

# 为兰博基尼超级跑车 Aventador LP700-4的传 动系统实施正确的概念 设计



兰博基尼超级跑车与生俱来令人印象深刻。除了惊艳的设计，还有那踩踏油门时的强烈爆发感、动感的驾驶体验以及客户期望听到的经典的兰博基尼式轰鸣声。

#### 噪声与声音不同

**“LMS Imagine.Lab Amesim的真正魅力在于它可以让我们如此轻松的评估不同的驾驶工况，并且能够实现软、硬件更换甚至变换不同的配置。”**

Claudio Manzali先生，传动系统研究部门，兰博基尼汽车公司

Giacomo Papotti先生和Claudio Manzali先生是兰博基尼汽车公司传动部的研发工程师，他们在设计兰博基尼超级跑车Aventador LB700-4的传动系时深刻体会到了冲突(设计)目标的复杂性。

“即使是很小的噪声也会对驾驶员造成干扰，我们要避免这一情况的发生。” Papotti先生说，“我们的试车手在样车开发阶段的测试中，体验了从传动系统传来的轰鸣噪声以及变速箱的沉闷噪声，解决这类问题的传统方法一般是通过添加质量单元或者修改支撑刚度以改变固有频率。”

“但是，很明显，任何时候都要必须避免增加整车重量，而且这种方式还有引入新的谐振的风险。这种手动处理过程需要大量的迭代，并消耗大量的时间。我们的目标是找到一种最有效的仿真流程，以检测出噪声的根源，从而进行优化。”

#### 快速准确的建模

作为LMS Test. Lab软件多年的忠实客户，兰博基尼公司决定使用Siemens PLM Software的LMS Imagine.Lab Amesim软件。LMS Amesim可以用来评估发动机气缸压力引起的传动系扭振。兰博基尼的工程师们对于LMS Amesim的高效性、可扩展性和可靠性非常满意。

“部件的预包装对复杂的动力学系统建模非常有帮助。” Papotti先生说，“软件的模块化设计使得搭建模型的复杂程度可以根据用户所研究的问题而调整。借助详细专业的应用库，用户能够高效的建立可以模拟真实行为的仿真模型。”



“仿真过程中，一些辅助变量，如变速箱输出轴转速，可以很好的与测试结果相互关联，让我们对于模型的正确性有了充分的信心。”

LMS Amesim很重要的优势就是可以用一种快速而简易的方式生成一个正确的模型。传动系扭振的整个仿真模型都可以通过传动库已有模块搭起来，辅之以些许机械库和信号库的模块。

“模型搭建较为简单，因为所有需要用来搭建的模块都已存在，” Manzali先生说，“我们只需要花费25%的时间来构建模型，剩余的75%的时间用于所有参数的标定与校准，而且大部分参数来自测试，我们只需从(零部件)供应商那里得到数据即可，并且这些数据很容易导入我们建立的LMS Amesim模型中。”

尽管模型建立相对简单，但是LMS Amesim仿真模型可以为兰博基尼公司解决噪声问题提供方案，并且这种方式要比传统方式更高效。

“所有仿真过程中的参数都可以进行分析，” Papotti先生说，“批处理仿真可以生成由不同的参数设置下得出的计算数值的图形。这一功能确保了我们可以快速、便捷且详细地深刻理解系统的动态特性。这种高效的工作流程真的是我们研发过程中的附加价值，节省了我们大量的时间。我们可以给我们的供应商提供更为精确的设计方向，省去了大量的硬件在环工作。通过

使用LMS Amesim，我们在短时间内评估多种可行性方案方面，取得了很大的成功。”

### LMS Amesim的应用前景

鉴于对LMS Amesim软件的成功应用，兰博基尼公司的工程师们计划继续使用LMS Amesim。无论是模型还是结果都已经被整个兰博基尼公司研发团队欣然采纳。

“对于我们的研发工作来说，拥有一个完整的传动系仿真模型具有巨大的附加价值，”Manzali说，“它使得我们可以很轻松地实现基础模型的改变，而且可在任何时间使用，市场和法规推动我们进入了一个崭新的挑战。并且当在市场和法规的影响下，我们面临新挑战的任何时候，都可以使用LMS Amesim的模型进行应对。”

Manzali先生总结了解决方案的价值，“LMS Amesim的真正魅力在于：它可以让我们轻松地实现评估不同的驾驶工况，软、硬件更换甚至变换不同的构架，而且这些修改的模型可以快速地给我们提供正确的结果和变化趋势。”

**“我们可以给我们的供应商提供更为精确的技术方向，省去了大量的硬件在环测试工作。而且，通过应用LMS Imagine. Lab Amesim，我们已经成功实现了在短期内评估更多可行性方案的目标。”**

Giacomo Papotti先生，传动系统研发部门，兰博基尼汽车公司