

2020 MathWorks 中国汽车年会

智能驾驶开发的发展趋势

沈骏强
福瑞泰克智能系统有限公司

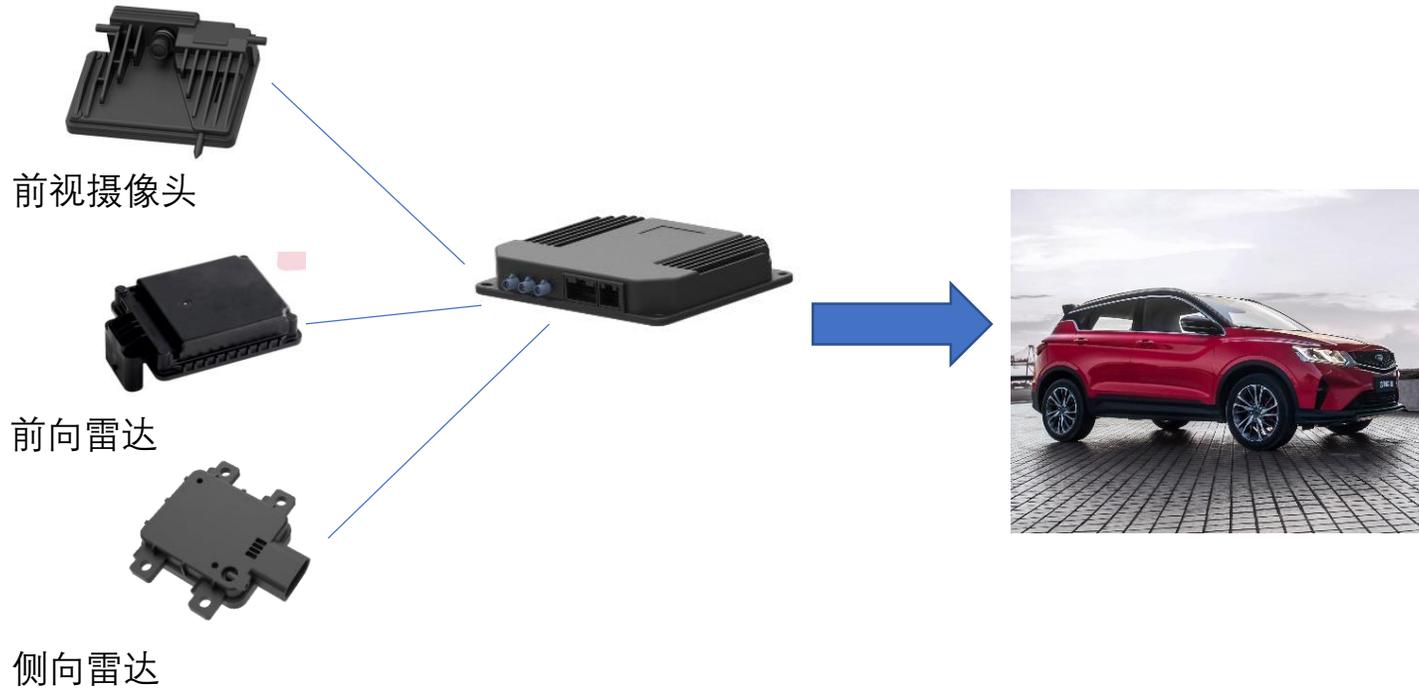




福瑞泰克，智能驾驶技术领航者

行业顶尖的ADAS与自动驾驶技术和产品
完整的ADAS产品解决方案Tier1供应商
本地强大的工程能力与服务响应能力

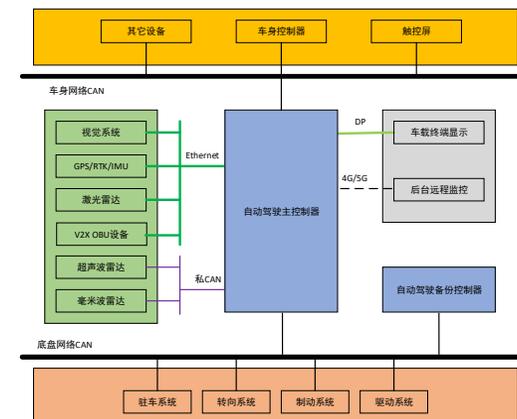
福瑞泰克 ADAS产品线



- PA(TJA+ICC)
- AEB/FCW
- LKA/LDW
- ACC (S&G)
- IHBC
- TSR
- Driver Monitoring
- Lane change with Confirmation
- Right Turn Assist
-

福瑞泰克 自动驾驶产品线

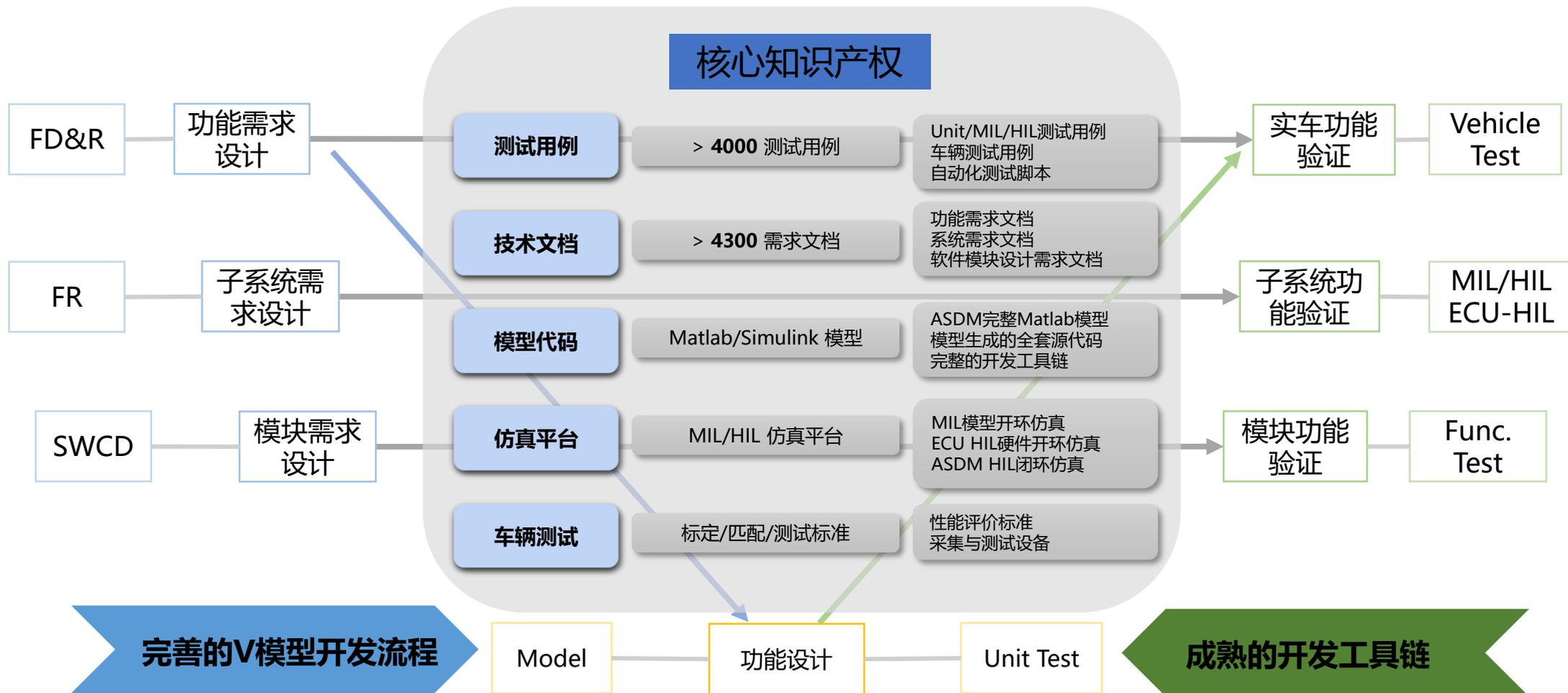
- 采用**传感器-控制器-执行器-交互系统**四层结构
- 系统有一定的冗余性，提高行驶安全
 - 传感器：异构传感器FOV交叉
 - 控制器：主备份工作方式
 - 执行器：前后制动独立控制
 - 交互系统：车端/后台人员介入制动
- 车载终端信息显示
- 安全员信息提示
- 后台的远程通讯和监控



提纲

- 福瑞泰克ADAS产品开发和仿真流程
- 福瑞泰克L3域控制器架构
- 智能驾驶商业化落地的一些思考

福瑞泰克 ADAS 产品开发流程

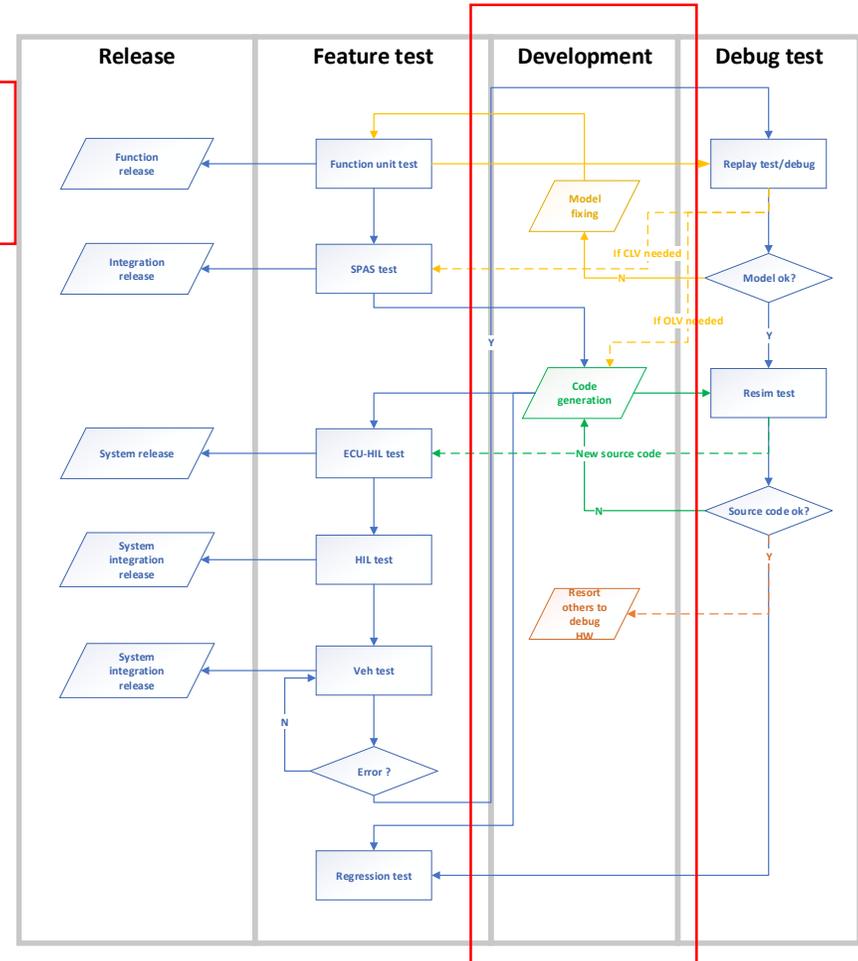


集成调试、测试流程和工具链

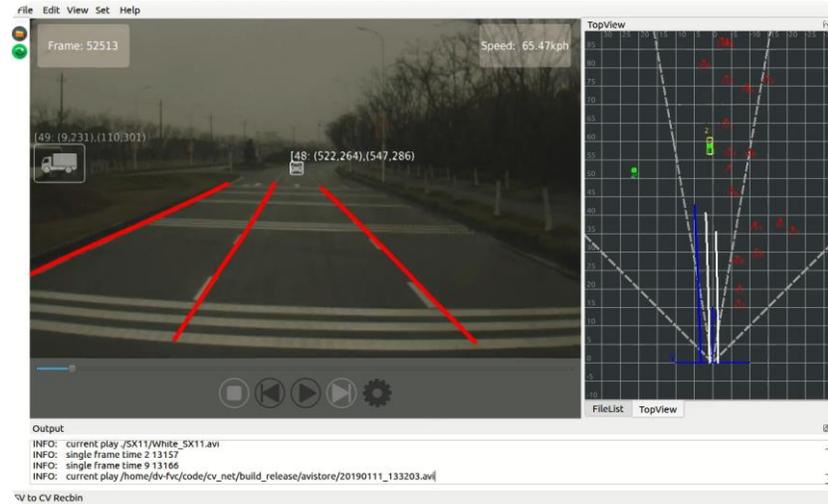
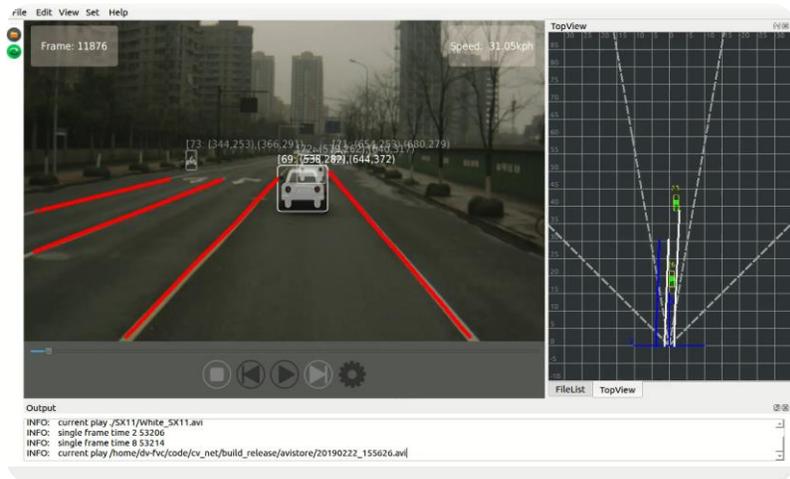
方法	数据来源	功能算法	测试形式	测试环境
SPAS MIL	仿真	模型	闭环	PC机
Replay MIL	实车	模型	开环	PC机
Resim	实车	代码	开环	PC机
ECU-HIL	实车	代码	开环	产品
HIL	仿真	代码	闭环	产品

完备的DVM文档和丰富的测试案例

Function	MIL	ECU-HIL	HIL	Vehicle
ACC	905	301	68	67
AEB/FCW	1083	382	327	348
LKA/LDW	90	295	121	141
PA	1005	34	168	95

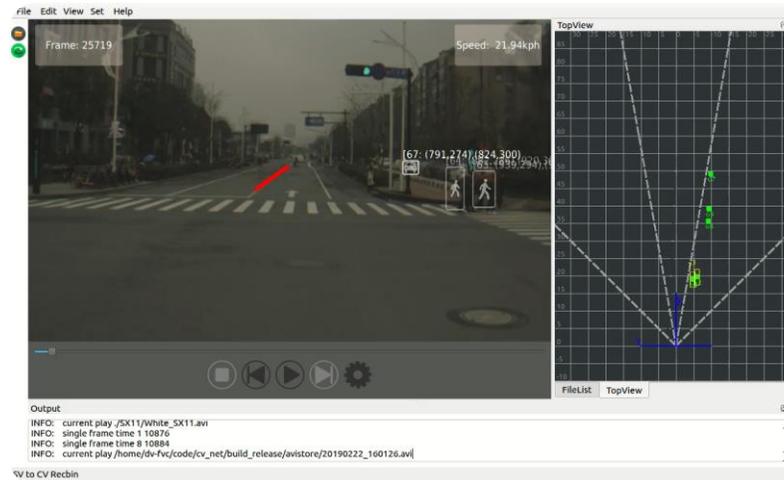


感知HIL



城区工况下的多目标检测

城区工况行人不按规则横穿



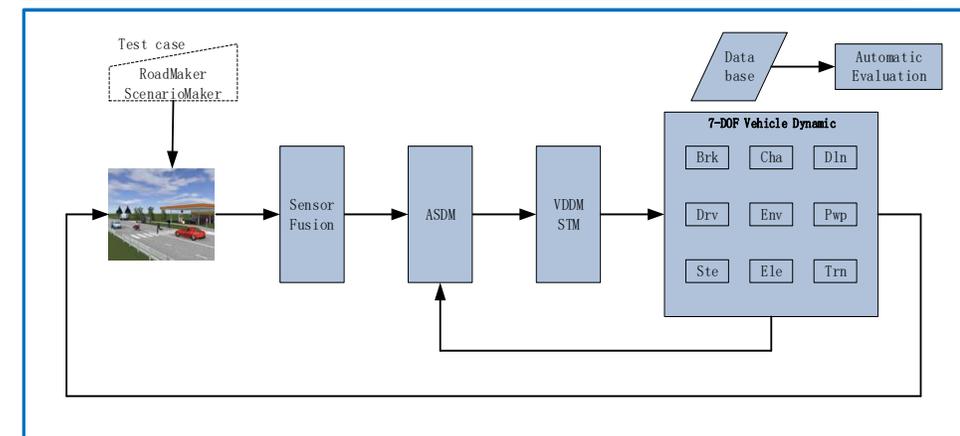
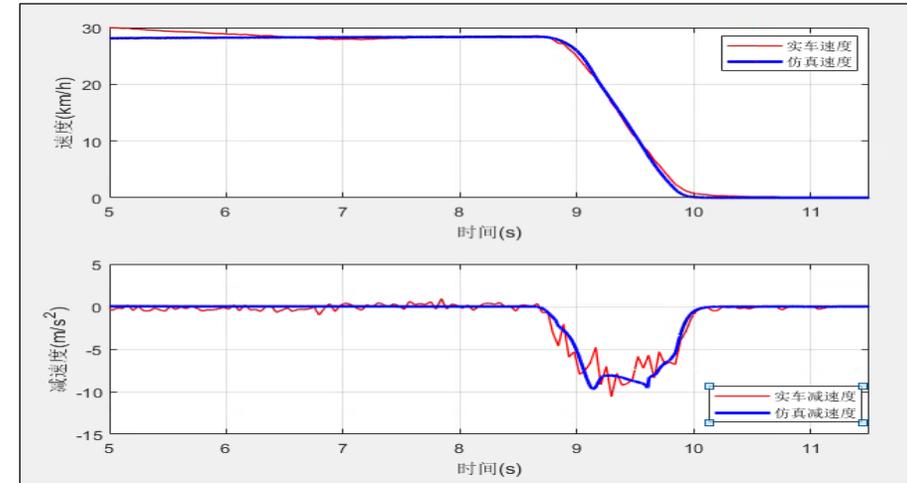
过弯工况的目标检测和追踪

仿真与实车测试 - MIL

完善的SPAS仿真平台

- 具有丰富的场景、道路和目标配置
- 具有完整的车辆动力学、传感器感知及驾驶员模型
- 可自动地精确计算行人、车辆的行驶轨迹、碰撞边界
- 具有Batch批量测试与自动化判读

AEB闭环仿真效果接近实车测试



仿真与实车测试 - ECU HIL

仿真数据

1. 理想模型的开环仿真数据
2. 带闭环反馈的模型仿真数据

路测数据

1. 摄像头采集数据
2. 雷达采集数据
3. 测试车辆车身数据



ECU HIL
Platform

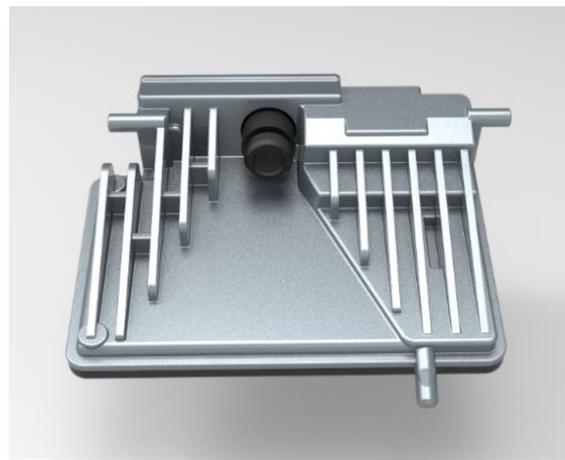
数据注入

总线仿真

CAPL控制

格式封装

自动测试



数据分析

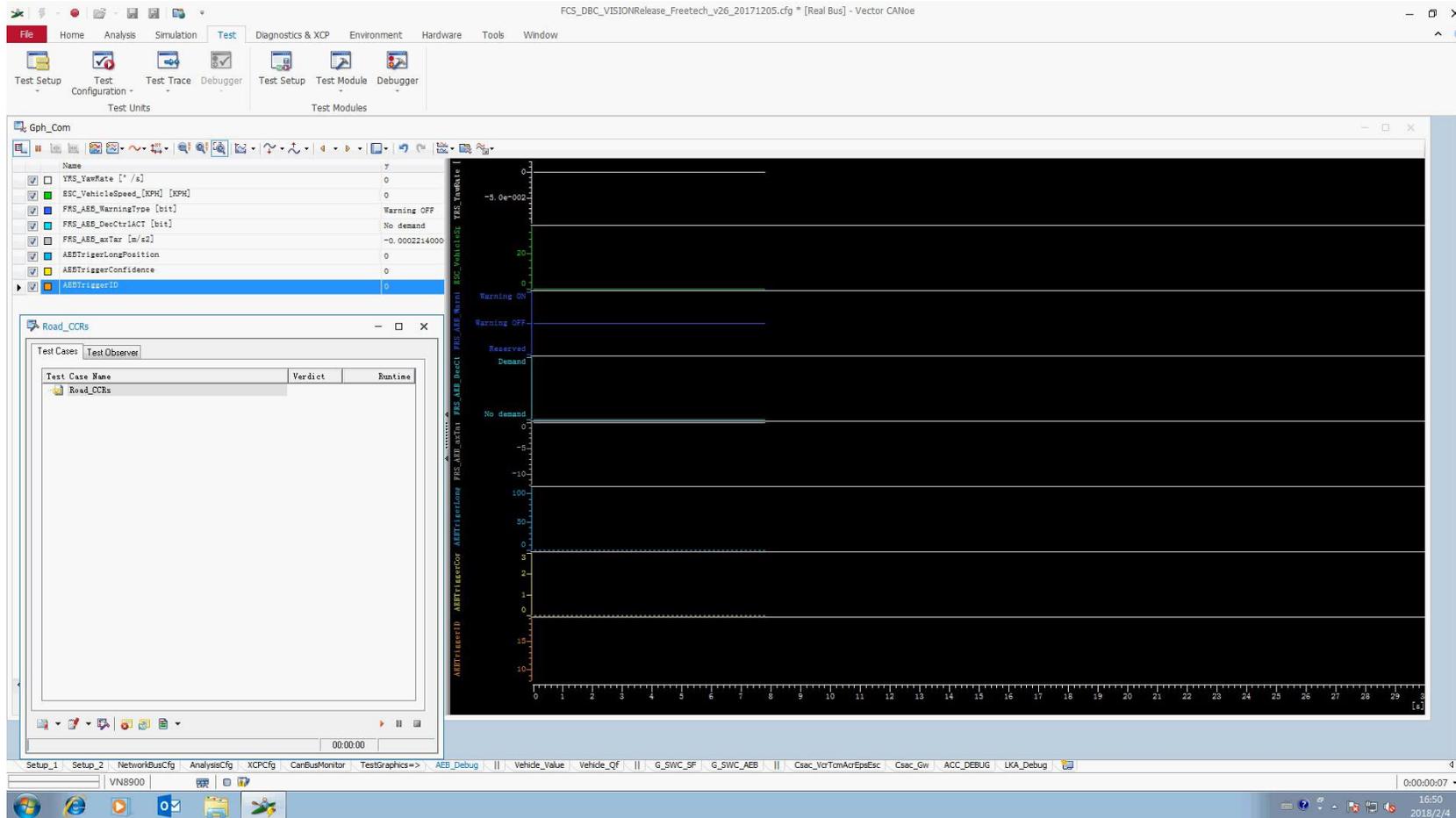
参数标定

自动对比

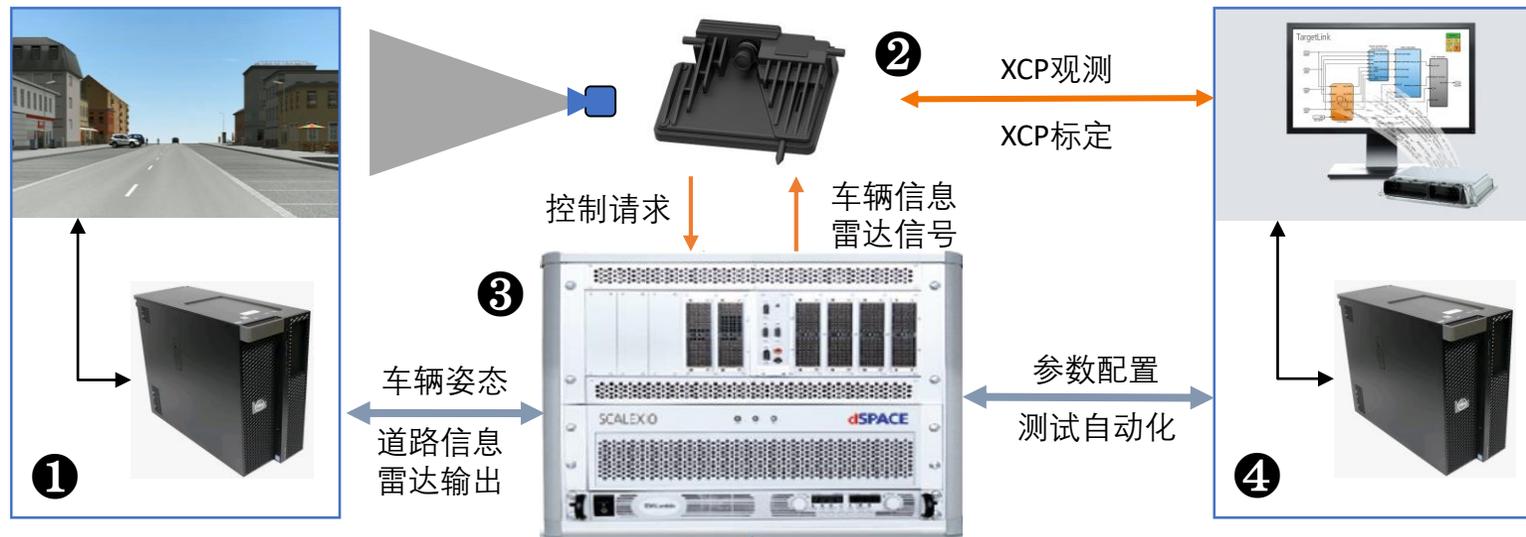
功能分析

结果统计

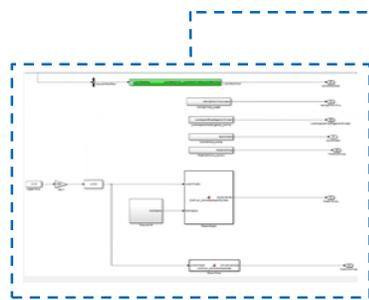
仿真与实车测试 - ECU HIL



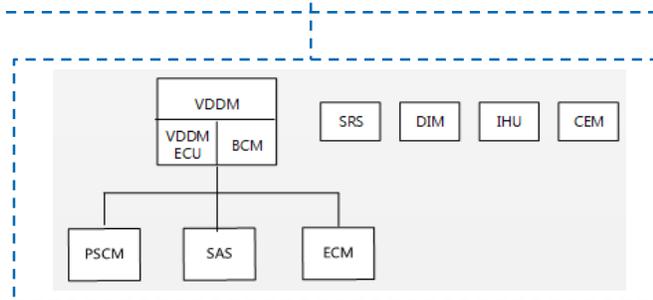
福瑞泰克 系统HIL台架实现闭环仿真



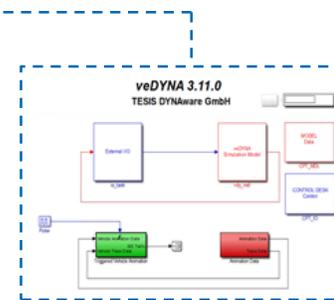
- ① 仿真软件计算并渲染仿真场景
- ② 感知系统根据算法给出控制请求
- ③ dSPACE实时系统实时veDYNA仿真车辆系统
- ④ PC运行ControlDesk进行监控标定以及AutomationDesk自动化测试



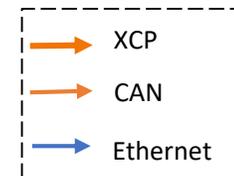
接口模型



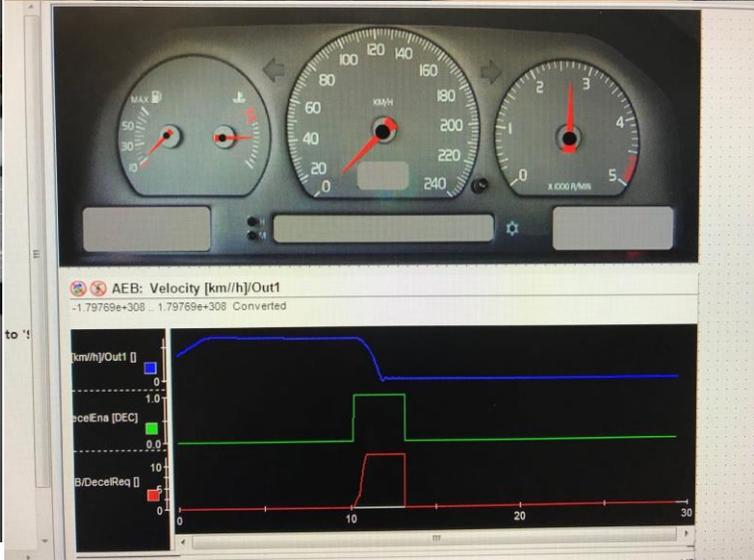
控制模型



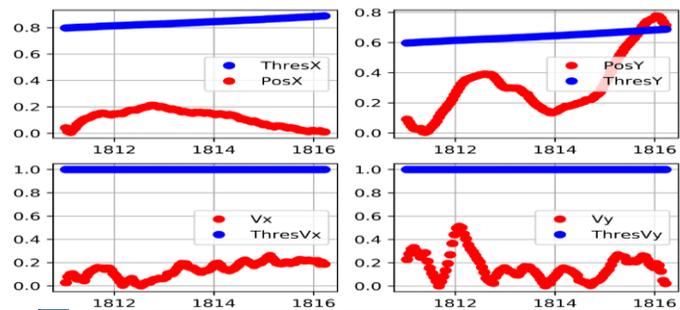
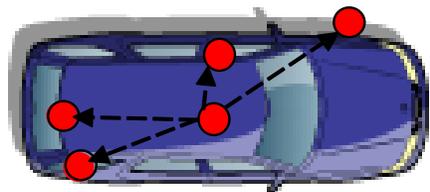
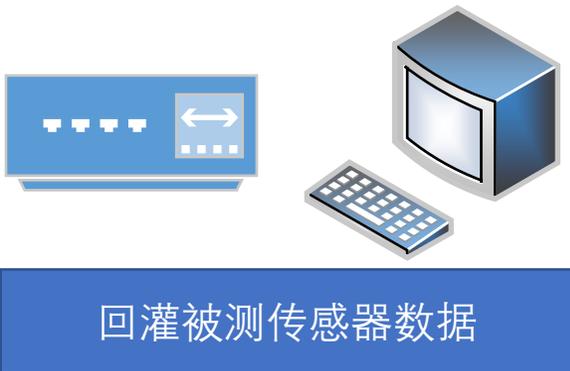
车辆模型



福瑞泰克 HIL 台架实现闭环仿真



系统性能验证

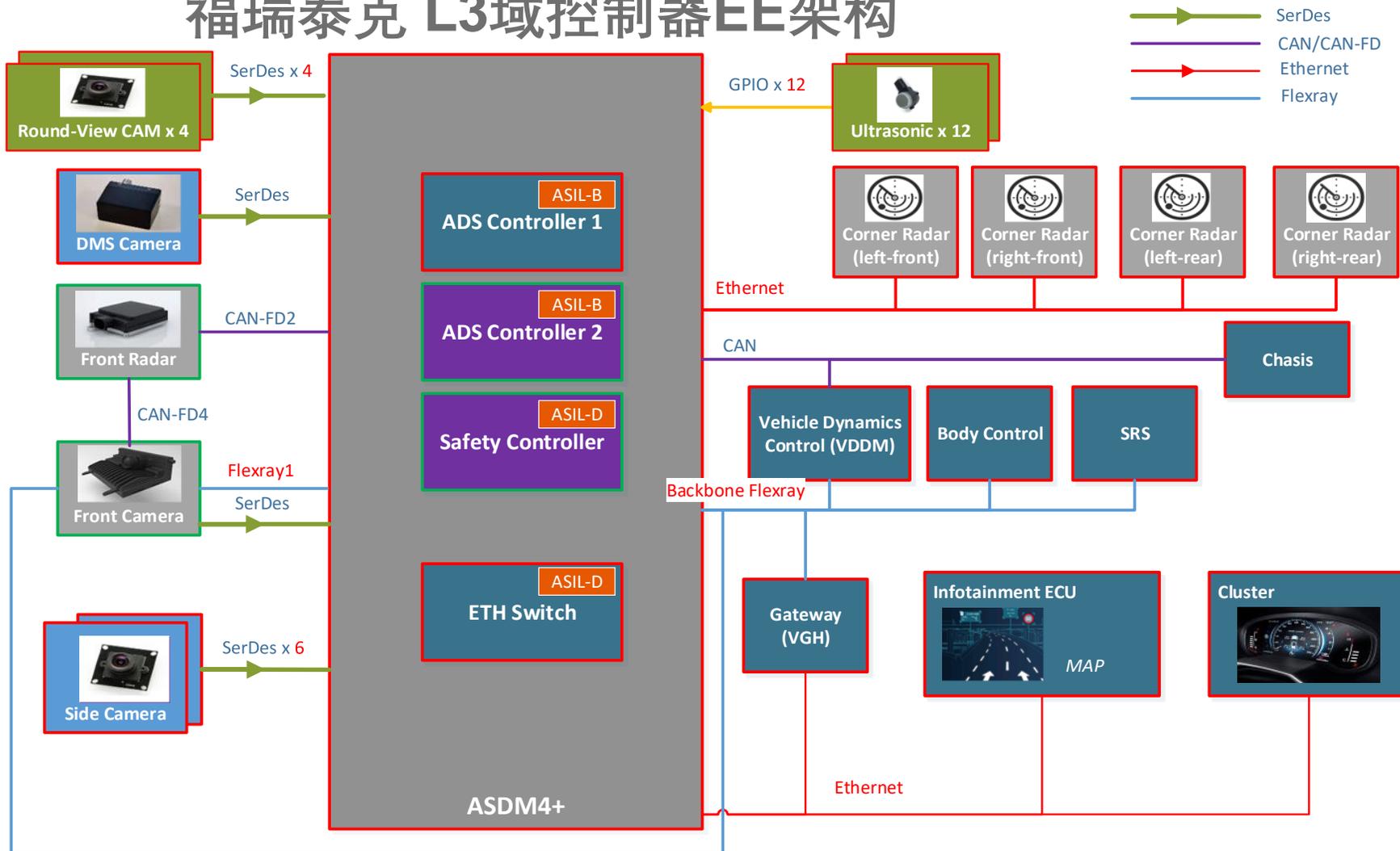


对比被测航迹与真值航迹

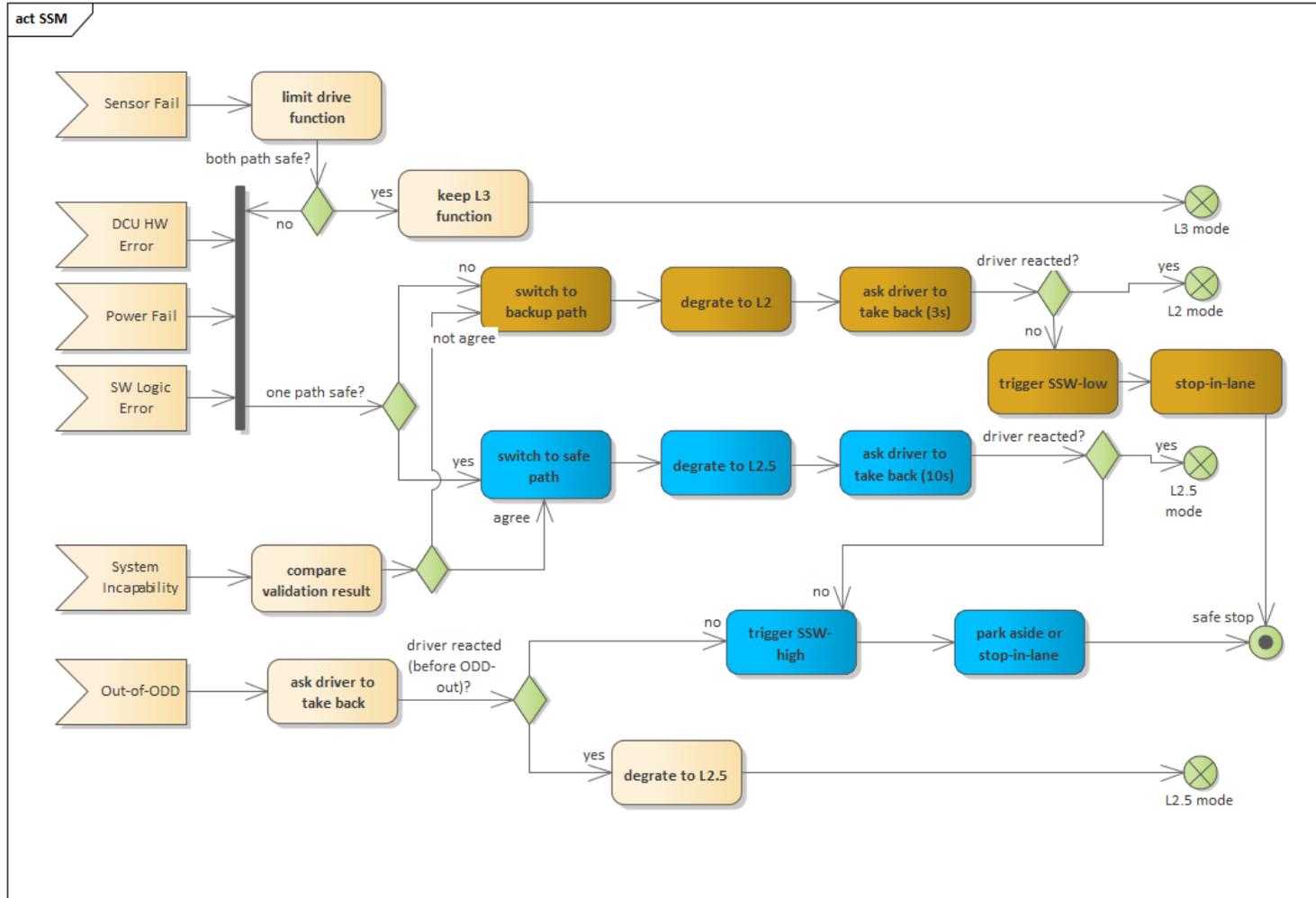
	day_goodweather	night_goodweather
car_x	58692/59798=98.15%	83236/90951=91.51%
car_y	56257/59798=94.07%	85667/90951=94.19%
car_vx	58999/59798=98.66%	90139/90951=99.10%
car_vy	56951/59798=95.23%	88672/90951=97.49%
ped_x	2272/2675=84.93%	8115/10576=76.73%
ped_y	2159/2675=80.71%	8630/10576=81.59%
ped_vx	2604/2675=97.34%	9755/10576=92.23%
ped_vy	2636/2675=98.54%	10330/10576=97.672%

对结果进行自动处理并输出报告

福瑞泰克 L3域控制器EE架构



福瑞泰克 L3域控制器功能失效路径分析



自动驾驶和ADAS的不同愿景



自动驾驶场景

VS.



ADAS场景

自动驾驶商业化的几个问题

- To B 还是 to C 的商业化模式?
- To C 的市场有多大, 还能延续多久?
- 安全还是休闲?
- 技术与成本的关系

自动驾驶商业化的几个问题

- ADAS需要激光雷达吗?
 - 成本 vs. 体验

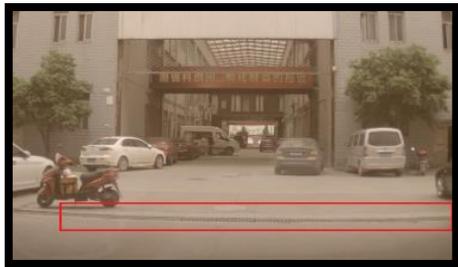
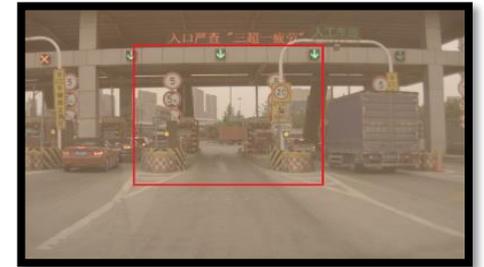
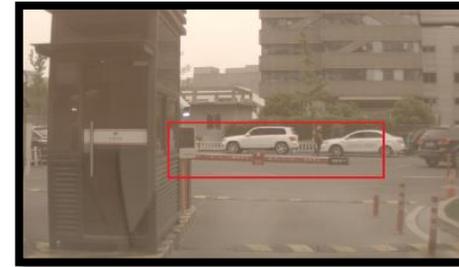
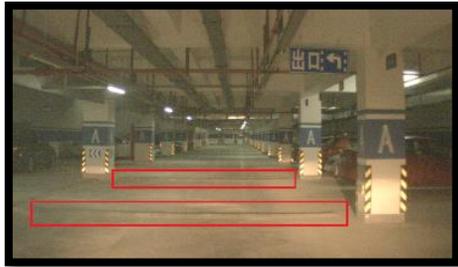


自动驾驶商业化的几个问题

- L3功能 vs. L3系统
 - 相同功能，不同功能安全等级
 - 预期与非预期功能安全
 - 脱手、接管次数和用户体验

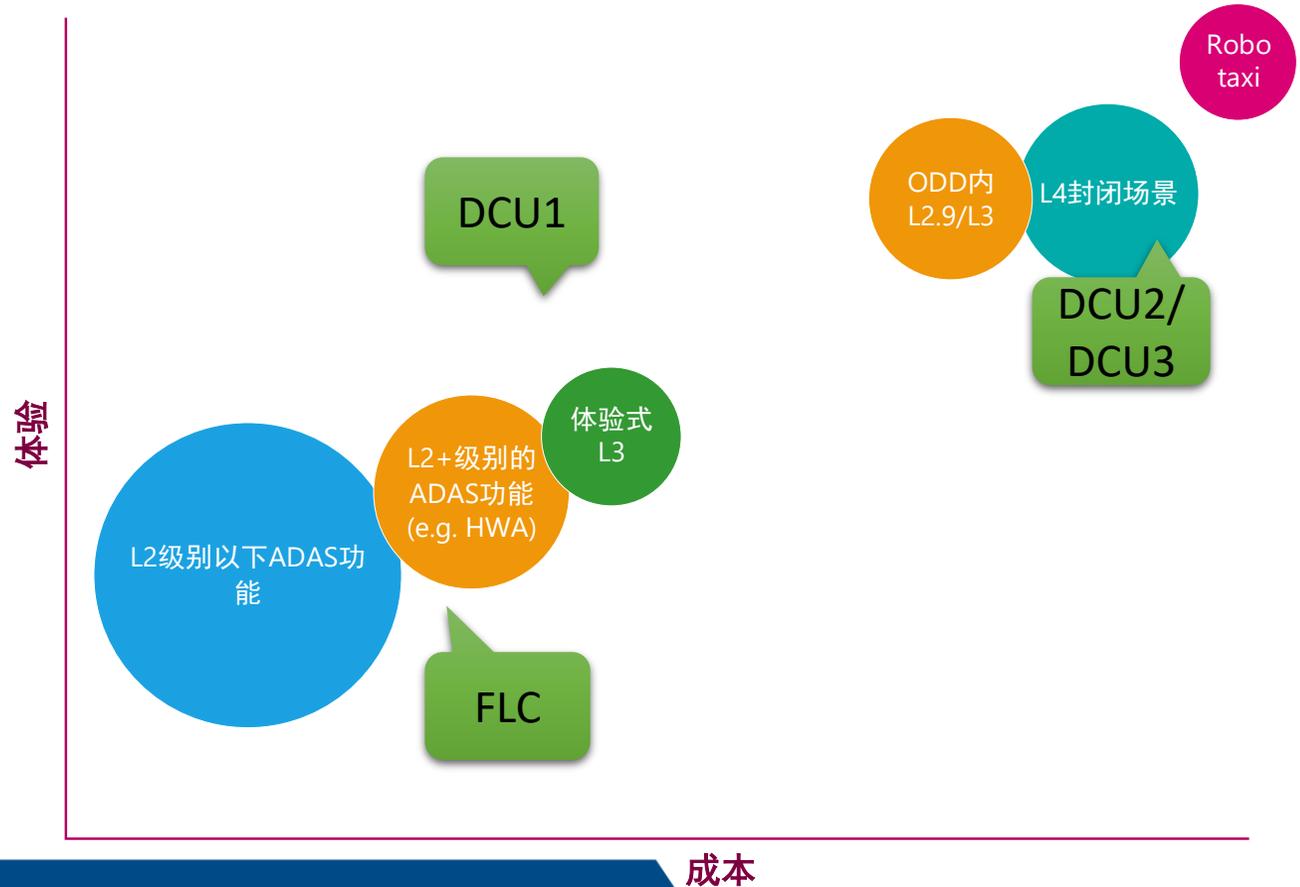


Corner Case



ADAS的市场背景

- L2 ADAS目前将来都是量最大的市场
- 初级L2+(e.g. HWA)在成本可控前提下能提高体验
- 体验式L3（包括低成本AVP）增加了HDMaP，DMS等额外输入，提供了更高级别的功能。但系统安全性无法保障，需要用户随时介入，体验有限。
- L3/L2.9系统可以在ODD范围内长期脱手脱眼。但传感器配置和成本会有所增加。
- L4封闭场景和Robotaxi代表的L4在特定领域有固定市场空间。



ADAS和自动驾驶如何实现商业化落地

- ADAS路线和自动驾驶路线齐头并进
- 从ADAS向上演进
 - 能够实现快速的商业化落地
 - 在产品的迭代中，不断地沿途下蛋
- 从自动驾驶向下演进
 - 系统架构的统一化
 - 选择合适的落地场景
- 第一个真正商业化量产的自动驾驶系统，一定是介于L2和L4之间
- 应用5G技术，把单车的小交通，演变成所有车辆和道路网联化的大交通



谢谢聆听
Thank you