



資源

電子報



011

RENEWSPAPER



2021 JUL.

資源人

翁朝棟

中鋼公司 董事長

0111



CONTENT



主編的話

主編的話

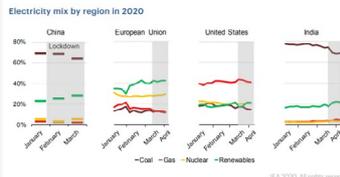
P04



資源人 FOCUS

傳承鐵頭精神的鋼鐵人

- 翁朝棟 P06



資源人看時事

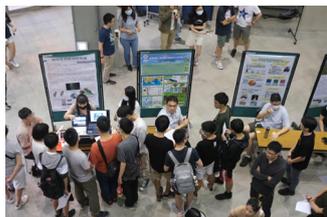
論病毒災難下台灣資源、

能源與環境之發展策略 P13



特別報導

新世代資源人-王善弘 P24



資源系動態

傑出系友

P29

新進教師介紹

P31

本系通過110年系所評鑑

P35

Before&After-陳家榮

P36



資源系動態

研究嘉年華

P37

資源工程意象繪圖競賽

P38



學生點滴

資源傳情

P40

系砂鍋

P41

實驗室參訪

P42

企業參訪

P43



財團法人成大礦冶 資源科技文教基金會

構造地質學野外實習

P44

中廊團體捐贈掛牌

P48

捐款芳名錄

P49

您填單,我捐款!

每期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

2020年除了爆發COVID-19疫情外，氣候變遷導致的災難仍持續加劇，從加州大火到中國、韓國、日本及印度等地的水患，全球因氣候變遷所產生的災害損失高達新台幣4.2兆元，使得各國更加正視氣候變遷的威脅，加速朝向碳中和的目標邁進。全球目前已有127國宣示2050年前達淨零排放，「淨零」儼然成為2021年最熱門的永續發展詞語，亦為減緩氣候變遷的重要解方。對台灣而言，由於自產能源匱乏，能源供給98%依賴進口，易受國際能源情勢動盪與能源價格波動影響。此外，電力系統為孤島獨立系統，電力無法跨國支援，提升能源自主及多元至為重要。同時，全球為因應氣候災害與能源短缺，正邁入能源轉型的關鍵時刻。因此，推動能源轉型達成減碳目標、減少進口能源依賴，並帶動綠能科技及產業發展，對台灣而言勢在必行。

我國的能源轉型推動方向為展綠、增氣、減煤及非核，期於2025年將再生能源發電占比提高至20%、天然氣發電占比增加至50%、燃煤發電占比降至27%，而既有的核能電廠如期除役及核四不啟封。其中以再生能源發電占比擴展至20%最具挑戰性，推動主軸為太陽光電20GW及離岸風力5.7W，同時也冀望帶動國內綠能產業發展及增加綠色就業。而資源工程學系所稱之資源，涵蓋能源、礦物、水土等天然資源及由產業所產出之再生資源，故系上的教學與研究一直都與能源密切相關。基此，第十一期資源人電子報以「能源」，特別是「綠色能源」為主軸。「焦點人物」特別邀請到本系傑出系友，同時也是成功大學傑出校友的中鋼翁朝棟董事長進行專訪。此次的訪談歷經相

當多波折，原本好不容易排定的訪談時間，在全台突然宣布進入第三級警戒後，先是延期，後又改為線上視訊軟體進行訪問，在此非常感謝朝棟學長在百忙之中特別撥出時間接受專訪。他的第一份工作、也是唯一的一份工作就是在中鋼公司服務，從他的訪談中可瞭解，中鋼公司在全球能源轉型的趨勢下也做了相當多的轉變，不論在離岸風電或電動車等綠能產業皆積極投入，同時也針對未來的碳中和進行布局，將盤點所有技術，繪製出2050年減碳路徑圖。最後，朝棟學長也對未來想要進入鋼鐵業領域的後進提供建議。

本期「新世代資源人」專欄則邀請到101級的青年系友王善弘，善弘畢業迄今約9年，一直投入在風力發電產業，希望借此機會分享在風力發電產業工作的經驗與感想，為想進入此產業的學弟妹提供一些參考。「資源人看時事」為本系資源管理與經濟組博士生林樺探討病毒災難下，台灣的資源、能源與環境之發展策略。COVID-19疫情自爆發後，在短短數月已蔓延全球120多個國家和地區，造成全球經濟嚴重衝擊，台灣同樣無法置身於外。在COVID-19疫情持續的情況下，台灣能源或資源及環境所受之影響為相當重要的課題，本文透過淺顯易懂的文字，討論在疫情時代下台灣能源與環境的發展關切點，並提出可思考的策略方向。

國內疫情爆發後，全台自5月19日進入三級警戒，直至今日又不斷後延至7月12日。或許本期電子報出刊時，三級警戒仍在持續，但仍衷心期盼疫情能夠逐漸趨緩，讓大家盡早回復正常生活，天佑台灣。



傳承鐵頭精神的鋼鐵人 翁朝棟

文/90級黃韻勳、碩士生 劉姿宜

與成功大學資源所的緣起

當初從中山大學企業管理碩士班畢業後，心中總在思考要如何提昇自我且持續精進。而成大資源系跟中鋼淵源頗深，中鋼之前的郭炎土董事長、陳振榮總經理、陳源成總經理及許多前輩皆畢業於成大礦冶系（資源系前身）。此外，資源系的顏富士教授亦曾擔任過中鋼公司董事，同時中鋼主要進行冶金、材料之研究，與成大資源系的主要研究領域密切相關。

雖然個人先前所學主要為人力資源管理、行政管理，但基於想進一步學習礦冶及資源經濟的相關知識，故報考資源工程所博士班。我對當初博士班考試的印象非常深刻，那時剛好遇到SARS疫情，和現在新冠肺炎疫情相同，口試全程戴著口罩。順利錄取後，選擇資源管理與經濟組（丙組）就讀，指導教授為陳家榮老師。博士班共念了六年，每週開車從高雄來回台南，但選擇就讀博士班是基於自己的興趣而非公司指派，因此總能甘之如飴。



在成大就讀期間印象最深刻之回憶

就讀中山大學時，感覺學校的教授較為年輕，且校風自由開放。相較起來，成大以工學院為主，校風保守嚴謹，教授非常認真且要求嚴格。尤其不會因為是在職生就與一般全職研究生的要求有所差異，特別令人印象深刻。同時也由於這種扎實嚴謹之學術風氣，成大才能成為企業界最愛的大學。

中鋼任職期間最為深刻的工作經驗和挑戰

從民國69年進入中鋼公司，迄今已超過40年，印象最為深刻的挑戰包含以下三件事：

- 1.中鋼公司於民國84年民營化後，開始跟工會、國會、勞資代表協商，86年擔任人力資源處長，參與到整個過程，讓後續過程能順遂地進行。
- 2.中鋼史上第一樁海外投資建廠案，要在越南蓋一座年產120萬噸的大型冷軋鋼廠，總投資金額超過12億美元，合資對象為日本新日鐵住金，這也是中鋼第一次跟新日鐵合資。但此投資案從民國98年雙方合資以來，一直卡在徵地問題，遲遲無法取得建廠用地，工程延宕了1年10個月。我在民國100年被外派到越南，接任中鋼住金越南公司董事長兼總經理，順利完成徵地動工興建，從建廠工程、生產流程、營運銷售皆積極參與投入。回想起來，當時在國外建廠，資源非常少，而在這種艱困的情況下，正是「用難來修能力，用苦來修智慧」，增加了許多磨練，也開闊了視野與國際觀，對後來返任中鋼總經理職務有很大的幫助。

3.去（109）年新冠肺炎（Covid-19）爆發時，是中鋼成立49年來最艱困的一年，連續虧損11個月，但同時也是擔任董事長後最有成就感的一年。期間進行了許多變革，如將中鋼盤價改為月盤、2號高爐導入人工智慧模組，以降低成本並讓體質更加茁壯。同時設定了兩個未來的發展主軸，包含「高值化的精緻鋼廠」及「發展綠能產業」，讓中鋼能奠定下一個50年的競爭力。果然在去年第四季開始轉虧為盈，在危機時反而能激發危機意識，印證了「最壞的年代，也是最好的年代」這句名言。



新冠肺炎(COVID-19)大流行對於中鋼公司的衝擊和影響

中鋼以往都在10月進行高爐大修，一次約耗時5個月，必須避開經常遭遇颱風的夏季。而在去年2月疫情大流行時，鋼鐵需求下跌到谷底，當時決定先停1座高爐，提前到7月大修。那時很多主管一開始不太同意這個決定，不過主要考量到若12月需求回復，大修完成後就能大量生產。後來也很幸運，去年夏季剛好沒有颱風過境台灣。在高爐大修時，也導入了27個人工智慧模組，以監控高爐的生產品質、效率、能源耗用等。高爐大修完成後，剛好在第四季需求回穩，重新迎接鋼鐵榮景的來臨，也證明了導入AI及數位轉型非常重要。

在後疫情時代的鋼鐵業展望方面，今年第一季，美國與台灣的經濟成長率都表現亮眼，而現今歐美國家在疫苗逐漸普及的情況下，需求復甦得很快，加上有許多紓困、基礎建設的建築需求，造就鋼鐵的需求持續增加。目前看好鋼鐵業景氣會持續到今年第四季，唯一的不確定在於是否會有第二波大型疫情發生。

中鋼在再生能源（太陽光電、離岸風電）、電動車等綠能產業的投入現況

太陽光電：

中鋼並未參與太陽光電的製造與運維，主要配合政府綠能政策，在屋頂上設置太陽光電，目前設置量約80MW，作為自用發電。太陽光電的發展，主要受限於大量土地取得的問題。

離岸風電：

由於全球20大風場中有16個在台灣海峽，因此台灣具有得天獨厚的風電發展條件，且未來風電成本還會持續下降，相當適合發展離岸風力。中鋼成立的興達海基專攻水下基礎，使用3D立體銲接管狀結構，高度達29層樓（80公尺）、重量達1000公噸，在歷經兩年與西班牙、比利時等國外專家合作後，目前已經完成第一支Jacket水下基礎之組裝。

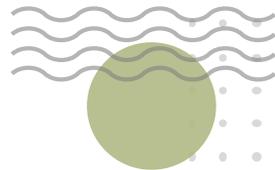
此外，與丹麥CIP合資開發位於彰化離岸300MW裝置容量的中能風場。因離岸風電設置於海上，技術困難度高，但歐洲國家之離岸風電已非常盛行，因此政府希望中鋼加入此一產業，投入達68億元的資金生產水下基礎，期引進國外的技術與管理方式，加速離岸風電的國產化。

電動車：

主要與特斯拉（TESLA）合作，共同開發電磁鋼片，目前中鋼是特斯拉電動車高效能電磁鋼片的最大供應商。除半導體產業外，電動車供應鏈、綠能產業，都是台灣未來很有發展機會之亮點產業。



· 投入推動離岸風電產業



- 中鋼集團與達海基完成第一座 Jacket 水下基礎組裝

中鋼未來針對碳中和的布局

當美國重新進入巴黎協定後，美國、歐洲、中國等國都加入碳中和行列，由此說明全球目前往碳中和發展的方向是一致的。碳中和這個嚴肅議題，造成高鋼價時代來臨，導致生產成本提高，而環保、節能減碳成為每個企業所要面對的轉型問題。出口外銷到美國、歐洲，都要符合碳足跡或被課徵碳關稅，因此不論大企業或中小企業都要嚴肅面對，並且盤點節能減碳的能量。就中鋼而言，要在2050年達到碳中和（淨零排放）非常困難，以現在的技術無法達到，必須發展新型冶金技術，但研發成本負擔很大，必須仰賴政府協助。目前新型氫能冶金技術是由歐洲跟日本走在前端，日本正在進行氫能冶金的實驗型

計畫，預計要到2035年才能達到商業運轉。氫能冶金的生產成本是現在冶金技術的兩倍，但要達到淨零排放沒有其他方式，一定要結合綠氫（亦即使用再生能源產製的氫氣）。此外，中鋼亦在進行碳捕捉示範計畫，跟工研院一起合作，從煙道氣裡捕獲二氧化碳轉化成化學品，並將產品賣給化工廠，達到節能減碳的目的。中鋼預計在今年底、明年初，參考日本第一鋼鐵廠新日鐵的方法，盤點所有技術，繪製出2050年減碳路徑圖。

給想踏入鋼鐵業領域的系上學弟妹之建議

在成大就讀時要努力用功念書，因為成大的老師跟授課科目都很好，不但上課嚴謹，老師也會教導許多待人處事的道理。除了把書本唸好，還要加強語言能力（如英文、甚至第二外語），培養國際觀、數位化觀念。也可積極尋找到國外交換學生或進修的機會，培養適應環境、抗壓的性格。此外，企業主要需要樂觀開朗、敬業，以及重視企業文化、擁有誠信正直的價值觀與使命感之人才，故培養良好的人格特質非常重要。目前中鋼正遭逢退休潮，每一年半就會對外招考一次，亦有跟成大馬達研究中心進行合作，從中挑選研究生培養並擇優進入公司，大學生則以招考居多，建議可把握機會報考。



論病毒災難下台灣資源、 能源與環境之發展策略

文/ 博士生 林樺

前言

2019年12月起，中國湖北武漢市發現不明原因肺炎群聚，中國官方於2020年1月9日公布其病原體為新型冠狀病毒，此疫情隨後迅速在中國其他省市與世界各地擴散，並證實可有效人傳人。世界衛生組織（World Health Organization, WHO）於2020年1月30日公布此為公共衛生緊急事件（Public Health Emergency of International Concern, PHEIC），2月11日將此新型冠狀病毒所造成的疾病稱為COVID-19（Coronavirus Disease-2019）。COVID-19疫情在短短數月，已蔓延全球120多個國家和地區，台灣也無法置身於外。

迄今為止，COVID-19的影響已超過一年，目前仍在全球多數區域持續發生。台灣於2020上半年度，因防疫政策有效控制國內擴散情形，因此並未有大規模的人員死亡或經濟停擺之情況發生，但新型的傳染病終究是未知的。再者，台灣屬於島國，島內資源原本就無法滿足所有民眾的使用開發需求，尤以能源來說，台灣之進口依賴度高達98%。因此，在COVID-19疫情持續的情況下，台灣能源或資源及環境所受之影響則為必要思考的課題。以下就COVID-19疫情爆發初期對全球及台灣的能源面向之影響進行彙整，並討論在疫情時代台灣能源與環境的發展關切點，最後提出可思考的策略方向。



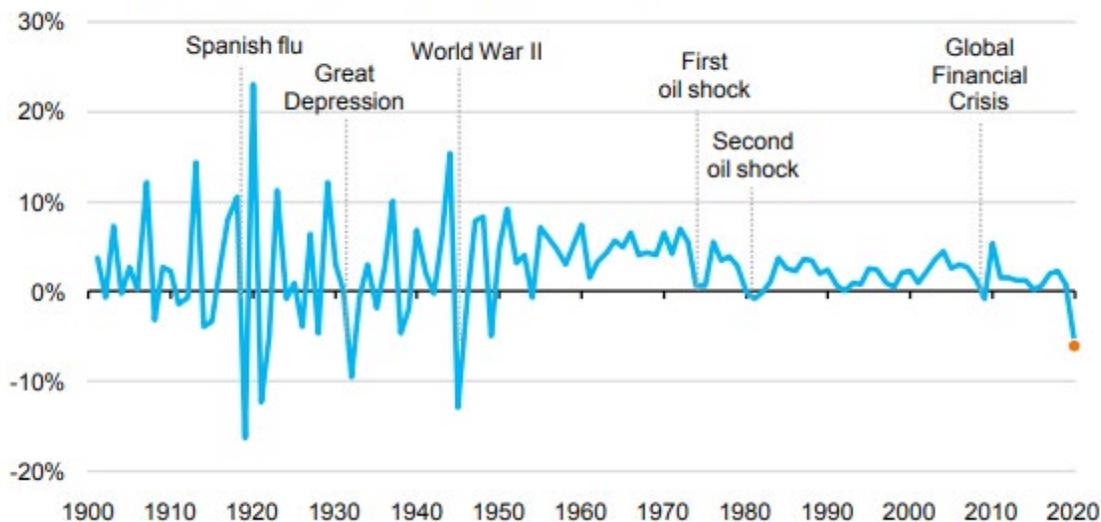
COVID-19對全球能源與環境之影響

COVID-19除了直接影響健康，還對全球經濟、能源使用和二氧化碳排放產生重大影響。由國際能源署（IEA）於2020年4月發布的〈Global Energy Review 2020〉報告可看出全球第一季的能源供需情形，在能源需求的部分，第一季的全球能源需求就下降了3.8%，其中大部分發生在3月份（各國逐漸祭出封鎖令或禁足令時期），報告中提到以下幾項主要初級能源之需求狀態：

- 全球煤的需求受到最大影響，需求量與2019年第一季度相比下降了近8%，主因為中國（煤炭最大出口經濟體）於2020年第一季度受COVID 19打擊最大。
- 石油需求亦受到影響，於2020年第一季度下降了近5%，主要是因為旅遊活動、運輸業和航空業的縮減，到2020年3月底，全球公路運輸活動比2019年平均水平低了近50%，航空活動比2019年平均水平低60%。
- 對天然氣需求的影響較為緩和（約為2%），在2020年第一季度並未受到重大影響。
- 在優先調度的推動下，再生能源成為唯一增加的需求。

IEA（2020）所蒐集的30個國家／地區（占全球能源需求的三分之二以上）的數據（截至四月中旬）表明，處於完全封鎖狀態的國家每周平均能源需求下降25%，處於部分限制活動的國家平均每週下降18%，顯示需求下降取決於封鎖的持續時間和嚴格程度。此外，由圖1可看出在過去五年中，全球能源需求在2020年下降約6%，與過去五年的需求增長相互抵銷，這是自1950年代以來首次出現需求大幅下降。

Rate of change in global primary energy demand, 1900-2020



IEA 2020. All rights reserved.

圖1、全球初級能源需求變動趨勢。資料來源：Global energy reviews 2020 (IEA,2020/04)

部分國家／區域／城市由於採取限制活動等措施，電力需求大幅減少，因此對電力結構產生了連鎖反應。部分國家於完全封鎖期間，電力需求下降了20%（或更多），主因為工商業活動的減少，雖然住宅用電需求有增加，但對於電力整體需求下降的趨勢並無顯著影響。然而，部分國家電力需求減少的情況，使得再生能源在電力供應中的比例提升，再生能源的產量很大程度不受需求下降的影響。（圖2）

Electricity mix by region in 2020

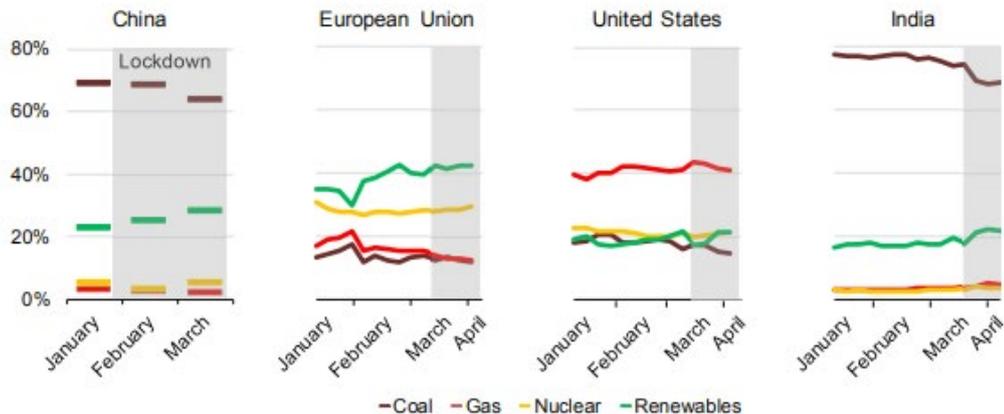
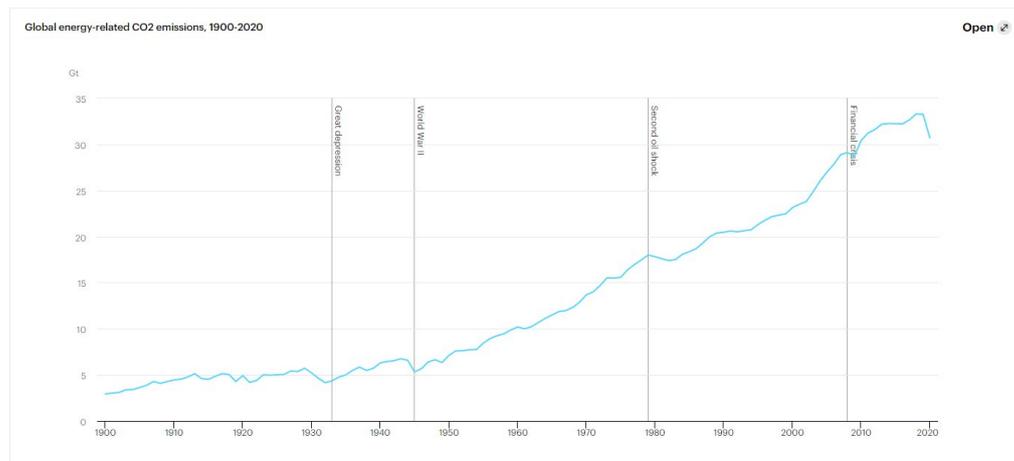


圖2、主要國家實施封鎖政策之電力結構變動情形。資料來源：Global energy reviews 2020 (IEA,2020/04)



16 圖3、全球能源相關二氧化碳排放量變動趨勢。資料來源：Global energy reviews 2020 (IEA,2020/04)

有關COVID-19對環境的影響，IEA（2020）報告中指出，2020年第一季能源需求的大幅下降，導致全球CO₂排放量顯著下降（圖3），其降幅前所未見，幾乎是自第二次世界大戰以來所有下降幅度的兩倍，主要歸因於燃煤的二氧化碳排放量下降8%、石油排放量下降4.5%，以及天然氣排放量下降2.3%。在最早遭受COVID-19與受影響最大的地區，二氧化碳排放量的下降幅度最大，如中國（-8%）、歐盟（-8%）和美國（-9%），對2020年第一季能源相關二氧化碳排放量下降提供大幅貢獻。

COVID-19對台灣能源與環境之影響

我國能源供給與消費受COVID-19影響之情形，依經濟部能源局發布之109年度第一季能源供需資料整理如下：

1. 國內能源消費較上年同季減少4.3%：依部門別來看，工業、運輸、服務業部門消費減少，住宅部門則增加；依能源別分析，以石油產品消費減少影響最鉅。（圖4）



圖4、國內能源消費變動趨勢。資料來源：經濟部能源局(2020)

- 工業部門（含石化原料用之非能源消費）（占61.3%）減少5.0%；化材業能源消費減少3.0%，石化原料用之非能源消費亦大幅減少13.7%，主因為全球經濟受疫情波及導致需求下滑。電子業能源消費逆勢增加7.5%，主要受惠美中貿易戰轉單效應，電子通訊產品生產增加所致。與防疫相關之化學製品製造業成長5.2%，其他民生相關產業，如食品飲料及菸草業與紙漿、紙及紙製品業亦分別增加1.9%及0.3%。
- 運輸部門（占15.4%）與服務業部門（占6.2%）減少5.4%與2.5%：主因為疫情衝擊交通、餐飲住宿、觀光娛樂等活動所致。
- 住宅部門（占7.6%）增加1.1%：疫情使民眾居家時間普遍增加所致。
- 石油產品消費減少9.5%：主要受石化原料用之石油產品與工業用油分別減少13.7%及25.9%，以及運輸用油減少5.4%影響。
- 電力消費反向增加2.0%：主因為電子業（占電力消費17.3%）與住宅部門（占13.8%）分別增加8.0%及5.3%所致；服務業部門（占13.1%）電力消費則減少3.2%，尤以批發及零售業（用電減少9.6%）受疫情影響最顯著，抵消電力消費的部分增幅。

2. 能源供給較上年同季減少4.7%；能源轉變方面，發電結構朝減煤、增氣、展綠方向邁進。（圖5）

- 原油及石油產品（占49.2%）減少2.4%：隨油品需求下降而減少。
- 煤及煤產品（占26.1%，約58%用於發電）減少14.7%：受燃煤發電減少4.4%影響，煤炭供給隨之減少。
- 天然氣（占16.4%，約76%用於發電）增加8.5%：燃煤發電所減少之電量，多以燃氣發電（增加16.2%）補足，天然氣供給因而增加。



■ 再生能源（占1.9%）增加0.8%：雖慣常水力因水庫集水區降雨量大幅下降而減少12.9%，然因太陽光電及風力發電分別增加65.9%及4.4%，使再生能源發電仍呈現上升趨勢（太陽光電裝置容量較上年同季增加39.7%）。

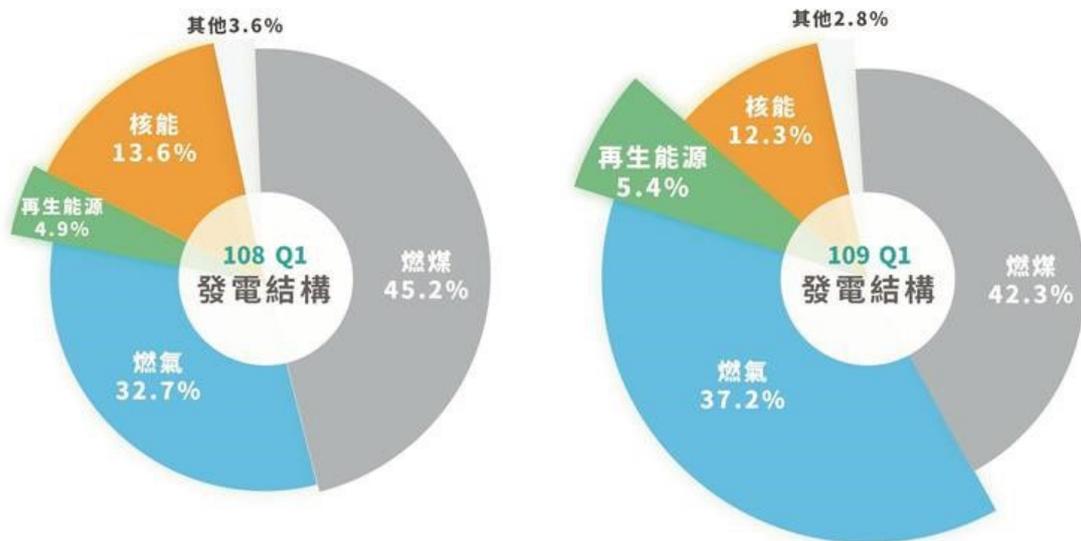


圖5、我國108年度與109年度發電結構圖。資料來源：經濟部能源局(2020)

然而我國疫情相對有效控制，隨著國內經濟活動復甦，我國109年第3季國內能源消費較上季已增加2.3%，較去年同季則增加0.5%。就各部門消費面而言，因應經濟活動增加，服務業能源消費增加最多，較上季顯著成長21.0%，住宅部門因民眾居家時間長及適逢夏季用電高峰而顯著增加23.7%。整體能源消費類別以電力增加16.6%最為顯著，整體而言COVID-19對我國能源相關影響於第一季影響較大，後續影響逐漸趨緩，以整年度平均來說相對影響幅度不大。

病毒災難下台灣資源、能源與環境之對應策略思考

雖然相對於其他國家/區域，台灣受疫情的影響不甚嚴重，但身處全球緊密合作的網絡中，亦會受到全球情勢之影響，以下就能源與環境角度討論我國現況之優勢點與關切點，嘗試由能源供需是否有大幅變動（我國系統是否能對應）、能源安全議題，以及衍生的二氧化碳排放情形進行歸納討論如下表 1。

表 1、我國於疫情影響現況之優勢點與關切點(能源與環境)

優勢點	關切點
<ul style="list-style-type: none">■ 疫情對台灣民眾生活影響相對全球較小■ 能源需求結構雖有變化，但非巨幅變動■ 新生活／工作型態產生：通勤二氧化碳排放下降	<ul style="list-style-type: none">■ 我國能源接近98%依賴進口，受全球疫情影響導致：<ul style="list-style-type: none">● 進口頻率可能受影響● 進口數量不穩定疑慮● 相關成本提高● 既有儲存設備對疫情之應變程度低（天然氣）■ 疫情生活型態：居家用電比例增加■ 報復性活動：碳排會報復性增加



經前述討論分析，以下提出兩項應思考的方向：

1. 應思考提高我國能源自主率與能源供應安全

自2020年1月底發現COVID-19病毒以來，疫情嚴重抑制了全球原油和成品油的需求，導致需求減少而油價急劇下跌，進而導致可能的石油減產措施，或因相關封鎖政策導致運輸時間與供給數量不穩定。對於能源進口依賴度高的台灣來說，雖國內疫情目前控制穩定，但無法掌握之外部因素，可能對台灣的能源進口產生高度不確定性。

我國並非因疫情才開始思考能源自主率的問題，目前有關能源轉型之重大政策為宣布2025年要實現非核家園。國家積極推廣再生能源發展、未來發電能源轉型、提高能源自主率，同時降低燃煤比例至30%、再生能源提高至20%、燃氣發電提高至50%，然而在此目標下，若全球疫情持續未獲得良好控制，我國在天然氣接收與儲存設備尚未到位的情況下（進口率99%，目前僅有2座接收站，利用率103%，安全存量為7天），於此時期拉高燃氣比例是否會對能源供應產生風險，是個值得思考的議題。

2. 節能減排之新生活模式的推廣應用：創造台灣經濟、能源、環境之共贏局面

COVID-19雖然並非人類歷史上造成最多死亡的傳染病，卻可能在不遠的未來徹底改變人們的生活習慣，乃至於全球化的進程。從微觀的生活層面來看，舉凡人們的社交方式、飲食習慣、娛樂型態，甚至工作模式，都因這次疫情產生長久的改變。然而，這些因防疫措施產生之新生活與工作型態（如遠距工作、宅經濟模式等），對於能源消耗減量與減少碳排有顯著地影響。雖然節能減排是目前全球趨勢，但不可忽視「經濟」為最重要的課題，因此藉由此次疫情改變生活型態的契機，可以思考如何擴大此類節能減排新生活模式之推廣應用。台灣地狹人稠，在此場域發展資通訊有相對優勢，若同時由政府提供相



關經濟面的配套措施，發展相關的產業（資通訊技術，如5G等），可望將台灣打造成後疫情時代生活模式的創新示範場域，除創造產業價值與提升我國的國際競爭力外，長遠來看，因資通訊的發達而加速的生活型態改變應可反映在能源消耗與溫室氣體排放上，此為正面的影響。

結語

能源與資源在現今生活扮演的角色重要性已不須多言，在進行資源議題思考時，通常會依重要性排序。能源供應安全為首要，須檢視該項資源於國防、民生之必要性為何，思考後續的能源供應策略。簡言之，在確保生活基本條件無虞後，必要思考的議題為「經濟」，在非常情形下（如疫情、流行傳染疾病肆虐等），個人認為環保議題的順位可以放置在相對後面。

參考南韓於疫情爆發後提出的「綠色新政（Green New Deal）」案例，此為因應經濟復甦、氣候變遷的綠色振興計畫，旨在擴大再生能源的利用並建立智慧電網，預計到2025年溫室氣體排放量將減少1,229萬噸。為此，再生能源的發電能力會高出三倍以上，該計劃的終極目標是實現碳中和（carbon-neutral society）社會，也就是「淨零碳排放」。冬季長、溫度動輒跌破零下的韓國，民生與工業用電需求都很大，目前全國40%的電力仰賴60座燃煤電廠供應，綠色新政卻計畫將目前僅佔個位數的再生能源發電占比，一舉在2030年提升至20%，2040年前再增加至35%。此外也預計實施碳稅，並在逐步去碳化的同時，逐步廢除核電。部分專家認為，雖然綠色新政之主軸在於能源與環境議

題，但實際上對經濟產業的發展亦是目前面對疫情的韓國所需要的，不但能提供大量的就業機會，同時還能提高國內綠色產業的產值，即使最終目標無法達到零排碳，仍可在環境友善、帶動產業發展並與國際接軌上獲得成果。

我國目前能源政策以「永續能源政策綱領」為主，主要策略包含三部份，分別為提高能源效率、發展潔淨能源及確保能源供應穩定，值得注意的是，大都集中於產業面節能減碳策略。然而，面對後續變化未知的COVID-19，應考慮最糟的狀況，建議可參考他國經驗，調整我國的能源、資源與環境發展策略議題，在此領域以能源安全及經濟民生兩大議題作為優先考量，面對最嚴峻的局勢，仍以保障人民生活為最優先順序。

參考文獻

- 1.經濟部能源局（2020）。109年第1季能源供需統計，URL：https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=41&news_id=17615
- 2.科技政策研究與資訊中心（2020），南韓：電價改革是綠色新政關鍵、可再生能源發電量提高三倍以上，URL：<https://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=16870>
- 3.IEA(2020)，Global Energy Review 2020，URL：<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/global-energy-and-co2-emissions-in-2020>
- 4.工研院產科國際所（2020），全球肺炎疫情（COVID-19）對臺灣產業影響關鍵報告，URL：https://ieknet.iek.org.tw/iekrpt/rpt_more.aspx?actiontype=rpt&indu_idno=1&domain=2&rpt_idno=422294729



新世代資源人-王善弘

文/ 101級王善弘、109級賴彥江



各位資源系的學弟妹大家好。我是資源所（資源管理與經濟組）101級畢業生王善弘，現任職於德商 TÜV SÜD 驗證公司，主要負責風能產業的驗證工作。為調適氣候變遷衝擊，淨零排放、碳中和成為熱門議題，全球各地都積極展開淨零轉型並全力發展再生能源，使得綠能產業成為未來的明星產業。相信應該有一些學弟妹對進入綠能產業非常感興趣，因此，希望藉由本期資源人電子報拋磚引玉，向各位分享在風電產業工作的一些經驗與感想，提供想進入此產業的學弟妹一些參考。

就讀資源管理與經濟組期間印象最深刻之回憶

當年的指導教授吳榮華老師主要訓練我們負責任的態度，同時亦鼓勵我們花時間自由探索。所以除系上的課業外，若有空閒時間就會多閱讀各類型的書籍，積極報名參加研討會及充分使用學校資源。成大是資源很豐富的學校，無論是教學或期刊論文查詢都非常方便，求學主要還是看個人，願意花時間投入與找尋相關資源，就可以學習到更多知識。

如何進入風電產業

研究所畢業後並沒有特別執著要進入哪個產業，因為資源管理與經濟組（丙組）可以從事的工作很多，如密切相關的可以進入研究機構（像是工業技術研究院）或科技業，部分相關的則可到金融業或自行創業。而我本身選擇投入風力發電產業，但當時的台灣時空環境還未到風力發電成長期，因緣際會下就前往中國工作。在中國期間，常和全球前幾大的風電公司合作，所以累積了不少風電產業的實務經驗，也對世界風電產業發展更為了解。2019年進入目前服務的TÜV SÜD。畢業迄今約9年，一直投入在風電產業。

在TÜV SÜD的工作內容

TÜV SÜD為國際大型綜合第三方認證公司，可以對電子電氣、化工、醫療器材、鐵路等產品及服務，提供驗證與檢測服務，而我負責的是北亞區再生能源產業認證。過去此類的認證主要在歐洲地區，但近年由於亞洲大力推動再生能源，相關的第三方服務需求增加，國際認證公司才開始進駐台灣。TÜV SÜD的風能驗證資格得到了國際電工委員會IECRE（Renewable Energy）認證，全世界約僅有8家公司得到此認證。在風電方面的驗證服務包含：海上風場結構與消防評估、安裝與運輸過程監督、營運監督與風場性能評估等等。驗證公司須列出產品相關的各種設計與製造標準，對各公司的產品設計做符合性驗證。例如，某間公司想加入綠能產業的供應鏈，TÜV SÜD就會提供協助認證其產品或服務是否符合標準。



風力發電的未來展望

現今風力發電的技術發展，也有越來越多不同型式的風電逐漸產生。

- 超大型風機

過去在我唸研究所的時候，單機容量2MW已經屬於大型風機，但現在市場已經可以做出15MW的風力機組，短短的10年內就發展出7倍規模以上的超大型風機。

- 低風速風機

因為技術進步，現在新的風機只要較低風速就能驅動，未來會有越來越多地方適合設置風機，地點的限制也會越來越少。

- 浮動式風機

離岸風機方面，離岸風場會慢慢往深海區設置，浮動式風機（Floating Offshore Wind Turbine）將會成為主流，取代原本固定式的離岸風機以因應水深極複雜的環境條件。

- 綠氫

風電也有助於提供氫氣生產以達到零碳排放，通過海上風機電解水產生氫氣並加以儲存，運回陸地燃燒產生電能，由於氫氣燃燒不會產生二氧化碳，因此既解決電纜維護的問題，亦降低溫室氣體排放與空氣汙染。

以上都是風電產業界在最近短短五年內的變化，隨著科技的進步與革新，預期未來的風電使用及運轉方式將會更多元，更具發展性及經濟性。

風電產業的職缺

其實風電產業很缺人，且有些職缺與風力發電並非直接相關。例如，面對抗爭時，最缺乏政府關係人才，而且不是普通公關，需要的是能與在地居民、地方政府溝通和協調之人才，沒有相關背景知識就無法勝任此類工作。

而在工程方面，就我觀察反而是第一線組裝風機的工程師有比較大的人力缺口。這些工作因為人才缺乏，所以薪水很高，甚至不輸給科技大廠的薪資，若有興趣的學弟妹可以搜尋此類職缺。



進入風電產業所需的知識

資源系資源開發與保育組（甲組）的專長為資源探勘、地質GIS疊圖、水資源（地下水、地表水、溫泉）的分析，而資源管理及經濟組（丙組）則為資源經濟與能源經濟。若想要進入風電產業，大學部所學的工程統計、工程經濟，以及研究所的能源經濟等課程都有相關，可以趁在學校念書時好好學習。以資源系而言，若從事產業分析，在經濟財務分析上可能比不過會計或商學背景的學生，但資源系本身的優勢是具有能源相關的背景，因此除了瞭解經濟與統計的術語與原理，系上畢業生對於能資源如何開採利用及相關知識會更有概念。當然，學習不侷限在學校，若對綠能產業有興趣，建議可以趁著寒暑假去相關公司實習，盡早瞭解產業方向。只要肯用心學習，專業能力都不是多大的問題，重點在於積極的工作態度。此外，這類產業都是先進來先卡位。學校學到的固然有用，但提早進業界從做中學，會讓你比別人更有競爭力。

給系上學弟妹的建言

其實，101年畢業時曾短暫地進入面板廠，短到履歷上都不敢放，因為我立刻發現非常無聊，於是就離開積極尋找人生目標。個人認為，工作還是要選擇自己覺得有意義的。建議可以趁在學期間多去思考、多去嘗試，人生職涯就是一個選擇，沒有對錯，只求對自己的人生負責。



傑出系友

陳永輝 86級



現職單位：合晶科技股份有限公司
職稱：集團長晶製程處長

永輝學長於民國95-96年間主導完成經濟部工業局主導性計畫——八吋重摻超低電阻率晶片之開發，幫助公司成為台灣第一家與世界第三家量產八吋重摻砷與重摻磷基板的公司。民國97年擔任經濟部工業局太陽能人才培訓班——長晶製程之講師，於清華大學授課一學期。民國105年主導開發12吋重摻砷晶棒之成長，為台灣第一支12吋重摻砷晶棒，也是世界第2家有能力的生產12吋重摻砷晶棒之公司。

於民國89年11月進入合晶科技後，從公司只有一個楊梅廠開始，歷經上海合晶廠、上海晶盟廠、台灣上櫃、龍潭廠（總部）、揚州廠、鄭州廠，又回到龍潭總部，一路走來，始終如一，不曾轉換跑道。

傑出系友

馬楷歲 93級



現職單位：台灣水泥和平廠
職稱：副理

楷歲學長推行綠色礦山及水泥循環經濟，注重環境復育。近年更努力爭取推行產學合作，藉由科學的方式及整體的規劃，達成生態系的恢復及維持生物多樣性。同時積極轉型，跳脫傳統水泥業及採礦業的生產思維，從環境循環管理、循環經濟認證及永續供應鏈管理等面向，落實氣候減緩與調適策略，制定環境管理政策，以「循環經濟」為核心策略，使經營管理與節能環保並行，多項努力皆獲得社會各界肯定。2019代表台灣水泥股份有限公司和平廠獲頒中國鑛冶工程學會108年技術獎章。此外，他也關心母系，積極參與鑛冶工程學會、中國工程學會、石礦業同業公會團體，熱心社會公益。



新進教師介紹



吳泓昱

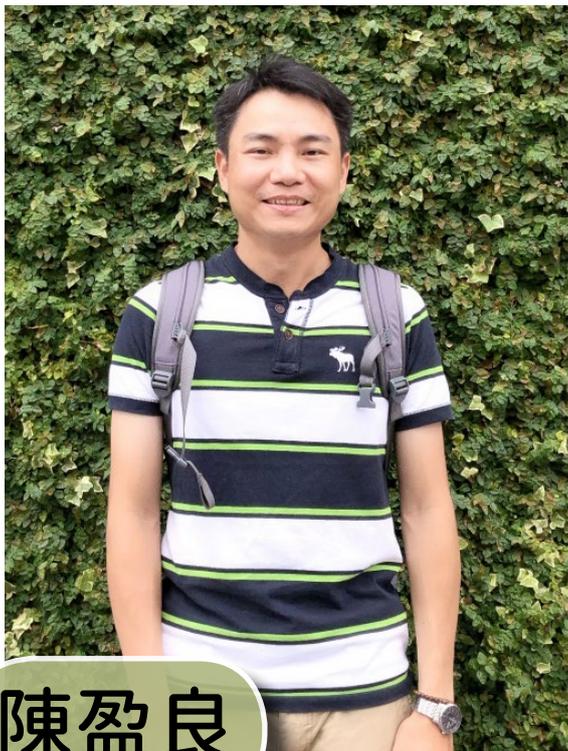
吳泓昱老師於國立中央大學地球物理系取得博士學位。大學及研究所則是在中央大學土木工程系就讀。可說是從大學時期就開始了他生涯的斜槓人生，學生時期就開始撰寫科學專欄，如2010/06科學人-地球科學專欄：斷層怎麼錯動的？並持續在台灣車籠埔鑽井計畫中全程參與，實作一口井從規劃取芯井測擺設地震儀的完全過程。還拿到了國科會補助博士生赴國外研究的獎學金前往美國史丹福大學當了一年訪問學者，成為標準的矽谷新貴。拿到博士學位後本著叛逆的心態。逕自向美日兩國的石油公司，大學，及研究機構投送履歷。在UCLA與JAMSTEC兩方的強力爭取下。最後受不了高薪的誘惑投向了日本海洋研究開發機構(JAMSTEC)的懷抱。在JAMSTEC任職期間，主要工作在於針對日本南海海溝的應力場分析及動力學模型





的建立。但其研究任務不限於日本本地，而是針對全球於隱沒帶上的板塊動力學上的模擬及試樣的研究。除了理論上的模擬，更有多次搭乘世界最大的科學探勘船(地球號)執行岩芯的採樣及井測資料的收集的實務經驗。期間更包含了印度洋的甲烷水合物(可燃冰)鑽探，紐西蘭的可燃冰與慢地震研究鑽探，沖繩的熱水礦床的鑽探，亞賽拜然的油氣蘊藏量，台灣宜蘭的地熱井資源分析，和北海道下北半島的二氧化碳封存場的鑽探評估。對井測及資源探勘擁有多年的經驗，於各個井場出沒。由於JAMSTE於2018年底整個南海的鑽探計畫即告終結，於地球號上的研究任務告一個段落。吳泓昱老師毅然決然的決定回國服務，並於2020年2月參與資源工程學系這個大家庭，為台灣今後的地震風險評估，和新一代的能源開發研究做出自己的貢獻，也幸運的躲開了疫情的影響。研究領域並不限於井測，地震與風險評估，更進一步的走向資源開發與人工智慧等新科技的研發。與中油，中興社，工研院，台電，台積電等產業界都有密切的聯繫與合作。

新進教師介紹



陳盈良

陳盈良老師為國立成功大學環境工程學系博士，2019年8月進入資源工程學系任教，專長為資源再生技術開發，主持「先進資源再生技術研究室」

(Advanced Recycling Technology Laboratory, 簡稱ART研究室)，採用了都市採礦 (urban mining) 的概念，針對人類活動產生的廢棄物質，運用資源工程之分選、富集、純化等程序，開發回收再生的工程技術，期能促使資源永續循環利用。舉凡生活垃圾焚化後的灰渣、金屬冶煉產生的爐渣、工業污泥、粉塵、農業廢棄資材、廢光電產品等，都是ART研究室探討的範疇。ART研究室更希望扭轉再生資源品質差、價值低的刻板印象，以開發具有附加價值或功能性的材料為目標，例如：輕質隔熱建材、可再生廢污吸附材料、二維碳材料等。陳老師認為天地萬物都是「資源」，唯須透過適當的工程技術將物質妥善的分離、轉化後，從而賦予其新生命、新價值。

新進教師介紹

黃韻勳老師畢業於成功大學資源工程學系博士班(資源管理與經濟組)，畢業後首先於工研院綠能與環境研究所進行國家層級能源工程模型之研究，擔任政府能源決策的重要智庫，亦曾任教於中原大學環境工程學系，以及在工研院產業科技國際策略發展所進行國家層級的能源效率模型之研究，負責節能計畫的政策

論述與成本效益分析，為國內少數同時實際操作過兩種不同國家層級能源模型之研究人員。2019年8月開始進入資源工程學系任教，教授工程數學、大數據分析與資料探勘及決策分析方法。

主要研究領域為能源與環境系統規劃與管理；能源、環境與經濟(3E)整合研究及節能減碳效果評估；綠色能源之技術、經濟、市場等可行性分析、產業分析與政策研擬。執行中的研究計畫涵蓋：應用創新混合模型研析住宅部門用電變動之關鍵因素(科技部)、關鍵區地層下陷演化與永續管理策略評估及建議(科技部)、台灣能源轉型困境突破與儲能技術發展建議(科技部)及車輛潔淨燃料發展對能源供應影響議題(工研院機械所)。目前擔任能源與環境系統分析研究室的指導教授，本研究室主要探討能源科技與未來政策發展趨勢、產業發展方向及溫室氣體減量目標對我國能源供需、經濟發展之衝擊，並以能源與環境模型為主要分析工具，模擬我國低碳發展策略下的能源與環境效益，歡迎有興趣的同學可以一同加入研究行列。



黃韻勳

賀 資源系通過110年大學部、 碩士班與博士班系所評鑑

恭賀系上通過 國立成功大學資源工程學系通過110年大學部、碩士班及博士班系所自我評鑑。



Before & After

陳家榮 老師



研究嘉年華

2021年5月5日研究嘉年華由系學會主辦，當天有17個研究室共同參與，讓大學部學生更了解各研究室研究屬性，現場亦有有零食飲料一起享用同樂，學長姐與學弟妹都聊得非常開心，整個活動辦得非常順利，在會後抽獎活動中圓滿完成，感謝各研究室及同學一同參與。



2021資源工程意象繪圖競賽



賀 羅浚瑄同學榮獲第一名

資源意象創作理念:

資源是甚麼?

身邊周遭處處是資源,

不論是滾燙的火山;

古老的石油;

七彩的礦物;

豐富的水流;

還是多變的風.

在這裡,我們學習,我們吸收,

我們保護,我們珍惜.

21世紀,晶片手機衛星遙測發展,

靠的是思考,創意,還有創造,

未來,我們要展望的是未來,

那就是與資源和平共處時,

別忘了身為資源人的初衷.

(上面是文言文版,看不懂就看下面的白話文版吧~)

資源是甚麼？

總之我把曾經學到的都畫上去了

地質阿,石油阿,礦物阿等等

然後把會實際用的也畫出來了

手機阿,晶片阿,衛星遙測阿等等

然後有些細節:

圖片右下是3R,循環經濟的意思;

晶片上的英文是指我覺得在我們系上必須具備的能力;

圖片下面有五種場地,左到右是大海,都市柏油路,風砂,水流,草地,代表處處是資源,也應用到生活上

圖片右上的圓圈中有棵樹苗,象徵我們在使用資源的同時,別忘了我們只有一顆地球,是資源人就要保護,更要珍惜

上面還有一個小礦工帽,我想這應該最有共鳴哈哈(出自學期初的小礦工之歌~~)



資源傳情 X 請支援傳情

文/大二 張馥薇

請資源收銀又到了一年一度舉辦傳情活動的日子了！今年我們以好吃的瓦片餅乾，來讓同學們互相表達平常說不出口的愛與感謝。此次在中午及晚上於光轉及勝後擺了為期五天的攤位，受到廣大的迴響，相信也讓所有參與此活動的同學留下特別的回憶。



系砂鍋

文/大二 張馥薇

專屬於資源人的系砂鍋在4/10、11號盛大舉行！本屆系砂鍋除了基本的桌球、羽球、排球外，另有電競、腕力等平常我們較少接觸的活動。得獎者還能拿到系學會準備的獎品，因此大學部、研究所各年級同學都熱烈報名，在為期兩天的賽程中，各個隊伍競爭相當激烈，同學們也玩得很開心！



實驗室參訪

文/大二 張馥薇

為了讓大一、大二的同學對本系的研究領域有更多認識，系學會在剛開學之際，大家還不十分繁忙之時，安排了實驗室參訪的活動。這次活動安排系上共13間實驗室的參訪，對實驗室有興趣的同學們只要花20分鐘的時間，就能和實驗室的學長姐們對話、了解各個實驗室的風氣和設備，因此吸引了不少同學參與。



企業參訪

文/大二 張馥薇

2021年3月31日由系學會主辦，為了讓同學們更了解本系的就業趨勢，系學會詢問了許多教授的意見後，安排了一場光洋應用材料的企業參訪活動，並邀請陳盈良教授陪同前往。在這半天的行程中，光洋應用材料精心準備了豐富的參觀行程，也向我們介紹了公司的氛圍和環境，相信同學們都得到了不少收穫。



• 左為陳盈良老師，右為馬堅勇董事長

• 參訪光洋應用材料團體合照

構造地質學野外實習-恆春半島

文/111級何昆錡

位於台灣島南端的恆春半島是由中新世中期至晚期的濁流岩層序形成，大多數的斷層及褶皺都是向西逆衝且呈南北走向，推測是來自構造抬升時期的東西向壓應力所造成。然而，恆春半島以恆春斷層為界，可分為兩大構造區，斷層西側為恆春西臺地與恆春縱谷，屬西部麓山帶；東側為脊樑山脈。自中更新世以來，恆春半島東南端因山脈隆起，形成許多石灰岩臺地，包含社頂、墾丁與龍磐等；恆春西臺地則是受西海岸斷層產生褶皺擠壓、抬升過後形成。藉由此次野外實習，學生能夠深入了解恆春半島的形成過程及地質構造，進而具備混同層與外來岩塊的專業知識，為系上增添一些關於地質科學的色彩，同時利於系上學生全方位的學習，探索自己的興趣所向。

● 實習過程

本次實習日為110年4月17日，由葉信富副教授帶領同學至恆春半島考察附近之地質與地形。當天先到尖山(屏鵝公路旁)簡介恆春半島的形成、墾丁混同層及外來岩塊等，中午到石門古戰場測繪石門礫岩、石門峽谷、海相沉積物與各種特殊地質構造，下午到紅柴坑漁港遠眺大坪頂崖錐坡。接著前往墾丁遊客中心，以立體模型講解恆春半島的整體地形並指出此次實習考察重點的地理位置，隨後到龍磐公園觀察石灰岩崖崩地形、滲穴與紅土成因，最後在風吹砂探索古沙丘中的交錯層和波痕。

● 恆春半島的形成過程

約1000萬年前，恆春半島處於歐亞大陸板塊東緣的深海盆地，為深海濁流岩堆積，受時間推移及來自歐亞大陸或中央山脈的砂石堆疊，大約於500萬年前變淺至外陸棚淺海環境，並約在100萬年前開始受斷層擠壓、攪碎與抬升作用，使得恆春半島隆起，直到約10萬年前，恆春西臺地才抬升出海面。在恆春半島的抬升過程中，增基岩體也在下方持續增長，導致原本堆積在上方的淺海珊瑚礁、貝類與馬鞍山層露出海面形成臺地，再經由陽光的照射，轉變成為石灰岩質臺地。

● 墾丁混同層與外來岩塊

混同層是受到強烈剪力作用的細粒基質泥，特徵為破碎岩塊的岩石種類與體積差異很大，並夾有許多外來岩塊，且缺乏地層層理，為隱沒帶獨特的地質構造。外來岩塊與當地同時期的地層沒有甚麼關連，岩性甚至是完全不同的類型。舉例來說，恆春半島上的大尖山、小尖山與青蛙石皆是外來岩塊的典型範例。而在墾丁層中，可以觀察到雜亂的深灰色粉砂質沉積物組成，經過剪切運動後，呈現光滑的擦痕，並含有許多大小不一的外來岩塊，加上恆春半島地處隱沒帶周圍，所以墾丁層被視為一混同層。

● 龍磐公園的特殊地貌——石灰岩崩崖地形與紅土

龍磐公園是由珊瑚礁、石灰岩所組成的臺地，由於長年受風的風化作用及雨水的溶蝕作用，常會出現崩塌的現象，進而形成所謂的崩崖地形。由於龍磐公園的地質是以石灰岩為主，經過雨水的侵溶，土壤中的礦物質會隨水分流失，只留下氧化鐵的成分，因此呈現紅色的樣態。

實習心得

本次野外實習是很難能可貴的經驗，以往都只是在學校修習理論課程，鮮少有機會可以實際出外考察。能夠近距離甚至接觸到地質構造在大自然當中最為真實的樣子，令同學們留下深刻的印象。我認為，不論是學習地質或其他相關課程，實地調查或參訪相當重要，可使自己的想法更為廣泛、全面，甚至提出不一樣的新觀點，不單單只受限在書本上的文字內容與圖片。在這短短的一天當中，可以初步且清楚了解到恆春半島的地質構造與形成機制，有興趣的同學們更可以深入地研究探討，相信這門課能給予未來想要進一步走資源開發與保育組的學弟妹們十分重要的養分。總而言之，在實習



課程學到的東西更具應用層面的意義，透過實習方式可以找尋自己未來的目標方向，並且充實自我、提升能力，未來不論是想要繼續進修或是進入職場，擁有各種不同的經驗或歷練，正是與別人競爭時贏過他人的關鍵，因此希望系上能夠永續辦理實習活動，保有多元化的課程選擇。

最後，感謝成大礦冶資源科技文教基金會提供經費支持本次的野外實習課程，讓本次活動得以順利圓滿成功。



中廊團體捐贈掛牌



位於資源工程學系中廊。



財團法人成大礦冶資源科技文教基金會

110年度 4-6 月份捐款芳名錄

● 廖學誠教授紀念講座基金

捐款芳名

捐款金額

劉元文 (83級)	50,000
張瑞麟 (63級)	10,000
陳燕銘 (81級)	10,000
葉宗和 (83級)	5,000
任乃戡 (62級)	30,000
博森企業股份有限公司	10,000
吳賢三 (62級)	5,000
吳秋相 (80級)	10,000
游象麟 (81級)	6,000
蔡印來 (69級)	60,000
李昌子 (68級)	60,000
陳統元 (68級)	20,000

We thank you for each donation.

財團法人成大礦冶資源科技文教基金會

110年度 4-6 月份捐款芳名錄

捐款芳名

捐款金額

李玉萍

2,000

鄭建榮 (83級)

5,000

顏富士 (54級)

100,000

高等工業股份有限公司

36,000

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