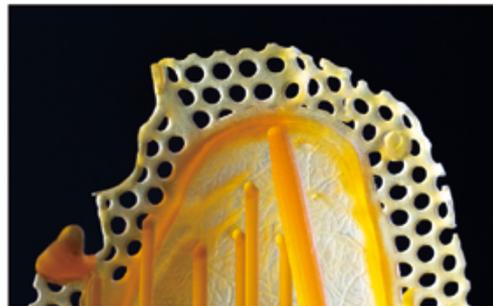


## 【後疫情時代的3D列印產業現況與推動】



主編：鄭正元 教授 (臺灣科技大學)

- TCT ASIA 亞洲3D打印·增材製造展覽會
- 疫情下3D列印產業的應用
- 疫情下3D列印產業的困境與展望
- 以CPS為基礎·建置全方位的金屬3D列印服務
- Realmaker筑真三維·帶您走進數位化齒科世界



## 3D列印在產業的現況 | 3D列印在產業的推動



過去，企業的全球供應管理策略極力注重於節約成本，致使他們高度依賴單一供應商或製造商來滿足材料到成品的種種需求；如今，企業已開始將製造能力分散，支持結合自動化、小批量生產與在地化製造的模式，以維持供應鏈的恢復力並建立靈活性。

積層製造技術恰好呼應了上述所提到的供應鏈理念之轉變，在近期獲得極大關注。本期的專題報導以「後疫情時代的3D列印產業現況與推動」為主軸，邀請各領域積層製造系統廠商進行分享，為讀者們帶來相關報導與分析。

發行單位 台灣區電腦輔助成型技術交流協會  
製作單位 型創科技顧問股份有限公司  
發行人 蔡銘宏

#### 總編輯

蔡銘宏 理事長  
鄭正元 教授

美術主編 莊為仁  
企劃編輯

林佩璇  
簡如倩  
簡恩慈  
許正明  
徐心怡  
李知蓁

#### 專題報導

專題主編 鄭正元 教授

#### 感謝合作單位

高速 3D 列印研究中心、三維列印協會、台灣天馬科技、  
通業技研、揚明光學、虎門科技、智造科技、筑真電子科  
技、普羅森科技、龍華科技大學



出版單位：台灣區電腦輔助成型技術交流協會  
出版地址：台灣 220 新北市板橋區文化路一段 268 號 6  
樓之 1

讀者專線：+886-2-8969-0409

傳真專線：+886-2-8969-0410

雜誌官網：<http://www.caemolding.org/cmm>

# 目錄 Contents

- 90 TCT ASIA 亞洲 3D 打印、增材製造展覽會
- 94 疫情下 3D 列印產業的應用
- 96 與您攜手譜出後疫情新氣象，Formlabs 全新 SLS 設備—— Fuse1 登場
- 100 疫情促使 3D 列印跨越傳統工序，讓設計、生產一次到位！
- 104 疫情下 3D 列印產業的困境與展望
- 108 以 CPS 為基礎，建置全方位的金屬 3D 列印服務
- 112 Realmaker 筑真三維：帶您走進數位化齒科世界
- 116 COVID-19 衝擊下，Phrozen 如何面對機會與挑戰





## 鄭正元 教授 (臺灣科技大學)

### 現職

- 臺灣科技大學 機械工程系特聘教授

### 經歷

- 臺灣科技大學高速 3D 列印研發中心主任
- 台科三維科技公司創辦人兼法人董事
- 中國工程師學會 傑出工程教授獎

### 專長

- 雷射加工、3D 列印、積層製造
- 光機電工程學、光機電化整合技術
- 研發管理：專利佈局分析與競爭者專利分析
- 跨領域整合

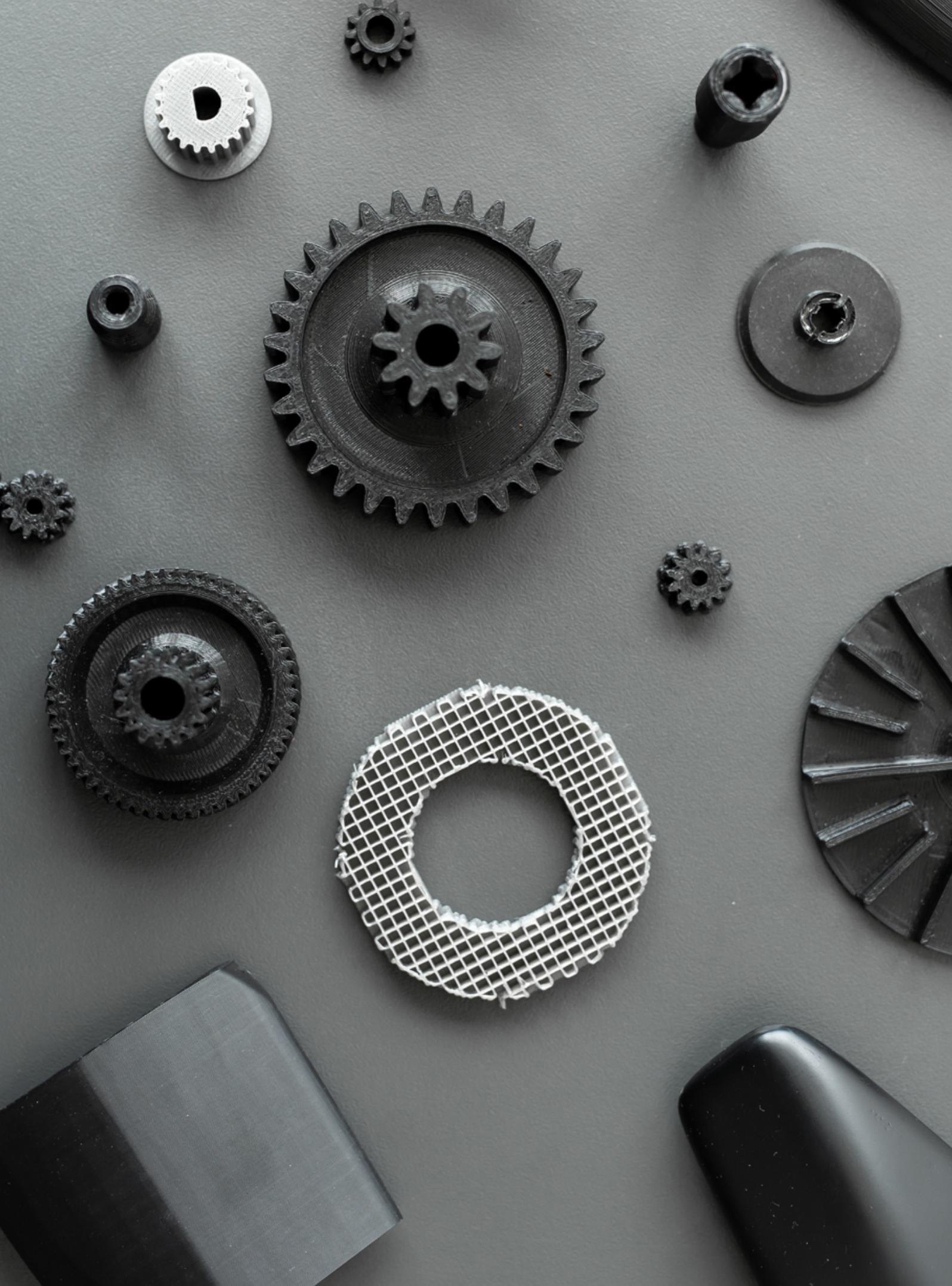
# 後疫情時代的 3D 列印產業現況與推動

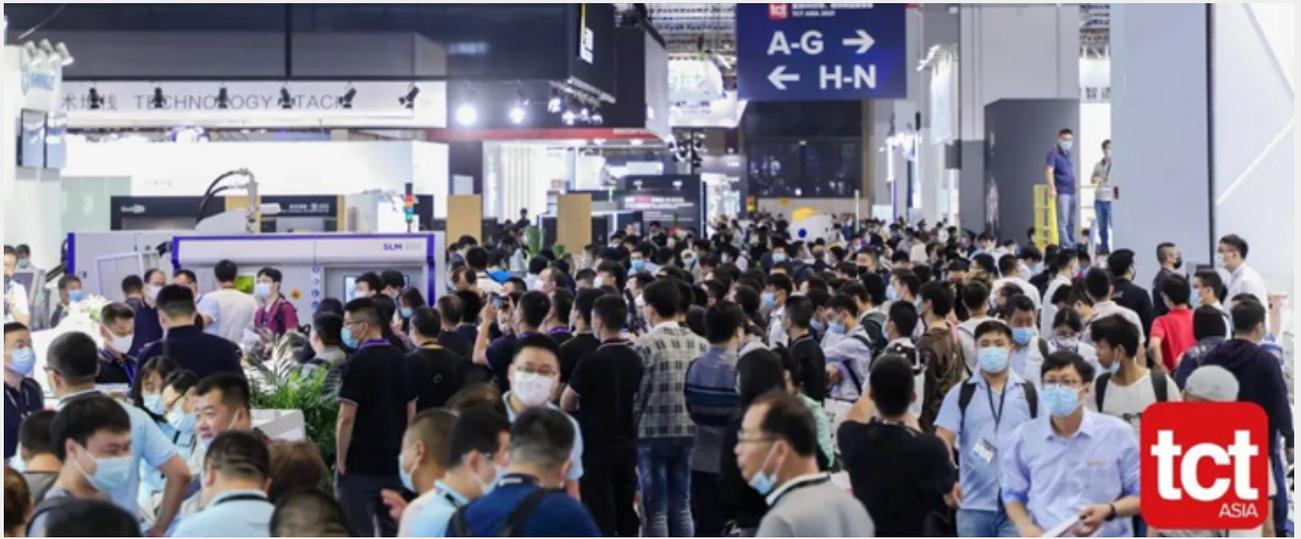
過去，企業的全球供應管理策略極力注重於節約成本，致使他們高度依賴單一供應商或製造商來滿足材料到成品的種種需求。COVID-19 大流行的最初數個月，各國為了抑制疫情傳播而實施各種封城措施，嚴重阻礙全球人員以及商品的流動，凸顯當下全球供應鏈的脆弱性並體現傳統製造產業的不足。Supply & Demand Chain Executive 指出了：地理範圍 (Geographic scope)、工業範圍 (Industrial scope)、需求羞恥 (Demand shame) 與持續時間 (Duration) 等四大問題，解釋如此大規模與長期疫情的破壞性。如今企業已開始將製造能力分散，支持結合自動化、小批量生產與在地化製造的模式，以維持供應鏈的恢復力並建立靈活性。

積層製造技術恰好呼應了供應鏈理念的轉變，隨著全球供應鏈中斷使企業更難從海外採購零件，更多的本地分散式製造被設置用於原型設計和最終功能零件。尤其在個人防護設備 (PPE)、呼吸機等醫療設備組件方面，常規製造商設備通常部屬在勞動力成本較低的國家，且無法在一夜之間提高他們的生產能力，交貨可能會延宕數周到數月的時間。許多具備積層製造能力的 3D 列印服務提供商和公司能調整其生產輸出以支持疫情的救災工作，因減輕了傳統製造的負擔，積層製造在近期獲得極大關注。當然在短時間內要求公民供應鏈完全遵循醫療設備與 PPE 的法規之期望並不現實，提供特定製造說明和簡單檢查程序達成最低限度的標準化是一種可能的方式。即使受到疫情衝擊，Wohlers 2021 年度報告中指出積層製造行業在 2020 年依舊成長了 7.5%，近 128 萬美元。

隨著病毒感染人數不斷的攀升，以及旅行限制增加，2020 年德國 Formnext、北美 RAPID+TCT 等國際相關實體展覽均受疫情影響化為泡影。然而作為引導經濟走出衰退之路的領先技術之一，積層製造的技術資訊交流切不可因此中斷。各組織積極地將精力投入虛擬交流平臺，尋求創新的可能。2021 年 5 月底，在嚴格管控疫情的情況下，中國成功舉辦了第七屆線下 TCT 亞洲積層製造展。隨著疫苗施打普及化，RAPID+TCT 以及 Formnext 也將融合虛擬交流的經驗分別在今年 9 月與 11 月舉辦。

今年 5 月中旬臺灣本土疫情爆發並快速地進入全臺三級警戒狀態，臺灣亞洲工業 4.0 暨智慧製造系列展決議延期至今年 12/15-18 舉行。本專題也以「後疫情時代的 3D 列印產業現況與推動」為主軸，邀請各領域積層製造系統廠商進行分享，為讀者們帶來相關報導與分析。■





## TCT ASIA 亞洲 3D 打印、增材製造展覽會

■ 高速 3D 列印研究中心 / 劉書丞

### 前言

實體演示對於積層製造產業而言一直是極為重要的環節，現場觀看產品的體驗與在影視媒體中所接收到的資訊截然不同。自 COVID-19 爆發以來，蔓延的疫情衝擊著全球產業的運行。原定於 2020 年中舉辦的許多國際積層製造展會紛紛取消，並轉為線上研討會的形式，TCT Asia 成為當年全球首批成功在線下舉辦的積層製造專業展覽會。今年 5 月，TCT Asia 再度於上海國家會展中心舉辦並順利落下帷幕。

### TCT AISA 展會介紹

TCT 集團的所有者 Rapid News Publications Ltd. 30 年來是積層製造、3D 列印、設計和工程技術領域的領先權威，2015 年 3 月，英國 TCT 登陸中國上海，TCT + Personalize Asia 中文名為亞洲 3D 打印、增材製造展覽會（簡稱 TCT Asia），吸引了全球近 80 家廠商參展。邀請各國企業總裁與權威專家參與，開闢總裁論壇以及涵蓋航空航太、汽車與快速成型、醫

療和齒科、文化創意等應用領域的平行論壇。至今七年，已成為亞太地區第一大的積層製造年度峰會。

TCT Asia 的使命不僅在於傳播 3D 列印資訊，更專注於發掘積層製造和 3D 列印技術潛力。結合 3D 列印技術迅速發展的態勢，舉辦 3D 列印腦力激盪、公開課程等眾多的活動，讓更多專業人士與公眾認識 3D 列印技術。每一次的交流都將提供尖端應用、專家分析和評論，幫助設計師、工程師和買家評估、採用和優化各自的積層製造需求。延續英國母展的模式及成功經驗，打造一個展示主體製備、配套技術及軟體服務；掃描、數位化生成到檢測認證；設計到生產一體化的專業平臺。

### TCT AISA 2021

由萬耀科迅主辦的 2021 亞洲 3D 打印、增材製造展覽會 (TCT Asia 2021) 於 5 月 26 日在上海國家會展中心盛大開幕，董事長 Duncan Wood 先生通過視頻致辭



圖 1：展會現場專業觀眾與展商交流 [2]

表示：「儘管國際疫苗項目取得了重大進展，但國際旅行仍未恢復正常，TCT 展會的業務都是建立在人與人之間的聯繫上。雖然我們可以通過多種數位化方式做到這一點，但沒有什麼可以替代面對面交流，特別是在快速發展的科技領域，人們需要親眼見證最新的技術、產品、材料和服務。」

即使海外入境管制嚴峻、國際技術交流與出海外貿仍然受限制，TCT Asia 2021 共計接待 250 家參展商及品牌、11,245 名專業觀眾，相比去年增長 32.95%。代表整個 3D 列印和積層製造生態系統，展出一系列新機器以及軟體、後處理和檢測技術，展館內中國本土品牌的亮相也代表整個中國積層製造行業的大幅進展。同期舉辦 TCT 亞洲峰會、TECH STAGE 科技講臺和 TCT INTRODUCING 新品發佈會，三個類別分別側重於應用、學術和產品等方向。

### 亞洲峰會 (TCT Asia Summit)

亞洲峰會聽眾多來自應用端同行、設備材料供應商、投資商、政府部門以及媒體，峰會以終端用戶的視角為初衷，為到場聽眾解析 3D 列印技術。峰會中分享應用現狀、分析積層製造應用過程中的優劣勢，提出存在的困惑與瓶頸等訴求，同在場聽眾共同討論。在與業內同行面對面的互動中得到解決方案、發掘更多

合作的可能，在更完善的產業鏈中設法擴大現階段生產規模，從而獲得更長遠的收益。2021 年的亞洲峰會以「應用驅動變革」為主題舉辦三場不同方向的應用論壇，包括：「航空航太應用論壇」、「交通與工業論壇」、「醫療健康論壇」。

邀請到航發商發、星際榮耀、中車研究院、福特汽車等行業的領先用戶，分享了大量的新應用案例。

### 科技講臺 (TECH STAGE)

科技講臺以開放式的舞臺在展會現場舉辦，邀請高校、研究院、機關事業單位、行業媒體以及評論家等發表最新科研成果、分析行業現況、預測未來趨勢。作為產學研一體化的平臺，科技講臺的聽眾多來自於高校專家師生、相關院校研究員、初創企業代表、媒體以及投資商，透過走上科技講臺分享研究成果，達成企業 - 院校合作、獲取資金支持從前端科研邁入投入生產。

### 新品發佈會 (TCT INTRODUCING)

新品發布會舞臺採用線上線下同步上演，Pentatech、Polymaker、華曙、贏創等各大企業發佈了近來的技術突破以及新穎應用。



圖 2：科技講台現場座無虛席 [2]



圖 3：新品發佈會現場 [2]

下一屆的 2022 年 TCT Asia 已定檔於 5 月 12-14 日，上海國家會展中心 4.1 館舉行。■

### 參考資料

- [1].文章首圖引自 <https://finance.sina.com.cn/tech/2021-05-27/doc-ikmxzfmm4909635.shtml>
- [2].圖 1 至 圖 3 引自 [https://www.tctasia.cn/newsclass\\_4/newsdetail\\_1146.shtml](https://www.tctasia.cn/newsclass_4/newsdetail_1146.shtml)
- [3].圖 4 引自 [https://www.tctasia.cn/newsclass\\_4/newsdetail\\_1145.shtml](https://www.tctasia.cn/newsclass_4/newsdetail_1145.shtml)
- [4].圖 5 引自 [https://www.tctasia.cn/newsclass\\_4/newsdetail\\_1147.shtml](https://www.tctasia.cn/newsclass_4/newsdetail_1147.shtml)



圖 4：TCT 亞洲峰會現場 [3]

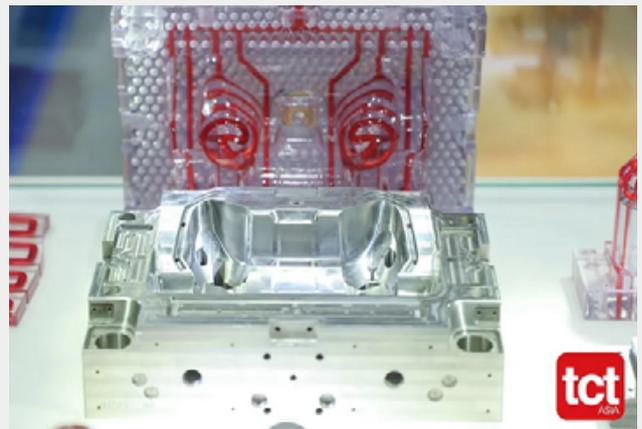


圖 5：展會的設備與展品 [4]



## 3D列印協會

Additive Manufacturing Association of Taiwan (AMAT)

# 疫情下 3D 列印產業的應用

■三維列印協會 / 陳昭舜 理事長

### 前言

新冠肺炎 (COVID-19) 的爆發對全球製造業與供應鏈造成很大影響，但也凸顯了 3D 列印因應變局的潛力，同時也加速了企業導入積層製造的意願。

### 各國 3D 列印廠商對 COVID-19 做出行動

新冠肺炎的爆發初期，各地工廠卻因疫情關係相繼停工，除了口罩供不應求外，也造成全世界第一線的醫療人員面臨防護用品、醫療資源供應不足的窘境。各國的 3D 列印製造商為因應此狀況，利用 3D 列印快速生產、客製化、在地化的特性，自主投入協助抗疫，補充醫護人員的醫療資源。陸續在各自官網上發布了防疫及醫療列印品，並且將口罩、面罩、零件等 3D 列印檔案放在官方網站上，讓有需要的單位可以下載使用。

隨著疫情的起伏，與疫情共存的生活日常也啟發 3D 列印品的商機。其中以光固化 3D 列印技術製造鼻腔

拭子最具代表性，使用的材料須符合醫療認證而且具有可凹折的韌性。3D 列印鼻腔拭子測試過程包括十個階段的機械測試、兩階段的吸收測試、生物 / 化學測試程序以確保鼻腔拭子可採集病毒 RNA 顆粒，並且不干擾 PCA/ 試劑，材料需要為 FDA 器材醫療 Class I 等級，可以彎曲 180 度而不斷裂。生產速度快，2 小時內可列印 400 支鼻腔拭子以供應龐大的需求。

另外在臺灣也有許多實際應用案例，臺灣三維列印協會的許多成員，例如醫院透過 3D 列印技術進行防護面罩開發，在第一時間藉由臨床人員使用回饋，即時進行設計改良，或以兩種常見的 3D 列印製程，進行客製化呼吸器接頭的製作，無毒可降解 PLA 聚乳酸材料，可以完全分解於環境中，感光樹脂為材料，列印具彈性可客製化軟硬度。

而臺灣專注於光固化 3D 列印設備開發廠商，藉由產品大列印面積、高精細度及近百種多元材料的特點，

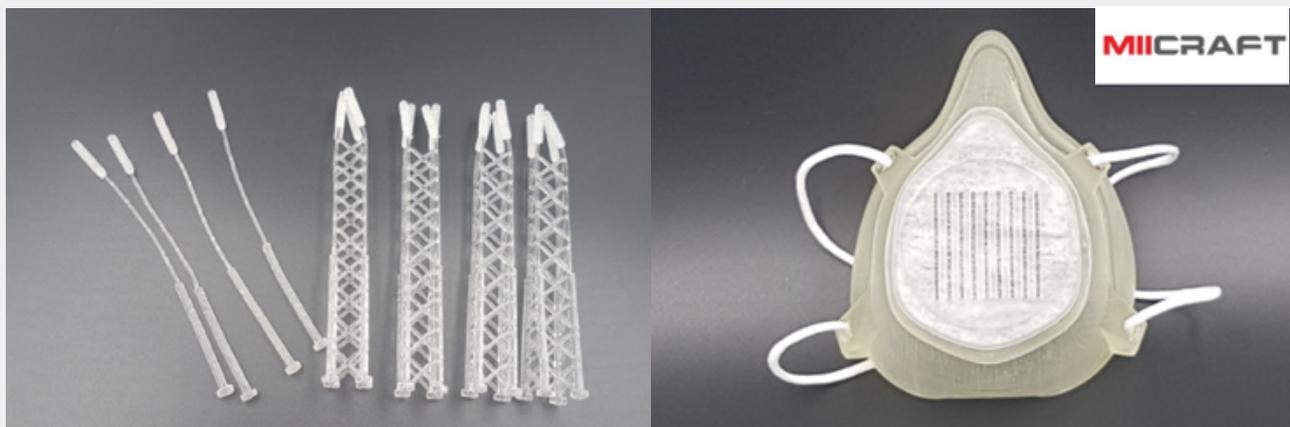


圖 1：由左到右分別為 3D 列印鼻腔拭子、3D 列印口罩



圖 2：由左到右分別為 3D 列印防護面罩、呼吸器接頭

將 3D 列印導入防疫應用，似矽膠質感的客製化軟性口罩、精密細節紋理鼻腔測試棒，都能快速列印生產。

### 結語

COVID-19 疫情的發生，迫使人們採用顛覆傳統、創新的方式解決問題。3D 列印可在地、即時生產，在這個艱難的時刻發揮了重要性，許多企業也更加快了數位化的腳步。即便在嚴峻的疫情下，根據市場調查報告，3D 列印機於 2020 至 2027 年間的市場複合增長率仍被評估為 20% 以上。臺灣 3D 列印成員們利用自身研發的產品，在全球防疫下不僅利用技術優勢，為產品打開應用的同時，也為人類防疫盡一份心力。

■



## 與您攜手譜出後疫情新氣象，Formlabs 全新 SLS 設備—— Fuse1 登場

■台灣天馬科技

### 前言

從 2020 年開始，全球新冠肺炎疫情擴散，許多行業都受到影響，然而，3D 列印產業在疫情中，其實是扮演著非常重要的角色，從醫護人員所需的口罩減壓片、面罩框架、呼吸器到鼻咽檢測拭子等，都有 3D 列印的影子存在。而身為 3D 列印產業領導者的 Formlabs，即使公司內部同仁因疫情居家辦公，創新研發的步伐仍未停下。在研發團隊長時間努力下，於今年推出全新的 SLS 雷射燒結設備—— Fuse1 SLS 3D 列印機！為檯式雷射燒結 3D 列印奠定新的里程碑。

### Fuse1 —— SLS 3D 列印設備不再遙不可及

許多人對於 SLS 設備有門檻很高、操作複雜、後處理耗時費工等刻板印象，而 Formlabs 致力於打破大家對 SLS 的既定想法，要把 SLS 變為簡易好使用，人人皆可以使用的設備。因此，於今年推出了全新的雷射燒結設備—— Fuse1。Fuse1 一改雷射燒結複雜的特性，將許多機構都模組化設計，像是其成型粉槽擁

有獨家研發的冷卻模組，冷卻時間只需要列印時間的 30-50% 左右，冷卻後可直接抽換使用，讓您達到不間斷列印！重點是，列印的過程中也不會產生異味，可以安心使用。

疫情的衝擊下，讓許多醫療體系的醫療設備面臨改善或換新的挑戰，Fuse1 的材料通過生物相容性認證，且因為是粉末燒結，不需要支撐材，所以讓設計不受幾何的限制，複雜的活動式結構也都可以印。Fuse1 的列印空間高達 16.5\*16.5\*30cm，可以一次列印批量的測試零件，這大大的幫助到了醫療設備、義肢、輔具的開發，讓產品進一步得到驗證，加速其進入市場的速度。

### Nylon12/11 —— 有生物相容認證的多功能材料

3D 列印能夠在醫療產業中扮演重要的角色，其中一個非常大的功臣就是其使用材料，而 3D 列印的材料



圖 1：Formlabs 推出的尼龍 12 與尼龍 11 粉末材料，通過生物相容性認證，可列印醫療樣品、輔具等

五花八門，不僅有工程用料，醫療 / 牙科用的材料也很多元化。Formlabs 除了擁有頂尖的設備研發能力，材料的開發團隊也是不容小覷，已經擁有超過 20 種不同性能的光敏樹脂外，針對 Fuse1，團隊所開發出的尼龍 12 與尼龍 11 粉末，更是集許多優秀的機械性能於一身，不管是韌度、硬度、耐磨性、耐衝擊、耐高溫等特性通通有，另外，也有通過生物相容性認證。除了可以製作工程零件之打樣與開發外，更可以做醫療、輔具的開發與製造，為減緩疫情與防疫部署帶來更多幫助。

### Fuse Sift —— 粉末處理專業又輕鬆

Fuse1 搭載最專業的粉末回收處理系統 —— Fuse Sift，Fuse Sift 集結了許多厲害的功能於一身，包含了物件取出、自動篩粉、分配新舊粉末比例、自動混合新舊粉末等功能，大幅省去一般雷射燒結粉末需要手動處理的程序，讓整個粉末回收輕輕鬆鬆！且 Fuse Sift 有負壓式密閉系統的設計，在處理物件的時候會同步將粉末吸除，不會四處飛揚，流程更加簡潔。粉末回收率的部分則是高達 70%，讓材料的耗損量大幅降低，同時也縮減了使用的成本，達到效益最大化。



圖 2：用 Fuse1 所列印的輔具，也可做醫療設備開發，以期進一步協助疫情減緩

### 3D 列印產業對疫情的幫助，一起做公益！

「取之於社會，用之於社會。」——台灣天馬科技於疫情期間也非常熱心公益，不但捐贈了許多材料給醫院列印防疫物資與做相關研究，更與醫用列印中心合作開設座談會，談及 3D 列印在疫情下能夠做到的協助，期許能夠拋磚引玉，讓更多 3D 列印用戶一起盡一份心力，攜手為台灣防疫加油。

### 結語

3D 列印的技術不停的進步著，目前已經越來越成熟的醫療 3D 列印，可以加速醫療的數位化，不僅協助防疫，也幫助醫療單位解決更多問題，讓流程更有效率，也讓整體的醫療品質有所提升！透過整合多元的 3D 掃描與 3D 列印技術，可以開拓更多嶄新的研究、開發更多 3D 技術於醫療與防疫的可能性，增進人民醫療衛生福祉，也增強台灣在醫療與防疫領域的競爭力。■



圖 3：Fuse1 多樣化產品，複雜的活動式、晶格結構都可印



圖 4：Fuse1 可以應用在多元領域，像是工程領域、醫療領域、教育領域等都可以



圖 5：每臺 Fuse1 上都有用 Fuse1 列印的成品零件

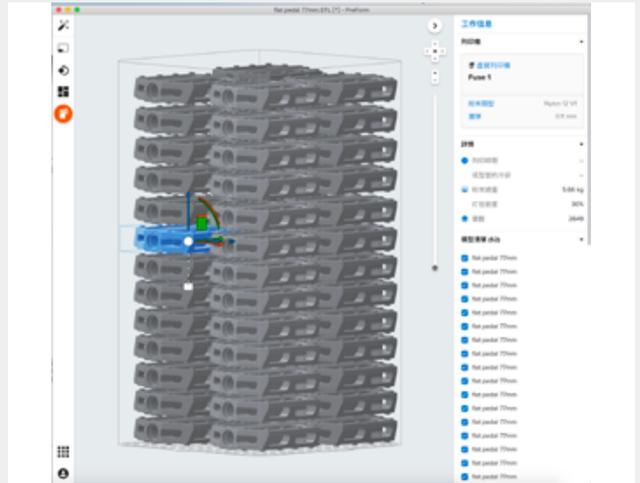


圖 6：Fuse1 的列印空間大，一次可印 52 個單車踏板

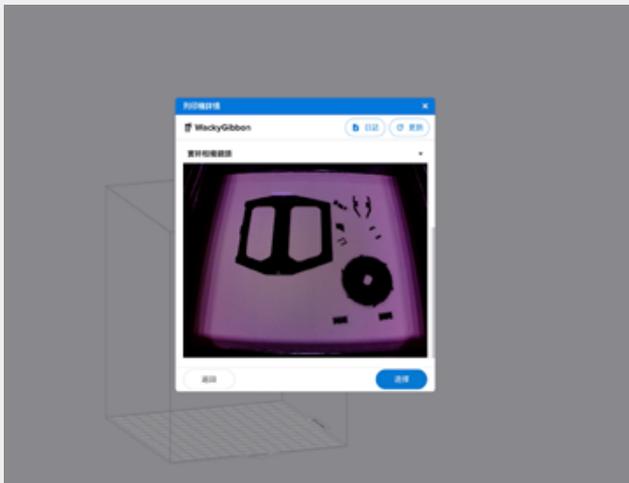


圖 7：列印的同時，可以透過軟體即時監控狀況

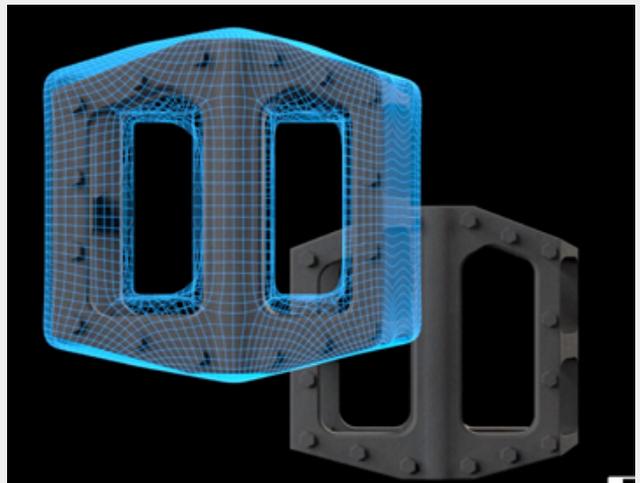


圖 8：專利研發 Surface Armor 技術，讓效果更堅固



# 台灣3D列印暨 積層製造設備展

Taiwan 3D Printing and  
Additive Manufacturing Show

Dec 15 (Wed.) ▶ 18 (Sat.), 2021

台北南港展覽館二館 Taipei Nangang Exhibition Center, Hall 2

化想像，為可能 *Print Your Imagination*

## 展出項目 / Exhibit Profile



積層製造設備暨零組件  
Additive Manufacturing Equipment



醫療及生物列印  
Medical and Biological Application



應用軟體與相關系統  
3D Software & System



3D掃描及周邊服務  
3D Scanning and Services



積層製造耗材  
3D Printing Components & Supplies

## 參展報名 / Contact Sales

展昭國際企業股份有限公司 Chan Chao International Co., Ltd.

TEL: 02-26596000 Fax: 02-26597000

林鈺婷小姐 Ms. Ivy Lin #192 / 楊于德先生 Mr. Harry Yang #107

show@chancho.com.tw



官方網站



參觀登錄

主辦單位 Organizer :

三維列印協會 台灣區模具工業同業公會 展昭國際企業股份有限公司

廣告編號 2021-08-A12



## 疫情促使 3D 列印跨越傳統工序，讓設計、生產一次到位！

■通業技研

### 疫情下的 3D 列印，按需生產不再只是口號

3D 列印大家都不陌生，坊間因為出現太多消費平價機種，讓大眾侷限了 3D 列印的發展與想像，甚至看衰直喊科技泡沫化，然而全球蔓延 Covid-19 疫情下，工廠關閉，許多行業停產，製造業幾乎陷入停頓，迫使全球供應鏈的供給和需求方面改變。傳統製造程序，零件設計、製造與組裝是分開的，但透過 3D 列印可將這些複雜的程序迎刃而解，開始讓設計、生產一次到位，加速進入積層製造 2.0 的時代，使「3D 列印按需生產」不再只是口號，而是具體行動！譬如各家 3D 列印廠牌紛紛投入生產醫療物資最短缺的防護罩、快篩試劑棒等終端零件。

### 批量零件需求增，Stratasys 推出製造級機臺

通業技研深耕 3D 市場近 30 年，主要協作臺灣企業提供專業的 3D 解決方案，代理的 3D 列印龍頭品牌 Stratasys 面臨全球供應鏈的供給和需求所存在的中斷信號非常明確下，為滿足中小批量生產加快實現增材

製造，強勢推出 3 款製造級 3D 列印機包含 FDM、P3 和 SAF 技術，每一款都獨具特色，適用於各種製造場景，接下來就讓我們一起瞭解這三款的魅力所在。

### 按需生產，遊刃有餘 Origin One 3D 列印機

Origin One 超高速 3D 印表機是專為終端製造應用而設計，採用 P3™ 可程式設計光聚合技術，結合廣泛開放並經過認證的協力廠商材料，實現耐強度、耐高溫、耐磨度等特殊材料的列印能力，達優秀精確度、一致性、細節優化和產量。Stratasys 的內部估計指出，到 2025 年，Origin 生產導向將擁有 37 億美元的市場機會，包括汽車、消費品、醫療、牙科和工具應用。

### 工業規模，大顯身手 F770 FDM 3D 列印機

F770 是 Stratasys 今年全新推出的一款 FDM 技術工業級 3D 印表機，非常適合大型零件，具有市面上最長的全加熱成型空間，擁有強大的可靠性和可重複性（也就是穩定度），價格優惠，實現小預算列印大零件，且它與市售的大型 3D 列印機最不同的地方是，



圖 1：Origin One 建立容量為 192 x 108 x 370 mm，超高速列印且提供卓越的精度、穩定性和均向性，可選擇 Origin One 開發並經過驗證的眾多單體商用級光敏聚合物為一大賣點

F770 FDM 3D 列印機採用密閉式的成型空間和均勻的溫度分布，能避免大型零件的翹曲和捲曲，不僅提供高達 140 小時連續列印，且搭配可溶性支撐材料，輕鬆解決各種細緻、複雜的大型零件處理。

### 規模生產，始終如一 H350™ 3D 列印機

採用 SAF 選擇性吸收熔融技術（粉末床融合 3D 列印的一種），獨特熱管理能力保持列印艙內均勻的溫度變化，進而列印出一致、準確的終端零件，滿足批量、快速、無模具製造需求，提供 3D 列印批量生產解決方案，為製造商提供生產一致性、具有競爭力的可預測零件成本以及對數千個零件生產的完善管理。

### 在地深耕 30 年 讓客戶最放心

疫情對臺灣雖不是影響最嚴重，但對於 3D 列印代理商來說的確有著實影響，因為客戶對於導入硬體設備的決策考量變多（接單能見度、間接研發資金的投放），暫緩大型設備的購入，朝向委外 3D 列印代印 /3D 掃描建模服務，所幸，通業技研除銷售設備外，亦提供技術銷售模式（3D 列印代印 /3D 掃描建模服務等），搭配 Stratasys 2021 年第二季推出的三款製造級 3D 列印機，建構出目前市場上唯一從設計、開

發、量產一條龍的完整平臺，通業技研正看好如此完整、多樣、唯一的三大特性，必定是加速進入積層製造 2.0 時代所必須擁有的全方位解決方案，甚至 2021 年底預計將總公司喬遷至臺中工業區，以行動全力支持原型邁向終端零件用途趨勢，將繼續秉持著專業精神，推動更完整的 3D 智慧整合解決方案，帶領企業解決傳統生產的瓶頸，讓整個製程達到智慧化生產的目標，產生更大更快的獲利空間。今年 7 月 1 日起，通業也成為 Stratasys 品牌臺灣唯一白金代理商，更多客製化 3D 列印或批量生產，請洽官網 [www.git.com.tw](http://www.git.com.tw)。■

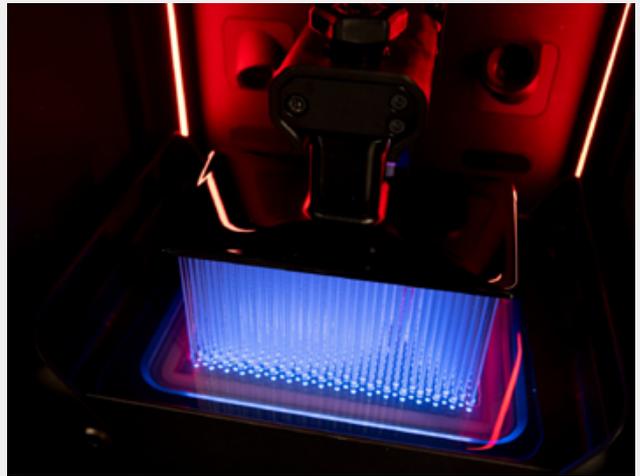
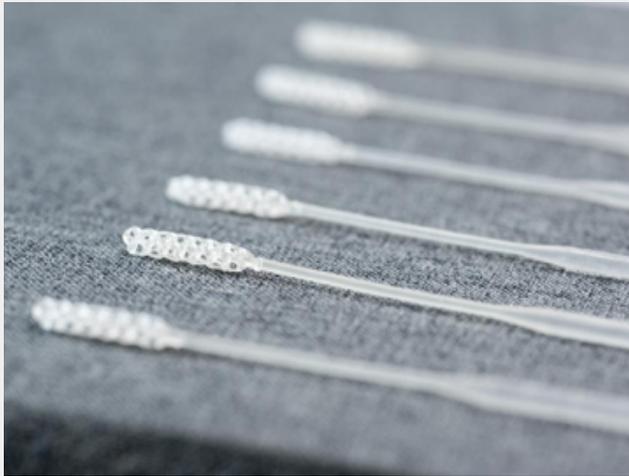


圖 2：運用 Origin One 3D 列印與 Henkel 化學材料商合作，快速大量列印快篩試劑棒



圖 3：Stratasys F770 搶攻大型零件市場，專業的工業 3D 列印機種以穩定度、可靠性為特點

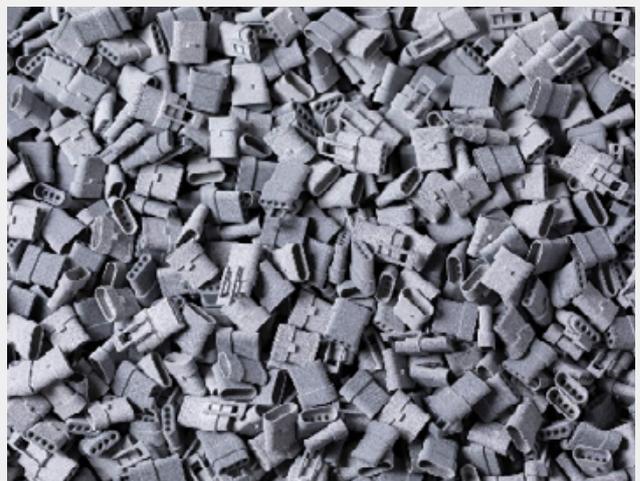


圖 4：採用 SAF 技術，無論列印 5 個、10 個、20 個，甚至 100 個零部件，其品質都如出一轍

**TAIMOLD** 2021 台北國際

# 模具暨模具 製造設備展

TAIPEI INTERNATIONAL  
MOLD & DIE INDUSTRY FAIR

Dec 15 (Wed.) ▶ 18 (Sat.), 2021

台北南港展覽館二館 Taipei Nangang Exhibition Center, Hall 2

**智慧轉型 未來成型**

Smart Molding Shape The Future of Industry

## 展出項目 / Exhibit Profile



**塑橡膠及金屬模具**

Plastic, Rubber and Metal Mold



**刀夾具及測量工具**

Milling Cutter, Fixture and Measuring Instrument



**模具加工設備**

Molding Machine & Processing Equipment



**材料暨處理技術**

Mold Making Materials & Technology



**模具檢測及設計**

Mold Test & Design (CAD/CAM/CAE)



**周邊設備配備暨零組件**

Peripheral Equipment and Components

## 參展報名 / Contact Sales

展昭國際企業股份有限公司 Chan Chao International Co., Ltd.

TEL: 02-26596000 Fax: 02-26597000

林鈺婷小姐 Ms. Ivy Lin #192 / 楊于德先生 Mr. Harry Yang #107

show@chanchao.com.tw



官 網



參 觀 登 錄

廣告編號 2021-08-A13



## 疫情下 3D 列印產業的困境與展望

■揚明光學 Miicraft 團隊

### 前言

工業 4.0 的時代，各個領域的製造業皆紛紛導入智慧製造技術，而被譽為永續製造與工業製程願景的 3D 列印技術更是在近年工業與醫療保健領域的發展中扮演著功不可沒的推手。自新冠肺炎疫情爆發以來，全球的經濟隨著製造業與供應鏈停滯短缺而受到無比巨大的影響，人們不由得開始思考有別於傳統的生產模式，此時 3D 列印技術快速因應變局的特點成為不少製造業面臨人力物料短缺與成本飛漲困境下的曙光。

### 工業應用

積層製造（3D 列印）已經從消費性電子產品、文創類應用，朝向醫療及工業領域。在列印技術及材料不斷的演進下，列印品也從觀看用的模型，轉化成可列印出終端產品零件、功能件方向發展。未來積層製造工法一定程度上，可替代傳統的機械加工，或取代部分模具射出生產。

一般市場調查預測 2024 年之前，3D 列印的全球產值可以達到 350 億美金（約一兆臺幣）的規模，另外更有預測至 2023 年，全球四分之一的醫學用器械用品皆由 3D 列印工法製作。至 2060 年，全世界會有一半的工件由積層製造工法所製作。現在某些工業應用，幾乎都是完全轉化為積層製造製程。

### Miicraft 3D Printer

揚明光學多年來致力於光固化積層製造之技術研發，不僅列印效率高、列印物件多樣化，物件表面光滑且結構强度高，而低溫成型的特點也是牙科與醫療應用相當理想的選擇。揚明光學團隊推出的 3D 列印機品牌—— MiiCraft，搭載了數位微型反射鏡元件，運用核心光學技術，研發出高精細度、高可靠度、高產出的工業等級 3D 列印機，離型技術搭配各式多元的工業膠材，以符合應用要求。為客戶帶來整合積層製造、列印材料、應用軟體的最佳 3D 列印體驗！

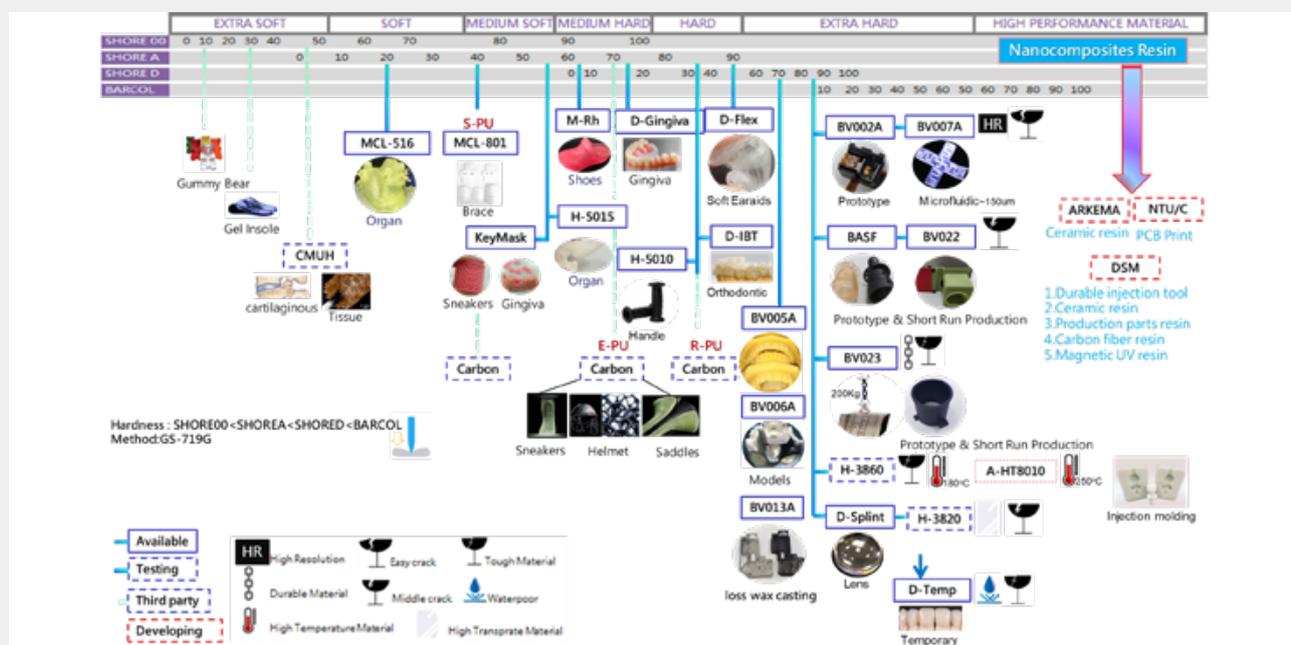


圖 1：Miicraft Material Coverage : Shore Hardness Scale of Photopolymer Material

### 醫療領域

在醫療領域方面，由於醫療和防疫列印品用於人的身上，都要有彈性和韌度，但是軟性材料用在上拉式光固化機臺上面需要克服強大的離型力道。揚明光學針對降低離型力自主研發了許多 3D 列印的專利技術，有獨家主動式輔助離型技術、低離型力特殊設計膠槽、離型參數有內建使用情境或是開放給使用者自訂，因此可列印近百種材料，尤其針對軟性、黏稠度高的醫療及工業光固化材料也能穩定列印產出。

### 持續耕耘 走向功能件列印

從高階的量產型高精度 3D 列印設備，到經濟型入門款 3D Printer，Miicraft 每年不斷推出新產品。對於列印品的品質、機器長時間運作可靠度等，展現了工程師的堅持，從不願意妥協於低成本及觀看類樣品。不斷挑戰各式各樣困難列印的膠材，以獨特的列印技術，將列印品展現出精緻細膩的細節 (30um)，以及符合工業等級的功能件應用，例如可以支撐 300kg 的絞鍊、彈性伸縮的卡扣、可壓縮的類橡膠應用、實際運

作的光學件、讓醫生手術練習的心臟，以及符合 FDA 認證的醫療等級列印品等。不但海內外客戶支持，產品更年年獲得光電獎、台灣精品獎金質獎的肯定。

### 結語

MiiCraft 系列 3D 列印機，根據不同的需求，被廣泛應用在工業、醫療、創新等領域並行銷於世界各國。在後疫情時代，協助各產業克服傳統製造需大量人力、物料等疫情下難以克服的障礙，不僅利用 3D 列印機製造少量多樣化、大量客製化的產品以實現範圍經濟，更因積層製造的高效率生產而維持規模經濟效益，用輕量許多的 3D 列印機產出大量同樣具備高結構強度的產品。除了工業領域，揚明光學的 3D 列印技術也在微流道及醫療應用上發揮所長，為疫情時代下的醫療篩檢貢獻一份心力。■

本篇文章由陳昭舜 協理、陳韻婷 專案經理、張育綺 專案經理、曹嘉紘 專案經理所共同編撰。

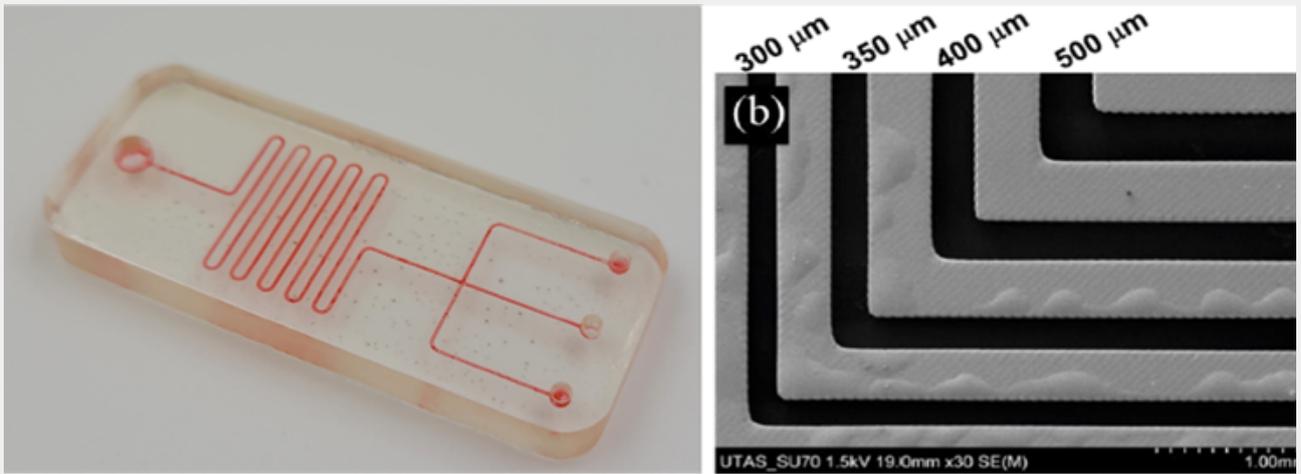


圖 2：微流道（內通道可達 0.2mm）

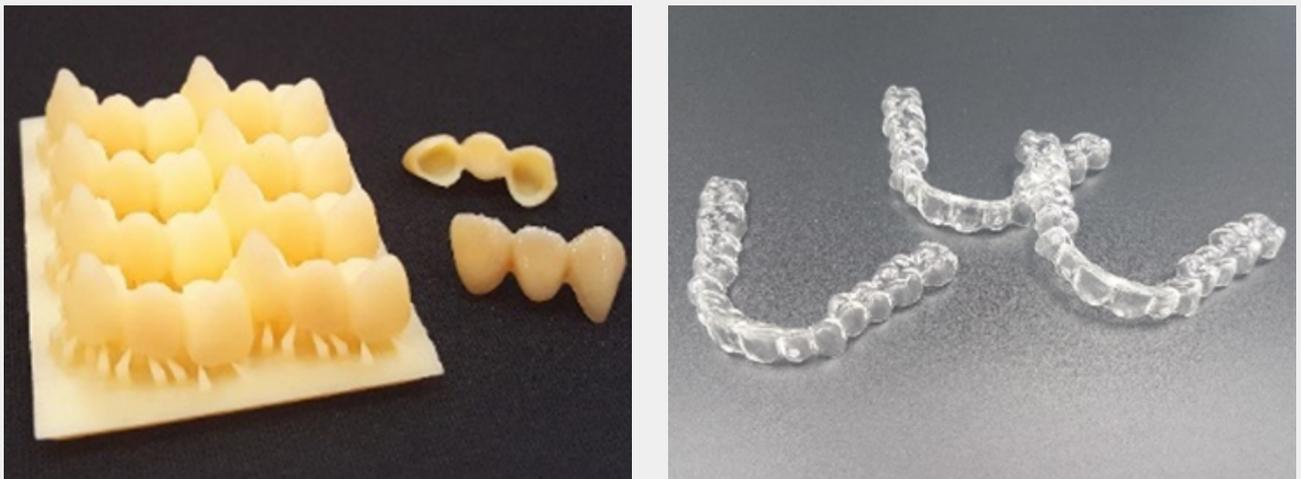


圖 3：牙科類的臨時假牙、矯正器（有韌性、生醫等級）



圖 4：由左到右為 膠瓶、軟性面罩



圖 5：軟性心臟模型、骨架

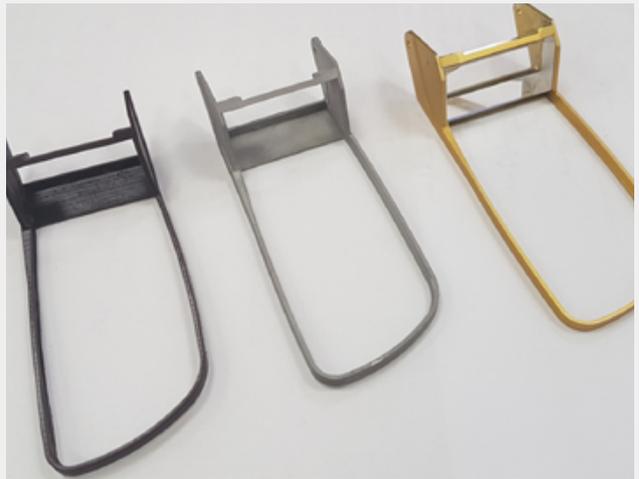
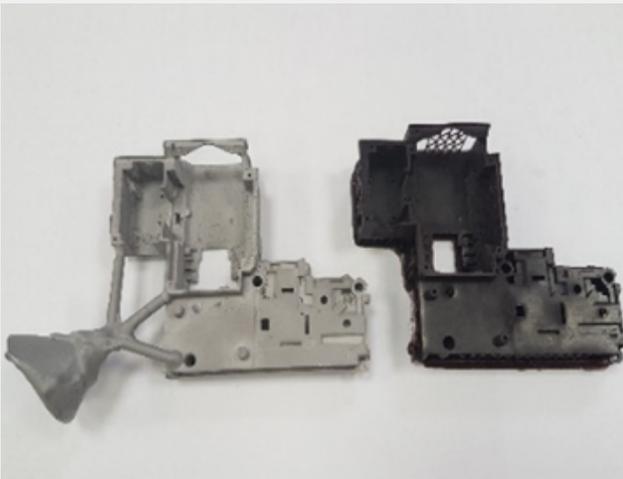
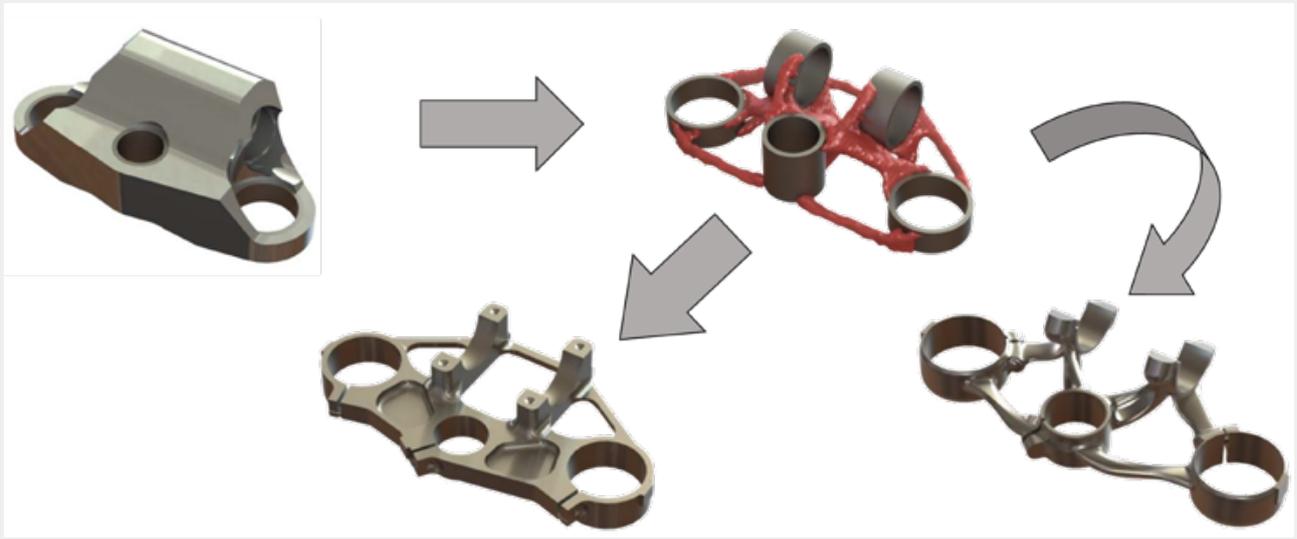


圖 6：機械結構件、鏡框



圖 7：精細飾品、戒指



## 以 CPS 為基礎，建置全方位的金屬 3D 列印服務

■ 智造科技 / 蔡瑞堂 博士

### 前言

選擇性雷射熔融 (Selective Laser Melting, SLM) 技術，是金屬積層製造（金屬 3D 列印）中加工技術的一種，技術特色在於實踐高設計自由度，且具備廣泛材料應用與製造。只是在金屬粉末加熱熔化的成型過程中，高溫度梯度造成極大的殘餘應力，產生變形翹曲甚至結構破裂的問題，過去只能憑藉設計經驗與試誤法，減少加工過程中熱應力造成的產品缺陷。為解決 SLM 發展與應用的瓶頸問題，虎門科技與智造科技成功結合 CPS(Cyber-Physical Systems) 網宇實體系統，將 SLM 製程中的熱應力預測模型與自主研发的雷射製造設備 (SolidMEN-300) 實體應用，提供從圖形設計、製程模擬、3D 列印、後處理及成品測試的全方位雷射積層製造服務。

### 全球金屬 3D 列印產業需求

金屬 3D 列印具有適合複雜形狀加工與客製化、可提供內部孔洞結構、滿足輕量減重的需求、縮短產品設

計與開發時間並量降低庫存的優點，特別用於模具、醫療、航太、半導體、汽車零組件、飾品及藝品……等產業，且 2020 年市場產值達到 158 億美元，預估到 2024 年將攀升至 356 億美元。臺灣更將金屬 3D 列印（選擇性雷射熔融，SLM）列為先進製造的關鍵技術，以因應 (1) 臺灣邁入高齡化勞動人口趨勢；(2) 產品的多樣化、客製化取代過去的大量生產模式；(3) 推動智慧製造，克服缺工、缺技術、生產成本過高，未來競爭力無法提升的隱憂；(4) 因應 2020 年新冠肺炎疫情的影響，造成全球分工協作的供應鏈面臨停班或分流上班的挑戰，因此急需建構雲端與機聯網等技術鏈結，提升產業面對疫情危機時的韌性，並確保生產體系能持續營運而不斷鏈。

### 虛實整合的金屬 3D 列印服務平臺

因應海內外市場需求與科技發展趨勢，虎門科技與智造科技共同提供優質服務，具備雷射功率 500W 及 300mm X 300mm X 300mm 大加工平臺尺寸等規格

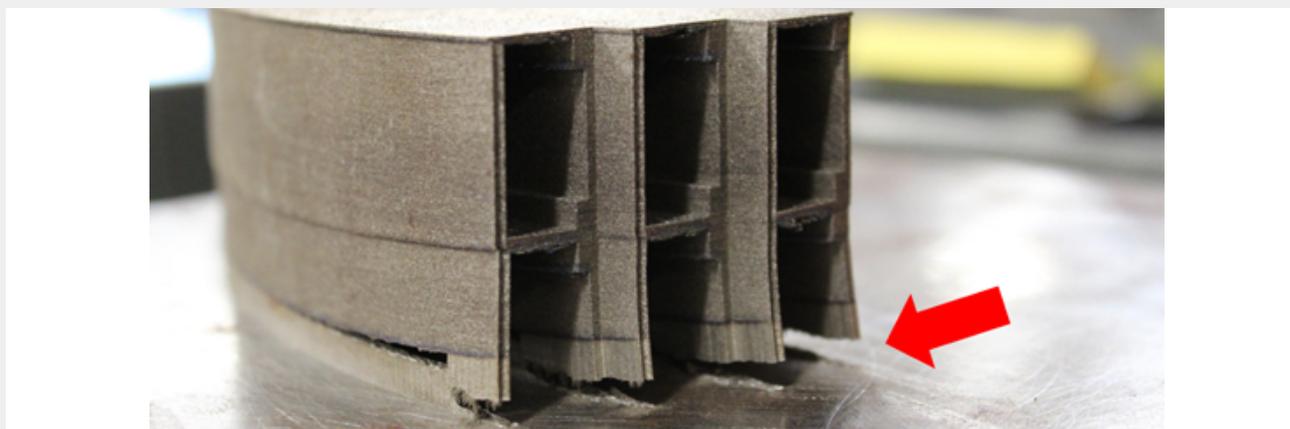


圖 1：結構因熱應力造成的翹曲及破裂

的「SolidMEN-300」金屬積層製造設備，整合多元技術團隊，並結合虎門科技電腦輔助分析 (CAE) 強項，以 Ansys Additive Suite 軟體，協助金屬 3D 列印的製造設計、製程模擬以及微結構分析，一同投入金屬 3D 列印的市場與研發行列。

選擇性雷射熔融 (SLM) 成型技術具有金屬零件緻密度高達將近 100%，因此抗拉強度等機械性能指標高於鑄件，甚至可達到鍛造件的強度。只是在成型過程因為溫度梯度極大，容易殘餘應力導致結構變形或破損，如圖 1。

虎門科技以 Ansys Additive Suite 的熱應力預測模型模擬 SLM 製程中，金屬粉末在雷射燒熔成型中的熱傳相變化與熱應力分析，了解金屬粉末的熔固行為及微結構特性，預測真實熔融成型後的熱應變與偵測可能造成翹曲與破損位置，並提供修正補償後的最佳化產品圖型設計，例如圖 2(a) 所示，經由 Ansys Additive Suite 分析得知原產品設計經熔固製造過程，會在產品前端結構產生膨脹變形，而經由分析修正補償產品圖檔後，可得到與設計相同的產品，如圖 2(b)。

## 結語

虎門科技與智造科技結合 CPS(Cyber-Physical Systems) 虛實整合系統，成功打造金屬 3D 列印營運平臺，並藉由資訊科技提供網路及實體服務，從各領域之產業應用、國防科技以及學術研究計畫形成產業鏈結，以期能加速臺灣金屬 3D 列印產業的建制與量能，如圖 3 所示。

並藉由此營運平臺提供全方位的 3D 列印服務，圖形設計的最佳化、CAE 分析模擬、產品代工印製，產品印製後的研磨、拋光、熱處理等精修處理，同時提供產品密度、金相、強度測試等測試服務，不只希望能協助業者金屬 3D 製造的產業發展與商機，並利用相關技術創造更多高價值的產品。■

本篇文章由智造科技 蔡瑞堂 博士與虎門科技 洪鏈翔 副總經理所共同編撰。

## 參考資料

- [1].金屬積層製造的化妝師 -3D 列印後的處理加工，科學發展，2016 年 7 月，53 期。
- [2].智慧機械與數位製造 3D 列印的發展，科儀新知，2020 年 3 月，222 期。
- [3].ANSYS\_AM\_Product\_Application\_ 原廠報告。

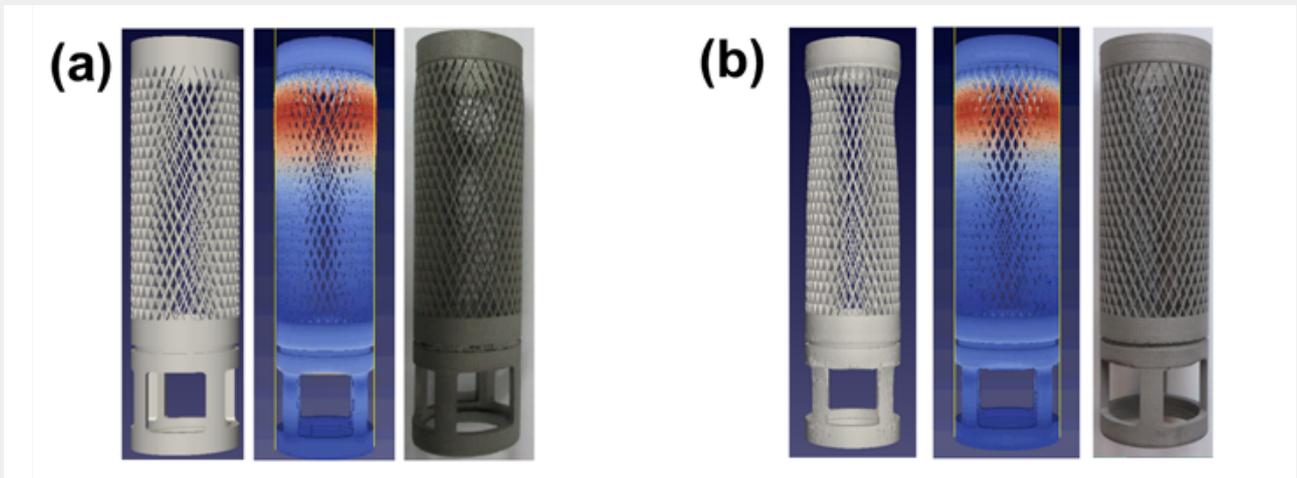


圖 2：(a) 左為未修正的產品結構圖，中間為分析後預測的變形區，右為 SLM 實際熔固後前端變形之產品圖；而 (b) 左為經修正的產品結構圖，中間為分析後預測的變形區，右為 SLM 實際熔固後，與設計圖相同無變形之產品圖



圖 3：金屬 3D 列印營運平臺

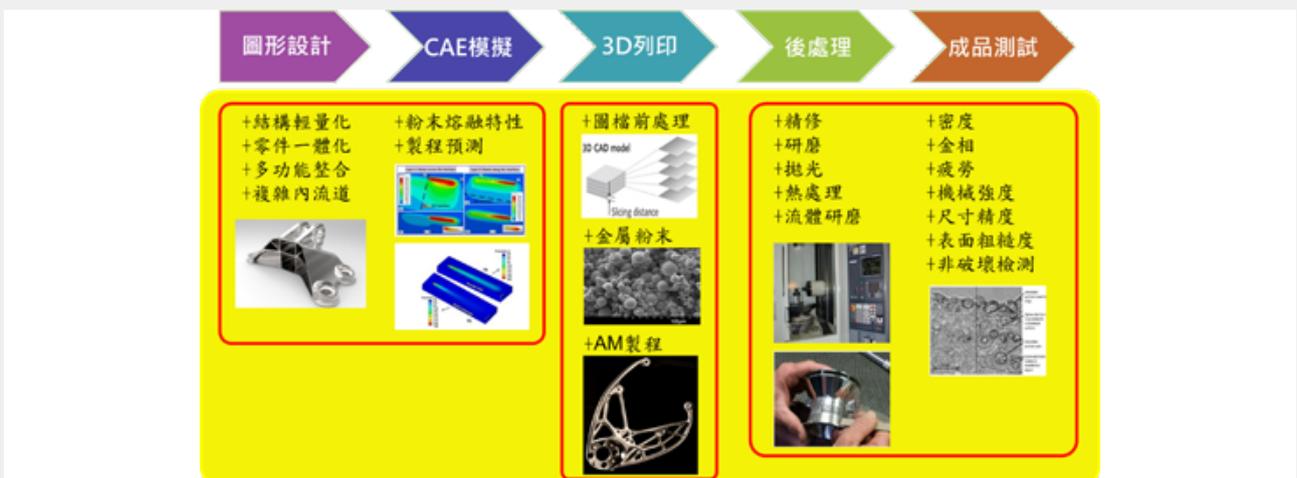


圖 4：建置全方位金屬 3D 列印服務

台灣機器人與  
智慧自動化展Taiwan Automation Intelligence and  
Robot Show台北國際  
自動化工業大展

Automation Taipei

2021.12.15 (三) - 18 (六)

台北南港展覽館一、二館



參觀登錄

## 徵展項目



## 智慧製造相關 Smart Manufacturing

● 工業自動化設備 ● 工業機器人技術 ● 智慧工廠(工業自動化軟體應用)



## 製造設備 Industrial Supply

● 五金工具 ● 廠房設備 ● 機床暨工具機設備



## 關鍵零組件 Key Components



## AI人工智慧 Artificial Intelligence



## 智慧服務 Smart Services



## 服務型機器人 Service Robot

## 展覽報名

展昭國際企業股份有限公司  
 黃姝嫻 小姐#122、方強 先生#153  
 TEL:02-2659-6000  
 FAX:02-2659-7000  
 E-mail: automation@chanchao.com.tw  
 地址:114台北市內湖區港墘路185號3樓

## 大會贊助廣告

展昭國際企業股份有限公司  
 陳品穎 小姐#211  
 TEL:02-2659-6000  
 FAX:02-2659-7000  
 E-mail: sivasha@chanchao.com.tw



## Realmaker 筑真三維：帶您走進數位化齒科世界

■筑真電子科技

### 前言

數位化替代人工是行業發展必然趨勢，數位化齒科在齒科行業受到重視，不論在臨床端，技工端也都被逐一驗證，獲得重大突破。在全球疫情形勢嚴峻的當下，體液是病毒傳播的主要途徑，對臨床端和加工端將增加感染風險。為患者取膜（臨床），在模型傳遞（物流）和製作過程中（技工廠）會增加感染風險。且技工廠又是一個人員密集程度很高的場所，如發生傳播勢必會對技工廠造成嚴重後果。將病患齒模替換為數位數據，不但可以提升患者體驗，也可以減少接觸人員感染風險，提高產品精度，提升工作環境品質，甚至降低作業人工，因此擁有數位化解決方案的口腔診所以及技工廠將會有更高的抗風險能力和更靈活的決策能力。

在科技發展和世界特殊形勢的雙重推動下，口腔診所和齒科加工端業對數位化設備的需求和依賴將會大幅加速並達到有史以來最迫切的程度。筑真三維是一家

服務於齒科行業數位化，提供 3D 列印設備及數位齒科解決方案的專業服務商。自成立之日起，至今已為齒科領域為上百家客戶提供 3D 列印產品與技術服務。

### 高精度要眼見為實，杜絕「紙上談兵」

3D 列印產品「佩戴鬆緊度不一致」、「頸緣不密貼」、「長橋和半口無法列印」、「嵌體、貼面、基台無法匹配」、「牙齒鄰接過鬆 / 過緊」、「修復模型公差大」、「模型咬合出現問題」……等問題，而這些問題都是列印精度在作祟！

精度在 3D 列印行業通常是一個模糊的概念。常有人誤將「列印層厚 20um」及「像素點大小 60um」這樣的理論參數當作列印精度。實際上理論參數只是「紙上談兵」，並不能真正反應 3D 列印精度。「參數」及「結果」兩手抓，理論參數是實現精度的前提。卓越的理論參數搭配長期的實踐經驗，才能最終造就 3D 列印設備的高精度。



圖 1：Realmaker 3D 列印機專用齒科軟體

筑真三維實驗室通過顯微鏡，對設備在極限環境及長期運行測試條件下列印樣件進行觀察測量。報告中 Realmaker 設備在各條件下均可保證列印尺寸與三維模型尺寸差值 $\leq 0.03\text{mm}$ 。可在嚴苛環境下批量精準列印 0.3~0.4mm 壁厚牙冠。

### 高品質材料 = 自主研發配方 + 高品質進口原料 + 高品質製造

光敏樹脂（光固化 3D 列印材料）具有一定的揮發性。劣質材料未達環保要求並伴有刺鼻氣味，長期使用會造成操作人員健康問題，還會面臨環保方面問題。筑真三維材料團隊擁有 20 餘年美國光敏樹脂研究經驗。100% 自主研發配方，100% 選用進口環保原料，100% 原產地生產加工。目前全系列印材料做到了以上三個 100%，保證了列印材料品質。

Realmaker 目前已經推出①支架（包含嵌體、貼面、內冠）、②模型、③隱形正畸、④導板、⑤牙齦列印材料。

### 高穩定持續輸出，沒有「小脾氣」，不鬧「小彗扭」

Realmaker 設備採用 1080P 進口光源，並獨創性將光照分為 144 個動態區域。同時對每個區域進行像素級畸變校正，確保列印誤差 $\leq 0.03\text{mm}$ 。進而實現列印精準度、產品佩戴密貼度、鬆緊度的高度統一。軟體搭配智慧恆溫 + 監控系統，藉由實時檢測及調節列印材料溫度及光源光照強度，確保材料及設備在工作時始終處於最佳狀態。筑真三維實驗室及協作客戶長期測試共同驗證，列印成功率達 99%。

### 行業優化：深入齒科產業，針對椅旁和技工端「量體裁衣」

3D 列印技術最初並不是為齒科發明的。很多 3D 列印設備在沒有深入瞭解齒科產業的前提下盲目進入齒科產業，必然導致設備使用需多方面「妥協」。品質達不到要求，無形中產生額外大量時間和人力成本。Realmaker 設備針對椅旁和技工端制定深度優化，確保數位化齒科順利開展。



圖 2：Realmaker 3D 列印機應用——種植導板



圖 3：Realmaker 3D 列印機應用——支架



圖 4：Realmaker 3D 列印機應用——牙模



圖 5：Realmaker 3D 列印機應用——內冠

- (1) **定制軟體**：智慧支撐系統，穩定杆系統（半口長橋），多機聯網控制系統等功能讓列印事半功倍。
- (2) **快速製作**：基於獨特算法及材料，椅旁可在 10~30 分鐘內列印導板，正畸或修復模型。
- (3) **應用拓展**：模型、支架、正畸、內冠、嵌體、貼面、導板、基台目前已得到驗證。後續更多應用仍在穩步開發中。
- (4) **專業服務**：從設備製造到材料研發，從產業應用到售後支持，Realmaker 都擁有快速專業團隊為客戶提供一站式服務。

- (5) **技術培訓**：除 3D 列印設備外，筑真三維還擁有行業內頂尖數位化設計師團隊，熟練掌握 3shape 與 exocad 的齒科設計。為客戶提供快速、專業、高品質數位化設計服務。

### 結語

在自主研發設備 + 自主研發多種列印材料 + 自主研發齒科配套軟體 + 多年齒科行業經驗的多重加持下，筑真三維逐一攻克列印精度、材料強度、產品變形、包埋鑄造、環境影響、椅旁和技工端對接等一個個難題，在數位化齒科領域取得顯著的成績。目前 Realmaker 筑真三維仍在數位化齒科的道路上繼續前進。■



第26屆 台北國際

# 物流暨物聯網展

The 26<sup>th</sup> Taipei Int'l Logistics & IoT Exhibition



第3屆 台北國際

# 冷鏈科技展

The 3<sup>rd</sup> Taipei Int'l Cold Chain Technology Exhibition

2021

12.15 Wed. ▶ 18 Sat.

台北南港展覽館二館

Taipei Nangang Exhibition Center Hall 2

## ➤ 展出項目/Exhibit Profile



物流搬運車輛 / 特種車輛  
Industrial Vehicles



輸送與倉儲設備  
Conveyor & Sorter / Warehouse Equipment



包裝設備 / 容器與耗材  
Packaging Systems & Equipment



條碼與辨識科技  
Barcode & Identify Technology



倉儲 / 車隊管理系統  
WMS Software & TMS Solutions



倉庫建材及設備零組件  
Warehouse Building Material & Equipment Component



物流服務商  
Logistics Service Provider & Outsourcing



IoT物聯網系統設備  
Internet of Things (IoT) System & Equipment



冷庫制冷與保溫工程  
Refrigeration & Insulation Engineering in Cold Storage



保溫系統及材料  
Insulation System & Materials



冷鏈倉儲與包裝設備  
Cold Chain Warehousing & Packaging Equipment



冷鏈物流與配送服務  
Distribution & Transportation Service for Cold Chain



冷鏈運輸車體及其制冷設備  
Commercial Refrigerated Truck & Temperature Refrigeration Units



蓄冷與保冷設備  
Accumulation of Cold & Cold Insulation Equipment



中央廚房與截切設備  
Central Kitchen & Shredded Equipment



冷鏈週邊服務  
Cold Chain Service

## ➤ 報名專線/Contact us

展昭國際企業股份有限公司  
Chan Chao International Co., Ltd.  
Tel: 02-26596000 / Fax: 02-26597000  
王明慧小姐 / Ms. Akie Wang #123  
E-mail: akie@chancho.com.tw



參觀登錄



官方網站

主辦單位



展昭國際企業股份有限公司



台灣全球商貿運籌發展協會



台灣物聯網協會



台灣冷鏈協會

承辦單位



物流技術與戰略雜誌社

廣告編號 2021-08-A15



## COVID-19 衝擊之下，Phrozen 如何面對機會與挑戰

■普羅森科技

### 前言

Phrozen 成立於 2016 年，致力於 LCD 光固化 3D 列印機的開發並將產品外銷全球。2019 年，新冠肺炎開始蔓延，亞洲與歐洲各國於隔年陸續封城，疫情未見趨緩，民眾的生活產生重大轉變。除了需適應居家工作及線上學習，也難有跨國旅行的機會，生活型態和消費習慣的改變開啟了宅經濟，而 3D 列印機也加入行列。同時因為疫情衝擊全球物流及供應鏈，導致運費高漲、交期延宕、成本提高等風險，在此困境下 Phrozen 該如何化危機為轉機？

### 宅經濟意外地創造 3D 列印銷售佳績

疫情期間，3D 列印機從原先應用於製造業、原型製作、珠寶與牙具模型等領域擴展到一般消費者家中，成為消磨時間的個人興趣。3D 列印在日常生活的不同角落發揮它既實用又具創造力的特性。一般消費者常將 3D 列印機應用在公仔模型的印製及收藏。熱衷於 DIY 的消費者則可自行印製防疫安全門把、特殊造

型的掛勾與收納盒等生活用品或居家飾品。更熟悉 3D 列印技巧的消費者則可印製難度更高的組零件或機器人等複合媒材的創作。學習 3D 列印的過程能激發出許多創意，為生活增添不同樂趣並帶來成就感。

因應市場需求，Phrozen 在 2020 年下半年陸續推出適合一般消費者的小型 and 中型機臺 Sonic Mini 4K、Sonic Mighty 4K，2021 年 4 月更與德國知名大廠 Henkel 合作推出適合 DIY 用戶的強化樹脂。2021 年中推出全新 Sonic Mega 8K，將市面上獨有的 8K 高技術規格結合大尺寸列印，滿足更高階的 3D 列印需求。

### 受疫情影響，供不應求的出貨壓力

疫情嚴重衝擊物流運輸業，部分航空運費於 2021 年 5 月再度調漲 20-30%，出現歷史高價。全球飛行航班大幅減少，現有機艙空間難以承擔因為電子商務帶來的巨量貨運，稀缺的飛行人力與各國不同程度的封鎖政策，導致跨國航空運費飆升。而容積較大、運載



圖 1：利用 Phrozen Sonic Mini 4K 可以在家印製追劇神器，客製專屬造型

時間較長的海運也面臨貨櫃短缺、港口阻塞問題，運費在疫情底下平均飆升 50%。儘管所有可載貨船隻皆已在海上運行，短期之內，全球物流仍仰賴這批裝滿電子產品與居家用品的貨櫃船運，承載電子商務帶來的消費行為。以外銷為主的 Phrozen 在推出新產品之際，原物料與出貨皆受到全球運載重置的困境影響，運送時程估計困難、成本提升並導致利潤降低。

### 調整運輸及銷售策略，強化客服提升品牌力

為因應全球物流的變化，在產品運輸方面，Phrozen 重新調整海運及空運比例，縮減單位運送成本，並在主要市場建立發貨倉庫，即時回應當地出貨需求。空運的部分則配合物流業者策略以管控運費，同時洽談促銷方案與新品上市等專案。在產品銷售通路方面，Phrozen 持續擴展臺灣以及其他國家的銷售管道，調整電子商務的銷售策略並主動尋求異業合作機會。在客戶關係經營方面，除了提供良好的售後服務，更針對不同產品線建立社團提供相應的技術支援，目的是增加和消費者溝通的管道，創造良好的交流及互動氛圍。Phrozen 也應用流量高的 Youtube 平臺，製作詳盡的產品教學內容，完整傳達 3D 列印機的使用方法，協助初入門的消費者更快上手。



圖 2：發揮創意設計屬於自己的裝飾小物，疫情期間也能擁有節慶氣氛

### 開啟未來與醫療單位的合作契機

世界各地為了防堵新冠肺炎延燒，導致個人防護用具 (PPE) 的需求暴增，再加上國際運費不斷提高，不少國家便透過 3D 列印技術支援個人防護用具的零件生產。自臺灣疫情進入社區感染之際，臺灣醫療協作組織由於急需防護設備零件而發起募資，Phrozen 接獲消息後主動協助印製醫用呼吸器閥門，經檢驗後成功通過測試。Phrozen 藉此開啟未來與醫療器材相關單位合作的可能性，並期許能持續在醫療應用上創造價值。

### 回歸企業經營本質，實現核心價值

Phrozen 在面對疫情的衝擊與挑戰時，始終保持樂觀正向的態度，將危機化為轉機。不僅持續推陳出新滿足宅經濟市場需求，也因應全球物流的驟變，全方位調整行銷策略，投入心力在社群經營和產品教學，為客戶提供完整的學習資源和多元化的交流管道，並在此期間積極回應醫療單位的防疫需求，期許能有所貢獻。無論疫情與否，最根本的仍是回歸企業存在的本質，提供更優質的服務，為客戶打造更好的 3D 列印使用者體驗。■



圖 3：由於疫情期間運輸費用飆升，3D 列印機出貨全球面臨困境



圖 4：強化客戶服務與多元化的社群經營，是 Phrozen 重視的品牌力

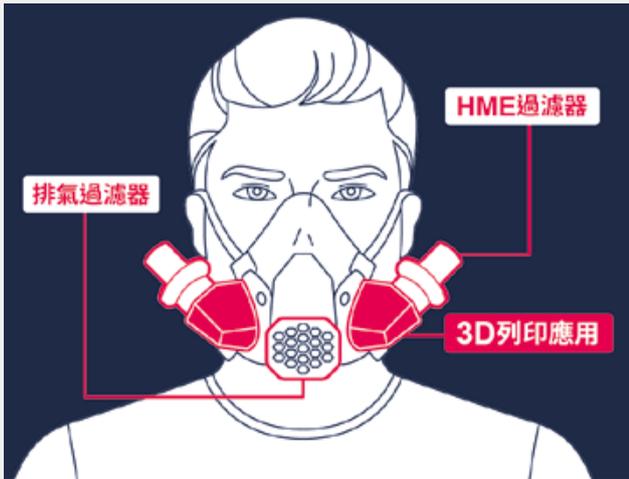


圖 5：3D 列印技術可以應用在呼吸器面罩的閥門零件



圖 6：Phrozen Nylon-Green Tough Resin 印製而成的零件通過檢驗測試

# 一站串聯智慧製造全環節



智慧物流 冷鏈科技



機器人 自動化



智慧模具



3D列印



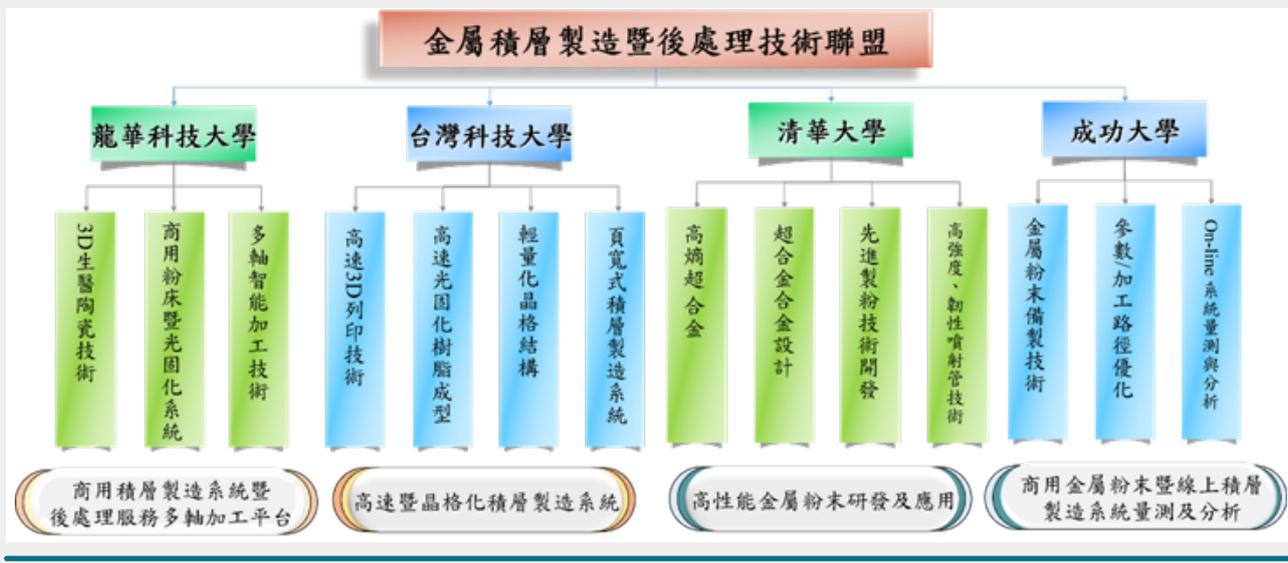
預先登錄參觀

## Intelligent Asia

亞洲工業4.0暨智慧製造系列展

12.15-18, 2021

台北南港展覽館  
1&2館 盛大展出



## 金屬積層製造暨後處理技術聯盟

■龍華科技大學 / 劉福興 教授 & 曹中丞 教授

### 聯盟介紹

本聯盟主要由龍華科技大學、臺灣科技大學、清華大學及成功大學四所聯盟學校組成，擁有豐沛的商用金屬及塑膠積層製造技術系統，並配合諸多系統廠商如東臺精機、中佑精密、虎門科技等，以及圓融金屬粉末材料廠商，將學校能量配合產業需求，並媒合產學合作提升金屬積層產業能力。由龍華科大提供商用積層製造系統與多軸加工後處理平臺、臺科大建構高速暨晶格化積層製造系統、清大發展高性能金屬粉末研發及應用、成大提供商用金屬粉末暨線上積層製造系統量測及分析。充分發揮學研單位研發能量及現有系統的製造能量，提供產業界積層製造相關服務。

### 積層製造現況

藉由整合物聯網、人工智慧、大數據和雲端運算技術，降低生產成本以提高生產效率及產值，開啟工業革命的發展進程，而積層製造則是新一波加速第四次工業革命的關鍵技術驅動力之一。積層製造能夠在使用較

少的資源之下相較傳統製造工法，同時以更快速、更便宜、更輕易的方式建構出複雜形狀的客製化產品，這種優勢不但能提高工業製造效率，可以幫助新創企業或新技術，完成測試模型或進行小量生產，更快達到技術商品化的目標。

目前積層製造已廣泛應用在機械、汽車、航空、電子與醫療產業中，產品材質以塑膠及樹脂為主。當產品需要高機械強度並具有複雜形狀，必須採用金屬積層製造技術生產形狀較複雜的金屬零件，再經過 CNC 多軸工具機進行後處理加工，獲得高精密度金屬產品。

### 聯盟運作方針

為將大學的研究成果推廣應用於產業界，本聯盟具有的技术能量與商用服務平臺如圖 1 所示，包含：3D 積層核心元件技術、3D 積層技術核心設備、前瞻數位 3D 積層技術。可提供的商用服務平臺包含：商用積層製造服務、3D 積層智能加工以及厚植 3D 積層技



圖 1：金屬積層製造暨後處理技術聯盟之運作

術人才。結合上述關鍵技術與服務平臺，本聯盟廣邀積層製造領域廠商參與，將舉辦研討會促成臺灣金屬積層製造領域的交流與發展，進行金屬 3D 積層設備技術開發、製程技術建置，以及製程及設備整合驗證。

### 龍華科技大學技術簡介

龍華科技大學提供商用 3D 列印機積層製造技術與多軸智能加工後處理技術，整合一條龍製程與 AIOT 監診系統，提升積層製造智能加工機臺的可靠度與效能。運用 CNC 多軸工具機高精度的優點，將 3D 積層製造的零組件進行後處理加工，使少量多樣產品能夠達到形狀複雜且具有高精密度的要求。圖 2 為德國 EOS 雷射 3D 列印機，使用尼龍粉為原料，經雷射光燒結後，可製造高強度的客製化元件。圖 3 為瑞士 GF 五軸加工機，能夠加工高精密度的產品。

### 臺灣科技大學技術簡介

在教育部高等教育深耕計畫支持下，臺灣科技大學「高速 3D 列印研究中心」，聯合臺灣以及其他國家的學者專家，以現代「高客製量產化 3D 列印製造技術」為學理基礎，朝兼具速度與精度之量產製造進行多面向研究，協助產、學、官、研單位整合先進 3D

列印製造與材料技術建立產業大數據資料庫，並積極參與歐盟科研架構跨國合作計畫。

以數位製造輔導含製鞋業、汽車零件製造業、牙科等各方產業升級、發展尖端技術，提昇國計民生和國際競爭力，與成為國際應用研究型大學的願景契合，打造世界一流之快速數位製造研究中心。中心致力研發高速粉床技術與大面積光固化技術，同時建置數種國際知名公司的 3D 列印設備。如圖 4 為臺灣科技大學建置，東臺精機的選擇性雷射金屬燒熔設備及成品。圖 5 為臺灣科技大學自行開發之 Visible light 32" LCD 光固化設備及成品，本設備使用可見光樹脂，能列印超大 32 吋面板大型物件。■

本文由龍華科大 劉福興 教授、曹中丞 教授，以及臺科大 鄭正元 教授所共同編撰。



圖 2：德國雷射燒結 3D 列印機及成品

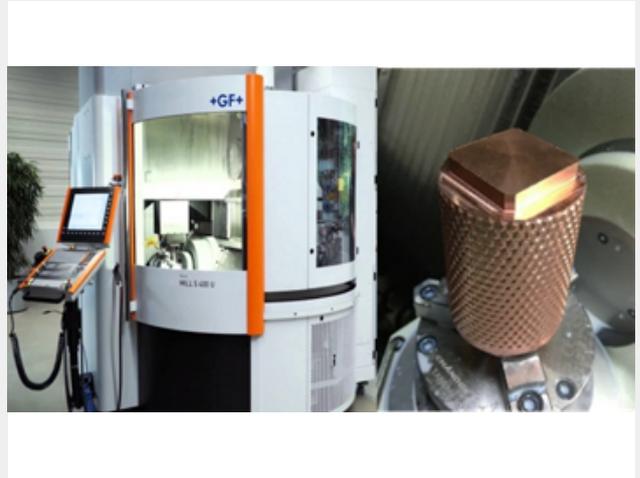


圖 3：瑞士 GF 五軸加工機



圖 4：選擇性雷射金屬燒熔設備及成品

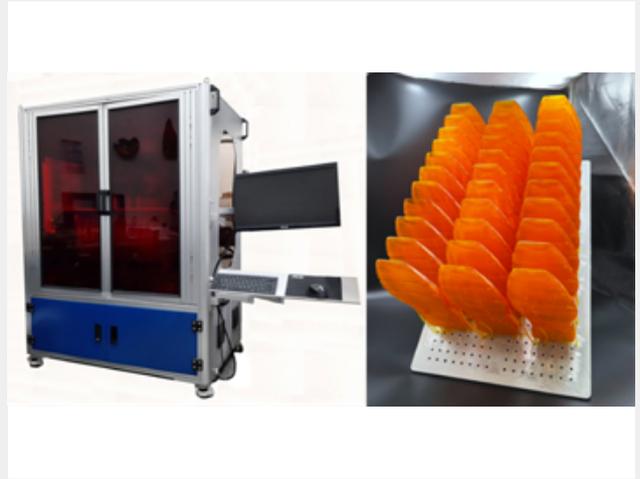


圖 5：臺科大開發之光固化設備及成品

# 2021 新會員雜誌訂閱方案



## 【SMART Molding】雜誌介紹 |

全球華人最專業的模具與成型技術雜誌(ACMT會員月刊)

ACMT協會於2017年3月發行了《CAE模具成型技術雜誌》，將這些技術介紹與交流想法寫進雜誌，將之保存記錄下來，至今已發行40期。於2020年7月份將改版為《模具與成型智慧工廠雜誌》(SMART Molding Magazine)雜誌主題專注在報導射出成型產業相關之最新材料、技術、設備，以及應用案例等相關議題，並同步發行於臺灣、大陸、東南亞等地區。

### 四大特色

1. 每期挑選技術重點做主題報導
2. 專業顧問深入淺出講解
3. 產業界最新先進技術介紹
4. 報導企業競爭力特色

會員種類 會員權益	網路會員	普卡會員	銀卡會員	金卡會員
	免費	定價:NT\$360/年 優惠價:NT\$300/年	定價:NT\$3,600/年 優惠價:NT\$3,000/年	定價:NT\$3,960/年 優惠價:NT\$3,000/年
· 活動訊息電子報	✓	✓	✓	✓
· 閱讀電子雜誌	✓ (部分開放閱讀)	✓		✓
· 收到紙本雜誌			✓	✓
· 課程活動優惠 (限ACMT特定活動)		95折	92折	9折

### 會員訂閱資訊(請勾選填寫)

方案勾選	<input type="checkbox"/> 網路會員免費 <input type="checkbox"/> 普卡會員:NT\$300/年 <input type="checkbox"/> 銀卡會員:NT\$3,000/年 <input type="checkbox"/> 金卡會員:NT\$3,000/年		
收件者姓名		E-mail	
電話	(手機)	(公司)	
收件地址	□□□		
公司名稱		部門名稱	
統一編號		職務名稱	
備註	會員確認簽名: _____ 日期: _____		

### 付款方式 (ATM轉帳)

戶名:型創科技顧問股份有限公司 銀行名稱:台灣銀行板新分行 / 銀行代號: 004 / 銀行帳號:243-0010-10583  
備註:1、匯款後請註明或來電告知帳號後5碼。2、匯費須自付手續匯費。

※【SMART Molding】雜誌是由ACMT協會發行,委託型創科技顧問(股)公司出版製作及訂閱等服務。

※ACMT 協會保留變更及終止之權利

ACMT協會 聯絡窗口:林佩璇 Amber | E-mail:amber.lin@caemolding.org  
Tel:+886-2-8969-0409#236 | Fax:+886-2-8969-0410



掃 QR Code 線上加入



# 訂閱SMART MOLDING MAGAZINE

## 掌握每月最新射出成型產業技術報導

SMART MOLDING MAGAZINE每月定期提供最新產業訊息、科技新知，並規劃先進技術專題報導。讓您輕鬆掌握每月最新射出成型產業技術報導，且同時享有多種會員專屬優惠。



更多資訊請掃QRCode進入會員專區