

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

社會大眾與公私污染源對空氣污染之態度與行為的分析

The Attitude and Behavior Analysis Towards Air Pollution of the Public and Pollution Producers

計畫編號：AP611 _ P08

執行期限：87限 7限 1日至88限 6限30日

主持人：曾國雄教授 國立交通大學交通運輸研究所

一、中文摘要

近年來國人對環境保護的意識日益增強、且對生活品質之改善日漸重視，如何改善空氣品質、與防制空氣污染，以達到減少污染之排放、降低對石油之依賴、並促進燃料使用多元化等目標，便成為現階段刻不容緩的課題。本研究之主要目的在於瞭解社會大眾與公私污染源對空氣污染問題之態度，以及其態度對有害空氣品質行為之影響。研究範圍係針對社會大眾與公私污染源，分別研究其環境保護態度與其環保行為之關係，並探討有害空氣品質之行為。最後研提適當之污染防制工作建議，供有關當局參考。研究方法方面，係以行為機制為基礎，本研究以能剖析人們決策之心性過程的習慣領域理論出發，來探討社會大眾與公私污染源之態度趨向與行為。此外，本研究以模糊測度構建態度與行為分析模式。

關鍵詞：空氣污染、態度、行為機制、習慣領域、模糊測度

Abstract

Serious air pollution in modern cities and industrial areas gives some cause for anxiety. In recent years, many environmental protection organizations have people's backing to put up a protest against air pollution. Thus, how to preserve and protect the environment become more and more important for government

authorities. In light of the air pollution problem, this study is undertaken to realize the public attitude towards environmental protection, as well as the pollution behavior caused by the public and private sectors. In addition, the effects of the public attitude on the destructive behavior about air pollution are also investigated to capture the relationship between the attitude and behavior. Finally, from the analysis results of the empirical studies, we will propose the feasible solution and suggestions about pollution control for the corresponding authorities. As for the research approach, we apply the behavior mechanism and habitual domains to analyze the public attitude and behavior towards the air pollution issue. Furthermore, fuzzy measures and fuzzy integrals can be employed to construct the attitude and behavior analysis model.

Keywords: air pollution, attitude, behavior mechanism, habitual domains, fuzzy measures

二、計畫緣由與目的

近年來國人對環境保護的意識日益增強、且對生活品質之改善日漸重視，如何改善空氣品質、與防制空氣污染，以達到減少污染之排放、降低對石油之依賴、並促進燃料使用多元化等目標，便成為現階段刻不容緩的課題。

根據台北市環境保護局委託台大環工所所做之研究指出(鄭福田，民 76)，都會區有 95%

以上的空氣污染來自交通工具。因此，減輕空氣污染問題的根本之道，係設法減少由交通工具所排放之廢氣。長期而言，政府應該致力於研發各種使用替代性清潔燃料之車輛；另一方面，則必須訂定空氣污染排放標準，逐步淘汰老舊之車輛。短期而言，政府可採用運輸系統管理中的各種方法來減少廢棄物的排放，如推廣大眾運輸工具、提高車輛乘載率、與抑止小客車使用等。

目前雖已有諸多空氣污染防制之方法，但如果這些空氣污染防制工作沒有配合相關配合措施一併實施的話，將使得許多空氣污染防制工作無法得到民眾之配合，而無法達到降低空氣污染的目標。因此，政府便需要相關的措施來配合上述之防制工作，促使空氣污染防制工作得以順利推展。總括而言，無論採用何種防制污染之處理作法，其中最重要的基本課題，係為瞭解社會大眾與污染製造者對空氣污染防制工作之配合度與其所考慮之因素。唯有如此，方能使空氣污染防制政策徹底落實，並收其預期之成效。

有鑑於此，本研究之主要貢獻在於瞭解社會大眾與污染源對空氣污染防制工作之配合度以及其之所以無法配合空氣污染防制工作所考慮之因素，並設法解決各群體間之衝突，使得空氣污染防治工作能夠貫徹執行。主要課題之研究成果包括探討各種空氣污染防制之方法，並找出較佳之空氣污染防制策略以減輕台北都會區內空氣污染之程度。因為都會區有 95% 以上的空氣污染皆來自交通工具，因此本研究之各項空氣污染防制策略主要係針對移動性空氣污染源所擬定，而調查範圍為台北都會區內，對象主要將針對計程車業者(移動污染源)、以及一般之社會大眾(包括一般民眾、專家學者、政府單位等)，分別針對其對空氣污染防制所抱持之態度與其所考慮之因素進行問卷調查。本研究之實證分析結果可作為政府制定空氣污染防制政策之佐參。最後研提適當之污染防制工作建議，供有關當局參考。

三、研究方法及進行流程

站在政府的立場，在推動防制空氣污染政

策的同時，如何提昇社會大眾的環保意識、及匡正污染製造者漠視環保之習慣性心理，已成為當前最重要的課題。故以行為機制為基礎，本研究擬以能剖析人們決策之心性過程的「習慣領域」理論(Yu, 1980; 1985; 1990; 1991; Yu and Zhang, 1989)出發，來探討社會大眾對空氣污染防治工作之態度趨向。習慣領域理論主張人類之決策行為乃受囿於固有習慣，若習慣性確實存在於一般人的決策行為上，則如何擴充民眾決策之習慣領域以利空氣污染防制政策的推動，將是最基本之研究課題。

以往態度模式係以 Lebesgue 測度為基礎，即採用線性加成模式。此模化方式所產生之問題源自可加性與獨立性假設。在可加性方面，人類主觀評估過程並不一定遵循線性型態，傳統之 Lebesgue 測度假設可加性，實過於嚴格且不符合現實社會人類行為特性。而模糊測度則將假設放寬，僅要求滿足單調性，比 Lebesgue 測度更一般化，故愈來愈多研究改利用模糊測度(Sugeno, 1974; Onisawa et al., 1986; Murofushi and Sugeno, 1989; Sugeno and Kwon, 1995)作為衡量多屬性重要程度之基礎。另外在獨立性方面，現實世界中，屬性間或多或少皆存在交互作用，甚難以傳統方式逐一界定。因此使用不需假設可加性與獨立性之模糊積分，據以構建人類之主觀評估模式較為適當。

然而由於一般性模糊測度所需之資料量過於龐大，故本研究擬以「 λ -模糊測度」代替一般性模糊測度，來構建態度分析模式，以減少在資料收集過程中之困難度，並利用基因演算法來求解參數 λ ，且在求解過程中利用部分資訊之方法來減少資料處理上之困難度，最後在利用模糊積分，找出各群體對於空氣污染防治工作所考慮之顯著屬性，並設法解決各群體間之衝突，以使得空氣污染防治工作得以順利執行。

四、結結與討論

根據本研究實際調查結果的資料整理，並代入所構建之模式後，本研究不但找出各個不同之群體，對於所有空氣污染防制策略所抱持之態度、及各評估準則的重要度與各評估準則

間的相互關係。更利用各空氣污染防制政策在各評估準則集合下之模糊測度值，計算出不同群體對於各種空氣污染防制方法之綜合評估值，因此本研究可以得到以下幾點結論：

一、 λ -模糊測度之評估方法不但突破了過去忽略準則間相互關係之加法型模式限制，考慮各評估準則間的交互作用關係，使得評估之模式能夠更符合實際之評估邏輯，而且還加入了 λ -可加性限制式，能夠較輕易地求出所有子集合之模糊測度值。

二、採用構面資訊需求量簡化方法配合基因演算法能夠大幅地減少調查所需之資料量。例如以評估準則之個數 $n=6$ 為例：若採用一般模糊測度之調查方法，則受訪者須回答 $2^6-2=62$ 個屬性集合之重要度，而本研究採用構面資訊需求量簡化方法，則每位受訪者只需回答 18 個屬性集合之重要度即可，大幅地降低了實際調查時的困難度。

三、經由本研究調查分析後發現，民眾對於空氣污染防制政策績效值較差的幾項相關屬性會給予較高的重要度，也就是說若政府能夠針對一些績效值較差的評估準則加以改善的話，將有提昇民眾對於空氣污染防制策略之綜合評估值。

四、各群體間對於各項空氣污染防制工作之綜合評估值並無明顯之差異，而各群體皆對於一些已經成為既定政策或是經由政府強力推行的防制工作(如推廣無鉛汽油、淘汰二行程機車等)給予較高的評價。而在各評估準則中，我們可以發現大部分在方便性上表現較好的空氣污染防制工作都有較高的評價，而這也顯示了許多民眾在考慮配合空氣污染防制政策時是以方便性為優先考量。

本研究透過模糊積分，求出不同群體對於各種空氣污染防制方法之綜合評估值，以檢討各種空氣污染防制方法之成效。針對各項空氣污染防制方法，本研究提出以下之建議策略：

一、推廣瓦斯車政策

(一) 提高瓦斯車的安全性並且加以宣

導，以降低民眾對於瓦斯車安全性的疑慮。

(二) 增加加氣站的數量，使民眾能夠更方便地補充燃料。

二、推廣電動車政策

(一) 在達成完全使用純電動車之前的過渡階段，複合式電動車輛是最能符合民眾需求及環保考量之運輸工具。

(二) (複合式)電動車輛在技術上需加以突破，以促其性能、費用以及使用上的方便性等，都能與傳統的汽油車輛相比擬。

三、推廣無鉛汽油

(一) 各群體對於推廣無鉛汽油政策皆有不錯的評價。

四、老舊車輛回收

(一) 建議政府應先建立一完善且便利之回收系統，使有心想要辦理舊車回收登記的車主能夠很方便的登記。

(二) 配合完善的車輛監理系統，強制不符合廢棄排放標準的老舊車輛，如此才能夠真正落實老舊車輛回收政策的實行。

五、淘汰二行程機車

(一) 督導機車製造廠商配合停止生產二行程機車。

(二) 加強宣導民眾淘汰二行程機車。

六、推廣大眾運輸

(一) 政府在政策實行上應該以多角度的方面來考量對各個因素的影響，才能達到推廣大眾運輸之目的。

七、抑制小客車使用

(一) 抑制小客車使用政策與大眾運輸推廣政策的成效有著密切的關係，需搭配執行。

(二) 欲推行抑制小客車政策，必須先發展便利的大眾運輸，如此民眾才會樂意地配合此一政策，進而達到降低空氣污染的目的。

八、提高車輛乘率

(一) 於連續假期在高速公路或特定路段

實施高乘載管制。

- (二) 由社區、學校、辦公室等旅運需求相同且集中的地方開始著手推行共乘政策，提高車輛乘載率。

論、計畫成結對空污防治之具體貢獻及可行性分析

本研究之主要貢獻在於瞭解社會大眾與污染源對空氣污染防制工作之配合度以及其之所以無法配合空氣污染防制工作所考慮之因素，並設法解決各群體間之衝突，使得空氣污染防制工作能夠貫徹執行。主要課題之研究成果包括探討各種空氣污染防制之方法，並找出較佳之空氣污染防制策略以減輕台北都會區內空氣污染之程度。因為都會區有 95% 以上的空氣污染皆來自交通工具，因此本研究之各項空氣污染防制策略主要係針對移動性空氣污染源所擬定，而調查範圍為台北都會區內，對象主要將針對計程車業者(移動污染源)、以及一般之社會大眾(包括一般民眾、專家學者、政府單位等)，分別針對其對空氣污染防制所抱持之態度與其所考慮之因素進行問卷調查。本研究之實證分析結果可作為政府制定空氣污染防制政策之佐參。最後研提適當之污染防制工作建議，供有關當局參考。具體貢獻可歸納如下：

- 一、站在政府的立場，在推動防制空氣污染政策的同時，如何提昇社會大眾的環保意識、及匡正污染製造者漠視環保之習慣性心理，已成為當前最重要的課題。故本研究以行為機制與習慣領域理論為基礎，並利用模糊測度及模糊積分構建態度與行為分析模式。該模式可用來探討社會大眾對空氣污染防制工作之態度趨向，進而尋求可行方案以擴充民眾決策之習慣領域，俾利於空氣污染防制政策之推動。
- 二、利用態度與行為分析模式瞭解社會大眾對空氣污染防制工作之配合度。並利用模糊積分，找出各群體對於各項空氣污染防制工作所考慮之顯著屬性及其所抱持之態度，並設法解決各群體間之衝突，以使得空氣污染防制工作得以順利

執行。

- 三、透過態度與行為分析模式之結果，瞭解社會大眾與公私污染源之態度對污染行為之影響效果，並找出各群體對各項空氣污染防制策略之綜合評估值。最後，研擬適當之污染防制工作建議，提供相關當局參考。
- 四、欲減輕空氣污染最根本的途徑，係由製造空氣污染之污染源著手，經由空氣污染防制之成本效益分析結果，以最適防制水準為基礎，採取抑制能源使用、其他替代清潔燃料、產業結構升級等具體方式，來降低空氣污染之排放。另外，亦可運用空氣污染物的受體，即社會大眾之力量，來對污染排放者作一抵制與約束。無論採用何種防制污染之處理作法，其中最重要的基本課題，係為瞭解社會大眾與污染製造者之態度與行為。唯有如此，方能使空氣污染防制政策徹底落實、並收其預期成效。本計畫之研究結果有助於提昇社會大眾的環保意識、及匡正污染製造者漠視環保之習慣性心理，並可據以研提有助於空氣污染防制政策擬訂之具體建議。

六、參考文獻

- 鄭福田等，「台北市非點源空氣污染排放特性調查研究」，國立台灣大學環境工程研究所，民國 76 年。
- Murofushi, T and M. Sugeno (1989), "An Interpretation of Fuzzy Measures and the Choquet Integral as an Integral with Respect to a Fuzzy Measure," *Fuzzy Sets and Systems* 29, 201-227.
- Onisawa, T, M. Sugeno, Y. Nishiwaki, H. Kawai and Y. Harima (1986), "Fuzzy Measure Analysis of Public Attitude towards the Use of Nuclear Energy," *Fuzzy Sets and Systems* 20, 259-289.
- Sugeno, M. (1974), *Theory of Fuzzy Integrals and its Applications*. Ph.D. Dissertation. Tokyo Institute of Technology.
- Sugeno, M. and S. H. Kwon (1995), "A Clusterwise Regression-type Model for Subjective Evaluation," *Journal of Japan Society for Fuzzy Theory and Systems* 7, 291-310.

- Yu P. L. (1980), "Behavior Bases and Habitual Domains of Human Decision/Behavior--Concepts and Applications," in Fandel G. and Gal T. (eds), Multiple Criteria Decision Making Theory and Application, Springer-Verlag, New York, 511-539.
- Yu P. L. (1985), Multiple Criteria Decision Making: Concepts, Techniques, and Extensions. Plenum Press, New York.
- Yu P. L. and Zhang D. (1989), "Competence Set Analysis for Effective Decision Making," Control Theory and Advanced Technology 5(4), 523-547.
- Yu P. L. (1990), Forming Winning Strategies: An Integrated Theory of Habitual Domains. Spring-Verlag, New York.
- Yu P. L. (1991), "Habitual Domains," Operations Research 39(6), 869-876.