



源资信息科技(上海)有限公司

+86-21-32504385

www.tri-ibiotech.com

support@tri-ibiotech.com

上海总公司 上海市长宁区天山路18号701

北京分公司 北京市顺义区安泰大街融慧园15-3

重庆分公司 重庆市渝中区大坪英利国际壹号楼2719



源资信息科技（上海）有限公司（以下简称“源资科技”）成立于2008年，业务覆盖材料研发、生物信息、药物研发以及企业质量信息化管理等各个领域，是一家提供综合软件解决方案和服务咨询的高新技术企业。

公司致力于中国材料科学与生命科学行业的数字化转型，凭借专业的软件和优质的服务能力，已与2000余家高校科研院所形成合作，超过300家国内知名企业展开业务，项目已服务100多家临床研究院、医院等。

经过多年的努力耕耘，源资科技不但得到了客户的信任，还获得众多荣誉。公司于2015年通过ISO9001质量体系认证，2018年荣获“高新技术企业”称号，2019年至2023年连获“上海市专精特新企业”称号，2023年通过ISO27001信息安全管理体系统认证、并荣获“上海市长宁区硕博创新实践基地”称号。目前公司已形成以北京、重庆、台北、香港等多个大中型城市为辅助的全国服务网络，持续为客户提供高质量的产品和高水平的专业服务。

Altair是计算科学和人工智能领域的全球领导者，在仿真、高性能计算(HPC)、数据分析和人工智能（AI）等领域提供软件和云解决方案。Altair能使横跨所有行业的企业在万物互联的世界中更高效地竞争，并创造更可持续的未来。

Altair提供全面的技术来设计和优化高效、创新、可持续的产品和流程。我们广泛的高保真、基于物理的求解器组合，优化和高性能计算的一流技术，以及端到端的人工智能解决方案开发平台，为Altair的仿真和人工智能驱动的创新方法提供了动力。产品分类如下：

横跨多个学科的物理仿真和概念设计，包括结构、运动、流体、热学、电磁学、电子、控制和嵌入式系统，同时还提供人工智能解决方案和逼真的可视化和渲染。

高性能计算，最大限度地有效利用复杂的计算资源，简化计算密集型任务的工作流程管理，用于人工智能、建模和仿真以及可视化等诸多领域。

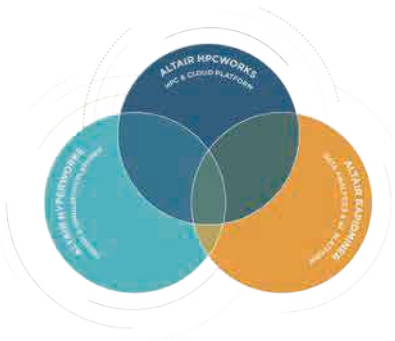
数据分析、人工智能、物联网和智能产品开发，包括数据准备、数据科学、MLOps、编排、可视化解决方案等，



技术融合，推动更加前沿的计算智能

我们综合开放的产品架构，仿真、高性能计算（HPC）和数据分析与 AI 解决方案，赋能企业构建更好、更高效、更可持续的产品全生命周期管理，为企业未来奠定夯实的技术基础。

- ▶ 全球发展向智能、万物连接转变
- ▶ 集成了控制、电子和机械功能的强大用户体验提升产品价值
- ▶ 仿真和数据驱动模型将驱动设计和运营决策
- ▶ 大量的创意探索推动对先进的HPC和云的需求



目录

设计与仿真平台

仿真技术

- 06. OptiStruct - 结构分析与优化
- 08. Radioss - 碰撞、安全与冲击
- 10. AcuSolve - 计算流体动力学
- 12. nanoFluidX - 基于粒子的流体动力学
- 14. ultraFluidX - 快速空气动力学仿真
- 16. Flow Simulator - 系统级流体仿真
- 18. ElectroFlo - 电子热 CFD 管理软件
- 20. Feko - 高频电磁学和天线设计
- 22. WinProp - 电波传播和无线网络规划
- 24. WRAP - 电磁环境仿真分析及频谱规划管理
- 26. PolEx - PCB 设计查看、规则验证及性能分析工具
- 28. Flux - 电气工程低频电磁场分析
- 30. Multiscale Designer - 多尺度材料模型仿真
- 32. ESAComp - 复合材料的分析及设计
- 34. HyperStudy - 多学科设计挖掘与优化
- 36. MotionSolve - 多体系统动力学仿真
- 38. HyperLife - 疲劳寿命与耐久预测
- 40. EDEM - 专业的颗粒动力学仿真软件
- 42. Tailored Solutions - 软件定制化专家系统
- 44. MDOD - 多学科优化专业工具
- 46. NVHD - 整车 NVH 仿真分析的平台化工具
- 48. SEAM - Altair 中、高频NVH仿真解决方案
- 50. SnRD 异响仿真分析

建模与可视化

- 52. HyperMesh - 市场领先的有限元前处理器
- 54. physicsAI和romAI - 仿真与人工智能的融合技术
- 56. HyperView - CAE 结果可视化与报告
- 58. HyperGraph - 2D & 3D 绘图与数据分析
- 60. SimLab - 流程导向的有限元建模
- 62. MotionView - 多体系统建模

设计、制造和专业解决方案

- 64. SimSolid - 无网格快速结构仿真
- 66. FluxMotor - 旋转电机设计
- 68. Inspire - 运动仿真、结构分析与优化
- 70. Inspire Cast - 5步法铸造仿真软件

- 72. Inspire Form - 钣金冲压成形仿真软件
- 74. Inspire Extrude Metal / Polymer - 金属、聚合物挤压仿真软件
- 76. Inspire Mold - 注塑工艺仿真软件
- 78. Inspire PolyFoam - 聚氨酯发泡工艺仿真软件
- 80. Inspire Studio - 一站式工业设计解决方案
- 82. Inspire Print3D - 高效的增材制造设计
- 84. Activate - 多学科系统仿真
- 86. Compose - 数学、脚本、数据处理以及可视化
- 88. Embed - 嵌入式系统的可视化环境

高性能计算和云平台

云和 HPC 解决方案

- 90. HPCWorks - HPC负载管理套件
- 92. Altair Unlimited - 物理和云上一体机

数据分析与AI平台

数据分析及物联网解决方案

- 94. RapidMiner - 企业级数据分析与人工智能平台
- 95. Digital Twin - 工业物联网数字孪生应用
- 96. IoT Studio - 人工智能及物联网智能产品开发解决方案

Altair One

- 98. Simulation Cloud Suite - 数字化仿真管理平台
- 102. Altair One - 仿真、数据分析、计算资源的统一云平台
- 104. Altair Material Data Center (AMDC) - 材料数据中心
- 106. 功能表

Altair 学术计划

- 108. Altair University

Altair 合作伙伴联盟APA

- 111. Altair 合作伙伴联盟 (APA)

Altair 综合软件平台 提供卓越的价值

万物互联、万物智能的发展趋势正在改变世界，而 Altair 正在引领这一演变。我们广泛的高保真、基于物理的求解器组合，优化和高性能计算的一流技术，以及端到端的人工智能解决方案开发平台，为我们的仿真和人工智能驱动的创新方法提供了动力。



为了消除计算机辅助工程（CAE）、数据分析（DA）和高性能计算（HPC）之间的界限，Altair提供了统一的产品性能开发平台AltairOne®，这是一个完全集成的平台，整合了Altair仿真、数据分析和高性能计算三大套件，以促进无缝协作。

Altair One 是释放企业数字化潜力的一站式平台。您可以随时随地轻松访问强大的仿真、数据分析和高性能计算工具，创造一个真正动态和协作的环境，以加速创新。Altair One 可管理您的工程数据并跟踪整个产品生命周期中的变化，通过统一的数字线程确保完全透明。企业可以透明地管理和扩展本地和云端的计算资源，从而优化成本和效率。Altair One部署方式灵活：企业内部本地部署、私有云、公有云或直接使用Altair Cloud提供的Altair One Web门户。



Altair 合作伙伴联盟 按需获取第三方软件

Altair Simulation 平台利用了革命性的基于订阅的许可证管理系统，客户利用浮动的许可证按需使用大量 Altair 自主开发软件和第三方软件。Altair 合作伙伴联盟（APA）有效地扩展了 Altair 仿真平台，客户可以通过现有的 Altair Units 用这些第三方应用程序，而无增加费用。这种不断增长的产品组合扩展了用户的仿真设计能力，以帮助用户更快更好地开发新产品。客户受益于无可比拟的灵活性和实用性，最大化软件利用率、生产率和投资回报率。

APA 解决方案包括

- 增材制造
- 协作和自动化
- 复合材料
- 计算流体动力学 (CFD)
- 碰撞与安全
- 数据分析
- 设计
- 电磁学
- 耐久性
- 动态分析
- 人体建模
- 制造
- 材料信息
- 噪声、振动与声振粗糙度(NVH)
- 光学设计
- 项目管理
- 结构分析
- 系统仿真

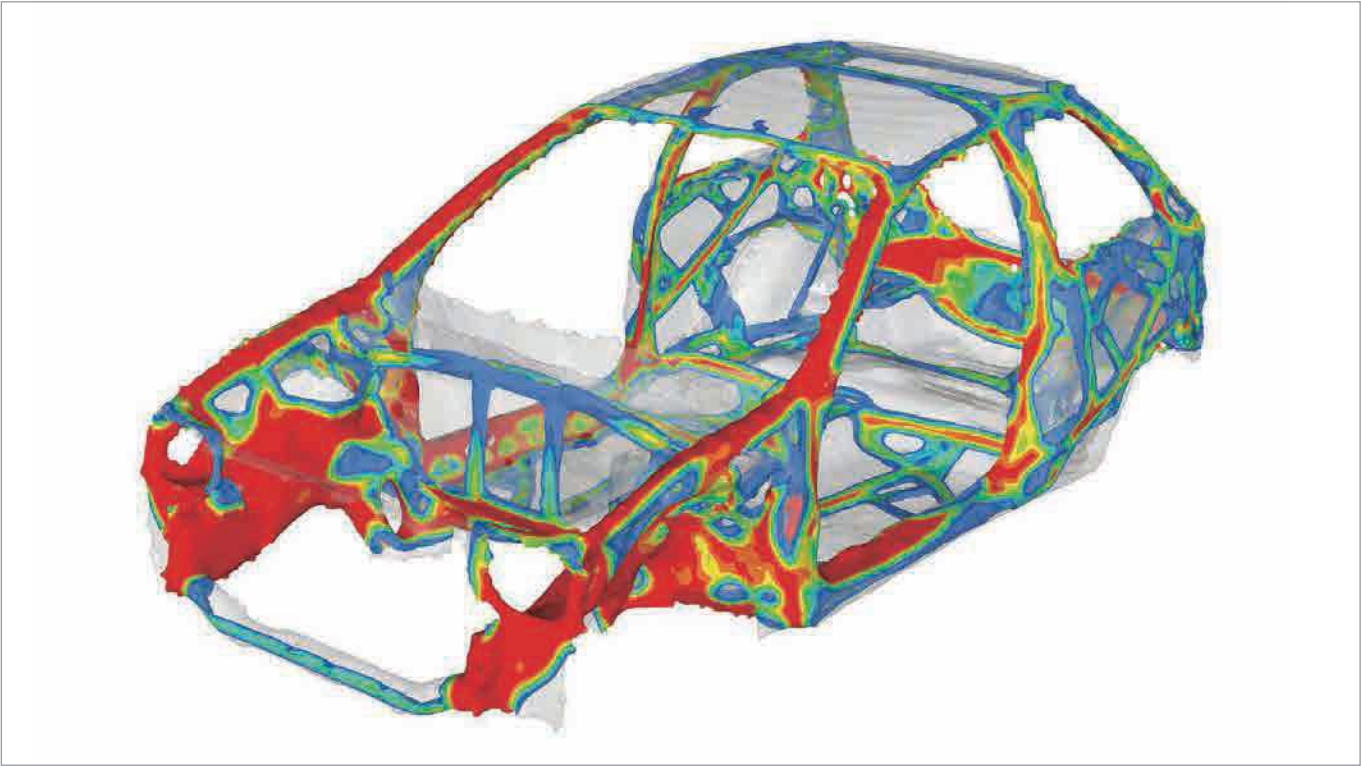
“如果没有 Altair，我们的工作会更难，会出现更多不确定性，没有依据来解决我们分析过程中很多潜在的问题。”

——联合利华

“我们认为 Altair 不仅是软件供应商，而且是我们值得信赖的合作伙伴，能给我们提供完整的软件解决方案和专业技能，还有我们需要的技术支持。我们也通过 Altair Units 使用 Altair 合作伙伴联盟的软件，有效和灵活地利用我们许可证点数。”

——SEGULA Technologies

ALTAIR HYPERWORKS 设计与仿真平台



Altair OptiStruct 是经过工业验证的现代结构求解器，同时也是在所有工业领域应用最广泛的结构设计及优化工具。不仅可用于静态或动态载荷作用下的结构线性及非线性分析，也能用于多物理场，例如：传热，导电，以及电-热-结构三场耦合分析。Altair OptiStruct 帮助设计师及工程师完成结构的分析及优化工作，提高产品性能指标，如：强度、耐久、冲击及 NVH，实现快速创新、轻量化及有效的结构设计。

产品亮点

- 最高端的 NVH 求解功能
- 全面的非线性求解功能
- 强大的并行求解能力
- 20 年备受赞誉的结构优化技术
- 先进的复合材料优化能力
- 电-热-结构多物理场分析能力
- 一个模型解决隐式、显式、多场耦合的能力

优势

快速高精度求解技术

- 先进的结构分析求解功能：

OptiStruct 已发展至支持广泛的物理学特性，能全面覆盖各行业系统级的仿真。满足线性、非线性、NVH、传热、导电等不同学科的分析需求。面对复杂的非线性问题，其有效的接触算法、全面的材料本构(包含弹塑性、超弹性、粘弹性、蠕变材料等)，螺纹螺栓预紧功能、连续分析步功能，能够帮助用户模拟复杂的工程环境，轻松进行仿真分析。甚至可以应对跌落、冲击、碰撞等高度非线性问题。

- 高并行求解能力：

OptiStruct 具有先进的 MPI 方法，使其具有上百核的并行运算能力。

- 与现有流程的无缝连接：

OptiStruct 集成于 Altair Simulation 中，为企业提供高级分析流程化的同时，帮助企业缩减求解器成本。

备受赞誉的优化技术

- **创新优化技术：**在过去的 20 年里，OptiStruct 引领革命性的优化技术的发展。很多优化技术（如基于应力、疲劳的优化，基于拓扑的 3D 打印格栅优化，对复合材料进行高级优化）填补了市场空白。
- **优化可行性方案：**OptiStruct 提供了最全面的性能指标及制造约束，可满足优化问题中涉及的广泛及多变的加工需求。

功能

集成大规模特征值求解器：

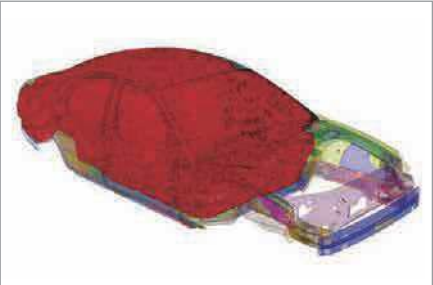
OptiStruct 内嵌的自动多级子结构特征值求解器（AMSES）能快速计算出百万级自由度模型，获得数以千计的模态。

高级 NVH 分析：

OptiStruct 提供了独特的用于计算 NVH 的方法，包含一步法 TPA、功率流分析法、模型缩聚技术（CDS 和 CMS 超单元）、设计灵敏度和用于 NVH 优化的等效辐射功率设计准则。



动力总成耐久性解决方案



整车 NVH 性能分析



格栅优化

概念设计阶段

- **拓扑优化：**OptiStruct 应用拓扑优化生成创新的概念设计。用户通过定义设计空间、优化目标及制造约束来完成优化。OptiStruct 优化技术支持的单元类型包含 1D、2D、3D 单元。
- **形貌优化：**对于薄壁结构，冲压起筋是常用的加强结构的方法。对于给定的起筋尺寸，OptiStruct 给出具有创新性的设计建议。这些建议帮助工程师确定起筋样式及起筋位置。这种优化方式对提高钣金件刚度及频率等力学性能尤为有效。
- **自由尺寸优化：**自由尺寸优化被广泛应用于获得金属加工结构的厚度最佳分布及复材结构的最优外形。在自由尺寸优化中，每个材料层厚度的单元厚度都是一个设计变量。

详细设计阶段

- **尺寸优化：**对结构截面尺寸、材料属性等模型参数进行优化。
- **形状优化：**通过形状变量对现有设计进行改进。形状变量可通过集成于 Altair HyperMesh™ 下的 Altair HyperMorph™ 来定义。
- **自由形状优化：**OptiStruct 具有独特的无参数形状优化能力。优化时用户无需事先定义形状变量，求解器能够根据设计要求自动生成形状变量并计算出最优结构形状。自由形状优化能有效减少应力集中问题。

铺层复合材料的设计与优化

OptiStruct 独特的复材优化“三步法”可以辅助工程师设计出最好的铺层复合材料结构。这三步法的优化处理过程参考实际复合材料的铺层加工过程定义，并考虑真实的加工工艺，如丢层

等。通过三步法，工程师可以首先获得最佳复材结构外观，其次获得铺层最佳数量，最后获得铺层最佳顺序。

格栅（Lattice）结构与优化

格栅结构具有很多令人满意的特性，如更轻的重量和更好的热力学性能。并且由于其结构形式镂空，在生物医学被广泛应用于生物体植入结构中。OptiStruct 在拓扑优化技术的基础上，进行独特的格栅优化。其后，OptiStruct 还可以通过大规模尺寸优化对格栅结构的每一个梁的属性进行优化，进一步提升诸如应力、屈曲、位移及频率等性能。

分析及功能亮点

- 线性、非线性的静力及屈曲分析，支持弧长法非线性计算
- 几何大变形，材料以及接触非线性（支持连续滑移）
- 超弹性、粘弹性、粘塑性、铸铁及胶粘材料

振动噪声分析

- 实模态及复模态分析
- 直接法及模态法的频响分析
- 随机响应分析
- 响应谱分析
- 直接法及模态法瞬态响应分析
- 考虑非线性预载荷的屈曲、频率响应及瞬态响应分析
- 转子动力学分析
- 流固耦合振动噪声分析
- 自动多级子结构法（AMSES）
- 快速大规模求解方法
- 响应峰值点结果输出命令
- 一步法传递路径分析
- 声辐射分析
- 频率相关的多孔弹性材料属性

传动系统耐久性

- 1D、3D 螺栓预紧
- 垫片单元
- 接触模型及接触友好单元
- 考虑材料硬化特性的塑性材料模型
- 与温度相关的材料力学属性
- MPI 技术

传热分析

- 线性及非线性稳态分析
- 线性及非线性瞬态分析
- 热力耦合分析
- 一步法瞬态热应力分析
- 接触热传导分析

导电分析

- 线性及非线性稳态分析
- 线性及非线性多步稳态分析
- 电-热-结构三场强耦合分析
- 接触导电分析

运动及动力学

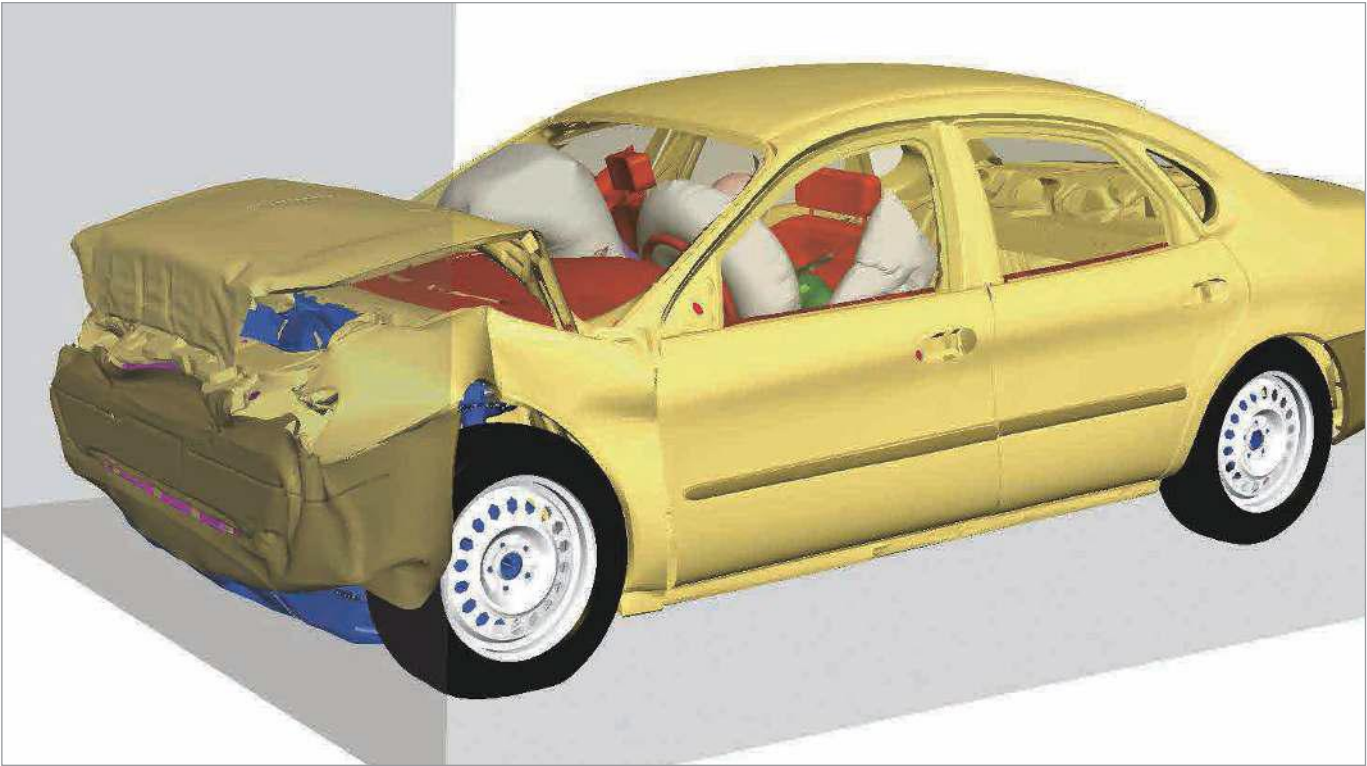
- 静态及动力学分析
- 载荷提取及效果评估
- 系统及柔性体优化
- 跌落、碰撞等显式动力学分析

结构优化

- 拓扑、形貌及自由尺寸优化
- 尺寸、形状及自由形状优化
- 复合材料设计及优化
- 格栅结构设计及优化
- 等效静态载荷法
- 多模型优化

疲劳模块

- 线性及非线性分析的 SN 及 EN 疲劳
- 静态、瞬态、扫频、定频及随机疲劳
- 表面修正及应力梯度修正
- 焊点、焊缝疲劳
- 电子封装疲劳



Altair Radioss 是解决瞬态加载工况下非线性问题的领先的结构分析求解器，其具备高扩展性、高品质、高鲁棒性，以及诸多功能：多域求解技术、映射功能、高级材料功能（复合材料）等。Radioss 求解器被广泛应用于汽车、航空航天、电子/家电、包装、轨道机车、生物医药、能源、船舶、军工等领域，用于提高产品制造、产品性能、安全防护等方面设计。

产品亮点

- 对于结构大变形、高度非线性动态问题仿真的优秀扩展性
- 完整的材料本构模型库和材料失效模型库
- 独有的、高精度的气囊仿真方法
- 丰富的多物理场仿真能力
- 广泛的碰撞假人模型、壁障、碰撞器和人体生物力学模型

优势

高扩展性、高品质、高鲁棒性

Radioss 拥有先进的混合并行求解技术（Hybrid Massively Parallel Processing）对于解决大变形、高非线性结构分析问题提供了优秀的高扩展性能。使用 Radioss 求解器进行模拟仿真，可忽略模拟分析所使用的 CPU 核心数、节点数、线程数的影响，保证模拟仿真结果的高可重复性，并最大程度地降低计算时间。

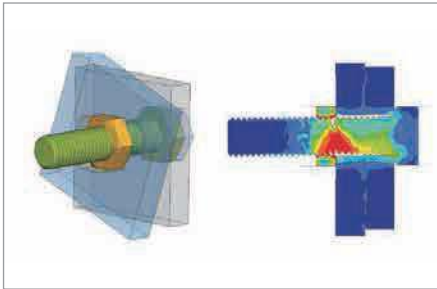
高级质量缩放技术（Advanced Mass Scaling -AMS）和单精度的联合使用，实现在保证计算精度的同时，成倍提高计算求解效率。AMS 针对准静态、局部细网格模型求解等问题提供了一个先进，并极具可比性的解决方案。该技术也为隐式分析非线性接触、复杂材料特性、失效模拟等带来的收敛问题，提供了一个替代方案。Radioss 独有多

域求解技术，利用显式求解器时间步长的特点，将模型分成不同的子域进行计算，不同的子域使用自身的时间步长进行计算，可以成倍提高计算效率。该方法对于解决碰撞、跌落中研究局部细节，流固耦合分析(如：飞机水上迫降等) 具有很大的优势。

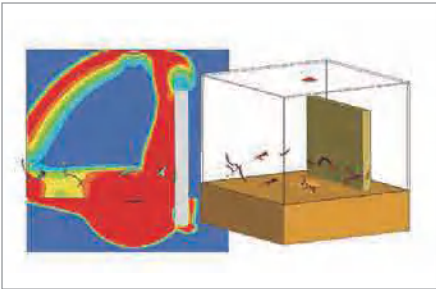
碰撞、乘员安全和冲击分析的工业标准

Radioss 求解器经过三十多年的开发，已经确立其领导者地位，以及碰撞、安全和应力分析的行业标准。目前在全球范围内的客户超过 1000 家公司使用 Radioss 求解器，并且客户数量每年仍在持续增加，其中 40% 的客户来自汽车，以及相关行业。

Radioss 求解器被认定为五星级碰撞模拟分析程序。在汽车和航空领域，被广泛用于分析和预测复杂碰撞、冲击的环境中的不同设计特性。



带有失效的螺栓预紧分析



流固耦合应用：钢铁铸造和钢筋混凝土结构受到爆炸冲击



家电电子行业应用：包装跌落

Radioss 求解器拥有一个丰富的有限元假人、壁障、碰撞器、人体生物力学模型库。通过与合作伙伴合作，提供最完整的、高品质的工具模型。

完整的材料本构和失效模型库

Radioss 求解器包含了最完整的材料本构和失效模型库（超过 300 种组合），全面地包含了线性和非线性材料，失效和破裂模型等集合，用于模拟复杂工况。可以模拟金属材料、合金材料、复合材料（基于 PLY 铺层，与 OS 格式兼容）、玻璃、泡沫、瓦楞纸、橡胶、粘胶、电池、混凝土、生物材料，以及更多材料本构，并且有多种失效模型可以结合使用。显式扩展有限元技术可以应用于多层结构上，并更好地模拟裂纹的扩展形式。

高级多物理场模拟技术

除了拉格朗日模拟分析技术 Radioss 求解器还提供了先进的多物理场模拟技术，如：欧拉算法、任意欧拉-拉格朗日算法（ALE）、光顺粒子法（Smoothed - Particle Hydrodynamics）和有限体积法（FVM）。

基于这些流体算法，Radioss 求解器可以进行流固耦合模拟分析，多物质流体分析，爆炸分析，以及航空器的鸟撞冰雹冲击分析。

有限体积气囊算法，真实模拟气囊内部气体流动。凭借其精确的结果和快速的求解效率，被广泛应用于整车模型的气囊，以及密闭件仿真。

非线性优化技术

得益于 Altair 仿真平台，Radioss 求解器已经可以实现非线性优化技术。结合 Altair OptiStruct™ 的 RADOPT 功能建立仿真、优化、验证自动化流程，以及联合 Altair Hyper Study™ 得以进行更为广泛的优化仿真，Radioss 求解器已经成为先进的优化设计和鲁棒性分析中必不可少的关键要素。

高性能计算

针对客户提出的高性能、可靠性、安全性和创新性，Radioss 团队致力于完善最先进的高级计算架构对求解器的支持，并集成新技术以提高其性能，以及可扩展性和可用性。Radioss 在挖掘许多先进的计算硬件与复杂仿真软件间的应用潜力方面处于行业领先地位。

特征和功能

分析类型

- 显式非线性瞬态或者隐式结构分析
- 拉格朗日、欧拉和任意欧拉-拉格朗日算法
- 气囊仿真的有限体积法

Radioss 求解器应用领域包括：碰撞安全、跌落和冲击、爆炸和水动力冲击、流固耦合、鸟撞、终端弹道学、超高速冲击、加工成型和复合材料铺层等。

主要特征

- 三维壳单元和实体单元
- 刚体、杆单元、梁单元和高级弹簧单元
- 适用于结构、流体、流固耦合的接触算法

- 丰富的材料库，并带有不同的失效模型,以及扩展有限元方法
- 所有边界条件，特殊边界条件（包括进出口边界、无反射边界、对称边界等）
- 有限体积法气囊
- 传感器，可进行激活与取消

碰撞安全模型

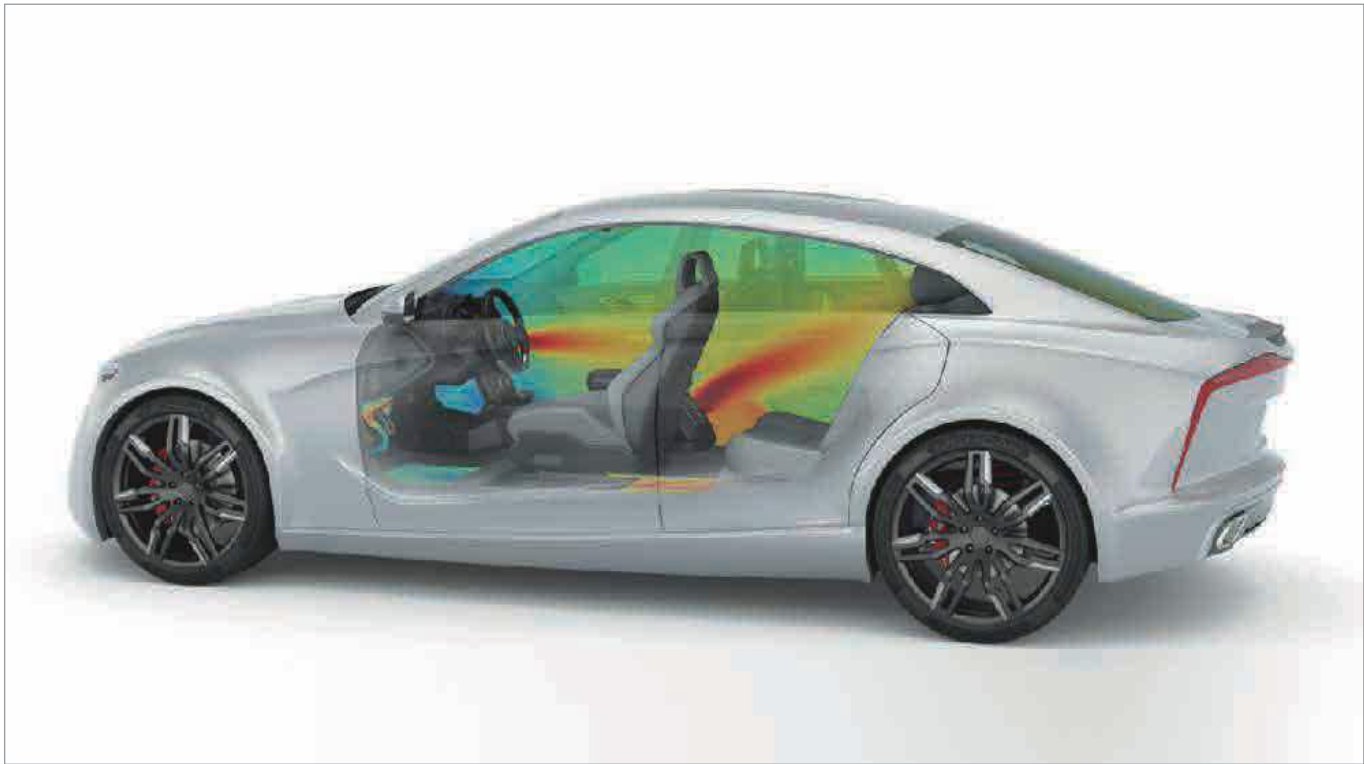
- 成人、儿童假人模型，可用于前、侧、后方碰撞（与 Humanetics 合作开发）
- 行人假人模型
- 人体生物力学模型
- 壁障模型，可用于前、侧、后方碰撞（与 CELLBOND 公司合作开发）
- IIHS-RCAR 保险杠壁障模型
- 与CAERI中国汽研合作开发AC-MDB



- 完善的安全碰撞建模工具
- 适用于各种车辆评价法规
- ASRM可定制的自动报告工具

DynaReader

- 直接读取LS-DYNA k文件
- 汽车和碰撞方面
- 支持LS-DYNA的关键字是Radioss帮助文档中有介绍
- 读取过程中凡是尚不支持的关键字的(错误)信息都会打印



Altair AcuSolve 作为最强有力的 CFD 工具，向用户提供了丰富完备的物理模型。得益于其稳健性和可扩展的求解器技术，AcuSolve 可轻松实现包括流动、传热、湍流、非牛顿流体等的仿真。这些得到充分验证的物理模型应用在非结构化网格上展示出无可匹敌的精度。这意味着用户花费更少的时间来建立网格模型，从而赢得更多的时间专注于产品设计。

产品亮点

- 高效灵活的工作流程
- 完善的物理模型，包括流动、湍流、传热和不相容多相流
- 在高度扭曲的网格上仍可保持精度及稳定性
- 用于稳态、瞬态计算的快速、高效的算法
- 卓越的并行计算加速性能
- 先进的多物理场求解能力，通过 Altair 求解器和第三方程序实现流体与刚体、柔体的耦合

优势

AcuSolve 的理念是，用户不需要牺牲鲁棒性和易用性来得到高精度的仿真结果。用户不再需要花费数天乃至数周来调整网格质量，仅需生成网格，提交计算，分析结果这么简单。

高级的物理模型

你碰到的问题有没有在挑战求解器的能力？湍流的漩涡、不相容多相流动、流固耦合和其他一些问题？AcuSolve 可以很方便地解决这类问题，你不需要纠结于差分格式、时间积分、CFL 约束等求解器的选项。所有支持的流动特征由单一求解器处理，不需要针对不同的分析对象调整这些参数。

高速并行计算能力

为了使 CFD 仿真发挥最大的效用，往往需要在产品的设计初期对各种

备选方案进行验证，这就给求解器提出了快速得到计算结果的要求。Altair AcuSolve 在这方面的能力主要体现在：

- 压力、速度全耦合的算法，使非线性方程快速收敛。
- 高效并行架构，提供分布式、共享式和混合式并行模式。
- 在上千核 CPU 仍显示出极好的加速性能。同时也支持GPU加速

仿真功能
流动模拟

AcuSolve 专注于不可压缩和亚音速可压缩流的仿真。针对这类问题，可全面考虑牛顿流体和非牛顿流体材料模型。对于特殊的流动模型，比如 Stokes 流动，提供了除 N-S 方程之外的 Stokes 方程选项。



HyperWorks CFD 图形界面

传热和辐射模型

AcuSolve 针对流体和固体的传热模型十分全面，包括：

- 共轭换热
- 自然对流，强制对流
- 封闭腔S2S，DO和P1热辐射
- Solar Radiation太阳辐射
- 针对薄板的热壳单元，接触热阻
- 简化的换热器模型

湍流模型

AcuSolve 完整地提供了工业界常用的 RANS 湍流模型：

- Spalart-Allmaras
- SST
- K-omega 和 BSL k-omega
- Standard k-e, realizable k-e 和 RNG k-e

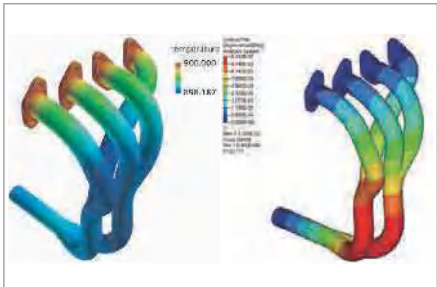
对于高精度的瞬态分析，支持如下模型：

- 基于 Spalart-Allmaras 方程的分离涡模型 (DES 和 DDES)
- 基于 SST 两方程的分离涡模型
- 固定/动态系数法的大涡模拟模型 (LES)

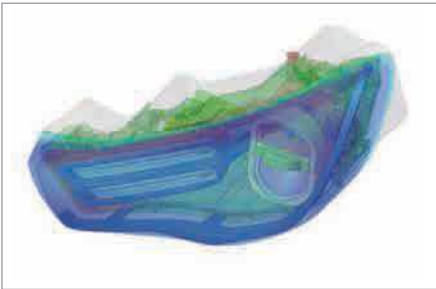
对于涉及湍流转捩的仿真，AcuSolve 提供以下转换模型：

- Y 单方程模型
- Y Re-theta 双方程模型

多相流



排气歧管热固耦合



车灯热辐射

AcuSolve 多相流模型包括：自由液面Immiscible模型，欧拉Eulerian两相流模型，核态沸腾 Nucleate boiling 模型，湿空气Humidity模型，Gas Kinetics 模型，以及颗粒和连续介质耦合的流动。多相流可与传热、湍流、运动和变形网格、滑移网格及流固耦合共同计算。两种流体密度无比例限制，允许水-空气、水-油、金属颗粒-空气等模拟。

运动网格

AcuSolve 提供了两种处理运动网格的方法。对于复杂的运动方式可以采用任意拉格朗日欧拉法 (ALE)。另外，对于简单的运动，可以采用边界条件工具自定义边界上和模型内部网格的运动规律。

用户自定义函数 (UDF)

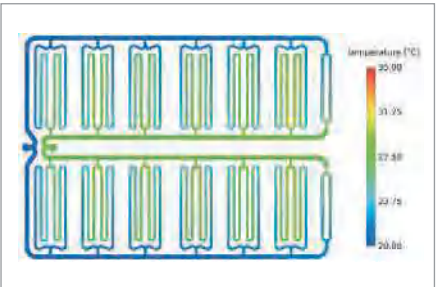
AcuSolve 允许用户自定义函数来定义材料属性、边界条件、源项和其他一些特征。也可以采用客户端-服务器编程模式，允许耦合 CFD 模型和外部程序，比如控制系统代码。

电池包热分析专用模块

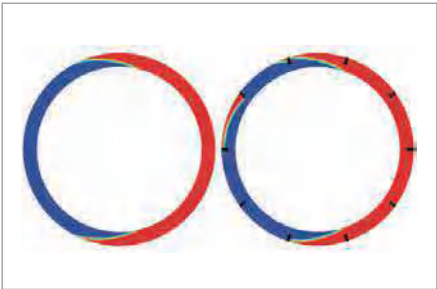
ECM等效电路模型耦合CFD求解器，模拟电池包在充放电过程中的温度变化过程。Thermal Runaway模拟电池在短路或高温情况下的热失控过程。

多物理场

AcuSolve 先进的多物理场功能得益于瞬态仿真和网格变形的能力。AcuSolve 不需要耦合外部代码就可以



动力电池冷板



洗衣机平衡环液体晃动

实现如下功能：

- 无交互作用的物体的刚体运动
- 线性结构变形
- 和其他 Altair Simulation 模块耦合可以实现如下功能：
- 有限质量的粒子追踪 (和 AcuTrace 耦合)
- (和 Altair EDEM™ 耦合)
- 多体动力学 (和 Altair MotionSolve™ 耦合)
- 非线性结构变形 (和 Altair OptiStruct™ 耦合)

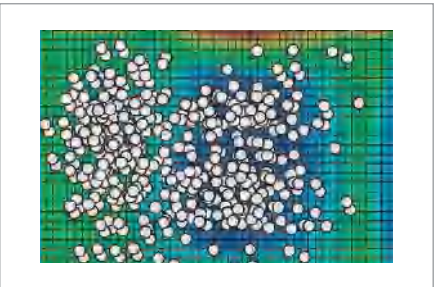
前处理功能

HyperWorks CFD 和 SimLab 都提供了统一的前后处理界面，用户无需切换窗口即可完成：几何简化、网格划分，提交计算和后处理的任务。菜单的布局简洁而直观。

流体网格建模的专用工具，例如：相似特征查找，批量修复缺陷特征，内腔流体域提取，钣金件单侧面提取，网格包面 Wrapper，边界层控制，网格质量检查和自动光顺，支持流程自动化脚本。

针对 CFD 大模型后处理优化了文件读写和显示效率。支持 2D/3D 流线，等值面、切面、云图、矢量图、注释、提取积分值、提取探针值等等。

SimLab 中可以完成多学科的建模任务以及耦合模型求解设定。



颗粒流



Altair nanoFluidX 是一个基于粒子法（SPH）的流体动力学仿真工具，用于预测在复杂几何体中有复杂机械运动的流动。nanoFluidX 可以用于预测有旋转轴和齿轮的传动系统润滑并分析系统每个部件的力和力矩，支持使用 GPU 技术能够对真实的几何形状进行高性能仿真。

产品亮点

- 基于粒子法（SPH）的流体动力学仿真
- 无网格算法模拟复杂流动
- 显卡 GPU 运算带来的优越加速性能
- 很好的适用于复杂的传动系统应用，包括齿轮箱、曲轴机构等

优势

nanoFluidX 基于弱压缩 SPH 方法并包含许多独有的功能，可提高计算精确性，这使其成为市场上基于粒子的独特解决方案。

经过创建，该求解器可以用于图形处理器（GPU）处理，使得其计算运算十分迅速。它可以用于预测具有旋转轴/齿轮的动力系统的上油，分析各轴或部件上的力以及扭矩，还可以预测具有瞬态运动的罐中液体的晃动。

对于典型的齿轮系的应用，代码与传统的有限体积相比快一个数量级，而且可以简化几何处理。

应用

nanoFluidX 代码的基于粒子的特性允许高效的模拟过程中具有高变形的

流动。例如晃动、剧烈的多相流，或者通过复杂几何形状的快速流动。

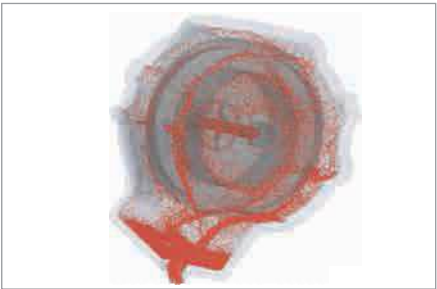
其特性使其成为不同行业中的理想选择，其中包括：

一般自由表面流动模拟

模拟动力总成系统中的油晃动，开放环境中的自由流动流体，高加速度下的开放式或封闭式油箱以及类似现象。

高密度比的多相流

采用 SPH 方法的 nanoFluidX 十分易于处理高密度比的多相流（例如水-空气），并不需要增加额外的计算工作量。流体界面是 SPH 方法自然得到的副产品，并不需要增加额外的计算工作量。流体界面是 SPH 方法自然得到的副产品，并不需要额外的分界面重构算法，因此节约了计算时间。



油冷电机喷淋冷却

传动系统旋转齿轮、曲轴和连杆

nanoFluidX 有针对预设的不同类型运动的应用选项，因此仿真旋转齿轮、曲轴、连杆变得十分容易，并能通过仿真估算固体单元由于和周围流体交互的受力和力矩。

汽车和航空航天工业中的箱晃动

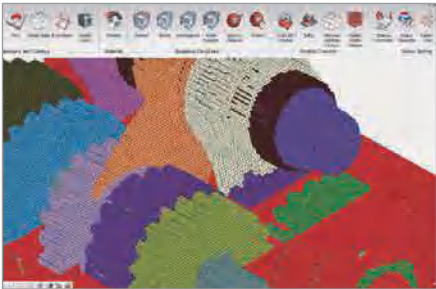
测算水箱或者车辆由于大加速度导致的流体晃动力，例如刹车或者车道变更。

整车涉水

评估车辆在进入一定深度水坑历程中的泄露，冲击力和水浸风险。整车模型无须简化，包括完整的机舱，格栅和底盘部件细节，可以完整模拟车辆下坡进入，和上坡离开水坑的完整历程。

油冷电机和齿轮箱温度仿真

喷淋或甩油冷却本质上是气液两相流现象，和传热现象有着截然不同的特征时间尺度。因此采用耦合方式求解，nanoFluidX 将 SPH 的流场结果插值到网格模型上或输出点云数据，再利用通用流体求解器 Altair AcuSolve™ 进行热分析，最终得到电机或齿轮箱的稳态温度场。



齿轮箱SPH法建模

功能

nanoFluidX 具有更快的预处理、先进的 GPU 技术、最短的模拟时间，以及简单的后处理。

GPU计算

和更笨重的 CPU 相比较，GPU 计算提供了显著的性能优势和能源节约。nanoFluidX 是利用该技术的先驱商业软件之一，为整个产品的开发带来了显著的提速。

基于标准的有限体积法的 CFD 代码在处理复杂几何形状时会遇到巨大的困难，计算往往不能初始化。即使他们这样做，预处理过程也需要持续数周，并且这种模拟的计算成本将非常的大。

简单的前处理功能

前处理模块 SimLab 仅需生成一个封闭的 STL 模型，即可填充粒子。填充方法可以选择液位高度，液体容积或容器体积的百分比。对于薄壁件，可以选择在指定曲面的单侧生成粒子，从而保留间隙。

刚体运动



水箱晃动

支持多种刚体运动规律：旋转，平动，行星系运动，和流体力耦合的六自由度刚体运动（如浮标运动），以及预定义轨迹运动（如雨刮器运动）。

染色区域和流体接触时间

用户可以在模型中指定一块虚拟区域，统计经过的粒子，从而在后处理中显示其轨迹。也可以统计整个计算过程中固体表面接触流体的时间，从而为齿轮局部润滑进行定量评估。

流场定量监测

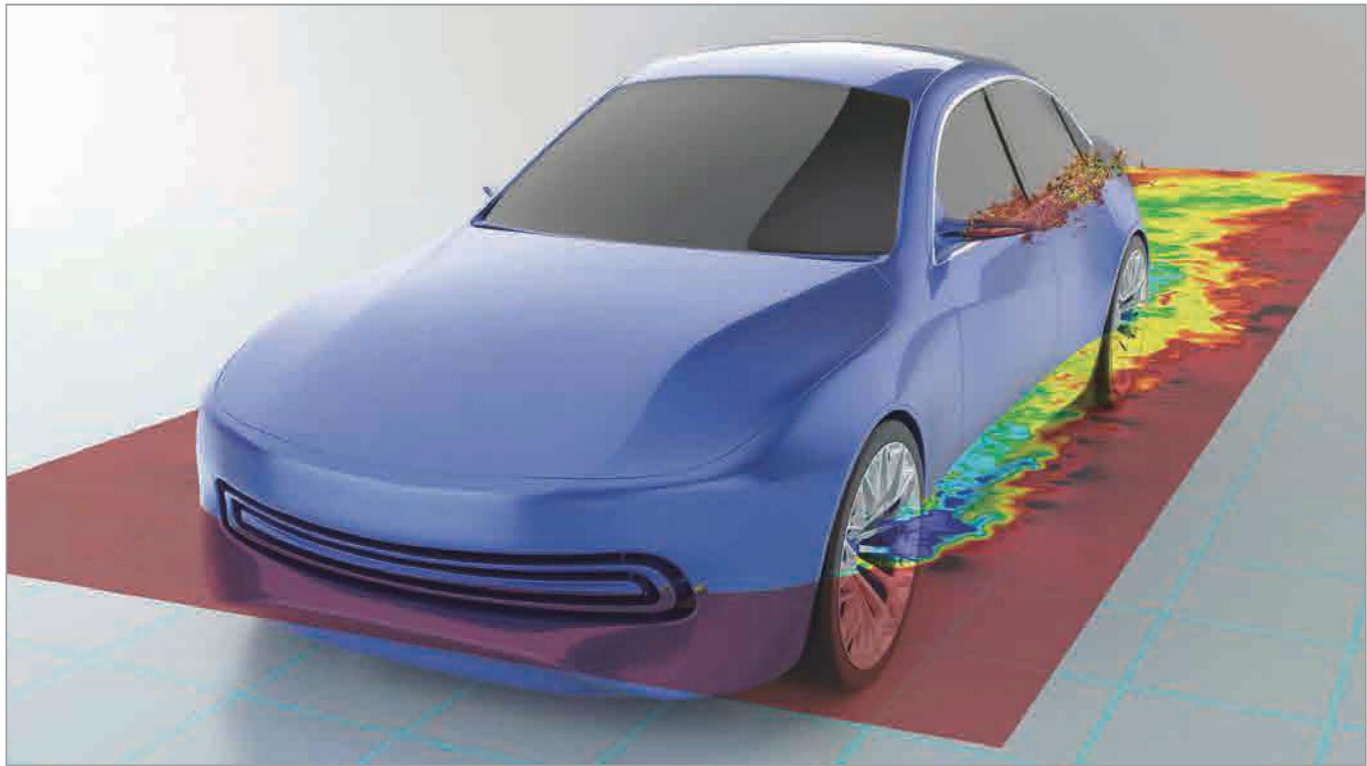
计算结果除了显示动画，流线图片等，也可以监测模型中任意位置的流量（监测面可以随固体运动），流体重心位置，也可统计各个固体受到的动态载荷（如搅油损失）

硬件要求

Altair CFD 团队推荐使用 NVIDIA RTX 4090, A6000 Ada, L20, L40显卡，nanoFluidX 已经过全面测试。该代码具备平衡动态负载，确保最佳的硬件利用率，可以在多 GPU 集群上运行。

“Nuvinci 产品研发过程中，nanoFluidX 可以帮助工程师更好的了解润滑的情况。在 Fallbrook 公司，我们采用软件和高性能 GPU 硬件的平台，使得非专家用户也能仿真复杂的物理现象。因此我推荐将这一方案推广到未来的产品研发流程中。”

Brad Pohl, 首席工程师，高级工程师
Fallbrook Technologies Inc.



Altair ultraFluidX 是一款用于快速预测乘用车与商用车的空气动力特性的仿真工具，同时也可用于建筑物环境空气动力学的评估。这项基于格子玻尔兹曼方法的前沿技术在进行了 GPU 优化后更是突显了无与伦比的性能优势。

产品亮点

- 基于格子玻尔兹曼法 (LBM)
- 基于英伟达GPU加速
- 高精度瞬态空气动力学和气动噪声求解
- 前后处理集成HyperMesh CFD

优势

使用 ultraFluidX，可以在一台服务器上运行高保真度的瞬态空气动力学模拟。

快速而易用的计算设置

嵌入在 Altair Simulation 平台的 Altair Virtual Wind Tunnel™ 中，设置一个外流场空气动力仿真变得十分便捷。针对不同的车型可快速建立相应的模板，流程清晰，不容易出错。

大程度降低前处理的投入

得益于格子玻尔兹曼方法的“拖放”本质，求解器对面网格质量的要求低，允许部件之间的干涉和穿透，支持全自动的网格生成，这一切都使得部件替换比在真实的风洞中更容易实现，评估上百个设计方案以满足法规也变得可行。

更短的周转时间：一晚得到计算结果

格子玻尔兹曼方法完美适用于大规模并行计算架构。比如 GPU，为实现前所未有的周转时间提供了舞台。采用先进技术的 GPU 优化算法，在单个服务器上运行一个晚上得到计算结果变成了可能，同时能提供高精度的瞬态 LES 空气动力学仿真结果。

显著的成本节省

相比于基于 GPU 的 ultraFluidX，传统的仿真方法需要上千个 CPU 核心才能达到同等级的周转时间。基于 GPU 的解决方案在减少硬件和电费成本的同时提升了计算性能。

瞬态计算

钝体空气动力学，特别是汽车空气动力学，在本质上是高度非定常的物理现象。采用 ultraFluidX 可在合理的



虚拟风洞的设置

时间内实现高分辨率的瞬态 LES 仿真，不再需要以牺牲捕捉瞬态物理现象为代价而选择稳态分析。

工业应用

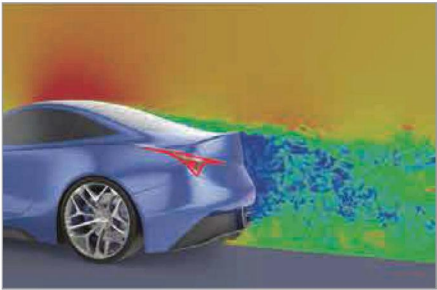
ultraFluidX 专为高分辨率的外部空气动力学研究而量身定制，应用包括：

低速空气动力学

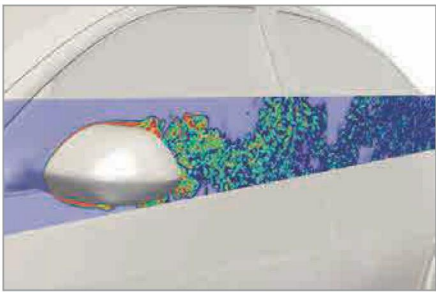
可以仿真车辆的气动力以及气动力矩（例如：阻力、升力、侧倾力矩、俯仰力矩、偏转力矩），并可以研究三维的瞬态流场，以了解车辆的空气动力学特性。进行 CFD 分析的目标包括最小化空气阻力以减少燃料消耗，以及平衡前后升力以及侧向力以提高驾驶稳定性。

汽车风噪

Green House Noise专用模板，用户仅需输入外流场计算结果的车窗玻璃表面压力，和驾驶舱声学参数（如混响时间，玻璃夹层属性等），即可计算出舱内的声压级曲线，语音清晰度，每个玻璃噪声的贡献量。



高精度复杂流动



非常规设计-例如后视镜设计的验证

风扇气动噪声

风扇旋转区域采用嵌套格子法，叶片几何真实转动。采用CAA计算声学法，同时求解流场和声场。近场噪声可以直接求解，记录声源到虚拟麦克风位置的声传播，或采用FW-H模型计算远场声传播。

功能

ultraFluidX 可以为您带来更快的预处理、先进的 GPU 技术、最短的模拟时间以及直观的计算结果后处理。

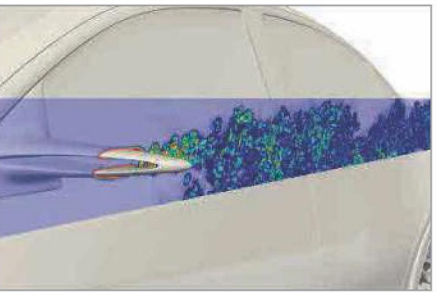
前后处理

HyperMesh CFD集成了几何清理，网格划分，虚拟风洞，流场后处理以及噪声信号处理，完全集成的同一界面，无须切换模块。

虚拟风洞设置包括：地面移动系统，边界层抽吸，多孔介质，车轮转动，格子空间加密，模型泄露查找，求解器参数等等。整个流程是高度定制化的，可以保存为模板，批量执行，极大的减少人工时间。



NVIDIA GPU 计算服务器



GPU 计算

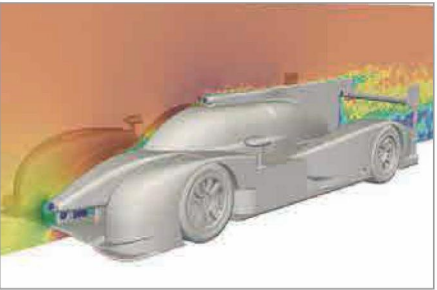
相对于更繁琐的 CPU 而言，GPU 计算可提供效果显著的性优势以及功耗降低。科学和工程计算领域的 GPU 革命正在迅速开展，ultraFluidX 正是利用这项技术的先驱商业软件之一，它为产品的开发速度带来了显著的提升。

结果分析

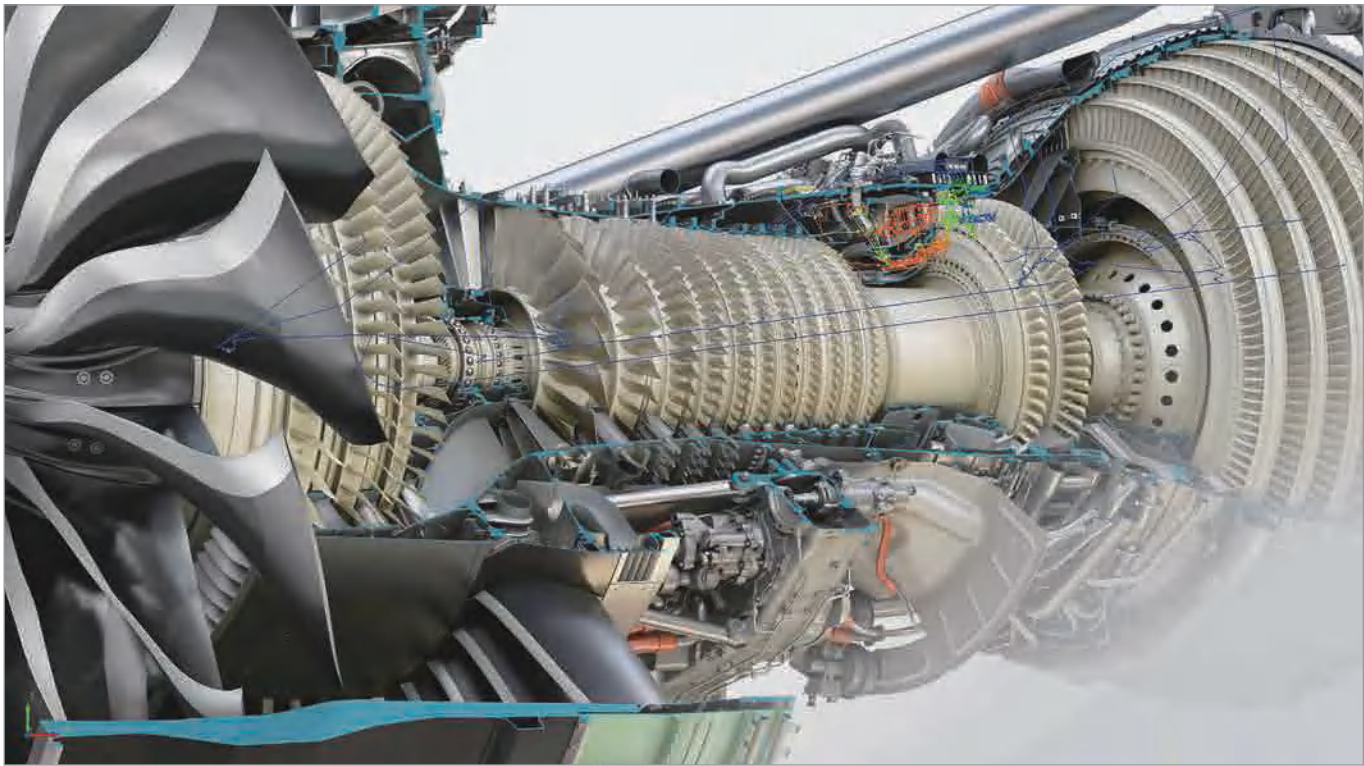
瞬态空气动力学分析通常产生大量的结果数据，需要对其进行后处理以便于产品的研发改进。Altair 强大的客户端-服务器并行架构，其支持交互式 CFD 后处理。即便面对大型数据集，也可以轻松实现自动生成报告以及定制后处理结果模板。

硬件要求

Altair CFD 团队推荐使用 NVIDIA A100 NVLink，或 H100显卡，它们是完善的 GPU 卡及科学计算的核心。ultraFluidX 已在其上进行了测试。



对赛车运动快速地仿真至关重要



Flow Simulator 是一款集成式流体、传热和燃烧设计软件，可实现混合保真仿真功能，从而优化机器和系统设计。

产品亮点

- 复杂管网和热系统快速分析工具
- 不可压缩，可压缩，超音速流动
- 稳态，瞬态，多任务，优化
- 来自航空工业的二次空气系统分析
- HyperWorks模块耦合

优势

Flow Simulator是一款集成的流动、传热和燃烧设计软件，可实现混合保真度仿真，以优化机器和系统设计。Flow Simulator 适用于涡轮机械、汽车和能源行业，最初是作为发动机热、燃烧、润滑和燃油系统设计的统一流体系统设计工具而开发的。它植根于数十年的实际使用和经验，并具有航空航天质量水平的验证和验证。

功能

直观的用户界面

Flow Simulator 无需转换界面即可进行前处理，后处理，求解及优化。三维的设计环境使得用户能够直接通过 3D 模型进行集成网络。它能够无缝地利用 Python 脚本集成客户自己的元器件模型和函数。基于设计配制与 Excel 的嵌入，可以批量自动化创建流体/热力学网格模

全耦合流动和热网络建模

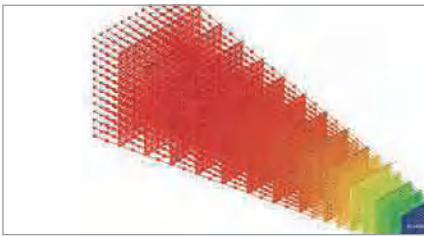
丰富的流动元器件库，包括各类泵、阀、风机、孔板、密封件、弯头、储气罐、水箱、换热器等等。流动网络可以和热网络的对流、传导、热辐射单元耦合，分析各种复杂模型。例如润滑油管路系统，空调系统、燃气轮机轮盘冷却等模型。

控制系统模块

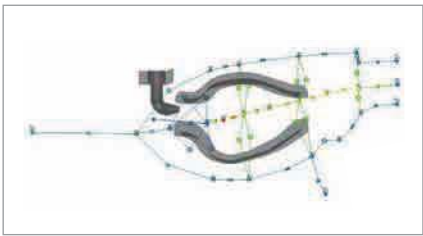
比例积分微分（PID）控制器、前馈控制器和多任务控制器可以与流动、传热模型集成，以优化循环工况（比如温升、温降循环），条件工况（例如泄压阀满足条件打开），和多任务工况（例如阀门不同的开度）。

优化模块

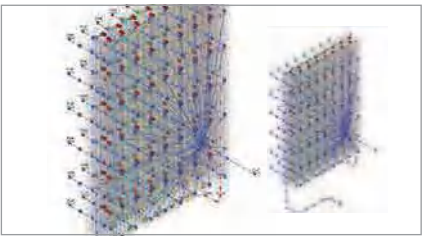
蒙特卡洛、最优拉丁超立方体和 N 因子分析可快速探索整个 3D 设计空间。可以根据流量配置、形状、尺寸和热特性对分析模型进行参数化，也可以链接多学科优化模块HyperStudy，以实现最优的成本效益设计。



低保真的喷嘴 3D-CFD 模型



燃气轮机燃烧室的流体模型



换热器的热力与流体耦合模拟模型

用户自定义元器件

能够使用 UDE（User Defined Element）创建器集成客户自己的元器件和函数，UDE支持 python 脚本和 Fortran 语言，并且API提供了一个选项，可以将Flow Simulator与外部软件连接以进行多学科分析。

工业应用

Flow Simulator最初来自GE航空发动机部门，用于二次空气系统的设计。是 GE 内用于多个业务部门的唯一系统级 CFD 工具，拥有1,000 多名用户。精度和效率得到大量工程案例验证。

涡轮机械

用于涡轮发动机的二次空气系统、密封系统的参数计算，整体结构的冷却，旋转盘腔，叶片气膜冷却，压缩机抽气、燃烧器设计以及优化，燃料、润滑系统，以及在长时间以及恶劣环境下的热管理。

汽车

用于汽车行业的车辆热管理，燃料系统，排气系统和HVAC 系统建模。新能源汽车的电池包一维热仿真，耦合Flux Motor分析电机温度场。



能源

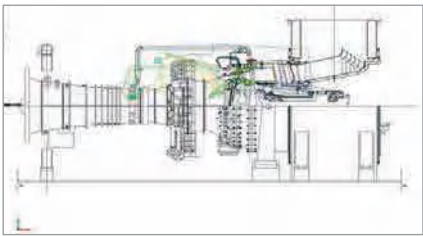
在能源领域，它可用于氢气的长距离管路运输过程、氢气储罐的加注、泄压过程的温度场和压力分析。

可以用于工业换热器的设计，例如开缝翅片的几何参数对整体换热效率的影响，换热器在整个系统中的实际性能分析，支持多个换热器上下游的连接。

可以模拟大型设备的制冷、制热循环，长时间的瞬态温度场计算，计算效率高，在设计初期用于参数匹配验证。

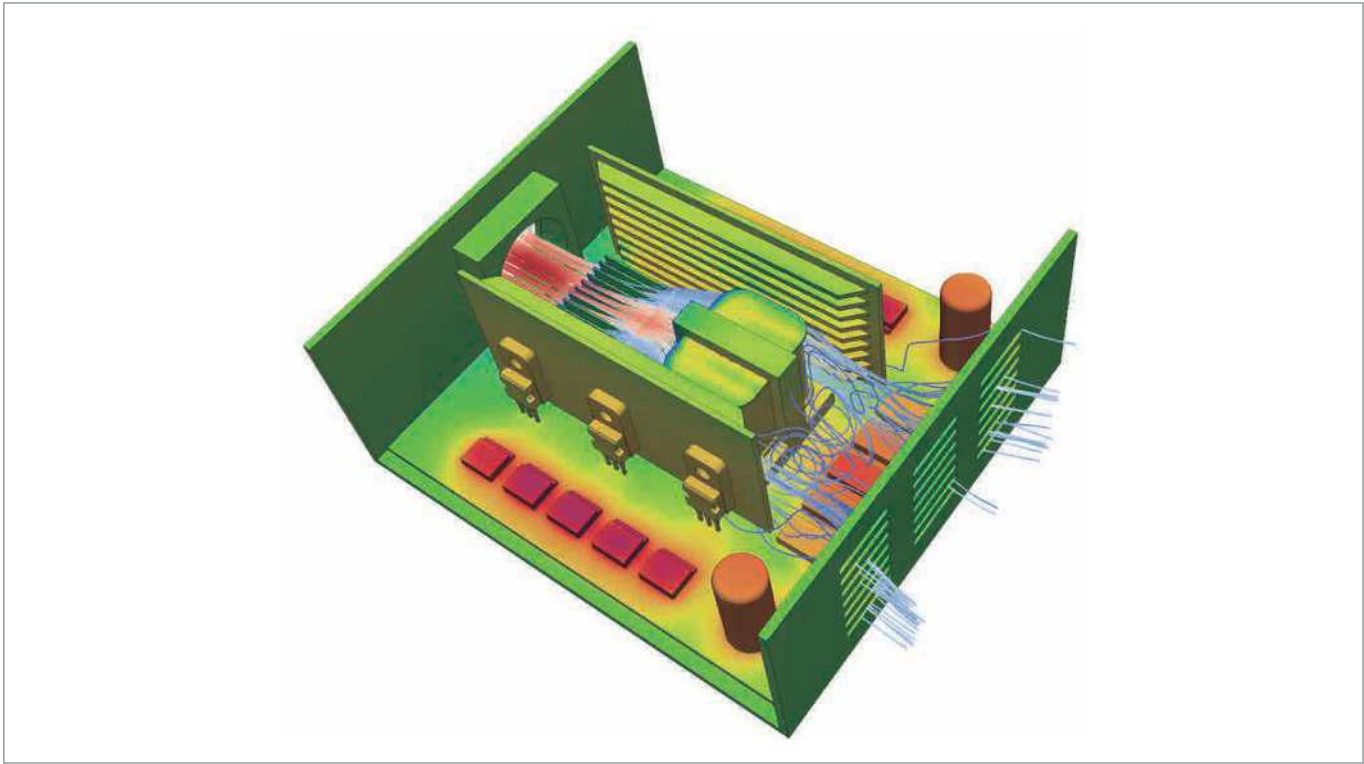
可以预测燃气轮机中的热流体，用于二次系统冷却，部件冷却，燃烧器的设计和优化，燃料、润滑系统，以及发电厂管道网络和热管理，可以模拟锅炉耐火材料性能的评估。

该软件还可用于可再生能源方面。如风力涡机的流体设计和优化，发电机冷却以及热管理。石油和天然气工业工程师可以将该产品用于离心压缩机的二次系统的冷却，部件冷却燃料、润滑系统和热管理。



"Flow Simulator 作为 GE 航空集团系统设计，燃烧，润滑以及燃油系统和外部团队的统一 UID 系统设计平台。它源于数十年的实际应用以及经验，以及受到了航空级的验证"

Tim Stone
Chief Consulting Engineer
Component Design
GE Aviation



SimLab Electronics Thermal 是一种基于计算流体力学的热计算软件，可用于模拟具有挑战性的电子冷却和其他 EDA 热管理应用。即使非 CFD 专家也可以轻易上手。它能够解决涉及传导，强制与强制对流，辐射和共轭传热的复杂传热问题。

产品亮点

- 基于FVM算法的电子散热专用工具
- 支持EDA数据导入，PCB热分析
- 热-电耦合分析
- 全自动六面体Voxel格子生成，几何无须清理
- 前后处理集成SimLab，简单易用

优势

完全集成 SimLab Electronics Thermal专用工具箱，热仿真快速建模，使用者无需是全职CFD工程师。

热分析对象：机箱机柜、PCB 板、消费电子产品。可导入 M C A D (NX/Catia/Creo)和EDA (ODB++/Altium) 数据。支持电-热耦合分析，半导体制冷功能(Peltier effect)，风扇模型、水冷模型、湍流模型、热辐射。

功能

交互式设计变动和DOE

用户在SimLab图形界面中可以交互式修改设计方案，比如将热敏感元器件拖动到距离热源稍远的位置，仅需update模型，会自动提交设计变动计算。

DOE工具用于参数化研究，比如散热片的个数，厚度，高度等参数组合对温度场的影响分析。

PCB板建模

PCB通常含有太多细节，有些铜线只有几十微米，很难用网格捕捉。PCB trace mapping 可以根据含铜量自动简化、等效材料属性，节省网格数量。

水冷通道

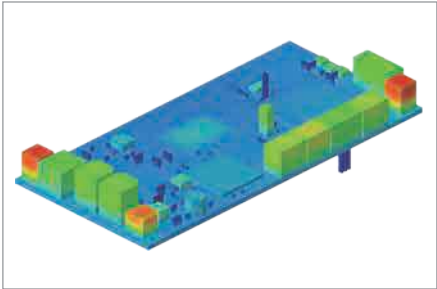
对于带有冷板的模型，将液体区域指定为Liquid Cooling，可以指定不同的湍流模型。例如液体区域采用标准K-E湍流模型，空气自然对流区域指定为层流。

2R芯片热模型

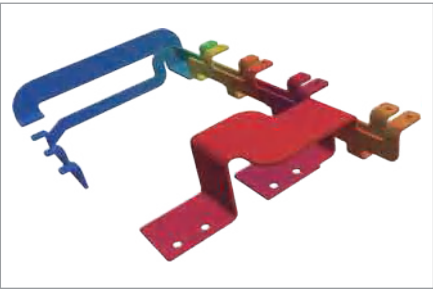
可通过导入csv文件批量定义芯片的2R热模型，求解输出芯片的壳温和节温。

半导体制冷

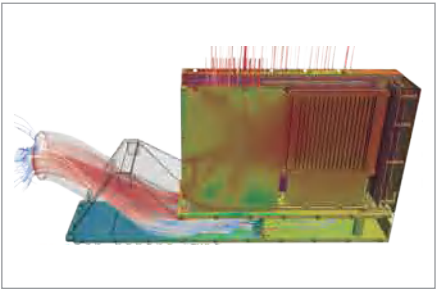
基于Peltier效应模拟半导体制冷现象。



电子控制模块



大电流母线



液体冷却冷板

传感器Sensor

用于监测任意位置的物理量，例如风速、温度，电压、功率密度等等。可以Plot曲线，作为收敛的判断，也可以用于控制器动作的判断依据。

温度控制器Thermostat

根据温度控制风扇的开关，控制电流、电压，控制温度，辐射、对流参数，控制元器件的发热功率。

格栅简化Vent

简化机箱的通气格栅，用户输入格栅的法向，开口面积比例，压力损失系数即可。

风扇模型Fan

无须风扇的三维数据，用户可以输入P-Q曲线。可以模拟Fan failure工况，此时风扇区域类似阻力件。可以模拟风扇电机的发热，Thermostat控制风扇的开/关。除了圆形风扇，也支持矩形和不规则形状的风扇区域。

温度超标提示

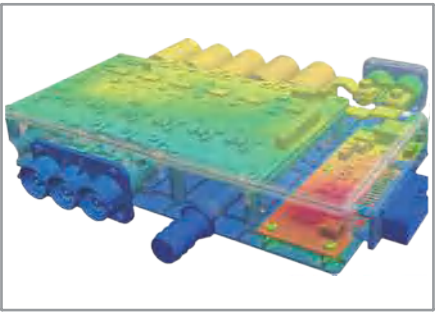
用户指定各个元件的温度和安全范围，超标的元件会高亮显示。

热辐射模型

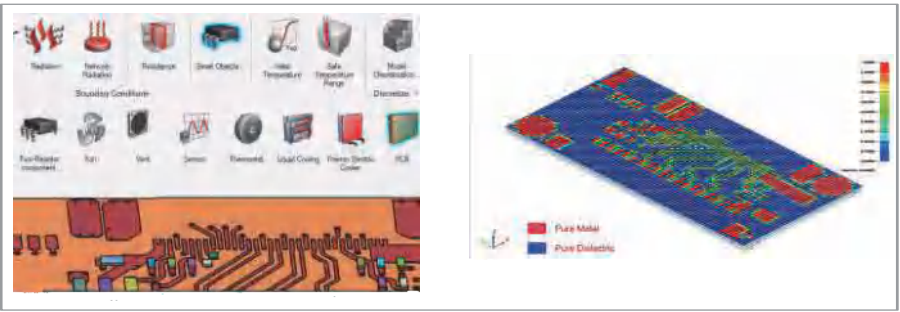
通过提供参与表面网络来分析热辐射。用户选择要包含在辐射模型中的物体及其相应的表面发射率。多个表面可用于对模型中具有不同发射率值的表面进行分组。它们将全部合并在一起以形成辐射表面矩阵。求解器将自动确定参与辐射表面并计算View factor矩阵。

耦合PSIM

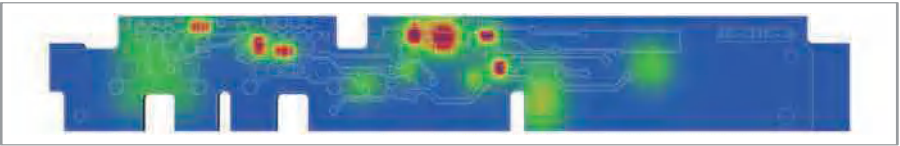
PSIM是Altair电力电子和电机驱动仿真模块。元器件的发热功率是温度的函数，PSIM+SimLab Electronic Thermal可以模拟逆变器，线圈等发热元器件等复杂的电-热耦合模型。



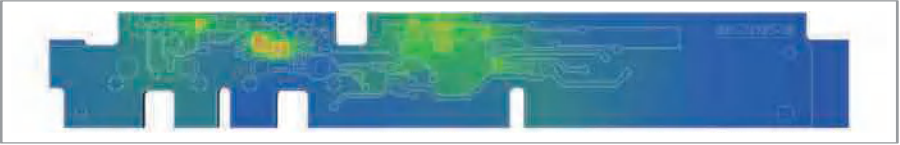
新能源车逆变器温度场



PCB板材料等效



PCB板不考虑铜层的温度



PCB板考虑铜层的温度



Altair Feko 是一款全球领先的电磁场仿真工具，采用了多种频域、时域以及混合求解技术。这些真正的混合求解技术能够高效地分析与雷达天线和天线罩电性能设计、天线布局、雷达散射截面（RCS）与雷达成像以及系统电磁兼容，包括电磁脉冲（EMP）、雷电效应（Lightning）、高强度辐射场（HIRF）和电磁辐射危害等相关的宽频谱电磁问题

产品亮点

- 最先进的电磁仿真工具，包含天线设计、天线罩、天线布局和雷达散射截面（RCS）
- 电磁兼容（EMC）分析功能，包含线缆束及屏蔽层建模、系统抗扰度、系统中来自于线缆/PCB/天线的电磁辐射、屏蔽效能等
- 电大尺寸求解技术和丰富的混合求解技术解决电大尺寸和复杂问题
- 专用工具包括风窗天线(Windscreen)、有限大阵列天线、线缆束、特征模CMA和材料反射率/透射率计算器等
- 高效、可靠和精确的并行求解

优势

一款产品，多种求解器

Feko 支持多种不同求解器的灵活选择，Feko 用户可以根据求解规模和分析的类型选择最合适的方法求解，并且可以采用不同的求解方法相互验证。通过 Altair 许可证体系购买 Feko 求解模块，可以使用 Feko 的所有求解算法。

真正的混合求解器

Feko 提供业界领先的混合求解器，混合技术更加有效和准确地分析复杂介质和电大尺寸的多尺度问题。

求解器精度和性能

Feko 对计算方法的广泛验证和增强保证方法正确性，持续对求解器性能和并行加速优化达到领先的计算性能。

专用特色工具

Feko 是第一款提供特征模（CMA）求解的商业软件，采用模式跟踪技术，精确分析金属、有耗介质及混合模型的模式特性；

Feko 提供线缆束建模、丰富的线缆类型（单线、双绞线、排线、同轴线以及任意复杂截面），多样的编织网屏蔽层（Tyni, Demoulin, Kley, Vance 等）

以及单层和双层屏蔽等；

Feko 提供丰富的等效源技术，支持远场等效源、口面近场等效源、球面波模式等效源以及等效源阵列，等效发射、接收天线或复杂设备的辐射和接收特性；

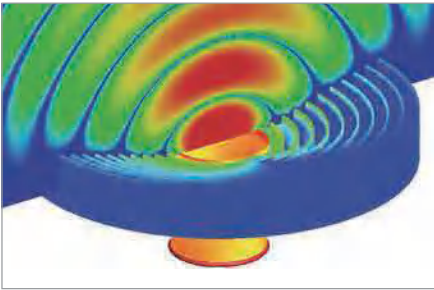
Feko 支持有限大阵列专用求解器，对单元的激励幅度和相位加权，实现相扫功能；

Feko 还提供了风窗天线、基于模式分解 workflow 解决天线布局和电磁兼容 (EMC) 问题等功能模块。

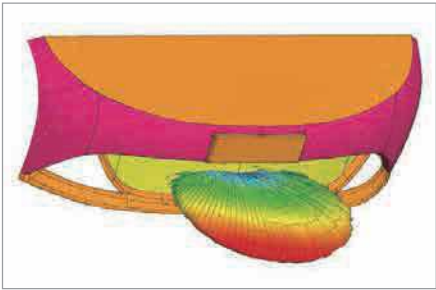
功能

求解器概述

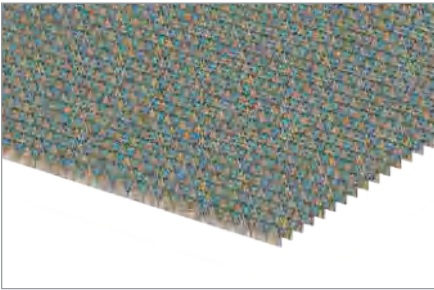
- 频域和时域全波求解器：
矩量法 MoM、自适应交叉逼近 ACA、特征基函数 CBFM、时域有限差分 FDTD、有限元 FEM 及自适应技术和电大尺寸求解器(多层快速多极子 MLFMM 和稳定的多层快速多极子)、线缆束求解器 MTL。
- 高频近似求解器：
物理光学法 PO、大面元物理光学法 LEPO、射线循迹几何光学法 RL-GO、一致性绕射法 UTD 和 Faceted UTD、几何绕射与物理光学法混合 GTD/PO 等。



波纹喇叭天线分析



ACC 车载雷达集成



电大尺寸天线阵列 单站 RCS 分析
(40x40=1600 个单元 150 万未知量)
MLFMM 求解器所需内存为 85GB

- 真正的混合方法求解复杂和多种电尺寸问题：
矩量法与有限元混合 MoM / FEM，多层快速多极子与有限元混合 MLFMM / FEM，矩量法与高频算法混合，多层快速多极子与物理光学法混合 MLFMM / PO / LEPO，传输线法与频域求解器混合 MTL / MoM / MLFMM，传输线法与时域有限差分求解器混合 MTL / FDTD 等。

- 独一无二的特征模式（CMA）
求解器计算本征模 f_n 、模式加权系数 $(MWC)W_n$ 、模式重要性系数 MS_n 、特征角 CA_n 以及模式激励系数 (MEC)、模式电流、模式场分布、模式远场等，支持有耗材料。

求解器性能与特点

- Altair Feko™ 求解器实现完全并行化，支持分布式和共享内存，并对多 CPU 分布式内存资源进行了优化
- 时域求解器 (FDTD) 和射线循迹几何光学法 (RL-GO) 支持 GPU 加速
- 多种频域求解器(如：矩量法 MoM、多层快速多极子 MLFMM 和物理光学法 PO 等) 支持内存预估功能
- 所需内存超过机器内存限制时提供优化的核外求解器 (out-of-core)

用户界面

- 通用的三维 Parasolid 格式 CAD 模型接口，包括 CAD 模型和网格文件的导入/导出
- 集成网格生成引擎生成三角形、四面体和六面体仿真网格
- 与 Altair HyperMesh™ 接口
- 强大的后处理包括 1D、2D 和 3D 绘图，测试数据的导入、报告的生成等
- 建模、求解配置和网格剖分等实现全 Lua 脚本自动化，支持宏录制。

优化

- 丰富的优化算法实现对多参数多目标问题的优化，包括单纯形法 Simplex、

- 遗传算法 GA、粒子群法 PSO、全局响应面法 GRSM 和自适应响应面法 ARSM 等常用优化方法以及参数扫描法
- 实时监视优化工程
- 与 Altair HyperStudy™、RapidMiner 接口，实现多学科和复杂目标函数等的优化，与深度机器学习。

专用解决方案

- 支持复杂线缆束任意路径下的双向耦合分析
- 提供多层风窗玻璃的高效专用分析求解器
- 有限大和无限大阵列和周期结构的高效方法
- 超材料、复合材料

模型和域分解

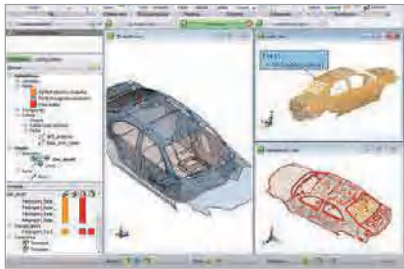
- 电磁问题的域分解技术减少计算复杂度
- 复杂辐射源和接收机的数值等效源

非辐射网络

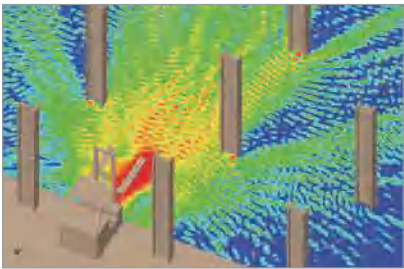
- 包含集总电路、线性电路模型仿真，常用于天线的匹配网络和天线的一体化仿真等
- 支持由 S 参数、Z 参数或 Y 参数文件，以及 SPICE 电路文件等方式定义的非辐射网络

CADFEKO 特点

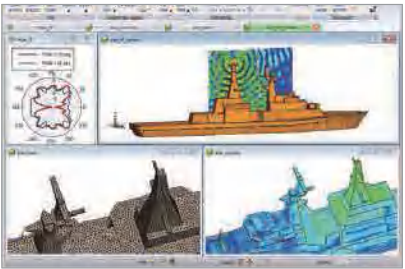
- 在 CADFEKO 定义整个仿真问题，包含从模型建立到网格生成。
- CAD 几何模型和网格的导入/导出，支持的文件格式包括 Parasolid、IGES、AutoCAD DXF、STEP、Pro/ENGINEER™、Unigraphics、CATIA V4 & V5、ACIS Exchange (SAT) 等
- 支持 Gerber、ODB++ 和 3Di 电路板文件
- 全新的 CadFeko 界面，模型、网格、求解设置显示更方便
- 天线及模型加密功能
- 集成常用 FSS 结构、参数化建模以及周期结构快速创建



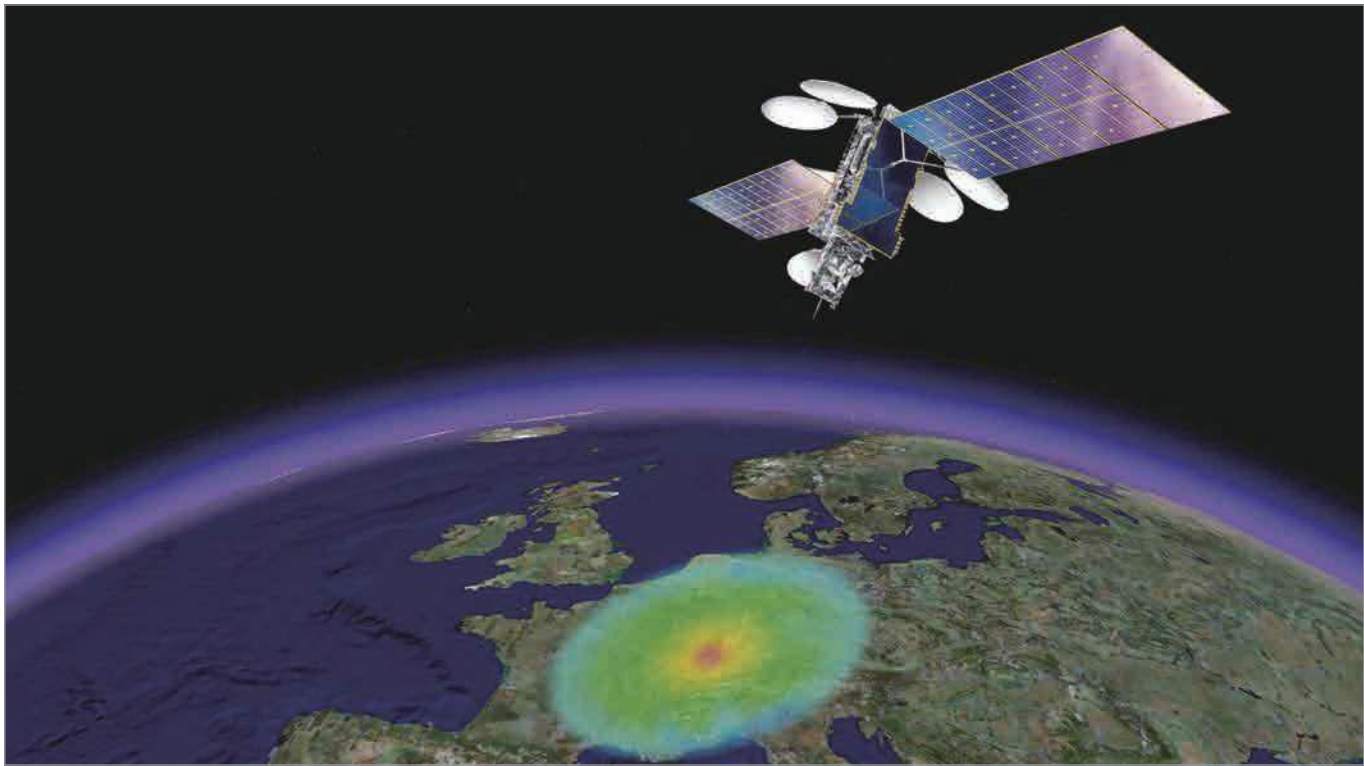
汽车线缆耦合问题建立



仓库环境中 RFID 研究



舰船天线布局辐射云图可视化



Altair WinProp 是电波传播和无线网络规划领域内最完备的工具套件，包括从卫星到陆地、从郊区到市区、室内的无线链路，WinProp 创新性的电波传播模型能够在很短的计算时间内完成精确的分析。

产品亮点

- 新颖的基于经验公式或射线光学/确定性的电波传播模型（包括优势主路径 DPM、智能射线追踪法 IRT、国际电联建议书模型 ITU-R.P1411 等），能够在较短计算时间内完成精确计算
- 支持各种场景（室内、城市、野外、隧道等）和丰富的地图数据格式，尤其是支持混合场景的分析
- 无线网络规划模块支持丰富的无线通信协议标准（蜂窝通信包括 3G/4G/5G，无线局域网 W-LAN (IEEE802.11a/b/g/n)，WiFi、蓝牙、LoRa/LPWAN 等）
- 灵活的 WinProp 应用程序接口 (API) 支持 Windows 或 Linux 等平台，易于将全面的电波传播模型和网络规划功能集成到其他软件工具或网络规划应用平台上
- 支持命令行批处理功能，易于与 HyperStudy 联合进行电波传播和网络规划的性能优化

Altair WinProp 具有丰富的电波传播模型，是一款用于多种场景电波传播和高效网络规划的强大工具包。

WinProp 含有以下特色模块：

- AMan 天线方向图的图形编辑器，5G 等天线方向图快速拟合
- WallMan 矢量建筑数据库的图形编辑器
- TuMan 隧道和体育场的图形编辑器
- ProMan 电波传播和网络规划分析模块

场景及应用

WinProp 高精度、基于实验修正的经验模型和确定性电波传播模型适用于各种场景：

- 室内场景
- 城市场景
- 野外场景
- 隧道与地下轨道交通
- 车车通信 V2X 及时变场景
- 虚拟驾驶、虚拟飞行
- GEO 与 LEO 卫星通信
- 车内UWB天线覆盖
- 停车场RKE, 蓝牙等无线互连等
- 射频信道建模

WinProp 支持任意的发射机包括蜂窝基站、广播基站、卫星、中继站和漏泄电缆。

数据库

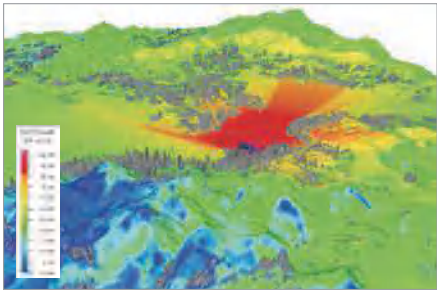
基于场景，仿真预测基于地形（像素），地貌（像素-有/无高度和地表覆盖），城市建筑（像素或矢量）或 3D 平面物体/墙体（矢量）数据库。

在电波传播预测时，不同类型数据库可以同时使用和相互转换。图形编辑器、CAD 软件 and 不同格式转换器均支持所有数据库类型。

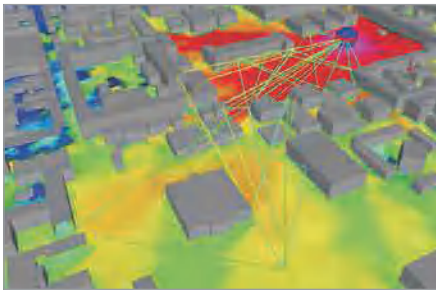
电波传播模型

WinProp 强大的电波传播引擎包括经验和半经验模型（与测试数据校准），严格的 3D 射线追踪模型（SRT、IRT、SBR）和独特的优势主路径模型（DPM）以及国际电联建议书模型 ITU-R.P1411 等。

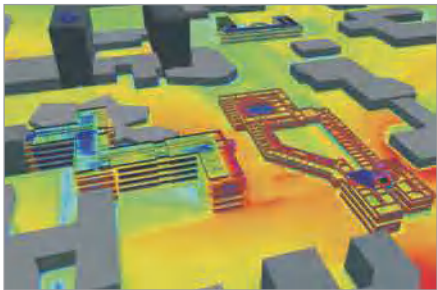
SRT, SBR等支持MPI分布式多线程加速。



基于城市建筑和地形的电磁覆盖分析



城市内的电波传播路径可视化显示



城市与多层建筑室内混合场景的预测

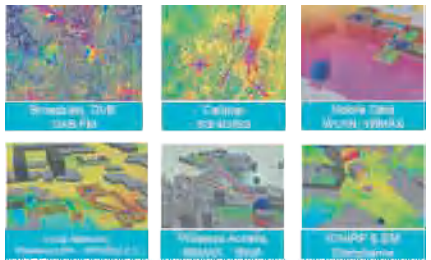
除了计算路径损耗、接收功率、电场强度等，WinProp 同时可以计算信号时延、角度扩展、视距传输/非视距传输 (LOS/NLOS)、定向信道脉冲响应 (CIR)、角包络和传播路径、多径传输效应、多普勒效应、数据速率、吞吐量等。

Altair WinProp API 引擎

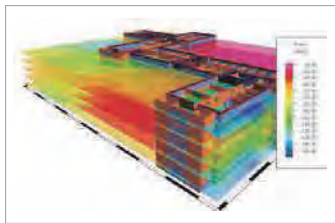
WinProp 应用编程接口 (API) 对电波传播引擎和网络规划模块都适用。API 的调用非常简单方便，用户可以将电波传播模型（或网络规划引擎）集成到自编软件或第三方网络规划应用平台上。

空中接口和应用

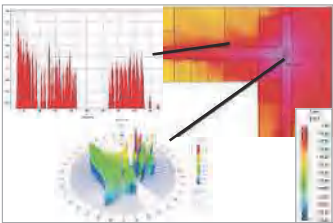
WinProp 多种空中接口与应用预定义：



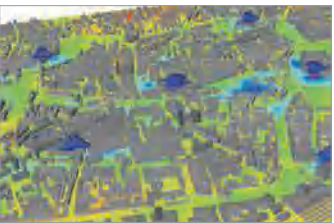
另外用户可以根据需求定义新的电波传播场景，WinProp 除了进行网络规划外，还可以进行基于 ICNIRP 和 EMC 规范的电磁特性分析。



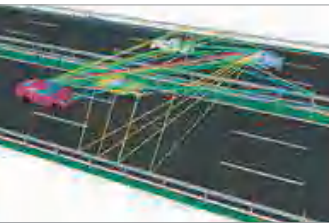
办公楼内多楼层的电磁覆盖预测仿真



信道脉冲响应与室内两个位置的空间信道包络



城区三扇区无线基站的网络规划



车车通信-V2X

计算与仿真

根据应用需求，WinProp 提供静态、蒙特卡洛和动态网络仿真器。WinProp 能够进行网络覆盖规划、容量分析和网络仿真器（算法性能、时延特性分析等）。用户可以定义（基站位置）通信阻塞用于电路和分组交换服务（包括热点统计分布、移动站等）。

基站覆盖

WinProp 可以定义不同的传输模式（带宽、调制与编码策略 MCS、数据速率、信噪比干扰功率比、信号门限、发射功率），覆盖地图（蜂窝布置、主服务、作用集、信道质量、上下链路的接收功率、信噪比干扰功率比）按照选择的传输模式分别进行计算，链路的适应性由传播模型计算得到的信道质量决定。可以估算每个位置在覆盖区域内的最大接收功率和最大传输速率。

容量

WinProp 根据覆盖分析和流量假设计算网络中不同射频链路和蜂窝的容量（吞吐量、最大数据率、包时延、服务质量），可以方便地预测各小区的容量限值和过载蜂窝，并网络优化实现高的容量和高的吞吐量。复杂的确定传播模型很好地定义了 MIMO 和波束成形对通信容量的提升。任意天线的特性（线极

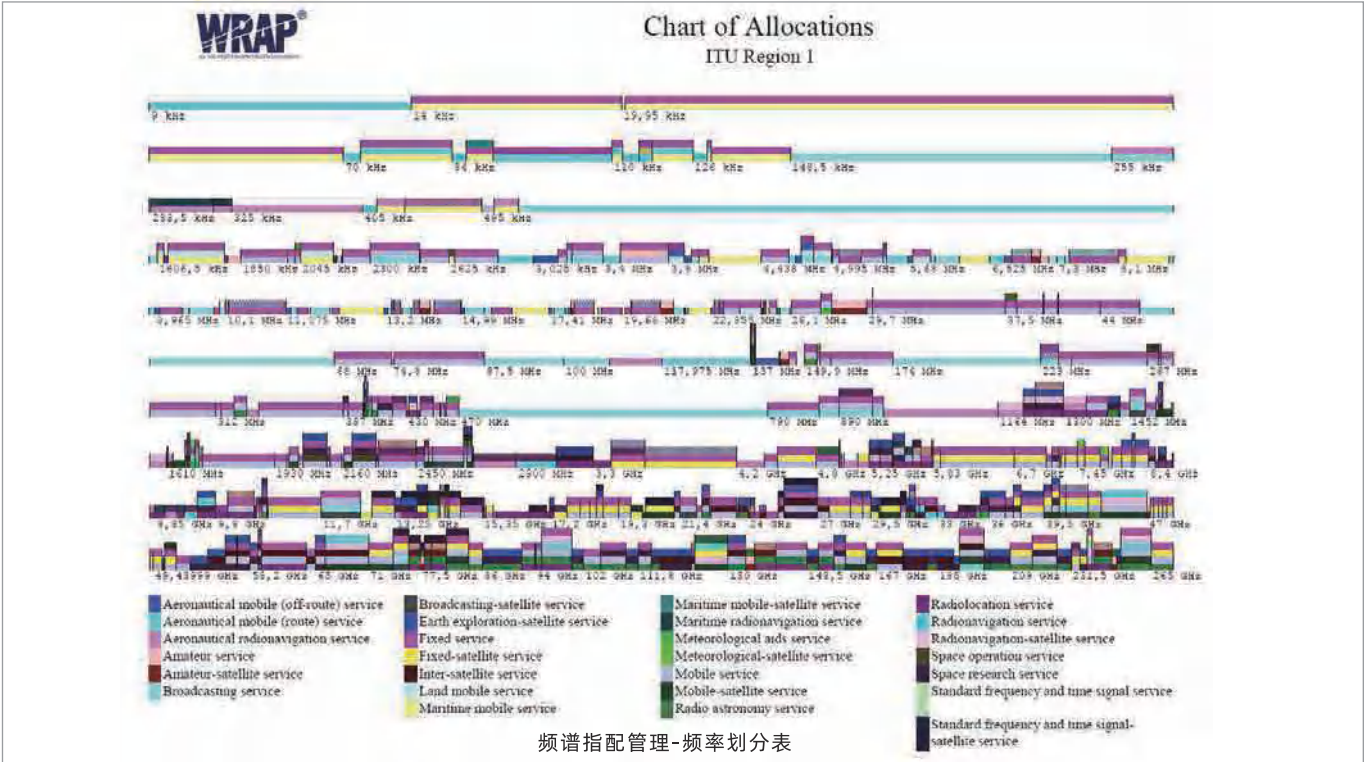
化、圆极化）及其在电波传播分析中对无线信道的影响都将计入网络规划中。

Altair Feko 与 WinProp 交互

三维电磁场仿真可以用于天线设计和计算天线的辐射特性以得到 3D 天线方向图，Feko 全面的求解器可以出色地胜任此类工作，得到的 3D 远场方向图能够叠加到 WinProp 电波传播模型的无线信道中。

WinProp 直接导入 Feko 输出的 3D 天线方向图 (.ffe)，加快复杂场景（如车车通信- V2X）的仿真速度，复杂目标（如汽车）可以用其雷达散射截面代替（Feko 中计算得到的双站 RCS）。

WinProp 支持定义空中飞行器的位置（经纬度、高度）、飞行速度、飞行姿态（偏航角 yaw、俯仰角 pitch 和翻滚角 roll），计算其与地面雷达的点对点通信、多普勒频移及距离多普勒热图。



电磁环境仿真分析及频谱规划管理软件 - Altair 瑞谱软件（WRAP）最早由瑞典瑞谱国际公司（WRAP International AB）开发完成，以满足无线电频谱规划、雷达通信、雷达探测、系统级电磁兼容仿真计算分析以及行政管理的使用目的。WRAP 以丰富的可选电波传播模型及先进有效的计算方法将无线通讯、航空导航及雷达系统等高端规划任务集于一身，实现无线电波传播和干扰分析计算、进行频率指配，为实现合理、有效利用无线电频谱资源提供了重要保证。

优势

瑞谱软件（WRAP）是一个完整的频谱管理系统，拥有与地理处理系统配合工作的集成功能模块，同时可与现有的地理信息系统和数据库（台站数据库、设备数据库、天线数据库、频率数据库、监测数据库）相互兼容，能够满足全频段的电磁环境仿真及频谱规划与管理的使用目的；可满足 5G 无线电、雷达通信系统的频率规划及仿真计算。

瑞谱软件特有的数据库结构使其具有良好的二次开发特性，可提供具有强大扩展功能的 WRAP Socket API 接口，为各种不同平台提供数据共享。WRAP Socket API 可隐藏软件原有的操作界面，为用户提供建立在软件计算核心代码层上的开放式接口，可以通过这个接口向软件发送命令，并得到需要的结果并用于绘制，从而实现程序间的直接通信与数据共享。

传播模型

全频段多种传播计算方法，国际电联建议书模型/经验统计模型/结合台站数据与地理信息系统进行电波传播计算。支持 10kHz 至 300GHz 频段的电波传播计算。

- 1) 集成多种电波传播模型
- a) 国际电联建议书模型
- b) 经验统计模型
- c) 全频段模块 ITU-R P.368 (10 kHz to 30 MHz) 和 P.2001-1 (30 MHz to 50 GHz)
- 2) 结合台站数据与地理信息系统进行电波传播计算
- 3) 支持 10kHz 至 300GHz 频段的电波传播计算
- 4) 软件自动选择电波传播模型，也支持手动选择

通用传播模型：

- ITU-R P.526-6 (考虑详细地形资料)
- ITU-R P.452-9 (考虑详细地形资料)
- ITU-R P.370-7, ITU-R P.1546-4 (考虑详细地形资料)
- ITU-R P.619-1
- ITU-R P.1147 (中波电离层散射模型)
- ITU-R P.617 (超视距电离层散射模型)
- Free-space
- Longley-Rice
- ITU-R P.2108-1: 更新地物损耗模型
- ITU-R P.530 - V18: 射频链路
- ITU-R P.1409: 高空平台台站和平流层其他高空台站的预测模型
- COST-231 -Walfish-Ikegami SUI-WiMAX
- ITU-R P.368 (10kHz to 30MHz) 和 P.2001-1(30MHz to 50 GHz) (考虑详细地形资料，多种算法)

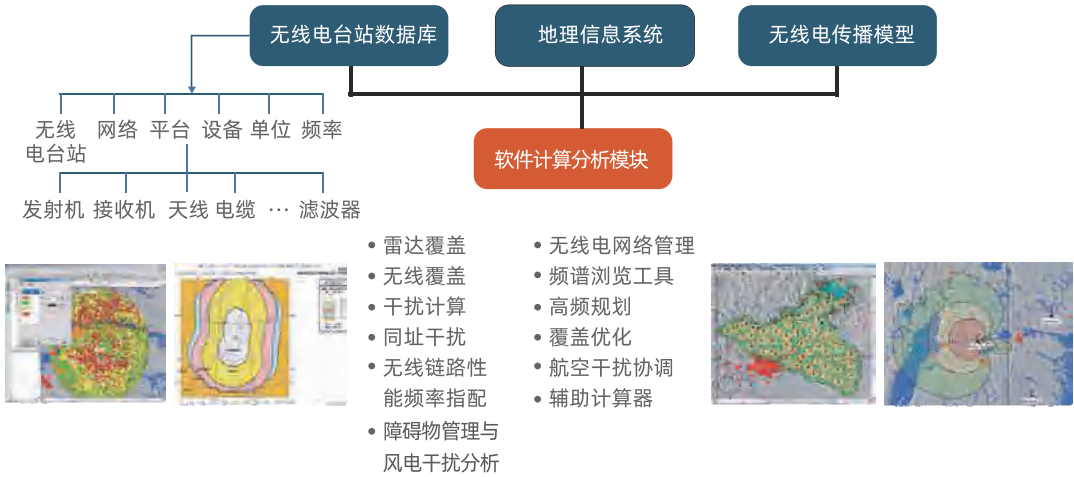
卫星通信模型：

- ITU-R P.676-2 (考虑地面传播)
- ITU-R P.618-6 (考虑空间)

短波天波模型：

- VOACAP / ICEPAC / REC533 (点对点)
- VOAAREA / ICEAREA / RECAREA (点对面)

软件架构及计算功能



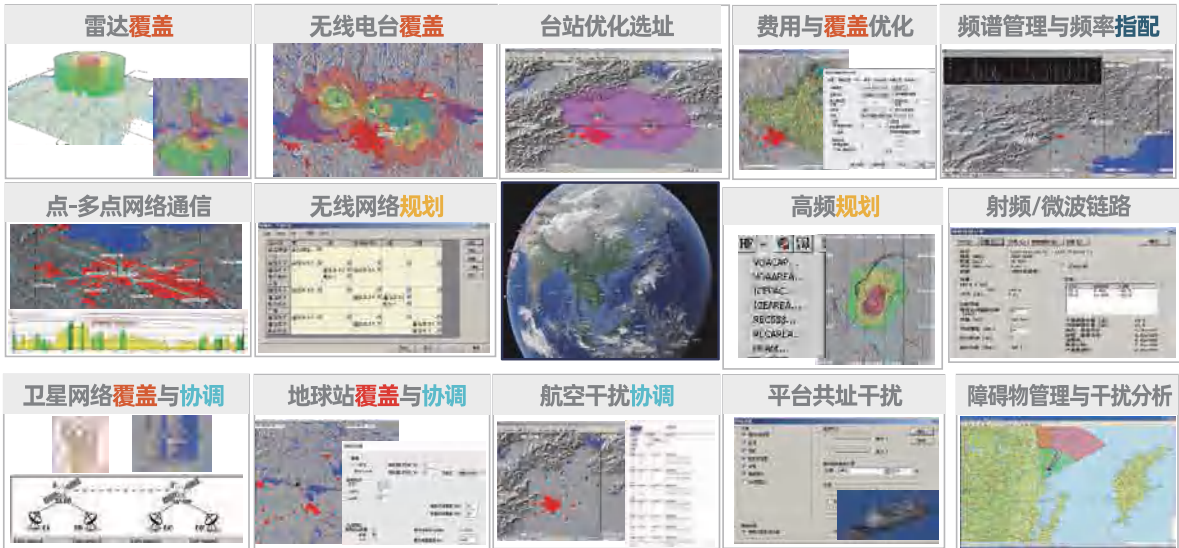
典型应用领域

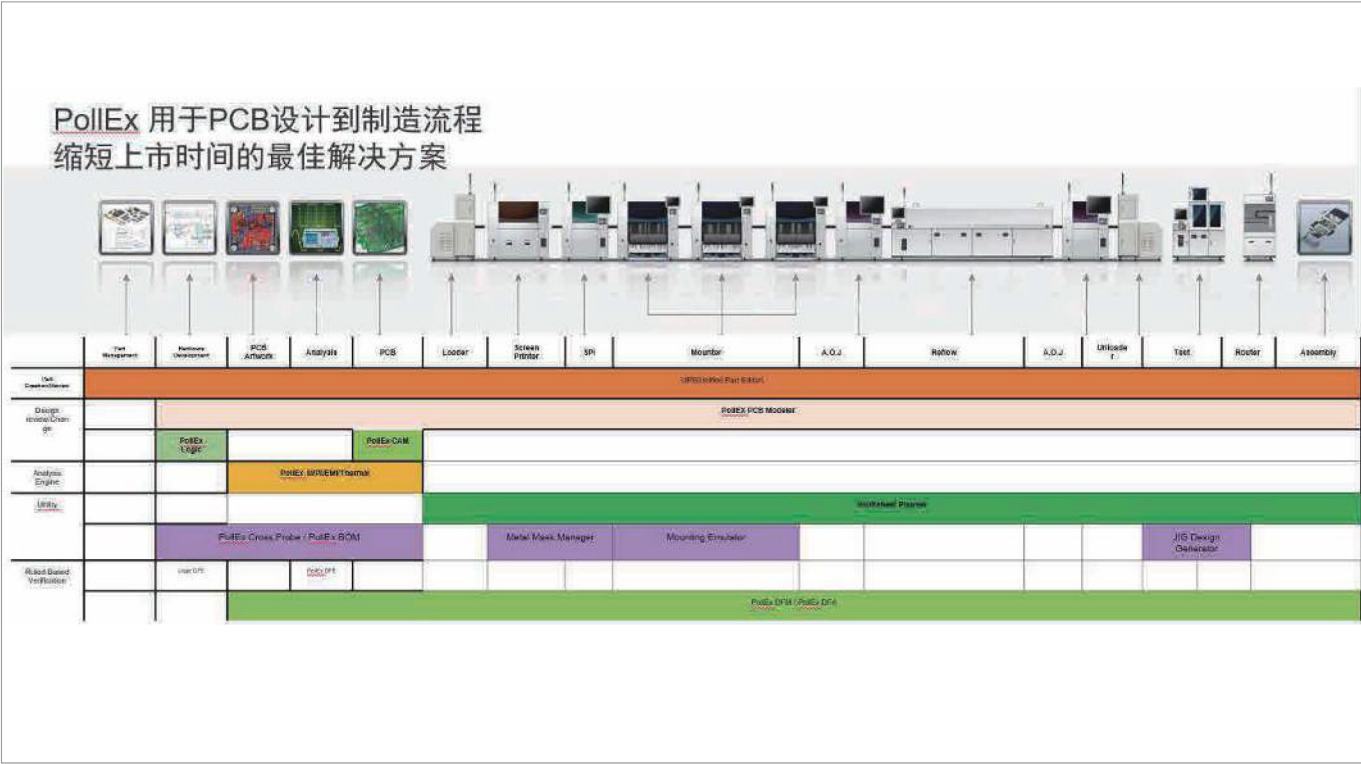
广播电视系统：广播、电视广播、单频网规划、无线电协调

民用航空领域：台站覆盖、航路航线的覆盖计、干扰排查、台站选址、干扰协调等

国防领域：短波通信系统、甚高频/超高频通信系统、雷达系统、导航系统、电子对抗系统、微波链路系统等。

典型应用





Altair PolIEx 是一款 PCB 板级的电子设计自动化（EDA）软件包，涵盖了设计、分析和加工制造。它显著缩短了开发周期，同时为 PCB 原理图设计师、PCB 布局布线工程师、CAE 分析工程师和制造工程师提供了相互沟通的通用工具平台。

模块及功能特色

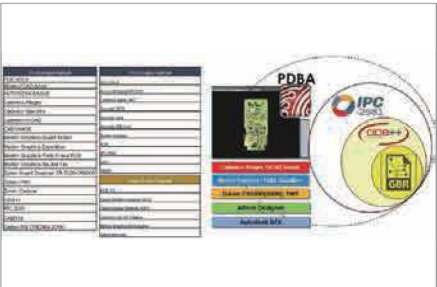
PolIEx – PCB Modeler 统一的 PCB 设计、规则验证审查、仿真、可视化集成环境

- 与主流 ECAD 系统无缝链接
- 支持所有主流 EDA 软件的设计原理图检查
- 支持 Gerber（274D, 274X）数据检查
- 支持所有主流 EDA 软件的 PCB 设计板图的检查
- 支持 PCB 与 PCB、原理图与原理图的比对检查
- 支持 PCB 板图、原理图（Schematic）和料单（BOM）的对比检查
- 以不同的名称保存任意设计外形，减少文件大小，使用密码保护
- 较大的数据压缩比（+10以上）（比原始文件小10倍以上-易于处理和共享）
- 用于注释的红色标记（+）功能
- 网络层的 2D/3D 可视化显示，网络拓扑显示和自动生成合成网络层

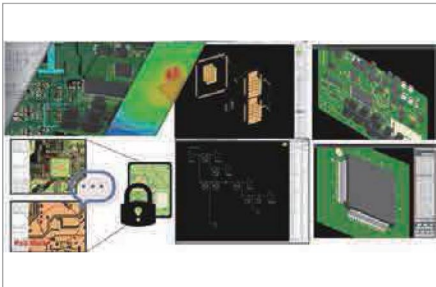
- 支持 PolIEx->Feko 联合：进行 PCB 板级以及部件和系统级 EMI 分析。
- 提供安装仿真器（Mounting Emulator）：在表面贴装（SMT）过程中，为了通过贴片将零件放置在正确的位置和角度，必须需要提前输入零件放置坐标和角度，以获得准确的结果。PolIEx 中可以通过预先输入部件的安装信息来管理 UPE。通过链接这些零件库，安装仿真器可以检测错误的零件信息，同时验证的状态，使用三维零件形状和计算机上的信息（角度、坐标等）预先安装零件印刷电路板。
- 提供金属掩膜管理器（Metal Mask Manager）：金属掩膜管理器是一个可以注册标准金属掩膜数据库，管理金属掩膜更换的工具历史，并检查设计和标准金属掩膜之间的差异。此外，用户可以更改设计的金属掩膜。根据制造工艺和产品，用户可以管理多个不同的金属掩膜数据库。这意味着，用户可以进口标准金属掩膜后阅

读设计和检查不同的金属掩膜之间的设计，光绘（Gerber）和标准金属掩膜。

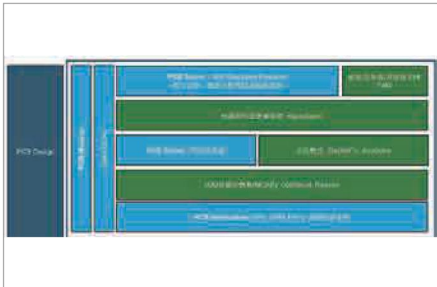
- 提供测试点位置发生器（Test-Point Location Generator）：测试点定位生成器是一种生成测试点和提取位置数据的软件参考设计数据。根据路由结构，PolIEx 提供了多种功能生成测试点位置的函数。在制造现场能够加载使用和修改的 netlist，并将其与原始设计数据进行比较。测试点位置生成器为在 PolIEx PCB 的制造商菜单下，包括三个菜单：提取夹具数据、结果评审和验证 Netlist。
- 提供块夹具生成器（Block JIG Generator）：块夹具用于稳定支撑裸 PCB，并在 SMD 过程中在印刷焊膏的丝网印刷设备中均匀地施涂铅。夹具应重复设计和制造的形状改变的印刷电路板根据产品和型号。块夹具生成器利用 PCB 设计数据和阵列板的面板 PCB Gerber，快速生成夹具设计图。



开放的 EDA-ECADs 接口支持-无缝连接

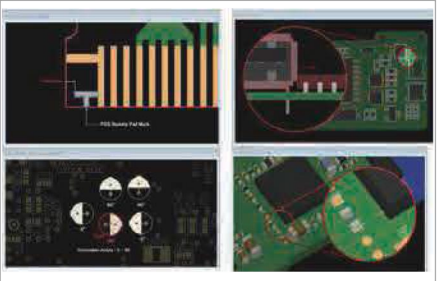
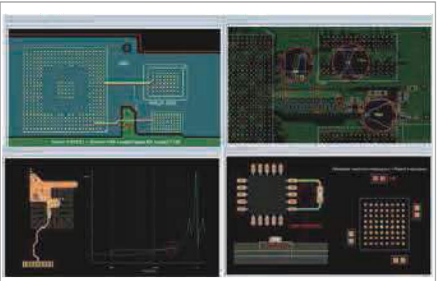


PolIEx 部分特色功能：数据保护、Net2D/3D 显示、数据压缩、红色标注、装配图 3D 显示



起于 PolIEx 的 PCB 及系统电、热、结构等一体化全面 HyperWorks 解决方案

PolIEx – PCB Verification 面向制造设计（DFM）、电气设计（DFE/DFE+）和装配（DFA）的审查与验证



在 PCB 设计的早期采用 PolIEx PCB Verification 对超过 900 多种设计规则进行侦测，提前发现问题。

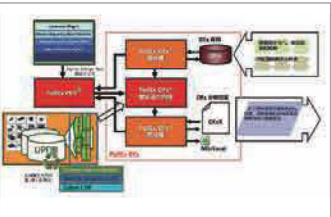
- 全面的检查项包括 DFM（700+）、DFE（200+）和 DFA（50+）
- 详细图解各项规则，容易理解规则的含义
- 面向制造设计（DFM）的检查项包含了电路板、元件、钻孔、柔性印刷电路板（FPCB）、封装、焊盘、图案（Pattern）、放置（Placement）以及工具标的物等
- 面向电气设计（DFE）的检查项-包括高速信号、差分对、公共网络、电源、滤波器、元器件和电路板等
- 面向装配设计（DFA）的检查项 - 包括制造装配关注的布局冲突、引线、放置元器件和电路板等
- 面向电气设计（DFE+）增强版的检查项链接到信号完整性和热分析求解器进行电气设计性能验证
- 导出用户自定义和格式化的微软 Excel 验证结果报告，带详细的图片说明
- 根据现场状态定制/添加规则（快速响应客户的技术变更）
- 在早期设计阶段检查许多电气（SI/PI/EMI/ESD）缺陷项目

分析 – 信号完整性，电源完整性和热以及电磁辐射

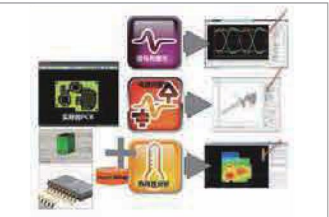
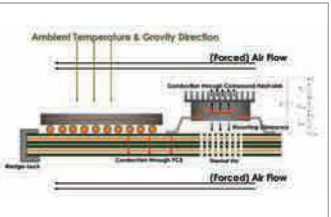
- 内置材料库
- 信号完整性（Signal Integrity）分析
 - 传输线分析 - TML 分析和走线优化
 - 网络分析-波形分析、眼图分析和网络参数（RLCG）提取
 - 串扰分析
 - 网络拓扑分析，包括拓扑编辑功能
- 电源完整性（Power Integrity）分析
 - 直流压降（DC IR Current Drop）分析
 - 交流电源分配网络（AC PDN）分析
 - 带电压调节模块的交流电源分配网络（AC PDN with VRM Ports）分析
- Thermal：热分析
 - 元器件的内置封装相关热阻值
 - 板轮廓、板顶层/底层和元器件结温的三维有限元热稳态分析结果

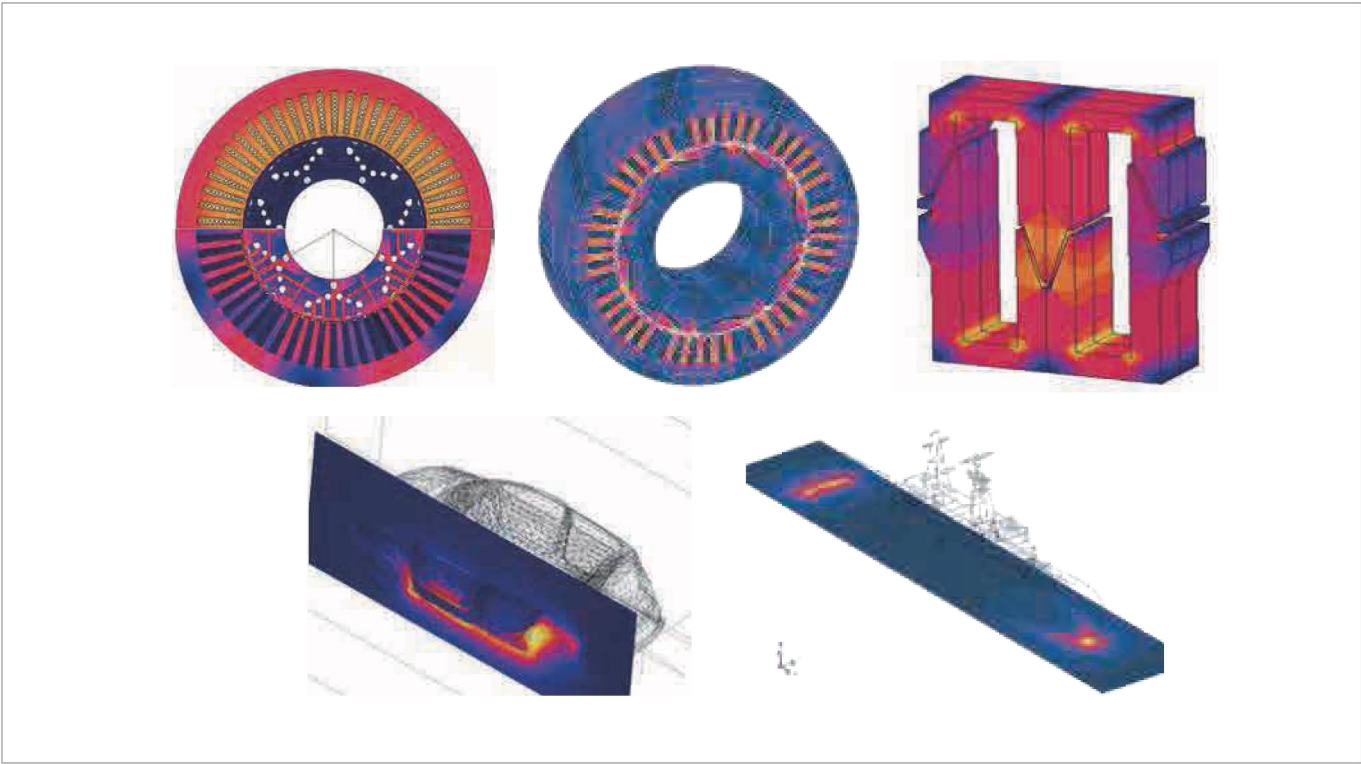


丰富的规则检查项 完备的规则检查验证流程



完备的电、热仿真器





Altair Flux 有限元软件以持续 35 年的创新和全球范围内的设计优化应用经验，为您提供低频电磁场和热仿真分析解决方案。Flux 拥有开放、友好的交互界面，能够简单方便地与 Altair 其他软件耦合，应用于不同系统的多物理场分析，包括 2D、3D 以及斜槽模拟。

产品亮点

Altair Flux 拥有一流的数值分析技术，能够快速地提供精确的结果。Flux 丰富的扩展功能，如：多参数分析功能、电路和机械运动耦合，能够执行大量的分析、设计和优化。

广泛的应用

- 旋转电机
- 线性作动器、螺线管
- 变压器 & 电感
- 感应加热
- 传感器
- 电缆、电气连接
- 电磁兼容

优势
精确性

Flux 采用高级数学模型以及自适应建模技术，在最短计算时间内提供最精确和可靠的结果。

Flux 一直持续研发改进求解器以提高计算速度，能够用于成千上万个设计工况的分析评估。

灵活性

- 全方位定制化以满足用户需求。
- 内嵌脚本工具和宏编辑器，用于分析流程记录和自动化。不同的工作流程可以完全保存和重复。
- Flux 能够与任何软件耦合，提高非专业人员使用效率。

参数化仿真

Flux 能够用参数定义几何尺寸或物理特性，并且很方便通过方程式将多个参数相连。分析任务中任意参数的影响

可通过多维曲线、云图/矢量图、动画进行直观的视图查看。

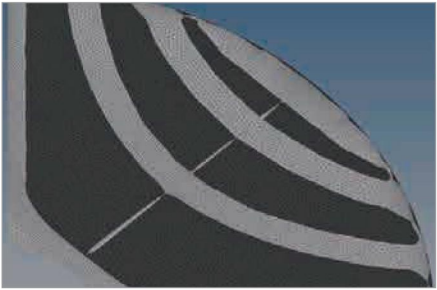
扩展性

Flux 能够很方便地与其他 3D 分析软件耦合，用于复杂现象的多物理场模拟。Flux 可与系统分析工具连接，用于元器件在系统中的性能分析或控制策略设计。耦合应用支持不同层级的交互方法，从降阶模型抽取到完全协同仿真（co-simulation）应用。

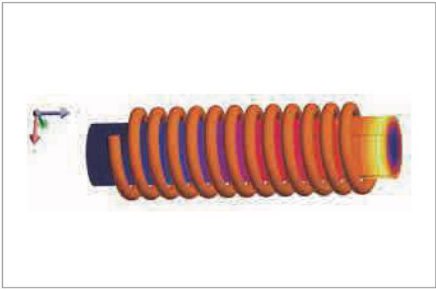
功能

广泛的分析类型

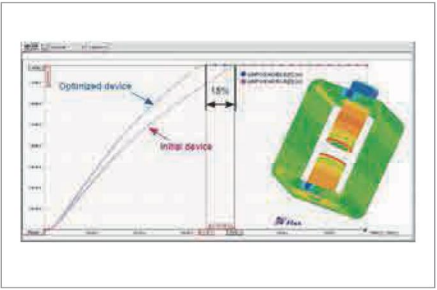
- 磁场、电场、热场
- 磁/电介质/热耦合
- 3D 静磁场积分法
- 机械运动耦合
- 多物理场耦合
- 静态、时谐、瞬态分析
- 参数化分析
- 外电路连接



SRM 电机形貌优化



Altair Flux 感应加热应用



作动器响应时间优化 --- 15% 增益

强大的几何建模功能

- 简单易用的 2D 建模器 sketcher，包含参数化功能
- 内嵌全参数化 3D 建模器 Modeler
- 高级 CAD 导入 & 导出功能
- 几何模型修补及简化功能
- 2D & 3D 旋转电机专用建模模板

强大且灵活易用的网格剖分器

Altair Flux 网格剖分器支持不同的网格类型及网格技术，可混合应用于 2D 和 3D 分析中：

- 基于几何和物理特征的智能的自动网格剖分功能
- 优秀的网格尺寸大小、分布控制能力
- 映射网格剖分和链接网格剖分
- 2D & 3D 网格自适应加密求解

Altair Flux 也支持直接从 Altair HyperMesh™ 和 Altair SimLab™ 中导入复杂 3D 几何模型的有限元网格用于电磁场计算。

高级模型技术快速获得精确结果

- 高级模型技术快速获得精确结果
- 用于开域问题的 Infinite box
- 无网格线圈 (Non-meshed coil)
- 利用表面单元模型模拟薄壁层
- 几何模型斜槽影响快速评估
- 非线性各向异性材料模型
- 磁滞模型
- 绕组集肤效应和邻近效应损耗计算模型
- 用于电力导体计算的部分单元等效电路方法 (PEEC)
- 内嵌形貌优化算法，优化电磁性能

可靠的求解器

- 全参数化求解器用于几何参数和物理参数扫描分析
- 多个迭代以及直接线性求解器可供选择，

支持多核并行计算

- 非线性求解器
- 分布式参数化并行计算，支持多核或多机器运行
- 网格自适应及时间步长参数自适应扫描

后处理

Flux 能够获得丰富的物理量：

- 电场强度、磁场强度、温度
- 磁通量、电感、能量
- 铁心损耗和焦耳损耗
- 位移、速度、电磁力、力矩等
- 集肤效应视图
- 用户自定义物理量
- 电磁力/损耗计算环境
- Map 图、云图、矢量图、动画
- 2D 和 3D 曲线及谱分析
- 剖面图
- 用于系统分析的查询表 (Look-up Table)
- 数据导出 (Excel、txt等)

多物理场

Flux 提供直接接口用于与指定工具连接，设置协同仿真或者载荷传递，主要应用于电磁-热以及电磁-振动-噪声分析。

电磁-热分析

Flux 可以与流体分析工具（如 Altair AcuSolve™、ANSYS Fluent，或 CD-Adapco STAR-CCM+）耦合进行功能更强大、结果更精确的流体散热分析。得益于支持所有潜在的热耦合能力，Flux 能够提供高效精确的电磁-热分析设计。

振动噪声耦合用于减振降噪

电磁力是电磁结构的噪声源之一，Altair Flux 能够精确计算这些电磁力并应用于振动分析工具，例如 Altair OptiStruct™，

LMS Virtual.Lab，MSC Nastran 或 ANSYS Mechanical。

高级系统集成

考虑电磁设备应用的机电环境是对其真实性能优化的关键，通过提取等效电路、查询表输出或者协同仿真的方法，能够将 Flux 与系统仿真器 Altair Activate™ 以及 PSIM™ 耦合，针对不同的设计需求建立不同精度层次的系统模型。Flux 也同样支持与其他系统分析工具进行耦合，包括 MatLab Simulink 以及 LMS Imagine.Lab Amesim。

分析过程自动化

- 自定义宏以及界面
- 通过命令语言（基于 Java 和 Python 的面向对象的语言）简化操作过程（从几何生成直至结果后处理）
- 在 Altair Compose™ 中调用 Flux 执行更广泛的计算过程
- 任意软件可以通过 API 驱动 Flux

优化

利用 Altair 强大可靠的优化工具 Altair HyperStudy™ 可增强 Flux 功能，能够自动驱动 Flux 有限元模型进行参数优化研究，极大提升设计增益。

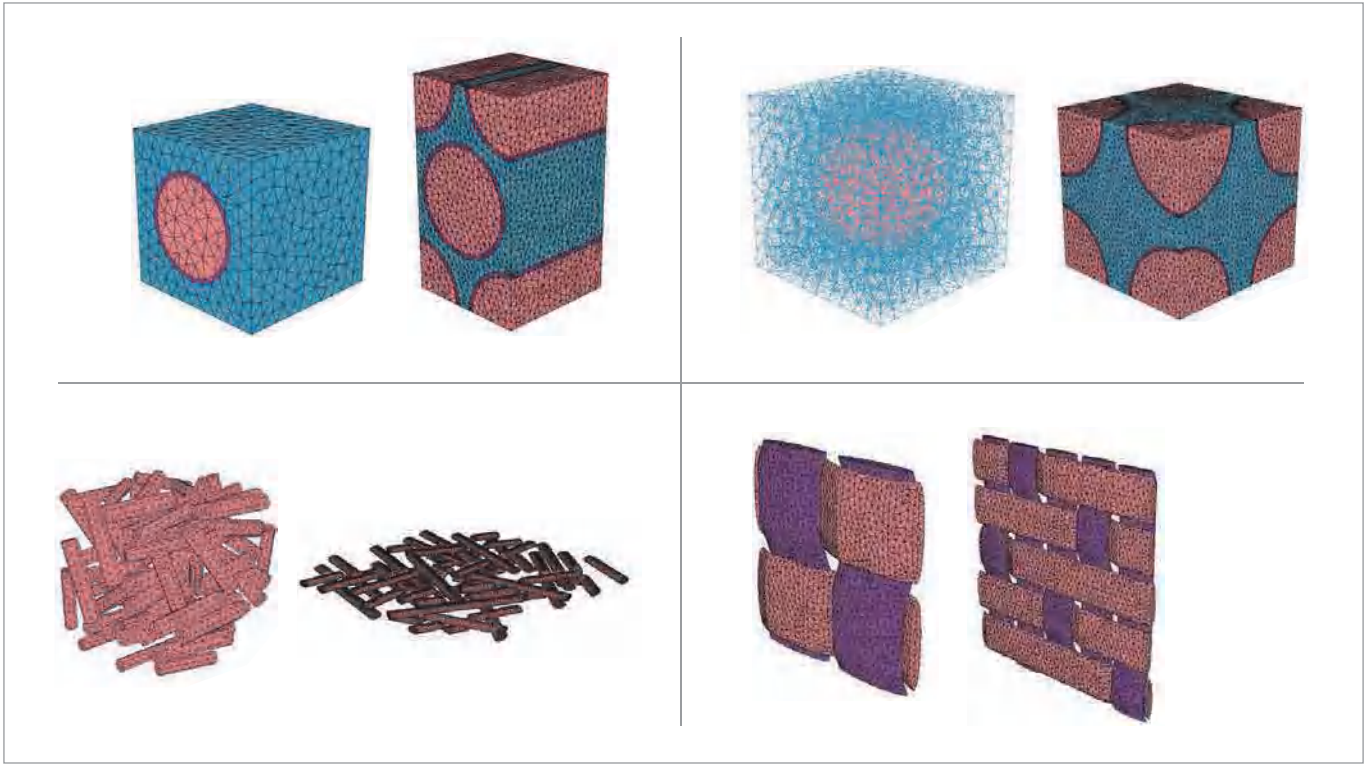
高性能计算 (HPC)

强大的计算机能力（多处理器或者集群）使得同时计算许多设计方案成为可能。Flux 的分布式参数计算功能能够直接用于所有分析应用。

Flux 与 Altair 领先的计算工作调度管理工具 Altair PBS Works™ 相连接，让用户可以利用远程 HPC 服务器的强大能力。

Altair® Multiscale Designer®

多尺度材料模型仿真



Altair Multiscale Designer 是一款用于开发各种多尺度材料模型并进行仿真的高效工具，适用于连续纤维、织物、短切纤维复合材料、蜂窝芯材、钢筋混凝土、土壤、骨骼以及其他各类各向异性材料。应用包括针对设计进行多尺度材料建模、极限失效、基于统计的材料许用强度、疲劳、断裂、冲击、碰撞、环境降解以及多物理场仿真，并为商用 FEA 求解器 Altair OptiStruct, Altair Radioss, LS-DYNA 和 Abaqus 提供插件。

产品亮点

- 适用于连续、长、短纤维增强复合材料
- 内置参数化单胞模型，支持用户自定义单胞模型
- 准确、高效的仿真材料非线性段至极限失效
- 可将注塑分析的纤维流向映射到结构网格
- 内置标准实验模型，可对材料进行虚拟实验仿真
- 提供高效的商业有限元求解器接口，支持 Altair OptiStruct , Altair Radioss, LS-DYNA 以及 Abaqus

优势

在市场现有的各式各样的多尺度建模框架中，Multiscale Designer 独树一帜的将易用性、高效性、准确性和多功能性进行了完美结合。

易用性

Multiscale Designer 提供了方便快捷的建立连续型、离散型复合材料定义及验证的方法。用户可定义单向加强型复合材料、编织型复合材料，可定义长短纤维加强，如光纤、玻纤、凯夫拉加强的热塑性、热固性复合材料，整个过程可通过 4 步法快速实现：

- 单胞模型定义
- 线性材料属性定义
- 模型降阶
- 非线性材料属性定义

建立的多尺度模型可通过虚拟实验进行验证，验证后的材料模型可耦合商业有限元软件,包括 Altair OptiStruct™, Altair Radioss™, LSDYNA , ABAQUS , 进行结构求解。

计算高效

传统的针对多尺度材料分析的均匀化方法存在计算效率和计算精度无法同时满足的问题，Multiscale Designer 采用独有的降阶技术很好的解决了这个问题。Multiscale Designer 先建立 3D 单胞模型，然后对单胞模型进行降阶，通过对单胞模型进行一次计算得到单胞模型的宏观各向异性线性和非线性材料参数，在结合宏观有限元仿真时，每个单元的积分点会调用该材料参数进行刚度、应力的计算，无需重复求解单胞模型，很好的解决了计算效率及精度的问题。



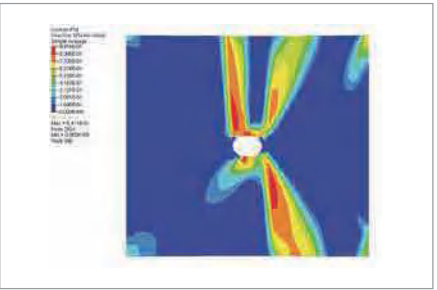
通过 Altair HyperMesh™
建立用户自定义单胞

高精度

Multiscale Designer 在单胞模型中为基体和纤维赋予了 Multiscale Designer 所特有的非线性材料，这些模型包括针对脆性材料，如玻璃纤维、碳纤维的损伤模型，针对延性基体的塑性模型、高级混合损伤模型等。这些材料模型通过大量的实验验证了其在单向加强型复合材料、编织型复合材料和短切纤维增强复合材料上的准确性。

通用性

Multiscale Designer 内置了具备宏观有限元求解器，内部建立了参数化的标准试件库，包括纯剪、纯弯、V 型缺口试件及无缺口试件等，可快速对这些标准试件进行多尺度仿真。Multiscale Designer 随机性分析模块集成了蒙特卡罗方法、稀疏网格随机分析方法，每个材料参数可通过均值、方差、概率分布类型定义一个概率密度函数，随机分析的输出为概率密度函数，通过这些概率密度函数可直接计算 A、B 许用值。



孔边应力集中多尺度分析-基底损伤失效



编织纤维增强单胞模型

功能

力学特性分析

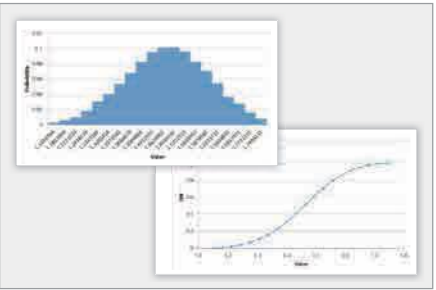
Multiscale Designer-Mechanical 基于微观分析方法，直接对微观介质进行线性和非线性的力学分析。独一无二的基于特征应变的单胞简化模型使得多尺度分析的计算成本与传统单一宏观模型的计算成本相当。

Multiscale Designer- Mechanical 提供正向和逆向建模功能。正向建模：输入编织体构型、组分（纤维、基体）等工艺参数、力学性能参数，计算预测宏观材料性能；逆向建模：输入宏观测试数据，部分组分性能，逆推组分性能，组合重现宏观性能。其中逆向建模包括线弹性校核和非线性校核逆推。

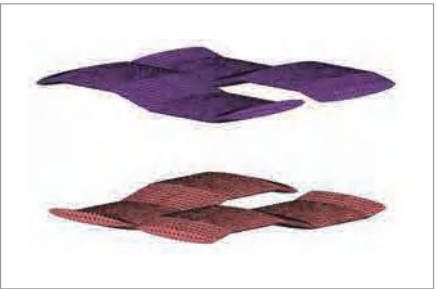
Multiscale Designer-Mechanical 已针对 50 多种基准问题在各种复合材料产品形式的样片和组件层级进行了验证。

随机性分析

Multiscale Designer-Stochastics 提供正向和逆向随机仿真功能。正向随



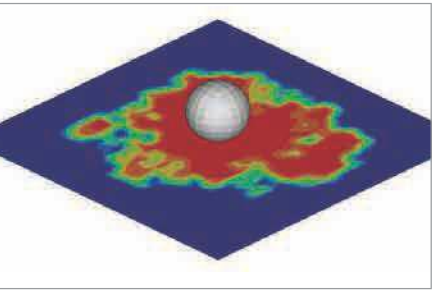
基于概率分析的虚拟许用值确定方法



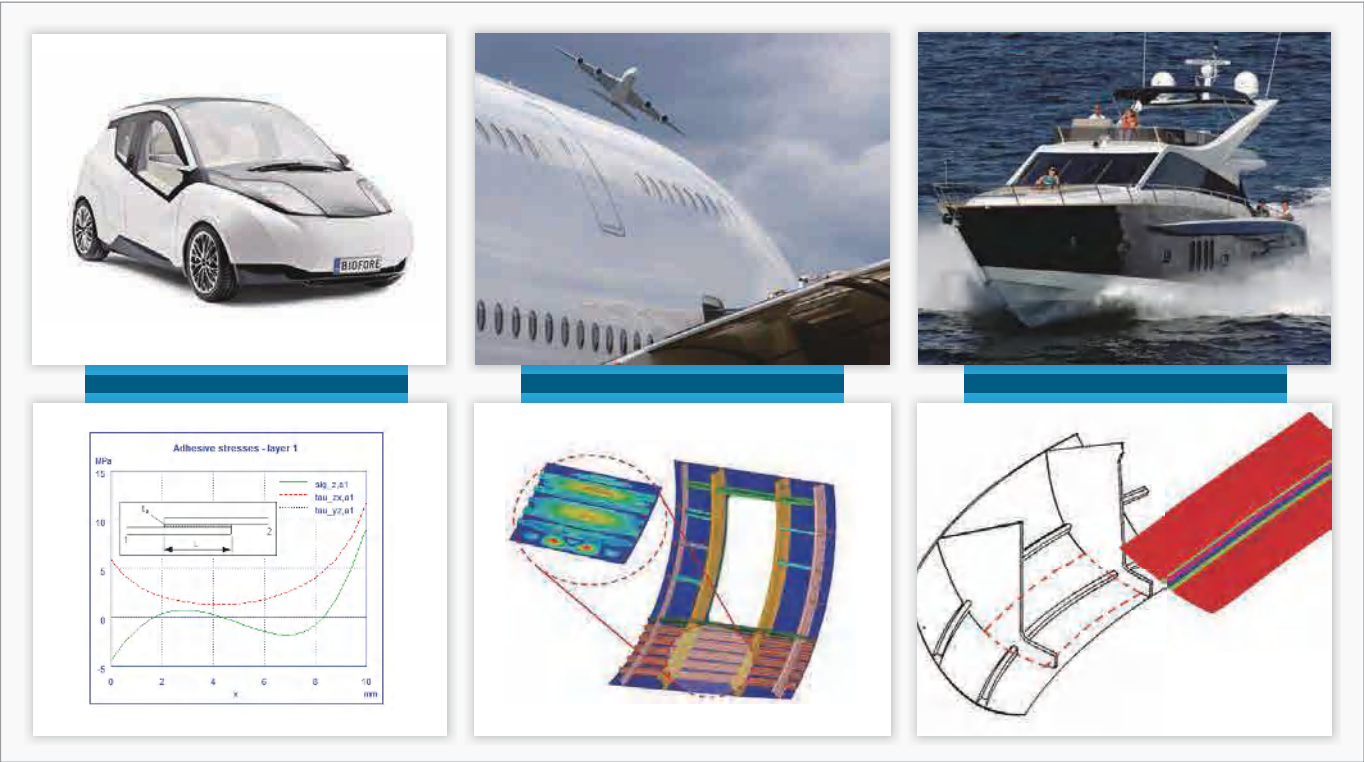
增强编织纤维

机仿真过程假定微观几何和构成属性的可变性，由此计算出感兴趣的宏观数量的概率分布函数。逆向随机仿真过程根据宏观（取样片）层级实验数据的可变性对微观组成属性的概率分布函数进行分析。

Multiscale Designer-Stochastics 可直接提供获得实验数据支持的 A、B 基准许用值。



低速冲击多尺度分析-基底损伤失效



Altair ESAComp 是一款复合材料的分析、设计软件，适用于层合板结构的早期设计及后期的设计验证，ESAComp 是一款独立的复合材料软件，同时部分功能也集成到了 Altair Simulation 的其他复合材料相关软件中。ESAComp 针对复合材料结构单元提供了大量的分析工具。

产品亮点

- ESAComp 材料库提供了超过 1000 种复合材料相关的商用材料属性
- 分析涉及了复合材料结构的早期设计及细节设计
- 独立安装模块提供了与传统有限元的接口
- ESAComp 同 Altair 仿真平台的集成提升了复合材料的前后处理
- 在全世界范围内的复合材料行业得到了广泛应用

优势

探索可能的结构设计

复合材料设计和结构设计的组合有很多种，ESAComp 材料库为可能的材料设计提供了选材基础。ESAComp 的分析能力使得快速设计及设计方案取舍成为可能。

高效

在项目的各个阶段使用正确的工具能够提高效率。传统的有限元分析并不适用于复合材料设计早期的层合板铺层研究，ESAComp 基于单元层面的复合材料铺层分析功能很好的满足了这方面的要求。

规避设计缺陷

复合材料设计具有更多的设计灵活性，也更具有挑战，如果不谨慎的评估

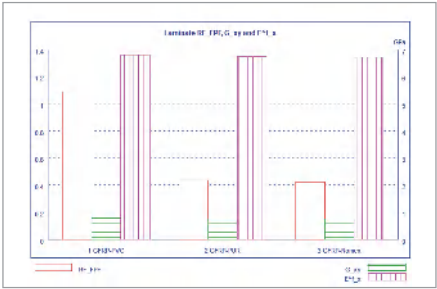
复合材料结构设计，很容易引入潜在的设计缺陷。ESAComp 补充了传统有限元的不足，其中的高级功能，如概率分析，在评估实际设计时非常有用。

优化设计

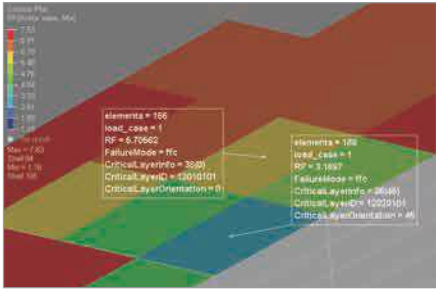
用户可通过 ESAComp 的分析功能来优化复合材料设计，同时 ESAComp 本身也提供了复合材料的优化功能。

易于学习

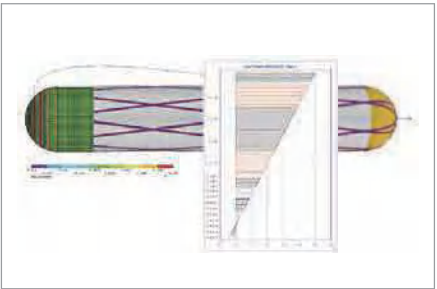
为了方便用户学习，ESAComp 提供了大量的实例，直接存储于软件的数据库中，用户可直接运行这些实例，同时为这些实例提供了详细的文档。除此之外，ESAComp 还提供了详细的理论及模型验证文档。



层合板属性比较



HyperView 中查看 ESAComp 失效结果



复合材料压力容器分析

功能

多层级的数据库

ESAComp 提供了大量的复合材料数据，用户可建立自己的材料数据库以及相关的铺层设计，并将其存于软件数据库中。除了材料数据外，ESAComp 数据库还包括铺层、层合板、梁、板、圆筒、粘胶、机械连接、载荷及边界条件等信息。

设计环境

ESAComp 提供了一个高效的复合材料设计平台，结果的云图显示可方便结构设计和材料的取舍。

全面的文档

ESAComp 不仅提供了满足一般工程师需求的复合材料工程文档，也提供了复合材料专家所需要的复合材料理论文档。

分析能力

ESAComp 提供了丰富的复合材料设计工具，可对平板、曲板、梁、圆筒、圆锥及压力容器快速建模。可基于微观力学对复合材料进行混合理论分析；可计算层合板刚度；可进行基于经典层合板理论的各向异性热膨胀分析；支持平板/曲板

及加筋板的层合板面内、面外失效分析（包括高级失效准则 Puck2D/3D，LaRC O3）、屈曲分析、特征值分析、后屈曲分析，以及复合材料的粘胶连接及机械连接分析、概率分析、水分扩散分析、脱层分析等等。

单位制

单位及输出格式可在一个任务中随时切换。

Python 脚本

通过 Python 脚本支持用户自定义功能扩展、批运行及集成到用户工作流程中。

Altair Simulation 集成

前处理

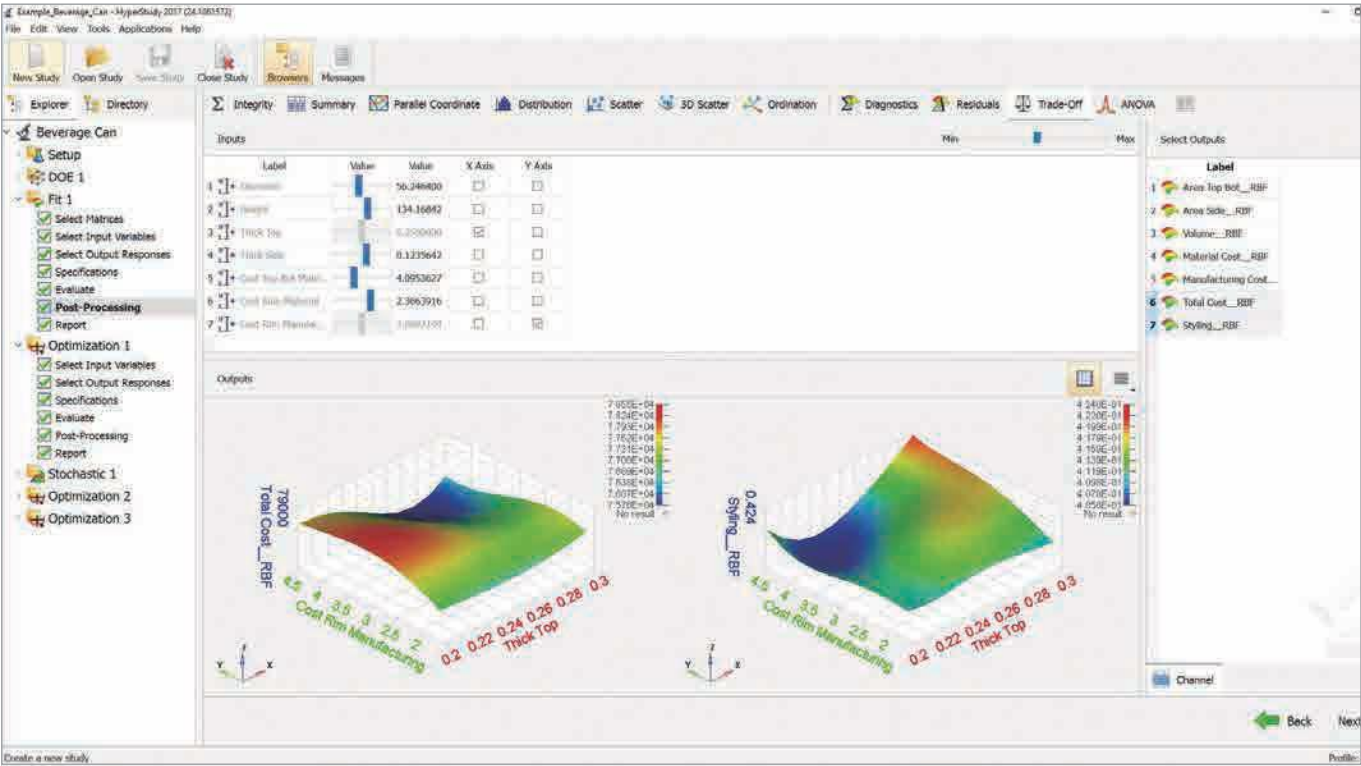
在充分利用 ESAComp 的分析功能后，可将 ESAComp 设计的铺层设计及材料数据导入 HyperMesh 中，当前支持的求解器接口有：Altair OptiStruct™，Nastran，Abaqus，Ansys 及 LS-DYNA。

后处理

有限元结果、材料、铺层数据可导入 ESAComp 进行高级失效分析，如 Puck

LaRCO3，这些失效准则一般有限元分析软件并不具备。通过更进一步的分析可得到安全裕量、三明治结构的蒙皮失效及层间失效，这些结果又可导入 HyperMesh Desktop 查看云图、失效模式及关键铺层。

除此之外，ESAComp 提供厚度方向的结果显示，如应力、应变及安全裕量等。在导入有限元的层合板及载荷信息后，就可充分利用 ESAComp 的各种工具评估结构设计。当前支持的软件接口为 OptiStruct 及 Nastran。



Altair HyperStudy 是一款多学科的设计探索、研究以及优化软件。通过使用实验设计、拟合模型、优化算法，HyperStudy 可以创建可变设计、管理计算以及收集数据。它可以帮助用户理解数据趋势、权衡设计、优化设计性能以及鲁棒性。HyperStudy 无缝嵌入在 Altair Simulation 平台中，用户界面非常直观，即使是非专业人士也可以使用它完成设计探索。

产品亮点

- 最先进的设计探索，拟合模型以及优化方法
- 数据挖掘工具易于使用与理解
- 拥有主流求解器的直接接口
- 完全集成于 Altair Simulation 套件，通过 HyperMesh 无缝链接形状优化

优势

- HyperStudy 提供给用户友好的环境以及最先进的设计探索方法与数据挖掘工具。
- 有效帮助用户理解设计参数与设计需求之间的关系
 - 能够对大量的设计数据进行归类、分析与探索
 - 当设计与需求冲突时能够实现快速权衡设计
 - 快速利用试验数据，调校分析模型并对标
 - 增强产品的可靠性与稳健性
 - 缩短研发周期，最小化产品上市时间，减少总体设计成本
 - 增加CAE求解器的投资回报率

功能

DOE实验设计

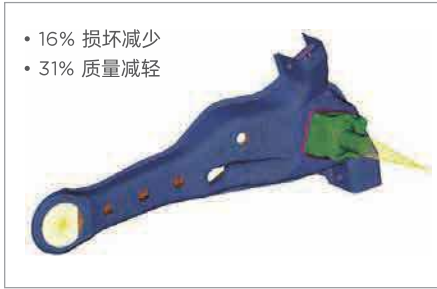
利用 DOE 技术可以更好地理解设计变量以及总体响应之间的关系。

HyperStudy 中具有以下几类 DOE 方法：

- Box-Behnken
- 中心复合法
- D-Optimal
- 导入外部 DOE 矩阵
- 部分因子法
- 全因子法
- Hammersley
- Modified Extensible Lattice Sequences (MELS)
- 拉丁超立方
- Plackett-Burman
- 田口法
- 用户自定义

拟合方法

拟合方法主要用来建立近似分析模型，来替代真实而昂贵的数值模拟。近似模型也可以用来过滤噪声，使得函数更光滑，增加优化算法的有效性。近似模型可用于优化以及随机分析。



尾梁耐久性优化设计

HyperStudy 的近似模型模块有多种近似方法可供选择，包括：

- 自动选择最佳拟合方法
- 最小二乘法
- 移动最小二乘法
- 径向基函数法
- 超级克里金法
- 随机森林法

优化

HyperStudy 可进行多学科优化以及可靠性、鲁棒性最优化设计。在多学科优化中，设计师可改善系统的整体性能。如果产品质量对设计以及使用环境中的不确定因素很敏感，则可进行可靠性、鲁棒性最优化设计，降低设计使用中不确定因素的敏感性。

HyperStudy 包含非常丰富的优化算法：

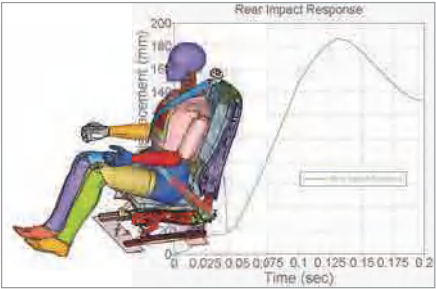
- Altair 特有的高效优化算法：自适应响应面法、全局响应面法（ARSM 和 GRSM）
- 序列二次规划（SQP）
- 可行方向法（MFD）
- 遗传算法（GA）
- 多目标遗传算法（MOGA）
- 序列优化与可靠性分析（SORA）
- 基于自适应响应面的 SORA 方法（SORA_ARSM）
- 系统可靠性优化（SRO）
- 用户自定义优化算法(通过内置的 API)

随机分析

随机分析中可进行可靠性和稳健性分析，并提供改进信息，也可开展基于可靠性和鲁棒性的优化设计。随机分析既可用于实际仿真模型也可基于代理模型。

HyperStudy 抽样算法包括：

- 简单随机抽样
- 拉丁超立方抽样
- Hammersley
- 概率分布函数：正态分布、均匀分布、三角分布、韦伯尔分布以及指数分布



使用 HyperStudy 进行汽车座椅设计—减重 7%

- Modified Extensible Lattice Sequences (MELS)

后处理与数据挖掘

HyperStudy 提供了高级后处理以及数据挖掘功能，使用户更深入的理解设计，大大简化了研究、归类、分析结果的工作。分析结果可用以下方式展现：

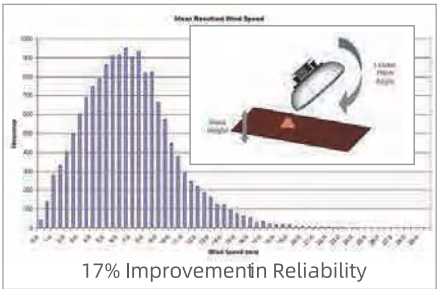
- 相关系数矩阵
- 散点图
- 主效应以及相互作用图
- 柱状图
- 平行坐标图
- 帕雷托图
- 方向图
- 箱线图

参数化分析模型

HyperStudy 支持诸多模型，包括：Altair HyperMesh™, Altair Motion-View™, Spreadsheet, Workbench, Altair SimLab™, Altair Feko™ 和 Altair Flux™。其中 Altair HyperMesh, Altair Motion-View 和 Altair SimLab™ 可与 HyperStudy 直接集成，使其可直接参数化有限元模型、多体动力学模型以及流体模型。这使参数研究流程非常简单高效。HyperStudy 对于 Feko, Flux, Workbench, Excel 模型亦可直接参数化并导入响应。对其他 CAE 求解器，HyperStudy 提供了标准化的参数化方法，可对计算输入文件进行参数化。

支持集成 Altair RapidMiner、Knowledge Studio、physicsAI、FMU 等机器学习模型，可以将强大的机器学习和预测分析能力用于优化问题。

支持集成 Altair Inspire Studio，Inspire Studio 是一个用于 3D 概念设计的混合建模和渲染环境。集成 Altair Inspire Studio 后允许用户直接在 HyperStudy 中驱动更改 CAD 几何文件。



火星探测器的可靠性优化（提升 17%）

支持借助SimLab/HyperMesh的几何参数识别与更新能力，驱动更改CAD软件原生文件格式，如Catia、NX、Creo等。

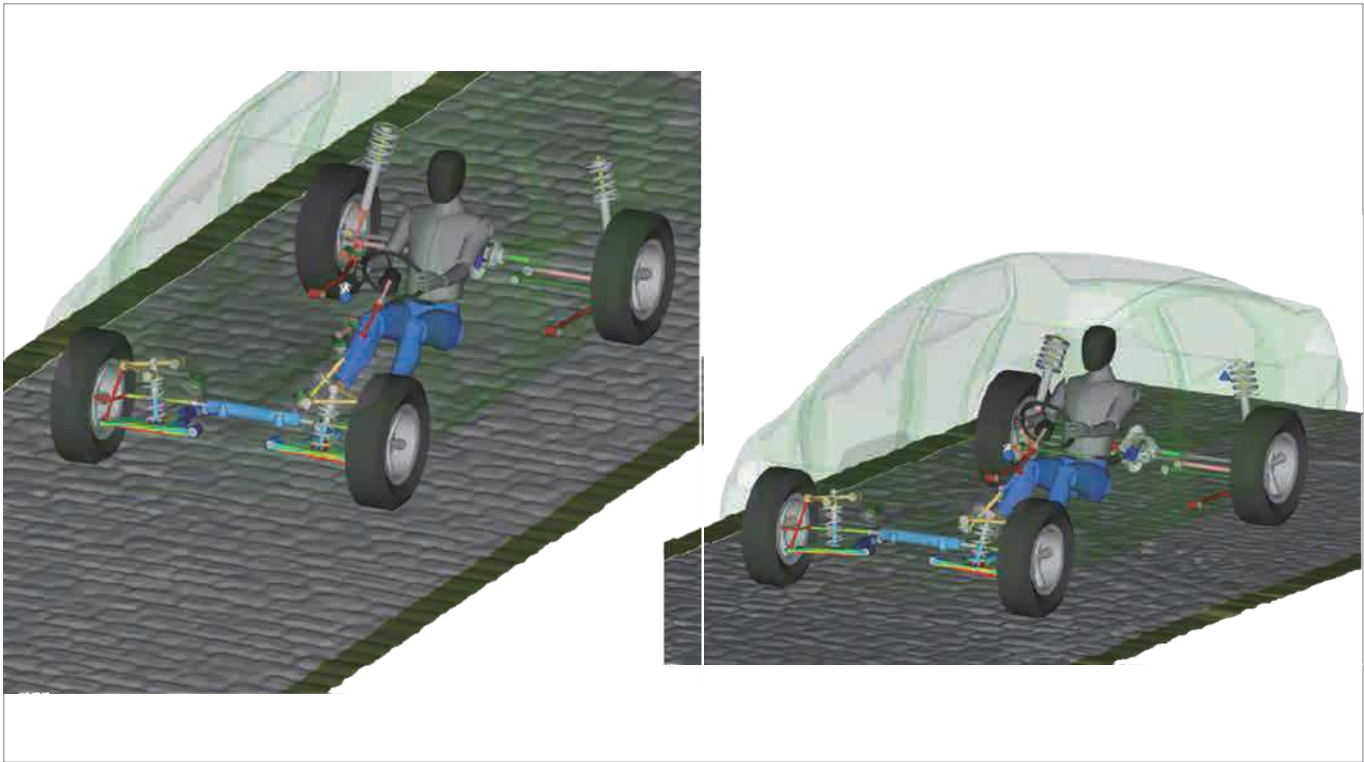
基于网格变形技术的形状优化

在 HyperMesh 中可使用强大的网格变形技术对复杂结构进行形状预变形，然后使用预变形作为参数。变形后的形状可以存储成 HyperStudy 形状参数。

同主流求解器的直接接口

HyperStudy 无需额外数据转换工具，可直接读取主流求解器的各种数据，快速实现参数研究流程。相关求解器包括：

- ABAQUS
- Adams
- ANSYS
- DADS
- Excel
- Fluent
- LS-DYNA
- MADYMO
- MARC
- Matlab/Simulink
- Altair MotionSolve™
- NASTRAN
- Altair OptiStruct™
- PAMCRASH
- Altair Radioss™
- StarCD



Altair MotionSolve 是进行多体系统动力学分析和优化的集成化工具，为复杂机械系统的仿真提供了强大的建模、分析、可视化和优化功能。MotionSolve 分析功能包括运动学、动力学、静力学、准静力学、线性和振动分析，可以帮助用户更好地了解和改善产品的性能。

产品亮点

- 全面的多体动力学解决方案来优化机械系统的性能
- 方便快捷的机构系统建模、分析、验证和优化功能
- 行业模型库和工况库，帮助用户快速进行建模、分析和后处理
- 得到汽车、航空航天、通用机械等多个行业的验证
- 专业的建模工具箱，复杂系统的快速建模

优势

缩短产品研发周期

产品设计的早期阶段建立简单的模型，随着研发的进展逐渐增加模型的复杂性。MotionSolve 提供了大量的建模单元和多种分析方法来实现这些功能。通过虚拟仿真减少物理测试的次数，尽快地得到更好的设计。

提高产品质量

MotionSolve 可以构建真实反映用户所关心问题的多体模型，精确地求解能反映产品性能的模型，检查产品的性能是否满足用户的需要。

加速产品创新

MotionSolve 可以评价复杂系统在真实环境中的性能，结合 Altair HyperStudy™ 可以进行实验设计 (DOE) 和随机性分析来模拟和优化产品的性能。结合 OptiStruct，可以使用 MotionSolve 计算的载荷进行减重和性能的优化。

降低设计和生产风险

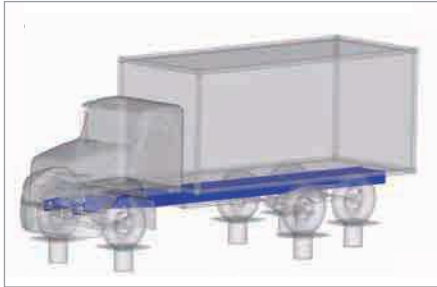
通过虚拟仿真可以快速评估大量的概念设计方案，从而选出最优的设计。随着设计的进展，可使用已经建立的模型验证更新后的设计。

功能建模

MotionSolve 提供全面的建模单元，支持用户创建任何复杂的多体系统。MotionSolve 内部还集成了CAD、FE、控制系统、1D 系统仿真、CFD、离散元和优化的接口，方便用户进行多学科联合仿真。

建模能力包括：

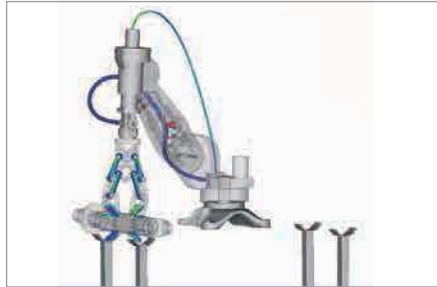
- 2D 和 3D 刚体
- 线性和非线性柔性体
- 低副和高副约束库



四柱试验台振动分析



挖掘机多物理场耦合分析



机器人机电一体化分析

- 线性和非线性连接
- 基于 CAD 几何的 2D 和 3D 接触
- 柔性面接触
- 摩擦、限位
- 运动
- 传递函数和状态矩阵
- 分布载荷
- 测试数据的导入
- 传感器
- 非线性代数和微分方程
- 用户自定义单元

分析

MotionSolve 可以评估系统的动力学特性，研究系统的振动特征，评价控制系统的性能，可以计算载荷来预测部件的疲劳寿命，可以改善系统的性能。这些都可以通过自带的分析方法实现，此外用户也可以创建自己的分析方法。

MotionSolve 提供了多种功能来研究系统的特性。

- 提供显式/隐式、刚性/非刚性和 DAE/ODE 数值积分方法
- 静态/准静态分析用于计算静平衡问题和载荷
- 自动检测和删除冗余约束
- 运动驱动的运动学分析
- 线性分析用于状态矩阵、特征值和模态能量分布的计算
- 联合仿真解决多物理场问题
- 在user-subroutines中自定义分析
- 流程向导进行系统参数优化

车辆动力学、疲劳、NVH 解决方案

模型库帮助用户快速创建轿车、客车、卡车的子系统、半车和整车模型。

MotionSolve 支持 FTire、TNODelft-Tyre、CDTire 等轮胎和 OpenCRG 等路面模型，为实际应用提供不同的轮胎和路面模型。模板包含通用的悬架、转向、板簧系统，流程化装配向导可以快速装配模型，进行半车工况、整车操稳工况和自定义工况的分析。自动生成报告功能可以快速帮助评价车辆的动力学特性。这些功能可以更好用来研究车辆动力学性能、计算部件疲劳耐久性分析所用的载荷，研究车辆的 NVH 性能。

通用机械系统解决方案

MotionSolve 提供了全面的接触功能，可以快速创建和分析包含数千个接触的复杂系统。和汽车一样，用户可以创建参数化的零部件、模板和子系统，使用流程化向导组装模型。自动生成报告功能可以帮助快速评价和理解系统特性，并将结果共享给他人。

控制系统和机电一体化解决方案

MotionSolve 可以集成 1D 和控制系统软件并进行联合仿真。

- 设计初期，可以将 MotionSolve 线性化的多体模型导出状态矩阵到控制系统软件，进行控制系统设计。
- 评价阶段，可以将高精度的 MotionSolve 多体模型导出到 Altair Activate™、Matlab 或者 Simulink 评价控制系统。1D 或控制系统环境下可以连接到多体系

统进行数据交换，运行整个系统可以考察整个系统的性能。

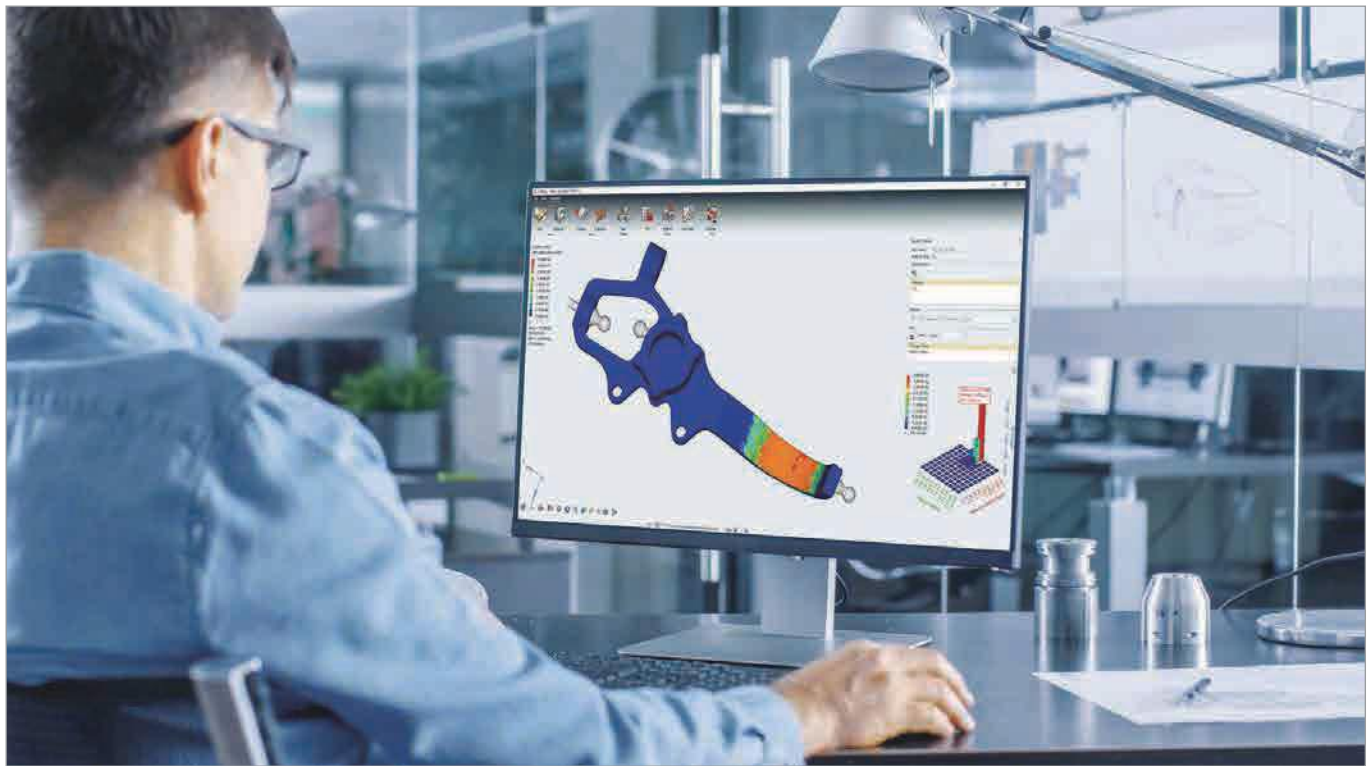
- 支持 FMI/FMU 2.0 协议，模型可以进一步扩展。

Altair Simulation 的集成

Simulation 提供了一个完整的多体系统仿真环境。

您可以：

- 在 Altair MotionView™ 和 Altair HyperMesh™ 中快速创建多体模型
- 在 Altair MotionSolve™ 中求解
- 在 Altair HyperView™ 和 Altair HyperGraph™ 中进行后处理
- 使用 Compose™ 定制化脚本实现复杂的后处理
- 在 Altair OptiStruct™ 中生成柔性体，提高模型的精确度
- 使用 MotionSolve 计算的载荷在 OptiStruct 进行部件级优化
- 与 Altair AcuSolve™ 耦合，求解同时包含刚体运动和流体载荷的问题
- 连接 Altair Activate™ 来设计和验证机电系统
- 在 Altair HyperStudy™ 中进行 DOE 分析、系统级优化和随机性研究
- 与 Altair EDEM 耦合，求解机械系统和散体物料的相互作用问题



Altair HyperLife 是一款广泛应用的疲劳分析软件，支持多种 FEA 结果，提供了内置的材料库，可基于静力、动力学分析结果进行疲劳分析。

产品亮点

- 快速可靠的疲劳计算软件
- 集成了基于 CAE 分析结果的疲劳分析流程
- 提供了超过500种材料数据，支持用户自定义材料参数数据
- 基于行业规范（FKM, EC3,DVS1608, DVS1612）的疲劳评估功能

优势易用

易学易用的界面可保证无论是初学者还是资深工程师进行快速的疲劳评估。

求解器中立

优秀的广泛应用的 FEA 求解器结果均可作为 HyperLife 的输入文件。

加速结果评判

可在一个任务中多次改变参数，进行多次分析，节省时间，加速疲劳结果判断。

功能

疲劳分析方法

- 应力寿命（SN）及应变寿命（EN）

提供了单轴、多轴疲劳评估准则及多种平均应力修正方法。对单轴疲劳，提供了多种的评估应力；对多轴疲劳提供

- 了临界平面法。

对于应变疲劳，在单轴疲劳中采用了 Neuber 弹塑性修正，在多轴疲劳中采用了 Jiang-Sehitoglu 修正。

- 安全因子

安全因子计算采用 Dang Van 多轴疲劳准则预测构件是否能够经历无限寿命。

- 焊接疲劳

焊接疲劳支持焊点疲劳及焊缝疲劳。

- 焊点疲劳

采用 Rupp 结构应力评估方法进行焊点疲劳评估，支持 Cbeam、Cweld 和 Chexa 单元模拟焊点。



方法

- 焊缝疲劳

采用基于结构应力的 VOLVO 方法，对焊缝采用壳单元建模，支持多种焊缝类型，焊趾及焊喉可自动识别并进行疲劳评估。

随机振动疲劳

- 基于 PSD 应力进行疲劳分析
- 基于 PSD 激励及 FRF 分析结果进行疲劳分析
- 支持 DIRLIK、LALANNE、窄带、3 段式分析方法

扫频疲劳

- 支持 SN/EN 扫频疲劳
- 扫频速率支持 Hz/s 及 oct/m
- 支持用户自定义频率
- 支持定频疲劳

模态法瞬态疲劳

- 提供模态应力及模态参与因子
- HyperLife 自动恢复应力历史

WCD 厚板焊缝疲劳

- 集成了 DVS1612、FKM、Eurocode3 和 DVS1608 规范
- 根据焊缝几何拓扑结构自动识别焊缝类型
- 支持壳单元和实体单元焊缝

- 材料数据库

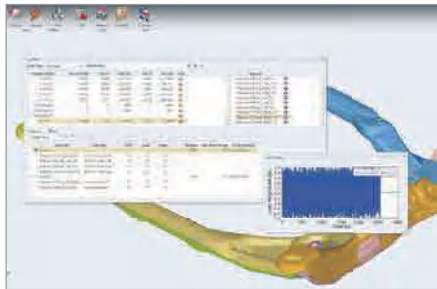
HyperLife 提供了材料数据库，用户可选择其中的材料赋予到相应的构件，也可以根据需要改变材料数据。可通过 UTS 估算材料的疲劳寿命。用户也可创建自己的材料。



材料

- 信号处理

LoadMap 工具提供了简单可靠的信号处理功能。疲劳事件可自动、也可手动将工况和载荷历史联系起来，支持常用的载荷历史文件，如 DAC、RPC 和 CSV 文件，正弦曲线及简单载荷曲线可快速生成。



载荷历程

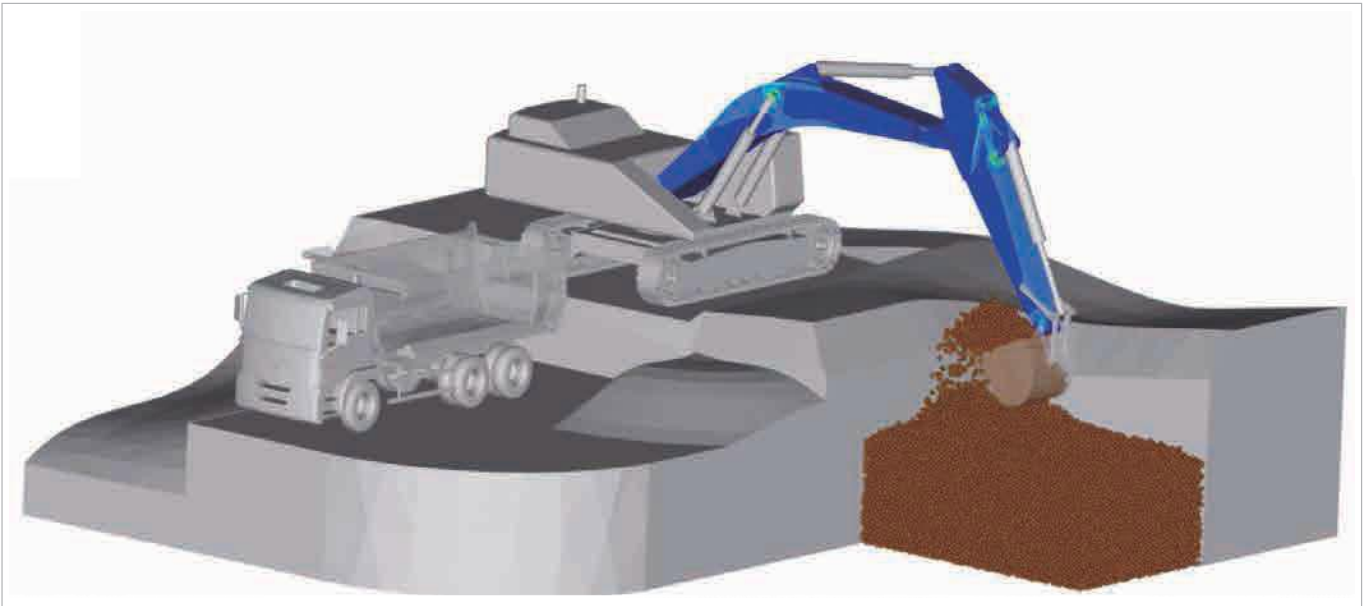
- 疲劳分析

在提交计算前可方便地检查疲劳参数设置。疲劳分析完成后可直接读入疲劳分析结果并云图显示损伤及寿命。损伤及循环数也可通过直方图的方式显示，可对同一个 FEA 结果文件快速改变分析参数重新计算。

		Stress State	Mean Stress Correction	Plasticity
SN	Uniaxial	Abs Max Principal Max Principal Signed Von Critical Plane Signed Max Shear	Goodman (Default) Gerber Gerber2 Soderberg FKM	NA
	Multiaxial	NA (Stress tensors are directly used)	Goodman - Tension damage model FKM - Tension damage model Findley - Shear damage model	NA
EN	Uniaxial	Abs Max Principal Max Principal Signed Von Critical Plane Signed Max Shear	Smith-Watson-Topper (SWT) Morrow Morrow2	Neuber
	Multiaxial	NA (Stress tensors are directly used)	Smith-Watson-Topper (SWT) - Tension damage model Fatemi-Socie Model (FS) - Shear damage model Brown-Miller Model (BM) - Shear damage model	Jiang-Sehitoglu plasticity model - Non-proportional loading (Default, not exposed.)

Welds	Method	Mean Stress Correction	Weld Elements	Plasticity
Seam	VOLVO	FKM	Shell elements	NA
Spot	RUPP	FKM	CBAR CBEAM CWELD CHEXA	NA

焊缝/焊点疲劳支持 H3D 和 OP2 格式的结果文件



Altair EDEM 是一款专注于颗粒物料特性模拟的虚拟仿真平台，以其丰富的颗粒模型和接触模型、直观易用的操作界面而著称。EDEM 广泛应用于多物理场耦合计算中，能够与 CFD、CAE、MBD等实现耦合求解。以其卓越的计算效率，EDEM 能够处理工程项目中的海量颗粒计算任务。作为全球散料离散元模拟技术的市场领导者，EDEM 已在工程机械、农业机械、矿山机械、食品医药加工等行业得到广泛应用。

产品亮点

• 全面的接触模型覆盖各种应用场景

• 多样化的颗粒模型及颗粒填充方法

• 海量的通用材料库GEMM和粉体库

• 界面简洁，后处理丰富及EDEMPy

• 标定方法、标定实验及工具库丰富

• GPU加速强劲，提升计算效率模型多

• 丰富的耦合接口扩展软件应用领域

优势

高度适应性的接触模型

灵活的接触模型结构

EDEM采用灵活接触链组接触模型，根据接触力作用对象，分颗粒-颗粒、颗粒-几何、体积力三类。模型必备性分基础、滚动、附加，前两者必选，附加按需。通过不同组合，EDEM实现多样化接触方案，灵活应对各类物理场景，支持数百种接触组合。

丰富的接触模型

EDEM为了适应各种物料应用场景，EDEM配备丰富接触模型：Base Model 8种，Friction 3种，Additional / Plug-in约11种，体积力模型约10种。这些模型及组合精准模拟散料接触、运动、粘性、压缩、传热、破碎、磨损等特性。

接触模型的可扩展性强

EDEM API 增强接触模型扩展性，用户可自定义颗粒接触，模拟复杂运动如属性变、结块等。

高效的计算效率

高性能的GPU加速

EDEM持续领跑行业计算效率，兼具CPU与GPU强大算力。GPU性能尤为显著，单GPU媲美12核CPU。用户按需自选GPU并行计算，适配模型规模。CUDA GPU提供single、double和hybrid三种模式，精准与效率并重，用户灵活设定。

颗粒生成和填充技术

EDEM 集成 block factory、Volume Packing 与 Recorder factory 等功能，助力快速生成颗粒及颗粒床，甚至基于前阶段结果创建颗粒床，加速散料计算进程。

通过减少计算量加速计算

EDEM集成周期性边界（XYZ向及圆柱形）与动态域功能。前者简化求解，预测全域；后者区分计算域内外，域内动态计算，域外颗粒冻结。

功能

前处理

几何模型处理

EDEM支持基础建模及多样几何格式导入（标准如Parasolid、IGES、STEP、STL、OBJ等，软件如Parasolid、IGES、STEP、STL、OBJ等），兼容Mesh格式。设备运动功能丰富，含平移、旋转、正弦运动及输送带等，支持复合运动，灵活高效。

颗粒建模

EDEM擅长颗粒建模，支持多球与多面体，自动/手动设定质量、质心。处理材料、接触属性，组合颗粒或凸多面体造多样形状。颗粒模板快速填充，匹配真实颗粒形状。结合Bond模型与元颗粒，模拟纤维等柔性颗粒。粒径分布多样，包括相同大小、正态分布、指数正态分布和随机分布与自定义模式，灵活满足需求。

材料和标定工具库

EDEM集成多套标定工具包，涵盖静态/动态安息角、FT4流变仪、单轴压缩、斜面与环形剪切槽等关键标定实验，简化颗粒材料属性标定流程。同时，支持EDEMCal、HyperStudy与EDEMPy联动，实现批量处理、DOE分析及优化，加速材料参数精准确定。

颗粒工厂

EDEM具备丰富、便捷且高效的颗粒工厂模型，在颗粒生成过程中展现出高效率。EDEM的颗粒工厂既可设置为静态也可设置为动态。此外，EDEM还提供了Volume Packing功能，可根据设定的填充率快速生成颗粒床；Block Factory功能则能快速重复生成颗粒堆；Recorder Factory则实现了将上一步骤的出口颗粒作为后续工况的颗粒工厂，确保工艺流程中前后两次边界条件的继承。



接触模型

EDEM运用灵活的接触链结构，整合颗粒-颗粒、颗粒-几何及体积力模型。基础与滚动模型为必备，附加模型按需选用。这种组合有效描述常见散料接触行为，并支持用户自定义。这些模型为：

- 基础模型：Hertz-Mindlin (no slip) , Hertz-Mindlin with JKR, EEPA Model等模型
- 滚动接触模型：Standard, RVD, Type C, Spinning等模型
- 附加高级模型：Heat Conduction, Bonded V2, Archard Wear等模型
- 体积力模型：Temperature Update, Drag Model (四种), Lift Model (两种)模型
- 插件接触模型：LEBM, 停留时间统计模型, Hydrodynamic Lubrication Model
- 基于 API 的用户自定义模型

求解器

求解器架构

EDEM支持多CPU并行计算，对于GPU加速计算，EDEM提供了CUDA架构的多GPU并行计算方案。其CUDA GPU计算提供了三种计算精度选择Single、Hybrid、Double，可根据需求自由选择。

时间步长设置

EDEM时间步长基于瑞利步长计算，常设为瑞丽步长的20-40%。软件内置Auto Time Step，默认20%瑞丽步长。

耦合仿真

EDEM凭借卓越CAE耦合力，无缝融合FEA、MBD及CFD技术，实现全面仿真。与FEA协作，精确传递载荷至Hypermesh等，增强设备可靠性预测；兼容多体动力学平台如MotionSolve。针对多相流，EDEM与CFD深度集成，模拟复杂场景如流化床，支持双向耦合，对接Fluent等CFD工具，拓宽应用边界。

API接口

EDEM领先API支持C++脚本定制，涵盖接触模型、颗粒行为及几何，可追踪粒子附加参数，如温度、破坏力，并集成流体、电磁场等第三方数据，功能强大灵活。



后处理

图形显示

EDEM GUI支持多视图分析，输出颗粒与几何着色图、云图，展现速度、位置、受力等数据。生成颗粒轨迹、向量图，可视化图与动画，配备测量工具、传感器及物理场显示。

数据统计及导出

EDEM的后处理模块可通过图表统计颗粒属性，支持用户分析分布、数量和质量等数据。颗粒和几何形状可通过后处理导出，用于其他计算，甚至可将几何网格上的力导出供FEA分析使用。

EDEMPy

EDEM提供强大的EDEMPy数据包，基于Python开发，支持用户自定义复杂的后处理工作及批量处理EDEM结果文件中的数据。

应用场景及行业

EDEM是一款基于离散元方法（DEM）的颗粒材料模拟软件，采用牛顿第二定律求解颗粒间的动力学行为。它能够模拟非连续介质动力学，对每个颗粒进行单独的动力学模拟，预测散料在工艺或设备中的行为。现已经广泛用于工程机械、农业机械、矿山机械、过程工业、医药食品加工等行业。

应用场景

- 散料运动行为预测
- 散料混合均匀性预测
- 颗粒破碎与设备磨损
- 气力输送与物料转运
- 设备作业载荷
- 颗粒物料烘干
- 谷物仓等装卸料
- 土壤处理（翻土、旋耕）
- 气力筛分与振动筛分
- 颗粒料螺旋输送
- 粉体团聚等



行业应用

工程机械行业

- 挖机载荷及相关优化等仿真
- 装载机载荷及磨损等仿真
- 自卸车装卸料及行驶载荷仿真
- 搅拌机搅拌均匀性仿真
- 平地机作业性能及磨损仿真
- 电池行业
- 原材料破碎与混合仿真
- 电池辊压仿真
- 电池回收磁选等仿真

矿山行业

- 矿料转运相关仿真
- 洗煤落煤仿真
- 球磨机相关仿真
- 料仓装卸料仿真
- 矿料破碎及筛分仿真

车辆行业

- 车辆越野性能仿真
- 车辆积雪对雷达等影响仿真
- 车辆石击磨损仿真
- 车辆侧翻性能仿真
- 刹车排屑仿真

制药行业

- 小试流化床仿真分析
- 造粒和片剂压制
- 原料搅拌、破碎及筛分混合

电池行业

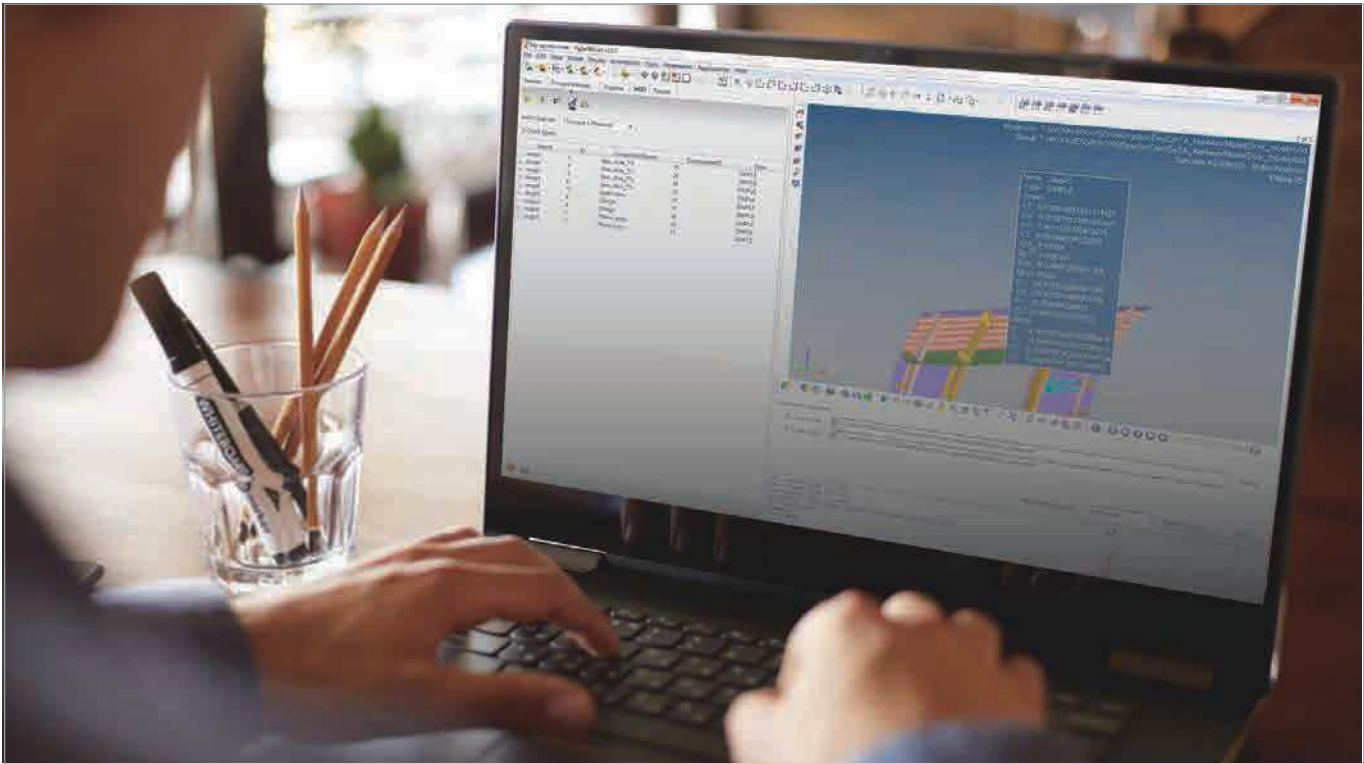
- 谷物清选、筛分及转运
- 谷物仓储装卸料
- 收割机、割草机、旋耕机作业
- 施肥机施肥

冶金行业

- 原料破碎筛分
- 料仓装卸料仿真
- 高炉布料
- 物料转运
- 压块成型

其他行业

- 土木行业颗粒物相关仿真
- 水泥制造颗粒物相关仿真
- 烟草行业颗粒物相关仿真
- 建筑行业颗粒物相关仿真
- 石化行业颗粒物相关仿真
- 垃圾清理相关仿真



Altair 懂得每个公司都有属于自己的设计流程。我们的一个任务就是让我们的用户能够更加高效的进行创新性设计，因此我们的开发团队在 Altair Simulation 基础上进行了定制化开发，以满足用户的特殊需求，从而将客户的技术得以固化和传承。

产品亮点

- 自动化、标准化和简化工程设计过程
- 优化软件功能加速产品开发
- 高效的灵活的可拓展性
- 优化整个工作流程以提升开发效率和产品性能
- 专业的整体解决方案提升了 Altair 许可模式价值
- 完全的定制化工作流程满足特定需求

优势简化的流程

与用户紧密合作，改善现有分析方法，提升系统集成效率，自动化工作流程和数据管理过程。

柔性化的解决方案

根据用户特有的需求和使用环境，对局限的软件和服务方案进行定制化开发。

加速产品开发

自动化、标准化和便捷化的分析流程使得工程师能把更多的精力放在新产品的开发上面，避免在重复的工作上耗费太多的时间。

专业性

在全球范围内拥有 800 多名设计、工程师、科学家以及充满创造力

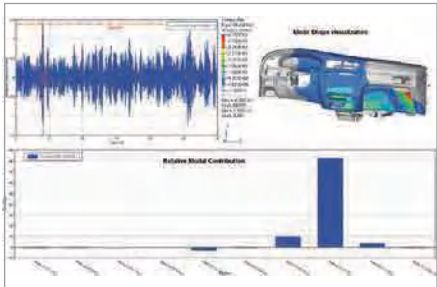
的工作者，我们的团队在工程分析应用领域非常专业和富有经验。

NVHD 整车 NVH 仿真分析的平台化工具

NVHD 是针对产品 NVH 性能的优化设计开发的一款完全集成、用户友好的仿真分析平台。通过对建模、装配、分析、诊断等复杂任务的流程化和自动化，减少工程师前处理及诊断优化的时间，提升工作效率，助力企业加速 NVH 性能仿真开发。

SnRD 异响仿真分析

Altair 的 SnRD 是一个进行异响仿真分析的专业平台，帮助用户在产品开发前期，基于仿真分析、诊断并优化产品中可能出现的摩擦和敲击异响风险，提高产品品质。



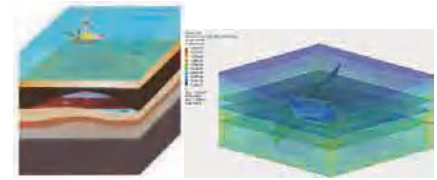
在 SnRD 中进行结果展示

MDOD 多学科优化工具

多学科优化 Altair 的 MDOD 是一款独特的软件工具，它以厚度为变量来进行多学科优化，使用 MDOD 能够快速的设置和后处理多学科优化问题。可以高效的实现在满足所有产品设计要求的同时满足轻量化要求。

GMD 岩土力学流程化建模和分析

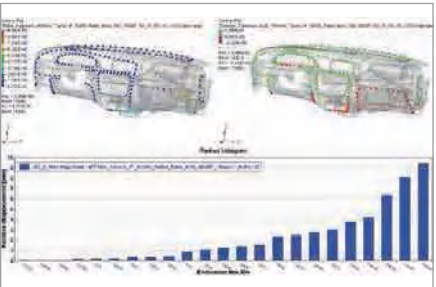
Altair 的 GMD 是一个灵活高效的岩土力学流程化建模和分析的专业工具。通过对地质力学的快速精确模拟，掌握地质应力、裂缝活化及孔隙压力等地质状态，并可结合具体地质作业类型创建“假设”场景及应急分析，避免并最大限度的降低岩土工程作业中的风险和不确定性。如通过地质应力分析优化钻井位置，预测施工中的地质风险及耗竭效应。帮助客户进行有效决策，减少资本投入、缩减周转时间及降低环境危害。



GMD 中的岩土力学模拟

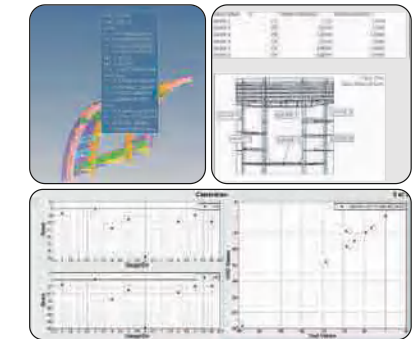
Virtual Gauge Director: 虚拟应变片向导

在产品开发周期中，往往需要制造样件，通过布置应变片试验进行应力试验以



在 MDOD 中进行优化设计探索

标定 CAE 模型或者验证 CAE 仿真结果，通过对比可增强对 CAE 仿真及产品开发的信心。Altair 的虚拟应变片向导（VDG）便是专门用于此类试验和仿真的对比的专业工具。基于 VDG 可灵活选择试验所用应变片的类型（应变片或应变花）；通过精确定位，在仿真结果中捕捉到测试应变片的粘贴位置和方向并自动计算应力应变，从而减小因试验和仿真对比位置以不同而导致的人工误差和数学计算错误。同时，VDG 提供了可视化的试验和仿真结果的相关系数及误差对比。



在 VDG 中进行试验和仿真应变对比

Weight Analytics 重量分析

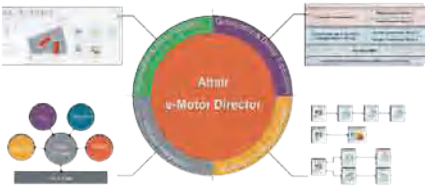
Altair 的重量分析解决方案（WA）可以在项目中对重量和平衡进行管理，帮助工程团队和项目管理团队在项目中控制并且确保 W&B 要求。WA 是一个通用化的重量管理工具，可以在整个企业范围内进行应用，通过需求式的可视化、分析和预测，在整个产品生命周期（PLC）的任何时间点快速做出决定。



重量分析 PSO 中使用数据报表

e-Motor Director 电机多学科联合优化与正向设计

Altair e-Motor Director 是面向电机实现多学科联合优化与正向设计的高效、稳健的解决方案，融合了仿真和数据驱动设计的优点，在考虑所有项目需求的同时综合权衡多种物理域的冲突约束，加快实现具有竞争力的电机设计。Altair e-Motor Director 基于单一的集成式开发环境，以流程化方式实现电机多学科仿真自动化，并存储与处理与设计研究相关的实验设计（DOE）数据，形成电机优化设计数据库。支持根据单个 DOE 或多个 DOE 研究数据快速选型确定一个电机系列或特定电机的设计参数。

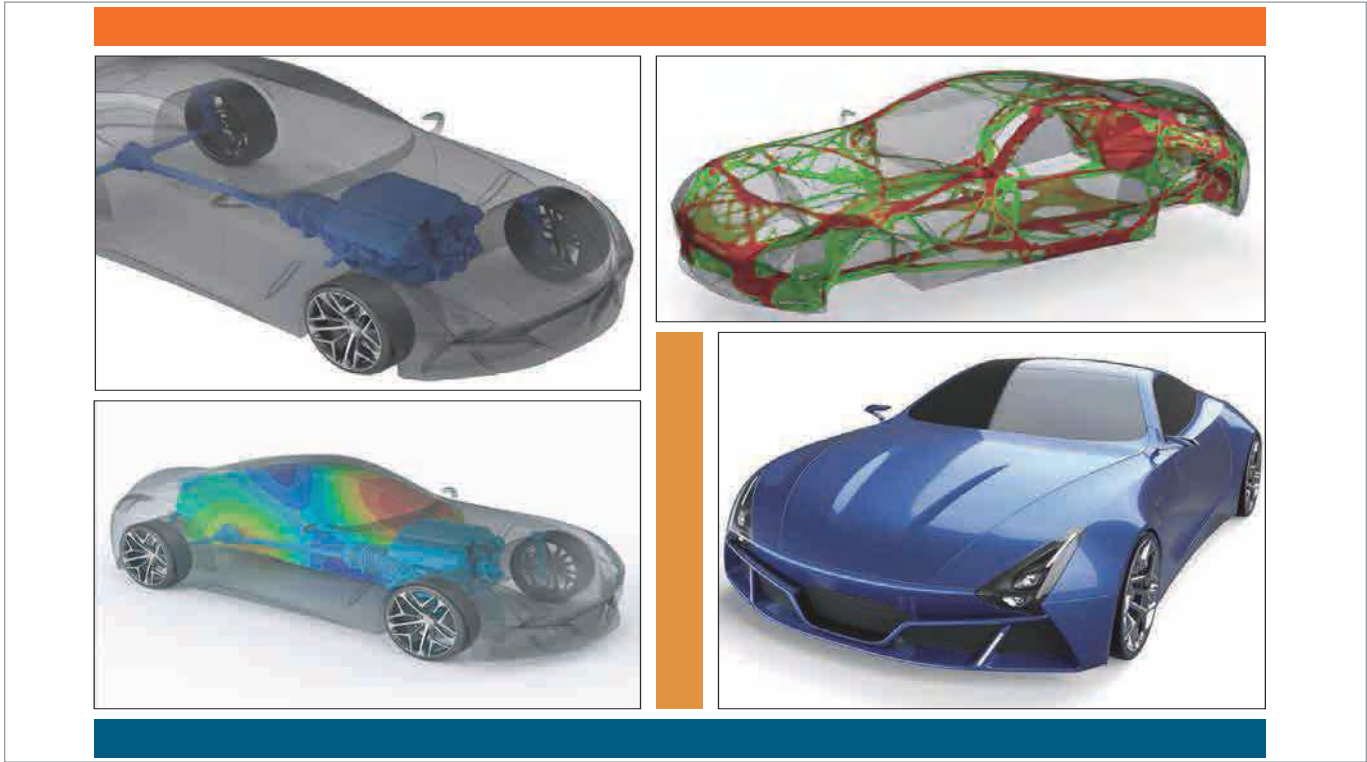


“能够针对我们的报告需求，提供定制化的软件工具，使得我们能够更加专注于项目。”

James Smith, Senior Design Technician F. tech R&D North America

Altair® Multi-Disciplinary Optimization Director™

多学科优化专业工具 (MDOD)



Altair 的 MDO Director 是一组全新的软件工具，它针对具有参数变量的多学科优化问题提供了一套快速建立模型、计算、后处理以及设计探索的流程。MDO Director 可以确保工程师现有的 CAE 仿真流程保持不变，同时，可以通过定制完全兼容用户的设计流程和环境。

亮点

- 为不同属性的仿真模型提供一个同步平台
- 能够快速设置多学科优化问题
- 促进材料参数的 DOE 以及优化研究
- 支持产品开发过程中的设计探索
- 最大限度减少计算工作
- 支持 C2 碰撞模型的优化验证

适用于:

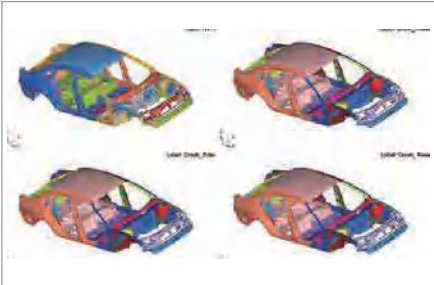
钣金结构或汽车车身结构

结构轻量化

当前，汽车车身结构轻量化需求加剧以及设计研发周期愈发紧凑的现状使得车企压力倍增，因此，迫切需要一种能够改善产品重量与产品性能平衡关系、快速发掘设计潜力的方法。为了在设计属性之间找到理想的最优平衡，需要考虑所有相关的设计需求和优化目标。多学科优化 (MDO) 方法可以通过对上述所有因素的同时探索，完成上述要求。然而，由于巨大的数据量、数据复杂性，以及设计参数之间的不兼容性，历史上一直未将这种方法应用到实车项目中。

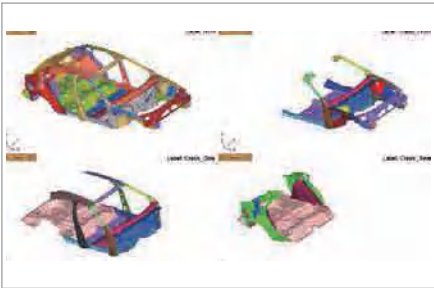
MDO Director 完全无缝集成于 Altair 仿真套件中，它提供了一个半自动化的流程以减少复杂的 MDO 设置，使用户团队能够在一个友好且高效的环境中设计导入到实际项目中。

1.模型同步



- 从 Altair OptiStruct、Altair Radioss、Nastran、LS Dyna、ABAQUS 中导入可以运行的 CAE 模型。
- MDO Director 自动关联模型，即使单元、节点还是部件编号不同，均可以快速同步、快速创建变量。

2.优化问题设置



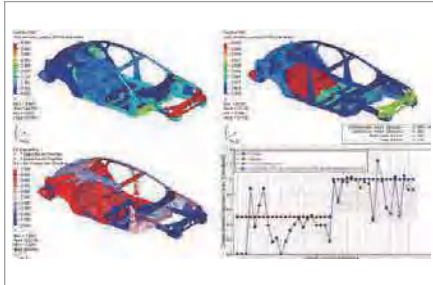
- 高效的流程以创建设计变量，自动映射所需的模型和载荷工况。
- 用户界面以向导式的流程引导用户创建响应、目标，以及载荷工况。

3.MDO 运行和监控



- MDO Director 提供了显著提高多学科优化研究运行速度的方法 (子响应面优化算法、高效的采样方法、多种研究方法)
- 支持自动选择优化算法以减少计算工作量。

4.优化和设计探索



- 丰富后处理结果有助于用户理解驱动设计的因素以及最优解的本质。
- 最佳优化方案自动映射对比原始设计以验证优化设计。
- 支持车辆设计流程中的设计探索。

优化驱动设计有利于改善设计平衡

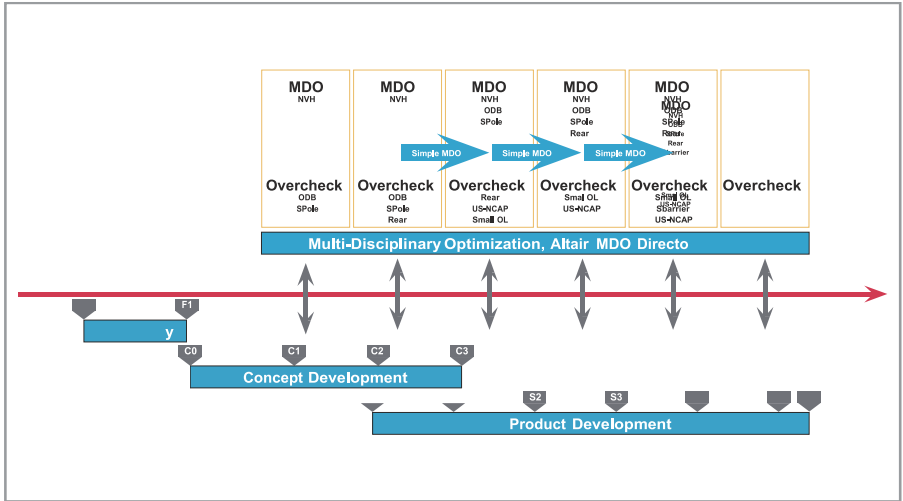
- MDO Director 以高效的方式提供设计指导，以满足相关设计性能需求。
- 主动管理车辆设计过程中的各种关系平衡
 - 提高设计的成熟度
 - 生成更明智的设计决策
 - 降低开发风险
 - 支持创新，允许考虑更大的设计变更

灵活的运行方式确保 MDO Director 作为一款易用的设计支持工具

MDO Director 以一种灵活的方式运行，允许该工具在概念开发阶段和详细开发阶段中都能有效利用。根据开发时间的限制，可以使用完整的 aMDO 或是简化的 iMDO 方法来指导产品开发、设计。

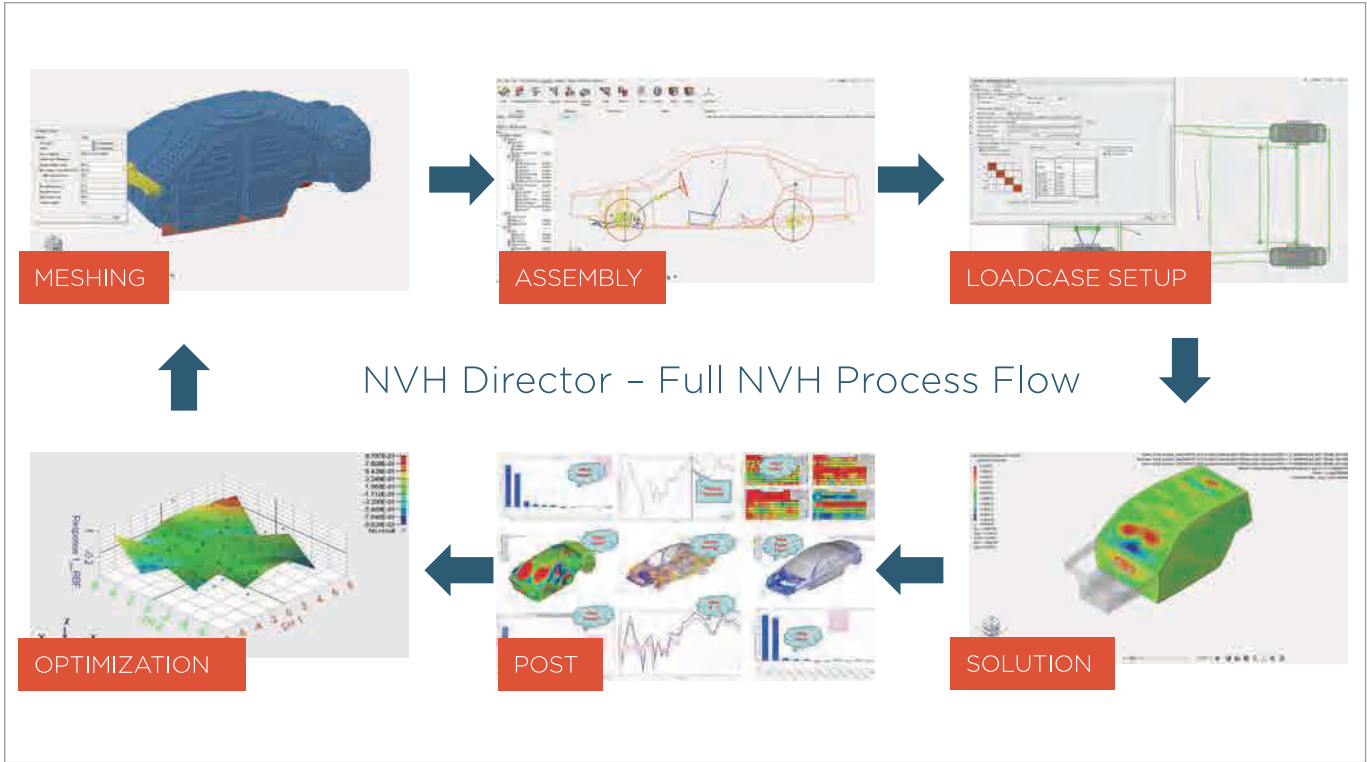
MDO Director 可以贯穿产品开发流程的各个阶段。从早期概念开发到后期系列开发，MDO Director 可以帮助生成设计输入，以使待开发的产品更加成熟。在项目的早期阶段和项目里程碑之间，MDO Director 可以以一种更加简单和快速的方式来获取设计反馈。在线性工况下，如NVH和静态刚度，使用线性优化。另外对碰撞和其他非线性工况进行校核。

如果需要更高精度时，完整的 aMDO 方法可以同时执行碰撞与其他非线性工况。此时，MDO 将基于待评估工况的 DOE 采样模型进行优化。通常也会按照过设计的要求进行校核，因为这样可以在优化中尽可能减少考虑碰撞载荷工况的数量。



Altair® Noise and Vibration Director™ (NVHD)

整车 NVH 仿真分析的平台化工具



NVHD 是 Altair 全频段 NVH 仿真环境—HyperMesh-NVH下的整车 NVH 分析模块，具有完整的整车建模、载荷数据处理及工况创建、诊断后处理及优化功能，并且可以为用户提供定制化功能和服务，提升用户产品 NVH 性能开发能力。

仿真驱动设计

- 强大的分析功能为解决问题而存在
- 用更少的工程师支撑整车 NVH 性能开发
- 支持多学科分析及优化
- 推动仿真 vs 测试对标
- 高效识别敏感设计参数
- 降低试验投入

提高工程师分析效率

- 全新、高效的模型装配环境
- 便捷的模型缩聚和调用
- 模态加速 AMSES 和快速频响 Fast FRF
- 自动筛选问题频率点，同步输出重要诊断结果
- 集成的结果可视化环境，更快捕捉有效信息
- 让工程师投入更多精力到产品优化

真正意义上的整车 NVH 仿真解决方案：

- 分析模型包含完整的整车模型，车身、转向系统、悬架及轮胎、动力总成及扭矩传递路径

- 采用基于测试的真实载荷：发动机载荷、轮心力、路面谱等
- 分析结果可与设计目标直观对比，识别风险
- 方便的传递路径识别源、路径问题
- 透视振动能量传递方式
- 驱动物理原型车开发
- 支持CDTire轮胎模型尺寸缩放

完备的 NVH 问题解决手段：

- 低频——模态规划及模态贡献量分析
- 中频——传递函数、接付点动刚度，面板贡献量
- 有效的隔振
- 动态吸振器
- 结构优化
- 优化算法驱动设计
- 优化结果快速对比



功能描述

整车模块化建模

- 声腔快速建模
- 快速网格粗化
- 装配树搭建
- ID 管理
- 多表征模型及混合建模
- 模型多状态及多配置
- 界面点及连接管理
- 万向节等复杂连接创建
- 液压悬架参数反求和建模
- 超单元批量创建与自动调用
- 模态参数化
- 柔性轮胎模型管理
- 模型打包与快速解压
- NVH 仿真数据管理

后处理诊断功能

- 综合诊断
- 模态贡献量及面板贡献量分析
- 节点贡献量分析
- 传递路径贡献量分析
- 能量分析
- 模态频响
- 模态对标 MAC
- 全局模态自动识别
- 悬架系统解耦设计
- ERP 及辐射噪声分析
- 阶次分析
- 设计灵敏度分析
- 载荷多样本分析
- 结构多样本分析
- 基于稳健性的优化设计

通用 NVH 分析工况创建

- Porcess manger 工况创建
- 工况模板创建及调用
- 工况诊断分析设置

整车 NVH 标准分析工况

- 发动机激励工况分析
- 轮心力路噪分析
- 路面谱+柔性轮胎路噪分析
- 轮胎不平衡分析工况
- 传动轴不平衡分析工况
- 电驱动总成 NVH 分析工况
- 整车级优化问题定义及后处理

分析工况管理

多样本分析设置

作业管理

作业服务器打包提交

用户评价

奇瑞汽车

1) 前处理部分模型装配规范化建模过程，降低出错率，方便对模型的替换及更新等管理；

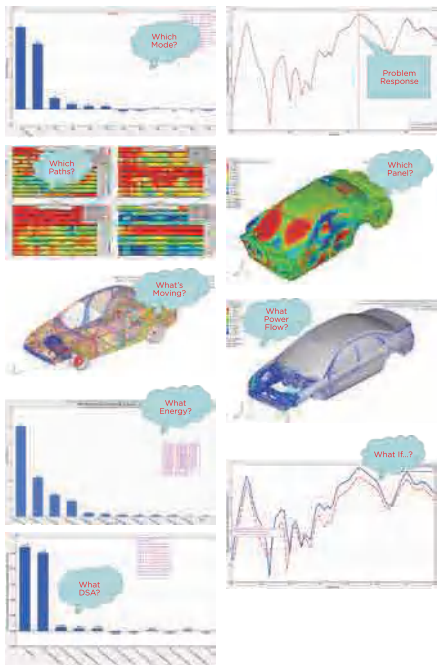
2) 工况设置按部就班，能够让使用者对专业的分析项设置傻瓜化操作，方便快捷；

3) 后处理提供了解决结构噪声及振动的丰富的方法库，后处理结果展示丰富多彩，快捷验证及 study 让工程师解决问题更胸有成竹。

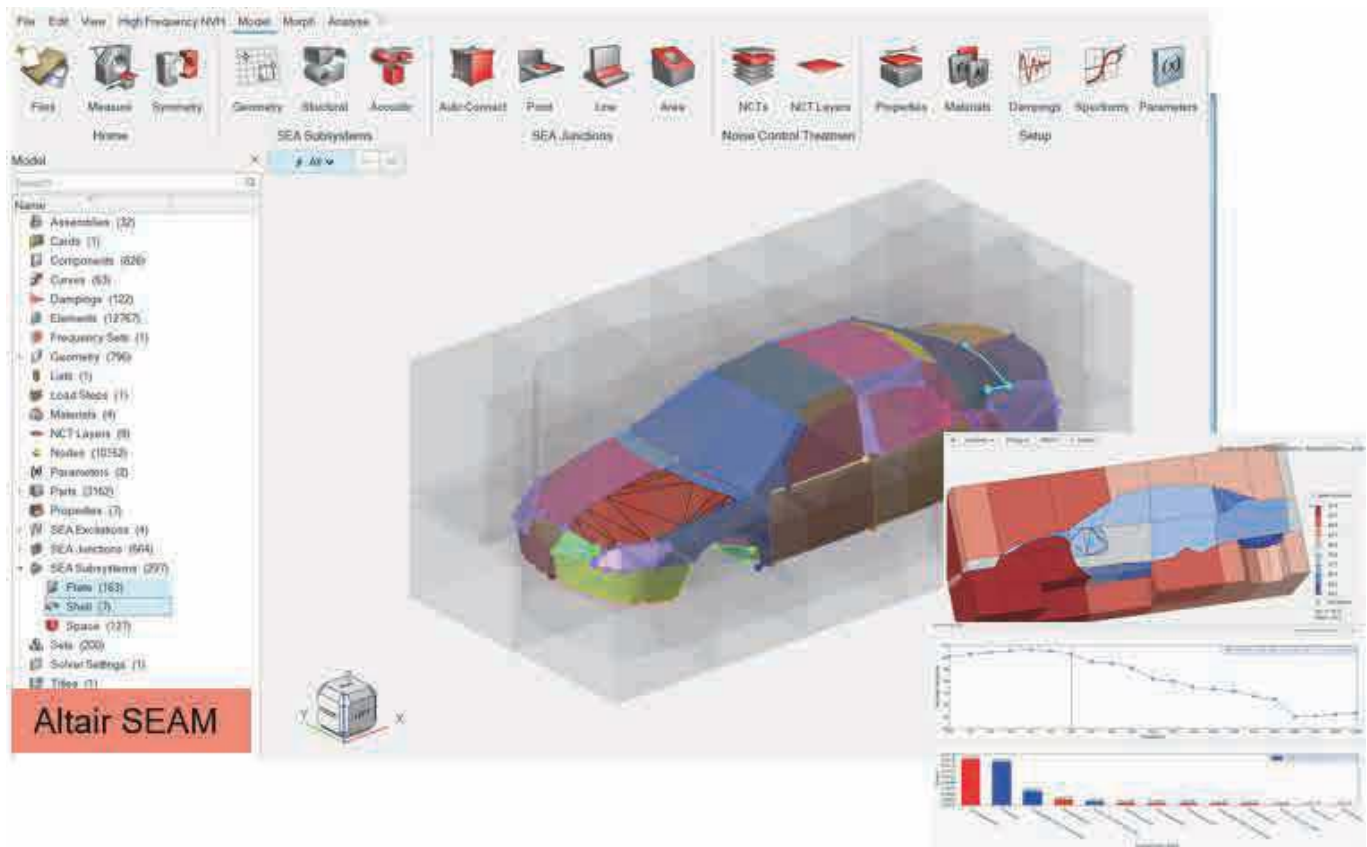


用户案例

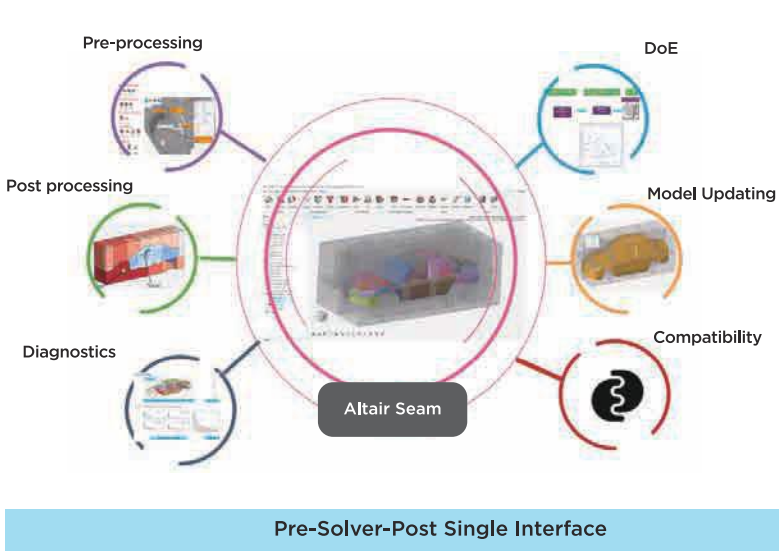
吉利汽车与 Altair 已合作 12 年，从早期的 HyperMesh 建模，到 NVHD 整车分析，再到 SnRD 异响解决方案，从结构分析到电磁场分析，相互见证了彼此在仿真领域的成长。NVHD 作为高度集成的整车 NVH 仿真分析平台，已经作为吉利整车 NVH 仿真分析的主要工具，从整车模块建模、标准工况定义、后处理诊断，服务于吉利几乎所有车型的 NVH 性能开发当中。



Altair 中、高频NVH仿真解决方案——Altair SEAM



Altair SEAM是Altair 最新 HyperMesh NVH 平台下的中、高频 NVH 仿真工具，前处理方面基于HyperMesh的3D图形引擎，操作易上手，交互体验友好，支持多种SEA自动化建模功能、全面支持纤维材料及多孔碳性材料模型以及双向NCT建模；求解采先进的SEAM求解器（最早的SEA求解器），兼备计算精度和计算效率； 后处理方面支持载荷贡献量分析、能量流分析、窗效应分析、NCT参数DOE及优化等,并且支持第三方仿真模型直接读取和求解，帮助用户在项目前期发现车辆声学包短板，优化声学包设计，提升产品品质。



- 集成、高效的3D建模，分析GUI
- 基于几何和FEA模型建立SEA子系统
 - SEA子系统属性自动创建
 - 丰富的声学材料类型
 - 多种声腔建模方式
 - 半无限声场
 - 结构模态修正
 - 对称建模
 - 模型变形
- NCT隐式、显式表达
 - 能量流分析
- 结果云图显示
- 参数设计灵敏度分析
- 第三方XML模型读取

功能描述

子系统搭建

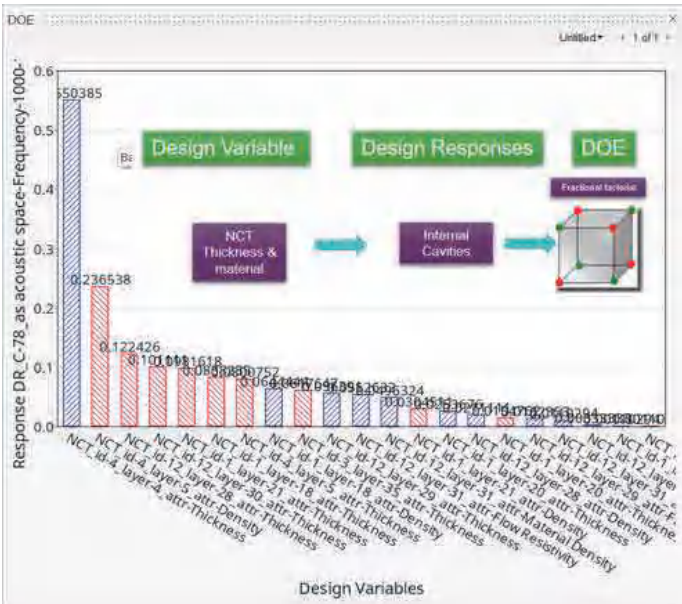
- 支持基于CAD及FEA模型的SEA子系统搭建
- 支持Plate、Shell、Beam、Pipe结构子系统
- 支持Space、Layer、Duct、SIF声学子系统
- 支持Plate子系统属性自动创建(基于FEA模型)
- 支持结构子系统和声学子系统的对称建模
- 支持基于SET、Comp零部件的自定子系统建模
- 支持Bounding, Drag, Projection方式声腔建模
- 支持手动和自动子系统连接
- 支持子系统、连接的分组定义

后处理诊断

- 支持结果多窗口显示
- 支持右键点击子系统的结果显示方式
- 支持计算结果导出和批量copy
- 支持前后结果对比
- 支持振动、噪声、能量云图显示
- 支持多工况定义和计算
- 支持激励源贡献量分析
- 支持能量流分析
- 支持window effect分析
- 支持NCT材料参数DOE及优化
- 支持NCT材料吸声及传递损失贡献量分析

NCT定义

- 支持NCT隐式和现实表达
- 支持纤维材料多孔弹性材料建模
- 支持吸声系数、传递损失、声阻抗、混响时间定义
- 支持Leak孔隙定义
- 支持双面NCT定义
- 支持重层、粘弹性材料定义
- 支持夹层玻璃定义



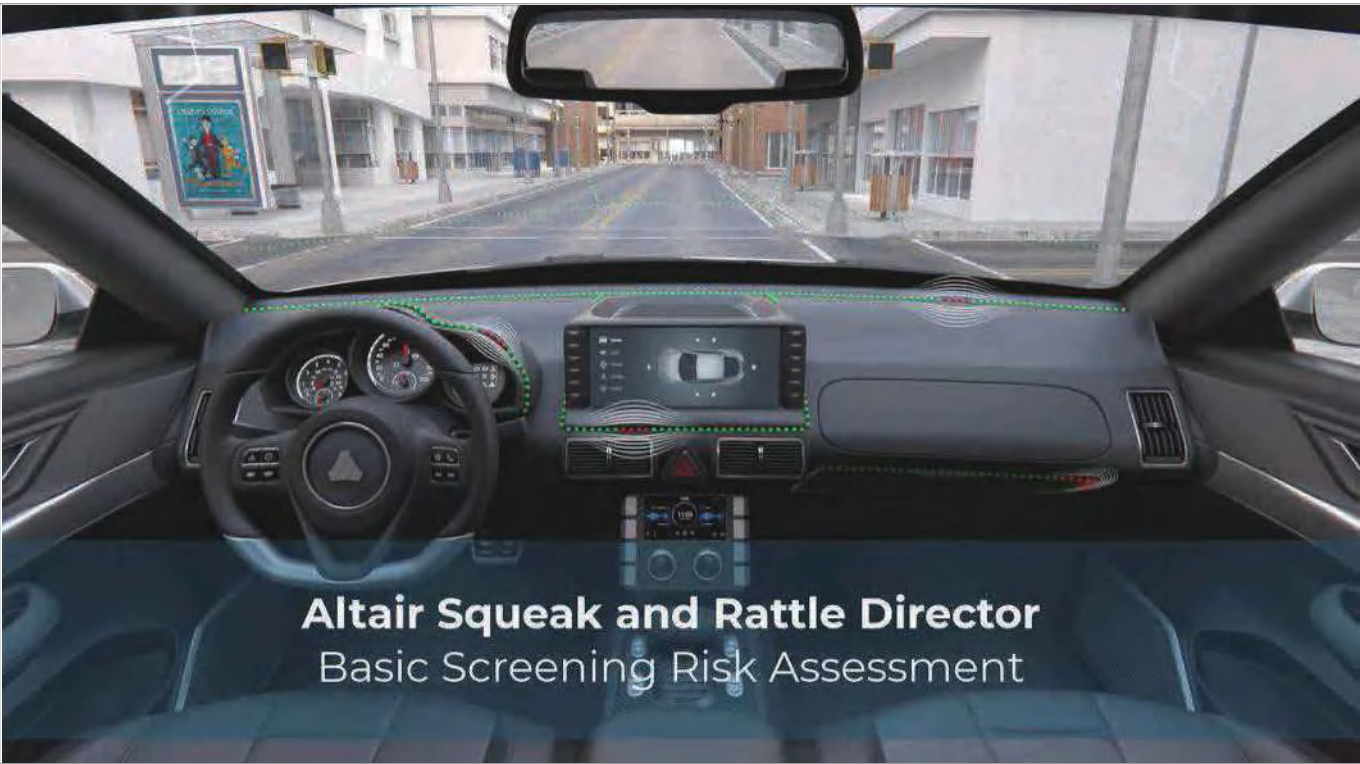
应用情况

SEAM最早在19世纪70年代用于航空航天领域，80年代拓展到船舶及重工，90年代由福特汽车最早应用于车辆声学包设计，在车辆NVH的应用已经有30多年的历史。当前其用户主要在北美，包括政府科研机构、军用和民用领域。



Altair® Squeak and Rattle Director™ (SnRD)

异响仿真分析



SnRD 是一款用来进行异响仿真分析的软件。区别于传统的以模态、刚度以及振动灵敏度为研究重点的异响仿真分析方法，SnRD 异响仿真分析流程能够直接定位潜在异响风险区域并从根源上找到解决方案。

产品亮点

- 在产品开发早期识别异响风险
- 精确定位异响风险区域
- 识别敲击异响风险率以及风险等级
- 帮助工程师合理选择材料以避免摩擦异响
- 探索气候以及生产制造不一致性对异响性能的影响
- 前后处理流程高度自动化
- 集成在HyperMesh NVH平台下的异响解决方案
- 自动计算敲击异响风险率

建模

工况设置

Dynamic

Static

Stochastic

Modal Transit

Static

HyperStudy

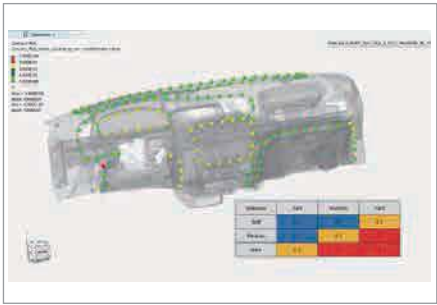
结果评估

诊断优化

优势

引导式的自动化流程

直观易用的自动化流程极大简化了重复的前后处理任务，使用户能够快速识别敲击和摩擦风险，从而更快、更好地做出设计决策。



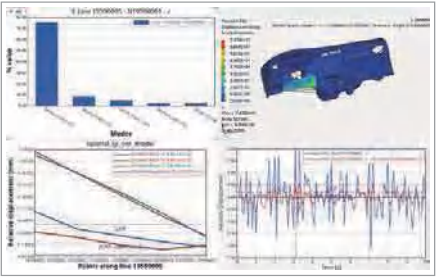
调用 Ziegler 材料库摩擦异响相容性参数

摩擦异响风险评估中，需要用到材料之间的摩擦异响相容性参数。使用 SnRD 软件，可以读取 Ziegler 材料库中的参数。



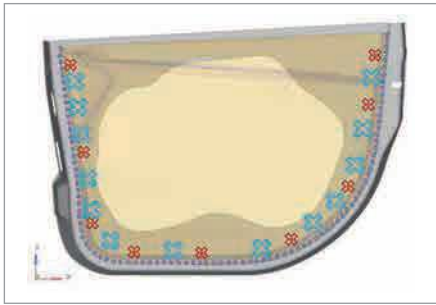
通过诊断找到引起异响问题的根本原因

轻松确定问题的根本原因，并通过灵敏度分析执行假设研究，而无需重新运行模型。



通过优化提出解决方案

SnRD 可以自动把模态时域问题转换成模态频域问题，并根据用户设置的问题频率或者异响区域设置优化计算文件。这时可以结合 OptiStruct 强大的优化功能对异响问题进行优化。优化方案包括提供新的连接位置或者设置新的加强筋等。

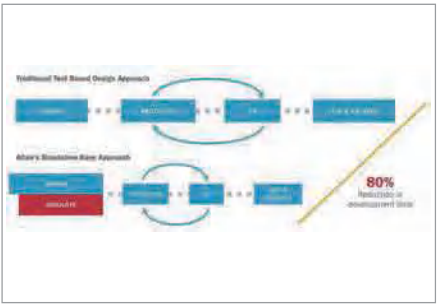
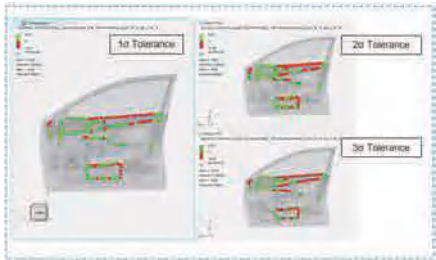


随机因素研究

在异响性能研究中，会面临很多不确定的参数。比如塑料件的弹性模量、密度等材料参数；比如卡扣、弹簧的连接刚度；再比如仿真分析中定义的模式阻尼大小等等。这些参数通常来讲都会在一定范围内进行分布，而不是一个确定值。如果我们以某一个确定值作为仿真的输入，那么分析结果只能对应一个确定的异响水平，而不能反映出批量结构的整体异响水平。在 SnRD 分析中，可以对这些参数进行随机性分析，从而对批量结构的异响水平做到更稳健的把控。



使用不同公差进行风险评估



应用领域

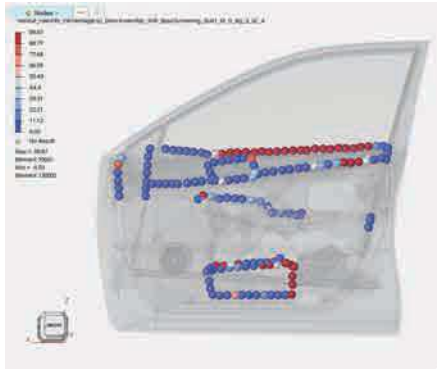
SnRD 的核心思想是通过分析部件之间的相对位移来预测异响性能。因此，SnRD 工具可以用于任何可以计算相对位移的场景，包括但不限于：

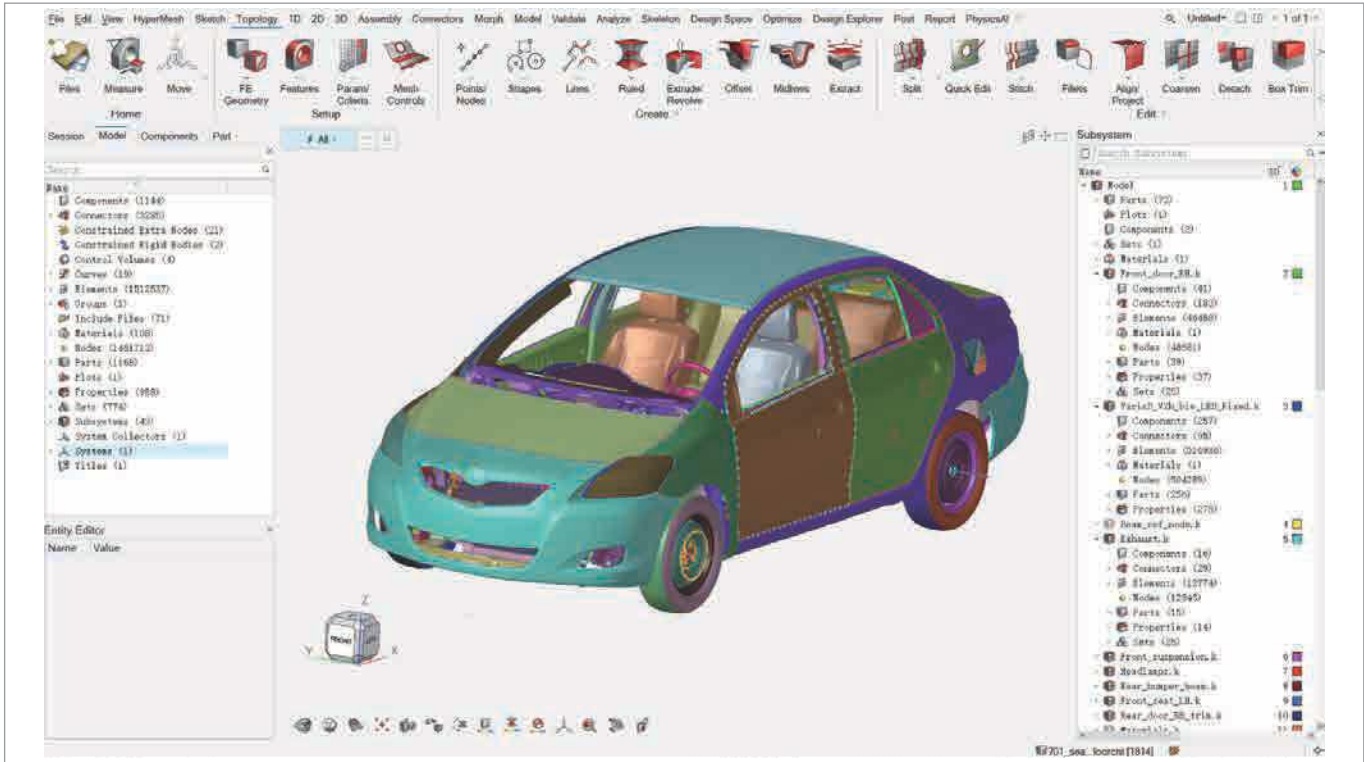
- 内外饰异响
- 密封条异响
- 油漆磨损
- 扬声器声品质
- 电气系统安全

大幅度减少异响性能测试整改时间

一方面，通过前期 SnRD 仿真优化，可以大量减少样车测试过程中出现的异响问题；另一方面，即使有部分问题在测试过程中暴露出来，也可以通过仿真方法解决。SnRD 分析可以作用于项目开发的整个过程中。

自动生成敲击异响风险概率图





Altair HyperMesh是一款高性能的有限元前处理软件，它为分析产品设计性能提供了高交互式的可视化环境。HyperMesh具有各类商业CAD、CAE系统的直接接口。用户可在HyperMesh中进行几何清理编辑、中面抽取、网格划分，批处理BatchMesher，直接中面网格MidMesh等各类CAE前处理操作，实现各类1D，2D，3D网格的建模、材料属性的赋予、边界条件的设定，并且方便地导出各类求解文件。

产品亮点

- 广泛的CAD/CAE直接接口
- 为结构、流体、电磁等CAE仿真快速创建求解文件
- 高性能的大型模型管理能力
- 强大的1D、2D、3D网格算法：支持自动划分及手动操作
- 高效直观的几何和网格交互
- 支持多种复合材料类型建模
- 交互式Morph网格变形能力
- 高效创建拓扑空间、Design Explorer设计探索等

主要功能

- HyperMesh广泛的工程师基础使企业更容易找到合适的仿真人才
- 本地化技术专家团队日常支持、培训
- HyperMesh可以对各类仿真问题进行前处理建模，包含刚度、NVH、非线性、碰撞、疲劳损伤、CFD、电磁兼容等
- HyperMesh为大部分主流求解器提供直接输入输出支持。并为每个支持的求解器提供完全定制的环境

- Abaqus

Actran

AcuSolve

Adams

Ansys

CFD++

EXODUS

Femfat

Fluent

Compose

Ls-Dyna

Madymo

Marc

Moldex3D

Moldflow

MotionSolve

Nastran MSC

Nastran NX

nCode

OptiStruct

PAM-CRASH

PERMAS

RADIOSS®

Samcef

Simpack

StarCD

几何能力

导入几何

HyperMesh 各类主流CAD软件的导入接口：包含ACIS, CATIA V4/V5, IGES, Inspire, Intergraph, JT, Parasolid, PTC Creo, SolidWorks, Step, Tribon, NX等

几何清理

HyperMesh可以自动识别并去除模型中的倒角、小logo、孔洞等，方便后续的网格划分。

HyperMesh的Batch Cleanup功能可以自动识别面上复杂的拓扑线条，并自动简化之，增加后续网格划分的可适应性。

MidSurface抽中面

对于板壳结构，HyperMesh可以快速创建其几何中面，并在后续进行2D网格划分实现板壳的有限元表征。

FE Geometry

有别于传统的 CAD Geometry，HyperMesh 引入了一种全新的融合有限元FE和传统几何Geometry的对象，名为FE Geometry。用户可以同时使用几何编辑和网格编辑的工具对其编辑，丰富了传统的编辑方法，显著提高了效率。

网格划分能力

HyperMesh包含一系列先进易用的工具来创建和编辑CAE模型。

- 1D-梁杆网格划分
- 2D-面网格划分
- 3D-六面体网格划分
- 3D-四面体网格划分
- CFD网格划分
- 声腔网格划分
- Wrap包面网格划分
- SPH网格划分

面网格划分

在HyperMesh中，面网格划分模块为网格划分提供强大的引擎，给用户提供无与伦比的灵活性和功能。这包括交互式的适应各种各样的网格参数、基于一套用户自定义的质量准则优化网格和利用广泛的高级技术创建网格的能力。

体网格划分

应用实体几何，HyperMesh 可以利用标准和高级步骤为四面体网格和六面体网格划分，连接、分离和切割实体模型。结合HyperMesh强大的实体可视化特性，帮助用户花费更少时间建模，快速方便地切割模型，体网格划分模块可以对多个体生成高质量网格。

BatchMesher网格批处理

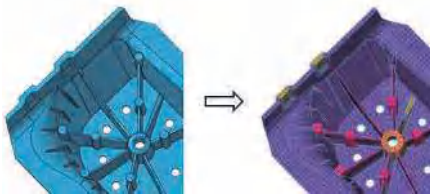
对于大型装配，HyperMesh中的BatchMesher网格批处理模块是自动生成高质量有限元网格的最快方法。通过最小化手工网格划分任务，网格自动划分技术为增值工程模拟活动节省更多时间。BatchMesher提供用户指定的网格划分准则和几何清理参数，也有输出定制文件格式的能力。

Rebuild重构网格

对于网格质量交叉的位置，Rebuild工具允许用户重构网格，实现更加光滑一致性的四边形网格。此外用户还可以添加guide线，实现网格流向的控制。

MidMesh直接中面网格

对于复杂注塑件或压铸件，因其结构有较多加强筋，使整体结构无法直接抽取几何中面，HyperMesh专门提供了MidMesh工具，可以直接在几何中间位置创建有限元网格。用户进行局部修复之后，还可以用Rebuild和Map Thickness工具，进行网格重构和赋予单元渐变厚度。

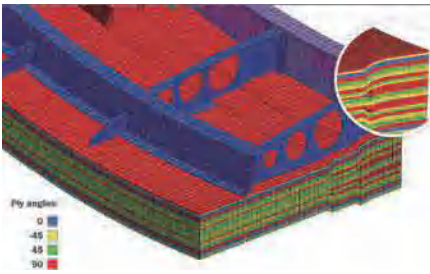


Mesh Control网格控制

网格控制提升了面网格、网格批处理、自适应以及体网格的生成的自动化能力。细致的局部、全局的网格控制参数，可以灵活处理整体模型、单个模型、模型中某一区域。网格控制可以保存、导出并再利用，提升了标准网格的质量和稳定性。

复合材料建模

Ply和Laminate工具使复合材料建模更加容易，比如在各层的形状及它们之间的堆叠顺序等方面。可直接从CATIA CPD和Fibersim提取复合材料数据并自动映射到有限元网格中。在3D中查看各铺层和铺层角度，从而更容易验证模型。



面向特定行业的网格划分方法

HyperMesh为不同行业及分析问题提供了多种网格划分算法，例如声腔网格、NVH应用的粗网格、包络网格以及SPH粒子，同时也提供了一套极具竞争力的CFD网格划分工具。

特色功能

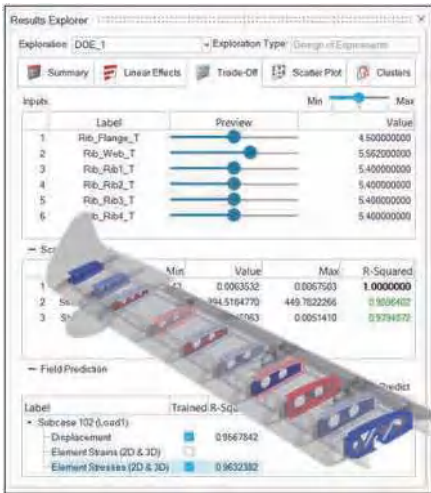
Design Space 拓扑空间创建工具

允许用户快速创建全局/局部拓扑设计空间，并创建六面体单元，同时用户可指定对称性，可快速实现六面体单元和附近单元的连接关系等。此外还可以创建Exoskeleton骨架网格并进行加强结构二次优化。



Design Explorer设计探索

用户可在Design Explorer中创建DOE试验设计，并进行参数/形状优化等。运行结束后，用户还可以进行设计tradeoff，即拖动设计变量数值条，即可实时看到各响应的变化。



定制专属的HyperMesh环境

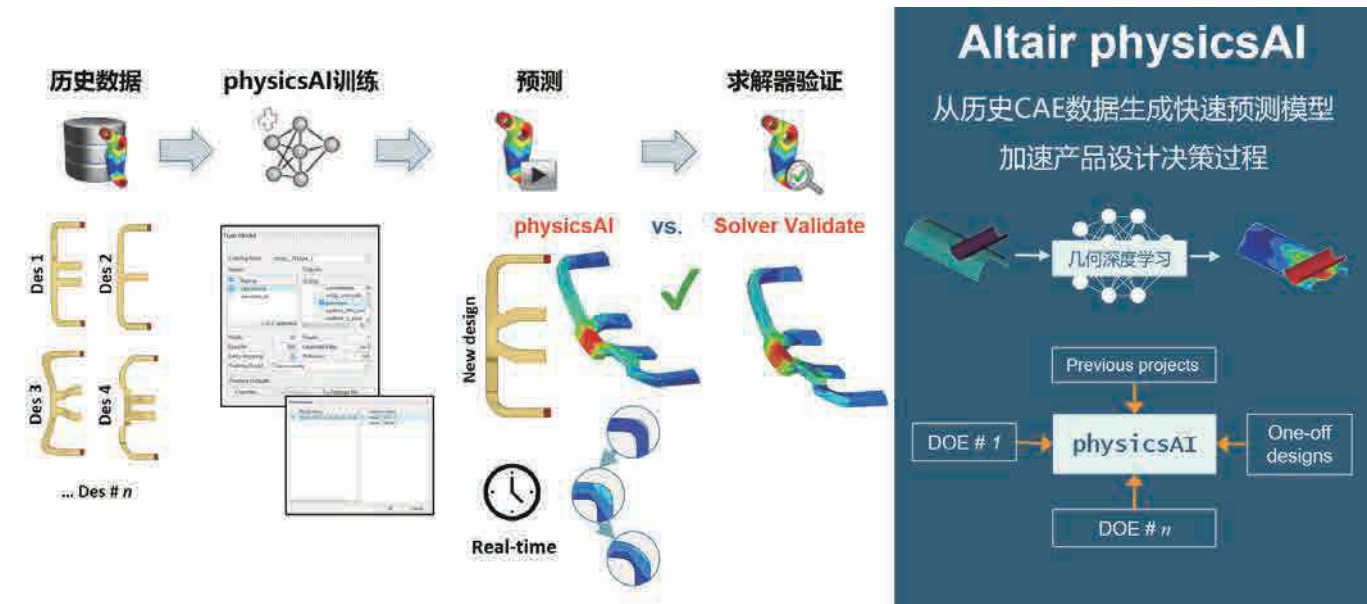
定制专属工具

HyperMesh可自动记录命令流，用户根据命令流，可自己定制专属工具，实现效率提升。

定制专属界面

HyperMesh允许用户定制专属界面，将固定的分析流程和规范统一到专属界面下，增加团队整体工作的一致性和高效性。

Altair® physicsAI™
基于几何深度学习方法的无参云图预测



Altair® physicsAI™ 深度集成在 HyperMesh® 中。其利用几何深度学习技术、基于历史仿真数据，学习几何外形与性能之间的关系，实现快速的物理场预测，而无需事先对模型进行参数化。一旦经过训练，physicsAI 模型的预测速度比传统求解器仿真快成百上千倍，使工程师团队能够评估更多的概念并做出更好的设计决策。

产品亮点

- 无需模型参数化
- 桌面级、本地化安装使用，无需上传数据到云端
- 支持GPU加速训练
- 先进的几何深度学习方法 (Geometric Deep Learning)
- 训练完成后可以直接对CAD/CAE模型预测云图
- 训练完成的模型可导出单独使用。可以通过命令行驱动，也可以集成到多学科优化平台HyperStudy实现多目标寻优

主要功能

physicsAI无需事先进行模型参数化，利用几何深度学习技术、基于历史仿真数据，学习几何外形与性能之间的关系。physicsAI也支持考虑除形状外的外部输入参数，如材料、厚度、工艺参数、静力学边界条件等。

physicsAI支持模型中包含0D、1D、2D、3D单元，一阶、二阶单元均支持。

physicsAI支持静态和瞬态仿真数据。瞬态数据需要保证不同结果文件中包含数量相同的时间步。

physicsAI可直接对CAD/CAE模型进行全模型云图预测，也可对曲线或标量性能进行预测。

physicsAI训练完成的模型可以通过命令行驱动，也可以集成到多学科优化平台HyperStudy实现多目标寻优。

高度集成、学科中立

physicsAI工作流程简单明了，高度集成于HyperMesh环境。学科中立，可广泛应用于不同学科和行业，如结构、碰撞、CFD、电磁、制造等。

直接支持的原生数据格式

OptiStruct (.h3d)
Radioss (.h3d/*A001.gz)
ABAQUS (.odb)
LS-DYNA (*d3plot/*d3int/*intfor/.ptf)
PAM-CRASH(.dsy/.erfh5)
FEMZIP(.fz/*d3plot*)

间接支持更广泛数据格式

HvTrans支持对HyperView支持的任意类型的工程数据进行提取、转换和压缩,并生成h3d格式。

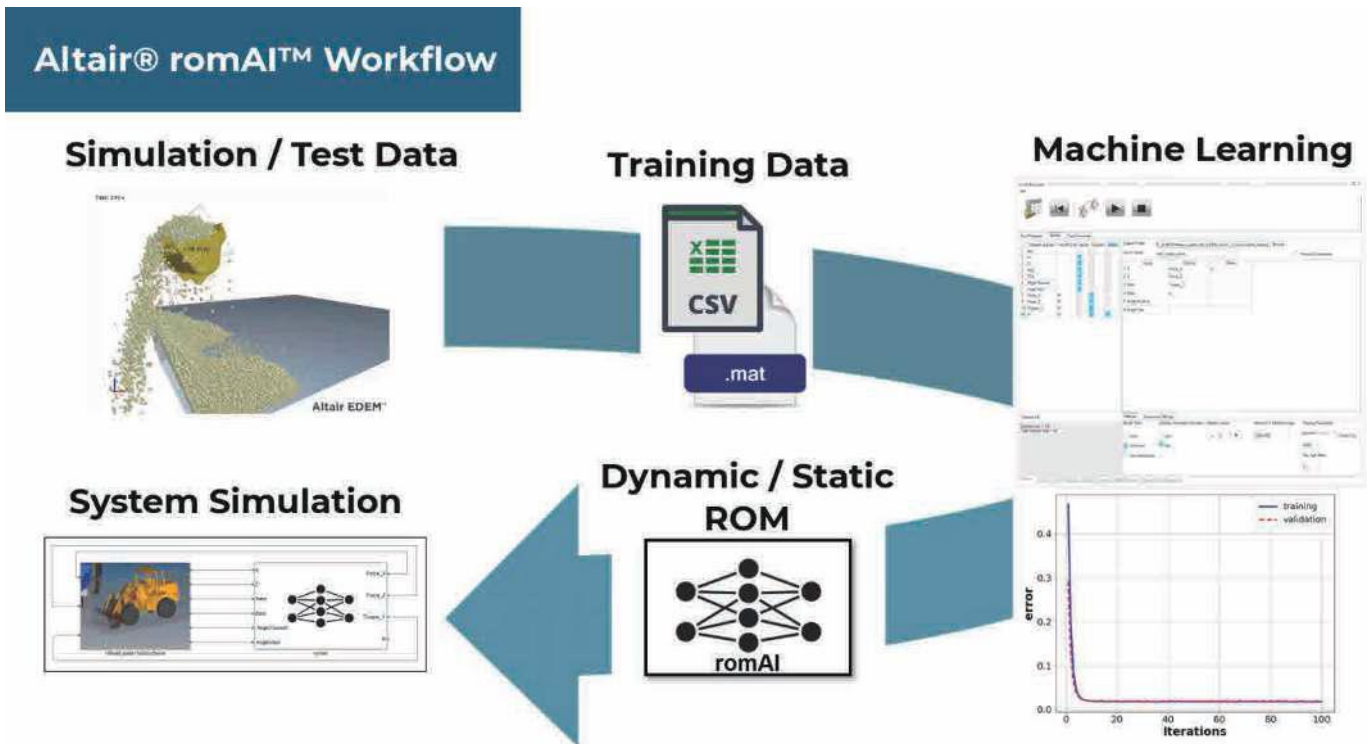
对于HyperView无法支持的小众数据格式，可以将数据保存成文本或excel数据表等格式，使用Altair Compose或HvTrans直接转成h3d格式。

执行与部署

physicsAI兼容性高，个人笔记本/工作站均支持安装使用。physicsAI也可以将训练过程远程提交到其他服务器或HPC环境。

physicsAI支持使用CPU训练。对于训练集数量大，模型规模大，训练超参数设置高的情况，建议使用GPU加速训练。

Altair® romAI™
基于深度学习的无代码系统级建模工具



Altair® romAI™ 是一款将深度学习算法与现代系统理论相结合的无代码的数据建模工具。工具内嵌于Altair一维多学科系统建模平台TwinActivate之中，为无代码应用环境，能够让工程师以直观的方式应用机器学习建模而无需手动编写算法代码，聚焦基于数据的非线性动态系统特性建模应用。通过romAI训练生成的模型能够直接应用于一维系统分析与集成，并支持FMU或C代码输出，方便用于不同系统分析平台、硬件实时控制、云与物联网等环境部署，实现工业数字孪生技术开发与应用。

软件亮点

- 融合神经网络算法与现代系统理论，能够以更少的数据对非线性动态系统特性进行建模；
- 具有直观的使用界面，为无代码使用环境；
- 支持模型训练自动化及批处理过程，快速评估训练参数影响；
- 支持通用数据文件格式 (*.csv, *.mat)，适用于任意学科特性建模；
- 自动生成系统级模型，支持以FMU或C代码输出，无缝用于系统集成与硬件部署。

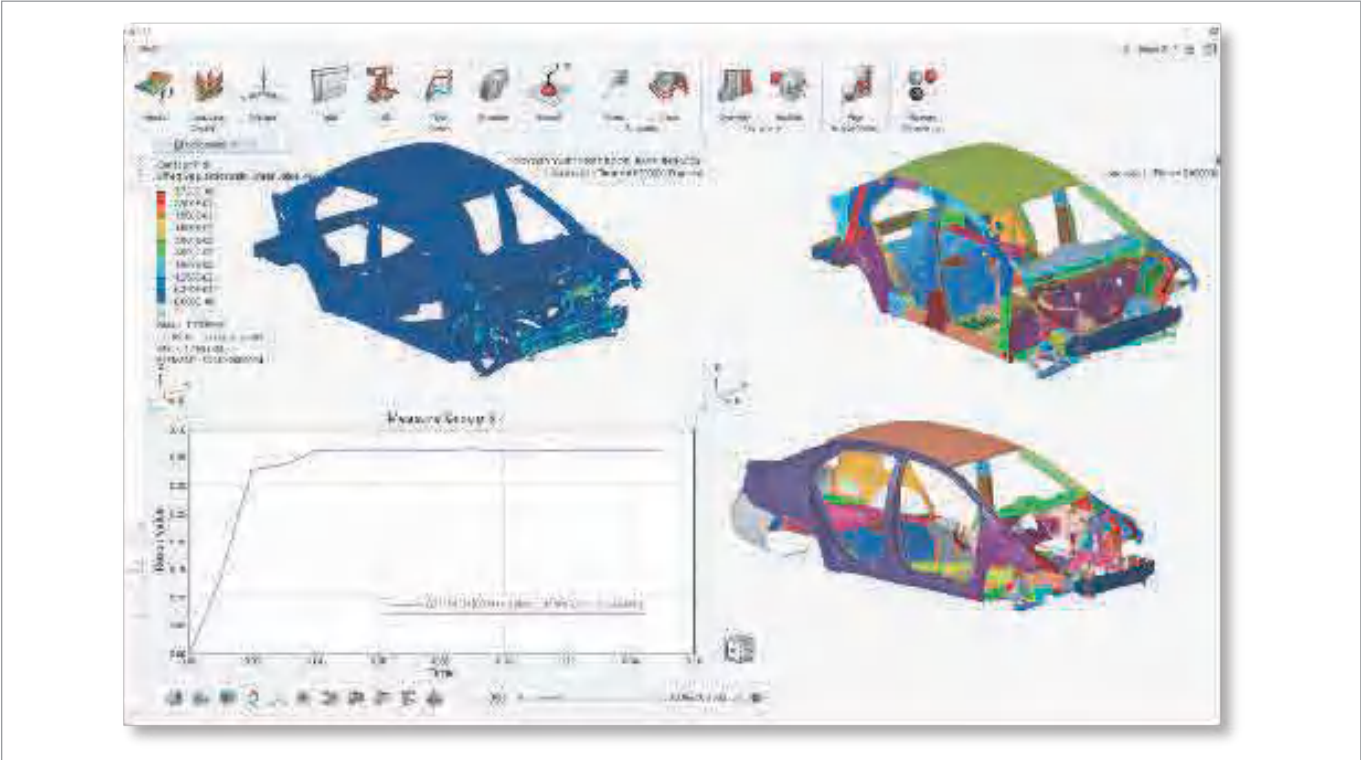
romAI主要应用场景

romAI工具的主要应用场景包括

- 针对3D仿真特性的降阶建模，用于仿真优化加速或多学科系统耦合仿真及系统控制
- 基于测试数据的动态系统特性曲线拟合建模，用于控制系统的特性建模
- 作为虚拟传感器，应用于数字孪生应用场景的数据扩充

基于仿真/测试数据降阶建模并应用与实时控制器

降阶建模作为虚拟传感器应用于应力实时监测数字孪生



Altair HyperView 是一款应用于有限元分析、多体系统模拟、数字视频和工程数据的完整后处理和可视化软件，令人惊奇的快速 3D 图形、开放式架构和无与伦比的功能为 CAE 结果后处理的速度和集成设定了一个新的标准。把这些特征和 HyperView 先进过程自动化工具耦合起来可以极大地增强结果可视化、相关性和生成报告。

产品亮点

- 用于 FEA、CFD 和 MBD 仿真数据的完整可视化环境
- 多页面、多窗口的后处理
- 有效评估各种仿真结果的报告模板
- 复合材料结果的全面后处理能力
- 支持大多数 CAE 求解器格式
- NVH、航空、安全性、CFD 和制造工艺的特定工具箱
- 结果比较和与试验数据的相关性

优势

提高生产效率

- 业内领先的 3D 图形处理和动画速度。
- 直接读取主流的 CAE 求解器结果，能创建用户自定义结果转换器。
- 强大的 XY- 绘图和 3D 绘图功能。
- 定制接口、创建专门工具以适用于独特的工程环境的要求。
- 直接链接到 Altair HyperView Player，便于 Web 交流和合作。

获得更多可视化结果

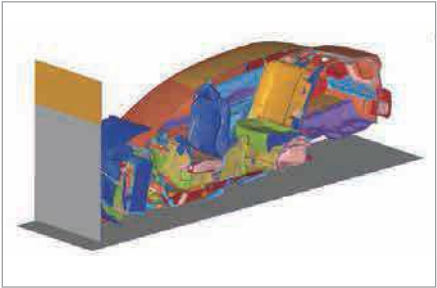
- 同步和可视化有限元分析结果、多体系统结果、XY 图形和视频数据。
- 可以在一个窗口中叠加多个 CAE 模型。
- 对结果进行数学运算来创建用户自定义结果类型，如：失效因子。
- 基于用户自定义准则查询模型。

自动生成报告

- 自动建立对话：自动生成并执行标准绘图和表格，也能利用“报告：覆盖”选项快速比较结果和进行相关性研究。
- 一步生成报告：输出 HyperView 会话报告到 HTML 或者 PowerPoint，包括文本、图像、AVI 和 H3D 文件。

可拓展用户界面

- Templex 编程：创建用户自定义曲线数学函数，用注释和标签及参数化的任何文本文件，进行数据分析和曲线统计。
- 定制下拉菜单：开发用户自定义菜单，为报告、图形宏命令、自定义向导提供便捷入口。
- Tcl 编程层：通过可编程的 Tcl/Tk 命令层自动编程。
- 定制导入导出模板：为读写 XY 图形数据自定义导入导出模板。



动画结果剖面显示

CAE 动画&数据绘图

HyperView 提供了一系列完整的动画、数据图形、数字视频功能。用户可以在同一个环境下很容易地同时同步、比较和查看有限元分析结果、多体系统结果、XY 图形（模拟和实验数据）和数字视频资料。

动画

- 云图（标量&张量）
- 矢量图
- 张量图
- 变形图
- CFD 流线图
- 变形动画
- 线性动画
- 模态动画
- 瞬态动画
- 多体动力学包括柔性体动画

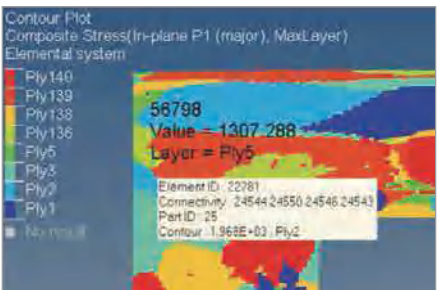
为了帮助结果比较和相关性分析，HyperView 提供面向用户的图像和视频平面，用于结合实验结果和仿真结果。

HyperView 也支持

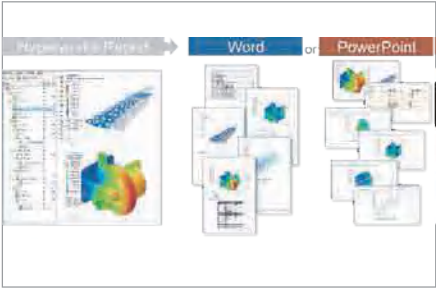
- 爆炸图
- 等值曲面
- 部件和组件跟踪
- 交互式的切割平面
- 图形注释
- 面向用户的图像和视频
- 3D 立体视图
- 自由体的图解与结果绘制
- 对称

生成报告

通过用 Altair HyperGraph™ 的 PPT “发布”功能，集合报告模板功能，可以很容易生成标准报告，并且两者内容可以实现同步，HyperView 中内容的



丰富的复材定制化功能



HyperWorks Report 报告自动生成

改变自动地在 PPT 中更新，用户可以详细地控制输出内容和格式，支持所有常见的动画和图形格式。

HyperView Player

HyperView Player 是个独立的 3D 播放器，可以提供企业级的结果数据可视化的协调解决方案，用户可以用 Altair H3D 文件格式输出 3D 动画结果，然后就可以使用 HyperView Player 进行查看与操作。同时此播放器可以作为一个插件嵌入到 PPT 或者网页上，方便向分析工程师、测试工程师、模具设计者、产品设计工程师等演示分析结果。

求解器接口

HyperView 可以直接读取多种主流的 CAE 求解器格式的结果文件，为动画和绘制 CAE 模拟结果提供一个灵活的、一致性的高性能环境。通过用户自定义结果转换器，它可以支持额外的求解器格式。定义的结果转化器，需将结果转化为 Altair H3D 压缩二进制格式。

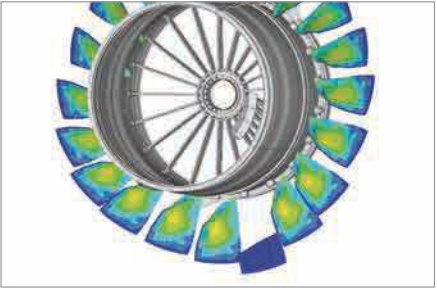
Altair Simulation 也提供两个转换器，HvTrans 和 HgTrans 一可以处理任意类型的工程数据。HvTrans 允许你提取、转换和压缩 CAE 结果，同时 HgTrans 能让你通过从嵌入式数学函数库来创建自定义数学表达式转化、压缩、处理数据文件。

支持的求解器包括：

- Altair Radioss™
- Altair OptiStruct™
- Altair MotionSolve™
- Abaqus
- Adams



多点视图捕捉用于标定实验



爆炸视图

改变自动地在 PPT 中更新，用户可以详细地控制输出内容和格式，支持所有常见的动画和图形格式。

HyperView Player

HyperView Player 是个独立的 3D 播放器，可以提供企业级的结果数据可视化的协调解决方案，用户可以用 Altair H3D 文件格式输出 3D 动画结果，然后就可以使用 HyperView Player 进行查看与操作。同时此播放器可以作为一个插件嵌入到 PPT 或者网页上，方便向分析工程师、测试工程师、模具设计者、产品设计工程师等演示分析结果。

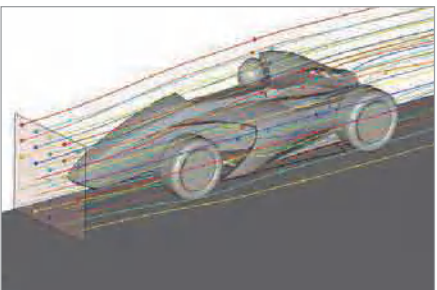
求解器接口

HyperView 可以直接读取多种主流的 CAE 求解器格式的结果文件，为动画和绘制 CAE 模拟结果提供一个灵活的、一致性的高性能环境。通过用户自定义结果转换器，它可以支持额外的求解器格式。定义的结果转化器，需将结果转化为 Altair H3D 压缩二进制格式。

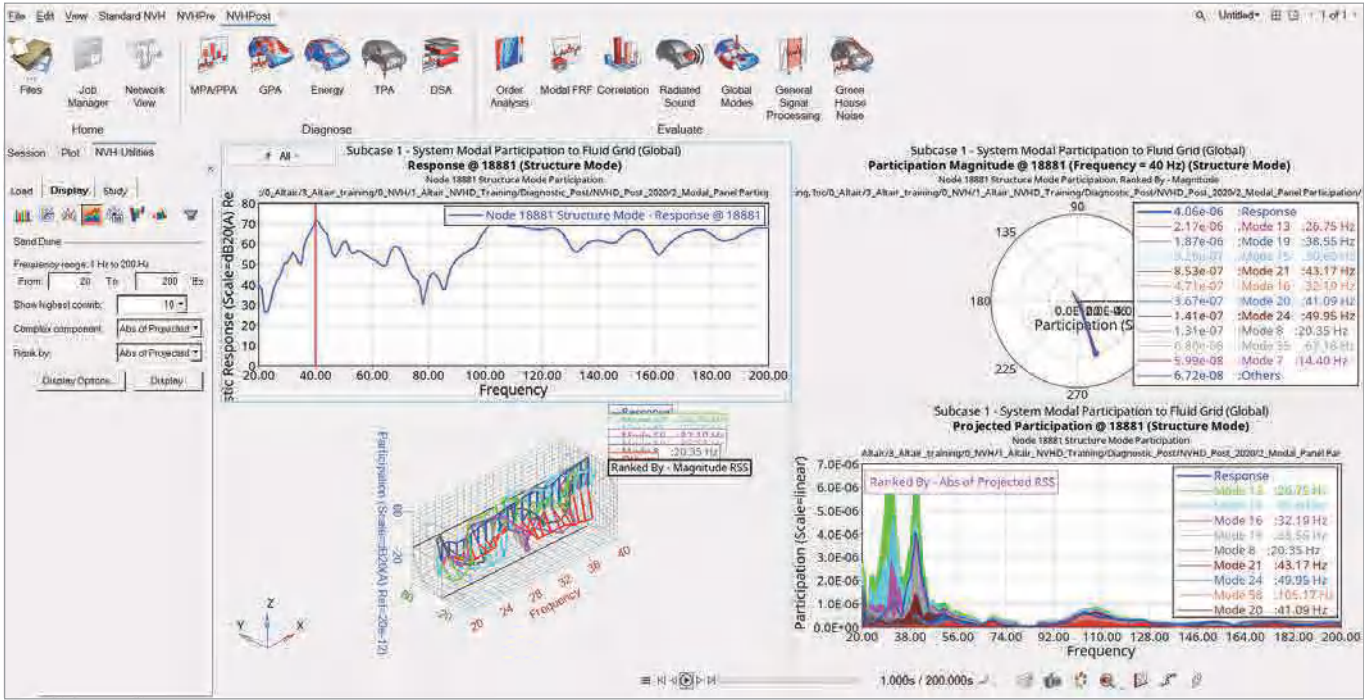
Altair Simulation 也提供两个转换器，HvTrans 和 HgTrans 一可以处理任意类型的工程数据。HvTrans 允许你提取、转换和压缩 CAE 结果，同时 HgTrans 能让你通过从嵌入式数学函数库来创建自定义数学表达式转化、压缩、处理数据文件。

支持的求解器包括：

- Altair Radioss™
- Altair OptiStruct™
- Altair MotionSolve™
- Abaqus
- Adams



CFD 结果可视化



Altair HyperGraph 是一个强大的数据分析和绘图工具，具有许多流行文件格式的接口。其直观的界面和复杂的数学引擎使其能够轻松处理最复杂的数学表达式。HyperGraph 将这些功能与高质量的演示输出和定制功能相结合，为任何组织创建一个完整的数据分析系统。

产品亮点

- 从一个或多个结果文件，基于大量的数据以用户定制的形式绘制图形
- 利用模板实现流程自动化
- 不同模型间结果和仿真实验结果的高效对比
- 完全自动化生成 PPT 报告
- 内置 200 多个数学函数和控制器
- 130 余种数据格式接口

优势

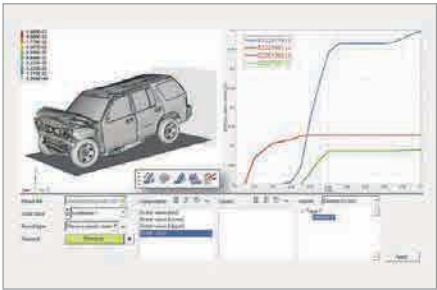
- HyperGraph 为专业设计和工程测试数据分析提供了直观的绘图和数据分析包：
- 2D 和 3D 的绘图环境输出直角坐标、极坐标、复数和柱状图形；用 HyperGraph 3D 画三维线面图。
- 绘制大量的数据：基于源文件和通道信息，用 HyperGraph 的高级绘图选项从数据文件中生成一组完全标记的数据图形。
- 汇总表格：对于多绘图多页面的会话，通过使用特定的条件格式输出汇总表格，提供了一种高效查看关键性能指标的方式。
- 加速重复制图：多个窗口、页面存放报告，在模型变化和更换中再次使用。
- 浏览器向导：同时调整一个或多个图形，采用快捷菜单对结果进行数学运算。
- 标记跟踪：用于视图中跟踪标记，导出

位移时间曲线。

- 数学函数库：增加用户自定义函数到 Altair 强大的数学函数库。
- 仿真实验结果对比：以高度自动的方式，对比实验和仿真结果。
- 单位缩放：HyperGraph 支持基于结果源文件的自动单位缩放。
- 定制化界面：能够修改界面和工具搭建任何一个工程环境。

提高生产效率

- 报告：自动生成标准报告、图形和表格，用重量报告进行结果对比和相关性分析。
- 绘制宏：使用绘制宏捕捉和重新实现高使用率的数学曲线。
- Tcl/Tk 程序：通过可编程的命令层实现自动化。
- 自定义输入输出模板：输入输出 XY 绘图数据。



HyperGraph 是 Altair HyperWorks™ 框架的一部分

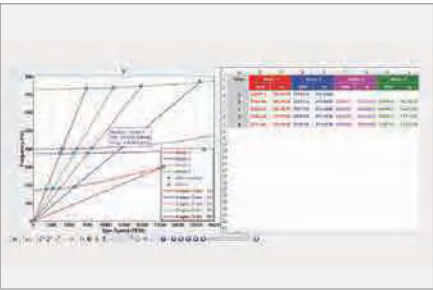
- 用户自定义数学函数：在界面中建立自定义数学函数，注册现有的 C/Fortran 路径或者使用 HyperGraph 的 Compose 接口进入 Compose 数学函数库。
- 自定义下拉菜单和文本相关菜单：提供简单的方式进入报告，绘制宏、Tcl/Tk 工具和第三方可执行程序。
- 以及针对 NVH、碰撞、成型，和多体动力学分析的设定配置方法。

绘图生成器和绘图细节

HyperGraph 的自动绘图编辑器可根据用户需求，直接通过工程测试数据文件，生成一组完全可注释的直角坐标系、极坐标、柱状坐标和复数绘图。广泛的格式选项允许用户通过编辑器指定绘图的显示和页面排版。直观且高效的界面允许用户直接编辑和修改全部绘图区，包括坐标轴、页面页脚、标签和曲线属性同时修改，适用多个绘图。

分析数据

通过写入数学函数或从多达 200 多条内置数学函数操作库中选取数学函数来创建新的数学曲线。HyperGraph 还包含一套复杂的数字引擎来执行复杂的数学操作或者建立自定义数学表达式，包括：



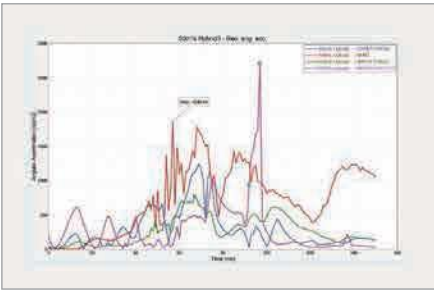
在图形视图和表格视图中的 Campbell 图

- 冲击损伤
- 信号处理
- 曲线拟合
- 滤波
- 特征系统分析
- 积分与微分
- 统计分析
- 自定义数学函数
- 自定义表达式

生成报告

用 HyperGraph 的“Publish Power-Point”工具和报告模板功能使生成标准报告变得更加简单。由于 HyperGraph 上的结果信息能够与导出的 PPT 内容实现同步，因而当单独修改了 Altair HyperView™ 上的信息时，也可以同步到 PPT 文件中。用户可以详细控制输出的内容和格式。该功能支持图片和视频的所有常见格式。

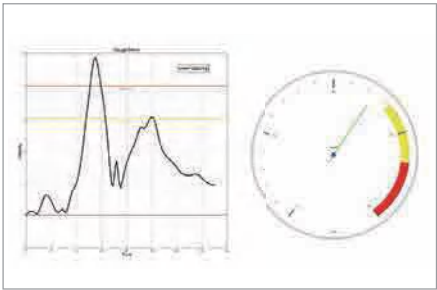
- 报告输出：PPT
- 同步：PPT 插件或 HyperView
- 动画输出：AVI、H3D、GIF
- 图片输出：BMP、JPEG、PNG、TIFF
- 汇总数据输出：多列、XY 数据



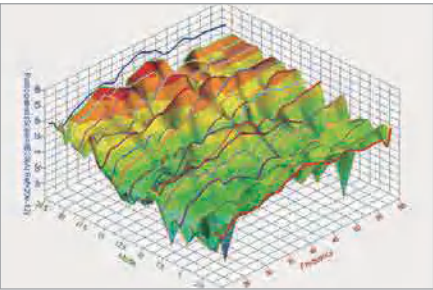
鼠标移过时显示数值，增加可读性

支持的数据格式

- HyperGraph 支持超过 130 种数据格式，常见的数据格式包括有：
- Altair® Formats (.H3D, .abf)
- Abaqus (.odb 和 .dat)
- Adams
- ANSYS
- DADS
- DATX
- DIAdem
- Excel (.csv)
- HDF 5.0
- ISO/ ISO-MME 13499
- ISO 6487
- LS-DYNA
- Madymo
- Altair MotionSolve™
- Multi-column ASCII
- Nastran (.op2, .pch, .f06)
- nCode
- Altair OptiStruct™
- PAM-CRASH (.dsy and .thp)
- Altair Radioss™
- Ride data files
- RPC-3
- Universal Block 58 and XRF
- xy-data files



X-Y 数据作为计量标尺的动画



模态贡献量的三维图



HyperGraph 3D 中的瓶子



Altair SimLab 是一款基于流程的多学科仿真平台，能够准确分析复杂模型的性能，包括结构力学、热力学和流体力学的多物理场分析，可以在 SimLab 中使用高度自动化的方式轻松完成设置，从而大幅减少有限元建模和后处理所花费的时间。Altair 可靠、准确且扩展性良好的求解器可以在本地、远程服务器或云中运行。

产品亮点

- 一站式多物理场仿真平台，一个界面完成线性和非线性的结构力学、热力学、计算流体力学、热固耦合和流固耦合分析
- 高效的倒角圆孔等几何特征识别、基于特征的网格划分控制参数和多种模板帮助工程师快速完成有限元建模
- 基于Python语言的二次开发简单易学
- 有限元模型和几何模型双向耦合可以轻松修改几何和进行几何尺寸DOE分析

优势

简易直观的用户界面

- 提供基于图标的用户界面，一个软件界面快速完成静力学、动力学、热和流体流动问题的建模、求解和结果查看

强大可靠、可重复使用的模板

- 支持网格控制参数、约束载荷、分析工况、接触、螺栓、组等模板，有效提升建模效率

基于特征的高效建模方式

- 自动识别几何和网格模型中的特征，并基于特征进行几何处理、网格划分和后续工况定义，有效提升建模效率

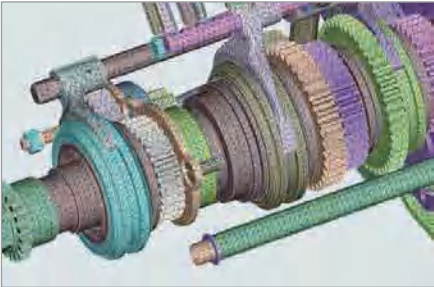
功能

特征识别

SimLab具有强大的特征识别功能，可基于几何或网格模型快速识别倒角、圆孔、相同面、相同零件、重复对象以及根据包络体尺寸识别对象。

基于特征的网格划分

- SimLab采用全新的基于特征的方式生成高质量的结构和流体网格。将倒圆角和圆柱面等特征映射到有限元模型中，得到带特征的网格模型，后续所有操作都可基于特征快速完成
- 自动识别倒角、圆孔、锥面等几何特征并添加对应网格控制参数
- 利用模板快速添加基于特征的网格划分控制参数
- 利用几何布尔运算和专用工具实现接触面节点重合或共节点



复杂组件网格划分

行业专用网格划分工具

- 提供螺栓库、轴承库、实体焊缝网格划分以及曲轴切片工具，无需几何，输入参数即可生成高质量网格
- PCB板专用工具，包括ECAD模型导入并转化成实体几何、PCB器件快速简化、一键划分PCB板六面体网格、PCB板材料等效
- 支持BGA网格模板，无需几何，输入参数即可生成BGA封装六面体网格模型，支持重点焊球加密以及非重点焊球一键简化

几何

SimLab划分网格时可自动忽略小特征,让不需要任何几何清理变为可能，从而让客户更多的关注网格生成的过程而不是去修复很差的几何。

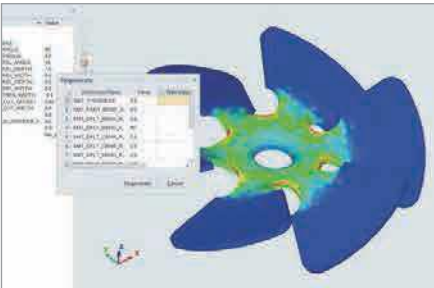
SimLab可以直接读取以下CAD软件的原始几何文件：

- 任何基于Parasolid的CAD，例如 SolidWorks, SolidEdge等
 - Creo
 - CATIA
 - UG
 - Inspire
- 支持Parasolid几何编辑，包括去除Logo、倒角、圆孔等小特征，布尔运算，几何穿透检查等。
- 支持关联CAD软件直接进行几何参数优化。

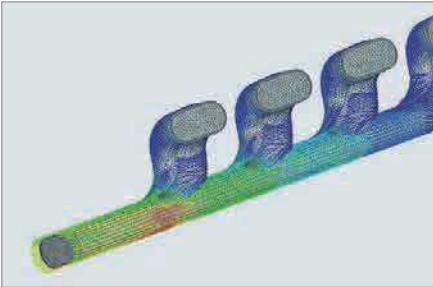
集成多物理场解决方案

在 SimLab 直观的用户界面中，可快速建模并求解静力学、动力学、热传递和流体流动问题：

- 静力学分析



通过的主流 CAD 软件的参数实时同步来快速探索设计变更



计算流体力学（CFD）分析

- 线性静载
- 非线性静载
- 热传递分析
- 稳态分析
- 瞬态分析
- 动力学分析
- 模态分析
- 频响分析
- 瞬态分析
- 随机振动分析

- 耦合分析

- 热固耦合分析
- 流固耦合分析

- 流体流动

- 稳态分析
- 瞬态分析

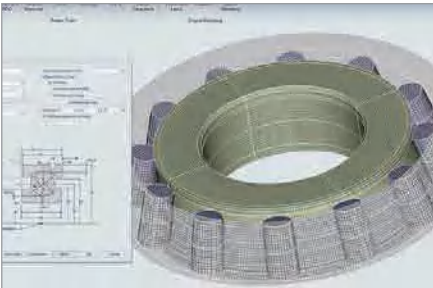
- 结构优化

- 拓扑优化
- 自由形状优化
- 基于几何尺寸的DOE分析

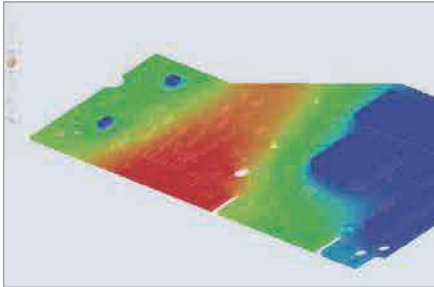
支持跌落分析、卡扣插拔、三点弯、焊球疲劳以及通用疲劳仿真等典型工况自动创建，包括载荷加载、接触创建和求解设置等。快速高效的建模和多物理场耦合仿真能力，可将仿真分析时间从数周或数天加速到数小时或数分钟。

载荷及边界条件设置

- 独有 Solution 工具，基于分析类型筛选约束载荷等工具图标进行显示，可在一个界面内完成材料、属性、约束、载荷、分析步、求解参数设置、提交计算以及查看结果



轴承、垫圈和焊接的自动化模板大大加速了建模效率



PCB 板热结构耦合分析

- 支持 Solution 模板，利用模板可自动完成相似分析工况的工况定义
- 专业的轴承压力加载工具，精准模拟轴承孔实际受力情况
- 自动搜索接触对，无需手动创建接触主从面
- 支持部件替换，调整几何结构后，只需重新划分被调整部件网格，替换原有部件后自动关联其它参数即可进行求解计算
- 支持材料库，自带常见材料数据，且支持自定义材料库
- 支持载荷映射，比如将流体分析压力结果映射到结构分析模型中

自动化

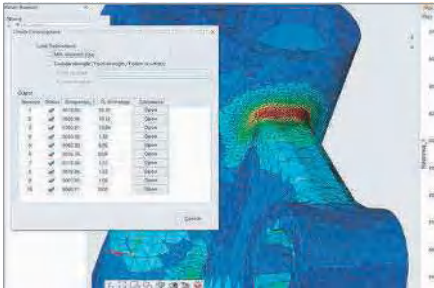
- 支持录制操作命令宏代码
- 基于 Python 进行二次开发
- 自带快速定制界面工具，无需界面代码，几分钟生成界面

后处理

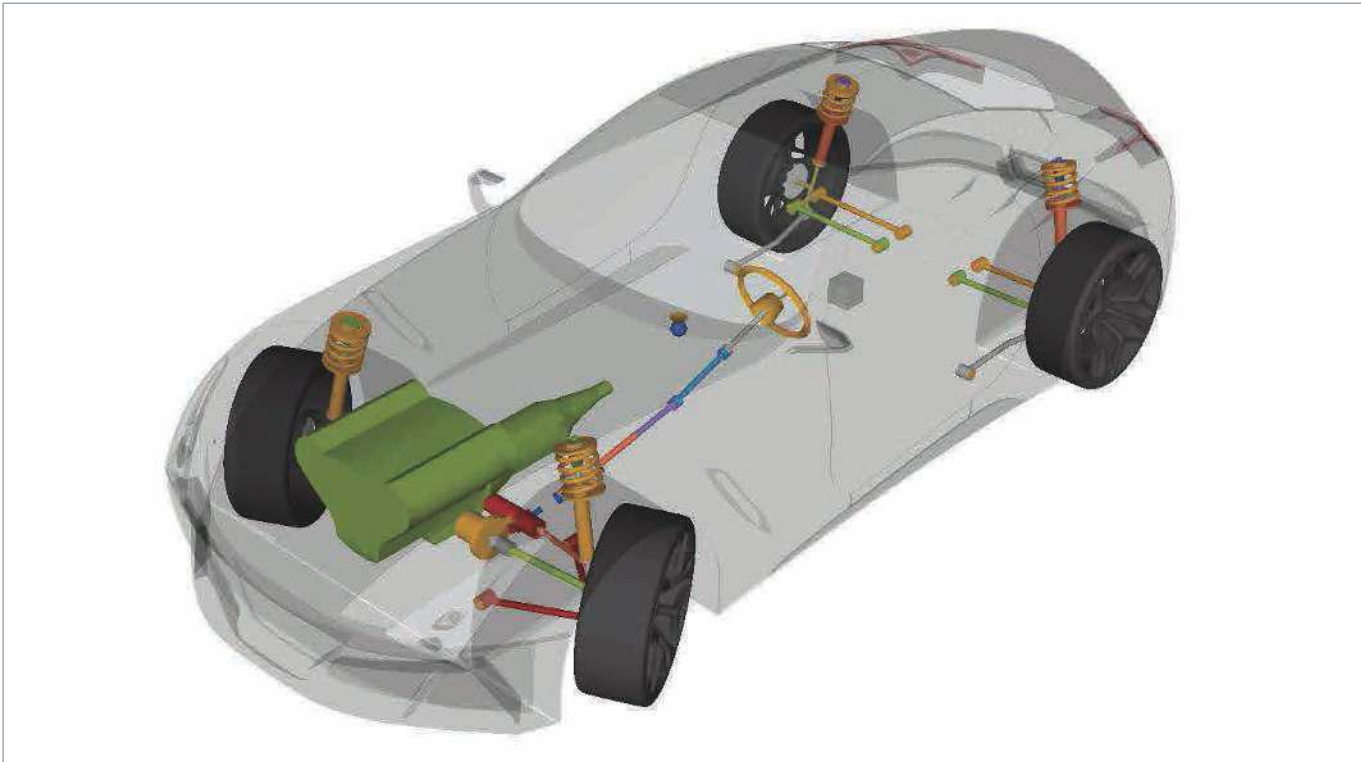
SimLab 集成结构和流体后处理器，支持查看云图、动画和曲线。

提供行业定制的后处理工具，如缸孔变形、阀座孔变形、频率响应、快速查看应力集中点。

支持自动网格收敛性分析，自动加密网格直到获取准确的局部应力。



通过自动收敛性检查消除结果精度对网格的依赖性



Altair MotionView 提供了一个易用、界面友好的多体系统建模环境, 其内置的参数化建模和层级化建模语言可以使用户在物理样机出来之前快速实现机械系统的建模、分析和改进。 MotionView 和新一代求解器 Altair MotionSolve™ 为多体系统的仿真提供了一套完整的解决方案。

产品亮点

- 界面友好，交互式的多体系统建模环境
- 复杂模型层级化建模，不同层级自动化装配
- 参数化建模快速实现设计变量研究
- 可扩展的GUI和数据模型，更好的定制能力
- 求解过程动画实时显示

优势

加速产品创新

- 使用 MotionView 可以创建参数化模型，易于评定备选的产品设计，从而选取满足设计要求的最佳设计。

减少产品研发时间和成本

- MotionView 基于物理学的仿真能力允许用户在产品研发初期对设计方案进行评估。此外一个模型一旦创建并验证后可以在不同的环境下重复利用。

提高产品质量

- MotionView 允许用户进行假设分析和随机性分析来研究产品的性能，从而降低生产因素对产品性能的影响。

加强企业质量标准

- MotionView 可以捕捉可重复的工作流程来确保使用的一致性。用户可以定制

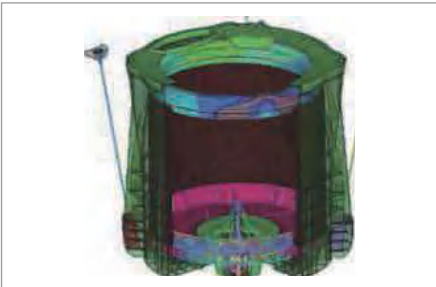
功能

建模环境

MotionView 提供了多个功能来简化复杂机械系统的建模过程。

- 支持所有主流格式的 CAD 几何模型的导入
- 支持中间格式几何模型的导入，如 STEP、Parasolid、IGES 等
- 层级化建模语言易于创建复杂的模型
- 参数化建模方便进行后续的 DOE 分析和优化
- 支持对称建模来减少数据输入
- 通过条件逻辑可以控制同一个系统实现多种拓扑结构

界面来满足自己的需求。使用自动化功能来减少重复且程序化的工作，进而与其他用户规范和共享模型、数据和结果文件。



洗衣机振动分析

- 流程化向导可以快速实现自动化装配模型
- 方便导入测试数据
- 支持 Altair MotionSolve™ 和 Adams
- 五步流程向导快速定义系统优化模型

直观的用户界面

- MotionView 直观的用户界面允许经验丰富的或者初学的工程师快速创建和分析多体系统。
- 内置流程简化和标准化机械系统的建模
 - 现代化用户界面和图形窗口集成快捷菜单使软件更易于使用
 - 项目浏览器集成快捷菜单，查找和过滤功能可以实现模型的快速导航
 - 大量的工具栏可快速实现模型的创建、修改和控制

自动化和定制化

- MotionView 完全可定制化，用户可以根据自己的需求进行修改。
- MDL 语言自定义对象
 - 定制面板和菜单来实现对象的创建
 - 提交模型求解和结果的获取
 - 使用脚本语言实现自动化重复建模，减少鼠标操作
 - 输出部件有限元或者疲劳格式的载荷用于部件的强度、疲劳和优化方面的计算
 - 定制化生成报告

软件工具箱

- MotionView 提供了一系列的专业工具箱来实现复杂系统的快速建模。
- 板簧工具箱：各种板簧系统的参数化建模、装配、预载计算、刚度测试与对标
 - 履带工具箱：实现链条、链轮、惰轮、



齿轮箱动力学分析

- 托链轮、张紧轮及各种轮系的建模与装配，提供与控制系统、行驶环境的集成
- 传动工具箱：皮带系统、链条系统快速建模
- MIT 工具箱：液压衬套、橡胶衬套建模及刚度拟合
- 载荷输出工具箱：直接输出 OptiStruct、NASTRAN、NCODE、MTS 等格式的载荷
- 机械工具库：齿轮工具库、轴承工具库、绳索工具库，快速进行机械系统建模

全面的解决方案

- MotionView 支持多体系统的建模 - 分析 - 查看 - 优化，在一个环境中实现所有任务，不需要在不同产品间切换。
- 建模：图形化创建和装配复杂的多体系统
 - 分析：提交求解，支持 MotionSolve 和 Adams 的直接求解
 - 查看：分析和对标仿真结果及测试结果、计算各方面性能、绘制曲线、查看动画、生成报告来汇总结构的性能
 - 优化：借助 Altair HyperStudy™ 进行 DOE 分析、优化和随机性研究来了解系统的性能，借助 Altair OptiStruct™ 进行部件级优化

汽车解决方案

MotionView 提供了一系列的流程工具用于轿车、客车和卡车的快速建模，一个全面高级专业的模型库用于整车建模，比如建模中所需的轮胎、路面、驾驶员、弹簧、衬套、限位块、阻尼器等。用户也可以添加自己的对象到模型库中。MotionView 还支持模型和分析工况的装

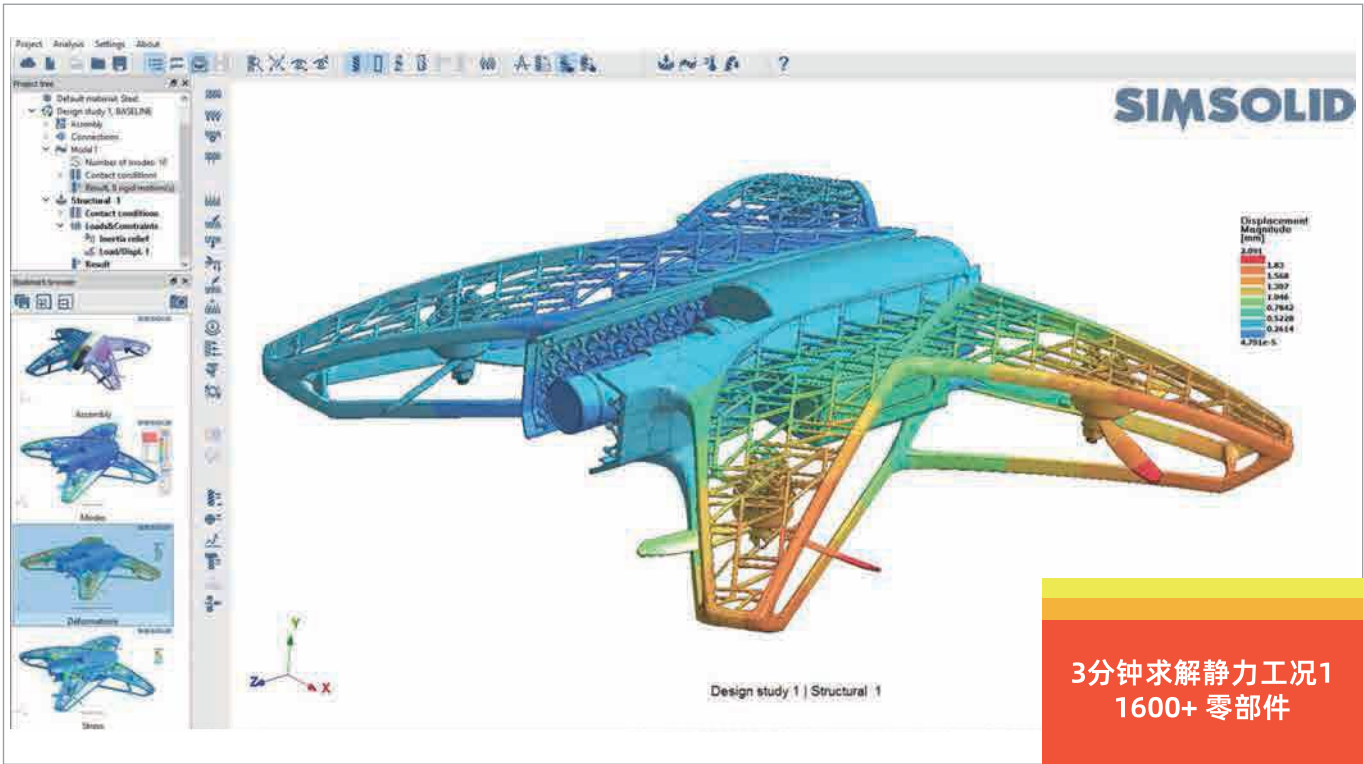


摩托车操稳性分析

配向导，只需要点击几下鼠标选择前悬架和后悬架的结构、动力系统、轮胎、路面就可以快速装配出整车模型，标准的悬架和操稳分析工况都可以进行仿真，可以计算出强度分析和疲劳分析所需的部件载荷，自动生成报告。
更多信息请关注汽车手册。

通用机械解决方案

MotionView 可以导入 CAD 或有限元模型来快速创建多体系统。支持所有主流格式的导入，自动计算部件的质量惯量，可以方便地创建复杂几何形状间的 2D 和 3D 接触，还可以从 CSV 文件中导入数据来创建硬点。用户可以定义广义铰，包含刚度、摩擦、限位等，可以快速创建皮带、齿轮、绳索、滑轮等系统。这些核心功能确保快速实现模型的装配和分析工况的求解。更多信息请关注通用机械手册。



Altair SimSolid 是一款专为快速设计流程而开发的结构分析软件。与传统有限元分析（FEA）相比，它消除了几何模型简化和网格划分这两个最耗时且专业知识要求较高的任务。它能够在几分钟内对具备完全几何特征的原始 CAD 装配体直接完成分析计算，而无需进行网格划分。

产品亮点

- 消除几何模型简化和网格划分。使用 SimSolid，可在几分钟内完成模型准备。
- 分析复杂零件和大型装配体。SimSolid 能够处理不够精确的几何形状，其装配连接功能是业界领先的，可以处理不规则接触面的创建。
- 在几秒到几分钟内获得分析结果，SimSolid 计算速度极快。多个类似方案快速性能验证，不用重复建模。
- 支持中文界面，上手简单。

SimSolid 可以分析传统有限元难以分析的复杂零件和大型装配体，只需使用普通计算机即可高效完成计算。SimSolid 计算速度快而且准确，其精度控制方法使用了 SimSolid 独创的多通道自适应分析控制策略。

计算引擎基于对外部近似理论的突破性扩展。而外部近似是对有限元法（FEM）的拓展，其包括：

- 任意几何形状都可以用作“有限单元”
- 几何体中局部需关注的区域的基函数可以是任意阶数，并且与具体几何体形状无关。

SimSolid 不使用传统有限元算法 FEA 中固有节点自由度（DOF）。

SimSolid 的 DOF 是与模型的体积，体、面、线（Lline clouds）、点（point clouds）等几何形式相关的函数。这使得 SimSolid 能够处理几何缺

陷，也能处理诸如间隙、穿透和不规则接触区域的这类装配几何缺陷。

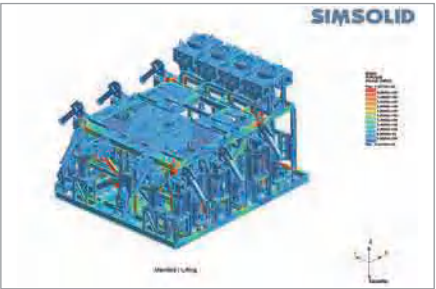
SimSolid 使用多次自适应分析来控制分析结果的精度。这种自适应是一直激活的，可以在全局或局部区域定义。该方法极其快速而有效。它能极大提高计算效率，而无需占用过大的内存，这使得在普通的个人电脑上就能快速分析复杂模型或者装配体。

优势
消除几何简化和网格划分

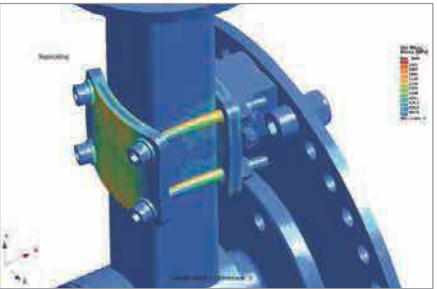
SimSolid 独一无二的技术完全消除了几何简化和网格划分的任务，这是传统 FEA 分析中最耗时、专业性要求极高且极易出错的两项任务。使用 SimSolid，可在几分钟内完成模型准备工作（类似于传统分析方法中的网格前处理）。



多个早期方案，快速验证



如图复杂整机模型（含3901零部件）
可以2天完成分析



非线性分析精确地再现了螺栓和板之间的接触

分析复杂零件和大型装配体

SimSolid 设计用于分析传统有限元难以处理的复杂零件和大型装配体。SimSolid 可以处理建模不够准确的几何体。其装配连接是业界领先的，可以处理具有间隙和重叠的接触面。

在几秒到几分钟内获得分析结果

SimSolid 计算速度极快。在普通人的个人计算机上，测得的求解时间通常是几秒到几分钟。使用 SimSolid 可以快速分析与对比多种设计方案。此外，SimSolid 可以在单个零件级别指定精度控制，从而快速获得具有高精度的局部应力或者位移结果。

功能
分析类型

支持以下仿真类型：线性静力学、模态、非线性静力学（材料、几何和接触）、热力学、热固耦合分析、线性动力学（瞬态分析、频率响应分析和随机振动分析）、疲劳分析（应力-寿命，应变-寿命）。

装配连接和边界条件

- 装配连接：智能自动连接、绑定、滑移、带摩擦的可分离接触、螺栓连接、点焊和激光焊接、角焊/缝焊（实体）、虚拟连接器（销、弹簧、铆接），胶粘、接头（万向节、球铰、圆柱铰、线性铰、合叶铰链等），远程质量（刚性和柔性）。

- 载荷和约束条件：不可移动约束、滑动约束、铰链约束、弹性约束、强制位移、力、压力、重力、热载荷、惯性力、螺栓/螺母预载荷、动态载荷、静水载荷、轴承载荷、风载荷、远程载荷和位移、分布式质量。

材料特性

- 各向同性
- 不可压缩性
- 带非线性应力应变关系曲线的弹塑性材料
- 刚性体
- 用户自定义
- 正交各向异性材料
- 疲劳材料曲线

支持 CAD 格式

- 直接数据集成到基于 CAD 云系统
- 任何 CAD 系统输出的标准 STL 文件
- 主流 CAD 原生几何：CATIA、NX、Creo、SOLIDWORKS、Inventor 和 SolidEdge 等
- 支持常见中间格式的文件：STEP、ACIS 和 Parasolid 等
- 支持 ECAD 格式：tgz, tar, zip, pcbdoc, xml, cvg, gda

后处理和报告结果类型：

- 位移、应力、应变、应变能的等高线云图
- 变形动画
- 最大/最小值标签
- 任意几何表面位置点的结果显示

- 指定几何面的最大、最小和平均值
- 指定载荷方向的位移
- XY 曲线图
- 反力/接触反力
- 螺栓/螺母内力
- 点焊内力
- 模态频率和振型模态参与因子
- 等效辐射功率
- 局部动态响应
- 应力线性化
- 安全因子

生成报告：

- 与模型图形状态、零件可见性和结果显示相关联的图像缩略图和标题
- 同步模型和结果显示
- 导出为全分辨率结果图像文件

常用功能

- 能够处理混合（SI 和 IPS）单位制
- 测量功能（距离、射线探测器基于局部坐标）
- 全局和局部坐标系
- 默认视图（正面、背面、左面、右面、顶部、底部）
- 自定义保存的视图
- 几何穿透检查
- 显示没有连接的部件
- 材料库的编辑和批量导入
- 导出变形后的几何

“当我们为生成产品而订购一吨又一吨的原材料时，每一磅的重量都开始变得很重要。为了节省材料，我们花了很多时间来优化我们的产品。从长远来看，SimSolid 快速校验分析功能应用于我们产品优化设计将为我们节省大量的原材料成本”

Bob Adams, 技术经理
Serapid, Inc.



Altair FluxMotor 是一款灵活又开放的旋转电机专用预设计工具。通过软件，用户可以灵活的使用标准零件库或自定义零件快速建立电机模型、创建绕组、添加材料以及执行一系列性能测试和结果对比。软件平台以先进的现代技术为基础，提供快速且精确的计算，必要时在底层与 Altair Flux™ 有限元计算工具互联进行更多高级计算，考虑更多复杂的现象。

产品亮点

- 产品亮点
- 旋转电机设计专用工具
- 快速设计
- 电机多物理场工具
- 界面友好、设置流程简易
- 面向用户的绕组工具
- 自动测试及报告输出
- 电机效率图快速评估
- 高效率与高精度
- 开放的材料库
- 高效的电机零件管理及自定义（槽形、永磁体形状、等）
- 采用库模式管理电机项目

优势

高效性

- 高效的工作环境
- 几分钟内完成电机建模与评估
- 在预设计阶段快速了解电机技术经济潜力，从而在电机建模制造时获得高效生产率
- 提供更佳的可视化电机性能图
- 统一界面下的多物理场计算分析

适合广泛的使用者

- 技术人员、工程师、研究者
- 覆盖从设师、加工制造到电机集成、维护以及培训各个领域

覆盖所有设计任务

- 适合所有级别用户：初级、中级或者专家级
- 包含所有任务阶段：从电机性能选型评估到预设计

精度保证

- FluxMotor 利用优化技术有效减少计算时间
- 融合 Altair Flux 35 年的工程应用经验,确保计算结果的精确性
- 分析设置与任务相关联—精度与速度的最佳平衡

扩展用于高级分析

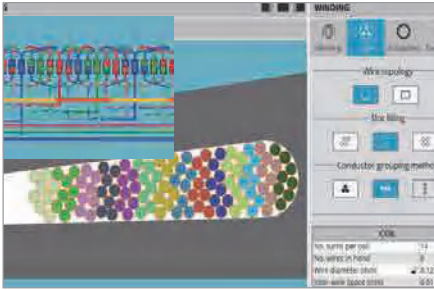
- 直接输出成全参数化的Flux模型文件,包括既有物理属性定义，可直接在 Flux环境下运行求解。同时也可用于高级分析，如偏心、振动噪声等
- 输出至Flow Simulator，用以更精确的热计算分析
- 输出斜级电机模型,用以 Flux Skew环境下的进一步计算分析
- 生成链接 Hyperstudy 的工程文件,用以DOE、优化等分析计算
- 支持FMU\MAT模型输出，进一步用于系统控制环境中



零件库



材料数据库



绕组工具

FluxMotor 功能详解

电机设计循序渐进，简单易学

- 始终基于已有电机模板开始设计
- 轴-转子永磁-定子槽型-绕组-机壳循序渐进，轻松创建模型

面向用户的绕组工具

- 提供 4 种不同的绕组模型（Auto, Easy, Advanced, Expert）
- 绕组设置参数与设计任务自动匹配
- 辅助绕组工具自动计算绕组特性参数
- 端部绕组形式及绕组连接方式定义（Y 型和 Δ 型）
- 提供线圈形状、排布方式等工具

可扩展的材料库

- 支持自定义材料特性：机械属性、电磁属性、温度特性
- 轻松定义 B(H) 曲线、铁损曲线

高效的电机零件库管理

- 软件自带标准零件库
- 提供丰富的全参数化定子槽型和永磁体等模型

用户自定义零件（槽、永磁体）

- 提供标准的可编辑槽或者永磁体零件模型模板，可修改自定义
- 可通过 Flux Sketcher 导入外部 CAD 转换为零件库模型

强大的项目管理

电机库环境轻松管理设计电机项目：

- 提升项目管理
- 快速查看已有设计
- 管理所有产品
- 性能快速对比

内嵌电机性能测试

- FluxMotor 提供专用测试环境用于评估电机各项电气性能
- 平台同时提供热稳态工况分析、结构 NVH 分析等多物理场电机性能
- 预定义标准测试工况
- 丰富的输入参数用于控制测试条件
- 测试计算过程基于优化技术
- 测试结果自动提取

预定义的自动工况测试内容

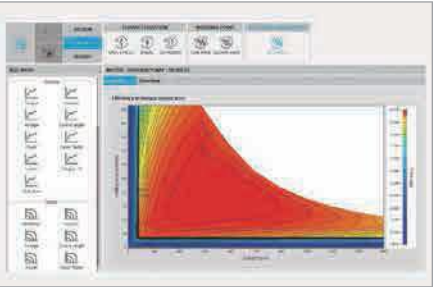
- 预定义的自动工况测试内容
- 空载测试：齿槽转矩、反电动势
- DQ 平面 Map 图：磁链、电感、转矩、铁损等
- 额定测试：电机综合性能（额定点）
- 温度测试：电机稳态、瞬态温度
- 正弦波或方波指定工作点测试
- 电机效率 Map 图测试
- NVH 测试：电机工作点、频谱工况测试，模态计算、辐射声功率计算

自动提取报告

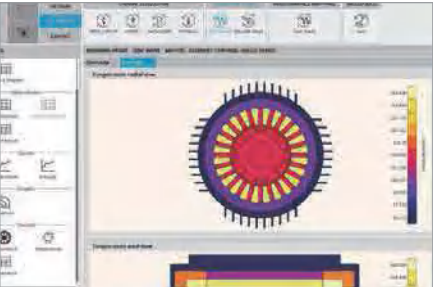
- 说明所有设计及测试数据
- 报告以 html 或 pdf 格式输出

与有限元软件Flux无缝链接

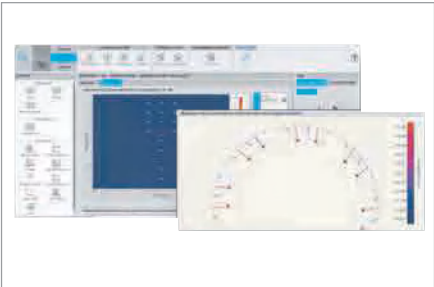
FluxMotor 设计的电机模型可直接输出至 Flux 软件,进行进一步的高级分析，如动态特性、热性能、偏心、振动噪声、驱动控制等



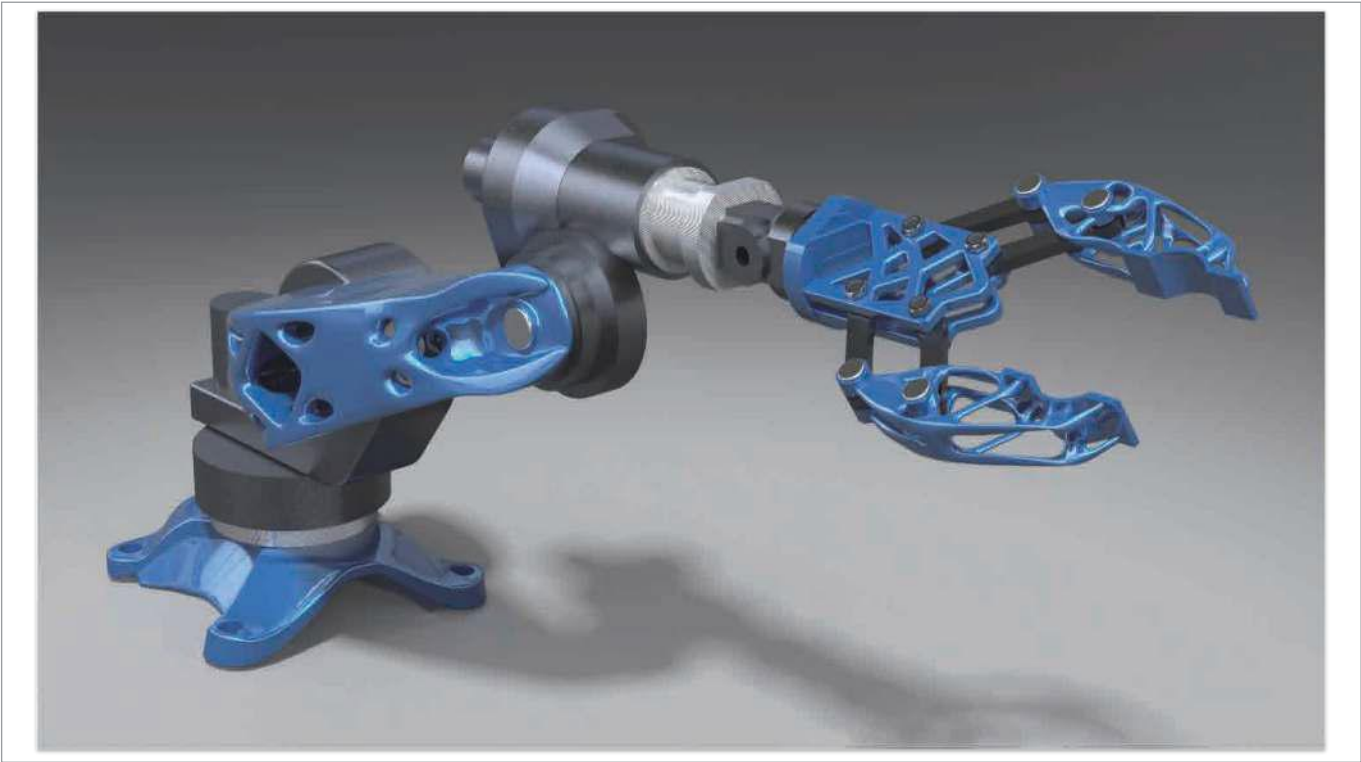
效率 Map 图



电机温度计算



电机 NVH 分析



Inspire 使设计工程师、产品设计师和建筑师快速而方便地探索和生成高效的结构基础。Inspire 可采用先进的优化求解器 Altair® OptiStruct®, 与运用无网格技术的快速验证分析求解器 Altair SimSolid®, 根据给定的设计空间、材料属性以及受力需求生成理想的形状。该软件简单易学, 并与现有的 CAD 工具协同工作, 帮助用户在结构设计的第一时间就降低开发成本、时间、材料消耗和产品重量。

产品亮点

- 生成和分析高效的结构概念设计
- 支持零件装配的优化和分析
- 快速、轻松地清理和去除几何中的问题区域
- 研究线性静态和正则模态分析
- 友好的用户界面, 平缓的学习曲线
- 生成复杂机构的动态运动以识别并施加力

优势

更快的设计

在设计周期开始时就生成满足性能要求的结构概念。与传统的“设计—论证—再设计”思路相比, 这种流程可以节省大量时间, 从而提升整个流程的效率。

更智能化的设计

Inspire 更容易形成 “what-if ” 场景, 其中设计空间、连接情况、载荷情况、形状控制可以随时修改。创成式的概念往往提供了有价值的设计建议。

更轻量化的设计

Inspire 能有效利用材料, 仅将其置于满足结构性能要求的位置。降低设计重量、节省材料成本、改进性能并减少运输成本。

功能

几何创建和修改

使用 Inspire 模型工具为实体模型创建、修改和去除特征:

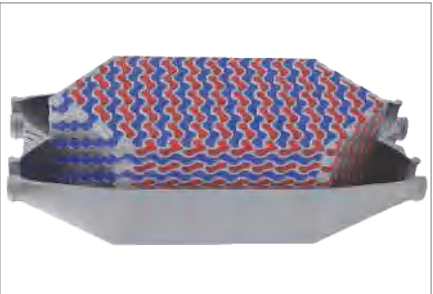
- 草图工具—通过点线面等基本几何特征和尺寸约束来建立精准的平面图形。
- 平面输出—草图绘制的2D图形支持导出 DXF和DWG格式。
- 推/拉/挤出一直接提取模型的点线面等几何特征。通过鼠标推拉模型几何面, 快速修改几何位置及大小。支持拔模角度等基本几何功能。
- 增加了丰富的3D建模功能, 具备实体建模、曲面建模、多边形建模三种不同的建模逻辑和相应功能。
- 几何简化—用户可以在Inspire中快捷地简化几何模型。消除孔洞、印记、圆角等不必要的前期设计, 将零件恢复到最原始的状态, 增加优化计算的自由度。



优化3D打印自行车摇臂成果



优化和3D打印的摩托车身



隐式建模多域散热器

隐式建模

通过隐式函数来表示几何体, 使用条件或约束来定义空间中点之间的关系。能够快速设计适用于3D打印的复杂镂空点阵结构, 包括杆状点阵, 平面点阵, 函数曲面点阵, 随机点阵。
采用参数化建模方式, 可通过变量驱动, 自由修改、变形、融合不同的隐式区域。

Altair Inspire中的隐式建模有以下优点:

- 熟悉的CAD工作流程
- 用于几何体创建和渲染的GPU加速
- 链接到更广泛的 Altair 仿真生态系统
- 通过 Python API 实现无限扩展
- 计算效率高且稳定

优化设置

Inspire 提供丰富的优化参数设置

- 优化目标—最大化刚度或者最小化质量
- 应力约束—限制全局最大应力
- 位移约束—在需要的地方和方向限制最大位移值
- 角速度、加速度载荷—角速度和加速度工具允许用户定义整个模型的旋转速度和旋转轴
- G载荷—G载荷工具允许用户模拟模型加速度、角速度和旋转轴。
- 位移约束—位移约束可以应用于模型来限制在所需位置和方向的偏转。
- 温度荷载—温度工具允许用户模拟模型中温度变化的影响。
- 输出到 Altair OptiStruct —设计师可以导出OptiStruct的输入文件进行高级仿真。

连接和装配

在 Inspire 中优化和分析完整零件和装配体:

- 接触工具允许用户查找周边配件, 并指定他们是否应该接合、接触, 或者没有接触。
- 用户使用紧固件和连接工具在一个模型中连接多个零件来添加螺栓、螺钉、销或滑动销。

制造约束和形状控制

利用 Inspire 的形状控制功能生成的设计概念不仅结构上有效, 也易于制造。如平面对称、周期性、周期对称、拔模方向、辐射状、挤出方向、3D打印悬垂角、铣削

求解分析

线性静力分析和模态分析, 提供相应的后处理结构, 例如位移、安全系数、屈服、拉伸和压缩百分比、von Mises 应力和最大主应力。

可定义的材料数据库

包含铝、钢、镁、钛等常用材料数据, 也可以自定义添加材料。

交互式可视化结果

使用一个简单的滑块来添加或移除材料以探索优化形状。用户可以决定哪些特征是重要的, 然后挑选最适合他们需求的概念设计。

装配配置

可创建多组件的配置, 并用来评估多种设计方案和优化结果。

最终模型创建

PolyNURBS 创建和编辑工具使用户快速创建形状自由的实体几何, 创建的几何体光滑、连续并随时可以制造。

多语言选择

支持中文、英语、法语、德语、意大利语、日语、韩语、葡萄牙语、西班牙语

形状控制 and 设计约束

- 最大最小尺寸
- 拔模方向
- 对称性
- 重复模式
- 循环模式
- 应力约束
- 频率约束
- 位移约束

几何输入

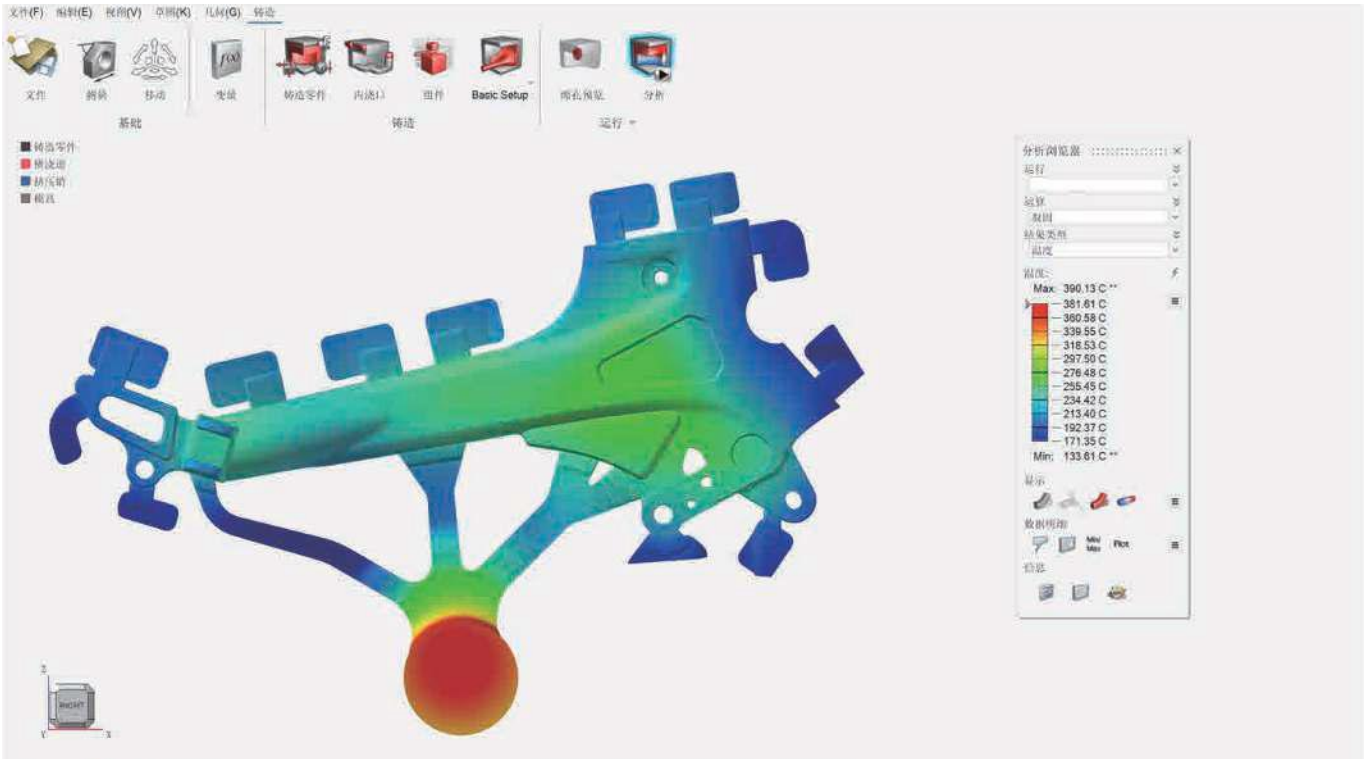
- ACIS
- Catia (V4 & V5)
- Creo
- IGES
- Inventor
- JT
- Parasolid
- Pro/E
- SolidWorks
- STEP
- STL
- UG
- NX (Unigraphics)

几何输出

- GES
- Parasolid
- STEP
- STL

Altair® Inspire™ Cast

5 步法铸造仿真软件



Inspire Cast 是一个快速、简捷、准确且经济实用的铸造仿真工具，旨在通过高度直观的用户体验创建高质量产品并提高经济效益。既适合初学者、也适合资深用户的仿真工具，只需简单的几次鼠标点击完成铸造仿真。从早期设计阶段开始，用户即可直观地发现各类典型铸造缺陷，评估产品铸造工艺的合理性，如裹气、缩松、冷隔等，从而避免高昂的下游修正成本。

产品亮点

- 以创新的用户体验指导铸造工艺仿真软件
- 几次鼠标点击就能发现铸造缺陷，如卷气、冷隔、湍流和缩松
- 可视化的充填过程、凝固过程、温度/速度等信息
- 支持高/低压、倾斜、砂型铸造和金属模铸造工艺
- 中文用户界面、多语言支持

优势

Inspire Cast 帮助用户避免典型的浇铸缺陷，如卷气、缩松、冷隔等。为完成简单快捷的填充和凝固模拟，Inspire Cast 提供了创新的用户体验，允许仅用 5 个简单步骤便能完成整个模拟。并通过友好的用户界面设计，获得了初学者和专家的一致好评。

设计更好的产品

- 快速评估可铸造性
- 凝固过程可视化，优化浇口位置
- 自动生成冒口的铸造仿真
- 引导制造工程师完善工艺过程

提高制造质量和盈利能力

- 快速评估铸件的复杂性以快速报价

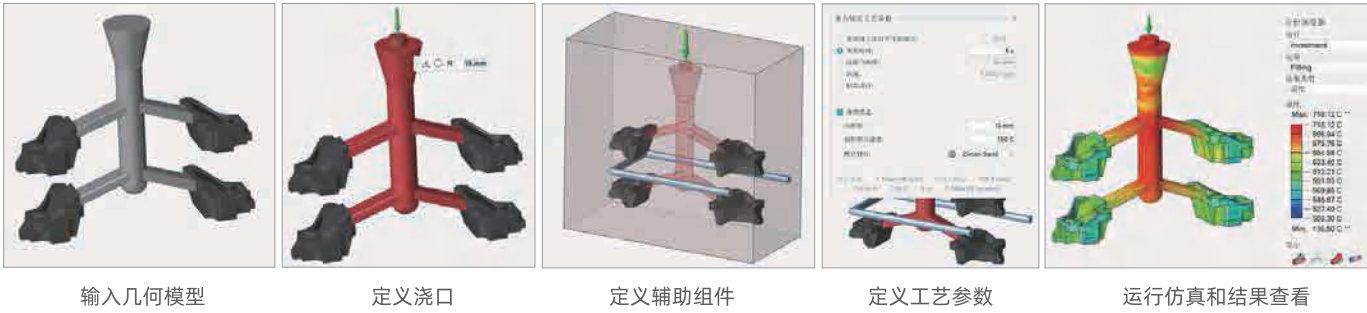
- 尽早预测常见铸造缺陷
- 优化浇道系统设计
- 避免昂贵的试验和错误

最少的培训最大的收益

铸造模拟通常需要结合广泛的专业知识并进行长时间的培训，这增加了培训和聘请专家的成本。Inspire Cast 通过专注于软件的易于使用以及确保所有复杂参数设置在后台化运行，从而消除这种昂贵的投资。

易于使用的 5 个简单步骤

- 输入模型
- 定义浇口
- 定义辅助组件



易于使用的铸造仿真模板

- 高压铸造
- 低压铸造
- 重力砂型铸造
- 重力金属模铸造
- 熔模铸造
- 倾斜铸造

功能特点

优化浇口设计和位置

Inspire Cast 允许快速简单的浇口位置模拟，只需指定浇口大小和位置，Inspire Cast 将自动生成浇口模型。

验证完整的设计铸造

Inspire Cast 让用户充分验证完整的铸造工艺设计，包括模芯、冒口、冷铁、冷却水道、流道和溢流包。

丰富的工艺组件支持

- 内置适用各种常见铸造工艺的辅助部件，实现了参数化控制。
- 支持客户化的辅助部件的输入



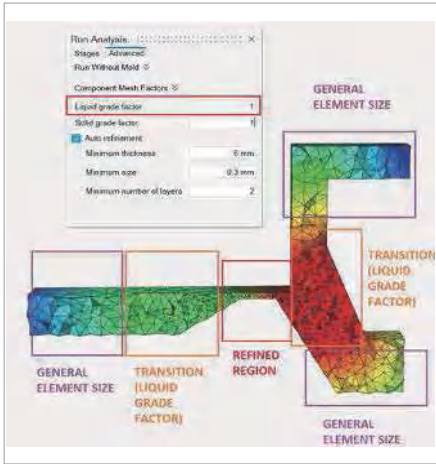
基于有限元理论的方法

Inspire Cast 基于有限元方法，通过 Altair 网格应用程序集成套件克服了典型的网格划分过程遇到的挑战，将有限元的精度带入铸造流动和凝固计算的世界。这为流体流动和凝固提供了一个非常精确和快速的解决方案。

Inspire Cast 的求解器采用并行处理，这使得计算时间显著减少。因为 Inspire Cast 使用了固液两相模型进行计算，更好地捕捉充填过程空气的流动，以预测产品中的裹气问题。

自动且可控的网格技术

基于 Altair 强大的网格划分工具，实现网格的全自动划分。同时，允许用户通过高级选项控制网格划分参数。



丰富的仿真结果

- 充填动态过程
- 温度、速度、压力变化
- 冷隔区域
- 卷气
- 填充时间、凝固时间
- 凝固动态过程
- 缩松缺陷



仿真结果的可视化显示

高性能计算

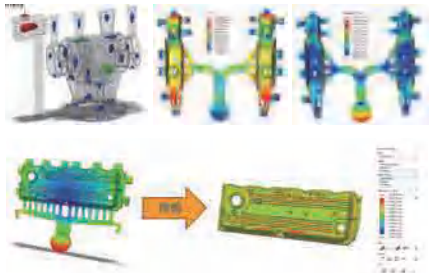
求解器不仅支持本地的多核计算也支持高性能计算平台，实现快速的求解，缩短计算等待时间。

新增功能

- 快速凝固分析
- 帮助用户快速了解凝固顺序、热节位置等

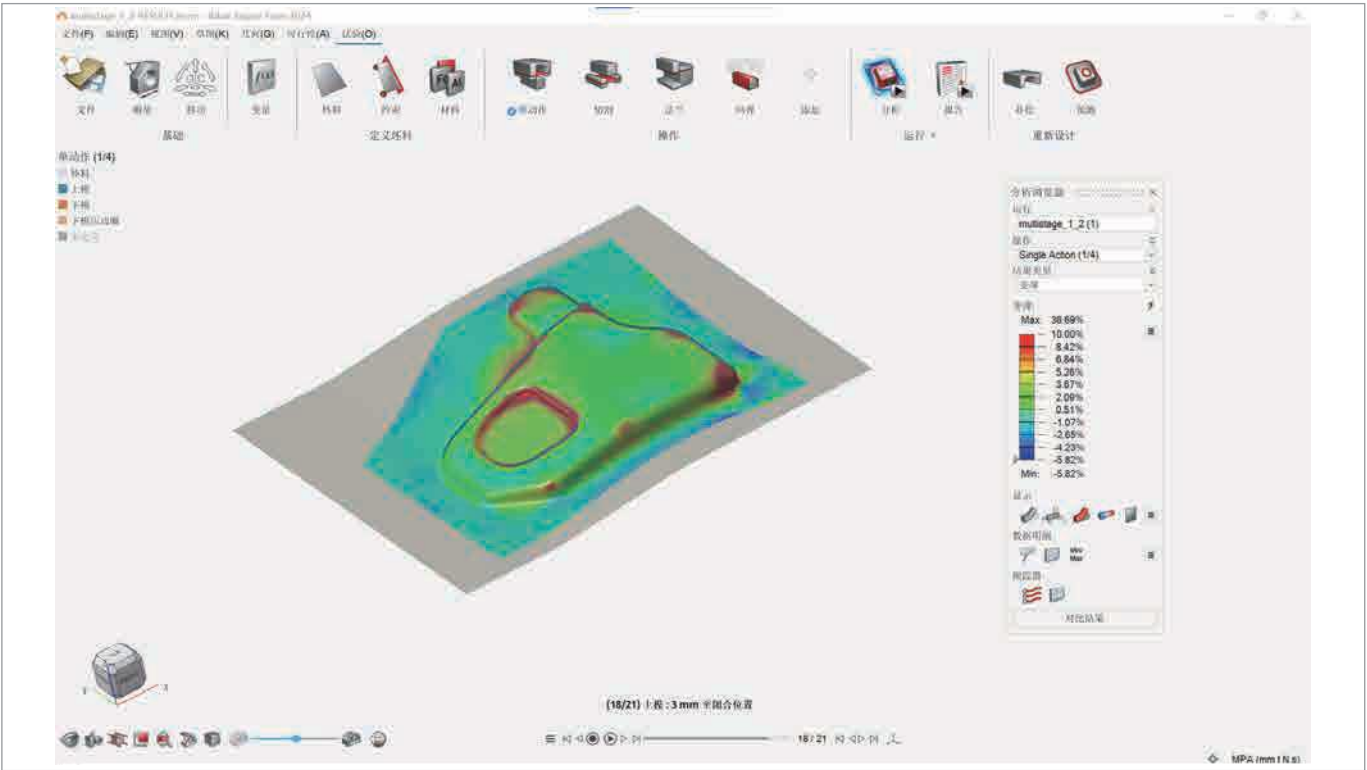
- 铸件残余应力和变形分析
- 支持铸件凝固阶段和开模后的应力分析
- 支持铸件凝固阶段和开模后的变形分析

- 修剪过程模拟
- 提供切除流道、冒口、渣包等部件后，铸件应力和变形结果



“很高兴我们投资了 Inspire Cast 。Altair 的工程师和他们的合作伙伴 DesignTech 提供了很好的支技术持，我们期待着 Inspire Cast 将来添加更多新的特性和功能。”

Altair® Inspire™ Form
钣金冲压成形仿真软件



Inspire Form 是一个完整的冲压仿真环境，可以帮助产品设计师和工艺工程师优化产品和工艺的设计、降低开发成本。借助快速简便的可行性模块，用户可以在几秒钟内完成零部件分析，在产品开发早期预测其可成形性。自动化坯料拟合与排样实现毛坯的有效布局，提高原材料利用率。虚拟试模模块可帮助用户实现单工序、多工序成形、落料冲孔和回弹等辅助工序的仿真，验证其工艺和工序的合理性，从而缩短产品开发周期并优化其产品设计。

产品亮点

- 产品设计、成形性分析和成本控制
- 基于行业流程设计的单工序、多工序成形仿真
- 评估潜在的冲压缺陷：开裂和起皱
- 快速且自动化的毛坯排样工具为级进模和单工序模最大化板料的利用率
- 中文用户界面，多语言支持模和单工序模最大化板料的利用率

Inspire Form 作为一款独特的冲压仿真工具，可以帮助用户设计出满足冲压成形性和材料利用率的产品。得益于快速且精确的反向法/一步法技术，可以快速得到产品的冲压可成形性结果。毛坯排样工具可以确定最合理的排样方案，得以保证最大化毛坯材料的利用率。Inspire Form 提供简洁、智能化的交互界面，用户可以在产品分析、设计修改和成本控制之间流畅地切换，整个用户界面深受产品设计师和设计专家喜爱。

设计更好的产品

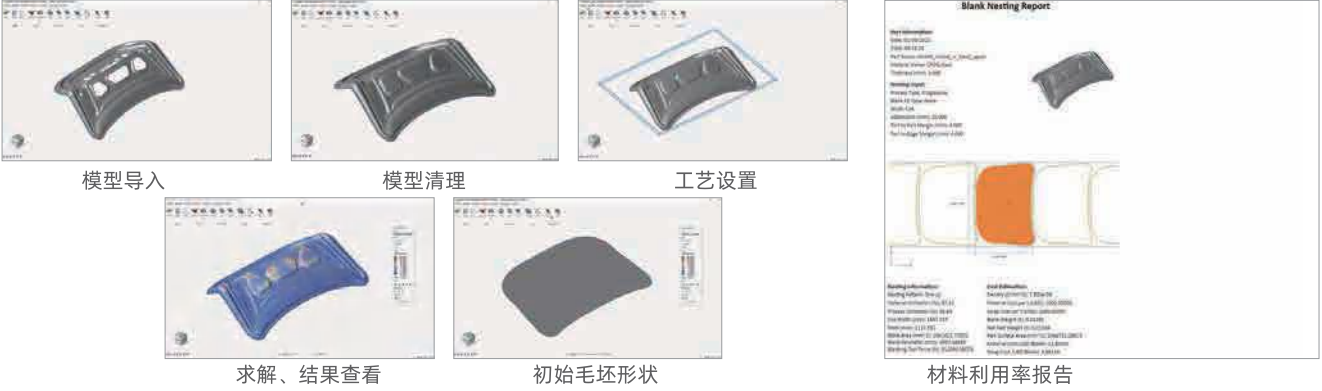
- 快速且可靠地检查产品的可成形性
- 可视化产品的潜在缺陷（开裂、起皱、成形不充分）

- 修改设计并快速评估新方案的合理性
- 为级进模和单工序模优化毛坯的排样，在满足制造条件的前提下最大化板料的利用率
- 指导用户进行产品设计并减少试错次数

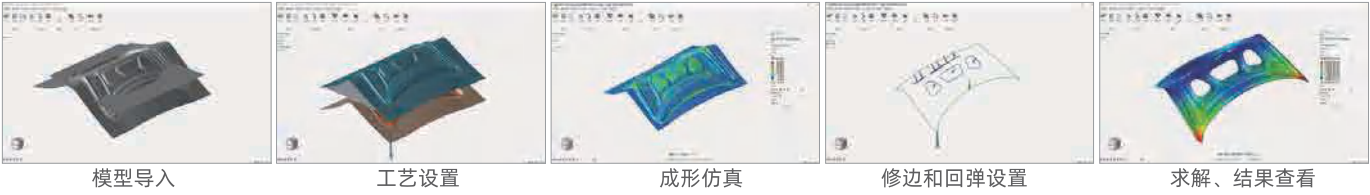
加快模具型面设计和工艺方案的制定

- 评估产品设计的可成形性和报价方案
- 根据冲压成形性快速检查模具型面设计
- 预测冲压缺陷，为模具型面设计提供指导。在进行工艺仿真前修改导致冲压缺陷的问题。
- 帮助模具设计工程师确定工艺条件，例如：压边力、拉延筋的位置和尺寸等
- 为增量法分析和成本分析提供准确的毛坯形状预测
- 为选定的工序确定载荷大小、工序方案和成本

Inspire Form/Feasibility 成形性分析操作流程



Inspire Form/TryOut 虚拟试模分析操作流程



功能特点

Inspire Form 提供了完整的基于产品冲压可行性分析、毛坯形状尺寸预测、单工序、多工序成形仿真等功能，帮助产品设计师和工艺工程师在产品正式生产之前可以完成产品和工艺的修改和定型。

操作简便

按照行业术语、行业习惯设置的操作流程、图形化的功能按钮，指导用户完成操作流程。

- 导入几何、模型的准备
- 指定产品的材料
- 毛坯形状和排样
- 工序选择、工艺参数定义
- 提交计算、结果后处理

软件集成 CAD 建模工具

- 草图工具
- 实体建模、布尔运算
- 几何清理、中面抽取
- 直接打开 Studio 完成模具型面设计



全面的产品冲压可行性分析

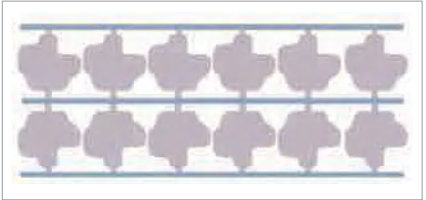
- 拼焊板、单一毛坯材料零件的成形性评估
- 一模单件、多件工艺方案可行性评估

- 全面的工艺参数：冲压方向定义、导向销、压边力、拉延筋、对称建模
- 内嵌基于 SAE\JIS\ DIN 标准的 182 种钢材和 31 种铝材数据
- 用户自定义材料、材料库管理功能
- 通过 Altair 材料数据中心 (AMDC) 导入材料数据
- 业界求解速度最快、最精确的反向求解器



全面的毛坯形状拟合工具

- 精确地毛坯形状预测工具
- 基于不同工艺补充尺寸预测毛坯形状
- 基于不同的标准形状拟合单工序模所用毛坯形状，例如：矩形、平行四边形、梯形、不规则梯形、V 字形和扫掠形
- 支持多种级进模载体类型：单侧、双侧、桥接、中间载体、双侧中间等类型
- 支持多种排样方式：单排、双排、对称双排

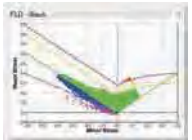


标准化的单工序模板

- 业内常用的标准工序库
- 用户自定义工序
- 灵活组合单工序

详尽且丰富的计算结果

- 成形过程动态结果
- 厚度分布、减薄率
- 应力分布、塑性应变
- 主应变、次应变
- 应变张量
- 接触力、滑移痕
- 冲击线、滑移线跟踪
- 成形极限图 FLD



“借助 Altair Inspire Form™，我们能够在产品开发的早期阶段预测并修正设计错误，从而缩短产品开发周期。通过培训我们很快掌握了软件的使用，在 Altair 和其代理商 DesignTech 不断的支持下，我们能够独立地完成项目，并且不断探索 Altair 解决方案在我们行业内较新应用的可能。”

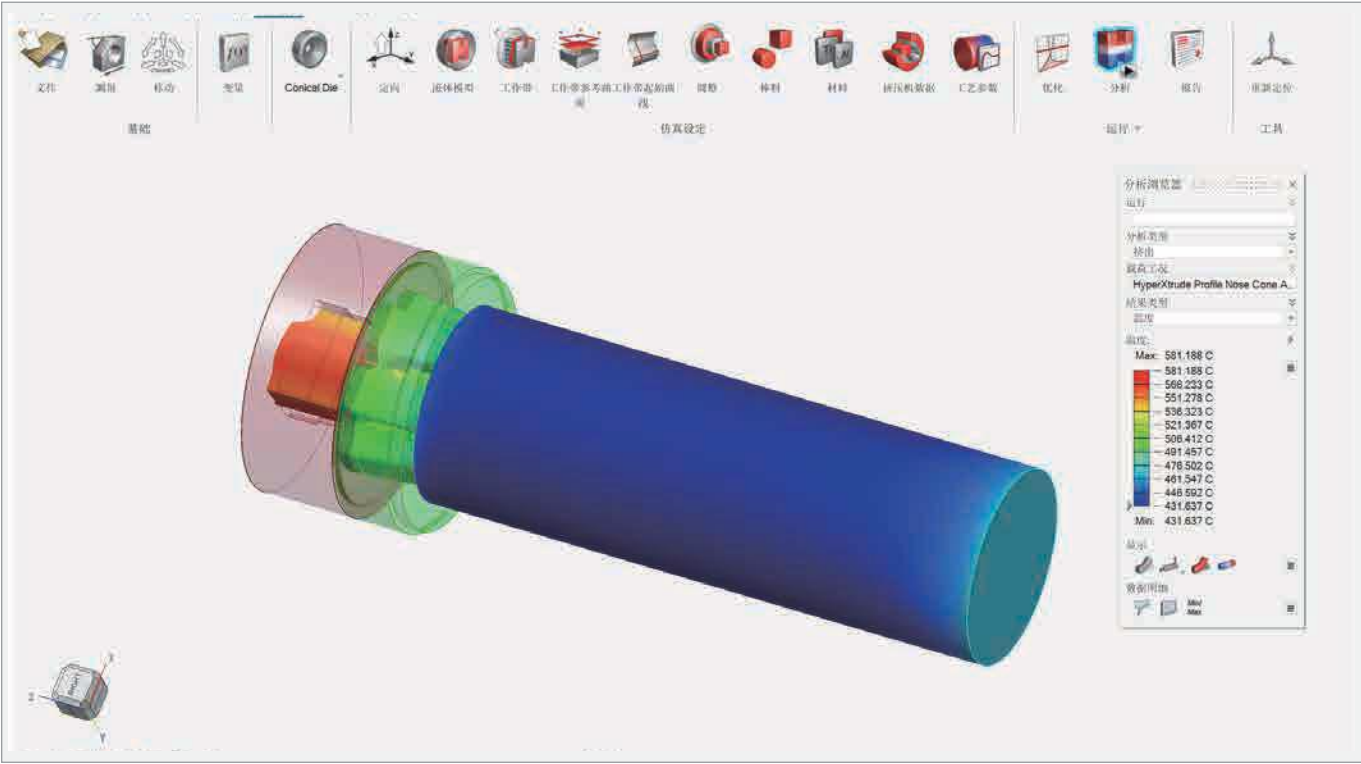
—Ram Kale

Managing Director, Pragati Engineering



Altair® Inspire™ Extrude Metal/Polymer

金属、聚合物挤压仿真软件



Altair Inspire Extrude 是专门为满足金属挤压产品制造商希望以更低的成本生产出更小的制造公差、更好的表面质量和更高的机械性能的产品这一日益增长的需求而开发的挤压工艺仿真平台。Altair Inspire Extrude 就像一台虚拟的挤压设备，用户可以直观地了解挤压过程中金属的流动和温度的变化情况，据此优化挤压模具的设计方案，以确保流动的的稳定平衡，而且还可以预测和消除产品的缺陷。

产品亮点

- 验证新的模具设计方案
- 提高生产效率和产品质量
- 改进/优化模具设计及生产工艺
- 集成型材挤压、热处理工艺
- 基于挤压工艺流程的自动化用户界面，易学易用
- 中文用户界面，多语言支持

优势

验证和改进模具设计

通过 Altair Inspire Extrude 从多方面（型材变形、产品质量、焊合强度、生产效率）了解并改善挤压模具设计的合理性。

合金、聚合物挤压仿真能力

新型合金材料的流动应力和性能参数建立在精确模拟的基础上，Altair Inspire Extrude 能准确模拟广泛的合金材料的流动应力及材料的力学性能。

确定模具应力及失效

与 OptiStruct 耦合可以模拟模具变形、模芯偏移、应力集中及潜在的模具失效。

提高生产效率

通过优化挤压速度，棒料预热温度及棒料梯温加热来提高生产效率，降低生产成本。

减少废料，提高棒料利用率

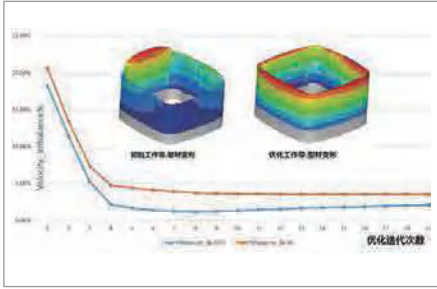
可通过计算焊合长度，表皮跟踪分析等功能减少挤压过程的前后端的废料，并考虑挤压及制造过程中的各个环节，以提升坯料利用率。

提升产品质量

通过消除挤压工艺中存在的缺陷和模具变形对产品形状的影响来提升产品质量。通过确定焊合位置及焊合强度，晶粒大小及屈服强度，可对产品质量做进一步的提升。

后续热处理分析

挤压型材热处理工序对控制晶粒大小及挤压产品的力学特性起着至关重要的作用，热处理分析能预测热处理工艺的冷却率、温度分布及冷却的均匀性，并预测热处理导致的型材翘曲。



工作带优化

完整的解决方案

对于模具设计工程师

- 测试及验证新的模具设计
- 确定合适的工作带长度
- 调整分流孔及焊合室尺寸
- 预测模具变形、应力及失效

对于仿真工程师

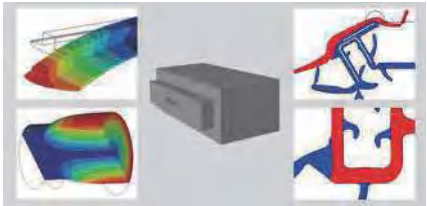
- 诊断模具中存在的问题
- 改善工作效率
- 预测产品质量

对于产品工程师

- 优化生产工艺
- 管理挤压流程
- 减少废料、提高利用率
- 预测生产成本和报价
- 评估淬火系统的性能

对于质量工程师

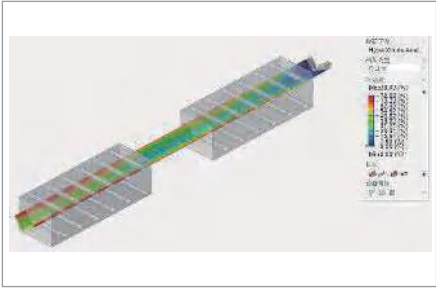
- 评估产品质量
- 预测晶粒大小及再结晶情况
- 评估型材屈服强度



功能特点

支持多种模具类型

- 实心模、半空心模和空心模
- 平模及宽展模
- 支持正向挤压、反向挤压和共挤工艺



仿真结果的可视化

预测产品质量及缺陷

- 预测型材变形
- 预测焊合位置及质量
- 预测横向焊缝长度
- 表皮杂质跟踪
- 预测晶粒大小及型材屈服强度

挤压过程的温度控制

- 耦合的流体和热传导求解器
- 确定合理的棒料预热温度和梯温参数
- 确定不同挤压循环间的模具温度变化

虚拟试模

- 材料在模具型腔内结果可视化
- 研究改变设计带来的影响

模具变形分析

- 流体、热及应力的耦合分析
- 计算模具在挤压过程中的变形
- 减小模具变形以满足产品尺寸公差的要求
- 确定模具破坏的原因
- 优化挤压杆、模垫和模具支撑结构的形状和尺寸

淬火分析

- 支持不同的淬火类型
- 计算淬火过程中的温度变化及冷却率、淬透因子

全面的材料库

- 包含常用合金的材料库
- 通过内嵌标定功能，获得材料参数
- 基于挤压系数拟合
- 根据流变应力数据拟合
- 通过用户程序接口，添加用户材料模型

优化模具设计

- 准确易用的工作带优化模块
- 优化分流孔和导流腔形状



仿真结果试验对标

挤压工艺管理

- 寻找最优工艺条件：挤压速度、棒料预热温度和梯度
- 优选生产设备，提高生产率
- 优化棒料长度，减少废料
- 生产成本预估
- 成本分析

分析结果

- 型材变形结果和趋势
- 挤压载荷
- 焊合位置及焊合强度
- 横向焊合长度
- 棒料表面材料跟踪
- 温度分布
- 应变及应变率
- 流变应力
- 模具变形及应力
- 晶粒大小
- 淬火分析相关结果



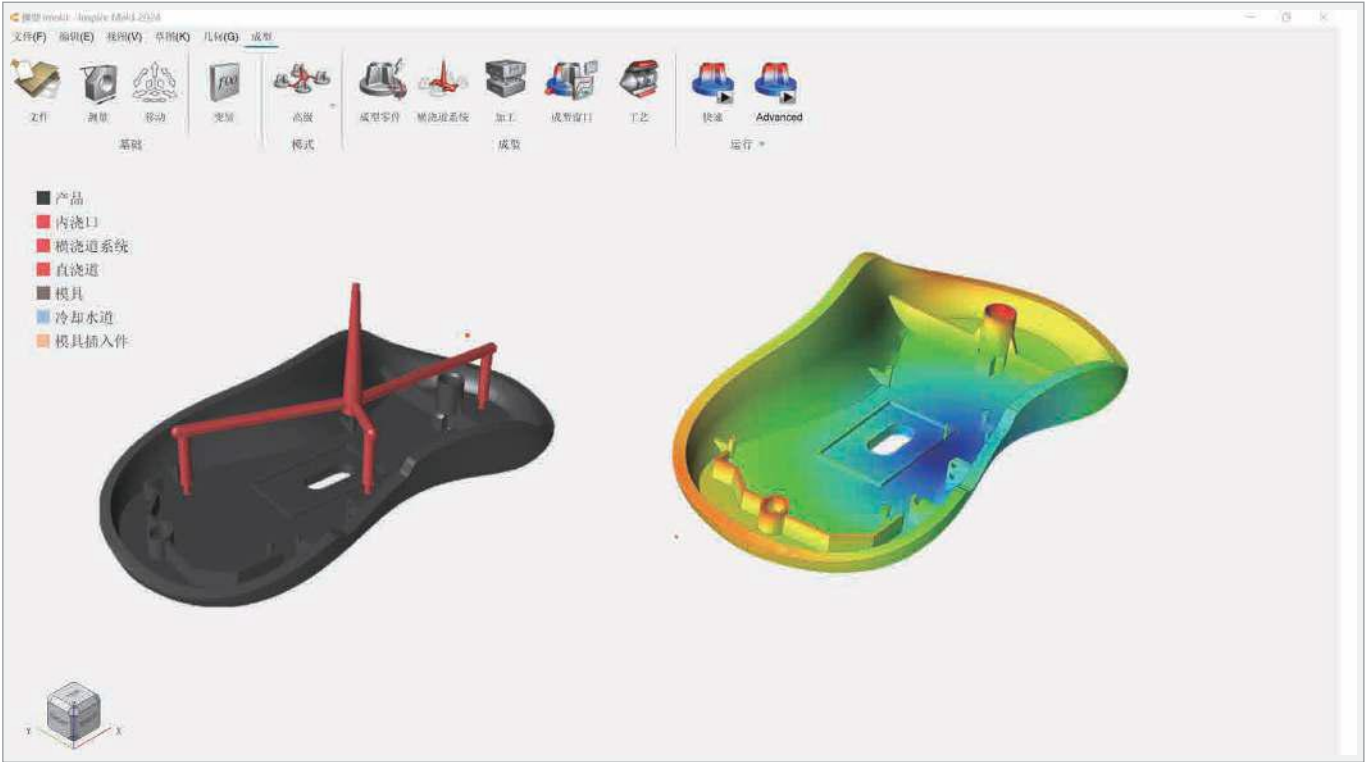
“Inspire Extrude 可以从更好的角度给出设计与挤压工艺的最终结果，而又不需要进行昂贵的实际试验。”

—Tony DaSilva

APEL Extrusions 运营副总裁

Altair® Inspire™ Mold

注塑工艺仿真软件



Altair Inspire Mold 为注塑行业的工程师提供了新一代快速且高性能的注塑仿真分析工具，该解决方案提供一种现代化的、集成式仿真驱动设计制造（DFM）方法，可降低注塑成型组件的生产成本和开发周期，实现无与伦比的求解器性能和前所未有的业务机遇，帮助用户尽早制定更明智的设计决策、降低成本、加快上市时间，并优化成品零件产品的质量和可制造性。

产品亮点

- 以创新的用户体验，基于几何的组件创建
- 创新性的 3D 自适应求解技术
- 快速发现产品设计和工艺缺陷
- 纤维排向结果输出
- 可视化的充填过程、温度分布、压力变化、速度等信息
- 指导内浇口和排气位置选择
- 中文用户界面、多语言支持

优势

Inspire Mold 帮助用户避免典型的注塑缺陷，如包封、缝合线、缩痕、短射等。为完成简单快捷的注塑工艺模拟，Inspire Mold 提供了创新的流程化用户体验，用户可以针对不同的开发阶段灵活选择分析的类型。并通过友好的用户界面设计，获得了初学者和专家的一致好评。

设计更好的产品

- 快速评估产品可制造性
- 充填过程可视化
- 自动生成常用组件：内浇口、流道、冷却水道等
- 引导工艺工程师完善工艺设计确性和一致性。

提高制造质量和盈利能力

- 尽早预测常见缺陷
- 指导浇道系统设计
- 避免昂贵的试验和错误

最少的培训最大的收益

注塑模拟通常需要结合广泛的专业知识并进行长时间的培训，这增加了培训和聘请专家的成本。Inspire Mold 通过专注于软件的易于使用以及确保所有复杂参数设置在后台化运行，从而消除这种昂贵的投资。

易于使用的 5 个简单步骤

- 输入模型
- 定义流道
- 定义工艺控制参数



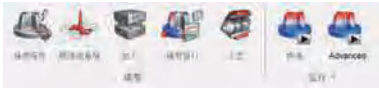
- 运行求解
- 结果查看

快速验证模式

- 内浇口位置优化和工艺窗口分析功能



详细分析模式



分阶段灵活定义，支持：

- 充填
- 充填 + 保压
- 充填 + 保压 + 冷却
- 充填 + 保压 + 冷却 + 翘曲

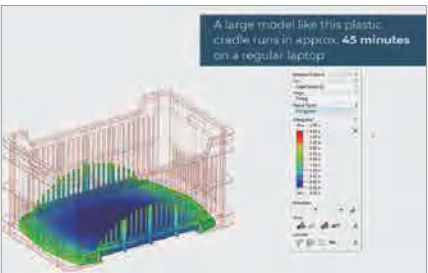
一体化注塑解决方案

基于 Altair 整体解决方案，实现注塑产品的设计、工艺分析、结构分析的一体化分析流程。

功能特点

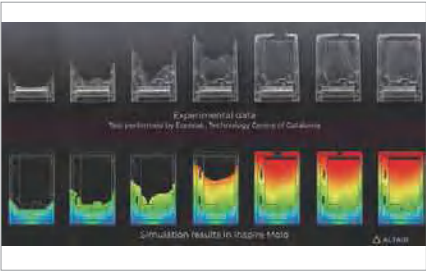
创新的Hybrid 3D和Shell求解器

Inspire Mold创新性的Hybrid 3D求解器技术，在保证求解精度的前提下，提高了计算效率。同时，增加了Shell求解器，支持面网格建模，快速求解。



工业验证的求解器

Inspire Mold 让用户充分验证完整的注塑工艺过程仿真，包括充填、保压、冷却、翘曲。



纤维排向结果的映射

纤维排向结果的输出和映射提高了，纤维增强材料后续有限元分析的计算精度，Altair 整体解决方案，的优越性让用户可以在一个统一的平台上实现。Inspire Mold 输出纤维排向结果、MultiScale Design 利用该结果得到新的更真实准确的材料模型、OptiStruct / Radioss 等求解器完成后续的分析。

仿真结果管理及类型

- 结果分阶段管理
- 充填动态过程
- 温度变化
- 速度变化
- 压力变化
- 包封位置
- 缝合线
- 充填时间
- 凝固动态过程
- 冷却时间
- 密度变化
- 产品厚度
-等

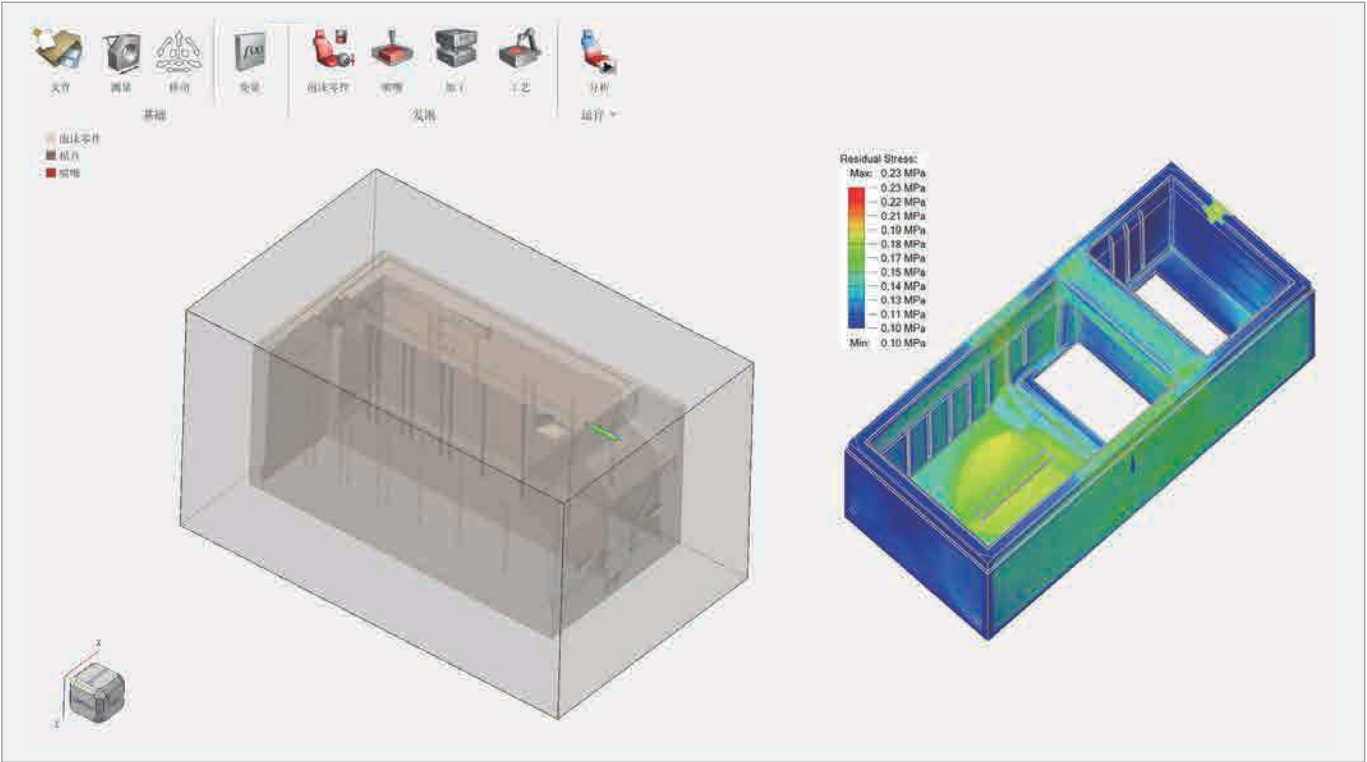


“Altair 提供的现代集成方法，简化了注塑成型部件制造的设计流程。涵盖零件的初始设计、注塑成型工艺评估、增强型工程聚合物的材料映射，以及结构和疲劳性能的高效分析和优化，所有这些都在一个单一的集成环境中完成。”

——Patrik Ingvarsson, Manager
TDC EU, Nolato Medical Solution

Altair® Inspire™ PolyFoam

聚氨酯发泡工艺仿真软件



Altair Inspire PolyFoam 为面向仿真驱动可制造的软泡沫、半刚性泡沫和刚性泡沫产品的设计 (SDFM) 提供了一种现代的集成方法来简化其设计流程。在产品开发的早期阶段，将模拟工具置于设计师和产品工程师手中，便于探索更多改进产品的手段，并降低报废率和模具返工成本。

产品亮点

- 以创新的用户体验指导聚氨酯发泡工艺仿真分析、基于几何的组件创建
- 快速发现产品设计和工艺缺陷
- 可视化的注射、充填、发泡过程信息
- 指导喷头移动路径和排气位置选择
- 中文用户界面、多语言支持

优势

虚拟测试、验证、改进和优化设计可以通过 Inspire PolyFoam 五步设置工作流程轻松执行，并快速评估产品发泡成型的可行性，从而在模具制造之前就减少了由收缩和孔隙等引起的常见工艺缺陷。Altair 提供一套全面的解决方案，帮助客户更快地开发出创新且可制造的产品，从初始部件设计到整个成型过程，到高效分析和优化复杂部件的性能。

降低产品开发成本，提高产品质量

- 更早地预测硬泡和软泡产品设计和制造缺陷并改进
- 通过了解整个过程并识别制造缺陷

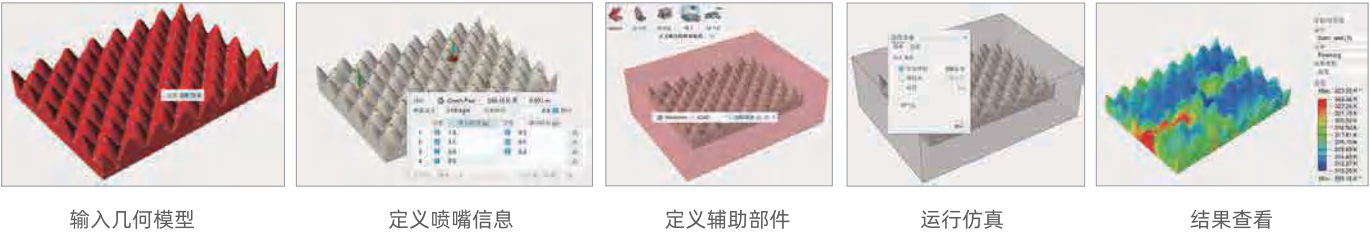
- 降低昂贵的模具试验并降低返修率
- 引导工艺工程师完善工艺设计

为设计更好的产品，尽早做出决策

- 上升实验获取准确的材料数据
- 尽早预测常见缺陷
- 优化喷头移动路径、流量等
- 避免昂贵的试验和错误

最少的培训最大的收益

聚氨酯发泡工艺模拟通常需要结合广泛的专业知识并进行长时间的培训，这增加了培训和聘请专家的成本。Inspire PolyFoam 通过专注于软件的易于使用以及确保所有复杂参数设置在后台运行，从而消除这种昂贵的投资。



易于使用的 5 个简单步骤

- 输入几何模型
- 定义喷嘴路径
- 定义相关辅助组件
- 定义工艺参数
- 运行求解、结果查看

结果分阶段管理和查看

- 注射阶段
- 发泡阶段

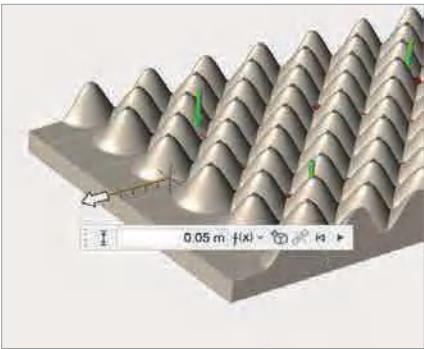
一体化注塑解决方案

基于 Altair 整体解决方案，实现聚氨酯发泡产品的设计、工艺分析、结构分析的一体化分析流程。

功能特点

创建几何模型

创新性引入基于 CAD 模型的操作，用户可以创建和编辑 CAD 零件，并创建具有组件的初始模具。



支持多种泡沫

在任何模具或工艺中同时模拟注入多种泡沫，以设计更好的产品。



预测可能的缺陷

轻松预测常见的制造缺陷，如：裹气位置、压力变化、孔洞区域、轻值和流动状态。



全面的物理现象模拟

支持的物理现象包括注射、充型、发泡、固化和冷却。通常在几个小时内即可完成计算。

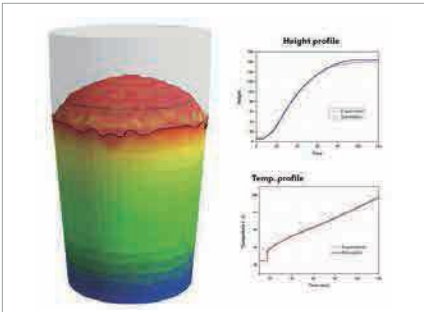
产品/模具方案比较

快速测试和优化不同的配置-如固定、移动或顺序移动的入口和喷嘴：泡沫注射方向;和模具排气口，插入件和模具倾斜等。

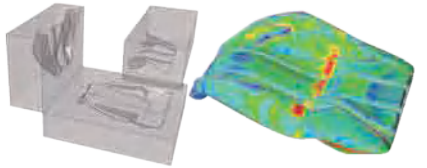


材料属性

使用现有的材料数据库属性，并通过与 Altair 合作安全地添加您自己的专有材料。

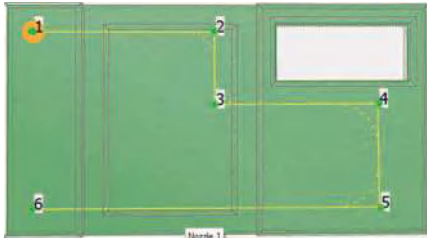


模拟模具在发泡过程中的运动



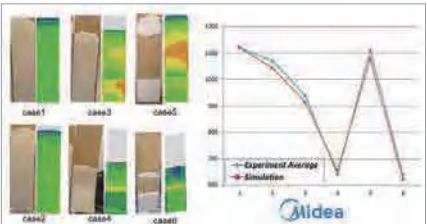
丰富的喷嘴定义

- 可变的移动速度
- 拐角半径
- 浇注角度
- 添加中间点
- 导出/导入
- 喷嘴平面旋转



“利用 InspirePolyFoam 仿真输出的密度值与实际测试结果进行密度对标，得到了吻合度较高的对标结果。然后进一步发挥仿真可以方便调节工艺参数的优势进行密度均匀性研究使目标箱体发泡密度均匀性大幅度提高。”

——合肥美的集团冰箱事业部





Inspire Studio 是全新的软件解决方案，让设计师、建筑师和数码艺术家以超越以往的高效方式创建、评估和可视化设计。

产品亮点

- 拥有完整结构历史进程的直观易用界面
- 同时具备多边形自由造型建模、实体建模和平滑连续 NURBS 建模方式
- 强大的草图环境，能够创建和编辑 2D 草图曲线
- 照片级实时渲染和动画功能

Inspire Studio 使用户在整个创作过程中拥有无与伦比的灵活性和精确性，其独特的结构历史进程以及多种建模技术。

通过在 Altair Evolve 的功能基础上构建，Inspire Studio 引入了流畅、高效的用户体验。现在每个工具和工作流都经过优化，以获得高效的设计体验，从最初的草图到使用基于参数化 NURBS 的多边形、曲面和实体建模探索概念。

使用内置的高质量、基于物理的全局照明渲染引擎，实时生成令人惊叹的产品展示效果。

Inspire Studio在确保输出用于产品开发的高质量数字模型的同时将设计师的创造力从传统CAID工具的限制中释放出来。

优势
改变可能的一切

Inspire Studio 通过让设计师驱动他们的设计来增强创造力。通过一个直观的用户界面，凭借其强大的结构历史进程，快速创建、探索多个迭代，并在无需任何返工的情况下进行设计更改。

一个多元的设计环境

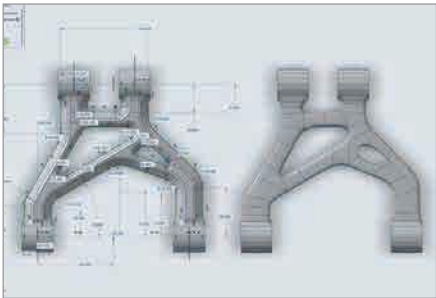
在同一环境中混合并且互相匹配的建模技术。将快速、自由的多边形建模与精确尺寸控制的曲面和实体建模结合起来，轻松创建并探索最具挑战性的设计。

重新校准现实

Inspire Studio 的渲染引擎提供直观的设置、大量的环境和材质选择，可以基于精确的物理照明实时创建令人惊叹的图像和复杂的动画。



简洁高效的操作界面



多种建模技术



基于精确物理照明的渲染引擎

结构历史进程

自动回溯到设计的早期阶段，实时重置或修改以前阶段的对象。

草图工具

通过轻松应用草图元素之间的几何关系，创建和编辑基于约束技术的草图。

曲面和曲线工具

利用 NURBS 和曲面精确地表示最复杂的形状。

PolyNURBS

将多边形建模的简便性与 NURBS 建模的精确性和灵活性结合起来，快速创建平滑、连续的自由曲面和几何实体。

快捷工具栏

对所有建模和渲染工具的一键访问可直接为您带来任何你想要的功能。定制快捷工具栏以满足你的设计需要。

渲染

使用基于物理全局照明的引擎在有偏照片真实、无偏和交互式 Presto 三种渲染模式下创建高质量的渲染图像。

渲染材质库

从内置材质库中拖放材质，或从基本、金属、玻璃/宝石、涂层、金属薄片、发射器或阴影捕捉器材质自定义生成新的材质。

动画

支持关键帧和路径动画，Inspire Studio 允许您将设计演示提升到下一个级别。Altair H3D 仿真格式也支持物理精确地创建照片级真实的动画。

导入导出接口

Inspire Studio 拥有与大多数常见 CAD 和 CAID 工具的 I/O 接口，无需额外成本，可以非常轻松地把软件集成到已有的工作流程中。

直接导入

- 3D Studio
- ACIS
- CATIA 4/5/6
- DWG
- DXF
- H3D
- IGES
- Inventor
- NX
- OBJ
- Parasolid
- Point cloud
- PolyNURBS
- Pro/E
- Rhinoceros
- SolidWorks
- STEP
- STL
- sT Evolve
- SVG
- Thea Studio

直接导出

- 3D Studio
- ACIS SAT
- DWG
- DXF
- IGES
- OBJ
- Parasolid
- PDF
- Rhinoceros
- STEP
- STL
- SVG
- VDAFS
- VRML

Inspire Studio 现在可用于 Windows 64 和 MacOS 两种操作系统。硬件配置要求详见官方网站: altair.com.cn/inspire-studio



广泛的渲染材质和环境



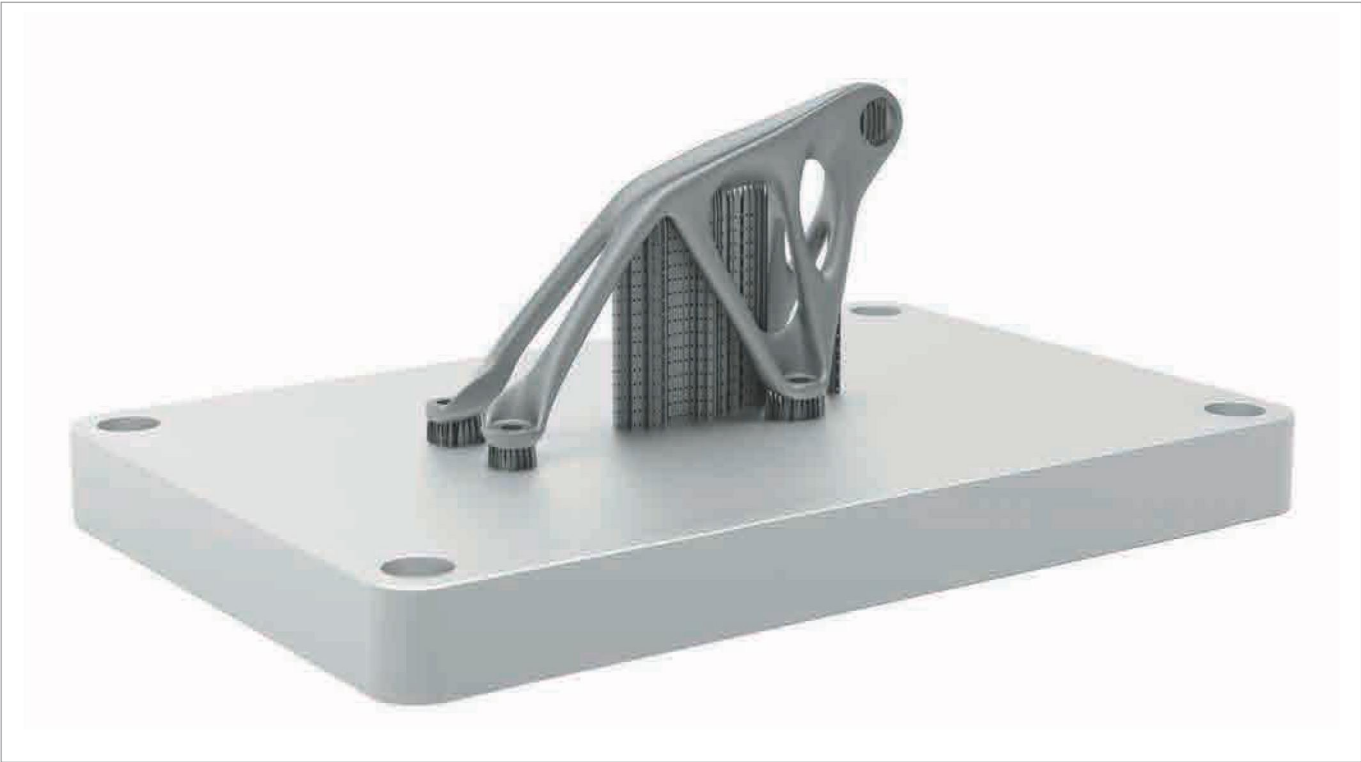
使用 Inspire Studio 建模和渲染的足球鞋



有机造型设计的 3D 打印笔

Altair® Inspire™ Print3D

高效的增材制造设计



Inspire Print3D 是一款增材制造产品开发和工艺仿真工具，用户可以提高工作效率，减少材料损耗，从而降低产品开发和增材制造的成本。Inspire Print3D 为选择性激光熔融 (SLM) 和粘结剂喷射烧结 (BJ) 零件的设计和制造仿真提供了准确又快速的解决方案。

产品亮点

- 在与设计零件相同的操作环境中，添加、编辑支撑
- 在优化过程中添加了悬垂角度约束，便于生成自支撑结构
- 精确模拟SLM从建造、冷却到切割和回弹的整个打印过程。精准预测BJ工艺烧结过程中的收缩和塌陷变形
- 直观、流程化的用户体验，使用户能够快速获得深刻的制造洞察力

增材制造正在慢慢向量产发展，不再局限于快速原型制作、研究性项目或先进工程等领域。现在增材制造是一种可行性高、快速且具有成本效益的生产解决方案。特别是对于轻量化和一体成型复杂装配体，增材制造设计成为了一个具有独特设计和仿真工具链的学科。

Inspire Print3D 通过减少材料使用，减少打印和后期处理时间，使团队能缩减产品开发周期和增材制造成本。InspirePrint3D 为 SLM 和 BJ 零件的设计和工艺模拟提供了快速、准确的解决方案。

借助 Inspire Print3D，工程师可以快速预知打印风险并做出设计改进，然后将优化结构及支撑导出到 3D 打印前处理软件，对接后续生产流程。

优势

降低制造成本

Inspire Print3D 在打印前就能有效提升产品设计，添加最高效的支撑结构，预知并纠正潜在缺陷，包括打印变形、应力和局部过热等。Inspire Print3D 能有效减少生产用料并简化后处理工序。

提高工艺效率

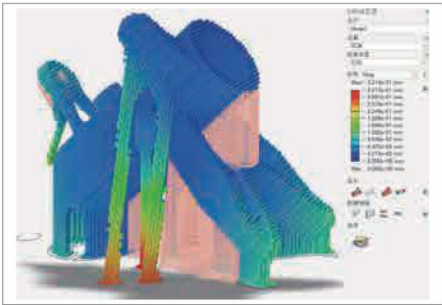
从创成式设计到可制造性评估，您可以在单一环境中快速、容易、准确、高效地进行性能和制造模拟。

设计最佳零件

通过使用先进的固有应变算法，为 SLM 工艺提供性能最佳的结构，减少设计迭代，避免昂贵的试错。



用户可以在流程化的体验中快速获得深度的制造建议



Inspire Print3D 包括针对 SLM 流程的高级热固耦合模拟



由 M&H CNC Technik GmbH 设计和生产的 Protean 360+ 悬架臂的 3D 打印原型

功能

零件和支撑设计

作为设计过程的一部分，在与设计零件相同的操作环境中创建支撑，并调节多种支撑参数。

简洁易学的操作界面

直观、流程化的交互体验使用户能够快速获得中肯的设计建议，更快更好地推动设计决策。

打印分析

精确模拟SLM从建造、冷却到切割和回弹的整个打印过程。精准预测BJ工艺烧结过程中的收缩和塌陷变形

识别缺陷

轻松检测和报告如零件变形、过度加热和回弹等缺陷，从而提供设计或工艺修改意见。

材料和打印机

从不断扩充的增材制造材料库和标准打印机库中进行选择，同时支持各种自定义的高级设定。

准备打印

在运行 3D 打印分析之前，逐层检验零件几何形状，然后将零件及支撑一同导出 3D 打印前处理软件可识别的格式文件。

Inspire Print3D 仿真 workflow 包括七个流程化的步骤：

1. 选择和准备用于 3D 打印的零件
2. 配置打印机
3. 调整打印位置及摆放角度
4. 生成支撑结构
5. 切片预览 (SLM)
6. 输出零件和支撑
7. 调整模拟参数后，运行仿真分析

Inspire Print3D 作为标准 Inspire 安装的模块提供，包括以下 I/O 接口：

几何导入：

- ACIS
- Catia (V4&V5)
- Creo
- IGES
- Inventor
- JT
- Parasolid
- Pro/E
- SolidWorks
- STEP
- STL
- UG NX (Unigraphics)

几何导出：

- IGES
- Parasolid
- STEP
- STL

“ Inspire Print3D 的推出增加了新的可能性，大大增强了我们在制造之前评估设计和零件的能力，使我们能对任何可能出现的问题作出相应的调整。Inspire Print3D 的核心竞争力：前期仿真——高效准确，后期打印——“一举成功”。”

—— 增材制造专家 Jukka Pakkanen 博士
M&H CNC Technik GmbH



Altair Activate 提供一个开放的一体化平台使用 1D 框图的方式对多学科系统进行建模、仿真以及优化分析。用户既可以从 Altair 的 3D 分析工具获得用于系统分析的子模型（如 MotionSolve 和 Flux ），也可以使用第三方工具创建的模型，例如 Activate 可以导入 Simulink® 的分析模型。

产品亮点

- 构建层次化、参数化模型
- 方便联合使用基于信号和基于物理的模型搭建系统
- 内置的零件库易于管理和扩展
- 通过 FMI/FMU 进行模型交换或协同仿真
- 可包含多学科模型，包括多体动力学模型、电磁模型、FEA 模型、CFD 模型等
- 允许联合使用 OD、1D 和 3D 模型，采用最佳方法建立不同的子系统

优势

提高系统级性能

利用 Activate 模拟和改善任意多学科系统的动态行为。Activate 能够使用户容易进行建模、仿真和验证智能系统，用户可以内置来自不同组件的传感器、驱动和控制的函数。

推动基于模型的开发

使用 Activate 的基于模型的开发为在整个设计过程中建立一个共同的通信框架提供了一个有效的方法。在系统级别运行 what-if 分析可以快速地测试几个设计和调查系统中所有组件的相互作用。

早期获得功能洞察力

Activate 准许用户在设计过程的早期阶段识别系统级的问题，同时确保满足所有的设计要求。Activate 为用户提供一组标准的预定义块，可以很容易地组合到模型系统中。

Activate 用户可以很容易地使用

丰富的 Modelica 物理部件库来进一步地描述设备和控制器。

功能

建立直观的图表

- 拖拽、下拉和连接范例以快速构建模型
- 多窗口配置，具有在窗口之间使用拖放和复制粘贴操作来修改图表的能力。
- 支持一个会话中多个模型的同时加载

混合建模

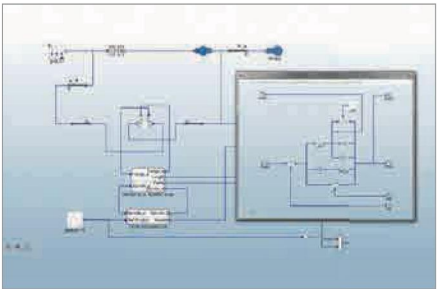
连续和离散动态系统建模与仿真

多学科建模

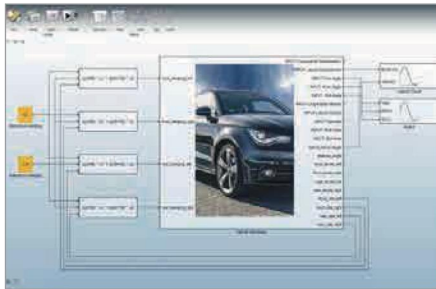
现实世界系统在本质上是多领域的。Activate 允许用户建模和仿真真实世界系统中的组合系统行为，支持多个领域，如机械、电气等。

层次结构和参数化建模

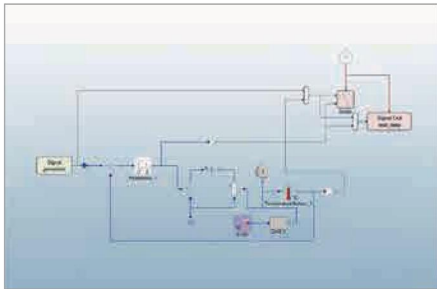
- 使用 1D 框图模型库建立真实系统的分层级的基于组件的模型。
- 在同一个模型中混合使用基于信号和物理建模。



舱口机构的物理部件建模（机械/电气建模）



强大的、与多体动力学的联合仿真



基于 Modelica 的室内温度控制系统

- 当对大的或复杂系统进行建模时，通过将一个框图中的多个功能块封装成一个块很容易创建超级块。
- 超级块是模块化的、可重用的，能够被屏蔽并从根本上表现为普通块，让用户更灵活地使用。
- 由于模型可以是分层的，参数可以在不同的层次上定义，Activate 提供了一个所有可用的参数选项，它允许用户在框图中导航，并在当前级别中得到一个已知或已定义的所有参数的报告。

内置基于框图的模型库

Altair Activate 自带丰富的预定义的功能块。用户也可以用 C 或数学脚本创建他们自己的自定义功能块，并将它们保存到新的或现有的库中。

- 信号发生器
- 信号观察器
- 信号输入器
- 信号输出器
- 信号转换
- 信号属性
- 数学运算
- 动态
- 混合
- 路由
- 逻辑运算
- 激活操作
- 矩阵运算
- 查询数据表
- 端口
- 缓冲
- 总线操作
- 优化
- 协同仿真
- 触发器
- 自定义块

使用 Modelica 和 SPICE 进行物理组件建模:

除了上述基于信号的器件模型外，Activate 还自带 Modelica 标准库 (MSL), 包含一系列描述电气、电磁、机械以及热物理特征的器件。

用户可以通过自定义 Modelica 模型来扩展模型库，而且，用户也可以通过 SPICE 网表定义电路。

库管理

轻松创建组件和组装用户自定义应用。使用 Activate 的库管理器可以创建和编辑自定义库。Activate 提供集成开发环境 (IDE)，带有 API 函数来进一步地用于库管理。

混合模拟器

Activate 的模拟器为用户提供了几种高性能的数值求解器，准确、稳定地求解动态系统，包括连续、离散时间和基于事件的行为。

求解类型	刚度	求解器名称
固定步长	非刚性常微分方程	前向欧拉 显式梯形法 经典的龙格-库塔法 龙库法
	刚性常微分方程	后向欧拉 隐式梯形法
变步长	非刚性常微分方程	CVODE-BDF 功能 CVODE-ADAMS 功能 DOPRI (Dormand-prince)
	刚性常微分方程	一阶常微分方程法 CVODE-BDF-NEWTON CVODE-ADAMS-NEWTON RADAU-IIA for ODE CPODE
	代数微分方程 (DAE)	IDA RADAUV-IIA for DAE DASKR

优化

优化功能块用于制定优化问题，从而提高系统的参数和设计鲁棒性控制策略。

图形化的优化工具

- 最简单的方式来制定和解决优化问题。

基于脚本的优化

- 强大的机制用于解决一般的优化问题，其中的成本和约束可以从 Activate 仿真结果和数学脚本的结合中获取。

BOBYA 优化模块

- 此优化块可直接在模型中使用，无需任何外部调用函数或链接。
- 级联多个优化块，制定最大-最小和最小-最大问题。

通过功能模拟接口（FMI）进行模型转换和协同仿真

Activate 支持 FMI2.0 标准可以用于在动态系统中进行模型交换和协同仿真，包含输入和输出 FMU（功能模拟单元）的能力。

多体动力学联合仿真

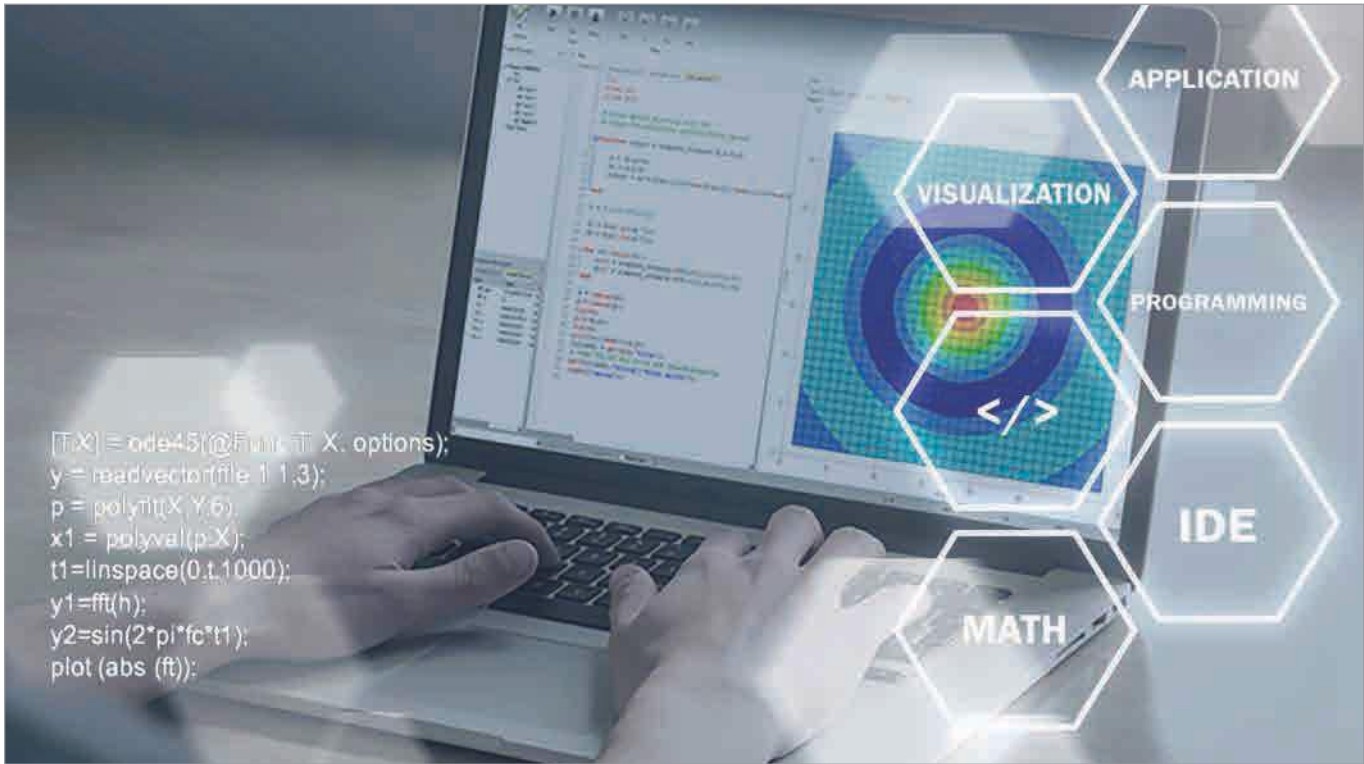
协同仿真界面允许用户模拟一个复杂系统，包含多体系统（MBS）和一个或多个控制子系统。为了有效地模拟整个系统，MBS 是使用一个多体模拟求解器进行仿真，同时控制子系统是使用 Activate 进行仿真。

线性化

Activate 允许用户从 Activate 功能块中使用线性化来创建线性模型。不仅可以采用给定的时间内的运行仿真来计算操作点，还可以通过在输入、输出、状态和状态衍生物中施加约束来计算稳定态来计算操作点。

编译模型到可执行代码

Activate 支持用于系统性能和 IP 保护的代码生成。



Altair Compose 能够让工程师、科学家和产品开发者有效地以脚本流程自动化的形式对 CAE 及测试数据进行分析 and 图形显示。提供针对各类 CAE 结果文件的操作，具备统一的交互编程环境，覆盖的数学分析类型，包括：矩阵分析、微分方程、信号处理、系统控制以及优化设计等。

产品亮点

- 直接访问 CAE 数据，包括二进制结构文件和 ASCII 输入/输出文件
- Tcl/Tk, Python 等多语言支持
- 可与 HyperWorks 平台的软件灵活集成
- 集成开发环境用于编写和调试所有类型的数学运算，易学易用
- 全面的数学库：
 - 统计数据分析
 - 矩阵分析
 - 微分方程
 - 信号处理
 - 控制算法设计
 - 最优化
 - 交互式 2D 和 3D 绘图
 - 基于机器学习的数据分析

优势

直接访问 CAE 数据

Compose 提供了一整套通过脚本直接读写 CAE 结果文件的 API 。用户使用这些 API 可以高效的进行二进制结果文件和 ASCII 文件的读取，并对数据进行个性化的二次处理。还可以根据用户需求将二次处理的数据在写入到 H3D 文件中便于可视化后处理。

开放兼容的编程平台

Compose 是一个支持多种编程语言的强大的平台。支持 Tcl/Tk、Python 和开放矩阵语言（Open Matrix Language ， OML ），兼容 MATLAB 和 Octave。

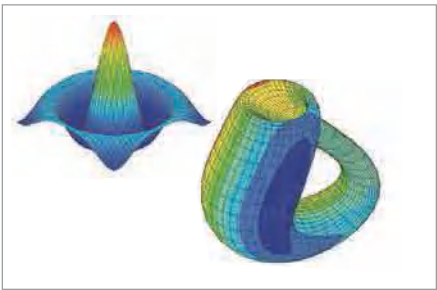
与 HyperWorks 平台的高度集成

Compose 编写的脚本函数支持一键式注册，在 HyperWorks 平台的软件将自动加载该函数，用户可无障碍在 HyperWorks 平台中使用自定义的脚本函数。

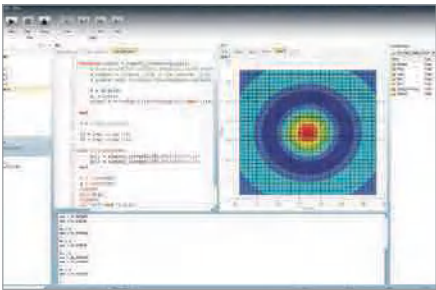
功能

强大且灵活的编程

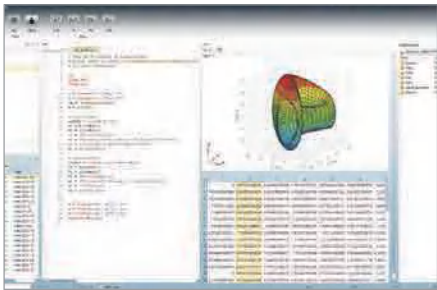
- 基于矩阵的数据结构
- 解释型语言
- 兼容工业标准
- 内置及自定义函数
- 字符、变量、索引、运算符、表达式循环和流程控制
- 交互及批处理运行



丰富的 2D 和 3D 数据可视化



包含调试器的集成开发环境



变量浏览器：可在调试中快速查看和编辑变量

集成式开发环境

- 功能齐全的命令窗口。具备代码编辑和显示输出功能。可在脚本编写中进行自动命令完成、允许在代码运行过程中进行可视化操作和交互式的代码检查。
- 现代脚本编辑器，带有语法高亮、智能缩进、包括代码可折叠显示、书签、搜索和代码行号显示切换。
- 脚本编辑器允许用户将屏幕拆分为多个视图，以便进行更多交互的代码编辑和执行。
- 多语言环境，支持 OML、Python 和 Tcl / Tk。
- 强大的代码调试器：通过监视窗口可以容易地监视变量值，通过断点窗口可以在调试会话中显示所有断点。
- 直观的项目浏览器，能分层展示所有脚本、绘图和矩阵数据，并进行快速导航。
- 文件浏览器允许直接访问磁盘上存在的程序文件。
- 变量浏览器：显示用户自定义的局部和全局工作空间的变量，包括它们的名字、数值、类型和范围。提供在调试过程中易于监视变量值的选项。
- 命令历史窗口：显示历史命令，并可快速执行。支持双击每个命令或拖放到命令窗口中。

CAE 数据接口

- 用于从 CAE 结果中读取和写入数据。包括：
 - 读取 H3D、OP2、ODB、RES、RSP 等各类二进制格式文件
 - 读取 PUNCH、CSV 等各类文本格式结果文件
 - 生成 H3D 二进制格式文件

与 Altair 仿真平台无缝集成

- 支持鼠标右键一键式注册 compose 脚本函数
- HyperMesh、HyperGraph、HyperStudy 可自动加载和使用已注册的脚本函数
- OptiStruct 可直接加载未编译和注册的 Compose 脚本用于优化仿真
- TCL/Tk 集成

丰富的命令和数学库

- | | |
|---------|------------|
| • 基础数学 | • 信号处理 |
| • 逻辑命令 | • 统计分析 |
| • 线性代数 | • 控制设计 |
| • 矢量及矩阵 | • 最优化 |
| • 时间控制 | • CAE 数据读取 |
| • 三角函数 | • 字符操作 |
| • 多项式数学 | • 绘图 |
| • 微积分 | |
| • 微分方程 | |

开放矩阵语言解释器

- 解释器用于增强交互，以支持长脚本的中断
- 提供对变量浏览器的扩展，以支持附加对象；包括语法高亮和自动执行，并提供所有的代码调试功能。

便捷的 GUI 创建

- 依据企业需求定制 GUI
- 能使用对话框进行 GUI 自定义
- 具有简单直观且可重复使用的工具程序
- 允许专家进行各类应用工具的开发

数据可视化、绘图和输出报告

- 支持各种 2D 和 3D 图
- 图形属性可以与上下文菜单一起简单、交互式地被修改，用来设置输出标题、标签、轴标签、图例和刻度线标签。
- 绘图缩放、平移、旋转、保存。

基于机器学习的数据分析

- 数据预处理：数据清洗、标准化
- 回归分析：线性回归、岭回归
- 分类：逻辑回归、决策树、随机森林
- 聚类：数据点分组、K-means算法
- 分解：主成分分析
- 距离计算：计算不同数据点的距离
- 评估指标：评估模型性能
- 模型选择：选择最佳模型的策略



Altair Embed 是一个直观的基于模型的嵌入式图形化开发环境。功能框图被自动转换为高度优化后和紧凑的代码，这对于低成本微处理器和高速采样率是必不可少的。这些代码可以进行离线验证、调试和调谐,之后下载到目标微处理器（MCU）进行使用。

产品亮点

- 直观的图形界面用于嵌入式系统仿真和HIL调试
- 快速原型及代码生成，支持TI、意法半导体（ST）、Arduino、AMD64、树莓派等硬件
- 片上外围设备自动编程
- IoT 设备嵌入式开发
- 具备自动缩放定点数运算功能，生成可用于量产的 C 代码
- 通过离线仿真进行算法验证
- 算法自动编译、连接及下载至硬件
- 在环测试支持 JTAG 及 HotLink 串口

优势

控制系统的快速发展

Embed 提供了一个完整的工具系列用于嵌入式控制系统的开发，覆盖了软件在环、处理器在环以及硬件在环仿真。

你可以编辑修改控制功能框图，并在几秒钟内完成编译并下载到目标 MCU 中。然后，当系统运行时，你可以交互式地更新控制参数。

通过强大的数据记录、缓冲和数字域块，你可以实时洞察部署在目标 MCU 中的控制算法。

无需手动编码

将控制框图转换为可执行的、实时、实用的代码常常需要有丰富经验的嵌入式系统开发人员。基于 Embed 的代码产生器，控制设计工程师可以容易地在一个目标硬件上尝试新的算法而不需要手工编码。

实惠和容易配置的解决方案

Embed 基本的配置包含了嵌入式开发所涉及的工具，包括状态图、目标支持、定点算法、高效的代码生成器、电机控制库和其他更多。这使得开发环境根据需求和成本灵活配置。

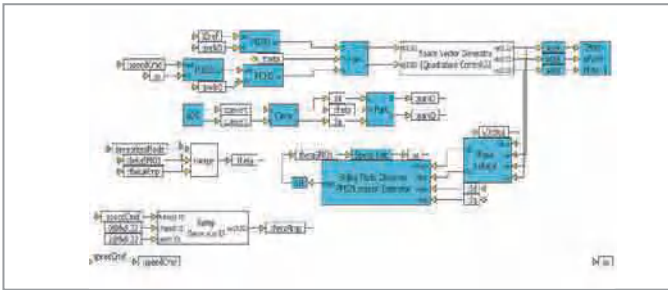
功能

功能框图到代码

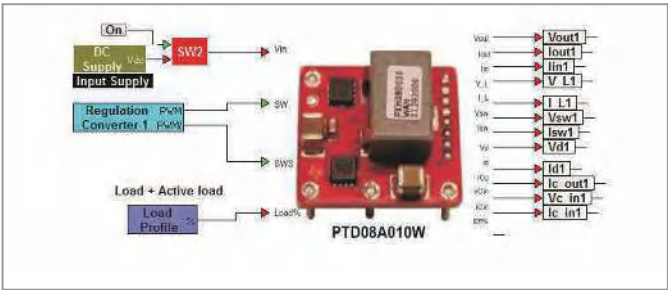
Embed 产生高效和紧凑的 ANSI C 代码，可以用于离散、连续和混合的系统。例如，生成闭环电机控制的代码包含了 PI 控制器、数字输出、脉宽调制(PWM)和编译器外设,可以在一个主频为150MHz 的 F28335 MCU 上运行在300KHz。

内存覆盖为：

- 代码大小：2095 比特
- 初始化的数据：501 比特
- 未初始化数据：504 比特



永磁同步电机无传感器控制系统



数字电源应用

状态图

Embed 支持 OMG UML 2.1 兼容性的图形状态图形编辑、仿真和代码生成。结合一个内置的 C 解释器，状态图实现对复杂系统控制的快速和可靠的开发。不管你需要对一个串行协议进行解码还是单步调试一个复杂的启动或关闭序列，状态图模块库会简化这些任务。

缩放、定点算法

定点模块库允许执行仿真以及缩放和定点操作的高效代码产生。自动缩放加速定点的开发，而在线代码生成产生更快的目标代码。

可支持目标硬件

目标特定模块允许你容易地对片上设备进行编程，Embed 对上千款主流的微处理器（MCUs）提供深度支持，包括：Texas Instruments™，STMicroelectronics®，Arduino®，Raspberry Pi® 等。

可选配模块

Embed /数字电源设计

为数字电源应用提供一个组件库和模型子模块（包括功率转换器、控制器、补偿器、源和更多）。

Embed / Comm

允许你在信号级或物理层级创建端对端通信系统模型。它为模拟、数字和混合模式通信系统提供了快速和精确的解决方案。

ALTAIR HPCWORKS 高性能计算与云平台



Altair HPCWorks™ 是全面、安全的高性能计算(HPC)负载管理系统的市场引领者。集成的 HPCWorks™ 套件简化了HPC用户的操作提升了资源利用率和投资回报率。Altair是业界唯一一家提供一流应用软件、HPC负载管理工具和云计算功能的公司。而且我们提供行业领先的许可和商业模式，以满足不断增长的仿真需求。

产品亮点

HPCWorks™是全球多数大规模复杂集群和超级计算机的首选解决方案。同时也是那些需要简单易用的 HPC 解决方案的小型组织的选择。

行业领先的 PBS Works 套件包含一套全面的工具，用于：

- 负载管理
- 高级 HPC 功能
- 资产监控
- 依赖关系管理
- 端到端硬件仿真

优势

HPCWorks™ 套件专为百亿亿次级别计算而设计，作为 Altair 的 CAE 应用软件和云产品的坚强后盾，专注于速度、规模和弹性。

经过 20 多年全球数千个客户的实践证明，HPCWorks™ 让 HPC 在汽车、航空航天、学术界、能源、电子设计自动化、国防、气象等行业变得简单易用。

HPC 资产全天候可靠运行，是企业优化求解器而投资 HPC 资源的前提。与此同时系统的易用性与可管理性，以及可扩展性对于企业的投资效率来说同样重要。

HPCWorks™通过一站式服务提供的最全面的集成式 HPC 负载管理产品来解决这些挑战。

HPCWorks™套件通过功能强大的基于策略的作业调度，用于作业提交和

远程可视化的用户友好门户以及深度分析和报告简化HPC资源管理。通过 HPCWorks™,用户可以优化系统利用率,提高应用程序性能。

HPC 方案

Altair 为 IT 经理和设计工程师提供市场领先的软件。

业界领先的功能包括用于能源调度的 Green Provisioning™ 市场领先的安全性、GPU 和协处理器调度、每天可扩展到数百万个作业的能力，以及高效处理海量数据集的能力。

Altair 的 HPC 解决方案旨在使 HPC 变得简单快速且可靠，包括：

云计算

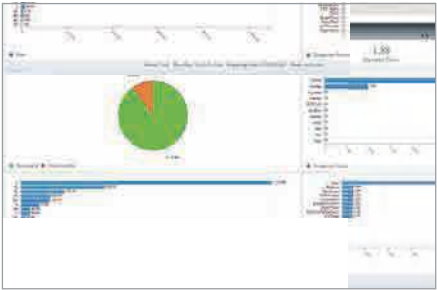
Altair Unlimited 是最先进的云上一体机。



PBS Professional 是一个快速强大的作业调度管理器



Access 是为工程师和研究人员提供的任务提交和监控平台



Control 为管理员提供了管理集群和云设备的工具

支持所有物理和虚拟的环境，对所有 Altair 软件均提供无限制的使用。Altair 的 CAE 云平台通过在可控成本范围内简化进入 HPC 的建设以解决企业的独特需求。这使得工程师和科学家能够使用通过访问软硬件和 HPC 平台从而支持更加稳健的产品设计。

行业领先的作业调度管理

- Altair PBS Professional™ 是一款快速、强大的作业调度管理器，旨在提高生产力，优化利用率和效率，并简化对 HPC 集群、云和超级计算机的管理。
- Altair Accelerator™ 是一款基于分布式 HPC 环境而设计的企业级作业调度程序，Accelerator 能够管理从小型专用服务器到复杂的分布式 HPC 环境的计算基础架构。
- Altair Accelerator Plus™ 支持更大的吞吐量、提升许可证和资源利用率，并提供更灵活的调度程序使用模式。

HPC 易用性

- Altair Access™ 远程可视化和协作功能，使用户能够通过桌面和移动设备访问昂贵的高端 3D 可视化数据中心硬件。
- Altair Control™ 是一个简单易用的 web 门户，用于在 HPC 环境中监视和管理作业和节点，具有无缝的云爆发功能和高级分析能力。以支持数据驱动的计划 and 决策。

软件资产优化

- Altair Monitor™ 是一款软件许可证跟踪工具，它为多站点环境提供实时和历史软件许可证使用报告，以实现准确的计划和许可证成本优化。
- Altair Allocator™ 支持跨区域跨部门的软件许可证分配和资源管理，从而优化许可证利用率。
- Altair SAO 支持跨设施、部门和用户的可视化及分析全球软件库存和利用率。

关键任务流程管理

- Altair FlowTracer™ 用于管理带有复杂逻辑关系的产品设计流程和验证流程，识别当前复杂数据流中内置的相关性和固有并行性，从而优化计算资源的使用。

端到端 EDA 硬件仿真

- Altair Hero™ 支持管理多种第三方 EDA 硬件仿真平台。解决了 EDA 硬件仿真流程的所有方面，包括设计编译、仿真程序选择，以及软件和回归测试。

支持的平台

HPCWorks™ 产品支持多种平台，并与横跨所有行业的数百种终端用户应用程序做了集成。包括领先的商业应用程序、开源软件及专用代码。



云爆发功能允许在需求高峰时访问公有云



Altair SAO 分析和可视化整个公司内的软件使用情况



Altair 的物理和云端一体机解决方案简化对 HPC 的访问



Altair Unlimited 是将 Altair 软件集成在云端及物理服务器上，提供所有 Altair 软件的无限许可证。通过 Altair 的 CAE 云上一体机，以可负担的成本，简化对 HPC 的访问，满足了企业的独特需求。通过一体机门户，工程师和科学家可访问软硬件和 HPC，从而实现稳健的产品设计。

产品亮点

- 开箱即用
- 简化 IT 管理
- 无限使用 Altair Simulation 所有求解器
- Altair PBS Works™ 套件实现优质的用户体验
- 提供 Altair 全球技术支持
- 支持第三方许可证

Altair Unlimited

当今，工程团队需要以越来越快的速度交付更加稳健和创新的产品，提供流程和解决方案。这需要探索多种情况，同时受到快速调动资源能力的限制。企业可以按需访问 HPC 和数据管理，这些都可以用最小的 IT 成本来支持。

在企业级软件 Altair PBS Works 驱动下，Altair Unlimited 一体机为用户提供了一个安全的平台（无论是在内部部署还是外部部署）来运行、监控和管理他们的仿真运算，并满足他们的计算需求。

Altair Unlimited 物理一体机

内置的 HPC 解决方案，通过合理搭配的软硬件对 CAE 进行优化，提供 Altair 所有软件的无限使用。

Altair 是唯一一家提供一流的应用软

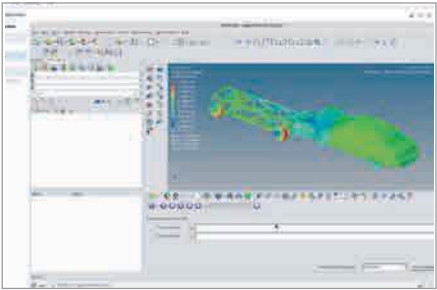
件和 HPC 调度软件的公司，以行业领先的许可和商业模式满足日益增长的计算需求。

Altair Unlimited 云上一体机

CAE 云端解决方案，将软件、平台和基础设施整合，在统一门户中为 Altair 用户提供服务。它使用了 Altair 的专利许可系统，通过一个安全高效的基于 web 的平台，为用户提供对 Altair 产品集的现代化可扩展的 HPC 基础设施的访问。

优势

Altair Unlimited 物理一体机和云上一体机允许企业扩展 CAE 计算能力，快速使用 HPC 从而智能高效地管理资源。



使用创新的 Altair Simulation 许可模式实现稳健的设计

Altair Unlimited 通过提供集成工程流程所需的软硬件和支持，为企业提供了独特的价值。

Altair 正在为各类公司部署 HPC 解决方案，不仅仅适用于大企业，也同样适合部署在中小企业。

- **可靠的设计能力：**可以在设备中无限使用 Altair 许可，用于大规模的虚拟仿真。
- **产品化的 HPC：**整体打包交付，加载了 Altair 应用软件和 PBS Works 作业调度管理，部署简单，仅需几个小时到几天。仅有 Altair 可以提供 HPC 负载管理和仿真应用软件。
- **强大的 HPC 解决方案：**集成设计探索工具 Altair HyperStudy™ 到 PBS Works 套件，工程师可以通过不同的设计来执行实验设计 (DOE)、随机和数值优化研究，然后直接提交给 HPC 系统。PBS Works 提供了先进直观的框架：
 - 资源配置
 - 作业调度和资源监控
 - 安全访问和许可架构
 - 启用远程可视化、通知和协作
- **创新的许可模式：**Altair 的授权系统可以任意访问 Altair 产品。特别适用于结构、电磁、流体动力学、优化等计算密集型求解器。
- **支持第三方求解器：**开放架构允许集成第三方求解器。



适合各种规模的企业或单位



高性能 HPC 解决方案的大规模虚拟探索

谁适用 Altair Unlimited ？

Altair Unlimited 物理一体机和云上一体机都是各种规模公司的理想解决方案，并为各行各业的用户提供了竞争优势。

- 小规模公司现在也可以做工程研发和仿真，而无需过高花费和 IT 支持。高性能计算的功能被广泛使用，这样每个人都可以参与 DOE，从而提升公司竞争力。
- 中型企业现在可以扩展自己的高性能计算资源，因为不再受求解器许可证的限制。
- 区域工程中心区域分散的大型企业可以在部门级别的本地支持下快速添加新的额外的计算能力，否则这些部门将没有本地 HPC 计算资源或技术支持。

用户反馈

在试用 Altair Unlimited 的用户中，75% 的人发现对他们的项目大有帮助。

与之前的计算环境相比，一体机 100% 能够完成更多的工作。“这应该是 HPC 带给所有 CAE 工程师的一简单、强大、可靠”。

- Stanley Black & Decker

在一项试验中，100% 使用 Altair Unlimited 的用户发现一体机提供了更高的性能和更快的计算速度。

“这是一个令人难以置信的产品，让我们的工程师可以使用他们需要的所有软件，并且开箱即用。

- Mubea

在 Altair Unlimited 的试用中，88% 的参与者认为他们的体验是很棒的。

“Altair 的云解决方案，即 Altair Unlimited 云上一体机，允许我们通过一个简单的应用程序（web 浏览器）无缝地扩展 CAE 需求。在云上使用 Altair 软件的方式和在本地使用完全相同，这增加了直接在 HPC 上进行大规模计算并在服务器端对所有运行进行后处理的能力，从而省去了对大型结果文件的下载需求。

- LeanNova

100% 的 Altair Unlimited 试用者会向同事推荐 Altair Unlimited。

“对于像我们这样希望进行大规模仿真研究的公司来说，在不花费大量集成成本和部署时间的情况下，便能轻松地立即访问 CAE 应用软件和 HPC，这是非常有价值的。Altair 以其独特的云技术和商业模式扫除了 HPC 的障碍”。

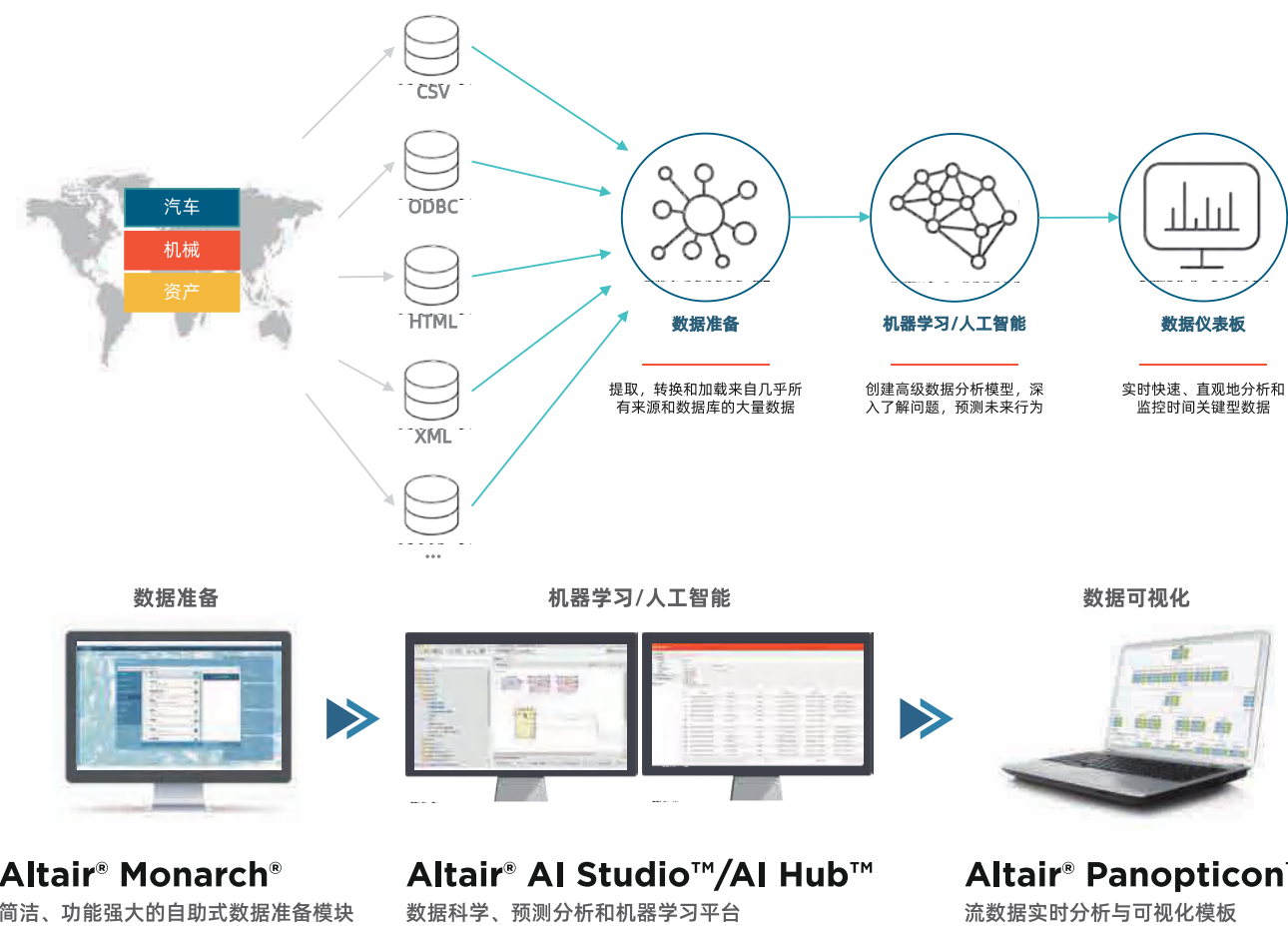
- LeanNova

ALTAIR RAPIDMINER

数据分析与人工智能平台

Altair® RapidMiner®

企业级数据分析与人工智能平台



拥有先进的机器学习技术，内嵌160种机器学习算法

通过机器学习，在无代码或低代码环境中进行模型搭建、训练、使用，实现成百倍甚至上千倍的时间以及成本缩减。

支持企业数据分析统一协作

作为可统一协作的数据分析平台，允许客户使用单一平台完成数据分析工作，确保数据分析的完整性、可沿袭性和可控制性，产生可信的、多维度的数据分析结果。

支持实时数据分析

无需代码即可进行流数据处理、实时流数据分析，解决众多企业对实时数据分析的需求，保证数据的时间价值。

提供全流程解决方案

提供全栈 ETL、机器学习建模、模型管理、流数据可视化等企业级数据全流程解决方案，轻松实现一站式数据分析需求。

数据科学助力工业变革

AI/ML for CAE 快速预测，提高仿真效率	Improve OEE 预测性维护，提高设备运行效率	Testing 减少测试时间，降低测试成本	Demand/supply chain / Supply Forecasting 需求预测，库存优化，供应链优化
Product Quality & Yield 提升产品质量，提高产品产量	Anomaly & Outlier Detection 通过算法识别传感器数据异常，从而预测和定位潜在的设备故障或操作偏差	Root Case Analysis 对设备故障进行根本原因分析	Automation 提升数据处理效率，简化日常任务

数据科学推动企业实现降本增效

数据科学助力制造业

增加收入、削减成本、降低风险

研发部门	市场销售部	运营部门	生产部门	采购部门	质量部门	财务部门
通过对研发历史数据的针对性的整合，挖掘设计输入参数对设计结果输出性能的相关性，缩短设计时间提升效率	建立产品生命周期模型，更好地预测产品需求和生产，更有效地向客户提供支持，例如通过数据来建立用户画像及用户生命周期模型	通过多方需求包括客户导向，来优化生产计划	通过运行指标来掌握设备性能，甚至是操作人员及班组的数据及分析。并实施预测性维护方案	实时查看供应商产品及其状态数据，综合考虑其质量指标及交付能力，加强管理	质量数据的管理及挖掘，将其纳入成本管理，以及更进一步，在企业水平甚至是供应链水平上来作为管理因素	通过对企业数据的整合，财务管理的触角可以更深入，比如日常生产运作对财务业绩的影响可以更具体，甚至是到设备层面

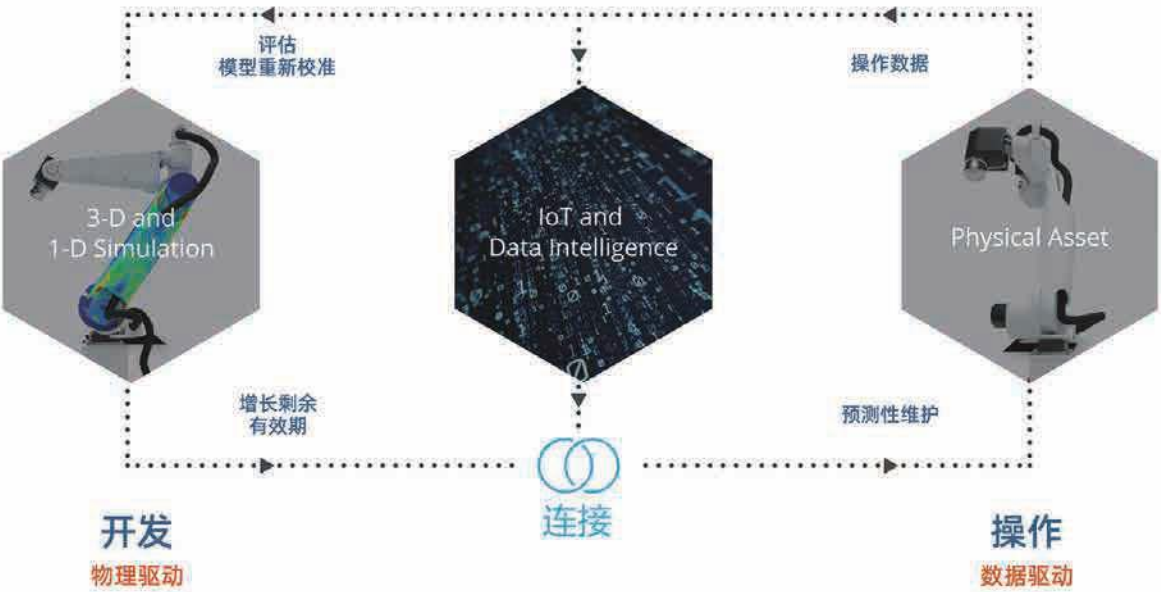
Altair® IOT Studio™

人工智能及物联网智能产品开发解决方案

随着工业 4.0 以及工业智能制造的产业升级浪潮，Altair 打造了一个集多物理场、多学科的求解器平台，结合先进的优化技术，通过物联网、大数据、机器学习、高性能计算为工业智能制造赋能。通过先进的数字化仿真软件，为工业应用构建了一整套数字孪生应用平台。

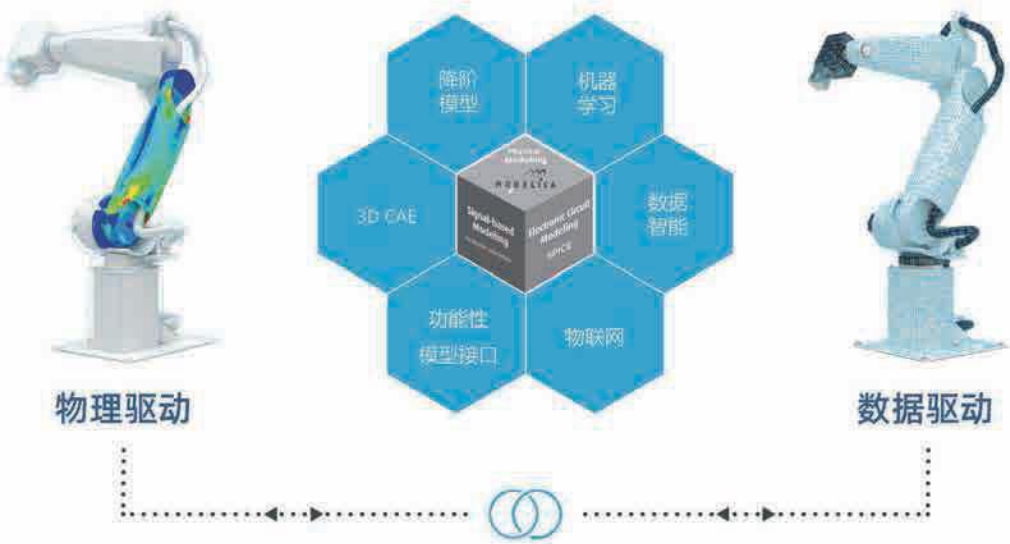
Altair 数字孪生平台

统一的多物理场多学科仿真平台，力、热、流体、离散元、高/低频电磁、多体动力、疲劳分析、降阶技术、大数据分析、机器学习、物联网接口、EDA 设计等，为工业数字孪生应用奠定软件平台基础。



数字孪生体关键技术

在智能制造的大背景下，通过 Altair 多物理场求解平台与 Altair 物联网工具相结合，同时从物理设备和虚拟设备获得工业数据，两者相互验证有效补充。进而构建出工业数字孪生平台，达到快速积累行业 Know-How 目的。

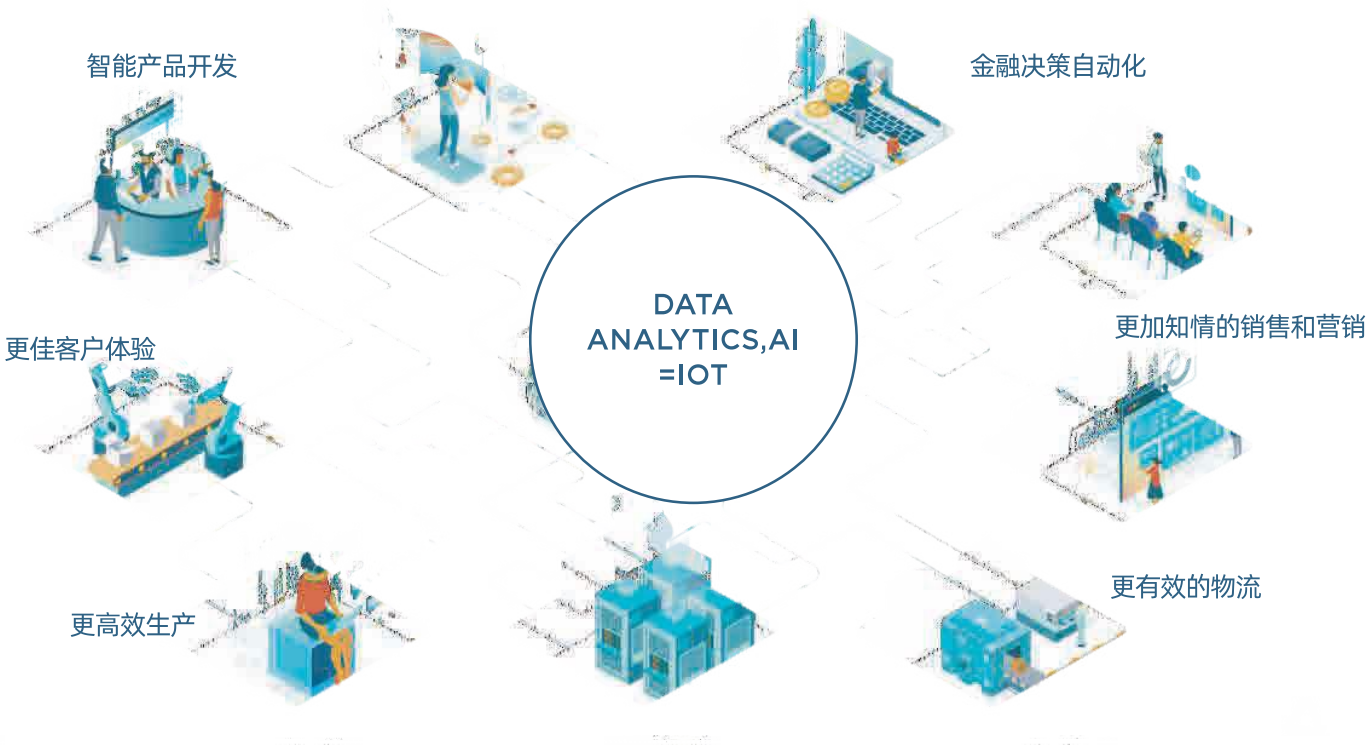


Altair® IOT Studio™

人工智能及物联网智能产品开发解决方案

利用Altair下一代云端企业数据生态系统，充分利用人工智能（AI）、数据分析和物联网（IoT）的力量。Altair® IoT Studio™ 为整个企业的团队提供动态工具和协作环境,以解决复杂问题,加速转型,并推动商业价值。

人工智能+物联网的全球演变影响着我们客户组织的各个部门



广泛应用于...



- 金融服务**
- 信贷自动审批
 - 自动提高信用额度
 - 自动检测欺诈性交易
 - 优化催收的范围和程序



- 制造**
- 在流程早期预测最终质量
 - 利用计算机视觉识别缺陷
 - 优化生产资产的维护计划
 - 实时监控资产



- 产品开发**
- 为终端用户建立网络和移动应用程序
 - 优化维护计划
 - 预测未来的产品要求
 - 在云端开发、部署和更新产品的代码



- 销售/市场**
- 自动进行客户细分
 - 对销售前景进行优先排序
 - 识别产品交叉销售/追加销售机会

ALTAIR ONE

仿真、数据分析 计算资源的统一云平台

Altair Simulation Cloud Suite™

数字化仿真管理平台

Altair SCS能给你带来什么



复杂组织结构支撑



仿真能力体系管理



细粒度访问控制



项目计划跟踪



仿真需求管理



打通设计端



业务流程线上化开展



高度集成的工作区



基于CAE BOM结构的模型版本管理



HyperMesh深度集成



HPC无缝集成



方案迭代追溯



跨产品结果数据对比



仿真自动化分析框架



集成大数据分析和预测



文档在线预览



模型轻量化预览



多维度高级查询



桌面软件协同



数据加密



SSO集成



多维度报表

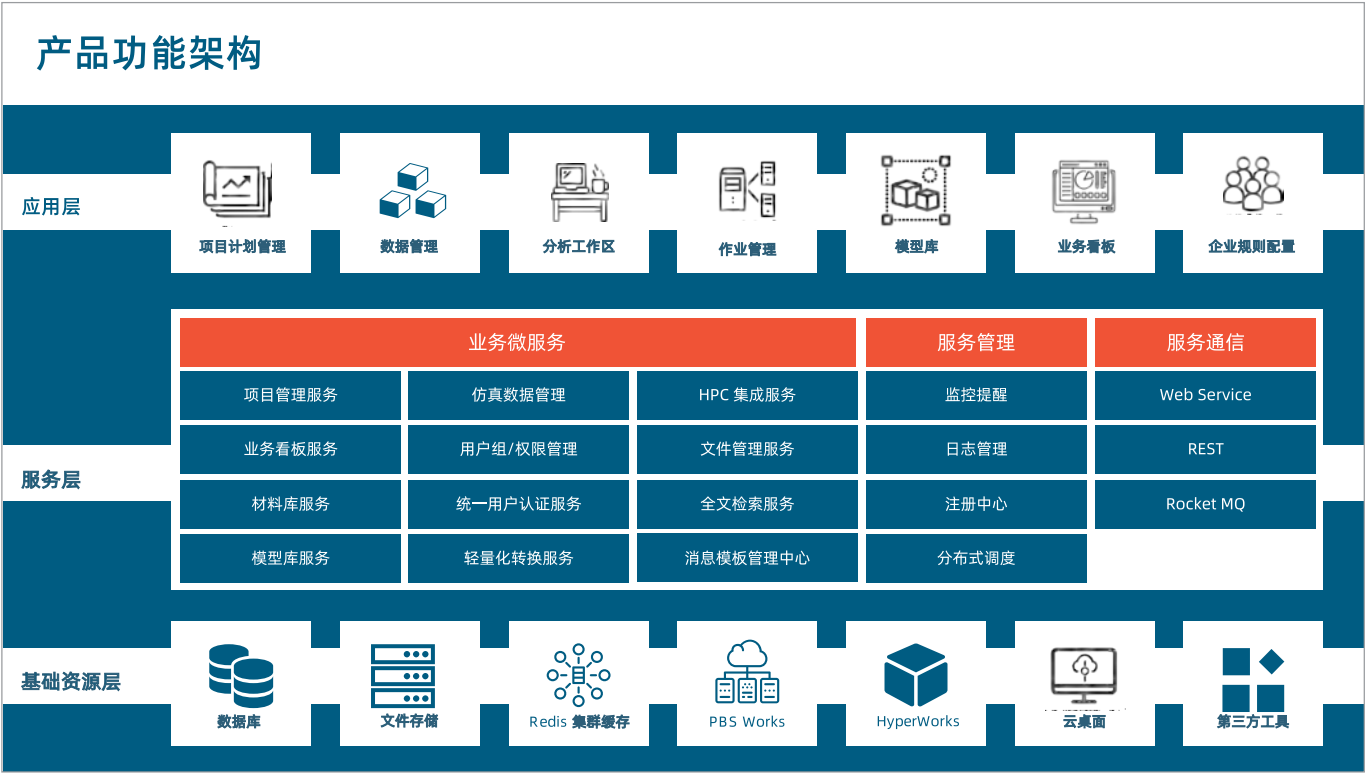


可扩展性强



行业最佳实践

Altair Simulation Cloud Suite允许用户通过一个直观的基于Web的门户管理仿真项目的整个生命周期。从产品研发流程中设计仿真协同任务的规范化梳理，分析项目的自动化、标准化创建开始，到设定各方向分析任务的关键性能目标(KPT)、建模、提交计算、后处理分析、提取关键的性能指标(KPI)，以及后续的结果验证和强大的看板展示功能。



Altair Simulation Cloud Suite™

数字化仿真管理平台

产品亮点

- 深度集成 Altair HyperMesh™ 的快速建模和仿真 BOM 管理
- 灵活可扩展的业务流程定制和在线执行框架
- 仿真分析任务和分析迭代的数据管理
- 仿真数据的版本管理和数据谱系管理
- 打通 HPC，与桌面、远程应用程序无缝集成
- 产品性能体系管理和产品开发虚拟评审
- 产品仿真体系管理
- 数据统计展示看板
- 仿真流程定制

优势

标准化

- 规划化仿真业务流程, 定制标准的业务流程模板
- 自动创建和分配分析任务
- 任务间状态、输入、输出数据自动流转
- 定义分析工况模板, 自动推送标准目标和知识文档
- 自动生成标准化的分析任务状态和结果看板

追溯性

- 仿真数据快速追溯和知识查询
- 标准化 CAE 流程和数据存储
- 通过统一、集中的门户界面实现全仿真生命周期的管理
- 通过综合性的数据看板来查看完整的分析项目无缝地访问计算和远程虚拟化资源

最小化重复劳动

模型对比重用, 减少重复建模工作。减轻为获取 CAE 模型/报告和 CAD 之间数据追溯带来的工作量

- 多维度组织分析任务、迭代、目标值/指标结果, 如按项目、类别、或者学科方向
- 定义并对比设定的目标值和实际指标结果

易用性

- 便捷使用基于 Web 的应用程序
- 无缝地链接到本地和远程数据仓库
- 通过标准的业务流程快速进行产品验证
- 支持关键字搜索和全文搜索

工具集成和数据抽取

- 自动解析 CAD/CAE 模型、输入以及结果数据中的属性, 如材料、厚度、版本等
- 集成 HyperWorks 平台, 自动化前后处理流程
- 通过 Web 界面访问本地或者远程的应用程序
- 在无需下载大模型数据的前提下实现在线解析、查看结果文件中的曲线和动画

功能

Simulation Cloud Suite 为用户提供一套完整的功能来管理整个仿真生命周期。

快速建模

- CAD BOM / 模型的信息抽取和重新组织
- 以 CAE BOM 的形式管理仿真零部件网格和装配模型
- 打通 HyperMesh 和平台数据库, 支持数据发布和获取
- 基于版本号和部件几何形状的网格模型快速对比重用
- 模型版本管理, 支持多学科协同建模

仿真业务流程管理

- 模板式的流程定义
- 定义并捕获 CAE 工作流程
- 捕获每个任务的输入和输出
- 为任务派发发送相关通知, 集成邮件提醒
- 分析工况任务的自动创建和分配
- 在线执行人工和自动的任务
- 数据自动流转和收集

仿真数据管理

- 通过多数据维度和仿真模板的形式来管理和组织仿真任务和迭代

产品性能指标和目标管理

- 提供动态的数据类型维护功能, 支持编辑或增加新的数据类型
- 通过数据看板功能可以更快的获取单一仿真以及跨学科的协同间的定性结论
- 提供多种可视化和分析指标结果的方式
- 管理一个标准的指标库, 并且允许在不同项目之间重用

索引和查询

- 快速查询和高级搜索, 以及基于数据分类方式的搜索, 允许用户方便快捷地查找所需的 CAE 数据
- 自动化的数据捕捉和索引框架, 允许用户快速获取仿真数据
- 框架提供注册定制的解析器来解析特定的元数据
- 强大的查询和过滤功能

HPC 集成

- 交互式的作业提交和监控
- 远程访问 HPC 资源上的结果数据而不需要下载到本地
- 无缝访问桌面和远程应用程序

数据追踪和看板

- 全面的仿真历史查看功能
- 保证 CAD / PDM 和最终分析报告之间的追溯性, 反之亦然

通过一个简单的 Web 浏览器就可以管理和组织他们的仿真数据。通过全面的多功能的看板和基于角色的访问控制, CAE 分析人员、CAE 经理和高管们能够轻松访问他们的仿真项目状态。

安全性

- 可以集成 LDAP 或者 Active Directory
- 可以创建基于角色或者基于用户的访问规则

安装和部署

Altair 公司充分认识到可以简单部署、配置、使用仿真数据管理系统的重要性。Simulation Manager 可以开箱即用, 只要进行少量的配置, 如元数据更改和添加新的内容类型。另外 Altair 也可以根据用户的具体需求提供专业的服务来配置来客户化定制 Simulation Manager。

支持的平台

操作系统{服务器端}

- Windows Server 2008/2012 R2 64-bit
- Linux 64-bit
- SLES 12 -RHEL 7

- CENTOS 7 支持的浏览器{客户端}

- Windows: Firefox, Chrome



标准化业务流程模板



跨仿真之间的指标对比



自动对通用 CAD、CAE 类型的数据进行抽取并进行预览



HyperWorks 连接模型库进行快速建模



看板展示分析工况状态和数据



追踪迭代之间的状态、变化以及数据流转



通过对仿真和数据分析技术的动态、协作访问，以及可扩展的 HPC 和云资源，深入进行创新探索。借助 Altair One，您可以浏览应用市场、自助下载软件和托管许可证，直接使用云上的软件，浏览社区论坛，所有这些都无需离开 Altair One 平台。

平台优势

- 您可通过单一管理平台在云中或本地配置可扩展的资源
- 运行常用软件的云版本
- 在云中运行仿真作业
- Altair License 管理器云端托管

随时随地访问您的软件、数据和团队

通过 Altair One Marketplace 可无缝访问和下载桌面应用程序。可在 Altair One 上托管软件授权。在任何设备上自由运行云上的应用程序，从任何地方、多种设备查看、编辑、共享、评论作品、与您的团队协作。

云上的材料数据库

Altair One 提供云上数据库平台 Altair Material Data Center，可直观地浏览、搜索、查看和比较材料数据。支持金属、塑料和焊接材料的成型、铸造、强度、振动、碰撞和疲劳等

分析，支持多种求解器。

数据数字化和机器学习

数据数字化开启无限探索，Altair One 提供机器学习（ML）技术的下一代衍生式设计产品 Altair DesignAI™。

Altair License 管理器云端托管

License托管在AltairOne，用户可以随时随地通过网络连接AltairOne自动获取软件许可。该模式无需在本地安装、维护license管理器。管理员可以通过不同角色管理用户使用权限。

软件

从任何设备，任何地方，
随时访问

Altair One 是一个集成了 Altair 全部产品套件和 HPC 能力的平台，它可以促进研发力量的无缝协作从而加快产品上市。Altair One 消除了计算机辅助工程（CAE）与数据分析之间的界限，提供了统一的开发环境，并允许许多学科团队按需使用 HPC，这对快速高效地完成复杂项目至关重要。

设计师、工程师和数据科学家可以即时获取 Altair 的 HPC 资源运行复杂项目，无需使用企业内部的任何 HPC 基础设施。Altair One 涵盖所有主要云平台（包括 Amazon AWS、Microsoft Azure、Oracle Cloud 、Google Cloud 和OpenStack），提供可扩展交钥匙应用集群，只需单击几下鼠标，即可轻松获取。

随时随地使用世界一流工具和 HPC

Altair One 是获取 Altair 产品的唯一门户，用户可以在任何地方通过普通工作站、PC、笔记本电脑和移动设备进行访问。另外，用户还可以使用 Altair One 的专有工具，包括：

- Altair DesignAI™ - 将基于物理的仿真驱动设计和基于机器学习的 AI 驱动设计完美结合，使设计人员在早期开发阶段能够创造更高潜力的设计。
- Altair Material Data Center™ - 一个多领域材料属性库，可协助进行高效、可持续的轻量化设计

高性能计算

可扩展、按需
计算资源

数据驱动开发（嵌入 AI 和 ML 分析工具）

Altair One 可以帮助客户真正实现数据驱动产品开发。借助 Altair 基于 AI 和机器学习 (ML) 的数据分析和数据管理工具，设计师、IT 专家和高管能够获得更深入的见解，进而更快地制定更明智的决策。不同的团队可以工作在相同的模型上，随时随地可访问的特性使知识共享和数据传输可以轻松进行。由此，当前和历史仿真与分析数据的全部价值得到充分发挥。

灵活、可扩展的 HPC 支持

Altair One 为最终用户提供了易于访问的 HPC 入口，并为 IT 管理员提供了直观的管理门户。Altair One 基于 Altair PBS Works™ 构建，其采用的工作负载管理技术与许多世界前 500 HPC 系统和知名超级计算中心相同。使用 Altair One，无需在复杂 IT 方面进行额外支出，可即时进行扩展，从而有效应对工作负载高峰。

Altair One 的灵活性由于 Altair Units 得到了进一步增强。Altair Units 是拥有专利的基于订阅的许可模式，它使得企业能够仅在员工需要时根据员工的需求进行付费。

Altair One 的其他重要特性包括：

- 实时在云中启动应用程序，无需下载
- 轻松、直观地在云中运行复杂的 HPC

数据

即时访问
轻松协作

求解器作业

- 只需单击几下鼠标，即可访问配置完成的可扩展的应用集群
- 通过 Altair One 驱动器，用户可以安全地上传、访问、存储和管理数据

“Altair 是仿真、HPC 解决方案和工作负载管理领域的领导者。Altair One 是 Altair 区别于其它厂商的关键，它支持无缝访问云平台，为 Altair 的客户提供无与伦比的价值。”

—Nidhi Chappell

Microsoft Workload Optimized Compute
总经理

“Altair One 与 Oracle 新一代云基础设施的集成使客户能够在高级别的安全环境利用快速可扩展的计算资源（包括裸机 HPC 服务器和 GPU ）执行复杂仿真。借助 Oracle Cloud 和 Altair One，世界各地的客户都能轻松使用功能强大的 HPC，而无需购买昂贵的硬件，进而可以提高工作效率并优化资源利用率。”

—Clay Magouyrk

Oracle Cloud Infrastructure
执行副总裁

Altair® Material Data Center™ (AMDC)

材料数据中心



动机

在日常的仿真工作中我们越来越认同材料数据的重要性，材料数据很多时候极大的影响仿真的精度，为了提高仿真精度很多企业成立专门的部门做材料的对标工作，从基础材料试验到构件试验到整体验证，这个过程耗费了大量的金钱和人力。另一方面我们的材料生产商本身是需要做这些基础材料试验用于标定他们的产品质量，但是少有直接提供仿真需要的材料参数给他们的材料使用客户。

为了减轻仿真工程师的工作量，为了降低公司的成本，为了让材料供应商高质量的服务现有的和潜在的客户，Altair 建立了这样一个统一的材料数据库平台 AMDC，在这里有大量的高质量的材料数据，可以直接用于仿真并且材料数据可追溯。

特点

高质量

AMDC 后台对材料数据有一个评价系统，如果仅仅是一些基础材料信息（比如密度，弹性模量等）那么只能是属于基础数据等级，高质量的数据等级，需要材料数据背后有真实的料试验支撑，试验需要遵从相应的试验标准进行，并且数据详细，比如应力应变关系，与应变率有关，温度效应有关，粘性，疲劳等曲线数据，这些数据都是从试验原数据，经过数据处理，经过相应的仿真验证后的得到的，最后以各种不同求解器的卡片形式输出。

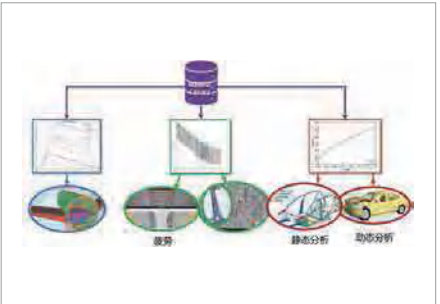
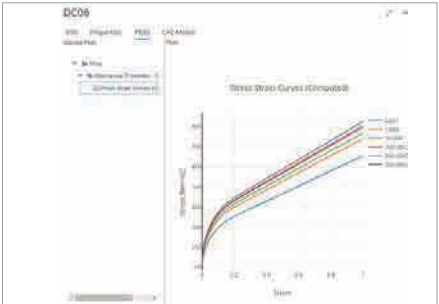
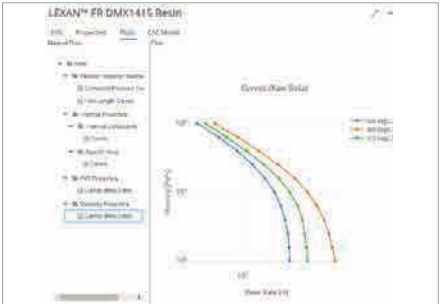


支持众多求解器

目前 AMDC 支持 Inspire, OptiS-truct, Radioss, SimLab, SimSolid, Abaqus, Ansys, Ls-Dyna 和 Pam-Crash 的材料卡片输出，今后还会不断的扩充其他求解器。

可追溯的数据

这些输出的材料卡片是可以直接用于仿真模型中的，无需再进行基础材料试验对标。并且每一个在 AMDC 上的材料都是可追溯的，其背后都有相应材料供应商可以提供真实材料。我们都知道对于某些材料，哪怕是相同牌号由于材料供应商的不同材料属性也会有差异，找到设计仿真中使用的材料的材料供应商是非常必要的，这样从设计仿真到采购制样，真正连接虚拟设计和现实操作。



大量材料数据支持多种类型仿真

Altair 收购了 M-Base 大大的扩充了我们的 AMDC，目前 AMDC 上有 2 万多种材料数据，多数是塑料（ABS，PP，PA，PC，PE，PMMA，聚酯纤维等等）数据，也有金属（钢，铝合金，镁合金，铜，钛合金，镍合金等等）数据，另外还有很多塑料，泡沫，特殊合金，特种钢，陶瓷等材料在今后会在不同版本种不断补充。这些数据可用于聚合物注塑成型仿真，铸造仿真，金属成型仿真，静态分析，动态模拟，耐撞性，疲劳和耐久性仿真。

支持私有材料库的建立

AMDC 自 2021.1 版本后支持企业在 AMDC 建立自己的私人数据库（Private database）来管理其专有材料信息，只有这个企业可以访问该材料数据库，这样可以方便的存储、管理和企业内部共享材料数据，另外私人数据库附带了许多工具，用于配置数据库、导入材料和定义对材料的访问控制。相当于企业在 Altair 开辟了一个云端的专有材料数据仓库。

使用模式

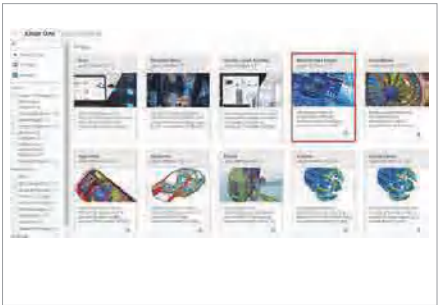
AMDC 目前仅支持云端访问，它是我们 Altair One 的一部分，用户需要在采购 AMDC 后，首先申请 Altair One 账号，然后就可以访问我们的 AMDC 了。
<https://materials.altairone.com/Materials>

增值部分

AMDC 免费试用版本

使用 AMDC 需要采购，为了方便用户更加直观的了解我们的材料库，AMDC 还有一个免费试用版本。使用这个免费版本同样需要首先申请 Altair One 账号（免费），然后登陆 Altair One 后找到里面的 AMDC，进入即可，这免费版本目前可以查看，可以比较，但是不支持材料数据卡片的下载。

AMDC 目前仅支持云端访问，但是前处理 HM 自带一个材料管理的功能，用户可以根据工程需要先将常用的感兴趣的卡片从 AMDC 上下载，然后存放到 HM 前处理中，方便今后使用，并且这个 HM 中的材料管理功能是支持局域网访问，这样在一个公司内部可以满足多人同时使用这些下载下来的材料卡片。



(<https://marketplace.altairone.com/Marketplace>)

AMDC 自带拟合工具

另外如果客户自有实验室，或者得到试验数据而需要处理这些材料试验数据，那么 AMDC 还有一个自带的材料拟合工具（Material Modeler）。这个拟合工具是用 Altair Compose 编写的用于自动化，快速处理试验数据形成材料卡片工具。不同材料有不同的材料本构，这个拟合工具支持超弹性材料的大多数需要拟合的模型，比如 Ogden，Arruda-Boyce，Bergstroem-Boyce，并联模型等等，还可以考虑超弹性材料的压缩性，参数的稳定性检查，金属材料的 Johnson-Cook，Swift，Sherby，Ghosh 等等，塑料材料模型，B-Spline 拟合，各向异性模型 HILL，Barlat 等等，今后还将扩充基于 DIC 的高级参数识别。这是一个非常专业的拟合工具，由 Altair 的材料专家和材料方面的科学家联合开发的。



材料拟合工具界面

功能表

ALTAIR® HYPERWORKS® : 设计与仿真平台

电子系统设计	Altair	APA
无线连接,包括5G	●	
PCB设计与验证	●	●
PCB制造和装配仿真	●	
系统和电路仿真	●	●
微控制器固件开发	●	
热分析	●	●
电磁兼容性（EMC）	●	●
网络规划和频谱管理	●	
电机设计	●	
传感器和执行器设计	●	
EDA作业调度	●	
嵌入式系统设计	●	
触摸屏		●
流体和热		
流动、传热和湍流	●	●
外部空气动力学	●	●
基于粒子的流体动力学	●	
与离散元建模协同仿真	●	
流体系统设计	●	●
燃烧		●
产品设计		
3D建模	●	
3D渲染与动画	●	
隐式建模	●	
生成式设计	●	
制造工艺		
增材制造	●	●
铸造	●	●
挤出	●	
注塑	●	●
金属成形	●	●
发泡	●	
制造过程仿真	●	●

制造工艺（续）	Altair	APA
锻造		●
设计生命周期管理		●
多物理场		
多体系统仿真	●	●
多学科系统仿真	●	●
流固耦合	●	●
热固耦合	●	
多学科优化	●	●
多物理场 workflow	●	●
不确定性量化	●	●
结构		
仿真驱动设计	●	●
结构优化	●	●
建模与可视化	●	●
线性与非线性分析	●	●
复合材料设计	●	●
碰撞与冲击	●	●
振动与噪声	●	●
耐久性	●	●
材料信息	●	●
增强的数据分析	●	
结构设计规范合规性	●	
地震仿真	●	
频率、瞬态和随机响应	●	
系统建模		
基于模型的开发	●	●
数学、脚本和数据分析	●	●
多体动力学	●	●
离散元建模	●	
基于模型的系统工程（MBSE）/系统要求	●	●
降阶建模	●	

ALTAIR HYPERWORKS（续）

优化	Altair	APA
多学科	●	●
数据挖掘	●	
机器学习	●	
拓扑优化	●	
设计搜索	●	●
结构优化（形状、尺寸和其他）	●	
基于可靠性的设计优化	●	

ALTAIR RAPIDMINER：数据分析与人工智能（AI）

企业级端到端数据分析与AI平台	Altair	APA
数据连接	●	
数据探究	●	
数据集成	●	
数据治理	●	
数据准备	●	
数据转换和ETL	●	
知识图谱	●	
Graph Lakehouse	●	
协调自动化流程	●	
机器人流程自动化（RPA）		●
数据项目管理	●	

ALTAIR HPCWORKS: 高性能计算和云平台

HPC和云	Altair	APA
工作量管理和作业调度	●	
HPC管理	●	
远程可视化	●	
许可管理	●	
混合计算	●	
总包（一体机）HPC和云	●	
费用分摊与管理	●	
分析与人工智能		
数据标签		●
预测分析和机器学习	●	●
生成式AI	●	
实时数据可视化	●	
商业智能	●	
MLOps	●	
物联网		
设备管理和安全	●	
图像和对象存储	●	
边缘分布	●	
车队管理	●	
应用程序后端API	●	
流数据API	●	

	ENTERPRISE SUITE (ENT)	MULTIPHYSICS/ MECHATRONICS ENGINEER (MME)	MECHANICAL ENGINEER (ME)	STRUCTURAL ENGINEER (AEC)	PRODUCT ENGINEER (PE)	CONCEPT ENGINEER (CE)	MECHANICAL DESIGNER (MD)	INDUSTRIAL DESIGNER (ID)	DATA ANALYST (DA)
系统建模	●	●	●		●	●	○	○	
流体和热	●	●	●	●	○	○			
制造工艺	●	●	●		●	○			
多物理场	●	●	●	●	○		○		
结构	●	●	○	●	○	○			
电子系统设计	●	●			○	○			
工业设计	●	●	●		●	●	●	●	
优化	●	●	●	●	○	○			
数据分析和人工智能	●	●							●

○ 部分功能

● 完整功能

*包括符合设计规范

ALTAIR UNITS – 全方位投入，始终在线

使用 Altair Units—我们专利的统一许可系统—您将能够通过访问Altair行业领先的技术和合作伙伴产品来克服任何挑战。

ALTAIR ONE® – 随时随地访问

Altair One 是一个革命性的云端创新门户，用于协作工程、数据工程和分析应用开发，提供对您的工具、数据和计算资源的访问。

Altair® 全球学术计划

我们相信仿真、数据科学、人工智能和机器学习的融合将改变世界。虽然这种技术融合的时代刚刚开始，但在如今，学生将成长在这一切技术发展时代中。我们希望助力教师和学生做好这场即将到来的变革的准备。

Altair及其合作伙伴处于当前和未来技术的前沿，在我们共同努力下，我们相信，Altair可以为学生和教师们提供所必备先进工具和技能，助力学生们成为未来的开创者！



教育工作者

可以获得一系列行业领先的技术、全面的教学材料和本土技术团队的全力支持。我们具有吸引力的定价模式为课堂教学提供了无限的灵活性和可能性。



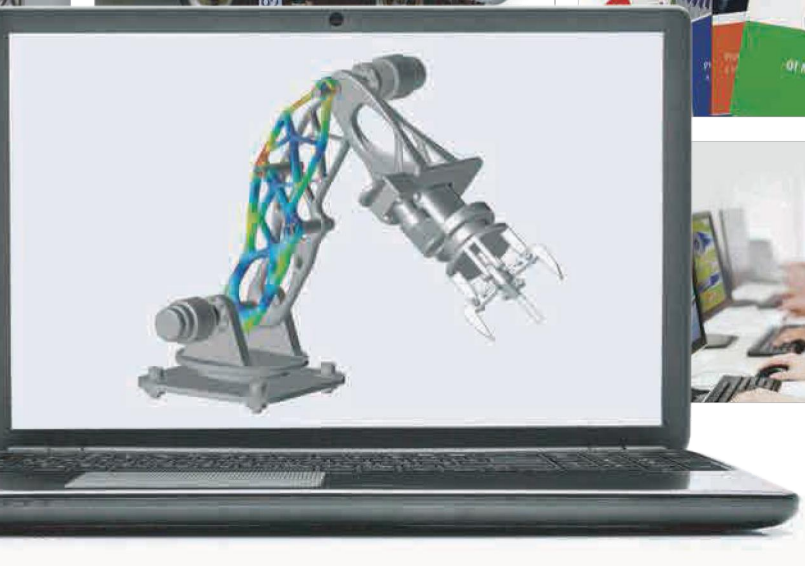
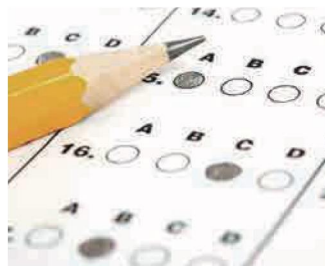
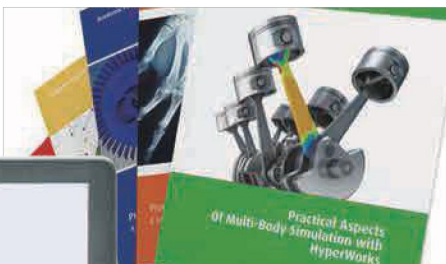
学生

为目前就读于任何教育机构的学生以及参加比赛的学生团队提供丰富的仿真和数据软件。我们还为自学者提供了无数资源。无论您的需求和专业是什么，我们都有相应的支持和帮助方案。



研究人员

可以访问我们全面的强大、高效且用户友好的软件产品组合。此外，他们还可以获得培训材料和全天候技术支持——这些服务与行业用户所获得的支持水平相同。



Altair中国教育合作

Altair中国致力于助力本地教育事业，支持中国本地大型学生赛事、向全国高校共享教学方案、助力广大师生及研究人员在科研的道路上迈向新的高度。

· 支持的部分学生竞赛：

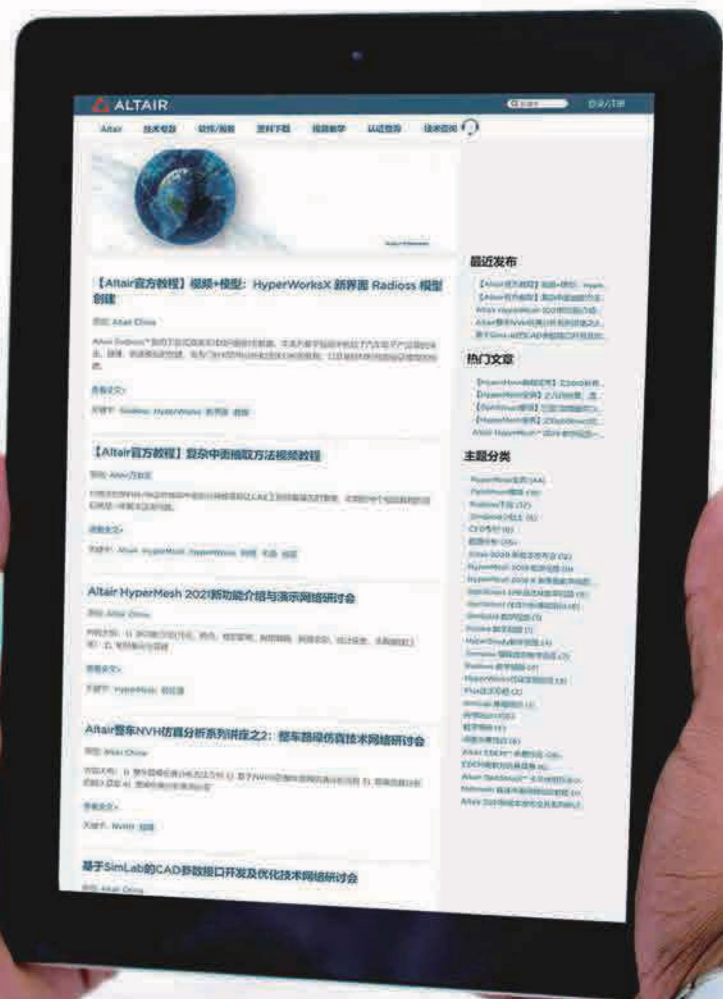
- 全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛
- 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛
- 中国大学生机械工程创新创业大赛
- Altair 全球学生竞赛：Altair发起主办的全球学生赛事
- FIRST Robotics Competition：FIRST官方合作赞助商，软件供应商
- FSAE中国大学生电动方程式汽车大赛

· 支持的部分课程教学：

- 面向3D打印的结构优化与创新设计
- 有限元基础课程

· 科研：

- 青年才俊支持计划



Altair 合作伙伴联盟 APA

Altair Partner Alliance



Altair 一直致力于为工程师和设计师提供最领先的技术，启发创新精神并实现更智能互联的未来。

同一个平台，同一个许可证。
同一个来源，更多软件选择。



更高的投资回报率

您拥有的 Altair Units 可以让您轻松使用更多软件，带来更高的投资回报率。



轻松访问

无需额外收费。简洁的 IT 管理。



定制化解决方案

专利的口令管理平台，囊括 180 多款软件供您按需选择。

APA 为您带来更多价值

您可以通过 Altair Units 获取 APA 软件产品。不断成长的 APA 产品组合持续为您扩展仿真和设计能力，帮助您更快地创造更好的产品。

您可以体验到灵活的访问权限，从而最大程度地提高了

软件使用率、生产力和投资回报率 (ROI)。

与 Altair 产品一致的高质量软件

我们在对待 APA 的发展以及引入新的软件技术上非常认真谨慎。合作伙伴的产品提供了独特而强大的技术，而这些技术通常是为了非常专业的应用而设计。

我们坚持使用以下标准严格把控合作伙伴和产品的引入：

- 高质量、高标准的技术
- 客户需要的、能使客户受益的技术
- 诚信、专业、敬业的公司

扩展您的仿真和设计能力

APA 合作伙伴产品覆盖的行业包括船舶、汽车、航空航天、化学和建筑。联盟(APA)拥有超过60种软件产品，从数据分析、计算流体力学(CFD)、疲劳、制造流程仿真，到人体建模技术应有尽有。

整合的资源平台 APA 让您能便捷地获取专业软件产品，更快地开发更好的产品。

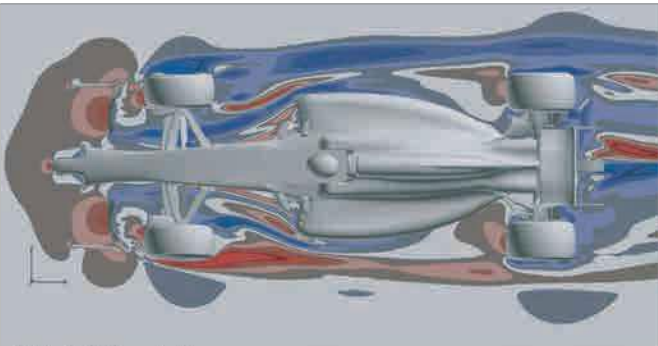
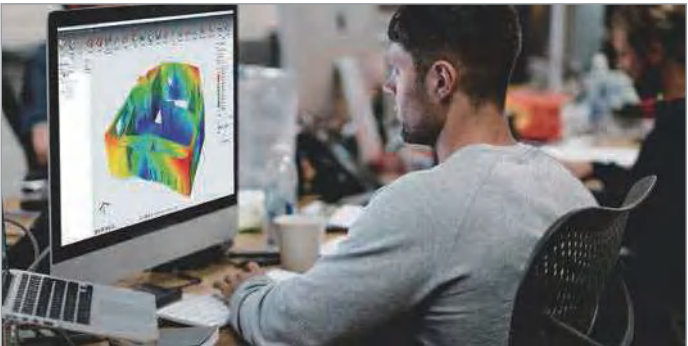
- 通过使用已经拥有的点数，获得额外的解决方案，从而缩减成本
- 按需使用 APA 产品，不断地提高投资回报率
- 消除技术壁垒，获取最新科技
- 无风险地探索、评估、部署新软件
- 减少基础设施，避免管理成本
- 集成资源管理使访问更便捷
- 便利的在线培训、远程许可

- 软件专家最直接的技术支持

与 Altair 产品一样，您可以根据需求下载使用合作伙伴产品。APA 合作伙伴解决方案可以通过 Altair Units 中的 ME (Mechanical Engineer)、MME (Multiphysics/Mechatronics Engineer) 及企业解决方案 (Enterprise suites) 授权中获取。

APA 教育项目旨在帮助学生和教育工作者创造更美好的未来。Altair 与 APA 合作伙伴携手，为缩小技术差距，培养下一代设计师、工程师、独立思考者赋能。

作为 APA 教育项目的一部分，APA 解决方案面向全球大学生和教育工作者开放。APA 合作伙伴向他们提供免费软件、学习中心、证书、赞助、教学材料、课程伙伴项目及其他内容。



55+
全球合作伙伴

75+
软件产品

1800+
Altair 客户使用APA软件

97%
的客户会为他人推荐 APA

合作伙伴产品

增材制造

Additive Manufacturing

3DXpert DfAM, 3DXpert, Amphyon (Oqton)
3-matic (Materialise)

协作和自动化

Collaboration and Automation

Synera (Synera GmbH)

复合材料

Composites

Advanced Cure Simulation (LMAT)*
CONVERSE (PART Engineering GmbH)*
LAP & CoDA (Anaglyph)
QSD* (Cetim)*
TaniqWind* Design (TANIQ BV)
VABS™ (Analyswift)*

流体和热

Fluids & Thermal

AVL FIRE™ M (AVL)*
Barracuda Virtual Reactor (CPFD Software)
CFD Toolbox (QuickerSim)*
TAITherm™ (ThermoAnalytics, Inc.)*

碰撞与安全

Crash and Safety

FE Dummy Models (Humanetics)
RailSafe Dummy (GRM Consulting)
Simcenter Madymo™ (Siemens)

设计

Design

CADdoctor (Elysium)*
EikoTwin DIC, EikoTwin Lite (EikoSim)*

时间序列分析

Time Series Analysis

TIM Studio (Tangent Works)
Upalgo Labeling (Ezako)

电子

Electronic

Cady (CADY Solutions Ltd.)
SmartCtrl (Power Smart Control)

耐久性

Durability

FEMFAT (Magna Powertrain)*
nCode DesignLife (Hottinger Brüel & Kjær)*
LW Finder (LW Engineering Software AB)*
S-Life FKM,S-Life Plastics(PART Engineering GmbH)*

动力学分析

Dynamic Analysis

ChassisSim (ChassisSim)*

电磁学

Electromagnetics

μWave Wizard™ (Mician GmbH)*
CHAMP3D, ESTEAM, GRASP, POS, QUPES,
SATSOFT (TICRA)

制造

Manufacturing

AFDEX (MFRC, Inc.)*
CADMOULD, VARIMOS, VARIMOS Real (SIMCON)
Good Guys' Index, NovaFlow&Solid™ (NovaCast)*
Morfeo (Cenaero)
veoCAST (Teraport GmbH)

材料信息

Material Information

Workgroup Material DBPro (Matereality)
Total Materia (Total Materia)

噪声，振动与声振粗糙度(NVH)

Noise, Vibration, and Harshness (NVH)

AdaptroSim for Altair (Fraunhofer LBF)
AlphaCell (Matelys)
AVL EXCITE™ Acoustics (AVL)*
Coustyx (ANSOL)
EFEA (Michigan Engineering Services)
Insight+ (VI-grade GmbH)

虚拟现实

Virtual Reality

Share & Viz (TechViz)

光学设计

Optical Design

OSLO, TracePro® (Lambda Research Corporation)*

结构分析

Structural Analysis

Cobra (Cetim)*
Irazu (Geomechanica Inc)
MAESTRO (MAESTRO Marine)
Weight Data Tool (TGM Lightweight Solutions GmbH)

系统仿真

System Modeling

AVL CRUISE™ M (AVL)*
CosiMate (Chiastek)
DSHplus (Fluidon)*
MapleSim™, Maple™, Maple Flow (Maplesoft)

多体动力学(MBD)

Multi-Body Dynamics (MBD)

ISVPG (Applus IDIADA)
PM-FlexTire (Pratt Miller Engineering)*
XenomatiX Road Data (XenomatiX)*

机器人流程自动化

Robotic Process Automation

AmdoSoft/b4 (Amdosoft Systems)

优化

Optimization

RAMDO (RAMDO Solutions)*

*表示可以在 Altair 教育项目中获得的合作伙伴产品

所有其他商标或服务标记均为此处标识的各自联盟合作伙伴的资产，并经其许可使用。

由于合作关系变更等原因，合作伙伴联盟产品列表可能会有变化，请以Altair官网发布为准，
<https://altair.com/altair-partners>