



知从 TEST FACTORY 工程服务手册

知从®工程服务

知从 TEST FACTORY 工程服务手册

知从®工程服务

1 TEST FACTORY 介绍

汽车行业发展进入高速发展期，尤其是智能驾驶研发，其中软件代码量急剧上升，对汽车功能和性能的要求不断升高，研发周期不断缩短，对测试任务提出了更高要求。为了最大可能重复利用可重复利用的资源，以及降低成本，测试工厂可以为客户提供系统需求验证，通讯诊断验证，功能验证，性能测试，功能安全，信息安全评估以及测试技术咨询，测试仿真环境设计和工具使用。

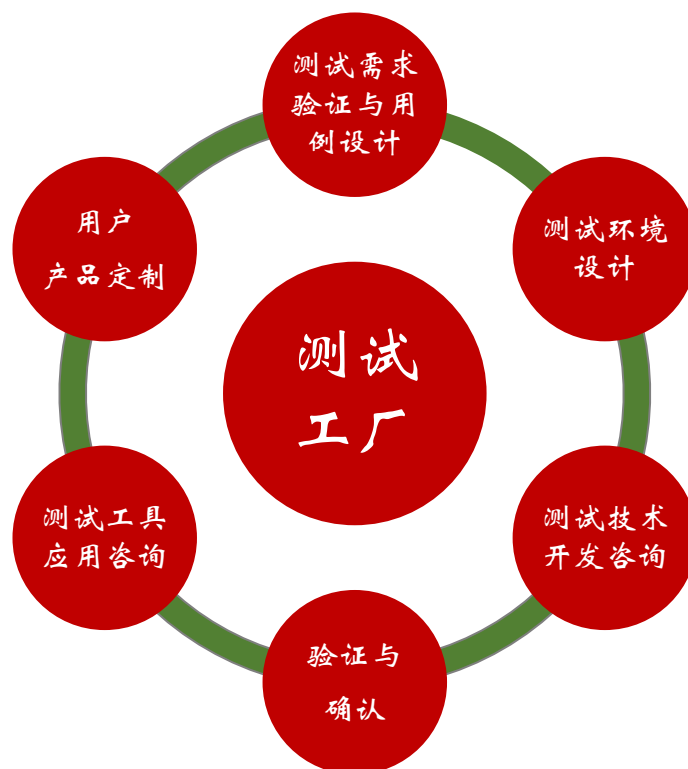


图 1-1 测试工厂服务

2 TEST FACTORY 服务保证

2.1 测试需求验证与用例设计

收集客户产品需求及系统环境需求，软件需求，硬件需求，并进行详细分析验证，按需求工程理论，测试策略，测试技术，编辑和管理测试需求说明文档。

服务范围：

- 企业标准需求分析，如：总线设计标准，网络设计标准，诊断服务标准等，以企业标准为高优先级；
- 客户需求，系统设计需求验证，如：具体产品的系统需求，BCM，BMS，VCU 等；
- 软件功能分析，详细的软件逻辑功能模块；
- 功能安全需求分析，如：按功能安全 ISO26262 进行测试设计；
- 信息安全分析，依据 ISO 21434，SAEJ3061-2016 开展分析验证。

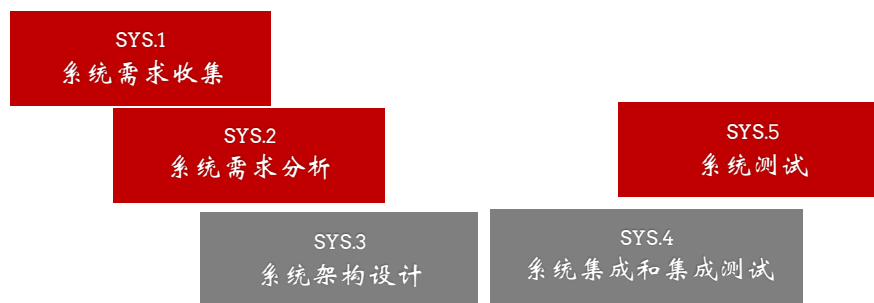


图 2-1 系统工程流程

2.2 ECU 测试

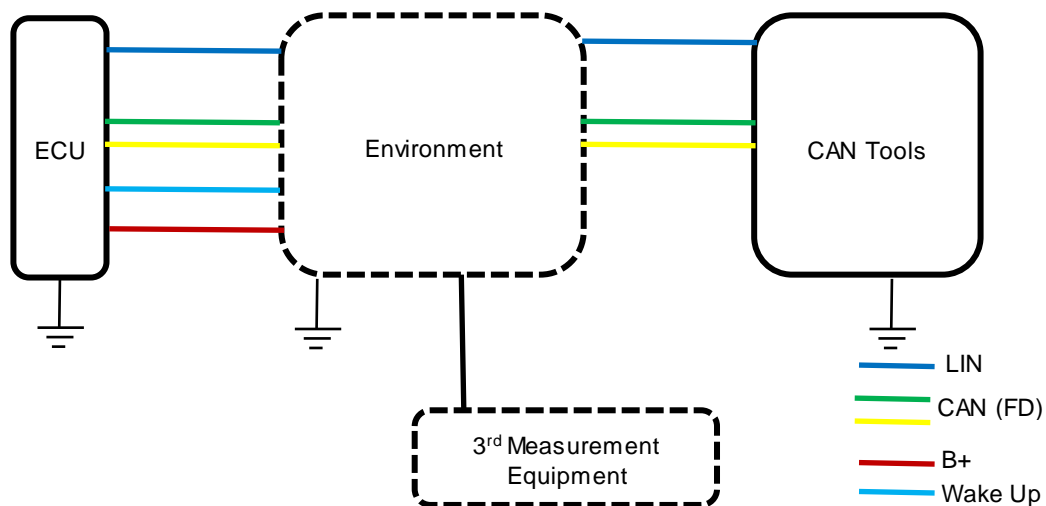


图 2-2 ECU 测试环境示意图

◆ 标准测试

依据企业标准提供测试服务：

- CAN (FD) 总线一致性测试，涵盖了物理层，数据链路层，总线容错，采样点等；
- LIN 总线一致性测试，涵盖了物理层，数据链路层，节点配置/网络管理；
- 车载以太网测试，物理层测试，分发送端测试、接收端测试、线缆连接器合规性测试；
- CAN 网络管理测试，涵盖 OSEK 网络管理，AutoSAR 网络管理，主从节点网络管理；
- 诊断服务测试，涵盖 CAN 诊断服务，LIN 诊断服务；
- Boot loader 测试。

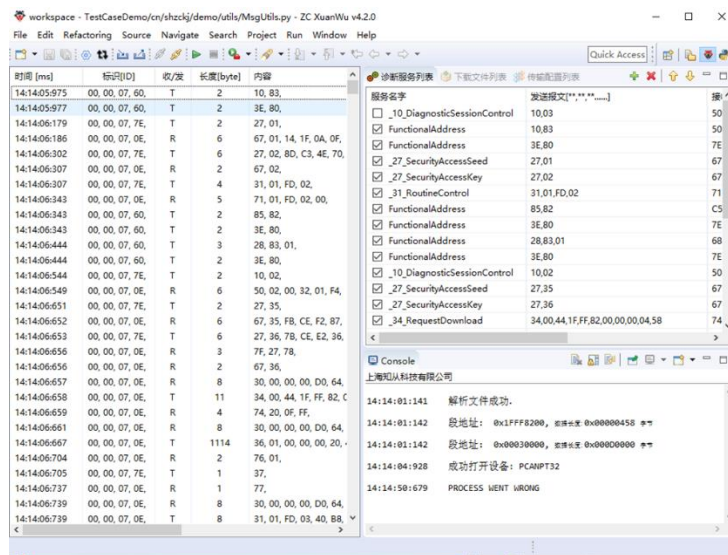


图 2-3 玄武诊断服务

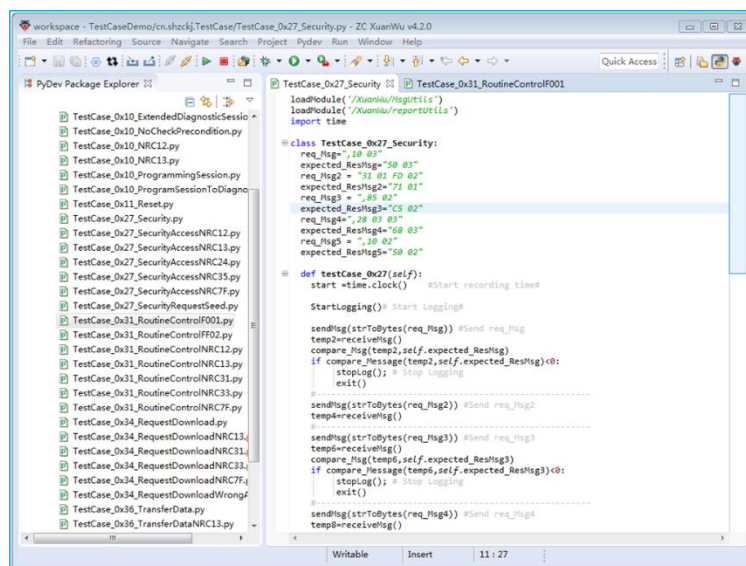


图 2-4 玄武诊断服务测试用例

◆ 功能性测试

针对具体电子控制器功能测试，如：电池管理单元，车身控制单元，整车控制单元，车门控制单元，混合动力控制器等。

验证 ECU 的功能和技术要求的正确性，完整性。

- a) ECU 模型测试；
- b) ECU 系统测试；
- c) ECU 软件子功能测试；

- d) ECU 电源管理验证；

- e) ECU 功能安全需求测试；
- f) ECU 信息安全需求测试；

- g) ECU 验收测试<或发布测试>。

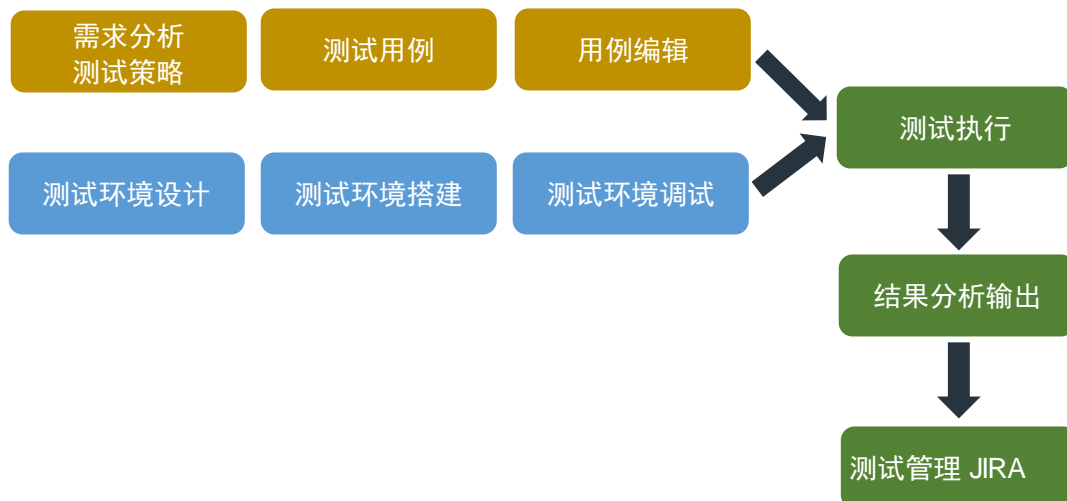


图 2-5 测试开发基本流程

针对安全性机制，以及覆盖率还需进行更多验证，

- 故障注入验证，诊断应用测试，基于功能安全目标测试等；
- 经验验证；
- 与模型比较验证；
- 鲁棒性验证，压力测试，耐久测试，负载测试，可靠性测试。

2.3 整车测试

- ◇ 整车节点网络通讯验证，可分 AutoSAR 网络管理，OSEK 网络管理，主从式网络管理；
- ◇ 整车功能仿真验证；
- ◇ 实车功能验证；
- ◇ 实车故障分析；
- ◇ 整车标定测量。

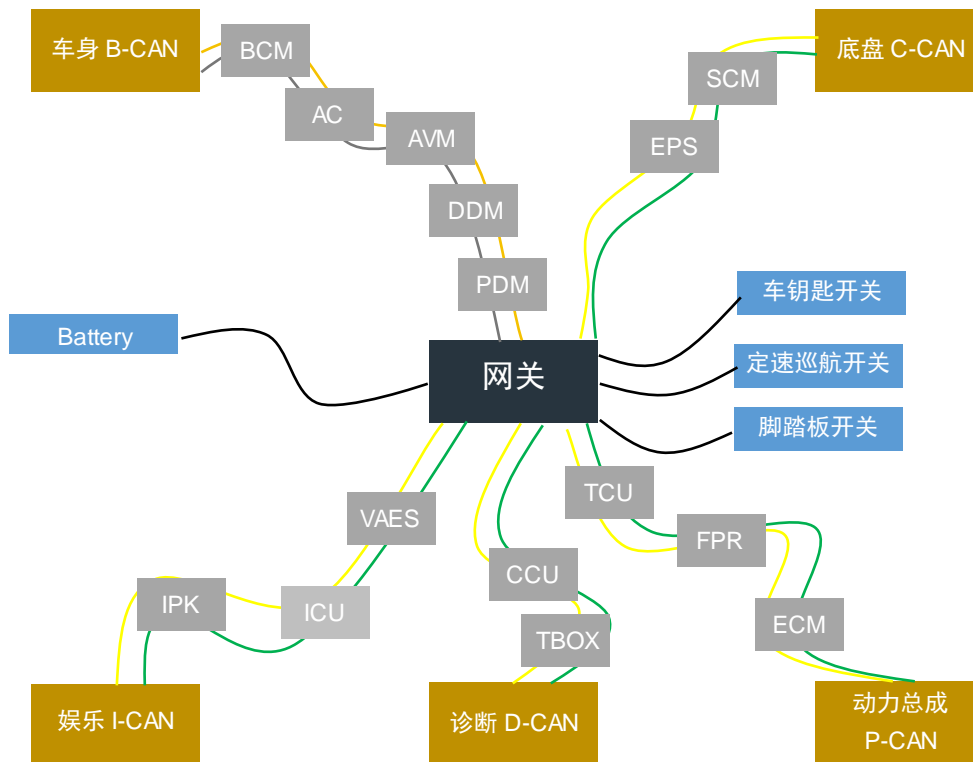


图 2-6 整车网络拓扑示意图

2.4 测试环境设计

◆ HIL 测试系统方案设计

需求评估；

硬件环境搭建，实时仿真系统选择，

✓ VT System

✓ DSPACE

✓ NI

测试软件设计，可划分为：测试应用层，测试功能层，抽象层，驱动层。



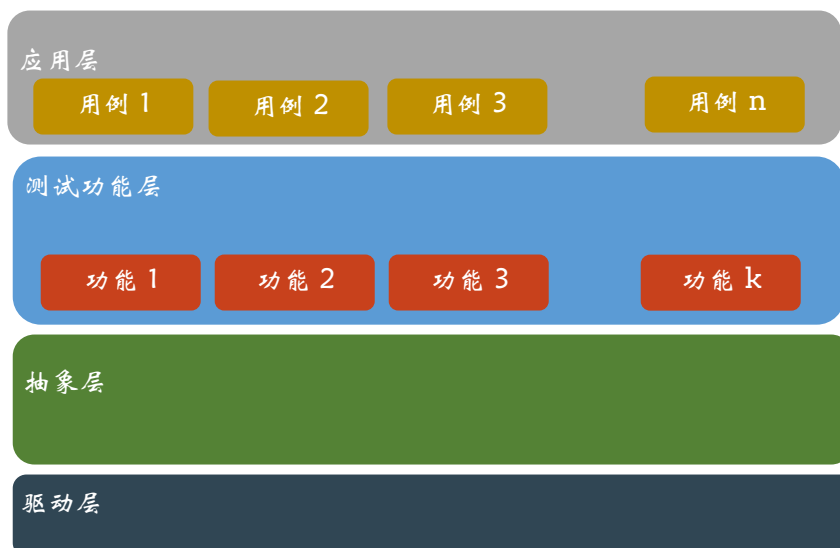


图 2-7 测试软件架构示意图

参考应用工具：Vector CANoe + vTESTstudio + VT System.

◆ 整车网络仿真环境设计

依据客户数据库 Data Base 文件的输入，进行网络通讯环境的仿真设计，如：

- ✓ 符合 OSEK Nm 通讯环境，基于 OSEKNM01.dll；
- ✓ 符合 AutoSAR Nm 通讯环境，基于 AsrNM33.dll 或 AsrNM30.dll。

注：建议定制仿真软件包，玄武工具包。

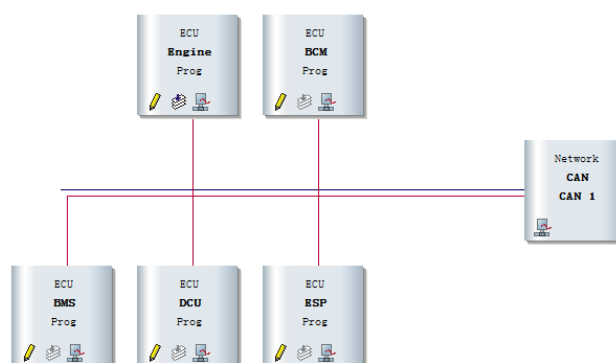


图 2-8 网络仿真节点示意图

参考应用工具：Vector CANoe 软件 + Vector 通讯硬件。

◆ 手动测试负载仿真环境设计

电源管理控制，总线（CAN，LIN，Ethernet）通讯环境，负载仿真，故障注入控制；

参考应用工具：非标定制 - 总线及 IO 仿真箱。

◆ HIL 系统与待测 ECU 闭环调试

结合被测对象功能和系统环境，调试手动环境，并进行自动化测试用例开发。

2.5 测试技术开发及工具应用咨询

◆ 测试理论

涵盖测试开发基本过程，测试级别，测试类型，测试策略，测试技术，测试管理，测试工具支持等。

◆ 测试技术咨询

基本测试技术方法应用，等价类划分，边界值分析，决策表分析，状态转换测试，用例测试，组合测试，基于经验的测试技术，故障注入测试，以及基于检查表，基于质量特征验证等。

◆ 测试工具技术咨询及应用

总线工具，CANoe<VN1600 系列>, VH6501, Vspy< neoVI FIRE >, Bus Master, PCAN, USBCAN<ZLG>, Kvaser。

诊断测试工具，CANoe.Diva, CANdelaStudio。

测量标定，CANape, vCDMstudio, INCA。

HIL 系统：VT System, NI LabVIEW, DSPACE HIL, ECU TEST。

◆ HIL 环境搭建技术咨询

以 VT System 环境搭建为例：

- 被测对象功能需求评估，负载资源评估；
- VT 资源板卡选型与确定；
- 系统平台化设计；
- HIL 环境测试软件平台设计。

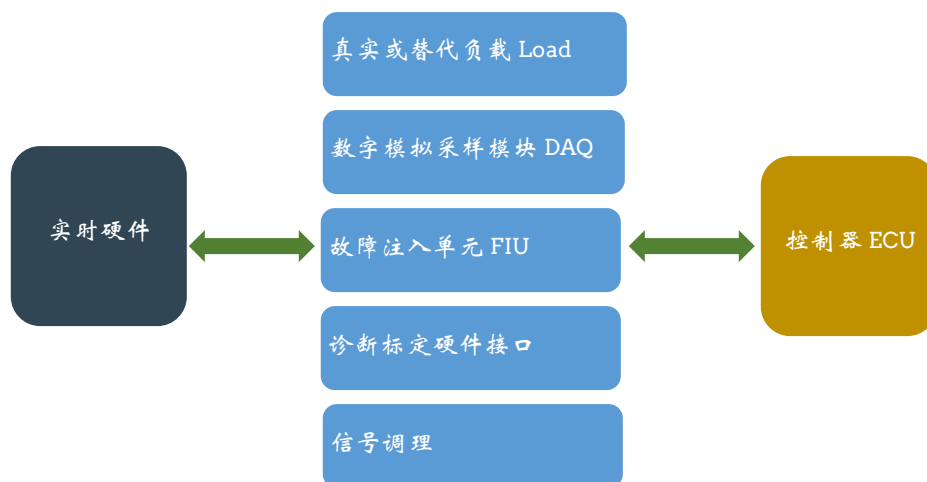


图 2-9 硬件在环系统示意图

2.6 用户产品定制

- ◆ 桌面手动测试箱
- ◆ HIL 自动化测试柜
- ◆ CAN (FD) 一致性测试柜
- ◆ LIN 一致性测试柜

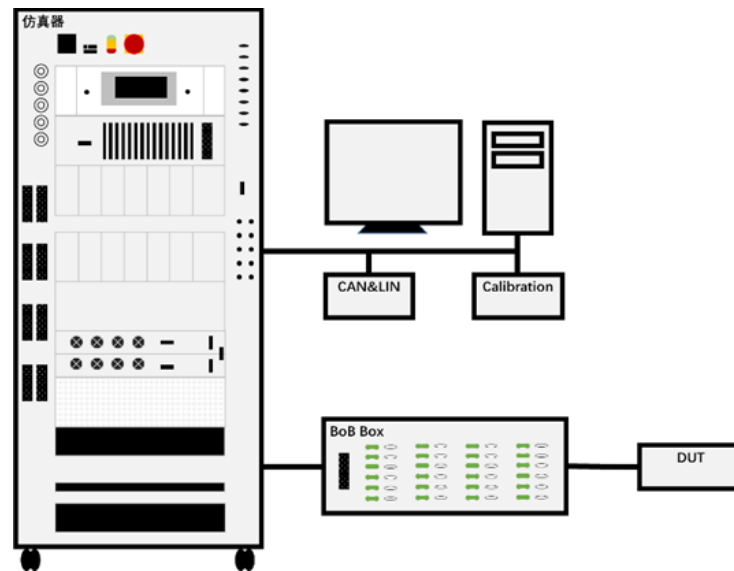


图 2-10 标准化 HIL 自动化测试系统