

積層製造產品之機械強度 及檢測標準節介

Introduction to Mechanical Strength and Testing Standards of Additive Manufacturing Technology

張敏雄

Ľ研院機械所 智慧系統技術組 習動化系統應用部

關鍵詞(Keywords)

· 積層製造 Additive Manufacturing

·機械強度 Mechanical Strength

·國際標準組織/美國材料試驗協會標準

ISO/ASTM Standard

摘要(Abstract)

積層製造技術早在 1982 年萌芽於美國,至今已有 30 幾年之發展歷史,這期間新材料、新製程、新設備推陳出新不斷地被開發出來,由最初的低強度塑膠模型快速打樣,發展至今日直接製造成型高強度高硬度之金屬或陶瓷之功能元件,發展可謂一日千里,積層製造產品之種類及產值皆大

幅提昇。唯針對積層製造之國際通用標準,卻甚為稀少,所幸國際標準組織(ISO)與美國材料試驗協會(ASTM)已簽署合作協議,制定共同認可之標準。本文擬就已出版之 ISO 及 ASTM 標準,針對積層製造產品之機械強度及檢測標準進行探討。

Additive manufacturing (AM) technology has emerged in the United States by 1982. In the 30 years of development, lots of innovations concerning new materials, new manufacturing processes as well as new equipment have constantly been developed. From the initial fast prototyping of low strength plastic models, the technology has now evolved to direct manufacturing of high strength and hardness of metal-based or ceramic-based components. The achievement is incredible in terms of both product varieties and production value for AM. However,



international standards for AM are still quite rare. Fortunately, the International Standards Organization (ISO) and the American Society for Testing and Materials (ASTM) have signed a cooperation agreement to develop mutually recognized standards. This paper presents a review to discuss mechanical strength and testing standards for AM products from those already published ISO and ASTM standards.

1. 前言

美國材料試驗協會(American Society for Testing and Materials, ASTM)於 2012 年 3 月 1 日核准,同月出版之 ASTM F2792-12a Standard Terminology for Additive Manufacturing Technologies 標準[1],定義積層製造(additive manufacturing, AM)是依據 3D 模型數據,一層一層疊加方式,將材料結合製成物件的製程,有別於傳統類似「刻圖章」削切的減法製造方式。

積層製造之作業順序爲先設計好 3D CAD 圖檔,再轉存爲 STL 檔,經切層軟體切出一層一層大量的 2D 輪廓切層,同時規劃出每一切層之工具加工路徑,藉由 3D 列印機製成 3D 物件。詳如圖1 所示[2]。

ASTM F2792-12a 標準亦將積層製造之製程 分為黏著劑噴塗成型(binder jetting)、指向性能量 沉積(directed energy deposition)、材料擠製成型 (material extrusion)、材料噴塗成型(material jetting)、粉末熔融成型(powder bed fusion)、疊層 製造成型(sheet lamination)、光聚合固化(vat photopolymerization)等七類。示意圖如圖 2 所示 [3]。

積層製造使用的材料有石臘(wax)、聚合物 (polymers)、液態光敏聚合物(liquid photopolymer)、塑膠(plastic)、金屬 (metals)、陶瓷(ceramics)、紙(paper)與先進材料等,材料型態有液體、粉末(powder)、絲、板材等。因應各種產業不同的需求,積層製造產品從早期低強度的模型打樣、文創產品,一直發展到可直接使用之高

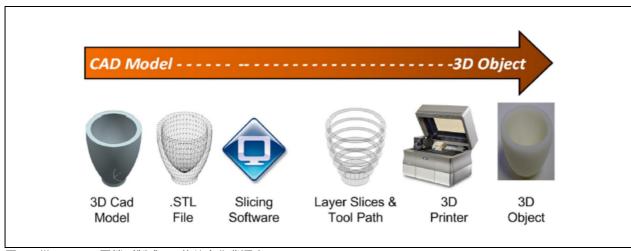


圖 1 從 3D CAD 圖檔到製成 3D 物件之作業順序

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】374期·103年5月號

每期 220 元•一年 12 期 2200 元

劃撥帳號:07188562工業技術研究院機械所

訂書專線: 03-591-9342 傳真訂購: 03-582-2011

機械工業雜誌官方網站:www.automan.tw