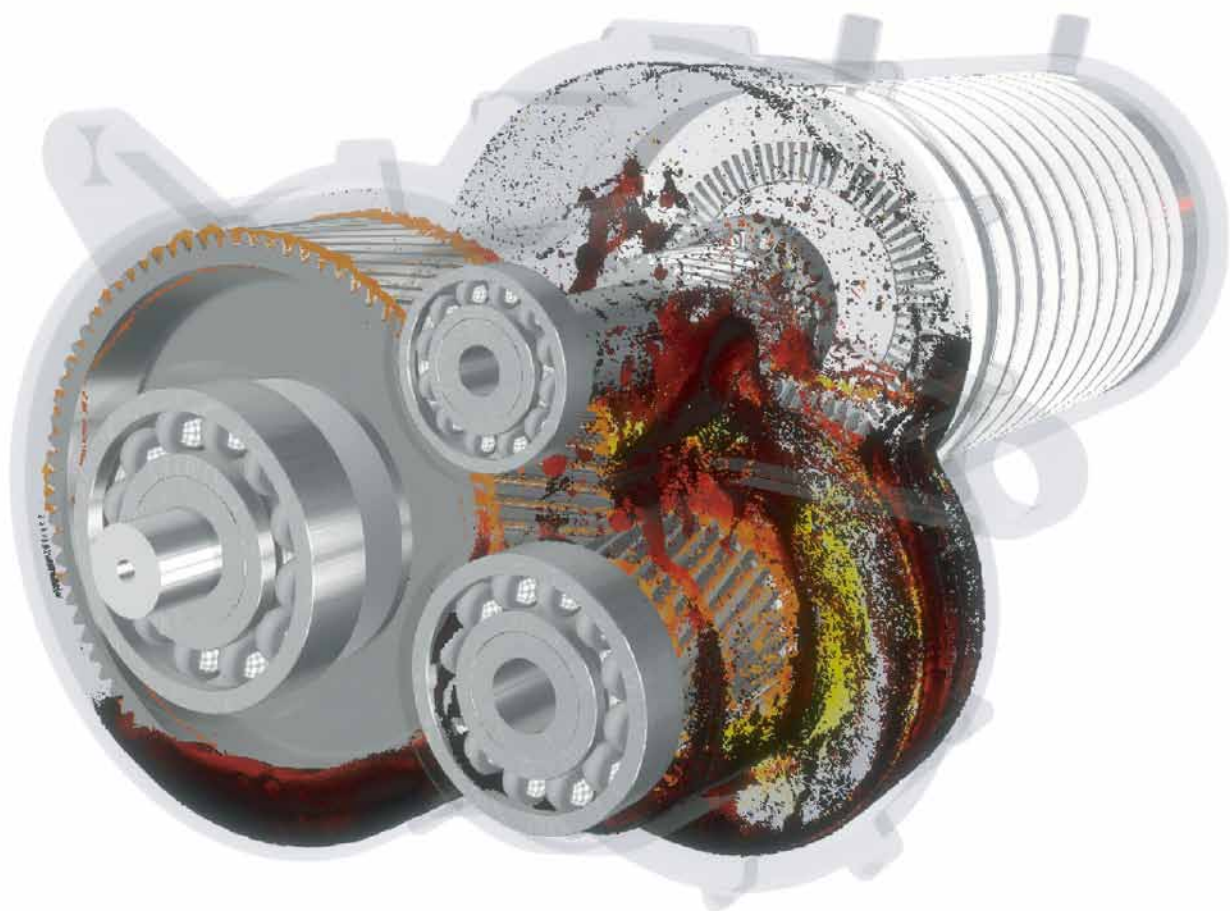




3DEXPERIENCE®

XFlow

用流体模拟来提高真实世界的性能



XFlow

概述

在现代产品创新的竞争世界中，行业要求在极端条件下对其产品的真实行为进行复杂的模拟；例如车辆涉水，动力系统润滑和关键飞行动作，XFlow 提供基于粒子的 Lattice-Boltzmann 技术，用于高保真计算流体动力学 (CFD) 应用，作为 SIMULIA 流体仿真产品组合的一部分。XFlow 最先进的技术使用户能够处理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 的自动点阵生成和自适应细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。这使得工程师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。

采用 XFlow 的离散化方法，表面复杂性也不是限制因素。用一小组参数就可以控制底层格子；格子能够承受输入几何的质量，并适应运动部件的存在。

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。

SIMULIA 流体模拟由三种互补技术驱动，为客户提供可扩展的流体模拟，以满足广泛的实际应用需求。Dassault Systèmes SIMULIA 品牌致力于增强和扩展我们的流体模拟产品组合，为 3DEXPERIENCE® 平台上的各种行业流程提供端到端解决方案。

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。

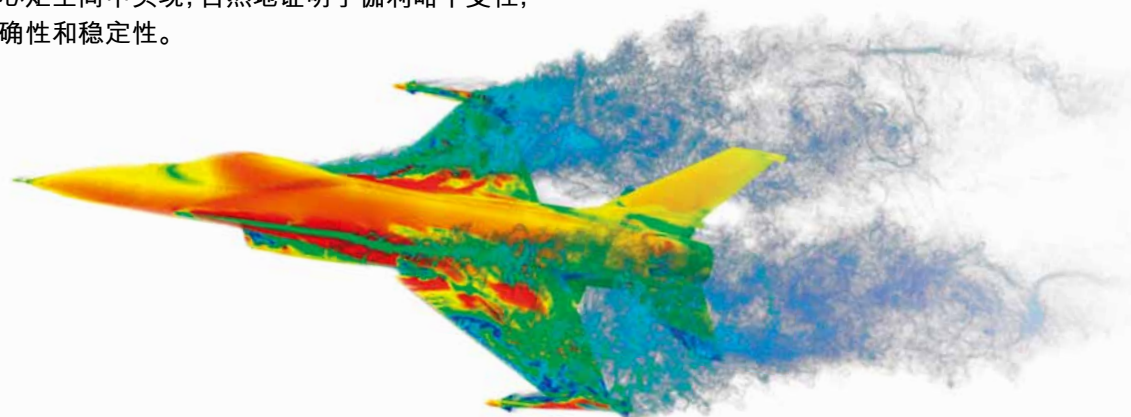
关键功能

- 单相流模型
- 自由表面流动模型
- 多相流模型
- 声学分析
- 热分析
- 共轭传热 (CHT) 边界条件
- 辐射蒙特卡洛模型
- 标量传输
- 离散相模型 (DPM)
- 非牛顿流体
- 高级边界条件包括多孔介质和风扇模型
- 移动具有强制行为的部件
- 刚体运动可达六自由度
- 与 Abaqus 和 Simpack 联合仿真
- 使用 Wave6 进行振动声学分析
- 可在 3DEXPERIENCE 平台上通过 PowerBy 使用 XFlow

BOLTZMANN

NAVIER-STOKES

EULER



软件环境

前处理、求解器和后处理的统一环境

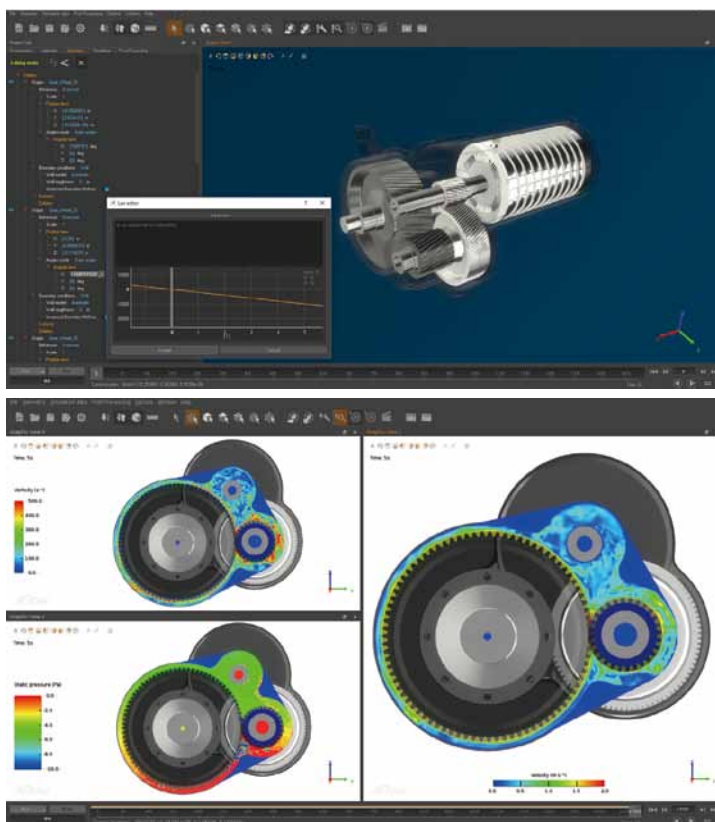
XFlow 为用户提供了一个独特新颖的界面和工作环境。前处理、求解器和后处理完全集成在同一 UI 环境中。用户界面的布局是完全可配置的，工作区窗口是可移动的并且可以选择性的使用预先设置的显示。

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，在动力传动系统润滑分析中，一旦确定了一个连贯的流体体积，软件就不关心运动或交叉表面。XFlow 减少了用户为定义流量特性和生成流体域而必须设置的参数数量。因此，几何结构的复杂性不是 XFlow 中的限制因素。

后处理

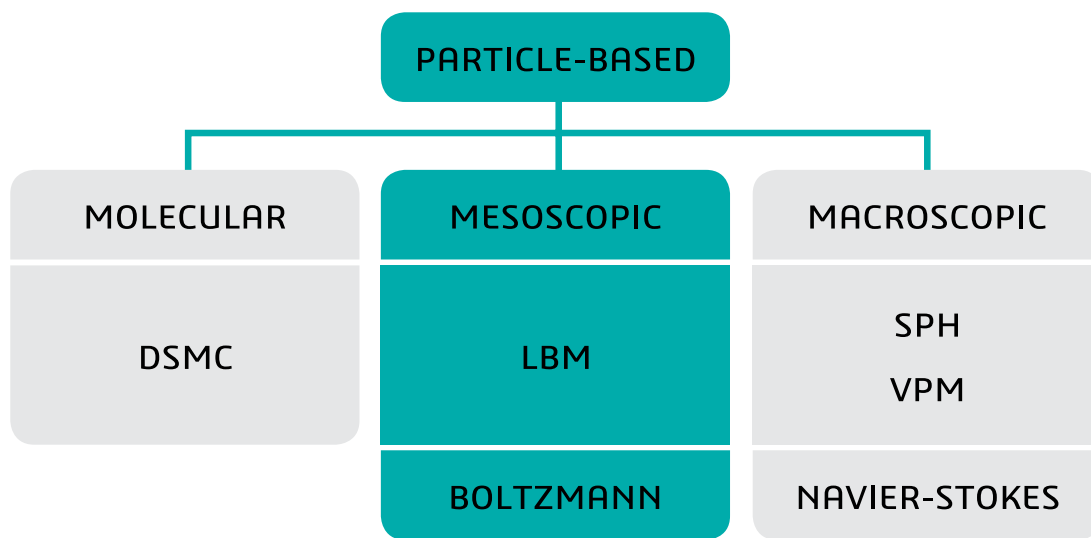
XFlow 的后处理能力允许交互式可视化的解决方案，并且可以在计算的过程中允许数值分析。XFlow 通过导出到 3DE 平台或第三方应用程序（如 Paraview 和 Ensight Gold）进行附加处理的工具。



技术特点

基于粒子无网格动力学求解器

XFlow 采用了一种新的基于粒子的动力学算法，该算法经过专门设计，能够以可访问的硬件快速执行。XFlow 中的离散化方法避免了经典的网格划分过程，并且表面的复杂度不再是限制因素。



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。

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。

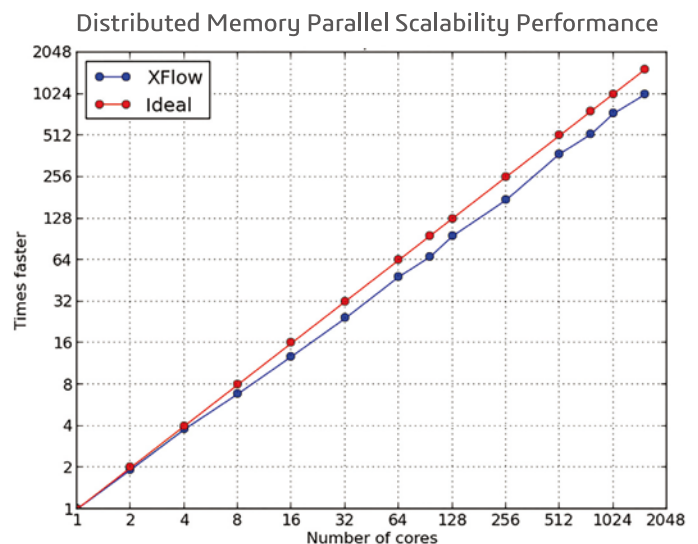
近似线性可扩展性能

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。

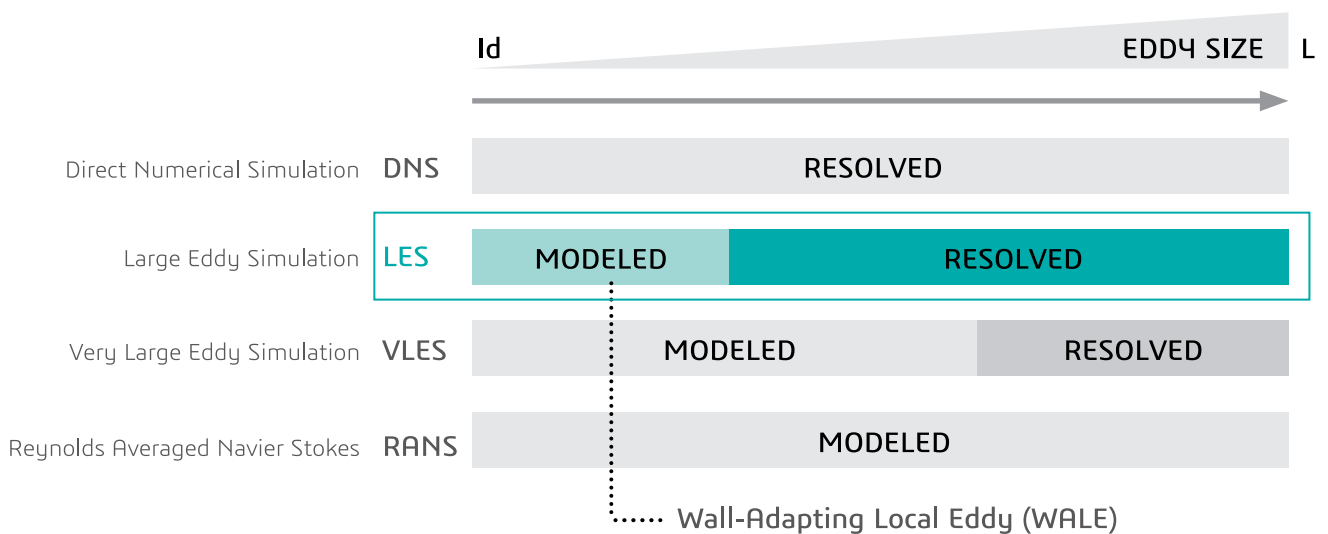
分布式内存并行（DMP）性能

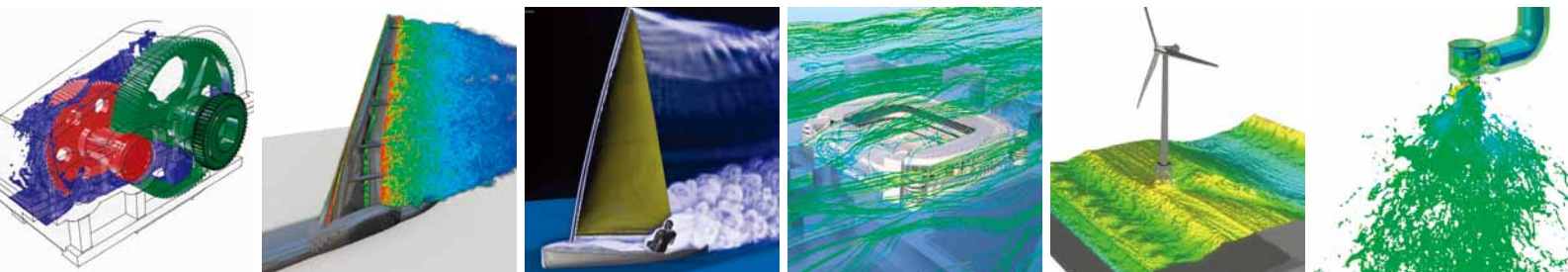
XFlow 也可以完美地集成到 HPC 环境中，为更高要求的计算打开了广泛的可能性。即使对于大量的节点，XFlow 的分布式求解器也可以高效扩展。



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。基于壁面自适应局部涡流（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特性。





行业应用

汽车

- 整车空气动力学
- 涉水和喷漆流程
- 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
- 加油过程及水中行驶

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

航空航天

- 升力及阻力预测
- 压力和表面摩擦载荷分布
- 起落架部署
- 可变襟翼和旋转翼
- 飞行机动预测
- 跨音速 / 超音速流动
- 跨音速和超音速流动

船舶海洋

- 船体流体动力学
- 航行演习
- 晃动现象
- 波浪传播

能源动力

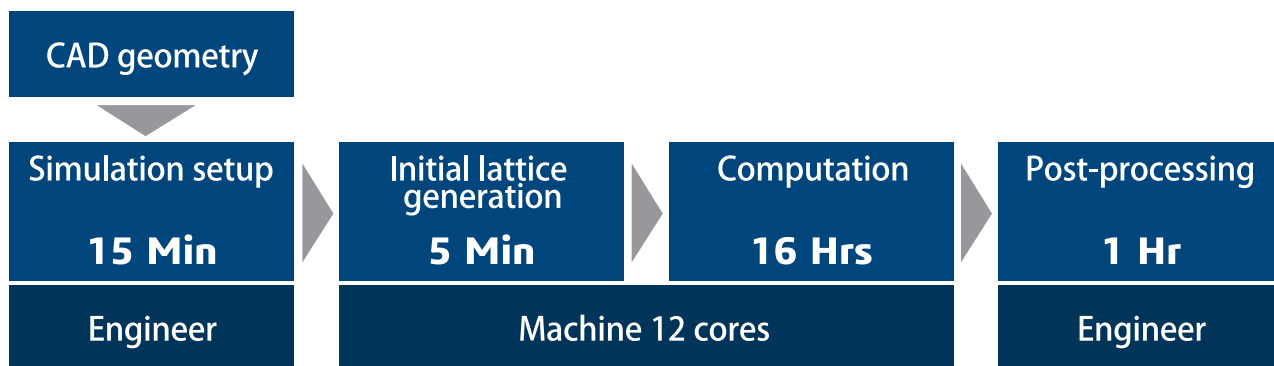
- 石油和天然气流动分析
- 风力发电机的空气动力学
- 水轮机和波浪能转换器分析
- 太阳能电池板上的风荷载
- 太阳能塔的自然对流

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的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

