

第十四屆海峽兩岸暨 港澳固體廢物管理論壇

18.11.2021

主辦單位：



澳門工程師學會
Associação dos Engenheiros de Macau
The Macau Institute of Engineers



中國城市環境衛生協會
China Association of Urban Environmental Sanitation



HONG KONG
WASTE MANAGEMENT ASSOCIATION
香港廢物管理學會

中華環境工程學會



澳門基金會
FUNDAÇÃO MAC U

贊助單位：

目錄

日程表	01
講者簡介	
宋慶彬 澳門科技大學 環境研究院 副教授	02
邵偉華 浙江省杭州市城市管理局 副局長	03
鄭俊平 香港廢物管理學會 會長	04
張晉添 台北科技大學環境工程與管理研究所 特聘教授 (前中華環境工程學會理事長)	05
吳以航 澳門工程師學會 青年部部委	06
肖藝航 澳門大學 土木及環境工程系 博士生	07
何品晶 上海同濟大學 教授	08
陳沛霖 香港廢物管理學會 青年團召集人	09
徐劉傑 澳門科技大學 環境研究院 博士生	10
劉建國 清華大學環境學院 教授	11
龍宇瓊 澳門科技大學 環境研究院 碩士	12
刁秀華 信鼎技術服務股份有限公司 總經理	13
張聰 澳門大學 土木及環境工程系 博士生	14
澳門工程師學會	
第十六屆會員大會、理事會、監事會名表	15

日程表

日期：2021年11月18日(星期四)

地點：澳門工程師學會會議室

時間：10:00 – 12:30 / 14:30 – 17:00

語言：普通話

10:00 - 10:15 論壇開始 — 致歡迎辭

10:15 - 10:35 演講：宋慶彬 副教授，澳門科技大學環境研究院
題目：“城市礦產”理念下澳門城市資源開發利用機遇與挑戰 — 以電子廢物為例

10:35 - 10:55 演講：邵偉華 副局長，浙江省杭州市城市管理局
題目：從垃圾分類到資源全體系的構建 — 杭州模式

10:55 - 11:15 演講：鄭俊平 會長，香港廢物管理學會
題目：從廢物到資源管理的轉變：香港視角

11:15 - 11:35 演講：張添晉 特聘教授，台北科技大學環境工程與管理研究所
題目：台灣廢棄物管理邁向循環經濟之績效剖析

11:35 - 11:55 演講：吳以航 工程師 澳門工程師學會幹事
題目：有機固體廢物的新式處理及二次利用

11:55 - 12:15 演講：肖藝航 博士生，澳門大學土木及環境工程系
題目：基於微生物生態位分化調控低碳氮比餐廚垃圾厭氧發酵性能研究

12:15 - 12:30 問答環節

12:30 - 14:30 午休

14:30 - 14:50 演講：何品晶 教授 上海同濟大學
題目：雙碳背景下我國固體廢物處理技術的挑戰與發展方向

14:50 - 15:10 演講：陳沛霖 青年團召集人，香港廢物管理學會
題目：香港策略性填埋場

15:10 - 15:30 演講：徐劉傑 博士生，澳門科技大學環境研究院
題目：餐廚廢油熱化學安全轉化製備富氫燃氣技術開發

15:30 - 15:50 演講：劉建國 教授，清華大學環境學院
題目：面向減污降碳的生活垃圾焚燒飛灰處理技術路徑分析

15:50 - 16:10 演講：龍宇瓊 碩士生，澳門科技大學環境研究院
題目：基於GIS的建築環境存量、碳排放及拆除廢物時空特徵分析

16:10 - 16:30 演講：刁秀華 總經理，信鼎技術服務股份有限公司
題目：後疫情時代垃圾焚化廠營運管理模式之變革方向

16:30 - 16:50 演講：張聰 博士生，澳門大學土木及環境工程系
題目：污泥中新型水泥基自修復凝膠:類海藻酸鹽胞外多糖

16:50 - 17:00 問答環節

17:00 論壇結束

宋慶彬

澳門科技大學 環境研究院 副教授

【題目】

“城市礦產”理念下澳門城市資源 開發利用機遇與挑戰 — 以電子廢物為例

城市礦產理念已經成為我國及大多數發達國家推動城市資源綜合利用及可持續發展的重要理念。本報告將以國內外“城市礦產”理念的提出及應用為出發點，介紹澳門推動城市礦產開發利用的重要性和必要性；以電子廢物作為典型城市礦產種類，探討澳門城市礦產資源開發潛力及趨勢變化特徵，揭示澳門城市礦產開發利用的巨大機遇；結合澳門電子廢物回收和循環處理現狀，討論澳門當前面臨的挑戰及潛在解決方案。

邵偉華

浙江省杭州市城市管理局 副局長

邵偉華 現職是浙江省杭州市城市管理局副局長，從事城市規劃、建設、管理多年，目前具體從事杭州市的垃圾分類、固廢處置的管理與固廢設施的規劃、建設工作，致力於從機制建設、路徑選擇、數位化實踐等鞏固並深化“杭州模式”

【題目】

“從垃圾分類到資源全體系的構建 — 杭州模式”

本演講主要基於特大城市的垃圾分類這個基點，完善垃圾分類處置與垃圾資源化利用“兩網融合”，形成“杭州模式”，打造美麗中國的杭州樣板。

鄭俊平

香港廢物管理學會 會長

鄭俊平 工程師現職威立雅香港的業務發展總監，負責公司在該區上，包括水、固廢和能源管理方面的策略發展。他在環境工程領域工作超過20年，專門從事有關水、污水、污泥和廢物管理設施的設計、建造和運營。

鄭俊平工程師致力服務社會，是許多專業機構的活躍成員。他剛獲選為香港廢物管理學會現任會長。

【題目】

從廢物到資源管理的轉變：香港視角

廢物管理一直是香港一個極具挑戰性的話題，政府在過去十年致力採取不同的措施，以減少以垃圾填埋場作為最終處置目的地的依賴。本演講將探討香港政府目前實施的廢物管理政策，以及在2050年實現碳中和的未來目標。

張晉添

台北科技大學環境工程與管理研究所 特聘教授

(前中華環境工程學會理事長)

現職：臺北科技大學環境工程與管理研究所特聘教授

學歷：

- 中興大學環境工程 學士
- 中央大學土木工程 碩士
- 中央大學土木工程研究所 博士

經歷：

- 臺北科技大學環境工程與管理研究所 教授
- 臺北科技大學環境工程學院 院長
- 臺北科技大學循環型環境研究中心 主任
- 中華環境工程學會 理事長
- 臺北科技大學環境工程與管理研究所 特聘教授

【題目】

台灣廢棄物管理邁向循環經濟之績效剖析

在氣候變遷影響下，永續發展不僅為國家施政重點，亦為企業長遠之目標。自2016年起，台灣開始正視循環經濟，進一步進行物料管理、發展資源再利用技術及提高其使用效率，邁向資源永續循環社會。從早期廢棄物處理、處置至現今循環經濟，其概念不斷演進，政府應扮演循環經濟體系設計規劃者之主要角色，除對循環經濟之概念與發展有完整性瞭解外，亦需對推動循環經濟可能產生之效益或衝擊做評估，爾後持續導入新思維，並滾動式修正及檢討現有措施與相關法規，使經濟、環境及社會共榮發展。

吳以航

澳門工程師學會 青年部部委

吳以航 工程師是澳門藍擎科技的創辦人，以解決環境問題為核心，制定出不同的環境解決方案如汽車節能減排材料及新型垃圾處理器，曾獲“創青春”廣東青年創新創業大賽、珠海(國家)高新區“薈牛匯”創新創業大賽等多個比賽的獎項榮譽。

【題目】

有機固體廢物的新式處理及二次利用

有機固體廢物屬於都市廢物的最大類別之一，對其處理的方式、及時性和對環境的影響不可忽視，然而有機廢物中含有大量碳氫有機類物質，是潛在的資源，本主題將會講述如何利用創新手段將有機材料轉廢為寶的方法。

肖藝航

澳門大學 土木及環境工程系 博士生

【題目】

基於微生物生態位分化調控低碳氮比餐廚垃圾厭氧發酵性能研究

Metabolic balance of microbial interactions lays the foundation of efficient anaerobic digestion (AD) process. Low carbon/nitrogen (C/N) food waste (FW) resulting in nutrient imbalance always causes AD to be unstable. In this study, we used low C/N FW (6, 11) as the substrate, and performed microbial and multivariate statistical analyses to study how to best regulate low C/N digestion. The results revealed that the diverse microbial consortia had a variable equilibrium in terms of ALK, FAN, and VFA to methane generation, implying cooperation or competition across the microbiomes. Experimental data showed that, free ammonia nitrogen (FAN) concentrations ranging from 0 to 25 mg/L, volatile fatty acid (VFA) concentrations ranging from 510 to 2100 mg/L, and alkalinity (ALK) concentrations ranging from 3300 to 7800 mg/L, when combined with a well-developed physiological balance, robustly guaranteed efficient methanogenesis with methane production ranged between 150-250 mL/g VS no matter of low C/N=6, 11, through the regulation of niche differentiation. Based on the core microbial community selection (e.g., Euryarchaeota MAG162, Euryarchaeota MAG53 and Thermotogae MAG119), metabolic reconstruction identified complementary metabolism as the key to safeguard the physiological digestion balance via the corporation of distinct digestion pathways (e.g., co-existence of acetoclastic and syntrophic methanogenesis) with relatively complete gene sets aided in the physiological balance of digestion. Findings of this study could provide approach for digesting FW with low C/N ratios through microbial interspecies interaction regulation.

何品晶

上海同濟大學 教授

何品晶 博士，二級教授，同濟大學固體廢物處理與資源化研究所所長。任International Waste Working Group 官方期刊《Waste Management》(Elsevier) 和中國科技核心期刊《環境衛生工程》主編，任國家環境保護危險廢物鑒別與風險控制重點實驗室學術委員會委員，任住房和城鄉建設部科學技術委員會“城市環境衛生”和“農房與村鎮建設”專業委員會成員，任中國城市環境衛生協會村鎮垃圾治理專業委員會主任和異味控制專業委員會專家組長。獲寶鋼優秀教師獎和上海市育才獎；入選中國高被引學者(Elsevier, 2014-2020)。

【題目】

双碳背景下我国固体废物处理技术的挑战与发展方向

固體廢物在全球碳排放的貢獻達3%。雙碳約束下，如何選擇碳減排效益顯著，且經濟合理以及因地制宜的處理與資源化技術是環境衛生管理的迫切需求。本報告將針對我國城鄉生活垃圾的性質特點，梳理不同處理技術模式的碳減排潛力，討論環境衛生領域實現碳減排的技術途徑和挑戰。

陳沛霖

香港廢物管理學會 青年團召集人

陳沛霖 2015年畢業於英國帝國理工學院，續投身於香港環境工程。曾於多個香港食水、污水及滲漏液處理廠擔任設計、建設跟調試工作。現為顧問公司工程師跟香港廢物管理學會青年團召集人。

【題目】

香港策略性填埋場

香港人口稠密，土地資源稀缺，人均家居廢物量相對於其他發展城市亦偏高。盡管減廢措施和廢物處理方案誠然有助減少廢物總量，填埋仍是可持續發展廢物管理策略不可或缺的一環。為確保不對社區的環境或居民造成不良影響，填埋場設計和設施均迎合：

- 安全填埋及處理經固體廢物滲濾出來的滲濾液；
- 填埋場氣體的收集處理及轉成沼氣和電能；
- 保護附近環境免受污染。

徐劉傑

澳門科技大學 環境研究院 博士生

【題目】

餐廚廢油熱化學安全轉化製備富氫燃氣技術開發

近年來，餐廚廢油隨著餐廚垃圾的增加呈現出驚人的增長趨勢。餐廚廢油具有明顯的廢物、資源二重性，需要進行無害化處理和資源利用。傳統餐廚廢油資源化利用方式，即生產生物柴油，存在的高聚物含氧化合物極大地限制了熱解油的進一步應用和發展。本研究將餐廚廢油直接生產富含氫氣等氫能的富氫燃氣，同時減少熱解油的產生，是一種安全可持續的餐廚廢油資源化利用方式。製備了以ZSM-5分子篩為載體的高活性、高穩定性雙負載型催化劑Fe-Ru/ZSM-5、Ni-Ru/ZSM-5，探究餐廚廢油催化熱解製備富氫燃氣特性，考察熱解溫度、催化劑種類對熱解過程和熱解產物的影響。

劉建國

清華大學環境學院 教授

劉建國，清華大學環境學院長聘教授，固體廢物控制與資源化教研所所長，兼任國際固體廢物工作組織（IWWG）科學諮詢委員會委員、“生物質與廢物能源化國際會議（威尼斯）”共同主席，住建部科學技術委員會城市環境衛生專委會委員、住建部市容環境衛生行業技術標準化委員會委員、《環境衛生工程》副主編、《城市管理與科技》編委等職。

【題目】

面向減污降碳的生活垃圾焚燒飛灰處理技術路徑分析

我國垃圾焚燒快速發展，產生大量富集重金屬和二噁英類污染物的焚燒飛灰。目前我國垃圾焚燒飛灰處理技術路線尚不明確，是我國固廢管理面臨的突出問題之一。同時，雙碳目標的提出又對垃圾焚燒飛灰處理形成新的約束。本報告將針對我國垃圾焚燒飛灰特性，分析現狀處理技術存在的問題，展望面向減污降碳的技術路線發展方向。

龍宇瓊

澳門科技大學 環境研究院 碩士

【題目】

基於GIS的建築環境存量、碳排放及拆除廢物時空特徵分析

在澳門資源短缺、建築廢棄資源回收率較低的背景下，本研究結合地理資訊系統（GIS）和物質流分析法（MFA）對澳門1980-2019年建築環境存量及其碳排放進行時空特徵分析。綜合多來源地理空間資料和其他歷史文獻，在單個建築的空間解析度上重建建築材料的積累、流入和流出模式。GIS將建築資料擴展到空間維度，計算建築數量及材料組成，分析城市建築存量及隱含碳排放量在不同功能區域的空間分佈特徵。同時根據建築廢棄物產生量對現有建築物進行拆除後廢棄物產生量的預測，為實現資源回收利用及建築材料進口的精準化分析提供理論依據和資料支撐。

刁秀華

信鼎技術服務股份有限公司 總經理

學歷：

- 國立台灣大學 管理學院EMBA國際企業組(104級) 碩士
- 國立台灣大學 環境工程研究所 碩士，2017年獲傑出校友
- 國立台灣大學 化學工程學系 學士

專業資格：

- 環境工程技師 (PE)、專案管理師 (PMP)

專長：

- 焚化發電廠及固廢處理設施整體工程之可評、設計、建造、整改及監造...等實務
- 機電整合、環境工程新事業開發及各項專案的規劃、執行與管理
- 海內外環境工程與相關技術服務專案之督導、管理與經營

經歷：

- 信鼎技術服務股份有限公司 技術暨海外處 協理
- 中鼎工程股份有限公司 焚化爐專案 專案經理/助理總工程師

【題目】

後疫情時代垃圾焚化廠營運理模式之變革方向

全球爆發新冠肺炎疫情顛覆了以往管理模式、經濟運行和社交行為，更革新了我們既有認知，然在這個時代潮流下，垃圾焚化爐管理模式也在孕育新的變革如作業區管制人員分流、電子交接簿、巡廠智能化、遙控檢查垃圾、原廠技師於遠端協助保養作業、遠端監看系統查核焚化廠DCS畫面...等作為，減少人與人接觸可阻斷疫情傳播鏈，後疫情時代垃圾焚化爐將邁進iO&M(智能化操作維護)新穎管理模式，共創防疫暨安全工作環境。

張聰

澳門大學 土木及環境工程系 博士生

【題目】

活性污泥中新型水泥基自修復凝膠：類海藻酸鹽胞外多糖

活性污泥中含有豐富的有機物，具有資源化潛能。傳統污泥甲烷發酵技術工藝複雜、成本高、產率低。本研究採用酸凝酸化法提取污泥中的一種胞外聚合物-類海藻酸鹽胞外多糖(ALE/AS)，產率達71.5 mg/g (VSS)。為進一步研究ALE/AS的應用價值，將其用於混凝土裂縫的自修復。混凝土裂縫寬度為 $10\mu\text{m}$ 時，添加0.5% ALE/AS的混凝土28天表面積修復率達86.5%。同時，混凝土強度檢測表明，ALE/AS的添加仍會使混凝土機械性能維持在較高水準，投加量為0.5%時，混凝土機械性能下降僅17.9%，遠低於市場常用的自修復凝膠(~52.5%)。通過分子動力學模擬進一步揭示ALE/AS的添加對混凝土自修復的影響。模擬結果表明，ALE/AS中的COO⁻基團通過靜電作用吸引混凝土中的Ca²⁺，從而降低Ca²⁺的均方差位移，同時減小OH⁻和CO₃²⁻的擴散系數，有利於混凝土裂縫中Ca²⁺與OH⁻和CO₃²⁻結合形成穩定的自修復產物(Ca(OH)₂和CaCO₃)。X射線衍射(XRD)和X射線光電子能譜(XPS)也證實了Ca(OH)₂和CaCO₃是混凝土裂縫中主要的自修復產物。另外，離子間的相互作用能顯示Ca²⁺與CO₃²⁻(-44937kJ/mol)的相互作用能低於OH⁻(-28426kJ/mol)，說明裂縫自修復過程中生成的CaCO₃更穩定，CaCO₃的生成可有效恢復混凝土強度。ALE/AS的提取既能實現市政污泥的資源回收，又能作為一種新型自修復凝膠，有效修復混凝土中的裂縫，延長其服役壽命。

澳門工程師學會

第十六屆會員大會、理事會、監事會名表

會員大會/Assembleia Geral / GENERAL MEETING

會長/ Presidente da Assembleia Geral / Chairman

胡祖杰 **Wu Chou Kit**

副會長/ Vice Presidente da Assembleia Geral / Deputy Chairman

呂常新 **Loi Seong San**

大會秘書/ Secretário da Assembleia Geral / Secretary of the General Meeting

鄧遠明 **Tang Un Meng**

理事會/ Direcção / COUNCIL

理事長/ Presidente da Direcção / Council President

蕭志泳 **Sio Chi Veng**

副理事長/ Vice Presidentes da Direcção / Deputy Council President

賴健榮 **Lai Kin Weng**

周子鍵 **Chao Chi Kin**

黃傑勇 **Wong Kit Iong**

常務理事/ Vogais Executivos da Direcção/ Executive Council Member

黎永光 **Lai Weng Kuong**

吳家民 **Ng Ka Man**

李華超 **Lei Wa Chio**

劉雅康 **Lau Nga Hong**

鄧遠豐 **Tang Un Fong**

理事/ Vogais da Direcção / Council Member

高長汀 **Kao Chang Ting**

譚浩崑 **Tam Hou Kuan**

王衡鏘 **Wong Hang Cheong**

歐東文 **Ao Tong Man**

梁才偉 **Leong Choi Wai**

勞駿灝 **Lou Chon Lok**

梁志強 **Leung Chi Keung**

葉晉言 **Ip Chun In**

羅家裕 **Law Ka U**

何磊磊 **Ho Loi Loi**

冼尚禮 **Sin Seong Lai**

鄭德信 **Cheang Tak Son**

陳耀宗 **Chan Io Chong**

陳桂舜 **Chan Kuai Son**

高基富 **Kou Kei Fu**

方紹龍 **Fong Siu Lung**

張麗景 **Cheung Lai King**

葉輔綱 **Ip Fu Kong**

黃漢超 **Wong Hon Chio**

李加行 **Lei Ka Hang**

岑世熙 **Sam Sai Hei**

黃永興 **Wong Weng Heng**

陳廣賢 **Chan Kuong In**

Da Silva Cernadas, Rui Jorge

監事會/ Conselho Fiscal / SUPERVISORY BOARD

監事長/ Presidente do Conselho Fiscal/ Chairman of the Supervisory Board

馬志光 **Ma Chi Kwong**

副監事長/ Vice Presidente do Conselho Fiscal/ Deputy Chairman of the Supervisory Board

梁鴻細 **Leong Hong Sai**

監事/ Vogais do Conselho Fiscal/ Members of the Supervisory Board

徐承康 **Choi Seng Hon**

田達德 **António**

張達康 **Cheong Tat Hong**

A.O.M.Trindade

林智超 **Lam Chi Chiu**

卓重賢 **Chuck Chung Yin**

澳門工程師學會

第十六屆會員大會、理事會、監事會名表

財務 / *Tesoureiro / Treasurer :*

正/ Director / Chairman : 黎永光 (Franco Lai)

副/ Subdirector/ Deputy Chairman : 劉雅康 (Lau Nga Hong)

秘書 / *Secretário / Secretary :*

李華超 (King Lee) 、鄧遠豐 (Timothy Tang)

青年事務部 / *Divisão dos Sócios do Jovens / Young Members Affairs Division :*

總監/ Director Geral / Director: 李華超 (King Lee)

部長/ Director / Chairman: 高長汀 (Tom Kao)

副部長/ Subdirector / Deputy Chairman : 岑潔英 (Angela Sam)、周豪杰 (Chao Hou Kit)

工程暨科普部 / *Divisão para a Promoção de Engenharia e Ciência / Engineering and Science Promotion Division:*

總監/ Director Geral / Director: 黃傑勇 (Ken Wong)

部長/ Chefe/Head : 譚浩崑 (Calvin Tam)

副部長/ Subchefe / Deputy Head : 王衡鏘 (Wong Hang Cheong) 、黃杉杉 (Peter Huang)

文康部 / *Divisão dos Assuntos e Comunicação do Sócios / Members Affairs and Communication Division :*

總監/ Director Geral / Director: 劉雅康 (Lau Nga Hong)

部長/ Director / Chairman : 歐東文 (Ao Tong Man)

副部長/ Subdirector / Deputy Chairman : 梁才偉 (Mike Leong)

社會事務部 / *Divisão Assuntos Sociais / Social Affairs Division :*

總監/ Director Geral / Director: 周子鍵 (Paul Chao)

部長/ Director / Chairman : 勞駿濤 (Lou Chun Lok)

副部長/ Subdirector / Deputy Chairman : 賴穎釗 (Lai Wing Chiu) 、李宏熾 (Lei Wang Chi)

工程技術應用及進修中心 / *Engenharia de Aplicação e Centro de Treinamento/ Engineering Application and education Center :*

總監/ Director Geral / Director: 賴健榮 (Edison Lai)

部長/ Director / Chairman : 梁志強 (Leung Chi Keung)

副部長/ Subdirector / Deputy Chairman : 葉晉言 (Colin Ip)

對外交流事務部 / *Relacionamento público e divisão de comunicação / External Affairs division :*

總監/ Director Geral / Director: 吳家民 (Mann Ng)

部長/ Director / Chairman : 羅家裕 (Ron Law)

副部長/ Subdirector / Deputy Chairman : 何磊磊 (Frankie Ho)

學術編輯部 / *Divisão de Acadêmica e Edição / Academic Editing division :*

總監/ Director / Director: 鄧遠豐 (Timothy Tang)

部長/ Director / Chairman : 冼尚禮 (Alex Sin)

副部長/ Subdirector / Deputy Chairman : 鄭德信 (Thomas Cheang)

會務暨對外事務顧問/ *Conselheiro para Assuntos Associativos e Externos / Association and External Affairs :*

古衛民 (Hermann Castilho)

評審委員會 / *Comissão Avaliadora / Assessment Board :*

胡祖杰 (Eddie Wu) 、蕭志泳 (Clement Sio) 、黎永光 (Franco Lai) 、張達康 (Redfield Cheong) 、林智超 (Angus Lam)