

3D 列印鑄模結合模擬驅動設計 激發鑄造業新活力



原始设计

优化设计

- 同样质量
- 提升 3-5 倍刚度
- 满足大批量生产

INSPIRE

nCode DesignLife

CLICK2CAST

voxeljet

主要看點
<p>行業 鑄造、模具、3D 列印</p>
<p>挑戰 如何能在保持部件本身品質不增加的情況下，最大程度提升其性能</p>
<p>Altair 解決方案 使用模擬軟體 solidThinking Inspire 及 Click2Cast，對接 HBM nCode 及 voxeljet 3D 打印機，實現輕量化和高性能</p>
<p>優點 最終結果在同樣品質的情況下，刚度提升了 3-5 倍。設計人員可完全關注產品性能，無需考慮太多製造約束限制</p>


項目介紹

在一個鑄造行業車輪鋁合金輪架的模具製造與 3D 列印對接項目中，Altair 的 solidThinking Inspire, Click2Cast 與 HBM nCode、voxeljet 合作，為模具生產帶來了極其可觀的性能提升。通過將模擬優化、疲勞分析、鑄造模擬和 3D 列印技術結合來滿足輕量化設計的挑戰，同時提高生產效率及產品性能。

挑戰

本案例通過一個鋁合金元件（輪架）造型的重構過程，解析 3D 列印技術與模擬優化技術結合的重要作用。要知道車輪的承載元件在外力作用下會有偏移和變形的現象，直接影響整個車輛懸掛系統的性能，因此剛度的提升異常關鍵。如何能在保持本身品質不增加的情況下，最大程度提升其性能，是這個項目關注的重點。

如果你正在尋找提升批量化生產速度和能力的方法，那麼你一定要看看這個流程。它讓一個古老而傳統的行業——鑄造“重生”了！這個流程加入了 3D 列印模具，這是一個跟以往完全不同的模具製造方法！使用 voxeljet 的 3D 列印流程，模具製造速度大幅提升，並給予設計人員極大的自由度。3D 列印是目前唯一可以實現如此複雜樣品和模具的手段。

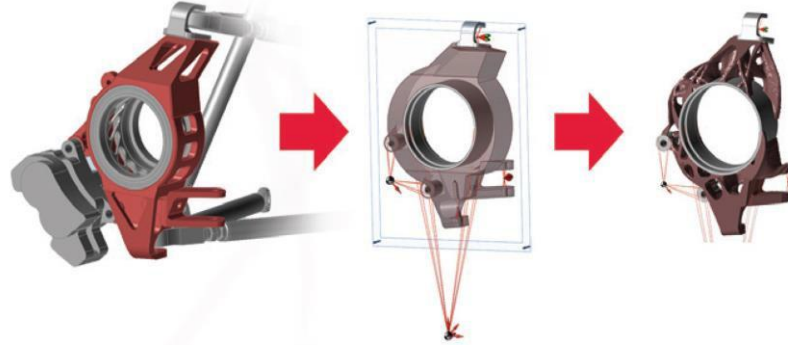
為了讓 3D 列印的自由設計具備足夠的性能，必須借助能夠提供結構靈感，並且能夠評估製造性能、耐久性能的模擬工具。通過這樣的結合，我們得到的結果是非常有前景的，在未增加品質的前提下產品性能更優。同時，這種全新的製造流程已在多種行業中證明有效，甚至適合大批量生產。

——Kevin Smith, voxeljet 全球應用總監

解決方案

使用 Inspire 拓撲優化技術

Inspire 基於 Altair 的 OptiStruct 優化求解器，應用於概念階段，以模擬驅動結構設計。在設計初始，設計人員可對模型施加最為嚴苛的工况，例如硬制動、最大轉彎、駕車顛簸等。運行優化過程中，還可以考慮製造約束的影響。運行優化後，將結果與原始設計相比，重量幾乎一樣，但其性能卻有顯著提升：在同樣的載荷工况下，剛度提升了 3-5 倍。



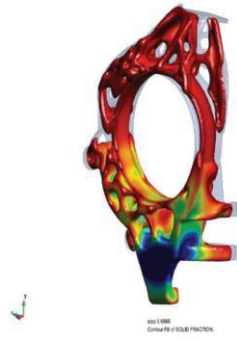
solidThinking Inspire 拓撲優化過程

nCode Designlife 的疲勞分析 不僅僅是最大負載，零件的整個運行週期的抗疲勞破壞也是零件性能的關鍵考量因素。通過 nCode Designlife

耐久性和認證分析的疲勞壽命預測，模擬了 5 種不同的路況的 35 個小時連續運轉環境，包括通過 Altair 的 OptiStruct 計算的零件不同位置所承受的壓力資料以及材料資料庫的材料性能資料，這些資料結合在一起用來預測抗疲勞強度。

Click2Cast 的鑄造模擬

Click2Cast 為 Altair 的鑄造工藝模擬軟體，這個軟體在設計的開始和最後都需要使用，通過軟體來增強和優化部件的結構，以避免典型的鑄造缺陷，如空氣滯留、孔隙度等。在設計的最後，通過 Click2Cast 來模擬整個模具注入過程以及凝固過程，說明實現最高效的製造方法和減少能源、時間和材料的浪費。



Click2Cast 鑄造模擬



voxeljet 3D 列印鑄模

voxeljet 的 3D 列印過程

經過優化、疲勞分析和鑄造模擬過程，最後模型發送到 voxeljet 的設備終端，通過 CAD 資料，voxeljet 將 PMMA 材料的塑膠模型列印出來。這種有機材料模具的燃燒灰燼很少，並且變形量幾乎為零，這很適合熔模鑄造法，並帶來了優異的尺寸公差精度和高品質的表面精度，而且通過 3D 列印過程製造的模具避免了前期昂貴的開模的需求。

結果令人欣喜：新設計在品質幾乎與原來相同的情況下，產品性能（剛度）大幅提升，並擁有可製造性和更好的耐久性。另外，在原來的設計中，結構設計常常需要向製造工藝妥協。在新的解決方案中，設計人員可以將性能作為首要考慮的目標，即使設計結果非常複雜，也能夠輕鬆使用 3D 列印技術實現。

結論

通過以上案例可以看出，優化及模擬技術能夠更好的實現輕量化設計，並極大地激發 3D 列印技術的潛力。



關於 Altair 公司 Altair 公司是世界領先的工程設計技術的開發者之一，也是一家具有全球深厚工程技術底蘊的優秀 CAE 工程公司。Altair 公司擁有多元化的業務主線，其技術涵蓋 高端 CAE 模擬和優化技術、資料管理及流程自動化、高性能計算與網路計算技術，同時具備一流的產品設計、流程定制、二次開發等諮詢服務能力。Altair 目前為私人所有，總部設在美國底特律，在全球擁有 2000 多位員工，分支機構遍及美洲、歐洲及亞太地區。憑藉其在產品設計、先進 CAE 工程軟體發展和網格計算技術等方面擁有 27 年的經驗，Altair 不斷為各個行業的客戶創造競爭優勢。

www.altair.com



企業級 CAE 模擬平臺

構建於設計優化、性能資料管理和流程自動化的基礎理念之上，HyperWorks 是一個企業級的模擬解決方案，用於加快企業設計開發和決策過程。作為業界最全面的開放構架的 CAE 解決方案，HyperWorks 包括第一流的建模、分析、視覺化和資料管理解決方案，適用於線性、非線性、結構優化、流固耦合和多剛體動力學等多個領域。

www.altairhyperworks.com



產品創新及概念設計軟體

solidThinking 致力於開發和推廣創新軟體工具，為設計、工程及相關組織提供極具革新性的創意流程。產品包括為設計師開發的 solidThinking Evolve——高度集成的三維概念建模及渲染環境；以及為工程師及建築設計師開發的 solidThinking Inspire——獨一無二的以模擬驅動概念設計的工具。

www.solidthinking.com



安捷新科技股份有限公司
AgileSim Technology Corp.

安捷新為美國 Altair Engineering, Inc 台灣地區代理商，銷售 HyperWorks 及 solidThinking 軟體，並且提供完整的教育訓練課程與技術服務。安捷新的目標為持續地尋求商業和技術的創新，借由創新的技術而徹底地改變產品設計和決策的方式，我們專注於 CAE 電腦模擬技術的推廣應用，從而運用綜合全功能耦合和優化設計，為我們的客戶改善產品設計流程，進而提高業務績效。

www.agilesim.com.tw