

让研发更简单

MAKE R&D EASIER

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

026060V18



昆易电子产品手册

WWW.VCARSYSTEM.COM

让研发更简单

MAKE R&D EASIER

目录

简介

公司概览	03
------	----

01

云化集成测试平台	07
----------	----

02

硬件在环测试系统	13
测试瓶颈与解决方案	15
硬件在环 (HIL) 测试系统	17
MINI HIL (模块化一体化总线采集与 HIL 仿真平台)	23
ADAS/AD 硬件在环 (HIL) 测试系统	27
数据回放硬件在环 (Replay HIL)	29
相机视频注入盒 / 卡	31
智能座舱硬件在环 (HIL) 测试系统	33
新能源四电硬件在环 (HIL) 测试	35
- BMS HIL	37
- VCU HIL	39
- TCU HIL	41
- MCU HIL	43
- 数智化电机模拟器	45
底盘 HIL 解决方案	47
- 转向 HIL	49
- 制动 HIL	51
- 悬架 HIL	53
● 车身 HIL	55

03

VCAR 软件平台	55
车辆测试软件挑战与解决方案	59
VCAR DAS (软件在环 / 硬件在环(SIL/HIL)测试与车载总线开发测试一体化软件平台)	61
VCAR SIL (汽车研发与验证专用统一可扩展仿真平台)	63
● VCAR EA (汽车电子控制单元 (ECU) 验证专用全面自动化测试软件)	65

04

车载网络通讯	71
VCI 系列 (车载网络测试专用通信接口设备)	75
● VBE 系列 (昆易旁路以太网模块系列)	77

05

数据记录与总线测试解决方案	81
智驾数据采集解决方案	83
- 自动驾驶数据记录仪 AD Station	85
- GMSL 摄像头旁路数据采集设备 VGB	87
- 超高速流测量接口数据采集模块 HSMI	89
- 视频数据采集模块 Video Box	93
总线记录仪	99
- VG 8000 系列 (VGATE 系列)	105
- VG 4000 / 5000 系列 (VGATE 系列)	111
● - C - 系列模块 (数据采集模块)	112

06

全流程 DV / PV / EoL 测试生态	115
------------------------	-----

07

云管理平台	116
HIL 管理平台 (WEB HIL)	115
● VGATE 管理平台 (WEB VGATE)	116

08

硬件在环系统板卡简介	115
ABC 板卡	116
TBC 板卡	116

公司简介

我们通过提供优质产品与高质量解决方案，为全球客户提供支持

昆易电子（VCARSYSTEM）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。

75%
研发人员占比

400+
全球客户

可靠合作伙伴

ISO
9001:2015
注册号:
00924Q10061R1M

ISO
27001:2022
注册号:
04125IS20014R0M

国家专精特新企业
国家科技部高端装备
“优秀企业”

国家高新技术企业
国家级
科技小巨人企业

产品与服务应用领域



全球化产业布局 本地化快速响应

深度参与全球顶级行业展会



中国



德国



美国



日本

01

云化集成测试平台



集群硬件在环解决方案

面向复杂嵌入式系统的集群式硬件在环测试
让硬件在环(HIL)具备软件在环(SIL)般的灵活易用性
——加速您的软件定义汽车研发进程





集群硬件在环（HIL）赋能软件定义汽车（SDV），加速实现高效、安全、可扩展的验证

全球汽车行业正经历深刻变革，电动化、智能化、网联化、共享出行四大核心趋势，共同驱动着行业向新方向转型。这场变革的核心，是软件定义汽车（SDV）的崛起——车辆的更多功能已逐步由软件主导控制。这一转变推动汽车电子电气（E/E）架构实现了重大革新，从传统分散式架构，逐步升级为适配软件定义汽车需求的集成式、域控式或区域集中式系统。随着软件定义汽车的复杂度持续提升，算力与数据带宽的需求也不断增长，传统测试系统已难以跟上发展节奏，成为整车厂商推进下一代软件定义汽车落地的核心瓶颈。

核心测试痛点

- 跨域测试难题**
在软件定义汽车中，动力总成控制、高级驾驶辅助系统/自动驾驶（ADAS/AD）、信息娱乐等功能高度互联、深度耦合。传统测试系统无法对这些功能的交互逻辑进行有效验证，导致车辆实际运行中的潜在风险难以提前发现。
- 软件快速迭代下的测试效率低下**
软件定义汽车的研发依赖空中升级（OTA）技术实现高频次软件更新，而传统测试系统无法适配这种快速迭代节奏，进而造成项目延期，延长新车上市周期。
- 硬件资源配置缺乏灵活性**
传统硬件在环（HIL）系统架构固化，无法在电池管理测试、自动驾驶传感器测试等不同测试场景间快速切换。这不仅限制了资源利用率、拉长了测试时长，还难以适配项目需求的动态变化。



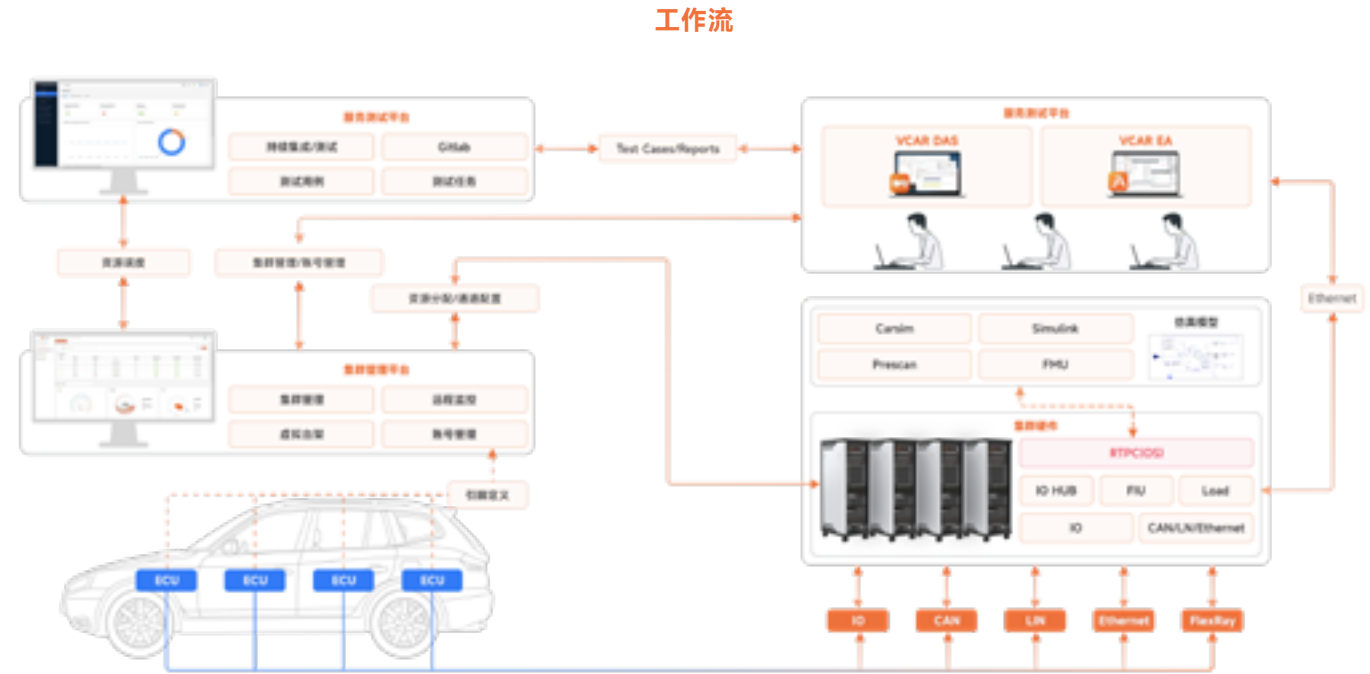
集群硬件在环解决方案 (CubeStack HIL)

面向复杂嵌入式系统的集群式硬件在环测试
让硬件在环(HIL)具备软件在环(SIL)般的灵活易用性——加速您的软件定义汽车研发进程

针对汽车研发与验证工程师的核心需求，昆易电子推出集群硬件在环（CubeStack HIL）解决方案，专为以软件为核心的网联化系统验证量身打造。该平台高度集成、精简高效，具备资源按需调配、全球多用户访问、并行测试、亚毫秒级同步、集中化管理及CI/CD集成等核心特性。它以敏捷统一的测试模式，替代传统硬件在环系统与碎片化的测试流程，助力企业减少人工操作、缩短软件定义汽车验证周期，实现全球研发团队的高效协同。

主要功能

- 灵活资源调配**
采用可配置、可扩展架构，支持测试资源按需敏捷分配，能够动态适配软件定义汽车验证流程的迭代升级需求。
- 多用户远程访问**
支持单用户单节点、多用户单节点、多用户多节点、单用户多节点等多样化跨团队访问模式，助力全球研发团队实现无缝协作。
- 多环境并发执行**
支持多用户会话、多异构测试环境下的并行测试执行，大幅缩短复杂软件定义汽车软件栈的验证周期。
- 同步能力**
为分布式实时处理节点（RTPC）提供亚毫秒级时间与数据同步保障，是验证互联式区域电子电气架构的核心支撑。
- 数字化集群管理**
配备统一管理平台，涵盖用户账号管理、集群编排、远程实时监控、自动化数字报表等功能，实现大规模测试运营的集中化可视管控。
- 自动化测试集成**
支持端到端自动化测试脚本执行，原生集成 CI/CD 流程，完美契合软件定义汽车敏捷化软件开发节奏。



配套集群硬件在环 (CubeStack HIL) 集成管理平台

实现无缝管控，最大化提升资源利用效率

虚拟台架管理

可根据用户应用需求创建并发布虚拟台架，完成实时处理节点 (RTPC) 资源、IO资源、CAN总线资源等的分配与释放操作。

设备监控中心

实时监控各实时处理节点 (RTPC) 的运行状态，包括CPU资源使用率、温度信息，以及IO与总线资源池的运行状态，并对异常信息及时进行告警上报。

大数据可视化

实时展示虚拟台架运行状态、节点信息、设备状态统计、资源使用情况及预警信息，实现测试状态可视化管控。

设备资源管理

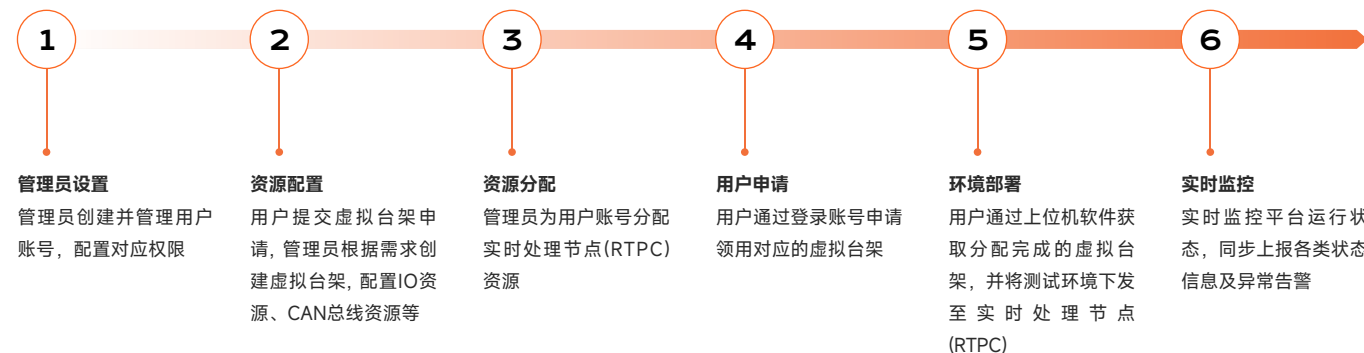
可对集群硬件在环系统的实时处理节点(RTPC)、总线板卡、IO资源板卡进行新增、删除与维护，保障设备稳定运行。

用户管理

完成用户账号的创建、删除与维护，支持用户组管理及用户权限精细化配置，保障系统访问安全。



工作步骤



核心优势

最大化资源利用率

依托灵活的测试资源池化管理模式，有效消除硬件闲置与资源瓶颈，实现测试资源按需敏捷调配，显著提升测试基础设施的投资回报率。

最小化整体投入

通过资源共享池化部署，减少冗余硬件采购成本；依托集中化管理，降低日常运营成本；开放式架构支持第三方软件/模块集成，有效降低二次开发成本，以更少投入实现更高价值回报。

缩短验证周期

通过多环境并行测试与虚拟测试台架快速部署，加速端到端研发流程；支持分布式团队多用户远程访问，减少测试排队与等待时间，大幅加快软件定义汽车项目的上市节奏。

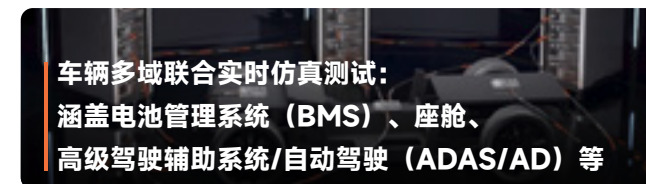
保障验证结果可靠

凭借高保真实时仿真与低时延时间、数据同步能力，确保测试精度，使测试结果精准贴合车辆实际运行表现，彻底消除实验室测试与实车验证之间的偏差。

提升测试效率

一键式资源配置、实时监控与流程化调度，降低操作复杂度与人员学习成本；无缝集成CI/CD流程，实现测试自动化执行，减少重复性人工操作，让工程师能够专注于高价值研发工作。

应用领域



扫码获取
更多信息

02

硬件在环测试系统



PART 2 硬件在环测试系统



硬件在环 (HIL) 测试系统



MINI HIL
(模块化一体化总线采集与 HIL 仿真平台)



ADAS/AD 硬件在环 (HIL) 测试系统



数据回放硬件在环 (Replay HIL)



相机视频注入盒 / 卡



智能座舱硬件在环 (HIL) 测试系统



新能源四电硬件在环 (HIL) 测试
BMS / VCU / TCU / MCU HIL / 数智化电机模拟器



底盘 HIL 解决方案
转向 / 制动 / 悬架 硬件在环



车身 HIL

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，提速汽车项目开发周期

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



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

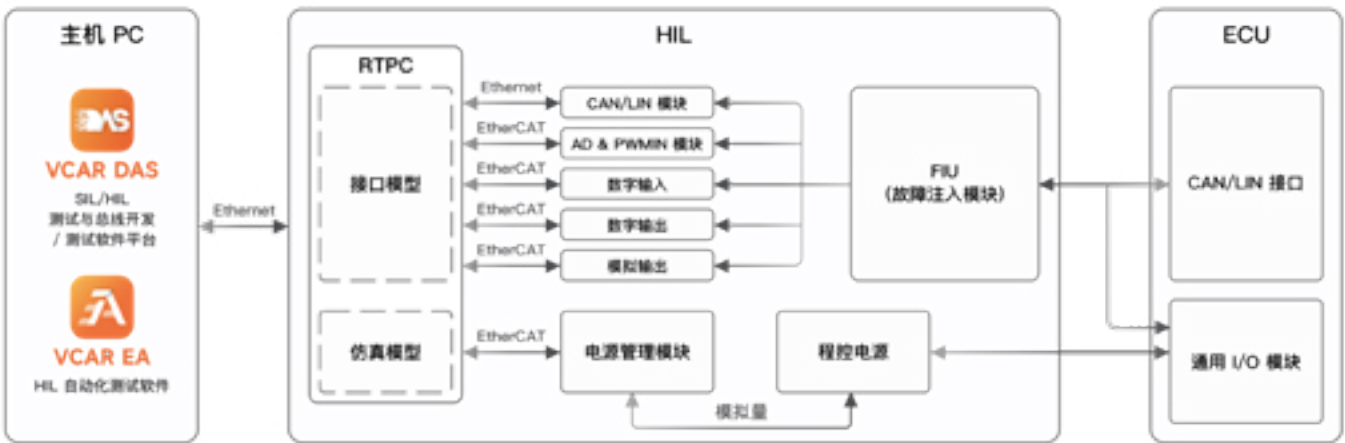
支持脚本驱动式自动化故障注入、控制器诊断数据采集及测试流程自动化执行, 大幅降低人工操作依赖与人为误差, 显著缩短测试周期, 同时确保测试验证结果的统一性、规范性与可复现性, 提升测试效率与质量。

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。





助力汽车与工业生态实现敏捷可靠的验证流程

全球智能交通、工业自动化及软件定义汽车 (SDV) 的发展趋势，重塑了总线通信测试与 ECU 验证的行业格局。现代电子电气 (E/E) 架构——涵盖汽车域控制器、工业物联网系统及自动驾驶车辆——均依赖异构总线网络 (CAN / CANFD、LIN、FlexRay、车载以太网) 与多类型信号 (GPIO、模拟量、电阻信号、专用传感器协议)，以实现复杂的互联功能与 ECU 控制逻辑。

随着测试场景从实验室台架延伸至现场部署，且验证周期需适配敏捷开发节奏，传统工具逐渐暴露关键局限：固定通道配置无法应对多样化测试需求，单一功能记录仪难以整合总线、通用信号与 HIL 仿真，软硬件生态碎片化严重影响工作效率，且缺乏全研发周期的 ECU 验证能力。

核心测试痛点

通道配置刚性, 适应性受限

传统总线测试工具采用固定通道数量及类型 (如 8 路 CANFD + 4 路 LIN), 面对混合信号测试 (如总线数据与传感器电压同步采集) 或 HIL 仿真时, 需部署多台设备协同工作。这种刚性设计不仅造成资源浪费、兼容性冲突, 还会在测试需求变更时导致项目延误。

信号处理孤立, 效率低下

多数传统工具仅聚焦总线通信, 缺乏对通用信号 (GPIO、模拟量输入 / 输出、电阻仿真) 及专用传感器协议的支持。工程师被迫拼接独立的数据记录仪、总线工具与 HIL 设备, 最终导致数据集碎片化、同步误差, 且大幅增加部署时间。

离线能力不足, 阻碍长期测试

许多工具需持续连接电脑或依赖低容量存储介质, 无法适配长时间耐久测试、HIL 仿真或无网络覆盖的偏远场景。缓慢的数据传输速度进一步拖累测试后分析效率, 影响项目进度。

集成流程复杂, 拖慢 workflow

总线配置、数据记录、HIL 仿真与分析需依赖不同软件平台, 造成验证流程割裂。传统工具往往不支持行业标准数据格式, 需耗时进行格式转换, 且存在数据丢失风险。



MINI HIL

模块化一体化总线采集与 HIL 仿真平台

助力汽车与工业生态实现敏捷可靠的验证流程

针对现代 E/E 系统的测试复杂性与 ECU 验证需求, MINI HIL 具有 HIL 仿真能力与模块化总线采集技术, 为工程团队提供灵活高效的替代方案, 彻底摆脱传统工具的刚性与孤立局限。该产品整合总线通信 (CAN / CANFD、LIN、FlexRay、车载以太网)、多类型信号采集 (DIO、AIO、RO 等)、高速数据记录、离线运行及桌面级 HIL 仿真功能, 构建成可扩展的全流程验证平台, 能精准适配动态变化的测试需求与全研发周期的 ECU 验证场景。

CubeBox 的模块化架构消除了对多台专用工具的依赖, 搭配 VCAR DAS 软件平台的无缝集成, 实现从部署、执行、HIL 仿真到分析的全流程简化, 大幅缩短验证周期, 确保各类测试场景下的数据完整性与系统可靠性。

主要功能

模块化通道与板卡扩展

支持多张多功能可切换基卡, 板卡采用分体式架构, 通过基卡与多种功能子卡组合搭配, 可实现通道级的灵活切换; 最大可提供 80 路总线类通道, 或者 120 路以上的常规 IO 通道, 通过外置 2.5g 高速网口可实现以太网接口扩展。精准匹配从台架测试到系统级 HIL 仿真的各类需求。

超广域异构总线与信号兼容

原生支持 CAN/CANFD (最高 8 Mbit/s)、LIN (≤19200 bps, 兼容 1.3-2.2 协议)、FlexRay (双通道), 并扩展支持车载以太网 T1 (100/1000 Mbps)、SENT/SPC、PSI5 等主流汽车与工业专用通信协议。无缝整合总线数据与通用信号 (如 0~60 V 模拟输入、±100 mA 数字输出、电阻仿真) 及专用传感器信号, 实现“总线 + 传感器 / 执行器 + ECU”一体化测试与 HIL 仿真, 消除离散工具间的同步间隙。

高性能 HIL 计算与并行测试

搭载 Intel 12 代酷睿处理器, 提供强劲计算能力以满足快速控制原型 (RCP) 与硬件在环 (HIL) 开发验证需求, 支持多任务并行测试与混合总线 / 功能测试, 6 核处理器保障并发任务下的可靠低延迟运行, 适配多用户并行测试与复杂系统级验证场景。

桌面级紧凑部署与灵活离线运行

采用 455×330×144 mm 紧凑机箱设计, 可灵活部署于普通办公桌面、实验台或车载狭小空间, 无需专用测试设施, 短交付周期与简易设置大幅减少项目前期准备时间。无需连接电脑即可独立运行, 支持 9-36 VDC 宽压供电 (典型值 28 VDC), 摆脱对持续网络连接的依赖, 可灵活部署于偏远测试站点或扩展长时间耐久测试与 HIL 仿真周期。

高速可靠数据记录

可选配备双热插拔 U.2 SSD 插槽 (单盘容量 1 TB - 8 TB), 读写速度达 2.8 GB/s, 支持 DAT/MDF/MF4/ASC/BLF 等行业标准格式, 可直接适配第三方后期分析工具。1 μs 时间戳分辨率确保多通道总线、信号与仿真数据精准同步, 保障测试与 HIL 仿真数据的可靠性。

多功能节点仿真、故障注入与全研发周期验证

可仿真 CAN/CANFD/LIN/FlexRay 主 / 从节点及车载以太网节点, 支持波特率、采样点及终端电阻 (CAN/CANFD 支持 0/60 Ω/120 Ω) 配置。提供总线故障注入功能 (如节点断开、终端电阻失效、信号干扰) 及 OBD 故障测试能力, 助力验证系统容错性与合规性。覆盖早期概念验证、中期算法调试、后期合规验证的完整开发流程, 适配敏捷开发节奏下的快速迭代需求。

开放自动化生态与无缝软件集成

原生支持 Python 脚本与实时目标级 Python SDK, 可无缝集成至用户自研自动化测试与管理平台, 实现测试流程自动化与高效迭代。搭配 VCAR DAS 软件实现直观的总线配置、实时数据可视化、信号物理值解析 (支持自定义库)、HIL 仿真调度及自动化测试执行。支持固件在线升级, 无需修改硬件即可持续提升设备功能, 且开放接口兼容主流开发与校准工具, 无需修改现有工作流。

■ 搭配 VCAR DAS 软件平台: 一体化配置、控制与分析

集成式 VCAR DAS 软件将 MINI HIL 升级为完整测试与 HIL 仿真生态系统，彻底解决传统工具的碎片化痛点：

■ 直观总线与信号配置

图形化界面支持总线属性（波特率、采样点、终端电阻）设置、信号物理值映射及 GPIO/AI/AO 通道配置, 无需复杂编码, 降低操作门槛。

■ 实时监控与可视化

实时仪表盘展示总线负载、信号波形、HIL 仿真状态及关键指标 (如 CANFD 帧错误率), 支持自定义阈值告警 (如信号丢失、总线负载异常), 及时捕捉测试异常。

■ 数据管理与分析

集中存储记录数据与 HIL 仿真结果, 内置过滤、趋势分析及报告生成工具。支持直接导出行业标准格式, 无缝对接第三方分析软件, 提升数据处理效率。

■ 自动化测试脚本

可创建自定义测试序列与 HIL 仿真场景, 实现可重复验证, 并支持集成至 CI/CD 流水线, 适配敏捷开发节奏。

■ 设备与用户管理

基于角色的访问控制支持团队协作, 实时监控 CubeBox 硬件状态 (SSD 健康度、电源状态、模块温度), 并提供远程诊断功能, 助力快速故障排查。

一套软件, 全面适配



车载总线测试



硬件在环(HIL)测试



软件在环(SIL)测试



第三方软件平台

通过 API 实现跨平台、跨工具无缝对接

多设备全兼容，大幅降低软件采购与适配成本
一站式打通各功能模块 workflow，实现测试流程高效协同

■ 核心优势

■ 模块化弹性设计, 灵活性最大化

自定义通道组合 (总线 + 通用信号 + 专用协议 + HIL 仿真模块) 以适配动态测试需求, 消除多台单一功能工具的采购成本。支持从 4 通道台架测试无缝扩展至 80 通道系统级 HIL 仿真, 适配不同阶段测试与验证需求。

■ 一体化信号与 HIL 集成, 效率倍增

单设备整合总线通信、模拟 / 数字信号采集、电阻仿真、HIL 仿真及故障注入功能, 将测试部署时间缩短高达 50%, 同时消除离散工具间的同步误差, 提升 ECU 验证与系统测试效率。

■ 高速长时间记录, 适配复杂场景

双 U.2 SSD (总容量最高 16 TB) 及 2.8 GB/s 传输速度, 可支持连续高负载数据 (如 CANFD 8 Mbps 满负载、车载以太网 1000 Mbps) 采集与 HIL 仿真数据记录 72 小时以上, 性能远超 SD 卡式记录仪, 适配长时间耐久测试与全周期 ECU 验证。

■ 桌面级敏捷部署, 降低初始投资

紧凑机箱设计支持标准办公 / 实验室环境部署, 无需专用测试设施, 短交付周期与简易设置大幅降低项目前期准备成本。模块化硬件架构支持按需配置通道与模块, 避免过度资本投入, 可随测试需求逐步扩展, 优化投资回报。

■ 开放自动化与工具链集成, 简化工作流程

Python 自动化支持与开放 SDK 兼容主流开发、校准工具, 无需修改现有工作流即可实现无缝集成。VCAR DAS 软件集成配置、监控、HIL 仿真调度与分析功能, 行业标准数据格式支持避免耗时的格式转换。自动化脚本减少人工操作, 确保测试可重复性, 降低培训与人力成本。

■ 高负载稳定运行, 行业兼容性强

6 核 Intel 处理器保障并发任务下的可靠低延迟操作, 适配多用户并行测试与复杂系统级 HIL 仿真场景。原生兼容主流测试分析工具 (CANoe、MATLAB、Vector CANalyzer) 及 ECU 开发校准工具, 无需重构现有工作流程, 降低部署成本与学习门槛。

■ 应用领域

CubeBox 为汽车、工业及研发领域提供核心价值，适配现代工程的多样化需求与全研发周期验证：

■ 汽车 ECU 快速验证与 HIL 仿真

针对汽车 ECU 提供桌面级 HIL 仿真平台, 支持软件功能测试、开环功能测试, 覆盖从早期概念验证、中期算法调试到后期合规测试的全流程 ECU 验证, 支撑软件定义汽车 (SDV) 的敏捷开发。

■ 车载网络与诊断测试

支持 CAN/LIN 网络测试、车载以太网验证及 OBD 故障注入测试, 验证车载网络健壮性、信号完整性与诊断系统有效性, 适配车载电子电气架构的开发与优化。

■ 汽车电子电气验证

测试汽车域控制器、ADAS 传感器及复杂车载网络 —— 包括总线负载分析、跨域信号交互及组件级验证, 支撑汽车电子系统开发与优化。

■ 工业自动化与物联网

监控并验证制造生产线、可再生能源设备 (风电 / 光伏) 及智能工厂物联网节点中的工业总线系统 (CAN/CANFD、FlexRay、车载以太网), 无缝融入受控工业环境。

■ 组件与产品测试

为总线赋能组件 (如 LIN 控制执行器、CANFD ECU、车载以太网节点) 提供出厂质量检测, 验证标准工况下的信号完整性与功能可靠性, 保障产品质量。

■ 研发与现场故障排查

快速部署用于现场故障诊断、间歇性问题数据记录及原型验证 —— 便携设计与离线运行能力支持偏远或受控现场的测试需求, 同时可用于 OBD 故障现场复现与分析。

■ 教育与科研实验室

为汽车 / 工业工程专业学生提供可扩展的实操培训平台, 模块化配置可支撑从基础总线通信、信号采集到复杂 HIL 仿真与 ECU 验证的各类科研与教学项目。

主要规格

MINI HIL 机箱		
核心功能	提供集成化安装平台、电源管理与设备集成能力, 支持多板卡扩展	
供电电压	9-36 VDC	典型电压: 28 VDC
额定功耗	≤ 200 W	
启动功耗	≤ 250 W	
保护功能	支持过压、反接与短路保护	
工作温度	0°C to 60°C	
工作湿度	10%-90% (无凝露)	
存储温度	-40°C to 85°C	
海拔	≥ 2000 m	
尺寸 (L × W × H)	279 × 450 × 177 (mm)	
重量	4 kg (机箱含背板) / 6 kg (机箱含背板、电源与刀片主机)	
设备特性	集成式模块化设计, 支持灵活的多板卡配置	

参数	KY9211 刀片主机	KYA411 记录板卡	KY3582 多功能可切换基卡
核心功能	系统计算核心、接口扩展、数据处理、实时控制	高速数据存储、记录 / 回放、热插拔管理	子卡载板、通道扩展、总线通信传输、电源分配
硬件配置	CPU: Intel® Core™ i7-12700K 内存: 32 GB DDR4 2666 MHz 存储: 512 GB / 1 TB SSD (可选)	双 U.2 SSD 插槽 (支持 1 TB / 8 TB) 协议: PCIe 3.0 ×4	8 个 Piggy 插槽; 支持 EtherCAT / Ethernet / PCIe 通信传输
关键性能	3 GHz 基础频率 / 4.6 GHz 睿频 系统: 基于 Linux 的实时系统	单通道写入速度 ≥ 2.8 GB/s 支持 2.5" HDD (7-9.5 mm 高度)	EtherCAT: 100 Mbps Ethernet: 1000 Mbps PCIe 3.0 ×1: 984.6 MB/s 过压保护 ≥ 60 V
通信接口	11 × IOCNET, 2 × USB, 1 × Type-C (LCD 支持), 1 × 延迟千兆以太网	EtherCAT, 板对板连接器	RJ50 端口, 2 × D84B, EtherCAT & SGMII
尺寸 (L × W × H)	380 × 100 × 60 (mm)	380 × 100 × 30 (mm)	380 × 100 × 30 (mm)
重量	1.5 kg	-	0.6 kg
功耗	典型值: 50 W 启动: 115 W	≤ 30 W	≤ 40 W

主要规格

KY3582 总线系列板卡				
参数	KY3582F1 (CAN / CAN FD)	KY3582F2 (LIN)	KY3582F3 (FlexRay)	KY3582F12 (PSIS)
核心功能	CAN / CAN FD 总线通信、节点仿真、数据发送 / 接收 / 回放	LIN 总线通信、主 / 从节点仿真、数据采集与记录	FlexRay 总线通信、A/B 双通道交互、数据采集	PSIS 串行通信、数据交互、协议适配
单 Piggy 插槽数量	1	1	1	2
通道配置	单 Piggy: 2 通道 整卡: 0-16 通道可配置	单 Piggy: 2 通道 整卡: 0-16 通道可配置	单 Piggy: 2 通道 (A/B) 整卡: 0-16 通道可配置	单 Piggy: 1 通道 整卡: 0-4 通道可配置
总线速率	CAN: ≤ 1 Mbit/s CAN FD: ≤ 8 Mbit/s	≤ 20 kbit/s (≤ 19,200 bps typical)	≤ 20 kbit/s (≤ 19,200 bps typical)	125 / 189 kbps
终端电阻	0 / 60 Ω / 120 Ω (软件可配置)	-	0 / 100 Ω (软件可配置)	-
支持协议	J1939, ISO 11898-1/2/5/6	LIN 1.3, 2.0, 2.1, 2.2	FlexRay 总线标准	PSIS V1.2, V1.3
关键特性	1 μs 时间精度、高压隔离、节点仿真与故障注入	主 / 从模式软件可配置 总线电压: 5.5-12 V 高通道密度	双通道隔离、支持 A/B 同步通信	校准: P / CRC 槽位数量: 1-6 可配置 滤波器类型可配置

KY3582 总线系列板卡					
参数	KY3582F7 (DIO)	KY3582F8 (AI)	KY3582F9 (AO)	KY3582F11 (RO)	KY3582F13 (GPIO)
核心功能	数字 I/O、PWM 信号发送 / 接收 / 采集	模拟输入采集 多量程适配	模拟电压输出、波形生成 (正弦波 / 方波)	电阻输出 电阻仿真	通用 I/O AI/AO/DI/DO 切换
单 Piggy 插槽数量	2	2	2	2	2
通道配置	单 Piggy: 4 通道 整卡: 0-16 通道可配置	单 Piggy: 6 通道 整卡: 0-24 通道可配置	单 Piggy: 6 通道 整卡: 0-24 通道可配置	单 Piggy: 2 通道 整卡: 0-2 通道可配置	单 Piggy: 4 通道 整卡: 0-4 通道可配置
输入 / 输出 范围	输入: -60 V to +60 V 输出: ±100 mA	输入范围: -60 V to +60 V -15 V to +15 V -5 V to +5 V	输出: -15 V to +15 V 最大输出电流: 150 mA	电阻: 17 Ω to 1 MΩ	模拟 I/O: 输入: 0 V to 30 V 输出: 0 V to 18 V 数字 I/O: -30 V to +30 V
关键参数	PWM 频率: 0.03 Hz to 1 MHz 驱动: LSD / HSD / Push-Pull	分辨率: 16-bit 采样率: 250 KSPS/Ch 输入阻抗: 1 MΩ	分辨率: 16-bit 更新率: 20 μs 波形输出: 正弦波: 0.02 Hz to 20 kHz 方波: 0.02 Hz to 30 kHz 支持差分	精度: ±2 Ω (17 Ω-260 Ω) ±1% (260 Ω-1 MΩ) 步进: 1 Ω	PWM 频率: 0.03 Hz to 200 kHz 采样率 (AI): 50 KSPS
支持信号类型	开关量、PWM、编码信号、脉冲信号	持续电压输入	电阻输出信号	开关量、PWM、持续电压信号	开关量、PWM、持续电压信号

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





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

主要功能

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。

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。

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。

提供全套自动驾驶硬件在环设备与技术方案, 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)。

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。

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。



- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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、仿真工作流定制, 适配多元自动驾驶传感器配置与持续升级的测试需求。



扫码获取
更多信息



相机视频注入盒 / 卡

通过仿真摄像头输入加速 ADAS/AD 验证

高保真、毫秒级同步多通道视频注入

该产品替代实体摄像头，仿真高保真多通道视频输出，在可控、可复现的测试环境中实现毫秒级同步视频流注入，支持底层至顶层全栈测试、故障仿真、边缘场景验证等核心能力，突破传统验证系统瓶颈，加速自动驾驶系统研发与落地。

主要功能

- 视频注入能力
 - 支持将 HDMI 视频转发为摄像头串行数据 (GMSL1/2、FPDLink 等)，可接入仿真软件视频、实采录制视频等多格式视频源
 - 支持通过 PCIe 接口将图片转换成串行信号
 - 支持串行器模型定制 (Maxim/TI/Thine/罗姆等)，单板可混用多款串行器，支持自定义 I2C 握手协议
 - 单通道最高 8MP@30fps，支持 RAW/YUV 视频注入格式与 MIPI/DVP 协议
 - 全通道 1 毫秒同步精度，支持以太网级联拓展视频单元、级联板同步运行
- 以太网管理功能
 - 支持 100/1000M Base TX 接口，可通过以太网远程固件升级
- 调试支持
 - 通过专用 Debug 接口a双形态设计，灵活集成提供调试功能
- 双形态设计，灵活集成
 - 相机视频注入盒：HDMI 转 GMSL，直接集成现有机柜
 - 相机视频注入卡：PCIe 接口安装于服务器主板，输出 GMSL 信号

主要功能规格		物理与环境规格	
参数	规格	参数	规格
FAKRA 输出端口	4 个	供电方式	12 VDC (视频注入盒)
HDMI 输入端口	4 个 (仅视频注入盒)	工作电流	Max. 1.5 A
RJ45 以太网接口	1 个 (仅视频注入盒)	尺寸	255.3 × 150 × 60 (mm)
视频注入能力	GMSL1 / GMSL2 / FPD-Link; 8 MP @ 30 FPS	重量	Approx. 1.7 kg
协议支持	MIPI / DVP	工作温度	0°C to 40°C
SerDes 支持	Maxim / TI / Thine / RHOM	工作湿度	10%-90% (无凝露)
以太网管理	远程升级与级联 (仅视频注入盒)	防尘防水等级	IP20 (仅视频注入盒)
调试接口	1 个 (JTAG)		

核心优势

- 高精度通道同步
 - 消除多摄像头时序偏差，保障融合精度
 - 全通道 1 毫秒同步精度协同多路信号，解决时序失准导致的自动驾驶决策失效问题。

- 全面定制化协议兼容
 - 破解协议与硬件兼容碎片化难题
 - 支持 MIPI、DVP 主流协议与自定义 I2C 握手协议，实现多设备无缝对接

- 多元视频格式与接入支持
 - 拓展故障仿真与场景覆盖范围
 - 兼容 RAW、YUV 格式与仿真、实采等多视频源，覆盖长尾测试场景

- 高清分辨率支持
 - 提升复杂测试场景信号完整性
 - 支持单通道 8MP@30fps，保障极端工况下高清视频稳定传输

- 以太网级联拓展
 - 适配大规模测试需求
 - 支持视频单元以太网级联 (级联板同步)，满足自动驾驶规模化测试要求

无缝集成 HIL 系统, 打通完整 workflow

可无缝集成至现有 AD 或 Replay HIL 测试系统，优化测试 workflow，降低对实车道路测试的依赖，显著节省研发成本



多路车载摄像头注入盒 / 板卡



扫码获取更多信息



智能座舱硬件在环（HIL）测试系统

以用户为中心的座舱验证多域协同解决方案

多域协同 + 真实交互仿真, 加速智能座舱可靠验证

智能座舱 HIL 将真实座舱硬件接入虚拟测试回路, 复现完整车载生态系统, 在高度可控、可重复且高性价比的环境中, 实现对接口、连接性及智能交互的全面验证。它提供全面的测试能力, 突破传统离散式验证方法的局限, 确保新一代智能座舱系统在量产前实现无缝跨域协同, 并通过全运行场景及潜在极端工况下的严苛验证。

主要功能

总线仿真支持

支持智能座舱测试的核心总线仿真需求, 覆盖 CAN/CAN FD、以太网等主流总线类型, 为车载部件间数据传输的可靠性验证奠定基础。

智能人机交互 (HMI) 自动化测试

集成 AI 算法, 覆盖图像 / 音频 / 触控测试及屏幕异常检测, 保障交互可靠性。

性能验证与异常检测

覆盖智能座舱系统全维度性能验证, 结合针对性异常检测能力, 兼顾运行性能与可靠性, 精准识别潜在问题。

射频 (RF) 功能综合测试

支持蓝牙 / Wi-Fi、GPS、收音机、4G/5G 及卫星通信等多类射频通信模块测试, 全面验证无线连接性能与兼容性。

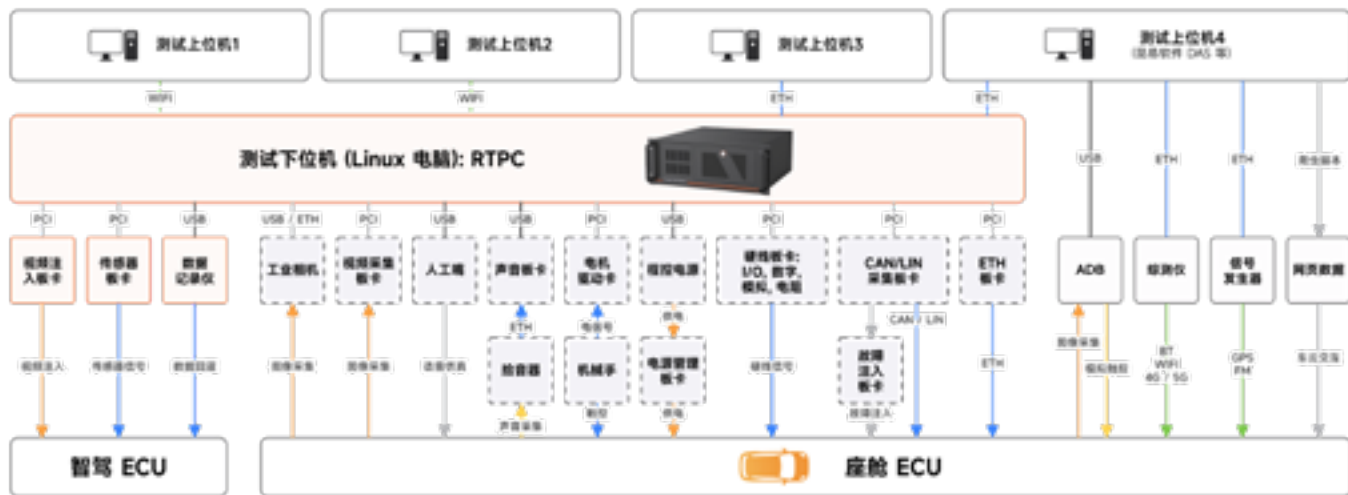
车云集成与融合感知测试

支持车云集成功能与融合感知系统测试, 可实现 360° 环视、驾驶员监测系统 (DMS)、流媒体后视镜等场景仿真。

以用户为中心的自动化测试软件

具备图形化测试用例编辑、可定制化界面及集成化工程管理功能, 操作灵活易用, 降低测试团队的使用门槛。

所有这些功能均可在我们的 CubeStack (集群式 HIL 测试平台) 上实现, 支持与其他功能域开展联合测试。



核心优势

多屏兼容定制工装夹具

- 支持灵活适配多种座舱配置
- 定制化硬件工装支持多屏安装及不同屏幕尺寸适配, 可灵活应对各类智能座舱硬件布局与测试场景

紧凑型座舱 HIL 机柜

- 优化实验室空间利用率
- 采用节省空间的紧凑型设计, 在保持完整硬件集成能力与测试功能的同时, 降低占地面积

平台化解决方案

- 兼顾标准化与定制化, 实现快速部署
- 基于标准化软硬件平台, 提供个性化定制选项, 交付周期短, 支持多单元扩展复制, 满足批量测试需求

实时处理系统 (RTPC)

- 保障高性能与稳定测试运行
- 实时处理系统具备高实时计算能力, 为复杂仿真场景提供可靠性能与长期稳定性保障

远程与多主机并发控制

- 提升跨团队协同测试效率
- 支持远程操作与多台上位机同时控制, 实现跨团队的实时数据同步与协同测试管理

灵活拓展能力

- 适配智能座舱测试需求的演进
- 支持灵活的功能扩展, 可拓展至座舱 - 整车一体化 HIL 方案, 兼容座舱 - 驾驶融合等高级测试场景



新能源四电硬件在环（HIL）测试：破解新能源汽车核心电控单元（VCU / BMS / MCU / TCU）测试痛点

电池管理系统（BMS）、整车控制器（VCU）、电机控制器（MCU）、变速箱控制器（TCU）作为新能源汽车四大核心电控单元，直接决定车辆的安全性、可靠性与能效表现。尽管这类核心部件是新能源汽车性能的基础支撑，但采用独立台架测试、样车道路试验等传统方式开展验证，仍面临诸多突出难题，难以实现高效、全面且符合安全要求的验证测试。

BMS、VCU、MCU、TCU 验证核心痛点



硬件在环（HIL）测试已成为不可替代的解决方案, 可直击上述核心痛点, 同时满足 ISO 26262 道路车辆功能安全标准要求。

BMS 硬件在环（HIL）测试系统：全工况仿真 + 多协议兼容, 提升 BMS 可靠性验证效率

- 覆盖全工况仿真 (低温运行、过充保护、故障注入、均衡策略测试等), 降低实车测试相关风险
- 兼容欧美及最新国标充电协议 (CCS / ISO 15118 等), 适配全球市场需求
- 集成高保真电池模型与实时仿真引擎, 精准复现电池特性

MCU 硬件在环（HIL）测试系统：多硬件兼容 + 全维度故障仿真, 降低硬件适配成本, 拓展故障验证覆盖范围

- 兼容主流电机类型 (永磁同步电机 PMSM、交流电机、无刷直流电机 BLDC) 与通用传感器 (旋转变压器、电涡流传感器、编码器、SPI 接口传感器), 减少硬件更换成本
- 复现逆变器、电机、传感器等多类故障, 覆盖实际工况下的异常验证需求
- 适配水泵、油泵、电动助力转向电机、牵引电机控制器, 拓展测试场景边界

VCU 硬件在环（HIL）测试系统：全架构 + 全工况验证, 保障 VCU 控制逻辑与安全策略精准落地

- 兼容主流动力总成架构 (纯电动 BEV、插电 / 混动 PHEV / HEV、增程式), 适配各车型 VCU 硬件与控制策略
- 覆盖启动、怠速、加速、制动、充电、能量回收全工况, 验证动力分配与模式切换逻辑
- 仿真电池过充 / 过放、电机故障、通信异常等故障场景, 验证 VCU 安全防护与诊断能力, 保障车辆运行安全

TCU 硬件在环（HIL）测试系统：多变速箱兼容 + 全场景验证, 提升换挡性能测试效率

- 兼容主流变速箱类型 (AT 液力自动、DCT 双离合、CVT 无级、AMT 机械式自动) 及各类挡位布置与控制逻辑, 降低适配成本
- 覆盖坡道起步、高速换挡、低速蠕行、换挡顿挫抑制等场景, 测试换挡响应速度、平顺性与可靠性
- 支持换挡压力控制、离合器接合逻辑等精准验证, 可注入传感器 / 液压系统故障, 提升功能安全测试覆盖度

助力绿色出行，告别测试难题

昆易电子为绿色驾驶赋能，加速可持续出行产业发展



BMS HIL

BMS 硬件在环 (HIL) 测试系统

高保真电池动态仿真, 加速 BMS 控制器可靠开发与验证。

昆易电子 BMS 硬件在环测试系统是新能源汽车 BMS 研发的核心设备。系统依托高保真电池模型与实时内核, 可复现低温性能、过充保护、故障注入、电池均衡及全周期老化等全工况场景, 有效降低 BMS 落地风险, 保障产品可靠性与安全性, 加速研发进程, 以超高效率实现从实验室测试到实车应用的无缝衔接。

主要功能

■ 电池包核心状态监测

实时高精度模拟电池包总电压、回路电流、单体 / 模组温度等关键参数, 为 BMS 实时运行决策提供支撑。

■ 电池单体状态估算

依托先进算法实现电池荷电状态 (SOC)、健康状态 (SOH) 的精准实时计算, 用于性能评估与生命周期预测。

■ 高压回路控制与保护

模拟高压回路预充电过程, 抑制浪涌电流, 保障系统启动安全稳定, 保护核心部件。

■ 绝缘监测与单体均衡管理

实时监测高压系统绝缘状态, 支持绝缘电阻和 Y 电容模拟, 保障电气安全; 实现电池单体主动与被动均衡功能验证, 提升电池包一致性与循环寿命。

■ 双模式电控制验证

验证交 / 直流 (国标、欧标、美标、日标) 充电控制逻辑, 适配各类充电场景的协议规范与功率策略要求。

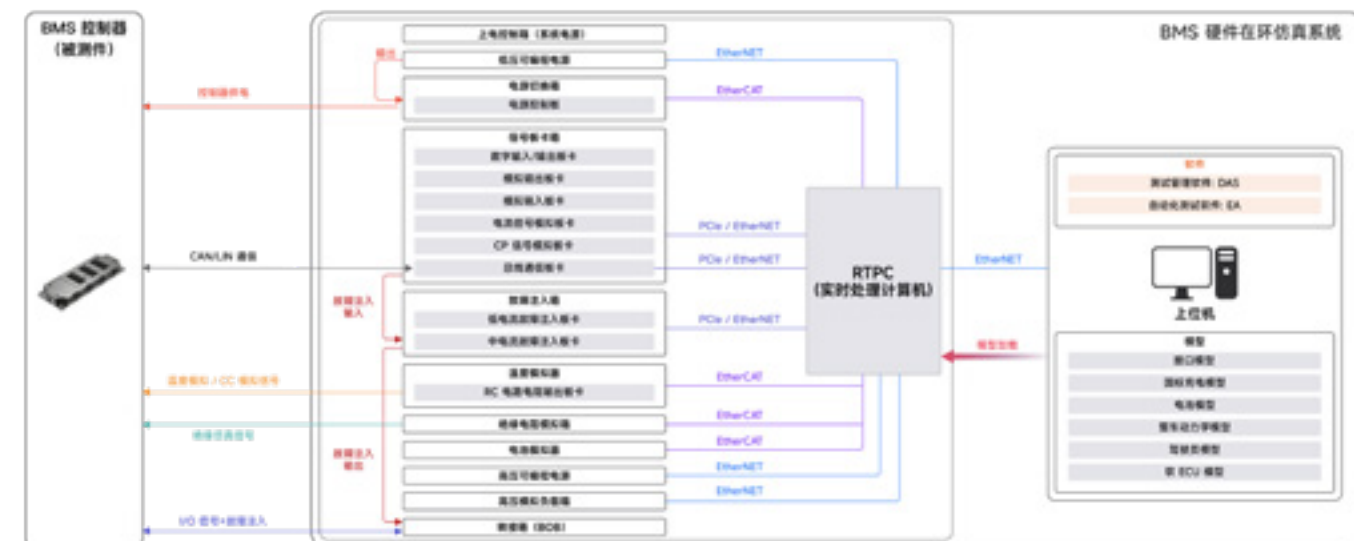
■ 电池热管理验证

仿真热工况, 验证 BMS 冷却 / 加热策略, 使电池维持在最优温度区间, 保障安全与性能。

■ 可扩展多系统 HIL 集成测试

可扩展为四电系统 HIL 测试平台, 实现整车控制器 (VCU / HCU)、电池管理系统 (BMS)、电机控制器 (MCU)、燃料电池控制器 (FCU) 的联调测试, 验证动力总成多控制器协同控制逻辑。

这些功能均可在我们的 CubeStack (集群 HIL 测试平台) 上实现, 并支持与其他功能域开展联合测试。



核心优势

■ 破解复杂测试与远程协同难题: 可拓展资源池化架构适配 BMS 测试

现代 BMS 测试需要应对四电系统联动等复杂场景, 远程团队硬件访问权限受限。系统采用可拓展架构, 支持多系统集成验证; 资源池化设计支持多名工程师远程访问, 提升硬件利用率, 打破地域限制, 实现高效协同。

■ 削减隐性软件成本: 一站式工具链实现 BMS 故障注入与标定

BMS 测试常因单独采购故障注入工具、标定诊断软件及授权而产生额外成本。系统内置故障注入功能, 无需额外工具; 同时预装标定诊断库, 免除额外软件开支, 简化从故障仿真到标定的全测试流程, 操作更便捷。

■ 打破授权与并行测试限制: 免授权建模, 加速 BMS 验证

软件授权费用与单设备限制会拖慢 BMS 模型开发与并行测试进度。系统采用免授权模式, 打破生态壁垒, 支持多名开发人员同步开展测试环境搭建、用例编写、测试执行与报告整理, 缩短验证周期, 免除重复授权成本, 支撑高效并行测试。

■ 杜绝人工接口配置错误: 自动化 I/O 生成, 适配 BMS 通信协议

人工配置 BMS 通信 (DBC / LDF 文件) 与硬件接口 Simulink 模型耗时且易出错。系统基于 M 脚本的自动化接口生成工具, 可快速、精准生成 Simulink I/O 模型, 替代人工录入, 避免接口相关测试失效, 缩短适配时间, 兼容各类 BMS 协议。



扫码获取
更多信息



VCU HIL

VCU 硬件在环 (HIL) 验证平台

高保真车辆动力学仿真, 加速 VCU 可靠开发与验证。

昆易电子 VCU 硬件在环测试平台依托高保真车辆模型与实时仿真技术, 复现常规行驶至极端故障的全工况场景, 严格验证 VCU 控制算法、通信协议与故障诊断功能, 降低产品落地风险, 提升可靠性, 以超高效率实现从实验室测试到实车应用的无缝衔接。

主要功能

整车动力学仿真

通过高保真模型验证扭矩控制、车辆能量管理、车辆上下电、网络管理与通信、车辆状态检测显示、故障诊断与保护等功能, 同步仿真真实行驶工况与负载曲线。

极端工况与故障注入测试

仿真低温冷启动、传感器故障、高压故障等边界工况, 通过故障注入验证整车控制器 (VCU) 的故障检测与响应机制。

多部件集成验证

与 BMS、MCU、FCU 仿真器集成, 测试子系统间通信与协同逻辑, 保障量产车辆各系统无缝交互。

I/O 接口与通信协议验证

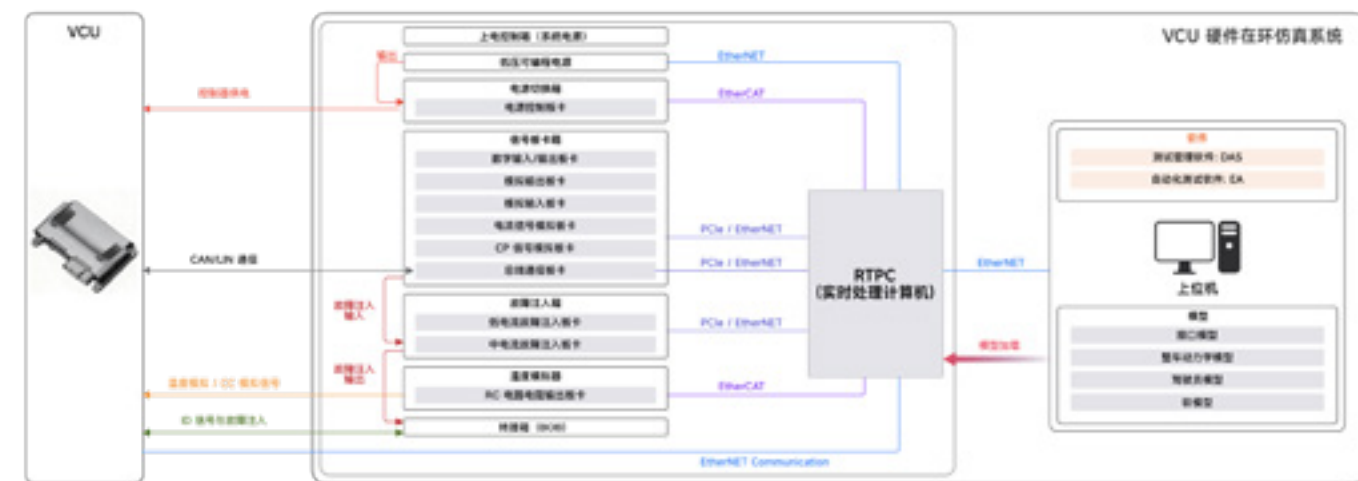
验证常规与故障工况下模拟 / 数字 I/O、PWM 信号、CAN / LIN 通信性能, 符合 ISO 15765 等汽车行业标准。

自动化测试执行与报告生成

自动运行脚本化测试用例并生成详细报告, 简化验证流程, 保障测试可追溯性。

基于模型的开发支持

兼容 Matlab / Simulink、CarSim 等建模工具, 支持模型无缝导入、快速迭代与控制算法硬件在环验证。



核心优势

告别繁琐部署: 一体式便携 HIL 机柜, 实现跨场景 VCU 测试

实验室、产线、现场等多场景测试常受设备笨重、部署复杂制约。本系统高度集成、结构紧凑、即插即用, 便于运输与快速启用; 无需现场繁琐配置, 可降低跨场景部署成本, 节省测试时间。

破解复杂测试与远程协同难题: 可拓展动力总成仿真, 支撑分布式团队协作

现代 VCU 测试需要复杂工况验证, 全球工程团队硬件访问权限受限。本平台可拓展 HIL 架构, 支持多子系统仿真, 实现完整动力总成验证; 云端资源池化设计支持分布式团队同步远程访问, 最大化硬件利用率, 打破地域限制, 实现 VCU 控制逻辑协同调试。

突破配置僵化局限: 模块化可重构平台, 适配多类型 VCU

不同主机厂平台 (乘用车、商用车、混动车型) 的 VCU 设计差异显著, I/O 布局、通信协议、故障逻辑各不相同。本模块化 HIL 平台配备可更换 I/O 模块、可重构故障注入矩阵与协议通用通信端口, 无需专用测试台架即可适配各类 VCU, 降低固定资产投入, 加速平台迁移。

削减隐性软件成本: 一站式工具链实现 VCU 故障注入与标定

VCU 测试常因单独采购故障注入工具、第三方标定软件与模型授权而产生额外成本。本 HIL 系统内置故障注入引擎 (可仿真传感器失效、过流、总线故障) 与预装标定工作台, 免除额外软件开支, 简化从故障仿真到扭矩图谱标定的全流程, 操作更便捷。

打破授权与并行测试限制: 免授权建模, 实现 VCU 并行验证

专有软件授权与单设备限制会拖慢 VCU 模型开发与并行测试进度。本平台支持免授权导入 Matlab / Simulink、CarSim 等工具模型, 可在多个虚拟节点并行执行测试, 缩短验证周期, 免除重复授权成本, 支撑控制算法变体的高效并行测试。

杜绝人工接口配置错误: 自动化 I/O 与通信生成, 适配 VCU 协议

人工配置 VCU 通信 (DBC / DBF 文件) 与硬件接口耗时且易出错。本系统基于 M 脚本的自动化接口生成工具, 可快速、精准生成配置文件, 替代人工录入, 避免接口相关测试失效, 缩短适配时间。



扫码获取
更多信息



TCU HIL

TCU 硬件在环 (HIL) 验证平台

高保真变速箱动力学仿真, 加速 TCU 可靠开发与验证。

昆易电子 TCU 硬件在环测试平台依托高保真变速箱动力学模型与实时仿真技术, 复现城市平顺行驶至极端故障的全工况场景, 严格验证 TCU 换挡逻辑、离合器控制、通信协议与故障诊断功能, 降低产品落地风险, 提升可靠性, 以超高效率实现从实验室测试到实车应用的无缝衔接。

主要功能

换挡逻辑与离合器控制验证

实时仿真变速箱动力学特性, 测试各行驶场景下的换挡品质、离合器接合平顺性与扭矩管理策略, 保障车辆性能与驾乘舒适性。

硬件级故障注入

通过硬件直接注入传感器信号丢失、电磁阀故障、总线通信错误等故障, 无需外接工具, 安全验证 TCU 故障响应机制。

测量标定与诊断

内置符合汽车行业标准的标定功能, 无需依赖 INCA、CANape 等第三方工具, 支持故障诊断码 (DTC) 自动化验证。

免授权模型支持

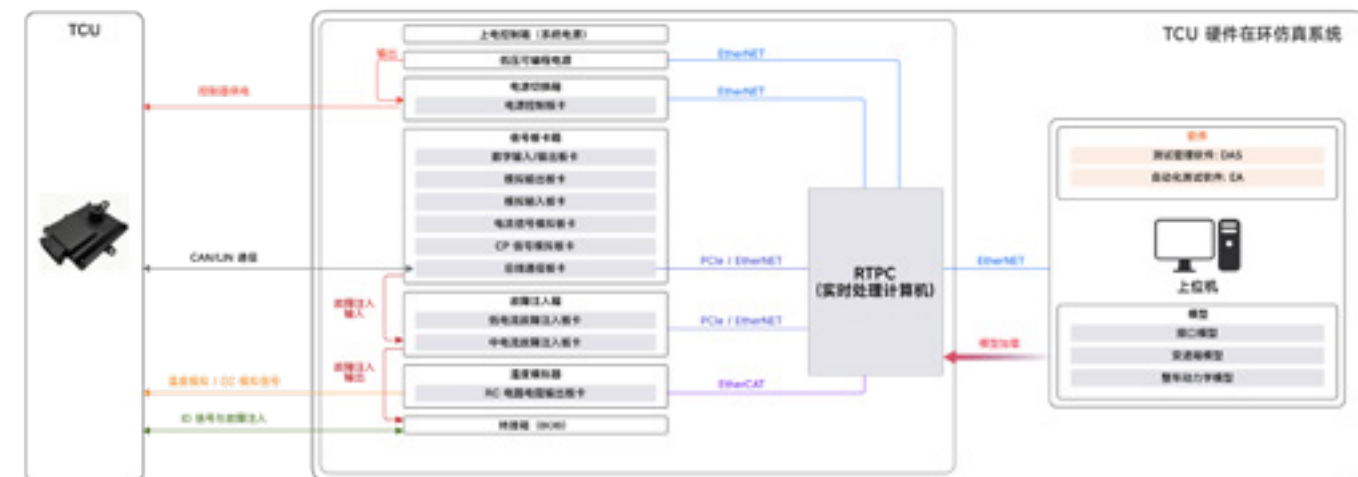
无需专有授权即可进行二次开发, 支持多名工程师同步访问物理模型, 兼容 Matlab / Simulink、CarSim 等工具。

自动化 I/O 接口生成

基于 M 脚本的自动化接口生成工具可快速、精准生成配置文件, 替代人工录入, 避免接口相关测试失效, 缩短适配时间。

多子系统集成测试

与 HCU、MCU、EMS 系统集成测试, 验证跨系统通信与扭矩协同逻辑, 保障量产车辆各系统无缝交互。



核心优势

告别繁琐部署: 高度集成便携设计, 实现跨场景测试

平台结构紧凑、即插即用, 无需现场复杂配置, 可便捷运输并部署于实验室、产线、现场等多类场景, 免除多部件装配流程, 降低跨场景部署成本。

破解复杂测试与远程协同难题: 可拓展资源池化架构, 支撑分布式团队协作

平台采用可拓展架构, 支持多用户远程访问。全球工程团队可协同开展复杂 TCU 验证场景测试, 最大化硬件利用率, 打破地域限制, 加速研发进程。

削减隐性软件成本: 一站式工具链完成 TCU 全流程验证

集成平台无需单独采购故障注入工具、第三方标定软件与专有模型授权, 可降低运营成本, 简化全流程验证工作。

打破授权与并行测试限制: 免授权建模, 加速验证进度

平台支持免授权模型导入与并行测试执行, 多名工程师可同步验证换挡算法变体, 缩短验证周期, 免除重复授权成本。

杜绝人工接口配置错误: 自动化 I/O 与通信生成, 适配 TCU 协议

人工配置 TCU 通信 (DBC / DBF 文件) 与硬件接口耗时且易出错。系统基于 M 脚本的自动化接口生成工具, 可快速、精准生成配置文件, 替代人工录入, 避免接口相关测试失效, 缩短适配时间。



扫码获取
更多信息



MCU HIL

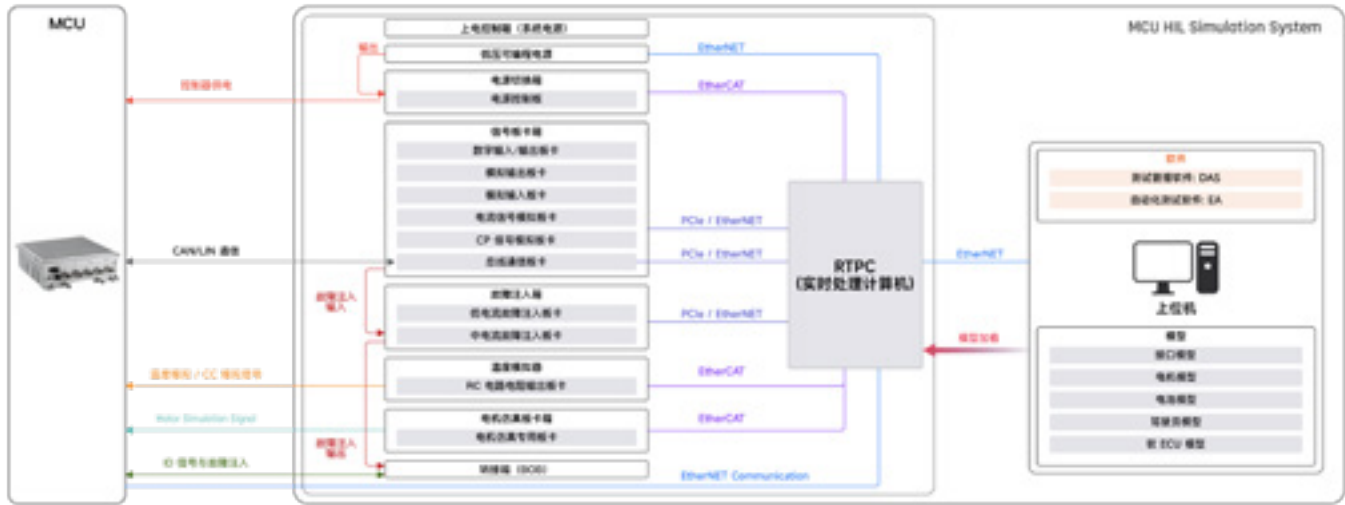
MCU 硬件在环 (HIL) 测试系统

高保真实时仿真, 简化 MCU 可靠开发与验证。

昆易电子 MCU 硬件在环仿真测试系统集成实时主机、FPGA 电机仿真板、CAN 通信板等核心部件。电机模型通过上位机下载至 FPGA, 实现 ns 级实时仿真; 系统支持闭环控制, 并通过 CAN 板卡实现数据无缝交互。依托测试管理软件与自动化测试软件, 可完成测试执行、故障注入、测试用例编辑和报告生成等工作, 实现 MCU 性能全面验证。

主要功能

- 信号级与功率级仿真**
支持信号级、功率级双模式仿真, 适用于转向、制动、热管理、电驱动系统及两轮电动车驱动系统测试。
- 测功机集成**
可拓展与测功机系统联调, 搭配真实电池包实现三电系统集成测试。
- 电机与传感器仿真**
支持永磁同步电机、交流感应电机、无刷直流电机仿真, 可同时模拟多台电机; 复现旋转变压器、编码器、电涡流传感器等位置传感器信号。
- 集成式故障注入与标定**
支持电机、传感器、逆变器故障仿真, 无需额外故障注入软件; 内置测量与标定库, 无需 INCA、CANape 等外接工具。
- 软件与自动化功能**
配备工程配置工具、测试管理与自动化测试软件; 支持多用户授权共享、Simulink 模型导入与层级查看, 无需额外 Simulink 授权。
- 定制化配置**
提供丰富选配方案与定制化服务, 满足多样化测试需求, 缩短采购周期。



核心优势

- 硬件高效利用与成本优化**
模拟 / 数字 / 通信信号采集集成于单块板卡, 缩小硬件体积, 简化库存管理, 降低长期运维成本, 同时兼顾信号级测试与长期维护需求。
- 敏捷采购与灵活配置**
软硬件配置完全定制化, 精准匹配测试需求, 避免冗余配置, 缩短交付周期。
- 软件授权与兼容成本优化**
支持多用户同步授权共享, 无需按席位付费, 降低软件使用成本。
- 一体化工具链**
内置故障注入、标定、诊断功能, 无需额外采购工具; 通过预验证兼容性保障系统快速搭建, 减少额外软件依赖。
- 协同测试高效化**
支持多工作站同步部署模型, 打破授权壁垒; 通过集中式共享资源库提升团队测试协同效率, 避免时序同步延误。





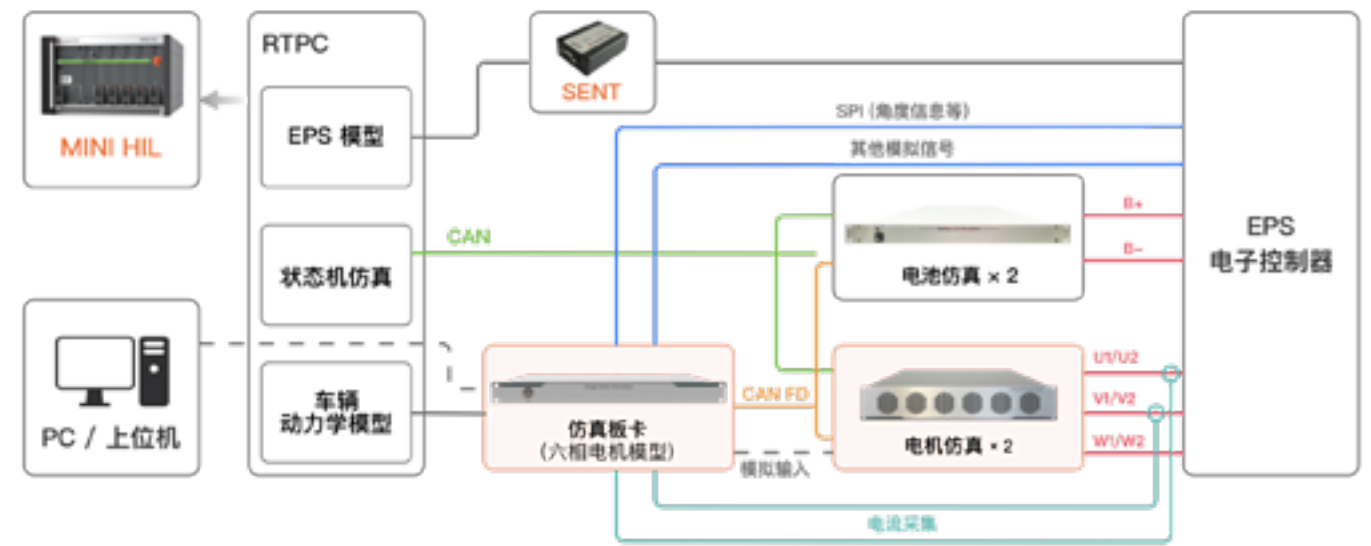
数智化电机模拟器

无机械结构、全维度故障注入、无缝对接 HIL 系统，实现全场景电机测试。

产品采用纯电气信号仿真架构，无需机械实体结构，可自定义复现复杂工况、全维度主动故障注入，并与 HIL 硬件在环系统无缝对接。精准匹配车载电机从常规性能标定，到极限工况严苛验证的全流程测试需求，是汽车电动化时代不可或缺的高效电机测试核心设备。

主要功能

- 电信号仿真**
针对车用永磁同步电机、有刷直流电机等多类型电机，实现功率信号仿真，涵盖电压 / 电流输出、转速 / 扭矩 / 位置信号仿真及动力特性曲线复现。
- 工况测试仿真**
支持自定义复杂工况参数与测试序列，可存储并复用历史测试参数，保障多次测试结果一致性，避免数据偏差。
- 多场景电机测试适配**
覆盖表贴式永磁同步电机、三相无刷直流电机、直流电机等多类电机，适配车用 MCU / EMS / 车身控制器功率级测试; 支持数十瓦至数十千瓦多功率场景的功能与耐久性测试。
- HIL 系统快速适配**
标配 CAN、以太网标准化接口，可直接接入 HIL 测试台架; 支持测试逻辑自定义调整，提升系统搭建效率。
- 故障与极限测试**
支持电信号注入电流浪涌、电压波动等多类电机故障与极端工况; 可精准设置故障触发时机、持续时间与参数波动，精准复现极限场景。



核心优势

- 无机械结构: 消除噪音与安全隐患**
 - 实验室背景噪音 < 40 dB, 无需额外隔音设施。
 - 体积紧凑, 节省空间成本, 测试环境更安全, 操作更便捷。
- 工况仿真: 灵活适配 + 精准复现**
 - 灵活适配并精准复现启停循环、动态负载突变、宽范围调速等复杂工况。
 - 支持同一测试场景重复测试, 保障测试数据一致性。
- 故障注入: 全维度覆盖极限测试**
 - 支持电流浪涌、电压波动、突发堵转、过载冲击等极限工况测试。
 - 通过电信号方式主动注入各类故障与极端工况, 突破机械方案的测试边界。
- HIL 适配: 灵活定义 + 快速对接**
 - 集成简便, 可直接嵌入各类自动化测试台架。
 - 拓展灵活, 支持测试逻辑自定义调整, 大幅提升测试系统搭建效率与后续拓展能力。

典型车载应用场景

热管理系统

(占整车电机总量约 15%)

整车零部件稳定运行的温控核心。电机精准调控动力电池、驱动电机工作温度, 避免过热、过冷异常, 保障整车热安全。

车身舒适系统

(占整车电机总量约 45%)

负责座椅调节、车窗升降等全车舒适自动化功能, 是提升驾乘体验的核心执行部件。

动力传动系统

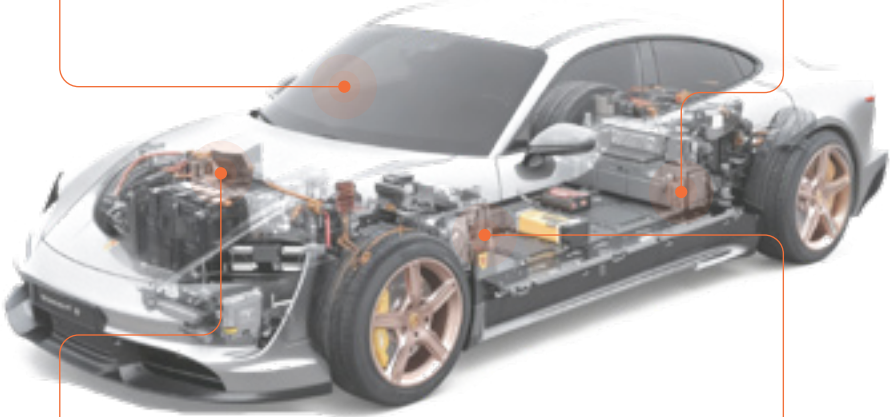
(占整车电机总量约 30%)

整车动力输出核心单元, 直接决定车辆加速性能、续航里程表现。

底盘控制系统

(占整车电机总量约 10%)

行车安全制动保障核心, 通过电机精准调控转向助力, 提升车辆操控平顺性与行驶安全性。



■ 制约底盘控制验证进度的日常挑战

随着智能底盘、线控系统与域集成技术的飞速发展，汽车行业正加速向软件定义汽车转型。作为车辆运动控制的核心，智能底盘已从传统机械系统演进为集转向、制动、悬架功能于一体的高度集成化平台，为实现更卓越的安全性、舒适性与操控性奠定了基石。

然而，智能底盘的大规模落地应用，必须以严格、全面、可靠的测试为核心前提，才能保障其控制系统的可靠性、性能与鲁棒性。与此同时，车辆动力学复杂度持续提升、场景驱动验证需求日益增长，且极端工况与故障场景难以在实车环境中复现，已成为行业亟待解决的核心痛点。

对于底盘控制系统开发工程团队而言，这些长期存在的挑战频繁阻碍测试 workflow 推进，拖慢研发进度并引入不确定性。

转向系统：安全可靠性的技术难关

转向系统测试正经历深刻变革 —— 正经历着电动转向到线控转向以及后轮转向的技术演进，测试重点不仅是功能、性能及耐久性，更拓展至行性能、功能安全、容错性与驾乘体验。线控转向取消机械转向连接，必须开展全面故障仿真测试，以满足严苛的功能安全要求。

制动系统：全场景验证的行业难题

汽车制动系统测试同样面临全面转型的挑战 —— 正从传统机械性能验证，向智能控制、安全冗余与电气化集成方向演进。随着线控制动技术的大规模普及，测试的核心重点已进一步聚焦于解决功能安全验证、可量化驾乘体验评估以及再生制动所特有的技术难题。此外，全谱系极端工况的仿真模拟，也给全面测试与验证工作带来了又一重大挑战。

悬架系统：动态复现的技术短板

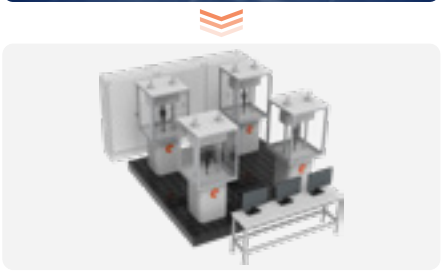
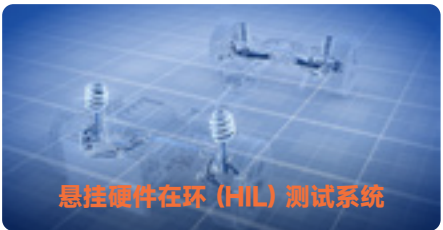
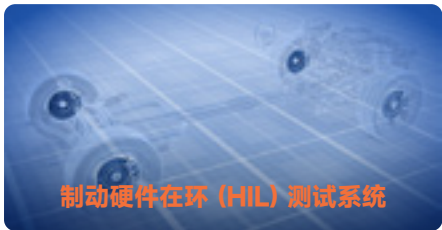
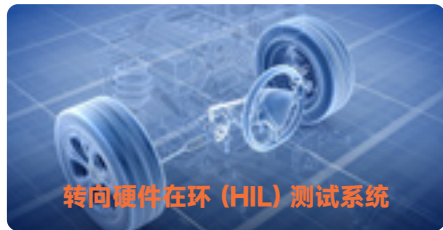
随着主动悬架和全主动悬架的技术演进，测试从传统机械性能验证，转向智能控制、功能安全与可量化驾乘体验的综合评估。随着主动悬架技术广泛应用，传统测试台架无法精准模拟多传感器数据、复现复杂行驶场景、实现与转向 / 制动系统跨域协同，造成测试验证覆盖度的关键缺口。

底盘域控制：跨系统协同的核心痛点

底盘域控制功能验证需应对来自多系统融合、软件算法复杂度指数级提升以及预期功能安全 (SOTIF) 强制验证的核心挑战，同时还需满足测试系统在实时性与确定性、系统时延、位移控制精度 (如 $\pm 2\text{ mm}$)，以及传感器噪声与环境扰动高保真仿真等方面的严苛要求。

■ 昆易电子赋能底盘控制，从实验室到路试全面加速

昆易电子面向全底盘域提供覆盖转向、制动与悬架的集成化硬件在环 (HIL) 验证方案，旨在打破测试孤岛，助力工程师高效验证整车运动控制系统间的复杂交互。



- **转向系统测试与验证**
昆易电子为转向系统提供专业的硬件在环测试方案，覆盖从部件级、系统级到整车级的全场景测试。方案可精准仿真和采集扭矩与转角信号，依托完备的故障注入能力实现功能安全与性能的严苛验证，同时支持即插即用式快速部署，全面保障转向系统在动态工况下的可靠运行。
- **制动系统测试与验证**
昆易电子制动硬件在环 (HIL) 测试平台可实现部件级、系统级至整车级的全层级制动系统测试，具备精准的轮速信号仿真与采集能力，并配套完备的轮速故障场景仿真与注入功能。平台可对制动系统功能安全逻辑与性能开展严苛验证，支持即插即用式快速部署，确保制动系统在各类动态行驶工况下可靠运行。
- **悬架系统测试与验证**
昆易电子为悬架系统提供专业的硬件在环 (HIL) 测试方案，覆盖从部件级、系统级到整车级的全场景测试。方案可精准仿真地形输入以及各种传感器，具备多轴场景仿真能力，依托完备的故障场景仿真与注入功能，对悬架系统的阻尼特性、乘坐舒适性及功能安全开展严苛验证，同时支持即插即用式快速部署，全面保障悬架系统在各类动态工况下的稳定可靠运行。



转向硬件在环（HIL）测试系统

电动助力转向（EPS） / 线控转向（SBW） / 后轮转向硬件在环（HIL）测试系统

多级测试与高保真车辆动力学仿真, 保障 EPS/SBW 系统验证可靠落地

昆易电子全功能转向硬件在环（HIL）测试系统可实现信号级、功率级与机械级全维度仿真, 能够对电机控制板、逆变器、电机部件、转向系统以及转向控制算法、功能安全诊断开展全面测试与验证, 同时全面兼容电动助力转向（EPS）与线控转向（SBW）系统; 可复现包含车辆动力学特性、道路工况及驾驶员操作在内的真实转向场景, 完成转向系统全功能与性能评估。该可控、高可重复性的测试环境, 为转向系统部件与控制策略提供可靠验证依据, 助力相关研发成果在实车测试前达成工程化就绪并落地应用。

主要功能

方向盘模拟输入

机械级转向机器人配备高精度扭矩传感器, 可提供 ≥ 50 Nm 的高动态输入扭矩, 角度控制精度 $< 0.1^\circ$, 能够精准模拟真实转向操作, 为可靠的验证测试提供支撑。

线性电机负载仿真

采用直驱技术 (无间隙), 可输出最大 ≥ 20 kN 的模拟负载力 (力测量精度: 0.25% FS), 线性运动速度 ≥ 2 m/s, 定位精度达 0.1 mm, 可实现真实工况下的高精度负载与运动仿真。

自适应机构设计

支持左右及左舵右舵调节, 定位精度达 0.25 mm, 最大位置公差 < 5 mm, 可灵活适配不同转向器的安装方位需求。

高动态性能（速度与加速度）

具备优异的高动态性能, 速度快、加速度高, 可模拟极端转向操作, 满足复杂测试场景需求。

高速高分辨率采集

集成昆易电子专属高速测量系统, 最大采样率 ≥ 2 MHz, 分辨率 ≥ 16 位, 可采集精准、高质量的测试数据。

完整自动标定功能

集成面向 ADAS 电动助力转向系统的全自动标定功能, 简化测试准备流程, 确保精度一致性。

全面转向验证与仿真

覆盖全谱系核心转向功能, 可模拟多样行驶工况、道路特性及车辆运行状态, 注入完整故障场景, 全面验证转向系统在各类工况下的性能、可靠性与适应性。

信号级测试

聚焦转向系统控制逻辑与信号完整性, 在空载或模拟负载工况下, 对 MCU 软件算法、传感器信号处理、CAN/SPI 总线及 PWM 驱动精度进行验证

- **安全经济:** 低压、低电流运行, 消除设备损坏风险, 降低测试成本
- **高效全覆盖:** 可轻松复现全工况与各类故障, 支持自动化测试, 实现高敏件逻辑
- **覆盖率快速排障:** 分离控制逻辑问题与功率 / 机械故障, 大幅加快问题定位效率

功率级测试

聚焦转向系统能效与运行可靠性, 在真实负载或大功率模拟负载工况下, 验证驱动电路开关性能、热特性, 以及过流、过压、过热保护功能的有效性

- **真实应力验证:** 在真实电气应力下, 揭示功率器件的过冲、振荡及潜在风险
- **保护功能验证:** 验证过流、短路及过热保护功能的唯一有效手段
- **性能可量化:** 直接测量效率与温升, 提升产品竞争力与可靠性

机械级测试

聚焦转向系统整体性能与机电一体化特性, 在真实执行器 (如电机) 工况下, 验证扭矩、转速、定位精度、振动、噪声及使用寿命

- **真实系统验证:** 输出与实车一致的测试结果, 真实反映全层级集成综合性能
- **隐性故障检测:** 识别纯电气测试无法发现的机电耦合问题 (如振动引发的接插件松动)
- **驾乘舒适性优化:** 量化噪声、振动与平顺性指标, 助力提升车辆驾乘体验

核心优势

信号级全参数仿真与控制策略预验证

- 实现转向控制策略预验证, 显著缩短研发周期, 降低硬件试错成本。
- 支持电机与逆变器全参数便捷配置 (极对数、相电阻、电感、磁链、初始状态、转动惯量、摩擦系数等), 精准模拟 PWM 控制的交直流转换特性、IGBT / 二极管开关特性, 并可快速模拟各类逆变器与电机故障工况。

功率级宽域适配与硬件级故障仿真

- 单套系统即可覆盖全系列转向动力单元的完整测试需求, 无需多设备切换, 有效降低测试投入。
- 系统适配300W-20kW功率范围与12V/24V/48V平台电压, 兼容表贴式永磁同步电机 (SPMSM), 支持单电机峰值电流 ≥ 150 A, 可精准模拟相间短路、相位偏移、缺相等电机硬件故障。

高可靠长时运行与全生命周期成本降低

- 实现免维护持续稳定运行, 大幅降低设备停机时间与全生命周期运营成本。
- 采用无磨损部件设计, 具备防火特性, 可在严苛环境下实现不间断长时测试, 满足各类长周期测试需求。

高效力传递与紧凑结构优化

- 减小测试场地占用、降低部署成本与设备故障率, 同时提升负载仿真精度。
- 采用直驱力生成技术与精简机械结构, 省去中间传动部件, 减少机械损耗与故障点; 同时降低设备重量与安装空间, 提升力传递效率与负载仿真精度。

高刚度驱动与超高精度测试

- 确保全工况下的测试精度与可重复性, 实现与实车运行工况 1:1 匹配。
- 驱动单元具备高静刚度与高动刚度, 在高负载、高转速工况下输出稳定, 实现定位精度 $< 1\mu\text{m}$ 的超精密运动控制, 满足转向测试最严苛的精度要求。

环境适应性强与优异抗冲击振动性能

- 大幅提升设备耐用性与使用寿命, 在复杂严苛环境下仍可稳定可靠运行。
- 具备优异的抗冲击与抗振动性能, 在复杂严苛的测试环境中保持稳定运行, 适配全场景长周期测试需求。

多平台快速适配 超高速实时响应

- 无缝适配各类自动驾驶测试平台, 保障高速实时测试的精度与可靠性。
- 系统可无缝适配多款自动驾驶平台的动力转向系统, 无需大规模软硬件重构即可快速切换; 具备毫秒级系统响应与微秒级部件更新能力, 消除系统滞后误差, 满足高速实时测试要求。



扫码获取
更多信息



制动硬件在环（HIL）测试系统

电子驻车制动（EPB） / 电子液压制动（EHB） / 电子机械制动（EMB）硬件在环（HIL）测试系统

全面测试 + 高保真工况仿真, 筑牢制动系统验证可靠性

昆易电子一站式制动硬件在环（HIL）测试系统, 可覆盖 EPB/EHB/EMB 三大主流制动系统测试需求。系统融合高保真台架硬件与实时仿真模型, 构建完整闭环验证平台, 精准复现真实制动工况, 通过精密闭环控制完成制动系统全功能验证; 同时支持 Simulink 物理模型导入、层级化可视化展示及自定义测试管理控件。依托统一可扩展的测试环境, 本系统可加速制动系统的开发、验证与优化迭代, 在实车搭载前充分保障制动系统的可靠性与安全性。

主要功能

- 制动卡钳电机转速与行程性能测试**
监测并验证制动卡钳驱动电机的转速稳定性, 高精度测量活塞行程, 确保动态制动工况下机械制动执行机构的响应性、可靠性与运行稳定性。
- 夹紧电流测试**
实时追踪夹紧电流波动, 保障制动夹紧力输出稳定, 避免变载工况下出现性能衰减。
- 电机故障仿真与注入**
支持注入制动卡钳电机典型故障, 包括卡滞、机械阻力增大、长时间空载运行、开路等场景, 验证系统的容错能力与诊断性能。
- 轮速信号仿真与故障模拟**
支持 PWM、AK 等主流轮速协议, 搭配故障注入板实现全工况轮速故障模拟, 覆盖定向轮速传感器的专属故障场景, 验证系统的信号容错能力与诊断响应性能。
- ABS/ESP/TCS/VDC 制动控制器开发与测试**
支持多系统制动控制功能的模块化开发与全场景验证, 提升控制器动态响应性能, 为车辆主动安全筑牢技术基础。
- 制动系统性能测试**
结合台架仿真测试与实车道路验证, 对制动系统整体性能开展全面高保真评估。
- 制动系统耐久性分析**
开展系统性耐久性测试与全面数据分析, 为制动系统的可靠性设计提供关键参考数据。
- 自动化测试**
支持自动生成接口模块、导入 Simulink 物理模型, 实现分层可视化及自定义测试管理软件。该功能简化自动化测试流程, 减少人工干预, 提升全流程测试一致性。

核心优势

高度整合

- 简化测试设置并提升工作流程效率, 缩短制动系统验证周期。
- 制动 HIL 系统无缝整合专用硬件和经过验证的软件, 集成一体化测试解决方案, 最大限度地减少潜在故障, 确保高测试结果准确性。

精准实时仿真

- 减少对早期开发阶段昂贵的实物测试依赖, 加快研发生命周期。
- 具备强大的实时仿真能力, 能够准确模拟各种真实驾驶状况和故障场景, 确保在实车部署前获得可靠有效的测试结果。

灵活可扩展性

- 适配项目全周期测试需求迭代, 保障研发投入价值。
- 系统支持测试功能灵活扩展与按需扩容, 覆盖从部件级验证到全系统集成的各类应用场景。

高精度数据采集

- 实时捕捉关键数据, 及早识别性能瓶颈, 避免现场故障。
- 采用先进高精度数据采集技术, 实时采集并分析系统关键数据, 为制动系统的故障诊断与性能优化提供可靠支撑。

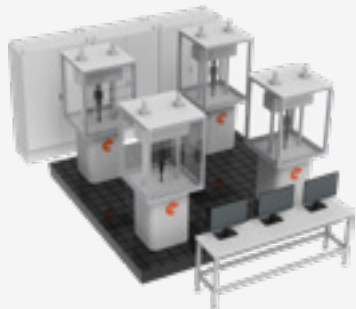
强大的开发能力

- 赋能定制测试工作流程, 加速项目交付和研发推进。
- 该系统提供全面的开发工具套件和开放接口, 促进定制开发和系统集成, 打造符合特定用户需求的测试环境。

安全可靠运行

- 符合行业安全标准, 并在整个测试过程中降低操作风险。
- 以安全可靠为核心设计导向, 集成先进的故障诊断与安全保护机制, 即使在模拟极端故障工况时, 也能确保测试过程安全、可控。





悬架硬件在环（HIL）测试系统

半主动与主动悬架硬件在环（HIL）测试系统

全面测试 + 高保真工况仿真, 保障悬架系统验证可靠

昆易电子一站式悬架硬件在环（HIL）测试系统, 可覆盖全系列主动与半主动悬架系统, 包括空气悬架、CDC 减振器、电磁减振、液压悬架及直线电机悬架, 并支持独立 HIL 模式、系统集成模式（整车四柱试验台、悬架四柱试验台）等灵活测试模式。系统可精准复现复杂真实工况, 通过精密闭环控制完成悬架系统性能的全面验证, 为主动与半主动悬架系统的研发、验证及优化提供坚实技术支持, 保障方案向实车测试平稳过渡。

主要功能

悬架系统全维度功能验证

覆盖悬架系统全维度性能验证, 涵盖制动 / 加速时的俯仰控制、高度调节、自动调平、车身垂向控制及横向 / 纵向协同控制, 可在真实工况下全面验证悬架性能。

真实路况与动态场景仿真

精准复现各类路面激励输入与车辆动态载荷, 为悬架动态响应特性及耐久性验证提供高保真运行工况。

信号采集与多协议通信

通过自研硬件板卡实现多类型信号采集与多协议通信, 支持信号与接口模型映射自动配置, 全面适配各类悬架测试场景的信号交互需求。

高度传感器 PSIS/PWM 信号仿真

支持高度传感器 PSIS (覆盖 1.3/2.1/2.3 全版本) 与 PWM 协议全参数仿真, 可灵活配置波特率、周期、校验方式、工作电压、同步信号、多工作模式、电流及初始化参数, 满足悬架高度传感测试要求。

加速度与 IMU 信号仿真

支持多种车身姿态信号仿真, 包括 CAN/PSIS 协议加速度信号、CAN/SPI 协议 IMU 信号; 同时支持摄像头、毫米波雷达、激光雷达等预瞄传感器信号仿真, 全面匹配悬架控制系统姿态传感与预瞄控制测试需求。

全场景故障注入测试

可向悬架测试系统注入各种故障场景, 验证主动 / 半主动悬架系统在故障工况下的运行安全性与容错能力。

软件与模型全生命周期管理

集成主机配置、测试管理与自动化测试软件, 支持 Simulink 物理模型导入与二次开发, 无额外授权限制。

集成式测量、标定与诊断

内置测量标定库, 无需依赖外部专业软件, 即可对悬架控制器进行直接测量、标定与全功能诊断。

核心优势

高精度仿真能力

- 确保悬架性能验证与真实工况高度一致, 提升测试结果可信度。
- 高带宽实时计算平台以及高动态执行器可实现毫米级路面输入仿真与动态载荷控制精度, 并依托完备的内置整车模型, 支撑高精度硬件在环仿真。

自研板卡能力

- 降低设备成本、提升兼容性, 具备强大定制化能力, 可快速满足多样化测试需求。
- 全系列板卡均为自主定制设计; 电压 / PWM 输入板集成多路采集功能, CAN 通信板支持 CAN、LIN、FlexRay 三大协议且通道资源丰富, 单卡即可实现多类型信号采集。

内置高速数据采集

- 提供精准实时的测试数据, 为悬架性能的精细化分析与优化提供支撑。
- 昆易自研高速测量系统（最高采样率 ≥ 2 MHz, 分辨率 ≥ 16 位）可采集高保真悬架动态参数; 定制化 PSIS 信号板支持多种通信协议, 实现高速稳定的数据传输。

多悬架类型兼容

- 无需在不同测试台架间进行大规模重构, 有效缩短测试准备周期、降低测试成本。
- 灵活可配置的接口可适配全类型主动与半主动悬架架构。

高集成度与便携性

- 拓展应用场景、提升运维效率, 降低设备部署门槛。
- 系统具备高集成度与轻量化设计, 便于移动转运与车载部署。

高性价比软件与定制化

- 降低采购与运维成本, 缩短交付周期, 满足不同客户的个性化测试需求。
- 提供丰富可选配置, 采购周期短; 单软件授权支持多用户访问, 支持二次开发, 无需额外授权及购买外部软件。

高效模型与测试管理

- 大幅缩短测试准备时间, 减少手动配置工作量, 降低对专业技术人员的依赖。
- 通过自动化生成接口、支持灵活的工作流程定制, 加快测试迭代周期, 确保跨项目测试的一致性与可重复性。



扫码获取
更多信息



加速 BCM 开发： 通过复杂验证自动化缩短测试周期

在下一代电子电气 (E/E) 架构的快速演进下，作为车辆电气系统核心“大脑”的车身控制模块 (BCM)，正经历着前所未有的变革。伴随汽车智能化、网联化与电动化的深度普及，BCM 早已突破传统车身设备协调的边界，逐步整合全新功能模块与控制节点，承担起更复杂的系统协同任务。

传统测试体系已难以匹配 BCM 日益增长的复杂度，成为研发周期压缩与产品稳定性保障的核心瓶颈。在实际工程应用中，此类痛点具体表现为：



核心痛点

- 功能验证不完整**
传统测试手段无法全面覆盖 BCM 内部多子系统、多信号的交互逻辑，易导致缺陷遗漏，使得智能功能的验证充分性不足。
- 高功率负载仿真能力受限**
难以精准复现车窗、尾门、天窗、雨刮、座椅等电机的真实负载特性，以及浪涌电流、堵转保护等关键行为；而搭建实车级台架不仅成本高昂，还存在显著的安全风险。
- 故障注入覆盖范围不足**
BCM 测试需全面覆盖开路 / 短路、信号漂移、通信中断、传感器失效等多类故障场景，手动故障注入方式效率极低，自动化系统也难以应对复杂的组合故障场景。
- 诊断验证效率低下**
过度依赖 INCA、CANape、CANoe 等第三方工具，不仅推高软件采购成本，还限制多用户协同使用；复杂的系统架构进一步增加故障隔离难度，延长根因分析周期。
- 测试设备复用性薄弱**
不同版本 BCM 在引脚定义、通信协议、控制逻辑上存在差异，导致硬件复用率低、测试迁移成本高；且脚本与硬件强耦合，平台升级后需大量返工。
- 成本高昂且效率偏低**
高端处理器、精密 I/O 模块、故障注入硬件等核心设备价格昂贵；并行测试需多套台架支撑，进一步放大投入成本。同时，手动部署与长期耐久性测试持续推高人工与时间成本。



Body HIL

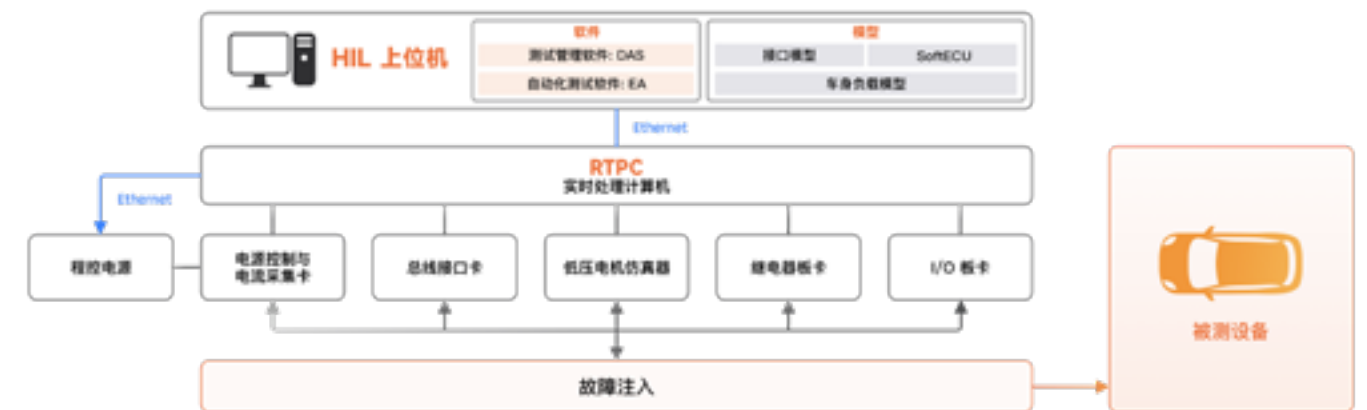
车身控制模块硬件在环测试解决方案

全栈式 BCM HIL 测试：精准、灵活、兼容多协议

Body HIL 是专为汽车车身域控制器打造的硬件在环测试系统。依托实时仿真技术，可精准复现传感器、执行器、总线通信的真实环境，实现车身 ECU 的闭环功能验证；兼容传统总线 / SOA 测试、实 / 虚拟负载切换、定制化工装开发，且可无缝扩展至座舱等其他域控制器测试场景。

主要功能

- 软件定义硬件**
 - 模块化硬件平台支持通过软件灵活配置 I/O 通道属性，各通道可按需配置为模拟量输入 / 输出 (AI/AO)、数字量输入 / 输出 (DI/DO)、PWM 输入或 PWM 输出，适配多样化测试需求。
- 多场景适配**
 - 兼容模拟负载台、黄板台、LabCar 等多种台架形态，适配传统总线、硬线 I/O 及面向服务的架构 (SOA)。
 - 支持物理负载与虚拟负载的自动切换，可无缝集成无钥匙进入 (RKE) 仿真等第三方设备，覆盖全场景测试流程。
- 低压电机仿真器**
 - 内置低压电机仿真模块，可精准模拟尾门、车窗、天窗、座椅等车身电机的运行特性；支持自学习标定、正常工况运行仿真，以及堵转、异常等故障场景仿真，全面验证电机控制逻辑。



核心优势

高度贴合场景

专为复杂车身域控制器测试量身设计，深度覆盖通信性能、负载特性、功能交互等核心验证维度，精准匹配实际工程需求。

灵活高效

软件定义硬件、通道一键切换、电机仿真自动化、配置自动生成等能力，显著提升测试效率；预留标准化接口与丰富定制化选项，适配不同项目的个性化需求。

强扩展性

支持跨平台快速复用，可独立开展车身域测试，也可无缝扩展至座舱、动力等其他域；同时兼容第三方设备集成，轻松拓展测试覆盖范围，最大化长期投入价值。

扫码获取
更多信息



03

VCAR 软件平台



VCAR DAS

软件在环 / 硬件在环(SIL/HIL)测试
与车载总线开发测试一体化软件平台



VCAR SIL

汽车研发与验证专用统一可扩展仿真平台



VCAR EA

汽车电子控制单元 (ECU) 验证专用全面自动化测试软件



测试软件痛点，拖累项目进度

随着汽车电动化、智能化的快速发展，软件已成为创新的核心，也给测试带来了前所未有的复杂性。作为应对这些挑战的关键工具，软件平台在测试中具有不可替代的作用，但在实际应用中 also 面临亟待解决的痛点。

实时性能与仿真精度难以平衡

在测试动力总成、高级驾驶辅助系统 (ADAS) 等实时系统时，工程师会面临平台实时性能不足的问题——在数据量大、场景复杂的情况下，往往出现数据延迟，影响测试结果的可靠性。同时，虚拟环境无法完全复现实体世界的物理现象及人机交互过程，仿真精度受到限制。这就迫使工程师开展大量实车测试进行验证，反复测试不仅增加了工作量，也抬高了测试成本。

建设与维护成本高，限制测试开展

成本约束严重阻碍工程师的工作推进。初期投入不足会导致硬件配置不全、软件功能缺失(例如，低性能服务器导致运行卡顿，缺少高级仿真模块限制测试场景覆盖)；维护预算紧张则会造成平台更新滞后、故障技术支持不及时，工程师只能在资源有限的情况下寻找替代方案，进而影响测试效率与测试质量。

学习成本高，平台功能滞后

自动驾驶、车联网(V2X)等汽车技术迭代迅速，对测试方法提出了新要求，但软件平台的功能往往跟不上技术发展的步伐。测试新技术时，平台缺失对应模块，工程师需从零搭建测试脚本；受成本限制，平台升级后通常无法提供系统培训，工程师只能利用业余时间自主学习新功能，既增加了工作量，也延误了新技术的测试进度。

接口适配繁琐，工具连接存在隐患

工程师使用软件平台时，常常面临繁琐的接口适配问题。不同厂商的测试工具采用不兼容的协议和数据格式，工程师需投入大量时间进行自定义接口开发和协议转换；汽车软硬件频繁升级，易导致接口失效，需反复调试，延误项目进度。此外，中小企业受成本限制，无力承担专业适配服务，进一步增加了工程师的额外工作量。

昆易电子助力项目快速落地

针对上述痛点，昆易电子研发了一套适配测试场景的完整软件平台解决方案。该解决方案精准聚焦工程师的核心痛点，提供针对性支持，简化测试流程，全面提升测试效率。



全流程测试自动化，减少人工成本与隐性软件成本

实现测试用例管理、报告生成、统一诊断服务 (UDS) 诊断全流程联动自动化，消除重复性工作，缩短测试周期，即时输出测试结果，大幅提升测试效率。

硬件在环(HIL)环境无缝适配

支持多协议总线、多种硬件、模型及多设备级联，简化HIL环境搭建；内置数据记录、标定、诊断功能，免除接口适配繁琐操作，实现测试顺畅同步。

车载总线测试一体化

单一平台实现总线仿真、诊断刷写、自动化测试，解决工具兼容性问题，简化所有总线相关工作流程。

定制化与数据协同兼顾

融合可定制功能与统一数据管理，打通数据记录、标定、诊断全环节，支持个性化测试需求，避免数据分散处理的繁琐。

减轻测试负担

释放工程创新力



VCAR DAS

软件在环/硬件在环(SIL/HIL)测试与车载总线开发测试一体化软件平台

集仿真、故障注入、诊断、脚本编写于一体，高效便捷，无缝衔接

面向HIL测试工程师与总线开发工程师，VCAR DAS 是一款集开发、测试、分析于一体的全功能平台：它将HIL测试执行、工程配置、车载总线仿真、诊断及自动化测试功能整合为统一解决方案。替代零散的工具链，实现全流程自动化工作流，减少人工冗余操作，加快测试周期，提升测试精度。让工程师专注于搭建可靠的产品系统，而非应对零散工具的兼容问题。

主要功能

HIL 与 SIL 资源集中管理

可同时配置管理多个 HIL 测试台架/SIL 运行环境；支持板卡信息手动添加与自动重试获取，单一界面即可完成配置、执行与监控；集中控制 HIL 的 I/O 接口、负载及电源。

车载网络配置

支持控制器局域网 (CAN)、本地互联网络 (LIN)、以太网 (ETH) 等总线的通信设置；可创建以太网虚拟拓扑 (交换机、端口、媒体访问控制地址 MAC、虚拟局域网 VLAN 等)，实现全总线层 (物理层、数据链路层、应用层) 的仿真与故障注入。

模型与节点仿真

支持加载多种模型类型 (如Simulink、CarSim)；可创建虚拟节点 (如 CAPL 节点、网络节点、数据分发服务 DDS 节点)；导入协议文件 (如 arxml、dbc)，实现总线编解码、面向服务架构(SOA)节点仿真及闭环测试。

测试与信号管理

单一设备可同时运行多个测试环境；通过图形用户界面(GUI)拖拽编辑搭建测试接口；支持图形化定义激励信号 (如常量、正弦波、随机信号)，并兼容 ASAM MDF 格式，实现信号的监测、记录与回放。

故障注入与 ECU 刷写

支持控制器故障注入与总线故障注入 (电气层、链路层、应用层)；通过 XCP/Ccp 协议实现电子控制单元(ECU)刷写。

诊断与自动化

实现基于 CAN FD/以太网的 UDS 诊断，支持诊断服务自定义执行；支持 CAPL/Python 脚本编辑，可完成自动化测试用例执行与自定义接口开发。

核心优势

跨平台简化工作流程

将 HIL 测试执行、工程配置、车载总线测试等全生命周期功能整合于单一平台，替代零散工具链，减少跨工具人工协同，让团队聚焦核心测试任务。

高灵活性与兼容性

支持 GUI 拖拽配置，可自定义模型/节点/信号，兼容 ASAM 等行业标准及多种模型/协议文件格式，适配各类测试场景需求。

高效节能，降低成本

支持多个测试台架/测试环境并行使用；搭配 CAPL/Python 自动化脚本，缩短项目周期，降低现场协同成本及工具运维费用。

功能全面，符合标准

覆盖全总线层故障注入及多协议闭环测试，既符合行业标准，又能满足自定义需求，保障测试合规性与产品适配性。

全自主研发

采用自研软件架构，摆脱对第三方工具的依赖，保障系统数据安全，支持业务场景的灵活拓展与快速迭代。

一套软件，全面适配



车载总线测试



硬件在环(HIL)测试



软件在环(SIL)测试



第三方软件平台

通过 API 实现跨平台、跨工具无缝对接

多设备全兼容，大幅降低软件采购与适配成本
一站式打通各功能模块工作流，实现测试流程高效协同



扫码获取
更多信息



VCAR SIL

汽车研发与验证专用统一可拓展仿真平台

集联合仿真、自动化、协同功能于一体，加速研发、降低成本、保障一致性。

面向汽车研发与验证工程师，软件在环（SIL）仿真解决方案是一款集车辆系统仿真、测试自动化、跨环境协同于一体的全功能平台。它将多模型联合仿真、SIL-HIL统一工具链、开放生态集成及无缝部署功能整合为单一解决方案。替代零散的仿真工具与冗余的跨平台操作，实现全流程自动化工作流，减少人工操作，缩短验证周期，确保从前期研发到后期验证的全流程一致性。让工程师专注于交付可靠的汽车系统，而非应对零散的仿真环境。

主要功能

- 多模型联合仿真**
支持标准格式 (Simulink、功能模型单元 FMU、C 代码等), 可实现多模型联合仿真, 满足复杂场景验证需求。
- 客户端-服务器架构**
Windows 图形用户界面套件 (DAS 用于总线测试/配置, EA 符合 ASAM XIL 标准的自动化功能); 服务器支持多用户访问、集群扩展, 兼容 ASAM XIL 及专有应用程序接口 (API)。
- 统一 SIL-HIL 工具链**
采用统一上位机软件; 测试用例/实验可 1:1 移植, 实现跨平台资源复用。
- 开放 API 与定制化**
支持持续集成/持续测试 (CI/CT), 提供 Python/C++ API/软件开发工具包 (SDK), 符合 ASAM XIL 标准, 可提供定制化开发服务。
- 开放生态集成**
可与第三方工具 (CarSim、CarMaker、AMESim 及其他可导出 FMU 格式的第三方模型) 联合仿真, 且能集成测试自动化套件 (PROVETech:TA、NI-LabVIEW)。
- 无缝部署与维护**
支持 Windows 子系统 (WSL) Docker 部署 (无需额外硬件); 运行中自动更新 (无停机时间, 无需重新激活授权)。
- 云端部署**
支持云端部署 (尤其适配亚马逊云服务 AWS), 可灵活扩展、按需访问, 支持跨团队协同。

核心优势

提升研发效率，缩短验证周期

支持多用户并发访问, 打破跨团队协作壁垒, 实现动力总成、ADAS、底盘等团队并行工作; 客户端 - 服务器架构与集群扩展提升仿真吞吐量, 可将数周的验证工作缩短至数天。CI/CT 集成与灵活 API 实现全流程自动化, 将工程师从重复性工作中解放出来, 专注于创新。

大幅降低研发总成本

通过 WSL Docker 部署, 利用现有 IT 基础设施, 减少冗余硬件投入; 统一 SIL-HIL 工具链实现测试用例 / 实验 1:1 移植, 减少工程返工, 无需为跨平台使用重新编写测试用例; 开放生态支持保护现有工具投入, 避免高昂的工具更换或团队再培训成本。

SIL-HIL 无缝衔接, 无平台壁垒

统一上位机软件确保 SIL 与 HIL 拥有一致的用户体验, 减少培训时间与操作失误; 测试用例、配置、分析模板等全流程资产可复用, 覆盖从前期模型在环 (MIL) 到后期 HIL 的全研发周期, 确保验证一致性, 避免各阶段衔接偏差。

运维灵活, 开销最小

通过 WSL Docker 可快速部署 (本地或云端), 无需额外硬件; 运行中自动更新可在不中断工作流、不重新激活授权的情况下新增功能, 保障工作连续推进; 符合 ASAM XIL 标准且支持专有 API, 确保与现有工具链 (产品生命周期管理 PLM、数据管理系统) 兼容, 避免厂商锁定。

适配个性化工作流程

无需为满足软件要求调整自身专业需求 (如自定义总线协议、ADAS 场景逻辑、专有 ECU 诊断)。我们提供定制化开发服务, 包括自定义 API 扩展、专属自动化逻辑及专属技术支持, 确保解决方案适配您的工作流程, 而非反之。为您独特的研发流程最大化提升效率。



VCAR EA

汽车电子控制单元 (ECU) 验证专用全面自动化测试软件

集测试编辑、执行、报告于一体, 简化验证流程、提升合规性、适配您的工作流程

面向汽车电子控制单元 (ECU) 测试与验证工程师, VCAR EA 是一款即用型自动化测试解决方案 —— 消除零散工具、人工重复操作及定制化限制。它将测试用例管理、执行、分析整合于以用户为中心的平台, 适配研发与量产验证的动态需求。

主要功能

- **图形化测试序列搭建**
内置核心操作步骤 (读写操作、条件判断), 支持拖拽可视化编辑; 支持 ADB 工具集成与图像识别, 可搭建全流程测试链路。
- **可定制可拓展工作流**
支持通过 Python 脚本自定义操作步骤; 支持测试序列的嵌套与序列化编辑, 适配专用测试逻辑 (如 ADAS 场景、专有协议)。
- **符合 ISO 标准测试**
实现诊断功能与 ECU 刷写的自动化验证, 完全符合 ISO 标准, 确保法规合规性与测试可靠性。
- **智能测试用例生成**
可自动将基于 Excel 的测试计划转换为可执行用例, 减少人工转录错误, 加快测试部署速度。
- **开放生态集成**
可与第三方工具 (CarSim、CarMaker、AMESim 及其他可导出 FMU 格式的第三方模型) 联合仿真, 且能集成测试自动化套件 (PROVETech:TA、NI-LabVIEW)。
- **全面报告与定制化**
默认支持生成 HTML/PDF 格式测试报告; 支持报告布局、格式、内容全定制, 满足内部审计与相关方沟通需求。
- **开放工具链兼容**
可无缝集成汽车测试生态, 包括 SIL/HIL 系统、仿真与配置管理软件平台 (VCAR DAS), 确保全流程工作流连贯。

核心优势

提升验证效率, 缩短周期

图形化拖拽操作与 Excel 驱动的用例生成, 可减少 40% 以上的测试搭建时间; 执行、报告等重复性工作自动化, 让工程师专注于关键场景设计与结果分析, 将验证周期从数周缩短至数天。

保障合规性与测试一致性

符合 ISO 标准, 消除诊断与刷写测试的合规风险; 统一的测试编辑与执行框架, 确保动力总成、底盘、车身控制等各团队流程一致, 避免验证结果偏差。

降低运维开销

单一平台集成测试编辑、管理、执行、报告功能, 无需使用多个零散工具; 可复用测试序列与自定义步骤, 减少 30% 以上的冗余工作; 与现有 HIL/配置工具无缝集成, 保护现有投入。

适配专用需求

基于 Python 的定制化功能, 支持专有协议 / 场景, 适配各类 ECU 测试需求 (如智能座舱交互、V2X 通信)。无需强制调整工作流程 —— 软件适配您的专用流程, 而非反之。

简化协同与审计

结构化测试用例管理与可定制报告, 便于跨团队协同, 简化审计流程; 相关方可清晰获取测试进度与结果的有效信息, 提升决策效率。



扫码获取
更多信息

04

车载网络通讯



VCI 系列

车载网络测试专用通信接口设备



VBE 系列

昆易旁路以太网模块系列 (VCAR BYPASS ETH)





多通道车载网络测试，零延迟 加速整车开发周期

随着汽车电动化与网联化持续重塑整车设计，车载网络 (IVN) 架构的复杂度呈指数级增长。如今的车辆集成了多种总线协议，包括 CAN、CAN FD、LIN、FlexRay 与车载以太网，分别支撑不同关键系统（例如 CAN FD 用于动力总成控制，以太网用于 ADAS 与信息娱乐系统）。

这种异构网络架构带来了碎片化的测试环境：传统工具往往仅支持单一协议，迫使工程团队同时使用多套割裂的硬件设备，不仅推高测试成本，也拖慢开发周期。



困扰 IVN 工程团队的核心痛点

- 测试基础设施割裂、工具孤岛化**
传统单协议工具要求团队在 CAN、LIN 或以太网测试设备之间频繁切换。这种碎片化模式不仅推高资本投入，还会造成数据采集不一致，并在设备搭建与拆卸过程中浪费大量时间。
- 缺乏同步多通道测试能力**
复杂 IVN 拓扑结构（如跨 4 个以上 ECU 的信号协同）需要同时接入多个总线通道。单通道工具无法支持并行测试，从而延缓 ECU 间通信验证进程。
- 硬件易受损、信号易失真**
测试设备与整车 ECU 直连时，易受电压尖峰、电磁噪声干扰，轻则引发硬件损坏、数据失真，重则导致测试结果失效，造成高额损失。
- 工具灵活性不足，难以适配多场景**
研发实验室测试、硬件在环 (VIL) 验证、现场诊断等场景对工具灵活性要求各异，而多数方案仅侧重单一场景，整体适配性受限。
- 鲁棒性验证能力不足**
车载网络抗干扰验证（如总线掉线、信号干扰场景）需要可控故障注入功能，但多数基础测试接口缺乏该能力，无法验证真实工况下的系统可靠性。



VCI 系列

车载网络测试专用通信接口设备

多通道车载网络测试，零延迟 —— 加速整车开发周期

昆易电子的 VCI 系列 (VCI2200 & VCI4422) 是面向复杂车载网络测试的一体化解决方案，全面支持 CAN、CAN FD、LIN、FlexRay 及车载以太网协议。紧凑型 VCI2200 适配中规模 CAN/LIN 测试场景，全能型 VCI4422 可实现大规模 ECU 网络的多通道同步测试。产品搭载电气隔离防护，具备实验室级测试精度与 IP5K 防护等级，便携耐用，可无缝适配研发实验室、现场诊断、产线测试等全场景，有效降低成本、简化工作流程。

主要功能

- 全车载网络协议覆盖**
支持 CAN、CAN FD、LIN、FlexRay 及 100/1000BASE-T1 车载以太网，覆盖车身控制、ADAS、智能座舱全场景测试需求。
- 隔离式多通道同步测试**
各通道独立电气隔离，支持并行同步测试；高精度时间戳保障测试精度，同时保护 ECU 与测试设备安全。
- 一站式测试能力集成**
集成总线监控、ECU 诊断 / 刷写、网络仿真、故障注入、一致性测试等功能，无需额外搭配工具。
- 全场景硬件适配性**
IP5K 防尘防水，便携设计、独立供电，适配实验室台架、实车测试、产线终检 (EOL) 场景；部分型号搭载 USB 3.0 高速传输与以太网交换模式。
- 兼容主流行业软件**
无缝对接行业主流工具，支持标准化 API 接口，降低系统集成成本，提升测试效率。

参数	VCI 4422	VCI 4222	VCI 4202	VCI 2200
CAN/CANFD	4	4	4	2
LIN	4	2	2	2
车载以太网	2 × 100/1000BASE-T1	2 × 100/1000BASE-T1	-	-
FlexRay	2 × (A)	2 × (A+B)	2 × (A+B)	-
标准以太网	2 × 10/100/1000BASE-TX	2 × 10/100/1000BASE-TX	2 × 10/100/1000BASE-TX	-
USB-A	1	1	1	-
级联同步	支持	支持	支持	-
工作电压	6-36 VDC	6-36 VDC	6-36 VDC	6-36 VDC
功耗	< 17 W	< 15 W	< 15 W	< 7 W
尺寸	150 × 120 × 59 mm	150 × 120 × 59 mm	150 × 120 × 59 mm	100 × 79 × 53 mm
重量	约 1.1 kg	约 1.1 kg	约 1.1 kg	约 450 g
工作环境	工作温度: -20°C to 75°C 工作湿度: 5%-95% RH, 无凝露			
存储环境	存储温度: -40°C to +85°C			
主要特性	金属外壳、自然对流散热、Type-C PC 连接与供电; 支持 CAN / CAN FD 总线干扰、IP4X 防护等级、过载与反接保护			

传统车载总线测试方案

整车 CAN/CAN FD 总线测试方案

覆盖物理层、数据链路层、交互层及容错性测试, 针对各测试维度提供定制化工具, 实现 CAN/CAN FD 总线系统全面验证。

整车 LIN 总线测试方案

聚焦物理层与通信层测试, 提供配套完善的测试方案, 满足 LIN 总线应用场景下复杂、动态的测试需求。

整车 FlexRay 通信测试方案

为高速高可靠车载 FlexRay 总线系统提供先进高效的全面验证工具。将待测 ECU 与 VCI4422 设备连接, 通过 VCAR DAS 软件实现总线实时监控与分析, 支持功能、性能、容错、安全、时序同步、集成、负载及稳定性全维度测试。

车载以太网测试方案

车载以太网开发与仿真分析方案

整合 VCAR DAS 软件与 VCI4422 总线接口卡, 适配车载以太网快速发展需求。可便捷生成车载以太网数据库文件 (ARXML) 及诊断数据库文件 (CDD、ODX、PDX), 支持深度仿真分析, 优化总线设计方案。

基于 DoIP 的车载以太网诊断与刷写方案

解决因工具链垄断导致的 DoIP 诊断刷写测试成本过高问题。针对以太网诊断 / 刷写技术普及趋势, 依托车载以太网高带宽、高速率、上层协议丰富、可扩展性强的优势, 应对市场增长与行业竞争压力。

基于自定义测试内容的车载以太网测试解决方案

破解车载以太网应用快速扩张带来的测试难题, 充分发挥以太网高性能、高可扩展性优势, 降低测试成本。全面支持 UDPNM、DDS 协议测试及故障注入测试, 保障复杂网络环境下系统稳定运行。

基于 OPEN TC8 的车载以太网测试方案

适配车载以太网技术快速迭代需求, 覆盖物理层 (IOP、PMA、TCP/IP) 与数据链路层测试, 保障车载通信网络稳定高效运行。为主机厂及供应商提供全面可靠的验证方案, 推动车载以太网技术落地升级。

一体化多协议覆盖, 告别设备碎片化

单台设备兼容主流车载网络全协议: VCI2200 支持 CAN/CAN FD、LIN; VCI4422 新增 FlexRay 及 100/1000BASE-T1 车载以太网。统一化设计满足车身控制至 ADAS 全场景测试需求, 无需采购多套专用工具, 降低前期硬件投入与后期运维成本。

独立隔离多通道设计, 保障精度与安全

所有总线通道独立电气隔离, 杜绝信号干扰与电压浪涌, 保护整车 ECU 与测试设备。VCI2200 配备 4 路独立通道 (2 路 CAN/CAN FD + 2 路 LIN), VCI4422 提供 14 路通道, 支持并行同步测试; 硬件级高精度时间戳可实现总线事件时序精准分析, 保障复杂总线拓扑验证可靠性。

全场景适配: 实验室级性能 + 现场级耐用性

兼具实验室级测试精度与现场耐用性: IP5K 防尘防水、轻量化便携设计、独立供电, 可无缝部署于实验室自动化测试、实车诊断、产线终检 (EOL) 场景。VCI4422 还集成 USB 3.0 高速传输与以太网交换模式, 适配自动化测试与复杂实车场景的多样化部署需求。

软硬件一体化方案, 降低集成成本

搭载昆易电子自研 VCAR DAS 软件, 软硬件深度融合, 原生支持总线实时监控、数据库创建、仿真分析、故障注入、ECU 诊断 / 刷写等全功能; 同时通过标准化 API 兼容第三方工具, 减少软件采购与系统集成成本, 提升测试效率。

直击核心痛点, 精准降本

针对 DoIP 以太网诊断刷写等高价值车载网络测试场景, 提供高性价比方案; 针对定制化测试需求, 原生支持 UDPNM、DDS 协议测试及故障注入, 无需额外定制即可完成复杂网络环境专项验证, 节约定制成本。

性能可扩展, 覆盖全阶段测试需求

提供两款梯度化配置机型, 适配不同测试需求: VCI2200 高性价比, 适配车身控制系统等中规模测试; VCI4422 面向 ADAS、智能座舱等复杂高端架构, 支持多设备级联时钟同步与大规模网络集成测试。可随测试需求升级无缝扩容, 最大化长期投资价值。



扫码获取
更多信息



VBE 系列

昆易旁路以太网模块系列 (VCAR BYPASS ETH)

为新一代车载系统提供高速、低时延通信

昆易电子 VBE 旁路以太网系列可实现车载以太网与标准以太网之间的物理层协议转换, 助力工程师高效开展研发与测试工作; 同时可对以太网数据流进行解码分析, 实现完整的协议解析。

该系列拥有丰富的产品矩阵, 可满足行业多元化需求, 能够灵活适配各类车载测试场景, 覆盖旁路转发采集、设备配置管理、固件在线升级等全场景应用需求, 精准匹配不同客户的个性化诉求。

技术参数

规格 / 型号	VBE1200	VBE1010	VBE1001
外观			
车载以太网 (T1) 通道	2× 100 / 1000BASE-T1	1× 2.5G / 5G / 10GBASE-T1	1× 100 / 1000BASE-T1
双向转换	100 / 1000BASE-T1 ↔ 标准以太网	2.5G / 5G / 10GBASE-T1 ↔ 2.5G / 5G / 10GBASE-T	100 / 1000BASE-T1 ↔ 标准以太网
链路状态读取 (Link Up / Link Down)	支持	支持	支持
端口镜像功能	支持	-	-
供电电压	9~36 VDC	9~36 VDC	9~36 VDC
工作温度	-40°C to 65°C	-40°C to 65°C	-40°C to 65°C
功耗	6 W	8 W (满载)	8 W (满载)
尺寸	134.6 × 82.8 × 28.8 (mm)	100 × 50 × 28.8 (mm)	100 × 50 × 28.8 (mm)
重量	300 g	300 g	300 g
防护等级	IP42	IP42	IP42
以太网 (RJ45) 通道	2	1	1
主从模式	可配置		

核心优势

超可靠以太网冗余设计与实时性能

可靠旁路保护

支持主备以太网链路无缝故障切换, 保障车载关键通信报文可靠投递与数据不间断传输。

确定性低时延传输

针对车载以太网深度优化, 实现超低时延与无抖动传输, 满足 ADAS 与自动驾驶系统严苛的实时性要求。

车载无缝集成与即插即用部署

原生车载协议适配

开箱即可兼容主流车载 ECU 与车载通信架构。

无损改造与可扩展部署

体积紧凑, 适配标准车载 ECU 壳体; 支持热插拔, 可在不影响车辆运行的前提下完成现场升级。

生态兼容能力

测试验证工具兼容

可对接行业主流开发工具, 支持自动化测试流程, 降低验证成本与工作量。

应用场景



台架测试 / 实车测试



车载以太网数据采集与分析



车载以太网专项测试



扫码获取
更多信息

05

数据记录与总线测试解决方案



AD Station

自动驾驶数据记录仪



VGB

VGB GMSL 摄像头旁路数据采集设备



HSMI

超高速流测量接口数据采集模块



Video Box

视频数据采集模块



VGATE 系列

总线记录仪



C - 系列模块

数据采集模块





以全面、高保真的数据采集 释放自动驾驶的全部潜能

数据是推动自动驾驶技术发展的关键。数据采集贯穿算法研发、功能测试、场景库构建、安全合规与商业化落地等环节, 可为感知、决策等核心算法提供真实场景数据, 保障多传感器协同的精准性, 并为功能安全验证、高风险场景覆盖、事故追溯与合规要求提供必要支撑。

如果缺乏有效的数据采集与记录, 算法将难以优化, 功能安全无法充分验证, 故障 / 事故也难以清晰溯源, 测试场景体系也会不完整。研发人员还会面临结果量化困难、问题定位困难、场景复现困难及研发效率低下等问题, 最终阻碍技术进步与商业化落地, 形成多重行业痛点。



传统数据采集痛点

- 时序同步挑战**
多传感器数据异步、统一时钟源与时序同步实现困难, 以及多摄像头同步曝光难题, 会直接影响算法验证精度。
- 兼容性与成本困境**
传感器接口需求多样且快速演进, 同时车规级传感器集成成本高、规格要求严格, 显著推高研发投入。
- 数据处理瓶颈**
高带宽原始数据存储成本高、传输带宽不足, 且传输过程中易出现丢包与数据损坏, 影响后续处理效率与数据可靠性。
- 运行稳定性不足**
采集硬件故障率高、长时间数据采集稳定性不足, 且容易频繁中断研发工作流。
- 场景适配受限**
难以满足城市道路、高速公路等多样化场景下的定制化采集需求, 固定化硬件配置缺乏灵活性。
- 合规与可用性冲突**
车牌 / 人脸匿名化要求与脱敏数据的下游可用性之间难以平衡, 在数据安全性与研发实用性之间形成矛盾。

解决方案

为正面应对这些关键行业痛点, VCARSYSTEM 围绕数据采集与记录打造了完整的产品生态, 核心产品包括 AD STATION (ADS) 系列、VGB Bypass 模块及 adSoft 数据采集软件等。

基于各产品的互补优势, VCARSYSTEM 进一步推出定制化集成解决方案。这些端到端方案可直击自动驾驶领域在数据采集、处理与功能测试中的核心需求, 为行业客户提供可靠、高效、全面的支持, 助力应对数据采集、数据处理与功能测试中的关键挑战。



ADAS/AD 数据采集系统解决方案

搭配 adSoft 数据采集软件, 该方案可实现全面、精准、高效的测试。通过提供扎实的数据支撑与深度分析报告, 优化功能算法与传感器配置, 助力智能汽车与车联网行业快速发展。

RAW Camera ISP 处理与采集解决方案

昆易推出基于 ADS 3010 的 RAW Camera ISP 处理采集方案。该方案可在 ISP 处理后压缩原始数据, 在保留关键信息的同时节省硬件资源, 并提升算法性能。

RAW Camera 压缩处理与采集解决方案

昆易推出基于 ADS 3020 的 RAW Camera 压缩处理采集方案。其自研技术可平衡压缩成本与图像质量, 在保持无损压缩的同时将存储成本降低 80%, 实现行业技术突破。

高带宽 Raw Data 采集解决方案

昆易推出高带宽 Raw Data 采集解决方案, 解决自动驾驶图像数据传输瓶颈。该方案可提升客户在技术研发与市场竞争中的价值, 成为推动自动驾驶技术发展商业化落地的重要基础设施。

Camera Bypass 采集解决方案

城市道路、高速道路等不同测试场景, 对传感器数量与接口类型的需求各不相同。传统设备固定配置难以灵活调整, 无法适配个性化采集需求。



AD STATION 自动驾驶数据记录仪

高精度数据记录仪，支持多类 ADAS 传感器与自动驾驶功能验证

AD STATION 系列直击传统自动驾驶数据采集痛点，实现亚毫秒级传感器同步、广适配性、集成化 ADAS 验证，助力数据可靠融合、算法迭代加速，支撑自动驾驶研发规模化、高效推进。

产品矩阵丰富，可满足多元行业需求，擅长采集多类型数据，覆盖多传感器数据、场景核心数据（视觉数据、激光雷达数据、惯性导航（INS）数据、16 路以上传感器并行数据、ADAS 功能数据、场景真值数据）

兼容适配市面主流相机传感器：

- **SONY:** IMX623, IMX728, ISX031
- **OV:** 0X03 Series, 0x08 Series
- **ON:** AR0231, AR0233, AR0820
- **SerDes:** 美信 GMSL 全系列, TI FPD-LINK 全系列, 罗姆, Thine 等

ADS 3000 系列（系列包含 ADS 3200/3110/3020/3010/3000）



ADS 3000



ADS 3110



ADS 3200

- **处理性能:** 支持 2 张英伟达 RTX 30/40 系列、RTXA6000/A4500 显卡 (最高 FP32 算力 97 TFLOPS); 可选英特尔第 9 代酷睿 i9 (LGA1151) 或 R680E 芯片组
- **内存:** 最高 128 GB ECC / 非 ECC DDR4 2133 (4 个 SO-DIMM 插槽) 或 96 GB DDR5
- **接口:** 最高 16 路 CAN/CANFD、16 路 LIN、2 路 FlexRay; 支持 2 路千兆以太网 (可拓展)
- **同步:** 最高 1 毫秒同步精度, 支持 gPTP/PTP (GPS)
- **拓展与存储:** 5 个 PCIe 插槽 (2×16 + 3×8)、2 个热插拔 2.5 英寸硬盘仓 + 1 个 M.2 NVMe 插槽; 8-48 V 宽幅直流输入

ADS 1000 系列（系列包含 ADS 1686/1281/1280）



ADS 1280



ADS 1281



ADS 1686

- **处理与内存:** 英特尔第 9 代 / 第 11 代酷睿 i9 (LGA1151/LGA1200); 32 GB/64 GB/128 GB DDR4 2133
- **接口:** 最高 16 路 CAN/CANFD、16 路 LIN、2 路 FlexRay; 2 路千兆以太网
- **同步:** 最高 1 毫秒精度, 支持 PTP、GPS (秒脉冲 PPS)
- **存储与拓展:** 2 个热插拔 2.5 英寸硬盘仓; 支持 2 张英伟达 RTX 30 系列显卡

核心优势

全品类兼容

适配索尼、欧姆等多品牌车规级摄像头, 以及激光雷达等全类型传感器, 通信协议接入能力丰富。

超精准同步

软硬结合实现 < 1 ms 高时钟同步精度, 支持多相机同步曝光, 保障多传感器数据时序一致。

高性能处理

硬件加速编码压缩释放资源, 自研 ISP 优化画质, 低延迟、大带宽, 数据采集精准可靠。

高稳定运行

大里程全天不间断采集, 内置自检与容错机制, 零丢包、低延迟旁路传输, 数据完整不残缺。

高灵活度

软硬件集成化设计, 拓展性与灵活性强, 具备丰富软件功能, 适配多样化采集场景。

AD STATION 与 adSoft 集成: 实现可视化数据管理



adSoft

adSoft 数据采集软件与 ADS 系列硬件搭配使用, 可充分发挥多元优势, 加速研发进程、支撑 ADAS 算法优化, 最大化数据价值。

AD STATION 硬件与 adSoft 数据采集软件协同, 打造采集 - 验证 - 分析 - 优化闭环, 核心价值体现在四大维度:



- **软硬件精准匹配:** adSoft 可直接调用 ADS 提供的高保真多源数据, 开展 AEB/FCW 等核心 ADAS 功能评估, 无需额外格式转换。
- **实时闭环加速迭代:** adSoft 在线可视化 (目标、波形) 支持测试实时监测, 联动硬件 ADAS 模块, 通过软件告警与多模式标注快速捕捉关键场景, 缩短算法迭代周期。
- **全场景稳定适配:** adSoft 搭载灵活界面 (自定义标签、拖拽操作) 与多维报告, 适配多元需求; 搭配 ADS 可覆盖实验室调试至实车测试全流程。
- **数据价值最大化:** ADS 高效处理 RAW/YUV 数据 (无损压缩、ISP 优化), 为 adSoft 提供高质量数据; adSoft 通过定向报告将海量数据转化为可落地决策 (算法优化、传感器配置), 提升数据“价值产出”。



扫码获取
更多信息

产品规格(ADS 3000系列)

规格 / 型号	ADS 3110	ADS 3000	ADS 3200	ADS 3020	ADS 3010
产品图片					
CPU	Intel® i9-13900K CPU	Intel® i9-9900K CPU			
芯片组	Intel® 680E 平台控制器	Intel® C246 平台控制器			
内存	2 × SO-DIMM, 最高 96 GB DDR5-4800 (ECC / non-ECC)	4 × SO-DIMM, 最高 128 GB DDR4-2133 (ECC / non-ECC)			
以太网	2 × 2.5 Gigabit Ethernet, 1 × Gigabit Ethernet (可扩展)	2× Gigabit Ethernet (可扩展)			
显示接口	1× VGA, 1× DP	1× VGA, 1× DVI-D, 1× DP			
串口	2× COM RS-232/422/485			2× Serial Port	
USB	6× Gen 2(10 Gbps) USB 3.2	4× Gen 1 (5 Gbps) & 4×Gen 2 (10 Gbps)	4× Gen2 (10 Gbps) & 4× Gen1 (5 Gbps) USB 3.1	4× Gen 1(5 Gbps) & 4× Gen 2(10 Gbps) USB 3.1	4× Gen 1 (5 Gbps) & 4× Gen 2 (10 Gbps)
CAN / CAN FD	16	16	16	16	16
LIN	16	15	15	15	15
FlexRay	2	2	2	2	2
音频接口	1 × 3.5 mm 接口, 麦克风输入 & 扬声器输出				
SATA	2 × 热插拔硬盘仓, 支持 2.5" HDD / SSD				
PCI Express	2× PCIe x16 slots (Gen3, x8) 2× PCIe x8 slots (Gen3, x4) 1× PCIe x4 slot (Gen3, x4)	2× PCIe x16 slots (Gen3, x8) 2× PCIe x8 slots (Gen3, x4) 1× PCIe x4 slot (Gen3, x1)			
mini-PCle	2 × 全长 mini-PCle 插槽				
DC 输入	3 × 4-Pin 插拔式接线端子, 8-48 V DC 输入	2 × 4-Pin 插拔式接线端子, 8-35 V DC 输入			
尺寸	432 x 400 x 243(mm)	381 x 360 x 235(mm)			
工作温度	-25 °C 至 70 °C				
存储温度	-40°C 至 85 °C				
湿度	10%-90% RH (无凝露)				

产品规格(ADS 1000系列)

规格 / 型号	ADS 1686	ADS 1284	ADS 1281	ADS 1280
产品图片				
CPU	Intel ® i9-9900K CPU	Intel® i9-11900 CPU	Intel® i9-9900K CPU	Intel® i9-9900K CPU
芯片组	Intel® H310	Intel® W580	Intel® C246	Intel® H310
内存	1× SO-DIMM slot, 最高 32GB DDR4-2133	4× SO-DIMM slots, 最高 128GB DDR4-2133 (ECC / non-ECC)	4× SO-DIMM slots, 最高 128GB DDR4-2133 (ECC / non-ECC)	1× SO-DIMM slot, 最高 32GB DDR4-2133
以太网	2× Gigabit Ethernet (可扩展)	1× Gigabit Ethernet 1× 2.5 Gigabit Ethernet (可扩展)	2× Gigabit Ethernet (可扩展)	2× Gigabit Ethernet (可扩展)
显示接口	2× DVI-D	3× DP	1× VGA, 1× DVI-D, 1× DP	2× DVI-D
串口	3× RS-232/422/485 (COM1/COM2/COM3)	4× RS-232/422/485	2× RS-232/422/485 (COM1/COM2)	3× RS-232/422/485 (COM1/COM2/COM3)
USB	4× USB 3.1 Gen1 (5Gbps)	6× USB 3.2 Gen2 (10Gbps)	4× USB 3.2 Gen1 (5Gbps) 4× USB 3.2 Gen2 (10Gbps)	4× USB 3.2 Gen1 (5Gbps)
CAN / CAN FD	6	16	16	16
LIN	1	16	16	16
FlexRay	-	2	2	2
音频接口	1 × 3.5 mm 接口, 麦克风输入 & 扬声器输出			
SATA	2 × 2.5" 热插拔硬盘仓 (HDD / SSD)	4 × 2.5" 热插拔硬盘仓 (SSD)	4 × 2.5" 热插拔硬盘仓 (SSD)	2 × 2.5" 热插拔硬盘仓 (HDD)
PCI Express	1× PCIe x16 (Gen3, x16) 1× PCIe x8 (Gen3, x4) 1× PCIe x4 (Gen3, x1)	2× PCIe x16 (Gen3, x8) 3× PCIe x16 (Gen3, x4)	2× PCIe x16 (Gen3, x8) 2× PCIe x8 (Gen3, x4) 1× PCIe x4 (Gen3, x1)	1× PCIe x16 (Gen3, x16) 1× PCIe x8 (Gen3, x4) 1× PCIe x4 (Gen3, x1)
mini-PCle	1 × 全长 mini-PCle 插槽	2 × 全长 mini-PCle 插槽	2 × 全长 mini-PCle 插槽	1 × 全长 mini-PCle 插槽
M.2	-	1× M.2 2280 M-Key (Gen3, PCIe x4) 1× M.2 2242 B-Key	1× M.2 2280 M-Key (Gen3, PCIe x4)	-
DC 输入	1 × 3-pin 插拔式接线端子, 8-35 V DC	1 × 4-pin 插拔式接线端子, 9-55 V DC	2 × 4-pin 插拔式接线端子, 8-35 V DC	1 × 3-pin 插拔式接线端子, 8-35 V DC
尺寸	313 × 331 × 235 (mm)	253 × 375 × 208 (mm)	318 × 360 × 235 (mm)	264 × 331 × 235 (mm)
工作温度	-25°C 至 70°C			
存储温度	-40°C 至 85°C			
湿度	10%-90% RH (无凝露)			



VGB

VGB GMSL 摄像头旁路数据采集设备

微秒级同步，兼容多品牌摄像头

该设备支持摄像头数据微秒级同步复制与分发，搭载可定制串行解串器，适配多品牌摄像头。针对智能驾驶与工业视觉场景优化传感器数据链路，支撑域控制器开发与多算法验证。

主要功能

摄像头数据旁路采集

在不干扰原始数据链路的前提下，高效复制分发视频流。

灵活 I/O 配置

最高支持 12 路 GMSL1/2 摄像头输入、24 路 GMSL1/2 摄像头输出，适配多元多摄像头方案。

高清分辨率兼容

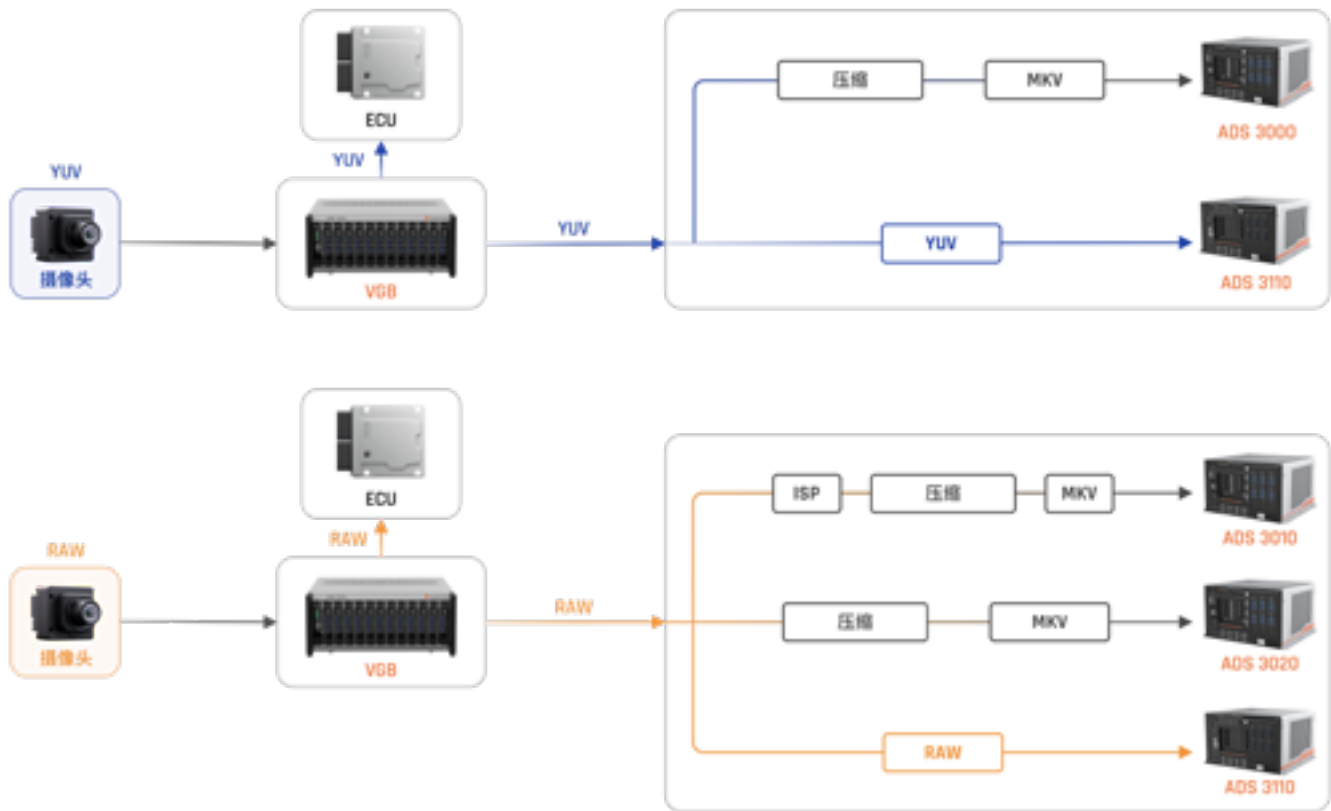
适配高分辨率摄像头，采集高清图像，支撑高阶智能驾驶与工业视觉应用。

高带宽与同步

搭载秒脉冲 (PPS) 信号同步，传输带宽充足，满足 RAW/YUV 格式视频旁路采集需求。

高性能处理

单通道支持 8MP@30fps 摄像头数据输入，最多实现 12 入 24 出多链路并行处理。



核心优势

高兼容采集

支持摄像头数据旁路采集，适配 12 路 GMSL1/2 输入，可接入高分辨率摄像头。

灵活传输

提供 24 路 GMSL1/2 输出，满足 RAW/YUV 视频采集需求。

低延迟同步

微秒级传输延迟，同步精度高，数据采集不影响域控制器正常运行。

高性能处理

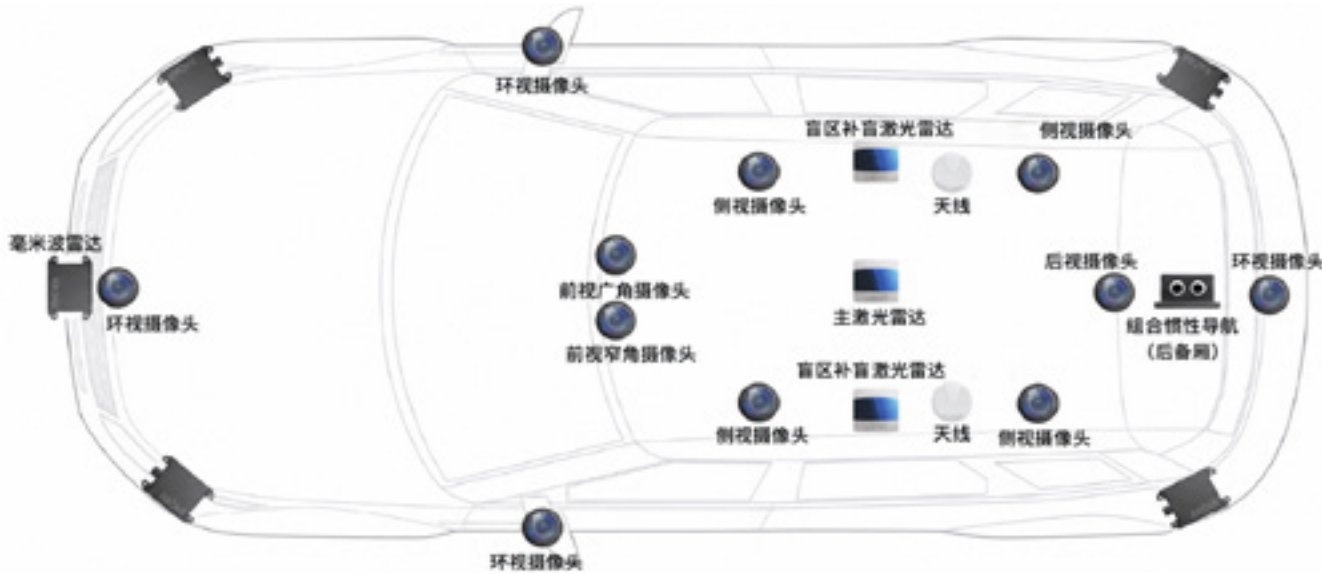
单通道 8MP@30fps 输入，实现 12 入 24 出多链路并行处理。

配套方案

4D-BEV 数据采集闭环解决方案*

为满足 4D-BEV 标注对高质量基础数据的核心需求，昆易电子推出集成 VGB 视频旁路模块的全域感知数据采集系统。依托 VGB 微秒级同步、高带宽传输能力，结合时空同步 - 无损采集 - 智能处理全链路创新技术，实现 GMSL 摄像头数据高效旁路复制与稳定分发 (适配多品牌高分辨率摄像头)，保障传感器数据零延迟、无损耗传输。最终为 4D-BEV 标注提供高保真、低延迟数据集，满足智能驾驶 4D 感知模型训练需求。

*BEV: 鸟瞰视角 (Bird's Eye View)





HSMI 数据采集模块

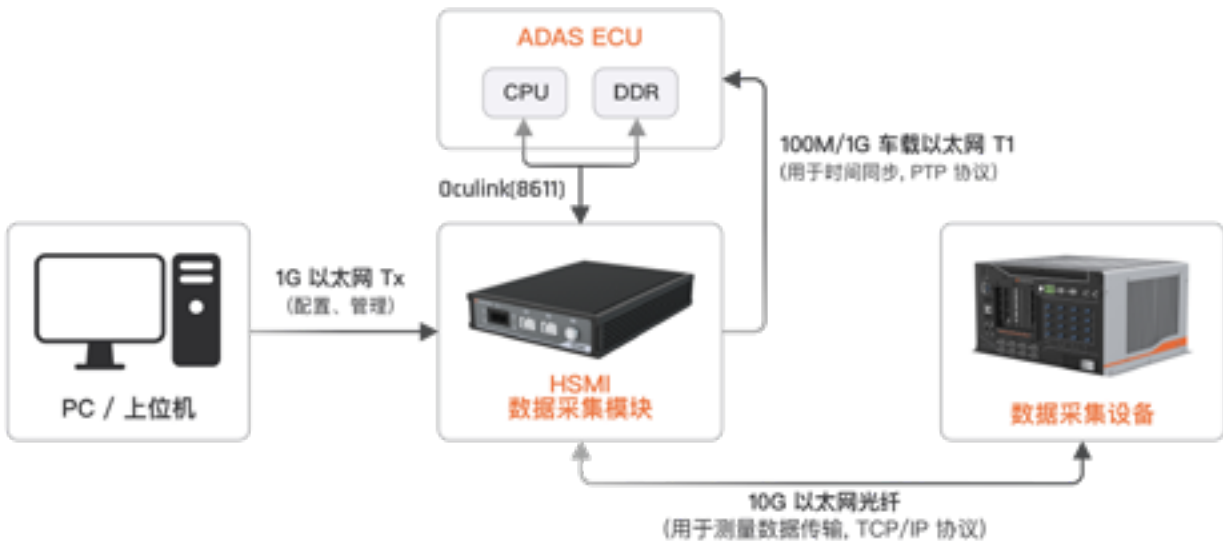
超高速流测量接口数据采集模块

面向自动驾驶与 ADAS 开发的高性能低延迟数据采集方案

专为破解 ECU 原始数据无损、低干扰、高精度采集核心痛点研发，支持多传感器数据同步采集与实时传输，是算法迭代与功能验证的核心工具。

主要功能

- 维度 ECU 数据直通采集**
 - 通过 OcuLink (8611) 接口作为标准 PCIe 设备接入 ADAS ECU
 - 采用 DMA 直接内存访问技术, 绕过 ECU CPU, 实时读取 DDR 内存中的原始观测数据
 - 不占用 ECU 计算资源, 不影响 ADAS 功能正常运行
- 多源传感器数据同步采集**
 - 同步采集摄像头 (RAW YUV)、激光雷达 (点云)、毫米波雷达 (目标列表) 等多源数据
 - 内置 PTP 协议, 实现亚微秒级时间同步, 保证多传感器数据时间戳精准对齐
- 协议转换与高速传输**
 - 将 PCIe 原始数据封装为 TCP/IP 以太网流, 通过 10G 以太网光纤接口高速传输
 - 数据传输带宽不低于 8 Gb, 传输延迟 $\leq 10\ \mu\text{s}$, 满足自动驾驶场景下的大数据量需求
- 灵活软件控制与触发**
 - 配套 SDK 支持用户自定义采集规则, 可注册需要观测的变量并设置采样周期
 - 提供主动触发接口, 支持外设 CPU 主动触发采集卡对目标变量进行 DMA 采样与传输
- 安全隔离与低干扰**
 - 访问权限由 ECU 安全域严格管控, 仅读取非敏感观测数据, 符合 ISO 26262 功能安全标准
 - 不触碰 ECU 核心安全域代码, 无侵入式设计, 保障驾驶安全



核心优势

低干扰采集

DMA 直通内存, 不占用 ECU CPU 资源, 不影响 ADAS 功能实时性。

高精度同步

亚微秒级时间同步, 多传感器数据时间戳精准对齐。

高带宽传输

10 Gbps 光纤接口, 轻松应对自动驾驶大数据量需求。

高灵活配置

SDK 自定义采集规则, 支持主动触发, 适配多场景。

车规级可靠

宽温宽压设计, 适应实车路测与极端环境。

易扩展集成

独立使用, 无需额外配套设备, 快速部署。

典型应用



ADAS 算法验证与迭代

采集 ECU 原始数据, 验证算法逻辑正确性, 为算法迭代提供真实数据支撑



实车路测数据采集

在量产车上持续录制真实路况数据, 用于自动驾驶算法训练与优化



多传感器融合验证

同步采集多源传感器数据, 验证融合算法的准确性与鲁棒性



自动驾驶影子模式

在实车上并行运行算法, 采集真实场景数据, 验证算法在复杂工况下的表现



故障回溯与分析

通过精准时间戳数据, 还原事故发生时的车辆状态, 辅助定位故障根因



Video Box

视频数据采集模块

GMSL* 同步，兼容多品牌摄像头，高效输出

4 路 GMSL 视频数据采集模块，适配性广、数据处理高效、硬件可靠，是智能驾驶测试与数据采集的理想选择。

*GMSL: 千兆多媒体串行链路

主要规格

规格	细节
连接器	4 × Amphenol 2FA1-NZSP-PCBD3 车规级同轴连接器
总线协议标准	1000BASE-T
通道	Channel 1 (IX to RJ45)
接口	GMSL1 / GMSL2; 1× HDMI; 1× USB; 1× CAN & Trigger
电源	PoC 供电; 最大 1.8 A @ 12 V; 功耗 < 20 W
摄像头	4 × 通道 (每通道 1 Gb/s 物理带宽)
尺寸	150 × 44.5 × 186.4 (mm)
工作温度	工作: -20°C 至 70°C 存储: -40°C 至 80°C

核心优势

多通道采集能力

支持 4 路 GMSL1/2 摄像头同步输入与采集, 全面覆盖测试场景视觉信息。

灵活兼容适配

适配星辰、豹影、舜宇、海康、联创等知名品牌摄像头; 兼容 MAX9296A、TI FPDLinkIII (DS90UB954) 解串芯片与多分辨率摄像头, 满足多元硬件配置需求。

高效数据处理

支持多通道视频同步采集, 搭载 H.264/H.265、JPEG/MJPEG 编码能力, 支持 HDMI 与 RTSP 输出, 实现多格式数据处理与视频实时传输。

高可靠硬件设计

配备安费诺车载同轴连接器 (2FA1-NZSP-PCBD3), 保障振动、电磁干扰等复杂工况下摄像头连接稳定, 确保数据传输可靠性。

应用场景

高级驾驶辅助系统 / 自动驾驶(ADAS/AD)测试系统

车载数据采集与测试

车载总线数据采集解决方案

高效数据采集 | 全场景适配 | 无缝集成 | 合规可追溯



VGATE 系列

汽车总线数据采集解决方案



C-模块

数据采集模块





多协议兼容，高精度采集 VGATE 为卓越汽车性能提供可靠的总线数据

在汽车智能化与电动化快速发展的背景下, 包括 CAN、LIN、FlexRay 和以太网在内的车载总线系统, 已演变为连接车辆动力总成、底盘、车身控制和智能驾驶子系统的核心神经中枢。

作为一种专门用于总线数据全周期采集、安全存储和专业分析的专用设备, 汽车总线数据记录仪在保证车辆测试数据的真实性和完整性、提高故障诊断与定位效率、满足行业合规认证的严苛要求以及缩短研发和量产周期方面, 发挥着不可替代的关键作用。它是支撑车辆研发、验证测试和量产过程顺利开展不可或缺的核心工具。

然而, 若缺乏此类专业的汽车总线数据记录仪, 汽车测试行业将面临以下突出痛点。



主要痛点

- 数据可靠性不足**
数据采集不完整、标准化程度欠缺, 导致测试结论缺乏可靠依据。
- 故障定位耗时过长**
偶发故障难以复现、通信问题无法量化, 使得故障定位耗时耗力, 研发周期延长。
- 测试过程失控**
无法实时监测总线状态, 且缺乏自动告警机制, 导致测试过程失控, 异常风险易被遗漏。
- 合规与量产障碍**
缺乏可追溯的标准化数据, 无法满足合规认证要求, 量产进度受阻; 批量质检效率低下, 售后风险偏高。
- 人工成本高, 研发效率低**
人工记录与整理数据工作量大且错误率高; 数据需要二次处理, 导致人工成本上升、研发效率降低。

解决方案

为解决汽车研发测试领域面临的核心痛点, 昆易电子凭借其在车载总线技术领域的深厚研发积淀, 推出全系列高性能汽车总线记录仪产品及一套针对性强、体系化的解决方案。



VG 8000 系列



VG 4000 / 5000 系列

总线数据采集方案

以 VGATE 系列和小模块为核心, 能够实现多维度、精准的数据采集

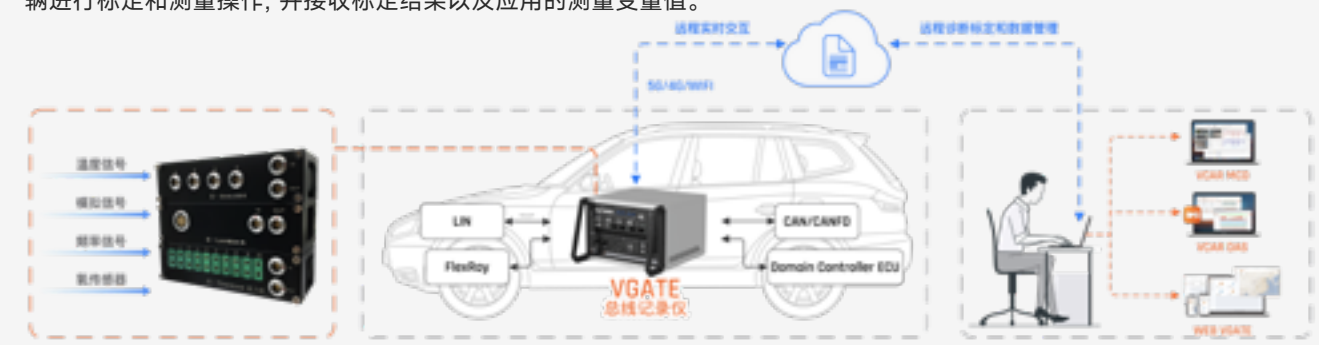
昆易电子推出的总线数据采集解决方案以汽车总线记录仪和 C 模块为核心, 能够覆盖温度、电压、电流、机械应力、转速、空燃比等多维度的数据采集场景。该解决方案支持模块化灵活级联扩展, 凭借其出色的稳定性和兼容性, 已在全球汽车研发及生产领域实现大规模应用。



远程测量与标定解决方案

与昆易电子自主研发的软件相集成, 实现远程标定管理

昆易电子提供的远程标定解决方案整合了标定软件 VCAR MCD 和总线记录仪 VGATE SERIES, 实现了远程标定功能。该方案支持 XCP/CCP on CAN 以及 XCP on CAN FD 协议。用户可以通过 VCAR MCD 和 VGATE SERIES 设备对试验车辆进行标定和测量操作, 并接收标定结果以及应用的测量变量值。





总线记录仪 VG8000 系列

旗舰级总线数据采集方案——全接口，全场景，稳采集

汽车电动化与智能化并行的浪潮中，车载电子架构的总线节点数量剧增、多系统工况交互复杂度飙升，传统车载总线测试方案的瓶颈愈发凸显：接口资源覆盖不全难以适配多元总线类型、单一数据采集模式无法兼顾总线与场景信息、复杂工况（如整车路试、耐久试验）下数据采集易中断且难全量留存，拖累了车载系统的验证效率与上车进度。

总线记录仪 VG8000 系列应需而来，精准匹配车载总线从控制器台架测试到整车复杂场景验证的全流程需求，是面向车载总线测试工程师的旗舰级全场景数据采集核心方案。

主要功能

全维度车载总线采集

支持 CAN/CANFD、LIN、FlexRay、Ether-T1 等主流车载总线数据采集，99%高负载不丢帧，不同型号覆盖 20-32 路 CAN、14-26 路 LIN、1-32 路 Ether-T1，适配从简到繁的车载电子架构测试需求。

音视频 + 总线融合采集

标配 4 通道 1080p@30FPS Camera + 音频接口 + HDMI 输出，可将总线数据与测试场景音视频联动记录，实现“数据 + 场景”的全维度还原。

信号交互与扩展

具备触发 / DI、DO、AI 接口，可对接测试台架信号实现联动触发；搭配多 USB3.2A、COM 接口，支持外接设备扩展测试能力。

大容量长效存储

内置 500G SSD + 可扩展 2.5” SATA 硬盘（最大 4TB），支持自动记满覆盖的循环存储功能，满足整车路试、耐久试验等长周期测试的海量数据存储需求。

车载场景专属适配

支持 9V-36VDC 宽电压供电、休眠电流 <10mA（避免耗光电瓶），同时提供快速启动功能，适配随车部署的临时测试、长时路试等车载场景需求，内置GPS模块,可同步采集位置数据。

极端环境兼容

工作温域覆盖 -40℃~75℃、湿度适配 10%~90%（无结露），可直接用于高寒 / 高温区耐久试验、越野工况测试等极端环境场景，无需额外加装防护设备。

数据全流程高效处理与智能管理

- 支持自定义数据文件标签及多格式时间配置；可通过按键、信号阈值双触发完成数据单端记录，配备 6 路按键触发器，实现多类型数据分包及时间点前后留存，支持多任务并行独立记录；
- 融合 WEB 平台实现远程管理、配置与测量，支持 4G/WIFI 数据远程传输及云端存储；USB 自定义时段 / 实时数据拷贝；支持 NTP、PTP 校时，外接 RTK 可实现 PPS 授时，保障数据同步精度。

核心优势

融合采集提效，故障溯源更省心

视频与全类型总线同步采集，无需单独搭配设备或调试兼容性，数据与场景直接关联，大幅减少故障溯源的核对成本与时间。

全场景适配，部署管理更便捷

高密度接口覆盖台架、整车全流程测试，无需频繁切换设备，减少设备采购与切换成本；宽电压直连车辆电瓶，低休眠电流不亏电，快速启动随取随用，无需专业人员专项调试。

极端环境 + 大容量，测试无顾虑

-40℃~75℃宽温域适配恶劣工况，无需额外加装防护；500G SSD+4TB 扩展存储满足长周期测试需求，无需中途停机导出数据，保障测试连续性。

易扩展好上手，使用门槛更低

丰富接口支持台架信号对接、外接设备即插即用，无需复杂参数配置，普通测试工程师可快速操作，无需依赖专业技术支持。

典型应用



控制器台架测试

可匹配单控制器到多控制器联调的台架总线数据采集需求



整车路试测试

随车部署，适配城市道路、高速、越野等不同工况的测试



耐久可靠性试验

-40℃~75℃宽温域，能应对高温、高寒极端环境耐久测试



车载系统兼容性测试

可采集多系统间的总线交互数据，验证兼容性与通信稳定性



故障复现与诊断测试

还原故障时刻的总线信号与实际场景，辅助定位故障根因



扫码获取
更多信息

产品规格

规格	VG8820	VG8831	VG8832
产品外观			
CAN / CAN FD ^①	20		
LIN ^②	14	20	20
FlexRay ^③	1		
ETH-T1 ^④	8	12	20
ETH-RJ45	2	2	-
4G & GPS	1		
触发按键 / DI	5 × IO + 1 Wake-up		
音频 IN / OUT	1		
摄像头	4 × 1080p @ 30 FPS		
HDMI	1		
RS 232	2		
2.5" SATA 硬盘槽	1		
数据存储	1 / 2 / 4 TB		
USB 3.2-A	8		
蜂鸣器	1		
快速启动	支持		
休眠电流 ^⑤	< 10 mA (单路唤醒源)		
工作电压	9~36 VDC		
尺寸	300 × 373 × 210 mm	360 × 372 × 240 mm	360 × 372 × 240 mm
工作温度	-40°C to 75°C		
存储温度	-40°C to 85°C		
湿度	10%~90% (无凝露)		

① **CAN / CAN FD:** 支持 CAN/CANFD 通道报文 ID 过滤记录，CANFD 最大支持 8 Mbps 波特率。

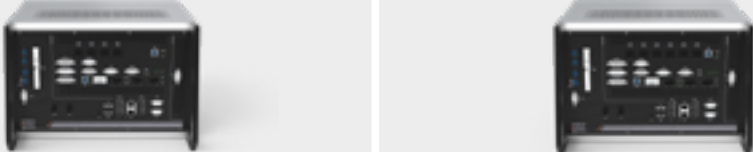
② **LIN:** 最大支持 20 Kbps 波特率。

③ **FlexRay:** 最大支持10Mbps波特率。

④ **车载以太网:** 支持旁路/透传两种模式可配置。

- ⑤ **休眠唤醒:**
- 总线无数据后，进入休眠倒计时，时间可配置。
 - 支持休眠信号源设置：CAN/CANFD、LIN、4G/WiFi传输、车载以太网上位机连接。
 - 支持唤醒源设置：CAN/CANFD、LIN、I/O按键,唤醒后能快速启动。

产品规格

规格	VG8833	VG8834
产品外观		
CAN / CAN FD	32	
LIN	26	
FlexRay	1	
ETH-T1	24	32
ETH-RJ45	2	
4G & GPS	1	
触发按键 / DI	5 × IO + 1 Wake-up	
音频 IN / OUT	1	
摄像头	4 × 1080p @ 30 FPS	
HDMI	1	
RS232	2	
2.5" SATA 硬盘槽	1	
数据存储	1 / 2 / 4 TB	
USB 3.2-A	8	
蜂鸣器	1	
快速启动	支持	
休眠电流	< 10 mA (单路唤醒源)	
工作电压	9~36 VDC	
尺寸	360 × 372 × 240 mm	
工作温度	-40~75 °C	
存储温度	-40~85 °C	
湿度	10~90% (无凝露)	



总线记录仪

VG4000 / 5000 系列

面向汽车研发与生产的高性能总线记录仪

全面的数据采 · 智能远程管理 · 全球行业验证

VGATE 系列是专为汽车研发、测试和生产设计的高性能总线数据记录仪产品线。该系列拥有多样化的型号, 具备灵活的通道配置、广泛的协议兼容性, 以及与行业解决方案的无缝集成能力, 能够提供可靠、高效的数据采集、存储和分析功能, 为全球汽车专业人士在各种应用场景中提供支持。

主要功能

- 多类型数据采集**
支持 CAN/CAN FD、LIN、以太网、汽车以太网和 FlexRay 总线, 搭配 3 通道 1080P@30fps 或 4 通道 720P@30fps 视频输入。提供灵活的通道组合 (CAN/CAN FD 为 8-20 通道, LIN 为 4-12 通道, 以太网为 2-8 通道), 以适应各种应用场景。
- 完整协议与格式兼容性**
覆盖主流汽车协议, 包括 XCP/CCP、J1939、UDS、DoIP 和 FlexRay 监控。兼容解析库 (DBC/A2L/LDF/XML/ARXML) 和存储格式 (DAT/MF4、BLF、MP4、PCAP), 可与主流数据分析软件无缝协作。
- 灵活的录制与管理**
具备按钮 / 信号阈值触发功能, 可对时间点前后的多类型数据进行分组记录。支持 4G 远程管理, 能够随时随地进行设备控制、数据查看、实时监控和远程校准。
- 行业解决方案适应性**
与远程测量和校准解决方案以及轻量化数据采集解决方案无缝集成。支持模块化可扩展扩展, 覆盖多维度数据采集场景 (温度、电压、电流、机械应力等)。

主要优势

全面的配置选项

包含众多型号的完整产品矩阵, 能满足从轻量型到高密度数据采集的所有场景, 可应对汽车研发和生产方面的需求。

高兼容性, 低集成成本

符合全球汽车行业标准, 能够与现有的测试设备、软件和车载系统无缝集成, 无需额外适配。

高效运营

远程管理减少了现场工作量; 针对性触发避免了冗余数据; 模块化设计能适应项目特定需求, 从而提高整体工作流程效率。

稳定且经过验证的性能

在大规模汽车研发和生产中得到全球验证, 具有出色的稳定性和对复杂车载环境的适应性。

全面的软件与硬件生态系统

配备支持工具 (vgConfig、VCAR MCD/DAS 软件、Web 管理平台) 和兼容模块, 提供一站式数据采集、分析和校准解决方案。

产品规格 (VG58XX 系列)

规格	VG5820	VG5812	VG5808
产品图片			
CAN / CAN FD	20	12	8
LIN	12	6	4
FlexRay	1		
ETH-T1	8		
RJ45	1		
USB3.0	2		
WIFI	支持外接扩展 Wi-Fi 模块 (支持点 / 站点模式)		
LTE	默认 4G, 可升级至 5G		
GPS	支持		
音频接口	1 × 3.5 mm 二合一音频接口		
Disk	1 TB		
功耗	< 18 W (无外设负载)		
工作电压	8-36 VDC		
工作温度	-40°C to 80°C		
存储温度	-40°C to 85°C		
湿度	10%-90% (无凝露)		



产品规格 (VG54XX 系列)

规格	VG5420	VG5412	VG5408
产品图片			
CAN / CAN FD	20	12	8
LIN	12	6	4
FlexRay	1		
ETH-T1	8		
Camera	3× 1080p + 4× 720p @ 30 FPS		
RJ45	1		
USB3.0	2		
WIFI	支持外接扩展 Wi-Fi 模块 (支持点 / 站点模式)		
LTE	默认 4G, 可升级至 5G		
GPS	支持		
音频接口	1 × 3.5 mm 二合一音频接口		
Disk	500 G / 1 TB		
功耗	< 18 W (无外设负载)		
尺寸	212 × 60 × 215 (mm)		
工作电压	8-36 VDC		
工作温度	-40°C to 80°C		
存储温度	-40°C to 85°C		

产品规格 (VG52XX 系列)

规格	VG5220	VG5212	VG5208
产品图片			
CAN / CAN FD	20	12	8
LIN	12	6	4
FlexRay	1		
ETH-T1	8		
Camera	3× 1080p + 4× 720p @ 30 FPS		
RJ45	1		
USB3.0	2		
WIFI	支持外接扩展 Wi-Fi 模块 (支持 AP / STATION)		
LTE	默认 4G, 可升级至 5G		
GPS	支持		
音频接口	1 × 3.5 mm 二合一音频接口		
Disk	500 G / 1 TB		
功耗	< 18 W (无外设负载)		
尺寸	212 × 60 × 215 (mm)		
工作电压	8-36 VDC		
工作温度	-40°C to 80°C		
存储温度	-40°C to 85°C		

产品规格 (VG50XX 系列)

规格	VG5020	VG5012	VG5008
产品图片			
CAN / CAN FD	20	12	8
LIN	12	6	4
FlexRay	1		
ETH-T1	-		
Camera	3× 1080p + 4× 720p @ 30 FPS		
RJ45	1		
USB3.0	2		
WIFI	支持外接扩展 Wi-Fi 模块 (支持点 / 站点模式)		
LTE	默认 4G, 可升级至 5G		
GPS	支持		
音频接口	1 × 3.5 mm 二合一音频接口		
Disk	500 G / 1 TB		
功耗	< 18 W (无外设负载)		
尺寸	212 × 60 × 215 (mm)		
工作电压	8-36 VDC		
工作温度	-40°C to 80°C		
存储温度	-40°C to 85°C		

产品规格 (VG4XXX 系列)

规格	VG4206	VG4006	VG4002
产品图片			
CAN / CAN FD	6	6	2
LIN	2	2	-
FlexRay	1	1	-
ETH-T1	2	-	-
RJ45	1		
USB3.0	1		
WIFI	支持外接扩展 Wi-Fi 模块 (支持点 / 站点模式)		
LTE	4G		
GPS	支持		
Disk	128 GB / 500 GB / 1 TB		
功耗	< 18 W (无外设负载)		
尺寸	138 × 144 × 55 (mm)		
工作电压	8-36 VDC		
工作温度	-40°C to 80°C		
存储温度	-40°C to 85°C		



数据采集模块 —— C 系列模块

便携式高精度传感器数据采集单元

全场景精准采集，严苛测试下的可靠防护 —— 稳定、精准、灵活的数据采集方案！

C 系列模块是面向汽车及工业应用的一体化数据采集解决方案，支持模拟量、温度、空燃比、频率、高压及高速振动信号采集，具备 24 位分辨率、最高 1 kHz 采样率、±0.1°C 温度精度和 ±0.005 氧传感器精度。

产品专为恶劣环境设计 (-40°C to 85°C, IP65/67 防护等级, 全电气隔离), 支持多模块级联和 CAN 输出, 可与主流测试系统无缝集成, 是车辆数据采集、新能源测试和发动机监控的理想选择, 提供可靠、高效的工业级采集精度。

主要参数

规格	C-Multi LTK10 综合采集模块		
产品图片			
采集类型	温度	涡轮增压器转速	空燃比
通道配置	10 通道温度输入	1 个转速传感器接口	1 个线性氧传感器接口
测量精度	±1°C (环境温度: -40°C to 105°C)	30 叶片: ±0.25%	AFR: IP 精度 ±0.1% + 0.007 mA λ 精度: ±0.005 (λ ≈ 1 时)
测量范围	-100°C to +1250°C	10 叶片: 0-320,000 RPM 30 叶片: 0-100,000 RPM	LS4U.2: 0.55-32.767 LS4U.9: 0.650-15.990
采样率 / 分辨率	采样频率: 0.2-10 Hz (可调) 数据传输周期: 100-5000 ms (可调)	分辨率: 12 RPM (10 叶片) 4 RPM (30 叶片)	采样频率: 100 Hz
输出接口	CAN 通信接口		
防护等级	高防水防尘等级, 适用于恶劣环境		
支持特性	支持多模块级联扩展信号采集, 全电气隔离 (输入、CAN、电源、外壳)		
应用场景	车辆数据采集、车辆能量流管理、高压应用		

主要参数

规格	模拟信号采集模块	温度信号采集模块		空燃比采集模块
	C-AD4/8	C-Thermo-K/T 10/20	C-PT100	C-Lambda
产品图片				
通道配置	4 / 8 通道电压输入	10 / 20 通道 K/T 型热电偶输入	4 通道 PT 传感器接口 (兼容 2/3/4 线制)	1 通道线性氧传感器接口
测量范围	±60 V / ±10 V (可调)	-100°C to 1250°C	-200°C to 850°C	AFR (兼容 LSU4.2 / LSU4.9)
测量精度	±10 mV / ±5 mV	±1°C (环境温度: -40°C to +85°C)	±0.1°C (环境温度: -40°C to +85°C)	AFR: ±0.1% + 0.007 mA λ 精度: ±0.005 (λ ≈ 1)
采样分辨率	24-bit (可调)	16-bit	24-bit	16-bit
采样率 / 响应速度	1 Hz to 1 kHz (可调)	0.2 Hz to 10 Hz (可调)	0.1 Hz to 10 Hz (可调)	100 Hz
输出接口	CAN 输出	CAN 输出	CAN 输出	CAN 输出
防护等级	高防水防尘	恶劣环境适应	恶劣环境适应	全电气隔离
绝缘性能	全电气隔离			
支持特性	支持多模块级联扩展信号采集			
数据传输周期	1 ms to 1 s (可调)	100 ms to 5000 ms (可调)	100 ms to 5000 ms (可调)	10 ms
应用场景	车辆数据采集 车辆能量流管理	车辆数据采集	车辆数据采集	汽车排放测量 车辆数据采集

主要参数

规格	频率信号采集模块	高压信号采集模块
	C-FREQ	HV-MODULE
产品图片		
通道配置	4 通道频率输入	1 × 高压测量通道 输入截止频率: 2 kHz 输入阻抗: 21 MΩ
测量精度	输入电压: ±60 V 高 / 低电平國值可调	±2 V (-40°C to 85°C)
測量范围	0.1 kHz to 300 kHz	±1100 V
采样率 / 分辨率	采样率: 1 ms to 1 s (可调) 分辨率: 16-bit	采样率: 1 Hz to 1 kHz 分辨率: 24-bit
输出接口	CAN 输出	标准 CAN 输出
防护等级	耐高压、耐恶劣环境	
支持特性	支持多模块级联扩展信号采集	
应用场景	车辆数据采集、车辆能量流管理、高压场景	车辆数据采集、车辆能量流管理

核心优势



模拟信号采集模块
(C-AD4/8)

可调精度 + 灵活级联 —— 在恶劣工业环境下稳定采集模拟信号, 降低设备采购成本
在极端工业场景中确保 99.9% 的数据完整性; 通过灵活的参数调整简化测试设置流程。



温度信号采集模块
(C-Thermo-K10/20, C-PT100)

高密度通道 + ±0.1°C 精度 —— 轻松掌握 -100°C ~ +1250°C 温度监控
提升测试效率, 降低维护成本, 保障极寒 / 极热测试环境中的数据可靠性 (如车辆冬季测试)。



空燃比采集模块
(C-Lambda)

全电气隔离 + 100 Hz 响应 —— 即插即用获取实验室级 Lambda 数据
确保符合汽车 EMC 标准, 节省测试时间, 为排放控制系统优化提供可信数据支撑。



频率信号采集模块
(C-FREQ)

±60 V 宽幅输入 + 可调阈值 —— 多模块扩展, 轻松应对大规模频率测试
省去额外适配器成本, 提升测试效率, 支持电机、传感器等多种频率类部件的集成测试。



综合采集模块
(C-Multi LTK10)

温度 / 空燃比 / 涡轮转速一体化 —— 告别布线杂乱, 适应高压恶劣工况
降低布线复杂度, 避免数据不同步风险, 适配高压及极限工况测试 (如越野车辆试验)。



高压采集模块
(HV-MODULE)

三重绝缘 + 电压 - 温度一体化 —— 安全、稳定的 ±1500 V 高压测试
保障高压测试中的人员安全, 减少设备投入成本, 简化新能源汽车动力系统测试流程。



扫码获取
更多信息

06

全流程 DV / PV / EoL 测试生态

设计验证
Design Validation



产品验证
Product Validation



下线测试
End-of-Line





赋能智慧出行时代 全面提升测试效率、合规能力与产品可靠性

全球汽车及嵌入式电子产业正迎来前所未有的变革浪潮，电动化、自动驾驶与工业 4.0 深度推进，驱动技术持续快速迭代。对于汽车一级供应商、整车厂及嵌入式系统研发企业而言，打造高性能、安全且合规的产品，已不再只是竞争优势，而是生存发展的必备前提。而支撑这一核心目标的关键，正是一套严谨的端到端全流程测试体系：**设计验证 (DV)、产品验证 (PV) 与产线终检 (EoL)。**



在汽车嵌入式领域，DV、PV、EoL 并非相互割裂的环节，而是共同构成闭环式质量保障全生命周期，直接决定产品成败、成本效益与品牌口碑。任一阶段出现漏洞或数据孤岛，都将引发严重后果：

- 设计验证 (DV) 阶段:** 设计缺陷未能及时发现，产品设计精度无法验证，将导致后续硬件返工、样件交付延期，错失市场窗口期。
- 产品验证 (PV) 阶段:** 验证不充分则无法核验量产可靠性，尤其难以把控制造工艺，极易引发售后召回、安全事故与合规处罚。
- 产线终检 (EoL) 阶段:** 检测执行不到位，会让不良品流入供应链，损害客户信任并大幅增加质保成本。

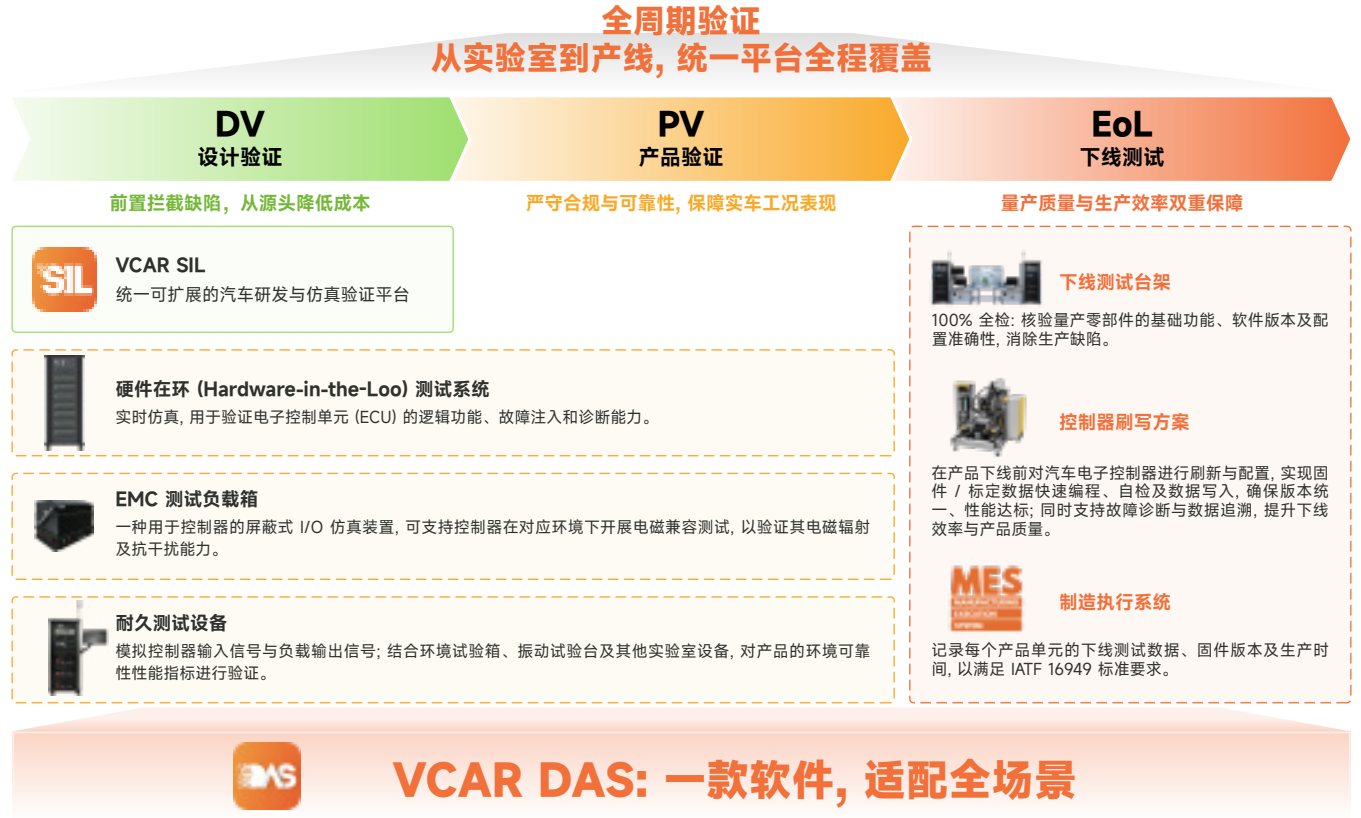
统一的 DV/PV/EoL 流程可实现从设计到量产的无缝数据流转，测试用例跨阶段复用，让质量管控融入每一个环节，而非事后补救。

客户核心痛点

- 数据与工具孤岛化**
DV、PV、EoL 团队使用互不兼容的平台，测试脚本需要重复开发，数据需人工迁移，大量消耗工程研发时间。
- 合规管控压力持续攀升**
为满足 ISO 26262 / ASIL-D 功能安全合规要求，需完成海量文档编制与全链路追溯。工具碎片化易导致出错，并使验证耗时成倍增加。
- 生产效率与质量难以兼顾**
EoL 测试容易形成产线瓶颈，拖慢生产节拍；仓促检测又可能导致不良品流向市场，使企业陷入效率与质量的双重困境。
- 方案扩展性不足**
固定测试配置难以适配动态迭代的产品矩阵，如全新电动车型、ADAS 传感器等，也难以应对产能波动需求。

■ 昆易电子全流程 DV/PV/EoL 测试生态: 从实验室到产线，一站式覆盖全场景测试

针对上述行业痛点，昆易电子推出统一化测试生态，完美适配 DV → PV → EoL 全流程作业。该方案专为汽车嵌入式行业打造，可打破数据壁垒、简化合规流程、加速产品上市，并保障产品达到最高等级可靠性。
以下为方案详细拆解，包含各阶段核心测试设备：



昆易电子整套方案的核心中枢为 VCAR DAS 一站式测试软件。单一软件平台即可驱动所有 DV、PV、EoL 测试设备。这意味着实验室中基于 SIL/HIL 开发的测试脚本，可直接复用于 EoL 量产测试，彻底消除重复工作，保障产品全生命周期测试一致性。



为什么选择昆易电子？

真正“单一生态、零数据孤岛”一体化整合

昆易电子方案在全测试阶段共用统一软件平台，实现：

- DV 阶段基于 HIL 开发的测试脚本可直接复用于 EoL 测试，大幅减轻工程工作量。
- PV 阶段可靠性测试数据可自动同步至 EoL 产线系统，实现从设计到交付的全链路可追溯。
- 全测试流程统一操作界面，降低培训成本，减少人为失误。

模块化设计，适配柔性生产需求

面对产品矩阵持续迭代的动态市场，昆易电子测试设备采用模块化架构：

- 实验室级 HIL 系统可平滑升级为产线级测试设备，适配产能增长需求。
- EoL 工作站数小时内即可完成重构，支持新型号 ECU 测试，贴合车企现代化柔性制造战略。

本土化技术支持

昆易电子提供本土化技术服务，最大限度缩短客户停机时间。工程团队深度理解客户实际应用场景，可提供定制化解决方案、现场培训与运维服务。

昆易电子相关 HIL 测试解决方案

突破 HIL 测试瓶颈，加速汽车项目进程

昆易电子推出多形态、跨域一体化 HIL 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。



- **高效通用架构设计：**灵活适配项目需求变化，无需重复定制，降低重复部署成本，大幅提升设备资产利用率并缩短配置周期。
- **高效测试运营管理：**支持多环境、多用户、高并发远程自动化测试，支持端到端自动化测试脚本执行及 CI/CD 系统接入，保障时间与数据精准同步，并支持全局可视化集中管理。
- **最大化资源利用率：**支持测试资源按需柔性调用，同时兼容集成第三方软件 / 模型，有效削减冗余软硬件采购成本，提高投资回报。

MINI HIL

适配汽车与工业 E/E 系统敏捷开发的桌面级一体化硬件在环与总线测试平台。



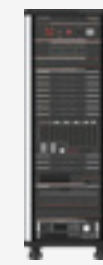
- **模块化弹性架构：**按需扩展通道与功能，无需重复定制，降低部署成本，适配多场景测试需求。
- **高效全流程验证：**单设备集成总线、信号采集、HIL 仿真与数据记录，支持自动化与离线运行，保障数据精准同步。
- **高投资回报设计：**兼容主流工具链，桌面级部署门槛低，削减冗余投入，提升设备利用率。

智能座舱 HIL



- 多域协同 + 人机交互仿真，加速智能座舱可靠验证
- 通过跨域联动与高度拟真的交互模拟，大幅提升智能座舱功能验证的效率与可靠性

动力域 HIL



- 助力绿色出行，告别测试难题
- 电池管理系统 (BMS)
 - 整车控制单元 (VCU)
 - 电机控制单元 (MCU)
 - 变速箱控制单元 (TCU)

ADAS/AD HIL



- 加速实现安全、可扩展的自动驾驶系统验证

Replay HIL



- 回放真实传感器数据，加速自动驾驶测试

Chassis HIL



Body HIL



贯穿设计到量产全流程 以测试夯实质量基石



扫码获取
更多信息

07

云管理平台



HIL 管理平台
WEB HIL



VGATE 管理平台
WEB VGATE





WEB HIL

HIL 管理平台

HIL 管理平台是一套高效、快速的可视化管理平台。平台通过 3D 车辆模型动态展示测试过程, 提供可视化图表, 并实时显示设备运行状态与测试结果。

主要功能

- 支持对用户、项目、设备、人员、公告及其他资源进行统一管理
- 支持被控对象模型与接口解耦, 实现信号的快速配置与修改
- 提供可视化看板, 展示设备与项目运行状态、异常报警及实时监控信息。3D 车辆模型可演示实时测试动作, 并仿真真实场景

应用场景

- 解决客户多类型、多数量平台的复杂管理问题
- 通过大屏可视化展示测试状态与报警信息, 帮助用户快速识别并定位设备问题
- 被控对象模型与接口解耦, 可灵活适配不断变化的测试环境



WEB VGATE

VGATE 管理平台

VGATE 系列管理平台是基于网络云服务的远程管理平台, 可作为集记录仪管理、数据管理、信号检测与远程服务等功能于一体的综合管理平台。

主要功能

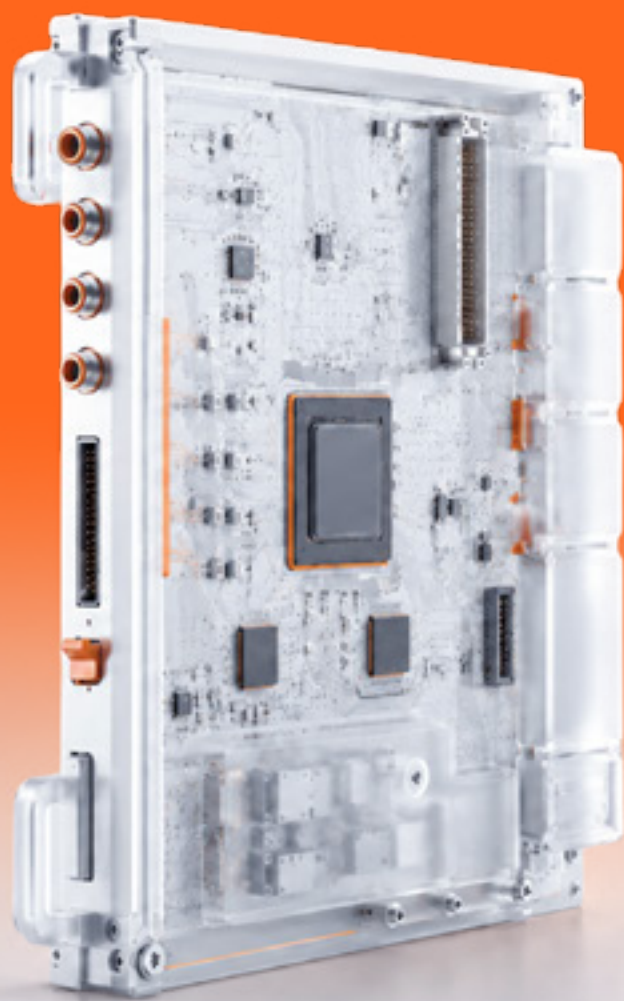
- **数据管理**
可与车辆集成, 实现数据集中管理, 保障数据安全性, 并最大化数据挖掘价值
- **权限控制**
成熟的权限管理系统, 支持对用户、设备及相关信息进行分级管理
- **监控信息**
提供记录仪详情、位置信息与设备状态的实时监控
- **远程管理**
支持远程数据采集、实时信号监控、远程固件升级、诊断与标定、版本配置, 以及设备维护与升级
- **数据存储**
采用分布式存储架构, 保障数据安全性与稳定性, 支持通过平台随时随地访问记录仪数据
- **降低人工成本**
直观的可视化界面降低学习门槛, 支持快速部署, 提升工程效率
- **定制化**
支持根据客户特定需求进行功能定制与平台部署

应用场景

- 车辆道路测试数据采集
- 三高环境测试数据采集 (高温、高寒、高海拔)
- 车辆远程诊断与升级
- 控制器台架数据采集

08

硬件在环系统 板卡简介



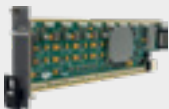
ABC 板卡



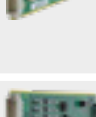
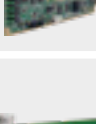
TBC 板卡



ABC 板卡

板卡名称	板卡外观	功能与优势
KY9211 刀片电脑板卡		算力强劲: 12 核 20 线程处理器、32GB 大内存, 低延迟、高 I/O 带宽 接口丰富: 支持 EtherCAT、Ethernet、PCIe 等多协议高速通信 便捷适配: 刀片式紧凑设计, 可扩展, 兼容 Win10 / Win11, 9-36V 宽压供电 适用场景: 汽车测试、HIL、数据采集、产线 / 耐久测试等工业场景
KY3582 多功能可切换基卡 (PCIe 协议)		模块化设计: 基板 + Piggy 子板架构, 8 个插槽, 支持多类子板混插切换 便捷运维: 支持在线固件升级, 适配标准机箱安装 功能全面: 覆盖总线、数字量、模拟量等多类子板, 适配多种测试需求 适用场景: 控制器策略验证、总线采集回放、车载信号仿真
KY3584 多功能可切换基卡 (TCP 协议)		分体式架构: 基板 + Piggy 子板, 8 个插槽, 子板可灵活更换 自动化适配: 支持 TCP 通信对接外部 RTPC, 适配自动化测试系统 灵活扩展: 支持在线固件升级, 单 / 双槽子板任意排布 适用场景: 车载总线采集、传感器 / 执行器信号仿真
KY4751 故障注入板卡		分级故障: 20 路通道, 支持 5 种电源故障 + 总线故障, 覆盖全场景模拟 性能可靠: 支持实时电流检测, 部分差分设计, 最高耐压 36V 适用场景: 车载 ECU 故障模拟、供电异常、车载以太网故障测试
KY1741 多功能矩阵 IO 板卡		多矩阵集成: 10 × 10 差分矩阵、4 × 10 功率矩阵 + 10 路开关量输出 承载强劲: 支持 10A 大电流、2A 信号电流, 耐压 ±60V, 适配高速与功率测试 灵活控制: 开关量可实现电源、接地、悬空三种状态切换
KY6122 信号级负载仿真板卡		负载能力: 30 路 1kΩ 标准通道, 可模拟车载执行器, 对接 ECU 输出测试 多驱动模式: 支持高边、低边、全桥驱动, 通道状态可灵活切换 稳定适配: 9-36V 宽压, 适配车载供电环境, 专为信号级负载仿真设计
KY6431 电池自放电分析板卡		高精度检测: 0.5-4.5V 电压、±10mA 电流检测, 搭配温阻测量 高效测试: 1-2 小时充放电测量, 30 分钟区分优劣电池, 16 路并行检测 便捷适配: 兼容多协议, 支持在线升级, 搭配抗干扰配套设备 适用场景: 批量电池检测、充放电性能分析

TBC 板卡

板卡名称	板卡外观	功能与优势
KY1221 频率输出板卡		输出灵活: 24 路独立 PWM 输出, 两类通道设计, 频率 1Hz-100kHz、占空比 0-100% 可调 防护可靠: 通道间隔离, 自带短路及防外部电压注入保护 通讯高效: 兼容百兆 EtherCAT、500k 高速 CAN 通讯, 传输稳定 适用场景: 汽车控制器及零部件、便携式电子产品研发、HIL 系统测试
KY1313 复用型数字输入输出板卡		通道灵活: 12 路复合功能通道, 每路可单独配置采集、输出及编码功能 驱动适配: 数字输出支持 3 种驱动模式, 参考电压可灵活配置, 采集范围广 仿真采集: 支持霍尔、正交编码及电机信号仿真, 可采集数字 / PWM 信号 通讯运维: 兼容 EtherCAT、CAN 通讯, 支持远程升级, 插卡式安装适配标准机箱
KY1421 电流采集板卡		通道规格: 6 路隔离电流采集通道, 最大支持 60A 电流采集, 支持负电流采集 量程适配: 7 档量程自动匹配, 可根据通道电流大小自动调整量程 抗干扰强: 通道间相互隔离, 抗干扰性能突出, 保障采集数据精准 通讯适配: 兼容百兆 EtherCAT、高速 CAN 通讯, 平放固定安装
KY1451 高速模拟量采集板卡		通道规格: 12 通道模拟量采集, 支持单端、差分两种采集模式 采集功能: 10 通道支持 Peak-Hold 电压信号采集, 兼容多种模拟量采集需求 通讯高效: 支持千兆 Ethernet 通讯, 可与 RTPC 对接, 传输稳定 适用场景: 汽车控制器及零部件测试、便携式电子产品研发、HIL 系统测试、各类模拟量及 Peak-Hold 信号采集
KY1511 模拟电压输出板卡_12V		通道规格: 24 路独立模拟量电压输出, 输出范围 0-12V, 电流驱动能力可达 0-10mA 精度可靠: 输出电压精度 ±3mV, 各通道自带短路保护和过压保护, 运行安全 通讯高效: 兼容百兆 EtherCAT、高速 CAN 通讯, 传输稳定, 适配测控场景 适用场景: 汽车控制器及零部件测试、便携式电子产品研发、HIL 系统测试
KY1521 高精度模拟量输出板卡		通道规格: 4 路独立模拟输出通道, 输出差分信号, 电压范围 -500mV-+500mV, 电流范围 -100mA-+100mA, 电压精度 ±0.1mV 功能适配: 可根据上位机配置输出高精度模拟信号, 支持软件配置各通道输出电压, 通道间电气隔离, 板卡与外界隔离供电电磁隔离 通讯说明: 支持 100M EtherCAT 通讯, CAN 通讯预留 (速率 500k bps), 适配测试数据传输需求 适用场景: 高精度模拟信号输出、分流器信号仿真、差分信号仿真, 适配 BMS 系统测试中分流器输出模拟场景
KY1541 模拟电压输出板卡_15V		通道规格: 24 路独立模拟量电压输出, 输出范围 0-15V, 电流驱动能力可达 0-10mA 精度防护: 输出电压精度 ±10mV, 自带 ±33V 过压保护, 运行安全可靠 通讯高效: 兼容百兆 EtherCAT、高速 CAN 通讯, 传输稳定, 适配测控场景 适用场景: 汽车控制器及零部件测试、便携式电子产品研发、HIL 系统测试
KY1711 模拟电压/频率采集板卡		通道规格: 24 路隔离通道, 单通道可实现模拟量、PWM 信号及数字信号采集 采集功能: 集成模拟、频率信号采集电路, 支持多类型信号采集需求 防护可靠: 输入端带短路保护, 采用隔离电源模式供电, 运行稳定 通讯高效: 兼容百兆 EtherCAT、500k 高速 CAN 通讯, 传输高效便捷 适配场景: 适用于汽车测试、HIL 系统测试及各类信号采集场景
KY2421 电阻输出板卡		通道规格: 12 路电阻输出通道, 输出范围 5Ω-8MΩ, 最小步进 1Ω, 各通道可单独配置 功能适配: 可用于 HIL 系统模拟各类温度传感器, 适配电阻测量系统需求 通讯支持: 支持 EtherCAT 通讯, CAN 通讯备用 (需额外扩展板卡及 1.0 版本固件) 适用场景: 温度传感器仿真、电阻测量系统
KY2442 轮速仿真板卡		通道规格: 4 路轮速信号输出 + 4 路轮速信号采集, 通道间相互隔离 功能适配: 可模拟真实轮速传感器, 支持轮速 S / I / V 协议, 适配不同外部电路 通讯说明: Ethernet & EtherCAT 未开放, CAN 通讯需额外扩展板卡 适用场景: 轮速传感器仿真, 汽车 ABS、ASR、EBR、CBC、ESP 等系统
KY2451 绝缘电阻仿真板卡		通道规格: 2 个绝缘电阻仿真通道, 单通道电阻可调范围 100Ω-50MΩ, 组合输出范围 150.1kΩ-100.15MΩ, 每通道最大承受电流 10mA, 电压 ±1500VDC, 配置 250mA 一次性保险丝与 150kΩ 保护电阻 功能适配: Pack + 和 Pack - 两端方向可调, 电阻值可通过上位机实时控制, 连续可调 (步进 100Ω), 输出精度 <1% × X + 12, 响应时间 ≤5ms, 支持电气隔离 通讯说明: 支持 100M EtherCAT 通信, CAN 通信备用 (速率 500kbps), 需额外扩展 CAN 控制板卡, 信号通过 DB9 母头传输 (PIN2 为 CAN L, PIN7 为 CAN H) 适用场景: 新能源电动汽车、BMS 测试系统、电池组测试系统, 为绝缘性能监测提供高精度仿真

TBC 板卡

板卡名称	板卡外观	功能与优势
KY2713 模拟信号和数字信号 复合功能板卡		通道规格: 复合功能板卡, 支持最多 6 路数字信号 + 6 路模拟信号输出; 数字信号高边输出 0-36V、最大 30mA, PWM 频率 1Hz-30kHz (误差 ±0.5%); 模拟信号输出 -10V~+10V、最大 20mA, 正弦波频率 1Hz-20kHz (误差 ±0.5%) 功能适配: 具备高速模拟信号输出功能, 各通道可通过软件配置为数字或模拟输出; 支持 PWM 信号、霍尔型 / 磁电型曲轴凸轮轴传感器信号仿真, 可输出爆震信号, 参数可调 通讯说明: CAN 通信备用, 需额外扩展 CAN 控制板卡, 适配测试场景下的控制需求 适用场景: 发动机转速传感器仿真、电机信号仿真、各类传感器信号仿真场景
KY3141 SENT 通信板卡		通道规格: 1 路 SENT 通讯电路, 支持 SENT 报文接收与发送, 搭配 500kbps 高速 CAN 接口用于通信 功能适配: 支持设备 ID、Ticks 长度、停止脉冲自由配置, 兼容快慢通道; 可通过上位机下发 / 接收 SENT 数据, 完成信号传输与配置 通讯说明: 支持 500kbps CAN 通讯, 作为板卡与上位机之间的数据传输通道, 保障数据交互顺畅 适用场景: SENT 信号传感器仿真、SENT 传感器信号监听、EPS 控制器测试场景
KY3151 PSI5 通信板卡		通道规格: 8 路 PSI5 通道, 支持 2 路 PSI5 信号同时输出, 适配多场景测试 功能适配: 可模拟 PSI5 传感器发送数据, 支持 PSI5-A / PSI5-P 通讯及 1.3、2.1 版本协议 配置灵活: 可配置波特率、校验方式等参数, 模拟不同型号传感器, 满足多样测试需求 适用场景: PSI5 传感器仿真、汽车控制器及零部件测试、PSI5 故障模拟
KY3161 车载以太网通信板卡		通道规格: PCIe3.0 ×2 板卡, 含 5 路车载以太网通道 (T1), 其中 Port5 仅支持 100M, 采用 MATEnet 通用车载以太网接口 功能适配: 具备车载以太网报文收发、路由功能, 支持节点仿真 (含端口配置、虚拟节点等)、总线分析及数据记录与回放, 配备 LINK、M / S 状态指示灯及硬复位按钮 通讯说明: 支持车载以太网通信, RTC 硬件时钟暂未开放, gPTP 同步待支持, 可满足车载以太网基础测试需求 适用场景: 车载以太网节点仿真、车载以太网总线分析、数据记录与回放场景
KY3162 车载以太网通信板卡		通道规格: PCIe3.0 ×2 板卡, 含 4 路车载以太网通道 (T1) 和 1 路 SFP+ 光纤接口, 采用 MATEnet 车载以太网连接器及 SFP+ 光口接插件 功能适配: 具备车载以太网报文收发、路由功能, 支持节点仿真 (含端口配置、虚拟节点等)、总线分析及数据记录与回放, 配备 LINK、M / S 状态指示灯 通讯说明: 支持车载以太网通信, 配备光纤接口, 可满足车载以太网基础测试及数据传输需求 适用场景: 车载以太网节点仿真、车载以太网总线分析、数据记录与回放场景
KY3511 8 通道总线通信卡		通道规格: 8 路 CAN / CAN FD、8 路 LIN、1 路 FlexRay 通道, 覆盖多类总线通讯需求 功能适配: 支持 CAN / LIN / FlexRay 报文收发, CAN 波特率 1Mbps、CAN FD 4Mbps, LIN 支持 Slave 模式 通讯可靠: 支持 100Mbps 以太网通讯, 具备 Busoff 自恢复功能, 运行稳定 适用场景: CAN / LIN 总线相关测试、快速原型方案验证
KY3512 8 通道总线通信卡		通道规格: 16 路独立总线通信通道, 含 8 路 CAN / CAN FD、8 路 LIN, CAN 波特率 ≤1Mbps, CAN FD 波特率 ≤8Mbps, LIN 波特率 ≤19200bps 功能适配: 支持 CAN / CAN FD、LIN 总线报文收发、数据记录 (支持 BLF、ASC 格式)、数据回注; 具备 CAN 总线干扰功能, 可实现多种总线错误模拟, 支持总线错误帧识别计数、软件时钟同步 通讯说明: 支持 100M / 1000M Ethernet 通信, 可高效传输总线数据, 保障测试过程中数据交互顺畅 适用场景: 控制器策略验证测试、总线干扰测试、总线数据采集、总线数据回放分析场景
KY3521_F1 KY3521F1_DSI3 串行复合板卡		通道规格: 4 路独立总线通道, 通道间隔离, 采用子母卡设计, DSI3 应用需搭配 KY3521F1 子卡 功能适配: 支持 DSI3、PSI5、SENT 通信, 可切换 ECU、Sensor、监听三种模式, 实现数据采集、回注、篡改等功能 配置灵活: DSI3 支持三种拓扑结构及多种协议模式, 可在线配置节点、数据包, 改善 EMC 性能 适用场景: 超声波雷达数据采集与回注、传感器仿真、DSI3 总线监听等场景
KY3521_F2 KY3521F2_SENT 串行复合板卡		通道规格: 4 路独立总线通道, 通道间隔离, 采用子母卡设计, SENT 应用需搭配 KY3521F2 SENT 子卡使用 功能适配: 支持 DSI3、PSI5、SENT 通信, 可切换 ECU、Sensor、监听三种工作模式, 实现数据采集、回注、篡改及多种拓扑连接 通讯支持: 配备 Ethernet 通信接口, 支持 SENT 通讯 (最多 6 个 Nibble、SPC 模式), 可采集解析总线数据 适用场景: 传感器数据采集与仿真、SENT 总线数据监听, 适配各类控制器测试场景
KY3521_F3 KY3521F3_PSI5 串行复合板卡		通道规格: 4 路独立总线通道, 通道间隔离, 采用子母卡设计, PSI5 应用需搭配 KY3521F3 PSI5 子卡使用 功能适配: 支持 DSI3、PSI5、SENT 通信, 可实现 ECU / Sensor 模式切换, 支持 PSI5 四种模式 (A / P / U / D) 及多种拓扑连接 通讯支持: 配备 Ethernet 通信接口, 传输稳定, 可实现数据采集、回注、篡改及双向通讯监听 适用场景: 传感器数据采集、传感器仿真、PSI5 总线数据监听, 适配汽车控制器相关测试场景

TBC 板卡

板卡名称	板卡外观	功能与优势
KY3591 智能充放电板卡		通道规格: 可模拟 EV / EVSE 充电通讯, CP 端 PWM 输出 / 测量频率 100Hz-1.2kHz, 电压范围 -15V-15V, 支持电容性负载、电阻调节及短路故障注入 功能适配: 符合 IEC 61851-1 标准, 集成 Green PHY 模块, 支持 EV / EVSE 两种测试模式切换, 可模拟充电通讯及故障注入, 支持 PWM 信号模拟与测量 通讯说明: 支持 PLC 转以太网、PLC 转 CAN FD 通信, 可通过 Ethernet (连接 RTPC)、CAN FD 通信控制板卡, 实现多方式数据传输 适用场景: 模拟电动汽车与充电桩双向充电通信、充电模拟故障注入测试场景
KY3613 内存共享板卡		通道规格: 采用 PCIe 3.0 ×4, 双向 4GB/s, 支持光纤通信, 实现高带宽数据传输 功能特点: 可实现多 RTPC 级联, 操作便捷; 通过光纤通信保障数据快速传输, 支持 VDoE / TCP 协议编解码 核心功能: 实现与 RTPC 的数据交互, 包含请求接收处理、共享内存写入、数据广播及写请求仲裁, 保障数据传输有序 适用场景: 多 HIL 级联场景, 可挂接 KY3584 板卡, 建议不超过 13 张, 避免带宽受限, 提升台架集成度
KY4111 数字输出板卡		通道规格: 24 路独立数字输出通道, 每 6 路共用一个继电器控制, 单路最大输出电流 1A, 24 路满载最大输出 9.6A, 最大输出电压 30V 功能特点: 支持信号短路到电源、短路到地、悬空 3 种状态, 同一时刻仅能输出一种状态, 运行中可更改输出状态, 掉电不保持 适用场景: 信号中断控制、数字信号输出测试、信号短路到电源 / 地及悬空测试
KY4411 规格继电器板卡_2A		通道规格: 42 路通断控制通道, 单通道可承受最大电压 30V、最大电流 2A 功能适配: 核心实现 PIN 与 PIN 之间的通断控制, 满足各类信号通断测试需求 通讯说明: CAN 通信备用, 需额外扩展 CAN 控制板卡 适用场景: 各类信号通断控制相关测试场景
KY4421 继电器板卡_10A		通道规格: 21 路通断控制通道, 单通道可承受最大电压 30V、最大电流 10A 功能适配: 核心实现 PIN 与 PIN 之间的通断控制, 满足各类信号通断测试需求 通讯说明: CAN 通信备用, 需额外扩展 CAN 控制板卡 适用场景: 各类信号通断控制相关测试场景
KY4431 继电器板卡_30A		通道规格: 8 路通断控制通道, 单通道可承受最大电压 30V、最大电流 30A 功能适配: 核心实现 PIN 与 PIN 之间的通断控制, 满足各类信号通断测试需求 通讯说明: CAN 通信备用, 需额外扩展 CAN 控制板卡 适用场景: 各类信号通断控制相关测试场景
KY4611 通道切换板卡		通道规格: 20 路独立负载切换通道, 含 12 路 10A 载流通道、8 路 2A 载流通道, 单通道最大耐压 40V 功能适配: 核心实现单刀双掷开关控制, 可切换 ECU 与真实 / 模拟负载、真实与模拟信号传感器, 通道状态可通过上位机控制 通讯说明: CAN 通信备用, 需额外扩展 CAN 控制板卡 适用场景: 信号通断控制、负载切换测试、真实与模拟传感器切换测试
KY4711 2A 规格故障注入板卡		通道规格: 24 路独立小电流故障注入通道, 单通道最大耐压 40V、最大电流 2A 功能适配: 支持 6 种状态切换 (默认接通不短路 + 5 种故障状态), 具备过流保护, 电流超过 2A 自动断开, 重新上电恢复默认状态 通讯说明: CAN 通信备用, 需额外扩展 CAN 控制板卡 适用场景: 控制器信号输入 / 输出故障模拟测试、设备供电短路 / 开路等故障测试
KY4721 10A 规格故障注入板卡		通道规格: 8 路独立中电流故障注入通道, 单通道最大承受电压 40V、最大电流 10A 功能适配: 支持 6 种工作状态切换 (默认接通不短路 + 开路 / 仅 DUT 端短路到地 / 仅 DUT 端短路到电源 / 带载短路到地 / 带载短路到电源 5 种故障状态), 满足多场景故障测试需求 通讯说明: CAN 通信备用, 需额外扩展 CAN 控制板卡 适用场景: 控制器信号输入 / 输出故障模拟测试、设备供电短路 / 开路等故障测试
KY4731 30A 规格故障注入板卡		通道规格: 4 路独立大电流故障注入通道, 单通道最大耐压 40V、最大电流 30A 功能适配: 支持 6 种状态切换 (默认接通不短路 + 5 种故障状态), 可模拟各类故障场景, 满足故障测试需求 通讯说明: CAN 通信备用, 需额外扩展 CAN 控制板卡 适用场景: 控制器信号输入 / 输出故障模拟测试、设备供电短路 / 开路等故障测试