



GOTC 2023

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPEN SOURCE, INTO THE FUTURE

「OpenSDV 软件定义汽车」专场

基于统一开放架构的汽车数字化设计与验证平台

孙忠潇

苏州同元软控信息技术有限公司

一、苏州同元软控介绍

二、同元统一开放架构与产品体系

三、汽车设计场景案例

一、苏州同元软控介绍

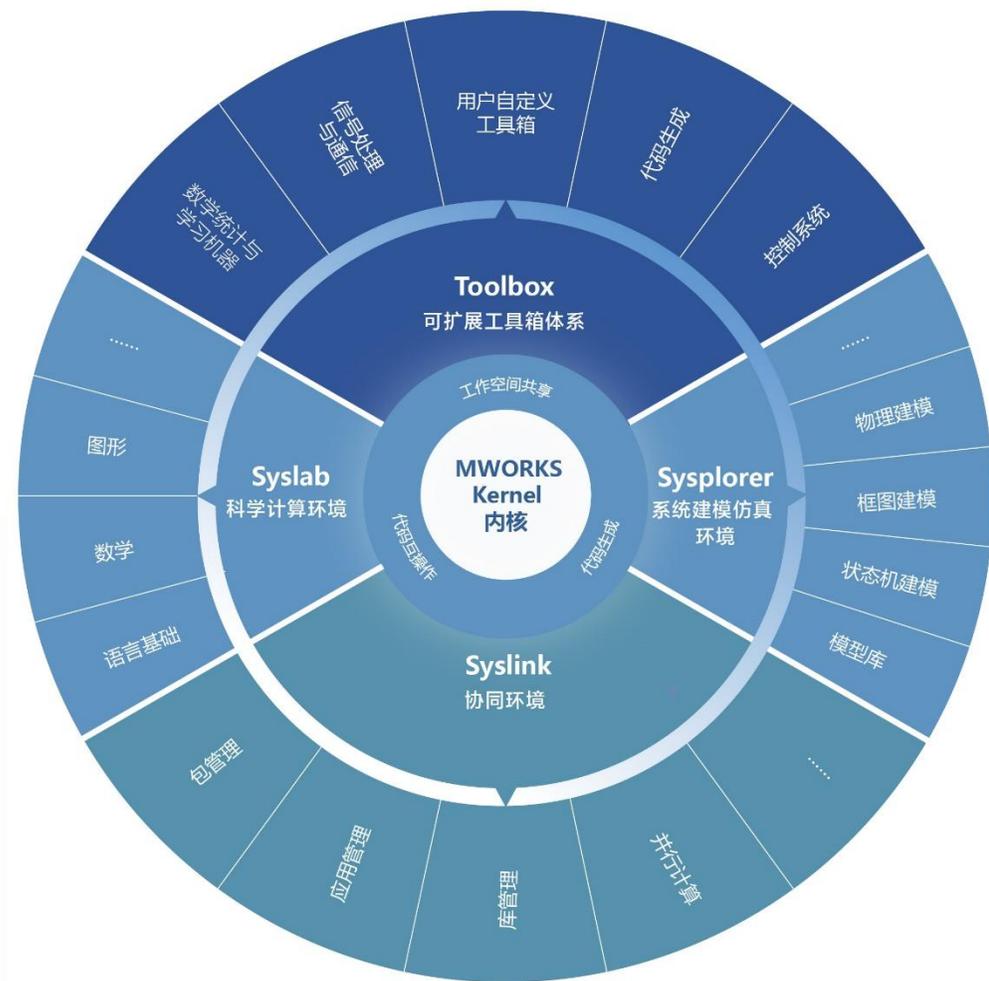
二、同元统一开放架构与产品体系

三、汽车设计场景案例

苏州同元软控信息技术有限公司



- 基本信息：成立于2008年
- 主营业务：装备制造业系统级设计与仿真工业软件研发应用
- 应用领域：航天、航空、能源、车辆、船舶、教育等
- 国家863计划重点项目支持，国家“十一五”亮点成果产品
- 江苏省软件服务业“创新团队”
- 江苏省优秀软件产品（金慧奖、产品创新奖）
- 开发了亚洲唯一自主的系统建模仿真软件MWORKS
- 国际上六大完全自主编译求解引擎之一
- 整体水平处于国际同步并跑
- 应用于大飞机、空间站、嫦娥工程、核能动力等重大型号
- 110项发明专利申请(授权20项)，168项软件著作权



全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPENS DV



苏州总部（同元软控）

- 0512-62720716/18115503282
- 苏州工业园区若水路388号纳米技术国家大学科技园E幢E1701室 (215123)

西安子公司（昊元软件）

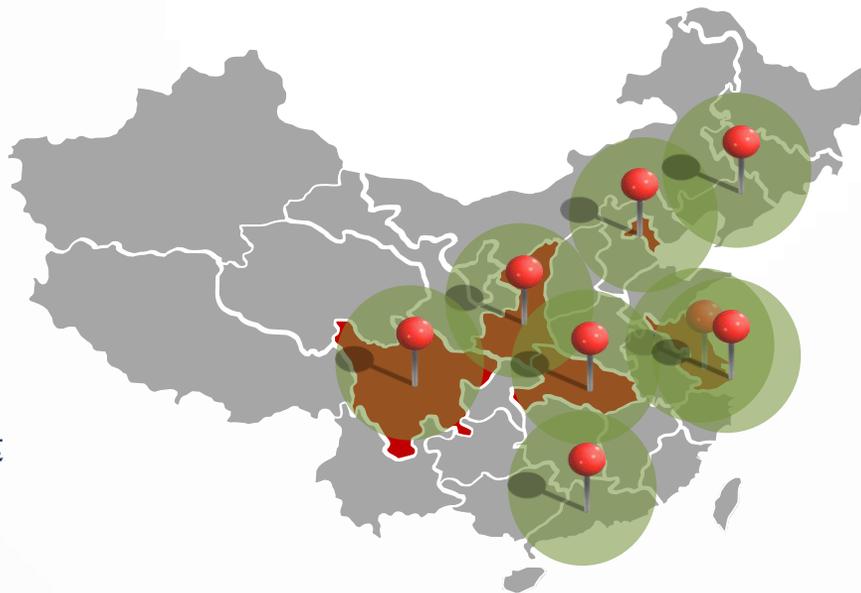
- 029-89129609
- 西安市雁塔区朱雀大街南段12号紫郡城市立方G3 栋8层805室

武汉子公司（鼎元同立）

- 027-65526286/13971486770
- 武汉市东湖新技术开发区高新大道788号中建科技产业园G1栋6楼

成都子公司（工元科技）

- 18051098040
- 成都市青羊区光耀三路青羊绿舟总部经济产业园 A07



沈阳办事处

- 18642093618
- 沈阳市于洪区松山西路130号

北京子公司（共工数智）

- 010-62168198
- 北京市海淀区中关村南大街甲12号天作国际B座703 (100081)

上海办事处

- 18694907117
- 上海市闵行区华宁路3333号18号楼3楼

深圳子公司（景元数字）

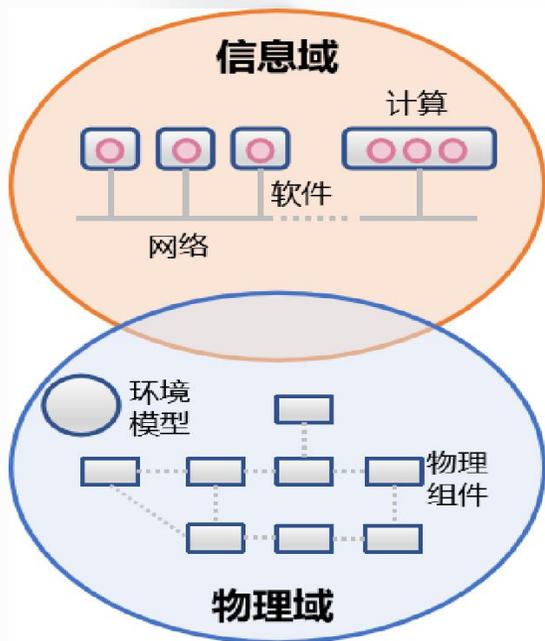
- 18018764362
- 深圳市福田区河套深港科技创新合作区长富金茂大厦3103

一、苏州同元软控介绍

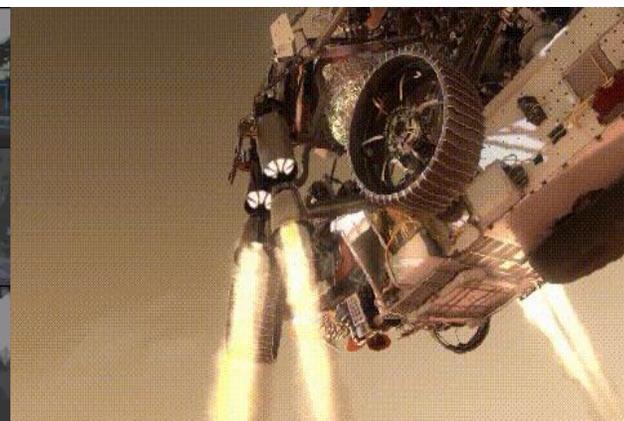
二、同元统一开放架构与产品体系

三、汽车行业设计与应用案例

数字化的核心——信息物理融合系统(CPS)



一切装备都是**信息物理融合系统 (CPS)**
CPS系统的设计、建模与仿真是数字化的核心



个性化

数字化营销

打造数字化工厂，提高产线柔性，优化生产流程，智能分析与问题定位。

最优化

数字化生产智造

营销数字化，提升运营端对客户需求的响应速度，给每位消费者提供可进化的数字化模型，并让客户参与**数字化迭代**与**个性化调教**

标准化

数字化交付

打造数字化交付流程，基于**统一数据标准**和**接口标准**进行产物构建，为车型总体部门提供**可量化的决策依据**，提高部门之间数据传递透明度，降低集成门槛。

智能化

数字化研发

从概念到交付的**全生命周期高速迭代**，**设计即正确**，从数字样机到数字孪生模型迭代演进，降低开发时间和成本

MWORKS统一开放架构

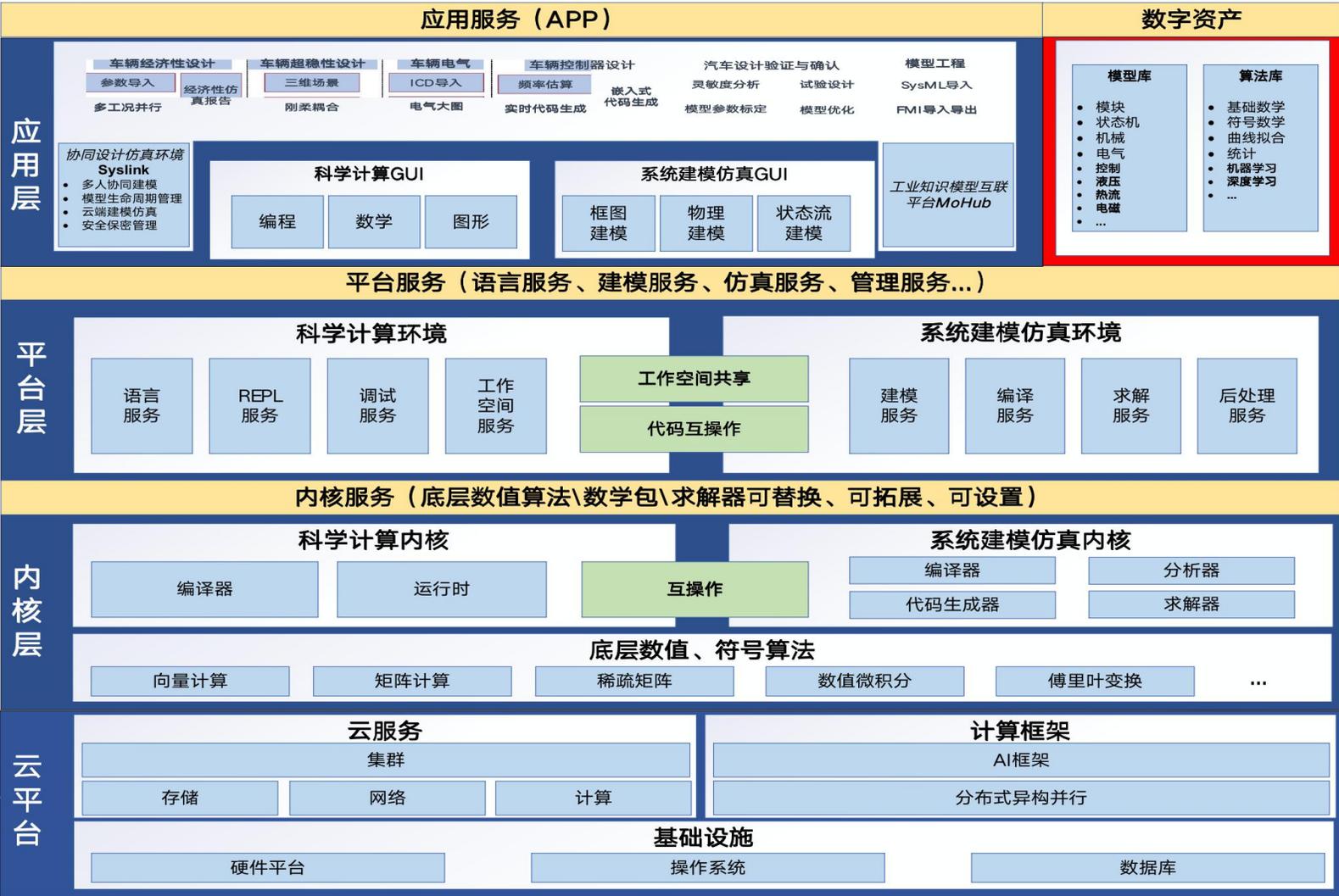


标准统一 **扩展性强**
多语言支撑生态建设

操作顺滑 **底蕴深厚**
多专业多功能统一平台

编译分析翻译求解
高精度高性能 **计算核心**

去中心化式异构部署
多机种多地区 **协同作业**

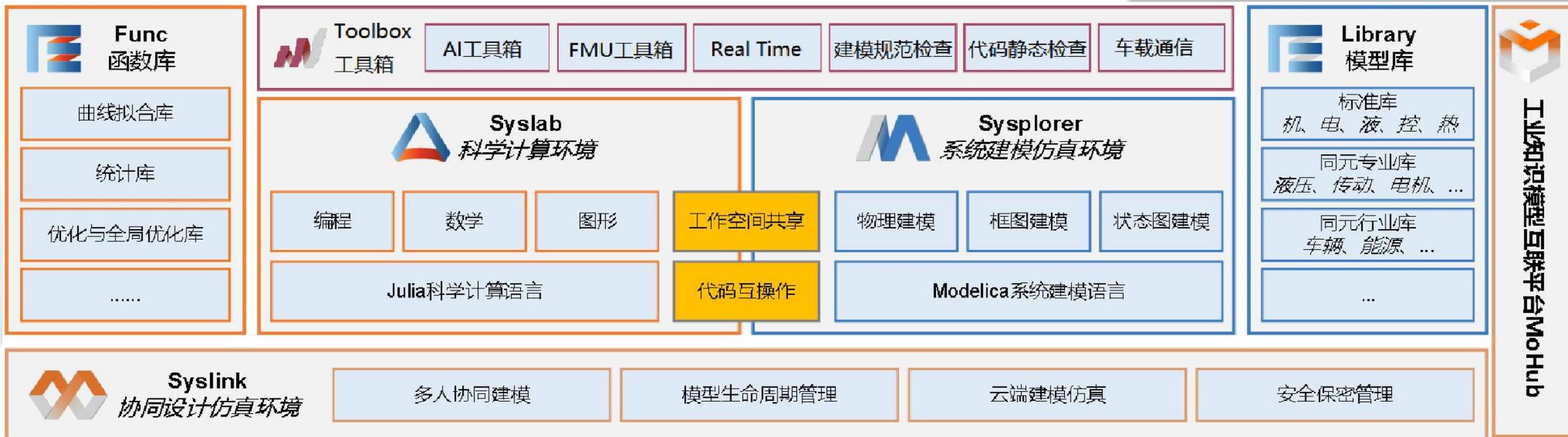
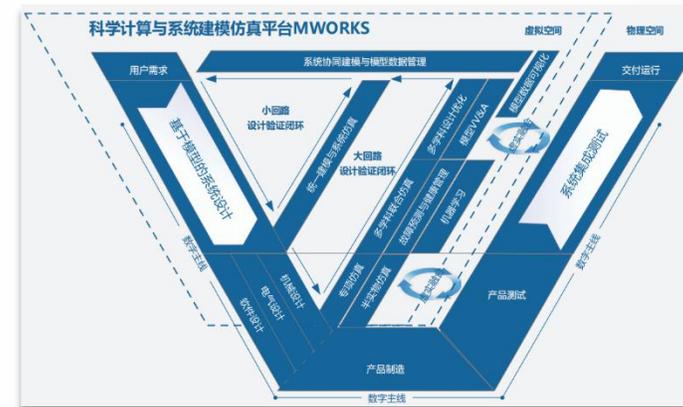


基于MWORKS统一开放架构的产品体系



科学计算与系统建模仿真平台MWORKS平台

包括**Syslink(Mohub)**, **Sysplorer(Library + Toolbox)**, **Syslab(Func)**, 协同基于统一开放架构的工具箱族群, 共同构成**三回路**的**数字化研发验证**解决方案。



全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPEN SOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

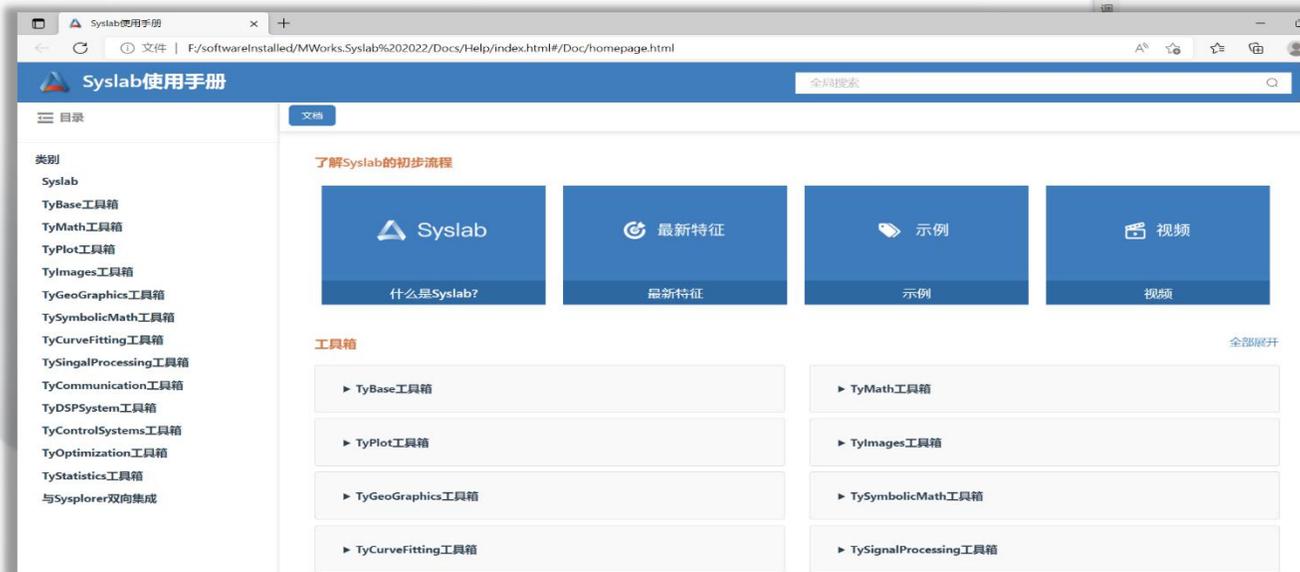
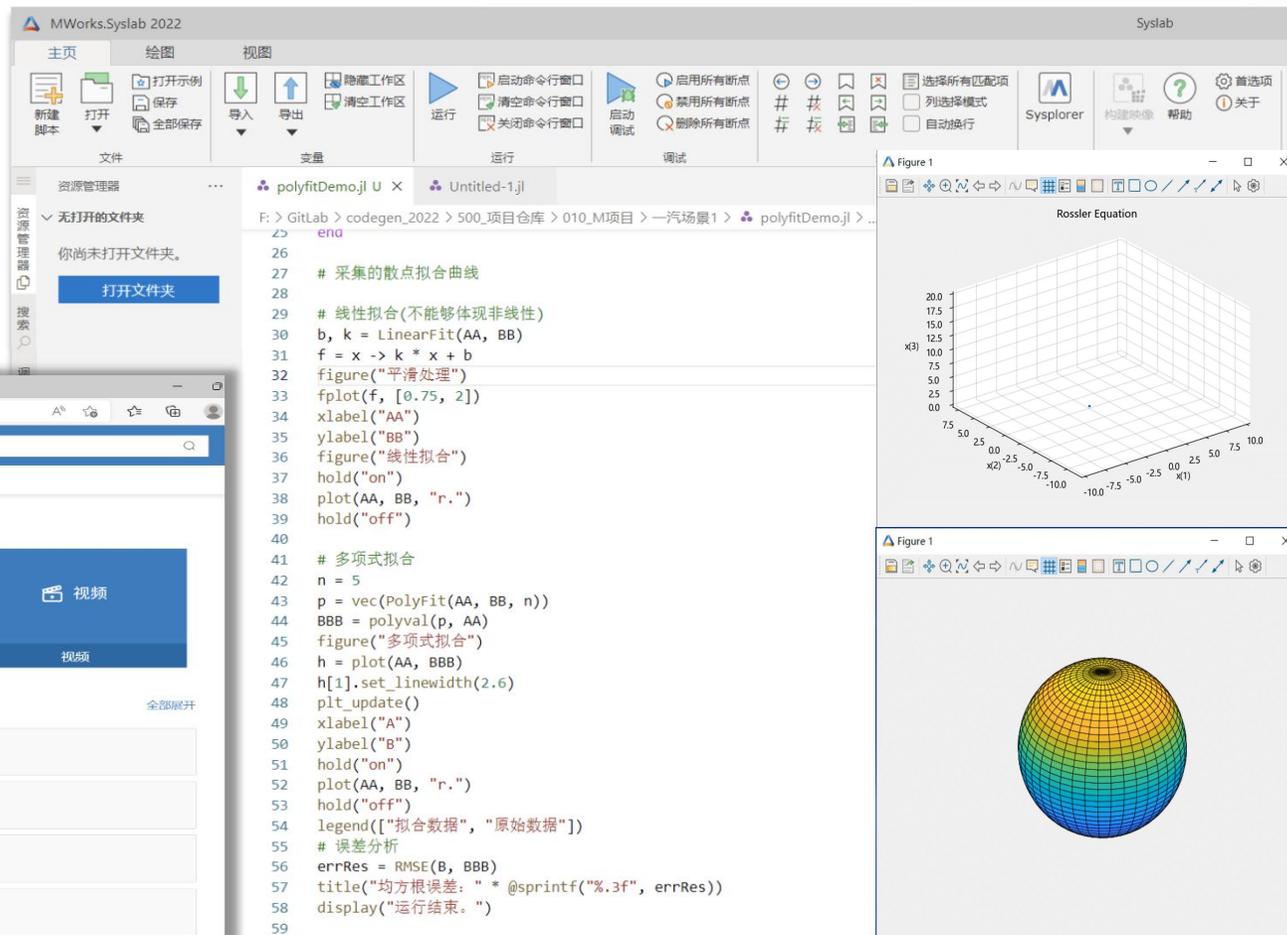
OPENS DV

基于MWORKS统一开放架构的产品体系



MWORKS.Syslab基于科学计算**高性能动态高级程序设计**语言提供完整的交互式编程环境的完备功能，支持通用编程、科学计算、数据科学、机器学习、信号处理、通讯仿真、并行计算等功能。

- **容易上手**的脚本编程方式
- **友好易用**的图窗显示界面
- **顺畅柔和**的二三维动画效果
- **详实丰富**的帮助文档



全球开源技术峰会

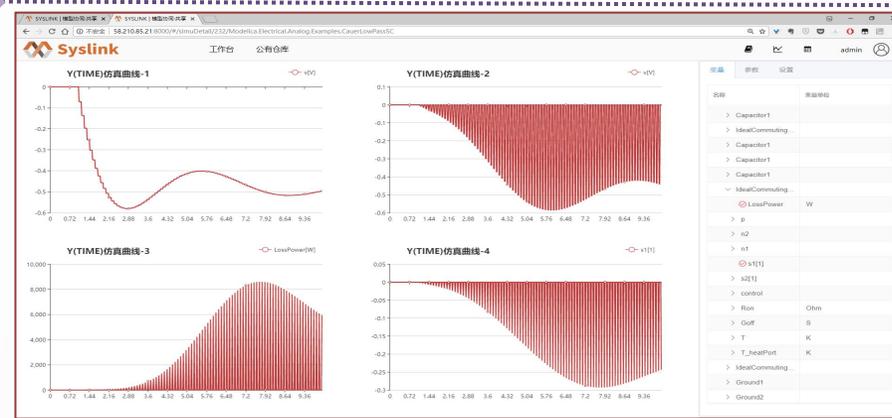
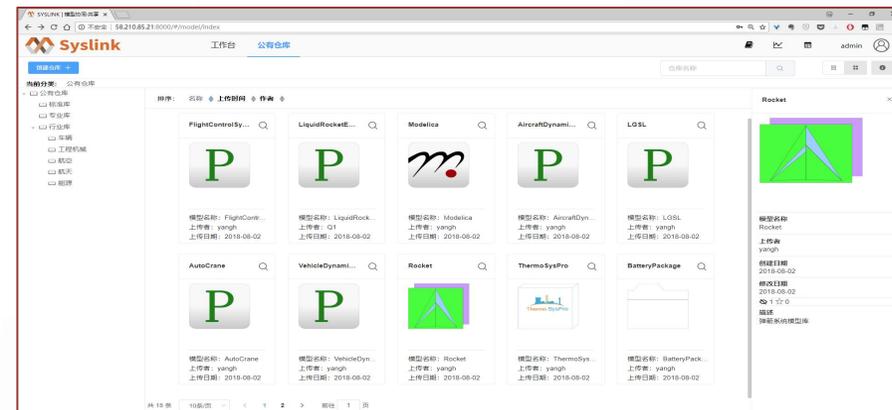
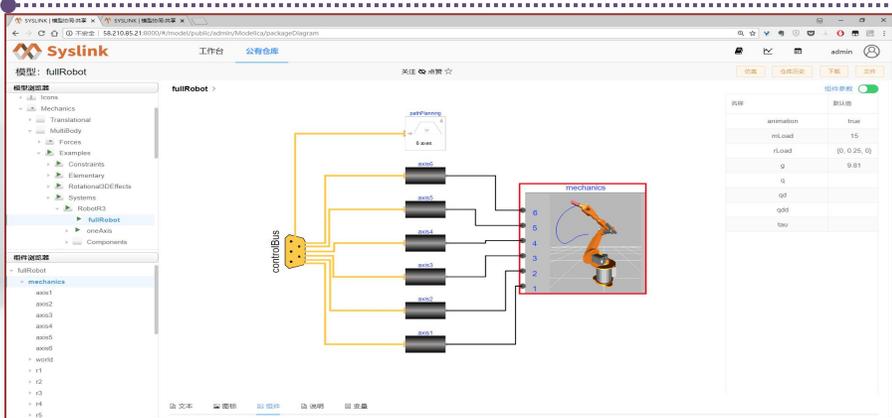
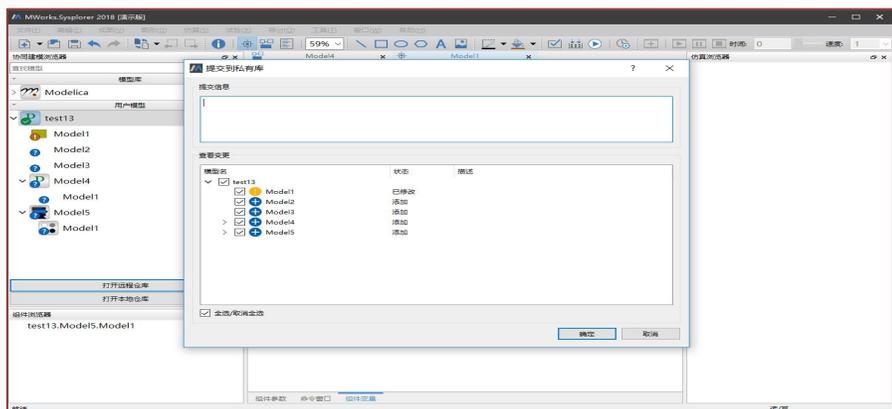
THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPENS DV

系统模型数据协同管理软件MWORKS.Syslink



MWORKS.Syslink为基于模型的系统工程环境中的模型、数据及相关工件提供协同管理解决方案。该系统改变传统**面向文件**的协同为**面向模型**的协同，为工程师屏蔽通用版本管理工具复杂的配置和操作，提供图形化、面向对象的协同建模和模型管理。



全球开源技术峰会

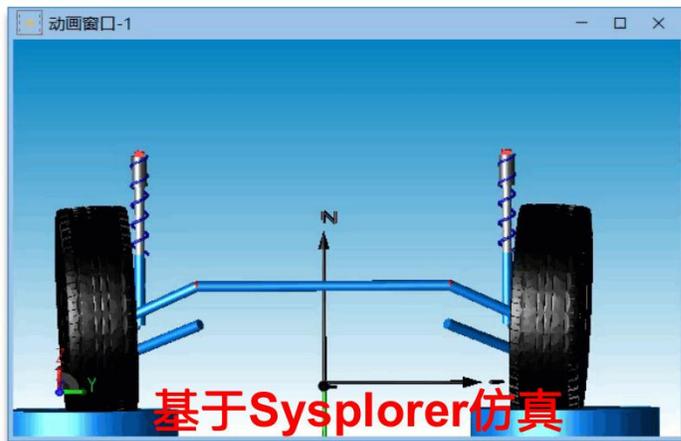
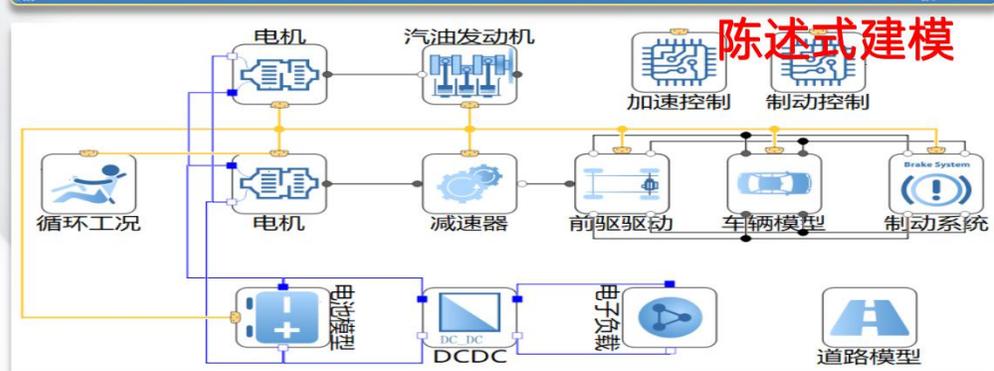
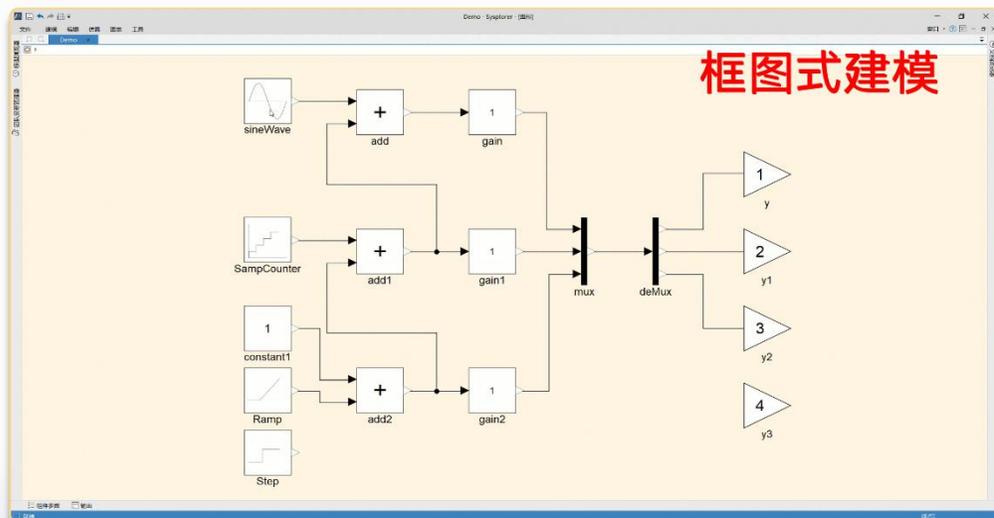
THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPENS DV

基于统一语言表达的多物理域建模仿真工具——Sysplorer



MWORKS.Sysplorer基于国际多领域统一建模规范Modelica，支持工业设计知识的模型化表达和封装，实现基于物理拓扑的系统模型集成与验证，并延伸出基于框图式模块和状态机建模的控制策略建模仿真及代码生成能力。



全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPENS DV

Sysplorer——拓展MBD全流程电控软件设计与验证能力



框图式元模块库、
状态图元、面向电控
软件提供**图形化编程**

根据同元控制策略建模
规范设计了**自动化模型
规范检查工具**

根据需求设计测试用例数据，
运行模型生成代码验证模型功能

模型生成代码具有**良好的可读性**，
模型通过**数据字典**可以设置多种
参数生成代码的形式。

模型建立

产品需求规格说明书

苏州同元软件技术有限公司

模型检查



仿真验证



代码生成

代码生成

系统验证



硬件在环



代码规范



规范验证

仿真验证

实物验证

模型对需求的贯通覆盖

模型与代码的一致性验证

LIN,CAN,CANFD等
协议进行解包打包与
数据通信

MWORKS Real Time
工具箱将被控对象模型
生成代码部署到实时机

通过**静态代码分析**，检验
C代码是否符合**C99**，
MISRA-C2012

模型生成代码面向多MCU平台，
支持**ARM, SPARC, X86,**
Tricore, PowerPC等架构，
支持**文件组织方式定制、数据类型
替换、代码优化、多种命名风格、
包含安全防护机制。**

面向电子控制器产品提供基于模型设计能力
国产自主工业仿真软件覆盖全V流程

全球开源技术峰会

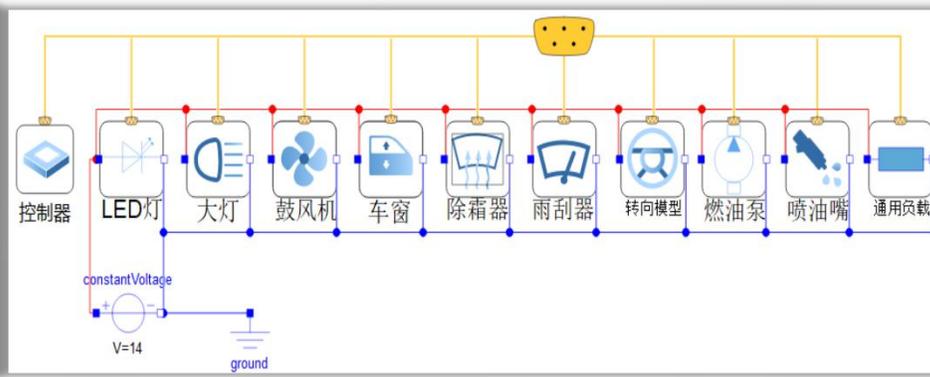
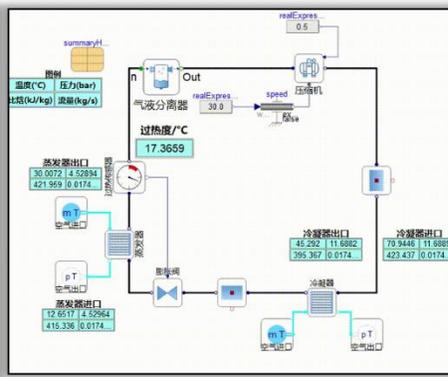
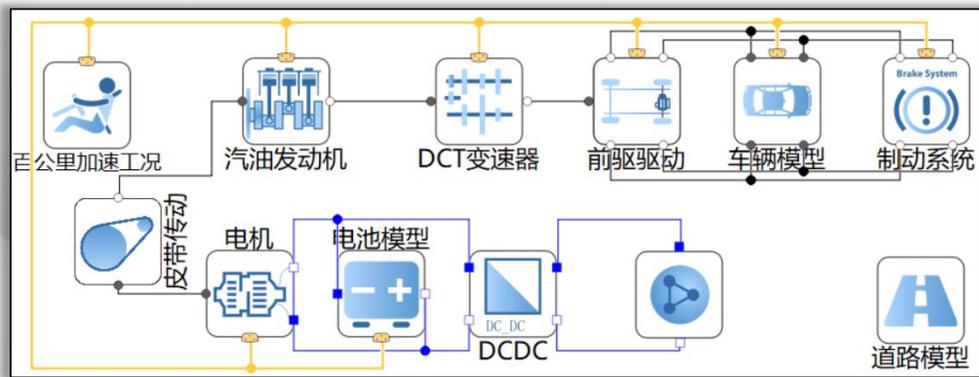
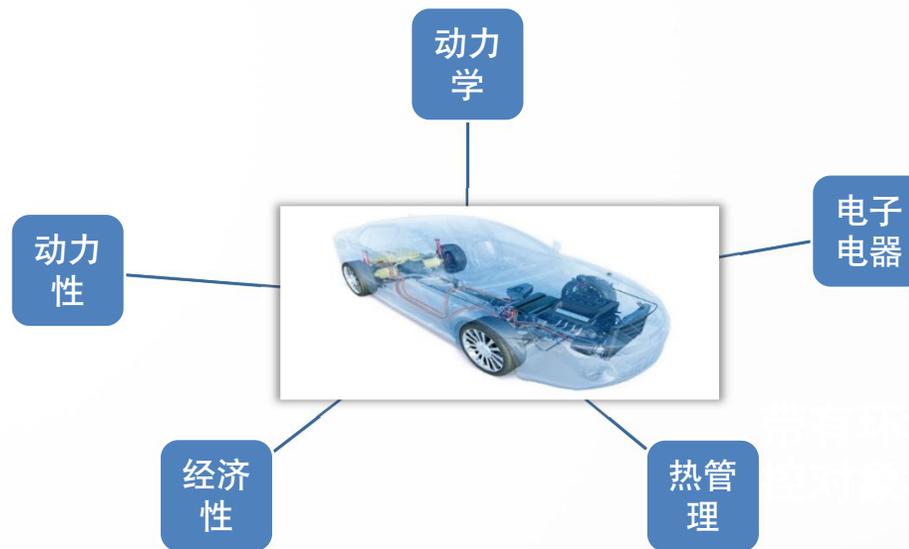
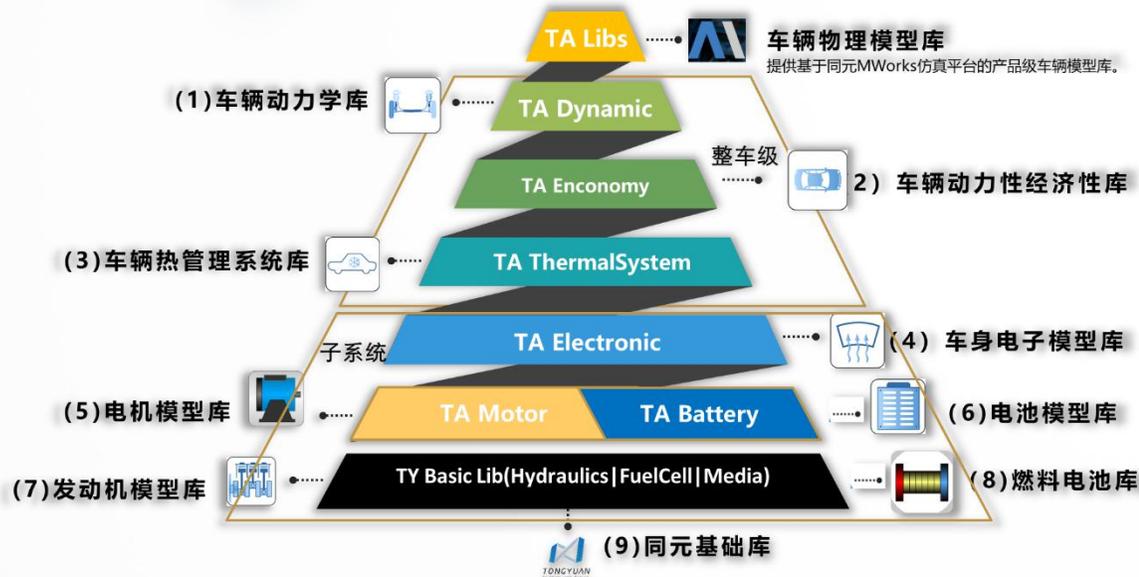
THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPENS DV

Sysplorer——多构型整车性能仿真分析能力



Sysplorer具备机电液控热多领域统一表达和建模能力，在汽车行业积累了**车辆全层次物理模型**，可支持**车辆构型设计**、**零部件更替整车性能分析**、**经济性动力性仿真**、**控制策略XIL验证**等，已在OEM和TIER1中应用。



全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPENS DV

一、苏州同元软控介绍

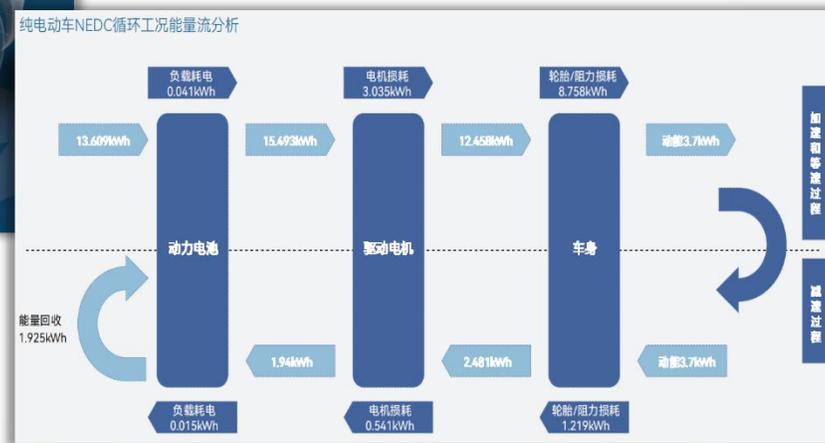
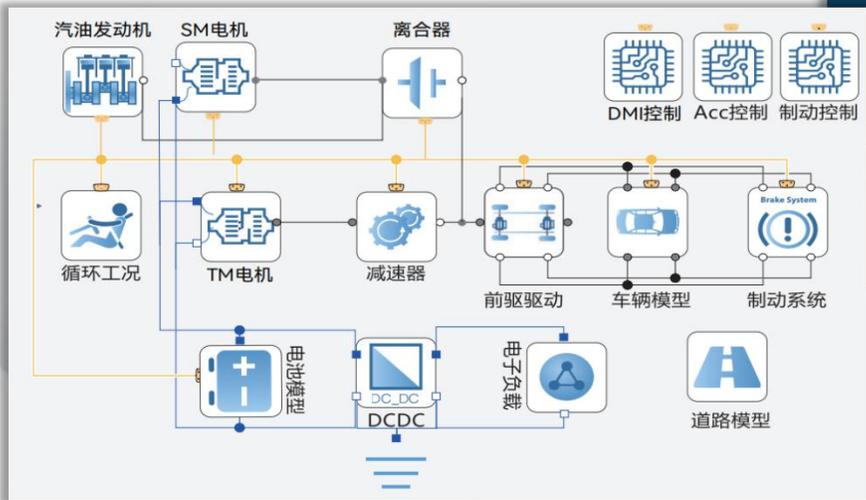
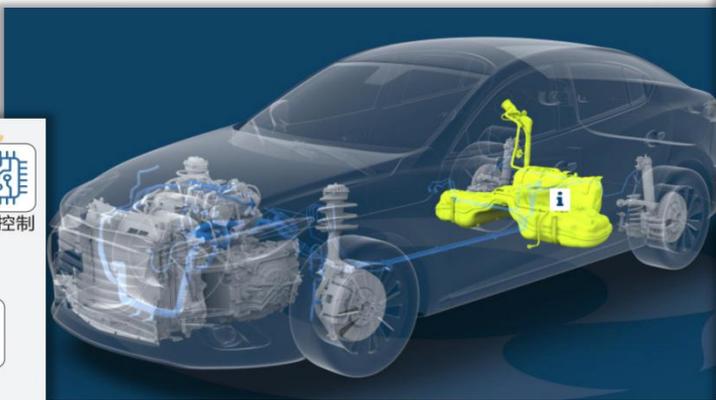
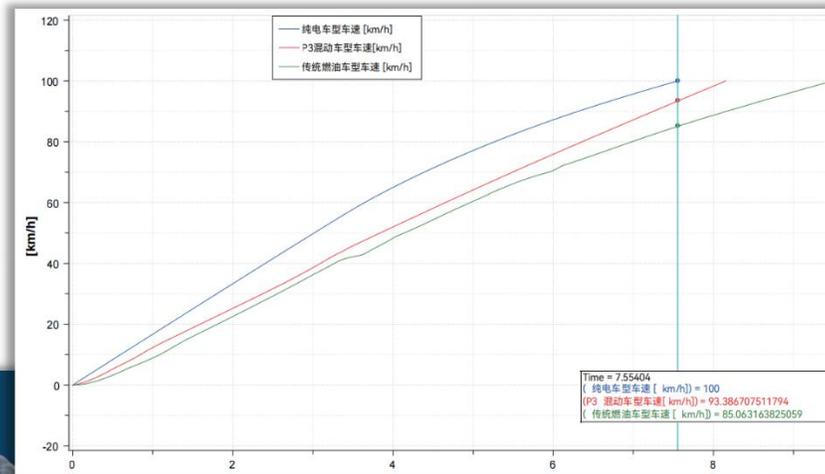
二、同元统一开放架构与产品体系

三、汽车设计场景案例

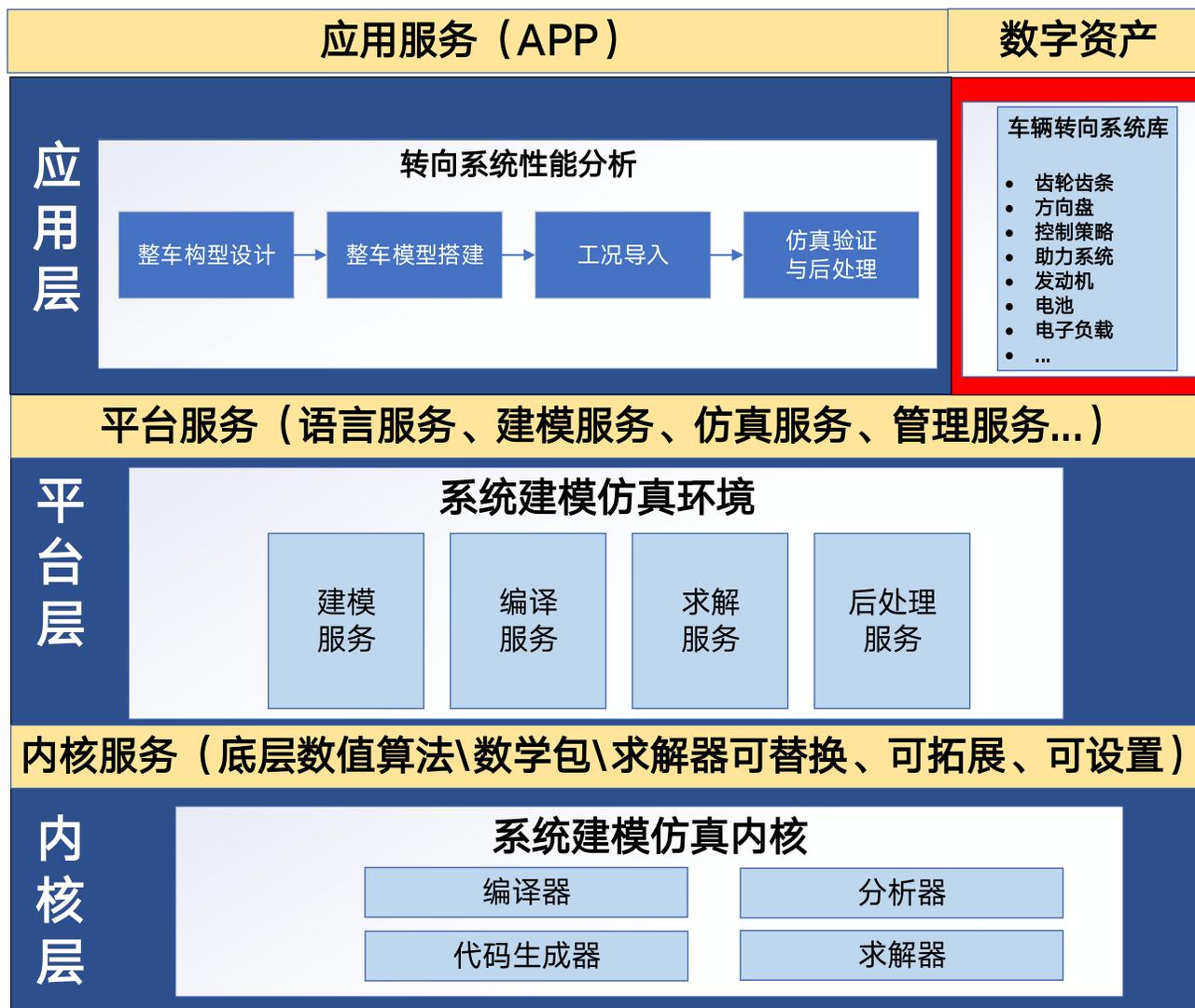
案例一：乘用车动力性和燃油经济性分析

目前整车的动力性与经济性仿真主要是基于成熟的商用软件进行分析，结合整车研发流程、车辆构型及系统产品的快速迭代更新，存在以下挑战：

- 模型**底层原理封闭**，不便于判断模型与真实产品间的机理切合度
- 高度封装的软件，**缺乏灵活性**，用户不能根据自身需求修改接口
- 企业模型资产被商业软件高度捆绑，**数字资产迁移困难**
- 维护费用高，**沉没成本不断提升**



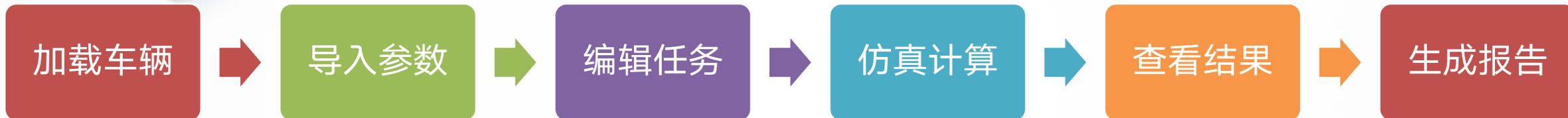
案例一：乘用车动力性和燃油经济性分析



案例二：整车及零部件性能分析技术研究



为满足主机厂工程师的**易用性**和**高度自动化需求**，Sysplorer以**Toolbox**形式**敏捷构建**出经济性动力性仿真软件。



The screenshot displays the JacSim software interface with several overlapping windows:

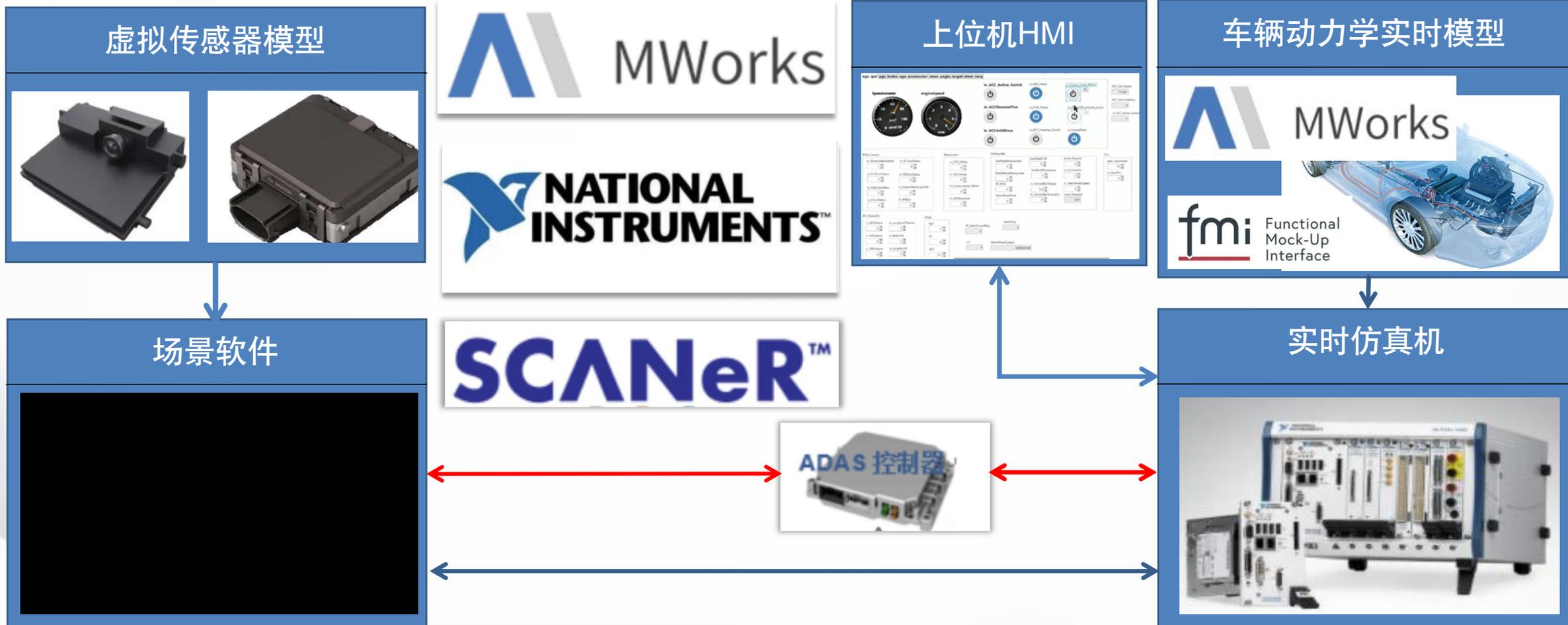
- jac_sim Parameters:** A table of simulation parameters.
- Excel:** A spreadsheet for parameter input.
- JacSim-abc Task Folio:** A task configuration window.
- JacSim-abc Simulation Results:** A window showing a graph of engine torque over time.
- Word:** A report window displaying simulation results and parameters.

Parameter	Value
engineType	...
engineDisplacement	1.49
cylinderNumber	4
strockNumber	4
idleSpeed	700
speedDependedIdleS...	true
minSpeed	480
maxSpeed	...
inertiaMoment	0.14
responseTime	2
燃油参数	
fuelDensity	750
heatingValue	440
fuelVRatdle	1.2
useFuelVRatdle	true

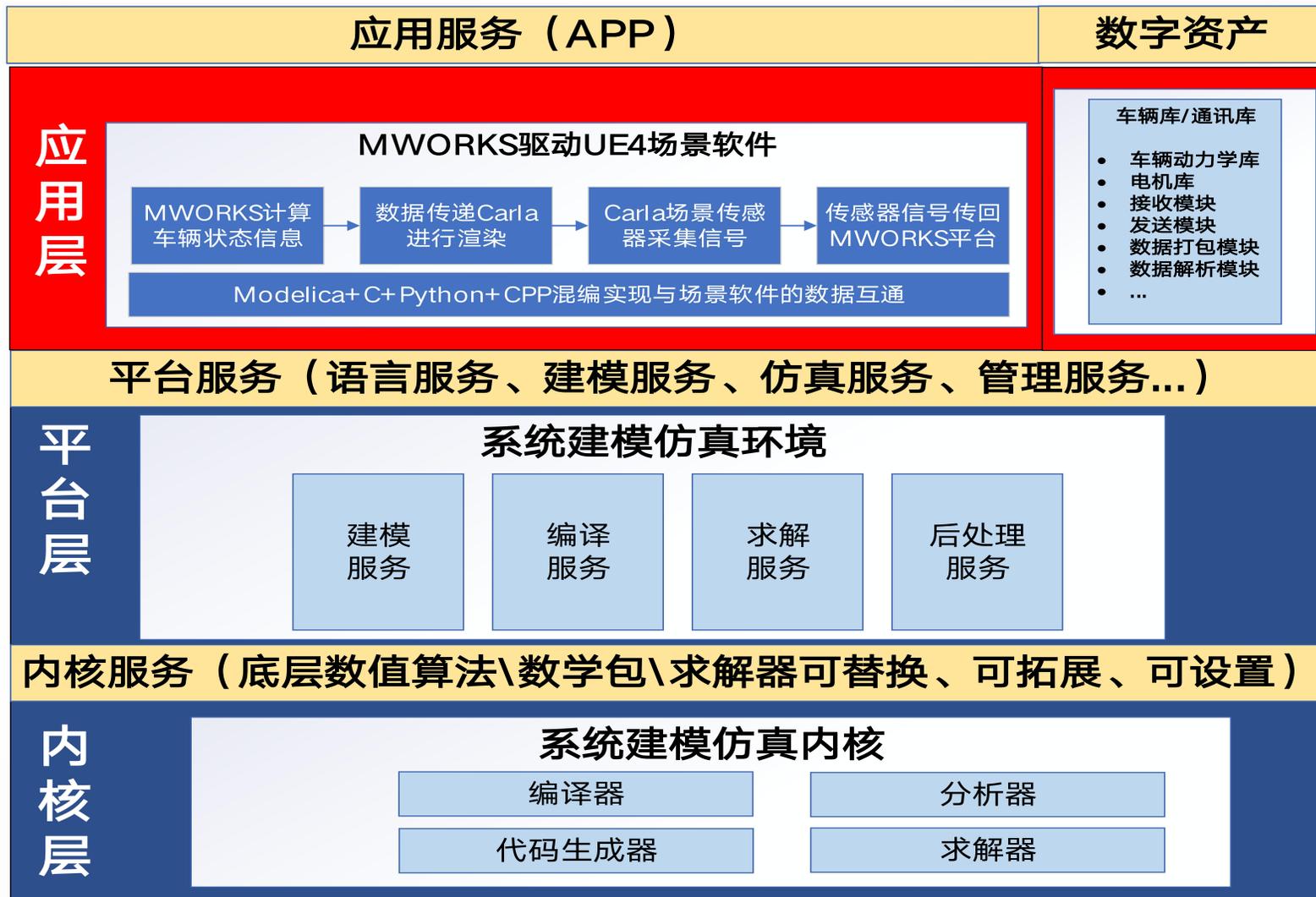
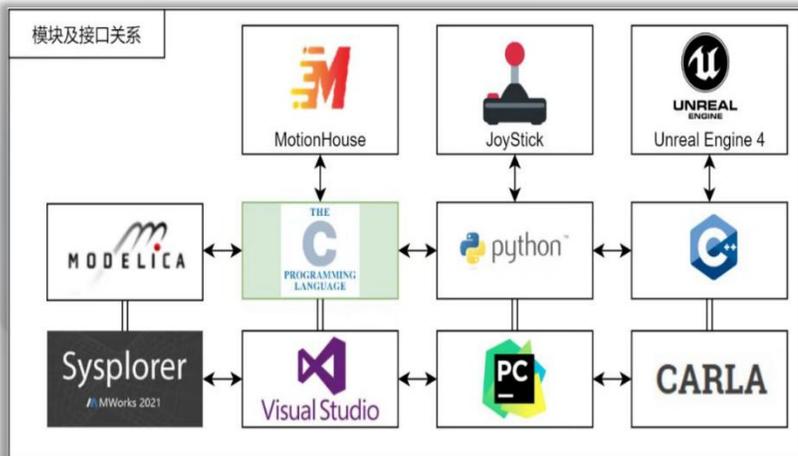
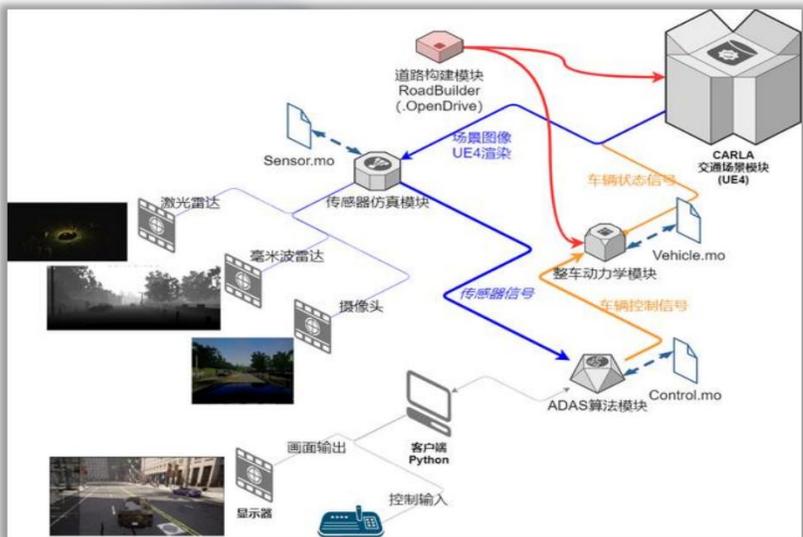
Task	Value
初始化	clu... 0.164
换挡过程	nu... 6
期望车速	shi... 0.8
期望换挡	ge... 50
发动机	ac... 28
燃油消耗	ac... 72
平均油耗	clu... 30
加速踏板	clu... 80
SOC	ac... 100
换挡策略 (目前)	up... 6000
起步	do... 3000
其它	nu... ?

案例三：车辆动力学模型构建ADAS控制器的HIL系统

替换国外车辆动力学模型软件，对标真车实现EPS受控接口的**多样化**，满足LCC HIL的**车辆动力学实时模型**需求。



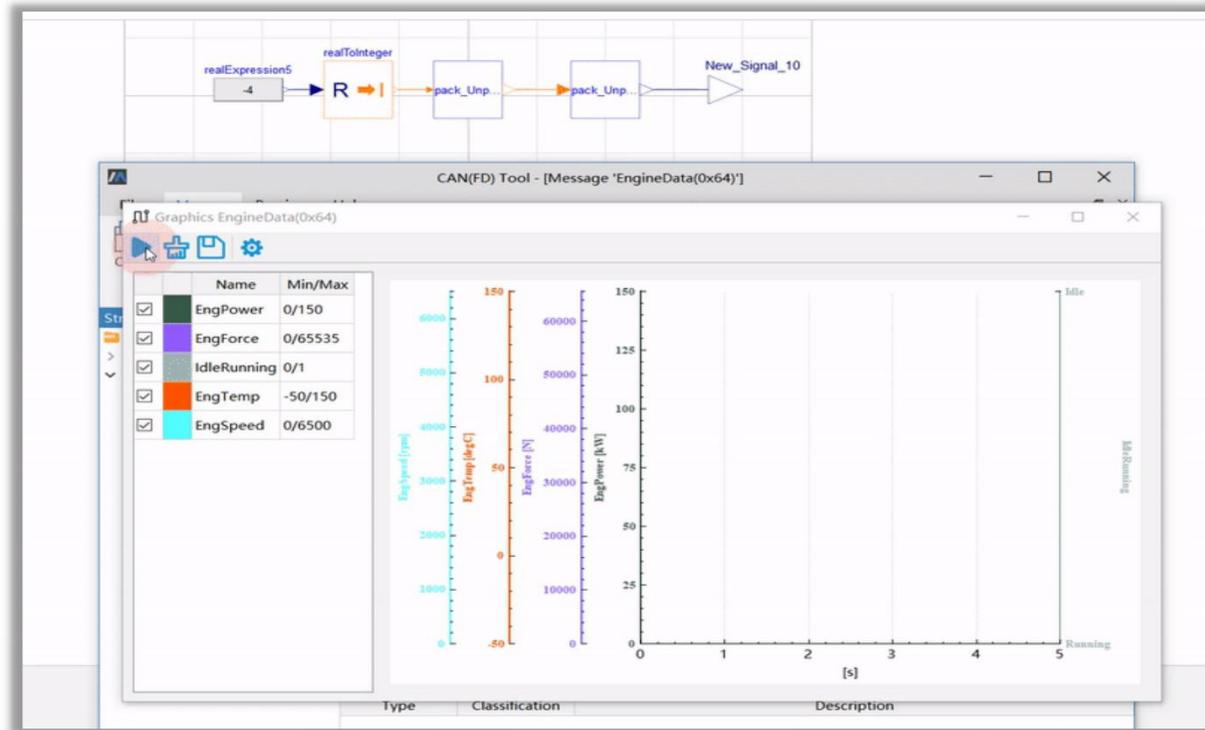
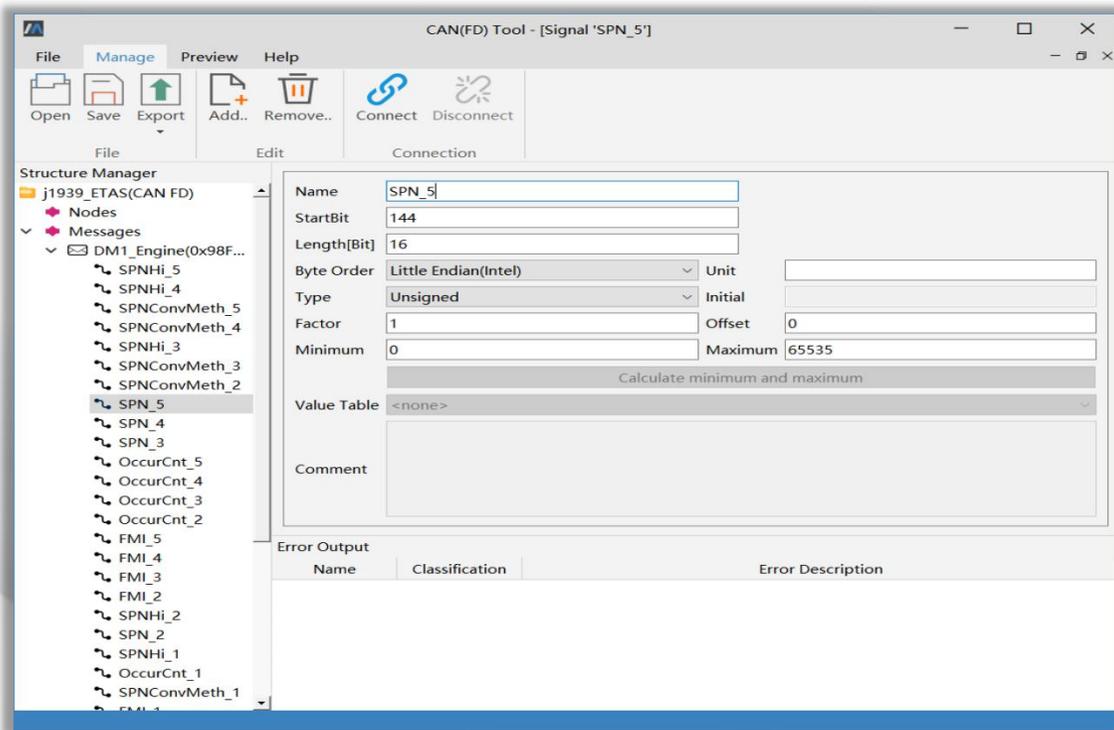
案例四：Sysplorer与开源场景软硬件集成——虚拟驾驶舱



案例五：车载通信工具箱信号仿真与调试

基于MWORKS.Sysplorer平台和SDK API构建了车载通信工具箱：

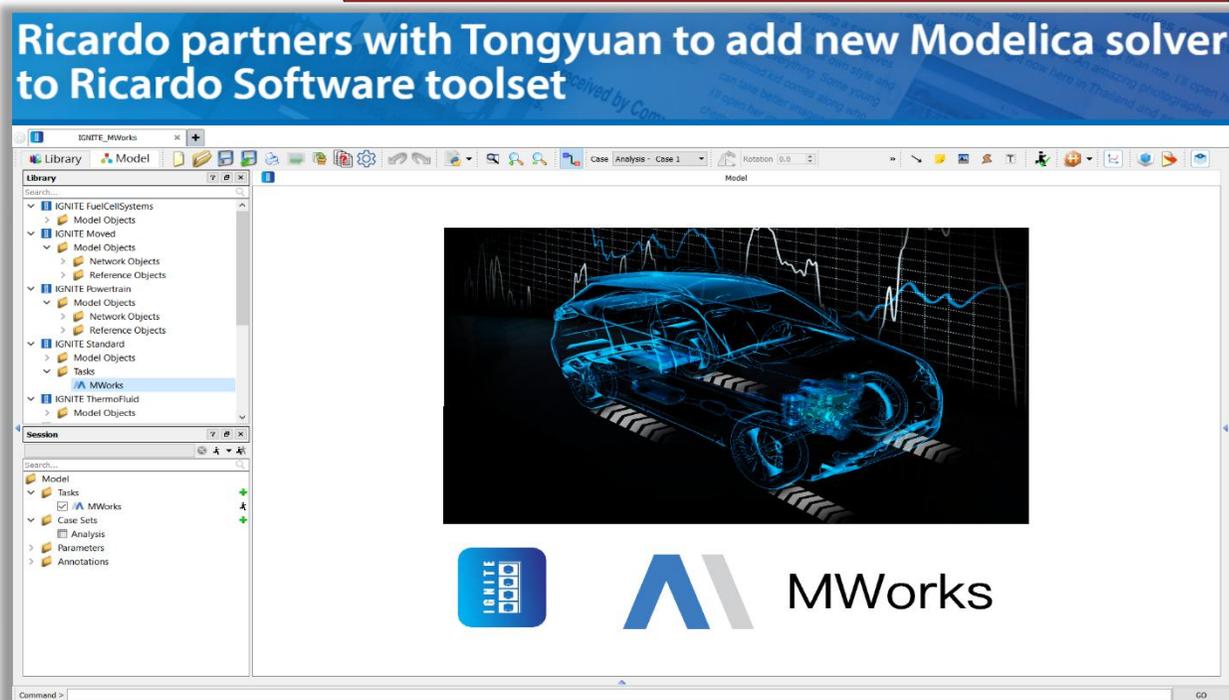
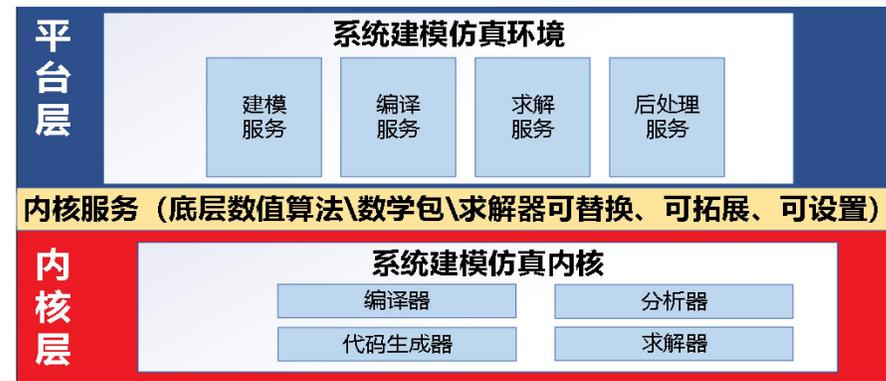
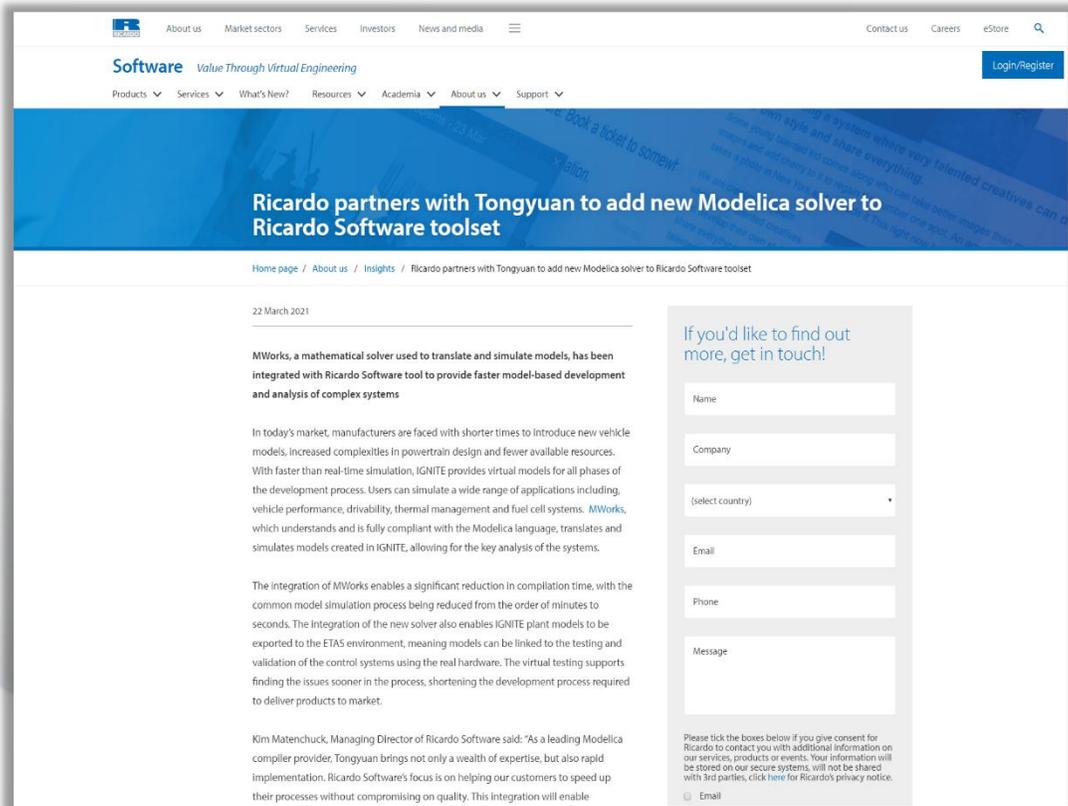
- 通信协议DBC文件的**导入与编辑**；
- 三方设备数据**读写API封装到模型**参与建模与仿真流程；
- 满足**CAN/CAN FD标准**可支持实车**信号采集加速模型调试**



案例六：国产软件为IGNITE软件提供求解内核

基于MWORCS.Sysplorer内核驱动IGNITE软件：

- 同元MWORCS.Sysplorer编译求解内核达到**国际先进水平**
- 国产工业仿真软件向欧美汽车巨头**出口求解内核**



国产自主企业携手共建软件定义汽车生态

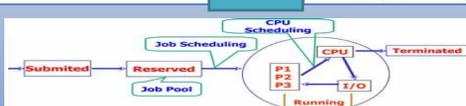


客户场景



支撑与服务

硬件生态



Generated Code

SDK(Software Development Kit)



产品平台

Syslab

面向科学计算的算法设计环境
基于Julia开源语言便于**联合开发者社区共建生态**

数据交互

Sysplorer

基于模型的代码生成**积极拥抱硬件生态**
基于框图/文本同步的建模方式便于**知识模型化**

支撑与服务

技术底蕴

统一开放架构
多层SDK API

框图式建模**状态机**建模技术

因果与非因果
代码生成技术

语法语义拓展技术

FMI异构平台Cosim

分布式仿真技术

编译器技术

时钟分区技术

实时仿真技术

既有**软件资产重用**技术

模型降阶技术

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

OPENS DV

THANKS