

上海及瑞公司数字孪生应用案例

一、项目背景

上海及瑞提供数字化设计制造一体化技术咨询和产品设计服务。运用数字孪生的正向研发的理念和手段，提供结构设计、工艺设计，解决产品研发难点和缺陷问题。

福田汽车需要其产品减重、降成本，但是传统的拓扑优化和参数优化已经不能在结构上再持续减重了，而新材料和新工艺又造成成本增加，不具有竞争力，因此有必要找到新的手段尝试从结构上进行优化，从而达到减重降成本提性能的目的。

二、项目实施

1. 案例定位

覆盖内容	应用对象	<input checked="" type="checkbox"/> 资产级（设备/产品） <input type="checkbox"/> 车间级 <input type="checkbox"/> 企业级
	应用深度	<input type="checkbox"/> 描述 <input type="checkbox"/> 诊断 <input type="checkbox"/> 预测 <input type="checkbox"/> 处置
	应用领域	<input checked="" type="checkbox"/> 设计 <input checked="" type="checkbox"/> 生产 <input type="checkbox"/> 管理 <input type="checkbox"/> 运维 <input checked="" type="checkbox"/> 设计制造一体化 <input type="checkbox"/> 全生命周期
	行业	<input type="checkbox"/> 流程行业： _____ <input type="checkbox"/> 多品种小批量离散行业： _____ <input type="checkbox"/> 少品种大批量离散行业： _____

		<input type="checkbox"/> 建筑 <input type="checkbox"/> 交通 <input checked="" type="checkbox"/> 泛制造业
	<p style="text-align: center;">重点技术</p>	<p>涉及的单一领域技术或融合技术</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 仿真+CAD <input type="checkbox"/> IOT <input type="checkbox"/> AI</p> <p><input type="checkbox"/> 仿真+IOT <input checked="" type="checkbox"/> 仿真+AI <input type="checkbox"/> IOT+AI</p> <p><input type="checkbox"/> 仿真+IOT+AI</p> <p>统一数据/模型语义语法技术</p> <p><input type="checkbox"/> 管理壳 <input checked="" type="checkbox"/> 信息模型 <input type="checkbox"/></p> <p>MBD/MBSE/MBE</p> <hr/> <p>其他</p> <p><input type="checkbox"/> 虚拟调试 <input type="checkbox"/> 数字线程</p> <p><input type="checkbox"/> 面向对象描述 <input checked="" type="checkbox"/> 创成式设计</p> <p><input type="checkbox"/> 机电一体化</p> <hr/>

2. 案例优势分析

主要应用了创成式设计、铸造工艺模拟仿真形成设计和工艺的正向设计，利用机器深度学习的算法，形成以目标驱动研发的正向设计研发流程。

在保证结构安全的基础上，利用 AI 技术找到最佳的设计路径从而达到最优设计，消除原结构太重和产品质量缺陷带来的问题；缩短研发周期，一次性通过台架测试。降低生产成本，提高产品竞争能力；降低产品重量，减少运行时的能源消耗，环境友

好。

3. 实施步骤及路径



□上海及瑞公司利用创成式设计帮助北汽福田国产商用车品牌设计了前防护、转向支架等零部件。利用 AI 算法优化和用户的制造条件和需求，产生出最优设计。

- 例如：图中零部件从最初的 4 个零件变为 1 个，重量减轻 70%，强度增强 18.8%。无论成本、制造工艺和装配效率、性能等都大大优化。

4. 案例推广应用价值

已经用于有减材化和降成本需求的应用场景，如：汽车、重型机械、能源、轨道交通等行业的轻量化

- ✓ 降低产品生产成本和使用成本，提高产品的市场竞争力；
- ✓ 有效益地研发创新，增加研发产品的成功系数，减少投资风险；
- ✓ 缩短研发周期、提升创新品质；
- ✓ 绿色制造，减少样机的次数和成本；
- ✓ 为创新提供正确的数据源，避免抄袭仿制。

三、实施效果

类型	与传统结构设计比较
设计时间（平均减重 25%）	约节省 50-70%的时间
减重效果-铸件	提高约 40-60%
减重效果-锻件/钣金	提高约 30-60%

减重效果-3D 打印	提高约 50-70%
疲劳寿命预测	还考虑生产工艺的寿命预测
可制造性	包括工艺的完整设计
投入产出比率	约 50-70%

注：在材料不变的情况下。