



智能汽车 决战 2020

从技术到实践 从政策到市场 从创业到投资
探寻智能化浪潮下
汽车行业转型突围之道

车云 陈卓 等著

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

智能汽车：决战 2020

车 云 陈 卓 等著

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

智能汽车: 决战 2020/车云等著. —北京: 北京理工大学出版社, 2018. 4

ISBN 978-7-5682-5507-3

I. ①智… II. ①车… III. ①汽车工程-新技术应用 IV. ①U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 066915 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市华骏印务包装有限公司

开 本 / 710 毫米×1000 毫米 1/16

印 张 / 27.75

责任编辑 / 钟 博

彩 插 / 4

文案编辑 / 钟 博

字 数 / 491 千字

/ 多海鹏

版 次 / 2018 年 4 月第 1 版 2018 年 4 月第 1 次印刷

责任校对 / 周瑞红

定 价 / 58.00 元

责任印制 / 王美丽

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

从改变世界的机器到被世界改变的机器

智能化浪潮引领汽车新变革

推 荐 语

我们进入了提升并融合人工智能的创新时代，汽车行业更是千帆竞渡、百舸争流。本书以多视角呈现了汽车智能化的发展轨迹及未来预判，是一本汇聚了实践与思考的专题集萃，开卷有益，值得分享。

北京汽车集团有限公司董事长 徐和谊

当前一系列智能化和车联网技术让车与人产生前所未有的交互。未来的汽车应该是人性的体现和延伸，这本书描绘了这个发展过程的技术路径、发展规律和突围之路，值得一读。

中国第一汽车集团有限公司董事长 徐留平

汽车发展到今天一定要寻求新的突破，智能汽车是发展的必然，也是自主品牌做精做强的历史机遇。这本书能够让我们避开很多错误的岔路，相信对所有致力于发展自主品牌的同僚，都会有所帮助。吉利和沃尔沃在这本书里出现过多次，有人把我们的实践总结成创新的经验分享出去，这也让我感到非常骄傲。

浙江吉利控股集团有限公司董事长 李书福

以新能源、智能化为代表的第四次工业革命正在重塑百年汽车业，中国企业应放眼全球打造一个开放的汽车智慧生态。本书从技术、产业、实践等方面对智能汽车进行了权威阐述，对企业有很强的参考价值。

比亚迪股份有限公司董事长 王传福

汽车的智能化相比手机的智能化难度更大，它对整个行业的影响也更具颠覆性，汽车的变革将从根本上带动出行的变革。本书带给我们很多启发，

相信它也会推动行业的发展。

广州汽车集团股份有限公司总经理 冯兴亚

这是一本对未来的汽车饱含热情写成的书，这本书里流露着这样的期待，它希望这些前所未有的变化发生在汽车上，让这个世界变得更好。

蔚来汽车董事长 李斌

智能汽车已经成为汽车行业发展的一个大趋势，不同的企业正以各自不同的方式投身于智能汽车的变革之中。智能汽车的实现会是一个逐步发展的过程，不会一蹴而就，需要各相关方的共同推进。本书从技术、法律法规、企业和产业等不同的角度对智能汽车做了全方位的诠释，值得您阅读。

大陆集团中国区总裁兼首席执行官 汤恩

当前，全球汽车产业正在发生深刻重构。《智能汽车：决战 2020》一书试图全面描绘这一波澜壮阔且错综复杂的变革图景，系统分析人工智能与汽车产业的相互融合和彼此影响，重点解读各主要参与方的角色与举措，以期助力行业、预判未来产业走向。特此向行业同仁隆重推荐！

清华大学汽车产业与技术战略研究院院长、世界汽车工程师学会联合会主席 赵福全

正如中国已经发生的互联网及移动互联网浪潮一样，关于智能汽车的盛宴正在进行，并且变革更加剧烈。在本书中，你可以清晰地看到这场盛宴的发展脉络，甚至让自己成为创造盛宴的一部分。

搜狗 CEO 王小川

智能场景正在成为今天生活的底层基础设施，智能汽车的物种进化本质是 DNA 再造，是用户的生活方式迭代使然，是这个时代技术驱动下形成的赋能感和连接力。《智能汽车：决战 2020》能够帮助你理解这种新的逻辑、土壤和范式。

场景实验室创始人、新物种实验计划发起人、《场景革命》/
《超级 IP》作者吴声

作者简介

车云，创立于2013年4月15日，是一家聚焦于汽车智能化、互联化、电气化、共享化的汽车科技创新媒体及服务平台。车云以“链接汽车未来”为愿景，致力于让全产业链每一个创新个体，都在车云平台上得到传播、找到资源，拥有收获，逐渐形成了媒体、营销、会展、创投、电商、咨询、培训等产品及服务矩阵，成为汽车行业具有前瞻性和专业性的综合平台。

陈卓，博士，现任汽车安全产业投资基金管理合伙人，长期从事汽车产业研究和投资工作。曾任北京汽车股份有限公司零部件开发部副部长、北京汽车集团产业投资有限公司副总裁。《北京市“十三五”汽车产业发展规划》课题组主要成员，智能汽车篇负责人。

本书编委会

统 筹：程 李 陈 卓 赵 晶

编 委：（按姓氏笔画排序）

于本一 车云

于维铭 汽车安全产业投资基金

于 潇 车云

王石峰 百度在线网络技术（北京）有限公司

王 珺 车云

王舜琰 北京经纬恒润科技有限公司

王 颖 美国联合人因咨询公司

冯玉涛 一汽轿车股份有限公司

任海宁 车云

刘兴键 国家技术转移东部中心

许英博 中信证券股份有限公司

杨静波 汽车安全产业投资基金

李星宇 地平线机器人技术有限公司

李 晨 北京经纬恒润科技有限公司

吴 冬 美国创意设计学院

吴劲浩 长安福特汽车有限公司

张人杰 兴民智通（集团）股份有限公司

张 弛 北京汽车集团有限公司
张德兆 北京智行者科技有限公司
陈君红 汽车安全产业投资基金
陈 卓 汽车安全产业投资基金
陈俊斌 中信证券股份有限公司
林 琳 电信科学技术研究院
房家奕 电信科学技术研究院
赵 丽 电信科学技术研究院
赵 晶 车云
胡志强 中国汽车工程学会
夏 珩 广州小鹏汽车科技有限公司
高伊楠 长江证券股份有限公司
曹 磊 车云
巢艳君 车云
程 李 车云

序 一

在市场经济背景下，每个时代和社会需求的产品有着必然性。当前全球正从制造经济向创新经济、服务经济和共享经济转型。这是一个崭新的时代和社会形态，将对各行各业产生积极和深远的影响，具体到汽车行业，便是催生了目前我们都在讨论的智能汽车。

基于新一代智能网联化浪潮的智能汽车的发展，有望成为汽车普及一个多世纪以来最大的技术革新。从发展趋势和波及范畴来看，智能汽车将对人们的出行产生根本性的变革。这一新型出行方式相对于传统的汽车更具有安全性、适用性、高效性。电动化、智能化、网联化推动的智慧行驶正成为未来交通的基本形式，将对国民经济与社会秩序产生深层次的作用和影响。

进入二十一世纪，技术冲击、生态演变、价值链重塑等变革要素渗入到汽车产业领域，汽车工业与绿色低碳、互联网、人工智能、大数据云服务、新能源新材料等技术全面融合。诸如 IT 企业、数字服务企业、通信企业等凭借自身的技术能力优势向移动出行各环节渗透；传统的汽车零部件企业和车企向产品与服务融合转型、向产业链的纵深方向发展。以往单纯的偏重机械硬件制造的汽车工业，更多地向以软件主导、功能服务主导的实体经济发展。可以看到汽车产业的经济利润快速向出行服务转移，数字化智能汽车引领的大数据应用服务正在逐步蚕食着汽车行业创造的市场价值。同样，汽车向高科技发展，带动着汽车 AI 高科技知识经济产业和新兴零部件产业的大发展，创造出新的 GDP 产值。这一新的行业发展态势值得汽车“竞技场”上的每一个玩家重视和深思。

在渐进的智能网联汽车时代，中国的产业优势在于拥有特殊的出行场景，另外我国的通信技术基础较好。从市场需求来看，我国面临着环保、城市拥堵、交通事故死亡数量持续不降低的诸多压力，国内对供给端变革的呼声越来越大，智能网联汽车无论在用户体验升级、出行服务与安全、汽车高效共享方面都有巨大的需求。此外，中国有推进重大战略的体制优

势。在智能汽车领域，国家重大战略导向、社会需求和认可度、政策和产业游戏规则上有望实现有机的结合和良好的互动。

汽车智能网联化是一个由机器系统逐渐取代生物人实施驾驶操作的过程。技术的核心挑战在于汽车系统必须具有深度的学习能力，这就要求在交通层、车辆层、系统层、组建层实现全面的数字化应用。而我们的弱势是核心技术的缺失，特别是跟智能汽车相关联的零部件产业缺少技术基础。相比发达国家和跨国车企，我国在“智能汽车传感器、‘核高基’软件、车载计算平台芯片、关键执行器零部件、云和智能服务平台”等方面还有比较明显的差距，因此有必要依靠和增大科技创新驱动能力，在诸如 5G 通信、高性能 AI 计算平台、核心感知组件、大数据与云计算、共享商业模式等方面上投入更多的人力和物力，为中国汽车产业的嬗变创造良好的物质与科技基础。

当前主流汽车品牌面临着行业变革带来的巨大冲击，以创新和融合为突破口积极寻求自身在未来汽车产业中的定位；新兴造车势力强力介入汽车产业，逐渐改变着汽车工业的生态。智能网联汽车具备高科技跨界融合的属性，社会、经济效益巨大，被美日欧汽车强国和我国视为制造工业发展的重大战略方向，各国都在不遗余力地开展智能网联汽车产业的创新性研究。智能网联汽车正在全球掀起一股技术研究、产业布局和战略投资的新热潮，值得汽车从业人员持续地关注和重视。

特别是在我国，智能汽车的研究和产业化尚处于早期阶段，各种前沿技术、创新技术和商业模式都需要进一步的探索和实践。要想在这一领域累积优势、引领世界，需要更多理论分析者、产业从业者以及政策制定者的积极投入和良性互动。正是在这样的大背景下，车云团队和汽车安全产业投资基金团队撰写的《智能汽车：决战 2020》的出版填补了国内关于智能汽车产业理论分析和应用实践的空白，具有极强的科普性和专业性，希望此书的出版能够为我国汽车产业的未来发展提供一定的参考和借鉴。

李骏

中国工程院院士、中国汽车工程学会理事长 李骏

2018 年 4 月

序 二

进入二十世纪九十年代，第三次科技革命浪潮席卷全球，这一变革的进程尚未完成，但对汽车行业产生了深邃的影响。一则，促进了新技术与汽车产业的深度融合，诸如微软、苹果、谷歌、百度、阿里等全球知名高科技企业依托各自在互联网、信息技术以及客户聚集能力上的优势，争相进入汽车产业寻求新的利润增长点。二则，科技革命带来的数字化、智能化技术已经深刻地改变着制造业的生产模式和产业形态，网络技术共享、移动技术和连通技术正以前所未有的速度推动汽车制造工艺和创新能力的不断提升，这给那些重视技术、制度和管理创新的汽车企业提供了“换道超车”的机会。

普华永道预测：受油价下跌、消费者购买力增强等因素影响，2015—2020年全球汽车市场总体将呈增长趋势，预计2020年产能达到1亿辆，进入产销持续稳定的“新常态”。具备雄心的车企应该学会未雨绸缪，在行业机遇继续增长的同时，提前筹划“新常态”下的发展策略。

中国对推动汽车产业的发展可谓念兹在兹、颇费心力。中国、印度、东盟等亚太国家和地区潜力巨大，未来有望为全球汽车增量贡献60%份额。但据实而言，在传统汽车领域，中国汽车工业发展并非尽如人意。因此，2015年中国政府发布《中国制造2025》，明确将“节能与新能源汽车以及智能网联汽车”列为此后十大重点发展领域之一，成为汽车领域产业布局 and 战略投资的风口，引领和推动着中国汽车产业新时代的降临。

2015年是中国智能网联汽车发展的元年。智能网联汽车概念基本成型，并成为《中国制造2025》制造强国战略的重要组成部分。与传统汽车发达国家相比，我国发展智能网联汽车的空间巨大，具备了较好的产业技术基础和市场等优势，移动互联网、大数据、云计算、通信设备等领域形成了一批国际领军企业。

2016年中国汽车工程学会制定新的智能网联汽车分级标准，将汽车按智能化和网联化两个发展方向进行分级。在智能化方面，国内整车、互联

网等企业以及院校机构纷纷开展汽车自主式自动驾驶技术的研发。不同企业发展策略各有不同：百度等企业直接切入高度自动驾驶；上汽、长安、吉利等企业采取从低级到高级逐级递进的发展策略。

作为智能网联汽车产业发展的终极理想，自动驾驶是汽车产业与人工智能、物联网、高性能计算等新一代信息技术深度融合的产物，是当前全球汽车与交通出行领域智能化和网联化发展的主要方向，已成为各国争抢的战略制高点。在我国，自动驾驶技术也成为新时代下汽车产业布局的重点。

工业与信息化部已在上海、浙江、北京、重庆、吉林、湖北等地开展智能网联汽车试点示范，推进自动驾驶测试工作。虽然实现真正的高级别自动驾驶仍然是很遥远的事情，尚有很多问题需要解决，但下大力气支持和发展自动驾驶，并脚踏实地一步一步前进，必定能大大加快整个产业的发展。

新时代下，国内汽车企业应实施开放战略，积极与科技公司开展深度合作，实现产业和技术资源的优势互补。当前，在中央政府“万众创新，大众创业”双创政策的引导下，一大批具有高校院所科研背景的创新企业、互联网和信息化浪潮催生的现代网络巨头、有志于产业升级的大型和国有企业、上市公司等，都在不遗余力地推动“中国制造 2025”国家战略落地，带动了我国支柱性产业尤其是制造相关产业专利技术数量的大幅攀升，据统计，2017 年全球新增专利申请占比中国超过 90%。

以百度、阿里巴巴、腾讯为代表的国内互联网行业巨头，凭借资本和技术优势试水新能源汽车、智能网联汽车等领域。我国汽车企业应秉承开放心态，积极与互联网新兴企业合作，开发智能汽车相关技术，力争为今后产业发展和业务布局打下良好基础。同时，还应积极疏导海外新兴、热点技术进入中国汽车产业体系，从全局上进一步提升我国汽车企业的产业发展腾挪能力。

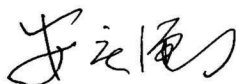
随着电子、信息、通信等技术与汽车产业加速融合，汽车产品正在加快向智能化、网联化方向发展。带有鲜明跨界融合特征的智能网联汽车正是汽车产业转型升级过程中最重要的创新载体。在发展智能网联汽车过程中，我国确立“以智能化为主、兼顾网联化”的总体思路，这将对整个产业产生深远影响。

可以说，中国汽车产业蝶变的新时期已经到来，涉及汽车电动化、智能化、网联化方面，中国与国外汽车强国站在同一起跑线上。我国汽车产业应该积极培育核心技术、做好政策协调、提高研究创新氛围、秉持工匠

精神，善用汽车产业迭代升级发展的“东风”，主动掌握新技术革命的特点，通过突破与创新为“中国制造”和“中国品牌”注入新的活力。

相关从业人员应该积极了解、学习和掌握国内外汽车产业的新技术演进方向；寻求突破智能汽车发展的技术瓶颈；时刻正确把握我国智能汽车产业的发展道路。同时，本着“以科学的理论武装人，以正确的舆论引导人”的宗旨，做好理论研究和实践分析，力争培养中国自己的汽车技术专才和政策专家，掌握一定的行业话语权，培养适合中国汽车产业的优良氛围。

基于此车云网团队和汽车安全产业投资基金团队历时近两年时间撰写的这本书，能够深入浅出地就智能汽车的基本概念、发展沿革、技术架构、企业动向、行业态势和未来趋向做了清晰和生动的阐释和剖析，明确了我国智能汽车产业的关键性节点问题的优势、劣势、症状以及解决方案，既具有专业性，又具有通读性，不失为一本值得阅读的行业专著。我相信，本书的出版和发行将对中国智能汽车产业的发展起到实实在在的推动作用。



中国汽车工业咨询委员会主任 安庆衡

2018年4月

序 三

智能汽车的风口已来，行业与公众的热情高涨。这正是人们对全新生活和出行方式渴求的真实映照。正如数千年前为了更快捷地出行，人类开始驯化马匹；后来为了让出行更舒适，人们为马加装了马鞍、马镫；再后来，为了与更多人一路同行，并能在途中躲风避雨、获得更好安全保障，人们又将马匹与木轮推车进行了巧妙的结合。一路走来，人类对美好生活的追求与向往从不止步、从未停歇。

再看今天，以三大件为核心的传统汽车装上智慧的大脑，智能汽车让人们出行的关注不仅仅局限于效率与感受的提升。越来越多的人希望在车内这个移动的空间完成更多与出行有关或无关的事情：希望在车上获取更多的外界信息，也希望利用车载系统实现对外部环境更多的感知与交互。希望让双手告别方向盘，在更自由的驾驶出行中享受智能服务；希望车内空间成为安全舒心的“移动之家”；希望让汽车拥有一颗像人类一般的大脑，具有思考与处理问题的能力……智能汽车，是我们未来梦想的一个重要部分。

这种智能方向上的进化，不亚于对汽车的再一次创造。10年前，我身在世界汽车制造工业中心底特律的福特汽车公司，心中所憧憬的和众多汽车行业的同行者们一样：期望在技术不断发展的环境中，进一步实现更高效的车内空间移动体验。即便当时整个智能产业还处于早期，我和携手前进的伙伴们依旧可以清晰地感受到，智能化为汽车的发展变革带来蓬勃的力量。

当关注到中国汽车市场迅速增长的信息后，我判断汽车行业的未来将属于这片拥有十四亿人口的巨大市场。中国人对美好出行和生活的向往延续了超过五千年，在广阔的土地上通达往返，没有什么比渴盼一种更好更快的出行体验更为重要。我坚信，智能汽车的下一站奇迹会在中国出现。

此后，我带着这样的信念回到中国，选择加入奇瑞汽车作为这个筑梦时代的家。正像这本《智能汽车：决战2020》一样，我投身到了由中国车

企参与的全球智能汽车的“大决战”之中。在汽车智能化的进程中，中国汽车产业的任务是冲破欧美国家在汽车产业中超过百年的垄断，痛快地主动出击这个智能化时代。如同在线支付的火爆发展一样，真正把握属于中国的汽车智能化话语权。

奇瑞汽车用了 20 年时间从长江边的草房工棚成长为如今代表中国汽车产业正向研发精神和海外出口的名片。面向智能化时代，中国的自主品牌们都在努力朝着新的方向创造奇迹。勤奋而充满激情的中国汽车人一直保持着积极的姿态投身到中国智能制造业转型突破的行动中。

车云和汽车安全产业投资基金团队共同编著的这本《智能汽车：决战 2020》全面地为我们展现了现阶段智能汽车的发展状态，从中我们能看到人工智能对汽车产业的巨大变革作用，还能看到传统主机厂在智能化转型方面的前瞻性探索。当下，我们已经迎来智能汽车发展的绝佳时机。中国汽车市场从二十多年前的初创起步到至今占据全球三分之一市场份额，更为我们增添了无穷的信心。

中国汽车制造业正在向“智能化时代”跨越迈进。在“适者生存，智者为王”的时代，新的汽车工业核心技术将轻装上阵，智能汽车的话语权也一定会为我们所掌握。中国汽车制造业的智能升级是“中国制造”向“中国智造”转型的坚实基础。这不仅是每一位中国汽车人的初心，更是整个中国汽车行业共同为之奋斗的伟大目标！作为这个时代的参与者，同时也是观察者，我深深为我的同行们感到自豪。



奇瑞汽车股份有限公司总经理 陈安宁

2018 年 4 月

前 言

这是一个春光明媚的清晨，你走出家门，大白（注：代指智能汽车）停泊在出发的地方。当你逐渐走近，大白的车门缓慢开启。智能座椅轻轻调整着位置和靠背角度，车内弥漫着清新空气，温度正符合你的日常习惯。

大白自动启动，平稳加速，驶出社区进入车道，液晶仪表屏幕出现导航地图画面，显示习惯的上班路线出现异常拥堵；在获得你的语音指示后，大白切换至一条车流相对较小的新路线，并开始进入自动驾驶模式。你的手机响起，随之车载视频电话系统启动，同事们的头像投射在前窗玻璃上，例行的晨会开始了……会议结束后，你戴上车载VR设备观看车外的风景：公园里的荷花盛开了，蜻蜓围绕着初绽的花朵飞翔，蜻蜓的翼翅在你眼前抖动，你眨眨眼拍下画面，通过车联网系统分享给了一位远方朋友。伴你抵达工作地点后，大白又开始了另一段自动驾驶旅程。它自行前往指定的维修店进行保养，很快你就收到维修店的信息：大白更换了车载电池系统，并已停在共享车位上待命。

下班时间，大白在公司门口接上你，随后开启自动驾驶模式。你打开车载电脑，继续未完成的工作；感觉有些疲惫，车里开始播放你最喜欢的音乐。大白载着你先去学校接孩子放学，然后在超市停下，售货员把大白帮你预订的商品放进后备厢，大白在识别并验证商品后再次启程。你想起好久没跟孩子玩游戏了，在车里你们玩起了虚拟现实游戏，大白已帮您预定了一顿丰盛的晚餐。

上文描绘的是未来的人—车—生活场景，在这个场景中，汽车不再是时间和空间中点对点的移动运载工具，他成了人类生活中有着超高技术集成度的新物种——一个情感化的、全过程的、在线的智慧伙伴。

十九大报告中指出：“要推动互联网、大数据、人工智能和实体经济的深度融合。”这一点在汽车产业已经呈现出愈发明显的趋势，融合多种先进科技的智能汽车已经成为全行业的新共识和新方向。这是我国汽车产