

立足全球视野，服务世界客户，携卓越产品与专业化解决方案，共赴未来!

关于昆易

2011年
公司成立

180项
知识产权

60%
研发人员占比

400+
全球客户

昆易电子成立于 2011 年，专注于嵌入式系统集成测试工具链的研发与创新，服务于汽车及多个高端制造行业，凭借国际一流的技术研发能力和完善的产品矩阵，成为国内 E/E 测试领域的领军企业。

公司产品组合全面覆盖快速原型开发、虚拟仿真、硬件在环 (HIL) 验证、实车测试、数据采集与分析以及网络仿真与测试，构建了一套全面高效的测试生态系统，可有效简化开发流程，助力客户实现更快、更高质量的产品创新。

展望未来，昆易电子将持续秉持“让研发更简单”(MAKE R&D EASIER)的核心理念，以客户为中心，深耕虚拟仿真技术、软件驱动型研发平台及实车验证框架，不断提升开发效率、缩短产品周期、优化研发成本，为客户提供可持续价值，助力行业高质量发展。

联系我们

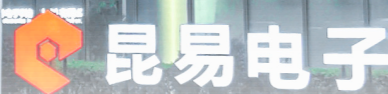
昆易电子科技(上海)有限公司

地址 上海市奉贤区金海公路 6055 号临港南桥科技城 9 号楼
武汉市洪山区高新大道 801 号中建光谷之星 G3 座 9 层

电话 +86 400-811-8930

邮箱 SERVICE@VCARSYSTEM.COM

官网 WWW.VCARSYSTEM.COM



微信公众号

ADAS / AD 闭环解决方案

ADAS/AD Closed-Loop Solution

高级驾驶辅助系统 / 自动驾驶闭环解决方案

超写实场景与传感器融合仿真，加速安全、可扩展的自动驾驶系统验证



自动驾驶商业化落地进程中的现实阻碍

随着人工智能、大数据与车联网（IoV）技术的飞速发展，自动驾驶已从概念构想，升级为重塑全球汽车产业格局的核心战略方向。它不仅是交通出行方式的革命性升级，更对提升交通安全、优化资源配置、推动可持续发展具有深远意义。

然而，自动驾驶的规模化商业化落地离不开严苛全面的测试验证——测试是保障自动驾驶系统可靠性与安全性的核心环节。与此同时，真实驾驶场景的复杂性与不确定性，催生了测试环节一系列亟待行业解决的核心痛点。对于研发高级驾驶辅助系统（ADAS）/自动驾驶（AD）系统的汽车工程师而言，测试工作流程常被持续性难题掣肘，导致研发进度放缓、项目存在诸多不确定性。

数据采集难题

实车道路测试要求多传感器阵列实现毫秒级（< 1 ms）精准同步，但时序不一致会破坏数据关联性，直接影响后续算法验证的可靠性。此外，僵化且成本高昂的数据记录仪部署周期长，难以在关键节点及时采集极端场景数据。

数据管理低效

道路测试原始数据体量庞大，人工处理已不堪重负。场景库搭建、标注标准化、格式转换（如适配 OpenDrive/OpenScenario 行业标准）成为耗时瓶颈，导致数据采集向可落地验证转化的过程严重滞后。

感知测试可靠性不足

实验室环境下复现摄像头、激光雷达、雷达等真实传感器输入的精度普遍偏低。仿真质量不佳的传感器数据、繁琐的总线仿真无法还原真实道路工况，致使感知算法未能接受实际环境细节的充分验证。

功能验证存在缺口

实车测试传感器故障、总线通信失效等极端边缘故障场景风险极高，而传统硬件在环（HIL）系统缺乏端到端无缝仿真能力，无法弥补这一短板，造成功能验证的关键盲区。

昆易电子助力 ADAS/AD 项目快速落地量产

昆易电子打造集成化端到端 ADAS/AD 测试闭环解决方案，针对性破解上述痛点，让工程师研发更高效。

高级驾驶辅助系统（ADAS）/自动驾驶（AD）闭环解决方案



道路测试与数据采集

高带宽 ADAS/AD Station 数据记录仪可在实车测试中采集高质量、1 毫秒同步的数据集，即插即用部署、高性价比特性，实现可靠且规模化的数据采集。

数据管理

集成化数据管理平台可完成场景库搭建、数据标注及 OpenDrive/OpenScenario 行业标准格式转换，支撑结构化感知测试与场景化驱动验证。

感知测试

Replay HIL 数据回放硬件在环系统支持传感器数据注入、总线仿真与集群管理，还原真实场景输入，对感知系统开展严苛验证。

功能测试

ADAS/AD 硬件在环（HIL）系统支持构建场景的端到端仿真，兼具故障注入与边缘场景测试能力，确保 ADAS/AD 功能验证全面无遗漏。

通过优化全流程工作链路，昆易电子精简研发环节、缩短验证周期、降低项目不确定性。工程师可将更多精力投入 ADAS/AD 核心技术创新，同时确保系统经过严苛测试，具备实车落地条件。在自动驾驶领域，严苛测试不仅是技术要求，更是守护生命的责任担当。

严苛验证，稳固守护

—— 昆易电子为安全自动驾驶赋能





ADAS/AD 硬件在环 (HIL) 测试系统

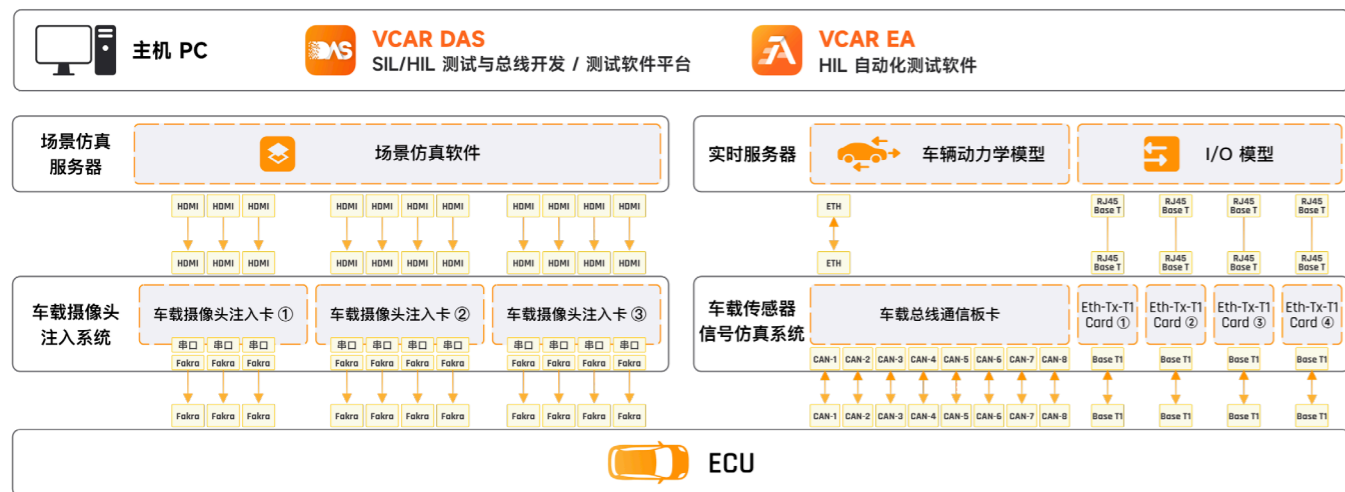
高级驾驶辅助系统 / 自动驾驶硬件在环测试系统

通过超写实场景与传感器融合仿真, 加速安全、可规模化的自动驾驶系统验证

该系统将硬件接入测试环路, 仿真真实驾驶场景, 在更安全、可控、可复现的环境中, 对算法、智驾域控开展严苛测试。同时支持故障注入、边缘场景验证、场景泛化、冒烟测试、压力测试等核心测试能力, 确保自动驾驶系统在量产前, 完成多工况、多故障模式下的全面验证。

主要功能

- 多方案集成支持**
可集成场景仿真软件、车辆动力学模型、实车传感器仿真等多元技术方案。
 - 端到端智能驾驶仿真测试**
支持自动驾驶端到端仿真测试, 涵盖测量分析、用例设计、环境仿真、测试执行与性能评估全流程。
 - 车辆仿真测试闭环方案**
搭建整车级仿真测试闭环方案, 依托离线数据回灌与场景仿真, 覆盖研发全生命周期的全面验证。
 - 完整自动驾驶硬件在环设备与技术看方案**
提供全套自动驾驶硬件在环设备与技术看方案, 支持场景仿真、车辆动力学模型的扩展开发 (含动力学与传感器模型适配)。
 - 开源仿真软件二次开发支持**
支持开源仿真软件拓展开发, 为域控制器感知、融合、控制算法提供测试验证服务。
 - 现有仿真环境升级**
可兼容现有仿真环境, 为整车级或通信测试仿真平台提供硬件升级与中间件设计服务。
- 以上功能均可在 CubeStack (集群硬件在环测试平台) 上实现, 支持与其他功能域联合测试。



核心优势

实时闭环

- 保障对时序敏感的自动驾驶算法可靠验证
- 超低延迟闭环还原真实车辆动态, 助力时序关键算法满足 ISO 26262 功能安全要求

多协议总线仿真

- 降低车载网络集成风险
- 支持 CAN/LIN 等多协议总线仿真, 实现节点无缝交互, 降低集成隐患

灵活故障注入

- 验证系统容错能力, 契合安全标准
- 精细化故障注入测试系统抗干扰性, 满足 ISO 26262 认证要求

高保真传感器数据注入

- 降低对高成本实车测试的依赖
- 高保真摄像头 / 激光雷达数据覆盖极端场景, 减少实车测试需求

以太网节点仿真

- 保障下一代高速 E/E 架构稳定性
- 高带宽以太网仿真可验证峰值负载性能, 保障下一代 E/E 架构稳定运行

高效、低成本安全测试

- 覆盖高风险场景, 加速研发周期
- 7×24 小时自动化测试覆盖高危工况, 以低成本、安全模式提速研发





数据回放硬件在环 (Replay HIL) 解决方案

汽车传感器数据回放硬件在环解决方案

精准回放真实传感器数据，高精度加速自动驾驶测试

该系统可无缝复现驾驶场景，加速感知算法研发，并通过故障注入完成驾驶员监测系统 (DMS) / 乘员监测系统 (OMS) 等严苛测试。将真实驾驶场景直接搬入实验室，大幅降低对高成本实车测试的依赖；通过精准环境复现提升研发效率，兼容 CAN/CANFD、LIN、FlexRay 多协议与 1 毫秒超精准通道同步，验证系统在异常工况下的鲁棒性，全面契合全球汽车安全标准。

主要功能

- 高保真传感器数据回放**
支持 RAW/YUV 视频注入格式、MIPI/DVP 协议、串行器模型定制，单通道最高分辨率 8MP@30fps，通道间同步精度 1 毫秒。
- 多协议总线与以太网仿真**
搭载 8 路 CAN/CANFD (符合 ISO 11898)、8 路 LIN (1.3/2.0/2.1/2.2)、1 路 FlexRay、4 路车载以太网转换接口，实现 ECU 无缝连接与 100/1000BASE-T1 标准以太网双向转换。
- 端到端测试集成**
覆盖 MIL/SIL 至 HIL/VIL/DIL 全测试阶段，实现研发全生命周期验证。
- 定制化与开放式集成**
支持定制 I2C 握手协议、DBC 文件导入解析。
- 故障注入与鲁棒性测试**
可定向注入故障，模拟传感器或通信异常工况，验证系统容错能力与安全标准合规性。



模块功能

数据回灌系统 ADRS 4012

- 视频链路转发: 将视频内容转发至摄像头串行链路 (如 GMSL1/2、FPDLink)
- ECU 连接适配: 提供串行数据输出, 接入待测 ECU
- 定制化支持: 支持串行器匹配与自定义 I²C 握手协议
- 视频性能:
 - 单通道最高分辨率 8MP@30fps
 - 支持 RAW/YUV 专用视频注入格式
 - 兼容 MIPI/DVP 协议
- 同步精度: 全通道 1 毫秒同步

传感器信号仿真单元 ASSU 0084

硬件通道配置 (可按需定制)

- 8 路 CAN/CANFD
- 8 路 LIN / 1 路 FlexRay
- 4 路车载以太网协议转换通道

总线功能

- CAN/CANFD:**
 - CAN/CANFD: 支持协议 ISO 11898-1、ISO 11898-6、高速 CAN ISO 11898-2
 - 波特率 CAN 40 kbps-1 Mbps, CANFD 40 kbps-8 Mbps
 - 支持 DBC 文件导入与解析
- LIN:**
 - 支持版本 1.3、2.0、2.1、2.2
 - 波特率 0-20 kbps
- 支持 FlexRay 协议

以太网功能

- 接口: 1 路 100/1000BASE-T1 接口
- 协议转换: 支持 100/1000BASE-T1 与标准以太网双向转换
- 状态监测: 支持链路状态 (LINK UP / LINK DOWN) 读取

核心优势

加速研发周期

实验室复现复杂场景，降低实车测试依赖，缩短算法迭代时间与整体研发成本。

超可靠验证

提供一致、可复现的测试条件，确保感知算法与自动驾驶系统在多元真实场景下稳定运行。

高性价比、可控性强

实验室可控环境下 7×24 小时自动化测试，减少实车测试资源浪费，最大化测试覆盖率。

提升安全与风险管控

安全测试实车难以复现的高危边缘场景与故障工况，契合 ISO 26262 功能安全要求。

灵活可扩展部署

支持串行器、协议、仿真 workflow 定制，适配多元自动驾驶传感器配置与持续升级的测试需求。

