



中国自动驾驶和未来出行服务市场展望

IHS Markit 埃信华迈 | Automotive 汽车行业

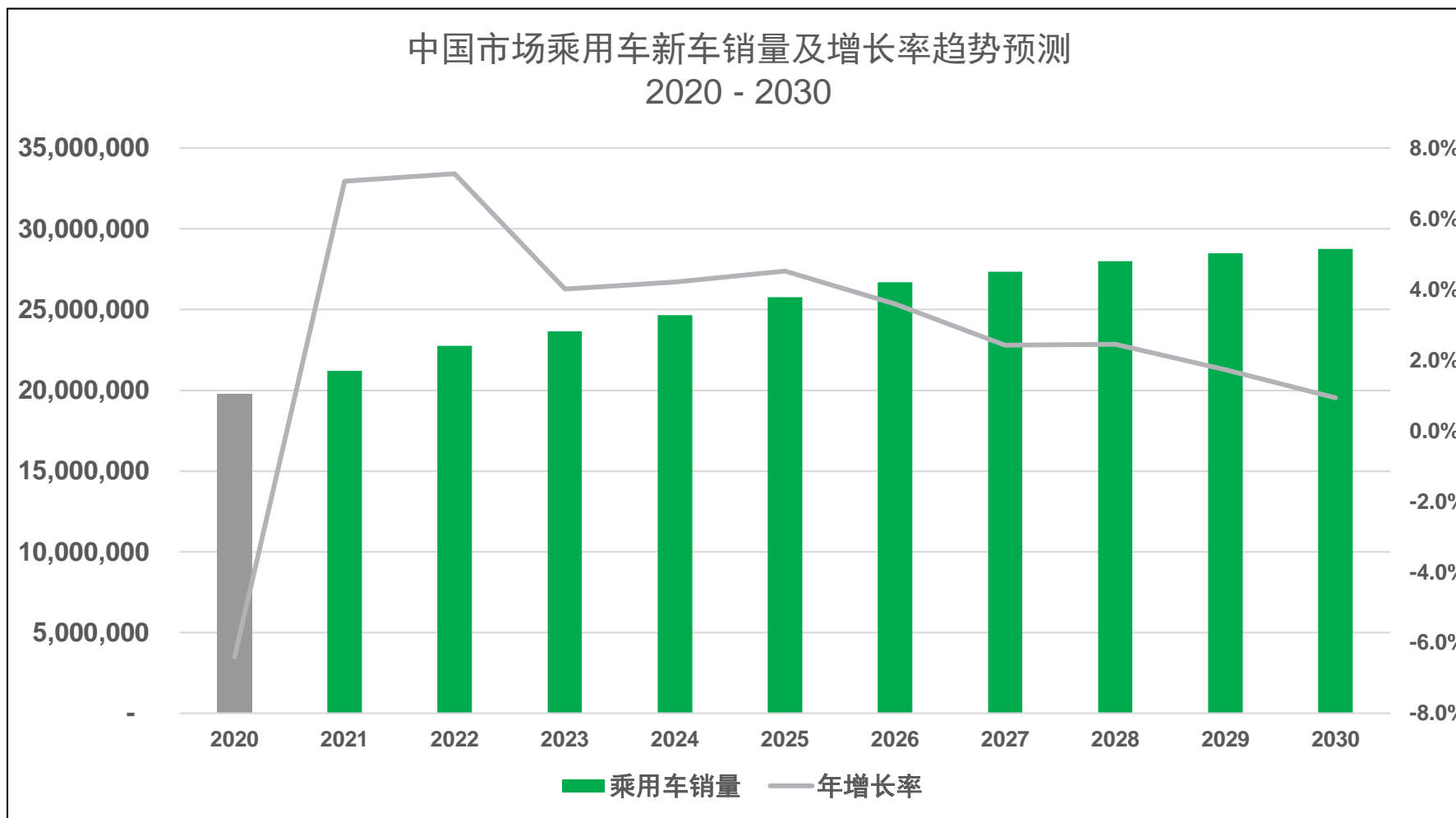
100 years of automotive insight,
powered by Polk data.

目录

- 中国自动驾驶市场发展现状
- 智能辅助驾驶市场展望（L2+ / L3）
- 无人自动驾驶市场分析（L4 / L5）

中国乘用车市场未来将进入平稳发展阶段

市场增长空间有限的前提下，新车之间的竞争更为激烈，自动驾驶技术成为新车的主要卖点



- 中国的乘用车销量预计在“后疫情时期”的反弹增长结束后，迎来平稳阶段，增长率逐步下降，整体市场进入稳定成熟期。
- 随着市场增长空间逐渐饱和，用户需求趋于平稳，新车之间的竞争更为激烈
- 新兴技术，尤其是自动驾驶技术，成为热门的竞争战场

同时，中国智能汽车行业已经进入快速发展阶段

国家级别智能汽车发展路线图2.0版本的发布为整个市场未来发展指明了政策方向

数据来源：工信部2020年11月发布
《中国智能网联汽车发展路线图2.0》

2025

2030

中国智能汽车发展路线图 2.0

50%

- 搭载L2+ 和L3自动驾驶功能的新车销量在2025年要达到**50%**以上
- C-V2X 终端新车装配率要达到**50%**以上

70%

20%

100%

- 搭载L2+ 和L3自动驾驶功能的新车销量在2030年要达到**70%**以上
- 搭载L4级自动驾驶功能的新车销量占比要在2030年达到**20%**
- C-V2X 终端新车装配率要达到**100%**

完善人工智能感知算法，加强信息安全技术，制定相关国家标准为自动驾驶提供技术保障

技术创新

自研人工智能芯片超过50%，安全体系达到HA级，地图数据精度提升至广域分米级，局部厘米级，形成HA测评体系

*HA级：高度自动驾驶等级

硬件创新

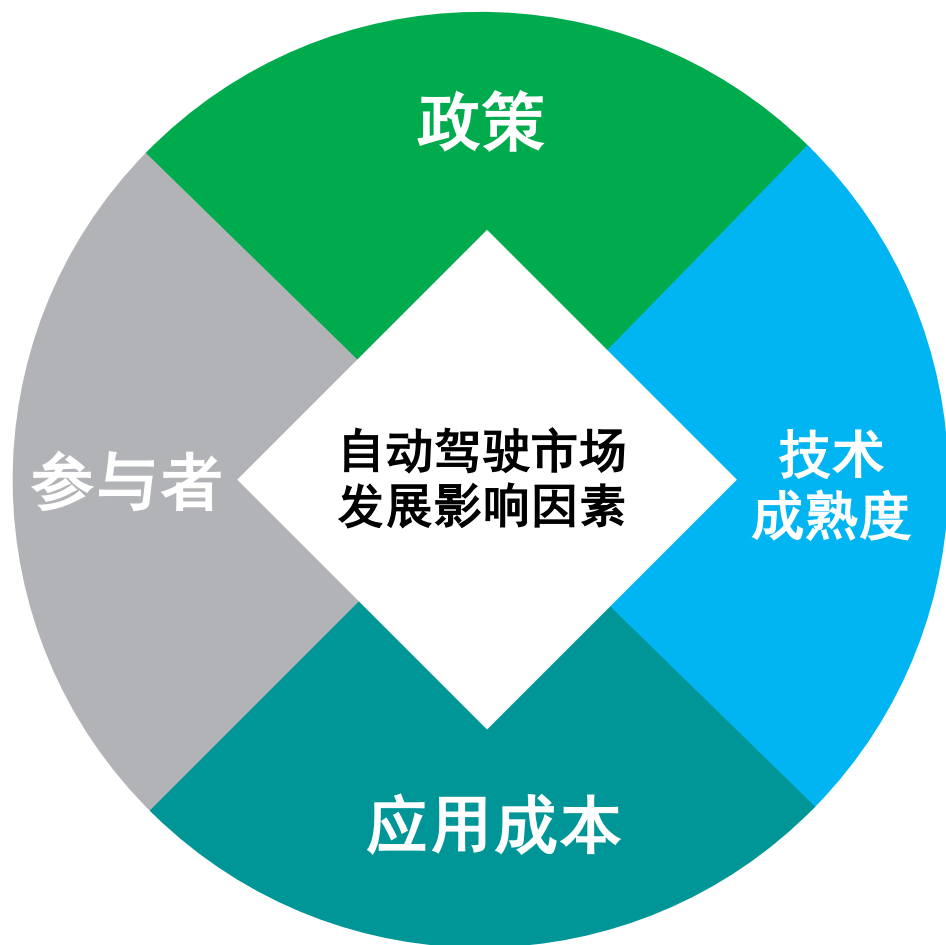
全面自动驾驶智能应用落地，动态地图数据秒级更新，建成先进且完善的国家标准体系

领先市场

将整车研究范围细化为乘用车，货运车辆，客运车辆。主要分析城市道路，城郊道路，高速公路和限定场景4种类型运行范围的智能网联汽车技术产业化，市场化，商业化时间进度。

自动驾驶市场的发展取决于四个层面的因素

其中，政策和应用成本是影响自动驾驶市场发展趋势的主要层面



政策法规

相关法律法规修改制定情况，是否根据具备前瞻性

应用成本

整车成本是否因为搭载先进的自动驾驶方案而大幅提升，影响市场竞争度

参与者

市场参与者能否形成规模效应，培养用户习惯以推动整个市场的发展

技术成熟度

安全性、智能化和操作流畅度等影响用户是否接受自动驾驶服务

智能辅助驾驶和无人自动驾驶的现行状态和推动因素

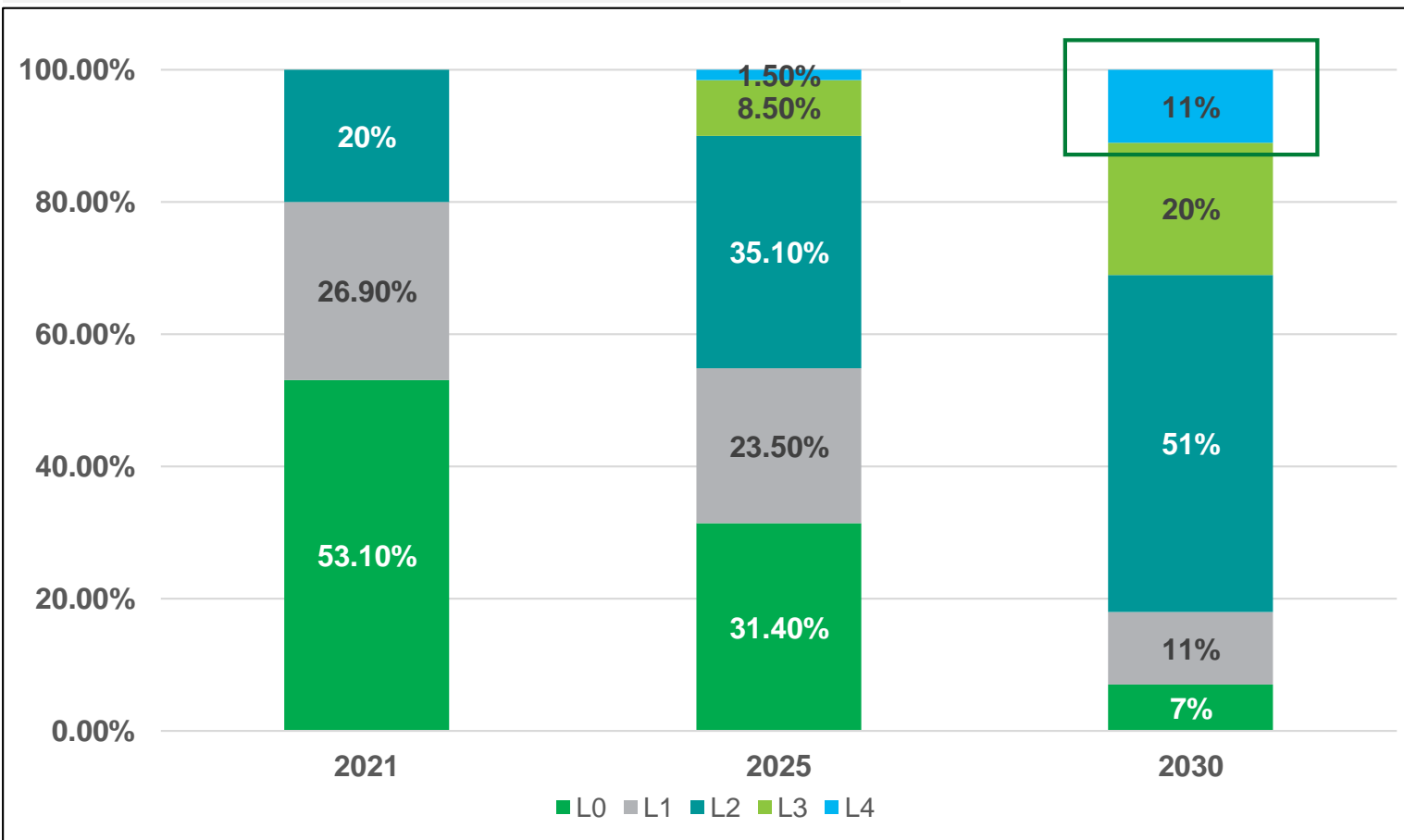
自动驾驶方案级别	现行状态	推动因素
智能辅助驾驶 (L2+ / L3)	<ul style="list-style-type: none"> 多数车企中短期重点布局方向 目前新车，尤其是电动车的主要卖点 政策法规正在为L3车辆上路做修订，预计将会在1-2年内正式推出 	<ul style="list-style-type: none"> 单车搭载成本较无人自动驾驶技术低，中高端车型较能快速迭代应用上车 需要驾驶员介入，用户较容易接受 量产可以带来规模效应，进一步推动技术的成熟和成本下降
无人自动驾驶 (L4 / L5)	<ul style="list-style-type: none"> 科技公司和传统领先车企的长远战略方向 限制区域范围内的试运营服务或测试服务 前瞻性技术和算法也在测试环境中应用 	<ul style="list-style-type: none"> 率先布局的科技公司和车企在未来的技术发展中将占据市场竞争优势 新技术的发展将带来颇具规模的业务收入前景，因此吸引众多资本的加入 无人自动驾驶是智能辅助驾驶的下一阶段发展方向

中国自动驾驶市场渗透率预测 – 基于市场乐观环境因素

结合2021年上半年实际市场搭载率，并且假设国家层面的激励措施在市场上取得积极效果，自动驾驶市场在该假设下，在未来得到快速推动

距离国家20%的发展目标仍有差距，L4的发展寄希望于技术带来的成本下降和相关政策的大力扶持

中国自动驾驶新车渗透率趋势预测 – 乐观假设



预测假设

2021:

今年第一季度的L2级实际新车搭载率为**13.1%**，随着下半年大规模搭载L2技术的新车上市，L2在整体新车占有率会达到**20%左右**

2025:

不少车企推出技术上不断逼近L3的新车，预计伴随L3政策法规出台，结合市场激励措施，预测大量L3车辆会在2025年左右大规模上市

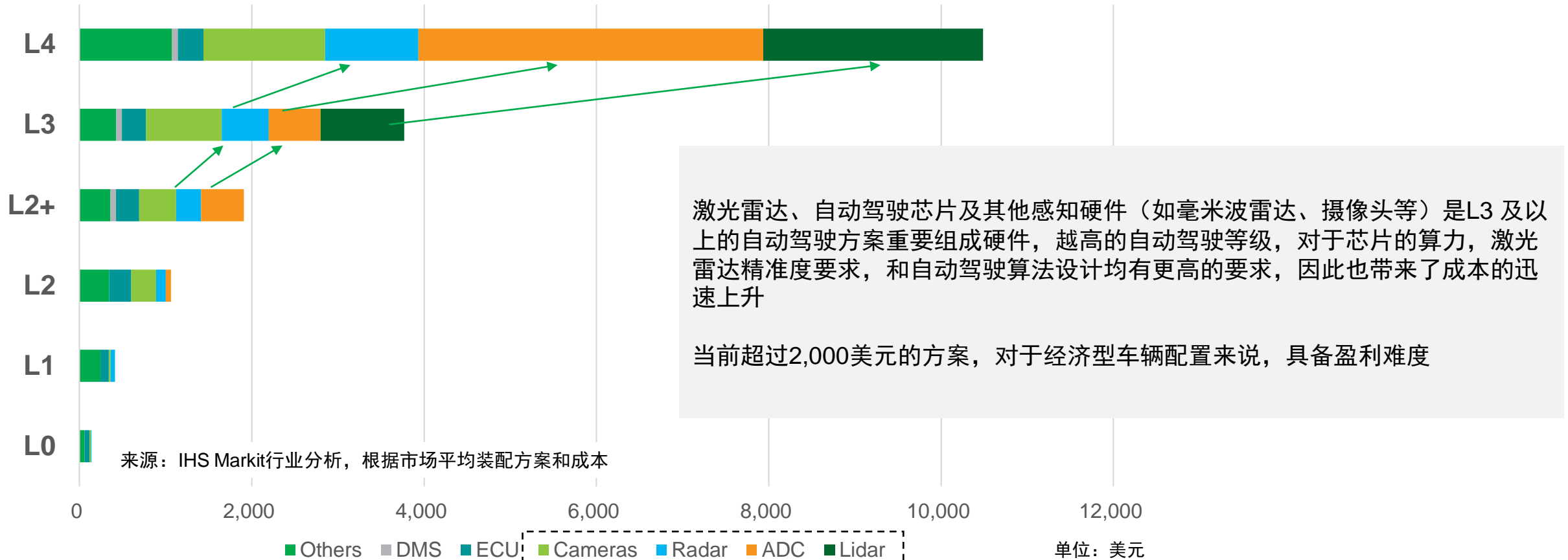
2030:

- 在政府的政策驱动下，市场在2030年前已经出现适用于**售价15万以下汽车低成本L2级搭载方案**，L2在短时间内成为市场主导的自动辅助驾驶方案；
- 同时，规模效应带来硬件装配成本的迅速下降，L3及以上车辆快速发展；
- L4汽车依靠Robotaxi商用市场快速提升市占率

目前制约自动驾驶技术发展的主要因素是成本

L2以上技术普及的制约因素当前主要来自较高的应用成本

市场车型搭载自动驾驶方案
硬件平均成本构成（美元）



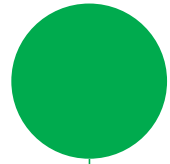
激光雷达、自动驾驶芯片及其他感知硬件（如毫米波雷达、摄像头等）是L3及以上的自动驾驶方案重要组成硬件，越高的自动驾驶等级，对于芯片的算力，激光雷达精准度要求，和自动驾驶算法设计均有更高的要求，因此也带来了成本的迅速上升

当前超过2,000美元的方案，对于经济型车辆配置来说，具备盈利难度

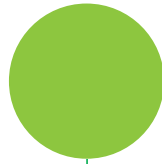
感知和控制是未来自动驾驶方案成本的主要差异领域

智能辅助驾驶和无人自动驾驶技术方案的成本差异详解

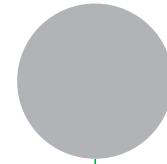
感知硬件、芯片算力和软件算法是不同自动驾驶等级差异的主要因素



L2+



L3



L4

L2+ 和L3的主要成本差异在于传感器覆盖、DMS和算法等感知和控制差异上，在当前市场政策、责任归属等尚未完善的时候，L2+也被认为是企业向L3过渡的一种解决方案

- 激光雷达、自动驾驶芯片及其他感知硬件在不同自动驾驶方案的成本差异中扮演重要角色，一些车企使用单一激光雷达方案做前向感知，而另一些车企选择多个激光雷达组成环视感知方案以使用不同的用户场景和拓展运行设计域（ODD）
- 在高阶自动驾驶方案加入的冗余感知硬件红外摄像头和覆盖复杂道路环境的软件算法，同样将影响着最终方案成本

自动驾驶域控制器和芯片算力在L3和L4高阶硬件方案中扮演重要作用，对于自动驾驶等级和场景的需求不同，结合软件控制算法设计的复杂程度不同，能够影响L3和L4各个细分场景方案的成本差异

自动驾驶服务对于车企未来增值业务的重要性

用户对于高阶的自动驾驶技术具有较高的付费意愿

自动驾驶用户付费意愿

来源：IHS Markit 2020年自动驾驶用户调研，中国样本量= 1,000

45.00%

40.00%

35.00%

30.00%

25.00%

20.00%

15.00%

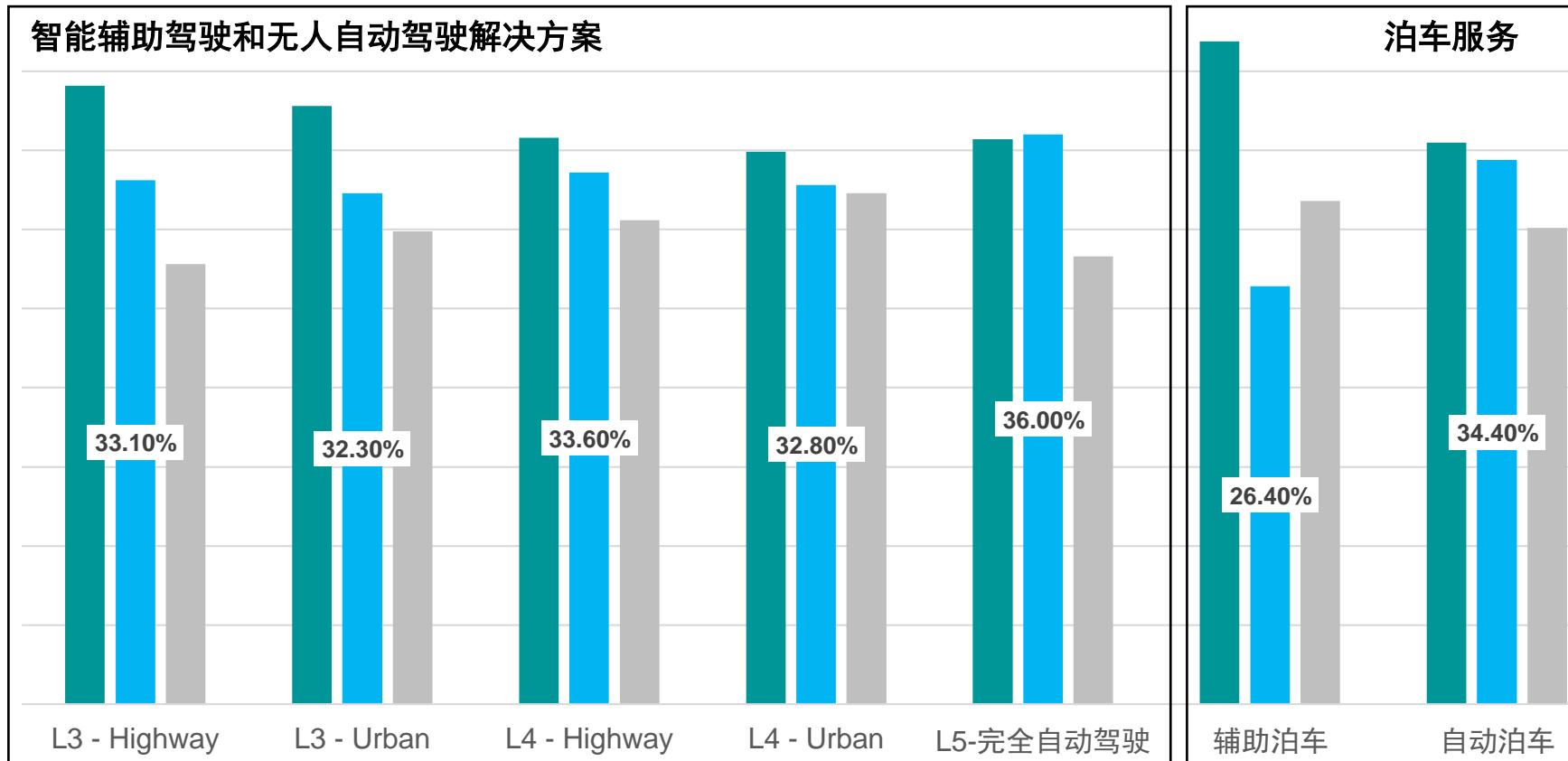
10.00%

5.00%

0.00%

智能辅助驾驶和无人自动驾驶解决方案

泊车服务




■ 倾向涵盖在车价 ■ 愿意额外付费 ■ 不清楚

- 对于高阶智能辅助驾驶方案（L3）及分场景的无人自动驾驶（L4），用户更希望能够包含在全部车价中，在购车时一次性支付所有费用
- 对于更高阶的完全自动驾驶技术（L5），更多用户则有意支付额外的费用，以享受先进的驾驶体验



智能辅助驾驶市场展望（L2+ / L3）

智能驾驶辅助系统（L2+/ L3）在短期内受益于市场推动因素会得到迅速发展

 大规模落地应用进度

政策法规



正在修订的《道路交通安全法》加入了允许关于L3级别的使用场景内容，预计将在2023年左右正式实施，届时L3车辆责任划分将有法律保障，为正式上路扫清障碍

应用成本



除了激光雷达和芯片外，其他大部分传感器成本相对稳定，未来随着应用的推广，将呈现逐步下降的趋势，而L2+方案或探索更低的成本方案，从而拓展到售价20万元以下的车辆

参与者



科技公司、Tier 1供应商和车企纷纷布局L2+ 或者L3级解决方案上车，目前上市的新车均以搭载高阶智能驾驶辅助系统为重要卖点，同时多方合作局面更为普遍

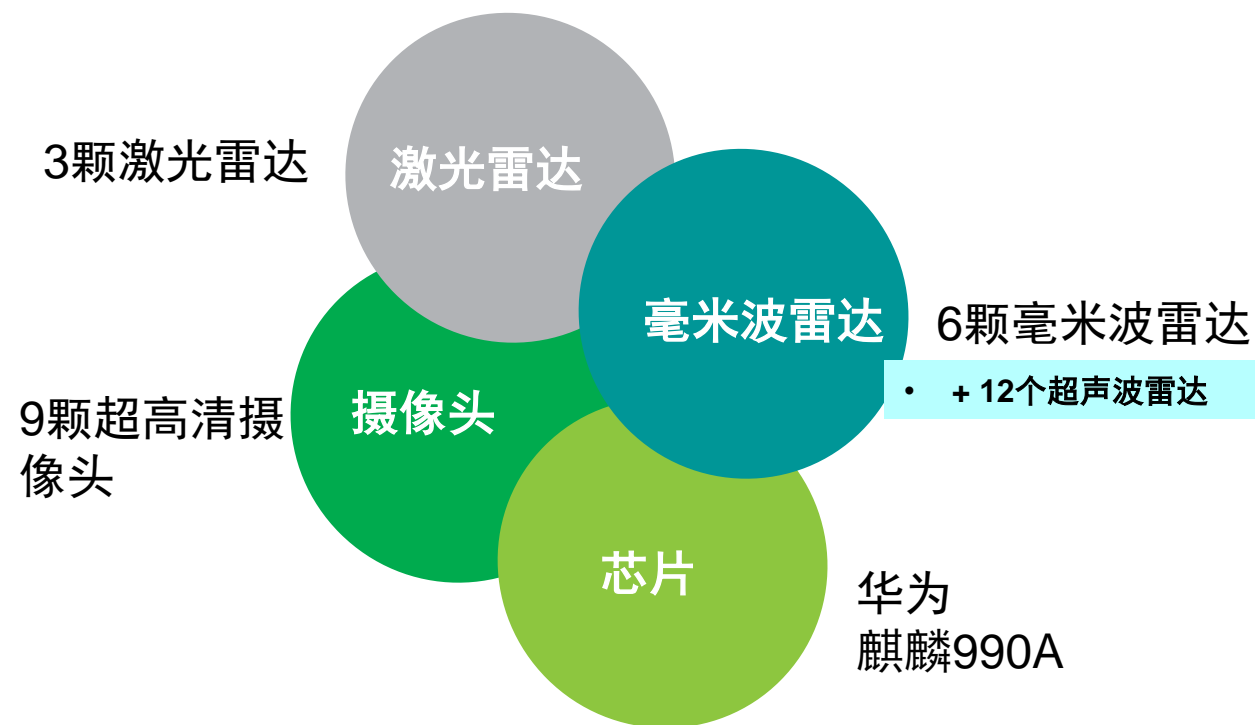
技术成熟度



目前无论是纯视觉方案，还是多传感器融合冗余方案，均有量产计划或者已经投入市场；关于L3的人机驾驶切换机制，或是短期内的技术研究重点

智能辅助驾驶 (L2+ / L3)级车辆

北汽ARCFOX Alpha-S华为Hi版



- 华为联手北汽推出的ARCFOX ALPHA-S 华为Hi版应用了全套华为自动驾驶解决方案，是首个应用华为方案的车型
- 车辆可以实现L2+级自动驾驶能力，并实现在技术支持的停车场内，车辆自主寻找停车位功能

来源：图片来自网络

智能辅助驾驶 (L2+ / L3)级车辆

蔚来ET7

蔚来ET7



1颗激光雷达

激光雷达

11颗超高清
摄像头

摄像头

毫米波雷达

5颗毫米波雷达

- 12个超声波传感器
- 2个高精度定位单元
- 车路协同感知和增强主驾感知

芯片

英伟达
Drive Orin

搭载蔚来最新自动驾驶技术NAD (NIO Autonomous Driving)，通过搭载与自动驾驶初创公司Innovusion合作开发的激光雷达，并基于NIO Aquila蔚来超感系统、与英伟达合作的 NIO Adam蔚来超算平台等，将逐步实现高速、城区、停车、加电等场景下轻松安全的点到点自动驾驶体验。通过视觉自动驾驶技术+雷达波自动驾驶技术实现自动驾驶技术的双重保障

智能辅助驾驶 (L2+ / L3)级车辆

宝马iX

宝马iX



1颗激光雷达

激光雷达

6个感知摄像头+4个环视摄像头

摄像头

毫米波雷达 5颗毫米波雷达

• 12个超声波雷达

芯片

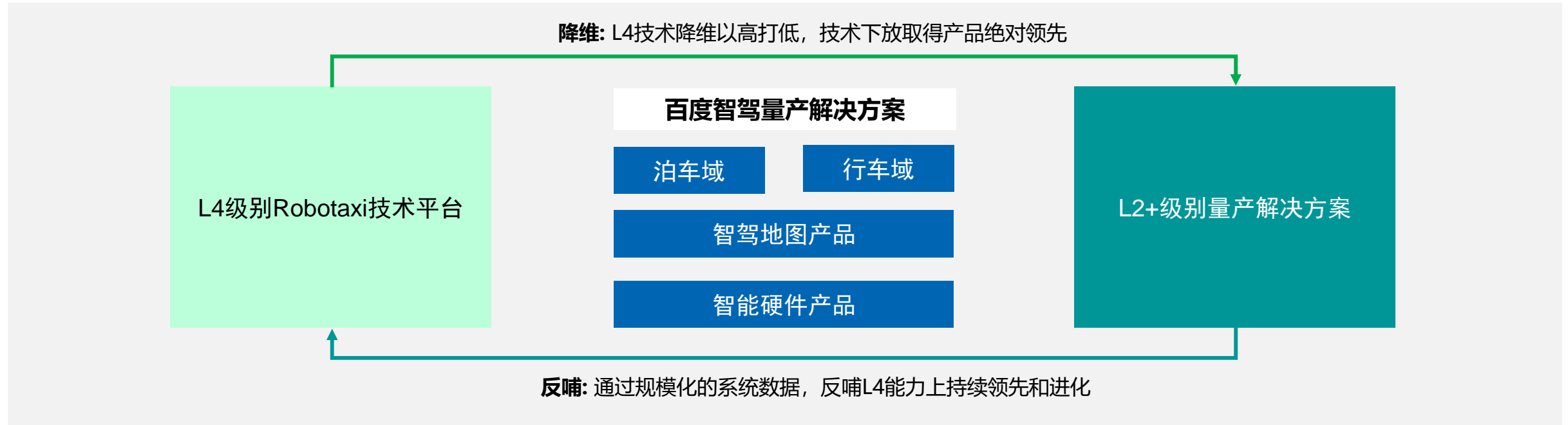
Intel EyeQ5

宝马搭载了Mobileye公司研发的最新处理器EyeQ5，这也是EyeQ5处理器在量产车上首次搭载。而且iX搭载了两颗EyeQ5处理器，分别负责超声波探测、传感器融合和决策处理。

科技公司通过降维方式加速消费级自动驾驶的发展

在L4级及以上自动驾驶正式投入商用尚需时日，降维开发适应当前量产车型的L3级自动驾驶技术成为首选方案

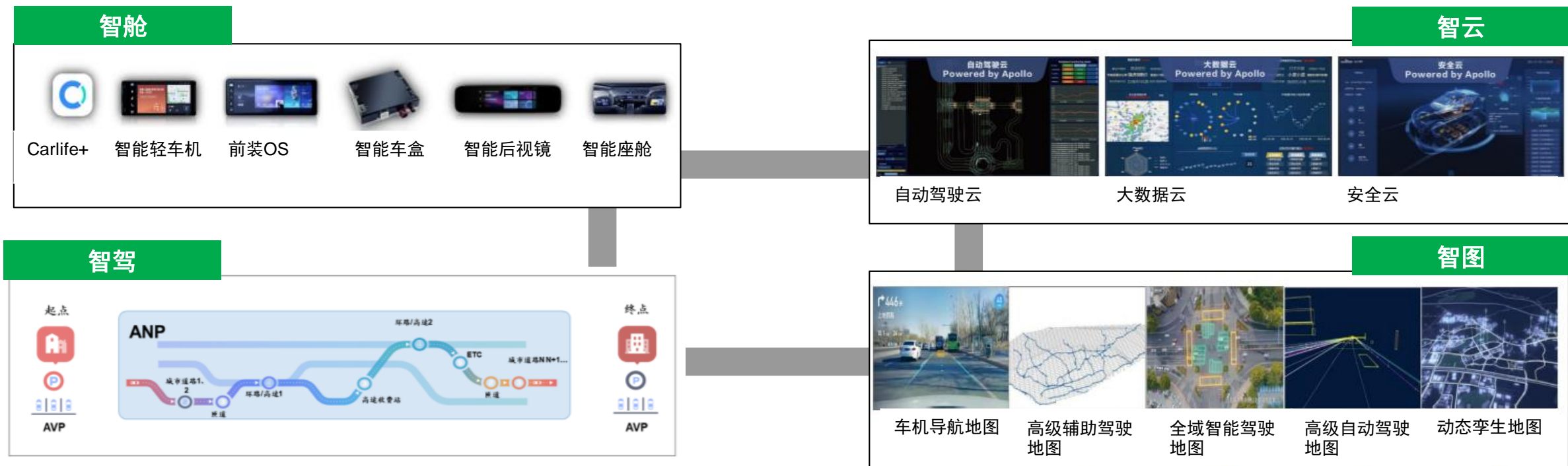
百度降维L2+级别自动驾驶量产解决方案示例



通过L4自动驾驶降维的L2+智能辅助驾驶方案，可以取得更多实际的车辆智能驾驶技术应用案例，实现实用经验积累，提升整体智能自动驾驶平台的技术提升

L2+级无人自动驾驶方案：百度ASD

通过乐高式的定制化解决方案，帮助车企实现智能化转型，快速赋能车辆实现智能辅助驾驶



通过L4方案的降维，在ASD上面实现与L4方案的传感器复用、场景算法复用和地图复用，降低车企后续方案升级研发投入，预测类似ASD的解决方案在2030年左右会成为市场的标配，AVP和ANP的市场规模或达到38%*

*根据当前百度和车企的合作规划推算新车销量占比

智能驾驶辅助系统（L2+ / L3）同样可以帮助车企带来新的业务增长

车型	裸车价格（元）	高配自动驾驶方案订阅一次性订购/选装价格（元）	Vs. 车价
特斯拉Model 3标准版	235,900	64,000	27%
小鹏P5 460E	177,900	45,000	25%
NIO ET7 标准版	448,000	39,000	9%

蔚来和特斯拉已经在一次性购买服务之外，提供按月付费的模式，降低消费者使用门槛，吸引更多潜在消费者，小鹏也在计划推出按月付费的Xpilot服务订购模式

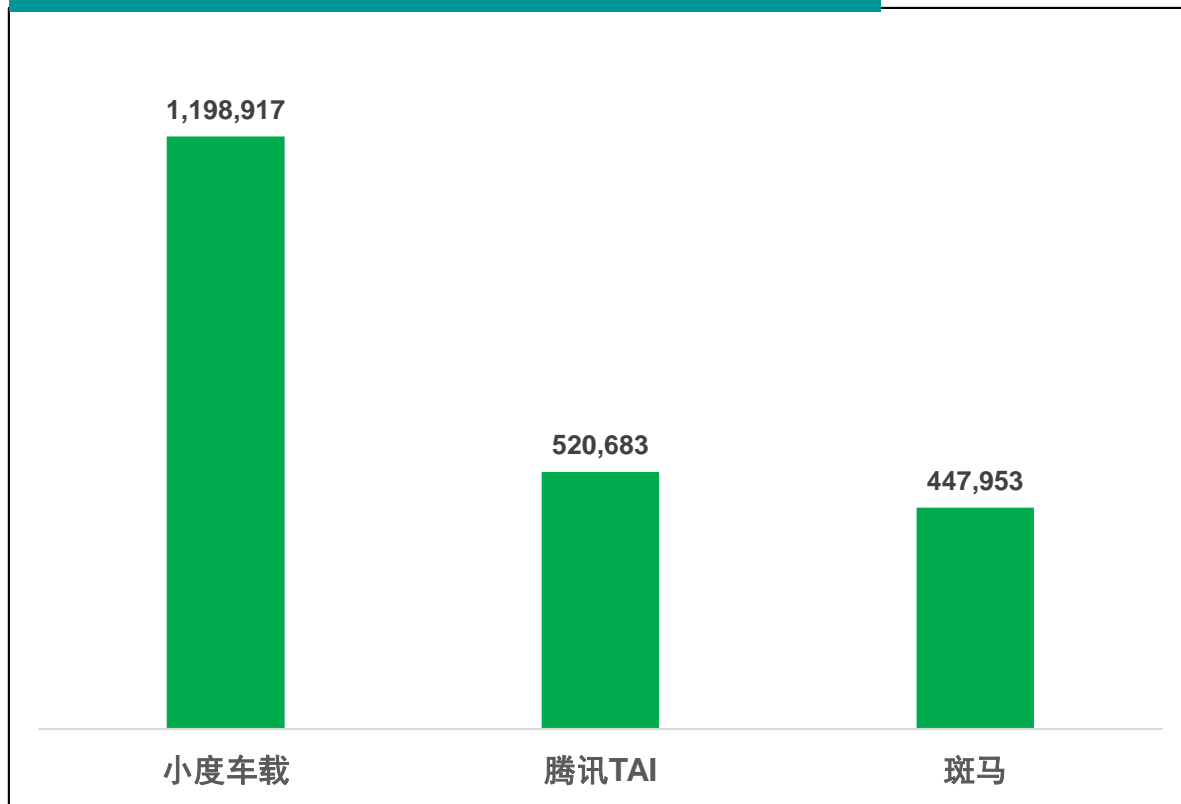
ADaS 自动驾驶即服务模式

根据当前产生的单车附加收入，及未来自动驾驶装配趋势预测和用户付费意愿预估，2025 – 2030年间，预计将有超过至少70%* 的车辆将会搭载智能驾驶辅助系统，由此带来的服务订阅收入将为车企受益，快速弥补前期的研发投入外，还可以带来新兴利润增长点。

科技公司与车企的合作从车联服务开始，将会逐步拓展至自动驾驶领域

车联服务阶段的良好合作关系，会帮助科技公司更快速的实现

2020年BAT车载娱乐系统新车搭载量



2020年全年，百度的小度车载因为较其他两家更早提出开放的车联方案战略和更加广泛的合作车型基础，整体搭载车型数量遥遥领先

腾讯在2020年初开始发力，大力推广开放车联平台TAI3.0，借助微信相关技术优势和其平台的开放性，正在快速拓展合作车型和合作车企

阿里的斑马在2020年下半年推出升级后的新版本，也将开放性作为了平台首位，目前 仍然以上汽车型为主，预计未来将向其他车型平台扩展


自动辅助驾驶相关内容作为车联用户体验的组成部分，为接下来的自动驾驶领域版图扩张进行铺垫

- 百度 – 百度地图汽车版、融合百度Apollo相关驾驶辅助服务，构建智能座舱服务体验
- 腾讯 – 将手机生态与汽车生态紧密联系，连同腾讯自动驾驶、腾讯位置服务、腾讯安全、腾讯AI 和腾讯云,共同作用于腾讯出行生态
- 阿里（斑马）– 斑马智行5.0 已经定位为智能座舱解决方案，主打城市桌面，智慧导航服务

来源：上险数据， IHS Markit研究分析，根据2020年全年车联服务合作车型和品牌确定

无人驾驶市场分析（L4 / L5）

无人自动驾驶系统（L4）仍在早期测试阶段，尚待技术成熟和完善

 大规模落地应用进度

政策法规



无人驾驶车辆拥有更多创新的使用场景。当前法律法规仍然围绕传统驾驶进行设计。对于无人自动驾驶的法律法规，目前多围绕应用类似封闭园区的简单场景设计

应用成本



无人自动驾驶系统对于传感器精度和自动驾驶芯片算力的需求更高，需要部署多个激光雷达和应用高性能大算力芯片，以取代人工驾驶场景。根据当前软硬件成本来说，整体方案成本较高

参与者



目前包括地方政府、科技公司、共享出行公司和部分车企，均开始进行实际道路的自动驾驶测试，但是无人自动驾驶的技术门槛更高，参与者需要具备前瞻性的技术研发能力

技术成熟度



目前的L4仍然在技术迭代阶段，测试里程仍然需要不断积累，需要实现与人工驾车类似的操作体验，同时打造“第三空间”的用户座舱体验，仍然需要等待相关技术（如智能玻璃、自动驾驶算法灯）继续发展

从市场需求角度来说，Robotaxi提供了新的服务业态，拓展新的用户需求，实现收入增长

Robotaxi的可观期望利润和独特的商业模式，吸引了众多参与者入局

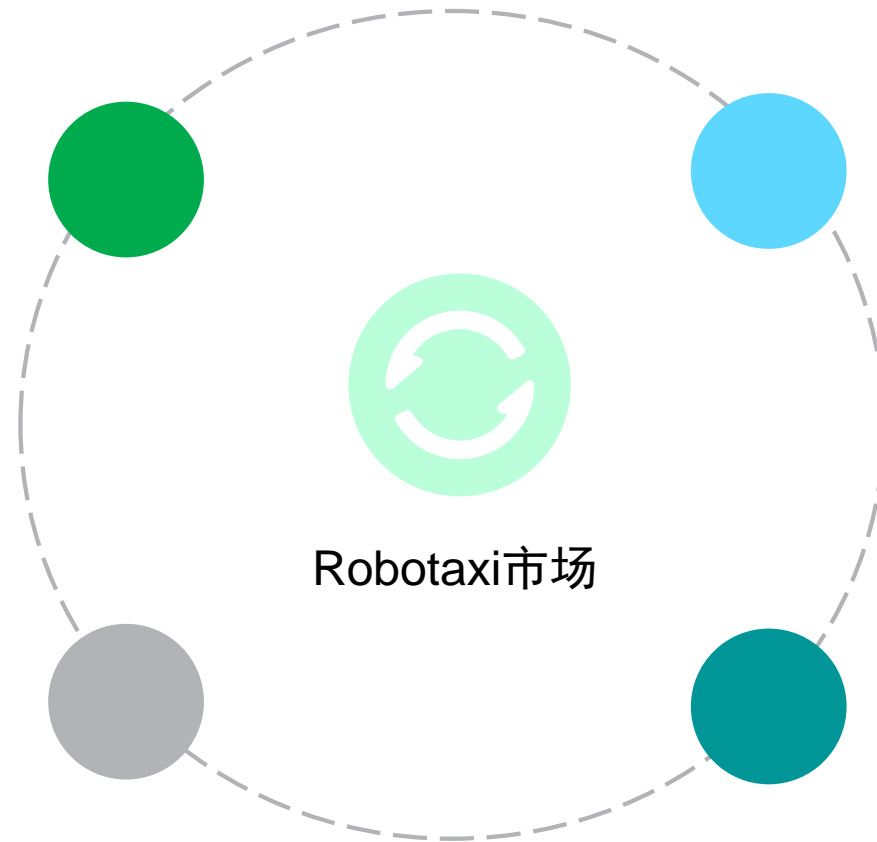
科技公司及自动驾驶技术服务商

完善补齐用户生态圈，并加速自身自动驾驶技术方案迭代，通过用户数据学习，改进或升级相关技术

从测试里程和服务推进程度来说，科技公司、自动驾驶技术公司走在了所有竞争者的前列

地方政府

- 提升地方的技术实力和区域市场的竞争优势
- 拉动区域经济发展，创造新的产业发展空间



车企

- 开拓新的业务增长点，拓展新车销售机会
- 增强企业品牌科技实力，提升市场竞争力

出行服务商

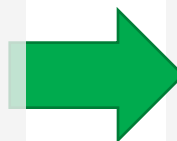
共享出行服务向下一个阶段发展的必然阶段，市场地位进一步巩固

从技术发展角度来说，Robotaxi是自动驾驶技术发展的最终阶段

自动驾驶的最终使用目的是提供无人化的出行解决方案

自动驾驶技术发展

- **自动驾驶技术发展**在前期经历了大量的资金投入和技术投入，一方面需要规模效应帮助降低供应链成本，另一方面亟需短时间内大量用户体验数据，来快速迭代自动驾驶方案
- **智能辅助驾驶阶段**，可以依靠新能源车辆普及和政策的推动，用户驾车体验需求等逐步提升新车渗透率
- **无人自动驾驶阶段**，因为其使用体验的独特性，需要打造全新的用车需求来加速这一技术方案的发展



Robotaxi

- Robotaxi相较于传统共享出行，可以制定更高的客单价，而专有车辆的大范围应用可以降低企业的运营成本，从而提升整体盈利空间
- 同时，考虑单车人力投入成本可忽略不计，加上运营效率的大幅度提升，业务数据对于车内新兴业务（如车内购物、汽车支付、流媒体内容点播、个性化车型增值付费内容服务等）收入的帮助等
- Robotaxi服务可以帮助服务商实现快速盈利，同时数据收集效率的提升能够反哺自动驾驶技术的发展

地方政府已经优先从政策上为自动驾驶技术发展铺路

中国已经有21个城市出台自动驾驶相关政策文件，并向近60家企业发布了自动驾驶测试牌照

北京

政策配套最为齐全，涉及自动驾驶政策法规、车辆技术规范、测试场地要求、数据采集要求等，数量和范围居全国首位

截止2020年，北京累计开放200条，699.58公里的测试道路

上海

全国最早布局自动驾驶相关产业，发布智能网联汽车产业相关促进方案，重点目标打造智能网联汽车产业生态圈、创新基地和产业集聚高地

截止2020年，上海累计开放243条，559.87公里的测试道路

广州

率先对外开放自动驾驶出租车服务，覆盖黄埔区和开发区的城市开放道路。最早发布开展不同混行环境下自动驾驶应用示范运营的相关政策

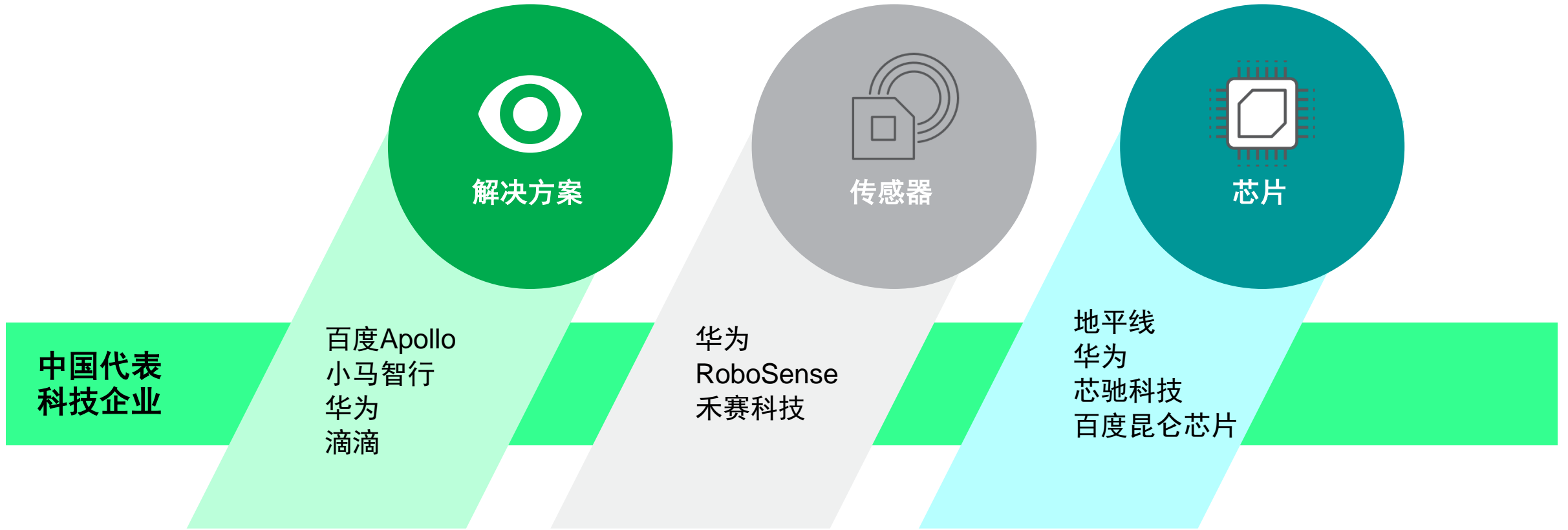
长沙

武汉

最早开通商用车服务，进行公交智能化改造，并对无人驾驶商用车运输服务进行大力拓展

中国的科技公司正在从自动驾驶技术的各个维度布局，以占据市场机会

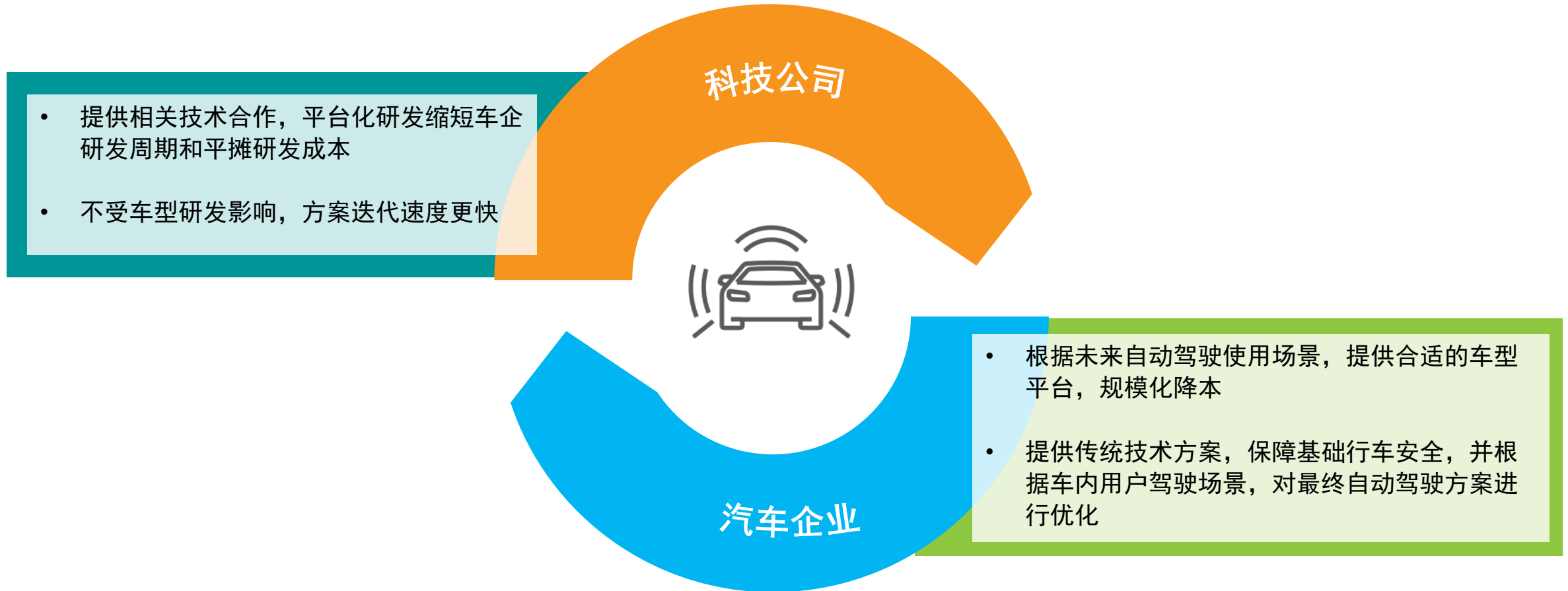
其中，更多科技公司聚焦整体解决方案，力图实现快速落地



中国的科技公司和初创公司聚焦提供具备自身特色的自动驾驶解决方案，并力图与车企合作或者自主造车，快速占据市场。

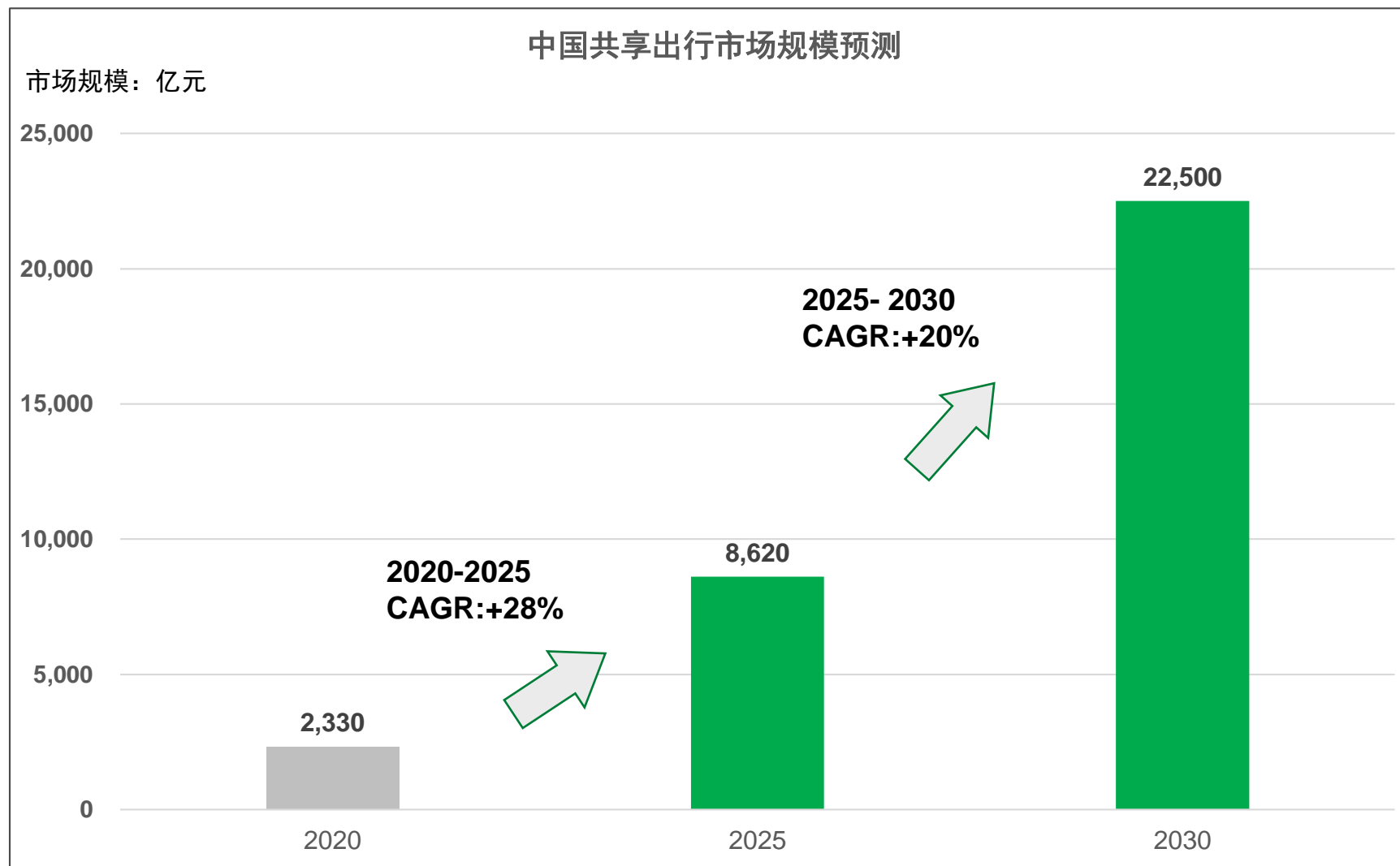
车企与科技公司正在紧密合作推动行业发展

科技公司能够帮助车企加速技术研发速度，节约成本并实现技术的快速落地



共享出行市场迎来快速发展

整体市场规模复合增长率达到28%左右，同时Robotaxi随着自动驾驶技术的发展逐渐走入市场



- 随着用户习惯的培养逐渐成熟，共享出行需求正在逐渐取代部分购车需求。
- 2020-2025年整个共享出行市场规模的年复合增长率预计达到28%，而从2025-2030年仍维持高速的20%年复合增长率
- 电动车门槛的降低、私家车的普及，都会对未来共享市场的发展提供重要推动作用。

来源：IHS Markit，案头研究

当前市场参与者的进展

主要从路测牌照、测试里程、测试车队和技术发展等层面进行评判



累计自动驾驶道路
测试总里程



测试车队车辆数



自动驾驶方案技术提供
商和Robotaxi服务商

不同类型服务商的当前服务发展对比

百度依托长期的自动驾驶技术研发经验，已经提早布局Robotaxi业务，在整体测试业务发展上处于领先

	百度	小马智行	上汽	滴滴
测试里程： 累计自动驾驶道路测试总里程	>1,600万公里	>800万公里	>160万公里（包含商用车）	>100万公里
测试车队 车队车辆数	500+	200	30（商用车） 6（乘用车）	100
Robotaxi服务入口	萝卜快跑，百度地图	PonyPilot	上汽集团宣布参与联合领投自动驾驶创业公司Momenta C轮融资，并与后者进一步深化战略合作，共同打造自动驾驶“中国方案”。	滴滴出行

来源：截止到2021年9月公开披露数据

无人自动驾驶（L4）量产车型

百度Apollo Moon

Apollo Moon



2颗激光雷达

激光雷达

毫米波雷达

5颗激光雷达

摄像头

13颗摄像头

芯片

德州仪器
800TOPS

采用“ANP—Robotaxi”架构，不仅让共享无人车套件轻量化，还可与智能驾驶汽车数据共生共享，打造超强数据闭环；在领航辅助驾驶ANP独立闭环的基础上，共享无人车增加1颗定制激光雷达和相应无人驾驶冗余，即可实现完全无人驾驶能力；Apollo Moon具备全传感器及计算单元冗余，完善的失效检测及降级处理策略，支持5G云代驾、V2X（车路协同）等功能。

Robotaxi服务短期内仍然难以实现盈利，因此将留下少数头部参与者继续竞争

参考造车新势力和共享出行服务的发展轨迹，受制于法规、技术开发，资金投入等因素，众多参与者会被市场淘汰

因此，未来留在市场的Robotaxi市场服务商需要具备以下特点：

- 当前已经进行自动驾驶测试并对Robotaxi服务做出长期运营规划的公司
- 资金链充足，并拥有雄厚的技术研发实力
- 自身拥有客户群体或者已经与车企合作了解客户的用车习惯和出行模式

从当前的自动驾驶测试参与度来看，部分市场领先的车企以及如百度、滴滴、小马智行、文远知行等已经投入技术研发和进行测试的科技公司或成为未来主要的市场服务商

Robotaxi市场终局将集中在2~3家，科技公司是主要参与者

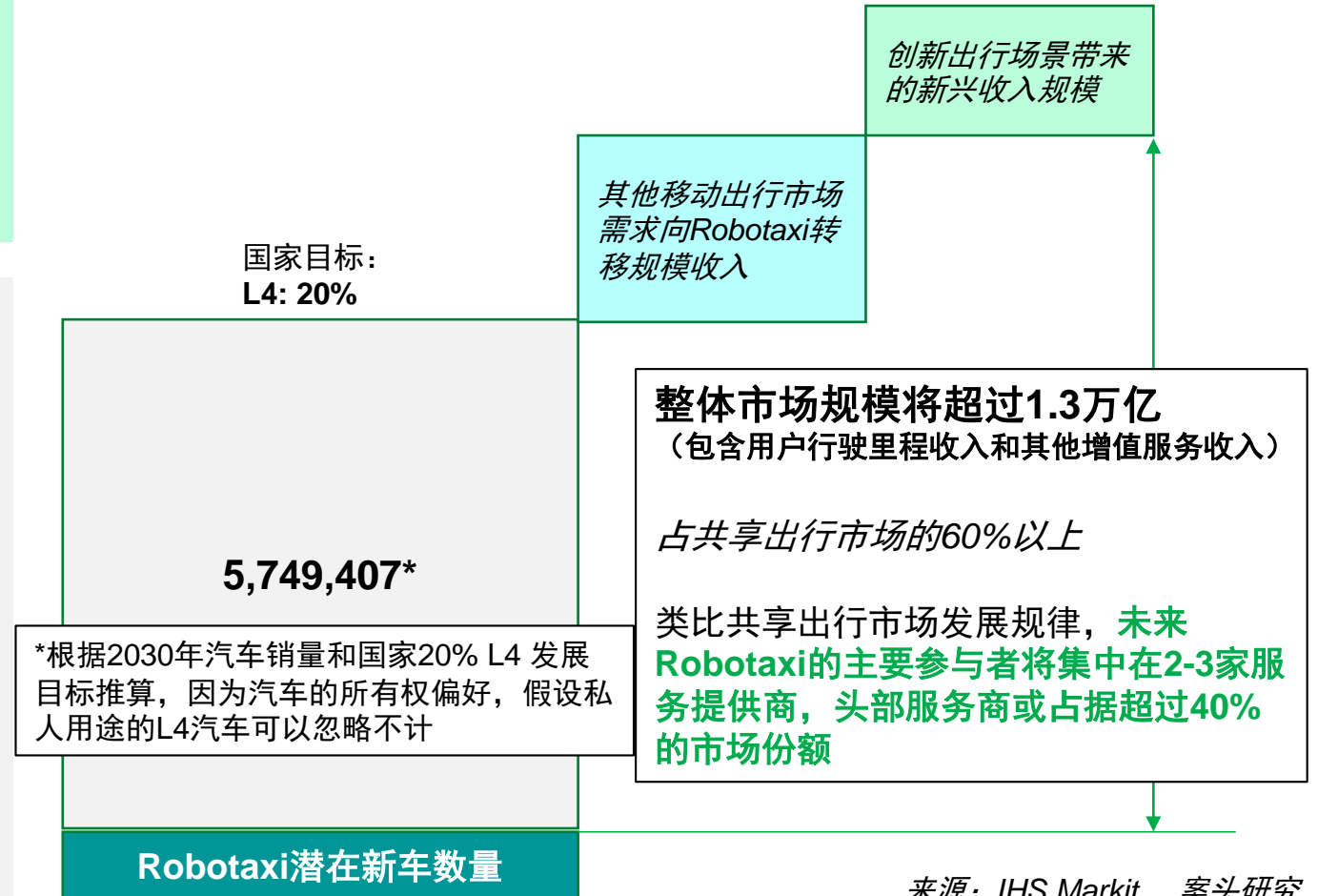
因为测试里程和技术发展要求，已在车联网和自动驾驶方面提前布局的公司，在未来竞争中具备先发优势

根据IHS Markit预测，到2025年，DuerOS在科技公司的智能网联方案市占率预计为38%左右；

而到2030年，随着整体车联网渗透率提升至100%，DuerOS在整体市场的市占率将有望达到**40%**左右

在整体自动驾驶辅助市场，随着AVP和ANP解决方案推出，以及百度Apollo生态合作伙伴联盟的不断壮大，预计整体搭载量和市场规模将达到**38%**左右

(搭载规模根据百度ASD的合作车企未来相关车型销量情况预估)



来源：IHS Markit, 案头研究

关于作者



Justin Hu 胡昊焜

Email: Justin.Hu@ihsmarkit.com

高级咨询顾问
IHS Markit 汽车咨询业务

联系我们

Mark Boyadjis

IHS Markit汽车行业亚太市场咨询服务总监， 全球技术咨询总监

Email: Mark.Boyadjis@ihsmarkit.com

Paul Jiang 江海

IHS Markit汽车行业东北亚市场销售总监

Email: Paul.Jiang@ihsmarkit.com

Email

AsiaPacificAutomotive@ihsmarkit.com

IHS Markit Customer Care

Asia and the Pacific Rim: +604 291 3600

Local Automotive Site

IHSMarkit.com/Japan_Automotive

IHSMarkit.com/China_Automotive

IHSMarkit.com/Korea_Automotive

Automotive WeChat



Disclaimer

The information contained in this presentation is confidential. Any unauthorized use, disclosure, reproduction, or dissemination, in full or in part, in any media or by any means, without the prior written permission of IHS Markit Ltd. or any of its affiliates ("IHS Markit") is strictly prohibited. IHS Markit owns all IHS Markit logos and trade names contained in this presentation that are subject to license. Opinions, statements, estimates, and projections in this presentation (including other media) are solely those of the individual author(s) at the time of writing and do not necessarily reflect the opinions of IHS Markit. Neither IHS Markit nor the author(s) has any obligation to update this presentation in the event that any content, opinion, statement, estimate, or projection (collectively, "information") changes or subsequently becomes inaccurate. IHS Markit makes no warranty, expressed or implied, as to the accuracy, completeness, or timeliness of any information in this presentation, and shall not in any way be liable to any recipient for any inaccuracies or omissions. Without limiting the foregoing, IHS Markit shall have no liability whatsoever to any recipient, whether in contract, in tort (including negligence), under warranty, under statute or otherwise, in respect of any loss or damage suffered by any recipient as a result of or in connection with any information provided, or any course of action determined, by it or any third party, whether or not based on any information provided. The inclusion of a link to an external website by IHS Markit should not be understood to be an endorsement of that website or the site's owners (or their products/services). IHS Markit is not responsible for either the content or output of external websites. Copyright © 2019, IHS Markit®. All rights reserved and all intellectual property rights are retained by IHS Markit.



