

2024年中国智慧交通发展趋势报告

自动驾驶篇

部门：艾瑞研究院

CONTENTS

目录

01 自动驾驶行业发展概况

02 自动驾驶行业技术发展趋势
与落地应用情况

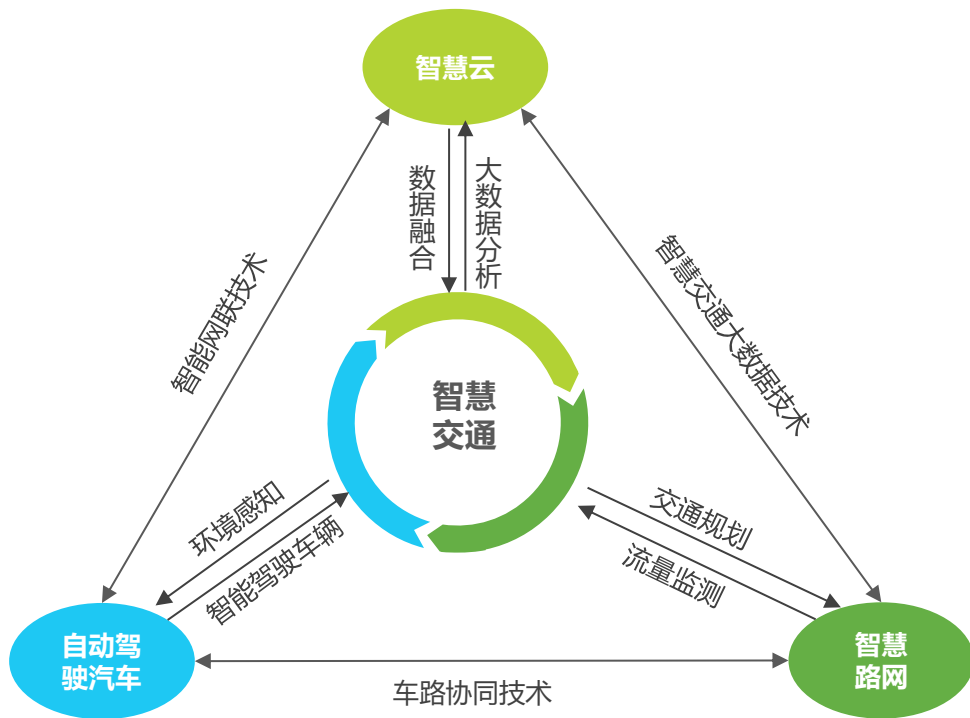
03 自动驾驶行业发展展望

01 / 自动驾驶行业发展概况

自动驾驶与智慧交通相互促进、协同发展 iResearch 艾瑞咨询

自动驾驶是智慧交通重要组成，能极大提升用车便利性、降低运输成本

自动驾驶指车辆自身的自主行驶能力，依靠传感器、人工智能等技术在一定程度上实现车辆的智能驾驶；可分为L0至L5六个等级，目前L4为可行性较高且落地性较强的高级别自动驾驶等级。智慧交通则是一个综合的交通管理和服系统，涉及到交通的各个方面，包括交通感知、数据分析、控制管理、信息发布等。从发展目的来看，自动驾驶以提高车辆驾驶的便利性、安全性为核心，旨在不断提升用车效率、降低运输成本；智慧交通则以提高整个交通系统的效率、安全性和服务质量为出发点的，是实现交通资源的优化配置、推动交通运输行业智能化转型、提升公众出行满意度以及促进城市可持续发展的综合交通理念与技术应用体系。



自动驾驶与智慧交通关系示意图



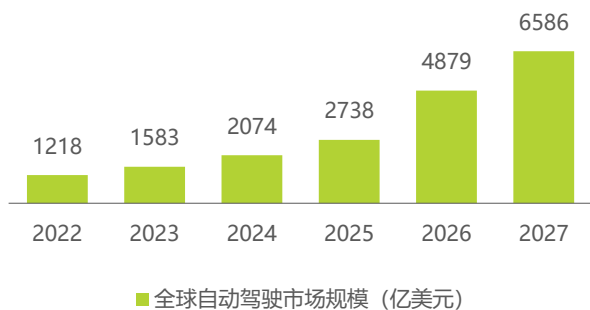
自动驾驶与智慧交通对比

中国自动驾驶正处于快速发展阶段

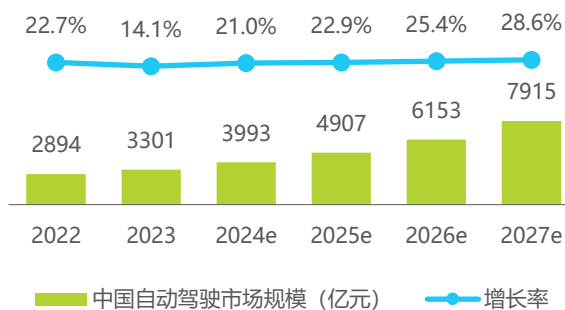
技术进步和应用场景的不断拓展，推动自动驾驶市场规模持续增长

近年来，我国自动驾驶技术取得了显著进步，在矿山港口等封闭场景、低速配送场景、干线物流和载人场景等领域的渗透率不断提升。当前，国内量产乘用车的自动驾驶等级正从L2向L3+级别过渡。根据中泰证券预测，2023年我国在售新车L2渗透率达51%，L3和L4渗透率分别为20%和11%。在自动驾驶技术不断进步应用场景不断拓展背景下，中国自动驾驶市场规模保持高速增长，2023年已超3300亿元。预计未来，随着自动驾驶技术的进一步成熟和成本的不断降低，自动驾驶汽车的渗透率有望继续提高，市场规模也将保持20%以上速度持续快速攀升。

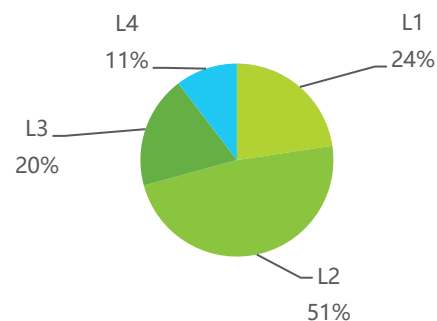
2022-2027年全球自动驾驶市场规模预测



2022-2027年中国自动驾驶市场规模



2023年中国辅助驾驶新车渗透率情况



自动驾驶典型应用场景难易程度

容易



1、封闭场景
如矿山、港口、园区物流



2、低速场景
如无人配送、无人环卫



3、干线物流
如自动驾驶重卡



4、载人场景
如无人驾驶、无人巴士

困难

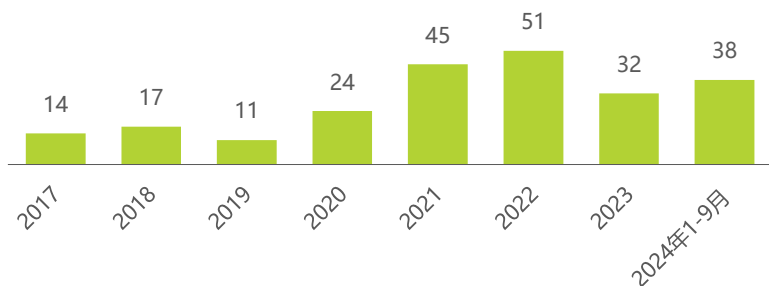
来源：根据PreerenceResearch、中泰证券、乘联会等数据，结合不同级别自动驾驶技术在新车渗透情况，由艾瑞研究院综合整理、预测。

国内自动驾驶行业投融资形势显著好转

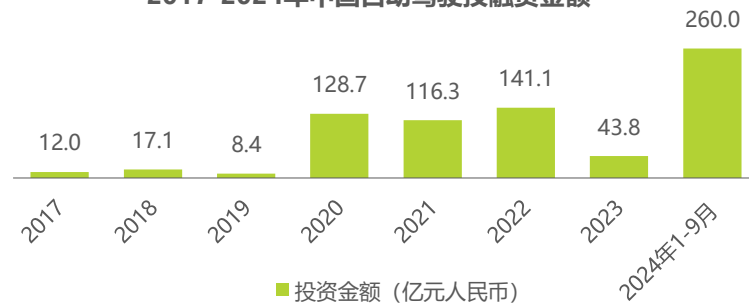
截至2024年前三季度，投融资事件及披露金额均较2023年全年上涨

近年来，国内自动驾驶行业投资融资整体保持活跃。根据统计，2024年1-9月，国内自动驾驶行业共发生38起投融资事件，已超过2023年全年水平。从融资金额来看，在明确披露了投融资金额的投融资事件中，累计投融资达到260亿元人民币，其中华为旗下引望智能在2024年8月获得赛力斯和阿维塔科技各自115亿元人民币的战略投资，成为行业关注焦点。从投融资轮次分布来看，国内自动驾驶行业以A轮、战略投资和天使轮居多，分别达到9起、8起和5起，C轮后的融资目前依然较少。从投融资区域分布来看，北京、上海、安徽等地相对靠前，这与所在地汽车制造基础较好、相关产业体系较为完善等有关。

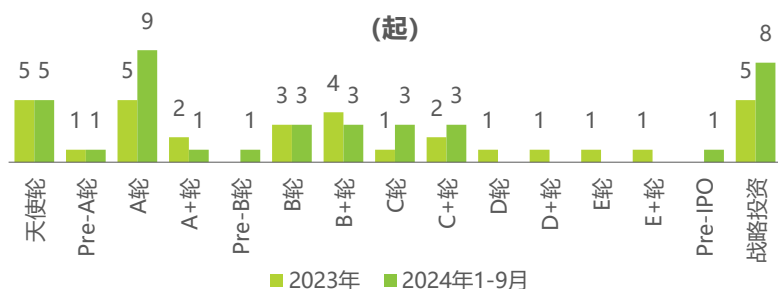
2017-2024年中国自动驾驶投融资数量（起）



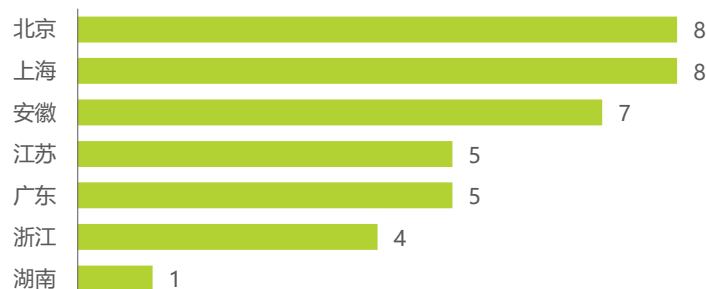
2017-2024年中国自动驾驶投融资金额



2023、2024年1-9月国内自动驾驶投融资轮次对比



2024年1-9月国内自动驾驶投融资事件地区分布（起）



来源：IT桔子；投融资金额数据仅统计当期明确披露了具体金额的相关融资事件。

智能驾驶加速普及，成功IPO企业不断增加

市场需求的扩张、企业业绩上涨是吸引资本的主要原因

随着智能驾驶等高阶自动驾驶技术的不断成熟，自动驾驶商业化进程不断加速。在这一过程中，国内自动驾驶领域各类科技公司IPO步伐不断加快。2023年以来，禾赛科技、司南导航、知行科技、速腾聚创、地平线、文远知行、小马智行等在纳斯达克、港交所和科创板上市。

从IPO动机来看，当下企业仍需不断获取资本市场资金，以持续投入和迭代自身自动驾驶技术或解决方案。得益于自动驾驶市场需求的不断增长，这为行业企业提供了广阔的发展空间和强大的融资动力；同时，随着无人驾驶汽车等前沿领域商业化进程的加速，在企业业绩不断增长影响下，自动驾驶领域对资本市场的吸引力也将不断提升。

2023年以来自动驾驶领域已成功上市企业

时间	公司名称	上市地点	业务介绍
2023年2月9日	禾赛科技	纳斯达克	专注于激光雷达的研发、生产与销售
2023年8月16日	司南导航	科创板	集研发、生产、销售、服务为一体，提供高精度北斗/GNSS板卡、接收机及全方位、多领域的行业应用解决方案
2023年12月20日	知行科技	港交所	以先进算法、软硬一体能力及工程化经验，为整车厂提供自动驾驶解决方案并实现量产
2024年1月5日	速腾聚创	港交所	激光雷达研发、生产与销售
2024年10月24日	地平线	港交所	专注人工智能芯片及算法研发，为自动驾驶等领域提供高性能、低功耗的芯片解决方案，以及端到端人工智能解决方案
2024年10月25日	文远知行	纳斯达克	通过自动驾驶算法、软件系统、硬件平台等技术积累，推动自动驾驶在物流、出行等领域的商业化落地
2024年11月27日	小马智行	纳斯达克	专注于L4级别自动驾驶技术研发和应用

来源：艾瑞研究院根据公开资料整理。

自动驾驶领域呈现出多维竞合格局

传统车企、造车新势力、科技公司等共塑行业新生态

科技巨头凭借先进的技术研发能力、海量数据资源及强大品牌影响力，在算法、人工智能等核心技术上抢占高地，引领行业技术走向。传统车企则依托深厚的汽车制造底蕴、广泛的销售网络与成熟供应链，致力于将自动驾驶技术融入现有产品线，确保车辆的稳定性与安全性。造车新势力以创新的用户体验设计、灵活的运营模式和快速的市场响应，在自动驾驶功能的差异化打造上发力。此外，出行服务平台用庞大的用户出行数据探索自动驾驶在共享出行的应用场景；技术供应商和初创公司则为整个行业提供关键部件支持或特定场景下细分领域的解决方案，如低速物流配送、封闭园区自动驾驶等。

自动驾驶产业链企业核心竞争优势

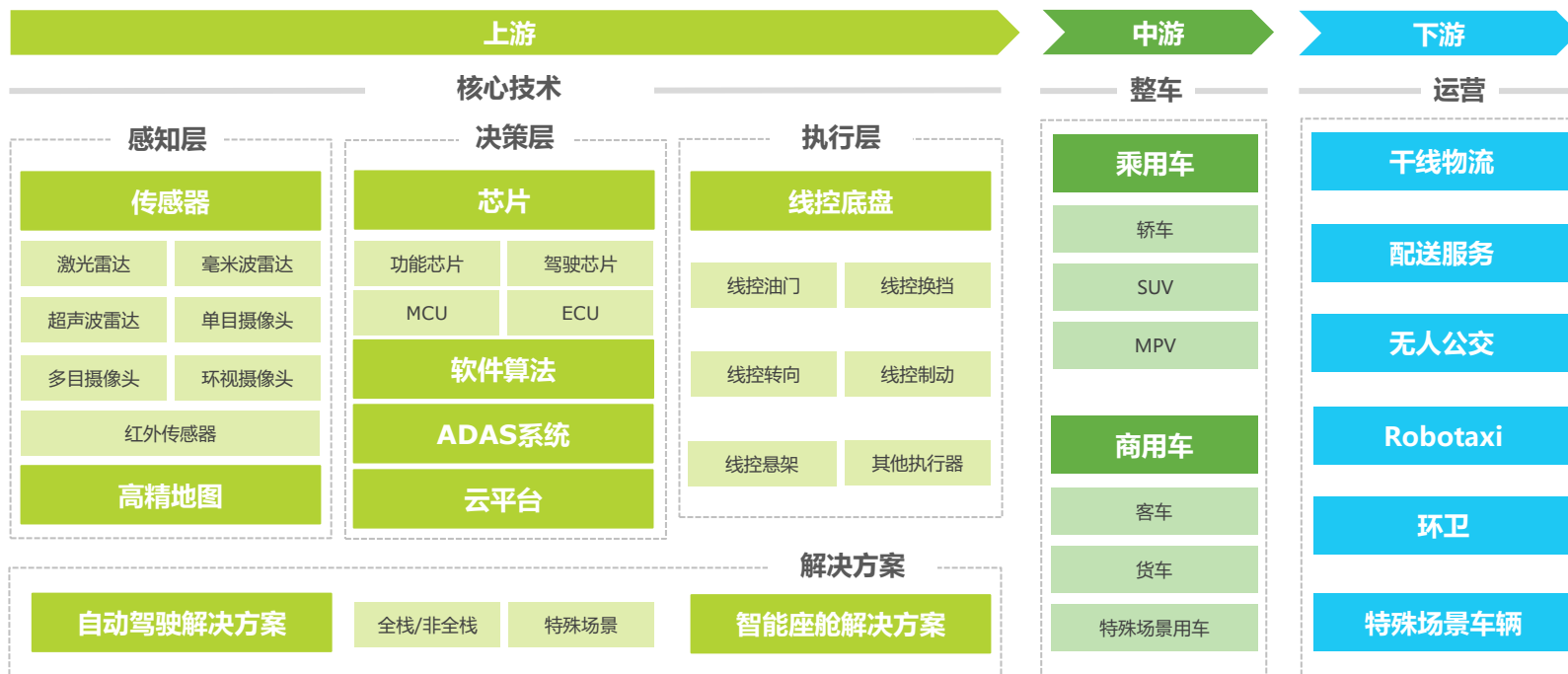


自动驾驶产业链呈现蓬勃发展态势

政策支持与技术创新，有效推动自动驾驶产业发展

自动驾驶产业链主要由上游的自动驾驶核心技术、中游的整车厂商以及下游的服务市场构成。2023年以来，国内自动驾驶产业链继续呈现出蓬勃发展的态势。政策方面，2024年1月，工业和信息化部、交通运输部等五部门联合印发了《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》，为产业发展提供了有力支持。技术方面，随着激光雷达、车载摄像头、毫米波雷达等市场快速增长，大模型推动算法创新，算力支持不断增强，线控底盘技术的不断成熟，有力推动了自动驾驶技术在新车中的不断渗透。企业竞争方面，传统车企加速转型、新势力车企加大研发投入，百度、华为等不断深化布局。应用场景方面，出行领域的自动驾驶公交车、无人网约车，物流配送领域的无人配送车，环卫领域以及港口领域等均有落地应用。

自动驾驶产业链概览



来源：艾瑞研究院自主研究绘制。

自动驾驶产业图谱

自动驾驶产业图谱



注释：未包含行业内所有企业，排名不分先后；
来源：艾瑞研究院自主研究绘制。

02 / 自动驾驶行业技术发展趋势 与落地应用情况

在AI技术加持下，汽车智能化趋势明显

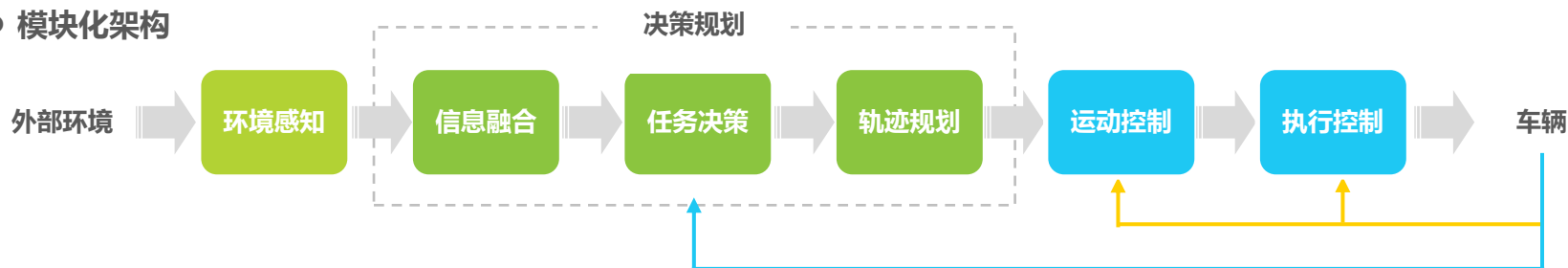
端到端架构为自动驾驶进一步突破提升开辟了新路径

随着AI技术在自动驾驶领域的不断应用与发展，极大提升了我国汽车产业在智能化方面的快速发展与突破。从技术本身来看，AI技术的不断应用，能进一步增强自动驾驶对复杂场景的理解与应对，强化决策能力、优化路径规划。在端到端架构中，这一方案能直接建立从感知输入到驾驶行为输出的映射，极大简化了传统自动驾驶系统复杂的模块架构，同时能有效减少或降低数据传输与处理的延迟和误差，对自动驾驶的精准度、效率等都有显著提升，加之初始成本相对模块化架构更低，这为自动驾驶迈向L3等更高级别的“类人驾驶”创造了有利条件。

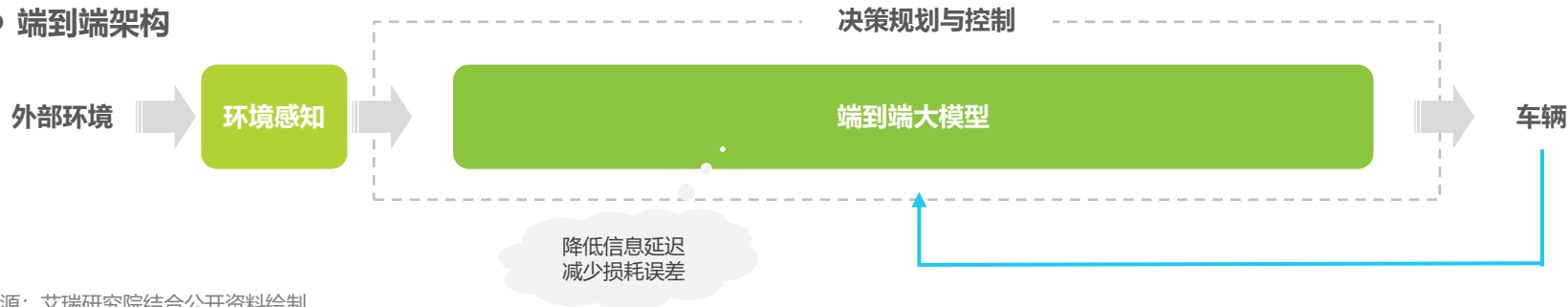
模块化与端到端
模型技术特征对比

指标	精准度	效率	技术要求	初始成本	后期成本
模块化架构	低	低	高	高	高
端到端架构	高	高	高	低	高

● 模块化架构



● 端到端架构



来源：艾瑞研究院结合公开资料绘制。

国内厂商对端到端架构方案正加速布局

基于端到端的自动驾驶，有望成为推动产业发展的又一重要增长点

2023年特斯拉提出端到端解决方案，并在2024年3月推出FSDV12.3版本，实现端到端自动驾驶，并获得广泛好评。在国内，端到端架构吸引了小鹏、蔚来、理想、华为、百度Apollo、商汤、元戎启行等众多汽车厂商、科技企业和人工智能企业参与。基于端到端智能化技术的自动驾驶，有望成为继我国汽车产业电动化浪潮后的又一潜在增长点。

2024年自动驾驶领域典型企业端到端解决方案推进情况

名称	类别	推进情况
小鹏	主机厂	2024年5月在国内率先实现端到端自动驾驶量产上车，并在全国范围内迅速落地。小鹏汽车与阿里云共建的AI算力规模过去2年提升超4倍，其宣布每年投入35亿元用于研发，其中7亿元用于算力训练，将继续深化与阿里云的合作，加速推动端到端大模型拓展自动驾驶上限、提升下限。
蔚来	主机厂	2024年，蔚来汽车智能驾驶研发部门进行架构调整，感知和规控团队合并为大模型团队，并明确将探索“端到端”大模型，放弃“感知-决策-规控”传统模式，整合为一个完整的端到端系统。2024年7月11日，蔚来面向Banyan智能系统的用户，全量、分批推送Banyan2.6.5版本软件，实现行业内首个基于端到端算法的自动紧急制动AEB上车。2024年7月27日蔚来创新科技日正式发布智能驾驶世界模型后，已开始将该模型应用到量产车上，并开启先锋领航团的一些功能体验。
理想	主机厂	2024年10月全量推送“端到端+VLM”双系统智能驾驶解决方案，是行业首创。该方案能实现让车像人一样思考、驾驶，做到场景全覆盖、行车更舒适、通行更高效，可应对如路边原地起步、环岛、U型掉头等困难场景，还能实现限时公交车道、潮汐/可变车道、减速带及坑洼路面等场景识别和应对能力，其高速NOA也得到显著优化。
华为	类主机厂	2024年推出L3级自动驾驶ADS3.0，是国内真正意义上商用落地的端到端架构第一家。ADS3.0实现了技术端到端和体验端到端，具备从车位到车位的高阶智能驾驶能力，可在全国范围内驾驶，拥有车位启动、路边启动、路边临停、自主过闸机等一系列智驾能力突破，并凭借强大感知能力做到全国都能开、有路就能开。
百度Apollo	科技企业	2024年推出全球首个支持L4级别自动驾驶的大模型ADFM，实现从感知输入到驾驶决策输出的一体化。同年8月，极越01、极越07双车的纯视觉端到端高阶智驾由百度ApolloL4级自动驾驶端到端大模型赋能，可结合3D车道级导航SR地图，实现高速及城市级全域复杂场景的自动驾驶。
商汤	人工智能企业	2024年11月27日，在“绝影实力AIDAY”上发布涵盖高速、城区以及泊车等全场景高阶智驾、端到端智驾等绝影量产智驾产品体系，全新升级行业标杆级“开悟”世界模型。基于J6平台的智驾方案预计2025年第二季度量产交付，量产端到端智驾方案预计2025年年底量产落地。
元戎启行	人工智能企业	2023年初投入资源研发端到端模型，当年8月完成道路测试。2024年宣布搭载其端到端自动驾驶方案的量产车型投入市场，且已谈下至少4款量产车型，并与英伟达达成合作，端到端模型将会第一时间适配英伟达2025年量产的下一代自动驾驶芯片Thor。

来源：艾瑞研究院结合公开资料绘制。

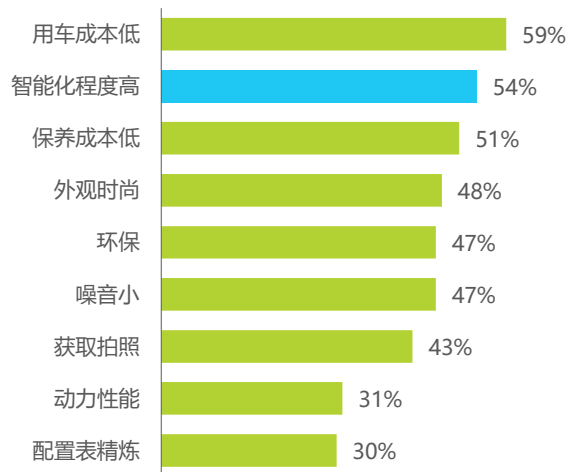
城市NOA或引领自动驾驶智能化新趋势

配备NOA技术的汽车更受消费者青睐，渗透率有望不断攀升

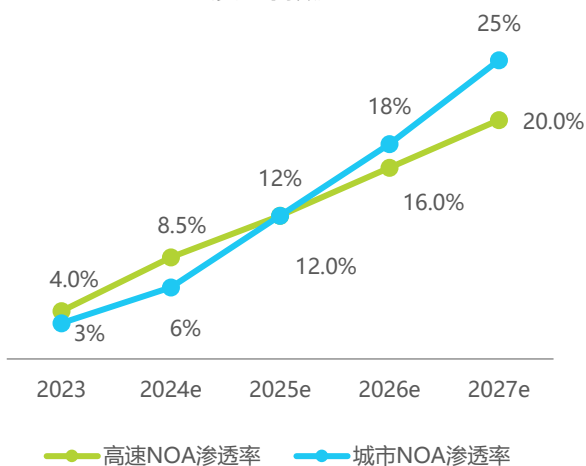
随着NOA技术渗透率的不断提升，配备NOA功能的汽车更受消费者青睐，这与NOA场景涵盖了高速、城市驾驶多个方面，为用户带来了更加安全、便捷的驾驶体验有关。根据麦肯锡调查数据显示，汽车的智能化程度已经成为仅次于用车成本低的第二考量因素。

另据高工智能汽车研究院数据显示，2023年中国市场（不含进出口）乘用车前装标配ADAS交付1238.06万辆，其中L2级及以上标配交付同比增长36.97%，而NOA为代表的高阶智驾市场则同比大增189.02%。在车型方面，截止2023年底，中国市场在售车型提供NOA标配或选装超过70款，相比2022年大幅增长160.71%。从价格趋势来看，2023年配备NOA功能的汽车主要集中在中高端车型，但2024年已经开始逐渐下探，标配NOA已经进入20万元以下价格区间。预计未来，随着智能驾驶技术的不断渗透，以及标配NOA车型的价格不断下探，城市NOA与高速NOA渗透率将不断提升。

消费者购车时主要考量因素



2023-2027年国内高速NOA与城市NOA渗透率预测



标配NOA车辆价格进入20万元以内

以小鹏G6为例，2023年6月29日G6上市，其中G6 580长续航Pro款指导价为20.99万元；2024年G6 580长续航Plus款指导价为19.99万元，进入20万元以下价格区间。



小鹏G6



来源：结合麦肯锡调研数据、高工智能汽车等公开渠道数据资料，由艾瑞研究院整理、预测。

自动驾驶落地应用典型事件

车企发力与政策护航，加速了国内自动驾驶规模化和商业化应用

在自动驾驶落地应用方面，自2023年以来有诸多行业标杆事件，如华为ADS2.0发布、小鹏推出G6MAX版、比亚迪发布“天神之眼”等，推动了技术发展与成本平衡，拉低智驾车型价格门槛。同时，随着“车路云一体化”应用试点开展、上海发放无驾驶人智能网联汽车示范应用许可等，加速了自动驾驶的规模化、商业化应用。

2023年以来部分自动驾驶落地应用典型事件

编号	日期	典型事件	具体情况	行业意义及影响
1	2023年4月	华为ADS2.0发布	4月17日，问界M5智驾版上市，成为首款搭载华为ADS2.0高阶智能驾驶系统的车型。	华为ADS2.0通过更低成本的硬件实现了智驾能力的提升，引领了行业对“无图”“轻图”和“去激光雷达”的探索。
2	2023年6月	小鹏G6MAX版发布	6月29日小鹏G6上市，将城市智驾的门槛拉到了23万元以下，并带来了“AI代驾”。	推动了城市智驾的普及，为智能驾驶领域的量产落地树立了一个新的价值标杆。
3	2023年7月	比亚迪发布“天神之眼”	7月3日，比亚迪高阶智能驾驶辅助系统“天神之眼”发布，并在腾势N7上首搭。	开启比亚迪智能化进程，推动汽车行业加速拥抱智能驾驶。
4	2023年6月	百度萝卜快跑开启L4级无人驾驶商业化试点运营	6月17日，百度旗下萝卜快跑获得深圳市坪山区授牌，在深圳正式开启L4级无人驾驶商业化试点运营。	推动L4级无人驾驶在实际场景中的商业化应用，为自动驾驶运营模式提供实践经验。
5	2023年8月	马斯克进行FSDv12端到端直播	8月26日，马斯克直播展示FSD V12端到端算法架构的实际表现。	特斯拉首次向行业展示该架构，推动了智能驾驶行业的技术迭代。
6	2023年10月	智加科技与东风柳汽合作自动驾驶重卡量产交付	10月19日，双方宣布共同开发的自动驾驶重卡h7计划2024年初量产交付，该车已完成8000公里实际运营，自动驾驶比例高达97%。	加速干线物流场景自动驾驶重卡应用及商业化运营，促进自动驾驶技术与汽车制造融合。
7	2023年11月	L3、L4车型具备上路测试资格	多部门联合发布通知，搭载L3和L4功能的智能网联汽车可在限定区域内开展上路通行试点。	从政策层面支持了L3和L4级智能车的上路测试，加速了智能驾驶技术的落地。
8	2024年1月	小马智行开启无人驾驶出租车商业运营	获得深圳市宝安区颁发的智能网联汽车无人商业化试点许可。	全国首个一线城市中心城区开启无人驾驶出租车商业收费运营服务。
9	2024年4月	广汽埃安与滴滴自动驾驶成立合资公司	广汽埃安与滴滴自动驾驶的合资公司广州安滴科技有限公司获批工商执照，首款车型计划2025年量产。	是L4自动驾驶公司和车企合作打造Robotaxi量产车的重要尝试，有望推动自动驾驶量产车的发展。
10	2024年5月	萝卜快跑扩大无人网约车运营规模和范围	在武汉投放1000辆无人网约车，并在武汉、重庆、北京、深圳开启全无人自动驾驶运营。	提高了自动驾驶的商业化应用水平，扩大了自动驾驶网约车的运营规模和范围。
11	2024年7月	上海发放首批无驾驶人智能网联汽车示范应用许可	2024年世界人工智能大会期间，上海四家企业获得首批完全无人载人牌照，可在浦东部分路段开展无人驾驶出租车运营。	推动高阶自动驾驶在商业化场景的快速落地，为robotaxi的大规模应用提供先行示范。
12	2024年7月	五部门开展“车路云一体化”应用试点	7月1日，工信部等多部门联合发布智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市名单，北京、上海、重庆、广州、深圳、成都等20座入选。	推动了智能网联汽车技术的落地应用，加速了自动驾驶技术的商业化进程。
13	2024年8月	文远知行获美国加州载客测试批准	文远知行获得美国加州监管机构批准，可在当地对其无人驾驶汽车进行载客测试。	有助于文远知行拓展国际市场，提升中国自动驾驶企业的国际影响力。

来源：根据公开资料整理。

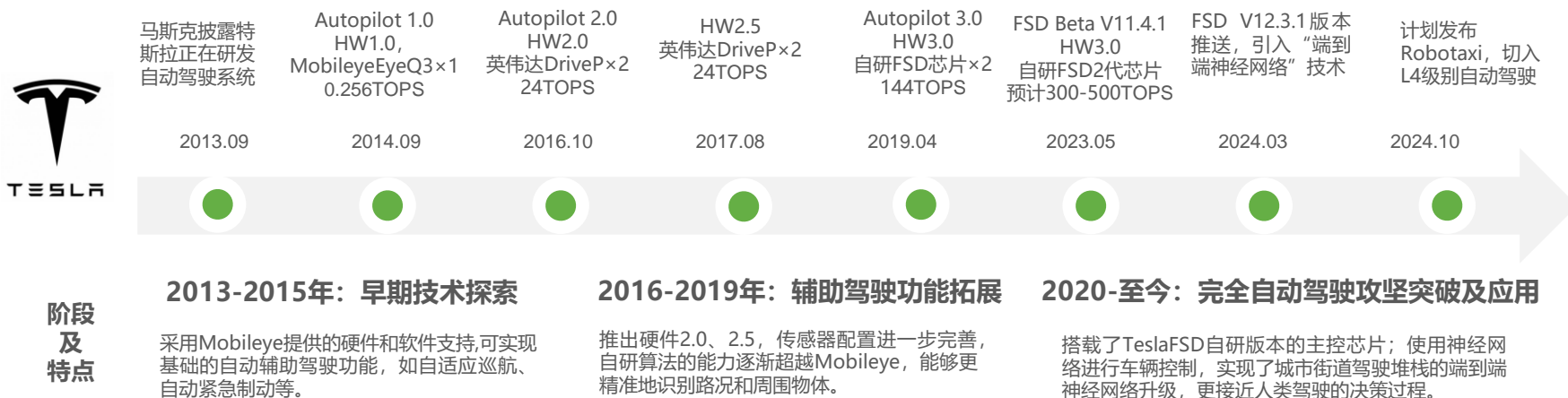
典型企业在自动驾驶领域布局情况

特斯拉：自动驾驶行业先锋与变革者

特斯拉自动驾驶系统于2013年开始研制，通过持续的软件更新和技术创新，其自动驾驶技术目前在行业处于领先地位。2014年9月特斯拉推出AutoPilot 1.0，后续约2-4年更新一次。2023年，特斯拉实现城市NOA功能突破；2024年3月，特斯拉向北美车主推送FSD V12.3.1版本，引入“端到端神经网络”技术，这是自动驾驶技术的一次重大创新；2024年10月，特斯拉计划发布Robotaxi，切入L4级别自动驾驶，有望进一步推动自动驾驶技术的商业化应用。截止目前，特斯拉自动驾驶技术已在Model S、Model 3、Model Y等量产车上得到广泛应用，截止到2024年4月搭载FSD系统的车辆累计行驶突破已10亿英里。

除自动驾驶系统外，特斯拉在算力领域的布局呈现多维度、高强度的特点。其中，特斯拉超级计算集群Cortex拥有约十万颗英伟达H100和H200芯片，专门用于训练特斯拉的自动驾驶系统FSD和Optimus机器人；2024年在英伟达芯片上的支出可能达到30亿至40亿美元。与此同时，特斯拉还自研超算中心Dojo，预计2024年10月Dojo 总计算能力达到100E FLOPS。

特斯拉在自动驾驶领域发展情况



来源：根据公开资料整理。

典型企业在自动驾驶领域布局情况

百度：自动驾驶技术探索与商业化先驱

百度在2013年就启动了自动驾驶相关项目。在技术方面，从早期基础算法搭建、传感器融合技术研究，到如今自动驾驶大模型Apollo ADFM发布与应用，百度自动驾驶技术不断迭代升级，实现城市复杂场景全覆盖，带来重大技术突破；同时，还打造了领先的自动驾驶开放平台Apollo，优化核心算法，降低研发成本，为开发者和企业提供高效技术平台，推动技术应用与生态发展。

在商业化进程中，百度同样成果显著。百度与北汽蓝谷基于极狐阿尔法T纯电车型打造共享无人车Apollo Moon；与江铃汽车合作发布全新产品“颐驰 06”，这是全球首款搭载百度Apollo第六代智能化系统解决方案的智能出行旗舰产品，指导价仅为20.46万元。此外，百度旗下自动驾驶出行服务平台“萝卜快跑”已在多个城市开展常态化运营，积累了大量运营数据，树立了行业标杆；截至2024年10月28日，“萝卜快跑”累计为公众提供的自动驾驶出行服务订单超过800万单。

百度在自动驾驶领域发展情况



来源：根据公开资料整理。

典型企业在自动驾驶领域布局情况

华为：自动驾驶技术引领与产业赋能

华为在自动驾驶领域有着丰富的成果，从早期的布局，到ADS智驾解决方案的迭代，以及商业化应用，都对行业产生了积极影响。2018年10月，华为发布首款搭载自家芯片的昇腾310 AI芯片，并基于此芯片推出了MDC智能驾驶计算平台。2019年5月，华为成立车BU（智能汽车解决方案事业部），发力自动驾驶。随后，在2021年4月，发布ADS 1.0版本；2023年4月，发布ADS 2.0版本；2024年4月，华为发布了智能驾驶位核心的全新智能汽车解决方案品牌——乾崮，并发布了新一代智能驾驶解决方案ADS 3.0，该方案以GOD网络和PDP网络为核心，实现了端到端的智能驾驶。

华为在自动驾驶领域发展情况



华为乾崮ADS 3.0全新端到端架构：有路就能开



- 采用端到端大模型，决策规划更快速智能
- 能在更多复杂场景行驶，包括全国范围内的城区、乡村道路等，实现车位到车位全场景贯通
- 具备自主学习和群体进化能力，可通过云端数据和用户驾驶习惯不断优化算法和驾驶策略，学习训练算力达3.5E FLOPS

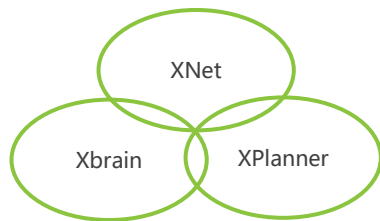
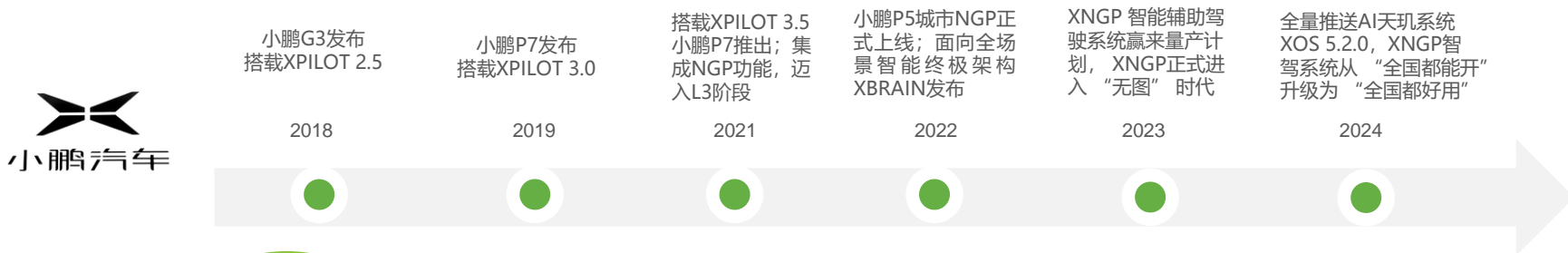
来源：根据公开资料整理。

典型企业在自动驾驶领域布局情况

小鹏：技术创新与体验优化先锋

小鹏汽车在自动驾驶领域取得了令人瞩目的成就。在技术方面，早期的XPILOT系统实现了自适应巡航、自动泊车、车道保持等L2级别基本功能；XPILOT 3.5系统的智能导航辅助驾驶（NGP）功能使车辆在高速公路和城市快速路上可实现全程自动驾驶，迈入L3阶段。2024年，小鹏量产国内首个端到端大模型，包括神经网络XNet、规控大模型XPlanner以及大语言模型XBrain三部分，使汽车感知范围提升2倍，能精准识别50个以上目标物，并减少了驾驶过程中的顿挫、违停卡死和安全接管等情况。在产品方面，从小鹏G3到小鹏P7、小鹏P5等车型，不断更新迭代自动驾驶配置。自小鹏P7+开始，全系标配采用纯视觉方案的小鹏AI图灵智驾（NGP）。小鹏AI天玑5.5.0系统已能实现无断点车位到车位驾驶能力，同时支持智能出库左右转向，成为行业首个以一套软件实现“车位到车位”的车企。在算力方面，小鹏汽车构建起全栈数据闭环，云端算力储备已达到2.51EFlops，每年还将投入35亿元用于智驾。预计2025年底，小鹏汽车端到端大模型训练量将达到亿级clips规模，助力高阶智能驾驶渗透率的提升。

小鹏在自动驾驶领域发展情况



小鹏端到端大模型

神经网络XNet: 三网合一的深度视觉感知神经网络，聚合动态、静态XNet及首个量产纯视觉2K占用网络，用超200万个网格3D还原可通行空间，精准识别50多个目标物，使感知范围翻倍，达1.8个足球场大小，让驾驶视野更清晰广阔。

规控大模型XPlanner: 基于神经网络的规划大模型，经海量数据训练，让驾驶策略拟人化，减少前后顿挫50%、违停卡死40%、安全接管60%，提升用户舒适性与安全性。

大语言模型XBrain: 大语言模型，赋予自动驾驶系统人类大脑般能力，增强复杂未知场景处理及宏观逻辑推理能力，使其能识别多种特殊车道与文字指令，做出拟人驾驶决策。

来源：根据公开资料整理。

03 / 自动驾驶行业发展展望

自动驾驶落地应用挑战分析

行业层面：传感器面临技术瓶颈与算力提升压力是当下核心问题

从行业角度来看，虽然自动驾驶技术已趋于收敛，但其感知系统依旧存在瓶颈，尤其对复杂场景、特殊物体等的识别能力有限，难以满足高阶自动驾驶功能落地需求。与此同时，随着自动驾驶技术发展，对数据处理和分析的算力要求不断提高，但算力不足或限制自动驾驶系统的性能和功能的进一步提升。



技术研发瓶颈

- ✓ 高精度传感器成本高昂，难以普及，切不同传感器数据相互融合面临挑战；
- ✓ 实车测试验证成本高昂，由于端到端系统无法与环境交互，传统采用回灌数据进行离线验证方法不适用。



基础设施制约

- ✓ 算法尚需持续优化，以应对复杂多变场景及特殊物体；
- ✓ 随着自动驾驶向L3、L4阶段发展，系统的数据量激增，需匹配更大算力能力支持。



法规标准缺失

- ✓ 相关技术标准、测试评价方法、安全要求等行业规范不健全，缺乏明确法律法规界定各方责任；
- ✓ 自动驾驶车辆收集大量用户数据，数据收集、存储、使用与共享环节亟待规范。

自动驾驶落地应用挑战分析

企业层面：高额成本投入与商业变现不畅或影响自动驾驶迭代效率

从企业角度来看，尽管多地开展了自动驾驶试点运营，形成新的赢利点，但前期自动驾驶高昂的研发成本、以及当下有限的市场需求和消费者对增值服务的低付费意愿，导致商业变现路径并不顺畅。



技术应用难题

- ✓ 自动驾驶需要高性能传感器和可靠的计算芯片，但这会极大增加成本与复杂性，影响产品竞争力；
- ✓ 软硬件紧密耦合耗费大量精力，延长产品上市周期；软件更新涉及稳定性与安全性，需防范风险。



商业运营难题

- ✓ 除传统车辆销售和出行服务变现，自动驾驶增值服务等新赢利点尚处于探索阶段，商业价值未获充分验证；
- ✓ 自动驾驶研发成本较高，加之企业回收成本周期较长，对企业抗风险能力要求高。



法规合规风险

- ✓ 企业可能在事故中承担赔偿责任与法律纠纷，影响企业声誉与经济效益，导致企业存在顾虑；
- ✓ 行业标准和规范缺失，导致企业在数据处理环节面临法规不完善带来的风险，增加合规成本。

技术攻坚与智能化重塑行业格局

算法迭代与智能化升级，将推动自动驾驶与智慧交通变革

当前，自动驾驶正处于从辅助驾驶向完全自动驾驶迈进的核心技术攻坚与整合的关键时期，随着传感器不断融合与低成本化，算法的进化以及算力的提升，必将极大推动自动驾驶智能化发展。此外，预计未来，在车联网、道路智能化等不断发展和加持下，自动驾驶的发展将赢来更广阔的空间。

1、传感器融合与低成本化是感知基石

未来攻克数据融合算法的难点，实现不同传感器数据的无缝对接与互补，将显著提升环境感知的精准度与可靠性；通过技术创新与大规模量产，激光雷达等关键传感器的制造成本有望显著下降，加速普及应用。



2、算法进化与算力提升双轮驱动决策智能化

深度学习算法将持续迭代，如NOA技术的不断发展，将增强对复杂交通场景以及行人意图预测的准确性。同时，提升算力与硬件水平成为L3、L4等高阶自动驾驶突破关键。



3、车联网通信深度拓展催生无限可能

深度学习算法将持续迭代，如NOA技术的不断发展，将增强对复杂交通场景以及行人意图预测的准确性。同时，提升算力与硬件水平成为L3、L4等高阶自动驾驶突破关键。



4、道路智能化改造升级或为自动驾驶开辟新路径

智能交通信号系统、高精度定位标识等的广泛铺设，将与自动驾驶车辆实现深度交互，有效提升行驶效率与安全性。



多元创新与合作构建行业新价值体系

共享出行变革与物流增效应用，将快速拓展自动驾驶应用空间

在自动驾驶蓬勃发展浪潮中，商业模式正经历多元创新与深度合作的变革重塑，其中，出行服务变革与物流运输智能化升级将分别在城市出行和物流领域构建起全新价值体系，这会极大拓展了自动驾驶的应用空间与经济社会效益。

1、Robotaxi与共享出行服务变革将重塑市场格局

自动驾驶出租车与共享出行服务的不断渗透，通过优化运营调度算法，能有效提高车辆利用率、降低乘客等待时间。结合广告等增值服务，有望实现盈利模式的创新与可持续发展，并为消费者带来更加经济出行体验。

2、物流运输智能化升级释放巨大潜能

自动驾驶卡车与物流车辆在干线物流和仓储配送中不断应用，将进一步提升物流运输效率，降低人力成本。基于大数据分析的智能物流规划与供应链协同，将进一步优化物流配送路径与时间，减少货物损耗与延误，推动物流行业向高效、精准、绿色方向转型升级。

3、数据隐私与安全法规完善将不断规范行业秩序

为应对自动驾驶数据隐私与安全挑战，需制定更严格的法规框架，对数据的收集、存储、使用与共享等全生命周期进行规范监管。企业需建立合规的数据管理体系，采用加密、匿名化等技术手段保护用户数据隐私，确保数据安全可控。

4、责任明晰与制度创新可化解后顾之忧

随着自动驾驶技术不断成熟，以及相关领域法律法规的不断完善，逐步构建起涵盖车辆制造商、软件开发商、运营服务商等多主体的责任分担体系，确保在事故发生时各方权益得到合理保障。同时，创新保险产品与服务模式，设计的专属保险套餐，能将有效分散风险。



政策引领与监管护航将引领行业跨越升级 iResearch 艾瑞咨询

以法规为基、安全为盾、协同为擎、基建为径，不断强化政府职能保障

在自动驾驶蓬勃发展浪潮中，商业模式正经历多元创新与深度合作的变革重塑，出行服务变革与物流运输智能化升级分别在城市出行和物流领域构建起全新价值体系，极大地拓展了自动驾驶的应用空间与经济社会效益。

1、明确权责边界

结合市场发展动向，及时修订、完善自动驾驶相关的法律法规，明确各参与主体在不同场景下的权利、义务与责任，营造清晰、稳定的法律环境，确保新技术在法治轨道上稳健前行。



2、筑牢安全底线

构建严密的安全监管网络，覆盖自动驾驶技术从研发到应用的全过程，制定严格的质量标准，确保车辆的驾驶安全，切实保障公众生命财产安全。



4、拓展发展空间

加大智能交通基础设施建设力度，推动车路协同发展，拓展技术应用的广度与深度，为自动驾驶车辆提供更加精准、高效的运行支撑，助力自动驾驶技术在更广泛区域落地应用。



3、激发创新活力

搭建创新平台，加强政策扶持与资源引导，激发企业创新动力，攻克关键技术瓶颈，提升竞争力。鼓励科技企业、零部件供应商、汽车制造商等各主体之间加强产业协同，打破行业壁垒，实现资源共享和优势互补。



BUSINESS
COOPERATION

业务合作

联系我们



400-026-2099



ask@iresearch.com.cn



www.idigital.com.cn

www.iresearch.com.cn

官 网



微 信 公 众 号



新 浪 微 博



企 业 微 信



LEGALSTATEMENT

法律声明

版权声明

本报告为艾瑞数智旗下品牌艾瑞咨询制作，其版权归属艾瑞咨询，没有经过艾瑞咨询的书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制、传播或输出中华人民共和国境外。任何未经授权使用本报告的相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。

免责条款

本报告中行业数据及相关市场预测主要为公司研究员采用桌面研究、行业访谈、市场调查及其他研究方法，部分文字和数据采集于公开信息，并且结合艾瑞监测产品数据，通过艾瑞统计预测模型估算获得；企业数据主要为访谈获得，艾瑞咨询对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽最大努力的追求，但不作任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的观点均不构成任何建议。

本报告中发布的调研数据采用样本调研方法，其数据结果受到样本的影响。由于调研方法及样本的限制，调查资料收集范围的限制，该数据仅代表调研时间和人群的基本状况，仅服务于当前的调研目的，为市场和客户提供基本参考。受研究方法和数据获取资源的限制，本报告只提供给用户作为市场参考资料，本公司对该报告的数据和观点不承担法律责任。



THANKS

艾瑞咨询为商业决策赋能