

改良積層製造作業流程



合作夥伴關係：
達梭系統與 Renishaw

產業：
汽車

挑戰：
使軟體模型的建立和設計效能與實際的 3D 列印流程達成一致。

解決方案：
改良達梭系統 3DEXPERIENCE 平台和 Renishaw AM 系統。

執行概況

積層製造 (AM，也就是「3D 列印」技術) 為產品設計所帶來的突破，可說是推動頂尖產品創新的重要推手。作為數位製造革新的重要一環，積層製造不僅大幅簡化了複雜零件的生產過程，同時還提升了性能、減輕零件重量，也減少組件數量。

然而，若要充分利用積層製造的獨特優勢，輔助軟體工具的效能也必須提升，才能滿足因應積層製造設計 (DfAM) 規則與指南而生的新要求。達梭系統 (Dassault Systèmes) 是世界首屈一指的 3D 設計軟體、3D 數位模型和產品生命週期管理 (PLM) 解決方案供應商，他們與 Renishaw 攜手合作，成功簡化 3DEXPERIENCE® 平台，打造出面面俱到的端對端 AM 設計體驗。

背景

3DEXPERIENCE 平台包含完整的 3D 軟體應用程式套件，從產品設計研發到模擬和穩定分析等各個週期階段，都可提供最全面的支援。

使用者可從工作場所或雲端使用此平台，並可透過單一使用者介面進行存取，讓員工更輕鬆、有效率地合作創新產品，打造名符其實的「社會企業」。

在 3D 零件的製作過程中，拓撲最佳化是很關鍵的一個步驟，這可確保物料在定義的有限空間內可獲得最有效的運用。達梭系統用於衍生設計領域的 CATIA 應用程式，便提供由 3DEXPERIENCE 平台支援的產品塑模功能。

達梭系統另一款隨附軟體應用程式 DELMIA，則可讓使用者在模擬生產環境中設計產品並進行測試。更重要的是，DELMIA 可管理產品的建造設定，以及 AM 系統所需的雷射 (掃描) 工具路徑生產作業。

整個積層製造流程的模擬作業，包括完整產品壓力分析和變形測試，都可在 3DEXPERIENCE 平台的模擬應用程式中執行。

在和達梭系統密切合作的過程中，Renishaw 採用一系列最先進的精密加工製造和量測產品，包括使用雷射粉末床熔融技術的旗艦版 RenAM 500M 金屬積層製造系統、QuantAM 建置準備軟體、工具機測頭系統、Equator™ 檢具系統，以及搭載 REVO 5 軸量測系統的 CMM。

達梭系統和 Renishaw 一樣，致力推出可簡化 3D 設計與列印技術的解決方案，將其整合至各式各樣的生產環境。這種共同的理念讓這項計畫得以成功。達梭系統提供的衍生設計功能和以物理理論為基礎的製造模擬功能，正是金屬 3D 列印流程中最重要的一環。

達梭系統 (美國)

Renishaw 更運用各種技術進行建置流程的特性分析、設計驗證，並將最後減法式加工作業的製程控制自動化。透過上述技術，再加上 3DEXPERIENCE 平台的應用程式，Renishaw 成功打造出流暢的積層製造流程，提供客戶所需的端對端製造解決方案。

挑戰

達梭系統與 Renishaw 工程師面臨的最大挑戰，就是得在虛擬與真實世界之間，亦即 3D 設計、測試和分析軟體與金屬 3D 列印之間，在各方面達成一致。也就是說，軟體必須遵守積層製造的建造規則。

達梭系統與 Renishaw 合作的目標，是要打造合理的 AM 設計和製造流程，讓製造商不用再花大把銀子投入「設計 - 建造 - 測試」的流程，而能享受「一次搞定」的快速效率。

更具體地說，此次合作專案的最終目標，是讓製造商再也無須以通用的 .STL 三角檔案格式匯出原生 CAD 原始程式檔，徹底消除這項公認會導致生產錯誤、造成後續產品版本品質欠佳的主因。

解決方案

這次的軟體改良計畫採用汽車產業的 3D 設計創新技術為實驗與測試方式，根據達梭系統概念車款 Bleu 的車門鉸鏈，以這款概念前衛的鉸鏈設計與製造為試驗對象。

由於這款鉸鏈是既複雜又輕盈的雙 A 臂組件，達梭系統和 Renishaw 的工程師在面對這樣一個真正的生產案例時，必須集中精神打造出最理想的結構、混合材質設計與零件整合要求。

工程師透過 3DEXPERIENCE 平台，運用 CATIA 的衍生設計功能，創作出基本的 3D 鉸鏈設計。DELMIA 應用程式計算出的相關工具路徑，也在輸出至 RenAM 500M 系統之前，先匯入 QuantAM 進行額外處理。



圖 3：Renishaw Equator™ 檢具系統正在測量 Bleu 汽車鉸鏈組件

接著是一連串重複的鉸鏈設計調整、模擬、列印和精密度檢測，如此依序循環。而為了實現最完美的 3D 設計與列印，必須整合至 3DEXPERIENCE 平台軟體中的具體 AM 建造規則，也已獲得確立。

Renishaw 也將為 QuantAM 軟體設計的應用程式開發介面 (API) 提供給達梭系統，讓他們整合至 DELMIA 應用程式中，以便產生可一次到位的 3D 列印工具路徑。

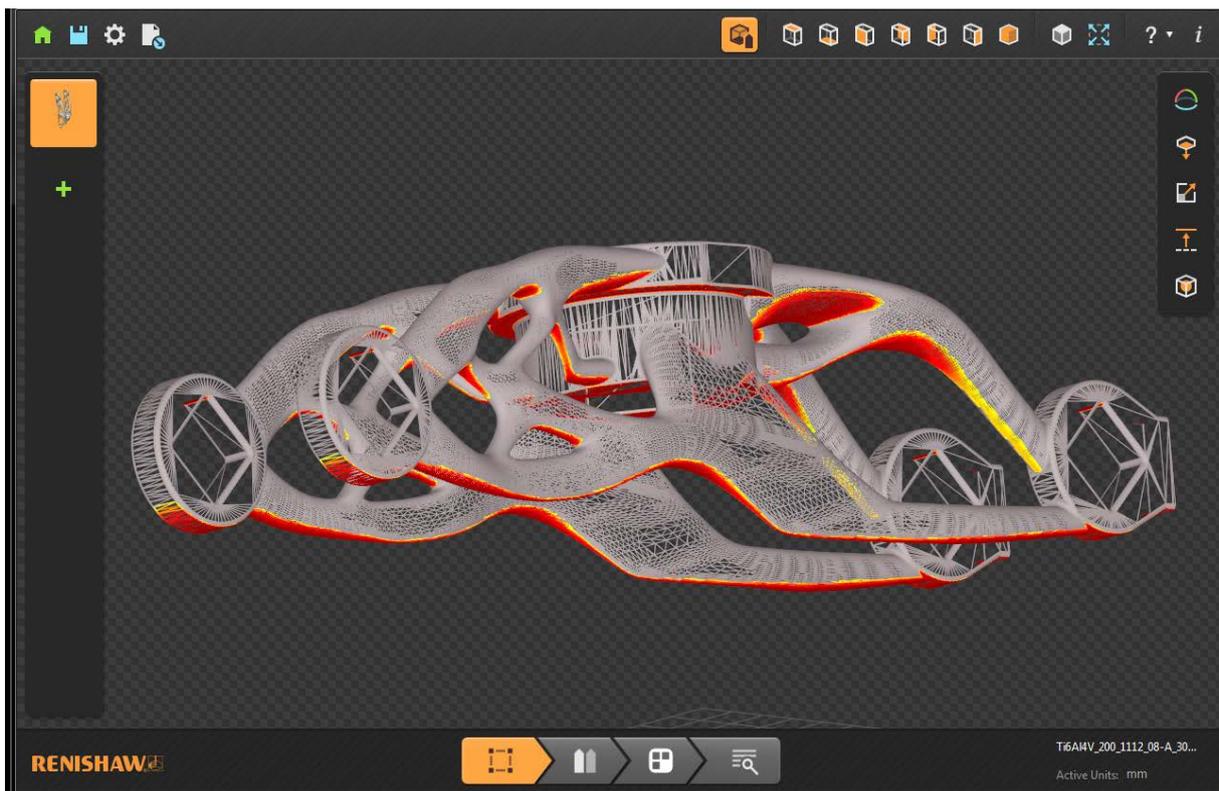


圖 2：QuantAM 建置準備軟體中的 Bleu 汽車鉸鏈組件

結果

在達梭系統與 Renishaw 的合作努力下，現在 3DEXPERIENCE 平台的使用者可以從現有的原生 CAD 環境中，直接於各個 Renishaw AM 系統列印成品，無須將資料檔案匯出至外部系統進行額外的後續處理。

CATIA、SIMULIA 和 DELMIA 應用程式經改良設計後，現在創新的 3D 產品設計不僅在 Renishaw AM 系統上製造時會自動進行最佳化調整，同時也能提升產品的功能性表現。因此，零件在一開始便可更精準地製造，大大縮短交貨期也節省材料成本。

對 3D 設計軟體開發的重視，以及這次合作計畫的最終附帶結果，也就是概念車 Bleu 的概念性鉸鏈，都進一步證明將 3D 設計與列印導入實際生產，確實可帶來諸多好處。

圖 1 和圖 2 將原始的 CATIA 產品設計，與 QuantAM 產生的最終產品工具路徑進行比較，我們可明顯看出組件設計經歷了重大的演進。圖 3 和圖 4 則顯示最終的鋁製列印零件成品。

在此個案中，從鉸鏈設計中拿掉所有支撐結構，原始與改良後的零件體積幾乎完全相同，建造出更優雅、可靠甚至更俐落的車用產品。

達梭系統旗下 SIMULIA 的積層製造與材料總監 Subham Sett 表示：「達梭系統和 Renishaw 一樣，致力推出可簡化 3D 設計與列印技術的解決方案，將其整合至各式各樣的生產環境。這種共同的理念讓這項計畫得以成功。達梭系統提供的衍生設計功能和以物理理論為基礎的製造模擬功能，正是金屬 3D 列印流程中最重要的一環。」

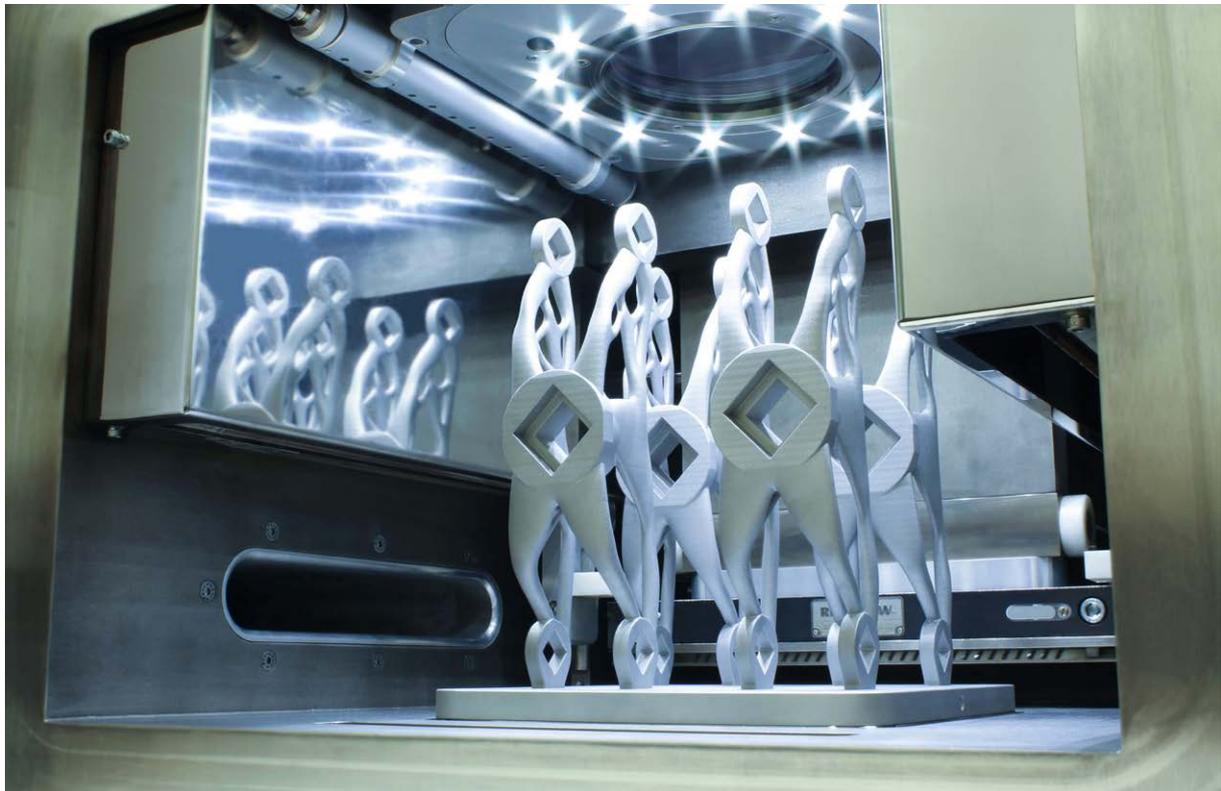


圖 4：RenAM 500M 製程室中的 Bleu 汽車鉸鏈組件

如需詳細資訊，請造訪：www.renishaw.com.tw/dassaultsystemes

Renishaw Taiwan Inc
40852台中市南屯區
精科七路2號2樓

T +886 4 2460 3799
F +886 4 2460 3798
E taiwan@renishaw.com
www.renishaw.com.tw

有關全球聯繫之相關資訊，請上網站 www.renishaw.com.tw/contact

RENISHAW 竭誠確保在發佈日期時，此份文件內容之準確性及可靠性，但對文件內容之準確性及可靠性將不做任何擔保。RENISHAW 概不會就此文件內容之任何不正確或遺漏所引致之任何損失或損害承擔任何法律責任。

© 2017 Renishaw plc。保留所有權利。

Renishaw 保留更改產品規格之權利，恕不另行通知。

RENISHAW 及 RENISHAW 公司徽標中的測頭符號是 Renishaw 公司在英國及其他國家或地區的註冊商標。apply innovation, 及其他 Renishaw 產品和技術的名稱與命名是 Renishaw plc 及旗下子公司的商標。

本文中使用的所有其他品牌名稱和產品名稱為各自所有者的商品名稱、服務標誌、商標或註冊商標。



H - 5650 - 3405 - 01

文件訂貨號:H-5650-3405-01-A
版本:08.2017