

智能网联汽车测试装备标准体系研究报告

— 中国汽车技术研究中心有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司

潘登 2023. 11. 27



目录

CONTENTS

1 研究背景

2 研究基础

3 研究方法

4 体系构建



智能网联汽车是全球汽车产业发展的战略方向，是我国实现汽车产业转型升级的战略举措。



中华人民共和国中央人民政府

www.gov.cn

工业和信息化部等七部门关于印发《智能检测装备产业发展行动计划（2023—2025年）》的通知

工信部联装〔2023〕19号

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化、发展改革、教育、财政、市场监管、国防科工主管部门：

现将《智能检测装备产业发展行动计划（2023—2025年）》印发给你们，请结合实际，认真贯彻落实。

工业和信息化部 发展改革委 科技部关于印发《汽车产业中长期发展规划》的通知

工信部联装〔2017〕53号

各省、自治区、直辖市人民政府，新疆生产建设兵团，国务院有关部委、直属机构：
《汽车产业中长期发展规划》已经国务院同意，现印发给你们，请认真贯彻落实。

工业和信息化部
发展改革委
科技部
2017年4月6日

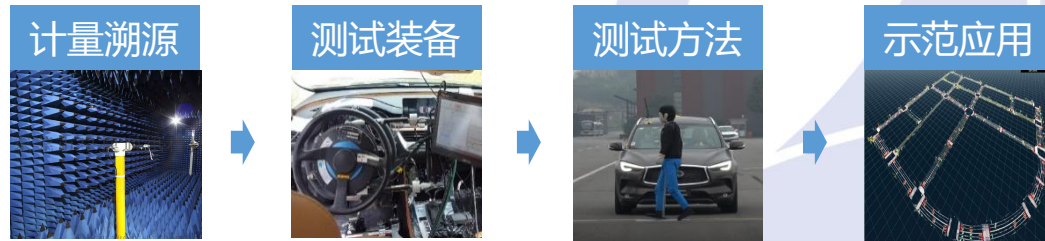
工业和信息化部
国家发展和改革委员会
教育部
财政部
国家市场监督管理总局
中国工程院
国家国防科技工业局
2023年2月21日

汽车产业中长期发展规划

汽车产业是推动新一轮科技革命和产业变革的重要力量，是建设制造强国的重要支撑，是国民经济的重要支柱。汽车产业健康可持续发展，事关人民群众的日常出行、社会资源的顺畅流通和生态文明的全面跃升。当前，新一代信息通信、新能源、新材料等技术与汽车产业加快融合，产业生态深刻变革，竞争格局全面重塑，我国汽车产业进入转型升级、由大变强的战略机遇期。为落实党中央、国务院关于建设制造强国的战略部署，推动汽车强国建设，制定本发展规划。

国家汽车产业战略发展规划

智能网联汽车测试伴随车辆开发全流程



测试装备是支撑产业发展的关键因素



■ 近年来国家对智能制造装备行业政策支持力度不断加大，先后出台多项顶层政策引导智能制造装备行业发展。

时间	发布机构	政策及标准	内容
2016年8月	质检总局、国家标准委、工业和信息化部	《装备制造业标准化和质量提升规划》	以质量提升工程为抓手，坚持标准与产业发展相结合，完善质量治理体系，提高标准的技术水平和国际化水平
2017年4月	工信部、发改委和科技部	《汽车产业中长期发展规划》	推进技术标准、测试评价、基础设施、国际合作等产业支撑平台建设，形成支撑产业发展的系统化服务能力，推进智能网联汽车技术创新
2021年3月	全国人大常委会	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	要深入实施制造强国战略，实施重大技术装备攻关工程，完善激励和风险补偿机制，推动首台（套）装备、首批次材料、首版次软件示范应用，加强高端科研仪器设备研发制造
2021年9月	国家市场监督管理总局	《关于进一步深化改革促进检验检测行业做优做强的指导意见》	鼓励检验检测机构参与检验检测仪器设备、试剂耗材、标准物质的设计研发，加强对检测方法、技术规范、仪器设备、服务模式、标识品牌等方面的知识产权保护，建立国产仪器设备“进口替代”验证评价体系，推动仪器设备质量提升和“进口替代”
2023年2月	工业和信息化部等七部门	《智能检测装备产业发展行动计划（2023—2025年）》	目标到2025年智能检测技术基本满足用户领域制造工艺需求，核心零部件、专用软件和整机装备供给能力显著提升，重点领域智能检测装备示范带动和规模应用成效明显，产业生态初步形成，基本满足智能制造发展需求
2018年-今	国际标准化组织道路车辆委员会	ISO19206 《道路车辆评定主动安全功能的目标车辆、易受伤害的道路使用者和其他物体的试验装置》系列标准	乘用车尾端目标物、行人目标物、自行车骑行者目标物、3D车辆目标物相关技术要求

开展测试装备标准化工作需要构建完善的智能网联汽车测试装备标准体系。

标准化

01.统一测试标准

标准化的测试设备可以为制定统一的测试标准和规范提供依据，确保测试过程的一致性，从而更好地比较和评估测试结果，提升测试的可信度和有效性。

03.保障安全性和可靠性

要求设备符合相关的安全标准和规范，确保测试过程中的数据安全、设备稳定性和测试结果的可信度。标准化设备可以提供安全的测试环境，并通过严格的验证和认证手段来确保测试结果的可靠性。

02.提高测试效率

提供统一的测试工具和环境，简化测试流程和操作步骤。同时，设备的互操作性也能够促进不同设备之间的信息交换和联动，降低测试成本和时间，提高测试效率和准确性。

04.推动技术发展和创新

规范测试装备的设计、生产、使用等环节，减少了设备之间的兼容性问题，有助于推动技术创新和应用的推广。

标准体系化

助于标准化的开展，助于了解标准的全貌，助于方便正确的使用标准。



目录

CONTENTS

1 研究背景

2 研究基础


3 研究方法

4 体系构建




■ 由中汽中心及中国汽车工程研究院股份有限公司联合**100多位**行业技术专家，分为**计量、目标物、仿真&网联、信息安全、数据采集5个小组**对测试装备开展研究工作。

牵头单位



中国汽车技术研究中心有限公司
China Automotive Technology and Research Center Co., Ltd.

&



中国汽研
CAERI

参与单位 (部分)

检测研究机构



主机厂



制造服务商



高校



■ 项目组历时**1年半**，对智能网联汽车测试装备标准化**需求、必要性、可行性**开展了大量研究探讨工作，梳理归纳研究内容，广泛征求意见，最终形成报告发布。

第一次线上会议，成立项目工作组

2022.5



第二次会议，分析测试装备标准化需求

2022.8



项目组第四次会议，确立各组材料报告框架及逻辑划分

2023.5

2022.10

第三次线上会议，对标准体系子领域划分讨论

2023.9

第五次会议，讨论各组调研材料，形成初稿

征求处理意见，成果发布

2023.11

智能网联汽车测试装备标准体系研究报告

中国汽车技术研究中心有限公司
智能网联汽车测试装备标准体系研究组
2023年11月

2022.6

智能网联汽车测试装备标准体系启动会

全国汽车标准化技术委员会
智能网联汽车分技术委员会

汽标智联字〔2022〕48号

关于召开智能网联汽车测试装备标准体系研究启动会的通知

各相关单位：

为贯彻落实《国家标准化发展纲要》《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）》等文件精神，完善我国智能网联汽车标准体系，全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分技术委员会于2022年4月25日发布了《关于成立智能网联汽车测试装备标准体系研究组的通知》，并开展智能网联汽车测试装备标准体系研究组成员单位征集工作。



■ 智能网联汽车的测试评价是由测试人员、测试设备、测试对象、测试方法和测试场景共同组成的“人→机→料→法→环”系统工程，项目组围绕测试工程对测试装备开展研究工作。

01.测试人员

负责在全过程中的研究、操作、分析、评价等综合工作，对测试人员技术、经验等都提出了更高的要求

05.测试场景

智能网联汽车测试环境的核心是场景，相比于传统汽车测试构建的各种工况，场景的多样性和复杂性显著提升，构建场景的各类装备、设施需求也因此增加



02.测试设备

“多支柱法”催生测试装备新需求，逐步向高精度、信息化和定制化方向发展，并呈现出多领域多功能装备融合的特点

03.测试对象

由“黑盒”向“灰盒”转变，在特定功能或部件的测试中甚至转变为“白盒”，生产企业的身份也向测试评价的参与者演进，产品的管理工程也成为审核评估的一部分

04.测试方法

从产品测评升级为企业流程和产品合规并重的“二元”测试评价体系，产品测评也拓展到客观测试与主观评价相结合的综合测评方法



目录

CONTENTS

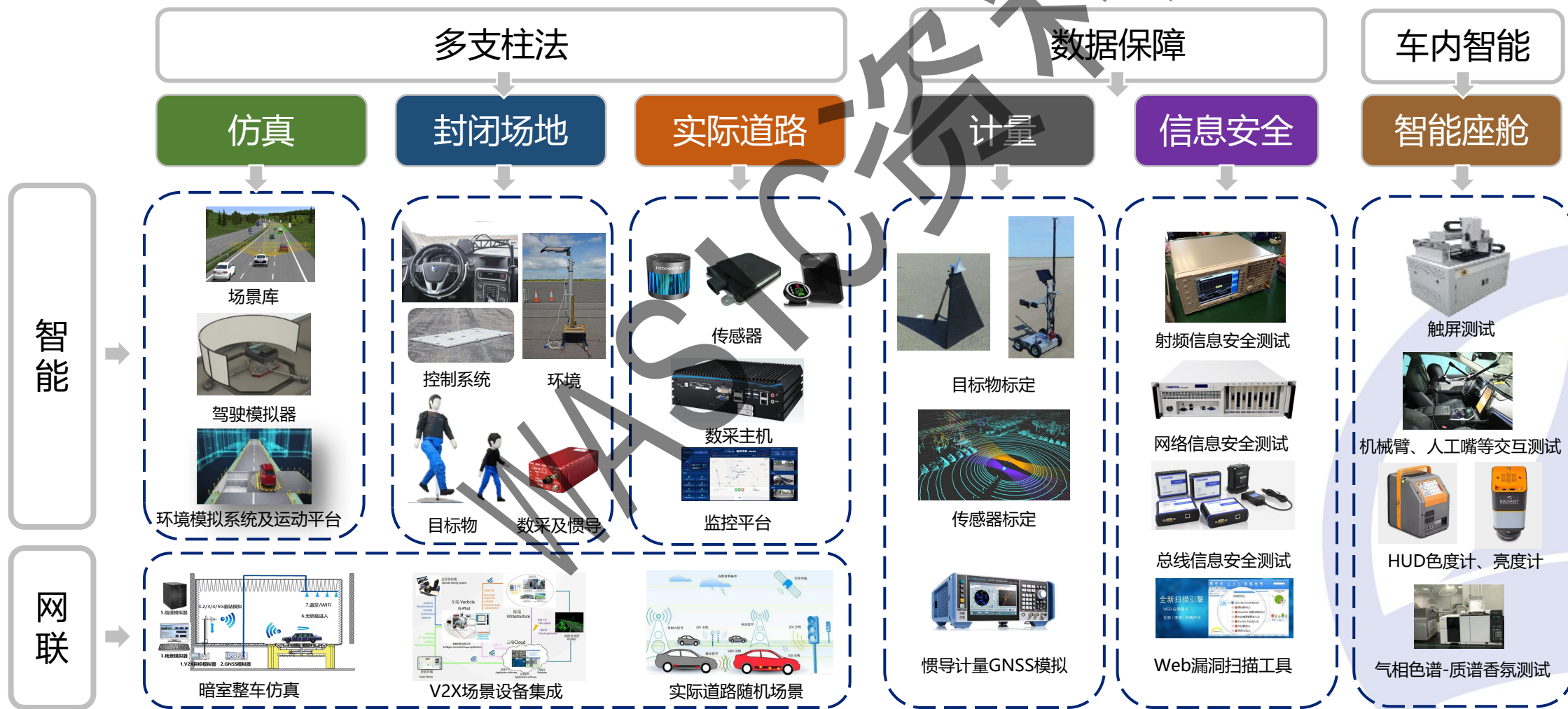
1 研究背景

2 研究基础

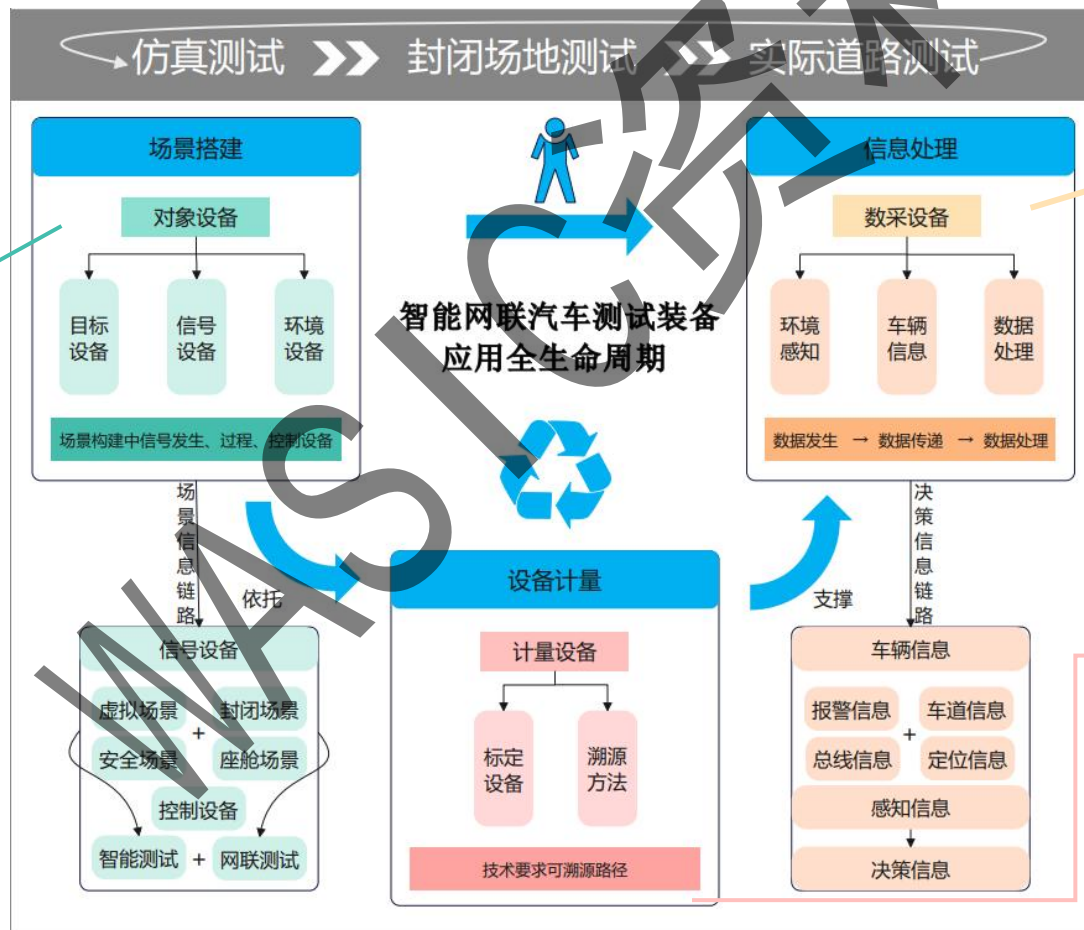
3 研究方法

4 体系构建

■ 基于“多支柱法”及测试装备应用的全生命周期，将标准对象范围定为：仿真测试设备、封闭场地测试设备、实际道路测试设备、智能座舱测试设备、信息安全测试设备、网联测试设备、计量设备。



■ 智能网联汽车的测试本质是验证其目标和事件的探测与响应 (OEDR, Object and Event Detection and Response) 能力。结合“三支柱”及测试装备应用全生命周期，实现测试装备标准体系的分类。



对象设备

符合真实特征的、可以控制其产生测试所需的各类实体和信号变化的设备，用于建立测试场景。这类设备可细分为目标物设备、信号设备、环境设备。

数采设备

能够采集和处理各类交互、车辆状态及感知数据的设备，用于记录测试过程和分析测试结果。这类设备可细分为环境感知设备、车辆信息采集设备和数采处理设备。

计量设备

测试装备的标定设备、溯源方法等为测试验证的准确性、一致性提供保障。

智能网联汽车测试装备分类逻辑框图



目录

CONTENTS

1 研究背景

2 研究基础

3 研究方法

4 体系构建

支撑测试技术

培育装备产业

构建原则

- 面向需求，统筹规划
- 支撑创新，培育产业
- 开放兼容，并轨国际

建设目标

- 分阶段设定测试装备标准体系建设目标
- 明确目标达成的量化指标

理论基础

- 研究体系构建理论，体现基础理论的合理性和先进性

构建方法

- 研究科学、全面、简明的构建方法
- 突出体系的稳定性和可扩展性

国际提案

- 根据路线图，面向国际分享中国智能网联测试装备标准体系建设经验

标准路线图

- 根据体系架构和内容研究实现路径，探索科学的标准项目研制计划

体系内容

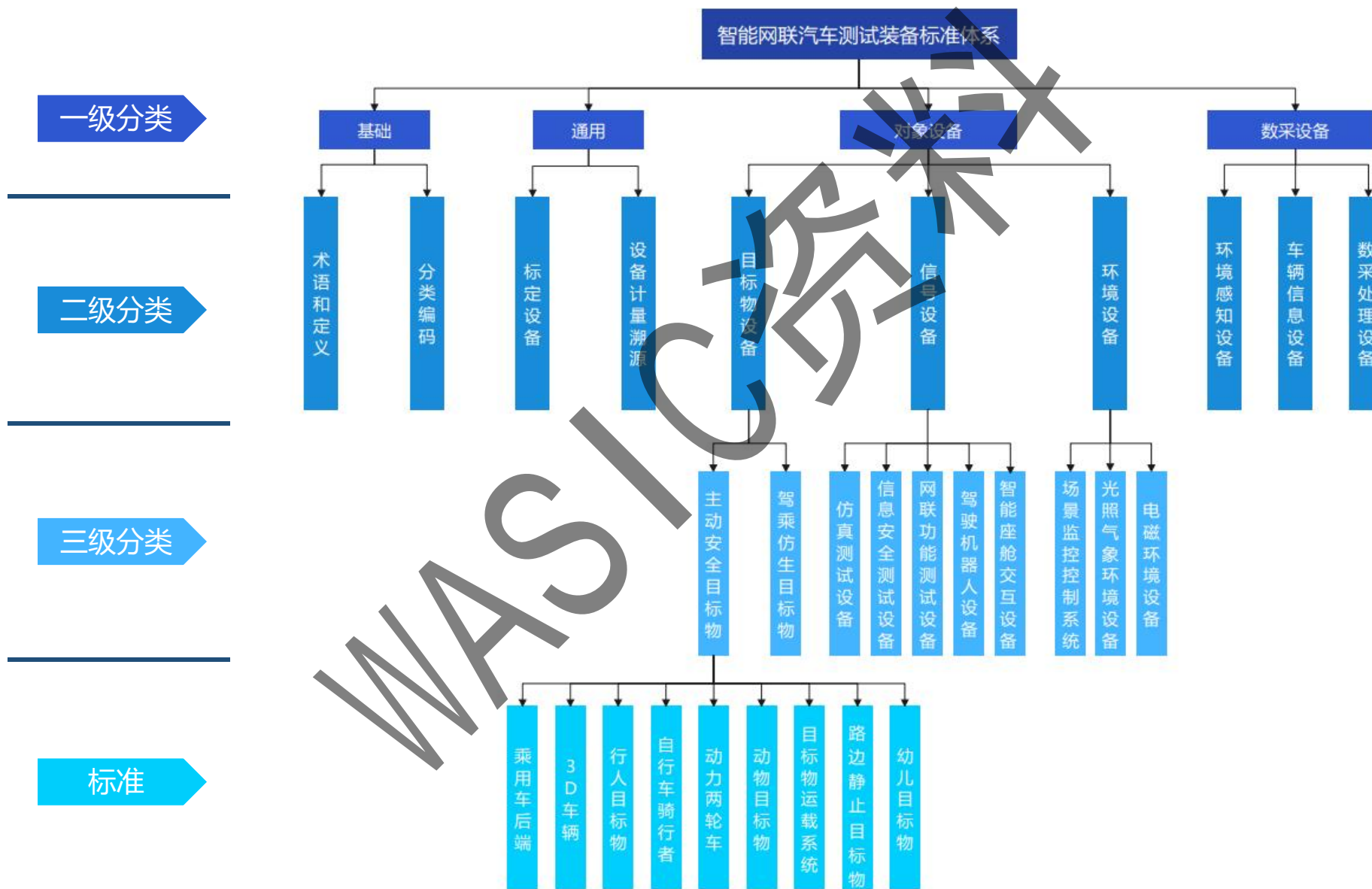
- 详细阐述测试装备标准体系内容，包括的标准化对象及标准化范围

体系架构

- 构建满足测试需求、适应国情、国际接轨的测试装备标准体系

智能网联汽车测试装备标准体系

4.2 整体架构





4.3 重点方向



序号	一级分类	二级分类	三级分类	重点方向	
1	基础	术语和定义	—	智能网联汽车测试装备 术语、定义等	
2		分类和编码	—	智能网联汽车测试装备 分类等	
3	通用规范	标定设备	—	雷达反射截面标准器技术要求等、软件测试标准包技术要求等	
4		设备计量溯源	—	目标物设备、信号设备、环境设备、环境感知设备、环境感知设备、车辆信息设备、数采处理设备等设备校准规范	
5	对象设备	目标物设备	主动安全目标物	智能网联汽车测试装备人、车、动物、等交通参与者及目标物运载系统技术规范	
6			驾乘仿生目标物	智能网联汽车测试装备驾乘仿生目标物技术规范、婴儿遗留仿生目标物技术规范等	
7		仿真测试设备	仿真测试设备	软件在环仿真试验平台技术要求、车辆在环仿真试验平台技术要求等	
8			信息安全测试设备	信息安全测试设备通用技术要求、安全防护测试设备技术要求、安全管理设备技术要求等	
9			信号设备	网联功能测试设备	网联功能测试设备的功能定义、技术规范、接口规范、使用场景规范及使用方法等
10				驾驶机器人设备	智能网联汽车测试装备转向、制动机器人技术规范等
11				智能座舱交互设备	智能网联汽车测试装备机械臂、眼动仪、测评图像、文字、声音、触觉等设备技术规范大模型测试装备应用指南等
12		环境设备	场景监控控制系统	智能网联汽车测试装备场景监控控制系统技术规范	
13			光照气象环境设备	智能网联汽车测试装备街灯照明技术规范、雨雾模拟技术规范	
14			电磁环境设备	智能网联汽车测试装备电磁环境模拟测试设备技术规范	
15		数采设备	环境感知设备	智能网联汽车测试装备测评环境感知传感器技术规范	
16	车辆信息设备		智能网联汽车测试装备高精度定位惯导技术规范、室内定位技术指南、报警采集器技术规范		
17	数采处理设备		智能网联汽车测试装备封闭场地测试数采设备技术规范、实际道路测试数采设备技术规范		





中国汽车工程研究院股份有限公司

China Automotive Engineering Research Institute Co., Ltd.

中国汽研 伴你同行

安全 · 绿色 · 体验

CAERI Care For You