

## HYPERWORKS二次开发案例

ESG 宋志平

# 行业领域



# 乘用车整车建模方案

## 从BOM数模到整车装配的协同建模流程

整车CADBOM到各个子系统CAEBOM的转化，BOM数据规范化及读取识别。

基于零件识别的网格划分管理、子系统内部连接管理

- 基于零件BOM属性关键字，识别零件类型
- 基于AI的形状分类识别算法，识别零件类型

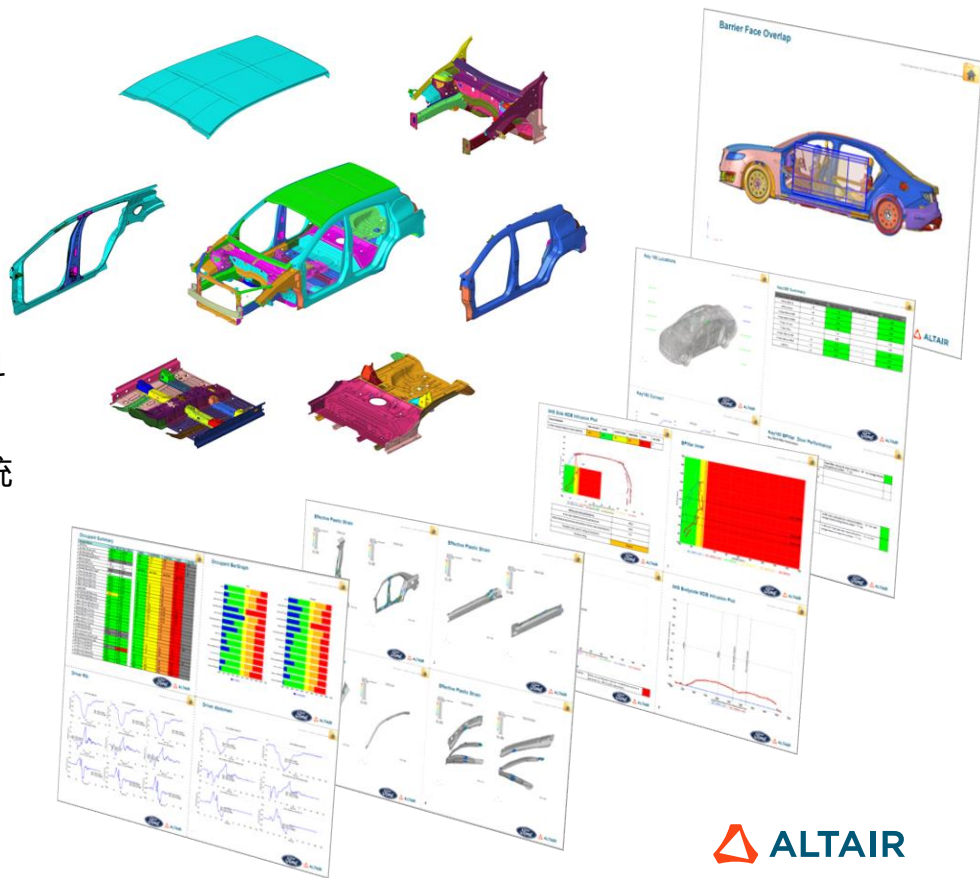
批处理壳/四面体网格划分及网格质量自动优化，基于材料库自动创建零件材料属性。

基于零件网格库/子系统模型库的模型重用，支持SDM系统模型库和本地、NAS共享库。

焊点自动装配、螺栓自动装配、共节点焊缝工具、自动粘胶工具。

模型自定义检查及检查报告，子系统求解模型转换

整车碰撞安全模型装配，整车碰撞工况后处理仿真报告



# 商用车总成建模方案

## 各总成从CATIA数模到仿真报告的完整流程

帮助工程师快速完成各总成的有限元模型，包括车身、车门、悬置、内外饰、货架等，以及标准工况、自动后处理及PPT报告。

基于BOM自动识别零件类型，零件的标准命名等。

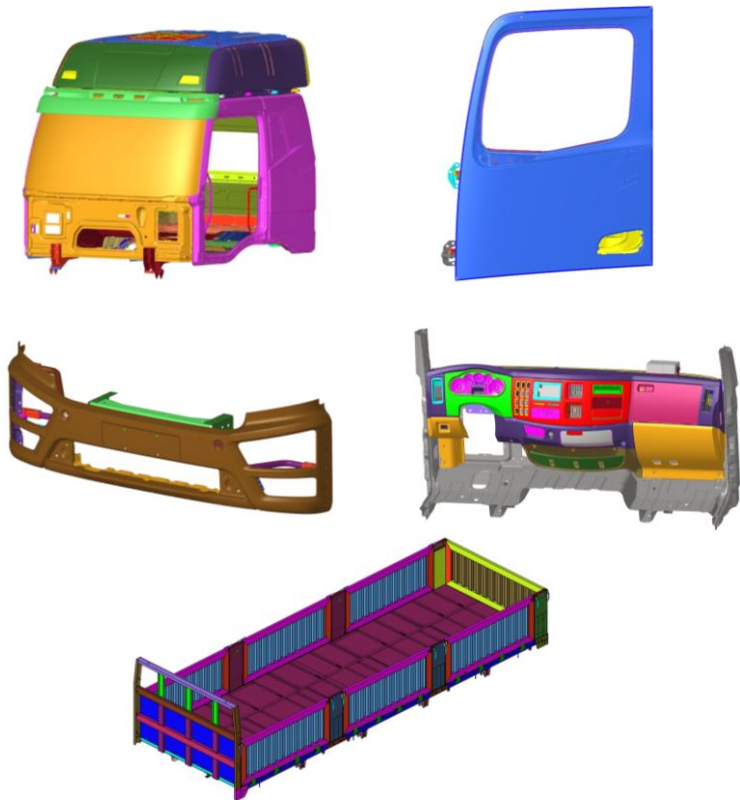
批处理壳网格、四面体网格划分及网格质量自动优化，基于材料库自动创建零件材料属性。

快速连接工具集：焊点、螺栓、焊缝、粘胶。

快速设置各总成标准工况，如

- 车身：模态、弯曲刚度、扭转刚度、局部固定点刚强度、车顶雪压刚度、地板踩踏刚度
- 车门：模态、局部固定点刚强度、过开强度、铰链强度、抗凹性
- 其他总成刚强度工况等

各总成标准工况一键完成后处理及PPT报告生成，定制化的结果指标分析。



# 客车车身建模方案

## 从几何数模到标准工况仿真报告的完整流程

让工程师能够快捷的完成客车车身骨架模型的前处理建模，特别是大量方管端头的切分、连接，整车配重，标准工况及一键仿真报告的生成

基于BOM文件对模型装配树进行清理、重组。

一键实现整车方管端面自动切分。

方管端头网格自动化批量连接，方管参数化建模。

专用连接工具集：并焊、塞焊、螺栓、粘胶。

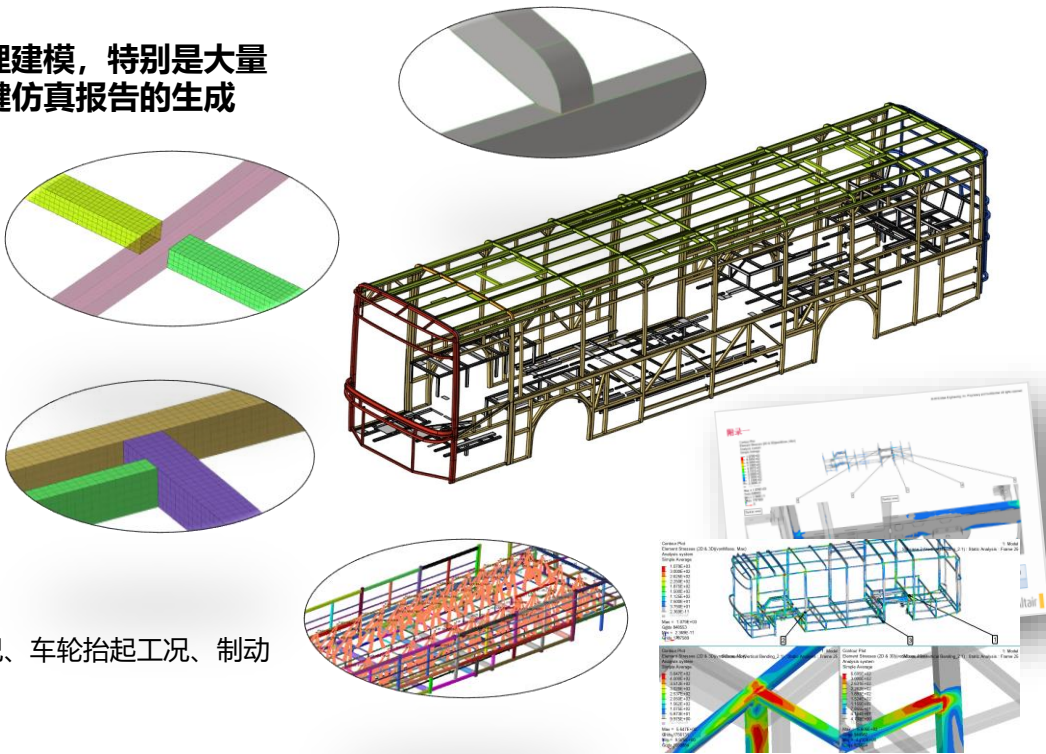
地板和型材的铆钉批量连接。

根据配重文件和配重位置，自动完成整车配重。

基于工况配置文件，固化标准工况创建方法，包括：

- 刚度工况：气囊安装点刚度、板簧支座安装点刚度工况等
- 强度工况：标定工况、弯曲工况、冲击工况、对角扭转工况、车轮抬起工况、制动工况、加速工况、转弯工况等，支持二轴车和三轴车

自动工况后处理及PPT报告



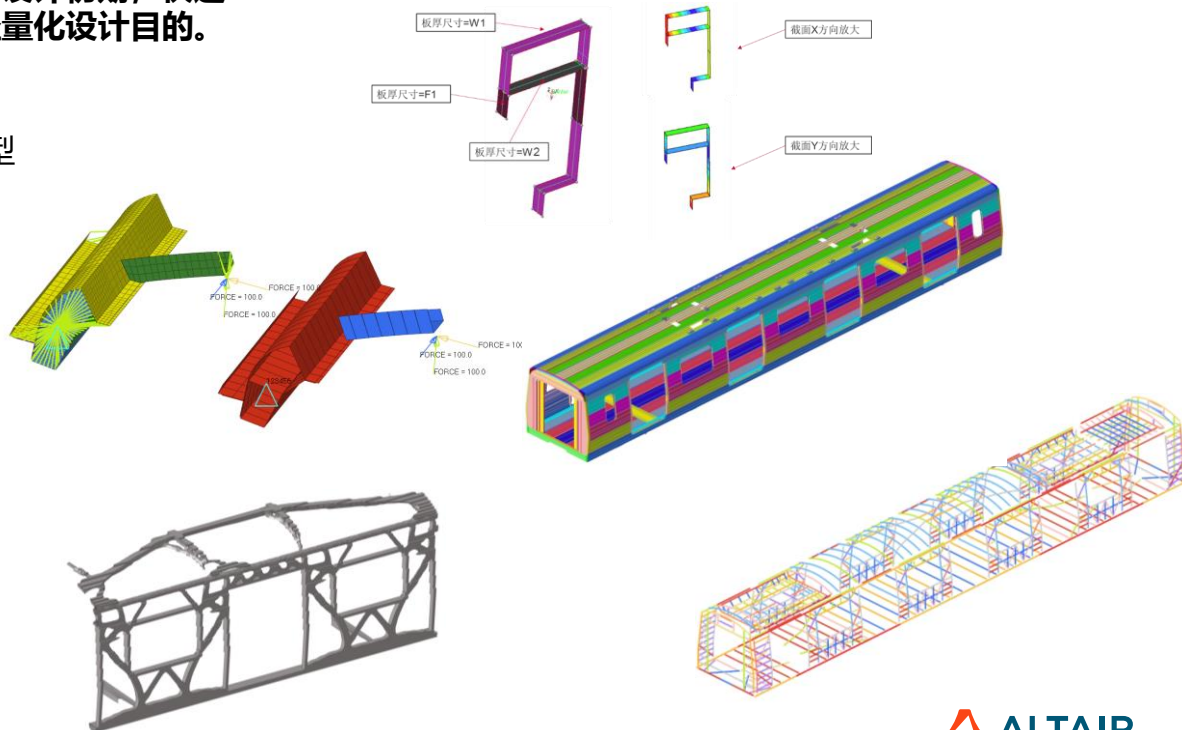
# 轨道车辆车体结构轻量化设计方案

车体拓扑优化, 截面参数优化, 详细尺寸优化

此定制化流程, 能够让仿真工程师在产品设计初期, 快速优化出车体梁结构的最优参数, 以达到轻量化设计目的。

方案中涉及到的建模功能有

- 车体2D网格模型快速转1D梁单元模型
- 梁接头的连接
- 接头灵敏度分析
- 梁截面参数提取、截面库管理
- 接头结构提取、接头库管理
- 自动更新优化后梁截面和接头



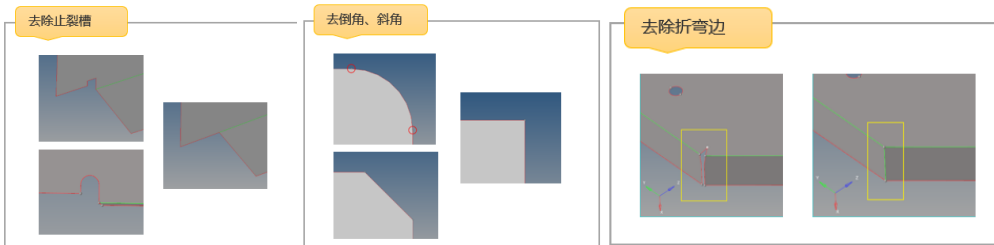
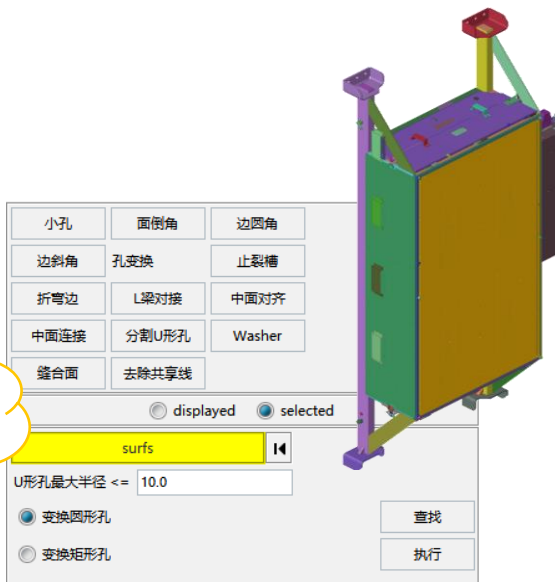
# 电器柜强度仿真建模方案

## 从几何数模到仿真报告的完整流程

让工程师可以高效的完成复杂的前处理建模，特别是中面几何特征的处理、各种焊接建模，最后一键完成仿真结果后处理和PPT报告的生成。

- 模型清理：模型树清理、几何清理
- 网格工具：面网格批处理、四面体网格批处理，网格阵列移植
- 模型连接：螺栓连接、焊缝（连续焊、断续焊、塞焊等）
- 工况创建：静力学工况、冲击工况、频响工况、随机震动工况
- 仿真结果自动后处理及PPT报告

全流程效率提升70%以上



# 电池包前后处理仿真建模方案

## 从几何数模到仿真报告的完整流程

帮助工程师快速创建电池包有限元模型、搭建标准工况，自动提取各类工况的仿真结果、生成评估报告。

通过将零件的中英文名称、材料、厚度和工艺方法映射到模型树，用户可以直观的查看零件信息，对零件进行操作。

通过零件类型的自动识别，能够实现一键标准命名、一键面网格划分、一键体网格划分、一键创建材料属性等。

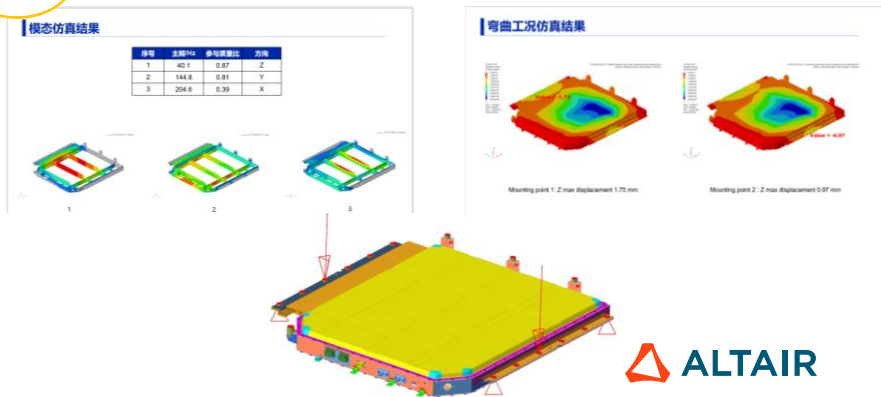
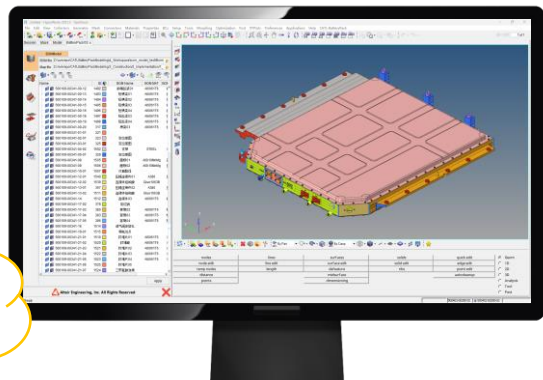
- 边框型材件网格划分
- 电芯壳、胶水网格划分

螺栓自动识别及连接，焊缝快速创建，包括边框连接处焊缝、吊耳套筒处焊缝、连接片处焊缝、冷却板和托盘之间的搅拌摩擦焊

标准工况创建，快速创建静强度工况、冲击工况、挤压工况、球击工况、模态频响工况等

标准工况仿真报告，对液冷板、模组、电芯、底板等关键零部件评估分析变形和受力情况

全流程效率提升60%以上



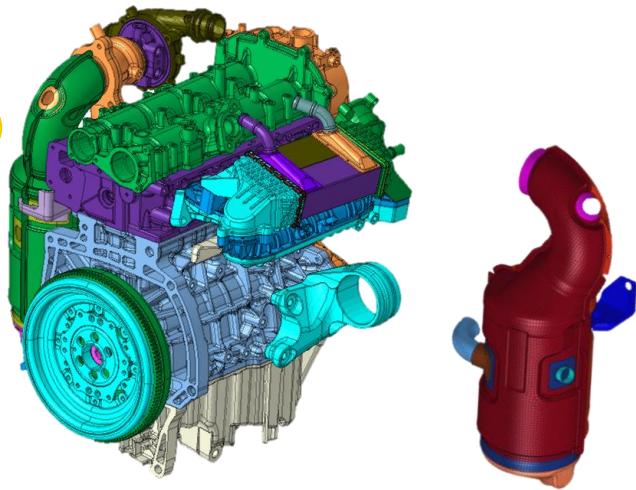
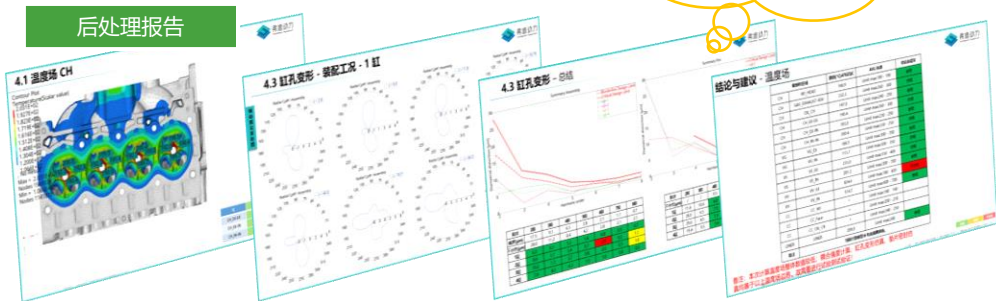
# 基于SIMLAB发动机建模方案

## 从几何模型到仿真报告

- 缸体缸盖耦合分析前处理流程自动化
- NVH前处理流程自动化
- 排气歧管分析前处理流程自动化
- 残余应力分析前处理流程自动化
- 发动机后处理报告自动化



发动机建模时间由  
手动7人天，提高  
到自动2人天以内



# 后桥扭转梁截面优化方案

## 基于截面库利用HST进行DOE优化

赋予CAE工程师脱离几何数模，仿真优化驱动设计的能力。

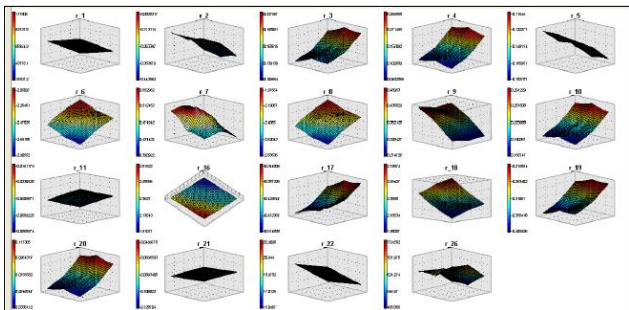
导入基准硬点、基准线生成2D网格。

搭建梁截面库，包括标准截面库和自定义截面库。

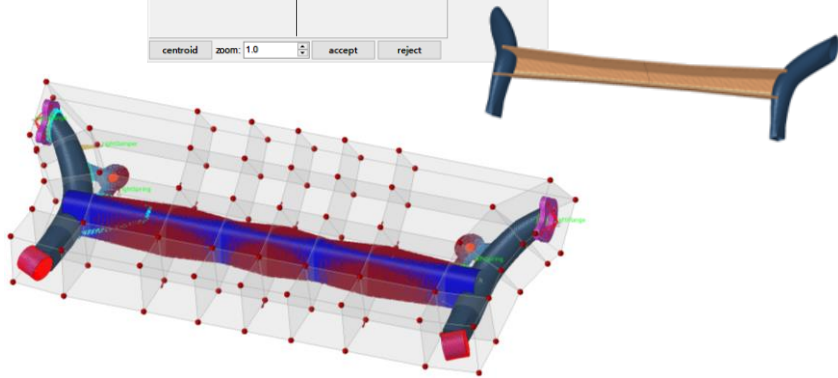
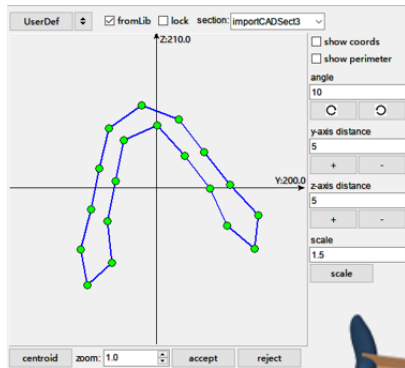
快速搭建工况仿真模型。

Morph形状变量，创建尺寸变量。

联合HyperStudy DOE快速验证概念模型。



绘制任意截面的画板



# NVH后处理报告工具

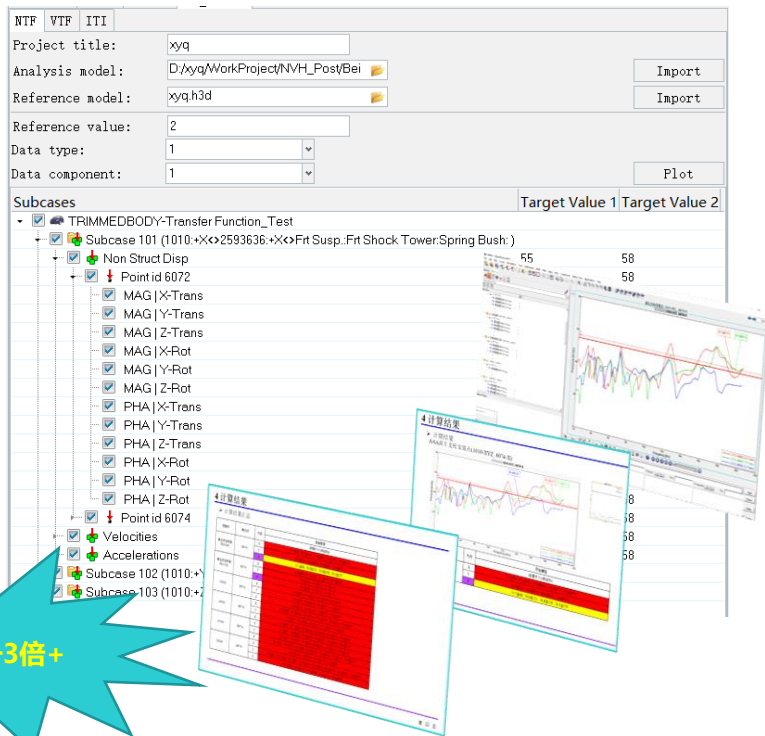
一键绘制曲线、一键生成报告

噪声传递函数 (NTF) 后处理模块

振动传递函数 (VTF) 后处理模块

动刚度函数 (IPI) 后处理模块

自动生成PPT仿真报告

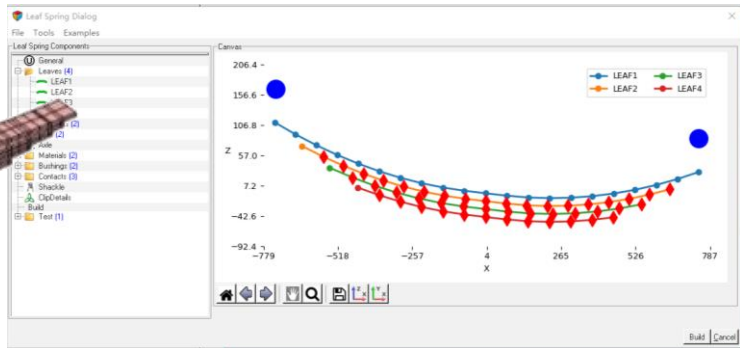
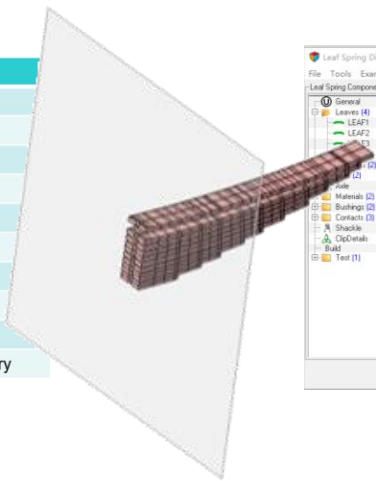


# 汽车板簧建模工具

## 从HyperMesh到MotionView

工程师在MotionView中利用Leaf Spring Builder插件创建板簧模型需要一个小时，使用该工具在Hypermesh中进行分段设置，自动生成LPF板簧建模文件，仅需要10分钟。

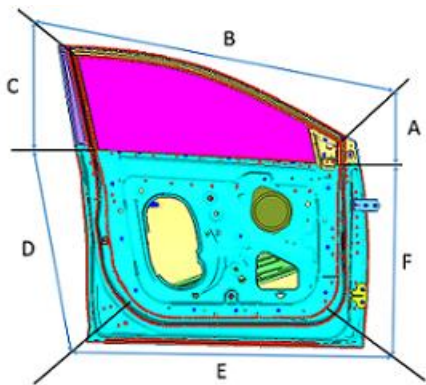
	板簧属性列名解释
Leaf name	板簧所在comp名称
ID	板簧所在comp ID
Leaf Leng	板簧总长度（沿着X方向上的投影长度）
Front Leng	前向板簧长度（沿着X方向上的投影长度）
F No	前向板簧分段数目
Rear Leng	后向板簧长度
R No	后向板簧分段数目
MAT	材料选择，可在下拉列表中选择材料配置文件的预设材料
Contact	接触属性选择，可在下拉列表中选择接触配置文件中的预设接触
Type	板簧类型选择，可选项为Master、Graduated、Rebound、Auxiliary



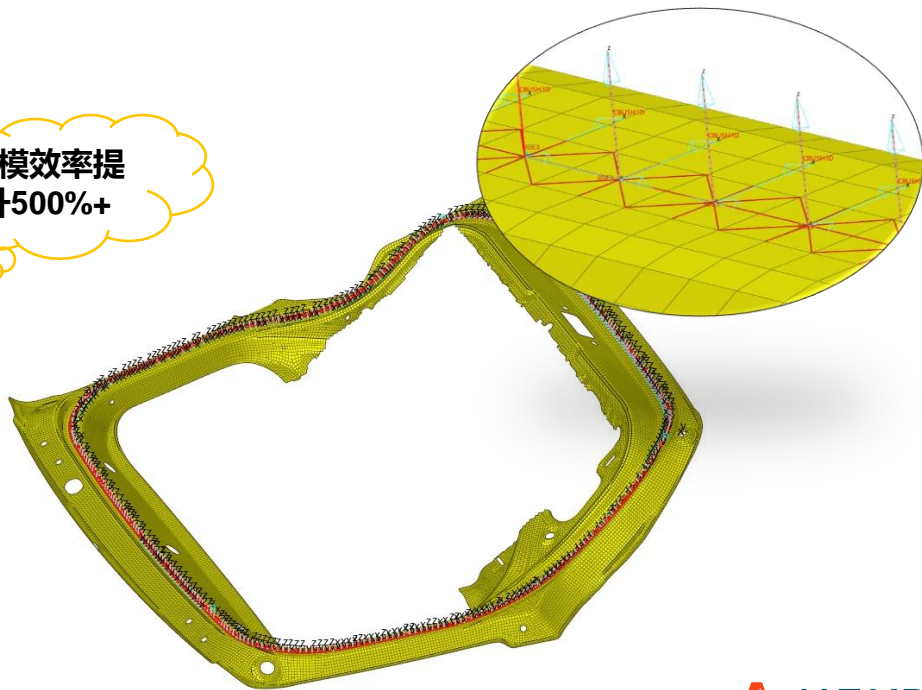
# 汽车闭合件密封条工具

## 选择路径节点一键创建

- 基于特征线自动创建密封条CBUSH单元
- 自动更新密封条连接至车体
- 车窗玻璃位置变动后，自动更新密封条



建模效率提  
升500%+



# 汽车闭合作件快速建模定制方案

## 从闭合作件总成数模到仿真报告的快速流程

**统一建模方法，即使初级CAE工程师也能够对闭合作件冲压总成快速、准确的完成仿真分析，评价零件刚度及基准设置的合理性。**

—键识别零件厚度，进行标准命名。

—键抽取中面、批量网格划分、网格调整。

读取材料数据文件，—键创建材料属性卡片。

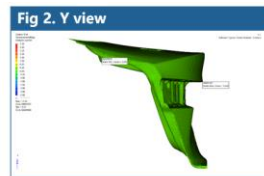
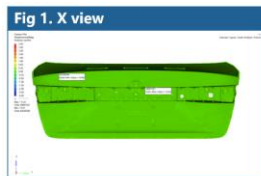
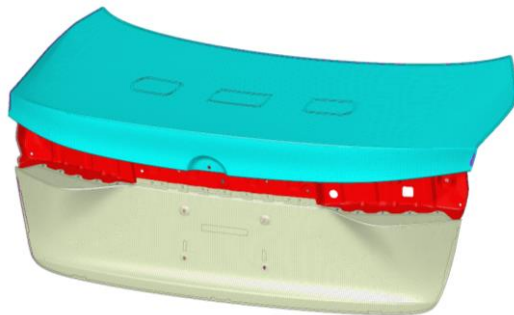
模型快速连接：焊点、焊缝、螺栓、粘胶

—键在基准点生成刚性单元。

—键读取工况表，创建刚度工况、重力工况。

—键后处理及PPT报告

建模工作时间由  
手动6个小时，缩  
短为40分钟



# 汽车橡胶轮胎建模方法

## 从轮胎截面DFX二维模型到仿真计算模型

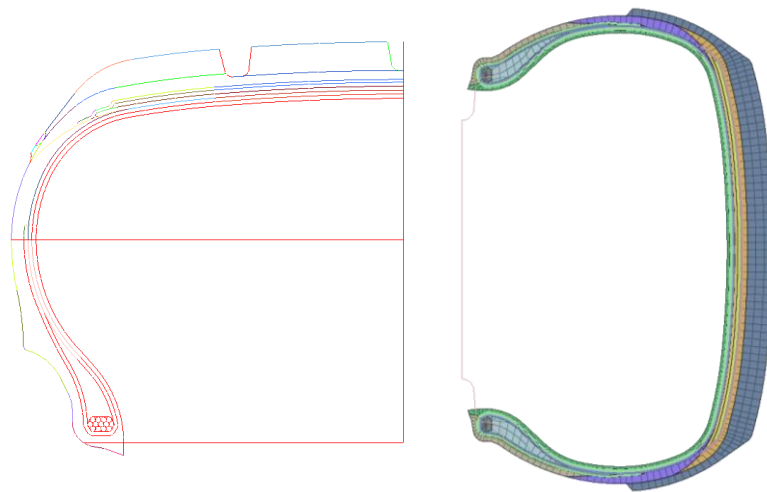
赋予设计工程师快速、准确的完成轮胎建模仿真分析的能力。

几何处理模块：一键检查图纸封闭性、一键由线生成面、一键添加80%的辅助线，一键切分几何面、一键组织零件层级结构。

网格处理模块：自动2D网格划分方法可实现70%+类的图纸网格，辅以网格优化放；一键生成1D骨架网格、一键生成解析刚体、一键定位轮胎网格。

一键完成零件的材料属性设置。

简单设置即可快速完成接触、加载（设置内压力、气压面等，设置轮胎截面的转动约束等）



建模时间从6小时  
缩短至1.5小时

# 座椅仿真建模前后处理流程定制

## 座椅前处理建模，仿真报告

帮助CAE工程师减少座椅建模难度，特别是座椅泡沫网格划分、钢丝建模、实体螺栓建模及定位等，对座椅标准工况实现一键后处理、PPT报告生成，后处理工作从4小时缩短到20分钟。

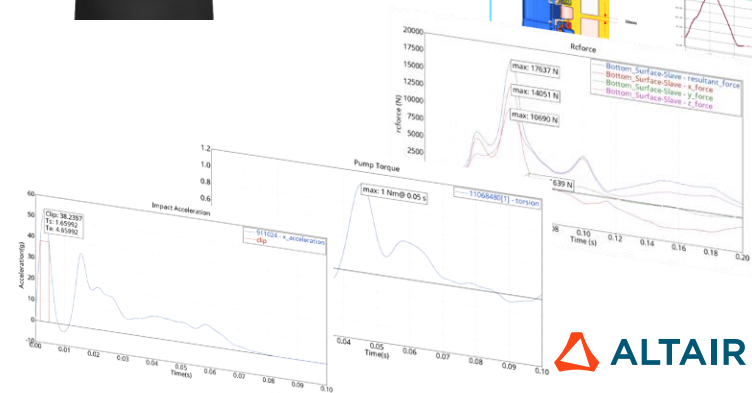
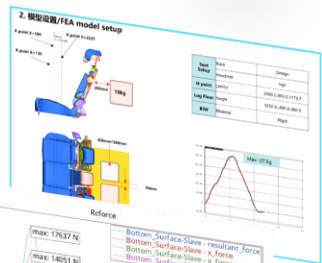
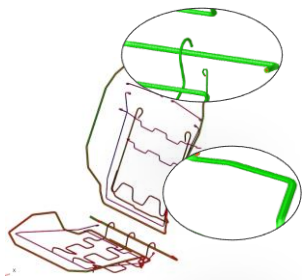
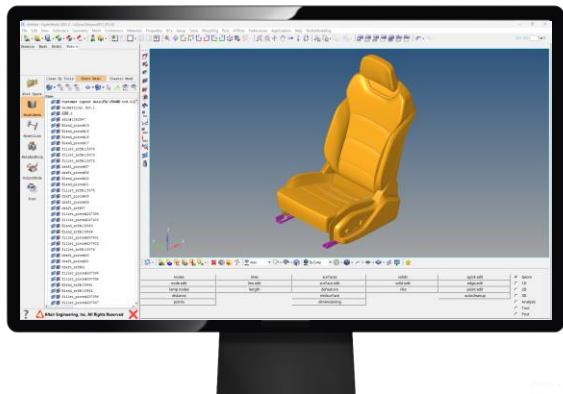
钣金件网格批处理，泡沫四面体网格划分及优化，盖板、扶手等塑料件网格划分。

一键钢丝建模。

快速连接：1D螺栓和实体螺栓、焊缝、点焊、激光焊

座椅标准强度工况后处理，基于PPT模板生成：

- 座椅鞭打工况
- 座椅前撞强度工况、后撞强度工况
- 座椅安全带固定点强度工况
- 行李箱冲击工况
- 后排座椅ISOFIX强度工况等

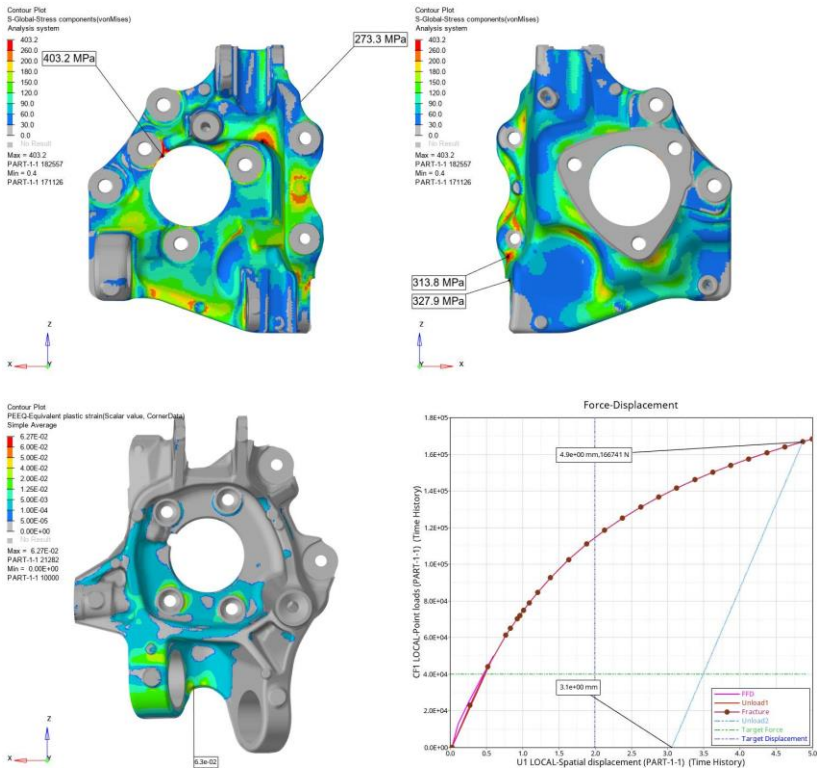


# 转向节后处理仿真报告生成工具

## 一键生成多模型多工况的仿真报告

- 自动绘制云图、曲线
- 自动提取位移、应力、应变等最大值
- 自动调整多个标签的最佳布局
- 自动调整模型、零件的截图最佳视角
- 一键生成PPT报告

后处理工作时间  
由手动3个小时,  
缩短为20分钟

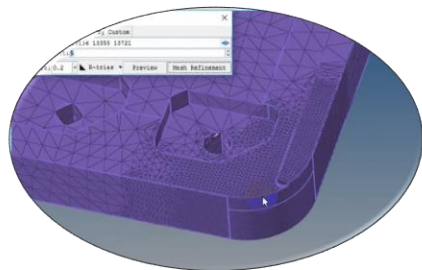
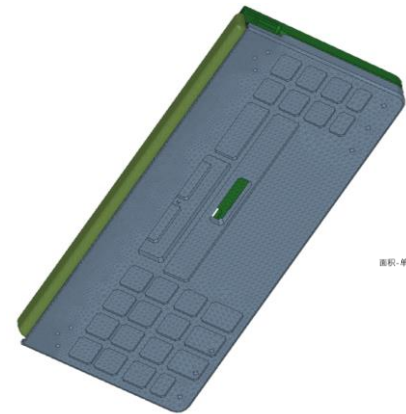


# 手机跌落建模仿真前处理流程定制

## 仿真建模前处理，标准工况

按照固化的建模方法流程，让结构仿真工程师提升建模效率、保证建模精度、跨越建模难度，快速完成整机跌落仿真、弯折工况仿真和扭转工况仿真。

- 模型清理：模型树清理，几何清理如去除LOGO、去除倒角和斜角、填充孔等适用于手机结构的清理工具。
- 零件命名标准化
- 自动创建材料属性
- 优化的四面体网格划分策略，网格局部加密策略
- 标准件网格库模块，入库、出库、定位
- 快速连接工具：绑定、螺栓/螺钉、弹簧/拉簧/扭簧
- 典型工况快速创建，跌落、弯折、扭转



# PCB仿真分析全流程自动化

## 手持分析、插拔分析

从几何数据输入到生成报告的全流程自动化，用户只需要从界面中选择指定的文选，运行软件后，即可自动完成网格，连接，赋予材料属性，加载，计算，提取结果，生成报告等一系列前后处理过程。



Top面文件: 包含BGA, 连接器等元器件信息

Bottom面文件: 包含BGA, 连接器等元器件信息

Emn文件: 包含PCB板几何信息

配置文件: 包含应力槽, 模型库模型(常用标准件, 结构件, 需精细化建模的部件等), 散热器, 质量块等部件和相关参数的定义信息



输入

top文件: D:\repository\PCB\Use cases\From\_Customer\PartTOP.CSV

bottom文件: D:\repository\PCB\Use cases\From\_Customer\PartBottom.csv

emn文件: D:\repository\PCB\Use cases\From\_Customer\test1.emn

选项

PCB材料: FR4 PCB厚度: 2.5

是否加槽孔:  是  否

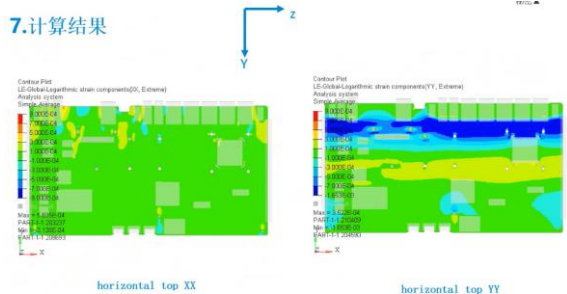
持板方式设置

持板方式:  自动  单手  双手

执行

执行

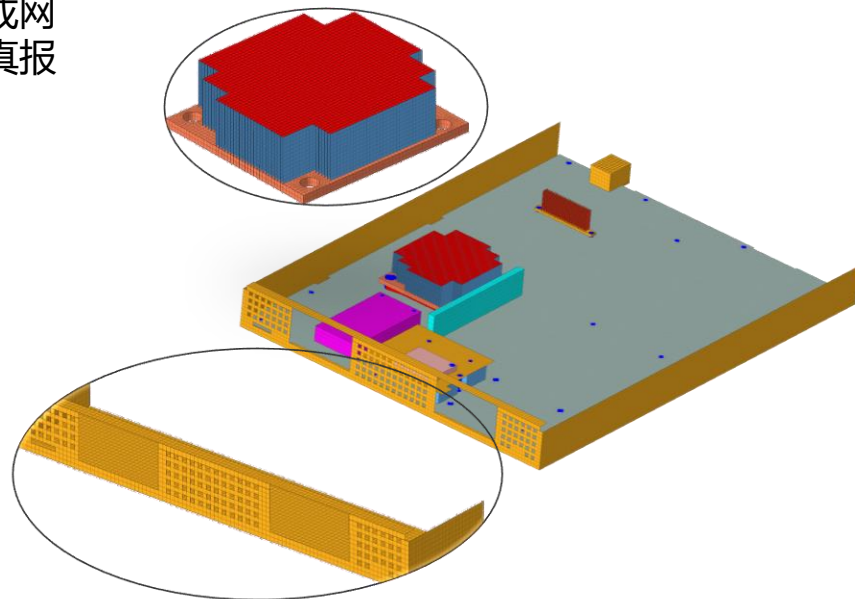
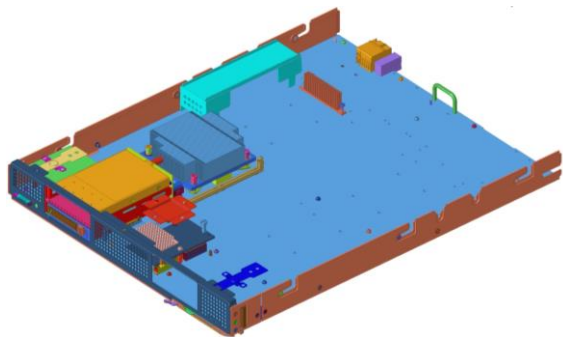
## 7. 计算结果



# PCBA模态仿真建模流程

## 从几何数模到模态仿真报告

让工程师能够对模型（PCB、元器件、结构件）完成小插件清理、零件几何简化和模型分类，快速完成网格划分、接触设置和配重，最后一键输出模态仿真报告。



# 空调整机建模前后处理方案

## 从CATIA数模到仿真报告的完整流程

赋予设计工程师准确、快速的完成空调整机有限元建模、工况创建、求解计算、后处理及输出报告的能力。

模型智能分类，识别出钣金件、配管、标准件等。

搭建标准件模型库，标准件重用：支持总成级，如压缩机、四通阀等。

一键网格划分：钣金件多线程划分，管路多线程划分。

模型连接关系，如Tie连接、螺栓连接、刚性连接等。

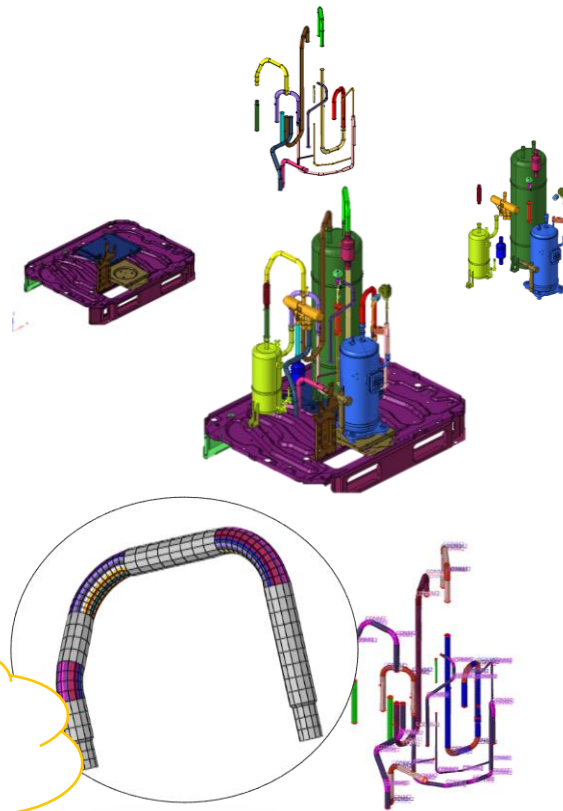
一键创建零件材料属性。

模型工况创建，支持静力学工况、模态工况、随机振动工况和谐响应工况。

一键工况结果后处理及仿真报告生成。

整机建模手动：160小时 自动：  
1.4小时

管路手动：很难按照要求完成弯  
管部分网格划分 自动：5分钟



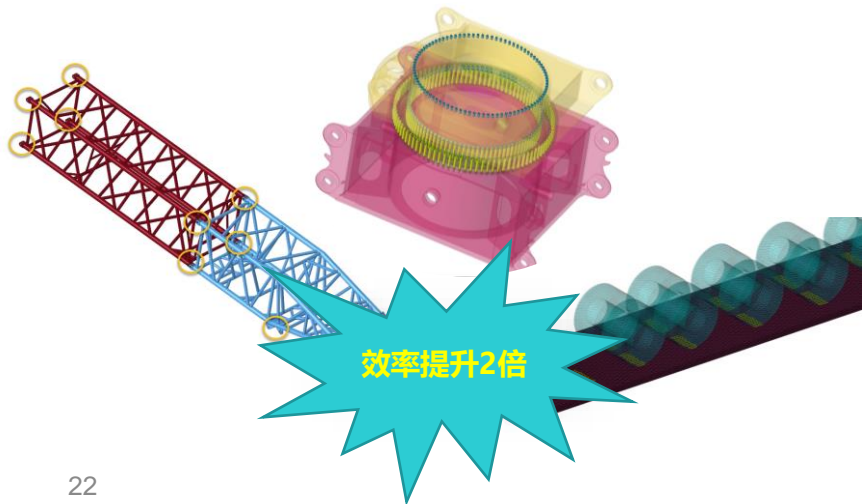
# 起重机整机结构仿真

整机HyperWorks结构仿真流程，部件从CREO到SIMLAB的参数化一键仿真

工程师从部件模型库中调用各个部件模型到HyperWorks，如履带架、底座、加长梁、支腿、转台、臂架等，实现快速装配，如铰接、螺接、接触。

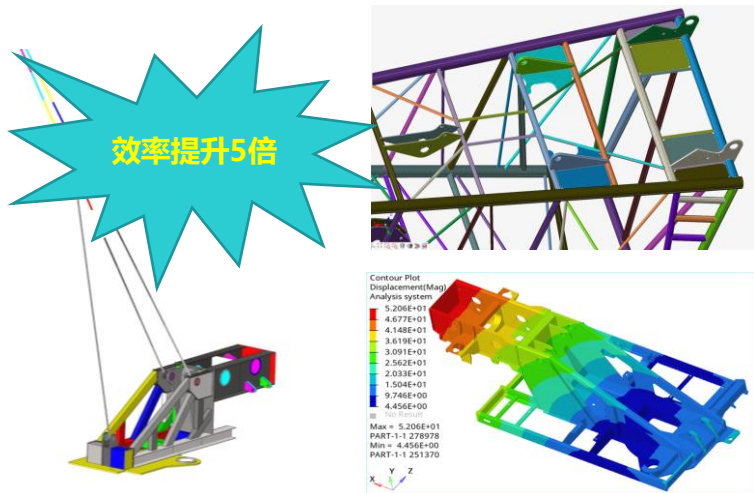
读取工况表文件，一键创建多工况分析。

一键完成多工况结果读取及仿真报告的生成。



工程师可以在SIMLAB中读取CREO参数化模型，一键完成仿真建模工作。

包括网格划分、材料属性、加载工况、求解计算和生成PPT仿真报告，该方法适用于部件模型如臂架、转台、底座等，目的在于让工程师快速完成多方案对比、验证。



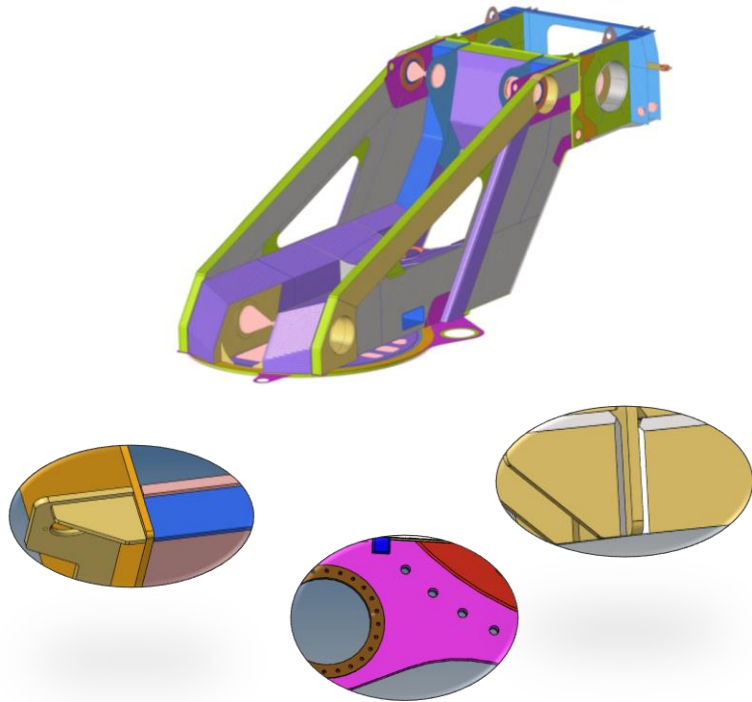
# 起重机转台快速建模分析流程

## 从几何数模到仿真报告的完整流程

统一建模标准、固化建模流程，定制化的功能能够让工程师快速完成仿真分析流程，特别是模型清理部分，如自动去除实体圆孔、去除倒角斜角，快速处理板材几何中面间隙，使得几何清理的效率提升4倍，从2人天缩短到到0.5人天。

自动读取Excel工况表完成多工况设置，将工作时间从1小时缩短到10分钟。

自动仿真结果读取及PPT报告的功能将工作时间从原来的4个小时缩短到30分钟。

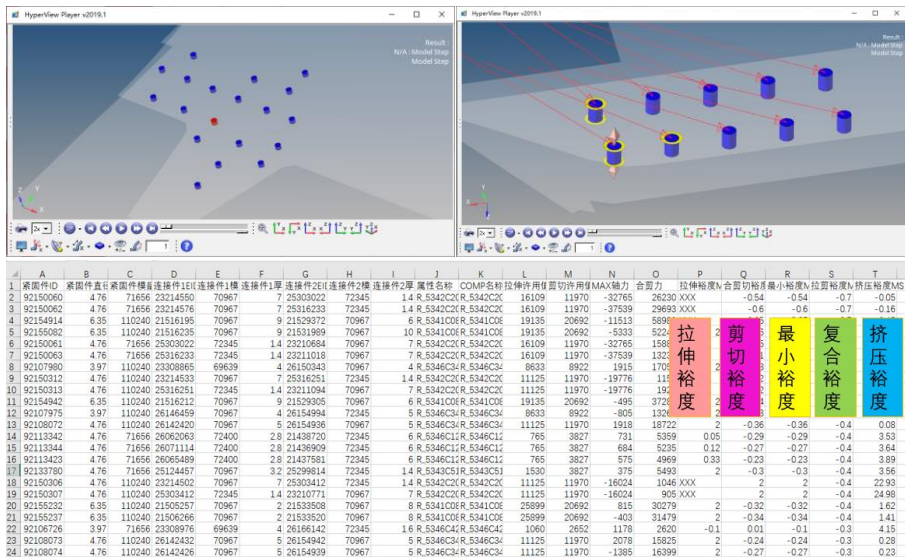


# 全机有限元钉群筛选工具

## 并行处理大模型提升效率的典型案例

从PCH文件中读取单元应力，过滤明显满足强度要求的连接件，依据先单钉后钉群的顺序，整理出可能存在强度问题的连接件，输出Excel报告辅以图片和H3D文件展示结果

- 单钉校核 计算轴力裕度、剪力裕度、复合裕度和挤压裕度
- 钉群校核 输出失效钉群信息
- 并行机制
- 输出Excel报告

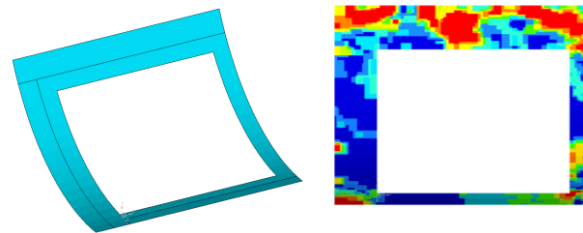
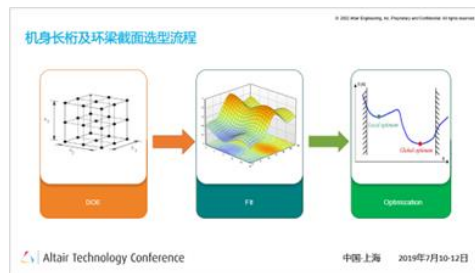




# 复合材料结构优化建模及校核

## 复材建模、优化设计、强度校核

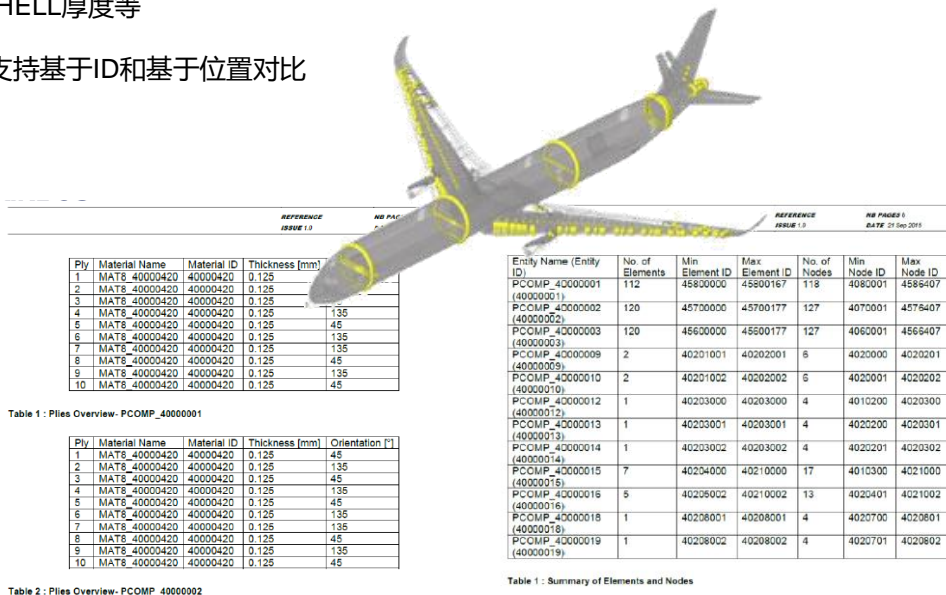
- 机身筋板布局设计
  - 对设计空间的材料属性等效
  - 从拓扑优化得到加强筋布局
  - 从优化结果建立新的结构
- 机身蒙皮复合材料设计
  - 铺层形状优化
  - 铺层厚度优化
  - 铺层顺序优化
  - 考虑层合板制造工艺
- 机身长桁和环梁截面设计
  - 加强筋截面尺寸的参数优化设计
  - 长桁及环梁截面库设计
  - 长桁及环梁截面选型设计
  - 整个结构的刚度变形
  - 尺寸/形状优化得到最优截面参数
- 后处理强度校核生成报告
  - 强度校核
  - 压缩稳定性校核
  - 剪切稳定性校核
  - 压剪复合稳定性校核



# 模型和结果对比及自动报告

一个成熟的、在国际知名航空公司持续使用的工具

- 模型对比 对比不同模型的属性，如杨氏模量、PSHELL厚度等
- 结果对比 对比不同结果数据，如位移、应力等，支持基于ID和基于位置对比
- 自动报告
  - M2036 Forms
  - Compare Modes for Scaling Checks
  - Interfaces Identification
  - Review Entities
  - Plies Overview
  - Summary of Elements and Nodes
  - Topology GFEM Overview
  - DFEM Part Overview
  - Loads Overview for each Subcase



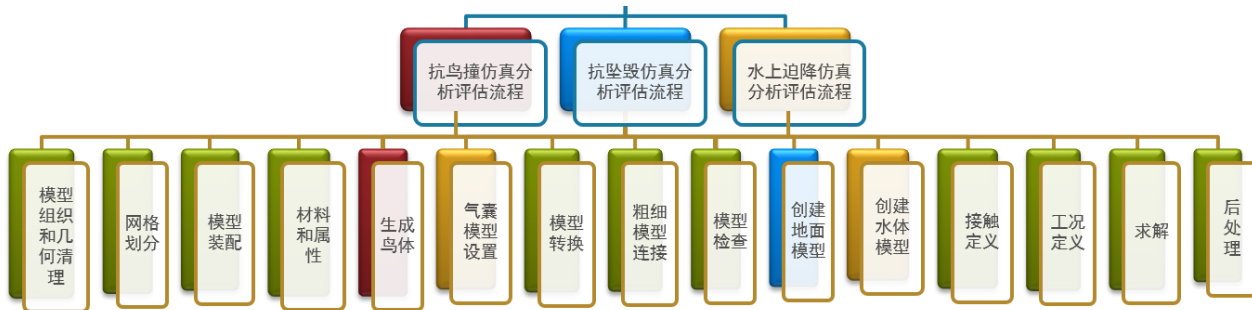
# 某单位某产品生存力自动化仿真分析工具

从几何模型到仿真报告的完整流程

抗鸟撞仿真分析评估流程

抗坠毁仿真分析评估流程

水上迫降仿真分析评估流程



# 某单位降落伞仿真分析工具

从几何模型到仿真报告的完整流程

降落伞建模模块

材料和网格划分模块

降落伞折叠模块

前体建模模块

流体域建模模块

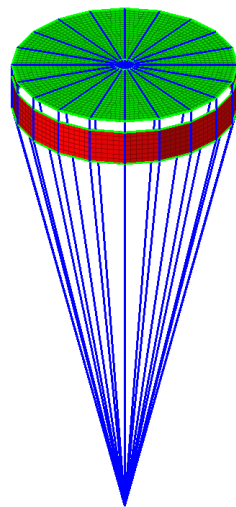
接触设置模块

边界条件设置模块

求解计算模块

通用结果后处理模块

数据处理及报告生成模块



# THANK YOU

更多资讯，欢迎关注Altair微信公众号



官网 : [www.altair.com.cn](http://www.altair.com.cn)

技术博客 : [blog.altair.com.cn](http://blog.altair.com.cn)

邮箱 : [info@altair.com.cn](mailto:info@altair.com.cn)

技术服务热线: 400-619-6186