

# 案例研究: Proplast

## 利用 Digimat & Moldex & Marc 对使用 MuCell(c)的增强塑料零件进行精确建模

### 摘要

Proplast 启动了一项研究项目，以支持工业上创新的微发泡塑模工艺评估与微调。该项目已评估和测试了仿真工具，用以在工艺仿真至最终结构验证中支持设计师。

Proplast 开发和评估的 CAE 分析方法论可以准确可靠地模拟塑件的 MuCell 微发泡塑模工艺、质量、填充形态以及极限机械性能。

Mucell 组件流动模拟提供了优化的工艺参数和整体成型质量（可能的重量减少、体积收缩，缩痕和翘曲），以及气泡结构的局部微观结构描述（微气泡的尺寸密度和分布）。



精密部件的  
机械性能预测

“在此处提及的研究中观察到良好预测的一致性，包括工艺、Mucell 扩展、减重能力、翘曲以及结构性能相关。”

- Proplast, CAE 经理, Andrea Romeo

项目：微发泡 - 合作伙伴：Maip, Mopla, Mista, Onni-stamp, Cornaglia

## 挑战

由于内部空隙均匀分布可以降低残余应力，微发泡塑模工艺可以得到具有优异机械性能的塑料部件。这将更有利于减少薄壁组件的变形。

为了得到这些结果，必须在所有设计工艺中考虑工艺参数，并且必须采用新技术补充传统工具，从而定义一种新的设计方法。

## 解决方案

- 采用 moldex 3D 模流软件模拟完整的塑模工艺，得到基体内部气泡的尺寸及分布的详细映射。
- 采用 Digimat 表征注塑仿真至结构验证中的微发泡材料模型和映射后的机械性能
- 采用 MSC Marc 高级非线性有限元仿真软件验证最终部件的机械性能。

## 结果/收益

利用 Digimat 可以将工艺仿真的结果构建一个对微结构敏感的材料模型，最终映射到有限元模型进行大范围的高精度结构仿真，如静态、动态、振动仿真。

此处提出的工作流程可以通过完全虚拟(因此快速、廉价)的方法得到适用于部件性能分析（成型性能，符合规格和要求，以及机械性能的评估等）和经济分析（投资、生产率、生产成本、材料和能源消耗）的大量信息。

确定一致的方法来考虑到微发泡成型的影响，以设计新的部件，并获取以下信息：

- 对微结构敏感的材料模型
- 刚度/强度的精确预测
- 部件性能的精确预测。

## 主要亮点:

Digimat:  
Digimat-MF、Digimat-MX、  
Digimat-  
MAP、Digimat-CAE

客户:  
Proplast  
CAE 技术:  
Marc、Moldex 3D ...

生产制造:  
研发和研究，汽车工业

应用:  
Mucell

性能:  
刚度与强度，轻量级

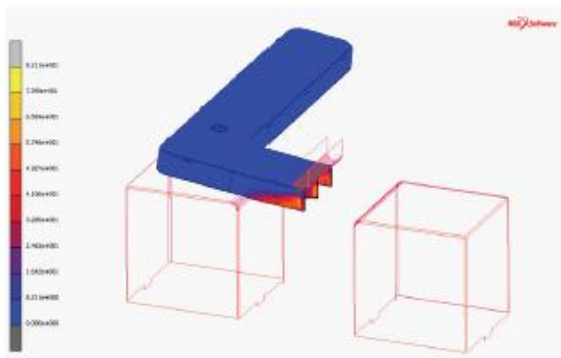


图 1: MuCell 部件三点弯曲仿真计算的等效应力分布

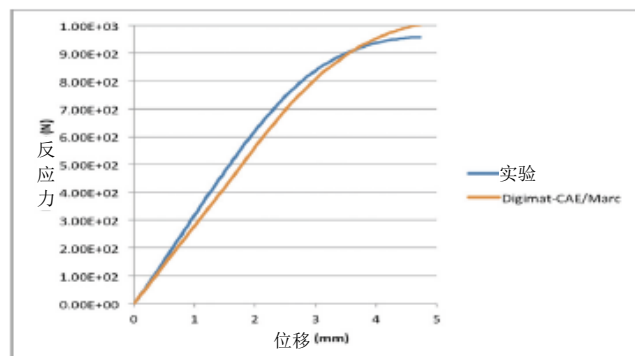


图 2: 该模拟中使用的多尺度材料建模方法在预测和实验之间促成了完美匹配

关于 Digimat 的更多信息及案例研究，请访问 [www.mscsoftware.com.cn](http://www.mscsoftware.com.cn)