

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

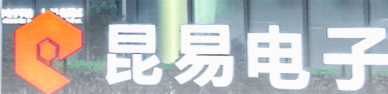
昆易电子科技(上海)有限公司

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



# 硬件在环 (HIL) 系统产品介绍

## Hardware-in-the-loop(HIL) Testing System

### 多域系统验证硬件在环测试平台

全域兼容、敏捷高效、长效适配未来技术 —— 加速研发进度，降低整体成本。

## 硬件在环测试瓶颈: 制约汽车项目周期的隐性隐患

在汽车电动化与智能化发展背景下, 硬件在环 (HIL) 测试已成为整车验证环节的核心手段, 但现阶段该测试模式愈发受各类瓶颈制约 (如实时性与仿真精度失衡、成本居高不下等), 进而造成汽车项目进度延误。

### 实时性能与仿真保真度失衡

研发团队需在两大核心诉求间进行高风险权衡: 一方面要支撑真实行车场景的高精度物理仿真 (高级驾驶辅助 / 自动驾驶验证的核心前提), 另一方面又要满足硬件在环系统严苛的确定性实时响应要求。若仿真环境性能不足, 只能被迫降低测试严谨度, 或过度依赖成本高昂的实车测试; 不仅拉长验证周期, 还会推高物料、人力及返工成本。

### 部署与运维成本高昂

一体式硬件在环设备前期资本性支出 (CAPEX) 投入巨大, 且系统架构灵活性差, 功能升级需整机改造迭代。这导致设备无法适配不断更新的汽车行业标准, 功能拓展滞后、测试流程受限, 直接降低测试吞吐量, 同时影响验证数据质量。

### 平台迭代滞后与专业人才缺口

汽车电动化、车联网及自动驾驶技术高速迭代, 要求硬件在环平台具备敏捷适配性与前瞻性拓展能力。而传统老旧系统缺乏模块化设计, 无法兼容新型输入 / 输出协议及新增测试功能; 加之企业技能培训预算有限, 测试人员难以熟练运用新一代硬件在环自动化工具。双重困境不仅拉长工程师上手周期, 延误下一代整车系统验证进度, 还使研发团队长期固化在低效的人工测试模式中。

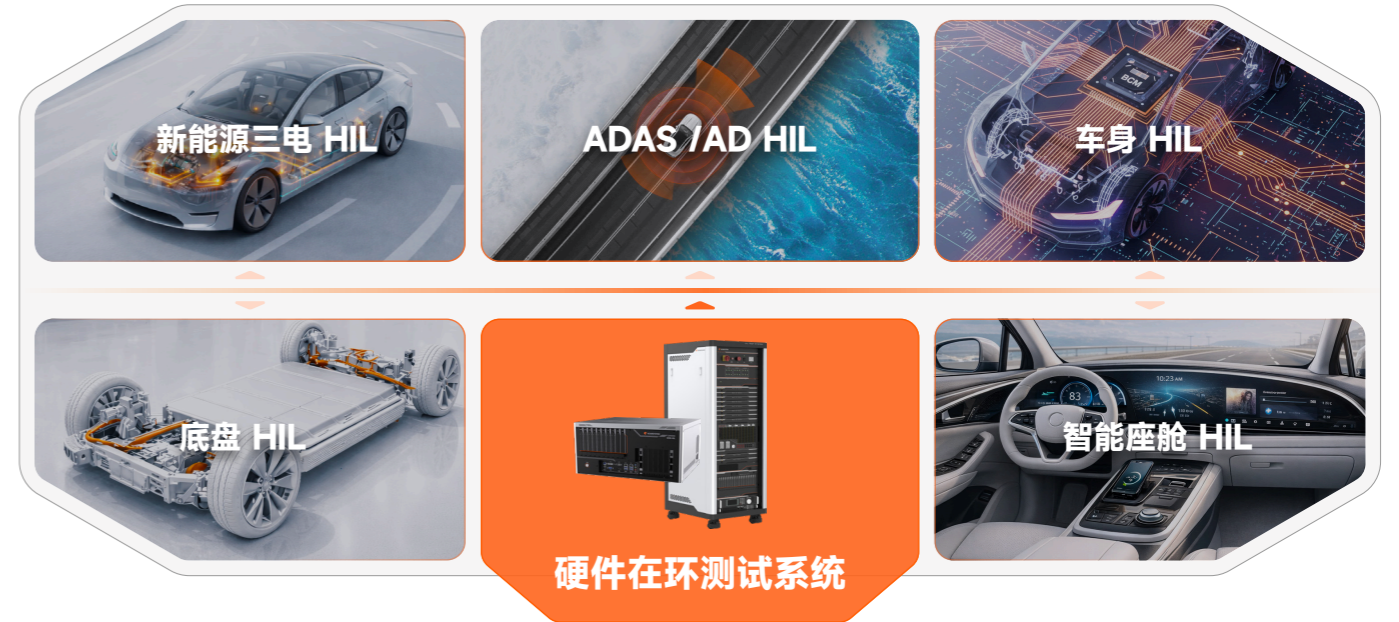
### 工具链割裂与接口兼容难题

目前业内极少有硬件在环厂商可提供原生一体化集成解决方案, 全面覆盖硬件在环测试、网络测试、标定测试及诊断测试全场景工具。为集齐全套测试能力, 研发团队往往需整合多家厂商的异构平台与软件, 由此引发系统冗余、架构复杂及各类兼容性问题。

多厂商异构软硬件架构形成封闭独立的集成孤岛, 即便小幅系统升级, 也需定制开发通信协议、人工转换数据格式, 才能实现传感器、电子控制单元 (ECU) 与分析工具间的互联互通。这不仅造成可规避的项目延期、大幅增加运营成本 (OPEX), 还使验证流程面临数据完整性风险, 额外加重研发人员工作负担。

## 昆易电子 HIL 硬件在环系统: 破解 HIL 测试瓶颈, 提速汽车项目研发周期

昆易电子推出多形态、跨域一体化硬件在环解决方案, 精准直击行业核心痛点, 助力研发团队精简测试流程、提升整车验证效率。



### CubeStack 集群 HIL

适配复杂系统敏捷开发的集群式硬件在环仿真平台, 具备软件在环 (SIL) 同等的灵活易用性



- 灵活可扩展的 HIL 资源
- 多用户与远程并行测试
- 确定性时间与数据同步
- 面向 CI/CD 的自动化验证

**DV**  
设计验证 (Design Validation)

**PV**  
产品验证 (Product Validation)

**EoL**  
下线测试 (End-of-Line)

超高精度与实时响应

WWW.VCARSYSTEM.COM

驱动汽车测试效率提升

让研发更简单 | MAKE R&D EASIER



# 硬件在环 (HIL) 测试系统

## 多域系统验证硬件在环测试平台

全域兼容、敏捷高效、长效适配未来技术 —— 加速研发进度，降低整体成本

昆易电子硬件在环 (HIL) 系统, 是一款高性能、高稳定、高灵活配置的专业硬件在环测试平台, 专为汽车级电控系统验证场景定制开发。该平台可实现整车核心电控单元 (BMS 电池管理系统、VCU 整车控制器、MCU 电机控制器)、高级驾驶辅助系统 (ADAS) 核心功能 (ACC 自适应巡航、LKA 车道保持辅助、AEB 自动紧急制动) 及其他汽车关键电控系统的全场景、全流程验证。平台采用柔性化可扩展架构设计, 运行性能稳定可靠, 可充分满足汽车全研发链路中各类差异化、个性化的测试验证需求, 为研发环节提供高效支撑。

### 主要功能

#### 功能合规性验证

精准校验电控控制器功能逻辑与原始设计规范的一致性, 提前规避项目后期设计迭代返工的高额成本, 降低量产验证阶段的合规性风险, 保障产品符合行业标准及设计要求。

#### 高精度故障注入

搭载专用故障注入单元 (FIU) 板卡, 采用高精度、非侵入式注入方式, 可向控制器引脚精准注入断路、电源短路、信号异常等预设电气故障; 支持开展可复现、高安全性的可靠性测试, 有效杜绝实体硬件损毁, 保障测试过程安全可控。

#### 脚本化自动化测试

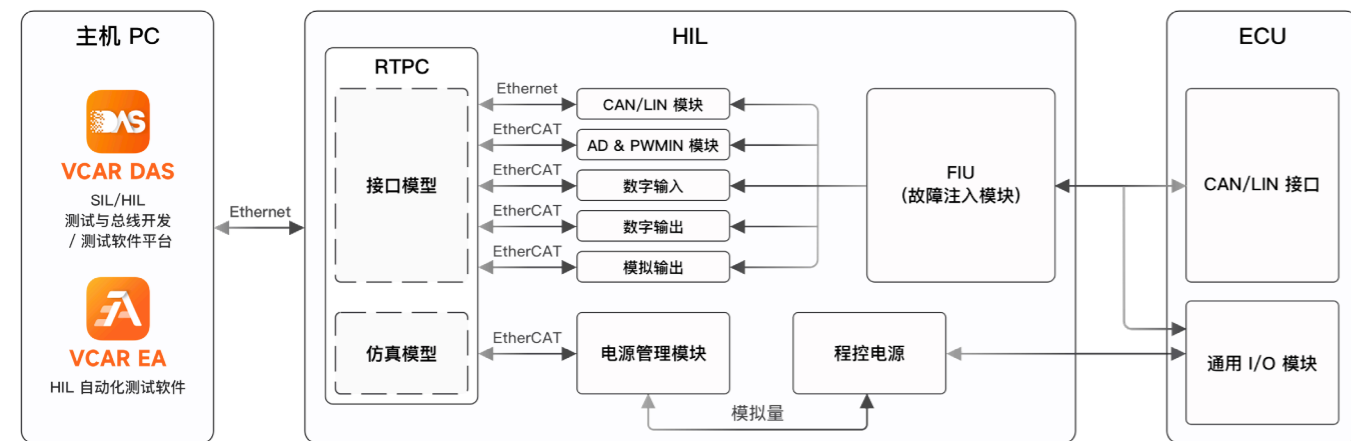
支持脚本驱动式自动化故障注入、控制器诊断数据采集及测试流程自动化执行, 大幅降低人工操作依赖与人为误差, 显著缩短测试周期, 同时确保测试验证结果的统一性、规范性与可复现性, 提升测试效率与质量。

#### 多协议总线兼容适配

全面兼容支持 CAN/CAN FD、LIN、FlexRay、车载以太网、SENT/SPC、PSI5、AK、DSI3 等主流车载通信协议, 可充分满足工业级及车载级网络通信验证需求, 完美适配多域车载控制器测试的多元化接口适配场景。

#### 部件级模块化拓展

可根据测试需求灵活扩容 IO 通道、通信模块与高精度信号组件, 实现硬件资源的按需配置, 避免硬件资源冗余投入, 有效优化固定资产投入 (CAPEX), 提升资金使用效率。



### 核心优势

#### 模块化部署, 极致成本优化

- 精准压缩固定资产投入 (CAPEX) 与日常运营成本 (OPEX), 实现成本精细化管控。
- 按需模块化扩容配置, 杜绝闲置硬件冗余采购; 系统迭代升级无需整机更换, 大幅削减升级改造成本, 延长设备生命周期。

#### 流程精简自动化, 研发效率倍增

- 大幅减少人工干预环节, 高效推进各项测试验证工作, 降低人力成本。
- 借助脚本化自动化测试能力, 实现无人值守测试、数据自动采集与分析, 显著缩短测试周期、提升测试数据一致性, 助力产品快速落地上市。

#### 多域全场景兼容, 适配性更强

- 可适配多元化测试工况与多行业应用场景, 通用性强。
- 依托多协议兼容能力与柔性信号接口设计, 可全面覆盖汽车、工业控制及上下游高新产业的各类控制器测试需求, 适配范围广泛。

#### 弹性拓展设计, 长效适配技术迭代

- 紧跟车载行业技术迭代与标准更新, 保持产品技术领先性。
- 采用模块化硬件架构、通用化协议接口, 无需对设备进行整机改造升级, 即可兼容下一代车载技术, 确保设备长期可用、保值性强。

#### 全链路全周期支撑, 研发无缝衔接

- 全面覆盖产品全研发生命周期, 无测试环节断层。
- 适配前期方案验证、中期程序调试、后期合规认证全阶段测试需求, 保障各研发环节测试工作无缝衔接、连贯推进, 提升整体研发效率。

