

## 结构产品线主要模块：

[1.ANSYS MECHANICAL](#)

[2.显式动力学](#)

[3.Ncode Designlife](#)

[4.ANSYS ACT](#)

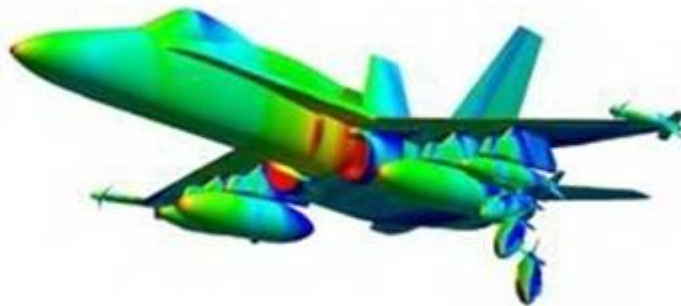
[5.Rigid Dynamic](#)

[6.ANSYS AQWA](#)

### 1.ANSYS Mechanical

作为 ANSYS 的核心产品之一，ANSYS MECHANICAL 为用户提供了涵盖所有领域的结构分析解决方案。MECHANICAL 以结构分析为主，同时提供了线性、非线性、静力、动力、疲劳、断裂、复合材料、优化设计、热分析、多物理场耦合分析等几乎所有功能。

ANSYS Mechanical 在全球拥有超过 13000 家的用户群体，是世界范围应用最为广泛的结构 CAE 软件。ANSYS Mechanical 在提供全面的结构、热、压电、声学、以及耦合场等分析功能的同时，还将所有的功能集成于 Workbench 平台，极大的提高了工程师 仿真工作的效率。



### 功能特点：

- 完备的分析功能

以结构力学分析为主，涵盖线性、非线性、静力、动力、疲劳、断裂、复合材料、优化设计、概率设计、热及热结构耦合、压电等分析中几乎所有的功能。

- 强大的非线性分析能力

材料模型库添加了大量的材料模型，包括：弹性、粘弹性、塑性、粘塑性、蠕变、超弹性，垫片和各向异性等方面。同时客户也可以采用诸如金属、橡胶、塑料、玻璃、泡沫、混凝土、生物材料和特殊合金等本构模型。为真实模拟接触

问题，程序提供完整的接触类型模拟各种接触现象，程序内丰富的求解器为计算结果的准确性提供了保障。

- 快速求解大规模问题

ANSYS 结构求解加入了并行算法来加快求解速度，并提供基于 GPU 的独特技术。该技术与并行计算结合可以进一步提高计算速度。同时，子结构技术的应用也可以加快大规模问题的求解效率。

- 耦合场分析功能

Mechanical 提供了便捷的耦合分析功能，覆盖了流体-结构-传热-电磁的多场耦合。所有的分析操作，耦合数据传递都可以方便的在 Workbench 平台实现，完全省略了不同软件之间实现耦合所需要的复杂操作。

- 强大的二次开发功能

独特的参数化设计语言 APDL 使用灵活，扩展了 ANSYS Mechanical 的应用能力。工程师可采用 APDL 自动执行任务，建立自己的参数化模型、执行优化设计，以及构造适应的网格。

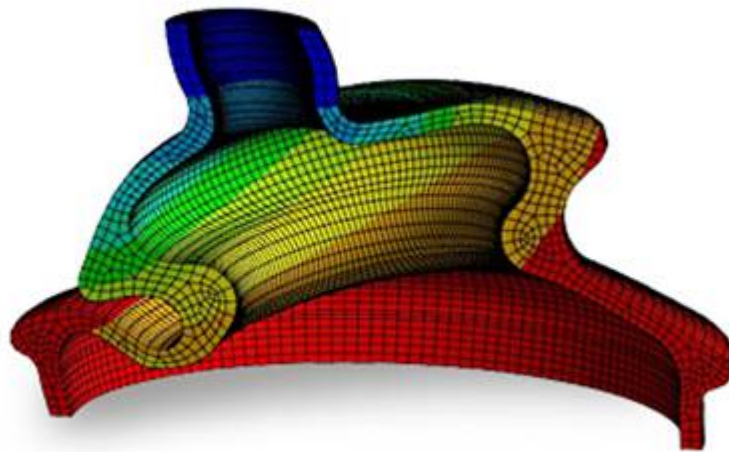
---

## 2.ANSYS 显式动力学

ANSYS 显式动力学帮助用户极大地提升产品抗冲击、抗瞬态高压载荷作用的能力, 介于这种剧烈载荷作用, 这些问题需要采用高级分析工具准确地预测对产品设计的影响。由于实验费用高、困难程度大, 甚至无法实施, 采用显式动力学对这些复杂的现象进行深入研究是非常重要的手段。

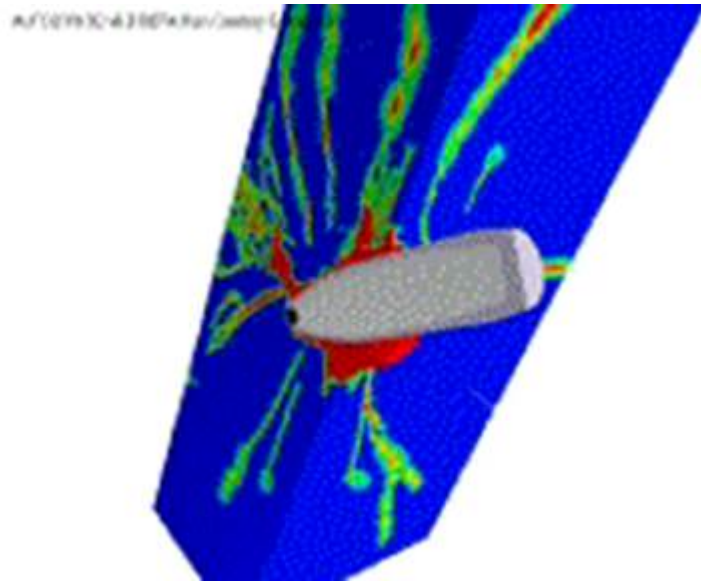
ANSYS 显式动力学的一系列产品帮助用户深入探究产品在高度非线性、瞬态动力学作用下的物理特性, 这种专业、准确、易用的工具使得生产效率最大化。

采用 ANSYS 显式动力学用户可以研究结构在剧烈载荷作用下的响应, 基于基础原理的运算法则准确地预测这种响应, 如材料的大变形、失效, 以及界面快速变化的流固耦合作用。



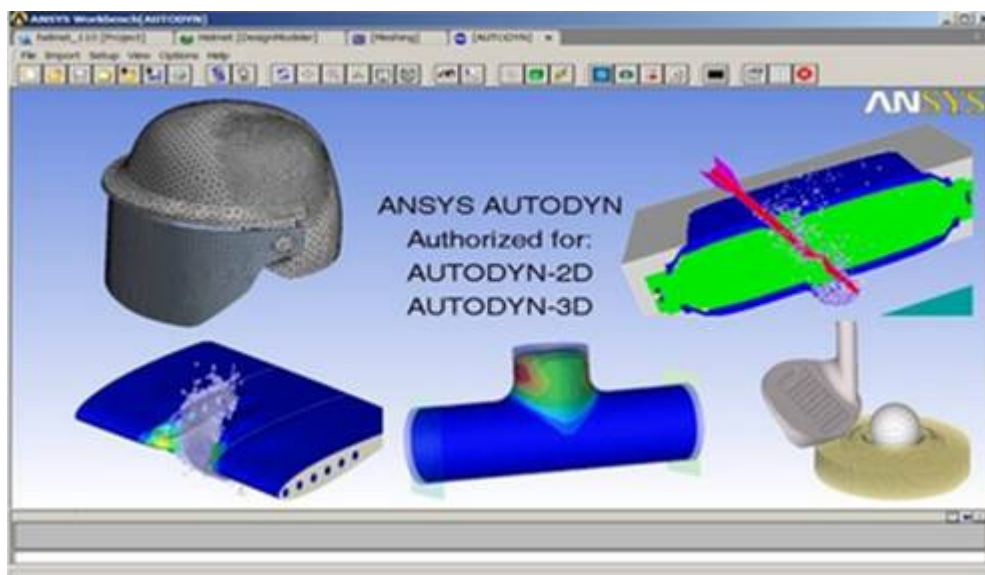
### ANSYS LS-DYNA:

ANSYS LS-DYNA 是一个显式通用非线性动力分析有限元程序, 可以求解各种二维、三维非线性结构的高速碰撞、爆炸和金属成形等非线性问题。软件功能齐全, 可求解涉及到几何非线性 (大位移、大转动和大应变)、材料非线性 (200 多种材料动态模型) 和接触非线性 (50 多种) 的瞬态动力学问题。



## ANSYS AUTODYN

ANSYS AUTODYN 是一个显式有限元分析程序，用来解决固体、流体、气体及其相互作用的高度非线性动力问题。AUTODYN 完全集成在 ANSYS Workbench 中，充分利用 ANSYS Workbench 的双向 CAD 接口、参数化建模以及方便实用的网格划分技术，还具有自身独特的前、后处理和分析模块。而且为了保证最高的计算效率，可以 采取高度集成环境架构，在 Microsoft Windows 和 Linux/Unix 系统中以并行或者串行方式运行，支持共享内存和分布式集群。



经过不断的发展和行业应用，AUTODYN 具有完整、独特的分析功能包括：

有限元（FE），用于计算结构动力学

有限体积运算器，用于快速瞬态计算流体动力学（CFD）

无网格/粒子方法，用于大变形和碎裂（SPH）

多求解器耦合，用于多种物理现象耦合情况下的求解

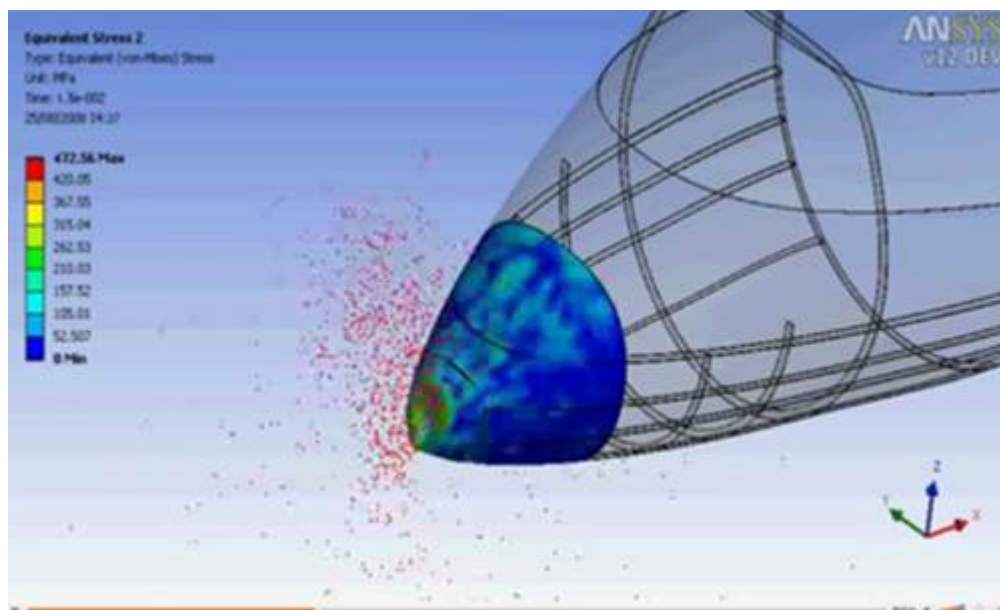
丰富材料模型，同时包括本构响应和热力学

金属、陶瓷、玻璃、水泥、岩土、炸药、水、空气以及其它的固体、流体和气体的材料模型和数据

结构动力学、快速流体流动、材料模型、冲击、爆炸及冲击波响应分析

## ANSYS Explicit

ANSYS Explicit STR 是基于 ANSYS Workbench 仿真平台环境的结构高度非线性显式动力学分析软件。可以求解二维、三维结构的跌落、碰撞、材料成形等非线性动力学问题。软件功能成熟、齐全，可用于求解涉及材料非线性、几何非线性、接触非线性的动力学各类问题。目前，ANSYS Explicit STR 被广泛应用于飞机的鸟撞分析、叶片包容性分析、产品的跌落分析、材料成型分析等。



功能特点：

FE 求解器 (Lagrange) 是最快的、应用最广的结构求解器, 非常适合求解冲击波、超压问题。每个单元内部, Lagrange 能捕捉离散模型的材料点, 并且跟踪力作用下的物质变形, 最终得到单元的变形。

Euler 方法是材料在一个固定的网格中流动, 非常适合于模拟固体的超大变形, 以及流体、气体的流动。采用 ANSYS 理想 Euler 求解器, 网格会自动生成, 不需要人工输入控制。

任意 Lagrange - Euler 算法 (ALE) 继承了 Lagrange 和 Euler 各自的优点, 同时去除它们的缺点, 适用于模拟材料的超大变形, 同时关注高分辨率激波问题。光滑粒子流体动力学 (SPH) 是一种无网格的方法, 适用于模拟材料的破碎。例如, 超高速撞击、脆性材料的裂纹扩展。

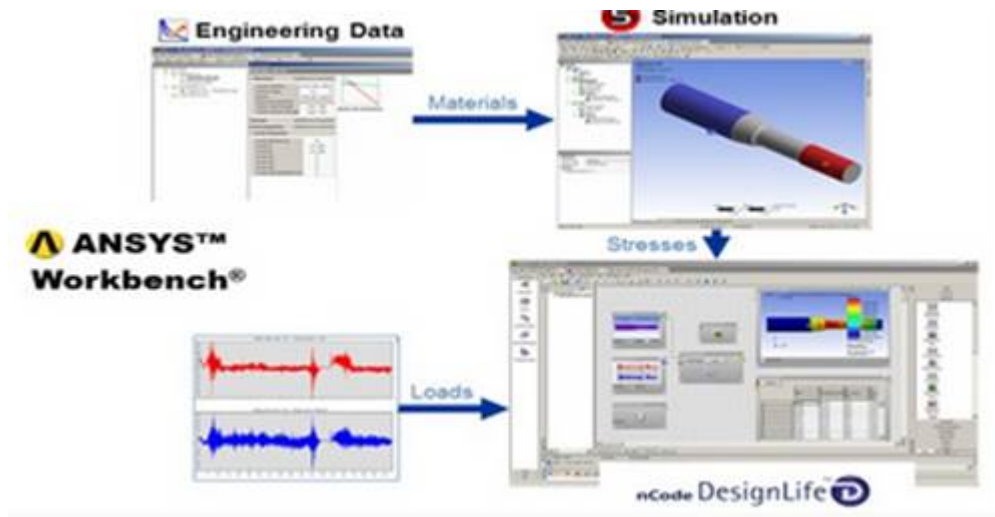
同一个问题中可以联合使用 S P H 、Lagrange、Euler、ALE 求解器, 从而尽可能提高计算过程的效率以及计算结果的精度。



### 3.ANSYS nCode DesignLife

通常工程师设计产品使用结构力学方法计算位移和载荷作用下的响应，而疲劳分析更为深入的考虑实际长期载荷的影响，扩展了结构分析的功能。设计师可以将结构分析获得的最大应力结果与材料疲劳属性、加载历程结合起来，进而确定产品寿命。

ANSYS nCode DesignLife 是 ANSYS 结构力学技术与 HBM 经过实践验证的行业领先的疲劳耐久性仿真软件 nSoft 完美结合的理想产品，以流程图的形式集成了高级 CAE 分析与信号处理工具，包括 CAD 几何接口、ANSYS Workbench 材料库选取材料、自动网格划分、各种初始参数输入、结构力学计算以及结果数据自动传递到 ANSYS nCode DesignLife 模块进行疲劳寿命计算及优化。ANSYS nCode DesignLife 凭借其在疲劳耐久性设计领域的完备功能和易用性，成为现代企业在产品设计过程中考虑疲劳耐久性设计的首选工具。



#### 功能特点:

- 丰富的疲劳破坏模型

高周疲劳的应力寿命 (SN) 计算

低周和高周疲劳的应变寿命 (EN) 计算

热-机械疲劳寿命计算

复合材料疲劳寿命计算

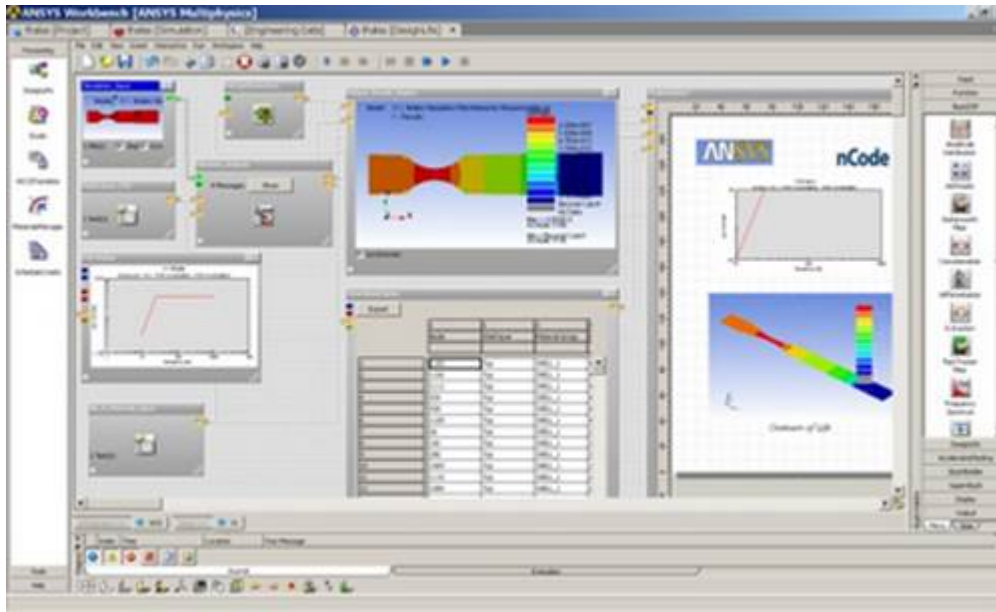
裂纹扩展

复杂加载条件下预测耐久极限、安全因子 (Dang Van)

焊点和焊缝的焊接疲劳计算

高级振动疲劳分析计算 (PSD)

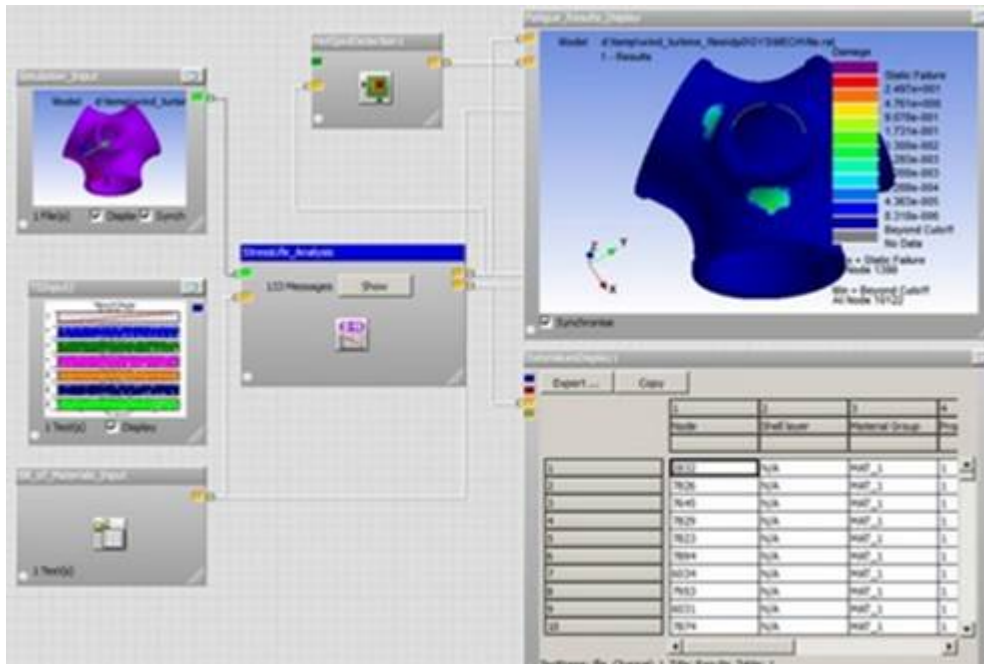
混合载荷加载的实现



- 高效的疲劳分析流程

ANSYS nCode DesignLife 完全集成于 ANSYS Workbench 环境中, 提供了完整的疲劳分析流程, 一旦定好分析流程即可重复使用。点击鼠标即能完成一系列设计变量的分析。使用这种分析流程, 能够执行参数化仿真的设计, 优化复杂结构的产品寿命, 以节省宝贵的工程和设计时间。

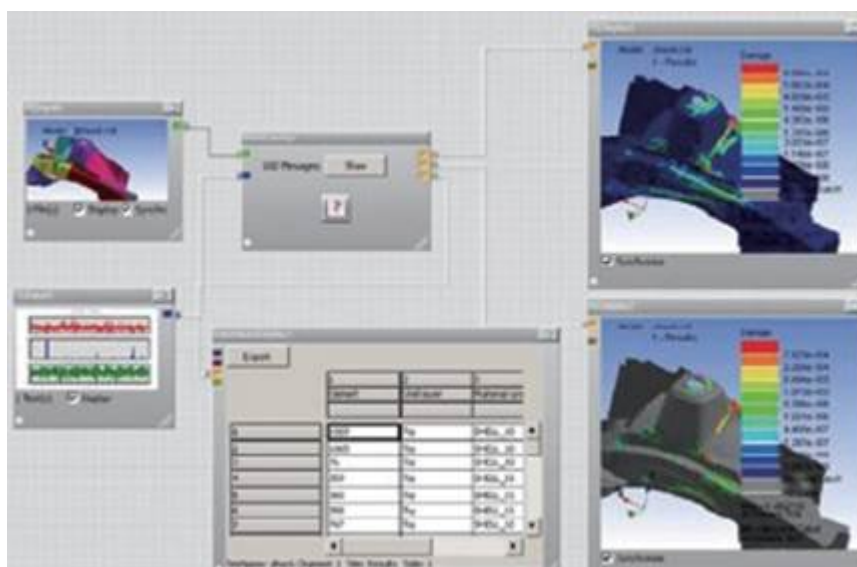




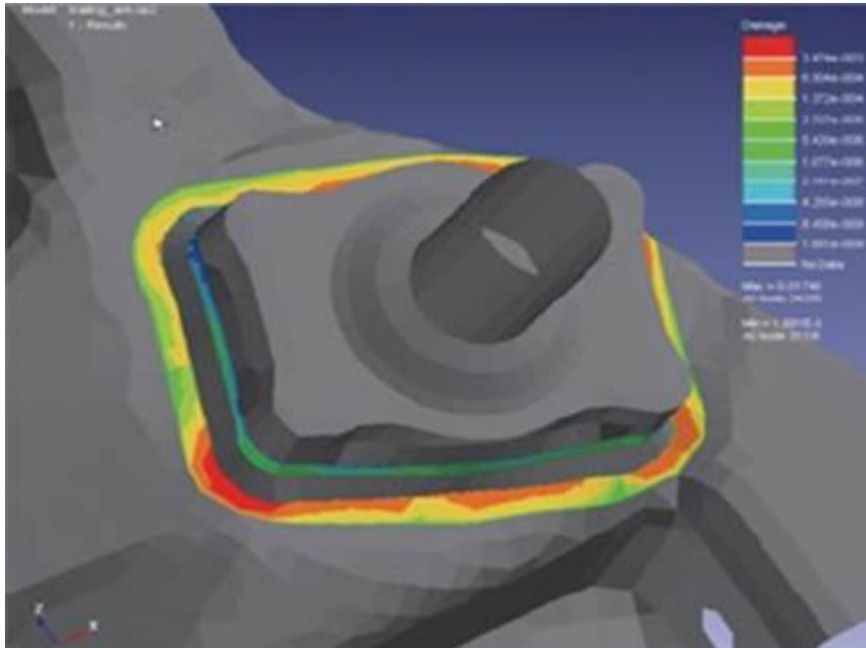
附加模块:

振动疲劳模块

- 正弦扫频和 PSD 载荷
- 有效计入共振影响
- Dirlik 方法，由应力 PSD 估计雨流矩阵，进而计算寿命
- 模拟/检验振动台试验



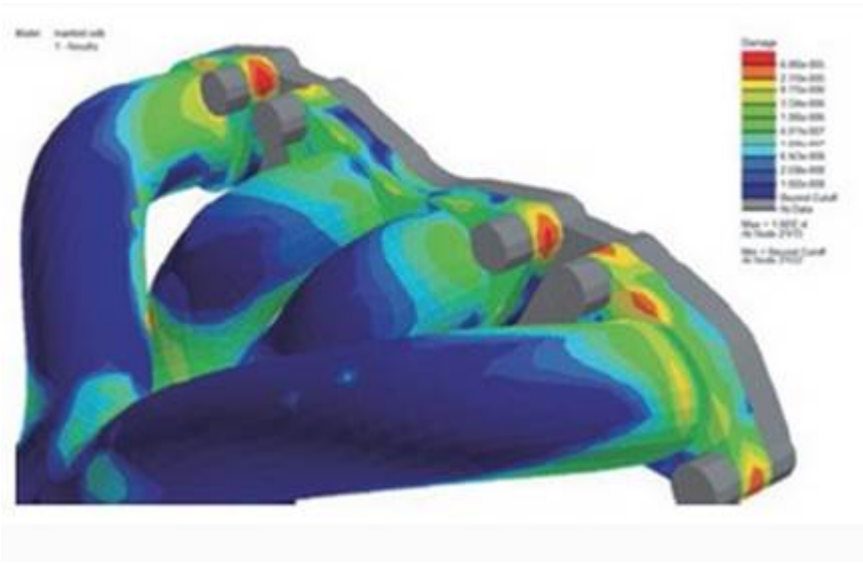
**焊接结构疲劳模块：**对焊点和焊缝疲劳进行疲劳寿命预测



**热-机械疲劳模块：**高温疲劳和蠕变疲劳计算



**复合材料疲劳模块：**适用于各向异性材料的疲劳计算

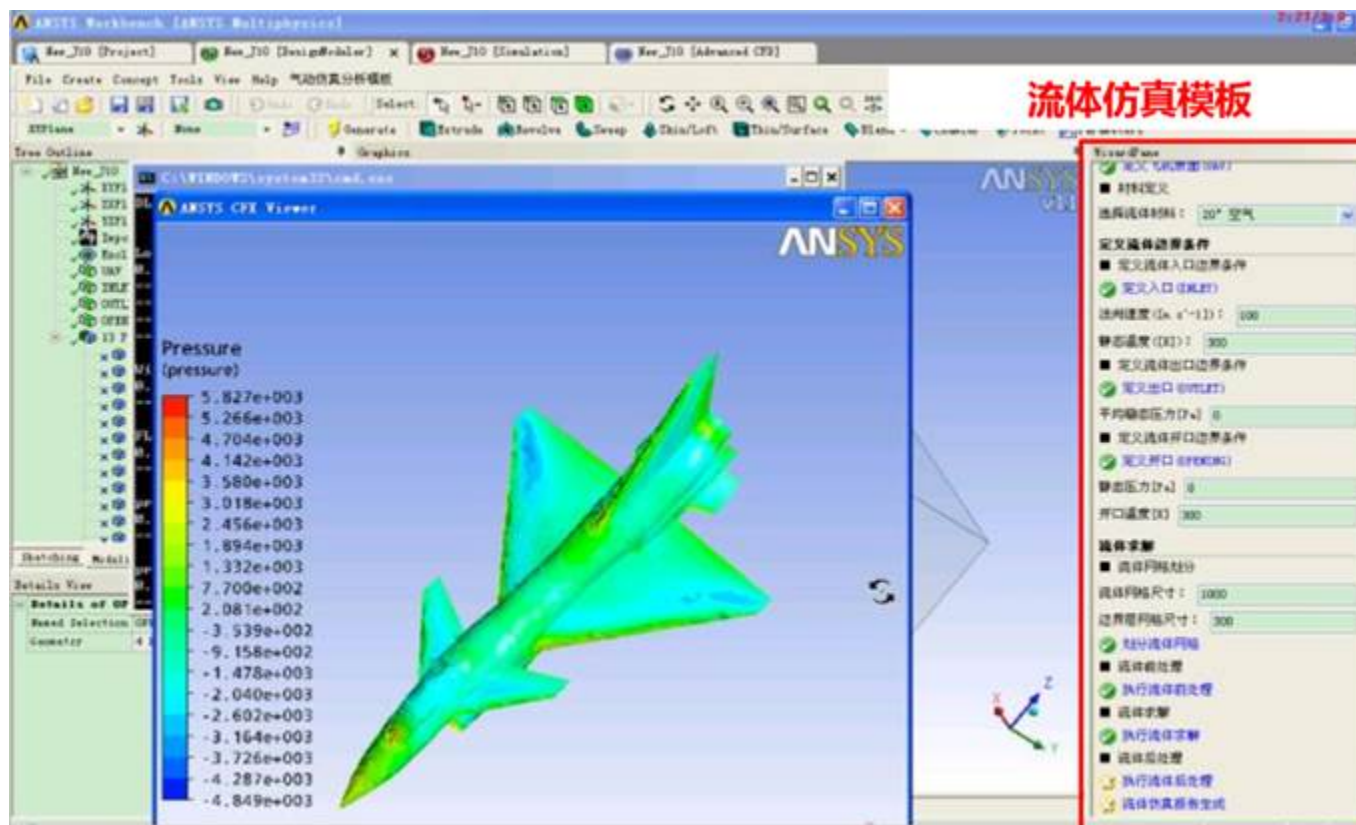


## 4.ANSYS ACT

应用程序定制工具包 (ACT) 是 ANSYS 定制开发套件产品的一部分，ANSYS 定制开发套件产品还包括 Workbench 软件开发工具包 (SDK)。

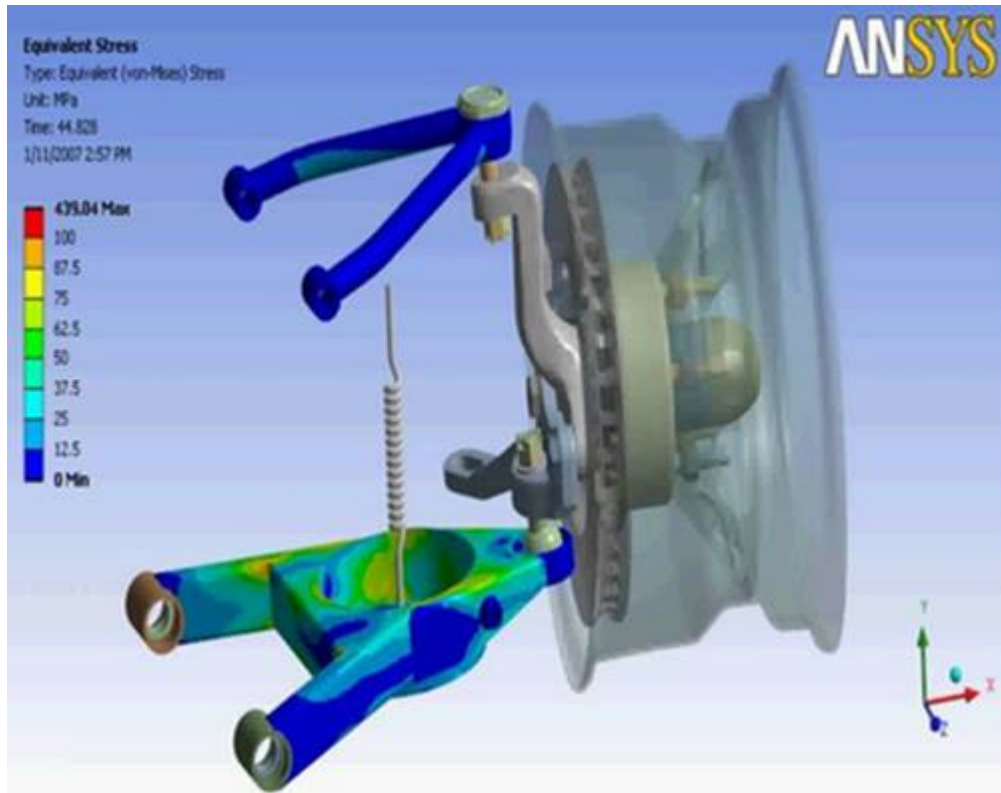
一些企业通过定制 ANSYS 仿真环境，使分析专家的经验 and 知识固化下来，同时为非专业用户提供了专业分析的方法。另外，通过客户化定制可以将复杂的自研程序进行公开和标准化，便于日常使用，从而提高了仿真工程师的工作效率。

使用 ACT，用户和 ANSYS 合作伙伴可以在 Mechanical 模块中集成他们自己的仿真解决方案。在仿真过程中，ACT 允许用户可以使用 Mechanical 模块的所有标准功能进行仿真分析，例如双向 CAD 连接，网格划分和后处理等，同时也可以使用自有的解决方案以执行仿真分析。



## 5. ANSYS Rigid Dynamics

ANSYS Rigid Dynamics 是 ANSYS Mechanical 产品的一个附加模块，它集成于 ANSYS Workbench 环境下，在瞬态动力学分析功能的基础上，基于显式积分技术，专用于模拟由运动副和弹簧连接起来的刚性组件的动力学响应。



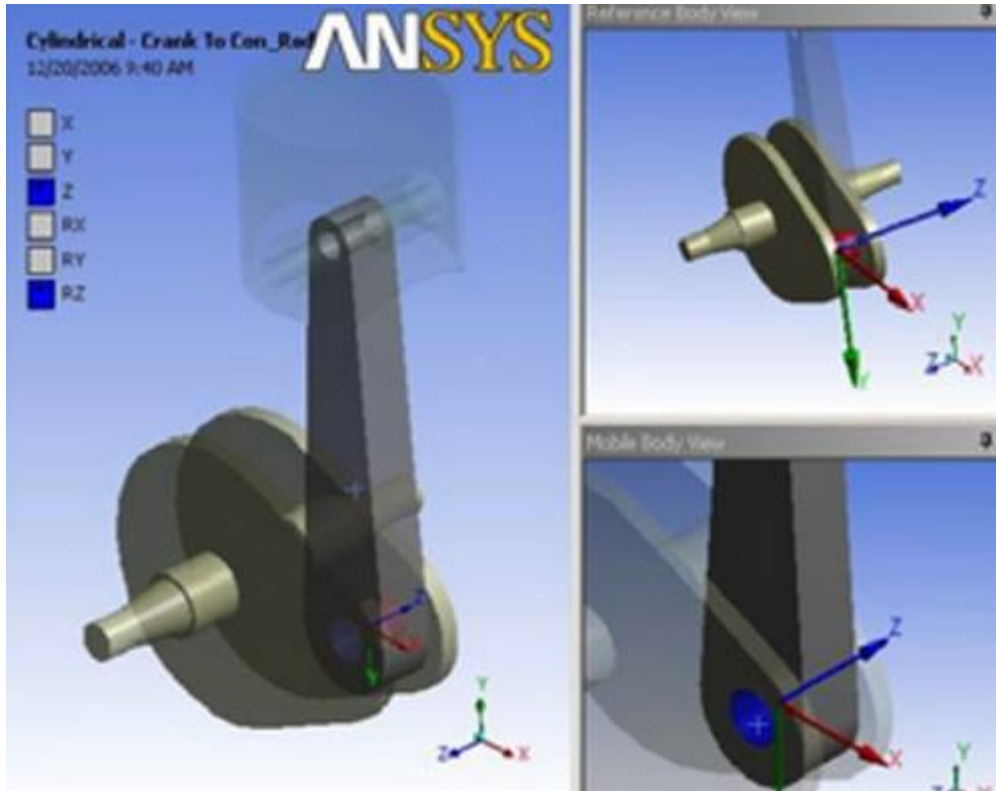
ANSYS Rigid Dynamics 直接以参数化方式导入复杂的 CAD 运动装配模型，提供了完整的运动副类型，并提供了丰富的载荷库，为保证计算精度，ANSYS Rigid Dynamics 采用了显式积分技术，来快速求解复杂系统的动力学特性，输出位移、速度、加速度和反作用力等历程曲线。

由于无缝集成于 ANSYS Mechanical 模块，因此它可以与 Mechanical 模块的柔性体动力学分析功能直接耦合进行线性和非线性（如大变形几何非线性、接触、弹塑性、橡胶超弹性等）结构的刚柔耦合动力学分析，用户可任意指定各部件的刚柔属性，求解完毕即可输出柔性部件的变形与应变。

### 功能特点：

- 自动探测运动副

Rigid Dynamics 利用自动探测运动副功能来建立零件之间的连接关系，可以快速根据需要进行运动副更改。



- 完整的运动副类型

Rigid Dynamics 利用完整的运动副类型（固定、转动、柱面滑动和转动、平动、滑槽、万向连接、球铰、平面运动、自定义等）弹簧和衬套来建立零件之间的连接，提供精确的定位方法保证零件间的定位

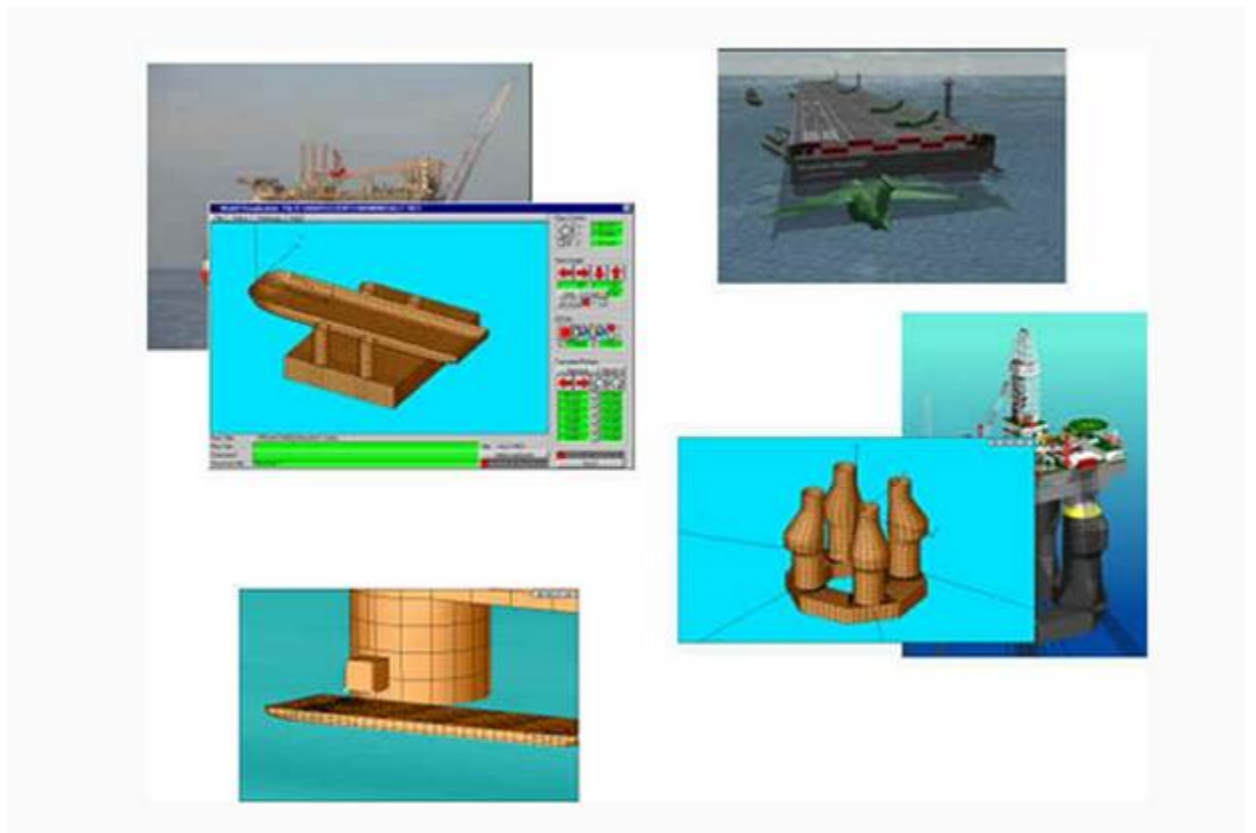
- 便捷的刚柔耦合功能

Rigid Dynamics 可以和 Mechanical 模块的 Flexible Dynamics 功能在 Workbench 中实现无缝集成，一次求解同时得到结构运动结果和强度/变形结果等，并支持柔性体的各种非线性特性（如接触、大变形、材料非线性等）

## 6. ANSYS AQWA

ANSYS AQWA 作为 ANSYS 船舶与海洋工程行业专用仿真工具，用于计算船舶与海洋工程水动力学性能问题功能完备。可满足桅、桁、EPSOs、TLPs、半潜水系统、停泊系统、救生系统等各种海面浮动结构的水动力学设计、分析需求。

AQWA 开发成功逾 30 年，经广泛的用户工程验证，功能完备，计算精度高，界面友好。涵盖一阶，二阶波浪力计算与输出，耐波性，稳性，系泊分析，下水分析，碰撞分析，气隙分析，缆索动力学分析等分析能力。在船舶与海洋工程领域影响广泛，世界四大船级社 DNV(挪威船级社), LR(英国劳氏), CCS(中国船级社), ABS(美国船级社) 都采用 AQWA 作为分析和验证的标准程序。在美国休斯敦 AQWA 也成为各大海洋工程设计分析咨询机构的主流程序。



目前，AQWA 已经整合到 ANSYS Workbench 平台，用户可以在 workbench 中建模、分网、求解与后处理。这种整合一方面使得水动力计算与结构计算可以在统一界面中完成，另一方面也可以实现不同求解器之间结果数据传递与模型信息继承与共享。

