

TOSUN 同星

产品手册

建模 | 仿真 | 代码生成
分析 | 测试 | 诊断 | 标定
MBD | MIL | SIL | HIL



TSMaster

我们的 Our Customers

客户

主机厂				供应商					

*注:排名不分先后,所列仅为部分客户
同星智能深耕汽车产业,为全球超 5,000 家主机厂、科技企业、零部件供应商、半导体厂商、工程服务供应商等不同类型企业提供专业的产品和服务

TSMaster软件功能列表 | 硬件产品快速选型表

TSMaster 软件

以太网功能特性	02
代码生成	08
仿真	08
程序	12
分析	13
测试	15
诊断	17
标定	19
工程	20
其他	21

硬件

XIL 仿真与测试平台

XIL Cube 桌面实时仿真系统	26
TTS 系统	26
TIO 模块	28

总线通讯与分析工具

单/双通道总线通讯接口卡	29
多通道总线通讯接口卡	31
高性能总线分析仪	32
SocketCAN 开发接口卡	34
车载数据采集与记录仪	35
车载以太网测试系列	37

总线测试仪器与专用工具

高速 ECU 标定与调试接口	39
高性能总线干扰仪	39
信号调理与介质转换工具	41
传感器信号采集设备	43
硬件时间同步设备	44
ECU刷写终端	45

Gateway网关系列	46
-------------	----

解决方案

核心协议开发与网络验证

总线一致性测试方案	49
ECU诊断和刷写方案	51
SecOC 测试方案	52

零部件与子系统测试

新能源充电协议一致性测试系统	53
电机性能测试系统	54
零部件耐久测试解决方案	55

系统集成与HIL仿真测试

HIL 仿真测试方案	56
OTA 自动化 HIL测试方案	58
线控底盘 HIL 测试方案	59
新能源动力域 HIL 测试方案	61
智能座舱与整车功能自动化测试方案	62

智能制造与EOL下线检测

FCT 测试方案	63
EOL 下线测试方案	64

全生命周期运维与售后诊断

实车数采方案	66
智能诊断仪方案	67
云平台方案	68
基于平板电脑的便携式移动诊断方案	71

关于我们

同星智能成立于2017年, 专注于研发国产自主可控的汽车电子基础工具链产品, 核心软件TSMaster及配套硬件设备, 具备 MBD 建模/仿真、MIL/SIL/HIL、嵌入式代码生成、总线分析、仿真、测试及诊断、标定等全流程功能, 覆盖了汽车整车及零部件研发、测试、生产、试验、售后全流程, 助力工程师快速解决工程难题。

目前, 同星智能在中国市场汽车软件工具链客户覆盖度位居第一 (弗若斯特沙利文2024年4月认定), 全球企业用户超5000家, 客户涵盖汽车主机厂、零部件供应商、芯片厂商、设备/服务供应商以及工程机械等多个领域。

使命



解决一切工程难题! Engineer Everything!

愿景



软件定义汽车、软件定义装备、软件定义生活,
同星定义软件!





同星总部
上海·嘉定

研发中心
上海、成都、长沙

区域分公司
广州、北京、重庆、南京

本地服务处
长春、合肥、杭州、宁波、武汉

海外分支机构
韩国京畿道、德国斯图加特



国际标准组织成员

- ASMA
- CiA
- EtherCAT Technology Group



荣誉

- 国家级专精特新“小巨人”企业
- 2024年度上海市第六批次院士（专家）工作站
- 2025全国颠覆性技术创新大赛优胜奖
- 中国创新创业大赛工业机器人专场全国二等奖
- 第七届中国汽车隐形独角兽称号
- 现代汽车集团“灯塔”开放创新计划“2024创新奖”
- 2024福布斯中国投资价值初创企业100强
- 第四届“海聚英才”全球创新创业大赛“金聚奖”
- 上海市专精特新中小企业
- 2025年上海软件企业核心竞争力企业
- 2025上海软件和信息技术服务业高成长百家企业
- 2025上海青年创新创业十大优秀案例
- 上海市高新技术成果转化项目
- 上海市高新技术企业
- 2024上海高价值专利运营大赛百强
- 2025年度测量与标定技术奖
- 2024长三角科创星系星耀榜单“硬核科技之星”
- 2024年嘉定区创新发展50强企业



核心知识产权

坚持核心技术全栈自研，已申请全球知识产权近600件，其中发明专利占比超60%



质量体系与认证

- ISO9001:2015 质量管理体系认证
- ISO14001:2015 环境管理体系认证
- ISO 26262 功能安全管理体系 TCL2 认证
- 两化融合管理体系认证
- 知识产权合规管理体系认证
- 产品认证：CE、RoHS、UL认证



TSMaster软件功能列表

功能类型	功能说明
支持的协议	CAN FD / CAN / LIN / FlexRay / Automotive Ethernet / ARINC-825
支持通道数	64
报文发送	支持原始报文/DBC/LDF/ARXML/FIBEX等格式的报文发送 可配置信号生成器,支持C/Python脚本发送、序列发送等
报文监控	实时显示原始报文,加载DBC/LDF/XML/ARXML后可显示信号值
报文过滤	支持基于通道、报文ID、信号值范围灵活配置
数据记录	以BLF格式存储在本地,支持自动导出为ASC,支持离线转换为其他文件格式
数据库管理	加载并解析DBC/LDF/ARXML/XML文件
仿真	CAN / LIN / J1939 / FlexRay/Ethernet剩余总线仿真。加载数据库直接选择需要仿真的节点,或结合面板和C语言编程实现更灵活的仿真。支持静态和动态PDU、E2E、SecOC
图形编程	流程化、图形化编程模块,包括各种信号读写、API调用、表达式等, 支持Excel编辑测试用例并导入图形测试系统
报文回放	支持BLF/ASC/PCAP/PCAPNg等文件格式的在线回放/离线回放。支持视频回放
统计信息	总线负载、帧率、错误计数、错误帧率等信息
图形显示	支持显示图形曲线、仪表盘、数值显示信号值等
图形面板	丰富的控件列表,支持各种仪表、按钮、指示灯、进度条、输入输出框等
脚本编辑	C语言、Python、TAC
数据库编辑	配套DBC/LDF/A2L数据库编辑器
测试系统	用户可定义完整的测试系统;支持自动化测试和自动报告生成; 支持C/Python/图形程序编写测试用例
代码生成	可生成UDS,支持CAN/LIN驱动、Bootloader、CCP/XCP等协议栈
格式转换	支持多种文件格式互转:DBC/ARXML/XLSX/XLS/DBF/YAML/SYM/CSV/JSON/FIBEX等
信号处理	信号映射、信号测试、信号比较等
安全管理*	支持配置E2E/MACsec/SecOC相关功能
MBD* (基于模型的设计)	模型框图(用于建模、仿真和分析动态系统,可直接加载Simulink模型到TSMaster软件中运行)、 模型管理器、数据仓库等
SOME/IP*	支持以太网通信仿真、SOME/IP仿真与解析等
DDS仿真*	支持使用OMG-DDS规范的以太网仿真和测试功能
UDS诊断*	部分基础诊断功能免费:配置诊断参数和诊断服务、多帧发送、配置基于UDS的Flash Bootloader 收费功能:加载ODX/PDX/CDD等诊断数据库文件并生成测试用例,自动化诊断等
CCP/XCP标定*	支持A2L文件。支持在线/离线标定以及刷写、标定数据管理。支持特性参数曲线、 信号激励,可通过系统变量实现自动化标定、标定数据管理等功能
联合仿真*	RPC远程过程调用控制器、FMI/FMU、Matlab自动化、TSMaster Web服务器等
加密发布*	对工程配置内部模块进行加密,如加密DBC、脚本模块等
应用发布*	在TSMaster上定制发布窗体界面,可选择显示执行的模块和窗体
仪器设备*	支持在TSMaster中调用各种仪器设备,如示波器、程控电源、万用表等
工具箱开发环境*	支持通过Python自定义开发界面

*表示需要购买license进行激活的功能

硬件产品快速选型表

XIL Cube 桌面实时仿真系统

类型	型号	功能
桌面主机	TOSUN XIL Cube	实时仿真测试桌面主机
同星开发测试软件	RTTSMaster套件	高精度实时仿真模块
专用多总线扩展卡	TA1038	12*CAN FD, 12*LIN, 4*DI/DO, 3*AI/AO
	TA1101	30*AI/AO, 30*DI/DO

► TTS8000 系列 基于 EtherCAT/工业以太网进行通信控制

类型	型号	功能
基础硬件	TTS0002	12 插槽板卡滑轨机箱
	TTS8012	硬件系统背板模块
	TTS8920	供电电源板卡
数字量 I/O板卡	TTS8011	12 通道 DI/DO (支持 PWM 与标准 I/O 收发采集), 支持 FIU
	TTS8516	16 通道 DI/DO (支持 PWM/Bitstream/电压信号), 支持 FIU
	TTS8848	16 通道 PWM 收发、48 通道 DI、Bitstream 收发控制
	TTS8849	16 通道 PWM 收发、48 通道 DI、Bitstream 收发控制, 支持 FIU 与通道隔离
模拟量 I/O板卡	TTS8004	4 通道 AO (支持 PWM/方波/正弦/任意波等)、DO 输出及电阻矩阵控制
	TTS8015	16 通道 AI/AO (电压输出与采集), 支持 FIU
	TTS8016	16 通道 AO (带电压回采), 支持 FIU
	TTS8018	多通道单端/差分 AI 及电压/电流 AO, 支持 FIU、短路保护及精度检测
	TTS8301	电流 AO/AI, 支持 FIU
	TTS8808	8 通道 AI, 可直连 ECU 或负载进行 V/I (电压/电流) 测量
	TTS8812	12 通道 AO 仿真 (16-bit 精度), 输出范围 -10V~+28V, 最大电流 200 mA
	TTS8816	12 通道 AI、4 通道 AO (支持 PWM/任意波等), 支持 V/I 测量
	TTS8817	12 通道 AI、4 通道 AO (支持 PWM/任意波等), 支持 V/I 测量、FIU 与通道隔离
仿真与故障注入板卡	TTS8025	Shunt 电流仿真: 输出范围 ± 300 mV (精度 50 μ V), 支持开路及正负端短路模拟, 通道间独立隔离
	TTS8027	可编程绝缘电阻板卡, 模拟高压回路直流母线 (HV+/HV-) 对车体的绝缘电阻
	TTS8029	电容仿真: 范围 2 nF ~ 2.6 μ F, 步进 0.1 nF
	TTS8031	6 路可编程电阻, 基于 Ethernet 通信。支持开路、短路 (对电源/地/COM) 等 FIU 模式
	TTS8036	6 路可编程电阻, 基于 EtherCAT 通信。支持开路、短路 (对电源/地/COM) 等 FIU 模式
	TTS8517	5 通道 FIU, 支持开路及短路 (对电源/地/COM) 模式
继电器与开关板卡	TTS8051	高压继电器: HV 通道通断控制, 单通道最大切换电压 1500V, 耐受过载电流 ≥ 6 A。
	TTS8820	20 路继电器控制
	TTS8832	矩阵开关、PWM 开关、Bitstream 开关控制, 支持 V/I 测量
电源与负载板卡	TTS8101	外部电源输入与内部电压输出控制, 支持 V/I 检测上报; 集成 3 路 UART
	TTS8104A	电子负载模拟 (支持 CC/CR 模式), 支持电压及 PWM 测量
总线通信板卡	TTS1017pro-C	5 路 CAN, 独立终端电阻配置 (54/66/98/147 Ω); 支持 FIU; 支持 CoE 协议与 DC (分布式时钟)

► TTS9000 系列

TTS9000 系列板卡基于 CAN/CAN FD 总线进行通信控制

类型	型号	功能
基础硬件	TTS0001	12 插槽板卡滑轨机箱
数字量 I/O 板卡	TTS9011	12 通道 DI/DO; 支持 PWM 输出 (0.03 Hz~200 kHz) 及 PWM 采集 (0.03 Hz~250 kHz)
模拟量 I/O 板卡	TTS9015	8 通道 AI/AO; 电压 ± 60 V (20 bit 采样), 0~60V (16 bit 输出); 电流 0~25 mA (20 bit 采样), 0~25 mA (16 bit 精度)
仿真与故障注入板卡	TTS9021	6 路通用通道; 支持对电源/地短路、通道间短路及开路注入
	TTS9036	5 通道程控电阻。范围 $1 \Omega \sim 4,194,303 \Omega$, 精度 $\pm 0.5\%$ ($1 \Omega \sim 500 \Omega$ 时) / 精度 $\pm 0.1\%$ ($500 \Omega \sim 4,194,303 \Omega$)
继电器与开关板卡	TTS9045	16 通道通用继电器; 过流能力达 DC 36V/2.5A 或 DC 40V/2A
总线通信板卡	TTS1016Pro	4 路 CAN FD, 2 路 LIN 总线通讯分析
	TTS1018*	12 路 CAN FD 总线通讯分析
	TTS1026P*	1 路 CAN FD, 6 路 LIN 总线通讯分析
	TTS1034*	2 路 CAN FD, 2 路 FlexRay 总线通讯分析; FlexRay 支持冷启动与辅助通信

*表示其中 1 路 CAN FD 需接入滑轨插槽总线, 用于执行系统级控制交互

TIO 模块

型号	功能
TIO9011	12 通道 DI/DO; 支持 PWM 输出 (0.03 Hz~200 kHz) 及 PWM 采集 (0.03 Hz~250 kHz)
TIO9015	8 通道 AI/AO; 电压 ± 60 V (20 bit 采样), 0~60V (16 bit 输出); 电流 0~25 mA (20 bit 采样), 0~25 mA (16 bit 精度)
TIO9036	6 通道程控电阻。范围 $1 \Omega \sim 4,194,303 \Omega$, 精度 $\pm 0.5\%$ ($1 \Omega \sim 500 \Omega$ 时) / 精度 $\pm 0.1\%$ ($500 \Omega \sim 4,194,303 \Omega$)
TIO9045	18 通道继电器开关; COM/NO/NC 全引出; 过流能力达 40V 1.8A

单/双通道总线通讯接口卡

型号	LIN	CAN FD	PC接口
TL1001	1		USB
TL1011	1*FastLIN		USB
TC1001		1	USB
TC1011		1*CAN	USB
TC1012P	1	1	USB
TC1013		2	USB
TC1013HV *DC4500V隔离		2	USB
TP1013		2	PCIe
MP1013		2	Mini PCIe

多通道总线通讯接口卡

型号	LIN	CAN FD	Ethernet	FlexRay	PC接口
TC1014		4			USB
TC1015	2	2			USB
TL1016P	2	4			USB
TC1017		8			USB
TC1018		12			USB
TC1026P	6	1			USB
TC1034		2		2	USB
TC1052		2	1*10BASE-T1S		USB
TP1014		4			PCIe
TP1018		12			PCIe
TP1026P	6	1			PCIe
TP1034		2		2	PCIe

高性能总线分析仪

型号	LIN	CAN FD	Ethernet	FlexRay	I/O接口	PC接口
TC1013Pro		2			4*DI/DO, 3*AI/AO	USB
TC1014Pro		4			4*DI/DO, 3*AI/AO	USB
TC1017Pro		8			4*DI/DO, 3*AI/AO	USB
TC1018Pro		12			4*DI/DO, 3*AI/AO	USB
TC1034Pro		2		2	4*DI/DO, 3*AI/AO	USB
TC1038Pro	12	12			4*DI/DO, 3*AI/AO	以太网
TC1055Pro	2	4	4*100/1000BASE-T1 2*100/1000BASE-T(x)		4*DI/DO, 3*AI/AO	USB 3.0, 千/万兆以太网
TC1055Pro+	2	4*CAN XL	4*100/1000BASE-T1 2*100/1000BASE-T(x)		4*DI/DO, 3*AI/AO	USB 3.0, 千/万兆以太网

SocketCAN 开发接口卡

型号	CAN FD	PC接口
TC111	1	USB
TC113	2	USB
TC114	4	USB
TC3014	4	Mini PCIe

车载数据采集与记录仪

型号	LIN	CAN FD	Ethernet	I/O接口	板载存储 (eMMC)	PC接口
Tlog1002	2	2		2*DI/DO、1*AI	64 GB	以太网
Tlog1004	2	4		2*DI/DO、1*AI	64 GB	以太网
Tlog1039	10	12	3*100/1000Base-T1 (switch功能)	4*DI/DO、3*AI/AO	128 GB(标配) ~ 1 TB	以太网/4G/BT/Wi-Fi

型号	总线	I/O接口	存储	PC接口
Tlog1057	8*GMSL, 8*1000BASE-T1, 20*CAN XL, 1*FlexRay, 4*FastLIN 8*LIN	2*DIDO/AIAI	标配eMMC: 32 GB 可选配: SATA/NVMe	以太网/4G/Wi-Fi/USB

车载以太网测试系列

型号	功能
TE1021	1路 100/1000BASE-T1 与 100/1000BASE-Tx 介质转换工具
TE1024	4路 100/1000BASE-T1 与 100/1000BASE-Tx 介质转换工具, 集成原生网卡技术
TE1105	5端口以太网交换机, 支持 100/1000BASE-T1、100/1000BASE-T
TE1051	1路以太网转 USB 接口工具

总线测试仪器与专用工具

型号	功能
TX1000	高速 ECU 标定与调试设备
TH7011	CAN/CAN FD 总线干扰仪
TH7012	CAN/CAN FD/LIN 总线干扰仪, 支持 ISO 16845 测试
TO1013	2 路 CAN FD 转光纤转 USB 通讯工具
TC201	CAN 触发器
TL1021	UART On LIN 透传设备
TC1021	UART On CAN 透传设备
TC4016	SENT 与 PSI5 传感器信号采集与分析设备
TS3004	8 通道热电偶温度采集设备
TM2101	基于 CAN / CAN FD 的 GSNN&IMU 组合导航感知终端
TSync01	高精度时间同步设备
TF1011	手持式离线 ECU 刷写工具

Gateway网关系列

型号	LIN	CAN FD	I/O	工业接口	PC接口
GW1040	8	8	4*DI, 2*DO	1*EtherCAT, 1*RS485	以太网
GW2112		2			USB
GW2202*		2	4*DI, 2*DO		以太网
GW2204*		4	4*DI, 2*DO		以太网
GW2208*		8	4*DI, 2*DO		以太网
GW2212*		12	4*DI, 2*DO		以太网
GW2208+	2	8	4*DI, 2*DO		以太网

*支持全通道独立电气隔离



TSMaster

全面实现汽车电子仿真与测试的综合工具

软硬解耦 | 创新方案 | 性能稳定
敏捷开发 | 快速迭代 | 降本增效

TSMaster是一款功能强大的汽车电子仿真/测试/开发软件,可连接并控制所有TOSUN硬件,实现汽车总线嵌入式代码生成、监控、仿真、开发、诊断、标定、Bootloader、I/O控制、测试测量、EOL等功能。



敏捷开发

- 模型驱动: Simulink 模型集成 | FMI/FMU 联合仿真 | RPC 远程调用
- 多语言开发: C / Python / TAC 脚本 | 图形化编程
- 通信架构: DDS / SOME/IP / CAN / LIN / FlexRay / Ethernet RBS (剩余总线仿真) 集成发布



测试验证

- 系统级仿真: XIL 测试 | 故障注入 | E2E & SecOC 校验
- 闭环测试: 外接仪器控制 | 自动生成测试报告
- 开放接口: 支持 RPC/IP 接口程控



集成发布

- 代码自动生成: UDS 协议栈 | 驱动与 Bootloader 生成
- 工程产品化: 应用发布 (定制 GUI) | 加密发布 (IP 保护)
- 环境定制: Python 工具箱开发环境



诊断标定

- 精准诊断: UDS | DoIP | ODX/PDX/CDD 文件支持 | Flash BootLoader
- 标定测量: CCP / XCP | 在线/离线标定
- 数据运维: 报文收发/监控/统计/记录/回放

TSMaster支持Matlab Simulink联合仿真

- 提供一系列便捷的功能和编辑器,可直接在 TSMaster 中执行 ECU 代码,并且支持 C 脚本和 Python 脚本编辑
- 支持小程序功能,自定义仿真测试面板、测试流程、测试逻辑甚至整个测试系统,并自动生成报告
- 代码具有硬件无关性,便于分享、引用,并可应用于不同硬件平台

TSMaster兼容性广泛,可以与测试系统完美结合,实现多硬件、多通道的联合仿真和测试,能够满足各种汽车电子部件和总成的 PV / DV 测试验证以及产线下线检测的需求

- 兼容Vector、Kvaser、PEAK、IXXAT、ICS、ZLG等多种总线工具
- 兼容主流仪器(如示波器、波形发生器、数字万用表等)和板卡(如AI、DI、DO等)

TOSUN

解决一切工程难题



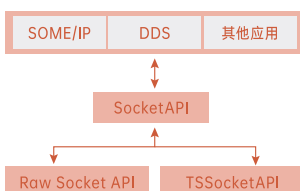
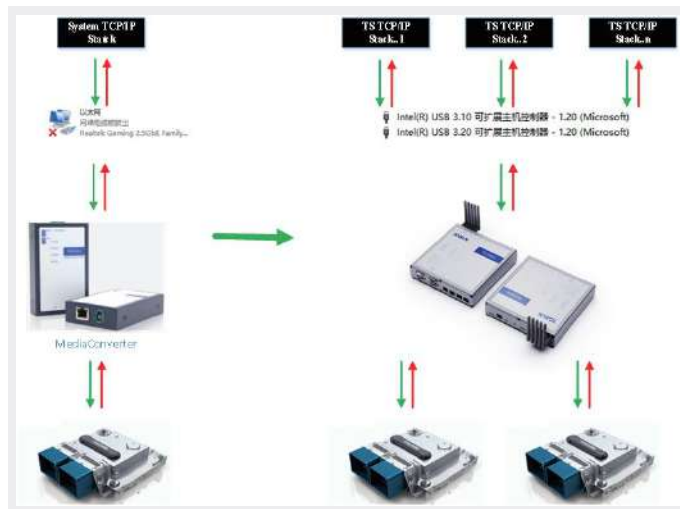
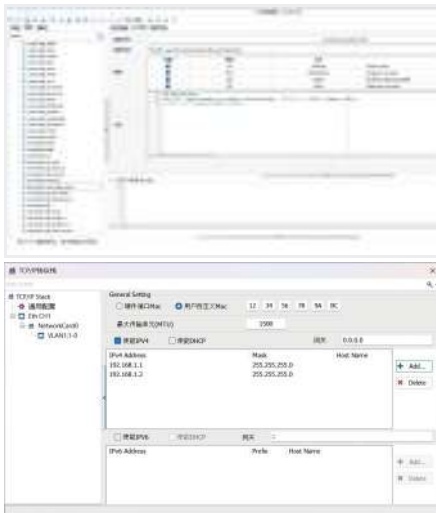
TSMaster

以太网功能特性

TSSocket&TSSocketAPI

TSSocket协议栈是同星开发的，独立于操作系统自带的TCP/IP协议栈，具备如下特性

- 每一个独立的硬件接口可以单独配置一个独立的TCP/IP协议栈
- 不会自动发送Windows/Linux操作系统平台相关的以太网报文
- 可以更自由的配置使用的MAC地址和IP地址，可以为同一个硬件配置多个MAC地址（虚拟网卡），也可以为单个网卡配置多个IP地址/VLAN
- 基于TSSocket可以任意仿真MAC设备，MAC设备添加不同的IP地址，每一个IP地址可以添加多个端口



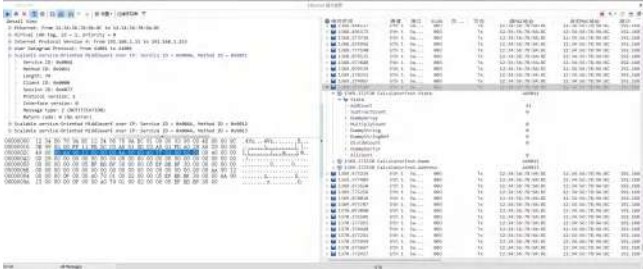
TSSocket协议栈提供二次开发TSSocket API，能够匹配同星以太网硬件设备的开发，并能向上支持SOME/IP、DDS以及其他以太网应用

- RawSocket接口：符合linux提供的socket接口定义。适合熟悉网络开发的开发者使用，集成至现有的应用层代码
- TSSocket接口：适合简单的TCP/UDP收发，API自动处理阻塞操作（blocking）和线程退出，开发者无需处理线程。适合第一次接触socket的blocking开发者使用

以太网报文信息记录与回放

TSMaster支持基本以太网协议的解析。

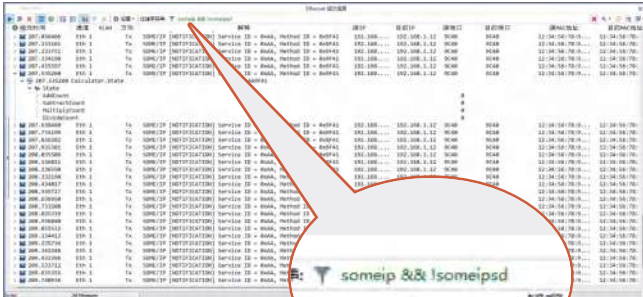
而对于SOME/IP及类似的应用层协议，则需要导入数据库后才能触发解析。导入数据库之后，仿真或离线回放都可以直接显示协议和信号的解析结果。



以太网报文信息过滤

TSMaster支持通过以太网字段进行报文信息过滤。过滤规则允许进行计算，如：大于/小于、与或非等运算。

图片示例中的过滤字符串“someip && !someipsd”表示过滤出基于SOME/IP协议且非SOME/IP-SD协议的报文。

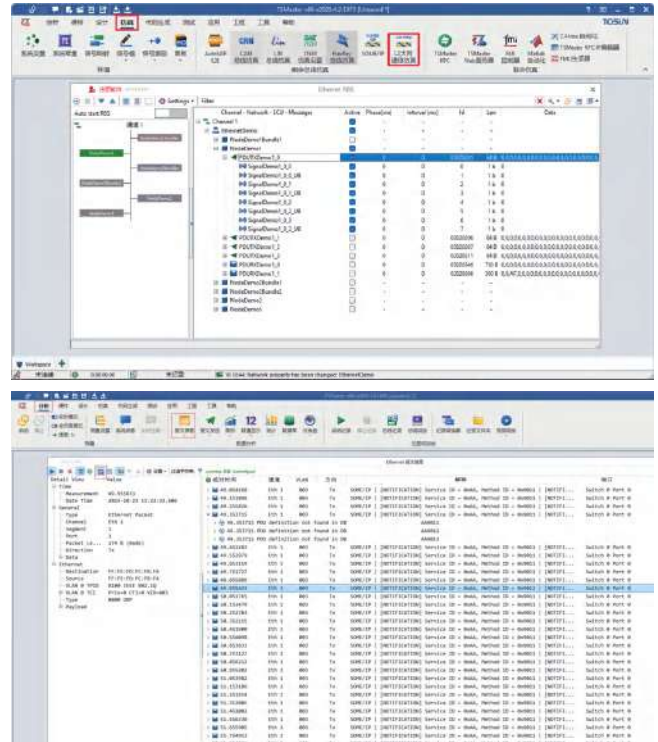


以太网通信仿真

以太网通信仿真模块可以模拟真实ECU发送和接收通信报文的过程，验证软件在处理不同类型报文时的准确性和稳定性。

该模块可灵活模拟各种通信故障场景，如网络延迟、数据包丢失、错误报文注入等故障情况。可满足系统鲁棒性测试需求，帮助开发者测试软件在复杂通信工况下的应对能力。

启动以太网通信仿真后，在【分析】->【以太网报文信息】中可以查看AUTOSAR PDU解析。



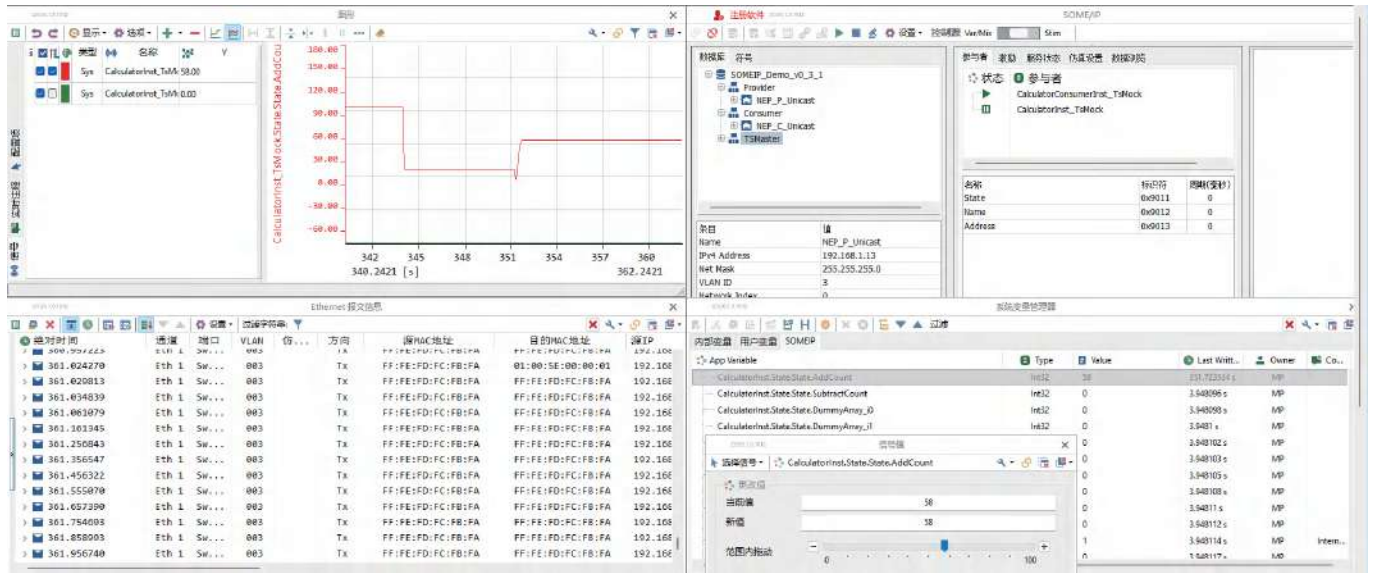
SOME/IP

► 基本功能

- 支持导入AUTOSAR ARXML文件
- 依据ARXML信息实现序列化/反序列化
- 支持自动生成仿真参与者并进行多个参与者仿真
- 支持自动生成数据类型与数据库符号变量
- 支持小程序编程接口
- 支持支持手动修改ARXML中的IP和端口信息

► 主要特点

- 仿真模式支持同时生成对手参与者，实现快速模拟
- 支持修改基本信息（如IP/MAC等）并进行仿真，无需改动ARXML，提升操作便捷性
- 与面板/图像等模块直接打通，可通过用户变量快速访问序列化结果

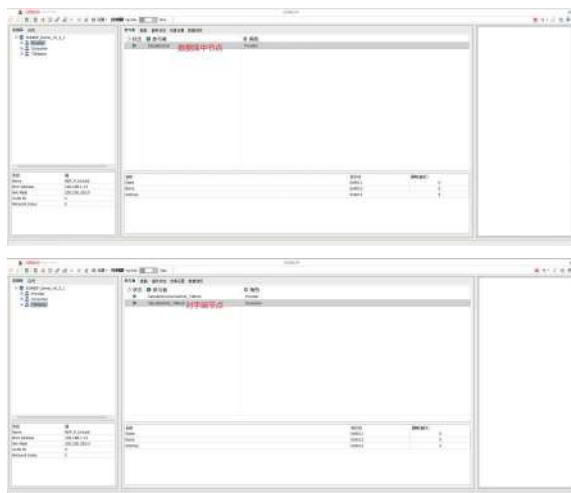
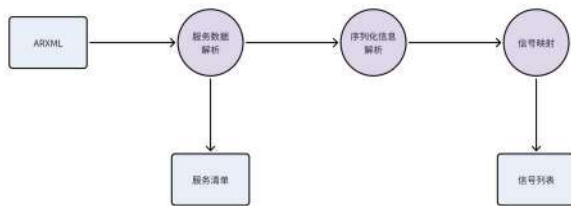


TSMaster以太网-SOME/IP生成的序列化结果可以直接应用在Trace界面，支持导入BLF、PCAP、PCAPNG等记录文件进行在线回放和离线仿真。



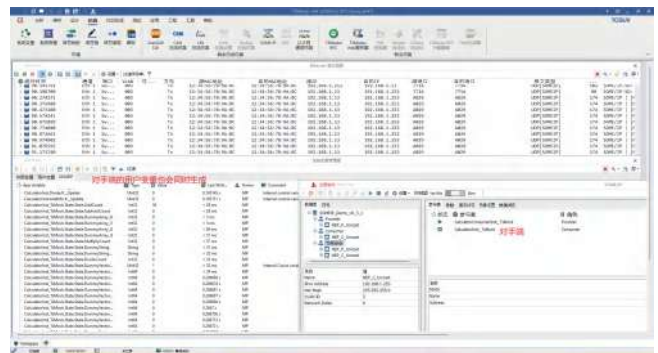
► SOME/IP 文件导入生成信息功能

- 支持AUTOSAR CP/AP的ARXML文件
- 根据ARXML生成类型数据, 用于C小程序中用户编程
- 根据ARXML生成序列化信息, 实现数据序列化/反序列化功能
- 自动生成文件中参与者的仿真代码, 可直接运行
- 自动生成参与者的对手端仿真代码, 便于快速环境搭建和测试



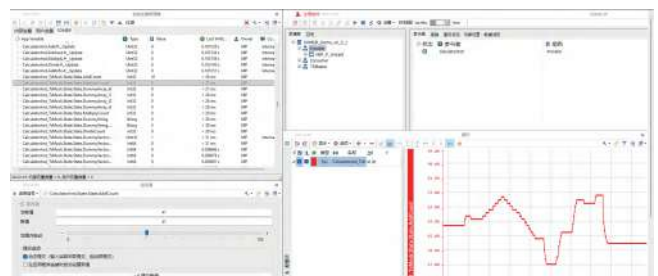
► SOME/IP 仿真功能

- 仿真模式支持同时生成对手参与者, 实现快速仿真模拟
- 支持修改基本信息 (如IP/MAC等) 并进行仿真, 无需改动ARXML, 提升操作便捷性
- ARXML中参与者和对端的仿真代码 (C/C++) 可直接运行, 用户可基于生成的代码自行编写业务逻辑



► SOME/IP DEMO 与其他模块配合

- 使用信号值等模块实现对服务类型数据的修改
- 面板管理服务变量, 简化数据交互与输入操作
- 与图形程序等功能配合, 实现测试功能



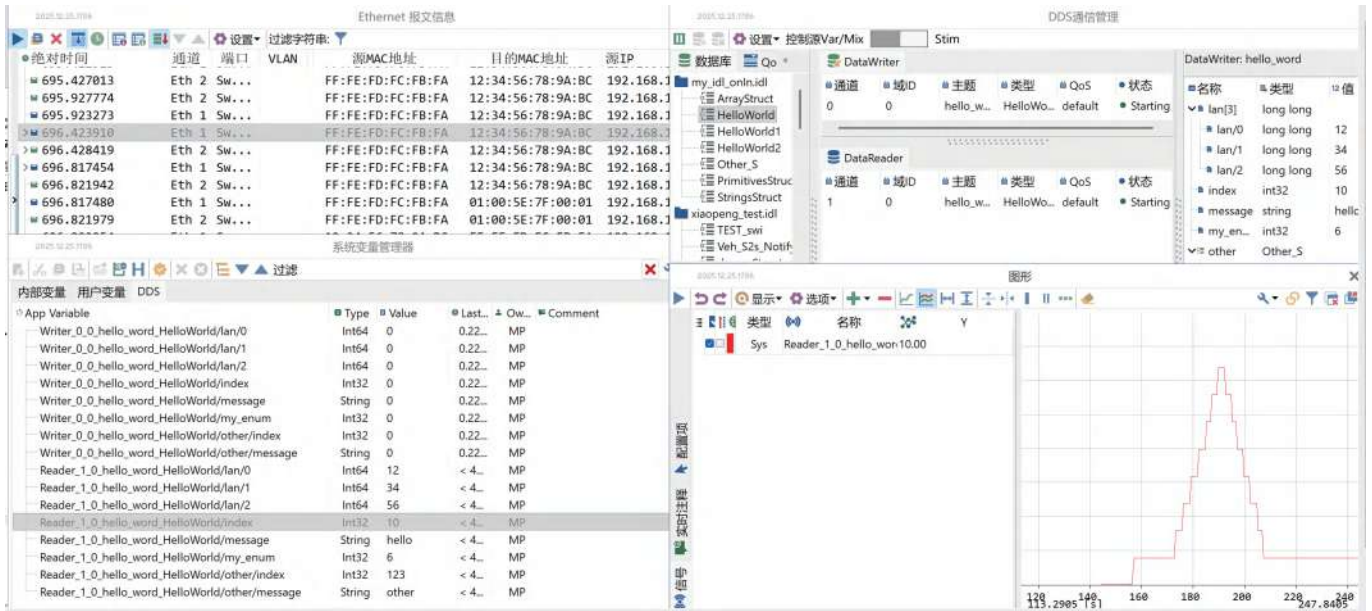
DDS

► 基本功能

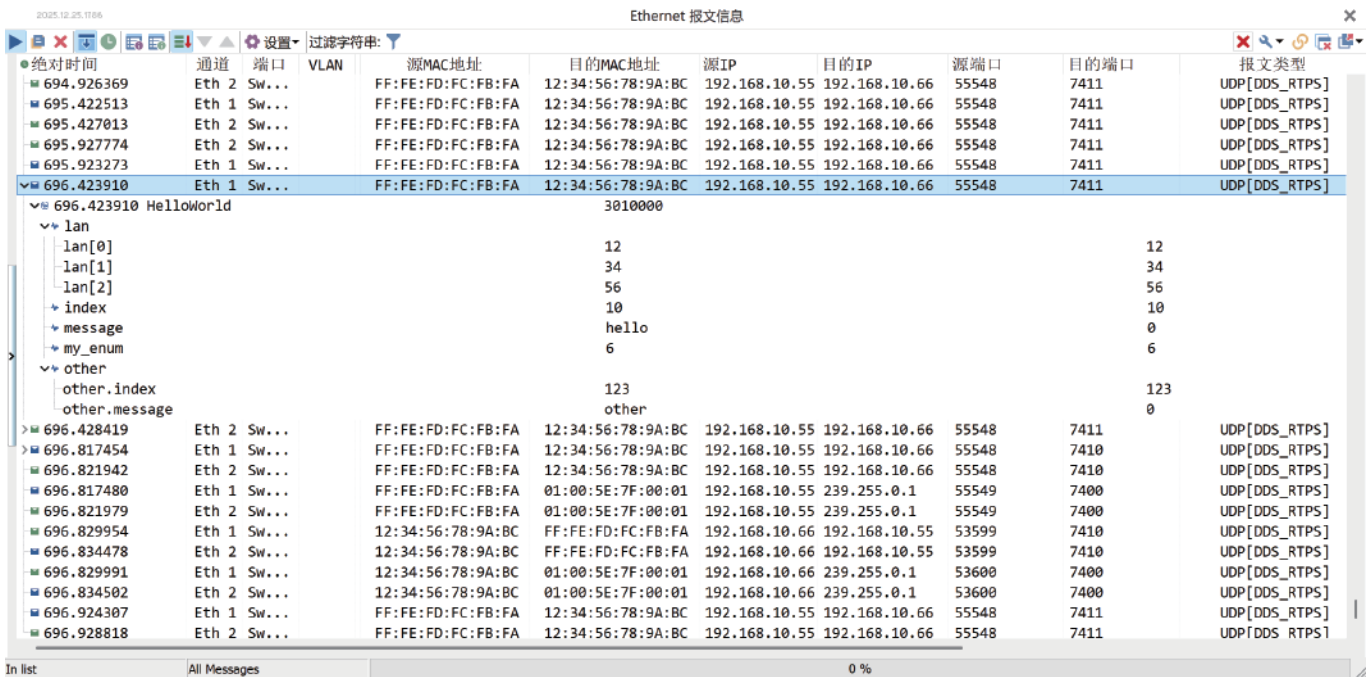
- 支持导入IDL文件
- 依据IDL结构信息实现序列化/反序列化
- 支持创建发布者和订阅者并进行多个参与者仿真
- 支持自动生成动态数据类型与数据库符号变量
- 支持小程序编程接口
- 支持手动修改QoS配置和端口增益信息

► 主要特点

- 仿真模式支持同时生成发布者与订阅者, 实现快速模拟
- 支持快速修改数据变量, 基本信息(如QoS/端口等) 并进行仿真
- 与面板/图像等模块直接打通, 可通过用户变量快速访问序列化结果

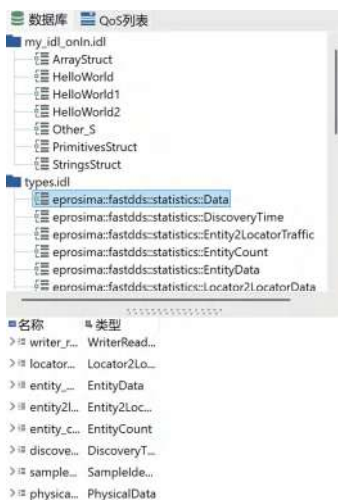


TSMaster以太网-DDS生成的序列化结果可以直接应用于Trace界面, 支持导入BLF、PCAP、PCAPNG等记录文件进行在线回放和离线仿真。



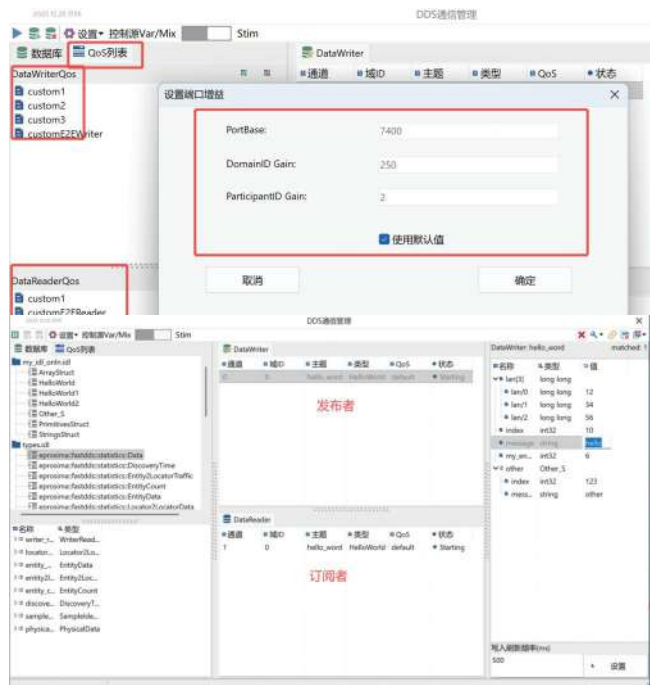
► DDS 文件导入生成数据功能

- 支持IDL文件导入
- 根据IDL生成动态类型数据, 生成序列化信息, 实现数据序列化/反序列化功能



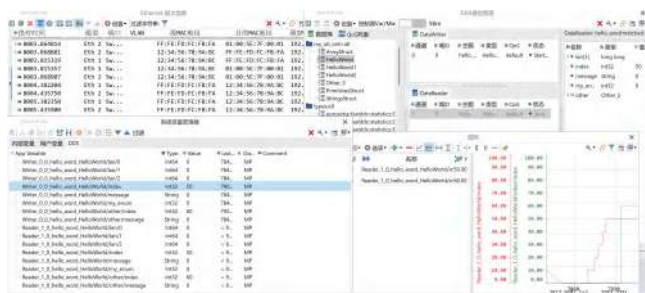
► DDS 仿真功能

- 支持创建发布者和订阅者并进行多个参与者仿真、实现快速仿真
- 支持快速修改数据变量, 基本信息 (如QoS/端口等)



► DDS 与其他模块配合

- 使用用户变量实现对发布者变量数据的修改
- 面板管理数据变量, 简化数据交互与输入操作
- 与图形程序等功能配合, 实现测试功能

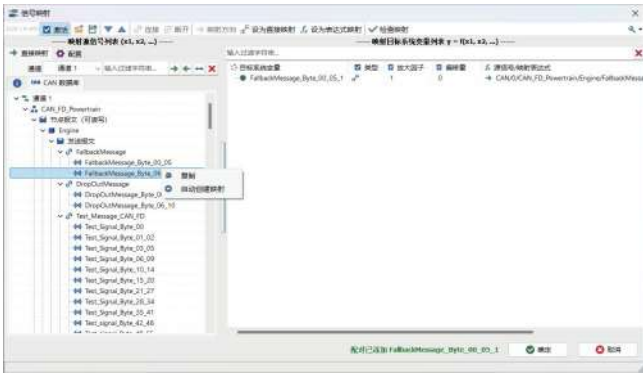


信号映射

信号映射模块实现了上层应用层逻辑和下层数据库变量的解耦。

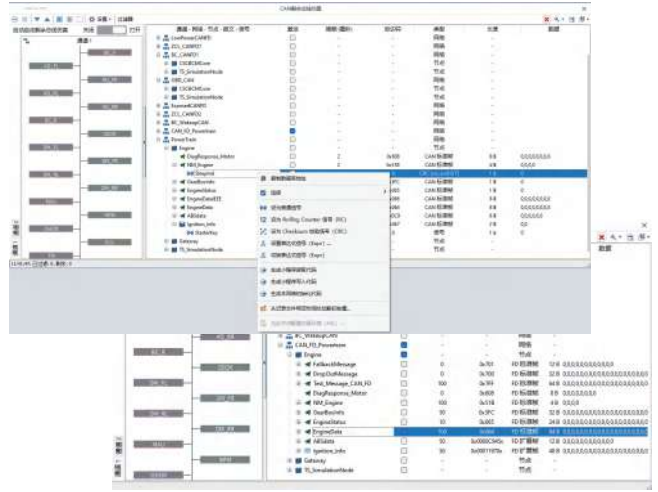
如果上层应用层直接操作数据库中的变量，上层开发的面板（Panel）、测试脚本及其他应用由于强耦合关系都需要同步修改对应的数据库变量，这种变动对于大型工程项目是不可接受的。

若采用信号映射模块，上层映射层无需直接操作数据库变量，而是使用映射后的系统变量。当下层数据库等发生变动时，只需要重新映射数据库变量到对应的系统变量即可，无需修改上层的应用。



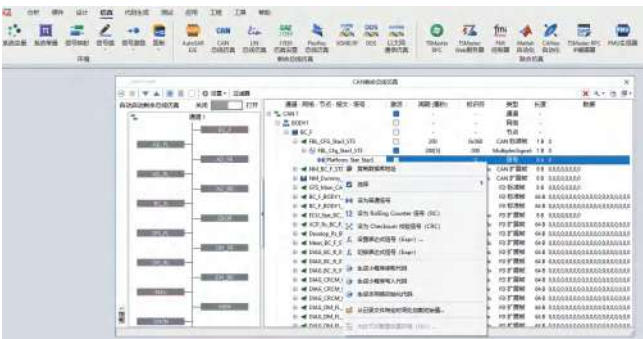
CAN总线仿真

- CAN RBS可以仿真多个虚拟ECU节点，对应通道、网络、节点、报文、信号属性
- CAN RBS模块支持CRC、Rolling Counter和E2E校验机制
- 内置E2E算法，可直接从DBC/ARXML/FIBEX文件中解析E2E信息，节省开发时间、降低开发难度



剩余总线仿真

TSMaster的剩余总线仿真功能 (RBS) 支持CAN/CAN FD/LIN/FlexRay/J1939，可以用于仿真整车网络中的所有ECU节点或者任意选择需要仿真的ECU节点。结合报文发送中的信号生成器、C代码小程序、图形编程模块等，该功能可以灵活仿真整车网络的通信行为。



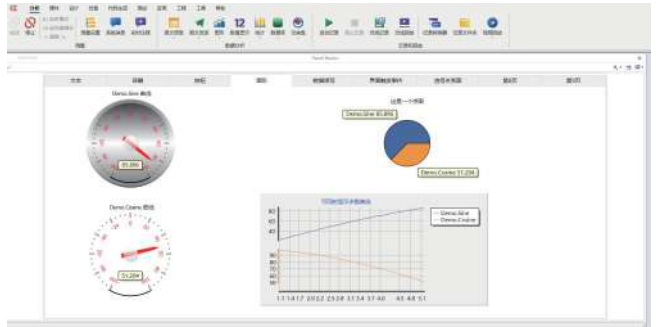
在TSMaster中，开发者除了通过C/Python脚本用户手动输入校验算法，也可以通过图形界面直接配置CRC校验信号、Rolling Counter信号等，也可从DBC/ARXML/FIBEX文件中自动提取E2E信号并生成对应的调度逻辑，能够极大的降低仿真脚本开发量。

图形面板

TSMaster的面板 (Panel) 功能可设计独立的软件界面，它相当于一个集成开发环境 (IDE)，用户可自行设计属于自己的用户界面，从而形成独立的应用程序。用户设计的独立应用程序虽然依赖TSMaster内核，但可以独立运行，与传统的IDE设计生成的应用程序无异。

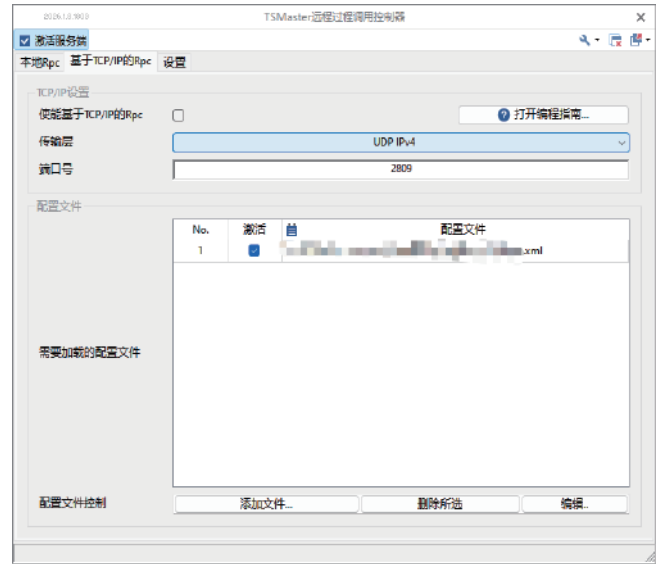
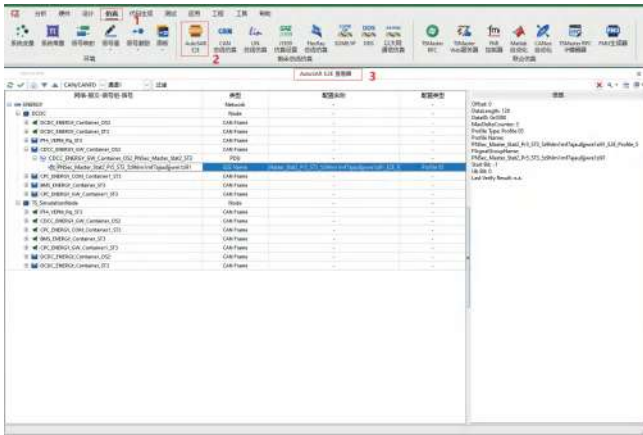
在面板中可以关联总线信号实现图形化显示，结合RBS仿真也可以控制信号和报文的发送，和系统变量结合使用可以实现更多的自动化功能。

- 丰富的控件列表，包括支持各种仪表、按钮、指示灯、进度条、输入输出框等
- 配置C脚本关联面板从而实现测试逻辑
- 通过系统变量关联诊断标定，便于快速定制诊断标定面板

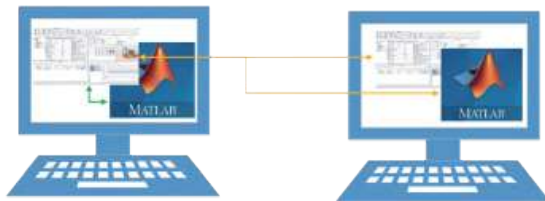


AUTOSAR E2E

TSMaster的AUTOSAR E2E仿真模块实现AUTOSAR E2E信息的发送、接收及检测，并通过UI界面显示收发E2E信息是否正确。主要包含：E2E报文发送、E2E报文检测、E2E故障注入。



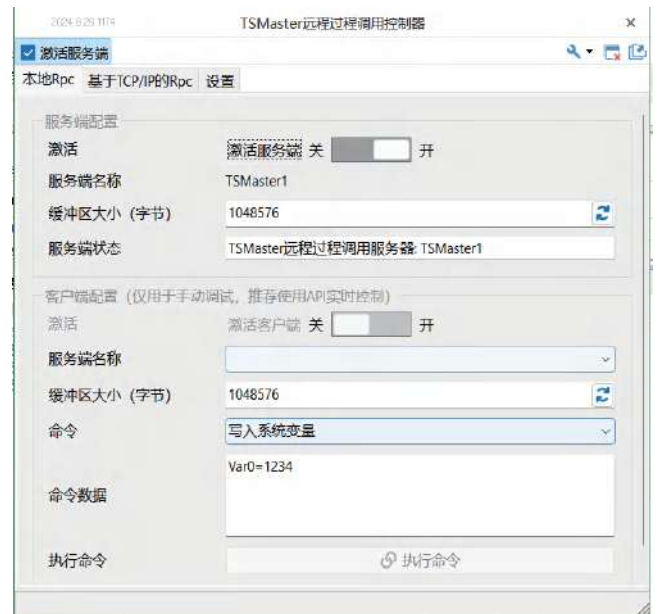
联合仿真 TSRPC



TSMaster RPC 是一种通过以太网连接在 TSMaster 和其他系统之间进行简单、快速、实时的数据交换的协议。该协议允许其他系统（通常为 HIL 仿真软件，如 Simulink、Carmaker 等）读写访问 TSMaster 系统变量和总线消息。

该协议基于 TCP/IP 并支持 UDP IPv4 协议。在导入包含数据信息的 XML 文件后，根据协议的规则发送对应的 UDP 报文即可实现 TSMaster 和其他系统直接的数据交换功能。

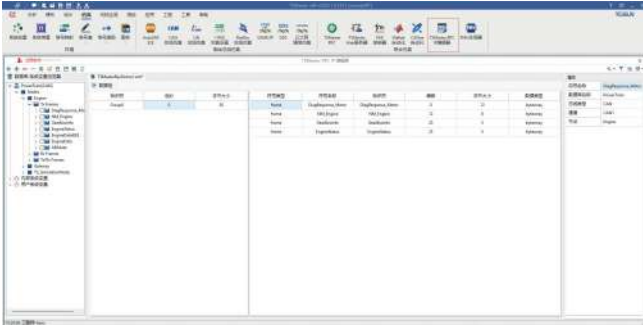
该协议不仅能实现客户端与服务器之间的一对一通信，还可实现一对多 (One-to-Many)、多对一 (Many-to-One)、多对多 (Many-to-Many) 的复杂通信拓扑。



在 HIL 测试系统中，对数据的实时性要求更高，因此 TSMaster 定义了一种可以实现快速数据交换的方式，在界面中可直接添加配置的 XML 文件。需要注意的是不同电脑间的 UDP 通讯是通过电脑网口实现的。

联合仿真 RPC IP编辑器

TSMaster RPC IP编辑器支持创建、导入TSMaster RPC协议的XML文件, 并对XML进行编辑和保存, 同时也支持导入CANoe的FDX XML描述文件。

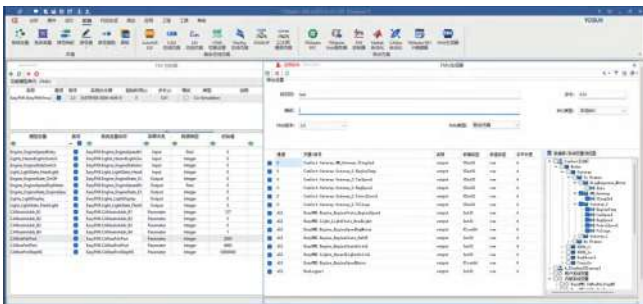


联合仿真 FMI/FMU

FMI是汽车设计和仿真领域中较常使用的一个标准接口。一般而言, FMI独立于软件, 使用的模型可以来自不同的工具或软件。基于FMI接口协议封装的模型称为FMU。

TSMaster的FMI控制器支持加载2.0/3.0版本的FMU。通过该功能, 可实现MATLAB和TSMaster的联合仿真。TSMaster可以导入其它软件生成的FMU, 也支持导出FMU文件, 便于其他系统链接到TSMaster。

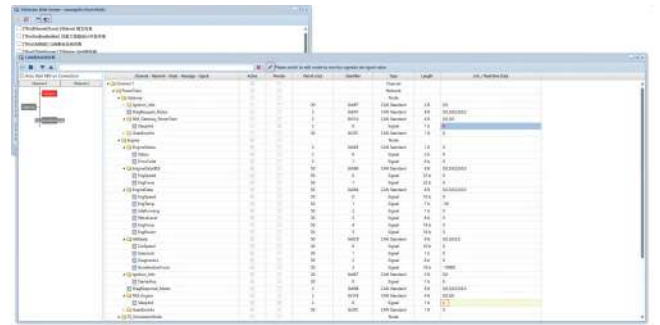
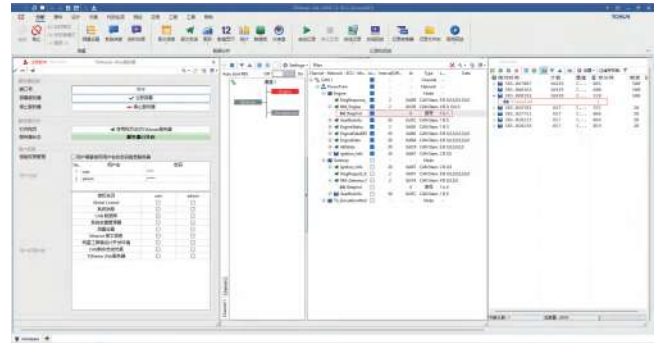
TSMaster的FMU生成器支持导出2.0/3.0版本的FMU。在TSMaster中导入数据库或创建系统变量后, 在FMU生成器界面中对数据库信号或系统变量进行配置, 导出FMU文件, 供其它仿真软件导入使用。



Web 服务器

TSMaster Web服务器模块用于支持用户在浏览器上与TSMaster实现交互。

用户在 TSMaster 软件中创建面板并定义所有业务逻辑, 将其发布为 TSMaster Web后, 即可远程登录 Web 服务器, 使用已发布的面板对 TSMaster 进行编程和控制, 也可以使用其他编程方法来控制 TSMaster。



示例: 在网页端进行仿真信号设置, 在TSMaster服务器端可以看到修改的报文信息。

基于本功能模块, 还可实现远程标定、远程诊断、远程面板控制等功能。

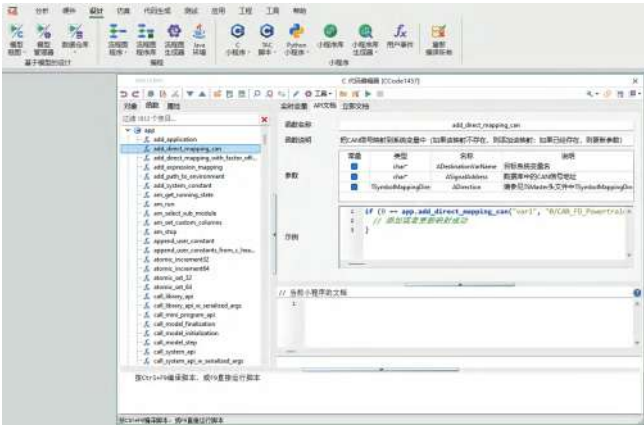
程序

C/Python小程序

TSMaster基于纯C和Python语言脚本系统，采用类似于ECU的前后台运行架构，便于嵌入式代码直接集成进行验证。提供系统管理app、通讯管理com、数据库相关、测试管理test相关的数百个API函数，且脚本能够直接访问硬件、系统变量、RBS模块等。

TSMaster自带的小程序引擎允许用户的任意逻辑在独立环境（即小程序）中执行。小程序调用TSMaster的API框架，使得用户可以以极高的效率实现应用开发，并可将小程序以加密或不加密的方式发布到其他电脑上运行。

TSMaster小程序框架采用模块化设计，支持快速开发和部署，从而缩短开发周期。小程序只包含TSMaster功能之外的业务代码，能有效实现程序的轻量化。小程序与TSMaster框架紧密集成，实现数据和功能的共享，从而提供更丰富的用户体验。小程序运行在TSMaster的通用开发框架之上，具备跨平台的兼容性。



Python脚本：相比传统的C脚本，进一步降低开发人员入门门槛，降低测试人员招聘和培养难度。

TAC脚本

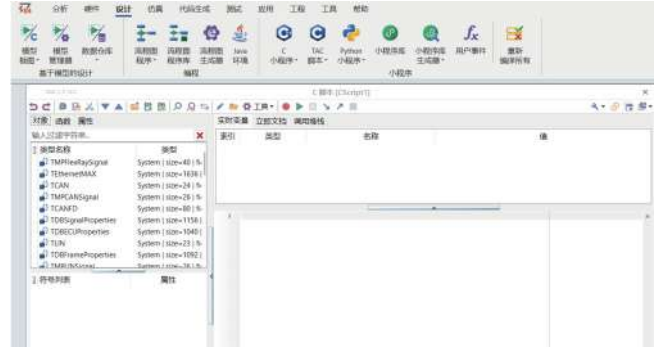
TAC (TOSUN Automation C) 是专为自动化测试与嵌入式脚本场景设计的轻量级编程语言。该语言以类C语法为核心，在保持C语言简洁明了的语法特点的基础上，针对测试自动化和嵌入式应用进行了专门优化，为工程师提供了高效、可靠的脚本开发解决方案。

TAC功能如下：

- 语法友好：类C语法易上手，有C基础可快速掌握，代码易读易维护
- 调试高效：内置完整调试工具链，支持全流程调试操作，快速定位逻辑错误
- 集成灵活：双函数体系，可深度联动TSMaster工具，满足复杂测试需求
- 数据类型丰富：覆盖静态数据类型，支持动态结构体注册，适

配多变数据交互场景

- 生态直观：AI-Flow可视化，代码转流程图，降低理解门槛，提升跨角色协作效率
- 内存安全：内置内存安全机制，防范常见内存问题，保障运行稳定可靠
- 多端衔接：与C小程序双向转换、和ECU代码深度对接，灵活适配多元应用场景



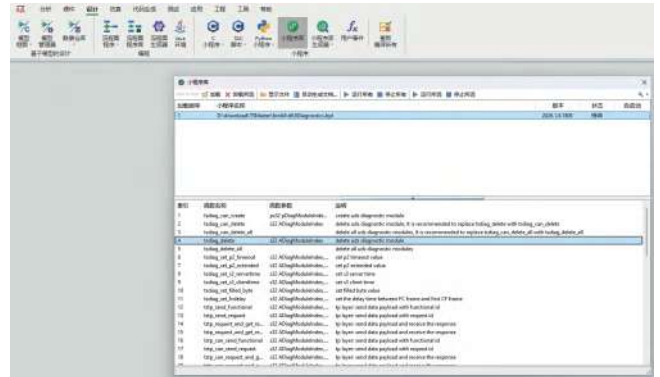
小程序库

基于TSMaster的小程序架构，用户可将自主开发的小程序合并至TSMaster软件平台，以API的形式提供给其他用户使用。合并至TSMaster软件平台中的小程序形成小程序库，用户通过小程序库实现自研软件模块的不断迭代和生长。

由于可以在现有的TSMaster小程序基础上扩展，降低了开发门槛，二次开发可以快速构建新功能或优化现有功能，从而实现快速迭代，及时响应市场需求。二次开发的小程序具备TSMaster平台API和现有小程序API的调用能力，提升开发效率、降低开发成本。

常用场景包括：

- 算法库
- 通用仪器设备的支持
- 自定义功能模块

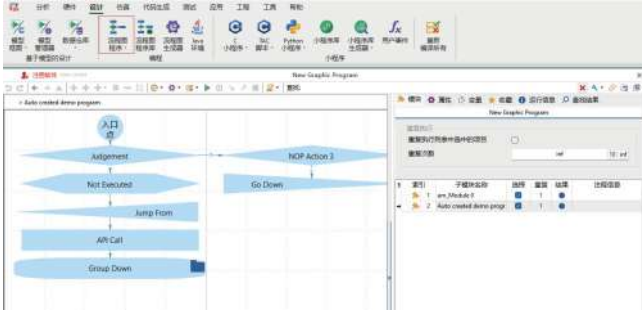


流程图程序

TSMaster自带的图形编程语言支持用户编写任意逻辑、支持子系统、支持断点/单步调试、支持任意C/C++函数调用等功能，

是一种通用的图形编程语言。

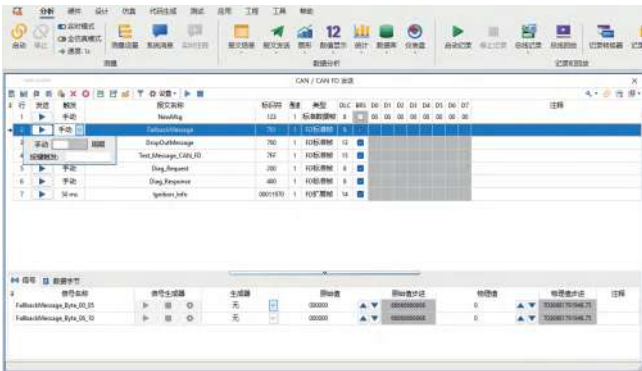
使用TSMaster的图形编程模块，用户可访问TSMaster内置的RBS、CAN/CAN FD/LIN/FlexRay/Ethernet总线信号、系统变量、小程序API等功能，实现流程化和图形化编程，极大提高工作效率。



分析

报文发送

- 支持手动发送，快捷键发送和周期发送
- 支持信号生成器，能够生成正弦波、方波、三角波和自定义波形数据等
- 支持添加自定义报文和从数据库拉取报文
- 支持将报文复制到C脚本，便于实现更灵活的报文发送



报文监控

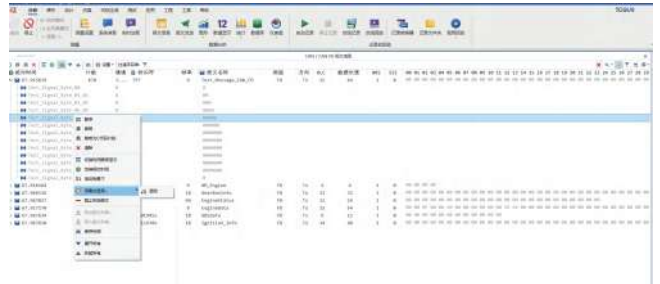
- 支持CAN FD/CAN/LIN/FlexRay/车载以太网等通讯协议的报文显示
- 支持显示绝对时间和相对时间
- 支持滚动显示、固定显示、展开显示、折叠显示
- DBC解析后可直接查看信号值
- 支持显示帧率或者报文周期
- 支持设置通道过滤和ID过滤
- 支持加粗显示变化的报文字符

流程图生成器

Excel导入器：开发者在Excel中编写测试流程，导入并自动生成流程图程序流程。编写的Excel可以重复使用，提高了利用率。

通过小程序API自动生成：提供示例的C小程序代码，运行小程序后可以按照设计的方式生成流程图程序，便于实现自动化测试。

TOSUN Excel导入器：通过加载Excel文件后在流程图中显示测试流程。



图形曲线和数值显示

信号支持Trace、数字、图表显示，用户可创建多个图表、数字和Trace窗口，每个图表和数字窗口中可以添加不限制数量的信号进行监测。

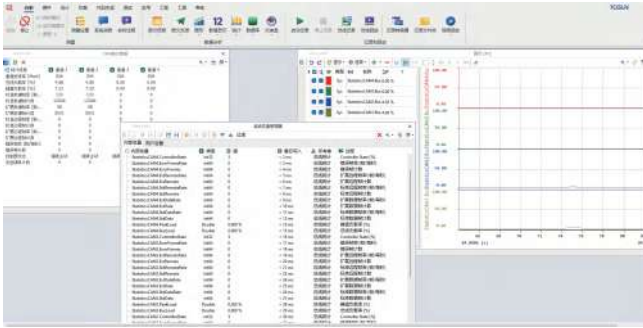
图形曲线功能中：

- 可以添加不设限制的信号数量，运行不卡顿
- 信号Y轴灵活可配置，支持多轴模式和分离显示模式
- 可选择精确显示数据点，而非模糊显示曲线形状
- X/Y轴光标，便于用户分析数据
- 丰富的快捷键，便于用户快速调整图形属性
- 可显示信号最大值、最小值、差值等信息

总线统计

CAN总线统计功能包括：总线负载率、峰值负载率、数据帧率、数据帧计数、错误帧率、错误帧计数、控制器状态、发送错误计数等。统计结果通过系统变量输出，可在面板或图形界面中实时显示。

若要在图形面板中显示总线统计信息，需在脚本中启用统计功能以释放相关系统变量：`com.enable_bus_statistics(true)`。



总线记录

默认记录为BLF文件，后续可以转为ASC/CSV/MAT等文件格式。

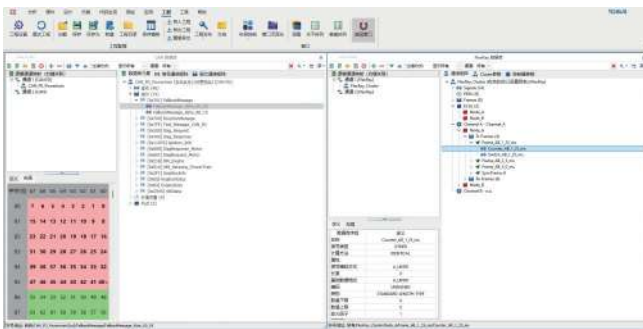
- 可设置启动分析时自动开始记录到硬盘
- 可设置无限记录
- 可设置每个文件记录500万条报文后自动新建一个文件继续记录
- 可设置每个文件记录500M后自动新建一个文件继续记录
- 可配置命名规则，文件名可包含：用户名、系统时间、启动时间、工程名称等



数据库

支持加载DBC/ARXML/LDF/XML等数据库文件，也可以显示数据库结构视图、信号通讯矩阵视图、报文通讯矩阵视图等。在ARXML数据库，支持复用信号解析。

除了常规的按钮添加，支持拖拽数据库文件直接加载到工作区中。



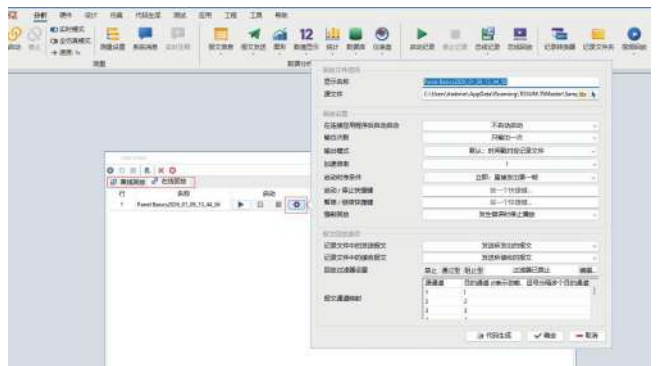
报文回放

报文回放支持BLF/ASC格式，支持在线回放及离线回放。

离线回放相当于直接打开，可以配置后处理函数，也可以选择回放的范围。

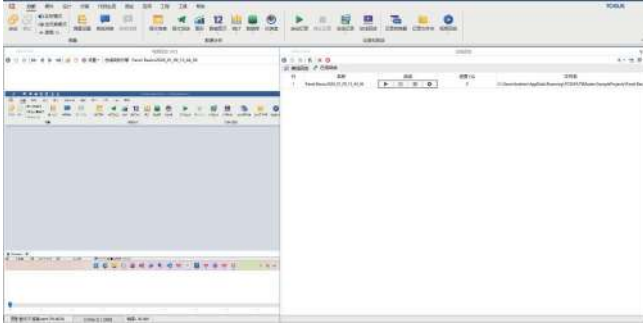
在线回放相当于把报文通过硬件按照规则发送，可以设置：

- 回放次数和模式
- 启动的时序条件
- 启动、停止、暂停、继续等快捷键
- 通过或阻止型过滤器
- 通道映射等



视频回放

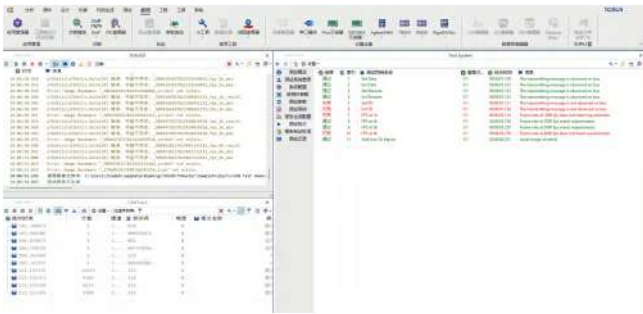
支持MP4、AVI、WMV等常见视频格式。
可关联到总线回放引擎，并可设置时间偏移，从而实现同步分析视频和总线数据。



测试

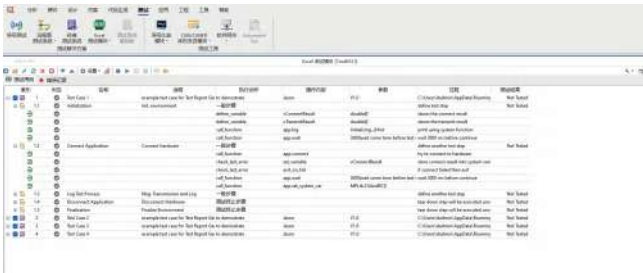
经典测试系统

TSMaster软件架构开放，除了支持同星的硬件，还可以通过小程序功能集成各种外部仪器设备及多种汽车传感器模拟器产品。结合C脚本编写测试用例，可便捷地搭建自动化测试系统，并导出用户自定义格式的测试报告。



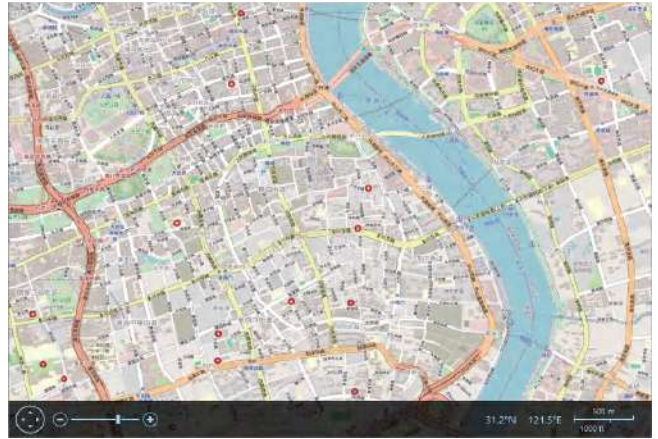
Excel测试模块

通过配套的Excel测试模块相关函数，导入在Excel中编写好的测试用例完成测试。测试完成之后直接展示测试结果，也可生成测试报告。



GPS数据回放

TSMaster内置了GPS数据回放和分析模块。可关联总线报文数据实现报文数据和GPS数据的同步分析。

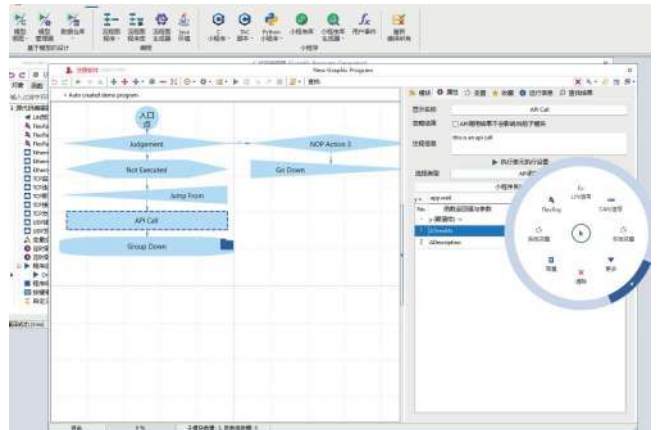


流程图测试系统

流程图测试系统和图形程序模块基本一致，也可以作为测试系统来使用，并配置自动生成测试报告。

其优势在于：

- 执行过程可视化
- 基于流程图方式
- 类似于Stateflow
- 支持断点
- 支持步进
- 通过PC端修改
- 每步执行的日志记录
- 方便集成API



诊断

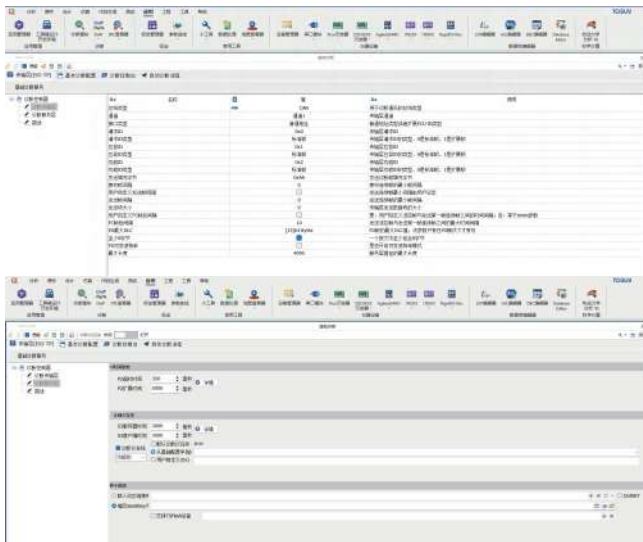
TSMaster的诊断功能支持诊断参数和诊断服务的灵活配置、基于UDS的Flash Bootloader刷写配置,并能够实现自动化诊断等功能。TSMaster兼容ODX/CDD等标准诊断数据库文件,可实现少代码甚至零代码的诊断流程开发,诊断开发人员只需要熟悉诊断流程即可,该功能贯穿研发、产线、售后服务的全链路环节。

诊断参数配置

诊断传输层参数配置:总线类型、各类ID、通道DLC、间隔等。

诊断服务层参数配置:P2时间参数、诊断仪在线参数、种子密钥等。

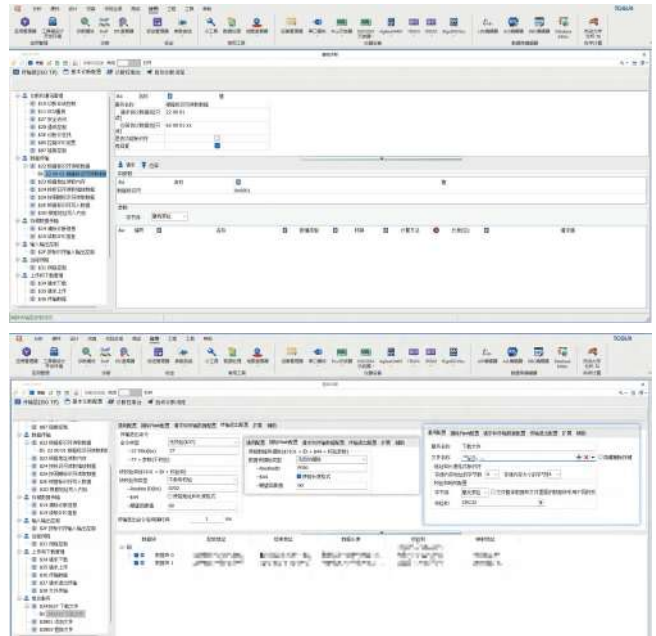
TSMaster可以直接导入SeedKey DLL,而且内置SeedKey算法编辑器,可不借助外部开发工具直接实现SeedKey算法。



基本诊断配置

用户可以自行编辑诊断数据库,包括各个服务的设置、请求和应答的相关参数等。

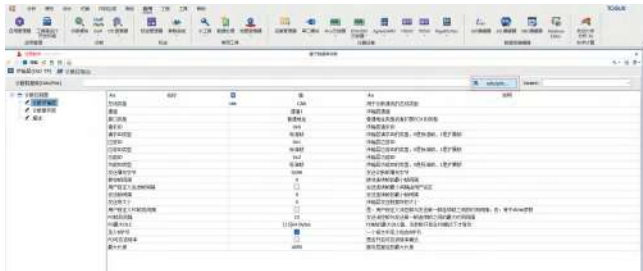
支持下载APP的复合诊断服务(34/36/37)。复合诊断服务中包含APP文件的加载、配置校验方式、配置擦除Flash、请求和传输数据配置、传输退出配置等。



基于数据库的诊断

支持导入ODX/PDX/CDD等诊断数据库文件,可选择不同MCU变量对象。

支持导入特定格式的Excel表格作为诊断数据库。



诊断控制台

进行诊断服务的单次执行、对比实际回复，并可选择是否同步诊断参数中的系统变量。

在ISO15765-2窗口可以查看传输数据包过程以及参数解析。



自动化诊断流程

在TSMaster中可自定义流程、直接定义诊断服务、任意拖动排列已配置完成的诊断服务，便于创建各种不同流程的Flash Bootloader刷写。

► 典型应用

基于UDS配置Flash Bootloader刷写。配合Panel等模块，用户无需编写脚本即可在软件内创建Flash Bootloader刷写窗体，实现不同场景应用。

- 诊断+Panel→PC刷写软件
- 诊断+Panel+COM→产线刷写软件
- 诊断+Panel+COM+应用发布→售后刷写软件
- 诊断+TF1011→手持式刷写设备
- 诊断+带无线模块的CAN设备→远程刷写设备

► DoIP功能与刷写

TSMaster的DoIP功能支持普通以太网Tx，也支持车载以太网T1，使用方法与CAN的UDS诊断功能基本一致。



标定

▶ 标定环境与测量功能

- TSMaster支持XCP和CCP标定
- 支持导入A2L文件和变量解析
- 支持多通道同时标定测量, 最大64通道
- 支持加载BIN/S19/HEX/MOT等内存映像文件
- 支持Polling、动态DAQ和静态DAQ测量模式
- 支持数值显示、图形曲线和面板控件等信号观测
- 支持MDF/MF4格式记录和回放
- 支持标定信号与总线信号统一时间戳记录与回放

▶ 标定功能与数据管理

- 支持在线标定与离线标定
- 支持标定参量、数组、Curve和Map信号类型
- 支持特性参数曲线和Map三维视图
- 支持PAR、DCM和HEX格式的标定参数导入与导出
- 支持COM服务组件自动化标定
- 支持标定数据管理, 多个标定数据对比分析
- 支持XCP program协议下载
- 支持工作页或参考页的标定数据上传
- 支持标定数据区域与应用程序区域合并



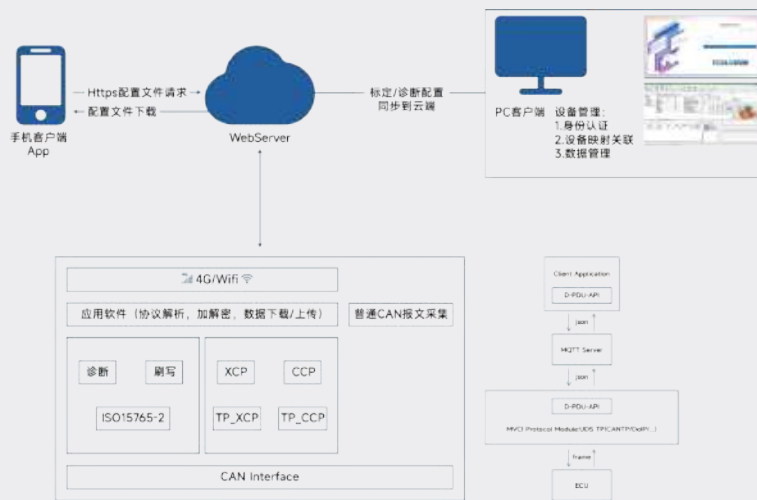
扫码查看功能详解

▶ 自动化标定

- TSMaster集报文信息分析、诊断、标定、系统变量数据于一体, 便于同步分析数据
- 通过COM组件调用也可实现自动化标定
- 典型应用:在产线、实验室等场景下用户使用自己开发的应用程序通过COM组件接口调用TSMaster软件实现自动化标定和刷写



▶ 远程标定



工程

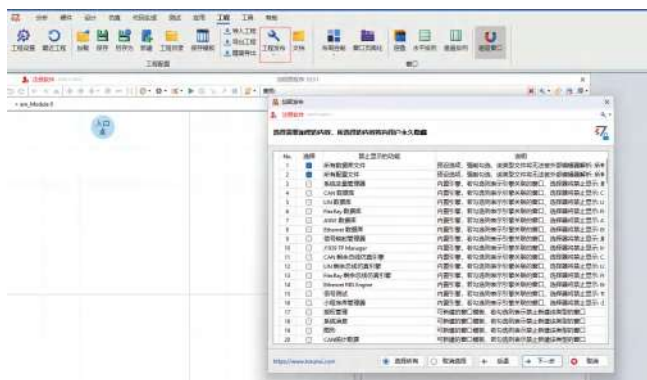
TSMaster 的工程配置文件后缀是.T7z,即支持压缩加密功能的配置文件。T7z文件包含了当前配置的所有内容: 窗体、窗体上的信息、数据库、Panel、C脚本等。

TSMaster的加密发布和应用发布功能, 核心价值在于打通从研发、测试到生产、售后的全流程链路。研发人员完成相应开发和配置后, 可直接将工程发布给后续环节使用, 无需为各环节定制独立的专用软件。



加密发布

对工程配置的内部模块 (如DBC、脚本模块等) 进行加密。发布的工程必须匹配对应硬件并验证密码后才能访问。

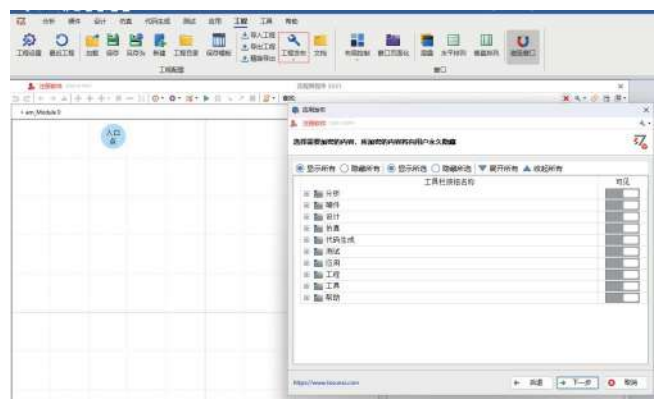


应用发布

基于TSMaster定制发布窗体界面, 用户可选择显示执行的模块和窗体。用户只能使用获得的工程文件, 而不能对其进行编辑, 使用效果类似于定制化软件界面。

采用TSMaster的加密发布和应用发布功能, 产品开发阶段的开发人员只需开发一个诊断相关的程序, 根据需求采用不同的license把软件模块发布给产线或者售后, 即可完成全流程的诊断开发。

通过这种方式, 既节省了人力成本, 也减少了开发环节, 让开发时间更可控, 并保障了信息安全。



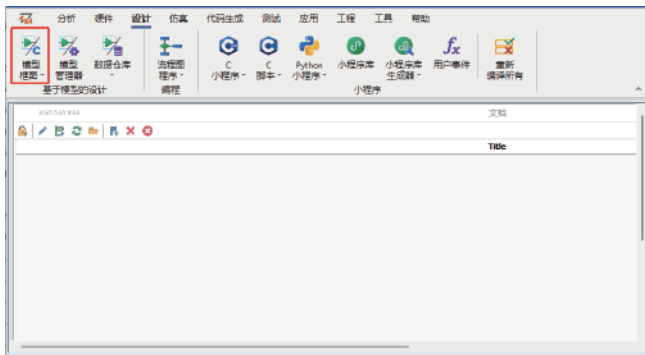
其他

模型框图

TSMaster模型框图模块是类Simulink的建模模块,用于支持基于模型开发模式(MBD),通过拖放模块和连接信号线来构建系统模型,支持连续时间、离散时间以及混合系统的仿真。

► 模块功能

- 丰富的模块库:包含数学运算、信号处理、控制系统、通信系统等领域的预定义模块
- 分层建模:支持通过子系统创建层次化模型;可将多个模块组合成子系统;支持多级子系统嵌套;可创建条件执行子系统(使能、触发等)
- 仿真功能:支持不同采样率的子系统并行运行;自动处理不同速率模块间的信号传递
- 深度集成:可直接从TSMaster系统变量中读取数据;仿真结果可以导出为MBD文件进行分析;可调用模型框图中的相关函数对TSMaster进行操作



实车采集模式



在单纯采集实车数据的场合,如果误启动了工程中的仿真/脚本等功能,测试系统便会主动往总线上发送报文,对实车数据网络造成干扰。

为了解决这种情况,TSMaster提供了一键切换至实车数据采集的功能,确保不会主动往网络中发送仿真报文,而只是单纯的监听数据。

激活硬件的实车采集模式后,所有通道将自动进入监听模式,主要应用于监听实车或者网络。同时,实车采集模式的配置拥有最高优先级,无论当前硬件配置如何,进入实车模式后,TSMaster将具有以下特性:

- CAN/CAN FD关闭内置终端电阻,确保不影响总线阻抗
- CAN/CAN FD设置为只听模式,确保即使开启了仿真功能也不发送报文
- LIN的终端电阻设置为从节点上拉电阻模式
- LIN设置为监听模式,非主从模式

支持第三方硬件

TSMaster将测量工具的测量行为高度抽象,软件本身在不经过任何修改的情况下支持Vector、PEAK、Kvaser、ICS、周立功等众多知名品牌的总线工具。

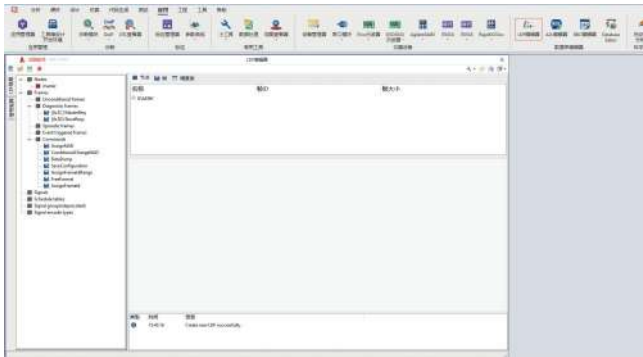
支持泰克、是德、力科等众多主流厂商的示波器、波形发生器、数字万用表、可编程电源等等一系列测量测试工具。

即使市面上出现了新的测量测试工具,TSMaster也可以在不更改软件主体的情况下,将新的测量测试工具纳入到软件平台中。

LDF编辑器

LDF编辑器的主要功能包括查看、创建、修改LDF文件等。

新建LDF文件功能包括：节点、报文（支持无条件、诊断帧等）、信号、调度表、系统变量等内容。



DBC编辑器

DBC编辑器的主要功能包括查看、创建、修改DBC文件等。

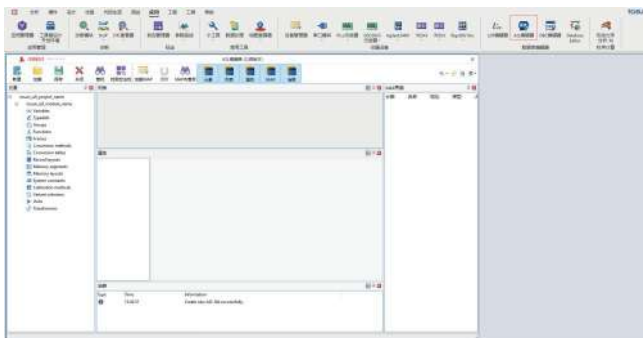
新建DBC文件功能包括：节点、报文、信号、系统变量等。



A2L编辑器

A2L编辑器的主要功能包括查看、创建、修改A2L文件等。

支持导入ELF文件, 然后将ELF中的符号导出成A2L中的标定量或观测量。

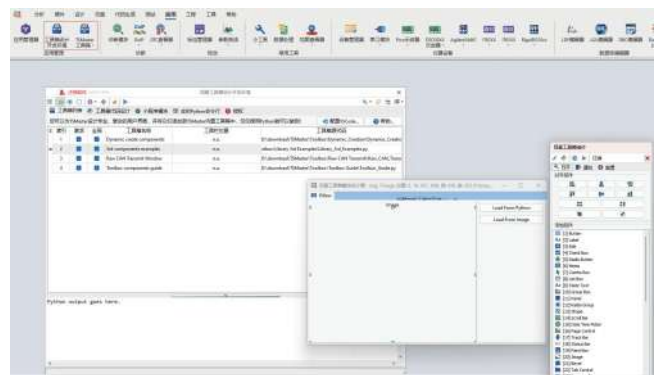


工具箱设计开发环境

TSMaster软件架构支持工具箱的动态装载, 向工具箱的运行提供了框架上的功能支持, 使得基于TSMaster软件架构的工具箱设计变得简单而高效。

TSMaster的标定模块、诊断模块、测试系统模块等重要功能都以工具箱的形式体现。用户可基于工具箱架构自行开发运行在TSMaster中的软件系统, 使得TSMaster不仅支持车载总线, 还将继续支持工业、医疗等不同领域。

任何开发者都能使用Python来设计专业的TSMaster用户界面并集成到自己的工程中, 以满足个性化使用需求。



工具箱和Panel的对比见下表:

	Panel	工具箱
特点	面板以按键、标签、选择框为主。通过关联信息、系统变量与RBS模块、脚本进行关联	内置基于Python的图形开发集成环境 (IDE)，用户可以开发窗体模块，并调用TSMaster内置的API程序
使用场景	面板结合RBS仿真、面板结合脚本工具	需要开发更加复杂的逻辑，窗体呈现更多的元素
使用对象	兼顾到无代码功底的测试人员	需要开发人员有Python基础

使用工具箱设计开发环境开发的界面实例:

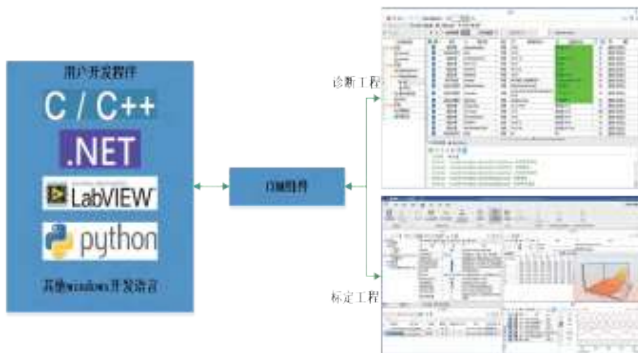


通过COM组件调用TSMaster

支持通过COM组件调用TSMaster。可在Windows环境下的其他语言编写的软件中调用TSMaster, 从而扩展更多应用场景。

▶ 典型应用

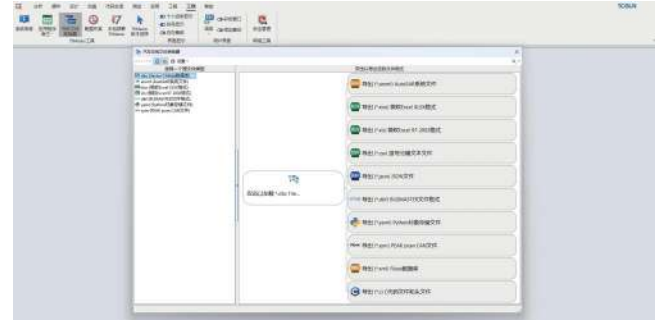
在产线、实验室等场景下用户使用自己开发的应用程序通过COM接口调用TSMaster软件实现自动化诊断、标定。



汽车文件转换功能

TSMaster支持多种常用文件格式互转:

DBC/ARXML/XLSX/XLS/DBF/YAML/
SYM/CSV/BLF/ASC/JSON/FIBEX/MAT.....



多语言版本支持

TSMaster软件界面、其内置Panel、工具箱等模块均支持多语言, 便于海内外工程师协同开发。

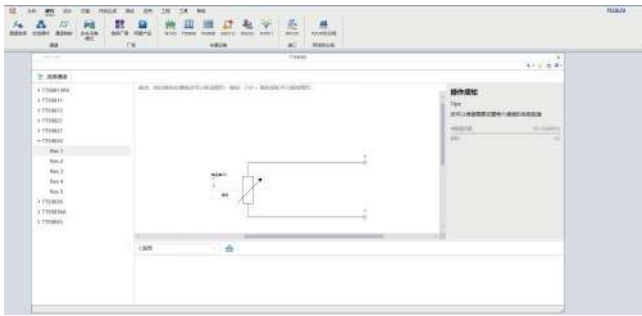
支持简体中文、繁体中文、英语、西班牙语、法语、日语、韩语、越南语等多种语言。



仪器设备管理

- 默认集成推荐型号的串口、示波器、程控万用表、程控电源、信号发生器主流测试设备
- 除了便捷操作UI, 针对每一类程控设备提供了丰富的程控API接口
- 提供MiniSDK开发环境, 用户可以自行集成设备

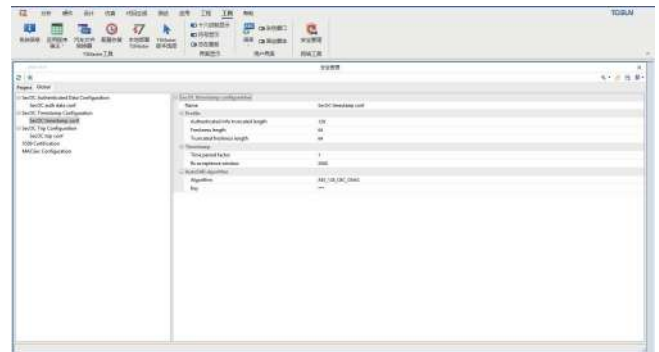




安全管理模块

安全管理模块用于配置和激活安全相关的协议。除标准的协议外,也可以使用定制的安全插件。

目前安全管理模块主要支持AUTOSAR的SecOC和针对以太网的MACsec,其中SecOC模块必须依赖ARXML格式的数据库一起使用。

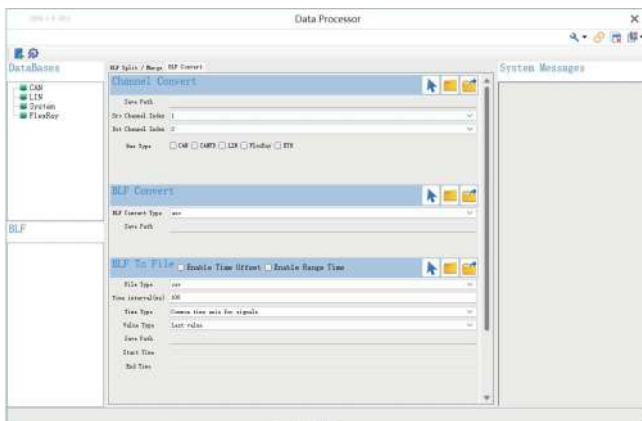


数据处理工具

数据处理模块专注于总线记录文件 (BLF、MAT、MDF等) 的解析与处理,支持丰富的数据转换与提取功能。核心功能如下:

- 多格式支持: 支持读取与转换多种总线记录文件,包括 BLF、MAT、MDF等格式
- 灵活分割: 支持按时间、数据量、文件大小或指定时间段对 BLF 文件进行分割
- 合并功能: 可按时间顺序将多个 BLF 文件合并为单一文件
- 数据提取: 可提取 BLF 文件中指定通道、特定 ID 的报文
- 格式转换: 支持将 BLF 文件转换为 ASC、CSV、MAT、BLF 等多种常用格式

该模块功能全面,可高效完成总线数据的提取、分割、合并与格式转换,适用于各类总线数据分析场景。





TOSUN

解决一切工程难题

硬件

Hardware

XIL 仿真与测试平台

XIL Cube 桌面实时仿真系统

类型	型号	功能
桌面主机	TOSUN XIL Cube	实时仿真测试桌面主机
同星开发测试软件	RTTSMaster套件	高精度实时仿真模块
专用多总线扩展卡	TA1038	12*CAN FD, 12*LIN, 转 PCIe 接口; 支持 4*DI/DO、3*AI/AO
	TA1101	30*AI/AO, 30*DI/DO

同星实时仿真测试桌面主机 (TOSUN XIL Cube) 搭载同星 RTTSMaster 实时套件, 可实现总线高精度实时仿真。通过独占 CPU 内核运行专用实时模式, 能有效屏蔽 Windows 系统干扰, 确保仿真任务极高的实时性与确定性。

在功能特性上, XIL Cube 集成了 EtherCAT 主站功能, 并内置 20 kHz 高精度实时定时器, 支持用户将自定义逻辑直接嵌入实时域执行, 满足复杂控制算法的验证需求。同时, 系统内置了仿真标定、报文追踪及错误帧统计等高级功能, 实现了与 TSMaster 软件的无缝对接。凭借其卓越的灵活性、高效性与可靠性, XIL Cube 已成为汽车电子、工业控制及自动化系统开发与测试领域的理想利器。

作为系统的核心扩展能力, 专用多总线扩展卡通过 PCIe 插槽与 XIL Cube 高速互联。配合功能强大的 TSMaster 软件, 系统不仅支持加载 DBC/LDF/XML/ARXML 等格式数据库文件实现对各类总线数据的深度监控、分析与仿真, 更全面覆盖 UDS 诊断、ECU 刷写及 CCP/XCP 标定等关键测试场景。



TTS 系统

TTS 系列是同星智能专为汽车电子研发与测试打造的一系列通用测试板卡。该系列产品将连接 I/O 通道所需的全部电路组件集成于单个模块中, 显著简化了测试台架及硬件在环 (HIL) 系统的搭建流程, 解决了传统测试系统接线复杂、部署周期长的痛点, 有效提升了工程实施与测试效率。

► 软件生态与高度自动化

相较于传统测试系统需整合多厂商软硬件的复杂架构, TTS 系统深度依托 TSMaster 软件平台, 实现了软硬一体化的便捷体验。

■ 一站式覆盖

单套系统即可完成对 TTS 机箱、外围仪器等设备的统一控制, 并实现诊断、标定等功能, 全面覆盖车载 ECU 开发阶段的各项测试需求

■ Excel 自动化测试流: TSMaster 不仅支持高阶的图形化编程与 C 脚本, 还实现了基于 Excel 的零代码开发模式

○ **极简开发:** 用户只需在 Excel 表格中按规范编辑测试步骤, 导入软件即可直接驱动测试系统

○ **闭环管理:** 结合自定义报告模板功能, 测试完成后系统可自动生成标准化的测试报告, 实现从用例设计到结果输出的全流程闭环

► TTS8000 系列 基于 EtherCAT/工业以太网进行通信控制

类型	型号	功能
基础硬件	TTS0002	12 插槽板卡滑轨机箱
	TTS8012	硬件系统背板模块
	TTS8920	供电电源板卡
数字量 I/O板卡	TTS8011	12 通道 DI/DO (支持 PWM 与标准 I/O 收发采集), 支持 FIU
	TTS8516	16 通道 DI/DO (支持 PWM/Bitstream/电压信号), 支持 FIU
	TTS8848	16 通道 PWM 收发、48 通道 DI、Bitstream 收发控制
	TTS8849	16 通道 PWM 收发、48 通道 DI、Bitstream 收发控制, 支持 FIU 与通道隔离
模拟量 I/O板卡	TTS8004	4 通道 AO (支持 PWM/方波/正弦/任意波等)、DO 输出及电阻矩阵控制
	TTS8015	16 通道 AI/AO (电压输出与采集), 支持 FIU
	TTS8016	16 通道 AO (带电压回采), 支持 FIU
	TTS8018	多通道单端/差分 AI 及电压/电流 AO, 支持 FIU、短路保护及精度检测
	TTS8301	电流 AO/AI, 支持 FIU
	TTS8808	8 通道 AI, 可直连 ECU 或负载进行 V/I (电压/电流) 测量
	TTS8812	12 通道 AO 仿真 (16-bit 精度), 输出范围 -10V~+28V, 最大电流 200 mA
	TTS8816	12 通道 AI、4 通道 AO (支持 PWM/任意波等), 支持 V/I 测量
	TTS8817	12 通道 AI、4 通道 AO (支持 PWM/任意波等), 支持 V/I 测量、FIU 与通道隔离
仿真与故障注入板卡	TTS8025	Shunt 电流仿真: 输出范围 ± 300 mV (精度 50 μ V), 支持开路及正负端短路模拟, 通道间独立隔离
	TTS8027	可编程绝缘电阻板卡, 模拟高压回路直流母线 (HV+/HV-) 对车体的绝缘电阻
	TTS8029	电容仿真: 范围 2 nF ~ 2.6 μ F, 步进 0.1 nF
	TTS8031	6 路可编程电阻, 基于 Ethernet 通信。支持开路、短路 (对电源/地/COM) 等 FIU 模式。
	TTS8036	6 路可编程电阻, 基于 EtherCAT 通信。支持开路、短路 (对电源/地/COM) 等 FIU 模式。
	TS8517	5 通道 FIU, 支持开路及短路 (对电源/地/COM) 模式
继电器与开关板卡	TTS8051	高压继电器: HV 通道通断控制, 单通道最大切换电压 1500V, 耐受过载电流 ≥ 6 A。
	TTS8820	20 路继电器控制
	TTS8832	矩阵开关、PWM 开关、Bitstream 开关控制, 支持 V/I 测量
电源与负载板卡	TTS8101	外部电源输入与内部电压输出控制, 支持 V/I 检测上报; 集成 3 路 UART
	TTS8104A	电子负载模拟 (支持 CC/CR 模式), 支持电压及 PWM 测量
总线通信板卡	TTS1017pro-C	5 路 CAN, 独立终端电阻配置 (54/66/98/147 Ω); 支持 FIU; 支持 CoE 协议与 DC (分布式时钟)

► TTS9000 系列

基于 CAN/CAN FD 总线进行通信控制

类型	型号	功能
基础硬件	TTS0001	12 插槽板卡滑轨机箱
数字量 I/O 板卡	TTS9011	12 通道 DI/DO; 支持 PWM 输出 (0.03 Hz~200 kHz) 及 PWM 采集 (0.03 Hz~250 kHz)
模拟量 I/O 板卡	TTS9015	8 通道 AI/AO; 电压 ± 60 V (20 bit 采样), 0~60V (16 bit 输出); 电流 0~25 mA (20 bit 采样), 0~25 mA (16 bit 精度)
仿真与故障注入板卡	TTS9021	6 路通用通道; 支持对电源/地短路、通道间短路及开路注入
	TTS9036	5 通道程控电阻。范围 $1 \Omega \sim 4,194,303 \Omega$, 精度 $\pm 0.5\%$ ($1 \Omega \sim 500 \Omega$ 时) / 精度 $\pm 0.1\%$ ($500 \Omega \sim 4,194,303 \Omega$)
继电器与开关板卡	TTS9045	16 通道通用继电器; 过流能力达 DC 36V/2.5A 或 DC 40V/2A
总线通信板卡	TTS1016Pro	4 路 CAN FD, 2 路 LIN 总线通讯分析
	TTS1018*	12 路 CAN FD 总线通讯分析
	TTS1026P*	1 路 CAN FD, 6 路 LIN 总线通讯分析
	TTS1034*	2 路 CAN FD, 2 路 FlexRay 总线通讯分析; FlexRay 支持冷启动与辅助通信

*表示其中 1 路 CAN FD 需接入滑轨插槽总线, 用于执行系统级控制交互

TIO 模块

型号	功能
TIO9011	12 通道 DI/DO; 支持 PWM 输出 (0.03 Hz~200 kHz) 及 PWM 采集 (0.03 Hz~250 kHz)
TIO9015	8 通道 AI/AO; 电压 ± 60 V (20 bit 采样), 0~60V (16 bit 输出); 电流 0~25 mA (20 bit 采样), 0~25 mA (16 bit 精度)
TIO9036	6 通道程控电阻。范围 $1 \Omega \sim 4,194,303 \Omega$, 精度 $\pm 0.5\%$ ($1 \Omega \sim 500 \Omega$ 时) / 精度 $\pm 0.1\%$ ($500 \Omega \sim 4,194,303 \Omega$)
TIO9045	18 通道继电器开关; COM/NO/NC 全引出; 过流能力达 40V 1.8A

TIO 模块是同星智能专为汽车电子系统打造的一系列通用测试模块。作为各类 ECU 模拟与测试的高效解决方案, TIO 系列集成了继电器控制、电阻模拟、DI/DO 及 AI/AO 等核心功能, 并且具备高精度的信号处理能力 (涵盖电阻模拟、电压/电流采集、PWM 信号处理等)。旨在确保系统可靠性和高性能的同时, 通过灵活的配置方式有效缩短开发周期并降低测试成本。



- **高度模块化设计:** 采用高可靠 LEMO 连接器, 单线束即可同时传输电源与 CAN 信号。支持模块间快速拼接级联, 用户可根据需求灵活搭建专属测试系统
- **高精度信号处理:** 具备高精度电阻模拟、宽范围电压/电流采集及 PWM 信号处理能力, 充分满足汽车电子开发对信号质量的严苛要求
- **宽温域与高防护:** 采用坚固小巧的铝合金外壳, 抗干扰能力强。支持 -40°C 至 $+80^{\circ}\text{C}$ 宽温工作, 从实验室台架到恶劣的实车路试环境均能稳定运行
- **无缝软件集成:** 深度适配 TSMaster 软件, 支持硬件自动识别与 DBC 直接加载。提供丰富的 API 接口, 便于用户进行二次开发与自动化测试集成

► 应用场景

- **整车数据采集:** 分布式模块设计, 便于在车内狭窄空间布置, 完成多节点信号采集
- **整车能量流管理:** 监控与分析车辆电气系统的电能分配与消耗
- **道路试验:** 便携且耐高/低温, 适用于夏季/冬季标定及耐久性路试

总线通讯与分析工具

■ TSMaster 定义硬件

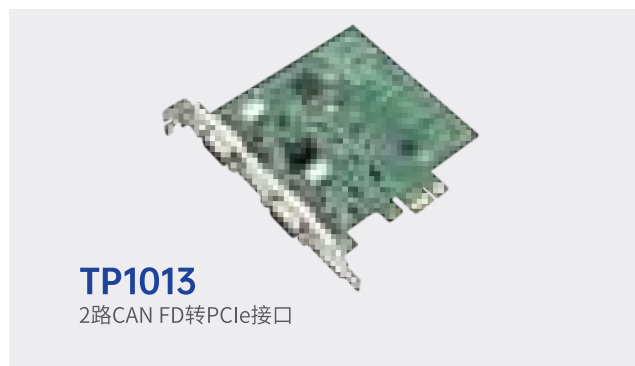
- CAN XL/CAN FD/CAN: 内置可软件配置的 120 Ω 终端电阻
 - LIN: 自由发送模式, 打破传统 LIN 必须配置 LDF 和调度表的繁琐流程
 - FlexRay: 独立冷启动, 单设备即可直接唤醒并驱动整个 FlexRay 网络; 内置可软件配置的 100 Ω 终端电阻
 - Automotive Ethernet
 - I. 10BASE-T1S: 支持 PLCA 机制核心参数 (节点 ID、节点数量及超时) 的灵活配置, 轻松构建 Multidrop 多点网络; 内置可软件配置的 120 Ω 终端电阻
 - II. 100/1000BASE-T1: 可通过TSMaster软件或拨码开关灵活切换速率
- 提供完善的 API 接口, 灵活满足多样化的深度定制与二次开发需求
 - 跨平台免驱, 即插即用



单/双通道总线通讯接口卡

本系列接口卡采用高集成度的紧凑型封装设计, 覆盖 CAN/CAN FD 及 LIN/FastLIN 通讯协议。配合TSMaster 软件, 支持数据库解析、总线负载实时监控、UDS 诊断刷写、CCP/XCP 标定及脚本自动化仿真等核心功能, 是工程师进行 ECU 开发、功能验证及售后诊断的高效率便携工具。

TL1011
1路Fast LIN转USB接口



多通道总线通讯接口卡

本系列接口卡专为应对汽车电子及工业控制领域日益复杂的多节点网络拓扑而设计。单设备集成多路 CAN/CAN FD/LIN/FlexRay/Automotive Ethernet 等总线协议通道，具备卓越的数据吞吐能力与 μs 级的时间同步精度。

配合 TSMaster 软件，设备不仅能胜任海量总线数据的高保真采集与监控，更能实现多节点同步仿真、网关路由分析及整车级 UDS 诊断刷写。它是连接物理总线网络与数字分析平台的强力枢纽，为研发工程师提供了一个高效、稳定且具备强大扩展性的综合测试解决方案。



TC1014
4路CAN FD转USB接口



TC1015
2路LIN, 2路CAN/CAN FD 转 USB 接口



TC1016P
2路LIN, 4路CAN/CAN FD 转 USB 接口



TC1017
8路CAN/CAN FD 转 USB 接口



TC1018
12路CAN/CAN FD 转 USB 接口



TC1026P
6路LIN, 1路CAN/CAN FD 转 USB 接口



TC1034
2路CAN/CAN FD, 2路FlexRay 转 USB 接口



TC1052
2路CAN/CAN FD, 1路10BASE-T1S 转 USB 接口



► TC1052 10BASE-T1S

是一款集成 1 路 10BASE-T1S 与 2 路 CAN FD 总线的 USB 接口设备。通过 USB 与上位机连接。

10BASE-T1S 通道内置可通过 TSMaster 配置的 100 Ω 终端电阻，并允许灵活设定节点 ID、节点数量及超时 (Timeout) 等关键参数。

TC1052 深度适配 TSMaster 软件生态，不仅能执行多通道报文的同步监控、仿真与分析，更全面支持 DoIP、SOME/IP 等高级以太网协议，为复杂车载总线环境下的全栈测试与诊断提供了高集成度的硬件支撑。



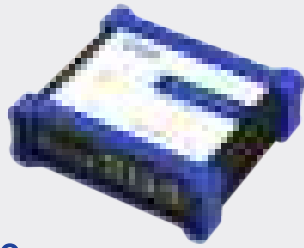
高性能总线分析仪

TC Pro 系列在 TC 系列的基础上进行了升级，在完整继承可靠性和稳定性的基础上，全系 TC Pro 产品均在紧凑机身内集成了 4 通道 DI/DO 与 3 通道 AI/AO，单设备即可满足“总线通讯+信号控制”的复合需求，显著简化了测试台架的搭建复杂度。

■ 底层协议控制与干扰

- **Self-ACK 自应答机制**: 支持主动发送应答位，在无其他节点参与的情况下独立驱动 ECU，完美适配单节点离线刷写与桌面测试。
- **主动错误帧注入**: 具备物理层/链路层的主动干扰能力，可按需发送错误帧，用于验证系统的容错机制与鲁棒性
- **高精度时序控制**: 支持基于 FPGA 的硬件精确定时发送，确保周期报文的低抖动
- 支持 ACK Error 上报与静默监听 (Spy Mode)，全方位捕捉总线异常

- **多设备硬件时间同步**: 支持同星 TSync01 设备，可实现多台设备间的 μs 级硬件时钟同步，轻松构建大规模、高通道数的分布式测试系统



TC1013Pro

2路 CAN/CAN FD 转 USB 接口



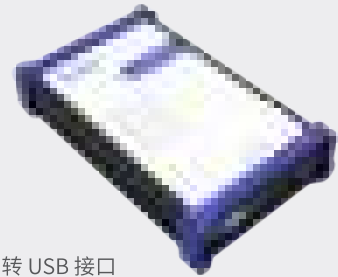
TC1014Pro

4路 CAN/CAN FD 转 USB 接口



TC1017Pro

8路 CAN/CAN FD 转 USB 接口



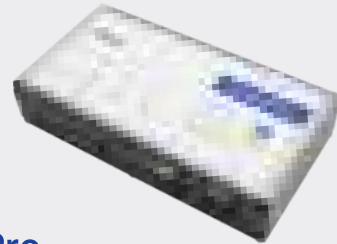
TC1018Pro

12路 CAN/CAN FD 转 USB 接口



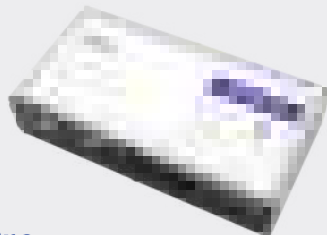
TC1034Pro

2路 CAN/CAN FD, 2路 FlexRay 转 USB 接口



TC1038Pro

12路 LIN, 12路 CAN/CAN FD 转以太网接口



TC1055Pro

2路 LIN, 4路 CAN/CAN FD, 4路 100/1000BASE-T1,
2路 100/1000BASE-T(x) 转 USB 或千兆/万兆以太网接口



TC1055Pro+

2路 LIN, 4路 CAN XL, 4路 100/1000BASE-T1,
2路 100/1000BASE-T(x) 转 USB 或千兆/万兆以太网接口

▶ TC1055Pro/TC1055Pro+ CAN XL

是面向高性能多协议应用的车载网络接口设备。支持通过 USB 或千兆/万兆以太网与上位机互联。

TC1055Pro 集成了 2 路 LIN、4 路 CAN/CAN FD、4 路 100/1000BASE-T1 及 2 路 100/1000BASE-T(x) 接口；TC1055Pro+ 则进一步支持 4 路 CAN XL 通道。

CAN XL/CAN FD 通道均内置可通过 TSMaster 灵活配置的 120 Ω 终端电阻，以太网通道的物理层速率亦可通过 TSMaster 灵活切换，无缝适配异构速率的车载以太网环境。

设备特有的旁路 (Bypass) 模式可确保在断电或特定场景下链路的物理直通，显著增强了网络通讯的连续性与系统可靠性。

深度适配 TSMaster 软件生态，不仅支持多通道数据的同步监控、仿真与回放，更全面支持 DoIP、SOME/IP 等高阶以太网协议，为复杂车载总线环境下的全栈研发与测试提供了高集成度的硬件底座。

SocketCAN 开发接口卡

本系列接口卡专为 Linux 环境下的 CAN 网络开发与系统集成设计，底层架构深度适配 SocketCAN 框架。旨在让 CAN/CAN FD 通信像标准网络编程一样简洁、高效，在保证通讯高效性的同时显著降低了跨平台开发复杂度与系统集成成本。

■ 系统兼容性

○ Linux 端: 提供完善的驱动支持, 完美兼容原生 SocketCAN 框架, 无缝融入 Linux 开发生态

○ Windows 端: 采用免驱设计, 即插即用, 并通过 Windows API 实现快速收发

■ 通讯能力

全系支持 CAN FD 协议, 标配最高 5 Mbps 总线速率 (可定制支持 8 Mbps), 满足高带宽数据传输需求

■ 支持国产化方案

采用国产主控芯片, 为工业通信与特定行业应用提供安全可靠的供应链保障

型号	CAN FD	PC接口
TC111	1	USB
TC113	2	USB
TC114	4	USB
TC3014	4	Mini PCIe



车载数据采集与记录仪

Tlog 系列产品是同星智能专为复杂车载网络环境打造的专业级数据采集与记录设备。该系列满足了从基础节点监控到整车全域数据记录的多样化需求, 通过硬件级的高精度时序保障与深度软件集成, 为研发、测试与运维提供可靠的数据支撑。

■ 记录与仿真双模并行

- **离线记录模式:** 设备默认作为独立记录仪使用, 内置大容量存储与 GPS 模块
- **接口卡仿真模式:** 激活TSMaster相应的 License, 可实现总线仿真、UDS 诊断、CCP/XCP 标定及基于 UDS 的 Flash Bootloader 刷写任务

■ 硬件级高精度时序

μs 级硬件报文时间戳, 确保在高速传输环境下多通道数据的时间轴对齐, 满足高阶协议分析与故障溯源需求

■ 异构网络多总线集成

单台设备集成多协议总线通道, 并配备多通道数字/模拟 I/O 接口, 无需额外设备级联即可完成混合信号的同步采集

■ 免驱设计, 即插即用

License名称	激活功能
TSMaster / Bus Analysis	总线仿真、分析功能
TSMaste / UDS	USD 诊断功能, 支持 ODX 文件导入等
TSMaster / CCP/XCP	CCP/XCP 标定功能

► Tlog1002/Tlog1004

	Tlog1002	Tlog1004
LIN 通道	2	2
CAN FD 通道	2	4
数字I/O	2*DI/DO	2*DI/DO
模拟I/O	1*AI	1*AI
PC连接	以太网	以太网
时间戳精度	1μs	
板载存储	64 GB eMMC	
定位功能	支持 GPS	
防护扩展	外接 TCA00011 实现浪涌保护	



► Tlog1039

■ 高密度异构网络集成

○ 12 路 CAN / CAN FD

- I. 支持 5 Mbps 高速通讯 (可选配 8 Mbps)
- II. 支持 Self-ACK 自应答配置

○ 10 路 LIN

所有节点均支持软件配置为从节点, 其中 LIN1-LIN4 支持软件配置为主节点, 无需硬件跳线即可灵活适配主/从测试模式

○ 3 路 100/1000Base-T1

支持作为 Switch (交换机) 模式工作, 便于接入复杂的车载以太网拓扑

○ I/O 通道

集成 4 通道 DI/DO 和 3 通道 AI/AO, 满足对车辆硬线信号的同步采集需求

○ 支持升级拓展 FlexRay 通信能力



■ TB 级存储与无线生态

○ 可扩展存储: 标配 128 GB eMMC 工业级存储, 最大支持扩展至 1TB, 轻松满足长周期、全量数据的离线记录需求

○ 全场景互联: 不仅支持通过 RJ45 以太网接口有线连接上位机外, 还支持 4G/Bluetooth/Wi-Fi 等无线访问方式, 适配车队远程监控与云端数据上传场景

■ 专业级时序与交互体验

○ 微秒级同步: 具备 μ s 级硬件报文时间戳, 支持配合 TSync01 设备实现多设备间的高精度硬件时钟同步

○ 便捷打点: 支持连接 TCB001 按键盒, 在路试过程中一键标记关键事件, 大幅提升数据回溯与分析的效率

► Tlog1057

型号	总线通道	I/O接口	存储	PC接口
Tlog1057	8*GMSL, 8*1000BASE-T1, 20*CAN XL, 1*FlexRay, 4*FastLIN, 8*LIN	2*DIDO/AIAO	标配 eMMC: 32 GB, 可选配: SATA/NVMe	以太网/4G/Wi-Fi/USB

■ 高密度异构网络集成

○ 20 路 CAN XL

- I. 最高支持 20 Mbps 高速通讯
- II. 内置错误检测机制, 确保总线监控的准确性

○ 8 路 GMSL 视频采集接口

深度适配 GMSL2 协议标准, 最大传输速率高达 6 Gbps

○ 8 路车载以太网

- I. 全面支持 100/1000BASE-T1
- II. 可通过 TSMaster 软件灵活切换主从模式, 确保在特定测试场景下的网络连续性与可靠性

○ 12 路混合 LIN 总线

- I. 4 路 FastLIN
支持最高 200 Kbps 高速通讯
主从节点身份可通过 TSMaster 软件自由配置
- II. 8 路 LIN

○ I/O 通道与 FlexRay

- I. 集成 2 通道 DIDO/AIAO
- II. 集成 1 路 FlexRay 总线接口

■ 本地存储与互联拓扑

○ 标配 32 GB eMMC, 并提供 SATA/NVMe 高速大容量存储选配方案

○ 采用千兆以太网接口与上位机连, 避免极限负载工况下的通讯带宽瓶颈

○ 支持通过 4G/Wi-Fi 等无线方式访问设备

■ 跨平台免驱, 即插即用



车载以太网测试系列

该系列是同星智能专为新一代整车电子电气架构研发设计的车载以太网测试产品，提供从物理层介质转换、网络交换互联到协议层仿真分析的一站式解决方案。该系列产品兼容车载以太网与标准以太网标准，支持 DoIP, SOME/IP 等高阶协议，旨在打破传统以太网与车载网络的物理壁垒，帮助工程师高效构建域控制器测试台架及车载骨干网仿真环境。

物理层转换与网络交换设备

TE1021/TE1024 是专为车载以太网测试环境设计的高性能物理层介质转换器。它实现了100/1000BASE-T1 (车载以太网) 与 100/1000BASE-Tx (标准以太网) 之间的双向信号转换，是连接 ECU 与 PC 测试系统的关键物理节点。TE1024**集成原生网卡技术**，设备接入后可直接被 Windows/Linux 操作系统识别为标准网络适配器，无需占用 PC 物理网口即可实现全协议栈通讯，显著降低了测试系统的拓扑复杂度。

- **双标准速率兼容**
 - 全面支持 100BASE-T1 和 1000BASE-T1 两种主流车载以太网标准
 - 用户可通过拨码开关灵活切换 100 Mbps 或 1000 Mbps 速率
- **物理层透传**
 - 仅在物理层进行电信号转换，对上层协议完全透明
 - 保证数据传输的低延迟与准确性
- **灵活的硬件配置**

多参数拨码设定：支持通过拨码开关配置主/从模式、通信速率以及自协商功能。无论是切换 Master/Slave 拓扑还是调整通信速率，均可快速完成配置。
- **免驱设计，即插即用**

型号	功能	PC接口
TE1021	1路 100/1000BASE-T1 与 100/1000BASE-Tx 介质转换工具	以太网 (RJ45、TE MATenet/罗森博格 H-MTD)
TE1024	4路 100/1000BASE-T1 与 100/1000BASE-Tx 介质转换工具	PCIe



► TE1105

TE1105 是一款专为新一代车载网络架构设计的高性能 5 端口以太网交换机。它打破了传统车载网络与标准以太网的物理壁垒，支持 100/1000BASE-T1 与 100/1000BASE-T 接口的混合组网与自由交互，是构建域控制器测试台架及车载骨干网仿真的理想核心设备。



■ 灵活的混合组网架构

集成了车载以太网与标准以太网接口，无需额外的介质转换器即可实现不同物理层端口间的数据无缝交互。支持 100/1000 Mbps 速率自适应，满足从传统车载网络到千兆骨干网的平滑过渡

■ 强大的二层管理与监控

○ **VLAN 划分**: 支持 IEEE 802.1Q VLAN，可灵活划分逻辑网段，隔离广播风暴，提升网络安全性

○ **智能过滤**: 具备基于 MAC 地址的白名单过滤功能，精确控制数据流向

○ **高级镜像**: 支持灵活的端口镜像 (Port Mirroring) 配置，可将任意端口的流量镜像至指定端口进行监听，配合协议分析软件实现无干扰的故障排查

车载以太网通信接口卡

TE1051

TE1051 是一款 1 路以太网转 USB 接口工具，支持将标准以太网 (100BASE-Tx/1000BASE-T) 或车载以太网 (100/1000BASE-T1) 的数据通过 USB 接口直接传输至上位机。配合 TSMaster 软件，用户可轻松实现对以太网数据的监控、仿真、分析及测试。



■ 便携易用

○ **USB 供电**，无需外接电源适配器，极大提升了现场测试的便捷性

○ **跨系统免驱**，即插即用，具备极佳的系统兼容性 (Win7 系统需安装驱动)

■ TSMaster 定义硬件

单台设备集成了标准以太网与车载以太网功能。用户可通过 TSMaster 在 100BASE-Tx/1000BASE-T 或 100/1000BASE-T1 之间进行切换选择，无需更换硬件

■ 接口丰富

车载以太网接口提供 TE MATEnet 或 罗森博格 H-MTD 两种配置可选，满足不同车型与零部件的连接需求

■ 专业级协议与开发支持

○ **高阶协议解析**: 深度支持 DoIP 和 SOME/IP 等车载以太网高层协议，满足复杂的诊断与通信测试需求

○ **高精度时间戳**: 具备百微秒级的硬件报文时间戳，确保数据记录与分析的时序精准度

○ **二次开发赋能**: 提供配套的 Windows 二次开发 API 接口，支持时间戳的以太网数据获取，助力用户快速构建自动化测试系统

总线测试仪器与专用工具

高速 ECU 标定与调试设备

TX1000 是一款专为高性能 ECU 开发验证设计的高速标定与调试设备。它突破了传统 CAN 总线标定的带宽瓶颈,采用 RJ45 千兆以太网作为上位机数据链路,并创新性地融合了 DAP/JTAG/SWD 等底层调试与 CAN FD 总线通讯功能。配合强大的 TSMaster 软件,为工程师提供深度的 ECU 控制与观测能力。

■ 高速异构通讯架构

- **上行链路:** 采用 RJ45 千兆以太网接口直连上位机,提供极高的数据吞吐带宽,轻松应对大数据量的实时上传
- **下行链路:** 集成 2 路 CAN FD 接口,支持最高 8 Mbps 的高速总线通讯,满足传统总线监测需求

■ 芯片级深度调试

- 广泛支持 DAP、JTAG、SWD 等标准调试协议
- 无缝对接 Infineon AURIX、ARM Cortex、瑞萨 RH850 等主流车规级 MCU

■ 内核控制

具备强大的内核控制能力,支持暂停 (Halt)、恢复 (Resume) 及单步调试 (Step),甚至可修改程序计数器 (PC 指针) 实现代码强制跳转,极大便利了底层逻辑排查



■ 非侵入式高速访问

通过调试接口直接访问 ECU 内部内存,在不占用 ECU CPU 资源、不注入测试代码的前提下,实现对内部变量的实时观测与修改

■ XCP 标定支持

支持对 ECU 内部参数进行高速在线标定与高频数据采集 (DAQ)

■ 多设备硬件同步

集成 Sync 同步接口,支持与其他同星硬件实现 μs 级硬件时钟同步,满足分布式系统测试需求

高性能总线干扰仪

TH 系列是专为 ECU 及芯片进行深度协议验证与压力测试打造的专业设备。该系列产品不仅支持 CAN / CAN FD 及 LIN 总线的物理层与链路层故障注入,更具备 ISO 16845 协议一致性测试能力,是验证 ECU 在极端工况下错误处理机制 (Error Handling) 与恢复策略 (Bus-off) 的必备利器。

■ 5ns 干扰精度

采用 200 MHz 高频时钟,实现了 5 ns 的最小干扰步长。用户可以在比特位 (Bit) 的任意位置进行精确截断或翻转,从而发现被测件在临界状态下的潜在缺陷

■ 超长自定义干扰序列

支持用户自定义长达 65536 (2^{16}) 个干扰点的复杂序列。可编排极其复杂的故障场景,全面覆盖偶发性故障的复现需求,测试覆盖率远超常规设备

■ 多维触发与采样点测试

支持帧触发、错误帧触发、软件触发等多种模式,精准定位干扰时机。同时内置采样点测试功能,通过干扰手段破坏指定位置电平,自动计算并验证 ECU 的实际采样点位置,误差极低

■ 极简部署,免驱设计

采用 RJ45 以太网或 USB 接口与 PC 连接。免驱设计,即插即用。搭配 TSMaster 软件可快速构建自动化测试台架

▶ TH7011 CAN/CAN FD 总线干扰仪

TH7011 专注于 CAN/CAN FD 网络节点的物理层抗干扰能力与错误处理机制验证。该设备集成了 1 路 CAN FD、1 组 UART 接口，具备灵活的连接能力。通过高精度的故障注入与自动化压力测试，TH7011 能帮助工程师在实验室环境中快速复现偶发故障，评估 ECU 的通信稳定性。



- 位级故障注入
 - 帧段覆盖: 支持对 CAN/CAN FD 报文的仲裁段、控制段、数据段及 CRC 校验段进行精确定位干扰
 - 多干扰模式: 支持强制显性、强制隐性及电平翻转等模式，可精准复现偶发通信故障
- 自动化鲁棒性测试
 - Bus-off 行为验证: 内置自动化测试脚本，通过定向干扰连续触发错误帧，一键验证节点的 TEC（发送错误计数器）累加逻辑及 Bus-off 状态下的恢复机制，评估其自愈能力
- 物理层容限与压力测试
 - 位宽容度测试: 支持调节干扰信号的位宽与相位偏移，探测被测节点在采样点偏移工况下的解码稳定性
 - 结果量化统计: 支持错误帧物理电平检测及干扰次数统计，将抽象的鲁棒性测试结果数字化、可视化，便于生成测试报告

▶ TH7012 CAN/CAN FD/LIN 总线干扰仪

TH7012 是一款面向车载网络控制器与收发器芯片的全方位验证设备，集成 1 路 CAN FD、1 路 LIN 及 1 组 UART 接口，具备灵活的连接能力。该设备完整继承了 TH7011 所有 CAN/CAN FD 物理层干扰功能，并将测试维度跨域拓展至 LIN 总线。

针对高阶需求，TH7012-ISO 16845 则进一步深度集成了芯片级 CAN IP 协议一致性测试能力，严格遵循 ISO 16845 标准规范，为开发者提供从物理层特性到协议链路层的全栈式验证解决方案。



LIN 总线容错与边界测试

- 帧结构破坏
 - 支持对 LIN 报文的关键段进行定点干扰，包括同步间隔段、同步段及校验和等，验证节点的错误识别逻辑
- 时序与边界探测
 - 帧头异常: 支持发送不完整的帧头，测试从节点的状态机复位能力
 - 波特率漂移: 支持高达 $\pm 14\%$ 的波特率偏移测试，极限评估 LIN 从节点在时钟不同步工况下的容错能力

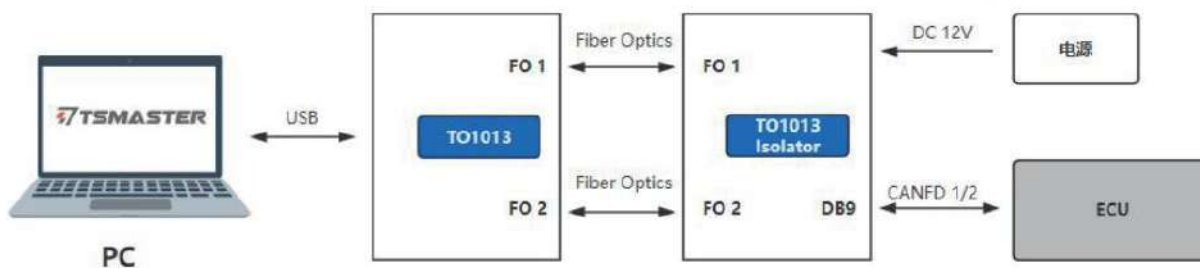
ISO 16845 协议一致性验证

- 标准合规性
 - 专为 CAN 控制器芯片设计，内置符合 ISO16845 标准的测试用例库（覆盖 ISO11898-1 协议逻辑）
- 多场景覆盖验证
 - 帧型支持: 自动化测试被测件 (IUT) 对标准帧、扩展帧及 CAN FD 帧的收发处理能力
 - 异常响应: 深度检测 IUT 对 Bit 错误、CRC 错误、填充错误及格式错误的响应机制的合规性
- 状态机逻辑验证
 - 通过特定的错误序列注入，强制 IUT 在主动错误与被动错误状态间跳转，验证其内部状态机的流转逻辑是否严格符合标准

信号调理与介质转换工具

► 光电隔离与中继

TO1013 是一款专为复杂电磁环境 (如 EMC 暗室、强干扰工业现场) 设计的创新型 2 路 CAN FD 转光纤转 USB 通讯工具。它巧妙地利用光纤传输损耗低、抗 EMI/EMC 特性优良的物理优势, 为高精度的长距离总线测试构建了坚固的“安全屏障”。



■ USB 直连, 简化架构

不同于传统“CAN 卡 + 独立光电转换器”的级联方案, TO1013 将 CAN FD 控制器集成于光纤收发端

- TO1013 端: 直接通过 USB 接入电脑, 无需额外的 CAN 接口卡, 供电与数据仅需一根连接线
- Isolator 端: 放置于暗室, 通过 DC 12V 供电, 负责与 DUT (被测件) 连接

■ 专业的硬件配置与防护

- 灵活配置: 内置拨码开关, 支持 60/120 Ω 终端电阻及 22/470 pF 对地电容的灵活切换, 满足不同标准下的测试需求
- 高可靠性: 内置 ESD 及浪涌保护器, 配合最新的 CAN FD 光电隔离器, 确保设备在恶劣电气环境下的长期稳定运行
- 高精度时序: 具备 μ s 级硬件报文时间戳, 满足高阶分析需求

■ 全栈软件与开发支持

- 深度适配 TSMaster 软件, 支持 CAN/CAN FD 的监控、仿真、UDS 诊断及 CCP/XCP 标定
- 支持 BLF/ASC/DBC/ARXML/A2L 等主流行业格式
- Windows/Linux 系统免驱设计, 即插即用
- 支持完善的 API, 便于自动化测试系统的快速集成

► 信号触发与整形

TC201 是一款专为提升示波器测试 CAN/CAN FD 总线效率而设计的 CAN 触发器。它连接在 ECU 与示波器之间，能够将差分的 CAN 总线信号转换为单端的 BNC 触发信号，完美解决了示波器测量中常见的共地干扰与触发不稳定难题。



■ 解决“共地干扰”痛点

TC201 内置 DC2500V 电气隔离模块。它在物理层切断了 ECU 与测量设备之间的地线回路，既保护了昂贵的示波器和原型 ECU，又确保了观测到的信号纯净、真实

■ 替代昂贵的差分探头

TC201 通过内部硬件电路将 CAN High/Low 差分信号转换为标准的 RX 逻辑波形，并通过 BNC 接口直接输出至示波器。工程师无需差分探头，仅用普通 BNC 线即可在示波器上清晰观测完整的报文逻辑电平，大幅降低了测试成本

■ 极简连接，稳定触发

提供标准的 DB9 (输入) 转 BNC (输出) 接口设计。相比于传统繁琐的接线方式，TC201 可直接通过 BNC 线连接示波器 Trigger/Channel 口，为示波器提供干净、边沿陡峭的触发源，极大地提高了波形捕获的成功率

■ 全面支持 CAN FD

不仅支持标准 CAN，更全面适配 CAN FD 高速协议，满足现代车载网络的高带宽测试需求

► 串口物理层透传

专为解决传统串口 (UART) 通信距离短、抗干扰能力弱的痛点而设计。通过创新的“透传”机制，设备能够将普通的串口数据实时转换为 CAN/LIN 总线物理层信号进行传输。用户无需改变原有的串口数据格式，即可利用总线技术实现数百米级的长距离、高可靠通信，广泛应用于工业现场、实验室自动化及特定协议的物理层验证。



■ 透明传输机制

发送端与接收端的数据格式保持完全一致。设备仅改变信号的物理传输介质，无需用户编写复杂的协议转换代码

■ 物理层增强

- **抗干扰**: 利用 CAN 总线的差分信号或 LIN 总线的高抗扰特性，在强电磁干扰环境下依然保持稳定通信
- **长距离**: 突破串口通信的距离限制，支持长达数百米 (CAN 模式) 的稳定数据传输

TL1021 (UART on LIN): 将串口数据转换为 LIN 总线物理层信号。适用于满足特定行业标准 (如 K-Line 或特定 LIN 物理层应用) 的测试场景。

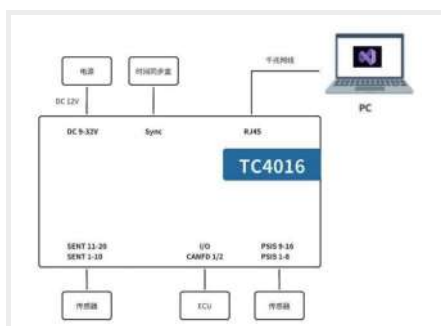
TC1021 (UART on CAN): 将串口数据转换为 CAN 总线物理层 (CAN_H, CAN_L) 信号。适用于需要极强抗干扰能力和远距离传输的场景，最大支持 1 Mbps 串口波特率。

传感器信号采集设备

► SENT 与 PSI5 信号采集与分析设备

随着汽车电子系统的发展，SENT 和 PSI5 因其高精度和强抗干扰能力，已逐渐成为动力总成、底盘及安全系统的主流传感器接口协议。

TC4016 是一款专为 SENT 与 PSI5 传感器信号采集与分析设计的专业设备，主要用于接收并解析来自各类车载传感器的实时数据。免驱设计，即插即用，通过高速千兆以太网连接上位机，帮助工程师高效完成传感器数据的监控与协议验证。



■ 高密度采集通道

集成 20 路 SENT 接口（前 10 路支持 SPC 模式）与 16 路 PSI5 接口，并辅以 4 通道 DI/DO 及 3 通道 AI/AO，具备强大的并行数据处理能力，可满足多传感器系统的集中采集与高密度测试需求

■ 灵活的 CAN/CAN FD 配置

集成 2 路 CAN/CAN FD，最高支持 8 Mbps，内置可软件配置的 120 Ω 终端电阻。支持 Self-ACK 自应答功能，便于灵活接入各种复杂的车载网络环境

■ 多设备硬件时间同步

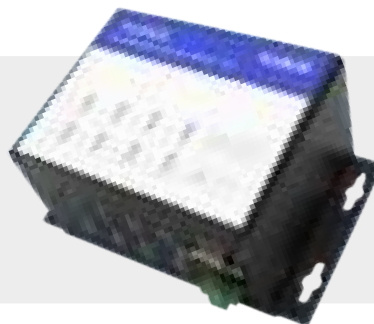
具备 μs 级硬件报文时间戳。搭配 TSync01 可实现多设备硬件时间同步功能。在面对大规模或分布式采集场景时，能确保多台设备间的所有传感器数据与总线数据基于统一时基严格对齐，满足高阶时序分析需求

■ 开放的开发生态

提供基于 API 接口的丰富示例工程，支持二次开发，便于用户快速将设备集成至各类自动化测试系统、HIL 台架或数据记录系统中

► 热电偶温度采集设备

TS3004 是一款高性能 8 通道热电偶温度采集设备，内置高精度冷端补偿电路与信号调理单元，能够将热电偶模拟信号实时转换为高精度的数字温度值（°C），并通过 CAN/CAN FD 总线上传至上位机或集成至测试系统中。



■ 优异的测试性能

- **多通道并行采集**：集成 8 个物理通道，默认支持 K 型热电偶（J/N/R/S/T/E/B 型可定制）
- **宽温域测量**：测量范围覆盖 -200°C 至 +1370°C，满足多场景测试需求
- **高精度处理**：内置冷端补偿电路与线性化处理单元，直接输出校准后的摄氏度（°C）数据，无需用户进行二次换算

■ 高速 CAN FD 通讯

- **集成 1 路 CAN FD**，波特率最高支持 8 Mbps，支持 BRS（比特率切换），确保 8 通道高频温度数据的实时低延迟上报
- **灵活组网**：内置 120 Ω 终端电阻，通过硬件拨码配置

■ 工业级电气可靠性

- **强输入保护**：模拟输入端耐受电压高达 ±45 V，有效防止因高压母线漏电或误接线导致的设备损坏
- **高压隔离**：CAN 总线接口具备 DC2500V 电气隔离能力，有效阻断地环路干扰，保障测试系统的安全性
- **工频噪声抑制**：标配 50 Hz 工频陷波功能（可定制 60 Hz），有效滤除工业现场的电源噪声干扰，确保微弱信号的纯净度
- **全方位故障诊断**：具备灵敏的传感器状态监测能力，支持开路、过压/欠压、温度超限、冷端异常等多种故障实时诊断与代码反馈

■ 灵活的双模配置

- **默认模式**：固定 1 Mbps 波特率，支持接收在线配置指令并存储配置参数
- **自定义模式**：上电自动载入用户预设参数（报文上报周期、热电偶类型、CAN 控制器类型、CAN 报文类型等）

► 组合导航与定位感知设备

TM2101 是一款集成了高精度 GNSS 定位模组与 IMU 惯性测量单元的组合导航感知设备。它能够实时采集经纬度、速度、时间以及三轴加速度、角速度数据，并将其转换为标准的 CAN/CAN FD 总线报文输出，是自动驾驶路试、车队管理及工程机械姿态监测的理想数据源。



■ 多维感知能力

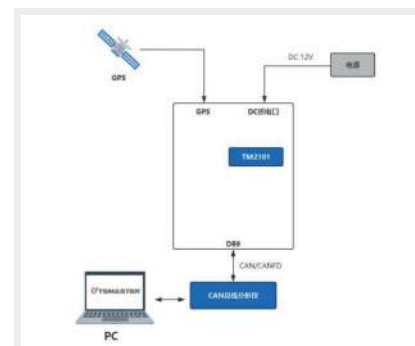
- **多模卫星定位:** 支持 BDS (北斗)、GPS、GLONASS 等多种卫星定位系统，在复杂环境下依然能提供可靠的位置与速度信息
- **内置 IMU:** 集成高性能陀螺仪与加速度计，能够实时输出载体的加速度与角速度，实现对车辆姿态与动态特性的完整捕捉

■ 极高的协议灵活性

- **自定义帧格式:** 打破固定协议限制，用户可自主配置报文 ID、数据上报周期以及帧类型 (标准帧 STD/扩展帧 EXT)
- **灵活数据长度:** 支持更改数据上报类型，可选择 DLC=8 (兼容传统 CAN) 或 DLC=15 (更高数据密度) 模式，适配不同的网络带宽需求

■ 自动生成 DBC

TSMaster支持根据用户的配置，自动生成对应的 DBC 数据库文件。工程师无需手动编写复杂的解码规则，直接将 DBC 加载至分析软件中实现信号的即时解析与可视化，极大提升了集成效率



硬件时间同步设备



TSync01 是一款专为时间敏感型系统设计的高精度时间同步设备。它通过集成先进的卫星接收技术，提供统一、准确的时间基准，有效消除系统内各设备间的时钟漂移与累积误差。

■ 多模授时

支持 BDS (北斗)、GPS、GLONASS 等全球卫星导航系统。确保在各种环境下都能获得最佳的时间信号源

■ 微秒精度

提供 μs 级的时间同步精度，满足各类时间敏感型应用对时序对齐的严苛需求，确保多源数据的时空一致性

■ 灵活同步

用户可根据实际测试需求，将设备配置为绝对时间同步 (锁定 UTC 时间) 或相对时间同步 (系统内部对齐) 模式，适配不同的工程应用场景

■ 多通道并行分发

TSync01 作为时间同步服务器时，支持 6 个从机设备连接到同步网络中，实现系统级的高效协同

ECU刷写终端

TF1011 是一款专为产线刷写、售后升级等场景设计的手持式离线 ECU 刷写工具。它集成了 1 路 CAN/CAN FD 通讯接口, 无需连接电脑即可独立完成对 ECU 的固件更新与诊断操作, 是移动作业环境下的理想选择。



▶ 典型应用场景

- 离线环境下的 UDS 诊断与功能测试
- 整车厂产线或售后网点的 Flash Bootloader 程序离线更新

■ 零代码流程配置

深度适配 TSMaster 软件, 用户仅需通过图形化界面即可完成 UDS 诊断及 Flash Bootloader 刷写流程的编辑。全程无需编写任何代码, 极大降低了工程人员的使用门槛与调试时间

■ 多任务一键切换

设备内部支持同时存储 3 组独立的诊断或刷写流程配置。通过机身体按键, 用户可以快速在不同车型或不同 ECU 的刷写任务间进行切换, 显著提升现场作业效率

■ 广泛的协议与芯片支持

- 支持标准 UDS 协议及自定义 SeedKey 算法下载
- 支持英飞凌 UART on CAN 协议, 以及英飞凌 TLE989x 系列芯片的 BootRAM 协议固件下载

■ 智能硬件控制

- **便捷供电:** 采用标准 DB9 接口设计, 支持直接从 OBD 或线束中取电, 无需外接电源
- **辅助控制:** 支持绑定周期报文发送 (维持 ECU 会话) 及控制被测件电源, 内置软件可配置的 120 Ω 终端电阻及 DC2500V 电气隔离, 确保刷写过程的稳定与安全
- **安全管理 (可选):** 提供权限管控功能, 支持授权用户远程更新设备的配置流程, 有效防止固件泄露与误操作

Gateway网关系列

GW 系列是同星智能专为解决车载网络中多总线互联、协议转换及远程接入难题而设计的智能网关设备。该系列产品涵盖了从双通道到多通道多协议网关的丰富产品线，支持 CAN/CAN FD/LIN/Ethernet/RS485 /EtherCAT 等多种通讯协议的互通互联。

■ 智能中继与协议转换

- **波特率适配**: 解决不同网段间波特率不一致的问题 (如 500 kbps 转 2 Mbps), 实现不同速率节点的无缝通信
- **协议桥接**: 支持不同通信之间的双向转换。如 CAN 与 CAN FD 互转, 助力传统设备接入高速 CAN FD 网络, 或将 CAN FD 数据转发给旧设备
- **信号扩展**: 作为物理层中继器, 可有效延长总线传输距离, 改变网络拓扑, 并提供电气隔离保护

■ 全域协议集成

- **高密度通道**: 集成 CAN/CAN FD/LIN/RS485 串口/EtherCAT 从站接口等, 满足工业自动化与汽车电子跨域融合的测试需求

- **混合路由**: 支持用户通过 TSMaster 软件自定义路由由映射表 (Mapping), 实现 CAN-to-CAN、LIN-to-CAN 或 I/O 联动等复杂的逻辑处理

■ 脱机运行能力 (GW2112/GW2202/GW2204/GW2208)

实现离线网关功能: 配置好的网关逻辑可固化在设备中, 设备上电即自动执行路由与转发任务, 无需依赖上位机, 适配实车路试或无人值守的耐久测试

■ 报文过滤

支持 ID 过滤, 根据 CAN 报文 ID 进行智能转发, 减少冗余通信, 提升效率

▶ GW1040

GW1040 是一款专为复杂测试台架与异构网络环境打造的智能网关设备, 支持全方位的总线仿真、测试、诊断、标定等功能。该设备将 8 路 CAN FD、8 路 LIN、4 通道 DI/DO 与工业自动化接口 (EtherCAT/RS485) 深度融合于单台设备中, 是连接汽车电子被测件 (DUT) 与工业控制系统 (如电机测功机、PLC) 的理想枢纽。



■ 汽车与工业跨域融合

- **EtherCAT 从站支持**: 集成 1 组 EtherCAT 接口, 支持作为从站设备无缝接入工业自动化控制系统。实现工业端 (如台架控制) 与汽车端 (如 MCU 控制) 的 μs 级数据同步与交互
- **RS485 串行通讯**: 集成 1 路 RS485 接口, 满足工业传感器或传统仪表的接入需求
- **I/O**: 集成 4 通道 DI/DO。支持将外部触发信号 (如急停、点火信号) 与总线报文进行逻辑关联, 或通过总线指令直接驱动外部继电器, 实现“通讯+控制”的一体化测试

■ 跨平台免驱, 通过 RJ45 以太网接口连接上位机, 即插即用

► GW2112

GW2112 是一款由同星智能推出的一款高性能 CAN(FD) 离线网关设备。该设备通过集成双通道路由技术,旨在实现异构总线网络间的透明桥接、协议转换及负载优化。



■ 双通道智能路由转发

集成 2 路高性能通道,支持根据预设的过滤与映射规则自动执行双向数据转发,实现跨网段的无缝交互

■ 毫秒级极速转发响应

数据互转延迟小于 0.5 ms,即使在 CAN FD 高负载场景下也能确保严苛的实时性与时序准确性

■ 离线持久化运行能力

转换规则持久存储于硬件内部且断电不丢失,设备每次开机均会自动加载最新规则,支持完全脱离 PC 独立工作

■ 多协议适配与波特率匹配

支持不同波特率网络间的匹配,并能实现标准 CAN 与 CAN FD 协议间的硬件级双向转换

■ 总线性能增强与中继

通过网关中继可有效增加总线的负载能力,并在复杂布线环境下起到信号增强作用,延长通讯距离

■ 工程化便捷部署

采用 USB 接口跨平台免驱设计,支持将转换规则导出为本地配置文件,便于配置的快速导入与多设备部署

► GW2202/GW2204/ GW2208/GW2212

GW2202 与 GW2204 是基于以太网通讯的高性能 CAN/CAN FD 智能网关设备,将多路高速 CAN FD 总线与 DI/DO 控制功能深度融合,凭借其卓越的电气性能与易用性,成为构建自动化测试台架、分布式数据采集系统及工业控制网络的理想选择。



■ 全通道独立电气隔离

设备在电路设计上实现了通道间、通道与地之间完全的 DC2500V 电气隔离。有效切断地环路,彻底消除地电位差导致的信号串扰。适用于多 ECU 并行测试、跨电源域系统或电机台架等复杂工况,显著提升了系统的安全性与信号完整性

■ 集成数字 I/O

标配 4 路 DI 与 2 路 DO,支持将外部触发信号(如点火开关、急停按钮)或控制信号(如继电器通断)与 CAN 总线数据进行同步关联,单台设备即可满足“通讯+控制”的复合测试需求

■ TSMaster定义硬件

- 终端电阻: 每个 CAN 通道内置 120 Ω 终端电阻,通过软件配置
- 控制期模式: 支持正常模式、关闭应答模式、限制模式、内部回环模式、外部回环模式、自回复 Self-ACK 等

■ 跨平台免驱,通过RJ45以太网接口连接上位机,即插即用

型号	型号	I/O	PC接口
GW2202	2	4*DI、2*DO	以太网
GW2204	4		
GW2208	8		
GW2212	12		

► GW2208+

GW2208+ 是一款集成了 8 路 CAN/CAN FD、2 路 LIN、4 通道 DI、2 通道 DO 的智能网关设备。不仅具备灵活的跨协议路由转换能力,更支持全方位的总线仿真、测试、诊断、标定等功能,是复杂车载网络系统集成与研发测试的强力中枢。



■ 协议路由与转换

支持 CAN-CAN FD、CAN-LIN 以及 LIN-LIN 之间的双向转换

■ TSMaster 定义硬件

- **终端电阻**: CAN 通道内置 120 Ω 终端电阻, 通过软件配置。
- **LIN 模式**: 2 路 LIN 通道均支持软件配置为主节点 (Master) 或从节点 (Slave), 并兼容 LIN 1.3/2.x 协议
- **测试辅助**: 支持 Self-ACK 自应答模式。设备可主动发送应答位, 在无外部节点参与的情况下, 独立完成单节点的通讯测试

■ 跨平台免驱, 通过 RJ45 以太网接口连接上位机, 即插即用



解决一切工程难题

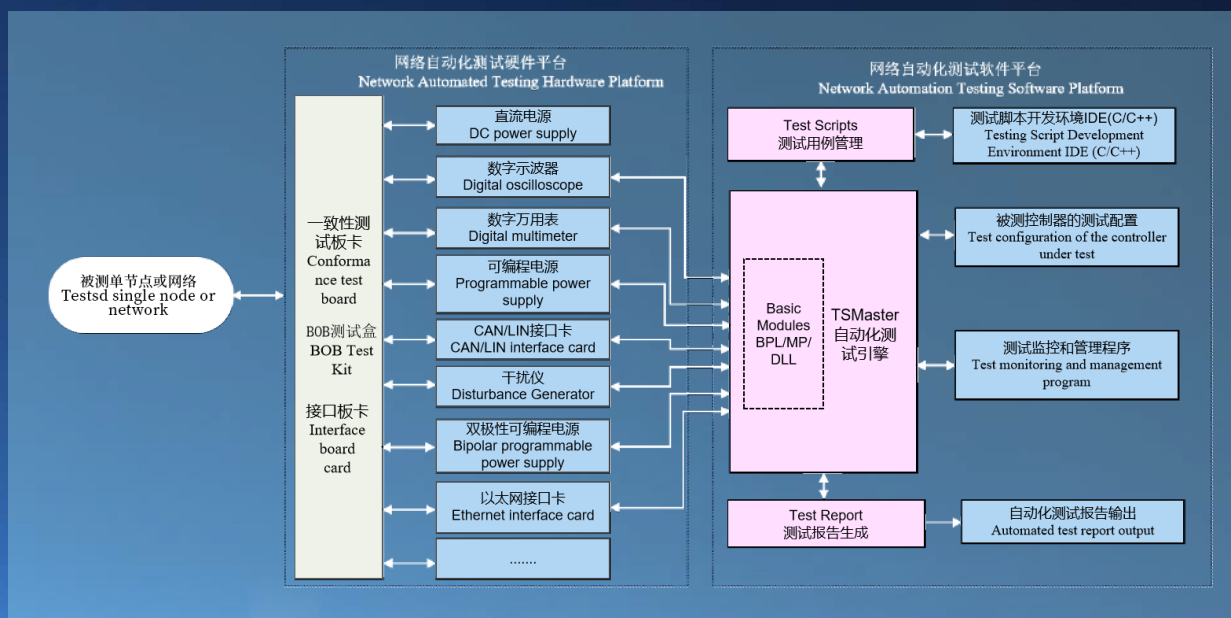
解决方案 Solution

核心协议开发与网络验证

总线一致性测试方案

该方案是专为汽车主机厂 (OEMs) 及零部件供应商 (Tier 1) 打造的标准化合规性验证系统。它以功能强大的 TSMaster 软件为核心, 深度整合了同星总线接口卡、总线干扰仪及一致性测试专用板卡, 并联动示波器、程控电源、数字万用表等外围设备。

系统通过硬件标准化、软件平台化和用例模块化的架构设计, 实现了对总线网络从物理层、数据链路层到应用层 (网络管理、诊断、刷写、路由) 的全自动化测试, 并自动生成符合标准的测试报告。



CAN/LIN一致性测试系统架构图



核心优势

- 高度集成, 一站式交付**
集成通讯仿真、干扰注入、电气测量及电源控制于一体。一套设备即可覆盖一致性测试的全维度需求, 显著降低了实验室建设的设备冗余与维护成本
- 全流程自动化, 一键出具报告**
支持一键开启自动化测试序列, 无需人工干预。测试完成后, 系统自动进行数据分析与判定, 即时生成包含波形截图与详细数据的专业测试报告, 大幅提升验证效率
- 开放生态, 强可扩展性**
基于 TSMaster 脚本引擎构建, 拥有强大的二次开发能力。用户可根据项目需求快速编写或修改测试用例、定制报告模板, 或扩展新型应用场景

引用标准

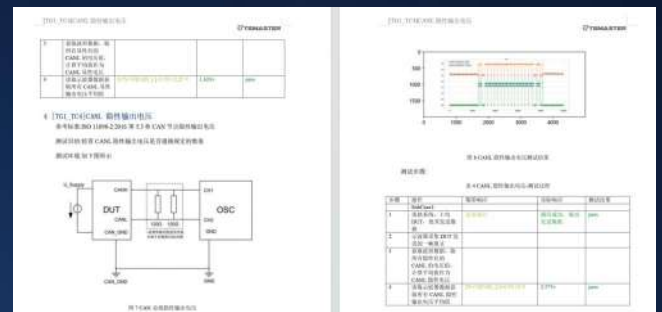
本系统测试用例库严格遵循国际标准与主流车企企业标准:

PC接口	企业标准
ISO 系列: ISO 11898, ISO 16845, ISO 14229, ISO 15765, ISO 17987.....	BAIC, BYD, CHERY, GAC, GEELY 3.0/3.5, GMW 14241, JAC, SAIC.....
SAE 系列: SAE J1939, SAE J2602.....	
其他: AUTOSAR, OSEK, LIN 2.x, GB/T 42691.....	

测试能力

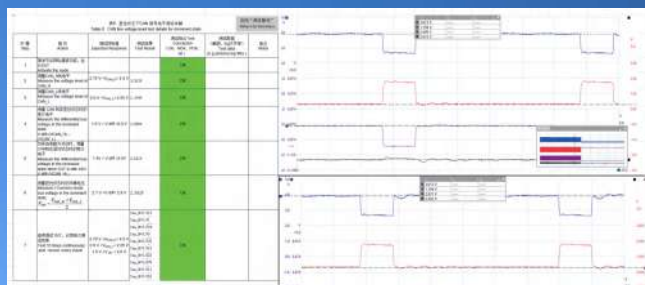
系统具备全层级测试覆盖能力, 支持 ISO、SAE标准及各大主机厂企业标准:

- 物理层测试**
覆盖电压电平、电阻电容、上升/下降沿时间及各类故障容错性测试
- 数据链路层测试**
包含位时间精度、采样点位置、DLC 校验、总线负载率压力测试等
- 交互层测试**
 - CAN 报文周期稳定性、事件型报文触发机制、信号默认值等
 - LIN 调度表时序/顺序等
- 应用层测试**
 - 网络管理: 涵盖 AUTOSAR_NM/OSEK_NM/休眠/唤醒逻辑、直接/间接网络管理测试
 - 诊断与刷写: 支持 UDS 诊断协议一致性测试、Bootloader 刷写流程验证及通信诊断测试
 - 网关路由: 支持跨总线的路由转发逻辑与时延测试
- 系统级测试**
包含从物理层到交互层、直接/间接网络管理、网络容错性等测试



测试报告 PDF 示例

测试用例



测试报告 EXCEL 示例

测试报告 HTML 示例

ECU诊断和刷写方案

本方案基于 TSMaster 软件生态与同星总线工具构建, 为用户提供了一套从基础 UDS 诊断到复杂 Flash Bootloader 刷写的一站式解决方案。不仅使用 TSMaster 的基础功能模块, 还可通过图形化配置即可完成刷写流程的开发, 用户无需深厚的编程背景。该方案以极低的成本和技术门槛, 实现了高效、稳定的 ECU 固件更新与诊断测试, 全面覆盖从研发调试、产线集成到售后升级的全生命周期需求。

► 核心功能

- **基础 UDS 诊断**
支持配置诊断参数与服务。在诊断工作台, 用户可直观地执行诊断服务, 并实时监控请求与响应报文, 实现透明化交互
- **可视化刷写配置**
内置自动化诊断模块, 支持通过 GUI 图形界面配置基于 UDS 的 Flash Bootloader 刷写流程, 实现“零代码”流程搭建
- **ODX/PDX 数据库支持**
支持直接加载 ODX (2.0.1/2.2.0) 及 PDX 等标准诊断数据库文件, 自动解析服务与参数, 减少手动录入错误
- **自动化测试与报告**
支持编写测试用例对诊断功能进行自动化回归测试, 测试结束后自动生成详细的测试报告, 满足合规性验证需求

► 部署形态

基于模块化的软硬件架构, 本方案可根据应用场景灵活组合, 衍生出多种刷写形态:

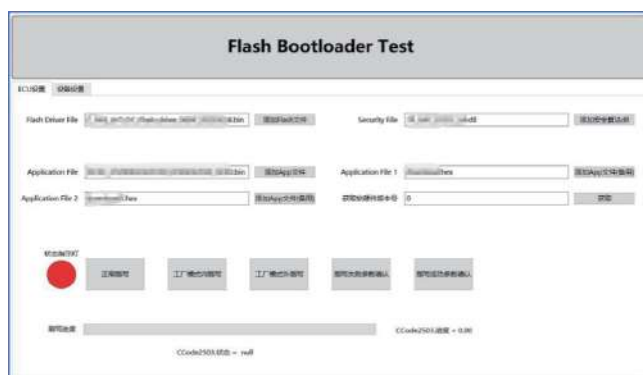
- **研发桌面刷写: 诊断模块 + Panel 面板**
适用于工程师桌面调试, 通过 PC 界面直接操作
- **产线自动化刷写: 诊断模块 + Panel + COM/RPC 组件**
通过 RPC API/COM 接口集成至 MES 或产线综测系统, 实现自动化刷写
- **售后独立刷写软件: 诊断模块 + 应用发布功能**
打包生成独立的 .exe 可执行文件, 发布给售后网点, 无需安装完整 TSMaster 环境
- **手持式便携刷写: 诊断流程 + TF1011 刷写终端**
将工程脱机下载至 TF1011 手持设备, 实现无需 PC 的离线刷写
- **远程 OTA 刷写: 诊断流程 + 无线 CAN 设备**
配合蓝牙/Wi-Fi/4G 模块, 实现对车辆 ECU 的远程无线程序更新
- **云端控制管理: 诊断云+诊断模块 + 应用发布功能**
 - 云端管理用户权限, 云端管理诊断数据库、加密 DLL、HEX 等机密数据
 - 本地识别用户权限, 根据权限启动相应诊断功能, 加密管理、销毁机密数据

► 方案优势

- **低代码/零代码开发**
开发者只需熟悉 UDS 诊断流程, 通过配置即可完成开发, 极大降低了技术门槛
- **高精度时序控制**
基于高性能诊断模块, 实现 0.1 ms 级别的传输层参数控制, 有效解决高负载网络下的刷写稳定性问题
- **全协议覆盖**
支持 CAN/CAN FD/LIN/FlexRay/Ethernet 等多种主流车载总线协议
- **广泛的数据格式支持**
兼容 Hex/S19/Bin/Mot/Srec/VBF/Mbf/Cbf 等多种主流烧录文件格式
- **交互与控制灵活**
既支持通过 GUI 面板进行人工交互控制, 也支持通过 API 接口进行全自动控制

► 应用场景

- **研发阶段**
ECU 固件快速迭代、Bootloader 功能验证、诊断服务调试
- **生产制造**
FCT、EOL 下线检测中的程序刷写、自动化产线集成
- **售后服务**
4S 店车辆固件升级、远程 OTA 诊断与刷新



SecOC 测试方案

随着汽车 E/E 架构的演进, 车载通讯对身份验证与数据完整性校验的需求日益迫切。同星智能基于 TSMaster 软件平台及其配套的高性能总线工具链, 为客户提供涵盖 SecOC (CAN/CAN FD) 与 MACSec (车载以太网) 的全栈信息安全测试解决方案, 支持从研发验证到生产 EOL 的全流程协议仿真与激活。

► 核心功能

■ 统一安全管理架构

方案在架构上分为全局配置与工程配置两部分, 确保安全资产的安全性及灵活性

○ **全局安全配置:** 负责密钥、X.509 证书等敏感参数的统一设置。安全文件与工程解耦, 仅在本地加密存储, 确保密钥资产不随工程拷贝而泄露

○ **工程应用配置:** 支持直接导入 ARXML 数据库, 自动匹配 PDU 与安全策略。用户可根据 Data ID 灵活指定不同报文所使用的密钥对

■ 全栈 SecOC 仿真

针对符合 AUTOSAR 标准的 CAN/CAN FD 安全通讯, 提供深度的协议栈模拟能力

○ **多维新鲜值管理:** 支持“基于 PDU 数据”、“基于时间戳”及“基于同步报文与计数器”三种新鲜值处理方式

○ **高保真截断逻辑:** 严格执行协议规范, 截取新鲜值的后半部分与验证信息 (MAC) 的前半部分进行组合, 生成标准 Secured I-PDU

○ **定制化插件支持:** 针对非标的同步报文格式, 支持通过安全插件导入第三方算法库, 实现非标协议的兼容性测试

■ MACSec (车载以太网安全) 验证

针对基于 IEEE 802.1 AE 标准的以太网安全, 提供链路层加解密测试

○ **多模式防护测试:** 支持仅完整性保护及不同偏移量 (0/30/50 字节) 下的机密性保护模式验证

○ **MKA 协议仿真:** 内置 MKA 协议栈, 模拟密钥服务器角色, 验证动态密钥分发与会话超时机制

○ **多项参数配置:** 支持对 SCI 端口号、重放窗口大小及 PN 号限制等关键参数进行应力测试

► 方案优势

■ 多协议覆盖

单一套件即可同时支持 SecOC 和 MACSec 两大主流安全协议, 满足 CAN FD 与车载以太网的混合组网测试场景

■ 合规性与易用性

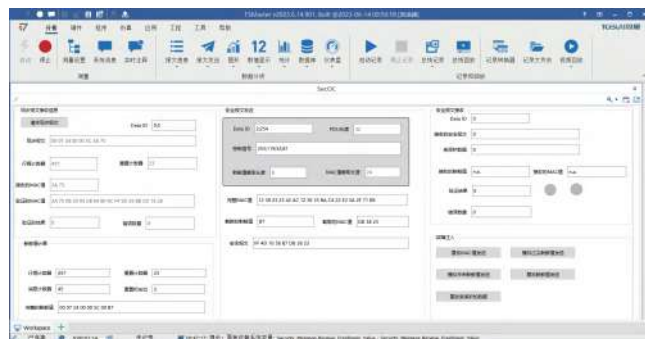
深度适配 AUTOSAR 规范, 支持 ARXML 数据库批量导入与 Data ID 自动匹配, 有效降低人工配置复杂度, 提升测试部署效率

■ 高可扩展算法库

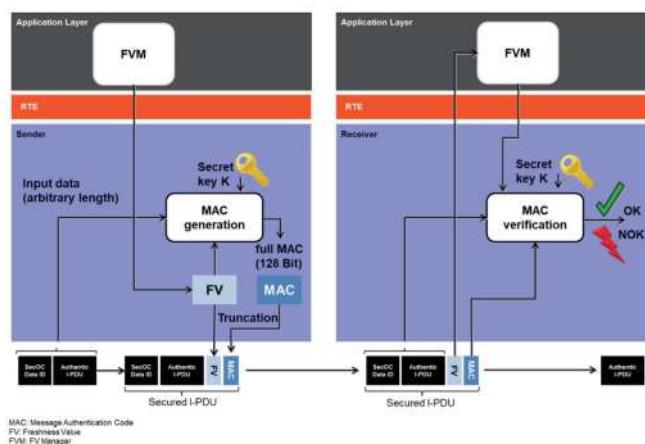
除了内置的标准加密算法, 工程师可利用同星提供的安全插件框架, 在小程序函数中自由调用基础安全算法函数以实现定制化需求

■ 可视化监控与分析

支持在 RBS 环境中激活安全报文发送。通过 Trace 窗口可实时观测安全报文的组包结构 (包括原始载荷、截断新鲜值及验证码字段), 实现直观的通讯验证



测试界面



SecOC实现原理

零部件与子系统测试

新能源充电协议一致性测试系统

随着新能源汽车向高功率直流快充、即插即充及双向能量流 (V2G) 方向加速演进, 充电系统的复杂度呈指数级上升。面对未来更大容量电池与智能电网的交互需求, 传统的离散测试手段已难以应对日益复杂的互操作性与协议一致性挑战。

同星智能推出基于 TSMaster 的充电协议一致性测试系统是一套模块化、可扩展的自动化测试平台, 专为验证电动汽车 (EV) 与充电桩 (EVSE) 之间的通信协议一致性及互操作性而设计。

系统采用“测控与功率分离”的物理架构, 以 TSMaster 软件为核心, 深度整合同星自研总线工具、高压适配模块及双向可编程电源。它不仅支持国标 (GB/T), 更全面覆盖欧美标 (ISO 15118/DIN 70122), 能够精准模拟从低压握手到高压充电的全流程, 并具备强大的故障注入能力。



► 核心功能

全电压等级与大功率支持

- **宽范围模拟**
支持模拟 AC220V 交流充电与高达 DC1000V/1000A 的大功率直流快充过程, 满足 800V 高压平台及未来超充技术需求
- **灵活架构**
采用电源负载与模拟测控柜分离设计, 灵活满足客户不同场景的电源、负载需求

深度故障注入与边界测试

- **信号级故障**
内置专用故障注入板卡, 支持 PE 断针、CP/CC 回路开路、PWM 频率/占空比异常、绝缘电阻模拟等多种物理层故障模拟
- **协议级攻防**
支持在报文层面进行错误帧注入、超时模拟及数据篡改, 验证被测件在极端工况下的安全保护机制

全面的标准协议覆盖

- **国标支持**
全面覆盖 GB/T 27930、GB/T 34657.1/2、GB/T 34658 等核心标准。通过动态迭代, 确保测试方案始终与最新规范保持同步
- **欧美标支持**
支持 ISO 15118-4/5 (CCS 联合充电系统) 及 DIN SPEC 70122, 满足出口车型的即插即充与 V2G 测试需求

高度自动化与开放生态

- **Excel/脚本双模式**
支持通过 Excel 表格直接定义测试用例, 也支持使用 C/Python 脚本开发复杂逻辑, 降低了自动化测试的门槛
- **自动报告**
测试结束后自动生成 Word/PDF 格式的测试报告, 包含详细的波形截图、数据判定及通过率统计
- **源码级脚本交付**
开源交付测试用例脚本, 赋能用户紧跟标准演进, 实现底层测试逻辑的自主深度定制与持续迭代

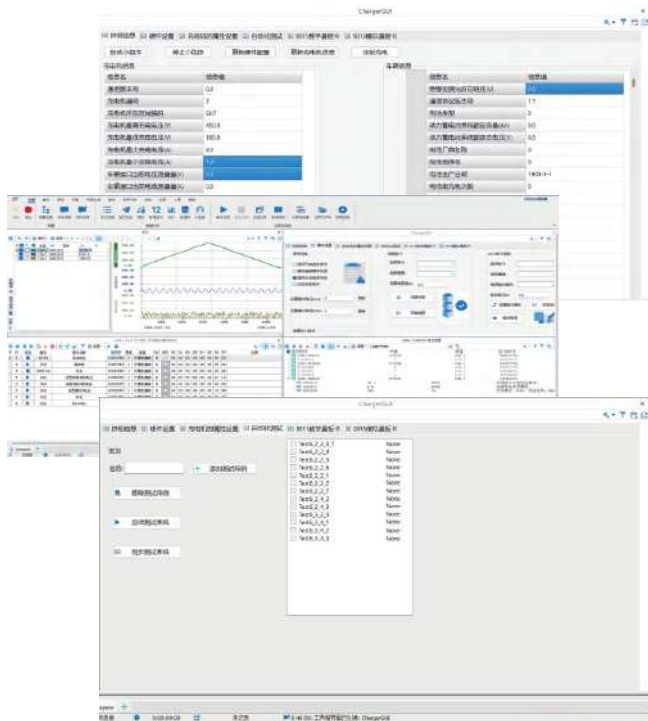
► 测试能力

系统覆盖了从物理连接、通讯握手到充电结束的全流程测试项目:

测试类别	直流充电测试 (DC)	交流充电测试 (AC)	欧美标/V2G 测试
互操作性	车辆/桩端连接确认 自检与预充阶段测试 绝缘故障模拟 PE 断针/通信中断测试	CC/CP 信号中断测试 S3 开关断开模拟 PWM 占空比/频率边界测试	SECC 发现协议测试 TCP/IPV6 绑定过程 V2GTP 消息封装测试
协议一致性	握手阶段报文时序 参数配置逻辑验证 充电阶段状态机跳转 错误报文处理机制	充电准备就绪时序 启动与停止逻辑 最大电流限制验证	TLS 安全传输测试 PnC (即插即充) 流程 EIM (外部识别) 模式测试

► 应用场景

- **实车与桩端互操作性测试**
解决“车桩不匹配”导致的充电失败问题
- **OBC/BMS 研发验证**
支持 MIL (软件在环) 到 HIL (硬件在环) 的全流程开发验证
- **出海车型认证**
针对 CCS1/CCS2 标准的 ISO 15118 一致性预测试, 缩短认证周期
- **产线 EOL 检测**
用于充电功能模块下线前的快速功能筛选



电机性能测试系统

新能源汽车与高端装备制造的快速发展，离不开高效、可靠的电机驱动系统。本方案专为电机产品的质量优化与技术创新打造，是一套集性能评估与耐久验证于一体的综合测试系统。

通过高精度的扭矩与转速测量技术，系统能够实时计算机械功率输出，精准评估电机在不同工况下的运行状态。这不仅显著提升产品的安全性与能效比，更为企业提升技术创新能力与市场竞争力提供了强有力的数据支撑。

► 核心功能

基于 TSMaster 软件强大的数据处理能力，系统实现了对测试数据的实时采集、分析与可视化监控。

■ 输入输出全参量检测

- **输入端 (电参数)**：全面监测电压、电流、电功率等输入指标，验证驱动源的稳定性
- **输出端 (机械参数)**：高频采集转矩、转速及机械功率，计算实时转换效率

■ 特性曲线自动生成

系统根据采集数据自动绘制电机特性曲线 (如 T-N 曲线、效率 MAP 图等)，直观呈现电机在全工作域内的性能表现，辅助研发人员进行针对性优化

► 应用领域

本系统具备极强的兼容性，广泛应用于各类电机及传动设备的研发、测试与维护环节：

■ 新能源与智能汽车

- 新能源汽车驱动电机
- 自动驾驶相关执行电机
- 起动机

■ 工业自动化与机器人

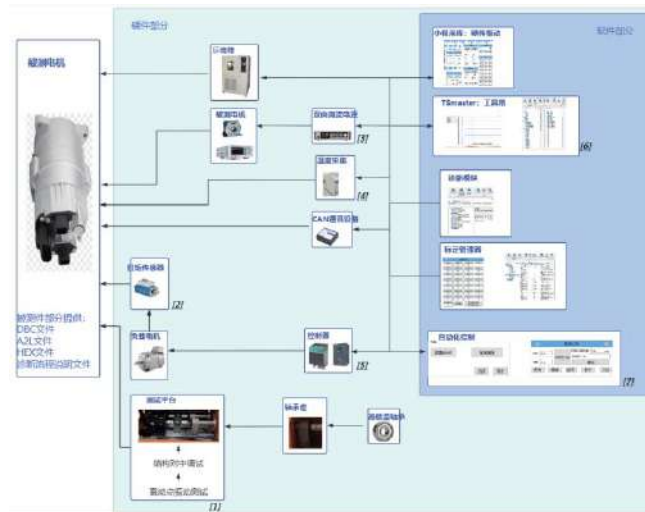
- 关节机器人电机
- 永磁同步电机 (PMSM) 及其伺服版本
- 三相异步电机/变频器电机

■ 消费与通用动力

- 直流有刷/无刷电机 (BLDC)
- 单相异步电机
- 电动摩托车用电机
- 电动工具电机

■ 传动部件

减速机性能测试



系统框图



系统软件

零部件耐久测试解决方案

耐久测试是验证产品在设计寿命内能否稳定运行的核心环节。本方案通过模拟产品在标称工况或超标称严苛工况下的操作循环，对样品进行规定次数的连续运行试验。系统严格遵循行业通用的合格判定标准，可确保试验后样品功能不丧失、结构无危及安全的缺陷、且电气性能与机械强度未发生不可接受的衰减。旨在协助客户在研发阶段识别设计短板，优化产品设计与性能，有效保障产品在长期使用中满足用户的可靠性期望。

► 核心功能

本系统提供四大维度的综合测试能力，全方位评估产品可靠性：

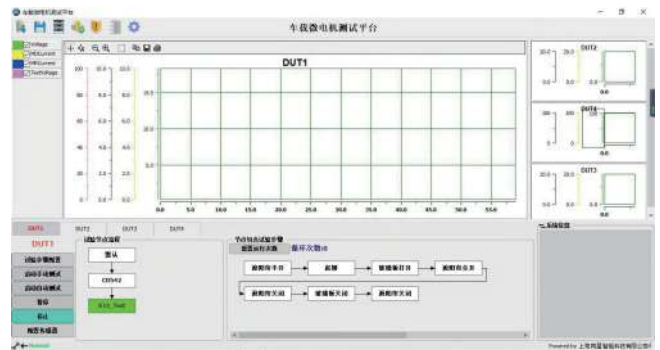
- **长周期运行测试**
通过不间断的连续运行，模拟产品在全生命周期内的实际使用损耗，快速暴露因磨损、老化导致的潜在失效
- **负载与应力测试**
通过施加不同等级的机械负载与电气压力，验证产品在满载、过载工况下的性能稳定性与结构强度
- **极端环境测试**
集成环境仓控制，将产品置于高温/低温/高湿/冷热冲击等复杂气候条件下进行运行测试，评估材料与电子元器件对环境变化的耐受力
- **可靠性与容错能力测试**
在测试循环中引入故障注入（如通讯中断、电压跌落）或误操作模拟，评估系统在异常状态下的自我保护能力与自动恢复机制



► 应用案例

本方案已广泛应用于汽车电子与机电执行部件的耐久验证，覆盖车身域、视觉感知及动力控制等多个系统：

- **车身开闭件系统**
 - **天窗系统**：天窗开闭耐久测试、机械机构强度测试
 - **车门系统**：车门锁/铰链耐久测试、车窗升降器老化测试
 - **遮阳帘与尾翼**：电动遮阳帘卷收耐久测试、主动式尾翼升降耐久测试
- **视觉与感知系统**
 - **摄像头模组**：车载摄像头在震动与温度循环下的长时间运行耐久测试
- **电机与执行器**
 - **电机系统**：各类直流/无刷电机的启停耐久、负载老化及温升测试

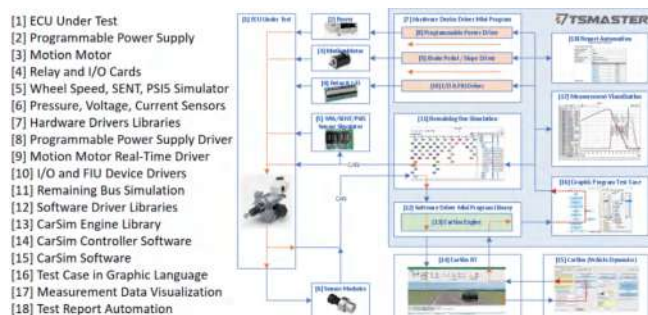


系统集成与HIL仿真测试

HIL 仿真测试方案

本方案是基于 TSMaster 软件和 TTS 系统、总线接口卡打造的轻量化、高灵活性硬件在环 (HIL) 仿真测试解决方案。它突破了传统 HIL 系统昂贵、封闭且部署复杂的局限,充分利用 TSMaster 强大的总线处理核心与开放的软件架构,将虚拟仿真模型 (Simulink/CarSim) 与真实总线网络 (CAN/CAN FD/LIN/FlexRay/Ethernet) 无缝融合。

TSMaster 作为实时仿真上位机配合高性能的 TTS 系统,用户能够快速构建从简单的剩余总线仿真 (RBS) 到复杂的车辆动力学闭环测试环境,为 ECU 的开发验证提供高效、实时的测试闭环。



基于TSMaster的HIL测试系统软硬件架构

► 核心功能

本系统提供四大维度的综合测试能力,全方位评估产品可靠性:

■ 全面覆盖的总线协议支持

- **多协议覆盖:** 依托 TSMaster, 方案原生支持 CAN/CAN FD/LIN/FlexRay/Ethernet 等主流车载网络协议
- **基础总线能力:** 具备高精度的报文传递、实时信号解析、DBC/LDF/ARXML 数据库管理及信号在线监控功能,为 HIL 测试提供坚实的通信底座

■ 多层级的模型仿真集成能力

方案提供灵活多样的模型集成路径,适应不同开发阶段的需求

- **C 小程序运行:** 支持将 Simulink 模型编译生成 C 代码,以上传至 TSMaster 内部作为 C 小程序运行,执行效率极高
- **实时联合仿真:** 支持 Simulink 与 TSMaster 进行实时数据交互与联合仿真,实现算法与总线的同步验证
- **直接加载 .slx 模型:** 无需繁琐的代码生成过程,支持在 TSMaster 中直接打开并运行 Simulink (.slx) 原生模型,大幅降低调试门槛
- **CarSim 集成:** 支持 CarSim Controller 与 TSMaster 的直接实时联合仿真。利用 CarSim 高精度的车辆动力学模型,配合 TSMaster 的总线接口,可实现整车级的虚拟路试与控制器验证

■ 被控对象模型库

- **整车模型:** 涵盖高保真发动机 (含虚拟 ECU)、整车级电机 (含虚拟 MCU) 与电池 (含虚拟 BMS) 被控对象模型
- **车辆动力学与驾驶员模型:** 支持物理及滑行试验支持的

纵向动力学解算,并提供支持 NEDC/CLTC 或自定义工况跟随的智能驾驶员模型 (自动/手动模式)

- **模型开发:** 根据客户需求灵活、高效定制化开发

■ 剩余总线仿真 (RBS)

- **节点模拟:** 能够自动仿真网络中缺失的节点 (Restbus Simulation),根据数据库定义自动发送背景报文,维持待测 ECU 的正常通信状态,快速构建测试环境

■ 图形化自动化测试

- **可视化编程:** 内置强大的流程图编程环境,用户无需编写代码,通过添加图形节点即可构建复杂的测试逻辑
- **自动化执行:** 支持循环、判断、延时、子流程调用等逻辑控制,能够自动修改仿真模型参数 (如路面附着系数、车速)、发送总线信号并判定测试结果,极大提升回归测试效率

► 硬件平台

TTS 系统、总线接口卡

作为系统方案的物理载体,专为 TSMaster HIL 方案设计的 TTS 系统和总线接口卡,提供可靠的实时 I/O 与总线接口:

■ 高集成度设计

集成了多路 CAN/CAN FD/LIN/FlexRay/Ethernet 等协议接口,单设备即可满足大部分控制器的总线仿真需求

■ 多功能 I/O 支持

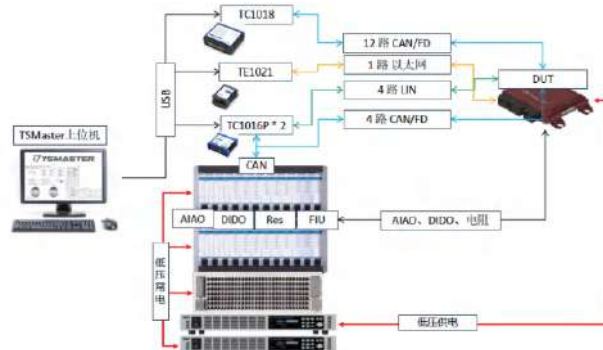
板载丰富的 AI/AO、DI/DO 及 PWM 捕获/发生通道,无需额外板卡即可连接 ECU 的硬件接口

■ 模块化扩展

支持级联扩展,可根据测试对象的复杂程度灵活增加 I/O 资源或总线通道

■ 实时性保证

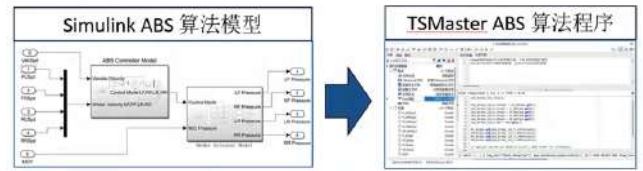
硬件底层经过深度优化,配合 TSMaster 的实时内核,可实现微秒级的硬件响应速度与确定性的闭环周期



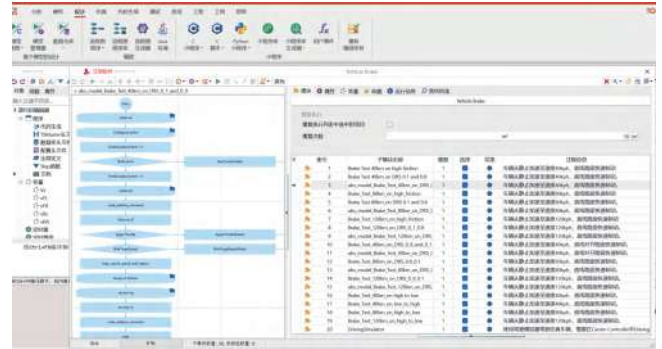
基于TSMaster上位机的TC、TTS系列产品的HIL测试系统硬件框架

► 核心优势

- 软件定义的实时性**
 TSMaster 在 Windows 环境下具有极低延迟的实时调度能力, 可实现模型运算与总线收发的高度同步
- 极简的工作流**
 打通了 MATLAB/Simulink、Carsim 到实时测试环境的最后一环。无论是编译成 C 语言还是直接加载模型, 都能降低工程师在工具链切换上的时间成本
- 高融合度**
 将传统的“总线分析工具”与“仿真运行环境”合二为一。用户在一个界面下既可以观测 μs 级的总线波形, 又能调整仿真模型的内部参数
- 高性价比与灵活性**
 部署成本大幅降低, 可快速敏捷开发验证
- 深度的协议解析能力**
 不同于仅支持 I/O 映射的仿真卡, TSMaster 原生具备深度的协议栈理解能力, 在处理复杂的网络管理、诊断协议及信号逻辑时更具优势
- 无缝的工具链生态**
 直接兼容主流建模工具 (Simulink/CarSim), 保护用户已有的模型资产, 无需重写算法即可快速迁移至 HIL 环境
- 快速迭代与调试**
 支持在线修改模型参数、实时观测变量, 极大地缩短了“修改模型→部署→验证”的开发循环

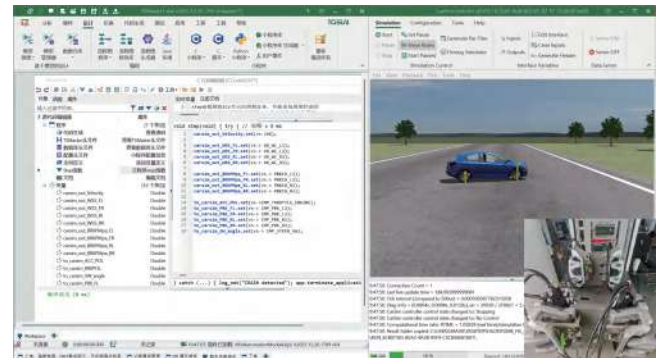


Simulink算法模型编译至TSMasterC小程序



基于TSMaster流程图程序的整车制动测试用例

真实的 DUT 与虚拟的 Carsim 整车同步响应:



TSMaster + Carsim Controller--真实 EMB 与虚拟整车闭环测试

► 应用案例 基于TSMaster的HIL台架 (Carsim + TSMaster)

采用 CarSim 提供高精度的整车动力学模型, 通过 TSMaster 与真实的控制器 (DUT) 进行实时交互。TSMaster 负责运行车辆剩余总线仿真及信号转发, 实现对执行器的闭环控制与性能评估。

利用 TSMaster 的流程图程序, 设计自动化的制动性能测试用例。程序可自动遍历不同的测试工况:

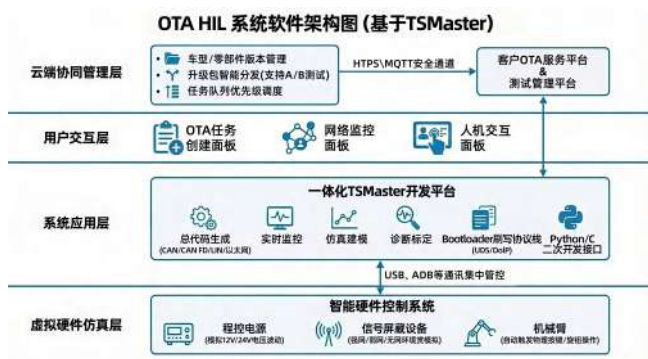
- 多路面环境**
 自动切换高附着、低附着、对开路面 (Split-mu)、对接路面 (Jump-mu) 等摩擦系数设置
- 全速域覆盖**
 在不同初始车速 (如 40 km/h, 80 km/h, 120 km/h) 下触发制动指令
- 自动判定**
 实时监控车辆减速度、制动距离及车身姿态, 自动生成测试报告, 实现测试覆盖的广度与准确性。
 利用 TSMaster 的算法部署功能, 将防抱死制动系统 (ABS) 控制算法直接编译运行在 TSMaster 环境中。通过仿真模型给出的轮速信号, 并实时计算制动压力指令, 实现 ABS 逻辑的快速原型验证与参数标定



TSMaster + Carsim Controller--悬挂系统HIL测试

OTA 自动化 HIL测试方案

随着汽车软件定义 (SDV) 的深入, OTA (Over-The-Air) 已成为车辆功能迭代的核心理通道。本系统提供了一套覆盖“云-管-端”全链路的自动化测试解决方案。它不仅支持从云端任务下载到车端刷写的全流程闭环, 更针对 GB 44496、ISO 24089 等国内外法规与标准进行了深度适配。通过引入网络损伤模拟与 HMI 自动化交互技术, 系统能够在实验室环境下复现各种极端网络环境与用户操作场景, 可确保 OTA 升级过程的安全、稳定与合规。



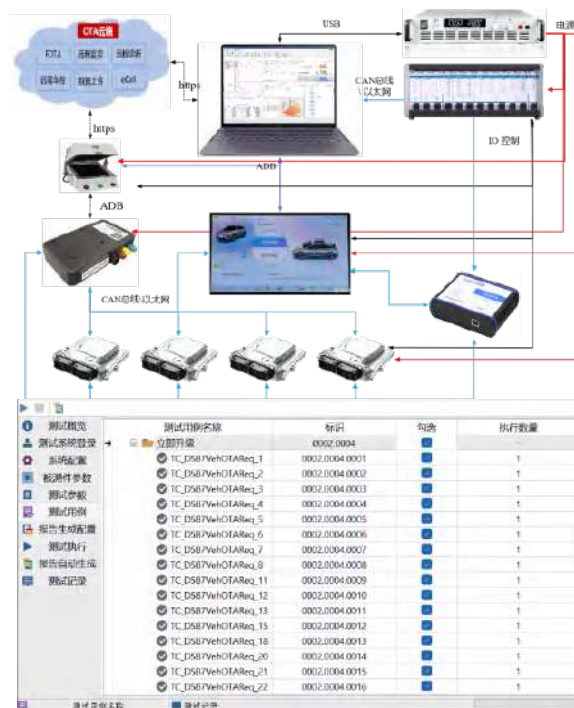
► 核心功能

- 云管端深度联动**
 与 OTA Service 后台直接交互, 支持自动化创建升级任务、设置目标车型及待升级 ECU 列表, 实现了“后台配置→任务触发→车端执行→结果反馈”的自动化闭环
- 全场景网络环境仿真**
 集成网络模拟器, 能够精准模拟强网、弱网、无网及网络抖动、高延迟等真实通信环境, 验证车辆在网络不稳状态下的下载策略与断点续传能力
- 强标合规与安全保障**
 方案设计严格遵循 R155、ISO 24089、GB 44496 等国内外法规标准, 有效支撑 OTA 机制满足准入要求

► 测试项目

本系统构建了多维度的测试矩阵, 覆盖从基础功能到用户体验的七大领域

- 法规符合性测试**
 ○ **GB 44496/ISO 24089 验证:** 验证是否符合 ISO 24089 软件更新工程标准、GB 44496 车辆升级规范等法规要求等国内外相关法规与标准要求
- OTA 功能测试**
 验证 OTA 全链路基础功能, 包括升级包下载完整性、多 ECU 顺序刷写、安装进度实时上报及用户中断恢复能力, 覆盖正向 OTA 升级场景和升级时异常场景
- OTA 性能测试**
 ○ **时效与资源评估:** 监测升级过程中的中央网关峰值负载、CAN FD 总线利用率等
 ○ **刷写速率:** 统计单 ECU 刷写耗时、多 ECU 并行升级下的存储写入速度等
- OTA 信息安全测试**
 ○ 依据 ISO 21434 与 GB 44495 标准要求, 执行中间人攻击、重放攻击及安装包篡改等威胁场景, 进行渗透测试与防篡改验证
- OTA 可靠性测试**
 ○ 模拟真实环境下的极端工况, 包括连续多次断电恢复测试、持续多 ECU 刷写、高低压 ECU 交互测试、不同 ECU 交互刷写测试、电源波动测试、弱网/无网测试等
- OTA 故障测试**
 ○ 构建多维测试矩阵, 包含下载过程中断网测试、刷写过程中断电测试、刷写过程中制动故障测试等
- 用户体验测试**
 ○ 量化评估交互设计, 包括升级提示清晰度、安装进度预估准确性、多模态交互 (语音+屏幕+手机 APP 状态同步) 等, 收集并反馈优化流程



线控底盘 HIL 测试方案

本方案是同星智能面向高阶自动驾驶与下一代线控底盘技术，自主研发的软硬件一体化综合测试平台。系统打破了传统 HIL 架构臃肿、工具链碎片化的痛点，通过高度集成的测控硬件与 TSMaster 软件生态，全面覆盖制动 (EMB/OneBox/TwoBox/ABS/ESC)、转向 (EPS) 及悬架 (ASU) 域的标定、功能验证与耐久测试。

针对传统 HIL 测试中“覆盖度过大导致系统效率降低”的行业痛点，同星方案致力于提升 HIL 自身的工程效率：

- **轻量化硬件基座**
摒弃昂贵的传统 PXI 系统，直接基于高性能 Windows 工作站与 TS-IPC-RT 实时仿真机部署，大幅降低硬件与维护成本
- **单软件全流程闭环**
依托 TSMaster 平台，在统一界面内完成自动化测试、总线仿真、UDS 诊断及 CCP/XCP 标定。数据分析端不限量安装，且产生的数据文件无缝兼容行业主流分析工具
- **高性价比动力学集成**
原生对接 CarSim Base 版本，在保证底盘动力学高精度仿真的同时，显著降低第三方软件授权成本



EMB HIL 测试方案

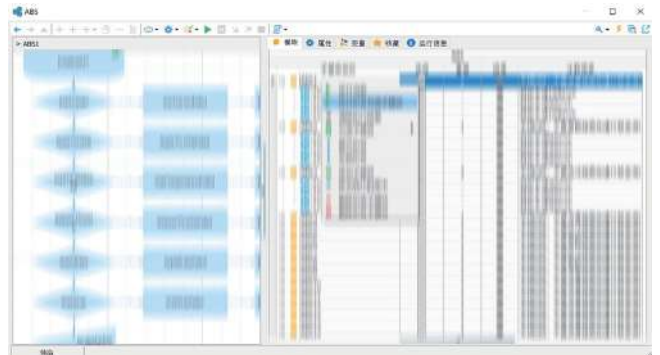
系统深度整合了高精度力学传感器、高性能采集模块、实时车辆动力学模型与 TSMaster 核心软件，为 EMB 卡钳提供了一个集参数标定、功能验证、故障注入、整车级闭环仿真与耐久测试于一体的闭环环境。



► 核心功能

依托 TSMaster 强大的软件生态，本方案实现了从信号激励、动力学仿真到数据分析的全流程自动化：

- **整车动力学闭环仿真**
深度集成 CarSim 等车辆动力学软件运行引擎，提供实时运行环境，支持在台架上模拟各种路面附着系数与车速下的制动工况，实现真实的整车级闭环验证
- **全栈自动化测试与图形化开发**
 - **单一软件平台全流程闭环**：通过 TSMaster 软件完成从脚本开发到测试执行的完整闭环，无需额外启动或频繁切换第三方车辆动力学模型及序列管理软件
 - **图形化参数化用例开发**：提供直观的图形化编程环境，支持测试工况的高效载入与参数化配置，使工程师能够通过修改关键变量快速衍生多种测试场景，显著降低脚本编写门槛
 - **高阶工程检测逻辑集成**：系统深度集成了涵盖触发逻辑、边缘检测、信号跟随、单调性判定及复杂数学表达式的深度监控逻辑，确保测试过程中的异常捕捉的精度与实时性
 - **一键式自动化与报告输出**：支持测试序列的“一键式”自动化执行，并同步完成数据存储与标准化测试报告的自动生成。通过极简化的工具链架构，大幅缩短产品验证周期



图形化编程界面

■ 多维故障注入

配备专用故障注入板卡与继电器矩阵，支持自动执行高低压异常、KL30 供电断路、信号硬线（如轮速信号）的断路/短电源/短地/互短故障，以及总线级的协议故障注入，全面验证 EMB 系统的功能安全性

■ 全面的标定协议支持

支持 CCP/XCP 标定协议，可直接对 EMB 控制器进行参数读取、写入与在线微调。提供高度定制化的二次开发 API 函数集

■ 多波形信号激励与比对

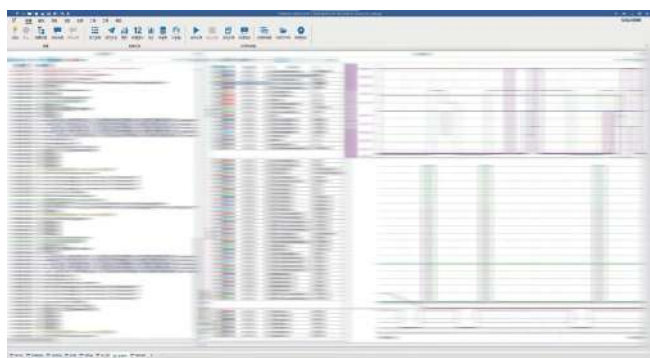
内置信号发生器与比较模块，支持生成正弦波、方波、斜坡脉冲等多种激励信号，并实时比对目标值与实际响应值，精准评估电机响应特性

■ 自动化测试序列

支持测试用例的脚本化编写与自动执行。无论是简单的功能验证还是复杂的耐久循环，均可一键运行并自动记录数据

■ 海量数据存储与多维回放

测试数据自动存储为行业标准 BLF 格式。通过 TSMaster 的回放分析功能，可实现多 Y 轴、分离视图、游标及多曲线比对



数据回放和分析界面

► 测试能力

■ 整车级 HIL 闭环测试

结合驾驶模拟台（方向盘/踏板/赛车座椅）与虚拟视景，进行人机交互下的动态制动性能体验与算法验证

■ DUT 参数标定与极限测试

精准执行夹紧力标定、电机位置标定及 PID 参数整定；支持最大夹紧力、建压/泄压速率及阶跃响应时间等性能极限测试

■ 功能安全与容错测试

基于自动化的电气故障与通讯故障注入，评估 EMB 控制器在极端异常工况下的故障诊断（DTC）与降级保护策略

■ 环境耐久与自动化遍历

支持对被测件（DUT）进行自动化的上下电与功能遍历测试。结合定制环境箱，可满足极端温湿度、震动及盐雾条件下的长周期可靠性运转

► 硬件特点

■ 高保真卡钳仿形设计

采用定制化仿形工装模拟真实车端安装环境，保障力学传导的真实性

○ 25 KN 款：支持卡钳内宽 ≥ 20 mm

○ 45 KN 款：支持卡钳内宽 ≥ 30 mm

○ 深度定制：支持根据客户特定卡钳 3D 数模进行专属定制验证

■ 高集成度 HIL 仿真机柜

基于标准机柜构建，内部模块化集成了实时仿真机、程控电源、故障注入箱、高精度力传感器信号调理及多通道总线接口。提供伺服控制（踏板/电缸）与电源控制的专属人机交互界面



► 应用场景

■ 研发中心

底盘域控算法验证、EMB 软件逻辑开发、PID 参数整定及智驾系统（ADAS）执行端闭环联调

■ 实验室

产品设计验证阶段的性能摸底、功能安全（ISO 26262）硬件在环注入验证及环境可靠性试验

■ 生产制造

产线下线检测，快速执行自动化遍历脚本，高效判定产品装配一致性与功能合格率

制动系统 HIL 测试方案

针对目前主流的液压线控制动 (OneBox/TwoBox/EPB/ESC)，同星提供多种灵活组合的设备形态，满足从 Tier1 桌面级快速迭代到 OEM 严苛台架验证的全场景需求：

设备形态	设备形态	系统关键特性与配置
极简形态	基础功能验证 (ABS/ESC/OneBox/EPB)	支持人力踏板物理输入，结构极致紧凑，极速部署。
迷你/机敏形态	研发快速迭代 (OneBox/TwoBox/EPB)	支持全自动化测试与 FU (故障注入)；集成 4~8 路轮速模拟及 EPB 开关/电流传感器模拟。
经典标准形态	OEM/T1 严苛验证 (全品类制动部件)	支持人力/自动模式极速切换；具备全面自动故障注入能力，满足大规模整车级 HIL 验收标准。
湿柜与自动踏板	管路液压高保真验证 (全品类制动部件)	高度集成的液压管路物理舱，支持自动踏板控制，具备与其他大型环境舱或仿真系统级联匹配的能力。

转向与悬架系统 HIL 测试方案

作为底盘域联调的完整拼图，系统提供针对转向与空气悬架的专用硬件级测试台架：

- **EPS PPK 转向 HIL 系统**
 - 聚焦转向助力算法验证与功能安全测试
 - 全面支持前轮及后轮转向 (RWS) 逻辑验证，原生集成故障注入模块
- **ASU 空气弹簧 HIL 系统**
 - 专为大载荷空气悬架软件及阀块控制器开发
 - 配合高精度气路与液压伺服执行机构，支持极端环境与物理故障注入测试
 - 采用重型台架设计，配备大功率驱动系统，保障高频动态响应精度



新能源动力域 HIL 测试方案

本方案是同星智能面向新能源汽车核心电控部件 (VCU、MCU、BMS) 量身打造的硬件在环 (HIL) 综合测试平台。系统以 TSMaster 为上位机管控中心，结合高性能实时仿真机与丰富的测控硬件，构建了“仿真环境 + 物理硬件 + 信号交互”的全栈闭环架构。通过精准的“仿真模型输出 → 信号转换输入被测件 → 被测件指令反馈 → 系统回传仿真”闭环流程，赋能研发团队在实车测试前高效完成功能逻辑、故障容错及工况适配验证，大幅降低研发成本与验证风险。

系统内蕴涵盖车辆纵向动力学、驾驶员行为及高低压电网的全局模型，其核心优势在于底层部件级模型的高保真度与硬实时能力：

- **基于 FPGA 的纳秒级高保真电机仿真**
 - 采用专用的 FPGA 硬件级求解器，实现微秒级的超高速闭环仿真，仿真步长低至 1μs 甚至更低
 - 非线性磁链与物理建模：通过高速查表技术 (Look-up Table) 精准反映 DQ 轴电感的磁饱和及交叉耦合效应，具备真实的机械惯量响应与反拖特性
 - 开关级逆变器仿真：基于三相两电平 IGBT 拓扑，直接接收 MCU 极高频 PWM 信号，精确模拟死区时间 (Dead-time) 效应、导通压降及直通风险，全面满足 MCU 底层驱动验证需求
- **多分辨率动力电池与热耦合格模型**
 - **多分辨率架构**：为平衡运算负荷与极值精度，支持“高精度单体模式”与“等效成组模式”灵活切换，确保 HiL 系统在海量电芯级运算下的绝对实时性 (Overrun Free)
 - **高精度物理内核**：基于二阶 RC 等效电路，深度模拟欧姆极化与电化学极化现象。内置动态老化模型 (SOH) 计算容量衰减，并引入产热与对流散热算法，构建完整的温度与内阻热-电闭环反馈
- **原生国标交直流充电协议栈**
 - 深度集成符合 GB/T 27930 标准的充电桩协议栈状态机与物理层模型
 - 严密还原握手、参数配置、充电至结束的完整时序与超时判定逻辑。支持报文丢失、CRC 校验错、CC/CP 物理层异常及绝缘失效等高阶故障注入

依托高度模块化的硬件基座与 TSMaster 自动化测试引擎，方案可全面覆盖动力域核心部件的边界测试与协议验证：

- **整车控制器 (VCU) 测试域**
 - 覆盖整车系统级上下电时序逻辑验证
 - 精准执行驾驶员操纵机构解析、扭矩分配与能量管理策略测试
 - 原生支持 UDS 诊断服务遍历、网络拓扑路由测试及硬线/总线层级的故障注入
- **电池管理系统 (BMS) 测试域**
 - 验证单体电芯电压、多点温度及母线高压大电流的高精度采集能力
 - 深度验证单体主动/被动均衡策略的触发与收敛逻辑
 - 支持高压互锁 (HVIL) 响应测试及极端工况下的继电器粘连/断路物理故障模拟
- **电机控制器 (MCU) 测试域**
 - 模拟高频相电流与高保真位置传感器 (如旋变) 信号输入
 - 严苛测试扭矩/转速控制模式的动态切换、响应时延及稳态跟踪误差
 - 全面覆盖电机在正向驱动、正向发电回馈、反向驱动等四象限复杂模式下的性能评估

智能座舱与整车功能自动化测试方案

随着汽车向“第三生活空间”演进，车载信息娱乐系统 (IVI) 与整车交互功能的复杂度呈指数级上升。本方案依托 TSMaster 强大的软硬件生态，创新性地引入 AI 机器视觉、高精度机械臂与 ADB (Android Debug Bridge) 通讯技术，为智能座舱及整车级功能验证提供全天候、无人值守的轻量化自动化测试底座。

智能座舱轻量型自动化测试系统

专为中控屏、仪表盘等多屏交互场景设计，告别人工点击，实现软硬件深度的自动化闭环验证：

- AI 视觉与多模态交互控制**
 系统支持通过图像识别、UI 控件抓取及坐标定位等多种方式，实时捕捉车机界面状态。结合高精度机械臂与 ADB 通讯，精准模拟人手滑动、点击及语音输入操作
- 高集成度硬件仿真基座**
 配套专属功能测试盒，高度集成电源管理模块（程控上下电、ACC 硬线 ON/OFF）、方向盘按键模拟及 USB 继电器控制
- 极限压力与稳定性验证**
 支持基于真实路况录制的 CAN 报文回放，结合自动化脚本（如 Python 编写的 APK 测试、投屏测试），可连续执行 7*24 小时的高强度车机休眠/唤醒与功能遍历测试



整车功能智能测试系统

将测试场景从台架延伸至整车，实现物理世界状态与底层总线数据的毫秒级同步：

- AI 驱动的用例生成与分析**
 借助 AI 大模型能力，支持自动化生成测试用例，并对庞杂的测试结果进行“AI+”深度数据分析，极大地提升问题定位效率
- 音视频与总线数据跨界同步**
 突破传统总线测试盲区，实现车外摄像头视频流、车内屏幕响应画面与底层总线数据的绝对时间戳同步采集与回放
- 全车物理状态 AI 识别**
 不仅能精准测试中控屏幕的响应时间与点击压力，更可利用视觉算法实时识别车辆外部灯具点亮状态、门窗开合位置，实现“所见即所得”的整车级闭环电检



智能制造与EOL下线检测

FCT 测试方案

FCT (Functional Circuit Test) 是汽车控制器 PCBA 批量生产过程中的“首站”质检环节。本方案专为实装电路板设计, 通过模拟真实的运行环境与电气负载, 对通电状态下的 PCBA 进行全方位的电子电气功能性测试与程序烧录。

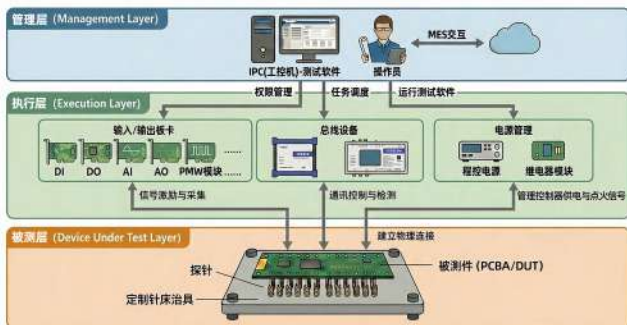
同星 FCT 解决方案基于 TSMaster 软件平台与高性能硬件矩阵构建, 提供了一套从 Bootloader 自动化烧录、信号激励到负载验证的一站式自动化测试系统。系统支持高度定制化集成, 可实现每一块出厂板卡的电压、电流、通讯及逻辑控制参数均符合严格的质量标准, 助力客户实现高效、高可靠性的量产交付, 大幅降低出厂不良率。

► 系统架构

本方案采用经典的 IPC 工控机 + TSMaster + 专用板卡架构, 实现了测试流程的软硬协同。

- **管理层**
操作人员通过 IPC 运行测试软件, 进行权限管理、任务调度及 MES 交互
- **执行层**
 - **输入/输出板卡:** 同星自研 DI/DO/AI/AO 板卡及 PWM 模块, 负责信号激励与采集
 - **总线设备:** 集成 CAN/CAN FD/LIN/FlexRay 等总线接口卡, 负责通讯控制与监测
 - **电源管理:** 程控电源与继电器模块配合, 管理控制器供电与点火信号
- **被测层**
通过定制针床治具与探针, 建立与 PCBA 测试点位的物理连接

工程科技系统架构图



FCT 测试系统架构图

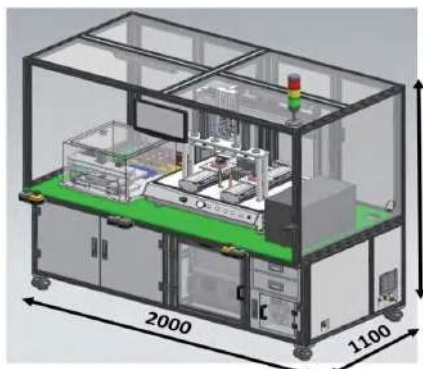
► 测试能力

系统具备“电气+通讯+逻辑”的全栈测试能力:

- **多模式程序烧录**
 - **UDS Bootloader 刷写:** 深度集成 TSMaster 诊断模块, 支持自动化刷写流程
 - **多芯片支持:** 支持英飞凌 (Infineon TLE989x)、NXP 等主流芯片的 Boot 及 App 程序烧录
- **混合信号仿真与 I/O 测试**
 - **信号激励:** 利用高精度 I/O 板卡模拟传感器输入信号 (如电压、频率、PWM), 验证 PCBA 的采集逻辑
 - **输出检测:** 实时采集 PCBA 的控制输出信号, 自动判定电平逻辑与驱动状态是否合格
- **总线通讯与诊断**
 - **自动化诊断:** 自动执行读取软硬件版本号 (DID)、读/清故障码 (DTC)、安全访问解锁等标准流程
 - **通讯质量检测:** 监测总线报文周期与错误帧, 验证通讯链路的稳定性
- **功率负载测试**
 - **带载验证:** 系统集成程控电子负载, 测试 PCBA 在大电流驱动下的带载能力与热稳定性, 剔除虚焊或驱动芯片不良品
- **全流程数据追溯**
MES 对接: 支持扫码枪录入条码, 测试数据 (电压值、电流值、Pass/Fail 结果) 自动上传至 MES 系统, 实现生产数据的全链路可追溯



► 应用案例



案例1: 中控旋转屏控制器 FCT 测试



案例2: 可换型座椅控制器 FCT 设备

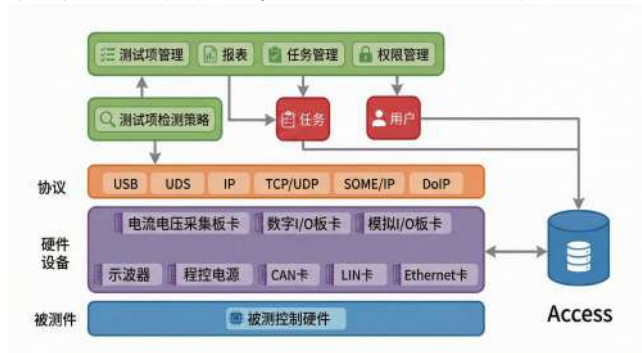
EOL 下线测试方案

EOL (End of Line) 测试是汽车零部件生产制造过程中, 产品完成所有装配工艺后的最后一道关键质检环节。在严苛的生产节拍下, 测试系统需模拟真实车载环境, 对 ECU 进行全方位的电气、通讯及逻辑功能验证, 保障每一台出厂产品均符合质量标准。

同星智能 EOL 解决方案基于 TSMaster 核心软件平台, 深度整合 IPC 工控机、程控仪器仪表及自研总线板卡, 构建了一套自动化、模块化、可追溯的产线终检系统。它不仅覆盖了传统的电气与功能测试, 更全面支持 SOME/IP、DoIP 等新一代车载以太网协议的测试需求。

► 系统架构

本方案采用分层架构设计, 实现了从管理层到执行层的无缝贯通。



同星EOL系统框图

- **软件管理层**
基于 TSMaster 开发, 包含测试项管理 (检测策略配置)、任务管理、权限管理 (用户角色定义) 及报表系统
- **协议栈支持**
全面覆盖传统与新型协议, 包括 USB、UDS、TCP/UDP、SOME/IP 及 DoIP, 满足智能网联汽车的复杂通讯需求
- **硬件设备层**
 - **核心计算:** IPC 工控机作为主控单元
 - **仪器仪表:** 集成程控电源、程控万用表、示波器、信号发生器及直流电子负载等
 - **同星自研工具:** 采用同星总线接口卡及 I/O 板卡, 负责高精度的电流电压采集及总线通讯等
 - **机械执行:** 定制化 EOL 模具/治具、探针模组及扫码枪

► 测试能力

系统具备“电气+通讯+逻辑”的全栈测试能力：

- **电气性能与静态测试**
 - **上电/唤醒测试**：控制电源输出并提供IGN唤醒信号，监测静态电流与工作电流变
 - **电压边界测试**：验证ECU在过压、欠压条件下的故障码 (DTC) 记录与保护机制
- **通讯与程序管理**
 - **版本管理**：自动读取软硬件版本号，并与MES系统目标值比对，写入下线日期及VIN码
- **功能逻辑验证 (基于真实负载)**
 - **传感器与执行器交互**：通过I/O板卡模拟传感器输入 (如温度、阻值)，并驱动真实负载 (如电机、灯光)
 - **PWM信号分析**：采集控制器输出的PWM占空比，与目标值对比以判定功能 (如座椅通风等级) 是否合格

► 数字化与防错

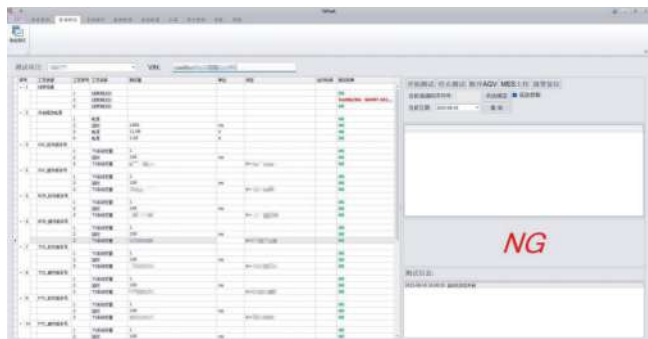
系统具备“电气+通讯+逻辑”的全栈测试能力：

- **MES深度交互**

测试前扫码获取工艺参数，测试后自动上传结果至数据库或MES系统，实现“一码一档”的质量追溯
- **智能防错**

通过I/O List与引脚定义检查，配合治具到位检测，防止误操作或不良品流出
- **自动化报表**

根据PTS测试标准，自动生成详细的测试评价报告，包含波形截图与失效分析建议



► 应用案例

- **产线 EOL 测试**
 - **测试内容**

电气安全性检测、ECU故障诊断、系统性能评估等
 - **亮点**

全方位安全保障，精准运维决策，降本增效



- **AR 智能尾门 EOL 测试**
 - **测试内容**：光机工作电压检测、Logo 投影位置校准、TOF (飞行时间) 功能验证、温度传感器供电测试
 - **亮点**：集成了光学检测与CAN通讯测试，实现了复杂光机系统的自动化终检



全生命周期运维与售后诊断

实车数采方案

随着汽车智能化水平的飞速提升，软件迭代周期（OTA）不断缩短，车辆功能验证的频次与深度显著增加。在整车路试或 ECU 验证阶段，传统的“记录-拷贝-分析”离线模式已难以满足敏捷开发的需求。研发团队亟需一套能够在真实道路场景下，对整车异构总线数据（CAN/CAN FD/Ethernet 等）及环境感知数据（音视频）进行同步采集、并支持远程实时回传的高效系统。

本方案基于 TSMaster 软件平台与同星 TG3000 系列数据采集设备构建。不仅能够实现对多通道总线数据与高清音视频流的同步采集与云端存储，更打通了“车端-云端-实验室”的数据链路。通过无线网络，研发人员可在实验室环境下实时监控路试车辆状态，并远程调取关键数据片段。这极大地打破了物理空间的限制，显著提升了问题排查效率，为产品的敏捷开发与持续优化提供了强有力的数据支撑。



► 核心功能

- **全栈总线协议采集**
 - **广泛兼容:** 全面支持 CAN/CAN FD/LIN/FlexRay/Ethernet (100/1000Base-T1) 等主流车载通讯协议
 - **高精同步:** 实现所有异构总线通道在统一的硬件时序下同步记录，真实还原复杂网络交互时序
- **多路音视频感知融合**
 - **高清记录:** 支持接入多路摄像头及高灵敏度麦克风，记录车外路况环境与车内驾驶员行为
 - **流媒体同步:** 实现视频画面、音频流与总线数据同步
- **工业级本地存储**
 - **大数据吞吐:** 支持长时间、大数据量的稳定写入，保障持续路试不丢帧
 - **格式通用:** 支持存储为 BLF/ASC/MDF 等行业通用格式，方便直接导入 TSMaster 或第三方工具进行离线分析
- **云端协同与安全传输**
 - **自动上传:** 支持触发式上传或闲时自动备份至云端服务器，防止数据丢失
 - **安全加密:** 采用 SSL/TLS 加密传输通道，配合严格的用户权限管理机制（数据脱敏/访问控制），保障核心测试数据的安全性
 - **远程监控:** 支持远程查看车辆实时位置、关键信号值及设备运行状态

智能诊断仪方案

新能源汽车电池智能诊断仪是同星自主研发的面向新一代动力电池运维及研发场景设计的专用测试与诊断设备。该设备集成了高精度数据采集、系统级故障诊断、状态参数监测与继电器强控等核心模块。设备具备高兼容性的软硬件架构，支持当前主流的新能源汽车品牌与电池管理平台，适用于售后维保、电池检测评估及工程研发等多个技术周期。



核心功能

- 电池状态精细化监测**
 支持对电池运行过程中的多维参数进行实时读取与可视化呈现
 - 多参量并行监测**: 包括电池运行告警、充放电进程数据、高低压采样值、系统工作状态、功率输出及均衡/热管理状态
 - 单体级颗粒度**: 监测精度细化至单体电芯级别，支持提取单体电压与温度的时序数据
 - 数据图形化映射**: 内置可视化图表组件，直观反映电压、温度等核心指标的动态变化趋势，辅助工程人员进行状态评估
- 深度故障诊断与闭环处置**
 具备系统底层的故障解析逻辑，支持规范化的测试排查流程
 - 故障码与快照提取**: 支持读取系统故障码及调取对应的故障快照数据，并基于内置逻辑对故障根源进行智能分类解析
 - 状态复位与执行**: 支持下发故障码清除及系统状态复位指令，提升台架或实车调试效率
 - 数据电子化归档**: 具备自动生成标准化诊断报告功能，实现测试与维修数据的电子化归档与可追溯管理



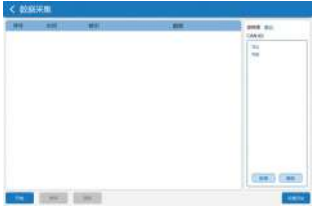
故障诊断页面 清除故障码页面

- 高压继电器分级管控**
 针对高压系统操作要求，设计了多层级的安全控制机制
 - 权限隔离校验**: 系统设定了非强控、一般强控及特殊强控三级访问权限，核心控制指令需通过密码校验机制执行，保障高压操作合规性
 - 独立逻辑控制**: 支持对主正、主负、充正、充负、预充、慢充、加热及水泵等各类型高压继电器进行独立开闭控制，满足电池包深度拆解检修及特定工况模拟的测试需求



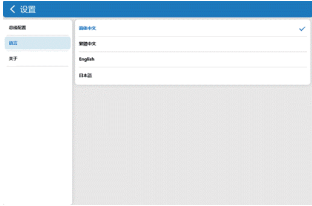
继电器控制模式切换页面 (模式切换需输入密码进行确认) 继电器独立控制页面

- CAN 总线数据采集与分析**
 - 底层报文抓取**: 具备完整的 CAN 总线通信数据采集能力，支持用户自定义波特率及 CAN ID 过滤规则，实现目标报文的定向抓取
 - 数据回溯机制**: 采集数据支持本地化存储与历史记录回放，为信号级故障溯源及研发验证提供原始数据支撑



数据采集页面

- 平台化适配与人机交互**
 - 跨平台架构**: 兼容 6.0/7.0/8.0 等主流电池技术平台，具备跨品牌车型的适配能力，降低测试资产的分散投入
 - 多语言触控界面**: 软件端采用扁平化触控交互设计，支持简体中文、繁体中文、英语、日语等多语言环境自由切换
 - 模块化延展**: 支持接入远程控制协议及后续硬件扩展模块，适应定制化或自动化的场景演进需求



语言切换页面

► 方案优势

- **参数解析高保真**
针对动力电池 BMS 底层协议深度适配,保障各类监测参数与诊断数据的真实有效性
- **高压操作安全机制**
采用软件级权限隔离与密码校验双重机制,规范高压继电器等高风险操作流程
- **业务流程集成化**
整合数据采集、故障排查、复位控制及报告生成,降低对多类独立仪器的依赖,提升工程作业及产线检测吞吐量
- **系统延展能力**
支持总线配置的开放式自定义及软硬件模块的迭代升级,适应多变的技术研发与测试需求

► 应用场景

- **售后维修终端**
新能源车辆日常检修、故障代码读取与复位、常规电池健康状态 (SOH) 检测评估
- **动力电池运维机构**
电池包深度检测、维修调试、健康状态专业评估
- **整车及零部件研发中心**
电池组性能标定、BMS 功能逻辑验证及车辆 CAN 总线底层数据的路试采集
- **车队及运管平台**
运营车辆电池状态的批量巡检、潜在故障早期识别,以及运维数据台账的标准化建立

云平台方案

面对汽车及高端装备制造行业日益缩短的迭代周期与严峻的成本压力,传统的离线研发模式已难以应对。同星云平台 (TOSUN Cloud) 是同星智能专为解决研发数据孤岛与协同效率瓶颈而推出的行业级物联网数据平台。

平台深度融合了云计算、数字孪生、AI 大模型与分布式计算技术,提供从设备接入、数据采集、大数据分析到远程协作的一站式解决方案。它不仅是一个工具平台,更是企业构建自主可控数字化研发体系的核心基础,助力客户实现从“经验驱动”向“数据驱动”的转型。

► 方案优势

- **提升研发效率**
通过远程诊断与标定、自动化测试等功能,实现工程师“一对多”作业,打破时空限制,极大提升人力资源利用率
- **盘活数据资产**
提供从采集、存储、计算到分析的全链路数据管理能力,结合AI智能分析,将海量测试数据转化为可追溯、可复用的核心数据资产
- **保障项目质量**
构建从需求、测试用例到执行结果的全流程双向可追溯体系,可实现项目过程透明可控,快速定位问题根源,提升交付质量

■ 强化协同能力

基于多租户架构和精细化的权限控制,支持跨部门、跨地域的项目团队无缝协作,统一数据口径和工作流程

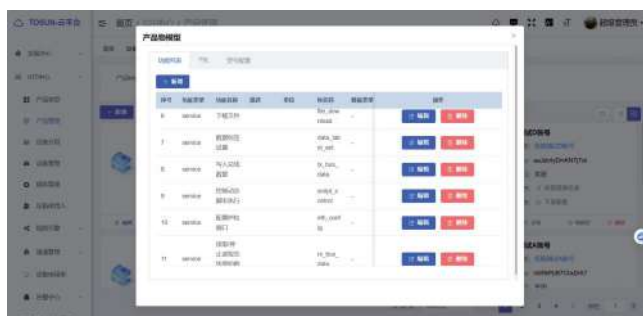
■ 国产化安全可控

同星智能作为国产自主品牌,提供从硬件、软件到平台的全栈式工具链,保障企业研发数据安全与供应链稳定

► 核心功能

1. 设备接入与 IoT 中心

- **广泛协议支持**
全面兼容 MQTT/HTTP 等物联网协议
- **全生命周期管理**
提供产品类型、设备分组、设备监控、状态跟踪等完善的设备管理功能
- **物模型 (TSL)**
对设备进行数字化抽象定义,统一设备功能描述,实现设备的标准化接入与交互



2. 数据管理与分析

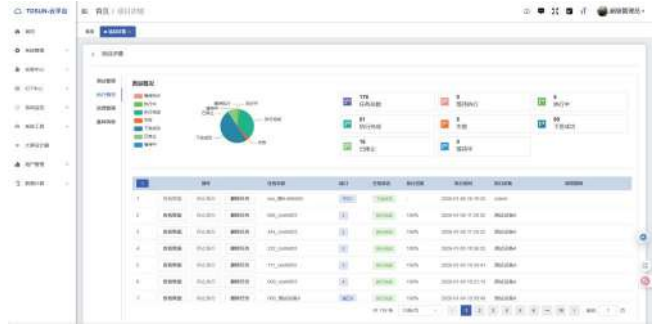
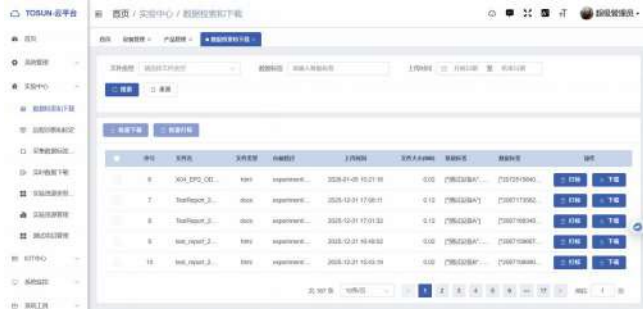
■ 统一数据中台

集成分布式计算引擎 (Spark),支持 TB 级数据的并行处理与高性能分析



■ 数据标签化

所有数据采用标签化分类管理，支持按项目、车辆 VIN、场景等多维度快速检索与处理



3. 远程标定与诊断

■ 无缝集成 TSMaster

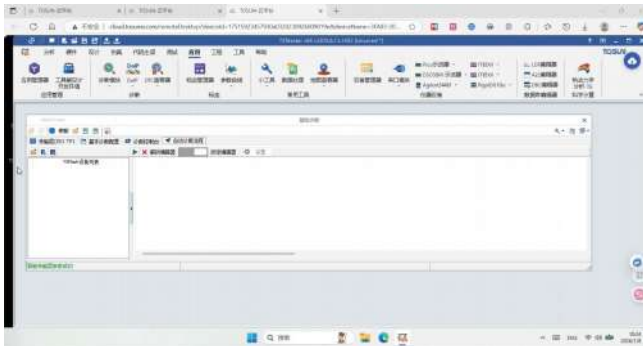
与 TSMaster 软件深度集成，提供如同本地操作般的低延迟远程刷写、诊断和标定体验

■ 灵活的接入模式

支持“基于浏览器的远程桌面”和“本地桌面映射”两种方式，适应不同网络环境和操作习惯

■ 操作实时同步

保障远程操作指令与数据反馈的实时性和稳定性，有效支持协同标定工作



5. 可视化与低代码开发

■ 拖拽式大屏设计器

提供丰富的图表组件和模板，零代码即可快速构建专业的 SCADA 界面、数据看板与监控大屏

4. 自动化测试管理

■ 与 ALM 系统集成

无缝对接项目管理系统 (ALM 等)，实现测试任务的自动下发、执行与结果上报

■ 跨平台执行能力

通过创新的中间语言转换技术，实现“一次编写，多平台运行”。测试用例可在 TSMaster 等多种测试环境中执行，极大减少重复开发

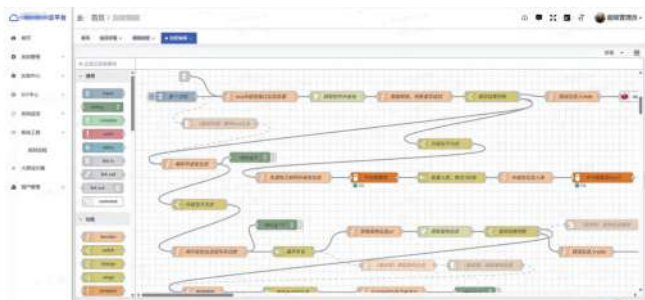
■ 双向可追溯

建立需求、测试用例、测试脚本与执行结果之间的完整关联链，实现质量问题的快速溯源



■ 规则引擎与 Node-RED

内置可视化逻辑编排工具, 支持通过拖拽方式配置复杂的数据处理、业务流转与自动化告警规则



■ 开放 API

提供完整的 OpenAPI 接口, 支持企业进行深度定制和第三方系统集成

6. 系统管理与安全

■ 多租户与 RBAC 权限

支持多租户数据隔离, 并提供基于角色的精细化访问控制 (RBAC), 实现数据安全

■ 全方位安全防护

采用端到端加密 (AES-256)、OAuth 2.0 认证、断点续传等多重安全机制, 保障数据传输与存储安全

■ 完备的运维监控

提供操作日志、登录日志、服务状态探针与自动重启等功能, 保障平台稳定可靠运行

► 技术架构

■ 微服务架构

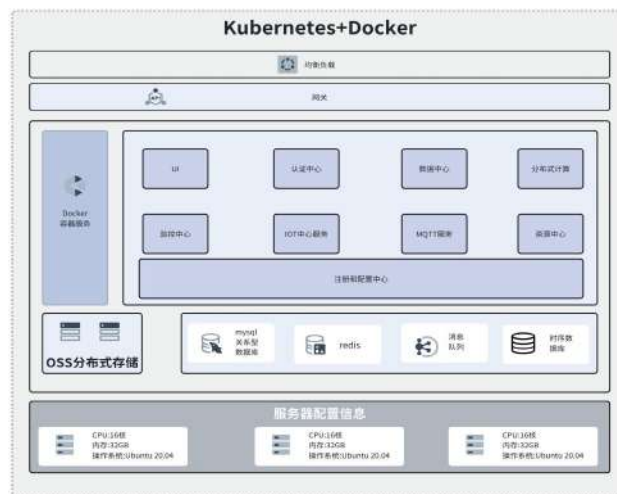
前后端分离, 采用微服务与微前端模式, 实现服务的高内聚、低耦合, 支持快速迭代与弹性扩展

■ 云原生部署

支持基于 Docker 和 Kubernetes (K8s) 的容器化部署, 具备高可用、高并发和便捷的运维能力

■ 开放与集成

采用低代码与高代码相结合的开发模式, 兼具灵活性与易用性, 并能轻松集成现有企业 IT 系统



► 应用场景

■ 智能远程路试

工程师在办公室即可对遍布全国的路试车队进行实时监控、远程诊断与参数标定

■ ECU 自动化测试

在台架或实车环境中, 实现测试用例的自动执行、数据采集与报告生成, 提升测试效率与覆盖率

■ 试验数据中台

构建企业级试验数据管理平台, 统一存储、管理所有试验数据, 赋能数据挖掘与智能分析

■ 产线 EOL/FCT 测试

提供稳定可靠的产线终端设备管理、测试程序下发与数据收集解决方案

■ 实时监控、指挥大屏、数字孪生

为指挥中心、实验室搭建实时数据可视化看板, 动态展示关键指标与报警信息, 结合 3D 模型可以实现汽车测试的可视化

基于平板电脑的便携式移动诊断方案

基于TOSUN同星生态打造的平板电脑解决方案，是一系列专为移动作业场景设计的高集成度工程工具。创新性地将功能强大的TSMaster软件与高性能总线硬件接口（CAN/LIN/ETH 等）深度融合于工业级平板电脑之中。该方案摆脱了传统“笔记本+接口卡+线束”的繁琐连接，以便携的形态为实车路试、产线刷写及售后诊断提供高效、精准的一站式技术支持，助力工程师从容应对各种复杂现场挑战。

► 细分解决方案

乘用车/商用车全功能售后诊断系统

■ 典型配置

TPAD1003 + TC1114B/TC1113B

■ 方案特点

面向售后服务市场的专业级诊断工具。支持全系统故障码读取/清除、冻结帧分析、实时数据流监控及动作测试

○ **智能导引**: 内置维修手册导引与快速诊断逻辑，降低技师门槛

○ **全生命周期管理**: 支持 ECU 软件版本管理、在线软件升级及远程诊断，实现“技师在现场，专家在云端”的协同模式

○ **商用车专享**: 针对商用车复杂的电气架构，提供更适配的连接状态检测与安全刷写功能



智能网联实车路试系统

■ 典型配置

TPAD2003 + 同星云平台

■ 方案特点

实现了“端云一体”的路试数据闭环。系统支持上电自启动与自动化数据记录，无需人工干预

○ **云端赋能**: 搭配同星云平台，实现设备远程配置管理、DBC/A2L 文件云端下发及BLF 数据自动加密上传

○ **权限管控**: 具备完善的账号权限体系与数据 API 接口，保障核心测试资产的安全与流转效率

配置	CAN/CAN FD	FR	ETH	资源
配置一(2.0平台)	6	1	x	TC1014+TC1034
配置二(3.0平台)	4	1	1	TC1014+TE1051



移动式产线刷写与配置系统

■ 典型配置

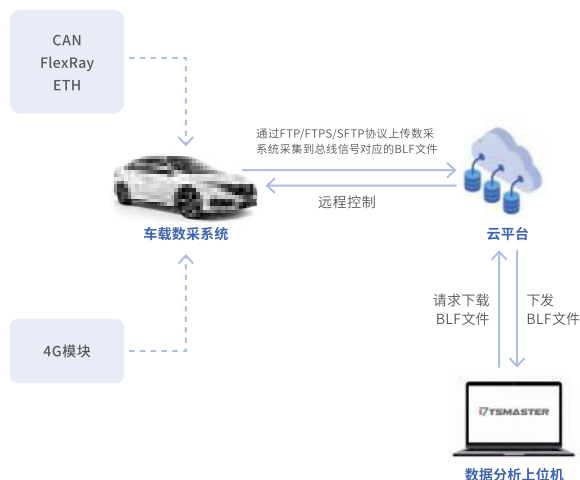
TPAD2002 (集成 2 路 CAN FD + 1 路 Ethernet)

■ 方案特点

专为生产制造环境打造的“移动刷写站”。TPAD2002 采用三防工业设计，坚固耐用且轻薄灵巧，适应工厂严苛环境

○ **多协议支持**: 单机集成 CAN FD 与以太网接口，完美支持传统总线刷写及 DoIP 高速刷写

○ **高效作业**: 即开即用，适合整车下线区 (EOL) 或返修区的移动式程序更新任务



深度信号分析与标定工作站

■ 典型配置

TPAD3005 (集成示波器 + 4路 CAN 采集)

■ 方案特点

为高阶调试而生的全能旗舰。既是总线分析仪，又是协议示波器

○ **混合域分析**: 集成了具备协议解码功能的示波器系统，支持将特定的协议数据单元 (PDU) 作为触发条件进行波形采集，快速定位总线物理层故障

○ **全能调试**: 支持 4 路 CAN 数据回放、A2L 变量加载、XCP 标定及 UDS 诊断

○ **远程交互**: 支持报警报文远程回传与反向控制，适合复杂工况下的专家级调试



TPAD系统管理软件

► 应用场景

■ 实车道路测试

空间受限环境下的数据记录与标定

■ 产线刷写诊断

移动工位或返修区的程序灌装与下线检测

■ 售后维修服务

4S 店或维修站的快速诊断与远程专家支持

型号	规格
TPAD1003	三防工业平板标配
TPAD2002-C	2路CAN FD
TPAD2003-1634	6路CAN FD, 2路LIN, 2路FlexRay
TPAD2003-1651	4路CAN FD, 2路LIN, 2路车载以太网
TPAD2003-3451	2路CAN FD, 2路FlexRay, 2路车载以太网
TPAD2005-12	1路CAN FD, 1路LIN
TPAD2005-13	2路CAN FD
TPAD2005-14	4路CAN FD
TPAD2005-16	4路CAN FD, 2路LIN
TPAD2005-26	1路CAN FD, 6路LIN
TPAD2005-34	2路CAN FD, 2路FlexRay
TPAD2005-51	1路车载以太网
TPAD3007-1634	6路CAN FD, 2路LIN, 2路FlexRay, 冬夏标增强款
TPAD3007-1651	4路CAN FD, 2路LIN, 2路车载以太网, 冬夏标增强款
TPAD3007-3451	2路CAN FD, 2路FlexRay, 2路车载以太网, 冬夏标增强款
TPADScope	4路CAN FD, 4路模拟输入通道, 模拟带宽200MHz
注: 其他总线资源需求可按需配置	

关注TOSUN同星 获取更多资讯



GitHub



bilibili-TOSUN同星



bilibili-TSMaster



CSDN



视频号



抖音



微信公众号



立即咨询

总部地址

上海市嘉定区外冈镇嘉松北路 1288 弄 9 号楼

公司官网

www.tosunai.com

服务热线

021-59560506

商务咨询

sales@tosunai.cn

技术支持

support@tosunai.cn

市场合作

marketing@tosunai.cn