

Session II-1
(13:40~15:00 , B215)

透過冷壓技術資源化無機聚合轉爐石砂漿作為高壓地磚 Recycling Geopolymer BOF Slag Mortar as Compressed Paving Units through Cold-pressing Technique

蔡志達^{1*} 李韋皞² 鄭大偉³ 吳佳正⁴ 徐登科⁵ 張祖恩⁶
Chih-Ta Tsai^{1*} Wei-Hao Lee² Ta-Wui Cheng³
Chia-Cheng Wu⁴ Teng-Ker Hsu⁵ Juu-En Chang⁶

1. 國立成功大學永續環境實驗所 副研究員
Associate Research Fellow, Sustainable Environment Research Laboratories,
National Cheng Kung University

2. 國立臺北科技大學資源工程研究所 博士後研究員
Postdoctoral Fellow, Institute of Mineral Resources Engineering,
National Taipei University of Technology

3. 國立臺北科技大學資源工程研究所 教授
Professor, Institute of Mineral Resources Engineering,
National Taipei University of Technology

4. 中聯資源股份有限公司資源研發處 專業工程師
Professional Engineer, R&D Department, CHC Resources Corporation

5. 中聯資源股份有限公司資源技術室 主任
Director, Technology Office, CHC Resources Corporation

6. 國立成功大學環境工程學系 特聘教授
Distinguished Professor, Department of Environmental Engineering,
National Cheng Kung University

* Corresponding author: chihta.tsai@gmail.com

摘要

體積穩定性一直是轉爐石資源化作為水泥系複合材料最大的問題，經相關研究發現無機聚合技術係一兼具安定化與資源化轉爐石的新技術。本研究期望透過冷壓技術資源化無機聚合轉爐石砂漿作為高壓地磚，其中轉爐石細粒料使用率可達 75 % 以上；若依據綠建材評定基準中高壓混凝土地磚之規定，則冷壓型無機聚合轉爐石高壓地磚組成原料中：轉爐石細粒料、水淬高爐石粉、燃煤飛灰等資源再生材料使用率達 99 % 以上，不僅可有效資源化轉爐石細粒料，亦可增加資源再生材料之使用率，有效增加轉爐石細粒料資源化之多樣性，並提供戶外空間使用再生綠建材之選擇性，亦可提高轉爐石細粒料經濟價值，符合再生綠建材的精神。相關性能測試結果顯示，採用鹼液濃度 6、8M 的冷壓型無機聚合轉爐石高壓地磚，製作完成靜置 24 小時後的抗壓強度，即可符合 CNS 13295—「高壓混凝土地磚」中 B 級抗壓強度之要求，齡期 3 天時，即可達 A 級抗壓強度之要求；鹼液濃度 4M 的冷壓型無機聚合轉爐石高壓地磚，齡期 1 天的抗壓強度，即可符合 C 級抗壓強度之要求，齡期 3 天時，可符合 B 級抗壓強度之要求，齡期 7 天時，亦可達 A 級抗壓強度之要求；耐磨性亦均符合 CNS 13295—「高壓混凝土地磚」耐磨性之規定，此結果亦印證無機聚合物具備早強、高耐磨等特性。再經超音波波速量測、熱壓膨脹試驗，及浸水體積穩定性觀測與長期觀測（截至目前已逾 1 年），均顯示冷壓型無機聚合轉爐石高壓地磚具有良好的體積穩定性；且冷壓型無機聚合轉爐石高壓地磚亦具備低熱傳導率與遠紅外線特性，未來可將其資源化成為更高值化的產品。

關鍵詞：體積穩定性、轉爐石、無機聚合技術、高壓地磚、再生綠建材

鋼筋混凝土透水地磚試驗研究 Research on Reinforced Concrete Permeable Paving Bricks

羅健勇¹ 王錦華² 江榮溪³

Luo, Jian-Yong¹, Wang, Chin-Hua² Chiang, Jung-Hsi

1 土木包工業負責人 大漢土環系碩士

Master, Department of Civil Engineering & Environmental Resource

Management, Institute of Dahan Technology

2大漢技術學院土木工程與環境資源管理系 副教授

Associate Professor, Department of Civil Engineering & Environmental Resource

Management, Institute of Dahan Technology

3 大漢土環系碩士生

Graduate Student, Department of Civil Engineering & Environmental Resource

Management, Institute of Dahan Technology

摘要

目前在市場上所採用的透水地磚其抗壓強度、抗彎破壞載重及透水係數雖然能符合 CNS14995 透水混凝土地磚之要求，但經過使用一段時間之後，常出現破壞之情況。本研究希望改善透水混凝土低抗彎破壞載重的性質，採用 5mm 鋼線放置在透水混凝土地磚內，以提高透水磚之抗彎破壞載重。期望能藉由提升混凝土透水地磚之抗彎破壞載重，達到基地保水的功能外，也可解決路面及步道鋪面磚經常破壞須維修的缺點。試驗研究結果顯示：(1)30cmx30cmx8cm 之鋼筋混凝土透水磚，採用光面 9- ϕ 5mm 鋼線，可提高混凝土透水地磚之抗彎破壞載重，足以承載公路橋梁規範規定 HS20 之輪重。(2)混凝土透水磚抗彎破壞載重受到試體孔隙率影響，孔隙率低者其抗彎破壞載重較高。孔隙率越大，抗彎破壞載重越小。孔隙率約在 13% 以下，抗彎破壞載重較高。(3)鋼筋混凝土透水地磚試體抗彎破壞載重與孔隙率有很大之關係，製程上採直接控制試體重，才容易控制抗彎破壞載重。(4)增加細粒料之用量雖然提高混凝土抗彎破壞載重，但卻降低透水磚之透水係數。因此要適當控制細粒料之用量才能滿足抗彎破壞載重與透水係數之要求。

關鍵詞：透水地磚、鋼筋混凝土、透水係數。

廢容器玻璃調質廢矽藻土製備保水性多孔陶瓷之特性研究
Water Retention Characteristic of Porous Ceramics
Produced from Waste Diatomite and Waste Container Glass

王宇珊¹ 邢皓然¹ 蔡政霖¹ 蘇俊衛¹ 林穎彤¹ 林凱隆²

Yu-Shan Wang¹ Hsing-Hau Ran¹ Cheng-Lin Tsai¹ Jun-Wei Su¹ Ying-Tung Lin¹
Kae-Long Lin²

1 國立宜蘭大學環境工程系 專題生

Undergraduate Students, Department of Environmental Engineering, National I Lan University

2 國立宜蘭大學環境工程系 教授

Professor, Department of Environmental Engineering, National I Lan University

* Corresponding author: klilin@niu.edu.tw

摘要

本研究係利用製坯燒結技術，將粉體加壓製坯以燒結方式，利用廢矽藻土做為基底材料，以廢容器玻璃以不同比例 (0-20%) 取代廢矽藻土，以不同燒結溫度 (900-1100°C)，燒製保水性多孔陶瓷，並藉由巨觀檢測燒結體是否達JIPEA日本連鎖砌塊路面技術協會之規範標準 (抗壓強度>3 MPa)，輔以XRD等精密儀器探討燒結體之晶相結構變化。實驗結果顯示，各材料之重金屬TCLP溶出試驗皆符合法規標準，故具資源化再利用之潛力；當燒結溫度上升至 950°C 時，廢容器玻璃取代量為 5-20% 之燒結體，其體積收縮率分別為 7.05%、7.51%、7.51% 及 7.68%；其孔隙率分別為 65.00%、63.48%、62.84% 及 58.92%；抗壓強度分析顯示，燒結溫度達 1000°C 時，廢容器玻璃取代量越高，其燒結體之抗壓強度皆大幅上升，而燒結溫度至 1100°C 時，其抗壓強度提升趨於平緩；XRD圖譜分析結果顯示，各燒結溫度之取代量為 0-20% 之主要晶相以方英石晶相為主，方英石晶相主要為石英相經高溫燒結產生重組相變化，故燒結體有較好的化學和熱穩定性；經保水性能分析，其 $t_{1/2}$ 值隨燒結溫度及取代量增加而增加，範圍介於 6-14 小時，具緩慢之脫水性。本研究之最佳操作條件為：以廢容器玻璃取代量為 20% 於燒結溫度為 1100°C 之燒結體；並符合JIPEA日本連鎖砌塊路面技術協會之規範標準 (抗壓強度>3 MPa) 及保水量符合日本保水性鋪裝材料規範之保水量 (>0.15 g/m²)，故廢矽藻土及廢容器玻璃具資源化再利用為保水性多孔陶瓷之潛力。

關鍵詞：廢矽藻土；廢容器玻璃；多孔陶瓷；燒結；保水性能

花形氧化鋅在過硫酸鹽溶液中對土黴素進行超音波催化之研究 Ultrasonic catalysis of oxytetracycline in flower-shaped zinc oxide in persulfate solution

魏照祐¹ 張章堂²

¹ 國立宜蘭大學環境工程學系學生

Student, Department of Environmental Engineering, National I-lan University

² 國立宜蘭大學環境工程學系教授

Professor, Department of Environmental Engineering, National I-lan University

摘要

近年來科技發展快速發展，使人們的生活日趨便利，同時也衍生出不同於以往之文明疾病，當各種疾病環繞著人們時，抗生素藥物被本世紀人們譽為保命藥丹，大部分的細菌都能藉由抗生素藥物得到去除，而這種抗生素藥物屬於藥物與個人保健產品 (pharmaceuticals and personal care products, PPCPs) 的一種，與人類的日常生活可謂密不可分，但由於人體、動物體或植物本身對藥物之吸收效率不一，因此較難吸收之多餘藥物會隨著代謝系統排出，導致環境、衛生下水道或污水系統受到污染危害。目前針對抗生素廢水之處理技術，以高級氧化法最為有效，其中超音波催化技術(Ultra-sonification, US)為近二十年來最受矚目之處理方法，但單純使用超音波處理難分解有機物需要較高能量，因此為能強化此技術效能，本研究將添加觸媒或氧化劑增進處理效能。

本研究製備奈米氧化鋅(Zinc Oxide, ZnO)，搭配過硫酸鈉(Sodium persulfate, SPs)在超音波作用下，對土黴素(Oxytetracycline, OTC)進行吸附及降解，透過複合處理技術 (US/ZnO/SPs)增進對污染物處理能力。本研究所製備之 ZnO 透過 UV-Vis 與 SEM(Scanning Electron Microscope)進行材料特性分析，由透過紫外光/可見光分光光譜儀(Ultraviolet - visible, UV-Vis)可知所製備之氧化鋅能隙寬為 3.23eV，SEM 可知觀察材料形狀屬於片狀層結構之花形材料等。藉由 US/ZnO/SPs 處理 OTC 的最佳條件為 OTC 濃度 10 mg L⁻¹ 以內、ZnO 投加量為 1.0 g L⁻¹、SPs 投加量為 1.0 g L⁻¹、初始 pH 為 9 時，總去除效率可達 90.1%。

關鍵字：超音波催化、氧化鋅、土黴素

廢鍍鋁複合材料熱裂解動力學 Pyrolysis Kinetics of the Waste Electroplated Aluminum Composite Materials

吳照雄^{1*} 劉佳欣²

Chao-Hsiung Wu¹ Chia-Hsin Liu²

1大葉大學環境工程學系 教授

Professor, Department of Environmental Engineering, Da-Yeh University

2大葉大學環境工程學系碩士班 學生

Student, Graduate Program, Department of Environmental Engineering, Da-Yeh University

* Corresponding author: chwu@mail.dyu.edu.tw

摘要

隨著塑膠工業的發展及市場的需要，包裝材料種類愈來愈多，材質功能也變的更加多元化。為了提高防濕、防水、防氣、耐久、保香等功能，使食物保存時間延長，業者積極開發複合鋁箔膠膜/袋來滿足此需求。然而大量使用的結果，也造成環境莫大的負荷。電鍍鋁複合材(Electroplated aluminum composite, EAC)為常用的包裝材料之一，塑料與鋁料的比例約 99%與 1%，以熱裂解處理具回收金屬鋁及裂解油品之潛力。

為掌握操作因素對熱裂解的影響，本研究以熱重量分析(TGA)反應系統進行常壓熱裂解實驗，以獲得下列重要資料(a)樣品質量與熱裂解溫度的關係，(b)熱裂解反應速率，(c)反應活化能、頻率因子及反應級數，(d)反應動力模式。熱重量分析實驗採用等加熱速率法，壓力控制在 1 atm，以加熱速率 2, 5 及 10 °C/min 決定反應動力參數及模式。研究結果顯示，(1) EAC 在氮氣中熱裂解之 TGA 曲線，為一階段反應，重量消失約從 355 °C 開始，至 410 °C 左右裂解速率明顯增快，在 500 °C 左右時，EAC 幾乎不再分解，最終殘餘物約為 3.9%。(2) 2、5 與 10 °C/min 加熱時，最大反應速率所對應的溫度分別為 452、467 與 482 °C。(3)熱裂解平均活化能 62 kcal/mol，反應次數 $n=1.53$ ，頻率因子 $A=1.74\times 10^{18}$ 1/min。(4) EAC 在氮氣中裂解可以下列方程式表示，實驗值與計算值間之決斷係數極接近 1，顯示模擬值與實驗值吻合，即為一階段反應適用於 EAC 在氮氣中熱裂解行為。

$$dX/dt = 1.74\times 10^{18}\exp(-62/(1.987\times 10^{-3}T))(1-X)^{1.53}$$

關鍵詞：鍍鋁複合材料、熱重量分析、反應動力模式、熱裂解

Session II-2
(13:40~15:00 , B204)

無機聚合物製程改善之研究 A Study on Improvement Geopolymer Fabrication Process

林彥廷* 鄭大偉

Yung-Ting Lin, Ta-Wui Cheng

國立台北科技大學資源工程研究所

Institute of Mineral Resources Engineering, National Taipei University of Technology

* Corresponding author: t104332042@gmail.com

摘要

無機聚合物主要使用富含矽、鋁之工業廢棄物作為膠結材，並使用鹼性溶液溶出膠結材表面之矽離子及鋁離子，經聚合、脫水、硬化形成 Si-O-Si、Si-O-Al 類似沸石相之三維架狀結構，具高強度、多孔性、耐久性等良好特性，實具取代傳統卜特蘭水泥材料之可行性。本研究希望改善無機聚合物之製程，使製程可直接添加水便能進行無機聚合反應。本研究於膠結材中添加氫氧化鈣、碳酸鈉形成所需濃度之氫氧化鈉，以此作為鹼激發之鹼源。根據前導實驗結果顯示，提高藥劑濃度及液固比對於機械強度有正向的影響，且於常溫養護 28 天後，抗壓強度可達 33.3 MPa。後續實驗將以：氫氧化鈉濃度 6M、液固比 0.8 此等參數製成無機聚合砂漿。並與水泥砂漿比較其抗壓強度、流度、收縮率及物理性質。實驗結果顯示，於常溫養護 28 天後，製程改善之無機聚合砂漿抗壓強度達 27.6 MPa，而一般水泥砂漿抗壓強度則達 33.4 MPa，製程改善無機聚合物之抗壓強度於後期雖有上升的趨勢，雖不及水泥砂漿強度，但綜合其簡化之製程與無機聚合技術的結合，證實了無機聚合物製程改善之可行性。

關鍵字：無機聚合技術、氫氧化鈣、碳酸鈉

電催化技術處理氨氮廢水之研究
The Study of Treatment of Wastewater Containing Ammonia
by Electro-catalytic Technology

周芳丞¹ 李元陞²

Fang-Cheng Zhou¹ Yuan-Shen Li²

¹ 國立宜蘭大學環境工程學系 研究生

Graduate Student, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

² 國立宜蘭大學環境工程學系 教授

Professor, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

* Corresponding author: free770208@gmail.com

摘要

氨氮在污水處理項目日趨重視，過多之含氮廢水進入水體中可能造成水質優養化，又因法規對於氨氮廢水的要求日趨嚴格，因此本研究是為了探討如何使事業廢水中氨氮項目能有效降低，達到放流水標準。

本研究計畫使用電催化方法來降低廢水中氨氮的含量，是用 2~6 碳板當電極板，在反應槽中加入電催化之催化劑，再調整電壓、催化劑含量及設計污水之濃度，在反應時間兩小時之內，求出最佳的反應效率。

結果顯示，設定電壓為 30 伏特，氨氮初始濃度 30PPM，催化劑 500 公克的條件下，能在 120 分鐘內將氨氮濃度下降至 21PPM，於相同條件下，將電壓調高為 60 伏特，則在 40 分鐘內下降至約 18PPM，顯示出在相同的催化劑含量下，電壓愈高氨氮的下降速率愈快，氨氮濃度也下降愈多。平均電壓維持在 90V 持續時間為 90 分鐘則能將 30PPM 的氨氮下降至事業放流水標準 20mg/L 標準以下。

關鍵詞：電催化、氨氮、電壓、催化劑

應用水質模式於宜蘭縣得子口溪
水質評估及污染削減情境模擬
**Application of Mathematical Model for Water Quality Assessment and
Pollution Reduction Scenarios Simulation in De-Zi-Kuo River
, I-Lan**

郭孟鋒¹ 蘇鳳癸¹ 林芳君² 江漢全^{3*}

Meng-Feng Kuo¹ Feng-Kuei Su¹ Fang-Jyun Lin² Hann-Chyuan Chiang³

1 國立宜蘭大學環境工程學系 研究生

Graduate Students, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

2 國立宜蘭大學環境工程學系 大專生

Undergraduate Students, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

3 國立宜蘭大學環境工程學系 教授

Professor, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

* Corresponding author: hcchiang@niu.edu.tw

摘要

水質模式可應用於河川整治工程之成效預測，並評估污染削減之可行性。宜蘭縣境內得子口溪，生活污水及畜牧廢水之污染情形明顯，水體水質污染常達到中度至嚴重污染，主要污染項目為氨氮(NH₃-N)，其次為懸浮固體物(SS)及生化需氧量(BOD)。本研究以宜蘭縣得子口河流域為研究範圍，應用 QUAL2Kw 模式並利用情境模擬，以推測得子口溪污染河段污染情形，作為污染整治之參考。本研究首先利用 QUAL2Kw 模式，建立該水域水質模式，並利用平均絕對值誤差法(MAPE)率定及驗證，檢定參數的合理性，檢定結果為 BOD 率定為 25.8%，驗證為 16.16%，分別在合理的預測及良好的預測範圍內。SS 率定為 13.51%，驗證為 19.64%，皆屬於良好的預測範圍內。NH₃-N 率定為 10.36%，驗證為 10.37%，皆在良好的預測範圍內，顯示本研究建立之得子口溪水質模式，在有限的資料之下具有一定的可信度，然後進行情境模擬，假設得子口河流域四種不同之發展情境，以模式模擬推估得子口溪在這些情境之下 BOD、SS 及 NH₃-N 之濃度變化情形。由模擬結果得知，預測五峰旗風景區遊客數增加(情境一)與春秋礁溪度假酒店及豐富五峰旗旅館興建(情境二)對水質幾乎沒有影響，污水下水道興建(情境三)對此三項水質指標皆有明顯的削減量而推動沼液沼渣再利用(情境四)對於 BOD 及 NH₃-N 削減具有顯著的影響，然 SS 之削減略遜於情境三，因此對於改善得子口溪水質，情境三、四是皆是有效的污染削減策略。

關鍵詞: QUAL2Kw 水質模式、得子口溪、情境模擬、生化需氧量、氨氮

龍德工業區地下水化學及鐵錳釋放機制初探
**Groundwater Hydrochemistry of Loung Te Industrial Park and
Preliminary Study on Mechanism of Iron/Manganese Release**

蘇育賢¹ 王俊方¹ 廖展進² 江漢全^{3*}

Yu-Hsien Su¹ Chun-Fang Wang¹ Zhan-Jin Liao² Hann-Chyuan Chiang³

¹ 國立宜蘭大學環境工程學系 研究生

Graduate Student, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

² 國立宜蘭大學環境工程學系 大專生

Undergraduate Student, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

³ 國立宜蘭大學環境工程學系 教授

Professor, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

* Corresponding author: hcchiang@niu.edu.tw

摘要

含鐵錳高的地下水時常伴隨著紅褐色沉積物，民眾及工業使用地下水時常為此困擾。本研究廠區位於宜蘭縣龍德工業區，近三年地下水監測數值之中，部分水井鐵錳含量有偏高情形，鐵部分測值超出地下水第二類污染監測標準(1.5 mg/L)；而錳方面也有偏高情形，部分測值有超出地下水地二類污染監測標準(0.25 mg/L)。本研究選定廠區三口監測井採樣分析，以探究研究區域地下水中鐵錳之釋放機制，及其對地下水質之影響，以作為研究區域內未來地下水管理參考之依據。

地下水質圖顯示廠區監測井地下水水質特性，豐水期主要為 Ca-HCO₃ 型地下水，枯水期主要為 Mg-HCO₃ 型地下水，為含碳酸之雨水，淋洗入含鈣、鎂的岩石而形成此組成成分，屬於正常地下水水質型態。本研究 LD-02 號井，pH 值介於 6.5 ~ 7.1，鐵測值介於 9.02 ~ 15.15 mg/L，錳測值介於 0.316~0.460 mg/L，氧化還原電位介於 -9 ~ -63 mV，溶氧測值為 N.D (<0.2 mg/L) ~ 0.96 mg/L；LD-01 及 LD-03 號井，pH 值介於 6.8 ~ 7.5，鐵測值介於 0.011~0.191 mg/L，錳測值介於 0.007~0.039 mg/L，氧化還原電位介於 113~231 mV，溶氧測值為 1.81 mg/L ~ 3.50 mg/L。LD-02 號井鐵/錳含量偏高，推測其機制可能為雨水通過地下水含水層，使得地下水偏弱酸及缺氧，而後在還原狀況下造成鐵錳氧化物或氫氧化物的還原性溶解，導致二價鐵或錳的釋出，地下水中鐵/錳的濃度因此升高。而 LD-01 及 LD-03 號井，則因處於地下水氧化狀態下，不溶解性的三價鐵及四價錳並無法溶入地下水中，故地下水鐵/錳濃度顯著偏低。

關鍵詞：地下水、鐵、錳、水文化學模擬

探討咖啡渣經連續高溫碳化爐後所產生的副產物再利用之可行性
**Feasibility Study of Reusing the By-products Produced by Coffee Grounds
After Using the Carbonization furnace Technology**

詹元政^{1*} 李元陞²

Yuan-Cheng Chan¹ Yuan-Shen Li²

1 國立宜蘭大學環境工程學系 研究生

Master student, Department of Environmental Engineering

National Ilan University

2 國立宜蘭大學環境工程學系 教授

Professor, Department of Environmental Engineering

National Ilan University

* Corresponding author: jeff41105@gmail.com

摘要

因全球暖化，全世界的學者開始找尋新的替代能源，來減少使用化石燃料，降低溫室氣體的排放。近年來人們喝咖啡的量急速上升，也因此產生了龐大數量的咖啡渣，若我們能將這些咖啡渣再利用作為替代的能源，不僅可以減少環境的負擔，還能解決這些數量龐大咖啡渣的問題。

本研究是以碳化技術，將咖啡渣經高溫連續碳化爐碳化後，收集碳化過程中所產生的裂解油，再將這些裂解油進行基本的特性分析，設定成分分析、熱重分析、熱值分析等檢驗。

實驗中碳化溫度設定為 400°C 和 450°C，碳化時間設定為兩小時。在碳化溫度 400°C 下時，所收集到的裂解油平均熱值為 6348.0375Kcal/Kg；在碳化溫度 450°C 下時所收集到的裂解油平均熱值為 7527.8495Kcal/Kg。因此利用咖啡渣經碳化爐碳化後，所產生的產品是具有潛力，為待開發的新能源之一。

關鍵詞：咖啡渣、碳化、再利用

Session II-3
(13:40~15:00 , B215)

初探區塊鏈在環管領域之應用契機與案例系統框架之建構芻議
An Exploratory Case Study on the Application Opportunity and System
Framework of Blockchain in the Field of Environmental Management

張益誠^{1*} 黃天朗^{2*} 宋志恩² 余泰毅³ 何旻倫²

I-Chang Chang^{1*} Tian-Lang Huang^{2*} Zhi-En Song² Tai-Yi Yu³ Min-Lun He²

1 國立宜蘭大學 環境工程學系(所) 副教授

Associate Professor, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

2 國立宜蘭大學環境工程學系 碩士班研究生 或 大學部專題生

Undergraduate student, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

3 銘傳大學 風險管理與保險學系(所) 教授

Associate Professor, Department of Risk Management and Insurance, Ming Chuan University

* Corresponding author: d2507002@gmail.com; wong.tin.long@usj.edu.mo

摘要

「區塊鏈 (Blockchain)」係源自一種 P2P(Peer-to-Peer)形式的虛擬比特幣(Bitcoin)的底層技術，其概念為由中本聰 (Nakamoto Satoshi)於 2008 年所提出之一種應用現代密碼學方法、分散式系統技術、區塊(Block)、鏈(Chain)、網路(Network)、節點(Node)等元件，來控制前揭虛擬貨幣之生產及轉移，進而建立不需依賴第三方中介機構，又可在彼此不信任的狀況下、去中心化(Decentralization)且願意共同管理共享資料的創新式交易機制。

歸納而言，Blockchain 技術之運作特性、主要包含去中心化、分散式資料庫、P2P 傳輸、透明可溯源可匿名(Transparency with traceability and pseudonymity)、紀錄無法更改(不可竄改性 Irreversibility and immutability)、資料加密安全性(data security and cryptography)、可運算式邏輯(智能合約機制)等等。近年來，Blockchain 集體參與、共同維護資料之運作機制與方式，已逐漸發展為一種新興網路平臺與資訊基礎設施技術，國外早已針對其在官產學不同型態應用之可能性以及可能面對的問題與挑戰，進行廣泛討論與研究發展(R&D)，以改變傳統政府、組織與產業治理樣貌，特別是在公共治理領域之創新服務應用。

國內係自 2016 年起，開始針對 Blockchain 技術於食安、醫療照護等領域之如何導入應用，進行先期性、策略性討論。爰此，本研究擬基於前揭研究動機與文獻基礎，初探 Blockchain 技術特性在環境公共治理領域之應用契機，以及透過案例系統框架之建構芻議，拋磚後續於此應用課題研究量能之投入。

關鍵詞：區塊鏈 (Blockchain)、智能合約(Smart contract)、溯源(Traceability)、分散式的記帳技術(Distributed ledger Technology)、環境治理(Environmental governance)

多孔 PAN 纖維對丙酮吸附能力評估之研究 Study of Evaluation of Adsorption of Acetone by Porous PAN Fiber

黃軍凱^{1*}、邱奕仁²、張章堂³

Chun-Kai Huang¹ Yi-Ren Chiu² Chang-Tang Chang³

¹國立宜蘭大學環境工程學系 大學生

College Students, National Ilan University Department of Environmental Engineering

²國立宜蘭大學環境工程學系 碩士生

Postgraduate, National Ilan University Department of Environmental Engineering

³國立宜蘭大學環境工程學系 終身特聘教授

Lifetime Distinguished, Professor National Ilan University Department of Environmental Engineering

* Corresponding author: titan81313@gmail.com

摘要

揮發性有機化合物(Volatile Organic Compounds, VOCs)常常對人體有危害甚至導致癌症而受到極大的關注，不僅會引起全球變暖和光化學煙霧而影響環境，還會直接或間接地在極低濃度下對人類健康造成問題。對 VOCs 處理技術包括催化、吸附、吸收和冷凝方法。在這些方法中，吸附技術被認為是在最適合 VOCs 處理有效技術之一。通常通過活性炭吸附去除 VOCs，主要因為活性炭具大孔體積、高比表面積和高化學穩定性，因此，本研究先行研製多孔 PAN 纖維，並對官能團進行改性，以利提升對丙酮吸附能力。

在 VOCs 吸附實驗中，先將 PAN 複合纖維膜置於石英反應管中，石英反應管兩頭用活塞和管線相連形成密閉容器。進流濃度控制於 50, 100, 200 與 400 ppm，流量為 1.8 L/min，反應出口連接氣相層析火焰離子化偵測器(GC-FID)，並對出口處的丙酮氣體進行測量，另通過貫穿曲線計算複合奈米纖維的吸附能力。研究結果得知 PAN 吸附貫穿時間隨 VOCs 增加而減少，且本研究較適合使用 Langmuir 等溫吸附模式，即吸附行為屬於單分子層一對一之吸附現象，另由 Langmuir 模式得知吸附丙酮的最大吸附能力為 25 mg g⁻¹。

關鍵字: 吸附、揮發性有機化合物、貫穿曲線、等溫吸附模式

探討教師與一般民眾裝設太陽能熱水器的影響因素
A Study on the Factors to Install the Solar Water Heaters for Teachers and
Other People

吳照雄^{1*} 陳如盈²

Chao-Hsiung Wu¹ Ju-Ying Chen²

1大葉大學環境工程學系 教授

Professor, Department of Environmental Engineering, Da-Yeh University

2大葉大學環境工程學系碩士班 學生

Student, Graduate Program, Department of Environmental Engineering, Da-Yeh University

* Corresponding author: chwu@mail.dyu.edu.tw

摘要

研究旨在探討教師與一般民眾對太陽能熱水器認知與安裝動機之間的關係。研究方法係採問卷調查法，以彰化縣員林市、溪州鄉的教師與一般民眾為研究對象，採用自編之「民眾安裝太陽能熱水器之相關因素研究問卷」為工具，總計發出問卷 300 份，回收有效數 300 份。將資料以平均數、標準差、獨立樣本 t 檢定、單因子變異數分析、Pearson 積差相關等方法進行統計分析。

根據分析結果與發現，歸納本研究結論為：(1)一般民眾、教師對太陽能熱水器認知的整體表現屬於中度認知，以「經濟、環保與安全考量」層面認知程度最高。(2)一般民眾、教師安裝太陽能熱水器動機的整體表現屬於高度重視，以「安全因素」層面重視程度最高。(3)在背景變項中，一般民眾安裝太陽能熱水器動機受到教育程度、住宅型式等因素的影響而有所差異。(4)一般民眾對太陽能熱水器認知與安裝動機之關係為正相關。(5)教師對太陽能熱水器認知與安裝動機之關係為顯著正相關。

關鍵詞：民眾、教師、太陽能熱水器、安裝動機

消費者對再生衛生紙之認知與綠色消費行為之關聯性研究
A Study of the Relationship between Consumer's Cognition of Recycled Toilet
Paper and Green Consumption Behavior

吳照雄^{1*} 曹淑熙²

Chao-Hsiung Wu¹ Shu-Hsi Tsao²

1大葉大學環境工程學系 教授

Professor, Department of Environmental Engineering, Da-Yeh University

2大葉大學環境工程學系碩士班 學生

Student, Graduate Program, Department of Environmental Engineering, Da-Yeh University

* Corresponding author: chwu@mail.dyu.edu.tw

摘要

因應氣候變遷，各國許多環保行動與策略因應而生。國內在再生衛生紙(RTP)方面關注極少，故本研究以國內再生衛生紙的消費行為做為探討主題，針對消費者的再生衛生紙之認知程度，與綠色消費行為之間的關聯性做一研究。

調查結果發現:(1)再生衛生紙整體性的認知程度與綠色消費態度有顯著相關；(2)在選購衛生紙方面，「價格」是最重要的考量，占有有效樣本數的 37.9%，其次是「柔軟度」35.2%、「品牌」20.3%、「環保效益」15.8%，最低是「潔白度」1.5%；(3)多數消費者綠色消費觀念為正向，88.4%的受訪者在選購商品時會以環保節能為優先考量；(4)選購商品以「價格」為考量的群體中有 77.3%的受訪者認為環保產品貴一點也無妨；(5)教育程度對整體認知方面有顯著差異；(6)35.8%的消費者對再生衛生紙是否能安心使用仍有遲疑。

關鍵詞：再生衛生紙、綠色消費、認知、關聯性、消費者

改性帶磁生物碳對水中三價砷的去除之研究 Removal of arsenic in water by modified magnetic biochar

陳佳佳^{1*}、張章堂¹、歐陽通²

Chen Jiajia¹, Chang Changtang¹, Ou Yangtong²

¹臺灣宜蘭大學環境工程學系 教授

Professor, Department of Environmental Engineering, National I-Lan University, No.1, Sheen-Long Rd., I-Lan City, Taiwan, 26047

²廈門大學環境與生態學院 教授

Professor, Department of Environment and Ecology, Xiamen University, No.3, Sha-Mei Rd., Xia-Men City, China, 361102

* Corresponding author: cjyjkx@gmail.com

摘要

砷是一種類金屬元素，在自然界中廣泛分佈且對人類身體健康存在威脅。生物碳具有來源廣泛、吸附性能優良等特點。因此本實驗以木屑為生物質，利用 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 和 KMnO_4 對其改性，通過高溫裂解的方法製備出原始生物碳以及具有磁性的鐵改性生物碳及鐵錳改性生物碳。改性後的生物碳材料對溶液中三價砷的去除效果相較於原始生物碳均有明顯的提高。經由 XRD、BET、EA 及 VSM 特性分析得知，鐵改性生物碳含有 Fe 元素，鐵錳改性生物碳含有 Fe、Mn 元素；改性生物碳均具有磁性，且 KMnO_4 的加入使其磁性增強。通過對吸附時間、投加量、初始 pH 及初始濃度等吸附性能探究發現，最佳鐵碳品質比為 1:1，最佳鐵錳摩爾比為 1:2； Fe_1C_1 及 $\text{Fe}_1\text{Mn}_2\text{C}_1$ 的最佳投加量均為 1 g/L；原始生物碳、 Fe_1C_1 吸附三價砷的最佳 pH 條件為強鹼性，而 $\text{Fe}_1\text{Mn}_2\text{C}_1$ 為強酸性；原始生物碳、 Fe_1C_1 、 $\text{Fe}_1\text{Mn}_2\text{C}_1$ 更符合 Langmuir 等溫線模型；原始生物碳、鐵改性生物碳、鐵錳改性生物碳均更符合擬二階吸附動力學方程。

關鍵字：磁性生物碳；鐵錳改性；三價砷；

