

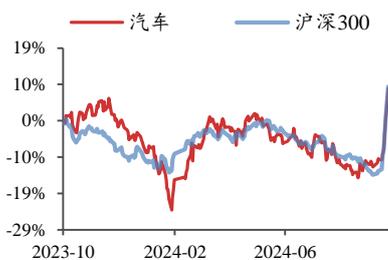
汽车

2024年10月05日

投资评级：看好（维持）

——行业深度报告

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《Q2 汽车板块整体高景气，关注龙头业绩表现—行业深度报告》-2024.9.10

《智能汽车系列深度(十九):从小鹏、理想、蔚来布局，看自动驾驶发展趋势—行业深度报告》-2024.8.20

《智能汽车系列深度(十八):体验为先，高阶智驾落地进行时—行业深度报告》-2024.7.25

智能汽车系列深度（二十）：交通出行革命将至，Robotaxi 未来已来

任浪（分析师）

renlang@kysec.cn

证书编号：S0790519100001

赵旭杨（分析师）

zhaoxuyang@kysec.cn

证书编号：S0790523090002

● 技术+政策实现共振，Robotaxi 商业化落地可期

特斯拉 Robotaxi 即将于当地时间 10 月 10 日发布，有望掀动行业热潮。国内 Robotaxi 也进入商业化落地阶段，这背后是技术与政策的共同驱动。技术方面，端到端大模型的应用提升了自动驾驶的泛化性，在技术进步的框架下，自动驾驶“渐进式”和“跃进式”路线有望互相促进，共同推动自驾行业发展。政策方面，中央与地方层面纷纷出台相关政策法规，全国已建设 17 个国家级测试示范区、7 个车联网先导区、16 个智慧城市与智能网联汽车协同发展试点城市，Robotaxi 行业逐步进入商业化试点和运营阶段，而商业闭环的完成需要降本增效。增效方面，通过提高 Robotaxi 的覆盖面积与车队数量，能够带动 Robotaxi 订单规模迅速扩张。降本方面，通过降低整车制造成本、安全运营成本与运力运营成本，Robotaxi 每公里出行服务成本有望在 2026 年低于有人驾驶出租车服务。

● 潜在万亿市场加速展开，Robotaxi 打开市场上限

出租汽车市场可分为巡游出租车与网约车，都需要有人驾驶。在我国，巡游出租车的客运比例逐渐提高，网约车保有量、订单量保持增长，2023 年出租汽车市场交易总额达 5889 亿元人民币。而随着网约车供给增多，巡游出租车与网约车日均订单数均出现下降，同时我们发现网约车市场的增长部分由替代巡游出租车市场而实现。Robotaxi 能够提供无人化、更安全的出行服务，解决有人驾驶出租车用户痛点，短期 Robotaxi 将会通过补贴等手段降低出行价格吸引消费者，长期通过降低用户出行成本形成稳定市场，2030 年，国内 Robotaxi 市场规模将有望达到近 5000 亿元规模。当 Robotaxi 单位出行成本远低于有人驾驶出租车甚至其他公共交通出行方式时，Robotaxi 有望通过更低的单位出行成本吸引因价格而被排除在有人驾驶出租车服务之外的用户，Robotaxi 市场规模有望达到万亿。

● 国内外厂商积极布局，角逐 Robotaxi 广阔市场

中美两国在 Robotaxi 商业化落地方面相对领先。美国方面，Waymo、Cruise 起步较早、长期经营，技术路线坚持重硬件轻软件；特斯拉凭领先自动驾驶技术实力也将入局 Robotaxi，坚持重软件轻硬件技术路线，FSD 与 Robotaxi 或将形成相互验证关系。国内方面，萝卜快跑相对领先，小马智行、文远知行等厂商也积极布局，Robotaxi 行业商业化运营需要量产车、技术及运营，“车企+自动驾驶公司+平台商”三方联盟或成为更稳固商业形式。

● **推荐及受益标的：**推荐长安汽车、比亚迪、长城汽车、德赛西威、经纬恒润-W、均胜电子、华阳集团、沪光股份、美格智能、华测导航；受益标的：小鹏汽车-W、理想汽车-W、蔚来-SW、赛力斯、北汽蓝谷、江淮汽车、中科创达、博俊科技、万马科技、万安科技等。

● **风险提示：**技术发展进度不及预期、市场需求不及预期、政策推进不及预期。

目 录

1、 技术+政策实现共振，Robotaxi 商业化落地可期.....	4
1.1、 特斯拉 Robotaxi 发布在即，有望掀动行业热潮.....	4
1.2、 技术赋能+政策推动，国内 Robotaxi 迎发展良机.....	5
1.2.1、 大模型技术重构自动驾驶，为 Robotaxi 落地提供坚实基础.....	5
1.2.2、 国内 Robotaxi 政策端逐渐完善，中央与地方积极推动.....	7
1.3、 订单规模扩张、降本路径明确，Robotaxi 商业闭环逐渐形成.....	10
1.3.1、 覆盖面积与车队数量增多，带动 Robotaxi 订单规模迅速扩张.....	10
1.3.2、 成本下降路线明确，Robotaxi 有望加速渗透.....	12
2、 潜在万亿市场加速展开，Robotaxi 打开市场上限.....	15
2.1、 Robotaxi 解决用户痛点，市场有望加速渗透.....	15
2.1.1、 传统出行方式用户痛点明显，为 Robotaxi 提供市场契机.....	15
2.2、 以无人替代有人，Robotaxi 打开市场空间.....	18
2.3、 Robotaxi 带来出行成本下降，出行市场有望扩容至万亿规模.....	21
3、 国内外厂商积极布局，角逐 Robotaxi 广阔市场.....	22
3.1、 美国玩家：Waymo、Cruise 领先，特斯拉 Robotaxi 即将入局.....	23
3.1.1、 Waymo、Cruise 实现 Robotaxi 长期经营，起步较早.....	23
3.1.2、 特斯拉入局自动驾驶，技术路线重软件轻硬件.....	24
3.2、 国内玩家：萝卜快跑相对领先，车企/出行平台/智驾方案商积极布局.....	25
3.3、 车企+自动驾驶公司+平台商三大角色定位不可或缺.....	29
4、 投资建议.....	30
5、 风险提示.....	31

图表目录

图 1： 特斯拉官方发布 “We, Robot” 预热海报.....	4
图 2： 特斯拉 Robotaxi 产品命名为 “Cybercab”.....	4
图 3： 特斯拉 Robotaxi 早期原型车设计为两门两座车.....	4
图 4： Cybercab 谍照外观显示可能装配激光雷达.....	4
图 5： 特斯拉在财报上公布了其共享出租车 APP 的 UI 界面.....	5
图 6： 百度采用自动驾驶大模型 Apollo ADFM，实现无人驾驶能力提升.....	5
图 7： “渐进式” 路线和 “跃进式” 路线拥有不同的能力水平和运行设计域.....	6
图 8： Robotaxi 的成功商业化落地预示着限定区域的自动驾驶场景商业闭环可期.....	6
图 9： 政策层面的支持加大有望推动 Robotaxi 更大规模、更大范围地落地.....	7
图 10： 当前国内政策类别可以划分为牌照发放、试点区域划分、智能网联汽车准入、商业化运营服务规范四方面.....	7
图 11： 各地领先城市已经推出政策支持商业化运营.....	9
图 12： 2024Q1 萝卜快跑平台累计订单已超过 600 万单.....	11
图 13： 萝卜快跑在武汉开通大量区域.....	11
图 14： 萝卜快跑以武汉经验为基础向更多城市快速渗透.....	11
图 15： 萝卜快跑目标 2024 年底在武汉实现收支平衡，并在 2025 年全面进入盈利期.....	11
图 16： 整车制造成本是当前推高单位服务成本核心原因.....	12
图 17： 激光雷达等硬件成本下降有望降低整车制造成本.....	13
图 18： 萝卜快跑 RT6 通过硬件前装降低制造成本.....	13
图 19： unboxed 组装技术，将有效降低整车制造成本.....	13

图 20: 当前 Robotaxi 运营仍需大量远程安全员	14
图 21: 萝卜快跑拟引入自动换电模式以实现自动化运营	14
图 22: 随着 Robotaxi 技术迭代及运营效率提升, 成本有望进一步降低, 从而迎来商业化落地的快速发展期	14
图 23: 用户对传统出租车的痛点感知明显, 希望出行平台增加相应功能	15
图 24: 北京亦庄基地封闭试验场内自动驾驶车辆测试主要问题分布显示, 自动驾驶车辆综合行驶能力显著提升	16
图 25: 共享出行车辆运营总收入中 50% 为司机净收入	17
图 26: 萝卜快跑新人券后 2.8 元, 网约车同路程约 14 元	17
图 27: 价格是吸引更广泛用户使用 Robotaxi 的第一步	17
图 28: Robotaxi 提供较为私密、舒适的座舱空间	18
图 29: 全国城市客运量中, 巡游出租汽车运输比例逐年提高	18
图 30: 2022 年网约出租车的客运量占比已经达到 40.5%	19
图 31: 网约车保有量连年增长	19
图 32: 国内网约车用户规模已突破 5 亿人	19
图 33: 中国网约车月订单总量超 10 亿单	19
图 34: 2023 年中国出租汽车客运市场的交易总额达 5889 亿元人民币	20
图 35: 2030 年, 国内 Robotaxi 的市场规模将有望达到 4888 亿元	21
图 36: Robotaxi 有望通过降低出行费用, 实现市场扩容	22
图 37: 中美两国在 Robotaxi 领域相对领先, 部分地区已实现商业化运营	22
图 38: Waymo 已在菲尼克斯、旧金山等推出全天候服务	23
图 39: 通用 Cruise 已在加州等实现商业化运营	23
图 40: Waymo 实现了全套传感器的自研	24
图 41: 截至 7 月, FSD 累计行驶里程已超过 16 亿英里	25
图 42: 2024 年内特斯拉 AI 算力规模快速扩张	25
图 43: 萝卜快跑已在武汉实现规模化商业运营	26
图 44: 萝卜快跑第六代无人车已开启路测	26
图 45: 2022 年 12 月 30 日, 小马智行获北京首批“无人化车外远程阶段”自动驾驶道路测试许可	26
图 46: 2024 年 7 月 4 日, 小马智行获上海首批无人驾驶智能网联汽车示范应用许可	26
图 47: 文远知行已在北京、广州等地完成 Robotaxi 落地	27
图 48: 西部车网携手长安车联科技探索智能网联汽车“车路云一体化”	27
图 49: 2024 年 7 月如祺出行在中国香港成功上市	28
图 50: 如祺出行 Robotaxi 已在广、深中心城区提供服务	28
图 51: 安滴科技计划 2025 年推出首款 Robotaxi 量产车	28
图 52: 曹操出行、小马智行、吉利智驾中心达成战略合作, 联手打造 Robotaxi 车队	29
图 53: Robotaxi 行业的发展需要“车企+智驾公司+平台商”三方形成合力	29
表 1: 《准入通知》和《服务指南》为自动驾驶规模化量产和商业化运营提供政策支持	8
表 2: 2023Q4 以来, 工信部等部门积极出台政策支持智能网联汽车行业发展	9
表 3: 2024 年以来, 北京、上海、杭州等地推出政策支持无人驾驶汽车示范运营及商业化应用	10
表 4: 人是交通安全中最不确定的因素	16
表 5: 巡游出租车单车日均订单数与每单收入测算显示, 巡游出租车日均订单数在下降	20
表 6: 网约车单车日均订单数与每单收入测算显示, 网约车每单收入低于巡游出租车	20
表 7: 2024 年, 国内外 Robotaxi 领先玩家已经进入商业化运营阶段	22
表 8: 小鹏汽车、长安汽车、北汽蓝谷等公司均涉及无人驾驶相关业务	30
表 9: 受益标的盈利预测及估值	31

1、技术+政策实现共振，Robotaxi 商业化落地可期

1.1、特斯拉 Robotaxi 发布在即，有望掀动行业热潮

特斯拉 Robotaxi 即将于当地时间 10 月 10 日发布。Robotaxi 是全无人自动驾驶的垂类应用领域，其进展与自动驾驶发展紧密相关，甚至可以被认为是自动驾驶发展终局的主要出行方式。《马斯克传》中提到，马斯克的宏伟愿景就是让特斯拉打造出一辆在没有任何人类干预的情况下能够完全自动驾驶的车辆。早在 2016 年发布的 Master Plan 2 中，特斯拉已经提出共享出租车的概念，即特斯拉不仅运营自己的车队，还会让特斯拉车主加入其中，车主的特斯拉车辆在空闲的时候自己出去跑出租车为车主赚钱。2024 年 4 月，马斯克宣布特斯拉 Robotaxi 产品命名为“Cybercab”；而后马斯克在二季报业绩会宣布，特斯拉将 Robotaxi 发布时间推迟到 10 月，以便有更多时间制造原型车。近日，特斯拉官方发布“We, Robot”预热海报，将于当地时间 10 月 10 日（北京时间 10 月 11 日）在美国洛杉矶发布新品，Robotaxi 即将正式发布。

图1：特斯拉官方发布“We, Robot”预热海报



资料来源：汽车之家公众号

图2：特斯拉 Robotaxi 产品命名为“Cybercab”



资料来源：汽车之家公众号

特斯拉 Robotaxi 内饰与外观等更多信息出现，具体配置值得期待。根据特斯拉消息，特斯拉 Robotaxi 将基于一个全新平台打造、内饰方面，2024 年 5 月，特斯拉发布了一段 Cybercab 的潜在设计特征的视频，展示了 Cybercab 座舱结构的雏形，显示车内配备了两个乘客座位，似乎将仅能容纳两名乘客，前排座椅之间有一个信息娱乐系统，但没有方向盘；后排留有宽敞的储物空间。外观方面，特斯拉 Robotaxi 外观为两门两座，车顶有一块凸起，不排除是摄像头甚至是激光雷达的可能，为正式发布会拉满期待。

图3：特斯拉 Robotaxi 早期原型车设计为两门两座车



资料来源：财联社公众号

图4：Cybercab 谍照外观显示可能装配激光雷达



资料来源：车东西公众号

此外，在特斯拉一季报财报电话会议上，特斯拉还展示了其 Robotaxi APP 的设计，包括如何申请 Robotaxi、查看其进展以及控制车辆实现某些功能的演示。

图5：特斯拉在财报上公布了其共享出租车 APP 的 UI 界面



资料来源：特斯拉财报

1.2、技术赋能+政策推动，国内 Robotaxi 迎发展良机

1.2.1、大模型技术重构自动驾驶，为 Robotaxi 落地提供坚实基础

自动驾驶技术进步在 Robotaxi 落地过程中扮演核心角色。罗兰贝格提出实现 Robotaxi 实现商业化的五大核心要素，包括政府监管、技术、成本、运营及服务、市场接受度等。自动驾驶的技术进步扮演了最核心的角色，一方面，技术的成熟车辆能够适应各类复杂环境，实现长时间、安全的自动驾驶；另一方面，优秀的自驾技术也将大幅减少人力投入，降低成本，让整个方案的商业化成为可能；在此基础之上，政策层面通常会积极鼓励推动产业发展，用户也会快速提升对技术的接受程度。以萝卜快跑为例，在 2024 年 ApolloDAY 发布会上发布了全球首个支持 L4 级自动驾驶的大模型 Apollo ADFM，Apollo ADFM 基于大模型技术重构自动驾驶，可以兼顾技术的安全性和泛化性，做到安全性高于人类驾驶员 10 倍以上，实现城市级全域复杂场景覆盖，还能通过自标注提升数据处理的效率。端到端自动驾驶模型的应用提升泛化性，对自驾功能的降本增效起到重要作用。

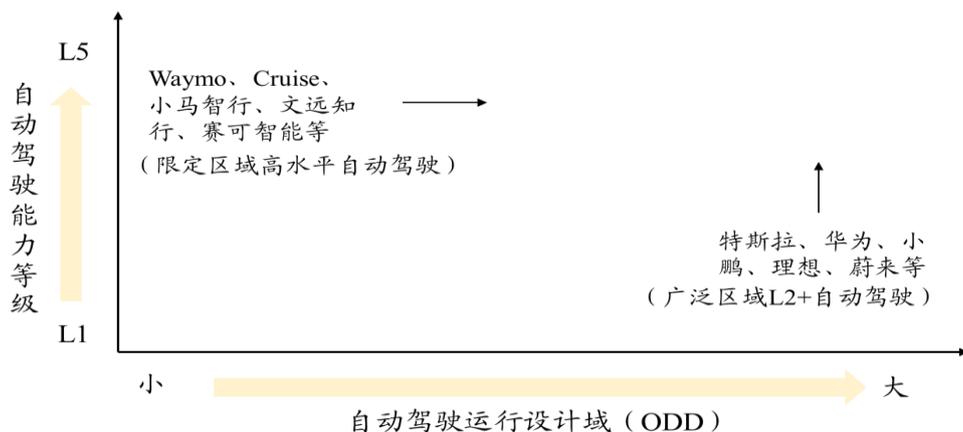
图6：百度采用自动驾驶大模型 Apollo ADFM，实现无人驾驶能力提升



资料来源：百度 ApolloDay2024

“渐进式”和“跃进式”路线互相促进，共同推动自驾行业发展。自动驾驶自诞生以来经历了漫长的发展历程，行业几经起落。从自动驾驶的设计运行区域 ODD 以及自动驾驶的能力指标来区分，行业形成特点鲜明的两大阵营，以特斯拉为代表的玩家希望开发出能够在所有道路使用的自动驾驶功能，通过“人机共驾”的形式广泛向用户推广，再逐步升级，最终实现自动驾驶；谷歌 Waymo 为代表的玩家则希望“一步到位”直接实现无人驾驶，但初期由于技术水平所限，通常会在限定范围内先实现目标，后期再逐步扩大应用范围。而两类技术路线其实并非非黑即白，限定 ODD、带有高精地图的 Robotaxi 经过大模型甚至端到端方案的加持，会有更好的行驶表现与泛化能力，更容易扩大区域、降低成本，帮助其更加顺利地实现商业化落地。而 Robotaxi 的收集的数据和积累的经验，亦可为“渐进式”路线所借鉴。

图7：“渐进式”路线和“跃进式”路线拥有不同的能力水平和运行设计域



资料来源：开源证券研究所

Robotaxi 落地是自动驾驶迈向规模化商业应用的重要里程碑。Robotaxi 运行在复杂的城市道路，面临最复杂的路况，它的商业化落地具有重要的里程碑意义。由于当前技术能力仍然直接依靠算法实现长时间的无人驾驶，而云端接管员又可以起到一定程度的“兜底”作用，因此 Robotaxi 落地通常变为成本和性能的权衡。萝卜快跑实现较好的收支水平，标志着依靠现有技术，通过细致的产品和运营方案设计，大幅降低整车、运营、服务成本即可实现自动驾驶的商业化落地。同时也意味着限定区域内的无人驾驶已经可以全面实现商业闭环，未来可期。

图8：Robotaxi 的成功商业化落地预示着限定区域的自动驾驶场景商业闭环可期



资料来源：亿欧智库、开源证券研究所

1.2.2、国内 Robotaxi 政策端逐渐完善，中央与地方积极推动

政策端是 Robotaxi 商业落地的有力保证。Robotaxi 实现大规模商业化落地取决于技术成熟度、消费者接受度、成本、政策、市场参与者等因素。其中，自动驾驶技术成熟度决定了自动驾驶车辆是否安全、便利及消费者对自动驾驶服务的接受度等，自动驾驶成本决定了 Robotaxi 产品的市场竞争力，而市场参与者的多寡会影响规模效应的形成与用户习惯的培养，而政策门槛是 Robotaxi 商业化落地过程中的重要壁垒，其中包括实际运行过程中的责任认定等问题，相关政策的完善是 Robotaxi 大规模商业化落地的前提。

图9：政策层面的支持加大有望推动 Robotaxi 更大规模、更大范围地落地



资料来源：罗兰贝格

我国 Robotaxi 行业已逐步进入商业化试点和运营阶段。我国智能网联汽车产业发展取得积极成效，截至 2024 年 7 月，全国共建设 17 个国家级测试示范区、7 个车联网先导区、16 个智慧城市与智能网联汽车协同发展试点城市，开放测试道路 32000 多公里，发放测试牌照超过 7700 张，测试里程超过 1.2 亿公里，Robotaxi 等多场景示范应用有序推进。目前已有北京、上海、广州、深圳、杭州等 51 个城市出台自动驾驶试点示范政策，不断加速拓展应用场景。在这背后离不开相关政策的推动。以往政策核心目标是不断强化自动驾驶道路测试的宽度和深度，而 2023 年以后，国家和地方政府积极为自动驾驶规模化量产和商业化运营提供政策支持。

图10：当前国内政策类别可以划分为牌照发放、试点区域划分、智能网联汽车准入、商业化运营服务规范四方面

政策类别	政策意义
1. 牌照发放 包括路测牌照、试运营牌照、全无人牌照等	准入资质 运营主体可实施路测或试运营的许可，代表其技术和运营能力得到监管层认同且风险可控
2. 试点区域划分 如示范区、先行区等，名称存在地域差异	基建支持 当地政府根据道路实际承载力划定试点区域，为商业化提供空间和道路设施支持
3. 智能网联汽车准入	量产要求 为高级别自动驾驶车型准入、量产和日常上路提供政策依据，并明确各方责任界定
4. 商业化运营服务规范	行业规范 为在城市道路商业化运营提供规范标准，包括城市公交、出租车、载货等应用

资料来源：罗兰贝格

➤ 中央层面

国家部委针对 Robotaxi 的测试验证、道路安全、商业运营和产品准入等多方面出台了相关政策。(1) 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》(“《准入通知》”), 正式对 L3 级自动驾驶车型的准入规范、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提出具体要求。(2) 2023 年 12 月由交通部发布的《自动驾驶车辆运输安全服务指南(试行)》(“《服务指南》”)明确了高级别自动驾驶车辆在机动车可通行的各类道路上从事城市公共交通和出租汽车客运服务的行业规范。《服务指南》严格要求自动驾驶出租车必须配备安全员, L4 级别自动驾驶车型在日常运营中应配备 1 位安全员, 而 L5 级或完全自动驾驶的车型则可配备远程安全员, 比例不低于 1: 3, 但是《服务指南》是针对现阶段 Robotaxi 服务运营商在全国范围内使用量产车型开展规模化商业运营时应达到的安全标准。而地方规定要求则相对宽松, 鼓励运营主体积极尝试, 以真实运营数据反哺技术与商业模式走向成熟。

表1: 《准入通知》和《服务指南》为自动驾驶规模化量产和商业化运营提供政策支持

政策规定方面	具体内容
运营牌照	应符合交通运输行业有关经营性机动车运营安全技术标准要求, 依法取得运营地交通运输主管部门配发的《网络预约出租汽车运输证》或《道路运输证》。
安全员	L3 和 L4 级别 Robotaxi 应随车配备 1 名安全员; L5 级别 Robotaxi, 在确保安全的前提下, 经设地市人民政府同意, 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。
安全保障	自动驾驶运输经营者应与汽车生产企业、安全员等签署协议明确各方权利义务, 并组织对运输安全保障方案进行专业性论证和安全风险评估。运输安全保障方案和安全风险评估报告应告知运营地交通运输主管部门、公安交警部门和应急管理部门。 从事道路运输经营的自动驾驶车辆应具备车辆运行状态信息记录、存储和传输功能, 向自动驾驶运输经营者和运营地有关主管部门实时传输关键运行状态信息。在车辆发生事故或自动驾驶功能失效时, 应自动记录和存储事发前至少 90 秒的运行状态信息。
事故责任分配	《服务指南》未规定交通事故与道路安全责任的分配, 相关规定见于《准入通知》中。 车辆在自动驾驶系统功能激活状态下发生道路交通事故造成人身伤亡、财产损失的, 由保险公司在 保险责任限额范围内予以赔偿 ; 不足的部分, 按照《中华人民共和国道路交通安全法》第七十六条规定确定各方当事人的赔偿责任。 由智能网联汽车一方依法承担赔偿责任的, 由试点使用主体承担; 试点汽车生产企业、自动驾驶系统开发单位、基础设施及设备提供方、安全员等相关主体对交通事故发生有过错的, 试点使用主体可以依法 追偿 。构成犯罪的, 依法追究相关责任人刑事责任。

资料来源: 金杜研究院公众号、开源证券研究所

(3) 2024 年 1 月, 工信部等 5 部门开展“车路云一体化”应用试点, 以城市为申请主体, 对试点城市提出建设智能化路侧基础设施、建立城市级服务管理平台等要求; (4) 2024 年 6 月, 工信部等确定长安、比亚迪、北汽等 9 个联合体进入智能网联汽车准入和上路通行试点。其中长安车联科技与西部车网(重庆)合作, 重点围绕示范区与长安各类产品网联赋能展开探索, 包括 L2、L3、L4 各级别智能驾驶产品的规模化道路测试及商业化运营探索, 在科学城智能网联汽车示范区内投放 68 辆自动驾驶出租车; (5) 2024 年 7 月, 工信部等确定 20 个城市(联合体)为智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市。

表2: 2023Q4 以来, 工信部等部门积极出台政策支持智能网联汽车行业发展

时间	部门	文件	主要内容
2023 年 11 月	工信部等四部门	《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》	通过开展试点工作, 引导智能网联汽车生产企业和使用主体加强能力建设, 在保障安全的前提下, 促进智能网联汽车产品的功能、性能提升和产业生态的迭代优化, 推动智能网联汽车产业高质量发展。基于试点实证积累管理经验, 支撑相关法律法规、技术标准制修订, 加快健全完善智能网联汽车生产准入管理和道路交通安全管理体系
2023 年 12 月	交通运输部	《自动驾驶汽车运输安全服务指南(试行)》	使用自动驾驶汽车从事城市公共汽电车客运经营活动的, 可在物理封闭、相对封闭或路况简单的固定线路、交通安全可控场景下进行; 使用自动驾驶汽车从事出租汽车客运经营活动的, 可在交通状况良好、交通安全可控场景下进行; 审慎使用自动驾驶汽车从事道路旅客运输经营活动; 可使用自动驾驶汽车在点对点干线公路运输或交通安全可控的城市道路等场景下从事道路货物运输经营活动; 禁止使用自动驾驶汽车从事道路危险货物运输经营活动
2024 年 1 月	工信部等五部门	《关于开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作的通知》	建成一批架构相同、标准统一、业务互通、安全可靠的市级应用试点项目, 推动智能化路侧基础设施和云控基础平台建设, 提升车载终端装配率, 开展智能网联汽车“车路云一体化”系统架构设计和多种场景应用, 形成统一的车路协同技术标准与测试评价体系, 健全道路交通安全保障能力, 促进规模化示范应用和新型商业模式探索, 大力推动智能网联汽车产业化发展
2024 年 6 月	工信部等四部门	《进入智能网联汽车准入和上路通行试点联合体基本信息》	研究确定长安、比亚迪、北汽等 9 个联合体进入智能网联汽车准入和上路通行试点。下一步, 将按照试点总体要求和工作目标有序推进试点实施, 并基于试点实证积累管理经验, 支撑相关法律法规、技术标准制修订, 加快健全完善智能网联汽车生产准入和道路交通安全管理体系, 推动我国智能网联新能源汽车产业高质量发展
2024 年 7 月	工信部等五部门	《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 20 个城市(联合体)为智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市, 其中包括北京市、上海市、重庆市、广州市、深圳市、成都市、武汉市等

资料来源: 工信部、交通运输部、中国政府网、开源证券研究所

地方层面

地方在商业化模式层面开放程度不尽相同, 商业化运营有望进一步放开。2024 年以来, 地方推出支持商业化运营政策速度加快。

图11: 各地领先城市已经推出政策支持商业化运营

		国家层面	北京	上海	广州	深圳	重庆	武汉	苏州
Robotaxi 示范运营/商业模式政策	一般性载人试运营/有安全员	2023	2019/北京市 2022/政策先行区 允许城区商业化试点, 高速示范应用	2021	2022	2022 可在中心城区落地	2022	2023 允许城区、高速公路运营	2023
	无人化载人试运营/无安全员		2019/政策先行区 商业化试点	2023	2023	2023	2022	2022 实现跨区通行及国内首次全无人驾驶夜间运营	2024
	夜间载人试运营		2023/政策先行区 8:30至22:30	2023 24小时无间断	2023 8:00至22:30	2023 8:00至22:30	2023 7:00至22:30	2023 24小时无间断	

资料来源: 智能车联《北京市自动驾驶车辆测试报告(2023)》、开源证券研究所

(1) 武汉是全国 Robotaxi 领域的排头兵，通过补贴、提供场地等方式支持其发展。截至 2023 年底，武汉智能网联汽车开放测试道路的范围超 3000 平方公里。对比来看，Waymo 在美国的最大的运营服务区菲尼克斯的开放区域面积为仅约 523 平方公里。(2) 《北京市自动驾驶汽车条例（征求意见稿）》明确提出支持自动驾驶汽车用于网约车等城市出行服务。(3) 杭州开放 8 城区 3474 平方公里作为智能网联车辆测试应用区域，占全市总面积的 20% 以上。(4) 上海发放首批无驾驶人智能网联汽车示范应用许可，迈出 Robotaxi 商业化运营的关键一步。在国家及地方政府的共同努力下，智能网联汽车行业快速发展。

表3：2024 年以来，北京、上海、杭州等地推出政策支持无人驾驶汽车示范运营及商业化应用

时间	地区	政策	主要内容
2024 年 3 月	北京	北京市高级别自动驾驶示范区首批“无人化车外远程阶段”示范应用许可	百度“萝卜快跑”、小马智行获准在京开启全车无人的自动驾驶出行服务
2024 年 5 月	杭州	《杭州市智能网联车辆测试与应用促进条例》	杭州成为除经济特区外，全国首个以地方立法明确自动驾驶车辆上路具体流程的城市，也是全国首个为低速无人车立法的城市。同时，杭州率先将全市八城区（上城区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧山区、余杭区、临平区、钱塘区）和桐庐县城区共计 3474 平方公里作为智能网联车辆测试应用区域，服务人口数量超 1000 万
2024 年 7 月	上海	上海首批无驾驶人智能网联汽车示范应用许可	赛可智能科技（上海）有限公司、百度智行科技（上海）有限公司、上海襄动科技有限公司（AutoX）、小马易行科技（上海）有限公司首批获得示范应用许可
2024 年 7 月	北京	《北京市智能网联汽车政策先行区自动驾驶出行服务商业化试点管理细则（试行）》修订版	在京开放智能网联乘用车“车内无人”商业化试点，企业在达到相应要求后即可在示范区面向公众提供常态化的自动驾驶付费出行服务

资料来源：新华网、潮新闻腾讯官方号、上海汽车报腾讯官方号、开源证券研究所

1.3、订单规模扩张、降本路径明确，Robotaxi 商业闭环逐渐形成

1.3.1、覆盖面积与车队数量增多，带动 Robotaxi 订单规模迅速扩张

Robotaxi 平台订单迅速增长背后，是投放车辆规模及覆盖面积的不断扩大。无人驾驶技术持续进步的背景下，Robotaxi 服务能力不断提升，在此基础上，Robotaxi 投放车辆规模及覆盖面积扩大非常重要，是其向出行市场渗透的重要基础。以萝卜快跑为例，截至 2024 年 7 月初，萝卜快跑在武汉共有约 400 多辆无人驾驶车在运营，且目标 2024 年底在武汉共投放约 1000 辆车。覆盖范围方面，目前萝卜快跑在武汉的服务面积已超过 3000 平方公里，覆盖 770 万人口，日均行驶里程超 10 万公里。车辆投放规模以及覆盖范围的扩大为 Robotaxi 的订单增长提供强劲支撑，目前在萝卜快跑在武汉的单日单车峰值已经超过 20 单，和出租车司机一天的均单量几乎相当。而从全国范围内来看，截至 2024 年 4 月，萝卜快跑平台累计订单已超过 600 万单。

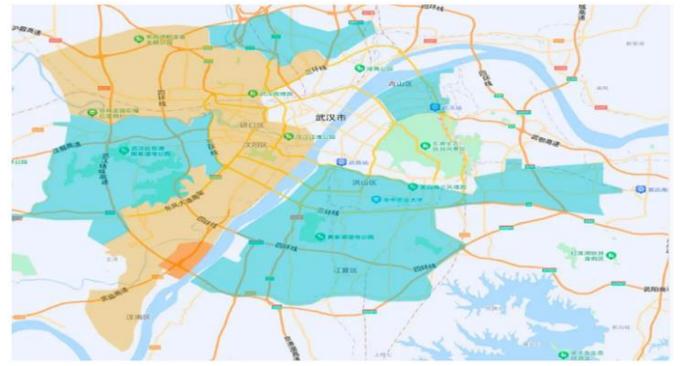
以武汉的探索经验为基础，萝卜快跑向全国更多城市快速渗透，新城市的开发速度将提升 1 倍。根据百度官方的数据，自 2021 年以来，萝卜快跑已在包括北京、上海、广州、深圳、重庆、武汉、成都、长沙、合肥、阳泉、乌镇在内的全国 11 个城市开放载人测试，并在北京、武汉、重庆、深圳、上海 5 个城市开展全无人自动驾驶出行服务，即正式商用。

图12: 2024Q1 萝卜快跑平台累计订单已超过 600 万单



数据来源: 百度公司公告、开源证券研究所

图13: 萝卜快跑在武汉开通大量区域



资料来源: GeckCar 极客汽车公众号

图14: 萝卜快跑以武汉经验为基础向更多城市快速渗透



资料来源: 车东西易车官方号

订单的增长为萝卜快跑在出行市场渗透提供机会, 增加其盈利可能性。百度自动驾驶业务部总经理陈卓表示, 2023 年初, 萝卜快跑运营规模比较小, 每辆车每天都在亏损。而到 2024 年初, 随着时空覆盖和运营效率的提升, 萝卜快跑营收增长 9 倍, 亏损减少一半以上。随着 2024 年底 1000 台第六代无人车陆续投入使用, 萝卜快跑的营收增长速度会更快。萝卜快跑目标到 2024 年底在武汉实现收支平衡, 并在 2025 年全面进入盈利期, 布局 70 个城市, 推动萝卜快跑成为全球首个实现商业化盈利的自动驾驶出行服务平台。

图15: 萝卜快跑目标 2024 年底在武汉实现收支平衡, 并在 2025 年全面进入盈利期



资料来源: 车东西易车官方号

1.3.2、成本下降路线明确，Robotaxi 有望加速渗透

当前 Robotaxi 的单位服务成本仍较高。虽然 Robotaxi 没有司机的人工服务，但是总体的运营成本在当前阶段并不比传统出租车/网约车成本低。根据罗兰贝格数据，假设不考虑分摊运营网络建设的投入与设备折旧，且在车内配有安全员的情形下，若采用自动驾驶组件前装车型，纯电 Robotaxi 单车单公里的出行服务成本（以下简称单位服务成本）相较同级别有司机的纯电网约车型高 25-30%。若选择自动驾驶组件后装改造车型，则其单位服务成本要高出 40%以上。根据上观新闻的测算，目前武汉萝卜快跑的主流车型是单车成本为 48 万元的第五代车，按照网约车 8 年强制报废期计算，单辆车的每日折旧成本约为 160 元，加上安全员人力成本、电费、洗车等运营费用，萝卜快跑每日成本超过 370 元；而当前 Robotaxi 补贴后的收费约为 5 公里 5 元，如果按照网约车司机每天最高 20 单计算，单车每天的收入不超过 100 元，即便不考虑前期研发和车辆保险等费用，武汉 Robotaxi 目前的营收也无法覆盖其成本。目前来看，尽管 Robotaxi 的峰值订单能与出租车/网约车相当，但高昂的整车成本还是对其盈利能力产生明显限制。

Robotaxi 全生命周期运营总成本可分为整车制造成本、安全运营成本与运力运营成本。高企的整车制造成本是当前推高单位服务成本核心原因，而这主要是由于当前主流 Robotaxi 车型采用依赖高精地图和激光雷达的感知技术方案，需装配全套数颗高价值的激光雷达，根据如祺出行的数据，仅激光雷达就占硬件成本的 50%以上，而自动驾驶高算力芯片也抬高了 Robotaxi 整车制造成本。其次，根据当前的智驾水平及法规要求，运营商仍需在车内或云端安排安全员，当前 Robotaxi 安全运营成本中占比最高项目是安全员成本。最后，对比普通网约车，Robotaxi 运力运营成本需额外增加针对自动驾驶作标定、自动驾驶系统维护工作，且需缴纳更高的保费。

图16：整车制造成本是当前推高单位服务成本核心原因



资料来源：罗兰贝格、开源证券研究所

降本路线明确，Robotaxi 每公里出行服务成本有望低于有人驾驶出租车服务。

(1) 在整车制造成本方面，降低对激光雷达等昂贵传感器的过度依赖，智驾硬件采用前装而非后装方案。以 Robotaxi 前装车型推动整车制造成本降低和规模化量产已成为共识，相比后装方案，前装方案能够更大程度地利用部分零部件，也有利于降本。此外随着自动驾驶技术方案完善、核心硬件供应链成熟，特别是激光雷达方面由于更广泛采用半固态或固态激光雷达技术以及通过大规模生产实现规模经济，激光雷达的成本已大幅下降且预计将继续下降，预计至 2030 年整车制造成本相较前装 Robotaxi 车型将下降近 50%-65%。因此，硬件端降本作用将非常明显，以萝卜快跑为例，第六代无人车颐驰 06 售价只有 20.46 万元，相较第五代无人车成本下降了 60%，百度预计使用周期在 5 年，相当于每天单车成本在 112 元。

图17: 激光雷达等硬件成本下降有望降低整车制造成本



资料来源: 禾赛科技官网

图18: 萝卜快跑 RT6 通过硬件前装降低制造成本



资料来源: IT之家官网

特斯拉 Robotaxi 计划采用全新汽车装配技术, 有望大幅降低生产成本。传统生产线一般采用的方式为车辆在传送带上缓慢前进以顺序添加零件, 而特斯拉计划采取类似于组装乐高积木的方式生产 Robotaxi, 用以简化装配流程并降低成本。组件在专用的子装配区域中组装在一起, 仅在最后阶段才组装在一起, 被称为“解构式 (unboxed)” 组装技术, 其将摒弃传统的流水线作业方式, 不再让汽车车身像盒子一样沿着装配线依次经过各个工位进行零件组装。这种方式可以将生产成本降低一半, 并且在产出相同的情况下, 所需的工厂空间比传统汽车工厂减少约 40%。

图19: unboxed 组装技术, 将有效降低整车制造成本



资料来源: not a tesla app 官网

(2) 在安全运营成本方面, 减少安全员的数量。目前还有大量在运行的 Robotaxi 车内需要配置安全员。即使车内无安全员, 根据 2023 年 11 月交通运输部印发的《自动驾驶汽车运输安全服务指南(试行)》规定, Robotaxi 在指定的区域运营时远程安全员人车比不得低于 1:3。但随着智驾技术的持续进步, 未来车内可以不用配置安全员、单个远程安全员也有望监管更多的车辆, 法规方面或将有所放宽。以萝卜快跑为例, 百度方面表示 2024Q1 全无人驾驶订单比例已上升至 70%, 预计不久将达到 100%。

图20: 当前 Robotaxi 运营仍需大量远程安全员



资料来源: GeekCar 极客汽车公众号

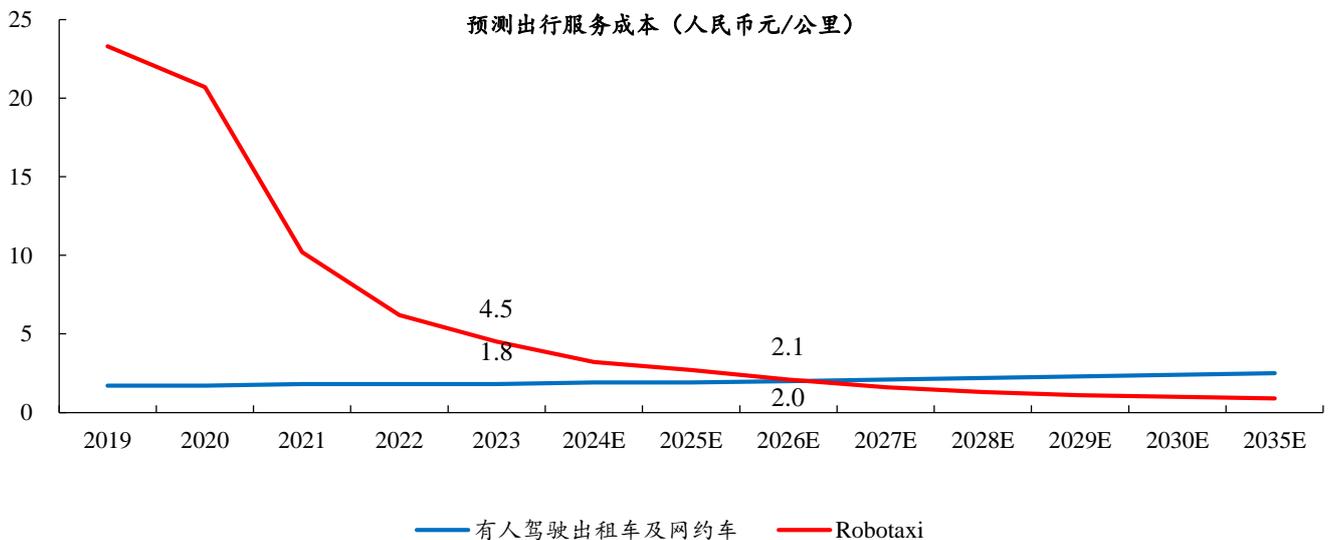
图21: 萝卜快跑拟引入自动换电模式以实现自动化运营



资料来源: IT之家官网

(3) 在运力运营成本方面, 提升自动化运营比例。以萝卜快跑为例, 其构建了无人车自动运营网络, 可实现无人车全生命周期的服务自动化, 包括云端一键下发指令自动唤醒车辆、车辆自检、自动出车、自动调度运营区域、自动入库等, 全程无需人工介入。目前, 萝卜快跑整体有超 30 项全自动管理单元, 扩大到整体车队来计算, 这部分省出来的营运成本的降幅十分可观。同时, 萝卜快跑第六代无人车将采用换电模式。所有车辆会根据服务状态、位置信息、电量情况, 被自动调度到换电站完成换电。换电过程的自动化可以大幅减少人力成本。同时, 整个换电流程预计只需要 3 分钟, 但如果采用常规的充电桩方式充电, 需要的时间要长得多, 这将明显提升 Robotaxi 的可运营时间, 有望明显提升客单量。并且假如 Robotaxi 在夜间集中补能, 也有望利用波谷时段电费更低的优势优化能源成本。根据如祺出行招股书数据, 2019 年, 有人驾驶出租车/网约车与 Robotaxi 每公里出行服务成本分别为 1.7 元和 23.3 元, 到 2023 年已分别为 1.8 元和 4.5 元, 预计到 2026 年, 两者成本将基本相同。此后, 随着 Robotaxi 技术迭代及运营效率提升, 成本有望进一步降低, 从而迎来商业化落地的快速发展期。

图22: 随着 Robotaxi 技术迭代及运营效率提升, 成本有望进一步降低, 从而迎来商业化落地的快速发展期



数据来源: 如祺出行招股书、开源证券研究所

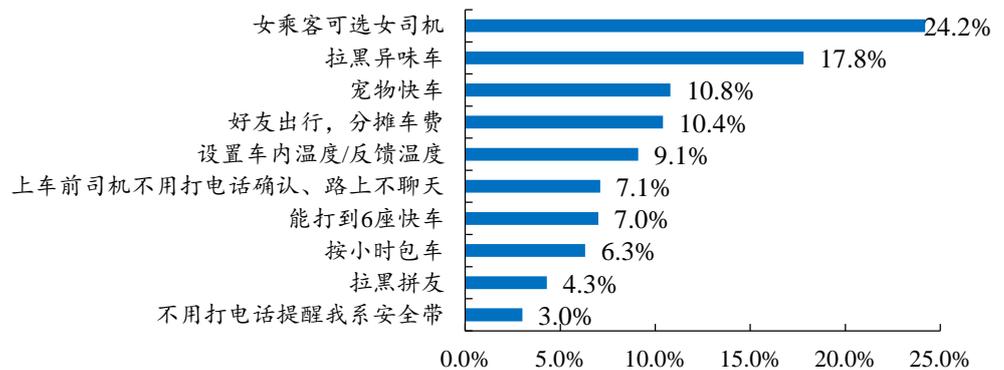
2、潜在万亿市场加速展开，Robotaxi 打开市场上限

2.1、Robotaxi 解决用户痛点，市场有望加速渗透

2.1.1、传统出行方式用户痛点明显，为 Robotaxi 提供市场契机

消费者出行体验需求升级，Robotaxi 满足用户需求。随着国内经济水平的持续提高，消费者越来越多地将出行视为一种服务，出行的便捷性、舒适性和个性化需求显现，而传统的出租车与网约车等通行方式往往难以满足这些需求。根据如祺出行数据显示，中国网约车服务行业的接起率在 2023 年为 85%，意味着在偏远地区以及人口密集地区的高峰时段将会有部分用户难以获得相应交通服务，存在打车难问题；在打车出行过程中也会存在各种各样的问题，如车内异味等问题均会大大影响出行体验。而 Robotaxi 则能够很好解决上述问题，在接起率方面，Robotaxi 服务的推出有望将峰值推高至 95%，缓解出行难的问题；在服务质量方面，通过无人化的服务，为用户提供免打扰的乘车环境与统一的服务体验，保证用户隐私与服务质量。

图23：用户对传统出租车的痛点感知明显，希望出行平台增加相应功能



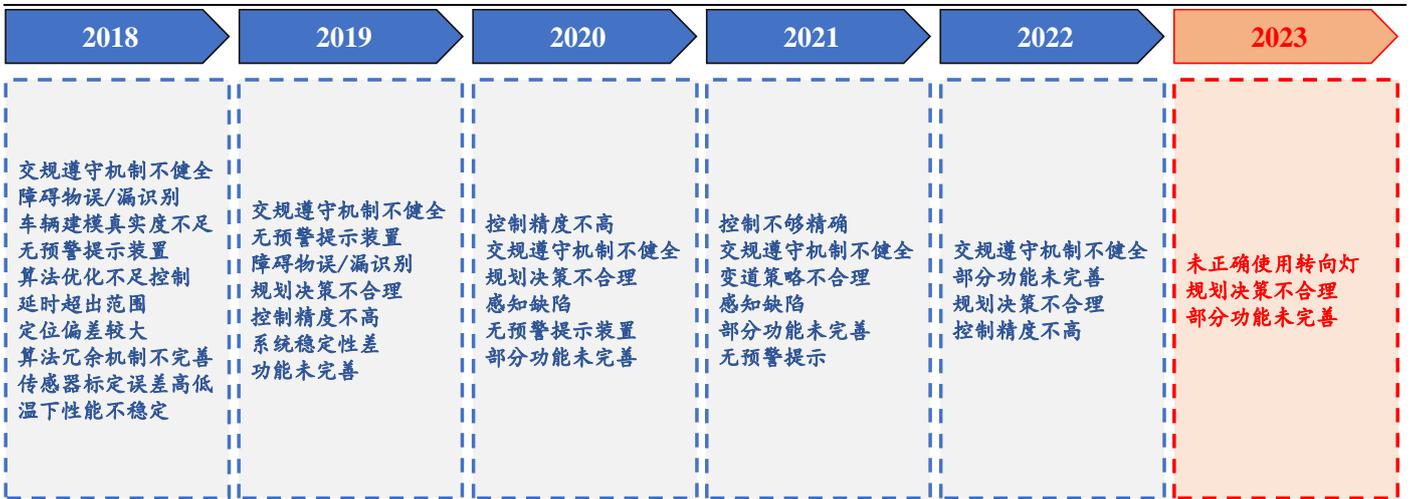
数据来源：滴滴出行公众号、开源证券研究所

Robotaxi 安全性能不断提升，解决消费者安全后顾之忧。根据 CIDAS 统计，乘用车事故案例中，有 81.5% 为驾驶人因素导致，这些因素其中 79.9% 为驾驶员的主观错误，20.1% 为驾驶人的能力受限。自动驾驶汽车则不会出现违反交通规则、疲劳驾驶、酒后驾驶、疏忽大意等情况，能极大减少甚至消除因驾驶员违法违规操作、注意力不集中、驾驶经验不足、酒驾、醉驾等产生的道路交通过风险。这意味着，自动驾驶能显著减少人为因素导致的道路交通安全事故，促进道路交通安全水平提升。此外，自动驾驶技术的发展也进一步增强了 Robotaxi 的安全能力。根据百度介绍，大模型加持的智驾系统可以做到安全性高于人类驾驶员 10 倍以上，能够为用户提供更安全的出行服务；百度 Apollo 为每辆无人车及乘客购买了 500 万的保险，但过去两年的数据显示，实际车辆出险率仅为人类司机的 1/14。

表4：人是交通安全中最不确定的因素

事故致因	个数	占比
驾驶人因素	5191	81.5%
机动车因素	33	0.5%
环境因素	1143	18.0%
总数	6967	100.0%
驾驶人因素-主观错误		
未按规定让行	2254	43.4%
速度过快	502	9.7%
车道的违规使用	491	9.5%
酒驾	343	6.6%
违反交通信号灯	318	6.1%
疲劳驾驶	242	4.7%
合计	4150	79.9%
驾驶人因素-能力受限		
未留意其他交通参与者的行为	322	6.2%
没有保持安全距离	305	5.9%
驾驶熟练度低	224	4.3%
其他错误驾驶行为	190	3.7%
合计	1041	20.1%

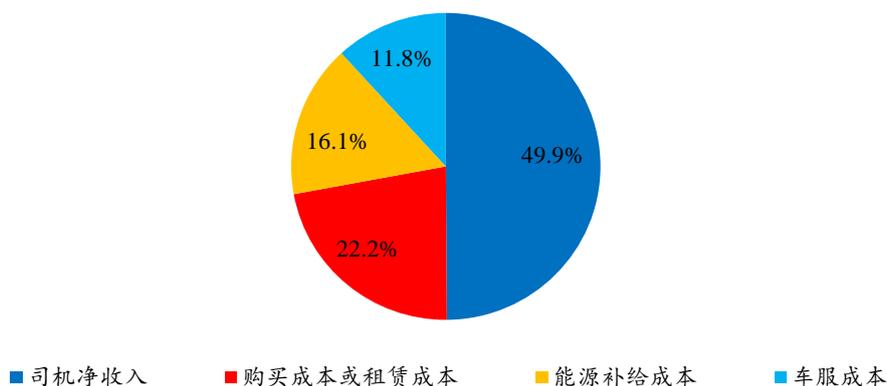
资料来源：中汽中心《自动驾驶汽车交通安全白皮书》、开源证券研究所

图24：北京亦庄基地封闭试验场内自动驾驶车辆测试主要问题分布显示，自动驾驶车辆综合行驶能力显著提升


资料来源：智能车联《北京市自动驾驶车辆测试报告（2023）》、开源证券研究所

传统共享出行价值链中，司机人工成本较高。根据曹操出行数据显示，一辆共享出行车辆运营所产生的总收入中，将近 50% 为司机净收入，另外 50% 为车辆 TCO（总持有成本），后者包括初始购买成本或租赁成本，能源补给成本及车服成本等。用户出行成本的降低总体上也需控制这两方面，Robotaxi 所做的即为替代车辆司机的地位，将驾驶行为的主体由人转向车，从而达到提供更加便宜的出行服务的结果。价格是吸引更广泛用户使用 Robotaxi 的第一步。

图25：共享出行车辆运营总收入中 50%为司机净收入



数据来源：曹操出行招股书、开源证券研究所

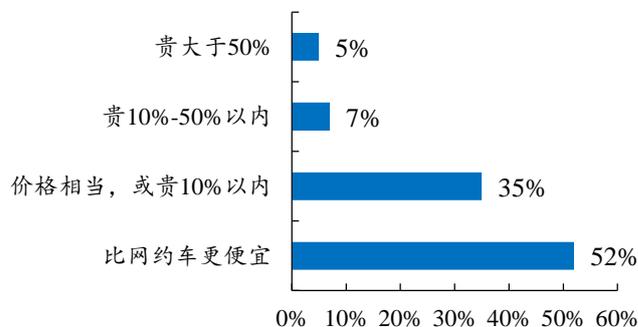
短期 Robotaxi 通过补贴等手段降低出行价格吸引消费者，长期通过降低用户出行成本形成稳定市场。目前，Robotaxi 还处于推广阶段，需要通过更大的优惠吸引消费者，并且武汉等地方政府也通过补贴等提供支持，因此相比网约车更加实惠。根据车百智库的数据，萝卜快跑的打车价格大约是传统网约车的 1/4 到 1/3。而从长远的角度，正如 1.3 节所述，Robotaxi 能够通过一系列降本手段降低出行成本，实现对有人驾驶出租车及网约车市场的替代，通过更具竞争力的价格优势将更多的用户转化为稳定用户。

图26：萝卜快跑新人券后 2.8 元，网约车同路程约 14 元

价格对比	
萝卜快跑无人出租车 APP 内报价	约 18 元
萝卜快跑无人出租车使用新人券后价格	2.8 元
同距离网约车价格	约 14 元

资料来源：GeekCar 极客汽车公众号

图27：价格是吸引更广泛用户使用 Robotaxi 的第一步



数据来源：罗兰贝格、开源证券研究所

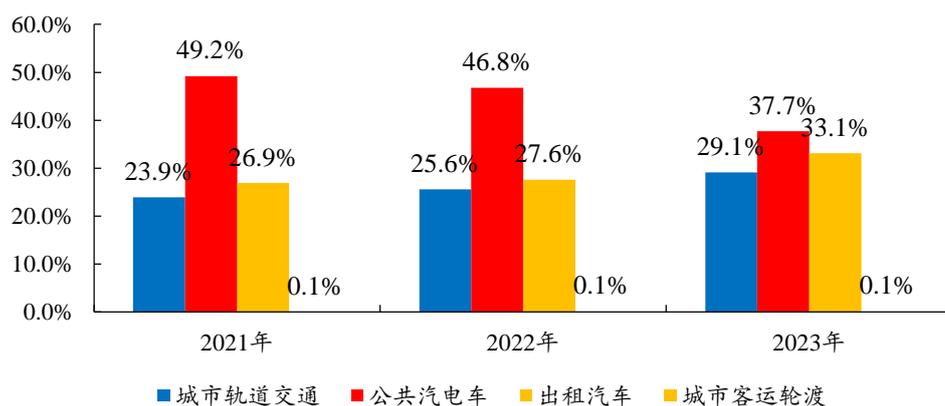
静谧无人环境搭配智能化空间，Robotaxi 提供舒适出行体验。Robotaxi 车辆内部一般都配备舒适的空调系统和车载大屏，乘客可获得个性化的影音娱乐体验。同时，Robotaxi 提供较为私密的座舱空间，尤其是对部分较为内向乘客/女性乘客/商务人士等拥有较强的吸引力。根据车百智库的数据，萝卜快跑 APP 用户满意度评价达 4.9 分，其中 5 分满分好评占比高达 94.19%。在汽车智能化时代，Robotaxi 中也将配备相应智能化配置，提供舒适出行体验。

图28: Robotaxi 提供较为私密、舒适的座舱空间


资料来源: AutoLab 腾讯官方号

2.2、以无人替代有人, Robotaxi 打开市场空间

国内城市客运运输服务中,巡游出租汽车运输人次占比接近 1/3。随社会经济的发展,消费者对出行品质的追求也在不断提高,消费者可选择的出行服务主要包括城市轨道交通、公共汽电车、出租汽车与城市客运轮渡等。根据交通运输部数据,2023 年全国完成城市客运量已恢复至 1010.00 亿人次,全国城市客运量构成中,巡游出租汽车的占比从 2021 年的 26.9%提升到了 2023 年的 33.1%,即 2023 年有将近 1/3 的城市出行人次的运输服务是巡游出租汽车,比例高于城市轨道交通,接近公共汽电车。

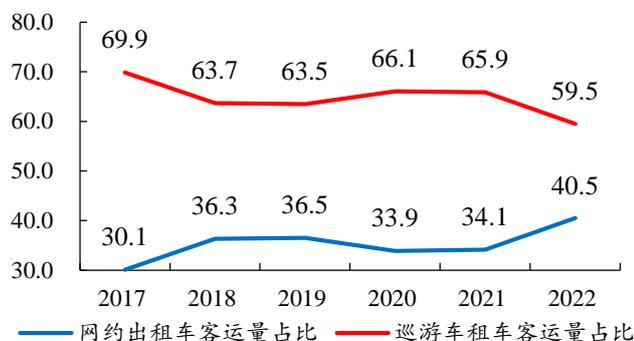
图29: 全国城市客运量中, 巡游出租汽车运输比例逐年提高


数据来源: 交通运输部、开源证券研究所

网约车市场蓬勃发展,网约车服务供给量与需求量呈上涨趋势。国内出租汽车市场可以分为巡游出租车与网约车两部分,随着互联网的普及,网约车正蓬勃发展,客运量占比逐渐提升,根据国家信息中心数据,2022 年网约出租车的客运量占比已经达到 40.5%,同比增长 6.4pct。

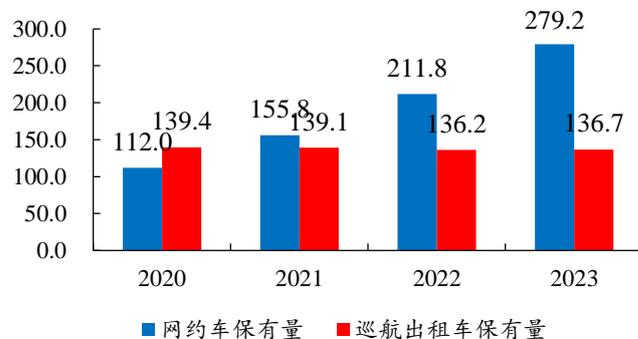
从供给角度看，网约车保有量持续上升，经过审批的网约车车辆运输证数量可近似看做网约车保有量，2020年为112.0万，而到2023年底已经达到279.2万，在2024年7月网约车保有量已经达到305.3万辆；与此相对，巡游出租车的数量稳定保持在135-140万辆区间。

图30：2022年网约车出租车的客运量占比已经达到40.5%



数据来源：Wind、开源证券研究所（单位：%）

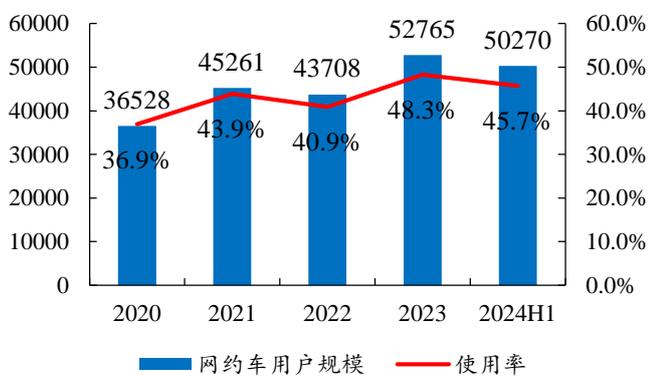
图31：网约车保有量连年增长



数据来源：Wind、交通运输部、开源证券研究所（单位：万辆）

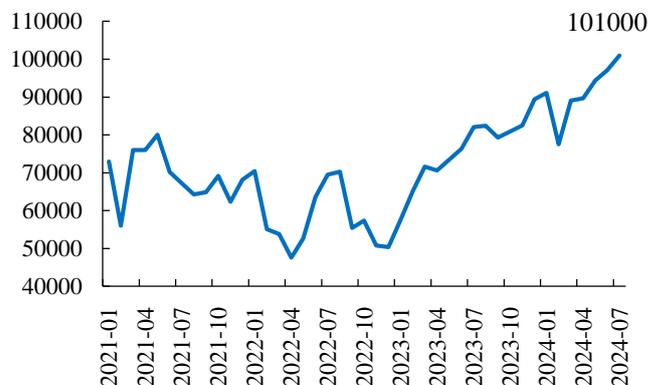
从需求角度看，国内网约车用户规模在持续上涨，根据中国互联网络信息中心CNNIC数据，国内网约车用户规模已经突破5亿人，庞大的用户群体催生了庞大的用户需求，交通部数据显示，中国网约车月订单总量在2023年开始快速增长，2023年全年完成订单91.14亿单，日均订单2497万单，而2024年7月的月订单总量更是突破10亿单。

图32：国内网约车用户规模已突破5亿人



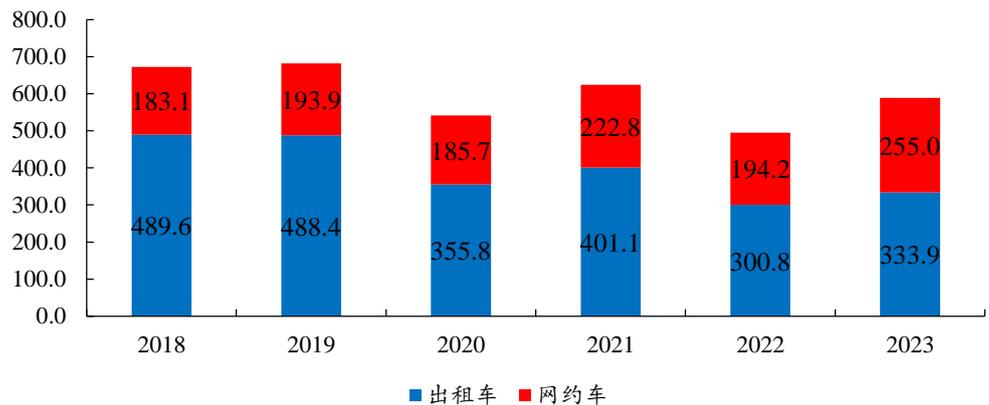
数据来源：CNNIC、开源证券研究所（单位：万人）

图33：中国网约车月订单总量超10亿单



数据来源：Wind、开源证券研究所（单位：万单）

旺盛出行需求下，中国出租汽车市场规模庞大。根据嘀嗒出行招股书，2023年中国出租汽车（出租车+网约车）客运市场的交易总额达5889亿元人民币，其中出租车、网约车的市场总额分别为3339亿元、2550亿元。中国出租汽车市场规模庞大，随用户对出行体验的需求日益增长与经济发展，国内出行市场将有望持续增长。

图34：2023年中国出租汽车客运市场的交易总额达5889亿元人民币


数据来源：嘀嗒出行招股书、开源证券研究所（单位：十亿元）

随着网约车司机变多，巡游出租车与网约车日均订单数均出现下降，而从价格看，巡游出租车每单收入基本高于网约车。(1)从单车每单收入来看，网约车每单收入一般要低于巡游出租车，在2023年巡游出租车每单收入为31.6元，而网约车的仅为28元。(2)在网约车出现之后，部分替代了巡游出租车的市场。经过我们测算，2023年巡游出租车的单车日均订单数为21.2单，相比前几年有所下降，特别是2021年日均订单达到27.7的峰值；而网约车的总订单数如图35所示，在快速增长。(3)网约车市场在增长。网约车市场的扩容可以说多依赖于网约车数量的增长，而随着网约车数量的增多，每单收入下降趋势明显。网约车市场是典型的双边市场，一方面，需求端价格上的降低刺激了短途出行的出租车服务需求；而另一方面，供给端网约车数量的增多会压低成交价格，同时由于需求侧的增长有限，带来成交量（单数）的下降，可以看到网约车日均订单数量显著少于巡游出租车，2023年一辆网约车平均一天只能接单10单出头，甚至不到巡游出租车的一半。

表5：巡游出租车单车日均订单数与每单收入测算显示，巡游出租车日均订单数在下降

	巡游出租车人 次(亿人次)	巡游出租车订 单数(亿单)	巡游出租车保 有量(万辆)	巡游出租车单车 日均订单数	巡游出租车营业 收入(亿元)	巡游出租车单车 日均收入(元)	巡游出租车每 单收入(元)
2019	237.9	125.2	139.2	24.6	4884	961.5	39.0
2020	253.3	133.3	139.4	26.2	3558	699.3	26.7
2021	266.9	140.5	139.1	27.7	4011	789.8	28.6
2022	208.2	109.6	136.2	22.0	3008	605.1	27.5
2023	200.9	105.7	136.7	21.2	3339	669.0	31.6

数据来源：Wind、嘀嗒出行招股书、中华人民共和国交通运输部、开源证券研究所

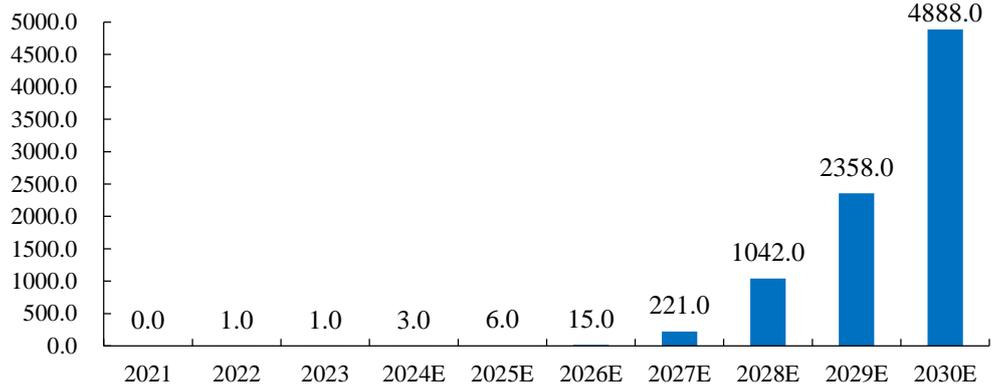
表6：网约车单车日均订单数与每单收入测算显示，网约车每单收入低于巡游出租车

	网约车订单数 (亿单)	网约车保有量 (算数平均)(万辆)	网约车单车日均 订单数	网约车营业收入 (亿元)	网约车单车日均收入 (元)	网约车每单收入 (元)
2021	83.8	136.0	16.9	2228	449.0	26.6
2022	69.7	185.1	10.3	1942	287.5	27.9
2023	91.1	247.9	10.1	2550	281.8	28.0

数据来源：Wind、嘀嗒出行招股书、中华人民共和国交通运输部等、开源证券研究所

随着 Robotaxi 技术成熟、用户接受度提高，有望逐步替代传统出租汽车市场。传统出租汽车市场包括上述的巡游出租车与网约车两部分，但还属于有人出租车的范围。我们认为 Robotaxi 将随着技术的成熟、成本的降低、更为隐私以及更为智能化的环境实现对有人驾驶出租车的替代，而如 1.3 节分析，在 2026 年之后 Robotaxi 的每公里出行服务成本将低于有人驾驶出租车，届时将迎来 Robotaxi 商业化落地的奇点，市场规模也将快速增长。根据如祺出行数据，2030 年国内 Robotaxi 的市场规模将有望达到 4888 亿元。

图35：2030 年，国内 Robotaxi 的市场规模将有望达到 4888 亿元



数据来源：如祺出行招股书、开源证券研究所（单位：亿元）

2.3、Robotaxi 带来出行成本下降，出行市场有望扩容至万亿规模

萝卜快跑、Waymo 等 Robotaxi 业务采用 B2C 模式，特斯拉或推出拥有自动驾驶功能的车辆“自己跑出去”为消费者赚钱的 C2C 模式。萝卜快跑、Waymo 等玩家的 Robotaxi 业务采用 B2C 模式，即自行购买车辆用于运营，赚取运营收入及成本的价差，类似于当前的出租车公司业务模式。而出行平台采取 C2C 轻资产运营模式，由车主自行提供车辆，平台负责搭建入口、赚取抽成费；特斯拉计划除拥有一部分自有 Robotaxi 外，还有意推出车主根据自身需求灵活加入或推出 Robotaxi 的模式，即拥有自动驾驶功能的车辆能够“自己跑出去”为消费者赚钱，而特斯拉在此过程中能够收取软件服务费或分成收入。无论是 B2C 模式还是 C2C 模式，Robotaxi 都有可能像网约车影响巡游出租车市场一样，对有人驾驶出租车的市场产生影响。

Robotaxi 有望通过降低出行费用，实现市场扩容。根据方舟投资（Ark Invest）研究，Robotaxi 所带来的市场将不止是现有网约车市场，而是会激发市场扩容。在 Robotaxi 出行成本降低的过程中，或将出现三个阶段：（1）Robotaxi 单位出行成本高于有人驾驶出租车，这将会发生在 Robotaxi 投入运行的初期，此时只有愿意尝鲜者与对乘坐环境要求更高的乘客进行选择，Robotaxi 仅是替代部分有人驾驶出租车的乘客。（2）Robotaxi 单位出行成本略低于或与有人驾驶出租车单位出行成本基本一致，此时大部分乘客愿意选择 Robotaxi 进行出行，Robotaxi 实现对有人驾驶出租车的有效替代。（3）Robotaxi 单位出行成本远低于有人驾驶出租车，此时 Robotaxi 不仅会替代有人驾驶出租车，还将会以低价吸引大量因价格而被排除在有人驾驶出租车服务之外的用户，实现市场扩容。以特斯拉为例，马斯克曾透露，特斯拉 Robotaxi 的出行成本可以低至 0.18 美元/公里，而有人驾驶出租车的成本为 2-3 美元/公里，在特斯拉 Robotaxi 的出行成本降低过程中，或会经历 Robotaxi 对有人驾驶出租车的替代以及出租车市场的扩容。此外，纽约市公共通勤的费用约为 0.22 美元/公里，Robotaxi 或将替代其他公共交通出行方式，进一步实现市场容量的扩大。

图36: Robotaxi 有望通过降低出行费用, 实现市场扩容

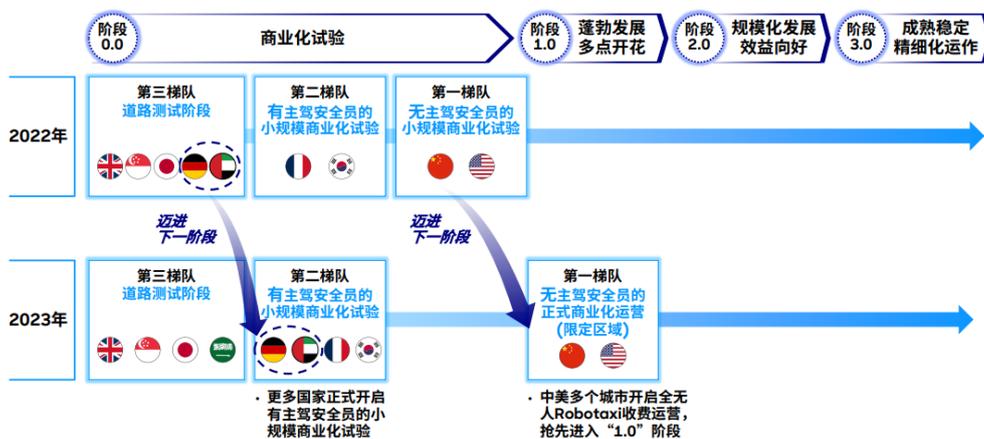


资料来源: Ark Invest

3、国内外厂商积极布局, 角逐 Robotaxi 广阔市场

中美两国持续引领, Robotaxi 走在世界前列。由于技术水平相对领先、政策监管放开方面相对较早, 中美两国在 Robotaxi 商业化落地方面相对领先, 武汉、上海、旧金山、菲尼克斯等城市都已经实现 Robotaxi 商业化运营。而从 Robotaxi 赛道的参与主体来看, 主要玩家包括互联网企业/车企/出行公司三类: (1) **互联网企业**: 代表性公司包括百度萝卜快跑、谷歌 Waymo、文远知行、小马智行等; (2) **车企**: 代表性公司包括通用、长安、上汽、特斯拉等; (3) **出行服务公司**: 代表性公司包括如祺出行、曹操出行、滴滴等。领先玩家已逐步开启商业化运营阶段。

图37: 中美两国在 Robotaxi 领域相对领先, 部分地区已实现商业化运营



资料来源: 罗兰贝格

表7: 2024 年, 国内外 Robotaxi 领先玩家已经进入商业化运营阶段

主要投资人	Robotaxi	现有 Robotaxi 车队数量	合作车企	落地城市	目前阶段
百度旗下等	萝卜快跑	计划 3000 辆, 现有 800 辆	一汽、长城汽车、吉利等	武汉、北京、广州等 11 城	开始商业化运营
上汽、东风等	安途智行	全球总计超 1000 辆	上汽、东风汽车	深圳、上海等 6 城	开始商业化运营
腾讯等	小马智行	每个落地城市投放 100 辆左右 (广州、北京)	丰田、本田等	北京、上海、广州、深圳	开始商业化运营
上汽集团等	赛可智能	暂无数据	上汽集团	上海	开始商业化运营
博世等	文远知行	超过 100 辆	广汽集团、日产	北京、广州	开始商业化运营

主要投资人	Robotaxi	现有 Robotaxi 车队数量	合作车企	落地城市	目前阶段
阿里巴巴等	元戎启行	暂无数据	东风汽车、广汽集团	深圳、广州	正在测试
上汽集团等	Momenta	暂无数据	上汽、长安汽车	苏州、上海、深圳	正在测试
广汽埃安、滴滴自动驾驶等	安滴科技	暂无数据	广汽埃安	暂无	车型研发中，计划2025年推出
广汽集团等	如祺出行	35 辆	广汽埃安	大湾区	开始商业化运营
Google 等	Waymo	672 辆	-	旧金山、菲尼克斯、奥斯汀、洛杉矶	开始商业化运营
通用汽车等	Cruise	2023 年底约 400 辆车	通用汽车	达拉斯、休斯顿、菲尼克斯	开始商业化运营

资料来源：新皮层 NewNewThing 公众号、如祺出行招股书、文远知行官网等、开源证券研究所

3.1、美国玩家：Waymo、Cruise 领先，特斯拉 Robotaxi 即将入局

3.1.1、Waymo、Cruise 实现 Robotaxi 长期经营，起步较早

Waymo 从菲尼克斯逐步向旧金山等地区扩展，累计已获得超过 70 万的订单。 Waymo 原本是谷歌 2009 年开启的一项自动驾驶汽车计划，2016 年 12 月独立出来，并在亚利桑那州开设运营和测试中心。2017 年 11 月，Waymo 宣布开始在不配置安全员的情况下进行自动驾驶汽车测试。2019 年，Waymo 率先获得加州的全无人自动驾驶测试牌照。2023 年 5 月，Waymo 与 Uber 达成合作，Uber 用户能够在 Uber 和 Uber Eats 应用程序上体验 Waymo Driver。2023 年 10 月，加州正式批准 Waymo 投放自动驾驶汽车的许可。截至 2023 年底，Waymo 累计获得超过 70 万的订单。从覆盖范围来看，Waymo 从菲尼克斯逐步扩展至旧金山、洛杉矶等，运行时间也逐步放宽。

图38: Waymo 已在菲尼克斯、旧金山等推出全天候服务



资料来源：Waymo 官网

图39: 通用 Cruise 已在加州等实现商业化运营



资料来源：Cruise 官网

Cruise 系通用布局自动驾驶业务的重要载体，已获准在旧金山提供全天候无人驾驶出租车收费服务。 Cruise 于 2013 年成立，2016 年被通用收购，成为其布局自动驾驶及实现商业化运营的重要载体。2017 年，Cruise 开始进行无人驾驶测试，率先获得加州政府的批准，允许在加州公路上进行测试。2018 年，Cruise 推出第二代自动驾驶汽车车型“Cruise AV”，不再配备方向盘和制动踏板，实现完全无人驾驶。2019 年，Cruise 宣布在美国推出商业化的自动驾驶出租车服务，并在 2020 年开始试运营。2023 年 8 月，美国加州公用事业委员会批准 Cruise 在旧金山提供全天候无人驾驶出租车收费服务。

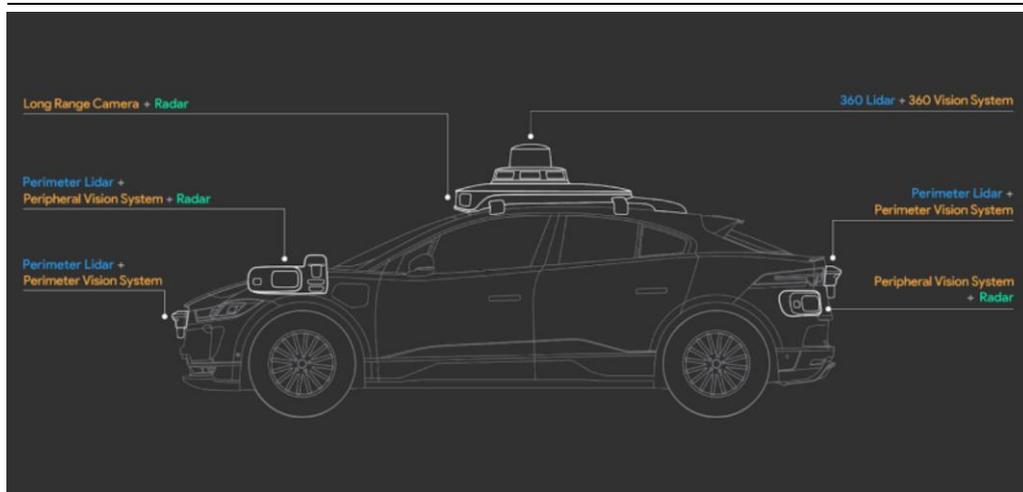
3.1.2、特斯拉入局自动驾驶，技术路线重软件轻硬件

Waymo 重硬件轻软件，特斯拉重软件轻硬件，共同冲击无人驾驶出租车。Waymo 在 Robotaxi 领域布局深入，起步较早，而特斯拉与 Waymo 从技术路线存在着较大的差异，根据 Andrej Karpathy 的观点，特斯拉要解决软件问题，Waymo 要解决硬件问题。

➤ Waymo

从技术路线来看，Waymo 坚持走融合感知路线，其第五代自动驾驶系统集成多种高性能传感器，包括激光雷达、毫米波雷达和摄像头，并且其全套传感器均为自研，并且通过开发高效的深度学习算法模型和自研芯片，Waymo 能够有效解决深度学习算法模型与硬件的高度捆绑问题，提高硬件利用率并降低成本，实现了 Robotaxi 的有效运行。而这样给 Waymo 带来的问题是成本问题过高。目前，每辆 Waymo 自动驾驶车硬件成本约为 14 万美元，使用寿命大约为 4 年。

图40: Waymo 实现了全套传感器的自研

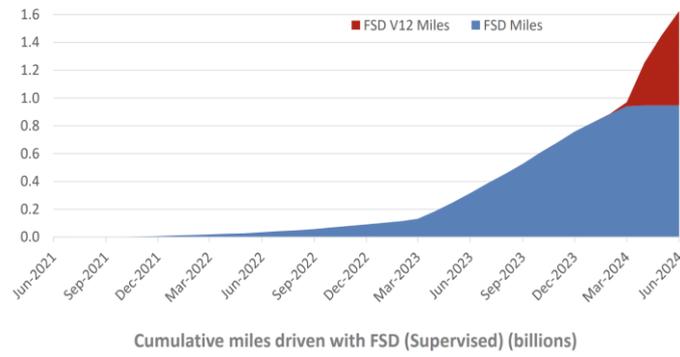


资料来源：芝能汽车公众号

➤ 特斯拉

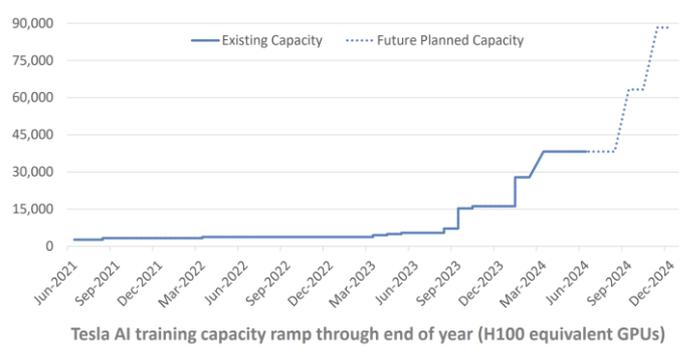
特斯拉自动驾驶技术实力领先，FSD 与 Robotaxi 或将形成相互验证关系。特斯拉则在软件算法道路上给出了自己的自动驾驶实现思路，FSD 是一个“端到端”系统，采用无高精地图+纯视觉方案，通过神经网络进行车辆控制。2024 年 4 月，马斯克宣布 2024 年底将对特斯拉 Autopilot 团队累计投入超 100 亿美元，用以训练计算、庞大数据管道和海量视频存储，而特斯拉在 2016-2023 年的 8 年间对智驾的投入只有不到 20 亿美元，可以看出马斯克在推动特斯拉自动驾驶上的决心，FSD 和 Robotaxi 将成为主要方向。在进展方面，截至 2024 年 7 月，FSD 的累计行驶里程已经超过 16 亿英里，同时在特斯拉的规划中，FSD V13 也将在 10 月推出，必要接管里程数提升 6 倍；2025 年 Q1，FSD 将在欧洲、中国监管批准后陆落地。在算力方面，特斯拉 AI 算力规模正加速扩张，计划于 2024 年算力规模达到近等效 9 万张 H100 芯片级别，用以支撑自动驾驶训练。FSD 与 Robotaxi 也将形成联动：一方面，Robotaxi 的数据将完善 FSD 的路采数据库，助力当前 FSD 算法的迭代；另一方面，凭借特斯拉目前 FSD 领域的技术积累与大量验证，特斯拉有望在 Robotaxi 领域继续取得领先，有望带动新热潮。

图41：截至7月，FSD累计行驶里程已超过16亿英里



资料来源：特斯拉财报（单位：十亿英里）

图42：2024年内特斯拉AI算力规模快速扩张



资料来源：特斯拉财报

3.2、国内玩家：萝卜快跑相对领先，车企/出行平台/智驾方案商积极布局

萝卜快跑已累计向公众提供超600万次乘车服务，第六代车型在降本方面将实现突破性进展。萝卜快跑是百度旗下的无人驾驶出租车品牌，在国内Robotaxi领域相对领先。2022年5月，萝卜快跑落地武汉经开区，同年8月在武汉经开区启动全无人自动驾驶商业化示范运营，又于12月实现跨区通行、全无人驾驶夜间服务。2022年9月28日，上海嘉定区无人之境自动驾驶示范体验区正式启用，萝卜快跑于该区内启动自动驾驶全无人测试。2022年12月30日，萝卜快跑首批获准在京开展全无人自动驾驶测试。2023年3月17日，萝卜快跑首批获准在京开展全无人自动驾驶示范应用。截至2024年4月，萝卜快跑累计向公众提供超600万次乘车服务，测试里程超1亿公里，专利达5400余项，为全球最大自动驾驶出行服务商。

同时，萝卜快跑车型持续迭代，提升服务能力、降低服务成本：(1) 2013年，百度和宝马合作研发第一代自动驾驶车型，为国内首款能驶上公开道路的车辆；(2) 基于奇瑞EQ、比亚迪EV300和北汽EU260三款车型打造第二代无人车，2016年正式上路测试；(3) 第三代无人车将之前的Velodyne64线激光雷达替换成国产品牌禾赛科技的激光雷达，计算单元升级为自研HW3.0，算力超过100TOPS；(4) 2018年11月，第四代无人车发布，由百度与一汽共同研发定制，并且百度迈入自动驾驶前装量产时代，告别后装改装时代；(5) 2021年6月，第五代无人车ApolloMoon发布，该车基于北汽极狐阿尔法T纯电车型定制而成。此后，百度ApolloMoon还推出基于广汽Aion-LX、威马W6打造的新一代量产无人车；(6) 2024年5月，百度与江铃新能源合作发布第六代无人车颐驰06，首批交付萝卜快跑1000台。新车搭载百度Apollo第六代智能化系统解决方案，配备7类40个传感器，算力为1200Tops，同时还有全维度安全冗余。相比上一代车型，第六代车型整车成本降低60%，运营成本降低30%，服务成本降低80%。能力提升且成本下降的背景下，萝卜快跑有望继续迎来订单量的快速增长。

图43: 萝卜快跑已在武汉实现规模化商业运营



资料来源: 36氪新浪科技官方号

图44: 萝卜快跑第六代无人车已开启路测



资料来源: 光明网

小马智行是国内 Robotaxi 领域引领者之一, 已在北上广等地区实施无人驾驶示范运营。小马智行成立于 2016 年, 是全球首家在中美均推出自动驾驶出行服务的公司。2022 年 4 月 24 日, 小马智行中标广州市南沙区 2022 年出租车运力指标, 这是国内首个颁发给自动驾驶企业的出租车经营许可。2022 年 4 月 28 日, 小马智行率先取得北京市智能网联汽车政策先行区首批“无人化示范应用道路测试”通知书, 获准向公众提供“主驾位无安全员、副驾有安全员”的 Robotaxi 服务。2022 年 7 月 20 日, 小马智行获得北京市智能网联汽车政策先行区首批无人化出行服务商业化试点许可。2022 年 9 月 22 日, 小马智行宣布与曹操出行及吉利汽车智驾中心共同打造智能驾驶开放运营平台, 在苏州落地运营 Robotaxi 服务。2022 年 11 月 21 日, 小马智行首批获准在北京开启“前排无人, 后排有人”的自动驾驶无人化测试。2022 年 12 月 30 日, 小马智行首批获得北京市智能网联汽车政策先行区“无人化车外远程阶段”(全车无人)道路测试许可。2023 年, 小马智行宣布 Robotaxi 等三条智能驾驶业务产品线已开始量产交付, 包括软件系统方案、域控制器、数据闭环工具链。2024 年 4 月 26 日, 小马智行与丰田中国、广汽丰田共同成立骐丰智能, 合力推动 L4 级 Robotaxi 规模化量产和服务落地。2024 年 7 月 4 日, 小马智行首批获得上海市无人驾驶智能网联汽车示范应用许可。

图45: 2022 年 12 月 30 日, 小马智行获北京首批“无人化车外远程阶段”自动驾驶道路测试许可



资料来源: IT之家官网

图46: 2024 年 7 月 4 日, 小马智行获上海首批无人驾驶智能网联汽车示范应用许可



资料来源: 北青网

文远知行为国内 Robotaxi 领域又一引领者, 已在北京、广州等地完成无人驾驶落地。文远知行成立于 2017 年。2019 年 6 月 20 日, 广州市颁发 24 张自动驾驶路测牌照, 文远知行独获 20 张。2020 年 7 月 10 日, 文远知行宣布获得全国首个智能网联汽车远程测试许可, 在广州路测范围内正式进行开放道路的全无人自动驾驶路测。2021

年4月13日,文远知行获得美国加州机动车管理局(DMV)颁发的全无人测试牌照,车辆无需配备安全员。2022年8月17日,文远知行发布新一代自动驾驶通用技术平台 WeRide One,运用于自动驾驶出租车等领域。2022年11月6日,文远知行携手日产出行落地苏州 Robotaxi 服务。2022年12月,文远知行获得北京市智能网联汽车政策先行区无人化道路测试许可。2024年3月19日,文远知行与联想车计算合作,共同打造 L4 级自动驾驶解决方案。2024年5月,文远知行首批获准在北京经开区至北京南站自动驾驶测试范围内开展 Robotaxi 服务测试业务。

图47: 文远知行已在北京、广州等地完成 Robotaxi 落地



资料来源:文远知行官网

长安系国内首批 L3 级自动驾驶准入和上路通行试点车企,已在重庆科学城智能网联汽车示范区内投放 68 辆 Robotaxi。2024年6月4日,工信部确定长安、北汽蓝谷、比亚迪、上汽、广汽等9家车企(联合体)首批获得L3级智能网联汽车准入和上路通行试点,其中长安获准在重庆展开测试。长安汽车表示,公司在智能驾驶网约车方面已经具备了实现技术,目前正在推进中。2024年5月6日,西部车网(重庆)与长安车联科技签订网联赋能合作协议。双方将围绕科学城智能网联汽车示范区项目展开合作,共同探索“车路云一体化”系统架构设计和多种场景应用。双方将基于长安汽车产品技术规划,重点围绕示范区与长安汽车各类产品网联赋能展开探索,包括L2、L3、L4各级别智能驾驶产品的规模化道路测试及商业化运营探索。在科学城智能网联汽车示范区内投放68辆自动驾驶出租车,这将促进规模化示范应用和新型商业模式探索。

图48: 西部车网携手长安车联科技探索智能网联汽车“车路云一体化”



资料来源:重庆日报官网

如祺出行 Robotaxi 已经在广州、深圳中心城区提供服务，作为使用主体参与广汽 L3 级智驾试点测试。2019 年 6 月，由广汽和腾讯等联合发起创立的如祺出行在广州上线运营，其后引入小马智行作为战略股东，提供网约车、Robotaxi 等出行服务。2022 年，如祺出行推出开放式 Robotaxi 运营科技平台，并成为全球首个有人驾驶网约车与 Robotaxi 服务商业化混合运营的出行平台，目前已经在广州、深圳两大一线城市的中心城区提供服务。除了自营的 Robotaxi，如祺出行 Robotaxi 运营科技平台还接入包括广汽研究院、小马智行在内的 Robotaxi 运力。截至 2023 年底，平台 Robotaxi 运力规模达 281 辆，在国内出行平台中位居第一，Robotaxi 服务累计运营 20080 小时，覆盖 545 个站点，完成 450699 公里安全试运营里程，且自有的 Robotaxi 车辆均配备 L4 级自动驾驶技术。2024 年 6 月 4 日，广汽入选《智能网联汽车准入和上路通行试点》首批准入企业名单，而如祺出行作为使用主体，将助力其参与 L3 自动驾驶车辆服务中。

图49：2024年7月如祺出行在中国香港成功上市



资料来源：如祺出行公众号

图50：如祺出行 Robotaxi 已在广、深中心城区提供服务



资料来源：如祺出行公众号

滴滴出行与广汽埃安合作，拟于 2025 年推出 L4 级 Robotaxi 量产车。2016 年，滴滴出行组建自动驾驶技术研发部门，并在同年成立专门的自动驾驶公司。2023 年 4 月，滴滴正式发布首个自动驾驶自动运维中心和首款未来服务概念车 DiDi Neuron。2024 年 4 月 7 日，滴滴、广汽埃安共同出资成立安滴科技，合资公司首款商业化 Robotaxi 量产车计划在 2025 年推出。

图51：安滴科技计划 2025 年推出首款 Robotaxi 量产车



资料来源：中国基金报公众号

曹操出行与小马智行等展开合作，已在北京等多地展开 Robotaxi 测试。2020 年，曹操出行与元戎启行达成合作，探索 Robotaxi 应用，并于 2022 年 8 月正式接入小马智行自动驾驶出行服务。2022 年 9 月，曹操出行与吉利智驾中心联合启动 Robotaxi 项目，目标围绕 Robotaxi 平台运营以及数据服务业务，共同打造开放式商业智驾出行平台，并把该平台开放给全国各家出行公司或自动驾驶公司，以逐步建立起曹操出行 Robotaxi 运营网络。目前，曹操出行的 Robotaxi 测试车队已在多个城市进行路测，并且还与小马智行合作，推动其 Robotaxi 在北京规模化落地。此外，曹操出行已递交 IPO 申请书，计划募资用于投资自动驾驶领域，将与吉利合作部署前装量产的 L4 级自动驾驶系统车辆，且正与合作伙伴启动无人出租车计划。

图52：曹操出行、小马智行、吉利智驾中心达成战略合作，联手打造 Robotaxi 车队

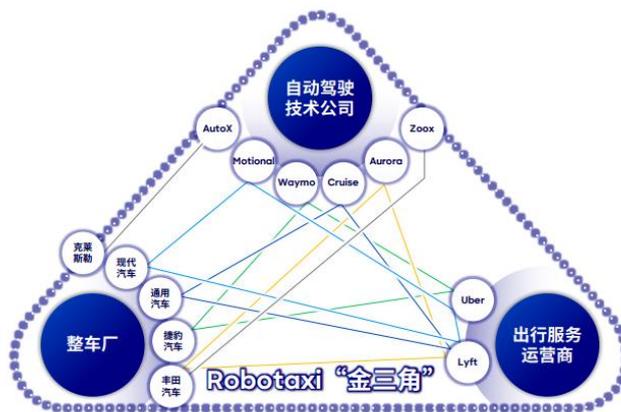


资料来源：中央广电总台国际在线官网

3.3、车企+自动驾驶公司+平台商三大角色定位不可或缺

Robotaxi 行业的发展需要“车企+自动驾驶公司+平台商”三方形成合力。Robotaxi 行业商业化运行的有效铺开离不开量产车、技术及运营，因此车企、智驾公司、平台商缺一不可：(1) 车企拥有强大的整车设计制造能力，能够显著降低整车成本；同时 Robotaxi 无论是 B2C 还是 C2C 模式都可以增加销量，尤其是 Robotaxi 所代表的科技属性还能彰显企业的技术实力，特斯拉等车企通过此模式还能获得软件付费收入；(2) 自动驾驶公司具备强大的自动驾驶算法开发能力，能够赋能业务的实现；(3) 出行平台把握用户入口，拥有最强的业务和用户运营经验，Robotaxi 作为未来共享出行市场的重要发展趋势，自然会积极拥抱。

图53：Robotaxi 行业的发展需要“车企+智驾公司+平台商”三方形成合力



资料来源：罗兰贝格

4、投资建议

中短期关注 Robotaxi 相关领域投资机会。（1）**车端传感器及大算力平台：**Robotaxi 在车端传感器及算力配置方面较为慷慨，因此相关零部件领域有着较强的确定性。Robotaxi 往往搭载大算力平台及激光雷达等多传感器，此外 4D 成像毫米波雷达也能够以较低的成本实现超视距感知，特别是能够识别遮挡物体，对于安全冗余要求更高的 Robotaxi 不可或缺。（2）**车路协同：**车路协同能够在感知端赋能单车智能。如果在路侧安装摄像头、毫米波雷达和激光雷达等感知设备，探测周围环境的三维坐标，进行信息融合，由于安装高度高，拥有“上帝视野”，不容易被遮挡，视距条件更好，提高数据获取的准确性，并实时发送到 ITS 中心（智能交通系统）以及车端。（3）**智能座舱：**在 Robotaxi 中，乘客的出行体验同样是需要关注的方向，在汽车智能化的当下，智能座舱能够为用户提供更为丰富的体验，车载屏幕、无线充电、座舱语音等方向值得关注；此外，由于 Robotaxi 对驾驶员的依赖降低接近为 0，因而传统后视镜的作用空间较小，而电子外后视镜或将替代传统后视镜来为舱内提供 Robotaxi 车辆运行信息。（4）**相关出行平台：**Robotaxi 的投放量相比出行服务本身来看规模仍相对较小，因此平台公司的分成收入有望获得更大的空间，尤其关注有车企背景的平台公司，比如长安车联科技、北汽蓝谷北京出行、比亚迪东潮出行、上汽赛可出行、广汽埃安如祺出行等网约车平台，此外小鹏汽车也拟进入 Robotaxi 赛道。

表8：小鹏汽车、长安汽车、北汽蓝谷等公司均涉及无人驾驶相关业务

上市公司	无人驾驶相关业务
小鹏汽车	小鹏在规划 Robotaxi 计划，但并不希望进入重运营侧，希望与全球运营商来进行合作
长安汽车	与西部车网（重庆）合作，重点围绕示范区与长安各类产品网联赋能展开探索，包括 L2、L3、L4 各级别智能驾驶产品的规模化道路测试及商业化运营探索，在科学城智能网联汽车示范区内投放 68 辆自动驾驶出租车
北汽蓝谷	公司围绕百度第五代共享无人车已经完成交付近千台，主要分布在武汉、北京、广州
江铃汽车	江铃集团新能源与百度 Apollo 共同开发智能出行产品——颐驰 06，江铃汽车为江铃新能源代工少量冲压件；江铃汽车和文远知行合作的无人驾驶货运车在广州市获得自动驾驶城市货运车的“纯无人测试”及“载货测试”许可
德赛西威	作为百度 Apollo 生态的首批成员之一，德赛西威与百度联合开发 MLOC（高精定位）、MLOP（高精定位+环境感知）
经纬恒润	经纬恒润主要软件系列产品 INTEWORK、ModelBase、OrienLink 已覆盖百度 Apollo 等客户，在研发服务及解决方案业务方向展开合作
华阳集团	公司是百度 Apollo 生态首批成员，在车联网领域与百度展开合作，深度参与百度 Apollo 计划，涉及高精度定位、视觉处理、毫米波雷达、激光雷达等环境处理零部件
星网宇达	公司与百度主要在无人驾驶专用惯导方面开展合作
金龙汽车	公司与百度在无人车自动驾驶上有合作
协鑫能科	百度第六代 L4 级无人驾驶车采用公司控股子公司北京胜能公司标准电池包及智能换电站

资料来源：新能源日报、Wind 等、开源证券研究所

中长期来看，Robotaxi 出圈的意义在于提高消费者对智驾的认知及接受度，从而推动智驾渗透率的进一步提升。从国内 Robotaxi 目前的软硬件配置及布局范围来看，与华为等引领的以城市 NOA 为代表的 L2+级智能辅助驾驶存在较大差异。具体来看，Robotaxi 坚持跨越式路线，依赖高精地图，激光雷达等传感器配置明显更多，导致成本较高，并且受政策许可限制，目前可运行范围还主要在一些试点城市，但已经可以做到无人化。而华为等引领的渐进式方案，主张去高精地图，传感器需求低得多，并且目前在持续推进无图 NOA 全国化进程，但受法规限制还得驾驶员随时

准备接管车辆。尽管存在差异，但两者在大模型推动智驾技术进阶、降本提升智驾渗透率等方面存在共性。随着大模型、端到端方案的持续进化，渐进式路线在技术层面已经接近 L3 级高阶智驾的能力，后续关注法规层面的责任认定。而随着 Robotaxi 降本、技术进阶、政策支持加大，其投放规模、可运行范围也有望迎来明显扩大，并且其技术经验也有望赋能渐进式路线。更为重要的是，Robotaxi 的破圈有望提高消费者对智驾的认知及接受度，从而推动智驾渗透率的进一步提升，智驾能力领先的主机厂和零部件公司将持续受益。

智能化布局深入整车企业和零部件公司将持续受益。推荐长安汽车、比亚迪、长城汽车、德赛西威、经纬恒润-W、均胜电子、华阳集团、沪光股份、美格智能、华测导航；受益标的：小鹏汽车-W、理想汽车-W、蔚来-SW、赛力斯、北汽蓝谷、江淮汽车、中科创达、博俊科技、万马科技、万安科技等。

表9：受益标的盈利预测及估值

股票代码	公司简称	最新收盘价 (元)	总市值 (亿元)	EPS (元)			P/E			评级
				2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	
2015.HK	理想汽车-W	107.13	2520.96	3.6	4.8	4.9	33.0	24.8	24.2	增持
9868.HK	小鹏汽车-W	45.32	954.34	-2.8	-0.2	0.9	-	-	55.8	增持
9866.HK	蔚来-SW	49.19	1131.11	-10.2	-6.8	-6.2	-	-	-	增持
002594.SZ	比亚迪	307.31	8592.15	12.3	15.9	19.4	24.9	19.3	15.8	买入
000625.SZ	长安汽车	14.88	1289.16	0.8	1.0	1.2	18.6	14.9	12.4	买入
601633.SH	长城汽车	30.31	2222.13	1.7	2.0	2.3	17.9	15.5	13.1	买入
002920.SZ	德赛西威	119.79	664.84	4.0	5.4	6.7	30.1	22.1	17.8	买入
600699.SH	均胜电子	17.25	243.00	1.0	1.4	1.7	17.3	12.3	10.1	买入
002906.SZ	华阳集团	30.30	158.96	1.2	1.6	2.1	25.3	18.9	14.4	买入
605333.SH	沪光股份	29.22	127.63	1.1	1.4	1.9	26.6	20.9	15.4	买入
002997.SZ	瑞鹤模具	33.39	69.89	1.7	2.3	2.9	19.6	14.5	11.5	买入
688326.SH	经纬恒润-W	85.66	102.78	0.1	1.5	3.4	1070.8	55.6	25.2	买入
002881.SZ	美格智能	23.89	62.54	0.6	0.7	0.9	41.9	33.2	26.3	买入
300627.SZ	华测导航	35.46	194.34	1.1	1.4	1.7	32.5	25.3	20.9	买入
300496.SZ	中科创达	52.55	241.31	1.3	1.7	2.2	40.4	30.9	23.9	买入
601127.SH	赛力斯	90.42	1365.15	3.0	5.0	7.0	29.8	18.2	12.8	未评级
600733.SH	北汽蓝谷	8.07	449.78	-0.8	-0.3	0.1	-	-	62.1	未评级
600418.SH	江淮汽车	25.08	547.75	0.1	0.3	0.4	209.0	92.9	59.7	未评级
300926.SZ	博俊科技	24.04	97.20	1.2	1.6	2.1	19.7	14.7	11.3	未评级
605128.SH	上海沿浦	32.45	38.42	1.3	2.1	2.8	25.0	15.8	11.8	未评级
300698.SZ	万马科技	40.50	54.27	0.7	1.1	1.7	55.5	35.5	24.0	未评级
002590.SZ	万安科技	15.77	81.85	-	-	-	-	-	-	未评级

数据来源：Wind、开源证券研究所（注：比亚迪、长安汽车、长城汽车等已覆盖标的的盈利预测数值来自开源证券研究所，其余均来自 Wind 一致预期；数据截至 2024 年 10 月 4 日；2024 年 10 月 4 日汇率 港币：人民币=0.9018）

5、风险提示

技术发展进度不及预期：自动驾驶技术难度大、投入资源大、研发周期长，如果自动驾驶技术进展缓慢，使得仅在某一个阶段徘徊，则不利于自动驾驶行业进一步发展。

市场需求不及预期：当前自动驾驶距离消费者真正爱用仍有较大进步空间，同时也有消费者观望心理、对技术接受度、价格成本等因素的影响，使得自动驾驶需求不达预期。

政策推进不及预期：自动驾驶行业发展离不开政策层面的支持与推动，如果政策对于自动驾驶的支持力度较弱、落实情况欠佳，则会导致自动驾驶的需求释放缓慢等影响。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn