

# C-V2X 功能场景仿真测试系统

## 一、背景

车联网产业的发展基于道路行驶安全和智能化，但目前尚处于技术研究和验证阶段，且针对 V2X 终端模拟仿真测试的测试方法、评价方法、测试流程尚无统一的标准规范，测试单位和主机厂在做实验室模拟仿真测试时面临测试流程、测试规范不明确的难题，同时 V2X 终端的定量测试和自动化测试存在研究空白问题。

当前由于测试成本、测试场地、人员的规模、测试效率、测试周期、测试安全、测试场景重复性等诸多因素影响，基于仿真技术开展车联网的测试评价及研究是一种主要测试技术手段，迫切需要建立适用于当前 C-V2X 技术、满足不同类别场景需求的测试验证平台和系统。

## 二、需求

C-V2X 功能场景仿真测试系统首先要求可靠性高，保证系统的稳定性和可靠性，以检测出实际的场景水平。随着技术和社会需求的发展，考虑到后期与 ADAS HIL 的融合测试，系统在后期的结构、能力等方面需要具有良好的扩展性。要实现良好的开放性，便于接入多来源的数据。在上述性能的基础上，因测试需求量大，还须满足方便、高自动化的要求。

基于场景库的仿真测试以更真实的场景呈现为竞争优势，须弥补实车测试的不足，在功能场景仿真测试系统下节省测试时间和成本，提高相应产品的研发效率，缩短车联网相关的车端和路侧产品的开发周期。

## 三、架构

### （一）C-V2X 功能场景仿真测试系统软硬件清单

1. HIL 机柜：HIL 机柜由电源管理模块、程控电源、负载模拟及

故障注入、信号调理、实时平台等构成。

2. GNSS 信号模拟器：针对基本型和授时型用户设备的测试需求，该类型模拟器面向全球卫星导航系统提供单星座导航信号仿真，可以仿真的卫星星座包括 GPS、GALILEO、GLONASS 等，可以应用在基本型和授时型用户设备的研制、开发、生产和测试过程的各个环节。

3. 无线综测仪：通过高级排序和单次采集多项测量（SMM）功能捕获多种制式的蜂窝和 WLAN 测量，提高无线系统的测试。

4. 高性能工作站：在制作样机之前，就可以在图形工作站上进行仿真运行，及时发现问题，对设计进行修改。

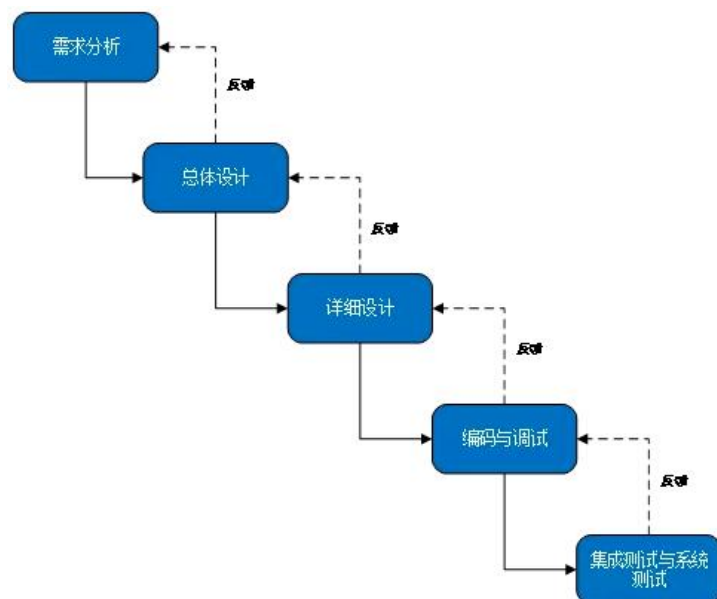
5. 场景仿真软件：交通环境模拟工具，提供丰富的交通对象（车辆、行人、路标、交通灯、道路施工建筑等）模型，可实现对真实交通环境的仿真，测试车辆可识别交通对象并由此进行动作触发。

6. 自动化测试管理软件：支持诊断协议层测试和诊断功能测试，并且只需填写 Excel 表格，即可实现自动化测试需求，从而缩短用户的测试周期。同时，使用 ODX/OTX 标准化工具，不仅支持多种测试硬件，而且可以减少测试软件的兼容性问题，还便于与其它工具共享数据。

## 7. 其他软硬件

### （二）系统设计流程

C-V2X 功能场景仿真从上到下依次为需求分析、总体设计、详细设计、编码与调试、集成测试与系统测试五个阶段，各阶段划分清楚，以有序的式样来处理任务，尽可能地实现预期需求。



在测试编制中，将仿真软件中的本车数据以及卫星定位数据分别通过信号模仿器和 GNSS 信号产生器发送给被测终端，仿真软件中的远车信息、路侧信息、道路、气候等外部交通因素数据通过 V2X 信号发生器采集后以 V2X 程序（BSM，RSI、RSM、MAP、SPAT 等）发送给被测终端。

