



中汽中心 | 工程院

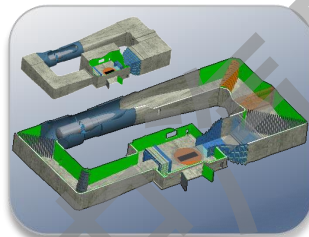
中汽研(天津)汽车工程研究院有限公司

汽车产品研发工具类软硬件

AUTOMOTIVE ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE



开放



合作



创新

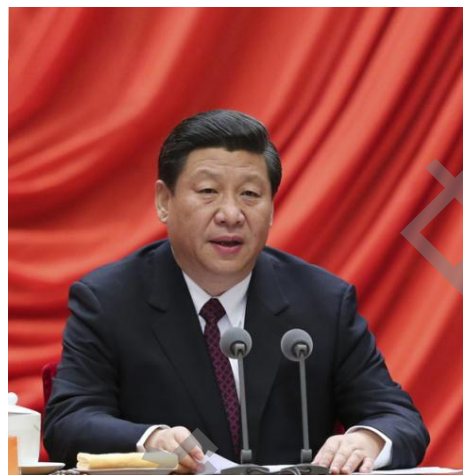
汽车产品研发工具类软硬件

01. 政策背景

02. 行业趋势

03. 产品服务

04. 试用咨询



当今世界正经历百年未有之大变局，**科技创新是其中一个关键变量**。我们要于危机中育先机、于变局中开新局，必须向科技创新要答案。

推动我国汽车制造业高质量发展，必须**加强关键核心技术和关键零部件的自主研发**，实现技术自立自强，把科技的命脉牢牢掌握在自己手中。

--习近平总书记讲话

汽车产品研发工具类软硬件

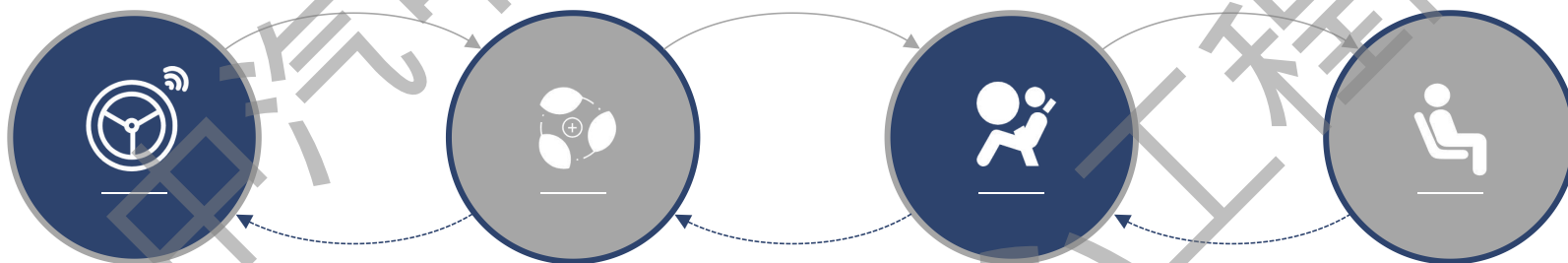
01. 政策背景

02. 行业趋势

03. 产品服务

04. 试用咨询

结合丰富的业务积累数据与开发经验，掌握自主核心算法，进行数字化创新，打造具备自主知识产权的汽车研发工具类软硬件，构建起汽车产品研发工具类软硬件国产化产品线。



智能互联

2022年《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知（征求意见稿）》发布。国内自动驾驶技术、产品以及相关产业的发展将进一步得到利好支撑。

节能低碳

《工业领域碳达峰实施方案》提出到2030年乘用车新车二氧化碳排放强度比2020年下降25%以上。要大力推广节能与新能源汽车，强化整车集成技术创新。

安全可靠

《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》中指出要进一步压实新能源汽车企业安全主体责任，规范产品安全性设计，保障产品质量安全。

用户体验

业界正在利用新技术找寻令人欣喜的新方式来重新配置车辆的座舱体验，以迎合消费者对个性化、数字化、沉浸式的需求。

汽车产品研发工具类软硬件

01. 政策背景

02. 行业趋势

03. 产品服务

04. 试用咨询

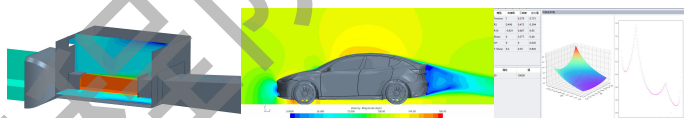
智能互联开发验证工具

- 自动驾驶道路测试一体化验证装备
- 驾驶员状态监测测试系统 (DAMS)
- V2X虚实融合场地测试系统
- V2X数据信息标准信号源
- 自动驾驶接驳车

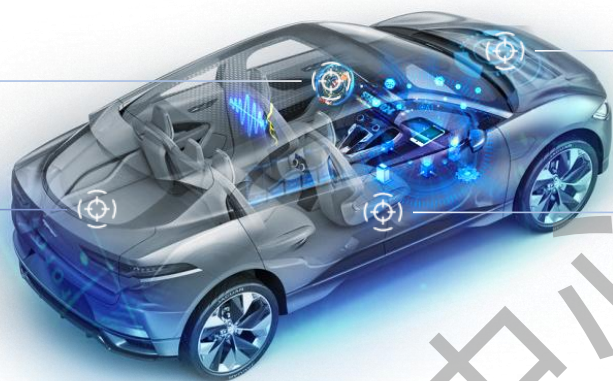


节能低碳性能开发工具

- 车用材料性能研发工具系统
- 汽车空气动力学智慧设计系统



国产化设备展示

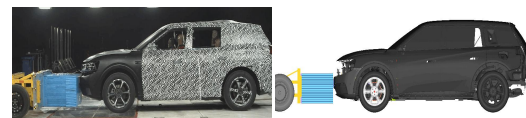


国产化软件展示



安全可靠仿真开发工具

- 有限元壁障模型库
- 人工智能自动化网格划分系统
- 高精度动力学衬套与减振器仿真模型
- 道路车辆-功能安全开发管理系统
- 汽车EMC转向抗扰测试辅助系统
- 智能底盘转向制动一体化集成试验台



用户体验开发验证工具

- 主动降噪仿真开发工具
- 基于声场再现的语音识别自动化测试系统



汽车产品研发工具类软硬件

01. 政策背景

02. 行业趋势

03. 产品服务

04. 试用咨询

联系人：高明武

电话：18632283172

邮箱：gaomingwu@catarc.ac.cn

网址：<https://www.chinaaeri.com/>



扫描二维码，关注公众号



扫描二维码，关注视频号

↓ 查看详细介绍

目录

Contents

I. 智能互联

II. 节能低碳

III. 安全可靠

IV. 用户体验

1.1 自动驾驶道路测试一体化验证装备

版块：智能互联

本套装备围绕厘米级高精定位、路径规划、循迹控制、目标制导算法、电机及转向高精控制、实时高速通信、动力电池充放电管理，可满足智驾网联车辆外场测试需求，适用于各大汽车检测机构与汽车企业。

产品功能

- 软体目标物
- 自动驾驶机器人
- 中控软件平台
- 移动平台

产品参数

- 离地间隙：15mm
- 定位精度： $\pm (1\text{cm}+1\text{ppm}) / \pm 0.2^\circ/1\text{m}$ 基线
- 速度精度：0.1Km/h
- 角速度精度：0.1°/s

产品优势

- 标准化：满足C/E-NCAP及研发端测试流程及指标、满足智能驾驶L2/L3/L4测试流程及指标；
- 多样化：丰富的高拟真度仿真场景库，并与真实场景互通，满足V2X道路场景测试；
- 系统化：附有配套的实车场地测试设备评价方法。



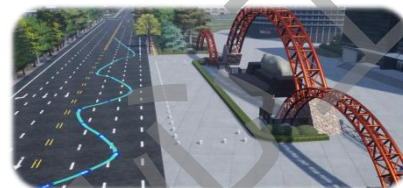
- 结实耐撞击；
- 内置无线通信模块，可输出假人信息；
- 符合C/E-NCAP标准要求。

软体目标物



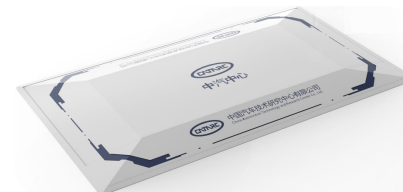
- 多功能机器人组；
- 柔性控制算法；
- 多机器人组协调控制。

自动驾驶机器人



- 高维分解的动态路径规划算法；
- 自动循迹控制算法；
- 中控集成技术--协同、操稳、高精度。

中控软件平台



- 承载车身IP67防护等级；
- 承载车身6吨防撞；
- 环境温度适应性设计。

移动平台

1.2 V2X虚实融合场地测试系统

版块：智能互联

本套测试装备面向智能网联V2X测试领域，通过虚拟目标物代替真实目标物，可适用于各大汽车企业，开展性能开发相关测试。

产品功能

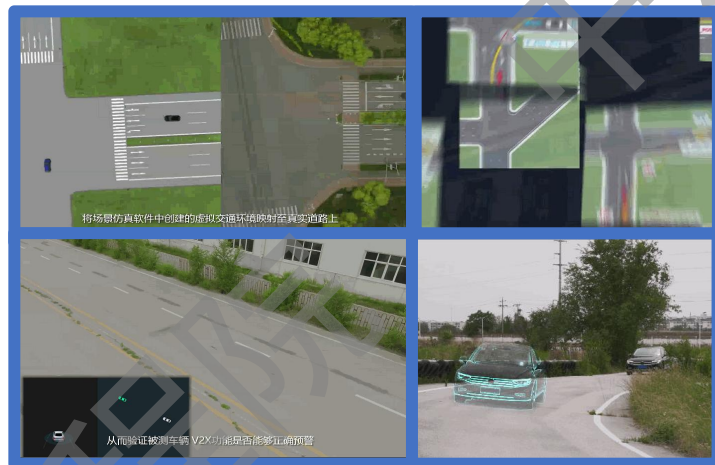
- 可构建虚拟的网联测试环境：实现虚拟的道路及交通参与者；实车测试可模拟至少60+目标物，贴近真实路况；可虚拟复杂交通场景
- 自动化测试：实时数据记录、回放、分析统计
- 支持捕捉不同的预警形式

产品参数

- 目标数量：60+
- 定位精度： $\leq 20\text{cm}$
- 发送端时延： $\leq 100\text{ms}$
- 通信距离： $\geq 500\text{m}$

产品优势

- 安全性高：零碰撞风险，重复极限速度测试中保障安全
- 快速部署：减少测试准备期的场地选择与准备、测试车辆准备时间
- 降低成本：减少场地租赁、背景车辆等直接费用与时间成本，预计整体成本下降30%；



功能原理示意



系统流程图



产品组成

版块：智能互联

面向智能网联测试领域，依据《基于LTE的车联网无线通信技术》要求，可用于网联车辆V2X实车外场测试及EMC暗室环境下V2X网联功能验证实验。

产品功能

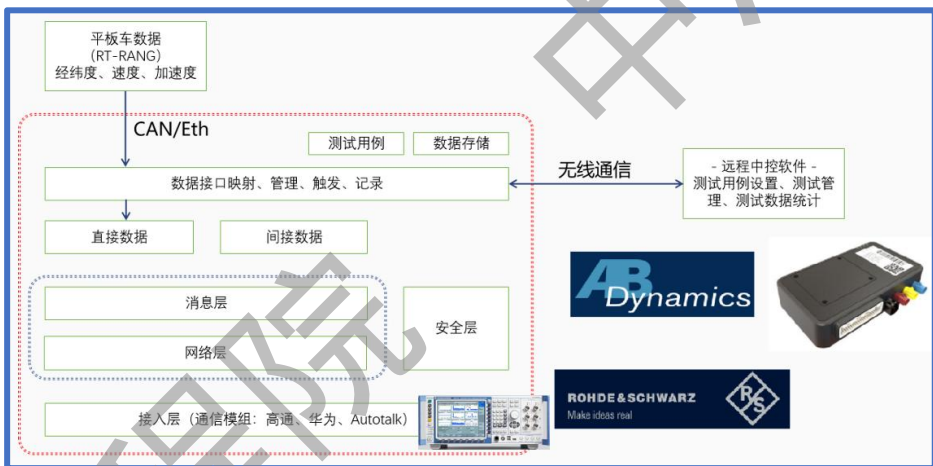
- ❑ V2X场景开发与测试：配合外场可移动软目标物，完成实车外场V2V典型应用场景测试开发。
- ❑ 车载V2X功能测试：验证待测车辆在各网联预警测试场景中的感知、认知、执行反馈机制。

产品参数

- ❑ 空间精度：厘米级
- ❑ 时间精度：毫秒级

产品优势

- ❑ 模块化：软件功能模块化，可调整的功能配置。
- ❑ 高效化：多任务并行化，保证多任务的快速响应。
- ❑ 国产化：适用于中国特征的交通场景。



系统流图



产品实拍



场景演示

1.4 驾驶员状态监测测试系统 (DAMS)

版块：智能互联

基于GB/T《驾驶员注意力监测系统性能要求及试验方法》，通过中控平台控制仿人机器人和光照系统开展DAMS功能、性能相关测试验证工作，适用于各第三方检测机构、主机厂、零部件供应商等。

产品功能

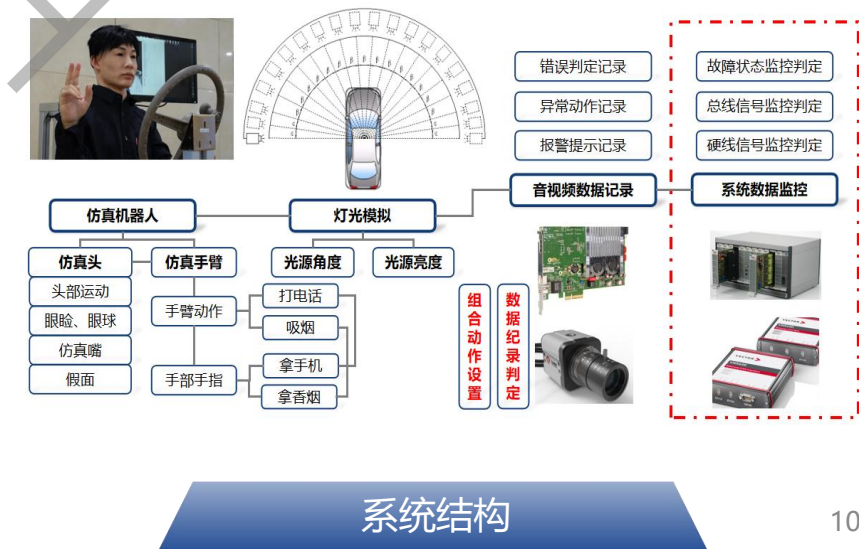
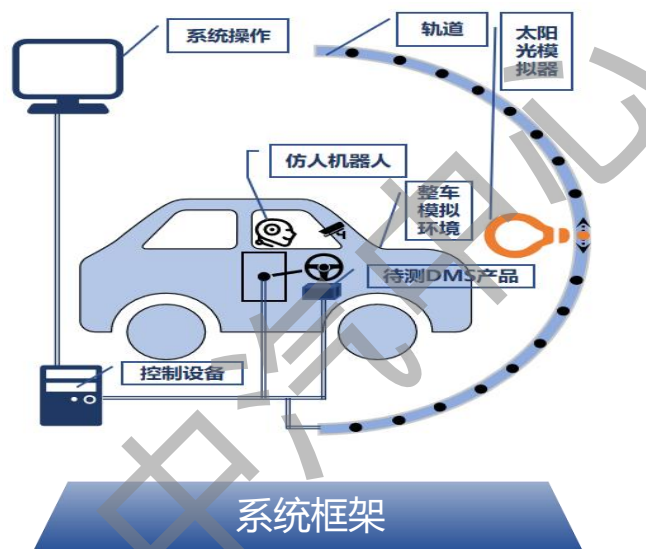
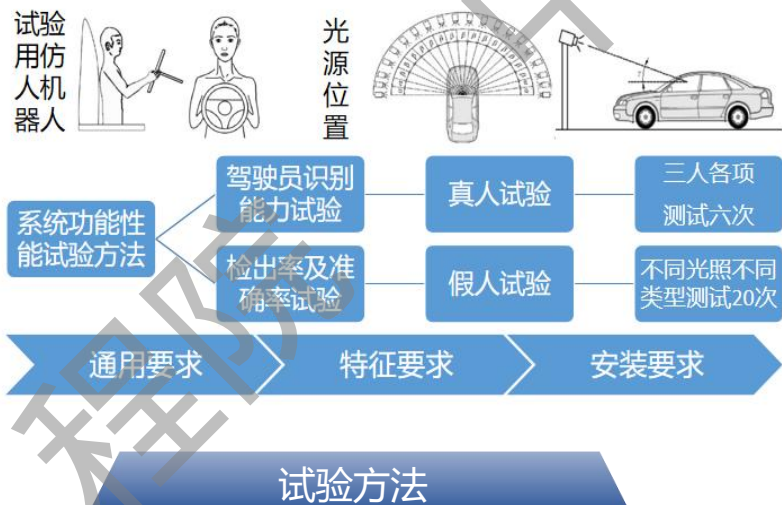
- 仿人机器人模拟驾驶员动作：闭眼、头部姿态异常、接打电话、打哈欠、抽烟等；
- 太阳光源模拟：在不同位置不同强度的太阳光环境下进行检出率及准确率试验；
- 数据监控记录：中控平台控制测试系统及监测被测产品，可记录数据，追溯数据，判定数据。

产品参数

- 动作精度：仿生假人采用高性能智能柔性关节，精度可达到 0.01° ；
- 光照强度：日间2000-10000lx，夜间0-15lx；
- 光照范围：以车辆第一排座位中心位置为圆心，满足水平 $0-180^\circ$ ，入射角满足 $30-45^\circ$ 范围。

产品优势

- 适应性强：可用于台架、实车等不同环境的测试，覆盖研发端测试及标准法规验证；
- 扩展性强：开放接口，支持用户定制化，二次化开发；
- 满足国标要求：《驾驶员注意力监测系统性能要求及试验方法》，《中国成年人人体尺寸》。



1.5 自动驾驶接驳车

版块：智能互联

产品包括自动驾驶接驳车小巴和微公交，主要应用与低速接驳场景，可实现校园公交运行、自动驾驶巡逻、园区车路协同、手机约车、远程驾驶等功能。

产品功能

- **自动驾驶功能：**循迹行驶、车道保持、变道超车、自动泊车、智能绕障、智能调头、紧急停车、智能环视、车载HMI、V2X功能。
- **延伸功能：**校园公交运行、自动驾驶巡逻、园区车路协同、手机约车、远程驾驶。

产品优势

- **眼观六路：**车身360度多传感器感知融合技术
- **耳听八方：**5G及LTE-V2X车联网技术
- **聪明的大脑：**车规级超算能力智能控制平台
- **冷静的大脑：**ASIL-D级自动驾驶算法设计
- **走起来更有底气：**双冗余底盘线控设计
- **做您的专属座驾：**车载网络与网联双安全技术
- **路在脚下心系远方：**智慧调度管理技术



自动驾驶微公交



自动驾驶小巴



多次参加重要接待与展示

目录

Contents

I. 智能互联

II. 节能低碳

III. 安全可靠

IV. 用户体验

版块：节能低碳

中汽中心工程院自主开发的材料性能研发工具系统，结合中汽中心数十年材料工程经验与数据，面向多种类材料开发领域，可适用于各大汽车企业，可实现材料开发经验提升、流程数字化和智能化。

产品功能

- 规范和精准化的材料力学性能表征分析方法与流程，及高精度的材料性能开发仿真模型
- 材料动态力学性能开发
- 断裂失效参数开发
- 后处理及辅助标定

产品优势

- 快速化：**大幅简化繁琐的数据分析流程；根据不同本构一键拟合外延；自动生成CAE仿真卡片、仿真标定报告。
- 丰富化：**不同类型材料的多种本构开发模型；多形式的曲线处理功能；大量数据卡片与经验参数。

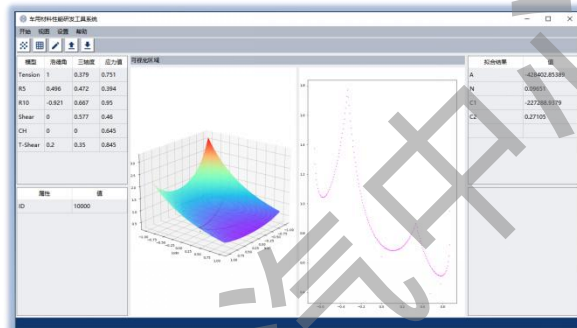
材料卡片开发时间



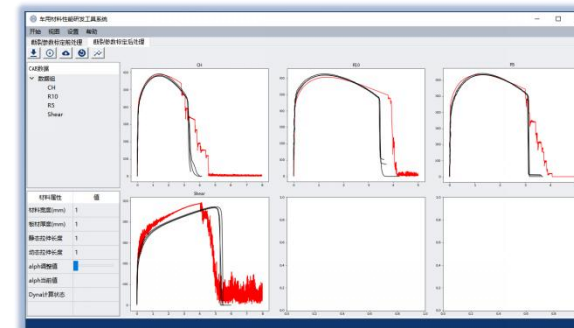
材料卡片开发精度



材料动态力学性能开发模块



断裂失效参数开发模块



后处理及辅助标定模块

版块：节能低碳

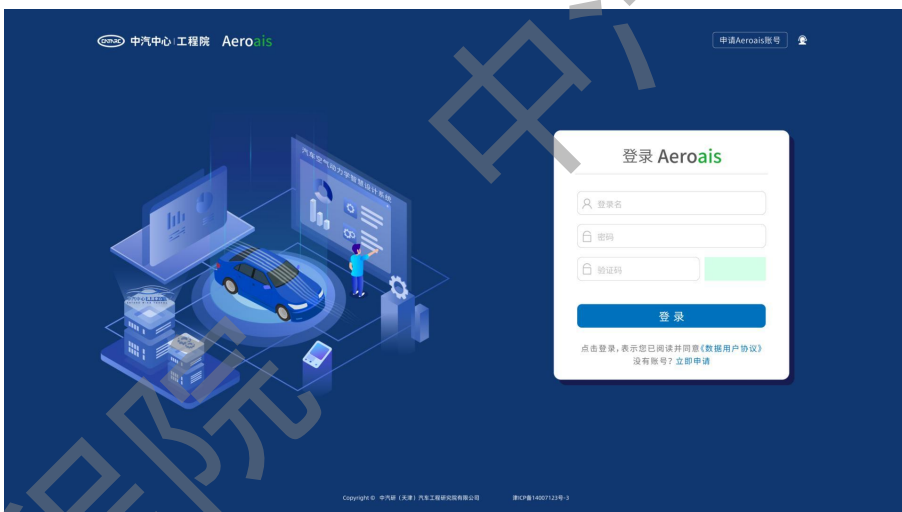
汽车空气动力学智慧设计系统，利用大数据+人工智能技术，快速预测风阻性能，并识别与空气动力学相关的造型参数，给出气动敏感性分析及设计建议，解决当前反馈慢、预测难、人工经验依赖度高的行业难题。

产品功能

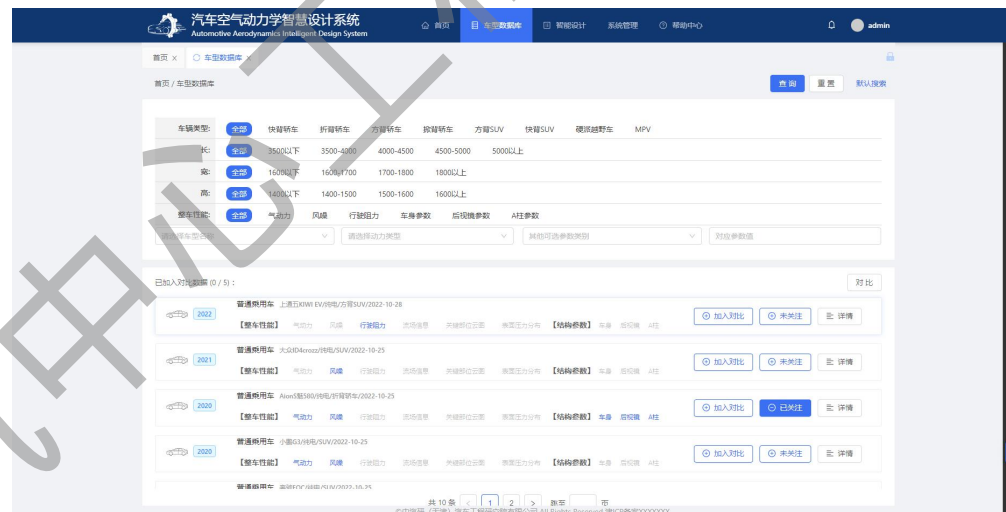
- 产品包括车型信息、数据库和智能设计等功能模块。
- 数据库模块结构参数、气动力、风噪、行驶阻力等。
- 智能设计模块通过机器学习实现风阻智能预测。

产品优势

- 设计导向：整车结构与性能相关联的数据库系统。
- 快速高效：通过大数据实现风阻系数秒级快速预测。
- 全面智能：真正实现数据驱动空气动力学智慧研发。



登录页面



系统页面

目录

Contents

I. 智能互联

II. 节能低碳

III. 安全可靠

IV. 用户体验

3.1 有限元壁障模型库

版块：安全可靠

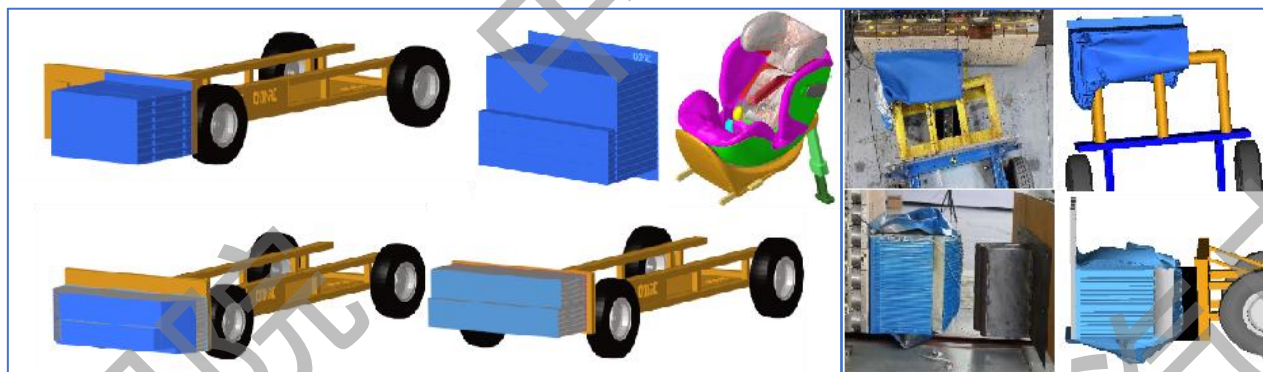
该模型库面向整车攻击性能领域，可适用于各大汽车检测机构及汽车企业，进行规范要求级测试及性能开发，如额外的非标工况动态实验标定、以及辅助性能开发级优化等。

产品功能

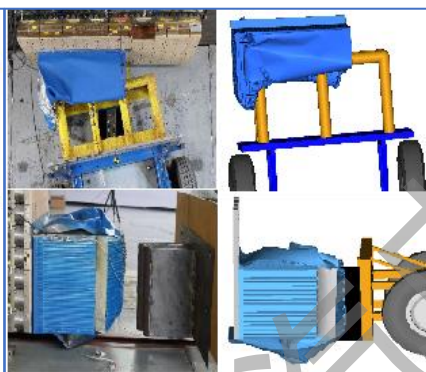
- 在整车试验前期，可提供高精度高效率的分析并协助改善整车攻击性能。
- 通过开展材料级、零部件级的静、动态实验研究，对蜂窝结构薄壁力学性能、空气强化、撕裂效应等性能参数进行反复标定，开发得到相应有限元壁障模型。

产品优势

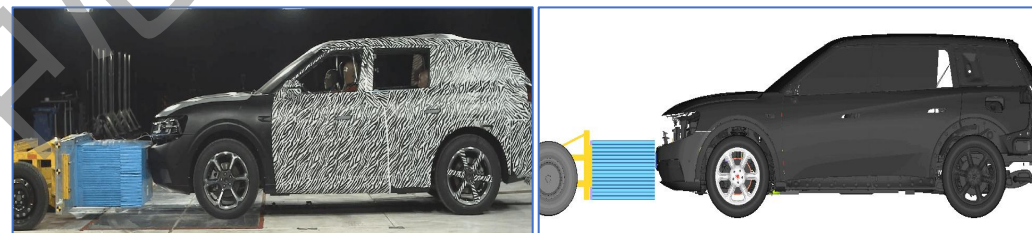
- **种类多样**：产品由MPDB有限元壁障、AE-MDB壁障、MDB壁障、ODB壁障等多种壁障组成。
- **中国工况**：适用于各类符合中国工况的碰撞仿真。
- **高精度**：精度满足标准测试与性能开发两级需求，在贴合中国工况基础上，追平外国同类产品精度。



有限元壁障库



实验与标定



实车测试与仿真

3.2 人工智能自动化网格划分系统(Auto-Mesher)

版块：安全可靠

中汽中心工程院自主研发的人工智能自动化网格划分系统，结合中汽中心工程院多年仿真开发经验，提供汽车板壳结构有限元网格建模自动化处理的解决方案。适用于各大汽车企业，协助开展性能开发工作。

产品功能

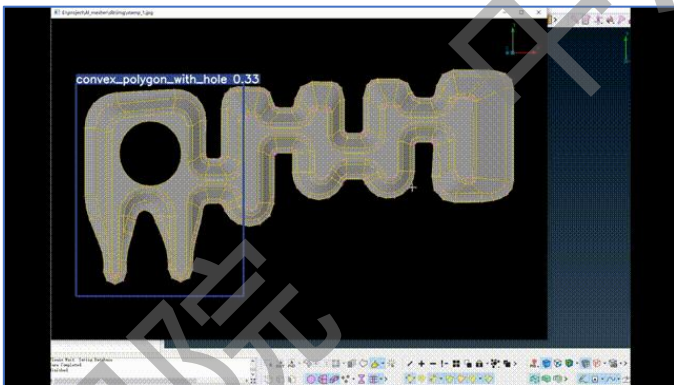
- 适用于汽车板壳结构的有限元仿真场景；
- 可实现板壳结构有限元网格自动化处理；
- 包含复杂几何结构自动识别、自动化几何清理及网格调整等功能。

产品参数

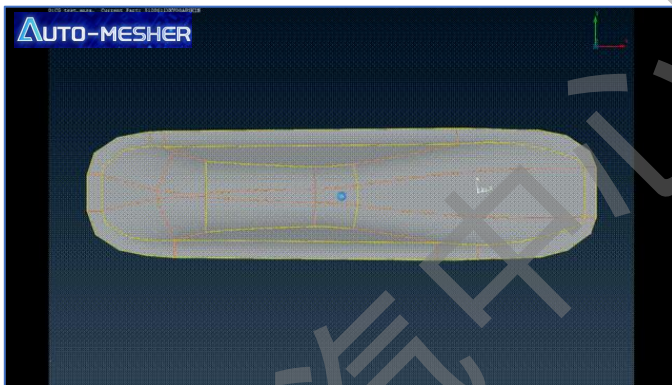
- **效率高**：可提高70%+效率（vs传统人工建模）；
- **精度高**：相同数量级（vs传统人工网格精度）；
- **自动化**：感知系统自动化、决策与执行智能化。

产品优势

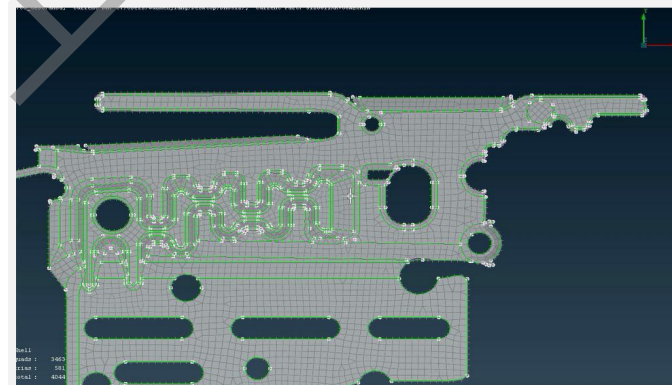
- **模式转变**：有限元网格划分由人工作业模式转向全自动化作业模式；
- **效率提升**：大幅提升网格划分效率，缩短仿真开发周期；
- **费用降低**：减少人员重复劳动，降低研发费用。



自动化特征识别



智能化几何清理



智能化网格调整

3.3 高精度底盘动力学衬套与减振器仿真模型

版块：安全可靠

本数据库针对Adams车辆动力学仿真的高精度衬套与减振器模型，可用于车辆虚拟试验场仿真、载荷分解、底盘操稳与平顺性仿真等场景。

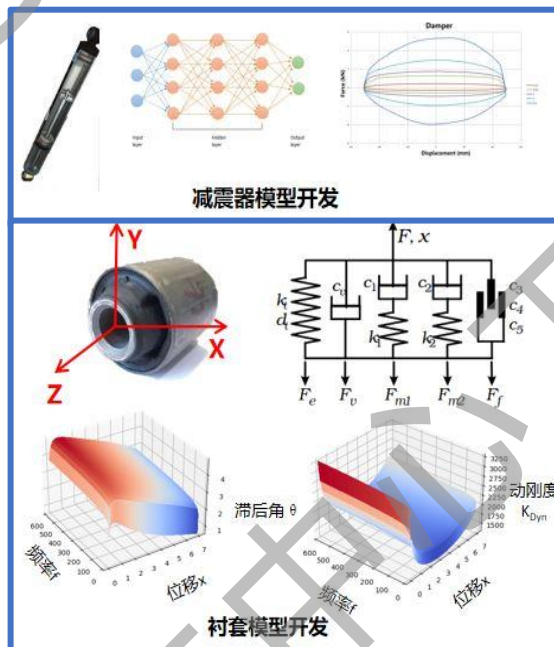
产品功能

□ **高精度仿真计算：**采用半经验模型辨识方法，使用了全新的摩擦力与阻尼力算法，可精准描述衬套静刚度、摩擦滞环、动刚度、阻尼等特性。

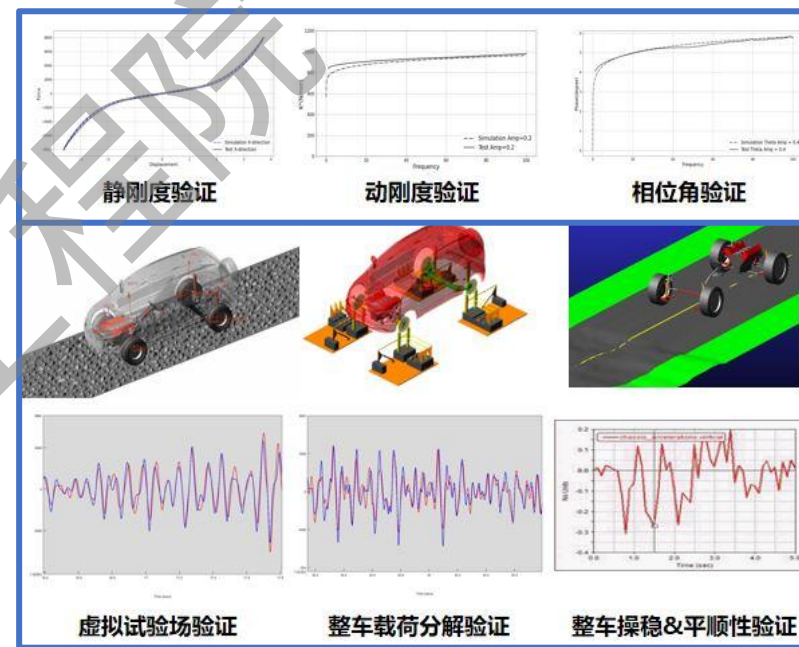
产品优势

□ **精确性：**较之Adams自有模型，静态力学特性精度可达95%，动态力学特性精度可达90%。

□ **软件生态：**与Adams平台无缝衔接，易于使用。



衬套与减振器开发



衬套与减振器验证

版块：安全可靠

本软件系统针对功能安全领域，改善功能安全开发周期长、工作效率低、关联不明晰等问题，可协助企业实现公司级技术迭代和经验积累。适用于各大汽车检测机构及汽车企业，进行规范要求级测试及性能开发。

产品功能

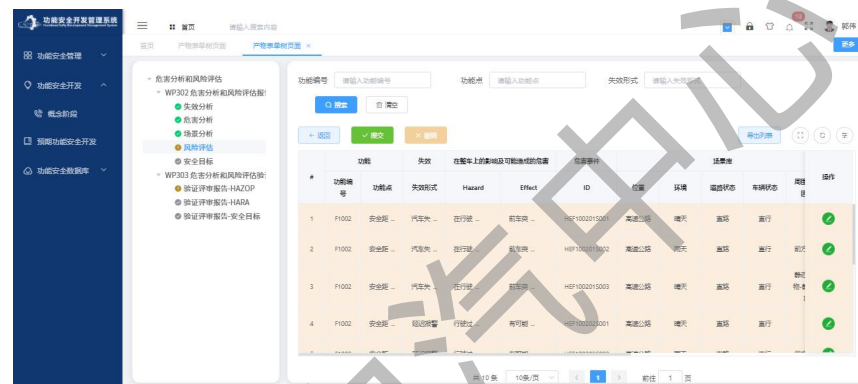
- 符合国内外标准的国产化功能安全开发与管理工具；
- 为客户提供汽车功能安全业务全生命周期的标准化管理体系、数字化开发流程与经验库。

产品优势

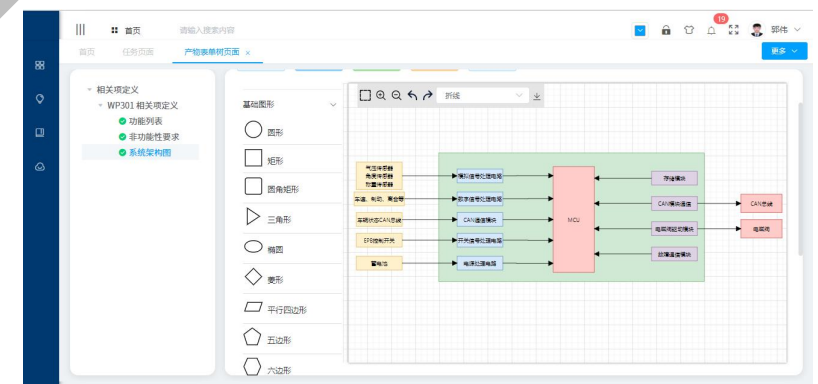
- 实现程度高：**基于ISO26262框架，结合实际工作经验积累，提供切实可行的功能安全实现方案与科学高效的工作流。
- 客观程度高：**提供高度一致性的功能安全建议，减少人因误差。
- 轻松使用：**功能模块化、半可视化，内置关联逻辑，便于走查。
- 功能完善：**平台化多任务、项目管理；相关项定义、HARA、场景库、FTTI策略算法、FMEA、FTA、FSC等多种功能。



软件登录页面



危害分析与风险评估分析界面



系统架构图编辑页面

版块：安全可靠

本套装备针对转向系统EMC抗扰功能测试，适用于各大汽车检测机构与汽车企业，开展符合相关国家标准测试及性能开发相关测试。

产品功能

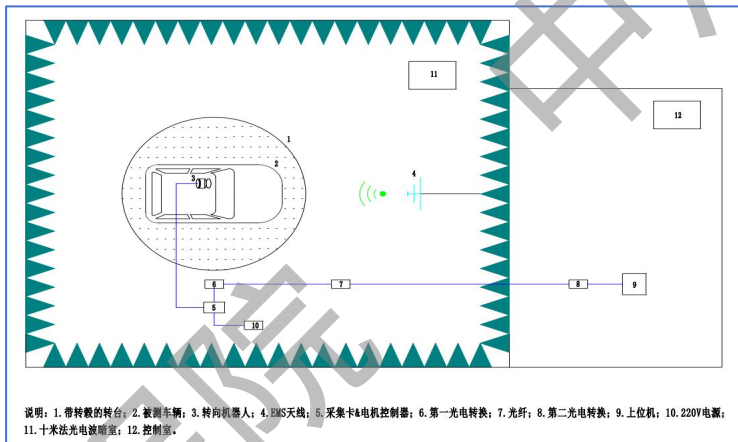
- 实现车辆静止状态下的周期性转向功能测试。
- 符合GB 17675-2021《汽车转向系统 基本要求》，以及汽车转向系统EMC相关研发级试验要求。

产品参数

- EMC能力：200V/m
- 转动精度： $\leq 0.1^\circ$
- 适配车型：A000级-C级乘用车，商用车；特种载具支持定制

产品优势

- 标准贴合：符合GB相关标准
- 易于使用：拆装仅1-2人*10min，软件界面易用，报告自动化生成



测试系统布置图



转向机器人主体构件



配套测试软件系统

3.6 智能底盘转向制动一体化集成试验台

版块：安全可靠

试验台集成了转向、制动、驾驶操作与显示系统等，可进行智能驾驶的“感知-决策-执行控制”一体化的硬件在环仿真测试。

产品功能

- 硬件在环测试：EPS、线控转向控制系统、ESC、iBooster、OneBox功能测试
- 力感知开发：驾驶员转向/制动力感知、转向力感开发

产品参数

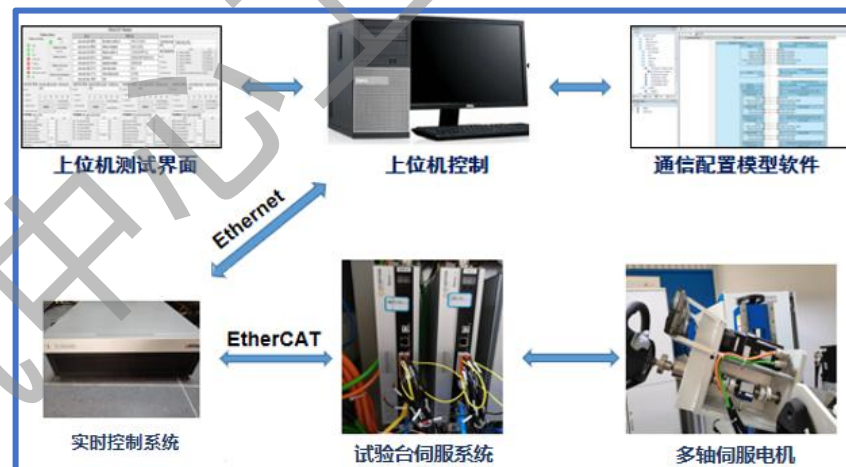
- 转向输入力矩：48Nm
- 转向管柱末端输出力矩：100Nm
- 转向齿条输出力：12000N
- 制动推杆输入力：3500N或5000N
- 制动推杆速度：900m/s或400m/s

产品优势

- 控制精确：力、力矩、位移、速度的高精度控制；
- 功能柔性化：1) 可实现智能底盘转向控制系统、制动控制系统的系统集成测试与单系统独立测试双层切换；
2) 可实现伺服操控的自动控制与真实驾驶员控制双模切换，其中驾驶员模式下可实现力感及场景感的感知测试与标定。



试验台实拍



实时控制系统架构

目录

Contents

- I. 智能互联
- II. 节能低碳
- III. 安全可靠
- IV. 用户体验**

版块：用户体验

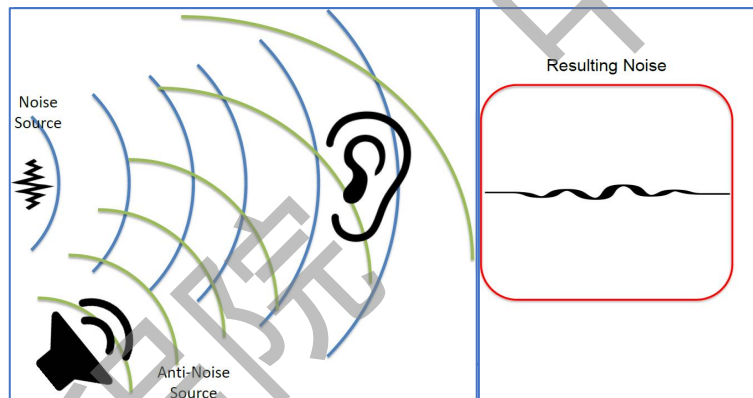
中汽中心工程院自主研发路噪主动控制技术使用基于模型的开发方法，建立了模型离线仿真、硬件在环测试及效果验证等开发流程，形成了针对主动降噪的一系列软硬件开发工具。

产品功能

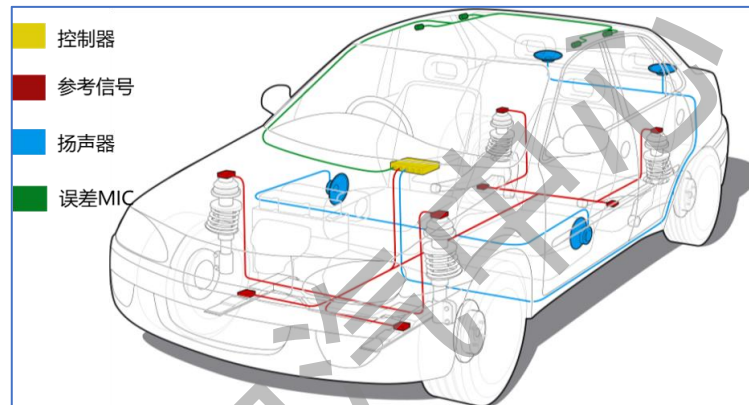
- 产品由主动降噪控制器、主动降噪仿真计算软件等软硬件组成。
- 产品使用基于模型的开发方法，建立了模型离线仿真、硬件在环测试及效果验证等开发流程。

产品优势

- **轻量化**：具备普通、时频、子带等多种RNC算法仿真，计算量降低35%+；
- **高性能**：具备虚拟麦克风算法仿真功能，降噪量提升1-2dB；
- **平台化**：具备阶次+路噪主动控制（EOC+RNC）的联合仿真功能
- **定制化**：具备定制化的参考信号方案选择功能



反向声波叠加原理



路噪主动控制系统架构图



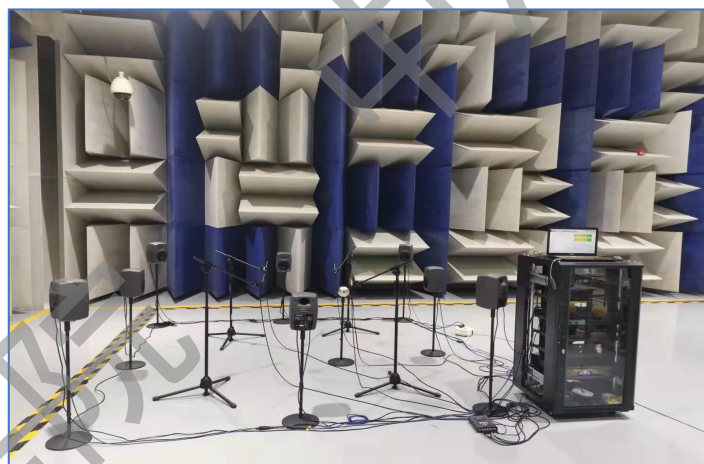
主动降噪仿真计算软件

版块：用户体验

中汽中心工程院自主研发的基于声场再现的语音识别测试系统，成功掌握高精度声场再现技术，自主研发核心算法，可提供针对多场景多语种语音识别的自动化测试，提升客户语音交互体验。

产品功能

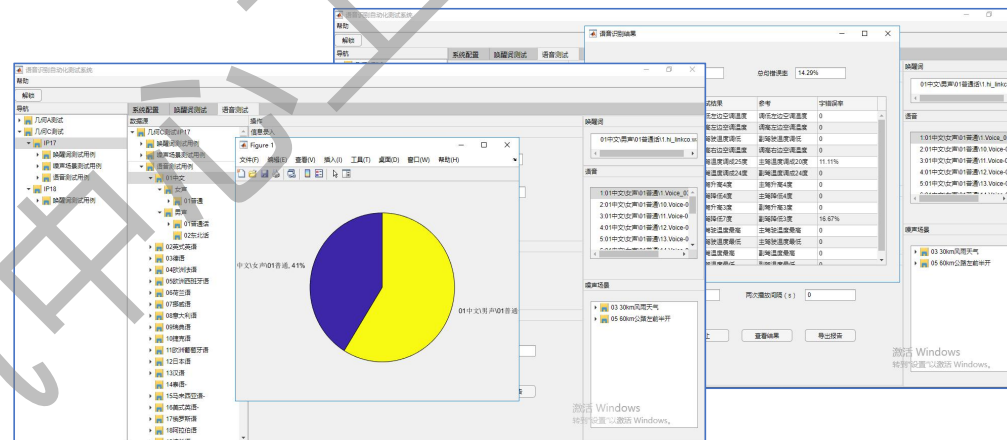
- 产品基于核心技术实现噪声的高精度回放，可实现多场景多语种语音识别自动化测试，实现对语音交互系统的“唤醒率”、“识别率”等指标准确测试；
- 产品由硬件（机柜、扬声器、人工嘴、麦克风）及声场回放控制、多场景自动化操作软件组成。



测试硬件设备布置

产品优势

- **高精度：**线性谱级复现，三分之一倍频精度 $\pm 2\text{dB}$ ，高于标准规定的 $\pm 3\text{dB}$ 精度要求；
- **易使用：**人机交互良好，操作简便，一键输出报告，易于满足研发阶段对语音交互系统的开发需求。



多场景多语种自动化测试系统



中汽中心 | 工程院

中汽研(天津)汽车工程研究院有限公司

