

## 動態報導

### ►中心公告

1. 教育部於 **107年12月11日** 頒布「十二年國民基本教育課程綱要\_電機與電子群」，相關連結網址可至國家教育研究院網站觀看[\[請按此連結\]](#)。
2. 於 **108年06月25日** 召開第六次工作小組會議，會議地點在中工大樓第一會議室，出席率 80%。
3. 於 **108年05月31日** 召開電機與電子群第二次委員暨諮詢委員會議，會議地點在中工大樓第一會議室，出席率 77%。
4. 於 **108年06月12~14日** 辦理電機與電子群 108 學年度種子教師培訓研習，會議地點在苗栗市西湖渡假村會議廳，共培訓 33 位專業群科種子教師。
5. 於 **108年6月** 公告「電機與電子群相關技術士技能檢定職類級別(108.6.18自技檢中心擷取)」，歡迎大家連結至群科網站查詢參閱。

### ►研習公告

1. 於 **108年06月11日** 辦理「晶片設計技能領域-可程式邏輯設計實習教師技能培訓營(中彰投區)」，研習地點在臺中市明道高中資電群基礎電學實習工廠。參加教師共 25 人，出席率 100%。詳細請參閱[群科網站公告](#)。
2. 於 **108年06月11日** 辦理「微電腦應用技能領域-行動裝置應用實習培訓營(桃竹苗區)」，研習地點在國立臺北科技大學附屬桃園農工高級中等學校電子科行動裝置實習教室。參加教師共 22 人，出席率 96%。詳細請參閱[群科網站公告](#)。
3. 於 **108年06月13日** 辦理「微電腦技能領域-行動裝置應用暨介面電路控制實習教師技能培訓營(北北基區)」，研習地點在新北市立新北高級工業職業學校資訊科實習工場。參加教師共 21 人，出席率 100%。詳細請參閱[群科網站公告](#)。
4. 於 **108年06月15日** 辦理「電機工程技能領域-電工機械實習教師技能培訓營」，研習地點在臺中市立臺中高工第二實習大樓 2 樓電機科電工機械實習工廠。參加教師共 19 人，出席率 100%。詳細請參閱[群科網站公告](#)。
5. 於 **108年06月20-21日** 辦理「電機工程技能領域-電工機械實習教師技能培訓營(桃竹苗區)」，研習地點在臺中市立臺中高工電機科電工機械實習教室。參加教師共 24 人，出席率 96%。詳細請參閱[群科網站公告](#)。
6. 於 **108年06月23日** 辦理「晶片設計技能領域培訓營(中彰投區):物聯網與 MySQL」，研習地點在臺中市新民高中綜合大樓 3 樓資訊二場。參加教師共 24 人，出席率 89%。詳細請參閱[群科網站公告](#)。
7. 於 **108年06月26日** 辦理「能源與冷凍實習培訓營」，研習地點在臺中市立臺中工業高級中等學校冷凍空調科實習大樓二樓實習工廠。參加教師共 14 人，出席率 14%。詳細請參閱[群科網站公告](#)。

### ►動態消息

1. 高中職專題製作競賽 34 校好手角逐【中時電子報】
2. 111 學年大考卷卡合一 明年先試考【中時電子報】
3. 打破產學落差 技職業師全面鬆綁【聯合報】
4. 教育部修法 科學班納入實驗教育相關法令規範【教育廣播電臺】

技職園地

台塑企業贊助科學園遊會 強化偏鄉科學教育

【2019-06-04 中時電子報】

台塑企業有鑑於城鄉差距造成雲林沿海鄉鎮教育資源不足問題，4 日與虎尾科技大學、麥寮高中合作，在麥寮高中舉辦「戀戀台 17 科學宅急便暨麥寮高中課程博覽會」，共有 1200 餘名國中生參與，體會生活中科學的重要性及趣味性。

「戀戀台 17 科學宅急便暨麥寮高中課程博覽會」4 日在麥寮鄉麥寮高中登場，共有雲林縣麥寮、台西、東勢、褒忠、崙背、四湖、飛沙、彰化縣大城等 8 所國中參與，1200 餘名學子透過 30 個闖關項目，建立科學觀念並培養解決問題的能力。

為求實施環境教育中科學普及的正確概念，落實科普教育向下紮根，此次活動涵蓋知識性與操作性學習，包括台塑六輕園區環保設施靜電除塵與水質淨化 2 個科學體驗關卡。

靜電除塵方面，學生透過實驗了解高壓的放電可使粉塵微粒帶電，而被捕集達到靜化空氣的效果；水質淨化方面，安排學生過濾 DIY，透過膠體溶液羽化作用將溶液中的小顆粒凝結後，再由濾紙過濾出澄清水溶液。

學生們表示，此次科學園遊會非常生活化，把科學實驗與日常生活結合在一起，讓他們知道藉由科學技術，可以進行水質與空氣的淨化，讓生活環境更美好，同時感受平日輕易可得到的水與空氣，原來是如此的重要。

台塑指出，企業秉持「取之於社會，用之於社會」理念，針對雲林海線鄉鎮的學生教育資源不足議題，辦理「戀戀台 17 科學宅急便暨麥寮高中課程博覽會」活動，結合學科知識與實作體驗，讓國中生養成科學素養，進而更珍惜自己的生活環境。

課程新知

清大材料系發表全球最新技術 顯示器色彩效果再提升

【2019-06-05 聯合新聞網】

台灣團隊研發的新技術讓顯示器的色彩效果再提升。清大材料系教授林皓武研發全球新技術「噴霧合成法製備完美顯色多彩鈣鈦礦量子點」，利用簡易且低成本的噴霧合成技術，開發出具有量子產率趨近於百分之百，且是高色

純度與高穩定度的鈣鈦礦量子點。這項技術的放光波長與頻寬符合下世代 Rec.2020 超廣色域規範，適用於各顯示器技術，也能解決 microLED 所面臨的問題。

清華大學材料系教授林皓武說，這個研究成果去年獲國際知名期刊 Advanced Materials 報導，這項技術已取得台灣專利，也吸引韓國首爾大學、美國田納西大學等國際研究團隊主動合作交流。

林皓武說，國際上針對鈣鈦礦量子的研究多，因為它有優良的光物理特性，例如色純度高。但歷來研究多半以滴定法和熱注入執行，而他的團隊改以噴霧合成法，將鈣鈦礦前驅物於反溶劑中析出，產生奈米等級的鈣鈦礦晶體，再以離心方式分離並萃取粒徑大小較一致的鈣鈦礦量子點。

林皓武說，噴霧合成法並未影響效果，且成本低。這項製程的鈣鈦礦量子點的光致發光量子產率在溶液中及固態薄膜皆可以接近 100%。另外，透過調整鈣鈦礦的成分，成功生產出一系列放光，依序為深藍、藍綠、綠、紅、紅外，適合應用於 microLED 之色彩轉換層材料，以實現全彩均勻的完美顯示器技術。

科技部工程司司長徐碩鴻表示，microLED 是顯示器技術的發展趨勢，這項研究中的鈣鈦礦量子點，在 RGB 三種色光下皆具有超高色純度與高量子產率，若與 microLED 結合，可以達到全色域、高純色與高穩定度之顯示器，並且有機會能夠解決 microLED 所面臨的問題。

徐碩鴻說，顯示器產業目前面臨困境，未來往 microLED 發展，若靠前瞻技術加持，還是有機會在國際舞台上發光發熱。

## 教材教法

### 蘇揆：國際技能競賽國手今年將參加國慶遊行

【2018-06-11 中時電子報】

行政院長蘇貞昌今天首度主持「行政院青年諮詢委員會」，針對會中委員提案建議安排第 45 屆國際技能競賽代表團在今年度國慶典禮遊行。蘇揆表示，內政部已先將本案轉請國慶籌委會納入規劃，後續將由勞動部與教育部配合作業期程協助相關籌劃事宜，讓在國際技能競賽為國爭光的優秀選手們，在國慶日當天獲得國人喝采。

蘇揆並與青年委員們分享自己年輕時的經驗。蘇揆提到，年輕與否並非看年紀，而是看觀念。如果觀念新穎且隨時對事物保持高度興趣，就會永遠年輕；

有些人年紀輕輕但觀念老派，且不肯接受新觀念，則無法與世界接軌。

蘇揆強調，年輕人有好舞台，演出才會精彩，大家給予喝采後，會有更多年輕人投入。政府注重技職教育，後續勞動部長許銘春也將親自率領選手前往俄羅斯參與第 45 屆國際技能競賽 (WSC)，屆時請勞動部對於選手的訓練多給予支持，勿忘「台上十分鐘，台下十年功」。

蘇揆指出，在技能方面，各行各業都有達人與英雄。請教育部除安排國手加入國慶遊行之外，也規劃讓各行業達人、國手及高手到相關學校與科系，分享他們辛苦的得獎過程及成果，讓孩子瞭解不同領域都可以有達人及職人，看見行行出狀元。

另針對委員提案加強大專院校國際化及特色化，吸引國際學生到台灣攻讀學位，及簡化與便利申請流程，以提升我國高等教育競爭力。蘇揆指出，已來台就讀大專校院的僑外生，對於台灣文化、語言與生活具有一定程度瞭解，請國發會、經濟部及科技部等相關部會持續鼓勵僑外生留台工作，充實產業人才。

## 專題研究

### IT 需求持續/電動車看漲 鋰離子電池市場穩步成長

【新通訊員雜誌 2019-06-11 吳栢好】

近年各國環保意識漸升，降低碳排放量也成為環保政策中重要的一環，這也驅動了油電混合與純電動車的市場發展，進而帶動中大型鎳氫電池與鋰電池的市場需求。而電動車市場趨勢與各國相關政策走向，也成為電池產業不可忽視的重點。

縱觀各種類的二次電池發展，鋰離子二次電池(LiB)的總體成長率是最高的，2018 年鋰離子電池整體市場規模估計為 196GWh，年成長率為 44%，其中車用鋰電池為成長率最高，背後主要是受到中國市場所驅動；而在資訊科技(IT)應用鋰電池方面，隨著 IT 市場越趨穩定，IT 應用鋰電池的市場規模也趨於穩定。受惠於電動車與電動巴士大幅成長的銷量，車用鋰電池市場規模也自 2016 年起超過 IT 應用的市場規模。

#### 電動車驅動鋰離子市場成長

電動車是鋰離子電池重要的出貨量來源，在區域方面則以中國市場為主，因中國政府持續透過政策推動新能源汽車，儘管新能源車補貼政策預計在 2020 年退場，但汽車雙積分制將在 2019 年生效，藉以規定各大車廠須出售一定比例的新能源汽車(2019 年標準為 10%；2020 年標準為 12%)。而除了中國政府大力推動之外，近幾年歐盟也致力減少碳排放量，並著手制定相關規範，促使歐系車廠紛紛開始規畫電動化時程，預估 2021 年歐洲汽車廠牌會開始



在新車上推動相關政策，可望為電動車開拓另一個高度成長的市場。

綜合上述趨勢，工研院產科國際所研究經理暨台灣電池協會秘書長呂學隆指出，2020年前中國仍會是台灣電動車供應鏈廠商出貨最多、最關注的區域，但2021年後新一輪的市場重點可能會放在歐洲。換句話說，2021年之後中國跟歐洲都會是電動車市場發展的重點區域。

## 電動車用鋰電池發展趨勢

目前電動乘用車以混合動力電動車(HEV)為銷售主力，在油電混合動力系統中電池只作為輔助車輛啟動與再生煞車動能，因此容量需求較低，目前主要使用鎳氫電池(NiMH)，2017年此應用市場對於鎳氫電池與鋰電池的需求分別為70%與30%。而純電動車(BEV)與插電式混合動力車(PHEV)對電容量要求較高，皆使用鋰電池，兩者在2017年占電動車總銷量之21%與11.3%。

而為了吸引更多消費者購買電動車，車廠也盼能持續推升電動車行駛距離(續航力)、快充性能並降低成本。車用鋰電池的發展方向也將遵循此方向，致力提高能量密度、縮短充電時間、提升電池循環壽命以及安全性，以滿足車用市場的要求。

在電池材料方面，電動車用電池也朝向開發高克電容量與高工作電壓的材料，以實現更高的能量密度。目前正極材料以高能量密度的鎳鈷錳(NCM)為主，未來則逐步使用高鎳化、高鋰化等高克電容量的材料；負極材料則可導入矽負極材料來提高克電容量，也因而衍生出其他新材料的需求，如負極黏著劑、添加劑與隔離膜等。

展望車用鋰電池的發展，工研院產科國際所材料與化工研究組研究員林幸慧指出，鋰電池未來市場仍會以車用鋰電池為主，但電動車銷量與各國政策有高度的相關性，因此在投入此領域發展時，須持續觀察各國政策變化與走向。此外，雖然車用鋰電池市場仍然穩定成長中，但在產能過剩與低價競爭的情勢下，應謹慎樂觀看待未來材料市場前景。

## 智慧型手機用鋰電池發展趨勢

針對智慧型手機用的鋰電池發展趨勢，林幸慧指出，其設計的首要重點不外乎就是輕薄化，舉例來說，iPhone 6S與iPhone X電池的容量並沒有太大的差異，但電池的尺寸與重量下降4~5%。這也就意味著，鋰電池在朝向輕薄化發展的同時，正負極材料克電容量須增加；且在隔離膜、鋁箔、銅箔厚度漸薄下，仍須維持強度。

除了材料設計的改變之外，電池設計上開始使用輕薄化的軟包裝型(Pouch)電池，促使軟包採用比例逐年增加。另一方面，蘋果、華為與三星等廠牌所推出的智慧型手機也標榜快速充電功能。為達到快速充電的特性，智慧型手機

用鋰電池須提高電芯工作電壓，以負極材料的設計來說，可以觀察到具備快充性能的負極材料之人造石墨粒徑會比較小。

此外，提高能量密度也是智慧型手機用鋰電池的重要發展目標，目前廠商導入的多為 4.35~4.45V 的鈷酸鋰(LCO)。當 LCO 工作電壓由 4.35V 提升到 4.5V 時，能量密度可由 600~650Wh/L 大幅提升到 760~850Wh/L，因此，未來如果想更進一步提高能量密度，廠商可能會率先考慮將正極材料的工作電壓提高到 4.5V 以上，而目前也已有廠商持續投入開發。不過，在 4.5V 的工作電壓下，電解液容易氧化分解，因此，廠商多將導入固態電池視為提升能量密度的最終方法。

而在負極的導入上，目前仍以人造石墨與天然石墨為主。矽負極材料雖然能提升克電容量，但有體積膨脹的缺點須加以克服，面對此問題，有廠商在石墨中加入少量矽負極材料，以提升克電容量並控制矽負極的體積膨脹；另外，也可從導電劑、黏著劑、電解液添加劑等方面改善電極體系及矽負極鋰電池的綜合性能。

### 其他二次電池市場衰退

二次電池應用範圍越來越廣，鋰離子電池的市場成長速度也相當快。然而，受到應用市場需求、電池本身的市場特性(如價格)以及各國政策等因素所影響，鎳氫電池、鉛酸電池與鎳鎘電池市場卻呈現衰退的情況。

### HEV 支撐鎳氫電池用量

鎳氫電池持續在電子、工業產品等應用市場上作為維持安全性且提供較鉛酸電池更高的能量密度選項。晚近也在 HEV、電動工具機等市場作為主要電源儲存裝置。然而，在市場規模的部分，鎳氫電池總體用量自 2016 年來逐年減少，用量下滑的主因是低於 4Ah 的小型鎳氫電池市場持續萎縮，只有在 HEV、工業應用、運輸工具等中大型應用的需求持續穩定增加，而有緩步成長。但此消彼長的情況下，總體市場仍呈現衰退。

針對鎳氫電池市場發展，呂學隆分析，只要大汽車廠牌不退場，持續採用鎳氫電池用以支援 HEV，中大型鎳氫電池都可維持一定市場需求和出貨量。不過，值得一提的是，近來已可以觀察到 Toyota 不再只專注投入鎳氫電池，也開始關注鋰離子電池、固態電池的技術研發。若汽車大廠確定改採鋰離子電池、鎳氫電池雙軌制推動 HEV，那麼未來中大型鎳氫電池市場可能也將步入衰退。

### 廠商退出鎳鎘電池技術經營

鎳鎘電池的用量與市場規模則以年均 10~12%的比例逐年下降，目前最大宗的應用以消防/警報器等緊急災防裝置為主，但鎳鎘電池逐漸被鎳氫電池、鋰

離子電池取代，而歐盟與部分國家也已推出完全禁用相關時程規畫。在市場發展逐漸下滑的情況下，儘管仍有廠商持續投入生產，但也有部分廠商選擇退出此項技術經營。

### 重金屬成鉛酸電池發展爭議

汽車或者機車的啟動電池絕大多數都會使用鉛酸電池，整體而言，過去幾年鉛酸電池的發展也都相當穩定，也有台灣廠商投入發展。然而，未來3~4年鉛酸電池發展可能會因環保議題而面臨挑戰。因近幾年歐盟與環保團體開始關注鉛酸電池的重金屬相關問題，也進一步討論是否要設立環保禁令等相關的措施。

總結上述，呂學隆指出，雖然從整體的市場結構(包括出貨量、價格等面向)來看，現階段鉛酸電池的市場發展是穩定的，但政策將會是一大影響因素。未來3~4年能否維持這樣穩定的發展，必須看歐盟是否有針對鉛酸電池在汽機車起動電池的使用上下達 ELV(End-of-life Vehicle)指令，而目前歐洲車廠與重要參與人員也針對此議題進行政策遊說。另一方面，也持續討論是否有其他適合的替代材料。

(連結網址：[新通訊元件雜誌第220期](#))