

出國報告（出國類別：研究）

中原經濟區細懸浮微粒與臭氧污染研究

服務機關：雲林科技大學環境與安全衛生工程系

姓名職稱：陳杜甫 助理研究員

派赴國家：中國大陸

報告日期：2017/02/10

出國時間：2017/01/08-15

摘要

本次出國目的，為應河南省鄭州大學環境科學研究院張瑞芹院長之邀請，筆者與張良輝教授前往該院進行大氣污染管控及污染傳輸對空氣品質影響相關的學術交流。

筆者在本次出國交流前期(1/8-1/12)與該院負責鄭州市重污染過程分析以及河南省各類排放清單(固定源、道路移動源、揚塵、逸散源 VOCs 排放、生物質燃燒、NH₃ 排放等)編制之研究人員進行深度的交流與問題探討。而筆者在後期(1/12-15)則是與張良輝教授、張瑞芹院長及負責之研究人員，一同針對該院所做中原經濟區 PM_{2.5} 與 O₃ 污染之研究內容，進行討論與交流；此外，也參與該院研究生的年終匯報。

透過合作交流，建立適當的交流管道，對於未來兩岸污染控制與空氣品質改善均會有正面的幫助。

目次

一、	目的	1
二、	過程	2
三、	心得	7
四、	建議事項	7
五、	照片	8

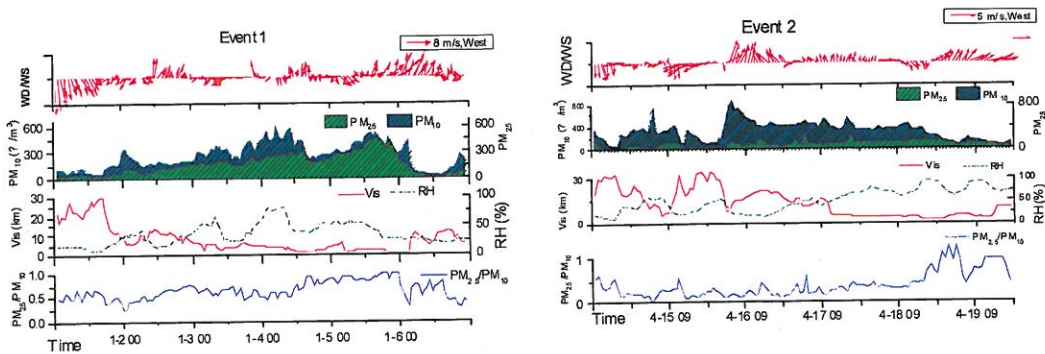
一、目的

本次出國目的，為應河南省鄭州大學環境科學研究院張瑞芹院長之邀請，筆者與張良輝教授一同前往該院進行大氣污染管控及污染傳輸對空氣品質影響相關的學術交流。

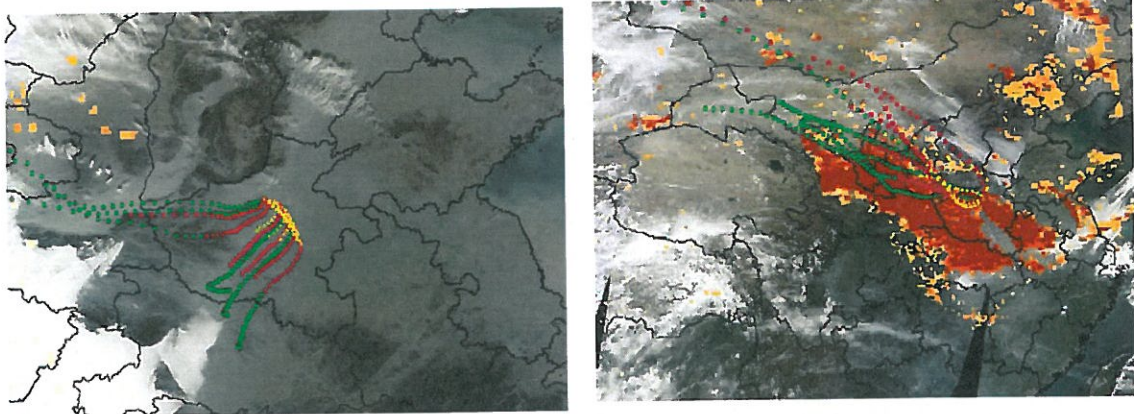
二、過程

第一日(1/8)：筆者搭乘南方航空中午 11:50 班機前往鄭州，大約在下午 2:40 抵達鄭州，並前往下榻飯店。

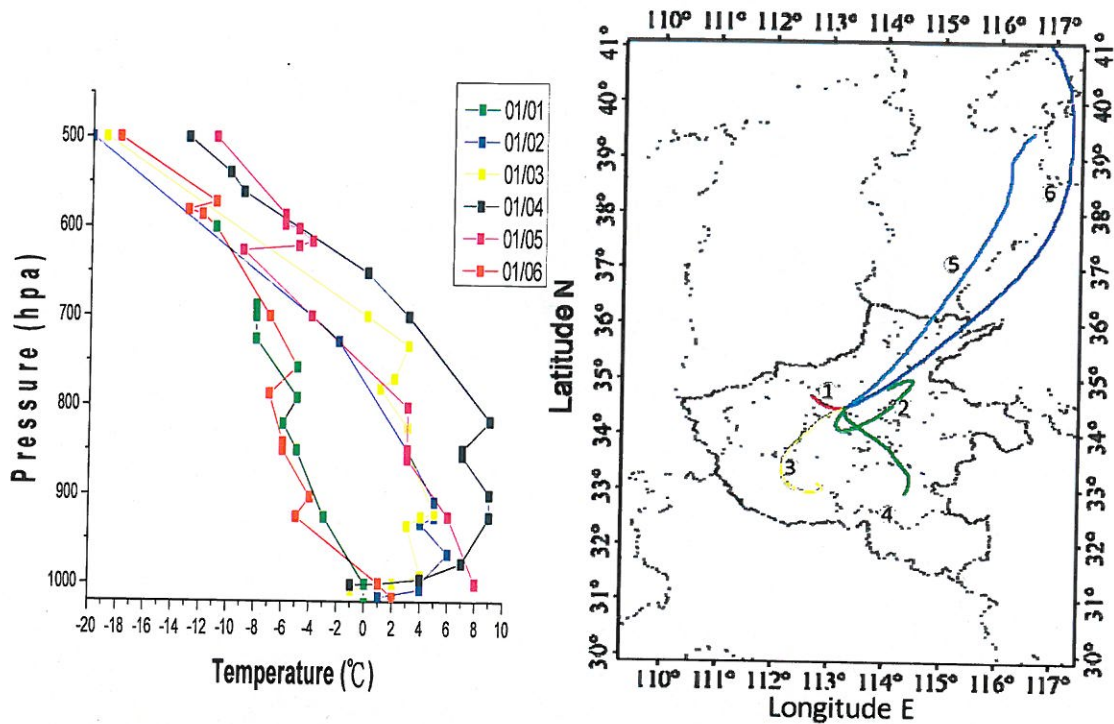
第二日(1/9)：筆者前往鄭州大學環境科學研究院，與張瑞芹院長討論這幾日主要交流討論的議題與相關參與人員。本日主要討論議題為氣象條件對鄭州市重污染過程的影響分析，主要參與人員包括張瑞芹院長、筆者以及該院主要負責之研究人員。該院主要展示內容包括：不同污染事件形成氣象條件與污染可能來源分析，然後所有與會人員針對展示內容進行討論與交流。以下圖表為當日展示部分內容：



關鍵氣象要素分析

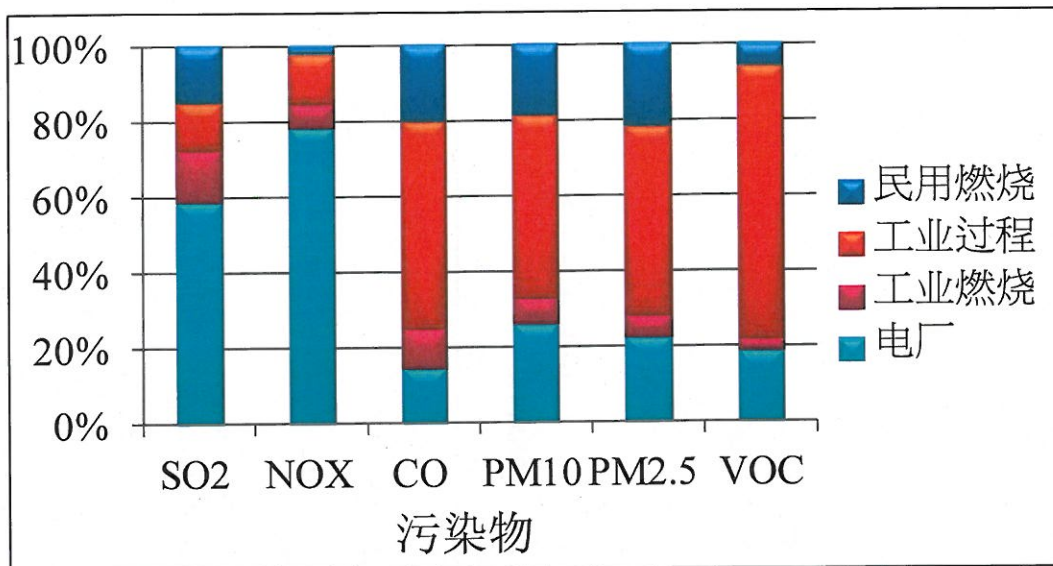


污染物来源界定

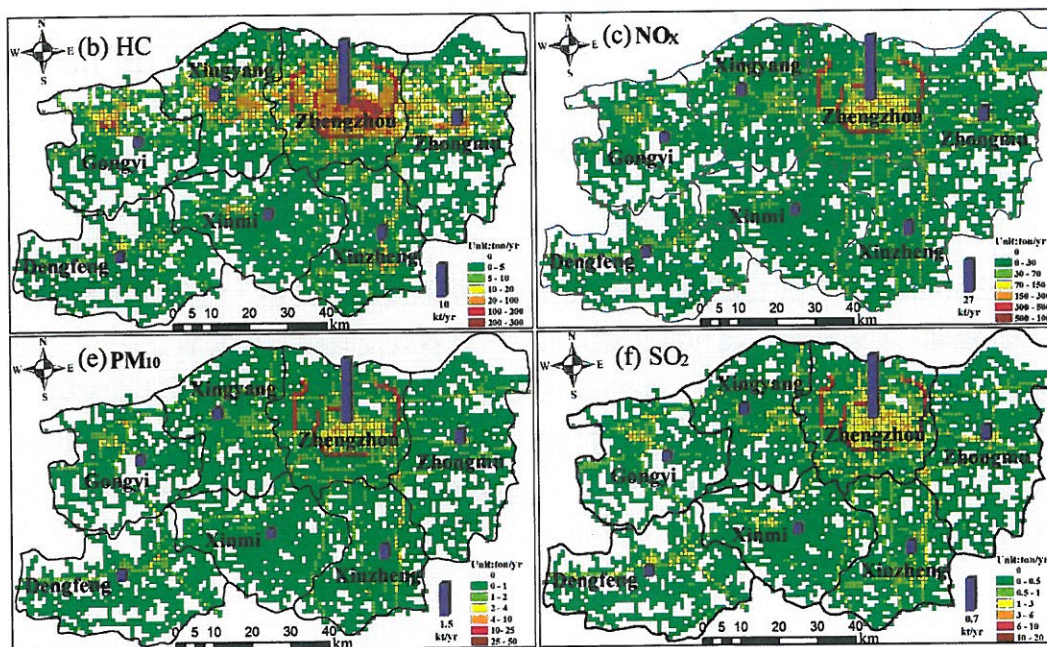


趨勢分析

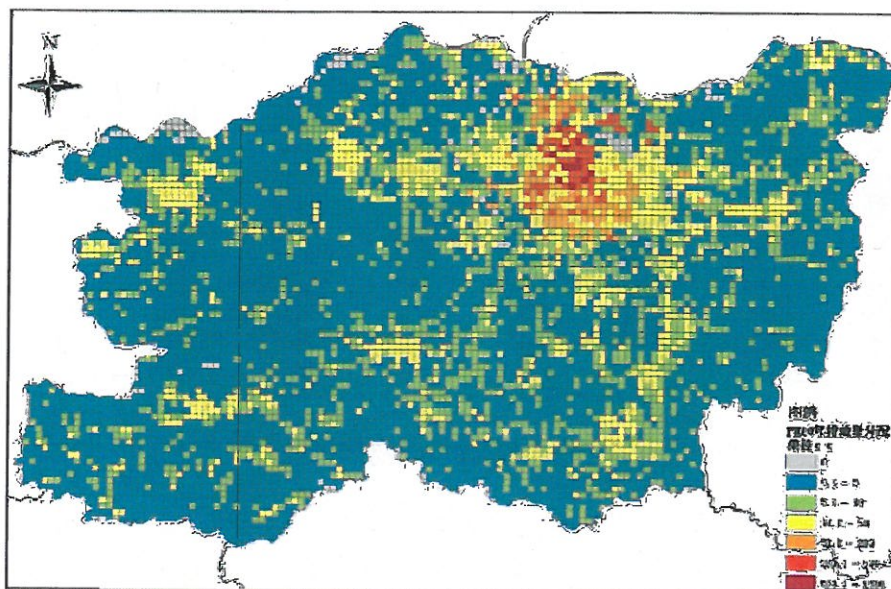
第三日(1/10)：今日主要討論議題為河南省排放清單的建置，包括固定源、道路移動源、揚塵。主要參與人員包括張瑞芹院長、筆者以及該院主要負責之研究人員。該院展示固定源、道路移動源、揚塵等污染源排放清單編制的方法與目前成果，然後筆者與該院主要負責之研究人員針對這三類污染源排放量推估方法、排放量網格化方法以及排放量推估所需道路車流量、道路資訊等細節進行討論。以下圖表為當日展示部分內容：



2013年郑州市固定源各部门污染物排放量贡献率

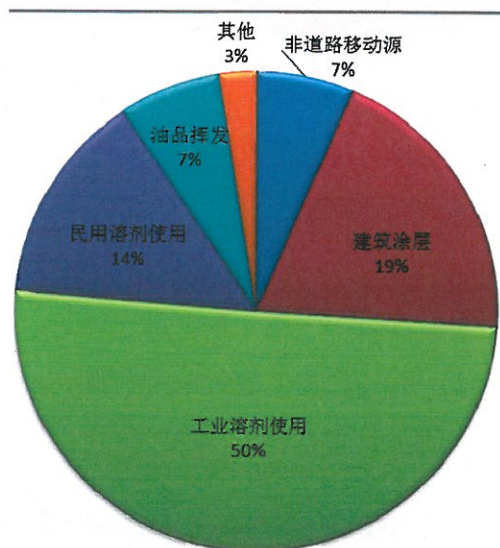


郑州市机动车污染物空间分佈

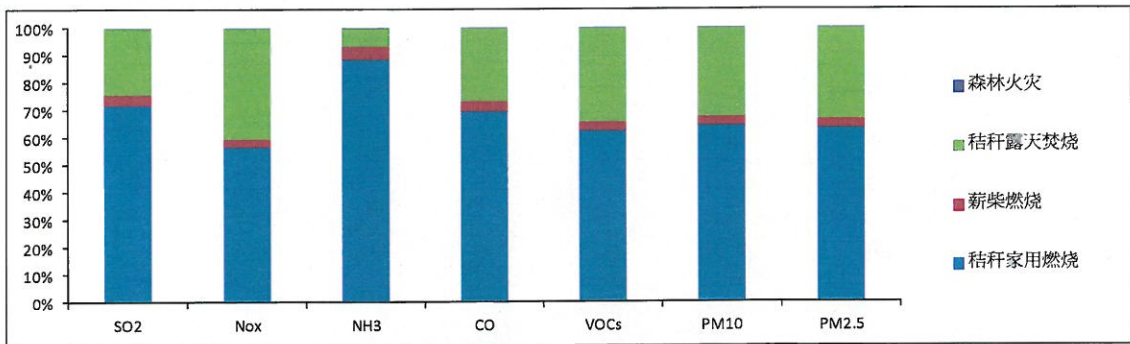


揚塵源 PM₁₀ 排放清單

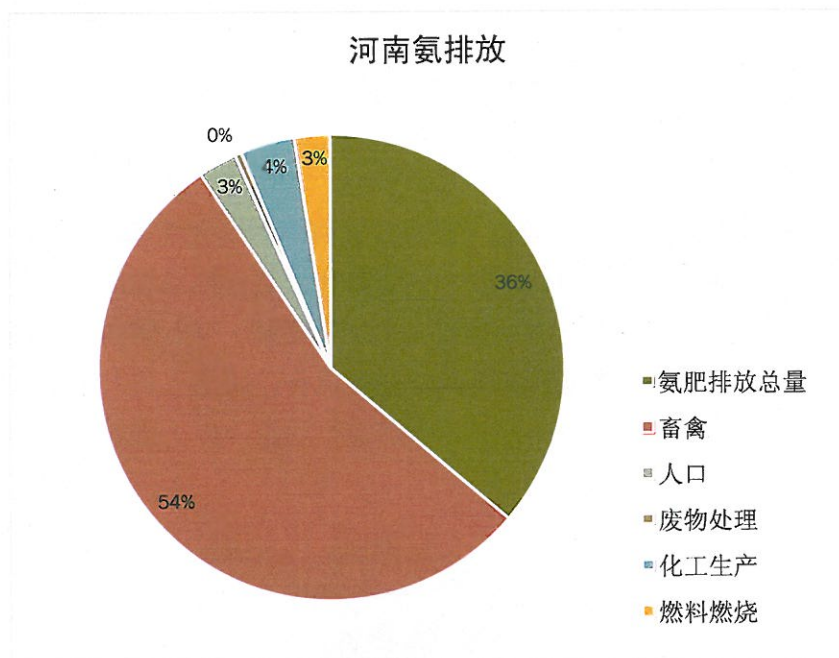
第四日(1/11)：今日延續昨日議題，繼續討論河南省排放清單的建置，包括逸散源 VOCs 排放、生物質燃燒、NH₃ 排放。主要參與人員包括筆者以及該院主要負責之研究人員。該院展示逸散源 VOCs 排放、生物質燃燒、NH₃ 排放等污染源排放清單編制的方法與目前成果，然後筆者與該院主要負責之研究人員針對這三類污染源排放量推估方法以及排放量網格化方法等細節進行討論。以下圖表為當日展示部分內容：



各類逸散源 VOCs 排放比例



各類生物質燃燒污染物排放比例

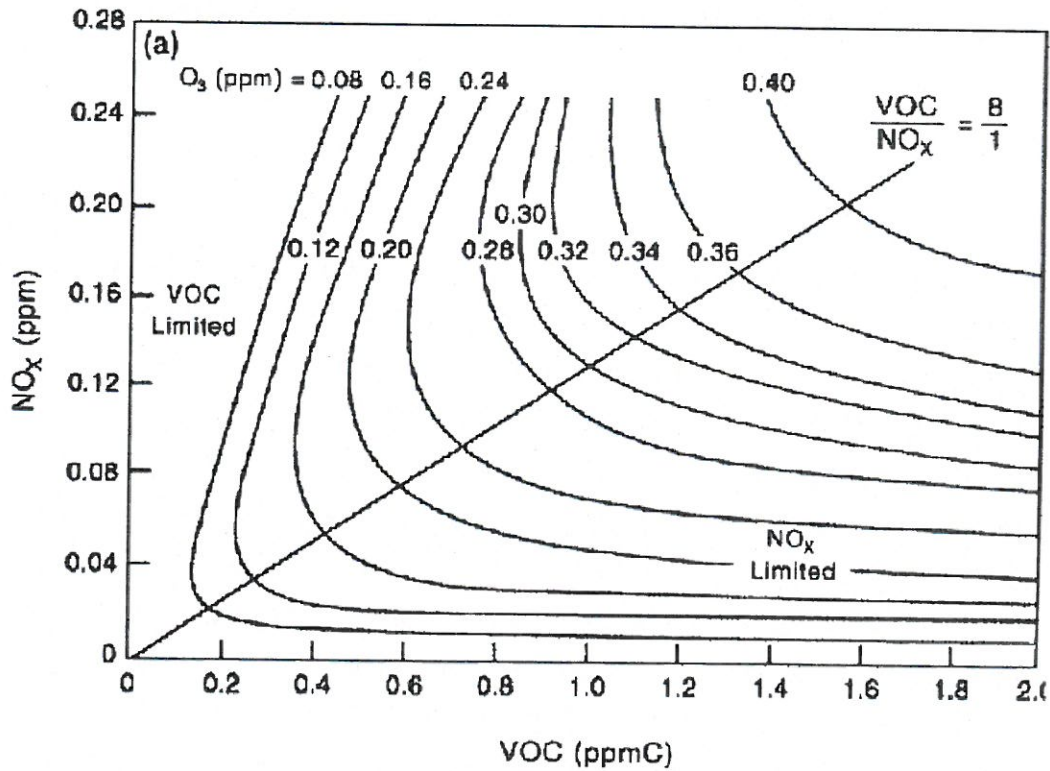


NH₃ 排放

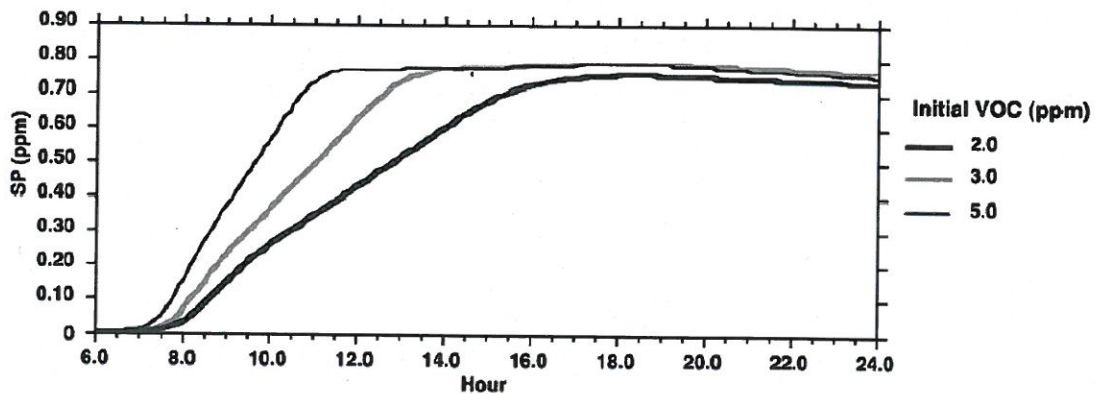
第五日(1/12): 今日主要討論議題為鄭州市臭氧污染研究初步工作探討, 主要參與人員為筆者與該院主要負責之研究人員。該院展示與臭氧污染有關之 VOCs 排放清單編制、排放源 VOCs 成分圖譜收集、臭氧研究相關文獻回顧, 然後筆者與該院主要負責之研究人員針對 VOCs 圖譜收集、文獻回顧等內容進行討論。

第六日(1/13): 今日主要討論議題為討論未來即將要開展的「中原城市群及周邊地區臭氧污染成因與控制研究」計畫, 主要參與人員為筆者、張良輝教授、張瑞芹院長與該院主要負責之研究人員。該計畫目標為探討中原經濟區形成臭氧污染主要

前驅物 (NO_x 或 VOCs)，以確立改善臭氧污染主要控制方向；分析臭氧形成潛勢，以掌握各類污染源對改善臭氧污染之相對重要性；模擬評估各種排放減量控制方案，以確認改善臭氧污染有效性，最後提出改善中原經濟區臭氧污染具體方案。然後，會中所有參與人員針對排放清單編制、計畫執行所需工具、工作執行流程等細節進行討論。以下圖表為當日展示部分內容：



VOCs/NO_x 比值與臭氧最大等濃度線關係



不同 VOC 初始濃度之 SP 濃度與時間關係圖

第七日(1/14)：今日延續昨日討論議題，針對未來將要開展的「中原城市群及周邊地區臭氧污染成因與控制研究」計畫進行討論，主要參與人員為筆者、張良輝教授、張瑞芹院長與該院主要負責之研究人員。此外，也參與該院研究生的年終匯報，進一步瞭解該院研究方向與實質內容。

第八日(1/15)：早上參與該院研究生的年終匯報，下午筆者與張良輝教授搭乘中華航空 5:30 班機回台灣。

三、心得

本次筆者前往鄭州大學環境科學研究院，感受到當地 PM_{2.5} 污染仍然相當嚴重，但也再次感受到中國大陸為改善空氣污染而投注大量且非常可觀的經費進行空氣污染的相關研究，包括目前針對中原經濟區 PM_{2.5} 來源與控制研究計畫以及未來即將要推展的中原城市群區域重污染 PM_{2.5} 溯源與 O₃ 污染研究計畫。

根據這次所聽取的簡報，中國 PM_{2.5} 污染從整年平均而言已有顯著改善，但冬季的 PM_{2.5} 污染仍然嚴重且有更為惡化之現象。臺灣僅隔著臺灣海峽與中國大陸相鄰，而且在冬季盛行東北季風下，臺灣更是處於污染傳輸的下風地帶，因此中國大陸空氣污染物對臺灣空氣品質的影響自是不言可喻，而且也已被科學界證實。也因此，臺灣於冬季同樣是高 PM_{2.5} 污染季節，此與境外傳輸或多或少具有相關，因而中國大陸空氣品質的改善與臺灣 PM_{2.5} 濃度的改善具有明顯的關連性。因此，兩岸在環境議題的密切交流是非常必要，尤其空氣污染議題的交流更是必需。透過合作交流，除了有助於科學議題之探討外，更重要在於瞭解彼此，建立適當的交流管道，對於未來兩岸污染控制與空氣品質改善均會有正面的幫助。

此外，此次參加該院研究生的年終匯報，除了進一步瞭解該院研究方向與實質內容外，也認為讓不同研究主題的學生相互展示研究進度與成果，可讓學生瞭解其它實驗室的研究內容以增加研究視野；另一方面也認為該匯報透過評分/獎狀/獎金來激勵/獎勵表現優秀的學生，也是不錯的方法。

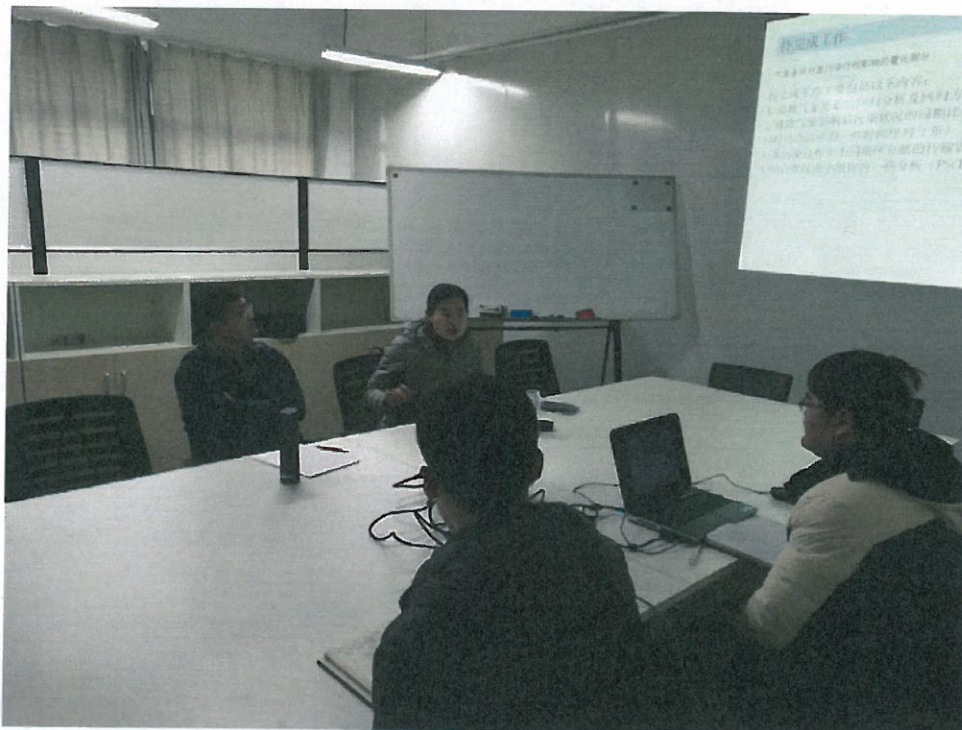
四、建議事項

近年來，臺灣在研究經費日益萎縮，學校與研究單位大多凍結人事，使得大量研究人力出走。同樣地，在空氣污染防治的研究經費也是如此，但相對地，中國大陸為改善 PM_{2.5} 空氣品質，投入大量人力與經費進行空氣污染改善研究，也創造了大量工作機會與商機，更吸引臺灣人才大舉西進。

臺灣在空氣污染防治上雖有 30 多年的經驗與基礎，但已逐漸被對岸追趕甚至超

越，若不再起身向前邁進，很快臺灣就只剩下「年資」這項優勢。爲此，政府應增加預算並修改制度(仿效美國環保署，可設置自身的研究單位)，大量擴編研究單位/研究中心，以期能留住人才，強化與提升台灣的研究能量與能見度。

五、照片



1/9



1/13

筆者分別於 1/9 與 1/13 攝於鄭州大學環境科學研究院會議室



1/9



1/13

1/9 與 1/13 鄭州大學環境科學研究院研究室窗外景象，由圖可明顯看出空氣品質佳與不佳之明顯差別。中國 $PM_{2.5}$ 污染從整年平均而言已有顯著改善，但冬季的 $PM_{2.5}$ 污染仍然嚴重且有更為惡化之現象。