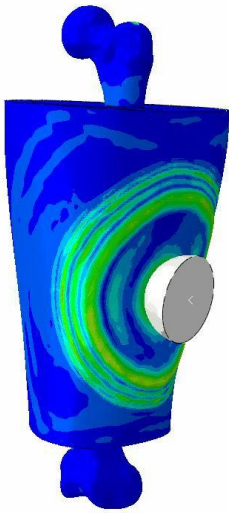


利用 HyperWorks 實現對運動撞擊情景 的精確模擬建模



主要看點	
行業	科研、體育用品
挑戰	生成複雜的假人模型，從而實現對撞擊情景的模擬
Altair 解決方案	利用 HyperMesh 的增強型網格劃分功能
優點	生成高品質網格，便於準確描述複雜的解剖幾何
	

項目介紹

拉夫堡大學體育技術學院 (STI) 始建於 2007 年，是世界領先的，同時也是英國最大的體育工程學科研團隊。目前，STI 已同多家全球領先的體育用品品牌及戰略商業夥伴廣泛建立合作關係。

STI 擁有設施一流的固定實驗室，可供科研團隊完成從初始概念到最終產品的全部過程。實驗室中設備齊全，便於科研團隊對產品系列進行設計、開發、樣機製造、測試和優化。他們還可以自行製作定制設備，以滿足特定研究項目的要求。

開發用於研究運動類個人防護裝備 (PPE) 的增強型假人模型是該學院主要的研究活動之一。撞擊類假人模型可用于類比真人，研究人員可通過對假人模型施加傷害性載荷 (如用球撞擊大腿) 來分析人體的反應行為。

什麼是個人防護裝備？

個人防護裝備 (PPE) 是運動員在體育活動過程中必不可少的安全防護設備。人體的結構異常複雜，具有許多相互交織的組織結構和複雜的解剖幾何。

在研究運動撞擊情景時，採用精確的假人模型將有助於研究人員瞭解人體的真實反應行為。



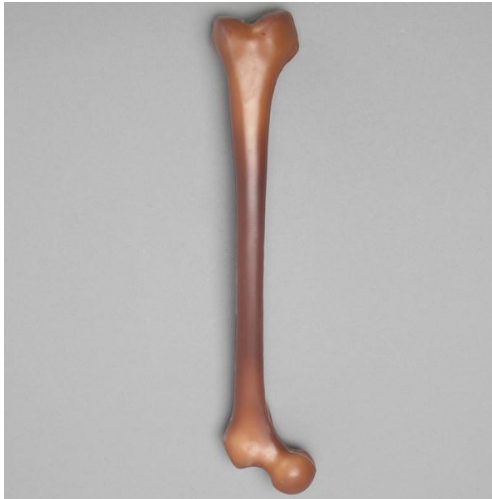
“借助 HyperWorks 的增強型建模功能，我的學生可以更高效地對複雜幾何進行離散求解，並對撞擊情景進行建模，這是普通有限元求解器所不具備的優點。”

Sean Mitchell 博士
拉夫堡大學

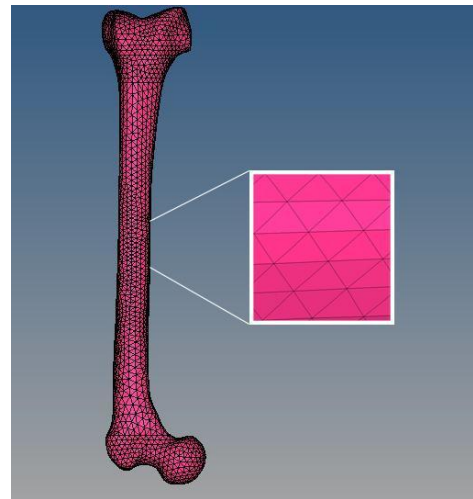
解決方案

假人模型的研發

Tom Payne 是 STI 的一名博士研究員，專注於研發用於改進運動類 PPE 評估效果的新型合成虛擬假人模型。為研發出精密的假人模型，從而能夠更準確地預測人體的反應行為，有必要對這些複雜的人體結構進行建模。在對這些結構進行建模時，大多數普通有限元 (FE) 前處理器或網格劃分工具所具備的網格劃分功能遠遠不能滿足需求，於是，HyperMesh 應運而生。能否對複雜幾何進行離散求解是這類研究的關鍵挑戰所在。網格的品質是影響模型特性最重要的因素之一。鑒於精確獲得假人模型反應 (尤其在驗證合成假人模型時) 的重要性，能否對複雜幾何進行網格劃分是研究過程中不可或缺的一步。



經掃描的股骨



經網格劃分的股骨

有限元模型是必不可少的診斷工具，它不僅可以報告假人模型的預期行為，同時還能夠報告更複雜的合成假人模型的開發進展，從而無需再進行既昂貴又耗時的原型製作。通過有限元建模，許多無法在合成模型中詳細測量的載荷現象都可實現精確測量，從而無需人為創建應力集中點，因此可避免降低模擬度。



Tom Payne 正在使用 STI 先進的實驗室設備



從初始概念到最終產品的過程

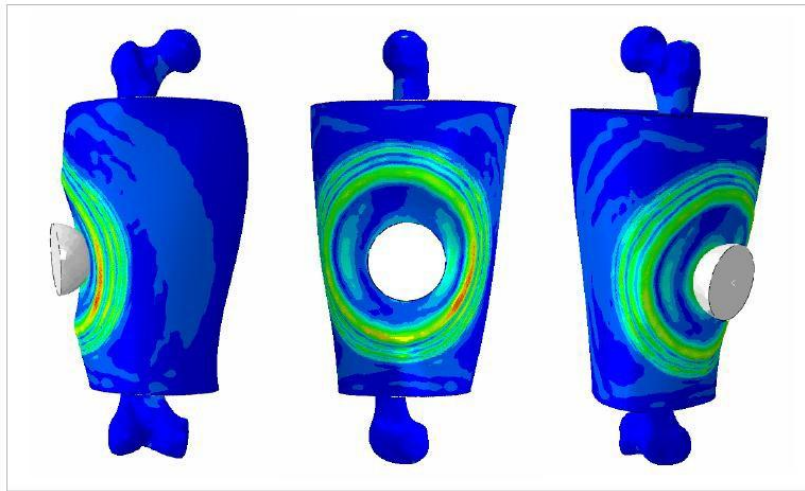
高效生成高品質模型

通過學習線上教程和求助曾參加 Altair 培訓課程的同事，Tom 用 HyperMesh 清理了掃描幾何，並生成一個高質量網格。

幾何編輯工具可以高效清理導入掃描幾何時產生的任何不一致之處。這一功能非常重要，因為所有用於假人模型評估的人體結構均為非標準形狀，因此經常會難以體現某些細節。這款軟體的診斷功能同樣也非常有助於評估網格的品質和一致性。

在研究運動撞擊情景時，有些部位必然會承受局部高應力和單元形變，而這兩者都會對幾何特徵（例如，骨性突起）或撞擊位置產生作用。因此，通常要進行網格偏移。研究人員可利用 HyperMesh 來加強對這些特徵的控制，以便更輕鬆地完成網格優化，從而順利實施和管控後續反覆運算操作。

總的來說，這款軟體可用于生成高品質網格，使研究人員能夠以高效計算的方式準確描述複雜的解剖幾何。



情景模擬：板球撞擊大腿

結論

STI 的研究涉及眾多研究，包括運動鞋、技術服裝、防護設備、球類、球棒、球杆、球拍和健身器材，因此，HyperWorks 有望在其未來的研究專案中得到更廣泛的應用。日後，這一研究領域將涉及如何針對身體的不同部位，對越發複雜的幾何和撞擊情景進行建模。未來，HyperWorks 將是有限元模型研發中不可或缺的元素，同時也將成為假人模型開發過程的關鍵一環。



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 2300 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 29 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



產品創新諮詢服務

Altair 產品設計諮詢團隊(ProductDesign)是一個提供創新的、端對端解決方案的、全球性的多學科產品研發和工程諮詢團隊，向全球客戶提供全面的工程諮詢服務，其設計方案能夠綜合產品可用性、適用性、高性能、多需求、低成本等多個方面的因素。通過領先的研發流程和豐富的行業經驗，說明客戶產品以更快的速度投向市場。

www.altairproductdesign.com



網格計算和資源管理平臺

Altair PBS Works 幫助製造業、資源勘探、地球科學、天氣預報、計算化學、制藥、金融和娛樂行業的企業、學校和研究機構最大化其計算軟硬體資源的投資回報。PBS Works 系統作為 Altair HyperWorks 家族中的成員，幫助製造業用戶在實現大規模 CAE 模擬的同時按照需求有效地利用企業的計算資源，包括網格、集群和其他計算系統。

www.pbsworks.com.cn