

疊層製造－印製有生命的器官

文 / 總編輯 張所鉞

前一期我們報導了疊層製造對製造型態可能的影響，而利用疊層製造的特性，也可以一層一層的疊加製造有生命的器官，改變現有的器官複製技術。

疊層製造機有如辦公室用的噴墨印表機，包括噴墨頭、墨水匣及帶噴墨頭運動的機構。噴墨頭內有細微的墨水流道、致動器(有熱氣泡式與壓電式)及非常多微米大小的噴墨孔(nozzle)。為了彩色列印，因此需有多組不同顏色的墨水匣。類似的原理，墨水匣充填不同功能的生物組織液，包括有生命的組織細胞、幹細胞(stem cells)、結構用材料墨水等，運用印表機原理可以一層一層列印人體的器官。

在技術操作上，例如印製有生命的膝蓋軟骨，工程師須先採集病人膝蓋軟骨的活細胞，浸放在特別的墨水中，這特別的墨水必須可延續活細胞的生命，噴印後又可擔任軟骨應有的機械與潤滑功能。它是病人自己的軟骨細胞作出來的替代器官，是具有生命的[1]，有別於現今沒有生命的人工膝蓋軟骨。這項技術的挑戰很多，墨水是其中特別困難的，通常它具有較高的黏性，較不易被噴出，而膝蓋軟骨的三維形貌的數位資訊則是較容易取得的。

以疊層技術的原理，它也可以印製血管的微流道，讓細胞獲得必要的養份與氧氣，又可達到微血管的功能，使列印出來的器官與人體器官一樣，如心臟閥瓣也是目前研究目標；至於更長遠的目標，則是以疊層製造技術，於身體內修補受傷的器官，或印製新的人工有生命的器官。

參考資料

[1] Jean Thilmany, "Printed Life," Mechanical Engineering, Vol. 134, No. 1, pp. 44-47, January, 2012.

