



台灣氣膠研究學會

Taiwan Association for Aerosol Research

2024 Nov.

95

CONTENTS

- 03 公佈欄
- 06 重要會議日期
- 07 第17屆理事監事名單
- 08 第17屆工作委員會
- 09 第31屆國際氣膠科技研討會暨2024細懸浮微粒(PM_{2.5})
管制及空氣品質與淨零排放議題研討會
- 31 氣膠新知
- 32 專家介紹 林冠宇

《台灣氣膠研究學會會訊》為台灣氣膠研究學會發行之會員通訊，每季發行一次

發行人 蔡瀛逸

編輯團隊 陳裕政、彭彥彬、莊校奇、丁育頡

王聖翔、吳治達、許金玉、蔡佩穎

發行日期 2024 年 11 月 15 日

本會網址 <http://www.taar.org.tw/>

E-mail taarasst@gmail.com

公佈欄

- 第十七屆第一次理監事聯席會議已於 2024 年 9 月 20 日召開，本次會議審查會員申請案結果如下，本季共有 13 件個人會員申請成為本會會員（3 位永久會員、8 位初級會員、2 位常年正會員），成為台灣氣膠研究學會永久正會員、常年正會員與初級會員，歡迎加入台灣氣膠研究學會！
- 第十七屆台灣氣膠研究學會第一次會員大會已於 2024 年 9 月 20 日在國立宜蘭大學順利舉辦，感謝會員參與。

個人永久會員

王悅晨 Yueh-Chen Wang

博士後研究員

Postdoctoral researcher

國立中央大學大氣科學系

The Department of Atmospheric Sciences, National Central University

陳宏鎰 Chen Hung Chang

副理

Assistant manager

興億鋁精密有限公司

PerfectDoubleSS Ltd.

曾佑綸 Yu-Lun, Tseng

博士後研究員

Postdoctoral researcher

國立中山大學環境工程研究所

Institute of Environmental Engineering, National Sun Yat-sen University

公佈欄

初級會員

TRAN MINH HUAN

博士生
PhD Student

臺北醫學大學全球衛生暨衛生安全博士學位學程
Global Health and Health Security, Taipei Medical University

吳哲瑋 Che-Wei Wu

博士生
PhD Student

國立成功大學環境工程學系
Department of Environmental Engineering, National Cheng Kung University

洪明玉 Ming-Yu Hung

碩士生
Master Student

中國醫藥大學職業安全與衛生學系
Department of Occupational Safety and Health, China Medical University

唐詩雅 Shi-Ya Tang

博士生
PhD Student

中國醫藥大學職業安全與衛生學系
Department of Occupational Safety and Health, China Medical University

陳儀瑄 Yi-Hsuan Chen

碩士生
Master Student

中國醫藥大學職業安全與衛生學系
Department of Occupational Safety and Health, China Medical University

公佈欄

初級會員

劉怡萱 Yi-Hsuan Liu

碩士生
Master Student

臺北醫學大學呼吸治療學系暨胸腔醫學碩士班
Master Program in Thoracic Medicine, School of Respiratory Therapy Taipei Medical University

鄭民欣 Cheng Man Yan

碩士生
Master Student

高雄醫學大學公共衛生學系
Department of Public Health, Kaohsiung Medical University

Anggraini Widyastuti

碩士生
Master Student

中原大學環境工程學系
Environmental Engineering, Chung Yuan Christian University

常年正會員

施育暄 Yu-Syuan Shih

博士生
PhD Student

臺北醫學大學醫學科學研究所
College of Medicine, Taipei Medical University

張玉婷 Yu-Ting Chang

博士生
PhD Student

國立屏東科技大學環境工程與科學系
Department of Environmental Science and Engineering, National Pingtung University of Science and Technology

重要會議日期

會議日期

31 August-5 September 2025

會議名稱

2025歐洲氣膠研討會

EAC 2025 EUROPEAN AEROSOL CONFERENCE

會議地點

Lecce, Italy

網站

<https://eac2025.iasaerosol.it/>

會議日期

October 13-17, 2025

會議名稱

第43屆美洲氣膠研討會

AAAR 43rd Annual Conference

會議地點

Buffalo, New York

網站

<https://www.aaar.org/meetings-events/meetings-and-events/>

第 17 屆理事監事名單

• 會長 (理事長)	龍世俊
• 常務理事	紀凱獻
• 常務理事	趙浩然
• 理事	丁育頡
• 理事	江鴻龍
• 理事	林聖倫
• 理事	席行正
• 理事	張良輝
• 理事	張章堂
• 理事	郭益銘
• 理事	陳裕政
• 理事	陳維新
• 理事	楊禮豪
• 候補理事	陳培詩
• 常務監事	蔡朋枝
• 監事	江政傑
• 監事	林淵淙
• 監事	陳俊吉
• 監事	黃國林
• 候補監事	莊校奇

第 17 屆工作委員會

• 會長 (理事長)	龍世俊
• 第一副會長	蕭大智
• 第二副會長	王琳麒
• 祕書長	彭彥彬
• 第一祕書長	丁育頡
• 第二祕書長	林家驊
• 第三祕書長	林冠宇
• 財務長	王聖翔
• 長程規劃委員會 / 主任委員	李文智
• 獎章委員會 / 主任委員	李崇德
• 國際委員會 / 主任委員	王家蓁
• 組織章程委員會 / 主任委員	陳培詩
• 性別委員會 / 主任委員	鄭芳怡
• 海峽兩岸交流委員會 / 主任委員	林聖倫
• 產學合作推廣委員會 / 主任委員	張章堂
• 會員委員會 / 主任委員	趙浩然
• 會訊委員會 / 主任委員	莊校奇
• 網路委員會 / 主任委員	吳治達
• 社會責任委員會 / 主任委員	陳裕政
• 財務委員會 / 主任委員	王聖翔
• 東南亞交流委員會 / 主任委員	紀凱獻
• 教育訓練委員會 / 主任委員	林明彥

第 31 屆國際氣膠科技研討會暨 2024 細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 管制及空氣品質與淨零排放議題研討會

主 / 協辦單位：

台灣氣膠研究學會、環境部、勞動部勞動及職業安全衛生研究所、
國立宜蘭大學、國立宜蘭大學環境工程學系

國立宜蘭大學綜合大樓萬斌廳 2024 ICAST 會議現場



Keynote speaker I

Kihong Park

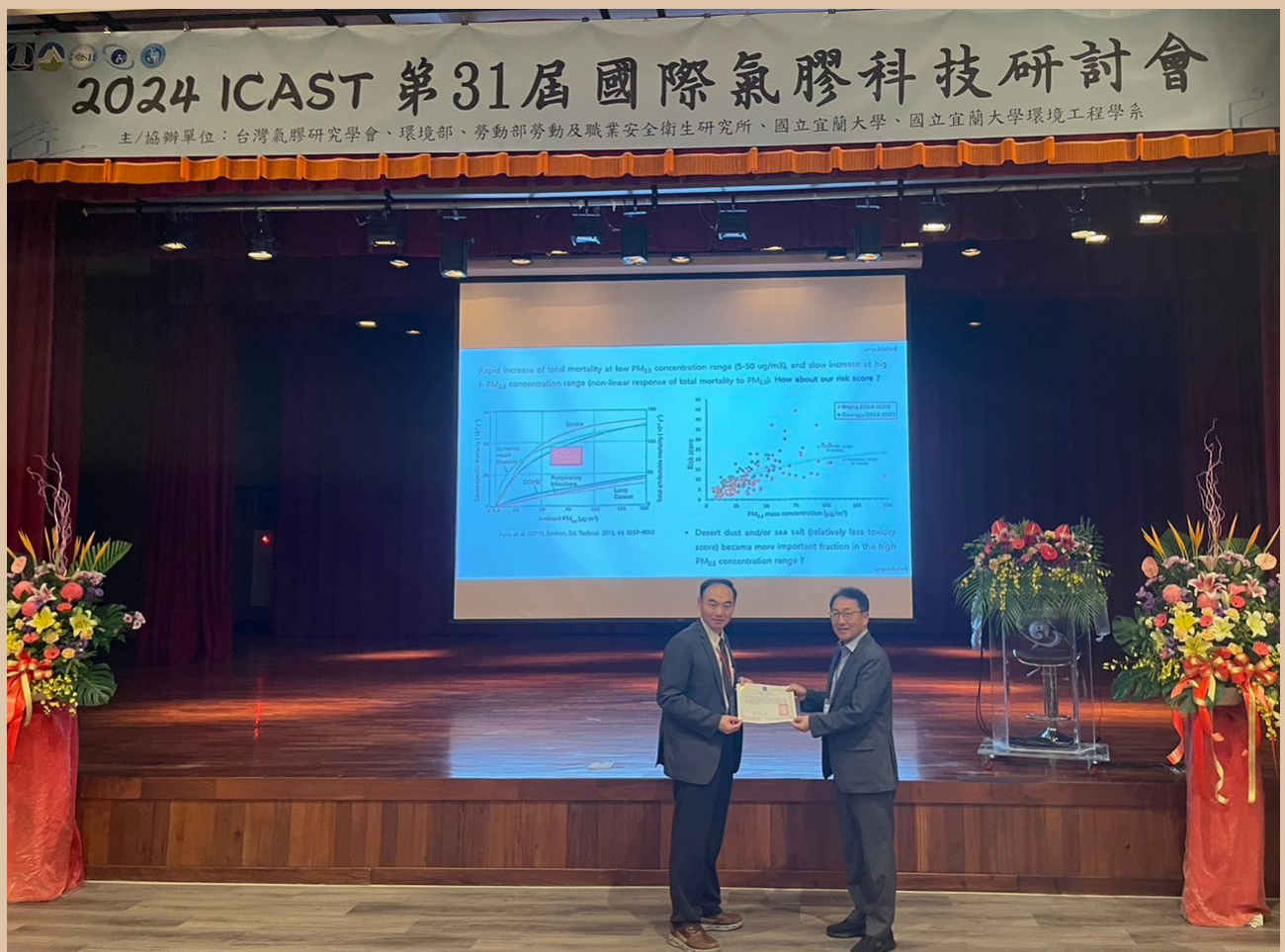
School of Earth Science and Environmental Engineering Gwangju Institute of Science and Technology (GIST), Korea

Work Experience

- 2023~present President, Korean Associate for Aerosol and Particle Research (KAPAR), Korea
- 2020~present Adjunct professor, AI graduate school, GIST, Korea
- 2016~present Director, PM2.5 characterization center, GIST, Korea
- 2021~2023 Dean of Research Affairs, GIST, Korea
- 2021~2023 Director of Research Innovative Center, GIST, Korea

Topic

From equal to differential toxicity for fine particles



蔡瀛逸會長與 Kihong Park 合影

Keynote speaker II

NGA LEE NG

Love Family Professor School of Chemical and Biomolecular Engineering School of Earth and Atmospheric Science Georgia Institute of Technology

Work Experience

- 2021~2022 Professor and Tanner Faculty Fellow, School of Chemical and Biomolecular Engineering, School of Earth and Atmospheric Sciences, Georgia Institute of Technology
- 2017~2021 Associate Professor and Tanner Faculty Fellow, School of Chemical and Biomolecular Engineering, School of Earth and Atmospheric Sciences, Georgia Institute of Technology
- 2011~2017 Assistant Professor and Baldwin Faculty Fellow, School of Chemical and Biomolecular Engineering, School of Earth and Atmospheric Sciences, Georgia Institute of Technology

Topic

Atmospheric Science and Chemistry mEasurement NeTwork (ASCENT): Advanced, Ground-based Aerosol Measurement Network Across the United States



主持人林能暉教授與講者 NGA LEE NG 合影

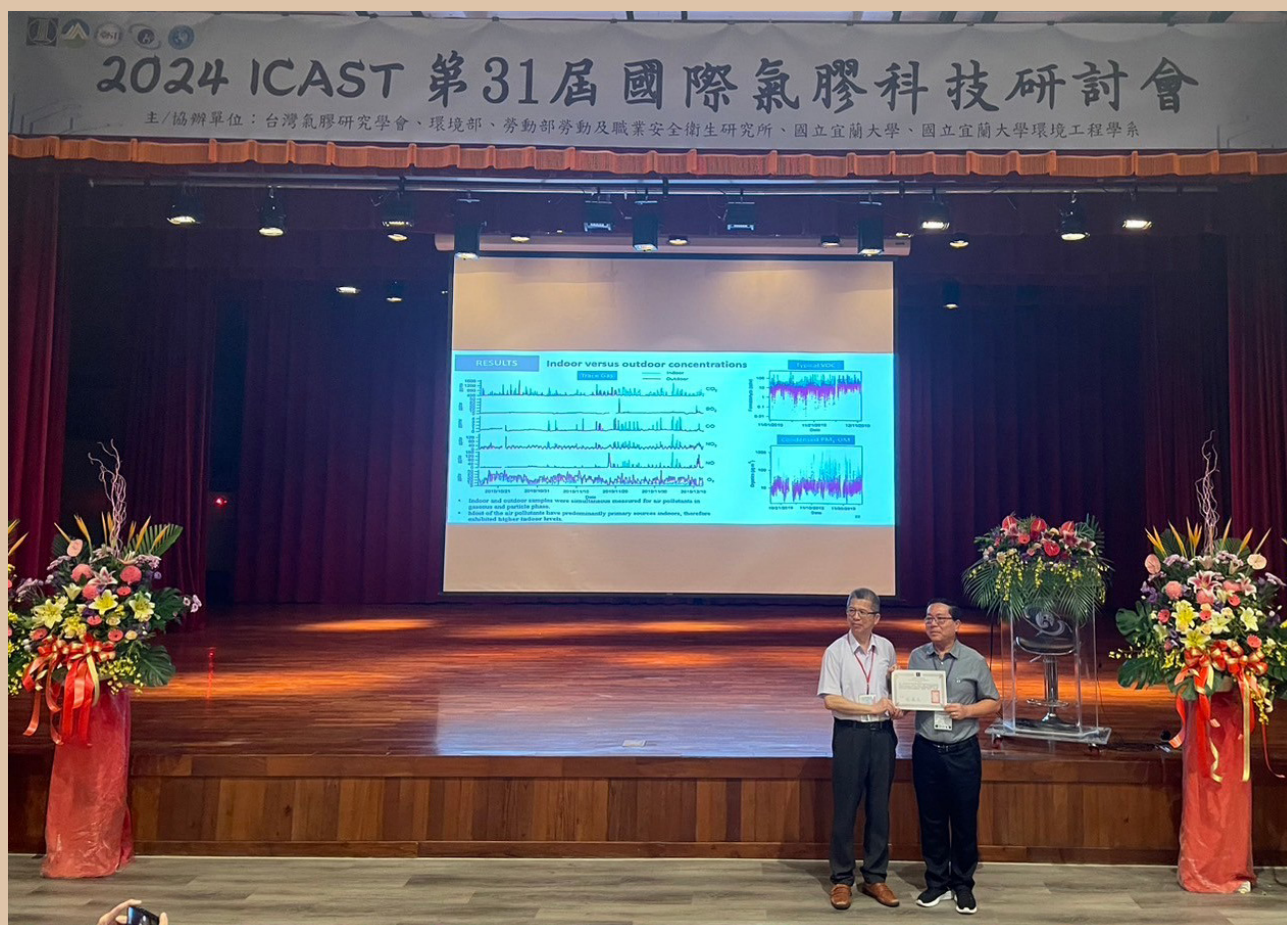
Keynote speaker III

Hai Guo

Hong Kong Polytechnic University professor

Work Experience

Jul. 2016 - Present	Professor, Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong
Apr. 2021 - Present	Changjiang Chair Professor, Wuhan University
Jul. 2012 - Jun. 2016	Associate Professor, Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong
Jan. 2007 - Jun. 2012	Assistant Professor, Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong
Aug. 2005 - Dec. 2006	Research Fellow, Queensland University of Technology, Australia
Aug. 2004 - Jul. 2005	Air quality Specialist, University of California at Irvine, USA
May. 2001- Jul. 2004	Research Fellow, Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong
Apr. 1999 - Apr. 2001	Associate Research Scientist, New York University, USA
Jul. 1988 - Mar. 1995	Environmental Scientist, Guangzhou Institute of Environmental Protection, China



主持人林能暉教授與講者 Hai Guo 合影

Keynote speaker IV

Mihir Kumar Purkait

Chair Professor, National Jal Jeevan Mission (NJJM). Govt. of India.

Work Experience

Jan. 2021 - Mar. 2024	Dean, Alumni and External Relations, Indian Institute of Technology Guwahati
Mar. 2022 - Mar. 2027	Chair Professor, National Jal Jeevan Mission, Govt of India
May 2018 - Feb. 2021	Head, Centre for the Environment, Indian Institute of Technology Guwahati
Jul. 2015 - Present	Professor, Department of Chemical Engineering, Indian Institute of Technology Guwahati
Nov. 2008 - Jun. 2015	Associate Professor, Department of Chemical Engineering, Indian Institute of Technology Guwahati
Sep. 2005 - Nov. 2008	Assistant Professor, Department of Chemical Engineering, Indian Institute of Technology Guwahati
Dec. 2004 - Sep. 2005	Senior Lecturer, Department of Chemical Engineering, Indian Institute of Technology Guwahati

Topic

Recent Global Trend in Aerosol Research



主持人張章堂教授與講者 Mihir Kumar Purkait 合影

Keynote speaker V

Mohd Talib Latif

Department of Earth Sciences and Environment, Faculty of Science and Technology, Universiti Kebangsaan Malaysia

Work Experience

Dec. 2013 - Present	Professor, Universiti Kebangsaan Malaysia
May 2015 - Dec. 2017	Deputy Director, Institute for Environment and Development (Lestari)
Aug. 2009 - Dec. 2013	Associate Professor, Universiti Kebangsaan Malaysia
Jan. 2010 - Jan. 2013	Head Environmental Science Programme, Universiti Kebangsaan Malaysia

Topic

Impact of Regional Haze on Air Quality in Malaysia



主持人丁育頡副教授與講者 Mohd Talib Latif 合影

Keynote speaker VI

Alvin R. Caparanga

Dean - School of Graduate Studies Mapua University

Work Experience

- 2024 - present Dean -School of Graduate Studies Mapua University
- 2024 - present Director and Sustainability Officer - Mapua Institute for Global Sustainability Mapua University
- 2017 - present School of Chemical, Biological, and Materials Engineering and Sciences
- 2003 - present School of Graduate Studies
- 2018 - present Chair, Graduate Programs in Environmental Engineering, Mapua University, Manila, Philippines
- 2017 - 2024 Dean -School of Chemical, Biological, and Materials Engineering and Sciences (CBMES) Mapua University, Manila, Philippines

Topic

Understanding the effect of atmospheric aerosols on the fate and transport of fine microplastics in the air

Keynote speaker VII

Joni Hermana

Department of Environmental Engineering, Laboratory of Air Pollution Control and Climate Change, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
Research Center for Infrastructure and Sustainable Environment (ILB).

Work Experience

- As a Rector of highly reputable autonomous university (ITS-PTNBH), he created breakthrough within its academia, by introducing leadership by values, that underlines cohesiveness and being together are important factors in the development of university with three main strategic targets, namely transformation, national contribution and world class university. With this approach he was able to increase the academic performance of ITS among the best universities in Indonesia.
- As a professor, he has a higher degree of experience in training and research activities; coupled with experience in senior institutional level as the Dean of the Civil Engineering and Planning Faculty of ITS during 2003—2011 and then as the Rector of ITS during 2015-2019 mainly on leading, strategic planning, managing and controlling. It had been supported from his long experience as a head of study program in the environmental engineering postgraduate program since 1999.

Topic

Decarbonizing Indonesia's Coal-Fired Power Plants



主持人丁育頡副教授與講者 Joni Hermana 合影

Keynote speaker VIII

Wan Wiriya

Assistant Professor Department of Chemistry, Chiang Mai University

Work Experience

As a Rector of highly reputable autonomous university (ITS-PTNBH), he created breakthrough within its academia, by introducing leadership by values, that underlines cohesiveness and being together are important factors in the development.



主持人丁育頡副教授與講者 Wan Wiriya 合影

產業實務研討會

主持人

趙浩然 How-Ran Chao 國立屏東科技大學環境工程與科學系教授

王宜達 Yi-Ta Wang 國立宜蘭大學機械與機電工程學主任兼總務長
國立宜蘭大學國際產學聯盟主任

講者

蕭志政 台灣水泥公司和平分公司經理

吳宜展 台塑企業總管理處 / 安衛環中心環境評估處處長

鄭瑞濱 潤泰精密材料股份有限公司副總經理

郭子豪 環興科技股份有限公司計畫經理



產業實務研討會主持人與講者合影

淨零碳排論壇

主持人

林淵淙 國立中山大學環境工程研究所特聘教授

林進榮 國立中央大學環境工程研究所教授

講者

黃偉鳴 環境部氣候變遷署副署長

林伯修 結元能源開發股份有限公司總經理

黃鼎鈞 Stanly Huang 台灣凱希環保股份有限公司總經理

官崇煜 Chung-Yu Guan

School of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan
University Associate Professor



主持人林進榮教授與講者黃鼎鈞總經理合影

淨零碳排論壇



主持人林淵淙特聘教授與講者林伯修總經理合影

空氣品質改善管制策略論壇

主持人

紀凱獻 Kai-Hsien Chi 國立陽明交通大學環境與職業衛生研究所教授
台聯大環境科技博士學程主任

洪桂彬 Gui-Bing Hong 國立臺北科技大學化學工程與生物科技系教授
Professor, Department of Chemical Engineering and
Biotechnology, National Taipei University of Technology

講者

張順欽 環境部大氣環境司司長

許嘉琦 宜蘭縣政府環境保護局局長

吳嘉晉 基隆市環境保護局 空氣及噪音管制科科长

潘秉宗 Bing-Zong Pan 長慧環境科技有限公司總經理



主持人洪桂彬教授與講者吳嘉晉局長合影

空氣品質改善管制策略論壇



主持人紀凱獻教授與講者環境部大氣環境司司長張順欽合影

Covid-19 工程控制

主持人

黃盛修 Sheng-Hsiu Huang 國立臺灣大學環境與職業健康科學研究所助理教授

講者

陳志傑 臺灣大學環境與職業健康科學研究所教授

林志威 Chih-Wei Lin 臺灣大學環境與職業健康科學研究所專案計畫助理教授

楊禮豪 Li-Hao Young

Professor, Department of Occupational Safety and Health, College of Public Health, China Medical University (CMU), Taichung, Taiwan



氣膠智慧論壇

主持人

簡慧貞 Hui-Chen Chien

環境部化學物質管理署副署長

Deputy Director, Chemicals Administration, Ministry of Environment

講者

李昱陞 Eason Li 穎杰科技股份有限公司總經理

陳俊能 捷思環能股份有限公司總經理

吳治達 國立成功大學測量及空間資訊學系教授

國家衛生研究院國家環境醫學研究所兼任研究員

鍾朝仁 Chau-Ren Jung 中國醫藥大學公共衛生學系專任助理教授



氣膠智慧論壇主持人與講者合影

獲獎名單

秋森獎 Chiu-sen Award

丁育頡 副教授

Yu-Chieh Ting Associate Professor

本獎章係表彰丁育頡教授對「大氣氣膠的物化與光學特性，特別著重於含碳氣膠、空氣污染物來源解析、二次污染物形成機制、空氣品質與氣候暖化影響」研究之貢獻，丁教授未來發展深具潛力，堪為青年學者之楷模，特頒此獎。本獎金係由王秋森教授捐贈，本會對王教授持續獎掖後進深致謝忱。

最佳學術論文獎 Best Academic Paper Award

陳大仁 教授

Daren Chen Professor

本獎章係表彰Jianlong Li, Wenjun Xie, Quanquan Wu, Da-Ren Chen*, Dinglian Shi, Qiang Chen, Zhifei Ma, Daishe Wu等，在本會期刊Aerosol and Air Quality Research 發表Improved Pulsed-Jet Cleaning of Pleated Cone Filter Cartridges Using a Diffusion Nozzle.” 論文，「通過在濾筒底座上安裝一個額外的褶狀錐形過濾層構建了新型的褶皺內錐濾芯，可以提升過濾面積和濾料的噴吹清灰性能。研究采用擴散噴嘴替代圓形噴嘴的改進效果，發現濾芯內上部區域的脈沖射流壓力增加，特別是在低內錐高度和較小噴吹距離情形；並且可以減小殘余過濾壓降，延長清洗間隔，降低錐形濾芯的平均粉塵濃度排放。」本會希望藉此獎項鼓勵得獎者持續進行更深入之研究，進一步推廣氣膠科技的應用。

最佳工程論文獎 Best Engineering Paper Award

陳聖傑 Ph.D.,

Sheng-Chieh Chen Associate Professor

本獎章係表彰Yu Zhang, Zan Zhu, Wei-Ning Wang, Sheng-Chieh Chen*等，在本會期刊Aerosol and Air Quality Research發表A Novel Sustainable Semiconductor/Metalorganic Framework Coated Electret Filter for Simultaneous Removal of PM_{2.5} and VOCs.” 論文，「本研究先前開發一個結合靜電濾材和金屬有機框架材料MOF (MIL-125-NH₂)的複合過濾材料，名為E-MOFilter。此濾材不僅低壓阻，且可同時有效去除PM_{2.5}和揮發性有機化合物VOC。為延長過濾器對VOC的穿透時間，本研究合成並塗敷光催化奈米片Bi₂WO₆/BiOCl到MIL-125-NH₂表面，新的複合濾材名為PE-MOFilter。結果顯示MIL-125-NH₂ 的表面積和微孔體幾乎無減少，PE-MOFilter 不僅有效捕獲VOC及PM_{2.5}，也光降解VOC達68.7%。」本會希望藉此獎項鼓勵得獎者持續進行更深入之研究，進一步推廣氣膠科技的應用。

獲獎名單

海報競賽 優勝

報告人

張博凱 Po-Kai Chang

論文題目

臺灣北部都市近交通源地區微粒肺部沉積表面積量測評估

作者

張博凱、蕭大智

海報競賽 優等

報告人

鄭羽辰 Yu-Chen Cheng

論文題目

再製廢棄球狀活性碳之揮發性有機物吸附探討

作者

賴郁阡、鄭羽辰、席行正

報告人

杜郁柔 Yu-Jou Tu

論文題目

利用相變化材料及含鋅金屬有機框架材料處理揮發性有機物

作者

杜郁柔、張章堂

海報競賽 佳作

報告人

王悅晨 Yueh-Chen Wang

論文題目

利用多部氣膠光達解析臺灣大氣邊界層特性及其對地面空氣品質之影響

作者

王悅晨、王聖翔、游智淵

報告人

呂峻宇 Jun-Yu Lu

論文題目

使用衛星監測資料修正東亞地區空氣污染物排放量並探討境外污染傳輸對臺灣影響

作者

呂峻宇、鄭芳怡

獲獎名單

海報競賽 佳作

報告人

Abubakar Zakari

論文題目

Temperature Influence Gene Expression Pattern and Induced Lung Injury in Mice

作者

Abubakar Zakari, Jer-Hwa Chang, Hsiao-Chi Chuang

報告人

Thia Prahesti

論文題目

利用空間預測模型估算台灣總煙時空變化

作者

Thia Prahesti, Aji Kusumaning Asri, Chih-Da Wu

報告人

林祐如 Yu-Ju Lin

論文題目

基於地理人工智慧方法與微型感測器數據進行PM_{2.5}濃度未來時空預測

作者

林祐如、許瑋倫、曾于庭、龍世俊、陳保中、紀凱獻、吳治達

報告人

邱亮翰 Liang-Han Qiu

論文題目

使用機器學習方法納入影響性及相關性因子提升金屬氧化物VOC感測器數據的準確性

作者

邱亮翰、黎氏菊、蔡春進

報告人

柯硯宇 Yen-Yu Ko

論文題目

PFAS-containing SRF Combustion Test in a Traditional Incineration and GASMILD System

作者

Yen-Yu Ko, Sheng-Lun Lin, Tzu-Yu Liao, Yu-Lun Hsieh, Jhong-Lin Wu

獲獎名單

學生論文短講競賽 第一名

報告人

林子琦 Tzu-Chi Lin

論文題目

Refining Ultrafine Particle Observations with De-weather and Explainable Machine Learning

作者

Tzu-Chi Lin, Pei-Te Chiueh, Ta-Chih Hsiao

學生論文短講競賽 第二名

報告人

Abubakar Zakari

論文題目

Temperature Influence Gene Expression Pattern and Induced Lung Injury in Mice

作者

Abubakar Zakari, Jer-Hwa Chang, Hsiao-Chi Chuang

學生論文短講競賽 第三名

報告人

周立媿 Li-Ti Chou

論文題目

Optical Properties of Fresh and Photochemically Aged Dark Brown Carbon and Their Relationship with Oxidative Potential

作者

Li-Ti Chou, Shu-Wen You, Prabhav Upadhyay, Zezhen Chen, Taveen S. Kapoor, Guodong Ren, Joseph V. Puthussery, Benjamin J. Sumlin, Rohan Mishra, Swarup China, Rajan K. Chakrabarty, Ta-Chih Hsiao

獲獎名單

學生論文短講競賽 佳作

報告人

Thia Prahesti

論文題目

利用空間預測模型估算台灣總煙時空變化

作者

Thia Prahesti, Aji Kusumaning Asri, Chih-Da Wu

報告人

林昱程 Yu-Cheng Lin

論文題目

Evaluation of important factors and emission sources affecting the oxidative potential in fine particulate matter

作者

Yu-Cheng Lin, Hsiu-Chuan Chou, Ta-Chih Hsiao, Yu-Cheng Chen

報告人

張佳琳 Jia Lin Zhang

論文題目

Enhancing indoor air quality and cardiopulmonary health in patients with asthma through photocatalytic oxidation and filters air purifier in a heavy industrial urban area

作者

Jia Lin Zhang, Guan-Yu Liao, Hong-Yi Lin, Jie-An Xie, Wan-Chen Li, Pei-Shih Chen

報告人

楊凱傑 Kai-Jie Yang

論文題目

The induced toxic effects of *Caenorhabditis elegans* induced by high PM_{2.5} and high after intervention of Guilu Erxian Jiao

作者

Kai-Jie Yang, Yi-Hong Lin, How-Ran Chao

報告人

謝李寬 Li-Kuan Hsieh

論文題目

Characteristic Study of Pollutant Removal in Electrostatic Precipitators Using DC and Pulsed High-Voltage Electricity

作者

Li-Kuan Hsieh, Wen-Yinn Lin

獲獎名單

學生英語短講競賽



學生海報競賽



氣膠新知

Publisher : CRC Press; 1st edition

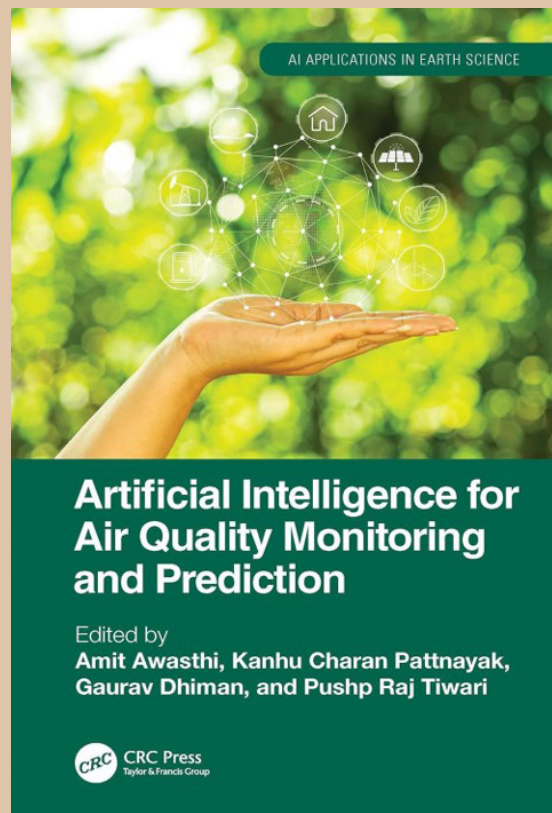
Publication date : October 2, 2024

Language : English

Print length : 301 pages

Page numbers source ISBN : 978-1032683799

by Amit Awasthi (Editor),
Kanhu Charan Pattnayak (Editor),
Gaurav Dhiman (Editor), Pushp Raj Tiwari (Editor)



這本書全面概述了人工智慧 (AI) 的進展以及它如何應用於空氣品質管理領域。書中解釋了傳統空氣品質監測方法與 AI 技術之間的聯繫，例如數據收集與預處理、深度學習、機器視覺、自然語言處理和集成方法。氣候模型與 AI 的結合使讀者能夠理解空氣品質與氣候變化之間的關係。不同的案例研究展示了各種空氣監測和預測方法的應用及其在解決現實世界空氣品質挑戰中的有效性。

特點：

- 詳盡介紹空氣品質監測和預測技術。
- 深入評估尖端 AI 技術，如機器學習和深度學習。
- 提供多元的全球視角和空氣品質監測及預測方法。
- 包含實用的見解和來自不同監測與預測技術的真實案例研究。
- 探討 AI 驅動的空氣品質監測的未來方向和新興趨勢。

這本書對於在環境科學與工程、大氣科學與氣象、數據科學以及人工智慧領域中，對空氣品質管理與控制有興趣的專業人士、研究學者及學生來說，是一個極具價值的資源。

專家介紹



林冠宇

現職

東海大學環境科學與工程系 副教授

學歷

國立交通大學環境工程研究所 博士

E-MAIL

samlin@mail.thu.edu.tw

簡歷

林冠宇博士目前任職於東海大學環境科學與工程學系。林博士的研究興趣相當廣泛，包括氣膠採樣器研發、高效率空氣污染物控制設備、大氣物化特性研究、質傳現象數值模擬及機器 / 深度學習法環境應用。近三年研究主題如下：

- (1) 微型感測器數據品質提升與校正模式之建立及微環境污染物貢獻度模式之建立
- (2) PM_{2.5} 與 O₃ 預測模式之建立
- (3) 奈米微粒逸散與通風效果實驗與模擬研究
- (4) 濕式靜電集塵技術應用於半導體製程之奈米微粒控制
- (5) 碳捕捉與結晶造粒技術開發

未來的研究目標旨在將數值模擬與人工智慧技術應用於空氣污染物控制設備及監測設備的設計與開發，以達到理論科學研究實務化應用之目標。任教 4 年期間，林博士已發表 SCI 國際期刊共 15 篇，其中第一或通訊作者共 10 篇，這些期刊包括 Chemosphere、Environmental Pollution、Environmental Research、Atmospheric Environment 和 Ecological Informatics 等頂尖期刊。

近年研究主題

一 微型感測器數據品質提升與校正模式之建立及微環境污染物貢獻度模式之建立

PM_{2.5} 已被科學家發現會造成人類早逝、產生心血管疾病或是癌症。在城市地區，全球約 90% 的人口面臨超過 10 µg/m³ 之 PM_{2.5} 暴露的風險中，急需進行健康風險和暴露評估，以制訂有效的空氣污染防制策略。空氣污染物微型感測器因成本低廉且尺寸較小，可大量布建以補充法規監測上時間及空間之不足，有助於建置熱點識別與污染源鑑識系統。然而這類感測器之數據品質仍需進一步提升，且其校正方法之適用性仍有待進一步建立。林博士針對環境部於實場佈建之 PM_{2.5} 感測器進行野外校正，並利用機器學習法建立校正模式。校正完成後，林博士整理某工業區 30 台微型感測器測值，結合克利金法繪製 PM_{2.5} 濃度時空分佈圖，並探討污染熱區及日變化特性。最後研究團隊再利用類神經網路演算法建立微環境汙染物貢獻度模式。相關研究成果已發表在 Environmental Research 期刊。未來林博士及研究團隊將繼續針對 VOC 微環境污染源貢獻度進行研究。

二 PM_{2.5} 與 O₃ 預測模式之建立

為了建立空氣污染預警系統，林博士利用深度學習法「外部輸入非線性自動迴歸神經網路」建立 PM_{2.5} 與 O₃ 濃度預估模式。林博士以 SO₂、NO_x (NO+NO₂)、CO、O₃、PM_{2.5} 及 PM₁₀ 等污染物濃度數據，以及包括溫度 (T)、相對濕度 (RH)、風向 (WD)、風速 (WS) 和全球輻射 (GR) 等氣象參數作為輸入參數。建立模式所使用的數據為 2019-2021 年之 PM_{2.5} 及臭氧濃度數據，而模式驗證數據則使用 2022 年測站的數據。利用此方法可確保使用新的數據來驗證已建立的模式。這些數據可由本研究選擇的各個測站中兩個最近的鄰近空氣質量監測 (AQM) 站所擷取。此模型包括兩個最近 AQM 站的空間和時間信息，而不是使用所有 AQM 站的數據集，以避免過度擬合和計算限制問題。目標值則為目標測站之 PM_{2.5} 與 O₃ 濃度值。此外，此模式的重大優點為預估模式可藉由輸入新的輸入參數、即滾動式調整 (rolling adjustment manner) 來更新預估值，隨著輸入參數的時序變動來提升 PM_{2.5} 與臭氧濃度預估的準確度。

三 奈米微粒逸散與通風效果實驗與模擬研究

林冠宇博士調查三種不同類型的排氣罩對於納米材料顆粒 (NPs) 和異丙醇 (IPA) 氣體的控制效果，並評估各種操作參數對排放的影響。研究中的三種類型排氣罩分別是固定流量 (CAV)、變流量 (VAV) 和氣簾式 (AC) 通風櫃。此研究的主要創新點在於開發了一種用於追蹤氣體實驗的測量方法，以評估通風櫃的性能。實驗結果顯示，在完全打開排氣罩拉門、面速為 0.2 m/s、污染源向外釋放的條件下，CAV 和 VAV 通風櫃中有顯著的 NPs 和 IPA 溢散濃度。CAV 中的泄漏百分比 (LEP) 對於 NPs 和 IPA 分別為 4.16% 和 8.24%，而在 VAV 中分別為 3.37% 和 3.23%。此外，IPA 和 NPs 在 CAV 中之溢散的模擬結果與實驗數據非常接近，誤差分別為 4.8% 和 16.8%，這證明了本數值模型的有效性。在動態 CAV 模擬中所得到的溢散濃度也與實驗值一致，誤差為 7.98%。CAV 追蹤實驗顯示，IPA、NPs 和 SF₆ 的 LEP 相似，此結果顯示在考慮減少碳排放的情況下，IPA 可以替代 SF₆ 或 NPs 作為通風櫃追蹤氣體實驗的選擇。此研究中開發的實驗方法和數值模型可應用於設計節能通風櫃並評估其控制空氣污染物的效率。

四 濕式靜電集塵技術應用於半導體製程之奈米微粒控制

近年來濕式靜電集塵器 (WEP) 已導入先進半導體廠作為現址式微粒控制設備，且達到 95% 以上的高收集效率。然而，WEP 為一個高壓電電氣設備，使 WEP 存在感電與火花 (Spark) 風險。而半導體製程尾氣具有可燃的特性，將造成 WEP 可能具有爆燃風險。在實務中運轉 WEP，感電、火花與爆燃風險是當系統失效時主要面臨的後果。有鑒於此，林博士與陽明交大環工所蔡春進終身講座教授研究團隊合作，對 WEP 進行控制效率測試與爆燃風險分析。研究結果發現現址式 WEP 搭載新型三相高頻電源 (Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT) 的高頻電源供應器 (Switch Mode Power Supplies, SMPS) 所輸出之最大能量為遠小於擴散爐管 (Diffusion, DIFF) 與磊晶生長 (Epitaxy, EPI) 製程在現址式位置的混合氣體之最小點火能量。在 DIFF 製程之中，中央式 WEP 入口端的可燃性氣體濃度均小於爆炸下限 (Lower Explosion Limit, LEL)。此研究之研究結果可做為日後半導體廠房建置 WEP 與消弭潛在爆燃風險的設計與評估方法。

五 碳捕捉與結晶造粒技術開發

台灣在 2020 年約有 40.8% 的電力來自天然氣發電廠，其碳排高達 4 仟 9 佰萬公噸，占全年台灣總碳排 2 億 7 仟多萬公噸的 18.0%；2025 年天然氣電廠的電力在石化 火力發電的占比更將提高至 50%，2050 年石化火力發電搭配碳捕捉、利用及封存 (CCUS) 也仍占總電力的 20~27%。天然氣電廠及鍋爐排氣中的 SO_2 及重金屬污染物濃度很低，故可以更單純有效的捕捉 CO_2 ，並作資源化再利用而無需額外的污染 物處理費用。且目前 CCUS 的研究及示範廠大都聚焦於燃煤電廠，在天然氣電廠及 鍋爐的使用則尚待進一步研究。林博士目前利用高效率低壓損的結構型蜂巢式洗滌塔進行 CO_2 的捕捉，使用的吸收液不會產生廢氣、異味及氨氮廢水的氫氧化鈉或氫氧化鈣等高鹼性水溶液。吸收液於吸收塔內循環使碳酸根離子達到一定濃度後，再經由下游的沉澱裝置及流體化床結晶造粒回收碳酸鈣副產品，並擬將之進一步純化做為工業再利用之原料。此計畫以預計以三年為期，初期以 1 CMM、5% CO_2 廢氣處理量及捕捉 71-142 公斤 CO_2 / 天為目標，後期目標增加為 10 CMM、5% CO_2 的廢氣處理量及捕捉 710-1420 公斤 CO_2 / 天，並於田野完成模廠實驗。