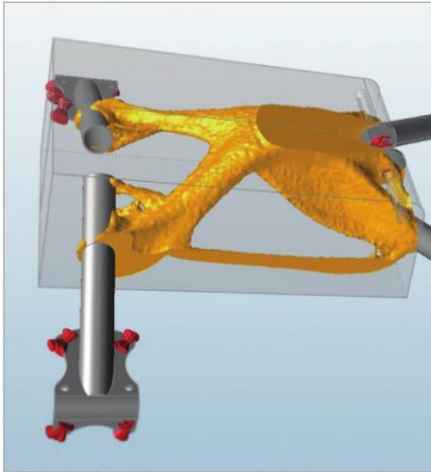


solidThinking Inspire 在 雪地摩托車上的應用



主要看點

行業

雪地摩托車

挑戰 面對優化任務，如何縮短時間週期、減少不必要的精力消耗，同時還能圓滿完成模擬進程是問題關鍵。

Altair 解決方案 在設計流程初期使用 solidThinking Inspire，並結合 OptiStruct 一起使用。

優點

- 減重效果非常明顯，共減重近 40%(伴隨材料變更)
- 大幅縮短設計流程，易於進行敏感性分析



項目介紹

北極星工業(Polaris Industries Inc.)于 1954 年成立于美國米尼蘇達州，是世界聞名的雪地摩托車製造商。雪地摩托底盤結構組的工作是設計並檢測雪地車的底盤，並保證這些結構能夠支撐三個不同雪地車平臺組的解決方案，以及滿足他們的一系列要求。電腦輔助設計和有限元分析是北極星設計流程中的必要工作方法，工程師的工作就是儘量創建優化的結構，減輕重量的同時保證性能安全。

挑戰

進行優化設計時，如何減少反復次數

工程師 Rick Kerner 是團隊中負責優化設計的關鍵成員。多年來，他依靠兩個基礎的有限元分析工具，將電腦模型網格化，並使用線性靜態模型方法進行分析。

“最難的部分在於，這些傳統的工具需要我們不斷的進行反復工作才能將模型細化，”Kerner 說道。“一般來說我們要進行 10 到 12 次的反復，才能獲得可靠的結果。”

所以 Kerner 希望找到一個能幫他快速獲得優化目標的解決方案，儘量減少時間，並且還能滿足新型雪地摩托結構設計的優化需求。

“從以往的在CAD到FE這個環節中進行平均10-12次反復，減少到現在只需5-6次的反復，Inspire和OptiStruct幫我們大幅地節省了成本。”

Rick Kerner
北極星主管工程師

解決方案

組合使用 solidThinking Inspire 及 OptiStruct

2012年，Kerner在一份工程雜誌上讀到了一篇極其吸引他的文章。文章介紹利用solidThinking Inspire進行摩托車車架設計的案例。solidThinking Inspire是Altair公司的三維概念設計工具，它說明工程師在設計流程的前期生成並探索高效的結構概念。

“這個案例極大調動了我的興趣，讓我有種馬上跟Altair談談的衝動，”Kerner說道。“隨後，我發現solidThinking已經包含在HyperWorks11.0中，原來我早就有這個工具了，於是我立刻將HyperWorks升級到最新版本。”

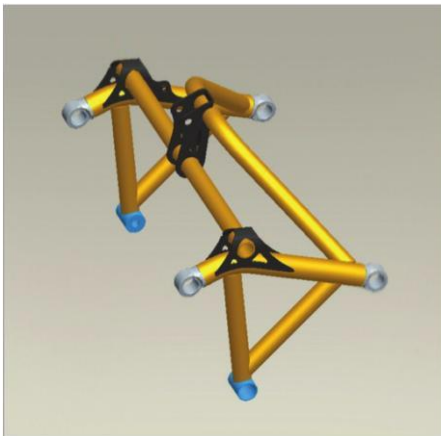
Kerner將solidThinking Inspire引入新的底盤專案，在不犧牲結構完整性的前提下將其用於一些硬性的減重目標。他使用solidThinking Inspire尋找理想的傳力路徑，在簡單地創建設計空間、施加合適的載荷工況後，讓solidThinking Inspire自動生成滿足底盤需求的設計。

他還將Inspire生成設計形態的能力與Altair的優化工具OptiStruct結合起來，利用OptiStruct來檢測之前的底盤拓撲優化結果，為原來由管子焊接出來的部件尋找更加高效的重量及強度解決方案。

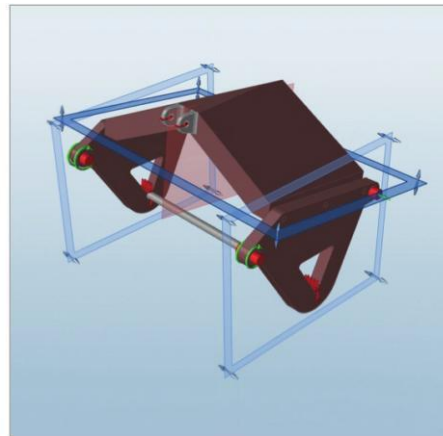
“當我們開始應用了Inspire，所有的進程都加快了，”Kerner解釋道，“使用Inspire獲取傳力路徑，能讓我們獲得最基礎的工程形態，然後我們將工作轉移到OptiStruct當中去細化形態，使其更適合製造和剛度要求。”

工程師們也將Inspire和OptiStruct組合起來，評估以鋁結構代替鋼部件的減重潛力。

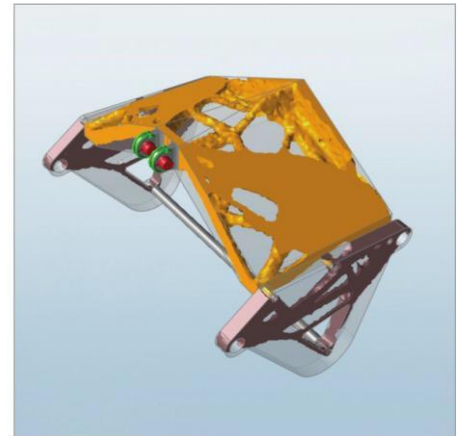
“在Inspire中，我們僅保留所有定位點，將鋼結構移除，”Kerner說道，“然後讓Inspire生成一個支撐鋁結構的新的形狀。然後我們對這個結構進行評估，決定哪裡需要保留鋼管，而哪裡應用鋁材料是可行的。我們創建了一個新的鋁材設計，並將其組裝到裝配體中，滿足了我們對重量及載荷的要求。”



對於一個新的懸臂元件，北極星的工程師會基於現有的焊接管件開始設計。



接下來進行設計空間的定義



隨後在solidThinking Inspire中獲得優化結果

結論

很少的反復次數，以及突破性地減重

Inspire 和 OptiStuct 讓北極星團隊在雪地摩托設計中減少了反復工作的次數，並且大幅減少了結構的重量。

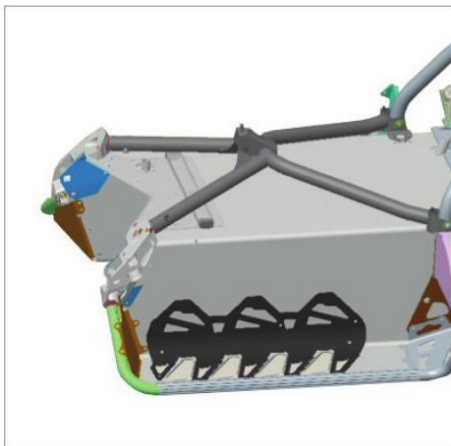
“從以往的在 CAD 到 FE 這個環節中進行平均 10-12 次反復，減少到現在只需 5-6 次的反復，這幫我們大幅地節省了成本。原先我們需要三代產品原型，而現在我們只需要一個就夠了。”Kerner 說道。

此外，一開始團隊利用 solidThinking Inspire 和 OptiStuct 將產品減重近 15%-20%。而當用鋁材來代替鋼材後，又達到減重了 35%-40% 的水準。

“我們看到利用鋁材來代替鋼材的可能性，並且結果還能保持同樣的應力和耐久性限制，”Kerner 說道。

現在，每當北極星團隊需要設計一個新結構時，Kerner 說道，“這簡直太容易了，只需在一個設計空間中設定邊界條件和載荷即可。我利用 solidThinking 製作的幾何形狀，導入至 OptiStruct，想看看在同等載荷及應力約束下，將會生成何種結果。由 OptiStruct 生成的結果與 Inspire 的運算結果十分相似，這讓我增加了對 Inspire 的信心等級。由此我去說服我的工程師夥伴們，讓他們相信這是一種非常可靠的解決方案，儘管它的結果看起來並不像常見的管狀托架或者是鑄造形態。”

Kerner 表示當習慣了使用 solidThinking，創建模型和載荷工況就變得非常容易，現在他在使用 Inspire 創立多工況環境以生成均布的解決方案。“這個好處非常明顯，”他說道。“Inspire 幫我節省了大量思考的時間。我只需創建設計空間，然後讓工具自己尋找傳力路徑的方案。並且我還能進行載荷工況的敏感性分析。”



現有的雪地摩托底盤元件



經由 OptiStruct 和 Inspire 優化後的概念形態

此外，Kerner 還能在結構檢查的階段利用 Inspire 管理一些假設分析問題。“如果正確使用的話，它還是一個即時方案驅動程式。”他通過研究說道。

而 HyperWorks 基於 unit 的許可管理方式也讓 Kerner 的設計進程更加輕鬆。“我沒必要去考慮許可的問題，當我使用 Inspire 時，我只需要關掉另外一個 HyperWorks 中的工具即可。OptiStruct 需要更多一些代幣，所以我們可以隨意使用僅需少量代幣的工具，比如說 solidThinking。尤其與其他工程師分享代幣時，這種方式很方便，不需要從其他人那裡借用大量代幣，也不會再有其他的花費，即可運程式。”



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 1800 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.cn



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.cn



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