

重型汽车集成开发先进平台及应用

挑战

在重型商用车研发流程中，需要关注重型汽车多方面的性能，如车辆动力性、燃油经济性、操稳性、平顺性、制动等性能。目前整车的性能分析主要依赖于现有的商业软件，使用现有商业软件存在以下问题：

- 多个学科多款商业软件，不同软件之间联合仿真存在壁垒；
- 企业模型资产被商业软件高度捆绑；
- 不同商业软件间模型无法直接复用，存在大量重复性工作。

方案

- 根据重型商用车结构特点、研发流程以及仿真验证场景，结合国际开放语言Modelica制定重型商用车模型库架构、开发和设计规范等；
- 基于设计的架构建立重型汽车多领域零部件模型库，采用子系统建模技术，建立包括悬架、转向、发动机、制动系统、轮胎、车架、车身等子系统的可重用多领域模型库；
- 根据重型商用车测试工况，建立重型汽车仿真/试验工况标准库，提供向导式仿真分析流程，支持重型商用车整车测试验证。

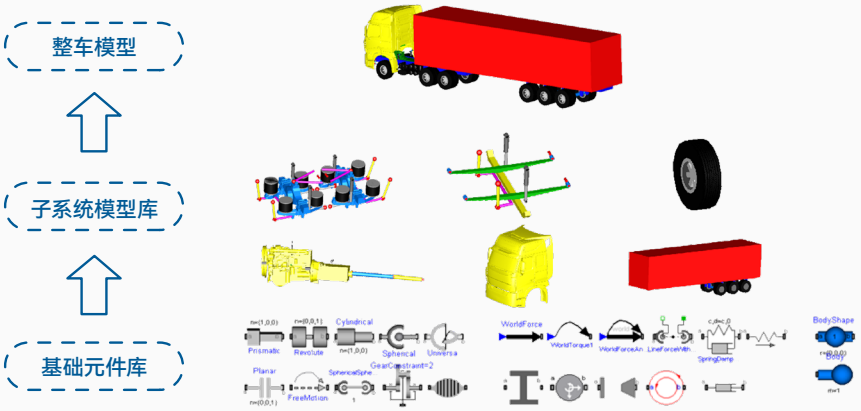
价值

- 利用MWORKS平台、采用Modelica语言建立多领域统一建模专业仿真分析平台CNHTC-Truck，突破重型汽车研发知识积累被商业软件捆绑的困境，形成具有自主知识产权的重型汽车底盘开发设计能力；
- 构建了一套多领域重型商用车模型库，实现机电液热控等多个领域模型统一表达，解决了“多学科多软件”和“多软件之间无法联合仿真”的问题。

成果展示

多领域重型商用车模型库

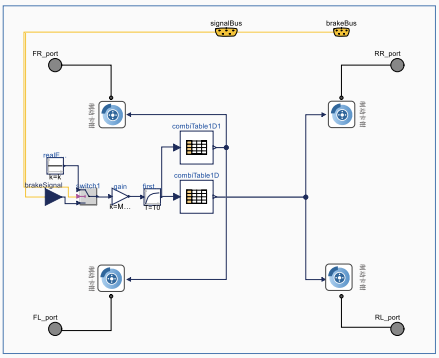
本案例采用Modelica语言，构建了一套重型商用车模型库，包含驾驶员、道路、制动系统、转向系统、传动/驱动系统、悬架系统、车身系统等模型。Modelica以面向对象的建模方式，保障了所构建的模型具备良好的扩展性和重用性，实现模型从元件模型，到子系统模型再集成整车模型。



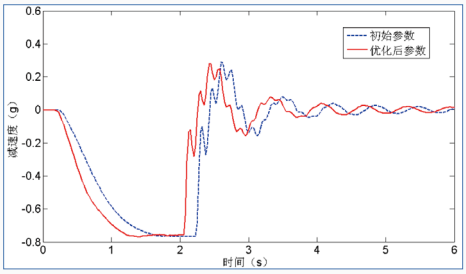
利用Modelica建立了重型商用车设计可重构、可重用的重型汽车模型库

制动系统台架虚拟验证

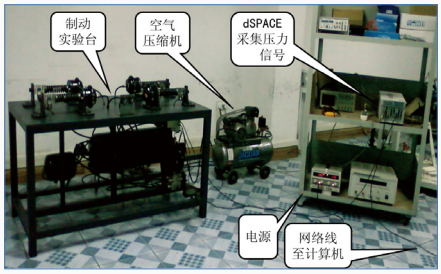
基于制动系统结构和气动领域模型库，集成制动缸、制动卡钳、真空助力器等模型，通过将制动系统模型下载至半实物仿真机中与控制策略进行测试验证，实现控制策略的优化。



制动系统模型



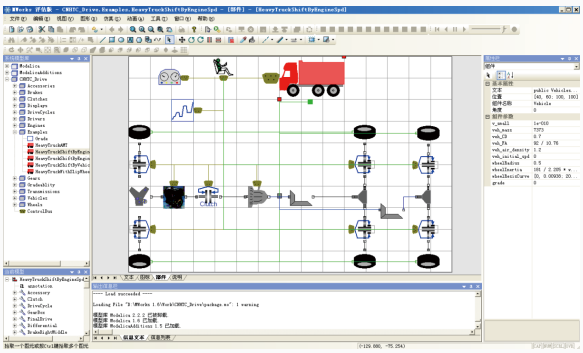
直线制动稳定性仿真分析汽车制动速度
（蓝色为初始数据、红色为优化后数据）



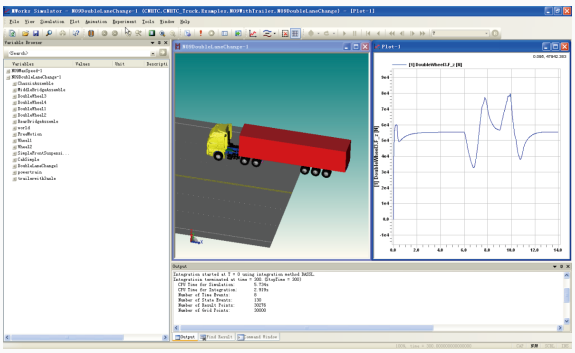
制动系统试验台架

虚拟试车场

依托于MWORKS平台，建立了虚拟试车场道路谱模型，模拟典型道路模型，包括平路面、坑洼路面、三角凸块路面、各种等级路面等。基于该虚拟试车场环境，配合虚拟样车整车模型，工程师能够快速模拟在实际试车场的各种仿真工况，为进行整车疲劳耐久性分析提供虚拟实验环境。



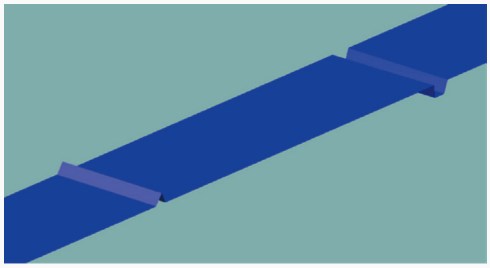
CNHTC-Truck建模界面



CNHTC-Truck后处理界面

平顺性及操纵稳定性仿真分析

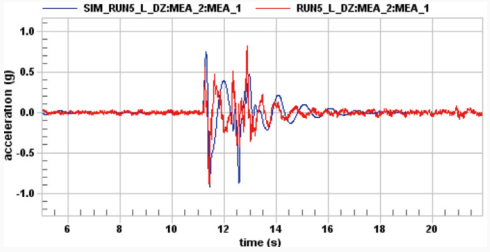
分析车辆在虚拟试车场的动力学特性，优化车辆的平顺性及操纵稳定性。例如通过模拟减速带路面，分析车辆在通过减速带时，车辆的动力学特性。



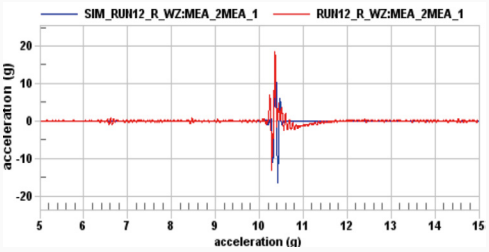
三角脉冲路面



实际路面

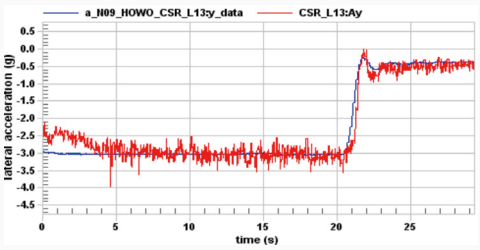


左前轮上Z向加速度（车速10km/h）

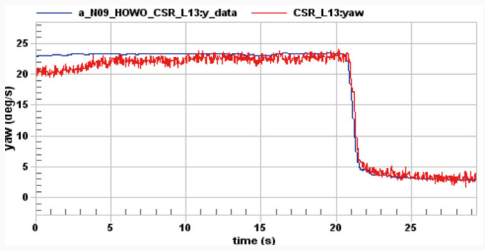


左后轮心Z向加速度（车速30km/h）

操纵稳定性仿真分析



侧向加速度



横摆角速度

应用场景

- 重型汽车动力总成在多种工况下表现的模拟验证，转向回正、稳态回转、转角脉冲等；
- 模型参数的灵敏度分析，分析主要参数对目标的影响；
- 制动稳定性仿真分析及优化、制动系统静特性优化设计；
- 平顺性仿真分析及优化、操纵稳定性仿真分析及优化。

苏州同元软控信息技术有限公司

0512-62720715/18115503283

marketing@tongyuan.cc

苏州工业园区淞北路333号D1幢

www.tongyuan.cc

关注同元软控
精彩内容不错过

关注MWORKS
精彩内容不错过