

TPCA Show 2018 特刊

發行所名稱：大樣股份有限公司
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

2018年10月24日 星期三

TPCA聚焦智慧製造與5G新材料

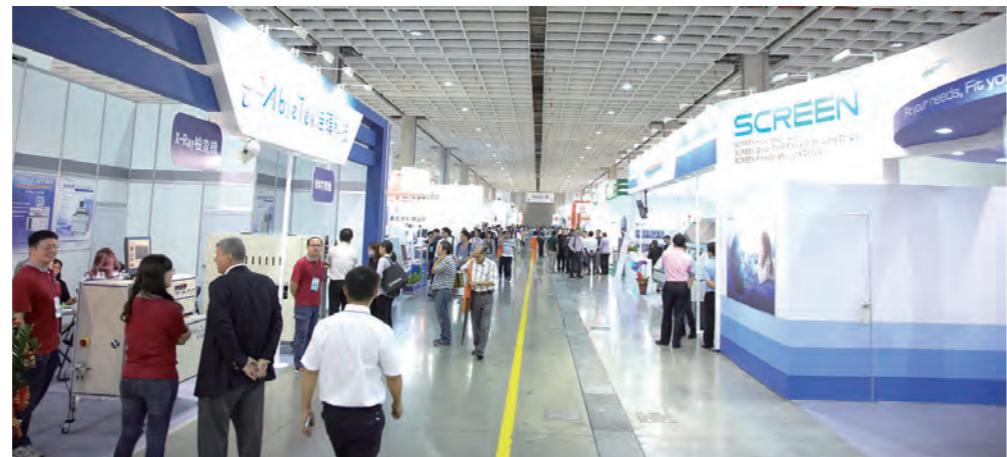
劉憲杰／台北

第十九屆台灣電路板國際展覽會(TPCA Show 2018)於10月24日正式登場，今年展覽將聚焦5G新材料及智慧製造這兩項備受業界關注的議題，此次展覽一如往年，總計有超過12個國家400個PCB產業鏈相關品牌前來共襄盛舉，估計在3天的展期內，能吸引3萬名專業人士前來參觀。

TPCA Show為台灣電路板產業的年度盛事，除了台灣業者全力支持外，每年也都有許多國際廠商前來參加，今年參展的國際廠商分別來自日本、大陸、南韓、美國、香港、新加坡等國家，各國廠商將在此展現並交流各自最新的產品及技術。

2018年的TPCA Show主要分成六個區塊，包括以板廠為主的「PCB製造本業」區塊、帶來新材料產品的「高質新材料、耗材與化學品」區塊、跟環保處理技術有關的「綠色工業與清潔生產」區塊、關於後段加工的「電子組裝表面黏著技術之智慧生產系統設備與材料」區塊，剩下兩個關於智慧製造系統的區塊則分成「檢測設備與軟體」及「生產設備及零組件、連網設備、機器人通訊軟體開發、大數據萃取、運算與分析」等兩大部分。

這次的展區分布中，智慧製造相關的攤位佔據多數，從此可以看出整體產業對於智慧製造趨勢的重視程度，同時設備業者也相當看好PCB產業這塊市場的前景。PCB產業一直以來在



▲ TPCA Show 2018聚焦智慧製造與5G新材料技術，預計在3天的展期內能吸引3萬名專業人士前來參觀。
李建樸攝

電子業當中，都屬於相對人力密集的域經驗分享。

一個產業，由於產品類型既多且雜，不像半導體產業擁有標準化規格。

這使得各家廠商為了優化自己的生產效率，都會制定屬於自己的一套生產流程，在數據收集上相當困難，在推動智慧製造的過程並不是特別順利。然而，面臨全球勞動力短缺的未來趨勢，以及下游客戶對於產品品質穩定的高度要求，生產自動化可以說是勢在必行。

在政府支持之下，由工業電腦龍頭大廠研華發起，與PCB廠欣興、敬鵬、耀華以及設備廠迅得及鼎新電腦等業者聯手組成「PCB A-Team智慧製造聯盟」，將在這次的主題展覽區展示目前團隊運作的成果，除了分享在雲端平台、資料異質整合、SPC良率預測、PCBECI聯網方案、2D板視覺辨識與OEE計算模組之解決方案外，更邀請PCB業者在智慧製造論壇做場

除了智慧製造之外，關於即將商轉的5G通訊規格，所需使用到的高頻高速傳輸材料也成為大家的關注焦點，在5G通訊議題上，PCB的材料選擇是最關鍵的項目之一，如何在更大更快的數據傳輸之下減少訊號耗損成為供應鏈必須解決的首要問題。在這次的展覽上，除了台灣的南亞和大陸的建滔等大廠之外，近年積極拓展5G商機的聯茂、台光電、台耀等企業也都有參與。

而在TPCA Show 2018之外，第13屆國際構裝暨電路板研討會(IMPACT)研討會也將一同登場，今年研討會主題將聚焦在「IMPACT on Artificial Intelligence - Our Future」，內容涵蓋車用電子、AI、5G、異質整合、高頻高速及先進PCB技術等熱門主題。

IMPACT國際研討會近年來已成功匯集國內外產、學、研之前瞻研發能

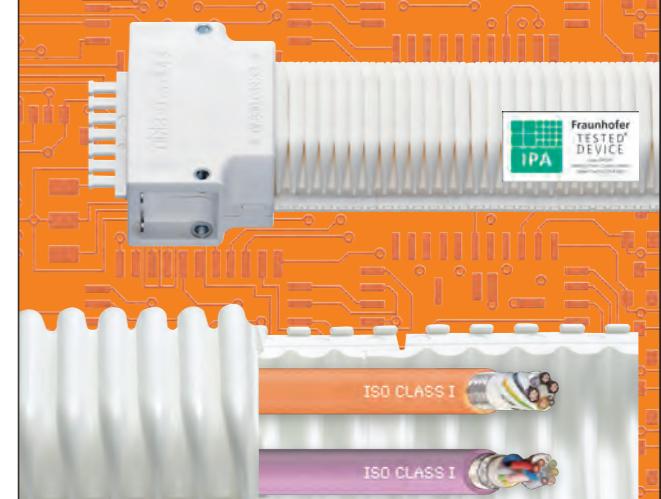
量，並持續與國際前瞻組織跨國合作，如日本ICEP、JIEP及美國iNEMI等單位合作，籌畫豐富的主題演講、企業論壇、特別論壇、論文及海報發表。

今年延續了去年的AI主軸，開幕演講邀請到了聯發科的Dr. Ryan Chen和Xilinx的Dr. Ashish Sirasao，分別針對AI與深度學習的主題進行深度探討，另外也邀請到SBR Technology的Dr. Toshihiko Nishio暢談即將商轉的5G技術內容。

而在10月25日及26日，論壇也分別邀請到來自Fujitsu的Mr. Shunichi Kikuchi所帶來之高效能電腦及大數據等主題演講，STATS ChipPAC的Dr. Seung Wook YOON將分析先進構裝在車用電子的機會與挑戰，最後TechLead Corporation的Dr. Charles. E. Bauer將剖析在3D列印在電子產業上的應用。

另外今年的九大特別論壇，除了規劃日本ICEP、JIEP及內埋基板等論壇之外，更有「Amkor車用電子」、「異質整合」、「日月光AI」、「南亞塑膠高頻高速」、「AT&S先進PCB技術」及「日月光5G」等特別論壇規劃，而企業贊助夥伴則有全球三大封裝大廠日月光、矽品及Amkor，晶圓代工大廠台積電、國際知名電路板廠AT&S、軟板廠毅嘉科技、銅箔基板廠南亞塑膠，並有來自材料及化學廠JSR、阿托科技、長興材料、麥德美、萬億、陶氏及設備廠揚博科技等共同參與。詳細報導請見www.digitimes.com網站

易格斯無塵室動態應用



**TPCA 台灣電路板
Show 國際展覽會**
2018/10/24 (三)-10/26 (五)
南港展覽館一樓 J304攤位

igus®
German Technology

台灣易格斯有限公司 電話(04)2358-1000



TPCA Show 2018
| EAssembly | Green Tech | PCB | Thermal |



IMPACT
International Microsystems ,Packaging,
Assembly and Circuits Technology conference



台灣最大電路板設備、材料展覽會

超過400個品牌 / 1,400個攤位

展覽內容

- PCB工業4.0展區
- PCB周邊與下游

會議與論壇

- 國際構裝暨電路板研討會
- PCB工安實務論壇
- PCB智慧製造論壇
- 2018 TPCA Show前瞻趨勢論壇
- 微奈米金屬化製程技術聯盟成果發表暨技術研討會
- 機械本質安全設計技術交流研討會

展覽活動一覽

- 新產品發表會：高頻應用、5G趨勢最新資訊
- PCB Shop樂刮刮：超夯SWITCH，等你帶走！
- PCB書店：新書上架，全年最優惠
- 綠色參觀者驚喜加碼：搭乘大眾交通享特別禮！

10.24 Wed. – 26 Fri.
台北南港展覽館

TPCA Show

IMPACT

TPCA Show

IMPACT

**更多豐富內容
請掃描QRCode!**





* TPCA Show參觀者預先登錄後，憑QRCode及兩張名片換證免費入場。
* 16歲以下者謝絕入場。

TPCA Show 2018展現5G生態新鏈結 落實AI應用新思維

孫昌華／台北

第十九屆台灣電路板國際展覽會於2018年10月24日至26日在台北南港展覽館盛大展開，2018年展示國別超過12個國家，現場同時展出包括迅嘉、燭華、野田、良達、欣興、台灣奧特斯等PCB製造廠，以及金洲、奧寶、大族、上村、牧德、聯策、新武、阿托、珠海鎮東等412個海內外PCB相關產品品牌，展示密度達1419個攤位。

隨著萬物聯網時代的來臨，高速連網是勢在必行的發展趨勢，為此，PCB產業供應鏈也全面升級，高階材料應用及設備機台間的串連為產業近期熱門議題。

而AI的創新與應用持續推動產

業發展，物聯網的應用議題逐年升溫，近幾年智慧家庭更成為物聯網應用的熱門話題，不少大廠紛紛跨界聯手推動互聯網機制，結合大數據分析，擴大家用物聯網的應用範疇，創造更多智慧家電新商機，AI應用及5G設備預計成為今年TPCA Show的主力展出方向。

2018年TPCA Show主題區規劃有兩大內容，PCB智慧製造展示區為大家呈現PCB智慧製造聯盟(A-team)的研發成果，包含共通製造平台(WISE-PaaS)，以及各項解決方案的展示；循環經濟專區為經濟部工業局與台灣電路板協會(TPCA)共同合作，展現台灣PCB產業資源循環利用推動成果及技術現況，包括金屬再利用、

PCB廢棄物處理、化學品循環及水回收等技術展示，歡迎各位業界先進前往指教。

與展覽同期舉辦的第十三屆國際構裝暨電路板研討會(IMPACT研討會)，今年IMPACT研討會主要由IEEE EPS-Taipei、iMAPS-Taiwan、ITRI及TPCA聯合舉辦，戮力打造全球最具專業指標的電子構裝及電路板研討會，每年成功吸引600位國內外產官學界人士參與。

隨著智慧革新的蓬勃發展，今年IMAPCT主題訂為「IMPACT on Artificial Intelligence - Our Future」，主要將探討自動駕駛、機器人、智慧應用、無人機、人工智能等智慧科技應用下的封裝與電路

板前瞻技術探討，並規畫AI、5G、Heterogeneous、Automotive、內埋基板等特別論壇，成功匯集國內外產、學、研之前瞻研發能量，而IMPACT亦持續與國際前瞻組織跨國合作，如日本ICEP、JIEP及美國iNEMI等單位合作，並籌畫前瞻科技主題演講、企業論壇、特別論壇、論文及海報發表。

除了IMPACT將揭露先進技術外，展會同期尚有多場豐富論壇會議活動，如前瞻趨勢論壇將以5G板材技術與全球PCB產業發展為主題，廣邀各界互動交流。

為強化PCB工業安全的工安論壇，將邀請產學研各界共同研討工安管理經驗分享、及預防因機械設備發生各項職業傷害而舉辦

的機械本質安全設計技術交流研討會。

2018年的PCB智慧製造論壇則有PCB A Team廠商聯手分享推動進展、以及AI應用兼顧資安防護熱門議題登場。最後一天則由中興大學連結產學研專家，針對目前最新金屬化製程技術及發展趨勢提出解決之道。豐富多元的論壇活動，為一年一度不可錯過的盛會。

TPCA Show依舊秉持著友善環境的精神，今年將委託TPCF電路板環境公益基金會，執行認養造林計劃，預計與林務局新竹林區管理處轄內烏來工作站、大溪工作站、竹東工作站合作，在北台灣荒廢山坡造林有土地，種植

適合當地土地氣候的台灣原生種苗木，以實際的植樹行動，完成綠色會展的目標，更為台灣環境與土地盡一份心力。

並且也持續舉辦攤位創意設計go green大賽，鼓勵參展商使用環保建材，同時參觀者入場也採線上登錄的方式，減少現場填表所產生的紙張，以達到更有效的節能減碳。

TPCA Show 2018提供電路板廠及上下游廠商交流分享的平臺，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24日至26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。

車用電子PCB技術與研發方向

■ DIGITIMES企劃

智能汽車發展話題持續火熱，尤其是全電動EV車掀起綠色運輸熱潮後，緊接著刺激如自動駕駛、聯網汽車、主／被動汽車安全等電子設計需求，不僅新技術發展日趨成熟，實現設計所需的車用PCB需求日益增長。

電動車與智能汽車，可以說是推動汽車電子蓬勃發展的關鍵產業趨勢，尤其在環保與智能方向上面，車輛的電控功能或組件，多半扮演極重要的角色，從大量車內外部署的感測器外，讓車輛可以確實掌握行車動態與車輛週邊資訊，在擴增車輛的智能或是電動功能的同時，其實也帶給車輛朝電子應用系統一個大跨度升級與擴展的絕佳機會。

**汽車電控功能增加
車用PCB用量也同步提升**

但為車輛配置大量電子感測器、電子功能模組，這些關鍵的子系統其實也會帶起車用PCB的用量提升，而汽車畢竟跟常規電子設備應用情境不同，汽車可能會有爬山、涉水、戶外停放接受高溫長時間曝曬、甚至漫漫長夜的低溫環境，車輛運輸行駛過程中面對的高速與震動、碰撞，又必須維持子系統的最佳運作狀態。這些應用面與生產面的嚴苛要求，也讓車用PCB在產品要求條件更高，甚至對應的安全檢測條件也較一般消費性電子的要求高許多。

尤其是針對車輛安全議題發展的主／被動安全模組，甚至是高安全要求的自動駕駛模組，此外安全要求相對較低的娛樂系統、環景投影等車用電子應用，這些系統模組都須使用PCB串起關鍵元件整合，還必須連同整車進行繁複的驗證要求，符合各國的管理驗證規範，相比消費性電子的產品驗證，車用PCB的相關要求只會更嚴苛。

**智能車、電動車
刺激車用PCB用量**

台灣在全球印刷電路板的生產製造技術，應是居全球領先的位置，實際產量會以消費性電子用途載板為主，對車用電子領域業者投相較消費性電子需求仍

較少，但隨著智能車、自動駕駛車、全電動車的市場趨於熱絡，發展車用PCB產品或特定技術的業者也會逐漸增加。

對PCB來說，基本上就是乘載各種電子元件、串接應用模組的載板，是電子元件的支撐平台，其中為透過蝕刻導電電路的金屬薄膜連結個關鍵電子元件。

對傳統的PCB來看，多運用印刷方式將預留線路保留、搭配化學藥劑蝕刻掉不要的金屬箔而形成電路板所需的導通線路與圖面，也因此被稱為印刷電路板，新一代的電子產品在追求小型化設計下，電路板設計也必須跟著縮小體積面積，因此新一代小型電路板或高密度載板為使用更精密的工序製作，運用貼附蝕刻阻劑的型態印用曝光顯影處理，再進行更精細的線路蝕刻工序。

車用PCB材料要求與驗證標準更高

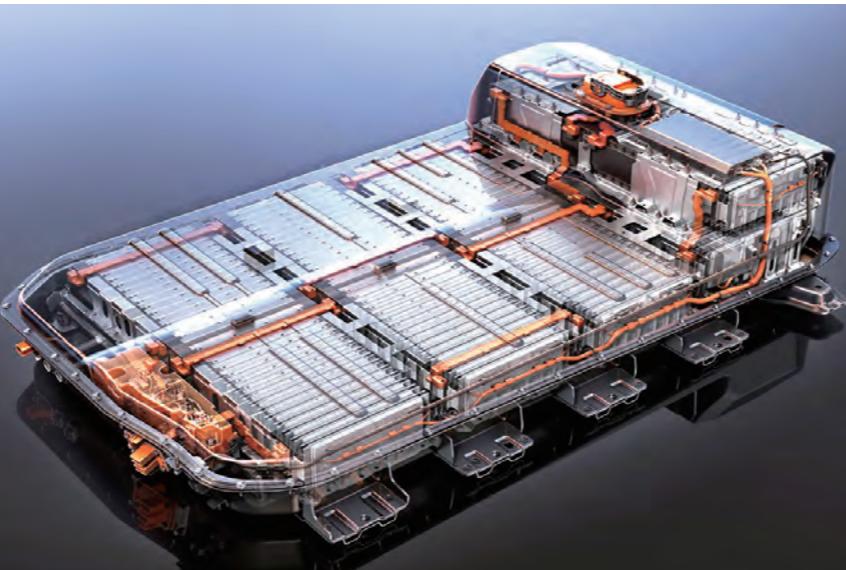
雖說一般消費性電子使用的電路板、電子元件載板直接用上車用電子用途，也可以維持正常運作，但實務卻不能直接替用，因為汽車電子依子系統的裝設位置、用途、穩定要求不同，對於電路板的材料、工序等要求就會有極大的不同。

以用在駕駛資訊系統、一般娛樂用車載資訊通訊等車內電子設備，使用高可靠度、信賴度的1.6mm厚度PCB可在最小的材料與工序調整下，即可達到一般車載電子設備的使用要求。

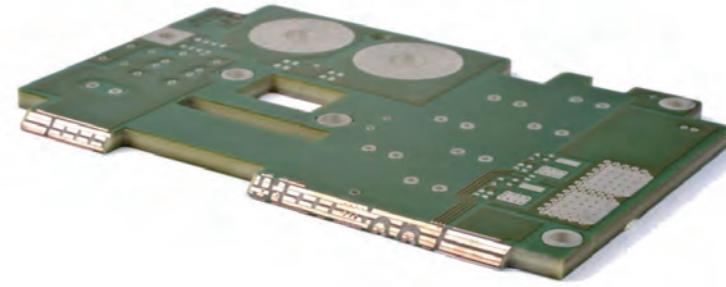
另在關乎用車安全的車用影像、引擎動力控制單元等，PCB本身就必須增加更多環境條件驗證手段，例如，以冷熱衝擊測試、高溫／高潮濕條件環境進行偏差測試等，找出可以耐受更高環境變化的PCB材料表現，避免因為電路板的功能因為受到環境條件變化、而產生線路故障或是材料變異影響電子元件的正確運作狀況。

**自動駕駛車、智能車
需高頻用途電路板**

另一個發展方向是針對各種智能車、電動車需要的無線傳輸與車聯網應用需求，在車用PCB的產製需求，尤其是針對毫米波雷達的天線應用所需要的高頻率、高頻應用頻段所使用的車用



▲ 電動車使用大量電池模組蓄能，其控制電路與電池管理電控模組對於PCB的安全要求極高。



▲ 使用內層厚銅技術(Cu inlay PCB)電路板，其實在製作內／外層厚銅處理是相當不容易的，常規產品厚度最大在105μm左右。

SCHWEIZER

PCB。

量，如何讓以有機材料為基礎的載板也能達到特殊基材電路板的特性表現，同時能維持低成本與重量的優化就相當困難。

在進階高階車用電路板，引用精細通孔規格，因應如微小下的BGA元件連接與維持較佳使用條件的可能，而為縮小電控模組體積，車用PCB採行多層板設計也相當常見，使用諸如6層板，使用條件並不會比一般消費性電子要求低，唯一不同是車用載板的驗證與復測標準更高。

對於車用電子日趨增加的電動車、全電動車產製需求，在電池大電力大功率控制模組或相關電子子系統，電路板整合大量功率元件或高發熱元件的機會相當高，為了讓PCB本身也能兼具達到散熱處理效用，這種特殊應用的車用PCB也有不同作法改善整體子系統的散熱效果，例如透過將「銅」鑲嵌於PCB內層(Cu inlay PCB)，與傳統PCB本身的複合材料基板能提供的散熱輔助效用就優化更明顯。

抑制行動裝置電磁干擾 從PCB設計方向著手

■ DIGITIMES企劃

行動裝置體積小巧，同時在有限的硬體構型中置入大量射頻零組件，原本在設計電路需考量的電磁干擾問題就不容易解決，又必須在成本、輕量化、高密度零組件布局上妥協，改善電磁干擾衍生問題並不容易，亦可設計源頭著手進行改善。

新一代智能設備或智慧手機，在體積與重量要求越來越小與輕量化，對於設備內部的可用PCB載板空間大幅縮小，而對設計端來說，載板縮小代表著零組件布局將會更為緊密，各種如功率元件、射頻元件、電源處理零組件比肩併列，以往在因應改善電磁干擾(Electro Magnetic Interference：EMI)問題常用的零組件布局手法或是增加各種金屬屏蔽罩方案，可能都因為可用載板空間問題跟有限空間而導致改善效用有限或是有新的設計限制。

尤其是智慧手機產品、新一代平板電腦，搭載高性能處理器、2K甚至更高解析度的屏幕、高效能記憶體等，這類電子零組件或是驅動IC其實一部分代表將是帶來設計問題的幾個大處理重點，不僅是電磁相容性問題，針對電磁高敏的零組件怎麼處理干擾，在整個PCB佈滿干擾源的問題上，必須從設計端進行改善規劃，進而將設計困境改善甚至優化，讓雜訊與抗干擾問題在設計階段就能獲得有效抑制與改善。

對於PCB設計端進行的各項改善方案，其實需要注意一個重點就是，電子產品追求效能提升、高度可攜方向發展時，原本就會

讓電磁相容性問題更加嚴苛，在設計階段不可能將雜訊問題完全消弭，但實際上卻可以透過設計或零組件布局調整來進行有效抑制，本文會試著從幾個可在設計階段下手的改善對策進行討論，方向為降低整體PCB雜訊強度。

目前用來降低EMI電磁干擾的對策，大多是靠著PCB設計者在進行電路布局的多年累積嘗試錯誤經驗，或是運用PCB設計軟體進行線路模擬分析，透過設計軟體的各項模組參數因應設計線路與零組件布局模擬進行參數分析，再搭配機構或是外殼等材料參數搭配產出分析結果，透過不同結果排列組合或是變更設計進而達到將線路與零組件布局最佳化的效用。

但先前也有提及，行動裝置的PCB設計可能變更零組件布局的方案可用的設計彈性並不大，最大的原因是元件根本沒有足夠的機構空間讓設計師進行不同組合的排列配置模擬，正因為空間太小，即大幅限制了可用的配置布局組合數量，能仰賴的電磁干擾改善方案就只能運用PCB設計進行優化。

而當PCB設計跑到分析模擬階段，其實還必須搭配國／內電磁干擾規範要求進行對比參照，這個過程在設計階段還未有設計樣品產製時，雖成本不高，但花在開發時程與人力成本較高，然而設計終究走到樣品實際產製階段，屆時的成本投入將會更高，透過反覆驗證、測試確認，往往會令開發時程無限制的延長，進而導致前期開發費用暴增、超支。



▲ 智能手機可用PCB載板空間有限，重點零組件布局變更不易，必須從PCB設計改善設計限制。

Replacebase

KC Global國際貿易提供鐵氟龍加工製品的完整產品服務

KC Global國際貿易股份有限公司自1978年起成為日本鐵氟龍製品加工廠商中興化成的台灣地區總代理，40年來在台灣的客戶遍及傳產、機械設備、電子、光電等各大產業，提供台灣客戶及大陸台商完善的服务。

日本知名的鐵氟龍製品加工廠商中興化成工業株式會社，創立於1963年，秉持活用自身培育的技術開發力，透過高機能合成樹脂創造未來的企業理念，在以鐵氟龍膠帶、鐵氟龍玻璃纖維布、鐵氟龍輸送帶及鐵氟龍膜材等產品為主軸的加工製造中，堅持一貫的品質穩定，並在創新研發中擴大應用的領域。

中興化成工業株式會社的最新產品及其應用層面如下列。雙面PI膠帶：適用於輕量型電子部品，過熱風爐、

迴焊爐製程的固定。PTFE多孔質薄膜：具防水及透性，應用領域涵蓋醫療器材、汽車零件、工業濾網、3C產品、電線線材、水處理、藥液配管等。其他主要產品及其應用層面。

PTFE薄膜膠帶：適用於電子業各製程中耐磨擦、助滑止滑、絕緣、離型等用途，及封口機熱壓、電線電纜包覆等。玻璃纖維膠帶：適用於熱封機、真空包裝機及其他熱壓、電氣絕緣、局部平滑等需求。

大面積抗靜電黏膠帶：具備離型、耐化學藥品及良好的抗靜電特性，對有上述需求的電子業製程提供簡便的解決方案。

鐵氟龍玻璃纖維布：其特性有抗黏著、耐強酸強鹼、電氣絕緣及大範圍耐溫，主要應用領域為電子業的熱壓

貼合製程或離型用途、食品加工、包裝等。PTFE薄膜：具備良好的耐熱與低摩擦性、耐藥品性及電氣絕緣特性，主要應用在熱壓離型、電氣絕緣及OA機械滑動等用途。PTFE一體成型槽：主要搭配使用於半導體產業濕式清洗機台，可避免焊接造成的漏液問題，可依客戶需求製作。

鐵氟龍膠帶等加工製品，雖然不是高科技產品，但應用範圍從食品包裝到智慧型手機，與生活息息相關，因此中興化成始終基於透過更好的產品創造未來的企業理念，堅持提供品質良好穩定的產品。同時，身為台灣區總代理的KC Global國際貿易，亦會即時性提供在地化的專業服務，更多更詳細的產品訊息，歡迎至KC Global國際貿易公司網站造訪。(劉

嵵汎／整理報導)



▲ 中興化成專注於鐵氟龍製品已超過半個世紀。

igus新型CAN BUS匯流排電纜進行快速可靠資料交換



▲ igus開發用於高動態拖鏈應用的CAN BUS匯流排電纜，具有EAC與CTP認證，確保在俄羅斯市場輕鬆銷售。

Manz亞智科技與華潤微電子共同拓展先進封裝新領域FOPLP濕製程解決方案

孫昌華／台北

全球高科技設備製造商Manz亞智科技將於10月24日至26日參加第十九屆台灣電路板產業國際展覽會(TPCA Show 2018)，展現濕製程解決方案實力，為客戶提供跨領域設備整合服務。

隨著人們希望智能手機及智能穿戴設備越來越輕薄靈巧的同時，也期望其功能效率顯著提升，這種市場需求的變化及競爭的日益激烈，在電子零組件的設計上。

除了要求封裝尺寸體積減小之外，IC功能要求越來越強大同時I/O Pin數也日漸增加，而傳統的Fan-In(扇入型)晶圓級晶圓封裝已不能滿足市場變化，取而代之Fan-Out(扇出型)封裝越來越受青睞，FOPLP(面板級扇出型封裝)這個新技術相對於300mm矽晶圓的FOWLP(晶圓級扇出型封裝)，FOPLP技術在510x510mm或是600x600mm面板上生產，可提升3到5倍左右的生產力，因此可以有效降低成本，增加產品競爭力。

Manz亞智科技憑藉著30多年在PCB及TFT-LCD領域優異的濕製程技術和經驗積累，積極著眼將核心技術應用於不同市場領域。FOPLP技術的崛起，成為Manz亞智科技濕製程設備滲透先進半導體封裝的立基點，藉由與華潤微電子有限公司(以下稱華潤微電子)及策略技術合作夥伴領先的技術及製程開發合作，在短時間內共同研發FOPLP濕製程設備原型解決方案，以應對尚未標準化的

吳冠儀／台北

匯流排系統越來越多地用於自動化領域，因為它們可確保快速可靠的資料交換、節省空間，從而節省資金。為了滿足這些需求，igus 開發了一種新型CAN BUS匯流排電纜，用於高動態拖鏈應用，例如工具機。可提供高耐磨PVC或耐油PUR外護套。兩種電纜選項均通過 EAC與CTP認證，順利在俄羅斯市場銷售。

市場對控制器區域網路(CAN)系統的需求持續增加，用於標準化資料交換。這些確保了電子系統之間的無縫聯網，例如控制單元或智慧感測器。這使得複雜系統能夠經濟地實現，跨系統診斷可以跨多個ECU同時執行。

igus新型CAN BUS匯流排電纜確

保了資料的高傳輸可靠性，即使運動期間電纜上的應力非常高也沒有問題，例如在拖鏈中使用時，新型高性價比匯流排電纜有兩種外護套可供選擇，CFBUS.PVC.020採用高耐磨PVC，CFBUS.PUR.020採用高耐油的PUR。與igus電纜一樣，新電纜用於加工機器和工具機以及低溫應用。

有認證的chainflex 耐彎曲電纜可靠且省錢

igus擁有1,300多種類型的拖鏈電纜，具有廣泛選擇及國際認證，包括具有EAC和CTP認證的電纜。EAC證書是進口機器或生產設備元件符合歐亞經濟聯盟(EAEU)參與國協調技術法規(TR ZU)的官方證明。CTP標準著重

於電纜的防火性能和所用材料的阻燃性。這兩項認證旨在簡化業務關係。

得益於EAC和CTP認證，向俄羅斯或EAEU成員國出口商品的公司可以讓機器和設備更快地通過海關，並在重新組裝後立即在最終客戶處進行調試。憑藉EAC和CTP認證，可以快速、順利地全面檢查生產機器的所有元件是否符合所有法規要求。

通過使用經認證的chainflex耐彎曲電纜，公司可以節省在海關的時間和金錢。這兩種認證的另一個優點是新的和二手的機械和設備可以在關稅同盟的所有成員國內跨境搬運和銷售。擁有認證後，將不再需要通過GOST-R、TR或GOST-K獲取其他國家合格證書。



▲ 整合集團內的核心技術為FOPLP封裝技術提供濕製程、自動化、精密塗佈及雷射等製程設備。

機並完成測試。

此次合作，代表著Manz亞智科技與華潤微電子一同克服技術壁壘並進入新領域，推動智能裝置往更輕薄、功能更強大及極具價格競爭力的目標邁進，為產業注入新力並贏得市場先機。

Manz亞智科技FOPLP「一站式」濕製程生產設備解決方案，能夠實現高密度重布線層(RDL)，優勢為「一站式」濕製程生產設備解決方案：製程設備涵蓋清洗、前處理、顯影、蝕刻、電鍍、剝膜及自動化等一站式設備。

跨領域設備整合：擁有太陽能、PCB及TFT-LCD產業設備經驗，協助客戶整合前後段的封裝技術，快速進入FOPLP製程領域。根據需求客製化設備：配合不同客戶的製程需求提供客製化設備服務，或是與客戶共同研發J730。

FOPLP技術。

自主研發智慧製造系統：與生產設備和用戶端多種管理系統相容，整合技術、生產管理及產品管理。整合Manz集團其他技術如自動化、精密塗佈及雷射等，為FOPLP封裝技術添磚加瓦。

隨著PCB製造商在發展FOPLP技術上有著強大的優勢，Manz亞智科技投入非常多的資源於製程研發及設備製造等，目前已成功與客戶一同實現FOPLP封裝技術，並已進入量產階段。

以此實績，Manz具備相當大的實力縮短整體開發時程且有能力建置FOPLP整廠生產線的整合商，是PCB製造商欲投入FOPLP技術新領域降低技術壁壘搶佔市場先機的最佳合作夥伴。敬請光臨在10月24日至26日第十九屆台灣電路板產業國際展覽會的Manz展位J730。

Eternal

TPCA Show 2018
10/24 (三) ~26 (五) 台北南港展覽館

High Functional Film
Optical Film
Photoresist Materials Film
Silicon Wafer

FPC
IoE
Base Station
Base Station
ITO Etching
IC Substrate

攤位號碼：
K631

長興材料工業股份有限公司 ETERNAL MATERIALS CO., LTD.
光阻事業部 PHOTORESIST MATERIALS DIVISION
www. eternal-group.com

導入綠色製程 公司才能長治久安

■ DIGITIMES企劃

印刷電路板產業的製程需使用多種化學藥劑及特殊原物料，所產生的廢水及廢棄物除包含有機性質污染外，更蘊含著大量的銅、鉛及鎳等重金屬。這些因素加在一起，導致一般大眾對於印刷電路板廠的觀感，往往會連結環境污染及工安意外，社會版面也常見到PCB工廠所發生的環保及工安負面事件，重創PCB業者的形象。

尤其近年對於PCB廠的環保要求愈趨嚴苛，甚至大陸2018年已發生多起PCB廠因環保稽查不過而被勒令停工整改的事件，嚴重衝擊公司經營。PCB製程的確有其汙染性及危險性，不過，我們也不能抹煞相關單位及PCB業者近年投入環保製程的努力。

無鉛及無鹵素 有效降低汙染

例如，顧及環保需求，在車用電路板組裝(PCBA)方面，

無鉛製程已開始導入在車電子組件設計中。國際汽車電子協會(Automotive Electronics Council : AEC)在2009年頒布了Q005，啟動了無鉛製程的轉換，接著在2014年的AEC Q100改版

特殊加工製程，可將電路、導電線路利用印製方式形成電路。

就環保觀點來看，導電油墨導入製程可將生產製造的資源浪費進一步壓低。以導電油墨印刷取代傳統的蝕刻製作方法，可以減少製程耗用的水資源，如此一來，廢水處理過程也可有所簡化。

新方法取代蝕刻 減少材料及能源浪費

一直以來，電子線路的製作大多是使用微影蝕刻的製程技術，不但耗費大量能源，材料的利用率也不佳，工研院與嘉聯益合作開發的「卷對卷(Roll to Roll)全加成軟板生產技術」，則是利用轉印方式來取代傳統蝕刻。

傳統的印刷電路板印刷製程，是將一張銅箔去除不要的部分，只留下所需的部分，也就是說大部分的銅箔皆被棄置，這是資源的浪費，且丟棄的銅箔還需進行後端處理。

傳統方法的蝕刻製程材料利用率低，不僅高耗能且高汙染，因此在3年前，由嘉聯益主導的研發聯盟(嘉聯益、妙印精機、達邁科技、創新應材)積極尋求產品和製程突破，與工研院合作開發「卷對卷(Roll to Roll)全加成軟板生產技術」。

這項技術結合了聯盟成員及工研院分別開發的觸發材料活化、高速高穩定性金屬化鍍液體、表面孔洞化之聚醯亞胺(Polyimide；PI)基板、凹版轉印印刷及可細線化觸發膠體等項目，才能成功開發全加成軟板生產製造技術及產線。此技術所生產的全加成超細



▲ 綠色製程的導入已是PCB業者的永續經營之道。

Pixabay.com
性有機物化學品所造成的空氣汙染，PCB大廠南亞電路板公司，除於製程廢氣收集管路源頭落實酸鹼分離設計外，再針對各類廢氣特性規劃設置處理設備，包括填充式洗滌塔、袋式集塵器、活性碳吸附塔等空氣污染防治設備。

在廢水處理方面，各製程產生的廢水在製程機台或設備端即做好嚴格的分類管理，再經由分流管路收集至各類廢水處理系統，南亞內部亦每日採取放流水樣檢測，確保處理水質遠低於既有的法定排放標準。

據了解，近期PCB業者無法通過大陸環保稽查的主要癥結，就在於污水排放問題。台灣PCB廠進入大陸市場歷時多年，經過多年擴產，中間製程產生的廢水大量增加，原先獲核可的污水排放量多達到許可量臨界點，因此各廠目前全力進行改善的重點為強化中間製程產生的「中水」回收，必須有效控制對外污水排放量，以符合原核定排放執照排放標準及排放量。

值得一提的，智慧製造的導入能進一步降低環境汙染風險。印刷電路板廠原本就已建置汙染防制措施，結合智慧製造機制後，能在汙染快超標時即時警報，且能透過監測裝置數據的雲端分析，儘早掌握任何細微變化，提前預防汙染超標的可能性。

PCB業者愈來愈重視環保措施的導入，因為對於他們而言，環保製程及後端廢氣、廢水的完善處理，已不僅僅是企業社會責任，更已是企業的永續生存之道。

線寬軟板，突破現行蝕刻技術極限，可應用於觸控模組、行動電話、穿戴式電子裝置、平板電腦及車用電子等不同終端產品。

「卷對卷(Roll to Roll)全加成軟板生產技術」，是以精密轉印技術印製獨特膠體，經膠體活化及金屬化共三道製程，產線長度由原本之73公尺降低至20公尺內，即可連續生產出電路線寬僅10μm(微米)的軟性印刷電路板，該技術除突破現有黃光蝕刻製程之線寬極限及瓶頸外，並可降低50%能源使用量及減少30%以上的設備空間使用率，達到「線路細微化」、「製造綠色化」的優勢，進一步提升台灣PCB軟板產業競爭力。

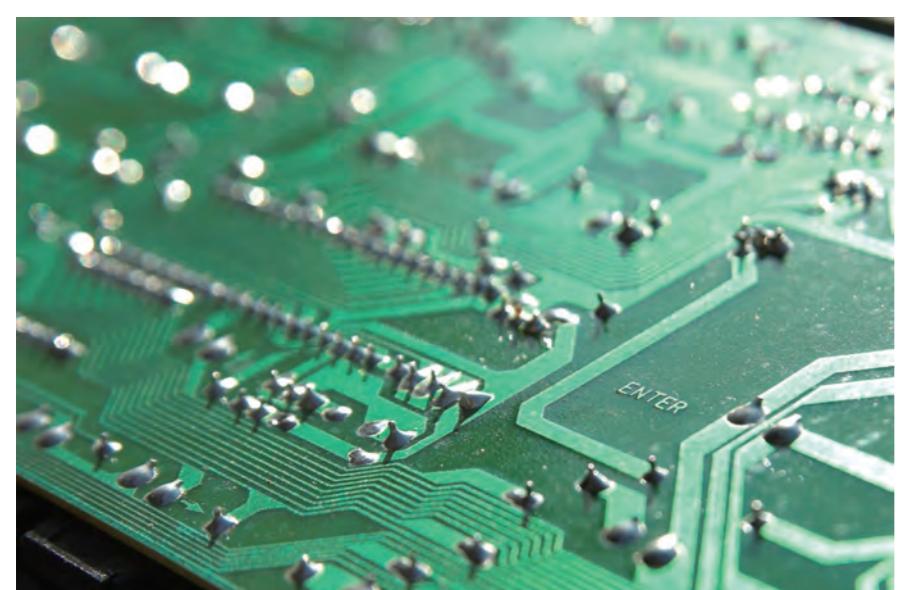
根據印刷電路板協會(TPCA)及工研院IEK分析的全球軟板市場廠商市佔率分布，若以廠商國別觀察，仍以台灣、日本及南韓廠商

為主，其中日本廠商市佔率合計超過40%以上，為目前最大的軟板生產國家，而台灣廠商市佔率也以3成左右市佔率緊追在後，南韓廠商則多以韓系手機所需之軟板需求為主，市佔率約落在15%左右。

不過，如果就整體印刷電路產業來看，IEK分析台灣電路板廠商仍以31.3%之市佔率穩居產業龍頭寶座，其次為日本的20.5%及大陸的17.4%，反觀日本及南韓各受到不同因素而市佔衰退，大陸廠商則仍處於強勁成長階段。

環保措施到位 善盡企業社會責任

為符合環保要求，善盡企業公民責任，許多PCB業者持續建置強化環保設施。例如，為避免PCB製程使用酸鹼性與含揮發



▲ 工研院與嘉聯益合作開發Roll to Roll全加成軟板生產技術，可降低50%能源使用量。

ITRI

B2B專業團隊 打造高品質行銷

不同領域企業單位委託
深入接觸企業核心族群

規劃、宣傳到執行一手包辦

請立即聯絡DIGITIMES專業行銷團隊

業務洽詢專線：+886-2-8712-1198

電子郵件信箱：joan.wei@digitimes.com

迎合穿戴與智能裝置需求 卷對卷軟板生產方案持續優化

■ DIGITIMES企劃

行動裝置、智能裝置甚至是新一代穿戴式的電子設備，其實都有個共通的趨勢，就是產品設計構型越來越小，這也刺激了軟式電路板的需求持續提升，為了因應生產成本、製程優化，尤其是軟式電路板環保方面的改善，卷對卷的生產技術優化在成本與改善效益顯著。

設置於電子產品中的PCB印刷電路板，其實是多數使用者不曾關心的部分，但實際上隨著電子產品的產品汰換週期持續縮短，產製高效能、高整合的產品持續不斷推陳出新，也導致PCB在產製過程甚至是拋棄回收處理過程產生的能源消耗、環保處理問題影響持續增大，如何在保持產品的成本效益下又能兼具達到生產、回收、處理低能耗與低污染的目標，反而是現在生產相關產品最令廠商與用戶關注的議題。

電子產品體積微縮 軟式電路板用量漸增

尤其在小型化的電子產品上面，其實多層PCB高密度電路板使用量正逐步縮減，取而代之原本是作為連接多個不同載板存在的軟式電路板，使用量卻有持續增加的趨勢，而軟式電路板要能達到高生產效率、低成本目標，又以卷對卷的生產方案最令市場關注，尤其在穿戴型及小體積的電子產品設計方案中，軟式PCB電路板的重要性甚至會高於傳統多層板的需求。

傳統軟板製程其實做法相當多，本文僅先就卷對卷(Roll to

Roll)製程工法討論製作優化與後續衍生生產的能耗、效率與產品特性。

在卷對卷軟板製程方案中，早期製作方案多半使用蝕刻的機制讓軟板線路產出，也就是說軟板基材透過材料處理表面金屬層，而PCB電子電路的布局產出則透過化學蝕刻的機制進行處理，軟板製程需處理導通材料、線路蝕刻與板材的後續加工工序，蝕刻過程金屬材料即產出一定比例的耗損，使用化學機制處理產出的廢料也是製程中不得不面對的衍生成本。

卷對卷軟式電路板 產量與產速符合需求

雖然卷對卷製程可在產量、產速達到一定改善效用，但實際上傳統卷對卷軟式電路板的製作其實工步相當繁雜，工步多處理步驟也相當繁複，而實際導通電路線路蝕刻工步中為「減法」製程，也就是說，先做好導通材料於基材上，在使用黃光蝕刻製程進行線路製作，製作工法可以達到約30 μm線寬，減法製程的缺點可能在蝕刻不要的導通材料，就去掉整個使用區塊的5成以上，其實製程工法在材料耗損上有明顯待優化方向。

為求改善整體卷對卷軟板製程環保效益與成本優化，另一個思考脈絡下的加成式卷對卷軟式電路板製程即應運而生。

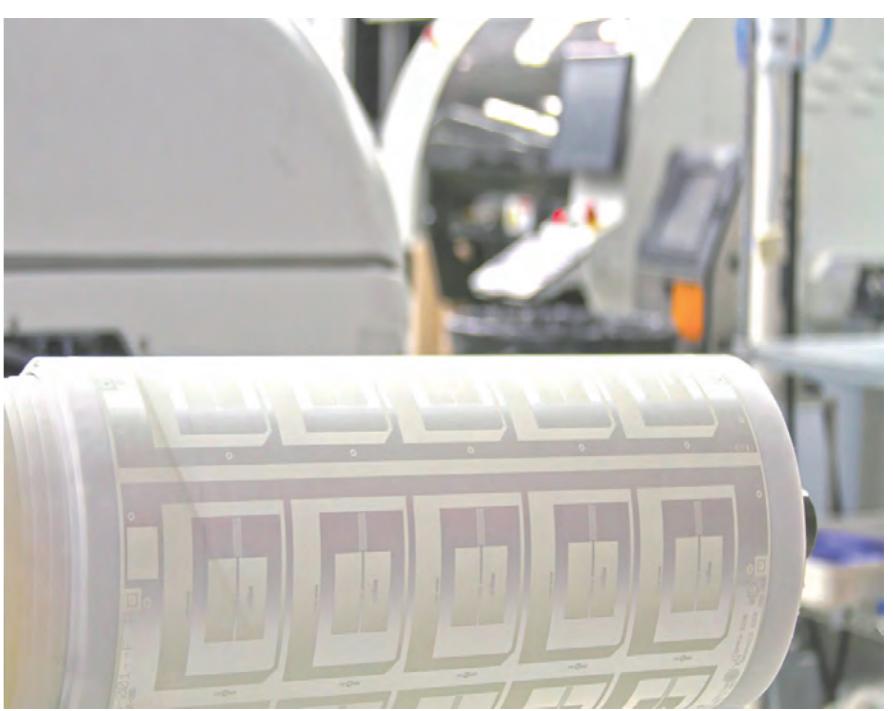
「加法」概念優化卷 對卷軟板環保與節能效益

採「加法」概念思考的卷對卷軟板製程，概念為在軟性基板上



▲ Polyimide基板具有高可撓性、抗高溫，適合用來作為軟式電路板的基材。

Eurocircuits



▲ 傳統卷對卷生產設備因加工工步繁複，設備體積較大，部署成本會較高。

Nujay Technologies

透過「轉印」導電材料附著於基板之上，讓有用到線路的部分才使用導通材料耗材，光是製程加、減法差異對比，對於處理產製軟式電路板導通線路的導通材料耗損，就能省約5成以上的材料，另加法式的卷對卷軟板製程還可在轉印線路後即免去多次化學洗板程序，比傳統製程需多次處理的化學品用量可大幅減省，對產製成本更有直接助益，對環境永續與保護也能達到極大助益。

再檢視加成式的卷對卷軟板製程，相較舊式PCB的製程來說生產成本可以獲得顯著的優化，例如，處理製作程序的能源消耗就可以達到5成，最實際的減省成本可達到3~4成，新式軟式電路板亦可面向智慧手機、穿戴電子、

行動裝置、車用電子等應用市場，滿足各領域對成本、環保的嚴苛要求。

加成式卷對卷導電印製材料 穩定性是關鍵

導入加成式卷對卷軟板製程的綠色製造方案，雖說概念簡單，但實際上產業鍊與各個關鍵技術也確實不容易，在生產必需的製程設備外，還需要開發觸發材料、高速且高穩定性的金屬化液體，生產製程設備必須滿足低傳送張力卷對卷的(凹版)轉印設備，此外對於基材的聚醯亞胺(Polyimide；PI)基板仍須預先處理更容易附著轉印金屬液體的孔洞化處理，這些技術的整合才能達到加成式卷對卷製程方案的生產基礎。

加成式卷對卷軟板生產技術與傳統卷對卷軟板製程差異

	現有卷對卷軟板製造技術	加成式卷對卷軟板製造技術
製程差異	工序繁複，處理廢料相對較多	製程簡化，廢料相對減省
製程耗能	材料使用率低(減法製程) 污染較高、耗能相對較新製程大	材料使用率高(加法製程) 生產成本與耗能降低
軟板線寬	黃光蝕刻處理可製作30 μm	軟板線寬最小可達10 μm

資料來源：DIGITIMES 整理，2018/10

另一個思考重點是，加成式的軟板製程，有別於運用黃光蝕刻產製的軟板製程，舊的製程在黃光蝕刻條件下小能產出30 μm線寬，但加成式印製產出的線寬則可做到小於30 μm的線寬，讓軟板線路的布局更有彈性、更高密度，另外蝕刻製程與印製製程最大的差異就是前者在關鍵材料或蝕刻線路不可避免的化學處理，不僅會增加產線各階段處理或清洗的複雜度，也會讓製程設備更趨繁複，影響維護運作的成本。新一代製程由於少掉不少化學處理製程，生產線的部署由於處理複雜度與工步簡化，可以將同樣的產線縮減僅剩三分之一，產線各個工步消耗的能量約可以獲得50%的節約效果，初期可能在關鍵印製材料或是耗材的成本略高，但實際上產線部署跟實際進行產製軟板的能耗節約，各方面優化可以更為凸顯出新製程的環保節能效益。

www.amazingIC.com



AMAZING ESD LEADING

有研發才有品牌·有可靠的產品才有客戶的品牌忠誠度

半導體技術的進步，讓人一手手持式裝置，這手持裝置的功能也遠比半世紀前的電腦還要多，這兩者對可靠度的要求卻是一樣嚴格，耐溫耐壓，還可以連續接受無數次靜電的衝擊。

讓產品的可靠度表現向客戶說話，讓客戶的持續上門，認同公司，也是少數長存於市場公司的核心價值。

 晶焱科技股份有限公司
Amazing Microelectronic Corp.

23511 新北市中和區中正路736號6樓之6
TEL : +886-2-82278989 www.amazingIC.com

打造更穩定與安全的智慧監控系統

近年來廣泛應用的物聯網概念漸漸為人們所接受，無論是工業界、交通運輸業、城市建築、健康醫療、物流管理、乃至於環境智能監控等等皆可成為物聯網應用的一環，因此、物聯網成為下一個科技新革命一點也不為過。

打造智慧城市需要完善的監控系統傳送訊息，透過各項資源的整合與網路傳遞，使人們的生活更加便利。例如智能電網的建構就是其中重要的一環，藉由智慧型計量表可記錄當下的使用量、使用效率、與高峰使用時段等數據，統一收集到資訊集中器，再即時回傳給監控單位，使電力公司能進行負載預測、管控制調配與監控，讓電能源可以更有效地管理；同時用戶端也可藉由電力公司提供之用電數據，調整用電習慣達到節能效果。除電網管理外，像水能源、天然氣與地熱能源，亦可透過相同方式達到能源監控與管理以達到智能監控的目的。

這些都是透過監控的方式規畫城市，管理城市、建設城市，使變成值得永續發展的智慧城市。

實現智慧城市需要完整的硬體

佈建，包含終端感測、監控系統、網路系統、與控制中心等等，這些數據的傳遞需要穩定的硬體通信做為後盾。現行的方式是有線通訊與無線通訊兩大類，其技術發展已相當成熟。無線通訊具有免佈線成本的優點，然而無線傳輸易受電磁波與地形地物干擾，而影響傳輸穩定性；而有線通訊具有穩定傳輸且安全性高的優點，較適合作為網路下層元器件的基礎建構，搭配上層無線技術形成完整的通信網路。在下層終端設備環境嚴峻的情況下，透過有線串列傳輸之RS485介面是目前工業設備及家用設備最好的選擇。透過有線的RS485傳輸，具有抗干擾能力強及通訊穩定性高的特點，所以目前大量使用在各種監控系統及通訊設備上。

晶焱科技公司一直致力於RS485芯片優質化，推出一系列RS485芯片(圖一)以符合各種終端設備的各式需求：

- 改善了傳統RS485芯片靜態電流消耗太大的缺點，減少到只有低於1mA的靜態電流消耗。
- 設計上提升輸入阻抗，使RS485匯流排之結點數量增加至256個以上。

● 將PCB上的系統級保護元件TVS整合到芯片中，可對抗系統級靜電放電接觸模式±15 kV以上(IEC 61000-4-2)，不需再額外加上的TVS。

- 將無極性功能內建於芯片中，芯片一上電就即時完成極性的偵測、判斷，與校正，施工時不需注意匯流排上信號線之極性，提升佈線的方便性。

此外、無論是終端感測器或是監控系統設備大都佈建於戶外，其易受靜電、雷擊、突波或不明電擊影響而造成損壞，因此需要系統級防護元件TVS來保護其設備。晶焱科技公司亦提供各種接口及電源規格之TVS，包含低箝制電壓、低電容高速應用、或抗高雷擊能力、與多通道整合成單一芯片以節省電路板面積，以適合於硬體終端設備的各種介面與各式應用。晶焱科技將持續提供更具彈性應用的靜電防護元件及高性能的RS485/RS232芯片，面對未來各種嚴苛與多重干擾環境下，讓智慧監控系統介面通信更加穩定與可靠。

● 將無極性功能內建於芯片中，芯片一上電就即時完成極性的偵測、判斷，與校正，施工時不需注意匯流排上信號線之極性，提升佈線的方便性。

● 改善了傳統RS485芯片靜態電流消耗太大的缺點，減少到只有低於1mA的靜態電流消耗。

● 設計上提升輸入阻抗，使RS485匯流排之結點數量增加至256個以上。

● 將PCB上的系統級保護元件TVS整合到芯片中，可對抗系統級靜電放電接觸模式±15 kV以上(IEC 61000-4-2)，不需再額外加上的TVS。

● 將無極性功能內建於芯片中，芯片一上電就即時完成極性的偵測、判斷，與校正，施工時不需注意匯流排上信號線之極性，提升佈線的方便性。

● 改善了傳統RS485芯片靜態電流消耗太大的缺點，減少到只有低於1mA的靜態電流消耗。

● 設計上提升輸入阻抗，使RS485匯流排之結點數量增加至256個以上。

● 將PCB上的系統級保護元件TVS整合到芯片中，可對抗系統級靜電放電接觸模式±15 kV以上(IEC 61000-4-2)，不需再額外加上的TVS。

● 將無極性功能內建於芯片中，芯片一上電就即時完成極性的偵測、判斷，與校正，施工時不需注意匯流排上信號線之極性，提升佈線的方便性。

● 改善了傳統RS485芯片靜態電流消耗太大的缺點，減少到只有低於1mA的靜態電流消耗。

● 設計上提升輸入阻抗，使RS485匯流排之結點數量增加至256個以上。

● 將PCB上的系統級保護元件TVS整合到芯片中，可對抗系統級靜電放電接觸模式±15 kV以上(IEC 61000-4-2)，不需再額外加上的TVS。

● 將無極性功能內建於芯片中，芯片一上電就即時完成極性的偵測、判斷，與校正，施工時不需注意匯流排上信號線之極性，提升佈線的方便性。

● 改善了傳統RS485芯片靜態電流消耗太大的缺點，減少到只有低於1mA的靜態電流消耗。

● 設計上提升輸入阻抗，使RS485匯流排之結點數量增加至256個以上。

● 將PCB上的系統級保護元件TVS整合到芯片中，可對抗系統級靜電放電接觸模式±15 kV以上(IEC 61000-4-2)，不需再額外加上的TVS。

● 將無極性功能內建於芯片中，芯片一上電就即時完成極性的偵測、判斷，與校正，施工時不需注意匯流排上信號線之極性，提升佈線的方便性。

● 改善了傳統RS485芯片靜態電流消耗太大的缺點，減少到只有低於1mA的靜態電流消耗。

● 設計上提升輸入阻抗，使RS485匯流排之結點數量增加至256個以上。

● 將PCB上的系統級保護元件TVS整合到芯片中，可對抗系統級靜電放電接觸模式±15 kV以上(IEC 61000-4-2)，不需再額外加上的TVS。

● 將無極性功能內建於芯片中，芯片一上電就即時完成極性的偵測、判斷，與校正，施工時不需注意匯流排上信號線之極性，提升佈線的方便性。

● 改善了傳統RS485芯片靜態電流消耗太大的缺點，減少到只有低於1mA的靜態電流消耗。

● 設計上提升輸入阻抗，使RS485匯流排之結點數量增加至256個以上。

● 將PCB上的系統級保護元件TVS整合到芯片中，可對抗系統級靜電放電接觸模式±15 kV以上(IEC 61000-4-2)，不需再額外加上的TVS。

● 將無極性功能內建於芯片中，芯片一上電就即時完成極性的偵測、判斷，與校正，施工時不需注意匯流排上信號線之極性，提升佈線的方便性。

● 改善了傳統RS485芯片靜態電流消耗太大的缺點，減少到只有低於1mA的靜態電流消耗。

● 設計上提升輸入阻抗，使RS485匯流排之結點數量增加至256個以上。

● 將PCB上的系統級保護元件TVS整合到芯片中，可對抗系統級靜電放電接觸模式±15 kV以上(IEC 61000-4-2)，不需再額外加上的TVS。

● 將無極性功能內建於芯片中，芯片一上電就即時完成極性的偵測、判斷，與校正，施工時不需注意匯流排上信號線之極性，提升佈線的方便性。

● 改善了傳統RS485芯片靜態電流消耗太大的缺點，減少到只有低於1mA的靜態電流消耗。

● 設計上提升輸入阻抗，使RS485匯流排之結點數量增加至256個以上。

● 將PCB上的系統級保護元件TVS整合到芯片中，可對抗系統級靜電放電接觸模式±15 kV以上(IEC 61000-4-2)，不需再額外加上的TVS。

● 將無極性功能內建於芯片中，芯片一上電就即時完成極性的偵測、判斷，與校正，施工時不需注意匯流排上信號線之極性，提升佈線的方便性。

● 改善了傳統RS485芯片靜態電流消耗太大的缺點，減少到只有低於1mA的靜態電流消耗。

● 設計上提升輸入阻抗，使RS485匯流排之結點數量增加至256個以上。

● 將PCB上的系統級保護元件TV

品質與穩定是PCB關鍵 閣康科技提供完善分析驗證服務

鄭斐文／台北

PCB(電路板)是各類電子模組與系統中最重要的材料之一，台灣在全球此一產業深耕50餘年，全球市佔率超過30%，居領先地位，也是台灣僅次於半導體與面板廠的第3大電子產業，無論是供應鏈、產品技術，台灣廠商都有相當優勢。

近年來電子設備的應用快速發展，包括手機、車用電子、穿戴式裝置等各種產品不斷推陳出新，PCB的技術也同步進化，閔康科技產品驗證事業群處長莊木枝指出，因應這些不同領域的應用開發，PCB的品質與穩定度都有更嚴峻的挑戰。

對於設計階段的分析測試中，PCB目前較常遇到的問題，莊木枝認為可分為功能與可靠度兩部分，失效問題往往來自短路與斷路，而這又肇因於製造製程時的問題。

至於可靠度，則有3個因素，包括熱衝擊導致開路或阻值偏高、高溫高濕加偏壓導致短路或阻值偏



▲ 閔康科技產品驗證事業群處長莊木枝指出，PCB的分析與驗證需要高度專業，閔康科技在此提供了完善的專業服務。

低、熱應力導致PCB分層等3個原因，此外PCB在組裝時，也容易因縮錫、拒錫、掉錫球，造成焊錫性異常，這些都是常見的失效現象，因此有效的故障分析技術，更是必要的真因鑑定的手段。

就產業趨勢看來，在應用面，PCB是5G與車用電子的發展重點，這些應用對材料穩定性的要求非常高，像是DK/Df(介質常數／損耗因子)、特性阻抗等就變得非

常重要，若選用廉價的材料，PCB阻抗或介質耗損的穩定度就容易受到影響，至於技術面，在PCB中直接埋入電容、電阻，甚至是IC，都是近年PCB的新應用。

對廠商來說，5G與車用的電子高頻高速訊號、埋入式元件這些新應用與新設計，在驗證及量測分析測試方面都是新挑戰，這些分析測試的服務，閔康科技也都在積極規劃中。

莊木枝表示，針對PCB材料的服務，閔康科技提供了品質驗證、可靠度驗證、失效分析與PCB製程技術諮詢及完整測試規劃等4項服務，品質驗證包括外觀檢查、可焊性、尺寸測量、彎曲／扭曲、水平及垂直微觀切片與阻抗量測，透過相關設備進行分析，例如可焊性部分，前文提到焊錫性不良，就可經由閔康的表面分析儀器，找出PCB的表面汙染，或是因介面有問題導致錫球掉落等原因。

在可靠度驗證方面，則有CAF(導電陽極絲)測試、熱衝擊與低電阻監測、熱應力測試、可焊性測試。CAF測試主要是偵測絕緣材質在高溫高濕環境與高電壓運作中，材質有無導通漏電。熱衝擊與低電阻監測，則是偵測PCB的低阻值材料的孔壁，在嚴苛環境中有無因拉扯導致變形或斷裂。另外PCB的製造中，會有幾段需要高溫高濕的製程，熱應力衝擊驗證則是測試PCB會否因此分層等。

至於失效性分析則為閔康科技最核心的技術優勢，在這部分閔康科技可做到非破壞性分析、電性失效分析與物性分析。莊木枝指出，閔康科技擁有最高解析度的3D X-ray檢測設備，其解析度可達0.7微米，因此在目前PCB主流的75微米製程中，3D X-ray可以直觀觀察到微機電、銅線等極細小的元件與線路，甚至錫球下方有無破損、龜裂，都可以此非破壞性分析方式進行檢測。

另外電性失效分析是找出PCB上的失效點，物性分析為透過板材切片，找出失效原因，由於閔康科技在IC領域有豐富經驗，將過去所累積的專業知識應用於PCB分析時，將可更快找出失效原因。

除了各種驗證分析，閔康也提供了PCB製程技術諮詢及完整測試規劃，莊木枝表示，現在電子設備的應用多元，PCB必須因應設備環境有不同設計，他以車用電子為例，車體運作的環境嚴苛，PCB的材質選擇與設計方式是可靠度關鍵，對此閔康科技可

提供PCB廠、甚至是車用設備廠完整的顧問諮詢服務，讓車用設備的設計達到高可靠度。

由於PCB是電子元件最重要的載體，其可靠性早就為業者所重視，而PCB的專業度極高，因此進行驗證分析時，也需要同等級人才，閔康就從IT產業界延聘大量菁英，其教育背景涵蓋電子、電機、機械材料、化工等各領域，本身就具備豐富的經驗，再加上閔康科技在RA/FA/MA等技術的教育訓練，使旗下工程師都具有極高度專業，除了人才外，設備也是分析驗證的關鍵。

莊木枝指出，閔康科技的RA設備不但完善，且多為使用知名日系和美系廠牌，其穩定度佳，可涵蓋PCB產業所需的各種測試，另外FA/MA設備更遠勝貴儀中心等級，為業界最強，SA/CA實驗室則可進一步對PCB原物料作分析。透過專業的人才與儀器，閔康科技提供了業界首屈一指的分析驗證服務，已然成為台灣PCB產業的堅實後盾。



▲ 長興材料穩紮穩打，迎向PCB製程材料高速發展。

鄭斐文／台北

新一代的主流智慧型手機大廠，為了增加有效的電池配置空間，進而提升電池容量，使用HDI技術的電路板(PCB)的數量不斷攀升，類載板製程(Substrate Like PCB；SLP)技術的PCB因為要求精密度高，透過雷射直接成像(LDI)的高階製程機台的大量使用，這幾年一直是台灣主要PCB廠鎖定的高階製程與發展的重心。

由於國際品牌手機大廠的指定

採用mSAP製程的PCB，歷經兩年良率提升的嚴苛挑戰之後，透過艱苦的學習過程，並搭配製程材料與機台供應商的共同努力，目前已經成為驅動台灣PCB廠成長的重要引擎。

SLP的設計使用的線寬線距(L/S)顯著縮小，不但可以縮小主要PCB的面積且更省電，若再加上OLED面板與無線充電的整合，軟板(FPCB)和軟硬複合板(Rigid-flex PCB)的需求數量也會增加，高階智慧型手機對PCB產業的

長興材料穩紮穩打 迎向PCB製程材料高速發展

重要性可見一斑，而乾膜光阻劑正是其中影響PCB製程良率的決定性材料，全球最大乾膜光阻劑供應商就是長興材料(Eternal Materials)。

這個由合成樹脂、特殊化學品及電子材料三大事業群所組成的台灣廠商，以印刷電路基板、乾膜光阻、平面顯示器用膜材等製程材料產品，服務台灣的電子製造產業已逾50年，以樹脂合成、特殊配方及精密塗佈3項核心技術創造多樣的產品組合，憑藉長期發展對環境友善及大量自動化的精密製程，提供業界品質穩定的化學材料，長興材料深獲客戶與產業界的信賴。

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，分享產業界動態，以及其最新的PCB製程材料與延伸應用。

mSAP技術要求高解析度 乾膜光阻需求能見度高

高階智慧型手機將採用HDI結構並導入mSAP製程，高解析直連成像的乾膜光阻需求直接跳至線寬線距為35/35(μm)的解析度，長興材料發展乾膜光阻多年，早期因為歐洲市場在PCB線路成形技術上的少量多樣化的要求数量，累積長時期的客戶服務的經驗，推出系列搭配不同LDI曝光機台的HDI專用乾膜解決方案。

展望下一世代的技術可望朝向線寬線距為30/30(μm)的製程發展，因為更逼近PBGA及CSP載板線路設計需求，PCB廠需投入較大的資本支出，並廣納HDI人才，新製程的良率考驗等都需時間加以整合，長興材料考量能夠兼顧客戶感光度及解析度需求，並持續提供客戶全新解決方案。

高精度軟板製程與 車用載板市場穩步成長

PIC感光顯影覆蓋膜(Photo Imageable Overlay)是近幾年長

興密集發展的新產品線，因為可以同時取代PI覆蓋膜及感光顯影型防焊油墨(solder mask)等材料，加上PIC膜具備柔軟可撓折的特性，是HDI軟性電路板走向大量生產的不可或缺的材料，對於軟性電路板製程所扮演的角色日益吃重。

長興在車用載板市場上，透過購併Nichigo-Morton Co.，以及歐洲光阻材料生產商Elga Europe，大力開拓日本、美國與歐洲市場的版圖，持續維持穩定的成長，至於各方普遍看好的連網汽車(Smart Connected Car)與智慧交通等強勁的需求，可能需要到2020年後，才會有顯著的機會。

另外，因為軟硬板使用時，由於本身軟板與硬板之間有段差的距離，提供長興的真空壓膜機一個重要的應用領域，銷售量的成長也同步攀升，其利用真空壓膜機壓合在軟板上，有效去除線路之間的氣泡殘留，針對雙面及多

層軟板應用而言，一旦配合BGA設計需求必須採用高精密度的曝光對位取代人工的對位貼合時，利用長興的真空壓膜機搭配PIC乾膜貼合，能夠使產品良率與產出效率都會大幅提高。

對長興材料而言，穩中求勝的策略主要就是掌握了HDI板、車用載板、軟板(FPC)與軟硬板(Rigid-Flex PCB)的成長契機，搭配新產品的布局，滿足不同的電子製造供應鏈的需求。

長興材料於10月24日至26日的TPCA 2018大展中，在台北南港展覽館，展出系列最新應用材料與PCB應用解決方案，包括可以支援線寬線距為6/6(μm)的高階負型水溶性乾膜光阻，以及用在mSAP外層與內層的乾膜、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，攤位編號K631，希望貴賓蒞臨參觀與指導。

廢棄PCB是寶藏

■ DIGITIMES企劃

談到印刷電路板(PCB)的貴金屬回收，大家對於3C大廠戴爾(Dell)在2018年初美國消費性電子展(CES)上的創舉應該記憶猶新。戴爾在會場裡發表了18K金戒指，而這些戒指所使用的黃金全是由回收自印刷電路板等「電子垃圾」。

透過這個舉動，戴爾向世人展示了回收貴金屬的效益驚人，並希望藉此呼籲業界更重視印刷電路板的貴金屬回收，減少電子垃圾對於環保的負面影響。戴爾於10多年前開始與非營利組織Goodwill合作回收電子垃圾，目前也已將回收獲得的黃金用於製造自家的主機板。

電子垃圾有增無減 回收刻不容緩

聯合國「2017年全球電子垃圾監測報告」顯示，2016年全球各地總計產生4,470萬公噸的電子垃圾，重量幾乎相當於4,500座艾菲爾鐵塔或123萬輛滿載的18輪大拖車，但其中只有20%被妥善回收，其他80%可能進入掩埋場、被焚化、轉售，或透過不適當的管道和方法回收。

這些電子垃圾許多都含有黃金等貴金屬材料，一噸電子垃圾中蘊藏的黃金量，約是等重礦石的800倍。在各項電子零件中，又以印刷

回收黃金價值高

電路板含有最多貴金屬，包括連接器、基板線路、電子元件焊接處、製程廢料及邊角下腳料等皆富含金、銀、銅、錫等高價金屬。然而，就現況來看，其中只有一小部份會回收利用，絕大部分都隨著一般垃圾被處理掉。

專家預測，未來電子垃圾的數量恐怕有增無減，到2121年全球電子垃圾量可能較目前再增加17%，達到每年5,100萬公噸。包括PCB在內，電子垃圾的回收再利用已是刻不容緩。

破碎焚燒法 環保問題嚴重

回收電子垃圾需要專業，不當的處理方式對環境及人體健康會造成極大的傷害，例如，焚化過程中會釋出水銀、鉛、鎘等重金屬，以及氟氯碳化物(CFC)等有害的化學物質、阻燃劑和更多有毒的氣體。

許多國家會走後門將電子廢棄物運送至落後國家，這些國家的人民採用露天燒煮拆解法提煉PCB

中的金、銀、銅、錫等貴重金屬，再賣給貿易商賺取生活物資。

在沒有任何防護的情況下，工作人員直接吸入大量重金屬及有毒物質，引發癌症、不知名的病痛，甚至產下畸形兒。其他國家的觀念及技術較為進步，然而採用強酸或劇毒來提煉貴金屬，仍是容易對環境及人體造成傷害。

目前最常見處理電子廢棄物方法是將PCB破碎過後，焚燒熔煉再掩埋，然而一塊PCB板裡有主板玻纖、各種IC、電阻電容、插拔件、塑膠件、鋁件等各式各樣零組件，整塊板子絞碎後需要經過許多分離程序，並以更複雜的強混酸溶出各種金屬，且不一定能完全處理。

更糟糕的是，焚燒會產生戴奧辛(Dioxin)、細懸浮微粒(PM2.5)與飛灰，整個過程還須消耗大量資源且產生大量碳排放。例如，全世界最大的貴金屬精煉廠優美科(Umicore)，每年能回收超過100噸的黃金，但仍使用焚燒的



▲ Dell與Bayou With Love合作推出利用回收黃金製成的飾品。 Bayou With Love

方式來處理貴金屬，雖然建置了完善的廢氣與廢水的處理設施，但仍產生可觀的碳排放。

貴金屬回收處理的碳排放主要來自於焚化爐與電漿爐的使用。經過分解和破碎處理電子廢棄碎料會被送入焚化爐中，以高達近攝氏1,600度的溫度燒去不具價值的物質，再以化學方式從合金磚中將黃金與銀提煉出來，整個流程走完，碳排放數量相當驚人。

濕式剝金流程 減少大量碳排放

濕式剝金流程則能解決貴金屬回收的碳排放問題。不同於使用

電力或燃料來產生高溫的燃燒方式，濕式剝金方案是在一般室溫中透過浸泡方式回收廢棄PCB中的貴金屬。

台灣的優勝奈米是目前全球首家能提供環保濕式剝金解決方案的業者。該公司利用自有專利的自動化設備與濕式環保剝金流程，採用環保剝錫藥劑(SnST-550A Tin Stripper)，以不傷物料的方式將元件與晶片從機板上迅速剝離，再將之妥善的分類，最後再以浸泡或電解的方式將其中包含金、銀、銅、錫等的貴金屬有效率的個別提煉出來。詳細報導請見www.digitimes.com網站



欣偉成功研發非氰化物環保剝除藥劑 欣偉科技

奧寶科技高階PCB製程解決方案 迎接5G世代的誕生

高階智慧型手機、邊緣運算、人工智慧(AI)與物聯網相關產品邁向低功耗與輕薄短小的多重發展趨勢下，對於高階HDI(High Density Interconnect)和IC基板等需求不斷攀升。

孫昌華／台北

台灣的主流印刷電路板(PCB)廠商，這幾年歷經iPhone等旗艦級智慧型手機持續使用類載板製程(Substrate Like PCB；SLP)的製程技術的挑戰，由於SLP/mSAP製程要求精密度高，透過直接成像系統(Direct Imaging)與自動化成形機台的大量使用，透過艱苦的學習過程，已經成為目前驅動台灣PCB廠成長的重要引擎。

奧寶科技(Orbotech)長久以來一直專注於開發PCB製程良率改善與強化產能解決方案，提供關鍵任務的自動化生產解決方案與完整的產品線，最近更進一步整合機器學習的技術，加強AI與智慧工廠系統的投資，扮演台灣深化電子製造技術的最重要的盟友，其穩健札實的技術服務團隊，多年來持續協助台灣電子產業的升級，強化並鞏固台灣在電子製造領域的全球領導地位。

利用這次TPCA展的機會，奧寶科技的PCB事業部亞太區業務副總裁暨台灣分公司總經理何旻(John Ho)先生接受這次的專訪，他憑藉著多年所累積的客戶關係與工程服務的經歷，透過兩岸PCB設備市場多年經營所累積的豐沛人脈，對於產業界所面臨高階PCB製程的挑戰，以及新製程



▲ 奧寶科技亞太區業務副總裁暨台灣總經理John Ho

技術所加諸於電子製造產業的挑戰，提供他的第一手產業觀察與趨勢發展的看法。

HDI技術對5G運算效能提升與高頻的支援是不可或缺

他首先指出，台灣PCB大廠經過第一波SLP/mSAP製程挑戰的洗禮之後，在高階PCB製程技術之路邁向新的里程碑，恰巧遇到第五代行動通訊(5G)技術與應用的時機，預計在2019年開始初期的商業運轉與重要市場部署即將開展，隨即引爆包括自駕車、

智慧城市、智慧醫療等多個尖端應用領域的快速發展，並帶來全新的使用者體驗，給人類生活帶來更大的便利，同步也刺激高階PCB市場的大幅度成長。

這當中HDI技術之所以可以滿足5G世代的應用需求的兩大關鍵，首推運算效能持續提升和毫米波(mmWave)頻譜的支援，第一，提高運算效能是為了達成5G系統所需要的資料處理速率，為此半導體晶片的針腳數勢必將扶搖直上，針腳間距密度更縮減至0.3mm，而更精細的L/S規格勢

在必行。

第二，高頻線路的支援，由於5G應用對資訊傳遞的低延遲需求非常殷切，需要新的零組件以及高精密度阻抗控制的PCB的使用，此兩大關鍵都是SLP/mSAP製程PCB的完美舞台。

除了HDI設計的PCB的旺盛需求之外，軟硬板(Rigid Flex PCB)與軟板(FPCB)的需求因為軟板所具備的可撓式的特性，提供在一個更小、更薄形式的侷限空間中整合多樣化零組件的能力，舉凡三鏡頭的相機模組、無框顯示器、3D人臉辨識感應、5G/MIMO天線等新興當紅的功能，都是搭配軟板和軟硬板整合應用的典範，下一波更瞄準小巧玲瓏的穿戴式裝置，在具備更強大的功能的個人智慧醫療與智慧手錶的應用上，持續發光發熱。

HDI多層板的設計需要更高對位精準度的數位影像處理能力的製程機台，奧寶科技提供主要解決方案，包括直接成像系統(Direct Image)、全自動光學成形系統(Automatic Optical Shaping)，以及自動光學檢測系統(Automatic Optical Inspection)等三大產品線。

涵蓋高精密度成像、光學成形與檢測，加上PCB廠商同時也需要使用包括噴印系統，對PCB廠

的客戶而言，這些功能都是製程良率爬升的重要推手，針對短路與斷路缺陷的成形和3D成形更是備受歡迎的新增功能，非常有助於多層板和高元件密度的可撓性產品發揮更大的效益，尤其利用高景深的直接成像技術，更是提供圖像及雷射孔檢測的終極利器。

AI與智慧工廠解決方案的加乘效果助長生產效能的大幅躍升

特別值得一提的，奧寶科技的AI願景提出以資料控制、作業卓越和專家應用知識為主的三大核心元素，透過數十年所累積豐富產業經驗和專業製程知識，提供AI技術驅動的智慧工廠系列軟體解決方案，奧寶科技的製程機台都具備端對端連線能力，除了InCAM製造輔助工具之外，更透過AI軟體協助客戶追蹤PCB產品的製程數據，分析實質良率，以幫助高精密製程得以穩定生產，同時反饋給PCB的設計部門，做為下一代PCB設計的重要參考，達成高製程良率的要求。

再者，考慮直接支援客戶的ERP/MES系統的需求，整合大量準確且可靠的製程參數與產品資料，提供PCB廠邁向工業4.0標準的布局，實現電子製造最佳

化生產的設計，同時達成提升良率和降低作業成本的營運目標，智慧工廠解決方案涵蓋端對端可追蹤性，而且可連接實際的製造世界與產品設計的數位世界，奧寶科技所有製程機台都能與智慧工廠軟體解決方案完美地無縫連線。

在一年一度的TPCA 2018大展，奧寶科技將展示PCB產業息息相關的高階製程設備，並且聚焦於AI驅動的自動化製程解決方案與產品的展出，強烈呼應市場的需求，一共展出包括Nuvogo Fine 10直接成像系統(DI)、Ultra Dimension 800自動光學檢測(AOI)、Precise 800自動光學成形(AOS)、Diamond 10防焊直接成像(DI)、Sprint 200 Flex for Legend噴印系統、Emerald 160 UV雷射鑽孔系列產品。

何旻審慎樂觀的表示，展望2019與接下來的高階PCB製程，以及軟板、軟硬版的製程會吸引更多高階PCB供應鏈大舉擴充，並放大對製程機台的需求，尤其這一波5G應用所帶來的商業機更令人非常看好，他期待舊雨新知能夠蒞臨台北南港展覽館的會場，實際造訪奧寶科技位於K1117的攤位，來體驗產品的品質與速度，奧寶科技熱忱歡迎來賓的蒞臨。

衛部救字第1061363475號

支持口腔癌病友服務

鏡頭前，江爸一家露出拘謹微笑，拍下遲來的全家福，為他們掌鏡的不是職業攝影師，而是長期關懷江爸的陽光基金會社工。江爸原本開砂石車為生，省吃儉用以車為家，好不容易拉拔三個孩子長大，卻罹患口腔癌四期，小兒子已15歲，一家五口卻沒有一張全家福照，是他心中的遺憾。社工得知後，和江爸的三名子女相約，並請陽光彩妝志工隊支援，要給江爸一個特別的禮物。

江爸害怕拖累家人，曾隱瞞病情半年，還一度拒絕治療，直到妻子懇求「讓孩子回家有爸爸可喊」，他才驚醒自己的責任未了，在妻子



▲ 彩妝志工提供化妝服務，為江爸一家留下美好回憶。

陪伴下，遠赴外地求醫，已是口腔癌四期。

開刀、化

療後的江爸說話、吞嚥功能受損，體力也大幅衰退，他賣掉賴以為生的二手砂石車，改與妻子在鄉間擺

麵攤，靠微薄收入度日；為減輕家計負擔，長女半工半讀，次女休學打工，么子假日到父母麵攤幫忙。難得相聚的一家人在社工安排下，終於有了第一張全家福，留下永恆一刻，祈求一家人在一起的日子能再久一點.....



▲ 社工定期訪視關懷江爸，提供心理支持等服務。

在台灣，每3小時就有一個爸爸因口腔癌倒下，陽光基金會每年服務1600個口腔癌病友及其家庭，口癌爸爸往往是家庭經濟支柱，一旦倒下，家人需負照顧及家計重擔，孩子無法安心就學，家庭經濟陷危機.....邀您一起支持口腔癌病友服務，幫助他們走出低潮。

捐款方式



線上捐款QR CODE

郵政劃撥帳號：05583335

戶名：財團法人陽光社會福利基金會

(請註明：支持口癌服務)

服務電話：(02)2507-8006分機511洪小姐

全家福



陽光社會福利基金會

104台北市南京東路三段91號3樓 TEL：02-2507-8006 FAX：02-2507-0251

[https://www.sunshine.org.tw/](http://www.sunshine.org.tw/)



全新視覺互動體驗奧寶科技解決方案

Orbotech @ TPCA 2018

10月24日 - 26日
臺北南港展覽館
1號館 | 展位 K1117



Designing
THE FUTURE OF
PCB

Nuvogo™ Fine 10 Ultra Dimension™ 800 Precise™ 800 Orbotech Diamond™ 10

Sprint™ 200 Flex Emerald™ 160 奧寶智慧工廠 CAM 及工程軟體

SMART
ORBOTECH FACTORY
Your Partner for Industry 4.0

Frontline
An Orbotech Mentor Graphics Company