

B

汽车安全蓝皮书

BLUE BOOK OF AUTOMOBILE SAFETY

No.5

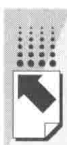
中国汽车安全 发展报告 (2018)

中国汽车技术研究中心有限公司 / 编著

ANNUAL REPORT ON AUTOMOBILE SAFETY
IN CHINA (2018)

 社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

2018
版



汽车安全蓝皮书

**BLUE BOOK OF
AUTOMOBILE SAFETY**

中国汽车安全发展报告 (2018)

ANNUAL REPORT ON AUTOMOBILE SAFETY IN CHINA
(2018)

中国汽车技术研究中心有限公司 / 编 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

中国汽车安全发展报告. 2018 / 中国汽车技术研究中心有限公司编著. -- 北京: 社会科学文献出版社, 2018. 8

(汽车安全蓝皮书)

ISBN 978 - 7 - 5201 - 3270 - 1

I. ①中… II. ①中… III. ①汽车工业 - 工业安全 - 经济发展 - 研究报告 - 中国 - 2018 IV. ①F426.471

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 185770 号

汽车安全蓝皮书

中国汽车安全发展报告 (2018)

编 著 / 中国汽车技术研究中心有限公司

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 吴 敏

责任编辑 / 张 超

出 版 / 社会科学文献出版社·皮书出版分社 (010) 59367127

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: www.ssap.com.cn

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367018

印 装 / 三河市尚艺印装有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 23.5 字 数: 356 千字

版 次 / 2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5201 - 3270 - 1

定 价 / 99.00 元

皮书序列号 / PSN B - 2014 - 385 - 1/1

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心 (010 - 59367028) 联系

▲ 版权所有 翻印必究

汽车安全蓝皮书编委会

编委会主任 于 凯

执行副主任 高和生

副 主 任 (按姓氏笔画排序)

冯 屹 李 丹 周 华 高继东 程魁玉

委 员 (按姓氏笔画排序)

方 锐 吕恒绪 刘玉光 李向荣 李海斌
周 荣

主 编 傅连学

副 主 编 张海波 尤嘉勋 武守喜 左培文

编 辑 王 静 臧金环 李新波 李振玲 曹利群
李春玲 郭丽梅 杨 艳 马文双 孙秀洁

主要执笔人 (按姓氏笔画排序)

于永志 王 芳 王文斌 王学磊 王福恒
尤嘉勋 仇 磊 方 锐 左培文 田大新
付 越 朱 毅 伏小龙 刘 君 刘 磊
刘兴亮 齐 涛 李 波 李 韬 李珍珍
李维菁 杨 帅 肖凌云 何宇桐 宋 攀
张 衡 张立淼 张春燕 武守喜 林春景
尚世亮 侍绍娟 孟宪明 胡雁宾 贺 畅
贺淑超 秦丽蓬 顾洪建 高博麟 崔 东
谢力哲 路 畅 臧金环 樊华清 戴 淼

主要编撰者简介

傅连学 高级工程师，1989年清华大学毕业后进入中国汽车技术研究中心有限公司工作至今，现任汽车技术情报研究所副所长，中国汽车行业客户满意度调查总负责人。长期专业从事市场与政策的软科学研究工作，承担了国家有关部门及国内外企业的大量研究工作。随着中国汽车技术研究中心对消费领域的日趋关注和重视，近年来对汽车消费者、品牌与忠诚度等有着深入的研究。另外，受聘于科技部火炬计划中心，定期参加国家年度的火炬计划项目评审工作；受聘于中国汽车工业协会、中国汽车工程学会，是专家咨询委员会的专家。

张海波 工商管理硕士、高级工程师，中国汽车技术研究中心有限公司汽车技术情报研究所综合管理部部长，主要从事汽车技术情报、竞争力对标、战略规划、商用车等领域研究。主要参加了“中国汽车行业基本数据库的开发和应用”“基于汽车产业链高附加值咨询服务平台的建设”“汽车后市场发展趋势与业务进入策略研究”“郑州市汽车产业发展专项规划”“中国汽车企业社会责任评价方法研究”“基于用户评价的新能源汽车品质研究”等课题研究工作。

尤嘉勋 工商管理硕士、高级工程师，中国汽车技术研究中心有限公司汽车技术情报研究所信息咨询中心主任，主要从事汽车前瞻技术领域与产业规划研究。主要参加了《中国汽车工业年鉴》《中国汽车出口年鉴》的编辑出版工作，参加了“郑州市汽车产业发展专项规划”“中国汽车企业社会责任评价方法研究”“基于用户评价的新能源汽车品质

研究”等课题研究工作。在《汽车工业研究》《汽车与配件》《商用汽车》等期刊上发表文章数十篇。

武守喜 高级工程师，中国汽车技术研究中心有限公司汽车技术情报研究所信息咨询一室副主任，主要从事新能源汽车政策及标准法规研究。作为课题负责人或核心成员先后完成了“急速启停技术中国验证试验及政策研究”“中国电动汽车动力电池回收利用的可行性研究”“防治机动车细颗粒物（PM_{2.5}）污染的政策研究”“关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见”等多项重大课题研究，并主持完成多项地方政府的新能源汽车产业发展规划及可行性研究项目。在《汽车与配件》、“新能源汽车蓝皮书”等书刊上发表科技论文数十篇。

左培文 高级工程师，中国汽车技术研究中心有限公司汽车技术情报研究所信息咨询一室总工程师，主要从事汽车产品与技术情报研究工作。作为课题负责人或主持人先后完成了“汽车国五排放控制技术发展状况与国六标准建议”“轻型柴油车国四、国五排放技术发展状况与政策建议”“乘用车智能化技术发展状况与建议研究”“乘用车高效变速器技术发展状况与建议研究”等多项重大课题研究。在《中国汽车市场展望》《汽车工业研究》等期刊上发表科技论文三十余篇。

摘 要

“汽车安全蓝皮书”是关于中国汽车安全发展的年度研究报告，自2014年第一册报告出版以来，便受到了汽车业界的广泛关注。本书是在国内部分汽车企业以及众多汽车安全领域的资深专家的鼎力支持下，由中国汽车技术研究中心有限公司的多位研究人员及行业内安全领域专家共同撰写完成。

《中国汽车安全发展报告（2018）》下设“总报告”、“宏观环境篇”、“标准法规篇”、“技术研究篇”、“优秀安全产品研究篇”、“借鉴篇”、“专项研究篇（行人保护篇）”和“专项调查篇”八个篇章。

总报告综合阐述了2017年中国汽车安全产业发展现状与未来趋势，以及道路交通安全工作面临的新形势、新挑战。通过对典型事故案例的分析，提出道路交通设施隐患是交通事故的重要致因。同时，对新能源汽车及智能网联汽车技术的系统化趋势进行了分析。

宏观环境篇从道路交通安全治理模式转型、道路交通安全源头治理、城市交通畅通与安全、农村交通安全管理等方面提出道路交通安全的持续改善措施。并基于道路交通事故的典型案例分析了当前交通设施隐患存在的特点、对于交通安全的危害，以及这些问题的深层次原因。

标准法规篇首先对C-NCAP发展过程进行梳理，全面介绍了C-NCAP的研究思路及研究方法，并且对2018年版规则的要点进行分析。同时，从法规层面介绍了营运客车主动安全系统的检测技术、检测方法及评定方法，并对目前营运客车主动安全技术的技术路线做出总结。

技术研究篇介绍了在交通冲突场景构建方面的发展状况，通过实际危险工况分析，有针对性地进行虚拟场景构建和测试验证来提高汽车主动安全产品的研发效率和设计质量。从多个方面阐述群体智能算法及其在车联网信息



安全方面的具体应用。同时对动力电池安全性测试评价技术、钢铝混合车身结构开发中的关键性技术等进行研究分析。

优秀安全产品研究篇从车身结构、约束系统、行人保护、主动安全等方面介绍了SUV车型的整车安全性能开发情况。

借鉴篇介绍了欧洲联盟对汽车产品市场准入建立并实施的协调、统一的管理制度和相配套的技术法规体系及具体的项目，以及该制度和体系在整个国际汽车市场的巨大影响力。

专项研究篇（行人保护篇）从道路交通环境与事故情况、主要地区和国家行人保护评价体系、行人保护技术发展等方面系统性、综合性分析了汽车行人保护技术发展现状与未来趋势。

专项调查篇从多个维度对视野改善类和操控避险类驾驶辅助技术市场现状进行阐述和分析，对先进驾驶辅助技术市场特点进行梳理，并对企业发展提出了合理的意见和建议。此外，还研究了不同级别和不同系别车型的消费者对安全性的满意度评价情况以及对安全性的关注度情况。

《中国汽车安全发展报告》以编撰中国汽车安全领域最权威的出版物、向行业和社会公众展示汽车安全技术进步、普及汽车安全知识、引领中国汽车安全发展方向为目标，以加强行业交流与合作、促进汽车安全技术创新与应用、为建设汽车强国贡献力量为愿景，汇聚主流汽车企业、权威专家的精彩力作。从社会科学角度，对中国汽车安全状况进行全面梳理和系统分析，旨在为汽车行业管理部门、研究机构、汽车和零部件企业、社会公众等掌握汽车安全发展情况提供全面的借鉴和参考。

序 言

2017年，中国汽车市场规模再创新高，新车销量达到2887.9万辆，约占全球汽车市场份额的30%。中国汽车产业不仅在规模上持续巩固其在国民经济中的支柱产业地位，而且贯彻落实创新驱动发展战略，紧扣“电动化、智能化、网联化、共享化”的发展趋势，更加重视科技创新、产品创新、政策创新和商业模式创新，努力实现中国汽车产业的高质量发展。

近年来，随着大数据、云计算、人工智能等新技术的发展和应用，智能网联汽车产业蓬勃发展。研究表明，90%以上的道路交通事故与驾驶人操作失误有关，汽车智能化、网联化技术将有助于减少由于驾驶人行为不当造成的道路交通事故和人员伤亡，还可以有效地加强人、车、路之间的联系，形成一种安全、高效、环保、节能的综合运输系统。智能网联汽车是建设智能交通系统及构建绿色汽车社会的关键因素，其意义不仅在于汽车产品与技术的全面升级，也在于可能带来的汽车产业商业模式和价值链体系的改变与重塑。2017年以来，国家政府管理部门出台了一系列促进和引导智能网联汽车发展的政策措施，地方政府也纷纷通过出台政策、建立示范运营区域等措施鼓励和引导智能网联汽车产业的发展。

为顺应汽车产业发展新形势和满足汽车产业发展新需求，2018年版新车评价规程（C-NCAP）于2018年7月1日正式实施。新版C-NCAP紧密结合汽车技术发展方向，新增了车辆自动紧急制动系统（AEB）试验以及纯电动汽车和混合动力汽车的碰撞安全和电气安全试验，这将会大幅提升智能网联汽车和新能源汽车的安全性。新版的C-NCAP同时也加强了对于弱势道路使用者安全性的重视，新增了行人保护试验，这也将会提升车辆对于行人的被动安全性，有效降低道路交通事故中行人的伤亡率。



《中国汽车安全发展报告（2018）》是中国汽车技术研究中心有限公司组织行业力量编写的年度研究报告，从社会科学的视角系统研究了中国汽车安全产业发展现状，展望了未来发展趋势，为关注汽车安全的社会各界人士提供全面的、有效的信息参考。

《中国汽车安全发展报告（2018）》在研究撰写过程中，得到了汽车行业众多专家学者的支持和帮助，他们为本书的出版提出了富有建设性的独特意见和建议；本书在研究过程中，得到了相关汽车及零部件企业的大力支持和配合；社会科学文献出版社也对本书的出版给予了大力支持，做了大量工作，再次一并表示感谢。

全书由本书主编、中国汽车技术研究中心有限公司汽车技术情报研究所副所长傅连学终审定稿。

由于时间、能力和水平等各种因素有限，书中疏漏在所难免，敬请读者批评指正。

2018年7月10日

目 录



I 总报告

B.1	中国汽车安全技术的系统化趋势	
	武守喜 戴 森 贺淑超 齐 涛 路 畅 / 001
一	中国道路安全现状分析	/ 002
二	汽车安全标准法规的进展分析	/ 004
三	中国汽车安全技术的系统化	/ 009
四	汽车安全性的市场表现分析	/ 012

II 宏观环境篇

B.2	2017年中国道路交通安全发展情况及持续改善措施	
	刘 君 胡雁宾 / 015
B.3	道路交通设施隐患对事故致因的影响问题探讨	
	肖凌云 何宇桐 / 026
B.4	2017年汽车产品召回现状分析.....	王文斌 臧金环 / 036

III 标准法规篇

B.5	2018年版 C - NCAP 要点解读	李维菁 / 044
------------	----------------------------	-----------



- B.6** 营运客车主动安全检测技术及评定方法…………… 李 韬 / 060
- B.7** 电动汽车电池管理系统 (BMS) 功能安全研究
…………… 李珍珍 李 波 付 越 / 070
- B.8** 系统理论过程分析(STPA)方法在车辆功能安全开发中的
应用…………… 尚世亮 李 波 / 081

IV 技术研究篇

- B.9** 面向汽车主动安全的危险驾驶工况分析与交通冲突场景构建
…………… 刘兴亮 高博麟 宋 攀 / 089
- B.10** 轿车和 SUV 侧面碰撞安全开发策略…………… 王福恒 伏小龙 / 101
- B.11** “群体智能”研究对汽车信息安全的影响分析…………… 田大新 / 111
- B.12** 动力电池安全性测试评价技术研究
…………… 王 芳 林春景 刘 磊 / 125
- B.13** 钢铝混合车身结构开发中的关键技术研究
…………… 孟宪明 方 锐 杨 帅 / 138
- B.14** 基于交通事故数据的中国汽车翻滚安全性发展研究
…………… 尤嘉勋 秦丽蓬 / 150
- B.15** 浅谈汽车低速碰撞可维修性技术…………… 樊华清 崔 东 方 锐 / 160

V 优秀安全产品研究篇

- B.16** SUV 车型的整车安全性能开发…………… 谢力哲 王福恒 伏小龙 / 171

VI 借鉴篇

- B.17** 欧盟汽车安全技术法规与管理体系…………… 朱 毅 / 188

VII 专项研究篇（行人保护篇）

- B. 18** 汽车行人保护技术发展综述 左培文 张立森 王学磊 / 222
- B. 19** 车辆行人保护安全技术开发及未来规划 侍绍娟 / 229
- B. 20** 基于主动安全的汽车行人保护技术发展现状与趋势 于永志 / 244
- B. 21** 满足行人保护车型开发方法研究 仇 磊 / 265

VIII 专项调查篇

- B. 22** 不同细分市场汽车安全性表现及差异
..... 贺 畅 顾洪建 张 衡 张春燕 / 279

IX 附录

- B. 23** 各国新车评价规程测试评价统计 / 294
- Abstract / 341
- Contents / 344

总 报 告



General Report

B.1

中国汽车安全技术的系统化趋势

武守喜 戴 森 贺淑超 齐 涛 路 畅*

摘 要: 当前中国道路交通安全形势总体平稳, 但由地区发展不平衡所导致的自然环境、道路条件、机动化水平、安全设施、车辆状况差异性较为明显, 道路交通安全工作面临新形势、新挑战。随着中国汽车产业转型升级的不断深入, 中国汽车产业将呈现新局面, 新能源汽车及智能网联汽车技术的系统化趋势明显, 而驾驶工况分析和交通场景构建将成为主动安全技术发展的关键共性技术。伴随人工智能的发展, 汽车行人

* 武守喜, 高级工程师, 中国汽车技术研究中心有限公司汽车技术情报研究所信息咨询一室副主任, 主要从事新能源汽车政策及标准法规研究; 戴森, 中国汽车技术研究中心有限公司汽车技术情报所助理工程师, 主要从事商用汽车技术及市场研究; 贺淑超, 中国汽车技术研究中心有限公司汽车技术情报研究所高级工程师, 主要从事新能源汽车及智能网联汽车行业技术研究工作; 齐涛, 中国汽车技术研究中心有限公司汽车技术情报研究所助理工程师, 主要从事新能源汽车及智能网联汽车消费者研究; 刘畅, 中国汽车技术研究中心有限公司汽车技术情报研究所助理工程师, 主要从事新能源汽车及智能网联汽车产品和技术研究。



保护技术将向着自动化、智能化方向发展，智能、网络和汽车技术的结合将成为未来行人保护技术的主流。

关键词： 中国道路安全 汽车安全标准法规 汽车安全技术 行人保护技术

一 中国道路安全现状分析

（一）中国道路安全机遇与挑战并存

改革开放 40 年来，中国道路交通进入新的发展阶段，道路交通安全管理也呈现新的特征、面临诸多新的挑战。截至 2017 年底，中国公路总里程超过 470 万公里，机动车保有量达到 3.1 亿辆，机动车驾驶人达到 3.85 亿人，新注册登记机动车 3352 万辆。目前，中国高速公路通车里程、汽车增速、机动车驾驶人数量均位居世界第一。

回顾 2017 年各项交通安全要素的发展变化，主要呈现以下特征：①机动车持续快速增长，全年机动车保有量新增约 3352 万辆；②车辆类型结构不断优化，汽车占机动车的比例从 2013 年的 54.93% 提高到 2017 年的 70.17%，成为机动车的主要构成部分；③小型客车是增长主力，占汽车保有量的 82.99%；④机动车驾驶人数量持续增加，16 个省份的机动车驾驶人数量超千万人；⑤ 26 ~ 50 岁驾驶人占比较高，新增驾驶人员 3054 万人；⑥道路交通安全法律标准体系逐渐完善，先后制修订 9 部配套规章、9 部工作规范、151 个技术标准；⑦道路交通安全形势总体稳定，一次死亡 3 人、5 人以上事故同比分别下降 5.6% 和 12.3%。

当前中国道路交通安全形势总体平稳，但地区发展不平衡所导致的自然环境、道路条件、机动化水平、安全设施、车辆状况差异性较为明显，道路交通安全工作面临新形势、新挑战。①人、车、路的持续快速增长致使道路



交通安全风险增大。随着我国道路交通发展迅速，驾驶人数量、机动车保有量、汽车保有量激增，对道路交通安全管理工作提出了更高要求。②城市汽车保有量的增长加剧了交通拥堵、出行难等问题。“十三五”时期预计将有70个城市的汽车保有量超过100万辆，将为城市道路交通安全带来巨大的挑战。③农村道路交通安全应予以重视。农村地区道路基础设施条件薄弱，农民的安全意识与驾车技能不同步等问题仍然存在。党的十九大报告中“乡村振兴”战略的提出，对农村道路交通安全管理工作也提出更高的要求。④安全文明驾驶意识仍待提高。驾驶员驾驶行为不规范、交通陋习和危险驾驶行为依然较多，道路交通安全文明建设任重道远。

然而，机遇与挑战并存，道路交通安全的未来发展也具备以下有利条件。①国家积极推动道路交通安全治理模式转型。完善属地为主、条块结合的城市交通综合治理机制，着力推动道路交通安全治理从“部门主导”向“党政主导”转型，推动相关部门履行监管责任、行业履行社会责任、企业落实主体责任，不断创新道路交通安全治理理念和方法，实现社会共治合力。②开展道路交通安全评价与隐患整治工作。通过道路研判预警，定期分析、评估和预测安全形势，针对突出道路安全隐患持续进行排查整治，有效防控道路交通事故风险。

（二）道路交通设施隐患是交通事故的重要致因

随着我国经济快速增长和城市化进程加快，道路基础设施建设规模不断扩大，但是道路交通设施安全隐患问题在全国范围内仍然普遍存在。上海联合道路交通安全科学研究中心通过深度分析交通事故的原因，发现道路交通设施隐患在没有造成严重后果的情况下往往会被忽视，事实上，道路交通设施问题是交通事故中非常重要的一个因素，应予以足够重视。

通过对典型事故案例的分析，发现道路的安全隐患具有如下特点。①道路交通设施问题具有隐蔽性。事故地点的照明条件以及交通设施的配备情况等均对交通事故存在影响，就单独因素来看，其隐蔽性较强，导致交通事故发生的概率较低，但是各种因素的叠加致使事故发生的概率极大增加。②道



路交通设施问题具有偶发性。近年来高速公路上轿车撞击波形板护栏的事故中，被波形板刺穿的案例很常见。这种事故只有在车速、碰撞角度、碰撞护栏位置等因素同时满足一定条件时，才有可能发生。③道路交通设施问题存在道路的管理、养护及监管不足等情况。如高速公路上波形板护栏连接螺栓的缺失、交通设施及警示标志的缺失等均是造成交通事故的重要因素。④相关法规存在安全盲点。如隧道的设计施工和养护完全按照当前的有关标准进行，仍会造成汽车撞击防撞墙缺口的事故，可见，在目前情况下，没有相关的法规可以直接协助排除或修正类似安全风险。

道路交通设施安全隐患问题具有高隐蔽性、随机性、高危险性的特点，其潜在危险性大。因此，从源头减少交通事故的发生，找出安全隐患及管理漏洞具有重大意义。首先，《道路交通事故处理程序规定》指出，对一次死亡3人以上的道路交通事故、造成其他严重后果或者存在严重安全问题的道路交通事故，需开展深度调查。其次，依靠交警系统在事故中发现隐患，并由有专业技术能力的机构以及上级管理部门的协调配合，是解决安全隐患问题的一种有效途径。最后，解决交通安全隐患问题在于提前预防，交通安全设施的施工方、管理方和监管单位应严格遵循法律法规，积极排查并及时解决道路交通设施存在的问题。

二 汽车安全标准法规的进展分析

（一）C-NCAP 持续不断发展，推动中国汽车产业安全技术快速提升

随着中国汽车产业转型升级的不断深入，中国汽车产业将呈现新局面。未来对于安全技术及评价的需求也将越来越多，C-NCAP（中国新车评价规程）已经运行十多年，不断从实践中发现问题，总结经验，不断进行修改完善，使评价规则紧跟国际技术发展和中国汽车行业发展趋势，使其能持续发挥应有的技术引领作用。

迄今为止，C-NCAP 已经历了四次改版。2006 年首版规则，C-