

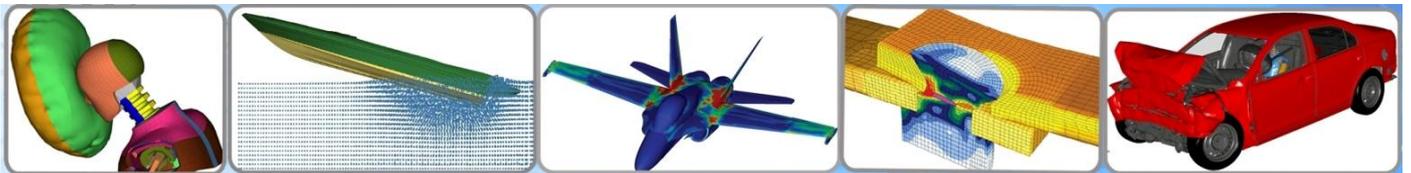
RADIOSS

求解器时代的璀璨明珠



RADIOSS 在显式非线性分析领域拥有悠久的历史，在融合 Altair 最新开发的线性和隐式非线性求解功能后，它创造了新的价值。这个精确而可靠的多学科求解器为企业在产品真实使用环境下的性能虚拟仿真。帮助提升产品的刚度、强度、耐用性、NVH 特性、碰撞安全性能、可制造性等，并降低物理实验的成本，提升整体研发效率和质量。

RADIOSS 融合了线性与非线性结构有限元求解技术、多体动力学仿真技术和流固耦合仿真技术。其不断增强的求解功能行业应用广泛，已经受到众多企业的肯定和赞誉，特别在汽车碰撞安全分析、鸟撞分析、水上迫降、爆炸仿真、高速列车虚拟仿真测试、电子跌落仿真等领域得到了成功的应用。



誉冠业界

上汽集团：RADIOSS 整车碰撞模型的转换方法研究及在新项目上的应用 ——“2012 中国 CAE 应用最佳实践案例”

项目简介：

1、新 MG3 具有高性能的标准要求，车身结构定位在满足 CNCAP 和 ENCAP 双 5 星碰撞要求，选择了获得欧洲五星碰撞的车型作为竞争车型进行关键工况的整车碰撞试验。上海汽车 MG3 继荣威 550、荣威 350 后再次获得 CNCAP 5 星评价，成为国内唯一一家车型全系 5 星的自主品牌车企，总分达到了 47.1 分。以此成熟车型的全套开发数据作为 RADIOSS 显式求解器的对标基础，具有非常实际且可行的研究价值和意义。

2、GP30 是基于 MG3 平台的整车轻量化的改进研究项目，定位在高性能、低成本、精致型小车，成本控制是项目开发的优先原则，要求车身减重目标达 41kg，对有限元分析及减重优化的工作要求非常高。考虑到目前使用的 LS-DYNA 在不同 HPC 平台上的计算结果的差异性，以及 GP30 新项目大量的轻量化结构优化工作，以及此项目是支持上汽通用五菱开发新车而成立的项目的临时性，引进 RADIOSS 显式求解器进行结构优化工作。

3、利用 MG3 成熟的 LS-DYNA 模型和相关的试验数据，对 RADIOSS 模型的转化做了大量的验证工作，保证了 RADIOSS 模型的所有参数设置具有有效性。

4、基于此项目，在 Linux 和 Windows 不同的 HPC 计算平台上建立完善的 RADIOSS 求解系统。

5、在此基础上利用 RADIOSS 显式求解器对新项目进行了有限元分析及大量的结构轻量化优化工作，成功实现 GP30 车身在 MG3 车型改型的同时减重 41kg 的目标。

6、结合优化技术、模拟仿真和试验验证技术，基于灵敏度分析方法，综合考虑各零部件对整车性能的影响，建立了 HyperStudy+RADIOSS 的减重优化方法，对整车设计提出了新的解决方法和思路，树立了 CAE 驱动设计的典范。

7、将虚拟评审流程成功的应用在 GP30 减重中，在设计的高级阶段，综合考虑包括整车安全、NVH、结构耐久、整车燃油经济性、整车操稳性、整车热管理等整车性能，节约开发周期。

附：MG3 车型简介：一部 A0 级上汽集团自主品牌轿车，具有欧洲五星安全碰撞的设计标准，CBC 弯道辅助控制系统，独创强化型高刚韧性 USD 车身结构，BA 紧急辅助制动系统，15km/h 低速损控激光焊接超高强度前防撞梁，预触发限力主动式安全带，ABS+EBD 高稳定性制动系统，第四代 Euro-TC1 防盗系统等多重安全防护系统，将安全作为此车开发中的重中之重。

GP30 项目简介：此项目是支持上汽通用五菱开发新车而成立的专门项目，以 MG3 车型为依托平台，轻量化作为开发目标，与上汽通用五菱研发人员合作竭力打造出一款高性能、低成本、精致型小车。

第八届中国 CAE 工程分析技术年会 (www.chinacae.com.cn/CCAC2012)

基于2009年11月RADIOSS在求解速度上的突破, Altair与Ford汽车合作在24小时之内完成了整车碰撞分析过程。此过程包括白车身(BIW)和部件划分网格、装配、创建载荷工况、假人管理、模型清理及检测、碰撞求解分析和后处理等一整套完整的步骤的完成。

该团队由五个成员组成, 在24小时之内他们分别接力完成项目的不同部分。

此过程的第一步涉及到导入整车的原始CAD数据到Altair HyperMesh。采用Ford 2010年的一款中型汽车的CAD模型, 包括超过1000个装配, 超过2000个零件的白车身(BIW)与子系统、仪表板、动力总成、前保险杠、座椅总成、轮胎和悬挂部件等等。Ford提供了白车身(BIW)的CAD模型。对子系统模型进行来自国家公路交通安全管理局, 并对其进行了Morph即变形以匹配白车身模型。

当将这些零部件导入到HyperMesh中, 它们被自动添加到CAD2CRASH24项目中并由Altair嵌入式仿真数据管理进行管理。

批处理网格划分并行执行所有的白车身(BIW)和子系统的网格划分工作。此工作对工业界来说很新颖, 涉及到提交多个部件组并行云计算节点。当一个部件划分完网格后, 其它的零部件将开始自动分网。根据它们具体的连接模式: 焊接、螺栓连接、胶接等。然后将白车身(BIW)和子系统装配成为一个整体模型。接下来, 为所有部件布置质量以补偿CAE模型和根据BOM表定义模型。

为了完成碰撞仿真的模型, 团队使用Altair HyperCrash将乘员、安全带路径和安全气囊包括在模型中。软件包括碰撞和安全建模任务所用的用户工具如: 零部件更换与定位、假人定位、座椅变形和安全带路径。同时也使用HyperCrash处理质量平衡并验证该模型, 其碰撞模型验证能力范围从简单单元质量检查到部件连接错误检查。用户可以从视觉上检查每个部件的状态, 其通过颜色(红色、橙色和绿色)表示。

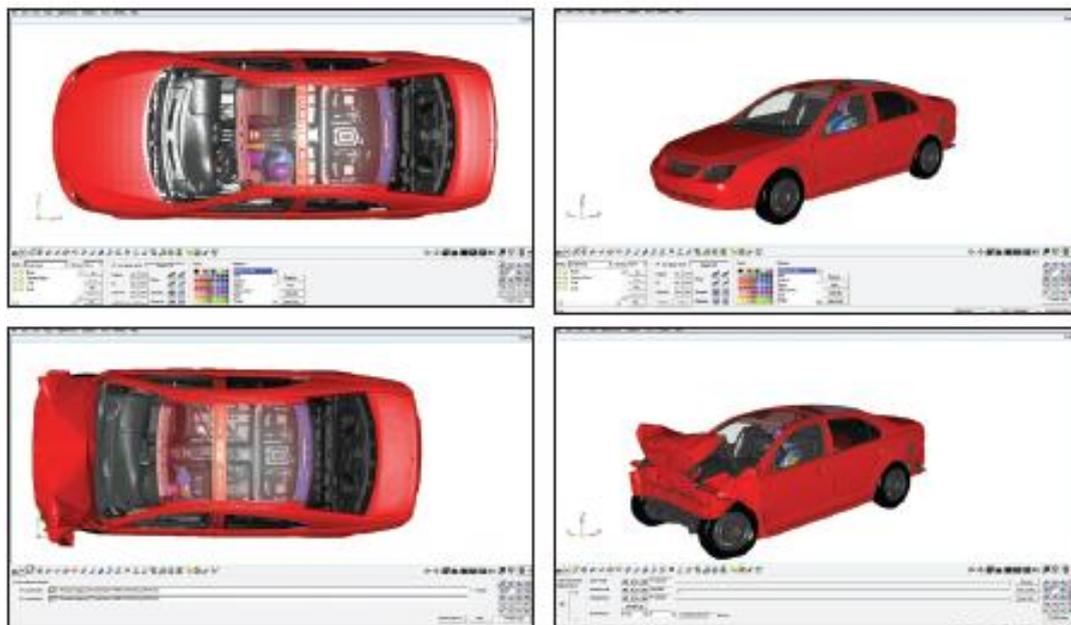
为了简化作业调度和管理, 团队使用了 PBS Catalyst, 它是 PBS Works 中一个作业管理门户技术, 帮助制造业用户在实现 CAE 仿真的同时按照需求有效地利用企业的计算资源。PBS Catalyst 提供直接从桌面拖放进行作业调度和管理功能。它自动地识别提交的输入文件所需运行的求解器, 团队选择采用 RADIOSS 求解器并定义相关的内存需求。

在作业调度上, PBS Works 系统中的作业管理软件平台 PBS Professional 通过 Altair Compute Cloud 上的 64 个 CPU 分配和管理 RADIOSS 工作量。RADIOSS 对整车正面碰撞进行仿真, 计算到 65 毫秒, 采用 50% Hybrid III 的假人及参考度量(IMM)安全气囊。PBS Works 作为高性能计算及资源管理系统, 它可以自动识别作业完成并将结果自动返回到分析工程师的桌面, 大大提升了计算效率。

将结果直接导入到后处理可视化软件 HyperView 中, 可以创建交互式的标准报告, 如变形动画, 加速度和能量显示以及乘员损伤准则等。

CAD2CRASH24 项目积极采用 Altair “Compute Cloud”, 它由高速处理器, 高速网络和高度安全的专门节点组成。云计算模型, 例如在这个项目中, 由于 PBS Works 的作业管理及调度, 使计算资源以一种升级的方式被共享和访问。

CAD2CRASH24 项目可以为全球制造商定制和实施高效的仿真流程, 此项目延伸可以到任何需要确保其产品冲击和安全性能的任何行业, 包括手机跌落、飞机鸟撞或植入医疗器械的疲劳分析等领域。



一等奖 (奖品: IPAD2)

作品: 油箱 SPH 粒子模拟方法在碰撞模型中的应用

参赛者: 周会锋 上海汽车集团股份有限公司

二等奖 (奖品: Sony 高档数码相框)

作品: 某型机门梯合一登机门密封带分析

参赛者: 王卯升 西安飞机工业集团有限责任公司

作品: 大跨度屋顶初步结构方案的动静力分析

参赛者: 邹晓康 香港艾奕康有限公司

三等奖 (奖品: 劲量最新移动电源)

作品: DAB linear Impact RADIOSS Modeling and Validation

参赛者: 张三 奥托立夫汽车安全系统有限公司

作品: 某后桥的结构疲劳分析

参赛者: 张鹏飞 泛亚汽车技术中心

作品: 汽车前悬架有限元分析

参赛者: 郑瑞琴 清华大学

优胜奖 (奖品: Microsoft 无线折叠鼠标)

作品: 某型机通风窗抗鸟撞分析

参赛者: 沈亮 梁飞 任舜 西安飞机工业集团有限责任公司

作品: 钣金冲压成型效应对侧碰仿真精度的影响

参赛者: 周会锋 上海汽车集团股份有限公司

作品: 悬架试验台固有频率有限元分析

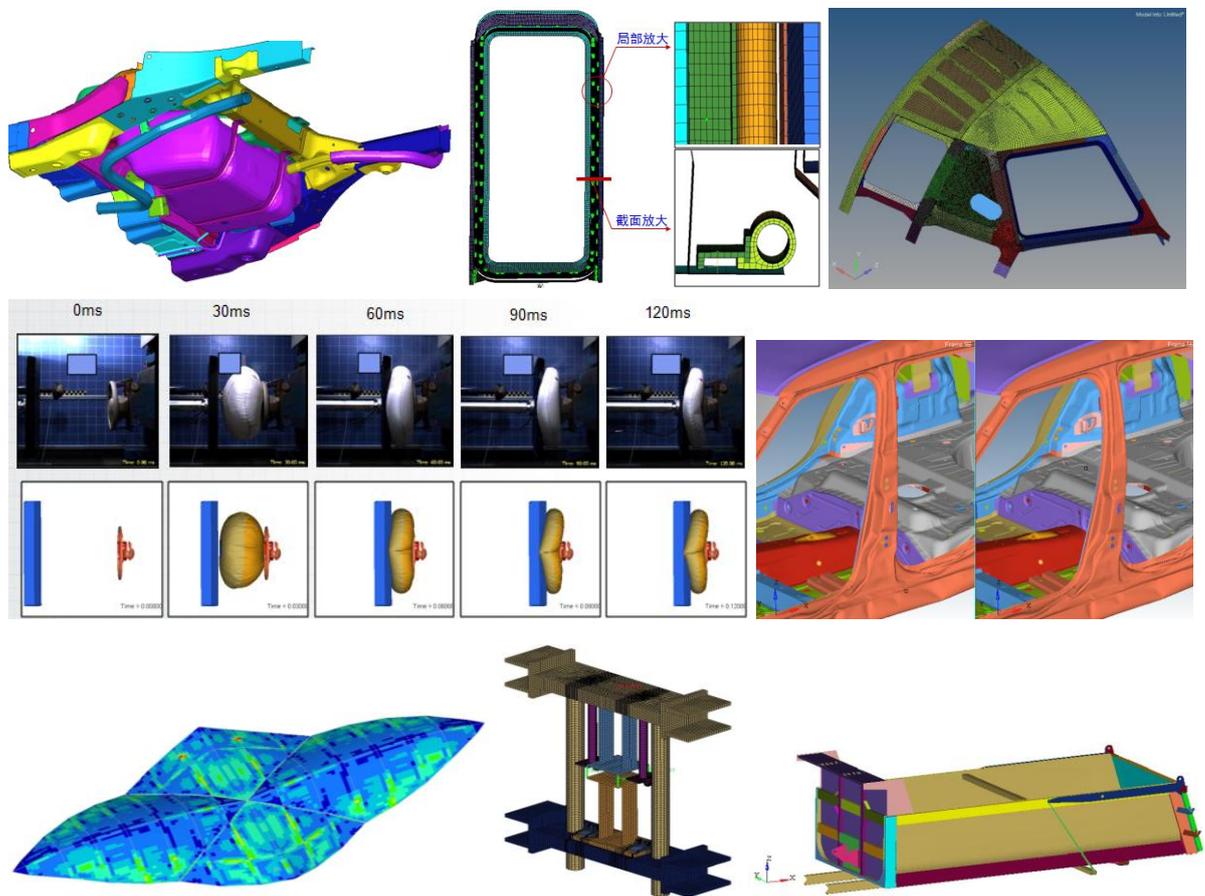
参赛者: 祝小元 西北工业大学

作品: 矿用自卸车大厢静强度分析

参赛者: 梁江波 陕西重型汽车有限公司

作品: CNSL 非线性碰撞分析

参赛者: 张瑞妍 泛亚汽车技术中心



ATC 天线支架断裂原因分析及设计改进
HyperWorks 在空间相机焦面组件结构力学分析上的应用
HyperWorks 在发动机正时罩盖模态分析中的应用
HyperWorks 在洗衣机 NVH 设计中的应用
HyperWorks 在消声器模态计算上的应用
RADIOSS 整车碰撞模型转换方法的研究与应用
RADIOSS 联轴器结构件仿真研究
RADIOSS 在某轿车侧面碰撞对标分析中的应用
RADIOSS 直接矩阵输入技术在整车结构分析中的应用
乘员约束系统优化-安全气囊与安全带匹配研究
地铁车转向架构架的疲劳强度分析
动刚度分析在底盘结构件设计中的应用
挡风玻璃的模拟及 A 柱对汽车偏置碰撞性能的影响
基于 RADIOSS 的车门多工况仿真分析
基于 RADIOSS 的飞机壁板结构压损分析
基于 RADIOSS 的海洋脐带缆结构仿真分析
基于 RADIOSS 的模块化防护分析
基于 RADIOSS 的机头顶部壁板结构的鸟撞分析
基于 RADIOSS 的减震器座强度分析
基于 RADIOSS 的排气系统模态分析及结果应用
基于 RADIOSS 的地铁车转向架构架的静强度分析
基于 RADIOSS 的复合悬架力学特性分析
基于 RADIOSS 的空调室外机跌落和砸下仿真分析
基于 RADIOSS 的空投设备气囊系统缓冲过程仿真
基于 RADIOSS 的空投车辆着陆缓冲过程分析
基于 RADIOSS 的铜管弯曲成形的仿真分析
基于 RADIOSS 的牵引车车架模态仿真与试验验证
基于 RADIOSS 的振动传递函数的 NVH 分析与优化
基于 RADIOSS 的世嘉车型顶盖抗压计算分析和实验对比
基于 RADIOSS 某型抗侧滚扭杆系统的有限元分析
基于 RADIOSS 模拟某客车侧翻试验仿真分析
基于 RADIOSS 软件的车门铰链刚度分析
基于 RADIOSS 软件的汽车后安全带锚固点强度分析
基于 RADIOSS 软件对钢板弹簧进行分析
基于 HyperWorks 的 SPH 算法鸟撞风挡的数值仿真分析
基于 HyperWorks 的客车车身骨架的强度分析与结构改进
基于 HyperWorks 的重型汽车变速箱箱体模态分析
利用超级计算集群的 RADIOSS 碰撞分析
利用 RADIOSS 软件对某车型车顶强度分析
模态分析在整机 NVH 分析中的应用
汽车后视镜抖动的试验和仿真分析
应用 RADIOSS 的顶料设计
油箱支架疲劳寿命仿真分析
以上论文下载地址: ftp://ftp.altair.com.cn/pub/outgoing/RADIOSS_Paper