

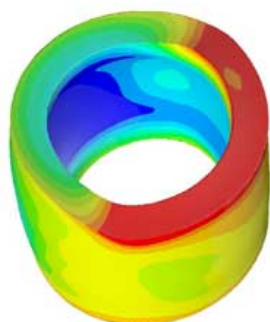
SYSWELD

——领先的热处理、焊接和焊接装配模拟解决方案

概述

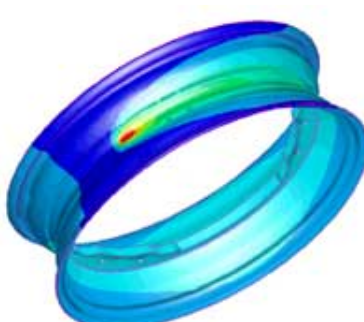


热处理



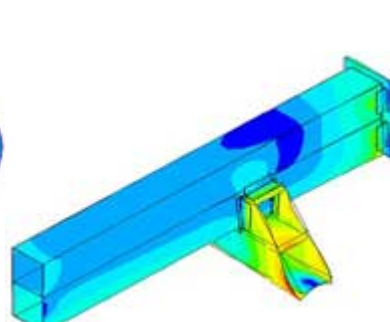
100Cr6 做的大圆环由于
不对称淬火导致的扭曲

焊接



摩托车轮辋的瞬态焊
接—温度场的演变

焊接装配

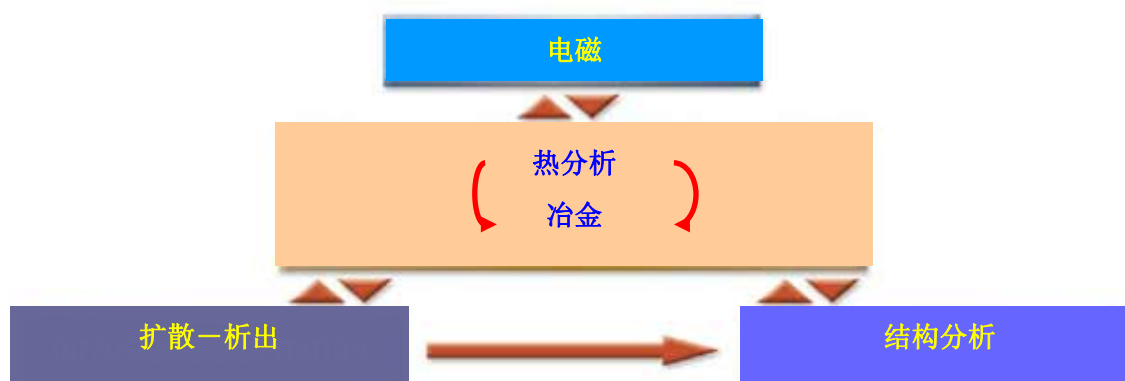


典型汽车部件的焊接装
配。通用汽车授权

模拟是掌握设计、制造过程并对产品早期服役可能出现问题是最好的解决方法。经过 20 多年的发展，SYSWELD 已成为热处理、焊接和焊接装配过程模拟的领先模拟工具，能够全面考虑材料特性、设计和过程的各种情况。

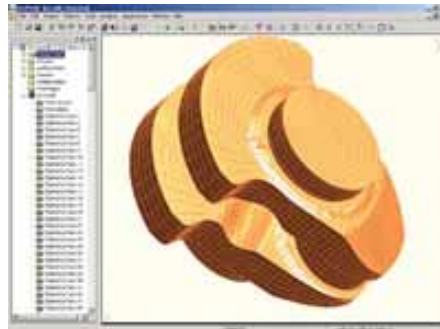
使用 SYSWELD 您一定会感觉物有所值，会从 SYSWELD 的专业和友好的工具组得到受益。工程师利用有限的有限元技术知识就能够控制和优化热处理、焊接和焊接装配过程。与测试并修正的传统方法相比，SYSWELD 是降低成本缩短周期的关键解决方案。并且还能够显著减少物理样机，有高的投资回报率。

图示热处理、焊接和焊接装配背后的复杂物理现象。



SYSWELD 是快速和可靠的工程模拟工具，以多场分析构架解决热处理、焊接相关问题。

特点及规格



曲轴的六面体网格。分层网格生成器专门用于从表面穿过厚度的热处理分析

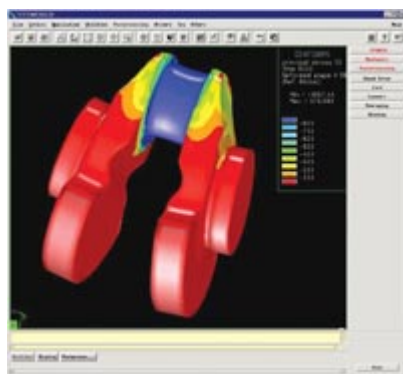
SYSWELD/GEOMESH CAD 数据输入/输出

SYSWELD/GEOMESH 提供了建立有限元网格的图形建模功能。导入 CAD 本体数据，自动清除并准备有限元分析。

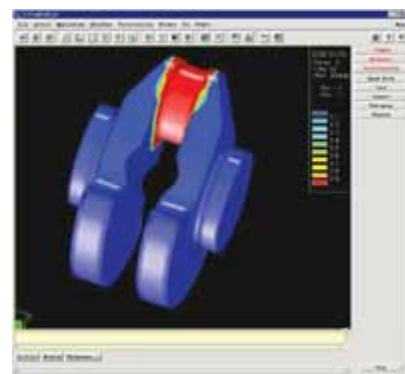
网格划分功能及分组概念

SYSWELD/GEOMESH 给工程师提供了产生有限元网格模型的强大算法。Patch independent 表面网格及自动体网格划分（六面体，四面体），用于焊接及热处理分析。

分组概念能够简化并完善对任何现有网格划分工具的接口，数值问题的定义阶段相当简短和容易。



变形结构上的压应力显示



曲轴的表面热处理

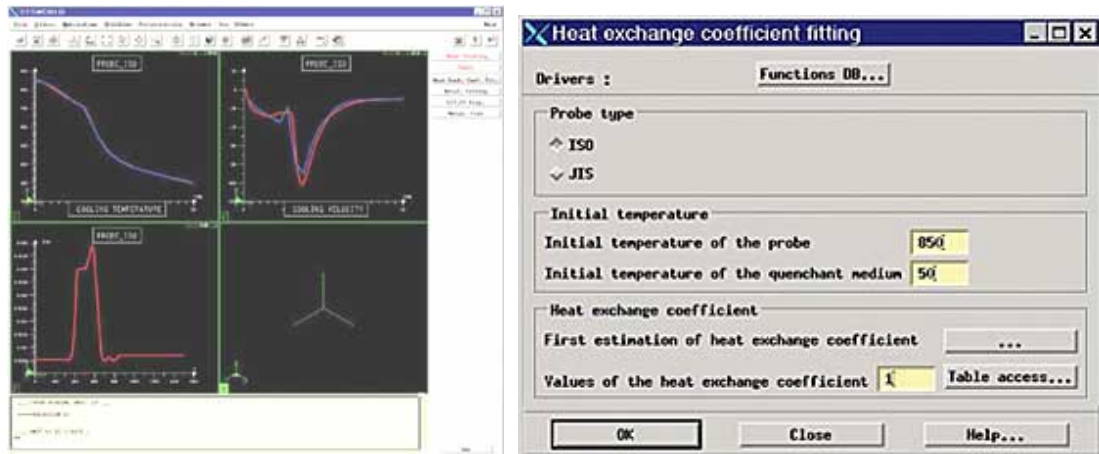
综合的材料数据库

SYSWELD 的综合材料数据库也是一大特色。有相当复杂并且依赖于温度和相的热、机械和冶金材料属性，包括主要的钢，铝合金和灰口铁

SYSWELD ADVISORS: 按工程方式操作

顾问技术显著减少热处理、焊接和焊接装配模拟的计算准备时间。SYSWELD 提供了一个完全直观的过程驱动方法来通过三种类型的顾问准备模拟：

- 热处理顾问
- 焊接顾问
- 装配顾问



直截了当并从事项目定义到开始计算，简化工作流程

传热系数向导

自动求解器

SYSWELD 求解器提供了焊接及热处理问题自动的解决方案，覆盖了所有相关复杂数学和材料物理特性。依赖于化学单元的温度、相和比例，热和力学属性通过计算得出，包括材料的相变焓，熔化和凝固，大应变，塑性和塑性转变。

图形用户界面：高效，灵活

作为热处理、焊接和焊接装配顾问的一部分，界面包括工程工具来调整必要的过程参数并使工程流程更加直截了当和简单。

多物理场后处理器

多物理场后处理功能提供演变的即时过程信息：

- 温度场
- 加热和冷却速率
- 材料的金属结构
- 扭曲
- 应力

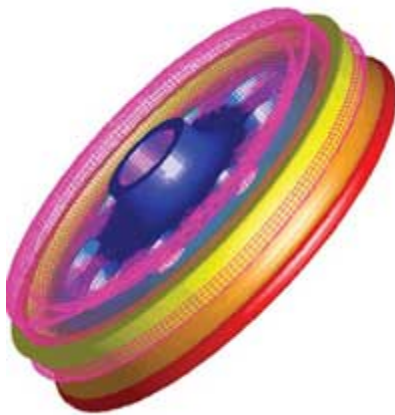
- 材料强化的屈服应力
- 塑性应变

结果分析

SYSWELD 提供大量用于查看过程结果的技术，包括：

- 云图显示
- 等值线和等值面
- 矢量图
- X-Y 图
- 标记图
- 数值表达
- 切平面
- 动画

主要优势



SYSWELD 模拟经过硬化过程的火车车轮的变形



SYSWELD 模拟车轮轮毂连续焊接，
由于焊接和工作载荷引起的应力

利用 **SYSWELD** 帮助专业人员：

- 减少尺寸变化
- 降低产品花费及结构重量
- 控制制造过程
- 优化产品设计
- 在设计阶段早期将产品的安全性最大化
- 避免部件失效

- 突出导致变形和残余应力影响的所有物理影作用。

SYSWELD 是焊接和热处理应用最高效的解决方案。

SYSWELD 在虚拟工作空间 (VTOS)

为数字工厂铺平道路

身处传热、焊接和装配市场中的公司面临降低成本和周期并增加部件质量的巨大压力。这些目标通过专注于制造过程优化和部件改进来达到。为更好响应工业需求，ESI 集团对 SYSWELD 不断进行协作开发，帮助工程师减少样机数量，并向数字工厂方向转变。

STAMPING 和 WELDING 模拟的链接

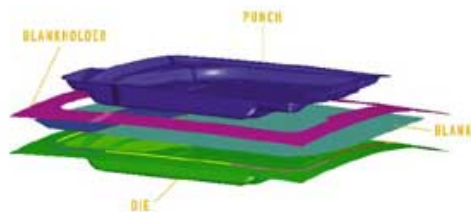
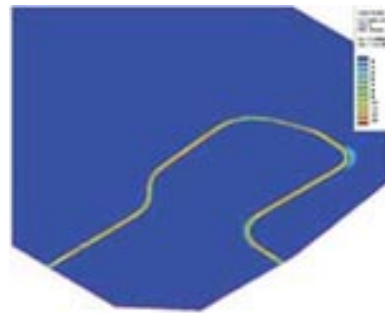
ESI 集团虚拟制造产品价值主链包括 PAM-STAMP，集成的冲压解决方案，从模具设计到冲压的验证和优化整个制造链的控制。与 SYSWELD 连接带来最先进的制造预测技术。

连接 SYSWELD 和 PAM-STAMP

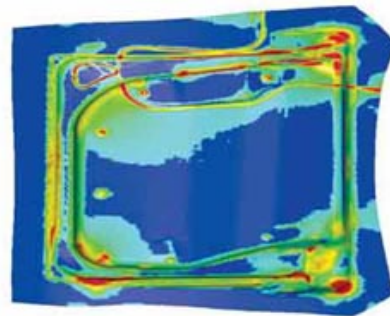
宽板焊接在焊点附近产生材料的变化影响冲压的特性。连接 SYSWELD 和 PAM-STAMP 给用户诸如屈服应力降低等材料属性变化的关键数据。焊接的残余应力在回弹模拟中需要考虑。



利用局部/总体技术的焊点



利用 SYSWELD/PAM-STAMP 剪裁毛坯



奥迪公司授权

收益

耦合宽板焊接/冲压

- 改进产品和工具的设计
- 更准确的过程模拟

- 减少工具的修改

连接 PAM-STAMP 和 SYSWELD

焊接来自于铝和钢合金冲压部件现今对车身钣金件和悬挂系统是决战性任务操作。连接 PAM-STAMP 和 SYSWELD 带来对真实厚度、材料变化、变形、残余应力和残余塑性应变的准确估计。

热处理



SYSWELD 能够耦合模拟化学单元诸如电磁、传热、扩散和析出等的复杂物理现象，及相变和结构等。

SYSWELD 能够考虑热处理过程的所有物理现象。提供了扩展的材料数据库一相和温度相关及淬火介质。对计算热处理过程是高度优化的数值方法。



火车车轮滚动面的压应力

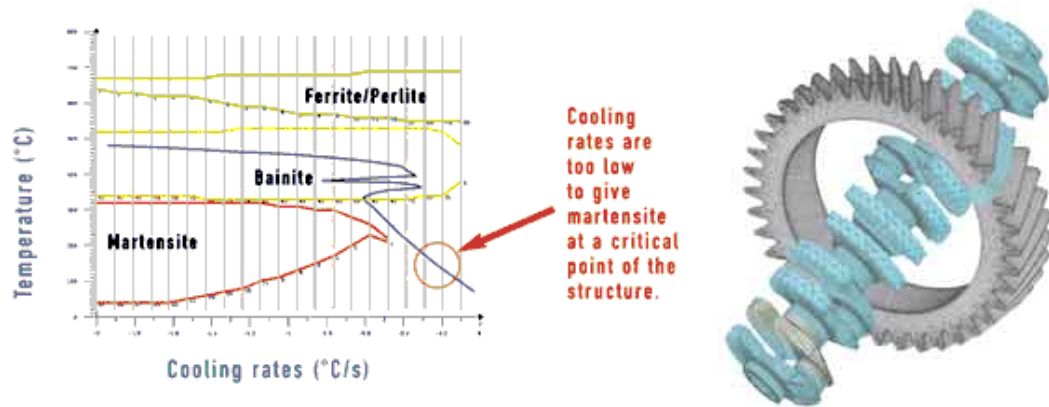
热处理对金属产品的制造是必不可少的一个步骤，尤其是汽车和航空航天工业。热处理市场关键的成功因素在于安全过程、部件变形最小并改善耐久性。

热处理工程师正在寻找：

- 过程更加可行
- 变形量最小
- 接触表面高的抗撕裂性
- 微结构满足于服役目标
- 残余应力导致的具体分布

SYSWELD 回答工程师的问题

提供了专门的技术功能用有限元模拟热处理结构。要求高质量的计算结果需要在部件几毫米的厚度上有更细的多层网格。对二维结构，可以使用向导层网格生成器。对三维结构，可以对任意复杂的实体部件使用自动多层六面体网格划分器。因此，SYSWELD 显著减少了对部件划分网格的时间，并且还能够给出高质量的有限元模型。



从软件启动到开始计算通常只需要 30 分钟或更少的时间，包括有限元模型的生成过程。即使是三维变形和残余应力计算时间也不到一天。因此，对基本问题比热处理机和设计师更高效得到答案：

- 所选热处理过程是否可行？
- 所选钢是否可行？
- 所选淬火介质是否合适？
- 对过程容差（process tolerances）过程窗口（process window）是否安全？
- 部件的硬化何处应当硬化？
- 在过程是否有危险裂缝的出现？
- 实际变形是否可以接受？
- 是否残余压应力足够高并且分布良好？

热处理产品解决方案尤其适合于热处理加工车间，保证热处理过程在一天内的可行性。

SYSWELD 模拟所有主要热处理过程

SYSWELD 计算并优化所有热处理过程的基本步骤：

- 奥氏体化表面硬化
- 奥氏体化穿透淬火
- 淬火，奥氏体回火，马氏体等温淬火及回火

SYSWELD 模拟下列过程：

■ 表面硬化

- 感应
- 激光
- 电子束
- ...

■ 穿透淬火

- 直接
- 奥氏体回火
- 马氏体等温淬火
- ...

■ 热化学热处理回火

- 渗碳剂
- 渗氮
- 碳氮共渗
- ...

热处理应用

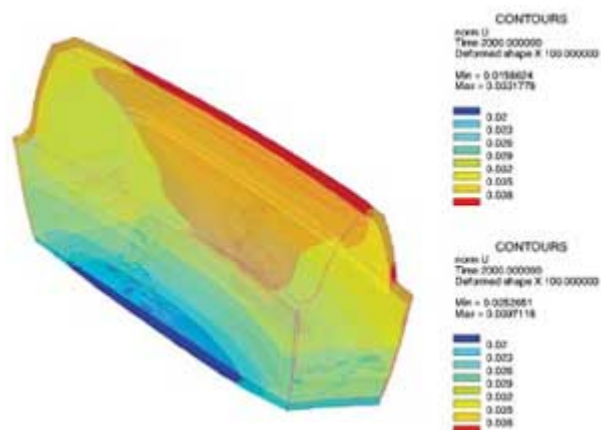
- 使成本、重量和变形最小化
- 防止裂纹、疲劳失效和硬度不足
- 在最早期使产品安全性最大化
- 优化产品设计和制造过程
- 理解加热、冷却、转变和结构特性
- 理解并可视化物理效应对硬化、变形和残余应力的影响：

- 加热特性
- 冷却特性
- 转变特性
- 结构特性

■ 产品和过程相关控制

- 部件的形状
- 加热过程及加热介质
- 冷却过程及冷却介质
- 回火过程
- 增加碳的含量

■ 工程驱动的敏感性分析



淬火后曲轴的变形，福特授权