

## 3D列印模具效率大進化應用示範暨技術研討會

# 導入積層製造技術 引發模具開發技術變革

工研院日前與汽車及機械等產業聯盟共同舉辦「3D 列印模具效率大進化應用示範暨技術研討會」，希望藉由 3D 列印知識與技術的分享及交流，協助模具業者將 3D 列印技術導入生產流程，進一步開發創新高值產品。

資料整理／陳玉鳳 攝影／謝慕郁

隨著積層製造（3D 列印）技術持續進步，近年來先進歐美國家紛紛利用積層製造技術導入航太、汽機車零組件、3C 殼件、複雜的工具本體與結構體的製造。迎接此一趨勢，著力於 3D 列印技術的導入，將有助於臺灣模具產業邁向更高水準。

此次研討會邀集產研專家分享精采見解，並有來自南臺灣汽機車研發暨策略聯盟、臺灣精密機械與模具聯盟等組織的會員皆感受益良多。此外，現場也有 3D 列印相關上中下游廠商的展示，讓展示業者和與會者能直接交流合作。這些與會展示廠商與機構包括工研院雷射與積層製造科技中心、大慶科技儀器、東台精機、中詮微動、馬路科技顧問、通業技研、德芮達科技、雷尼紹、實威國際、數可科技等。

### 3D 列印產業勢力消長 雷射金屬技術領風騷

整體而言，近年來發展相當迅速的 3D 列印，的確為產品開發與生產製程帶來相當顯著的變革。工研院產業經濟與趨勢研究中心（IEK）研究員葉錦清於研討會上指出，目前 3D 列印在航太、骨科植入物、汽車產業的應用都日漸擴散，隨著未來 3D 列印技術的發展，應用更趨多元。

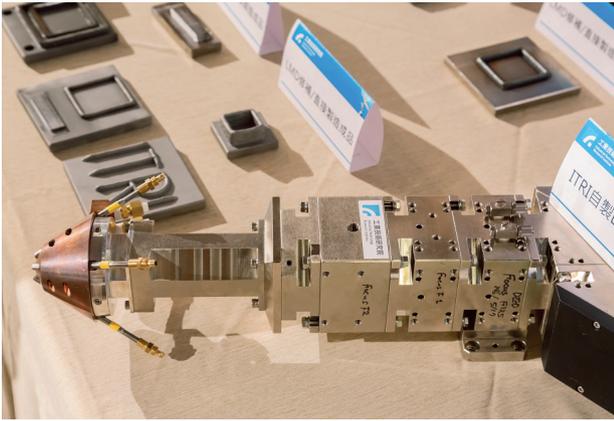
不過，葉錦清進一步點出要特別注意的，相關應用會面臨特定法規的挑戰，像是食品、藥物衛生管理法等。



3D 列印模具效率大進化應用示範暨技術研討會邀請到 3D 列印相關上中下游廠商在現場展示。

以目前備受矚目的生醫醫材領域來看，通過美國食品藥品管理（FDA）的認證就是最主要的關卡之一；截至目前為止，美國 FDA 總計認證 85 項採用 3D 列印方法生產的醫療器材，由於醫材具有少量多樣及高值化特性，因此被看好是 3D 列印最具成長潛力的市場區隔。根據 SmartTech Markets 公司的預測，生醫應用市場規模至 2020 年將達到 4,287 百萬美元，2015 到 2020 年複合成長率高達 34.5%。

從技術發展來看，葉錦清表示，隨著應用的多元化，由於金屬積層製造（Metal Additive Manufacturing）技術能直接將複雜形貌與特殊結構的金屬元件一次成型，因此金屬積層製造包括粉床熔融成型技術（Powder Bed Fusion; PBF）與雷射金屬沉積（LMD）等，成為近年 3D



工研院的雷射金屬沉積 3D 列印試製平台，能提供國內產業從設計、模擬分析與複合製程的完整金屬 3D 列印整合驗證方案。

列印技術的新寵，這從各類 3D 列印設備供應商近來的業績消長便能窺見一二。

葉錦清於研討會上提出數據說明，相較於 3D Systems 和 Stratasys 這兩家領導業者的 2015 年營收皆呈現下降，有許多公司的營收卻能保持高度成長，如 EOS、SLM Solution、Concept Laser、Arcam 等，這些公司有一個共通點，就是他們都是金屬 3D 列印設備製造商，它們大致上都是以粉床熔融成型技術（PBF）為基礎發展相關設備，而 Arcam 更是目前全世界唯一發展電子束熔融（Electron Beam Melting; EBM）積層製造方法的公司。

## 雷射積層複合加工 工研院研發能量強大

工研院在雷射積層複合加工技術的研發上已有明顯進展。工研院雷射中心副經理王雍行指出，雷射金屬沉積技術的導入，有利於金屬製品零件的功能加值與重建，可提升石化閥件與管路、動力機械用軸件、模具設變與修復、滾輪、傳送導桿等產品效能與品質的改善。甚至，此類技術可用於直接製造產品，例如用於航太、汽車新組件的製造與應用，包括螺旋槳連接部件、引擎用雙壁導管、大型渦輪葉片與優化骨架及輕量化高強度結構等，LMD/DED 技術的導入可節省材料與縮減開發時程。

針對臺灣產業界的需求，工研院引進全臺首座 6000 瓦高功率雷射設備，於六甲院區所建置的雷射金屬沉積 3D 列印試製平台，能提供國內產業從設計、模擬分析

與複合製程的完整金屬 3D 列印整合驗證方案。

談到金屬積層製造技術，粉床熔融成型技術（PBF）是另一要角。工研院雷射中心副經理林得耀說明，此方法是先將加工物件切成一層層二維圖案，鋪一層金屬粉末再利用雷射燒熔該層圖案，鋪一層燒一層堆疊成型，透過這種方法可製作複雜形貌、內部三維流道與特殊結構，創造高價值產品。

## 設備及材料持續創新 導入航太等多元應用

針對 3D 列印的實際應用，此次研討會分別邀請馬路科技協理張承宗及通業技研總監林慧香進行分享。針對航太業的應用，張承宗指出，全球已有無數案例利用 3D 掃描、逆向工程、3D 列印技術於機體、機身以及其週邊的零件生產用途。他進一步說明，高品質的零件是飛航器安全的基礎，3D 列印的高精細度列印品質，已經直逼 CNC 加工的程度，且製造速度更快，此外，3D 列印所帶來的新製程讓飛機能夠減輕重量，意味著新一代的飛行器將更輕且更為環保。

林慧香則是說明非金屬 3D 列印技術的進展，例如 Polyjet 技術（Inkjet 噴印結合 UV 光硬化成型），她指出此項技術是唯一同一台設備中支援 36 萬種彩色且包含從橡膠軟質到剛性材料、從透明到不透明材料等多種複合材料的技術。此外，FDM 技術（熱熔擠製成型）則是採用一般塑膠、工程塑膠和高性能熱塑性材料，以堆疊建構來列印概念模型、功能性原型和最終零件，最大的亮點是使用生產等級熱塑性塑料的專業 3D 列印技術，所以這些零件都具有極佳的機械、耐熱和化學強度。林慧香並強調，無論何種技術，3D 列印技術的應用背後，材料將是最大關鍵。

比起傳統經設計、開模、試產、測試等過程所耗費的時間，利用 3D 列印技術開模，可以大幅加速流程，並能節省動輒上百萬元的開模費用，而且也利於產品開發和客製化生產。面對 3D 列印所引領的製造演進，工研院長期在雷射與 3D 列印所累積的研發能量，將能協助臺灣業者加速運用 3D 列印技術，在下一波的工業 4.0 中創造新局。■