功能强大的网格划分及前处理软件
--TrueGrid

结构有限元解决方案

随着计算机计算能力的飞速提高和数值计算技术的进步，有限元数值分析在结构分析、热场、声场、流体、电磁场以及多场耦合分析能力不断得到拓展。而在利用有限单元法进行设计和分析的过程中，模型有限单元网格的划分作为其前处理的必要过程，则是一项非常重要而烦琐的工作，其 网格质量的好坏将直接影响到求解是否可以顺利进行和运行结果的正确与否。

在结构有限元工程的分析中，由于很多器件结构设计复杂多样，几何形状千变万化，这给有限元网格的划分带来了很大的难处。根据对大多数人的调查统计，在计算机模拟中，网格划分通常需要占用整个项目完成时间和费用的 80%左右。因此寻求一套优秀的、简单易用、功能强大的网格生成前处理工具则是十分重要的。

TrueGrid 是一套优秀的、功能强大的通用网格生成前处理软件。它可以方便快速生成优化的、高质量的、多块结构的六面体网格模型。作为一套简单易用，交互式、批处理前处理器，TrueGrid 支持三十多款当今主流的分析软件。使用 TrueGrid 软件可以仅仅花费数天时间便完成了使用其它网格生成软件通常需要花费几个月时间的工程项目。

TrueGrid 提供了工业界最先进的映射网格划分功能,使用户快速完成他们想做的工作。你可以快速而有效地创建顶级优质的网格模型。

TrueGrid 创立的网格模型可以导入到有限差分软件或有限元软件中进行模拟计算。此外，TrueGrid 不仅仅是一个网格生成工具，它还可以针对大多数分析软件生成输入文件。在 TrueGrid 中定义网格的同时，用户可以指定有限元网格模型的物理特性，甚至可以指定与网格划分无关的一些模拟参数。一旦完成了整个网格的划分工作，TrueGrid 会自动生成输入文件。

下面为一个扬声器模型的分解图形，它是由八个多块体结构组成，包含六面块体单元和四边形壳体单元。

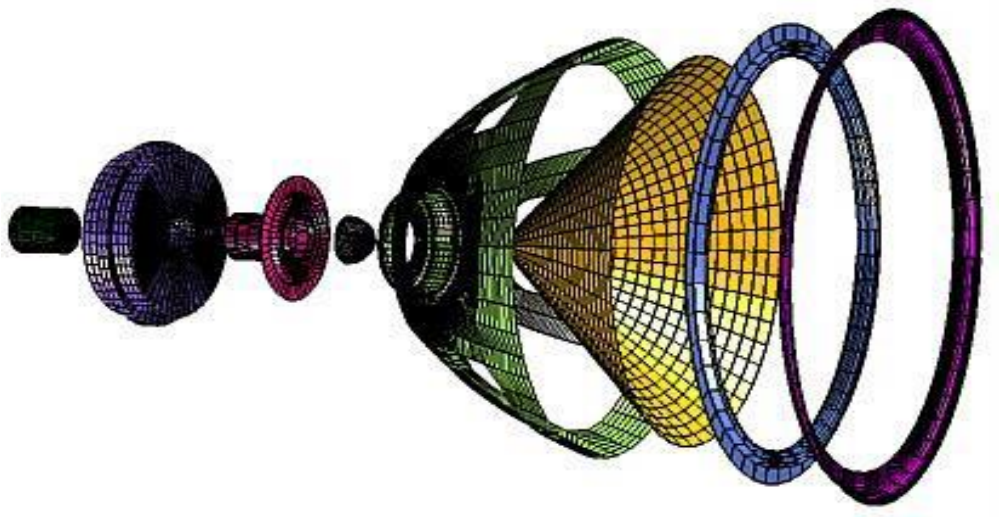
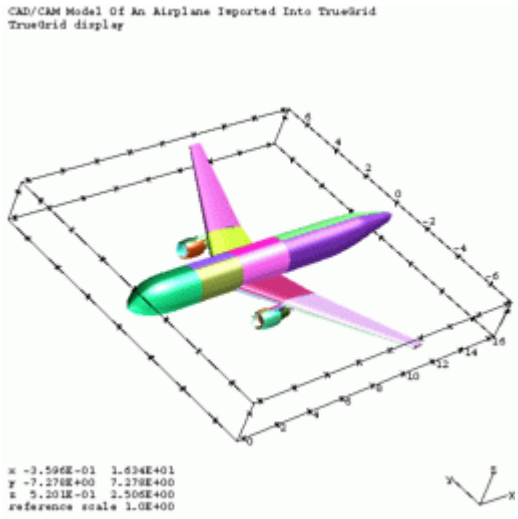


图 1　扬声器模型



完整的几何实体模型可以如实地从 CAD/CAM 软件或其它建模工具中导入到 TrueGrid 中来,而不会丢失数据。导入模型可以以标准的 IGES 格式从建模软件或 CAD/CAM 系统中输入。

左侧的模型是从商业 CAD 软件中建立并以 24 个面的形式导入到 TrueGrid 中。

TrueGrid 支持高结构化的，多块体网格划分功能——这可以产生高质量的网格划分。在各行、列和层上，每一个块都可以由三维六面体、二维四边形、以及一维线性或二次方单元组成。建立优质网格单元的关键是使用结构化的块体模式TrueGrid的标准部件是基于六面体实体单元和四边形的薄壳单元。它们通过行、列和层的形式组成结构化的块体。由于结构化的块体模式可以控制网格 的质量并可将问题分解成许多易处理的小块结构，因此可以说它是一个完美的解决方案。

由于 TrueGrid 出色的有限单元网格划分功能，因此它在航空航天、汽车、制造行业等结构有限元分析的前处理上得到了非常广泛的应用。

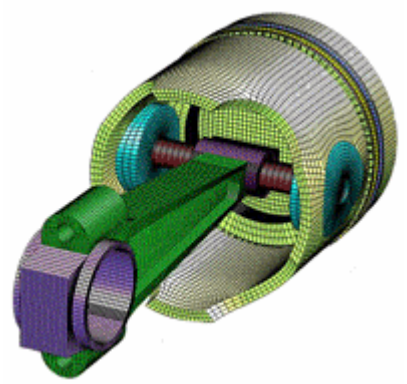


图 3　杆和活塞的有限元模型

此结构的网格模型由 TrueGrid 生成，包含 24 个圆柱和平面。密度为参数化控制。左图所示模型有 9 个部件，包含 7,488 个节点、271 个壳单元和 3,560 个实体单元。

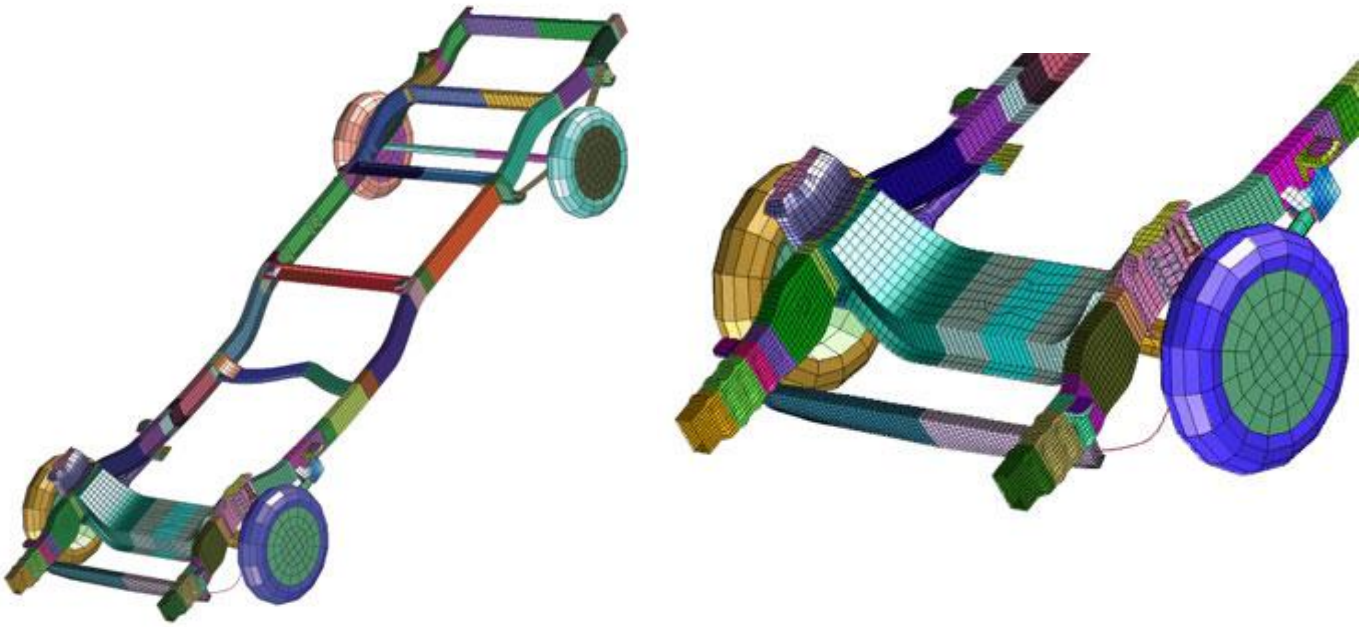


图 4　车架有限元模型

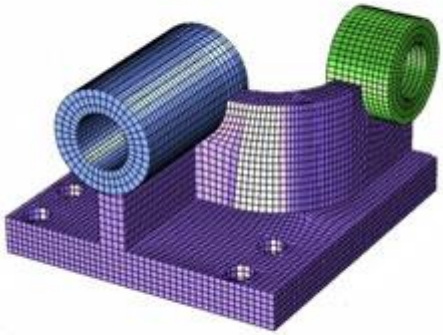


图 5 工具托架网格模型

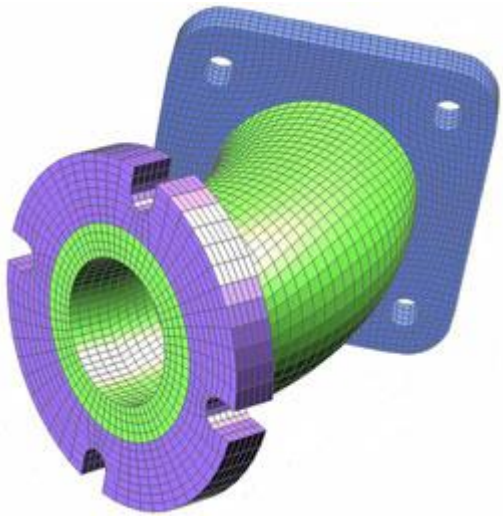


图 6 管肘网格模型

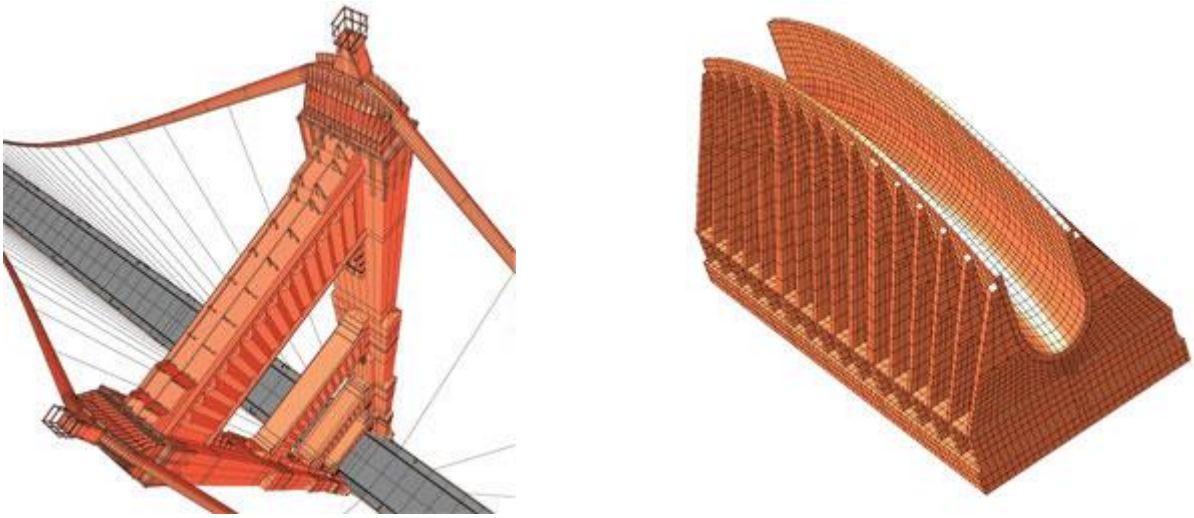


图 9 金门桥路基网格模型

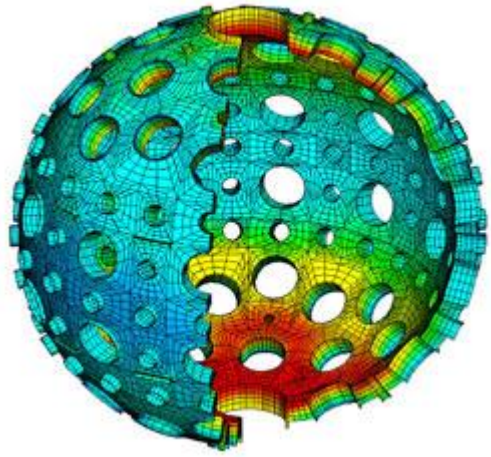


图 10 美国国家点火装置激光靶室的网格模型

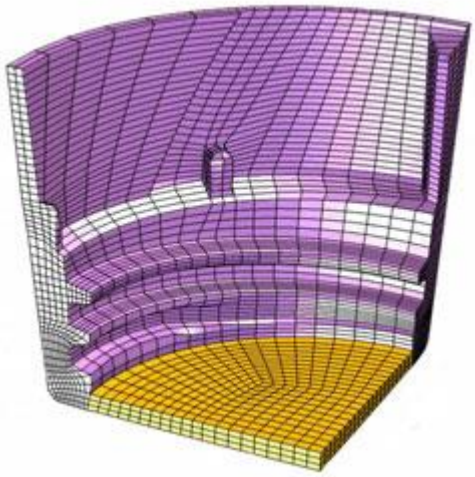


图 11 儿童安全保护盖的六面体有限元网格模型。本案例使用了投影法。

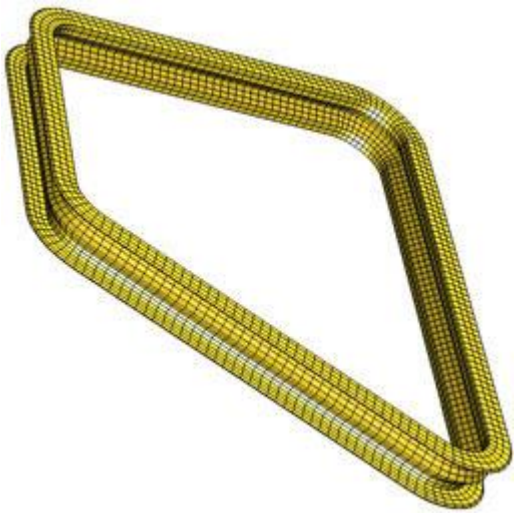


图 12 垫圈壳体有限元网格模型

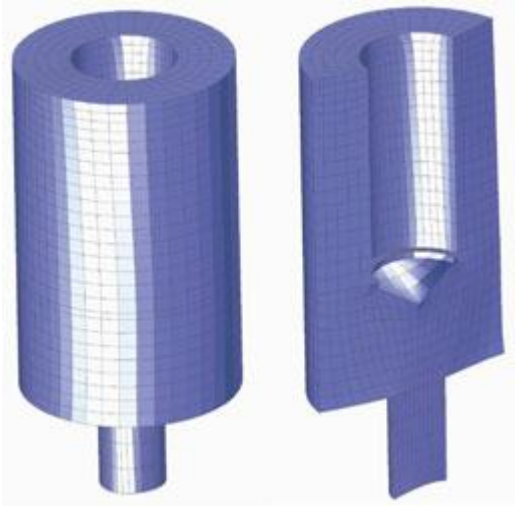
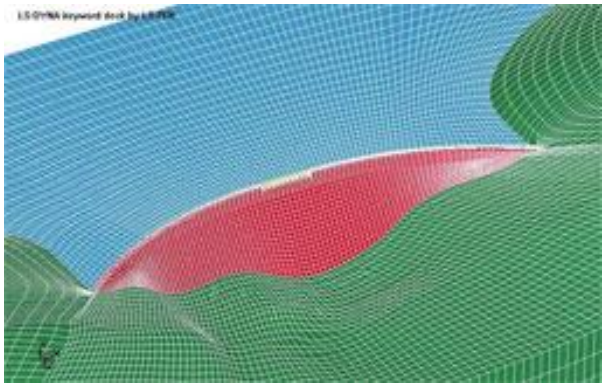


图 13 碰撞器的网格模型



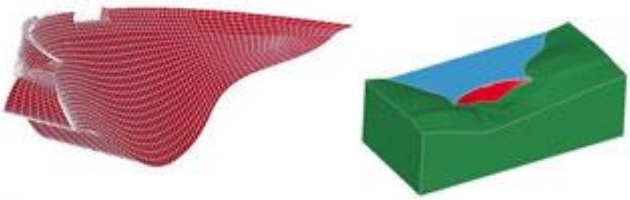


图 14 美国垦务局建立的水坝模型，模型中包括地层（绿色），坝基（红色）以及蓄水（蓝色）

图 15 F-16 战斗机有限元网格模型

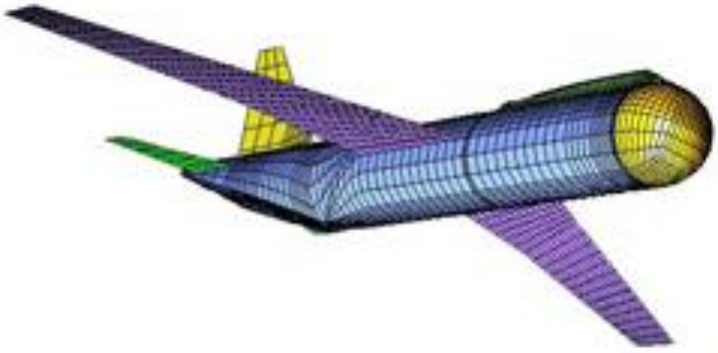


图 16 747 航空飞机有限元网格模型

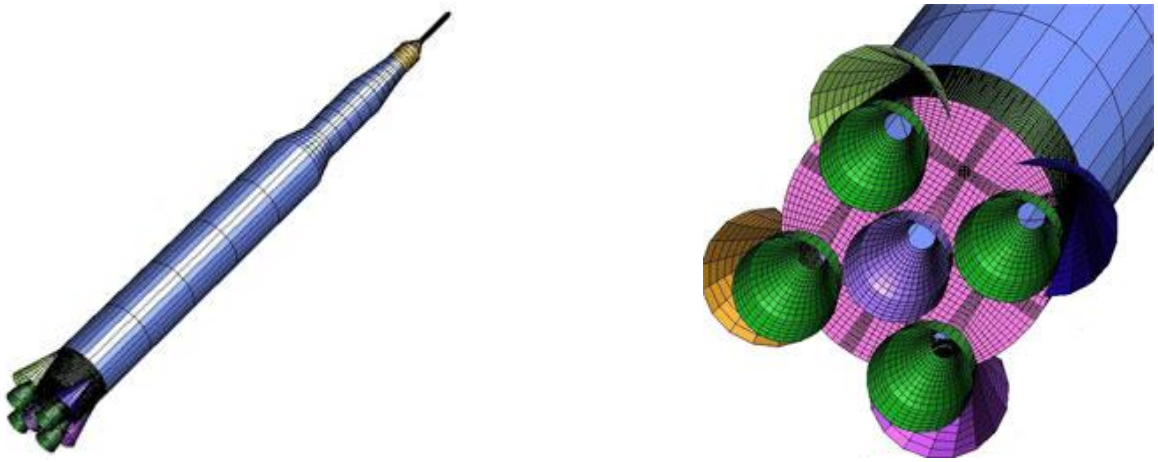


图 17 火箭有限元网格模型

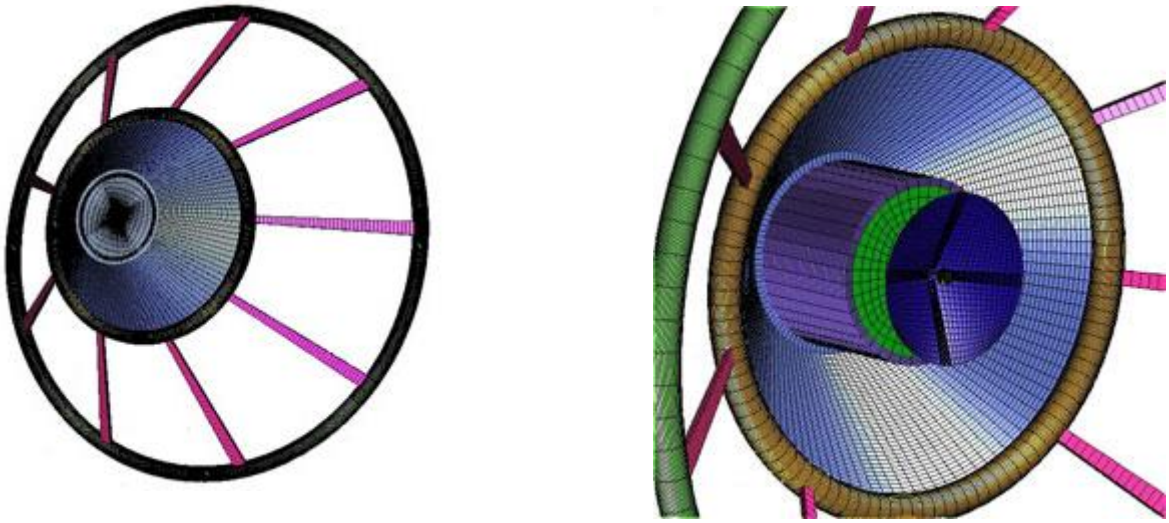


图 18 卫星有限元网格模型

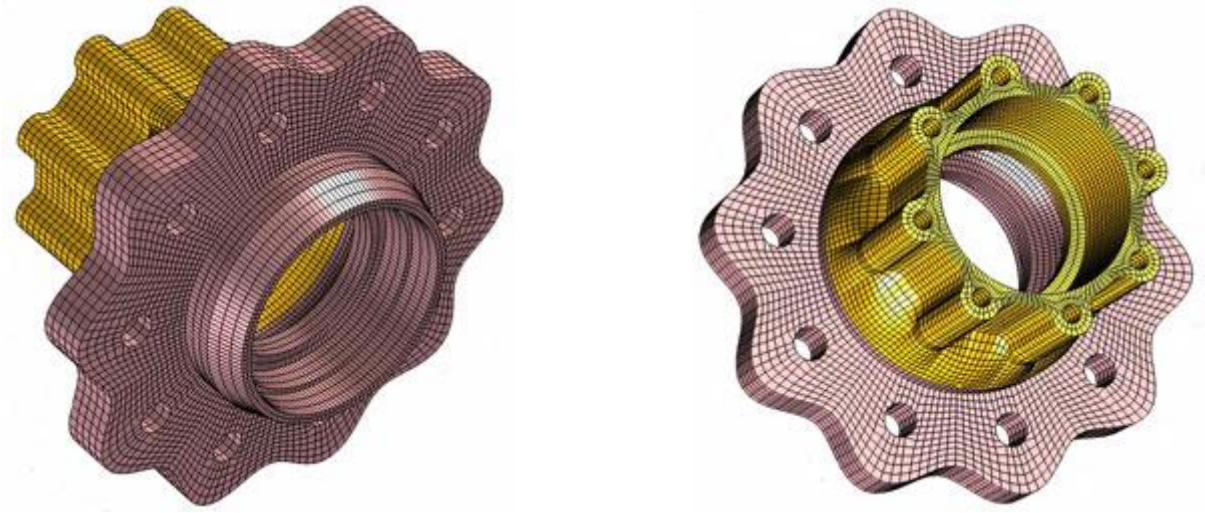


图 19 轮毂有限元网格

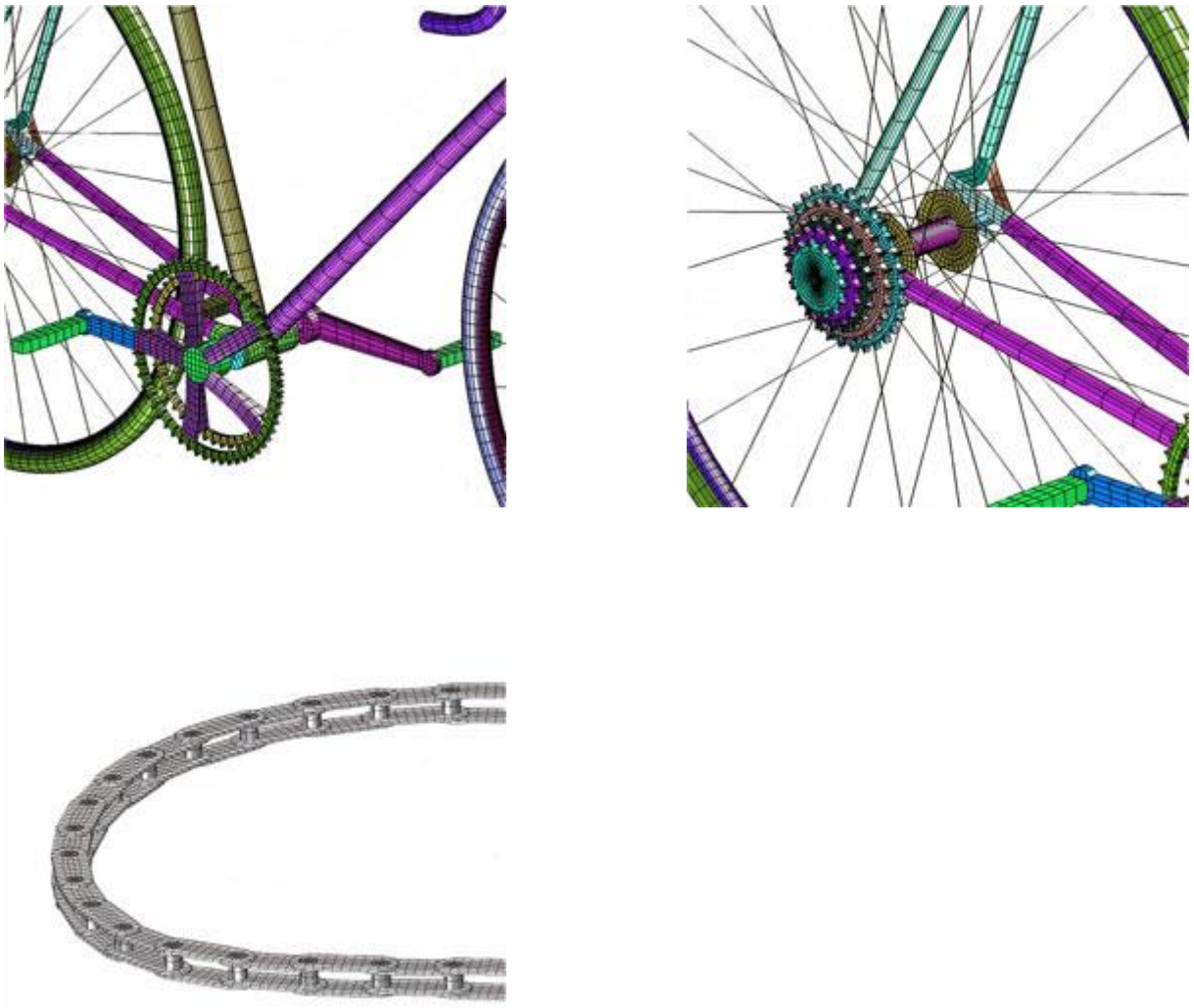


图 20 竞赛自行车的网格模型。模型来自 TransMotive Technologies, Inc.，用于分析非线性动态冲击。通过局部放大图可以观察到具有不同网格线的网格细节。

关于中仿

中仿科技(CnTech)成立于 2003 年，是中国领先的仿真分析软件和系统解决方案的提供者。中仿科技依靠自主创新研发拥有自主知识产权的中仿 CAE 系列产品，同时与国际上领先的数值仿真技术公司拥有长期而紧密的合作关系，具备较强的自主研发能力和创新能力，能够为中国企业和科研机构提供世界一流的仿真技术解决方案。公司总部设在上海，目前在北京、武汉设有分公司。