

UAES

科技 驾驭 未来 出行
PASSION TO SHAPE MOBILITY

联电SOA软件平台

基于MATLAB/Simulink加速汽车SOA软件落地实现

杨南南 博士, 联合汽车电子有限公司



2024 MathWorks
中国汽车年会

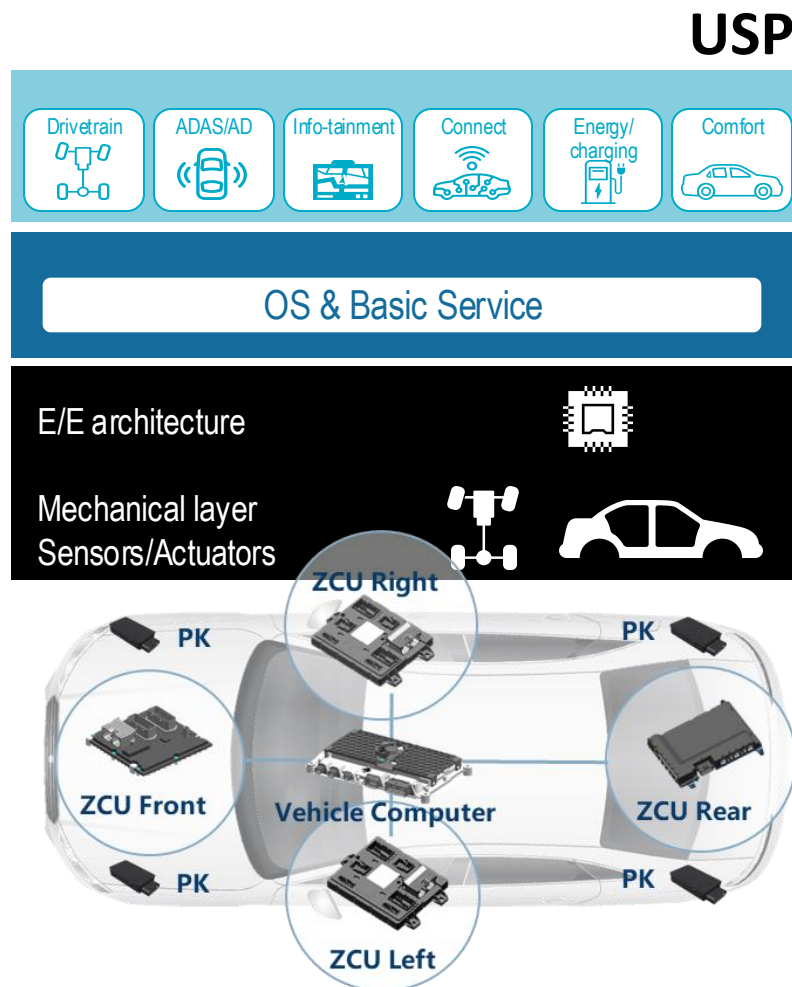
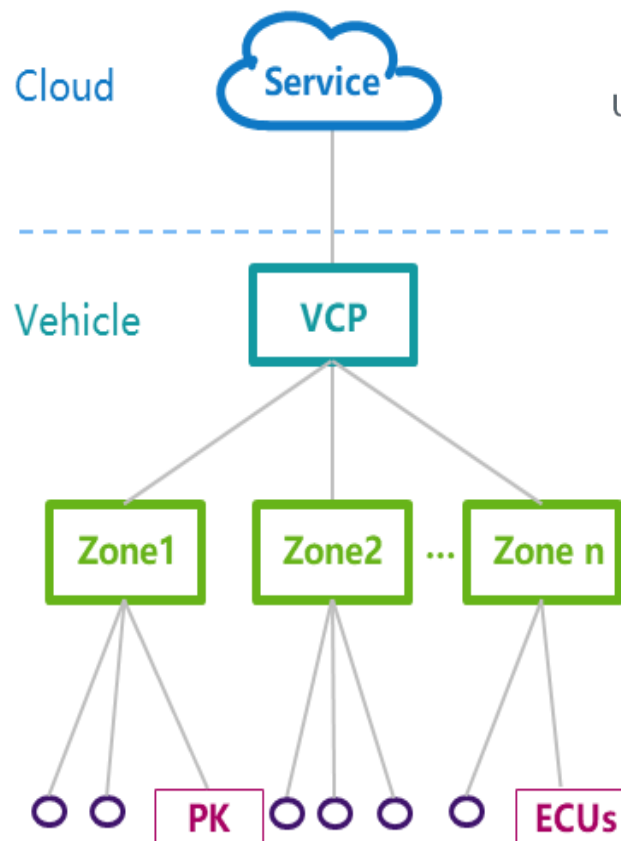
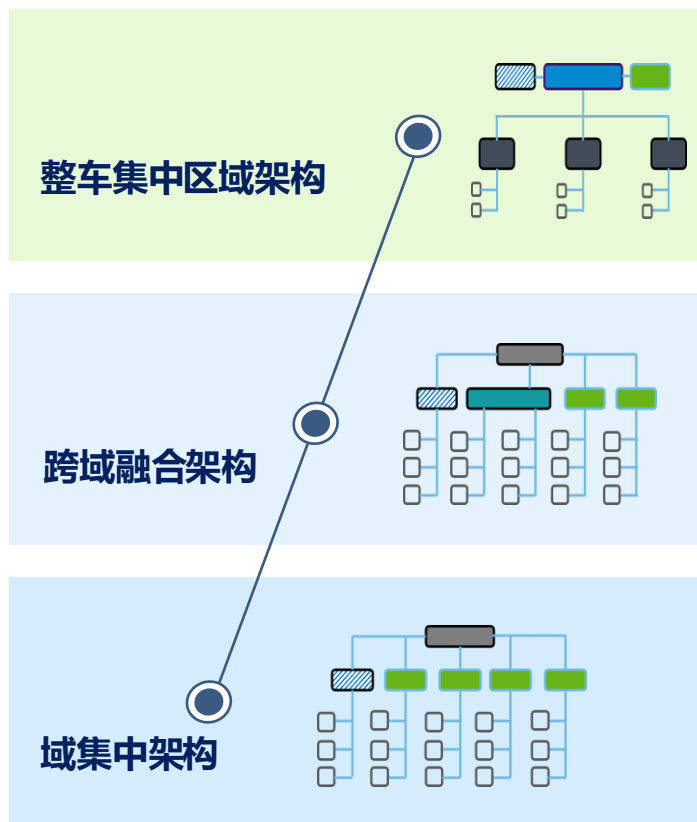
目录

- SOA赋能汽车软件生态
- Simulink加速SOA落地
 - 高效构建服务底座
 - 全面支撑开发者模式
- USP开发者案例分享
- 总结和展望

联电车云一体解决方案

联电车云一体化集中式架构解决方案

- 联合电子提供VCP+ZONE+USP的整套解决方案



SOA赋能软件定义汽车

赋能生态



开发者视角

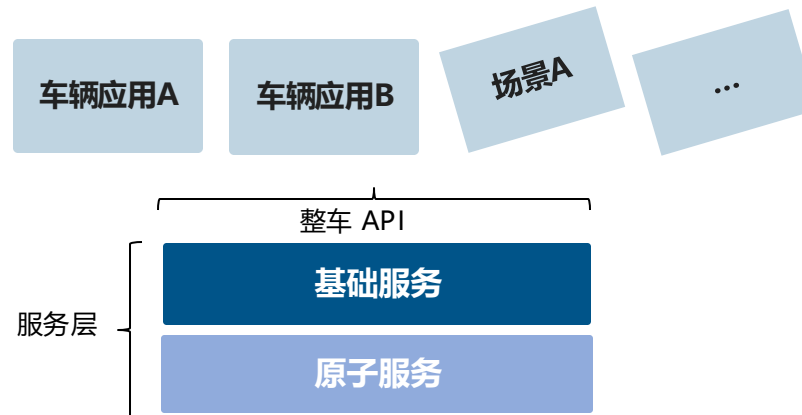
支持未来有更多人来开发车载应用，形成千人千面的场景生态



用户体验视角

调用服务接口快速创建个性化用户场景功能

提升研发效率



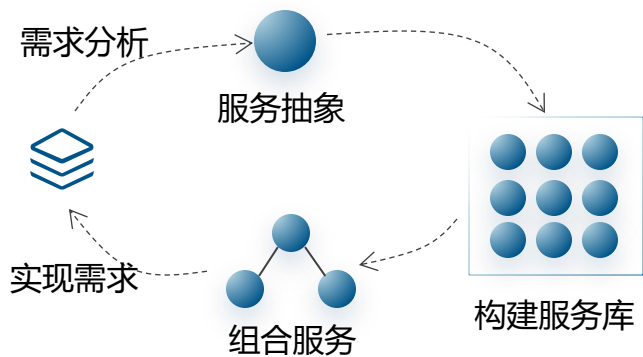
- 提升服务层的复用，形成稳定的基座
- 场景独立，模块化，便于更新和修改

MATLAB/Simulink加速SOA落地

- 01 高效构建服务底座
- 02 全面支撑开发者模式

基于MATLAB/Simulink高效构建服务底座

面向服务的开发方式



✓ 关键：定义标准接口实现互操作性

- 标准语义：面向用户场景的接口抽象
- 标准协议：行业主流AUTOSAR标准



Sender-Receiver接口

实现消息的一对多传递。

Event接口

实现消息的一对多传递。



Client-Server接口

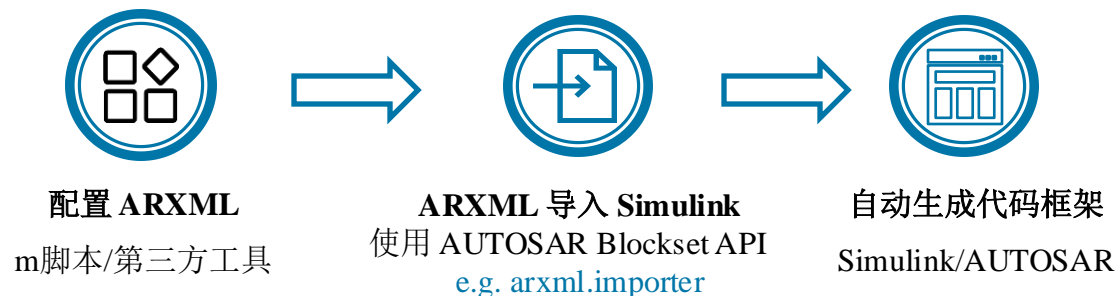
实现控制的一对多传递。

Method接口

实现控制的一对多传递。

服务底座的落地实现

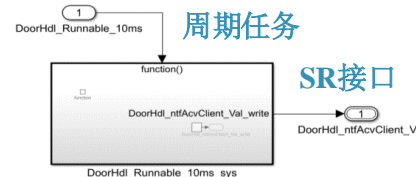
✓ MATLAB/Simulink完整支持典型AUTOSAR SWC开发



初始任务



周期任务



SR接口



CS接口

✓ 结合AUTOSAR工具箱和MATLAB二次开发能力灵活定义开发过程

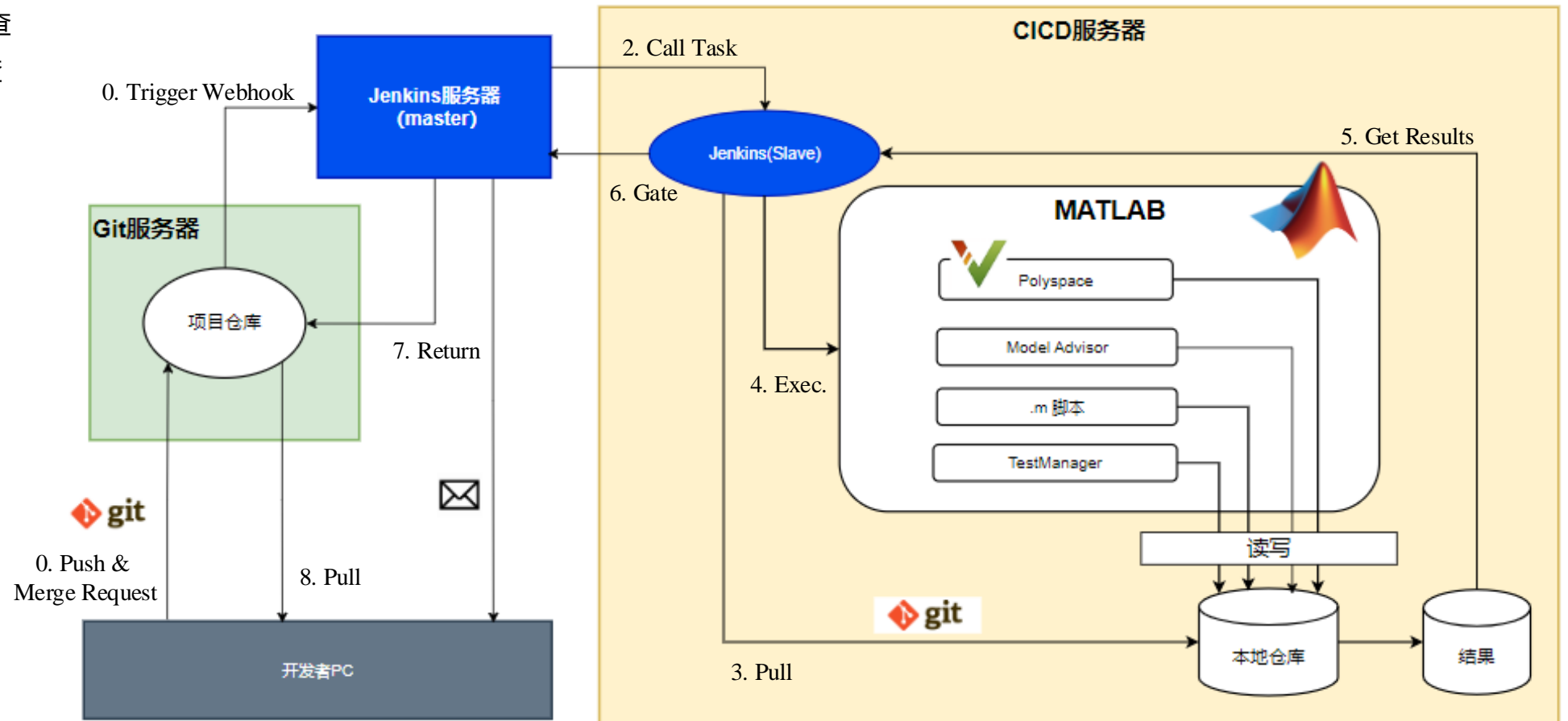


基于MATLAB/Simulink高效构建服务底座

基于MATLAB/Simulink的CICD提升开发效率

高效的自动化解决方案

- ✓ Polyspace静态代码检查
- ✓ ModelAdvisor模型检查
- ✓ MIL回归测试
- ✓ 代码/ARXML更新
- ✓



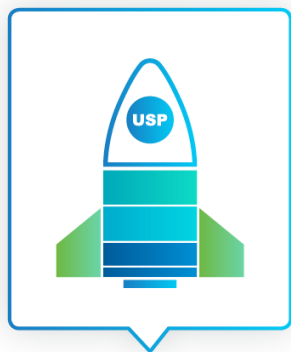
MATLAB/Simulink加速SOA落地

- 01 高效构建服务底座
- 02 全面支撑开发者模式

USP: 联电SOA软件开发平台

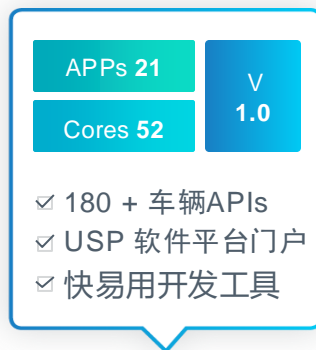
帮助开发者专注于应用功能开发

- ✓ USP Portal
- ✓ USP Cores
- ✓ USP Tools
- ✓



启动 / Launch

2020



USP 1.0

2021



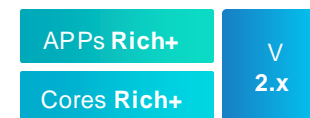
USP2.0 发布

2023年4月7日



USP 2.0

2023



- ✓ 应用车辆级部署
- ✓ 更丰富的开发套件
- ✓ 完整的数字孪生体验
- ✓ 车云一体
- ✓ 功能安全，信息安全

USP 2.x

2024

USP Cores

OEM 1 & 2 优化能量管理

OEM 3 4 5 车身控制

应用服务(100+APP)

迎宾服务
(灯光迎宾、座椅迎宾)

开关控制/调节
(座椅开关调节)

记忆功能
(座椅记忆调出、后视镜记忆)

预测性续航里程

智能充电控制

预测性滑行能量回收 ...

USP Cores (1100+ API)

车身控制

门服务

- 锁控制
- 电动门控制
- 电动尾门控制

窗服务

- 车窗控制
- 车窗防夹

外灯服务

- 近光灯
- 远光灯
- 转向灯

雨刮服务

- 雨刮控制
- 洗涤控制

座椅服务

- 座椅调节
- 通风加热

后视镜服务

- 展开折叠控制
- 后视镜调节

运动控制

车辆信息

- 车辆尺寸等
- 加速踏板、制动踏板

运动状态

- 车速
- 加速度

能量管理

高压电池

- 电池单体信息
- 电池包信息
- 高压上下电控制

参数估计

- 电池SOX估计
- 车重估计

热管理

环境信息

- 环境温度
- 湿度信息
- 能见度

空调服务

- 空调模式
- 通风模式
- 温度控制

ADAS&V2X

ADAS

- 视觉感知
- 导航、地图
- 定位

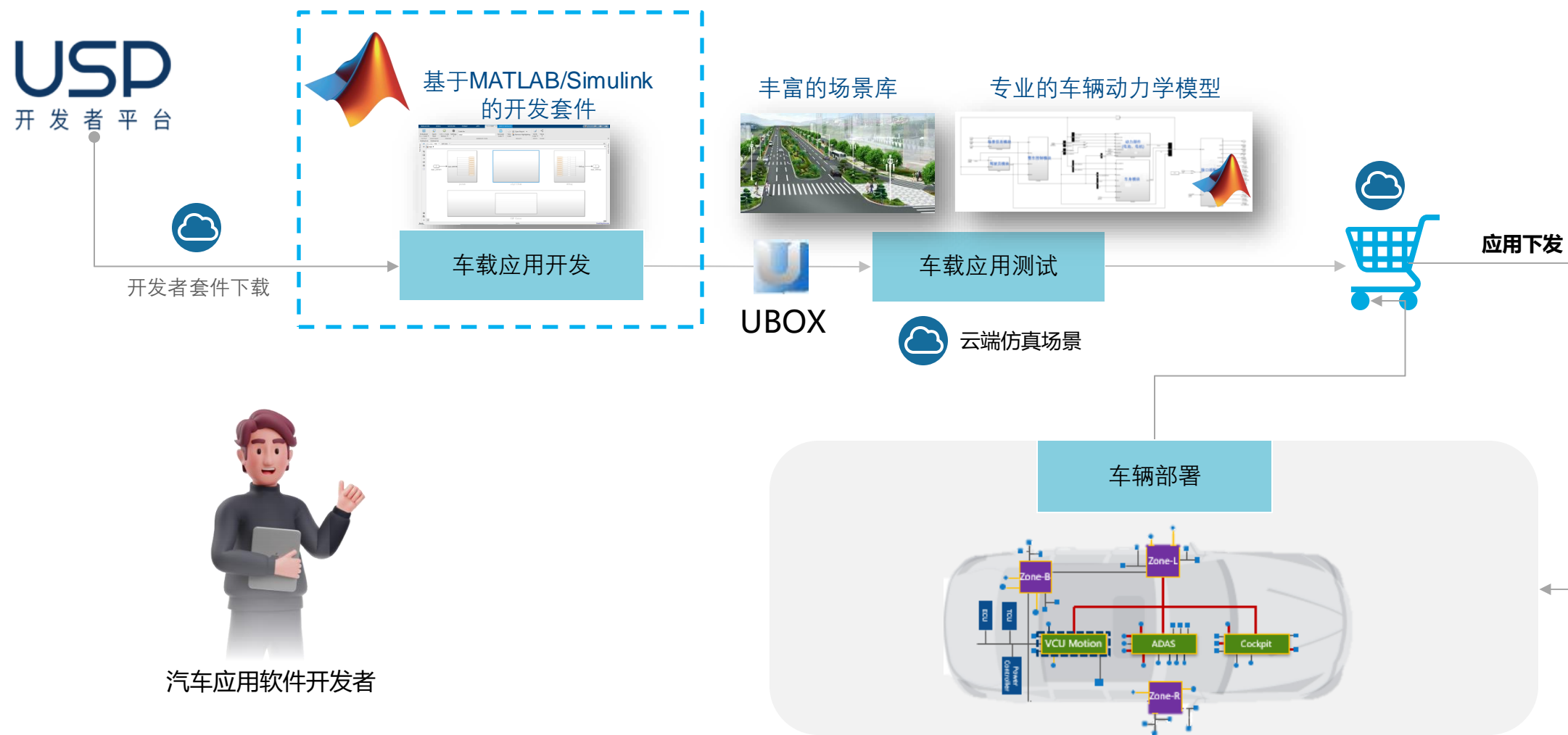
V2X

- 远车信息
- RSU信息

OS & Middleware

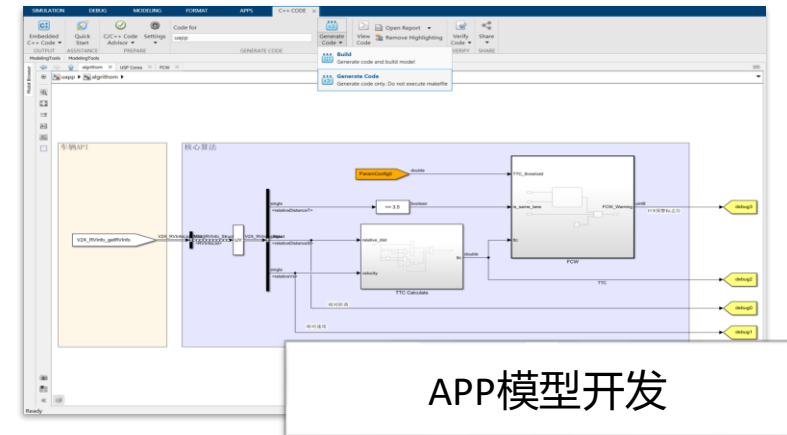
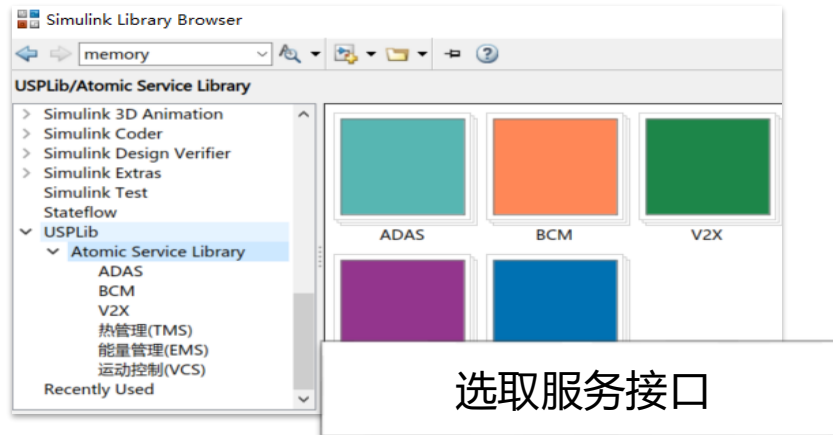
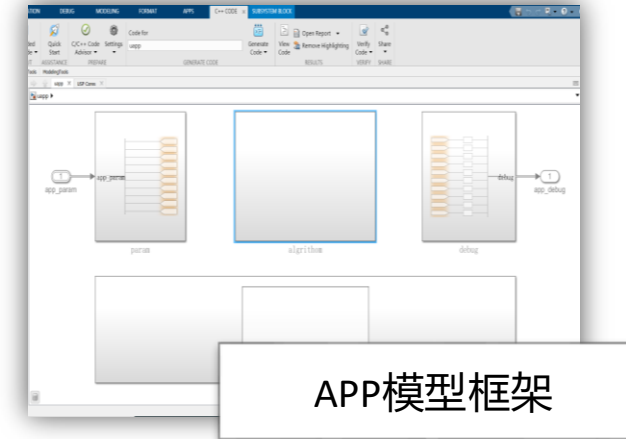
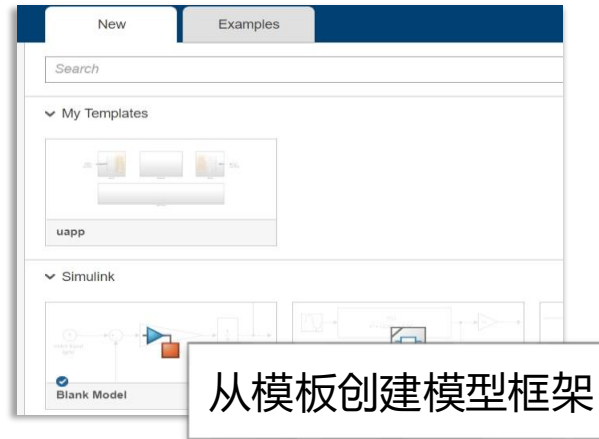
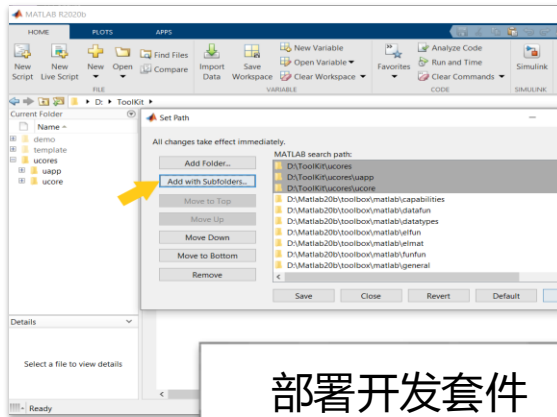
EEA

基于MATLAB/Simulink支撑开发者模式



基于MATLAB/Simulink的开发套件

APP开发流程概览

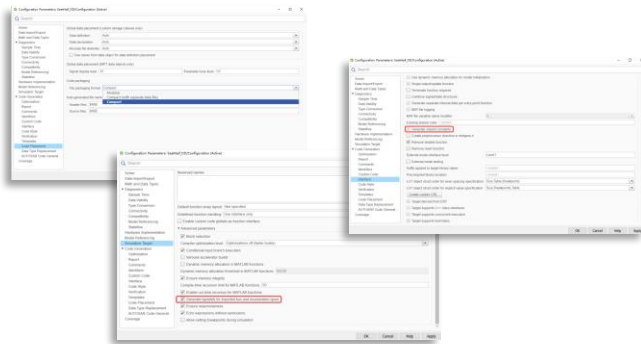
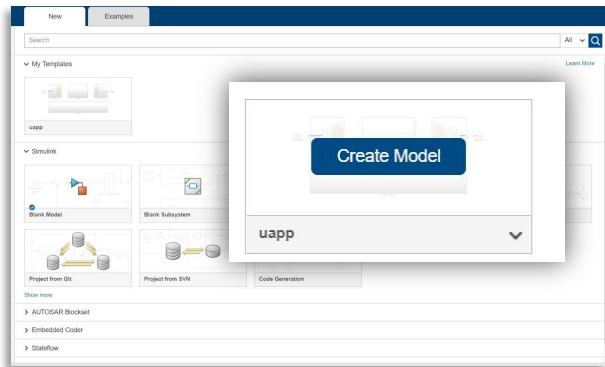


基于MATLAB/Simulink的开发套件

让开发者专注业务创新

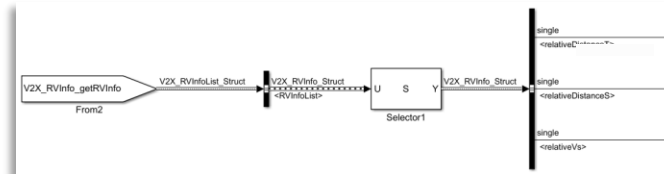
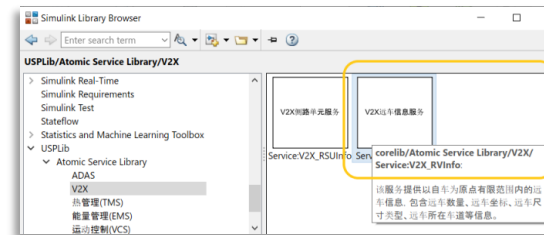
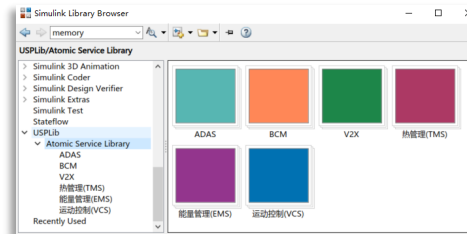
Simulink模板功能

- ✓ 封装复杂配置信息，简化开发过程



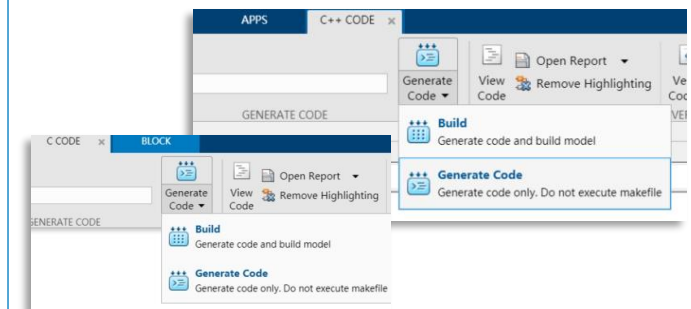
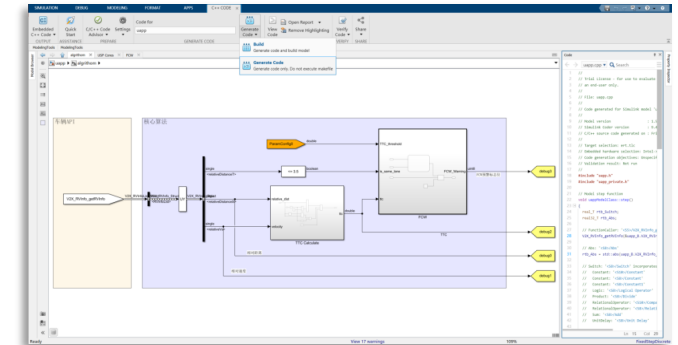
服务接口封装

- ✓ 通过拖拽实现服务接口调用；
- ✓ 屏蔽硬件知识，让开发者专注创新；
- ✓ CS接口封装，符合行业开发习惯。



兼容CP/AP开发

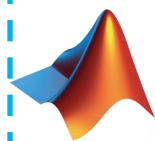
- ✓ 一套开发工具，通过生成C/C++代码兼容AUTOSAR CP/AP、非AUTOSAR环境的部署需求。



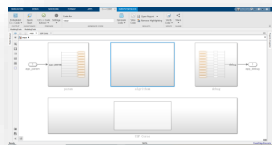
USP开发工具及过程

USP
开发者平台

开发者套件下载



基于MATLAB/Simulink
的开发套件

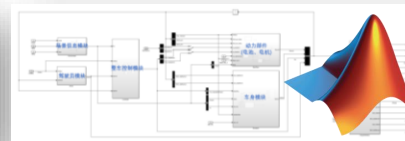


车载应用开发

丰富的场景库



专业的车辆动力学模型



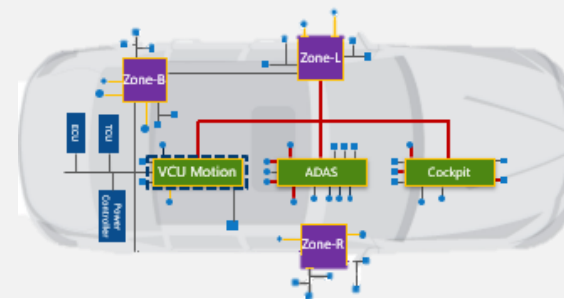
云端仿真场景

车载应用测试



应用下发

车辆部署



汽车应用软件开发

云端专业车辆动力学模型

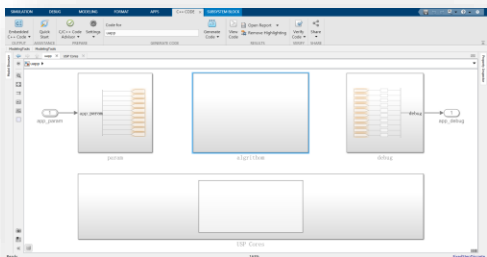
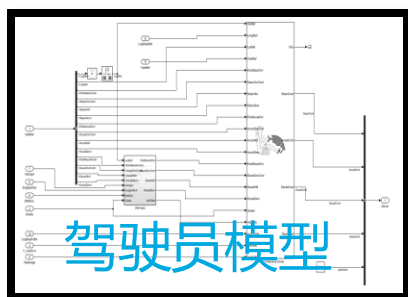


工况信息:

- ✓ X方向风速
- ✓ Y方向风速
- ✓ Z方向风速
- ✓ 坡度/z方向位移
- ✓ 附着系数
- ✓

控制目标:

- ✓ 纵向目标车速
- ✓ 横向目标位移
- ✓ 纵向目标位移
- ✓ 目标横摆角度

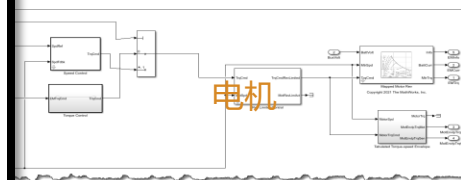
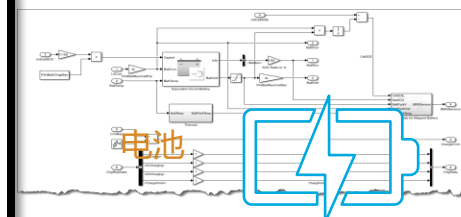
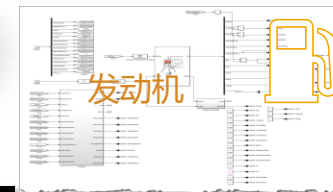
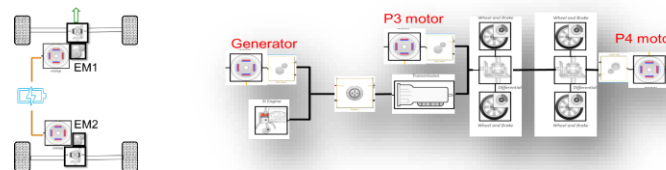


车辆反馈信息:

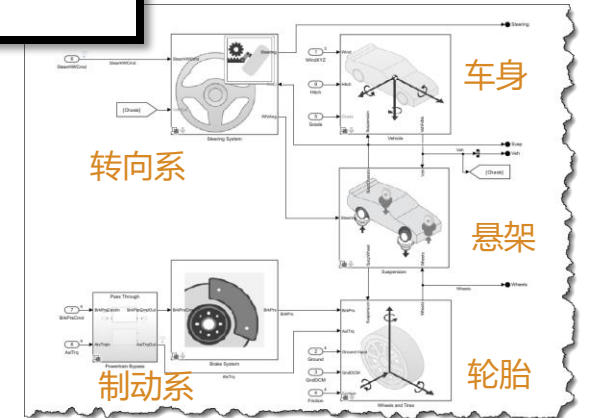
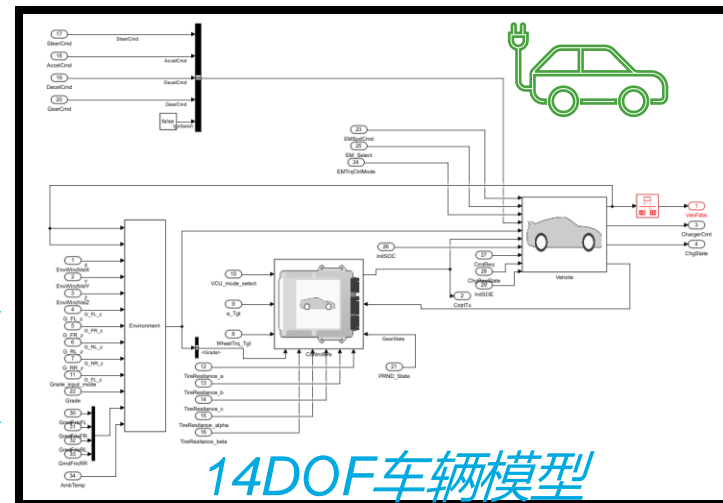
- ✓ 车辆纵向速度
- ✓ 车辆横向速度
- ✓ 车辆横摆角
- ✓ 车辆横摆角速度
- ✓ 横向位移
- ✓ 纵向位移

- ✓ 纵向加速度
- ✓ 横摆角加速度
- ✓ 电池及单体信息
- ✓ 电机信息
- ✓ AC/DC信息
- ✓

动力总成模型: EV/HEV



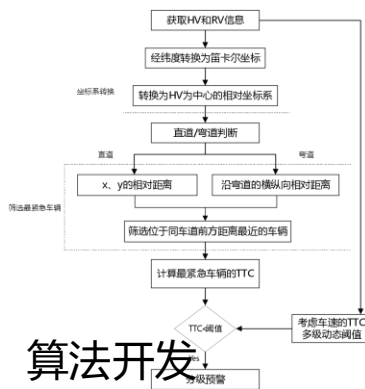
- ✓ 加速踏板
- ✓ 方向盘转角
- ✓ 制动踏板



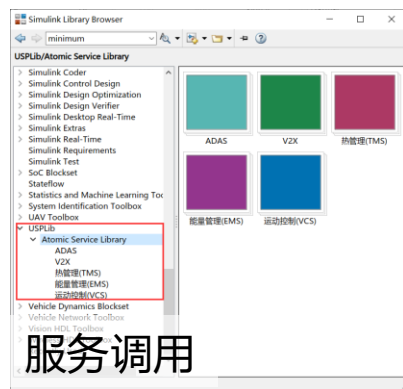
Vehicle Dynamics Blockset
Powertrain Blockset

开发者案例介绍

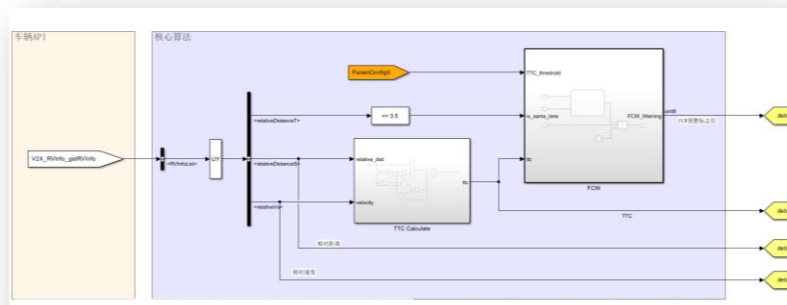
V2X功能开发和仿真验证



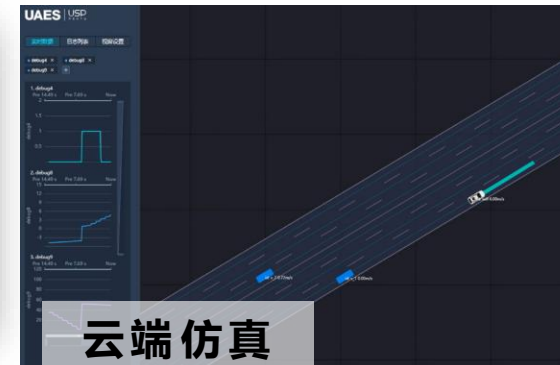
算法开发



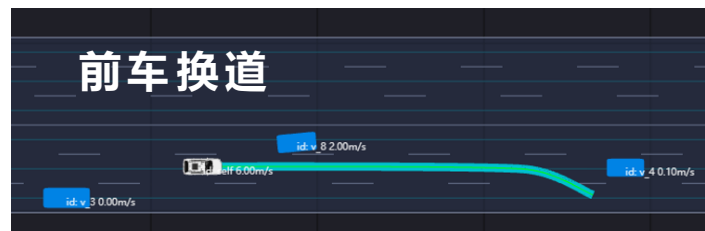
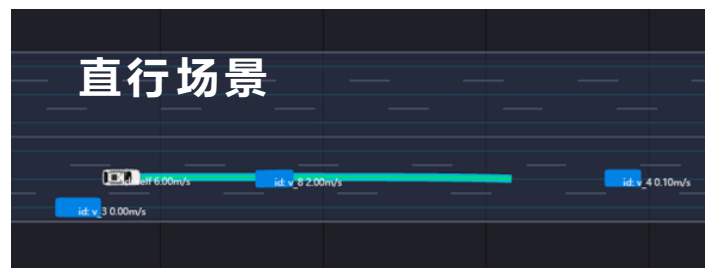
服务调用



Simulink建模

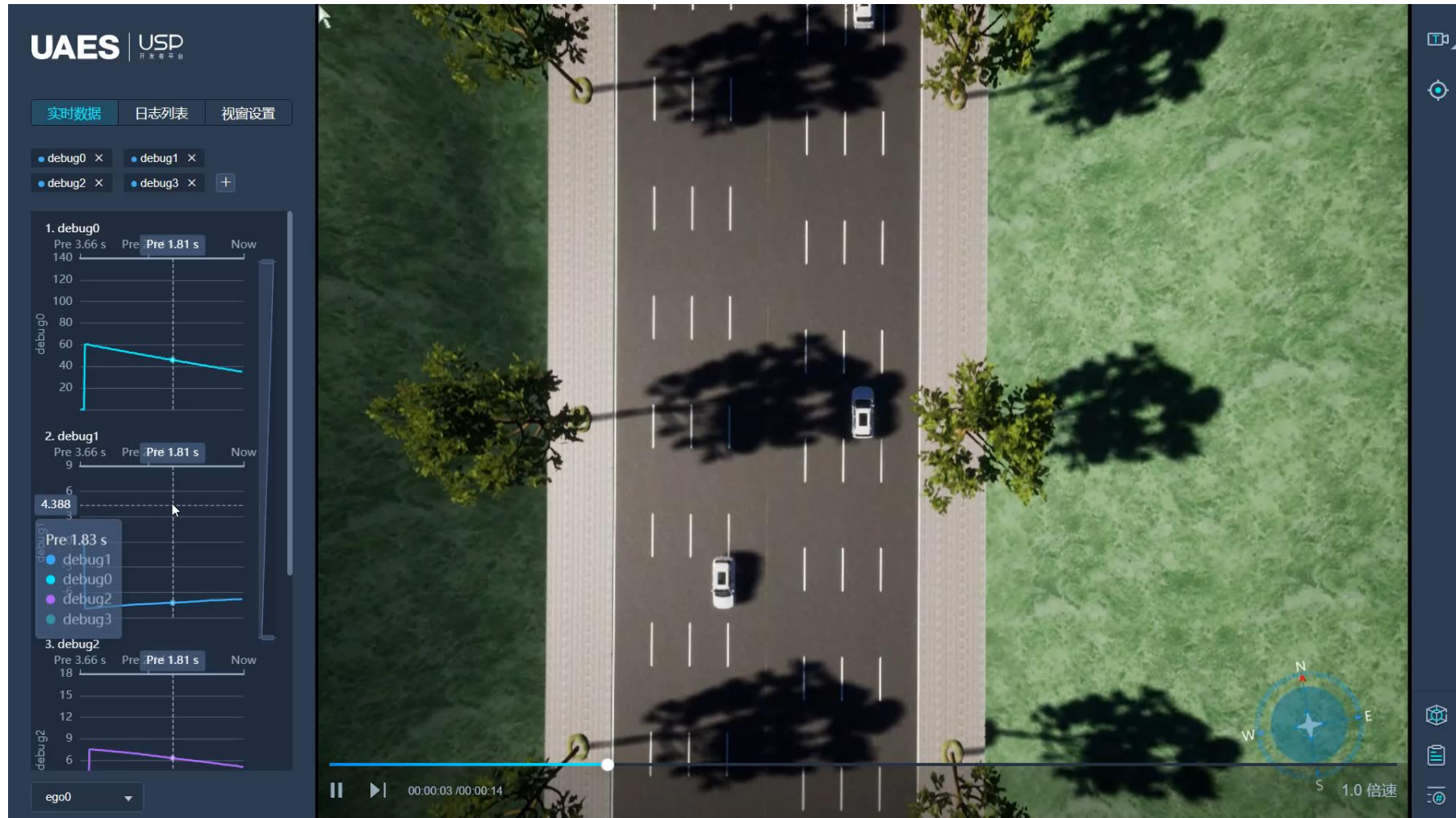


云端仿真



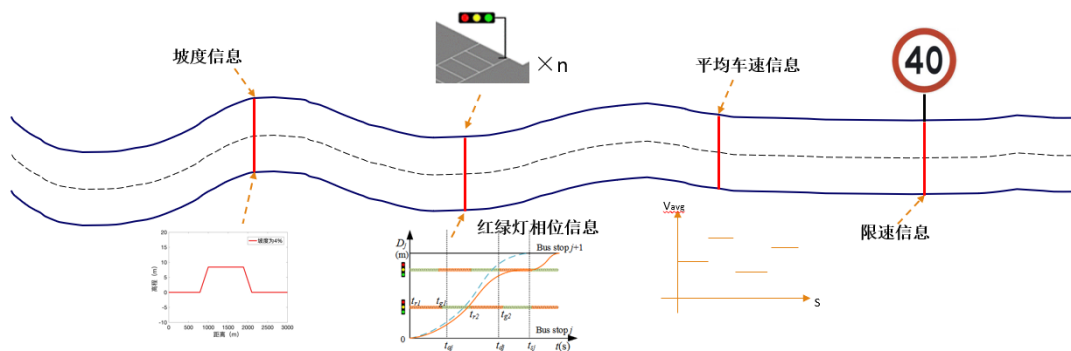
V2X功能开发和仿真验证

FCW云端测试结果回放

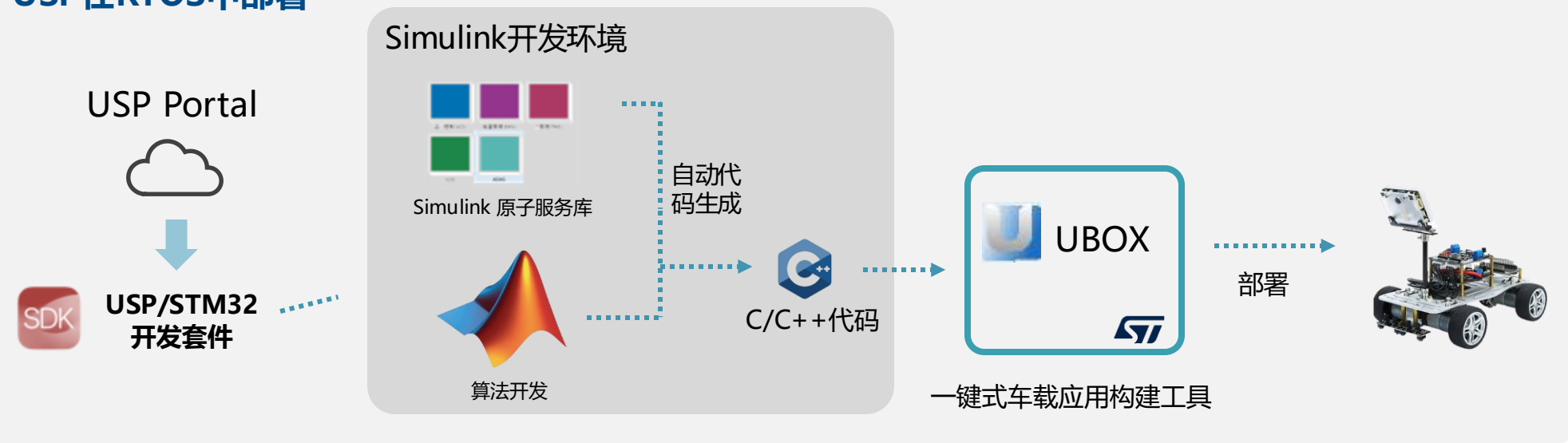


USP长三角高校开发者大赛

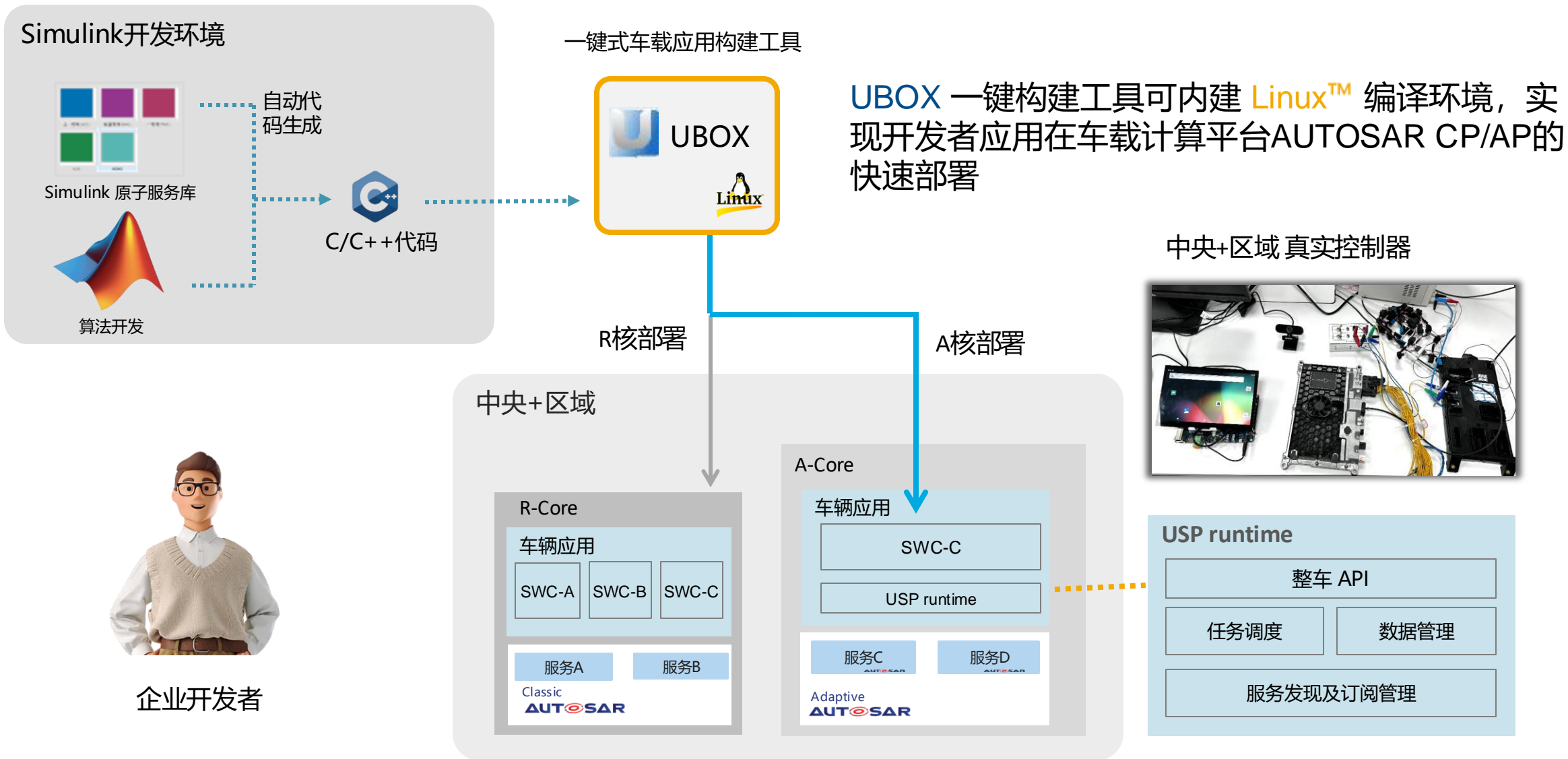
基于智能网联信息的目标SOC规划



USP在RTOS中部署



USP开发者验证台架

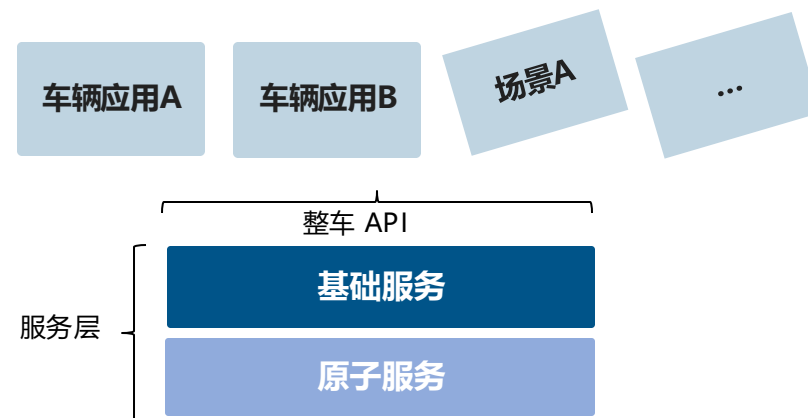


总结和展望

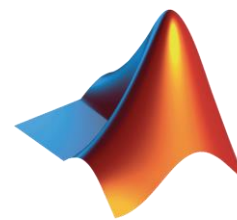
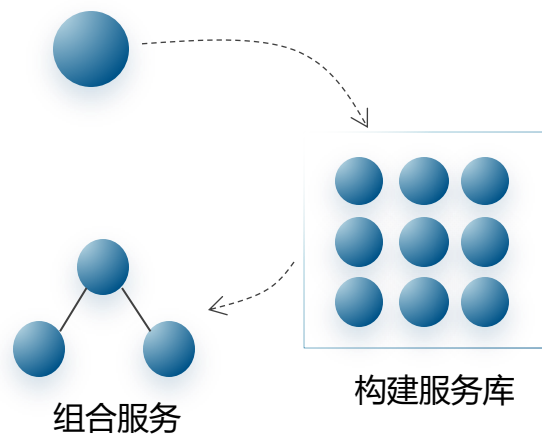
总结和展望

总结

- ✔ 依托USP开发者网站发布服务接口和开发工具
- ✔ 结合MATLAB/Simulink完成高效、灵活的开发平台构建
- ✔ USP在高校、企业间不断推广和尝试开发者模式



展望



USP
开发者平台

□ 持续迭代，不断丰富服务库，为业务创新提供坚实底座

□ 持续创新，提供易用的开发工具，吸引更多开发者

2024 MathWorks 中国汽车年会

Thank you



2024 MathWorks 中国汽车年会

Thank you



2024 MathWorks 中国汽车年会

Thank you

