

資源

電子報



2019 MAR.

RENEWSPAPER

002



資源人

游象麟

亞洲水泥 花蓮廠採掘組主任



CONTENT



主編的話

主編的話 P03



資源人FOCUS

務實的溝通者 游象麟 P04



資源人看亞泥

採礦工程的迷思 P07



資源人看時事

水泥業的循環經濟 P11



特別報導

科技思維x在地青年
-劉崇顯 p20
資源工程概論
課程翻轉新氣象 p25



資源系動態

石油工程野外實習 P30
工程地質野外實習 P31



學生點滴

盧善棟獎學金 p32
地下水資源
及水質保護研討會 p33
系際盃及大禹盃戰報 p34
八系聯合耶誕舞會 p35
冬至湯圓會 p36



財團法人成大礦冶 資源科技文教基金會

石材廠大揭秘 p37
頒獎 p40

主編的話

已逝的齊柏林導演，在紀錄片「看見台灣」中赤裸裸地將亞泥礦場的樣貌呈現在大眾面前，頓時間亞泥成了全台灣的眾矢之的，社會輿論一片倒的撻伐採礦業者。而前身為「礦業與石油工程學系」的資源工程系，與台灣的採礦業有著密不可分的關係。身為資源系友、或未來可能成為資源系友的你/妳，又是如何看待這個備受爭議的話題？

為了深入了解台灣採礦業的現況，2019年1月底，我與葉信富老師，帶著三位資源系同學，一同前往花蓮，在亞泥採掘組主任、也是資源系81級系友—游象麟學長的陪同下，實地探訪亞洲水泥新城礦區，並且與游象麟進行深入訪談。

坊間有關亞泥礦場的報導大多著墨於環境保育方面，這次我們希望換個角度，從大眾媒體較少報導的業者觀點來探索「亞泥事件」的背景，以及業者為此事件所作出的努力。筆者認為，人類與天地萬物共存於這個地球上，人類在汲取天然資源的當下，早已改變了萬物運行的平衡。而在資源開發與自然保育的天平上，孰輕孰重絕非三言兩語所能決斷，唯有誠實地從正反兩方逼近事實的真相，最後再由您心中的那把尺客觀地定義屬於您自己心中的價值。

本期資源人電子報，以日常生活中不可或缺的「水泥」為主軸，除了帶您深入認識亞泥礦場的實況之外，也請吳榮華老師從資源循環的角度報導「水泥業的循環經濟」。資源系101級系友，如今也是綠黨總召集人（黨主席）的劉崇顯，以「科技思維X在地青年」為口號，贏得107年底的新竹市議員選舉。本期資源人電子報的特別報導為您專訪劉崇顯，讓我們看看身為科技人的劉崇顯走向從政之路的心路歷程。

資源人電子報發行的目的，是期待能夠透過一系列的報導，作為聯繫資源系過去、現在與未來系友的橋樑，也要勞煩請正在閱讀本電子報的您，動動手指，將電子報分享給您身邊的資源系系友們。

主編 資源系87級 吳毓純

務實的溝通者

文/蘇昱瑄 攝/李忠勳、賴彥江

關於亞泥



亞洲水泥在民國六十二年時，配合政府經濟發展，開發東部資源，並於花蓮縣新城鄉新城村興建花蓮製造廠。公司秉持著高品質、高效率、高環保、節能低碳的經營策略，礦場的露天內降階段式開採、新城山邊坡的綠化工程及優良的排水系統，享譽國內海外，為同業的楷模，澳洲、日本、韓國及大陸礦業皆前來觀摩學習。游象麟學長目前擔任亞洲水泥花蓮廠採掘組主任，負責礦場的安全、生產、環保、公關等，綜理整個礦場事務，在上述的成就中擔任重要的角色。近年亞泥更為美化環境，打造蝴蝶生態園區，吸引民眾參觀體驗，深受社會肯定。

嚮往

游象麟對於礦區有著深深的迷戀，視野開闊的礦場、精緻規劃的資源開發，大處著眼小處著手，總是還未開採就想著如何復舊，到亞泥工作可將大地工程相關專業知識學以致



用，讓游象麟非常興奮，他說：「一步一腳印從頭做到尾，多少心思、專業知識用在裡面，它就留在那裡，並具體呈現在工程成果上。」在學時，張瑞麟老師給予許多啟蒙與教誨，也使他在大地工程這條路上更義無反顧。

抉擇

游象麟與亞泥的緣分很特別，在攻讀碩士班期間，即受邀面試，但因顧慮未完的學業而婉拒。然而在碩士畢業之後，亞泥公司當時卻又沒有職缺。因此他到了顧問公司開始第一份工作，擔任隧道爆破及應用地質技師。半年後，亞泥再次邀請游象麟前往面試。此時雖然有機會加入亞泥這個企業，但也代表他必須捨棄目前已經熟悉上手的隧道工程。面對這困難的抉擇，游象麟想著雖然願意接受地底下進行的隧道工程的挑戰，但因工程期短暫、工作地點無法長久固定等因素，這些問題在加入亞泥之後都能夠改善，於是便下定決心離開隧道工程的工作前往亞泥任職，日子很快過去了，一回首已經二十二年了。

面對困難接受挑戰

二十二個年頭都待在山上礦場，看似無聊，但對游象麟來說，每一天都有不一樣的挑戰。擔任花蓮廠採掘組主任後，有一群人要帶，要分配、規劃、執行每一天的工作。由於資源很珍貴，任何



一個的開採步驟都要非常謹慎，且後端的水泥生產製程不停的需要大理石原料，故生產的流程不能間斷。為了提高生產的效率與品質，不僅要掌握採礦的效率，還要仔細檢查原礦的成分，必要時以調配其他礦石的方法達到產品品質的控管。除此之外，礦區的開發設計、排水、安全問題也要詳加考慮，他說：「礦場是生產線最源頭，靈活運用專業知識，因礦生法、因地制宜，沒有固定不變的方法或作法，自己要用專業知識模擬評估各種解決方式，壓力不算太大，但覺得很有挑戰性。」

成就與願景

游象麟表示，一路走來的努力，策劃、開採、解決工程問題等反覆執行，已將自身的基本能力訓練的非常扎實，也漸漸開始受邀擔任一些講習活動或訓練的講師，外賓來參訪時也會選擇新城山做為示範礦區。原本默默勤練基本功，驀然回過頭看，新城山礦場在同業裡面已是名列前茅且備受世界肯定的。但在滿滿的成就之下，游象麟仍不鬆懈，近幾年在社會溝通上主動積極做了很多努力，他說：「做這份工作的價值要將它顯現出來-利用厚生。」亞泥做到了資源開發、環境保護、生態復育、提升當地經濟乃至與鄰近社區和諧共存共榮，使大眾了解這多贏的局面，這是他接下來的目標。

採礦工程的迷思——臺灣可以嗎？

文、攝/李忠勳

關於亞洲水泥新城山礦場案，由政府、部落與亞泥公司推派的代表於2017年3月25日展開首次三方協商會談，會中議定以每三個月舉辦一次會議為原則，進行後續的協商。至今政府、部落與亞泥公司各方仍在努力中，期許能夠將礦業開發的議題朝共存共榮的方向推展。

採礦產業為資源系的老本行之一，過去在臺灣是一個沉默不被注意產業。而在2013年齊柏林導演《看見台灣》播出之後，引發大量媒體與社群的報導與討論，同一時間因亞泥適逢礦業權展延，使得採礦工業開始吸引國人的注意，也間接促使行政院、立法院啟動礦業法修法。社會大眾對於採礦相關產業所提出的質疑，不外乎礦場開發的安全疑慮、環境影響、提高公民參與、注重原民權益及礦業法規的合理性等。事件發展至今歷經數年，許多問題已逐漸撥雲見日(註1)，在媒體版面上逐漸以協商溝通取代對立衝突。面對這些質疑，站在第一線的採礦工程師們，在背後做了哪些努力？其中又以亞洲水泥公司採掘組主任游象麟最清楚箇中的辛苦。如果您懷有相同的疑問，不妨看看這篇我們與資源系游象麟81級學長對談之後整理出的成果。



(亞泥提供)

亞洲水泥股份有限公司於花蓮縣新城山礦場之炸藥埋設作業

RENEWSPAPER 07

攸關在地的居住安全

經過多次三方協商，亞泥公司逐漸將主要議題聚焦於居住安全與社會溝通，以採礦影響、居民期待、地質疑慮與排水改善四大面向並分別引入專家意見協助釐清疑慮與解決問題。(註2)

在採礦可能影響方面，亞泥公司提供各項環境監測包括空氣品質、噪音、震動、水質等及設置即時爆破震動監測儀與資訊公開為主；在地質安全方面則以台灣目前最高科技的LiDAR技術建立礦場高精度DEM（數值高程模型，即透過三維空間坐標表示地表高程之模型）資料與礦場地質安全總檢查，其中土石流潛勢溪流調查、工程地質現勘、地質敏感區調查、歷史影像分析與監測作業等六項為主要工作項目，同時建立緊急應變及疏散計畫。而在排水改善方面，亞泥公司主責礦場水保設施與清淤維護、礦場聯外排水道改善之外，並進行礦區內及其周邊排水盤點檢討工作，除了證明沒有與鄰為壑更提供部落最佳排水改善規劃等。以上工作項目皆需要採礦工程師的專業參與，正是資源系系友的專業所在。

新城山礦場的採礦情形

亞泥新城山礦場的採礦環境以及對周邊的影響一直以來都是大家所關心的議題。目前亞泥新城山礦場採用露天開挖之內降階採礦法，以爆破的方式由上往下分階開採。露天階段開採的優點包括開採與植生綠化可同時進行、將採礦造成的裸露面積降至最低，開採方式靈活應變性高可充分考量水土保持功能及降低景觀衝擊。然而由於內降式開採後會形成內凹式地形，因此也需要進行地表復舊與維護邊坡穩定等工程。在景觀與地表維護的部分，亞泥在開採完成的階面上挖掘植生溝槽，並將原生表土回填，以栽植適合當地生長的原生樹種進行綠化復育。採用內降階採礦法，可使其對公路視角降低景觀衝擊，同時在強降雨事件來臨時，可匯集地表逕流以達到延遲洪峰的效果，並藉由排水系統將滯洪沉砂後清澈的逕流水排出。雖然稍早由於亞泥董事長的說詞被片段放大，使得「養魚論」成為輿論攻擊的目標，但實際上新城山礦場的內降階工法產生的內凹地形為排水滯洪系統的一部份，加上該處地質條件上部分岩體節理也十分發達，導致礦場即使蓄水，也會以入滲方式逐漸消散，相關的聯



礦場定位與社會溝通

早期，由於大眾對於採礦產業並不了解，容易衍生出對礦場安全不信任的情形。如今面對大眾與媒體的疑問，除了專業的話語之外，也需要透過足夠的社會溝通來解決問題。亞泥公司於此方面下了許多功夫包括設置礦場資訊公開網將資訊公開透明，開放礦場參觀、邀族人參與礦場安全事務、定期辦理村鄰長、部落會議幹部及村民現勘礦場、部落設置爆破震動監測儀，以及公開所有監測原始資料(包括排水系統、即時影像及爆破振動、環境監測數據)等，同時也在部落裡成立了服務中心，作為雙向溝通的管道，讓部落居民可以隨時到服務中心來了解礦場情形，這些溝通在全台灣礦場都是前所未有的作為。在溝通過程中，對於居民提出的問題，工程師秉持著科學方法追根究柢的精神，迅速回應並竭誠解決居民的疑慮，亞泥公司也相信，透過這樣的互動才能夠建立雙方的互信，營造與當地共生共存共榮共享的局面。

外排水道及設施也設置監視系統可隨時上網連線監控。由於礦場的開採主要以爆破為主，也因此如何控制爆破震動避免影響居民作息成為了一個重要的議題。目前亞泥對於爆破震動設有嚴格的自主規範：爆破振動需低於1.5mm/sec，遠低於世界各國標準(美國礦山局標準為19mm/sec)，若有超標就需要立即進行檢討改善、不斷精進。根據亞泥在礦場鄰近民宅進行24小連續監測，表示有96%以下的振動值在1mm/sec以下，以確保爆破作業不會對周遭居民造成生活上的干擾，也顯現了亞泥在震動控制上已達到世界領先的獨特成就。



● 資源系同學與游象麟學長訪談過程 ●

整體而言，在臺灣現今注重人文與環保的風氣下，採礦工程除了對於環境永續的規劃更加講究，社會溝通也成為了工程師的任務之一。儘管臺灣的礦產開採並非顯學，仍有一群專業的採礦人在這裡默默地耕耘著，除了將礦場的各項標準維持在國際領先的地位，更期望能夠促進社會對採礦工程與水泥業更進一步的認識，使採礦產業能夠在臺灣孕育出經濟發展、環境永續與原住民權益三贏的正向結果。

註1：相關問題亞泥公司於礦權展限 Q&A有較詳細的說明。

註2：各項目囊括的細項詳列如下：採礦可能的影響包括景觀衝擊、爆破震動及噪音粉塵；居民期待包含工作機會、資訊透明及監測預警；地質疑慮包含地質敏感區、山崩及落石及土石流潛勢；排水改善則包括礦區及其周邊排水改善盤點檢討，並提規劃方案交主管機關整合各排水權責單位執行全區排水改善工作。



水泥業的循環經濟

文/吳榮華 教授

循環經濟是政府五加二產業創新計畫之一，也是國際的發展趨勢。水泥業因其生產特性具備優良條件，可成為循環經濟的軸心，因此本文介紹循環經濟之發展沿革、水泥業循環經濟的相關產業，及日本水泥業案例以供參考。

循環經濟是什麼？

循環經濟(Circular Economy)是為了降低環境壓力與資源使用，透過提高資源的配置效率，使生產過程減少資源投入、增加廢棄物利用以創造環境與經濟共榮。其概念強調透過延長產品壽命、修復性活動來預防廢棄物產生，「從搖籃到搖籃」，以循環取代以往產品進入墳墓的終結。對於天然資源稀缺且環境負荷沉重的台灣而言，循環經濟也成為政策發展重點之一。

循環經濟的發展沿革

循環物質(Material Cycle)與循環經濟的概念可追溯自1966年美國經濟學家Boulding發表的「The Economics of the Coming Spaceship Earth」，其認為地球上的天然資源有限，然而傳統強調利用大量資源或勞力以創造經濟成長的線性經濟是不可能永續發展，他提出「飛船經濟」的概念，藉由珍惜飛船上的所有資源，同時讓飛船所創造的廢棄物都可回收處理與再利用，也就是通過封閉的物質流延長產品價值，彼此循環而且生生不息。



而「循環經濟」則是由英國經濟學家Pearce and Turner於1989年在「Economics of Natural Resources and the Environment」中首先提出，指出傳統的經濟發展建立在開放式或線性的經濟模式上，資源從開採、製造、使用到變成廢棄物，這樣的線性流動將環境視為廢棄物庫，使資源容易流失效用與價值。因此，循環經濟的概念在永續發展三要素(經濟、環境與社會)上建立資源管理規則，並嘗試建立物質流模型，創造經濟和環境共榮。

1992年到2010年是循環經濟快速發展的階段。1992年聯合國環境與發展大會簽訂了永續發展宣言，正式開啟循環經濟的時代。2010年，循環經濟發展主要的動力來自英國艾倫·麥克阿瑟基金會(Ellen Macarthur Foundation, EMF)，他們集合研究循環經濟的學者和推行循環經濟的企業家，並推動了兩方面的工作：一方面要把各種循環經濟思想、學派和模型整合成為系統的理論，提升循環經濟的理論成果和科學能量；另一方面鼓勵產、官、學提倡加速循環經濟之體現，促使循環經濟在企業層面落實。

2012年，在EMF和McKinsey、Accenture等聯手推動下，世界經濟論壇(World Economic Forum, WEF)把循環經濟納入工業4.0的重要內容並進行推動，為此專門成立了循環經濟全球議程理事會。過去的綠色製造與綠色消費，偏重於透過升級技術面來實現循環經濟目標，但工業4.0提供了管理面的全新切入契機。此後，世界各國由政府與民間團體針對其國家發展情況，對不同循環經濟議題進行推動，如2011年OECD成立資源生產力及廢棄物工作小組定期召開專家會議，探討各國法規及施行計畫；2011年歐盟亦提出資源使用效率路徑圖(The Roadmap to a Resource Efficient Europe)，促使會員國逐步達成轉型計畫與時程目標。



水泥業生產體系

台灣水泥業上、中、下游體系完整，如圖1所示。上游產業可分為土石採取業、非金屬礦業、鋼鐵冶煉業與電力事業，其中石灰石(或大理石)使用量最高占77%-82%，其次為黏土、矽砂、爐渣…等；中游產業為水泥製造業，製程主要分為生料研磨，經過約1,500度的煅燒形成水泥熟料，最後研磨製成水泥產品；下游產業則依顧客需求包裝出貨，水泥包裝可分為袋裝、太空包袋及散裝，並提供預拌混凝土業、水泥製品業、建築及營造業等相關產業使用。

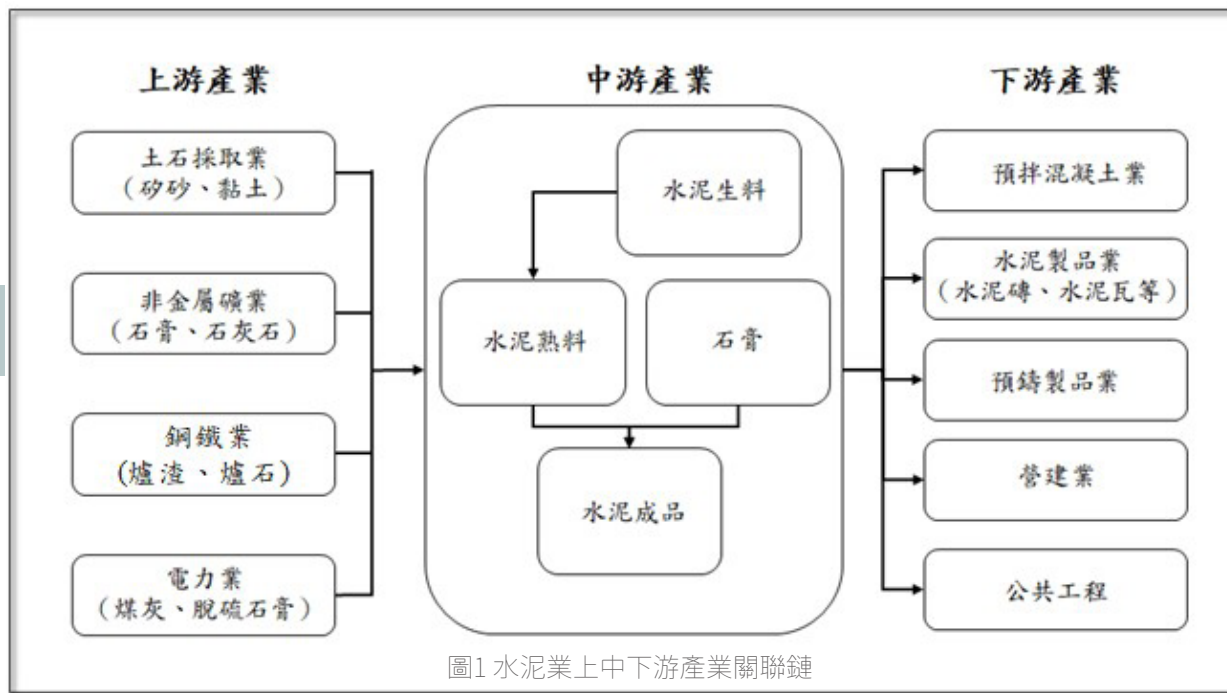


圖1 水泥業上中下游產業關聯鏈

我國水泥業循環經濟

水泥業製程中應用水泥旋窯製程高溫、滯留時間長、擾流大、可中和汙染物及零殘渣等特性，被國際公認為處理事業廢棄物的有效利器，水泥業可被視為靜脈產業的心臟。

國內水泥廠過去已經有處理過多種廢棄物的經驗，以我國2015年事業廢棄物之再利用量而言，前五大事業廢棄物依序為煤灰(28.07%)、水淬高爐石(15.76%)、營建混合物(7.98%)、電弧爐煉鋼爐渣(5.65%)及無機性汙泥(4.97%)，合計達1,201萬公噸，占全國事業廢棄物總量之62.43%。其中，煤灰、水淬高爐石及電弧爐煉鋼爐渣目前主要作為水泥、混凝土等產品之替代原料使用。根據2016年台灣區水泥工業同業公會報告指出，2014年國內六家主要水泥公司約生產1,407萬公噸水泥，使用約147萬公噸事業廢棄物作為替代燃料與替代原料，即每公噸水泥約使用105公斤事業廢棄物。環保署水泥環保標章在2018年8月底上路，規定「金級環保水泥標章」水泥摻配回收料比率需高於15%、銀級10%。而2017年台泥使用替代原料為每噸水泥186公斤，顯示水泥業對於我國廢棄物資源化有顯著貢獻，但相較歐盟及日本而言仍有成長空間。

水泥業循環經濟的相關產業，如圖2所示：



日本水泥業循環經濟案例研究

日本由於每年產生大量的廢棄物，最終處置場以及掩埋場已經逐漸不敷使用，而建造新設施又不容易，其中最大的難關就是民眾不喜歡這些最終處置設施建在自己居住的環境旁邊(Not in my backyard)，這種狀況與台灣非常相似。

太平洋水泥公司(Taiheiyo Cement Corporation)為日本最大之水泥公司，在日本共有6座水泥廠，其可以處理並再利用之廢棄物來自許多不同的工業及家戶垃圾或焚化爐灰等，每公噸水泥可以處理407.4公斤廢棄物——實務操作上係根據水泥製程中的不同階段之需要，添加不同的廢棄物作為替代原料及燃料(如圖3)。

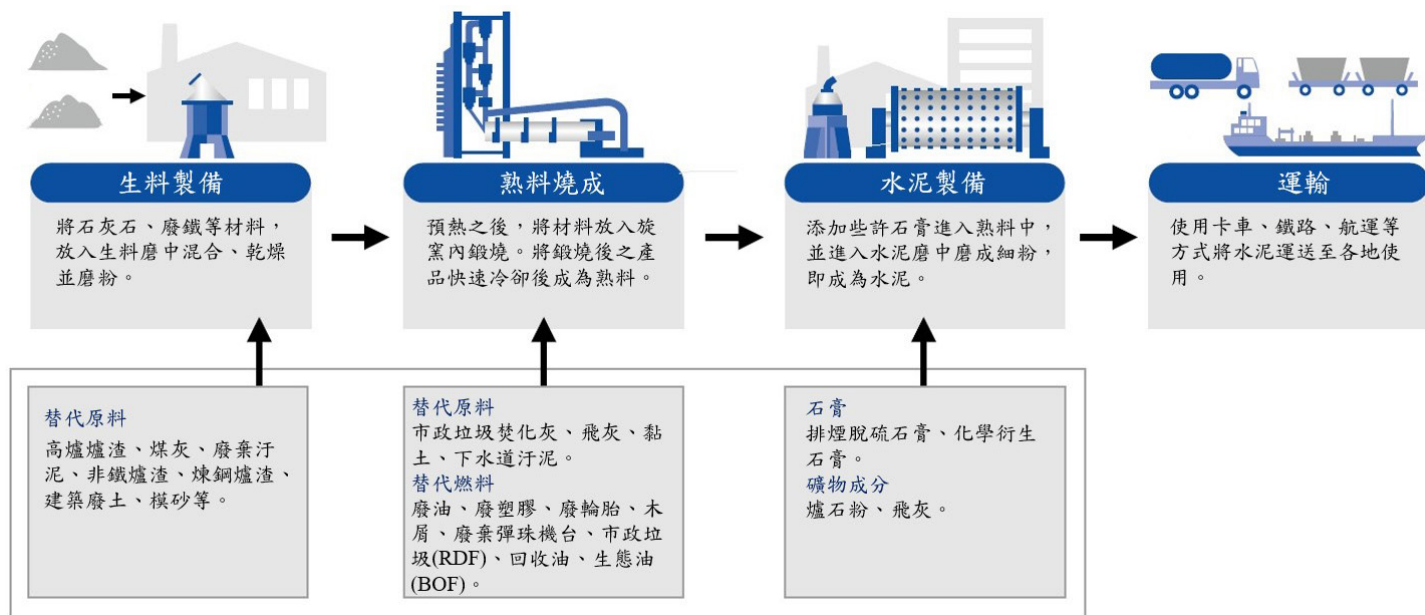


圖3 日本太平洋水泥公司之循環經濟

資料來源：Taiheiyo Cement Corporation (2017)

另外，日本東京多摩廣域資源循環組合(日文：東京たま広域資源循環組合)自2006年開始環保水泥的生產，其生產過程如圖4所示：首先接受垃圾焚化後產生的底渣後，經過乾燥、破碎、粉碎等前處理將底渣中的鐵以及鋁等元素回收；接著經過水泥窯之高溫將熟料燒成，使其中的戴奧辛成份分解，冷卻之後再加入石膏將之磨粉即成為環保水泥；最後將過程中的廢氣及重金屬成份進行處理及回收，確保生產過程中不會產生其他的汙染。

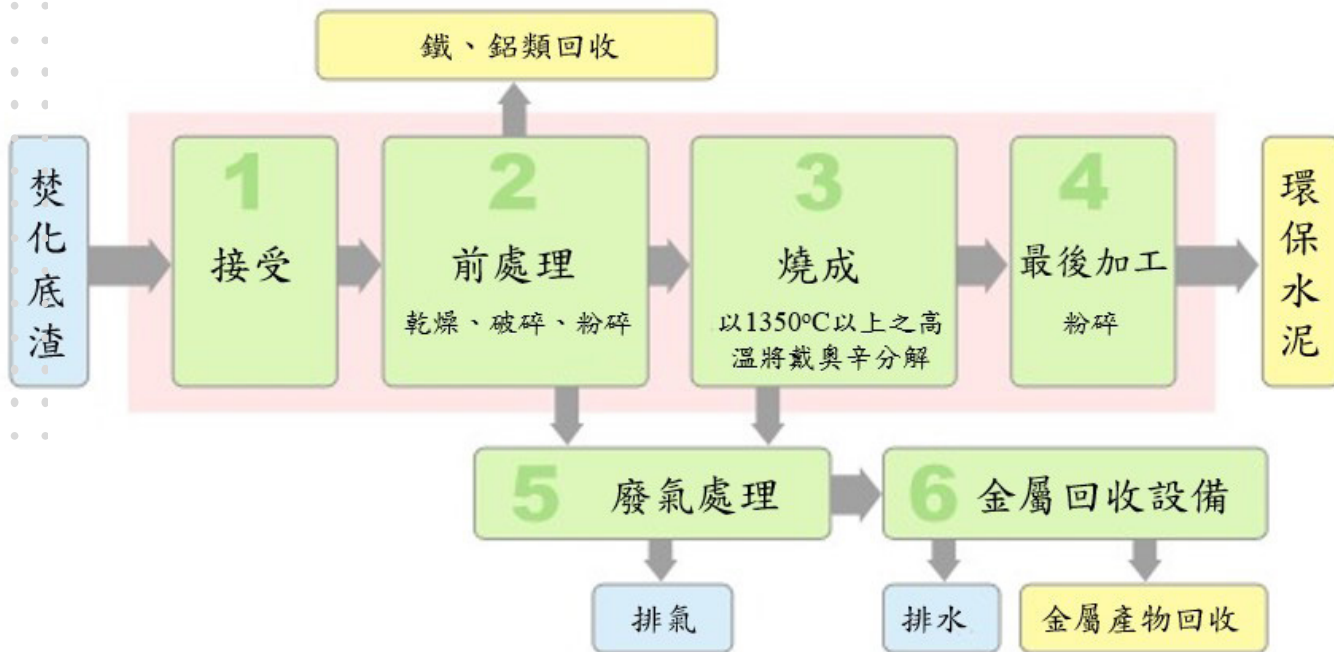
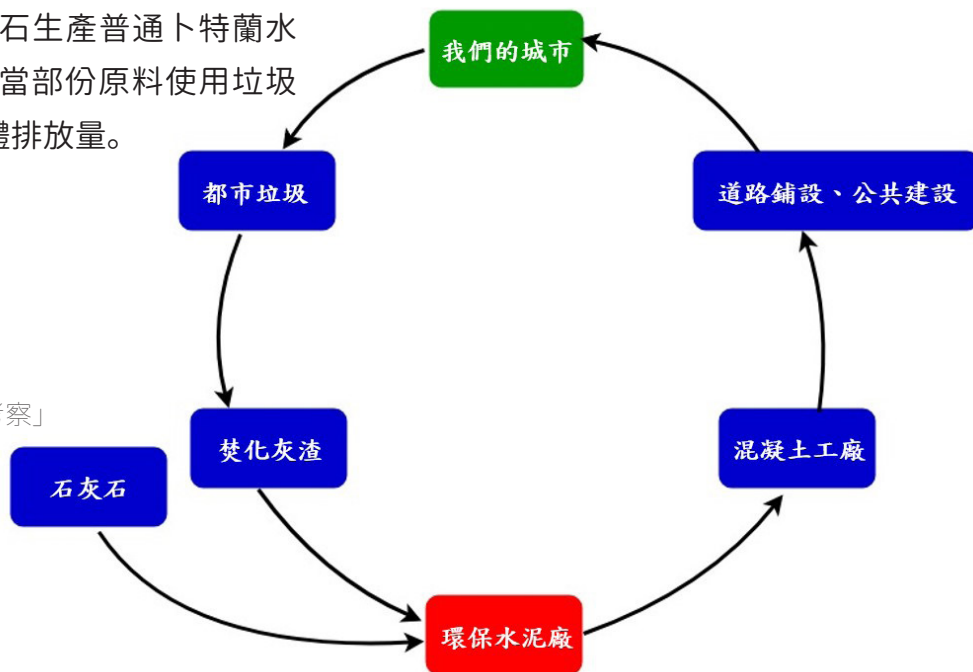


圖4 日本環保水泥製程

資料來源：東京たま広域資源循環組合(2006)

東京多摩廣域資源循環組合生產環保水泥的最終目的即為透過再利用廢棄物的方式，讓生活垃圾以及水泥在整個城市中循環不息，打造零廢棄的循環型社會(如圖5)，而生產環保水泥的主要貢獻有以下三點：

1. 延長掩埋場的壽命：原本多摩地區之垃圾掩埋場的使用期限只有16年，然而透過環保水泥的推動可以減少垃圾掩埋量，使垃圾掩埋場的壽命可以延長至30年。
2. 資源循環之貢獻：使用垃圾焚化灰渣當作環保水泥之原料可以降低石灰石的使用量，並且將原本的廢棄物生產成為品質優良之產品，為一資源循環的積極作為。
3. 降低溫室氣體排放：使用石灰石生產普通卜特蘭水泥時，將排放大量溫室氣體，而當部份原料使用垃圾焚化灰渣替代後即可降低溫室氣體排放量。



結語

水泥業雖可在循環經濟中扮演重要地位，但也必須克服逆向物流的特徵，其物資來源分散且不確定，其產生的時間、地點、品質與數量存在著供給風險，且具高成本的特性。目前水泥業實際欲擴大循環經濟作為尚有諸多瓶頸待克服，如廢棄物料源穩定性不足、相關處理費用浮動、法規制度尚未健全、民眾支持意願低…等，都使推動水泥業循環經濟體系充滿不確定性，不僅需整體面的評估與制定相關政策，亦需推動政策倡導，提升民眾對循環經濟的認知與參與。

未來水泥業可在現有基礎上擴大資源循環的能量，可參考先進國家之作法如：建置完整的廢棄物物質流資料庫，詳細定義其範圍、類別、條件…等，充份掌控廢棄物之流向與流量；在技術及環境層面上，除了在傳統生產及能源效率的持續改善外，水泥業可強化產品再設計與再製造之技術研究，擴大廢棄物回收處理、再生之應用；積極推動產業共生，明確其責任與規範並建立穩定的合作關係。如此一來，水泥業不僅可協助降低我國事業廢棄物處理的壓力，亦可減少燃料與原料成本，提升產業競爭力，亦有助於形塑企業新形象，創造水泥業的新價值。



科技思維x在地青年 劉崇顯

文/張瑋祐 攝/劉崇顯 科技思維x在地青年

學歷

國立新竹高中

國立成功大學資源工程學士

國立清華大學動力機械所碩士

經歷

聯華電子研發工程師

聯電文教基金會公益劇團演員

IEEE奈米微機電國際研討會論文發表講者

竹塹市政監督團創辦人

我是新竹人粉絲頁團長

現任新竹市東區市議員

系上點滴

在大學時期劉崇顯的生活重心幾乎都放在系棒上，喜愛棒球的他每天揮汗在球場上。一談起系棒，劉崇顯得意的說道，在他當隊長的兩年間拿下系際盃二連霸。打棒球對劉崇顯來說不僅是種運動習慣，同時也是熱血的青春回憶。

在資源系，有一件事情是讓他至今後悔不已。劉崇顯在大三時當上了系上迎新宿營的總召，但是在心不甘情不願下被迫接下總召一職，因此在籌備中不是那麼的投入，疏於關心夥伴們的狀況。劉崇顯自認為是最爛的一屆宿營，讓他愧疚至今。在資源系就讀期間令劉崇顯印象深刻的課有很多，他說最有印象的課是吳毓純老師的岩石學，因為老師上課不時會穿插法文，十分的有趣。



科技人從政

一位年薪上百萬的科技新貴毅然決然投入選舉，背後的動機和啟發與幾年前的太陽花學運有很大的關係。學運前，劉崇顯是個對社會時事漠不關心的年輕人，然而唸到碩士一年級的時候，發生了太陽花學運，當時劉崇顯抱著一顆好奇的心在立法院打地鋪整整兩個禮拜，參與學運大部分的過程。在參與的過程中這才驚覺自己浪費20幾年的人生，從來沒有好好關心過自己生長的家鄉。經過思考與反省後，劉崇顯體悟到，在社會上每個人都需要花多點時間去關心周遭的環境，社會才會往更好的方向發展，漠不關心只會讓少部分有權有勢的人掌握社會的走向，形成利益團體去護航另一個利益團體的惡性循環。

學運是觸發劉崇顯開始關心公眾事務的契機，而真正下定決心要為民喉舌的想法則是在科技業當工程師的那段日子。在科技業，時常聽到同事分享自己遭遇的勞動問題，尤其是超時熬夜加班，因此劉崇顯萌生了一個想法，如果在體制內能有權勢的人站出來為勞工發聲，是不是就能改善勞工的問題？加上時常參與聯電基金會到偏鄉的公益活動，發現到這個社會有很多更角落更基層的人是平常接觸不到的，能夠快速讓這些人獲得資源的方法就是從制度去落實。這些種種，讓劉崇顯決定投身政壇，他說他的從政初衷是要讓「資源重新分配給需要的人」。



競選過程

印象深刻的事

劉崇顯是第一位出來參選的竹科工程師，選民對他也非常的好奇，因此在選舉過程中也發生許多有趣的事情。像有一位民眾從原本的冷漠，直接從他的面前經過到突然跑過來加油打氣，甚至把競選背心披在身上，幫忙宣傳，讓劉崇顯驚訝不已。還有選民打電話來詢問有沒有發放愛心米的服務，這對於厭舊傳統選舉模式的劉崇顯來說，真是哭笑不得。騎腳踏車宣傳也是讓劉崇顯印象深刻的事情之一。有一次在宣傳途中剛好遇到市長的競選車隊，劉崇顯突然靈機一動改變原本的路線，借助市長的高人氣直接跟在車隊後頭，增加自己的曝光度。對於劉崇顯來說是非常有趣的體驗。

困難的事

劉崇顯認為最困難的事情莫過於不花太多的錢又要選民認識你。素人參選在經驗及資源方面相對的會比較匱乏，如何在拮据的情況下打贏這場選戰，這對劉崇顯來說是場嚴峻的考驗。他認為印製大量的傳單既不符合成本效益甚至會造成資源的浪費，因此他選擇的是多人分攤宣傳開銷，例如製作共同的競選看板、扇子、衛生紙等，或是採取腳踏車的宣傳方式來增加知名度。





工程背景

施政監督

在未來劉崇顯會以科技人的方式來問政，理工背景的訓練對他在政治上最重要的影響，是溝通流程的效率，這與他在科技業的工作經驗有關。在科技業工作時常要向老闆報告工作進度，在事情的溝通上絕對不能含糊，因此科技人問政會明確的指出哪裡是這個地區需要的、這件事情需要被改善的地方有哪裡然後提出解決日期出來。劉崇顯希望以後能有更多理工背景的人能夠出來參選，提升問政上的效率。

資源系專業知識

新竹市是都會型都市，因此以工程的角度來看，劉崇顯會比較關注施工品質，他說：土壤力學能夠幫助他與廠商做溝通，例如夯石安全係數，關注沒有具備工程背景所注意不到的事，更有效提升溝通的效率。

資源人看桃園觀塘案

「觀塘案不能只從單一角度去思考」，劉崇顯說。他認為單從環境或能源的角度去出發是不客觀的，應該是要思考如何在經濟發展中減小對環境的衝擊，這才是我們真正需要溝通的。

非核減煤是未來台灣能源發展的趨勢，而天然氣是綠能發展還未成熟的過渡能源。相對於煤，天然氣是乾淨的環保能源，能有效控制空汙的發生，但前提是要有足夠的天然氣接收站才能作為基載電力的使用。劉崇顯說觀塘案現在面臨的困境是當初電廠設立時政府不知道藻礁的存在，而現階段應該是要評估是否有蓋在觀塘的必要性。在任何一地開發都會對其環境產生不同的衝擊，如果接收站要蓋在別處的話勢必得另外拉管線，管線經過的區域不管是居民的反彈或是海岸生態的破壞，劉崇顯認為影響範圍會比原本在觀塘還大。

任何一項政策都是要做出取捨的，因此政治人物是否有在決策中做好保護環境的責任，這是需要人民全面性去檢視的，劉崇顯說：「觀塘案以前在政府的規劃下確實會破壞大部分的藻礁，現在政府已經把範圍縮小原本的十分之一，管線也不會直接經過藻礁。」對環境的衝擊已經大幅減小。

接收站設在觀塘已經幾乎是無可避免的，如何通過社會大眾的檢視，這是政府接下來需要努力的。



「資源工程概論」課程翻轉新氣象

文/葉信富、楊亞欣、吳毓純

全新面貌，未來展望

全新的「資源工程概論」課程，透過課程專業解說、主題實作、系友分享以及企業參訪，讓資源系新鮮人得以快速認識本系的專業發展方向以及未來的就業出路。學生普遍反應本課程呈現多元性、挑戰性及啟發性，課程變成好像科學營隊，豐富又精實，體驗到理論與實務結合的重要性。



本系的必修課程「資源工程概論」，是讓本系學生在一年級上學期時，就可以認識系上課程安排、發展方向的課程。過去授課方式為系上每位老師輪流上課，在每週短短的2小時課程，像大風吹似的上完，上完課程後學生好像簡單認識了每位老師的專業領域，但卻又記不得什麼重點，這樣上課方式，同學們就像是聽演講或是通識課程，上過也就忘了。

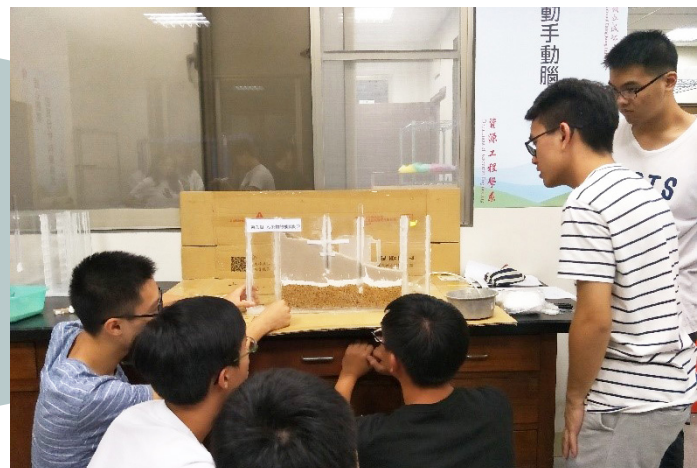
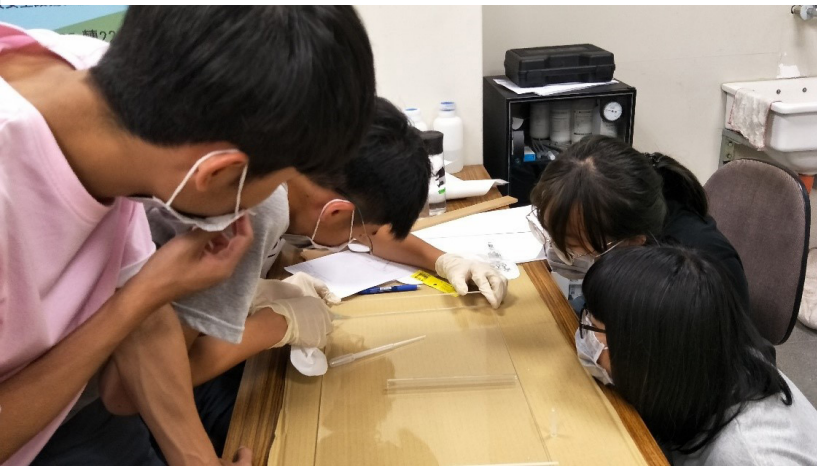
手腦並用、創意激盪

今年度，在系主任與系上老師共同的努力下，我們大幅翻轉了課程的授課方式與內容。全新的「資源工程概論」改成由礦地組葉信富老師及礦材組吳毓純老師共同合授課程，將課程改造成基礎理論、專題演講、企業參訪及實驗(試驗)設計與操作的系統性授課方式。老師們擺脫過去「知識傳遞者」身分，轉型為「教學製作人」，引導學生學習、思考、互動及勇於課堂發表研究成果。其中，創新增加實驗(試驗)設計與操作是本課程的亮點，依本系專業領域朝兩大主題分別進行：



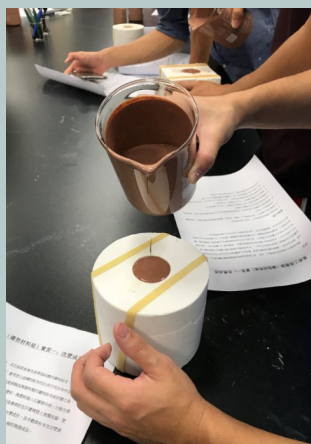
一、「資源開發與保育」主題實驗

在礦地組的實驗操作方面，課程安排了「砂箱試驗」實驗，由學生依據欲探討之問題，如邊坡穩定性、地下水流動、污染傳輸及海水入侵等問題，自行設計砂箱的組裝與黏著模式，藉由填入不同特性之砂土，及安裝觀測剖面或觀測井，進行抽注水等試驗，觀察砂箱內物理現象變化並探討機制，最後整合試驗成果，於課堂發表成果並撰寫研究報告。



二、「陶瓷科學與資源再生」主題實驗

在礦材組的實驗操作方面，課程安排了「注漿成形」及「物質分級」兩個簡單的實驗。「注漿成形」實驗，是讓同學體驗手作的樂趣，親手操作簡單的注漿-脫模-燒結實驗，認識陶瓷製作的基本流程，最後獲得可愛的貓頭鷹風鈴。第二個「物質分級」的實驗，則由助教準備了保麗龍球、矽砂粉以及鐵粉三種不同物質的混合樣品，由同學依組別自行發揮，將三種不同物質的粉末分離。從實驗報告中可發現，同學們在實驗操作的過程中已自主地注意到簡單的陶瓷製程中，其實包含了漿料分散性、成型均勻性、樣品脫模等問題，也對漿料的成分組成產生好奇心。而在物質分級的實驗中，透過組員間的腦力激盪、方法設計到最後的實際操作，同學們發現看似簡單的實驗其實沒想像中的那麼容易，遭遇的種種問題需要更周密的設計才能將不同成分的物質完整地分級、回收。這兩個實驗設計的目的，在呼應礦物材料組的專業課程，如粉體工程、陶瓷工程以及資源處理工程等規劃，同學們在簡單的實驗中所發現的問題，在未來專業課程的選修中都可以獲得解答。



走出校園、看看真實的職場環境

除了室內課程的學習與實驗之外，本課程也邀請了本系畢業系友介紹資源工程領域相關出路與實務應用範圍之外，另外更安排了兩次的業界參訪。第一次業界參訪是到位於曾文水庫的利德工程公務所，參觀並認識「新烏山嶺引水隧道」工程。透過簡報與工程模型的觀察，了解當地地質背景對於大型工程的工程設計以及實務進行的影響。最後更到工地位址，親眼看到八田與一在百年前興建的引水隧道以及新引水隧道工程進行的模樣。

第二次的業界參訪，則是到高雄參訪與本系系友出路密切相關的「中國鋼鐵公司」及「中聯資源公司」。透過簡報介紹，同學了解鋼鐵的應用面向以及大型企業的運作模式，更到產線現場參觀軋鋼過程，親眼見到大型設備將火紅的金屬拉軋成片狀金屬片，同學們無不大嘆驚奇。在中聯資源公司，同學們也認識到煉鋼過程產生的爐渣廢料，可再利用變成吸水性佳、機械強度高的道路建材，藉此見識到資源回收再利用的實際應用案例。



新烏山嶺引水隧道



中鋼小港廠



中聯資源股份有限公司

石油工程野外實習

文/張瑋祐、賴文婉



在台灣，石油工程這門課只有在資源系才有。往年都會讓學生有野外實地參訪的機會。今年的野外參訪則是在謝秉志教授的安排下如期地舉行，分別前往中油在苗栗的出磺坑礦場和鐵砧山儲氣場，特別感謝中油的學長姐們用心的帶學弟妹們導覽及介紹各項設施，也謝謝謝秉志教授及隨行的助教們規劃這次的行程，讓同學滿載而歸。本次石油工程野外實習為鼓勵成功大學資源工程學系學生參與校外實習及企業參訪，特設立廖明山校外實習及企業參訪經費補助辦法。

工程地質野外實習

文/蘇昱瑄



本系工程地質課程於去年十一月前往嘉義阿里山進行野外實地探勘教學，在本課程授課教授余騰鐸副教授的帶領下，走訪五彎仔、龍頭大峭壁、及台十八線沿路地質景點等。藉由實地探勘，助於學生對當地地質構造有進一步了解以學習相關地質現象、災害、及土地利用等情形，並配合實作加強現地觀測之能力。較以往不同的是，課程助教現場操作無人機，拍攝勘查點的空拍照並傳授遙測相關專業知識，使同學們多一份不同的體驗。實習過程中學生們皆積極參與，師生互動良好，對於專業知識上有相當程度的幫助。



盧善棟獎學金

文/汪柏岑

中國鑛冶工程學會有近百年的歷史，在台灣會員有數千人，涵蓋國內礦、冶、油、電各大產業，為目前歷史最悠久之學會。今年年會於國立台灣大學舉行，本年度以「台灣替代能源展望與挑戰」為主題，邀請許多專家學者對於新能源議題進行相關演講，為期兩天的研討會超過百篇論文發表及海報展示，有許多論文主題，包含：礦業及地質組、冶金組、石油組、材料組、能源研究與環境永續組及資源再生組，收入許多國內最新研究課題及成果展示。學會提供多樣獎項包含技術獎章，盧善棟獎學金及優秀論文獎等，其中，盧善棟獎學金為盧善棟先生遺族



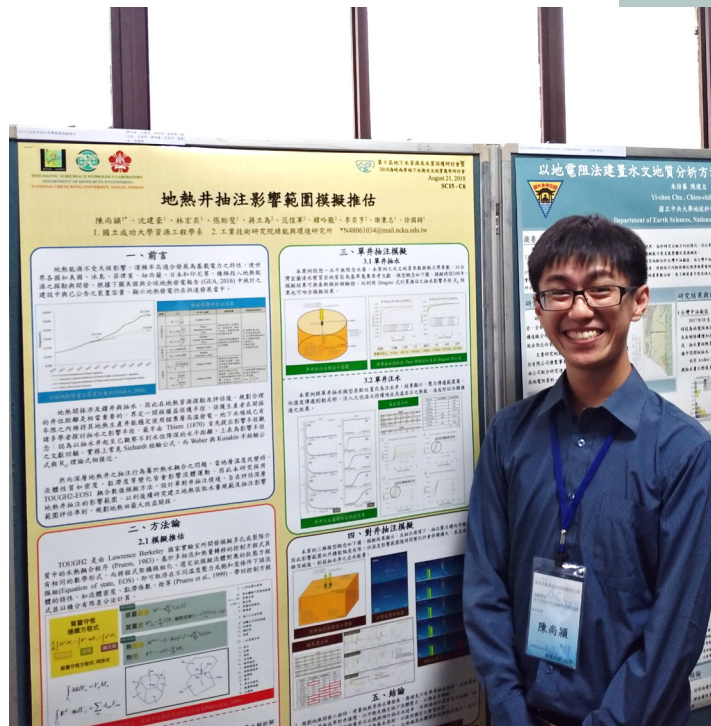
本系汪柏岑博士生於中國鑛冶工程學會獲得107年盧善棟獎學金

盧志遠先生暨盧超群先生之委託，將此獎學金提供給台北科技大學材料與資源工程系所、成功大學資源工程研究所、交通大學材料科學與工程系所等三所學生，用以鼓勵學生對於自身研究領域的突破與創新。

地下水資源及水質保護研討會

文/陳尚穎

地下水資源及水質保護研討會自1994年首屆舉辦，自2014年起與對岸交流至今，數十年來為台灣地下水領域產官學研最大的交流平台。今年於桃園中央大學地球科學院舉行，超過兩百名專家學者共襄盛舉，為期三天超過百篇論文發表，交流氣候變遷、地層下陷、地震與地下水、地下水污染整治、二氧化碳封存，地熱開發，放射性廢棄物處置、遙測、地球物理等最新的研究。本系陳尚穎同學在學生論文短演說及海報競賽中發表，獲頒第一名獎項殊榮及獎金新台幣一萬元。發表論文內容為地熱井抽注影響範圍模擬推估。



系際盃及大禹盃戰報

文/張瑋祐



系羽獲得大禹盃季軍



系男排獲得大禹盃季軍

在成大只要是和水議題相關的科系都可以參加大禹盃。大禹盃往年舉辦在每學年的上學期，而今年參加的科系有：資源、環工、建築、水利、測量、土木等系所。球類項目有：排球、桌球、籃球、羽球、棒球。每年大禹盃資源系都取得不錯的成績。



女桌獲得系際盃團女子組亞軍



系桌獲得大禹盃殿軍



系男籃獲得大禹盃季軍



八系聯合耶誕舞會

文/張瑋祐

在大學，每每到了聖誕時節，各個科系會聯合舉辦耶誕舞會。而耶誕舞會除了大家最嚮往的「雙人舞」外，還有帥哥辣妹的勁歌熱舞與喝酒比賽等餘興節目。也因為酒類飲品是無限量供應，因此喝醉是常有的事。今年的耶誕舞會，資源系分別與航太、醫學、物治、企管、工資管、歷史、法律等八系聯合舉辦。謝謝所有在幕後籌備與幕前賣力表演的工作人員，讓整個活動能夠圓滿落幕。



冬至湯圓會

文/張瑋祐

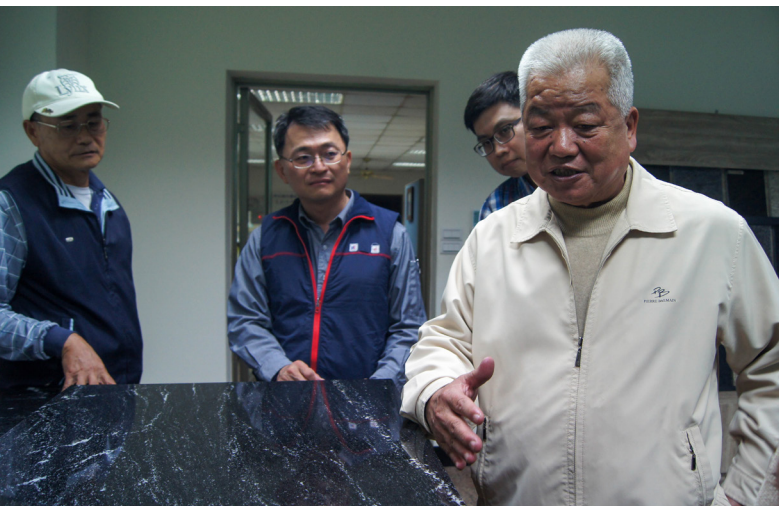
系學會每年會在冬至時節舉辦湯圓會的活動，而今年的湯圓會與以往不同，不同的是這次是自己動手「搓湯圓」，體驗手作的樂趣，並配合聖誕佳節，舉行交換禮物。



石材廠大揭秘

文/陳宗翰 攝/李忠勳、賴彥江

步出人來人往的車站，湧入鼻腔的清新空氣讓我瞬間難以適應。我們橫越中央山脈，來到台灣的另一面--和我們成大資源相隔遙遠的距離，關係卻又十分緊密的花蓮。由在亞洲水泥服務超過二十年的游象麟學長帶領我們參訪當地的石材廠和位在花蓮新城的亞洲水泥礦區。



此行參訪的是分別為呂泰華學長和廖明山先生所經營的兩座石材廠。相信本系的同學或系友，對這兩個名字應該都很熟悉，資源系的明山講堂、每個學期提供同學申請的呂泰華、廖明山獎學金，呂泰華學長和廖明山先生都是事業有成的社會人士，不僅大方提供資源系優秀學生獎學金之外，也透過成大礦冶資源科技文教基金會，給予本系的發展許多經費資助。此行到花蓮親自見到兩位前輩，聽聽他們對石材產業的想法，談話間能感受他們的熱情和友善。廖明山先生雖然非本系畢業，但有感於資源系系友對公司的貢獻良多，因此大方以獎學金的方式回饋資源系，系上每學期的野外實習補助經費，就是由廖明山先生所資助的。呂泰華學長更是資源系的重量級系友，學長對於資源系的發展非常的重視，對於系上的需求總是大力支援。由於學長在學期間也曾因優異的表現獲得獎學金，他認為在領獎的當下



除了實質上的金錢以外，更多的是受到肯定的榮譽感，因此希望能夠將這份感受傳承下去。相信每位親手接過「呂泰華獎學金」的同學們，一定也能體會學長對資源系的情感，以及期待傳承下去的榮譽感。在呂泰華學長的介紹下，我們初步了解裁切石材的方法及因應不同需求的後續處理，並近距離觀察了彷彿巨獸的大型石材切割機械。石材的切割方法主要分為直鋸、彎鋸和鏈鋸，直鋸和鏈鋸以直線來回及旋轉方式對原石直接進行切割，而彎鋸則以泥巴水作為介質，混合著鋼砂的環境下切割，可處理更堅硬的石材並防止碎粒阻塞在切割處。切割後的石材一般會在其表面塗敷一層Epoxy高分子膜加強石材表面緻密性以及光滑度。除此之外，以高溫再結晶的方式，使石材在表面生成大顆粒晶體，產生粗糙的觸感，也是另一種高階石材的處理方式。由於天然石材常有結構上的節理或缺陷破損，而這些天然瑕疵又與礦



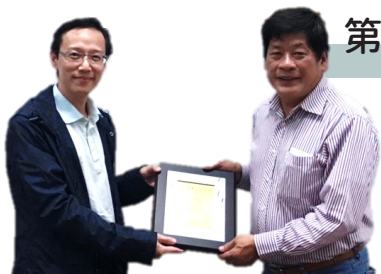
場的地質背景息息相關。挑選石材需要具有專業學識以及精準銳利的眼光，判斷原石的結構產狀、是否混雜其他種類的岩石，減少購買到不好的原石材，造成後續加工困難的機會。

也因此，親身到現場選擇適當的礦場，是獲得高品質石材最重要的關鍵。在石材廠工作的學長說到，為了選到好礦場，他們經常要全世界到處跑，有時候還得到有危險性的國家去，過程驚險萬分。

在石材廠的工作能接觸各種形形色色的岩石，利用在學校所學關於岩石的知識去判斷、辨識。如果您親自去深入了解石材業，喜歡岩石的您或許能找到一份和興趣相符的工作！



第八屆董事長張曙光卸任紀念獎牌



呂氏獎勵金申請辦法

為培育資源工程人才，獎勵優秀學生起見，特訂定呂氏獎勵金申請辦法。

葉公能研究生獎學金

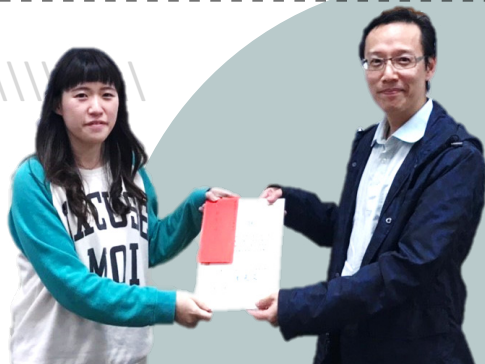
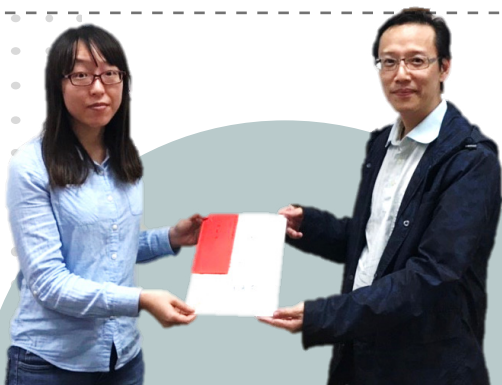
為獎勵優秀之資源工程學系研究人才，特訂定葉公能研究生獎學金申請辦法。

呂泰華團體精神獎辦法

為鼓勵成功大學資源系學生多參與校內及校際比賽，以期能涵養出文武兼備，五育並重之學風，特設立本辦法。

林崇標先生紀念獎學金

為紀念本基金會第一任董事長林崇標先生對台灣礦業界的貢獻，並鼓勵青年學子繼續努力學習礦冶知識，特由林崇標夫人、陳思明董事長、陳家榮教授等，共同捐款設置本獎學金。



財團法人成大礦冶資源科技文教基金會

108年度1-2月份捐款芳名錄

捐款芳名

捐款金額

劉元文 (83)

100,000

呂泰華 (65)

5,000

賴正文 (77)

2,000

饒瑞榆 (82)

2,000

吳庭安 (95)

4,000

汪世輝 (84)

66,000



Make RE better.

財團法人成大礦冶資源科技文教基金會 捐款方式

1. 郵政劃撥

帳號：31246268

戶名：財團法人成大礦冶資源科技文教基金會

2. 銀行匯款

兆豐國際商業銀行 府城分行 （銀行代碼 017）

帳號：00610707580

戶名：財團法人成大礦冶資源科技文教基金會

3. 支票或郵局匯票

請掛號郵寄「台南市東區大學路一號 成功大學 資源工程學系，財團法人成大礦冶資源科技文教基金會收」

4. 現金

請送至成功大學資源工程學系代轉財團法人成大礦冶資源科技文教基金會收。

【財團法人成大礦冶資源科技文教基金會第九屆董事成員】

董 事 長：劉元文

副董事長：莊宜剛

秘 書 長：徐國錦

董 事：

顏富士、黃紀嚴、吳榮華、呂泰華、李振誥、葉公能、
張曙光、向性一、吳毓純、葉信富、王尚武、賴正文、
饒瑞榆、汪世輝、謝雅敏、陳俊豪、吳庭安、黃重嘉



【財團法人成大礦冶資源科技文教基金會 資源人電子報】

國立成功大學資源工程學系

財團法人成大礦冶資源科技文教基金會 發行

Department of Resources Engineering

National Cheng Kung University

Tainan, Taiwan, R.O.C.

總編輯：吳毓純

助理編輯：賴文婉

美術編輯：蘇昱瑄

地址：台南大學路一號 資源工程學系

電話：(06)2757575分機62800

傳真：(06)2380421

E-mail:nckudre@gmail.com