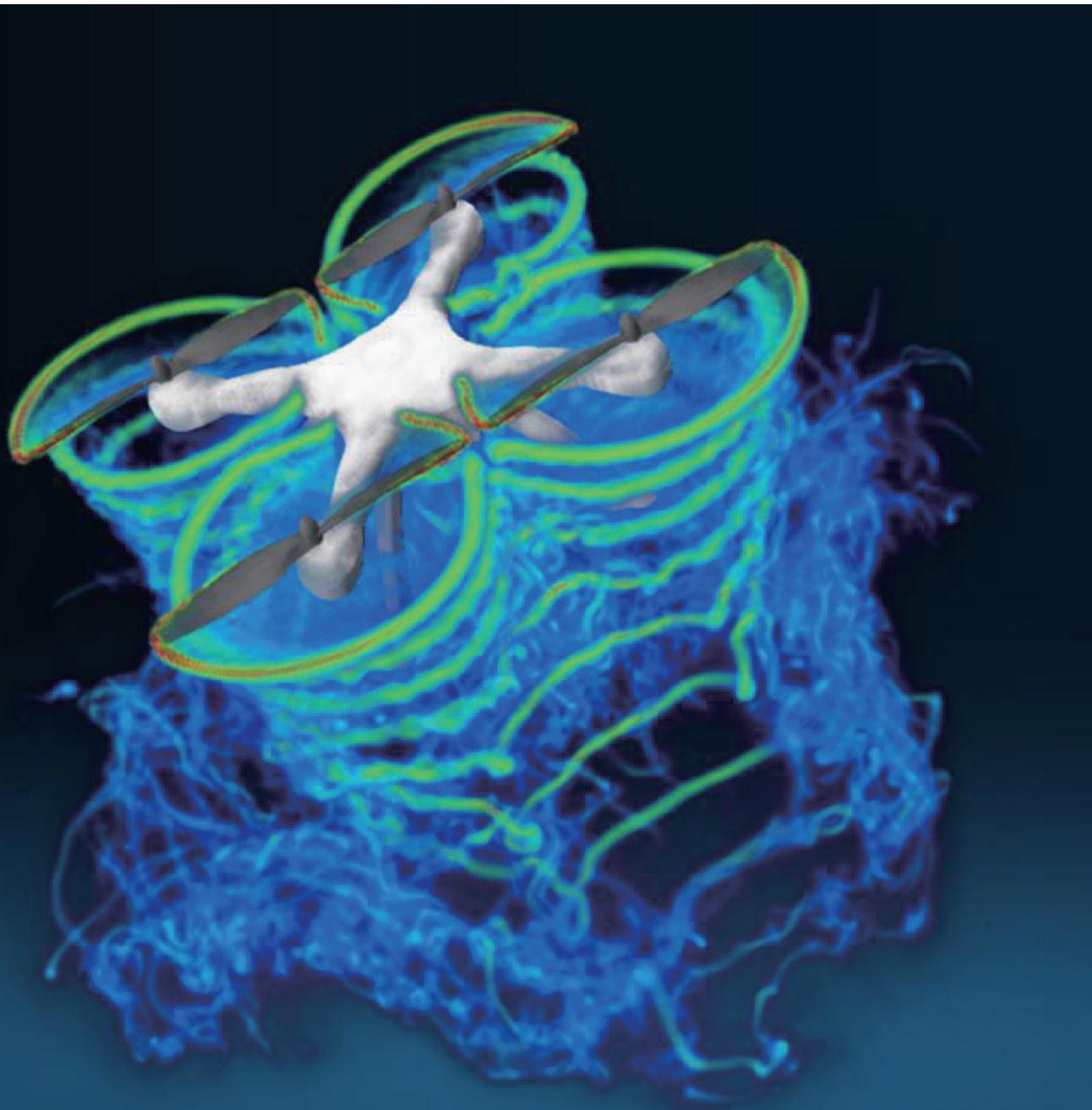




3DEXPERIENCE®

XFlow

高保真
计算流体力学软件



XFlow

基于格子波尔兹曼方法的高保真CFD软件

XFlow概述

在应用传统的基于网格的方法来求解计算流体动力学 (CFD) 问题时，结果的可靠性高度依赖于网格质量。这样会导致工程师将大部分时间耗费在处理网格离散化上，而不是解决工程问题。此外，如果问题涉及到存在移动零件或流体结构相互作用，则此类问题的域拓扑出现变化时也会造成困难。

XFlow 的自动点阵生成和自适应优化功能可以将用户输入降至最低，最大程度的减少在一个典型 CFD 工作流程中耗费在网格创建和预处理阶段的精力和时间。这样，工程师就能将其绝大部分时间用在设计和优化上，而不是耗时耗力在网格创建过程上。

XFlow 提供了独特的基于粒子法的格子波尔兹曼技术，用于高保真度计算流体力学 (CFD) 应用。这一先进技术允许用户解决涉及高频率瞬空气动力学、真实移动的几何体、复杂多相流动、流固耦合 (FSI) 和气动噪声等复杂 CFD 问题。

XFlow的高级渲染能力提供了真实的可视化，可以更加深入的了解流动和换热性能，使用户能够更快地做出明智的设计决策。XFlow可以完全并行利用高性能计算 (HPC) 的功率，接近于线性加速的进行逼真的CFD模拟以减少或替换物理测试。

独特的CFD方法

在非平衡统计力学中，玻耳兹曼方程描述了介观尺度下的气体行为。玻耳兹曼方程能够再现流体动力学极限，同时也可以模拟应用于航空航天、微流体或甚至接近真空条件的稀薄介质。

相对于标准多重弛豫时间 (MRT)，XFlow中的散射算子是在中心矩空间中实现，自然地证明了伽利略不变性，代码的准确性和稳定性。

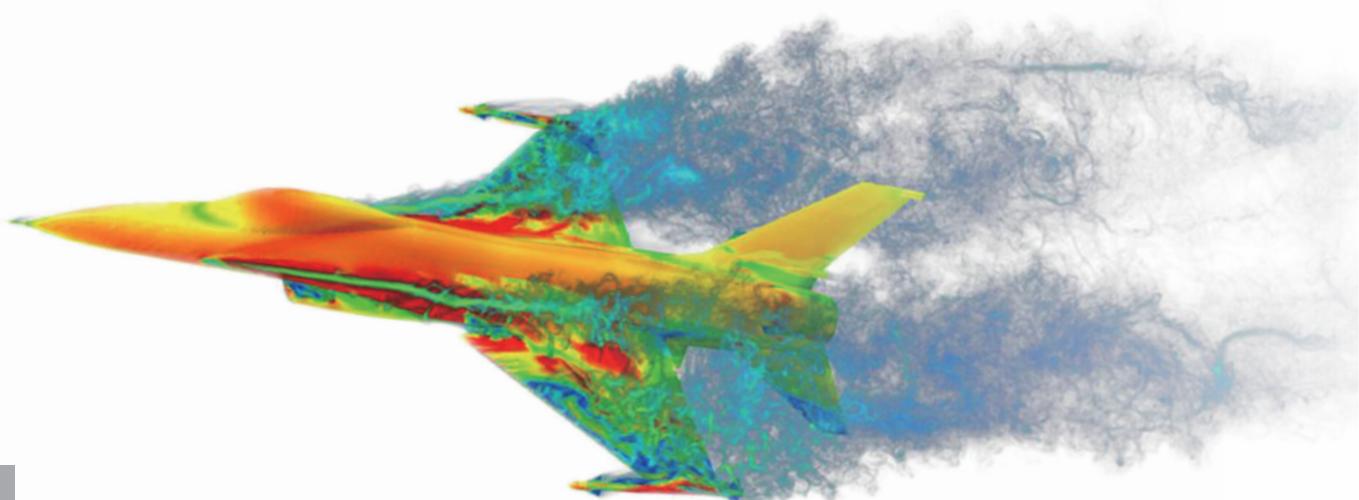
关键功能

- 单相流动模型
- 多相流及自由表面流动模型
- 声学分析
- 热分析
- 标量传输
- 离散相位模型 (DPM)
- 非牛顿流动
- 共轭热传导
- 热辐射
- 复杂边界条件，包括多孔介质和风扇模型
- 真实移动部件

BOLTZMANN

NAVIER-STOKES

EULER



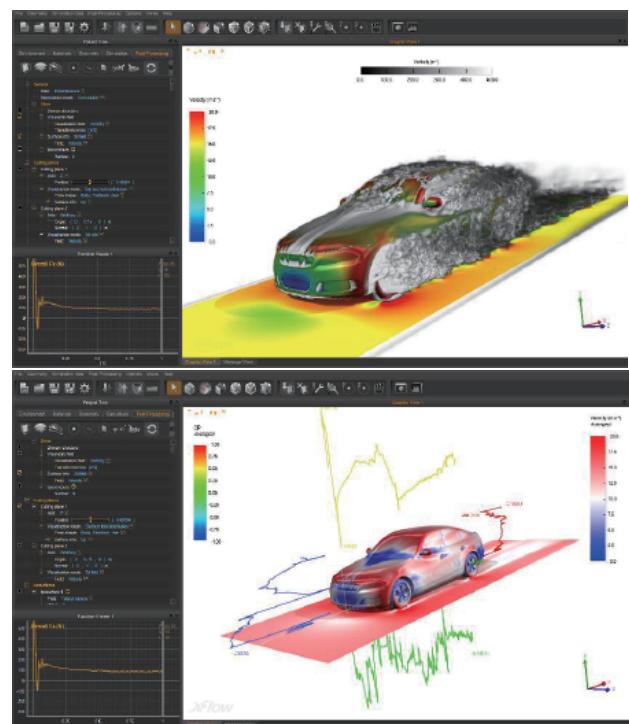
软件环境

前处理、求解器和后处理的统一环境

XFlow为用户提供了一个独特新颖的界面和工作环境。前处理、求解器和后处理完全集成在同一UI环境中。用户界面的布局是完全可配置的，工作区窗口是可移动的并且可以选择性的使用预先设置的显示。

前处理

由于是基于粒子法的，XFlow背后的算法降低了对CAD模型的要求。例如，对于外流场空气动力学分析，只要定义了明确的流体体积，软件就不再关心移动或交叉表面的影响。因此，几何学的复杂性不是XFlow的限制因素。



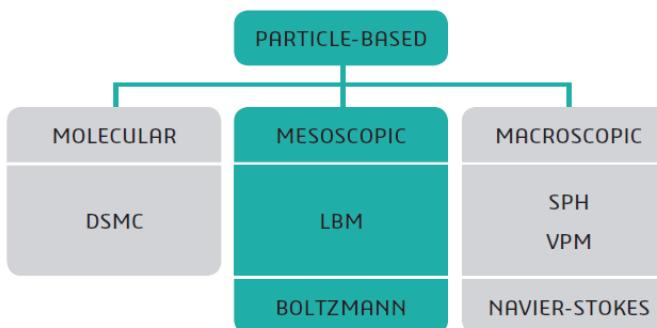
后处理

XFlow的后处理能力允许交互式可视化的解决方案，并且可以在计算的过程中允许数值分析。XFlow同时提供了向第三方应用程序（如ParaView 和 EnSight Gold）导出进行附加处理的工具。

技术特点

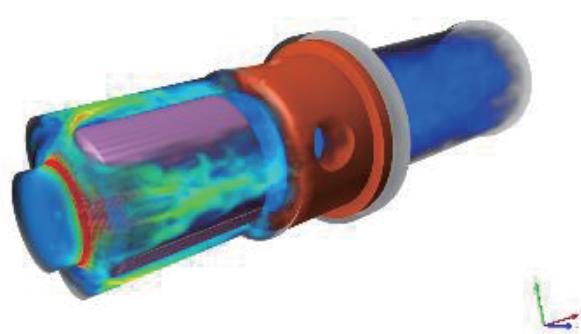
基于粒子无网格动力学求解器

XFlow使用新颖的基于粒子的无网格动力学算法，并且为了可以在常见配置硬件中实现快速而高效的模拟分析而特殊设计。XFlow的离散方法避免了网格划分过程，且表面复杂性不再是局限。用户能够轻松通过设定一系列的参数来控制格子的细节程度，因此该方法不受输入几何的限制，也能适应于包括各种移动部件的模拟情况。



自适应尾迹细化

XFlow自动选取用户需求的解析尺度，增加近边界结果的精度，动态地适应强梯度的存在以及增强尾迹的效果，可以更好的描述流场的发展。



单一致的壁面模型

XFlow使用非平衡壁函数来模拟边界层。该壁模型考虑了空气动力学分析中重要的引起流动分离的逆压梯度。此外，一旦靠近壁面的格子尺寸足够小以便直接分辨边界层中的流动，壁面模型就会自动禁用。

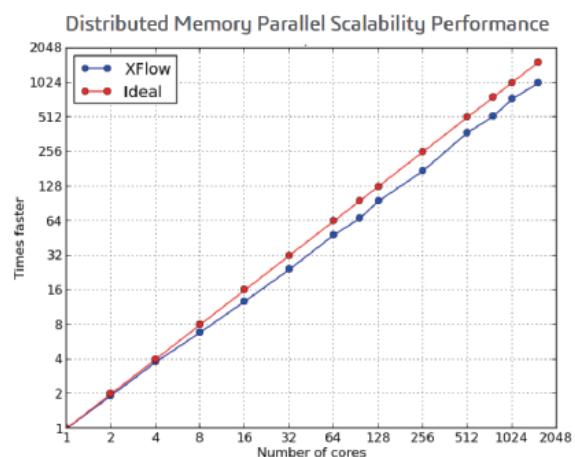
近似线性可扩展性能

共享内存并行 (SMP) 性能

即使在标准台式电脑上，XFlow也可以快速，高效且易于使用。XFlow具有近线性可扩展性的多核技术进行了完全并行化。

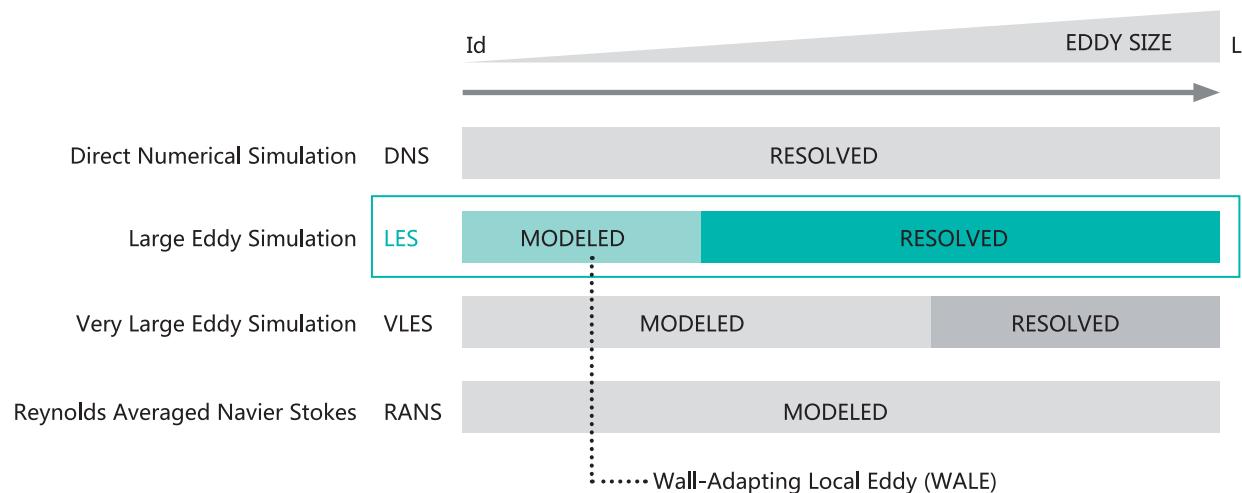
分布式内存并行 (DMP) 性能

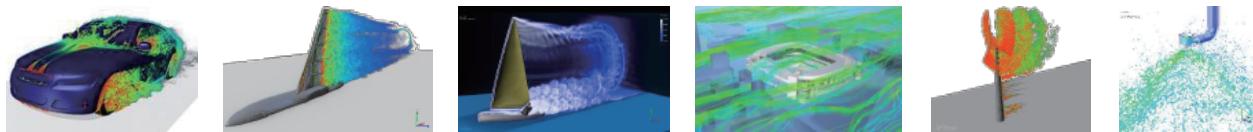
XFlow也可以完美地集成到HPC环境中，为更高要求的计算打开了广泛的可能性。即使对于大量的节点，XFlow的分布式求解器也可以高效扩展。



湍流模型：高保真度WMLES

XFlow使用高保真度的壁面模型大涡模拟 (WMLES) 方法来进行湍流建模。基于壁面适应局部涡流 (WALE) 粘度模型的最先进的LES提供了一致的局部涡流粘度和近壁表现。





行业应用

汽车

- 整车空气动力学
- 气动声学
- 动力总成润滑
- 制冷及乘员舒适度
- 旋转车轮，悬挂系统和车辆超车

土木建筑

- 建筑物，桥梁和其他建筑风荷载
- 海洋结构，大坝溢洪道和洪水的自由表面分析
- 室内空间的供热，空调和通风
- 污染物的扩散

航空

- 升力及阻力预测
- 压力和表面摩擦载荷分布
- 起落架部署，襟翼移动配置和旋转翼
- 气动声学
- 通风和气候控制系统

能源

- 石油和天然气流动分析
- 风力发电机的空气动力学
- 水轮分析
- 太阳能电池板上的风荷载

船舶海洋

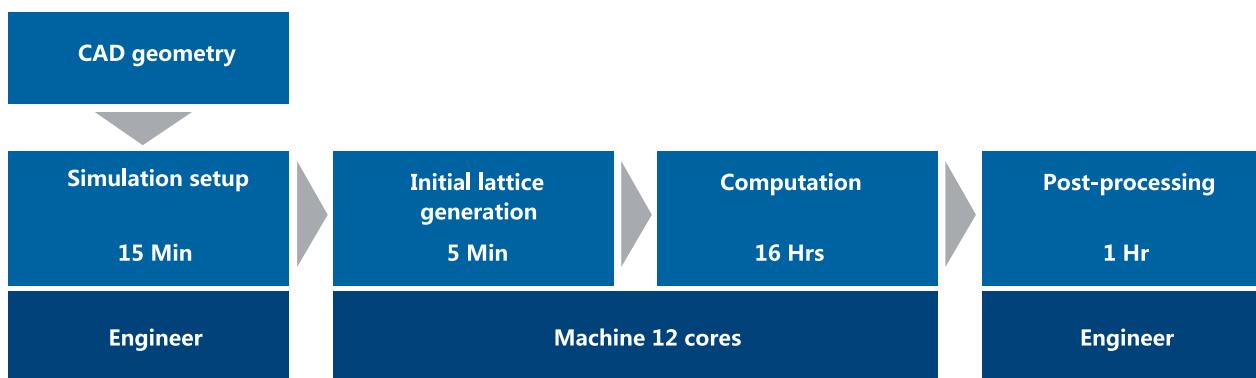
- 船体周围的流动和阻力分析
- 尾流，螺旋桨，水波和机动性能分析
- 晃动现象
- 波浪传播

制造业

- 数据中心散热分析
- 阀门和泵的动态过程分析
- 模拟混合过程
- 高保真非牛顿粘度模型

过程时间：2500万布点工作流程示例

XFlow极大地减少了准备模拟和初始域离散化所花费的时间。这使得在工程师和计算机时间成本之间获得最佳的平衡。



Based on High-fidelity Transient CFD Simulation conducted for the AIAA 1st High Lift Prediction Workshop



我们的 **3DEXPERIENCE®** 平台能为各品牌应用注入强大动力，服务于12个行业，并提供丰富多样的行业解决方案体验。

作为一家为全球客户提供 **3DEXPERIENCE®** 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21万个不同行业、不同规模的客户带来价值。如欲了解更多信息，敬请访问：www.3ds.com。

北京

地址：朝阳区建国路79号华贸中心
2号写字楼707–709室 100025
电话：010–65362345
传真：010–65989050

上海

地址：浦东新区陆家嘴环路1233号
汇亚大厦806–808室 200120
电话：021–38568129
传真：021–58889951

广州

地址：天河区珠江新城珠江西路5号
国际金融中心2504单元 510623
电话：020–22139222
传真：020–23388206

成都

地址：武侯区人民南路四段三号来福士广场
写字楼2座17层1708室 610041
电话：028–65112803
传真：028–65112806

武汉

地址：武昌区中南路99号
武汉保利广场A座18楼 430071
电话：027–87119188

台北

地址：台北市105敦化北路167号
11楼B1区
电话：+ 886221755999
传真：+ 886227180287

E-mail:simulia.cn.support@3ds.com