

2016年智能网联汽车 报告

&

自动驾驶汽车：机遇、 风险和动荡并存

联系方式

北京

彭波

合伙人，普华永道思略特中国
+86-10-6533-7755
bill.peng
@strategyand.cn.pwc.com

Marco Fischer

总监，普华永道中国
+86-10-6533-7119
marco.fischer
@cn.pwc.com

芝加哥

Evan Hirsh

合伙人，普华永道美国
+1-216-287-3723
evan.hirsh@pwc.com

杜塞尔多夫

Dietmar Ahlemann

合伙人，普华永道德国
+49-170-2238287
d.ahlemann
@de.pwc.com

法兰克福

Dr. Richard Viereckl

高级合伙人，普华永道思略特德国
+49-172-6730196
richard.viereckl
@strategyand.de.pwc.com

汉堡

Joachim Mohs

合伙人，普华永道德国
+49-406-3781838
joachim.mohs
@de.pwc.com

伦敦/巴黎

Rich Parkin

合伙人，普华永道英国
+44-20-7393-3333
rich.parkin
@strategyand.uk.pwc.com

慕尼黑

Jonas Seyfferth

总监，普华永道德国
+49-895-4525596
jonas.seyfferth
@strategyand.de.pwc.com

斯图加特

Felix Kuhnert

合伙人，普华永道德国
+49-711-250343309
felix.kuhnert
@de.pwc.com

苏黎世

Alex Koster

合伙人，普华永道思略特瑞士
+41-79-708-7833
alex.koster
@strategyand.ch.pwc.com

编辑简介

Richard Viereckl是普华永道思略特德国高级合伙人，负责普华永道战略管理咨询业务的团队思略特在法兰克福的工业产品设计和咨询服务业务。他拥有14年行业经验和16年管理咨询经验，主要服务于汽车、制造和工程领域的跨国客户，擅长企业增长和盈利能力提升等业务。

Alex Koster是普华永道思略特瑞士合伙人，负责瑞士的数字化汽车咨询业务。他主要侧重于科技商业模式、数字化消费者体验、智能网联汽车、自动驾驶和物联网。常驻苏黎世，他拥有近16年咨询经验，为整车商和供应商，以及通信、高科技和互联网企业提供咨询服务。

Evan Hirsh是普华永道思略特在汽车和工业领域的高管顾问。常驻在芝加哥，他是普华永道美国合伙人，同时负责汽车咨询业务。他拥有近25年咨询经验。

Dietmar Ahlemann是普华永道思略特德国合伙人，擅长智能网联汽车、自动驾驶、物联网在内的颠覆创新式业务。常驻杜塞尔多夫，他拥有近20年的咨询经验，服务于整车商和供应商，协助其制定IT战略、启动和管理IT转型、制定新的数字化业务模式。

作者简介

Edward H. Baker是科技领域的自由撰稿人和记者,普华永道思略特旗下商业杂志《战略与经营》的特约编辑。

David Crusius是普华永道思略特德国经理,擅长制定汽车战略。

Marco Fischer是普华永道中国汽车和消费业务总监。

Walter Gerling是普华永道德国经理,擅长信息技术转型和战略制定。

Kaushik Gnanaserakan是普华永道中国汽车咨询业务经理。

Henning Kerstan是普华永道德国高级咨询顾问。

Felix Kuhnert是普华永道德国汽车业务合伙人。

Julia Kusber普华永道德国和普华永道中国高级经理,擅长汽车咨询业务。

Joachim Mohs是普华永道德国合伙人。

Manuel Schulte是普华永道德国咨询顾问。

Jonas Seyfferth是数字化战略和转型的先驱,普华永道思略特德国总监。

Juliane Stephan是普华永道思略特奥地利经理,擅长物联网和智能网联汽车战略制定。

Trent Warnke是普华永道思略特在汽车战略领域的先驱,普华永道美国经理。

智能网联汽车之战已经全面打响，最终目标是建立全自动驾驶汽车。在这场战争中，谁能一马当先？成功标准又究竟是什么？目前尚难有定论。本报告通过大量市场研究、汽车行业专家访谈，以及与全球车企、供应商和技术公司的长期合作，来解决上述疑难问题。本报告由普华永道的战略管理咨询团队一思略特 (Strategy&) 的汽车行业团队撰写。

目前，全球70%的智能网联服务销售都出自高端品牌。到2020年，高端品牌的智能网联服务将下滑至50%，其利润也将大幅缩水。虽然智能网联汽车服务将带来1550亿美元的销售收入，但还是难以实现真正的盈利，因为导航、娱乐和安全系统等传统设备销量随之下降。这将导致车企和供应商的利润更加稀薄。同时研发支出的增加并不一定能带来整体销售的增长。从供应侧来看，到2030年传统车企和供应商的利润将从目前的70%下滑至50%以下；而新技术、移动服务或数字化设备等新行业竞争者将享受新增的1200亿美元的市场份额。而如今多数车企和供应商缺乏相应的技术，也不够果敢灵活，难以迅速实现数字化，抓住变革的机遇。

本报告主要讲述发展智能网联汽车的商业模式、生态环境、市场增长、地理分布和技术时的机遇和风险。报告分为七大章节，每一章节各有侧重：

- 在日新月异的汽车行业中，技术变革对价值布局有着何种影响？（第8页）
- 车企如何收回智能网联汽车和自动驾驶汽车领域的投资？（第15页）
- 智能网联汽车市场发展速度如何？各不同地区、车型和套餐组合的盈利机会如何？（第20页）
- 汽车行业的变化对供应商产生了何种影响？供应商如何获得成功？（第27页）
- 中国如何进入智能网联汽车市场？精通数字化技术的消费者对智能网联汽车给予了巨大的支持，同时大规模的创新也推动智能网联汽车的发展，这些将对未来的汽车行业产生哪些影响？（第35页）

- 智能网联汽车技术如何避免网络攻击? 车企如何有效应对组织架构和技术挑战? (第40页)
- 自动驾驶汽车技术目前还处于初级阶段, 未来将如何改善驾驶体验? (第45页)

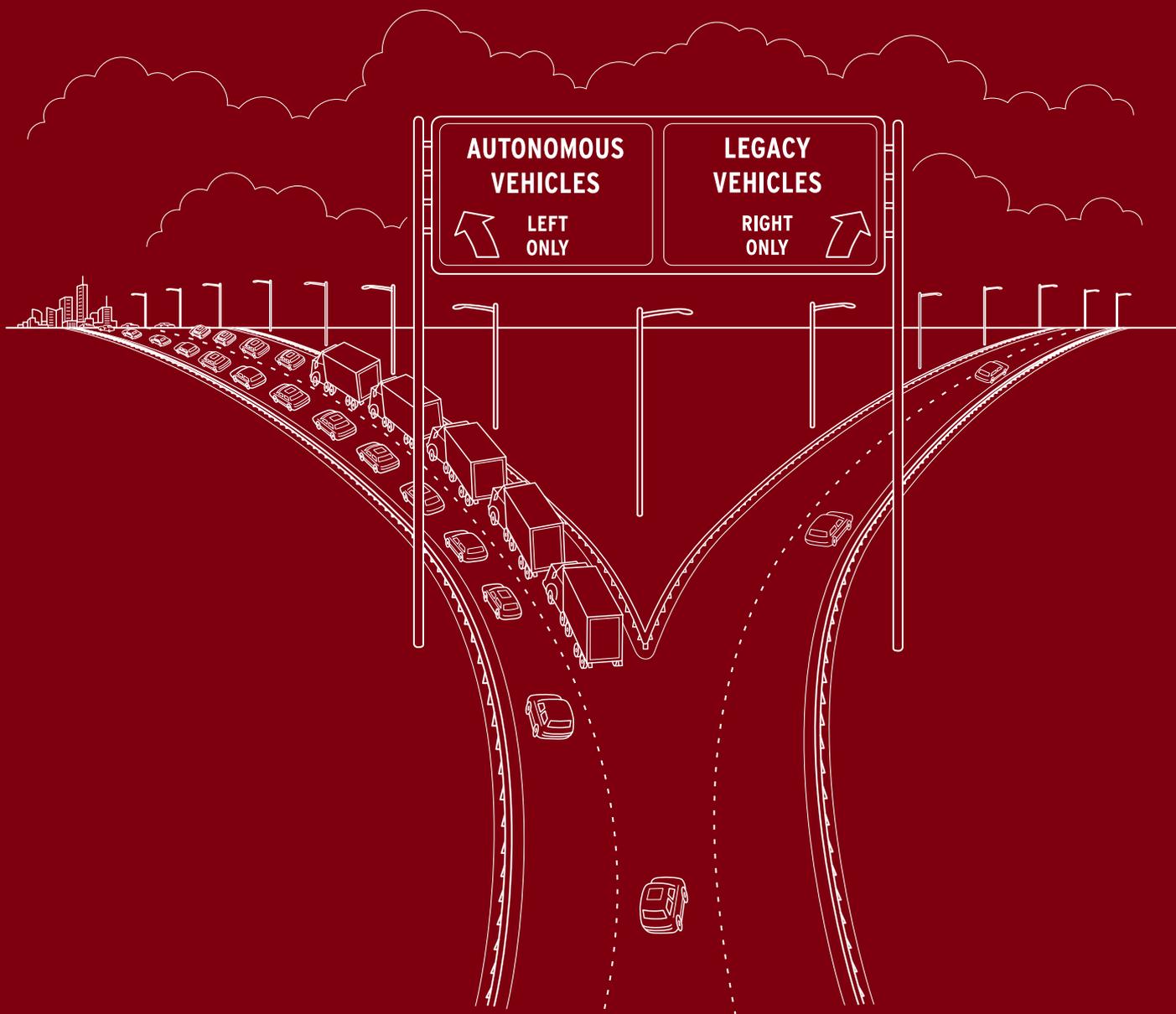
车企、供应商和技术公司的竞争加剧, 我们的目标是帮助客户深入了解公司定位, 明确制胜的方法。

目录

1. 简介: 行业利润缩水风险.....	8
2. 智能网联汽车的前景和收益.....	15
3. 在同质化市场求发展.....	20
4. 打造智能网联汽车.....	27
5. 中国是否将引领创新的步伐?	35
6. 提升智能网联汽车的网络安全性.....	40
7. 自动驾驶汽车技术.....	45
8. 创新之路: 对话Stefan Bratzel.....	51

简介： 行业利润缩水风险

作者： Dietmar Ahlemann, Evan Hirsh, Alex Koster,
Felix Kuhnert, Richard Viereckl



驾驶者日益习惯于汽车中的各种数字化技术。为了给驾驶者提供更便捷的操作体验、更全面的信息，汽车在很多方面都实现了数字化，如车速、燃油效率、油位等汽车性能的监测设备；冷暖空调；音箱系统等。汽车，连同驾驶者和乘客的智能手机及其他设备，能将汽车与外部相连，获取云端音乐、实时交通信息以及个性化的道路救援。利用最新的创新技术，汽车在公路上可以进行自我检测和调整，路线错误时向驾驶者发出提醒，与前车车距过近时自动减速。一言以蔽之，如今的汽车是多种技术的综合产物。

而技术创新依旧前路漫漫。

未来的汽车在形式和功能上都将实现飞跃式发展。虽然很多评论员都认为汽车的未来将是自动驾驶，而我们认为自动驾驶只是汽车未来发展的一小部分。未来汽车形式多样，但是在10-20年内这些创新还很难走进寻常百姓家。而在未来汽车面世之前，依然会出现诸多创新技术，汽车的互联性会更上一个台阶，车内外的创新服务也将不断增加。未来将会出现专门用途的新型汽车，如出租车和拼车车队。汽车文化也将发生转变，如传统的买车和驾车观念将会发生改变。事实上，人们已经在重新思考汽车的用途。

汽车本身的变革必然也会改变整个汽车行业。随着智能网联汽车在技术上不断成熟，也将对市场趋势和车企关系产生影响。安全传感器、发动机维修详情以及智能手机接入等特征已在高端车市场普及。在某些领域，新行业竞争者将取代传统车企的领导地位，而传统车企在高压之下不得不加速创新——不仅要创新技术，还要创新企业文化、并购方案、管理风格和人才招聘。

本报告将深入分析技术创新为汽车带来的变化，以及创新为全球汽车行业的利益攸关者（车企、供应商、技术软件公司、车队运营商等）将带来何种转变？造成何种经济影响？

但首先我们要着眼于大背景，分析构成智能网联汽车和自动驾驶汽车当前和未来发展基础的市场变革和结构性转变。

首先我们应该明确下面两个概念：

- 智能网联汽车：能接入互联网，拥有多个传感器，能够收发信号、感知周围物理环境，并与其他车辆或实体互动的车辆。
- 自动驾驶汽车：无需驾驶员操作自行驾驶的车辆，降低交通成本，提升便利性和安全性（多数情况下如此）。

本报告包含了《2016年智能网联汽车研究》的成果。《智能网联汽车研究》自2013年开始，由普华永道战略管理咨询部门—思略特的汽车团队开展，通过分析市场规模、创新和领域增长数据、进行消费者调查、开展与行业领导人的访谈，探索新车型开发相关的技术、潜在市场动态、当前和未来的新兴市场。

推动汽车行业竞争的四大趋势

推动智能网联汽车和自动驾驶汽车发展的四大趋势也为汽车及汽车的使用方式带来了变化。

- **低成本的全新技术：**技术创新不断加速，尤其是互联性不断提升（5G无线技术能实现实时从云端传输数据）；人工智能、自动驾驶车辆所需的运算速度不断加快；高精度、低成本的传感器让车辆能感知周围环境；还有整合所有上述功能的软件。不管是传统车企还是进军汽车行业的技术公司，都在投资新技术和新服务。尤其是在高端市场，宝马、特斯拉等品牌都在技术方面不断突破，而其他智能网联汽车也在不断发展，包括低成本的“豆类车”（The pods）、机器出租车，甚至3D打印公交车。
- **进军汽车行业的技术公司发展更为迅速：**非传统技术公司不仅将新型服务作为汽车的附加价值，而且也在不断发展自动驾驶技术，从而对传统汽车价值链产生了巨大的冲击。例如Mobileye为高级驾驶员协助系统提供全套芯片（system-on-a-chip）解决方案，英伟达（Nvidia）制造仪表盘、自动驾驶、导航系统。同时，苹果公司已经在iCar电动车方面投入100亿美元，谷歌也正在研发智能网联的自动驾驶汽车的全套操作系统，且谷歌的自动驾驶汽车已经拥有150万英里的驾驶里程。这些进入行业的运作方式与传统车企和供应商大不相同，他们更愿意大胆尝试新概念，产品开发也更快。而且这些非传统公司以数据为中心，主要依靠目前的服务和出售信息盈利。因而，非传统企业更有可能颠覆汽车本身，甚至整个汽车行业。从工厂到消费者的整个价值链上各公司如何布局？谁拥有制胜能力？众多技术公司将汽车开发视为进入汽车行业的最佳方式。
- **全新的出行概念，以及城市消费者增加：**潜在汽车消费者的品味和兴趣点正在经历巨大的转变。西方市场的城市消费者买车的欲望越来越低，尤其是当他们纷纷搬到市区居住，对汽车的需求并没有那么强烈，因为城市的公共交通比较发达，而且拼车APP也能满足出行需求。80后的经济能力或难以购车，也因为经济能力难以买房，他们有些跟家人住在一起。虽然美国的汽车销售达到历史新高，但未来消费者经济能力有限，将制约汽车销售的增长。一般认为智能网联汽车的潜在交通成本较低，这也推动了汽车共享和拼车服务的发展。而在中国，中产阶级人数庞大，渴望买车，因此中国将成为未来几年最大的新车市场，而

互联程度较高、服务完善的汽车已经是新一代中国消费者的新宠。

- **法规 and 政策的演变:** 政策法规的发展一般都滞后于技术的发展,在技术发展的初期情况尤甚。例如1949年安全带首次出现在汽车中,且并非汽车的强制配备的部件,直到1970年,澳大利亚维多利亚的立法才规定所有汽车必须安装安全带,这也是全球首个强制使用安全带的立法。我们有理由认为,未来的立法者将看到新技术的发展,在新技术问世之后制定新的法律确保无人驾驶汽车的安全。同时,部分城市实施堵车费、增加自行车道或直接控制排放等政策,限制私家车,尤其是非电动私家车。

因而,车企大量投资智能网联技术、拼车服务和其他出行方式,如丰田投资优步,大众投资租车公司Gett,通用投资Lyft。这也是谷歌、苹果、阿里巴巴等数字化企业进入汽车市场的主要方式,同时也符合未来驾车一族(包括非驾驶者)的特质。

行业利润的变化

影响汽车行业的因素不胜枚举,新的行业竞争者也纷纷希望在汽车行业分一杯羹,各种真假消息层出不穷。我们要看到汽车行业目前挑战与机遇并存。随着利润和收入重点从硬件转向软件,从产品转向服务,从旧经济转向新经济,整个行业会出现优胜劣汰的局面。图一预测了目前趋势之下汽车行业从2015-2030年的发展轨迹。

汽车行业整体发展健康,营收从5万亿美元增长到7.8万亿美元,盈利从4000亿美元上升到6000亿美元。通过进一步观察,我们可以看到价值的转移才是研究的重点。汽车行业的营收和盈利增长大部分来自新兴市场,西方市场持平或者出现小幅下降。车企的收入和利润将持续增长,但在整个行业的收入比例将会下降。后市场的增长至少在中短期内将高于平均水平,因为共享出行提升了利用率;但由于电动汽车越来越普及,后市场在中长期还是会出现下降。供应商的收入将从发动机、内饰和底盘,转向电子系统、软件、云服务和电池。而拼车、机器人车队等领域将会加速增长,同时车载娱乐和基于位置提供信息的纯数字化服务等也将取得较快的发展。

汽车行业的收入也出现了分化。随着人们越来越多使用机器人出租车等差异化小的低成本汽车,机器人车队给车企带来了巨大的价格压力,且车内技术的成本也越来越高,新车销售的利润将会下滑。

但汽车电子和技术(包括电池)供应商的利润将得到大幅提升,复杂部件很可能带来更高的利润。共享出行和数字化服务不断发展,利润空间充足,其利润在整体利润中的占比将大幅提升。

汽车行业的营收和盈利增长大部分来自新兴市场,西方市场持平或者出现小幅下降。

核心还是非核心?

目前我们所说的预测主要是针对智能网联汽车，最终将会针对自动驾驶汽车，包括大量技术与服务。图二将这些技术和服务分为三类：

- **消费者服务。**消费者服务包括基于互联网和云端的数字化服务，有助于提升驾驶体验。其中包括一般互联网服务，如娱乐、电商、社交平台和健康（原本在车外开展的活动），这些服务在未来可能依然由当前的服务供应商提供。其他为“智能出行服务”，专门针对汽车出行，很可能与汽车捆绑，包括拼车、汽车共享和导航相关服务（如找到最近的酒店并预订房间）。生产销售品牌汽车的诸多领先车企在这些领域投入了大量的资金开展创新和并购活动。但将来，车企除了作为必要的车内互联服务和屏幕供应商之外还将扮演什么样的角色，目前尚不得而知。
- **智能网联汽车服务套餐。**智能网联汽车利用先进的技术提升汽车的操控，捆绑销售给商用和零售买家。目前，大部分设备都内置在汽车中，一次付费即可永久享受服务，但将来也可能采用订购服务的形式，或进入后市场，或做成手机APP。最终，智能网联技术将成为汽车的标配。例如目前的安全套餐包括自动刹车系统、防撞系统、紧急援助等，但随着技术的不断成熟，安全套餐将越来越成为自动驾驶套餐的一部分，因为安全套餐有助于逐步实现自动驾驶。智能网联汽车的产品和服务还包括车辆管理服务，如燃油高效驾驶、远程维护、行驶日志等。
- **供应侧技术。**供应侧技术是将汽车与外部世界相连的基础，并确保消费者服务和智能网联汽车技术的顺利开展。过去，供应侧技术都由传统供应商提供，未来将由新技术公司提供，或者当车企能迅速实现纵向一体化时就能拥有供应侧技术（但是一体化难度很大）。供应侧技术包括高级辅助驾驶系统（后文简称为ADAS）、人机交互界面（后文简称为HMI）、信息支持和提供智能网联技术、计算和云服务的辅助服务。

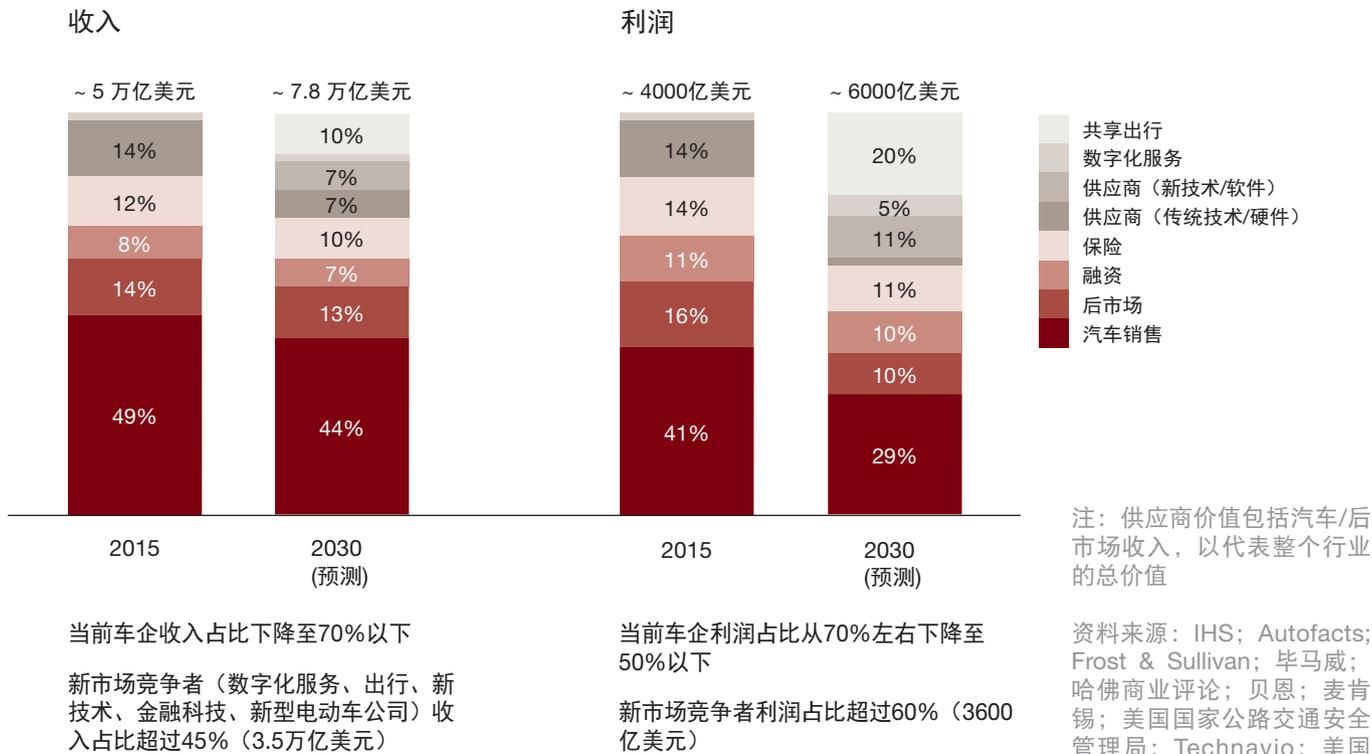
最基础的部分依然是汽车本身，汽车本身也将经历转变。我们认为电动汽车销量将大幅增长，车型日益专业化，包括续航里程长的高端车型、低成本/大批量生产的城市“豆荚车”，机器人出租车和其他拼车车辆。

传统车企和供应商需要加强转型能力。传统车企当前创新率很低，难以匹敌新行业竞争者，在新技术能力、试驾和新品发布、打破传统思维和功能局限等方面尤为如此。

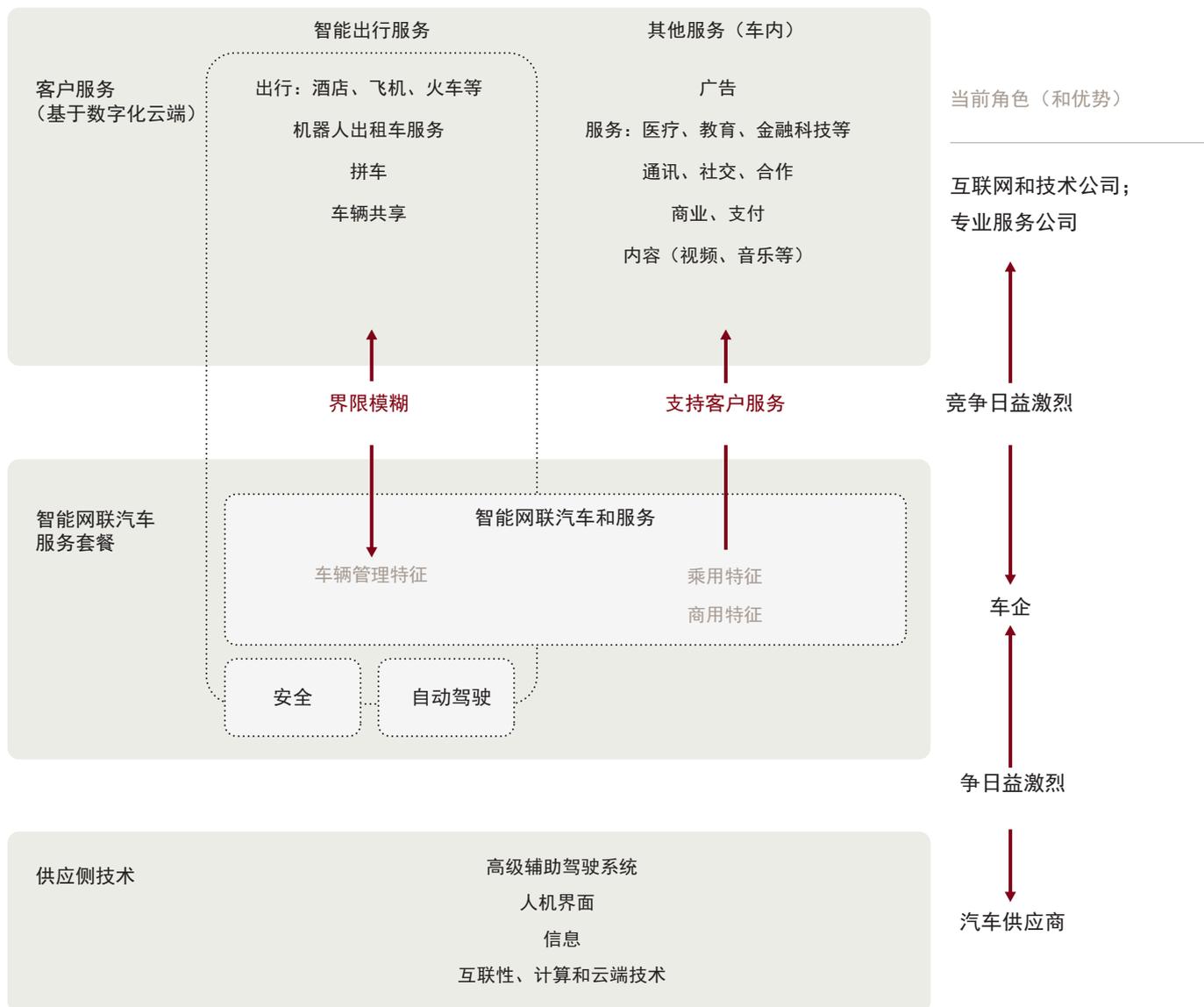
因此要发展智能网联汽车和自动驾驶技术，正确的做法并非一味增加投资，而是要理性投资：确定公司的优势适合何种新技术，如何打造能力实现差异化并在新技术环境中脱颖而出。同时还需要加速内部管理转型，提升灵活性，与时俱进，同时维持并强化独特的企业形象。

图一

2015-2030年汽车行业价值转移预测



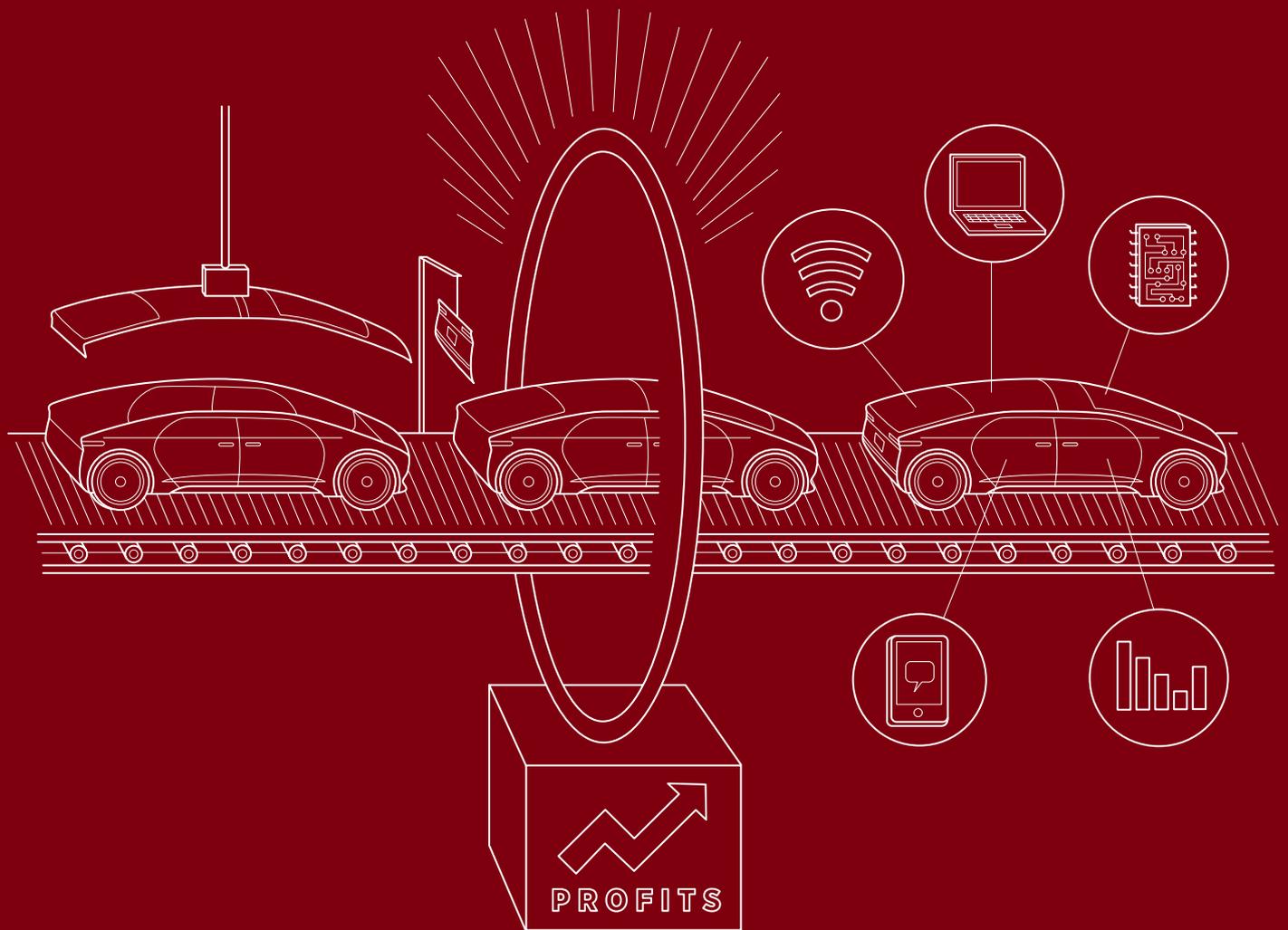
图二
智能网联汽车技术和服​​务一览



资料来源: 思略特分析

智能网联汽车的前景和收益

作者: Alex Koster, Jonas Seyfferth



除高端车和入门车，其他汽车之间的差异性微乎其微。大多数汽车现在都拥有仪表盘，车主可以通过仪表盘来管理各类车内功能，同时也可以通过数字化界面监测汽车的状态。事实上，现在的汽车与二十世纪的汽车相比并未出现太多突破。然而现在的数字化功能价格很高，操作复杂，设计不够人性化且缺乏吸引力，一个500美元的智能手机在用户体验上完胜汽车数字化功能。

因此车企、供应商和科技公司投入了数十亿美元的预算来开发新的技术和服 务，以实现差异化。排名前五的车企2015年在研发方面投入了460亿美元，同比增长8%。然而，多数车企难以实现产品差异化，获得成功更是难于上青天。

在如此大规模的投资之下，车企CFO无疑要考虑目前以及将来的投资回报，同时，车企的传统研发部门和新型数字化创新部门之间的矛盾有增无减。此外，技术可行性以及智能网联服务案例的不确定性也导致研发进度缓慢。

车企如何在智能网联汽车市场中盈利？更具体地说，如何从为汽车研发的新服务中盈利？这一问题看似无从回答，但如果从车企已有的盈利能力和客户忠诚度出发进行选项和机遇差异化分析，答案也就显而易见。

五种方法实现智能网联服务商业化

汽车产业及其周边生态系统的价值来源日益受到关注，其中有些收入增长可以在目前就实现，而有一些可能在未来几年、甚至几十年都无法实现。以下是五大创造价值的抓手，且按照现金流潜力排序，短期能获得最大现金流的抓手排在最前面。

- 把智能网联汽车服务捆绑销售，尤其是与新车捆绑销售（奥迪、奔驰和特斯拉已经采取该方式）
- 利用智能网联汽车的数据来提升内部效率、质量和差异化水平
- 差异化定价，运用智能网联服务来增加客户忠诚度
- 构建收入共享的全面客户服务生态系统
- 打造一个客户数据系统，例如客户信息数据库，并且通过未来的商业模式（暂未成型），尤其是出行服务和多形式的交通选择实现商业化

成功的关键不在于发现客户想要的功能然后再去研发，而在于重新透彻全面地思考如何让车企、供应商和技术研发公司在新兴的智能网联汽车的生

态系统中既能独立地运作又能有效地合作。这就要求企业重新评估价值创造战略和执行战略所需的能力，甚至重新审视在数字化出现之前的传统经营方式之下根深蒂固的企业文化。

我们总结了六大机遇，帮助车企抓住智能网联汽车领域的发展机遇：

1. 改变思路。智能网联汽车不是单一的产品，而是将改变核心商业模式的一整套技术。因此它要求企业高层改变思路。例如，一般新车型开发周期为7年，然而云计算服务的开发周期只要几个月，而且能在全球范围内实时发布。服务和数据的结合能实现客户主导的实时研发。此外，云基建使得硬件、服务、软件和数据分离，专家可以在任何节点进入汽车制造。

此外，分析和机器学习技术也具有重大的意义，能在服务和客户互动方面创造实时动态流程，通过自动化和客户行为预测帮助企业提升效率。同时，他们也帮助企业通过自动化技术和预测客户行为来提高整体效率。事实上，整个客户关系会发生变化，因为数字化接口能直接链接到终端消费者，车企能每天与终端消费者进行互动，而非仅在消费者考虑买新车时才开始沟通。

2. 优化收入来源，打造一流用户体验。现在的车企通过网络微型收费的方法来销售智能网联服务。鼓励客户选择并订购一系列传统导航、信息娱乐和安全功能。这种方法对客户、经销商和车企都造成诸多不便，附加值却微乎其微，很快将会被来自车企和第三方数字化技术供应商的性价比更高的智能网联服务所替代。企业必须重新评估价值创造战略和执行战略所需的能力，甚至重新审视在数字化出现之前的传统经营方式之下根深蒂固的企业文化。

我们的研究表明，在客户最初购买时，他们愿意支付汽车价格的15%或不超过10000美元来购买智能网联技术。但当消费者完成了在线配置，他们愿意支付的费用将减少90%。与此同时，汽车行业或在其他行业中几乎没有企业能让客户订购终身服务。例如音乐平台Spotify曾试图采用订购模式，然而迄今为止也只有30%的用户采纳了订购服务。

如果想要将智能网联服务发展成重要的收入来源，就必须明白卖点是一流的用户体验而非纯粹的技术。可以将智能网联技术组合成多个数字化套餐，根据复杂程度进行差异化定价。关键要从苹果、三星等知名公司借鉴经验，学习他们依靠数字化服务维持一流的地位。尤其是云服务有助于提升客户粘度，如果客户要更换供应商需要进行繁琐的数据迁移，那么客户基本就会锁定一个供应商，客户粘度自然很高。举例来说，核心的出行服务还将包括“车载SIRI”，即采用自然语言处理软件，提升品牌体验，同时学习记录客户的行为。这样的话，客户如果要换品牌就得重新“培训”汽车。

企业需要重新评估价值创造战略和执行战略所需的能力，甚至重新审视传统经营方式之下根深蒂固的企业文化。

3. **为创新重点设立合理的预期。**企业不应将未来寄托在自己不擅长的领域。例如，许多汽车制造商希望打造一个针对司机和乘客的第三方内容业务平台，但这个战略依旧停留在概念阶段。

智能网联汽车尤其是自动驾驶汽车，最终会以“第五个屏幕”的形式出现在人们生活中，成为继电影、电视、个人电脑、智能手机之后的又一个媒体消费点。但车企几乎不可能实现“第五个屏幕”的商业化，只能提供汽车本身的软硬件。正如通信公司一样，通信公司提供在线服务的通道，但无法从内容中获益。

多数车企没有内容为主的业务，也无法像数字化服务供应商那样迅速地经营内容业务，即使通过兼并来提升专业性，文化和业务重点上的差异依然让车企难以在内容业务上取得成功。车企能够提供部分出行相关的业务，例如找到附近的宾馆或附近最便宜的加油站，但这些业务仅作为车企服务套餐的一部分，难以创造独立的价值。

其实车企应该重点发展驾驶体验方面的创新，与技术合作伙伴合作打造无缝链接的界面，让用户顺利操控车内的功能。如果说可以利用现有的商业和数字化新兴公司（数字化媒体、在线时装、百货、在线零售、在线保健等）为客户提供内容服务，而车企可以从中分一杯羹的话，又何乐而不为呢？

4. **利用数据。**零售、银行、航空和电信等诸多行业很早就开始利用来自客户及其关联设备的数据来改良产品和服务，开发新品，并开展更高效的市场活动。汽车行业尚未具备如此规模的数字化程度，难以效仿上述企业的做法。但有了智能网联汽车，一切都成为了可能。智能网联汽车为车企创造了获取驾乘人员反馈信息的高频渠道，车企能够据此实时了解驾驶模式、触点偏好、数字化服务使用情况以及车辆状况。这些数据将可用于方方面面，包括新产品开发、预防性养护和提前养护、市场战略优化、追加销售以及对第三方开放数据等。可见智能网联汽车这一发展良机不容错失。
5. **稳步向自动驾驶技术发展。**2016年6月一位特斯拉测试司机车祸身亡，但这并不会阻碍完全自动化驾驶技术的发展。特斯拉事故两个月后，奥迪宣布要建立自动驾驶子公司，福特宣称目标在2021年发布完全自动驾驶汽车，沃尔沃2016年9月初在匹兹堡进行全自动机器人车队的上路测试。

自动驾驶汽车经过这一代人的发展，将成为汽车产业营收和利润增长的重要源泉。全球越来越多的消费者期待这些技术奇迹，并愿意为此支付更高的价格。当然，自动化将最终成为汽车的标配。任何车企都不愿错失自动化驾驶的机遇。

6. **不轻易进入自己不擅长的领域。**真正的无人驾驶汽车能够提供全套出行服务,包括自动驾驶出租车、无缝连接拼车、机器人出租车等。消费者可从数字化云平台中获得这些服务。尽管无人驾驶汽车的实现还存在一些固有的风险,但众多车企都义无反顾投入了开发竞赛之中,因为就拼车服务的巨大市场价值来看,开发无人驾驶汽车的潜力不可限量。

虽然车企都认识到,出行平台之于车企正如谷歌和Facebook之于互联网,起到整合和控制的作用。但多数车企依然承认他们能力不足,尚无法在出行平台领域实现成功。因此车企首先拥有出行业务,因为他们坚信掌握了出行业务,就能获得出行业务成功所需的能力、技术、技能和云平台。丰田已投资优步,通用汽车投资Lyft,苹果投资滴滴出行,戴姆勒投资Mytaxi,大众投资Gett,宝马也投资了DriveNow。

然而,车企很难实现投资回报,因为很难在出行业务中做到最出色。车企想要实现规模化,将出行业务与核心的汽车制造业务结合实现协同效应,挖掘最合适的人才,非常困难。一个成功的数字化平台需要快速开发产品和服务、有效的数字化顾客关系管理、大数据分析等,而这些能力与车企的核心竞争力并不一致。而且,车企投资出行业务,势必会影响核心业务的发展。

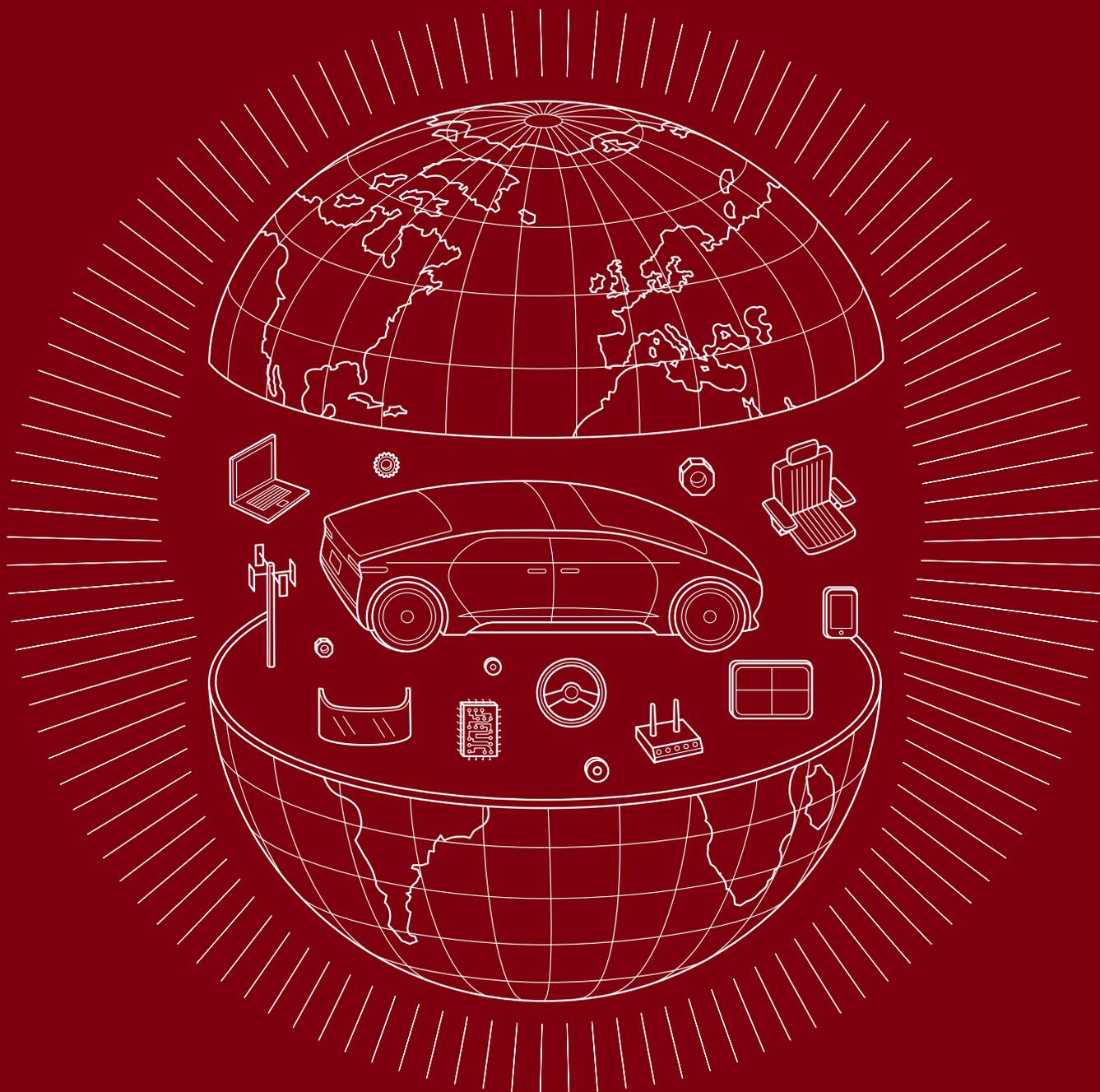
风险回报比

汽车行业的前程充满了不确定性。想要角逐未来汽车市场的公司越来越多,车企还需克服重重阻碍,避免落入发展陷阱,同时开展诸多艰难的谈判。因此,想要紧跟快速发展的科技革命,抓住应运而生的新商业模式,对车企而言也困难重重。

未来,随着汽车行业不断数字化,将创造出更多的价值,而多数车企将会尽其所能充分参与其中。车企也面临着风险:随着汽车商品化程度的提升,车企将沦为纯粹的制造商,无法享受网联技术和出行服务带来的利益。但如果车企能够在数字化价值链上不断向上发展,靠近消费者,那么车企将获得巨大的利益。

在同质化市场求发展

作者: Dietmar Ahlemann, Alex Koster, David Crusius,
Henning Kerstan



智能网联汽车相比传统汽车能耗更低，安全性更高，娱乐功能也更加齐全。驾驶者在上下班、出差和旅行途中有更多的时间进行其他活动。但智能网联汽车的发展还面临一个难题：汽车制造商究竟可以在智能网联汽车中获取多少利润？未来智能网联汽车的外观形态尚难以定论，其相关的网联和自动驾驶捆绑服务究竟如何还是未知数。

市场化的推动力

未来几年，汽车制造商将通过三种主要的智能网联捆绑服务来销售汽车以获得附加值，分别是：安全性（包括驾驶辅助、车道管理等），自动驾驶（包括自适应巡航控制系统和自动泊车等），以及智能网联汽车功能和服务，包括车辆管理、消费者导向以及商业应用。

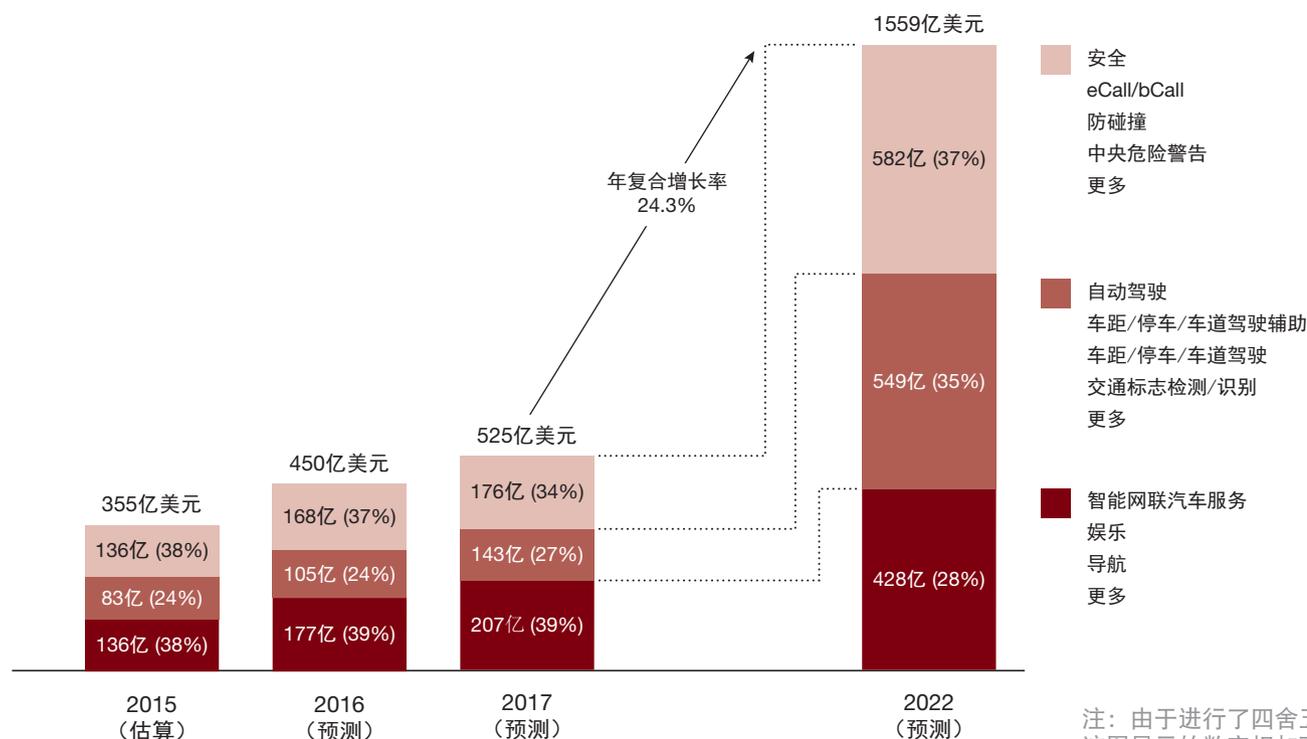
每项服务的具体内容都会随着时间的推移而改变。比如，随着自动化技术的发展，目前多数安全捆绑服务的功能最终都会与自动驾驶的捆绑服务相结合。届时，安全功能将成为新车的标配服务。未来，自动驾驶捆绑服务会逐渐包括一些新功能，如驾驶模式预测、多种自动驾驶模式（标准驾驶、堵车模式和停车模式）、车际沟通以预测危险情况、与周围基建主动联网。智能网联汽车捆绑服务最终通过云服务来满足驾驶者和乘客的个性化需求；智能网联服务包括语音、手势和运动控制；增强现实；生物反馈；与可穿戴设备和家居结合；驾驶者上车前就自动调整车内温度。

我们的调查显示全球汽车市场能够在为终端消费者提供智能网联汽车捆绑服务的过程中创造更大价值，2017年将达到525亿美元，到2022年有望达到1559亿美元，年均增长24.3%（参见图三）。然而要实现这些价值，还取决于下列关键要素：

- **为智能网联汽车服务改善销售渠道。**汽车制造商须从现在开始到2022年前销售3.2亿辆智能网联汽车及其捆绑服务才能完全实现上述价值。目前的数据显示，到2016年年底，全球汽车制造商能够每月销售140万智能网联汽车套餐，但是只有当月销量达到820万辆（上述数据的6倍）时，才有可能完全实现技术价值。几乎没有公司可以完成如此庞大的销售目标。现有经销商和电商渠道无法向消费者充分展示智能网联汽车的优势所在，也难以满足智能网联汽车的多样化功能所需的服务要求。因此，需要在销售和消费者服务领域进行新的投资。

图三

2015-2022年智能网联汽车各产品套餐收入（和市场份额）预估



注：由于进行了四舍五入，该图显示的数字相加可能与总数有出入。

资料来源：思略特分析

- 实现功能的捆绑和整合，驾乘体验简洁化简洁化日益受到消费者的追捧。电信和媒体领域的实践证明，捆绑销售能提升销量，提高品牌忠诚度。

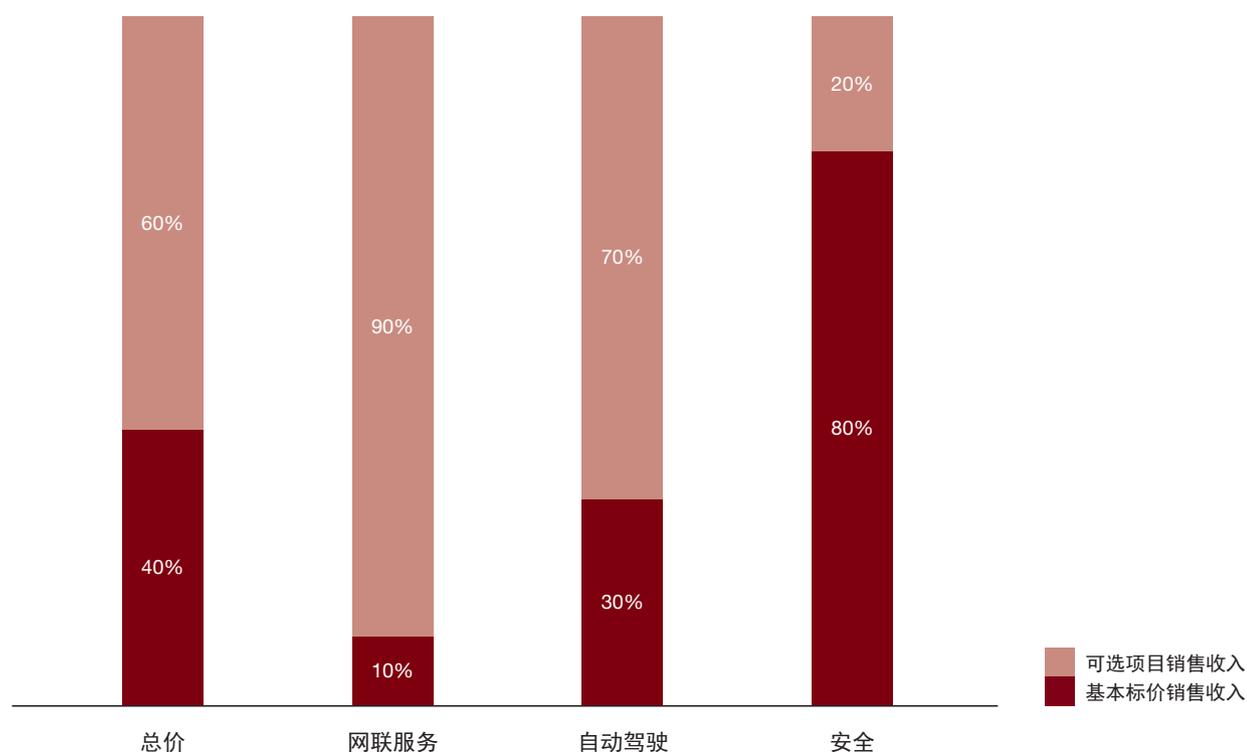
目前，40%的智能网联汽车套餐都被纳入汽车的基本标价（参见图四），当然不同套餐出现在汽车基本标价的比率也各不相同。

未来，我们预计这些功能将更加同质化，更多智能网联汽车服务将会列入汽车的基本标价，有助于提供更便捷和综合的驾乘体验。

到2022年，自动驾驶套餐服务将对新车销售产生最大的影响——销售额比2017年增长31%，约549亿美元。同时安全性套餐将在2022年收益

图四

2016年智能网联汽车套餐服务的价值潜力、基本标价vs. 可选项目销售



资料来源：思略特分析

达到582亿美元，年均增长率27%，其中大部分收入都将并到汽车基础价目表，并最终并入自动驾驶套餐。智能网联套餐服务将在2022年排名第三，带来428亿美元的收入，增长率达16%。同时将会有第三方企业参与其中，降低车企产品的市场份额和产品价格。

- **为从高端市场转向大众市场做准备。**2017年智能网联汽车将继续瞄准高端车市场，将在高端市场获得约338亿美元的销售额，约占总价值的三分之二。一般车企都会针对高端市场推出新品，因为这些增值服务是车企在高端市场定价的基础。然而到2022年，智能网联汽车在大众市场的份额将有所增长，达到50%（参见图五）。届时，75%的智能网联汽车套餐服务将进入更紧凑型的入门级车领域，且价格将相应降低。大众市场份额的大幅上升，实现了成本的降低，同时对差异化提出了挑战。谁能设计出性价比高的差异化主流汽车，且具备完善的智能网联技术和自动驾驶功能，谁就能在汽车市场站稳脚跟。

图五
2017-2022年高端和大众汽车市场的智能网联汽车收入份额预测



资料来源：思略特分析

2017年，智能网联汽车套餐将占豪车价格的8.3%（折合每辆车约占4243美元），到2022年上升到14.2%（折合约每辆车7513美元）。智能网联套餐在大众市场的增长幅度相对较低：2017年智能网联汽车占大众汽车价格的5.4%，到2022年将上升至6.9%（参见图六）。豪车市场和大众市场智能网联汽车套餐发展差距很大，部分原因在于越来越多的豪车购买者选择智能网联套餐，而在大众市场只有三分之二的汽车配备智能网联套餐。因此，如果车企希望避免网联汽车套餐的同质化，就必须在大众市场上进一步发掘智能网联汽车的盈利方式。

然而，到2022年，小型汽车（包括紧凑汽车和次紧凑型汽车）在大众市场的份额将越来越大，占总市场潜力的比重从2017年的55%上升到67%。汽车越小，标价则越低，智能网联汽车套餐的价值潜力也越低。随着智能网联汽车功能的发展，其价格将会下降，很可能变得像今天的安全气囊一样常见——最终失去差异化能力。

- **继续发展新兴市场，但不“把鸡蛋放在同一个篮子”。**许多车企将新兴经济体，特别是金砖国家（巴西、俄罗斯、印度和中国）视为汽车发展的潜力市场。但我们认为，智能网联汽车在新兴市场的发展对其潜在

到2022年，75%的智能网联汽车套餐服务将进入更紧凑型的入门级车领域，且价格将相应降低。

图六
智能网联汽车套餐服务价格占汽车总价格比重



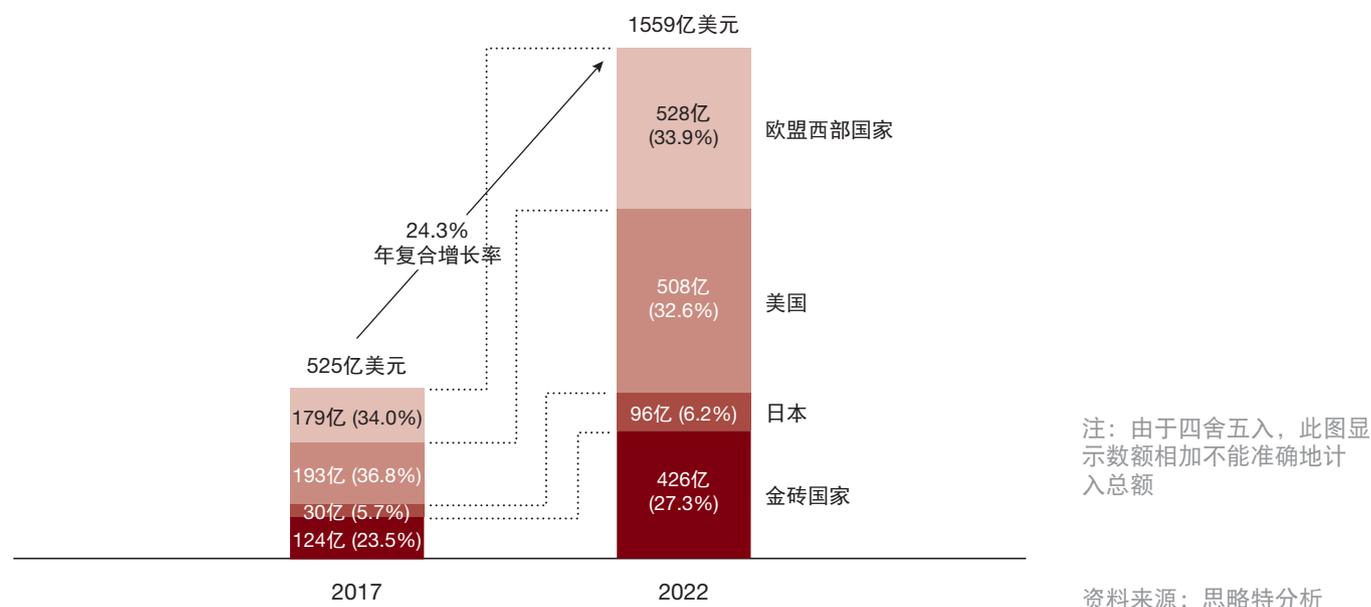
价值增长的影响可能小于预期值；这些经济体的汽车市场规模不会超过世界其他地区的汽车市场规模。一方面，尽管新兴市场的销量增长将会很快，但另一方面新兴市场上汽车的售价可能也会下降。欧盟和美国市场的价值将从2017年的70%小幅下滑至2022年的67%，而金砖国家的市场价值将从2017年的24%左右增长至2022年的27%左右（参见图七）。

随着车企在智能网联汽车领域的不断发展，他们也将面临巨大的风险：第三方供应商将成为车企巨大的竞争对手。第三方服务供应商超低价甚至免费提供相同或相似的服务，通过与车企完全不同的模式盈利，并赶超车企。届时，车企将无法跟预想一样继续从服务中获利，因为这些服务很快将会被同质化，成为汽车标配而不再是附加服务。基础网联套餐在大众市场的普及已经应验了这一推论。

事实上，车企和第三方供应商目前正在智能网联汽车的创新模式上不断竞争，这将会扩大智能网联汽车捆绑服务大众化的份额。车企必须走在创新的前列，继续推出高价创新服务以保持豪车的差异化优势。同时，车企也有必要将越来越多的智能网联汽车套餐实现大众化，在高端市场和大众市场同时进行高效的应用。无论如何，汽车制造商与大型数字化企业的竞争都是一场“硬仗”，因为数字化企业不存在有形资产，因而没有有形资产带来的成本压力和其他阻碍。许多车企可能最终都会选择集中精力发展

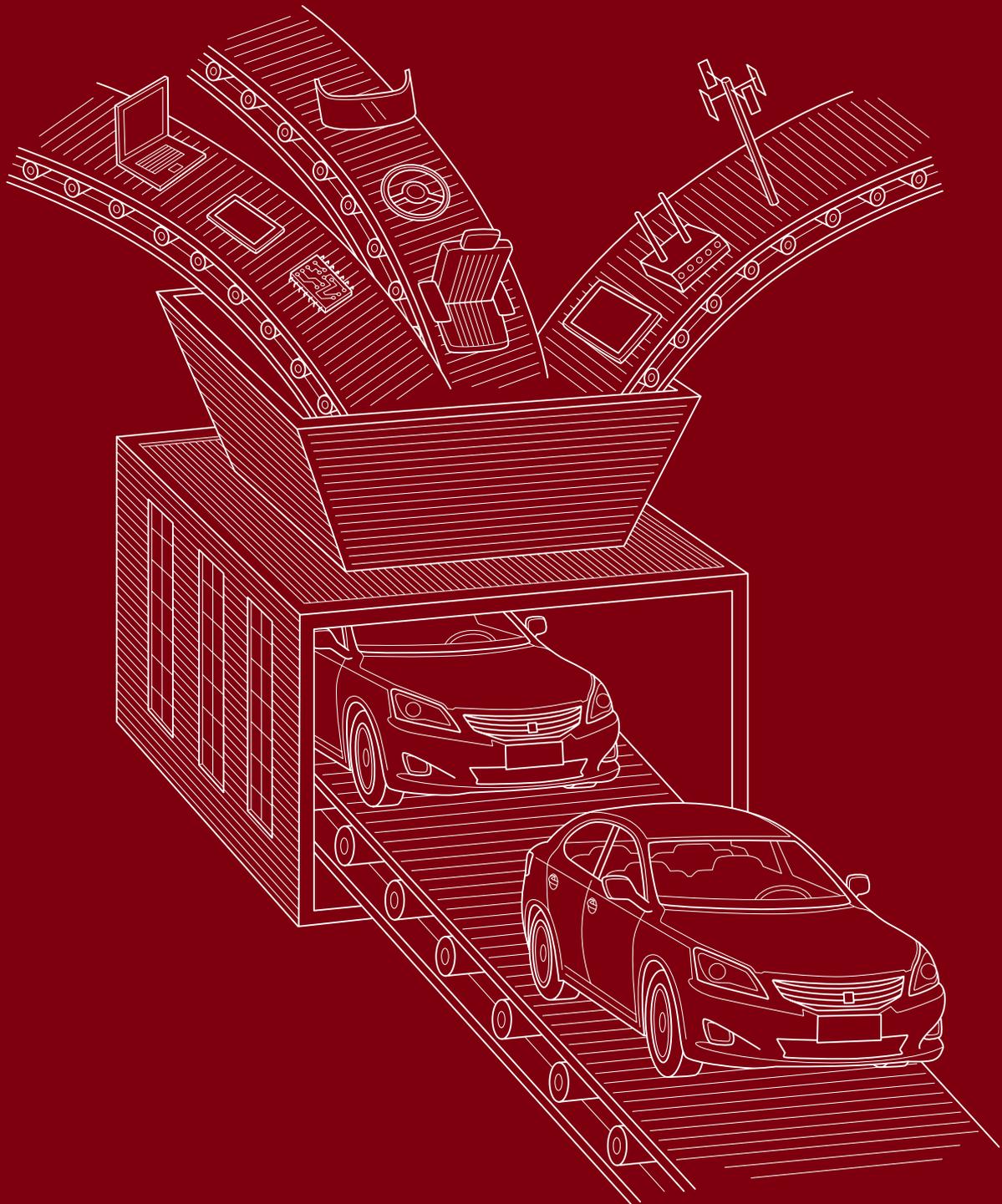
原有的核心业务，即汽车制造，而其他的竞争者将通过智能网联汽车服务盈利。

图七
2017-2022年各区域智能网联汽车营收潜力



打造智能网联汽车

作者：Evan Hirsh, Juliane Stephan, Trent Warnke



在智能网联汽车相关的全新数字技术的巨大需求驱动下，非传统公司（不仅有科技行业巨头，还有雄心勃勃的初创公司）在提供各种汽车系统上发挥着越来越大的作用。车企和传统供应商不甘示弱，也正在努力争取竞争所需的新技术和人才，与此同时也重点投资下游业务（如拼车）。

因而，过去几年中汽车行业整体供应链都发生了巨变，而且要比以往任何时候都更为迅速和彻底。预计未来五到十年汽车行业将发生更加翻天覆地的变化。伴随着巨大的成本和风险，十年以后汽车行业将发展到何种阶段仍是个未知数。

其实当前汽车行业的状况也很难下定论，我们难以迅速了解哪些公司正在提供哪些系统，但这些问题对于了解整个供应链的变化至关重要。供应商将在这个新世界中角逐领先地位，正如同他们合作的汽车制造商一样敏锐。成功战略将包括以下措施：

- 与技术公司建立合作伙伴关系，实现迅速发展，尤其在需要快速上市的零部件领域或新兴领域，或是竞争对手所在的领域。
- 开展收购，但目标主要集中在具有战略意义的相关领域（如有助于实现未来业务差异化的能力或是对未来业务模式具有核心意义的能力）。
- 在具有充足的交付周期以及需要整合多方的复杂领域（如自动驾驶相关的算法）进行内部创新。
- 对于车企：提升垂直整合，有助于建立市场地位，并在未来市场发挥强大的作用。
- 对于供应商：将一些业务交给车企，专注于重点竞争领域，将其余的业务外包。早期竞争密集的领域可能包括数据型商业模式、移动服务以及自动驾驶算法等。

技术公司发展迅猛

非传统企业进入汽车市场后快速增长，已经开始逐渐改变汽车行业的结构。要实现更智能、互联程度更高以及最终完全自动驾驶的车辆，就要求硬件和软件技术实现前所未有的高水平创新和落地，其中许多技术已经在其它行业得到了应用。汽车行业非传统企业主要有两类：一是来自邻近行业的企业，二是初创技术公司。

邻近行业包括电信（如AT&T）、IT和软件（如思科系统）以及消费电子产品（如苹果），这些行业的企业都正在积极地将其能力应用到汽车市场。他们将消费品和商业市场上的规模效应和学习效应用于新的汽车技术。拥

有成熟的生态系统和网络的公司正在努力利用这资源来吸引和锁定那些新车买家（如Pandora、Airbiquity及苹果的iTunes等）。

同时，在过去几年风投盛行的时间里，智能网联汽车领域涌现了一大批初创公司。车企和供应商都在密切关注这些新兴参与者，甚至与他们合作，譬如Quanergy、Otto和AdasWorks。虽然这些新公司的出现可能会对一些成熟的企业（包括车企和供应商）构成威胁，但它也可以使传统企业有机会获得新技术或能力。

因此一些成熟企业正在寻找机会投资初创企业、寻求合作甚至收购这些新兴参与者，例如博世投资AdasWorks、德尔福与Quanergy合作、沃尔沃投资Peloton，以及通用和大众汽车与Mobileye合作。传感器、智能网联解决方案、半导体以及人工智能等相关技术对于供应商和车企将日益重要，而大多数供应商和车企并不具备内部打造这些技术所需的方法、人才、组织能力或快速发展的文化。

如果上市速度是开发特定功能的关键因素，那与供应商合作也许是最佳选择。如果需要控制能力或者所需能力非常复杂，那收购供应商实属良策。还有一种情况，公司因为不希望让新技术落入竞争对手的手中而进行收购。2015年下半年，戴姆勒、奥迪和宝马联手收购了诺基亚“HERE地图”的精密测绘部门，部分原因正是为了防止该服务落入谷歌或苹果等潜在的未来竞争对手的手中。

车企有效利用新市场竞争者有助于软件开发以及人工智能的发展，因为二者发展都需要快速创新和开发过程以及反复试验的精神。虽然新车的开发周期可以长达七年，但软件的迭代周期通常只有几个月，两者之间很难协调。同时，ADAS和HMI中人工智能功能的软件开发和协调同样复杂，ADAS和HMI能让车辆学习不同驾驶员的驾驶偏好和风格并且最终实现自动驾驶。

在过去的十年中，车企和供应商一直积极提升自身的软件开发能力。例如，通用汽车公司不断减少外包合同并且招聘了8000多名软件开发师，而博世则在2016年招聘了14000名软件工程师来开发智能网联汽车相关的功能，作为其涉足物联网计划的一部分。车企和供应商将继续重视软件开发，并且管理软件团队（无论是内部解决还是外包）的能力将成为汽车行业领导者管理能力的重要组成部分。

为创新而开展的合作

目前汽车行业的三类企业，即车企、供应商以及新行业竞争者，都在努力为打造更智能且互联程度更高的汽车而在各个方面做出努力：ADAS、资讯娱乐、HMI和通信等。其中通信涵盖各种网联车辆和设备服务。各大企

管理软件团队的能力将成为汽车行业领导者管理能力的重要组成部分。

业在提供这些功能的竞争中表现如何取决于企业能否获得每一项功能所需的技术和能力，获得的手段包括内部打造这些能力、收购具备相关技术和能力的公司或者与此类公司开展合作（参见图八）。

ADAS。这项用于驾驶员辅助和安全系统的技术正在从单一的提醒和辅助功能迅速演变为更全面、综合、互联程度更高的系统。技术、硬件和软件厂商正在进入市场，将其技术从其他行业转移到汽车行业，或者通过成立新公司专门开发未来汽车应用所需的特定技术，不断推动ADAS系统发展。

例如，英伟达是一家领先的视觉计算微芯片和系统制造商，它起初是为游戏行业制造显卡，此后在2000年代逐渐扩展到汽车行业。其强大的Tegra X1芯片可以处理来自各种数据源的图像，如相机、雷达和激光成像等，并让汽车系统具备机器学习能力。英伟达等公司利用他们在各自领域的多年经验，成功在汽车领域立足，并迅速实现较高水平的规模化和成熟度。

这种情况使得车企和传统供应商几乎不可能自主开发具有竞争力的技术，因此许多公司选择采用其他方式获得这些技术。例如，2016年汽车供应商大陆集团收购了ASC的高分辨率3D激光雷达业务及用于测量车距和路上其他物体间距离的镭射光束技术，成功扩大了大陆集团的传感器技术产品线。2015年，德尔福对Quanergy进行了战略投资，目标是共同开发低成本激光雷达系统，而低成本雷达系统正是自动驾驶汽车进驻大众市场所需的核心技术。法雷奥还与Mobileye在2015年签署了技术合作协议，以开发前置摄像头系统和传感器融合技术。（传感器融合是一种分析从多个传感器和其他监测设备获取数据的技术，能提供更全面的观点，例如使用多个照相机模拟深度知觉。）

同时，为了满足快速发展的数字化技术需求，大多数车企和许多供应商都在积极打造软件开发能力。2016年初，通用汽车收购了自动驾驶技术制造商Cruise Automation，获得了ADAS专用软件能力，同时通用也获得了Cruise的尖端人才和快速开发能力。2015年，德国汽车零部件制造商采埃孚收购了美国的供应商天合汽车。销售和业务发展执行副总裁Peter Lake在公司声明中指出，这是采埃孚与天合汽车发展“自动驾驶基础”的一部分。通过收购天合，采埃孚获得了天合汽车在雷达和视觉系统、安全车载计算机以及电子动力转向方面的能力，丰富了产品组合，有助于为车企提供更复杂且更为集成的ADAS系统。

资讯娱乐。许多车企已经开发出自有专利品牌的资讯娱乐系统，包括仪表盘，以及实现仪表盘运行和仪表盘与车内汽车设备（如智能手机）交互的软件。现在，车企还正在尝试系统架构模块化，这将有助于车企加速开发资讯娱乐系统，同时降低维护系统的复杂性。

例如，奥迪在本世纪头十年中期为了缩短汽车创新周期开始与英伟达合作。通过紧密合作，团队开发出了模块化资讯娱乐系统，将软件与硬件开

图八

智能网联汽车的供应侧：交易、投资、合作以及新市场竞争者

技术				支持服务	
ADAS	资讯娱乐	HMI	通信、计算和云	智能网联汽车服务	智能网联设备服务

车企（主要汽车制造商）

<p>收购</p> <p>奥迪/戴姆勒/宝马: HERE地图 (2015)</p> <p>通用汽车: Cruise Automation (2016)</p> <p>投资</p> <p>沃尔沃: Peloton (2015)</p> <p>合作</p> <p>奥迪和英伟达 (2005年起)</p> <p>博世和TomTom (2015)</p> <p>通用汽车和Mobileye (2015)</p> <p>大众汽车和Mobileye (2015)</p> <p>宝马、英特尔和Mobileye (2016)</p> <p>现代和思科 (2016)</p>	<p>投资</p> <p>福特: Livio (2013)</p> <p>合作</p> <p>奥迪和英伟达 (2005年起)</p>		<p>合作</p> <p>戴姆勒和高通 (2015)</p> <p>现代和思科 (2016)</p> <p>丰田和KDDI (2016)</p>	<p>合作</p> <p>福特和State Farm (2012)</p> <p>宝马和Pivotal (2015)</p> <p>福特和微软Azure (2015)</p> <p>沃尔沃和微软 (2015)</p> <p>尼桑和微软Azure (2016)</p>	<p>收购</p> <p>戴姆勒: Mytaxi (2014)</p> <p>通用: Sidecar (2016)</p> <p>投资</p> <p>宝马: RideCell (2014)</p> <p>宝马: Zendrive (2014)</p> <p>通用汽车: Telogis (2014)</p> <p>北汽: 滴滴出行(2015)</p> <p>福特: Pivotal(2016)</p> <p>通用汽车 Lyft(2016)</p> <p>丰田: 优步 (2016)</p> <p>大众: Gett (2016)</p> <p>合作</p> <p>宝马和百度 (2015)</p> <p>宝马和微软Azure(2016)</p> <p>三星、Seat和SAP(2016)</p> <p>丰田和微软Azure(2016)</p>
--	--	--	---	--	---

传统供应商

<p>收购</p> <p>大陆: 伊莱比特 (2015)</p> <p>德尔福: Ottomatika (2015)</p> <p>采埃孚: 天合汽车 (2015)</p> <p>大陆: ASC (2016)</p> <p>投资</p> <p>德尔福: Quanergy (2015)</p> <p>博世: AdasWorks (2016)</p> <p>合作</p> <p>法雷奥 & Mobileye (2015)</p>	<p>收购</p> <p>哈曼: Aha (2010)</p> <p>哈曼: S1nn (2014)</p> <p>大陆: 伊莱比特 (2015)</p> <p>哈曼: Symphony Teleca (2015)</p> <p>合作</p> <p>哈曼和Luxoft (2011)</p> <p>哈曼和微软(2016)</p>	<p>收购</p> <p>大陆: 伊莱比特 (2015)</p> <p>合作</p> <p>法雷奥和赛峰(2013)</p>	<p>收购</p> <p>博世: ProSyst (2015)</p> <p>法雷奥: Pelker (2015)</p>	<p>收购</p> <p>哈曼: Redbend SW (2015)</p> <p>哈曼: TowerSec (2016)</p> <p>合作</p> <p>法雷奥和凯捷咨询 (2015)</p>	<p>收购</p> <p>哈曼: Aditi (2015)</p>
--	--	--	--	--	--

(下一页)

技术				支持服务	
ADAS	资讯娱乐	HMI	通信、计算和云	智能网联汽车服务	智能网联设备服务

来自汽车行业外的新市场竞争者

收购	新市场竞争者	投资	收购	投资	合作
松下: Ficoso (2014) 谷歌: FCA (2016) 英伟达: AdasWorks (2016)	苹果、百度、谷歌	英特尔: Omek (2013)	思科/NXP: Cohda Wireless (2013)	威瑞森: Hughes (2012)	戴姆勒 Moovel和IBM (2014)
新市场竞争者 AdasWorks, Baselabs, Vector, Velodyne, Wind River		新市场竞争者 艾特梅尔、富士通、京瓷、LG、东芝	新市场竞争者 Cohda Wireless, Kymeta, Veniam	合作 Airbiquity和Arynga (2016)	Airbiquity和Arynga (2016)
				新市场竞争者 Airbiquity、好事达、Fleetmatics、Pivotal、Progressive、SiriusXM、Trimble、Verisk	新市场竞争者 Airbiquity、苹果、Contigo、Dash、谷歌、iTrack、Lyft、MyCarTracks、优步

注：冒号表示该公司在收购或投资中占主导地位。“和”表示合作关系。

资料来源：思略特分析

发分离,并将新系统的开发时间从七年缩短到一年。

与此同时,各种软件公司,包括苹果、谷歌和百度等巨头,也在争夺资讯娱乐市场。如今,大多数车企为客户提供车载智能设备镜像系统,如Apple CarPlay和Android Auto,百度产品在亚洲地区也日益普及。资讯娱乐与智能手机的集成正成为资讯娱乐发展的关键动力。最终将实现嵌入式和智能设备组合的信息娱乐功能,不同的品牌和地区之间会有所差异。

事实上,软件仍然是资讯娱乐系统进步的关键,传统供应商也继续专注于提升开发能力。例如,哈曼收购了三家软件公司:资讯娱乐公司S1nn和Symphony Teleca以及智能网联汽车服务公司Redbend。这些交易将帮助哈曼成为业界最成功的资讯娱乐系统与相关服务供应商,并使其能够获得远程更新和网络安全技术。

大陆集团在这个领域也相当活跃。尽管其拥有1.1万名软件工程师,公司发现其仍然无法满足车企客户日益增长的软件需求,这是一级供应商的常见问题。因此在2015年,它以6.8亿美元收购了拥有1900名软件工程师的伊莱比特汽车。这次收购帮助大陆集团从硬件集成商转型成为车企在开发完整系统上真正的合作伙伴。

HMI。通过 this 技术层,驾驶员和乘客可以与车辆的不同系统进行互动,其中主要是资讯娱乐和连接功能,ADAS这样的车辆管理系统也日益成为重点。该业务当前仍然由大陆和伟世通等传统供应商占据主导地位,目前的重点大多是试图通过整合汽车的电子控制单元(ECU)来简化驾驶舱的电子设备。否则,在一辆汽车中可能有60个ECU分别执行不同的任务,过于复杂,无法进行有效管理。一些公司也正在尝试将ADAS和资讯娱乐整合到一个综合数字化界面中,从而便于驾驶员操作。

这些供应商将HMI视为产品差异化的关键,并积极构建内部能力开发HMI。通过对驾驶员行为的长期分析,这些企业了解美国国家公路运输安全管理局等监管机构的规定,能提供更好的安全、专注的驾驶体验。

但是消费电子品公司也在功能性以及用户友好的体验方面有丰富的经验。虽然谷歌的Android Auto和苹果的CarPlay已经上市,但目前为止消费电子品企业尚没有在HMI市场表现得非常活跃。这些公司在未来一定会越来越多参与到HMI市场。

同时,汽车供应商和车企正在积极整合来自非汽车公司的更细化的HMI技术,例如Nuance(语音控制)、Immersion(交互式触摸功能或触觉)以及MyScript(手写识别,用于转译手指动作)。这些技术往往难以进行内部开发,因为这些非汽车公司常常拥有大规模的投资,也能从其他行业汲取经验,而不仅仅局限于汽车行业。

汽车服务。虽然智能手机仍是车载连接最常见的形式，但各公司也正在努力实现汽车本身的互联性，主要从三方面入手：基础的通信基建、智能网联汽车服务以及智能网联设备服务。

1.通信基建。法雷奥属于通信基建行业的传统供应商，其在2015年收购了德国的Peiker，获得了智能网联汽车技术和移动连接技术，以建立安全、高速的连接解决方案。思科和恩智浦属于新行业竞争者，它们于2013年合并，并投资了自动驾驶汽车安全应用领域的无线通信专家— Cohda无线公司。

2.智能网联汽车服务。除了通信基建，公司还在开发各种服务提高车辆自身的安全和管理水平，例如远程车辆诊断、网络安全、远程系统更新、车队管理和UBI车险等。许多公司当前在智能网联汽车市场上表现十分活跃，包括分析公司、保险公司和移动网络运营商。

构建新能力的紧迫性推动了许多汽车服务的合作关系。福特和州立农业保险公司在2012年形成合作伙伴关系，旨在为客户提供UBI车险。福特通过Sync系统获取数据，而州立农业保险则利用该数据计算保险费率。2015年，宝马通过与Pivotal合作，成功获得了Pivotal的大数据和预测分析能力，从而更好地了解驾驶体验，对车辆性能也有了更深刻的看法，例如将零部件故障与道路颠簸、极端温度以及其他驾驶条件关联起来。

3.智能网联设备服务。这些服务直接面向驾驶员和乘客，包括基于智能手机的服务，如音乐流、电子商务、社交媒体、集成到智能家居、获得交通管理等城市服务信息，以及打车和汽车共享等出行服务。

车企对共享出行市场尤为热衷。2014年，戴姆勒Moovel与IBM合作为Car2go服务开发汽车共享APP。2016年，通用在汽车共享服务Lyft上投资了5亿美元与优步力争市场，通用希望能够开辟出新的汽车销售渠道，并最终打开无人驾驶出租车市场。通用汽车还收购了共享汽车领域的鼻祖Sidecar，并已推出了一个名为Maven的汽车共享服务，旨在与Zipcar和Hertz 24/7等公司展开竞争。

最后，福特对Pivotal战略投资的主要目标之一是加速其基于云的软件开发，希望能够更快地为客户提供出行服务领域的创新。

当前整个汽车供应链正在突破界限并进行重组。每个参与者都必须了解自身当前所处的位置，以及前进的方向，这样才能在瞬息万变的市场中获得应有的市场份额。在雄心勃勃、快速发展的技术公司不断进入汽车领域的压力之下，传统车企及其传统供应商再也不能安于现状不思变革。

资讯娱乐与智能手机的集成正成为资讯娱乐发展的关键动力。最终将实现嵌入式和智能设备组合的信息娱乐功能。

中国是否将引领创新的步伐

作者: Marco Fischer, Kaushik Gnanaserakan, Julia Kusber



自2015年中期开始,中国的经济增速放缓,达到了25年以来的最低水平。此次经济放缓,再加上政府打击腐败和人民币走弱,都对商业发展产生了广泛的影响。许多观察家都预计中国会继续开展经济转型,从投资密集型和出口型的经济模式转变成为由消费拉动的更加可持续发展的模式。不管政府的政治和经济政策如何演变,城市和农村居民的人均可支配收入都有可能增加。中国的中产阶级群体已成为世界最大消费群体,且这个群体还将继续扩大。

与中国的整体经济一致,中国汽车产业增长显著,已经跃居世界第一。但预计汽车行业的增长会有所减缓。到2016年5月,轻型汽车销售与经济增长步伐一致,增加6.9%,销量达1020万辆,主要因为税收优惠政策在2016年将继续有效。尽管中国自主品牌的汽车越来越受欢迎,但中国将继续成为全球汽车制造商和供应商的关键增长市场。

智能网联汽车和自动驾驶汽车的发展使得中国市场更为关键。中国的汽车制造商和供应商已经比国外竞争者具备更大的竞争优势。实际上,网联服务消费者、政府支持和先进技术组成了良性循环,中国可能率先生产出智能网联汽车,但这在很大程度上取决于中国创新能力的发展:中国汽车公司是否可以超过日本、美国和欧洲的汽车公司,率先拥智能网联汽车?

中国消费者引领智能网联汽车消费

中国的消费者群体呈现年轻化、富裕化和网联化态势。根据高盛集团的估计,2015年,“80后”占中国总人口的近30%,且集中在城市,更富裕,对新技术的接受程度也很高。据普华永道《2016年全零售报告》指出,近2/3的中国消费者每个月都会网购一次,而在美国仅有22%的消费者每月网购一次。越来越多的网上购物在移动设备上进行。2015年的“双十一”,移动端的交易量占天猫总交易量的72%。鉴于目前5亿中国人拥有智能手机,移动端消费比例如此高也不足为奇。

这些喜爱互联网的消费者正在把他们的目光转向本国的汽车市场。目前,世界上最年轻的豪车买家为中国人,而且这些偏好高科技产品的消费者对智能网联汽车的需求率远高于其他国家。事实上,几项调查报告已经显示,中国消费者在买车时更关注车载技术,而非设计和性能,并且愿意为了网联技术而改变品牌偏好。

中国消费者更愿意为技术“买单”。据德国捷孚凯市场咨询(GfK Insights Blog)的调查显示,超过75%的中国消费者愿意在安全性功能上投资,超过60%愿意在跟踪使用、运行诊断和事故数据记录等汽车管理功能上投资。超过85%的中国消费者表示,如果出现一个品牌能提供较好的网联技术,且价格适中的话,他们愿意放弃原本的品牌转而购买这个品牌。据德国捷孚凯市场咨询的调查,这些消费者认为防碰撞、危险警告和紧急呼叫

等安全相关的功能是智能网联汽车的首要功能，其次是信息娱乐、导航、eCall、bCall、车辆状态记录和车辆维护等功能。

政府监督

中国汽车购买者已经准备好迎接全网联汽车时代，而且中国政府也大力支持智能网联汽车的发展。2015年，国务院公布了最新的十年计划，也称为“中国制造2025”，目标是将中国转变成为各领域的创新中心，其中包括汽车领域。政府计划支持国内企业研发网联技术和新能源技术，希望他们成为全球行业领袖。工信部明确了智能网联汽车2025年的发展目标：减少交通事故30%以上，无人驾驶最高安全车速120千米/小时，能耗降低10%以上，减排20%以上。

清华大学智能网联汽车研究中心教授李克强说道：“中国政府十分支持汽车产业的技术研发，多家研究机构由政府 and 行业协会全部或部分出资支持。我们已经帮助政府实施了多项智能网联汽车研发项目。”

到2030年，中国公司有望占国内市场车载娱乐模块的80%，很可能在卫星导航系统市场中占据100%的市场份额。当然，中国政府也会通过贸易和监管壁垒来保护国内市场免受外国同行竞争压力，如谷歌地图在中国无法使用。新的十年计划会进一步提升贸易壁垒来防止谷歌、苹果和亚马逊等西方竞争者的加入。

创新型中国企业

由于中国政府的大力支持，目前市场上的中国汽车制造商、传统供应商和技术公司已经作好准备迎接智能网联汽车、相关系统以及套餐的增长，甚至已经准备好成为市场霸主。有些企业与国外企业合作，而有些专注国内市场。

中国领先的两家科技公司百度和阿里巴巴正在努力发展自身的智能网联汽车平台。比如，百度为宝马、奔驰、福特、现代以及中国本土品牌比亚迪提供CarLife网联平台。该平台类似于苹果的CarPlay或谷歌的Android Auto，主要用于将车内信息娱乐系统与智能手机连接。中国销量领先的品牌大众已同意使用该软件，通用和奥迪也采用了该软件。百度还致力于远程信息处理服务MyCar的研发，可用于监测汽车和交通相关数据，也将有助于百度开发自动驾驶汽车。

阿里巴巴与中国车企上汽集团携手于2016年6月发布了一款智能网联汽车—RX5。这款汽车配备阿里巴巴的支付宝，驾驶者可以用支付宝付停车费、加油费，也能用支付宝买咖啡。此外，RX5还有三个LED屏幕，以及足

中国消费者在买车时更关注车载技术，而非设计和性能。

够的空间容纳四个可拆卸的360度摄像头，用来录制视频和拍摄照片，还有智能后视镜、语音控制和车载的“智能”测绘系统。

阿里巴巴技术委员会主席王坚在一次新闻发布会上表示，“我们要做的不是‘将互联网引进汽车’，而是‘将汽车接入互联网’，这将成为汽车行业的重要里程碑。智能操作系统将成为汽车的第二引擎，数据则是新燃料。展望未来，汽车将成为互联网服务及智能硬件创新的重要平台。我们将真正迎来万物互联的时代。”

跨领域合作显示了中国的智能网联汽车市场正在蓬勃发展：

- 中国车企东风和长安在2014年与电信巨头华为签署了智能网联技术和自动驾驶技术方面的合作协议。
- 奥迪宣布了与腾讯的合作计划。腾讯旗下的热门信息服务软件微信，将为奥迪的车辆提供定位分享服务。
- 法国PSA（旗下拥有汽车品牌标致和雪铁龙）与阿里巴巴合作，将在部分车辆上安装Wi-Fi热点并开发APP实现车辆位置和油量的远程检测。
- 中国移动与德国电信签署协议，将在中国创建网联汽车平台。
- 智能网联汽车服务技术全球领导者美国Airbiquity公司和中国领先的互联网服务供应商百度宣布合作，为中国汽车市场的智能网联汽车提供互联网服务。

虽然中国在智能网联汽车领域有了很大的进步，中国的市场环境也很适合自动驾驶汽车的发展（政府的大力支持以及消费者对网联汽车极高的兴趣），但中国要实现自动驾驶汽车还有很长的路要走。

自动驾驶汽车发展面临的困难与驾驶环境的复杂程度有关。目前自动驾驶汽车的研发主要集中在欧美，并不适用于中国。其中一部分原因在于与自动化汽车研发集中的美国和瑞典相比，中国在交通情况、道路条件和驾驶行为等方面的环境都更加复杂。

鉴于中国复杂的状况，政府规定在工信部制定规则之前，自动驾驶汽车禁止上路测试。这将阻碍自动驾驶汽车在中国的发展。尽管中国最终会根据具体情况制定本地化的系统，但情况的复杂性无疑会减慢进度。当然进度快慢还与是否能有效采纳国外概念和技术有关。

投资展望

消费者兴趣、政府支持以及技术创新的结合为中国建立智能网联汽车的发展提供了天然的优势。但即使在前景光明的中国市场，依然存在挑战。不仅是中国企业，全球每一家想要在自动驾驶汽车市场分一杯羹的车企和供应商都会面临挑战。

例如中国车企在海外市场仍不具备竞争力，即使中国的智能网联技术发展环境非常优越，也没有哪一家中国车企在自主智能网联汽车系统和技术的研发中实现突破。这些企业需要更加积极地开展智能网联汽车的研发，要更加专注于为中国用户提供更多的智能网联汽车功能，通过自身内部或者与外部合作提高创新能力，如上汽集团和阿里巴巴的合作。

尽管合作为中国车企带来了诸多益处，但风险依然存在：这些技术公司可能很快会与车企进行直接竞争。他们已经拥有丰富的行业经验并且掌握着很多有价值的客户信息，中国消费者了解并信任这些新的市场竞争者。事实上，长此以往，这些已经在中国高度创新的市场上占领先机的科技公司很有可能在全球汽车市场的竞争中取得成功。

然而，科技公司很有可能需要一直与中国的汽车制造商合作才能获得成功，李克强教授说：“互联网公司不可能单枪匹马在智能网联汽车领域获得成功。科技公司并不具备制造和销售汽车所需的特定能力，很难实现车企同等水平的质量、可靠性和安全性，且燃油消耗、可再生和替代能源的发展以及环境问题也会成为技术公司前行的阻碍。”

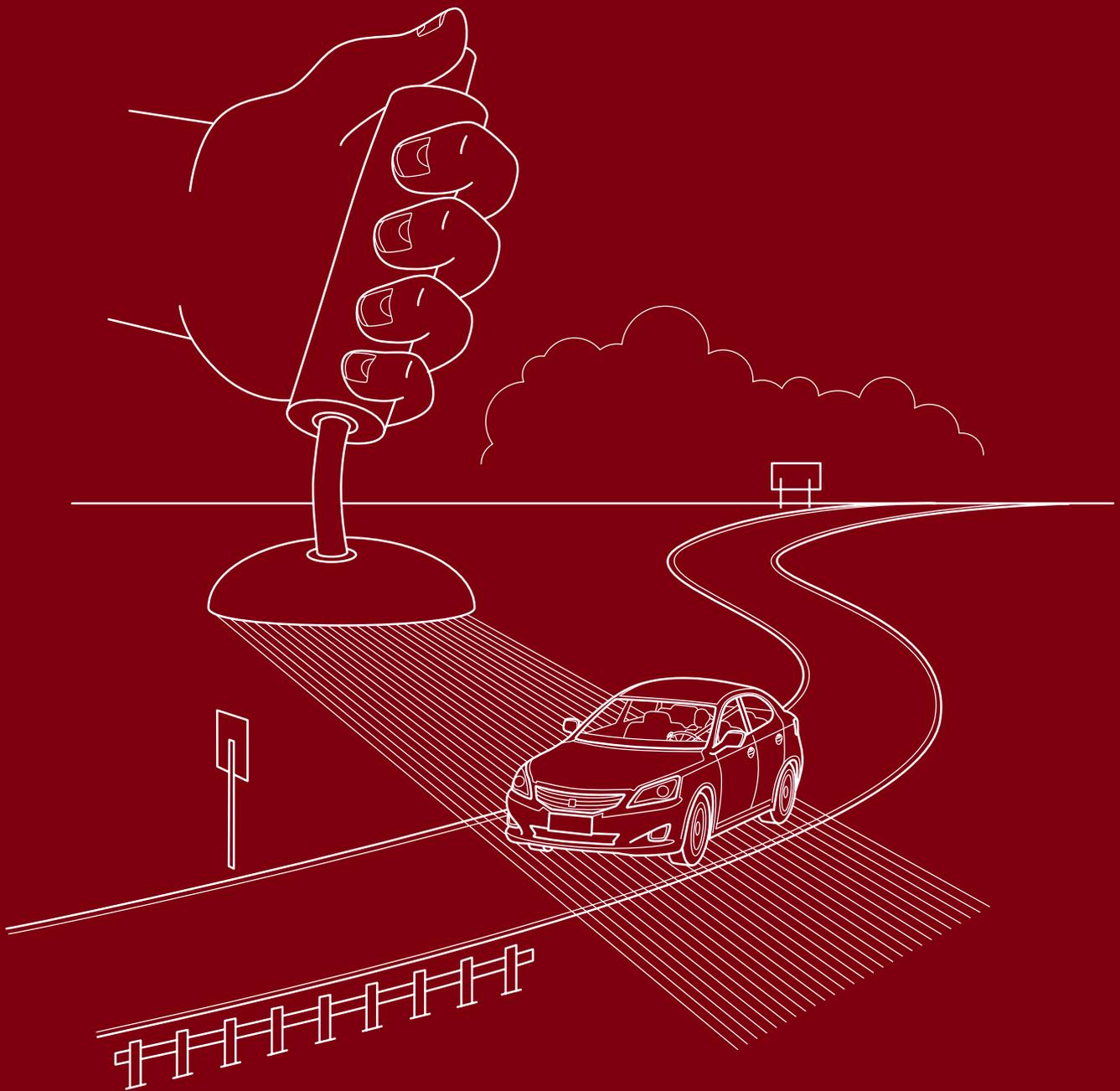
中国市场的规模和增长潜力决定了它将是全球车企未来发展计划中的关键。当然，中国政府为海外公司进入中国设置了壁垒，且大力支持本土企业。随着中国智能网联汽车行业发展逐渐规模化和成熟化，壁垒将会加强，外国企业进入中国市场将会面临更大的挑战。

但是，中国市场依然庞大，竞争依然激烈。对此，外国企业可以利用中国不断发展的技术创新环境，开发并检验智能网联汽车应用和服务，同时更加注重与中国科技公司的战略合作，从而更好地满足中国消费者的需求。

科技公司很有可能需要一直与中国的汽车制造商合作才能获得成功。

提升智能网联汽车的网络安全性

作者：Joachim Mohs, Manuel Schulte



车企、供应商和技术公司开始逐渐意识到必须立刻采取行动，否则智能网联汽车有可能会成为网络安全的噩梦。当前已有黑客成功攻破了一些汽车的系统，控制了导航、安全等功能并影响驾驶员对汽车的控制。未来的黑客袭击将同时波及多辆汽车，扰乱交通，甚至破坏整个车队。随着汽车和云端之间不断交换数据，车载APP和服务上存储着大量的消费者个人数据，黑客可以通过这些APP和服务获取消费者个人数据。他们甚至可以通过汽车渗透到车企、供应商或服务提供商的IT系统。

随着汽车的数字化功能和服务日益成熟，黑客们可能会将注意力转向窃取新功能的软件代码，并免费提供给用户，这将扰乱智能网联汽车行业。消费者对这些安全隐患也日益重视，最终很可能对智能网联汽车失去信任。而增加监管则可能增加智能网联汽车的成本。

智能网联汽车一定程度上易受攻击，因为智能网联汽车是由许多不同的数字化系统组成的复杂设备，其中任何一个系统都有可能成为软肋。而且智能网联汽车由车企和众多第三方（包括传统一级供应商和技术、软件公司等非传统公司）共同打造，没有哪一方承担汽车的安全责任，各方难以协调一致也是目前智能网联汽车安全性不足的主要原因。

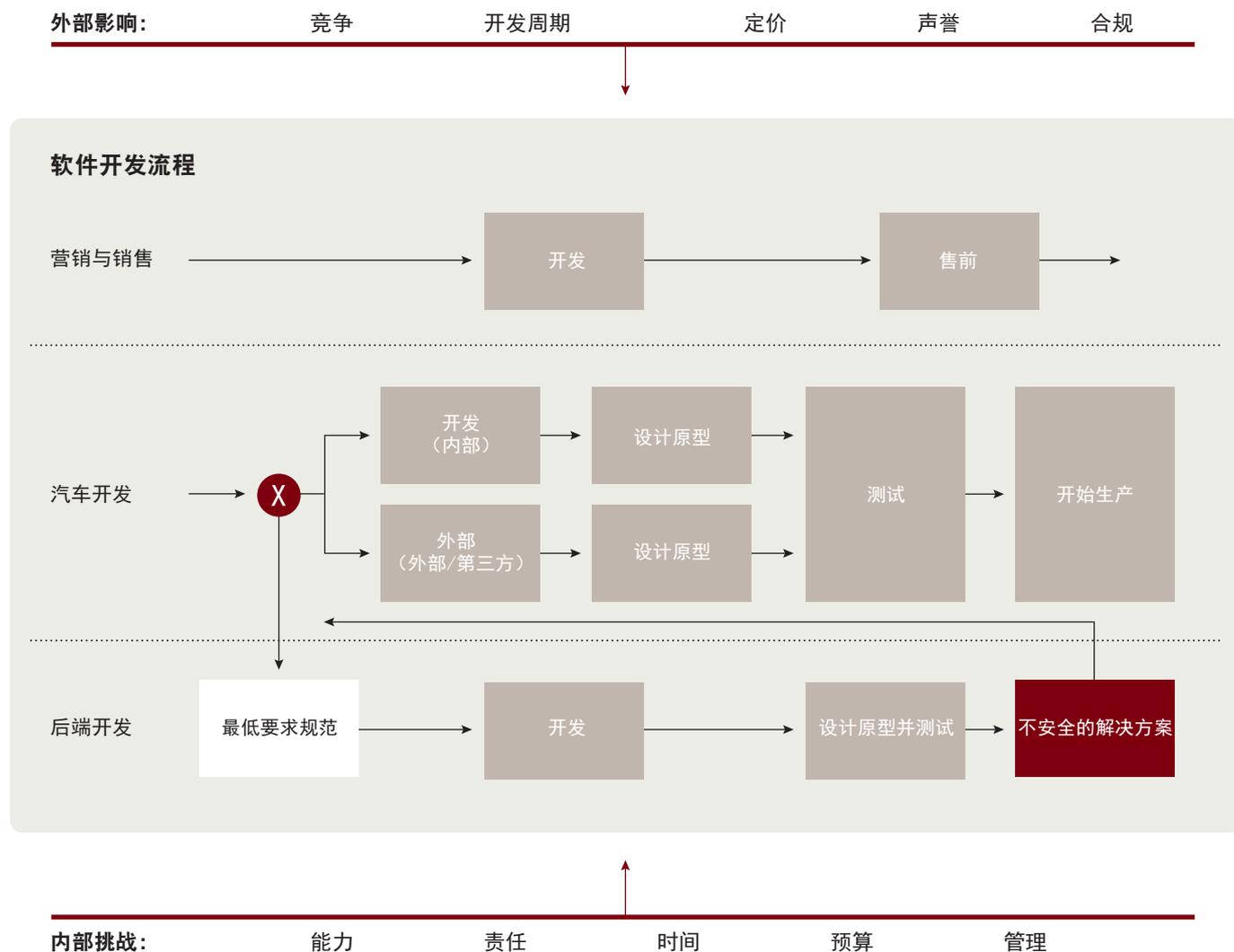
当然，没有任何智能网联数字化系统绝对安全。但智能网联汽车必须尽最大可能提高安全性，这应是车企的责任。除了相关的纯技术问题，提升车辆安全性有助于为安全软件的开发、测试和维护营造有利的环境。提升安全性的措施有如下几个方面。

组织多方工作

要确保销售的智能网联汽车尽可能安全，车企需要面临一系列技术和组织挑战（参见图九）。这些问题目前依然无法有效解决，其中有两大问题尤为突出：

- **在开发过程中嵌入安全性。**车企面临的问题并非安全软件开发压力，而是车企如何开发新车的问题。汽车公司内部非常复杂，多个利益团体互相竞争。在开发新车的压力驱使下，整个供应链都将重点放在“下一辆新车的开发”。一经开发完成，新车作为软硬件的结合体，将会在市场上拥有多年的生命力。因此，汽车生命周期长，一旦需要更新软件，就必须进行召回，成本极其高昂。
- **打造网络安全能力。**许多车企尚未具备必要的开发能力，无法像软件公司一样进行复杂代码的快速创新和迭代。车企当前的安全软件开发过程主要是将软件绑定到汽车硬件，因此软件更新以及相关的后端系统非常繁琐，影响了软件对新威胁的反应速度。因为每款车型都需要单独

图九
影响汽车网络安全软件开发的因素



资料来源：思略特分析

的软硬件组合,所以公司必须支持数百个不同的版本。

如果汽车的软件可以通过其互联功能进行远程更新,则提升网络安全的过程可以大大简化。许多公司正在努力朝这个方向靠拢,但到目前为止只有少数公司成功实现了远程系统更新(如特斯拉)。

大多数车企仍然不知道如何将开发和维护网联汽车网络安全工作整合进公司结构。做完工作与做好工作之间的职责仍不明确。要解决网络安全问题,必须将所有业务职能(如研发、IT、财务与销售)整合到开发工作中,并管理诸多供应商,确保供应商的系统也必须安全。

最后,安全软件的开发需要一套自有的复杂支持功能,涵盖风险管理、进展监控和报告,以及事故管理,而且这一套支持功能是安全软件成功开发的前提。

开发周期

应对这些挑战意味着需要解决时间冲突:汽车产品开发周期长,但软件开发周期短。而且汽车产品和软件提供商的运营文化差异也加剧了矛盾。汽车制造商倾向于遵照根据产品生命周期制定的典型的固定开发计划,而这些计划通常由其内部软件开发部门确定,软件部门比较强势,开发的软件能控制汽车的内部功能。而企业IT也可能对所有开发活动(甚至智能网联汽车的开发)产生相当大的影响,但IT的流程一般非常缓慢。

内部安全软件开发需要与第三方系统和服务供应商协调,增加了开发难度。每个车企都与其首选的电子产品供应商拥有长期密切的关系,这些供应商通常与车企产品的生命周期同步。而智能网联汽车系统的供应商节奏更快,尤其是新进入的技术和软件公司。

质量测试

安全软件开发只是网络安全工作的一部分。软件还须经过充分测试,以确保智能网联汽车尽可能安全。然而,此时产品开发周期的不一致依然会给车企带来麻烦——开发时间安排不当的情况下,软件未经充分测试就会发布。

如果公司将大部分精力投入开发,那测试就有可能受到影响,因为公司可能无法制定完整的测试战略和适当的程序,因而测试过程将缺少必要的部分(包括规定测试流程的测试目录),无法确定软件在质量和安全上是否满足所有要求,无法识别和解决软件中的缺陷。

此外,缺乏适当的测试流程,公司就难以识别智能网联汽车的技术风险,也

难以确定软件是否能够充分解决这些问题。没有明确的测试方法，会导致所需的风险管理程序无法执行，开发商无法确定软件的安全性和可靠性。

解决这些问题需要公司制定全面的测试战略和恰当的测试程序，并执行完整的测试目录。此外，这些程序必须尽可能标准化，以确保软件的质量一致性，并且提供潜在风险和信心水平的量化结果，以实现不同软件之间的对比。

完成测试后，就可以将安全软件装配到汽车中，软件团队同时需要定期更新软件以防出现潜在的新威胁，最后才能上市——由于软件技术相当复杂，同时更新流程需要协调与第三方供应商之间的关系，再加上汽车产品生命周期漫长，整个工作非常复杂。同时，还需要车企确保所有经销流程都严格执行一致的程序。

车企扮演领导角色

显然，强大的网络安全对于智能网联汽车的成功至关重要，不仅仅是保护汽车以及互联服务免受黑客攻击，同时还建立了消费者信心，吸引消费者二次购买。

智能网联汽车涉及的技术和流程非常复杂，安全软件开发非常困难。目前汽车有诸多信息发送和接收系统，都容易受到攻击。处理汽车发送信息的后端系统也同样易受攻击。消费者也越来越意识到安全问题的复杂性。

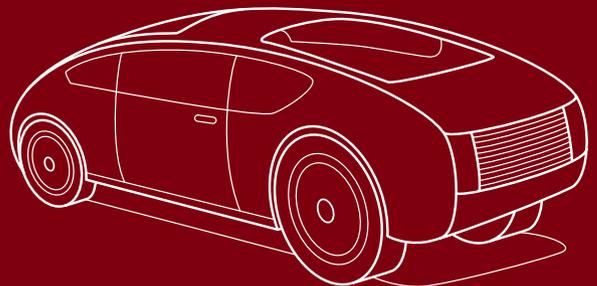
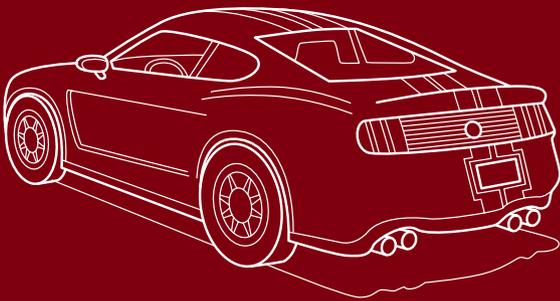
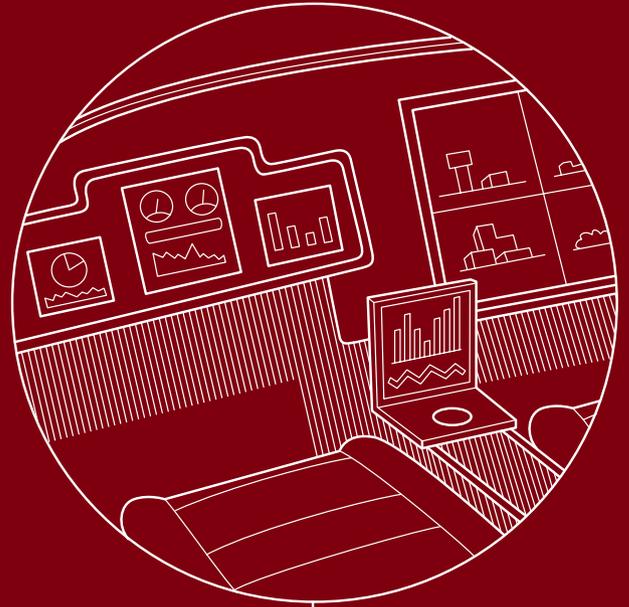
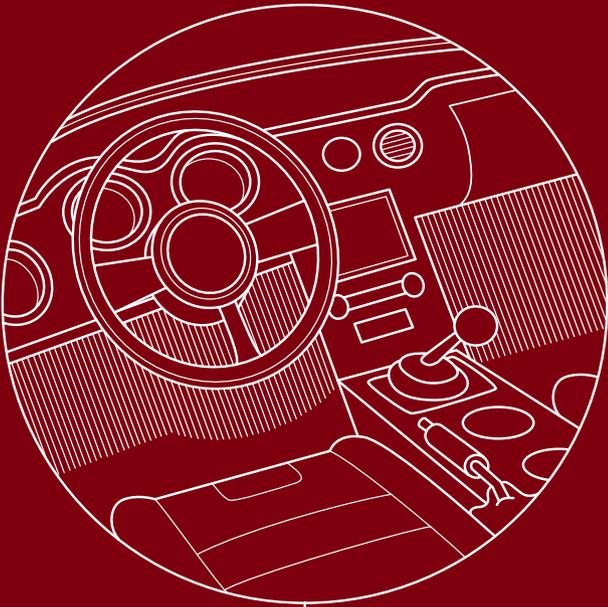
一种可能的解决方案涉及云计算。网络安全的进步现在允许在分布式远程计算中嵌入保护程序。公司负责监控和跟踪行为，而不是建立防火墙，从而实时隔离和识别可疑的进入模式。随着智能网联汽车的普及，汽车制造商将越来越多地结合这类网络安全创新。

鉴于智能网联汽车的网络安全工作非常复杂，且互联软件开发商众多，保护车辆安全性的工作必须通过合作实现。车企在这些合作中自然担任领导角色，但这也意味着他们必须承担汽车网络安全的全部责任，并在发生问题时负责。风险必然存在，但如果组织、开发以及测试方面的挑战都能够得到正面处理，那么这些风险就可以得到减缓。

安全软件开发只是网络安全工作的一部分；软件还须经过充分测试，以确保智能网联汽车尽可能安全。

自动驾驶汽车技术

作者: Dietmar Ahlemann, Walter Gerling



智能网联汽车是迈向真正自动驾驶汽车的跳板——未来随着自动驾驶汽车的普及，汽车能根据用户需求出现在乘客面前，按照定制的优化路线将乘客送至目的地，乘客下车后车便停在某一角落。可以说这样的场景在近几十年内都难以实现，也可以说这样的情景已经实现，取决于你从何种角度来看待。我们可以有理由认为目前已经初步实现了这些场景，如优步和沃尔沃2016年9月在匹兹堡的街道上试行无人驾驶车，福特也宣布将会在2020年推出第一款自动驾驶汽车。

事实上，全自动驾驶驱车尚未进入市场，真正投入使用需要等到多项关键技术成熟以后，如人工智能、机器学习、人机界面 (HMI) 以及汽车基建等多项技术，整个过程至少还需要十几年的时间 (参见图十)。那目前这些技术处在什么水平？他们最终能不断成熟，普及成为低端超小型车的标配吗？或者他们是不是和可视电话、喷气背包以及飞行汽车一样都是错误的设想？

比智能更智慧

目前，即使最智能的汽车也不够“智慧”，至少还无法实现身份识别功能，对所有乘客都执行同一套程序，没有考虑到乘客的个体差异性。目前的智能汽车强制自动锁车门，而且只有在绑好安全带的情况下才会开车，且行驶路线尚未实现最优化。从诸多方面来看，目前的智能汽车只是工程上的一大突破，还欠缺灵活性，乘客身份识别尚未实现。

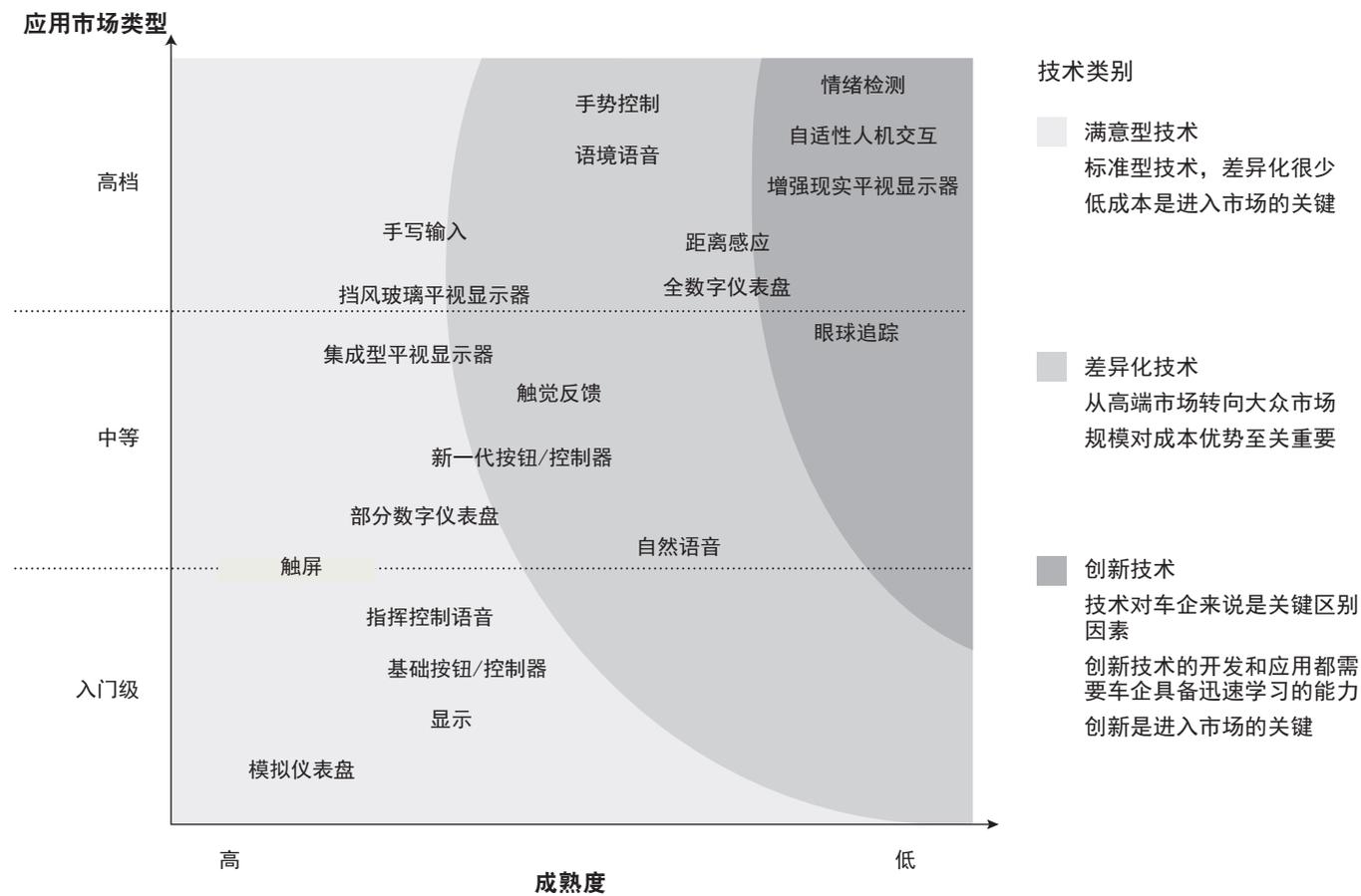
人工智能和机器学习的发展能解决上述问题。届时，即使乘坐的车辆为机器人出租车车队所有，车辆也能识别乘客，重置系统满足乘客的偏好和期望。乘客上车后，座位会自动调节至乘客最舒适的位置，内饰也将调成乘客喜爱的颜色。信息娱乐系统也能自动匹配乘客的喜好，如上班途中播放商业新闻，下班途中为乘客更新所追电视剧。如果乘客犯困，车辆将自动调低音量，随后在到达目的地之前又恢复音量。同时车辆也会根据乘客的驾车习惯自动选择速度型或稳重型驾驶模式。

目标：将人工智能和机器学习能力应用到车内，实现乘客身份识别、情绪感知、根据具体环境自动调节，及时响应新需求和新任务。此类人工智能技术已经在机器人领域实现了成熟；工业机器配备了大量的传感器，能获得海量网络数据，充分了解工作环境，并能够与操作人员顺利进行互动，并且提前发出维护提醒。当然，汽车会面临更多复杂多变的路况，如交通、天气以及驾乘者的心情，因此用于车辆的人工智能应该更加“智慧”。

机器学习系统的输入信息也将更为复杂。自动驾驶汽车已经配备了用于监测道路和交通状况的传感器、摄像头和激光系统。很快这些技术将应用于车内，用以观察和分析驾驶者的状态、舒适程度和清醒程度，甚至是健康状况。而且人工智能系统也将能关联外部的社交媒体、电子商务和娱乐市

现阶段，即使最智能的汽车也不够“智慧”；目前的智能汽车只是工程上的一大突破，还欠缺灵活性。

图十
智能网联汽车的技术成熟度和应用



资料来源：行业访谈、思略特分析

场、智能家居系统等，更新相关信息并提出建议。未来，汽车可能不仅仅从车主和直接环境中获得信息，还能在与其他人车互联中得到信息，这种群体智能使得系统理解力和学习能力呈指数式增长，车辆能够将自身的传感器数据与其他车辆的数据合并，并通过云分析生成新的情景和问题解决策略。

汽车智能技术在汽车中的应用步伐不断加快。2015年，丰田宣布未来五年将在人工智能技术上投入10亿美元以提升汽车的安全性能，并以此作为主要卖点。人工智能和机器学习能否成为丰田或是其他车企的差异化特点，都将取决于他们能把这一技术发展至何种程度，还取决于最先在高端市场出现的技术和功能最终是否会走进大众市场，作为标配进行捆绑销售。

当汽车出现问题

未来的汽车要对车主和所处环境有更多了解。但人对车的了解有哪些？在过去，驾驶者主要观察汽车仪表盘（主要为油量表和其他仪表），或是最基础的指示温度和油压的提示灯。而现在，仪表盘越来越精密，数字化程度也越来越高；

目前的汽车最多有一个LED屏幕，车主可以通过它来控制信息娱乐、导航和气温；屏幕还会显示包括轮胎压力和车外温度等汽车状态相关信息。

然而很多系统的图形界面和控制机制并不人性化，驾驶者很难操作界面调取所需的信息，甚至受到界面的干扰。目前，随着这些系统的提升，数据数量急剧增长，这些数据不仅是车辆本身的数据，还包括导航系统、道路基建以及整个互联网的信息。如何简化界面，实现更人性化的听觉、触觉（触觉技术）以及视觉控制，是人机界面技术发展的一大挑战。

一些汽车已经装有平视显示器来投射基本信息，如在挡风玻璃上显示车速。基于车身传感器及周围的大量数据，平面显示器或可投射更多信息，如车位、酒店和餐厅的位置和预定、前方交通标志等。车身的侧窗和后窗也可以成为娱乐和上网的屏幕。

目前还有车辆装有正对驾驶者的摄像头，能够识别驾驶者是否劳累，劳累时方向盘便会震动来提醒驾驶者集中精力。该技术也会进一步发展，识别更多表情和情绪，如惊讶或是生气的表情可能会触发汽车进入紧急模式，汽车将自动减速并识别原因。其他界面也会改变颜色或质地，进一步引导驾驶者的注意力，或反映乘客的心情变化。目前已经有了能改变外观和触感的材料，比如说车内座椅会依据乘客或驾驶者想要专注驾驶还是放松后仰，也可以根据乘客和驾驶员的肌肉僵硬程度，来改变软硬程度和质地。

语音识别也必然会越来越成为人车互动的重要部分。大多数的汽车已经

可以与智能手机连接，通过语音控制打电话；有的汽车可以实现人车沟通，通过语音控制让车自动导航回家或改变车内温度。不久的将来，汽车就可以通过语音识别功能与人沟通更多的信息，如语音提醒前方交通堵塞，并给出替代线路建议，告知乘客附近可入住的酒店，或是更新足球赛事的最新比分。

一旦汽车实现完全自动化，并与周围基建完全联网，人工智能和人机界面的强势结合就可以使汽车在到达目的地后放下乘客，自己寻找停车位，并短信告知乘客停车地点。其实乘客不需要知道停车位置，因为当想要用车时，只要短信告知汽车前来接载即可。

背后的技术

真正智能、完全网联的汽车将需要大量的计算机能力和超高速运行的通信系统，这两者也已经有所发展。

为实现更大范围的稳定网络连接，下一步就会运用5G网络，运行速率要比目前的LTE网络快100倍。一大批电信公司，包括沃达丰、华为、诺基亚、爱立信和英伟达都已经使用5G网络，这项技术保证了能在遭遇突发事件等紧急情况时实时提供信息。在5G网络未覆盖的地区，汽车可以通过DSRC（专用短程通信技术）等短距离无线网络保持与周围环境和其他汽车的联系。5G网络已经投入使用，主要提供高速公路上的交通信息。

目前，汽车内部数据网络是由传感器、控制器和处理器、人机界面系统、Wi-Fi模块组成，运行速度相对较慢，且跟不上外部相连网络的速度。随着技术不断走向成熟，汽车数据处理和传输需求不断增长，这一情况必定会有所改变。在交通拥堵或是复杂的城市环境中，自动驾驶汽车的操作不能出现任何延误。所以最终车企和供应商需要开发千兆级别数据传输网络来支持超快运行的“芯片系统”，用以处理自动驾驶所需的数据，尤其是摄像头、雷达和激光图像的处理。可以将一部分计算需求分摊给云端，但需要云端和汽车实现实时响应，所有数据必须全部可用，连接也要方便，即使在蜂窝网络节点之间移动也不受影响。

未来世界

这些技术最终是否能实现还无从知晓，但这些技术的利弊已经得到了广泛的关注。

显然，这些技术对驾乘者而言能带来诸多益处。随着汽车对用车人的需求和喜好的反应能力越来越强，驾乘者将享受更多的个性化用车和人车互动体验。汽车能够选择最快的路线，避免堵车路段，降低事故发生率，更加

车身的侧窗和后窗也可以成为娱乐和上网的屏幕。

高效安全地把乘客带到目的地。

公司也将从中受益。车企、供应商和任何提供汽车服务的公司都将会获得更多驾乘者信息，及其行为习惯、兴趣喜好。这些都有助于汽车相关公司开展更具针对性的市场营销活动。一个大型售后升级和服务市场的形成将成为可能，正如APP和配件市场随着智能手机的进步而快速发展；新的市场机会可以增加车企收入，也为初创企业和技术提供商开拓发展机会。汽车能根据用户偏好进行自动化定制，这将有效支持从拥有车辆转向打车和拼车，且机器人汽车将更具吸引力。

当然，也存在一些问题。众所周知，防止智能网联汽车受到网络攻击并非易事。应该小心保护汽车和驾驶者的数据，如驾驶者的住所、驾驶习惯、行为、喜好和兴趣等，确保信息的隐私性，决定信息的使用对象和用途。

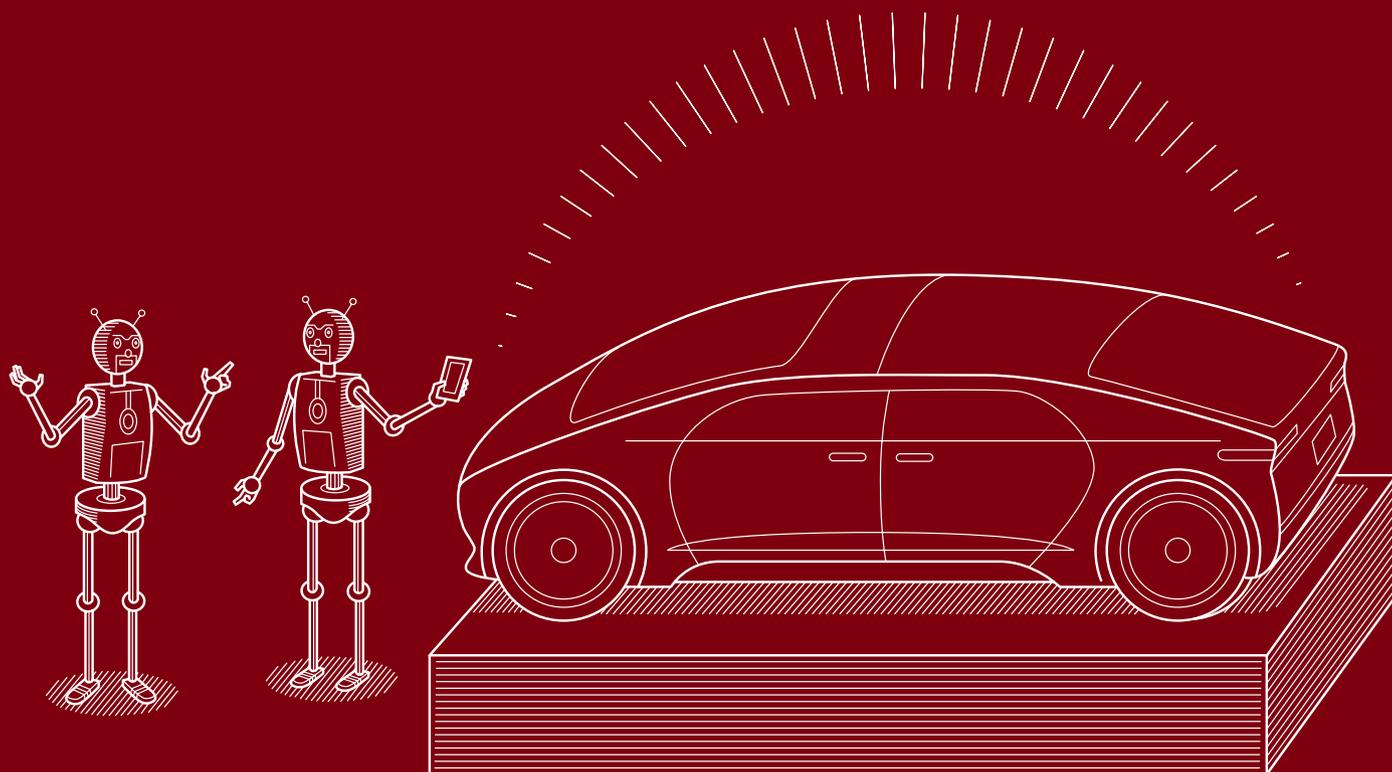
事实上，对驾驶者和汽车公司而言都存在相当的风险。事故、数据泄露和个人信息滥用，任何一个问题都可能对整个自动驾驶汽车的发展构成威胁。

最后，若要自动驾驶汽车能针对人们的所有需求提供定制化服务，并与外界紧密连接，也需要人们具备高度的信任和灵活度来接受该项技术。未来，汽车的角色将发生重大的变化，成为高度个性化空间或无需驾驶的交通工具。甚至可以想象未来人为驾驶汽车很可能属于违法行为，爱好自驾的人也只能在公共道路以外的自驾车道上驾驶汽车。

未来的路还很长，我们有足够的时间来应对未来的发展。如果汽车自动化可以像从马车到汽车的转变那样迅速，那么自动化之路很可能会比较顺利。

创新之路：对话Stefan Bratzel

作者：Edward H. Baker



全球汽车行业都在努力实现智能网联汽车和自动驾驶汽车，通过实验、测试及技术开发，进一步增强汽车与外界的互联，开发能够自动驾驶的汽车原型。

为了解智能网联汽车和自动驾驶汽车的进展，我们采访了位于德国贝吉施-格拉德巴赫的应用科技大学汽车管理中心主任斯蒂芬·布拉特泽尔（Stefan Bratzel）。作为政治学家，巴拉特泽尔在对环保友好型交通问题的研究过程中对汽车工业产生了强烈的兴趣。2004年，巴拉特泽尔创立了汽车管理中心，致力于研究替代动力总成、智能网联汽车以及自动驾驶汽车领域的创新。车企、供应商以及技术公司都在为打造未来汽车而努力，巴拉特泽尔和同事们在此同时对企业多年以来的创新投入进行了评估。他在中心总部的办公室里接受了思略特的访谈。

思略特：贵所的研究显示汽车行业正在发生巨变，那么哪些创新在过去一年最让您惊讶？哪些最具颠覆性？

巴拉特泽尔：全球车企迅速推动了安全领域的创新。在过去八年中，事故预防创新增加了500%以上，高级驾驶辅助系统创新则增加了400%以上。这些创新为消费者带来两大好处：第一，驾驶安全性提升。主动式碰撞提醒技术可以识别路上的行人，而主动式横向探测辅助系统可以防止高危事故。车对车的通信逐渐成为现实，如戴姆勒旗下全新的梅赛德斯E系列轿车，可在驾驶员察觉危险前进行有效提醒。

第二，驾驶便捷度提升。改进人机界面，可使用自然语言操控汽车的多项功能，并且高级驾驶辅助系统的进一步发展将进一步提升驾驶便利性。全新的宝马7系列提供了车库停车助手，而特斯拉最近推出了召唤（Summon）功能。最具颠覆性的技术来自于现有汽车制造商和谷歌、特斯拉等新市场竞争者带来的自动驾驶技术的进步。

思略特：各公司是否拥有各自的开发未来汽车的方式？

巴拉特泽尔：传统车企在自动驾驶领域正发生革命性转变，他们通过逐步改进技术，增加车与车、车与基建之间的通信，使驾车出行更安全舒适。这种“以驾驶员和汽车为中心”的方法论属于传统做法，它注重提高技术的质量，增强可靠性和复杂性，先将这些技术引入高端车，专门面向追求地位的消费者。

而谷歌和优步等非传统公司则采取了另一种更具革命性的方法。大部分企业仍停留在自动驾驶的前三个阶段（这些阶段车辆仍需配备司机），而这些非传统公司的关注重点已经放在了第四、第五阶段：真正的无人驾驶汽车。这些公司的重点并非汽车本身的质量，也不是为了将互联网引入汽车，而是将汽车当作互联网的一部分。他们的目标不在于自动驾驶，而是旨在提供“出行方式”，并试图利用驾驶员的空闲时间来赚钱。

思略特：这种商业模式非常有特色。您认为自动驾驶汽车会对汽车行业商业模式的发展产生何种影响？

巴拉特泽尔：非传统企业更关注出行概念、按需出行以及服务导向的商业模式，将会超越互联性，改变能源需求、出行服务和自动驾驶。但是如果孤立地考虑这些趋势，消费者的利益和附加值就会较低。通过语音控制在汽车中回复电子邮件是一项便捷服务，但并不算是“杀手级APP”。在未来的10年，新的创新和商业形态将在这些趋势中应运而生，并且在出行甚至其他领域产生颠覆性的剧变，为消费者带来全新的利益，同时创造较高的盈利能力。这些趋势有助于实现自我激励和自我促进，形成创新的良性循环。

例如，出行服务和自动驾驶，无需驾驶员即能实现“按需出行”。共享的机器人出租车车队的出现将会使得每公里的资费大幅下降。具备蓄电池推进功能的机器人出租车能够自动驾驶到感应充电站，甚至可以用作能量存储缓冲器。车辆借助物联网进行连接，确保有充足的机器人出租车可以满足所有消费者的移动需求。

未来15年将是现有车企和新行业竞争者之间的一场“商业模式的角逐”。事实上，未来10年或20年可能是汽车行业历史上最具颠覆性的时期。

传统公司的目标“不在于自动驾驶，而是旨在提供‘出行方式’，并试图利用驾驶员的空闲时间来赚钱。”

我们是由注重实效的战略家组成的全球团队，致力于与您携手解决最棘手的问题，掌握最佳的机遇。

这意味着协助您开展复杂、充满风险的变革。我们在协助客户解决最棘手的问题上不断传承的优良传统，加之普华永道网络的广度和深度，使我们能够迅速实现既定的影响。

无论是筹划企业战略，还是推动职能部门和企业转型的方式打造相关能力，我们都能为您创造您所预期的价值。

我们是普华永道网络中的一员，普华永道各成员机构组成的网络遍及157个国家和地区，有超过22.3万名员工，致力于在审计、税务及咨询领域提供高质量的服务。业务垂询或了解更多，敬请访问我们的网站
www.strategyand.pwc.com

www.strategyand.pwc.com

© 2016 普华永道版权所有。普华永道系指普华永道网络及/或普华永道网络中各自独立的成员机构。详情请进入 www.pwc.com/structure。
免责声明：本文件内容仅作提供信息之用，不能用于替代专业咨询顾问提供的咨询意见。