

利用 solidThinking Inspire 進行 概念生成，優化產品設計



| 主要看點 | |
|-------------|--|
| 行業 | 自行車配件 |
| 挑戰 | 設計並製造符合更高剛度和強度要求的自行車曲柄，並保持與現有鋁合金部件相同重量。 |
| Altair 解決方案 | 利用 solidThinking Inspire 生成一個鍛造部件的理想概念。 |
| 優點 | <ul style="list-style-type: none"> ☞ 利用製造約束、對稱以及繪製方向在 Inspire 中生成概念。 ☞ 利用初始的 Inspire 結果創建新的設計空間，在 Inspire 中進一步生成概念並完成優化。 ☞ 基於 Inspire 中所生成的概念創建鍛造工裝。 ☞ 開發出與原始部件重量相同，剛度增加 25%-50% 的自行車曲柄設計方案。 |
| | |

項目介紹

RACE FACE Performance Products 是世界領先的自行車產品設計商和生產商。公司總部位於加拿大不列顛哥倫比亞省溫哥華市，產品遠銷全球 40 多個國家/地區。擁有超過 20 年的從業經驗。

Race Face 正計畫推出新一代自行車曲柄，希望可以在維持現有重量的基礎上，增加曲柄臂的剛度。同時，新的曲柄還必須要滿足強度目標。“我們的瓶頸在於，如何以一種高成本效益的製造方式來最大程度地減少各個部件的工裝成本和處理常式。” Race Face 的高級設計工程師 Chris Heynen 這樣說道：“我們本以為，我們傳統的 2D 鍛造技術和加工流程無法再做進一步優化。”

在以往設計新的曲柄臂時，Race Face 都會採用工字梁橫斷面設計，以最大程度地提高剛度。然後再按照一定的變截面慣性矩對曲柄臂進行優化處理。之後，Race Face 運行有限元分析，不斷加以改動並反復驗證，直到按照理想的形狀和重量將應力減至最小程度為止。

關於 RACE FACE

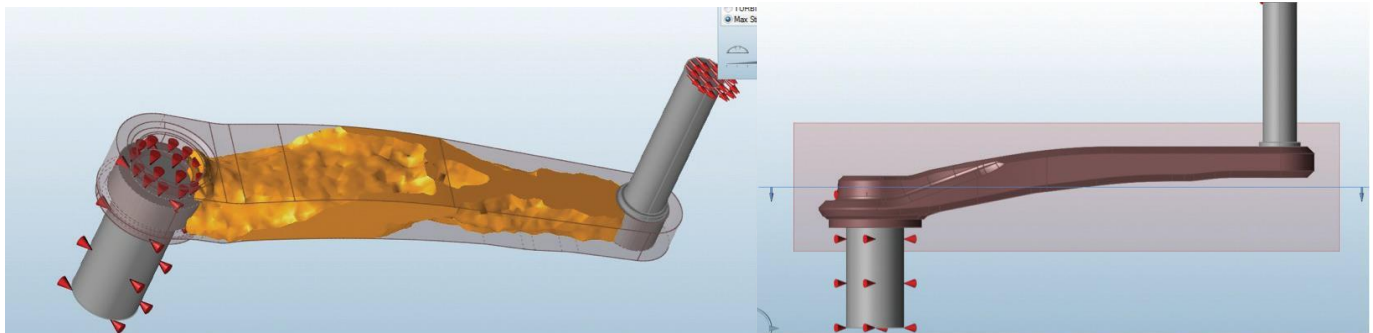
Race Face Performance Products 總部位於加拿大不列顛哥倫比亞省溫哥華市，致力於設計和生產高端自行車配件、服裝與護具，從業經驗超過 20 年。作為一家全球化的自行車品牌，該公司產品遠銷 40 餘個國家/地區，客戶中不乏世界各地的跨領域專業運動員和組織。作為一家由眾多車友組成的公司，Race Face 所設計的產品會在北溫哥華著名的北岸山脈 (Shore) 經過重重檢驗，事實證明，這些產品足以經受最嚴峻騎行條件的考驗。

“相比上一代曲柄臂，這次最終成形的曲柄臂還是一樣重，但剛度卻增加了 25%-50% (根據測試結果)，強度也提升了不少。”

Chris Heynen
Race Face 高級設計工程師

解決方案

在接觸到 solidThinking Inspire 之後，Race Face 發現，這款軟體可說明使用人員更好地理解材料配置在設計方案中的作用，從而極大地優化設計流程並加快設計速度。Race Face 還很快認識到，Inspire 內置的製造約束能說明他們在 2D 鍛造流程的基礎上進行設計。



由 Inspire 生成的最初概念

基於最初生成的概念所更新的設計空間

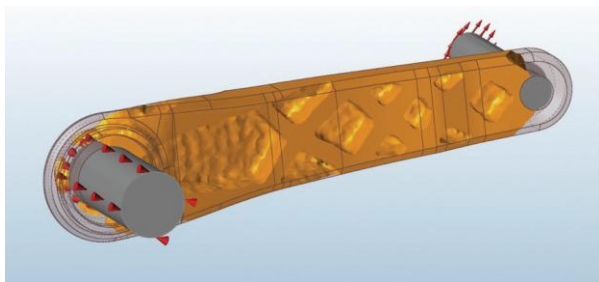
為生成曲柄臂的概念，Race Face 先向 Inspire 中導入了一個非常粗略的設計空間，然後在其中施加了材料、載荷條件以及一個分解繪製的製造約束。Inspire 中所生成的概念與 Race Face 在以往使用的工字梁結構有著非常顯著的差異。

“從這些結果中，我得出的結論是，盡可能地縮小曲柄轂周圍的區域是可以的。所以在進一步優化前，我先對模型的設計空間作了處理，移除了所有對已知的最終設計方案不重要的材料。” Chris 說道。“這樣可以從整體上減少最初的设计空間。”

然後，Race Face 使用這一更新後的設計空間生成了剛度最大化和品質最小化的設計概念。

之後，Chris 將這些概念導入到他的 CAD 程式中，並用這些概念構建了一個最終設計。他說：

“完成之後，我們根據經 Inspire 處理後的設計創建了鍛造工裝。”



剛度最大化概念



最終的鍛造部件

通過使用 solidThinking Inspire 進行概念生成，Race Face 極大地提升了產品設計流程的速度，同時採用獨特設計打造出遠比以往產品堅固的產品。在 CAD 中進行詳細設計之前，可以先行生成理想的設計概念，這樣有助於減少設計反覆運算；同時，借助對稱和繪製方向等製造約束，專案團隊可以設計出可直接使用 2D 鍛造技術來製造的部件。

結論

Race Face 已經看到了先使用 solidThinking Inspire 進行概念生成所帶來的優勢。借助這種方式打造出的自行車曲柄臂不僅剛度高於前代產品，設計也極為獨特。放眼未來，Race Face 團隊計畫繼續使用 solidThinking Inspire，希望進一步減輕所設計產品的重量。



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