

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

環保署/國科會空污防制科研合作計畫推動工作暨先驅策略 規劃計畫 研究成果報告(完整版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 96-2621-Z-002-005-
執行期間：96年01月01日至97年01月31日
執行單位：國立臺灣大學公共衛生學院職業醫學與工業衛生研究所

計畫主持人：詹長權

計畫參與人員：學士級-專任助理：謝宛庭
碩士班研究生-兼任助理：陳冠宇、石潔明
臨時工：詹昀融、翁瑞昭、石潔如、劉威辰、沈芳蕙、鄒易
珊、路怡珍、林秀賢、楊黃弦、李柏賢

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 97年03月26日

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

九十六年度「環保署/國科會空污防制科研合作計畫」規劃
及成果發表工作計畫

計畫類別：一般型研究計畫

研究型別：整合型計畫

計畫編號：NSC 96 - 2621 - Z - 002 - 005-

執行期間：96 年 01 月 01 日至 96 年 12 月 31 日

執行單位：國立臺灣大學 公共衛生學院職業醫學與工業衛生研究所

計畫主持人：詹長權

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 97 年 03 月 21 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

國科會/環保署空污防制科技合作計畫策略規劃先驅計畫

計畫編號：NSC 96 - 2621 - Z - 002 - 005-

執行期間：96 年1 月1 日～96 年12 月31 日

主 持 人：詹長權 國立臺灣大學

公共衛生學院職業醫學與工業衛生研究所

一、中英文摘要

本研究計畫目的在透過專家座談和期中、期末審查，針對過去執行空污防制科技合作計畫空污費計畫評估、現況調查及未來的策略規劃進行研究，以提升相關科技研究水準、落實研究成果，成為政府推動空氣污染防制工作政策及研究發展之依據。並配合國科會永續會之業務需求，協助國科會/環保署推動『96年空氣污染防制科技合作研究計畫』期中及期末考評，為擴散各研究計畫之成果，促進各研究計畫間之相互交流與資源整合，並進行各研究計畫之研究成效評估，加強學術界與政府單位交流，舉辦成果發表暨研討會。為因應現有空氣污染防制科技之研究現況及環保署之空氣污染防制施政需求，本研究計畫並以策略規劃方式規劃研究議題，針對環保署空污費之規劃，採用現況評估、文獻研讀、專家小組會議及參考國家模式的步驟提出未來空氣污染防制研究發展的目標，經由研究成果之成效評估及研討，作為後續研究之議題擬定、研究計畫審核及研究資源分配之參據。本年度已舉辦期中、期末審查完成19個研究案，並於期末以海報與綜合討論型式舉辦發表會，與會人數共9位評審委員、6位環保署空保處代表、35位計畫主持人及155位學生，情況熱烈。本計畫並已完成97年空氣污染防制科技合作研究計畫之研究重點規劃共六項，其中有1/3是多年度計畫，也順利完成對外公開徵求審查及核准這些新興計畫。

關鍵字：空氣污染、空污基金、空污計畫成果發表會

The purpose of this study is to help National Science Council (NSC) and Taiwan Environmental Agency (TEPA) administratively manage the research projects sponsored by air pollution fee in 2007. This study handled 19 projects in 5 fields in 2007. There were 7 appraisers, 7 TEPA delegates, 35 professors and 29 students, attended the mid-term reviewing session. There were 9 appraisers, 6 TEPA delegates, 35 professors and 155 students, attended the final reviewing session. In the final reviewing session, both poster and oral presentation were required for each project. All PIs accompanied by their students were present in the session through out the day. The new way of reviewing session has achieved the objectives of sharing scientific findings of their among researchers and promoting exchanges in policy implication of research findings between academia and administrators. Through document reviews and expert meetings, this study also has proposed a list with 6 new research items with 1/3 of them being multi-year projects for the budget year of 2008. In conclusion, this administrative project has successfully achieved its objective of helping TEPA and NSC managing scientific research on air pollution efficiently and effectively.

Keywords : air pollution; fund of air pollution; conference of research projects for air pollution technology

二、前言

國科會為整合政府空氣污染防制科技研發資源，配合行政院環保署全力推動空氣品質維護工作，善用空污基金之研究資源，掌握迫切性之研究課題，故在90年12月成立由環保署及國科會共同召集之「指導委員會」負責指導科研計畫之研究方向，並由「規劃及審議小組」深入檢討現有空氣污染防制科技之研究現況及環保署之施政導向，篩選適合跨領域整合之研究議題，規劃研究主要方向。此外，空污費制度在1992年空污法修正

後開始進行建制工作，1995年7月1日正式開徵空污費後，配合空污費徵收制度之推動及各縣市空氣品質改善維護計畫之執行，環保署乃積極進行空污費用途規劃，期達成空氣品質改善目標，在每年度的空污費用中編列經費提供「研究發展」，在第一年中(1996年)空污費總金額共計68餘億，編列2億1773萬元經費，佔總金額3.18%提供研究發展用途，之後空污費用收入有逐年減少的趨勢，1998年空污費總金額共計約47億，2002年空污費總金額共計約30億，隨著歷年空污費用總金額減少，撥款補助研究發展的經費也逐年下降，1999年撥款補助研究發展經費共計14億5000萬，2001年減少為4仟餘萬元，2002至2006年提供研究發展的經費維持約3000至6000餘萬，而在研究需求上2002年至2006年間共提出704件計畫構想，但是其中有241件(34%)通過審查，針對重點每年度有些許變化，主要的重點在於固定污染源污染防治、移動污染源污染防治、人體健康風險、空氣品質模擬/污染減量、溫室氣體減量等議題補助研究，而在研究發展經費逐年下降的情況下，如何有效運用空污基金補助研究發展需求或是提高研究發展的經費是未來需要審慎評估的課題。此外，根據2000年至2006年台灣空氣品質監測歷年統計概略顯示台灣的空氣品質(以PM₁₀及NO₂為例)並沒有明顯改善情形(如下表)，在空氣污染改善的政策或策略上是否需要調整也是目前研擬策略規劃的目的之一。

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
PM ₁₀ (µg/m ³)	61.0	59.0	54.9	55.3	62.5	63.2	59.7
NO ₂ (ppb)	21.6	21.4	19.8	19.3	21.2	18.7	18.0

另外，環保署鑒於臭氧濃度逐年升高，為減緩臭氧之污染程度，對於臭氧產生之前驅物質VOCs已計畫於2007年開徵VOCs空污費，透過運用經濟誘因制度，促使固定污染源著手增設或改善污染防制設備之防制效率，達到VOCs污染排放減量之目的，在預期空污費用收入增加的狀況下，如何合理運用空污基金補助研究發展需求需要詳細規劃，同時環保署在空污費的研究議題上如何與政策層面呼應，如何善用研究成果，且接受空污基金補助的各項計畫必須定期作檢討，未來空污基金對於研究資源的提供，研究課題

的掌握必須有完善的策略規劃，並提出策略建構與研究發展的任務，及研究發展的目標之具體建議。

三、計畫目的：

本計畫之主要目的為：

1. 完成國科會/環保署空污防制科技合作計畫之策略規劃
2. 完成國科會/環保署空污防制科技合作計畫中長程研究目標擬定。
3. 配合國科會永續會之業務需求，協助國科會/環保署『96年度空氣污染防制科技合作研究計畫』推動期中及期末考評，以提升研究水準、落實研究成果，成為政府推動空氣污染防制工作之政策依據。
4. 為落實各研究計畫之成果，促進各研究計畫間之相互交流與資源整合，並進行各研究計畫之研究成效評估，舉辦成果發表研討會。
5. 經由研究成果之成效評估及研討，納入策略規劃的一環，可作為後續研究之議題擬定、研究計畫審核及研究資源分配之參考依據。
6. 與環保署空保處密切聯繫溝通，以期於96年10月底前完成97年度空污科研計畫之策略規劃及研究重點規劃，並對外公開徵求計畫。

四、研究方法與進行步驟：

1. 國科會/環保署空污防制科技合作計畫策略規劃：
 - a. 歷年空污防制科技合作計畫調查及評估；歷年成果資料再分析(第二年計畫)
 - b. 進行國內外相關文獻研讀及探討。
 - c. 邀請國內外專家學者參與策略規劃專家小組會議針對空污防制科技合作計畫各項策略規劃步驟進行討論，並提出國科會/環保署空污防制科技合作計畫中長程(4年及8年)研究目標擬定。
 - d. 採取「參考國家」的模式，以日本為參考國家進行環境政策標竿學習(出國經費另案申請)；第二年計畫中預定以歐盟及美國為參考國家。日本參訪單位預計含日本環境廳、日本國家環境衛生研究所、東京電氣公司、豐田汽車公司及東京大學。
 - e. 進行1996-2006年台灣地區空氣品質資料分析以提供策略規劃之依據。
 - f. 完成策略規劃先驅計畫成果報告。
2. 配合國科會永續會之業務需求，協助國科會96年度空氣污染防制科技研發計畫之推動管理，以提升研究水準、落實研究成果，成為政府推動空氣污染防制工作之政策依據。
 - a. 為擴散各研究計畫之成果，促進各研究計畫間之相互交流與資源整合，並進行各研究計畫之研究成效評估，舉辦成果發表暨研討會。
 - b. 經由研究成果之成效評估及研討，納入策略規劃的一環，可作為後續研究之議題擬定、研究重點及計畫審核、及研究資源分配之參據。
 - c. 並與環保署空保處密切聯繫，以期於96年10月底前完成97年度空污科研計畫之研究重點規劃，並對外公開徵求計畫。

五、計畫執行情形與成果

1. 期中審查：

為瞭解各計畫執行進度及成效，本計畫在國科會的支持下，於95年8月15日分別於國科會舉行「96 年度國科會/環保署空污防治科技合作計畫成果發表會」。依研究主題內容分為三場，由各計畫主持人上台報告研究進度，每場報告完畢之後，由審查委員及各計畫主持人以公開討論的方式進行，最後評估各計畫執行進度及成效並給予綜合評述。與會人數有7位評審委員、7位環保署空保處代表、35位計畫主持人及29位學生。在各個評審委員的綜合評述之中，大部分計畫符合原計畫執行目標，僅有兩個計畫落後原計畫執行目標，而一個計畫超前原計畫執行目標，此次會議過程討論熱烈、互動良好，不僅讓各計畫如期進行也獲得各相關領域所提供之專業建議，使研究更趨完善。

表一、國科會/環保署空污防治科技合作計畫期中進度報告議程

時間	議程
第一場	
10：00-10：30	氣候變遷或異常對水資源、生態、公共衛生及產業之衝擊及調適研究
10：00-10：15	96CC103 建立氣候變遷對環境與生態永續性衝擊預警指標與機制
10：15-10：30	96CC201 流行病學特徵評估氣候變遷在傳染病流行之重要高危險區、流行 趨向及其策略規劃
10：30-10：45	溫室氣體減量技術
10：30-10：45	96GH101 台灣地被植物淨化污染及定沙評估研究
11：00-11：15	96GH101 台灣地被植物淨化污染及定沙評估研究
11：15-11：30	96GH305 二氧化碳的回收再利用：聚碳酸酯化合物的合成
11：30-11：45	96GH307 新穎二氧化碳捕集（Capture）、封存（Sequestration）及回收（Recovery）

	技術開發與評估
11：30-11：45	96GH308 利用草酸鉀礦化及多孔金屬觸媒催化分解全氟化物技術之研發
11：45-13：30	評審及午餐
第二場	
13：30-13：45	固定污染源污染防治技術之研發與推廣
13：30-13：45	96FS001 廢氣燃燒塔與鍋爐之揮發性有機物排放係數建置
13：45-14：00	策略新構想研發
13：45-14：00	96NR004 應用高錳酸鉀濾材於室內空調系統去除室內污染物甲醛之研究
14：00-15：15	移動污染源污染防治技術之研發與推廣
14：00-14：15	96MS101 漁船用油添加黏稠劑研究及車用引擎與漁船實程測試
14：15-14：30	96MS102 柴油混摻高黏度燃油之漁船用油研究
14：30-14：45	96MS103 漁船用油添加製程回收油與廢溶劑後污染特性評析之研究
14：45-15：00	96MS201 提升機車觸媒污染減量效益之策略研擬與技術研發
15：00-15：15	96MS202 觸媒轉化器效能分析及效能提升方案之可行性評估
15：15-16：00	評審
第三場	
16：00-16：30	空氣污染對環境影響及人體健康危害風險與對策之研究
16：00-16：15	96HR201 微粒空氣污染特性、毒性和健康風險之研究
16：15-16：30	96HR202 空氣污染物對國小學童氣喘之健康風險評估
16：30-17：15	空氣品質模式模擬
16：30-16：45	96AQ001 以光化指標量化亞洲地區排放VOC及NO _x 對台灣臭氧污染之衝擊評估
16：45-17：00	96AQ002 大陸沙塵暴及東亞生質燃燒期間台灣大氣中持久性污染物之傳輸特性研究
17：00-17：15	96AQ004 境外排放汙染物對我國空氣品質影響之模擬分析

17:15-18:00	評審
-------------	----

2. 專家諮詢會議：

時間：中華民國 96 年 9 月 29 日（星期六）上午 10 時 00 分至 12 時 00 分

地點：環保署 4 樓第 7 會議室（台北市中華路一段 83 號 4 樓）

主席：蕭處長慧娟

出席：詹長權教授、林能暉教授、白曠綾教授、蘇金佳教授

列席：行政院國家科學委員會湯助理研究員宗達、行政院國家科學委員會簡志洪、葉簡任視察芳露、呂助理環境技術師昌祺

決議事項：

- 一、考量到資源分配現況，並配合環保署擬定之策略，避免與環保署內部相關計畫重覆，97 年度空污計畫研究主題之規劃將著重於細懸浮微粒（PM_{2.5}）相關問題為主，其他空氣污染問題為輔，主要朝下列六大主題規劃：
 - 主題一：空氣中細懸浮微粒（PM_{2.5}）之健康影響衝擊
 - 主題二：空氣中細懸浮微粒（PM_{2.5}）之形成機制
 - 主題三：機車排放污染源防制技術之研發與推廣
 - 主題四：空氣中異味（氨氣）污染源之監測與減量對策
 - 主題五：境外移入污染物之衝擊研究
 - 主題六：空氣污染防制「創新前瞻性」策略與技術新構想研發這六大主題未涵蓋之細懸浮微粒（PM_{2.5}）管制策略和技術之研究，將用環保署內部之行政配合計畫進行。
- 二、97 年度空污計畫鼓勵以團隊跨領域方式提出一年或多年期之研究計畫，其中創新前瞻性研究則以個人方式提出一年計畫為原則，此一部份之經費國科會同意以配合款

支持。

三、空氣微粒污染物之社會與經濟影響衝擊評估之研究主題擬於 98 或 99 年起執行。

四、臭氧及揮發性有機污染物 (VOCs) 等空氣污染問題，在經費限制之下，今年度宜留在環保署內部之行政配合計畫進行。建議環保署由徵收之揮發性有機污染物 (VOCs) 空污費提撥經費到「環保署/國科會空氣污染防制科技研究合作計畫」，於明年度起進行臭氧及揮發性有機污染物 (VOCs) 之相關研究。

五、97 年度空污計畫公告及審查時程擬定如下，本次規劃由規劃審議小組負責擬定各主題之研究重點方向與工作內容說明後，送環保署核備後，由國科會進行公告。

96 年 10 月 05 日 (五) 97 年計畫議題公告

96 年 10 月 29 日 (一) 97 年計畫構想書截止日 (中午 12:00)

96 年 12 月 03 日 (一) 97 年計畫書收件截止日 (中午 12:00)

96 年 12 月 27 日 (四) 97 年計畫細部複審完畢 (12:00-17:00)

97 年 02 月 01 日 (五) 97 年計畫開始執行

3. 期末審查：

為進行各研究計畫之研究成效評估，本計畫在國科會的支持下，於 96 年 12 月 1 日分別於國科會舉行「96 年度國科會/環保署空污防治科技合作計畫期末成果發表會」。此次與會者共有 9 位評審委員、6 位環保署空保處代表、35 位計畫主持人及 155 位學生，會議內容以海報的方式來呈現各研究的目標、方法、結果、討論及政策建議等，依研究主題內容分為五組，各計畫主持人輔以解說並相互討論，讓所有與會者瞭解研究成果，海報解說完畢之後再依組別分為上午場及下午場來進行綜合討論。本次會議過程盛況空

前、非常成功，各計畫都有呈現出研究成果，除了 5 個計畫沒有提出政策建議之外，其餘 14 個計畫都依研究結果對政策提出建議。

表二、國科會/環保署空污防治科技合作計畫成果研討會議程

2007/12/01 (Saturday)					
開始	結束	內容	備註		
08:30	09:00	報到			
09:00	10:30	海報解說(上午茶時間)	附有小餐點與茶水		
10:30	12:30	第一、二、三組議題綜合討論			
12:30	14:30	午餐與休息時間			
14:30	15:00	第四、五組議題綜合討論			
15:00	15:30	會議結束下午茶時間	附有小餐點與茶水		

圖一、海報解說情形：



圖二、綜合討論情形：



5. 九十七年度空污基金補助國科會研究計畫重點綱要：

下表為各計畫的內容綱要及其政策建議，總共有 19 個研究計畫，依研究內容分為五個組別。在 19 個研究計畫之中有 5 個計畫尚未提出政策建議。

第一組、空氣污染對環境影響及人體健康危害風險與對策之研究

計畫名稱	內容綱要	政策建議
A. 微粒空氣污染物特性、毒性和健康風險之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以環保署北部微粒超級測站為中心，持續監測大台北地區微粒空氣污染物之物理、化學、生物特性。 2. 結合測站資料完成心血管疾病易感受族群所有心血管相關生理指標之監測與分析，以及完成呼吸道疾病易感受族群生理及基因指標監測分析。 3. 建立心衰竭疾病動物模式以進行微粒對心衰竭之心血管毒性研究。 	<p>建議環保署應持續進行 PM_{2.5}之研究，且除了微粒的急性效應外，對於其慢性效應亦需進一步探討，並根據其結果提供環保署是否應制訂細懸浮微粒（PM_{2.5}）的標準濃度之建議。</p>
B. 空氣污染物對國小學童之健康風險評估	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依據日交通量，將台北市分為高、中、低三組交通流量路線，每一組隨機選取 3 所小學，以問卷篩檢有氣喘的學生。 2. 測定各校酸性氣膠，分析其和氣喘盛行的相關，利用病例對 	<p>建議環保署應針對交通流量較高的國小校園附近設置監測站，以監測其空氣污染物之濃度，並與相關部會研商規劃校園周遭交通動線，以疏解交通流量，降低空氣污染對高敏</p>

	<p>照研究探討氣喘、呼出氣體 VOCs 和氧化傷害（以尿液 8-OHdG 為指標）的相關。</p>	<p>感族群-學童的健康影響。至於低交通流量地區可能受溫泉地區其他酸性氣體的影響，其氣喘學童上呼吸道症狀出現的頻率與嚴重度反而最高，這部分需要進一步探究其原因。</p>
--	--	--

第二組、空氣品質模式模擬

計畫名稱	內容綱要	政策建議
<p>C. 以光化指標 量化亞洲地 區排放 VOC 及 NOx 對台 灣臭氧污染 之衝擊評估</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為正確模擬東亞空氣品質及光化指標所需物種，建立了以 2003 年為推估目標年之東亞排放量。 2. 並以不同季節長期模擬東亞排放量對我國之影響，除探討東亞長程傳輸對臭氧所帶來的影響外，並使用光化指標來量化其對臭氧控制方向之變化。 	<p>中國排放量增加將提高我國臭氧污染，在擬定達成空氣品質目標之排放量所需及 NOx/VOCs 排放量減量上，可將東亞地區排放量未來可能變化對臭氧及控制物種的影響一併考慮。</p>
<p>D. 大陸沙塵暴 及東亞生質 燃燒期間台 灣大氣中持 久性污染物 之傳輸特性</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 深入調查台灣地區沙塵暴及東亞生質燃燒期間大氣戴奧辛濃度變化並釐清經由境外長程傳輸攜入台灣空品區之持久性有機污染物(戴奧辛群、呔喃群及多氯聯苯群等)於大氣環境中 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 沙塵暴襲台期間之採樣數據顯示，北台灣大氣戴奧辛濃度有明顯增加之趨勢(2 至 5 倍之上升幅度)，其中又以固相戴奧辛之貢獻量最大，雖然其量測濃度

<p>研究</p>	<p>之傳輸機制及氣固相分布特性。</p> <p>2. 彙整相關採樣數據及監測資料初步建立大氣戴奧辛類污染物長程傳輸推估模式。</p> <p>3. 協助國內衛生單位降低戴奧辛類污染物於特殊污染事件日對全民健康所造成之危害，評估境外排放污染物之長程傳輸對我國衝擊之影響。</p>	<p>仍未超過日本環境省所訂之建議標準 (600 fg-TEQ/m³), 但卻遠高於環保署於台灣都會地區之普查結果，因此籲請國內相關單位在沙塵暴襲台期間應加強宣導民眾注意，以降低持久型有機污染物對國民之健康危害。</p> <p>2. 沙塵暴對台灣之影響週期約 10 至 20 小時，目前國內採樣規範所使用之大氣戴奧辛採樣器 (PS-1 sampler), 採樣時間至少需要 48 小時，因此建議未來相關大氣採樣設備可考慮使用 HV-1000F 高流量採樣器，將可大幅提升本研究大氣樣品採樣之時間解析度並可深入探討大陸沙塵暴及東南亞生質燃燒事件對台灣的影響程度。</p> <p>3. 由於戴奧辛類污染物於大氣中濃度極低，無法以分</p>
-----------	--	--

		析儀器直讀量測，因此建議未來可同時針對大氣戴奧辛類污染物之乾濕沉降通量進行研究，以有效掌握大氣環境中戴奧辛各物種之消長趨勢。
E. 境外排放污染物對我國空氣品質影響之模擬分析	透過模式模擬，量化境外移入和國內本身汙染物排放對我國空氣品質的影響程度。	無

第三組、移動污染源污染防制技術之研發與推廣

計畫名稱	內容綱要	政策建議
F. 漁船用油添加黏稠劑研究及車用引擎與漁船實際測試	以一定比例之黏稠劑添加於漁船用油中，改變新配方漁船燃料油之顏色外觀並增加新配方漁船燃料油之黏滯性，減少新配方漁船燃料油於車用柴油引擎之適用性，如此可嚇阻漁船用油非法使用於路上行駛中車輛。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以 RDS0.5 代替 FBF。 2. 進行路上柴油車抽油篩檢，顏色深者進行進一步油品含硫量檢測。 3. RDS0.5 之推行，應屬正面可行之政策。
G. 柴油混摻高黏度燃油之漁船用油研	根據漁船用引擎之使用現況及混摻油品的特性分析與藉由匯集國內外漁業用漁船用油之規範與	無

究	國內近海漁船種類之相關資料，建立基本的資料庫。	
H. 漁船用油漆 加製程回收 油與廢溶劑 後污染特性 評析之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 試驗油品的特性分析。 2. 試驗油品之路用車輛引擎污染、性能測試之研究。 	<p>建議多鼓勵業者販賣添加生質柴油的油品，以解決能源危機問題。對廢溶劑作為柴油添加劑，易產生粒狀物污染，建議應先把廢溶劑中含有 Cl 與灰份進行前處理，以避免誤用，並進行使用管制。另目前農用機械引擎使用各種油品所產生空氣污染物排放濃度頗高，宜進行各種油品使用情形調查與研究。</p>
I. 提升機車觸 媒污染減量 效益之策略 研擬與技術 研發	<p>針對使用中機車，研擬提升觸媒污染減量效益之管制策略，並發展觸媒效率之檢測技術。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計劃只針對四行程機車測試，但我國二行程使用中機車數量非常接近四行程機車，且其觸媒效率之劣化更為嚴重，未來應針對二行程機車進行研究。 2. 就四行程機車而言，占 80% 的 4 萬公里內觸媒的效率在仍可發揮效用，因此管制策略的制定上，4 萬公里內機車之污染減量，應著重於如何確保機車車主保養車子，讓機件

		<p>正常與不傷害觸媒之策略上，且不斷宣導車主正確騎乘機車。占 20%的 4 萬公里以上機車屬於老舊車輛，宜著重在汰舊換新的策略。</p> <p>3. 在機車生命週期內觸媒皆能維持有效的原則下，推動策略方面，近程可配合定檢與攔檢制度，實施觸媒失效檢測技術與實施使用合格觸媒獎勵方案。在中程方面，應強制與補助並行，讓機車車主更換合格觸媒的排氣管，可以同時加速二行程機車的汰舊換新。遠程方面，配合機車的全面噴射化，宜推動新出廠機車安裝 OBD 並延長污染控制保固里程。</p>
<p>J. 觸媒轉化器效能分析及效能評估方案之可行性評估</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 蒐集相關文獻並比較分析觸媒轉化器之效能，以探討汽機車之污染排放情形。 2. 評估各項提升機車排放控制系統效能方案之可行性。 3. 評估判定使用者是否改裝觸媒 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機車安裝觸媒比例與污染物排放具區域性之差異，顯示不同地區民眾與政府單位對於排氣污染改善於觀念及執行程度上具一定程度之差距。建議相關單

	<p>轉化器之可行性。</p>	<p>位針對不同地區污染排放現況，擬定適宜之管制措施並適時地對民眾做教育宣導，以提昇污染管制成效。</p> <p>2. HC 之四期排放標準 (2000ppm)對無觸媒四行程機車似乎仍稍顯寬鬆，建議可評估加嚴排放標準以加速淘汰高污染車輛之可行性及其對污染改善之成效。</p> <p>3. 針對部分有觸媒仍無法通過排氣檢測之情形，應深入了解其排氣污染情形，探討不合格之可能原因，以針對該車輛進行污染管制；而針對無觸媒仍可通過檢測之情形，則應檢討排放標準是否過於寬鬆，評估加嚴排放標準之可行性與成效，期能將機車排氣污染降至最低。</p>
--	-----------------	--

第四組、固定污染源污染防治技術之研發與推廣、策略新構想研發、及氣候變遷或異常對水資源、生態、公共衛生及產業之衝擊及調適研究

計畫名稱	內容綱要	政策建議
<p>K. 廢氣燃燒塔與鍋爐之揮發性有機物排放係數建置</p>	<p>建立國內固定源之鍋爐與廢氣燃燒塔之 NMHC 破壞效率，以提高 NMHC 排放量推估之正確性，並增進臭氧污染管制與 NMHC 排放收費之順利實施。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鍋爐燃料重油會產生 8~16ppmC 之 NMHC 排放，因此未來需將此排放量列入考量。 2. 部分鍋爐系統除處理有機廢氣外，亦會處理製程有機廢液，導致 NMHC 去除效率降低，因此未來對於鍋爐處理製程廢液需另作規範，以利 VOCs 排放費用順利徵收。 3. 鍋爐系統對於 VOCs 去除效率可達 99%，故可作為 NMHC 防治方法之一。 4. 應用繫留氣球結合氣象與臭氧探空儀無線傳輸系統可即時監測廢氣燃燒塔煙流範圍與位置，進而推估 NMHC 排放量。 5. 地面廢氣燃燒塔於 15% 設計處理量時其防制效率變動大，造成 NMHC 排放量低估，故未來須於高處理量時進行檢測以精確推算廢氣燃燒塔之 NMHC 排放

		量。
L. 應用高錳酸鉀濾材於室內空調系統去除室內污染物甲醛之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立小型之 HVAC 系統。 2. 探討高錳酸鉀濾材在 HVAC 系統中對於甲醛之去除效率。 3. 探討在不同條件下（包含換氣率、溫溼度、氣流速度、甲醛濃度等），高錳酸鉀濾材對甲醛之去除特性。 4. 進行室內甲醛之採樣，以評估室內甲醛對人體之健康風險。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議可推廣高錳酸鉀濾材為室內空氣之清淨技術。 2. 建議對於 HVAC 大樓，室內空氣品質進行管制。
M. 氣候變遷對環境與生態永續性衝擊預警指標與機制	藉由長、短期預警之配合，推動環境與生態永續性預警系統之運行，並且對於預警啟動門檻值與啟動後之調適方案在研究中均予以探討說明，提出可行之環境管理政策規劃方針。	無
N. 流行病學特徵評估氣候變遷在傳染病流行之重要高危險區、流行趨向及其策	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立高致病性禽流感病毒 H5N1 之跨國流行分析與台北市人流感每日症候群偵測系統及其季節差異。 2. 界定台灣可能的禽/人/豬密度高的高風險區與流感擴散情境，利用細胞自動機模擬了不同傳播特性流感的傳播與控制過程，而 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 天氣因素用於流感的早期偵測:流感為最重要的公共衛生防治工作。未來氣象局若能在流行季，每日即時提供冷鋒過境、氣溫與溼度資料將更有助於人/禽流感的偵測與預警。 2. 禽流感病毒分離率:農委會

<p>略規劃</p>	<p>實驗結果也顯示模擬結果與流行病傳播的宏觀特徵相吻合，顯示細胞自動機是流行病的有效建模方法。</p> <p>3. 氣象因子與空氣中流感病毒的濃度之相關性，再利用地理資訊系統界定流感爆發高危險族群地區分布，建立流感流行爆發後之大尺度時空擴散模式，更能期達監測與早期預警之目的。</p>	<p>防檢局提供台灣禽流感病毒及每週分離率，可明瞭台灣與他國禽流感流行之異同氣候條件。</p> <p>3. 流感空間擴散:農委會宜提供禽場的地理資訊系統，供更準確模擬未來流行情境與公共衛生準備之用。</p> <p>4. 流感病毒監測:台北、台中、高雄都會區雖然人口密度最高，最易造成人流感快速傳播，但是配合水陸禽及豬隻密度，以彰化縣及屏東縣為新興流感爆發之高風險區，建議有關單位可加強這些地區之流感病毒監測。</p> <p>5. 預防措施:由於醫院與活禽市場都可測到流感病毒濃度，活禽市場平均病毒濃度都較醫院，因此建議戴口罩等預防措施。</p> <p>6. 環保署/國科會:請未來繼續提供有研究創新潛力的本研究群之研究經費。</p>
------------	---	--

第五組、溫室氣體減量技術

計畫名稱	內容綱要	政策建議
<p>O. 台灣地區地被植物淨化污染及定沙評估研究</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對台灣主要地被植物及主要河川地區(濁水溪)進行污染物通量的研究，以探討地被植物對污染物淨化的效益。 2. 利用污染物通量與地被植物、地表土壤之間的關係，配合揚塵機制的原理進行研究，嘗試規劃地被植物種植量與污染物減量效應之關係，以協助未來減量策略的訂定。 	<p>由於觀測期間非冬季，而主要在濁水溪沿岸揚塵的時間大多在冬天，未來的努力方向是持續對濁水溪沿岸做資料的收集，如能在未來收集到更完整的揚塵與氣象資料，如此也許就能夠探討出此報告幾個不確定的現象了。</p>
<p>P. 以藻類及植物光合作用回收再利用二氧化碳技術研發</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藻類培養方面：求藻類生長之速率限制因子；以及NO_x可否作為培養之氮源，SO_x是否造成生長限制等。 2. 陸生植物固碳方面：求陸生植物生長之速率限制因子(如CO₂濃度、光照度、溼度、肥料等)。 3. CO₂氣液平衡及吸收速率方面：探討CO₂氣液平衡影響因子，作為本計畫中其他子計畫研究基礎。 4. CO₂吸附沸石開發方面：找出觸 	<p>藻類培養可有效吸收CO₂並將其利用以生成碳水化合物為CO₂減量之最有效方法，建議持續研究，技術重點為控制CO₂利用速率接近吸收速率，使培養液之條件(pH、光照、碳酸鹽濃度等)最有利於藻類增殖。</p>

	<p>媒沸石最佳摻配比，最後評估應用於溫室氣體去除之可行性。</p>	
<p>Q. 二氧化碳的回收再利用：聚碳酸酯化合物的合成</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將CO₂作為反應所需的原料，廉價且環保。 2. 所生產出的高分子可做為工程、電子以及生醫領域中所需要的材料，具高經濟價值。 3. 生產出的高分子具生物可分解性，具環保性。 	無
<p>R. 新穎二氧化碳捕集（Capture）、封存（Sequestration）及回收（Recovery）技術開發與評估</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 開發新穎吸附劑、吸收劑、薄膜及觸媒材料。 2. 建置開發CO₂吸附、吸收、薄膜分離固定控制技術之開發與熱力及化學反應動力基本理論參數。 3. 評析廢棄物做為CO₂封存最終處置之可行性。 4. 建立CO₂控制技術評量指標，以瞭解產業技術本土化應用之可行性。 5. 建立CO₂控制封存、減量或回收技術，綜合評估理論。 	無
<p>S. 利用草酸鉀</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用K₂C₂O₄及MOFs多孔性金 	<p>發展含氟溫室效應氣體減量的多元新技術，對於環境工</p>

<p>礦化及多孔金屬觸媒催化分解全氟化物技術之研發</p>	<p>屬觸媒，在低溫反應條件下礦化或催化分解溫室氣體CF₄及SF₆，取得最佳反應條件、反應動力及反應機制，並進而評估產物分佈、碳及金屬鹽類(KF)回收再利用之可行性。</p> <p>2. 利用貴重儀器，例如：XRD、FTIR、FE-SEM、XANES/EXAFS，深入瞭解MOFs多孔性金屬觸媒及K₂C₂O₄草酸鹽與PFCs之界面及反應機制，以利後續提升去除效果及技術之經濟效益評估。</p>	<p>程業而言，是非常大的商機。如果國內能自行發展這些技術，就無須向國外購買，對於台灣經濟具有實質的幫助。甚者，希望將本計畫所發展的新技術外銷到世界，為國家賺取外匯。本計畫所發展之減量技術以 PFCs 去除效率(>95%)為目標，開發之技術符合當下需求。</p>
-------------------------------	---	--

六、結論與建議

本年度所進行之期中、期末報告審查之形式和作法與往年稍有不同，透過期中報告的簡化，讓參與研究之學者免於過多的行政負擔。透過海報與集體討論之形式進行期末審查發表，達到了與會者全程參與以及充分溝通的目的。這種審查作業及成果發表形式的改變，有助於國科會及環保署研究成果之間水平溝通的改善，這種作法對於研究成果之間的相似、重疊及差異，研究結論之間的一致或衝突，都可以在較公開的平台下相互交換意見，對於科學研究結果或政策運用上幫助很大。基於上述之成果，在明年度之計畫，我們將持續仿照本年度形式進行期中、期末審查方式。