

VIRTUAL FACTORY

VIRFAC 焊接、机加工及结构完整性模拟分析软件



北京创联智软科技有限公司

Beijing Intelligent United Innovation Technology Co. Ltd

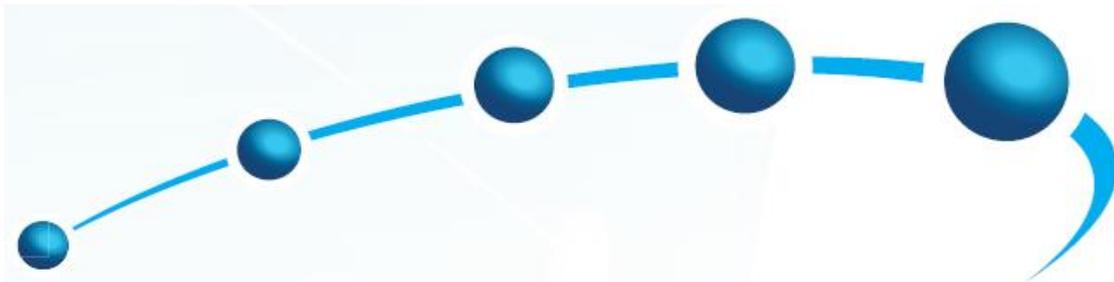


驱动制造创新

GeonX 公司开发稳健和强大的 VIRFAC 软件支持制造工程师的日常设计任务。从设计室到工厂，VIRFAC（虚拟工厂）提供准确、强大和企业级虚拟制造平台。使虚拟制造成为现实是 GeonX 的使命。

经过来自专注于先进计算方法的 CENAERO 研究中心工程师十年的开发，GeonX 将这些方法集成到当今产品开发环境中，并推广其新一代制造软件 VIRFAC，由 MORFEO(面向制造的有限元工具)引擎支持。这个创新的软件开创了从瞬态模拟和装配工艺到结构响应的全生命周期仿真。

VIRFAC 采用最现代的面向对象的编程技术构建，特别设计成能够处理大型及复杂结构部件的真实工业环境。



有限元

有限元 C++内核
线弹性材料
弹塑性材料
扩展有限元

引擎

非线性求解器
并行求解器
网格自适应
自动接触
瞬态分析

物理现象

热
结构
流体流动
冶金行为

高级

摩擦
塑性功
焊接边界条件
机加 level set
大规模并行计算

VIRFAC

变形控制
残余应力
机加变形
FSW 流动优化
裂纹控制

VIRFAC仿真软件模块

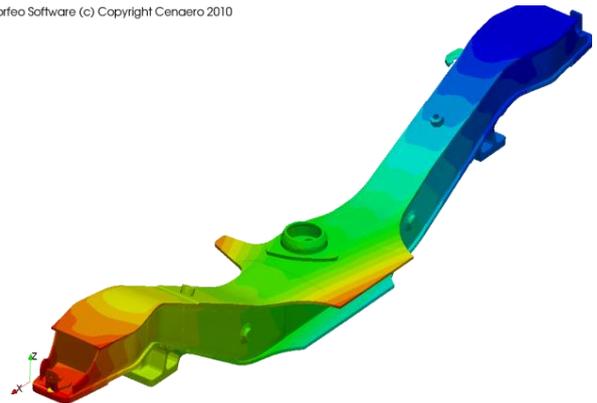




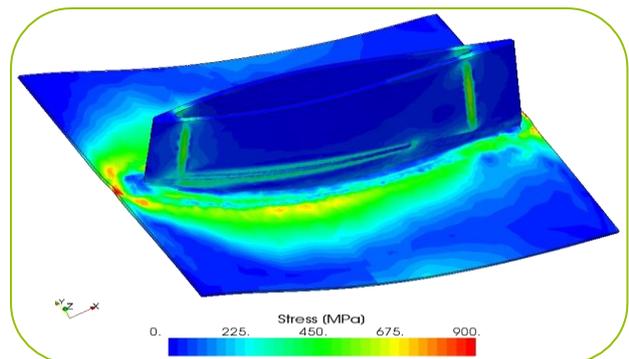
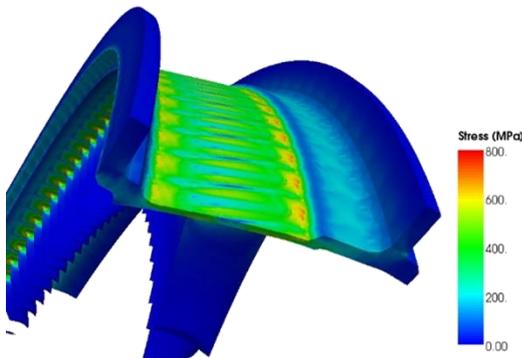
瞬态焊接模块 VIRFAC Welding Designer

VIRFAC Welding Designer 建立了瞬态数值模型应对不同的焊接工艺。热机械问题的模拟能够让用户准确预测焊接工艺过程中和结束后的残余应力水平和变形。能够通过修改夹具系统及焊接顺序优化焊接工艺，改进设计而无需做大量的试验工作。得益于 VIRFAC 的并行求解器能力，在合理时间内给出准确结果。可以直接在 CAD 模型上定义焊接轨迹，可以轻松定义复杂及多条焊接路径。这些焊接特征通过 VIRFAC 友好的图形用户界面可以轻松进行定义。

Marfeo Software (c) Copyright Cenario 2010

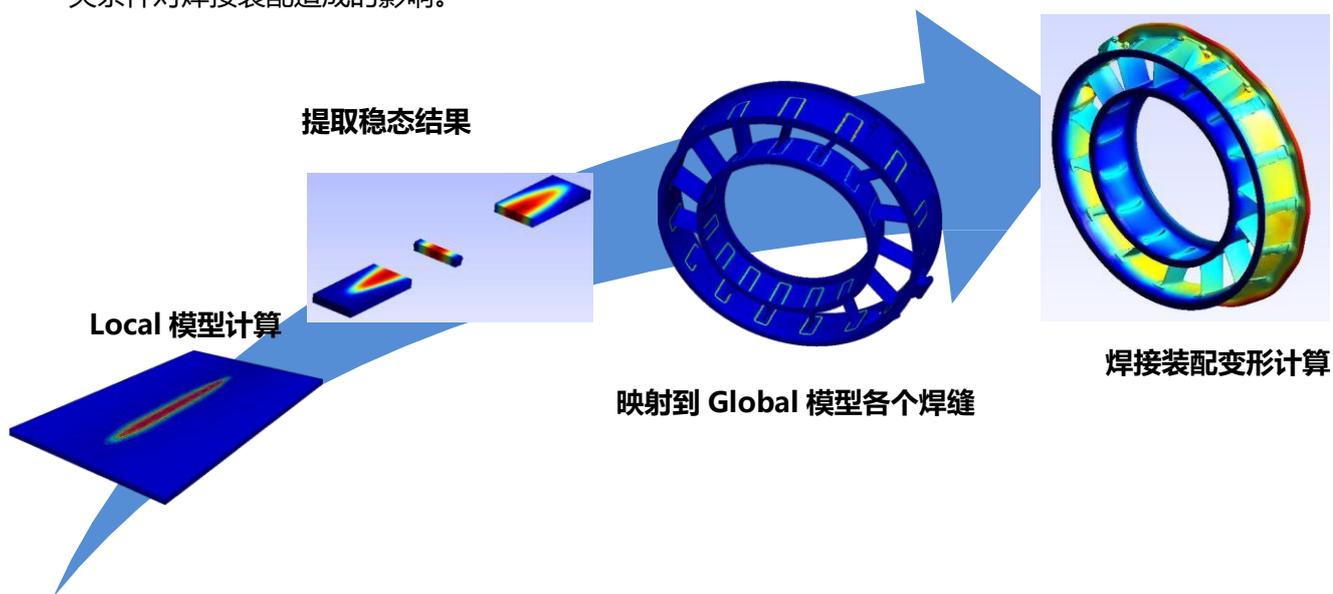


- 残余应力
- 预测焊接变形
- 优化焊接工艺
- 材料金相转变



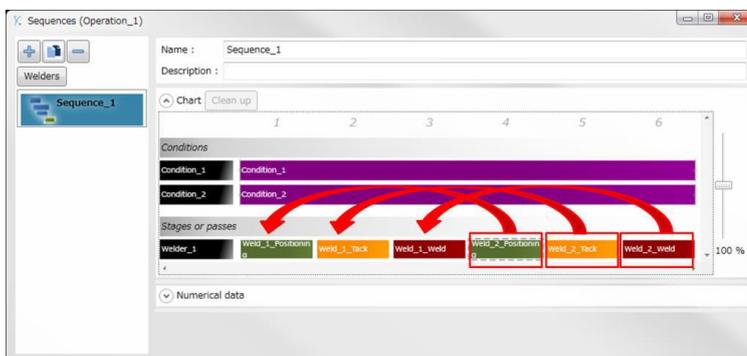
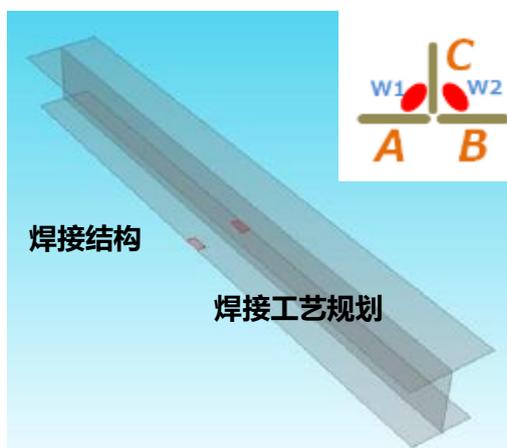
焊接装配模块 VIRFAC Welding Scheduler

此模块适用于复杂零件多焊焊缝的焊接装配变形预测。基于 Local-Global 模型，Local 问题采用 Welding Designer 进行瞬态热-相变-机械耦合方法，输出局部模型的塑性应变。之后 Welding Scheduler 把结果加载到相应的焊缝上。每一个焊缝也可以分成多个部分施加不同的焊缝应变结果。Global 问题使用弹性材料计算零件的变形。可以考虑焊接顺序和装夹条件对焊接装配造成的影响。



快速焊接变形模块 VIRFAC Welding Mega

此模块集成了日本 JSOL.It 公司的 JWELD 求解器，使用户可以预测或模拟各种板类焊接结构的装配变形，包括从简单的焊接接头到多焊缝结构。JWELD 是一个专门用于壳网格非线性有限元的求解器。Welding Mega 提供了与 JSOL 的固有应变数据库的接口，数据库中存储有大量基于实验或详细计算数据的焊接接头模型。Welding Mega 提供了非常快速的焊接变形预测工具，适用于大结构，多焊缝的结构件焊接顺序优化。

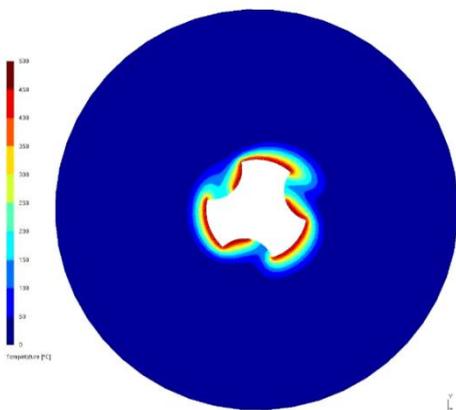
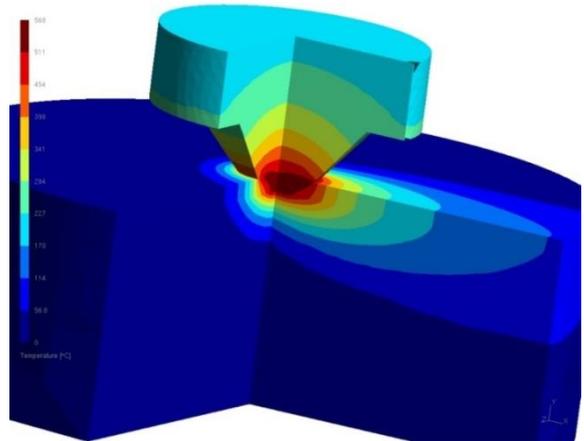




搅拌摩擦焊模块 VIRFAC Friction Stir Welding

VIRFAC Friction Stir Welding 提供搅拌摩擦焊 (FSW) 工艺仿真功能。使用局部热-流体有限元模型来准确预测围绕搅拌头的温度循环和应变率。使用稳态及瞬态热流模型，能够轻松模拟搅拌头附近复杂几何模型的流动及温度场。这个模型的主要优势是排除了从搅拌摩擦焊试验测量热输入的需求。

热-流模型的结果可用作进一步研究和分析的输入。例如温度分布历史施加到冶金模型来确定焊接过程的硬度变化，或塑性功用于总体热-机械仿真的热源来预测焊接部件的残余应力。

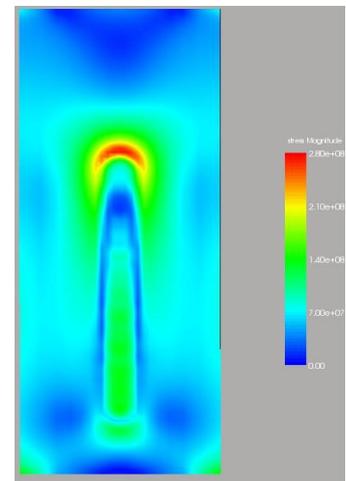


局部模型分析:

- 热流耦合
- 速度/压力方程
- 塑性功计算
- 精确的局部模型温度场分析

整体模型分析:

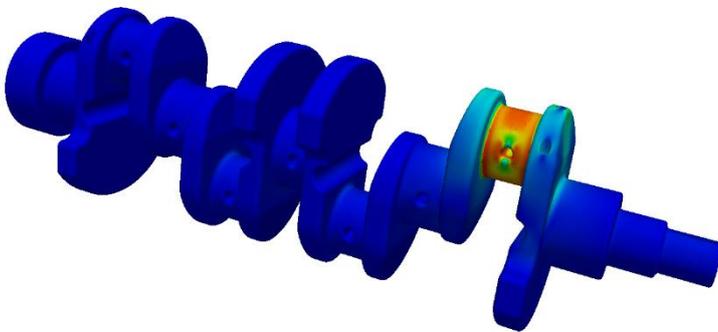
- 热-机械耦合
- 整体温度场
- 残余应力场



热处理模块 VIRFAC Heat Treatment

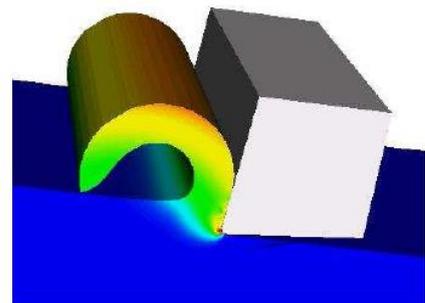
专门的热处理模块。这个模块可以使用户模拟复杂零件的加热，冷却，退火和淬火等热处理工艺。另外，提供了一个快速的渗碳计算模型，计算之后可以用于计算含有不同碳元素含量材料的热处理过程。

- 渗碳
- 加热，冷却，退火、回火和淬火
- 局部淬火
- 零件变形
- 相变计算

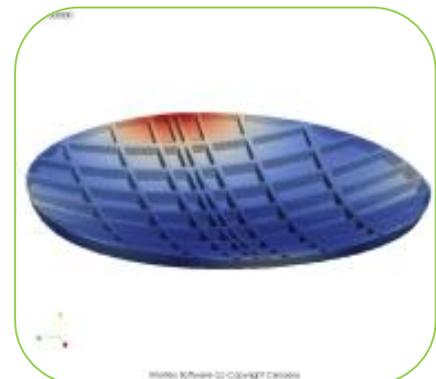


机加工模块 VIRFAC Machining

一个原创的高效算法使得 VIRFAC Machining 仿真多道机加工过程。机加过程最重要的变形来源是上游工艺产生的应力释放。为计算准确，考虑整个多道机加顺序是十分关键的。使用 level-set (水平集) 方法用于表示每个路径，因此工件表面网格可以独立于切削表面。这相对传统有限元方法是一个巨大的优势，因为传统有限元方法在每个机加步骤需要大量的网格重划分操作。这种方法保证切削路径定义在初始未变形结构上，而下一道切削模拟考虑工件的变形。

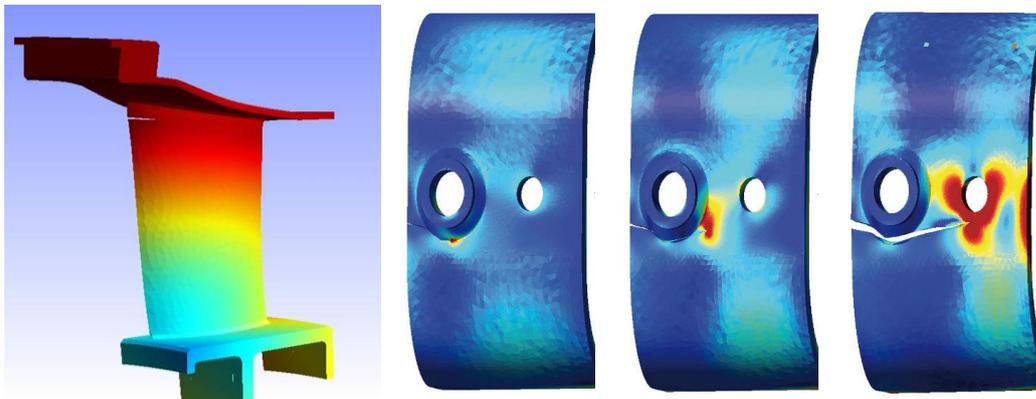


- 最小化变形
- 减少加工工艺制定时间
- 优化加工顺序
- 装夹条件优化
- 加工前工件的网格
- 可以考虑初始残余应力



结构完整性模块 VIRFAC Crack

VIRFAC crack 是第一个采用扩展有限元方法 (XFEM) 能够全自动执行工业三维复杂结构疲劳裂纹扩展仿真的商业软件。通过 level-set 功能可以在复杂模型中轻松引入裂纹。轻松获得准确的应力强度因子并用于评估部件的结构完整性。适当的 level-set 更新功能及扩展法则用于在网格中自由裂纹的扩展, 自动处理拓扑变化。VIRFAC crack 无需手工干预, 可以帮助工程师在设计阶段或临界服役失效调查中作出关键决策。与 VIRFAC 其他特征模块进行耦合, 裂纹模块还能够在制造缺陷的分析中起到关键作用。



增材制造 VIRFAC AM

可以精确模拟材料机械、热两方面性能的变化过程和结果, 从而获得整个热加工过程中的温度场、应力场、变形等各种信息, 利用这些信息, 优化工艺参数和工艺方案, 提高零件质量, 更进一步为产品变形分析和残余应力分析提供足够的理论依据。

利用 VIRFAC 软件模拟 3D 分层打印, 可以考虑激光速度、微层高度、激光吸收率、激光束的半径、打印路径、打印方向对变形和应力影响。

STRIPES PARAMETERS:

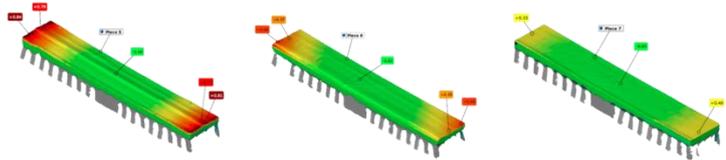
- Stripe angle = 0°
- Stripe angle incr. = 0°

STRIPES PARAMETERS:

- Stripe angle = 45°
- Stripe angle incr. = 0°

STRIPES PARAMETERS:

- Stripe angle = 90°
- Stripe angle incr. = 0°

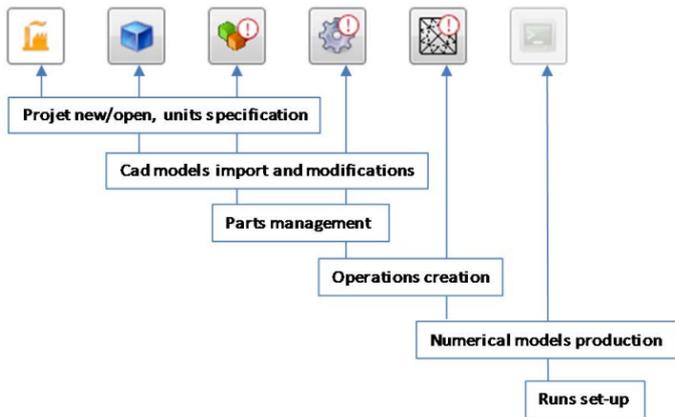


	Stripe angle 0°	Stripe angle 45°	Stripe angle 90°
Experimental Z disp. (Sirris)	0.73 - 0.84 mm	0.55 - 0.68 mm	0.33 - 0.40 mm
Simulation Virfac® AM (GeonX)	0.80 mm	0.62 mm	0.38 mm



VIRFAC 特点

- 全新 WINDOWS 风格界面，工艺向导模式引导用户操作
- 集成 MeshGems，可以对复杂的几何结构进行网格自动划分，可以指定局部位置如焊缝的网格密度
- 可以采用多 CPU 并行计算，加快求解速度
- 灵活的边界条件设置，力，位移，压强，重力，离心载荷等多种边界条件可以方便设置
- 软件含有焊接、裂纹扩展、机加工、热处理、3D 打印模块，可以耦合分析多个工艺对工件的影响



VIRFAC 部分客户



沈阳黎明航空发动机(集团)有限责任公司

北京创联智软科技有限公司 (IUIT)

Beijing Intelligent United Innovation Technology Co. Ltd

地址：北京市朝阳区东三环北路辛2号迪阳大厦805室 邮编：100027

电子邮件：info@iuitgroup.com 微信：bjuiit

电话：+86 10 - 84470288 传真：+86 10 - 84470226

