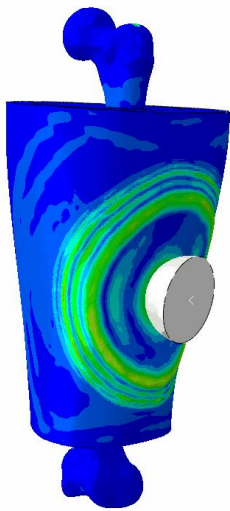


利用 HyperWorks 实现对运动撞击情景 的精确仿真建模



主要看点	
行业	科研、体育用品
挑战	生成复杂的假人模型，从而实现 对撞击情景的仿真
Altair 解决方案	利用 HyperMesh 的增强型网 格划分功能
优点	生成高质量网格，便于准确描 述复杂的解剖几何
	

项目介绍

拉夫堡大学体育技术学院 (STI) 始建于 2007 年，是世界领先的，同时也是英国最大的体育工程学科科研团队。目前，STI 已同多家全球领先的体育用品品牌及战略商业伙伴广泛建立合作关系。

STI 拥有设施一流的固定实验室，可供科研团队完成从初始概念到最终产品的全部过程。实验室中设备齐全，便于科研团队对产品系列进行设计、开发、样机制造、测试和优化。他们还可以自行制作定制设备，以满足特定研究项目的要求。

开发用于研究运动类个人防护装备 (PPE) 的增强型假人模型是该学院主要的研究活动之一。撞击类假人模型可用于模拟真人，研究人员可通过对假人模型施加伤害性载荷（如用球撞击大腿）来分析人体的反应行为。

什么是个人防护装备？

个人防护装备 (PPE) 是运动员在体育活动过程中必不可少的安全防护设备。人体的结构异常复杂，具有许多相互交织的组织结构和复杂的解剖几何。

在研究运动撞击情景时，采用精确的假人模型将有助于研究人员了解人体的真实反应行为。



“借助 HyperWorks 的增强型建模功能,我的学生可以更高效地对复杂几何进行离散求解,并对撞击情景进行建模,这是普通有限元求解器所不具备的优点。”

Sean Mitchell 博士
拉夫堡大学

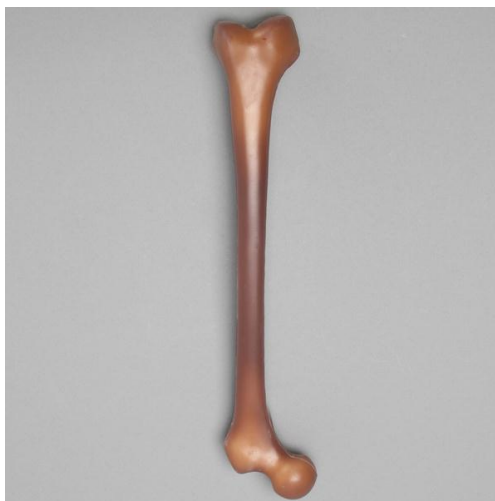
解决方案

假人模型的研发

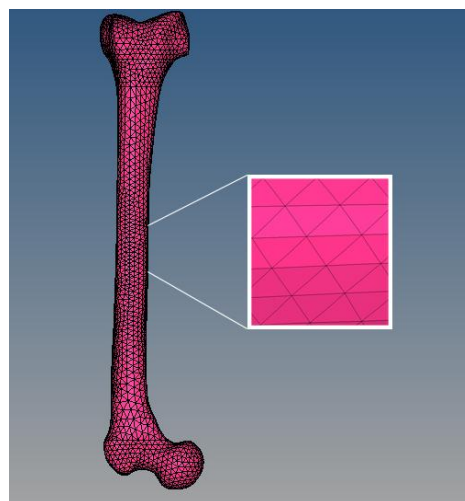
Tom Payne 是 STI 的一名博士研究生,专注于研发用于改进运动类 PPE 评估效果的新型合成虚拟假人模型。

为研发出精密的假人模型,从而能够更准确地预测人体的反应行为,有必要对这些复杂的人体结构进行建模。在对这些结构进行建模时,大多数普通有限元 (FE) 前处理器或网格划分工具所具备的网格划分功能远远不能满足需求,于是,HyperMesh 应运而生。

能否对复杂几何进行离散求解是这类研究的关键挑战所在。网格的质量是影响模型特性最重要的因素之一。鉴于精确获得假人模型反应(尤其在验证合成假人模型时)的重要性,能否对复杂几何进行网格划分是研究过程中不可或缺的一步。



经扫描的股骨



经网格划分的股骨

有限元模型是必不可少的诊断工具,它不仅能够报告假人模型的预期行为,同时还能够报告更复杂的合成假人模型的开发进展,从而无需再进行既昂贵又耗时的原型制作。通过有限元建模,许多无法在合成模型中详细测量的载荷现象都可实现精确测量,从而无需人为创建应力集中点,因此可避免降低仿真度。



Tom Payne 正在使用 STI 先进的实验室设备



从初始概念到最终产品的过程

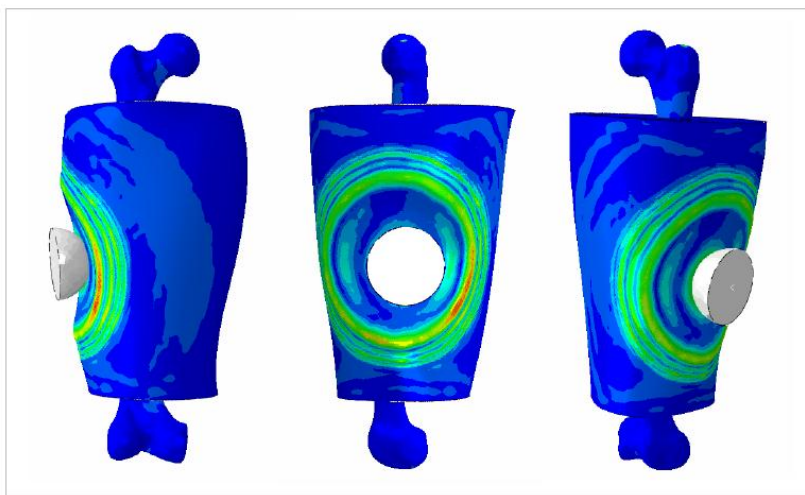
高效生成高质量模型

通过学习在线教程和求助曾参加 Altair 培训课程的同事，Tom 用 HyperMesh 清理了扫描几何，并生成一个高质量网格。

几何编辑工具可以高效清理导入扫描几何时产生的任何不一致之处。这一功能非常重要，因为所有用于假人模型评估的人体结构均为非标准形状，因此经常会难以体现某些细节。这款软件的诊断功能同样也非常有助于评估网格的质量和一致性。

在研究运动撞击情景时，有些部位必然会承受局部高应力和单元形变，而这两者都会对几何特征（例如，骨性突起）或撞击位置产生作用。因此，通常要进行网格偏移。研究人员可利用 HyperMesh 来加强对这些特征的控制，以便更轻松地完成网格优化，从而顺利实施和管控后续迭代操作。

总的来说，这款软件可用于生成高质量网格，使研究人员能够以高效计算的方式准确描述复杂的解剖几何。



情景仿真：板球撞击大腿

结论

STI 的研究涉及众多研究，包括运动鞋、技术服装、防护设备、球类、球棒、球杆、球拍和健身器材，因此，HyperWorks 有望在其未来的研究项目中得到更广泛的应用。

日后，这一研究领域将涉及如何针对身体的不同部位，对越发复杂的几何和撞击情景进行建模。未来，HyperWorks 将是有限元模型研发中不可或缺的元素，同时也将成为假人模型开发过程的关键一环。



关于Altair公司

Altair公司是世界领先的工程设计技术的开发者之一，也是一家具有全球深厚工程技术底蕴的优秀CAE工程公司。Altair 公司拥有多元化的业务主线，其技术涵盖高端CAE仿真和优化技术、数据管理及流程自动化、高性能计算与网络计算技术，同时具备一流的产品设计、流程定制、二次开发等咨询服务能力。Altair目前为私人所有，总部设在美国底特律，在全球拥有2300多位员工，分支机构遍及美洲、欧洲及亚太地区。凭借其在产品设计、先进CAE工程软件开发和网格计算技术等方面拥有29年的经验，Altair不断为各个行业的客户创造竞争优势。

www.altair.com.cn



企业级CAE仿真平台

构建于设计优化、性能数据管理和流程自动化的基础理念之上，HyperWorks是一个企业级的仿真解决方案，用于加快企业设计开发和决策过程。作为业界最全面的开放构架的CAE解决方案，HyperWorks包括第一流的建模、分析、可视化和数据管理解决方案，适用于线性、非线性、结构优化、流固耦合和多刚体动力学等多个领域。

www.altairhyperworks.com.cn



产品创新咨询服务

Altair产品设计咨询团队(ProductDesign)是一个提供创新的、端对端解决方案的、全球性的多学科产品研发和工程咨询团队，向全球客户提供全面的工程咨询服务，其设计方案能够综合产品可用性、适用性、高性能、多需求、低成本等多个方面的因素。通过领先的研发流程和丰富的行业经验，帮助客户产品以更快的速度投向市场。

www.altairproductdesign.com



网格计算和资源管理平台

Altair PBS Works 帮助制造业、资源勘探、地球科学、天气预报、计算化学、制药、金融和娱乐行业的企业、学校和研究机构最大化其计算机软硬件资源的投资回报。PBS Works系统作为Altair HyperWorks家族中的成员，帮助制造业用户在进行大规模CAE仿真的同时按照需求有效地利用企业的计算资源，包括网格、集群和其他计算系统。

www.pbsworks.com.cn