



国家技术标准创新基地(汽车)  
National Technical Standard Innovation Base (Automotive)

# 车用人工智能标准体系 研究报告



中国汽车标准化技术委员会  
智能网联汽车分技术委员会  
车用人工智能标准专项组

2025年7月

## 前言

近年来，人工智能（AI）技术的飞速发展，为智能汽车领域带来了前所未有的机遇。得益于 AI 技术的支持，自动驾驶不仅能够高效地完成行驶任务，还能显著提升交通安全、优化出行效率、减少交通事故，并有效降低能源消耗。AI 赋能自动驾驶技术，使车辆能够实时感知、决策并执行复杂的驾驶任务，逐步实现从辅助驾驶到完全自主驾驶的转变。作为智能交通的重要组成部分，自动驾驶汽车正逐步走向商业化，并成为全球汽车产业技术创新和竞争的核心。

在全球智能网联汽车发展的竞争中，中国正处于关键的技术突破期，面临着从传统汽车制造到智能化、网联化转型的巨大挑战。AI 技术在自动驾驶领域的突破为中国汽车产业提供了巨大的发展潜力。为了在激烈的国际竞争中占据一席之地，中国必须紧抓智能驾驶、车联网与共享出行等新兴技术的发展机遇，推动汽车产业的快速转型升级，实现 AI 驱动的“智能化”成为中国汽车产业的核心竞争力。

因此，为了推动自动驾驶技术的全面应用与发展，促进智能交通体系的构建，提高交通安全与出行效率，推动产业升级与技术创新，中国汽车技术研究中心有限公司联合中国科学技术大学、理想汽车、小鹏汽车、吉利汽车、科大讯飞、赛迪、上检、东风汽车、中科南京软件院、上海交通大学、广汽、中国汽研、长安汽车、清华大学、比亚迪、阿里、百度、中国政法大学等 66 家单位，共同编写完成《车用人工智能技术及标准体系研究报告》。本报告旨在全面探讨智能网联汽车领域中的 AI 技术，从基础数据到智能系统的各个环节，详细分析了 AI 在智能网联领域各个功能任务中的应用与发展。

报告首先描述了智能网联汽车中的基础要素——数据，作为 AI 系统运行的基石，数据的高效收集与处理是实现智能网联汽车的关键。接着，分析并研究了车用 AI 相关术语及安全风险等级分类准则，确定了不同安全等级车用 AI 系统的管理思路。然后，通过深入分析车用 AI 的基础共性和平台建设，探讨了支撑智能网联汽车技术的技术平台与架构。随后，分析了 AI 在感知、预测、决策等驾驶任务中的应用，揭示了这些核心技术通过 AI 算法，提升环境感知的精度、预测交通行为的能力，并优化车辆的自主决策过程。在后续章节中，本报告还对车

用 AI 的系统测试与评估进行了详细讨论，提出了智能网联汽车在数据安全、信息安全及功能安全等方面的测试评估标准需求，确保 AI 系统在实际应用中的安全性和可靠性。此外，本报告还涉及了智能座舱 AI 技术及其应用场景的标准化问题，以及伦理安全在智能网联汽车 AI 中的应用。

本研究报告集合行业头部车企、主流技术供应商、顶尖科研院所及第三方检测机构，通过分析行业现状、技术发展、法律法规及国内外标准，对车用人工智能标准体系构建及其可行性进行梳理与分析，为下一步国家标准制定提供参考。

在本研究报告编制过程中，各起草单位参阅了大量材料，并借鉴了行业的部分素材，鉴于篇幅有限，这里不一一列举，仅作诚挚的感谢！

在此，再次衷心感谢参与研究报告编写的各个单位和组织：

中国汽车技术研究中心有限公司、中汽研汽车检验中心（天津）有限公司、中国科学技术大学、中汽智联技术有限公司、北京车和家汽车科技有限公司、广州汽车集团股份有限公司汽车工程研究院、上海交通大学、东风汽车集团有限公司、科大讯飞股份有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、中国软件评测中心（工业和信息化部软件与集成电路促进中心）、广州小鹏汽车科技有限公司、吉利汽车研究院（宁波）有限公司、中科南京软件技术研究院、中国汽车工程研究院股份有限公司、阿里云计算有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、中国政法大学、清华大学、清华大学苏州汽车研究院（相城）、大众汽车（中国）投资有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、北京赛目科技股份有限公司、北京航空航天大学、重庆大学、同济大学、吉林大学、上海临港绝影智能科技有限公司、上海人工智能实验室、地平线征程（上海）科技有限公司、东软集团股份有限公司、高通无线通信技术（中国）有限公司、北京汽车研究总院有限公司、浙江吉利远程新能源商用车集团有限公司、通用汽车（中国）投资有限公司、一汽解放汽车有限公司、中国重型汽车集团有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、上海汽车集团股份有限公司创新研究开发总院、上汽大众汽车有限公司、上汽大通有限公司、宁波路特斯机器人有限公司、长城汽车股份有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司、广州文远知行科技有限公司、北京智能车联产业创新中心有限公司、江铃汽车股份有限公司、北京航迹科技有限公司、斑马网络技术有限

公司、博世汽车部件（苏州）有限公司、浙江万安科技股份有限公司、惠州市德赛西威汽车电子有限公司、西华大学、北京百度智行科技有限公司、蔚来汽车科技（安徽）有限公司、中国移动上海产业研究院、中兴通讯股份有限公司、厦门金龙旅行车有限公司、岚图汽车科技有限公司、中汽研软件测评（天津）有限公司、北京与之科技有限公司、卡尔动力（北京）科技有限公司、中国汽车战略与政策研究中心、北京星也律师事务所、西南政法大学、重庆中科汽车软件创新中心。

主要编写人：

孙航、华一丁、吴含冰、秦一铤、贺可勋、薛吟兴、刘子毅、赵帅、王琪瑞、王超、李涛、王文博、陈学文、王亚飞、汪博文、吴梁广、周文峰、李红林、雷琴辉、童鹏、王雪初、李淑玲、卢俊蓉、沈金华、于峰、张帆、王云英、王荣、邹博松、王越优、王钰、赵雄、常君璧、王新元、王潼、霍国君、许辉雨、曹川、陈勇、尹杨、蒋睿、黄承超、房科、李庆庆、吴天舒、潘登、梁桥、王琳、周超、邓兵、朱胜贤、杜相龙、罗薇、李昌、陈玥蓉、张凌寒、苏航、杨啸、王红、彭亮、陈海、李升波、陈晨、李金华、翟洋、李浩然、蔡孟池、丁延超、孙川、姜彦吉、杨俊儒、夏曦、孙琬、王玮、黄健超、郭光智、袁甜甜、高文、谢国樑、黄富荣、张伟豪、翁鹏、白智敏、薛晓卿、杨世春、曹耀光、王朋成、任秉韬、刘凯、李楚照、陈虹、张琳、孟强、杜严勇、胡云峰、麻斌、范亦卿、吴思雨、郭茜茜、周泽杨、程思颖、沈叶沁、许亮、陶莹、蔡品隆、石博天、窦民、翟宇麟、朱俊、汪鹏、李春林、何子豪、贾龙、李天然、陈书平、王江胜、于腾飞、苏冬静、林大洋、黄殿辉、王金奎、梁海强、黄伟伟、韦健林、刘庆勃、林元则、叶森、鲍凤卿、毛威、叶楠、韩睿、石俊杰、薛剑鸣、卢晶、谢良辉、田磊、王鹏程、尹俊、秦涛、刘阳、孙心洁、李军、田俊涛、金大鹏、厉承龙、侯件件、陈艳梅、朱丽敏、李莉、张力凡、王奇源、丁先山、刘翔、董旭、孙占朋、赵云霄、唐陆奇、甘鑫、林茂青、李绍鹏、唐顺成、周继祥、韩钧宇、闫晗、苏鹏飞、常婉渲、汪向阳、梁振宝、薛峰、任现、徐国荣、许瑞琛、全代勇、罗咏刚、李萱、陈军、李子兮、周博林、李若尧、杨东方、肖友、赵梓健、都大卫、李冲、孔焯、燕翊江、梁长乐、时乐泉、江会华、刘卫东、王艳华、李澜、徐季莹、余

东瑾、韩勇、焦明顺、曹旭、龚悦、刘丁、赵洁、钱鹏程、朱奇章、姚玉丽、刘怡初、孙靖虎、张裁会、钱汉华、刘旭磊、白礼婷、程周、彭伟、陈思云、王凯、牟文珺、丁俊勇、王小亮、陈晓、黄程、俞海山、刘彦革、司华超、王文涛、夏显召、李予佳、翟瑞卿、闫明凯、刁兆拓、赵瑞、陈韵巧、沈萌、卫隼、赵佳、郑玮、谷珊琳子、郑志峰、袁梦、张立军、李仞钰。

## 目录

一、车用 AI 基础技术及标准化	7
第一章 车用人工智能 基础要素 数据	7
1.1 车用人工智能数据现状	7
1.2 车用人工智能数据获取	17
1.3 车用人工智能数据管理和质量要求	22
1.4 总结与展望	29
第二章 车用 AI 基础共性	30
2.1 车用 AI 风险等级分类标准化研究	30
2.2 车用 AI 应用场景风险等级分类方法	41
2.3 车用 AI 治理等级的分类方法	53
2.4 总结与展望	59
第三章 车用 AI 基础系统平台标准化研究	60
3.1 车用 AI 基础系统平台研究概述	60
3.2 车用 AI 基础系统平台标准化研究	61
3.3 车用 AI 平台架构	77
3.4 总结与展望	90
参考文献	91
二、车用 AI 技术应用及标准化	93
第四章 车用 AI 智能网联汽车感知标准化研究	93
4.1 车用 AI 感知标准化研究概述	93
4.2 车用 AI 感知系统架构、关键任务与主要实现方法	95
4.3 车用 AI 感知测试	106
4.4 车用 AI 感知标准化需求与挑战	119
4.5 总结与展望	120
第五章 车用 AI 自动驾驶预测与决策标准化研究	121
5.1 车用 AI 预测与决策标准化研究概述	121
5.2 车用 AI 预测与决策系统简介	125
5.3 车用 AI 预测与决策测试及其评价方法	139
5.4 车用 AI 预测与决策评价指标	149
5.5 总结与展望	169
第六章 端到端系统标准化研究	171
6.1 研究背景与范围	171
6.2 端到端系统技术概述	187
6.3 端到端系统测试要求	206
6.4 总结与展望	214
第七章 智能座舱 AI 技术应用场景与标准化研究	215
7.1 智能座舱 AI 技术应用现状	215
7.2 智能座舱 AI 技术应用场景与技术路线探索	220
7.3 智能座舱 AI 应用的关键技术	245
7.4 智能座舱 AI 技术应用测试与评价的流程和要求	256
7.5 智能座舱 AI 技术标准化需求与关键挑战	266
7.6 总结与展望	268
参考文献	269