

# 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



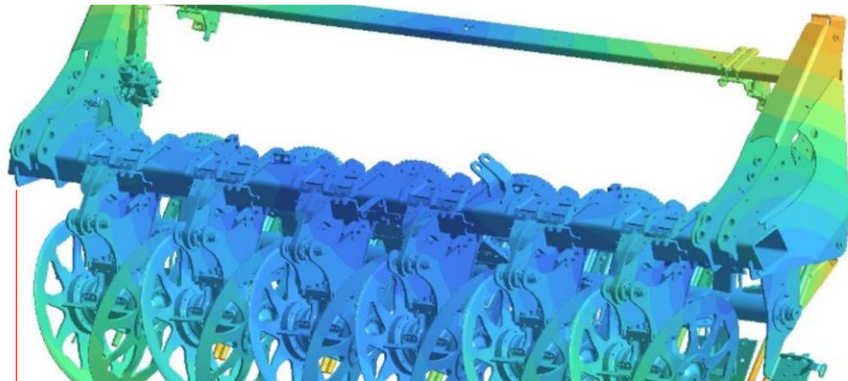
告别传统，快速仿真新质生产力

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

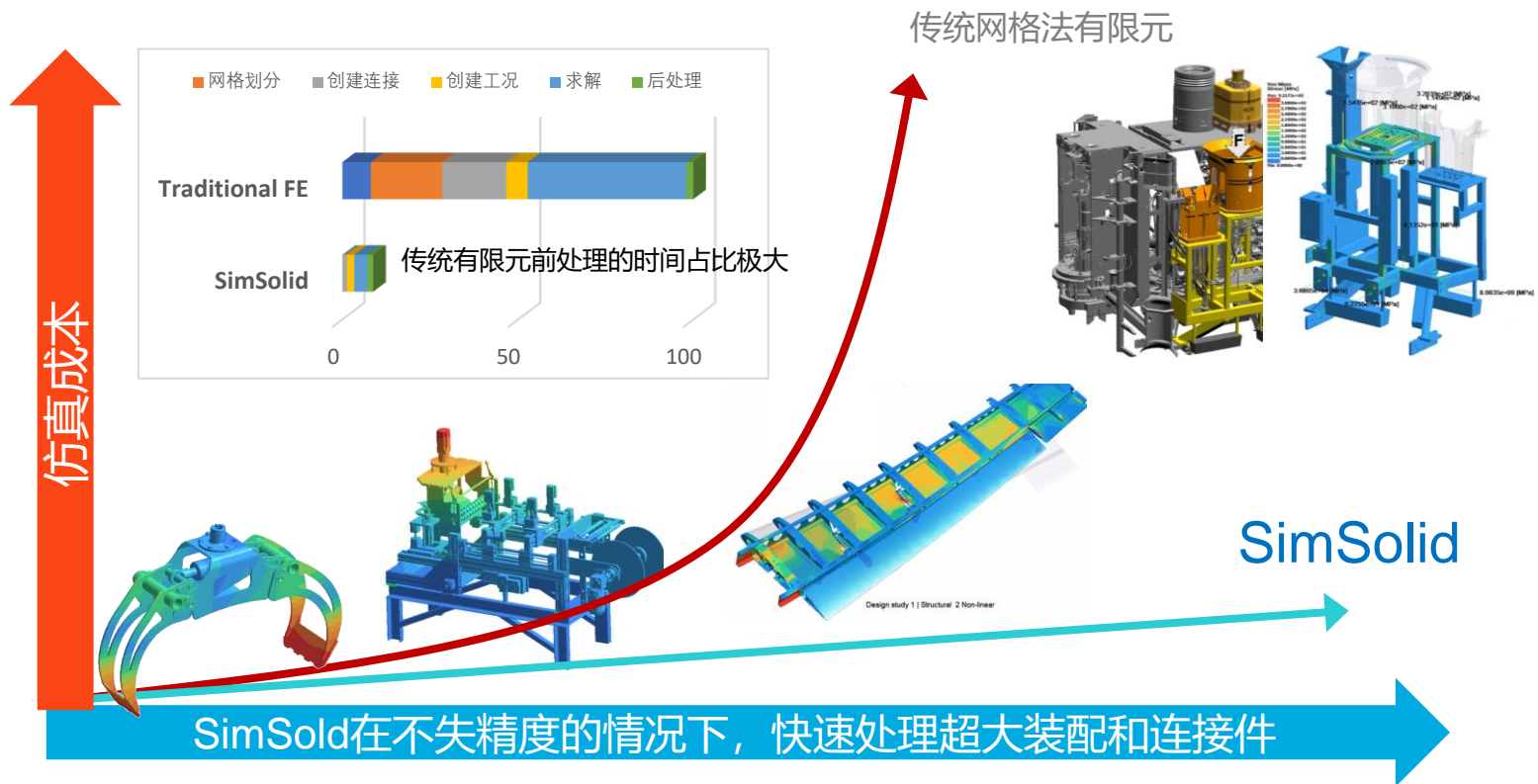


## Altair Inspire创新设计平台

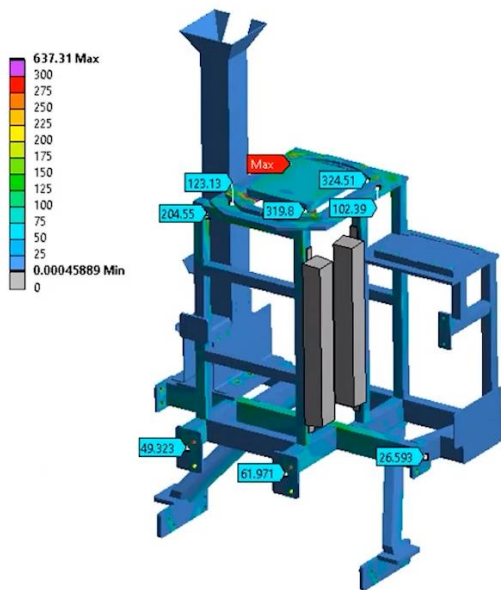
快速创意生成

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**

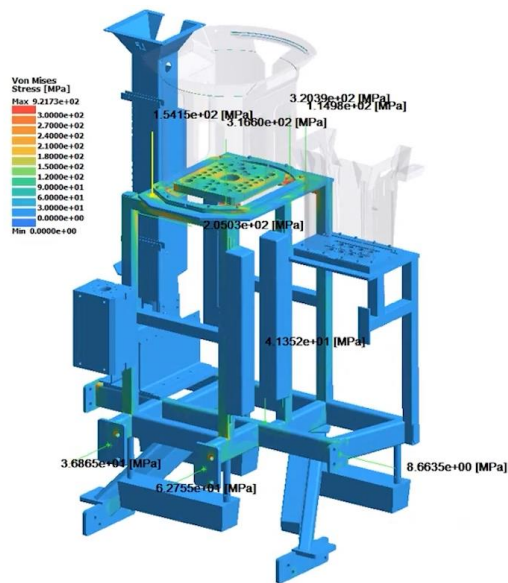
# 有限元技术的革新—SimSolid无网格分析方法



# SimSolid无网格新质生产力

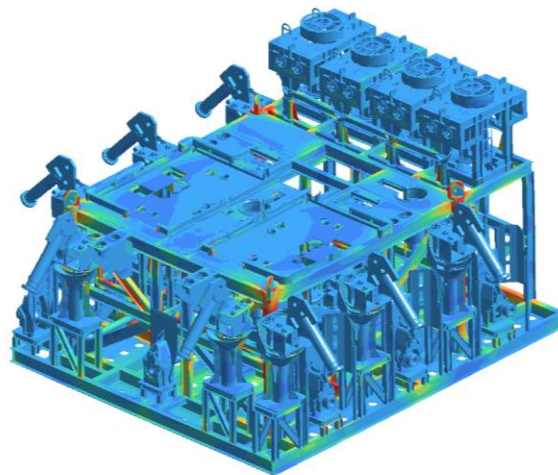


Traditional FEA



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

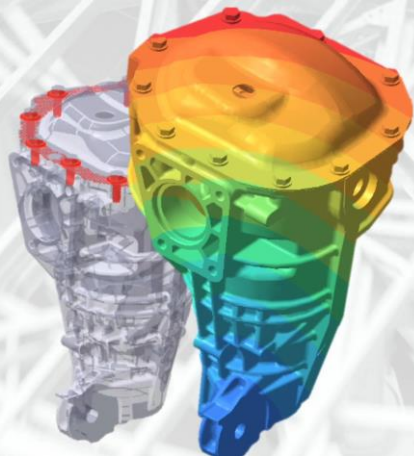


无网格快速求解  
计算过程提速100倍  
保持计算精度



Altair SimSolid®

## 无网格 快速高精度完成 差速器壳体模态分析



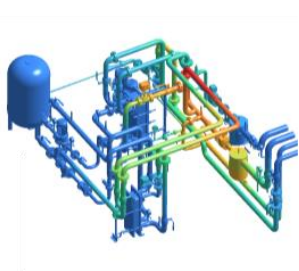
# SimSolid®

快速设计与无网格...



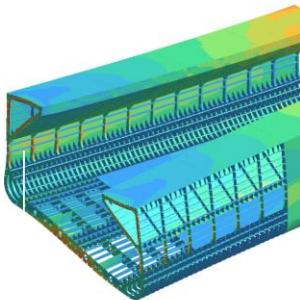
扫描二维码，关注我的视频号

## 更多演示模型案例



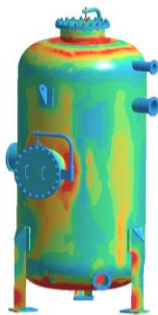
取暖设备

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



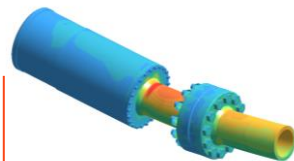
船舶部分

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



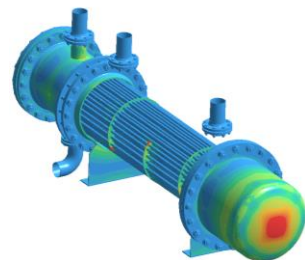
压力容器

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



连接器

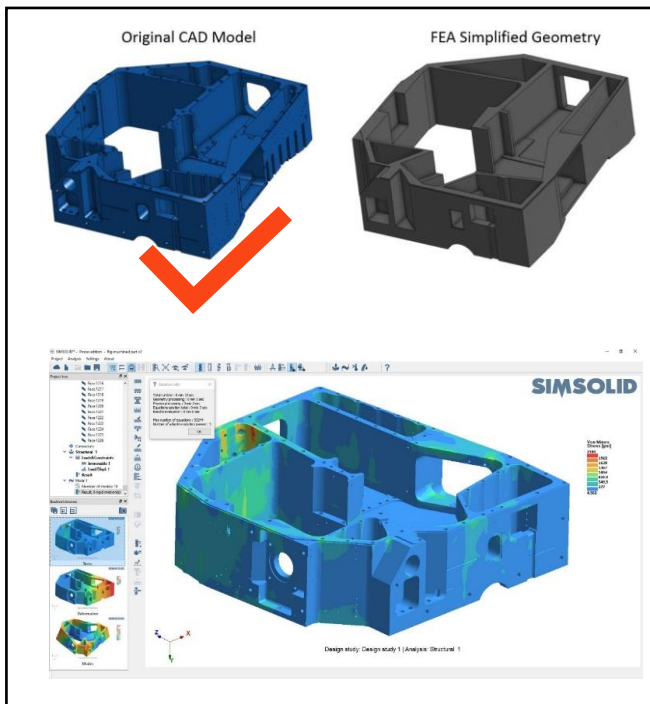
- 52 parts
- 151 connections
- 1 min runtime
- 12 min simulation time



热交换器

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

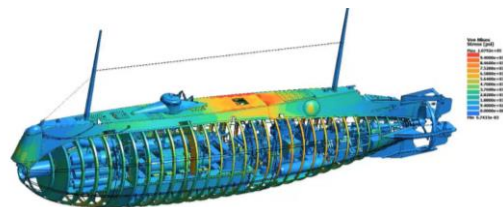
# SimSolid优势



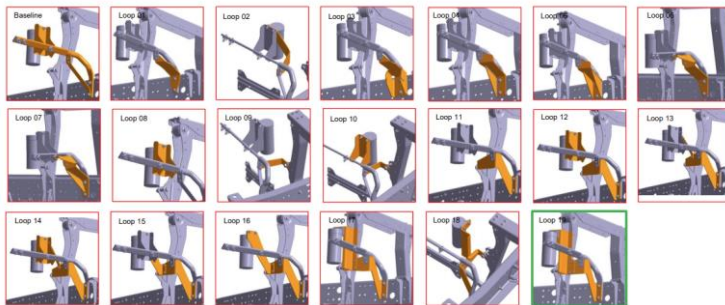
高保真几何  
(不简化几何、不划分网格)

## 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



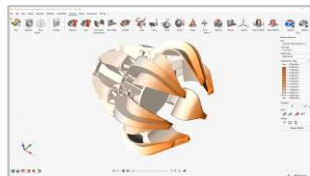
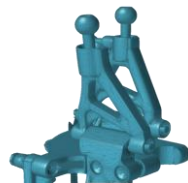
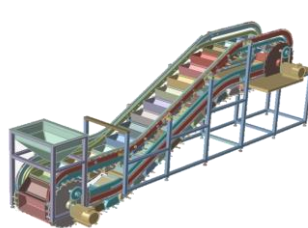
潜艇整机模型3537个零件  
(35分钟求解10阶模态、8分钟求解静力)



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



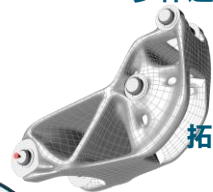
结构仿真



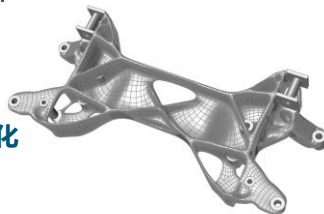
多体运动学仿真



流体和热仿真

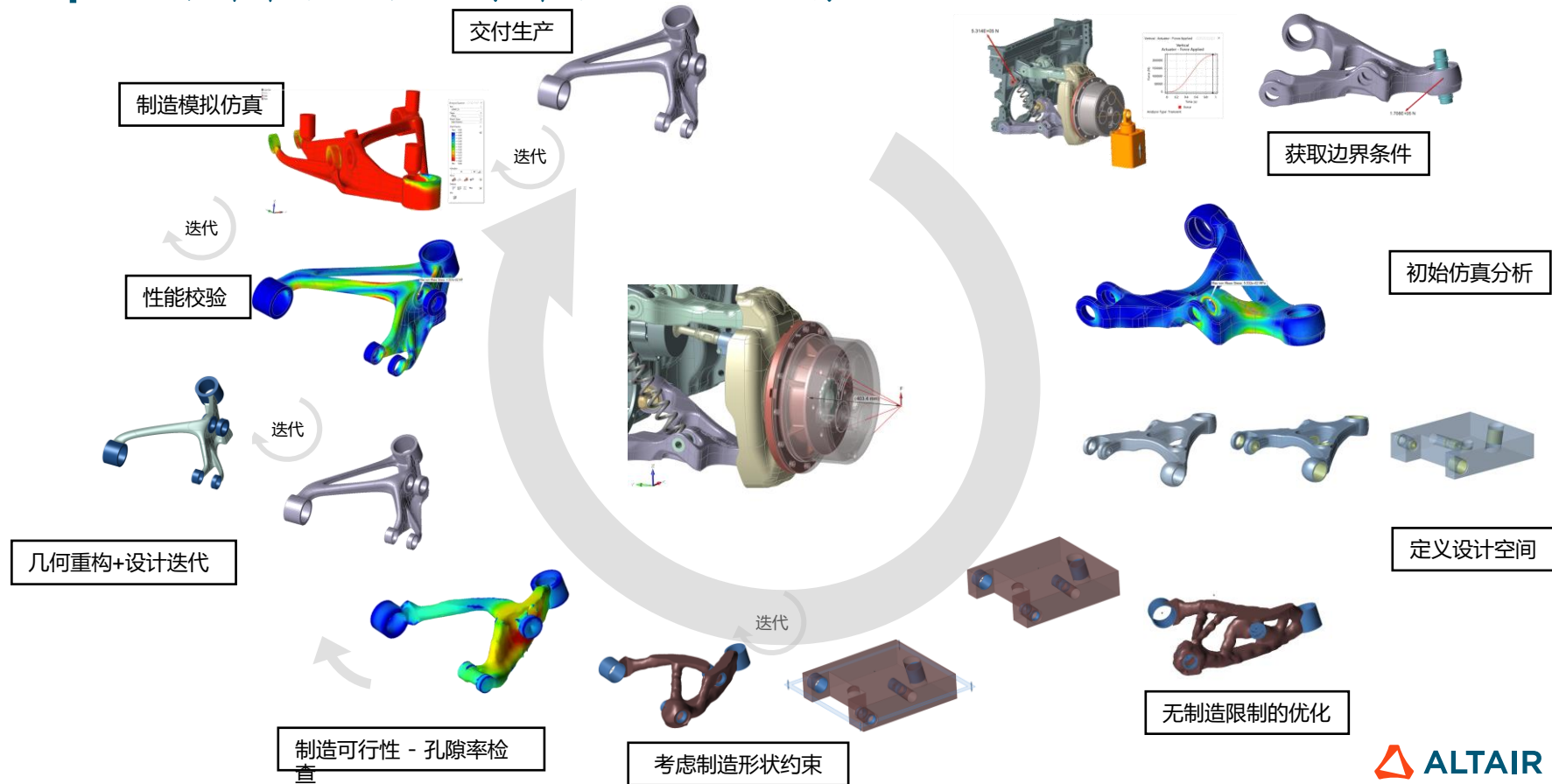


拓扑优化

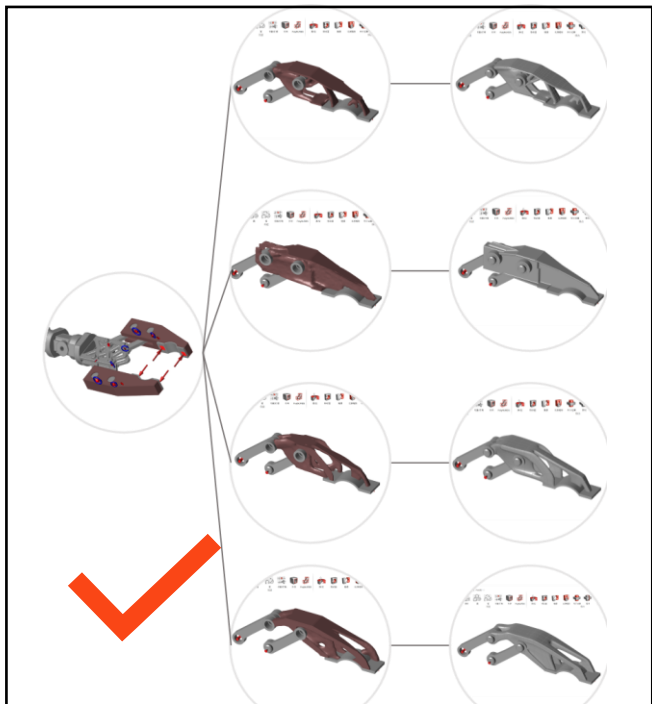


设计探索  
DOE实验设计和优化

# Inspire创新平台- 在一个平台实现控制臂优化



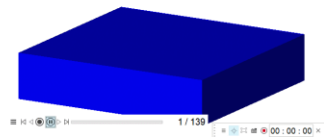
# Inspire优势



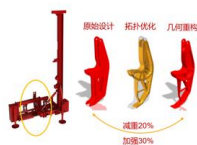
对接制造的优化方法

## Inspire优势:

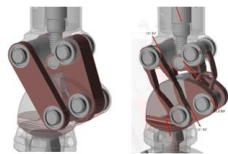
- 高度集成的优化设计平台
- 集成专家经验的快速优化分析
- 确保能制造的优化结果
- 设计师友好的分析类型
- 全流程增材设计优化平台
- 中文友好、简单易学



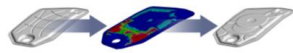
增材设计优化全流程



基于拓扑优化的零件减重

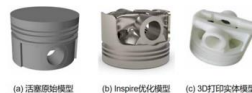


基于多刚体运动的拓扑优化



(a) 原始设计 60Hz (b) 优化结果 (c) 优化后设计 300Hz<sup>1/2</sup>

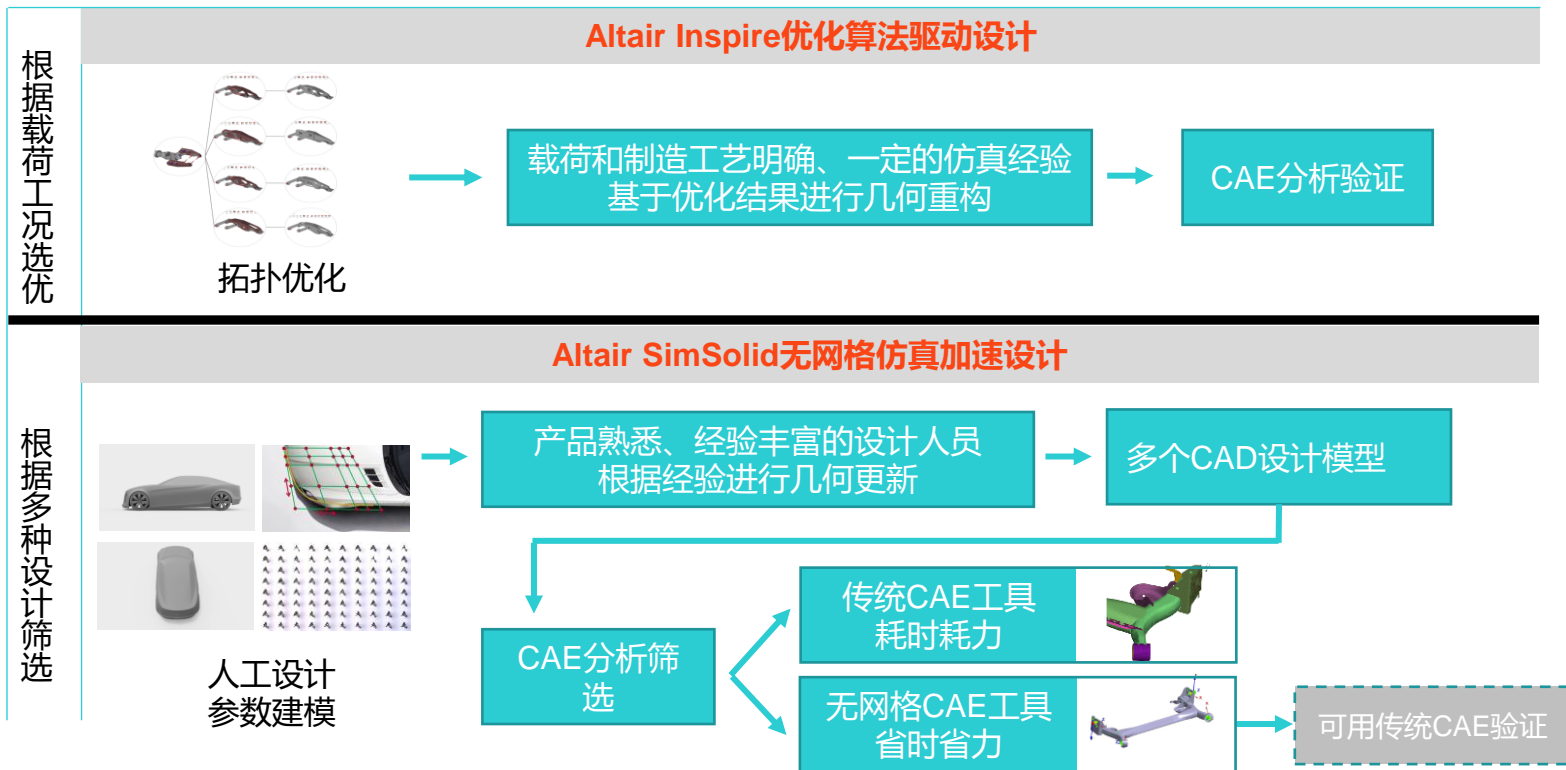
基于形貌优化的性能提升



面向增材工艺的优化技术

## 丰富的优化算法

## 优化产品设计的技术思路



# ALTAIR SIMSOLID2024新功能



# SimSolid 2024功能

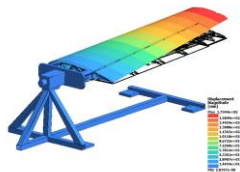
静力学

动力学

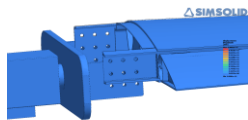
热分析

疲劳分析

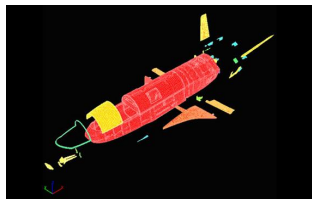
SIMSOLID



线性/非线性  
(弹塑性材料、几何大变形、带摩擦的接触)

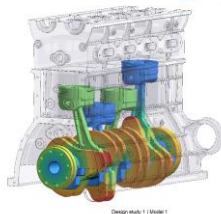


对齐

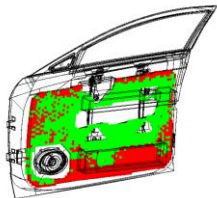


超单元& 全局 / 局部

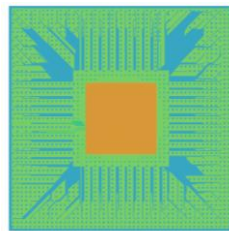
SIMSOLID



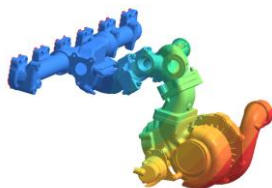
模态  
瞬态  
频响  
随机振动



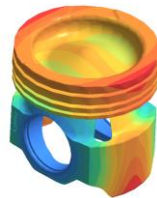
异响分析



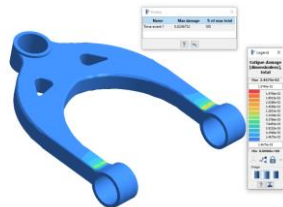
稳态和瞬态分析



温度相关材料属性



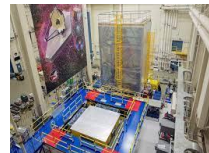
热应力分析



高周/低周疲劳

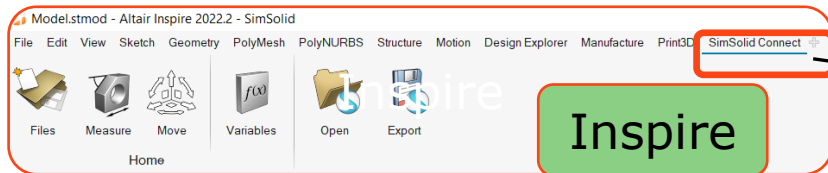


焊缝疲劳



动力学疲劳

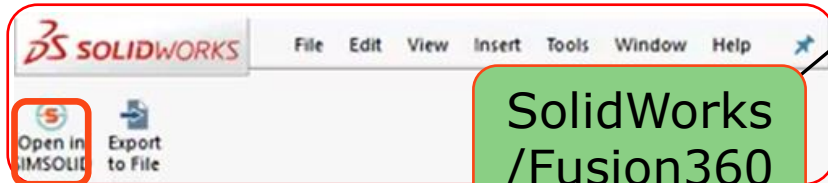
# SimSolid 广泛的几何接口



Inspire



SimLab



SolidWorks  
/Fusion360

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\_btx \*.xmt\_bin)  
ProE / Creo Parametric 3D (\*.prt \*.prt.\*.xpr \*.asm \*.asm.\*.xas)  
SOLIDWORKS 3D (\*.sldprt \*.sldasm)  
STEP (\*.stp \*.step \*.stpZ)  
UG NX 3D (\*.prt)  
ECAD (\*.tgz \*.tar \*.zip \*.pcb \*.pcbdoc \*.xml \*.cvg \*.gda)

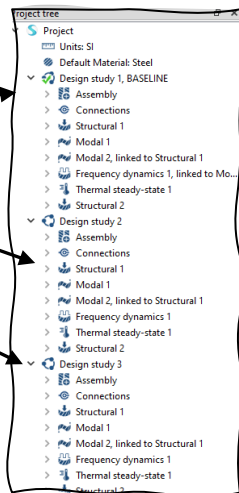
ECAD

Design 1

Design 2

Design 3

Design N



UG 正在开发中

## File Format

Pro Engineer

Inventor

NX/Unigraphics (.prt)

3D EXPERIENCE

## Supported Versions

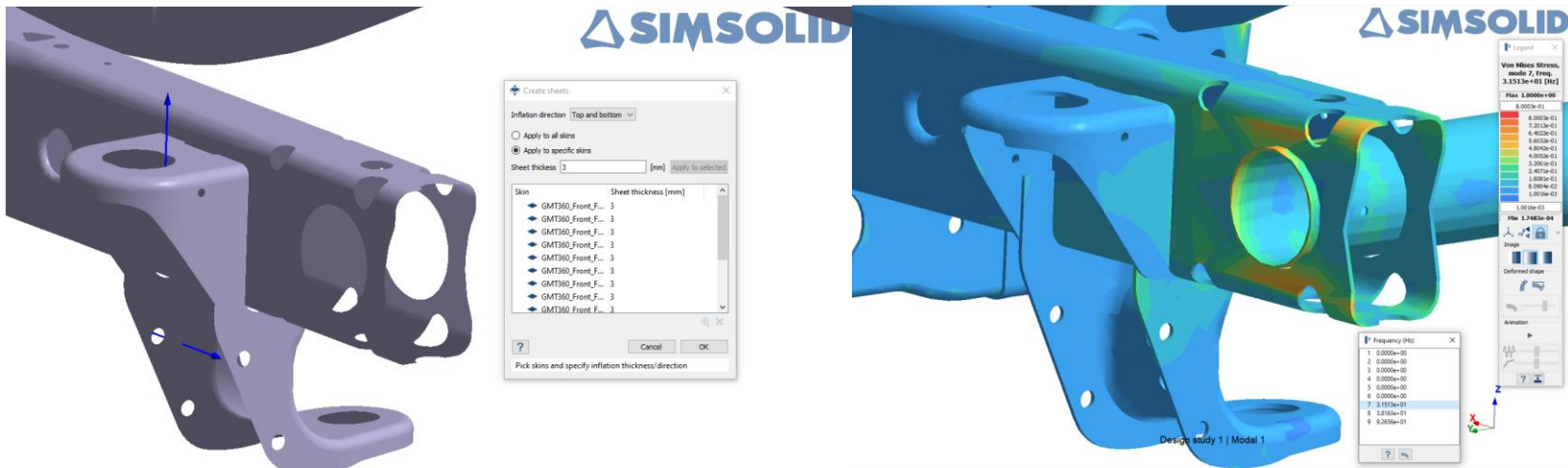
13 - Creo 10

All - 2024

11.1 - CR2306

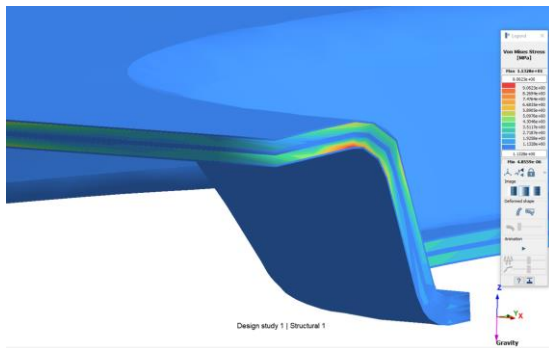
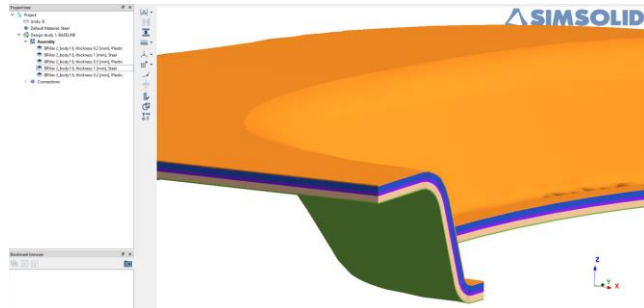
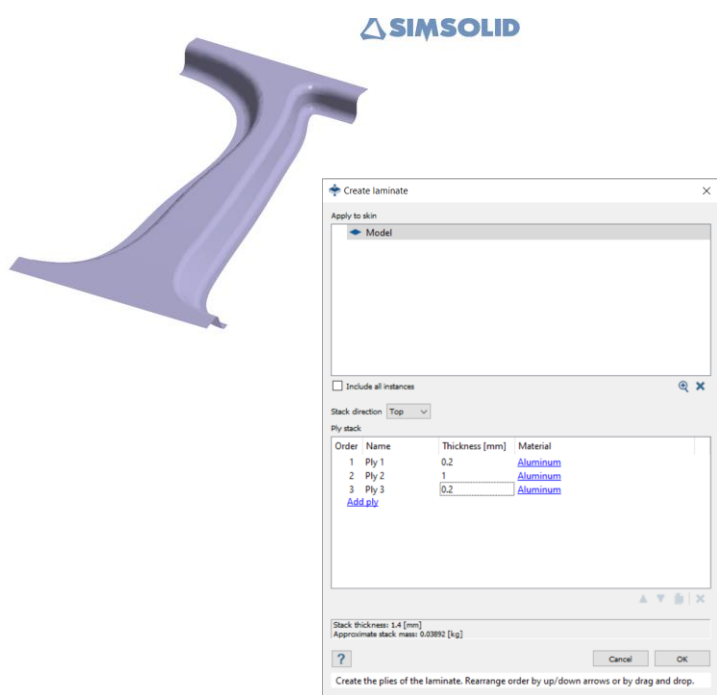
2014x - 2022x

## 消除几何限制：能够导入表面和实体



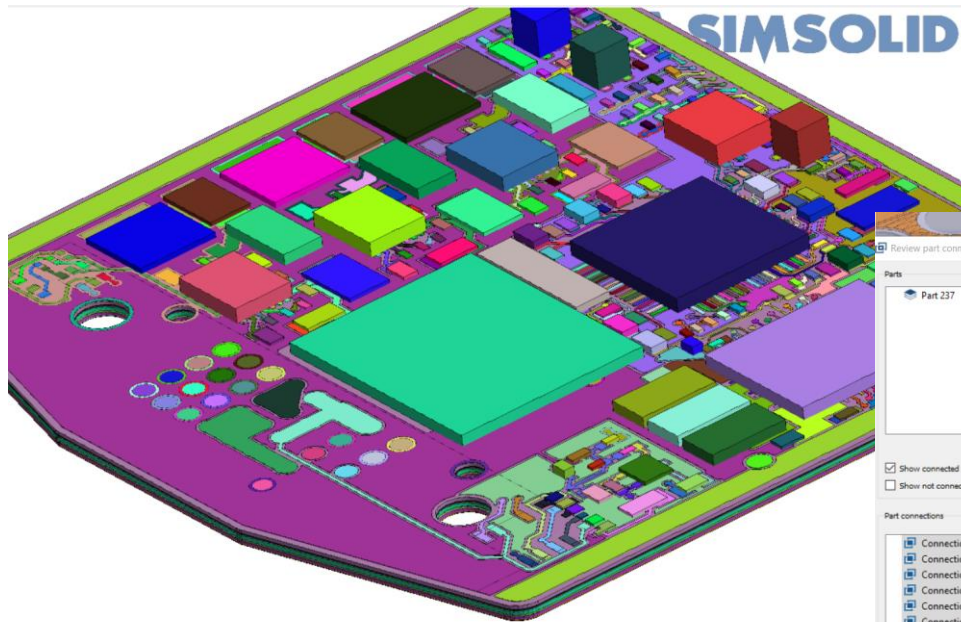
用户可以轻松更改板材厚度以在 SimSolid 中优化设计

## 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

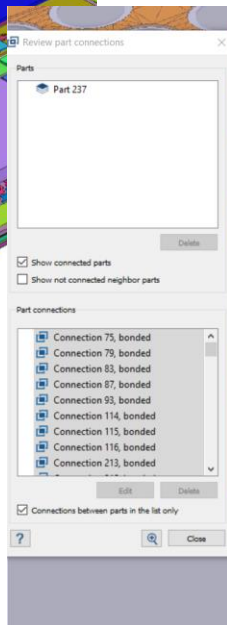


SimSolid 支持 inflated PCB geometry 在 SimSolid 中用户可随意更改厚度。

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

## 精准的连接

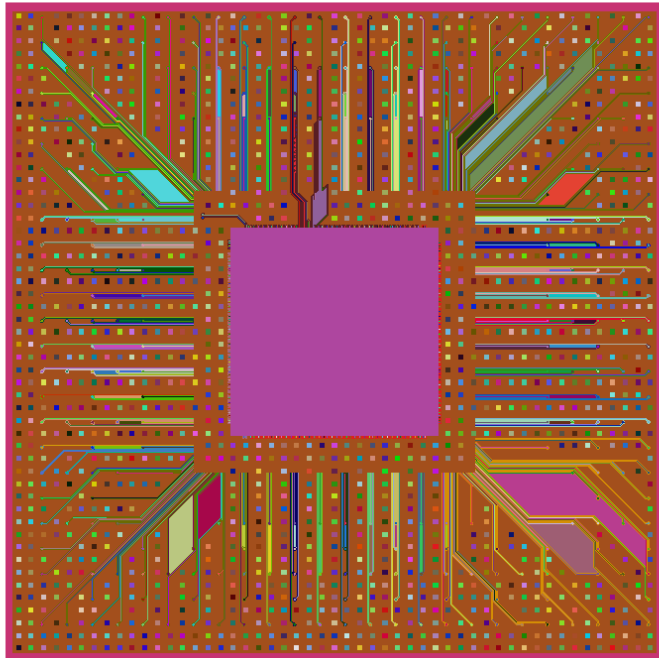
在导入 ECAD 文件期间，将自动创建一组新的精确连接。这些连接是在 ECAD 文件中不同零件的镶嵌之间精确创建的。这仅对 ECAD 模型受支持。



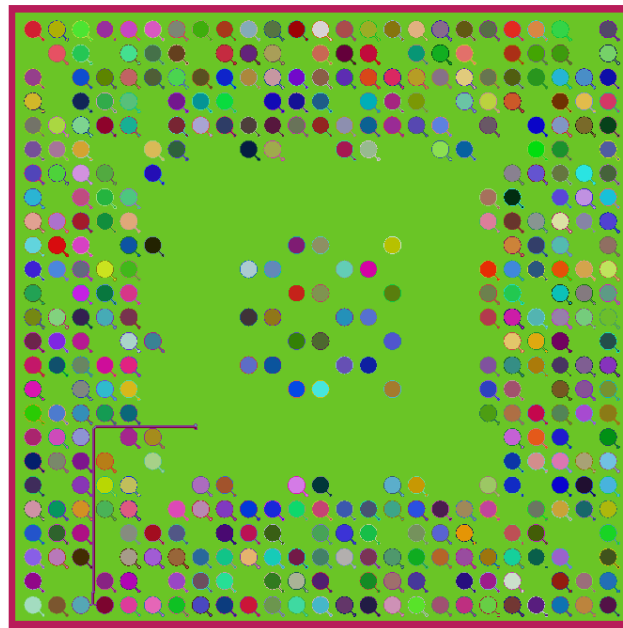


# 全保真PCB/IC 设计, 无简化(9000+ 实体)

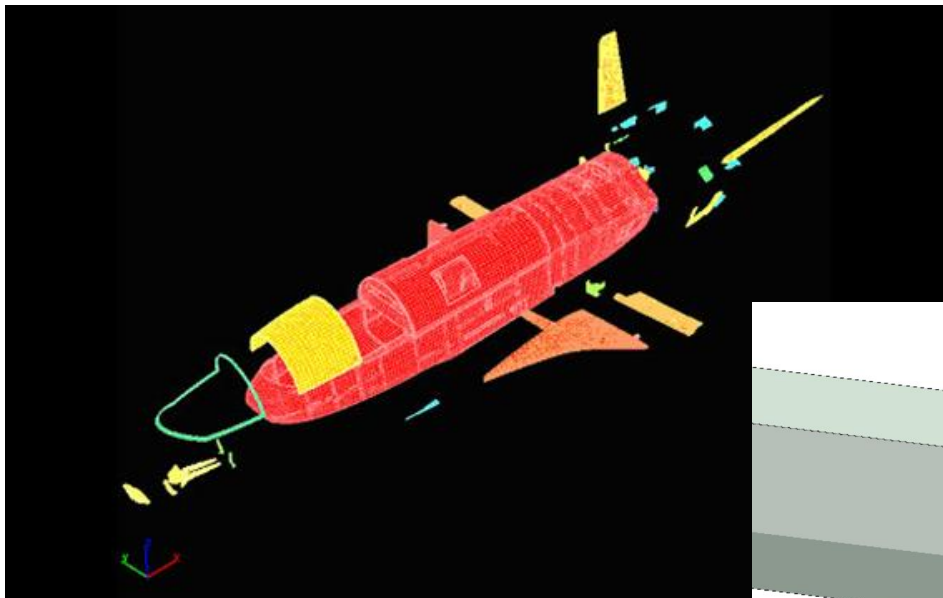
SIMSOLID



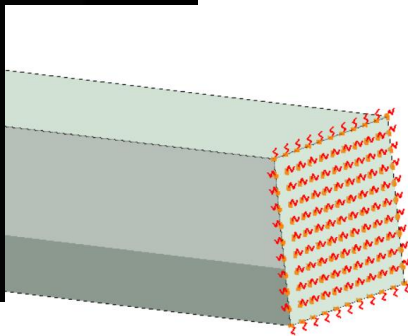
SIMSOLID



## 大模型处理：超单元 实现与有限元的数据交互

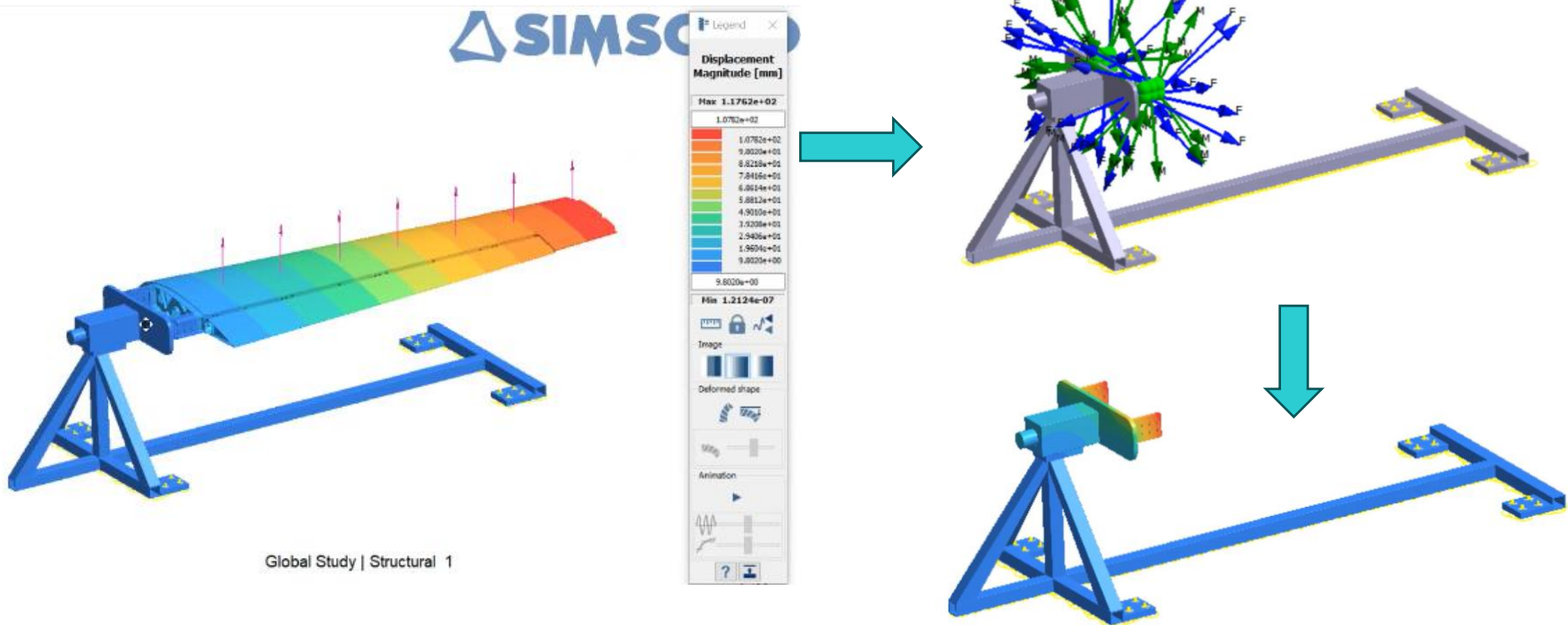


- 导入的超单元为虚拟连接器，以.dmig文件导入刚度矩阵。
- 只在结构线性和多载荷工况中支持超单元。



导入刚度矩阵

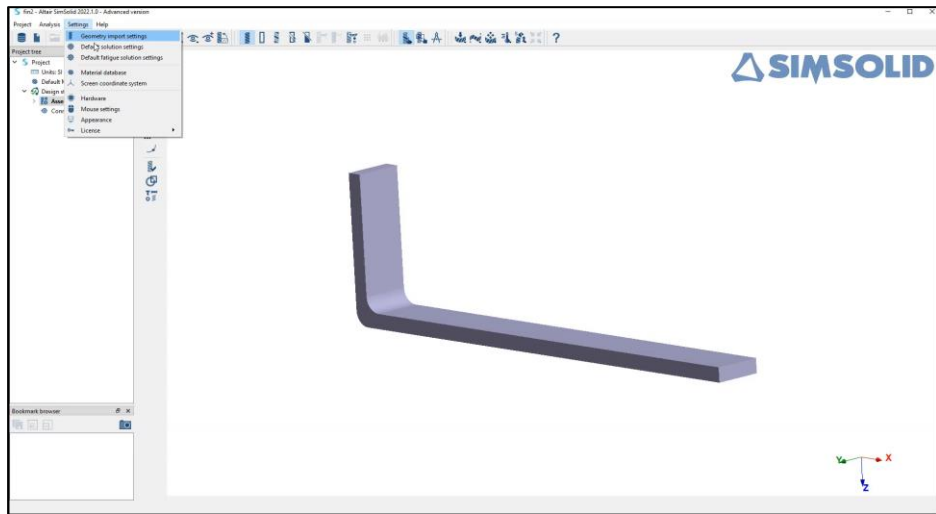
## 全局-局部分析：精准求解大模型



# 热分析解决方案

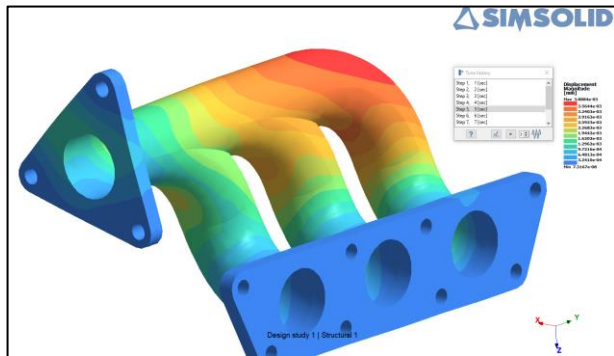
## 瞬态热分析

- 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

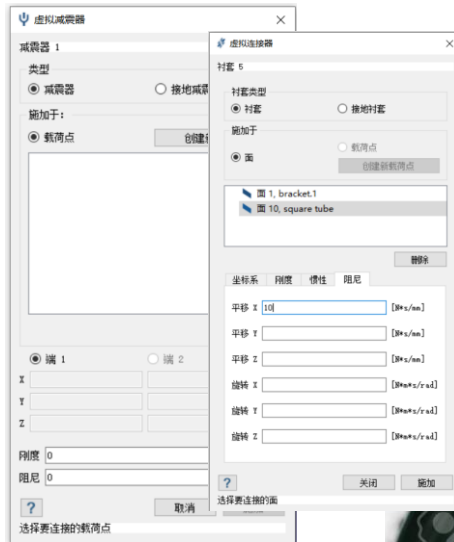
- 非比例阻尼
- 现有模态求解器扩展到复模态
- 衬套和减震器

## 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

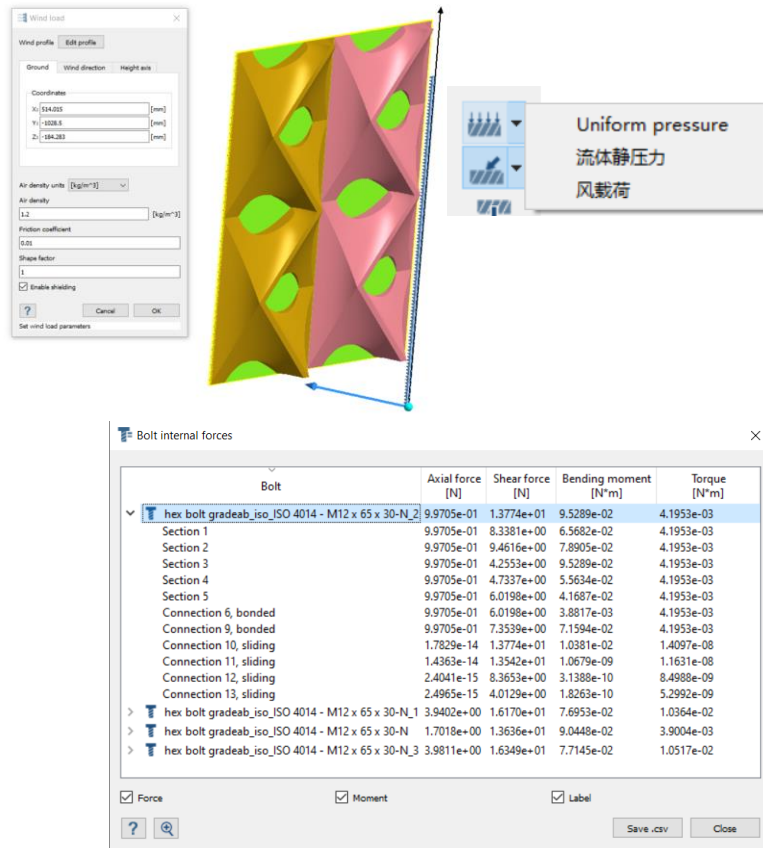
- 非均匀压力负载
- 风廓线
- 经验方程

## 远程载荷

- 通用连接器上的远程负载（等效rbc2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

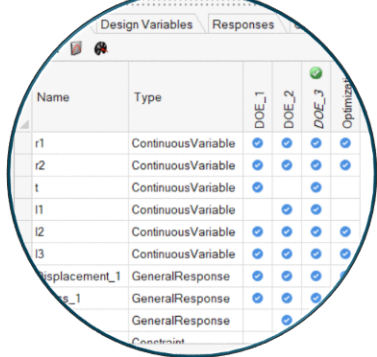
## 导出多荷载工况的变形形状



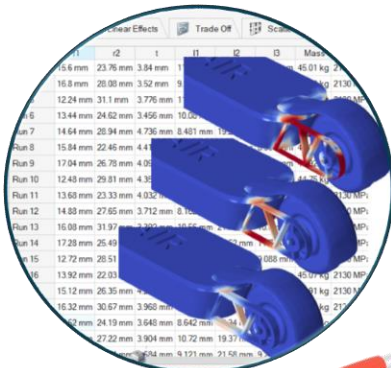
# INSPIRE创新平台2024新功能

# 设计探索-Inspire Structure 结构分析

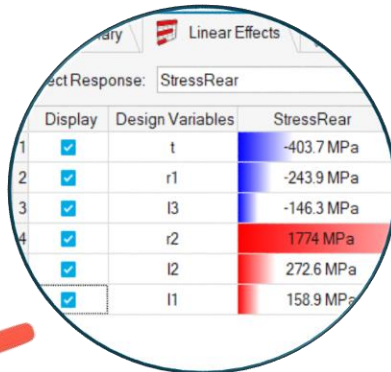
## DOE实验设计和参数优化



Name	Type	DOE_1	DOE_2	DOE_3	Optimize
r1	ContinuousVariable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
r2	ContinuousVariable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
t	ContinuousVariable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
l1	ContinuousVariable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
l2	ContinuousVariable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
l3	ContinuousVariable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Displacement_1	GeneralResponse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Stress_1	GeneralResponse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Stress_2	GeneralResponse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

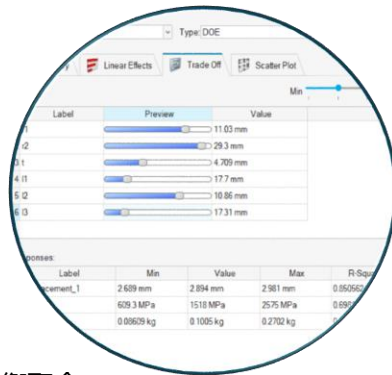


勘探摘要和运行比较

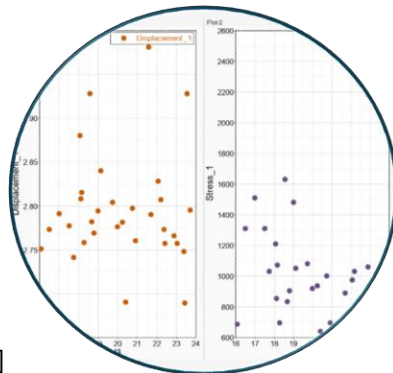


Display	Design Variables	StressRear
1	t	-403.7 MPa
2	r1	-243.9 MPa
3	l3	-146.3 MPa
4	r2	1774 MPa
	l2	272.6 MPa
	l1	158.9 MPa

线性效应图



权衡取舍



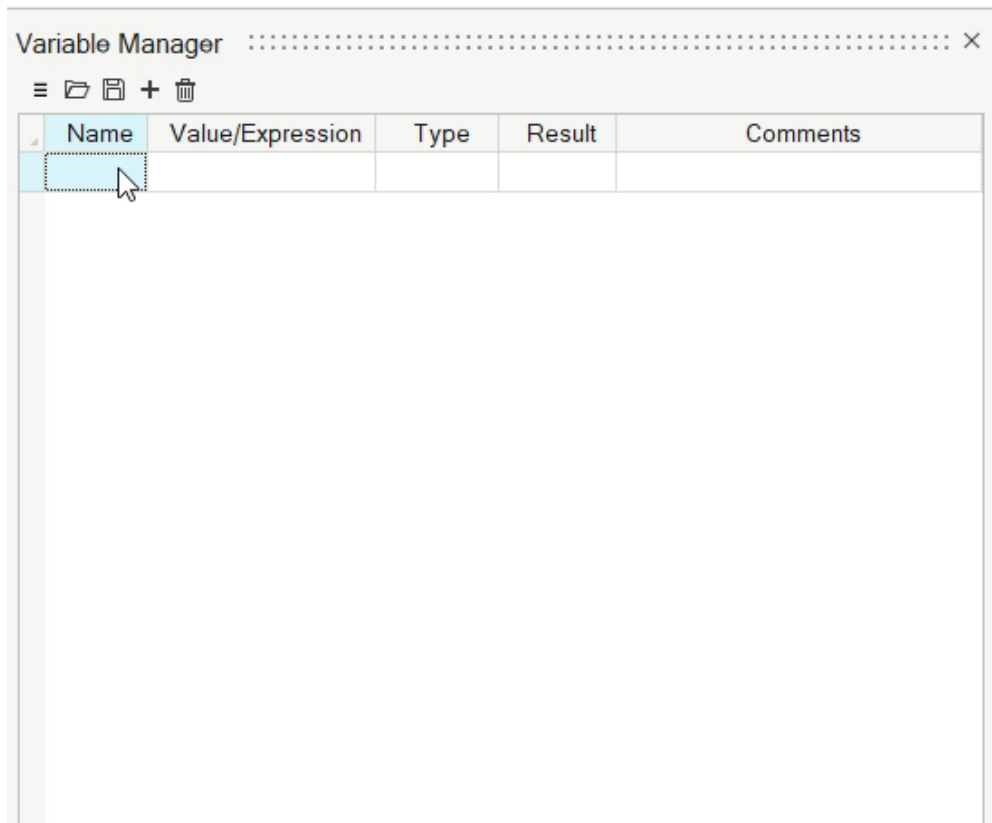
散点图

勘探  
设置和管理

设计探索  
工具条& 浏览器

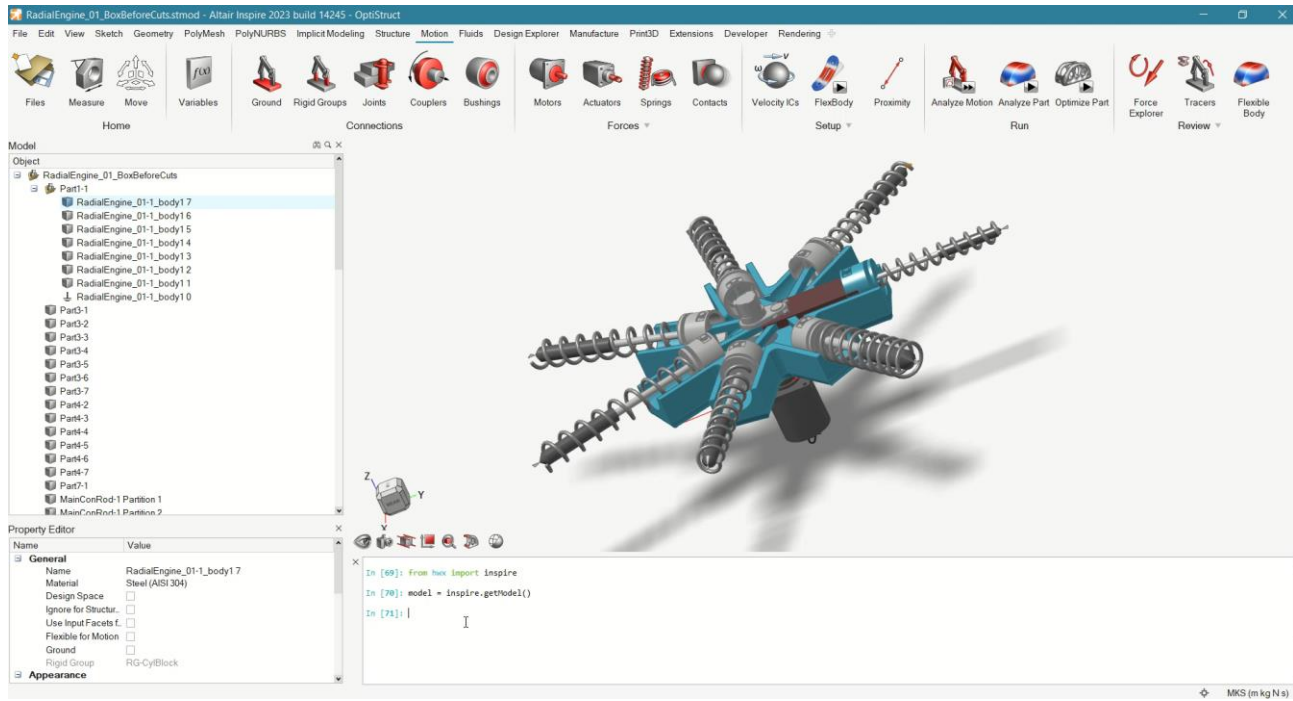
## 增强的变量管理器

- 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



# 变量的新应用

参数化不止草图和几何





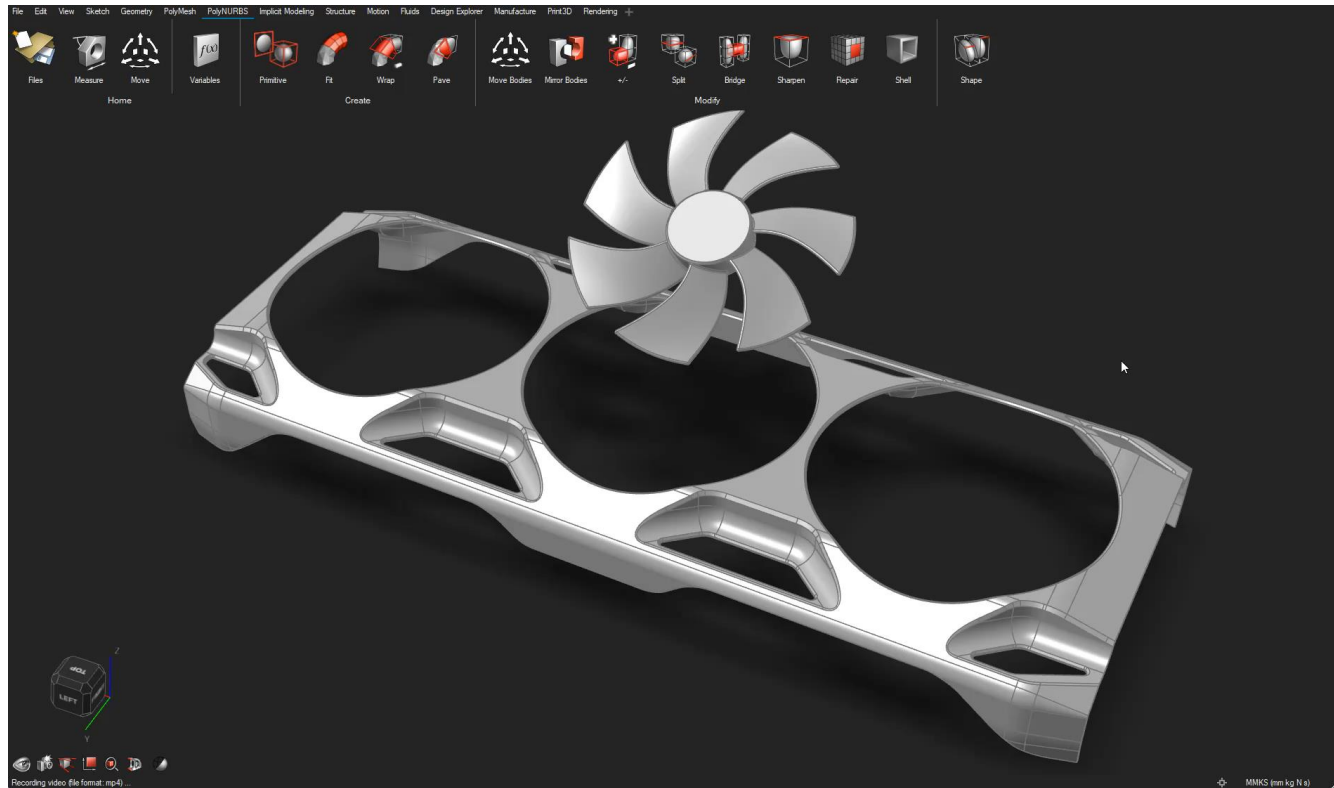
## 新的移动工具

### 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- 门闩

### 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:

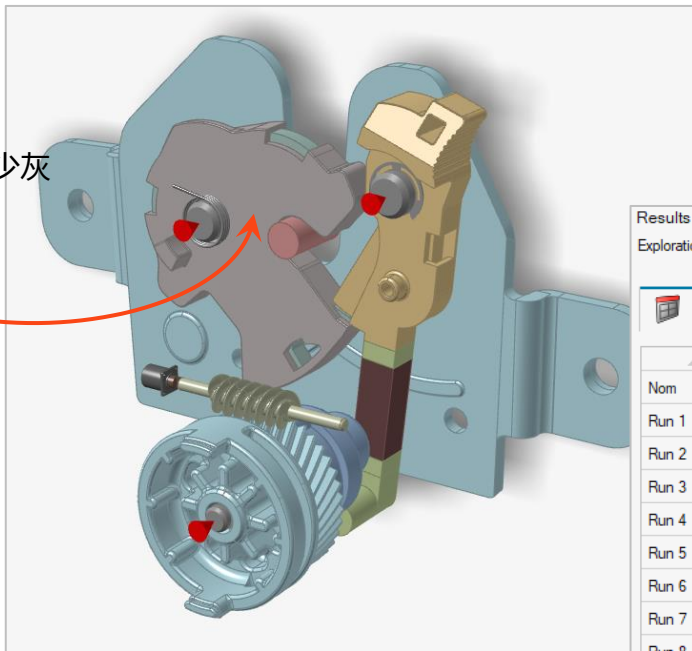
- 无

### 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

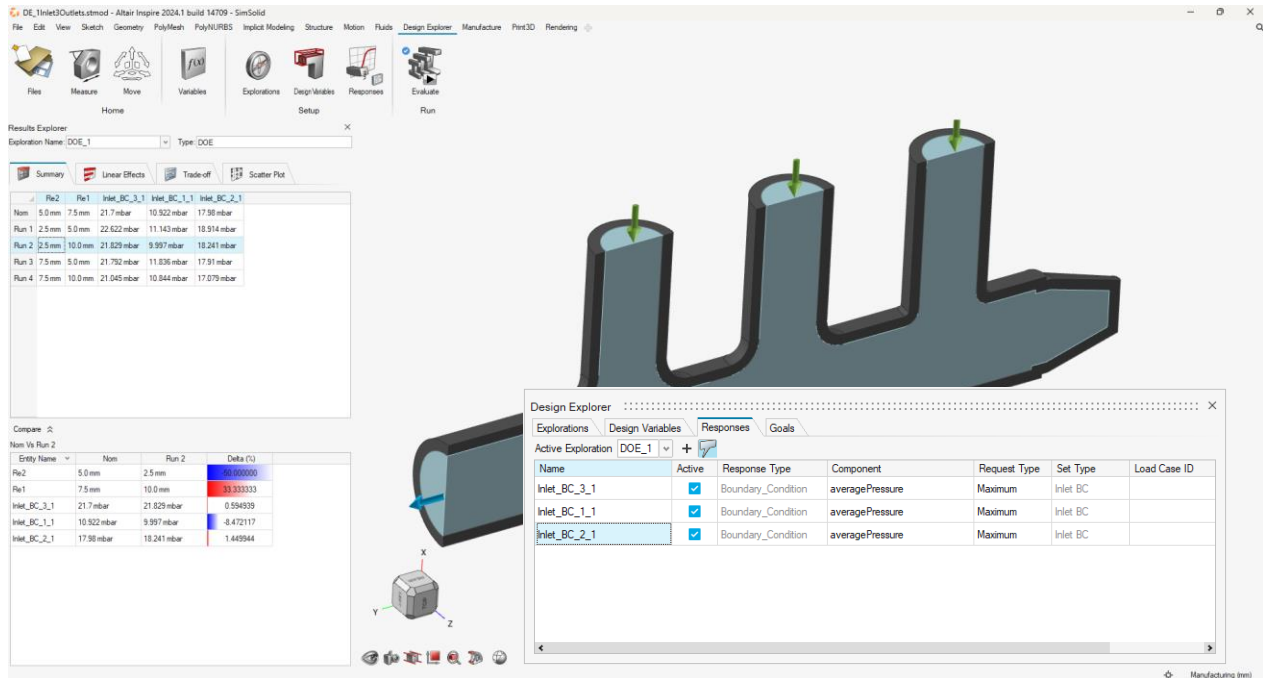
2024.1

## 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
- 可以运行优化



# 隐式建模

# Inspire 隐式建模

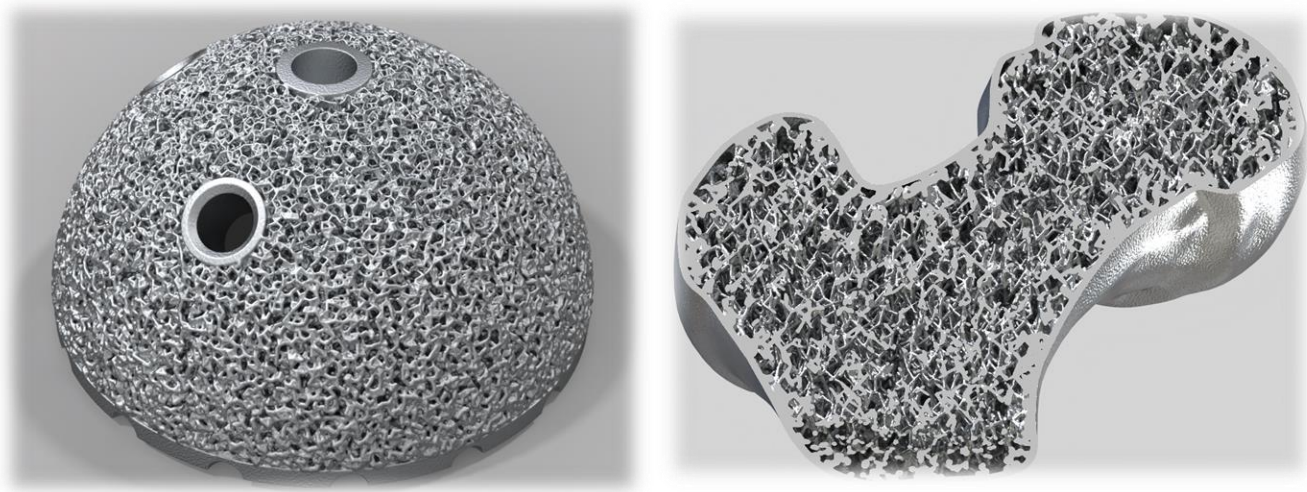
变量驱动

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



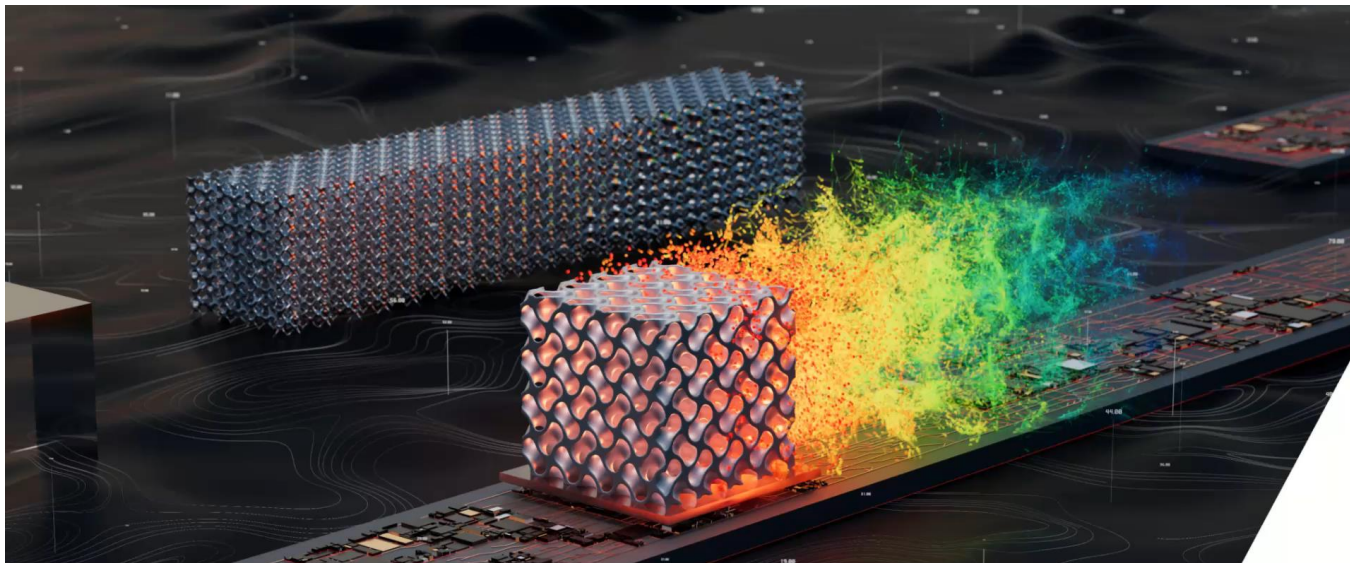
各向同性宏观材料特性

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

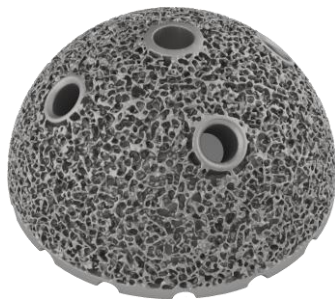


## 典型应用 - 通过增材制造实现



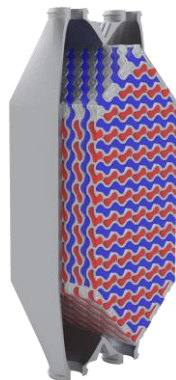
工装和夹具  
随形冷却

- 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

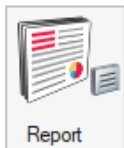


体育用品  
缓冲、零部件

- 定制化
- 轻量化
- 提高产品性能
- 造型美观

# 自动报告

# 报告生成

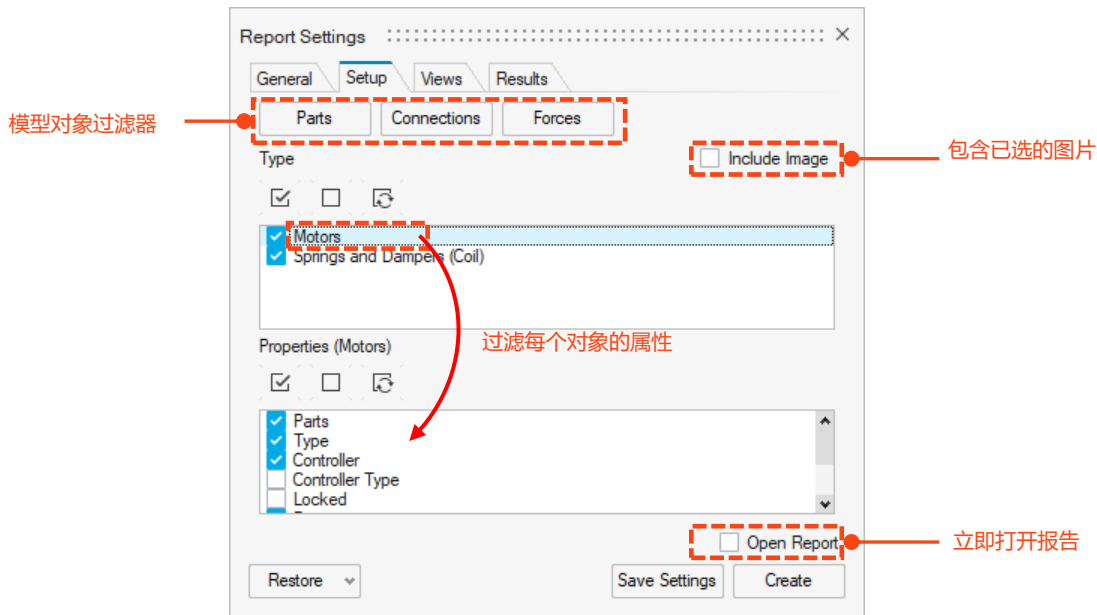


## 特征:

- 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的结果



# Inspire Structure - 报告



Shape Controls



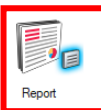
Bead Patterns



Analyze



Optimize



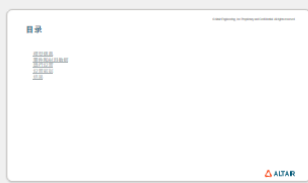
Report

Run



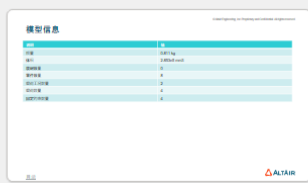
1

★



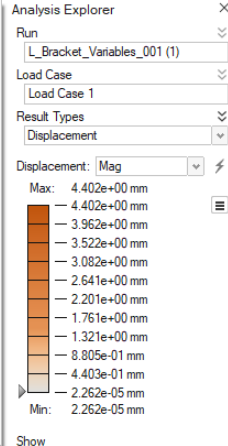
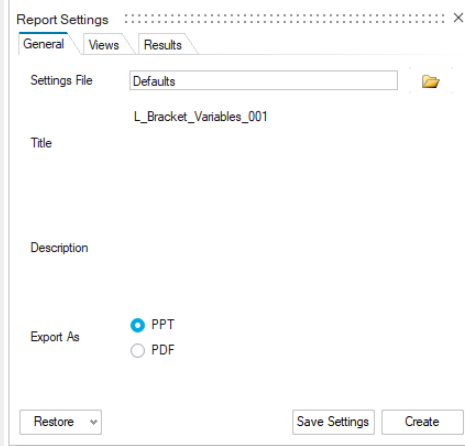
2

★



3

★



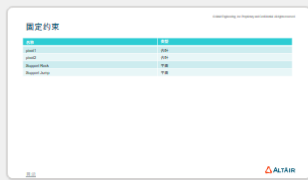
6

★



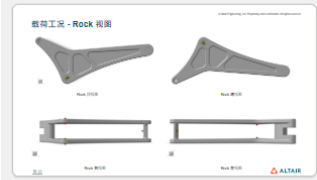
7

★



8

★



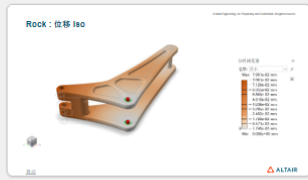
11

★



12

★



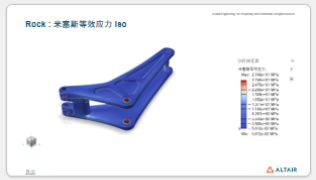
13

★



14

★



15

★

# Inspire Motion - 报告

## Model Info

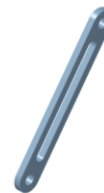
Model Details	Value
Mass	2.881 kg
Volume	3.601e5 mm3
Number of Assemblies	1
Parts	
Number of moving parts	3
Number of ground parts	3
Number of flexible parts	3
Number of rigid Groups	1
Connections	
Number of rigid joints	3
Forces	
Number of Motors	1

TOC

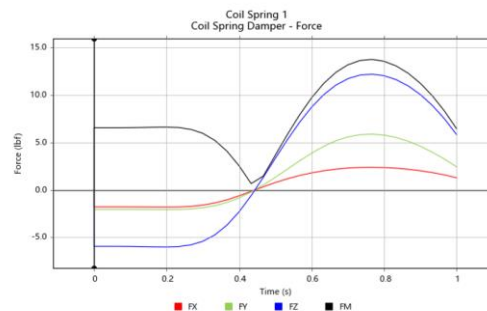
© Altair Engineering, Inc. Proprietary and Confidential. All rights reserved.

## Moving Parts - Link Single Slot

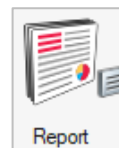
Parts	Material	Mass	Mass Moment of Inertia
Link Single Slot	Steel (AISI 304)	0.076 kg	0.0001 kg*mm2; 0.0001 kg*mm2; 0.0000 kg*mm2; -0.0000 kg*mm2; 0.0001 kg*mm2; -0.0000 kg*mm2



## Page 1 - Coil Spring 1 Coil Spring Damper - Force



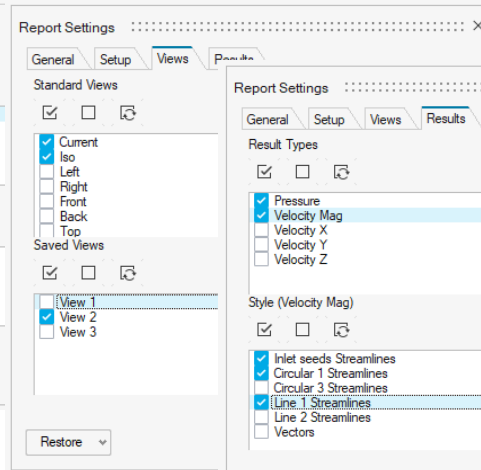
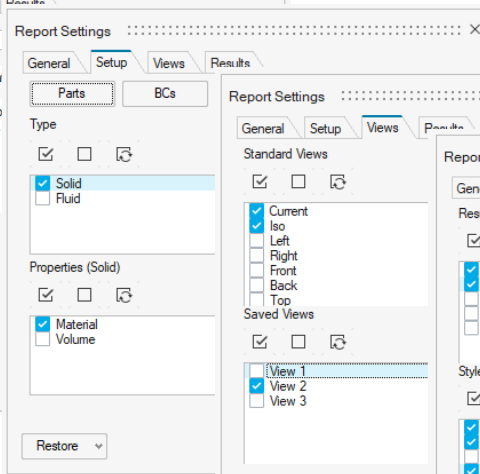
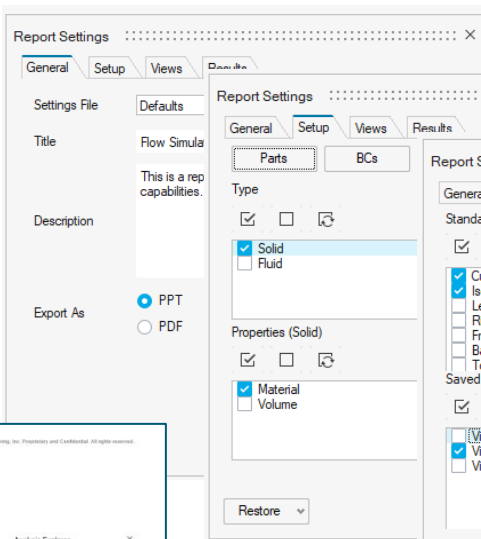
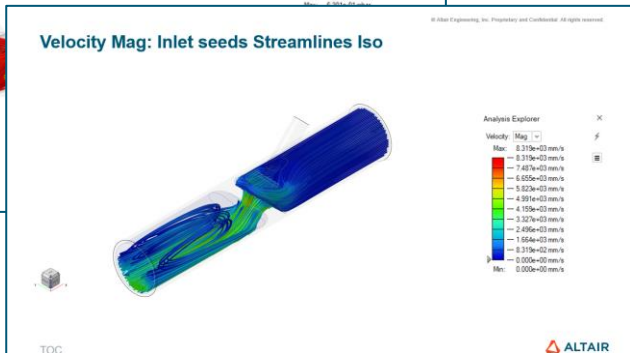
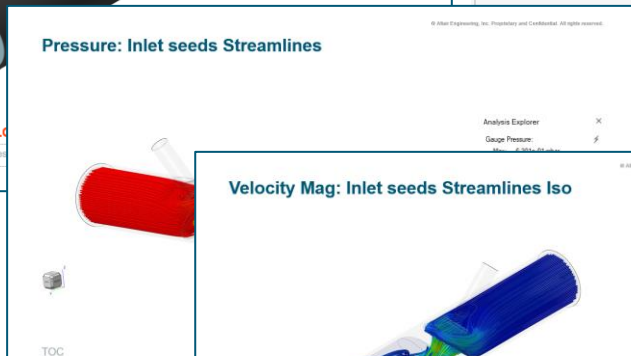
TOC





# Inspire Fluids -报告

快速简便的个性化报告



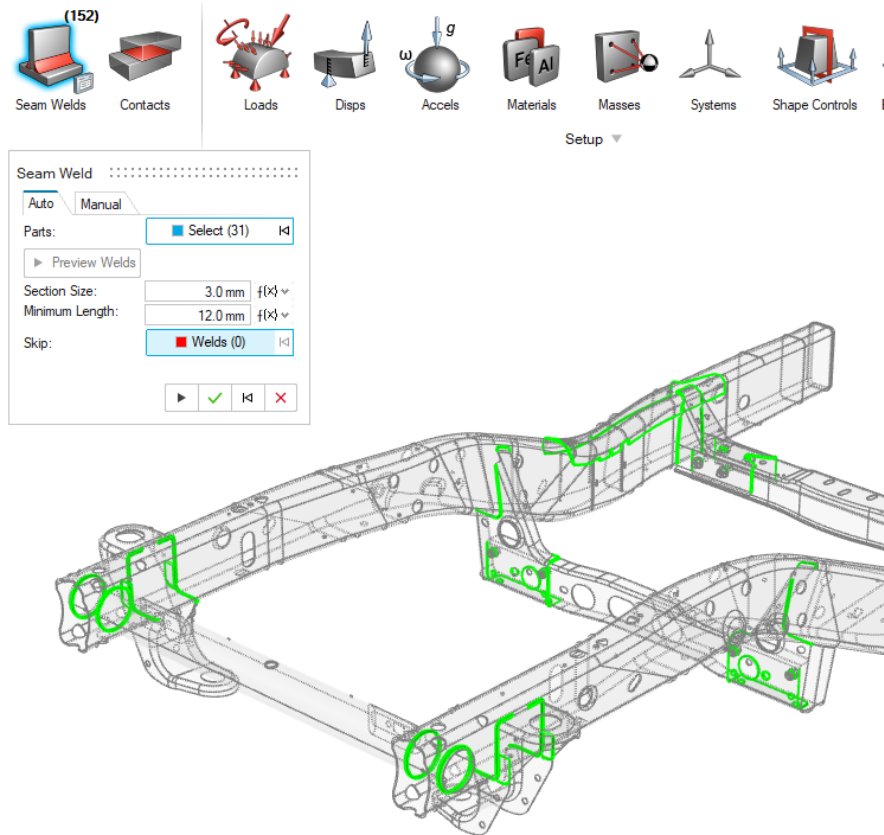
# Inspire Structures - 缝焊连接

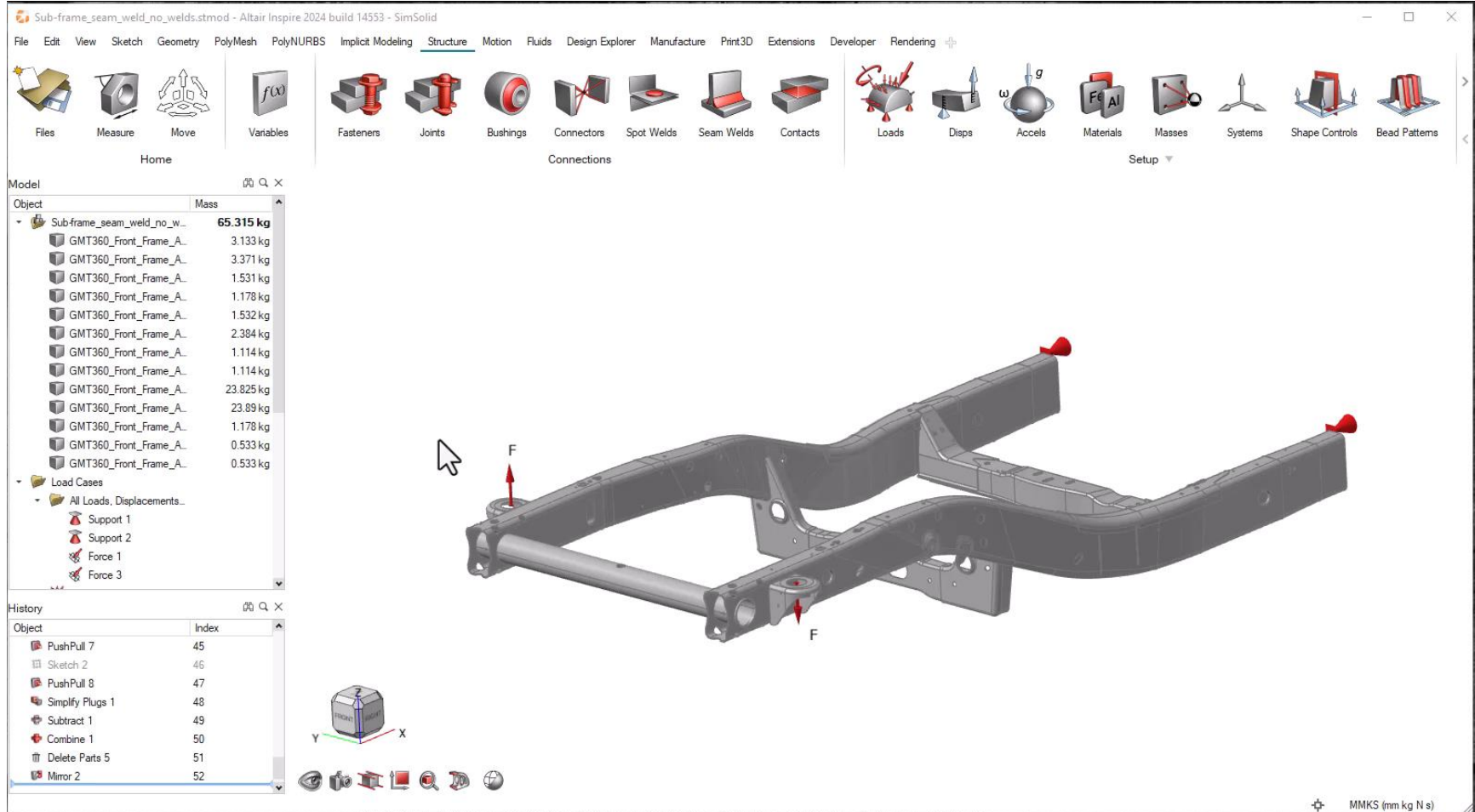
## 特征:

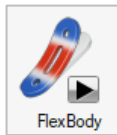
- 自动创建缝焊
- 手动创建缝焊

## 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.



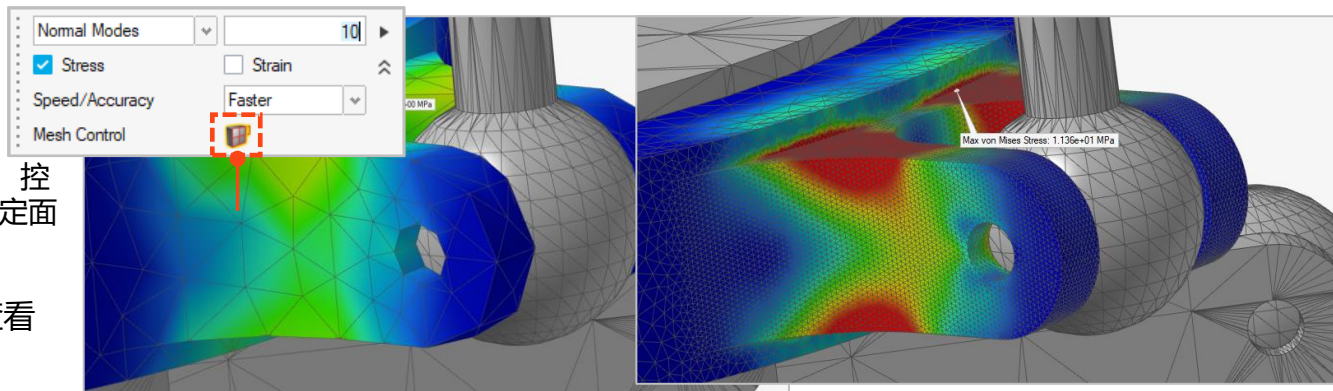




# 柔性体

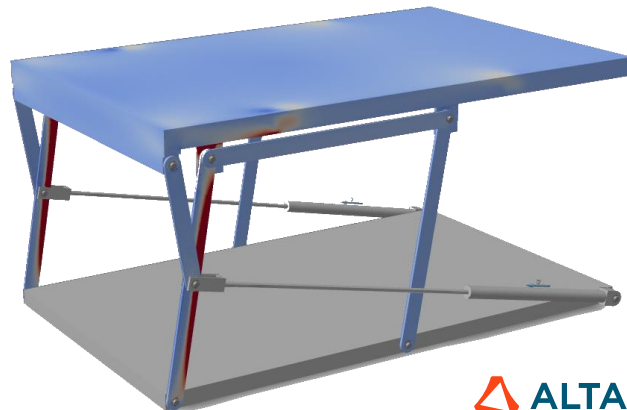
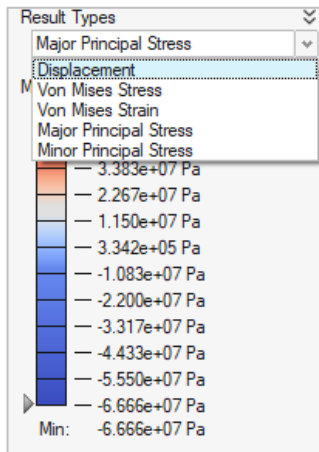
## 特征:

- 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

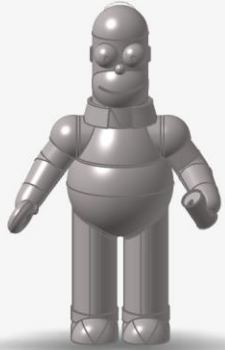


## 价值:

- 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

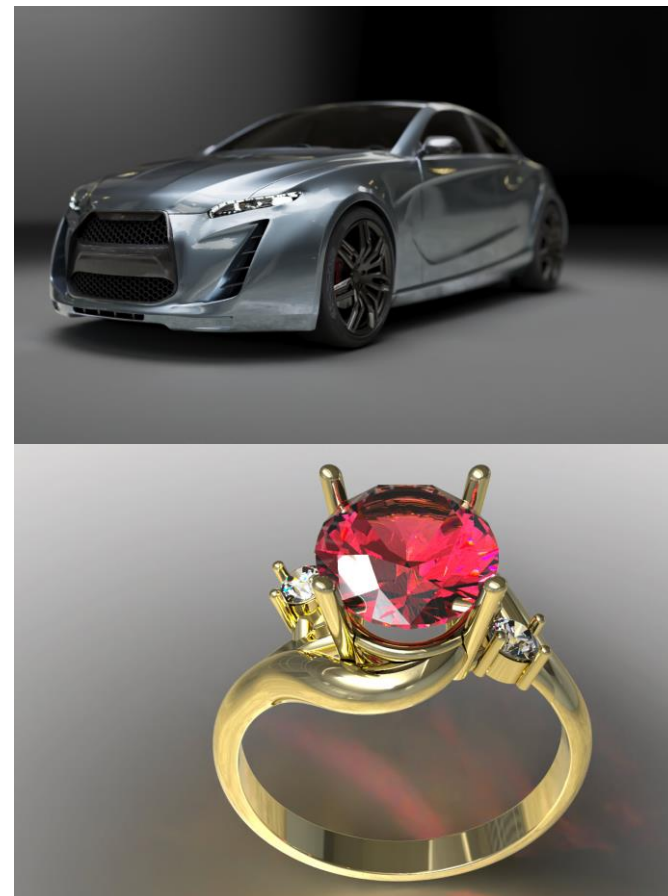
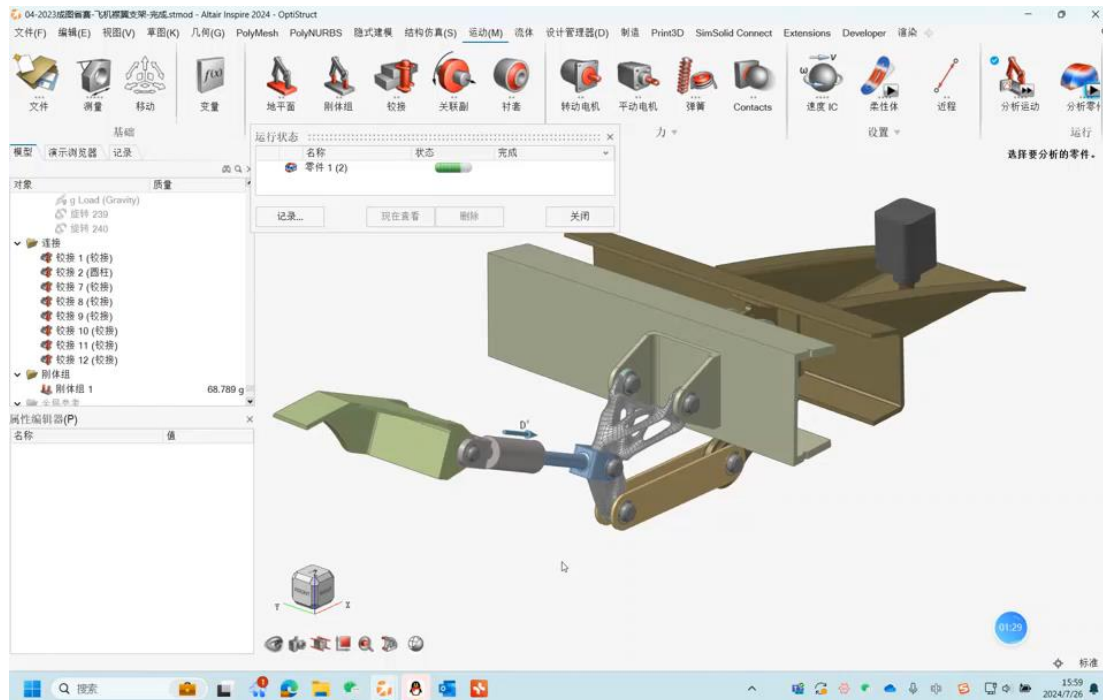


Shear



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](https://altair.com)



#ONLYFORWARD