

【摘要】

本研究係針對受測者對森林撫育作業後之景觀偏好加以分析，以瞭解森林撫育作業法對景觀美質之影響。本計畫以太平山事業區 65 林班與 62 林班之交界處之 20 年生紅檜林為試驗地，樣區撫育作業處理分別為疏伐、修枝、疏伐+修枝共三種。於處理前、後拍攝之照片，並以未處理前之樣區做為對照組，做為問卷調查之用，調查結果顯示：受測者對經疏伐+修枝撫育作業之林分景觀較具偏好($p < 0.001$)，並也認同森林的確是需要適時的介入撫育作業($p < 0.001$)，未經撫育業者最差；對於不同撫育作業法之認同度是一致的。因此，就本研究之結果，提昇人工林之品質與景觀美質，以疏伐+修枝為最適合森林遊樂區之撫育作業。惟在作業中對遊樂區內短暫的景觀視覺衝擊，建議經營管理單位應事先做好與遊客溝通之準備，化阻力為助力。

【關鍵字】 森林景觀、森林撫育、森林美質。

【Abstract】

This research is mainly aimed at subjects' preference after tending operation, in order to understand the effect of tending operation on scenic beauty. We selected plots in 20yrs *Chamaecyparis formosensis* stands at the border between 65th compartment and 62nd compartment, Taipingshan working circle. The treatments are thinning, pruning and thinning with pruning separately. We took picture before and after treatments, selected untreated plots as control groups, and used these photos to compile questionnaire. The result showed that subjects have more preference for thinning with pruning stands ($p < 0.001$), they also agree with proper tending operation, and have same identification with different treatment. Therefore, according to our research results, treatment of thinning with pruning is most proper tending operation to increase scenic beauty for forest recreation area. However, it may have the temporary impact by artificial disturbance. How to reduce the negative impact on recreation area would need prepare and communicate with user (tourist) in advance.

【Keywords】 Forest landscape, tending, forest aesthetics

一、前言

台灣森林從早年的林地開拓，經歷開採林業，直至民國 78 年停止伐木工作，時至今日，如今台灣林業徹底轉型，開始著重於森林公益性功能的發展，邁向自然保育與生態旅遊領域。近年來，國人因為經濟成長、生活水平提升、生活型態改變，已經滿足了物質層面，開始追求精神層面的欲望，在期望紓解壓力，調劑身心的需求下，戶外休閒遊憩活動開始風行，森林遊憩也逐漸成為國民經濟成長的因素之一。

林務局為配合國人遊憩需求，於民國 54 年起，以國有林內優美林相、景觀資源及森林經營、伐木機具等森林文物或設施作為訴求，加以規劃，做為發展森林遊樂事業之基礎。由於早年的營林政策，概以人工經濟林為主，強調生產量大，因此人工林之單位元栽植密度高，加上環境變遷致長時間未進行應有之疏伐作業，多數人工林之林相呈擁擠過密，甚至有出現生長衰退之現象，林內景觀亦呈現陰暗封閉。然而適當的施行疏伐除可減少林木之競爭，對過密的林分，亦以留優汰劣的原則疏開，增加保留木之相對生長空間、促進保留木之生長外，亦使林內有適當的光線照射近來，搭配耐陰地被植物逐漸營造自然森林美景以改善視覺景觀，並可改良林木品質，降低枯死率，保持林分活力及健康狀態，這對增強森林本身的吸引力及促進森林遊樂區的蓬勃發展具有十分重大的意義。因此，遊樂區管理單位必須維持區內景觀的品質及特色，以確保遊客能獲得高品質的遊憩體驗。然每一遊客對景觀的感受度並不相同，難以量化，所以必須用適合的評估方法來了解遊客對景觀美質的偏好。本計畫採用觀看實景照片及配合問卷調查方式，探討遊客對於太平山森林遊樂區內不同人工撫育方式之景觀偏好及撫育前後的差異，以作為提供管理單位未來管理遊樂區或規劃遊樂區於經營、服務遊客等方面之參考。

二、研究目的

太平山區內的林相相當豐富，有各種不同的人工林相及天然林相，區內蘊藏豐富的天然鐵杉、扁柏、紅檜等樹種。近年來保育觀念的興起，國人更勝休閒旅遊之風氣，亦於民國 72 年改以森林遊樂區的方式經營。這些豐富的景觀資源是響遊客遊憩感受的主要原因，亦是其吸引遊客重遊的意願所在，因此森林便由過去以生產木材為主要目標轉變成以提供遊憩、觀光度假等服務之多目標功能。因此遊樂區之經營應透過森林撫育來改善森林景觀以吸引遊客，同時也可提高森林之健康度，這對增加森林本身的吸引力及促進森林遊樂區的發展具有重大的意義。

因此本研究探討太平山森林遊樂區中之紅檜林分，經不同撫育作業後(疏伐、修枝、疏伐+修枝)，其林相景觀美質之評估。希望藉此瞭解森林遊樂區內經不同撫育作業後之景觀對民眾之影響，並透過各項分析，以期能瞭解人們對森林不同撫育作業的看法是否有所差異。

研究之目的希望能藉由探討遊客對不同撫育作業後之森林景觀偏好，以提供客觀的方法以建立太平山森林遊樂區各種撫育作業之景觀美質之評估模式，讓太平山森林遊樂區經營管理單位之參考，並能增進遊客有更佳的遊憩感受。

三、文獻回顧

(一)森林景觀

現階段我國林業朝向多元化經營多目標利用推進，社會大眾對森林之期望，不惟要發揮國土保安、水源涵養、環境保護、木材生產等功能，更要供為遊憩、保健之資源。大自然森林裡，各種景觀意象都具美學的潛在價值，令人共用愉悅的活動。而森林供為遊憩資源及健康資源，需具有適於踏青親近的環境及引人入勝的美感風貌(林文鎮，1990)。

就森林景觀(forest landscape)而言，劉儒淵(1980)認為森林景觀係由兩部分構成：一為土地型(land form)，即地形學上之地表形狀，另一部分則為覆蓋在地表上之植物群或植生(vegetation)。而林文鎮學者(1991)則認為森林景觀是自然景觀與人文景觀所組成的，所指是以森林為基本實體與其周圍環境所構成的視覺空間，包括外觀(有形景物)及內涵(無形景象)。由上可知森林景觀狹義是指有形的景物，即土地和植群，在廣義上更包涵了景觀的內涵。這種由景觀帶來的視覺滿足，稱之為美感。也就是說個人對外界的知覺，藉由最主要的視覺獲得資訊後，加上其他的聽覺、嗅覺、味覺、觸覺等，加以整合，產生認知瞭解，並與過去個人的經驗、知識、期望和所屬社會配合，而產生個人對於景觀之美感、偏好(翁玉慧，1992)。

在歐美先進國家中，有關森林景觀規劃的研究十幾年前便已開始，其內容包括調節育林作業的過程，讓土地利用，景觀視覺，遊憩環境等達到最佳之效果，使人們能達到充分享受自然與調養身心的應用密不可分。森林景觀常常是天然形成的，但若經過人為的規劃改造成修飾，使人們更容易去接近，欣賞改進的景觀。在前人研究中可亦發現遊客對於人工林(偏好程度：48.4%)的偏好程度遠高過於天然林(偏好程度：19.9%)，而在經營者觀點也是如此(羅紹麟等，1990)。

由於各人工造林地之齡級與生長均各有異，為促進林木之生長，提高其品質，需依林分狀況之不同，採用各種不同的育林技術以進行各林分之初、中、後期之撫育工作。優良之林分，可行疏伐與修枝，以期培育大徑之無節良材，而生長不良之林分，則需以間植的方式盡速彌補其生態間隙，或者配合林地內天然下種及萌蘖發育之闊葉樹之撫育，培育成一歧異度高、穩定之森林生態系。以上各

項作業之重點，基本上乃以生物歧異度之保存與永續森林生態系的建立為原則，除此而外，還具備著以森林景觀與森林美學為經營的目的。

森林美質受諸多因素所影響，如林分之樹種組成、林分密度、林分組成及空間結構等。然可利用上述所提及之育林技術來提升森林景觀美質。當中之作業方式—疏伐，亦可稱為間伐，為林分撫育的一種方式。其目的以撫育為主，蓋將林分加以疏開，以利留存木的生長；間伐者，目的在於主伐前過程中的收益。所以稱之為疏伐，乃著眼於林木及林分的生長，以伐採未成熟木或是被壓木為主，以促進留存木的生長與發育，並具有增加材積、促進優良形質、提高景觀美質以及抵抗各式為害等益處(顏添明，1993)。疏伐作業雖然對人工林林分單位面積整體林木生產力之影響不大，卻可以調整林木生長空間，促使保留林木發揮其最大之潛能生長，再配合修枝作業、可形成通幹圓直之良材，以提昇其經濟價值。其次，疏伐作業因多移除生長不良之中、小徑木，使得保留之林木大多呈現大小一致之狀態，且因疏伐導致之地被植物和下層林木之興起，會增加整體林分組成與結構之變異程度，因而改變原有之組成與結構，有利於野生動物、鳥類物種之增加、棲息環境和生態系之穩定(汪大維，2007)。且可增加空間的開放性及林內的明亮度，使視線能夠更深入(江菊美，1997)。鄭欽龍、陳重銘(2001)以問卷方式調查觀霧地區遊客對疏伐前後林內景觀之認知態度，調查結果顯示，民眾對於疏伐後之林內景觀喜好程度較高，約占受訪者之 59.1 %。然多數受訪者認為林道旁未經疏伐的景觀好，因此，疏伐時可於林道兩側設緩衝帶，不予疏伐，以免造成景觀的負面衝擊。Paquet and Belanger (1997)研究指出冷杉林的皆伐，即使是很小面積的皆伐也會產生視覺影響，隨皆伐面積越大，可接受程度就越低。然 Tahvanainen 等人(2001)亦指出小面積的皆伐是改善林分景觀較的方式。儘管大部分研究都認為皆伐對森林景觀造成突兀的現象，但是若以不同的強度的撫育方式，所產生的效果有很大的差別。一般民眾可接受採伐強度在 25 % 以下的單一塊皆伐作業，當採用分散塊狀皆伐手段時，民眾接受的採伐強度則可增達 50 %。因此為了維持林分景觀的可接受性，則不應把大面積皆伐作為森林撫育的主要手段。

當遊客進入森林遊樂區從事遊憩活動時，周圍環境多由植物包圍，所以植物可視為森林中地面覆蓋或外表景觀，因此植物的組成特性與經營狀況，可做為森

林景觀美質的一項重要判斷指標。如果單純從其特性、組成分析，只能斷定其是否具有美的條件或潛力，尚不能稱之為具體的美，唯有透過主體的審美意識，才能使美具體的表示。

(二)景觀美質之評估

影響遊客對森林景觀可能產生的情緒體驗、偏好的因素有很多，所牽涉之問題也很複雜，章錦瑜與詹明光(2001)綜合前人之研究彙整出影響景觀偏好之因素(表 1)。

表 1. 景觀偏好影響因子(章錦瑜與詹明光，2001)

影響因數		
個人特質	生理狀況	視覺、聽覺感受能力
	文化	文化差異
	社會背景	年齡、性別、職業、教育程度、收入、接受過美學訓練與否
	其他	注意力
		環境態度
		個人過去經驗
		使用者之動機
環境物理特徵	太陽角度	順光、逆光
	大氣狀況	日落、雲霧、晴天、陰天、下雨
個體與環境之相應關係	觀賞距離	
	觀賞位置	
	觀賞序列	
	觀賞速度	

學者常依研究目的、範圍、評估對象、內容、方法或使用工具及技術等，將景觀評估方法加以分類歸納。依 Zube 等人(1982) 彙整有關景觀之文獻，歸納出以下四種景觀評估方法：

1. 專家模式(expert paradigm)

係以受過藝術、設計、生態、環境經營等方面之專業訓練的人。具備高度觀

察能力，透過規劃的準則來評估景觀屬性。其優點為操作容易且省時間及經費，缺點為無法避免評估者個人主觀因素之介入。

2.心理模式(psychophysical paradigm)

以心理學中心理物理法為理論根據，探求景觀之實質特徵與觀賞者知覺判斷間的數學關係，即環境刺激—人們知覺反應的關係。其優點為由一般大眾為評估主體，比專家模式客觀；缺點為無法反應出其他影響景觀偏好的心理因素。

3.認知模式(cognitive paradigm)

為利用心理等認知的經驗，來強調景觀美質係決定於不同景觀，其能喚起人們內在感情與知覺的程度。其優點為能反應出人內在心理對景觀品質的感受；缺點為評估者對文字意義認知程度的不同，而影響回答的一致性。

4.體驗模式(experiential paradigm)

其景觀的價值在於人與景觀互動後所產生的體驗，其體驗即在互動過程中塑造產生的。

本研究的目的是為探討民眾對不同撫育作業型式之偏好，以作為提供管理單位未來管理遊樂區或規劃遊樂區於經營、服務遊客等方面之參考。因此，選擇心理物理模式為本研究之理論基礎。

在心理物理模式中較常被使用的方法為景觀美質評估法(scenic beauty estimation, SBE)及比較判斷法(law of comparative judgment, LCJ)。SBE法中，對每個景觀只有一次評估的機會，因此，其靈敏度與可靠性較差，然LCJ法則對所有可能的配對，做二選一的比較判斷，然此法較費時且不合適於大樣本的評估(翁玉慧，1992)。故考量本研究人力、時間等資源之限制後，採用SBE法，為本研究的理論基礎。

景觀美質評估法乃是由心理物理理論發展出來對視覺品質評估的模式，並有許多研究證實SBE法的優異性，故其為景觀美質法最為有效的方法之一，近來更是發展公式化的預測模式作為景觀品質評估的有效工具(江菊美，1997；Daniel and Boster, 1976, Brown and Daniel, 1986)。一般使用此模式來評估景觀時，有三

步驟(Brown and Daniel, 1976)：

1. 以彩色幻燈片或照片代表欲評分之景觀。
2. 呈現幻燈片或照片給觀賞者評分。
3. 評估觀賞者的判斷評值。

江菊美(1997)以 SBE 法探討其森林遊樂區之應用，並由此法瞭解民眾的偏好及環境品質，以作為規劃設計者與經營管理者之依據。其以大雪山森林遊樂區紅檜人工林為研究對象，由學生團體進行美質評估法作合理、客觀的數量化評估，以作為森林遊樂區景觀美質評估之參考。森林遊樂區在景觀美質的經營上應維持適中的林分密度，增加林分光度，創造吸引遊客的景觀。李偉倩(1994)應用 SBE 法模式研究台灣經濟人工森林構造美質，對柳杉、相思樹、孟宗竹、麻竹及桂竹等林相進行評估，結果顯示人的審美觀相近，但不同的樹種組成亦會影響其美質。景觀美質評估法是表徵環境品質的一種方法，由民眾評估可快速的表達公眾評論，並藉由數量化理論，以具體表示民眾評估美質的結果，可有效地做為自然資源經營與計畫成果。

本計畫採用觀看實景照片及配合問卷調查方式，探討遊客對於太平山森林遊樂區內不同人工撫育方式之景觀偏好及撫育前後的差異，以作為提供管理單位未來管理遊樂區或規劃遊樂區於經營、服務遊客等方面之參考。

四、研究項目及方法

(一)、研究項目

本計畫採用觀看實景照片及配合問卷調查方式，探討遊客對於太平山森林遊樂區內紅檜林分經不同人工撫育方式後之景觀偏好及撫育前後的差異，以作為提供管理單位未來管理遊樂區或規劃遊樂區於經營、服務遊客等方面之參考，本試驗之研究流程為圖 1 所示。

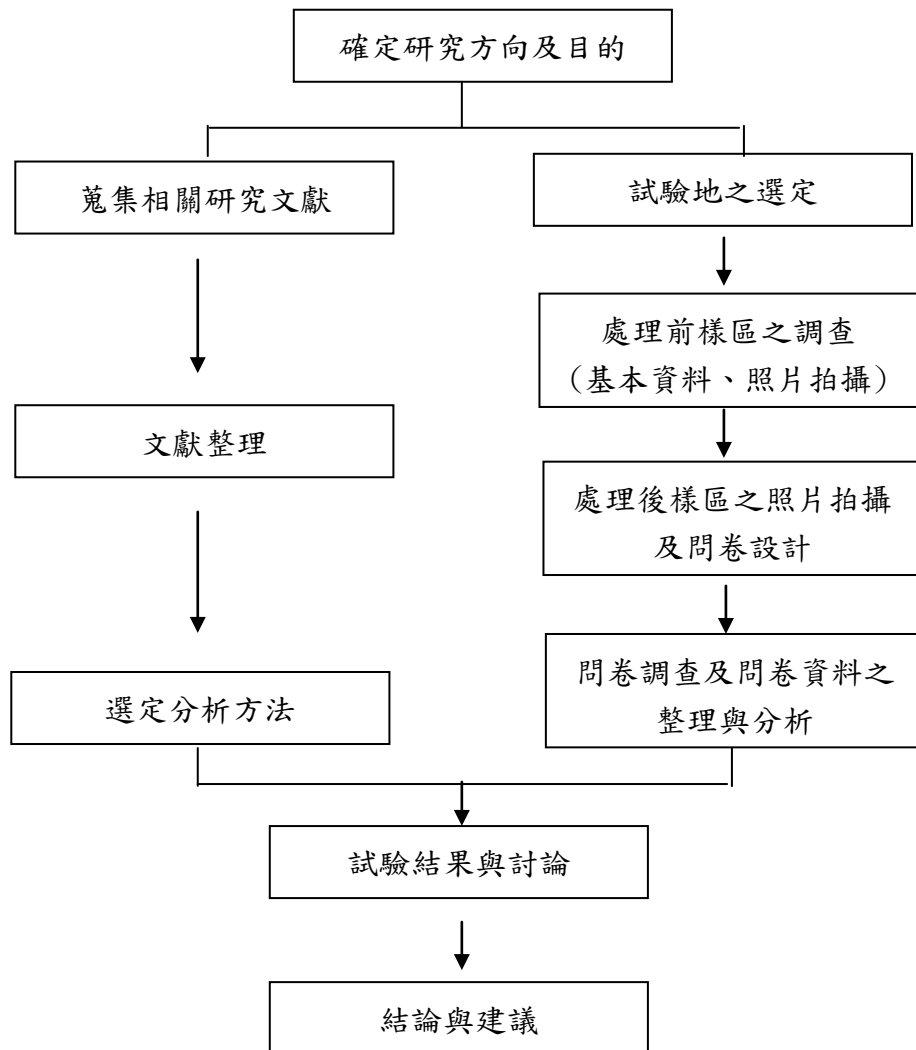


圖 1. 研究流程圖

(二)研究方法

1. 蒐集不同森林撫育作業類型之資料

本計畫以檢視撫育作業對於景觀所帶來之衝擊以及改善的因素，持續進行管理，以利優良景觀品質之維持。首先蒐集本試驗研究有關之基本資料，包括疏伐及修枝類型、疏伐與修枝之效益及其對景觀之影響等。以初步瞭解研究對象之生長狀況；另外對前人的研究文獻亦加以蒐集、整理、比較。

2. 樣區設置及調查

本計畫以羅東林區管理處太平山事業區 65 林班與 62 林班之交界處之 20 年生紅檜林為主要實施地點(圖 2)。本區撫育作業方式包括疏伐、修枝、疏伐加修枝共三種處理方式，每處理各三重覆，共設置 9 個 20 m×25 m 之樣區，並將未處理前之樣區做為對照組比較用。並於樣區設置完畢後，進行量測樣區內樹木胸高直徑及枝下高，並利用樣線法調查地被植物之高度。

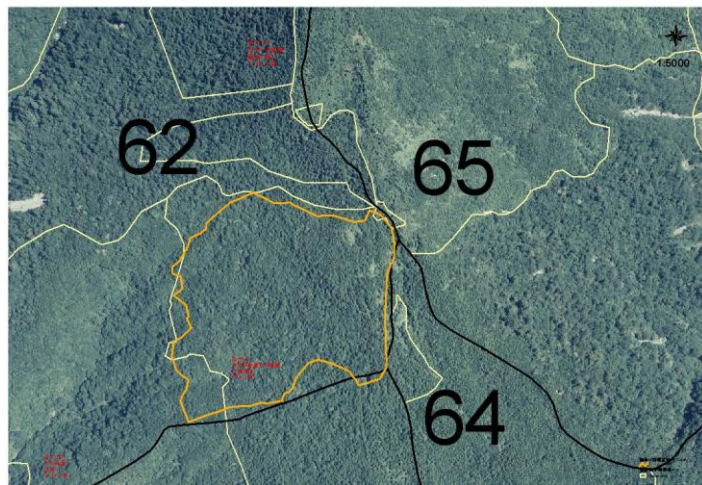


圖 2. 試驗地位置圖

3. 試驗項目及方法

(1)照片拍攝

分別於林分撫育作業前後，進行樣區之拍攝，照片拍攝時為使用 Nikon D50 數位相機，配合 35 mm 定焦鏡頭進行拍攝。拍攝時於四角朝樣區中心點拍攝，每樣區可取得 4 張照片。設定拍攝高度為 1.5 m，並將光圈縮至最小；依照地形

坡度加以調整，將地平線固定於畫面 1/3 處。拍攝時間固定在晴朗天氣、不逆光情形下之早上 0900~1200 間。

(2)照片之選取

拍攝所得照片共計 72 張，去除視角不佳、耀光、過曝等照片者，再從未處理樣區、經疏伐撫育樣區、經修枝撫育樣區及經疏伐+修枝撫育樣區挑選照片，最後得 16 張照片以供為製作問卷調查之用。

(3)魚眼拍攝

分別於林分撫育作業前後，進行樣區之魚眼拍攝，為取得林冠半球面影像，在樣區內利用魚眼鏡頭(接近 180°之超廣角鏡頭)水平向上拍攝冠層影像。為降低冠層反射光線的發生，使冠層枝葉與而增加影像分析的準確度，於野外量測時必須在均質的陰天或無直射光照射的光拍攝，以計算出樹冠覆蓋度。

(4)問卷設計

本問卷主要採用封閉式問卷結構，問卷調查的內容設計，分為三個部份：(一)四種不同撫育作業人工林景觀的偏好程度；(二)四種不同撫育作業人工林美質景觀感受程度；(三)受測者社經背景特性。

(5)問卷調查

在諸多景觀評估調查中，常見的樣本群有遊客、當地居民、經營管理者、學生、社會團體等，其中又以學生團體之資料最容易取得；而許多研究也指出學生團體對於景觀品質評估之趨向與一般民眾無所差異 (鍾政偉，2002；Brown and Daniel, 1986)。因此本研究以中興大學學生為研究對象。將選取好的照片製成投影片檔，藉以投影照片給受測者以進行評估，每次僅投影一張包含有對照組、經疏伐、經修枝以及經疏伐+修枝四種撫育作業之圖檔，共有 4 張投影片來做評比。受訪者於教室內進行測試，利用單槍投影機投影；測試前研究者先對受測者進行目的解釋與注意事項，每張投影片播放時間 90 秒，每張投影片間隔 3 秒，受測者便進行各景觀的評估以及對美學型態因子的感受。調查共計回收 215 份問卷，刪去無效問卷最後得 165 份。

(五)資料分析

將問卷調查所得資料，進行初步的資料建檔，並利用 SPSS 10.0 for windows 電腦統計軟體進行資料的統計分析，其統計分析方法(邱皓政，2000)及應用於本研究如下：

1.敘述性統計分析(descriptive statistics)

將問卷調查之基本資料，以次數分配、百分比、平均數及標準差等項目，藉由敘述性統計分析的統計量運算，描述本研究樣本之人口統計變數與學生背景屬性的資料分佈情形。

2.獨立樣本 t 檢定

獨立樣本 t 檢定乃是用來比較二組不同樣本測量值的平均數，檢測兩獨立樣本在相同的測量反應上是否有顯著的差異。因此，探討學生不同性別、是否為森林系學生以及有無接觸過美學、景觀類課程對於不同撫育作業方式之人工林景觀美感受程度是否有顯著差異。

3.單因子變異數分析(one-way analysis of variance，ANOVA)

單因子變異數分析是社會對行為科學最常用的統計方法之一，能同時對兩個以上樣本數差異進行檢定(邱皓政，2000)。單因子變異數分析為檢定一個類別尺度自變數對一個等距尺度依變數之影響，即在檢定自變數多個組之間平均值是否有顯著差異。

4.相關分析(correlation analysis)

相關分析旨在求兩個變數之間的關聯程度(degree of association)；當相關係數大小的絕對值愈大時，表示兩個變數間的關聯性愈強。

五、結果與討論

本計畫以檢視撫育作業對於景觀所帶來之衝擊以及改善的因素，持續進行管理，以利優良景觀品質之維持。

(一)樣區資料

於 2009 年 7 月，先至太平山事業區 65 林班與 62 林班之交界處之 20 年生紅檜林試驗地點設置樣區。本計畫之撫育作業方式有修枝(修枝高度由下而上，樹高 10 m 以上時修枝至樹高 6 m 以上，樹高 10 m 以下 3 m 以上時修枝至樹高之二分之一以上，樹高 3 m 以下時則修枝至樹高之三分之一以上，無論生枝或枯枝均需清除。)、切蔓(蔓藤全部切除，其根株遺留高度不得超過 30 cm。)及除伐(病害木、欠頂木一律砍除，並鋸成 2 m 長度於適當地點疊成堆，原有造林木生長稀疏及林地陡峻區域，為避免影響林地生態及水土保持，雖係屬不良木仍應依照監工指導酌情予以保留，砍伐根株遺留高度不得超過 30 cm(以樹頭坡向上方為準)，另外原生樹種之山櫻花、昆蘭樹、白花八角、台灣杜鵑、小亞木、厚皮香、台灣擦樹等不分大小全部保留，不予砍除。)。因此，樣區處理分別為疏伐、修枝、疏伐加修枝共三種處理方式，每處理各三重覆，共設置 9 個 20 m×25 m 之樣區，並將未處理前之樣區做為對照組比較用。其各樣區之基本資料，如表 2 所示。由表 2 中之數據可知，三種不同處理之林分組成並不一致，這可能是因當初在此試驗地點設置樣區時，是將 9 個樣區平均分散設置於調查人員可到達並方便調查之區域，並無集中設置，而導致此結果。然而為避免林分組成差異太大，可能造成不同處理之誤判。因此在挑選照片時，則是從三種不同處理之樣區中各挑選具相一致的林分組成之樣區的照片以供為製作問卷調查之用。

表 3 為不同樣區疏伐前、後之孔隙開闊度(LAI)，由表中之結果可得知修枝後之林分其孔隙開闊度雖有增加，但呈現不顯著之現象，然而林分若經疏伐後，其孔隙開闊度則有顯著之差異，當中又以疏伐+修枝之處理效果為最顯著。

表 2. 不同處理樣區內之各樹種的胸高直徑(DBH)、樹高(H)、枝下高、株數以及地被高度

	疏伐(B)			修枝(C)			疏伐+修枝(D)			
	紅檜	闊	其他 針	紅檜	闊	其他 針	紅檜	闊	其他 針	
DBH (cm)	18.28± 1.19	11.22± 0.61	15.40 ±0.70	21.23± 2.02	9.81± 0.73	15.79± 4.78	28.22± 7.58	11.97± 1.05	19.48± 4.73	
樹高 (m)	14.79± 1.60	10.94± 0.70	13.40 ±2.48	11.70± 0.62	7.39± 0.48	8.03± 2.13	18.42± 2.29	10.84± 0.45	12.98± 2.25	
枝下高 (m)	4.28± 0.16	5.01± 0.13	2.85± 0.56	3.01±0. 31	2.82±0. 09	1.92± 0.17	3.92± 0.38	3.85± 0.13	3.12± 0.44	
株數	39.00± 7.02	47.00± 16.37	12.33 ±7.54	29.00± 8.89	72.67± 21.06	7.67± 1.76	26.00± 15.82	41.67± 8.01	5.33± 1.67	
植被高 (cm)		17.57±3.11			6.33±1.40			15.56±0.29		

表 3. 不同樣區撫育前、後之孔隙開闊度(LAI)

	疏伐(B)	修枝(C)	疏伐+修枝(D)
撫育前 LAI	2.65±0.13 ^{aA}	2.53±0.43 ^{aA}	2.49±0.30 ^{aA}
撫育後 LAI	2.01±0.13 ^{aB}	2.01±0.19 ^{aA}	1.86±0.20 ^{aB}

小寫英文字母：同一時期，不同樣區之比較

大寫英文字母：不同時期，同一樣區之比較

(二) 調查結果

本計畫之樣區撫育作業於 98 年 10 月底結束後，即前往拍攝樣區經不同撫育作業後之魚眼及樣區內景觀之照片。並彙整樣區處理前後之照片做成投影片後，於 11 月份進行問卷調查，總計發放問卷調查表 215 份，扣除填寫無效問卷調查表 50 份，實際有效問卷調查表為 165 份，有效回收率為 76%。

1. 受測人數統計變數與遊客背景屬性之分析

(1) 性別

受測學生的性別分佈狀況以「男性」86 位(佔 52.1%)居多，「女性」有 79 位(佔 47.9%)。

(2)年齡

在年齡的結構分佈上，因受測對象是以中興大學學生為主，所以「20歲(含以下)」121位(73.3%)為居多；「21-30歲」間有44位(26.7%)。

(3)是否為森林系學生

受測學生中以「森林系學生」97位(58.8%)為居多，「非森林系學生」68位(41.2%)。由此可知，仍有不少非森林系之學生對森林系開設之課程具相當興趣。

(4)教育程度

受測者之教育程度中，「高中(職)」11位(6.7%)，「大學」154(93.3%)，然本研究是以中興大學學生為主，因此會有高中職選項之出現，可能是個人認知上之不同。

(5)每人每月平均零用錢

受測學生的每月平均零用錢分佈，「無」16位(佔9.7%)，「5千元以下」62位(佔37.6%)，「5千-1萬元」76位(佔46.1%)，「1-2萬元」11位(佔6.7%)。

(6)居住地點

在學生居住地點方面，「北部」55位(33.3%)，「中部」65位(39.4%)，「南部」39位(23.6%)，「東部」僅只有4位(2.4%)。

(7)是否有接觸過美學、景觀課程

在是否有接觸過美學、景觀課程方面，是以「無接觸過美學、景觀類課程」96位(58.2%)為居多。「有接觸過美學、景觀類課程」之學生67位(40.6%)。

(8)戶外旅遊之頻率

在戶外旅遊頻率方面，「一個月內一次」46位(27.9%)，「二至三個月一次」60位(36.4%)，「半年一次」37位(22.4%)，「一年一次」20位(12.1%)。

4. 受測者背景屬性資料統計表

變項名稱	樣本數	百分比(%)	變項名稱	樣本數	百分比(%)
性別			居住地點		
男	86	52.1	北部	55	33.3
女	79	47.9	中部	65	39.4
總和	165	100	南部	39	23.6
年齡			東部	4	2.4
20歲(含)以下	121	73.3	總和	163	98.8
21-30歲	44	26.7	有無接觸美學、 景觀類課程		
總和	165	100	有	67	40.6
森林系學生			無	96	58.2
是	97	58.8	總和	163	98.8
否	68	41.2	戶外旅遊頻率		
總和	165	100	一個內一次	46	27.9
教育程度			二至三個月一次	60	36.4
高中(職)	11	6.7	半年一次	37	22.4
大學	154	93.3	一年一次	20	12.1
總和	165	100	總和	163	98.8
零用錢					
無	16	9.7			
5千元以下	62	37.6			
5千-1萬元	76	46.1			
1-2萬	11	6.7			
總和	165	100			

表 5. 四種不同撫育作業之人工林之景觀照片感受(平均分數)之差異

變異來源 (SV)	離均差平方和 (SS)	自由度 df	均方 MS	F	事後比較
受測者間	804.78	164	4.91		D>C ; C>A
受測者內	1451.02	495			
處理效果	675.99	3	225.33	143.04***	D>B ; C>B
殘差	775.03	492	1.58		D>A ; B>A
全體	2255.80	659			

***p<.001

表 6. 受測者對四種不同撫育作業認同度之差異

變異來源 (SV)	離均差平方和 (SS)	自由度 df	均方 MS	F	事後比較
受測者間	1229.50	164	7.50		D>C ; C>A
受測者內	3841.25	495	301.24		
處理效果	885.69	3	295.23	60.95***	D>B ; C>B
殘差	2955.56	492	6.01		D>A ; B>A
全體	5070.75	659			

***p<.001

本研究係在探討受測者對不同撫育作業景觀照片美質之感受度，由表 5 中之結果可得知，其處理效果的 F 值=143.04，***p<.001，皆達到顯著水準，從事後比較可以看出，經疏伐+修枝之人工撫育作業之景觀美質感受度均優於另外三種人工撫育作業。未經處理之景觀美質感受度則低於任一有經人工撫育作業之處理。顯示學生對於林分經過適當之撫育作業所營造之森林景觀的接受度較高。本計畫中之疏伐作業，主要是以伐除病害木、欠頂木...等不良木為主，屬於輕度疏伐，上述之結果亦與 Vodak(1985)研究報告有一致的現象，顯示當林分經輕度撫育作業時，其景觀美質越高。

另外，本計畫還去評估受測者對四種不同撫育作業之看法，其處理效果的 F

值=60.95，*** $p < .001$ ，皆達到顯著水準，其結果(表 6)與受測者對不同撫育作業景觀照片美質之感受度相似，之間也呈顯著的正相關(表 11)，由事後比較可以看出，經疏伐+修枝之人工撫育作業之認同度均優於另外三種人工撫育作業。未經處理之景觀美質感受及認同度則低於任一有經人工撫育作業之處理。顯示學生對於放任式之森林經營模式較不贊同，認為較佳的森林經營之方式應該是要適當的介入人工撫育，而這樣的撫育作業，是有助於提高生物的多樣性(張榮等，2004)。

由上述二項之結果可知不同之撫育作業，的確會造成受測者有不同感受度及認同度，因此再進一步分別探討造成受測者對不同撫育作業之景觀照片感受度及看法之差異的因子。

在表 7 中之數據可知，受測者在「年齡」及「是否有接觸過美學、景觀類課程」對四種不同人工撫育作業之人工林景觀照片感受度並無顯著之差異；而在「是否為森林系學生」方面有顯著差異，在達顯著水準的變項中，從平均數得知，在只經疏伐及只經修枝之撫育作業的照片感受度，皆以「森林系學生」高於「非森林系學生」，造成此結果之原因可能是因為身為森林系學生具有森林撫育相關之概念，而清楚瞭解不同撫育作業所造成景象之差異，然而非森林系學生因無此觀念，甚至可能連森林撫育可分為哪幾項都不清楚，因而導致此結果之產生，且於 D 處理中，雖彼此間無顯著差異，然森林系學生之平均值還是高於非森林系學生。在表 8 的結果顯示受測者只在「居住地」問項中的 A、B 處理有顯著差異(其東部地區樣本數=4 所造成此結果)外；其餘之問項，受測者對四種不同人工撫育作業之人工林景觀感受度並無顯著之差異。

在受測者之背景屬性對四種不同人工撫育作業之人工林之認同度方面，由表 9 中可以發現，受測者在「不同性別」、「年齡」以及「是否有接觸過美學、景觀類課程」對四種不同人工撫育作業之人工林之認同度並無顯著之差異；其結果與受測者對不同撫育作業之景觀照片感受度相似，是在「是否為森林系學生」方面有顯著差異，在達顯著水準的變項中，從平均數得知：認同森林是需經疏伐+修枝撫育之看法的，森林系學生(M=7.53)顯著優於非森林系學生(M=6.4)，顯示因森林系的學生常接觸到林業相關資訊，因此瞭解適當之撫育作業，不僅可以提高林木之生產力、永續性，亦可提升森林之景緻；而不應以傳統式的經營模式經

營森林。其餘之問項只在「每月平均零用錢」問項中的 D 處理有顯著差異外(表 10)；其餘之問項，受測者對四種不同人工撫育作業之人工林之認同度並無顯著之差異。上述結果中，雖「是否有接觸過美學、景觀類課程」之問項對景觀之感受度及看法皆無顯著差異，顯示受測者是否接觸過美學、景觀類等專業課程，對其景觀美質之感受影響不大。

由上述之結果可知不同之撫育作業，的確會造成受測者有不同感受度及認同度。表 11 是個 4x4 的相關矩陣，中間對角線是變數與變數自己的相關，其相關係數為 1。從相關係數中可以發現 A、B、C、D 四種不同撫育作業之景觀照片平均分數與受測者對 A、B、C、D 四種不同撫育作業之同意度均呈顯著的正相關，其相關係數分別為 0.39、0.24、0.20、0.38。其結果顯示，受測者於對於景觀美質感受度與認同度之間是相互影響的，其認同度會去影響景觀照片感受度，景觀照片感受度亦會影響認同度；然結果雖呈顯著相關，但其相關係數並不高，這可能因為個人之看法、直覺所導致，因在問卷調查中有學生反應森林就應維持天然之狀況，不應該有人為之干擾，但是他們在評估景觀照片美質時，仍會給予有經過撫育作業之林分較高分數。

探討受測者對不同撫育作業景觀照片美質之感受度(表 5)後，再針對問卷之中相關問項部份進行探討，結果顯示，主要影響 A 處理之得分因子有覆蓋度、疏密度、層次感...等因子，這與前人研究指出在許多環境中人的隱密性被認為是一項基本的精神需要，隱密性是亦是許多遊客願意去森林遊樂區遊玩的原因之一，以及林地的地被植物及較高的鬱閉度都會使林分美景度提高(張榮等，2004)具有一致性。D 處理間，在 9 個影響因子中，以整齊因子影響最大，其次是通直、開闊度(表 12)，顯示林分經 D 處理後之樣區確實可以提升林分之雜亂感，增強林分內之開闊度，如此之環境則可提升林內之光度、地表之溫度、二氧化碳之同化速率以及枯落物的分解速度，這都是有利於林分內林木的生長；而在覆蓋度、疏密度方面雖不是影響 D 處理的主要因子，但其平均值仍有比 A 處理來的高，顯示與張榮等(2004)之結果有相符合之處。至於在 B、C 處理間其顯著性不高，可能是因樣區經疏伐跟修枝後，其枯枝倒木並未移除林地內而導致之，顯示林分內之枯倒木的確會降低景觀美質(韋翠鸞等，2004、穆艷、張景群，2008)。

目前台灣地區的天然林已禁伐，因此人工林之經營顯得特別重要，在針葉樹人工林中又以松類、柳杉、紅檜、杉木佔多數(林務局)。人工造林地之齡級與生長均各有異，為促進林木之生長，提高其品質，需依林分狀況之不同，採用各種不同的育林技術(疏伐、修枝、除蔓)以進行各林分之初、中、後期之撫育工作，期能培育大徑且無節之林木，並能提升林分之品質。疏伐跟修枝為森林經營上的重要撫育方法，不僅可以調整林內空間，提高木材形質生長，增加生物歧異度。以往觀念，每以為紅檜生長遲緩，實則天然生紅檜林之生長，因林木間彼此之生存競爭，且無人撫育，生長相形緩慢，而人工林因栽植均勻，幼齡林分在未達生長競爭前比天然林木之生長來得快速，林分鬱閉後，若能適當加以撫育，將可促進各項生長(李久先、詹益順，1992)。顯示本試驗 20 年生紅檜人工林藉由疏伐作業(屬弱度疏伐：僅砍除被害木及欠頂木)及修枝作業(修枝高度依林木樹高而有不同之修枝高度，且無論生枝或枯枝均需清除。)方式處理後，確實可提升紅檜人工林之品質，當中又以疏伐+修枝之作業最為明顯。

在林分撫育景觀品質方面，無論受測者背景為何，以各撫育作業之總分來看，經疏伐+修枝後之林分(SBE=145.46)、疏伐之林分(SBE=-51.15)、修枝之林分(SBE=-17.35)、未處理之對照組(SBE=-76.96)，顯示有經過適度之森林之撫育作業之林分，的確是可以提升民眾給予林分景觀之分數。

表 7. 受測者背景屬性對四種不同人工撫育作業之景觀相片感受程度(平均分數)(相依樣本 T 檢定)

	性別			年齡			是否為森林系學生			接觸美學、景觀類課程		
	男	女	T	20 歲(含)以下	21-30 歲	T	是	否	T	是	否	T
	平均值	平均值		平均值	平均值		平均值	平均值		平均值	平均值	
A(對照組)	5.50	5.64	-0.06	5.63	5.39	0.76	5.73	5.33	1.44	5.49	5.57	-0.29
B(疏伐)	6.35	5.5	3.85*	5.97	5.89	0.33	6.22	5.56	2.83**	5.88	6.00	-0.55
C(修枝)	6.58	6.08	2.23*	6.32	6.40	-0.32	6.61	5.96	2.81**	6.34	6.33	0.02
D(疏伐+修枝)	8.17	8.24	-0.33	8.10	8.47	-1.43	8.43	7.88	2.41	8.35	8.08	1.18

表 8. 受測者背景屬性對四種不同人工撫育作業之景觀相片感受程度(平均分數)(相依樣本變異數分析)

	每月平均零用錢					居住地				旅遊頻率					
	無	5 千元以下	5 千-1 萬元	1-2 萬	F 值	北部	中部	南部	東部	F 值	一個月內一次	二到三個月一次	半年一次	一年一次	F 值
	平均值	平均值	平均值	平均值		平均值	平均值	平均值	平均值		平均值	平均值	平均值	平均值	
A(對照組)	5.86	5.73	5.41	5.30	0.56	6.04	5.35	5.61	2.14	7.18***	5.55	5.47	5.77	5.50	0.22
B(疏伐)	5.95	6.16	5.78	5.9	0.74	6.06	6.03	5.90	3.30	4.79**	5.94	5.84	5.98	6.16	0.24
C(修枝)	5.99	6.31	6.40	6.63	0.53	6.64	6.17	6.21	5.53	1.52	6.41	6.28	6.32	6.41	0.09
D(疏伐+修枝)	7.77	8.17	8.24	8.75	0.99	7.89	8.30	8.41	8.81	1.37	7.87	8.12	8.53	8.58	1.93

表 9. 受測者背景屬性對四種不同人工撫育作業之認同度(相依樣本 T 檢定結果)

	性別			年齡			是否為森林系學生			接觸美學、景觀類課程		
	男	女	T	20 歲(含)以下	21-30 歲	T	是	否	T	是	否	T
	平均值	平均值		平均值	平均值		平均值	平均值		平均值	平均值	
A(對照組)	4.48	3.96	1.132	4.19	4.34	-0.292	3.9	4.71	-1.762	4.04	4.30	-0.552
B(疏伐)	4.76	3.78	2.963	4.2	4.61	-1.058	4.49	4.04	1.281	3.99	4.53	-1.54
C(修枝)	5.22	4.18	2.932	4.59	5.09	-1.228	4.82	4.57	0.679	4.85	4.63	0.603
D(疏伐+修枝)	6.64	7.52	-2.230	7.03	7.14	-0.228	7.53	6.4	2.722**	7.15	7.02	0.313

表 10. 受測者背景屬性對四種不同人工撫育作業之認同度(相依樣本變異數分析)

	每月平均零用錢					居住地				旅遊頻率					
	無	5 千元以下	5 千-1 萬元	1-2 萬	F 值	北部	中部	南部	東部	F 值	一個月內一次	二到三個月一次	半年一次	一年一次	F 值
	平均值	平均值	平均值	平均值		平均值	平均值	平均值	平均值		平均值	平均值	平均值	平均值	
A(對照組)	5.5	3.76	4.47	3.36	2.087	4.60	3.89	4.49	3	0.912	4.26	4.67	3.49	4.35	1.258
B(疏伐)	4.00	4.18	4.51	4.09	0.417	4.44	4.34	4.26	3.25	0.362	4.43	4.55	3.95	4.10	0.662
C(修枝)	3.94	4.63	5.00	4.45	1.042	4.84	4.65	4.77	4.50	0.08	4.85	4.77	4.38	5.10	0.486
D(疏伐+修枝)	5.75	7.52	6.84	7.91	2.721*	6.75	7.17	7.18	9.25	1.314	6.80	6.90	7.49	7.30	0.627

表 11. 四種不同撫育作業之人工林之景觀照片感受(平均分數)與認同程度之相關

		A (對照組)	B (疏伐)	C (修枝)	D(疏伐+修枝)
		平均分數	平均分數	平均分數	平均分數
A(對照組) 認同程度	相關係數	0.39***	0.09	0.14	-0.21
	顯著性	0.00	0.26	0.08	0.01
	個數	165	165	165	165
B(疏伐) 認同程度	相關係數	0.30	0.24**	0.14	-0.03
	顯著性	0.70	0.00	0.07	0.70
	個數	165	165	165	165
C(修枝) 認同程度	相關係數	0.09	0.14	0.20**	0.07
	顯著性	0.27	0.78	0.01	0.40
	個數	165	165	165	165
D(疏伐+修枝) 認同程度	相關係數	-0.17	-0.08	0.01	0.38**
	顯著性	0.03	-0.34	0.94	0.00
	個數	165	165	165	165

表 12.9 個因子在景觀感受度之差異

	A 對照組				B 經疏伐				C 經修枝				D 經疏伐+修枝			
	平均值	標準差	F	P	平均值	標準差	F	P	平均值	標準差	F	P	平均值	標準差	F	P
舒適度	5.48	2.41	37.17	***	4.76	2.03	11.84	***	5.62	1.87	2.38	ns	7.62	2.09	52.82	***
通直	4.42	2.19			5.02	1.87			5.64	1.99			8.29	1.96		
覆蓋度	5.99	2.51			5.31	1.86			5.91	1.86			6.32	2.44		
開闊度	4.03	1.88			5.68	1.88			5.57	1.81			8.32	1.57		
明亮度	4.52	2.19			5.88	1.90			5.72	1.69			7.95	1.85		
透視度	4.12	2.12			5.54	1.80			5.66	1.79			8.17	1.70		
疏密度	5.71	2.53			5.65	1.79			6.05	1.79			6.57	2.30		
層次感	5.99	2.58			5.64	1.91			5.87	1.87			6.08	2.61		
整齊	4.36	2.23			5.01	2.01			5.57	2.01			8.40	1.60		

*** : $p < 0.001$

六、結論

綜合上述研究之分析結果，顯示受測者對經疏伐+修枝撫育作業之林分景觀較具偏好($p < 0.001$)，並也認同森林的確是需要適時的介入撫育作業($p < 0.001$)，未經撫育作業者最差；對於不同撫育作業法之認同度是一致的。因此，就本研究之結果，提昇人工林之品質與景觀美質，以疏伐+修枝為最適合森林遊樂區之撫育作業。惟在作業中對遊樂區內短暫的景觀視覺衝擊，建議經營管理單位應事先做好與遊客溝通之準備，化阻力為助力。

七、研究團隊說明

<u>機關名稱</u>	<u>單位名稱</u>	<u>主持人</u>	<u>職稱</u>
國立中興大學	森林系	廖天賜	副教授

<u>機關名稱</u>	<u>單位名稱</u>	<u>研究人員</u>	<u>職稱</u>
國立中興大學	森林系	廖天賜	副教授
國立中興大學	森林系	陳宜敏	助理
國立中興大學	森林系	黃珮瑜	研究生
國立中興大學	森林系	張皓甯	研究生
國立中興大學	森林系	李安翔	研究生
國立中興大學	森林系	陳惠雅	研究生
國立中興大學	森林系	鍾一榮	研究生
國立中興大學	森林系	林亮君	研究生
國立中興大學	森林系	陳禹弘	研究生

八、參考文獻

- 江菊美 (1997) 景觀美質評估法在大雪山森林遊樂區紅檜人工林之研究。國立中興大學森林學研究所碩士論文。
- 江昱仁、楊平安、汪大維、吳俊賢、謝漢欽、張碩芬 (2008) 森林視覺景觀品質與環境美學認知之研究—以六龜鳳崗林區台灣杉人工林為例。2008年自然資源保育暨應用學術研討會—論文集。p.135-152。
- 邱皓政 (2000) 量化研究與統計分析。五南圖書出版股份有限公司。
- 吳明隆、涂金堂 (2006) SPSS 與統計應用分析。五南圖書出版股份有限公司。
- 汪大維 (2007) 疏伐作業對人工林組成、生長、結構和林地微環境之影響。林業研究專訊。14(1):8-9。
- 林文鎮 (1990) 走向森林美學—森林景觀的保育與施業。現代育林 5(2): 21-28。
- 林文鎮 (1991) 森林美學。淑馨出版社。
- 林文鎮、廖天賜、林重佑 (2002) 遊憩林的美學。現代育林 17 (1) 31-36。
- 李久先、詹益順 (1992) 紅檜人工林幼齡林修枝作業之基礎研究。國立中興大學實驗林研究報告。14(1): 79-96。
- 韋翠鸞、翟明普、閻海平、任云卯 (2006) 風景林撫育研究進展。內蒙古農業大學學報。25(1): 114-120。
- 張榮、翟明普、閻海平 (2004) 國內外風景遊憩林撫育研究進展。北京林業大學學報。26(2): 109-113。
- 章錦瑜、詹世光 (2001) 樹群天際線對景觀美學影響之研究。東海學報。42:142-150。
- 翁玉慧 (1992) 景觀美質評估法與比較判斷法之比較研究。國立中興大學園藝學研究所碩士論文。

- 劉儒淵 (1980) 竹山竹林森林遊樂區植群景緻之調查分析。中華林學季刊。13(4)：129-151。
- 鄭欽龍、陳重銘 (2001) 人工林中後期撫育作業之社會經濟影響評估。行政院農委會林務局 90 年度補助計畫成果報告：82-99。
- 穆艷、張景群 (2008) 太白山森林公園主要林型林內景觀的定量評價。西北農林科技大學學報。36(6)：119-121。
- 顏添明 (1993) 不同間伐強度對紅檜人工林生長之影響。國立中興大學森林學研究所論文。
- 羅卓振南、鍾旭和、羅新興、周朝富 (1987) 六龜地區紅檜人工林疏伐效果之研究。林業試驗所研究報告季刊 2(3)：187-198。
- 羅紹麟、蕭文英、邱立文、王長平 (1990) 森林景觀美學之研究。中華林學季刊 23(2)：17-33。
- 羅卓振南、鍾旭和、邱志明 (1997) 疏伐與修枝對紅檜人工林生長之效應。台灣林業科學 12(2)：145-153。
- 鐘政偉 (2002) 自然環境偏好之探索性研究。國立中興大學園藝學研究所。
- Brown, T. C. and T. C. Daniel (1986) Predicting scenic beauty of timber stands. For. Sci. 32:471-489.
- Daniel, T. C. and R. S. Boster (1976) Measuring Landscape Esthetics: The Scenic Beauty Estimation Method. USDA Forest Service Research Paper RM-167.
- Paquet J, Belanger L. (1997) Public acceptability thresholds of clear cutting to maintain visual quality of boreal balsam fir landscapes. Forest Science.43(1):46-55.
- Tyrvaäinen L, H. Silvennoinen and I. Nousiainen (2001) Rural tourism in Finland: Tourists expectation of landscape and environment. Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism. 1(2):133-149.
- Vodak, M. C., P. L. Roberts and J. D. Wellman (1985) Scenic impacts of eastern

hardwood management. Forest Science 31(2) : 289-301.

Zube, E. H., J. L. Sell and J. G. Taylor (1982) Landscape perception : research, application and theory. Landscape Planning. 9(2):88-97.

網路資源：

行政院農業委員會林務局：<http://www.forest.gov.tw/mp.asp?mp=1>

九、附錄

受訪者 您好：

感謝您參與這次調查，這是一份有關森林撫育景觀偏好之研究，希望能夠透過問卷調查來瞭解您對森林景觀撫育之看法。本問卷所有資料僅作學術研究參考之用、不對外公開，請您放心提供寶貴的意見。由於您的協助，使問卷能順利的完成，感謝您寶貴的意見與協助！

中興大學森林學系 森林學研究所
育林學研究室

附錄 1

一、基本資料

1. 請問，您的性別：男 女
2. 請問，您的年齡：20歲(含以下) 21-30歲 31-40歲 41-50歲
51-60歲 61歲以上
3. 請問，您是否為森林系學生：是 否
4. 請問，您的教育程度：國小 國中 高中(職) 專科 大學
研究所(含)以上
5. 請問，您個人每月平均零用錢：無 5千元以下 5千-1萬元 1-2萬
2萬元以上
6. 請問，您的居住地點：北部 中部 南部 東部
7. 請問，先前是否有無接觸過美學、景觀類課程：有 無
8. 請問，您到戶外旅遊的頻率：一個月內一次 二到三個月一次
半年一次 一年一次

~~請接續下頁，謝謝！~~

二、您對於紅檜林經撫育後的偏好程度：

依您個人對照片中景觀美質的感受程度，分為 10 個等級，以阿拉伯數字 1-10，填入下列表格中：

(1：極不同意；10：極同意，照片互不影響並不用考慮拍攝品質、角度...等問題)

A：對照組(未處理) B：經疏伐 C：經修枝 D：經疏伐+修枝

	A	B	C	D
1. 林相景觀舒適度				
2. 樹幹或枝條通直整齊				
3. 林下植被覆蓋度				
4. 林相景觀開闊度				
5. 林內光線明亮度				
6. 林內透視度				
7. 枝葉疏密度				
8. 林相景觀具層次感				
9. 林相景觀整齊一致				

(1：極不同意；10：極同意，照片互不影響並不用考慮拍攝品質、角度...等問題)

10. 林分無須撫育作業(A)	
11. 林分僅須疏伐作業(B)	
12. 林分僅須修枝作業(C)	
13. 林分須疏伐與修枝作業(D)	

補充意見： _____

~~問卷結束，再次感謝您寶貴的意見~~

附錄 2

A 對照組



A 對照組



B 疏伐



B 疏伐



C 修枝



C 修枝



D 疏伐+修枝



D 疏伐+修枝



附錄 3

一、期中簡報審查意見回覆表

審查意見	意見回覆
在問卷調查中，請註明對不同處理之照片，所進行五種偏好程度調查，目前呈現方式容易讓人誤解。	遵照辦理。
表 2，誰註明處理前林分狀況，或處理後林分狀況，及每一處理樣區面積；圖 4，有 2 張照片，請加以說明；第 16 至 19 頁之照片似乎不甚恰當，建議仔細挑選具代表性之照片，以供問卷調查用；第 10 頁中提及「最後得 20 張照片」，而第 16 至 19 頁共有 21 照片，請查明修正；第 16 頁對照組只有 3 張照片，而其他三組，每組有 6 張照片，照片數量建請一致較妥。	遵照辦理。
林分組成差異太大，可能造成不同處理之誤判。本計畫 C(疏伐+修枝)處理之紅檜胸徑 31.94 cm，明顯高於 A(疏伐)18.28 cm 及 B(修枝)處理之 19.73 cm，未經處理之情形如何？請敘明。	遵照辦理。
本計畫對於疏伐方法(處理過程)及疏伐強度、疏伐修枝處理過程等，建請敘明，計畫雖有提到密度管理 700、900、1100 株/ha，報告中僅提到四種處理(對照、疏伐、修枝、疏修)，且 A 疏伐區，B 修枝區、C 疏修區立木 DBH 及 H 之間差異大，可能要先消除此種差異，才較有意義。	此樣區處理方式為考慮現況之需要所設置，並與羅東林區管理處相互配合。此外林分組成差異之問題，會遵照委員意見辦理。
本計畫是否與另一計畫「人工疏伐作業標準與效益分析」有關，如有相關時，則兩計畫間之樣區設置是否地點相同？其樣區形狀、大小均不同，本計畫採 20 m*25 m 9 個，後者是 25 m*40 m 5 個，如	本計畫之設置林分地點與「人工疏伐作業標準與效益分析」計畫相同，但與它無關，並且是分開設置的。

是則全面積散佈許多樣伐區，管理上可能要更細心為宜。	
本計畫為「疏伐作業對紅檜人工林品質及景觀影響之研究」，請加強人工林品方向之陳述或數據資料，及有關紅檜人工林品質影響之結果。	遵照辦理。

二、期末簡報審查意見回覆表

審查意見	意見回覆
本報告缺 Abstract and and Keywords。	遵照辦理。
P22 中表 11 第一列之 A、B、C、D 代表什麼？建議於表下方應說明。	遵照辦理。
計畫題目為「疏伐作業對紅檜人工林品質與景觀影響之研究」，但報告中似乎未看到有關紅檜人工林品質影響之結果。	已於文中修正。