

03

智能驾驶的商业化落地

- 一、智能驾驶的商业化发展现状
- 二、ToC 端的私家车场景
- 三、ToB 端的 Robotaxi 场景

智能驾驶的商业化发展现状

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，共担费用和风险，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	

ToC 端的私家车场景

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。

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			√

特斯拉的自动驾驶解决方案及功能

（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。

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 FSD 在北美市场的两种软件收费模式

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

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在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。



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 万元折扣券 第二阶段：买断价 2.6 万元，叠加 2 万元折扣券 第三阶段：买断价 3 万元，叠加 2 万元折扣券	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		

华为乾崑 ADS 高阶功能的收费变化

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。

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，选择订阅不同长短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。

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

小鹏 XPILOT 软件收费模式及价格

MONA M03 践行“智驾平权”

1. 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。
2. 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。
3. 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：

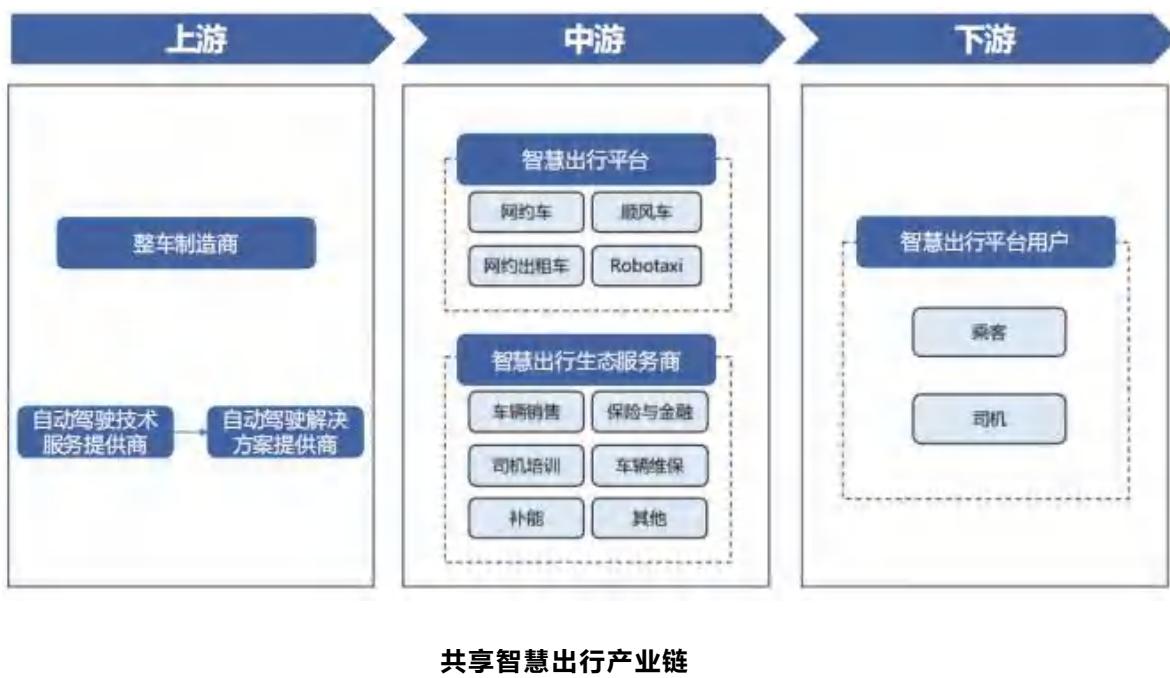
以往的竞争已经凸显了汽车产业规模经济效应的重要性，即没有销量，车企很难盈利、甚至很难生存。以“蔚小理”为代表的新势力造车，在严峻的市场竞争中需要通过销量的提升和保持来完成从“初创公司”到有竞争力车企转变的“成人礼”。

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，也为其实现抓住先机，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。

ToB 端的 Robotaxi 场景

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。



一、Robotaxi 运营的技术进步与规模化应用

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，经区市人民政府同意，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。

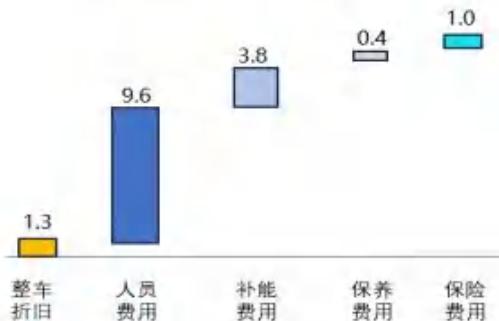
当前 Robotaxi 出行服务的实际营运成本高于出租车和网约车等有人驾驶智慧出行服务，主要原因在于：（1）车辆成本方面：前期的 Robotaxi 车辆采用后装改造方式，自动驾驶技术软硬件的改装费用较高，仅激光雷达一项就占硬件开支的 50% 以上。据白皮书课题组调研获悉：当下部分纯电动 Robotaxi 营运车型经过后装改造后的整车价格高达 96 万元；（2）人员成本方面：按照《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》的要求，远程安全员的人车比不得低于 1:3。据此测算，Robotaxi 相较传统出租车和网约车，营运成本短期内难以显著更低，因此也难以支撑问卷调查中受访人所期待的 Robotaxi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

【油车情形】假设整车价格10.38万元

单位：万元/（车·年）

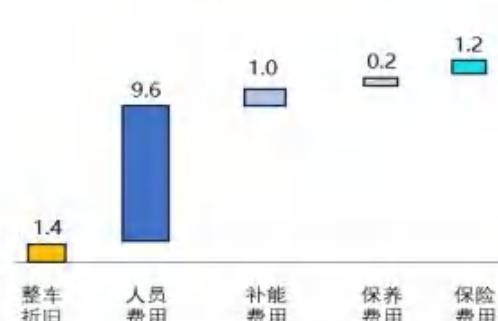
测算结果：2.15元/公里



【电车情形】假设整车价格11.18万元

单位：万元/（车·年）

测算结果：1.79元/公里

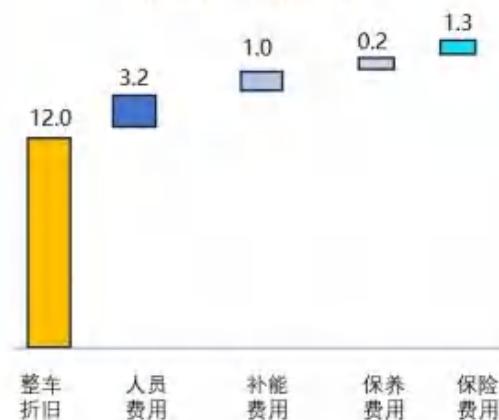


传统出租车/网约车成本构成测算

【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）

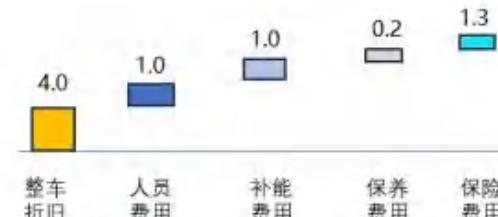
测算结果：2.36元/公里



【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）

测算结果：1.00元/公里



Robotaxi 成本构成测算

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 出行领域的布局和参与

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。

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

车企在 Robotaxi 出行中的两类参与方式

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。

主要合作方	合作内容与进展
小马智行	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>12 月小</p>

	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。

广汽埃安在 Robotaxi 车辆制造领域开展的合作

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。