



# 資源

電子報



008

RENEWSPAPER



2020 NOV.

# 資源人

FOCUS

吳偉智

台灣中油公司

探採事業部 副執行長



# CONTENT



## 資源人 FOCUS

主編的話 P04  
任重且道遠的石油工程師 P05



## 資源人看時事

資源人之時事與科技 P13



## 特別報導

新世代資源人 P19  
成大水工試驗所實習 P25



## 資源系動態

Before&After P28  
大一教室修繕完工 P29



## 學生點滴

迎新活動 P30  
新生與家長座談會 P31

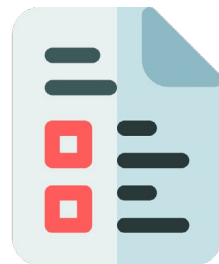


## 財團法人成大礦冶 資源科技文教基金會

捐款芳名錄 P32

# 您填單,我捐款!

只要是系友填寫此表單65級呂泰華學長為您捐款於財團法人成大礦冶資源科技文教基金會，協助課程革新、改善教學場域與環境改善等。



填單請按此文件圖示



# 主編的話

從大學時代念的礦業與石油工程到現在的資源工程系，最常被問到的問題就是，你們到底在念什麼？畢業後，常常被親戚朋友家人問到，讀這個科系能找什麼工作？在民國70年代，台灣幾個大的礦災發生之後，曾經有半數以上的同學被家人要求轉系或者退學。30多年過去了，我們的研究領域跟師資一直擴展到地球工程的領域，甚至是粉體與奈米材料等等。這個科系不但與時俱進，同時還背負著台灣基本工業資源取得的使命。現今，台灣的石灰石礦越挖越大、越挖越深，代表著台灣的工業起飛以及對天然資源的需求大幅增加。在此同時，老百姓開始關心地球環境的美化以及珍惜自然資源，但卻沒有具體實施對應的節能減碳活動。隨著氣候不斷變遷，我們對於自然資源的取得與使用也跟過去經驗大不相同。我們的半導體工業舉世聞名，這個產業需要用到大量的電和水，在發展產業同時顧及水電使用的條件下，我們對於發電和建水庫的想法是否跟著變化？當強降雨發生頻率不再跟過去一樣時，我們對於降雨引發的天然災害和降雨不均所採取的用水危機又是什麼？資源人的使命在於為工程與國家提供合適的天然資源，有時這個專業的建議相當必要，但卻不一定討喜。過去有許多學長姐筆路藍縷地投入這個領域貢獻所學，未來也會有更多學弟妹前仆後繼地進入這個領域。地球只有一個，要好好愛惜。現今我們遭逢氣候變遷的嚴酷考驗，加上新冠肺炎引發的世界改變，整個世界正逐漸與我們熟悉的形式背離。對於人類未來的文明、工業進程，以及氣候變遷引發的改變，我們也許仍然無法全部掌握，但可以預見的是，所有文明發展都必須建築在必要的資源之上。只要這個需求存在，相應的資源工程專業就永遠存在，我們只要找到自己專業的切入點，這個專長與系所勢必成為一個永不日落的專業。本期將以兩個整治地球的專案，闡釋我們的專業性與就業需求！



# 任重且道遠的石油工程師 吳偉智

文/林彥均

採訪/林彥均、林虹妙

## 在大學/研究所求學時期印象比較深刻的回憶？

印象最深刻的是在我大三升大四的暑假，獲得一個自我成長的打工機會，工作內容是為林再興老師的一個程式進行除錯。當時恰好修完系上電腦課程，對程式充滿好奇，也對這份工作充滿鬥志。惟當時的大電腦和操作的終端機都設置在低溫冷氣房內，每次都得穿著厚重外套工作，連在大熱天外出用餐時間也不能脫掉，是記憶很深刻的體驗。這次打工機會的最大收穫是奠定自我能力，以及後續能跟著林再興老師進行相關研究，對於日後負笈出國也大有助益。



## 選擇一生志業的考量因素有哪些？

回首我個人的生涯發展，學以致用是主要考量。很幸運地，一路走來都有盡情發揮的職場。經過職場的洗鍊，我會建議可從進行自我SWOP分析著手，首先要考慮個性及興趣，舉例來說，如果個性喜歡戶外大自然，那需要坐在辦公室裡的工作對你就變成壓力。換句話說，就是以自己的優點來尋找適合自己的工作類型；暴露自我缺點的職涯發展也是一種挑戰，但要做好走出舒適圈的心理準備。這些都會影響在職場上的抗壓性，以及成就自我的表現。外在分析則是搭配整體市場考量，以我自己為例，恰逢中油公司的一個研究所出缺，所以投入這個職場。簡而言之，也就是以系上專業學科的優勢，在目前面臨經濟轉型的市場中，覓得適合自己的一席之地。

## 是否有特別的工作經驗可以分享給大家？

在校學習的歷程中，大量汲取電腦模擬開發研究。之後進入中油公司仍延續8年研究所的相關經驗。惟理論與實踐還是難取得平衡，模擬的工作無法完全讓現場採信。

後有幸於民國94年加入高雄外海 F 構造海域開發計畫，雖然最終仍因預算等諸多因素中止，還是從中獲取很多寶貴經驗。海域開發與陸地開發截然不同，除了要配合海流方向、水深等因素進行作業，甚至還要靠天吃飯，風浪太大就必須停工。受到環境的影響，同樣的工作在陸地可能一天可以完成，在海域就可能需要一個禮拜。船舶、設備所需的成本也是5至10倍於陸上工作。

因委託國外團隊設計固定式探採平台，國內技術也藉由此次參與提升至國際水準。例如，需蒐集地震資料以瞭解所有的地震型態，藉此推估未來每200年、甚至是每1000年間最大可能震度對平台的影響。

工作過程中，利用環境的特性可以節省工時與成本。例如，利用漲潮時將建構鋼材放置平台、退潮順勢將船舶推離岸邊，可達事半功倍的工作流程。另外還有學習與大自然磨合、利用其特性以避險，並有效達到工作目標。

說到海域工程，目前我們還是需要很多國外廠商的支援，透過很多現代高科技的技術去克服海流的影響；研發新的材料，避免受到水氣與鹽分的侵蝕；使用水下遙控載具(ROV)減輕水壓對人類在水下施工的阻礙。此外，電腦科技的日新月異，資料傳輸速度的進展，都能提升整體海域工程的效率，向前跨出一大步。

承上問題延伸出一些個人有興趣的問題。就我所知，海域鑽油平台分成淺水跟深水，F構造的海域水深應該屬於淺水的位置。我們知道台灣陸上的油氣出產量不是很多，所以有一陣子就把眼光放在北方海域、西南外海、東沙、太平島海域等處。未來在台灣已經具備能力的前提之下，會不會考慮在類似的淺水環境進行油氣探勘、鑽取的工作？

F構造的水深大約為120米，在設計上，我們採用的是固定式平台(參閱下圖)。因為必需同時考慮洋流、地震和颱風的影響，所以最後設計的平台幾乎是目前東南亞最大的。

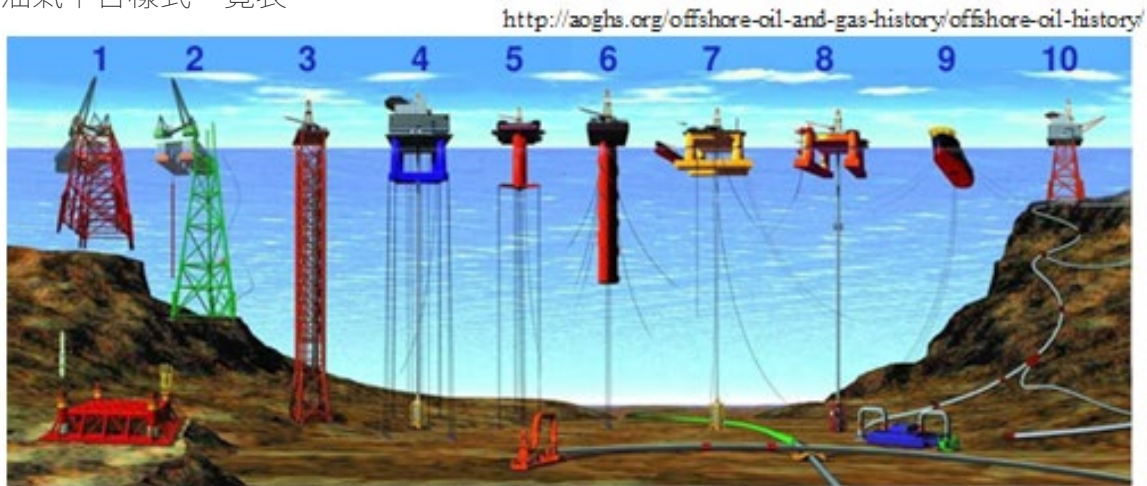
我們目前正在進行海域自力探勘，惟深水環境技術仍然不足，須仰賴國外公司協作。除了希望透過他們的探採技術獲得更多自主能源，也積極籌畫利用新技術、新想法，讓努力多年且已探測到油氣的礦區及油田（例如新竹外海的長康油田和陸上的鐵砧山、寶山、鳳山油氣發現及深水礦區）提高產量，期望能再次突破且得到亮麗成績。





隨著探測技術的提升，對於地層下的地質，我們能更有效率、更全面地掌握，相信對於區域地質能有更精準的分析。透過更多產學合作的計畫，統籌更多學校專家學者的參與，讓我們對既有的油氣田及礦區了解更多，這是我們接下來在探勘方面的重要工作。

油氣平台樣式一覽表



1, 2) 傳統的固定平台; 3) compliant tower; 4, 5) vertically moored tension leg and mini-tension leg platform; 6) Spar; 7, 8) 半潛式; 9) 浮式生產、儲存和卸載裝置; 10) sub-sea completion and tie-back to host facility.

## 國際政經環境變動對於中油公司的影響？

政經局勢變化迅速且錯綜複雜。在現行油價公式下，牽一髮動全身，稍有變動就會影響整體收益。因此，中油各事業部積極地橫向溝通合作，並即時迅速地做出決策，以求更有效率地面對政經變動。依據現行的能源轉型政策，訂出天然氣在2025年達到發電電源占比的50%，故穩定氣源成為重要目標。若在鄰近海域得以開發氣源，提高自有能源比率，不僅能穩定品質，也能減少對進口的依賴。

## 新冠肺炎(COVID-19) 大流行對於中油公司的影響？

各國因疫情採取邊境管制措施，影響最大的是派駐國外人員；其次是採購，例如機器供應商因疫情停工無法準時交貨，導致契約延宕等法律問題。此外，為了將影響降至最低而積極探討復工時程，也增加了許多計畫外的聯繫工序。

就某方面而言，疫情的全球化其實帶來一些正面的影響，例如因疫情不得不採取的視訊溝通會議，卻能更機動且迅速地聯繫溝通，也間接提升了工作效率。

至於進口油氣方面，因作業人員無入境上岸的問題，幾乎不受影響。

## 是否可以簡單介紹PNG(管道天然氣)、LNG(液化天然氣)？國內的天然氣進口都是靠LNG，是否曾經考慮過PNG？

台灣國內(或者世界各國陸上的長途管線)主要採取管道輸送天然氣(PNG)。

天然氣进口的部分，由於台灣四面環海，若考慮以管道輸送天然氣(PNG)，需在海底進行管線設置

工程。除了需設置許多加壓站傳輸氣體，還需增設升溫器維持溫度(深海底溫度約為攝氏4度)，耗財且耗時，故現行的進口天然氣由液化天然氣(LNG)船運送進口。

從地緣與海底地形的角度討論，從東邊拉管線水深太深，PNG很難拉進來；從西邊(中國大陸)那邊拉管線最有效率。但以現在的政治氛圍，我們不可能把國家的命脈交到對方手上。如果從菲律賓或新加坡拉管線來，這兩個國家都跟台灣有一定的距離，海底管線的長度也勢必增長許多，會增加許多維護成本。

以地質條件分析，在進淺海時才會將管線埋入海底，管線在深海海域還是以鋪設在海床上為主。海底並不是非常穩定的環境，台灣及周邊海域時常遇到颱風強降雨，導致大量沉積物傾入海中，長期海砂飄移或面臨掏空，會造成管線腐蝕或斷裂等狀況。種種因素都會提高維護成本，因此我們目前不考慮使用PNG，而是以成本負擔比較低的LNG船作為主要進口管道。



## 在國內能源政策轉型(開始以再生能源為主)的態勢下，中油公司做了哪些策略因應轉型？

台灣中油已不僅為油氣公司，還將自己定位成能源公司。在綠能方面，中油成立綠能科技研究所，希望研究出更多能源轉型的可能及空間。以探採事業部而言，目前主要進行的項目是地熱發電。二十幾年來，探採事業部一直在調查全台各處的地熱分布。地熱發電與探勘溫泉不同，地熱發電需要水量，因此需藉由探油氣的方法探勘熱源。花東地區都是變質岩，我們如果需要看到比較大的水量，就須了解裂隙的分布情形。過去探勘只能使用傳統技術判斷，現在我們有井內影像電測，因此可以分析出全部的裂縫，判斷裂縫的傾角、走向、狀態是open還是被結晶堵住。探採事業部已在宜蘭仁澤完成了兩口地熱井工程，鑽探結果非常成功，目前也在土場進行地熱井鑽井工程。這些就是探採事業部因應轉型所做出的成果。台灣的地熱可能沒辦法成為大型能源的供應來源，但期能將地熱資源有效應用於偏鄉地區。

以其他事業部而言，我們跨足了太陽能板、塗覆材料、生物科技、以及由煉製研究所研發生產的電極(軟碳)材料。為因應能源轉型方針，我們也在研究合併加油站與充電站的方案。以上等等都是因應能源轉型所做的許多積極作為。

除了地熱以外，我們也對風電的發展提供幫助。台灣中油公司的綠能所正在為風機葉片研發抗腐蝕的塗料。目前我們有三個研究所都基於自己擁有的核心技術，積極地試圖發展再生能源方面的技術。之前台灣中油做過生質能，但礙於當時成本過高而沒有發展，期待未來可以找到更便宜的方式進行商轉。

# 有什麼建議可以分享給想踏入石油探採相關領域的新鮮人？

系上培養出來的人才，在專業領域方面已十分出色。以石油探採而言，我想建議多元語言(英文、法文、西班牙文等)可作為學弟妹在專業學科外的重點學習。畢竟探採是一門開疆闢土的工作，若能在校即備好語言這項工具作為利器，那麼未來若是到異鄉工作，適應上的壓力相對就小很多。



負責海域鑽井設計案在英國時的照片

石油探採跟科技業不一樣，我們的工作現場環境都是偏僻荒涼的地方，有時在深山裡、有時甚至在非洲沙漠，或是去一些平常旅行團比較不會去的城市。有些人覺得這是很好的工作經驗，不過還是要做好心理準備，有可能會離鄉背井，出國工作一段時間才回來，這會影響到一些家庭照顧，因此要先有準備才不會造成太大的壓力。



# 資源人之時事與科技

文/余騰鐸

環保署109年招標兩個與本系專業相關的服務案，分別為「全國土壤性質特徵及基線監測、調查與管理計畫」與「波形石綿瓦屋頂空間分布推估基線調查計畫」。第一案計畫目標分別為：調查研究我國代表性土壤土系基本特性資料，建置土壤品質及土壤污染管理所需之土壤特徵參數；掌握國內外土壤持久性有機污染物及新興污染物管理現況，辦理土壤基線含量與特定區域調查監測；建置「全國土壤基本特性資料庫」環域查詢功能及優化資料呈現方式，持續擴充土壤品質背景資料及新增應用層面；辦理我國土壤污染管理策略與架構研議工作，發展分區管理架構及可行性評估；辦理歷年土壤品質調查成果研討與宣導活動，提升我國土壤保護意識。第二案計畫目標為：建置我國（臺澎）石綿瓦屋頂空間分布資料庫與網路版地理資訊系統；辦理石綿危害與預防教育宣導以及GIS教育訓練；行政協助。

第一案計畫工作內容包含下列各項：

(1)、調查我國代表性土壤土系基本特性資料，建置土壤品質及土壤污染管理所需之土壤特徵參數。

A. 彙整國內土壤資源基礎資源以掌握現況，規劃我國平地及坡地主要代表性土壤土系分期調查藍圖，並辦理至少10處大面積土系土壤剖面調查工作。

B. 每一主要代表性土壤土系應挖掘一處模式土壤剖面，並辦理土壤剖面分層採樣作業，採樣時依土壤形態特徵、土壤化育作用與土壤分類，分層採集土壤樣品至土壤母岩或100公分處。原則上，每一土壤剖面以採集5組樣品為限，合計採集至少50組樣品。

C. 每組土壤樣品之分析項目應包含土壤之基本特性、物理性、化學性、生物性參數及有機碳含量分析。

D. 彙整環保署歷年代表性土壤土系基本特性資料，評估我國平地土壤碳庫存現況，並參考國外管理方式，提出管理建議。

E. 彙整10篇國內外近5年有關土壤調查監測成果與管理策略等相關議題之文獻或研究報告。

F. 盤點及檢討環保署歷年土壤土系調查成果與其建議辦理之執行情形。

(2)、掌握國內外土壤持久性有機污染物及新興污染物管理現況，辦理土壤基線含量與特定區域調查監測。

A. 研析國外土壤環境污染物管理現況及調查研究資料，檢視國內土壤環境污染物動態。

a. 掌握斯德哥爾摩公約持久性有機污染物列管之最新動態，彙整各環境介質之國內外行政管理現況、環境調查進度及檢測技術發展等資訊。

b. 彙整10篇國內外近3年有關土壤持久性有機污染物或新興污染物調查監測成果等相關議題之文獻或研究報告。

c. 依土壤環境污染物種類，彙整歷年特定污染源篩選機制，更新及研訂我國土壤環境污染物之特定污染源篩選參考準則。

d. 參考國外管理方式，研訂我國非土壤污染監測、管制標準項目之污染區域管理機制。

B. 辦理土壤持久性有機污染物及新興環境污染物之環境背景濃度調查監測工作。

a. 辦理持久性有機污染物調查監測工作，評估項目包括戴奧辛、多溴二苯醚、全氟化合物、多氯聯苯、六氯丁二烯、六溴聯苯、六溴環十二烷、短鏈氯化石蠟、大克蝨或環保署指定項目。

b. 辦理新興污染物環境調查工作，評估項目包括鄰苯二甲酸酯類、多環芳香烴類、壬基酚類、酚甲烷、嘉磷塞或環保署指定項目。

c. 前述環境調查監測作業皆需提送工作規劃書，內容須依調查項目研析國內運作情形及使用習

性，並評估影響土壤環境之可能途徑，提出優先調查區域，經環保署核可後實施。

- C. 精進我國土壤持久性有機污染物之中、長期調查及管理建議，擬定我國土壤新興污染物之短期調查策略。
- a. 綜整國內歷年及本計畫之土壤持久性有機污染物調查成果，並參考國外管理情形，研提我國中、長期土壤品質調查與監測原則，包括：污染物調查目的、監測必要性、監測頻率及退場機制等。
  - b. 參考本計畫之新興污染物調查成果，並參考國外管理情形，研提我國短期土壤調查與監測規劃，包括：污染物優先調查順序、監測必要性及檢測技術開發需求等。
  - c. 盤點及檢討環保署歷年土壤持久性有機污染物調查監測成果與其建議辦理之執行情形。

(3)、建置「全國土壤基本特性資料庫」環域查詢功能及優化資料呈現方式，持續擴充土壤品質背景資料及新增應用層面。

A. 優化使用者介面，提供使用者簡明之環域查詢功能，依圈選範圍空間，依資料屬性分類，呈現我國各部會之土壤調查成果。

B. 優化系統資料庫調查點位資訊之呈現方式，導入縮合及展開功能套件，依縣市鄉鎮等不同比例尺級距呈現調查資料數量。

C. 本計畫執行之土壤土系調查數據與持久性有機污染物及新興污染物調查監測數據，所有資料清理後匯入系統，辦理空間資料產製及屬性對應工作。

D. 辦理關切食用作物農地土壤調查資料正規化及建檔作業。

E. 依使用者意見回饋，修訂資料庫系統表單內容。

(4)、辦理我國土壤污染管理策略與架構研議工作，發展分區管理架構及可行性評估。





- A. 研析國外土壤污染物管理架構，探討我國採行之可行性。
- B. 針對農地土壤之銅、鋅污染，評估以生物有效性進行土壤污染管理之可行性，並提出建議管理方式。
- C. 蒐集國土計畫草案及其國土功能分區結果，並挑選二個縣市為範例，研擬未來土壤污染管理之分區原則。

(5)、辦理土壤品質調查成果研討與宣導活動，提升我國土壤保護意識。

- A. 依環保署需求協助辦理宣導活動，展示內容以土壤品質調查成果為主（提供設計成果海報5幅及展覽背版2面、租用互動式展示螢幕1台）。
- B. 依環保署需求，辦理系統教育訓練、研商、諮詢、協調、說明會，並提供茶水、便當，預估辦理2場次（每場次預估參與人數50人，半天）。
- C. 配合環保署對外宣導活動，每兩個月至少製作1份電子化圖卡或影片等。

第二案計畫工作內容包含下列各項：

(1)建置我國（臺澎）石綿瓦屋頂空間分布資料庫與網路版地理資訊系統

- a. 規劃並取得至少400處石綿瓦屋頂位置地表地真資料，並完成影像判釋訓練流程，作為後續影像訓練樣本基礎。
- b. 使用適合之遙測影像，包括航拍影像、衛星影像或其他方式作為訓練及判釋基礎，比對上述地真資料，建置我國石綿瓦屋頂空間分布資料庫，包括位置、面積與數量等。
- c. 使用無人機或是高光譜作業方式獨立檢核250處（不可與上揭400處地真資料重覆），驗證上述空間分布資料之判釋正確性，以增加判釋成功率與降低誤判與漏判率，並以不同信心水準方式，展示對於石綿瓦內不同石綿含量百分比之偵測分辨能力。（採用無人機作業，須配合相關法規執行並檢附操作證備查）。

d.採取40處石綿瓦屋頂樣本，送至具石綿檢測能力之檢驗單位定量檢測石綿含量，作為驗收之認定依據。

e.以Arc-GIS Server等作為網路版地理資訊系統，建置具備可搜尋地址、地籍圖、行政界、道路、影像套疊與石綿瓦屋頂空間位置、面積、數量分析之系統與必要軟硬體設備。

f.為監督工作執行計畫書之執行成效，辦理至少4場次專家諮詢會議（每場邀請至少4名相關領域專家學者），以提升計畫成果之品質。

g.本計畫執行中後期，環保署化學局隨機抽取石綿瓦屋頂空間分布資料庫20點位，至現地取樣送驗比對判釋成果，正確率須達75%以上。

h.本計畫執行中後期，環保署化學局隨機抽取遙測影像資料20點位，至現地取樣送驗比對判釋成果之漏判與誤判率，漏判與誤判率均須低於12.5%以下，未達標準須重新判釋。

## (2) 辦理石綿危害與預防教育宣導以及GIS教育訓練

a.舉辦北、中、南、東5場次石綿危害與預防教育宣導會：與職安署、營建署、教育部、環保署廢管處、環境督察總隊等合作辦理宣導石綿危害與預防（每場邀請至少4位講師），以提升高危險群（如拆除業者等）的認知與防護。地點及時間需經環保署化學局同意，每場次以40人為原則，並提供餐盒及茶水。

b.辦理2場次GIS教育訓練，每場邀請至少2位講師講授空間資訊理論與技術，以提升同仁熟悉地理資訊系統的操作與應用。每場次以20人為原則，並提供餐盒及茶水。訓練課程所需之設施、影像軟硬體及後製軟硬體，均由廠商提供。

## (3) 行政協助

a.蒐集國內外石綿瓦屋頂之空間分布推估調查相關資訊及其他石綿相關文獻。

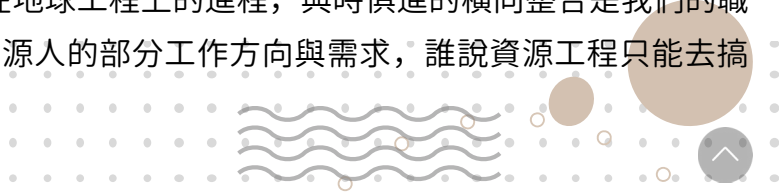
b.蒐集108-110年內政部營建署建築物疑似石綿建材申報案件之石綿瓦屋頂資料。

- c.配合環保署化學局石綿管理會議，協助彙整相關行政管理作業（如會議紀錄、開會資料等）。
- d.空間分布資料圖臺輔導上線操作與技術移轉協助。
- e.配合環保署化學局實際施政決策需要，於專案期間內，廠商應對環保署化學局應用遙測技術發展規劃提供技術諮詢及協助，如遇緊急任務，廠商應負責任務規劃作業，完成任務需求。
- f.除原訂工作外，另提與計畫相關之創意回饋。

此兩委託案經費均超過2,000萬元新台幣，目的在於了解國內土壤污染分佈與種類；另外以遙測方法，偵測分析石綿屋瓦分佈並且定量分析石綿含量。土壤污染必須取樣後在實驗室分析其內涵量，這牽涉到定位與土壤斷面量測，另外取樣的標準作業程序、實驗分析前處理及成果精度與可信度分析，都需用到資源工程系兩組跨領域的研究專長。同樣的，遙測與GIS用在石綿屋瓦分佈偵測，特別是定量分析石綿含量，在本系也是跨領域的研究專長。其他專業研究具備分項處置的專長或設備，但是橫向整合與跨領域精緻化分析能力就是本系的專長。

資源人除了具備開發資源的使命，我們的能力也在處置工業發展的後遺症中扮演重要角色。因為同是資源領域，地質、礦物、岩石、資源處理等相互交集，在使用儀器分析或遙測數據比對時，資源人有共軛基因來對應。而其他分項專業組成的團隊就是在各自領域發光，整合後缺少共同認知，在類似的研發或服務中較為失色。

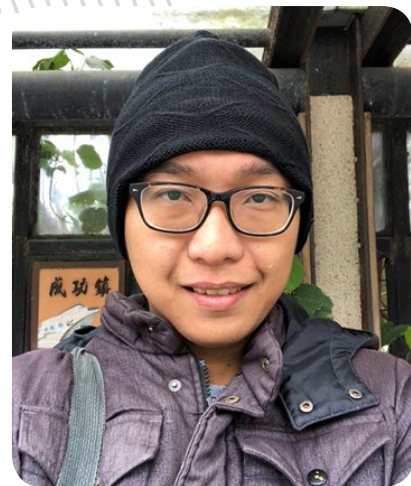
資源工程向來是取各項工程成果來完成使命，在地球工程上的進程，與時俱進的橫向整合是我們的職志。109年8月份環保署的兩個需求說明書也顯示資源人的部分工作方向與需求，誰說資源工程只能去搞礦而已呢？



# 新世代資源人-蔡慶璋

文/ 蔡慶璋

各位資源系的學弟妹、學長姐好。我是資源104級畢業生蔡慶璋，目前任職於台灣水泥公司，現派駐於中國廣東工作。資源系是一個非常特別的系所，可能有許多新進的學弟妹（包括當時剛進系所的我）對資源系及未來就業出路感到疑惑。希望透過本次資源人電子報跟大家分享自己工作及參加研討會的相關經歷，可以讓身為資源人的大家對資源系有更多認識！



## 我在台灣水泥的工作內容

通過台泥MA儲備幹部計畫培訓後，目前派駐於中國廣東省台泥英德廠的礦山分廠維修工段。學弟妹對礦山開採的大部分印象可能停留在鑽孔爆破，但爆破其實只是礦山開發的其中一項流程。水泥生產用石灰石的顆粒大小會影響到後續的卡車運輸、破碎機再次軋碎以及輸送的難度，所以礦場使用很多種方法破碎石灰石岩層縮小粒徑，鑽孔爆破是其中一種經濟實惠的方式。

關於礦廠的管理，設備管理其實才是礦場開發的基礎。不同於古代採礦的人工開採搬運，石灰石的開採運輸仰賴鑽機（用來鑽孔，後填塞炸藥爆破）、挖掘機、鏟裝機及運礦卡車等設備，確保設備妥善才能保證礦山正常生產。設備管理的工作內容大致為：安排設備定期保養（更換濾心、更

換機油等，保養重於維修、維修重於購買）、安排班組執行一般維修工作（常見的維修零件有油管、油封、柴油泵、增壓器、自動潤滑系統、轉向機、煞車皮、輪胎、襯套、插銷、支重輪、收塵管、發電機、啟動馬達……族繁不及備載）、安排無法自行維修需委外處理的零件（發動機、變速箱……）、根據現場生產需求安排維修優先順序。以上這些除了要確實做好紀錄，還要判斷是否屬於合理或不正常維修安排，因很多時候是A故障導致B故障，但會發生只看到B故障的盲點，所以對於設備異常要時常跟維修班組或供貨廠商討論溝通，確保維修效率。另外，設備大修安排須根據使用週期與現況，提前一年做好安排並提報預算，每個月所需的設備零件，也要在前一個月根據需求提報計畫等等。

說到這裡，大家應該不難發現，管理礦山設備的「維修」是個蠻煩雜的工作。除了30幾位維修班組人員的日常管理，對於礦山近60台設備的維修進度安排，也需要相當的腦力與管理規劃能力。對於派駐大陸的台幹，公司的期望絕不僅止於部門內的管理，還包括新辦礦山的開發進度、礦山復綠的執行等等，這些部門以外的大事項都要由我們定期追蹤協助，是一個蠻具挑戰性的工作。不過工作繁瑣歸繁瑣，有時還是能找到點樂子轉移注意力！例如，全球知名的重機械製造商日本Komatsu送給我廠全世界最小規模的怪手，能騎上去體會也別有一番風味！



## 儲備幹部制度 - 台灣水泥

相信大家對台灣水泥這間公司不陌生，但台泥儲備幹部計畫（MA）可能就鮮為人知。現今企業越來越重視管理人才的培訓，只要Google一下其實不難發現，從金融業、倉儲物流，或者像台泥這一類型的傳統產業，很多都有儲備幹部計畫職缺。大家一定很好奇，儲備幹部到底是什麼東西？以我自己在台泥工作兩年的經驗來說，當初應徵的是礦務類型儲備幹部，在1年半的實習期間到不同的部門實習，內容包括礦山爆破、運輸調度、機械維修安排、輸送系統維護等等，相較於一般就業市場的工程師、管理師等單一業務工作，這個體系有更多機會接觸到不同類型的業務。雖然儲備幹部也是從基層做起，但主管不會只一味地安排工作，更多的是學習討論，而且對於公司主管定期評核檢定時所發現的學習缺點會不吝給予指正（雖然有時是用罵的，其實公司主管鮮少會苦口婆心教導你如何做事）。此外，也能參與討論公司正在執行的重大事項（例如礦山開發環保標準如何走在環保法規前方、水泥生產追求達到零排放），讓我們從更多元的角度了解水泥產業的結構及專業。除了懂得這個產業，公司也要求你懂得如何「管理」這個產業。「溝通管理」是身為儲備幹部的核心，其中包含很多面向，例如公平公正管理下屬、工作多備案安排、與政府單位的應對進退、與外包商的談判技巧等等。總結來說，台泥儲備幹部的用意是讓你在產業專業的基礎架構上，精進溝通管理能力，成為獨當一面的專業經理人。比起基層的工程師、管理師，各個行業（尤其是傳統產業）的儲備幹部制度，除了晉升速度快及薪水待遇高，還有更多的附加價值！有機會就勇於挑戰，一定要去嘗試！

## 參加EGU歐洲地質年會 – PICO presentation 經驗分享

在成大求學階段，若想拓展自己的國際視野，最直接簡單的方法就是參加研討會，除了給自己機會與他人接觸，也可以藉此出國踏青。我在碩二時，參加了2017年4月於維也納舉辦的EGU歐洲地質年會。在2016年底，大致確定方向後便開始著手準備，向科技部申請約50,000元的經費（研討會報名費+機票，科技部對於國外研討會的補助很大方）。一般來說，研討會與他人分享自己研究成果的方式不外乎Oral presentation 或 Poster presentation，而EGU新增了一種研究分享的方式——PICO (Presenting Interactive Content) presentation。當時一個陰錯陽差，不小心選到這個報告模式，這種呈現研究的方式很特別，須準備一份2分鐘的扼要簡報強調研究「賣點」，另外加上一份10分鐘完整描述研究的簡報。所有與會人員先使用第一份簡報，輪流在台上用120秒的時間以Oral presentation方式向台下聽眾分享研究亮點，隨後，每位報告者移動到各自的簡報螢幕前就定位。如果台下的聽眾對你2分鐘的研究簡介有興趣，就會走到你的簡報螢幕前繼續一探究竟，這時要拿出準備好的第二份10分鐘簡報，以Poster presentation方式做詳細說明。



就一般的Oral presentation方式，可能你對某個研究議題非常感興趣，但你們互動的時機僅止於那位學者在台上口述報告的短短時間，底下聽眾那麼多，不一定有機會發言問問題。而Poster presentation雖然可以很完整地跟學者面對面互動交流，但很容易變成在一堆海報森林中尋找你感興趣的那一棵樹，還很可能找到了海報但人跑不見了（冏），頓時有種「眾裡尋他千百度，然後一直找不到」的惆悵感！PICO則是彌補Oral與Poster各自的不足，每個參與人利用短短120秒的「推銷」，快速地讓底下聽眾鎖定他們感興趣的議題，後續可以直接到你的螢幕前與你互動交流。我覺得這是一個非常有效率的方式，能讓台下聽者「各取所需」，快速找到他想深入了解的議題。當時120秒的宣傳式口頭報告結束後，我其實蠻怕乏人問津，不過幸好還是吸引許多有興趣的學者前來深入了解。整體的感覺是，比起Poster presentation，前來交流的學者更有互動感！日後學弟妹想參與研討會時，若有PICO這個選項一定要嘗試！

當然難得來歐洲，當然不能忘了幫自己安排一趟奧捷自由行！





資源系涉獵的範疇其實還蠻廣泛的，目前任職的台泥只是資源系眾多出路的其中一小條。透過在資源系這幾年的多元學習，以及積極參與相關活動（例如經濟部舉辦的礦訓、研究所參與研討會等等），在潛移默化之下，你對許多產業結構會有更充分的了解！最後，如有任何問題，都歡迎跟我聯絡討論喔！！



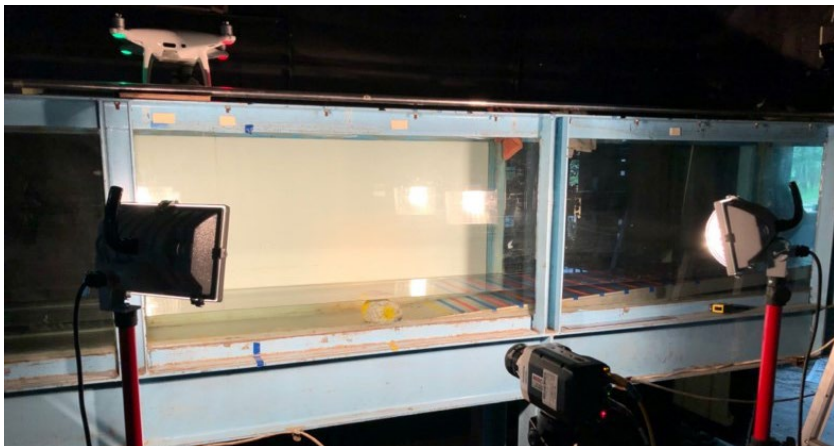
# 成大水工試驗所實習心得

文/ 徐贊能

實習期間：2020/07/15-2020/08/28

## 實習內容

本次在成大水工試驗所的暑期實習，是參與林敬樺研究員所主持的科技部計畫「綠島及蘭嶼海岸海嘯引致之巨石之潛勢波源區及情境探討(2/2)」。實習開始的前兩週，主要工作內容在於協助計畫的試驗部分。計畫的研究目的是探討綠島及蘭嶼海岸疑似「海嘯石」或一般海岸常見之大型物體，在海嘯及颱風長浪時作用於海岸地區的運動機制、流場分佈特性，以及堆積空間差異。在研究設備方面，利用長25米的水槽（左圖）、造波設備與嵌有感測元件的塊體，模擬海嘯石搬運之過程。上述感測器能記錄三軸姿態角、三軸加速度、三軸磁力和壓力等十個物理參數，同時配合兩台攝影機與一台高速攝影機做影樣紀錄（右圖），設置這些設備是為了觀察塊體在不同波浪下的運搬機制有何差異。在本研究中，我負責



的工作主要是控管水槽內水的進與出，以此設定不同組試驗的水頭差，另外也攝影紀錄試驗過程，並觀察塊體在不同水頭差之下的運動過程。

試驗的部分結束後，接著對高速攝影機拍攝的影像進行分析。首先，必須轉換影像的單位，也就是將影像的pixel轉換成長度單位，後續才能計算速度與加速度。下一個步驟是利用軟體將高速攝影機錄製的影片切成影像，其中高速攝影機每秒拍攝的影像為1000張。在研究上，為了簡化質點的追蹤，每一百張影像只取一張追蹤，也就是觀察每0.1秒內的塊體運動變化，最後再計算塊體在每個時間區間的速度及加速度，並且做成圖表以利下一步的分析。很可惜，因為實習的時間有限，所以只參與到計劃的這個階段，後續則交給新進的研究助理接手。



## 實習心得

這次非常感謝系上提供暑假實習的機會。本次的實習研究主題，或許跟自己過去在系上所學有所差別，卻讓我另開眼界，對於水利工程相關領域有更進一步的了解，像是他們關注的議題、研究的方向及方法。在這一個半月的時間，我也對成大水工試驗所更加認識，原來所內有許多不同小組，有研究海岸工程、海岸環境資源、水工試驗等等，還有與系上比較相關的土壤及地下水資源，系上兼課的吳育生博士就是這個領域的專家，也是水工所的組長和資源系系友。在此也順便推薦大家選修吳博士所開的「環境污染水文地質學」，課程不但整合過去地質的基礎知識，還包含如何將所學應用在環境工程與業界相關的計畫當中。總而言之，我非常推薦系上的同學們利用暑假參加校外實習，這段期間不但能夠充實自我、探索自己的興趣所向，更能學到許多接軌職場的實務能力，如此一來，未來不管是學習進修或是職涯都能有更明確清楚的方向。我認為，實習最大的收穫是接觸的人，他們來自不同的專業背景，也都具有豐富的工作經驗。在與他們聊天的過程中，往往會打破過去的價值觀，並且開拓新的視野。我相信，這些認識的人與實習的歷練，將會對未來的發展有很大助益。



水工所的試驗建築物，內部有不同規模大小的水槽

# Before & After

## 張瑞麟 老師



左下為張瑞麟老師，民國81年所攝。

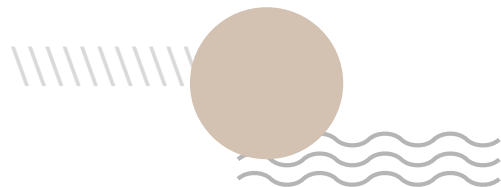


民國106年所攝。



# 大一教室修繕完工

感謝83、84級系友捐款修繕大一教室，造福學弟妹。



# 迎新活動

文/張馥薇



每年暑假，都有一批大學新鮮人即將踏入成大校園，展開新的生活。大學對許多人來說都是很大的挑戰，除了生活模式跟高中很不一樣，許多新生更是離鄉背井，來到一個陌生的環境。為了幫助新生更快融入成大的大家庭，登大人新鮮人成長營精心設計了許多活動，不只是讓新生享受大學的氣氛和認識優美的校園，還邀請了許多學長姐跟新生分享自己的心得。此外，登大人的臉書社團提供各種實用的懶人包，希望藉此為新生解決各種疑惑。除了學校準備的登大人之外，系學會也舉辦專屬於資源系新生的迎新活動。由於迎新辦在暑假期間，為了讓大一新生在暑假期間能認識彼此，又不用跑太遠，系學會分別在北部、中部及南部地區精心準備桌遊、破冰遊戲及美味的午餐和飲料，為各地的新生舉辦分區迎新，讓他們在開學前搶先認識未來要一同奮鬥的夥伴，也能趁空檔時間跟學長姐們聊聊大學生活、課業、系隊等等，提早對大學生活做準備。



# 新生與家長座談會

文/陳昱勳

新生座談會對家長或新生都是一個很重要的活動，對於剛入學還懵懵懂懂的新生，這是認識資源系的大好時機。活動於8月29日舉辦，我們請到徐國錦系主任介紹資源系未來四年將會學到什麼專業知識，以及未來的出入為何。

我們還請到系學會的學長們來分享一些剛入學可能遇到的事，希望為大一新鮮人排除各種疑難雜症。當天無法出席新生座談會的新生們也不用擔心，相信每位直屬學長姐都非常樂意提供協助。





# 財團法人成大礦冶資源科技文教基金會

## 109年度 8-10 月份捐款芳名錄

捐款芳名	捐款金額
佚名	6,000
林碧山(81)	30,000
汪世輝(84)	60,000
陳壽康(72)	200,000
中華電信公司行通高雄營運處	72,000
弘元石材廠	120,000
鄭世岳(72)	25,000
蔡聰麟(69)	2,500
賴正文(77)	2,500
饒瑞榆(碩81)	2,500
張曙光(70)	20,000
黃紘筠(碩93)	2,500
蕭富元(79)	22,500
張宏傑(碩79)	2,500

We thank you for each donation.

# 財團法人成大礦冶資源科技文教基金會

## 109年度 8-10 月份捐款芳名錄

捐款芳名	捐款金額
柯宏杰(碩108)	2,500
吳育生(80)	2,500
張金樹(碩79)	2,500
杜宇軒(97)	2,500
馬楷歲(碩93)	20,000
汪世輝(84)	20,000
吳泓昱	2,500
林宗義(68)	20,000
張育綸(博99)	5,000
莫德科技有限公司	20,000
向性一(74)	40,000
成信實業股份有限公司	180,000
張家豪(76)	32,500
陳繼斌(72)	2,500
馬楷歲(碩93)	8,000

We thank you for each donation.

# 財團法人成大礦冶資源科技文教基金會

## 109年度 8-10 月份捐款芳名錄

### 捐款芳名

徐國錦  
王士榮(博98)  
楊哲一(碩94)  
陳易暄(碩108)  
宋旻鴻(碩108)  
鄭士揚(碩108)  
劉元文(83)

### 捐款金額

2,000  
2,000  
2,000  
2,000  
2,000  
2,000  
120,000

### 補助

台南市政府冷氣補助

### 補助金額

18,000

We thank you for each donation.

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. 銀行匯款或轉帳

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

**匯款轉帳請通知賴小姐，以利收據開立**

### 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