



穿戴式科技引領新一波材料大革命

技術主編：孫文賢 W. H. Sun

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 紡織助劑暨特用化學品組 專案經理

學歷：國立清華大學物理研究所 博士

專長：奈米材料合成與應用、智慧型紡織品技術整合與開發

根據工研院IEK預估，全球穿戴式產品的市場規模至2018年將達到1.4億台，2025年更將創造出10億台商機。全球穿戴式運算裝置應用在健康照護領域之市場營收，預估到2018年可成長至30億美元，整體估算2013~2018之年複合成長率可達28.1%。穿戴式產品的市場發展使生理感測元件及模組的需求與日俱增，健康醫療照護的應用趨勢亦帶動了穿戴式裝置中的行動健康照護裝置商機，為相關電子供應鏈廠商帶來影響。由於產品型態、應用環境與服務平台商業模式成熟，穿戴式產品將逐漸被使用者接受。穿戴式產品隨著使用環境不同，衍生出不同的應用產品，包括智慧衣、智慧眼鏡、智慧手環/錶及智慧電腦等。

智慧衣需跨領域結合紡織技術與生物電子，因與皮膚直接接觸，所提供的生理訊號會較一般佩戴式產品精確。藉由控制電流電壓轉換成各種開關功能，進而結合各種電子元件，能擁有如感測外界環境、播放音樂、發光、發電、偵測人體生理訊號，甚至可在不同環境下控制調節衣服溫度等功能。IntertechPira預估，2016年全球智慧型紡織品成長率將達23%，2021年市值可望逾25億美元；Global Industry Analysts則看好2015年智慧型紡織品市場將達18億美元規模。為使消費者能長時間使用，須考慮生物相容性，使無致敏性與毒性，並且兼具舒適性與無異物感，這是智慧型紡織品更高階的挑戰。智慧衣技術門檻雖較其他智慧型產品門檻高，但因具較佳利潤，已有多家國內外知名廠商投入並推出商用產品，成為智慧型產品的明日之星。

為了能與穿戴式電子元件結合，徹底解決市售導電紡織品不耐水洗、電性會隨水洗次數增加而急遽衰減的缺點，工研院開發出水洗前後皆能維持低表面電阻值以及高訊雜比的導電紡織品。另外，由於是利用網版印刷製程製作，故可依不同應用需求進行圖案設計，不同於傳統的技術，讓導電紡織品有更多樣且便捷的生產方式，應用於電子發熱衣上，結合輕巧的行動電源裝置與加熱模組，更能在寒冷氣候中確保衣物溫暖。在生理感測技術方面，工研院自主開發之雷達感測技術不僅可隔著非金屬材質直接進行感測，且相較於接觸式心電訊號與光學式（紅光/綠光）之生理訊號感測，可不受限於佩戴形式或外在光雜訊的干擾，適合用於不同位置需求之穿戴式生理感測裝置。此技術目前無論在硬體設計軟性化或微小化方面皆已達可試量產階段，未來若能突破現有技術瓶頸，同時達到簡易操作與即時無線資料傳送之功能，將有機會協助國內廠商在國際市場佔有獨特性與增加產品競爭力。

本期專題將針對穿戴式產品的感測技術、材料研發現況與前景，以及工研院最新開發之穿戴式裝置的材料與感測元件做完整介紹，希望對相關業者有所助益。🔗