

# TPCA Show 2017特刊

發行所名稱：大橡股份有限公司 社址：台北市松山區(105)民生東路四段 133 號 12F 電話：(02)8712-8866 傳真：(02)8712-3366

2017年10月25日

星期三

## TPCA Show 2017聚焦AI世代技術革命

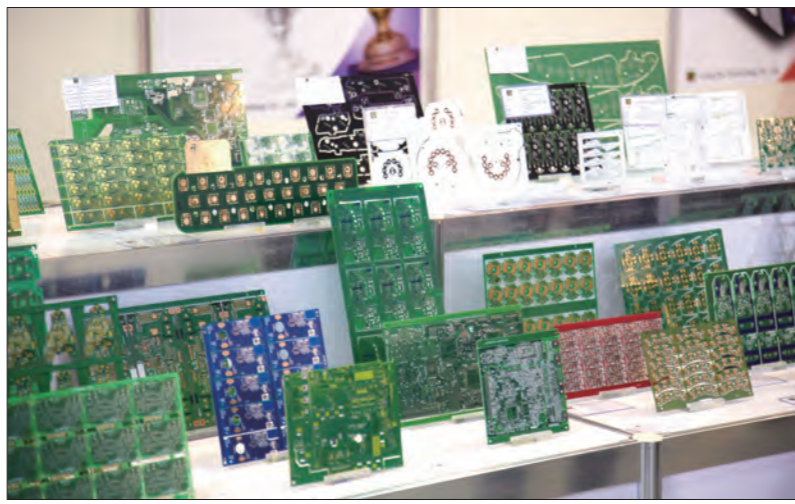
陳玉娟／台北

第十八屆台灣電路板國際展覽會(TPCA Show 2017)於10月25日正式登場，因應人工智慧(AI)新世代來臨，展會重點聚焦PCB產業於AI生態鏈中地位與商機，此次參展國家超過12個國家，共展出超過400個PCB相關產業鏈產品品牌，展示密度逾1,400個展示攤位，估計3天展期將吸引逾3萬名專業人士參觀。

歷年TPCA Show除受到台灣電子相關廠商全力支持外，亦受到國際廠商高度關注，2017年有來自日本、大陸、南韓、新加坡、美國、香港等國廠商參展，眾廠將大秀最新產品與技術，各國PCB產業最新發展概況將全面展示。

PCB作為整個電子產品中軟體應用的整合平台，負擔連結、承載的功能，面對此趨勢，各廠商也紛紛提出解決方案，例如未來汽車自動駕駛、甚至無人駕駛與產品高度整合下輕薄化，就會將厚銅與細線路整合在相同的PCB上製作，相關應用已經看到趨勢與要求，因此MSAP(Modified Semi Additive Process)在any-layer上的各項技術與應用，預計將是2017年眾廠著重的展示方向。

此外，2017年展會重點將聚焦AI新世代技術革命。隨著PCB產業的蓬勃發展，台廠研發與製造技術服務擴及全球，近年來大眾



▲ PCB產業扮演了台灣電子業的溝通平台，使台灣半導體與系統上下游串接，走出國際創造國際出口價值。 李建棟攝

泛用科技產品的發展方向以AI最受關注，過去的智慧化因硬體的開發限制，通常僅是指一般電子產品效能的升級、影音倍增或介面更加輕便等，隨著AI的出現，相關產品應用可以涉及的範疇更是無遠弗屆。

AI與傳統智慧終端產品的最大差異，在於運用大數據與深度學習科技實現電子設備與人的互動與決策。並重視自我學習、判斷、決策等循環性的自主運作，要達成這種功能性，需要的是電子零組件硬體與軟體間的創新與高度整合，PCB產業鏈於下世代AI戰場如何搶佔先機，將是展會焦點所在。

與TPCA Show 2017同期舉辦的還有第十二屆國際構裝暨電路板研討會(IMPACT研討會)，由IEEE CPMT-Taipei、iMAPS-

Taiwan、ITRI及台灣電路板協會共同舉辦。

為貼近科技趨勢，2017年IMPACT聚焦「IMPACT on Intelligent Everything」，深入探究現下熱門議題，涵蓋Fan-out技術、IoT應用、Embedded內嵌技術等趨勢，以及IEEE-CPMT、ICEP、iNEMI專題，還有封裝大廠日月光及南茂電子等企業論壇。

2017年IMPACT邀請了4位重量級講師，來自德國研究機構Fraunhofer IZM的副處長Dr. Rolf Aschenbrenner，將針對自主系統的Panel Fan-out科技運用及新方法；英特爾(Intel)美國總部資深處長Dr. Islam Salama帶來下世代大資料及快速成長的Computing產業解析；GE(General Electric)副總Dr. Kaustubh Nagarkar剖析電力驅動趨勢及其對封裝產業的

影響；日本本田(Honda)總工程師Yoshiaki Sakagami也將帶來專業演講內容。

IMPACT的委員會組成來自於各個科技產業巨擘，如台積電、英特爾、IBM、東芝(Toshiba)、陶氏化學、阿托科技、日月光、欣興電子等重要大廠，更包含來自全球學界與研調機構的加入，使得科技觸角伸得更深廣。

特別論壇部分，有規劃Fan-out、IoT、Embedded、及CPMT Workshop等特別論壇，以及南茂與日月光企業論壇，講師來自英特爾、KAIST、HKUST、台積電、JSR等，另還有日本的ICEP Japan以及美國的iNEMI亦規劃2場特別論壇等。

展會期間還有前瞻趨勢論壇、PCB智慧製造與跨領域交流會、加成式印刷電路與微奈米金屬化等PCB高階製造技術研討會等，邀請全球市場與技術專家來台互動交流，激盪更多潛在商機與跨領域合作。

其中，前瞻趨勢論壇邀請了全球IC晶片大廠、EMS大廠、PCB製造商、PCB產業布局專家、車用電子趨勢研究專家等，針對最新產業動態與未來趨勢，於TPCA Show 2017期間帶來最新的趨勢分析。

亦有全球超過14個國家投稿，現場將公開發表上百篇相關論文，涵蓋從設計應用到材料研發近200場演講。

在後行動時代，電腦、手機、平板等成長率相對趨緩，但仍為全球主要消費電子產品。另如AI、AR/VR、IoT、自駕車等新興科技風潮，已將全球電子產業推向更高端、多元、人性化的應用。電子製造業的區域布局，也因美國製造、大陸2025、印度製造等政策下，帶動相關產業鏈的布局變動。

26日舉行的智慧製造跨業交流座談會，邀請了產業顧問分享如何從營運決策面規劃最適化的智慧製造藍圖，並以軟體為主導，由中華軟協電子資訊聯盟團隊與PCB產業代表進行對談，從PCB產業特性探討智慧製造升級瓶頸，並藉由基礎平台建置、設備聯網、數據蒐集分析到AI應用等討論，引導業者如何從製造工廠逐步轉型成為「智」動化工廠。

PCB產業扮演了台灣電子業的溝通平台，使台灣半導體與系統上下游串接，走出國際創造國際出口價值。然而全球面臨製造業升級轉型智慧製造，台灣PCB產業在此波智慧浪潮中，面臨中日韓勢力壓境，要如何運用資訊解決方案解決傳統生產機器設備收集數據與設備聯網、人力資源不足、生產狀態即時回饋及滿足客戶需求，藉以提升生產效能、強化生產線預測能力，進而邁入智慧生產製造，是重振台灣電子業當務之急。詳細報導請見www.digitimes.com網站

## 無塵室 解決方案

### IPA Class 1



- 可開啟快速組裝
- 適合懸空應用
- 具有一定彎曲半徑

## igus.tw

台灣易格斯有限公司 電話：04-2358-1000  
台中市南屯區工業24路35號5樓 www.igus.tw

時間 | 2017/10/25 9:00 - 10/27 18:00

地點 | 南港展覽館1樓 / J206

# TPCA Show 2017

| EAssembly | Green Tech | PCB | Thermal |

## IMPACT

International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology conference

2017  
10.25 Wed. - 27 Fri.  
台北南港展覽館

第18屆 www.tpcashow.com 電路板展

台灣電路板國際展覽會

第12屆 www.impact.org.tw IMPACT

國際構裝暨電路板研討會



TPCA Show



IMPACT

TPCA Show 預先登錄換證，  
及獲得更多展覽、研討會相關資訊，  
請掃描QR CODE！

智慧製造因應物聯網與大數據，而延伸至人工智慧技術！

海內外超過四百個PCB與上下游供應鏈品牌共赴產業盛事！涵蓋高頻高速、細線化、智慧製造、先進構裝與Fan-out技術等解決方案，將是今年各家展商重要展示方向！

立即掃描登錄，搶先報名盛會！

活動豐富，打造多元化展覽面貌！

前瞻趨勢論壇

邀請產官學研各界，共同探討與交流。現場亦邀請到N.T. Information中原捷雄博士前來分享車用電子與PCB應用趨勢！

NPI新產品發表會

共14場次，主題聚焦PCB製程解決方案與最新材料應用！

綠色參觀者驚喜加碼

搭乘大眾交通工具或者共乘前來參觀者，即可兌換綠色參觀者識別並參加摸彩，將專屬小禮帶回家唷！

IMPACT on Intelligent Everything

Plenary Speech



Intel  
Islam Salama  
Senior Director



Fraunhofer IZM  
Rolf Aschenbrenner  
Deputy Director



Honda R&D Co., Ltd.  
Yoshiaki Sakagami  
Senior Chief Engineer



GE Ventures  
Kaustubh Nagarkar  
VP- Electronics & Sensing

Industrial Forum



ASE GROUP 日月光集團 New Wave of SiP for the Market



ChipMOS Approach for IoT Application

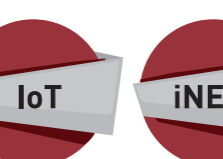
Special Forum



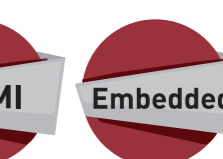
Fan-Out



IEEE-CPMT



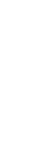
ICEP



IoT



iNEMI



Embedded

\* 專業買主憑兩張名片換證免費入場參觀TPCA Show，16歲以下者謝絕入場。

# TPCA Show 2017結合產業智慧化發展

## 邁向電路板創新與高度整合新紀元

台北訊

第十八屆台灣電路板國際展覽會(TPCA Show 2017)將於10月25日至27日在南港展覽館盛大展開，2017年展示國別超過12個國家，現場同時展出超過400個海內外PCB相關產品品牌，展示密度超越1,400餘個展示攤位。

隨著電路板產業的蓬勃發展，台資廠商的研發與製造技術服務擴及全球，近年來大眾泛用科技產品的發展方向，以人工智慧(AI-Artificial Intelligence)最受矚目。過去的智能化，因硬體開發限制，通常僅是指一般電子產品效能的升級、影音倍增或介面更加輕便等，隨著人工智慧的出現，相關產品應用可以涉及的範疇更是無遠弗屆。

AI與傳統智慧終端產品的最大差異，在於運用大數據與深度學習科技實現電子設備與人的互

動與決策。並重視自我學習、判斷、決策等循環性的自主運作，要達成這種功能性，需要的是電子零組件硬體與軟體間的創新與高度整合。

而與展覽同期舉辦的第十二屆國際構裝暨電路板研討會(IMPACT研討會)，2017年由IEEE CPMT-Taipei、iMAPS-Taiwan、ITRI及台灣電路板協會聯合舉辦。

為貼近科技趨勢，今年IMPACT聚焦『IMPACT on Intelligent Everything』，深入探究現下熱門議題，涵蓋Fan-out技術、IOT物聯網應用、Embedded內埋技術等趨勢，以及IEEE-CPMT、ICEP、iNEMI專題，還有封裝大廠日月光及南茂電子等企業論壇。

亦有海內外超過14個國家投稿，現場將公開發表上百篇相關論文，一次涵蓋從設計應用到材

料研發近200場演講，值得大家用心參與掌握。

此外，展會期間還有前瞻趨勢論壇、PCB智慧製造與跨領域交流會、加成型印刷電路與微奈米金屬化等電路板高階製造技術研討會等，邀請海內外市場與技術專家來台互動交流，激盪更多潛在商機與跨領域合作。

電路板作為整個電子產品中軟體應用的整合平台，負擔連結、承載的功能，面對此趨勢，各廠商也紛紛提出解決方案，例如未來汽車自動駕駛、甚至無人駕駛與產品高度整合下輕薄化，就會將厚銅與細線路，整合在相同的電路板上製作，相關應用已在國際大廠已經看到趨勢與要求。

因此MSAP(Modified Semi Additive Process)在any-layer上的各項技術與應用，預計也將是2017年展商著重的展示方向。

在環境友善的議題上，TPCA Show長期以綠色會展為目標，除採購綠色電力外，也持續執行識別證回收，結合環保與公益，並舉辦iECO綠色裝潢大賽，鼓勵參展商使用環保建材，同時參觀者入場也採線上預先登錄，並首度與行政院農業委員會林務局羅東林區管理處合作，認養國有林造林地，種植約280株樹，期待為展會注入更多綠色元素，並與所有參展商、參觀者攜手在環境友善上投注心力，讓綠色DNA深植PCB產業。

TPCA Show 2017提供全球電路板廠及上下游廠商交流互動的平台，電路板業者如何提升技術整合力，跨越傳統侷限，也將是展會一大亮點。10月25日至27日，歡迎全球PCB產業菁英蒞臨台北南港展覽館參觀，一同參與產業盛事。

# 長興擴展mSAP製程高階材料與真空壓膜機的尖端應用

鄭斐文/台北

印刷電路板(PCB)是所有電子產品的關鍵性零組件，影響動見觀瞻，在歷經2015、2016連續2年的全球PCB產業的產值衰退，根據IEK的統計，2016年全球PCB產值規模約在582億美元左右，相較於2015年衰退1.9%，但是2017年的PCB產業，隨著經濟前景看好，IMF預估的全球經濟成長率為3.4%，拜伺服器、智慧型手機、LCD TV，以及車載PCB等應用市場中穩定的成長，有效扮演主要的市場成長的推手。

2017年另一個眾所矚目的焦點，就是iPhone 8與iPhone X智慧型手機的新上市，其大量使用mSAP(modified Semi-Additive Process)製程的高密度互連技術(High Density Interconnect)電路板，同時加上採用OLED顯示與無線充電等技術的整合，助長更多的軟板(FPC)與軟硬板(Rigid-Flex PCB)整合到智慧型手機上，高階PCB製程產品將成為重要的成長的火車頭，產業界非常看好2017年接續的PCB商機。

追求高階HDI製程的良率，製程材料與機台設備扮演關鍵的角色，長興材料以樹脂合成、特殊配方及精密塗佈三項核心技术創造多樣化的產品組合，提供業界高品質的化學材料，2013年更一舉購併Nichigo-Morton打造系列全自動、多功能半自動真空壓膜機與客製化等製程設備解決方案，上從封裝用IC載板薄膜材料、軟板(FPC)專用PIC材料、新世代LDI乾膜光阻材料、下至精密塗佈代工服務，提供客戶一站式服務。

現今長興集團不僅躍身為乾膜光阻領導供應商，同時也是全球前三大紫外線(UV)光固化材料供應商以及亞洲合成樹脂領導供應商，這次特地專訪長興材料PM事業部全球行銷部長王仙壽先生，介紹其最新的印刷電路板應用解決方案，以及材料的延伸應用。

## 聚焦高階HDI板、車用載板、軟板製程新材料解決方案

乾膜光阻材料這兩年在高階PCB製程的強烈需求下，呈現穩定的成長，幅度約有2~3%的推升，王仙壽樂觀的表示，今年的PCB製程材料的成長動能，仍是由車載與新世代智慧型手機的上市主導，尤其是軟板的使用面積逐步擴增，擺脫3年來的低迷需求，2017年下半年開始可以看到軟板需求顯著增加表現。

類載板的mSAP製程的HDI板，因為iPhone 8的全面採用，加上未來接續的韓系與大陸品牌的旗艦級手機的跟進使用，可以說更加助長乾膜的使用量，其中的高解析直接成像的乾膜光阻需求，從傳統電路板L/S=50/50(um)直跳至L/S=30/30(um)，已逼近一般PBGa及CSP載板線路設計需求。

而且8到10層HDI板的嚴苛要求更是良率的重大考驗，長興材料長期配合各種

主流直接成像(DI)曝光機需求以設計開發的HDI專用乾膜解決方案，兼顧感光度及解析度需求，提供PCB供應鏈mSAP製程的全新解決方案。

這些當紅的產業發展，對長興材料而言，主要是掌握了HDI板、車用載板、軟板(FPC)與軟硬板(Rigid-Flex PCB)的高速成長，所以在產品的布局上，搭配不同的電子製造供應鏈，緊緊抓住主要的成長機會。

另外，特別值得一提的是，長興在車用載板市場上，透過購併Nichigo-Morton Co.，並買下歐洲光阻材料生產商Elga，大力開拓日本、美國與歐洲市場的版圖，隨著亞洲車用電子市場的蓬勃發展，如連網汽車(Smart Connected Car)與智慧交通等強勁的需求，將使長興在亞洲市場的車載PCB市場上有重大的斬獲。

## 真空壓膜機延伸應用 打造新興的應用領域

長興的真空壓膜機以低溫真空氣囊式熱壓膜整合技術，有效去除線路之間的氣泡殘留，能夠使產品良率與產出效率都大幅提高，目前真空壓膜機台的產能都已經滿載，除了軟板與軟硬板的製程中，需要搭配貼合乾膜的使用之外，手機大量使用雙鏡頭的設計，為了讓雙鏡頭維持平整性，也需要使用保護膜加以貼合。

再者，拜SIP(系統級封裝)使用被動元件內埋(Embedded)在不同的薄膜基板(Substrate)的技術之賜，讓真空壓膜機台找到更大的延伸應用場域，同時還可搭配長興材料的乾膜與感光型覆蓋膜(Photo Imageable Overlay)的材料的使用，都為長興帶來加乘成長的契機。

長興材料於10月25日至27日的TPCA 2017大展中，在台北南港展覽館展出一系列最新應用材料與印刷電路板應用解決方案，包括負型水溶性乾膜光阻、乾膜防焊光阻、FANOUT製程120~240的系列產品厚膜光阻、軟性感光型覆蓋膜(PIC)、真空壓膜機等產品線，2017年為了盛大展示完整的製程材料與解決方案，展示攤位比往年更額外擴增兩個單位，攤位編號是上K828，歡迎臨參觀與指導。



▲長興擴展mSAP製程高階材料與真空壓膜機的尖端應用。

# 物聯網裝置帶動 軟板需求上升

## DIGITIMES企劃

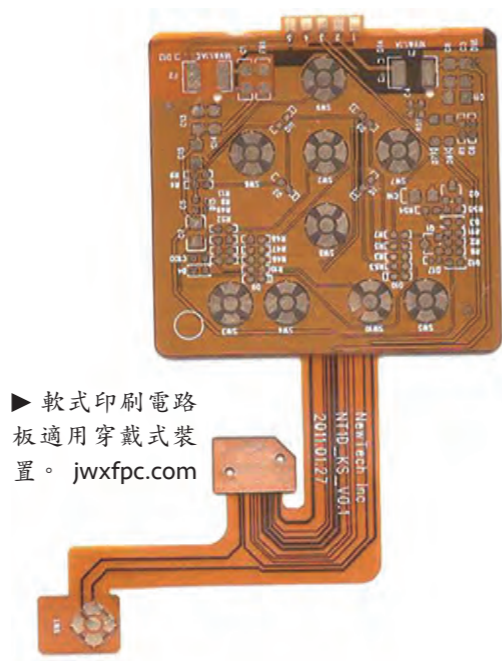
印刷電路板結合光學、電學、化學、機械、材料各種科學於一身，所有電子產品皆需使用PCB，因此素有電子產品之母的美稱。此前，受惠於手機、平板的快速成長，PCB也隨之水漲船高，享有一段榮景。然而，隨著手機、平板成長趨緩，甚至衰退，也使得PCB的需求大幅滑落。

以台灣印刷電路板產業為例，根據工研院IEK研究報告及台灣電路板協會統計指出，2016年台商兩岸PCB產值為新台幣5,656億元，較2015年衰退1.62%。

隨著手機等行動裝置的需求看淡，PCB的成長顯然需要其他助力，物聯網(IoT)堪稱是眾所寄望。物聯網帶動下的各種量小樣多的利基型產品，包括無人機、AR/VR、穿戴式裝置等，由於成長後進可期，因此日漸獲PCB業者的目光。

## 軟板可撓特性 適用穿戴式裝置

拜物聯網趨勢所賜，各式各樣小型、輕量化、高機能的電子裝置紛紛現身，對於軟性印刷電路板(Flexible Printed Circuit; FPC)的需求日漸增多。



▶軟式印刷電路板適用穿戴式裝置。jwxfpc.com

軟性印刷電路板可簡稱為軟板，是由軟性銅箔基(FCCL)和軟性絕緣層使用接著劑貼合而成，具有配線密度高、輕薄、可彎曲、可立體組裝的優點，可滿足物聯網裝置的要求。基本上，由於軟式板具有薄且軟的特性，因此在電子產品持續要求更薄更小之下，可以預見軟板的成長力道頗有後勁。

軟板在穿戴式及其他物聯網裝置的使用愈來愈常見，現在，除了既有的軟板材料技術外，因應穿戴裝置與其他物聯網裝置的需求，也開始出現一

些新型軟板產品，例如伸縮軟板(Stretchable FPCs)、可生物分解軟板(Biodegradable Printed FPCs)，以及感應器內藏型軟板(Pressure Sensitive FPCs)等，這些新產品都是在軟板材料上尋求改變。

其中，伸縮性軟板就能應用於智慧衣所使用的紡織科技，其彈性伸縮率應用在人體各部位，分別有不同的要求，皮膚表面所需的伸縮率約在15%以下；使用在人體關節部位的穿戴產品，伸縮率則高達50%。

## 裝置體積微小化 PCB技術挑戰多

針對軟性印刷電路板，工研院所開發的「加成型微細電子線路綠色製造技術」可滿足於2D平面或3D曲面上製作微細電路的需求。相較於目前大部份電子線路製作使用的微影蝕製程技術，不僅耗費大量能源且材料利用率不佳，工研院的「加成型微細電子線路綠色製造技術」核心包括2D精密轉印技術、3D曲面雷射加工技術、前驅物觸發膠體材料及

線路金屬化等關鍵技術與設備，使其可因應基板形狀進行線路產生、活化及金屬化等製程，完成於2D平面或3D曲面上製作微細電路需求。

此技術可取代傳統微影蝕製程，最多可縮減約80%的能源消耗且材料利用率最高可達95%左右。目前該技術已導入軟性印刷電路板、觸控元件及天線等產品製作。

此外，隨著物聯網行動裝置的輕薄短小化，軟硬印刷電路板各式產品大多進入到15~20μm線寬需求，對於細線化要求增加，對於電流負載也與日俱增，而採用可降低成本的印刷法及半加成型為細線化重要方向，然而過去此種方法形成的電路剖面是半圓形，深寬比不足，以致於無法應用於高密度產品。

日本印刷大廠SERIA公司與工研院與共同開發深寬比達1:1以上的印刷式半加成型導線製作技術(High Aspect Ratio Semi-Additive Process; HA-SAP)，適足以解決相關問題。此技術結合高速印刷製程，突破高容量電路的瓶頸，其所製作的銅導線側壁垂直度幾近90度，可提供高電流承載、相容現有電路設計。更詳細資訊請上www.digitimes.com網站瀏覽

**超特國際股份有限公司**  
JETCHEM INTERNATIONAL CO., LTD.  
桃園縣蘆竹鄉南崁路二段9號8樓之5  
TEL: 886-3-321-6826  
FAX: 886-3-321-6825  
E-mail: sales@jetchem.com.tw  
http://www.jetchem.com.tw

**超特(無錫)化學科技有限公司**  
JETCHEM (WUXI) CHEMICAL TECHNOLOGIES CO., LTD.  
江蘇省無錫市錫山經濟開發區團結中路8號  
TEL: 86-510-8825-2118  
FAX: 86-510-8825-2118 轉 1300  
E-mail: saleswuxi1@jetchem.net

**深圳分公司**  
深圳市寶安區沙井街道新沙路西海岸花園A1213室  
TEL: 86-755-2720-0749  
FAX: 86-755-2720-0761  
E-mail: sz@jetchem.com.tw

**超特(黃石)電子材料有限公司**  
JETCHEM (HUANG SHI) ELECTRICAL MATERIALS CO., LTD.  
湖北省黃石市西塞山區黃石大道689號  
TEL: 86-714-3058513  
FAX: 86-714-3058515 轉 888  
E-mail: saleshs1@jetchem.net

攤位號碼：K613

# 旗艦智慧手機導入mSAP設計方案 擴展更多機構空間亦滿足電路連接需求

## ■ DIGITIMES企劃

從最新iPhone 8/X導入更大屏幕、雙鏡頭相機模組、更強大的運算處理器等等，硬體功能增加機體尺寸卻只能更薄型，在關鍵零組件無法有效縮小下，新一代產品必須找出更小、更精密的PCB載板滿足設計需求。

電子產品追求輕薄短小、高速、高頻是明顯的趨勢，這也帶動了下游PCB載板朝高密度、高整合、封裝化、微小化與多層化方向推展，HDI(High Density Interconnect)需求激增，在板材配線長度短、電路阻抗低，可支援高頻、高速運行、性能穩定、可擴增更多複雜化整合功能，正是電子產品朝高速/高頻/多功能與大容量發展的必然發展趨勢。

### 產品越精密 所使用PCB層數越多

現有8層以下PCB，主要用在家電、桌上型電腦等電子產品載板；高性能伺服器、航空/航太設備等高階應用則PCB電路層數需在10層以上，HDI形式PCB在布線密度具優勢，成為現有智慧手機優選載板選項。

高密度互連線路PCB板(HDI)採行積層法製作，簡單說就是用普通多層板作為核心板材進行疊加與積層，再運用鑽孔、孔內金屬化的製作程序使各層電子電路形成內部電路連結效用，會比僅有單純通孔的普通多層板在PCB可更省布線面積用量、提



▲智慧手機使用HDI已漸漸不敷需求，產品開發需尋求更高整合度載板。Dalian Jinseo Electronic Technology

高元器件密度。

HDI的製作技術差異，主要是在「增層階數」方面，一般增層的數量多、技術難度大，HDI依階數可分一階HDI、二階HDI與高階HDI，其層數表示以C+N+C，其中的N為核心板層數，C則為增層次數(即HDI階數)。

高階的HDI布線密度會更高、壓合次數多，同時也可能導致多層板材在對位、打孔與孔內鍍銅技術難度提升，無法無限制地擴增層數，有其物理極限，廠商在技術工藝與製程能力難以達到更高的要求標準。近年旗艦級智慧手機會運用任意層HDI最高階再要求任意相鄰層間以盲孔連接，就能在HDI基礎上再壓縮一半板材體積，騰出更多空間容納電池或其他零組件。

### 高密度PCB 迎合旗艦智慧手機設計需求

如Apple iPhone 8/X等新一代旗艦

智慧手機，可能在功能上內建指紋掃描器、3D Touch、更大尺寸屏幕、雙攝相機鏡頭，對於機內可用空間只會越來越有限，應用FPC搭配任意層互聯HDI整合，優化產品內機構與元件的最佳化布局設計方法，亦吸引其他智慧手機大廠相繼跟進。

其中，FPC又稱為軟板，是採用聚醯亞胺或聚酰亞胺薄膜柔性基材製作的電路板，特色為電路板可以彎曲而不影響其線路導通目的，同時有線路密度高、質地輕、厚度極薄、板材布局靈活等優點，iPhone設計中就導入多達16組FPC。

然而，新一代智慧手機裝載功能太多，消費者亦要求需擴增電池效能，開發端自然需要再想辦法擴增機內空間，如主流旗艦手機、iPhone 8等就導入類載板材料將主機板能搭載元件數逼到極限值，同時更進一步再針對線寬縮小化。

類載板(Substrate-Like PCB；SLP)作法是在HDI技術基礎上採行

mSAP制程，以進一步將電子電路線寬縮小，也是是新一代提升PCB線路密度的新製程。例如，高階智慧手機若改導入類載板連接元器，可將單片HDI細分多片類載板混搭HDI形式整合，透過sSAP極細化線路再疊加SIP封裝，進一步提高線路密度，解決智慧手機機構空間限制下零件過多、電池元件無法擴充的設計困窘。

### 類載板更小體積下 整合更多元件

新一代導入類載板的旗艦智慧手機，一般會採類載板作為主要機板使用，用以連接行動處理器、NAND flash快閃記憶體、DRAM動態存取記憶體等核心元件，至於類載板採行半加成法(modified-semi-additive process；mSAP)的封裝方案，將智慧手機、平板電腦甚至是穿戴電子設備達到更顯著、積極的小型化、薄型化設計。

SIP為將多個相異功能的有源電子元件、無源元器或是MEMs、光學元器等組裝到一起，形成一組功能整合的標準封裝元件，如同系統或子系統的封裝體。

現有使用的PCB製造工序，主要會有減成法、全加成法與半加成法3種製程技術。減成法一般為使用光敏性抗蝕材料完成電子電路圖形轉移，運用化學材料保護不需蝕刻銅箔線路區塊，製程的缺點是在關鍵的蝕刻程序會使裸露的銅箔屬於往下蝕刻過程中、可能成產生該線路側面蝕刻(側蝕)問題，這會在製作PCB線寬/線距在小於50μm會產生良品率過低問題，但減成法製作PCB因應普通用途PCB、FPC與HDI等電路板產品綽綽有餘。

### 不同PCB製作程序線寬/線距差異大

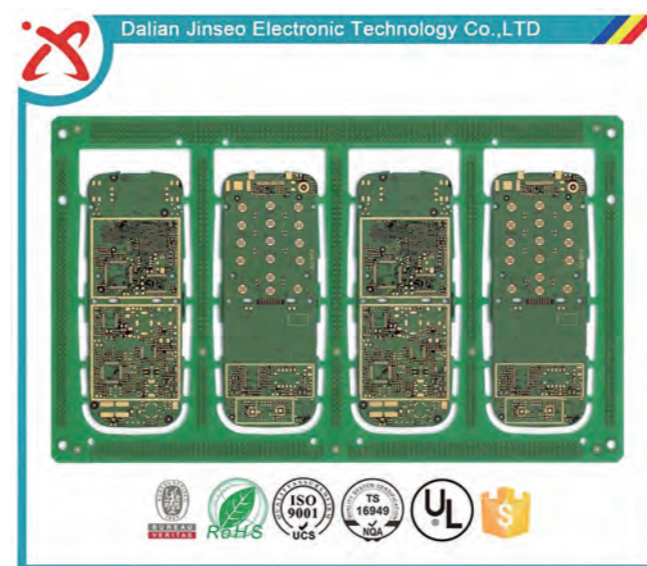
另一種PCB製作方案為全加成法(SAP)，全加成法製程為採光敏催化劑絕緣基板進行加工處理，以線路圖形進行曝光程序、再透過以化學沉銅完成導線圖形形成，相對於減成法PCB製作，全加成SAP適合適合製作精細線路，但線路導通連接品質是以基材、化學沉銅效果而定，並不容易掌握，製程與傳統PCB製造方法差很多，成本高、製程相對複雜難掌控，產量不大，全加成法可用

於生產覆晶載板，線寬/線距可達12μm/12μm。

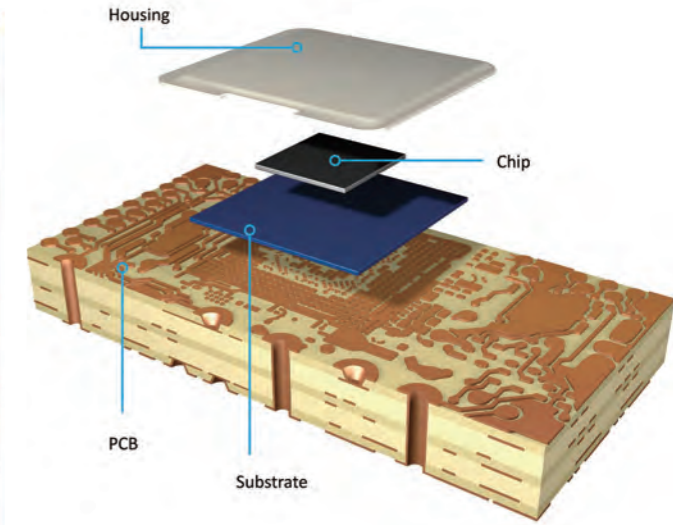
半加成法(mSAP)製作方案，主要是針對減成法製作困境、與加成法精細線路製作的既存問題進行改良，半加成法為在基板上進行化學銅、並於其上製作抗蝕圖形，再經由電鍍工法將預作基板金屬線路圖形增厚，再經去除抗蝕圖形後經過閃蝕去除此餘化學銅層，保留下來的部分即形成精細電子電路。

mSAP製程的特點是圖形在形成過程主要為依靠電鍍、閃蝕處理，而在閃蝕過程所蝕刻化學銅層相當地薄，因此，蝕刻耗時相當短，較不會產生電子電路線路側向蝕刻問題。

再與減成法比較，半加成法製成線路寬度不受電鍍銅厚影響、較容易控制，同時線路具更高解析度，在製作高精細線路線寬、線距可以製作更為一致，同時提升良品率，半加成法產量能力可以達到最小線寬/線距14μm/14μm、最小孔徑55μm。類載板雖然算PCB製法的一種，其實製程觀察其最小線寬/線距分別為30μm/30μm，為無法使用減成法生產的高精密度PCB。



▲mSAP製作方式可以具更小線寬線距，挑戰HDI極限。AT&S



▲新一代iPhone X硬體功能增加，透過新一代PCB技術擠出更多機內空間裝載電池，提供用戶更好的行動運算體驗。Apple

# 改善PCB貴金屬回收技術 兼顧環保及收益

手機、平板、個人電腦、電視機等3C電子產品推陳出新的速度越來越快。以手機為例，根據國際綠色和平組織的「智慧型手機十年盛世」報告指出，智慧型手機問世至2017年滿10年，這10年間，全球已製造71億支智慧型手機。

手機加上其他各種各樣的電子產品所產生的電子廢棄物數量十分驚人，估計2017年全球電子廢棄物量將超過4,800萬噸，至2020年全球則將有超過1,200多萬噸的電子廢棄物。

### 城市礦山 有利可圖

這些廢棄物若不能妥善處理，將會為地球環境帶來大災難。從另一個角度來看，若能有效回收其中的貴金屬並加以利用，則電子廢棄物無疑是寶貴的礦藏來源，能滿足製造商對貴重金屬有增無減的需求，並且紓解天然礦藏日益稀缺的隱憂。

而在各項電子部件中，印刷電路板(PCB)含有眾多貴金屬，印刷電路板上的連接器、基板線路、電子元件焊接處、製程廢料及邊角下腳料等，無一處不是富含金、銀、銅、錫等高價金屬。

目前全球年回收稀有金屬約70萬噸，預期2026年達到110萬噸。南韓三星電子(Samsung)日前發布的一則消息，適足以說明回收貴金屬的雙重好處：環保且創造收益。

大家應該都還記得2016年搞得三星焦頭爛額的Galaxy Note 7自然事件，當時情勢所逼，三星全球召回約306萬支Note 7。針對這些召回的手機，三星拆解出仍可利用的零件，並於不可再利用的部分提煉出總計高達

157噸的貴金屬，這些貴金屬成分包括鈷、銅、金和銀等，其中，「鈷」更是稀有金屬，價值極高。

如此一來，不僅可減輕手機回收對於環境污染影響的可能性，三星也能從貴金屬回收中得到收益。另一個大家熟知的例子，就是日本預計從廢棄手機中回收42公斤的黃金，用以製作東京奧運的金牌。

### 傳統回收方法 耗能龐大

電子廢棄物有一別稱為「城市礦山」，吸引許多業者積極挖礦。然而，挖礦方法卻可能對環境造成巨大傷害。例如傳統貴金屬回收業者所使用的強酸水法、劇毒氰化法，或者是焚燒法，這些方法的共同缺點就是耗能且會產生嚴重污染，包括水污染、戴奧辛，以及PM2.5懸浮微粒等空污問題。

例如，若是採用焚燒的方式來提煉貴金屬，一般是將廢棄PCB先進行分解和破碎，接著再將這些碎料送入焚化爐中，以高達攝氏1600度的溫度燒去不具價值的物質後，再以化學的方式提煉出金、銀等貴金屬。這樣的方法會產生大量的廢氣，若處理不當，會大幅增加碳排放量。更不用說是使用含有劇毒的氰化物與王水來分解電子廢棄物和提煉貴金屬，傷害的不只是環境，還有人體健康。

相對於上述方法，濕式(Hydrometallurgy)環保剝金技術則是訴求低碳排放的貴金屬回收解決方法。不同於使用電力或燃料來產生高溫的燃燒方式，濕式剝金方法可在室溫下進行，主要是透過浸泡方式回收廢棄PCB上的貴金屬。此一方法由

於過程安全、環保、不會產生大量碳排放，因此愈來愈受到矚目。

不過，全世界最大的貴金屬精煉廠—比利時的優美科(Umicore)，目前仍是使用焚燒方式來回收各種貴金屬及其他有色金屬，以及某些非金屬，如硒的精煉等。

從電子廢料如PCB中回收有價金屬，Umicore是採用頂吹旋轉爐，將PCB熔煉成富含貴金屬的粗銅，然後採用橢圓形爐或反射爐進一步精煉。該廠的總投資額超過33億美元，雖說廢氣與廢水處理設施的建置十分完善，但焚燒方式無可避免就是會消耗大量能源並產生大量碳排放。該廠每年約能回收超過100噸的黃金，規模十分龐大。

日本業者DOWA也是採用焚燒冶煉方式處理PCB廢棄物及回收貴金屬，利用金屬和蒸汽回收焚燒爐等設備，將貴金屬從被處理廢棄物中提煉出來。

其實，日本的業者近來愈來愈積極投資電子廢棄物回收。畢竟天然礦藏只會愈來愈稀缺，且傳統採礦成本愈來愈高，所以能在PCB中「挖礦」，回收金、鉑、鈾等稀有金屬，是門好生意。


全世界的貴金屬礦產分布在少數幾個國家，而台灣極度缺乏天然礦產資源，對於台灣而言，PCB的貴金屬回收更顯重要。將3C電子垃圾轉化為城市礦山，有利於降低台灣對於外來資源的依賴，然而在積極追求回收效益的同時，如何藉由技術的精進來減輕對環保的衝擊，是必須思考及兼顧的重要面向。




▲全球PCB廢棄物增加快速。worldbid.com



▲Barrel One機台單日可處理多達兩千片廢PCB。uwinnano.com



## TPCA Show 2017



**10/25~27**

台北南港展覽 1 樓

攤位號碼：**K828**

長興材料工業股份有限公司 ETERNAL MATERIALS CO., LTD

光阻事業本部 Photoresist Materials Business Division [www.eternal-group.com](http://www.eternal-group.com)

# 閱康致力建構完整服務 嚴加檢測車用PCB品質

鄭斐文／台北

隨著車輛安全、聯網汽車、自駕車等議題發酵，讓汽車逐步跳脫單純代步工具的角色，開始配備更多的半導體、資通訊、光電等電子配備，導入更多的電子控制單元，使汽車電子佔單台車的成本比例節節攀升，車用電路板使用量也隨之增加；因此對印刷電路板(PCB)業者而言，車用電子肯定是新藍海。

回顧台灣PCB發展的軌跡，期初側重消費性電子產品，爾後推進到工業產品，如今跨足車用電子，一路走來的市場和技術演進，PCB的技術門檻與品質挑戰愈來愈高，尤其到了車用電子階段，更需接受零失效(Zero Defect)之嚴厲考驗；只因PCB製程複雜，一旦發生不良情況，恐導致車用電子零件失效，甚至釀成人員傷亡，而車廠亦須全面召回檢測或更換零件，可謂茲事體大。

閱康科技總經理謝詠芬表示，顯見PCB業者欲打進國際車用電子供應鏈，必須歷經嚴格的可靠度試驗，相對於以往PC或手機領域，不論在受測項目、受測頻率的提升幅度都很大；例如溫度方面，按AEC-Q100定義的溫度等級，在攝氏負40度到正150度

之間，範圍巨大，至於電壓，則需具備動輒600V、甚至1000V的耐受力，欲通過這些前所未見的嚴苛規格，無疑是一場高難度的挑戰賽。

謝詠芬預期，未來車用電子將是台灣電子產業的重大出口之一，業者必將群起跨足此市場，故對於相關可靠度測試需求勢必水漲船高；為此閱康針對車用電子主題，積極布局相關檢測服務能量，除了促使服務範圍全面覆蓋材料分析、故障分析與可靠度分析，即使單就其間最關鍵的可靠度驗證而論，亦已涵蓋半導體元件、板階、模組、系統等完整構面。

眾所皆知，汽車產業相較一般消費或工業用電子產品，確實相對封閉，各車廠皆有自己的品質驗證基準，因此迄至目前，車用PCB尚無全球一致的檢測標準可供依循。

儘管如此，PCB業者仍不乏努力前進的方向，主要是因為，縱使Bosch或Denso等一線車電大廠的要求不一，但多數的檢測規格，都是參酌AEC-Q100、IPC-TM-650等國際規範，再將試驗標準加嚴；換言之，PCB業者意進德、日車廠供應鏈，先決條件便是通過AEC-Q100、IPC-TM-650的試煉。

AEC-Q100為AEC組織制定的車用可靠性測試標準，測試對象為IC，被業界視為是3C或IC廠商切入國際車用大廠模組的入場券。雖然AEC-Q100看似僅與IC元件可靠度有關，惟深究箇中定義卻與板階與系統領域息息相關，其間舉凡機械衝擊(Mechanical Shock；MS)、隨機振動(Random Vibration；RV)、恆加速(Constant Acceleration；CA)或跌落(Drop Test)等與應力相關的運輸測試項目，皆是PCB廠不容迴避的考驗，閱康已提供一系列AEC-Q100規範的服務，可以完整滿足客戶的研發與驗證需求。

## 提供SIR、CAF多元服務 為PCB品質把關

針對另一項直接攸關車用PCB的檢測規範IPC-TM-650，閱康亦已部署完整服務。閱康可靠度測試技術處技術處長張筌鈞指出，IPC對於PCB的電氣特性、機構、材料、可靠度等等皆訂定明確規範，重點檢核方向有三，其一是環境測試，實驗溫度變化對於PCB的影響，例如最為常見、也最重要的動態溫度循環測試(Temperature Cycling Test；TCT)，便屬於這個範疇。

再者是離子遷移現象的相關測試，例如表面絕緣阻抗測試(Surface Insulation Resistance；SIR)即是典型項目。深究SIR的奧妙，是在一段長時間、高溫高濕且承受一定偏壓等種種前提條件下，觀察PCB是否出現瞬間短路，或導電性陽極滋生(Conductive Anode Filament；CAF)等絕緣失效現象。

第三個方向則與無鹵素PCB相關。隨著板材變化(譬如採用眾多氫氧化金屬物質作為填充劑)，導致PCB的使用壽命可能受到影響，所以需要進行熱膨脹係數(Coefficient of Thermal Expansion；CTE)方面的檢驗，例如迴流焊(Reflow)熱應力模擬測試，觀察PCB在熱的衝擊下，能否維持正常的傳輸電性功能；另一方面，考量氫氧化金屬填充劑易造成PCB趨於硬脆，為此閱康提供彎曲試驗，藉以檢驗板材的耐受力。

謝詠芬強調，所謂可靠度，即是隨著環境條件與時間的變化而產生的品質變異，意欲判定品質好壞，可採用各式各樣的實驗方法，有些偏靜態、有些則偏動態；而閱康因應不同的條件，致力打造完整的檢測環境，協助PCB廠順利叩關車用電子商機。



▲閱康科技技術副處長張筌鈞表示，閱康提供逾100種可靠度分析項目，舉凡動態測試、環境測試、振動測試、落下測試與彎曲測試一應俱全，完整滿足車用PCB的品質檢驗需求。若再加上必要的故障分析和材料分析檢測，全部的服務項目超過300項。



▲易拉線可節省多達50%的剝皮時間。新的CFRIIP工具可讓569種chainflex耐彎曲電纜輕鬆剝皮。

## igus易格斯569種耐彎曲電纜可快速剝皮 更省時方便

吳冠儀／台北

igus易格斯的chainflex CFRIIP耐彎曲電纜搭配易拉線，可手動快速剝離電纜護套，為耐彎曲電纜獨一無二的設計。現在共有569種chainflex耐彎曲電纜增加了CFRIIP易拉線功能，讓電纜剝皮變得更加簡單。

帶CFRIIP易拉線的chainflex耐彎曲電纜可以像拉鍊一樣快速打

開。這樣可為用戶節省多達50%的電纜剝皮時間，這在電纜很長時(如控制箱內)意義非凡。特別開發的高抗拉強度塑膠線絕不會傷害芯線。專為動態電纜所設計的獨特剝皮系統憑藉其創新功能榮獲2016年iF產品設計獎，並廣泛應用於igus的chainflex耐彎曲電纜中。

目前現貨供應共計569種結合易拉線的電纜，涵蓋控制和測量系

統乃至馬達和伺服電纜的各種耐彎曲電纜，而且與所有chainflex耐彎曲電纜一樣，都享有36個月保固服務。

為進一步簡化chainflex耐彎曲電纜的使用，igus易格斯現在提供一個簡單又有效的工具。igus易格斯chainflex耐彎曲電纜產品經理Rainer Rössel表示，應眾多客戶的要求，開發出一個可輕鬆手動打

開chainflex CFRIIP耐彎曲電纜新的易拉線工具。

用戶只需將易拉線拉到指定長度就可以將電纜剝皮，在剝皮過程中易拉線不會傷手此新塑膠工具現以MT.CFRIIP供應。這次台灣電路板國際展覽會(TPCA)中，易格斯攤位號碼：J206，歡迎前來參觀。

## Let's talk PCB!

線路板的生產日趨精密而且要求也更加嚴苛，工業 4.0 的運用以及對可追溯性的需求更是加劇了這一情況。

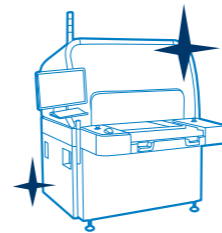
奧寶科技一直引領市場前沿，為 SLP/mSAP、高階 HDI、軟板等提供全新技術和創新解決方案。

我們精通電子產品語言 – 奧寶科技，電子產品語言專家！

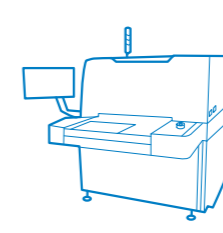
## 敬邀您參觀奧寶科技 2017 TPCA 展會展位

10月25日 - 10月27日 | 臺北南港展覽館 | 展位 # J1126

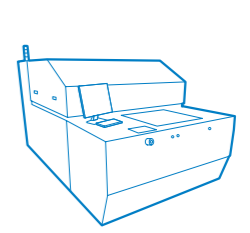
隆重推出



徹底改變 AOI 生產流程



自動光學成形系統



直接成像系統

SMART ORBOTECH FACTORY  
Your Partner for Industry 4.0

奧寶智能工廠

Frontline  
An Orbotech Mentor Graphics Company

CAM 及工程軟體

香港商奧寶科技有限公司臺灣分公司  
臺灣桃園縣蘆竹鄉 | 南坎路一段 99 號 | 2 樓之 3.4  
電話：+ 886 (3) 222-6500 | 傳真：+ 886 (3) 222-6616

如需瞭解詳情，請與我們的業務代表聯繫。