

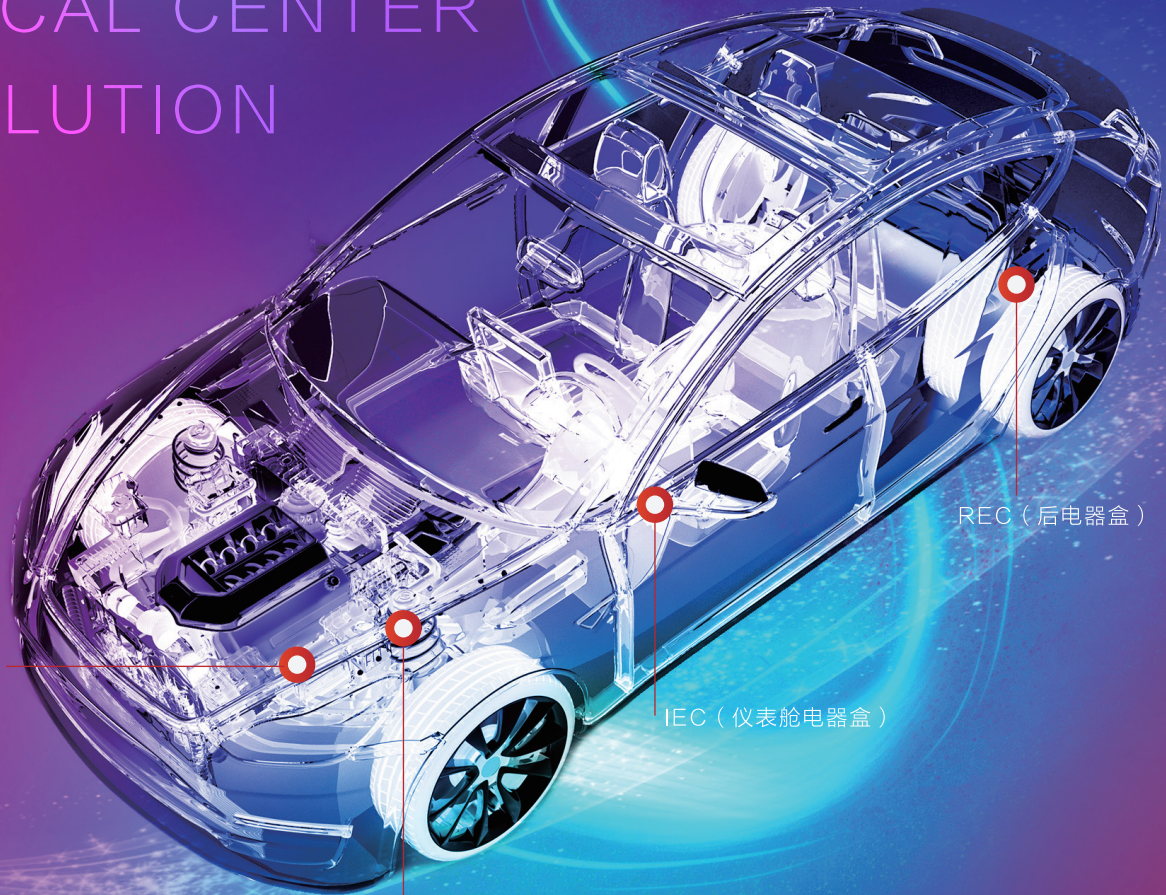
AUTOMOBILE BUSSED  
ELECTRICAL CENTER  
TEST SOLUTION

PFB (预保险丝盒)

IEC (仪表舱电器盒)

IEC (仪表舱电器盒)

REC (后电器盒)



# 汽车智能电器盒 测试系统解决方案

# NGI



## 关于恩智 / ABOUT NGI

恩智 (NGI) 成立于 2015 年, 作为电子电路与测控技术方案提供商, 始终秉持“以客户为中心, 以奋斗者为本”的企业宗旨, 致力于新能源、消费类电子、半导体、科研 / 教育、汽车电子等相关领域测控解决方案的研究与探索。多年来, NGI 不断高强度投入研发并推出多个具有竞争力的应用解决方案。恩智 (NGI) 拥有广泛的测控和电子技术类产品线, 如半导体测试源表、直流电源 & 电子负载、电池模拟器、NXI 测控平台、锂电池 / 超级电容测试产品等。

恩智 (NGI) 汇聚众多业内优秀的专业研发人才, 多年来始终发扬“团结协作, 勇攀高峰”的团队精神, 不断推出高端测控技术和产品, 已获得上百项自主知识产权和发明专利, 并在多个领域保持技术领先地位。NGI 跟多所高校和科研机构保持紧密合作关系, 跟多家行业龙头企业保持紧密联系。目前已建立多家区域服务中心, 形成全国战略布局。NGI 将持续创新, 为客户提供精准可靠的产品和专业高效的服务, 并不断探索新行业测控解决方案, 为“成为全球领先的电子电路与测控技术方案提供商”的美好愿景而奋斗。



### 企业使命

持续创新, 为客户提供精准可靠的产品和专业高效的服务, 让测试更简单



### 企业愿景

成为全球领先的电子电路与测控技术方案提供商



### 核心价值观

以客户为中心, 以奋斗者为本, 团结协作, 勇攀高峰

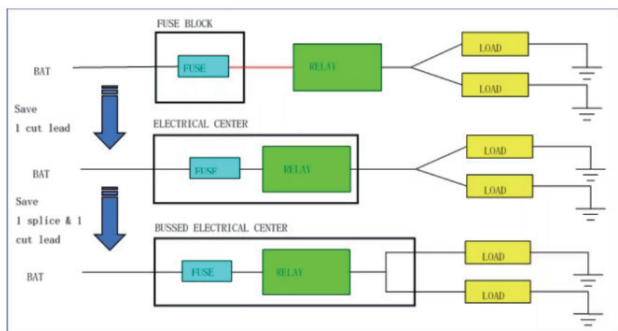
## I 系统概述

汽车智能电器盒是提供车辆电源分配和回路保护的电气枢纽，可简化线束的安装和整车装配过程，改善系统的整体质量水平，降低成本和避免线束杂乱。一般传统电器盒分为 PFB( 预保险丝盒 )，UEC( 发动机舱电器盒，欧洲也称为 EJB )，IEC ( 仪表舱电器盒，欧洲也称为 PJB )，REC( 后电器盒，使用比较少，为适应现在电子功能比较多，或者考虑车身后部用线比较长而增加的盒子 )。

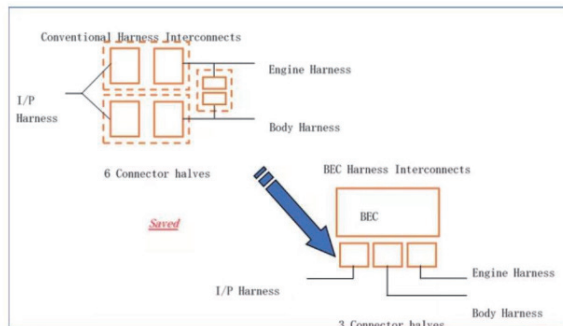


• 在汽车电子电气系统中应用智能电器盒有以下优势：

- (1) 减少了传统的合点数量，减少了回路数 ( 图 1)。
- (2) 减少了线对线连接器的使用，一个电器盒可以匹配来自不同线束的连接器 ( 图 2)。
- (3) 减少了合点 (Splice) 等线束的手工生产过程，减少了人工，也有利于提升线束的质量。



▲ (图1) 电器盒有利于减少合点数和电路数



▲ (图2) 电器盒有利于减少连接器数量

汽车智能电器盒产品集成度高、体积小、控制回路复杂，它采集汽车上众多的操作开关信号，通过智能逻辑处理单元控制驱动车辆的各种电子装置，常见的包括中央门锁、电动后视镜、雨刮、喇叭、音响、空调、电磁阀、工作灯等，对车辆各项用电设备进行电力分配保护、短路保护、断路保护，是保证车辆安全运行，提升车辆信息化的重要装置。

汽车智能电器盒主要由印刷电路板、MCU、MOS、继电器保险丝等器件和壳体组成，为了保证汽车运行的安全稳定，我们需要测试智能电器盒的各项功能，包括逻辑控制和驱动、通信收发等，模拟汽车智能电器盒在各种极端环境下超负荷、超时间、频繁切换运行，以检验汽车智能电器盒的可靠性和稳定性。



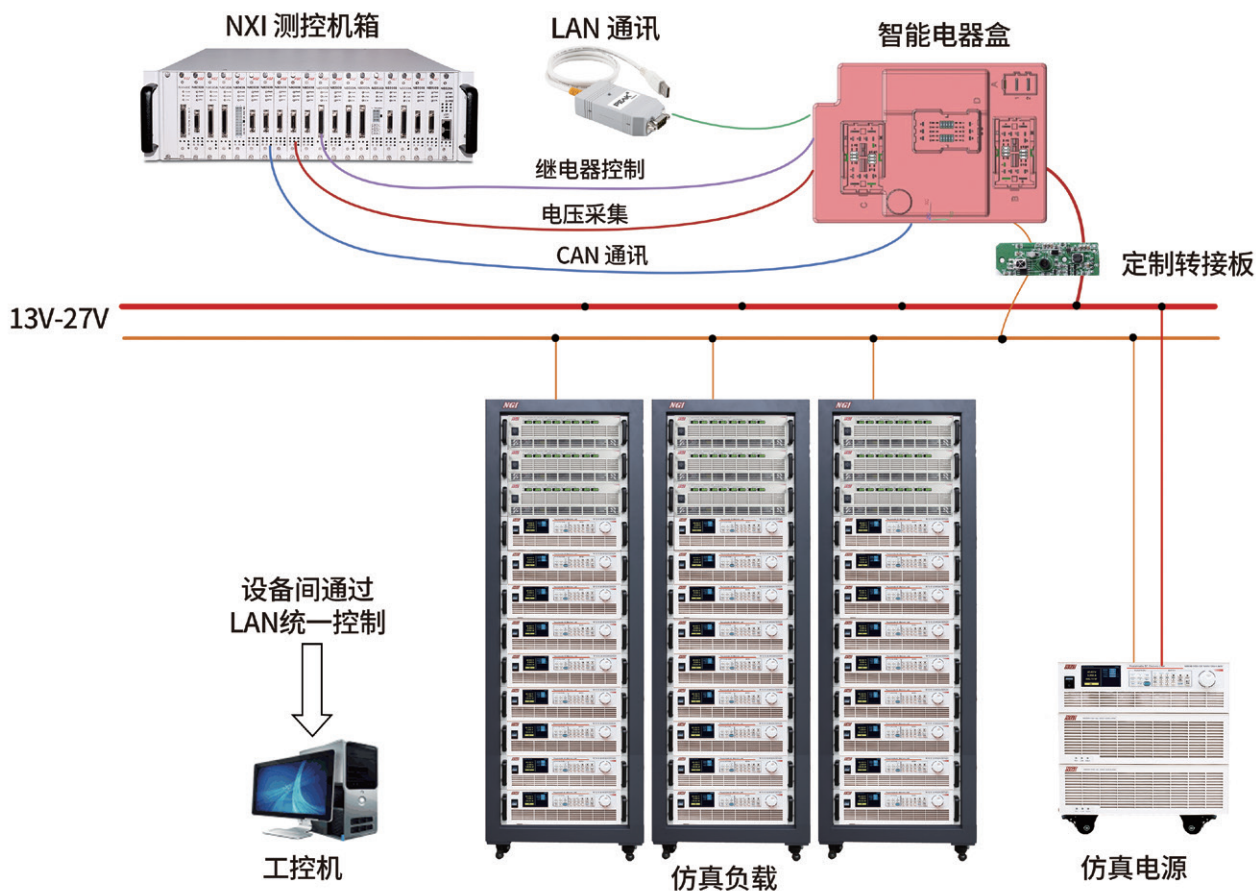
▲ 汽车智能电器盒示意图

## I 解决方案

NGI 参照 QC/T 707-2004《车用中央电气接线盒技术条件》、QC/T 198-2014《汽车用开关通用技术条件》、QC/T 413-2002《汽车电气设备基本技术条件》等标准，针对智能电器盒的电性能测试提供全方位的解决方案，包括对汽车智能电器盒内各配电回路的时序老化拉载测试、脉冲（浪涌）电流冲击测试、继电器控制信号测试、模拟信号及数字信号输入测试、高低边驱动测试、CAN/LIN 通信测试等。同时，针对智能电器盒的电性能测试周期长，线束复杂繁琐、环境性能测试需求多样等特点，NGI 定制开发出汽车智能电器盒专用测试系统，该系统稳定可靠，兼容多种环境箱匹配调试，可应对不同类型的智能电器盒试验测试。

NGI 的智能电器盒测试系统主要由高性能可编程直流电源、多通道可编程直流负载、NXI 功能板卡等配合专用测试软件搭建而成。通过大功率电源和多通道电子负载构成多路配电回路，对电器盒内部回路进行耐久性测试及脉冲（浪涌）电流冲击测试；通过继电器卡实现电器盒内部继电器各种时序开关测试以及高边、低边驱动测试；通过 CAN 通讯卡实现对电器盒的 CAN 通信测试；通过 PLIN-USB 适配器实现对电器盒的 LIN 通信测试；通过数据采集卡实现高速高精度数据采集，例如对电器盒的调光电机输出通道电压提供准确采集测量。

系统可根据需求快速设定配电回路中的拉载时序，实时监控各电气回路如电压、电流、温度等关键指标，为客户产品测试提供可靠测试环境。



▲ 汽车智能电器盒测试拓扑图

## I 硬件系统示意图



▲ 硬件系统示意图

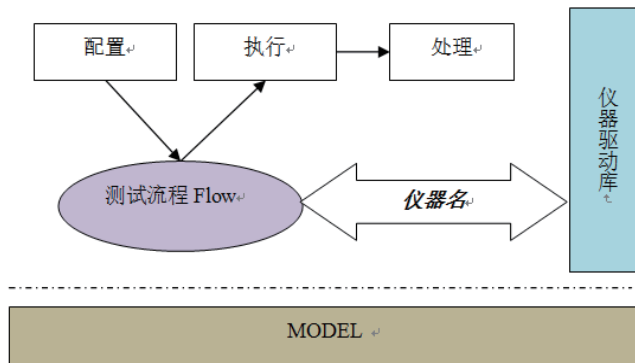
### • 测试项目

智能电器盒测试项目	测试方法
耐久性测试	通过上位机软件设定各通道的电流序列,对智能电器盒进行耐久性测试,控制负载模拟测试系统持续对智能电器盒内部回路拉载,并进行测试分析。
脉冲(浪涌)电流冲击测试	通过上位机软件设定负载模拟测试系统输出电流的波形,持续对电器盒进行模拟实测脉冲(浪涌)电流拉载。脉冲(浪涌)电流波形、通断时间及试验周期可通过上位机测控软件调节设定。
继电器控制信号测试	按照负载时序表将相应继电器输出通道打开,检测到继电器打开时对应输出为高电平,继电器断开时对应输出为低电平。设备将检测结果反馈至工控机,由工控机将检测结果与时序进行比对,并以文档形式输出判定结果。
模拟、数字信号输入测试	上位机通过CAN通讯卡发送给DUT读AD值命令,DUT通过CAN通讯卡反馈给上位机电压信号,上位机判定转换后得到的电压值(TBD)与设置的供电电压(TBD)误差。
高边、低边驱动测试	上位机通过切换继电器板卡测量每一通路的导通状态(接地或者悬空),读取输出端电平,将结果记录在系统报告中,上位机判定各通道合格情况。
CAN/LIN通信测试	上位机通过CAN通讯卡和PLIN-USB适配器与DUT进行通讯命令的收发,上位机收到正确完成交互的数据即判定为合格。
调光电机输出测试	上位机通过数据采集卡分别采集调光电机各通道的电压,判定得到的电压值(TBD)与设置的供电电压值(TBD)误差。

## I 软件功能

作为新一代的汽车智能电器盒测试系统，支持满足各项复杂测试需求，可兼容多种模块、不同硬件、不同步骤流程测试，是一款可弹性变更的测试平台。

测试工程人员可以依照待测物本身的特性，结合自身的测试规范要求，建立符合不同测试要求的测试项目，以此来满足测试的需要。测试软件分为测试项目配置、测试项目执行、数据处理三个部分，其中测试模型中配置和执行二者相互关联，具体通过测试流程 Flow 建立联系。



▲ 测试模型



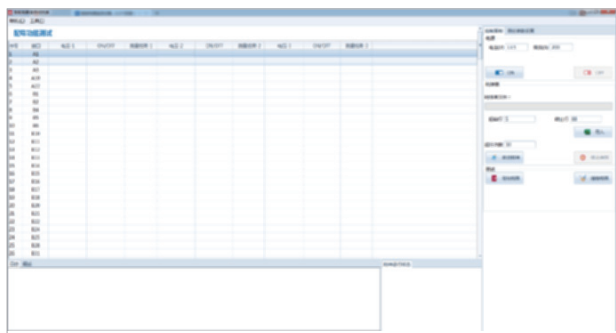
▲ 软件主界面

### ● 软件实时界面

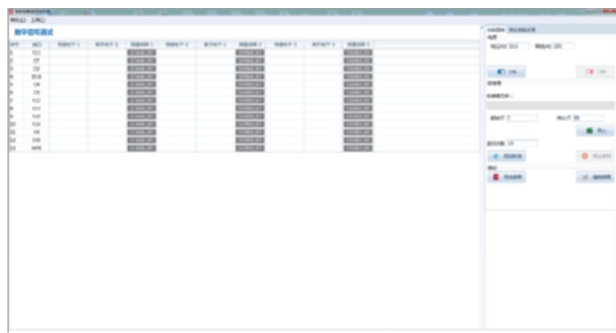
**功能测试区：** 主要包含整个系统的测试项目选择与接口调用、测试条件和测试结果的显示；

**参数设置区：** 主要包含测试电压，测量容差、导通测量电压、断开测量电压、导通延时、读取延时等测试项目参数的编辑确认；

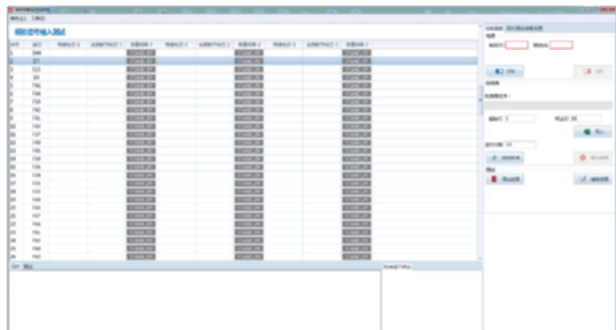
**控制面板区：** 主要包含电源电压及电流设置，时序表文件导入及运行起始行、运行终止行、运行次数设置，启动按钮及结果导出等功能。



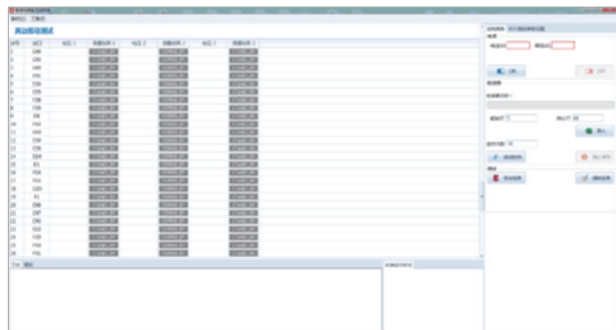
▲ 配电功能测试



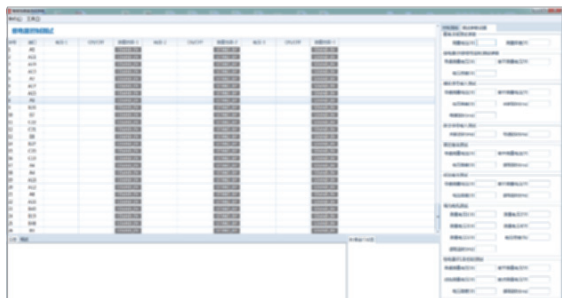
▲ 数字信号输入测试



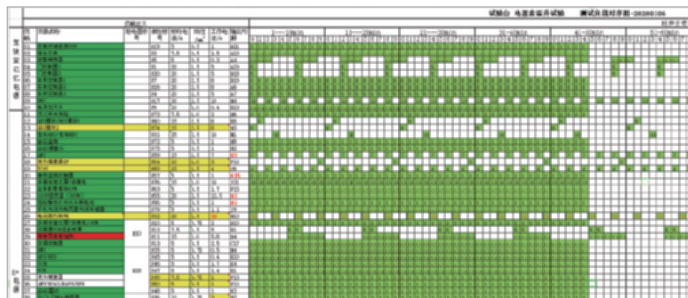
▲ 模拟信号输入测试



▲ 高边驱动测试



▲ 继电器控制测试

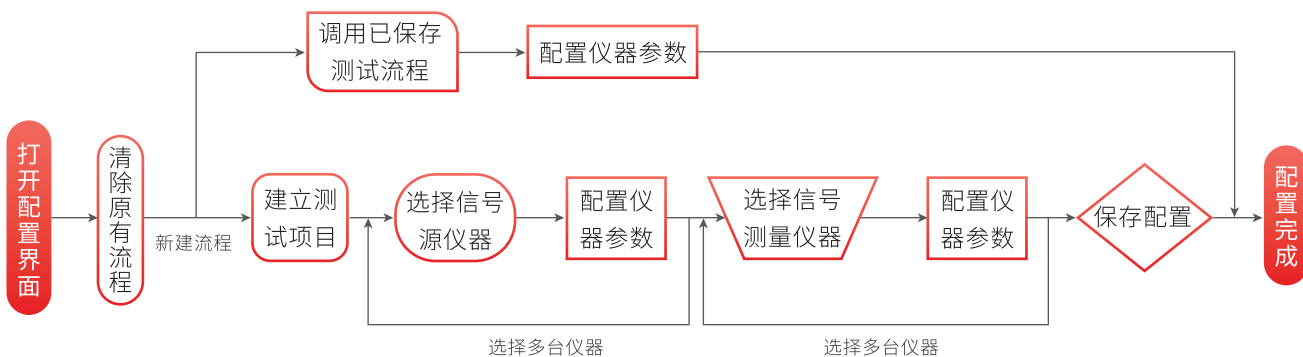


▲ 脱机编辑界面

● 系统配置流程

软件中的系统配置功能主要包含以下方面：

- 综合控制各类仪器的通信接口、设备通讯连接的自检。
- 测试流程的定义和配置，如通道的对应选择、仪器的选择等。
- 为用户提供默认的测试方案模板，含测试设备配置信息，可在此基础自定义测试计划。
- 可设置多种典型的测试方案，预先设置好各测试设备配置参数信息，将其保存为系统文件直接导入执行。
- 方便用户在测试中快速、便捷地切换测试方案，节约用户多次重复设置配置参数。
- 保存用户的配置测试计划，支持下次测试快速调取。
- 配置测试项目的操作流程如图所示：



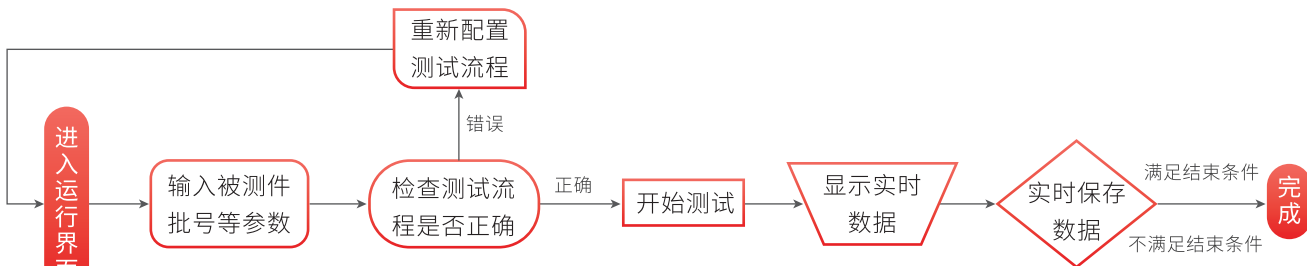
▲ 测试项目配置流程图

● 测试项目执行流程

软件中的测试项目流程执行功能主要包含以下方面：

- 测控软件监控界面可以监看所有仪器的运行情况。
- 按用户定义的测试流程进行测试。
- 提供被测件基本信息的输入窗口。
- 测试数据显示功能，可以通过数值、列表、图形等方式，实时显示测试过程中数据。
- 采集到超范围值时，显示警告信息。
- 提供测试开始、停止的控制按钮。

- 提供曲线图的保存按钮,可以随时将看到的曲线图保存为图片文件。
- 测控软件实时保存采集到的各种数据。
- 测试执行的操作流程如图所示:

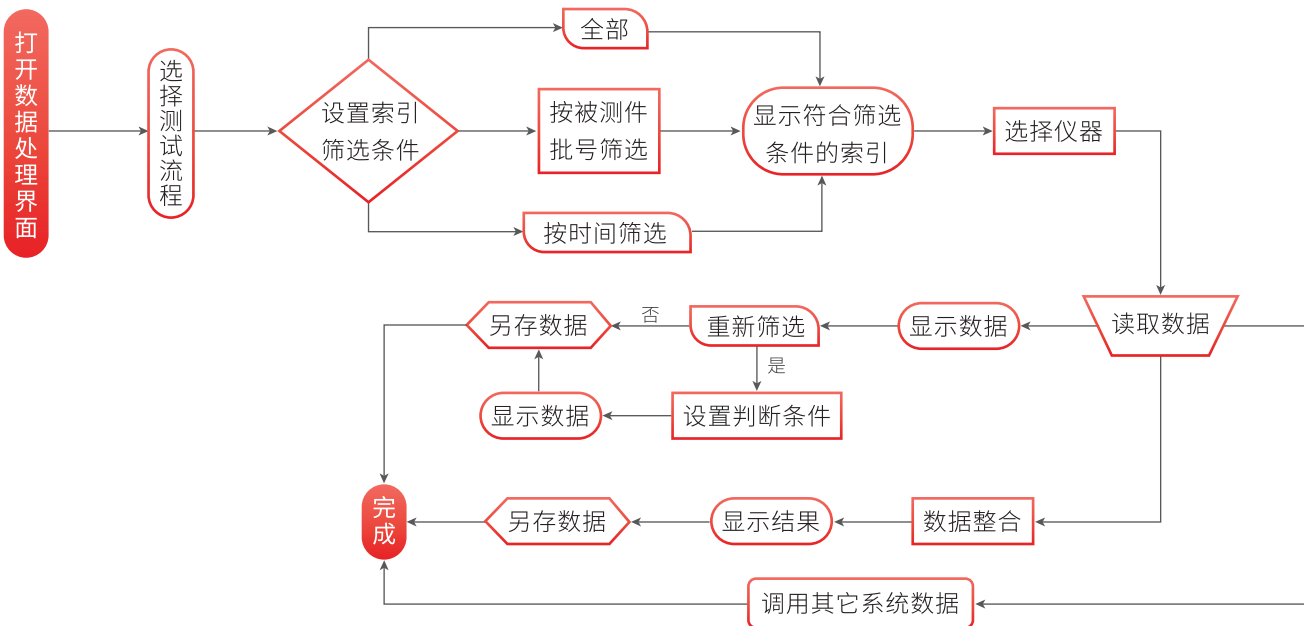


▲ 测试执行流程图

● 数据处理流程

软件中的数据处理功能主要包含以下方面:

- 配置文件保存在配置文件夹中。
- 数据文件保存在数据库文件夹中。
- 图形文件保存在图形文件夹中。
- 数据文件中包括测试的全部原始数据。
- 测控软件可以完成数据事后处理功能,对数据记录回读与分析功能。
- 根据需要设定的条件,如被测件批号、日期段、测试时长等参数筛选数据。
- 设置性能评估和故障诊断规则。
- 可以将筛选后的测试数据还原成曲线图,并保存为图片文件。
- 数据处理的操作流程如图所示:



▲ 数据处理流程图



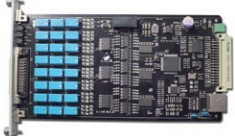





## I 优势特点

该测试系统功能全面,测试方式灵活、具有高度的稳定性,满足各类汽车智能电器盒的测试要求。系统具备如下特点:

- 硬件及软件均为 NGI 自主研发,实现“交钥匙工程”,后期维护升级一站式服务
- 硬件为模块化设计,可扩展性强
- 硬件超高集成度,节省宝贵空间
- 高可靠性设计,模拟负载设有全方位 MOS 保护电路
- 软件自动化程度高,界面操作便捷友好
- 测试条件变更更灵活,用户可任意编辑各通道的通断时间和电流值等关键参数
- 测试结果一目了然,支持图形、数据等多种呈现方式

## I 硬件配置介绍

测试对象/项目	测试仪器	功能/指标
保险丝盒耐久性测试  保险丝盒脉冲(浪涌)电流冲击测试	<b>N3300 系列大功率直流电源</b> 	电压规格: 60V/100V/150V/300V/450V/600V/800V/1000V 电流规格: 5A~1250A 单机功率规格: 5kW/10kW/15kW/30kW 电压精度: 0.05%+0.1%F.S. 电流精度: 0.1%+0.1%F.S. 支持多台同型号联机使用扩展功率
	<b>N3600 系列宽范围直流电源</b> 	电压规格: 16V/80V/240V/360V/600V/800V/1000V/1200V 电流规格: 5A~1500A 单机功率规格: 800W/1200W/1800W/3kWW/6kW/9kW 电压精度: 0.05%+0.5%F.S. 电流精度: 0.1%+0.1%F.S. 宽范围设计,支持多台同型号联机使用扩展功率
	<b>N6148 系列多通道直流电子负载</b> 	电压规格: 0~100V 电流规格: 0~5A 功率范围: 50W*48CH 基本精度: 0.5%F.S. 单机高达 48 通道,超高集成度 工作模式: CC、CP、CR
	<b>N6112 系列多通道直流电子负载</b> 	电压范围: 0~60V/0~120V/0~500V 电流范围: 0~120A 功率范围: 150W*12CH/300W*6CH/450W*4CH/900W*2CH 电压精度: 0.05%+0.05%F.S. 电流精度: 0.05%+0.1%F.S. 单机 12 通道设计,通道间隔离,可并联使用 工作模式: CC、CV、CR、CP 及其瞬态功能
	<b>N6200 系列宽范围直流电子负载</b> 	电压范围: 0~60V/0~150V/0~600V 电流范围: 0~50A/0~100A/0~150A 功率范围: 0~600W/0~1200W/0~1800W 电压精度: 0.05%+0.1%F.S. 电流精度: 0.1%+0.1%F.S. 纯硬件恒电阻、恒功率设计 工作模式: CC、CV、CP、CR

测试对象/项目	测试仪器	功能/指标
继电器控制信号测试 / 高边、低边驱动测试	<b>N8040C 24 通道继电器控制卡</b> 	24 通道继电器开关 开关负荷：0.5A/120VAC、1A/24VDC 介电强度：线圈 - 触点 1000VAC, 50/60HZ 1 分钟 触点 - 触点 400VAC, 50/60HZ 1 分钟 接触电阻：100mΩ Max@6V/1A 机械寿命：5,000,000 次
模拟、数字信号输入测试/CAN/LIN通信测试	<b>N8070A CAN 通讯卡</b> 	2 通道波特率可配(最高 1M ) CAN 总线 匹配电阻 120Ω 帧类型：数据帧与远程帧 帧格式：标准帧与扩展帧
	<b>PLIN-USB 适配器</b> 	/
调光电机输出测试	<b>N8062A 高速数据采集卡</b> 	2 模拟输入通道, 分辨率 16 位 2 通道模拟输出, 分辨率 16 位 1MSps 输入采样率 基本精度 0.01% 2MSps 输出采样率 量程范围 ±5V
/	<b>N8000A0 测控主机</b> 	超高集成度, 支持 21 个 4HP(20.32mm) 宽度插卡 16 个 100Mbps 和 3 个 1000Mbps 吞吐量数据接口 配备 4 路双向硬同步线和 1 路同步时钟
/	<b>N8020 主控卡</b> 	多达 21 通道以太网接口 (5 个千兆接口, 16 个百兆接口), 10/100/1000M 自适应 高吞吐速率, 带宽高达 2000Mbps 支持 MAC 地址自学习 支持多级设备串联



电子电路与测控技术方案提供商

## 恩智(上海)测控技术有限公司

服务热线: 400-966-2339

官方邮箱: sales@ngitech.cn

恩智网址: www.ngitech.cn

V1.0



抖音二维码



公众号二维码