



# Robotaxi 的商业模式前景展望

## ——智能驾驶系列研究（二）

投资评级：推荐      维持      )

报告日期： 2024年09月19日

- 分析师：林子健
- SAC编号：S1050523090001
- 联系人：谢孟津
- SAC编号：S1050123110012

研 究 创 造 价 值

## Robotaxi从0-1的 商业化进程梳理

概述

运营维度

技术维度

政策法规

海外玩家

### □ 核心结论：

- **第一章：总体而言，Robotaxi包含“技术研发+测试阶段+商业运营”三个流程，涵盖“运营+技术+政策”三个维度，主要为“自运营+金三角”两个部署模式。**海内外以金三角部署方法为主，以技术起步，不断扩张实现各城市的商业化部署，并且测试阶段和商业运营中涉及到相关法规政策在城市之间存在显著差异。
- **第二章：运营维度，国内萝卜快跑处于第一梯队，国外waymo持续领先。**通过五个指标：**车队规模+运营城市+收费标准+订单量+测试里程**横向对比国内外主要玩家运营情况。总体而言，国内萝卜快跑进展迅猛，处于产业第一梯队。除萝卜快跑外，国内小马智行、文远知行、AutoX等公司Robotaxi业务进展较快，海外Waymo运营规模较大且持续领先，已进入全无人商业化阶段。
- **第三章：技术方面萝卜快跑与waymo优势较大。**技术端提炼三个维度：**硬件配置+智驾能力+安全性**。在智能驾驶技术方面，萝卜快跑在国内市场具有突出的技术优势，国际市场上waymo、cruise已建立先发优势。**安全性方面**，Robotaxi可实现高安全性，车祸率远低于人类司机，未来总体驾驶能力有望超越人类司机。
- **第四章：各地相关政策法规存在差异，整体上武汉较为便利，北京、上海有望放开。**政策主要分为：**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**四大类。综合国内政策情况，各地无人驾驶车辆政策存在较大差异，武汉、北京的无人驾驶车辆申请相关政策较为便利，未来上海、北京有望陆续放开。
- **第五章：waymo、cruise依旧为海外两大龙头企业。**目前旧金山、洛杉矶和凤凰城三城处于商业化部署阶段，其余为无人测试和小规模商业化应用阶段。**Waymo、Cruise**为海外两大龙头，历经十余年发展历程，目前二者均已进入**全时段、全无人商业化阶段**。

# 对Robotaxi的四个思考

## 商业模式何时闭环？

- 总体而言，我们测算Robotaxi的单车盈利模型将在2027年左右实现。分营收和成本两个角度来看，成本侧的主要下降驱动体现在硬件成本的下降+智驾能力提升带来的单车远程安全员成本下降。整营收端来看，随着Robotaxi运营时长提升+空驶率下降这两个指标的改善，预计在2027年实现单车盈利和成本之间的平衡。

## L2和L4路线的关系？

- 我们认为未来二者的关系会呈现互相融合+互为补充的演进过程。L2路线和L4路线分别代表了早期智能驾驶的两种实现思路，具备各自的特征和局限：一方面，在复杂情景中，端到端的技术路线体现其基于经验处理逻辑下的强大泛化能力，但其固有的特征在提高上限的同时，往往也带来其下限的不可预测，需要一个人工设计的“兜底策略”作为补充。另一方面，在明确简单的情境中，我们认为规则为主导的智驾算法模型同样具备高性能，可操控的优势。未来二者有望在不同情景，以不同的形式实现融合的同时又互为补充。

## Tesla Robotaxi未来的空间？

- 我们构建特斯拉的智驾业务预测模型，Robotaxi有望成为未来特斯拉最为利润丰厚的业务。一方面，我们认为对于远期的判断，建立跟踪框架的意义大于预测本身，我们将其分为Robotaxi车队和FSD业务收入两部分。另一方面，特斯拉的Robotaxi商业模式和它在智驾能力、全球保有量等方面的优势，未来3到5年的时间内有望成为Robotaxi渗透率提高过程中最大的受益者之一，带来丰厚的利润回报。

## 长期对产业链利润分配影响？

- 我们从四个参与方来观察长期产业链的利润分配：（1）运营商：核心价值在于调度，分配运力端的服务到C端的消费者，不会受到运力侧Robotaxi的直接影响，但Robotaxi在初期拐向好用时，绑定稀缺的低价Robotaxi智驾服务的运营商，有望对竞争格局形成重构。（2）整车厂：Robotaxi特有的长运营模式，会让Robotaxi整车成为一个现金流收回周期更短的资产，报废周期预计将从传统的5年缩短到3年。同样，绑定领先智驾提供商的整车厂会迎来结构性的增长机会。（3）司机和智驾提供商：传统链条司机的价值最终大体过度到智驾提供商，整个出行市场规模有望随着Robotaxi单价降低呈现大幅增长。

- 整体而言，我们认为未来智能化的趋势将会加速到来，推荐投资机会可以分为三个方向：
- 方向一：高赔率的头部智驾车企。终局来看，智能驾驶的终局可能面临“市场规模+集中度”双提升的格局，赢家大概会自建智驾生态，具备较高的估值溢价潜力。现阶段看，我们看好国内车企在“工程化能力”维度下的国际竞争，推荐国内目前较为领先的华为系车企和头部新势力小鹏汽车，尤其关注小鹏MONA车型的给整体销量影响及其带来的智驾采集数据放量。
- 方向二：高胜率+受益智能化增量零部件。在智能驾驶快速迭代的背景下，我们推荐其中长期确定性较高，未来有望随着智能化浪潮，市场规模稳定提高，同时具备技术壁垒的赛道，推荐域控制器领域的德赛西威，线控底盘相关标的伯特利。
- 方向三：关注当下数据放量带来的数据闭环和算力维度的中长期机会。智能驾驶进入端到端技术路线时代，最为显著的特征就是数据放量，推荐关注数据闭环中仿真测试环节的赛目科技，受益算力提效需求下的智驾车端芯片企业地平线、黑芝麻智能。

# 重点关注公司及盈利预测

公司代码	名称	2024-09-19 股价	EPS			PE			投资评级
			2023	2024E	2025E	2023	2024E	2025E	
002920.SZ	德赛西威	93.80	2.79	3.80	4.94	46.47	24.70	18.98	未评级
603596.SH	伯特利	39.77	2.06	1.91	2.48	33.71	20.79	16.07	未评级
9868.HK	小鹏汽车	8.64	-5.96	-3.34	-1.52	-9.34	-9.69	-21.22	未评级

资料来源：wind，华鑫证券研究；备注：未评级公司的预测数据来自wind一致预期。

# 目 录

## CONTENTS

1. Robotaxi 图景概述
2. 运营维度梳理
3. 技术维度梳理
4. 政策法规梳理
5. 海外Robotaxi 梳理
6. Robotaxi 前景的四个思考
7. 投资机会推荐

# 01 Robotaxi 图景概述

研究创造价值

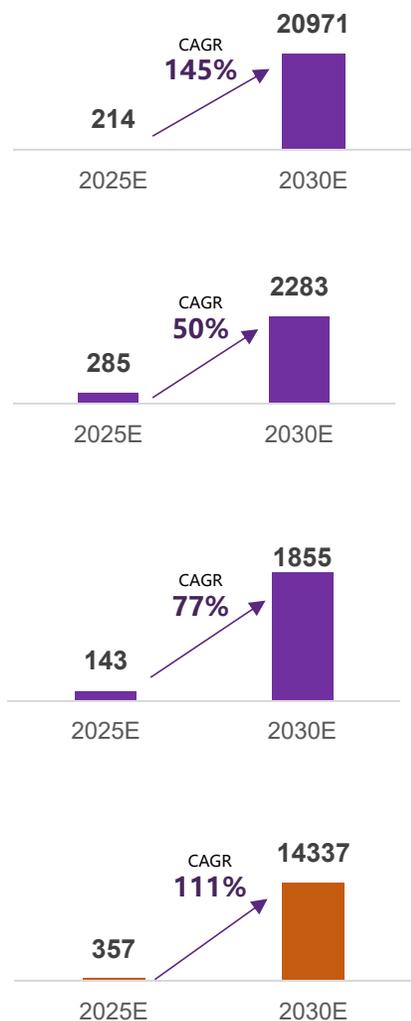


资料来源：佑驾创新招股书，华鑫证券研究；

# 1.1 无人出行服务供需一览

- 1 无人物流车
- 2 无人大巴车
- 3 无人清洁车
- 4 无人出租车

图示：中国市场规模（单位：亿元）



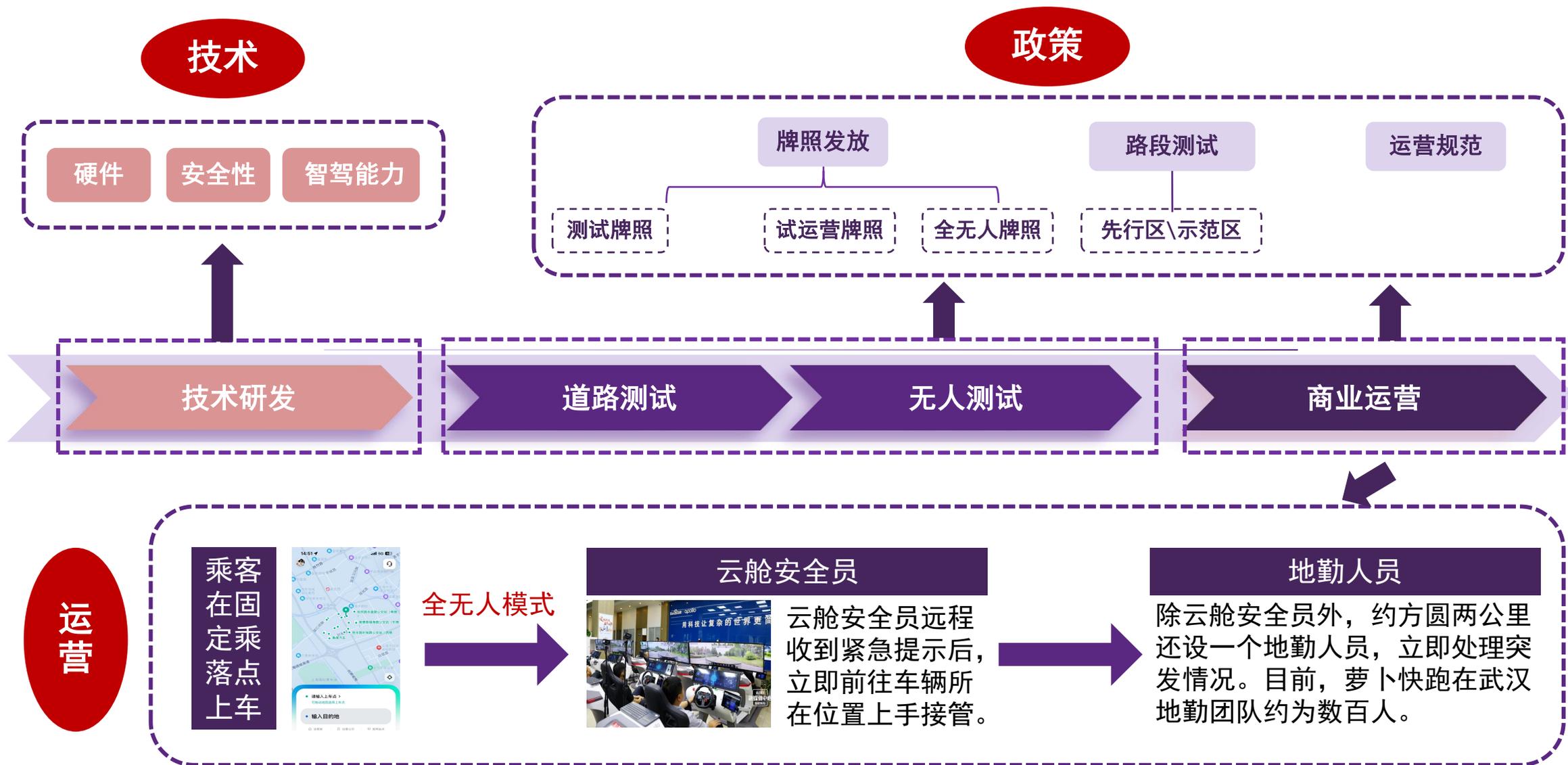
图示：全球L4路线智驾厂商各领域能力对比

	文远知行	Waymo	Cruise	阿波罗	Aurora	滴滴
Technical capability	●	●	●	◐	◑	◒
Product Competitiveness						
Robotaxis	◐	◑	◒	◓	◔	◕
Robobuses	●	○	○	◐	○	○
Robo Logistics Vehicles*	◐	◑	○	○	◑	○
Robosweepers	●	○	○	○	○	○
ADAS solutions	●	○	○	◐	○	○

● → ○  
Strong → Weak

资料来源：文远知行招股书，华鑫证券研究；备注：右图根据招股书对应描述依据，推测验证的假设

# 1.1 从三个维度看Robotaxi：运营+技术+政策



资料来源：萝卜快跑，太平洋汽车，华鑫证券研究

# 1.2 Robotaxi商业化加速，全球“金三角”模式兴起

- Robotaxi部署模式分为“自运营模式”+“金三角模式”：
- 自运营模式：企业拥有自有Robotaxi运力，以特斯拉为代表，通过自购车辆部署车队，积累真实车辆、用户数据。
- 金三角模式：技术+整车+出行平台，依靠聚合型平台整合各方优势资源。目前，各国商业化发展路径逐渐趋同，形成“专业化分工+深度合作绑定”共识，更多地转向“金三角”协作模式，如“上汽-享道-Momenta”，“Cruise-通用-Lyft”等。

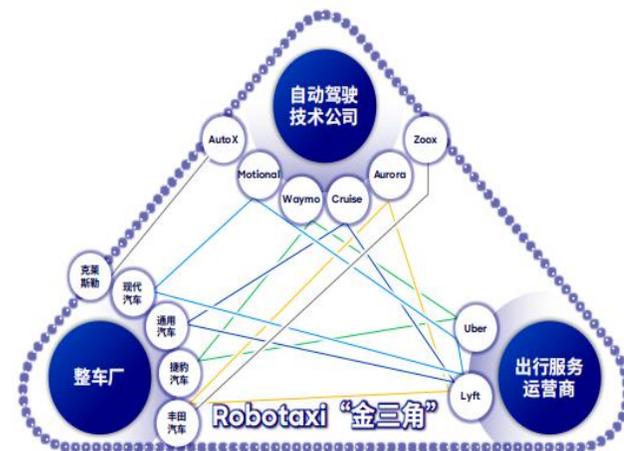
图示：两种主要部署模式

Robotaxi主要部署模式		
运营模式	自运营模式	金三角模式
优势	积累核心技术，提升议价权	整合优势资源
缺点	自购车辆，人车成本极高	运营和管理挑战

图示：国内“金三角”生态关系



图示：美国“金三角”生态关系



资料来源：罗兰贝格，如祺出行，百度等各公司官网，极客公园，华鑫证券研究

## 1.2 Robotaxi重点企业“金三角”运营及布局概况

技术公司	出行运营平台	整车厂	运营城市	历代运营车型	重点
百度Apollo	萝卜快跑、百度地图	江铃、广汽、一汽、MKZ等	北京、上海、广州、深圳、重庆、武汉、成都、长沙、合肥、阳泉、乌镇等	奇瑞EQ、比亚迪EV300、北汽EU260、林肯MKZ、红旗EV、广汽Aion LX、威马W6	萝卜快跑计划到2024年底在武汉实现收支平衡，并在2025年全面进入盈利期，有望成为全球首个实现盈利的自动驾驶商业平台。
小马智行	PonyPilot+、如祺出行、曹操出行、T3出行	丰田、广汽等	北京、上海、广州、深圳和弗里蒙特	林肯MKZ、现代Kona、雷克萨斯RX450、广汽Aion LX、红旗EHS3、比亚迪秦、丰田赛那	小马智行 <b>双线并举</b> ，一方面积极自建自动驾驶出行技术平台PonyPilot+；另一方面，积极推进与出行平台的合作。
文远知行	WeRide Go、高德地图、如祺出行	广汽、日产等	广州等	林肯MKZ、日产LEAF2、日产轩逸、东风风神E70	2021年文远知行WeRide正式获得网约车运营许可，具备开展网约车业务的资质，成为中国第一家拥有相关资质的自动驾驶企业。
AutoX	高德地图、享道出行、大众出行	上汽、福特、东风、本田、比亚迪等	深圳、上海、杭州、广州、北京、硅谷	林肯MKZ、长城SUV、比亚迪秦ProX、本田雅阁Accord、英诗派Inspire	AutoX建成的十大AutoX RoboTaxi运营中心拥有大规模RoboTaxi车队，车队规模超1000台
滴滴	滴滴出行	北汽、广汽等	北京、上海、广州、苏州等	林肯MKZ、沃尔沃XC60、广汽埃安	滴滴与广汽埃安联合签订深化合作协议，共同发布无人驾驶新能源量产车项目——“AIDI计划”，并宣布将成立合资公司，打造的面向出行服务的L4无人驾驶量产车，首批量产车型将在2025年量产。
Momenta	享道出行	上汽等	上海、苏州、深圳等	林肯MKZ	上汽人工智能实验室与Momenta强强联合、深度合作，共同提供全栈自研、软硬一体的自动驾驶技术。
Waymo	Lyft、Uber	捷豹路虎、克莱斯勒、极氪	凤凰城、旧金山、洛杉矶	捷豹I-PACE、Pacific MPV	全球自动驾驶领军者；目前在三个城市，每周完成超过50,000次付费出行，实现全天候运营，并将于今年年底扩展至奥斯汀。
Cruise	Lyft	通用	纳什维尔、迈阿密、凤凰城、奥斯汀、达拉斯、休斯顿	Cruise Origin、Cruise AV、Poppy	受旧金山事件影响，Cruise在亚利桑那州菲尼克斯、休斯顿和德克萨斯州达拉斯恢复手动驾驶，以创建地图并收集道路信息；菲尼克斯和达拉斯正在实施监督驾驶，安全驾驶员将坐在方向盘后面进行监控，并在必要时接管车辆。

资料来源：百度、广汽、小马智行等公司官网，如祺出行、环球网、车东西、智驾网、IT之家等新闻整理，华鑫证券研究

# 02 运营维度梳理

研究创造价值

## 2.1 出行市场概况

	网约车	顺风车/拼车	网约出租车	Robotaxi (2023年)	Robotaxi (未来)
<b>定义</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过网络约车平台（协调司机与乘客服务的第三方）提供的移动应用程序在线下达个性化行程。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>由多个人在相互兼容的时间沿相同或类似行程共同使用私家车</li> <li>在智慧出行行业，“顺风车”及“拼车”实质上指同一概念，但在实践中有时会互换使用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过网络约车平台（协调出租车司机与乘客服务的第三方）提供的移动应用程序在线下达传统出租车订单。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>内置L4级和L5级自动驾驶技术的无人驾驶汽车。</li> </ul>	
<b>运力供给</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>主要来自汽车租赁公司或汽事金融租赁公司(&gt;50%)</li> <li>私家车车主</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通常为私家车车主</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通常为出租车公司</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robotaxi平台</li> <li>自动驾驶解决方案供应商</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robotaxi平台</li> <li>Robotaxi车队</li> </ul>
<b>司机</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>专业司机</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通常为私家车车主</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>专业司机</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>无人驾驶</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>无人驾驶</li> </ul>
<b>交通行业经营许可</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平台：网络预约的出租汽车经营许可证</li> <li>汽车：网络预约的出租汽车运输证</li> <li>司机：网络预约的出租车驾驶员证</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>汽车：无需许可要求</li> <li>司机：无需许可要求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>汽车：道路运输证</li> <li>司机：巡游出租汽车驾驶员证</li> </ul>	<p><b>平台：</b></p> <p><b>一般经营许可：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>网络预约出租汽车经营许可证</li> </ul> <p><b>区域通行许可（非详尽）：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>北京：无人化载人示范运营应用通知书</li> <li>苏州：无人驾驶远程载客测试许可；自动驾驶车辆出租车经营许可</li> <li>上海浦东：无驾驶人智能网联汽车道路测算许可证</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不适用</li> </ul>
<b>出行模式性质</b>	商业性	共同性	商业性	商业性	商业性
<b>定价</b>	根据不同服务类别，一般为当地出租车价格的0.8倍至4.0倍	当地出租车价格的0.3倍至0.5倍	当地出租车价格的1.0倍	当地出租车价格的1.0倍	低至当地出租车价格的0.1倍

资料来源：如祺出行招股书，华鑫证券研究

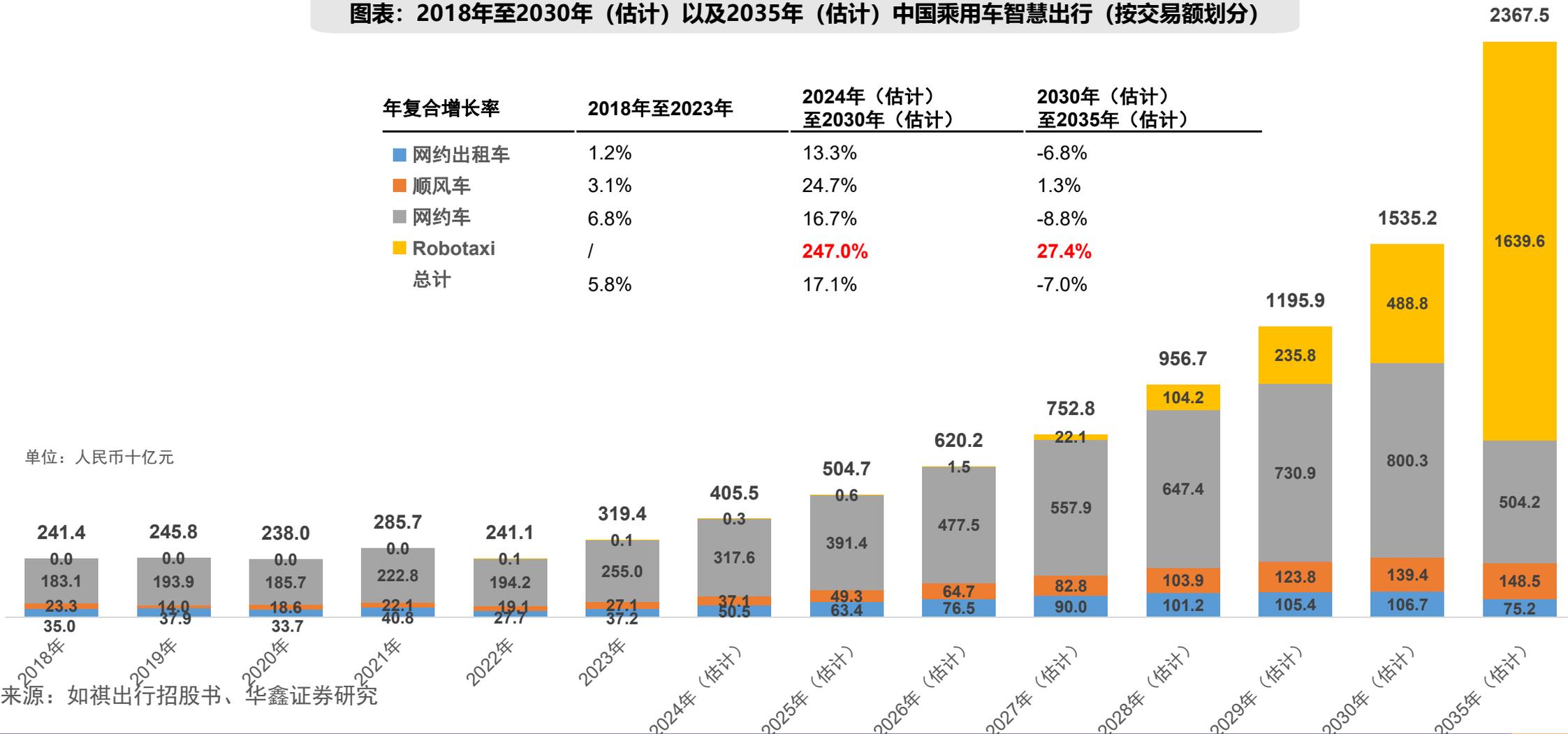
## 2.1 出行市场概况

- 出行市场整体平稳，Robotaxi通过降价有望给市场带来新增量。

图表：2018年至2030年（估计）以及2035年（估计）中国乘用车智慧出行（按交易额划分）

年复合增长率	2018年至2023年	2024年（估计）至2030年（估计）	2030年（估计）至2035年（估计）
■ 网约车出租车	1.2%	13.3%	-6.8%
■ 顺风车	3.1%	24.7%	1.3%
■ 网约车	6.8%	16.7%	-8.8%
■ Robotaxi	/	<b>247.0%</b>	<b>27.4%</b>
总计	5.8%	17.1%	-7.0%

单位：人民币十亿元



资料来源：如祺出行招股书、华鑫证券研究

## 2.1 出行市场概况

- 2023年整体格局仍然集中，部分平台占据地域性市场。

公司	上市状况	2023年交易额 (亿元)	市场份额 (%)	概况
滴滴出行	未上市	1924	75.5%	成立于2012年，总部位于北京，曾在美国上市，是一家出行服务平台，主要提供网约车及其他类型的出行服务。
T3出行	未上市	158	6.2%	成立于2019年，总部位于南京，主要在中国提供网约车服务及其他类型的出行服务。
曹操出行	未上市	122	4.8%	成立于2015年，总部位于苏州，主要在中国提供网约车服务。
嘀嗒出行	未上市	55	2.2%	成立于2014年，总部位于北京，主要在中国提供网约车服务。公司F为一家香港上市公司的子公司。
享道出行	未上市	52	2.0%	成立于2018年，总部位于上海，主要提供交通服务。
首汽约车	未上市	32	1.3%	成立于2015年，总部位于北京，是一家主要提供网约车服务的旅行社。
万顺叫车	未上市	28	1.1%	成立于2016年，总部位于深圳，在中国专注于新型交通、网约车、销售渠道及车联网应用一体化。
如祺出行	未上市	27.1	1.1%	成立于2019年，总部位于广州，是中国的出行服务公司。其业务领域包括智能出行服务，主要集中在网约车和Robotaxi。

资料来源：如祺出行招股书，滴滴出行，曹操出行，万顺出行，T3出行，天眼查，新浪财经、新闻界等新闻整理，华鑫证券研究；备注：公司为依据描述验证推测

## 2.2、Robotaxi运营平台有望冲击旧格局

### “萝卜快跑”第六代无人驾驶出租车于武汉投放。

★ 5月15日，Apollo Day 2024上百度发布全球首个支持L4级自动驾驶的大模型Apollo ADFM，同时宣布萝卜快跑第六代无人驾驶汽车即日起投放使用，今年底，在武汉投放的萝卜快跑无人驾驶车将达千台规模。

2024. 5. 15



图表：Apollo Day 2024



2024. 7. 10

### “萝卜快跑”订单量暴涨, 完成600万订单。

★ 2024年7月，萝卜快跑武汉市订单量迎来爆发，单日单车峰值超20单，与出租车司机单日订单情况达到同一水平；总订单量已超过600万单，测试里程超1亿公里。

### “7公里5块钱”超低价，单车售价仅20.46万元。

★ 7月12日，萝卜快跑在武汉市订单量大幅增长。一位武汉市民晒出自己7.1公里的行程共花费5.07元。此外，5月15日的Apollo Day 2024发布会上，百度公布萝卜快跑第六代无人车新车售价仅20.46万元。

2024. 7. 12



图表：萝卜快跑第六代无人驾驶出租车

资料来源：百度apollo day 2024，武汉头条，搜狐新闻，易车，新浪新闻，华鑫证券研究

## 2.2 开通地区最广，萝卜快跑稳居国内最大Robotaxi服务商

- 百度Apollo旗下Robotaxi品牌，致力于“无人车市场化+全流程自动化”。作为百度Apollo旗下的Robotaxi服务品牌，萝卜快跑自2021年开始进行市场化探索，通过建立全球最大的无人车自动运营网络，实现无人车服务全生命周期的自动化（自动唤醒、自动出车、自动换电和自动清洁等）。
- 全国多城扩张，运营地区最广。萝卜快跑是开放城市最多的自动驾驶出行服务，已经在北京、上海、广州、深圳、重庆、武汉、成都、长沙、合肥、阳泉、乌镇等多个城市布局，运营范围还在逐步拓展。萝卜快跑搭载百度Apollo领先的L4级自动驾驶技术可应对海量城市道路场景，其自动驾驶牌照数、技术专利数、自动驾驶里程数均居全国第一。
- 每日每车成本308.4元，收入416.5元，盈收能力突出，成本优势和经济效益将持续释放。根据估算，萝卜快跑目前整车成本约为308.36元，而单车收入为416.5元，盈利能力可观。

图表：萝卜快跑APP



图表：开放运营城市



图表：萝卜快跑武汉单日成本、收入对比

萝卜快跑武汉运营成本收入对比			
每日每车成本 (元)		每日每车收入 (元)	
整车成本	112	客单价	24.5
维修保养及元器件更换	10.61	接单量	17
保险	11	单日营收	416.5
补能	113.75		
运营	61		
合计	308.36		

资料来源：百度apollo官网，百度公众号，萝卜快跑官网，赛博汽车，华鑫证券研究

## 2.2、实现跨江、机场接驳，进入武汉全域全无人商业化发展阶段

- 武汉跨江、机场接驳，萝卜快跑逐步扩大武汉区域范围。截至2024年4月，百度Apollo自动驾驶里程已超**1亿公里**，萝卜快跑累计服务超**600万单**，在武汉，已能够在**3000平方公里**的土地上**7\*24小时**的运营，每日全无人行驶里程超**10万公里**。
- 萝卜快跑在武汉范化速度不断加快。2022年，萝卜快跑在武汉试点初期，范围仅限武汉经开区的小部分区域，2023年起，其在武汉试点范围逐步扩大至江北的大半区域，2024年进一步拓展，运营范围已跨过长江，基本覆盖武汉主城区。
- 极低出险率为无人驾驶安全性提供保障。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**。

图示：萝卜快跑武汉规模持续扩张



2022.5.10

2022.12

2023.2.28

2023.8.25

2024.2.27

2024.3.7

2024

资料来源：武汉市人民政府，湖北日报，长江日报，武汉经济技术开发区，百度Apollo官网，36氪，湖南日报，百度Apollo公众号，华鑫证券研究

## 2.2、成本下降叠加规模效应，预计年底接近收支平衡

- **第六代无人车颐驰06开始交付，年内完成千台部署。**颐驰06是由百度Apollo与江铃新能源合作推出的首款产品，搭载百度Apollo第六代智能化系统解决方案，应用“百度Apollo ADFM 大模型+硬件产品+安全架构”的方案，通过10重安全冗余方案、6重MRC安全策略，车辆安全水平接近国产大飞机C919；计划2024年内在武汉完成千台无人车部署。
- **成本侧和收入侧双管齐下，预计年底实现盈亏平衡。**（1）整车成本：萝卜快跑第六代车型相比上一代整车成本降低60%，官方采购价为20.46万；（2）营运成本：随着无人车自动运营网络的建成，营运成本将降低30%；（3）服务成本：通过自动驾驶系统以及人车舱效率的持续提升，服务成本将降低80%；预计未来随着投放量的增加，单车运营成本将显著降低，规模效应或将体现。**萝卜快跑计划到2024年底在武汉实现收支平衡，并在2025年全面进入盈利期。**

图表：萝卜快跑第六代无人车特点

### 萝卜快跑第六代无人车

- 1、SMV跨界设计，集成SUV的精致外观和MPV内部舒适的优势；
- 2、4座独立座椅布局，配合2830毫米的轴距，为二排乘客提供媲美行政座舱的空间；
- 3、电动腰托、10点座椅按摩，支持座椅远程加热功能；
- 4、乘车环境健康清新，获得电磁洁净座舱认证A级；
- 5、二排乘坐安全增强，配备了二排侧气帘和侧气囊，获得保护认证；
- 6、新车采用换电模式。

图表：第六代：Apollo RT6



图表：百度Apollo盈利目标



资料来源：百度Apollo官网、公众号，环球网，易车，华鑫证券研究

## 2.3、PonyPolit+：小马智行联动丰田，共推无人驾驶城市级落地

- 北上广深四地开花，部署车队进程不断加速。目前，小马智行已在**北京、上海、广州和深圳**四大城市部署了无人化自动驾驶车队，并在北京、广州、深圳三地率先启动无人化商业收费服务。
- 携丰田共绘智驾蓝图，合资推动L4级Robotaxi量产运营。小马智行与丰田中国、广汽丰田共同成立合资公司，开展**首款铂智4X Robotaxi车型**共同研发和生产规划，规划第一期国内投放千台规模铂智4X自动驾驶车辆，在国内一线城市开展规模化的全无人驾驶出行服务。
- 混合运营模式推动Robotaxi商业化落地。为加快自动驾驶技术的商业化进程，小马智行**双线并举**，一方面积极自建自动驾驶出行技术平台PonyPilot+，“从0到1”沉淀Robotaxi的全栈产品经验，另一方面，积极**与出行平台合作**，完成“从1到N”的扩张，目前已与曹操出行、如祺出行、T3出行等合作伙伴取得突破性进展。

图表：铂智4X Robotaxi



图表：小马智行×丰田



资料来源：小马智行官网，深圳前海，华鑫证券研究

## 2.4、WeRide：携手博世推进L2+/L3智驾技术，Robotaxi服务全国落地

- WeRide Go：由全球领先的自动驾驶科技公司文远知行自研，集自动驾驶出租车 (Robotaxi) 服务与自动驾驶巴士 (Robobus) 服务于一体的移动端应用。
- **携手博世进军L2+/L3智驾技术**：文远知行与全球最大的Tier1博世携手，开展高阶智能驾驶解决方案的研发，共同推进车规级、可量产、应用于乘用车的L2+/L3级智能驾驶产品的前装量产及市场化应用。

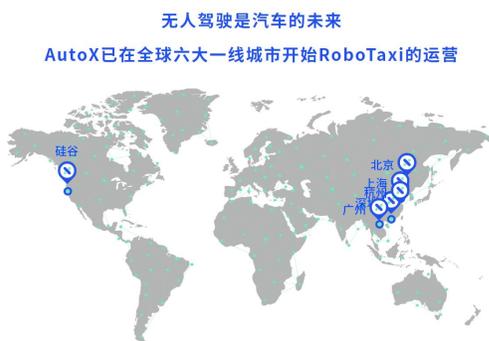
发布时间	相关重大事件
2018/11	与广州公交集团白云公司共同推出全国第一辆 <b>L4级自动驾驶出租车</b>
2019/12	率领全国 <b>首支落地一线城市的Robotaxi车队</b> ，在广州正式开启运营服务，服务范围覆盖黄埔区核心的144.65平方公里的城市开放道路
2020/6	<b>与高德达成合作</b> ，文远知行Robotaxi上线高德打车平台，在中国实现首例由聚合打车平台与自动驾驶出行企业联合推出的全对外开放Robotaxi服务
2021/2	文远知行WeRide正式获得网约车运营许可，具备开展网约车业务的资质， <b>成为中国第一家拥有相关资质的自动驾驶企业</b>
2021/12	宣布获得 <b>广汽集团</b> 战略投资，双方合作再次升级，共同推进Robotaxi前装量产车型的研发制造；文远知行WeRide正式宣布战略投资 <b>如祺出行</b>
2022/8	发布全新一代自动驾驶通用技术平台 <b>WeRide One</b>
2022/11	宣布深度参与 <b>日产汽车旗下的日产出行公司</b> ；于 <b>苏州</b> 开展的Robotaxi落地项目为项目提供自动驾驶技术支持
2023/9	文远知行Robotaxi获准在北京开展 <b>高速公路自动驾驶测试</b>
2023/11	文远知行Robotaxi落地 <b>内蒙古鄂尔多斯市康巴什区</b>
2024/2	文远知行Robotaxi获准在 <b>北京大兴国际机场航站楼至北京经开区之间</b> 开展载人示范应用活动
2024/5	文远知行Robotaxi获准在京开展 <b>北京南站自动驾驶测试</b>

资料来源：文远知行官网，IT之家，华鑫证券研究

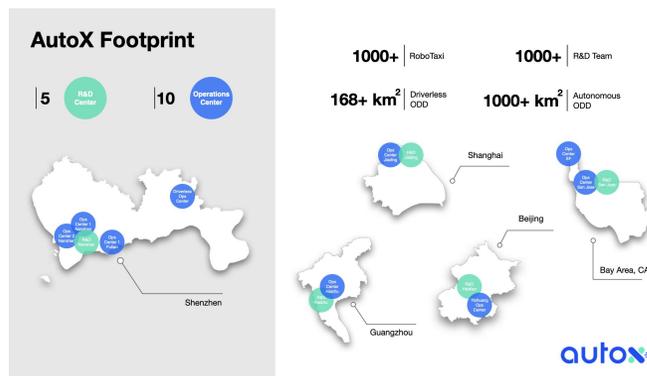
## 2.5、AutoX：覆盖六大城市，混合派单创新引领，无限泊车重塑出行

- 车队覆盖全球六大一线城市，车队规模超1000台。目前AutoX已覆盖深圳、上海、杭州、广州、北京、硅谷六大城市；十大AutoX RoboTaxi运营中心兼顾车辆运维、技术运维、数据回传等全功能，此外，AutoX拥有大规模RoboTaxi车队，车队规模超1000台。
- 潜心L4/L5级别无人驾驶全栈解决方案，引领行业创新。AutoX致力于打造无人驾驶核心大脑的软硬件一体化系统，自主研发L4/L5级别无人驾驶全栈解决方案；2020年开展公开道路上完全空车的无人驾驶测试；2021年1月面向公众开放其真正全无人驾驶运营，是中国首个面向公众运营的“全车无人”RoboTaxi。
- 全国首发“混合派单”，覆盖三大出行平台。AutoX已通过高德打车平台推出行业首个RoboTaxi与普通网约车的人机“混合派单”模式，此后陆续登陆享道出行、大众出行。
- 全国首创“无限泊车”，实现任意点上下车。AutoX全国首发具备任意点停靠能力的无限泊车Robotaxi，“无限泊车”并非通过增加站点密度实现，而是真正的无固定站点、无固定路线，取消站点数量限制，使乘客能够像打网约车一样，任意点上下车。

图表：六大一线城市



图表：十大运营中心



图表：联合高德打车APP



资料来源：AutoX官网、公众号，华鑫证券研究

# 运营维度小结：国内萝卜快跑相对领先，海外Waymo领先

	萝卜快跑	小马智行	文远知行	AutoX	Waymo	Cruise
运营城市数量	11	4	5	6	6	7
运营车辆数	400辆(截至2024.5)	450辆(截至2024.7)	600+辆(截至2024.4)	1000+辆(截至2023.4)	约700	40+
测试里程	1亿+公里(截至2024.7月)	3300万+公里(截至2024.6)	2500万+公里(截至2024.4)	自动驾驶运行域超2000+平方公里(截至2024.1)	2000万+英里	500万英里(截至2023.3)
订单量	600万+(截至2024.7)	90万(截至2022.7)	-	-	-	-
全无人运营区域	北京、深圳、武汉、重庆等	北京、广州、深圳	北京、广州	上海、深圳	旧金山、凤凰城	旧金山
运营车型	广汽埃安LX、威马W6、北汽极狐αT、江铃新能源	林肯MKZ、比亚迪秦、广汽AionLX、雷克萨斯RX450、现代Kona、红旗EHS3等	林肯MKZ、广汽传祺GE3、日产LEAF 2、AION X	本田雅阁Accord、英诗派Inspirei、FCA定制车型等	捷豹I-PACE、Robotaxi用车Zeekr	Cruise Origin
价格	00:00-06:00 3.50元/公里 06:00-07:00 2.60元/公里 07:00-08:30 2.90元/公里 08:30-17:00 2.40元/公里 17:00-20:00 2.90元/公里 20:00-23:00 2.60元/公里 23:00-00:00 3.50元/公里	高峰时段 3元/公里 平常时段 2.6元/公里	按照出租车收费标准： 设起步价，3公里后2.6元/公里	00:00-05:00 5.00元/公里 05:00-07:00 3.30元/公里 07:00-10:00 4.60元/公里 10:00-17:00 3.30元/公里 17:00-20:00 4.00元/公里 20:00-22:00 3.80元/公里 22:00-00:00 5.00元/公里	2.33美元/英里(基础费+里程费+时长费+税费。原文：三英里收费7美元)	每英里90美分+时长费每分钟40美分，外加5美元的基础费用和1.5%的税费
最新商业化进程	北京、武汉、重庆、深圳开启全无人商业收费运营	北京、广州、深圳开启无人化商业收费运营	北京启动全无人Robotaxi服务；广州先后开启Robotaxi、Robo-sweeper和Robobus商业化运营	获得加州政府颁发的全无人驾驶牌照；深圳启动全无人驾驶RoboTaxi商业化运营；获上海首批商业收费牌照；获上海、北京、广州完全无人驾驶牌照	在旧金山和凤凰城等地开启商业运营全无人Robotaxi	在亚利桑那州菲尼克斯、休斯顿和德克萨斯州达拉斯恢复手动驾驶；菲尼克斯和达拉斯正在实施监督驾驶

资料来源：各公司官网，新浪科技，北京商报，凤凰屿，中国新闻周刊，财经思享汇，澎湃新闻等公开新闻整理，华鑫证券研究

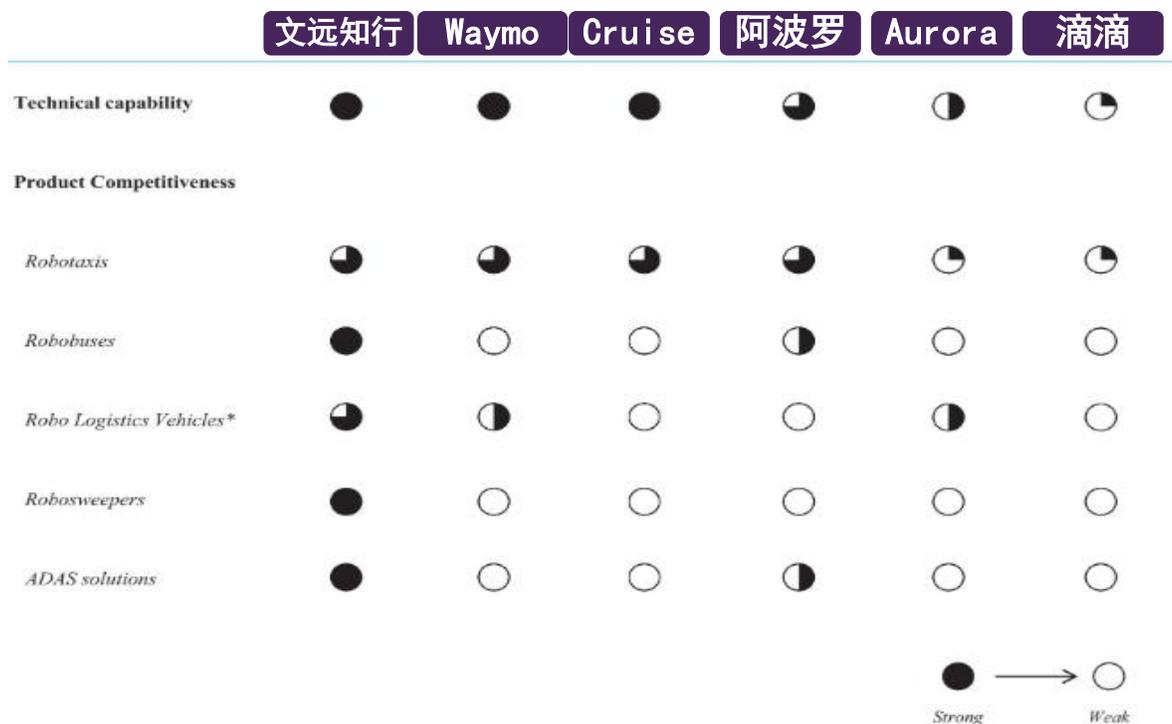
# 03 技术维度梳理

研究创造价值

### 3.1、智驾能力：Waymo累计里程居榜首，Cruise拥有最大车队规模

- Cruise、Waymo和Zoox路测车辆数最多。2023年，加州DMV登记的自动驾驶路测车辆共1603台，前三名分别是Cruise、Waymo和Zoox，路测车辆总数分别为510/438/284台，总和约占加州所有自动驾驶路测车辆总数的80%；此外，2021年10月，由于全无人测试中出现事故，小马智行主动暂停加州全无人路测。
- MPI (Miles Per Intervention) 公布了全年里程和接管数，该指标是衡量自动驾驶车辆是否达到了人类驾驶员的安全水平的重要指标。根据MPI数据，平均接管里程较短的为滴滴、百度Apollo。

图示：全球L4路线智驾厂商各领域能力对比



图表：2023年RoboTaxi主要玩家路测情况

公司	路测里程 (公里)	登记车辆数	平均接管里程 (MPI)
Waymo	5906232	438	27859.6
Cruise	939252	510	939252
Zoox	1143293	284	285823.2
文远知行	68206	14	34103
Auto X	12666	44	12666
滴滴	6444	10	6444
百度Apollo	24642	6	8213.9

资料来源：小马智行官网，marklines，腾讯新闻，文远知行招股书，华鑫证券研究

### 3.2、硬件对比：waymo、百度Apollo作为第一梯队持续领跑

➤ 硬件配置赛道，waymo、百度Apollo作为第一梯队持续领跑。Waymo具有一定的技术领先优势。其硬件配置包括高精度激光雷达、多种类型的摄像头、毫米波雷达和高性能计算平台等，能够提供精确的环境感知和路径规划。而百度Apollo优势在于其综合的硬件配置和技术集成能力，涵盖了多种传感器和计算单元，确保了车辆的环境感知、决策和控制的高效协同，二者分别领跑国际与国内Robotaxi硬件配置赛道。

技术公司	芯片	激光雷达（颗）	摄像头（颗）	毫米波雷达（颗）	超声波雷达（颗）	计算平台算力	备注
百度Apollo	NVIDA Orin	8	12	6	12	1200TOPS	激光雷达：4个车顶固态激光雷达传感器+3个盲点检测 LiDAR 传感器
小马智行	NVIDIA Orin	4	11	3		/	
文远知行	NVIDIA Orin	7	12			50-500TOPS	
AutoX	NVIDIA Orin	6	28			2200TOPS	2个主激光雷达+4个盲区专用激光雷达
滴滴	NVIDIA Orin	8	21	6		/	
Momenta	NVIDIA Orin	1	12	5		36-100TOPS	
Waymo	CPU+FPGA	4	29			/	
cruise	自研芯片	5	14	3	18	/	8个长距雷达+10个超短距雷达

资料来源：小马智行、文远知行，百度apollo等公司官网，华鑫证券研究

### 3.3、安全性：Robotaxi可实现高安全性，驾驶能力有望超越人类司机

	事故概率	采取措施	安全员
萝卜快跑	<p>1) 超<b>1亿公里</b>自动驾驶里程中<b>从未发生过重大伤亡事故</b>；</p> <p>2) 过去两年中，实际车辆出险率仅为<b>人类司机的1/14</b>；<b>安全性高于人类驾驶员10倍以上</b>。</p>	<p>1) <b>全流程全局监控</b>：自动整备、风险预警、自动OTA、远控车窗等超过30项全自动管理单元。</p> <p>2) <b>上路前的安全专业测试</b>：软硬件检测、人机交互测试、法规符合性测试等千余项。</p> <p>3) <b>定时车况检测</b>。</p> <p>4) <b>车内SOS服务</b>：按下SOS求助按钮后，远程云舱实时响应，帮助车辆安全停靠，拨打120送乘客及时就医。</p>	<p>1) 2022年8月，<b>重庆和武汉</b>宣布启动无安全员自动驾驶出租车商业化试点。</p> <p>2) 2023年8月，<b>武汉市</b>正式启动国内首个全无人自动驾驶商业化运营，<b>不再要求Robotaxi车内配备安全员</b>。</p> <p>3) 2023年12月，<b>武汉</b>放开跨区通行、全无人驾驶<b>夜间运营</b>（机场接送机和市区间通行还需要配备安全员，并且在下午3-7点之间无法运营）。</p> <p>4) 2023年9月，成为<b>首批在京开启乘用车“车内无人、车外远程”出行服务商业化试点运营的企业</b>。</p>
Waymo	<p>1) 无人驾驶汽车车祸导致人员受伤的概率<b>比人类降低85%</b>；警方报告的车祸概率<b>比人类降低57%</b>；</p> <p>2) Waymo Driver<b>未造成人身伤害索赔</b>，而人类司机为每百万英里1.11起索赔；将财产损失索赔显著降低了76%（从每百万英里3.26起索赔减少到0.78起索赔）</p>	<p>1) 通过传感器判断附件车辆是警车或者紧急车辆，若是将找到安全处停车；</p> <p>2) 车内<b>“帮助”按钮</b>，可联系上驾驶员救援团队。</p> <p>3) 在车辆被停车或者发生碰撞时，远程团队通过扬声器、车载显示器与乘客交流；</p> <p>4) 若发生重大碰撞，Waymo的车队响应专家会拨打911，同时提供现场帮助救援。</p>	<p>1) 2021年，获得加州监管机构车管所(DMV)颁发的许可，在<b>旧金山</b>推出没有安全员的无人出租车服务；</p> <p>2) 2022年11月，获加州公用事业委员会的许可，允许其向公众提供全自动驾驶汽车服务，并且允许<b>在没有司机的情况下接载乘客</b>；</p> <p>3) 2023年8月，加州公用事业委员会(CPUC)，正式批准Waymo和Cruise两家自动驾驶公司在<b>旧金山全天候商业运营无人驾驶出租车</b>(车上没有安全员，完全由机器算法操纵车辆)。</p> <p>4) 2017年，在凤凰城周边Socttdale推出了配备安全员的自动驾驶出租车服务，并在<b>2022年取消了安全员，运营范围也扩大到整个凤凰城城区</b>。</p>
Cruise	<p>Cruise在旧金山报告了<b>68起碰撞事故</b>；其中有<b>14起涉及受伤，约占20%</b>。有五起需紧急医护人员到场。（2022年1月1日-2023年9月）</p>	<p>1) Cruise远程团队会<b>实时监控</b>车队，将车辆从自动驾驶模式切换到手动模式。</p> <p>2) <b>OnStar紧急服务</b>：发生事故时，可远程通知警方或医疗救援。Cruise远程团队将帮助急救人员进入锁闭的Cruise AV内部。</p>	<p>1) 在亚利桑那州菲尼克斯、休斯顿和德克萨斯州达拉斯<b>恢复手动驾驶</b>，为创建地图并收集道路信息；</p> <p>2) 菲尼克斯和达拉斯正在实施<b>监督驾驶</b>，安全驾驶员坐在方向盘后面进行监控，必要时接管车辆。</p>

资料来源：各公司官网，网易新闻，界面新闻，雷科技，搜狐财经，新浪科技，IT之家，Comparison\_of\_Waymo\_Rider\_Only\_Crash\_Data\_to\_Human\_Benchmarks\_at\_7\_1\_Million\_Miles\_arxiv，广州国际汽车技术展，sfstandard，First Responders Cruise AV Interaction Protocol FAQs，华鑫证券研究

# 04 政策法规梳理

研究创造价值

# 4.1、Robotaxi政策分类

## 政策类别

### 牌照发放

#### 路测牌照

7月9日，红旗第三代L4级Robotaxi于近日成功获得北京市智能网联汽车政策先行区无人化道路测试通知。

2022年10月31日，经工信局、公安局、交通局审批，10台小鹏G9成功获得Robotaxi自动驾驶广州路测资格。

#### 试运营牌照

#### 全无人牌照

### 试点区域划分

#### 示范区

2022年，广州发布《广州市南沙区智能网联汽车混行试点区及特殊运营场景混行试点总体方案》

#### 先行区

2021年10月，北京市智能网联汽车政策先行区开放自动驾驶无人化道路测试，同时发布全国首个无人化道路测试管理实施细则。

### 智能网联汽车准入

2023年11月，工业和信息化部等4部门印发《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》，工业和信息化部、公安部、住房和城乡建设部、交通运输部遴选具备量产条件的搭载自动驾驶功能的智能网联汽车产品（以下简称智能网联汽车产品），开展准入试点；

### 商业化运营服务规范

2021年，由百度牵头，联合交通运输部公路科学研究院、湖南湘江智能、上海淞泓、信通院、威马、东风等机构共同起草的Rob-otaxi技术要求团体标准正式发布，该标准为全球首个根据Robotaxi载人商业化运营阶段实际场景制定的标准。

## 政策意义

### 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。

### 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。

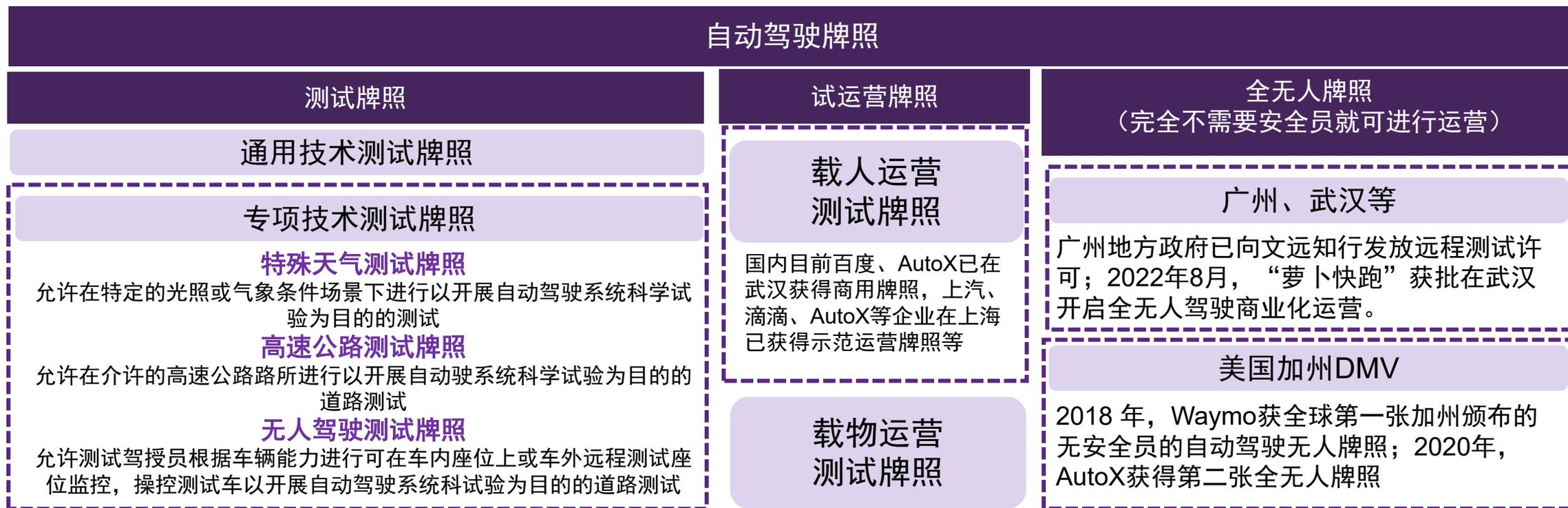
### 运营规范

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。

## 4.2、牌照发放：自动驾驶相关牌照分类与定义

- 自动驾驶牌照分为三大类别：测试牌照，试运营牌照以及全无人牌照。各地政府发放给企业或科研机构的智能网联汽车道路测试用临时行驶车号牌，获得号牌的车辆可在指定的路段进行自动驾驶相关测试。
- 政府通过多种评估方法决定是否授予自动驾驶车辆测试牌照。牌照获得流程方面，各地政府将评估自动驾驶车辆安全性和性能，以决定是否授予测试牌照，需通过**封闭测试场训练、能力评估、测量和分析安全性指标**等方法，全面评估车辆的认知、执行和应急能力，制定责任分配和车速、驾驶区域、安全保障要求等限制，不同国家或地区存在显著差异。

图表：自动驾驶牌照分类

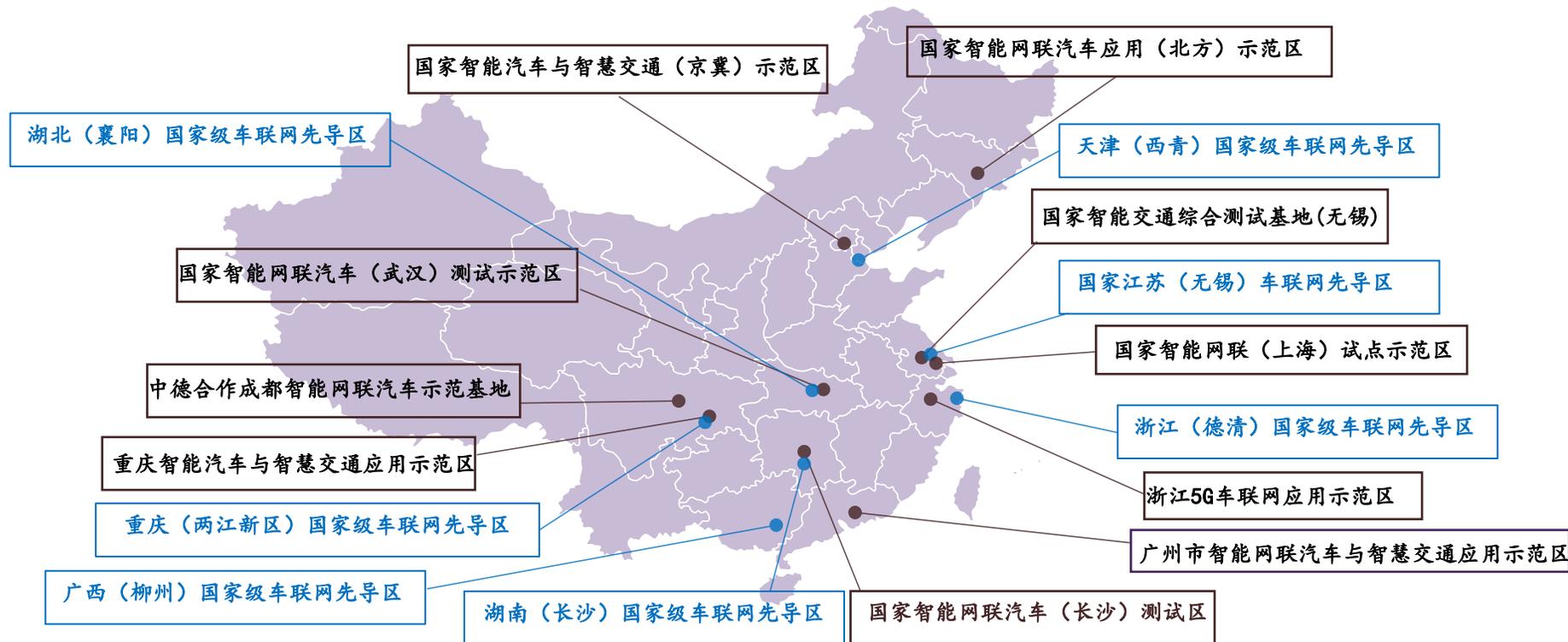


资料来源：懂车帝，腾讯新闻，中国政府网，澎湃新闻，武汉市科技局，百度百科，AutoX官网，华鑫证券研究

## 4.3、路段测试：国内自动驾驶道路测试城市数持续增加

- 全国开放自动驾驶道路测试城市在持续增加。截至2024年全国51个城市出台自动驾驶试点示范政策：其中深圳、上海、江苏、杭州等多省市已制定自动驾驶相关地方立法，不断加速拓展应用场景；北京、上海、广州、深圳、武汉等地已开展无驾驶人车辆公开道路试点示范。
- 截至2023上半年，中国已经有超33座城市发放了自动驾驶路测牌照，发放测试牌照超过2800张。
- 截至2023年底，全国共建设17个国家智能网联汽车示范区、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。

图表：部分国家级智能网联汽车示范区/先导区



资料来源：Apollo智能驾驶，中汽智联，智车说，华鑫证券研究

## 4.4、路测对比：武汉北京先发优势卓著，各地路测里程快速增长

- 2023年，北京和武汉分别启动了高级别自动驾驶商业化运营的重大举措。2023年7月7日，北京市高级别自动驾驶示范区工作办公室宣布，在京开放智能网联乘用车“车内无人”商业化试点，企业达到相应要求后，可在示范区向公众提供常态化的自动驾驶付费出行服务。2023年8月，武汉市正式启动国内首个全无人自动驾驶商业化运营。
- 2024世界人工智能大会暨人工智能全球治理高级别会议（WAIC）上，上海发布首批无人驾驶智能网联汽车示范应用许可，但目前该服务仍是免费试乘阶段，尚未面向公众收费。

图表：部分城市自动驾驶测试情况

城市	是否全无人商业化运营	是否无人化载人试运营	自动驾驶开放测试道路长度 (km)	道路数量	测试牌照
武汉	√	√	3300+	1000+	累计发放自动驾驶道路测试和运营牌照1954张 (2024.1)
北京	√	√	2200+	1000+	累计向18家企业384辆车发放测试牌照 (2024.2)
上海	×	√	2000+	1000+	累计向32家企业774辆车颁发道路测试和示范应用牌照 (2023年度)
广州	√	√	3200+	790+	累计向15家测试主体415辆智能网联汽车发放测试许可；3家企业65辆自动驾驶车辆投入示范运营 (2024.7)
深圳	√	√	770+	250+	累计向19家企业349辆智能网联汽车发放道路测试及示范应用通知书1037张 (2024.5)

资料来源：武汉市人民政府，开放北京，东方财富网，广州南沙发布，界面新闻，北京市自动驾驶车辆道路测试报告，武汉市科技创新局，北京日报，上海交通，同花顺财经，证券时报，华鑫证券研究

## 4.5、运营规范：事故政策陆续出台，事故责任规则初步明确

- 2023年11月，四部委发布《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》，对L3/L4级别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。
- 2023年12月，交通运输部发布《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》，为远程安全员配置、实现车内无人提供顶层政策支持。

### 《准入通知》要点内容

多方联合申报	汽车生产企业和使用主体组成联合体申报。其中，使用主体若从事运输经营，则需要具备运输经营资质，并要求各方签署协议明确权责划分，判断事故责任时，需根据实情判定主责方，并支持主责方向其他方追偿。
事故信息反馈	事故发生后2小时内，自动驾驶汽车生产方和使用主体应将相关信息向上传至地方平台，并向交管部门提交事故报告。
数据安全责任	使用主体应落实对数据安全和网络安全的主体责任，并与汽车生产企业、当地政府配合，遵守相关应急预案，做好处置工作。

### 《服务指南》要点内容

安全员配置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 完全自动驾驶汽车在确保安全的前提下，经设区市人民政府同意，可在指定区域运营时只使用远程安全员，不在车内设安全员</li> <li>2) 远程安全员的人车比不得低于1:3</li> <li>3) 安全员必须接受相关技术和业务培训，熟练掌握自动驾驶系统操作技能和紧急处置能力</li> </ol>
安全保障要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 自动驾驶运输经营者应建立健全的运输安全保障体系，制定详细的运输安全保障方案</li> <li>2) 自动驾驶运输经营者需确保车辆发生事故或自动驾驶功能失效时，必须自动记录和存储事发前至少90秒的运行状态信息</li> <li>3) 自动驾驶汽车应在车身以醒目图案标识，明确向其他交通参与者告知其自动驾驶身份</li> </ol>

资料来源：中国政府网，交通运输部，罗兰贝格，华鑫证券研究

# 政策小结：武汉政策推进、落地速度更快

- 总体而言：武汉和北京政策更便利，申请周期、流程更简化。在坚守安全有序的原则之下，更为简化和便利的政策更有利于无人驾驶技术验证与快速发展。数据显示，截至2023年底，北京拥有自动驾驶测试车辆超过千台；武汉拥有常态化运行的自动驾驶车辆近500台，其中全无人车辆超300辆，位居全国首位。
- 无人化载人测试和应用：北京起步最早，武汉落地最快。2022年4月底，北京市智能网联汽车政策先行区率先发布首批“无人化示范应用道路测试”通知书；2022年8月，武汉也发布了自动驾驶全无人商业化试点政策，车内无安全员的自动驾驶车辆率先在社会道路上开展商业化服务；随后，广州、上海、深圳等地也陆续开启无人化载人道路测试和示范应用。

	武汉	北京	深圳	上海	重庆	广州
无人驾驶车辆申请流程	道路测试、示范应用、示范运营(商业化试点)	道路测试、示范应用、示范运营(商业化试点)	道路测试、示范应用、示范运营及其他更多流程	道路测试、示范应用、示范运营(商业化试点)	道路测试、示范应用、示范运营及其他更多流程	道路测试、示范应用、示范运营及其他更多流程
无人驾驶车辆资质要求	商业化试点通知书	商业化试点通知书	商业化试点通知书	达到规定里程、时间，符合相关技术要求，未发生过安全事故	符合当地政府有关运营要求	符合当地政府有关运营要求
无人驾驶保护车配比	-	初期每车需配备1台安全车	无相关要求	初期每车需配备1台安全车	-	-
远程安全员配比	应有远程安全员，无明确数字	1:1	初期人车比1:1，后期未明确	初期人车比1:1，后期未明确	初期人车比1:1，后期不明	初期 1:1；后期至多 1:3
增加同车型、同系统、同架构的自动驾驶测试车辆所需时间	2个月	2.5个月	6个月以上	6个月以上	至少5个月	6个月以上
事故责任认定标准	-	车内有驾驶人的，驾驶人担责； 车内无驾驶人的，车辆所有人、 管理人担责	-	经认定属于智能网联汽车一方责任的，由开展智能网联汽车测试的单位承担责任	-	-

资料来源：机器之心，华鑫证券研究

# 未来政策展望：各城市积极持续推进，上海、北京有望陆续放开

文件名称	时间	国家	摘要
《北京市智能网联汽车政策先行区乘用车无人化道路测试与示范应用管理实施细则》	2022/4/28	中国北京	正式发放无人化载人示范应用通知书，率先放开自动驾驶主驾无人许可，成为国内 <b>首个开启乘用车无人化运营试点的城市</b> ，首批投入14辆无人化车辆开展示范应用。获得通知书的示范应用主体可在北京市高级别自动驾驶示范区60平方公里范围内进行公开道路的无人化自动驾驶载人示范应用。
《广州市南沙区智能网联汽车混行试点区及特殊运营场景混行试点总体方案》	2022/6/28	中国广州	南沙区成为 <b>广州市首个智能网联汽车混行试点区</b> ；南沙区计划到2025年，分四个阶段投放总计不超过2000台智能网联汽车示范运营；对符合南沙区相关资质要求并取得《示范运营资格通知书》的自动驾驶企业，以及取得《示范运营车辆标志牌》的自动驾驶车辆，可在规定区域范围内开展示范运营。
《武汉市交通强国建设试点实施方案》	2022/7/11	中国武汉	以武汉经开区为基础 <b>辐射武汉市核心区域</b> ，用2至3年时间建立全国范围最大、车辆最多、场景最丰富、技术最先进的自动驾驶研发示范运行基地和车队；前期计划投放不低于50台的Robotaxi。
《上海市智能网联汽车示范运营实施细则》	2022/11/12	中国上海	结合自动驾驶技术发展及本市智能网联汽车测试应用实际，规范本市智能网联汽车示范运营活动。
《深圳市推进智能网联汽车高质量发展实施方案》	2022/11/14	中国深圳	明确 <b>2025年底</b> ，形成一流的智能网联汽车公共服务平台支撑服务能力，与智慧城市基础设施融合发展，商业化应用场景多样丰富，满足人民群众多元化、高品质出行服务需求， <b>率先实现“一城千辆”</b> 。
《深圳市坪山区智能网联汽车全域开放管理系列政策》	2023/1/12	中国深圳	明确智能网联汽车道路测试、示范应用以及商业化试点活动内容， <b>规定无人小车道路测试、商业化试点的申请要求及流程</b> ，为企业在坪山区内开展相关活动提供政策指导与支持。
《上海市浦东新区促进无驾驶人智能网联汽车创新应用规定》	2023/3/21	中国上海	为企业开展无驾驶人智能网联汽车创新应用活动提供了操作指引；明确了企业如何申请开展创新应用活动，以及如何创新设置道路运输经营条件等。
《关于公布青岛市智能网联汽车开放测试道路目录（2024年第一批）的通知》	2024/7/4	中国青岛	青岛开放测试道路涉及了市南区、市北区等八个区（市）的 <b>121条道路</b> 。
《上海市无驾驶人智能网联汽车示范应用许可》	2024/7/4	中国上海	预计最快将在 <b>未来一周内启动面向普通市民的无驾驶人智能网联汽车实地测试</b> ，测试期间全程免费。
《北京市自动驾驶汽车条例（征求意见稿）》	2024/7/9	中国北京	支持自动驾驶汽车用于：城市公共电汽车客运、 <b>出租汽车客运（网约车）</b> 、汽车租赁等城市出行服务；除危险货物运输外的道路货物运输；摆渡接驳、环卫清扫、治安巡逻等城市运行保障；以及国家和本市支持开展的其他应用场景。

资料来源：北京市科学技术委员会，中关村科技园区管理委员会，广州市南沙区工业和信息化局，武汉市人民政府，上海市交通委员会，深圳市人民政府，深圳市坪山区发展和改革局，青岛市工业和信息化局，上海无驾驶人智能网联汽车示范应用许可，北京市高级别自动驾驶示范区工作办公室，华鑫证券研究

# 0 5 海外Robotaxi梳理

研究创造价值

## 5.1、旧金山、洛杉矶、凤凰城进入商业化部署加速推进阶段

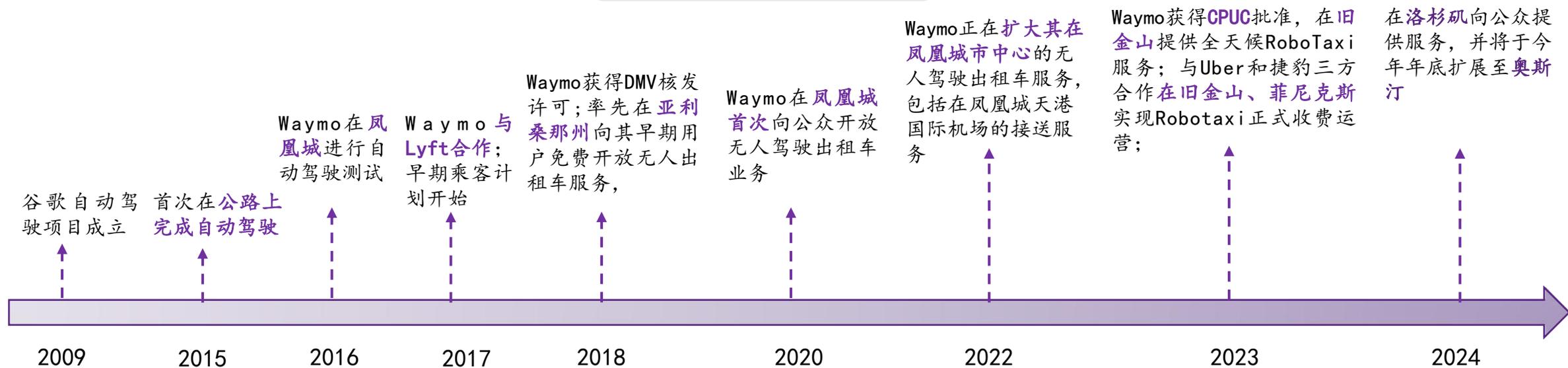
商业化阶段	城市	各地区测试情况
商业化部署	旧金山	1)Waymo向公众提供无需预约的商业化自动驾驶服务
		2)Beep在Treasure Island区域的一条固定路线上提供免费的自动驾驶班车
		3)Zoox正在进行内部测试
	洛杉矶	Waymo向公众提供商业化的自动驾驶服务，但是仍然需要通过预约登记的方式乘坐
	凤凰城	1)Waymo向公众提供商业化的自动驾驶服务
		2)Cruise正在进行测试
3)May Mobility在Sun City区域向特定的Early Riders群体提供自动驾驶服务		
试点	奥斯汀	1)Waymo正在进行内部测试，预计今年对公众完全开放服务
		2)Volkswagen正在进行测试，预计2026年完成商业化
		3)Zoox正在进行测试
	达拉斯	1)Cruise正在进行测试
		2)May Mobility在Arlington区域提供自动驾驶出行服务
	休斯顿	Cruise正在进行测试
	底特律	1)May Mobility在Ann Arbor区域提供免费自动驾驶出行服务
		2)Mobileye正在进行测试
	大急流域	May Mobility在约17平方英里的地区内提供免费自动驾驶出行服务
	拉斯维加斯	Zoox已在Las Vegas部署车队，目前未向公众开放服务
	迈阿密	Waymo、Zoox、Mobileye正在进行测试
	纽约	Waymo曾经在纽约市测试，现已暂停。
	西雅图	Waymo、Zoox正在进行测试
	图森	小马智行正在进行测试
华盛顿哥伦比亚特区	Waymo正在进行测试	

资料来源：新浪新闻、IT之家等新闻整理，Mobility, TSF standard, 华鑫证券研究

## 5.2、“跨越式”发展，Waymo进入Robotaxi 1.0阶段

- **全球自动驾驶领军者：**Waymo 始于**2009年谷歌自动驾驶项目**，自2016年起在**美国凤凰城**进行自动驾驶测试，**2017年Waymo和Lyft签订有关无人驾驶的合作协议**，双方将在项目试点和产品开发上共同合作，推动自动驾驶技术的发展与普及，并于2018年推出付费运营服务**Waymo One**，是**全球首家自动驾驶约车服务**。
- **全面聚焦Robotaxi：**2023年Waymo积极迈出与运营平台合作商业化落地的步伐，**与Uber和捷豹三方合作在旧金山、菲尼克斯实现Robotaxi正式收费运营**。2024年3月14日起，其全自动驾驶约车在**洛杉矶**向公众提供服务，**目前在三个城市，每周完成超过50,000次付费出行**，**部分地区实现全天候运营**，并将于今年年底扩展至**奥斯汀**。

图表：Waymo发展历程



资料来源：Waymo官网，芝能汽车，DeepTech深科技，36氪，公共交通资讯，cnBeta，界面新闻，IT之家，环球网科技，华鑫证券研究

## 5.2、配备第五代Waymo Driver，三城齐布局

- Waymo配备第五代的自动驾驶套件（Waymo Driver），依赖远程操作员。遇紧急情况时会减速停下，请求远程协助，操作员会远程引导车辆行驶。今年Waymo召回444辆自动驾驶汽车，据Waymo透露，召回是Waymo对所有涉事车辆进行软件更新以解决问题，并积极与美国国家公路交通安全管理局（NHTSA）合作，确保自动驾驶汽车的安全性。6月18日，Waymo宣布开始测试第六代自动驾驶系统，该系统搭载在极氪（NYSE：ZK）定制车型上。
- 凤凰城、奥斯汀、洛杉矶三城积极布局。waymo布局路线采取更开放的发展态度和“跨越式、快节奏”的发展方式。计划凤凰城覆盖315平方英里、覆盖奥斯汀市内43平方英里、覆盖从圣莫尼卡到洛杉矶市中心的63平方英里。

图表：Waymo布局路线

凤凰城

凤凰城覆盖315平方英里（包括Chandler、Mesa、Tempe、GilBer、Downtown Phoenix）

奥斯汀

Waymo宣布将在德克萨斯州奥斯汀为员工提供无人驾驶乘客服务，覆盖奥斯汀市内43平方英里的区域，包括市中心、巴顿山、河畔、东奥斯汀和海德公园等地区。

2022年10月Waymo正式宣布将在洛杉矶开展Robotaxi运营。

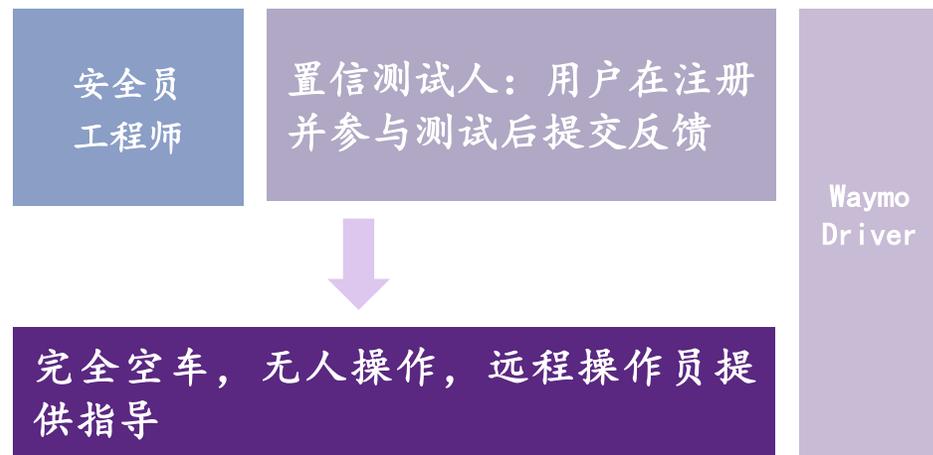
2024年3月美国加州监管机构CPUC批准Waymo的扩张计划，允许其无人驾驶出租车扩大在洛杉矶和旧金山半岛的运营区域；新增运营面积超过1200平方公里。

洛杉矶

4月9日Waymo宣布，4月10日起将在洛杉矶提供付费乘车服务；在过去的五个月里，洛杉矶人已经乘坐了超过1.5万次完全自动化的Waymo无人驾驶乘车服务，覆盖了圣莫尼卡、世纪城、西好莱坞、米德城、韩国城和洛杉矶市中心等地区。

服务范围：从圣莫尼卡到洛杉矶市中心的63平方英里（约163.17平方公里）范围内提供乘车服务，其中也包括世纪城、K镇和以及西好莱坞、比佛利山庄和卡尔弗城的部分地区，逐步扩大运营范围；此前一直在洛杉矶市中心、巴顿山、河滨、东奥斯汀和海德公园附近约43平方英里（约111.37平方公里）的范围内测试和验证无人驾驶汽车。

图表：Waymo自动驾驶发展



资料来源：Waymo官网，芝能汽车，新智元，财新网，汽车商业评论，钛媒体APP，懂车帝，北京市高级别自动驾驶示范区，红星新闻，中新网，IT之家，华鑫证券研究

## 5.2、Waymo Driver

➤ Waymo Driver 是全世界最成熟的驾驶技术体系：在公共道路上行驶了数百万英里，遭遇过无数状况，还在模拟环境中行驶了数十亿英里，已在美国13+个州进行测试。Waymo Driver 采用全自动驾驶技术，与其他公司的驾驶辅助技术不同 - 仍然需要真人司机坐在方向盘前，全神贯注地注意路况，并随时准备好在汽车遇到无法自行处理的情况时接手处理。

图表：Waymo Driver 运作方式

绘制出每个交叉路口、标志和信号	<ul style="list-style-type: none"> <li>在新区域运营之前，首先会极为详细地绘制该地区的地图，包括车道标记线、停车标志、路缘和人行横道等；然后，Waymo Driver 便会将这些特别详细的自定义地图与实时传感器数据搭配使用，以便随时确定其确切的道路位置。</li> </ul>
瞬间掌握周围的一切情况	<ul style="list-style-type: none"> <li>Waymo Driver 的感知系统能够从其汽车传感器高级套件中收集复杂的数据，并通过机器学习等技术识别周围的对象，包括行人、骑行者、车辆和建筑物等；Waymo Driver 还能识别标志和信号（例如不同颜色的交通信号灯以及临时停车标志）并做出响应。</li> </ul>
及早预测防范于未然	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用自行实时收集的信息，以及在超过 2,000 万英里的真实驾驶过程中和超过 200 亿英里的模拟驾驶过程中积累的经验，预测其他道路使用者可能会出现的行为；区分汽车与骑行者、行人或其他对象的不同移动方式，并预测其他道路使用者可能会选择的各种路线。</li> </ul>
精心规划打造最安全的出行体验	<ul style="list-style-type: none"> <li>Waymo Driver 会全面考虑其非常详细的地图内容、周围有哪些对象及它们可能的前进方向等信息，以便规划要采取的最佳操作或要走的最佳路线。</li> </ul>

图表：Waymo Driver 传感器和计算功能

	激光雷达（即光线探测与测距技术）可绘制出车辆周围环境的 3D 图像。
	摄像头可让 Waymo Driver 同时全方位观察车辆周围的动静。
	雷达使用毫米波频段提供对象的距离和速度等重要细节。雨、雾和雪都不会影响雷达正常运行。
	车载电脑整合了服务器级最新 CPU、GPU，能实时获取汽车上数十个传感器提供的信息、识别不同的对象，并规划通往目的地的安全路线。

图表：Waymo Driver 场景来严格测试

封闭道路 (40000 个独特场景)	公共道路	模拟最具挑战性的情况 (200亿英里)	防撞机制	危害分析 (硬件、行为和嵌入式控制软件、车辆平台集成以及运营)	可靠性和耐用性

资料来源：Waymo 官网，华鑫证券研究

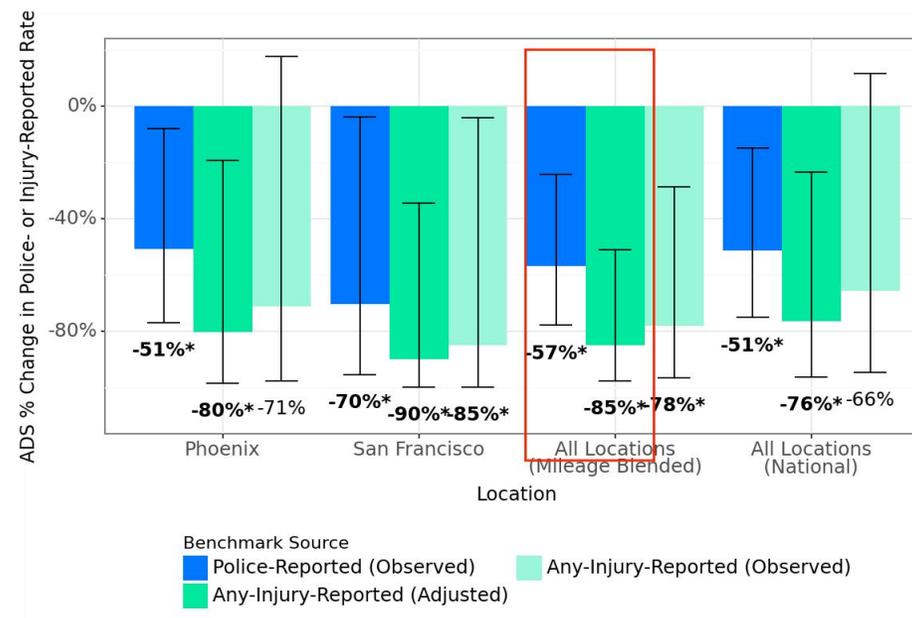
## 5.2、Waymo安全性分析：车祸率低于人类驾驶

- Waymo 与瑞士再保险公司 (Swiss Re) 于2022年建立合作关系，以推进风险评估和评估自动驾驶汽车安全性的方法。2023年9月二者联合发布研究报告表明，在加州旧金山和亚利桑那州凤凰城380多万英里的自动驾驶过程中，Waymo自动驾驶技术Waymo Driver未造成人身伤害索赔，而人类司机为每百万英里1.11起索赔；将财产损失索赔显著降低了76%（从每百万英里3.26起索赔减少到0.78起索赔）。
- waymo车祸率比人类驾驶降低57%。截至2023年10月在亚利桑那州凤凰城、加利福尼亚州旧金山和洛杉矶的7.14百万R0里程的自动驾驶汽车（ADS）的碰撞数据显示，Waymo的无人驾驶汽车发生车祸导致人员受伤的概率比人类驾驶低了85%；发生警方报告的车祸概率比人类驾驶低57%。

图表：Waymo安全评估



图表：WaymoRider-Only Crash与人类基准的比较



资料来源：Waymo官网，Comparison\_of\_Waymo\_Rider\_Only\_Crash\_Data\_to\_Human\_Benchmarks\_at\_7\_1\_Million\_Miles\_arxiv，华鑫证券研究

## 5.2、与捷豹路虎、克莱斯勒合作，携手极氪出海美国

- 与捷豹路虎、克莱斯勒合作，打造自驾版本捷豹I-PACE。2018年，捷豹路虎与Waymo建立长期战略合作伙伴关系。双方将联合打造自动驾驶版本的**捷豹I-PACE**，计划于2020年达到20000台的投放；随后，又与克莱斯勒达成协议，采购62000辆Pacific MPV。
- 合作吉利，携手极氪出海美国。2021年吉利宣布与全球知名无人驾驶技术公司Waymo达成合作，旗下高端智能电动品牌极氪将为Waymo One无人驾驶车队提供专属车辆，并在美国投入商业化运营；2022年极氪与无人驾驶技术公司Waymo携手开发的无人驾驶纯电汽车亮相美国洛杉矶，该车是**极氪基于ZEEKR M-Vision概念车为Waymo One无人驾驶车队定制开发的专属车辆**。

图表：极氪 x Waymo定制车



图表：克莱斯勒 x Waymo



资料来源：Waymo官网，汽车之家，极客公园，证券日报，汽车观察家，汽车商业评论，华鑫证券研究

## 5.3、Cruise、通用、Lyft三方合作，实现商业化快速落地

- Cruise、通用、Lyft三方合作在旧金山实现Robotaxi正式收费运营，计划和海外政府合作落地。Cruise自2016年起由通用汽车控股，一直专注开发城市中的自动驾驶网约车服务；已获得其他领先公司和投资者的资助，包括本田、微软、普信和沃尔玛。2023年本田宣布与Cruise和通用计划在2024年建立无人驾驶出租车服务合资公司，并于2026年在东京率先开展无人驾驶出租车业务；此外，Cruise也与迪拜政府达成了协议，在迪拜部署并试运营自动驾驶出租车。
- Cruise推出多款自动驾驶量产车。2020年Cruise在旧金山发布Cruise Origin自动驾驶车型，由通用、Cruise和本田3年合作打造；是一款没有方向盘和踏板的电动汽车，无驾驶员，计划替代目前运营的车辆Cruise AV，实现真正的无人驾驶。2021年发布了其全新自动驾驶测试车「Poppy」，Poppy基于雪佛兰纯电两厢车Bolt EV打造，配备了4个激光雷达。

图表：Cruise投资者资助



图表：Cruise Origin



图表：Cruise Poppy

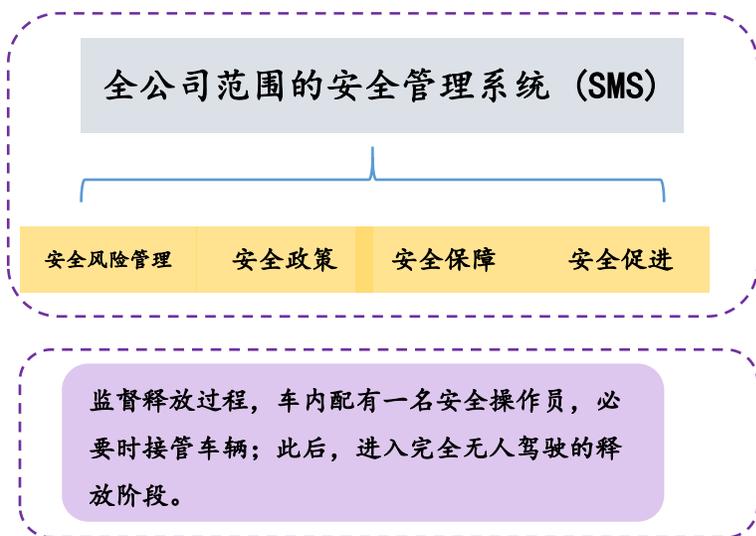


资料来源：Cruise官网，每日自动驾驶，电动星球小新，车云，如祺出行，罗兰贝格，华鑫证券研究

## 5.3、Cruise商业化之路

- Cruise在美国七个城市运营全自动无人驾驶出租车，包括田纳西州的纳什维尔、佛罗里达州的迈阿密、亚利桑那州的凤凰城和德克萨斯州的三个城市，特别是奥斯汀、达拉斯和休斯顿。
- 2023年旧金山事件导致Cruise停运其在美国的所有车队，但目前Cruise正在选择一种缓慢而稳健的方式恢复各地运营测试：在亚利桑那州菲尼克斯、休斯顿和德克萨斯州达拉斯恢复**手动驾驶，以创建地图并收集道路信息**；菲尼克斯和达拉斯正在实施**监督驾驶，安全驾驶员将坐在方向盘后面进行监控，并在必要时接管车辆**。Cruise一直在与国家公路交通安全管理局（NHTSA）等监管机构合作，确保透明度和问责制。

图表：Cruise安全管理系统



图表：Cruise重启计划

Updated June 11th, 2024

As of 6/11, Cruise has resumed **manual driving** in Phoenix, AZ, Houston and Dallas, TX. **Supervised driving** is underway in Phoenix and Dallas.

For the past several weeks **Cruise has been mapping and collecting road information** in Phoenix. Now, we will validate our AV's end-to-end behaviors against our rigorous safety and AV performance requirements. During this phase, the Cruise vehicles will drive autonomously with a safety driver present behind the wheel to monitor and take over if needed.

资料来源：Cruise官网，汽车商业评论，robotreport，华鑫证券研究

# 0 6 Robotaxi 前景的 四个思考

研究创造价值

## 6.1、单车盈利模型：收入侧

➤ 目前Robotaxi开放区域多为非核心城区，未来增收仍会以降低空驶率为主：跨区域+运营时长。

图表：武汉地区智能驾驶测试路段里程数变化

时间	里程	备注
2023年1月	1503公里	武汉示范区开放了522条智能网联汽车测试路段，总里程为751.56公里（双向里程为1503.12公里），覆盖武汉市600平方公里区域，触达常住人口近200万；武汉经开区开放智能网联汽车测试道路669.6公里，占全市智能网联汽车测试道路总里程近90%，成为华中首个全域向智能网联汽车开放的行政区。
2023年9月	1846公里	武汉智能网联汽车测试道路累计里程突破1845.91公里（单向里程），分布在八个行政和功能区。此次开放的智能网联汽车测试道路首次将青山区和江夏区纳入测试范围。其中青山区选取二环线-临江大道-三环线-友谊大道的围合范围，共计72条路段，总里程80.72公里。
2023年12月	3379公里	2023年底，武汉市累计开放测试道路里程已突破3378.73公里（单向里程），覆盖武汉12个行政区，辐射面积约3000平方公里，触达人口超770万

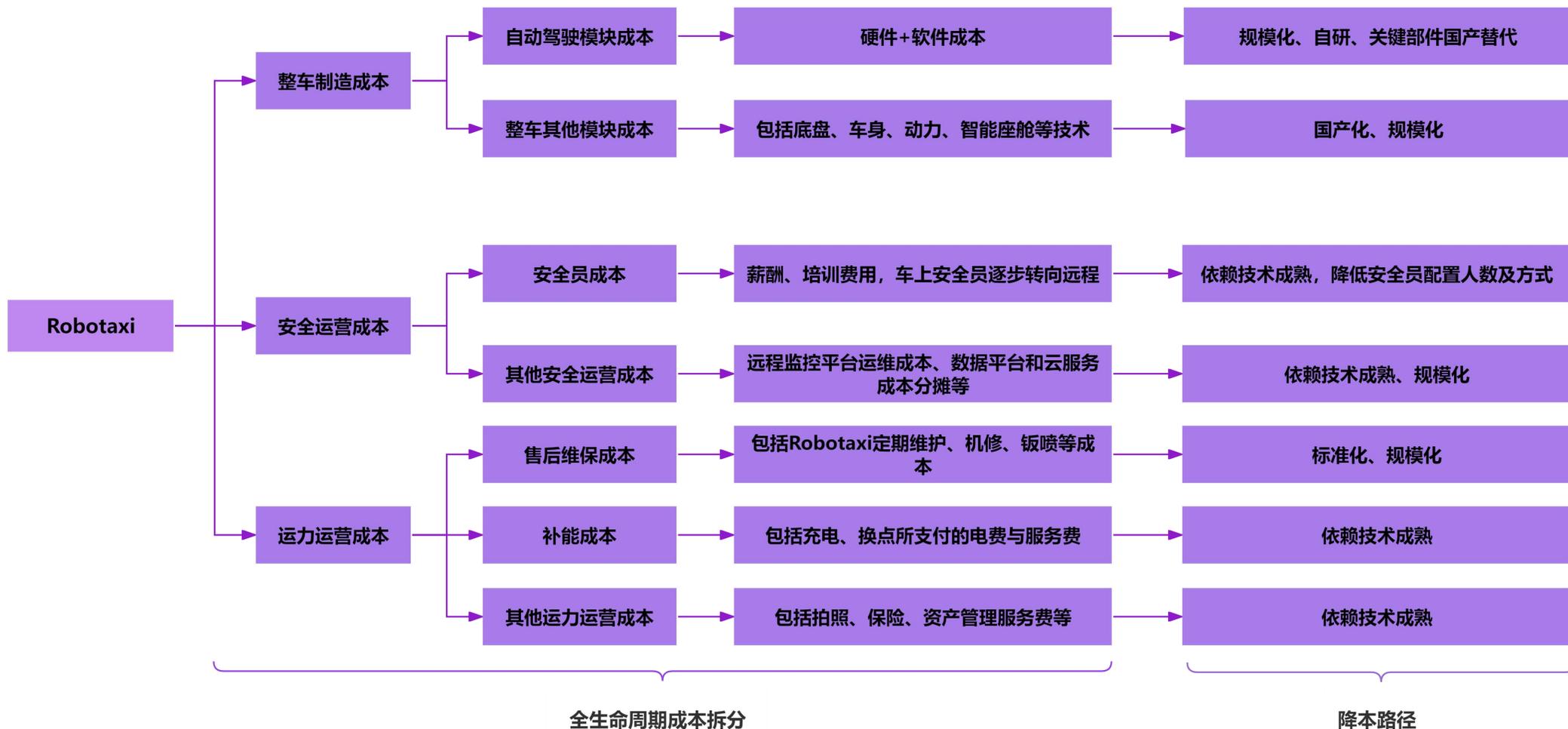
图表：萝卜快跑运营时间

萝卜快跑运营城市	运营时间
广州市	周一至周日7:00-23:00
武汉市	周一至周日00:00-23:59
长沙市洋湖站点	周一至周五9:20-16:40
长沙市梅溪湖站点	周一至周五9:20-16:40
深圳市南山区	周一至周日7:00-23:00
深圳市坪山区	周一至周日7:00-23:00

资料来源：武汉市交通运输局，武汉经济技术开发区，湖北日报，萝卜快跑，华鑫证券研究

## 6.1、单车盈利模型：成本侧

➤ 单车成本构成来看：主要由整车制造+安全运营+运力运营三个部分构成。



资料来源：罗兰贝格，华鑫证券研究

## 6.1、单车盈利模型：成本侧

- **整车制造成本有望持续下降：**以萝卜快跑第六代无人车为例，价格相比上一代成本下降近60%。萝卜快跑第六代无人车的成本为20.46万，基于北汽极狐阿尔法T纯电车型定制而成的第五代无人车的成本是48万，从成本价格角度来看，第六代无人车成本已实现大幅削减，相较于前代车型再次创下了行业新低，大大减轻了折旧压力，压缩成本回收周期，未来萝卜快跑搭载车型的单车成本可能进一步压缩，运营效率也有望进一步提升，无人驾驶车辆相对于如今的网约车将更具备价格优势。

图示：第五代无人车成本价格



图示：第五代无人车自动驾驶套件



图示：萝卜快跑两代车型价格对比

	第五代	第六代
发布时间	2021.6	2024.5
车型	Apollo Moon	Apollo RT6
成本	48万	20.46万

主要性能

第五代采用“ANP-Robotaxi”架构，打造数据闭环。在领航辅助驾驶ANP车型的基础上，增加1颗定制激光雷达和无人驾驶冗余，拥有实现全无人驾驶能力。

第六代采用“百度Apo110ADFM大模型+硬件产品+安全架构”的方案。整车成本相较于5代车下降60%，价格仅为20万。

外观设计



图示：百度Apollo自动驾驶车型迭代历程



资料来源：百度Apollo，百度百科，百度《2022百度自动驾驶出行服务年度报告》，新浪新闻，华鑫证券研究

## 6.1、单车盈利模型：2027年实现单车盈利平衡

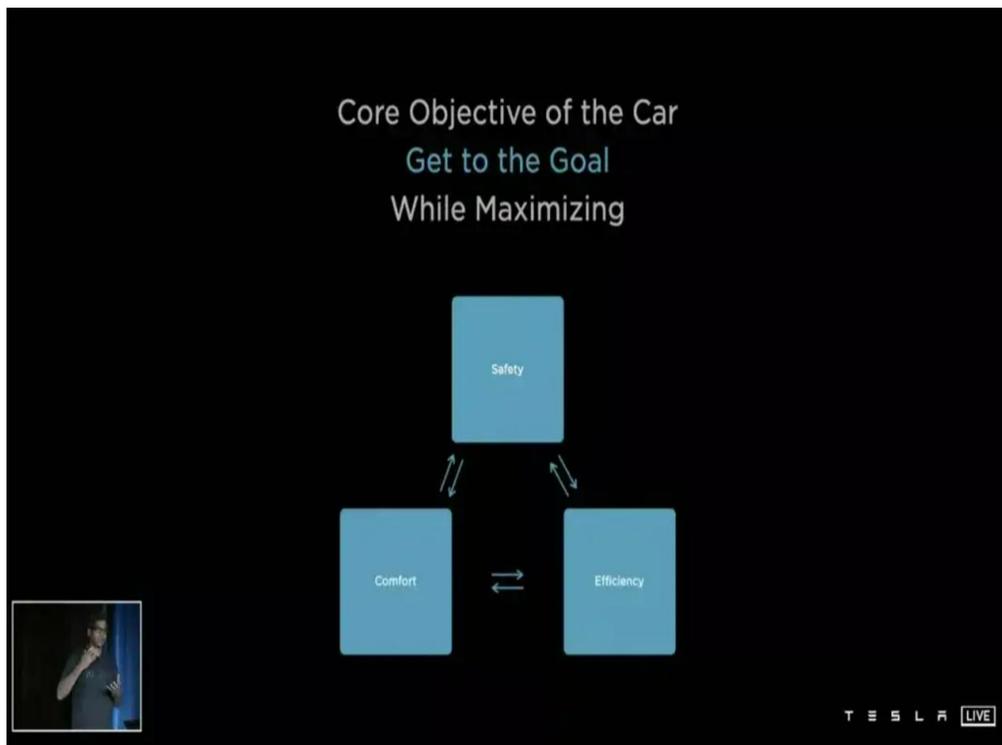
项目	网约车		Robotaxi+云舱安全员		备注
时间	2024	2024	2027	2030	
行驶里程（万公里/年）	10	10	15	20	单车平均每天20至30单，假设每单10公里，一年假设在10万公里区间
-行驶时长（小时/天）	10	15	18	21	假设Robotaxi的营运时长逐步提高
-空驶率	30%	60%	30%	10%	随着开放里程增加+运营时长增加，Robotaxi的空驶率有望逐渐降低
<b>成本</b>					
购车成本（万元）	15	25	18.5	12.5	根据《Robotaxi商业化趋势展望2024》，2023年整车成本有望降低至50%
折旧成本（万元/年）	2.5	4.2	4.6	4.2	根据国家网约车要求，网约车达到60万公里后强制报废，对应按里程比例折旧
能源成本（万元/年）	1	1	1.5	2	假设电车0.1元/km
保养成本（万元/年）	0.5	1	1.1	1.2	含汽车保养、地勤人员等运维成本，随年度行驶里程增加
其他成本（万元/年）	/	1	1	1	包括云舱设备折旧、测试运营等等摊销，假设按单车1万元/年
保险费用（万元/年）	1	1.3	1.1	0.9	考虑事故发生率同步降低，我们假设保险费用逐步降低
司机成本（万元/年）	7.2	/	/	/	假设人类司机每月6000元成本
云舱安全员成本（万元/年）	/	2.4	1.4	0.4	目前云舱安全员工资假设6000元，普遍控制3台车，单车成本为2000，2030年假设降至1:20，单车成本为300
合计成本（万元/年）	12.2	10.9	10.7	9.6	
<b>收入</b>					
单公里计费（元/公里）	2.0	2.0	1.20	0.80	
有效运营里程（万公里/年）	7	4	11	18	
收入（年/万元）	14	8	13	14.4	
单车年均净利润（万元/年）	1.8	-2.9	1.9	4.8	

资料来源：甲子光年，罗兰贝格，第一新闻网，滴滴出行，华鑫证券研究

## 6.2、端到端与L4路线智驾提供商的关系

- ▶ 展望未来，我们认为规则和端到端两条路线或将互为补充。对于驾驶来说，在到达目的地的同时，需要平衡安全、舒适、效率三个维度。端到端在核心城区具备更高的能力去平衡效率和安全，规则为主的路线在对安全要求高的交通情景，具备更强的可解释性和易于修改的空间。

图表：武汉地区智能驾驶测试路段里程数变化



资料来源：Tesla AI day, 九章智驾, 华鑫证券研究

图表：Robotaxi实现技术路径对比

Robotaxi的实现路径		
代表厂商	L4激进路线	L3渐进路线
代表厂商	百度Apollo、小马智行等	特斯拉、华为、小鹏等
核心城区	特征： 1. 非确定性情景。2. 强交互情景。3. 强主观情景	
	十字路口、电瓶车博弈、城乡区道路	
	将情景视为解题：专家设计模型特征，牺牲效率来追求绝对安全	将情景视为艺术：机器自行追求拟人化，平衡安全与效率
	泛化能力相对更弱，复杂城区落地难度大	泛化能力更强，更适用城区场景
其他地区	特征： 1. 安全要求高。2. 交通设施基建完备。3. 路况简单	
	高速路段、公共交通、城际交通、物流交通、卫生交通	
	可解释、易于修改、干预	不可解释、修改成本高等
	更适用	安全难以解释
可降本的空间	降本空间小	降本空间大

## 6.2、L4级无人驾驶有望在低速+单一场景中率先实现商业闭环

- 以算法路线为例，L4级别无人驾驶或将在低速+单一情景中率先实现商业闭环。低速无人驾驶被认为是行业中最快实现应用落地和规模复制的领域。目前，快递接驳、校园配送、安全巡逻、餐饮零售、智慧社区、智慧园区、旅游景区等多个场景正快速开拓。
- 低速无人车应用场景广泛。随着物流配送、安防巡逻、零售、环卫等运营场景的需求日益增加，低速无人车在类似场景发挥着较大作用，未来有望实现全天候智能管理服务。

图示：低速无人车主要应用场景

- 1 末端物流/无人派送无人车  
电商、外卖快速发展和最后一公里配送的需求增加，无人派送高校校园是主战场。
- 2 清洁环卫无人车  
城市环境保护和卫生要求越来越高，清洁环卫成为城市管理的重要任务，具有较大的市场潜力。
- 3 安防巡逻无人车  
安防巡逻将成为低速无人车的重要应用场景之一。
- 4 室内无人车  
随着室内环境的自动化和智能化需求增加，室内无人车的应用将逐渐扩大。

图示：自动驾驶观光车、巡逻车、售卖车、清扫车



资料来源：上观新闻，澎湃新闻整理，凤凰网汽车，百度百科，ZOL官网，《智能车云：未来趋势与投资机遇》，新战略低速无人驾驶，华鑫证券研究

## 6.3、特斯拉智驾业务空间展望

- 特斯拉未来在智能驾驶的收入分为两类：Robotaxi+FSD订阅：
- (1) 对于Robotaxi而言，核心假设在每年运营的里程数。Tesla Robotaxi里程数 = 全球出行需求增长（基于价格下降）\* Tesla的市占率。
- (2) 对于FSD而言，核心假设订阅用户数量。Tesla FSD 用户数 = 自身用户（FSD赋能销量提高+用户渗透率提高）+ 第三方授权使用。



资料来源：Nextbigfuture, ARK invest, 华鑫证券研究

## 6.4、利润分配和格局影响

- (1) 智驾提供商：利润增厚来源80%，司机成本，运营时长提升带来的空驶率下降。
- (2) 运营商：价格下降带来的总出行订单量增加，抽佣比例或将随上游集中而下降。
- (3) 整车厂：Robotaxi可以视为一个折旧的现金流资产，未来会随着Robotaxi运营时间带来全生命周期的缩短，整体价值占比依然会提高。  
重点关注头部跑出来的智驾供应商，所绑定的汽车厂结构销量提升机会。

项目	2024	2030	备注
出行总规模(亿)	405.5	1535.2	出行单价降低后的人们总出行需求增加
运营商	20%	15%	作为平台公司，面对下游C端调度价值仍在，司机端议价权会受上游集中减弱
司机	81.10	307.04	
司机	51.3%	9.3%	司机群体收入直接影响
整车厂	17.8%	22.3%	整车厂的价值可以理解为在跑车辆的每年折旧价值，尽管未来Robotaxi的整车费用会降低，但我们预计折旧费用会随着年度运营公里增加而抬高
其他	13.0%	10.0%	包含保养、能源、保险等费用，未来主要下降空间体现在保险费用的降低
智驾提供商	0%	43.3%	作为未来最大的新增受益玩家，主要体现在司机价值的转移，叠加对保险、运营平台的话语权加强带来整体份额的提升

资料来源：交通运输部，网经社，如祺出行招股书，华鑫证券研究

# 07 投资机会推荐

研究创造价值

- 整体而言，我们认为未来智能化的趋势将会加速到来，推荐投资机会可以分为三个方向：
- 方向一：高赔率的头部智驾车企。终局来看，智能驾驶的终局可能面临“**市场规模+集中度**”双提升的格局，赢家大概会自建智驾生态，具备较高的估值溢价潜力。现阶段看，我们看好国内车企在“工程化能力”维度下的国际竞争，推荐国内目前较为领先的华为系车企和头部新势力小鹏汽车，尤其关注小鹏MONA车型的给整体销量影响及其带来的智驾采集数据放量。
- 方向二：高胜率+受益智能化增量零部件。在智能驾驶快速迭代的背景下，**我们推荐其中长期确定性较高**，未来有望随着智能化浪潮，市场规模稳定提高，同时具备技术壁垒的赛道，推荐域控制器领域的德赛西威，线控底盘相关标的伯特利。
- 方向三：关注当下数据放量带来的数据闭环和算力维度的中长期机会。智能驾驶进入端到端技术路线时代，最为显著的特征就是数据放量，推荐关注数据闭环中仿真测试环节的赛目科技，受益算力提效需求下的智驾车端芯片企业地平线、黑芝麻智能。

- 智能化落地不及预期；
- 技术迭代风险；
- 宏观经济波动风险；
- 下游需求不及预期的风险。
- 推荐公司业绩不及预期的风险。

- 林子健：厦门大学硕士，自动化/世界经济专业，CPA，6年汽车行业研究经验。曾任职于华福证券研究所，担任汽车行业分析师。2023年加入华鑫证券研究所，担任汽车行业首席分析师。兼具买方和卖方行业研究经验，立足产业，做深入且前瞻的研究，擅长自下而上挖掘个股。深度覆盖特斯拉产业链/一体化压铸等细分领域。
- 谢孟津：伦敦政治经济学院硕士，2023年加入华鑫证券。
- 张智策：武汉大学本科，哥伦比亚大学硕士，2024年加入华鑫证券。2年华为汽车业务工作经验，主要负责智选车型战略规划及相关竞品分析。
- 程晨：上海财经大学金融硕士，2024年加入华鑫证券。

## 证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

## 免责声明

华鑫证券有限责任公司（以下简称“华鑫证券”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。本报告由华鑫证券制作，仅供华鑫证券的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告中的信息均来源于公开资料，华鑫证券研究部门及相关研究人员力求准确可靠，但对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。我们已力求报告内容客观、公正，但报告中的信息与所表达的观点不构成所述证券买卖的出价或询价的依据，该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并同时结合各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就财务、法律、商业、税收等方面咨询专业顾问的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华鑫证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露。

本报告中的资料、意见、预测均只反映报告初次发布时的判断，可能会随时调整。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，华鑫证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。华鑫证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告版权仅为华鑫证券所有，未经华鑫证券书面授权，任何机构和个人不得以任何形式刊载、翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若华鑫证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，华鑫证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成华鑫证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。如未经华鑫证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。华鑫证券将保留随时追究其法律责任的权利。请投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的华鑫证券研究报告。

## 证券投资评级说明

股票投资评级说明：

	投资建议	预测个股相对同期证券市场代表性指数涨幅
1	买入	>20%
2	增持	10%—20%
3	中性	-10%—10%
4	卖出	<-10%

行业投资评级说明：

	投资建议	行业指数相对同期证券市场代表性指数涨幅
1	推荐	>10%
2	中性	-10%—10%
3	回避	<-10%

以报告日后的12个月内，预测个股或行业指数相对于相关证券市场主要指数的涨跌幅为标准。

**相关证券市场代表性指数说明：**A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以道琼斯指数为基准。



华鑫证券

CHINA FORTUNE SECURITIES

研究创造价值