

# 案例研究：沃尔沃汽车公司

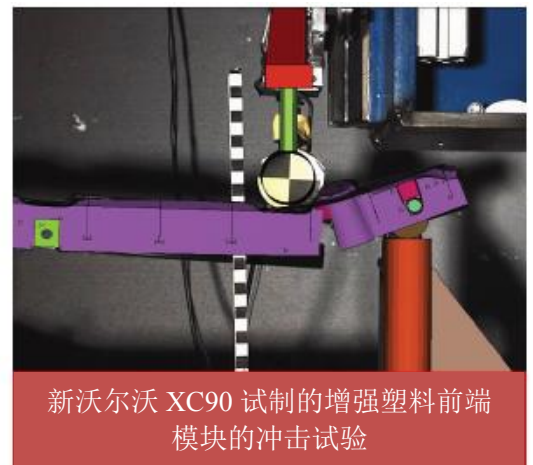
## 沃尔沃汽车公司使用 Digimat 短纤维增强塑料的材料模型

对前端模块准静态和动态失效的预测

### 挑战

随着和 Digimat 经销商—Dynamore Nordic 的深入合作，沃尔沃汽车公司研究了 Digimat 局部各向异性材料模型处理增强塑料的强大功能。该评估项目带来了很多好处：

- 使用 Digimat 模型并考虑注塑过程的局部各向异性，准确预测增强塑料的响应
- 多种 FEA 分析的能力：静态与动态失效
- 用一个独特的多尺寸材料模型可和多种有限元求解器耦合使用的灵活性
- 对材料进行早期校准





“Digimat 的特性是考虑注塑模流过程的局部各向异性响应，可以增加沃尔沃汽车公司新车开发中使用 CAE 仿真的预测准确性。”

-约翰·杰恩斯，沃尔沃汽车公司

## 解决办法

- 通过试件有限的实验数据校准，可以生成局部各向异性 Digimat 材料模型。注塑仿真使用 Moldflow 进行，将生成的纤维方向映射到结构网格。
- 最终的 FE 模型可以捕捉材料的各向异性特性，其依赖于当前结构网格的单元上的局部纤维方向。

## 结果/优点

- 已经证明动态和准静态载荷类型的预测准确性。
- 已展示了与不同的隐式和显式有限元求解器的可用性。
- 已根据有限可用的测试数据，拟合出 Durethan BKV 30 (PA6 GF30) 的 Digimat 参数。

图 1: 动力非对称跌落测试: 和实验相比, LS-Dyna 使用的 Digimat 材料模型的耦合分析准确地获取前端模块中的能量耗散。

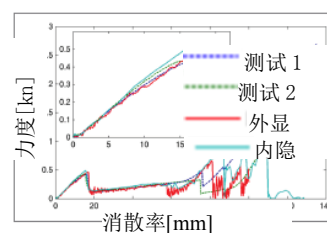
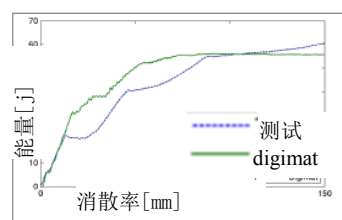


图 2: 准静态 3 点对称弯曲测试: Digimat 和 LS Dyna 的耦合分析准确地捕捉了实验中测量的最大失效载荷。



图 3: 前端模块中纤维方向通过 moldflow 仿真, 并映射到结构网格上来获取材料局部的刚度和失效特性

- 计算性能
- \*完全碰撞工况仿真 (行人)
  - 使用局部各向异性 Digimat 材料代替各向同性的碰撞有限元材料, 可接受地增加了 3-5% 的计算成本。
- \*车辆静态强度工况模拟
  - 部件中使用局部各向异性 Digimat 代替各向同性的 Abaqus 模型, 减少了计算成本。

## 结果与测试的有效性/相关性评估

选用沃尔沃新 XC90 模型前端模块的试制版本进行这次评估。模型分别施加 6 种工况。

- 4 个前端模块
  - 准静态 3 点对称和非对称弯曲
  - 动态对称和非对称跌落测试
- 2 个整车: 行人碰撞、静态强度

## 主要亮点:

公司: 沃尔沃汽车公司 / Dynamore Nordic

CAE 软件: Digimat

材料: SFRP

工业: 汽车

应用: 前段模块: 3 点弯曲测试、整车行人碰撞、整车静强度

性能: 冲击、静强度

- 仅从前端模块模型上获取的仿真结果已和实验数据进行了比较。图 1 和 2 中结果表明, 以 Digimat 局部各向异性材料模型进行的动态和准静态的刚度、强度工况的仿真预测是良好的。

关于 Digimat 的更多信息和案例研究, 请访问 MSC 官网: [www.mscsoftware.com.cn](http://www.mscsoftware.com.cn)。