

助力智能网联测试体系的构建

金海良

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



01 C-V2X验证框架体系

02 智能网联汽车三级验证体系构建

03 整车外场测试需求及方案

车联网是跨行业融合的最佳实践



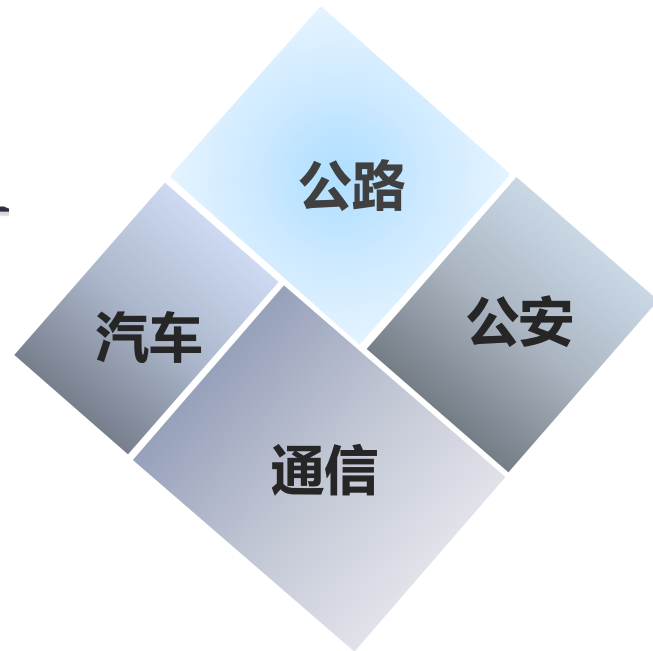
智慧的路

聪明的车

可靠的通信

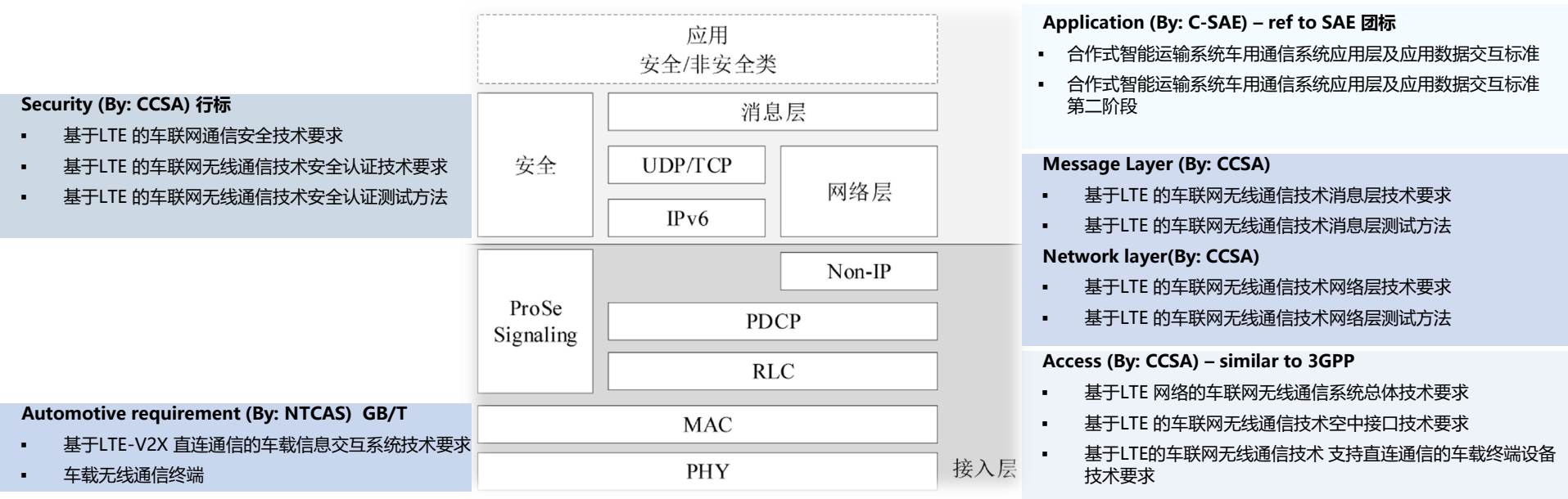
共同构筑指挥交通的目标

- ✓ 安全
- ✓ 舒适
- ✓ 绿色

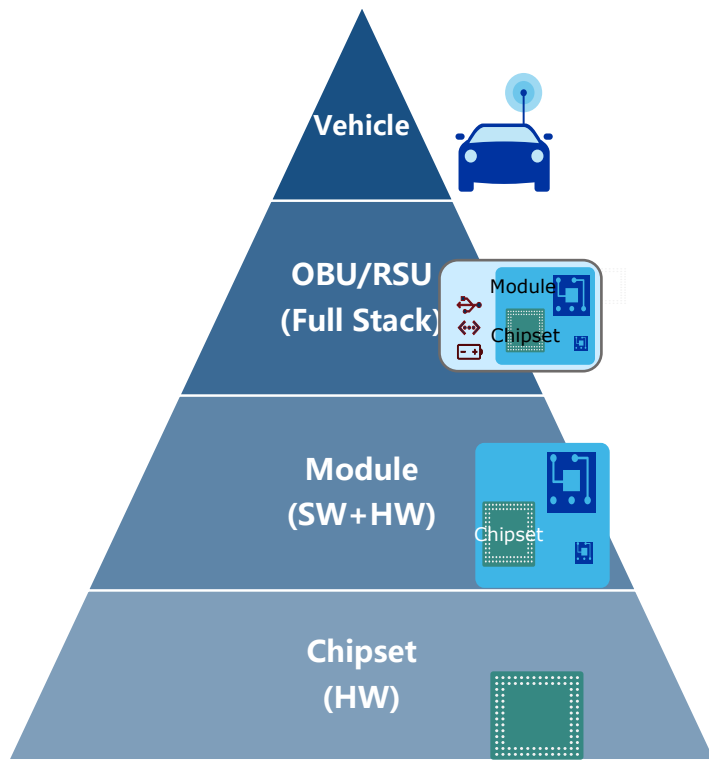


C-V2X验证框架测试

协议栈及相应规范

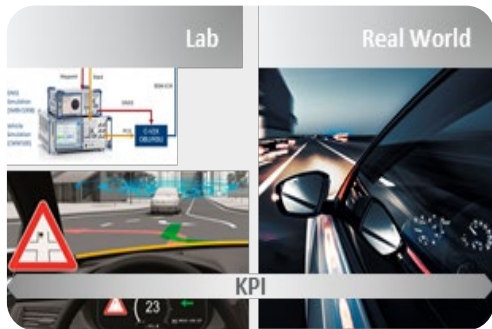


LTE-V2X 终端产业链



构筑三级验证体系

仿真测试



- ✓ 零部件功能HIL
- ✓ 整车功能VIL
- ✓ 交通场景仿真

封闭道路测试



- ✓ 半真实环境整车验证

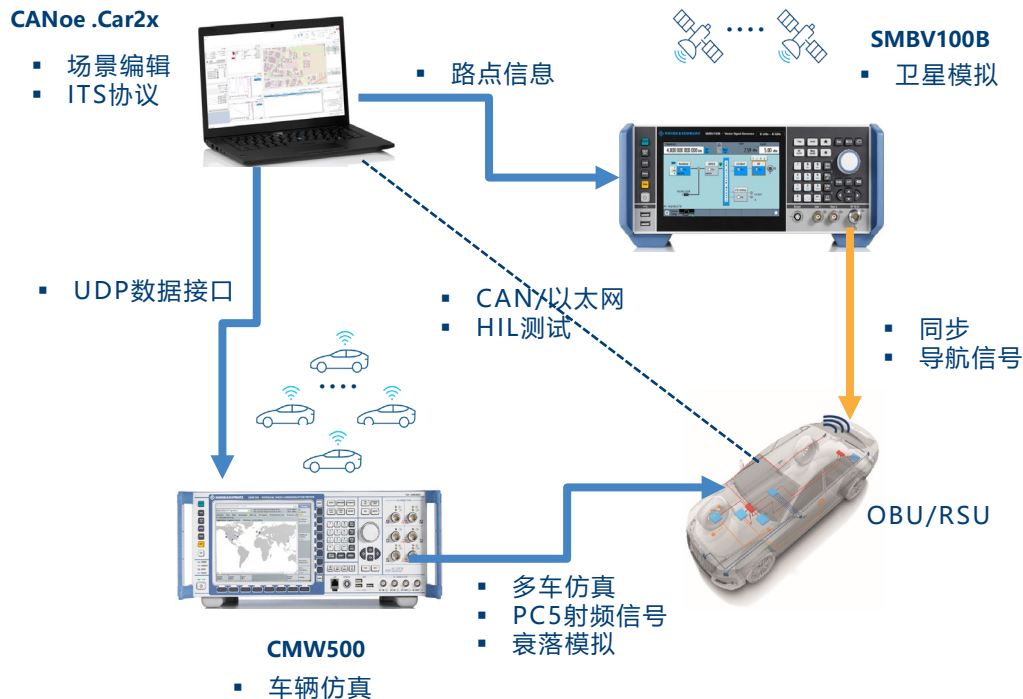
开放道路测试



- ✓ 真实环境整车规模验证

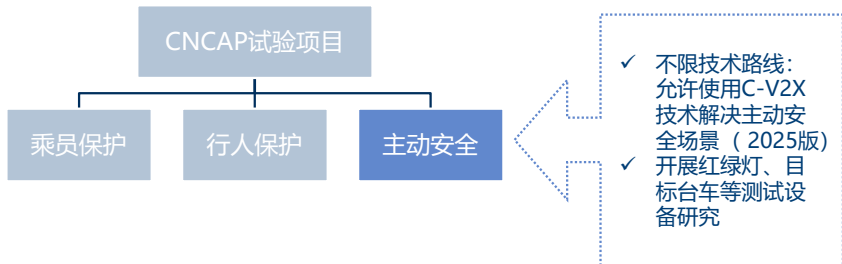
C-V2X大规模测试需求

测试系统示意图



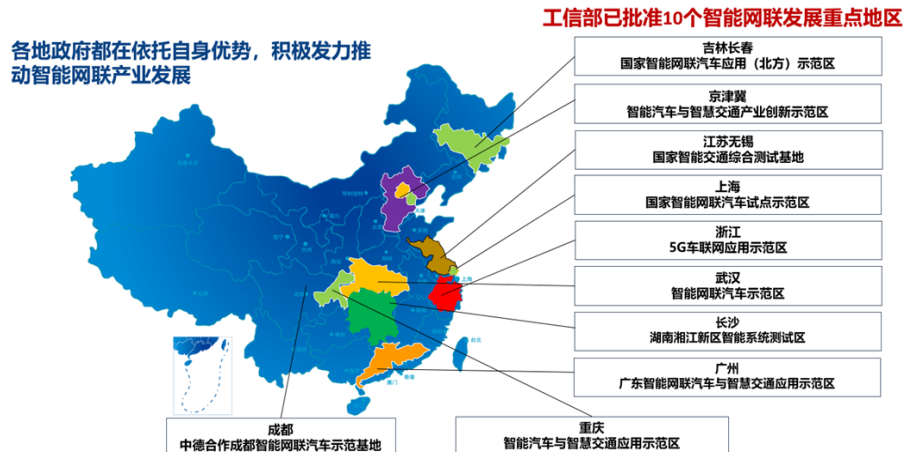
封闭道路测试

CNCAP主动安全路线图草案2022-2028



测评项目		2022	2025 (新增)	
主动安全 ADAS	甲类	车间安全辅助	<ul style="list-style-type: none"> 车辆直行与前方直行的车辆冲突场景：要求制动和报警； 车辆直行与穿行的车辆冲突场景：合遮挡，要求预警；不合遮挡，要求制动。 车辆左转与对向行驶的车辆冲突场景：要求制动。 高速行驶追尾场景：要求预警。 原有场景优化与加严。 	
		行人安全辅助	<ul style="list-style-type: none"> 车辆直行与穿行的行人冲突场景，要求制动 车辆直行与前方直行的行人冲突场景，要求制动和报警。 车辆左转与穿行的行人冲突场景：要求制动。 原有场景优化与加严。 	
		两轮车安全辅助	<ul style="list-style-type: none"> 车辆直行与穿行的二轮车冲突场景，要求制动。 车辆直行与前方直行的二轮车冲突场景，要求制动和报警。 车辆左转与穿行的二轮车冲突场景：要求制动。 车辆右转与穿行的二轮车冲突场景：要求制动。 原有场景优化与加严。 	
	乙类	侧方辅助	<ul style="list-style-type: none"> 直线车道内偏侧场景，要求纠偏和报警。 车辆直行偏移与盲区内的二轮车冲突场景：要求报警。 车辆直行偏移与盲区内的车辆冲突场景：要求报警。 	<ul style="list-style-type: none"> 车辆直行偏移与盲区内的二轮车冲突场景：要求纠偏。 车辆直行偏移与盲区内的车辆冲突场景：要求纠偏。 弯道内车辆偏侧场景，要求报警。 ESC作为得分前提。 原有场景优化与加严。
		车道辅助		
	丙类	低速车周安全辅助	无	<ul style="list-style-type: none"> 车辆开门与直行的二轮车冲突场景：要求报警。 车辆倒车与穿行的行人、二轮车冲突场景：要求报警。
丁类	交通标识辅助 驾驶员监控	<ul style="list-style-type: none"> 限速标识识别：要求报警。 	<ul style="list-style-type: none"> 驾驶员监控，包含分神驾驶与疲劳驾驶：要求报警。 违反交通信号灯场景：要求报警。 	
研究项目		<ul style="list-style-type: none"> 开展符合中国交通特征的软目标研究； 开展基于V2X功能测试红绿灯、目标台车等测试设备研究。 		

智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点城市



从实验室到外场 — 虚实结合的验证方案

R&S方案概览

实验室

VECTOR
CANoe .Car2x



零部件测试



Radio Communication Tester
R&S® CMW500



Simulated Cars



Vector Signal Generator for GNSS
R&S® SMVB100B



GNSS Satellites



TCU/OBU

试验场

VECTOR
CANoe .Car2x



GNSS Satellites

整车测试



Radio Communication Tester
R&S® CMW500

Blind Sync
UE



Amplifier
R&S® BBA150-Exxx



Antenna
R&S® HFxxx Family



C-V2X PCS signal @ 5.9GHz

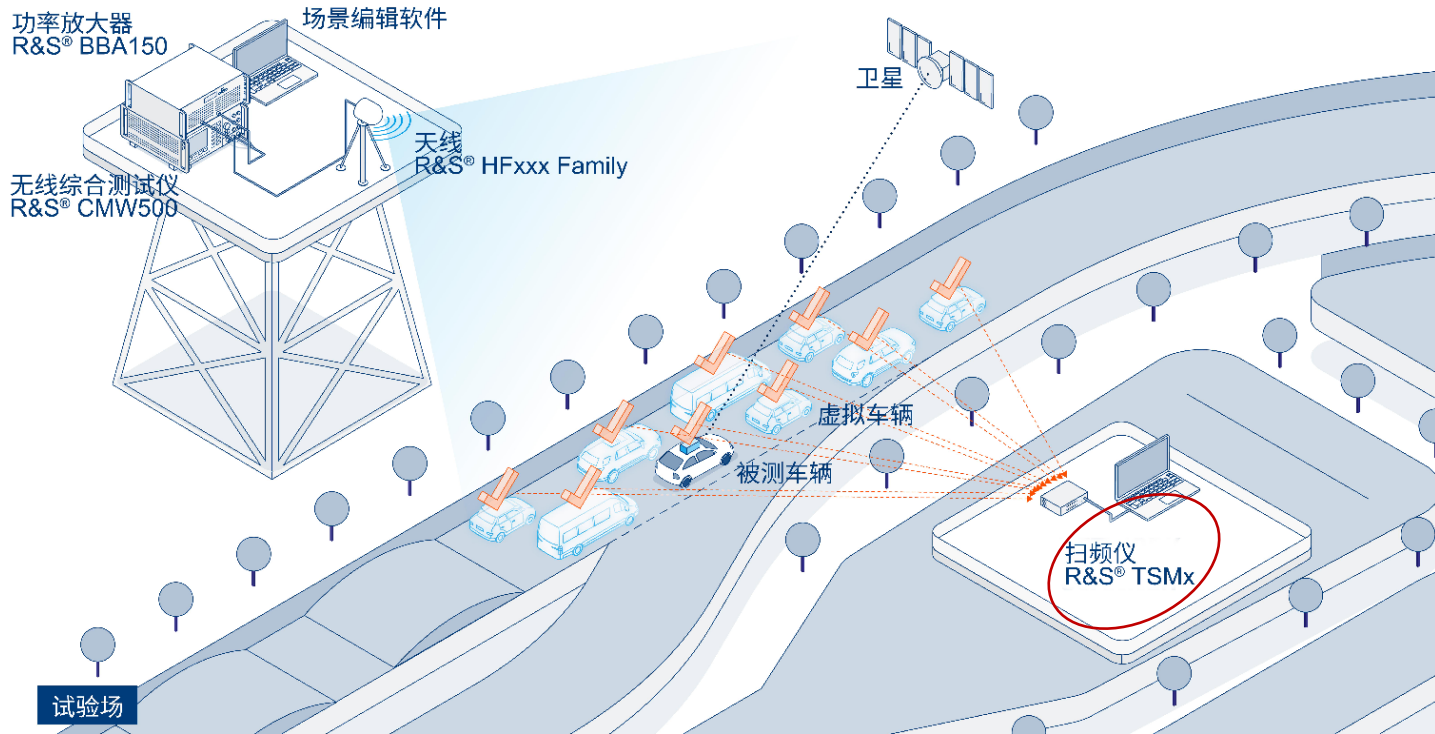


Simulated Cars



从实验室到外场 — 自定义场景

能解决哪些问题？



解决实际外场测试痛点

- ✓ **灵活自定义** — 摆脱封闭场地对各类交通场景的制约
- ✓ **独家专利** — 可使用实际卫星定位

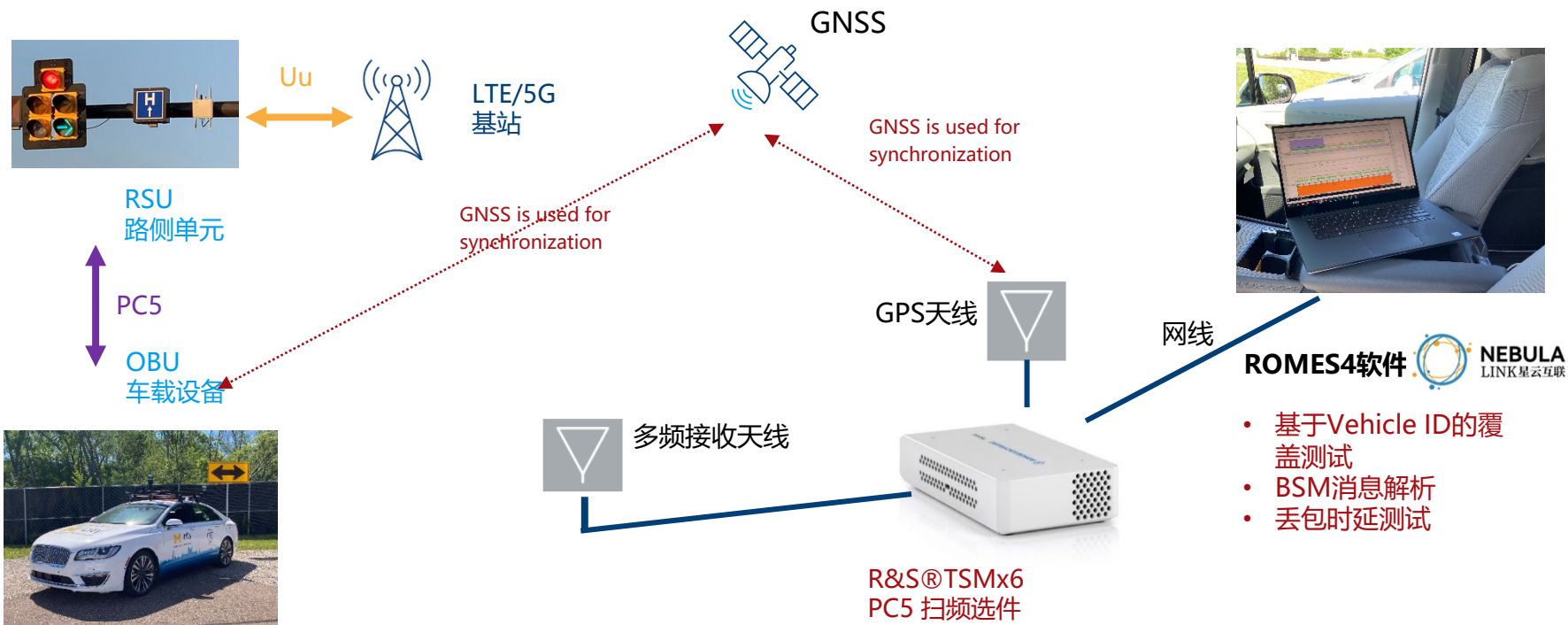
可复现大规模复杂场景

- ✓ **一切尽在模拟** — CMW500可搭建200+虚拟背景车辆 / 路测设施 / ...
- ✓ **高效省力** — 仅需1台真实车辆

保证验证结果统一有效

- ✓ **一致性保证** — 实验室 (HiL/ViL) 与外场测试使用同一核心设备
- ✓ **成本节约** — 测试资源有效复用

C-V2X / PC5 扫频仪测试框图



LIVE DEMO



从实验室到外场 — 自定义场景

方案演示搭建

Demo in Munich



Demo in Beijing



欢迎联系R&S中国销售获取完整配置与现场演示支持