

市场监管科研成果奖公示材料

一、基本信息			
奖项名称	中文	车辆事故深度调查和缺陷评估关键技术与应用	
	英文	The key technology and application of vehicle accident in-depth investigation and defect assessment	
申报等级	<input checked="" type="checkbox"/> 一等奖 <input type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖		<input checked="" type="checkbox"/> 同意调级
主要完成人	肖凌云；胡文浩；董红磊；冯浩；李平飞；兰凤崇；陈克；尹彦；周文辉；陈澍		
主要完成单位	中国标准化研究院；司法鉴定科学研究院；西华大学；华南理工大学；应急管理部天津消防研究所；公安部道路交通安全研究中心；中国标准科技集团有限公司		
推荐单位	中国标准化研究院		
奖项的主要项目来源	<input type="checkbox"/> 国家级 <input checked="" type="checkbox"/> 省部级 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
具体计划、基金的名称和编号： 国家质量监督检验检疫总局科技计划项目，汽车碰撞假人胸腹部三维有限元模型建立-50百分位成年男性，2014QK219； 国家质量监督检验检疫总局科技计划项目，基于成本-效益分析的缺陷汽车召回决策及监管研究，2015QK239； 中央基本科研业务项目，国家车辆事故深度调查体系事故深度调查采集数据优化研究，282016Y-4500； 中央基本科研业务项目，中德车辆事故深度调查技术对比分析研究，282018Y-5976。			
奖项的主要项目起止时间	起始：2014年5月1日	完成：2019年4月23日	
组织验收单位	中国标准化研究院		
成果登记号	G2016-1035；G2018-118； G2021-220；G2021-222。	成果登记时间	2016年9月20日； 2017年12月20日； 2021年11月4日。

二、奖项简介

事故深度调查是开展产品安全研究与质量提升的基础。我国车辆碰撞与火灾事故复杂多发，已有调查方法无法深度挖掘车辆安全缺陷，一定程度上影响了我国汽车安全技术进步。近十年来，中国标准化研究院联合相关单位围绕事故深度调查关键技术开展了体系化创新性研究，建立了国家车辆事故深度调查体系（NAIS），高质量服务了市场监管总局汽车召回监管。主要技术创新如下：

（1）提出面向多要素复杂冲突特征的碰撞事故深度采集与数字化重建技术。提出了融合人员伤亡、车辆变形、道路形态与痕迹以及环境特征的多要素采集与脱敏技术与规范，建立了“端-云”结合的分布式数字化事故分析平台；面向海量事故视频信息，首次提出了利用地面三维激光扫描仪及无人机勘查设备获取交通事故场景点云数据，并将视频图像信息与三维点云数据融合的事故虚拟重建技术，有效解决了复杂事故重建难度大、精度低的问题。

（2）首次提出基于知识图谱的车辆火灾全维信息分析与致灾根因解析技术。突破了多项面向车辆燃烧蔓延痕迹采集分析、残留物烧损痕迹鉴定识别和车辆火灾风险研判的火灾深度调查关键技术，提出了面向复杂电液结构的车辆电气故障注入、炽热表面引燃、整车火灾态势解析相结合的事故复现方法，聚焦线路短路、接触不良等典型火灾场景创新了痕迹微观鉴定技术，开发了系列现场事故采集和调查人员防护装置，填补了国内车辆火灾事故深度调查技术空白。

（3）提出面向缺陷召回的事故车辆安全性分析评估与预警技术。结合车辆事故致伤数据，构建典型场景下“危险-风险-事故-伤害”的主要影响与控制因素，揭示车辆缺陷致伤过程的风险演化规律，构建改进 Gray-Weibull（灰色-威布尔）风险预测模型，提出危险发生可能性等级划分和量化判定依据，形成适用于召回的汽车风险评估与预警方法标准体系，有效提升了我国汽车缺陷召回的监管技术能力。

（4）提出事故数据驱动的汽车结构安全优化与预碰撞模型构建技术。研究了事故数据驱动的伤害机理与车身碰撞相容性特征，开发了基于高仿真度乘员整人生物力学模型与车身结构联合仿真半自动化设计平台，实现了车身结构安全性和轻量化的多目标优化；研究了预碰撞模型自动化提取与重构技术，开发了仿真平台自适应对接工具链，提出了融合聚类和蒙特卡洛抽样的预碰撞模型泛化方法，为车辆主动安全与自动驾驶“长尾效应”仿真测试提供了高效解决方案。

项目研究形成发明专利 30 项、学术论文 80 余篇、专著 4 部、国际标准 2 项、国家标准 4 项、行业标准 8 项、软著 15 项。项目支撑采集了 1 万余例事故数据，形成了国家车辆基础安全数据库。研究成果市场监管总局缺陷调查，引发生产者实施召回 600 余万辆，应用于 20 余家企事业单位，近 3 年直接经济效益 3451.6 万元，间接经济效益 2.05 亿元。相关研究获得国际汽车安全领域知名学者 Andre Seeck 教授的高度评价，支撑我院加入了全球事故协调计划（i-GLAD），实现了 NAIS 与全球 23 个国家或机构的数据对标，达到了国际先进水平。