

Abaqus统一的多物理场有限元分析软件

采用先进的多物理场耦合解决方案
模拟产品真实性能



Abaqus统一的多物理场有限元分析软件

Abaqus是一套功能强大的工程模拟的有限元软件，其解决问题的范围从相对简单的线性分析到许多复杂的非线性问题。Abaqus包括一个丰富的、可模拟任意几何形状的单元库。并拥有各种类型的材料模型库，可以模拟典型工程材料的性能，其中包括金属、橡胶、高分子材料、复合材料、钢筋混凝土、可压缩超弹性泡沫材料以及土壤和岩石等地质材料。作为通用的模拟工具，Abaqus除了能解决大量结构（应力/位移）问题，还可以模拟其他工程领域的许多问题，例如热传导、质量扩散、热电耦合分析、声学分析、岩土力学分析、电磁分析及压电分析。

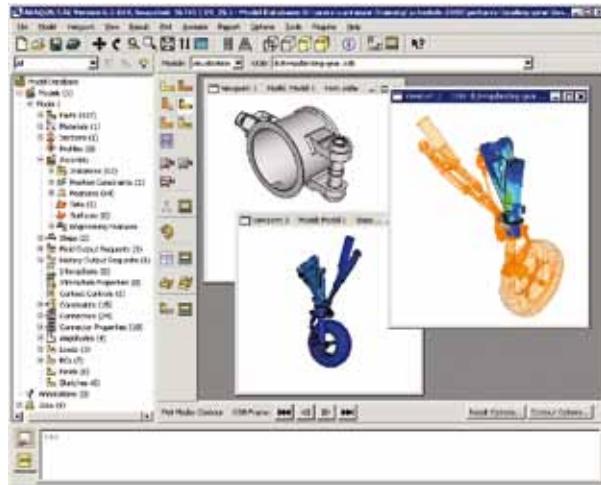
Abaqus有三个求解器——Abaqus/Standard、Abaqus/Explicit和Abaqus/CFD。Abaqus还包含一个全面支持求解器的图形界面，即人机交互前后处理模块—Abauqs/CAE。Abaqus对某些特殊问题还提供了专用模块来加以解决。

Abaqus/CAE

Abaqus/CAE使您能够快速有效的创建、编辑、监控、诊断和后处理先进的Abaqus分析。Abaqus/CAE将建模、分析、工作管理以及结果显示集成于一个一致的、使用方便的环境中，这使得初学者易于学习而经验丰富的用户工作效率会更高。

参数式建模

Abaqus/CAE在创建各部件时采用基于特征的参数化建模工具。Abaqus/CAE以一系列特征、如拉伸、切除和放样等形式存储各部件，允许特征被编辑、删除、取消、回复和重建。



几何模型的导入和修补

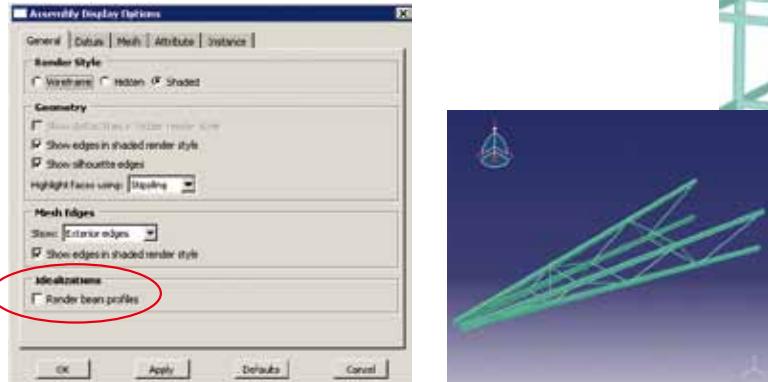
用户使用工业标准格式可以从各种CAD系统导入几何模型；还可以用专用转换器从流行的CAD系统中直接导入模型。几何体也能从Abaqus/CAE中导出。

草图绘制和阵列

在Abaqus/CAE里，创建几何体是从草图绘制器开始的。草图绘制工具包括尺寸标定和阵列等功能。

装配

用户通过控制部件进行约束定位来建立装配件。一个部件能够被多次创建出实例，可以使用大量的约束来对各个装配构件正确的定位。



梁截面显示功能

网格划分工具

Abaqus/CAE提供了复杂的分网工具、用户能够精确地创建各种一维、二维和三维网格。

分析特性

Abaqus/CAE允许Abaqus的分析特性定义在几何模型上，也能直接运用于导入的网格，使得用户最大限度的灵活处理同时包括几何体和网格体的混合模型。

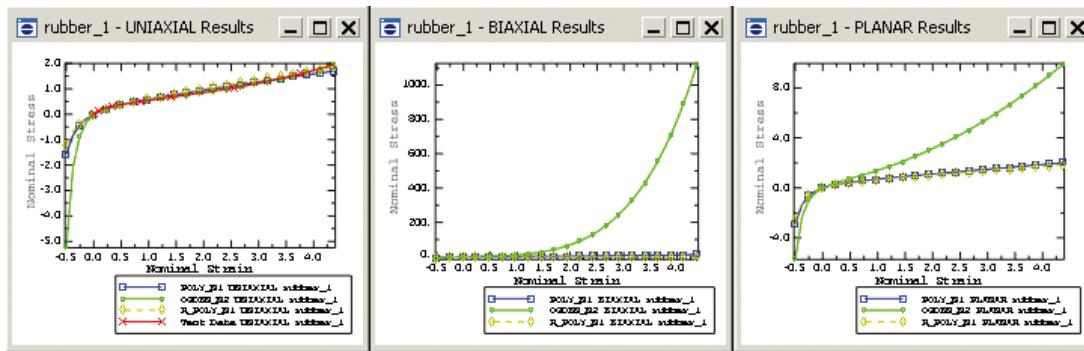
集合

集合包括针对几何体的几何集和针对导入网格体的节点集和单元集。当创建分析工作时，任何与一个几何

集相关的节点和单元将包括在对应的节点集和单元集中。

材料

能够为Abaqus的各种材料模型创建数据，并提供工具帮助你确定实验数据的精度。



曲线拟合功能

单元

使用Abaqus/CAE能够为部件的区域指定相应的单元类型，并支持Abaqus/Standard和Abaqus/Explicit里面的全部单元类型，包括定义高级选项，如自适应网格和单元算法选项。

剖面

剖面管理器允许对梁截面进行创建、修改、复制、重命名和删除操作。

蒙皮

三维部件的表面或二维部件的边，能用壳单元或者薄膜单元来覆盖，这些单元与下层的实体单元共节点。

分析步骤

根据需要，用户可将全部加载历史分割成多步，有相应的分析类型、载荷、边界条件、接触等与之对应。

接触

接触模块允许在部件实例之间定义相互作用的关系以及约束。通过直观的界面操作可以定义各种接触方式：如面面接触、自接触等，并定义机械接触或热接触的接触性质。约束有许多形式—一体、显示体、耦合和捆绑连接等。连接单元、界面热辐射、对流换热条件和弹性地基也都可以在该模块中定义。

预设条件

施于模型上初始条件、加载过程和边界条件均可在载荷模块中定义，并在CAE中显示。

强大的诊断、可视化和用户自定义功能

- 工作的提交和监测
- 对大型模型的管理
- 结果的可视化
- 用户自定制

无与伦比的Abaqus求解器

Abaqus/Standard

Abaqus/Standard使各种线形和非线性工程模拟能够有效、精确、可靠的实现。广泛的分析能力、优越的性能、完备的用户指南、高质量一流的技术支持使得Abaqus/Standard成为分析许多工程问题的有效工具。此外许多常见的建模前后处理软件都支持Abaqus。

Abaqus/Standard提供各类型的分析程序，从常见的线性问题分析到复杂多步非线性问题都能高效、可靠的解决。



Abaqus/Standard可以模拟大量的物理现象，例如除了应力/位移分析之外还有：热传导，质量扩散和声学现象。不同物理现象间的相互作用，如热固耦合，热电耦合，压电耦合和多种介质的流固耦合，声固耦合等分析也能够进行模拟。对于以上或其它非线性分析，Abaqus/Standard会自动调整收敛准则和时间步长来确保解的精确性。



Abaqus/Explicit

Abaqus/Explicit(显式积分)为模拟广泛的动力学问题和准静态问题提供精确、强大和高效的有限元求解技术。Abaqus/Explicit适用于模拟高度非线性动力学和准静态分析（可以考虑绝热效应）、完全耦合瞬态-位移分析、声固耦合分析；还可以进行退火过程模拟，从而适用于多步骤成型模拟。

Abaqus/Explicit特别适用于分析瞬态动力学问题，例如：手机和其他电子产品的跌落时跌落实验，弹道冲击和汽车子系统的冲击等。基于表面的流体空腔可用于模拟填充了流体或气体的结构，包括结构变形与内部液体或气体压力的耦合分析，如安全气囊展开分析。

Abaqus/Explicit高效处理接触问题和其它非线性的能力使其成为求解许多非线性准静态问题的有效工具，如制造过程（如高温金属轧制和扳金冲压）和能量吸收装置缓慢挤压过程的模拟。

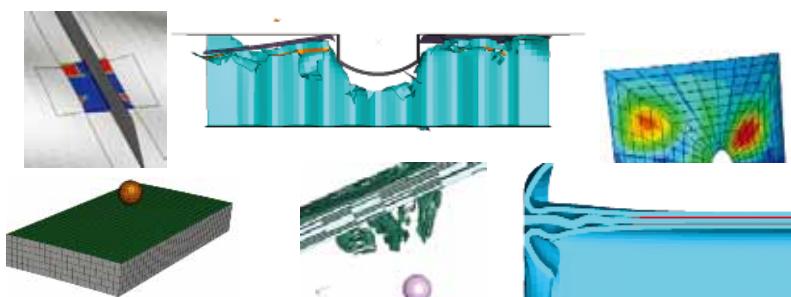


CEL流固耦合求解器使得 Abaqus/Explicit 能够进行瞬态的流固耦合分析，如油箱晃动、鸟撞、轮胎的湿滑性能模拟。

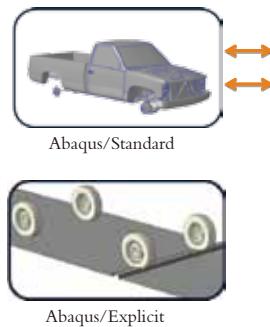
Abaqus/Explicit中的自适应网格功能使之能够模拟大量的材料发生严重变形的问题，例如金属成型的问题。声学功能提供瞬态声固耦合分析，例如潜水艇在冲击载荷作用下的响应分析以及冲击载荷在水下传播。声学分析的功能与模拟气泡载荷、流体的空化和有无海床对液体表面的影响等功能有机结合。

Abaqus/Standard和Abaqus/Explicit联合求解

由于它们各自的优点，Abaqus/Explicit和Abaqus/Standard引领着高级非线性模拟技术的发展。Abaqus/Explicit和Abaqus/Standard可以互相结合并用于同一问题分析，为求解提供了无以匹敌的力量和机动性。需要集成两种求解器的进行有限元分析的例子是常见的。



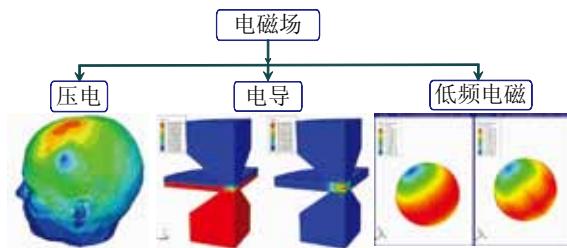
Standard–Explicit的协同仿真(Co-Simulation)。Abaqus 可将整体模型中不同响应形式的两部分模型分别定义成 Standard 和 Explicit 形式，在分析过程中两个求解器之间不断地相互传递数据，因此不需过多地简化模型就可以准确并有效地模拟大规模的复杂模型。Standard–Explicit Co-Simulation 可以完全在Abaqus/CAE 中完成。应用实例：整车分析中Car body 和 Suspension connectors 使用Standard求解器分析，Wheel 和 Tire 使用Explicit求解器分析。



其他模块

Abaqus/Design

Abaqus/Design是一个可选择的附加产品，用于设计灵敏度（DSA）。设计灵敏度用于预测设计发生变化时对结构响应产生的变化。



Abaqus/Aqua

Abaqus/Aqua是另一个可选择的附加产品，是用于海洋工程。它包括海洋平台和立管分析，J管道拉伸模拟，基座弯曲计算和漂浮结构研究。稳态水流和波浪效果模拟可以实现对结构加拉，漂浮和流体惯性加载，对于在流体表面以上的结构还可以实现风力加载。

Abaqus/Foundation

Abaqus/Foundation提供Abaqus/Standard中线形静态和动态分析的功能，价格也大大降低。

Fe-safe

Fe-safe模块的一系列功能可以附加在Abaqus/Standard和Abaqus/Explicit上应用。它的目的是通过疲劳分析预测部件和系统寿命。

CAD模型接口—CATIA V4, CATIA V5, I-DEAS, Parasolid, Pro/E

该模块是Abaqus/CAE和当前流行的CAD软件之间的接口，可以直接导入各CAD模型并进行自动和手工的几何体修补工作。

Abaqus Interface for MSC.ADAMS(ADAMS接口)

Abaqus和ADAMS/Flex软件的接口，可以导入ADAMS模型中的部件进行有限元分析并将结果返回ADAMS。

Abaqus Interface for MOLDFLOW(MOLDFLOW接口)

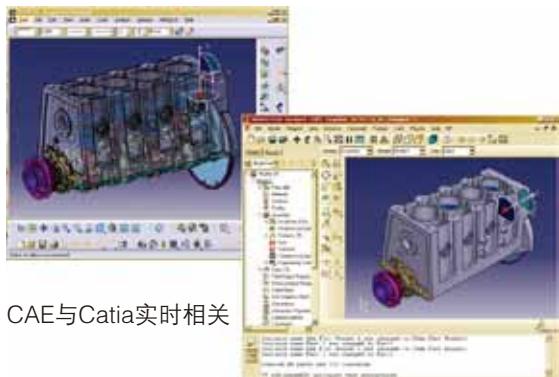
Abaqus和注塑模拟软件MOLDFLOW之间的接口，可以基于MOLDFLOW分析得到的注塑成型后的材料性质和残余应力进行有限元分析。

功能简介

前后处理

● 模型导入

无缝导入各种主流CAD的模型，如：Catia, Pro/E, UG, AutoCAD, SolidWorks等，其中与Pro/E、Catia、UG和Solidworks间可以实现关联导入



CAE与Catia实时相关

● 新增材料库

允许存在多个材料库，允许企业的数据库共享用于Abaqus/CAE中



● 载荷与边界条件

方便施加结构、热、声学、电、流体等载荷及边界条件

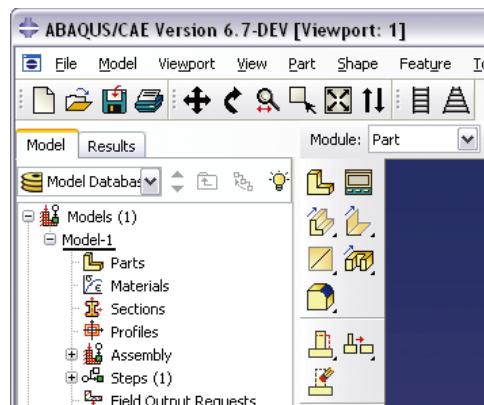
● 装配与连接

对多部件的装配提供了方便、快捷、多样的接触和连接方式



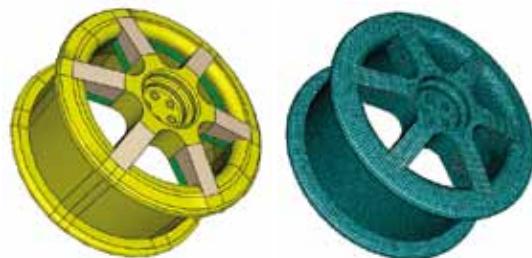
● 几何建模

现代化的GUI界面，基于特征化、参数化几何建模



● 网格划分

快速、高质量自动生成六面体、四面体、壳体等网格

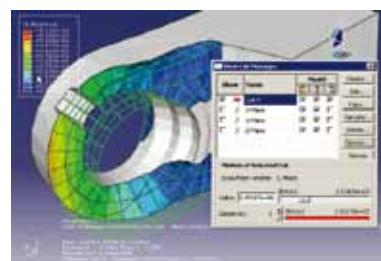


● 任务管理和监控

多任务的菜单式管理、实时对分析任务进行监控、远程提交计算任务

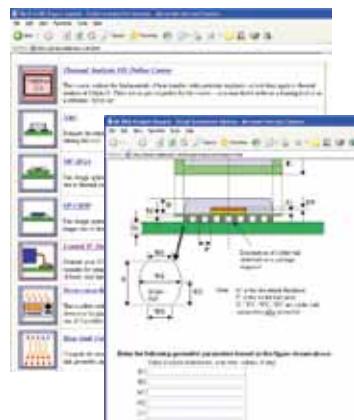
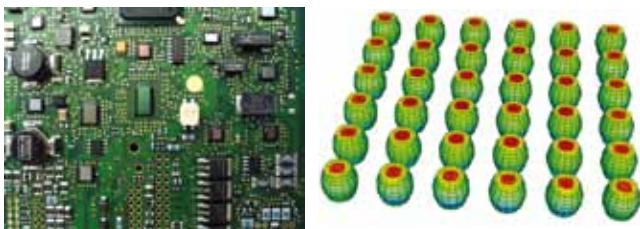
● 后处理

将云图、曲线、矢量等以显示、图片、动画的形式输出、还可以显示立体切片、透明及半透明等形式



● 用户界面定制

根据用户不同需求进行个性化界面开发、
方便用户进行流程化分析



结构分析

● 静态、准静态

各类工程结构、零件及装配件间的强度校核等

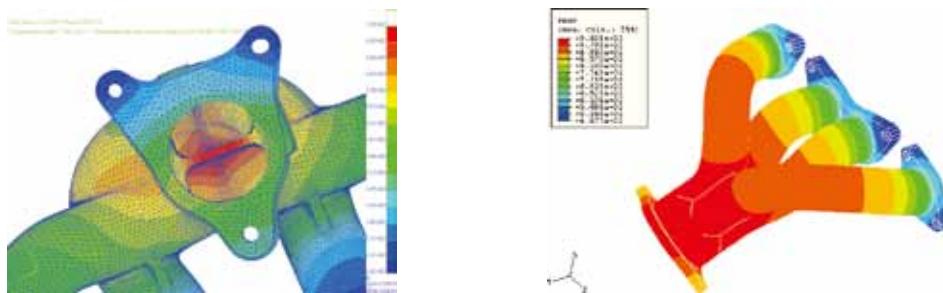
● 振动、模态分析

结构固有频率的提取、瞬态响应分析、DDAM、稳态响应分析、随机响应分析、复特征值分析等



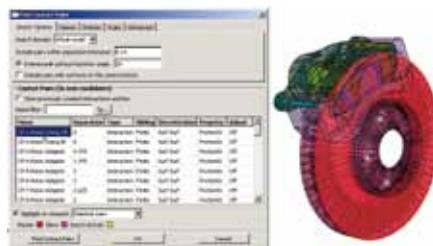
● 高度非线性分析

几何、材料、边界非线性分析、采用灵活高效的自动增量步长法确保计算收敛，采用自适应网格技术解决大变形问题。



● 接触分析

大规模接触问题的精确求解、面面接触、自动接触、支持界面不匹配网格、Tie连接、以及自动探测接触对功能等



接触对的自动识别

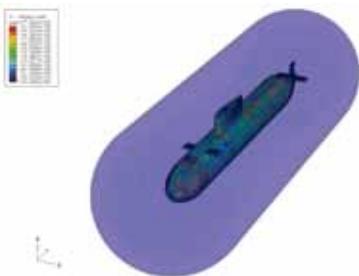
● 柔性多体动力学分析

对机构的运动情况进行分析、并和有限元功能结合进行结构和机械的耦合分析。



● 爆炸和冲击分析

水下爆炸、空爆、高速冲击、侵彻、穿甲

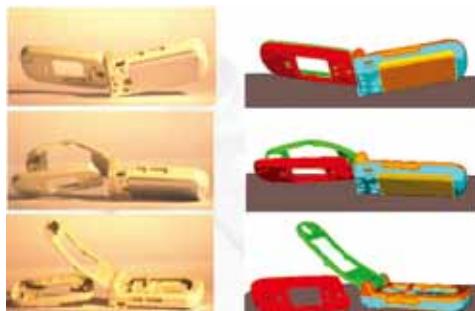


● 跌落和碰撞分析

系统级分析、考虑装配预应力



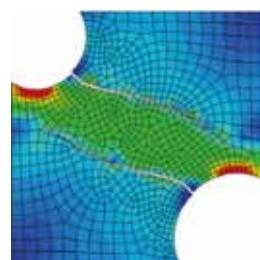
悬架系统的轮辋最上部撞上防护栏的碰撞分析结果



手机跌落分析

● 复合材料失效和断裂分析

虚拟裂纹闭合技术、粘结单元、裂纹扩展模拟、失效单元自动删除。

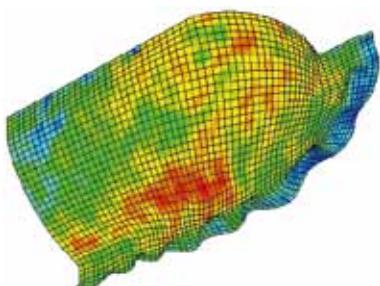
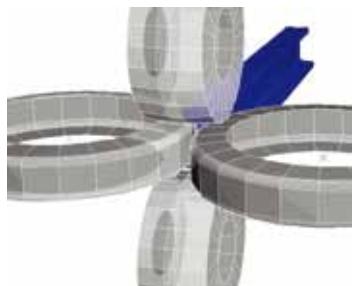


● 模拟裂纹扩展——XFEM

在扩展有限元(XFEM)中，裂纹独立于计算网格，因此能方便地分析裂纹扩展。

● 成型过程分析

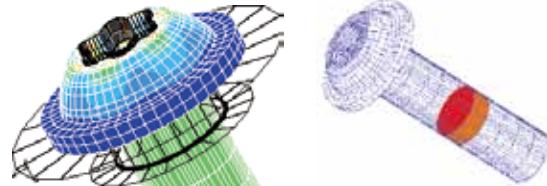
冲压、冷轧、热轧、锻造、弯管等过程分析、包括各种钣金件的加工过程模拟。



● 显式——隐式联合分析

Standard和Explicit间相互导入和导出。模拟成型后回弹分析、焊接裂缝评估、带预应力的碰撞、充气轮胎的冲击分析，建筑物地震响应等。

Standard-Explicit的协同仿真(Co-Simulation)，两个求解器同时作用在一个整体模型的两部分上，分析过程中求解器间相互传递数据。

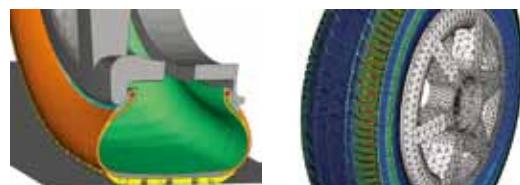


● 焊点、垫片、螺栓连接分析

螺栓预紧力、法兰密封和连接、发动机密封件分析

● 橡胶和轮胎分析

丰富的橡胶材料模型、完善的轮胎建模及分析流程、橡胶密封件分析



● 后注塑结构分析

直接转化注塑软件Moldflow的结果进行后注塑结构分析

● 扭曲和失稳分析

● 循环载荷分析

● 子结构和子模型分析

● 粘弹性/粘塑性材料分析

● 用户子程序

方便用户使用Fortran、C语言进行材料、单元等二次开发

● 设计灵敏度分析

对结构参数进行灵敏度分析并据此进行结构的优化设计

● 疲劳和耐久性分析

根据结构和材料的受载情况统计进行生存能力分析和疲劳寿命预估

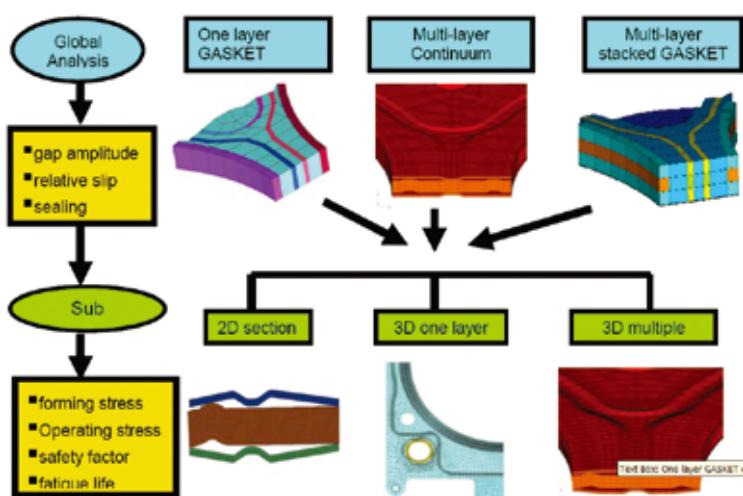


Figure 3: Different modeling schemes in head gasket global-local analysis

汽车垫片耐久性分析

● 海洋工程结构分析

对海洋工程的特殊载荷如流荷、浮力、惯性力等进行模拟

对海洋工程的特殊结构如锚链、管道、电缆等进行模拟

对海洋工程的特殊的连接，如土壤/管道连接、锚接/海床摩擦、管道/管道相对滑动等进行模拟



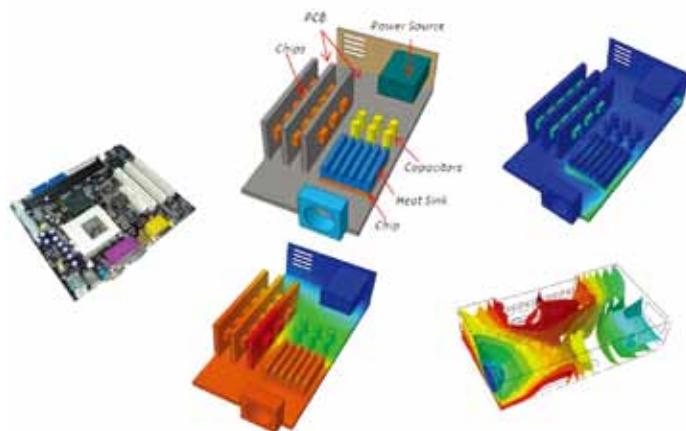
流固耦合分析

- 静流体分析
- 湿模态分析
- 渗流分析
- 流体晃动分析
- Abaqus/FSI
- 水下爆炸分析
- 气动弹性分析
- 稳流和湍流分析



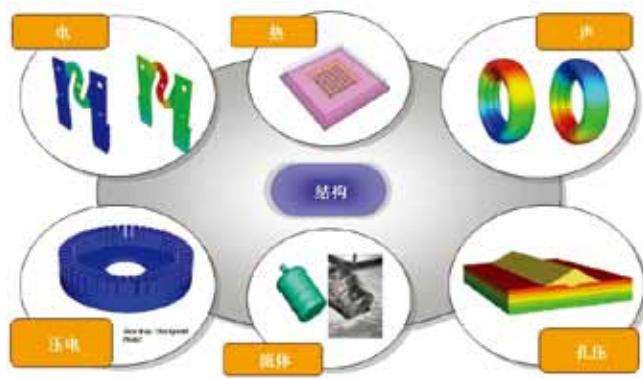
热分析

- 稳态热传导分析
- 热应力分析
- 热疲劳分析
- 瞬态热传导分析
- 绝热分析
- 完全热—固耦合
- 热接触分析
- 自然对流分析
- 强制对流分析
- 顺序热—固耦合
- 热辐射分析
- 摩擦生热分析
- 热—电耦合



其它物理场耦合分析

- 声场分析
- 湿应力分析
- 质量扩散
- 压电分析
- 声—固耦合分析
- 低频电磁分析





我们的**3DEXPERIENCE** 平台涵盖了产品品牌应用，服务于 12 大行业，并且提供了整套完善的行业解决方案体验。

作为一家为全球客户提供**3D**体验解决方案的领导者，达索系统为企业和客户提供虚拟空间以模拟可持续创新。其全球领先的解决方案改变了产品在设计、生产和技术支持上的方式。达索系统的协作解决方案更是推动了社会创新，扩大了通过虚拟世界来改善真实世界的可能性。达索系统为140多个国家超过19万个不同行业、不同规模的客户带来价值。如欲了解更多信息，敬请访问：<http://www.3ds.com>。

CATIA、SOLIDWORKS、SIMULIA、DELMIA、ENOVIA、GEOVIA、EXALEAD、NETVIBES、3DSWYM、3DVIA 等均为达索系统及其子公司在美国和（或）其他国家或地区的注册商标。



微信公众号



抖音



bilibili



提供完整的CAD/CAM/CAE/PDM/EDA
系列一体化解决方案

鑫辰官网: <http://www.sz-stars.com/>

鑫辰科技 :

深圳龙岗天安数码城2栋B座4楼
4th Floor, Block B, Building 2, Tian'an Digital City, Longgang,
Shenzhen

TEL: 0755-89233676

E-mail: victor@sz-stars.com