

## 動態報導

### ➤中心公告

1. 於 **107年4月17日** 召開「電機與電子群第四次工作小組會議」，會議地點於市立臺中高工第一會議室，**出席率 80%**。
2. 於 **107年4月25日** 召開「空調系統水量平衡、TAB 技術培訓營」，會議地點於市立臺中高工冷凍空調科實習工廠，**出席率 100%**。

### ➤研習公告

1. 預計於 **107年5月03日** 「空調系統水量平衡、TAB 技術培訓營」，辦理地點於臺北市立南港高級工業職業學校冷凍科創客教室，網路報名教師限定 20 位。
2. 預計於 **107年5月21日** 辦理「晶片設計技能領域-可程式邏輯設計實習教師培訓營」，研習地點在臺中市臺中工業高級中等學校電子科實習工場，網路報名教師限定 25 位，研習代碼為 2396626，研習人數以 30 人為限，歡迎老師踴躍報名。詳細研習內容請參閱[群科研習公告](#)。

### ➤動態消息

1. 高中生從農 農委會獎勵增到 1200 人【聯合新聞網】
2. 棄第 1 志願高中選花蓮高工 他技能進軍全國賽【聯合新聞網】
3. 產學攜手合作學生有保障 高中、科大與企業三方簽約【中時電子報】

## 技職園地

### 千萬設備、海外實習 台北科大+台達電培育智造人才

【大紀元 2018 年 04 月 12 日訊】(大紀元記者江禹嬋台北報導) 培育工業 4.0 人才，國立台北科技大學引進產業能量，與台達電子再度攜手合作，簽署「人才培育及產業菁英訓練基地合作意願書」，設置價值千萬的教學實驗室「台達智慧製造與機械手臂實驗室」，今年暑假，將選送 7 名台北科大學生赴台達電子海外公司實習，厚植學子國際競爭力，攜手培育更多「智造人才」。

台北科大在 2011 年設立台達自動化實驗中心，並陸續捐贈「基礎應用實驗室」與「系統應用實驗室」，長期培育了超過千名人才，投入自動化應用領域。這回捐贈成立「台達智慧製造訓練教室」，聚焦工業 4.0 與智慧製造，包括為數眾多的機械手臂、機械視覺、CNC 控制器等等的高階工業自動化控制元件整合而成的教學設備，3 座實驗室價值保守估計逾三千多萬。

除了捐贈實驗設備，台達今年投入更多的企業資源，提供台北科大學生在東南亞海外實習機會，參與國際企業實務運作、各項智慧製造技術開發，實習期間表現優秀，日後將提供獎學金並輔導就業。今年暑假，7 位台北科大學

生將赴台達位於泰國的關聯企業泰達電子實習。

台達機電事業群總經理劉佳容認為，智能製造是未來產業趨勢，此次和北科一同建置的「台達智慧製造訓練教室」中，可見許多台達最先進的產品，如工業機器人、機器視覺、感測器等，相信在未来可以養成更多優秀的「智造」人才，一同提升台灣製造業的整體實力。

參與海外實習的機械系三年級學生廖士傑表示，第一次出國，就到海外實習2個月，對學習和生活體驗都是難得機會。這段期間，他正積極學習簡單泰語、英語商用會話，並加強學習業界常用的「可程式邏輯控制器」等，為實習預作準備。

台北科大校長王錫福談到，台北科大與台達合作多年，雙方共同設計多個智慧製造專業課程，例如：「自動化控制元件設計與應用」、「機電整合系統與設計」、「自動化系統」等等，除了開發工業4.0的電子教材與教科書，校方也積極參與台達電子文教基金會為全國各級學校與社會人士開辦的DeltaMOOCx 磨課師線上課程公益教學平台，免費開放各種自動化技術相關的專業課程供各界人士自主學習。

他說，這回希望藉由設立「台達智慧製造與機械手臂實驗室」，協助學校提升為產業菁英訓練基地，持續提供國內技專院校培養智慧製造與精密機械工業自動化的高階人才。

## 課程新知

### 技術人才變學術人才是災難 10 科大今年開設五專部【聯合新聞網】

國內過去廿年廣設大學，許多專科變成科大，大學生比率過高。公益平台文化基金會創辦人嚴長壽說，台灣高教「虛胖」，連帶造成大學文憑含金量降低，當務之急是要積極培養技職人才。教育部次長姚立德說，今年會有10所公私立科大開設五專部；台灣IBM則要與三所科大合作，串聯國內28家企業，引進業師為學生上課，下學年開課。

據主計總處缺工統計，業者招募員工不易，有高達3成是求職者技能不符，反映專業人才已出現明顯的學用落差；過去10年產業結構雖沒太大改變，但因廣設大學，不少專科升格科大，造成「企業尋不到人、畢業找不到工作」的窘境。

「一流技術人才變成學術人才，是一種災難。」嚴長壽說，台灣早期未出現技職高中化、大學供過於求時，仍保有技術優勢，但隨著技專一直晉升科大，他觀察高教教學現場，學生要再回到技職專業，幾乎「回不去了」，因為大專老師不會教、就算教也是死板的工匠精神，教育部應重新盤整產業的趨勢及優勢。

教育部宣布今年 10 所公私立科大將開設五專部，招生 800 人，技職龍頭之一的北科大開設智慧自動化工程科，開出百萬獎學金與建中搶才，其他如虎尾科大、高雄應大等也在名單上。

## 教材教法

### 地熱發電：地熱地質系統分類 - 對流型地熱

【2018/04/20 張貽斐 | 國立成功大學資源工程學系】

對流型地熱地質系統常發生於活動板塊構造邊界，由於地函內部熱分布不均，帶動熱對流，造成岩石圈與軟流圈之間的動態相互作用影響。活動板塊邊界常有火山活動發生，此類地形也伴隨著高熱焓量，是對流型地熱地質系統的特色之一。常見的構造包含：聚合型板邊界之隱沒帶上方的岩漿弧（如菲律賓 - 日本火山島弧）；位於海洋環境的張裂型板塊邊界（例如中洋脊）；轉型斷層邊界與滑移斷層（例如聖安德烈亞斯或阿爾卑斯斷層）；熱點火山（例如夏威夷）等。主要斷層帶可以作為主要的流體通道，使軟流圈上緣熱質與岩石圈產生對流，是對流型地熱地質系統的主要熱源。

對流型地熱主要由具有岩漿庫的火山地形之火成作用或板塊拉張型成的斷層，此類型地質構造的流體大部分來自天水入滲，與岩漿流體混和，形成高溫對流的狀態。屬於岩漿型的對流型地熱地質系統，代表地形為火山岩或深成岩，其差別在於火山岩為岩漿噴發在地表冷卻結晶，深成岩則為在地殼深部冷卻的岩石，屬於火山岩型的例如張裂型板塊邊界的冰島，玄武岩與安山岩基質的爪哇島火山島弧，沿南美洲安第斯山脈或台灣；深成岩型的代表性地形為在阿爾卑斯山南緣的板塊聚合邊界。火山岩地形的岩漿庫周圍流體流動可分為向上流動與向外流動，向上流動就是岩漿噴發或酸性溫泉，向外流動經過地質化學作用，原本極酸性的流體會被中和，形成適合泡湯的溫泉，此區域的地熱流體也比較適合拿來發電。深成岩型的對流型地熱地質系統，其所含的熱取決於岩漿發生的年代，越老的岩漿冷卻越久，若岩漿地質活動年輕，通常意味著已冷卻的深成岩底下仍有龐大熱源可以使用；全球最早開發的地熱場址，義大利 Larderello 便屬於此類型。

非岩漿型的對流型地熱地質系統，延展型區域，通常有無流動邊界型的斷層或斷層滲漏。無流動邊界型的斷層，對流發生在斷層周圍且伴隨著天水沿著斷層入滲；斷層滲漏區，其流體會由斷層滲漏至具有滲透性之封閉地層或至地表，當流體沿著斷層向上移動時，會與地層水或天水混和，水中的碳酸氫鹽和鎂會增加，硼、硫酸鹽和氯化物會減少，可當作地熱徵兆的一種。

對流型地熱地質系統相對於傳導型地熱地質系統，通常焓有更好的熱源條件，因此大部分這類地質系統案例都做為發電利用，台灣的大屯火山群屬於對流型地熱中的火山型，雖然在大屯火山取樣的水質非常酸，pH 值低到只有 2，根據上述提及的火山流體中和作用，在九份地區很可能有已經中和完

的中性水，且在這種情況下，火山周圍中性水區仍然保有高熱，可能有地熱開發潛能，若能更多調查採樣分析，也許又是台灣地熱另一個可開發的區域。

(本文由科技部補助「新媒體科普傳播實作計畫」執行團隊撰稿)  
審校：沈建豪《[詳細內容...](#)》

## 專題研究

### 物聯網智慧精準農業

講者／黃能富（清華大學資訊工程系教授兼電機資訊學院院長）

科技應該要服務農業，黃能富一開場即指出：台灣的農業和科技走得太遠，應該把它們融合起來。物聯網怎麼幫農業提升產值、品質？農業目前碰到的最大問題是缺工，如何利用自動化來補足人力需求？

黃能富的團隊在國內一些大型農場安裝了感測器（sensor）。這些感測器使用了兩種技術，LoRa 和 NB-IoT。Lora 是一種長距離、低功耗的無線網路技術，傳輸距離最遠可到 20 公里，適合戶外使用。NB-IoT 則是窄頻物聯網，也是一種低功耗廣域網路。

在農場蒐集多樣性的數據後，透過 LoRa 或 NB-IoT 上傳到雲端，進行大數據分析。黃能富指出，他們必須跟農業專家密切合作，借重他們的種養技術與農業 know-how，利用人工智慧分析數據之後，再傳回到農場進行控制，例如：施肥、灌溉、滴灌、補光、開風扇。

為了建立物聯網雲端農業數據分析服務平台，黃能富的團隊發展了幾個核心技術，包括：物聯網農場數據收集與傳輸、人工智慧大數據分析、雲端自動化控制、農業區塊鏈、人才培育等。他們也開始整合科技、藝術、文創。

他們在農場收集的數據包含了：土壤溫濕度、二氧化碳、光照度、PH 值、PM2.5 等。傳輸技術則包括：Zigbee、藍牙、LoRa 和 NB-IoT。數據送到雲端之後會儲存並進行視覺化處理，然後透過人工智慧進行分析，這時就需要農業專家的協助，最後再透過雲端進行農場的控制。

為了這個服務平台，他們也開始整合不同的團隊：有無人機團隊（負責噴灑、照相），也有軟體機器人（自動寫程式），有農業專家、智慧醫療、藝術科技、農業區塊鏈、通路等方面的團隊。

黃能富希望從作物生長之初就開始蒐集數據，不管是之後的檢驗報告，或者運輸過程，所有東西都要監控，然後利用區塊鏈記錄下來，將來就可以溯源。從通路、市場到餐桌，希望這一路的數據都是透明、不可修改。

### 智慧農業的實例

屏東縣里港鄉有全國最大的火龍果農場，黃能富團隊在那裡架設了環境感應器和 LoRa 基地台。火龍果是需要強日照的水果，但台灣在秋分之後日照不足，所以晚上要補光。但農民不知道要補多少光，研究團隊就透過數據蒐集與分析精算光照度，然後建議農民照光時間。

另外，研究團隊也透過「精準農業」進行產量預測。他們在建立神經網路之後，會拿上千張的火龍果花朵照片以深度學習的方式訓練人工智慧。不用告訴人工智慧花長怎麼樣，它就能算花，而且不會跟燈泡搞混。接著再把現場空拍的照片餵給人工智慧，它就會自動計算花的數量。

火龍果從開花到結果大概 40 天，前後各派出無人機拍攝照片，然後透過人工智慧精算比對，就可以掌握花與果的數量差距。西瓜、鳳梨也都可以比照辦理。

黃能富團隊也幫雲林古坑的咖啡園進行智慧管理。因為這個咖啡園在深山裡，交通很不方便，農民想知道什麼時候可以採收，這樣就不用來回奔波。研究人員就在咖啡園裡架設 Sensor Hub，拍攝咖啡豆的照片（成熟的咖啡豆呈紅色，未成熟則是綠色），在現場計算紅綠咖啡豆的數量之後，把結果送出來。這就是所謂的 Edge Computing（邊緣運算），因為山上通訊不良，無法傳輸高解析度照片，所以不把計算放在雲端，而是現場算，然後送出結果。

農業的確需要科技幫忙，但黃能富強調：「ICT（資訊與通訊科技）只是配角，我們的目標是要讓主角的農業變得有智慧，提升農業的精緻、精準、品味、價值。」

臺中市立臺中工業高級中等學校

402 台中市南區高工路 191 號 04-22613158 分機 6601 E-MAIL: cavtccavtc@gmail.com