

3D 列印服務與圖書館

技術服務組 張慧雯專員

最近兩三年來，以 3D 列印為主的相關技術引起大眾廣泛的注意，英國經濟學人期刊甚至稱呼 3D 列印為帶動第三次工業化革命的關鍵技術。以圖書館而言，特別是公共圖書館，經常為社區讀者提供創新科技的體驗機會。如同 Marshall Breeding 於 2013 年底時探討了未來幾年圖書館的技術趨勢，在「與消費者相關的資訊技術(Consumer Technologies)」探討中提及，圖書館支援實驗性創新服務、學習空間共享以及 3D 列印技術¹。

3D 列印也被稱為積層製造(Additive Manufacturing, AM)，透過電腦輔助軟體的協助，將材料以類似擠奶油的方式，層層堆疊以製造出所設計的 3D 模型。這種製作方法，能夠製造出外型較為複雜的 3D 模型。目前 3D 印表機可使用的材質包含塑膠、樹脂、金屬和陶瓷，【圖 1】為知名的 3D 印表機 MakerBot² (使用材質為塑膠)。在傳統的生產方式中，消費者如果想要製造幾個如【圖 1】中的兔子模型，則需要找廠商協助設計、開模與生產，其基本花費至少需要數十萬元以上。然而使用 3D 列印，除了可以根據消費者需求生產客製化的商品，也比傳統生產方式節省更多金錢與時間。此外，若 3D 模型的外型較為複雜時，也無法使用傳統的生產方式來生產 3D 模型。目前國內廠商販售的 3D 列印機，其價格只需 2 萬至 5 萬元。而若是委託商家協助列印 3D 模型，依尺寸大小，其單品價格只需數百至數千元不等。與傳統需要數十萬花費的生產方式相比，3D 列印提供小型生產製造者，更加彈性、便利且低廉的生產方式。

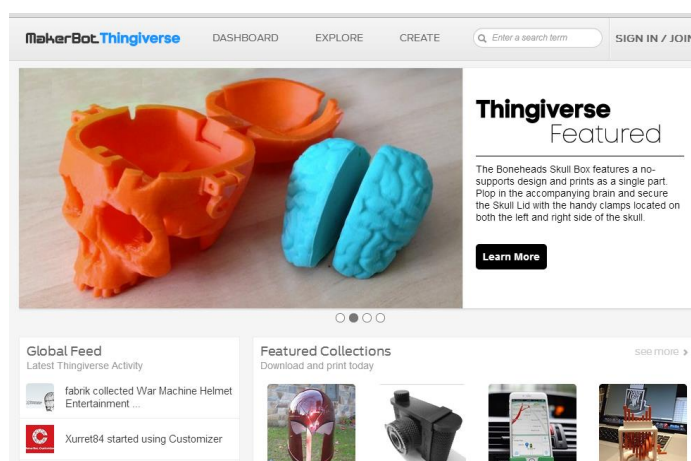


【圖 1 3D 印表機 MakerBot.】

¹ Breeding, Marshall. (2013). Resource Sharing in Libraries: Concepts, Products, Technologies, and Trends. *Library Technology Reports*, 49(1).

² MakerBot. <http://www.makerbot.com/>

除了價格上的優勢，另一個帶動 3D 印表機熱潮的原因，就是十分容易取得 3D 模型的製作檔案。第一種取得方式是開放原始碼與相關社群，免費下載 3D 模型的製作檔案。【圖 2】為知名的 3D 模型分享網站 Thingiverse³，在這個網站中，使用者可免費下載各式各樣 3D 模型製作檔案。檔案類型小至螺絲零件，大至整台汽車，可說是應有盡有。另外，隨著開放原始碼的分享，3D 列印也廣泛地被應用在基礎教育領域中，例如美國自然科學博物館，在他們所開設的古生物教育課程中，讓學生利用 3D 列印的技術重建恐龍化石，並學習相關的古生物知識⁴（如【圖 3】）。或者是 3D 列印技術複製古老而珍貴文物，重建骨骼和身體各部位的法醫病理學等應用。



【圖 2 知名的 3D 模型分享網站 Thingiverse】



【圖 3 利用 3D 列印重建古生物化石】

除了在網路社群中下載 3D 模型的製作檔案，使用者也可以利用 3D 掃瞄系統來建立物體的 3D 模型檔案。相較於過去傳統的 3D 掃瞄系統，近年由於資訊科技的大幅進步，這些新一代的 3D 掃瞄系統不僅價格便宜、體積小、攜帶方便，在操

³ Thingiverse. <http://www.thingiverse.com/>

⁴ American Museum of Natural history. <http://www.amnh.org/explore/news-blogs/education-posts/students-use-3d-printing-to-reconstruct-dinosaurs>

作上也十分簡單。【圖 4】為 3D 掃瞄系統 Makerbot Digitizer⁵（價格為 800 美金），使用者只要把物品放在平台上，此系統就會自動地建立 3D 模型檔案。後續即可使用 3D 印表機製作外形相同的 3D 模型。【圖 5】為手持式 3D 掃瞄系統 3D System Sense⁶（價格為 420 美金），只要將機器對著待建模的物體掃瞄一圈，則可建立該物體的 3D 模型檔案。



【圖 4 Makerbot Digitizer.】



【圖 5 3D System Sense.】

綜合上述之介紹，以圖書館支援教學研究的功能而言，應用 3D 列印技術，可對古老而珍貴文物進行數位典藏與重製。透過 3D 列印技術，學生能發揮創意來設計或重製新的作品；而在科學、工程、藝術、設計、生物的教育中，教師可透過 3D 列印製做出實際的立體模型並應用於教學中……此外，單就圖書館的館務運作，3D 列印也能提供不少有創意的服務，如小型展示架、活動看板、推廣活動印

⁵ MakerBot Digitizer. <https://store.makerbot.com/digitizer>.

⁶ 3D System Sense. <http://cubify.com/en/Products/Sense>.

章、代表圖書館精神的紀念品，亦或只是膠狀物質的小範圍修補……等，只要有電源就隨手可得⁷。如果能夠以嘗試新科技的創新思維，把圖書館當成創意發想的起點，不論是支援教學或嘗試新科技推廣活動，都能讓圖書館迎上自造者時代潮流。總之，創新、設計、再製造，正是 3D 列印技術的核心精神，也正是迎接明日的未來趨勢。

參考文獻

Breeding, Marshall. (2013). Resource Sharing in Libraries: Concepts, Products, Technologies, and Trends. *Library Technology Reports*, 49(1).

MakerBot. <http://www.makerbot.com/>.

Thingiverse. <http://www.thingiverse.com/>

American Museum of Natural history. <http://www.amnh.org/explore/news-blogs/education-posts/students-use-3d-printing-to-reconstruct-dinosaurs>.

MakerBot Digitizer. <https://store.makerbot.com/digitizer>.

3D System Sense. <http://cubify.com/en/Products/Sense>.

Chapter 1 of *Library Technology Reports* (vol. 50, no.5) “3-D Printers for Libraries”

⁷ Chapter 1 of *Library Technology Reports* (vol. 50, no.5) “3-D Printers for Libraries”

