



Altair HyperWorks 2024 新版本发布会

AI 赋能技术创新，开启仿真新篇章

2024年8月28日 | 北京



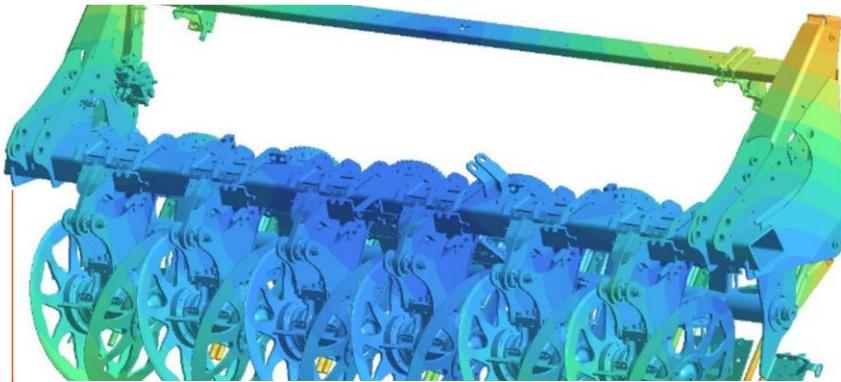
告别传统，快速仿真新质生产力

汤凯利/技术支持工程师/8月26日

告别传统，快速仿真新质生产力

- 1 Altair快速仿真新质生产力**
SimSolid无网格仿真、Inspire创新设计
- 2 无网格SimSolid2024新功能**
导入面、分析层合板、分析PCB、超单元
- 3 创新设计Inspire2024新功能**
Inspire变量管理、随机晶格、自动报告
- 4 总结**

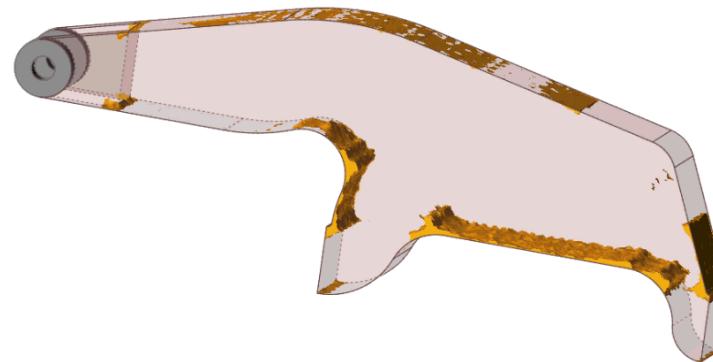
Altair 快速仿真新质生产力



Altair SimSolid 无网格快速结构仿真工具

从CAD到分析只需要几分钟

Altair **SimSolid** 是一个结构仿真工具，直接用**原始的未经简化的几何**装配体建模，并且**不需要划分网格**....在**几秒至几分钟**内提供结果

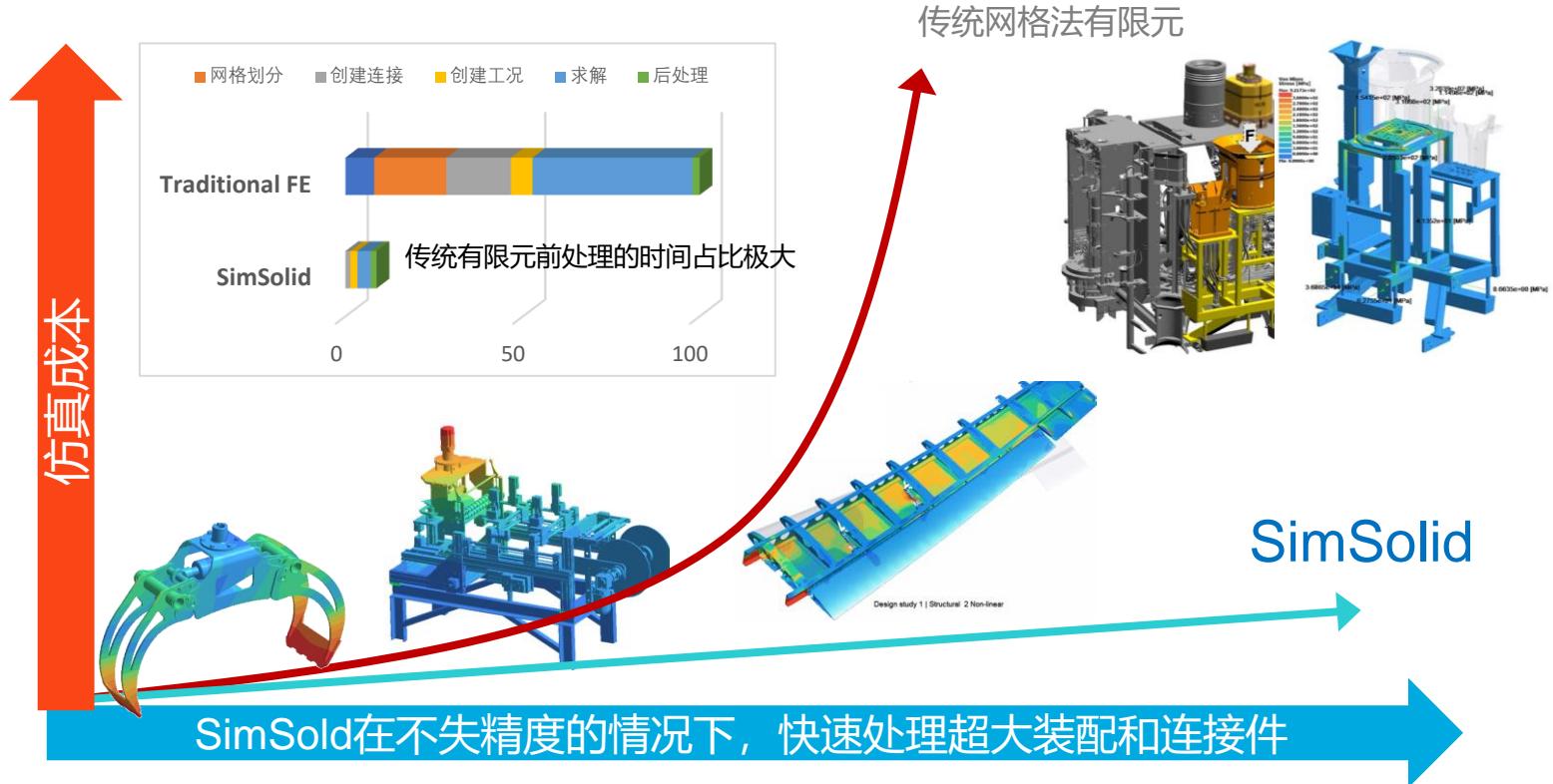


Altair Inspire创新设计平台

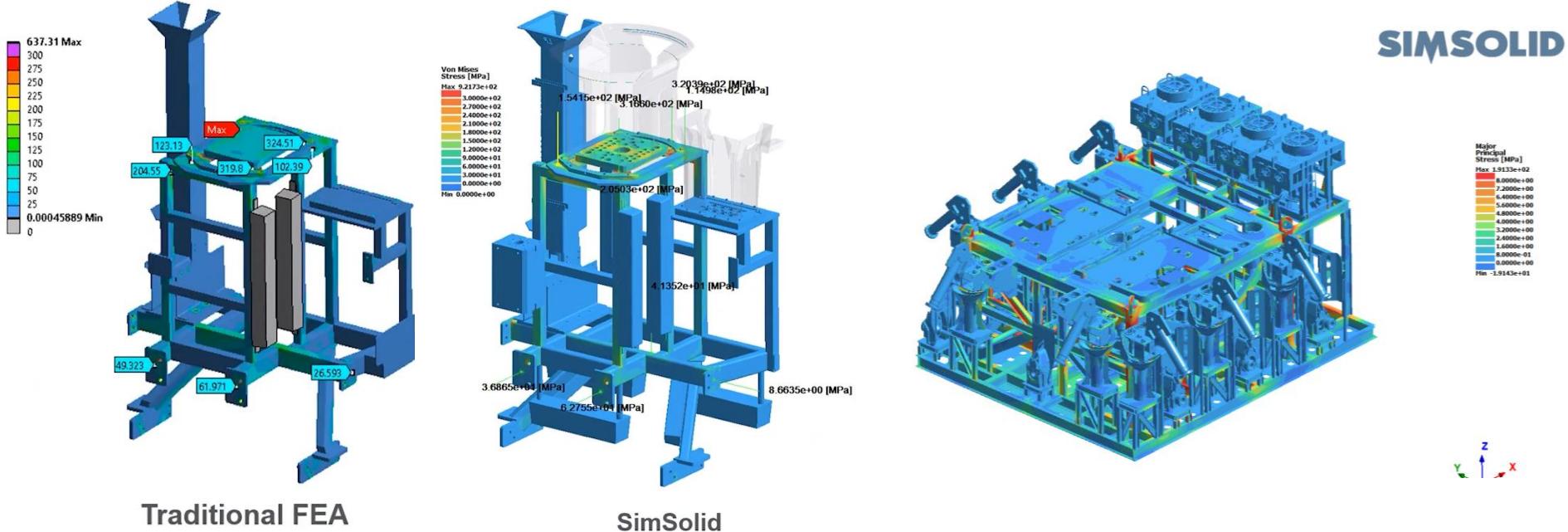
快速创意生成

Altair Inspire能够使**设计工程师, 产品设计师甚至建筑设计师**更加快速方便地创建和探究**结构的合理性和有效的概念设计**

有限元技术的革新—SimSolid无网格分析方法



SimSolid无网格新质生产力



Traditional FEA

SimSolid

位移/应力 精度差异10%以内
仿真时间由3天缩短到半天

设备整机 3901个零件
(连接21189接触对, 总时长: 2天)

SimSolid无网格新质生产力

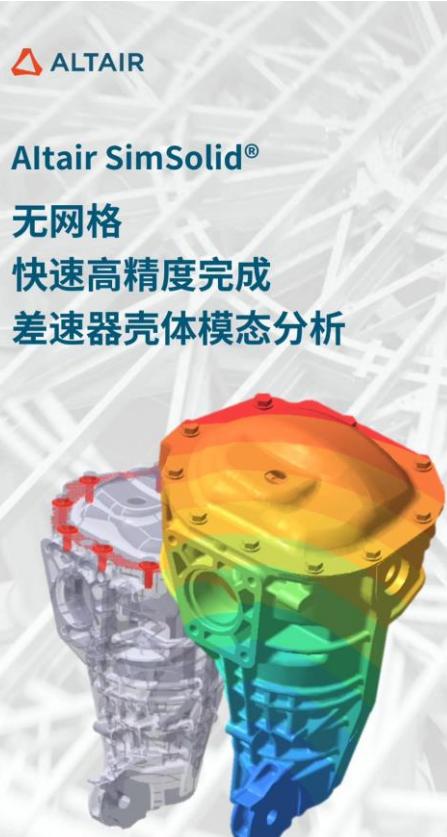


Altair SimSolid®

无网格快速分析



无网格快速求解
计算过程提速100倍
保持计算精度



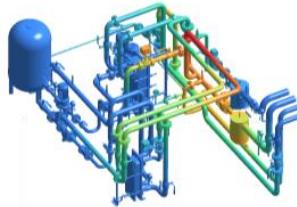
SimSolid®

快速设计与无网格...



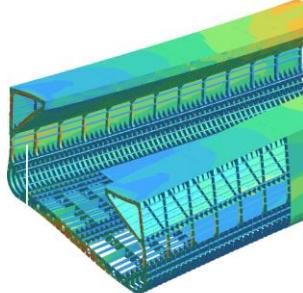
扫描二维码，关注我的微信号

更多演示模型案例



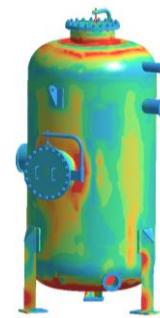
取暖设备

- 786 parts
- 3217 connections
- 6,1 min runtime
- 10 min simulation time



船舶部分

- 1142 parts
- 6650 connections
- 2,5 min runtime
- 8 min simulation time



压力容器

- 128 parts
- 497 connections
- 2 min runtime
- 5 min simulation time



连接器

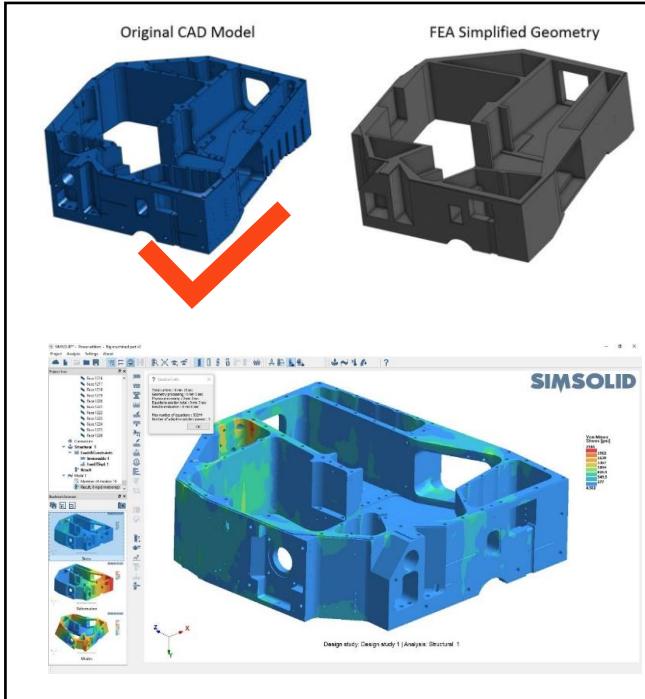
- 52 parts
- 151 connections
- 1 min runtime
- 12 min simulation time



热交换器

- 566 parts
- 1691 connections
- 2 min runtime
- 12 min simulation time

SimSolid优势

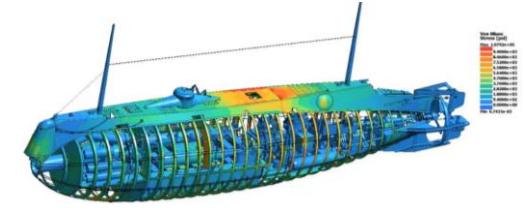


9

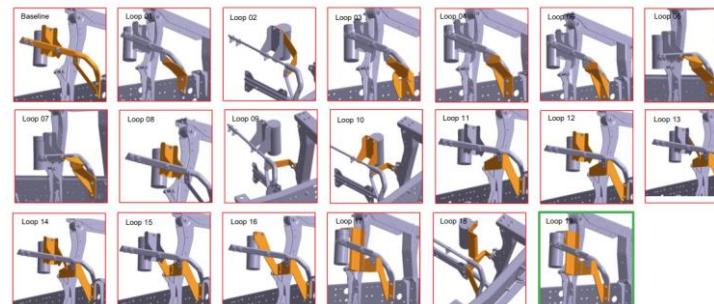
高保真几何
(不简化几何、不划分网格)

SimSolid优势:

- 无网格技术
- 几分钟获得仿真结果
- 快速、准确、易用
- 大型组件
- 结构刚强度、振动、热、疲劳
- 多结构方案快速迭代
- 中文界面和帮助文档



潜艇整机模型3537个零件
(35分钟求解10阶模态、8分钟求解静力)

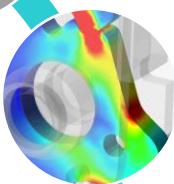


FEA 90天 VS SimSolid 4天
(19个方案的快速迭代寻优)

Inspire创新设计平台



几何& 渲染



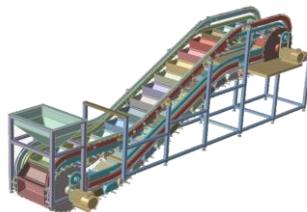
对设计师友好的物理计算



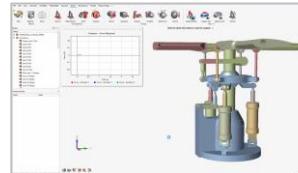
创成式设计



制造模拟



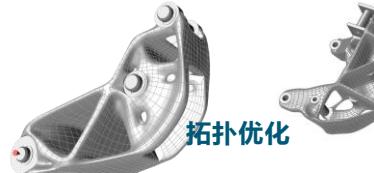
结构仿真



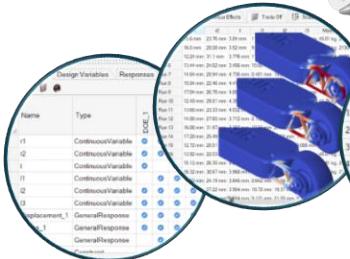
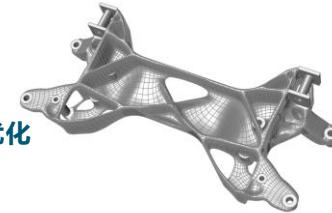
多体运动学仿真



流体和热仿真

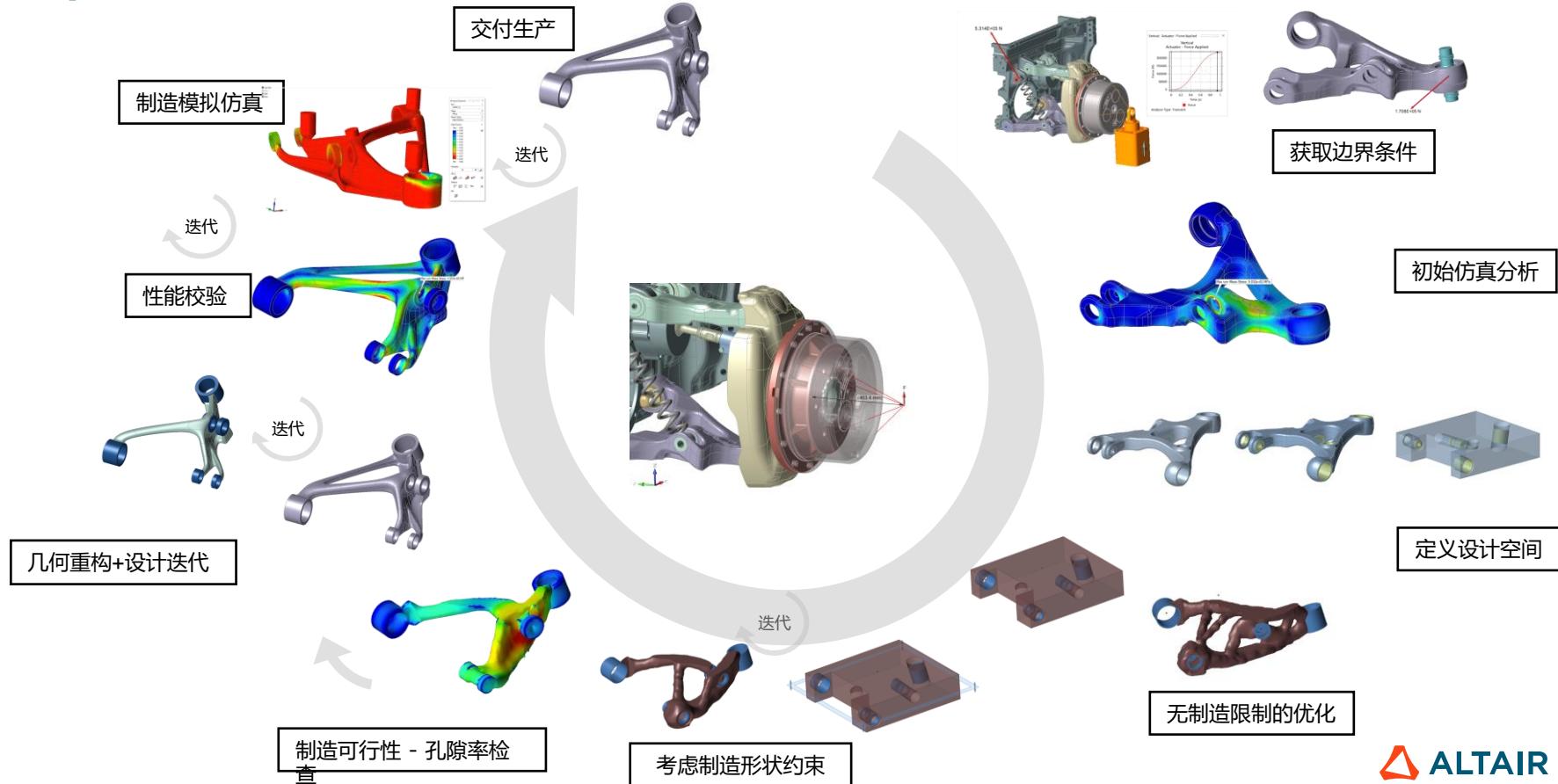


拓扑优化

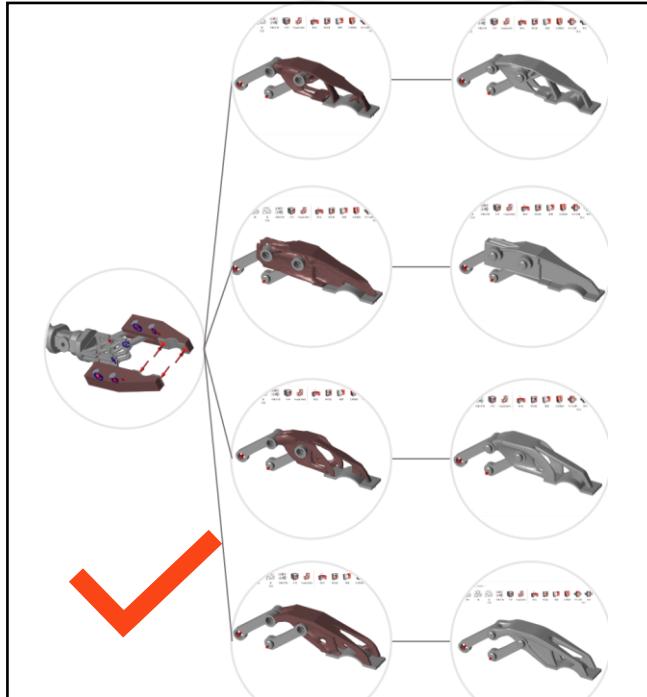


设计探索
DOE实验设计和优化

Inspire创新平台- 在一个平台实现控制臂优化



Inspire优势



对接制造的优化方法

Inspire优势：

- 高度集成的优化设计平台
- 集成专家经验的快速优化分析
- 确保能制造的优化结果
- 设计师友好的分析类型
- 全流程增材设计优化平台
- 中文友好、简单易学



基于拓扑优化的零件减重



基于多刚体运动的拓扑优化



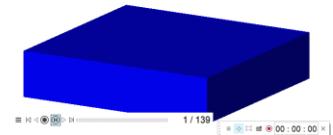
(a) 原始设计 60Hz

(b) 优化结果

(c) 优化后设计 300Hz⁴

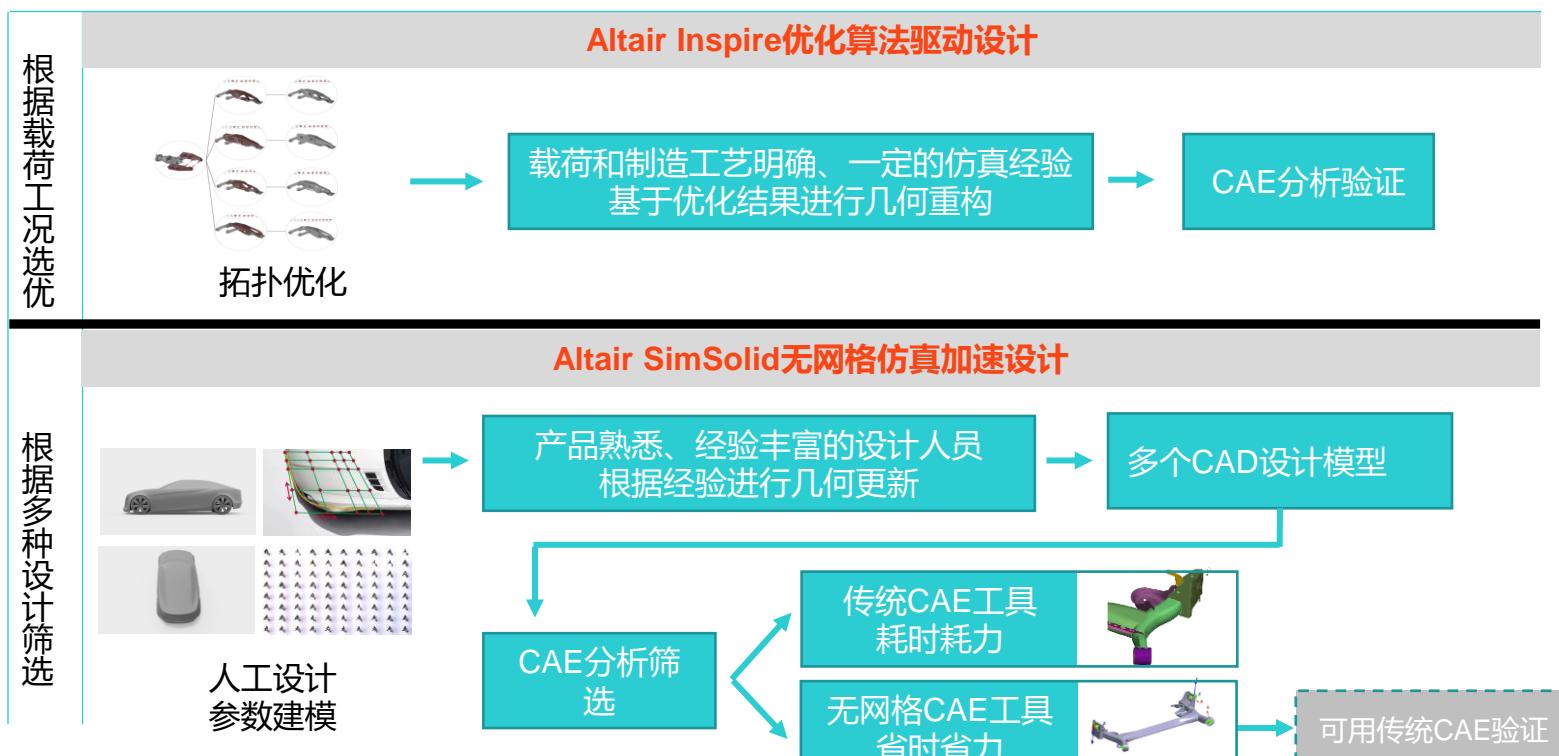
基于形貌优化的性能提升

丰富的优化算法



增材设计优化全流程

优化产品设计的技术思路



ALTAIR SIMSOLID2024新功能

SimSolid 2024 功能

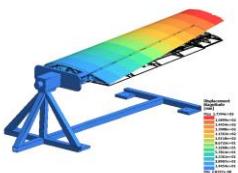
静力学

动力学

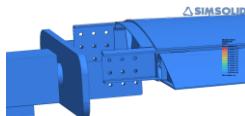
热分析

疲劳分析

△ SIMSOLID



线性/非线性
(弹性材料、几何大变形、带摩擦的接触)

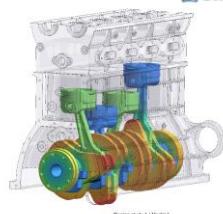


对齐

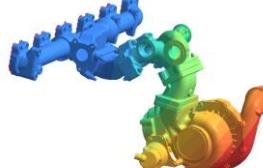


超单元& 全局 / 局部

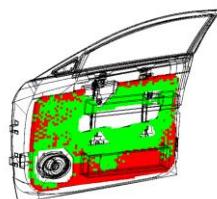
△ SIMSOLID



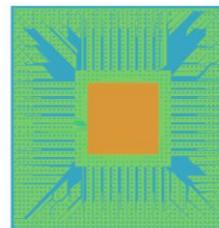
模态
瞬态
频响
随机振动



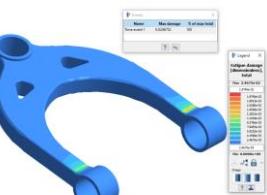
温度相关材料属性



异响分析



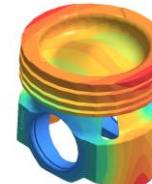
稳态和瞬态分析



高周/低周疲劳



焊缝疲劳



热应力分析



动力学疲劳

SimSolid 广泛的几何接口



Inspire

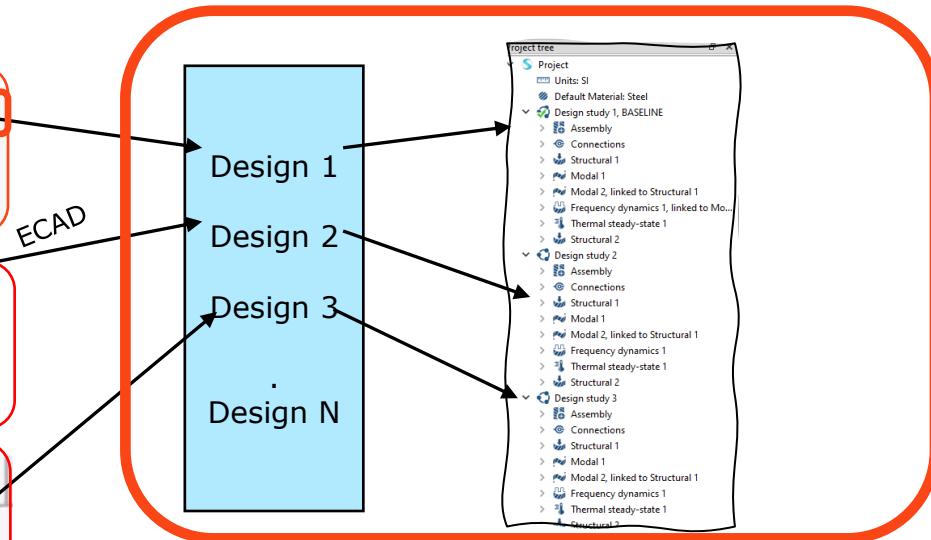
ECAD



SimLab



SolidWorks
/Fusion360

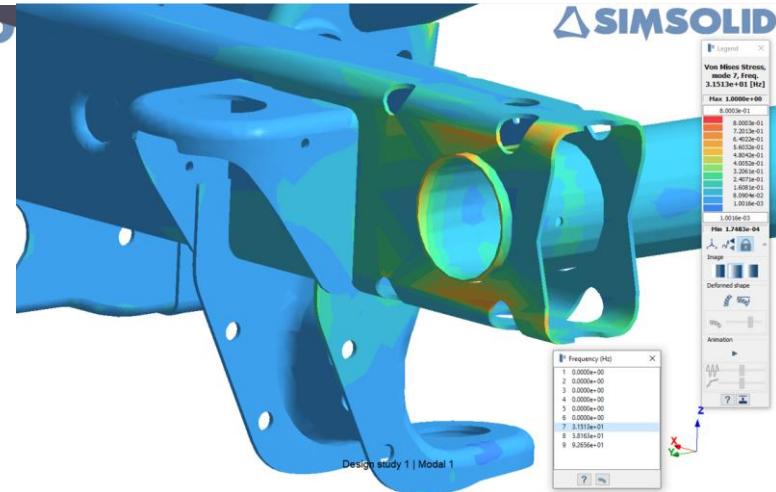
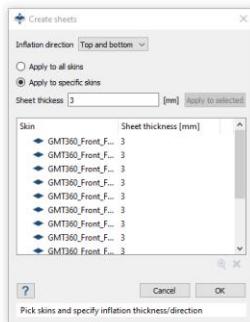
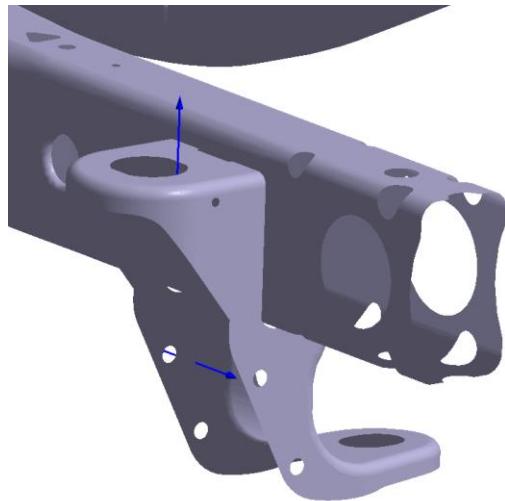


UG 正在开发中

SimSolid geometry (*.ssg *.ssj)
STL (*.stl)
ACIS (*.sat *.asat *.sab)
CATIA V4 3D (*.model *.dlv *.dlv3 *.exp *.session)
CATIA V5 3D (*.CATPart *.CATProduct)
CATIA V6 / 3DEXPERIENCE 3D (*.3dxml)
CGR (*.cgr)
Inventor (*.ipt *.iam)
JT (*.jt)
Parasolid (*.x_t *.x_b *.xmt_txt *.xmt_bin)
ProE / Creo Parametric 3D (*.prt *.prt *.xpr *.asm *.asm *.xas)
SOLIDWORKS 3D (*.sldprt *.sldasm)
STEP (*.stp *.step)
UG NX 3D (*.prt)
ECAD (*.tgz *.tar *.zip *.pcb *.pcbdoc *.xml *.cvg *.gda)

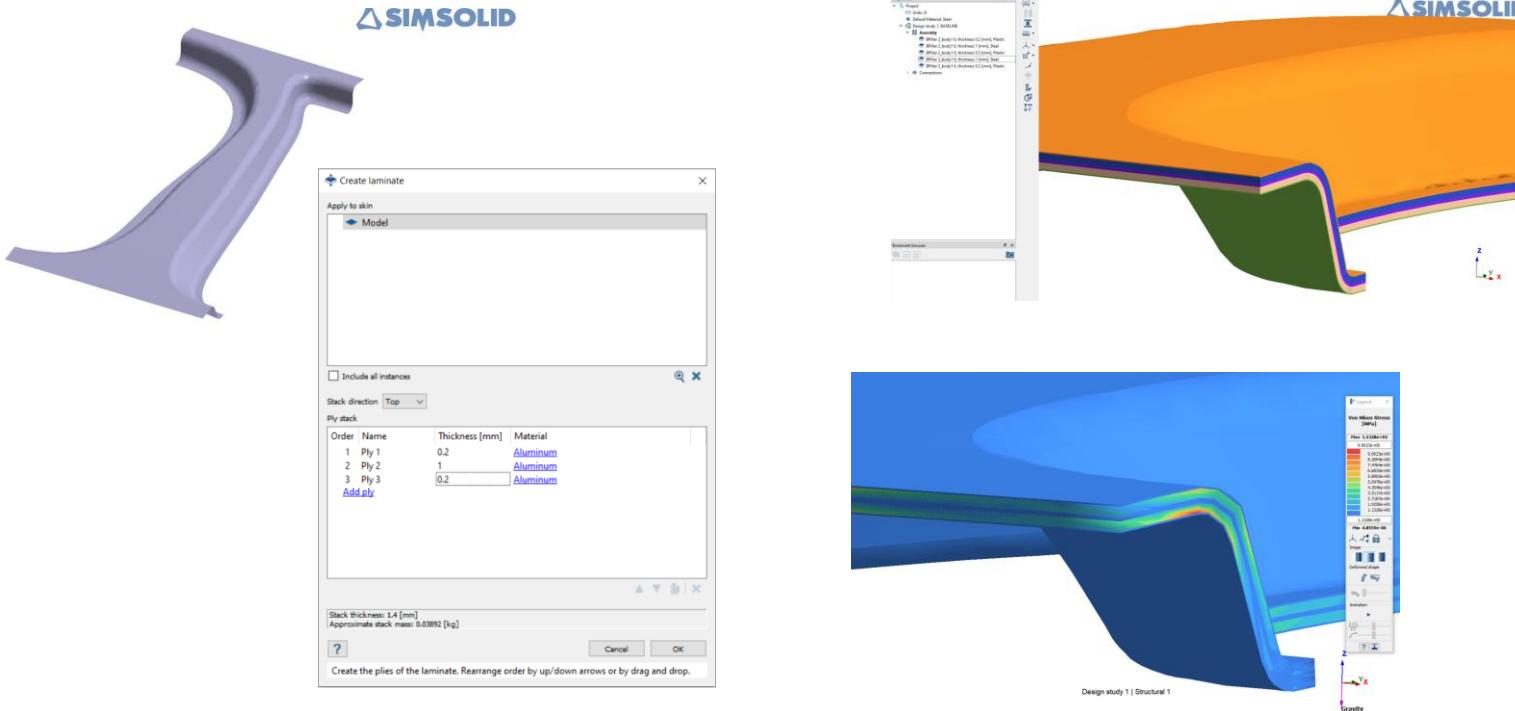
File Format	Supported Versions
Pro Engineer	13 – Creo 10
Inventor	All – 2024
NX/Unigraphics (.prt)	11.1 – CR2306
3D EXPERIENCE	2014x – 2022x

消除几何限制：能够导入表面和实体



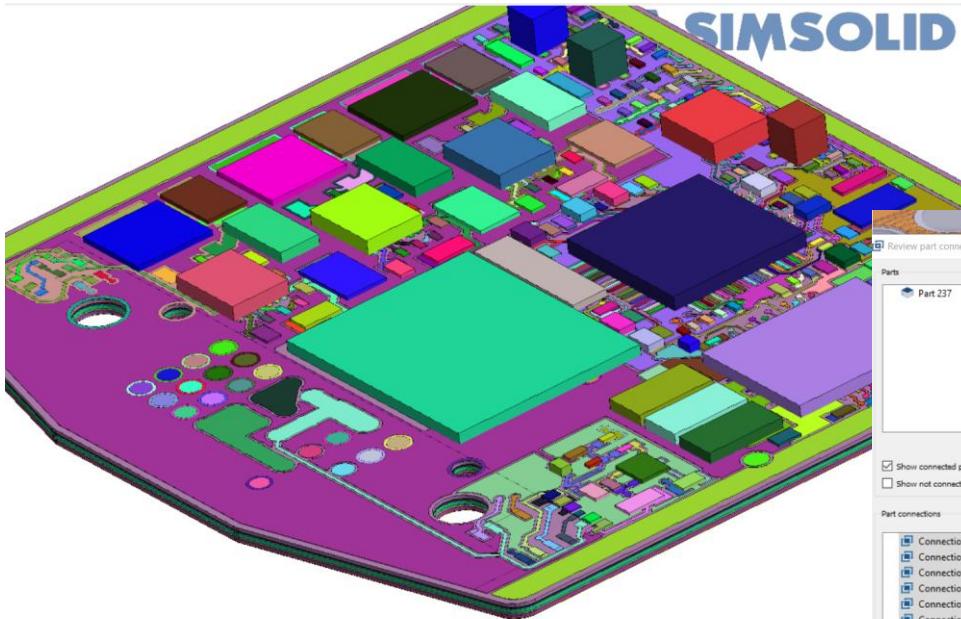
用户可以轻松更改板材厚度以在 SimSolid 中优化设计

层压板结构：极薄层和极厚层的组合



用户可以在 SimSolid 中轻松更改铺层/布局设计以优化结构

ECAD/ PCB

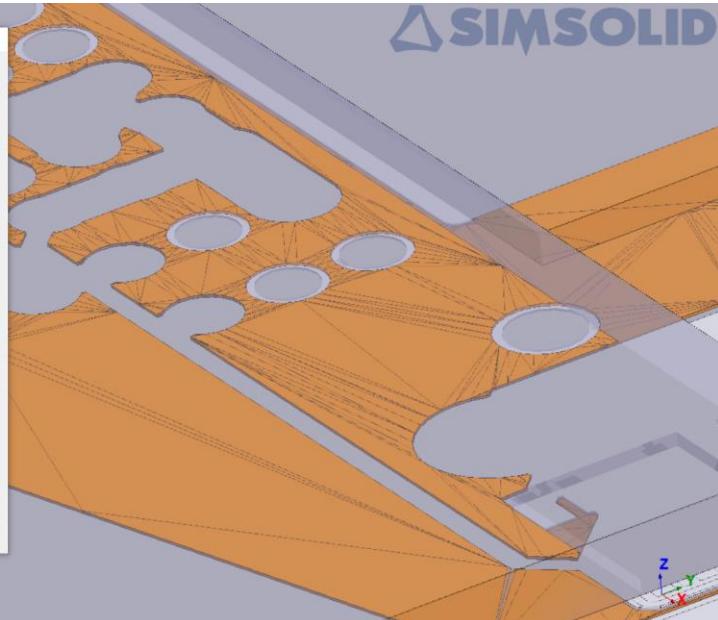
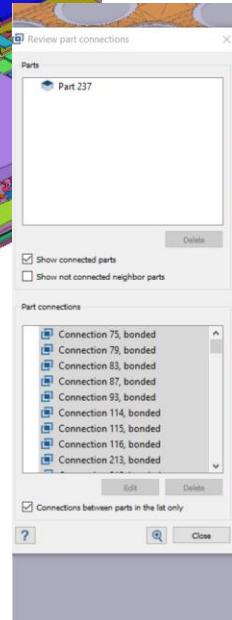


SimSolid 支持 inflated PCB geometry 在 SimSolid 中用户可随意更改厚度。

ECAD (*.tgz *.tar *.zip *.pcb *.pcbdoc *.xml *.cfg *.gda)

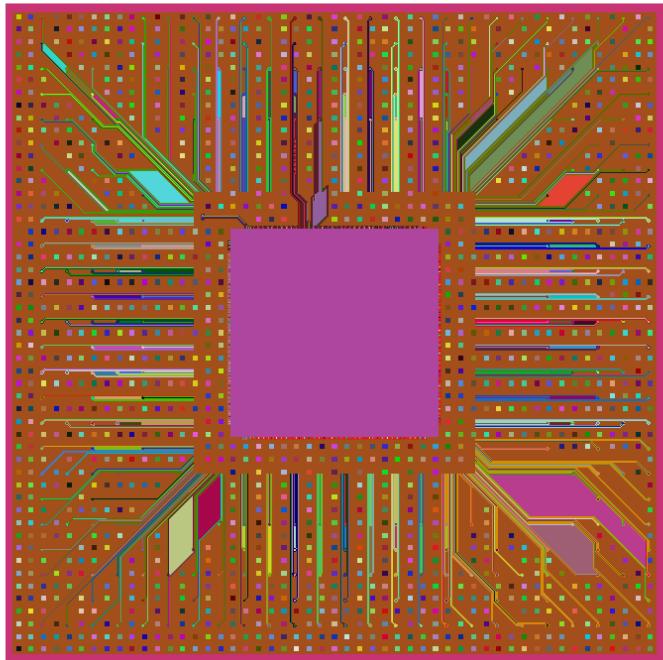
精准的连接

在导入 ECAD 文件期间，将自动创建一组新的精确连接。这些连接是在 ECAD 文件中不同零件的镶嵌之间精确创建的。这仅对 ECAD 模型受支持。

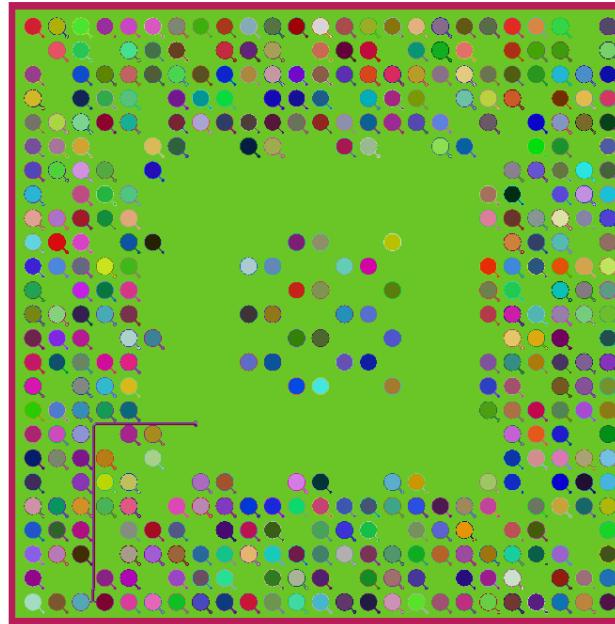


全保真PCB/IC 设计, 无简化(9000+ 实体)

SIMSOLID

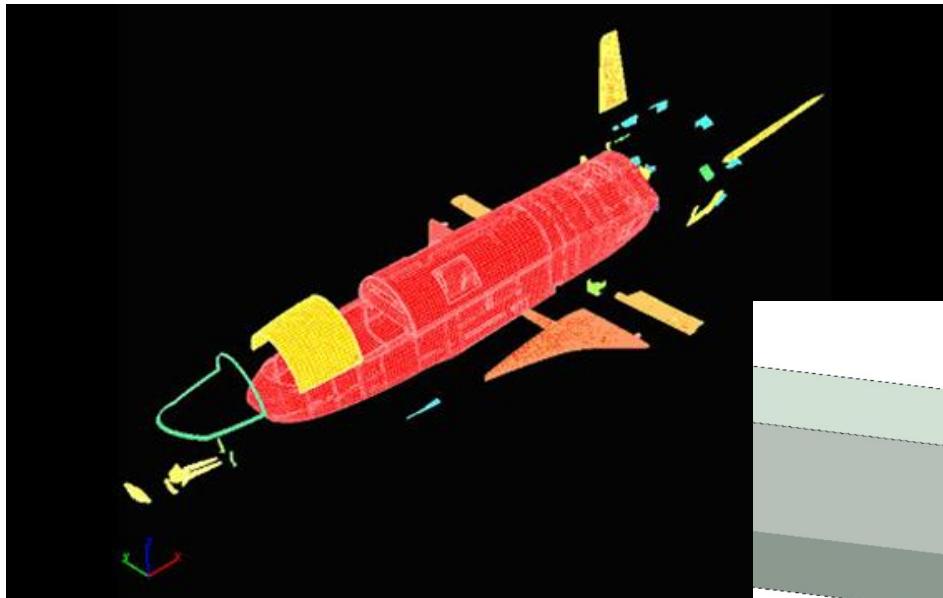


SIMSOLID



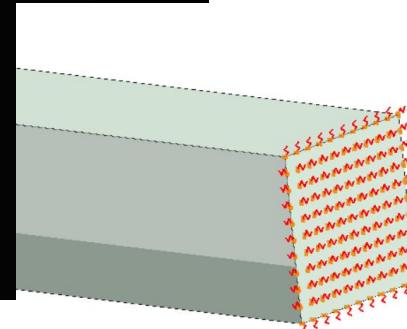
X

大模型处理：超单元实现与有限元的数据交互

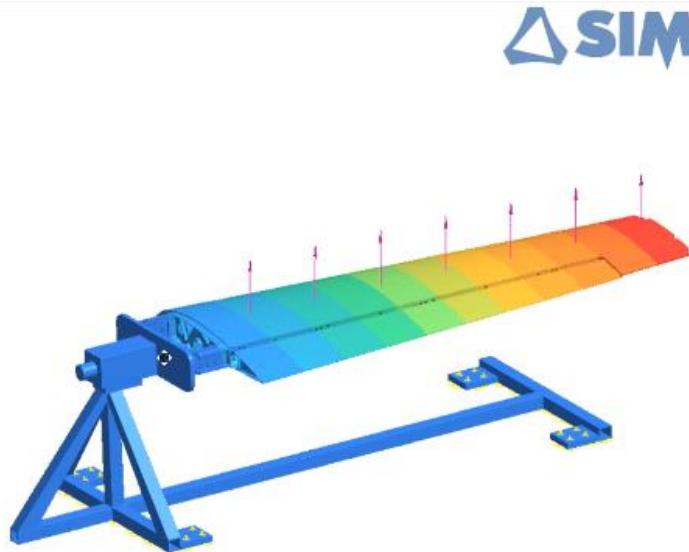


导入刚度矩阵

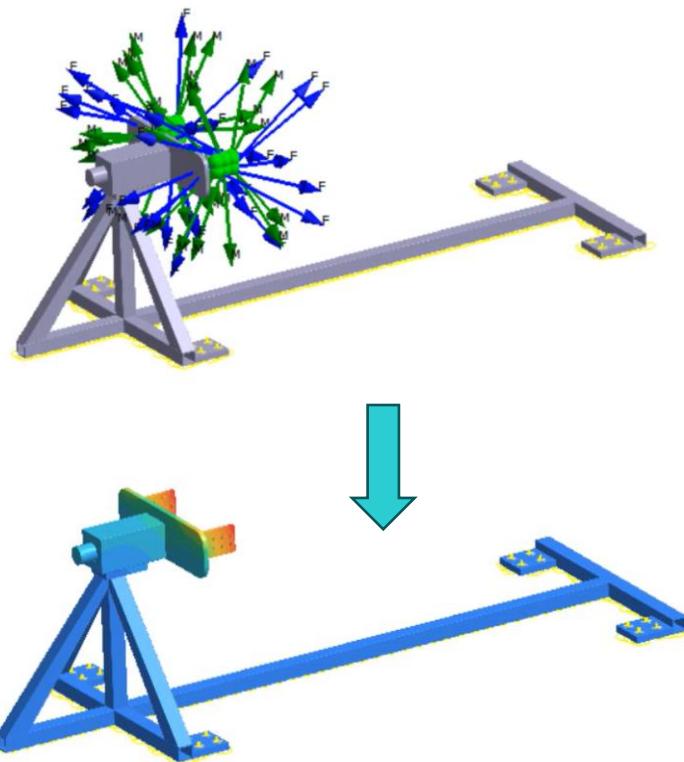
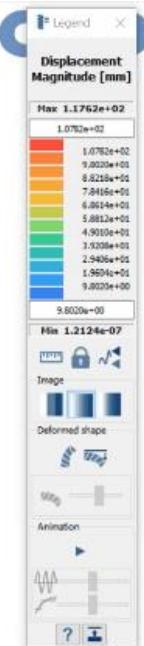
- 导入的超单元为虚拟连接器，以.dmig文件导入刚度矩阵。
- 只在结构线性和多载荷工况中支持超单元。



全局-局部分析：精准求解大模型



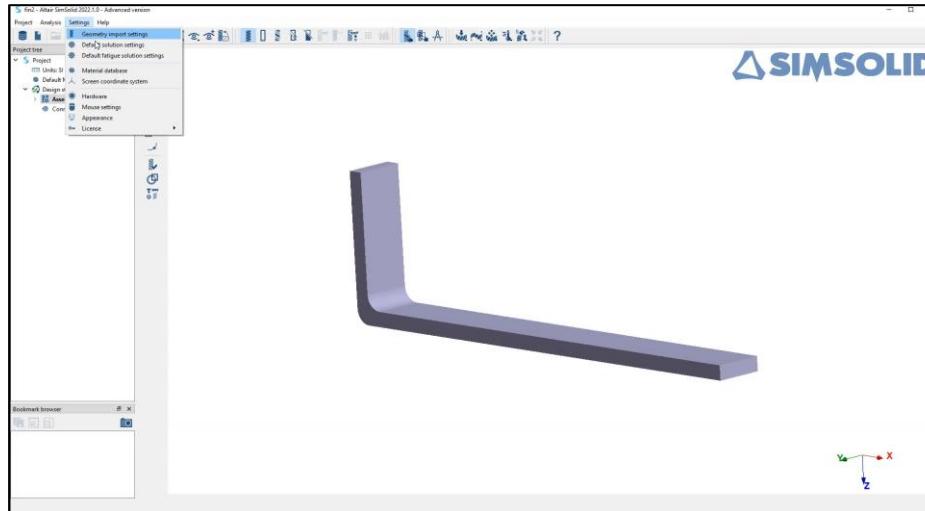
Global Study | Structural 1



热分析解决方案

瞬态热分析

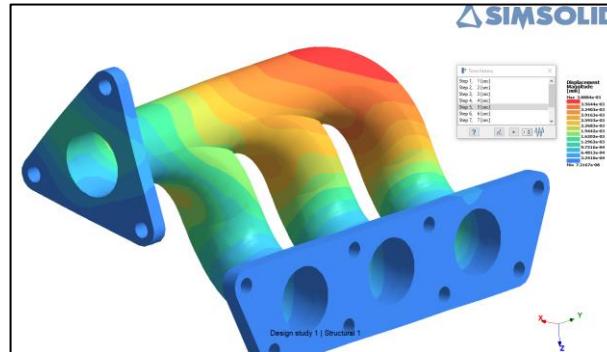
- 直接积分法
- 非线性材料
- 时间相关加载
- 恒温负载
- 温度历程
- 热应力



太阳能载荷

- 来自太阳光方向的热通量
- 吸收系数
- 热稳态

热分析带虚拟连接器



动力学

复模态求解器

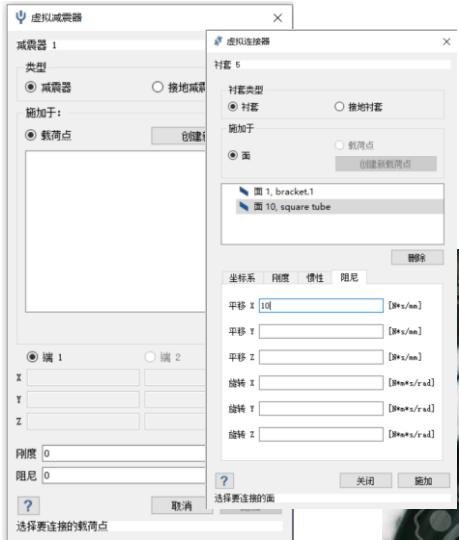
- 非比例阻尼
- 现有模态求解器扩展到复模态
- 衬套和减震器

模态分析指定上限

- 频率上限

其他

- 在局部坐标系中绘图
- PSD 的对数-对数放缩
- 鼠标右键导出变形后的形状 (ssg,stl格式)
- 改进的绝对响应评估



静力学

风载荷

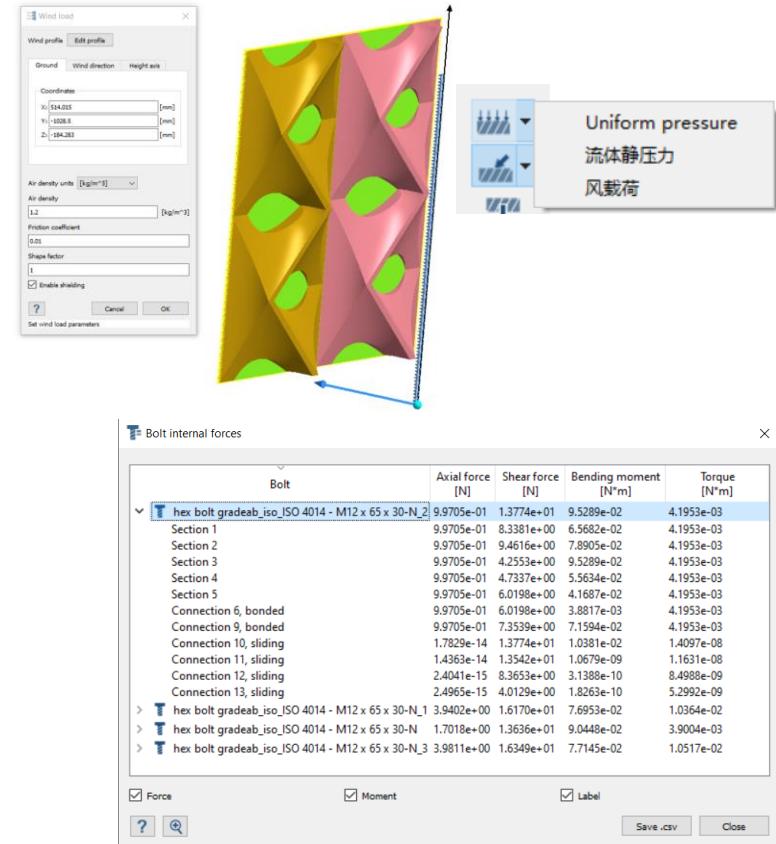
- 非均匀压力负载
- 风廓线
- 经验方程

远程载荷

- 通用连接器上的远程负载（等效rbe2加力）
- 远程负载映射到 10 个面（通过csv导入）
- 对所有荷载工况应用远程荷载编辑

最大螺栓力

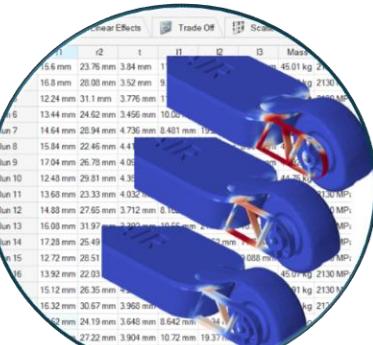
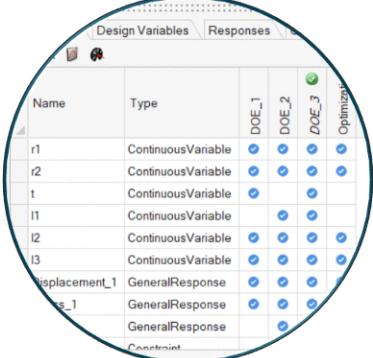
导出多荷载工况的变形形状



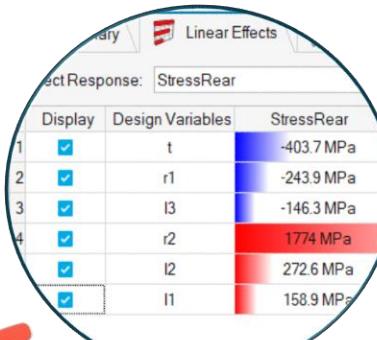
INSPIRE创新平台2024新功能

设计探索-Inspire Structure 结构分析

DOE实验设计和参数优化



勘探摘要和运行比较



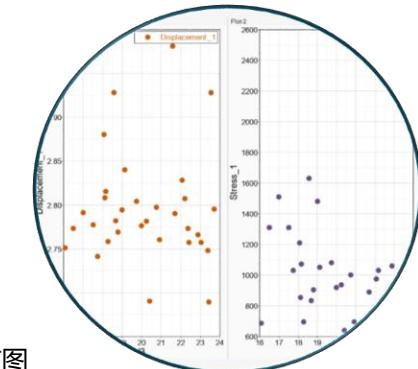
线性效应图



权衡取舍



设计探索 工具条& 浏览器

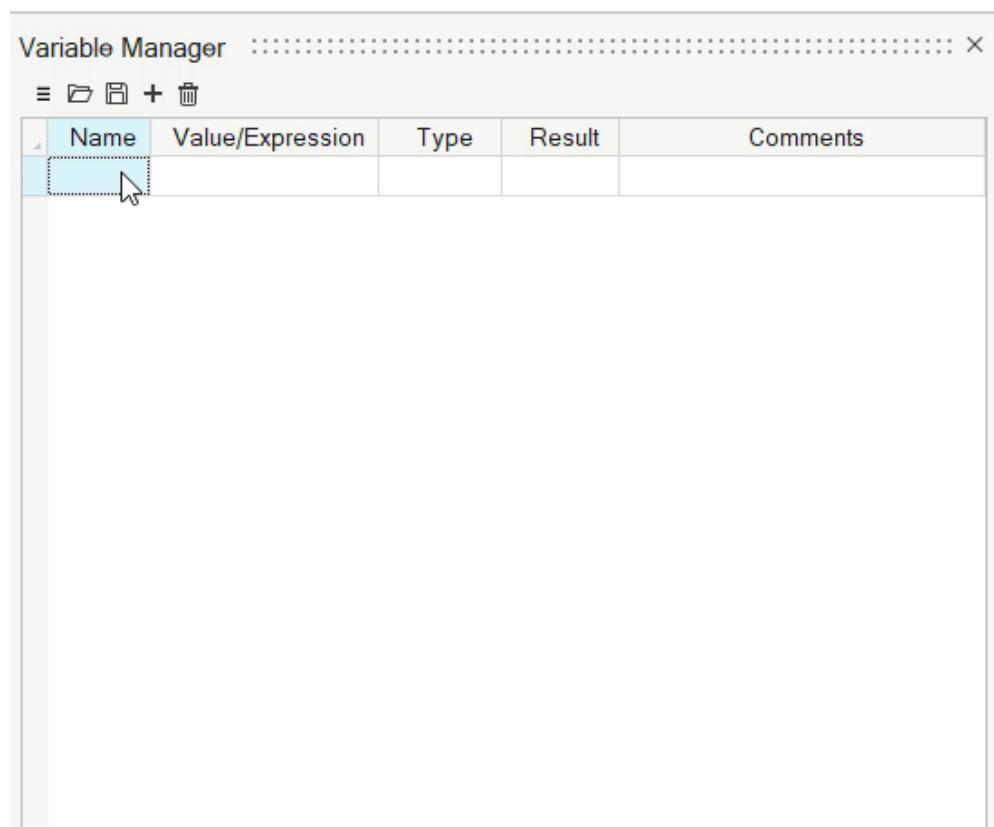


散点图

增强的变量管理器

- 改进的变量管理器现在将计算单位作为表达式的一部分
 - 数以百计的单位类型
 - 派生单位将由基本单位的组合产生(例如 $\text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$ 将计算出牛顿).
- 其他函数和常数
 - 三角函数和反三角函数
 - 双曲函数和反双曲函数
 - 更多…
- 可以在表达式中引用 Inspire 属性。 变量可以分配给:
 - 草图/几何尺寸
 - 运动属性
 - Inspire 实体的属性
 - 移动工具的变量
- 键入时自动补全变量名称

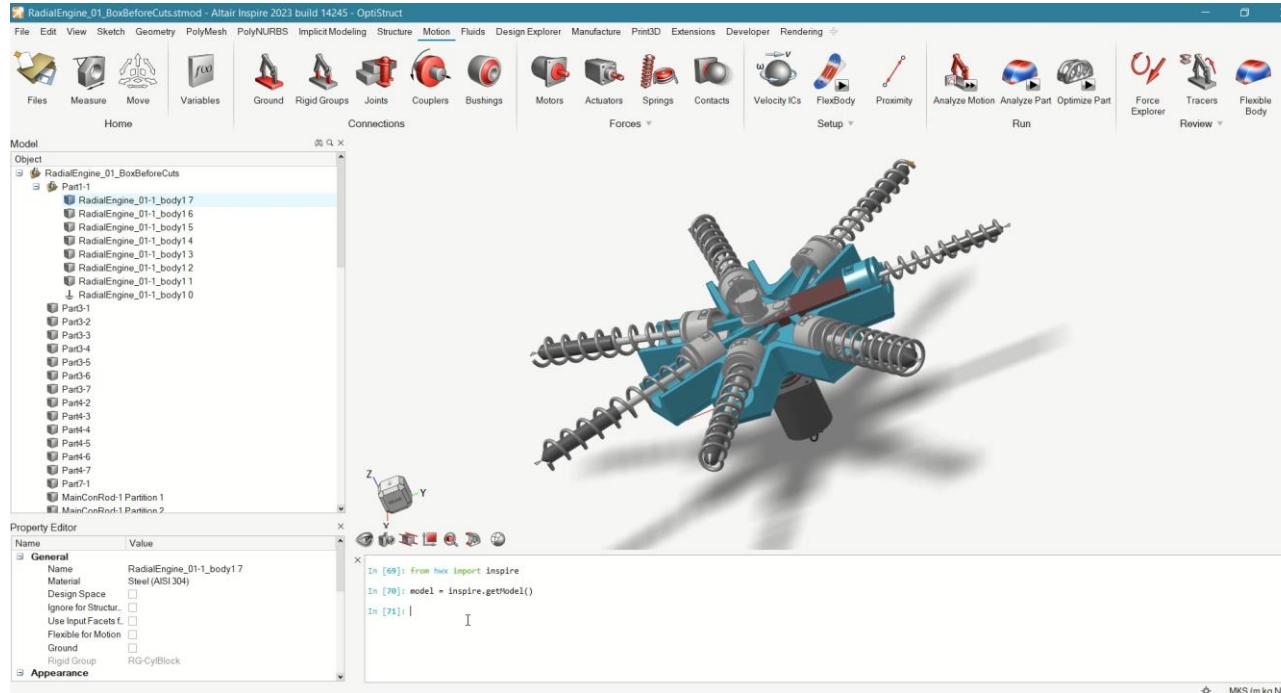
Variable Manager



Name	Value/Expression	Type	Result	Comments

变量的新应用

参数化不止草图和几何



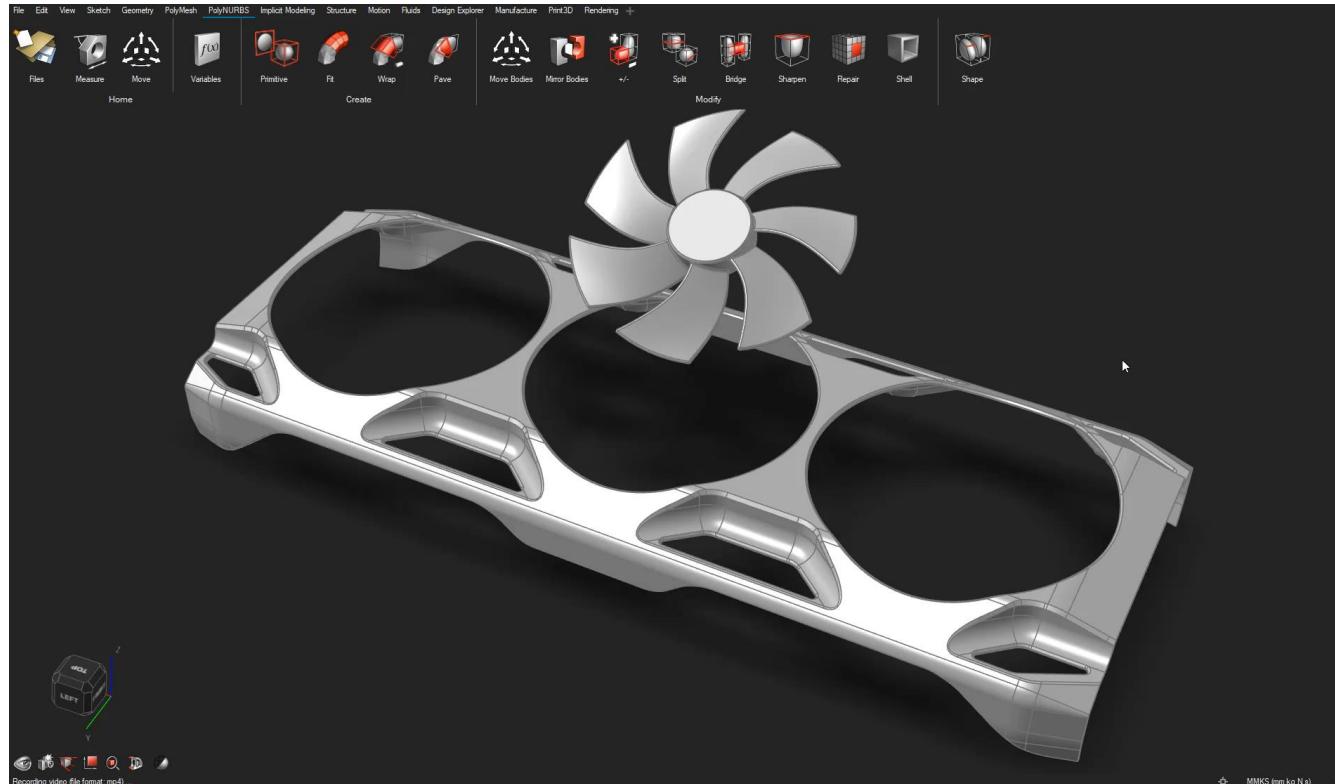
新的移动工具

特征:

- 新的“平移”和“旋转移动”选项
- 增强现有的 Free Move 工作流程

价值:

- 允许移动由变量驱动
- 为建模历史提供更好的支持



设计探索-Inspire Motion 多体运动

2024.1 应用示例- 门户

目标:

- 确定扭转弹簧刚度，以最大限度地减少灰色部分的旋转

约束:

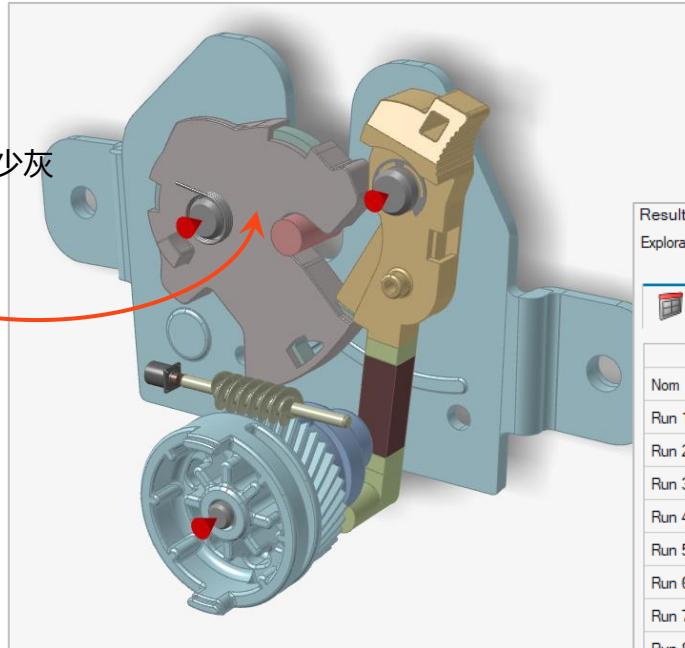
- 无

响应:

- 灰色零件的转角

变量:

- 扭簧刚度



50 次迭代 ~ 50 分钟

Results Explorer

Exploration Name: Optimization_1 Type: Optimization

Summary Evaluation Iteration Scatter Plot

	R1	ANGLE	Objective_5	Condition	Best Iteration
Nom	5.0 N·mm/rad	0.215 deg	--	--	--
Run 1	5.0 N·mm/rad	0.215 deg	0.215 deg	Feasible	Optimal
Run 2	1.039 N·mm/rad	162.367 deg	162.367 deg	Feasible	None
Run 3	3.051 N·mm/rad	131.989 deg	131.989 deg	Feasible	None
Run 4	2.025 N·mm/rad	172.514 deg	172.514 deg	Feasible	None
Run 5	5.396 N·mm/rad	0.219 deg	0.219 deg	Feasible	None
Run 6	6.0 N·mm/rad	0.218 deg	0.218 deg	Feasible	None
Run 7	5.154 N·mm/rad	0.219 deg	0.219 deg	Feasible	None
Run 8	4.018 N·mm/rad	0.245 deg	0.245 deg	Feasible	None
Run 9	5.198 N·mm/rad	0.219 deg	0.219 deg	Feasible	None
Run 10	4.359 N·mm/rad	0.229 deg	0.229 deg	Feasible	None

设计探索-Inspire Fluids流体分析

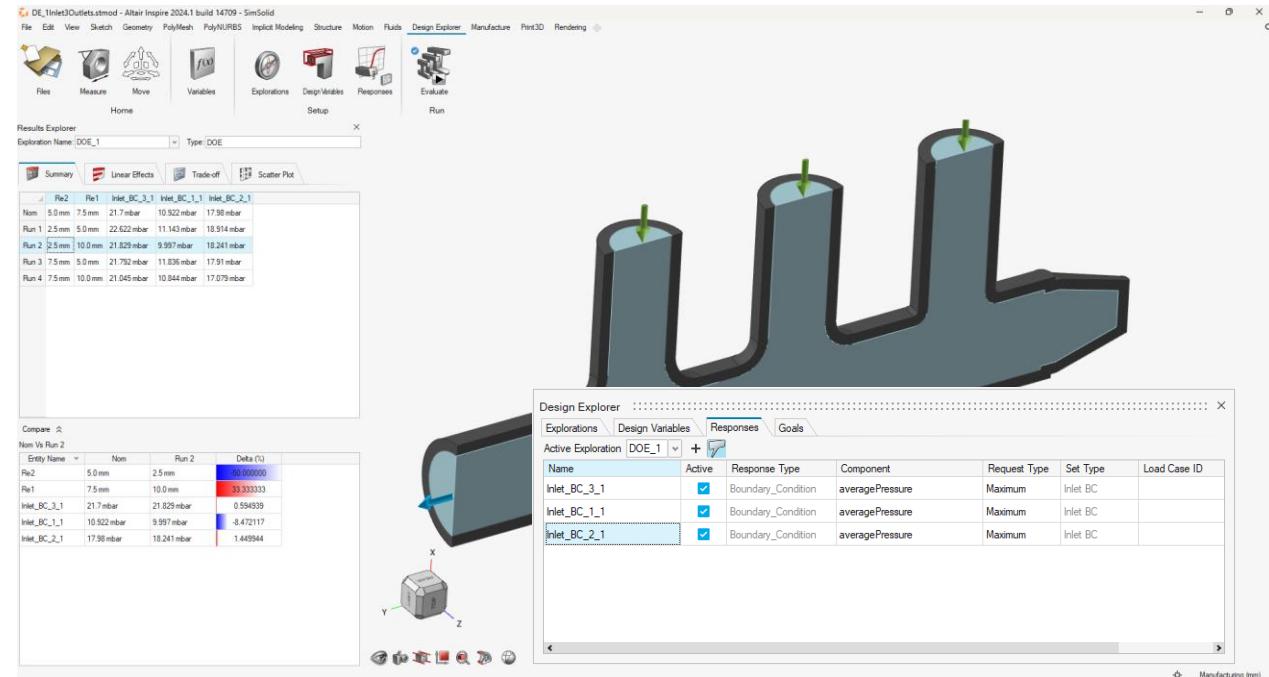
2024.1

基于流体的设计探索

- 可以为流体问题设置设计探索
- 与运动和结构相同的工作流程

价值:

- 减少迭代分析的设置时间
- 可以运行优化



隱式建模

Inspire 隐式建模

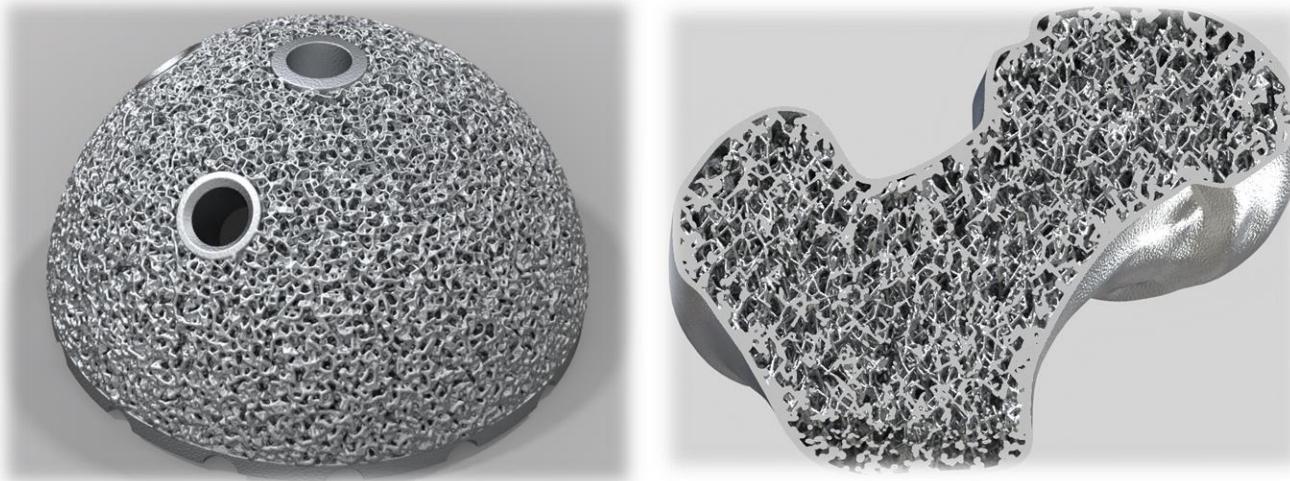
变量驱动

实时预览

创成式设计

Python API

新功能：Inspire 隐式建模中的随机晶格

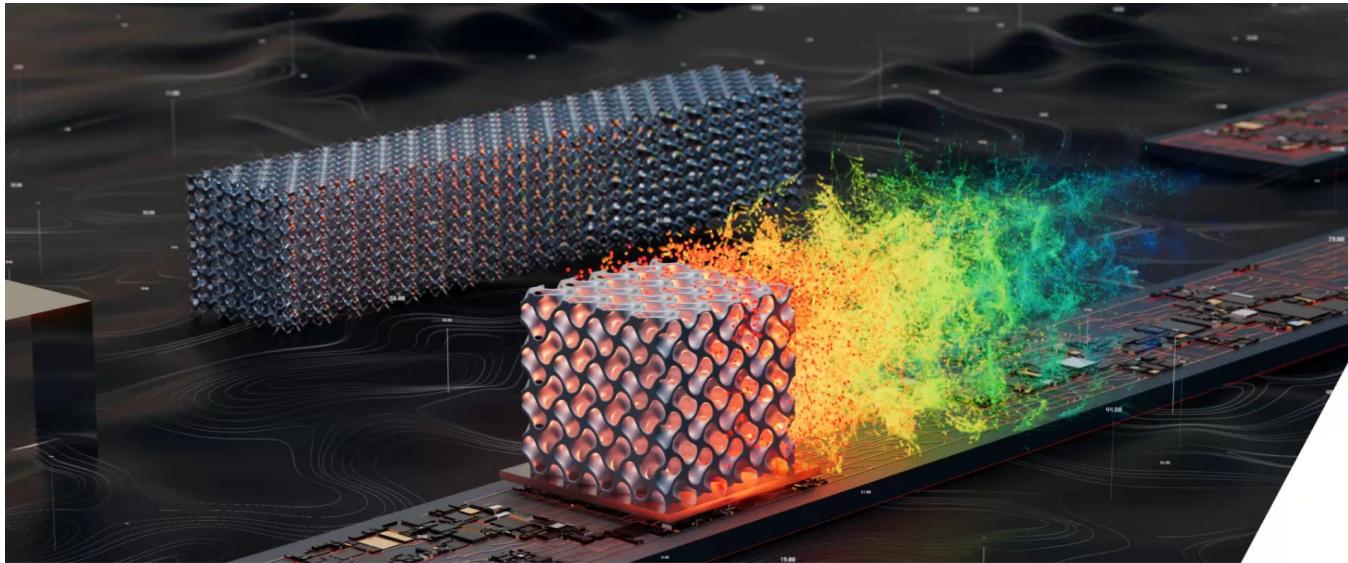


各向同性宏观材料特性

可调整特定区域的强度

生成点集和边集的多种选择

随机晶格 - 工作流程概述



Altair Inspire

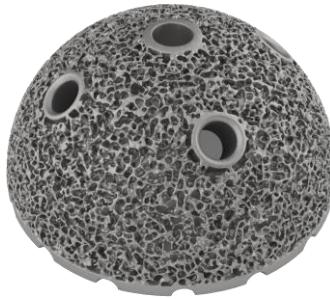
Implicit Modeling – Stochastic Lattice

典型应用 - 通过增材制造实现



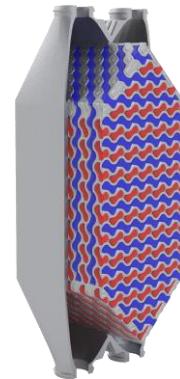
工装和夹具 随形冷却

- 缩短周期时间
- 均匀冷却
- 更换更快
- 提高质量



医疗与牙科 植入物、器械

- 改善骨整合
- 针对特定患者
- 加速患者康复



传热 散热器

- 减少装配
- 多功能 (结构)
- 减小尺寸
- 适合具有挑战性的包络结构
- 参数化定制

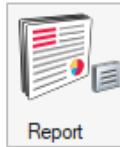


体育用品 缓冲、零部件

- 定制化
- 轻量化
- 提高产品性能
- 造型美观

自动报告

报告生成



特征:

- 可以在分析后立即生成 Inspire Struture\Inspire Motion\Inspire Fluids报告
- 报告“设置”选项卡对对象类型进行分类
- 在报告中包含图像的选项
- 创建后立即打开报告的选项
- 目录

价值:

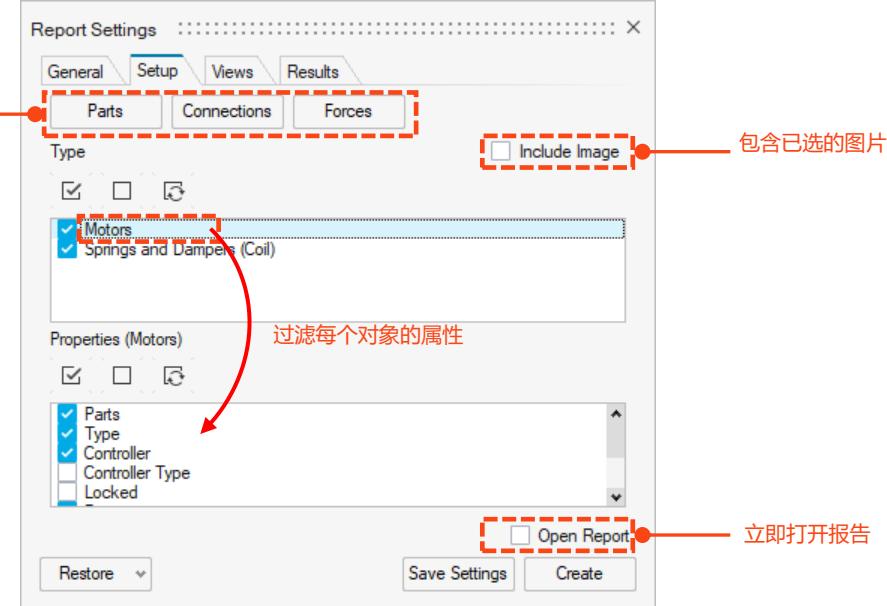
- 快速简便地创建和共享模型的摘要文档和相应地结果

模型对象过滤器

包含已选的图片

过滤每个对象的属性

立即打开报告



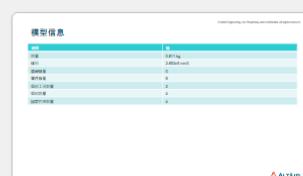
Inspire Structure - 报告



1 ★



2 ★



3 ★



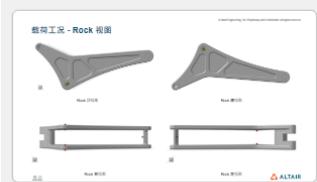
6 ★



7 ★



8 ★



11 ★



12 ★



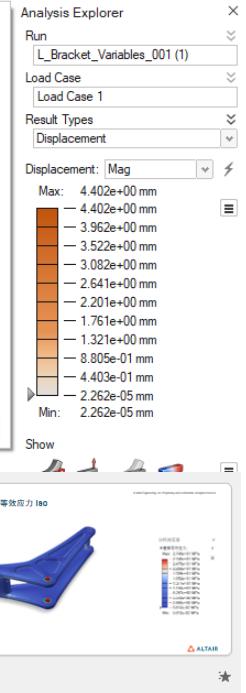
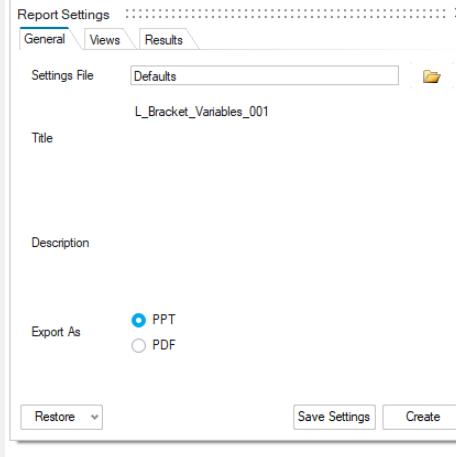
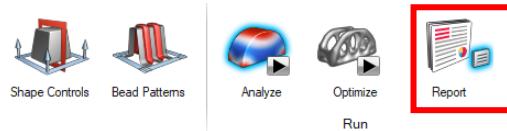
13 ★



14 ★



15 ★



Inspire Motion - 报告

© Altair Engineering, Inc. Proprietary and Confidential. All rights reserved.

Model Info

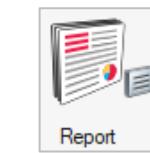
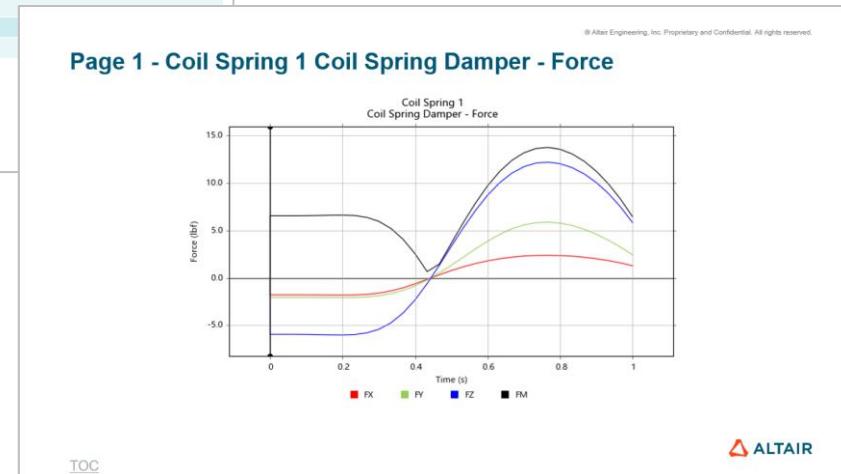
Model Details	Value
Mass	2.881 kg
Volume	3.601e5 mm ³
Number of Assemblies	1
Parts	
Number of moving parts	3
Number of ground parts	3
Number of flexible parts	3
Number of rigid Groups	1
Connections	
Number of rigid joints	3
Forces	
Number of Motors	1

TOC

© Altair Engineering, Inc. Proprietary and Confidential. All rights reserved.

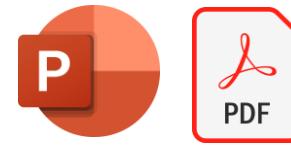
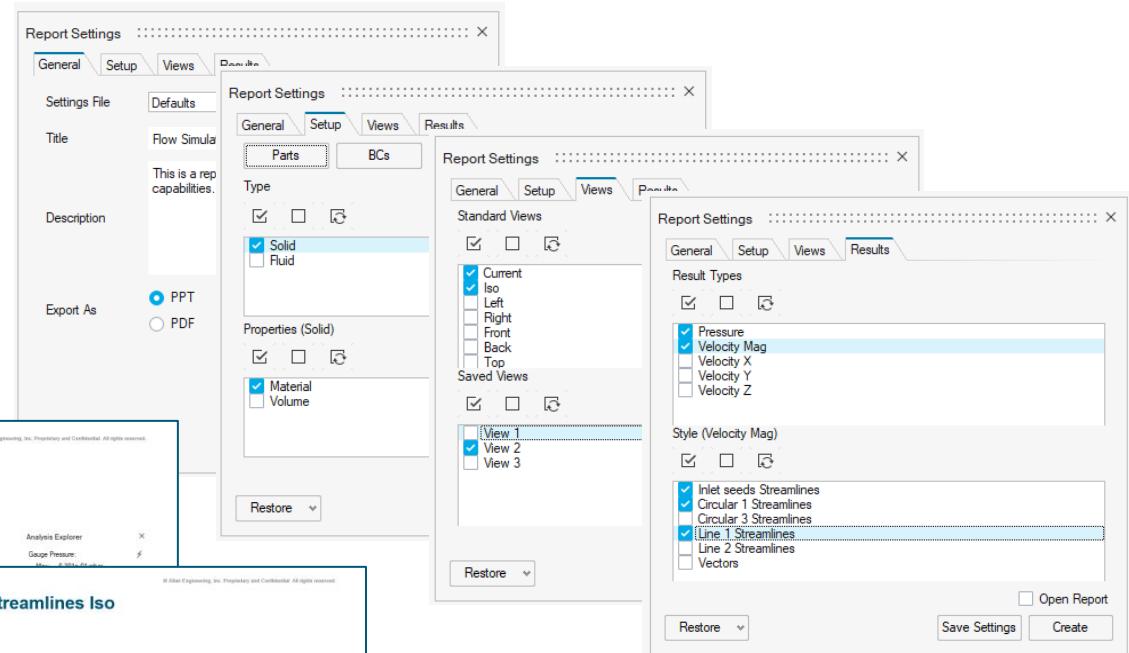
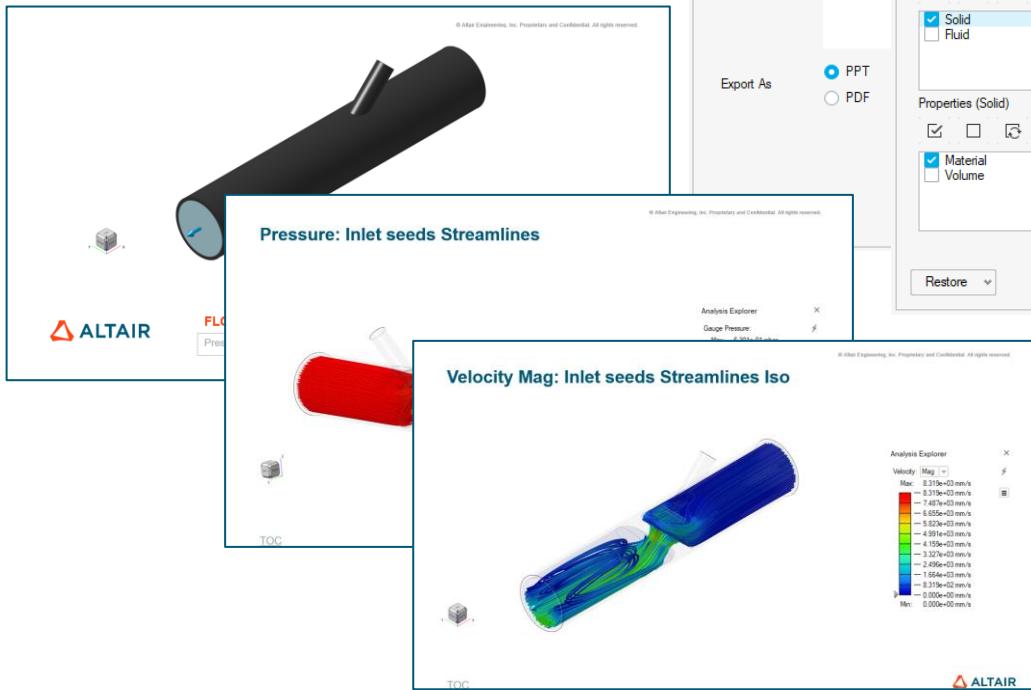
Moving Parts - Link Single Slot

Parts	Material	Mass	Mass Moment of Inertia
Link Single Slot	Steel (AISI 304)	0.076 kg	0.0001 kg*mm ² ; 0.0001 kg*mm ² ; 0.0000 kg*mm ² ; -0.0000 kg*mm ² ; 0.0001 kg*mm ² ; -0.0000 kg*mm ²

Inspire Fluids - 报告

快速简便的个性化报告



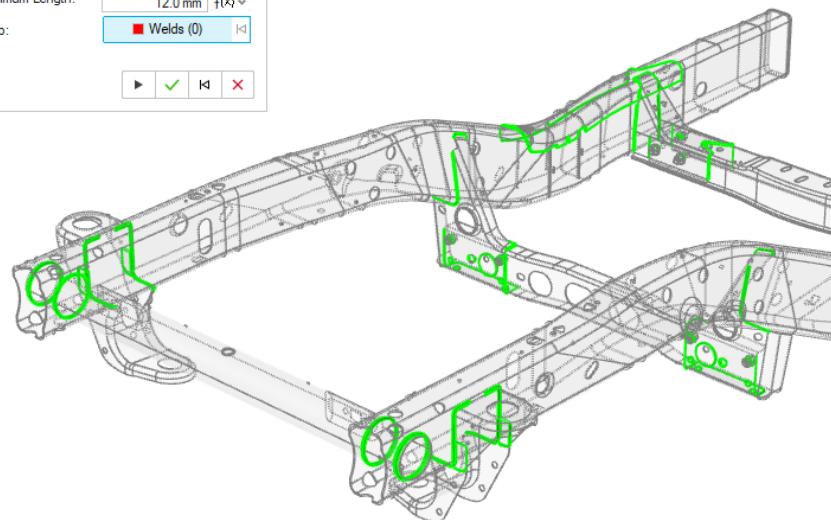
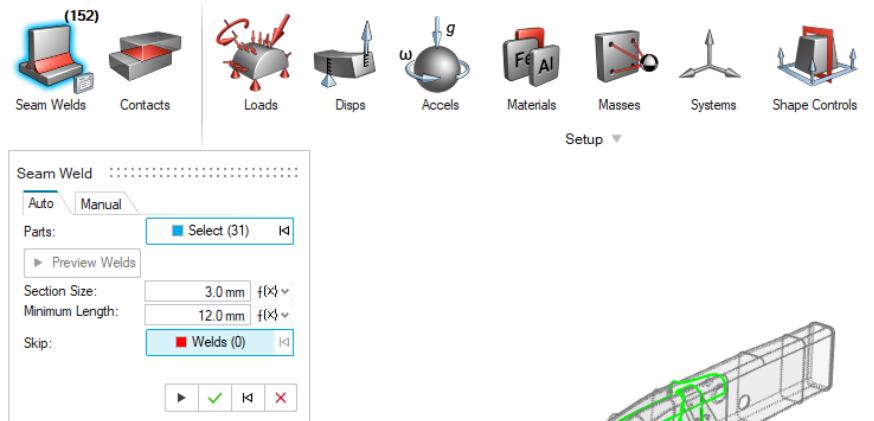
Inspire Structures - 焊接连接

特征:

- 自动创建缝焊
- 手动创建缝焊

价值:

- 自动方法允许使用缝焊对组件进行快速分析.
- 手动方法允许用户通过焊接准确捕获连接，并对焊缝进行参数化以进行优化.



File Edit View Sketch Geometry PolyMesh PolyNURBS Implicit Modeling **Structure** Motion Fluids Design Explorer Manufacture Print3D Extensions Developer Rendering +

Files Measure Move Variables Fasteners Joints Bushings Connectors Spot Welds Seam Welds Contacts Loads Disps Accels Materials Masses Systems Shape Controls Bead Patterns

Home Model

Object Mass

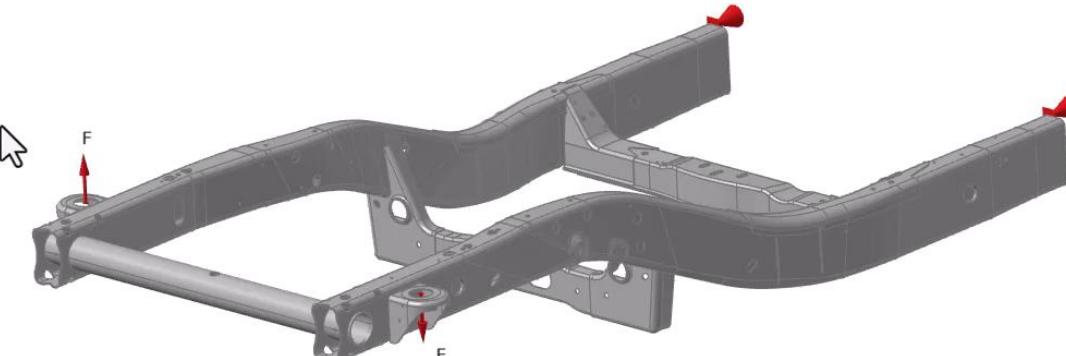
- Sub-frame_seam_weld_no_welds 65.315 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 3.133 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 3.371 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 1.531 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 1.178 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 1.532 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 2.384 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 1.114 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 1.114 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 23.825 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 23.89 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 1.178 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 0.533 kg
 - GMT360_Front_Frame_A_ 0.533 kg
- Load Cases
 - All Loads, Displacements...
 - Support 1
 - Support 2
 - Force 1
 - Force 3

History

Object Index

- PushPull 7 45
- Sketch 2 46
- PushPull 8 47
- Simplify Plugs 1 48
- Subtract 1 49
- Combine 1 50
- Delete Parts 5 51
- Mirror 2 52

MMKS (mm kg N s)



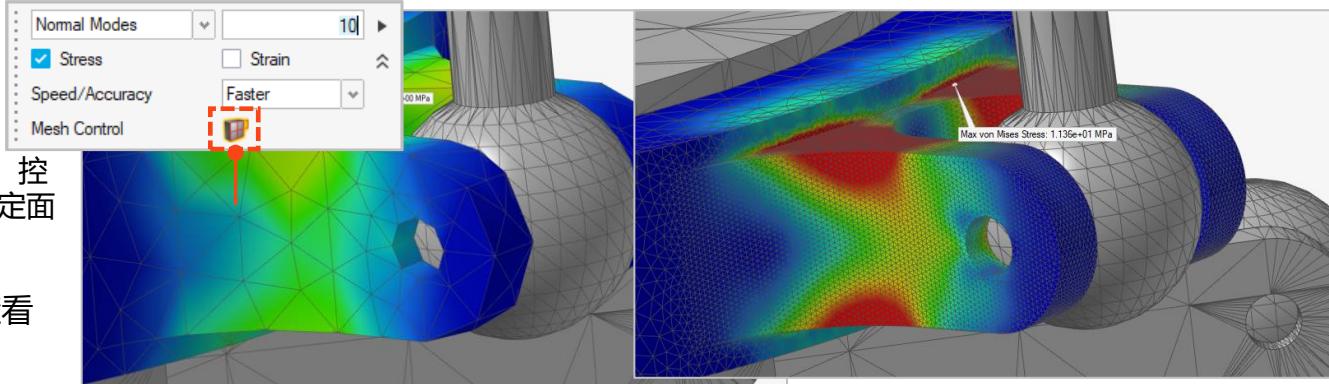
The image shows a 3D model of a vehicle sub-frame in a simulation software. The sub-frame is a complex, multi-part structure made of metal. A coordinate system is shown at the bottom left, with X, Y, and Z axes. Two red arrows labeled 'F' indicate the application of forces at two specific points on the front frame. The software interface includes a top menu bar with various tabs like File, Edit, View, Sketch, etc., and a left sidebar with a Model tree and History list. The main workspace shows the 3D model with these force vectors applied.



柔性体

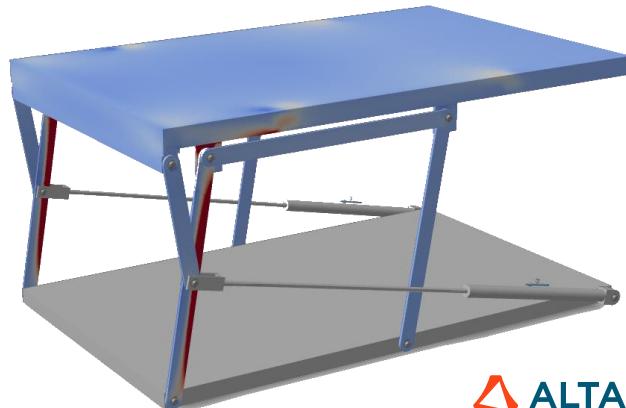
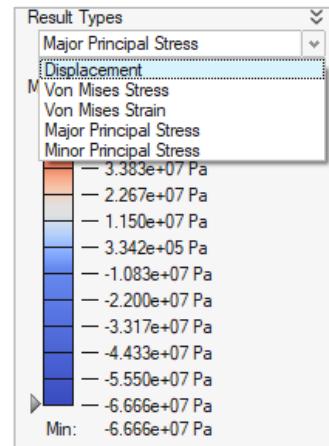
特征:

- 现在可直接从 Flex 创建对话框，控制零件的网格大小或零件上的特定面的网格大小
- 可以在运行柔性体运动分析后查看主应力和主应变结果

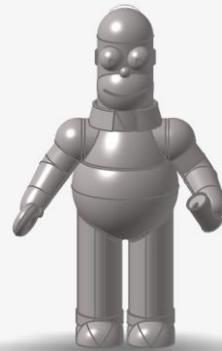


价值:

- 有助于获取柔性体应力/应变收敛结果，而无需在不需要的区域引入多余的单元。
- 允许对柔性体应力结果进行更详细的评估



Inspire B-rap 几何Deform command



Twist



Bend



Taper

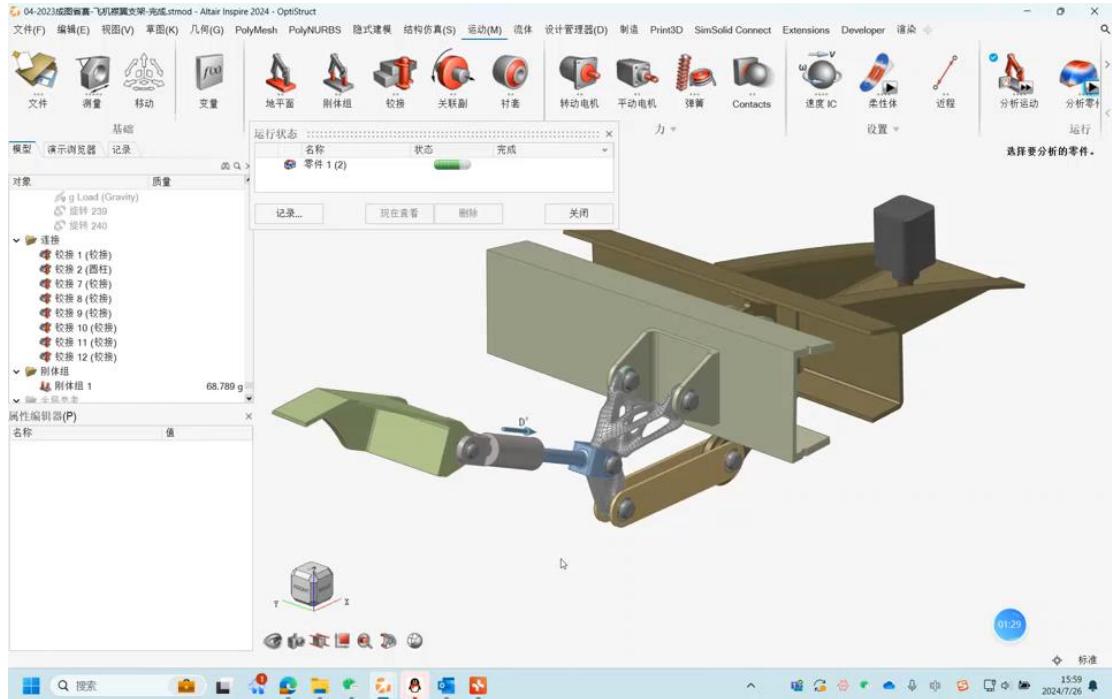


Shear



Stretch

渲染



总结

快速仿真2024新功能

SimSolid 2024 主要新功能

几何相关

- 无缝集成Inspire和SimSolid
- 支持面几何导入，支持厚度更改、层合板设置

PCB相关

- SimSolid支持PCB板分析
- 支持ECAD读入，
- 支持精准的连接批量创建

大模型处理

- 支持读入超单元
- 支持全局-局部分析

分析类型更新

- 瞬态热分析支持直接积分、支持
- 模态分析支持复模态
- 静力学新增风载荷、改善远程载荷
- 疲劳分析新增导入疲劳材料曲线

Inspire2024 主要新功能

- Inspire自动个性报告
- Inspire变量管理与设计探索
- Inspire隐式建模-随机晶格

THANK YOU

altair.com



#ONLYFORWARD