



— One Code One Model Multiple Solutions —



上海仿坤软件科技有限公司(LS-DYNA China)

办公地址：上海市徐汇区裕德路126号3楼3019室

电 话：021-61261195

客户服务热线：4008533856

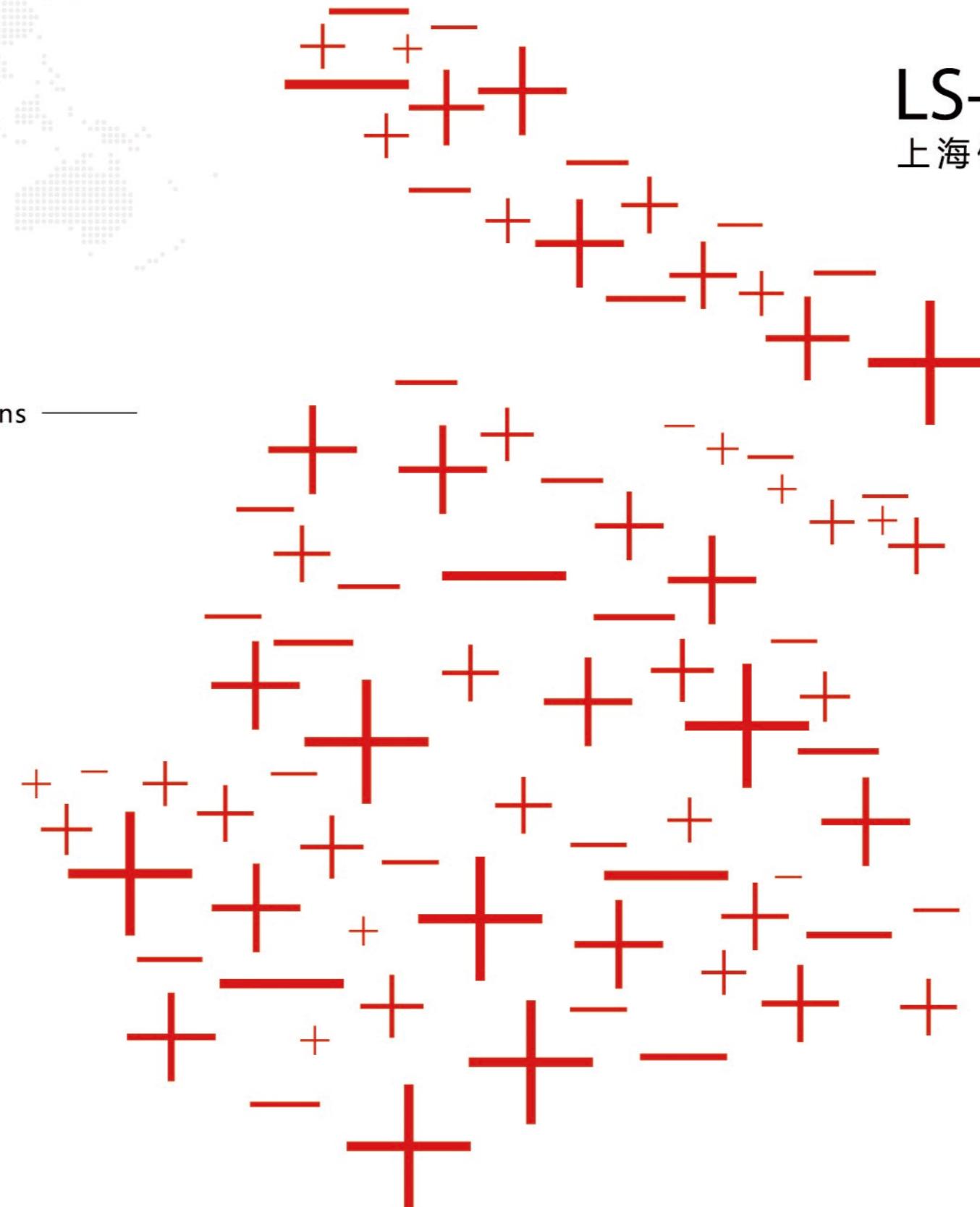
技术支持Email：Support@lsdyna-china.com

销售Email：Sales@lsdyna-china.com

市场Email：Marketing@lsdyna-china.com



LS-DYNA China  
上海仿坤软件科技有限公司

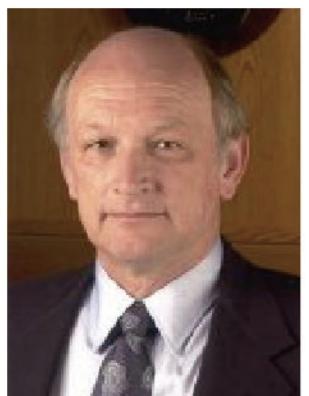


## COMPANY INTRODUCTION

### 公司介绍

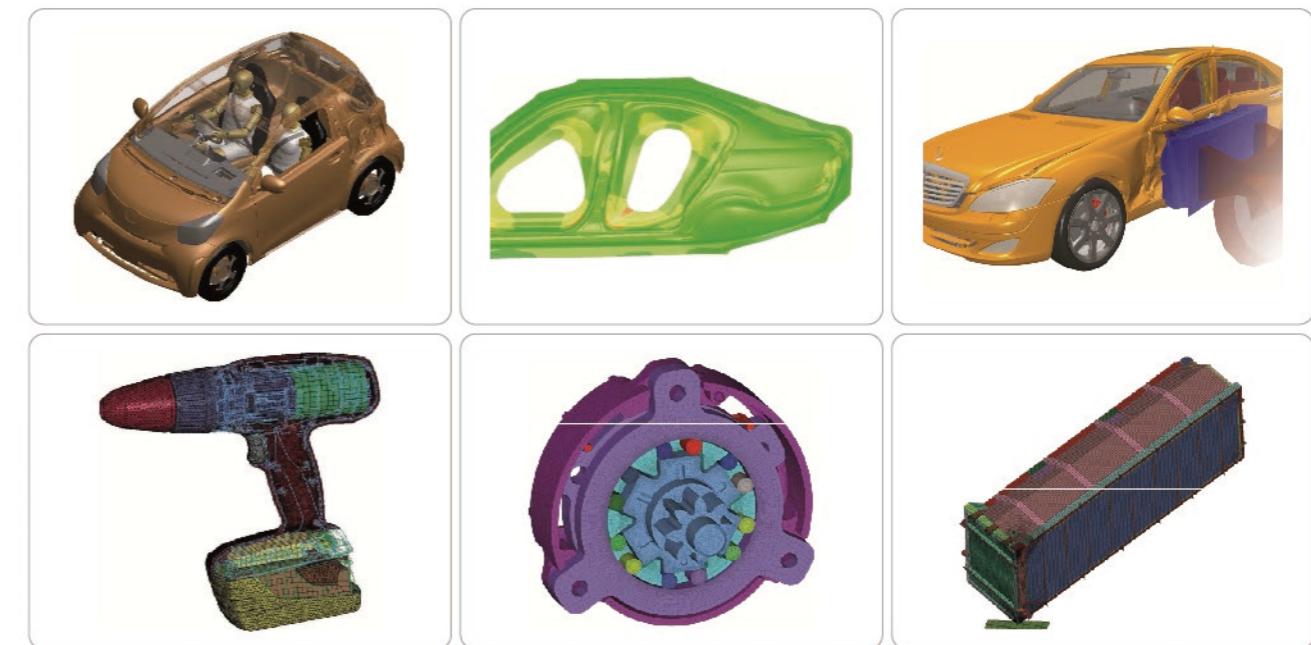
上海仿坤软件科技有限公司（简称：LS-DYNA China）是美国LSTC公司授权的中国区总代理商，全面负责LS-DYNA软件在中国的销售，市场，技术支持及工程咨询服务，通过整合和管理LS-DYNA中国代理商和合作伙伴等各种资源，为中国的LS-DYNA用户提供强有力的技术支持服务，帮助客户更高效地使用LS-DYNA软件进行产品设计和开发。

上海仿坤软件科技有限公司（LS-DYNA China）依托美国LSTC公司强大的技术支持和产品开发力量，并汇聚了一批LS-DYNA软件的顶尖应用工程师，通过协同下属各级代理商及合作伙伴，将为中国客户提供美国LSTC公司的全系列产品。



美国LSTC公司由John O. Hallquist博士创立，对基于DYNA3D软件开发的LS-DYNA软件进行商业化运行，DYNA3D软件是John O. Hallquist博士在美国利夫莫尔国家实验室主导开发的产品。由工程师，数学家和计算机科学家组成的LSTC开发团队专注于LS-DYNA，LS-PrePost, LS-OPT, LS-TaSC (拓扑优化)系列软件及LSTC的免费假人和壁障模型开发。

LS-DYNA 软件已在美国加利福尼亚州开发了20多年，在涉及结构非线性动力学等复杂问题应用中是使用最为广泛的求解器。由于LS-DYNA 软件在其它新领域的推广，使用量正在迅速增长。LS-DYNA 软件不断创新发展的驱动力来自与世界顶尖大学的合作以及广大客户群的新需求。



以上图片由Toyota Motor Corp、BMW Group、Daimler AG、Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH、Johnson Controls GmbH、Predictive Engineering Inc.友情提供（从上到下从左到右）



## PRODUCT INTRODUCTION

### 产品介绍

#### LS-DYNA软件

LS-DYNA是一款非常先进的通用非线性有限元程序，能够模拟真实世界中的复杂问题。在Linux、Windows 和Unix操作系统的台式机或集群服务器上，LS-DYNA 的分布式和共享内存式求解器可在很短时间内完成每次作业。LSTC公司旨在通过LS-DYNA为用户提供无缝地解决“多物理场”、“多工序”、“多阶段”、“多尺度”等问题的方法。

LS-DYNA适用于研究结构动力学问题中涉及大变形、复杂材料模型和接触情况的物理现象。



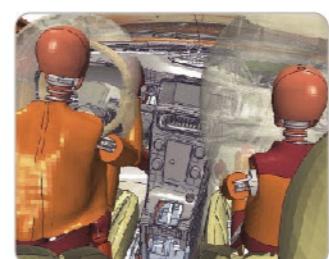
以上汽车模型图片由Dr. Ing.h.c. F.Porsche AG、吉利控股集团、Chrysler Group LLC、Adam Opel AG 友情提供（从左到右）

#### 主要应用领域

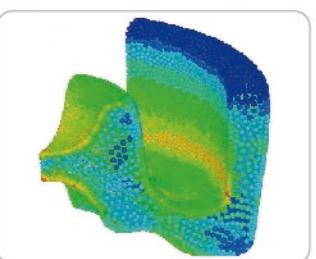
拥有超强功能的LS-DYNA 软件可以应用于许多不同的领域。常用应用领域包括：

- 汽车、火车和轮船的耐撞性模拟
- 飞机紧急降落
- 乘员安全分析

- 行人保护分析
- 汽车零部件制造
  - 车身 - 座椅 - 车顶 - 车门 - 发动机罩 - 保险杠 - 碰撞吸能盒 - 纵梁
  - 方向盘 - 转向机柱 - 仪表板 - 垫料
- 金属成型
  - 轧制 - 挤压 - 锻造 - 铸造 - 旋压 - 超塑性成型 - 板料冲压 - 滚轧
  - 深拉深 - 液压成型 - 多级成型 - 回弹 - 卷边
- 金属切削
- 玻璃成型
- 生物医学应用
- 稳定性/失效分析
- 跌落测试
- 消费品 - 核容器
- 地震工程
- 鸟撞
- 发动机叶片包容分析
- 穿甲
- 塑料、模具及吹塑成型
- 爆破载荷
- 电焊、铆接和螺栓结构
- 船运集装箱
- 罐头和容器设计



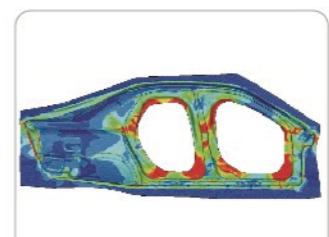
汽车模型由Volvo Car Corporation AB 友情提供



用无网络伽辽金法 (EFG) 的锻件模型由Alcoa Inc友情提供



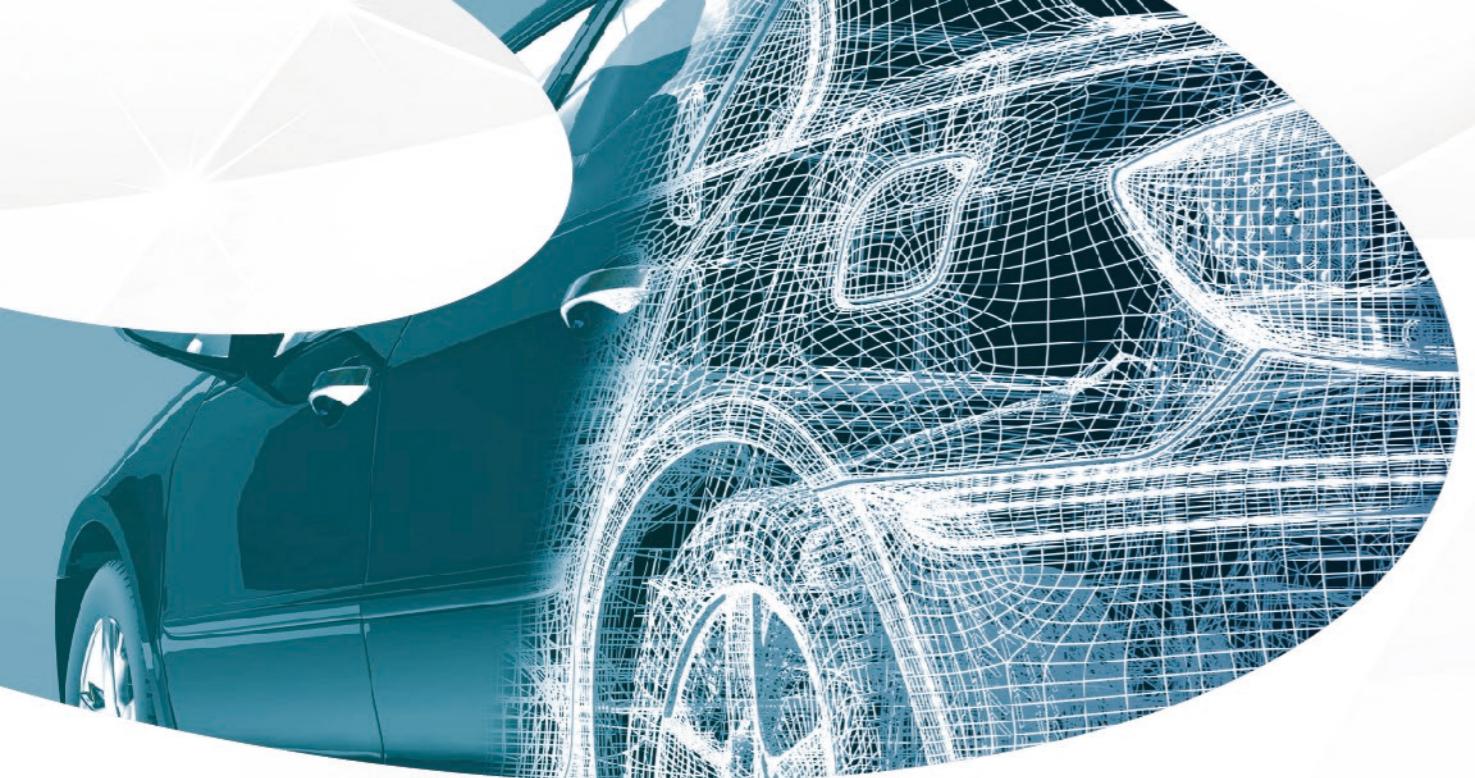
直升机水面冲击模拟由Boeing Company 友情提供



汽车模型由Volvo Car Corporation AB 友情提供



跌落测试模拟模型由Sony 友情提供



## 分析能力

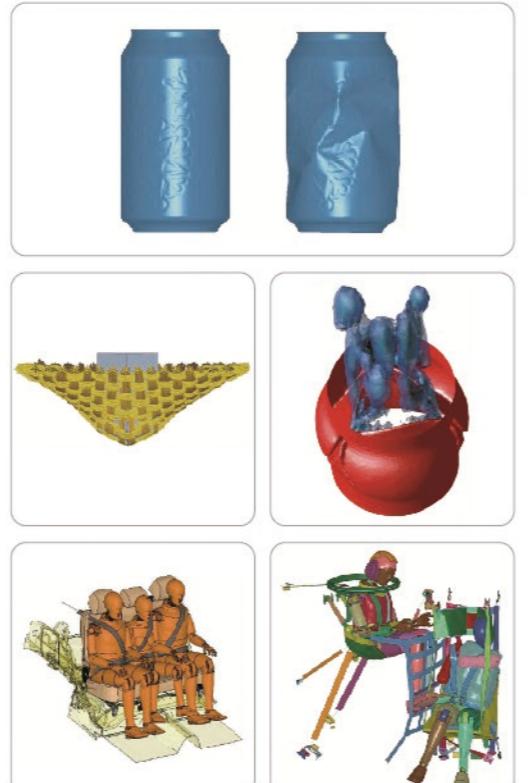
不同的应用领域会使用以下一个或组合的特征功能：

- 非线性动力学
- 声学
- 柔耦合的刚体动力学
- 多物理场耦合；结构-热耦合分析
- 准静态模拟
- 自适应网格重划分
- 模态分析
- 重新分区
- 线性和非线性静力学
- 光滑粒子流体动力学 (SPH)
- 特征值分析
- 无网格方法 (EFG)
- 热分析
- 扩展有限元X-FEM
- 流体分析
- CSE 求解器
- 欧拉分析功能
- 2-D 和3-D 问题求解
- 欧拉分析功能
- Nastran 读入
- 任意的刚体和可变形体之间切换
- 任意的显式和隐式之间切换
- 任意拉格朗日欧拉法 (ALE)
- 2-D 和3-D 问题求解
- 流固耦合
- 任意的刚体和可变形体之间切换
- 任意的显式和隐式之间切换
- 失效分析；裂纹扩展
- 动态松弛

## 材料模型库

LS-DYNA 提供了超过130 多种金属和非金属材料模型，且许多模型拥有失效准则。常用的材料模型包括：

- 金属；塑性材料
- 复合材料
- 粘弹性材料；粘弹塑性材料
- 混凝土和泥土
- 玻璃
- 炸药
- 泡沫材料
- 粘性流体
- 织物
- 生物医学用材料模型
- 弹性体和橡胶
- 用户自定义材料
- 蜂窝



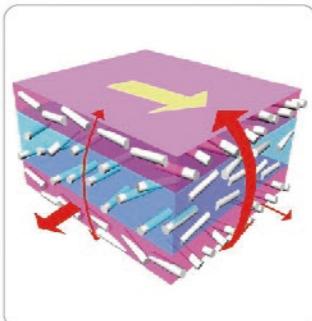
压花易拉罐模型由Alcoa Inc友情提供  
织物详细模型由ITV Denkendorf友情提供  
心脏瓣膜模型由University of Sheffield友情提供  
座椅和假人模型由Faurecia Autositze GmbH  
友情提供  
坦克成员模型由Rheinmetall 友情提供  
(从左到右从上到下)

## 丰富的单元库

LS-DYNA 拥有大量的单元库，包括缩减积分单元和全积分单元。LS-DYNA 的低阶单元具有准确性、有效性和稳健性。

单元主要包括：

- 各种不同的实体单元
- 8节点厚壳单元
- 各种不同的3节点和4节点壳单元
- 梁单元
- 焊点
- 离散的零长度梁
- 杆和缆索单元
- 节点质量单元
- 集中惯性单元
- 任意拉格朗日欧拉单元
- 欧拉单元
- 无网格伽辽金
- SPH 单元
- 2-D 分析单元
- 用户自定义单元



纤维增强材料模型  
由BASF SE 友情提供



公路侧翻模型  
由University of Nebraska友情提供

## 接触算法

约束法和罚函数法在过去20多年的大量仿真分析中应用得很好。LS-DYNA有超过25种不同的接触类型，这些接触类型主要解决变形体与变形体的接触、变形体间的单面接触、以及变形体与刚体或者刚体与刚体间的接触。

接触面定义的范围概括如下：

- 单面接触
- 刚性墙接触
- 边-边接触
- 梁-梁接触
- 侵蚀接触
- 与 CAD 表面接触
- 粘合表面
- 2-D 接触
- 壳单元边与壳表面粘合接触
- 合力接触
- 流固耦合面
- 弹球接触 (SOFT=2)
- 摩擦方式：
- - 库伦静摩擦和动摩擦
- - 粘性摩擦
- - 压力摩擦
- - 用户自定义摩擦



直升机模型  
由NASA 友情提供

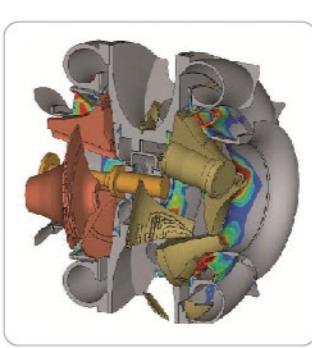


轮胎模拟  
由Dunlop 友情提供

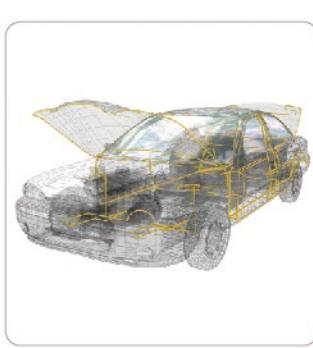
## 刚体动力学功能

LS-DYNA 同样包含多体动力学方面的功能。一些功能如下所示：

- 刚体
- 刚体向变形体的切换
- 变形体向刚体的切换
- 接头
- - 球形接头
- - 转动关节
- - 柱形关节
- - 平移副
- - 锁定接头
- - 电机接头
- - 滑轮和螺旋接头
- - 万向节
- - 弯曲/扭转关节
- - 刚体与变性体的接触
- - 刚体与刚体接触
- 几种离散单元 (颗粒状)



涡轮增压器模型  
由Inprosim GmbH友情提供



粘结线模型  
由Dow Automotive Systems 友情提供

## LS-PREPOST软件

LS-PrePost软件支持最新的OpenGL 标准，为用户提供快捷的图形渲染和动画效果。为了与LS-DYNA 的新增功能同步，LS-PrePost 软件也一直在不断发展。由于没有许可文件的要求，LS-PrePost 可以很方便地安装在任何使用Windows 或Linux 操作系统的机器上。

### 通用功能

- 全面支持LS-DYNA 的输入和输出文件
- 图像输出格式：PNG, TIFF, JPG, BMP, PCX, PS, PSIMAGE, GIF, VRML2
- 动画输出格式：MPEG, AVI, 动画版的GIF
- 命令行界面

### 前处理功能

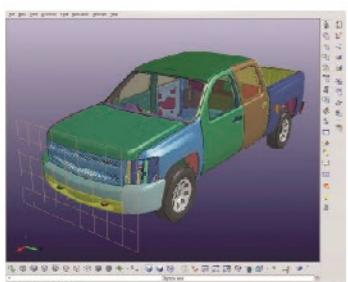
- 其它软件的有限元输入格式
- CAD 输入格式：IGES, STEP
- CAD 几何数据的创建和处理，包括清理、恢复和简化
- 网格生成
- 网格处理、创建和修改
- LS-DYNA 元素（关键字）创建：坐标系、集合、部件、质量、CNRBs、盒、点焊、SPCs、刚性墙、铆接、初始速度、加速度计、横截面

### 特殊应用

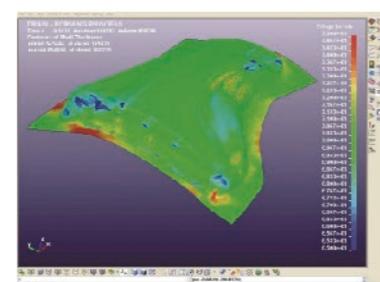
- |          |          |        |         |
|----------|----------|--------|---------|
| • 安全气囊折叠 | • 辊式折边   | • XY 图 | • 渲染图   |
| • 假人定位   | • 模型检查   | • 等值线图 | • 粒子可视化 |
| • 安全带调节  | • 3-D 动画 | • 着色图  |         |
| • 金属成型   | • 时间历程图  | • 矢量图  |         |

### 后处理功能

- 流体可视化
- DYNAIN 文件生成
- 截面分析



LS-PREPOST的前处理



LS-PREPOST的后处理



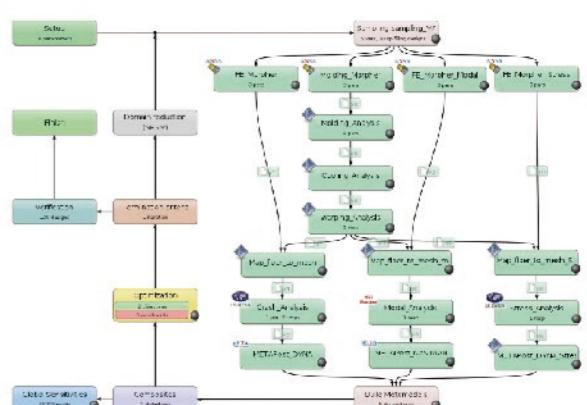
应用分析模型  
由4a Engineering GmbH友情提供

## LS-OPT软件

LS-OPT是一个基于仿真的优化设计工具，它能够解决复杂的多阶段设计过程或回归/分类任务问题。LS-OPT既提供与LS-DYNA的接口（例如，提取计算结果），也支持主流的前、后处理器，比如进行形状优化的处理器。安装软件包里包含图形的前、后处理工具，可对计算结果进行可视化。

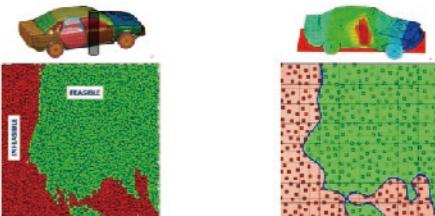
### 软件功能

- 多学科优化和多目标优化(MDO/MOO)
- 离散变量和混合变量优化
- 全局优化
- 鲁棒优化与/或可靠性优化
- LS-DYNA® 数据，包括异常分析数据和LS-PrePost® 支持数据
- 噪声与滞回曲线匹配的参数识别
- 基于数字图像相关法的全场校正
- 不确定性量化
- 敏感度分析



### 求解器和算法

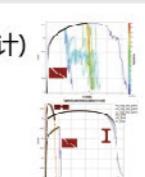
- 连续响应面方法
- 遗传算法和高效全局优化算法(EGO)
- 求解多目标优化的NSGA-II算法
- 蒙特卡罗算法 (直接法与基于代理模型法)
- 异常分析法
- 针对统计分类的支持向量机法(SVMs)
- Taguchi方法
- 曲线相似性度量：动态时间规整算法(DTW), 部分曲线映射和曲线离散Fréchet距离算法
- 实验设计：空间填充法, 全因子或部分因子设计法, 拉丁超立方体抽样法
- 代理模型：神经网络模型、多项式模型、Kriging模型和支持向量机回归模型
- 基于网络计算环境的作业调度



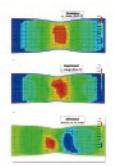
实际的数据(LS-DYNA) 分类器(蓝色边界线)  
基于分类器的参数化车身侧面碰撞

### LS-OPT具有以下交互式图形界面后处理的功能

- 计算结果绘图 (相关矩阵, 散点图, 平行坐标, 自组织映射, 时间历程, 数据统计)
- 代理模型绘图 (面, 二维横截面, 准确率, 全局灵敏度, 历史灵敏度)
- Pareto绘图 (散点图, 平行坐标, 自组织映射)
- 随机分析 (统计工具, 相关性, 随机贡献)
- 优化历史
- 具有交互功能的表格



采用动态时间规整算法的  
GISSMO失效模型校正



全场校正  
( 数字图像相关法 )  
材料参数识别

## LS-TASC软件

LS-TASC是LSTC专门针对有限元拓扑和形状计算的工具软件。专门为需要分析优化结构的工程师开发，LS-TASC与有隐式和显式求解器LS-DYNA共同工作。LS-TASC可以处理大型非线性问题的拓扑优化，涉及动态载荷和接触条件。

- 采用一阶六面体和四面体单元实体设计
- 多载荷工况
- 基于一阶四边形和三角形单元的壳体设计
- 基于LS-DYNA的紧密集成
- 全局约束
- 支持数以百万计单元的大模型



通过选择部件来确定设计域，限定在部件边界内部计算出最优化部件。部件可以包含孔，因此不需要结构网格。

- 支持多部件定义
- 实体部分的设计拓扑由所使用的初始元素的子集描述。在设计过程中，将拆除未使用的材料，从而揭示能有效承受载荷的结构形状。用户通过质量分数参数指定材料的去除量。
- 几何与支持型材定义，支持单面铸造定义，支持双面铸造定义，支持对称性定义，支持挤压定义。
- 算法收敛有限迭代
- 支持多点算法的约束优化
- 支持动态荷载工况权重计算
- 支持简单单质量分数全局约束
- 支持设计变量操作：将单元映射到设计变量；特定元素设计结果过滤；设计变量的初始化删除和注册。



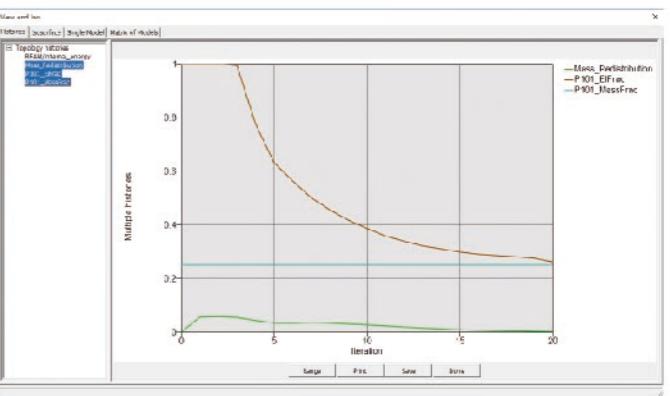
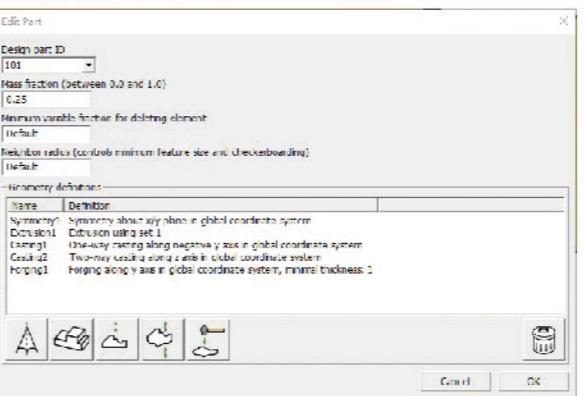
### 自由曲面拓扑优化

自由表面设计修正了固体表面形状，使给定的表面具有均匀的应力荷载。

- 曲面设计
- 设计变量定义
- 几何与型材定义，支持对称性，支持挤压，支持光滑过度定义。
- 结果过滤
- 算法收敛有限迭代
- 自动化网格光滑

### 软件使用

- 支持命令提示符运行程序
- 支持打开、编辑保存LS-TaSC工程文件
- 支持分析问题定义：包括工况定义、部件定义、曲面定义、约束定义、收敛标准定义
- 支持紧密集成LS-DYNA
- 支持全界面交互操作定义分析问题
- 支持设计方法参数定义
- 支持运行计算过程中状态显示
- 支持后处理显示历史曲线
- 支持后处理显示几何演化图和最终的设计
- 支持重启动
- 支持显示ISO曲面设计
- 支持脚本命令操作数据库



## LSTC汽车应用方面的有限元模型

在汽车测试中几乎所有标准测试装置的有限元模型都是可以获得的，这些模型是预先准备好的输入文件。不同详细程度和验证精度的模型可以根据用户需要来选择。模型通常是第三方的产品，软件技术支持通常来自于当地经销商。LSTC公司尽力提供常用的假人和壁障的模型。对于LS-DYNA授权用户这些模型都是免费的，部分模型列表如下：

- Hybrid III 型假人
- SID-IIIs 型假人
- P和Q儿童假人
- USSID 假人
- Eurosid 假人
- ES-2 假人
- ES-2re 假人
- BioRID 假人
- WorldSID 假人
- 头部模型
- 行人冲击器
- THOR-NT 假人
- 人体模型
- NHTSA 壁障
- NCAP 壁障
- IIHS 壁障
- ECE 壁障
- Euro-NCAP 壁障
- 简单的汽车模型
- 道路隔离护栏模型



# CUSTOMERS

客户 (部分)

汽车行业



3C行业



其他行业



高校



# CHINA TECHNICAL SUPPORT EXPERTS

## 中国技术支持专家



### 叶益盛 技术专家 -LSTC公司

Isheng Yeh / 叶益盛1992年获得西北大学理论与应用力学博士学位。1994至2000年他曾任通用汽车公司的项目工程师，2000年至2007年在福特汽车公司担任技术专家。2007年作为开发人员加入LSTC。Yeh致力于开发接触算法，等几何分析，控制体积安全气囊，安全带，传感器，压电材料和新的单元模式等。除此之外，他开发了LS-PrePost的Abaqus和Radioss输入文件翻译器，还参与了轴对称的SPH开发。



### 王季先 技术专家 -LSTC公司

Jason Wang / 王季先博士于1988年取得加州大学伯克利分校核工程系博士学位。毕业后加入富士通超级电脑工程应用部门，1997 年加入LSTC,负责LS-DYNA显式求解器并行计算的研发。同时也致力于CONTACT, FSI, ALE, SPH, CPM and DEM的研发和工程应用。由于工程问题的规模不断增长，他专注于发展LS-DYNA HYBRID/MPP以期面对将来更大的工程计算挑战。王博士是美国汽车工程师学会 (SAE International) 会员并获得该学会2012年度Vincent Bendix Automotive Electronics Engineering Award。



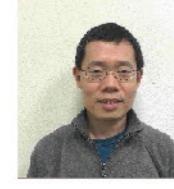
### 朱新海 技术专家 -LSTC公司

Xinhai Zhu/朱新海博士于1998年毕业于密歇根理工大学机械工程及工程力学系，随后加入LSTC。主要负责板料成形方面的研发工作，他的研究工作的重点是通过提高计算机的模拟精度，促进是用轻质材料，比如超高强钢和铝合金的使用，从而达到节能的效果。他的主要贡献集中于以下几个方面：回弹预测，材料本构模型，隐式方法在板料变形中的应用，回弹补偿，光滑接触处理，一步法，切边线和材料初始尺寸的确定，材料变形失效的预测。这些技术对减低修模次数，提高模具生产效率起了非常重要的作用。另外，长期以来，朱博士一直和工业界的同仁紧密合作，参与并完成多项研究项目，这些项目的主要资助来源于能源部和汽车及钢铁公司。



### 吴政唐 专家 -LSTC公司

C.T.WU/吴政唐专家毕业于爱荷华大学工程系，于2001年加入LSTC,带领团队专注于计算多尺度力学方面的研究和开发。十多年来，他的团队针对制造和材料破坏分析中的实际工程问题，开发了多种基于先进有限元和无网格法的求解模块。最近的研发方向集中在汽车和航空制造领域内金属，混凝土和复合材料的连接加工和裂纹分析问题。吴专家任职多个国际相关专业杂志的编委，同时在多种重要学术刊物上发表了超过50篇论文。吴专家1999年成为美国和国际计算力学学会成员，2009年以来担任美国计算力学学会委员，2016年担任国际偏微分方程的无网格法学术会议组委会会员。



### 黄云 专家 - LSTC公司

Yun Huang/黄云专家2006年毕业于美国明尼苏达大学土木工程系，加入LSTC后从事LS-DYNA内频域分析功能的开发和工程应用。从2006年至今，黄云专家在LS-DYNA中开发了一系列频域分析的求解器，如频率响应函数、稳态振动、随机振动、反应谱分析、基于有限元和边界元方法的声学计算以及疲劳计算等。这些频域分析功能广泛应用于包括汽车的NVH、发动机噪声模拟、振动台实验的数值模拟、金属结构寿命分析、运动器材音响品质分析、土木水利建筑和核电站的抗震分析等工业领域。



### 陈皓 博士 -LSTC公司

Hao Chen/陈皓博士毕业于美国西北大学。从2003 年至今，在LSTC 从事任意拉格朗日欧拉方法 (ALE)及流固耦合(FSI)的开发和工程问题应用。2015年起，致力于开发新一代的结构网格ALE求解器(Structured ALE, S-ALE)以及流固耦合。S-ALE求解器具有并行效率高,速度快,省内存的优点,对于大模型求解有很大优势。



### 胡炜 博士 - LSTC公司

Wei Hu/胡炜博士于2007年毕业于美国加州大学洛杉矶分校土木工程系结构力学专业。此前，于2001年、2003年获得北京清华大学工程力学系固体力学专业学士、硕士学位。从2009年至今，胡炜博士在LSTC从事三维自适应网格重构及无网格法相关的开发和工程问题的应用。



### 于文会 高级工程师 - DLFK公司

于文会于2006年获得大连理工大学计算力学硕士学位，主修有限元网格生成及优化。2006-2008在澳大利亚昆士兰大学地球科学计算中心做访问学者，参与基于有限元分析的海啸预测分析项目，主攻任意边界四面体有限元网格生成算法。2008年起，在LSTC大连研发中心担任技术经理，从事LS-PrePost的研发、维护、以及支持等工作。



### 鲁宏升 技术专家 - 仿坤软件(LS-DYNA China)

鲁宏升博士于1993年获得吉林工业大学机械工程系机械设计专业硕士学位。于2001年获得美国爱荷华大学机械工程系博士学位，并在美国西北大学机械工程系从事无网格方法的研究工作。从2004年开始，鲁宏升博士在LSTC ( LS-DYNA ) 从事LS-DYNA软件开发应用工作，主要在LS-DYNA中实现无网格方法并应用于解决工程实际问题，比如汽车碰撞模拟中的材料大变形，金属成形和锻造，断裂及裂纹扩展等。期间同通用公司，福特公司，TOYOTA，NISSAN合作完成与汽车碰撞模拟相关的多个项目，并获2项美国发明专利。



### 袁志丹 高级工程师 - 仿坤软件(LS-DYNA China)

袁志丹2005年华中科技大学硕士毕业，一直从事CAE行业并工作至今，能够熟练使用各种CAE软件，至今已有超过十年的CAE工作经验。曾多次参与国内土木、机械、汽车和军工等多个咨询项目，2012年与人共同出版《ADINA有限元经典实例分析》一书；2016年参与编写《气动弹性的流固耦合分析方法》一书。除了参与常规的汽车被动安全项目，2017年还参与了一汽VPG路谱疲劳项目。

