45560 m ²
	兒童遊戲民俗表演	2362 m ²
	餐飲服務設施	785 m ²
	茶藝館	521 m ²
4 區	民俗文物展示及表演（含茶藝館）	4494 m ²
	民俗遊憩廣場	1340 m ²
	美食廣場	1862 m ²
5 區	露營活動	8382 m ²
	原野體能活動、眺望	54954 m ²
	登山、健行	24346 m
停車場	停車	134 輛

在此部分，因遊憩承載量之推估乃依據遊憩區之特性找尋類似據點的估計結果，各分區所選擇之地點以及容許遊憩承載量如表 5-37 所示。分區 1 中，遊客管理服務中心，屬於遊客服務部分，參照遊客中心之前台服務區的單位承載量來推估。分區 2 中，瀑布及地質景觀登山眺望和地質景觀及水生動植物欣賞兩分區因涉及生態環境保護，遊客與環境直接接觸，性質與擎天崗草原景觀區相似，故選擇擎天崗草原景觀區作為參考對象，進而推估此兩分區的遊憩承載量。分區 3 中，野餐區因活動性質相似於遊客中心之草原區，適合全家大小一同遊玩，故參考此區之遊憩承載量。至於兒童遊戲民俗表演區，活動性質較接近觀賞活動，因此以陽明公園花鐘景觀區之單位承載量

推估。分區 4 中，民俗文物展示、表演以及遊憩廣場，皆以陽明公園花鐘景觀區之單位承載量為基準。分區 5 中，露營活動較傾向親朋好友同遊的活動，活動性質與遊客中心之草原區相似，故以遊客中心草原區所估計之單位承載量為基礎，進而推估此分區之遊憩承載量。在原野體能活動、眺望部分，遊憩活動對環境的影響較類似於擎天崗草原景觀區，以此為推估基準。至於登山、健行活動，與人車分道系統之遊客活動性質類似，因此以此為基準來推估。至於餐飲部分之設施單位承載量，包括分區 3 之餐飲服務設施與茶藝館，分區 4 之美食廣場，因此本研究範圍並無類似性質之區域，且餐飲部分牽涉到其所提供之座位數以及櫃檯範圍之大小，因此此部分之承載量參照「雙溪遊憩區細部計畫書」中之單位承載量作為推估依據。

將各分區所參考之單位承載量乘上各分區之面積即可得遊憩承載量，如表 5-38 所示。

表 5-37 雙溪遊憩區各分區所參考之地點與單位承載量

分區別	遊憩活動	選擇參考地點	單位承載量
1 區	遊客管理服務中心	遊客中心之前台服務區	0.104(人/m ²)
	服務性停車	--	--
2 區	瀑布及地質景觀登山眺望	擎天崗草原景觀區	0.00298(人/m ²)
	地質景觀及水生動植物欣賞	擎天崗草原景觀區	0.00298(人/m ²)
3 區	野餐	遊客中心草原區	0.15(人/m ²)
	兒童遊戲民俗表演	陽明公園花鐘景觀區	0.11(人/m ²)
	餐飲服務設施	雙溪遊憩區細部計畫書	0.67(人/m ²)
	茶藝館	雙溪遊憩區細部計畫書	0.5(人/m ²)
4 區	民俗文物展示及表演(含茶藝館)	陽明公園花鐘景觀區	0.11(人/m ²)
	民俗遊憩廣場	陽明公園花鐘景觀區	0.11(人/m ²)
	美食廣場	雙溪遊憩區細部計畫書	0.4(人/m ²)
5 區	露營活動	遊客中心草原區	0.15(人/m ²)
	原野體能活動、眺望	擎天崗草原景觀區	0.00298(人/m ²)
	登山、健行	人車分道系統	0.06(人/m)
停車場	停車	--	--

表 5-38 雙溪遊憩區各分區之遊憩承載量

分區別	遊憩活動	單位承載量	使用面積	遊憩承載量
1 區	遊客管理服務中心	0.104(人/ m^2)	558 m^2	58 人
	服務性停車	--	7 輛	7 輛
2 區	瀑布及地質景觀登山眺望	0.00298 (人/ m^2)	35328.45 m^2	105 人
	地質景觀及水生動植物欣賞	0.00298 (人/ m^2)	29500 m^2	88 人
3 區	野餐	0.15(人/ m^2)	45560 m^2	6834 人
	兒童遊戲民俗表演	0.11(人/ m^2)	2362 m^2	260 人
	餐飲服務設施	0.67(人/ m^2)	785 m^2	526 人
	茶藝館	0.5(人/ m^2)	521 m^2	261 人
4 區	民俗文物展示及表演(含茶藝館)	0.11(人/ m^2)	4494 m^2	494 人
	民俗遊憩廣場	0.11(人/ m^2)	1340 m^2	147 人
	美食廣場	0.4(人/ m^2)	1862 m^2	745 人
5 區	露營活動	0.15(人/ m^2)	8382 m^2	1257 人
	原野體能活動、眺望	0.00298 (人/ m^2)	54954 m^2	164 人
	登山、健行	0.06(人/ m)	24346 m	1460 人
停車場	停車	--	134 輛	134 輛

分析雙溪遊憩區之遊憩承載量時，因雙溪遊憩區尚未開放，目前仍屬於規劃階段，因此遊憩承載量推估部分僅為參考，在實際開放經營後，必須另作調查，以確定遊憩承載量是否超過負荷。目前因雙溪遊憩區之可及性較低，聯絡道路狹

小，並不適合大型巴士通行，因此到達雙溪遊憩區之遊客大多必須自備交通工具，如汽車、摩托車等，因此雙溪遊憩區之停車場若有容量之限制，則為控制遊客數量方法之一，由表 5-38 所知，停車容量為汽車停車位共有 141 位(每車位以承載 4 人計)。此部份之承載量為 564 人。然而，此部分停車場所代表之設施承載量並不能加計於遊憩區承載量之內，概因遊客只是將其交通工具置於停車場內，並不會在停車場內多作停留，故此時只能將停車場所代表之設施容許量視為一限制遊客進入之條件，而不應計算於遊憩承載量之內。而將停車場之設施承載量排除之後，其餘分區之遊憩承載量總和，即為雙溪遊憩區之容許遊憩承載量。

三、遊憩承載量評估與建議改善措施

因雙溪遊憩區屬於未開放之遊憩區，目前所推估之遊憩承載量，必須在雙溪遊憩區實際經營後，依據經營狀況再予以修正。但對於一未開放之遊憩區，若要有效控制遊客數量，提出以下幾點建議：

(一) 停車容量

若遊憩區沒有大眾交通工具可以抵達，則可由停車場之容量來限制遊客數量。

(二)申請入園

若遊憩區為一封閉區域且屬國家公園之自然資源保護區，則可參考福山植物園區，以事先申請的方式入園，如此才能有效控制入園之遊客。

第八節 竹子湖地區

一、據點介紹

竹子湖地區座落於陽明山國家公園西南方，為七星山、小觀音山、以及大屯山三座山所環抱，在行政劃分上屬於台北市北投區湖山里，面積約 120 公頃，海拔 600 公尺。由於當地盛產花卉、苗木及蔬菜等精緻農業之農產品，青山環抱碧綠多彩的花田恬靜風光，景觀優美，得天獨厚的環境，所贏得之美譽，卻同時為其帶來盛名之累。

當地居民以推出烹食土雞、炒野菜等餐飲活動，在國家公園內招攬遊客，進行非法營業行為。此種違規行為導致當地景觀髒亂、環境污染、交通擁擠、及土地違規使用等問題極為嚴重，因而在本研究中，將針對竹子湖地區之遊憩承載進行衡量，分別就供需狀況、停車容量、道路服務水準及環境承受等因素深入探討與分析。

二、研究範圍與對象

竹子湖境內商店之地理位置大致沿竹子湖道路二旁分佈

(如圖 5-20 所示)，服務內容除了提供各式青菜、土雞、飯、麵等各類食品外，尚有花卉盆栽販售、以及品茗泡茶等活動。各家商店規模不一，營業場所有些是以簡陋之竹棚於樹下擺桌營業，有些則是將原住宅重新整修加以裝潢即行營業。規模較大者，以鋼筋水泥建築依附在農舍旁，類似餐廳之經營型態，每日均有營業；規模較小者，則於集貨場或溫室內營業，有些甚至於樹林中或路邊搭蓋鐵皮屋等臨時性設施來營業，僅在假日方有營業。假日用餐時刻幾乎家家滿座。本研究針對竹子湖地區竹子湖路南起蟬鄉園，北迄木珍園，座落於山谷中，形成一獨立之區域，並為主要的人潮聚集地，共計 640 公尺長的路段，並以此路段二旁經營炒野菜之業者，共計八家為研究對象。

三、供需狀況

根據本研究對竹子湖地區八家業者所進行之調查顯示，現有餐廳所提供之座位數共計 1,142 個，假設尖峰用餐時間為二小時，而座位週轉率之調查平均值為 1.5 次／座位，則估計共可提供用餐人次達 1,713 個。若依設施承載之觀點考量，其尖峰期間之總承載量應為 1,713 人。惟根據現場調查顯示，該地區在用餐尖峰時間內，常有遊客等候用餐之情況發生，顯示尖峰需求量大於供給量之現象經常發生。

四、停車容量

由於本區為一獨立區域，座落於山谷之中，面臨道路為一寬約 7 公尺之雙向車道，路型為標線分隔車道，南下車道禁止

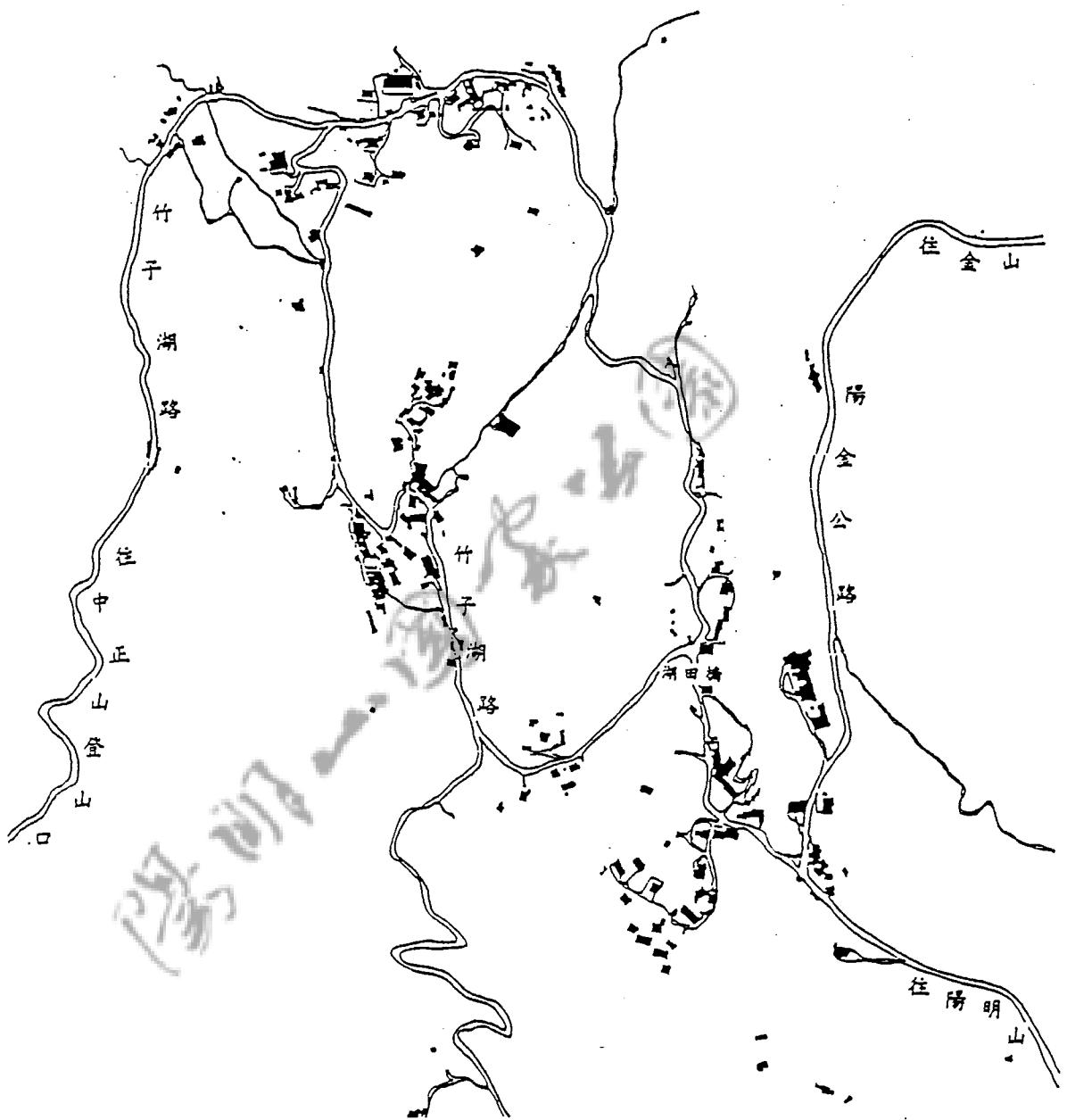


圖 5-20 竹子湖地區研究範圍

停車管制。根據本研究之現場調查顯示，目前可提供之路邊停車之格位數共計 82 個，加上業者私自提供之停車格位共計 76 個，二者總計 158 個(實際調查 8 家業者，包含路邊停車位及業者自行規劃之停車位)。根據本研究調查，尖峰用餐時間內之車輛停車轉換率為 2 次／車位，則估計可提供停車容量為 316 輛。又據調查顯示，前往竹子湖地區之車輛平均承載率為 3.2 人／車，則依設施承載之觀點考量，其尖峰期間之總承載量應為 1,021 人。惟根據現場調查顯示，該地區在用餐尖峰時間內，常有路邊違規停車之狀況發生，顯示尖峰需求遠大於供給(餐廳座位週轉率與車位週轉率調查基準並不相同，因此前者之週轉率為 1.5 次／座位；後者為 2 次／車位)。

五、道路服務水準

本研究範圍之竹子湖路 640 公尺路段，因超出國家公園規劃以外之遊憩活動，所引入的大量遊客以及車輛，並超過原道路系統之負荷，車輛多停靠在北上車道右側，造成會車困難以及假日嚴重塞車。而由於道路指示系統不明與民眾公德心缺乏，導致停車紊亂，更使此區路段行車進退維谷。根據本研究於該路段之流量調查顯示，尖峰時間北上車道之車流量為 148 輛／小時，南下車道則為 100 輛／小時，惟車流通過之延滯時間頗長，道路服務水準不佳。

六、環境承受

目前區內餐飲活動對國家公園環境所造成之衝擊與最常見之違規行為包括：違章建築林立、營業招牌隨處搭建、私自變更建屋使用行為、廚餘廢棄物的處理、以及因停車位不足所造成的交通混亂等事項。其中，以建築物之改建、擴建、及變更使用情況為最嚴重而明顯，而廚餘廢棄物所造成的水資源與生態環境的破壞影響最為深遠。

就遊憩承載之觀點而言，目前竹子湖地區因遊客大量聚集與業者之不當經營，對當地環境造成嚴重影響。若常此以往，將對本區之自然與環境資源造成無法復原之破壞。

七、遊憩承載量評估與建議改善措施

目前竹子湖地區每逢例假日遊客量相當多，造成道路壅塞，影響到遊憩體驗以及來往交通的車流量。若是能透過解說、指示牌之設置、交通管制與交通動線重新規劃，當可疏導區內車行狀況；而藉由興建停車位、停車場等公共設施，則能改善停車紊亂的問題。

(一) 增設交通指示牌

實際探勘過程中可發現，竹子湖地區交通動線指標不清楚，影響行車速度。因此，建議對於該區與聯外道路之指示牌進行增設或改善，提供豐富行車資訊，降低交通衝

突。

(二) 進行交通管制與變更交通動線

根據觀察得知，目前大屯山與小觀音山之間西竹子湖擁有幽美山谷景色，並提供觀花、賞景等多項遊憩活動，遊客量集中，造成此段竹子湖車輛糾結；通往中正山登山口，分割東、西竹子湖之竹子湖路段假日交通壅塞狀況亦為嚴重。因此，建議於假日時將區內道路規劃為單行道；或採取除了小型公車或遊園專車之外，假日時限制大小客車進入竹子湖地區之管制措施，以保持本區車行順暢。

(三) 增設停車位與加速停車場興建計劃

目前區內多以路邊停車解決停車問題(除了業者自行劃設停車位)，由於道路二旁並無停車位之劃設，遊客停車紊亂嚴重影響車流。因此，除了加速本區停車場興建工程的推動外，亦可嘗試於適當地點規劃路邊停車位。而未來停車場或停車位可以使用者付費之觀點，收取停車費做為改善當地環境之建設基金。

第六章 結論與建議

第一節 結論

本研究經由文獻回顧探討遊憩承載量的概念、影響因素、測定方法及相關理論，建立陽明山國家公園遊憩承載量之推估模式。首先必須考慮個別遊憩據點之環境資源特性、設施容量與遊客感受，選擇適當的遊憩承載量評估指標，而本研究所採用的承載量指標包括實質生態承載量、設施承載量以及社會心理承載量等三種。本研究之研究據點包括遊客中心、人車分道系統、擎天崙草原景觀區、陽明公園、大屯自然公園、陽明書屋、雙溪遊憩區以及竹子湖地區等區，首先依據各個研究據點特性選擇承載量指標。其次，選擇一封閉區域，經由問卷調查，分析回收資料，實際推估遊憩據點中各分區的承載量，由各分區承載量加總即得此遊憩據點之遊憩承載量，並與現況作一比較。

然而，遊憩承載量的限制，是為了降低遊憩活動對環境之衝擊，遊憩承載量並不單只是訂出一個數字，將使用一地區的人數限制在此數量內就可以維護遊憩資源，滿足遊憩需求。遊憩承載量的訂定會受到很多因素所影響，不同的遊憩環境，不同的經營單位有不同的目標。因此，在進行決策時，必須考慮到遊憩區的資源特質，經營者的目標以及預期提供的遊憩品質，不同的資源環境、經營型態與遊憩需求，會產生各種不同的容許遊憩承載量。

經本研究計畫擬定出遊憩承載量後，經營單位應以此為參考標

準，在日常經營中，隨時注意承載量是否因遊憩使用而改變。經營者應不斷謹慎檢視各遊憩區之使用情形、實際改變、遊客停留時間、活動種類、不同經營政策等，對環境品質、遊憩體驗和經營單位所造成的各種影響，以作為進一步修正承載量標準的依據。如尚未超過標準，則容許繼續供遊憩使用，如果超過標準，則設法予以改善，如果無法保持預定的遊憩承載量以及環境品質標準，則應限制遊客繼續使用。簡言之，遊憩承載量受到經營者目標所掌控，且遊憩承載量會隨著時間、環境而變，需要長期追蹤調查，並隨時修正目前所設定之容許遊憩承載量是否合乎遊客體驗與生態環境的承受力。

第二節 建議

自然資源的永續發展是一種追尋社會正義的使命，以及在資源利用過程中，平衡保育與開發價值間之衝突的共同信念。然而，陽明山國家公園因位於大台北都會區，目前面臨日漸增加的遊客壓力以及隨之而來的環境資源衝擊影響，為追求永續經營與發展，保護自然環境資源，建議主管單位應採取管制方式並且適時教育遊客，僅提供以下幾點方案：

一、限制遊客使用

限制的方法包括使用時間之限制、遊客人數之限制、規劃的限制、申請入園資格的限制、攜入與攜出物品之限制、停車場容納限制、遊憩區關閉使用的技術以及道路交通方面的入園限制等方式，以限制遊客過度使用資源。

二、施行遊客環境教育與宣導

遊客是永續經營中不能缺少的要素，而遊客行為是遊憩區經營管理的重要議題。早期的遊憩區規劃是將遊客設計為「客人」，而較高的設計理念應是將遊客設計成遊憩區的「主人」，讓他自發性地使用這個遊憩區，則他就能愛護與珍惜園區的一切，也達到經營上的目的。而藉由環境教育與宣導，讓遊客瞭解現存問題之嚴重性、保護資源的重要性及本身對改善環境問題所扮演之角色等方式，可以改變使用者的使用行為。建議陽明山國家公園可實施的環境解說教育與宣導方法，包括：解說員引導服務、解說物品與設施運用、解說牌之設置以及活動的舉辦等。

三、增加資源的耐久性

增加環境資源的耐久性，以強化其對遊憩衝擊影響之抵抗力，通常專指遊憩區與其內之自然或人為資源，加強此地區或資源之耐久性，將使遊憩利用衝擊影響只侷限於部分人為設施座落處，而保護自然資源不致遭受破壞。其中包括強固遊憩區之抵抗力以及增置或改進遊憩設施。陽明山國家公園管理處必須持續監控遊客接觸最頻繁的地區，避免過大的遊憩利用壓力。

四、加收環境維護費用(使用者付費)

隨著使用者付費的觀念興起，且遊憩區遊憩品質的維護是

經營管理單位與遊客雙方面的責任，因此將經營所需之維護成本適當的反映至收費價格中，如此不僅符合公平性原則，遊憩區在管理及財務方面也能自給自足。

本研究建議陽明山國家公園管理處一旦要針對園區內之遊憩區訂定收費價格時，若收費之目的是為了落實使用者付費、減少公部門預算支出，則可以針對各個遊憩區分開收費，或是以發行遊園券之方式收費，並訂定合理之收費價格。若收費之目的是為承載量之限制，則建議採用差別定價之方式，在尖峰時期與離峰時期收取不同的費用，影響遊客之旅遊意願，進而減少尖峰時期的遊客人數改變遊客之使用型態。

陽明山國家公園面對如此龐大的遊憩需求，管制措施已是刻不容緩的要務，未來研究計畫方向應著重於遊憩承載管制方式之可行性分析，實際規劃管制方式與措施，以保護珍貴的自然資源，唯有如此，才能永續利用觀光資源，發揮資源的效益，避免因過度利用帶來的負面問題，喪失原來吸引遊客的特質。

附 錄

實質生態承載量問卷

您好！為了進行「陽明山國家公園容許遊憩承載量推估模式之建立」研究，為瞭解遊客之遊憩活動對擎天岡草原區所造成之影響，故而進行此份有關「擎天岡草原區實質生態承載量評定」之調查問卷。您所選擇之答案將做為評定此地區實質生態承載量評定之基礎，故煩請於百忙之中撥冗填寫此份問卷。謝謝您的協助。敬祝萬事如意！

中華民國國家公園學會 敬上

問卷說明：

本研究針對實質生態承載量評定之方式分為三部份，包括
1. 遊客之遊憩活動對各項實質生態因子影響之嚴重程度；2. 評定實質生態因子於各遊憩分區之相對重要性；3. 於實質生態因子容許狀況下，可容許之最大瞬間承載量。

本問卷之回答，請依學識與專業經驗評估過後，在您認為較適當之位置打“√”（單選），填空題請於橫線上填寫。

為方便進行遊憩活動對實質生態環境影響之評估，吾人歸納出對基地植物群落之影響、對基地動物群落之影響、對基地水資源之污染、廢棄物對基地環境衛生之影響及對基地地質之影響五個評估準則，茲將此五項準則詳述如下：

一、遊客之遊憩活動「對基地植物群落之影響」

此部份包括了遊客因踐踏、採折、刻字等不當行為而影響植物之成長，進而影響到基地之景觀資源。遊憩活動「對基地植物群落之影響」包括：

1. 植物之獨特性—不同植物群落種類、規模及分佈會因遊憩活動影響到其珍稀程度。
2. 植物數量與密度—植物數量與密度會因遊憩活動而影響到其基地覆蓋情況。
3. 植物群原始性—植物群受人為影響程度不同會顯現在其原始之特性上。

二、遊客之遊憩活動「對基地動物群落之影響」

遊憩活動會對基地之動物棲息產生干擾，導致族群及組成之改變。遊憩活動「對基地動物群落之影響」包括：

1. 動物獨特性—動物群聚種類、規模及分佈會因遊憩活動影響到其珍稀程度。
2. 動物數量與密度—動物數量與密度會因遊憩活動而影響到其存續。
3. 動物型態與種類數—動物體型及類別會因遊憩活動而影響其移動和不同物種之威脅，且動物群聚種類數多寡會因遊憩活動而影響基地動物景觀。

三、遊客之遊憩活動「對基地水資源污染之影響」

水資源是人類生活中重要的一環，但遊憩過程中所產生之廢棄物會因隨意棄置而產生水源污染問題。而基地特性也會影響到水源污染之程度，故遊憩活動「對基地水資源污染之影響」包括：

1. 基地之排水狀況—遊憩活動可能造成排水設備不良，易使廢水流入水源而污染水質。
2. 基地與水源之距離遠近—距離遠近受遊憩活動之污染也會有所差異。

四、遊客之「廢棄物對基地環境衛生之影響」

遊客所產生之廢棄物會對遊憩環境衛生造成嚴重影響，而基地面積大小、基地廢棄物處理設施是否完善、處理廢棄物設施是否便利於遊客使用，是影響基地環境衛生是否受遊憩活動產生廢棄物之主要考慮因素。

五、遊客之遊憩活動「對地質之影響」

遊客若過份踐踏或任意傷害植被，易造成地表土壤結構因而破壞，土壤流失之情況；然而隨遊憩類型不同及步道設施之水準，對地質之影響也不同，而若遊憩區有適當之步道規劃則可減輕此部份之影響。過度之遊憩活動「對地質的影響」包括：

1. 地質之穩定性—視土壤種類而定。
2. 土壤之侵蝕—遊客過度踐踏易造成土壤密實，水分不易滲透而使地表逕流增大，造成土壤侵蝕。

壹、遊憩活動對於擎天岡草原區之實質生態因子影響之嚴重程度評估

請您依您的專業經驗及學識，評估遊客於擎天岡草原區從事遊憩活動時，對於此區實質生態因子影響之嚴重程度。

	極重	嚴重	普通	不嚴重	極輕
對基地植物群落之影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
對基地動物群落之影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
對基地水資源污染之影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
廢棄物對基地環境衛生之影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
對基地地質之影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

貳、各實質生態因子於擎天岡草原區之相對重要性評估

(因資源特性之不同，故其各項實質生態因子之權重也不會相同，故針對擎天岡草原區來評定各項實質生態因子之相對權重，「愈重要之實質生態因子給分愈高」，五項實質生態因子總分為 100 分。)

分數

基地植物群落 ()

基地動物群落 ()

基地水資源 ()

基地環境衛生 ()

基地地質 ()

總分 100

參、請您於擎天岡草原區在各項實質生態因子容許狀況下，填寫各分區適當之瞬間最大遊憩承載量(單位： $\text{人}/\text{m}^2$)。

容許遊客密度 _____ $\text{人}/\text{m}^2$ 。

26/07/2017
晴

社會心理承載量問卷

各位先生小姐：您好！

本問卷希望瞭解您對此地區使用人數的意見，以及遊客擁擠之感受，請您提供寶貴意見，以作為我們學術研究之參考。謝謝您的協助。

祝您 旅途愉快

中華民國國家公園學會 敬上

一、請問目前此區所有的使用人數，會不會讓你感覺擁擠？若依序將人數增加，請問您會不會感到擁擠？請逐次勾選您個人的感覺。

目前使用人數	一點都不擁擠	不擁擠	適中	擁擠	非常擁擠
加 10 人	<input type="checkbox"/>				
加 20 人	<input type="checkbox"/>				
加 30 人	<input type="checkbox"/>				
加 40 人	<input type="checkbox"/>				
加 50 人	<input type="checkbox"/>				

參考文獻

1. 王小璘，(1989)，利用數學模式探討遊憩資源之合理經營方法（一），台北：行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
2. 中華民國都市計畫學會，(1997)，陽明山國家公園事業收費與管理可行性評估調查，台北：內政部營建署陽明山國家公園管理處。
3. 宋秉明，(1983)，遊憩容納量理論的研究，國立台灣大學森林研究所碩士論文。
4. 林彥州，(1988)，「社會心理遊憩容許量之研究」，東海學報，第 29 卷，第 2 期，頁 819-846。
5. 林彥州，吳義隆，(1989)，「玉山國家公園宿營地點之實質生態遊憩容許量之評定」，東海學報，第 30 卷，第 2 期，頁 539-558。
6. 林國銓，(1996)，「從遊客管制策略談自然資源之永續利用」，八十五年度永續觀光研討會，頁 71-78。
7. 邱茲容，(1978)，景觀規劃中之遊憩承載量的評定，國立台灣大學園藝研究所碩士論文。
8. 張俊彥，(1987)，遊憩規劃中遊客擁擠知覺之分析—以陽明山國家公園為例，台北：淑馨。
9. 莊金霖，(1994)，遊憩區土地使用目標規劃模式之研究，私立東海大學景觀學研究所碩士論文。
10. 莊炳文，(1984)，遊憩承載量測定方法之研究，私立淡江大學建築研究所碩士論文。
11. 陳思穎，(1995)，交通運輸與遊憩承載整合模式之研究—多目標數學規劃之應用，私立中國文化大學觀光事業研究所碩士論文。
12. 葉淑華，(1980)，遊憩區與相關交通設施最適公共投資之研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。

- 13.蔡佰祿，(1990)，國家公園管理遊憩利用策略之研究，內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 14.Anderson, L. A., (1981), "Land Use Designations Affect Perception of Scenic Beauty in Forest Landscape", *Forest Science*, 27(3), 392-400.
- 15.Becker, R. H., (1978), "Social Carrying Capacity and User Satisfaction: An Experiential Function", *Leisure Science*, 1(3), 241-258.
- 16.Briguglio, L., B. Archer, J. Jafari & G. Wall, (1996), *Sustainable Tourism in Islands & Small States: Issues and Policies*, London: Pinter.
- 17.Brown, P. J., (1977), *Whitewater Rivers: Social Inputs to Carrying Capacity Based Decisions, Managing Colorado River Whitewater – The Carrying Capacity Strategy*, unpublished master's thesis, Department of Forestry and Outdoor Recreation, Utah State University, Logan.
- 18.Bultena, G. L., D. Field, P. Womble, & D. Albrecht, (1981), "Closing the Gates: A Study of Back Country Use-Limitation at Mount McKinley National Park", *Leisure Science*, 4(3), 249-267.
- 19.Canestrelli, E. & P. Costa, (1991), "Tourist Carrying Capacity: A Fuzzy Approach", *Annals of Tourism Research*, 18(1), 295-311.
- 20.Ditton, R. B., A. J. Fedler, & A. R. Graefe, (1983), "Factors Contributing to Perceptions of Recreation Crowding", *Leisure Science*, 5(4), 273-286.
- 21.Fisher, A. C. & J. V. Krutilla, (1972), "Determination of Optimal Capacity of Resource-based Recreation Facilities", *Nature Resource Journal*, 12(3), 417-444.
- 22.Frissell, Jr. S. S. & G. H. Stankey, (1972), "Wilderness Environmental Quality: Search for Social and Ecological Harmony", *Proceedings of Society of American Foresters*, 12(2), 14-28.
- 23.Graefe, A. R., R. B. Ditton, J. W. Roggenbuck, & R. Schreyer, (1984), "Social Carrying Capacity: An Integration and Synthesis of Twenty Years of Research", *Leisure Science*, 6(4), 395-431.
- 24.Hammon, G. A., (1974), *Capacity of Water-based Recreation*

Systems Part I: The State of the Art A Literature Review, Water Resources Research Institute of the University of North Carolina.

- 25.Jackson, R., M. DesByszynski, & D. Botting, (1976), "Carrying Capacity and Lake Recreation Planning – A Case Study from North – Central Saskatchewan, Canada", *Town Planning Review*, 47(4), 359-373.
- 26.Lapage, W. F. (1963), "Some Aspect of Forest Recreation", *Journal of Forestry*, 61(1), 32-36.
- 27.Leitmann, J. (1998), "Policy and Practice – Option for Managing Protected Areas: Lessons from International Experience", *Journal of Environmental Planning and Management*, 41(1), 129-143.
- 28.Leung, Y. F. & J. L. Marion, (1999), "Spatial Strategies For Managing Visitor Impacts in National Park", *Journal of Park and Recreation Administration*, 17(4), 20-38.
- 29.Lime, D. W. & G. H. Stankey, (1971), "Carrying Capacity: Maintaining Outdoor Recreation Quality, in *Recreation Symposium Proceeding*, Suracuse", New York: College of Forestry, 12(14), 122-134.
- 30.Lucas, R. C. & G. H. Stankey, (1974), "Social Carrying Capacity for Backcountry Recreation", *USDA Forest Service Research Paper*, NC-9, 14-23.
- 31.Manning R., D. Lime, W. Freimund & D. Pitt, (1996), "Crowding Norms at Frontcountry Sites: A Visual Approach to Setting Standards of Quality", *Leisure Science*, 18, 39-59.
- 32.Manning, R. E., (1979), "Impacts of Recreation on Riparian Soels and Vegetation", *Water Resources Bulletin*, 15(3), 30-43.
- 33.Nielsen, J. M., & R. Endo, (1977), "Where Have All the Purists Gone? An Empirical Examination of the Displacement Process Hypothesis in Wilderness Recreation", *Western Sociological Review*, 8(4), 61-75.
- 34.Saaty, T. L., (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw - Hill.
- 35.Schreyer, R. & J. W. Roggenbuck, (1978), "The Influence of Experience Expectations on Crowding Perceptions and Socialpsychological Carrying Capacities", *Leisure Science*, 1(3),

- 373-394.
36. Shelby, B. & T. A. Heberlein, (1984), "A Conceptual Framework for Carrying Capacity Determination", *Leisure Science*, 6(4), 433-451.
 37. Sowmann, M. R., (1987), "A Procedure for Assessing Recreational Carrying Capacity of Coastal Resort Area", *Landscape and Urban Planning*, 14(4), 331-334.
 38. Stankey, G. H. (1979), *Management Options for Limit Use*, New Orleans, Louisiana: Paper Presented at National Recreation and Park Association.
 39. Tivy, J., (1972), "The Concept and Determination of Carrying Capacity of Recreational Land in the U.S.A.", *Occasional Paper*, No.3, Country Side Commission For Scotland, Battleby, Redgorton, Perth.
 40. Vaske, J. J., M. P. Donnelly, & T. A. Heberlein, (1980), "Perceptions of Crowding and Resource Quality by Early and More Recent Visitors", *Leisure Science*, 6(4), 395-431.
 41. Westover, T. N. & J. R. Collins, (1987), "Perceived Crowding in Recreational Settings: An Urban Case Study", *Leisure Science*, 9, 87-99.