

南華大學旅遊管理學系休閒環境管理碩士班碩士論文
MASTER PROGRAM OF LEISURE ENVIRONMENT MANAGEMENT
DEPARTMENT OF TOURISM MANAGEMENT
NAN HUA UNIVERSITY

推動阿里山地區空氣品質淨區之研究

Promote the Study of Clean Zone in Alishan National Scenic Area



研究生：顏瑞瑩

GRADUATE STUDENT : Yen Jei -Ying

指導教授：趙家民 博士

ADVISOR : Chao Chia-Min Ph.D.

中 華 民 國 102 年 12 月

南 華 大 學

旅遊管理學系休閒環境管理碩士班

碩士學位論文

推動阿里山地區空氣品質淨區之研究

研究生：

顏瑞瑩

經考試合格特此證明

口試委員：

曾漢洲

趙子元

吳世卿

指導教授：

趙子元

系主任(所長)：

陳友吟

口試日期：中華民國 102 年 12 月 26 日

南華大學旅遊管理學系休閒環境管理碩士班

102 學年度第 1 學期碩士論文

論文題目：推動阿里山地區空氣品質淨區之研究

研究生：顏瑞瑩

指導教授：趙家民 博士

論文摘要：

101 年 6 月世界衛生組織（WHO）的國際癌症研究署（IARC）將柴油引擎排放的廢氣，公告為第一類確定致癌物質，等同砒霜及石棉，柴油車廢氣對環境與人體健康有重大影響，為維護空氣品質，對高污染柴油車加嚴管制有其必要性。

本研究探討阿里山地區高山柴油車排煙污染管制措施，結合問卷、半結構式訪談進行資料蒐集，藉由柴油大客車排煙檢測結果，作為污染改善的佐證效益。本研究透過問卷及訪談探討得知遊客肯定柴油車排煙污染管制政策，希望能持續推動，在實地檢測結果也顯示管制成效。

結論建議，政府機關應加強「阿里山空氣品質淨區」全面性的宣導，強化到訪阿里山風景區遊客及居民環境保護意識，將管制高污染車輛的作法，推廣成為到訪阿里山遊客寶貴的旅遊經驗，讓烏賊車絕跡於各風景區。

關鍵字：柴油車廢氣、致癌物質、污染管制、阿里山空氣品質淨區、IPA

Abstract

International Agency for Research on Cancer (IARC) announced that the exhaust emission of diesel engine is Group 1 carcinogens in 2012, which is equal to arsenic and asbestos, hence the exhaust emission of diesel engine made a great impact on environment and health. It is necessary to imposed strict controls on diesel vehicle with high pollution in order to protect the air quality.

The present study examines the control measures of diesel vehicle's exhaust emissions in Alishan National Scenic Area, it is doing a data analysis which combined with questionnaire and semi-unstructured interview; in turn utilized the examination report of diesel vehicle's exhaust emissions to be a paradigm that air pollution had been improved. From the results, the study got an information about there are lots of travelers endorsed the control measures of diesel vehicle's exhaust emissions, and hoped to persist in promoting.

The study suggested that the government should enhances the announcement of clear air quality in Alishan National Scenic Area, and reinforces people's environmental consciousness, and works hard to promote the policy to everywhere, so that ease the risks of air pollutions.

Keywords: exhaust emission of diesel engine, carcinogens, the control measures of exhaust emissions, clean zone of Alishan, IPA

目 錄

中文摘要.....	I
Abstract	II
目錄.....	III
表目錄.....	VI
圖目錄.....	VIII
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的	3
第三節 研究對象與範圍	3
第四節 研究限制	5
第五節 研究流程	5
第六節 名詞解釋	5
第二章 文獻探討	9
第一節 旅遊之意涵	9
第二節 柴油車排煙污染	12
第三節 國內、外柴油車高山排煙管制相關文獻	26
第四節 淨區管制政策實施之重要性	35

第五節	滿意度相關理論	38
第六節	柴油車管制重要度與柴油車管制滿意度之關連	40
第三章	研究方法	42
第一節	研究架構與假說彙整	42
第二節	操作型定義與衡量	43
第三節	研究設計與抽樣方法	47
第四節	資料分析工具	52
第四章	實證分析結果	61
第一節	遊客基本屬性資料分析	61
第二節	信效度分析	66
第三節	遊客對於阿里山地區柴油車管制政策認知分析	68
第四節	不同的背景變項對重要度之差異分析	71
第五節	不同的背景變項對滿意度之差異分析	73
第六節	重要度與滿意度分析(IPA)	76
第七節	訪談分析	81
第八節	嘉義縣環境保護局實地檢測結果分析	88
第九節	綜合歸納	90

第五章 結論與建議	93
第一節 研究結論	93
第二節 研究建議	96
參考文獻	97
附件一、問卷量表	107
附件二、訪談逐字稿	111
附件三、柴油汽車排氣煙度試驗方法及程序	126
附件四、世界衛生組織 (WHO) 正式把柴油引擎廢氣列為致癌物之相關報導	132

表 目 錄

表 1-1	柴油車黑煙排放標準一覽表.....	6
表 2-1	柴油車引擎所排放之污染物種類.....	18
表 2-2	移動污染源管制之相關研究整理.....	27
表 3-1	研究假說彙整.....	43
表 3-2	柴油車排煙污染管制重要性之衡量題項.....	44
表 3-3	柴油車排煙污染管制滿意度之衡量題項.....	45
表 3-4	本研究之訪談對象.....	49
表 3-5	量表文獻參考.....	54
表 3-6	IPA 相關之研究.....	59
表 4.1	遊客基本屬性資料背景統計.....	61
表 4.2	可信度高低與 Cronbach's α 係數對照表.....	66
表 4.3	效度分析結果表.....	67
表 4.4	阿里山管制政策認知分析.....	68
表 4.5	年齡對於重要度差異分析.....	71
表 4.6	居住地對於重要度差異分析.....	71
表 4.7	性別對於重要度差異分析.....	72

表 4.8	學歷對於重要度差異分析	72
表 4.9	職業對於重要度差異分析	73
表 4.10	年齡對於滿意度差異分析	73
表 4.11	居住地對於滿意度差異分析	74
表 4.12	性別對於滿意度差異分析	74
表 4.13	學歷對於滿意度差異分析	75
表 4.14	職業對於滿意度差異分析	75
表 4.15	重要度滿意度分析表	77
表 4.16	重要度與滿意度 SWOT 分析表	80

圖 目 錄

圖 1-1	阿里山區域圖	4
圖 1-2	研究流程圖	7
圖 2-1	歷年遊客統計圖	12
圖 2-2	排煙測試過程	22
圖 2-3	全負載檢測流程圖	23
圖 2-4	無負載檢測流程圖	24
圖 2-5	一期車於不同海拔高度的平均污染度變化.....	31
圖 2-6	二期車於不同海拔高度的平均污染度變化.....	32
圖 2-7	三期車於不同海拔高度的平均污染度變化.....	33
圖 2-8	四期車於不同海拔高度的平均污染度變化.....	34
圖 3-1	研究架構圖	42
圖 3-2	重要-表現程度分析法.....	58
圖 4.1	民眾對於阿里山地區執行柴油車排煙污染管制之 IPA 分析..	78
圖 4.2	阿里山地區主要公路之 PM10 排放強度圖(g/s).....	88
圖 4.3	歷年阿里山柴油車檢測不合格率	89
圖 4.4	各期柴油大客車行駛率	90

第一章 緒論

本研究主要探討台灣地狹人稠，政府在 97 年 7 月開放陸客來台旅遊後，台灣各大知名景點往往是人滿為患，連接各景點的主要交通工具，就是遊覽車（柴油大客車）；柴油車引擎燃燒過程中，燃油特性在燃燒不完全情況下將導致肉眼可辨視黑煙的排放，101 年 6 月世界衛生組織（WHO）的國際癌症研究署（IARC）將柴油引擎排放的廢氣公告為第一類確定致癌物質，等同砒霜及石棉；柴油車廢氣對環境與人體健康有重大影響，對於環境品質更是一項重要指標；另依據交通部公路總局第五區養護工程處之公路平均每日交通量調查統計資料顯示，97 年進入阿里山森林遊樂區之大客車約 16,000 輛，至 101 年約為 45,868 輛，成長比率約 3 倍，龐大的交通量與車輛所排放廢氣成為阿里山地區環境莫大的壓力；綜合以上原因，本研究結果將作為台灣各風景區對於柴油車排煙污染改善之參考。

第一節 研究背景與動機

一、研究背景

阿里山一直都是國內外遊客旅遊之首選的風景區，整個阿里山山脈是由尖山、大塔山、小塔山、祝山、萬歲山、對高山等十八座高度超出二千公尺的山峰所組成；其中大塔山最高，海拔 2,663 公尺，而阿里山遊客中心約在海拔 2,100 公尺左右。本研究以阿里山森林遊樂區遊客及遊覽車輛數作為統計，自 92 年遊客人數平均每年約 80 萬人次，97 年起由於政府鼓勵國內旅遊及開放大陸觀光客，阿里山園區遊客的人數約 91 萬人，98 年已突破百萬遊客人數，99 年因風災道路搶修旅遊人數仍有

707,330 人次，101 年統計園區遊客約 2,080,811 人次，增加約 100 萬人次。

有鑒於阿里山遊客急遽增加，相對來往交通流量大增，對於阿里山地區之空氣品質有不良影響，在環境生態上所受之負荷量亦上揚。帶來之污染問題也造成阿里山地區民眾身心健康上之隱憂。故嘉義縣環境保護局自 96 年起開始進行當地車輛排煙巡查，對於汽、柴油車進行抽測，檢測不合格之車輛予要求排煙污染改善複驗，期許車主能自我管理及注意車輛的維修保養，以維護旅遊地區空氣品質。

二、研究動機

黑煙是柴油引擎所排放污染中最明顯的一部份，對環境與人體健康有重大影響，101 年 6 月更被世界衛生組織（WHO）公告為致癌物質，由於可用肉眼明顯的分辨出來，為一般民眾所厭惡，在旅遊地區則形成強烈的污染效應。黑煙主要是在引擎燃燒過程中所產生，再由排氣管排出，而黑煙的產生機制與氣缸內燃料和空氣的比例有關。在高山上，由於大氣壓力低，空氣密度小，引擎在相同的轉速下所吸入的空氣量較少。若柴油的噴射量沒有改變，則氣缸內的燃料空氣比例會偏高，使黑煙產生量增加。嘉義縣環保局在阿里山上進行柴油車排氣檢測，發現黑煙排放的不合格率及黑煙污染度相當高。顯示高海拔地區的柴油車排煙污染問題一直都沒有獲得解決。

國內外研究中發現，海拔高度確實對於柴油車的污染排放有影響，HC、CO 與黑煙都會隨著海拔高度而增加，根據嘉義縣環保局在阿里山風景區中，實車測試不同期別柴油車在高海拔環境的污染排放狀況，發現一、二期柴油車輛會因海拔高度增加而污染度提升，有鑑於此，嘉義縣政府為提升阿里山旅遊品質，推展大阿里山低碳旅遊計畫，劃定「阿

里山空氣品質淨區」首先將機械引擎柴油大客車加以管制，限制一、二期遊覽車不得行駛阿里山觸口至自忠路段，並自 101 年 4 月 22 日起實施。

本研究試圖瞭解遊客對於嘉義縣政府推動「阿里山空氣品質淨區」，管制柴油大客車政策的重要度與滿意度加以分析，並將研究結果作為全國各風景區對於空氣品質防制移動性污染源改善之參考。

第二節 研究目的

基於上述研究動機，對於嘉義縣政府推動「阿里山空氣品質淨區」進行區域柴油車輛管制做深入研究，針對阿里山風景區之遊客、當地居民及商家、遊覽車公會代表、國內柴油車專家、嘉義林區管理處阿里山工作站員工、政策推動者做問卷調查及深度訪談，佐以柴油車排煙檢測結果進行探討。本研究目的如下：

- 一、 探討阿里山風景區空氣污染之現況
- 二、 探討阿里山空氣品質淨區柴油車排煙污染管制效益
- 三、 探討遊客對於阿里山空氣品質淨區柴油車管制重要度與滿意度之分析

第三節 研究對象與範圍

一、研究對象

本研究乃針對行駛於阿里山國家風景區的柴油大客車(以下統稱遊覽車)，受阿里山特殊天候及地形影響，於爬坡路段容易有馬力不足情況，需重踩油門以利於爬坡行駛，因柴油燃點特性，對於老舊車型及馬

力比不足的遊覽車，將導致明顯黑煙排放；故嘉義縣環境保護局針對柴油車行駛高程路段，以不同期（一至五期）柴油車設定 5 個不同海拔高度進行排煙檢測，印證一、二期柴油車因引擎結構及高程海拔大氣壓力、含氧量等因素，其排煙檢測結果均較平地為高。

二、研究範圍：

本研究範圍主要以阿里山公路沿途地區，公路全長 97 公里，計橫跨番路、竹崎、梅山、阿里山等四鄉鎮；阿里山地勢為四面高山環繞、層巒起伏、叢林蒼翠、斷崖絕壁，地勢險峻，為天然山谷盆地所形成。海拔高度由 300 公尺上升至 2600 公尺，地形高低起伏變化大，地勢東高西低，因受高山環繞影響，氣候涼爽，雨量充沛，濕度大，年平均溫度約在攝氏 10 度左右，平均最低溫度為攝氏 8 度，平均最高溫攝氏 15.7 度（資料源自：阿里山國家風景區網頁）。

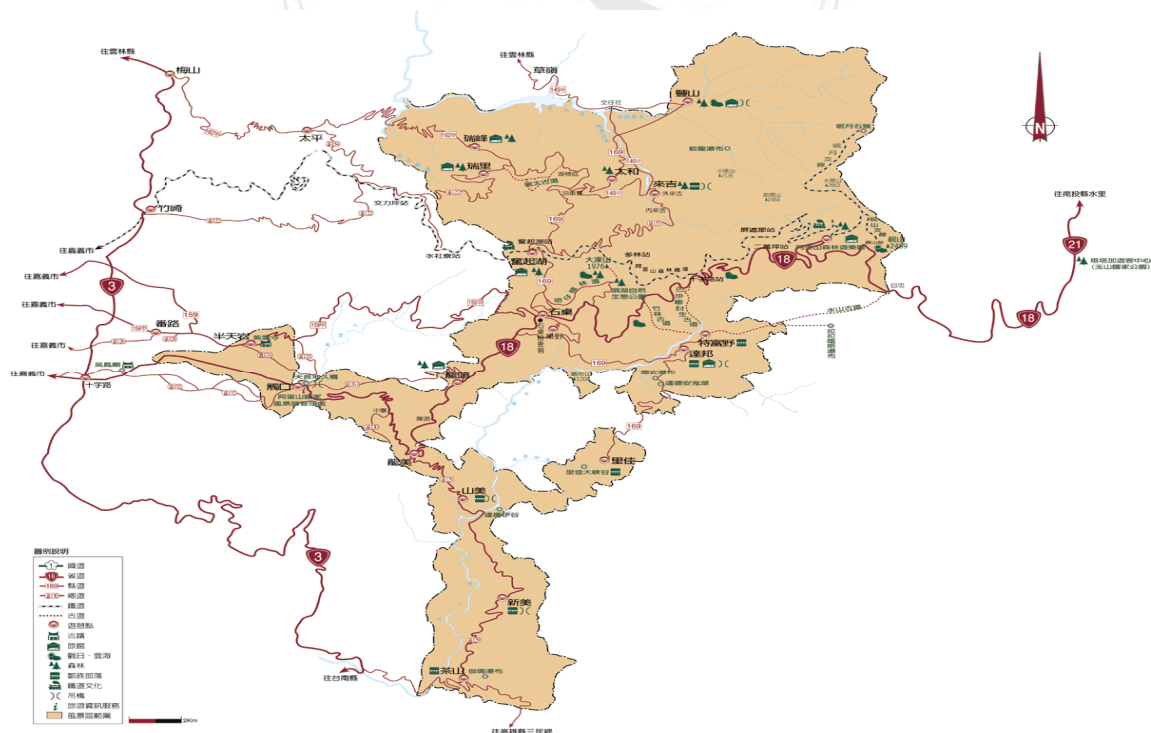


圖 1-1 阿里山區域圖

資料來源：阿里山國家風景區管理處

本研究以嘉義縣政府公告阿里山空氣品質淨區作為研究主軸。空氣品質淨區管制內容主要限制一、二期遊覽車行駛阿里山公路，杜絕柴油車黑煙污染之管制作為；本研究將探討主管機關制定空氣品質淨區管制政策執行效應分析。

第四節 研究限制

本研究探討「阿里山空氣品質淨區」柴油車排煙污染管制為台灣首創，以高山高程作為管制的案例甚少，故無法從相關個案進行比較說明，外國雖有相關高山風景區車輛管制區域文獻，仍缺乏對柴油車污染個別管制研究，在柴油車排煙污染改善研究上將不夠完整。

第五節 研究流程

本研究先設定研究動機與目的，透過可行性方向設定，並與指導教授進行討論，確定所要研究主題與研究方法，開始建立研究架構，由研究設計、訪談稿設計、問卷設計及研究資料蒐集，以確定本研究發展，後續進行深度訪談、問卷發放及蒐集資料；接著透過問卷分析結果與深度訪談分析，再透過實地測試結果分析後進行結論與建議。詳細流程圖如圖 1-2 所示。

第六節 名詞解釋

一、空氣品質淨區(Clean Zone)：

嘉義縣政府依空氣污染防治法劃定阿里山空氣品質淨區，限制高污染車輛進入為全國首例。然而 Clean Zone 在外國已行之有

年，例如倫敦、新加坡規定只有符合空氣環保法規的清淨車輛才能入城，且入城還需繳納空污費或擁擠費。

二、柴油車排放標準：

柴油車最早於 1987 年實施黑煙污染度管制，檢測方法為 CNS 11644 柴油車無負載急加速及 CNS 11645 柴油車全負載定轉速等兩種。依據行政院環境保護署訂定「空氣污染防制法」第三十四條規定：交通工具排放空氣污染物應符合排放標準。另於六十三條說明不符合排放標準且通知後未即時改善者，則依污染程度及車輛種類處以罰鍰。

表 1-1 柴油車黑煙排放標準一欄表

柴油車排放標準	
出廠日期	污染度
1993 年 6 月 30 日以前出廠	50% 以上
1993 年 7 月 1 日至 1999 年 6 月 30 日	40% 以上
1999 年 7 月 1 日至 2006 年 9 月 30 日	35% 以上
2006 年 10 月 1 日以後出廠	30% 以上
2012 年 1 月 1 日以後出廠	20% 以上

資料來源：空氣污染防制法，本研究整理

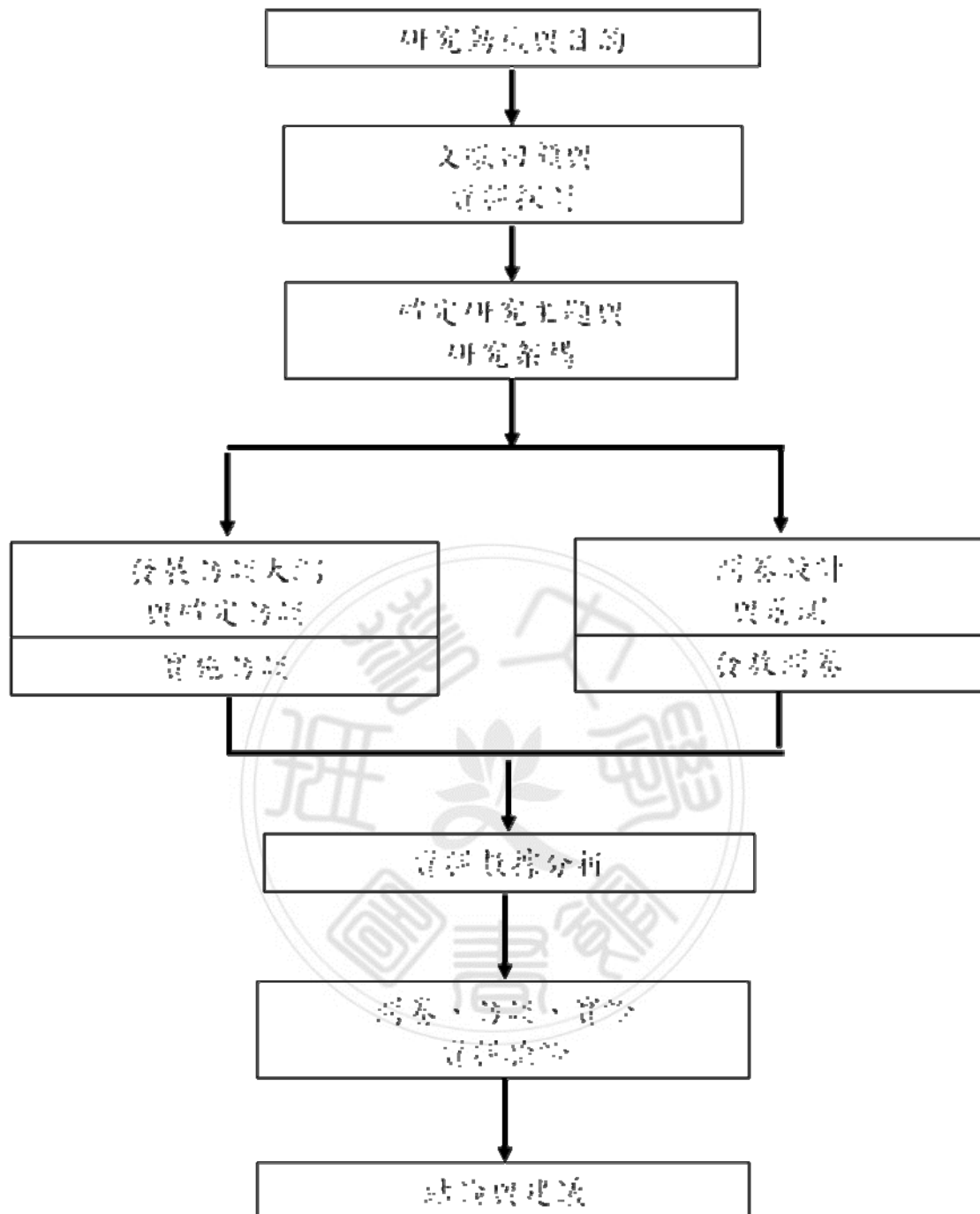


圖 1-2 研究流程圖

- 一、 第一章 以本研究清楚定位研究背景與動機，確立研究的目的。
- 二、 第二章 蒐集相關國內外文獻資料以利本研究了解過去的研究，能夠清楚定位整個研究架構的設計。
- 三、 第三章 透過第二章的文獻探討，清楚定位出整個研究架構，並提出研究之假設，依據研究目的及研究假設去設計問卷，並發放預試問卷測量問卷設計題項之間相關性及信效度分析。
- 四、 第四章 回收問卷、訪談及實地檢測資料統整及分析，解釋資料分析結果並針對研究假設，進行差異性研究及相關分析。
- 五、 第五章 依據本研究資料分析，撰寫研究報告，與過去文獻研究分析、比較後做出結論，並提出具體建議。

第二章 文獻探討

本章主要探討嘉義縣政府推動「阿里山空氣品質淨區」柴油車排煙污染管制相關政策，以下將分別就其相關理論及文獻進行回顧與探討，並彙整形成本研究的理論基礎與架構。

第一節 旅遊之意涵

一、旅遊定義

旅遊是指人們暫時離開其生活及工作的地方，到另一地方作短時間的逗留，並指他們逗留在目的地期間的活動。

二、旅遊動機定義

遊客從事旅遊活動中，動機(motive)是引發旅遊行為的驅力，也是引導遊客持續朝預期目標進行的動力，因此透過了解遊客動機，不僅可以得知遊客從事旅遊活動的起因，亦可作為推估遊客行為之依據。故探討其動機，旅遊動機之涵義、特性…等相關理論，了解影響動機之主要因素。

Crompton (1979)認為可以影響如何選擇觀光目的的因素，都稱為是旅遊動機，在其研究中將旅遊動機分為推力與拉力因素動機，得出之結論為：1.旅遊動機七大推力因素：逃離世俗環境、探討與對自己的評價、放輕鬆、追求聲望、恢復、增進親屬關係、促進人際互動；

2.旅遊動機二大拉力因素：新奇的事物、教育。Uysal & Hagan (1993)

認為動機的推力和拉力因素是影響人們旅遊的原因，這些因素足以形成一股力量促使人們去旅遊，推力因素會影響個人的旅遊決策，而拉力因素是旅遊者對目的地吸引力的知覺。

三、旅遊期望定義

期望理論主要是指人類具有期待行為結果的信念，而這樣的信念會決定人類的行為，並因此產生動機。人們在旅遊活動中，由於事前的期望與實際的體驗可能不一致，導致影響對該旅遊活動的滿意與否，進而影響其旅遊動機(林國賢，2004)。

「期望」反應出預期的績效，當消費者形成有關一項產品的預期績效時，可能使用不同型態的期望。所謂期望(expectation)，乃一短暫(瞬間)的信念，使一特殊之活動遵循一特別之結果而行。人們對相同需求之結果可能有不同的期望，個人對同一結果之期望也可能經時間之不同而改變。會依個人及環境特質之不同而異，諸如個人的過去經驗數量和種類、與別人溝通之程度和實際的環境情況，以及個人特質(黃茂容，1989、蔡伯勳，1989)。

四、阿里山森林遊樂區現況

阿里山森林遊樂區是台灣最著名的風景區之一，阿里山本身並沒有山頭，而是由尖山、大塔山、小塔山、祝山、萬歲山、對高山等十八座高度超出二千公尺的山峰所組成；阿里山森林遊樂區位於阿里山鐵道終點，有1,400公頃，海拔2,216公尺，平均溫度為10.7度，是旅遊避暑的好地方。阿里山森林遊樂區一直都是國內外遊客旅遊之首選的風景區，而阿里山花季更是熱門景點。

嘉義林管處(2013)統計，每年至阿里山森林遊樂區旅遊的遊客數逐年上升，而有眾多的旅客以柴油大客車(如:客運)為主要轉乘運輸交通工具至阿里山森林遊樂區進行樂活之旅。林清和(2013)研究發現，自97年以來，行駛至阿里山森林遊樂區的遊覽車車輛數，與以往相比已成長3倍之多，而平均每日進出阿里山森林遊樂區柴油大客車車輛數更多達220輛次。其中，因上山車流量暴增，其不只導致阿里山森林遊樂區之空氣品質有所影響，此外亦對當地環境生態造成巨大之衝擊。而這類環境污染遽增之情形，恐會為阿里山地區之居民帶來身心健康上的隱憂。

由阿里山國家風景區管理處遊客量統計資料分析，以阿里山森林遊樂園區遊客人數，從93年695,266人至101年已增加到2,080,083人，

成長比例約3倍，遊客人數如圖2-1所示。

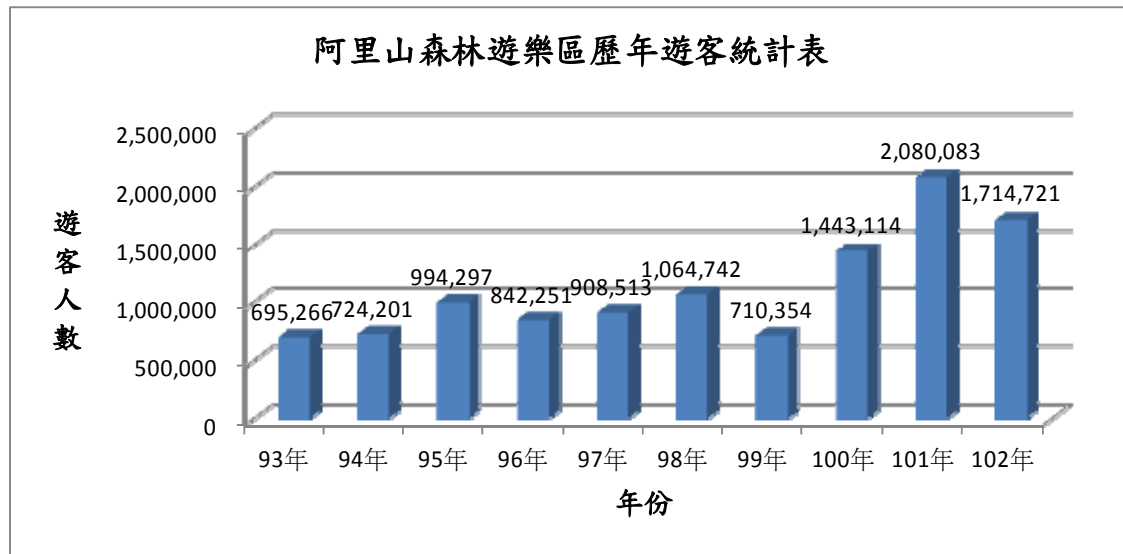


圖 2-1 歷年遊客統計圖

藉由民國100與101年交通部公路總局第五區養護工程處在阿里山地區內之車流量調查結果。調查一年之中每週五、週六及週日三天調查之日平均值。調查之公路包括台18線(觸口-自忠)、縣159甲線(番路-石棹)、縣169線(太和-里佳)，總調查公路長度為139.7公里，已涵蓋區域內所有之主要公路。

第二節 柴油車排煙污染

一、移動污染源管制策略

(一)法規依據：

根據環保署近年來空氣污染量推估資料結果顯示，臺灣都會地區最大的污染來源為移動污染源，而移動污染源中以

車輛排放之廢氣最為嚴重。空氣污染防治法第三十四條規定：「交通工具排放空氣污染物，應符合排放標準。」另於六十三條說明違反排放標準者，依污染程度及車輛種類，處新台幣 1,500 以上 60,000 元以下罰鍰。

柴油引擎由於兼具效率高、扭力大、較省油與耐用，所以行走里程較長的公共汽車、貨車與卡車均使用柴油引擎做動力來源，因此柴油引擎自問世以來，提供人們便捷的交通並帶動經濟的繁榮同時也大量產生空氣污染物。一般而言，交通工具所產生之空氣污染物主要為一氧化碳、碳氫化合物、硫氧化物及粒狀物，對於空氣品質的劣化有相當大之影響，並直接危害人民健康，其中又以柴油車所排放之黑煙民眾感受最直接、反應最激烈。因此，應對近年大量增加的柴油車污染加速管制，除了消極的由環保署訂定新車排放標準，逐漸加強新車管制標準值，以及對於使用中車輛加強稽查，以抑制其排放值外，並逐年推動各縣市建立檢驗站，提升柴油車檢驗水準。

(二)逐期加嚴並加強柴油車排煙污染管制：

- 1.依據「交通工具空氣污染物排放標準」第五條訂定柴油車各期排放標準。
- 2.「交通工具空氣污染物排放標準」於98年10月底發布柴油車第五期排放標準，已於101年1月1日實施，儀器測定黑煙污染度

自第四期排放標準之30%加嚴為20%，透過油品及排放標準雙管齊下，將可大幅減少柴油車排放污染，改善環境空氣品質。

- 3.依新增訂之空氣污染防制法第34條規定，於100年8月30日公告「使用中車輛之認定及檢驗實施方式」，規範所有已經掛牌上路之國內使用中車輛，或尚未掛牌之國外進口使用中車輛，須依照主管單位所規定之檢驗頻率、檢驗方式逐車完成檢驗，藉由完整污染管制法規，督促車主或進口車業者確保使用中車輛之污染排放須符合標準，以保障全體國民健康。
4. 嘉義縣政府為維護阿里山旅遊地區空氣品質，劃定「阿里山空氣品質淨區」，首先公告「88年7月1日以前出廠之柴油大客車，行駛阿里山公路(台18線)觸口(34公里)至自忠(96公里)路段為空氣污染行為」。

莊志偉(2005)指出，由於地球環境日益惡化，環保議題也更加受到重視，歐美各國柴油車污染排放無不實施更嚴格之管制措施，以歐洲為例，其輕型柴油車PM 排放管制Euro IV比Euro III的管制量降低50%，NO_x 也降低50%；而重型柴油引擎PM 排放管制則降低80%；NO_x 降低30%。並依據環保署在民國89年的調查結果，台灣地區的空氣污染物排放物中，柴油車是主要污染源之一，在移動污染源的排

放量中，柴油車所佔的比例遠高於其數量所佔的比率。柴油車最主要的污染物是NO_x；而以移動污染源的相對排放量來看，柴油車的TSP、SO_x及PM₁₀也都很嚴重。

柴油車輛雖具備燃油效率高及耐久性佳等經濟條件，然其排放的廢氣將嚴重影響人體的健康；有鑑於此，各國政府為有效管控柴油車輛的廢氣，多半採取分階段加嚴排放標準或管制總體污染減量，以控制區域內的污染排放總量，作為進行環保法規制定的考量。

二、柴油車引擎特性與其污染測試分析

柴油引擎為壓燃式引擎(compression ignition engine, CI)，利用活塞壓縮空氣，達到柴油的自燃溫度，使柴油在氣缸內自行引燃。引擎在進氣行程時，吸入氣缸為不含燃料的純空氣。空氣受到活塞壓縮，溫度與壓力升高，高壓柴油才從噴嘴噴入氣缸。由於噴入的柴油沒有足夠時間與空氣混合，燃料蒸氣在氧氣不足的情況下保持高溫的機會很多，會因為熱分解產生脫氫反應，使碳元素游離或產生重合作用，而形成所謂的黑煙，這種粒狀物的產生為柴油引擎燃燒的一種特有現象(陳以松，2012)。

柴油車性能特色，功率大、油耗低、成本低，這是汽油車無法比擬的，也是目前其他車種無法取代的；柴油引擎因其經濟性較好，所

以一般被廣泛應用於貨車、巴士上，柴油引擎的壓縮比高，燃燒效率比較好，動力衝程力道大，因此低速時的扭力大，也是柴油引擎重要的特色(吳姿誼，2005)。

柴油引擎污染測試分析顯示，柴油引擎產生黑煙的機制與汽缸內空氣的供應量及燃油噴射量有關；噴射泵及噴射嘴故障，為造成噴油霧化不良、噴油泵之噴油量、噴油正時以及噴油壓力改變率等4項主要參數偏離原設計值而導致黑煙之主要故障點(劉得雙，2008)。空氣量不足或燃油噴射量太高，燃油霧化不足等都會造成黑煙排放大幅增加。一般柴油引擎的空氣量與引擎轉速及渦輪增壓量有關，若沒有空氣濾清器堵塞等因素，空氣量通常都不會不足，故通常柴油車排放黑煙大都是燃油噴射的問題，而解決的方法則是檢查噴射泵，清潔噴油嘴，或調整噴射正時等。但車輛行駛在高海拔地區，由於空氣密度較低，即使引擎所吸入的空氣體積不變，但空氣的質量變少。此時如果燃油的噴射量不變，則會發生燃料過多的情況，使黑煙排放增加，造成高山地區柴油車輛常檢測不合格原因。

柴油引擎主要之污染廢氣有NO_x、CO、HC、黑煙(smoke)及微粒(particulates)，引擎在不同負載不同轉速所產生之廢氣亦不相同。在怠速及輕負荷時由於噴射霧化周圍與缸壁間產生極稀的混合氣，而成

稀化現象，將促使HC之生成，此時亦會產生黑煙及微粒。而對柴油引擎管制之測試方法及著重之方向亦不相同，一般車廠於引擎研發之同時亦會朝著符合法規要求及市場需求為主要考量。研究發現，柴油車引擎所排放之污染物會對環境生態有所影響，其污染物構成如表2-1所示：



表2-1 柴油車引擎所排放之污染物種類

污染物名稱	污染物形成之因
粒狀污染物(Particulate)	柴油車排放的粒狀污染物即為黑煙，因燃燒不完全等原因造成粒狀污染物由排氣管排出
硫氧化物(SO _x)	柴油經過燃燒後，其油中所含硫份即氧化成硫氧化物自排氣管排出
氮氧化物(NO _x)	因引擎汽缸內溫度極高，使空氣中的氮氣起氧化反應成氮氧化物，自排氣管排出
一氧化碳(CO)	因燃燒不完全而產生
碳氫化合物(HC)	因燃燒不完全而產生
多環芳香族碳氫化合物 (PAHs，即 Polycyclic-aromatic-hydrocarbons)	主要來自引擎之不完全燃燒，及柴油或機油中原本即含有之PAHs 成份

本研究整理

柴油引擎排放空氣污染物（李昌憲，2002）之危害如下所述：

(一) 粒狀污染物(particulate)

基本上粒狀污染物本身屬於化學上之惰性物，一般之皮膚接觸並無危害性，故對人體健康危害方面以呼吸道疾病為主，主要曝露途徑為吸入。粒狀污染物與其他污染物之協力效應(synergism)，有害物質可藉由微粒附著於呼吸道或滲入肺泡中，對人體造成傷害，如粒狀污染物與SO₂存在將使纖毛之蠕動頻率降低，支氣管加速收縮，影響呼吸道之保護機制；許多呼吸道方面之疾病，皆與大氣中粒狀污染物及SO₂之濃度有關。

(二) 硫氧化物(SO_x)

主要為柴油車所排放的二氧化硫。對人體的作用主要以刺激呼吸系統為主，通常二氧化硫的作用力和它的水溶性有關，所以眼睛、喉嚨及上呼吸道影響最大。車輛排放的空氣污染物除對人體健康造成影響，並會造成動、植物的損害，如柴油車排放的黑色微粒，會弄髒衣物、建築，影響美觀，與其他污染物共同作

用下會腐蝕材料，且由於微粒之成分組成，及其吸光、散射特性，會影響地區之可見度。又如臭氧對植物有害，會減少穀物的收穫量及損害樹木及森林，並會使橡膠破裂等，二氧化硫、二氧化氮會造成酸雨，影響樹木之成長等影響及懸浮微粒與硫氧化物會有「協合效應」。

(三) 氮氧化物(NO_x)

大多為一氧化氮，因屬較不安定，在空氣中會漸漸氧化成二氧化氮，二氧化氮為褐色有毒氣體，對人體健康會造成呼吸方面的疾病及肺傷害。

(四) 一氧化碳(CO)

對人體健康的危害主要是降低血液輸送氧氣的能力。因為人體血液中血紅素和一氧化碳的親和力遠大於血紅素和氧的親和力。血紅素與一氧化碳結合成一氧化碳血紅素，則會影響心臟血管系統和中樞神經系統，並使心臟血管疾病加重、惡化，神經及肺部系統受影響，運動功能受損。

(五) 碳氫化合物(HC)

低濃度時會對人體呼吸系統產生刺激，較高濃度則可能對中樞神經系統產生影響，甚或致癌。碳氫化合物還會和氮氧化物等起光化學反應，產生臭氧，會對肺產生刺激，造成呼吸系統疾病，降低肺功能，長期曝露可能會造成肺纖維化。

(六) PAHs之致癌性及致突變性

1775年英國的帕斯(Potts)醫生發現清除煙囪之工人由於長期接觸煤灰而罹患陰囊癌，因此引起世人對油煙(soot)、焦油(tar)及瀝青(pitch)等物質危害人體效應之重視。在環境中PAHs為一分佈極廣的環境污染物，存在於空氣、土壤、水等。後來陸續發現在油煙的微粒中存有之PAHs係為引發作用劑及汽車排放凝聚物(AEC)。Katz研究發現，粒徑小於 $5\mu\text{m}$ 的微粒約有70~90%可進入人體的呼吸系統。Grimmer從生物試驗中發現所有的致癌物質主要為4~7環的PAHs，而四環以上的PAHs又多吸附在懸浮微粒上，易進入肺部中，造成人體健康之傷害。(嘉義縣環境保護局，2012)

三、柴油車排煙污染管制歷程

(一) 全國柴油大客車分析

依據交通部統計處101年12月重要統計指標指出，全國總柴油大車總數為31,098輛次，1999.7.1以前出廠之全國遊覽車輛數約3,300輛，約佔總車輛數之25.07%，主要以搭載國人及星馬旅遊團旅遊使用。

(二) 柴油車排煙檢測方式

柴油車在進行黑煙檢測時，有兩種檢測模式，分別為全負載定轉速及無負載急加速，以行政院環保署95年1月16日環署空字第0950005138A號柴油汽車排氣煙度試驗方法檢測。全負載定轉速檢測模式必須在動力計上進行，將車輛固定在動力計的滾輪上，將油門踩到底，將引擎轉速調整到最大馬力轉速的100%，60%，及40%三個測試點上，分別量取排氣中的黑煙污染度。檢驗流程如圖2-2所示，其檢驗方法分述如下：

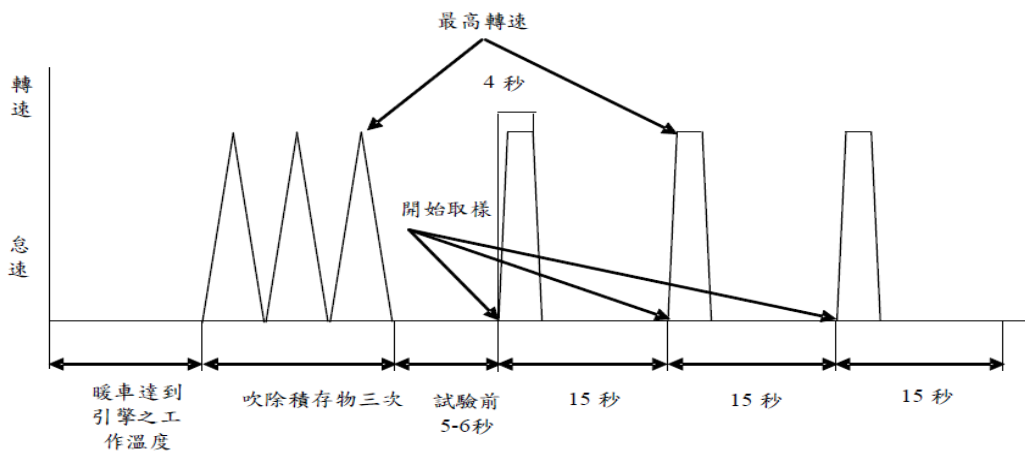


圖 2-2 排煙測試過程

全負載試驗過程如圖2-3所示包括暖車、吹除積存物及試驗取樣(以動力計定轉速方式進行檢測)。

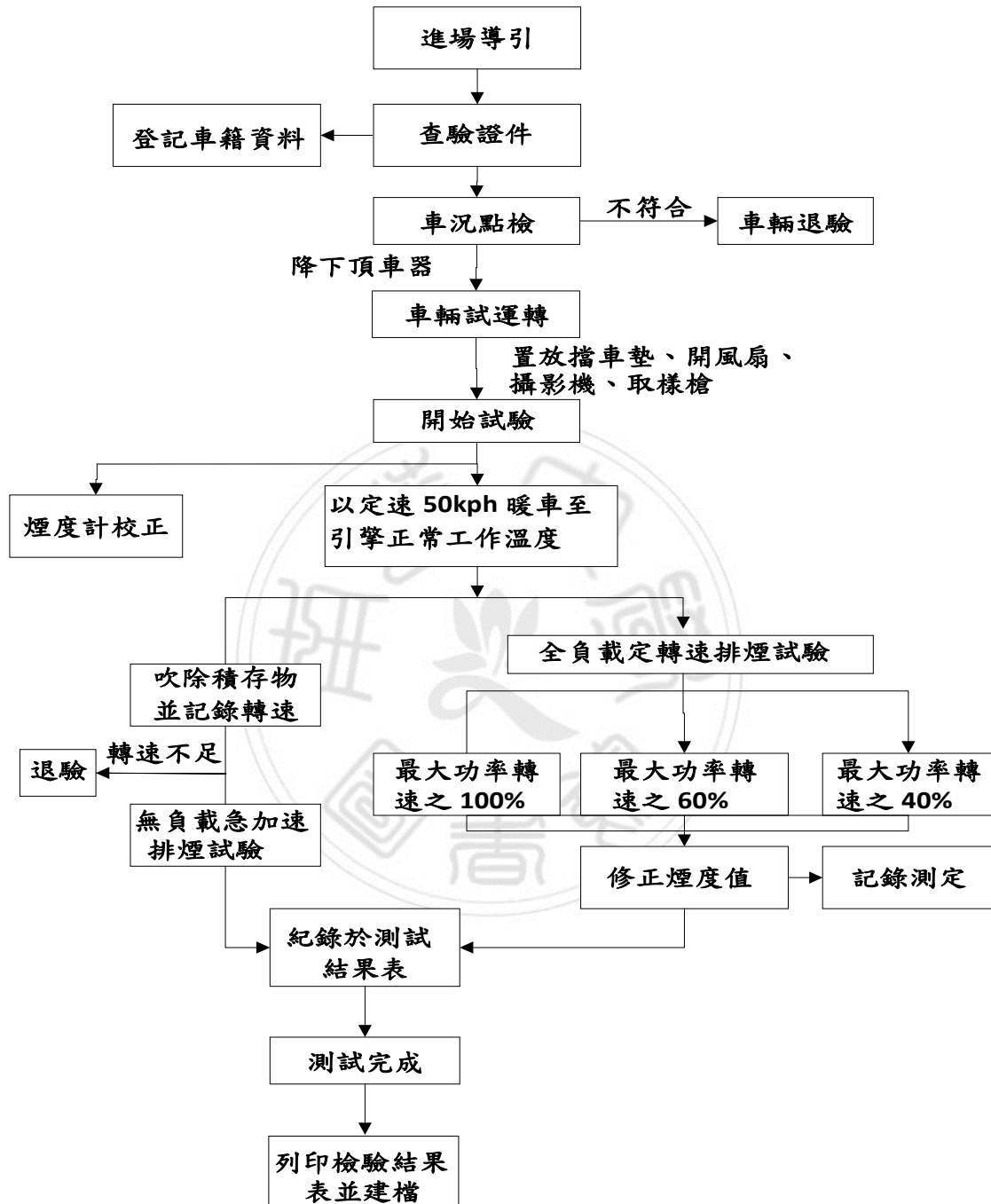


圖 2-3 全負載檢測流程圖

無負載試驗過程如圖2-4所示包括暖車、吹除積存物及

試驗取樣(以急加速方式進行檢測)。

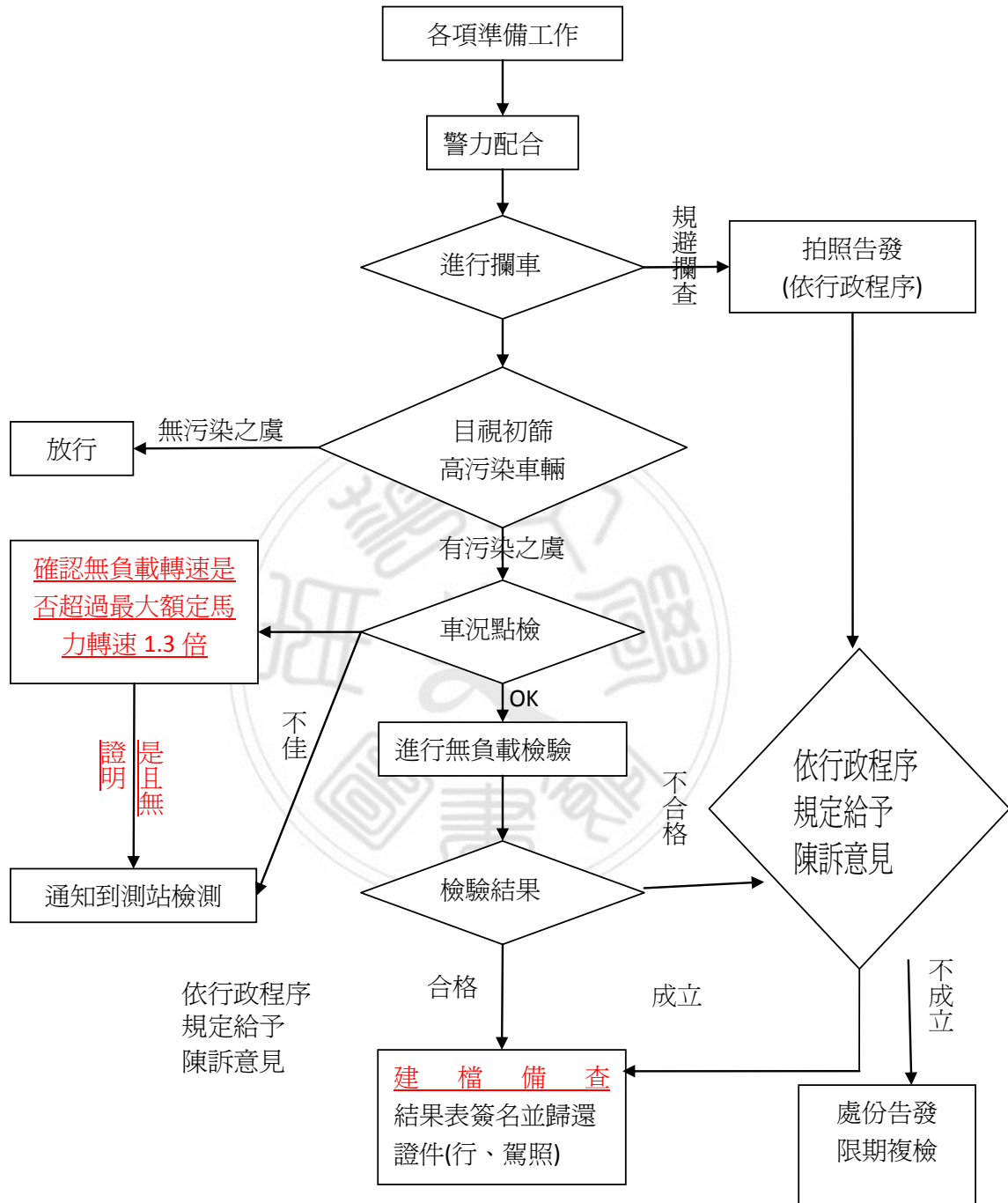


圖 2-4 無負載檢測流程圖

(三) 排煙污染管制標準

依目前全球柴油車(或引擎)之排放標準及管理體系大約可以分為歐、美、日三大體系，其中又以歐洲之標準、認證與稽核方式、測試方法等受到較普遍的應用，而我國柴油車污染在三期(含)標準前均採用美國系統之認證及稽查方式，但考量我國柴油車(或引擎)市場以歐、日系車輛為主，因此行政院環保署於民國2007年實施柴油車第四期排放標準，將同時採認美規及歐規此二截然不同之柴油車排放管制及測試方法，屆時，我國將開啟「雙軌制」新紀元，國內柴油車相關之排放管制將呈多元化(林順華，2004)。

目前行駛中之柴油車輛依照出廠時管制標準之不同，可以分為一至五期等五個期別。一期車為1993年6月30日以前出廠的柴油車，為最老舊的車輛，廢氣排放標準為黑煙污染度50%、二期車為1993年7月1日至1999年6月30日以前出廠的柴油車，廢氣排放標準為黑煙污染度40%、三期車為1999年7月1日至2006年9月30日以前出廠的柴油車，廢氣排放標準為黑煙污染度35%、四期車為2006年10月1日以後出廠的柴油車，廢氣排放標準為黑煙污染度30%、五期車為2012年1月1日以後出廠的柴油車，為最新的車輛，廢氣排放標準為黑煙污染度20%。

(四) 管制歷程

為改善柴油車廢氣排放污染問題，環保署參考歐美日等先進國家管制策略，訂定廢氣排放標準並於各縣市設置排煙檢驗站，確保使用中車輛不致造成污染；環保單位近年更積極推動客貨運業自主管理，鼓勵車主主動定期維修保養，落實源頭減量，減少環境污染與業者困擾。未來各縣市環保局並將逐步推動劃設空品淨區，限制高污染老舊柴油車輛進入，以維護環境品質。

第三節 國內、外柴油車高山排煙管制相關文獻

一、我國移動污染源管制

本研究彙整國內近年來有關於移動污染源管制之相關研究如表 2-2 所示。相關之研究結果說明如下：

在污染管制及成效評估研究方面，由郭權展(2001)在「台北市交通管理策略對移動性空氣污染排放的影響研究」結果發現，該研究所執行的交通策略共8項，參數靈敏度分析，NO_x減量方面以調整公車發車頻率和公車票價的聯合策略為最佳策略，HC減量的部份以調整捷運的票價和捷運發車頻率的聯合策略為最佳策略，而PM₁₀減量的部份，則以共乘制度為最佳策略。另由陳宜佳(2001)針對「汽車排放空氣污染物控制對策減量評估研究」結果發現，研擬民國90年及

95年於高屏地區推動各項汽車排放空氣污染物控制對策包括：加嚴汽車及柴油車新車排氣標準、柴油車排煙動力計檢測計畫、加強路邊稽查管制、推動低污染車(電動機車及壓縮天然氣車)、適時淘汰各種老舊車輛以及各項排放減量補助方案等。研究結果顯示，民國95年推動執行之汽車排放空氣污染物控制對策以「加嚴新車(汽車及柴油車)排氣標準」所呈現排放減量最為顯著，由於加嚴標準仍需配合淘汰舊車始具成效，因此，建議仍需實施「車輛定期排氣檢驗」及「稽查管制計畫」，並加強監督檢測維修品質。

綜合上述得知，除需提昇對策執行率外，最佳管制方式乃訂定更嚴格排氣標準並加強稽巡查宣導管制作業。

表2-2 移動污染源管制之相關研究整理

年份	作者	論文題目
1999	楊明勳	都會交通管理策略對空氣品質的影響研究
2000	林家弘	移動性污染源污染排放量模式之評估與建立
2001	陳宜佳	汽車排放空氣污染物控制對策減量評估研究
2001	楊文龍	交通管理策略對都會空氣品質之影響評估
2001	王明皓	都會地區交通污染特性與減量策略之研究
2001	郭權展	台北市交通管理策略對移動性空氣污染排放的影響研

2002	李昌憲	移動污染源特性與管制對測之研究-以台北縣為例
2002	余雅蕙	空氣污染控制對策執行優先性評估方法研究
2010	林儀旻	嘉義縣空氣污染管制績效之研究

二、高山柴油車排煙污染測試

加州空氣資源局(California Air Resources Board)的Chernich et al.(1991年)以實測方式來探討海拔高度對於柴油車黑煙排放的影響，該研究在海拔5800ft(1746m)的高山上進行170輛柴油車的測試，其中84輛柴油車在海拔125ft(38m)的平地上進行重覆測試，結果顯示在高山上柴油車的黑煙排放比平地高約23個污染度值。He et al.(2011年)研究指出，在實驗室中模擬高山條件來探討海拔高度對於柴油車黑煙排放的影響，實驗發現海拔每增加1000m，HC，CO與黑煙增加約30%，35%與34%。NO_x的變化較無規律，與引擎型式及車況有關。在1000m高度時，粒狀污染物的顆粒數較平地高出1.6~4.2倍，但粒徑分佈則不受影響，平均粒徑都約0.1 μ m。Jilin Lei et al.(2011年)的研究發現，以一具渦輪增壓引擎在實驗室中探討不同海拔高度對柴油以及柴油和甲醇混合燃料的影響，發現壓力為81 kPa時，HC與CO都會增加，但對NO_x影響不大，而在壓力為90kPa以下時，黑煙會隨著甲醇的比例而減少。

為了探討不同期別柴油車在高海拔環境的污染排放狀況，嘉義縣環保局租用24輛次各型柴油大客貨車來進行實車測試，其中一期車與二期車各5輛，三期車與四期車各7輛，合計24輛。一期車與二期車以大貨車來執行，三期車與四期車以乙類大客車為檢測對象。檢測項目包括黑煙污染度、CO₂、CO、HC、NO_x。檢測地點依海拔高度來規劃，從觸口至阿里山地區共分五個不同高度，海拔每上升500m檢測一次，分別在248公尺，775公尺，1294公尺，1533公尺，與2218公尺五種不同海拔高度處以無負載急加速測試進行黑煙檢測，測試結果發現一期車與二期車的黑煙排放都隨著海拔高度增加而有劣化的趨勢，在平地上原為合格的車輛到了山上都成為不合格。而三期車的表現則有兩極化的趨勢，一部分會隨著海拔高度而嚴重劣化，另一部分雖然也有劣化，但不嚴重；至於四期車則無劣化情形(陳以松，2012)。

由以上的研究可知，海拔高度確實對於柴油車的污染排放有影響，HC，CO 與黑煙都會隨著海拔高度而增加，NO_x則影響不大。

為了探討海拔高度對柴油車黑煙排放影響，嘉義縣環保局使用24輛次各型大客貨車進行實驗，其中一期車與二期車各5輛，三期車與四期車各7輛，合計24輛。一期車與二期車以大貨車來執行，三期

車與四期車以乙類大客車為檢測對象。檢測項目包括黑煙污染度、CO₂、CO、HC、NO_x。檢測地點依海拔高度來規劃，從觸口至阿里山地區共分五個不同高度，海拔每上升500m檢測一次，分別在248m、775m、1294m、1533m與2218m的高度執行柴油客貨車實車測試。

研究結果發現，五輛一期車的測試結果，由圖2-5可看出五輛一期車的黑煙排放都有隨著海拔高度增加而提高的趨勢，其中有三輛車的污染度增加趨勢非常明顯，兩輛車的增加幅度較低。但檢視增加幅度較低的這兩輛車，可以發現在平地上這兩輛車的污染度都已超過法規標準，已經是不合格車輛。而三輛車污染度增加較明顯的車輛在平地上仍是合格車。故海拔高度對一期車的黑煙排放有明顯影響，尤其是在平地上仍是合格的車輛，污染度增幅相當可觀。

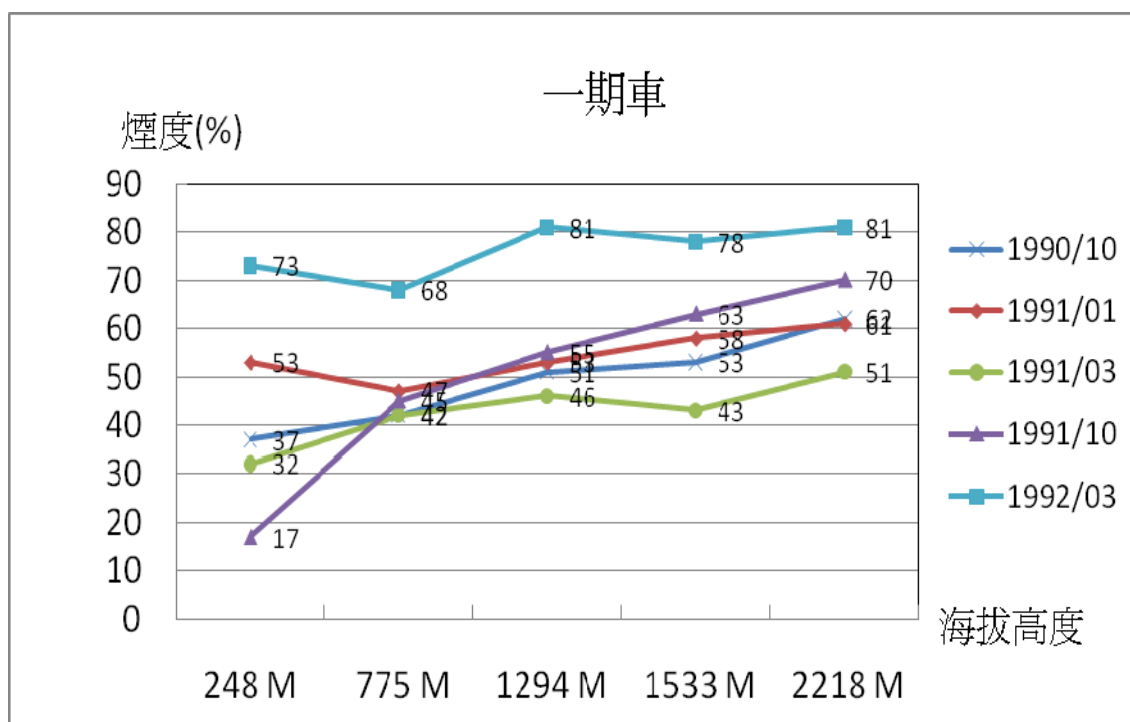


圖 2-5 一期車於不同海拔高度的平均污染度變化

五輛二期車的測試結果由圖2-6顯示，其污染度的變化趨勢與一期車類似，都隨著海拔高度增加而提高，其中有四輛在平地上仍是合格的車輛，污染度增加非常明顯，一輛在平地上已經不合格的車輛，污染度也有增加，但增加的幅度較低。在阿里山上，五輛車都不合格，整體不合格率為100%。

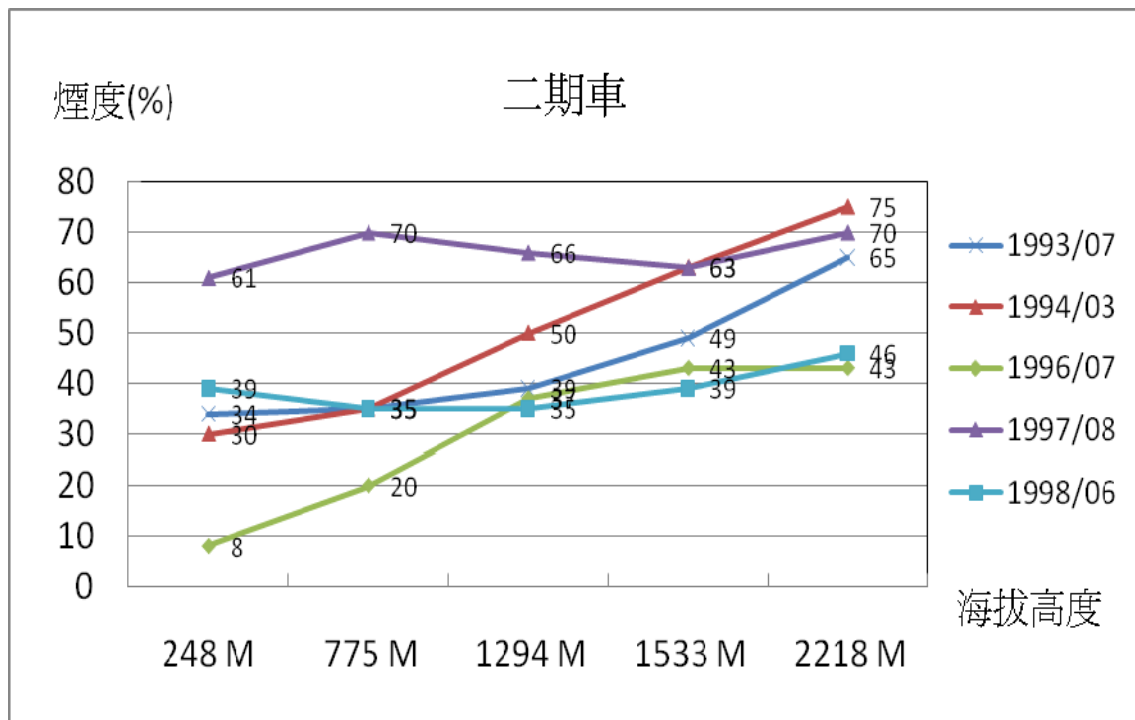


圖 2-6 二期車於不同海拔高度的平均污染度變化

圖2-7所示為七輛三期車的測試結果，其污染度的變化可明顯分為兩個群組，第一個群組有四輛車，其污染度變化趨勢與一期車及二期車類似，都隨著海拔高度增加而明顯提高，另一個群組有三輛車，其污染度有略有增加，但增加量不高。第一個群組的四輛車在平地上有一輛不合格，三輛合格，但在阿里山上，四輛車都不合格，不合格率為100%。第二個群組的三輛車在平地上與在阿里山上全都合格，不合格率為0%。比較第一個群組與第二個群組在平地上的污染度，可發現即使都是合格車輛，第二個群組的平均污染度也都比第一個群組低。

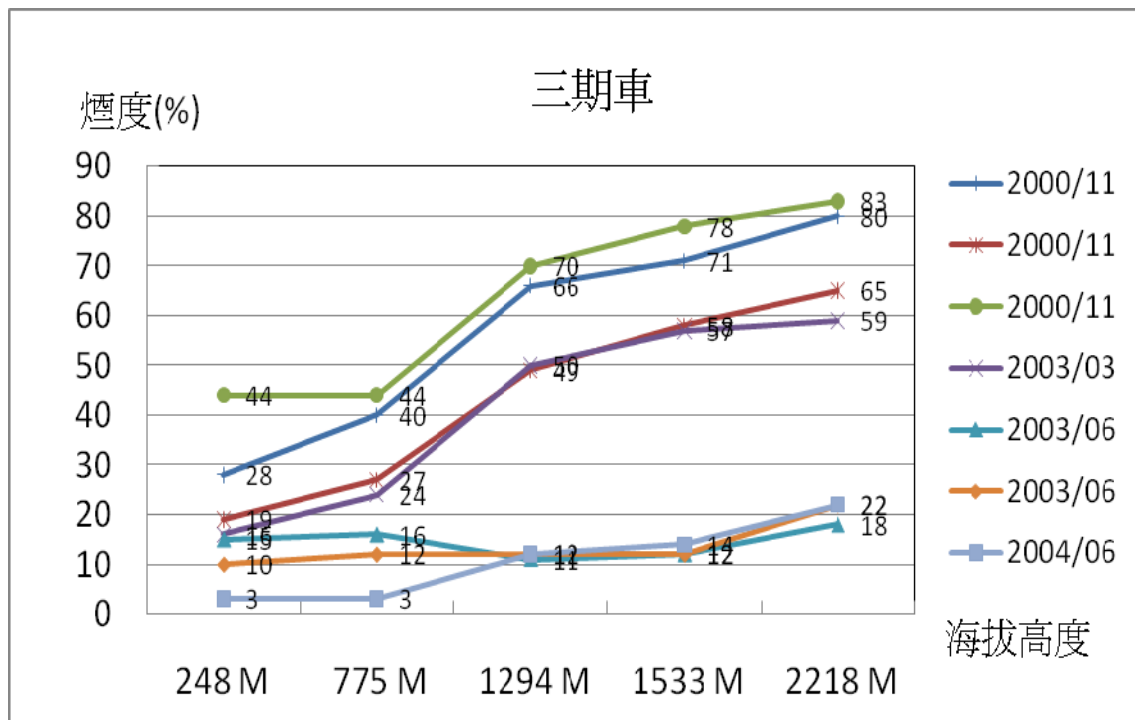


圖2-7 三期車於不同海拔高度的平均污染度變化

圖2-8所示為七輛四期車的測試結果，由於四期車的污染度都相當低，除了一輛車的污染度在20%附近變化以外，其餘六輛車的污染度都接近0%，故在圖示上只看到兩條線。由圖可看出四期車的污染度都不受海拔高度的影響，而且都符合排放標準，不合格率為0%。

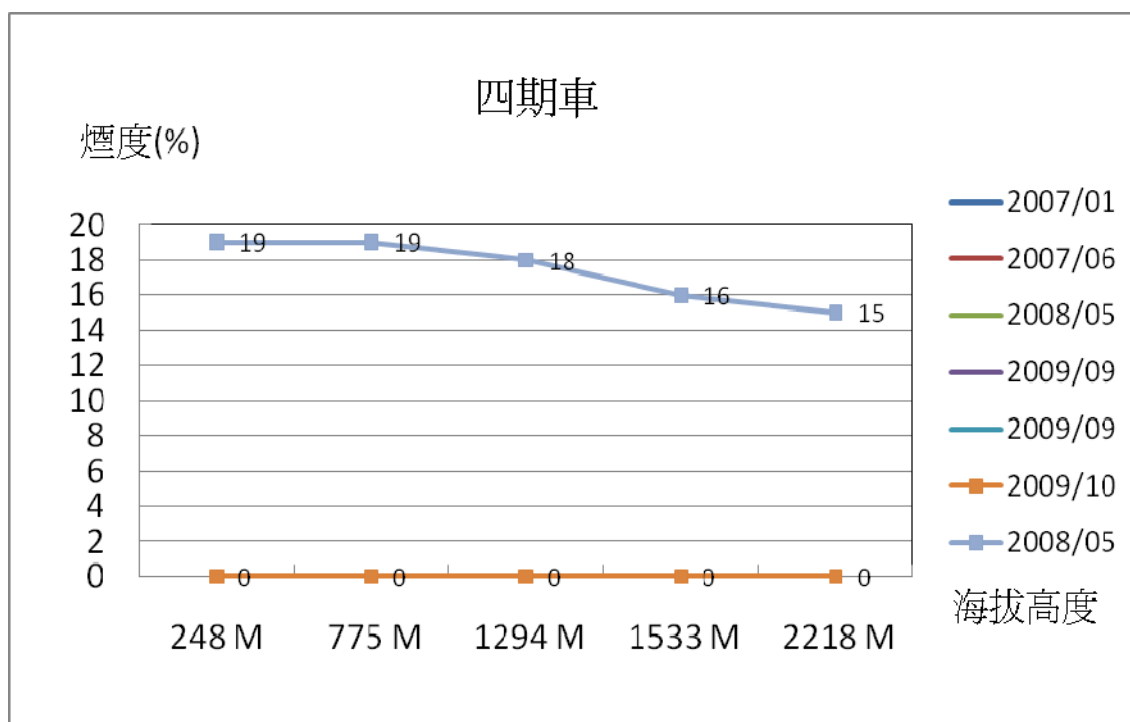


圖 2-8 四期車於不同海拔高度的平均污染度變化

測試結果發現一期車與二期車的黑煙排放都隨著海拔高度增加而有劣化的趨勢，在平地上原為合格的車輛到了山上都成為不合格。而三期車的表現則有兩極化的趨勢，一部分會隨著海拔高度而嚴重劣化，另一部分雖然也有劣化，但不嚴重。至於四期車則無劣化情形。不同時期出廠的柴油車受海拔高度的影響程度差異大，主要與燃油系統的設計有關。早期的機械噴油方式無法針對進氣壓力的變化來調整噴油量，故在高海拔會因為噴油量過多而冒黑煙。後期的電子控制噴油方式可以依據進氣壓力來調整噴油量，故不受海拔高度的影響。

由上述資料顯示，一期與二期車的黑煙排放隨著海拔高度的增加而提高，比較早出廠的三期車與一、二期車相同，黑煙排放隨著海拔高度的增加而提高，較晚出廠的三期車及四期車則不受海拔高度影響。

故依據此檢測結果，嘉義縣環境保護局針對阿里山行駛之柴油車研擬管制政策，並加強管制高污染柴油車上山，以有效提升阿里山風景區環境及空氣品質。

第四節 淨區管制政策實施之重要性

一、阿里山空品淨區管制政策之發展

嘉義縣環保局在阿里山森林遊樂區停車場檢測結果，發現一期車，二期車，與部分三期車易受海拔高度的影響，四期車較不受影響。統計2007年至2010年的檢測資料顯示，一期車與二期車的不合格率高達98%，三期車約有63%無法符合排放標準，四期車則全數合格，顯示海拔高度的影響與車輛的污染排放設備有關(盧昭暉，2012)。

傳統的柴油引擎為機械式噴油，其中噴油量，噴油壓力，與噴油正時都是由機械方式來控制，無法依據環境的變化來調整。當進氣密度變低時，噴油量就太多。共軌噴射式柴油引擎(Common Rail Engine)

則是以電子方式來控制噴油系統，可以依據當時的大氣壓力與大氣溫度來調整噴油量，在高山上的進氣密度低，控制噴油量的電腦可以減少噴油量來因應，不會發生噴油量偏高的情況，故污染度不會因海拔高度增加而提高。

測試結果發現一期車與二期車的黑煙排放都隨著海拔高度增加而有劣化的趨勢，在平地上原為合格的車輛到了山上都成為不合格。而三期車的表現則有兩極化的趨勢，一部分會隨著海拔高度而嚴重劣化，另一部分雖然也有劣化，但不嚴重。至於四期車則無劣化情形。不同時期出廠的柴油車受海拔高度的影響程度差異大，主要與燃油系統的設計有關。早期的機械噴油方式無法針對進氣壓力的變化來調整噴油量，故在高海拔會因為噴油量過多而冒黑煙。後期的電子控制噴油方式可以依據進氣壓力來調整噴油量，故不受海拔高度的影響。

針對早期機械噴油柴油車無法適應高海拔的環境，嘉義縣環保局已擬定管制策略，劃定阿里山為空品淨區，從2012年4月22日起，限制高污染的一期與二期柴油大客車上山，並配合推動阿里山地區柴油大客車自主管理，柴油車經檢測合格，發給『阿里山空品淨區通行證』，即可進入阿里山空品淨區。

二、管制政策之重要性

環保管制(The Regulation of Environmental Protection)係指政府以環保政策及環保行政之運作，透過公權力之執行針對環保問題加以規範、管理與控制，進一步來說，環保管制政策是建立使用與保存實體環境之目標及標準的綱領和管制規章，包括空氣、水、土壤、野生動植物等方面的環境因素，而環保政策的規範相當廣泛，不過主要藉由相關法令規章與措施規範以下事項：空氣、水、廢棄物、土壤及毒物等管制，所以環保管制政策所關心的是環境保護問題，其涉及兩大層面：一為自然生態保育問題，一為公害防治問題(吳東柏，2006)。

柴油車管制(Diesel Vehicle Control Strategy)係指行政院環境保護署採取「清潔車輛」以及「清潔燃料」兩大策略防制移動性污染源，其管制策略包含柴油車的管制工作(莊訓城等人，2009)。在「清潔車輛」方面具體的措施有1.加嚴排放標準、2.柴油車攔檢、3.柴油車汰舊換新，在「清潔燃料」方面具體的措施有1.推動發展電動車計畫、2.停止使用有鉛汽油、3.訂定柴油成分及性能管制標準。針對柴油車的管制措施，主要是通知並要求車輛執行動力計檢測及煙度計檢測。同時配合輔導車主進行污染改善及加裝濾煙設備，並對柴油車的使用油品進行抽驗，以減少硫氧化物的排放。希望藉由軟性的宣導、輔導

策略及硬性的法規規範雙管齊下方式，推動社會大眾重視柴油車污染，以達到管制目標。

管制政策的制定過程及執行成效，政策的執行者及被管制者，將是影響管制政策順利執行與否的重要因素，因為被管制者不願配合政策，政策執行人員的工作就難以傳遞與落實執行，進而影響政策執行的成效，所以，被管制者是否願意配合政策的執行過程，乃是政策執行的成效能否提升的重要因素之一。

故由制訂柴油車管制環保法規，對於改善環境品質、保護自然生態保育及公害防治是正向且重要的。有鑒於此，本研究之管制政策重要性中將車輛管制、環境品質與政策宣導納為衡量的子構面當中，期望政府機關可針對此三個構面去發展管制政策計畫，以達宣傳及改善環境之效果。

第五節 滿意度相關理論

Howard(1969)指出，滿意度(satisfaction)係指付出與實際獲得是否合理的一種感受。蔡柏勳(1985)闡明，滿意度是由個人認知所獲得的結果與想像應獲得結果間的差異而定。陳水源(1988)亦表明，滿意度是「期望體驗」和遊憩後的「獲得體驗」兩者間之差距，並將遊客於遊憩後的整體感受稱為滿意度。Kotler(1994)也將滿意度做了定義，

其認為顧客滿意是一個人所感覺的愉悅程度高低，這種愉悅程度來自於顧客對產品知覺績效和產品的期望，兩者之比較而形成的。由此可知，滿意度可視為遊客體驗旅遊目的之服務品質所感受的愉悅或失望的程度。

高君邁(2004)旅客搭乘阿里山森林火車滿意度之研究中提到，遊憩體驗是一個人抽象的心理狀態，由於個人生理、心理需求，以及經驗的記憶累積會形成的動機和期望，這些「動機和期望」與所獲得的「遊憩體驗」二者差距即「滿意」的程度，而任何的遊憩體驗研究的目的就是要尋找出如何能夠達到最大的滿意程度。

綜合上述學者之定義，可以得知滿意度定義主要是遊憩前期望與遊憩後實際體驗間之一致性做為基準，可由兩者之間的差距量測遊客是否感到滿意，可藉此了解在旅遊地區推動管制策略，民眾或遊客的滿意程度及推動成果與成效。

因此，本研究之柴油車管制政策之滿意度定義為「遊客在實際體驗後，感受政府推動柴油車管制政策(三個子構面：車輛管制、環境品質、政策宣導)對阿里山環境品質改善之間的差距」。

第六節 柴油車管制重要度與柴油車管制滿意度之關連

在滿意度的評價上通常都是運用在服務業與消費者間較多，因為服務宗旨為顧客至上，所以讓消費者得到滿意的消費品質也是企業的競爭優勢及成長關鍵，Seashore與Taber(1975)將滿意度定義為一個人所感受到的愉快程度，並發現實際獲得價值與期望價值的落差會影響到個人的滿意度。換言之，當實際獲得價值與期望價值差距愈大時，所感受到得滿意度將會愈低，反之，當實際獲得價值與期望價值差距愈小時，滿意度將會愈高。洪世全(1995)認為，滿意度與否是受到知覺價值、本身期許、兩者知覺不一致及公平對待的影響。許慧娟(1993)認為產品績效與期望是否一致，會影響滿意的程度。

本研究將滿意度運用在阿里山柴油車排放污染管制推動發展的研究上，探討柴油車的管制成效是否有效提升阿里山空氣品質，並符合阿里山遊客、業者所預期的旅遊環境品質意向。

早期Martilla與James(1997)提出重要-表現程度分析法(Important-Performance Analysis,IPA)簡單架構二為矩陣，矩陣軸的分隔標準並沒有明確的定義，分析重點在其產品品質屬性的重要程度與績效表現的平均分數之關聯性作探討。主要觀念是將重要程度與滿意程度的平均得分，繪製於矩陣圖中，利用不同的平均數落點分析，藉此找出需

改善之處。故IPA分析常被運用在服務業居多，以瞭解顧客的認知對於服務品質差異的原因，釐清各項服務屬性的優、缺點，作為經營者策略執行與資源分配的參考依據；林倩琪(2006)運用IPA探討遊客對知本國家森林遊樂區的行前期望與實際滿意度，以獲得經營管理上之參考；應用IPA分析消費者對於旅遊品質的滿意度。本研究則運用IPA分析遊客對於阿里山推動柴油車排放污染管制實際感受程度與重視程度為何，以利於管理單位作為改善之重點。

綜合先前文獻得知，因阿里山遊客逐年增加，上山之柴油車數量相對增加，為求保護阿里山風景區之生態環境以及此地區之空氣品質，政府機關推動淨區通行證核發、加強山上柴油車檢測、限制高污染車輛上山及車流量管制，並為了使民眾更了解此政策，辦理宣導活動及發放相關宣導文宣等，藉由管制政策的推行改善阿里山風景區旅遊環境品質。

第三章 研究方法

第一節 研究架構與假說彙整

一、研究架構

總結以上論述，本章將描述研究方法，其中包括研究架構、研究假設彙整、變數的操作型定義與衡量。經由遊客基本屬性、柴油車排煙污染管制重要性與柴油車排煙污染管制滿意度，探討阿里山森林遊樂區一般遊客是否對政府針對該地區的高山柴油車管制策略實施而有所滿意的知覺，依此成果提供管理單位作為改善之重點。架構如圖3-1所示：

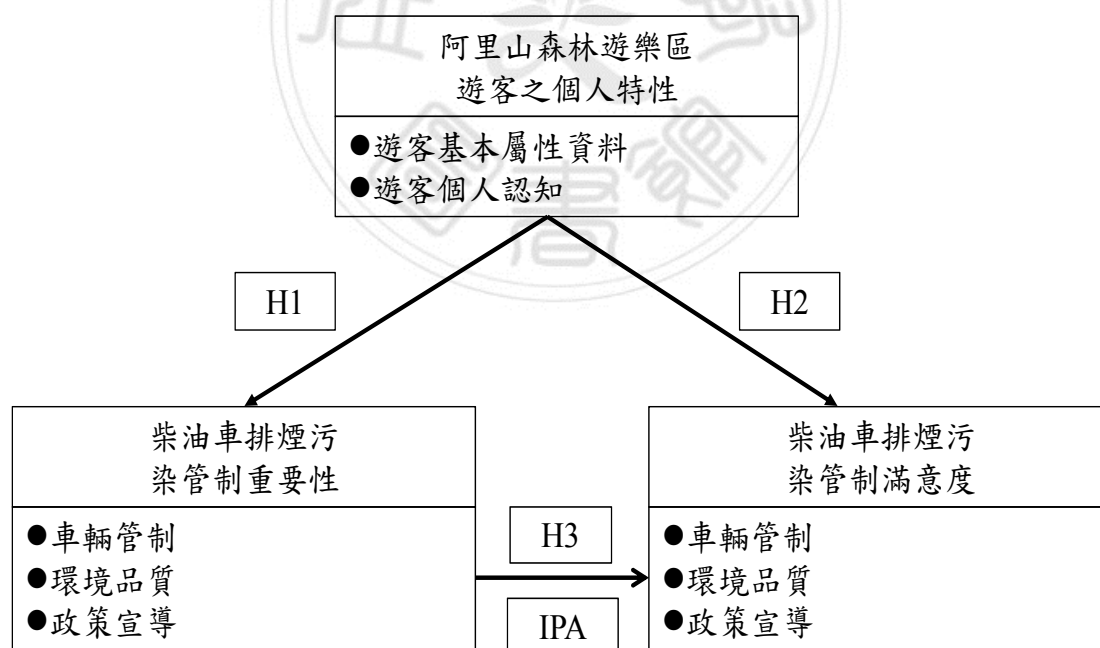


圖3-1 研究架構圖

二、研究假說

依據前述的相關文獻探討以及邏輯推論，其相互影響關係有待驗證及研究，總結以上章節所提出的研究假說，如表3-1所示：

表 3-1 研究假說彙整

假說	內容
H1	遊客基本屬性資料與個人認知對柴油車污染管制重要性有所差異。
H2	遊客基本屬性資料與個人認知對柴油車污染管制滿意度有所差異。
H3	柴油車污染管制重要性對柴油車污染管制滿意度有正向影響。

第二節 操作型定義與衡量

本研究之問卷分為「遊客基本屬性資料」、「柴油車排煙污染管制重要性」、「柴油車排煙污染管制滿意度」三個部分，將問卷內容(如附錄一)歸納整理如下：

一、遊客基本屬性資料

遊客基本屬性資料是以遊客基本資料及旅遊特性結合而屬之。其基本資料以性別、年齡、學歷、職業、居住地點等五項為衡量變項，而旅遊特性則以遊玩次數、交通工具、遊玩目的、旅遊安排、上山時目擊遊覽車車輛數等五項為衡量變項，皆使用名目尺度來為研究作衡量。

二、柴油車排煙污染管制重要性

阿里山地區柴油車排煙污染管制之重要性，源自於黑煙是柴油引擎所排放污染中最明顯的一部份，它隨著海拔高度增加而提高。其衡量題項是參考梁盛棟(2007)及盧昭暉(2012)的構想之研究題項並加以修改而得，管制重要性的衡量構念包括車輛管制、環境(空氣)品質、宣導政策。研究採用李克特五點量表(Likert Scale)，作為衡量尺度，分數由 5 分至 1 分作為評分標準，依序代表「非常重要」、「重要」、「普通」、「不重要」、「非常不重要」作為衡量之基準，並總共發展出19題項，如表3-2所示：

表 3-2 柴油車排煙污染管制重要性之衡量題項

變數名稱	衡量題項
淨區柴油車 管制重要性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 核發阿里山空品淨區通行證 2. 加強高山地區柴油車檢測 3. 限制老舊遊覽車上山期別 4. 上山車流量管控 5. 減少車輛怠速情形 6. 阿里山空氣品質淨區管制 7. 減少黑煙排放量 8. 降低空氣中污染物濃度(NO_x, PM₁₀, CO, HC) 9. 阿里山旅遊品質的維持 10. 環境品質的維護 11. 阿里山空氣品質監測 12. 管制宣導方式-透過電視 13. 管制宣導方式-透過報章雜誌 14. 管制宣導方式-透過電台廣播 15. 管制宣導方式-舉辦宣導活動 16. 管制宣導方式-設置告示牌 17. 管制宣導方式-導覽解說 18. 提供入園遊覽車司機宣導管制訊息 19. 管制宣導方式-違規罰鍰處分

資料來源：本研究整理

三、柴油車排煙污染管制滿意度

柴油車排煙污染管制滿意度之定義，起於遊客對於管制策略實行後整體感受之程度。其衡量題項是參考梁盛棟(2007)及盧昭暉(2012)之研究題項並加以修改而得，管制滿意度的衡量構念包括車輛管制、環境(空氣)品質、宣導政策。研究採用李克特五點量表(Likert Scale)，作為衡量尺度，分數由 5 分至 1 分作為評分標準，依序代表「非常滿意」、「滿意」、「普通」、「不滿意」、「非常不滿意」作為衡量之基準，並總共發展出19題項，如表3-3所示：

表 3-3 柴油車排煙污染管制滿意度之衡量題項

變數名稱	衡量題項
淨區柴油車 管制滿意度	1. 核發阿里山空品淨區通行證 2. 加強高山地區柴油車檢測 3. 限制老舊遊覽車上山期別 4. 上山車流量管控 5. 減少車輛怠速情形 6. 阿里山空氣品質淨區管制 7. 減少黑煙排放量 8. 降低空氣中污染物濃度(NO _x , PM ₁₀ , CO, HC) 9. 阿里山旅遊品質的維持 10. 環境品質的維護 11. 阿里山空氣品質監測 12. 管制宣導方式-透過電視 13. 管制宣導方式-透過報章雜誌 14. 管制宣導方式-透過電台廣播 15. 管制宣導方式-舉辦宣導活動 16. 管制宣導方式-設置告示牌 17. 管制宣導方式-導覽解說 18. 提供入園遊覽車司機宣導管制訊息 19. 管制宣導方式-違規罰鍰處分

資料來源：本研究整理

其中，在柴油車排煙污染管制重要性與柴油車排煙污染管制滿意度方面，本研究使用「重要-表現程度分析法」將受訪之阿里山森林遊樂區的遊客對柴油車污染管制重要性視為重要程度，而柴油車污染管制滿意度則視為表現程度，加以分析討論。



第三節 研究設計與抽樣方法

在研究方法部份，本研究結合「質性」與「量化」分析來探討本研究之架構。質性研究方法之目的在於探索與解釋實際情況與發現事實。質性研究的觀念是採發現導向，其是針對少數的專家為訪談對象，透過訪談以提供大量、豐富的資訊；而量化研究是採證據導向，其是以大量且具代表性的樣本來進行實證分析。並藉由柴油大客車排煙檢測結果，作為污染改善的佐證效益。本研究期望，透過質性與量化的各別分析所得之結果，可以為本研究的概念作實證支持。如此一來，那不只可以兼顧研究結果之精確度，亦可顧及研究的深度與廣度。

一、半結構訪談法

在質性分析方面，本研究採用深度訪談法來進行研究分析。萬文隆(2004)，認為深度訪談主要是要深入受訪者的內心深處，必須是如同抽絲剝繭一般，一層一層的向裡面探索，探訪出受訪者的真正感受。深度訪談法的優點為：

1. 可提供豐富詳盡的資料，並提供敏感性問題精闢的答案
2. 可觀察到受訪者的非語言行為，而評估反應的正確性
3. 訪問者可設法提高受訪者的動機，鼓勵誠實回答
4. 可控制問題的呈現順序。

有效的實地訪談雖然費事耗時，但卻可大量收集到關鍵資料，而其執行需注意之重要事項包括：

- 1.在訪談正式進行之前，應儘早安排訪談之時間，並事先預備替代受訪者。
- 2.在訪談進行時，則應表明所屬機構與身分，於提問時則不可預設立場與答案，亦不可透露訪員個人偏好，以免影響回答之公正性。
- 3.一開始最好不要提出過於敏感之問題。

訪談以結構作為分類標準可分成三種類型：封閉型、開放型、半開放型。也就是所謂的「結構型」、「無結構型」、「半結構型」。在封閉型的訪談中，研究者對訪談得走向和步驟起主導作用，按照自己事先設計好的，具有固定結構的統一問卷進行訪談。而相反的，開放型的訪談中，並沒有固定的訪談問題，研究者鼓勵受訪者用自己的語言發表自己的看法。在半開放型的訪談中，研究者對訪談的結構具有一定的控制作用，但同時也允許受訪者積極參與（陳向明,2002）。

半結構性的訪問較被普遍採用，研究者事先擬出問題大綱，作為發問依據，但訪問時不需依照問題順序來訪問，可以視受訪者的回答，隨時調整、延伸問題。研究者可控制問答的方向，以確保訪談品質、縮短訪談耗費的時間，受訪個體並可為研究者帶來豐富詳盡的資

料(施美玲譯，1996)。

本研究目的在了解嘉義縣政府推動「阿里山空氣品質淨區」高山柴油車排煙污染管制政策之可行性，為使資料對本研究產生最大效能，所選擇的受訪對象以具有多年推動柴油車管制作業之相關人員、專家學者及公部門主管作為本研究訪談對象，並以半結構式的訪談法進行。本研究訪談的對象以產、官、學三方進行驗證，分別為嘉義縣遊覽車公會理事長、中興大學機械系副教授、嘉義縣環境保護局空噪科科長、嘉義林區管理處阿里山工作站技士，共計4人，受訪名單如表3-4。

表 3-4 本研究之訪談對象

單位	受訪者身份	編號	訪談日期	地點
嘉義縣遊覽車公會	理事長	A	101.09.04 101.09.19	嘉義縣遊覽車公會辦公室
國立中興大學機械工程系	副教授	B	101.10.08	嘉義縣柴油車排煙檢測站
嘉義縣環境保護局	空噪科科長	C	101.04.21	嘉義縣番路鄉阿里山空品淨區記者會
嘉義林區管理處阿里山工作站	技士	D	101.04.22	阿里山工作站

為了使訪談的內容更契合本研究主題，並使受訪者的表述能更清楚、準確及具有階序性，本研究事先依據論文之問題意識及其內在邏輯，將訪談大綱設計成以下幾個主題，分別為環境現況、空氣污染

管制及政策宣導。

此訪談大綱參考相關文獻並與指導老師討論後命題，再透過半結構式的訪問，視受訪者回答，隨時調整、延伸問題

二、問卷調查法

在量化研究方面，本研究採橫斷面的問卷調查法來蒐集資料。為使樣本具代表性，本研究針對在阿里山風景區之遊客、當地居民(含商家)、遊覽車駕駛為問卷發放對象，並進行便利抽樣。在問卷設計方面，本研究根據文獻探討之資料設計問卷。抽樣時間為2013年03月05日、04月08日、04月22日及28日等，總共發放174份問卷，但在剔除完24份無效問卷後，其最終有效樣本數為150份。

三、實地測驗/實地實驗研究方法

「實地實驗研究法」之操作並不是在研究人員控制的環境下，而是在自然現實的環境下進行，研究者盡可能控制其他變數，且對變數予以清楚定義，以觀察其變化的一種研究方法。而Franz、Robey和Koeblitz(1983)以及Barber和Lucas(1983)等學者認為實地實驗研究除了在自然現象環境下從事研究外，它是跟實驗室實驗研究法一樣。Vogel與Wetherbe(1992)則簡要將之定義為「對於一個或多個組織的審查，有使用實驗設計與控制」。另外，楊國樞(1990)等幾位學者認為

實地實驗研究是研究者在現實的情況下，盡可能控制各種情況，而操控一項或多項自變數，以觀察應變數的反應或變化情形的一種研究方法。可見得實地實驗研究是把實驗室實驗延伸到組織/社會的真實世界，這個觀念的目的就是想要架構一個比人造、安全無害的實驗室情境更實際的環境(Galliers，1992)

在實車測試方面，本研究結合嘉義縣環境保護局柴油車管制作業採用實地實驗法來蒐集資料。此實驗檢測方式乃依據行政院環境保護署95年1月16日環署空字第0950005138A號公告之「柴油汽車排氣煙度試驗方法及程序」進行測試，並依檢測結果判定符合或超過排放標準。為使樣本具代表性，本研究針對在阿里山森林遊樂區之柴油大客車作為進行檢測之對象。藉由柴油大客車排煙檢測結果，作為污染改善的佐證效益。

第四節 資料分析工具

本研究依研究目的、架構與假設，將採用下列幾項統計方法，主要是以SPSS 18.0版統計套裝軟體進行資料分析，針對本研究假設進行結果分析與檢定，分析方法簡述如下：

一、描述性統計分析 (Descriptive statistics)

以樣本的基本項目進行描述性統計分析，利用次數分配與百分比來做初步資料的統計，以了解各平均值、標準差及回收樣本在變數上的分布情形(邱皓政，2000)。

二、信度分析(Reliability)

本研究採用Cronbach's α 係數來檢測問卷題目間的一致性與穩定性。Cronbach's α 係數愈高，則表示各項目間的關聯性愈高，也就是問卷的一致性愈高。Cuieford(1965)認為當Cronbach's α 係數大於0.7 時，屬高信度；當Cronbach's α 係數介於0.7~0.35 之間，屬中信度；當Cronbach's α 係數小於0.35 時，屬低信度(Nunnally，1978)。

三、效度分析(Validity)

因素分析是一種統計分析的技術，它包含了許多縮減空間的技術，主要目的是以較少的構面來表示原先資料的結構，而又能保持原

有資料結構所提供大部分資訊。本研究對各因素的選取是採用主成分分析法(Principal Component Analysis)，並以最大變異法(Varimax)為因素的旋轉方式，再由KMO 抽樣妥適度的檢定過程中了解本研究調查的抽樣妥適性，通常而言，KMO 值必須大於0.7 才表示帶入因素分析的變項具有良好的妥適度，同時亦必須透過巴氏球型檢定得之主題之顯著水準，並由總解釋變異量來解釋由因素分析所產生的各項因素對於該研究主題的解釋量為何，總解釋變異量應大於50% 為佳(吳明隆，2005)。本研究將因素分析所得出之各因素群為依據，將各分群之各問項之值計算，得各因素分群的平均值，以作為後續對其進行分析之用。

四、內容效度建構(Content Validity)

指某測驗之題目內容是否周延、具代表性、適切性、並確實包含所欲測量主題的內涵，可透過專家詢問或文獻探討進而建構其量表之效度；在阿里山空氣污染管制政策問卷係參考，藍美珍(2007)、管鳳珠(2003)、吳春生(2007)、駱克明(1999)、林佳蓓(2010)、江依芳(2004)、張登峻(2011)、黃亮穎(2011)等相關研究後改編而成。

表 3-5 量表文獻參考

構面	題項	相關研究
車輛管制	1. 核發阿里山空氣品質淨區通行證	藍美珍(2007), 管鳳珠(2003)
	2. 加強高山地區柴油車檢測	藍美珍(2007), 管鳳珠(2003), 駱克明(1999)
	3. 限制老舊遊覽車上山期別	藍美珍(2007), 管鳳珠(2003), 吳春生(2007)
	4. 上山車流量管控	藍美珍(2007), 管鳳珠(2003)
	5. 減少車輛怠速情形	藍美珍(2007), 管鳳珠(2003)
	6. 阿里山空氣品質淨區管制	藍美珍(2007), 管鳳珠(2003)
環境(空氣)品質	7. 減少黑煙排放量	藍美珍(2007), 管鳳珠(2003)
	8. 降低空氣中污染物濃度(NO _x , PM ₁₀ , CO, HC)	藍美珍(2007), 管鳳珠(2003), 駱克明(1999)
	9. 阿里山旅遊品質的維持	林佳蓓(2010), 江依芳(2004)
	10. 環境品質的維護	林佳蓓(2010), 江依芳(2004)
	11. 阿里山空氣品質監測	林佳蓓(2010), 江依芳(2004)
政策宣導	12. 管制宣導方式-透過電視	張登峻(2011), 黃亮穎(2011)
	13. 管制宣導方式-透過報章雜誌	張登峻(2011), 黃亮穎(2011)
	14. 管制宣導方式-透過電台廣播	張登峻(2011), 黃亮穎(2011)
	15. 管制宣導方式-舉辦宣導活動	張登峻(2011), 黃亮穎(2011)
	16. 管制宣導方式-設置告示牌	林佳蓓(2010), 藍美珍(2007)
	17. 管制宣導方式-導覽解說	林佳蓓(2010), 藍美珍(2007)
	18. 提供入園遊覽車司機宣導管制訊息	林佳蓓(2010), 黃亮穎(2011)
	19. 管制宣導方式-違規罰鍰處分	藍美珍(2007), 林佳蓓(2010)

資料來源：本研究整理

五、單因子變異數分析(One-Way ANOVA)

單因子變異數分析的目的是在於比較一個類別變項或等距變項在某個特徵上的平均數差異是否顯著，抑或只是偶發性，之後可利用雪費法(Scheffe Method)再進行多重比較，來檢定各組別在變項間的平均值差異。而單因子變異數的基本前提是：必須為隨機樣本、各組的

母體變異數必須同質(吳明隆，2005)。

六、SWOT策略分析方法

SWOT分析常運用於企業管理中之策略性規劃，主要是對企業內部優勢及劣勢，以及外部環境的機會及威脅來進行分析，除了可以運用作為企業策略規劃擬定的重要參考外，也可用於一般組織及個人，可作為分析個人競爭力及生涯規劃的基礎架構，其結構看似簡單，卻可簡單的來處理複雜的事物。

SWOT策略分析是出自企業管理之策略性規畫管理的理論，該理論是由Wehrich(1982)所提出，SWOT出現在二十一世紀中期，她是一種被廣泛運用於企業在競爭的環境下尋找企業自身特點和發展機會的有效工具(周鴻騰，2002)。SWOT方法主要在鑑別並分析外部環境存在的機會(O)與威脅(T)以進行情勢瞭解與評估，另外用以評定內部的優勢(S)及劣勢(W)以利計畫之進行，以作為制定計畫的考量，繼而從規劃方案中盡可能將優勢及機會發揮至最大程度，相對把劣勢及威脅面臨的負面影響程度降到最低。

七、重要-表現程度分析法(Importance-Performance Analysis)

重要-表現程度分析法(Importance-Performance Analysis；簡稱IPA)，此法對於休閒旅遊產業界極有價值，因為其提供一雙重機制，

將遊客對服務設施(公共設施、遊憩設施)之行前期望，視為重視程度；另將遊客實際體驗之滿意度，視為表現程度(呂長賜,2006)。

IPA主要是藉由「重要」—對消費者的重要性，「表現」—消費者認為表現情形的程度，將特定服務或產品的相關屬性優先排序的技術。在IPA座標圖中，以重要(I)及表現(P)程度各自的總平均值(overall mean)為分隔點，比使用等級中點(middle point)的模式更具有判斷力。採用問卷調查後之總平均值作為X-Y軸的分隔點，將遊客對各柴油車管制構面屬性之重視程度與滿意程度的評分結果，列示於容易瞭解的二維座標圖，如圖2-1所示(Martilla and James,1977；陳墀吉與陳桓敦,2005；王瑞明,2008)。

在IPA的應用上，可由此分析管制面的優劣勢，以進一步提出研究的管制策略。吳忠宏與黃宗成(2001)指出，重要-表現程度分析法對於觀光休閒產業也極具價值，不僅可評估使用者對產品之服務屬性，還可以評估供給者在這些屬性上的表現程度。

其分析方法一般可分為下列四個步驟(余幸娟,2000；顏文甄,2001)：

- (一) 列出休閒活動或服務的各项屬性，並發展成為問卷的形式。
- (二) 讓使用者針對這些屬性分別在重要度與表現度二方面評定等級；重要度指的是使用者對產品或服務等屬性的偏好、重視程

度；表現度則是該項產品或服務的提供者在這些方面的表現情形。

(三) 以重要程度為縱軸，以表現程度為橫軸，以各屬性在重要程度與表現程度評定的等級為座標，將各項屬性標示在四象限二維的空間裡。

(四) 以等級中點為分隔點，將空間區分為四個象限。

IPA的四個象限說明如下(Martilla and James, 1977；王瑞明，2008):

A象限：加強改善重點(concentrate here)

當屬性落入此區時，即遊客認為這些屬性非常重要，但是感到表現普通或是滿意較低。針對此區的管制屬性，管理者應將其視為優先改善之目標，避免造成遊客反彈。

B象限：繼續保持(keep up the good work)

當屬性落入此區時，即是遊客對這些服務屬性的重視程度與滿意程度皆高。表示此區的管制屬性是遊客滿意的指標，也是管理者取得競爭的優勢來源。因此管理者應繼續維持其屬性的表現水準。

C象限：低順位區(low priority)

當屬性落入此區時，即指遊客對於這些服務屬性的重視程度與滿意程度都不高，並且管理者所投入的資源也有限，或是管理者沒有

提供此屬性。管理者應將此區的管制屬性，作為次要改善之目標，避免資源配置不當。而值得注意的是，若成功地將這些屬性策劃成功，並創造出優勢，將會是一種成功策略。

D象限：供給過度(possible overkill)

當屬性落入此區域時，即指遊客對於這些屬性的重視程度不高，但是滿意程度高，表示此區之管制屬性對提升遊客滿意度的影響不大，而管理者卻投入太多的資源在此。管理者應避免將資源投入在此象限內，而造成資源浪費。但是可以針對此區的管制屬性，加強遊客對其重要性的認知，並將其提升到具優勢且具重要性的區域，否則這些屬性可說是沒有必要的。

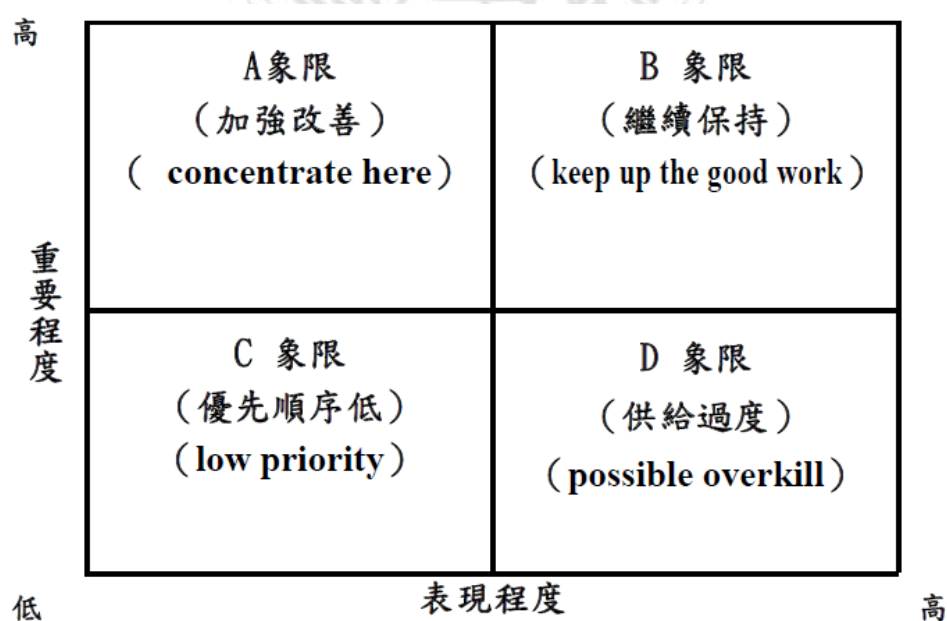


圖3-2 重要-表現程度分析法

資料來源：(Martilla and James, 1977; 王瑞明, 2008)

Martilla and James (1977)指出，重要程度與表現程度兩者有密切的關聯，重要程度會影響表現程度的評分。若顧客對該屬性認為越重要，則顧客越有可能覺得該屬性的表現程度越高。王瑞明(2008)也在研究中發現，重要程度與表現程度之間存在著高度的正相關，並會影響後續的研究結果及建議。

根據滿意度理論中差異理論的定義，滿意度是由遊客的期望與實際感受知覺間的差距來決定，當實際感受大於期望時，即遊客感到滿意；當期望大於實際感受時，即遊客感到不滿意。因為差異理論跟IPA的測量方法類似，所以IPA廣泛用於測量休閒活動中遊客對服務品質的滿意程度(呂長賜，2006)。

表 3-6 IPA 相關之研究

作者	年份	研究方法	研究目的
Evans and Chon	1989	重要表現分析法	發展和評估美國二個目的地的旅遊政策，發現了IPA為一個有效的工具
林慧瑜	2006	重要表現分析法	探討墾丁海域遊憩區參與者整體行前重視程度與實際體驗滿意度
許立群	2007	重要表現分析法	探討太魯閣國家風景區遊客之遊憩預期與實際滿意度
巫忠晉	2013	重要表現分析法	探討社區推動三生一體的作為居民對於發展實際的發展需求

本研究採IPA法來測量遊客對於阿里山柴油車管制策略之重要度與滿意度的差異。然後進一步分析這些管制策略，作為優先改善之參考規劃。



第四章 實證分析結果

本研究問卷回收進行資料編碼，以SPSS 18.0進行統計分析。本章節分成九個小節，其中包含「基本屬性資料分析」、「信、效度分析」、「遊客對於阿里山柴油車管制政策認知分析」、「不同的背景變項對滿意度之差異分析」、「阿里山柴油車管制政策重要度與滿意度分析(IPA)」、「訪談分析」、「實地檢測結果分析」、「綜合歸納」。

第一節 遊客基本屬性資料分析

表4.1 遊客基本屬性資料背景統計

性別						
	男性	女性				總計
人數	78	72				150
百分比	52.0%	48.0%				100.0%
年齡						
	25-29 歲	30-39 歲	40-49 歲	50 歲以上	總計	
人數	29	45	35	41	100	
百分比	19.3%	30.0%	23.3%	27.4%	100.0%	
教育程度						
	小學以下	國中	高中職	大專	究所以上	總計
人數	4	27	49	58	12	150
百分比	2.7%	18.0%	32.7%	38.7%	8.0%	100.0%
職業						
	公務人員	農	工	商	其他	總計
人數	19	14	32	41	44	150
百分比	12.7%	9.3%	21.3%	27.3%	29.4%	100.0%
居住地點						
	阿里山本地	台灣	國外	總計		
人數	37	90	23	150		
百分比	24%	65%	11%	100%		
此行目的						
	旅遊	公務	商務	工程施工	居民	總計

人數	93	9	9	3	36	150
百分比	62.0%	6.0%	6.0%	2.0%	24.0%	100.0%
行程規劃						
	自行前往		旅行社安排		總計	
人數	122		28		150	
百分比	81.3%		18.7%		100.0%	
交通工具						
	自用小客車	機車	公共汽車	阿里山小火車	遊覽車	柴油客貨車
人數	80	5	28	2	33	2
百分比	53.3%	3.3%	18.7%	1.3%	22.0%	1.3%
上山次數						
	第1次	2次	3次	4次以上	總計	
人數	62	17	13	58	150	
百分比	41.3%	11.3%	8.7%	38.7%	100.0%	
阿里山遊覽車輛數知覺						
	50輛	100輛	150輛	200輛	250輛以上	總計
人數	32	27	41	27	23	150
百分比	21.3%	18.0%	27.3%	18.0%	15.3%	100.0%

(一) 性別

在遊客屬性資料背景統計表之性別統計部分，其中「男性」人數為78人，佔有效比例的52%；「女性」人數為72人，佔有效比例的48%，男女生比例約為1:1。

(二) 年齡

在遊客屬性資料背景統計表之年齡統計部分，以「30-39歲」為最多人數為45人，佔有效比例的30.0%；其次為「50歲以上」人數為41位，佔有效比例的27.4%；依序則為「40-49歲」人數為35人，佔有效

比例的23.3%；「25-29歲」人數為29人，佔有效比例的19.3%；顯示受測遊客以「30-39歲」所佔比例最多。

(三) 教育程度

在遊客屬性資料背景統計表之年齡統計部分，以「大專」人數居多有58人，佔有效比例的38.7%；其次為「高中職」人數49人，佔有效比例的32.7%；依序則為「國中」人數為27人，佔有效比例的18.0%；「研究所以以上」人數為12人，佔有效比例的8.0%；「小學以下」人數為4人，佔有效比例的2.7%。

(四) 職業

在遊客屬性資料背景統計表之職業統計部分，以「其他」人數居多計有44人，佔有效比例的29.4%；其次為「商」人數為41人，佔有效比例的27.3%；依序則為「工」人數32人，佔有效比例的21.3%；「公務人員」人數19人，佔有效比例的12.7%；「農」人數14人，佔有效比例的9.3%。

(五) 居住地點

在遊客屬性資料背景統計表之居住地點統計部分，以「台灣地區」人數最多為90人，佔有效比例的65.0%；「阿里山本地」人數為37人，佔有效比例的24%；「國外」人數為23人，佔有效比例的11.0%。

(六) 此行目的

在遊客屬性資料背景統計表之此行目的統計部分，以「旅遊」人數最多為93人，佔有效比例的62.0%；「公務」人數為9人，佔有效比例的6.0%；「商務」人數為9人，佔有效比例的6.0%；「工程施工」人數為3人，佔有效比例的2.0%；「居民」人數為36人，佔有效比例的24.0%。

(七) 行程規劃

在遊客屬性資料背景統計表之行程規劃統計部分，以「自行前往」人數居多計有122人，佔有效比例的81.3%；「旅行社安排」人數為28人，佔有效比例的18.7%，此項自行前往遊客因行程較不受限制，較團體遊客方便受訪。

(八) 交通工具

在遊客屬性資料背景統計表之交通工具統計部分，以「自用小客車」人數居多為80人，佔有效比例的53.3%；其次為「遊覽車」人數為33人，佔有效比例的22.0%；依序為「公共汽車」人數28人，佔有效比例的18.7%；「機車」人數為5人，佔有效比例的3.3%；「阿里山小火車」人數為2人，佔有效比例的1.3%；「柴油客貨車」人數為2人，佔有效比例的1.3%。

(九) 上山次數

在遊客屬性資料背景統計表之上山次數統計部分，以「第1次」人數居多為62人，佔有效比例的41.3%；依序為「4次以上」人數為58位，佔有效比例的38.7%；「2次」人數為17位，佔有效比例的11.3%；「3次」人數為13位，佔有效比例的8.7%。

(十) 遊覽車輛數知覺

在遊客屬性資料背景統計表之遊覽車輛數知覺統計部分，以估計「150輛」人數居多計41人，佔有效比例的27.3%；依序為「50輛」為32位，佔有效比例的21.3%；「100輛」人數為27位，佔有效比例的18.0%；「200輛」人數為27位，佔有效比例的18.0%；「250輛」人數為23位，佔有效比例的15.3%。

第二節 信效度分析

信度分析，是指測驗中所測得之分數其可靠性及穩定性，也就是說同一群人在同一次測驗中不管幾次所測驗出的結果一致，本研究利用 Cronbach's α 信度分析來瞭解本研究是否具信度。

表4.2 可信度高低與Cronbach's α 係數對照表

可信度	Cronbach α 係數
不可信	Cronbach α 係數 < 0.3
勉強可信	$0.3 \leq$ Cronbach α 係數 < 0.4
可信	$0.4 \leq$ Cronbach α 係數 < 0.5
很可信（最常見）	$0.5 \leq$ Cronbach α 係數 < 0.7
很可信（次常見）	$0.7 \leq$ Cronbach α 係數 < 0.9
十分可信	$0.9 \leq$ Cronbach α 係數

在正式問卷分析後，重要性之信度值為0.979，與Cronbach's α 係數對照表比對後得知，其重要性信度為「十分可信」；滿意度之信度值為0.866，Cronbach's α 係數對照表比對後得知，其滿意度信度為「很可信」。

效度分析，KMO值必須大於0.7表示具有良好的妥適度，同時亦必須透過球型檢定得之主題之顯著水準，並由總解釋變異量來解釋由因素分析所產生的各項因素對於該研究主題的解釋量為何，總解釋變異量應大於50% 為佳(吳明隆，2005)。

在正式問卷分析後，重要性部份之KMO值為0.965，球型檢定也具有顯著水準，且總解釋變異量為72.68%；滿意度部份之KMO值為

0.760，球型檢定也具有顯著水準，且總解釋變異量為67.61%，結果顯示在重要性與滿意度分析中，是具有良好的效度，詳表4.3。

表4.3 效度分析結果表

	KMO值	球型檢定	總解釋變異量
重要性	0.965	3162.545***	72.68%
滿意度	0.760	1674.655***	67.61%

*：p<0.05，**：p<0.01，***：p<0.001



第三節 遊客對於阿里山地區柴油車管制政策認知分析

表4.4 阿里山地區管制政策認知分析

1. 對於阿里山風景區交通管制策略之看法						
	非常重要	重要	還好	不需要	擾民	平均分數
次數	62	53	28	0	7	4.09
百分比	41.3%	35.3%	18.7%	0%	4.7%	
2. 遊覽車對於阿里山風景區空氣品質影響程度						
	非常嚴重	嚴重	普通	輕微	非常輕微	平均分數
次數	41	52	50	5	2	3.83
百分比	27.3%	34.7%	33.3%	3.3%	1.3%	
3. 劃定「阿里山空品淨區」，限制高污染車輛(烏賊車)行駛阿里山之看法						
	非常認同	認同	沒意見	不認同	非常不認同	平均分數
次數	100	36	14	0	0	4.57
百分比	66.7%	24.0%	9.3%	0%	0%	
4. 對於嘉義縣政府首先推動淨區管制柴油車輛需經排煙檢測作法之看法						
	非常肯定	肯定	沒意見	不認同	非常不認同	平均分數
次數	72	64	12	2	0	4.37
百分比	48.0%	42.7%	8.0%	1.3%	0%	
5. 對於目前阿里山空氣品質之看法						
	非常良好	良好	普通	待改善	極待改善	平均分數
次數	49	62	14	16	9	3.84
百分比	32.7%	41.3%	9.3%	10.7%	6.0%	

(一) 對於阿里山風景區交通管制策略之看法

計分方式為勾選「非常重要」5分，「重要」4分，「還好」3分，

「不需要」2分，「擾民」1分，故平均得分愈高表示愈重要。

在抽樣之受試者中，表示「非常重要」的有62位、表示「重要」的有53位、表示「還好」的有28位、表示「不需要」的有0位、表示「擾民」的有7位，題目平均分數為4.09，表示在對於阿里山風景區

交通管制策略認為重要。

(二) 遊覽車對於阿里山風景區空氣品質影響程度

計分方式為勾選「非常嚴重」5分，「嚴重」4分，「普通」3分，「輕微」3分，「非常輕微」1分，故平均得分愈高表示愈嚴重。

在抽樣之受試者中，表示「非常嚴重」的有41位、表示「嚴重」的有52位、表示「普通」的有50位、表示「輕微」的有5位、表示「非常輕微」的有2位，題目平均分數為3.83，表示在遊覽車對於山區空氣品質影響程度受試者認為嚴重。

(三) 對於劃定阿里山空品淨區限制高污染車輛(烏賊車)行駛之看法

計分方式為勾選「非常認同」5分，「認同」4分，「沒意見」3分，「不認同」2分，「非常不認同」1分，故平均得分愈高表示愈認同。

在抽樣之受試者中，表示「非常認同」的有100位、表示「認同」的有36位、表示「沒意見」的有14位、表示「不認同」的有0位、表示「非常不認同」的有0位，題目平均分數為4.57，表示在劃定阿里山空氣品質淨區之看法受試者認為認同。

(四) 對於嘉義縣政府首先推動淨區管制柴油車輛需經排煙檢測作法之看法

計分方式為勾選「非常肯定」5分，「肯定」4分，「沒意見」3

分，「不認同」2分，「非常不認同」1分，故平均得分愈大表示愈認同。

在抽樣之受試者中，表示「非常肯定」的有72位、表示「肯定」的有64位、表示「沒意見」的有12位、表示「不認同」的有2位、表示「非常不認同」的有0位，題目平均分數為4.37，表示在嘉義縣政府限制老舊柴油大客車上山之看法受試者認為肯定。

(五) 對於目前阿里山空氣品質看法

計分方式為勾選「非常良好」5分，「良好」4分，「普通」3分，「待改善」2分，「極待改善」1分，故平均得分愈大表示愈良好。

在抽樣之受試者中，表示「非常良好」的有49位、表示「良好」的有62位、表示「普通」的有14位、表示「待改善」的有16位、表示「極待改善」的有9位，題目平均分數為3.84，表示在對於目前阿里山空氣品質看法受試者認為普通。

第四節 不同的背景變項對重要度之差異分析

(一) 年齡對於重要度之差異分析

表4.5 年齡對於重要度差異分析

	個數	平均數	標準差	F 值	P 值
25-29 歲	29	85.17	2.44	3.339	0.018*
30-39 歲	45	85.29	2.61		
40-49 歲	35	85.37	2.41		
50 歲以上	41	84.78	3.19		
總和	150	85.15	2.69		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

在不同年齡與重要度的差異分析得知，年齡與構面有顯著差異，意即受試者會因為年齡不同而回答有所差異。從平均數分析發現，受試者中以「40-49歲」年齡層的民眾感覺重要，其次為「30-39歲」，再次為「25-29歲」，以「50歲以上」年齡層最低。

(二) 居住地對於重要度之差異分析

表4.6 居住地對於重要度差異分析

	個數	平均數	標準差	F 值	P 值
阿里山本地	37	84.97	2.67	0.103	0.902
台灣其他地區	90	85.21	2.61		
國外	23	85.17	3.11		
總和	150	85.15	2.69		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

在不同居住地與重要度的差異分析得知，居住地與構面無顯著差異，意即受試者不會因為居住地不同而回答有所差異。但從平均數分析發現，受試者中「國外」會較「阿里山本地」的民眾感覺重要。

(三) 性別對於重要度之差異分析

表4.7 性別對於重要度差異分析

	個數	平均數	標準差	T 值	P 值
男性	78	85.03	2.50	2.104	0.040*
女性	72	85.28	2.89		
總和	150	85.15	2.69		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

在不同性別與重要度的差異分析得知，性別與構面有顯著差異，意即受試者會因為性別不同而回答有所差異。並經平均數分析發現，受試者中「女性」會較「男性」的民眾感覺重要。

(四) 學歷對於重要度之差異分析

表4.8 學歷對於重要度差異分析

	個數	平均數	標準差	F 值	P 值
小學以下	4	84.00	2.94	3.867	0.003**
中學	27	84.52	2.94		
高中職	49	85.33	2.66		
大專	58	85.10	2.78		
研究所以上	12	84.17	1.53		
總計	150	85.15	2.69		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

在不同學歷與重要度的差異分析得知，學歷與構面有顯著差異，意即受試者會因為學歷不同而回答有所差異。並經平均數分析發現，受試者中覺得其重要程度以「高中職」最高，而以「小學以下」學歷之受試民眾最低。

(五) 職業對於重要度之差異分析

表4.9 職業對於重要度差異分析

	個數	平均數	標準差	F值	P值
公務人員	19	86.26	2.94	0.941	0.442
農	14	85.71	2.09		
工	32	84.88	2.87		
商	41	85.20	2.57		
其他	44	85.50	2.72		
總計	150	85.15	2.69		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

在不同職業與重要度的差異分析得知，職業與構面無顯著差異，意即受試者不會因為職業不同而回答有所差異。但從平均數分析發現，受試者中職業為「公務人員」之民眾覺得最為重要，以從事「工」之民眾，相較之下感覺重要度最低。

第五節 不同的背景變項對滿意度之差異分析

(一) 年齡對於滿意度之差異分析

表4.10 年齡對於滿意度差異分析

	個數	平均數	標準差	F值	P值
25-29歲	29	53.83	3.38	5.139	0.011*
30-39歲	45	53.64	3.43		
40-49歲	35	54.14	3.43		
50歲以上	41	53.22	2.73		
總和	150	53.68	3.23		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

在不同年齡與滿意度的差異分析得知，年齡與構面有顯著差異，意即受試者會因為年齡不同而回答有所差異。從平均數分析發現，受試者中以「40-49歲」的民眾最為滿意，而「50歲以上」相較之下最

不滿意。

(二) 居住地對於滿意度之差異分析

表4.11 居住地對於滿意度差異分析

	個數	平均數	標準差	F 值	P 值
阿里山本地	37	53.35	3.33	0.384	0.682
台灣其他地區	90	53.87	3.15		
國外	23	53.48	3.48		
總和	150	53.68	3.23		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

在不同居住地與滿意度的差異分析得知，居住地與構面無顯著差異，意即受試者不會因為居住地不同而回答有所差異。但從平均數分析發現，受試者中「台灣其他地區」會較「阿里山本地」及「國外」的民眾感覺重要。

(三) 性別對於滿意度之差異分析

表4.12 性別對於滿意度差異分析

	個數	平均數	標準差	T 值	P 值
男性	78	53.49	3.11	2.053	0.048*
女性	72	53.89	3.36		
總和	150	53.68	3.23		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

在不同性別與滿意度的差異分析得知，性別與構面有顯著差異，意即受試者會因為性別不同而回答有所差異。經平均數分析發現，受試者中「女性」會較「男性」的民眾感覺滿意。

(四) 學歷對於滿意度之差異分析

表4.13 學歷對於滿意度差異分析

	個數	平均數	標準差	F值	P值
小學以下	4	52.25	0.50	0.385	0.819
中學	27	53.74	3.22		
高中職	49	54.02	3.15		
大專	58	53.52	3.50		
研究所以上	12	53.42	2.94		
總計	150	53.68	3.23		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

在不同學歷與滿意度的差異分析得知，學歷與構面無顯著差異，意即受試者不會因為學歷不同而回答有所差異。並經平均數分析發現，受試者中覺得其滿意程度以「高中職」，其次為「中學」、「大專」、「研究所以上」而以「小學以下」學歷之受試民眾最低。

(五) 職業對於滿意度之差異分析

表4.14 職業對於滿意度差異分析

	個數	平均數	標準差	F值	P值
公務人員	19	54.26	3.03	0.554	0.696
農	14	53.14	3.13		
工	32	54.19	3.53		
商	41	53.46	3.23		
其他	44	53.43	3.17		
總計	150	53.68	3.23		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

在不同職業與滿意度的差異分析得知，職業與構面無顯著差異，意即受試者不會因為職業不同而回答有所差異。但從平均數分析發現，受試者中職業為「公務人員」之民眾覺得最為滿意，以從事「農」之民眾，相較之下感覺滿意度最低。

第六節 重要度與滿意度分析(IPA)

本研究為衡量遊客對推動阿里山風景區柴油車排煙污染管制之重要度與滿意度為何，所以運用 IPA 分析來探討，重要度與滿意度分別為縱軸、橫軸為座標關係，以阿里山風景區受試者全體重要程度總平均值(4.42)為縱軸中心點，以及為滿意程度總平均值(3.08)橫軸中心點，分為四個象限代表之不同重要程度與滿意程度，並將各問項的平均數匯入四個象限內，平均數(如表 4.15)，藉由落點位置以衡量評定重要度與滿意度之關係(如圖 4.1)。就整理阿里山風景區受試者對於推動柴油車排煙污染管制重要度與滿意度的表現情況，並以 SWOT 分析結果敘述。以 IPA 分析為主軸，參考 SWOT 分析的方式(吳忠宏，2001；王瑞明，2008)，將「繼續保持」視為機會(Opportunity)、「加強改善區」視為威脅(Threat)、「低順位區」視為劣勢(Weakness)、「供給過度區」視為優勢(Strength)，並將四個象限以分析來決定改善優先順序。

表4.15 重要度滿意度分析表

題項	重要度		滿意度	
	平均數	標準差	平均數	標準差
1. 核發阿里山空品淨區通行證	3.46	0.65	2.49	0.67
2. 加強高山地區柴油車排煙檢測	4.69	0.54	4.43	0.65
3. 限制老舊遊覽車上山期別	4.53	0.59	4.55	0.50
4. 上山車流量管控	4.63	0.48	2.25	0.47
5. 減少車輛怠速情形	4.71	0.50	3.48	0.67
6. 阿里山空氣品質淨區管制	4.53	0.50	3.92	0.63
7. 減少淨區黑煙排放量	4.58	0.51	3.35	0.57
8. 降低空氣中污染物濃度(NO _x , PM ₁₀ , CO, HC)	4.69	0.47	2.98	0.48
9. 阿里山旅遊品質的維持	4.81	0.50	3.96	0.57
10. 環境品質的維護	4.74	0.44	3.56	0.50
11. 阿里山空氣品質監測	4.62	0.49	4.79	0.41
12. 管制宣導方式-透過電視	4.62	0.49	2.08	0.61
13. 管制宣導方式-透過報章雜誌	4.21	0.44	3.31	0.47
14. 管制宣導方式-透過電台廣播	4.41	0.63	1.59	0.49
15. 管制宣導方式-舉辦宣導活動	4.69	0.47	1.68	0.47
16. 管制宣導方式-設置淨區告示牌	4.50	0.61	2.20	0.45
17. 管制宣導方式-導覽解說	3.44	0.47	2.03	0.55
18. 提供入園遊覽車司機宣導管制訊息	3.56	0.47	2.71	0.46
19. 管制宣導方式-違規罰鍰處分	4.62	0.50	3.13	0.53

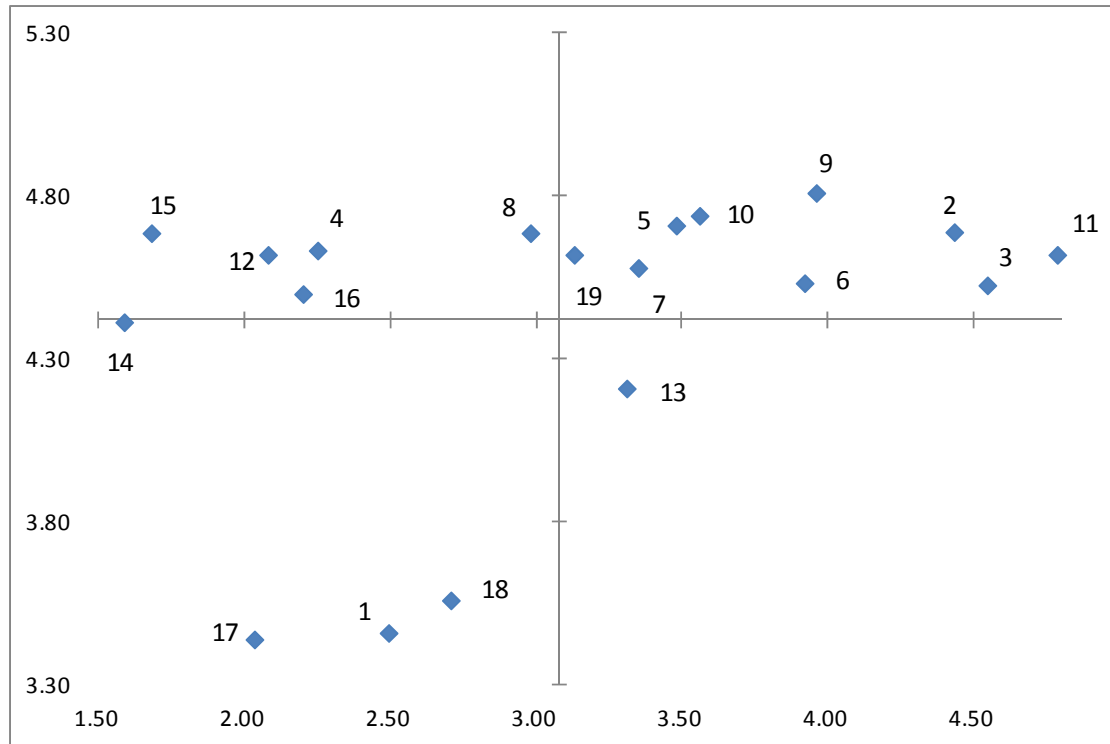


圖4.1 民眾對於阿里山地區執行柴油車排煙污染管制之IPA分析

(一) 機會(Opportunity):落在繼續保持區的題項有:「2.加強高山車輛排放檢測」、「3.限制遊覽車上山期別」、「5.減少車輛怠速情形」、「6.阿里山空氣品質淨區管制」、「7.減少黑煙排放量」、「9.阿里山旅遊品質的維持」、「10.環境品質的維護」、「11.阿里山空氣品質監測」、「19.管制宣導方式-違規罰鍰處分」,這些項目是目前民眾認為柴油車排煙污染管制策略中,最重要也推動的最滿意的地方,因而需持續推動。

(二) 威脅(Threat):落在加強改善區的題項有:「4.上山車流量管控」、「8.降低空氣中污染物濃度(NO_x, PM₁₀, CO, HC)」、「12.管制宣導方式-透過電視」、「15.管制宣導方式-舉辦宣導活動」、「16.管制宣導方式-設置淨區告示牌」,這個項目為目前民眾感覺重要但滿意程度並不

高的地方，這些項目為推動阿里山柴油車排煙污染管制策略推動項目中，急迫性的改善項目，為執行者須優先考慮改善的地方。

(三) 劣勢 (Weakness): 落在低順位區的題項有：「1.頒發阿里山空品淨區通行證」、「14.管制宣導方式-透過電台廣播」、「17.管制宣導方式-導覽解說」、「18.提供入園遊覽車司機宣導管制訊息」，這些題項是目前民眾認為不重要也不滿意的地方，也是推動柴油車管制策略的威脅，為執行者推動柴油車排煙污染管制之重要課題，可做為改進的參考方向。

(四) 優勢 (Strength): 落在供給過度區的題項有：「13.管制宣導方式-透過報章雜誌」，是目前民眾認為柴油車排煙污染管制策略中較不重要的項目，但卻感受到滿意，此情形表示該項目在未來推動柴油車管制中，次要改善重點，可先著重於其他管制項目。

表4.16 重要度與滿意度SWOT分析表

構面	機會	威脅	劣勢	優勢
車輛管制	2.加強高山車輛排放檢測 3.限制遊覽車上山期別 5.減少車輛怠速情形 6.阿里山空氣品質淨區管制	4.上山車流量管控	1.頒發阿里山空品淨區通行證	
環境品質	7.減少黑煙排放量 9.阿里山旅遊品質的維持 10.環境品質的維護 11.阿里山空氣品質監測	8.降低空氣中污染物濃度(NO _x , PM ₁₀ , CO, HC)		
政策宣導	19.管制宣導方式-違規罰鍰處分	12.管制宣導方式-透過電視 15.管制宣導方式-舉辦宣導活動 16.管制宣導方式-設置淨區告示牌	14.管制宣導方式-透過電台廣播 17.管制宣導方式-導覽解說 18.提供入園遊覽車司機宣導管制訊息	13.管制宣導方式-透過報章雜誌

資料來源:本研究整理

第七節 訪談分析

本研究訪談大綱設計主題，分別為環境現況、空氣污染管制及政策宣導，受訪對象以具有多年推動柴油車管制作業之相關人員、專家學者及公部門主管作為本研究訪談對象，並以半結構式的訪談法進行。本研究訪談的對象以產、官、學三方進行驗證，分別為嘉義縣遊覽車公會理事長、中興大學機械系副教授、嘉義縣環境保護局空噪科科长、嘉義林區管理處阿里山工作站技士，共計4人。

一、環境現況

阿里山風景區擁有台灣特有的風光，「1、2、3，到台灣，台灣有座阿里山」琅琅上口的兒歌，傳唱在大陸遊客之間，凸顯阿里山的旅遊地位，是陸客到台灣旅遊的必選之地。自政府開放陸客來台後，阿里山旅遊人由96年約90萬人次至102年旅遊人數估算已達200萬人次(統計資料由嘉義林區管理處提供)。以地方政府而言，觀光人潮具有帶動地方經濟的動能，以遊客人數暴增之比例，嘉義縣政府相對重視阿里山旅遊環境品質及經濟效益。

(一) 阿里山風景區分析

受訪者A君以旅遊業者角度對阿里山的詮釋看法：「阿里山和台灣是畫上等號的，大陸客來到台灣指定地點就是阿里山」(A-1-1)；「政

府大力的提倡觀光產業，阿里山當然是數一數二的標竿，神木群、日出、雲海還有鄒族部落等特色，兼具旅遊的多樣性」(A-1-2)。

受訪者D君提到：「早期遊客人數以及園區設備沒那麼多之前，專家建議每日遊客人數在3000人為最合適在園區硬體設備及停車場等施工陸續完成後，容納人數可以增加至每日6000至8000人」

(D-2-1)；常見反映問題為廁所使用數及髒亂、接駁車班次問題，之前有接獲遊客反映園區載客車輛廢氣排放問題(D-3-1)。

(二) 阿里山空氣品質主要影響因素分析

受訪者A君提到：「旅遊人數增加，相對大眾運輸工具也會增加，驟增車輛所排放的廢氣，就會造成空氣汙染」(A-2-1)。

受訪者B君提到：「遊覽車明顯增加很多」(B-1-1)。

受訪者C君提到：「自97年政府開放陸客來台後，阿里山地區的遊客數快速成長，龐大的交通量光是遊覽車，至100年已增加4倍。」

(C-1-1)；「100年起縣府積極規劃大阿里山低碳旅遊運輸，第一步要做的就是阿里山綠色交通措施，限制老舊柴油大客車不要上阿里山公路，減少車輛廢氣排放」(C-1-2)。

受訪者D君提到：「政府開放陸客來台後，排除風災、道路阻斷等因素，旅遊人數依據統計97年約90萬人次，在101年已達200萬人次，入園區遊覽車輛數平均一天在200至250輛，遊客數明顯的增加」

(D-1-1)；「阿里山公路雍塞程度在花季期間更為明顯」(D-1-2)。

二、空氣污染管制

(一) 嘉義縣政府公告政策分析

受訪者A君提到：「公告管制一、二期柴油大客車的規定，壓縮到我們業者的生存空間」(A-3-2)；「政府政策又如多頭馬車」(A-3-3)；

「觀光局規定乘載陸客觀光旅遊車輛需為車齡10年以下，教育部又要求學校畢業旅行使用車輛車齡不能超過5年」(A-3-4)；「老舊柴油車在高海拔山區行駛所導致黑煙排放，就應該將管制放寬於1000公里以上，減少高海拔以下的限制，讓業者有喘息的空間，也算確實改善黑煙污染的問題，這樣政策推動才更有說服力，而不是一網打盡。」

(A-4-4)；「環保單位沒有限制遊覽車道路行駛的權利」(A-7-1)；「希望政府制定政策時應多方考量，避免上有政策，下有對策的情況發生」(A-8-3)。

受訪者B君提到：「空氣污染管制的角度來看，黑煙是所有車輛污染物裡面唯一可以用肉眼看的到的污染物，少了這些排放黑煙的車輛，民眾的觀感一定會好很多」(B-3-1)；「限制一、二期柴油車應該是會有一些正面的影響」(B-3-4)；「阿里山的管制並不是針對一、二期柴油車，而是針對沒有辦法隨著大氣壓力來調整的柴油車」

(B-4-3)；「環境保護跟觀光發展絕對不會互相衝突」(B-5-3)。

受訪者C君提到：「嘉義縣政府於100年8月30日依據空氣污染防治法，公告「一、二期(88年7月1日以前出廠)柴油大客車行駛阿里山公路觸口(34公里)至自忠(96公里)路段為空氣污染行為」，並劃定為「阿里山空氣品質淨區」(C-2-1)；「阿里山公告管制措施為我國污染管制重要關鍵，雖對單一區域空氣品質改善效益有限，但因屬全國性問題，可以領頭羊姿態帶動全國各風景區一起執行，以達到整體改善高山空氣品質目標」(C-6-1)；「管制目的最終在於加強車主車輛保養觀念，減少老舊車輛上山，以落實排煙空氣污染改善」(C-7-1)。

受訪者D君提到：「嘉義縣政府推行的淨區管制規定，是限制88年7月以前出廠遊覽車上山，曾在觸口及阿里山園區召開宣導期及實施發布記者會，公路沿途告示也很清楚這對於高污染及老舊遊覽車絕對有嚇阻作用」(D-4-1)；「就我在園區所見遊覽車黑煙排放情形改善很多」(D-4-2)。

(二) 管制施行配套措施與建議

受訪者A君提到：「沒有配套措施的規定下，恐怕很難達到公部門的要求。」(A-3-5)；「遊覽車公會的立場介於車主與政府之間，擔任溝通協調的角色」(A-4-1)；「希望嘉義縣政府能積極進行轉運站的

設置」(A-4-3)；「以檢測代替處分，要求車主著重車輛的保養」

(A-8-1)。

受訪者 B 君提到：「遊覽車業者可以考慮調整車輛的路線，讓一、二期車行走比較不會受地形影響的路線(B-2-3)；「政府可以有兩個作法，一個是協助老舊車子汰換成新車子，一個就是作為路線的調整，讓這些不適合上山的車子改走其他路線」(B-5-4)。

受訪者 C 君提到：「**宣導行駛阿里山地區柴油大客車加入車輛自主管理，經高山排煙檢測合格的大客車發給『阿里山空品淨區通行證』維持阿里山空氣清新以提升旅遊品質」(C-3-2)。**

(三) 一、二期柴油大客車污染分析

受訪者 A 君提到：「車輛老舊和人一樣，年紀大毛病就多」(A-5-1)；「機械式噴油引擎，在爬坡重踩油門的行車模式，容易產生黑煙排放」(A-5-2)；「一、二期機械引擎車輛通過高山檢測，可能困難度較高。」(A-8-2)。

受訪者 B 君提到：「一期、二期車是民國 80 幾年出廠的車子，到現在都超過十三年以上的車齡」(B-2-2)；「一、二期柴油車所排放黑煙的量又特別多」(B-3-3)；主要是「一、二期柴油車都是使用機械式噴射幫浦，而這種機械式噴射幫浦沒有辦法依據不同高度和不同

大氣壓力來調整它的噴油量」(B-4-2)。

受訪者 C 君提到：「根據環保局 96 至 99 年在阿里山森林遊樂區停車場現場檢測統計發現，柴油車輛易受高山氣壓及引擎結構影響」(C-5-1)；「機械引擎約有 98% 無法符合排放標準，爬坡路段重踩油門，在進氣量不足柴油燃燒不完全的情況下，黑煙排放的情況會比平地嚴重」(C-5-2)。

(四) 空氣品質污染防制-柴油車管制之重要性

受訪者 B 君提到：「一、二期柴油車管制是確實有必要的，因為一、二期的柴油車屬於機械引擎，在山上會冒非常嚴重的黑煙車輛所排放黑煙對於當地居民、遊客以及阿里山整個環境生態影響都非常的大」(B-2-1)；「聯合國世界衛生組織又把柴油車排放的黑煙列為致癌的物質」(B-3-2)；「任何一個地方的遊客都希望所到的地方都是環境清潔空氣清新的旅遊景點，所以以遊客角度來看空氣清淨是必要條件」(B-5-1)。

受訪者 C 君提到：「阿里山風景區為台灣旅遊指標，具有國際知名度，為確立阿里山觀光旅遊形象及旅遊品質，嘉義縣是第一個設置風景區交通管制高山柴油車輛排煙污染的政府機關。」(C-4-1)；「阿里山空氣品質淨區為眾多高山風景區樹立了一個環保里程碑。」

(C-4-2)；「管制期間預計約可減少一、二期老舊柴油車 700 至 1,400 輛次，估計每年將可削減空氣中懸浮微粒(PM 10)排放量 16 至 32.3 公噸」(C-5-3)。

受訪者 D 君提到：「櫻花花期有提早的跡象，這可能也與普遍全球環境氣候暖化現象有關，其餘山林勘查結果並沒有明顯改變。」(D-2-2)。

三、政策宣導

受訪者 A 君提到：「當初嘉義縣政府制訂法規前有召開相關會議通知，我也有受全國遊覽車公會委託進行了解。」(A-3-1)。

受訪者 B 君提到：「主管機關除了擬定管制政策外，應加強管制方式及配套措施的宣導告知」(B-6-1)。

受訪者 C 君提到：「100 年 3 月起於阿里山園區推動柴油車自主管理，宣導期間主動到驗車輛依柴油車自主管理辦法，檢測不合格的柴油車將不受罰，但需配合完成合格排煙複驗」(C-8-1)；「為了加強管制政策的宣導，同時於 4 月份辦理記者會，相關訊息由報紙、電視及網路新聞登出」(C-8-2)；「委託嘉義林管處於售票處提供宣導單張給遊覽車人員外，於阿里山公路沿路設置宣導告示牌及大型刊版來作為提醒」(C-8-3)。

受訪者 D 君提到：「嘉義縣政府推行的淨區管制規定，是限制 88 年 7 月以前出廠遊覽車上山，曾在觸口及阿里山園區召開宣導期及實施發布記者會，公路沿途告示也很清楚」(D-4-1)。

第八節 嘉義縣環境保護局實地檢測結果分析

一、排放量調查結果

從交通部公路總局第五區養護工程處 100 年在阿里山地區內之車流量調查結果，阿里山地區之排放主要來自公路上之車流量排放(林清和，2013)。嘉義縣環境保護局推估污染物排放量，調查之公路包括台 18 線(觸口-自忠)、縣 159 甲線(番路-石棹)、縣 169 線(太和-里佳)，總調查公路長度為 1139.7 公里，已涵蓋區域內所有之主要公路，統計結果顯示，阿里山地區進行一、二期柴油大客車管制後，

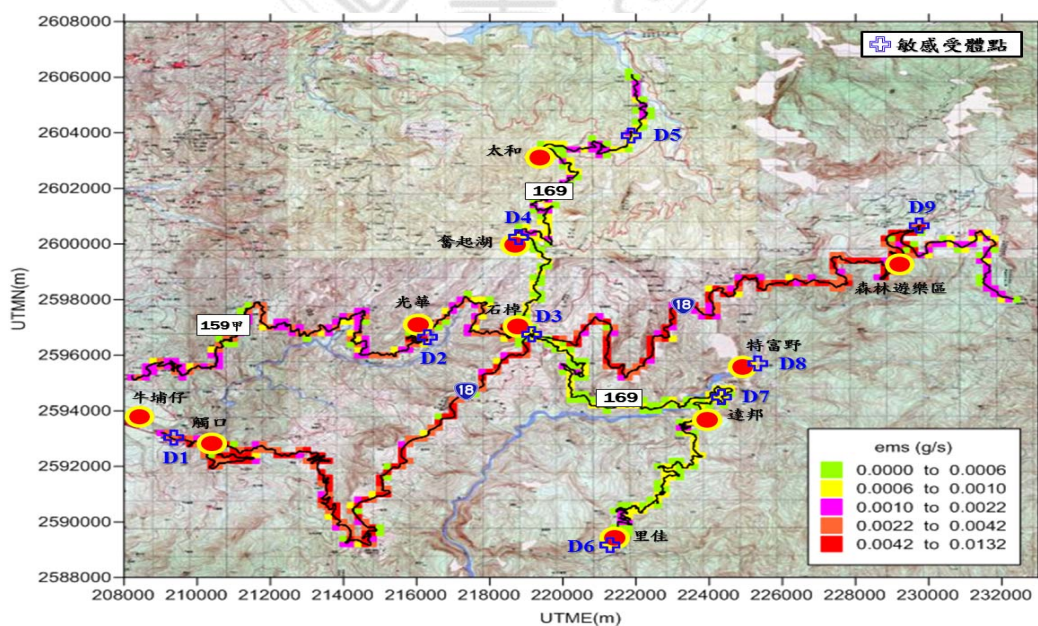


圖 4.2 阿里山地區主要公路之PM10排放強度圖(g/s)

總懸浮微粒量 (TSP) 方面，相較於管制前，其最大24小時濃度與年平均濃度分別減少0.92 ug/m³與0.34 ug/m³；在PM₁₀或PM_{2.5}方面，相較於管制前，其最大24小時濃度與年平均濃度分別減少0.57 ug/m³與0.21 ug/m³。

二、柴油大客車排煙檢測結果

嘉義縣自 101 年 4 月 22 日世界地球日起推動阿里山空氣品質淨區，管制一、二期柴油大客車行駛阿里山公路觸口至自忠路段，經由車牌辨識系統統計發現，行駛管制路段之一、二期柴油大客車，從管制前 2% 至 102 年 10 月份已降至 0.72%，管制目標明顯改善；另外在檢測排煙不合格改善則更為顯著，檢測不合格率由 96 年之 88.9%，至 102 年 10 月檢測不合格率已下降至 15%。

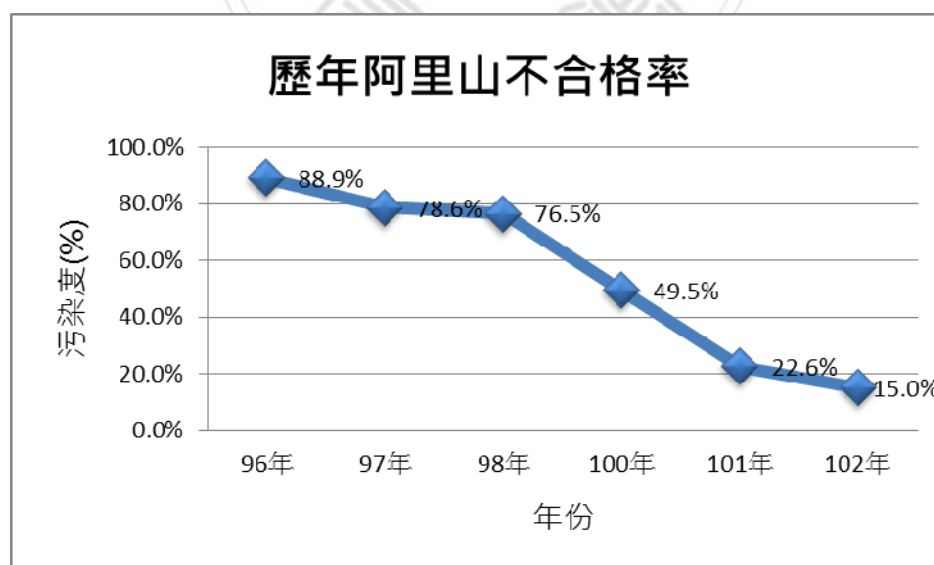


圖4.3 歷年阿里山柴油車檢測不合格率

資料來源：嘉義縣環境保護局；本研究整理

三、行駛客車族群的變化

嘉義縣環保局加強執行阿里山柴油大客車排煙攔查檢測，將有效杜絕老舊及高污染柴油車輛上山，據統計截至 102 年 10 月 25 日止，上阿里山之四、五期遊覽車（95 年 10 月以後出廠）比例約 74.85%，較 101 年的 64.75% 提升 10%，顯示車主為通過排煙檢測，優先調派新車比例明顯提高；此變化實際改善空氣品質又間接提升行車安全，將大幅提升阿里山風景區的旅遊品質。



圖4.4 各期柴油大客車行駛率

資料來源：嘉義縣環境保護局；本研究整理

第九節 綜合歸納

本研究由問卷中得知遊客對於阿里山柴油車管制政策認知結果分析，受訪者對於目前阿里山空氣品質看法感覺普通，認為遊覽車排放的廢氣嚴重影響阿里山風景區空氣品質，並支持嘉義縣政府劃定阿

里山空氣品質淨區及首先全國推動淨區管制柴油車輛需經排煙檢測之作法表示肯定，且認為阿里山交通管制策略為現階段重要決策。

本研究綜合重要度與滿意度分析（IPA）及實地訪談分析，歸納結果如下：

一、政府在宣導阿里山柴油車排煙污染管制政策，應全面性考量

由 IPA 加強改善區顯示題項「4.上山車流量管控」、「8.降低空氣中污染物濃度(NO_x, PM10, CO, HC)」、「12.管制宣導方式-透過電視」、「15.管制宣導方式-舉辦宣導活動」、「16.管制宣導方式-設置淨區告示牌」，這個項目為目前民眾感覺重要但滿意程度並不高的地方，透過實地訪談中受訪者 C 君在政策宣導部分，提及「為了加強管制政策的宣導..辦理記者會，相關訊息由報紙、電視及網路新聞登出」(C-8-2)；「委託嘉義林管處於售票處提供宣導單張給遊覽車人員外，於阿里山公路沿路設置宣導告示牌及大型刊版來作為提醒」

(C-8-3)，顯示主管機關仍應加強持續性宣導，以整體旅遊品質而言，遊客希望能獲得實質改善。

關於 IPA 低順位區的題項「1.頒發阿里山空品淨區通行證」，由訪談資料中得知：經高山排煙檢測合格的大客車發給『阿里山空品淨區通行證』乃為維持阿里山空氣清新以提升旅遊品質；兩者產生的落差可能與遊客端訊息不足或不清楚含義有關。

二、遊客對於阿里山柴油車排煙污染管制政策的期待

由 IPA 加強改善區的題項「8.降低空氣中污染物濃度(NO_x, PM₁₀, CO, HC)」是目前遊客感覺柴油車排煙污染管制重要但滿意程度並不高的項目，探查訪談資料中受訪者 B 君提到：「空氣污染管制的角度來看，黑煙是所有車輛污染物裡面唯一可以用肉眼看到的污染物，少了這些排放黑煙的車輛，民眾的觀感一定會好很多」(B-3-1)，由此推論，遊客對於柴油車排煙(黑煙)污染的排斥，相對於阿里山的巨木群與森林產出的芬多精，阿里山對遊客而言仍是空氣清新的優勝美地。

同時遊客亦意識到阿里山環境生態的改變，受訪者 D 君提到：「櫻花花期有提早的跡象，這可能也與普遍全球環境氣候暖化現象有關」(D-2-2)；所以在 IPA 的繼續保持區題項中：「2.加強高山車輛排放檢測」、「3.限制遊覽車上山期別」、「5.減少車輛怠速情形」、「6.阿里山空氣品質淨區管制」、「7.減少黑煙排放量」、「9.阿里山旅遊品質的維持」、「10.環境品質的維護」、「11.阿里山空氣品質監測」、「19.管制宣導方式-違規罰鍰處分」，這些項目是目前民眾認為柴油車排煙污染管制策略中，希望能持續推動。

第五章 結論與建議

本研究目的在探討阿里山風景區空氣污染之現況，且透過問卷調查、訪談及實地檢測等方式進行阿里山風景區柴油車排煙污染管制成效及遊客對於柴油車管制之重要度與滿意度分析，研究結果發現遊客對於嘉義縣政府推動「阿里山空氣品質淨區」進行區域性柴油車輛稽查管制作為表示支持與肯定，且認為阿里山交通管制策略為現階段重要政策。

第一節 研究結論

一、阿里山風景區空氣污染之現況

本研究結果從交通部公路總局第五區養護工程處阿里山地區內之車流量調查結果，透過空氣品質現況模擬評估，阿里山地區之空氣污染物濃度增量之主要貢獻於阿里山公路，估計阿里山風景區空氣污染來源與公路行駛車輛排放廢氣有關；經由交通部公路總局阿里山公路平均每日交通量調查統計資料，平均每日進出阿里山森林遊樂區柴油大客車車輛數多達 220 輛次，車流量暴增，不只對阿里山風景區之空氣品質有所影響，亦對當地環境生態造成衝擊；此外，依據世界衛生組織公布柴油車廢氣的致癌性，將成為阿里山地區居民健康上的隱憂。

故嘉義縣政府主張將阿里山風景區劃定為空氣品質淨區，加強柴

油車輛排煙污染檢測及管制高污染車輛上山，對於旅遊地區空氣污染防治的確有其必要性。

二、阿里山空氣品質淨區污染管制成效

根據嘉義縣環境保護局（2012）推估污染物排放量統計結果，阿里山一、二期柴油大客車管制後，在總懸浮微粒量（TSP）方面，相較於管制前，其最大 24 小時濃度與年平均濃度分別減少 0.92 ug/m³ 與 0.34 ug/m³；在 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 方面，相較於管制前，其最大 24 小時濃度與年平均濃度分別減少 0.57 ug/m³ 與 0.21 ug/m³。

彙整嘉義縣環境保護局架設於台 18 線之車牌辨識系統之 101 至 102 年統計資料顯示，行駛於阿里山公路之平均車齡與環保署 Teds 7.1 之全國車齡比較，全國一、二期柴油大客車之比例為 18.12%，遠高於阿里山地區之 0.72%；全國柴油大客車之平均車齡為 8.4 年，也遠高於阿里山地區之 4.6 年。顯然，若非主管機關加強管制政策，目前行駛於阿里山公路之柴油車平均車齡，將與全國車隊之平均車齡相同，阿里山柴油車之現況污染排放量，將遠高於目前之推估排放量。

三、阿里山空氣品質淨區柴油車管制重要度與滿意度之分析

本研究透過問卷、訪談及實地檢測，探討阿里山風景區柴油車排煙污染管制成效及遊客對於淨區柴油車管制重要度與滿意度加以分

析，歸納以下兩點：

(一) 政府在宣導柴油車排煙污染管制政策，應全面性考量

由 IPA 低順位區的題項中顯示，「頒發阿里山空品淨區通行證」、「管制宣導方式-透過電台廣播」、「管制宣導方式-導覽解說」、「提供入園遊覽車司機宣導管制訊息」，這些題項是嘉義縣政府推動柴油車管制的主要策略，目前民眾認為不重要也不滿意，成為推動柴油車管制策略的最大威脅；且專家訪談資料中亦鼓勵「宣導行駛阿里山地區柴油大客車加入車輛自主管理，經高山排煙檢測合格的大客車發給『阿里山空品淨區通行證』維持阿里山空氣清新以提升旅遊品質」。

本研究發現遊客對於阿里山管制政策在缺乏認知的情形下，感覺不受重視，以整體旅遊品質而言，遊客希望有參與感及對於管制政策的了解，以及空氣品質實質改善的效益；嘉義縣政府若成功地將這些屬性策劃成功，並創造出優勢，將會是一種成功策略。

(二) 遊客對於阿里山風景區空氣品質的重視

從問卷調查結果顯示，受訪者對於加強高山車輛排放檢測、減少車輛怠速情形、阿里山空氣品質監測等表示支持，且希望經由違規罰鍰處分的方式，避免排放廢氣的柴油車輛上山，期待

透過政府機關管制空氣污染的積極作為，能讓阿里山「高山青澗水藍」空氣清新的旅遊形象永久保存，讓來到阿里山風景區的遊客都能盡情享受大自然的芬多精饗宴。

第二節 研究建議

本研究提出阿里山風景區空氣品質維護及改善建議：

- 一、政府機關應全面性宣導「阿里山空氣品質淨區」管制作為，將管制高污染車輛的作法，成為到訪阿里山遊客寶貴的旅遊經驗，讓烏賊車絕跡於各風景區。
- 二、柴油車廢氣為影響阿里山地區空氣品質主要成因，採取人潮分流管制，避免旅遊車輛集中上山，也是減少污染的顯著作法。
- 三、主管機關應就觀光旅遊地區訂定較嚴格的空氣污染管制標準，禁止高污染車輛行駛於管制路段。
- 四、採取政策性配套措施與加強排煙檢測雙管齊下的方式，鼓勵車主產生自發性社會責任，主動配合車輛保養維護，改善排煙污染，共同維護環境空氣品質。

參考文獻

中文文獻

1. 劉得雙，2008，汽車性能測試模擬平台之建立，屏東科技大學車輛工程系碩士班碩士論文。
2. 劉駿賢等人，2012，國內外柴油車法規趨勢與管制現況，車輛研測資訊，86期。
3. 林國賢，2004，大陸民眾來台旅遊態度與動機之研究，朝陽科技大學休閒事業管理系碩士論文。
4. 林金定，2005，質性研究方法：訪談模式與實施步驟分析，國防大學國防醫學院公共衛生學系暨研究所碩士班碩士論文。
5. 林秋豐，2008，柴油引擎高壓油管壓力波形量測級分析，技術期刊，第23卷，第4期，P. 263-270。
6. 林倩琪，2006，知本國家森林遊樂區遊客滿意度之研究，屏東科技大學研究所碩士班碩士論文。
7. 林倩琪，2006，知本國家森林遊樂園區遊客滿意度之研究，國立屏東科技大學熱帶農業暨國際合作系研究所碩士班碩士論文。
8. 林清和，2013，空氣品質涵容能力之推估-以阿里山地區為例，永續資源與空氣品質管理國際研討會暨第十一屆海峽兩岸氣溶膠技術研討會。

9. 林清和、盧昭彰、洪培元，1999，南高屏地區空氣污染總量管制規劃一子計畫 A1 南高屏地區移動源排放量整合與推估，EPA-88-FA21-03-0012，行政院環保署。
10. 林清和、鍾旭展，2007，台灣地區高速公路興建對於移動源排放量之影響，高雄大學第二十四屆空氣污染控制技術研討會論文集。
11. 林清和、吳義林、林家玉、許伯誠，2004，高屏總量管制區空氣品質改善效益與地區因素之關聯性研究一子計畫：高屏總量管制區內各類交通網路排放量特性之研究，93-EPA-Z-242-001，行政院環保署。
12. 林順華，2004，柴油引擎內積碳生成特性與油料添加劑對廢氣排放影響之探討，國立雲林科技大學機械工程技術研究所論文。
13. 梁盛棟，2007，遊客旅遊動機、期望與滿意度關係之研究-以溪頭森林遊樂區為例，國立嘉義大學農學院林業暨自然資源研究所碩士班碩士論文。
14. 盧昭暉等，2012，高山氣候對柴油車黑煙的影響--阿里山柴油車管制的構想，廈門學術論壇。
15. 呂長賜，2006，集集地區遊客旅遊動機、滿意度與重遊意願之研究，南華大學旅遊事業管理研究所碩士班碩士論文。
16. 高君邁，2009，旅客搭乘阿里山森林火車滿意度之研究，國立嘉

- 義大學農學院林業暨自然資源研究所碩士班碩士論文。
17. 郭權展，2001，台北市交通管理策略對移動性空氣污染排放的影響研究，淡江大學水資源及環境工程學系研究所碩士班碩士論文。
 18. 郭彥廉，2000，空氣污染移動源管制政策之成本有效性分析，國立台北大學資源管理研究所碩士班碩士論文。
 19. 行政院環保署全球資訊網，<http://www.epa.gov.tw/>
 20. 行政院環境保護署，2011，台灣地區[TEDS7.1]版，線源排放係數推估方法，http://ivy2.epa.gov.tw/air-ei/new_main2-0-1.htm。
 21. 行政院環境保護署，2013，柴油汽車排氣煙度試驗方法及程序，行政院環境保護署移動污染源管制網。
 22. 許慧娟，1993，知本國家森林遊樂區遊客滿意度之研究，屏東科技大學研究所碩士班碩士論文。
 23. 黃茂容，1989，溪頭森林遊樂區遊客對自然環境的情緒體驗，戶外遊憩研究 2(2)：31-50。
 24. 黃瀟誼，2004，多目標決策在空氣污染評估之應用，環境與管理研究第七卷第一期，P. 31-47
 25. 洪世全，1995，服務品質、服務價值與顧客滿意度的關係，屏東科技大學研究所碩士班碩士論文。
 26. 嘉義林區管理處網站，<http://chiayi.forest.gov.tw/>

27. 嘉義縣環境保護局，2010，99 年度嘉義縣交通管理措施及低污染車輛推動計畫期末報告。
28. 嘉義縣環境保護局，2010，99 年度嘉義縣柴油車動力計排煙檢測及油品檢驗計畫期末報告。
29. 嘉義縣環境保護局，2011，100 年度嘉義縣柴油車動力計排煙檢測及油品檢驗計畫期末報告。
30. 嘉義縣環境保護局，2012，101 年度嘉義縣柴油車動力計排煙檢測暨阿里山空品淨區管制計畫期末報告。
31. 嘉義縣環境保護局，<http://www.cyepb.gov.tw/>
32. 交通部統計處，2013，機動車輛登記數，交通部全球資訊網。
33. 余雅蕙，2002，空氣污染控制對策執行優先性評估方法研究，國立成功大學環境工程學系研究所碩士班碩士論文。
34. 陳水源，1988，擁擠與戶外遊憩體驗關係之研究，台北：大立出版社。
35. 陳以松等，2012，高山氣候對柴油車黑煙的影響--阿里山柴油車管制的構想，廈門學術論壇。
36. 鄭曼婷等人，2009，柴油車細懸浮微粒排放推估與減量技術之研究，環保署/國科會空污防制科研合作計畫成果報告。
37. 莊訓城等人，2009，柴油車排煙動力計檢測與路邊攔檢管制成效

研析，台灣環境資源永續發展研討會。

38. 莊志偉，2005，柴油車輛搭載觸媒濾煙器效能探討，國立中興大學機械工程研究所碩士論文。
39. 蔡伯勳，1989，遊憩需求與滿意度分析之研究-以獅頭山風景遊憩區實例調查，國立台灣大學園藝學研究所碩士論文。
40. 蔡俊鴻等人，2006，台灣地區移動污染源 CO2 排放量清查暨減量策略評析，環保署/國科會空污防制科研合作計畫成果報告。
41. 阿里山國家風景區，<http://www.ali-nsa.net/>
42. 楊文龍，2000，交通管理策略對都會空氣品質之影響評估，淡江大學水資源及環境工程學系博士班博士論文。
43. 巫忠晉，2013，社區推動生產、生活與生態之重要度與滿意度研究-以南投縣澀水社區為例，南華大學旅遊休閒與環境管理研究所碩士班碩士論文。
44. 吳秉誠，2013，台江國家公園遊客生態旅遊認知之探討，嘉南藥理科技大學環境工程與科學系研究所碩士班碩士論文。
45. 吳東柏，2005，政策執行成效之研究-以嘉義市垃圾強制分類政策為例，東海大學大學公共行政所碩士論文。
46. 吳姿誼，2009，造紙業廢棄物製成衍生物燃料之可行性研究與建廠規劃-以 A 公司為例，大葉大學工業工程與科技管理學系碩士班

碩士論文。

47. 王瑞明，2009，生態旅遊遊客重要-表現程度之研究-以台南市四草漁筏生態旅遊為例，國立高雄海洋科技大學漁業生產與管理研究所碩士班碩士論文。

英文文獻

1. Antony Stathopoulos,1993, Control strategies for reducing environmental pollution from road traffic, Science of The Total Environment Volume 134, Issues 1-3, 25, Pages 315-324
2. Arun Srivastava, V.K. Jain,2008, Source apportionment of suspended particulate matters in a clean area of Delhi: A note, Transport and Environment, Volume 13, Issue 1,Pages 59-63
3. Ban-Weiss et ai.,2008, Long-term changes in emissions of nitrogen oxides and particulate matter from on-road gasoline and diesel vehicles,Atmospheric Environment, Pages 220-232
4. Changhong Chen,2007, On-road emission characteristics of heavy-duty diesel vehicles in Shanghai,(26)41, Pages 5334-5344
5. Chernich, D., Jacobs, P., and Kowalski, J., "A Comparison of Heavy Duty Diesel Truck Engine Smoke Opacities at High Altitude and at Sea Level," SAE Technical Paper 911671, 1991
6. Chiang, C. K., J. F. Fan, J. Li, and J. S. Chang 2009, Impact of Asian continental outflow on the springtime ozone mixing ratio in northern Taiwan, J. Geophys. Res.-Atmos,114
7. Crompton, J. L. (1979). Motivations for pleasure vacation. Annals of Tourism Research 4(4) : 408-424.

8. David J. Briggs, May 2000, A regression-based method for mapping traffic-related air pollution: application and testing in four contrasting urban environments, *Science of The Total Environment* Volume 253, Issues 1–3, 15 May 2000, Pages 151-167
9. Environmental Protection Agency, 1995. User's Guide for the Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion Models. Volume II. Description of Model Algorithms. EPA-454/B-95-003b, U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park.
10. Fredrik Pettersson, 2013, From words to action: Concepts, framings of problems and knowledge production practices in regional transport infrastructure planning in Sweden, *Original Research Article*, Pages 13-22
11. He C., Ge Y., Ma C., Tan J., Liu Z., Wang C., Yu L., and Ding Y., “Emission characteristics of a heavy-duty diesel engine at simulated high altitudes”, *simulated high altitudes. Sci Total Environ.* 2011 Aug 1 ;409(17):3138-43. Epub 2011 May 31 .simulated high altitudes. *Sci Total Environ.* 2011 Aug 1 ;409(17):3138-43. Epub 2011 May 31 .*Sci Total Environ.* 2011 Aug 1 ;409(17):3138-43.
12. Howard, J.A. & Sheth J.N. (1969) , *The Theory of Buyer Behavior*, New York: John Willey and Sons.
13. Jilin Lei, Yuhua Bi, and Lizhong Shen, “Performance and Emission Characteristics of Diesel Engine Fueled with Ethanol-Diesel Blends in Different Altitude Regions”, *J Biomed Biotechnol.* 2011
14. Jonathan Davidson, 2012, “Federal Leadership in Clean Air Act Implementation: The Role of the Environmental Protection Agency”,

Environmental Research Institute, University of California, Riverside,
CA, USA,19-40

15. Kim McAdam, 2011, Using continuous sampling to examine the distribution of traffic related air pollution in proximity to a major road, Pages 2080-2086
16. Kirkpatrick, L. W., and W. K. Reeser 1976, Air-pollution carrying capacities of selected colorado mountain valley ski communities, Journal of the Air Pollution Control Association, 26(10), 992-994.
17. Kotler, P. (1994), Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and control. New York : Prentice-Hall.
18. Lee, S., Oh, K., Jung, S. 2009 The Carrying Capacity Assessment Framework for Ubiquitous-Ecological Cities in Korea. In: 2nd International Urban Design Conference, Gold Coast 2009, Australia.
19. Luhar, A. K., I. E. Galbally, and M. Keywood 2006, Modelling PM10 concentrations and carrying capacity associated with woodheater emissions in Launceston, Tasmania, Atmos. Environ., 40(29), 5543-5557.
20. Martilla, J. A., and J. C. James (1977). Importance-performance analysis. Journal of Marketing, 41(1): 77-79.
21. Michael E Kraft, August 1998, Clean air and the Adirondacks: science, politics, and policy choice, Environmental Science & Policy Volume 1, Issue 3, Pages 167-173
22. Michiels Hans, Beckx Carolien, Schrooten Liesbeth, Vernailen Stijn, Denys Tobias, 2012, Exploring the transition to a clean vehicle fleet: From stakeholder views to transport policy implications Original

- Research Article, Transport Policy, Volume 22, Pages 70-79
23. P. Goyal, July 2010, Air quality impact assessment of NO_x and PM due to diesel vehicles in Delhi, Transportation Research Part D: Transport and Environment Volume 15, Issue 5, July 2010, Pages 298-303
24. Roger Fouquet, 2012, "The demand for environmental quality in driving transitions to low-polluting energy sources", (50), 138-149
25. Samara et al., 2003, Chemical mass balance source apportionment of PM₁₀ in an industrialized urban area of northern Greece Atmospheric Environment, 37 (2003), Pages 41-54
26. Schreyer, R.S. & Roggenbuck J.W. (1978), The influence of experience expectation on crowding perceptions and social-psychological carrying capacities, Leisure Sciences, 1(4), 373-394.
27. Speciate 3.2, USEPA, 2002. Particulate Matter (PM) Speciation Data System. USEPA, QAQPS Research Triangle Park
28. U.S. Environmental Protection Agency 2002, User's Guide to MOBILE6.0, Mobile Source Emission Factor Model, EPA420-R-02-001.
29. Uysal, M., L. A. R. Hagan, (1993). Motivation of pleasure travel and tourism. Encyclopedia of Hospitality and Tourism (eds.), Khan et al., New York : VNR.
30. Wesely, M.L, P.V. Doskey, and J.D. Shannon 2002. Deposition Parameterizations for the Industrial Source Complex (ISC3) Model. Draft ANL report ANL/ER/TRB01/003, DOE/xxnnnn, Argonne

National Laboratory, Argonne, Illinois 60439.



附件一、問卷量表

親愛的鄉親，您好：

我是南華大學旅遊系暨休閒環境管理碩士班的研究生，這是一份關於阿里山風景區實施空氣污染管制政策之重要度與滿意度研究，您的回答對本項研究具有實質效益，本項問卷內容除作為研究使用，並將嚴守保密，非常感謝您的協助！

並祝 身體健康 精神愉快

南華大學旅遊系暨休閒環境管理研究所

指導教授：趙家民 博士

研究生：顏瑞瑩 敬上

第一部分：個人基本資料

1. 性別：1男 2女
2. 年齡：125-29 歲 230-39 歲 340-49 歲 450 歲以上
3. 教育程度：1小學以下 2國中 3高中職 4大專 5研究所以上
4. 職業：1公務人員(軍、公、教) 2農 3工 4商 5其他_____
5. 居住地點：1阿里山本地 2台灣_____縣、市 3國外_____

第二部分：遊程資料

1. 本次上阿里山目的為：1旅遊 2公務 3商務 4工程施工 5居民
2. 本次上阿里山為：1自行前往 2旅行社安排行程
3. 搭乘交通工具為：1自用小客車 2機車 3自行車 4公共汽車
5阿里山小火車 6遊覽車 7柴油客貨車
4. 近 5 年來上阿里山次數：1第 1 次 22 次 33 次 44 次以上
5. 請大概估計您上阿里山過程中可見遊覽車車輛數：
150 輛 2100 輛 3150 輛 4200 輛 5250 輛以上

第三部分：個人認知

1. 阿里山國家森林遊樂區自 97 年起政府開放陸客來台後，旅遊人數驟

增，根據林務局團體遊客預約入園開放 8000 人數統計，估計每日行駛遊覽車輛數約 200-250 輛次，請問您對於阿里山交通管制的看法？

非常重要 重要 還好 不需要 擾民

2. 請問您就行駛阿里山風景區遊覽車車輛數所可能排放廢氣對山區空氣品質影響程度的看法？非常嚴重嚴重普通輕微非常輕微

3. 嘉義縣政府為提升觀光旅遊環境及改善柴油車輛排煙污染，劃定「阿里山空品淨區」，限制高污染車輛進入，杜絕烏賊車空氣污染的作法，您的看法？非常支持 支持 沒意見 不支持 非常不支持

4. 請問您對於嘉義縣政府限制 13 年以上柴油大客車（遊覽車）上山，未來將循序漸進的推動淨區車輛需經排煙檢測作法，已帶動其他縣市效法，您的看法？非常肯定 肯定 沒意見不認同 非常不認同

5. 請問您對於目前阿里山風景區空氣品質之意見？

非常良好 良好普通 待改善 極待改善

第肆部分：此部份是想瞭解，您至阿里山森林遊樂區遊玩之前，您對環保局至阿里山森林遊樂區遊實施「淨區柴油車管制政策」所抱持的『期望』為何？請依您個人的真實感覺，在適當的欄內打勾。

問項	非常重要	重要	普通	不重要	很不重要
車輛管制					
1. 核發阿里山空品淨區通行證	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 加強高山地區柴油車排煙檢測	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 限制老舊遊覽車上山期別	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 上山車流量管控	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 減少車輛怠速情形	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 阿里山空氣品質淨區管制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

環境(空氣)品質					
7. 減少黑煙排放量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 降低空氣中污染物濃度(NO _x , PM ₁₀ , CO, HC)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 阿里山旅遊品質的維持	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 環境品質的維護	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 阿里山空氣品質監測	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
政策宣導					
12. 管制宣導方式-透過電視	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 管制宣導方式-透過報章雜誌	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 管制宣導方式-透過電台廣播	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 管制宣導方式-舉辦宣導活動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. 管制宣導方式-設置告示牌	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. 管制宣導方式-導覽解說	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. 提供入園遊覽車司機宣導管制訊息	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. 管制宣導方式-違規罰緩處分	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第五部分: 此部份是想瞭解, 您至阿里山森林遊樂區遊玩之後, 您對環保局至阿里山森林遊樂區遊實施「淨區柴油車管制政策」的效果是否感到有所「滿意」? 請依您個人的真實感覺, 在適當的欄內打勾。

問項	非常滿意	滿意	普通	不滿意	很不滿意
車輛管制					
1. 核發阿里山空品淨區通行證	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 加強高山地區柴油車排煙檢測	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 限制老舊遊覽車上山期別	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 上山車流量管控	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 減少車輛怠速情形	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 阿里山空氣品質淨區管制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
環境(空氣)品質					

7. 減少黑煙排放量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 降低空氣中污染物濃度(NO _x , PM ₁₀ , CO, HC)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 阿里山旅遊品質的維持	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 環境品質的維護	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 阿里山空氣品質監測	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
政策宣導					
12. 管制宣導方式-透過電視	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 管制宣導方式-透過報章雜誌	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 管制宣導方式-透過電台廣播	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 管制宣導方式-舉辦宣導活動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. 管制宣導方式-設置告示牌	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. 管制宣導方式-導覽解說	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. 提供入園遊覽車司機宣導管制訊息	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. 管制宣導方式-違規罰緩處分	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

~感謝您的回答~

附件二、訪談逐字稿

旅遊地區柴油車排煙污染管制之重要度與滿意度研究—以阿里山為例

訪談逐字稿與編碼分析

訪談對象編碼：A

訪談時間：101.9.4、101.9.19

訪談地點：嘉義縣遊覽車公會辦公室

訪談方式：開放式錄音

訪談逐字稿內容	編碼分析
<p>*環境現況</p> <p>Q1 請問你對於阿里山風景區旅遊環境的看法？</p> <p>A：以旅遊業的角度，<u>阿里山和台灣是畫上等號的</u>，大陸客來到台灣指定地點就是阿里山，更直言：「來到台灣沒上阿里山等於白來了！」；現在政府大力的提倡觀光產業，阿里山當然是<u>數一數二的標竿</u>，神木群、日出、雲海還有鄒族部落等特色，兼具旅遊的多樣性，可是以我個人而言，如果不是載客上山，我是不會上去的，人太多了，我不喜歡和人擠，現在阿里山陸客太多了。</p> <p>Q2 請問你認為隨著旅遊人潮的湧入，帶給阿里山最大的環境衝擊為何？</p> <p>A：這樣說吧，舉凡人多的地方就會產生垃圾、廢水啦，不可諱言的，<u>旅遊人數增加，相對大眾運輸工具也會增加，驟增車輛所排放的廢氣，就會造成空氣汙染</u>，但有得就有失啦，很難去平衡。</p> <p>*政策宣導</p>	<p>阿里山和台灣是畫上等號的，大陸客來到台灣指定地點就是阿里山(A-1-1)</p> <p>政府大力的提倡觀光產業，阿里山當然是數一數二的標竿(A-1-2)</p> <p>旅遊人數增加，相對大眾運輸工具也會增加，驟增車輛所排放的廢氣，就會造成空氣汙染(A-2-1)</p>

Q3 請問你對嘉義縣政府自 101 年 4 月 22 日起，正式將阿里山地區列為空氣品質淨區，相關管制規定，是否充分了解？獲知訊息管道主要為何？

A：當初嘉義縣政府制訂法規前有召開相關會議通知，我也有受全國遊覽車公會委託進行了解，剛開始為了環境我們也是樂觀其成，但後來發現公告管制 1、2 期柴油大客車的規定，壓縮到我們業者的生存空間，嘉義縣業者派車比例雖然不高(遊客來台以跟旅行團居多，大部分上山的車輛都來自台北或高雄)，但工會組織必須兼顧所有遊覽車車主，政府政策又如多頭馬車，比如說：觀光局規定乘載陸客觀光旅遊車輛需為車齡 10 年以下，教育部又要求學校畢業旅行使用車輛車齡不能超過 5 年，現在嘉義縣政府又規定 1、2 期柴油大客車不能上阿里山，我們業者要配合各部門的要求，而公會的責任一定要掌握政府的相關政策，但在沒有配套措施的規定下，恐怕很難達到公部門的要求。

* 空氣污染管制

Q4 對於嘉義縣政府管制政策公告：「88 年 7 月 1 日以前出廠柴油大客車，行駛於阿里山公路觸口路段(34K)至自忠路段(96K)即為污染行為。」遊覽車公會有無因應的相關措施？

A：公會的立場介於車主與政府之間，擔任溝通協調的角色，以阿里山公路路況及車輛安全考量，我們認同主管機關制定政策的用意，但站在車主的立場生計而言，以一部車的造價來說，相當於嘉義一棟透天厝的價值，政府要求禁止行駛，等於斷了車主的生計；目前工會除將管制訊

當初嘉義縣政府制訂法規前有召開相關會議通知，我也有受全國遊覽車公會委託進行了解(A-3-1)

公告管制 1、2 期柴油大客車的規定，壓縮到我們業者的生存空間(A-3-2)

政府政策又如多頭馬車(A-3-3)

觀光局規定乘載陸客觀光旅遊車輛需為車齡 10 年以下，教育部又要求學校畢業旅行使用車輛車齡不能超過 5 年(A-3-4)

沒有配套措施的規定下，恐怕很難達到公部門的要求(A-3-5)

公會的立場介於車主與政府之間，擔任溝通協調的角色(A-4-1)
管制的宗旨，減少阿里山黑煙的污染(A-4-2)

希望嘉義縣政府能積極進行轉運站的設置

息通知所有會員，當務之急更要與主管單位商討出配套措施，以阿里山而言，我們希望嘉義縣政府能積極進行轉運站的設置，這樣不僅能解決1、2期車主免於違規受罰的問題，同時也可達成主管單位管制的宗旨，減少阿里山黑煙的污染。再者，嘉義縣政府強調老舊柴油車在高海拔山區行駛所導致黑煙排放，就應該將管制放寬於1000公里以上，減少高海拔以下的限制，讓業者有喘息的空間，也算確實改善黑煙污染的問題，這樣政策推動才更有說服力，而不是一網打盡。

Q5 公會對於嘉義縣環保局定義1、2期柴油大客車產生的黑煙污染，影響阿里山旅遊環境空氣品質，有什麼樣的意見？

A：車輛老舊和人一樣，年紀大毛病就多嘛！環保局強調1、2期車使用的機械式噴油引擎，在爬坡重踩油門的行車模式，容易產生黑煙排放，這只是問題之一，影響阿里山園區空氣品質的最大問題應該是遊園的接駁車，汽油車來回穿梭排放的廢氣，雖然沒有黑煙的問題，但實際產出的氣味，才是影響環境空氣品質的真凶。

Q6 你認為阿里山空品淨區的管制政策，是否對觀光旅遊造成影響？

A：影響確實是有的，如果不是旅行社排定行程，我們將選擇跳過阿里山的景點，一旦如此阿里山的遊客也會大幅下降，我認為政府應該制訂配套措施，製造雙贏局面，而非執意孤行。

Q7 嘉義縣率先公告台灣旅遊地區空氣品質管制作為，以環境保護優先觀光及交通安全管制之作

(A-4-3)

老舊柴油車在高海拔山區行駛所導致黑煙排放，就應該將管制放寬於1000公里以上，減少高海拔以下的限制(A-4-4)

車輛老舊和人一樣，年紀大毛病就多
(A-5-1)

機械式噴油引擎，在爬坡重踩油門的行車模式，容易產生黑煙排放(A-5-2)

遊園的接駁車，汽油車來回穿梭排放的廢氣(A-5-3)

制訂配套措施，製造雙贏局面(A-6-1)

法，您的看法為何？

A：以公會立場認為環保單位沒有限制遊覽車道路行駛的權利，且認為政府在訂定政策時，應考量業者生計，以未經排煙檢測，即依車牌辨識認定違規行駛之作法，值得商榷。

Q8 對於嘉義縣在阿里山遊樂園區推動車輛自主管理，核發「阿里山空品區通行證」的作法，您的看法為何？

A:以檢測代替處分，要求車主著重車輛的保養，這個立意良好，只是遊覽車行駛自主權在旅行社，只能車等人，不可能人等車，所以自主管理通行證的核發需要時間才能反映效益，要1、2期機械引擎車輛通過高山檢測，可能困難度較高。

Q9 請問以大客車司機的身份，是否配合政府的管制政策？

A:政府的政策有公權力在，沒有人會和荷包過不去，但我們還是希望政府制定政策時應多方考量，避免上有政策，下有對策的情況發生。

環保單位沒有限制遊覽車道路行駛的權利 (A-7-1)

依車牌辨識認定違規行駛之作法，值得商榷(A-7-2)

以檢測代替處分，要求車主著重車輛的保養(A-8-1)

1、2期機械引擎車輛通過高山檢測，困難度較高。(A-8-2)

希望政府制定政策時應多方考量，避免上有政策，下有對策的情況發生(A-8-3)

訪談對象編碼：B

訪談對象：國立中興大學機械工程系盧教授

訪談時間：101.10.8

訪談地點：嘉義縣柴油車排煙檢測站

訪談方式：開放式錄音

訪談逐字稿	編碼分析
<p>*環境現況</p> <p>Q1 請問您最近一次到阿里山是什麼時候？阿里山地區最大的改變為何？</p> <p>A：我最近一次到阿里山是在今(101)年的4月份，時間是在花季結束後，所以人潮並沒有想像的多；以97年陸客開放來台以後，上山遊客跟我以前上阿里山的經驗一樣感覺並無太大改變，可能跟我不是花季上山有關，但<u>遊覽車明顯增加很多</u>，遊客也以陸客最多。</p> <p>*空氣污染管制</p> <p>Q2 請問您對於嘉義縣進行阿里山空氣品質管制，限制1、2期柴油大客車上山政策制定的看法？</p> <p>A：<u>1、2期柴油車管制是確實有必要的，因為1、2期的柴油車屬於機械引擎，在山上會冒非常嚴重的黑煙，車輛所排放黑煙對於當地居民、遊客以及阿里山整個環境生態影響都非常的大</u>，嘉義縣政府對於限制1、2期柴油大客車上山，以環境旅遊品質各方面而言，是有必要的。其實1、2期柴油車的數量並不是很多，尤其是遊覽車的比例相當低，因為1期、2期車是民國80幾年出廠的車子，到現在都超過十三年以上的車齡，說實在這樣車齡的車子用來載客並行駛阿里山爬坡路段並不是那麼合適，再來1、2期柴油車在山上行駛會排相當濃的黑煙，遊覽車公司應想辦法對1、2期進行淘汰，即使短時間無法淘汰，也可選擇於不需爬山的路線，因為台灣</p>	<p>遊覽車明顯增加很多(B-1-1)</p> <p><u>1、2期柴油車管制是確實有必要的，因為1、2期的柴油車屬於機械引擎，在山上會冒非常嚴重的黑煙</u>車輛所排放黑煙對於當地居民、遊客以及阿里山整個環境生態影響都非常的大(B-2-1)</p> <p>1期、2期車是民國80幾年出廠的車子，到現在都超過十三年以上的車齡</p>

旅遊路線相當的多，並不是每條路線都需要爬山，於平地遊覽區 1、2 期柴油車對於當地空氣品質影響就沒有那麼嚴重，所以遊覽車業者可以考慮調整車輛的路線，讓 1、2 期車行走比較不會受地形影響的路線，那麼需要爬山尤其是像阿里山這樣的路線，讓 3 期跟 4 期的車子來跑，一方面這些車輛比較新比較安全，另一方面這些車子的環保設備比較先進，才不會造成嚴重的空氣汙染。

Q3 限制 1、2 期柴油大客車上山，對於阿里山空氣品質改善成效的看法？

A：以空氣品質改善成效來說，限制 1、2 期柴油大客車上山並不會有明顯的成效，一方面上阿里山 1、2 期柴油車比例就不高，還是以小客車為主，以車子的數量來講，限制 1、2 期的柴油車可能對於影響不是很大，但是如果是以空氣污染管制的角度來看，這應該是會影響，因為這些柴油車主要排放之黑煙，黑煙是所有車輛汙染物裡面唯一可以用肉眼看到的到的汙染物，所以，先從民眾的觀感說起，少了這些排放黑煙的車輛，民眾的觀感一定會好很多，那柴油車所排放的黑煙其實都是細微粒，而且都是非常非常細的微粒，絕大多數都是在 1 個微米以下的微粒，這些細微粒對於人體健康的衝擊又特別的嚴重；最近聯合國世界衛生組織又把柴油車排放的黑煙列為致癌的物質，這已經是非常的確定，而1、2 期柴油車所排放黑煙的量又特別的多，所以從這個健康衝擊的角度來看，限制 1、2 期柴油車應該是會有一些正面的影響，所以說從數量來看，它

(B-2-2)

遊覽車業者可以考慮調整車輛的路線，讓 1、2 期車行走比較不會受地形影響的路線(B-2-3)

空氣污染管制的角度來看，黑煙是所有車輛汙染物裡面唯一可以用肉眼看到的到的汙染物，少了這些排放黑煙的車輛，民眾的觀感一定會好很多

(B-3-1)

聯合國世界衛生組織又把柴油車排放的黑煙列為致癌的物質(B-3-2)

1、2 期柴油車所排放黑煙的量又特別多(B-3-3)

限制 1、2 期柴油車應該是會有一些正面的影響(B-3-4)

影響不大，但是從空氣污染和健康風險的角度來看，它應該是有很明顯的風險的。

Q4 政府對柴油車依出廠年分作為分期管制的依據，作法是否洽當？

A：這個作法有兩種，第一種是我們現在各柴油車的動力站在進行檢測的時候對各種期別柴油車的管制標準，1期車管制排放標準是50%污染度，2期車40%，3期是35%，所以不同期車的標準不一樣，越是後期柴油車，它的管制標準越嚴格，那是隨著我們車輛科技的演進，越晚出廠的車子，它的污染排放設備越先進，所以它的污染排放標準就會越嚴格，這是合理的。不過阿里山的管制和這種分級沒有太大的相關，阿里山的管制分成1、2期，倒不是因為對1、2期柴油車污染管制比較寬鬆或嚴格，主要是1、2期柴油車都是使用機械式噴射幫浦，而這種機械式噴射幫浦沒有辦法依據不同高度和不同大氣壓力來調整它的噴油量，這種車子即使在山下行走是合格的，到了山上一樣是不合格，所以阿里山的管制並不是針對1、2期柴油車，而是針對沒有辦法隨著大氣壓力來調整的車柴油，而正好1、2期柴油車都是屬於那樣的車子，所以才管制1、2期；今天，如果1、2期如果有裝設電腦噴射的車子，一樣可以上去呀，問題是1、2期都沒有裝電腦噴射的車子，所以阿里山的管制並不是針對1、2期來看，而是看有沒有能力調整噴油量，以至於車輛來到山上污染排放不會特別嚴重的車子，所以管制對象是這

從空氣污染和健康風險的角度來看，它應該是有很明顯的風險的(B-3-5)

管制排放標準，不同期車的標準不一樣(B-4-1)

阿里山的管制分成1、2期，主要是1、2期柴油車都是使用機械式噴射幫浦，而這種機械式噴射幫浦沒有辦法依據不同高度和不同大氣壓力來調整它的噴油量(B-4-2)

阿里山的管制並不是針對1、2期柴油車，而是針對沒有辦法隨著大氣壓力來調整的車柴油(B-4-3)

阿里山管制期別的分法跟我們山下管制期別分法基本用意是不一樣的。

(B-4-4)

個，不是針對 1、2 期的管制。所以阿里山管制期別的分法跟我們山下管制期別分法基本用意是不一樣的。

Q5 嘉義縣率先公告台灣旅遊地區空氣品質管制作為，以環境保護優先觀光及交通安全管制之作法，您的看法為何？

A：其實所謂環境保護優先觀光，是不是指說環境保護比觀光更重要，這其實是種二分法，任何一個地方的遊客都希望所到的地方都是環境清潔空氣清新的旅遊景點，所以以遊客角度來看空氣清淨是必要條件，因此環境保護和觀光並沒有衝突，交通安全也不會有衝突，因為目前所管制的基本上都是比較老舊車輛，這些車子的機件保養度本來就比較差，所以這樣的管制與交通安全也完全沒有衝突；現在會認為有衝突的是純粹從遊覽車業者的觀點來看，他們認為他們既有的 1、2 期車子無法上阿里山，影響到業者生意，並不是影響到觀光業，因為任何的遊客他絕對不希望到山上看到冒黑煙的車子，所以取締冒黑煙的車子和觀光業其實是相輔相成的；我們取締的越嚴格，對觀光業其實有更好的效果，今天阿里山來這麼多大陸遊客，他們回去大陸說：「阿里山有什麼了不起，上面到處都是冒黑煙的車子。」這對我們觀光業絕對沒有正面的幫助，所以環境保護跟觀光發展絕對不會互相衝突的，唯一會有衝突是遊覽車業者認為他們那些老舊車齡的車子因此會失去生意，那從業者的角度考量，政府可以有兩個作法，一個是協助老舊車子汰換成新車

任何一個地方的遊客都希望所到的地方都是環境清潔空氣清新的旅遊景點，所以以遊客角度來看空氣清淨是必要條件(B-5-1)

環境保護和觀光、交通安全，管制的基本上都是比較老舊車輛，任何的遊客他絕對不希望到山上看到冒黑煙的車子，所以取締冒黑煙的車子和觀光業其實是相輔相成的(B-5-2)

環境保護跟觀光發展絕對不會互相衝突(B-5-3)

政府可以有兩個作法，一個是協助老舊車子汰換成新車

<p>子，一個就是作為路線的調整，讓這些不適合上山的車子改走其他路線，我覺得這些都可以做到的，因此即使從遊覽車業者角度來看，環境保護也不必然是和他們相互衝突的，是你從甚麼角度來看事情。</p> <p>*政策宣導</p> <p>Q6 請問您對於本項政策應該加強的部分為何？</p> <p>A：<u>主管機關除了擬定管制政策外，應加強管制方式及配套措施的宣導告知</u>，讓車主確實瞭解本項訊息，才能讓政策順利推動。</p>	<p>子，一個就是作為路線的調整，讓這些不適合上山的車子改走其他路線</p> <p>(B-5-4)</p> <p>主管機關除了擬定管制政策外，應加強管制方式及配套措施的宣導告知</p> <p>(B-6-1)</p>
--	---

訪談對象編碼：C

訪談對象：嘉義縣環境保護局林科長

訪談時間：101.4.21

訪談地點：嘉義縣阿里山空品淨區記者會

訪談方式：

訪談逐字稿	編碼分析
<p>*環境現況</p> <p>Q1 請問有關主管單位訂定阿里山空品淨區管制策略的緣由？</p> <p>A：<u>自 97 年政府開放陸客來台後，阿里山地區的遊客數快速成長，龐大的交通量光是遊覽車，至 100 年已增加 4 倍，對高山地區環境承載壓力甚鉅，尤其花季期間如不加強因應措施，幾乎無旅遊品質可言，碳排放量也增加，這些環境問題，現在不重視，肯定影響阿里山以及嘉義縣在國際的環境形象。100 年起縣府積極規劃大阿里山低碳旅遊運輸，第一步要做的就是阿里山綠色交通措施，限制老舊柴油大</u></p>	<p>自 97 年政府開放陸客來台後，阿里山地區的遊客數快速成長，龐大的交通量光是遊覽車，至 100 年已增加 4 倍(C-1-1)</p> <p>100 年起縣府積極規劃大阿里山低碳旅遊運輸，第一步要做的就是阿里山</p>

客車不要上阿里山公路，減少車輛廢氣排放，還給阿里山一個空氣清新的自然環境。

* 空氣污染管制

Q2 何謂阿里山空氣品質淨區？淨區的管制範圍？

A：阿里山空氣品質淨區主要為劃設一特定區域，並對於該區內可能造成空氣污染的車輛加以管制，以達到減少污染物排放的一種方式，以確保區域內之空氣品質清淨。嘉義縣政府於 100 年 8 月 30 日依據空氣污染防制法，公告「1-2 期(88 年 7 月 1 日以前出廠)柴油大客車行駛阿里山公路觸口(34 公里)至自忠(96 公里)路段為空氣污染行為」，並劃定為「阿里山空氣品質淨區」。

Q3.阿里山空氣品質淨區管制方式？

A：管制規定違禁止 88 年 7 月 1 日以前出廠(即一、二期)柴油大客車進入阿里山，違反者施以罰鍰處分，並且加強宣導行駛阿里山地區柴油大客車加入車輛自主管理，經高山排煙檢測合格的大客車發給『阿里山空品淨區通行證』，主要目的就是要讓高污染大客車禁行阿里山，維持阿里山空氣清新以提升旅遊品質，當張貼『阿里山空品管制區通行證』的大客車越多，也就把阿里山環保旅遊觀光形象成功建立。

Q4.關於阿里山空氣品質淨區的特殊性？

A：阿里山風景區為台灣旅遊指標，具有國際知名度，為確立阿里山觀光旅遊形象及旅遊品質，嘉義

綠色交通措施，限制老舊柴油大客車不要上阿里山公路，減少車輛廢氣排放(C-1-2)

嘉義縣政府於 100 年 8 月 30 日依據空氣污染防制法，公告「1-2 期(88 年 7 月 1 日以前出廠)柴油大客車行駛阿里山公路觸口(34 公里)至自忠(96 公里)路段為空氣污染行為」，並劃定為「阿里山空氣品質淨區」(C-2-1)

加強宣導行駛阿里山地區柴油大客車加入車輛自主管理，經高山排煙檢測合格的大客車發給『阿里山空品淨區通行證』維持阿里山空氣清新以提升旅遊品質(C-3-2)

阿里山風景區為台

縣是第一個設置風景區交通管制高山柴油車輛排煙污染政府機關，未來目標凡是上阿里山的遊覽車都經過高山排煙檢測合格，接下來就是將阿里山遊樂園區內設置電動車專區，阿里山空氣品質淨區具領頭羊意義，為眾多高山風景區樹立了一個環保里程碑，勢必帶動全國風景區陸續訂定空氣品質淨化措施的競相作為。希望將嘉義縣環保空氣品質維護作為的一小步，帶動台灣邁出一大步。

Q5. 禁止老舊 88 年 7 月 1 日以前出廠之柴油大客車上阿里山的原因及成效？

A：根據環保局 96 至 99 年在阿里山森林遊樂區停車場現場檢測統計發現，柴油車輛易受高山氣壓及引擎結構影響，88 年 7 月 1 日以前出廠之柴油大客車屬機械引擎約有 98% 無法符合排放標準，爬坡路段重踩油門，在進氣量不足柴油燃燒不完全的情況下，黑煙排放的情況會比平地嚴重。管制期間預計約可減少 1-2 期老舊柴油車 700 至 1,400 輛次，估計每年將可削減空氣中懸浮微粒(PM10)排放量 16 至 32.3 公噸。目前行駛阿里山公路之汽機車約佔 81%(不受氣壓影響，氣狀物污染不像黑煙粒狀物讓人感受那麼深)，柴油車約佔 19%，其中柴油大客車(遊覽車)約佔 16%(管制後老舊車輛已少於 1%)，1-3 期車仍易受氣壓影響，讓人感到厭惡，污染仍不能輕忽。

Q6 阿里山是台灣主要旅遊景點，具有國際知名度，你認為嘉義縣政府對於阿里山空氣品質管制政策

灣旅遊指標，具有國際知名度，為確立阿里山觀光旅遊形象及旅遊品質，嘉義縣是第一個設置風景區交通管制高山柴油車輛排煙污染政府機關 (C-4-1)

阿里山空氣品質淨區為眾多高山風景區樹立了一個環保里程碑(C-4-2)

根據環保局 96 至 99 年在阿里山森林遊樂區停車場現場檢測統計發現，柴油車輛易受高山氣壓及引擎結構影響(C-5-1)

機械引擎約有 98% 無法符合排放標準，爬坡路段重踩油門，在進氣量不足柴油燃燒不完全的情況下，黑煙排放的情況會比平地嚴重(C-5-2)

(限制 12 年以上老舊柴油大客車行駛上山)制訂，其策略對於特定地區空氣品質改善效益的看法？

A：阿里山公告管制措施為我國污染管制重要關鍵，雖對單一區域空氣品質改善效益有限，但因屬全國性問題，可以領頭羊姿態帶動全國各風景區一起執行，以達到整體改善高山空氣品質目標。

Q7 你認為淨化阿里山空氣品質以嘉義縣政府公告政策，是否仍有改進的空間？

A：阿里山國家風景區擁有豐富天然觀光資源，這珍貴資產是大家共同擁有的，淨化阿里山空氣品質以嘉義縣政府公告政策，經過林務局、阿里山國家風景區管理處、觀光文化、環保局等單位協商，並邀集專家學者、旅遊及遊覽車業者進行公聽會所研商結果，達成多數認同之共識，但的確仍有改進的空間，比如說只管制 1-2 期柴油大客車對於排煙污染的成效估算，隨著車齡增加未來 3 期車也將納入管制對象，管制目的最終在於加強車主車輛保養觀念，減少老舊車輛上山，以落實排煙空氣汙染改善。

*政策宣導

Q8 阿里山淨區柴油車管制，除了以公告方式宣達，嘉義縣政府透過什麼樣的方式來宣導柴油車業者配

管制期間預計約可減少 1-2 期老舊柴油車 700 至 1,400 輛次，估計每年將可削減空氣中懸浮微粒(PM10)排放量 16 至 32.3 公噸

(C-5-3)

阿里山公告管制措施為我國污染管制重要關鍵，雖對單一區域空氣品質改善效益有限，但因屬全國性問題，可以領頭羊姿態帶動全國各風景區一起執行，以達到整體改善高山空氣品質目標(C-6-1)

管制目的最終在於加強車主車輛保養觀念，減少老舊車輛上山，以落實排煙空氣汙染改善

(C-7-1)

100 年 3 月起於阿里山園區推動柴油

合政策的執行？

A：嘉義縣政府於 100 年 8 月 30 日公告「阿里山空氣品質淨區」，100 年 3 月起於阿里山園區加強執行各期柴油車排煙檢測，推動柴油車自主管理，鼓勵車主做好車輛保養維修，經山上排煙檢測合格就會發給「阿里山空品淨區通行證」，宣導期間主動到驗車輛依柴油車自主管理辦法，檢測不合格的柴油車將不受罰，但需配合完成合格排煙複驗；為了加強管制政策的宣導，同時於 4 月份辦理記者會由張縣長邀請各相關單位蒞臨共同支持本項政策的進行，相關訊息由報紙、電視及網路新聞登出。

經過長達 1 年的宣導推行才有今天政策的實施，我們除了委託嘉義林管處於售票處提供宣導單張給遊覽車人員外，於阿里山公路沿路設置宣導告示牌及大型刊版來作為提醒，凡是來到阿里山的遊客都能清楚看到我們對阿里山空氣品質維護的用心。

車自主管理，宣導期間主動到驗車輛依柴油車自主管理辦法，檢測不合格的柴油車將不受罰，但需配合完成合格排煙複驗

(C-8-1)

為了加強管制政策的宣導，同時於 4 月份辦理記者會，相關訊息由報紙、電視及網路新聞登出 (C-8-2)

委託嘉義林管處於售票處提供宣導單張給遊覽車人員外，於阿里山公路沿路設置宣導告示牌及大型刊版來作為提醒 (C-8-3)

訪談對象編碼：D

訪談對象：嘉義林區管理處阿里山工作站黃技士

訪談時間：102 年 4 月 22 日

訪談地點：阿里山工作站

訪談方式：開放式錄音

訪談逐字稿	編碼分析
<p>*環境現況</p> <p>Q1 請問您對於近年來阿里山遊客數及載客車輛數的變化？可不可以做個描述。</p> <p>A：阿里山在政府開放陸客來台後，排除風災、道路阻斷等因素，旅遊人數依據統計 97 年約 90 萬人次，在 101 年已達 200 萬人次，入園區遊覽車輛數平均一天在 200 至 250 輛，遊客數明顯的增加；這幾年阿里山國家公園管理處(阿管處)也積極開發沿途步道，來疏散人潮密集度；阿里山公路雍塞程度在花季期間更為明顯，我們除了在花季前提早發布訊息，開放旅遊業者申請入園，管控入園人數，幾年的經驗下來現以分流方式，及觸口處轉運接駁方式，對於交通流量的掌控，是足以因應。</p> <p>Q2 請問對於目前遊客人數及車輛數的變化是否做過相關研究？環境生態衝擊有哪些？</p> <p>A：早期遊客人數以及園區設備沒那麼多之前，專家建議每日遊客人數在 3000 人為最合適，在開放大陸觀光前，林務局即事先進行相關設施評估以因應可能湧入大量人潮，在園區硬體設備及停車場等施工陸續完成後，容納人數可以增加到每日 6000 至 8000 人沒有問題；環境品質也是我們在有限人力下努力克服的，在兼顧遊客人數及遊憩品質上，更是我們一直努力的目標；至於生態環境除了櫻花花期有提早的跡象，這可能也與普遍全球環境氣候暖化現象有關，其餘山林勘查結果並沒有明顯改變。</p>	<p>政府開放陸客來台後，排除風災、道路阻斷等因素，旅遊人數依據統計 97 年約 90 萬人次，在 101 年已達 200 萬人次，入園區遊覽車輛數平均一天在 200 至 250 輛，遊客數明顯的增加(D-1-1)</p> <p>阿里山公路雍塞程度在花季期間更為明顯(D-1-2)</p> <p>早期遊客人數以及園區設備沒那麼多之前，專家建議每日遊客人數在 3000 人為最合適在園區硬體設備及停車場等施工陸續完成後，容納人數可以增加到每日 6000 至 8000 人 (D-2-1)</p> <p>櫻花花期有提早的跡象，這可能也與普遍全球環境氣候</p>

Q3 遊客中心常見反映問題有哪些？是否與車輛排放廢氣污染有關？

A：現在遊客以團進團出居多，常見反映問題為廁所使用數及髒亂、接駁車班次問題，之前有接獲遊客反映園區載客車輛廢氣排放問題，這個問題我們也配合環保局積極進行查核檢測，目前園區接駁車皆為4期標準之箱型車，且要求每年需經環保局進行排煙檢測合格，另外阿里山賓館及阿里山閣的載客車輛屬柴油車，環保局也有要求他們完成檢驗。

* 空氣污染管制&宣導

Q4 請問您對於嘉義縣政府進行阿里山空氣品質淨區管制內容是否了解？此項政策對於阿里山空氣品質改善的看法？

A：嘉義縣政府推行的淨區管制規定，是限制88年7月以前出廠遊覽車上山，曾在觸口及阿里山園區召開宣導期及實施發布記者會，公路沿途告示也很清楚，這對於高污染及老舊遊覽車絕對有嚇阻作用，我的看法站在公部門的立場要推動這樣的政策必須有相當大的決心，不然不容易看到成效，我對於嘉義縣政府的用心相當佩服，就我在園區所見遊覽車黑煙排放情形改善很多。

暖化現象有關，其餘山林勘查結果並沒有明顯改變

(D-2-2)

常見反映問題為廁所使用數及髒亂、接駁車班次問題，之前有接獲遊客反映園區載客車輛廢氣排放問題(D-3-1)

嘉義縣政府推行的淨區管制規定，是限制88年7月以前出廠遊覽車上山，曾在觸口及阿里山園區召開宣導期及實施發布記者會，公路沿途告示也很清楚，這對於高污染及老舊遊覽車絕對有嚇阻作用

(D-4-1)

就我在園區所見遊覽車黑煙排放情形改善很多

(D-4-2)

柴油汽車排氣煙度試驗方法及程序

壹、本測試方法及程序適用於柴油車之排氣黑煙（污染度%）試驗。

貳、無負載急加速排氣煙度試驗法

一、適用範圍：柴油車在無負載急加速狀態下之排氣煙度試驗方法。

二、用語釋義：

1. 煙度單位：污染度%係依照 CNS 9845[柴油車排氣煙度測定用反射式煙度計]之規定。
2. 急加速：將腳置於油門踏板，快速踩到底之動作。
3. 最大額定馬力轉速：製造廠取得柴油汽車規格認證所記載引擎制動馬力發生之轉速。

三、試驗設備：

1. 反射式排氣煙度計：依照 CNS 9845 規定。
2. 濾紙：所使用濾紙之紙質採 CNS 5038[化學分析用濾紙]之第 II 種定量分析用 E 級。
3. 計時器：解析度 0.1 秒以內。
4. 引擎轉速計：量測引擎轉速用，其精確度在 ± 50 rpm 以內。

四、車輛狀態：

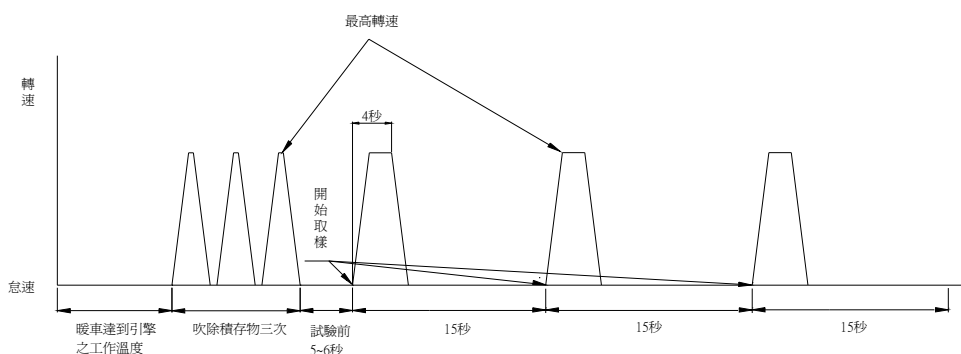
1. 試驗車輛之引擎狀態應符合製造廠之規範，具引擎煞車者應將其關閉；可能改變引擎正常加速特性而具抑制排放效果或會影響測試完成之所有裝置應將其關閉。
2. 試驗車輛應停置於通風良好處，檔位置於空檔並啟動駐煞車，關閉空調。
3. 慢踩油門踏板將引擎自怠速逐漸增加轉速，若無不當之現象或聲

響，持續增加轉速至油門踏板到底，若有可能發生引擎、設備或人員損傷狀況時，應立即鬆開油門踏板並放棄測試。

4. 排氣系統不得有任何異常洩漏現象。
5. 試驗時引擎必須在正常運轉狀況，冷卻水及潤滑油溫度，均應保持在車廠規範之正常工作溫度範圍內。
6. 應使用市售合法之車用柴油或原廠指定之油品，且不得使用燃油添加劑。

五、試驗方法：本試驗過程如圖 1 所示包括暖車、吹除積存物及試驗取樣。

圖 1 排煙試驗過程圖



1. 暖車：車輛須以適當方式，暖車達到車廠規定之引擎工作溫度。
2. 吹除積存物：車輛試驗前，須將檔位置於空檔，急加速後立即釋放油門踏板，連續三次，以清除排氣系統中之積存物，並記錄三次中最大引擎轉速，其應大於最大額定馬力轉速。
3. 試驗取樣：在吹除積存物後 5~6 秒內須開始進行試驗取樣。
 - (1) 開始試驗時，急加速並保持 4 秒後立即釋放油門踏板，回復至怠速，保持 11 秒(共計 15 秒)完成一次試驗循環。在每一次試驗循環，踏板開始動作時，同時取樣。

(2)重複前述之步驟，至連續 3 次試驗循環記錄之煙度值相差不超過 3%(污染度)為止。

六、試驗報告應包括以下資訊：

1. 廠牌；
2. 車輛(引擎)型式；
3. 車輛種類；
4. 車身或引擎號碼；
5. 車輛總重量；
6. 最大額定馬力轉速；
7. 總排氣量；
8. 各次最大引擎轉速；
9. 試驗結果：計算於五.2. (2) 所得三次煙度之平均值為試驗結果。

參、全負載定轉速排氣煙度試驗法

一、適用範圍：柴油車在全負載定轉速狀態下之排氣煙度試驗方法。

二、用語釋義：

1. 煙度單位：污染度(%)係依照 CNS 9845[柴油車排氣煙度測定用反射式煙度計]之規定。
2. 全負載：在設定轉速下，油門踏板踩到底時引擎之運轉狀況。
3. 最大額定馬力：製造廠取得柴油汽車規格認證所記載引擎制動馬力。
4. 最大額定馬力轉速：製造廠取得柴油汽車規格認證所記載引擎制動馬力發生之轉速。
5. 車體動力計吸收馬力：車體動力計上所量測車輛之輸出馬力。

三、設驗設備：

1. 反射式排氣煙度計：依照 CNS 9845 規定。
2. 濾紙：所使用濾紙之紙質採 CNS 5038[化學分析用濾紙]之第 II 種定量分析用 E 級。
3. 車體動力計：須能提供車輛保持定速定負載之狀況。車輛在車體動力計上試驗時，須有輔助冷卻風扇，以保持引擎、冷卻水及輪胎溫度在正常範圍內。
4. 引擎轉速計：量測引擎轉速用，其精確度在 ± 50 rpm 以內。
5. 溫度計：量測環境溫度，解析度 1°C 以內。
6. 大氣壓力計：量測環境大氣壓力，解析度 0.1 kPa 以內。

四、車輛狀態：

1. 試驗車輛之引擎狀態應符合製造廠之規範，具引擎煞車者應將其關閉；可能改變引擎正常加速特性而具抑制排放效果或會影響測試完成之所有裝置應將其關閉。
2. 試驗車輛驅動輪應停置於動力計滾筒上，車輛應以檔塊、鋼索等適當裝置予以固定，輔助冷卻風扇置於定位，解除駐煞車，關閉空調。
3. 慢踩油門踏板將引擎自怠速逐漸增加轉速，若無不當之現象或聲響，持續增加轉速至油門踏板到底，若有可能發生引擎、設備或人員損傷狀況時，應立即鬆開油門踏板並放棄測試。
4. 排氣系統不得有任何異常洩漏現象。
5. 試驗時引擎必須在正常運轉狀況，冷卻水及潤滑油溫度，均應保持在車廠規範之正常工作溫度範圍內。影響散熱通道暢通時可開啟車輛檢修門以增加散熱效率。
6. 應使用市售合法之車用柴油或原廠指定之油品，且不得使用燃油添加劑。

五、試驗方法：

1. 試驗車輛在車體動力計上依車廠規定之方式(未規定時以定速 50 km/h)暖車至正常引擎工作溫度後，開始試驗。
2. 將油門踏板踩到底，依照引擎最大額定馬力轉速，設定如下三個試驗點，選擇適當檔位依序進行試驗。
 - (1)該轉速之 $100\% \pm 50$ rpm。
 - (2)該轉速之 $60\% \pm 50$ rpm。
 - (3)該轉速之 $40\% \pm 50$ rpm。
3. 調整動力計負載以達到設定轉速，每一試驗點連續取樣至相鄰兩次記錄之煙度值相差不超過 3%(污染度)為止。記錄各試驗點之車體動力計吸收馬力。轉速若低於 1000 rpm，則以 $1000 \text{ rpm} \pm 50 \text{ rpm}$ 為試驗轉速。
4. 使用中柴油車輛檢驗時，試驗車輛在車體動力計上於 100%最大額定馬力轉速之試驗點，其實測馬力不得低於最大額馬力之 35%，未達 35% 者退驗。
5. 馬力比退驗之車輛，應在 4 小時以上方可進站進行檢測。

六、試驗報告：試驗報告中應包括以下資訊：

1. 廠牌；
2. 車輛(引擎)型式；
3. 車輛種類；
4. 車身或引擎號碼；
5. 車輛總重；
6. 最大額定馬力及轉速；
7. 總排氣量；
8. 環境溫度及大氣壓力；
9. 各試驗點引擎轉速及動力計吸收馬力；

10. 試驗結果：計算其兩次之排氣煙度平均值，再以下列公式作標準
氣溫(293 K)、氣壓(101.3 kPa)之修正為試驗結果。

$$\text{修正煙度} = \text{試驗煙度} - 0.24(t-293) + 1.20(p-101.3)$$

t：氣溫(K)

p：氣壓(kPa)



WHO 正式把柴油引擎廢氣列為致癌物 級別同砒霜

作者： 鉅亨網編輯查淑妝

台北綜合報導 | 鉅亨網 - 2012 年 6 月 14 日 上午 8:06

世界衛生組織 (WHO) 的國際癌症研究署 (IARC) 正式把柴油引擎廢氣列為致癌物，級別與石棉、俗稱砒霜的砷和芥子氣一樣。

《星島日報》報導，國際癌症研究署於周二 (12 日) 宣布，正式將柴油引擎排放的廢氣，由可能致癌的第二類別，提升到「確定致癌」的第一類別。研究署內來自世界各地的專家一致得出結論，指柴油的廢氣是導致肺癌的原因之一。此外，有限的證據顯示，吸入柴油引擎廢氣與罹患膀胱癌存在關聯。

研究署主席波爾捷指出，專家們的結論是一致的，確認柴油引擎廢氣會導致人類患上肺癌。研究署表示，許多人在日常生活中都會接觸到來自汽車、火車、輪船、發電機等多種渠道的柴油引擎廢氣，希望今次重新分類能夠推動各國減少排放柴油廢氣。

有關的研究報告將於《刺針》腫瘤學期刊發表。

國際癌症研究署劃定的致癌危害等級共分四個類別，

第一類是確定對人類致癌，例如石棉、芥子氣、香煙和酒精。第二類是很可能或可能對人類致癌，第三類是缺乏足夠證據來判斷是否對人類致癌，第四類則是很可能不對人類致癌。

香港環保團體健康空氣行動 (CAN) 總幹事蔡淑儀指出，香港商業柴油車高達 13 萬架，超過 8 成仍使用歐盟四期以前的舊引擎，排放的可吸入懸浮粒子和氮氧化物分別佔全港車輛總排放量的 88% 和 76% ，雖然政府過往曾推出「更換歐盟前期及一期柴油商業車輛資助計畫」，但申請數目僅約 30% ；而於柴油巴士安裝催化還原器計畫，亦只是試驗性質，未能有效減低柴油廢氣排放，促請政府落實設立低排放區，立法加快淘汰老舊柴油車的速度，以及立法規管船隻於泊岸時轉用低硫柴油等措施。

香港《文匯報》報導，專科醫生林冰指，香港每年有不少並非吸煙人士染上肺癌，懷疑與空氣污染有關，如二手煙和汽車廢氣等。香港中文大學化學系副教授陳竟明則表示，柴油引擎排放出的廢氣中，含甲醛、苯及氧化鋅等多種可引發癌症的化學物質，認為當局應該多管齊下，以低稅措施鼓勵市民採用低污染的燃料，及道路規劃方面著手。

環保團體地球之友要求，政府應按 2009 年《空氣質素指標檢討公眾諮詢文件》中提出的建議，採取措施逐步淘汰所有歐盟前期、一期及二期等高污染商用柴油車及巴士。

環保署發言人表示，當局會繼續留意監察空氣污染物的數據，並因應情況制訂改善空氣的措施，又強調政府已採取了一系列措施，管制並減低柴油車輛的廢氣排放，並取得顯著的成效，如 2011 年路邊的二氧化硫及可吸入的懸浮粒子水平就分別較 1999 年減少了 56% 及 33% ，而仍在路面行走的歐盟前期和一期的柴油車輛亦已較 2007 年減少了 49% ，目前有約 3 萬輛。

WHO: 柴油廢氣會致癌

民視 - 2012 年 6 月 14 日 下午 8:02

常常近距離接觸公車、貨車、怪手的民眾要注意了。世界衛生組織 12 號公佈，這些使用柴油的機具所排放出來的廢氣，確定會增加罹癌風險，尤其是肺癌。使用柴油的車輛，約有 9 成不符健康環保規定，建議您別跟在他們後面，尤其是排黑煙的柴油車，避免吸進致癌的柴油廢氣。

吃柴油的機械、車輛吐出的黑煙，不但造成空氣污染也很難聞，現在世界衛生組織也確定並且宣佈，柴油廢氣會致癌。WHO 將

柴油廢氣從第二類致癌物質提升到第一類，危害人體的程度等同二手菸。

專家呼籲政府趕緊減少路上排放的柴油廢氣。醫師也提醒，盡量不要跟在冒著黑煙和散發著廢氣臭味的公車及貨車後面，機車騎士和公車族也最好戴上口罩，雖然口罩無法完全擋掉所有廢氣，但多一層防護，還是多少有幫助。

民視新聞 翁郁容 李澤民 台北報導

長期暴露柴油廢氣 致癌率高

民視 - 2012年6月14日 下午 1:02

世界衛生組織最近公佈一份研究，發現常暴露在柴油廢氣中，可能會導致罹患肺癌、以及膀胱癌等疾病。比起汽油廢氣，這致癌率要高出許多。

來往車輛，有的排汽油廢氣；有的排柴油廢氣，但根據世界衛生組織 WHO 公布的最新研究，常暴露在柴油廢氣中，罹患肺癌的機率將大大提高，研究也比較了石油廢氣的致癌物質，不過，由於數據不夠充足，因此暫且歸類於可能易對人體致癌項目中。

事實上，1989年，世衛曾認定柴油廢氣物應屬可能致癌物，但沒想到，最新研究竟跌破專家眼鏡，美國國家癌症研究所，日前分

析了自 1947 年以來，約 1 萬 2 千 3 百名礦工的健康狀況，發現長期暴露於柴油廢氣中者，因罹患肺癌死亡機率，要高出許多。

儘管這份研究受到不少質疑，認為公佈的數字粗略模糊，但對於使用大量柴油的北京、雅加達、與墨西哥等地，這份研究已成功引起不少注意。(民視新聞 張永佳 綜合報導)

世衛組織：柴油廢氣同二手菸 會致癌

自由時報 - 2012 年 6 月 14 日 上午 4:32

〔編譯陳成良、記者高嘉和、劉力仁、蔡偉祺／綜合報導〕柴油廢氣確定會致癌，世界衛生組織旗下的國際癌症研究署（IARC）十二日宣布，將柴油廢氣從「很可能致癌」二A物質，提升為對人致癌性充分的第一類致癌物質，與石棉、砒霜（砷）、芥氣同屬最高級別，危害人體的程度等同於吸二手菸。

IARC的癌症專家在法國里昂的七天會議結束後，公開宣稱基於「令人信服的」科學證據，一致通過前述決定，並呼籲全球各地民眾盡可能避免暴露在柴油引擎廢氣中。聲明中說：「工作小組發現，柴油廢氣是導致肺癌的原因之一，也與罹患膀胱癌的風險增加有關。」

環保署空保處長謝燕儒表示，柴油車排出的廢氣，成分複雜，尤其粒狀物對人體影響較大，由於廢氣就發生在生活周遭，影響比較嚴重。汽油因含硫量較低，加上汽油車引擎燃燒比較完全，影響比柴油車低。至於一般工廠排放廢氣，煙囪排放到大氣中會擴散，硫氧化物濃度對人體影響也低於柴油車。

全台柴油車 目前近 20 萬輛

去年中油柴油內銷量約三三四萬公秉、台塑化約一一〇萬公秉，約僅佔汽柴油整體油品比重的一到兩成。目前全台柴油車將近二十萬輛，以大客車、大貨車居多，少部分為小客車或小貨車。

去年國內新車銷售規模約三十八萬輛，其中三・四九噸以上的柴油商車、巴士等約五千輛，銷售量最大的太古標達主管廖英瑛則喊冤，強調現代柴油引擎都已提升燃油效率，讓引擎輸出更有力，汽車更省油時，排放當然就更少。

柴油廢氣會致癌／暴露廢氣中 專家建議戴口罩

自由時報 - 2012 年 6 月 14 日 上午 4:32

〔自由時報記者洪素卿、張慧雯／綜合報導〕

世界衛生組織正式將柴油廢氣列為致癌物，林口長庚醫院臨床毒物科主任林杰樑說，這就表示柴油廢氣跟香菸、砒霜毒物一樣，具有明確致癌風險，暴露在柴油廢氣中，就如同在吸二手菸。不過，柴油不僅會增加肺癌風險，還會提高心血管疾病風險，誘發氣喘，建議民眾可以使用口罩隔絕微粒。

林杰樑指出，過去早有流行病學調查顯示，卡車司機容易比一般人更易得到肺癌。但當時只有流行病學觀察結果，一直只列為可能致癌物，現在應該是證據充分，改列為致癌物。

林杰樑說，校車、公車、遊覽車、貨車、聯結車等，很多都是柴油車。這些柴油車如果引擎設計不夠好、也沒有裝置廢氣過濾器，很可能會排放柴油廢氣，曾經有美國婦女痛陳：「兒子、女兒坐在校車上，就像是在吸毒氣一般。」連美國總統歐巴馬也曾經為美國三萬多輛校車募款、裝置廢氣過濾器。

歐巴馬為美校車募款 裝廢氣過濾器

林杰樑說，合於歐洲系統標準的柴油車、幾乎就看不到廢氣，或像是加拿大等國鼓勵使用生質柴油、柴油廢氣的有毒物質也會減少。但如果是早年的柴油車，則排放的廢氣不只有二氧化硫、二

氧化氮，還有多種致癌的多環芳香碳氫化合物，這些物質很容易附著在柴油廢氣的微粒上，造成健康危害。

大都會客運總經理洪瀟浪說，台北市目前公車都符合歐盟四期環保標準，現行公車加裝的設備，可分解廢氣，還原成無害的成分，還有除碳功能。

中油主管也表示，過去因油品含鉛，中油都會要求直營站給員工多飲用乳品，現在油品都已不含鉛，這做法已取消多年；但因汽柴油含硫等物質，中油會對直營站員工提供每年健康檢查及免費口罩等基本防範。

