

平权时代 智驾商业落地的破局之路

中国智能驾驶商业化发展白皮书(2025)



中国平安财产保险

汽车之家
看车·买车·用车·换车

AR 汽车之家研究院
AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE

光华管理学院
GUANGHUA SCHOOL OF MANAGEMENT

40

CAPAC

中国汽车零部件工业有限公司
CHINA AUTO PARTS & ACCESSORIES CO.,LTD.

寄语



龙泉

中国平安财产保险股份有限公司 董事长

智能驾驶正在重塑人类出行方式，中国凭借全球领先的智能驾驶技术引领着这场变革。《智能驾驶商业化白皮书》的发布，将见证这一变革并助力智能驾驶迈向商业化新阶段。作为平安产险的董事长，我深知保险在智能驾驶生态中的重要性。保险承担着化解风险、构建信任的关键使命。保险行业需要通过完善的风险保障机制与创新的保险服务模式，为智能驾驶技术的商业化落地提供坚实保障。

当前，智能驾驶技术正处于从试验验证向规模商用的关键过渡期。平安产险凭借在保险科技领域的深厚积累，已开发出针对智能驾驶场景的专属服务方案，助力消费者应对新场景带来的新风险。

未来，平安产险将继续秉持开放合作的态度，深化与政府机构、整车厂商、科技公司等多方合作，共同探索智能驾驶时代的风险管理与保障方案。我们相信，在各方的共同努力下，智能驾驶技术将为社会带来更多的福祉，平安产险也将以更大的热情和更强的责任感，为智能驾驶高质量发展保驾护航。



杨嵩

汽车之家 CEO

智能驾驶作为引领未来出行的颠覆性技术，正深刻重构人车关系与交通生态，其意义不仅在于解放双手、提升行车安全，更将推动社会资源高效配置，是人类驾驶行为百年来的最深层次变革。在这场产业跃迁中，汽车之家作为连接1.2亿月活用户与产业端的数字化平台，已深刻感知到智驾技术对用户购车决策及出行行为的深远影响。对车企而言，亟需以数据智能为引擎驱动产品能力与商业模式的迭代升级，构建“技术-服务-信任”三位一体的价值闭环，推动汽车行业迈向高质量发展新阶段。此次《智能驾驶商业化白皮书》从产业与用户视角探讨智驾商业化落地方向与路径。未来汽车之家将继续携手生态伙伴，以用户为技术革命的终极裁判，让智能化技术真正成为通往美好生活的数字化坦途。

寄语



刘俏

北京大学光华管理学院 院长

适逢北京大学光华管理学院建院四十周年之际，很高兴看到我院王铁民教授带领思想力课题组与平安产险、汽车之家以及中国汽车零部件工业有限公司合作完成《智能驾驶商业化白皮书》。近年来，北大光华坚持聚焦学科前沿和国家重大需求，整合学术团队和资源推动协同创新，形成了包括“人工智能与社会科学”在内的交叉学科发展平台，并以思想力课题等形式围绕中国经济和商业实践开展研究，讲好中国故事，提升商学教育，支撑中国实践，贡献中国方案。汽车产业已进入“智能化”竞争时代，高阶智驾存在多种可能的发展路径，商业化前景受到企业、行业和监管等多层面以及技术、经济、社会、政策法规等多因素的影响。相信这份白皮书的发布，将为关注汽车产业和人工智能技术应用的各界人士带来有益的启发。



吴锡涛

中国汽车零部件工业有限公司 总经理

智能驾驶正掀起一场百年未遇的产业革命。这场革命不仅关乎技术迭代的速度，更考验着全产业链将技术势能转化为社会价值与商业动能的智慧。当资本热度与市场期待形成巨大势能差时，行业需要清醒认知：真正的破局，在于构建技术、商业与用户需求同频共振的生态体系。中汽零始终坚信，中国智能驾驶产业的核心竞争力，在于对“需求侧改革”的深刻洞察。唯有将技术研发锚定真实出行痛点，让保险、服务、基础设施与技术创新形成闭环，才能实现从“功能溢价”到“生态增值”的跃迁。本次白皮书凝聚多方智慧，期待为行业提供穿透短期迷雾的战略罗盘，推动构建政府引导、产业协同、用户共建的发展新范式。让我们以更开放的姿态拥抱变革，共同书写属于中国智能出行时代的平权篇章。

白皮书作者团队

指导团队



石合群

中国平安财产保险股份有限公司
党委副书记、监事会主席



杨一朋

汽车之家
汽车之家研究院负责人



王铁民

北京大学光华管理学院
教授、光华思想力第三期课题负责人



吴锡涛

中国汽车零部件工业有限公司
总经理

编写团队

平安产险：**朱成成、陈志坚、张钰敏、杨海璘、郑翰宇、王志伟、陈柯杨**

汽车之家研究院：**冼碧娟、于晨、付希杰、姜锦川**

北京大学光华管理学院思想力课题组：**张益娇、刘思彤**

中国汽车零部件工业有限公司：**张凡**



目录

CONTENTS

前言

第一章 产业演进：社会价值驱动产业迭代

第二章 制度完善：政策开放引导规模跃迁

第三章 商业落地：技术进步伴随模式升级

第四章 风险应对：保障机制赋能持续发展

结语

前言

随着AI算法的快速迭代与产业链的不断成熟，智能驾驶技术已展现出革命性潜力——搭载L2+系统的车辆事故率可能下降40%，未来L4系统有望消除90%以上人为失误事故。这项兼具社会福祉重塑与万亿级市场空间的技术，正吸引全球资本以每年超450亿美元的规模涌入，全球智能驾驶行业正以每年超过30%的复合增长率重塑汽车产业格局。

然而，由于研发成本高、企业商业变现仍存挑战，智能驾驶行业面临着“技术狂飙”与“商业现实”的尖锐矛盾；同时政策与配套服务尚未成熟，限制了智能驾驶的上路进程与规模化发展。经历了2020-2022的投资热潮后，2023年智驾行业一度陷入低谷期。但特斯拉、比亚迪等行业头部玩家的引领，以及Robotaxi等新型商业模式的落地，为行业与市场打下了新的强心剂。当下正是拨开迷雾、厘清战略破局点，推动行业重回高速发展阶段的关键窗口。

为加速智能驾驶技术价值转化，平安产险联合汽车之家研究院、北京大学光华管理学院思想力课题组与中国汽车零部件工业有限公司，围绕中国乘用车市场，对智能驾驶产业商业化进程与挑战进行深度剖析，结合对2600多位用户的线上调研，深入了解用户对智能驾驶功能的认知、使用体验和付费意愿，揭示智能驾驶如何通过“政策-商业-服务”三位一体变革，将社会价值转化为可持续商业动能。

白皮书中，我们会围绕3个影响智能驾驶行业发展的关键问题，分享调研中的重点发现：

1. 目前智能驾驶商业化落地仍存在哪些瓶颈？如何从政策层面引导行业良性发展？
2. 进入智驾时代，乘用车市场竞争环境发生了哪些变化？主机厂如何通过多元的商业模式，避免进入单一的“硬件参数竞赛”？
3. 如何通过保险等配套服务的完善解决用户焦虑，促进智能驾驶的进一步发展？

对于车企而言，智能驾驶既是重获用户入口的绝佳机遇，也是组织基因改造的严峻挑战；在这场百年变局中，唯有紧跟市场与技术发展步伐，围绕用户需求建立产品与服务配套的商业模式，构建跨产业开放生态协同体系，方能主导智能出行新生态的终极格局。



第一章

产业演进

社会价值驱动产业迭代



1.1 智能驾驶在公共安全和经济效益上的积极影响

智能驾驶技术正在成为提升社会效率、改善交通安全的重要突破口。传统交通模式长期面临安全事故频发、道路资源利用率低、交通拥堵严重等挑战，而智能驾驶的应用有望从根本上改变这一现状。

1、减少交通事故，提高出行安全

根据保险理赔数据估算，2024年我国与汽车相关的交通事故数量约为惊人的5800万起，造成6万多人死亡，经济损失高达上千亿元；其中90%的事故与疲劳驾驶、分心驾驶、酒驾等人为因素有关。

而智能驾驶系统通过高精度传感器、人工智能算法和自动控制技术，可以实现毫秒级反应，能有效减少因驾驶员误判或反应迟缓导致的事故。美国公路安全保险协会的研究显示，L2+智能驾驶可以降低事故率40%；卡耐基梅隆大学的研究显示，未来L4级智能驾驶能消除90%的人为失误；从实际数据看，百度无人出租车项目萝卜快跑自投入使用以来，其出险率仅为人类驾驶员的十四分之一。

未来随着高阶智能驾驶技术的完善成熟和全面推广普及，预计可以大幅降低我国交通事故的发生率，从而减少人员伤亡和社会经济损失。

2024年全国交通事故数据



2、缓解交通拥堵，提升通行效率

智能驾驶不仅提升了行车安全，也大幅优化了交通流。中国交通部披露的数据显示，全国每年因交通拥堵带来的经济损失占城市人均可支配收入的20%，相当于每年国内生产总值GDP损失5%-8%。然而，以智能驾驶车路云协同为基础的智能交通，可以让通行效率提升15%-30%，推动GDP每年2.4%—4.8%的绝对增长。



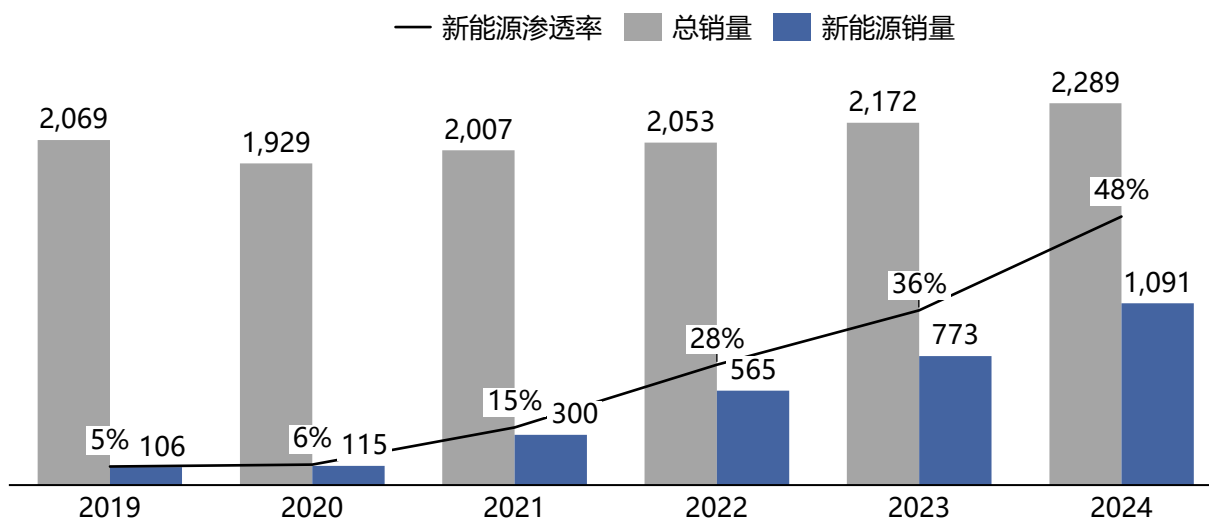
1.2 智能驾驶是汽车产业高质量发展的核心引擎

1.2.1 智能驾驶加速汽车产业向电动化、智能化发展

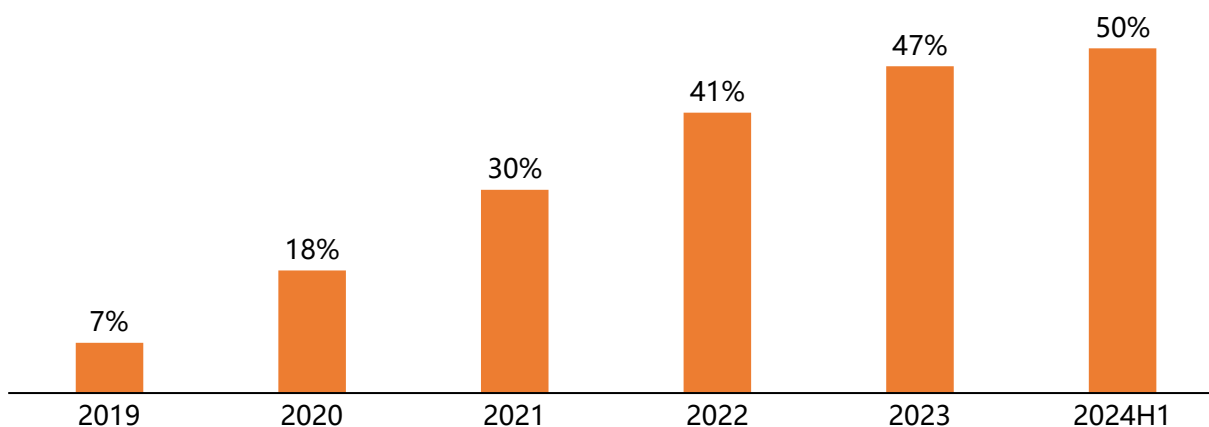
汽车产业作为我国的经济支柱产业，规模体系庞大，是国家综合国力的标志之一。从2009年起，中国已经连续15年蝉联全球汽车产销量第一，是世上当之无愧的汽车生产和消费大国；近年来，中国汽车产业进入竞争发展与结构调整并重、完成动力转型并实现汽车生产大国向强国转变的新时代。

中国已经成为汽车电动化、智能化发展方向的积极倡导者和引领者。新能源乘用车销量月度渗透率在2024年下半年已经超过50%，根据汽车之家研究院预测，月度渗透率有望在2025年下半年超过60%。同时，新能源汽车市场L2级智能驾驶渗透率从2019年的7.3%增长至2024年上半年的50%。智能驾驶技术也成为推动汽车产业向电动化加速转型的核心驱动力之一。

中国乘用车零售销量变化趋势，万辆



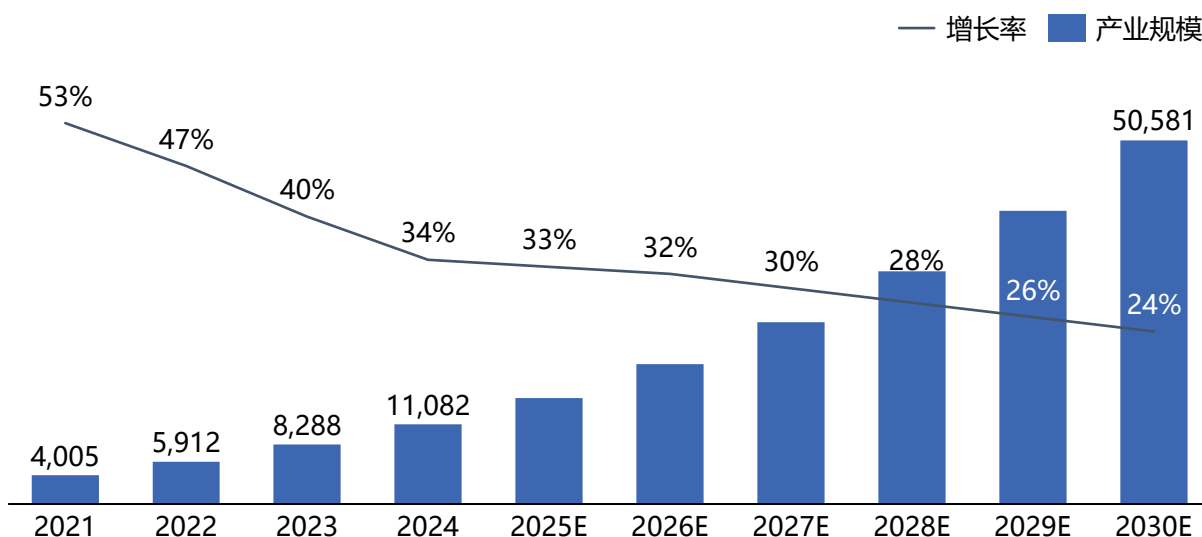
中国新能源车智能驾驶渗透率趋势



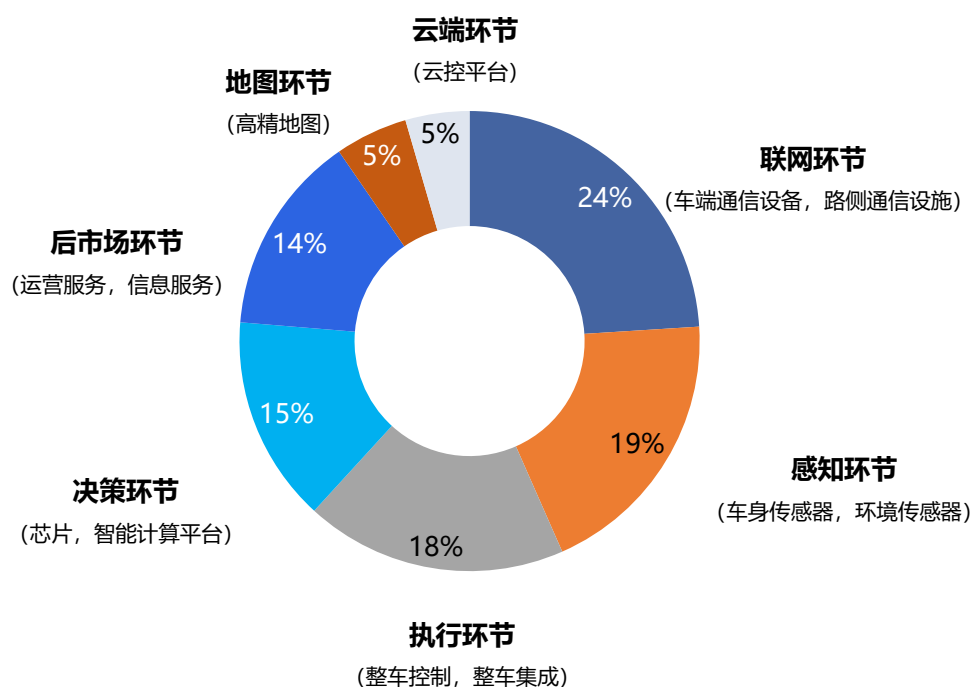
1.2.2 智能驾驶产业潜在规模巨大，带动万亿级产业发展

智能驾驶带动的市场空间也是巨大的，2024年我国智能网联汽车产业规模11082亿元，增速达34%，预计到2030年市场规模有望突破5万亿；从产业规模的结构看，核心价值环节围绕联网、感知、执行、决策几个环节。截止2024年7月，智能驾驶相关注册企业数约5539家。

中国智能网联汽车产业规模趋势，亿元



2024年中国智能网联汽车产业结构



1.2.3 产业链 “自上而下” 逐步完善、蓬勃发展

智能驾驶产业链主要由上游各类核心技术、中游整车制造和下游应用场景构成。产业链近年来呈现“自上而下”逐步完善的态势。



上游：集聚了一批头部企业和大量配套企业，研发、制造、测试、应用的完整产业链已经形成。在环境感知技术方面，如激光雷达、毫米波雷达及高清摄像头等，我国不仅实现了技术突破，还通过自主研发降低了成本，使得高精度环境感知系统更普及。在感知设备领域国产激光雷达市占率已经达到全球的84%。



中游：车企通过自研或与科技公司合作，提升数据与算法能力并降低成本，智驾整车价格下探至10万元市场。



下游：智驾服务市场处在突破前夜，以萝卜快跑的Robotaxi为例，目前已经在11个城市开放示范运营，2024年全年平台累计订单超过900万单。

从智驾产业链整体发展进程来看，我们发现**产业链上游相对更加成熟**，部分玩家基本实现盈利；产业链**中游处在商业模式落地阶段**，随着智驾汽车渗透提升，各大主机厂均在积极探索盈利模式；产业链**下游目前仍处在探索阶段**，部分场景完成小范围商业化落地，但多数场景仍处在测试期。

1.3 智能驾驶技术双路线并行发展，快速演进

依据2021年颁布的《汽车驾驶自动化分级》国家标准，智能驾驶技术按自动化程度的高低，被分为L0到L5六个级别。其中，L0-L2属于驾驶辅助阶段，智能驾驶系统作为“助手”的角色为人类驾驶员提供探测、预警和控制等帮助，L3-L5属于高阶自动驾驶阶段，智能驾驶系统承担主要的车辆驾驶职责和相应的责任，只有在特定的情况下才会要求驾驶员作为后援接管车辆，或者无需驾驶员接管。

	驾驶员为主导方			自动驾驶系统为主导方		
	应急辅助 L0	部分驾驶辅助 L1	组合驾驶辅助 L2	有条件自动驾驶 L3	高度自动驾驶 L4	完全自动驾驶 L5
定义	具备驾驶任务中部分事件探测和响应能力	具备车辆持续横向或纵向运动控制能力	具备车辆持续横向和纵向运动控制能力	在特定范围内，系统持续执行全部驾驶任务	在特定范围内，系统持续执行全部驾驶任务并执行最小风险决策	在任何范围内，系统持续执行全部驾驶任务并执行最小风险决策
说明	车道偏离预警 自动紧急刹车	车道居中 自适应巡航	自动超车 高速/城市NOA	驾驶员时刻做好接管车辆的准备	驾驶员可不进行车辆接管	驾驶员可不进行车辆接管
当前现状	完全普及，各类汽车的标配		技术较为成熟，大规模商用并持续提升渗透	技术基本可以实现，处在商业化探索阶段	技术仍在探索阶段，特定场景试点落地	暂无明确实现计划

技术发展整体可以分为三个阶段：

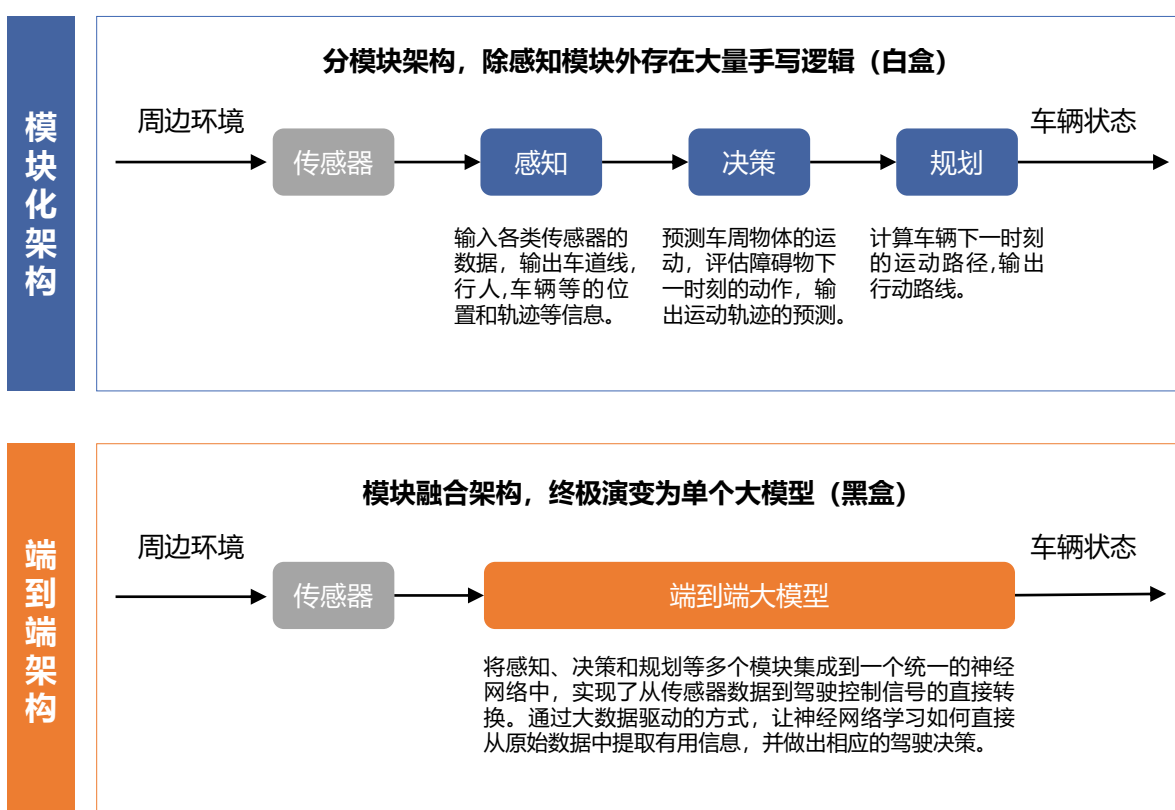
- 应急辅助阶段（2010年之前）：L0-L2技术处在测试阶段；L0应急辅助功能在少部分高端车上投入使用；
- 驾驶辅助阶段（2010年-2020年）：L3-L4技术开始测试，百度无人驾驶汽车Apollo上路；L1-L2级别汽车渗透持续提升，自动泊车、自适应巡航等技术被大规模应用；
- 智能驾驶阶段（2020年-2030年）：L3-L4技术逐步成熟，驾驶安全性超过人类驾驶员；L2渗透大幅提升，L3-L4汽车在特定场景实现商业化落地（例如Robotaxi、无人巴士等）。

技术路线分为“单车智能”和“车路云协同”，双路线并行发展推动技术进步

- 单车智能：侧重于由单车做出感知、计算和驾驶决策，目前发展相对成熟，市场中主要的智驾方案多数为单车智能；
- 车路云协同：由车辆、道路和云控平台共同完成车辆控制，目前处在早期阶段，但是未来发展的主要趋势。

1.3.1 单车智能：逐渐由“模块化”演进为“端到端”

目前，已投入市场的智能驾驶系统大多数采用模块化架构，将驾驶任务划分为感知、决策和规划等独立模块，通过工程师编写大量代码去制定相关规则。简单来说，模块化架构就像一条流水线，通过多个步骤的加工，最终生成可执行的驾驶指令。模块化方案具备简化研发团队分工、便于问题回溯、可解释性高、易于调试迭代等优点，车企可以在较短的时间看到成效；但由于将不同任务解耦，各个模块相对于最终的驾驶规划目标存在信息损失问题，因此往往会丢失最优性，另外多个模块间优化目标不一致，会造成误差传递。

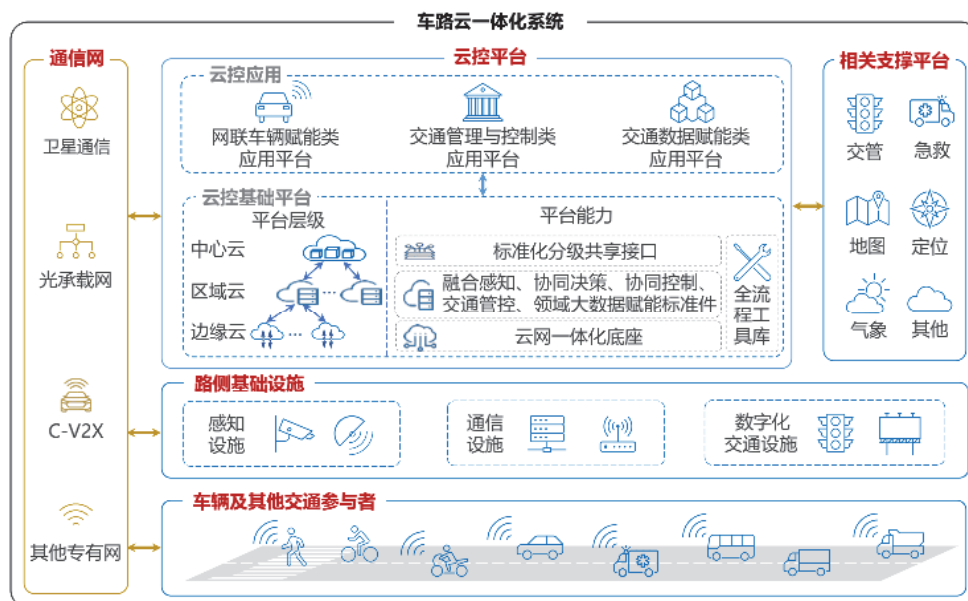


自特斯拉在2023年末推出FSD V12之后，端到端技术成为越来越多车企竞争的新赛道，小鹏、鸿蒙智行、腾势、理想、蔚来等均开始发力端到端技术。端到端架构将感知、决策和规划等多个模块集成到一个统一的神经网络中，实现了从传感器数据到驾驶控制信号的直接转换。与模块化架构最本质的区别是，它不再依赖编程来处理特定驾驶场景，而是让神经网络学习如何直接从原始数据中提取有用信息，并做出相应的驾驶决策。端到端一方面可以使整体决策效果最优，同时也能显著降低中间环节成本（例如，代码量从FSD V11的31万行减少到FSD V12的2000行）。端到端路线对于数据量和算力能力均有较高的要求，同时端到端路线由于省略了前期大量代码铺垫的过程，预计需要输入超过100万个视频后，基于神经网络的自动驾驶系统才开始表现良好。

技术路线逐步由模块化演进为端到端已经形成趋势，行业比较普遍的做法是采用分模块实现端到端演进，各家车企具体的技术路径也略有差异，未来单车智能技术发展的终局需要由市场给出答案。

1.3.2 车路云协同：将车、路、云端信息打通，协同感知决策

车路云一体化系统（Vehicle-Road-Cloud Integrated System, VRCIS）是通过新一代信息与通信技术将人、车、路、云的物理空间和信息空间融合为一体，基于系统协同感知、决策与控制，实现智能网联汽车交通系统安全、节能、舒适及高效运行的信息物理系统。其解决了单一车辆感知能力的限制和信息孤岛现象，通过实时共享交通数据和协同决策，最大化自动驾驶的安全性能和运作效率。



- **车端**：智能网联汽车，是系统的关键组成，既是产生交通动态数据的核心来源，也是路侧基础设施和云控平台的主要服务对象。智能网联汽车的感知和决策信息通过C-V2X通信，上传到路侧和云端，同时也接收路侧和云端下发的感知信息和决策建议，还通过C-V2X通信与周边车辆交互车辆状态、驾驶意图等信息。经过感知融合，最终形成车辆决策和控制指令，实现智能驾驶功能。
- **路端**：智能化路侧基础设施，是增强智能网联汽车感知的有效补充手段，是实现云端数字孪生的主要信息路径。路侧基础设施主要包括路侧通信单元、路侧计算单元、路侧感知设备和交通信号设施等，以实现车路云互联互通、环境感知、局部辅助定位、交通信号实时获取等功能。
- **云端**：云控平台，是车路云一体化智能网联汽车的核心特征。云控平台包括云控基础平台和云控应用平台。云控基础平台是智能网联汽车的中枢，也是连接所有系统要素的桥梁，是汽车由单纯的交通运输工具逐步转变为智能移动空间和应用终端的产业化核心所在。云控应用平台建设在基础平台之上，是支撑车辆行驶性能优化与运营全链路精细化管理的云端协同管控平台，面向智能网联汽车提供有效整合的车路云感知、决策、控制信息。
- **其他**：相关支撑平台，是指保障云控基础平台发挥共性基础作用所必需信息的支撑平台，如提供地图服务的动态地图平台、提供实时定位的卫星导航服务平台、提供天气信息的气象预警平台等。

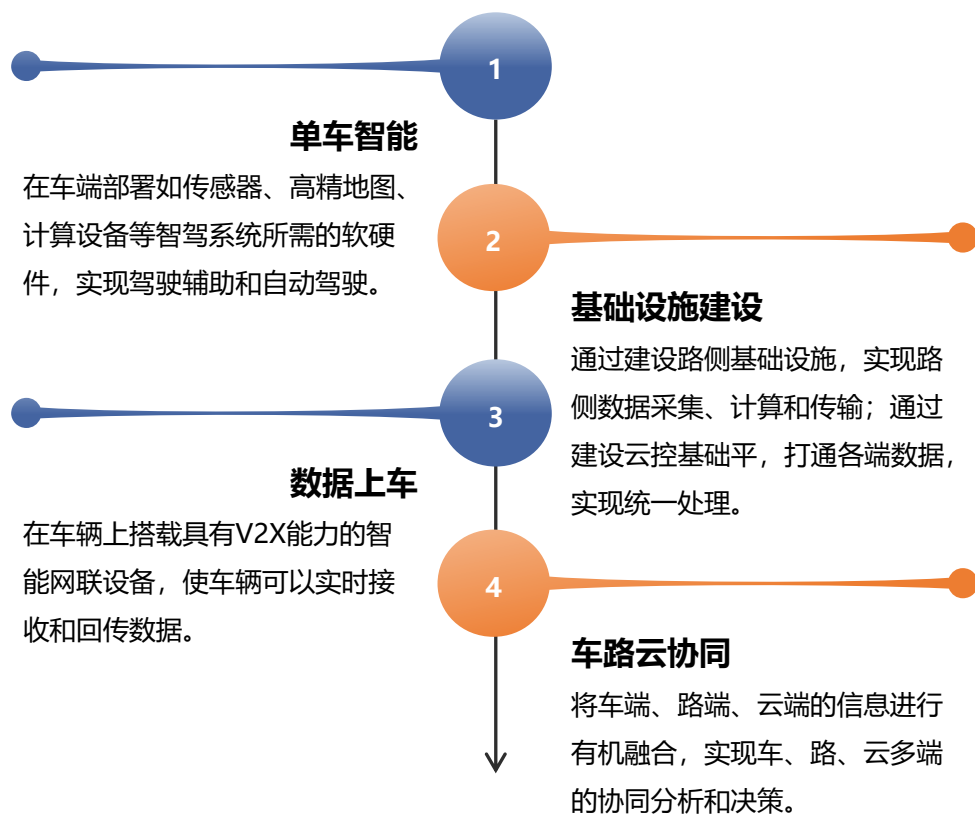
1.3.3 “单车智能”与“车路云协同”相辅相成，短期以单车智能路线为主导，长期演进为车路云协同是必然趋势

单车智能和车路云协同不是两条独立的技术路线，两者具有相互促进作用。**单车智能是发展智能驾驶的基础**，具有形成规模化和商业化周期短、投入相对少的特征，更强调车本身的感知和算法水平，不依赖路侧和云端的数据协同，可以有效解决车路云协同前期基建投入大、见效慢的痛点。

而车路云协同是智能驾驶模式的升级，其具备超视距感知和群体协同决策等优势，助力单车智能解决广域的交通信息交互需求（例如，了解到几公里外的桥梁坍塌、快速疏通拥堵路段等），弥补单车的局限性，拓展自动驾驶的运行设计域。



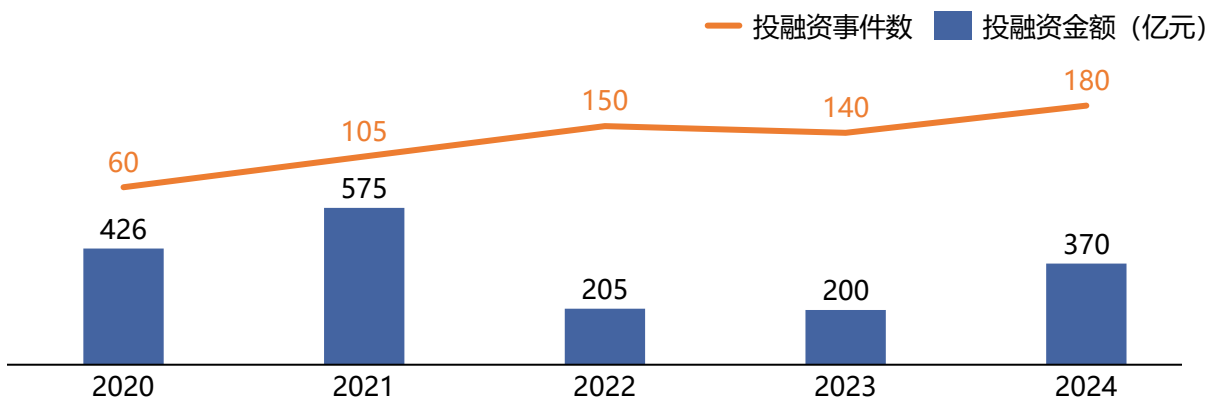
单车智能与车路云协同螺旋发展趋势



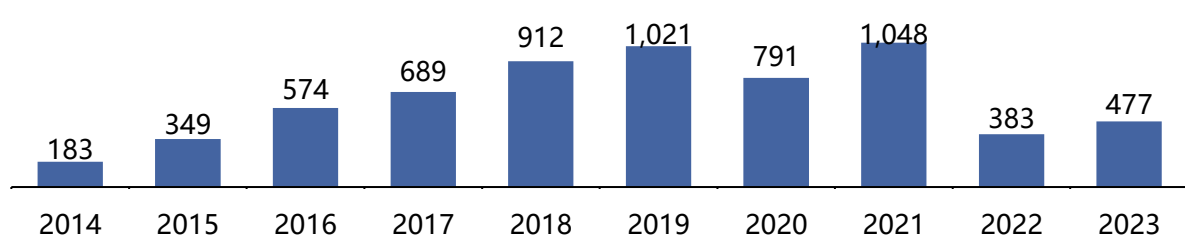
1.4 周期长、投入高、变现难——从“烧钱”到“造血”，智驾技术商业化闭环任重而道远

在新能源汽车蓬勃发展的同时，智能驾驶也乘着行业的东风得到了资本市场的关注。2021年时，智能驾驶市场的热度达到了高峰，融资事件超过100起，融资金额达575亿元。但因技术和政策的突破未达预期，智驾产业开始降温。**2022年起，虽然融资事件数依旧保持整体的增长，但融资金额以及相关企业的注册数量已较此前显著下降，投资方对于智驾企业的态度更加审慎。**

近五年智能驾驶行业投融资事件数量与金额估算



自动驾驶相关企业每年新增注册数量



目前，资本也从早期的投资技术导向企业，转向投资存在量产潜力的企业，如芯片、Robotaxi、低速无人驾驶等——在漫长的研发周期后，大部分智驾企业依旧在寻找能够将技术变现的商业模式与场景。唯有将商业化的难点解决，整个市场才能再次迎来爆发式的增长。

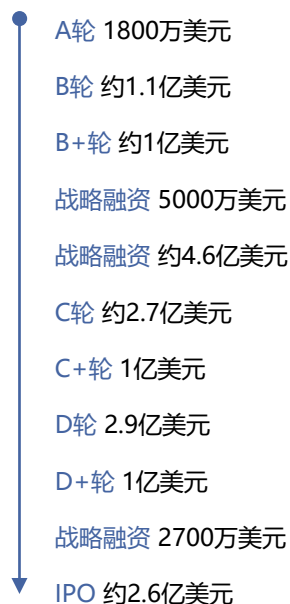
2024部分投融资事件

企业	金额 (人民币)	投资轮次
小马智行	33亿	纳斯达克IPO募资
文远知行	约31.5亿	纳斯达克IPO募资
苇渡科技	约14.5亿	Pre-IPO轮融资
如祺出行	9.76亿	港交所IPO募资
DeepWay	7.5亿	B轮融资
毫末智行	1亿	B轮融资

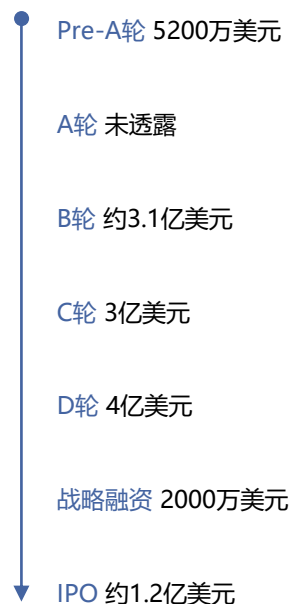
以两家知名的自动驾驶技术公司P和W为例，从起步至今经历了多轮融资，整体融资规模均超过12亿美元。但至今仍面临亏损：一方面，大规模商业化的智驾场景还未能落地，收入规模受限；另一方面，企业还需要拿出同期营收两倍以上的资金投入技术研发以保持竞争力。

智驾技术公司的持续亏损，在一定程度上也反映了智驾行业的变现困境。“如何盈利”这一关键问题困扰着智驾企业、车企以及跨界选手等行业参与者，他们仍在期待这片蓝海市场的商业化拐点。

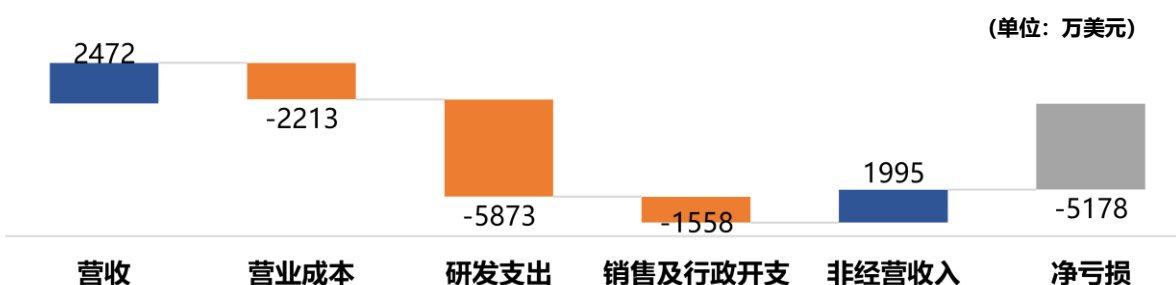
P公司融资历程



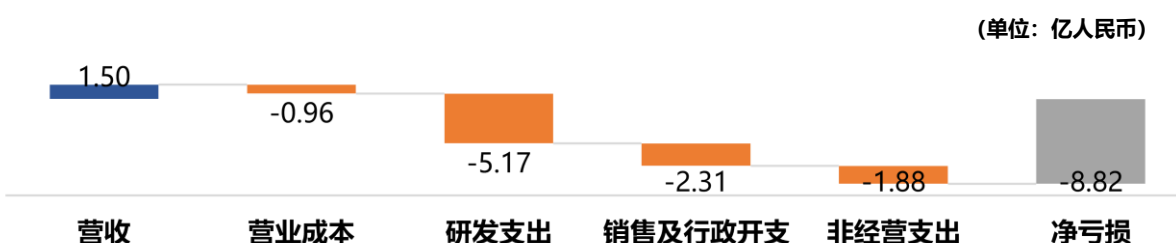
W公司融资历程



P公司24H1财务表现



W公司24H1财务表现



1.5 智能驾驶的商业化落地需要三大核心因素支撑

智能驾驶产业如今的困境也显示出，光有技术的快速迭代与创业者的热情并不足以支撑商业化的落地，除此以外还需要**政策、商业模式、配套服务三大核心因素**的完善与共同支撑，才能实现智能驾驶技术的商业化闭环。我们判断，当前商业化落地已推进至2.0“商业化试点阶段”：

	政策	商业模式	配套服务
4.0全面普及阶段	政策支持绝大多数道路的开放应用，运行限制较少，监管体系完善。	各类B端场景跑通，C端高阶智驾完全覆盖，参与方盈利的同时向上下游探索新角色。	配套服务大规模普及，成为了智驾的“标配”。
3.0规模化应用阶段	道路交通相关法律法规逐步完善，支持更大区域内的开放应用。	更多B端场景落地，C端基本实现L2完全覆盖，成本进一步降低。	配套服务的种类丰富，基本形成了用户使用习惯。
2.0商业化试点阶段	政策进一步细化，支持从道路测试到商业化落地，相关标准逐步完善。	B端场景落地，C端渗透逐步提升，多数参与方仍未实现盈利。	配套服务逐渐完善(如智驾服务保障方案)，建立了一定的用户认知。
1.0初步探索阶段	顶层设计类政策出台，聚焦宏观发展方向和目标，具体细则尚未明确。	商业模式尚未形成，仅有极少部分上游供应商可以实现盈利。	相关配套服务初具雏形，但尚未推广应用。

在智能驾驶技术迈向规模化商业应用的关键阶段，行业仍面临三大核心挑战需要重点突破：

政策体系有待完善：立法层级较低，缺乏国家层面统一立法框架；事故责任认定标准缺失，2024年公开争议案例同比增长135%；路侧数据未能实现跨域流通，数据安全与隐私保护面临挑战；

商业模式尚待验证：单车智能改造成本仍高于传统车辆，但用户付费意愿不足，行业与车企玩家急需跑通盈利模式；

配套服务亟待突破：需要通过保险等配套服务的完善，解决用户定责焦虑及售后保障等方面的痛点；

围绕以上三大核心因素，我们将展开探讨。



第二章

制度完善

政策开放引导规模跃迁



2.1 我国智能驾驶政策加速完善，国家和地方并行推动商业化落地

我国自动驾驶政策正在加速完善，截止2024年，全国已有50余个省市发布了自动驾驶道路测试与示范应用的实施细则，累计开放测试示范道路3.2万多公里，发放测试示范牌照超过7700张。

国家和地方政策并行推进，国家层面制定整体政策框架，各地方根据实际情况细化落实，汽车工业和智能化产业较发达地区通常政策会更加宽松，例如北上广深、武汉、重庆等地区，政府支持力度较大，同时也作为试点推动全国性政策的完善。

政策重心由推动道路测试转向试点落地和实际应用

2020年之前，政策聚焦产业宏观发展战略的制定，明确了单车智能和车路协同并行发展的模式

2017年4月，工信部、发改委和科技部共同印发了《汽车产业中长期发展规划》。

2018年12月，工信部印发了《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》。

2020年2月，十一部委联合印发《智能汽车创新发展战略》，其中提到未来实现“人-车-路-云”高度协同的愿景。

2021-2022年，政策转向标准体系的构建和规范的制定，推动道路测试和基础设施建设

2021年1月，工信部发布《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》后，全国30多个城市积极开展智能驾驶测试布局。

2022年1月，国务院发布《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》，推动基础设施智能化升级，支持构建“车-路-交通管理”一体化协作的智能管理体系。

2023年至今，政策持续支持各类规范和法律法规的完善，重点推动试点落地和实际应用

2023年11月，四部委联合发布《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》。

2023年12月，交通部发布了《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》。

2024年7月，五部委共同印发《五部门关于公布智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市名单的通知》，确定了20个城市为智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市。

2024年12月，北京和武汉率先通过了《北京市自动驾驶汽车条例》和《武汉市智能网联汽车发展促进条例》。

2.2 参考美国政策发展情况，我国智驾相关政策完善度处于同一梯队，未来主要方向是推广应用

中美两国最早将发展智能网联汽车作为国家战略，早在2016年，美国交通运输部就发布了全球首个无人驾驶汽车政策性文件《联邦自动驾驶政策》；而中国在2017年发布的《汽车产业中长期发展规划》中也明确提出了推动智能驾驶的发展。

尽管中美两国政治制度不同，但在智能驾驶领域的政策框架和演进阶段大体相同，主要分为顶层设计、试点落地和推广应用三个阶段，目前中美在前两阶段的政策相对完善，政策也助力中美两国成为了全球正式落地智驾商业化运营的领先国家。

未来政策的重心将聚焦智驾的推广应用阶段，支持扩大应用场景和范围、普及智驾认知、推动立法是该阶段政策主要的方向；以立法为例，美国在2024年底颁布了全球首个Robotaxi法规《AV STEP》。



2.3 政策发展建议

单车智能路线延续“松绑”的政策基调，为智能驾驶车辆从试点测试、示范应用到上路通行依次“打开绿灯”

政策放开智能驾驶车辆试点：2023年11月四部委联合发布《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》，意味着L3及以上自动驾驶车型研产技术已得到较充分验证，其量产和销售上获得政策允许。未来，政策应针对准入规范、使用主体、上路通行、暂停与退出、数据安全与网络安全等方面进一步细化，加速试点放开进程。

政策放开智能驾驶车辆载客运营：2023年12月交通部发布《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》明确定义了利用智能驾驶从事城市公共交通和出租汽车客运服务的行业规范，建议政策逐步完善各类应用场景规范，推动智能驾驶汽车在各场景进行落地。

政策放开智能驾驶个人乘用车上路通行：2024年11月至12月，北京和武汉率先通过了《北京市自动驾驶汽车条例》和《武汉市智能网联汽车发展促进条例》，从法律法规层面赋予了智能驾驶汽车上路的合法资格。下一步，各地方应加速完善法律法规建设，从而为智能驾驶车辆上路通行提供保障。

车路云协同路线建议采用“扶持”的政策基调，由道路基础设施升级改造工程带动车路云路端建设、推动车载终端设备“上车”、鼓励探索新型商业模式

基础设施数字化融合发展：为支持车路云协同发展，国家层面应将车路云中路端的建设与公路基础设施升级改造工程相结合，二者协同发展。融合式发展一方面避免重复建设导致的资源浪费，另一方面也提升了效率，加速扩大覆盖范围。

推动车载终端配备率提升：在车载终端装配率方面，政策可以采用分类施策的策略，对于车路云协同试点内运行车辆，需要100%安装C-V2X车载终端和车辆数字身份证书，对于新车政策鼓励进行终端设备前装搭载，对于存量车鼓励公共领域车辆（出租车、公交车等）优先进行后装改造。

形成“投建运”新型商业模式：工信部在‘智能网联汽车车路云一体化应用试点工作问答’中提出探索‘投建运’新型商业模式，鼓励构建国资平台、车企、运营商、科技公司等多主体投资共建、联合运营的发展模式；由于项目投入金额大、建设周期长，在早期阶段需要推动政府牵头进行投资建设。

制定智能驾驶事故责任认定标准，明确各方事故责任划分规则

智能驾驶涉及多个利益方，为了确保发生事故或违法行为时能够迅速厘清责任主体，避免出现责任推诿以及法律责任不明确的问题，建议制定行业统一的智能驾驶车辆事故责任认定标准，明确**汽车制造商、智能驾驶系统开发商、运营商**等各主体的责任范围，解决当前在定责、定损中的实际操作难题，为智驾车辆事故处理提供清晰可行的依据。

除了明确事故责任认定标准外，建议国家层面推动《道路交通安全法》等上位法的修订，中长期可以考虑制定一部专门的《自动驾驶汽车法》，体系化地覆盖自动驾驶汽车法律监管、责任承担等各方面的问题。同时应继续完善车辆准入、试点测试、上路通行等标准和规范体系，实现全国范围互通互认；并继续加强数据安全与隐私保护，保护用户的个人隐私。



第二章

商业落地

技术进步伴随模式升级



3.1 智能驾驶的商业化发展现状概述

在中国市场，智驾技术商业化发展的现状是“单车智能”和“车路云”协同中国方案这两种技术路线并存。在以单车智能为主的技术路线中，又呈现渐进式和激进式两种发展路径。

渐进式发展路径的主要落地场景是**ToC端为主**的私家车场景，关键玩家为车企，其中一类玩家是智驾技术较为领先的车企，通常采用全栈自研的方式提供智驾解决方案，比如率先推出端到端算法、被认为是智驾技术行业风向标的**特斯拉**、新势力造车中以技术实力作为核心竞争力的**小鹏汽车**；另一类玩家是通过与智驾科技企业合作来提升智驾表现的整车制造企业，其中最为引人瞩目的是通过与华为合作而提升车型品牌与产品竞争力并斩获市场销量的华为**鸿蒙智行**生态联盟的合作车企（即赛力斯、北汽、奇瑞和江淮）。

激进式发展路径的主要落地场景是**ToB端为主**的Robotaxi出行平台场景，其中的关键玩家常以车企-智驾科技公司-出行平台商这样的“金三角”合作联盟方式出现，以期在等待社会接纳程度更大提升和监管政策更大程度开放的为时不短的时间段内，共担费用和 risk，共享技术、数据和收益。对于车企来说，可以以多种方式参与Robotaxi场景下的合作，除了参股和合资等资本运作的方式，在业务合作模式方面**广汽集团**的做法具有代表性，即通过广汽埃安深度参与Robotaxi前装量产车型的研制生产，通过如祺出行实现传统网约车和出租车等出行服务与Robotaxi出行服务的混合经营，为未来高阶智驾商业化谋求在产品和服务端的先发布局和积累。接下来我们分别对上述代表性企业进行简要的案例分析。

中国乘用车市场智驾商业化的代表性技术路线和发展路径

技术路线	发展路径	主要落地场景	关键玩家	车企案例
单车智能	渐进式 (从L2、L3到更高阶智驾)	ToC端为主的私家车	车企	特斯拉 鸿蒙智行 小鹏汽车
	激进式 (L4和更高阶的智驾商业化)	ToB端为主的Robotaxi	车企-智驾科技公司-出行平台	广汽集团 (埃安/如祺出行)
“车路云”协同 中国方案	聪明的车、智慧的路 + 强大的云	智慧城市/交通	监管部门 + 智能交通运营商	

3.2 ToC端场景的商业化进展

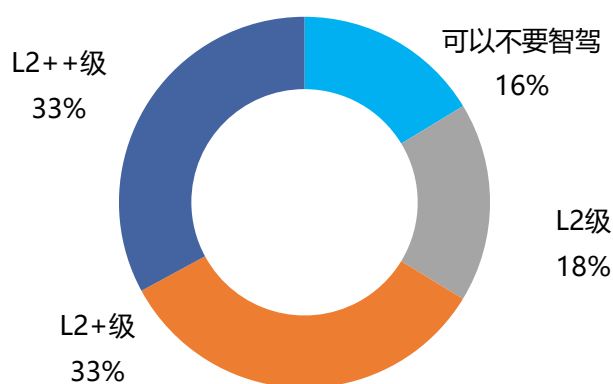
3.2.1 用户调研

用户重视智驾功能，但认为高阶智能驾驶需要较长时间落地

用户整体对高级别自动驾驶存在需求，但对于具体功能不够了解，虽然相信L4级以上智能驾驶一定会实现，但短期内不抱太大的希望。

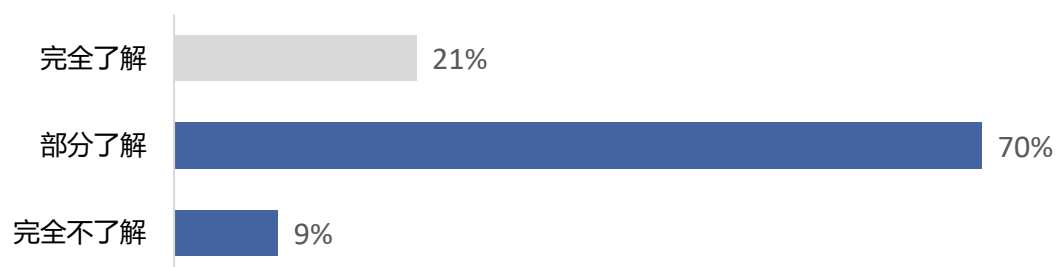
智驾产品的快速普及与宣传，提升了潜在购车用户及车主对智驾的偏好度。仅有16%用户表示可以不要智能驾驶功能，而66%的用户已不满足于L2级别辅助驾驶，希望配备L2+(高速辅助)和L2++(城市NOA)的高阶智驾能力。

用户对于不同级别智驾功能的偏好



但另一方面，现阶段的用户对于新兴的智驾功能，仍普遍存在“一知半解”的情况。近八成的用户对于智能驾驶的分级和具体功能，仍有不熟悉和不了解的情况；其中有近一成用户表示，对于智能驾驶完全不了解。

用户对于智驾L1-L5定义以及具体功能的了解程度

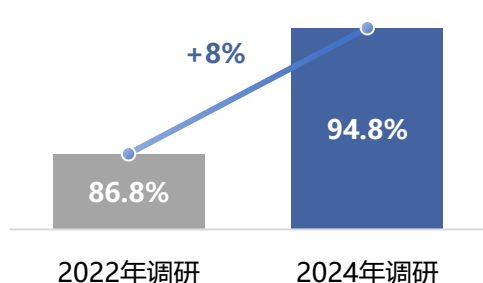


同时，通过对汽车之家今年与2022年用户调研结果的对比，我们发现**用户对于完全自动驾驶（及L5级智能驾驶）**的期待也发生了变化——**更加乐观，也更加谨慎和实际。**

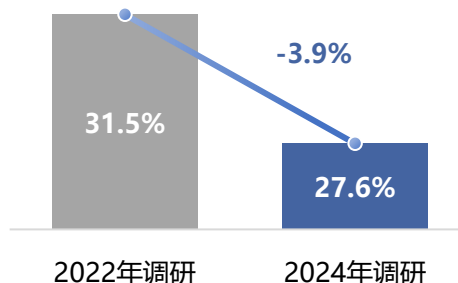
相比2022年，认为完全自动驾驶其终将实现的用户比例从86.8%大幅上升至94.8%。与此同时，认为能在短期内（2030年）实现完全自动驾驶的用户比例有所下降，从31.5%降低至27.6%。

对于用户来说，在经过两年多的智驾产品大规模普及和体验后，更高阶的智能驾驶不再是虚无缥缈的愿景，而是可以通过技术进步真正实现的未来。另一方面，用户对于智驾的思考也更多更现实，认为仍需要较长的落地探索与配套建设过程，才能实现完全自动驾驶的终局。

认为完全自动驾驶终将实现的用户比例



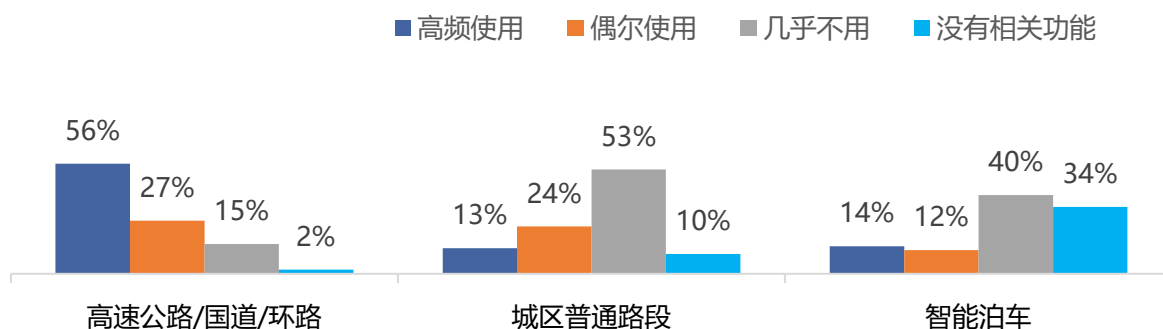
认为完全自动驾驶能在2030年前实现的用户比例



现有车主对智驾的体验较好，但用户整体付费意愿下降

在路况较好或较为封闭的高速/国道/环路路段，驾驶人使用智驾的频率较高：超过半数的车主会高频使用，仅有15%的车主表示几乎不会使用。相反，在城市普通路段上，智驾功能使用频率明显下降，约13%的车主表示会高频使用智驾功能，而超半数车主表示几乎不使用。对于装配率相对较低的智能泊车，仅有26%的车主表示平时会使用相关功能。

在不同场景中，车主使用智驾功能的频率



驾龄5年内的车主，在城区普通路段和智能泊车场景下，使用智驾的频率显著高于驾龄大于5年的车主。

不同驾龄的车主，在不同场景中使用智驾功能的频率

高频使用车主占比

驾龄≤5年

驾龄>5年

城区普通路段

30%

12%

智能泊车

36%

11%

整体来看，车主对于当前智驾功能的满意度较好，近六成车主对当前智驾体验满意，其中13%的车主表示对于当前车辆的智驾功能非常满意，43%表示比较满意，仅有6%车主表示不满意。

车主对当前智驾体验的满意度

56%

满意

38%

一般

6%

不满意

其中，驾龄五年内的车主对于智驾的满意度较高，表示满意的用戶比例达到了70%。智驾有效提高了新车主的驾驶体验。

不同驾龄的车主，对智驾表示满意的比例

70%

70%

56%

50%

60%

2年以内

2-5年

5-10年

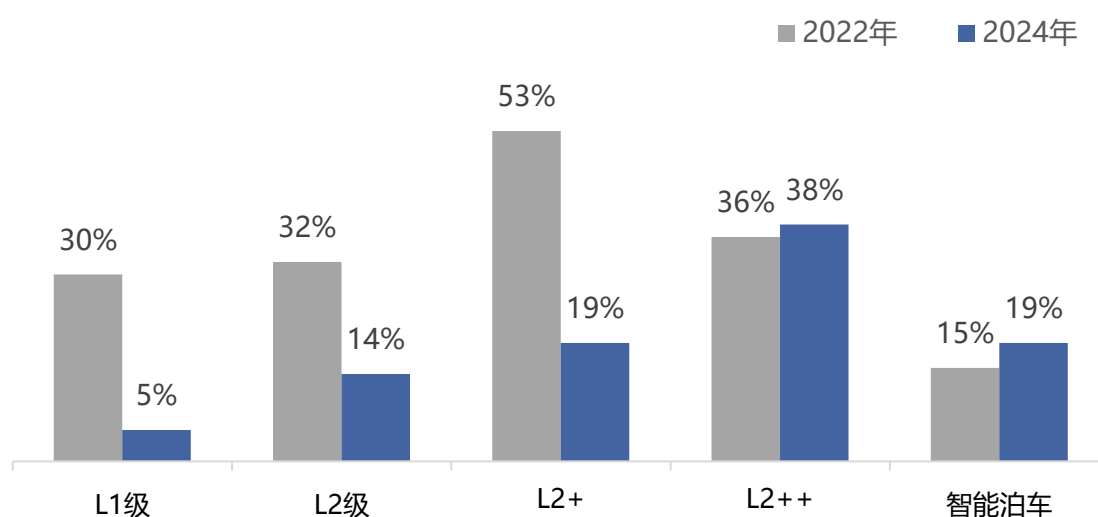
10-20年

20年以上

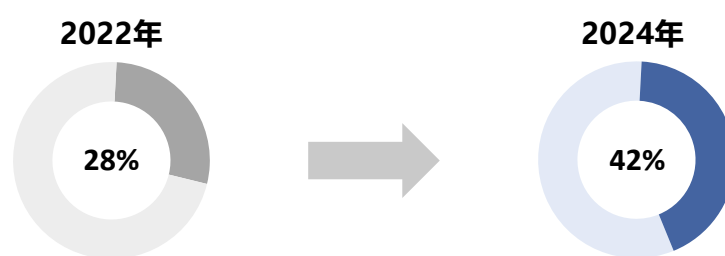
相比2年前，现阶段用户的付费意愿整体有所下降。

L1级智驾的付费意愿下降最为明显，仅有5%的用户愿意为其付费，远低于22年的30%；L2级的付费意愿也从32%下降到14%；愿意为L2++级智驾和智能泊车付费的用户比例小幅上升，分别为38%（上升2个百分点）和19%（上升4个百分点）。而不愿意为任何级别付费的用户大大提升，从22年的28%提升至42%。

愿意为不同级别的智驾功能付费的用户比例



不愿意为任何级别智驾功能付费的用户比例



面对用户付费意愿的下降，车企在尝试通过商业模式创新来扭转局面。白皮书将会通过介绍部分车企在商业模式上的经验与实践，为行业和其它参与者的创新提供参考和借鉴价值。

3.2.2 ToC端的私家车场景及代表性企业案例

案例一：Tesla——单车智能的智驾技术风向标

特斯拉的智能驾驶技术和解决方案对同行而言具有风向标作用，在智能驾驶的软硬件以及人工智能的数据、算法和算力方面都引领着研发方向。

其智驾方案的突出特点是：（1）采用单车智能为主的技术路线；（2）感知方面坚持视觉方案，避免在激光雷达等感知硬件上投入高昂的费用，并有利于与人形机器人等业务的技术通用与协同；（3）算法方面不断创新，尤其是2023年底推出的FSD V12，率先采用端到端技术，将原来的感知-决策规划-运动控制等模块一体化整合；（4）在算力方面，采用“车云结合”的办法，大力投资和构建的云端算力Dojo将为特斯拉多形态的人工智能终端产品提供算力支持。

特斯拉在智驾技术方面的领先性有助于提升特斯拉品牌在用户心智中的地位，有助于提升客户支付意愿、促成其购买决策，进而对特斯拉电动汽车的定价和销量产生正向影响。

（一）特斯拉的智能驾驶技术解决方案：

特斯拉有三款自动驾驶的解决方案产品，即基础版辅助驾驶（Basic Autopilot, BAP）、增强版自动辅助驾驶（Enhanced Autopilot, EAP）、完全自动驾驶(Full Self-Driving, FSD)。其中，FSD是其自动化驾驶程度最高的产品，但按照监管要求，目前还需要驾驶员将手放在方向盘上并随时准备接管。

— 特斯拉的自动驾驶解决方案及功能

功能	基础版辅助驾驶	增强版自动辅助驾驶	完全自动驾驶
主动巡航控制	√	√	√
车道内自动辅助转向	√	√	√
自动辅助驾驶导航驾驶		√	√
自动辅助变道		√	√
自动泊车		√	√
基础召唤和高级召唤功能		√	√
交通信号灯和停车标志的识别与反应			√
城市街道自动辅助驾驶			√

（二）特斯拉的智能驾驶技术商业化的软件收费模式：

在2019年之前，特斯拉的Autopilot系统价格为5,000美元，FSD作为附加选项，可以随车订购，车主需额外支付3,000美元选装费。2019年FSD单独推出之后，价格持续攀升，并于2022年9月达到顶点，为15,000美元。2021年7月，特斯拉为FSD推出了订阅制度，价格为每月199美元。

2024年1月特斯拉正式推出首个采用端到端人工智能算法的自动驾驶系统FSD V12，首次使用神经网络进行车辆控制（包括控制转向、加速和制动）。2024年3月，FSD V12开始向所有北美客户开放。FSD V12消除了自动驾驶系统在感知和定位、决策和规划、控制和执行之间的断面，实现了从原始传感器数据接受到车辆操控指令的输出。2024年4月，特斯拉官方宣布FSD购买价格由12,000美元降至8,000美元，同时特斯拉还首次对FSD全自动驾驶月度订阅费价格进行调整，由订阅制发布时的每月199美元降低至99美元。

2024年9月23日特斯拉发布了FSD V12.5.4，实现了智能召唤，即允许用户使用手机将车辆召唤至身边或附近可选择区域。FSD系统在美国和加拿大可用，而在其他市场的开通则受到当地监管部门审批等市场准入因素的影响。

■ 特斯拉FSD在北美市场的两种软件收费模式

时间	一次性购买/买断模式	按月订阅模式
2019年	首次推出FSD买断模式	
2021年7月		首次推出订阅模式，每月199美元
2022年9月	达到1.5万元美元的价格顶点	
2024年4月	从1.2万美元降至8000美元	从每月199美元降至99美元

特斯拉的自动驾驶解决方案中，AP和EAP已在中国市场的销售车型落地，FSD可在购车时进行付费选装，待FSD引入中国时可正式使用。AP作为最基础的辅助驾驶，所有特斯拉车辆都免费包含；EAP和FSD则需付费购买。2024年4月，特斯拉在美国取消EAP付费选项，仅保留FSD付费选项。中国官网显示，特斯拉在中国市场仍可购买EAP，EAP/FSD的付费金额分别为 32000/64000元。

截止到目前，特斯拉还未在财报中单独披露来自FSD等自动驾驶软件产品和解决方案的收入。据2024年第三季度特斯拉公司高管与投资者在问答互动中披露的信息，2024年全年FSD将为特斯拉带来约20亿美元的收入，且其中特斯拉的电动皮卡Cybertruck车主是主要的付费用户。

2025年2月25日，特斯拉中国在官微宣告：分批向中国用户推送2024.45.32.12软件更新，主要升级内容包含新增城市道路Autopilot自动辅助驾驶等功能。

此次软件更新被认为是特斯拉FSD渐进式入华的重要举措。完整功能的FSD以及在北美市场目前应用的FSD软件版本V13.2.2尚未进入中国市场。据悉，首批解锁使用升级软件功能的中国用户需已付费选购FSD服务（选装中国版FSD的一次性买断价格为6.4万元），且其购买的车型需已配置2024年2月后特斯拉推出的HW4.0硬件。HW4.0硬件是特斯拉的第四代智驾系统，主要特点是更强的算力、更多高分辨率的摄像头，从而支持更高级别的智驾功能、提升智驾安全性。

由于中国的城市道路在人流、车流等方面的路况相比北美更为复杂，因此第三方测评机构在实测后对特斯拉推送的部分FSD功能的试用体验并未达到满意或十分满意的水平。但因特斯拉倡导并采用端到端大模型的智驾算法，预计采用渐进入华路线的特斯拉将基于中国车主的驾驶数据，通过快速学习来改进其FSD功能表现，从而提升中国车主的智驾体验。

（三）特斯拉基于私家车智驾技术发展推动智慧共享出行：

2024年10月10日，特斯拉在美国洛杉矶举行了“WE, ROBOT”发布会，马斯克现场发布Cybercab、Robovan 和 Optimus三款产品。其中：Cybercab展示了自动驾驶出租车（Robotaxi）的应用场景，计划在取得美国和其他国家及市场对高阶自动驾驶监管政策的支持后大规模量产，预计车辆制造成本将控制在3万美元以内。

随着Cybercab等新品的发布，特斯拉的智驾技术商业化路径更加清晰，即面对私家车主的场景，特斯拉通过FSD的迭代和优化来改善出行体验，实现软件收费，并为私家车主提供了车辆在闲置时间、在不额外占用车主时间的情况下用于共享出行、产生收益的可能性。

与此同时，在汽车“新四化”趋势中，特斯拉让我们看到车辆智能化将加速车辆共享化的到来。未来，特斯拉计划推行自有（营运）车队与共享（车主）车队相结合的模式，即一方面其自身计划运营一支自动驾驶出租车队，另一方面允许所有特斯拉车主加入共享车队，通过运营平台界面接单并赚取收益。

特斯拉的Robotaxi业务主要意图并不在于特斯拉自身下场做出行运营商或为其他出行运营商提供车辆，而是促进私家车的共享，为私家车主提供获得额外收入的机会，同时最大化车辆这种出行资源的社会利用效率。正因为如此，尽管Robotaxi场景对于车企来说，通常属于ToB性质的业务，但是Tesla的Robotaxi场景本质上立足于ToC业务。

（四）特斯拉的案例启示：

在全球汽车产业智能化下半场启动之际，特斯拉已在ToC端为主的私家车场景为产品、业务、资源、能力的布局打下基础，且尤为值得关注的是：正如电动车的电气化为智能化提供基础，智能化将为私家车在智慧共享出行中发挥作用打开想象空间、增加商业化落地的可能性。特斯拉的业务版图显示了其通过底层技术赋能、在不同业务板块之间有望实现更强的协同效应。

业务布局的先声夺人，前提是特斯拉对创新技术的发展路径和应用前景提前做出研判，然后以坚定的投入、排除万难的强大执行力来推进智驾商业化进程。

特斯拉在技术上敢为人先的原创能力和技术商业化过程中秉持的长期主义，值得中国车企尊敬和学习。

案例二：华为鸿蒙智行生态联盟（HIMA）——传统车企与科技企业的合作

（一）华为鸿蒙智行生态简介

鸿蒙智行是华为在2016年正式立项的项目，主要以智能座舱、智能驾驶、鸿蒙车机操作系统为核心。这个项目旨在为汽车的智能驾驶提供一个统一、开放的操作系统平台，让车企和自动驾驶企业可以在这个平台上进行开发和应用。

华为通过与赛力斯、奇瑞、北汽、江淮等车企的深度合作，打造了覆盖多层级市场的产品矩阵。2023年9月，华为和赛力斯合作的新款问界M7上市。2023年11月，华为与奇瑞合作发布的智界品牌推出首款纯电轿车智界S7，搭载华为途灵智能底盘和鸿蒙智能座舱等技术。此外，华为与北汽合作推出享界品牌，聚焦高端商务市场，2024年8月推出的行政级纯电轿车享界S9凭借3050mm轴距和ADS 3.0高阶智能驾驶系统成功锁定高端用户群体。与此同时，华为与江淮合作的尊界品牌定位于百万级豪华纯电市场，其中尊界S800于2024年11月26日正式开启预售。

2024年1月和2025年2月，华为分别设立深圳引望智能技术有限公司和北京引望智能技术有限公司，与上汽集团等更多车企在智驾等业务领域开展紧密合作。

华为鸿蒙智行生态的发展历程

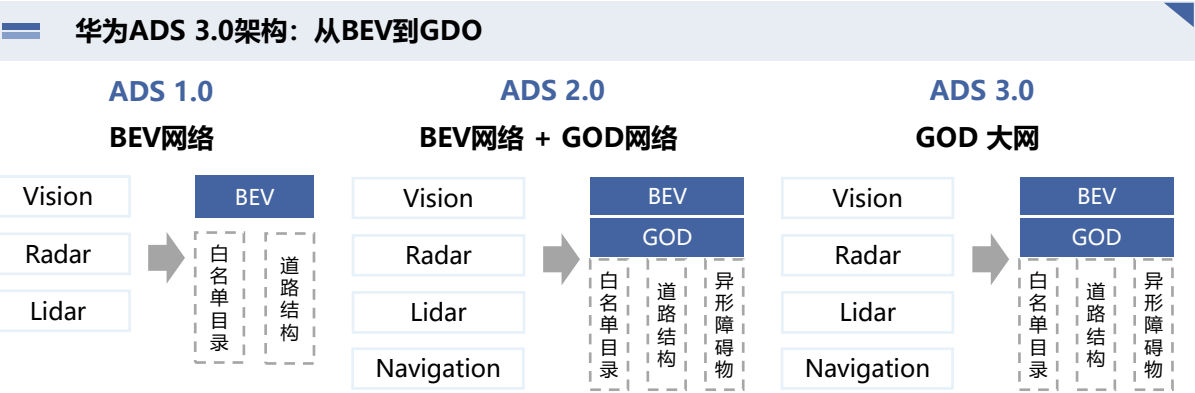


(二) 华为鸿蒙智行智能驾驶系统商业化及收费模式

华为鸿蒙智行搭载的智能驾驶系统——ADS（Advanced Driving System，高阶智能驾驶系统），是乾崑智驾品牌的核心解决方案。

ADS 3.0 在2024 年4 月发布，采用端到端大模型，其中感知部分使用GOD（通用障碍物识别）大感知网络，而决策规划部分通过PDP（预测-决策-规划）网络来实现。余承东在世界智能网联汽车大会上也表示，ADS 4.0 将于 2025 年推出。

截至2024年11月，鸿蒙智行智能驾驶总里程突破10亿公里，智能泊车辅助功能累计使用7003万次，环比增长20%，平均每天解决19万个泊车问题。



信息来源：华为全场景新品发布会

华为乾崑ADS高阶功能的收费变化			
版本	ADS 1.0	ADS 2.0	ADS 3.0
买断价	3.2万元	3.6万元	3万元
优惠政策	无	第一阶段：买断价1.8万元，叠加1.5万元抵扣券 第二阶段：买断价2.6万元，叠加2万元抵扣券 第三阶段：买断价3万元，叠加2万元抵扣券	叠加2万元优惠券
落地价	3.2万元	第一阶段：0.3万元 第二阶段：0.6万元 第三阶段：1万元	1万元
订阅价	包月：720元/月，包年：7200元/年		

信息来源：北大课题组公开资料整理绘制

除鸿蒙智行全系车型外，阿维塔和深蓝品牌也配备了HUAWEI ADS，并通过买断或订阅的方式向用户提供高阶智能驾驶功能的使用权。

ADS高阶功能包的买断价格为3万元，订阅价格为7200元/年或720元/月。从价格变化来看，华为正在逐步调整其定价策略。HUAWEI ADS高阶功能包的早期买断价格为3.6万元，但在2024年7月1日至12月31日期间调整为3万元，并为购车用户提供2万元的折扣券。订阅价格保持不变，仍为每月720元或每年7200元。在ADS 2.0阶段，实际购买价格已从3000元至6000元提高到1万元。

华为在智能驾驶领域的具体投资收益金额虽难以直接获得，但从汽车销售数据来看，其商业模式已取得了亮眼的成绩。2024年，鸿蒙智行全系累计交付量达44.5万辆，这一成绩凸显了华为在智能驾驶技术上的领先优势，以及通过与车企合作实现商业成功的潜力。

华为在智能驾驶领域的投入主要集中于技术研发，其核心是通过鸿蒙智行提供统一、开放的平台，为汽车品牌搭载智能驾驶技术。这种技术生态模式的边际成本相对较低，能够随着合作车企的增加而形成显著的规模效应，降低整体的研发和应用成本，进而推动整个行业效率的提升。

（三）鸿蒙智行的案例启示：

汽车产业智能化下半场的竞争大幕已然开启，对于车企来说，这是一场“不创新，就出局”的生死之战。

鸿蒙智行品牌下合作各方各车系的崛起，共性的关键制胜因素在于华为。但对车企而言，鸿蒙智行带来的启示是：智驾时代如果因为竞争节奏加快、能力欠缺等原因导致自身不宜或不能采用“全栈自研”的发展模式时，那么借助联盟与合作的方式，快速补齐自身在软件和算法等方面的短板是行之有效的思路和出路。

鸿蒙智行体现了合作共赢的可能性和可行性，即：一方面，华为及其新成立的引望智能技术公司通过打造技术开放平台，成为众多车企在智能化时代的新增技术和解决方案供应商；另一方面，车企得以将更多资源专注于自身擅长的领域，做好产品定义、核心应用软件、整车系统集成匹配等关键业务，优化资源配置，减少浪费，最终实现技术创新和成本效益的双赢。

案例三：小鹏汽车——新势力车企的智驾技术与商业化发展

（一）小鹏汽车及智能驾驶发展历程

小鹏汽车成立于2015年，是中国领先的智能电动汽车公司。小鹏汽车致力于通过科技为人类创造更便捷愉悦的出行生活，坚持通过自主研发，以领先的软件、数据及硬件技术为核心，为自动驾驶、智能网联和核心汽车系统带来创新。

2016年9月13日，小鹏汽车正式发布了首款车型——小鹏汽车BETA版，其定位为一款纯电动SUV。2021年1月，小鹏汽车NGP上线，长途出行首次进入智驾时代。2022年9月，小鹏汽车城市NGP上线，国内第一个实现智驾“进城”。2023年8月，小鹏XNGP在北京首发，成为国内首个无高精地图城区智驾。2024年5月20日，小鹏汽车举办520 AI DAY发布会，宣布面向用户全量推送AI天玑系统，并宣布全新市场定位——AI智驾全球开创者及普及者。

（二）小鹏汽车智能驾驶技术的商业模式

1、整车销售

小鹏汽车部分车型全系标配AI智驾系统，如小鹏P7+及后续车型，将智能驾驶作为产品的核心卖点和标配功能，提升了产品的竞争力和吸引力，从而促进整车的销售，从车辆售价中获取利润。

2、软件服务

对于一些高级智能驾驶功能，小鹏汽车提供软件订阅服务，用户可以根据自己的需求和使用频率，选择订阅不同时长或级别的智能驾驶软件服务，通过定期收取软件订阅费用来实现技术变现。随着智能驾驶技术的不断发展和迭代，小鹏汽车会为用户提供软件升级服务，并收取相应的费用。

3、技术授权与合作

小鹏汽车与大众汽车集团等其他汽车制造商开展技术授权与合作。例如，双方联合开发电子电气架构，并将小鹏的智能驾驶技术集成到大众汽车在中国市场的电动车型中，通过收取技术授权费用、合作研发费用或共享项目收益等方式，实现智能驾驶技术的变现。

4、品牌拓展与衍生业务

小鹏汽车推出子品牌 MONA，将智能驾驶技术下沉至更广泛的市场，以高性价比的产品吸引更多消费者，特别是10万-15万元价格区间的用户，通过MONA品牌的销量增长和市场份额扩大，实现智能驾驶技术的规模化应用和盈利。

小鹏汽车的软件收费以买断制为主，订阅制为辅。订阅制为连续不间断付费3年后即可享受终身服务，因此更接近分期买断，而非订阅制服务。

小鹏XPILOT软件收费模式及价格

软件名称	收费类型	收费内容
Xpilot 3.0	买断制	标准终身服务:3.6万
		限时优惠终身服务(车辆交付前订阅):2万
	订阅制	年度服务:1.2万/年, 连续订阅三年后可享受终身服务
Xpilot 3.5	买断制	标准终身服务:4.5万
		限时优惠终身服务(车辆交付前订阅):2.5万

MONA M03 践行“智驾平权”

- 产品定位：**MONA系列的首款车型M03定位为15万元价位段的智能家轿市场，以高阶智能辅助驾驶配置为核心卖点。
- 销售表现：**MONA M03 于2024年8月27日上市后表现强劲，上市首个48小时内收获超过30000单大定订单。
- 价格与配置：**M03提供3款车型，包括515长续航版官方售价11.98万元、620超长续航版官方售价12.98万元、Max版官方售价15.58万元。其中，Max版搭载了2颗英伟达Orin芯片，实现了20万元级别车型才具备的城区和高速辅助驾驶功能。

(三) 小鹏汽车的案例启示：

以往的竞争已经凸显了汽车产业规模经济效应的重要性，即没有销量，车企很难盈利、甚至很难生存。以“蔚小理”为代表的新势力造车，在严峻的市场竞争中需要通过销量的提升和保持来完成从“初创公司”到有竞争力车企转变的“成人礼”。

小鹏汽车发挥自身在智驾等领域的技术实力，积极夯实技术长板、寻求技术变现。特别是2024年8月推出的MONA M03，在15万元价位段轿车的细分市场先发制人、率先倡导和践行“智驾平权”。这一举措既展示了小鹏汽车对当下市场竞争烈度的充分估计和毫无保留、全力以赴参与竞争的务实态度，也为其抓住先机，成为年轻人的第一台智驾车并在未来伴随他们成长、满足他们的置换需求提供了更多可能。

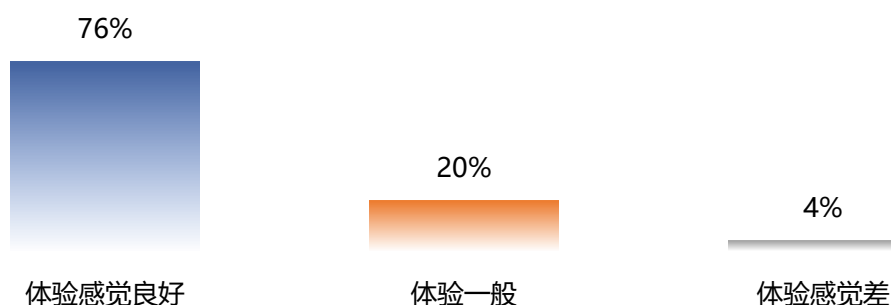
3.3 ToB端场景的商业化进展

3.3.1 用户调研

用户对无人出租的期待值高；大部分体验过无人出租的用户表示满意

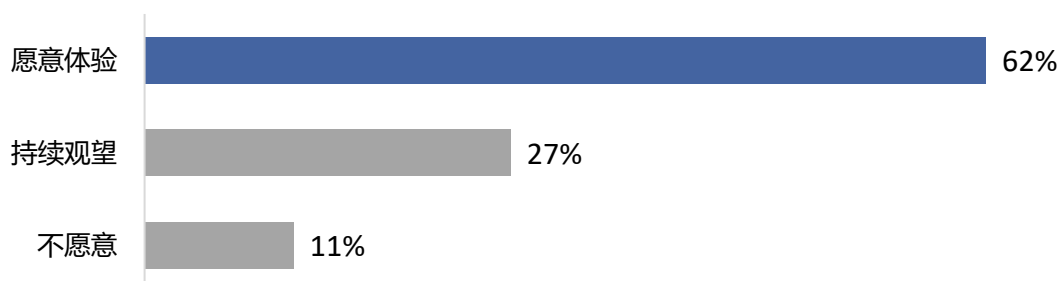
在用户调研中，有一成用户表示体验过无人出租。其中76%的用户认为体验感很好或者较好，有20%的用户表示体验一般，仅有4%的用户认为体验感很差或较差。

用户对无人出租体验的满意度



而其余用户中，有62%的用户表示有机会愿意体验无人出租，有27%的用户表示自己将保持观望，还有11%的用户表示自己不愿意体验无人出租。

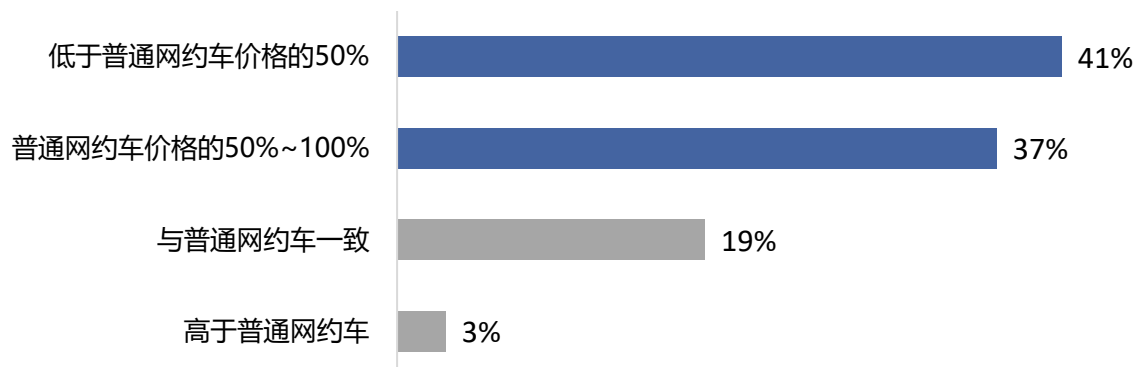
未体验过无人出租的用户的尝试意愿



无人出租的价格和驾驶安全等因素，将影响用户实际体验意愿

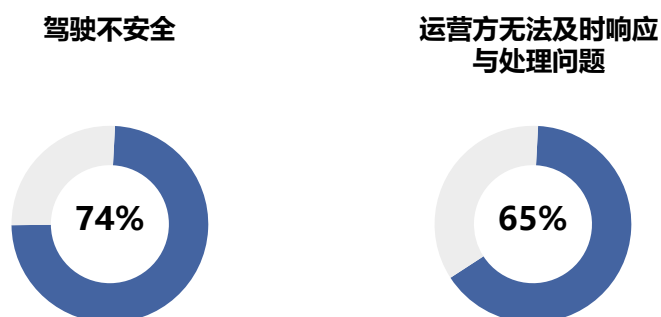
对于无人出租的合理定价范围，约八成用户认为应低于当前普通网约车价格，近两成用户认为可以和普通网约车价格一致。考虑到无人出租的技术成熟后将会大幅降低运营成本，用户对于该类服务的价格较为敏感。

用户认为无人出租价格的合理区间



除价格外，用户对于使用无人出租最担忧场景主要为驾驶不安全（74%）和运营方无法及时响应和处理问题（65%），其他问题还包括隐私泄露、设计存在缺陷等，但用户担忧平均低于25%。

用户对无人出租最担忧的场景

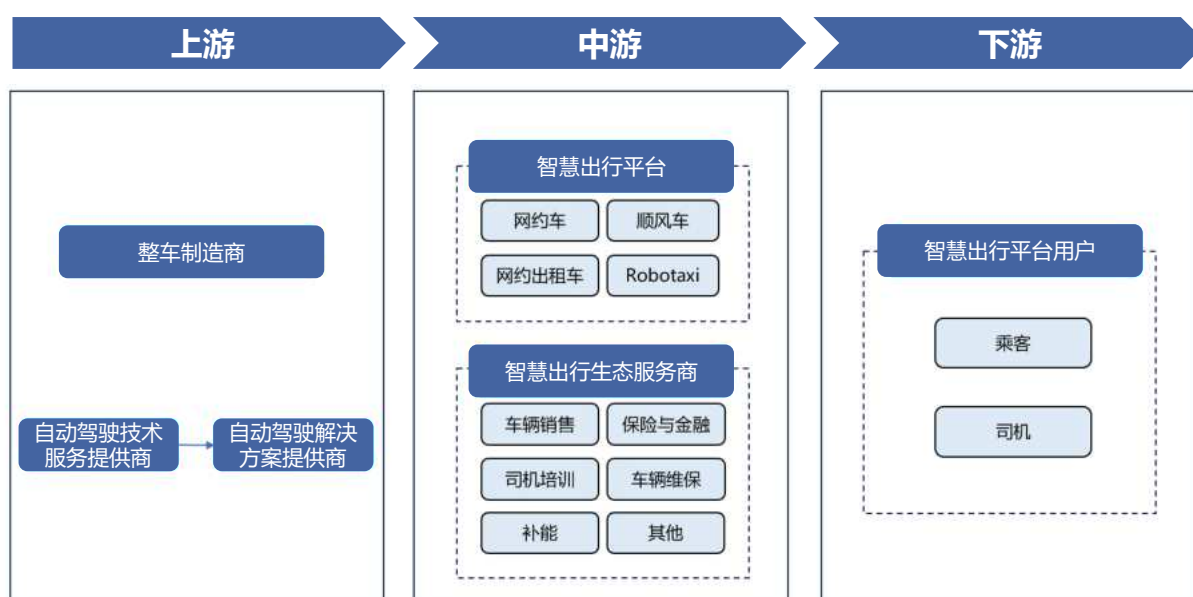


3.3.2 ToB端的Robotaxi场景及代表性企业案例

随着汽车智能技术的发展，共享出行有望迎来快速发展。在智慧共享出行产业链中，对于配置高阶智能驾驶技术的整车制造企业以及与自动驾驶解决方案提供商密切合作的车企来说，Robotaxi营运平台的运营商是其ToB端业务的重要客户。

Robotaxi的简要定义是：内置L4和L5级自动驾驶软硬件技术的自动驾驶共享出行汽车。

共享智慧出行产业链



技术进步与规模化应用将驱动Robotaxi运营成本更具竞争力

Robotaxi的运营通常离不开三个要素，即车辆、自动驾驶技术系统和出行运营平台

在中国市场，按照目前的监管政策要求，开展Robotaxi运营除了需要取得“网络预约出租汽车经营许可”外，还需在相关示范和试点区域内取得区域运营许可。国家交通运输部于2023年11月颁发了《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》（交办运〔2023〕66号文），要求Robotaxi开展客运服务应在指定区域内进行，并依法通过道路交通安全评估。此外，从事Robotaxi出租汽车客运的完全自动驾驶汽车，在确保安全的前提下，经区人民政府同意，在指定的区域运营时可使用远程安全员，远程安全员人车比不得低于1:3。

在此次白皮书课题开展的问卷调查中，近77%的受访人认为Robotaxi的合理定价范围应低于普通网约车的价格，有41%的受访人甚至认为Robotaxi的定价应低于普通网约车的一半。

当前Robotaxi出行服务的实际运营成本高于出租车和网约车等有人驾驶智慧出行服务，主要原因在于：（1）车辆成本方面：前期的Robotaxi车辆采用后装改造方式，自动驾驶技术软硬件的改装费用较高，仅激光雷达一项就占硬件开支的50%以上。据白皮书课题组调研获悉：当下部分纯电动Robotaxi营运车型经过后装改造后的整车价格高达96万元；（2）人员成本方面：按照《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》的要求，远程安全员的人车比不得低于1:3。据此测算，Robotaxi相较传统出租车和网约车，营运成本短期内难以显著更低，因此也难以支撑问卷调查中受访人所期待的Robotaxi出行服务价格。

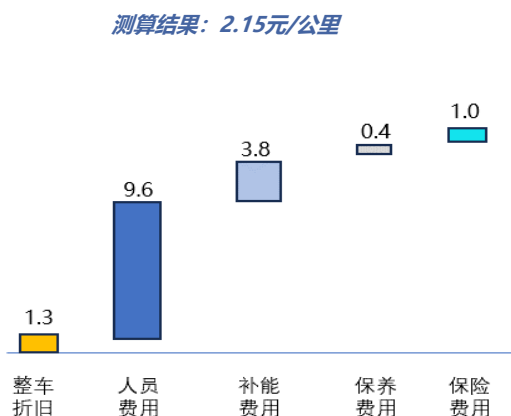
前提假设

运营车辆及里程	假设运营车辆 8 年满 60 万公里报废，推算每年运营里程平均为 7.5 万公里
人员薪酬费用	假设安全员和司机薪酬费用相同，每人每月 8000 元
能耗及补能费用	假设油车百公里油耗 6.5 升，油价每升 7.8 元；电车百公里电耗 11.6 度，每度电价 1.2 元
车辆保养费用	假设正常运营状态下，油车每万公里保养费 500 元，电车每万公里保养费 300 元
保险费用	油车每车每年 10000 元，电车每车每年 12000 元，Robotaxi 每车每年 13000 元

传统出租车/网约车成本构成测算

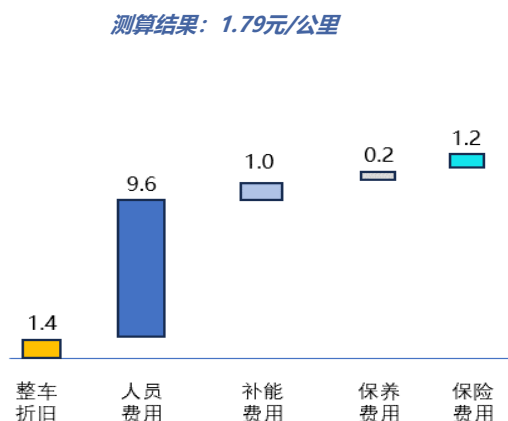
【油车情形】假设整车价格10.38万元

单位：万元/（车·年）



【电车情形】假设整车价格11.18万元

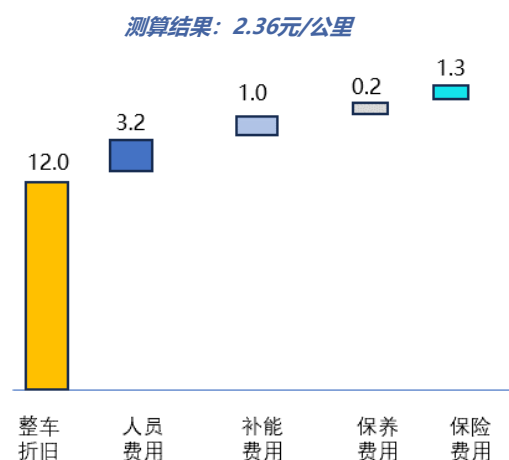
单位：万元/（车·年）



Robotaxi成本构成测算

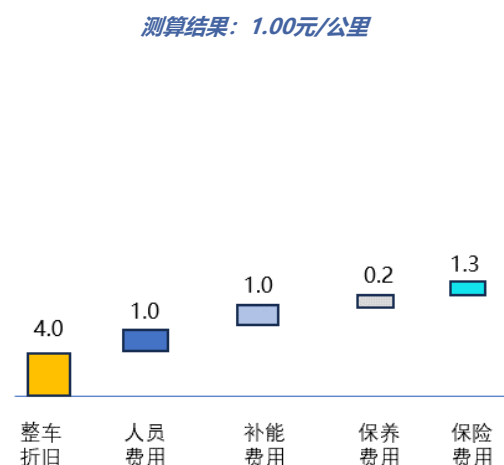
【电车改装情形】假设整车价格96万元
【安全员人车比】1:3

单位：万元/（车·年）



【电车前装量产情形】假设整车价格32万元
【安全员人车比】1:10

单位：万元/（车·年）



Robotaxi在降低人工费用方面具有优势

将上图中Robotaxi成本构成与传统出租车和网约车成本构成相比较，可以发现：Robotaxi有望在节约人工费用方面显现优势。假设远程安全员的工资水平与传统出租车和普通网约车司机相仿，当人车比达到1:10时，单车的人员费用支出仅为原来的约十分之一。

当然，正如人们当下对人工智能带给众多就业岗位的冲击有所顾虑一样，智能化给网约车司机等群体可能带来短期的阵痛，但未来在合规情况下的人工智能普及应用将有望丰富和改善人类生活并创造更多新的工作岗位与需求。

在Robotaxi整体成本中占比最高的是车辆成本

上图的测算显示：当前装量产的营运车辆整车价格降至每车32万元时，Robotaxi的服务价格接近消费者预期，即大致为传统出租车和网约车服务价格的一半。

近年来更多的Robotaxi出行运营商与车企紧密合作，采用前装量产的方式组织营运车辆的生产。随着激光雷达等硬件成本在技术进步和规模效应驱动下的大幅下降，Robotaxi运营成本中占比最大的整车费用项已大幅下降。

整车价格的显著下降来自产业链和供应链各环节的技术进步和软硬件性价比的持续提升，而技术进度的一支重要拉动力量则来自确定的市场规模或预期。除了技术本身的演进之外，监管政策和法规、社会接受度、舆论导向等等因素都会影响Robotaxi的运营范围和市场规模。

(二) 广汽集团在Robotaxi出行领域的布局 and 参与

广汽埃安：与多家公司在Robotaxi出行场景下的合作

对于车企而言，主要从车辆这一要素参与Robotaxi的运营，并采用两种参与方式。一种是**Robotaxi独立开发方式**：既提供Robotaxi车辆，也研发Robotaxi自动驾驶系统；另一种是**Robotaxi合作开发方式**：与自动驾驶技术公司合作开发Robotaxi车辆。中国的乘用车整车制造企业多以合作模式参与开展Robotaxi场景的相关业务。

车企在Robotaxi出行中的两类参与方式

参与方式	特点	代表性车企
独立开发	车企既提供Robotaxi车辆，也研发Robotaxi自动驾驶系统	特斯拉、小鹏汽车等
合作开发	车企与自动驾驶技术公司合作开发Robotaxi车辆和自动驾驶系统	丰田、日产、广汽、一汽、北汽等

Robotaxi运营车辆的制造主要采用三种模式：后装改造、前装量产和正向研发。其中**后装改造**通常是在乘用车量产下线后加装。激光雷达、摄像头和算力芯片等套件，改装费用较高；**前装量产**模式仍基于普通乘用车打造，但在量产过程中从车辆工程阶段就做出调整、优化和装配，系统安全性和稳定性有所提升；**正向研发**阶段车辆完全为“无人驾驶”场景而设计并制造，取消方向盘、油门和刹车踏板，以便在Robotaxi运营中最大限度提升乘客的乘坐舒适性。

中国市场的Robotaxi运营车辆早期以后装改造为主，目前以前装量产车辆为主，未来在监管政策许可的前提下有望向正向研发模式发展。

广汽埃安自2019年以来即与小马智行和文远知行等多家Robotaxi领域的自动驾驶科技公司在研制Robotaxi营运车辆方面开展了一系列的战略合作。2024年4月，广汽埃安与滴滴自动驾驶公司以对等股比成立合资公司——广州安滴科技有限公司，旨在共同打造L4级别的Robotaxi量产车。

广汽埃安在Robotaxi车辆制造领域开展的合作

主要合作方	合作内容与进展
小马智行	2019年，广汽埃安与小马智行合作，双方共同打造了搭载小马智行第三代自动驾驶系统的AION LX L4级 Robotaxi车型，并开展公开道路测试。 2022年，配备小马智行第六代自动驾驶系统的AION LX L4级 Robotaxi车辆平台入选广州市智能网联汽车第二批车型目录，并向公众提供自动驾驶出行服务。 2024年10月，广汽资本投资小马智行2700万美元，推动双方在Robotaxi商业化运营方面的合作。12月小马智行与广汽埃安在番禺总部举行Robotaxi战略合作签约仪式。
文远知行	2021年，广汽资本参与文远知行的D轮融资。同年，广汽集团、文远知行、如祺出行三方共同建立 Robotaxi车队，并实现商业化运营。广汽埃安与文远知行合作开发的Robotaxi车辆为：AION S Robotaxi。
滴滴自动驾驶	2024年4月，广汽埃安与滴滴自动驾驶公司以对等股比成立合资公司——广州安滴科技有限公司，计划在2025年推出首款商业化L4自动驾驶SUV车型。该车型基于广汽埃安AEP3.0高端纯电专属平台、星灵高端电子电气架构打造，同时搭载滴滴自动驾驶全套全无人驾驶软硬件技术方案、安全冗余系统和座舱娱乐系统。

如祺出行: 广汽集团旗下的智慧出行平台

如祺出行是广汽集团旗下的智慧出行平台，于2024年7月10日在香港联交所上市（HK.9680），发展战略是以在大湾区等重点区域取得成功为始，发挥公司在Robotaxi营运建设方面的先发优势，打造具备全面产品矩阵的出行服务平台。

如祺出行于2021年开始推动Robotaxi的商业化发展，成为全球范围内率先实现有人驾驶网约车与Robotaxi服务商业化混合运营的出行平台。Robotaxi服务在如祺出行收入中目前的贡献不足1%，基本上处于大规模商业化前的试点探索和示范演示阶段。对广汽集团而言，如祺出行的Robotaxi业务目前主要体现的是其战略布局和战略协同价值。

广汽集团的案例启示：

广汽集团一方面以前装量产的方式参与Robotaxi营运车辆的研制与生产，另一方面以合资合作方式参与Robotaxi出行平台的运营，**不仅展示了车企积极布局Robotaxi场景的方式方法，也揭示了双重重动机**，即一是看重Robotaxi大规模商业化运营的前景以及随之带来ToB场景新增订单，二是看重通过合作在L4自动驾驶前沿技术领域的前瞻性布局，以期在未来L4级别自动驾驶广泛应用于ToC私家车场景时，能够共享技术并提供协同支持

3.4 智驾技术商业化发展的判断与建议

3.4.1 ToC端商业化场景核心判断

在智能驾驶商业化的整体背景下，ToC端市场的发展呈现出新的趋势，同时也给车企带来了诸多挑战。

“全民智驾”及“智驾平权”举措将加剧“油电同价”时代即开启的市场竞争强度，并加速车企的优胜劣汰和企业间重组

随着比亚迪、小鹏等车企率先将高阶智驾软硬件作为全系车型标配，高阶智驾已经下探至10万级车型，“加配，不加价”的方式对其他车企的智驾产品竞争力形成巨大的挤压和冲击；正如比亚迪在发布会上所说，“**智驾，不是选择题，而是必答题；不是加分项，而是入场券**”。

由于城市和高速NOA等智驾功能成为十万价位段车型的标配，客观上**加速了L2级别智驾解决方案上车的普及、硬件成本因规模化生产而显著降低、同时培养更多车主使用智驾产品的习惯**，并在更多的用户数据基础上有望加速实现智驾产品的迭代和优化。

然而，采用基础智驾产品免费的方式，可能对培养用户的软件付费习惯而言带来不利影响或时滞。

在“智驾平权”基础上，车企在推出更高阶或更精细化场景的智驾解决方案时将采用选装付费模式

参照腾讯等互联网企业在发展中广泛采用的“Freemium”模式，预期当车企以免费模式扩大销量、取得规模效应后，会面向C端用户采用“先免费、后付费”或者“基础功能免费、进阶功能付费”等方式。

在智驾新增软件收费和智驾功能支撑整车产品力体验增强这两方面因素的影响下，市场出清后的车企有望保持销量和营收增长，进而延续渐进式发展的技术路径、实现智驾商业化闭环。

3.4.2 ToB端商业化场景核心判断

在面向ToB端的智能驾驶商业化领域，行业主要参与者也在积极调整战略，探索多样化的商业化模式。

从社会效益和商业化的角度判断，Robotaxi未来会逐步发展成熟

Robotaxi目前仍处于早期阶段，与私家车场景不同，Robotaxi场景采用激进式发展的技术路径，从L4级别自动驾驶技术入手推动高阶智驾的商业化应用；受前期投入高、技术成熟度有限、政策法规尚待完善等因素的影响，尚未实现大规模盈利。

但从中长期来看，Robotaxi运营成本有望大幅降低，随着生产模式由后装改造转为前装量产，车辆制造成本将大幅降低；同时随着技术迭代发展，安全员等人工成本也将进一步减少，规模化应用后必然会推动商业模式跑通。

不仅如此，Robotaxi 具备显著的社会效益，包括降低出行成本、优化城市交通流、减少交通事故等。随着技术成熟、法规体系完善，Robotaxi 在未来几年有望迎来更大规模的推广应用。

特斯拉带来新一轮“鲶鱼效应”，开放合作是应对竞争的必要手段

特斯拉基于私家车智驾技术推动的分时共享，拓宽了现有的Robotaxi运营模式，给智慧共享出行领域带来新一轮的“鲶鱼效应”，加速“共享化”的普及。2024年10月特斯拉发布了Cybercab等新产品，虽发布会现场仍是限定区域、限定道路的无人驾驶演示，尚未量产，但显示了特斯拉对智能技术产品和业务版图的构想，有望给L4级别高阶智驾技术的商业化在“智能化+共享化”融合方面带来新的方向引领和新的“鲶鱼效应”。

除了特斯拉等少数车企能完成Robotaxi营运车辆研制、智驾相关从数据到算法和算力的全栈研发、Robotaxi智慧共享出行的运营外，包括中国车企在内的绝大多数车企多以车企-智驾科技公司-出行平台商合作的模式开展Robotaxi业务。

尤为值得重视的是，特斯拉这样的智驾龙头企业，其技术越先进和强大、商业化落地发展越快，那么包括中国车企在内的其他车企就越加需要通过合作才能在竞争中实现跟随和超越。

“车路云协同”模式在中国市场有望从ToB场景率先落地

“车路云”协同的技术路线由于在前期涉及更复杂的智慧交通和智慧城市系统搭建与基础设施建设，目前处于顶层设计、政策引导、示范推广为主的发展阶段。未来，技术进步有望解决云控系统在低时延和高精度、高安全、高覆盖之间存在的张力，通过合理机制吸引更多车企、出行运营商等市场主体的参与，自动驾驶“中国方案”有望实现商业化闭环。

3.4.3 智驾技术商业化发展建议

基于以上对智能驾驶商业化趋势和行业格局的判断，我们提出以下建议，供车企参考，以调整自身战略定位并在不同市场环境中寻找新的增长机会。

车企应将智能驾驶置于战略核心地位，紧跟智能驾驶发展步伐，从而在“智驾平权”的时代持续提升品牌竞争力

随着“智驾平权”的开启，L2级基础智能驾驶功能正在从高端车型向主流价格段车型下探，成为用户购车时的标配功能。对于车企而言，非高端车型也必须尽快普及智驾功能，以维持市场竞争力。

高端车型需要积极探索差异化的智驾服务，以强化品牌溢价能力，提升用户体验。例如，为用户提供个性化智驾模式的定制，或搭载V2X车载联网设备，率先支持车路协同能力，在配备智能基础设施的道路上，实现动态红绿灯优化、智能避障、道路信息共享等功能，提供更高级别的智驾体验。

头部车企要有开放的格局，处于追赶阵营的车企要有开放的心态、合作的智慧

头部车企应从单一的智能驾驶产品竞争，转向技术赋能和生态共建。通过软件授权、平台共享、芯片供应等方式，在产业链中扮演“赋能者”角色，从而拓展商业化应用的范围和边界。

- 通过授权或供应链合作，向其他车企提供成熟的智能驾驶解决方案，实现技术溢价收益；
- 通过共享平台和软件架构，打造更广泛的智能驾驶生态，强化行业标准主导权；
- 通过大规模商业化应用获取更多数据，进一步优化智能驾驶算法，形成数据飞轮效应。

对于仍处于**追赶阵营的车企**，更要发挥合作的智慧，通过借助头部企业的技术开放模式快速布局，避免高昂的自研成本，并在竞争中缩小差距。

总之，在智能驾驶进入规模化应用阶段的过程中，“卖车+卖技术”将成为头部车企新的商业模式，而“买技术”也将成为跟进入者快速追赶的现实选择。

车企通过提前布局和参与合作来捕获后续市场放量时的新增商机，根据自身优势，扮演生产制造商或出行服务商的角色

车企在布局开展Robotaxi业务时可采用与出行服务运营商、智驾科技公司联盟合作等多种形式，以期把控节奏，既占据先机，也能审时度势、保持灵活性。

对于在制造端具有成本优势的车企，作为Robotaxi整车制造商，为出行运营商和智驾科技公司提供定制化的Robotaxi车型。其优势在于专注硬件制造，避免高成本的智能驾驶算法研发和后期运营投入；同时通过规模化生产降低单车成本，提高整车利润率；此外，还能够与多个出行平台合作，扩大市场覆盖范围。该模式类似于车企在传统网约车市场中的做法，即提供运力车型，而不直接参与运营。

对于在智能驾驶领域的领先车企，布局出行服务运营业务，打造出行服务平台。该模式的优势在于能获得高价值出行数据，优化智能驾驶系统，形成算法迭代的“数据飞轮效应”；同时提升用户粘性，增强品牌影响力，实现“卖车+卖服务”双轮驱动；此外，长期构建自动驾驶商业闭环，减少对第三方出行平台的依赖。但通常需要企业拥有强大的资金实力，能够承受早期的运营投入。



第四章

风险应对

保障机制赋能持续发展

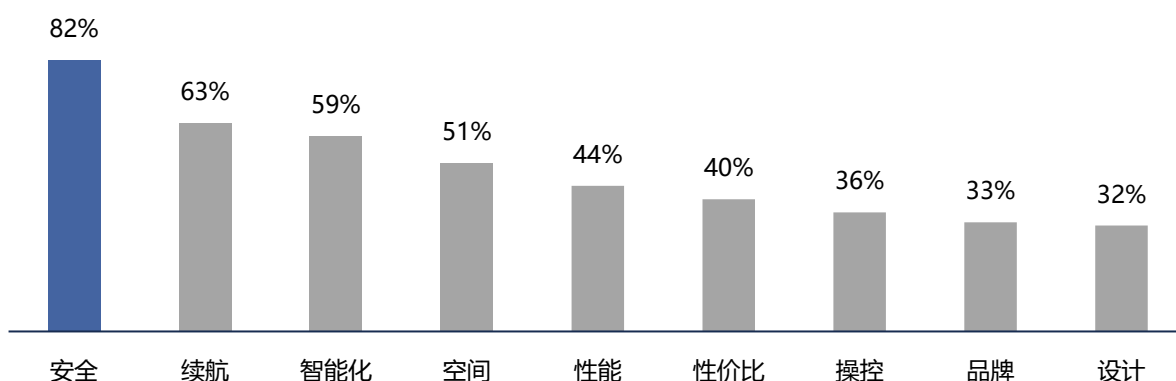


4.1 智能驾驶的出现带来新风险、新保障需求

用户期待智能驾驶，但对其风险仍存担忧

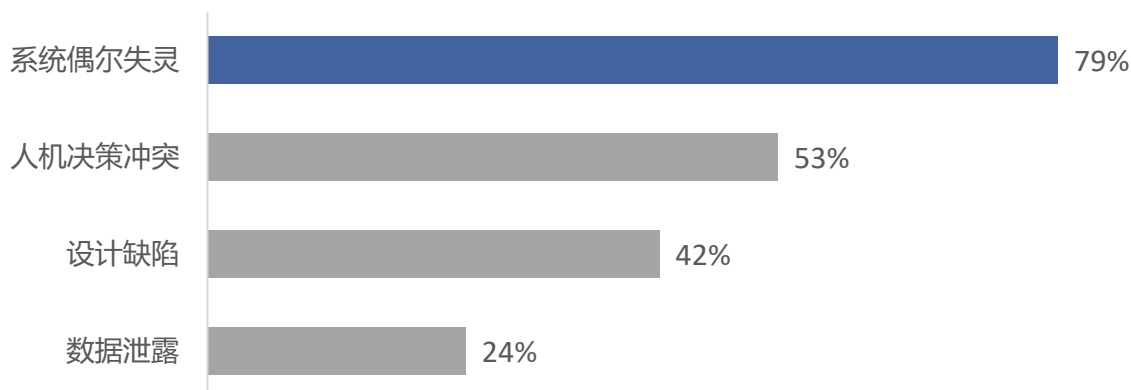
新能源用户购车时格外关注汽车的安全性，有82%的用户认为安全性非常重要。

新能源用户购车关注因素



从用户担忧的智驾汽车风险类别来看，79%调研用户对于系统失灵的风险表示担忧，53%的用户担心驾驶过程中的人机决策冲突，仅有24%用户担心数据泄露。

对于不同智驾风险表示担忧的用户比例



过去，车辆风险似乎一直围绕两大阵营展开：一方面是静止时遭遇的“天降横祸”——突如其来的水淹、熊熊大火、坠落物体或剐蹭；另一方面则是行驶中因驾驶员的疏忽和失误引发的交通事故。然而，随着智能驾驶技术的发展，汽车风险场景正发生前所未有的变化。

4.1.1 中短期来看，智能驾驶带来新型安全风险

智能驾驶技术的发展将带来以下三大类新型安全风险：

- **功能安全风险**：指由于系统或设备的故障导致的潜在危险，例如智能驾驶系统突然死机，导致车辆失控；
- **预期功能安全风险**：指在系统无故障的情况下，由于功能设计上的局限性或驾驶员误用等因素导致的风险，例如智能驾驶系统在暴雨中未能识别前方车辆，导致车辆追尾；
- **网络安全风险**：因硬件、软件或数据遭遇意外或恶意破坏、篡改和泄露而带来的风险。

这三大风险在两个关键场景中尤为显著：

- **人机共驾场景下的风险隐患**：智能驾驶系统在与驾驶员共驾时，可能会因驾驶员对智能功能产生过高预估，或出于好奇试探系统极限而导致风险升级。此外，在复杂路况中，智能决策与人工判断可能出现冲突，进一步加剧事故风险。
- **技术成熟度不足下的挑战**：当前智能驾驶技术仍在不断突破中，面对复杂场景、恶劣天气，其决策准确性大打折扣，加之软硬件故障、数据泄露隐患和网络安全漏洞等问题，正不断考验着整个系统的安全底线。

在车路云协同场景下，安全风险带来的挑战将更加严峻。首先，由于车路云协同架构高度依赖网络通信，因此黑客攻击和网络故障会加剧车辆安全隐患，智能车可能成为“行驶中的黑客标靶”；其次，由于车路云协同体系收集了海量的数据信息，个人隐私泄露、数据篡改和数据滥用也将成为新的风险。

4.1.2 长期来看，随着智能驾驶技术不断成熟，预期驾驶风险将下降

随着智能驾驶技术的不断成熟，高阶智能驾驶车辆正在重新定义“安全出行”的标准。传统驾驶中，因驾驶员注意力分散、误判等人为因素频频引发的交通事故风险，正逐步被智能系统取代。成熟的智能驾驶功能能精准监控路况，实时分析驾驶环境，从而有效避免因疏忽或失误引起的事故，使得整体道路风险大幅降低。换句话说，未来的路上，搭载先进智能驾驶技术的车辆将成为真正的“安全卫士”，让出行不再充满未知风险，而成为高度可靠的智能护航。



测试阶段车辆暂无事故风险

北京智能驾驶道路测试结果：截至 2024 年 11 月 30 日，北京自动驾驶车辆安全测试里程累计超过2293万公里，测试过程**安全无事故**

广州智能驾驶道路测试结果：2023年，在广州开展道路测试和示范应用的车辆主动交通事故**认定记录为0**



示范应用阶段车辆反馈良好

载人运营测试参与者多且满意度维持在较高水平

北京智能驾驶载人测试累计公里数：2096万

参与测试志愿者（人次）：205万+



高阶智驾在商业化应用中表现更好

某品牌搭载高阶智驾车型风险更低

未搭载高阶智驾车型事故率相对水平：1

搭载高阶智驾车型事故率相对水平：0.88

注：事故率仅展示相对水平

4.1.3 智驾功能使用过程中，缺乏全面的保险保障用以防范新增风险

随着越来越多的L2及以上车辆投入市场，用户在购买和使用智能驾驶汽车时，也面临着日益复杂的风险保障需求。具体来说，主要存在以下三个方面的问题：

1. 传统保险产品的保障范围无法覆盖新增风险

传统车险的设计逻辑是围绕“人为驾驶失误”进行赔付，对于智能驾驶所带来的设备损坏、网络安全和系统故障等风险尚无完整的承保条款。例如，如果车辆因传感器或算法失灵发生事故，传统车险是否赔付、如何赔付，往往缺乏清晰的条款和理赔依据。这对普通消费者来说，意味着在购买或使用智能驾驶汽车时，仍然存在较大的保障空白。

2. 责任主体增多，保险需求随之扩大

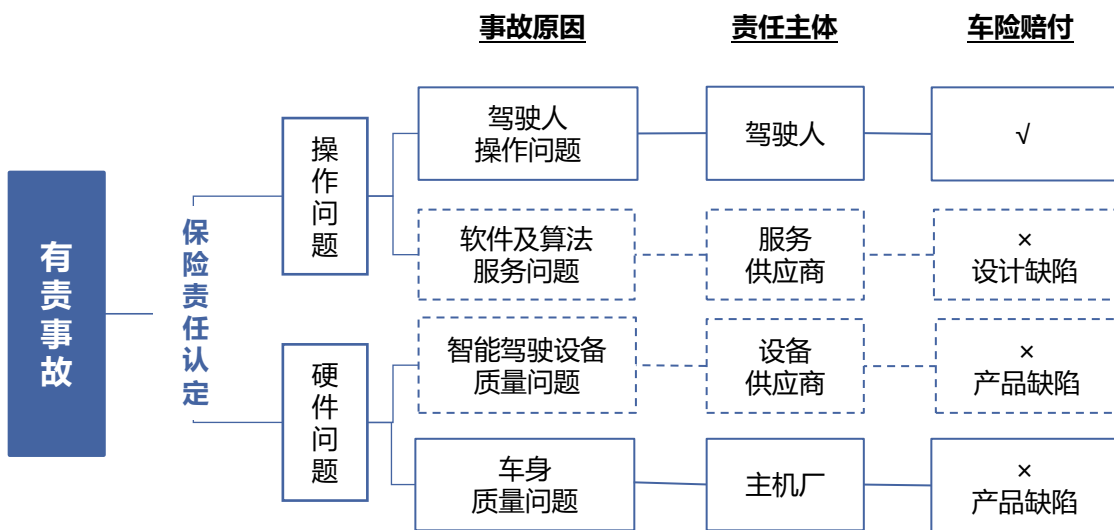
在L3及更高阶智能驾驶汽车中，驾驶责任不仅需要由车主承担，部分责任需转移到智能驾驶系统提供方、算法供应商、硬件设备供应商以及整车厂商。对于用户而言，这意味着一旦发生事故，究竟由哪一方承担责任、如何理赔，变得更加复杂且模糊。与此同时，这些新兴责任主体也需要额外的保险保障来覆盖自身在提供智能驾驶服务过程中的潜在风险。

3. 事故责任认定更具挑战性

智能驾驶车辆一旦发生事故，往往需要调取和分析车辆行驶数据、系统日志以及算法决策过程，来厘清是人为驾驶不当还是系统功能失效所致。对于普通车主而言，这种技术门槛极高的责任认定过程，不仅耗时较长，也容易引发车主与车企、技术提供方之间的争议。如果缺少专业第三方或完善的取证机制，用户可能面临难以得到及时、合理赔付的困境。

责任认定不清晰带来的争议会对品牌形象及销量产生直接影响。

- 事故处理与责任认定纠纷，影响品牌形象：**智能驾驶汽车事故的责任认定比传统车辆复杂。现有的车险条款主要针对人为驾驶风险。如果事故发生后，由于缺乏针对智能驾驶系统的理赔规定，车企和用户在责任划分上可能出现长时间争议。这不仅会使车企在售后服务上面临更多法律和公关压力，还可能影响消费者对品牌的信任。
- 新风险覆盖不足，影响客户决策：**智能驾驶车辆所带来的新增风险，包括智能系统故障、网络安全攻击和数据泄露等问题，通常属于责任险范畴，并未在现有车险中获得充分覆盖。这个问题使得部分消费者在考虑智能驾驶功能时，担心在系统故障或数据泄露等风险发生时无法获得最佳赔付方案，进而可能对智能驾驶车型的购车决策产生影响。
- 消费者信心不足，限制智驾开启率：**智能驾驶技术的普及依赖于消费者对系统安全的信任。然而，由于目前保险产品无法覆盖软件故障、网络攻击和数据风险等新增风险，消费者在启用智能驾驶功能时往往心存顾虑。比如，用户可能会担心一旦系统出现异常，因责任不明而导致事故赔付难题，从而不愿意全面激活智能驾驶辅助功能。这种顾虑不仅直接影响智能驾驶功能的开启率，还会阻碍车辆大数据的积累和后续技术的不断迭代升级。



4.2 保险服务建议与实践

4.2.1 产品设计上，短期“车+非车”组合承保，长期开发专属产品，形成对智驾保险服务的快速覆盖与逐渐成熟

根据智能驾驶带来的风险场景及责任主体发生变化，保险行业配套基础设施面临着缺乏适配产品。车企与保司可共同从过渡期、中长期两阶段解决问题：

过渡期：关注非车险产品的联合保障

在目前传统机动车保险主要覆盖驾驶员操作风险的情况下，智能驾驶车辆由于系统故障、网络安全和数据风险等新增风险尚未被传统车险覆盖。针对这一现状，车企可与保司、监管机构一起关注并推动智能驾驶及数据相关的非车险产品建设。在传统机动车保险保障下，针对车辆功能缺陷、网络安全、测试人员意外伤害等方面的风险，可通过智能驾驶责任、产品责任、网络安全责任、意外险等确保充足的保险保障。

短期解决方案：“交强险”+“人工智能责任险”

“车+非车”产品的风险覆盖

- 交强险覆盖智能驾驶汽车小限额三者责任风险；
- 人工智能责任险覆盖智能驾驶汽车发生无法控制的故障或失灵，造成智能驾驶设备、安全员或三者的伤亡或财产损失风险。

“车+非车”产品解决客户痛点

- 覆盖风险更全面，针对性更强
- 产品责任设计更灵活
- 保费计算更灵活

中长期：推出智能驾驶车险专属产品

保险行业应在监管部门指导下，联合汽车行业积极探索智能驾驶保险产品的创新研发，遵循兼容并蓄、循序渐进原则，以车险体系开发适用智能驾驶汽车不同级别产品。

一是围绕L2+扩展车险责任或新增附加险，覆盖辅助驾驶/智能驾驶功能(如自动泊车)、算法服务、网络安全等相关风险；此外，为车企、供应商等新增风险责任主体提供风险保障。

二是加快L3及以上级别车辆保险的产品研究，聚焦现有产品不适配及保险责任判定难等问题，规范统一测试车适用产品，开发专属示范条款，为未来L3以及车路云落地运用做好产品准备。

长期解决方案：“汽车商业保险” + “汽车生产企业综合责任保险”

智能驾驶汽车商业保险：

- 投保主体为智能驾驶汽车使用主体；
- 覆盖智能驾驶汽车人工驾驶期间风险；
- 对人机共驾期间智驾系统导致的事故先行赔付。

智能驾驶汽车生产企业综合责任保险：

- 投保主体为智能驾驶汽车生产企业；
- 覆盖智能驾驶汽车智能驾驶期间的智能驾驶功能、预期功能与网络安全风险。

产品配套建设：

- **风险评级体系建设：**从企业端、车端、路端三个角度，分车型、应用场景充分评估智能驾驶汽车**智能驾驶与网络安全风险**，用于对智能驾驶汽车进行差异化定价。
- **数据平台建设：**积极参与行业数据平台设计和建设，支持数据共享，共同制定**行业数据标准**，并努力建设**定责定损能力**。

4.2.2 定价方案上，加强车机、仿真数据应用，构建专家评级模型

智能驾驶汽车风险场景与责任主体变化带来了定价挑战，传统定价模式亟需改变和升级，建议未来智能驾驶汽车保险定价向三个方面转型：

1、定价由静态数据转向动态数据。智能驾驶汽车技术更新快、数据高频、可采用的数据维度更丰富，而传统车险定价，主要应用车辆物理特征、历史赔付、从人信息等静态数据，需要累计多年且风险单位数量众多的数据，但是数据颗粒度较粗。针对智能驾驶汽车的定价，由于智能驾驶汽车风险大幅下降，历史出险数据难以积累，借助数据共享平台，探索诸如驾驶行为、智能设备运行情况等大量动态数据，仅需要历史数月数据即可进行定价，数据颗粒度较细。

2、风险评估由真实数据转向仿真数据。由于缺乏真实的、全场景的历史数据为智能驾驶风险做参考，未来需主动顺应智驾趋势，积极运用创新技术，如引入仿真模拟数据，在数据孪生环境下，模拟智能驾驶系统在虚拟场景中的反应和风险，作为车险定价的参考依据，提高定价能力，做好风险识别。

3、定价模型由算法模型转向构建专家评级的内外融合模型。未来可加强保险行业与汽车行业协同，由委员会统筹，指定第三方鉴定机构对车企、智能驾驶运营主体、智能驾驶汽车的功能安全、预期功能安全以及网络安全进行道路测评等全方位评估，综合得到对智能驾驶汽车指定ODD（设计运行域）下的专家评级，作为车险定价的依据，区分车型维度的智能驾驶风险水平。

4.2.3 定责方案上，完善政策制度，制定规范，建立鉴定还原能力

借鉴国外在立法上的先行经验，我国需加快《道路交通安全法》的修订和发布实施，为国家层面制定智能驾驶汽车商用认证、准入、责任认定等法规政策提供法理基础，加速智能驾驶汽车规模化商用。

建议尽快通过立法或法律修订将汽车制造商、智能驾驶系统软件开发商等纳入交通管制主体对象，并分类细化责任认定。可参考国外政策，对不同智能驾驶类型及场景明确具体责任认定规范。同时，建议对L3级别智能驾驶汽车的人类驾驶员法律义务明确要求，例如人类驾驶员接管时机及情形、保持何种程度注意力等，确保保险公司向有责主体追偿时有可操作性的法律依据。

建立行业性的定责定损标准及处理规范。目前缺乏明确的智能网联车辆案件定损标准及处理规范，建议推动出台行业内事故责任认定、保险理赔等方面的实施细则。先由交管、法院部门推动智能网联车辆定责定损标准，保险行业协会根据标准制定相关的理赔标准及处理规范、规则，切实加强智能网联汽车事故理赔工作流程管理，提高服务水平。

保险公司与车企或者其他具备事故鉴定还原能力的机构合作。目前对智能网联汽车发生事故时的经过、是否开启智驾功能、车辆决策是由机器发起还是驾驶员发起等问题，保险公司缺乏相应的鉴定能力，这些问题对定责定损至关重要，为此，保险公司需要提升事故鉴定能力，洞察事故经过，或与具备事故鉴定能力的权威第三方机构开展合作。

4.3 实践案例：平安产险与赛力斯共创全国首个智能驾驶责任险保障计划

为满足智能驾驶时代下车企、消费者对于新技术应用过程中的创新保障和服务需求，平安产险与赛力斯汽车共创全国首个智能驾驶责任险保障计划，通过风险保障+服务权益方案，提供完善承保服务保障，具备覆盖风险全面、针对性强、产品责任设计灵活的特点。

产品设计上结合监管意见，充分创新，体现责任险特征。产品形态上与车险区分开，真正采用责任险方式，用累计限额和每次事故限额方式提供风险保障。保障场景和内容全面，同时提供了丰富的服务权益。

4.3.1 产品方案

产品提供针对八大类驾驶场景的多项保障服务。在**保障场景**方面，方案覆盖智能泊车辅助、遥控泊车辅助、代客泊车辅助等自动泊车功能，以及城区车道巡航辅助/辅助增强、城区智驾领航辅助、高速车道巡航辅助、高速智驾领航辅助等智能驾驶场景。产品支持多种智能驾驶功能，并涵盖从城市道路到高速公路的多元化应用场景。

在**保障内容**方面，方案提供人身伤亡或财产损失赔付，以及智能驾驶事故或突发情况的应急处理费用，以确保用户在使用智能驾驶功能时获得充分的安全保障。此外，产品还涵盖售后服务代用车及使用费用损失补偿等权益，进一步增强用户的信任感和使用便利性。

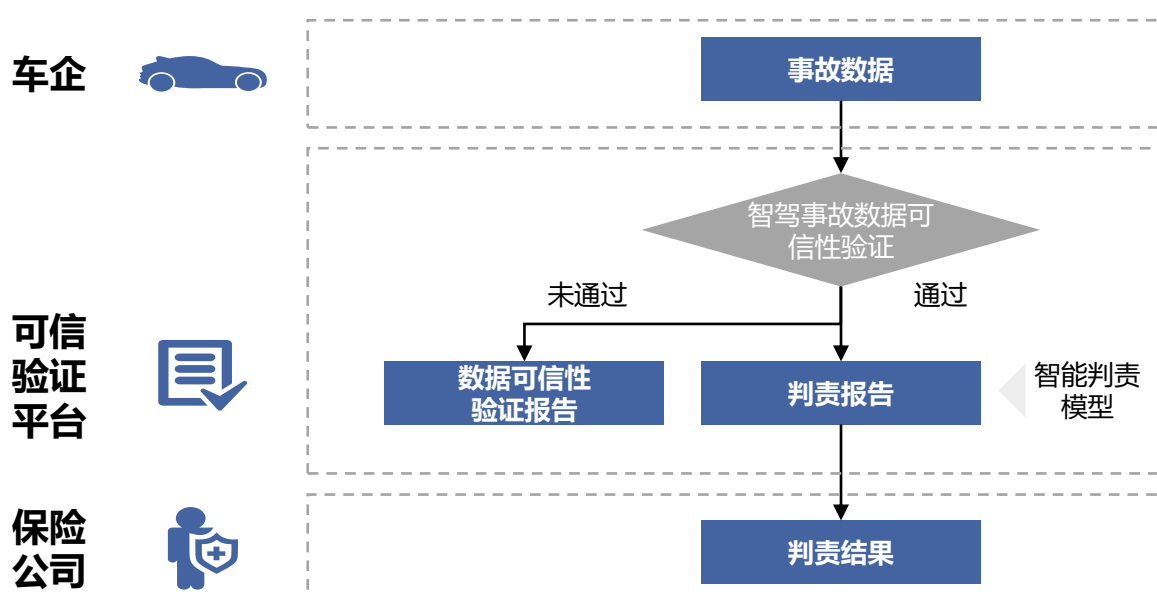
保障 场景	智能泊车辅助	城区车道巡航辅助
	遥控泊车辅助	城区车道巡航辅助增强
	代客泊车辅助	高速车道巡航辅助
	城区智驾领航辅助	高速智驾领航辅助
保障 内容	人身伤亡或财产损失	售后服务代用品使用费用损失补偿
	智能驾驶事故舆情应急处理费用	

4.3.2 理赔定责方案

对于车企而言，在智驾责任险承保落地后，主要有三个诉求：一是理赔流程顺畅，二是保证客户的服务满意度、解决舆情事件，三是判责的公正性、权威性。

中汽中心作为第三方，与平安、赛力斯经过多轮沟通，共同建立定责标准，推进系统对接、数据建模，实现定责权威性。

在定责时效上已实现秒级输出，同时出具有法律效应的定责报告，相关理赔数据形成数据库反哺车企优化智驾功能，实现风险减量。



4.4 智驾落地政策性建议

智能驾驶汽车的出现带来了新的风险、新的保障需求。目前保险业在智能驾驶汽车的保险保障、精准定价、定损理赔等方面仍处于研究初期，需要不断改进以适应智能驾驶汽车不断变化的保险需求。

建立汽车行业与保险行业的跨行业沟通机制

在激烈的市场竞争中，专门的智能驾驶保险产品不仅是风险保障工具，更是一种差异化营销手段。拥有专门智能驾驶保险的车型能够更好地说明其技术成熟度和安全性，从而吸引那些对高科技安全保障有较高要求的消费者。如果车企与保险公司联合推出智能驾驶保障，不仅能降低消费者使用智能驾驶功能的顾虑，还能提升品牌的前沿科技形象，进一步促进销量增长。

汽车行业与保险行业在智能驾驶、数据资产等关键领域的合作具有前景，双方需要整合优势资源，创新业务模式，为汽车产业的智能化、国际化发展提供综合性解决方案，为智能驾驶高质量发展助力。

- 深入跟踪技术和产业发展趋势，保险公司和车企充分沟通风险管理和保险诉求，共同推动智能驾驶汽车专属保险产品的研发落地；
- 从风险视角出发，保险公司帮助车企改进智能驾驶算法以适应复杂的风险场景；
- 保险公司、车企、第三方鉴定机构持续沟通交流，建立事故数据常态化获取机制，用于事故还原，原因分析和清分事故责任。

建设配套数据平台

建议推动车企、保险行业、通信技术服务商、第三方鉴定机构等多方共同协商共建智能驾驶汽车的事前、事中、事后数据标准，形成一套完整的数据共享平台建设方案。依托行业、监管和社会的力量，实现数据真实获取与快速共享。

- **建立数据共享机制：**金监总局、保险业协会牵头，制定事前、事中、事后数据需求标准；完善数据标准并建立共享机制，形成完整数据共享平台建设方案；
- **完善数据权属及授权机制：**监管部门牵头制定法规政策支持，分清数据界限；在数据共享平台的基础上建立线上化授权机制；
- **确保数据及应用安全：**建立代码安全机制，将相关软件代码开源托管至第三方；建立数据安全机制，行业内共同制定数据协同技术方案；建立应用安全机制，完善数据应用的安全机制。



结语



发展至今，智能驾驶对于各大车企而言，早已不是一个“是与否”的选择题，而是不容置疑的必选项。这场由人工智能驱动的交通革命，正以前所未有的速度重塑着我们的出行方式。从最初的萌芽构想，到如今超50%的辅助驾驶实车装配，下一步还将继续驶向全路况全时段的自动驾驶L5阶段。

未来随着各项技术的发展与融合，AI技术、5G通信、物联网等技术的深度融合，将推动智能驾驶向更高阶的自动驾驶迈进；产业链的完善与协同发展，整车企业、科技公司、零部件供应商也将共同推动智驾产业规模化发展，形成完善的智能驾驶生态圈。

尽管2025年开年之际，先有比亚迪掀起“智驾平权”运动，后有特斯拉多年努力实现FSD落地中国，国内市场对于智能驾驶的关注再起高峰，我们仍然不能忽视智能驾驶的商业化闭环依旧障碍重重：1) 技术方面，目前智能驾驶技术仍处于发展阶段，在复杂交通环境下的安全性、可靠性仍需进一步提升；2) 法规标准方面，现有法规标准并未满足智能驾驶技术向下一阶段的发展，亟需完善相关法律法规和标准体系；3) 合理的价格与用户接受度：智能驾驶技术的研发和应用成本高昂，如何降低成本、提升用户接受度与付费意愿，实现商业化落地是亟待解决的问题；4) 配套服务产品的滞后。

围绕智能驾驶商业化闭环所需的三大核心因素，我们建议：

- **政策层面的加速完善是推动智能驾驶产业快速发展的基础。**随着国家和地方政府政策重心逐步由推动道路测试转向试点落地和实际应用，智能驾驶车辆上路运行已经具备了初步的政策支持。下一步，针对“单车智能”路线，仍需坚持逐渐“松绑”的政策基调，从试点测试、示范应用到上路通行依次打开绿灯；针对“车路云”协同路线，建议采用“扶持”的政策基调，推动基础设施数字化融合发展；对于智驾技术带来的潜在事故制定责任认定标准，明确各方事故责任划分规则。
- **商业模式的创新与适配是智能驾驶实现可持续发展的关键。**“智驾平权”举措将加剧“油电同价”时代即开启的市场竞争强度，并加速车企的优胜劣汰和企业间重组。在此基础上，车企或只针对更高阶或更精细化场景的智驾解决方案时采用选装付费模式。这一市场趋势要求车企将智能驾驶置于战略核心地位，紧跟智能驾驶发展步伐，从而在“智驾平权”的时代持续提升品牌竞争力；头部车企要有开放的格局，处于追赶阵营的车企要有开放的心态、合作的智慧。为捕获Robotaxi业务后续市场放量时的新增商机，车企需要提前布局和参与合作，根据自身优势扮演生产制造商或出行服务商的角色。
- **保险服务的创新将是智能驾驶产业顺利过渡的重要支撑。**智能驾驶带来新的风险与新的保障需求，特别是责任主体增多、责任认定更具挑战性。智驾保险在产品设计上，可从过渡期、中长期分阶段逐步解决问题。过渡期联合工信部，建议企业购买非车险产品，加强风险覆盖；中长期推出智能驾驶车险专属产品以适用智能驾驶汽车不同级别产品。同时，推动车企、保险行业、通信技术服务商、第三方鉴定机构等多方共同协商共建智能驾驶汽车的事前、事中、事后数据标准，建立数据共享平台，实现数据真实获取与快速共享。

尽管面临多重挑战，但智能驾驶的发展与繁荣仍是未来坚定的方向。随着技术的不断进步、政策的逐步完善、成本的持续优化以及社会接受度的提高，智能驾驶必将迎来更加广阔的发展空间，为人类社会带来更加安全、高效、便捷的出行体验。虽任重道远，仍未来可期，车企应以积极开放的心态，寻找自身定位积极布局，发挥合作的智慧，抢占先机，迎接未来的巨大机遇。

关于我们

中国平安财产保险

平安产险于1988年诞生于深圳蛇口，是平安集团实现多元化发展的起点。以原保险保费收入来衡量，平安产险是中国第二大财产保险公司。成立37年来，平安产险坚持稳定、健康的发展战略，为个人、家庭、企业提供全方位的保险保障服务，在建设社会风险管理和保障体系，推动实体经济发展，完善新技术、支持创新战略方面切实发挥“保险姓保”的职能。截至目前，平安产险开发、经营的主险已超过1,000种，经营业务范围涵盖车险、企财险、农险、工程险、货运险、责任险、保证险、信用险、家财险、意外及健康险等一切法定财产保险业务及国际再保险业务。

汽车之家

看车·买车·用车·换车

以科技驱动持续降低汽车行业决策和交易成本，为消费者提供“省心、省时、又省钱”的便捷汽车消费服务体验，致力于成为国际领先的2B和2C的“内容生态+工具服务+交易平台”一站式汽车生活服务提供商，实现真正的“看车-买车-用车-换车”的生态闭环。



汽车之家为赋能汽车行业发展打造的汽车行业前瞻性研究智库，研究院以“专业、权威、深刻”为宗旨，聚合汽车之家各领域行业专家，充分利用汽车之家的数据、技术和渠道资源开展研究，洞势逐新。



北京大学光华管理学院建院四十周年以来，始终坚持“因思想，而光华”。光华思想力课题聚焦商业实践、商学教育以及中国国民经济和社会发展和改革开放中的全局性、战略性、前瞻性的问题，以期产生富有实效和影响力的研究成果，提供政策建议，推动社会进步。



中国汽车零部件工业有限公司（CAPAC）成立于1983年，为中国机械工业集团有限公司子公司，是国家汽车零部件集成服务的综合服务型骨干企业。公司依托长期以来积累的技术基础和行业影响力，搭建汽车零部件贸易、制造、检测、等业务平台，形成完善的汽车零部件综合性服务系统。

中国平安财产保险

☎ 电话: 4008866338 📠 传真: 0755-82431019 🌐 网址: property.pingan.com

📍 地址: 深圳市福田区福田街道益田路 5013 号平安财险大厦

👤 有关产品与服务的咨询请联系: 张经理 18320888561

汽车之家

看车·买车·用车·换车

☎ 电话: 010-59857000 📠 传真: 010-59857400 🌐 网址: www.autohome.com.cn

📍 地址: 北京市海淀区丹棱街 3 号 中国电子大厦 B 座 10 层 100080



关注汽车之家研究院公众号
获取更多行业报告