

出國報告（出國類別：出國參加學術研討會）

赴湖北武漢大學出席  
第十一屆全國氣溶膠會議  
暨第十屆海峽兩岸氣溶膠技術研討會

服務機關：國立高雄第一科技大學

姓名職稱：洪崇軒 助理教授

派赴國家：中國大陸(湖北、武漢市)

出國期間：民國 102 年 5 月 16 日~102 年 5 月 19 日

報告日期：102 年 6 月 5 日

## 摘 要

本報告旨在說明於 2013 年 5 月 16–19 日間，本人赴大陸在湖北省武漢市，出席第十一屆全國氣溶膠會議暨第十屆海峽兩岸氣溶膠技術研討會，發表學術研究論文，並與大陸學術單位進行學術交流。此次會議由中國顆粒學會主辦，中國科學院地球環境研究所、武漢大學、華中農業大學等學術單位承辦，台灣地區則由國立中山大學環境工程研究所協助台灣地區的徵稿活動。此次會議主題包括：氣溶膠物理化學特性及源解析、氣溶膠測量與儀器分析、氣溶膠污染及監測技術、氣溶膠與人體健康、氣溶膠的氣候與環境效應、氣溶膠與環境污染控制技術等，與會人士共約有 350 人，台灣地區則約有 30 位學者專家和產業界參與此項會議。本人在此會議中，共發表了三篇論文，除了進行論文之口頭發表外，同時也擔任會議主持人，與大陸學術單位進行了廣泛地學術交流，對於大陸地區現有空氣污染的現況，以及相關之學術發展，有深一層的認識與瞭解。

# 目 次

|                | 頁 碼 |
|----------------|-----|
| 一、目的           | 1   |
| 二、出席會議過程說明     | 1   |
| 三、參訪心得與建議      | 2   |
| 四、附錄           | 4   |
| 附錄資料 1 會議照片    | 4   |
| 附錄資料 2 會議議程    | 6   |
| 附件資料 3 發表之論文摘要 | 8   |

# 報告本文

## 一、目的

本人 2013 年 5 月 16—19 日間，赴大陸在湖北省武漢市，出席由大陸中國顆粒學會氣溶膠專業委員會，所主辦的「第十一屆全國氣溶膠會議暨第十屆海峽兩岸氣溶膠技術研討會」，發表學術研究論文，並與大陸學術單位行學術交流。此次會議除了由中國顆粒學會氣溶膠專業委員會主辦外，台灣地區則由國立中山大學環境工程研究所袁中新教授協助台灣地區的徵稿活動。

此項會議係屬於氣溶膠(aerosol)研究領域為主題的學術研討會，會議主題包括：氣溶膠物理化學特性及源解析、氣溶膠測量與儀器分析、氣溶膠污染及監測技術、氣溶膠與人體健康、氣溶膠的氣候與環境效應、氣溶膠與環境污染控制技術等，與會人士共約有 350 人，台灣地區則約有 30 位學者專家出席此項會議。本人在此會議中，共發表了三篇論文，除了進行論文之口頭發表外，同時也擔任會議主持人，與大陸學術單位進行了廣泛地學術交流。

整體而言，出席本次會議，獲致不錯的成果，除了與相關研究專業的學者進行了學術交流外，也藉由研究成果發表之機會，瞭解彼此研究的領域專長，並建立彼此間的合作管道。另外，會議中也同時邀請了 John Watson, Judith Chow, Kimitaka Kawamura, C.K. Chan, Takafumi Seto, Antony Chen 等國際上，在氣膠或空氣污染防制技術研究上知名學者，針對氣膠研究主題，進行專題報告，因此，對於國際間相關研究主題的發展情形，也有深一層的認知。以下茲針對本人此次出席會議之詳細的過程，說明如下。

## 二、出席會議過程說明

如前述，本人於 2013 年 5 月 16—19 日間，赴大陸在湖北省武漢市，出席由大陸中國顆粒學會氣溶膠專業委員會所主辦的「第十一屆全國氣溶膠會議暨第十屆海峽兩岸氣溶膠技術研討會」，發表學術研究論文。包括路程時間，出席會議時間為 102 年 5 月 16 日至 102 年 5 月 19 日期間，主要會議時間在 5 月 17、18 日兩天，其餘時間為路程。茲將詳細會議行程經過，說明如下：

- 5月16日傍晚飛機，從高雄小港國際機場出發，約4小時，直飛抵達武漢市，同行台灣的學者共約有10位同時到達武漢，在武漢大學主辦單位人員的協助下，入住鄰近該校的旅館，預備參與此項會議。
- 5月17~18日期間，為主要會議期間，會議的主要議程如附件一，本人與其他共同作者，於此會議中，共發表三篇研究論文，論文題目分別是：
  1. 應用WRF/Chem模式研析熱帶氣旋對南台灣大氣臭氧濃度流佈與累積現象
  2. 大氣中VOCs垂直層化分佈觀測及其對臭氧空氣品質之影響探討
  3. 大氣邊界層中VOCs層化分布與逆溫現象之相關性探討相關之論文摘要，如附件二。
- 5月19日，回程，於當日傍晚6點左右，回到高雄。

本人在此會議中，除了進行口頭論文的發表，同時也與大陸學者，共同擔任部分議程主持人，與參加會議的學者專家，針對空氣污染防制的議題，進行了廣泛的研討，對於大陸目前空氣污染的現況，有深一層的瞭解。事實上，就目前大陸地區的空氣污染問題而言，是一項值得加以關切的議題。在大多數狀況下，大陸主要城市空氣污染物的濃度，約是台灣地區空氣污染物濃度的1.5~2.5倍，因空氣污染物濃度偏高所可能引起的健康危害，實不容忽視。台灣地區對於空氣品質的維護與管理，不論在控制技術上或管理制度上，目前仍較大陸地區先進，不過大陸地區的發展也相當地快速。另外，會議中也深入探討PM<sub>2.5</sub>等新興的環保議題，普遍受到與會的國、內外專家共所關切，會議中也獲得不少珍貴的資訊，對於未來相關的學術研究發展，頗有助益。

### 三、參訪心得與建議

本次赴大陸進行研究論文發表與學術交流，期間除了和與會的專家學者交流彼此的研究經驗外，同時也利用短暫的空暇時間，參訪武漢地區之大專院校，參觀他們的研究資源與設備。基本上，武漢位於中國大陸的華中地區，自古即是人文薈萃、礦產發達之境，尤其是位處全中國交通樞紐位置，預期未來發展不亞於沿海城市。

自從大陸開放部分的經濟活動以來，華中地區的發展，目前雖尚未如沿海地區發展快速，不過，近年來有急起直追之勢。就學術發展而言，其學術成就雖未能如北京、上海、東北等悠久歷史學校佔有領先地位，但近年來的發展相當快速，同時也亟有意願與外界進行交流，對於本校而言，是一個發展學術交流或招收陸生及理想區域。尤其是，武漢地區是辛亥革命肇始之地，對於我們而言，深具交流意義，在直飛航班的加持下，高雄到武漢的交通時間可在三小時內達成。因此，本人認為華中地區應該是本校積極推動學術交流的理想地區。尤其對於本系而言，中國大陸的華中等內陸地區，經過多年的經濟發展，環境生態已遭受一定程度的破壞，環境污染負荷相當沉重，正是本系將相關研究成果努力發展應用之處，不僅是未來招收陸生相當有希望的地區，也是本校畢業生未來可能就業的地點。所以，若能積極建立兩岸的合作關係，建立穩固之交流管道，對於未來發展應頗具建前景。

附錄資料 1：會議照片



(會議開幕情形)



(與會之美國學者專題報告)



(台灣與會學者專題報告)

## 附錄資料 2：會議議程



### 会议主办及资助单位

**主办单位：**  
中国颗粒学会气溶胶专业委员会  
国际空气与健康物管理学会中国学会  
北京粉体技术协会

**承办单位：**  
中国科学院地球环境研究所  
台湾中山大学  
武汉大学  
华中农业大学

**协办单位：**  
中国科学院大气物理研究所  
中国颗粒学会  
台湾气胶学会

**资助单位：**  
中国科学院  
国家自然科学基金委港澳台办



### 2013年5月17日 大会报告

|  |   |
|--|---|
| 8:30-8:40  | 开幕式<br>主持人：张仁健（中国科学院大气物理研究所）  |
| 大会报告（一）（多功能厅）<br>主持人：曹军骥（中国科学院地球环境研究所）<br>袁中新（台湾中山大学环境工程研究所） |   |
| 8:40-9:05  | 大气细颗粒物对人体健康的影响<br>朱彤（北京大学）  |
| 9:05-9:30  | Air Quality Measurement Standardization and Traceability<br>John G. Watson（美国沙漠研究所）                     |
| 9:30-9:55  | Reduction of both NO <sub>x</sub> and PM emission by using water containing diesel fuels<br>李文智（台湾成功大学） |
| 9:55-10:20   | Evolution of PM Standards in the U.S. and China<br>Judith Chow（美国沙漠研究所）                                 |
| 10:20-10:45  | 茶歇  |

### 2013年5月18日 大会报告

|   |   |
|---|---|
| 大会报告（二）（多功能厅）<br>主持人：C.K. Chan（香港科技大学）<br>李顺诚（香港科技大学） |   |
| 8:00-8:25   | Aerosol Variations in Boundary Atmospheres: Review and Prospect<br>石广玉/陈彬（中国科学院大气物理研究所）   |
| 8:25-8:50   | Evaluating the degree of oxygenation of organic aerosols during foggy and hazy days in Hong Kong using high-resolution time-of-flight aerosol mass spectrometry (HR-ToF-AMS)<br>C.K. Chan（香港科技大学） |
| 8:50-9:15   | 大气重金属在线监测及源解析新方法<br>周振（广州禾信分析仪器有限公司）  |
| 9:15-9:35   | 茶歇  |



2013年5月17日上午 分会场报告

|             | 多功能厅  | 888会议室  |
|-------------|---|---|
|             | 气溶胶吸湿性及CCN<br>主持人: 郝洪<br>董洪波  | 气溶胶吸湿性及能见度<br>主持人: 邓雪梅<br>曹洪波                                     |
| 10:45-11:00 | 混合气溶胶的吸湿性研究<br>与沈鑫 (中国科学院生态环境研究中心)  | 广州地区PM <sub>2.5</sub> 气溶胶、能见度响应与能见度的因果关系<br>邓雪梅 (中国气象广州热带海洋气象研究所) |
| 11:00-11:15 | An Observational Study of the Hygroscopic Properties of Aerosols over the Pearl River Delta Region<br>董洪波 (气象广州热带海洋气象研究所)   | 北京夏季大气气溶胶吸收特性—多仪器对比观测<br>吴云飞 (中国科学院大气物理研究所)                       |
| 11:15-11:30 | 北京地区夏季大气气溶胶吸湿性研究<br>田平 (中国科学院大气物理研究所)   | 2004—2010年四川能见度及消光系数特征及变化规律<br>陈小鹏 (南京信息工程大学大气物理学院)               |
| 11:30-11:45 | A Formulation of NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> a critical factor for growth of > 10 um size particles in cloud activation model sites in marine boundary layer? 田平 (中国海洋大学环境科学与工程学) | 福州海岸典型城市能见度与影响因子特征分析研究 (中国科学院城市环境研究所)                             |
| 11:45-12:00 | 敦煌地区气溶胶光学特性影响的模拟研究<br>李惠娟 (中国科学院大气物理研究所)  | 长沙地区气溶胶光学特性研究<br>曹洪波 (兰州大学大气科学学院)                                 |
| 12:00-12:00 | 午餐  |   |

2013年5月17日下午 分会场报告

|             | 多功能厅  | 888会议室   |
|-------------|---|--|
|             | 气溶胶吸湿、监测和分析方法<br>主持人: 丁崇军<br>董雪松  | 气溶胶光学特性<br>主持人: 陈武<br>成文涛  |
| 13:00-13:15 | 一种国内外首创的重金属PM <sub>2.5</sub> 自动监测系统<br>董雪松 (丹东百特仪器有限公司)   | 基于气溶胶物理特性的吸湿研究<br>陈武 (兰州大学大气科学学院)  |
| 13:15-13:30 | Essential Yet Often Overlooked Measurements in Particulate Carbon Analysis<br>Eddy Fuang (AtmAA有限公司)  | Estimation of aerosol refractive index and optical properties during summer and winter time at a regional background station in Yangtze River Delta Region of China<br>程鹏 (中国气象与大气成分监测与服务中心) |
| 13:30-13:45 | 气溶胶对能见度及气溶胶的影响研究<br>孙毅 (南京理工大学环境与生物工程研究所)   | CARNEGIE气溶胶光学特性参数及模拟研究<br>王耀正 (中国气象科学研究院)  |
| 13:45-14:00 | The "Dual-Spot" Asphalometer: real-time source apportionment of Small fuel vs. biomass combustion aerosols<br>Moulik Ghis (Aerosol Co. Company) | 气溶胶源解析中激光雷达应用的研究<br>孙亦东 (中科院合肥微物质科学研究院)  |
| 14:00-14:15 | PM <sub>2.5</sub> 源解析离子色谱分析研究<br>魏善彪 (安徽光学精密机械研究所)  | 利用多通道激光雷达激光雷达探测大气污染物的时空分布<br>魏善彪 (兰州大学大气科学学院)  |
| 14:15-14:30 | 基于多普勒激光雷达(DIAL)技术原理 (DC) 激光雷达的数学模型<br>王亚楠 (中国环境科学研究院)   | Annual vertical distribution and seasonal variation over SAOCC derived from CALIPSO lidar observations<br>王鹏飞 (兰州大学大气科学学院)   |
| 14:30-14:45 | 自然其他非生物源排放的PM <sub>2.5</sub> 量级估算<br>高洪波 (台湾交通大学环境工程研究所)  | 利用CALIPSO激光雷达探测PM <sub>2.5</sub> 的时空分布特征<br>魏文 (兰州大学大气科学学院)  |
| 14:45-15:00 | 气溶胶源解析的SPAMS (SPAMS) 在气溶胶研究中的应用<br>李海 (广州米源分析仪器有限公司)  | 中国南海气溶胶的观测及特征<br>马健 (安徽光学精密机械研究所)  |
| 15:00-15:15 | 利用颗粒物化学组分分析仪 (ACSM) 实时快速在线测定气溶胶成分<br>王斌 (中国科学院大气物理研究所)  | 近20年中国气溶胶光学厚度及吸光系数变化特征分析<br>尹建强 (云南大学资源环境与地球科学学院)  |
| 15:15-15:40 | 茶歇  |  |

2013年5月17日下午 分会场报告

|             | 多功能厅  | 888会议室   |
|-------------|---|--|
|             | 气溶胶数值模拟<br>主持人: 陈志伟<br>何敏行                                  | 气溶胶源解析及模拟<br>主持人: 李高军<br>李惠娟                                     |
| 15:40-15:55 | 人类活动气溶胶与东亚夏季气候年代际变化<br>李双林 (中国科学院大气物理研究所)                   | 气溶胶源解析及模拟<br>李高军 (中国科学院过程工程研究所)                                  |
| 15:55-16:10 | 應用WRFC模式研究新學期對南台灣大氣及氣溶膠的貢獻<br>何敏行 (台灣高雄第一科技大學)              | 气溶胶源解析及模拟<br>李惠娟 (台湾清华大学)  |
| 16:10-16:25 | 气溶胶中PM <sub>2.5</sub> 组成成分之模拟分析<br>何敏行 (台湾云林科技大学环境与安全工作工程系) | CO <sub>2</sub> 源解析及模拟<br>最佳可行技术减排策略<br>何敏行 (台湾云林科技大学环境与安全工作工程系) |
| 16:25-16:40 | 气溶胶源解析对大气沙尘气溶胶的影响<br>陈洪 (南京信息工程大学大气物理学院)                    | 气溶胶源解析及模拟<br>李惠娟 (台湾清华大学)  |
| 16:40-16:55 | 东亚季风区夏季气溶胶浓度变化特征<br>何敏行 (南京信息工程大学大气物理学院)                    | 气溶胶源解析及模拟<br>何敏行 (台湾清华大学)  |
| 16:55-17:10 | 气溶胶源解析及模拟<br>何敏行 (台湾云林科技大学环境与安全工作工程系)                       | 气溶胶源解析及模拟<br>何敏行 (台湾清华大学)  |
| 17:10-17:25 | 二硫化硫气溶胶源解析<br>何敏行 (台湾云林科技大学环境与安全工作工程系)                      | 二硫化硫气溶胶源解析<br>何敏行 (台湾清华大学)                                       |
| 17:25-17:40 | 气溶胶源解析及模拟<br>何敏行 (台湾云林科技大学环境与安全工作工程系)                       | 气溶胶源解析及模拟<br>何敏行 (台湾清华大学)  |
| 17:40-17:55 | 气溶胶源解析及模拟<br>何敏行 (台湾云林科技大学环境与安全工作工程系)                       | 气溶胶源解析及模拟<br>何敏行 (台湾清华大学)  |
| 17:55-18:10 | 气溶胶源解析及模拟<br>何敏行 (台湾云林科技大学环境与安全工作工程系)                       | 气溶胶源解析及模拟<br>何敏行 (台湾清华大学)  |
| 19:00-21:30 | 晚宴及中国气象科学奖颁奖仪式  |  |

2013年5月18日上午 分会场报告

|             | 多功能厅   | 888会议室                     |
|-------------|--|----------------------------|
|             | 气溶胶源解析及模拟<br>主持人: 沈海兴<br>Ansey Chan  | 气溶胶化学特性<br>主持人: 陈武<br>孙亦东  |
| 9:30-9:45   | 气溶胶源解析及模拟<br>沈海兴 (台湾中山大学环境工程研究所)   | 气溶胶化学特性<br>陈武 (兰州大学大气科学学院) |
| 9:50-10:05  | 气溶胶源解析及模拟<br>沈海兴 (台湾交通大学环境工程研究所)   | 气溶胶化学特性<br>陈武 (兰州大学大气科学学院) |
| 10:05-10:20 | Development of an optimal method for 10C-based source apportionment of PM <sub>2.5</sub> carbonaceous aerosols at a background site in East China<br>程鹏 (中国科学院广州地球化学研究所) | 气溶胶化学特性<br>陈武 (兰州大学大气科学学院) |
| 10:20-10:35 | 气溶胶源解析及模拟<br>沈海兴 (台湾交通大学环境工程研究所)   | 气溶胶化学特性<br>陈武 (兰州大学大气科学学院) |
| 10:35-10:50 | 气溶胶源解析及模拟<br>沈海兴 (台湾交通大学环境工程研究所)   | 气溶胶化学特性<br>陈武 (兰州大学大气科学学院) |
| 10:50-11:05 | 气溶胶源解析及模拟<br>沈海兴 (台湾交通大学环境工程研究所)   | 气溶胶化学特性<br>陈武 (兰州大学大气科学学院) |
| 11:05-11:20 | 气溶胶源解析及模拟<br>沈海兴 (台湾交通大学环境工程研究所)   | 气溶胶化学特性<br>陈武 (兰州大学大气科学学院) |
| 11:20-11:35 | 气溶胶源解析及模拟<br>沈海兴 (台湾交通大学环境工程研究所)   | 气溶胶化学特性<br>陈武 (兰州大学大气科学学院) |
| 11:35-11:50 | 气溶胶源解析及模拟<br>沈海兴 (台湾交通大学环境工程研究所)   | 气溶胶化学特性<br>陈武 (兰州大学大气科学学院) |
| 11:50-12:05 | 气溶胶源解析及模拟<br>沈海兴 (台湾交通大学环境工程研究所)   | 气溶胶化学特性<br>陈武 (兰州大学大气科学学院) |
| 12:00-12:00 | 午餐   |                            |

2013年5月18日下午 分会场报告

|             | 多功能厅  | 888会议室  |
|-------------|---|---|
|             | PM <sub>2.5</sub> 及其毒<br>主持人: 王琪武<br>刘红军            | 有机气溶胶<br>主持人: 杨光利<br>王路黎  |
| 13:00-13:15 | 城市化发展对城市空气质量与城市雾霾的影响<br>刘红军 (南京大学大气科学学院)            | 上海市大气中WSOC与HULIS-C的特征特征<br>杨光利 (华东理工大学环境学院)   |
| 13:15-13:30 | 武汉市大气雾霾期与非雾霾期PM <sub>2.5</sub> 内源特征研究<br>王琪武 (武汉大学) | Organic aerosols during dust storm periods: primary emission and secondary formation<br>王路黎 (中国科学院地球环境研究所)  |
| 13:30-13:45 | 华北平原区域雾霾天气分析及数值试验<br>甄小玲 (中国气象与北京城市气象研究所)           | Sea-particle Concentrations and Distribution of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon at Tropical Region of Southern Taiwan<br>柯凤英 (华东大学海洋生物多样性及演化研究所)      |
| 13:45-14:00 | 一次严重雾霾过程的气溶胶光学特性垂直分布<br>邓博 (中国气象与广州热带海洋气象研究所)       | 北京市大气中羧基化合物和DCA来源和浓度变化特征<br>甄玉刚 (中国环境科学研究院)   |
| 14:00-14:15 | 北京一次特殊雾霾天气过程的气溶胶特征分析<br>唐宜西 (中国气象与北京城市气象研究所)        | Particle size distribution and characteristics of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons during an extreme haze episode in Nanjing, China<br>孟庆家 (南京信息工程大学) |
| 14:15-14:30 | 长江三角洲地区1980-2009年雾霾天气特征及其影响因子研究<br>印晓黎 (南京信息工程大学)   | The PAH concentrations and compositions in aerosol over Marginal and Open sea in the North Pacific Ocean<br>刘俊文 (中国科学院广州地球化学研究所)                      |
| 14:30-14:45 | 北京市雾霾气溶胶特征<br>戴庆黎 (南京信息工程大学)                        | Characteristics, distribution and source apportionment of polycyclic aromatic hydrocarbons in fine particulates in Nanjing, China<br>何佳宁 (南京信息工程大学)   |
| 14:45-15:05 | 茶歇  |   |

2013年5月18日下午

|   | 多功能厅  | 888会议室   |
|---|---|--|
|   | 气溶胶模式模拟及机理<br>主持人: 李红<br>李明洲  | 沙尘气溶胶、气溶胶传输<br>主持人: 李红<br>张祥福  |
| 15:05-15:20                             | 2014自由基催化二次有机气溶胶生成影响的因素和模拟实验研究<br>李红 (中国环境科学研究院)  | Characteristics of aerosol transport and distribution in East Asia<br>李红 (云南大学资源环境与地球科学学院)   |
| 15:20-15:35                             | Effect of NO <sub>x</sub> on the Formation of Indoor Secondary Pollutants from Ozone/Monoterpenes Reaction<br>黄宇 (香港理工大学)   | 沙尘老化与非均相光化学研究: 泰山2009年春季试验结果<br>曹伟 (南京大学)  |
| 15:35-15:50                             | regional nanoparticle dynamical processes<br>李明洲 (中国计量学院)   | Accretion of submicron aerosols at Mount Ta in east China from 2010 to 2012: Impact of different air masses on chemical composition and size distribution<br>张祥福 (中国气象科学研究院) |
| 15:50-16:05                             | Comparing new particle formation events between highly and less polluted atmosphere: implication of a critical role of anthropogenic sulfates in growing new particles to CCN <sub>act</sub><br>甄玉刚 (中国海洋大学环境科学与工程学院) | Chemical composition and source characterization of Fugitive Dust over Xi'an in the South Mianli of the Loess Plateau, China<br>魏博 (西安交通大学)                                  |
| <b>大会报告 (三) (多功能厅)</b>                  |   |  |
| 主持人: 张仁健 (中国科学院大气物理研究所)<br>蔡春送 (台湾交通大学) |   |  |
| 16:10-16:45                             | Recent research advances in PM <sub>2.5</sub> monitoring and sampling techniques<br>蔡春送 (台湾交通大学)  |  |
| 16:45-17:10                             | Measurement and Control of Aerosol Nanoparticles<br>Takafumi Seto (日本金沢大学)  |  |
| 17:10-17:35                             | Aerosol Black and Organic Carbon Measurement: State of Science and Future Directions<br>Antony Chen (美国沙漠研究所)   |  |
| 17:35-17:50                             | 闭幕式及颁奖  |  |

## 應用 WRF/Chem 模式研析熱帶氣旋對南台灣大氣臭氧濃度 流佈與累積現象

洪崇軒<sup>1</sup>，羅國誠<sup>1</sup>，袁中新<sup>2</sup>

1 高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系，高雄；

2 中山大學環境工程研究所，高雄

**摘要：**夏季期間應為南台灣地區大氣空氣品質較理想的季節，然而值熱帶氣旋(颱風)侵台前，南台灣空氣污染物濃度有短時間(1~2 日)偏高現象。因此，基於希望能夠瞭解夏季期間，熱帶氣旋對此區域空氣品質之影響，本研究旨在嘗試應用新一代的氣象/空品數值模式—WRF/Chem，模擬研析熱帶氣旋南台灣大氣臭氧濃度變化影響程度，並進一步解析導致臭氧濃度累積的主要因素。本研究模擬南瑪都颱風侵台前後期間(2011 年 8 月 24-30 日)，南臺灣大氣臭氧濃度變化情形，分析自海上颱風警報發布前後 72 小時內，臭氧濃度變化的趨勢。模擬結果顯示，於海上颱風警報發布日與前一日午後，林園、大寮等區域臭氧有較高濃度的現象(90 ppb 以上)。臭氧為光化反應之二次污染物產物，太陽輻射強弱與大氣擴散情形為影響該濃度高低分佈的主要因素。導致颱風侵台期間，較高臭氧濃度的主要原因，係因為南台灣地區之盛行風向為北風及西向風，當颱風環流系統逐漸接近，其與高層 500 hpa 形成相對高壓氣象場，導致高雄區域形成局部低壓環流。熱帶氣旋(颱風)逐漸接近台灣南部區域前，大氣燥熱下沉，白晝及夜晚均處於雲量較為稀少，太陽輻射較強，遂導致大氣臭氧濃度之累積。本研究結果發現，氣象因素為影響此區域大氣空氣品質的重要關鍵因素。

**关键字：**WRFC/Chem，熱帶氣旋，臭氧，模式模擬

## 大气边界层中 VOCs 层化分布与逆温现象之相关性探讨

郑佳俊<sup>1</sup> 林启灿<sup>2</sup> 袁中新<sup>3</sup> 洪崇轩<sup>4</sup> 廖思婷<sup>1</sup>

<sup>1</sup>高雄海洋科技大学海洋环境工程系(所)硕士生

<sup>2</sup>高雄海洋科技大学海洋环境工程系(所)教授

<sup>3</sup>中山大学环境工程研究所教授

<sup>4</sup>高雄第一科技大学环境与安全卫生工程系助理教授

**摘要：**VOCs 是产生臭氧空气质量污染物之前驱物，大气中 VOCs 浓度可能会受到气象条件影响，而产生层化现象；过去也有许多文献提出，大气中有逆温层、混合层等情况出现时，会导致大气成份的层化分布。然而，臭氧空气质量模式推估，长期以来皆假设前驱污染物在垂直高度范围是均匀混合；为印证大气逆温层化现象是否会导致 VOCs 层化分布，本研究监测大气边界层中 VOCs 浓度之垂直分布，并与逆温现象之相关性进行探讨，以供空气质量模式研究人员评估其可能会导致的推估误差。研究选用探空气球采样法，进行从地面至垂直高空 800 公尺间，大气温度量测与气体采集，并以热脱附冷冻装置做为前处理再搭配 GC/MSD 进行 VOCs 之检验工作。

研究显示，冬季大气温度稳定度日夜变化结果，白天时段先由中性稳定转至极不稳定的状态，再逐渐回转至中性弱稳定；夜间时段，在 21:00-23:00 之间，大气稳定度为极稳定，此时亦是逆温层容易出现之时段；冬季逆温层是以辐射逆温为主，且高度范围较接近地面在 200-500 公尺之间。夏季大气稳定度趋势变化与冬季相反，逆温层则容易出现在白天 07:00-10:00 间，出现高度范围变化也较大。当逆温层出现时，有观察到污染物会蓄积在逆温层下方之现象，符合逆温现象不利污染物垂直扩散之预期；另外，也观察到逆温层上方有高浓度出现，此现象可能是远程传输之污染所导致。

**关键词：**挥发性有机化合物 (VOCs)，逆温层，层化现象，臭氧空气质量，探空气球

# Observations of VOC Stratification in the Atmosphere and Its Concerns on Ozone Air Quality

## 大氣中 VOC 垂直層化分佈觀測及其對臭氧空氣品質之影響探討

廖思婷<sup>1</sup> 高英暉<sup>1</sup> 林啟燦<sup>2</sup> 洪崇軒<sup>3</sup> 袁中新<sup>4</sup>

<sup>1</sup>高雄海洋科技大學海洋環境工程系(所)碩士生

<sup>2</sup>高雄海洋科技大學海洋環境工程系(所)教授

<sup>4</sup>中山大學環境工程研究所教授

<sup>3</sup>高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系助理教授

### 摘要

空氣污染物水平傳輸與垂直擴散之速率截然不同，以往大多數空氣污染物的監測及研究也多在地面上進行，垂直高空之空氣污染分佈，則較少被探討。如今化學工業區製程漸多，高煙囪數量也急遽增加，污染物在高空的排放也相對較多；且污染物容易經光化學反應衍生出二次污染物，如臭氧、過氧醯基硝酸酯(PAN)及光化學煙霧等問題，也是當前所關注的重要議題。但當前臭氧空氣品質推估模式，皆假設前驅污染物之垂直高度範圍是均勻混合的。近年來，陸續有文獻指出大氣 VOCs 濃度會受氣象條件、季節、時間等因素影響，而產生層化現象；此層化現象是否存在？是否會影響臭氧空氣品質之推估？仍未被清楚的研究。為印證層化現象是否存在！本研究以繫留氣球採樣法，於 2011 年在北高雄地區高海科大及文府國小兩測站，夏冬兩季各採一天連續 24 小時，每間隔 6 小時採集一組層化分佈之樣品(由地面至 800 公尺，每 100 公尺採一樣)，再進行氣樣 VOCs 之分析，共計 64 個樣品(16 組垂直濃度變化)，以觀察北高雄地區 VOCs 垂直層化現象。

研究結果顯示，16 組數據中，有 14 組呈現層化現象；對於大氣垂直分佈而言，日夜間污染平均濃度多半呈現「高空」大於「地面」的趨勢，而此情況發生機率高達 87.5%之多；顯示大氣中 VOC 垂直濃度分佈，確實有層化現象存在。層化所造成 VOCs 容易累積的高度會因季節有所不同，夏季高度約為 700 公尺，而到了冬季則下降至 100 及 400 公尺。就不同高層光化學反應性而言，夏季高海科大及文府國小最大 MIR，分別出現在 400 公尺及地面，其貢獻物種為甲苯及丙酮；冬季高海科大及文府國小最大 MIR，則分別出現在 500 及 800 公尺，其主要貢獻物種為 BTEX 及十二烷。MIR 為影響臭氧空氣品質模式之重要指標；前述結果顯示，MIR 估算值亦隨不同高度而有差異；因此，合理推論，臭氧前驅物在大氣中所呈現之層化分佈，極可能會影響空氣品質模式之推估結果，值得相關研究學者持續深入探討。

關鍵字：揮發性有機化合物 (VOCs)、臭氧空氣品質、垂直分佈、層化現象、MIR