

车辆转向系统建模和集成验证

挑战

车辆转向系统是用来控制车辆行驶方向的机构，对车辆动力学影响性能较大。大多数商业软件中的转向系统是以转角作为输入控制，无法以扭矩进行控制，这一特点无法满足智能驾驶等研发需求。因此需要可信的系统建模仿真工具满足智能驾驶需求，构建高置信度的转向系统模型，目前存在以下挑战：

- 转向控制系统需经过完整的安全保障、外部环境条件、边界极限、事故重现和故障注入等验证，同时在实际测试中极端和异常测试较难开展；
- 现有商业软件的模型原理大部分为黑盒，难以保障及评价新构建模型与行业主流商业软件之间的置信度。

方案

利用MWORKS.Sysplorer软件、采用Modelica语言，构建车辆转向系统和整车动力学系统模型，包括物理仿真模型和控制策略模型；模型覆盖机械、控制、电机等多学科，支持车辆动力学机电液控统一仿真分析；通过ECU与NI实时控制器形成的闭环HIL解决方案，采用汽车行业常用的CAN协议作为通信协议，实现EPS半物理仿真平台。

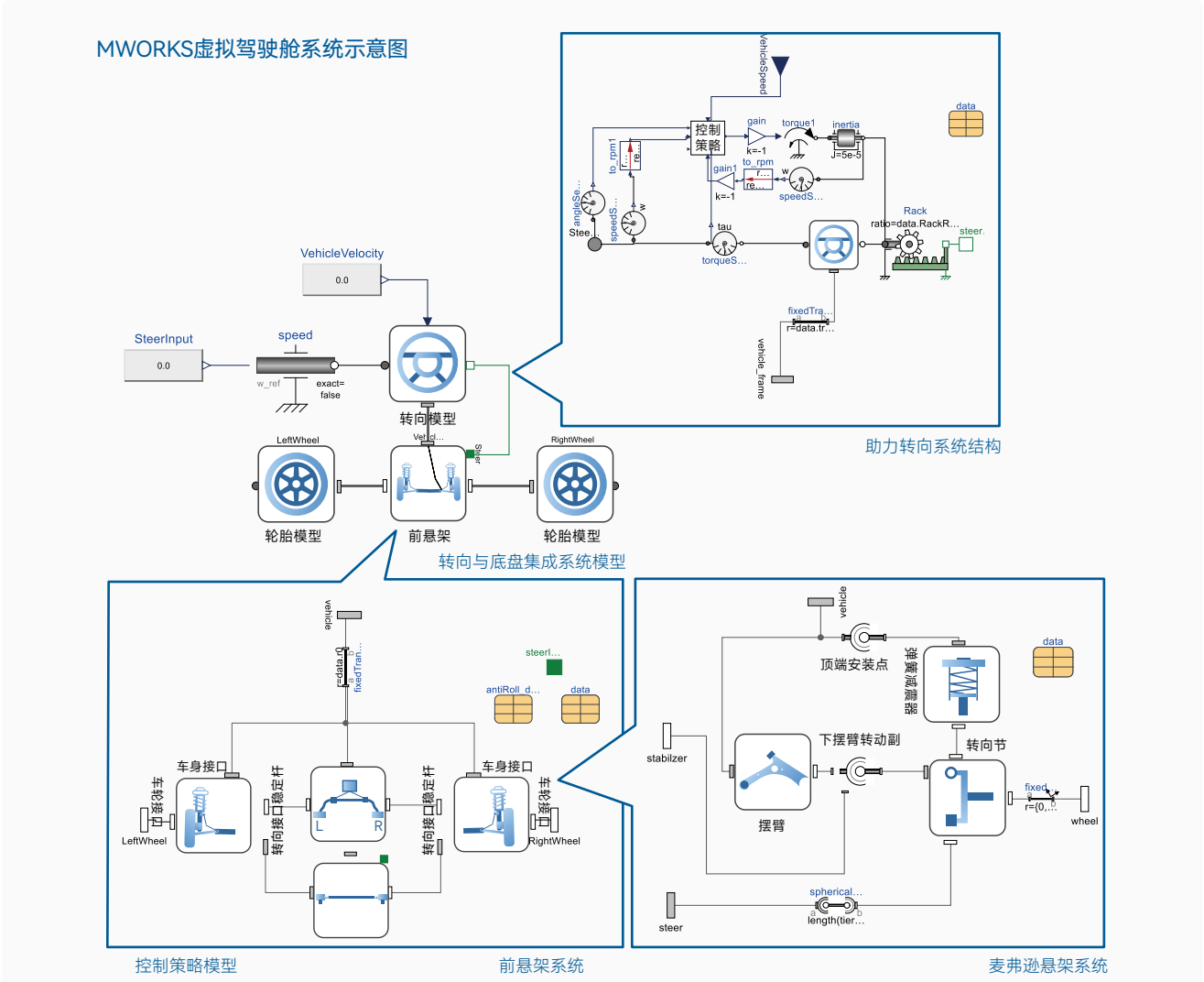
价值

- 为客户提供了车辆转向系统组件建模与系统集成工具，支持构建高置信度的工程模型，为客户某型车转向系统研制提供支撑，提升了开发效率，缩短了验证周期；
- 为客户建立了一套自主、可重用的整车动力学模型体系，实现知识经验的积累；
- MWORKS.Sysplorer通过物理模型“实时C代码生成”，生成代码可运行在多种实时机和多种操作系统中，满足转向系统非实时/实时的仿真需求。

成果展示

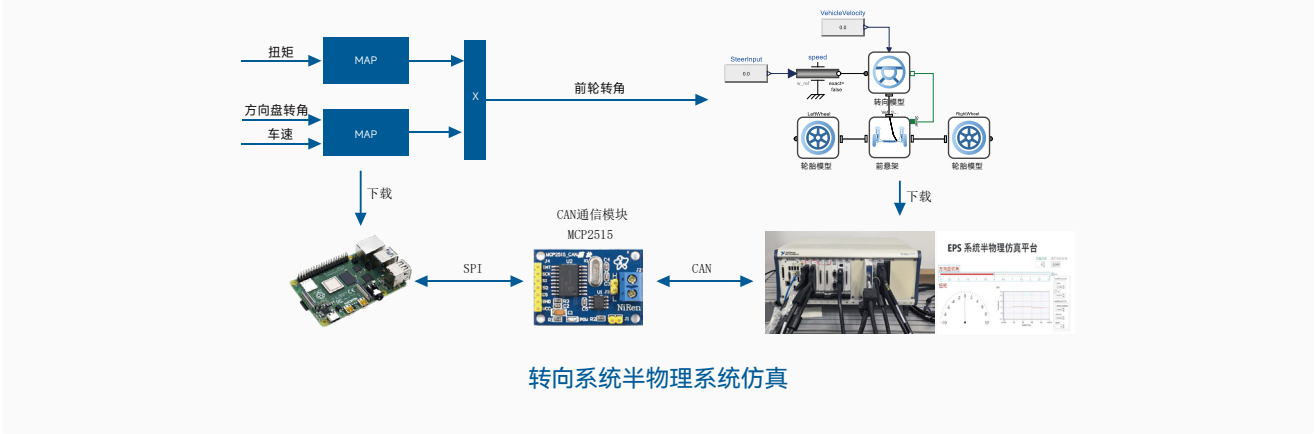
支持ADAS测试场景开发

根据乘用车转向系统结构，建立车辆转向与底盘系统的物理仿真模型和控制策略模型，包含汽车方向盘模型、转向节模型、悬架等模型，满足车辆动力学性能分析需求。



转向系统半物理系统仿真

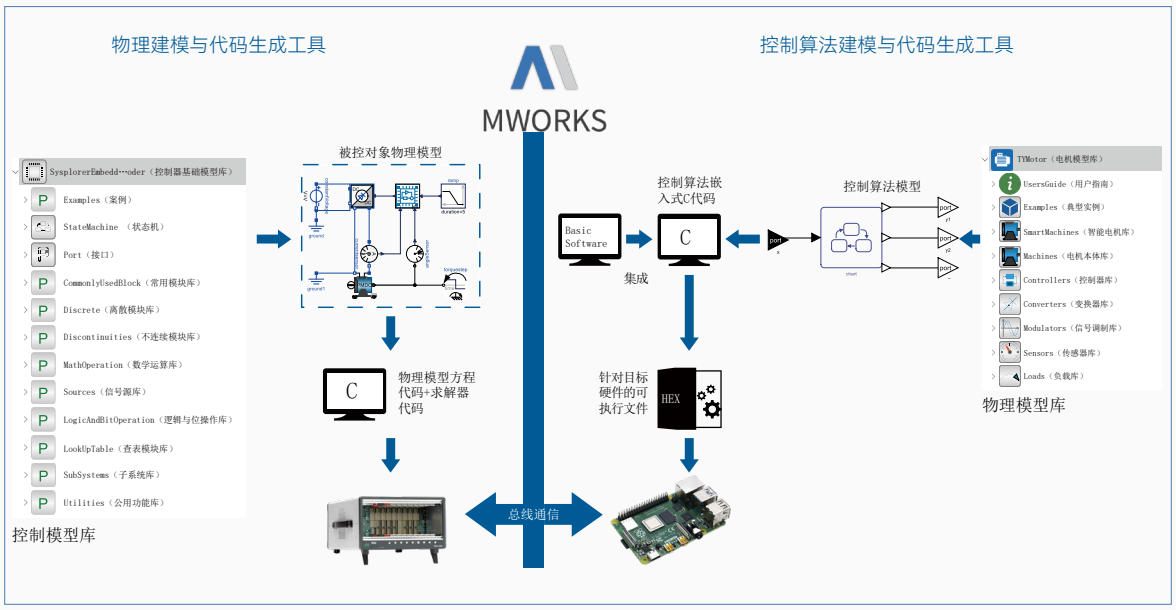
基于汽车行业常用的CAN通信协议作为通信协议，结合CAN收发器、CAN控制器等实现基于NI PXIe-8115的转向系统HIL测试模型。



转向系统半物理系统仿真

代码生成

仿真平台支持将物理模型生成C代码，通过将代码下载至实时机，开展半物理仿真应用，如实时机中被控对象实时模型可通过任意设定参数来模拟汽车质量、坡度、路面摩擦系数和驱动力及其时间随机组合的场景，并通过CAN通信将当前场景下的实时数据发送给控制器。



物理模型与控制策略模型实时闭环仿真工具

应用场景

- 验证EPS基本助力控制、回正控制、阻尼控制等控制策略；
- 验证抗路面冲击控制、抗侧倾控制、稳定性控制等安全关键的控制算法；
- 验证EPS对车道偏离辅助，泊车辅助等ADAS功能的适配能力；
- 转向系统模型作为被控对象模型运行在实时机里，实现控制器与被控对象模型通过CAN通信进行实时数据交互；
- 汽车电动转向系统控制器的硬件在环：量化在不同车速下电动助力对驾驶员手感的影响，验证系统有效时控制策略的正确性、实现极端工况的模拟，确保系统失效时会采取安全措施。

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