

Your True Partner for CAE&CFD
ICSC2014



CADfix[®]

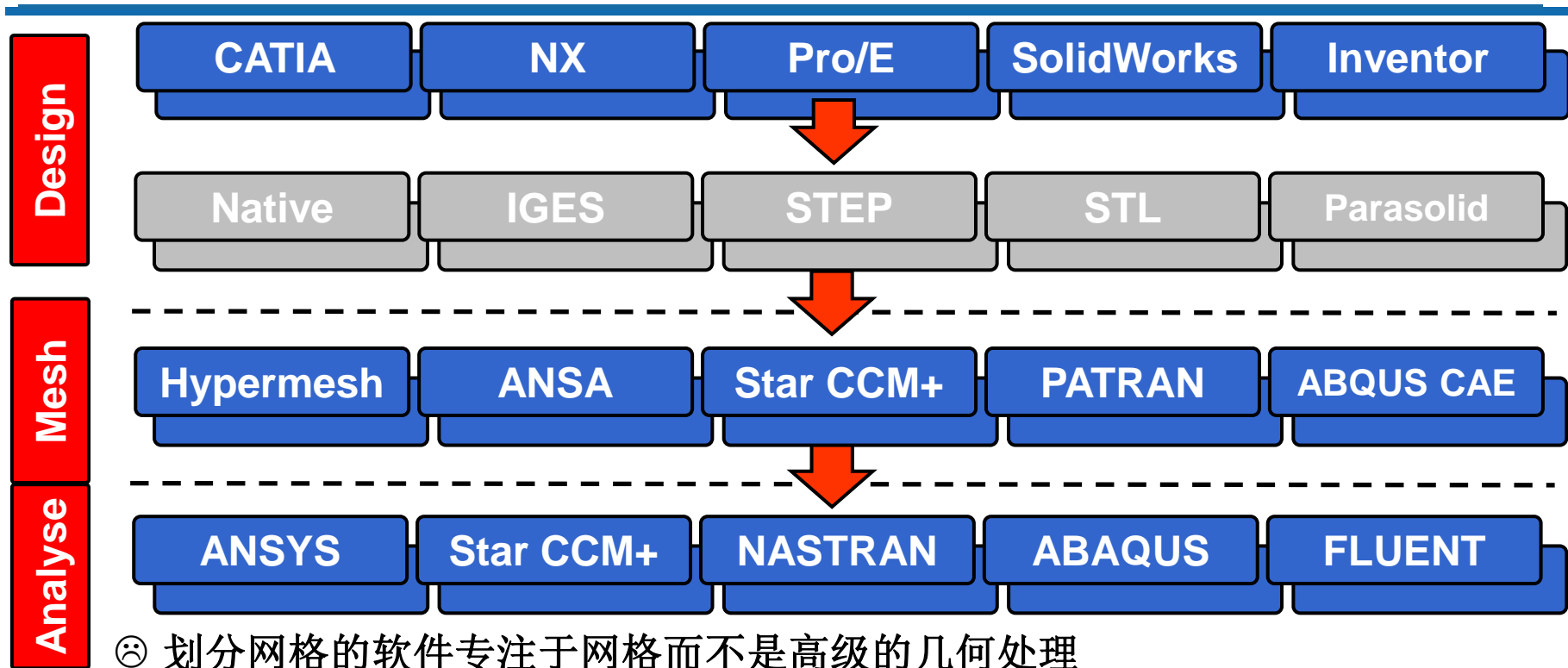
新一代复杂几何修复工具

公司名: IDAJ-China

报告人: 陈桂杰

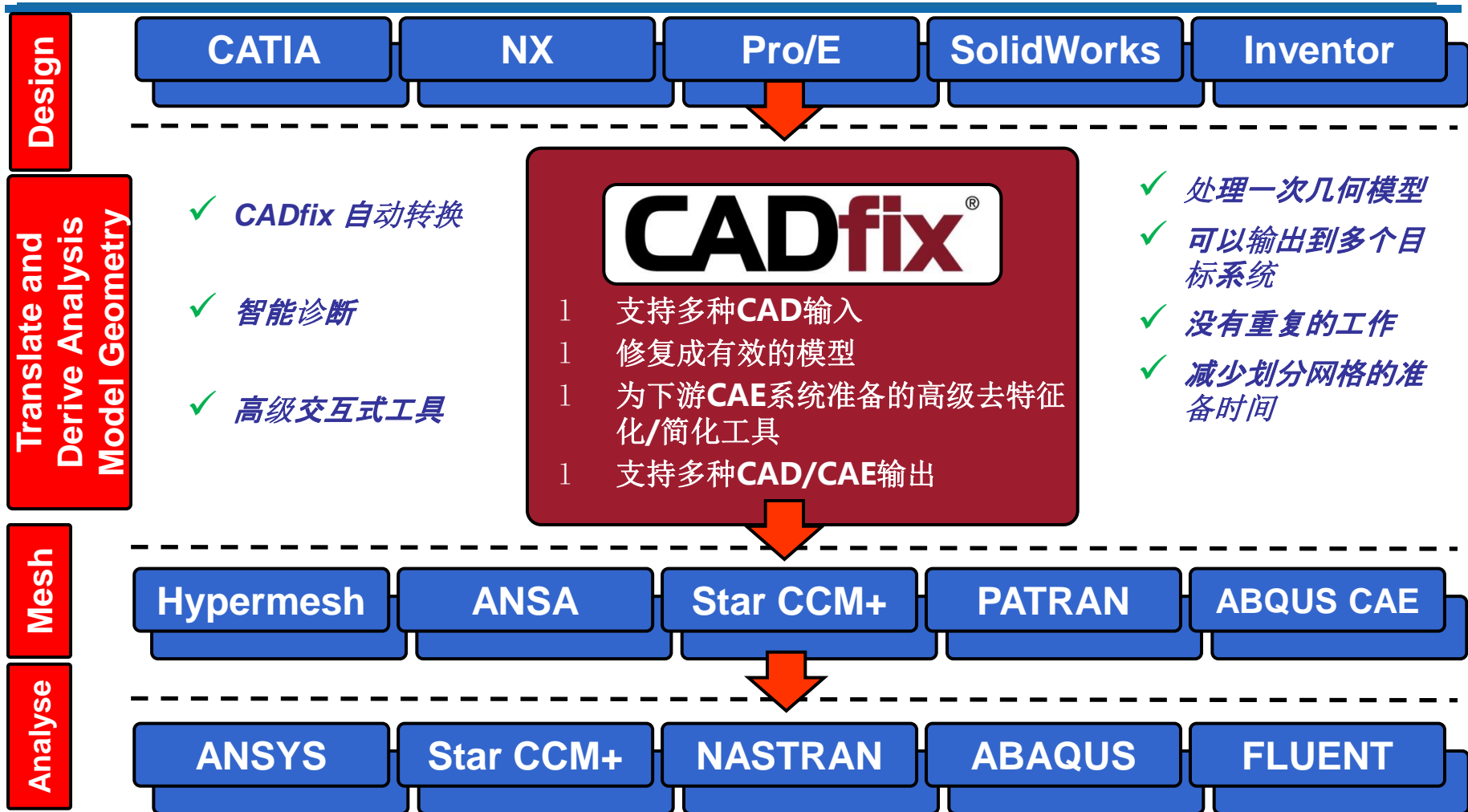
本文来自: www.idaj.cn
谢绝未经IDAJ许可的转载!
技术咨询: support@idaj.cn

CAD与CAE间的数据传递



- ⊙ 划分网格的软件专注于网格而不是高级的几何处理
- ⊙ 工程师需要花很多的时间处理几何模型，然后才能划分网格
- ⊙ 有很多无效的，干涉的，重复的模型重建问题
- ⊙ 分析之前需要很多前处理工作才能得到可以划分网格的模型

CAD与CAE间的数据传递



ITI (International TechneGroup Incorporated)

➤ ITI 背景

- 1983创立
- 私营企业
- 位于辛辛那提，业务遍布全球



➤ ITI TranscenData Business

- 产品数据集成与互用性业务
- CAD/CAM/CAE/PDM系统和应用集成
- 产品，用户定制和咨询服务

ITI TranscenData

➤ TranscenData Europe Ltd

- 欧洲总部，负责ITI TranscenData的销售和市场业务
- CADfix产品的开发中心

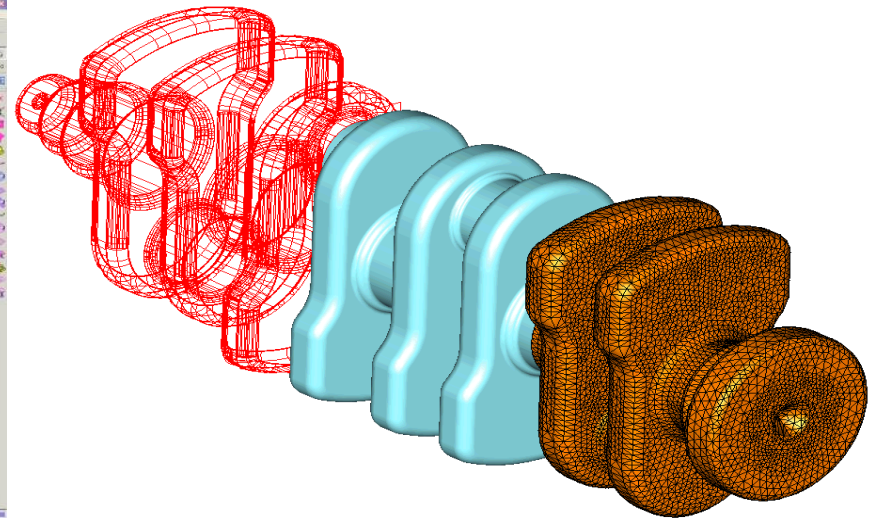
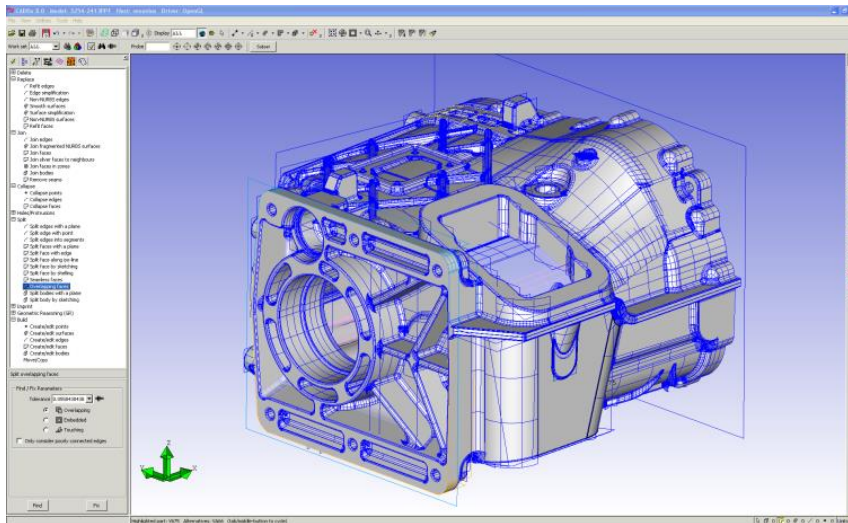
客户

本文来自: www.idaj.cn
谢绝未经IDAJ许可的转载!
技术咨询: support@idaj.cn



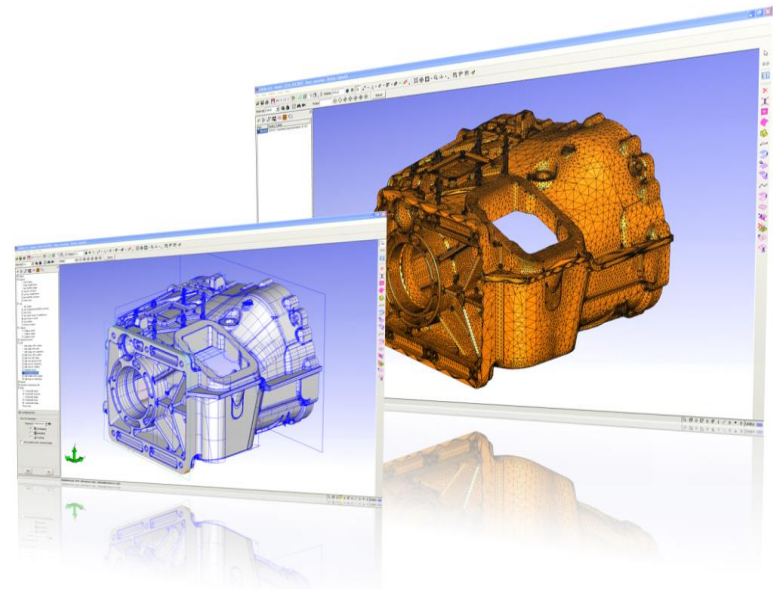
CADfix数据交换过程

- 这个软件可以转换、修复和简化三维CAD几何模型
- CAD到CAD, CAD到CAE的应用
- 最小化模型重建工作, 用于CAD数据交换和获得下游软件可用的几何模型



CADfix产品概述

- 多种输入格式
 - CATIA V5, CATIA V4, Pro/E, NX, CADD5 5i, SolidWorks, Inventor
 - IGES, STEP, Parasolid, ACIS SAT, DXF/DWG, JT Open, STL, VDA-FS
 - ANSYS, FLITE3D, AGPS, SC03
- 操作模式
 - 自动转换
 - 智能诊断
 - 手动转换
- 功能全面
 - 转化
 - 修复
 - 去特征化/简化
- 多种输出格式
 - CATIA V5, CATIA V4, Pro/E, CADD5 5i
 - IGES, STEP, Parasolid, ACIS, DXF/DWG, STL, JT Open, 3D PDF, VDA-FS
 - ANSYS, FLITED3D, Centaur, SC03, AGPS, FEMGV, EDEM, GridPro



CADfix支持的输入格式

Native Formats



PTC®
Shaping Innovation®



Autodesk
Inventor

CADfix本地CAD界面是独立的，
不需要其他的CAD软件license

Neutral Formats

IGES

STEP

Parasolid

ACIS SAT

JTOpen

DXF/DWG

VDA-FS

STL

3DSMax

3D PDF

Custom Formats

AGPS

ANSYS

Centaur

SOLAR

SC03

+...

处理单个文件，多个文件或者合并文件

CADfix操作模式

自动

点对点的模型处理
过程

“Wizard” 控制

智能诊断

半自动的模型处理
过程

引导用户使用合适
的修复工具

手动

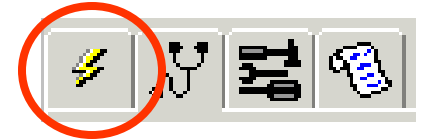
手动处理

可以使用全部的修
复工具

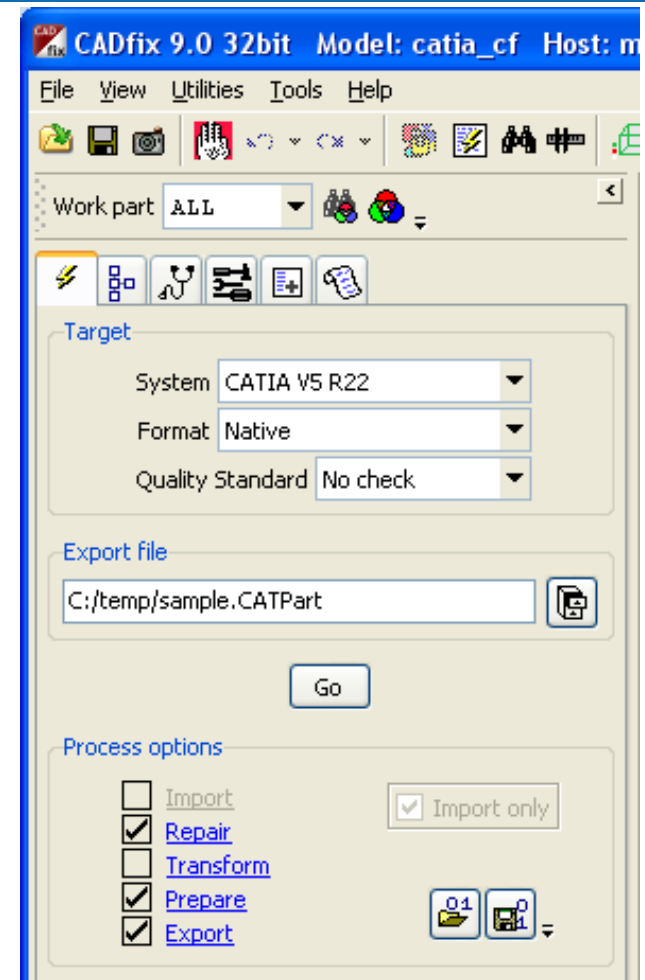
可以在几种模式中转换

U s e r L e v e l o f E x p e r i e n c e

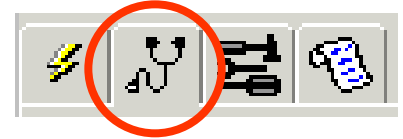
自动转换



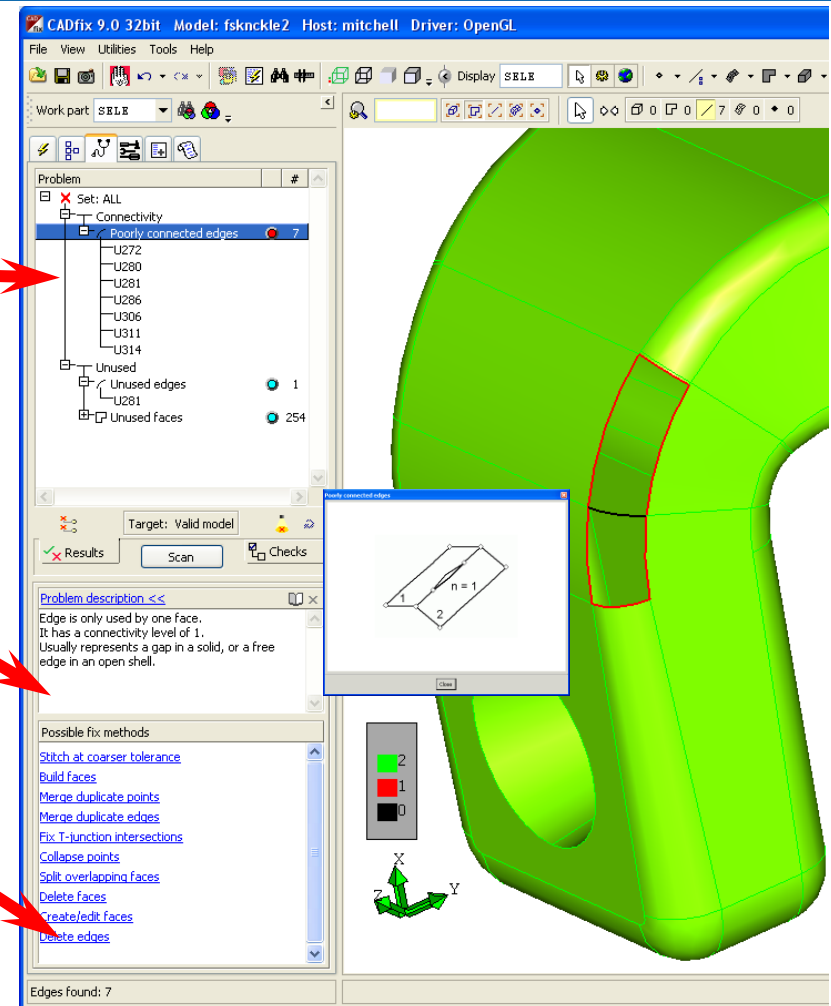
- 完全自动的模型处理过程
 - 选择CAD模型
 - 选择目标系统和格式
 - 点击 ‘Go’
- 智能处理宏
- 控制CADfix处理过程的每一个阶段
- 逻辑 workflow
- 用户自定义配置
 - 保存配置文件
 - 批处理运行的基础



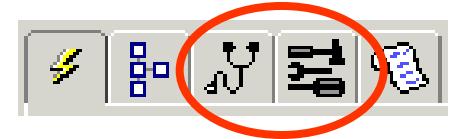
智能诊断



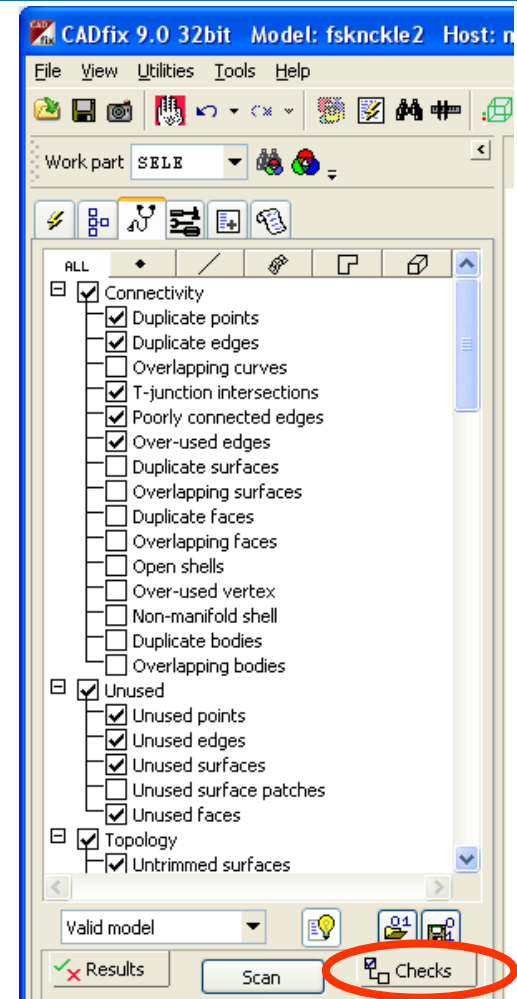
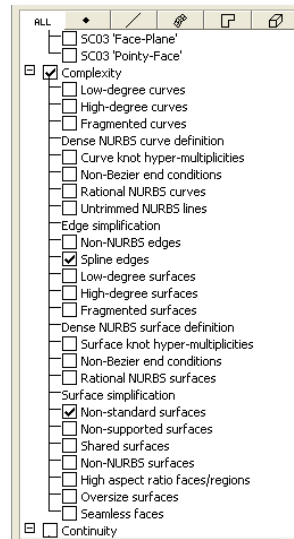
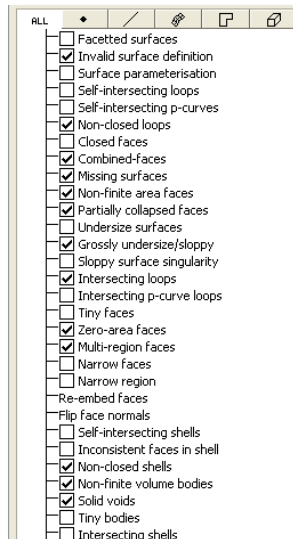
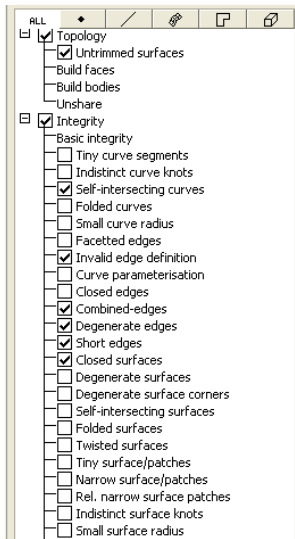
- 自动智能扫描
- 引导用户修复
- 诊断树
 - “问题是什么?”
- 问题描述
 - “它的意思是什么?”
- 可能的修复方法
 - “怎样修复?”
- 如果可能，返回自动转换



交互工具



- 可以使用CADfix所有的工具箱
 - 超过100种几何和拓扑修复工具
- 完全可配置的
 - 选择要求的检测
 - 设定容差和选项
 - 创建并保存设置



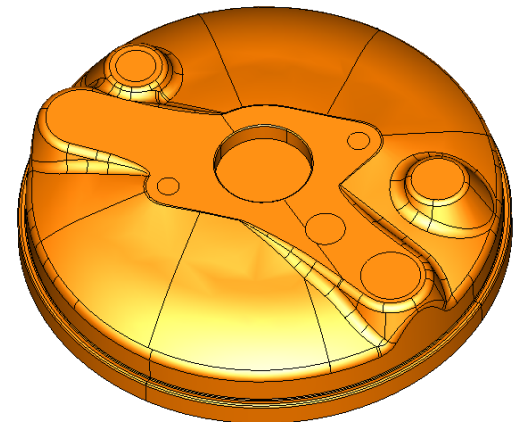
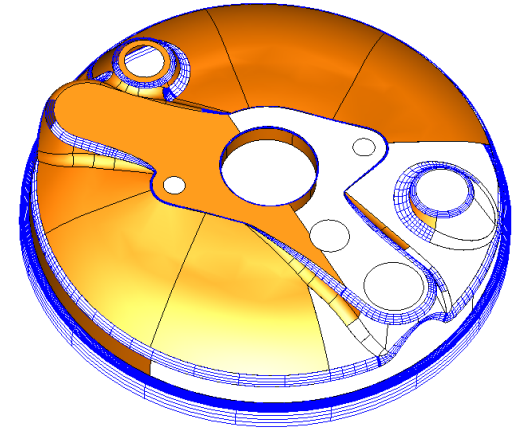
本文来自：www.idaj.cn

谢绝未经IDAJ许可的转载！

技术咨询：support@idaj.cn

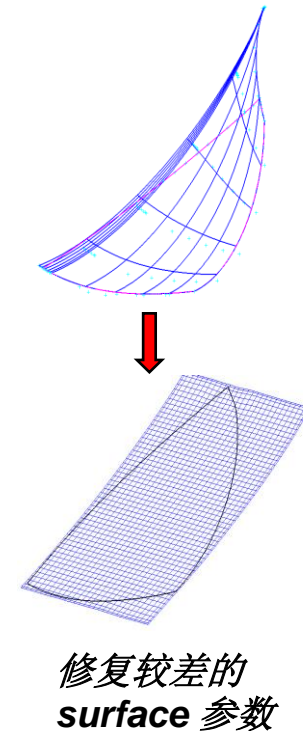
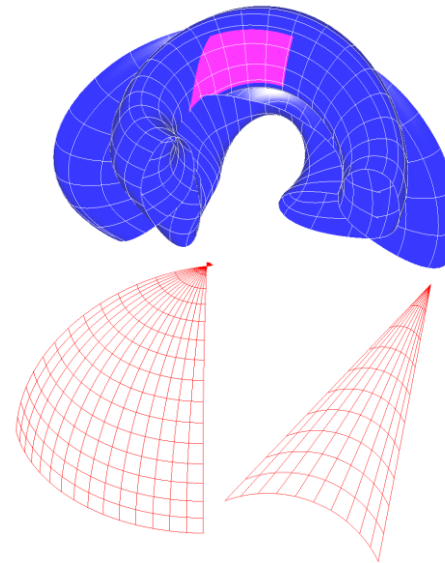
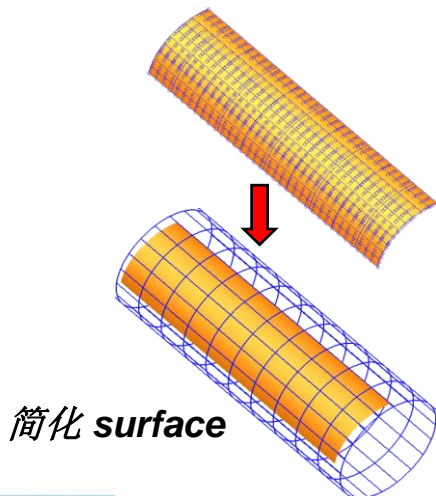
CADfix修复功能

- 创建正确连通的实体或面（拓扑修复）
 - 封闭缝隙
 - 修复面（**face**）的定义
 - 创建缺失的面（**face**）或体
 - 删除不需要的数据
 - 创建实体
 - 确认拓扑定义
 - etc...



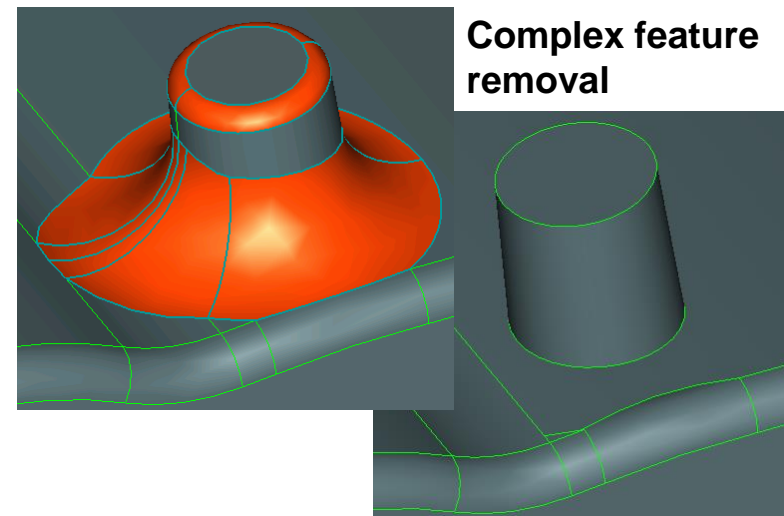
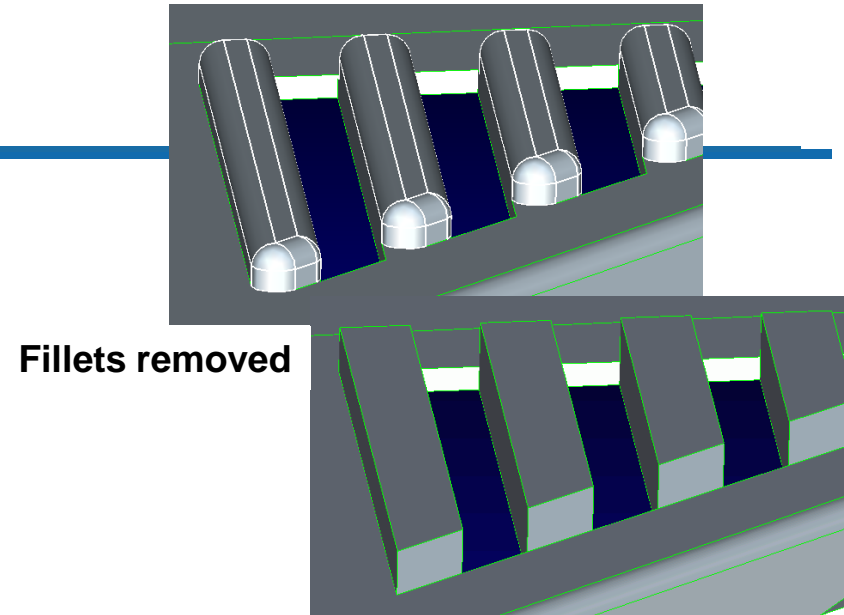
CADfix修复功能

- 为下游系统准备面（surface）
 - 将surface简化到原始形式（如平面，圆柱等）
 - 降低surface复杂度（阶数，减少点）
 - 修复较差的surface参数
 - 替换扭曲或重叠的surface
 - 修复边-面（surface）间的偏差



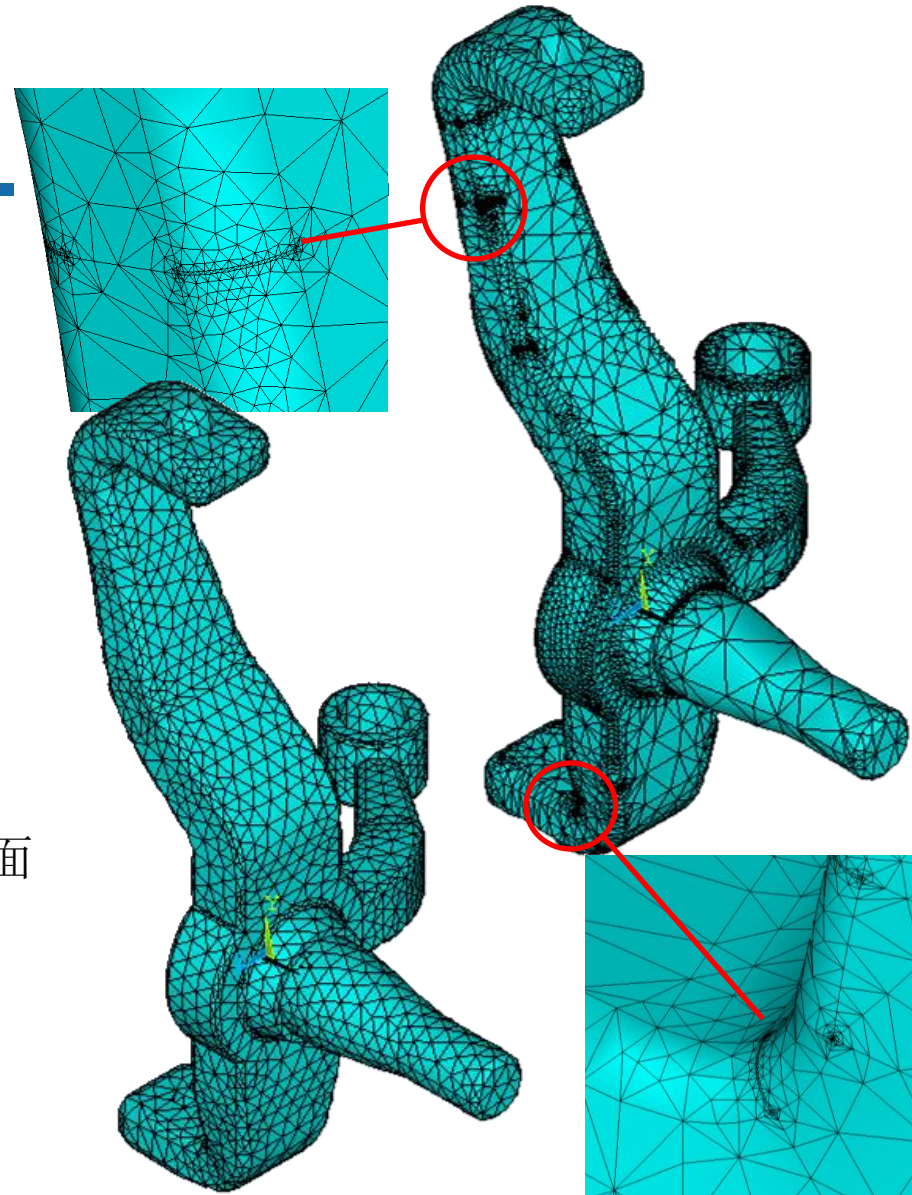
CADfix简化/去特征化功能

- 退化小特征 (Collapse)
 - 短边和小面
- 合并小特征
 - 合并边或一组小面
- 删除洞
 - 面上的洞
 - 体上的洞 (贯穿, 不贯穿, 复杂的)
 - 从洞创建体 (CFD领域)
- 劈分复杂实体
 - 将体劈分成可以划分网格的多个部分
 - 为划分网格劈分复杂的面
- 删除特征
 - 突出物, 圆角, 套筒, 拱肋等



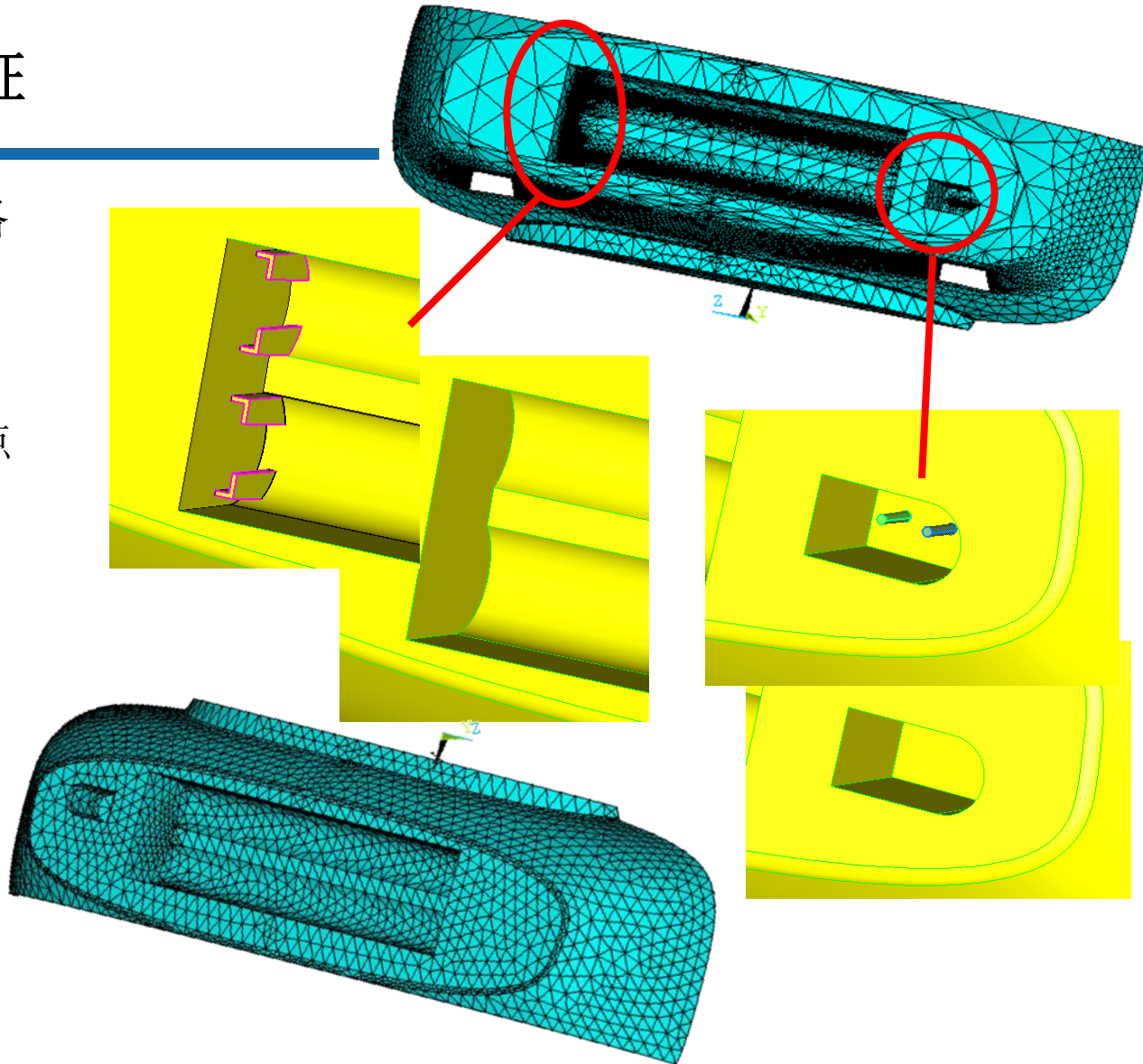
简化实例 - 不必保留的小特征

- 初始模型
 - Pro/E导入并创建实体
 - 自动划分10节点的网格
 - 107,344个单元
 - 160,001个节点
 - 小的特征会导致复杂密集的网格
- CADfix去特征化模型
 - 10分钟 - 去掉短边, 小面, 合并面
 - 新生成网格
 - 22,113个单元
 - 35,057个节点



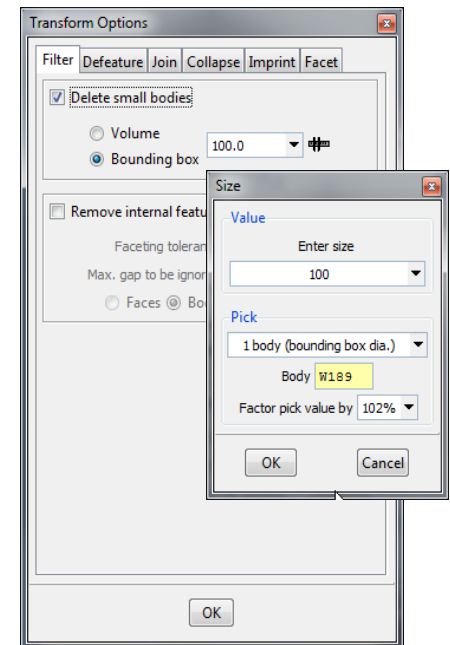
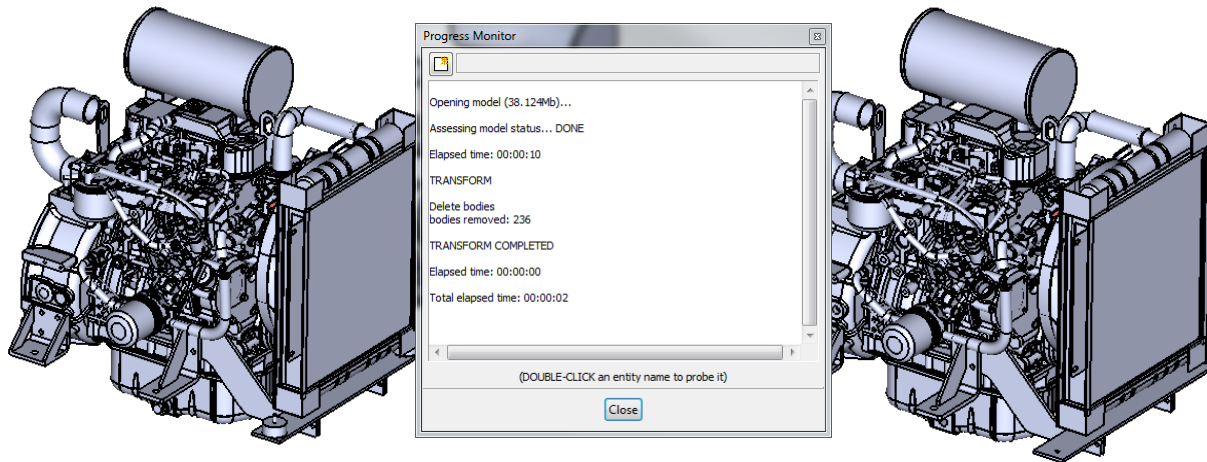
简化实例 – 设计特征

- 导入零件实体和网格
 - 初始网格数
 - 57,100个单元
 - 112,976个节点
- CADfix简化
 - 10分钟简化
 - 新生成网格
 - 15,360个单元
 - 30,823个节点



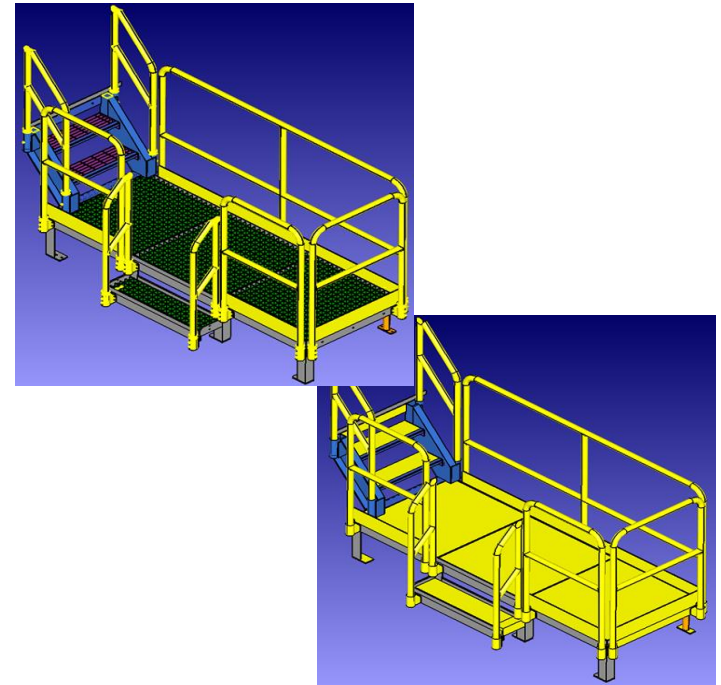
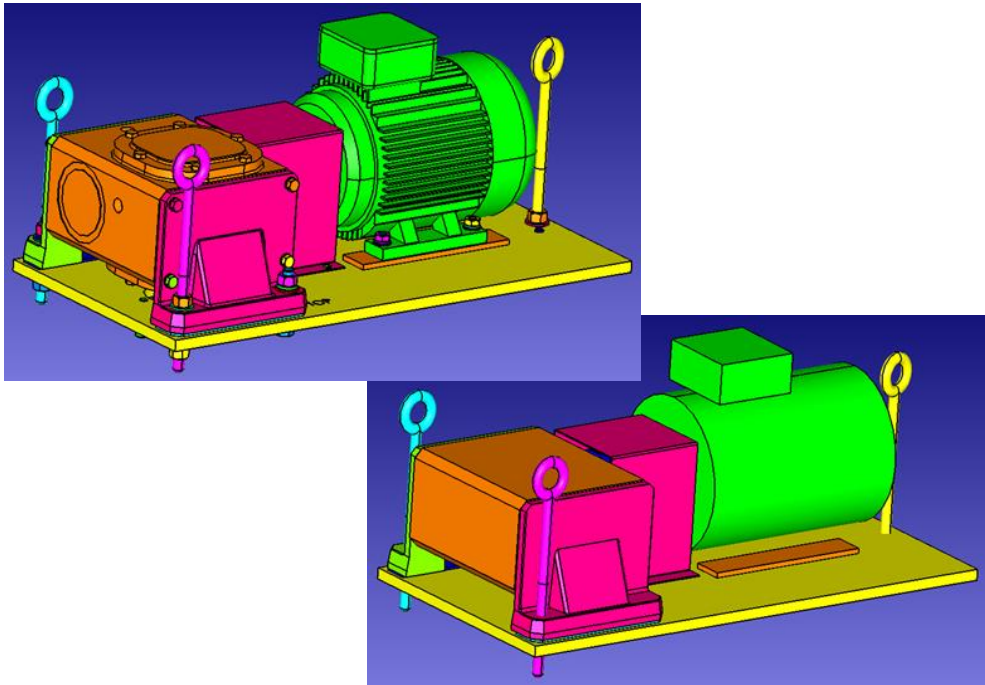
过滤掉不需要的小部件

- 自动寻找并删除小部件
 - 基于volume或bounding box的直径寻找
- 删除大型CAD装配体中小的部件，提高可视化速度，为CAE分析简化模型



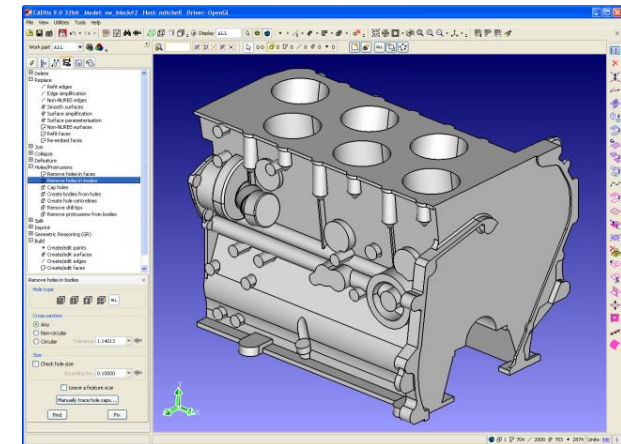
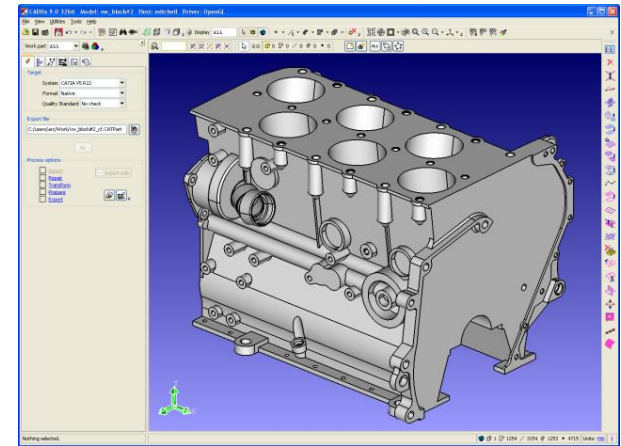
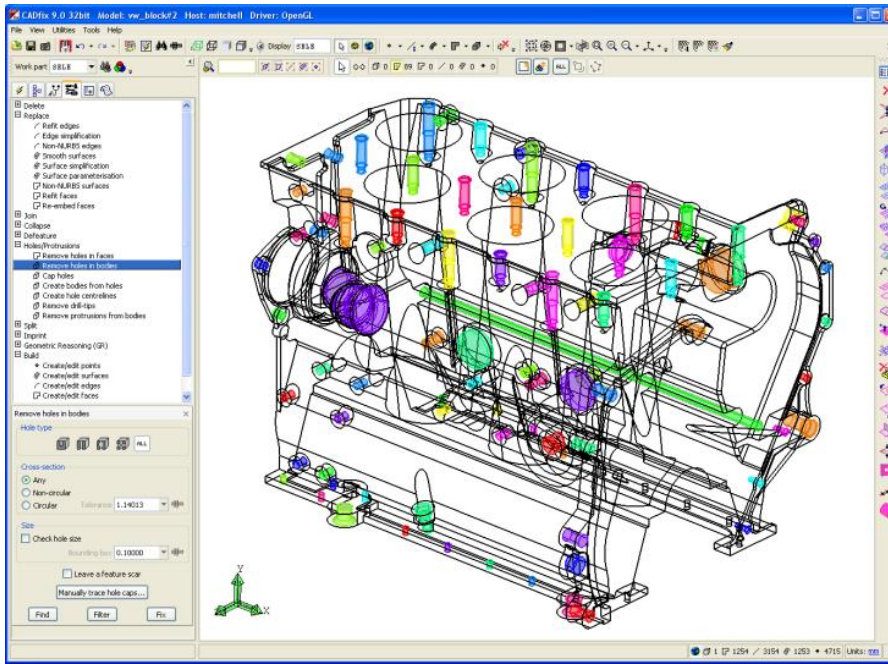
模型简化和删除细节

- 删除不需要的洞，突出物，小特征和小实体
- 减少几何定义的复杂度
- 用户控制容差等选项，可以自动或交互式完成



删除洞

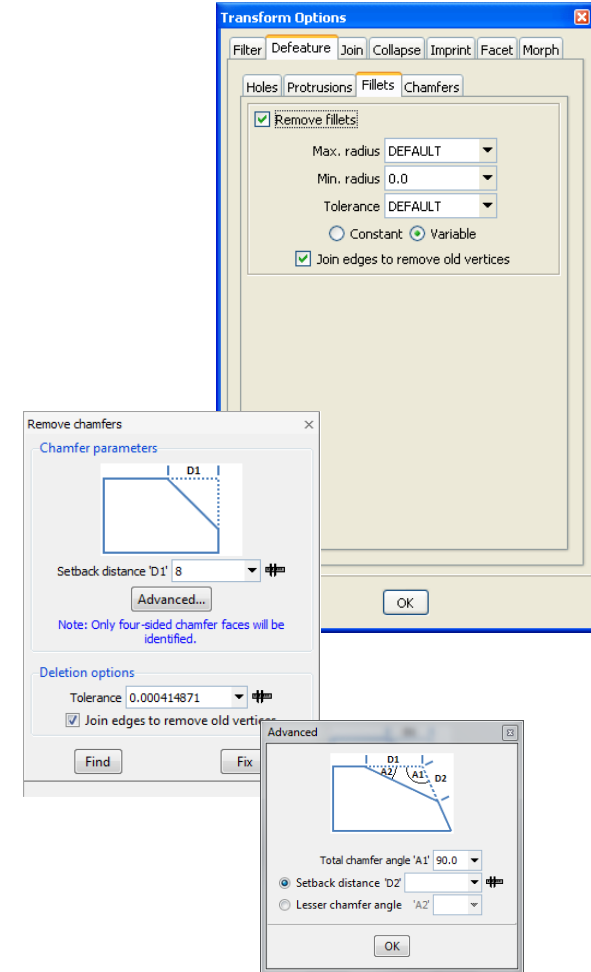
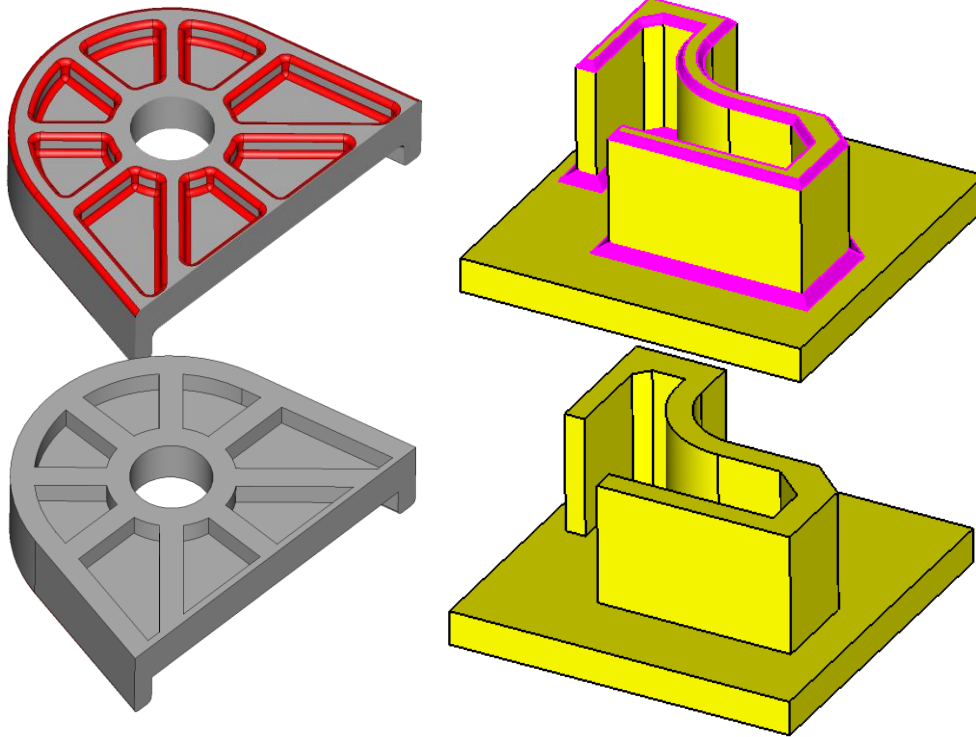
- CADfix可以自动检测并删除实体模型中的洞



删除圆角/斜角等

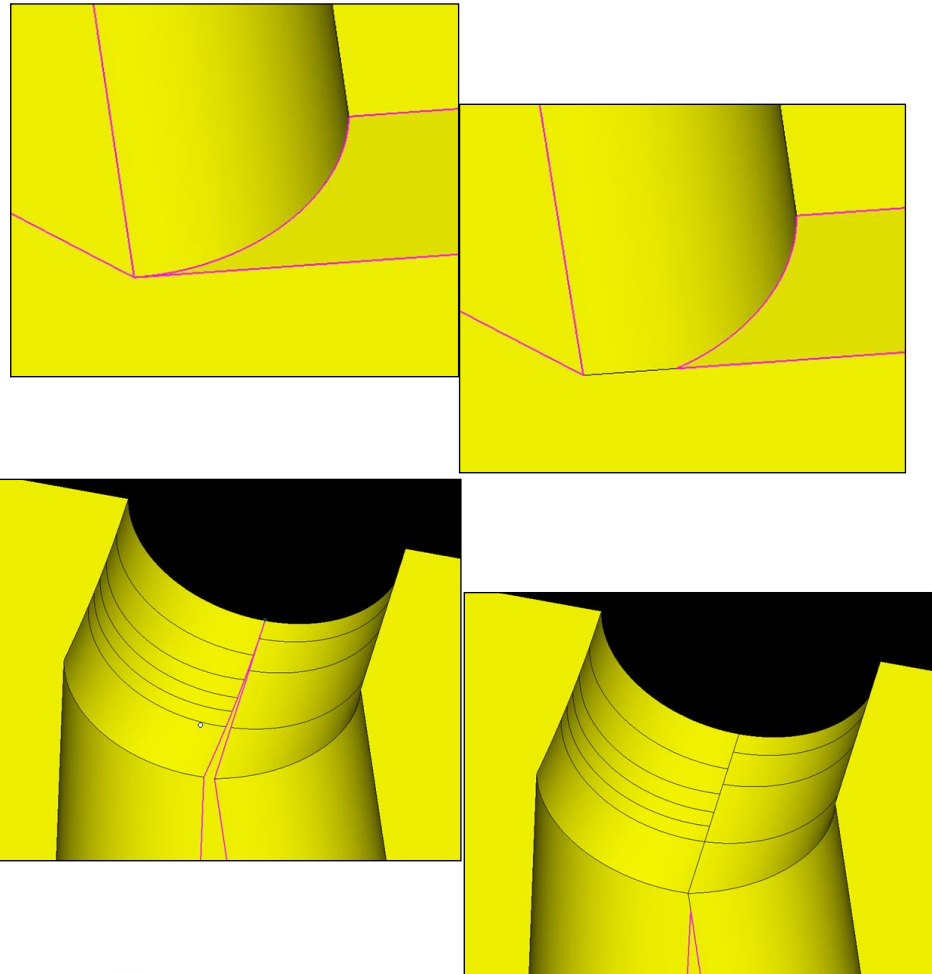
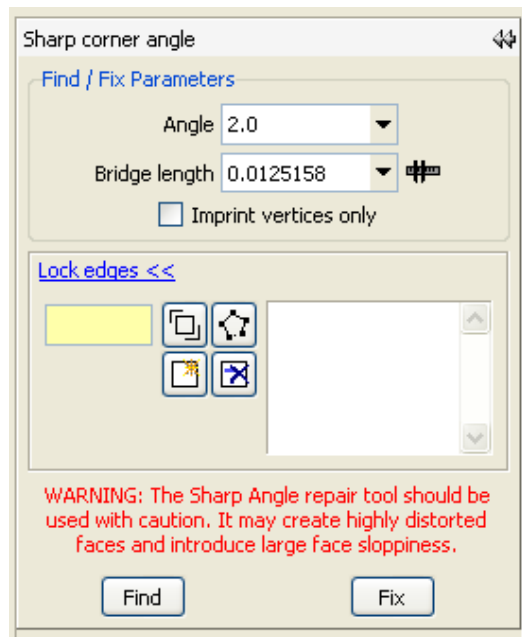
本文来自: www.idaj.cn
谢绝未经IDAJ许可的转载!
技术咨询: support@idaj.cn

- 查找不同形状和尺寸的特征并删除
- 交互式和自动检测的选项



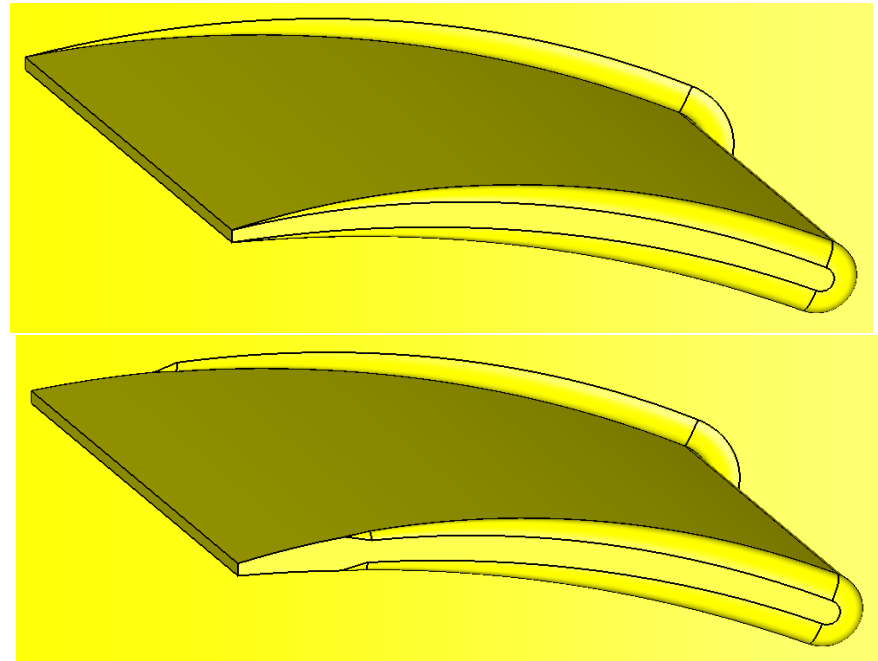
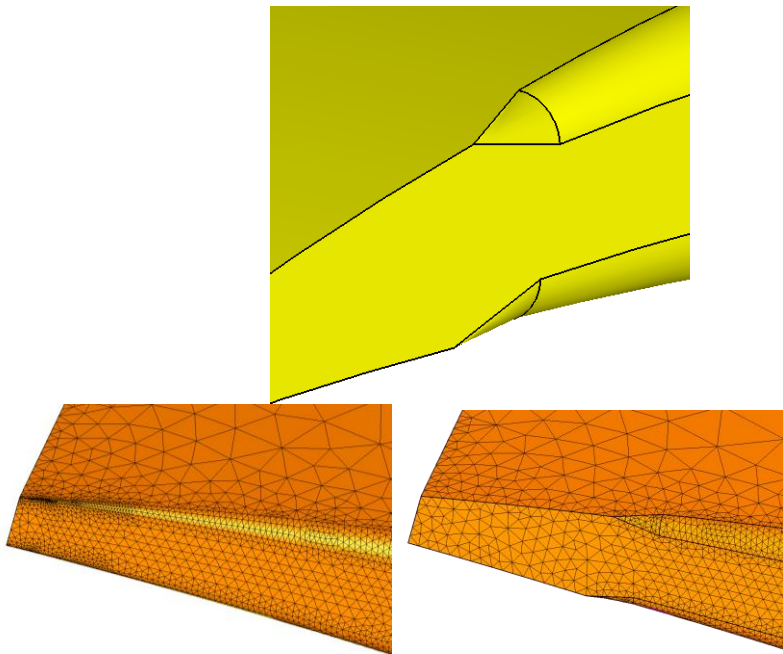
尖锐角修复

- 尖锐角角度控制
- 锁定边功能



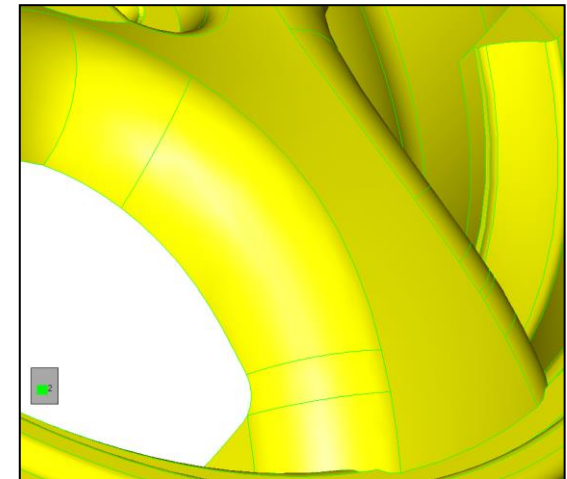
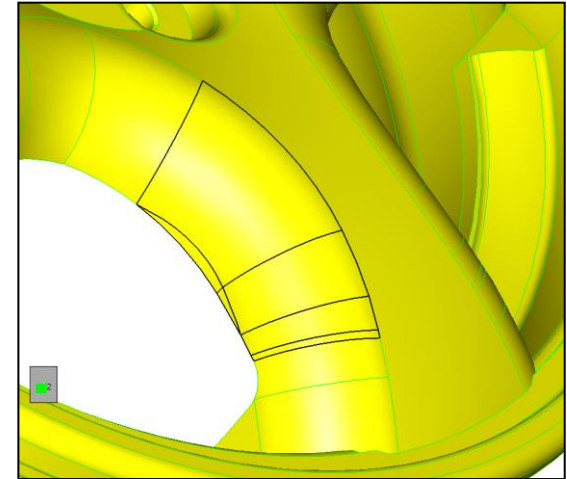
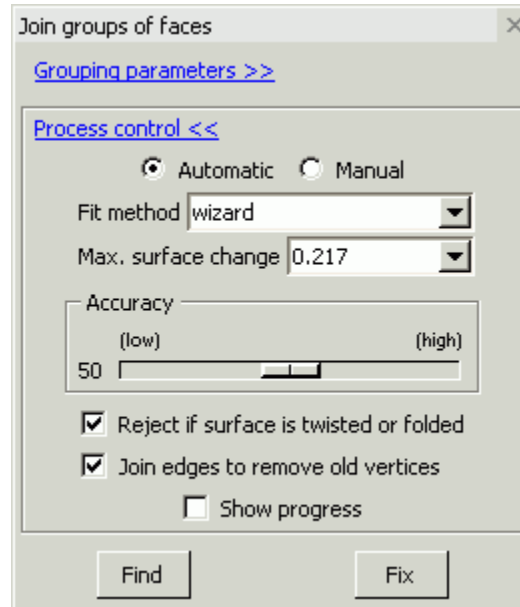
半径可变的圆角截断

- 自动或交互式工具处理尺寸逐渐减小到零的圆角
 - 设定停止距离截断圆角并重新与基础表面相交
 - 与剩余圆角间创建过渡区域
- 改进面网格质量和CFD边界层的生成



合并面（为划分网格）

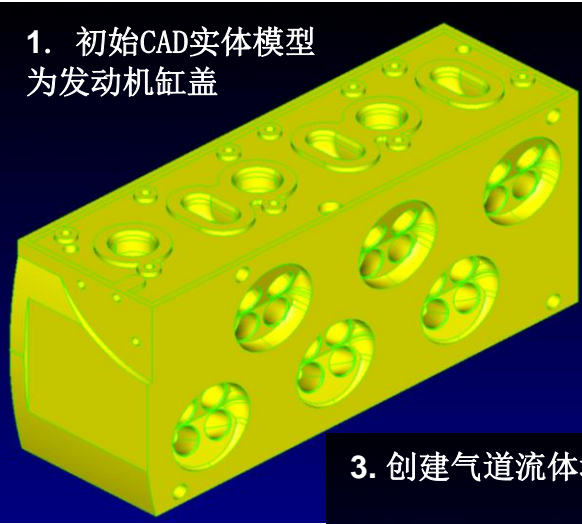
- 通过合并面删除狭窄区域，改善网格质量
- 可以自动完成也可以交互式选择



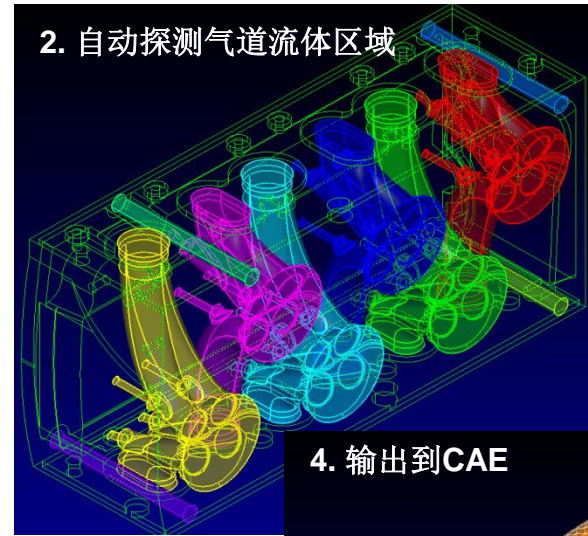
为流体分析创建实体 (缸盖实体抽取气道流体域)

- CFD流动分析需要的流体域 – 不是初始CAD模型

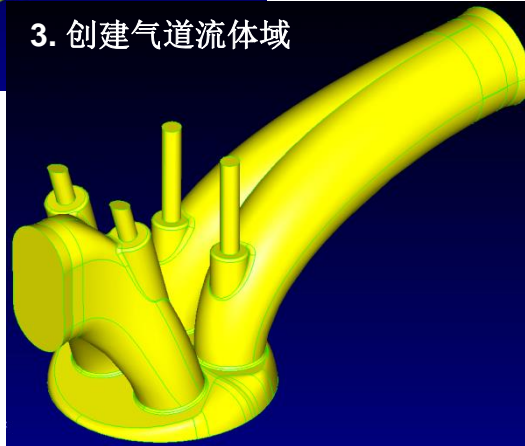
1. 初始CAD实体模型
为发动机缸盖



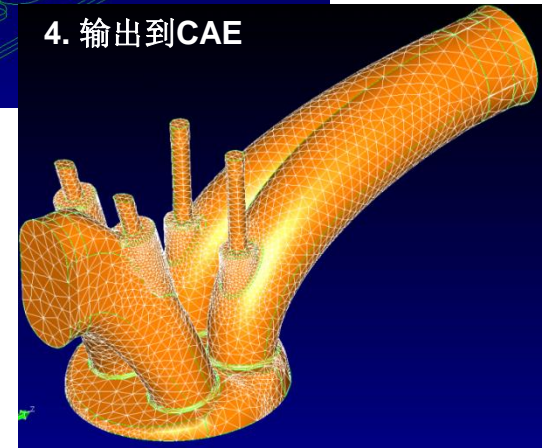
2. 自动探测气道流体区域



3. 创建气道流体域

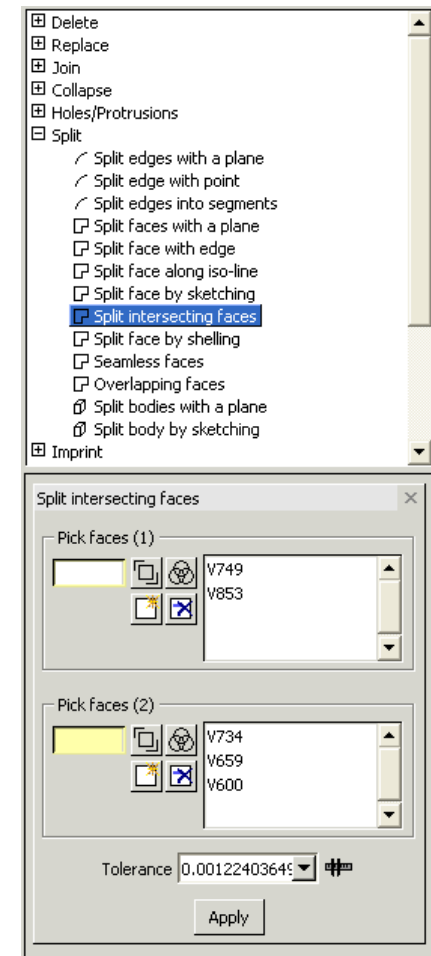
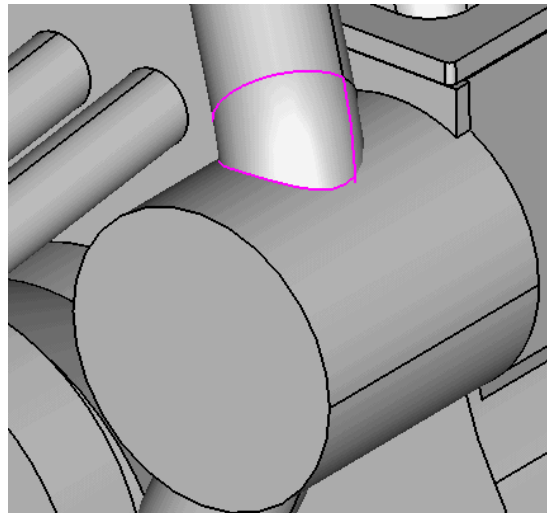
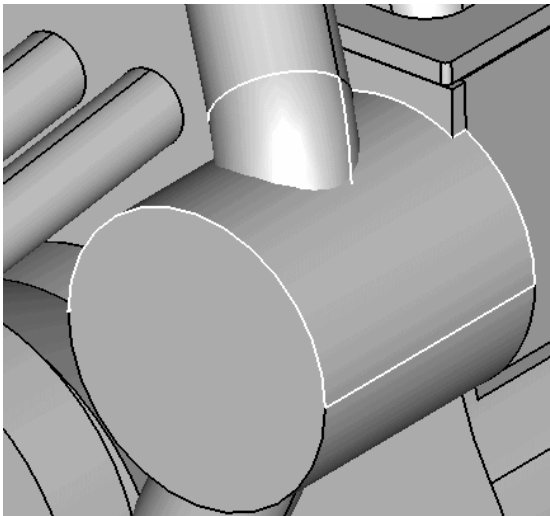


4. 输出到CAE



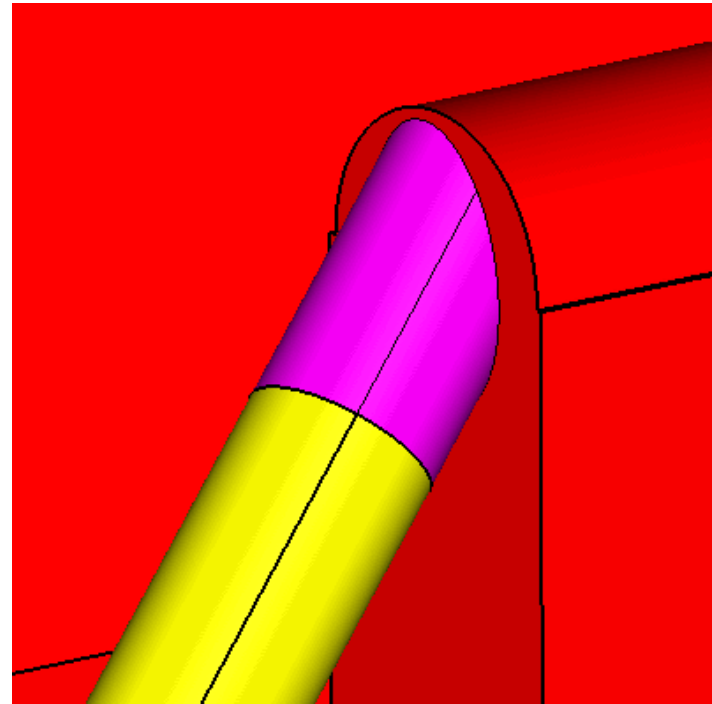
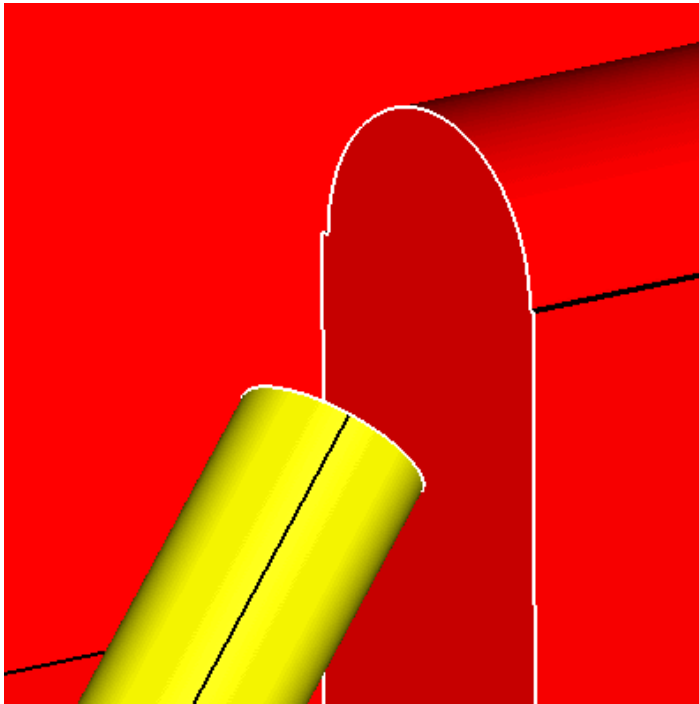
在相交处劈分面

➤ 在相交处劈分面



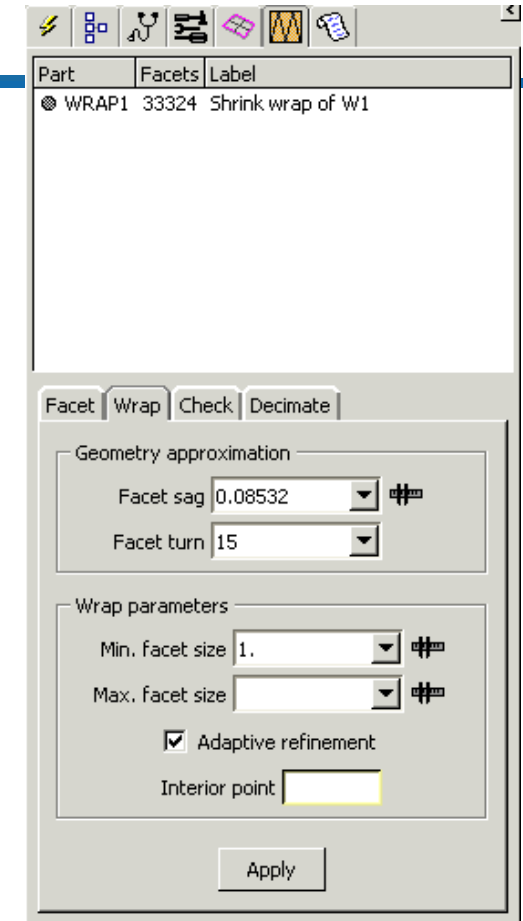
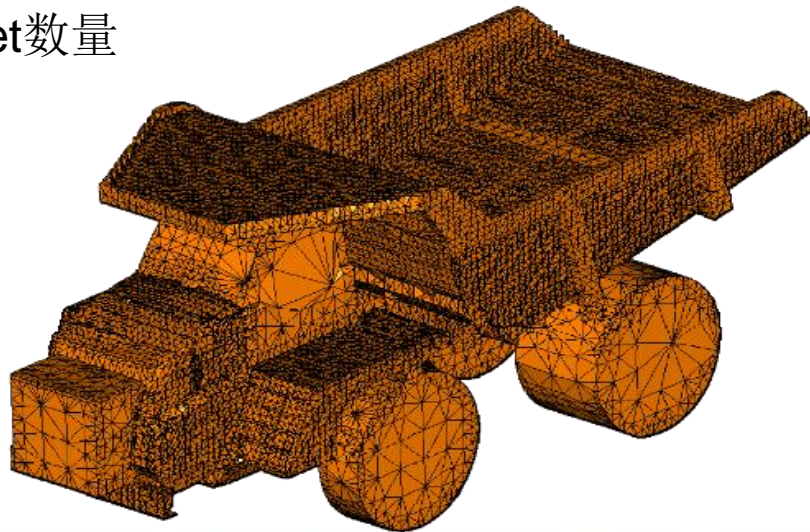
焊接实体间的缝隙 – 焊接体

- 封闭相邻实体间的小缝隙
- 手动选择实体间需要架接或焊接的面
- CADfix 延伸并创建新的几何填补缝隙



高级STL管理

- STL收缩包面（ Shrink-wrap ）
 - 用单个封闭的曲面包围多个实体
 - 去掉小的特征和缝隙
- STL质量检查和修复
 - 查找并修复质量差的小面（facet）
- STL减少facet数工具
 - 减少facet数量



模型和图形由UK TSB DECS
项目提供

CADfix支持的输出格式

Native Formats



Neutral Formats

IGES

STEP

Parasolid

ACIS SAT

JTOpen

DXF/DWG

VDA-FS

STL

3DSMax

3D PDF

Custom Formats

AGPS

ANSYS

Centaur

SOLAR

SC03

GridPro

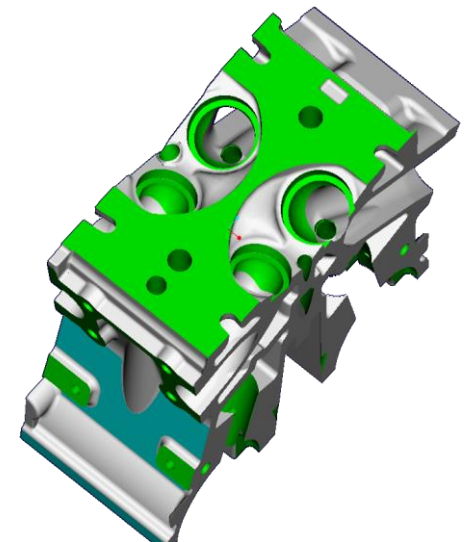
EDEM

+...

案例 – 汽车发动机

MAHLE

- 应用
 - OEM客户和供应商之间的数据交换
 - 多种CAD系统，应用，格式
 - CAD，CAE数据交换
- 互用性问题
 - 用现有工具只有65-70%的成功率
 - 互用性问题直接影响到整个项目的时间表
 - 要用最少的工作完成各个系统间的数据交换
- 解决方案
 - CADfix可以用于各种CAD/CAM/CAE间的转换
- 结果
 - 在几天内完成工作 – 而不是几周
 - 减少了重建模型的时间 – 3周的投资回报



案例 – 铸造流动分析

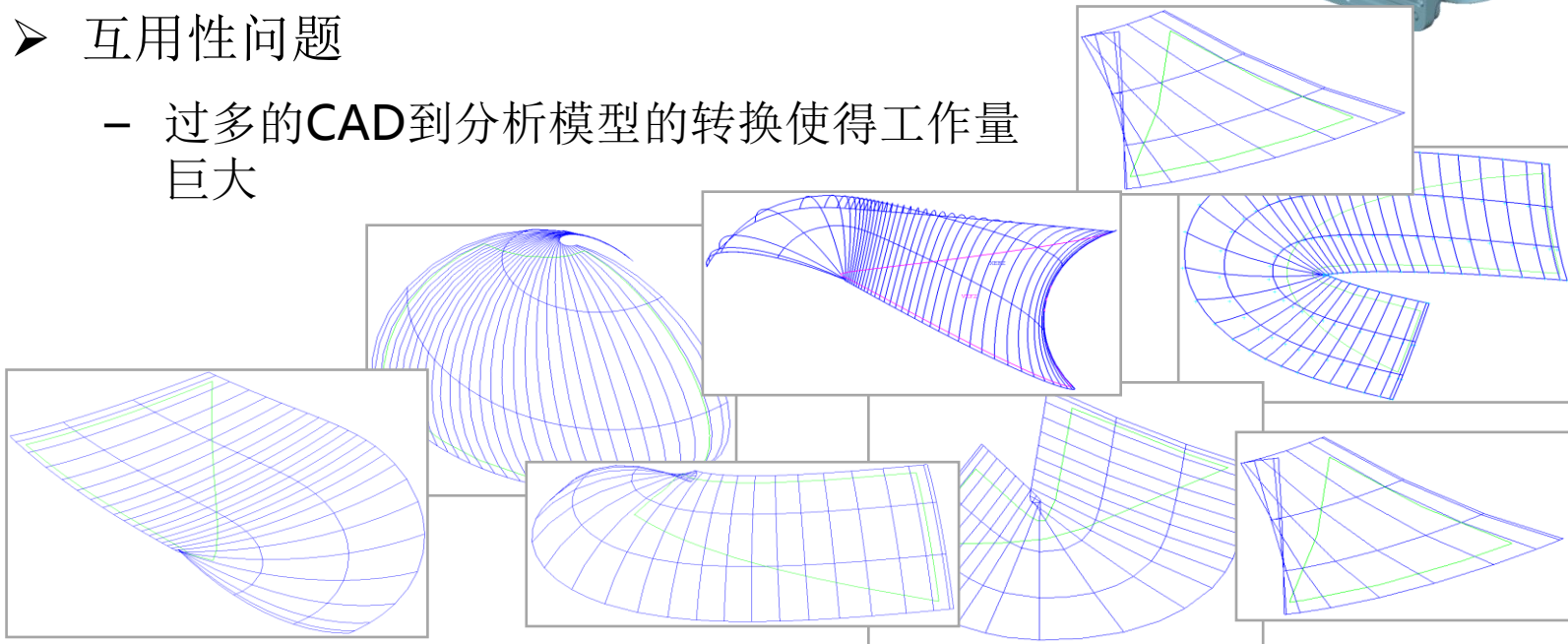
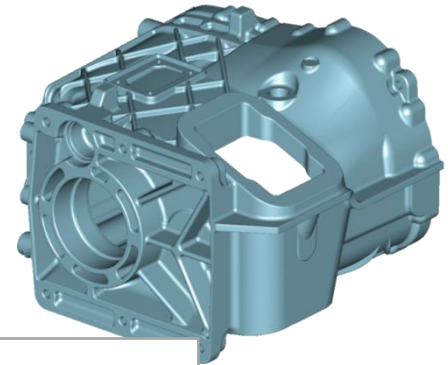


➤ 应用

- 变速箱的设计和制造
- 铸造流动分析要求**STL**文件
- 从**CATIA**向**STL**转换多组**CAD**数据

➤ 互用性问题

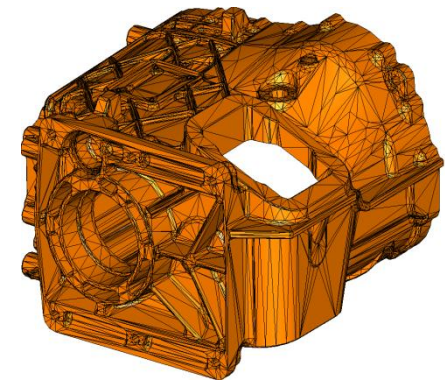
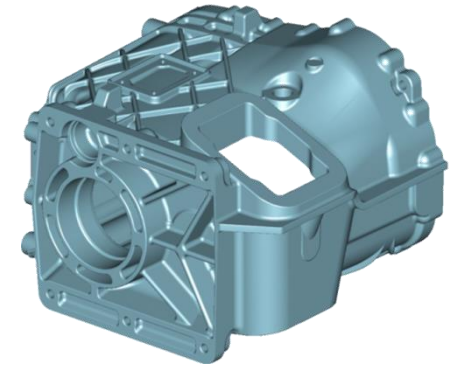
- 过多的**CAD**到分析模型的转换使得工作量巨大



案例 – 铸造流动分析

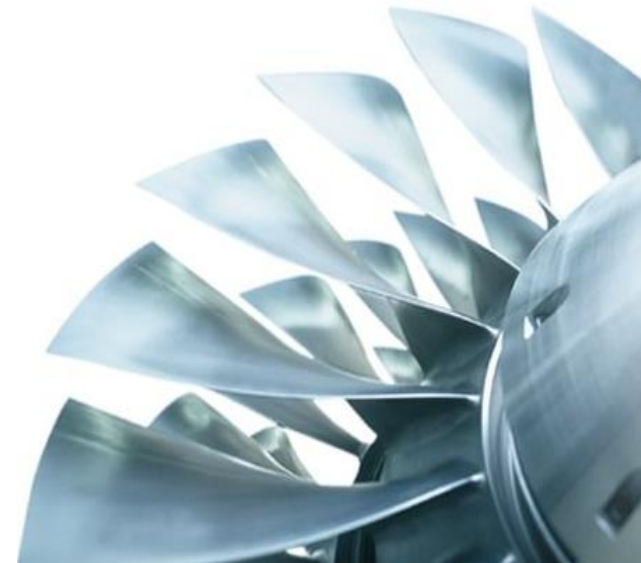
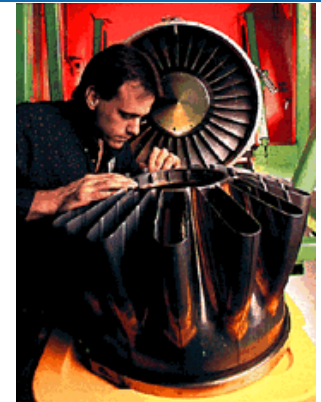


- 解决方案
 - 使用CADfix转换成STL文件
- 结果
 - 原来20个小时的工作减少到2个小时
 - 自动修复功能节省了工作量



案例 – 飞机发动机

- 应用
 - 从CATIA导入到ANSYS中进行有限元分析
 - 在ANSYS中分析CATIA零件和装配体
- 互用性问题
 - 从CAD到FEA转换只有20%-25%成功率
 - 需要最小化几何重建工作
- 解决方案
 - 数据经CADfix修复后可以进行FEA
- 结果
 - 90%-95%成功率
 - 50%-60%自动修复
 - 20%-25%交互式工具
 - 10%-15% 回到CAD系统



案例 – CT机转子

➤ 应用

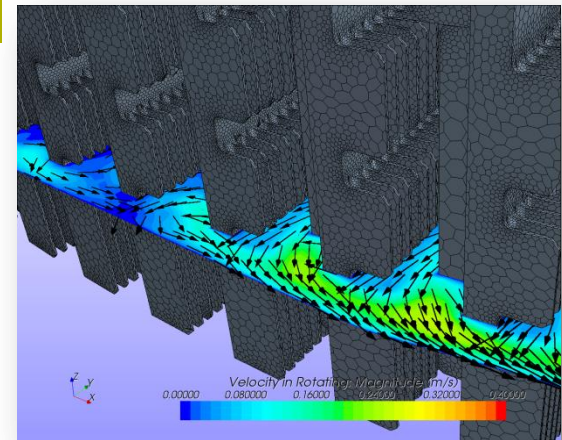
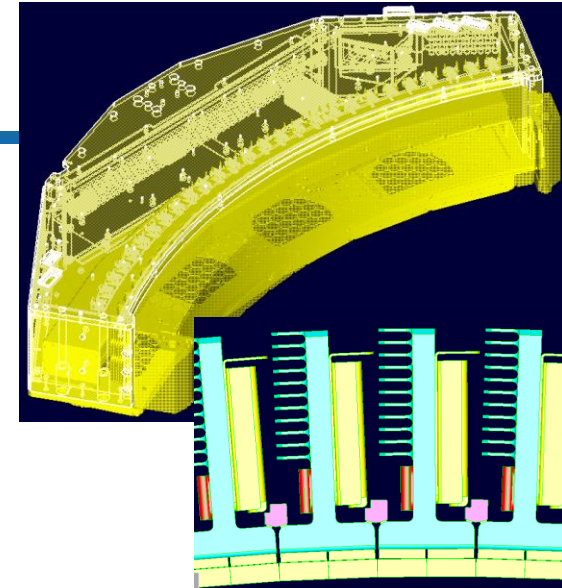
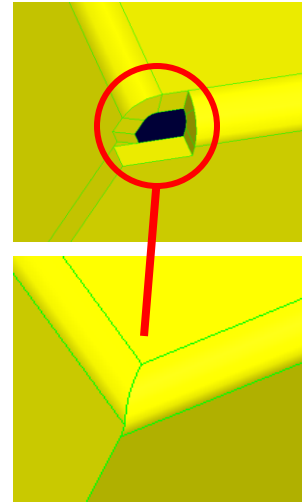
- 从Pro/E导入到STAR-CCM+中进行CFD分析

➤ 互用性问题

- STAR-CCM+中抽取内部流体域之前需要封闭漏洞，简化特征，工作量非常大
- 需要拓扑修复，得到高质量的几何形状

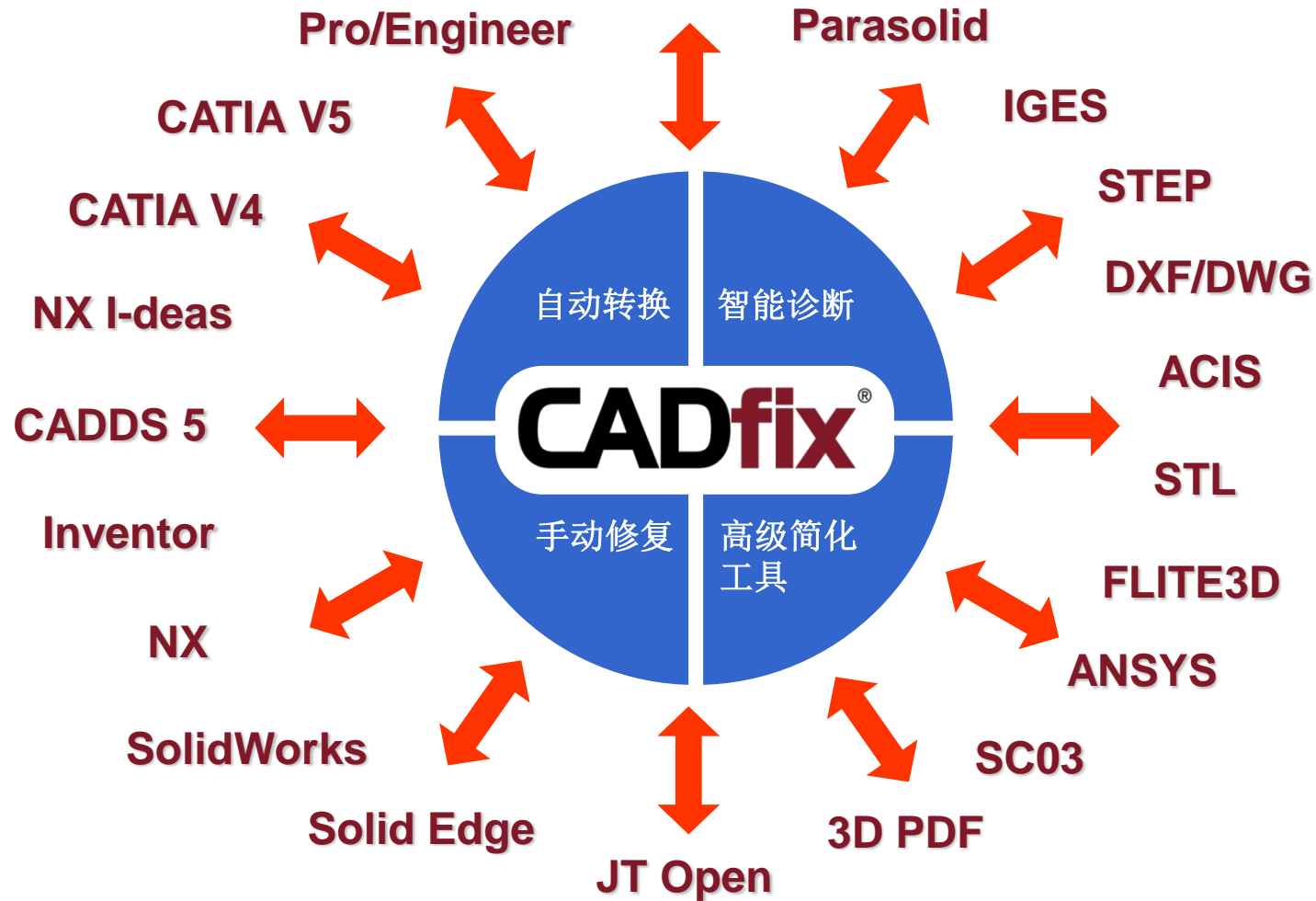
➤ 解决方案

- 经CADfix修复后可以得到高质量的几何模型
- 显著减少了STAR-CCM+中几何重建工作



CADfix数据交换中心

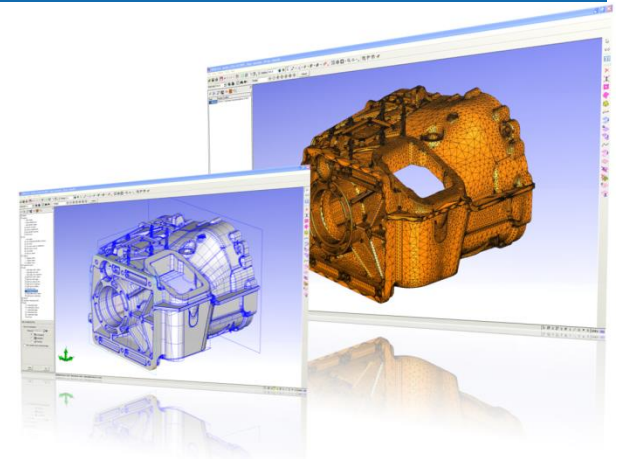
本文来自: www.idaj.cn
谢绝未经IDAJ许可的转载!
技术咨询: support@idaj.cn



CADfix – CAD到CAE流程集成

CADfix[®]

- 高级的几何修复工具
- 专业的简化工具
- 交互式操作也同时支持自动处理
- 针对不同的应用有效得再利用**CAD**数据
- 修复一次模型可以多次使用（输出到多个目标系统）
- 为下游**CAE**用户提供可用数据
- 消除或减少下游**CAE**软件中的重建工作
- 关注**CAE**应用而不仅仅是转换和修复





谢谢！