

CIC 灼识

CIC灼识 自动驾驶行业蓝皮书： 城市NOA：自动驾驶商业化的转折点



CIC灼识

CIC灼识是一家知名咨询公司。其服务包括IPO行业咨询、商业尽职调查、战略咨询、专家网络服务等。其咨询团队长期追踪消费品、互联网、大数据、高科技、能源电力、供应链、人工智能、金融服务、医疗、教育、文娱、环境和楼宇科技、化工、物流、工业、制造业、农业等方面最新的市场趋势，并拥有上述行业最相关且有见地的市场信息。

CIC灼识通过运用各种资源进行一手研究和二手研究。一手研究包括访谈行业专家和业内人士。二手研究包括分析各种公开发布的数据资源，数据来源包括中华人民共和国国家统计局、上市公司公告等。灼识咨询使用内部数据分析模型对所收集的信息和数据进行分析，通过对使用各类研究方法收集的数据进行参考比对，以确保分析的准确性。

所有统计数据真实可靠，并是基于截至本报告发布日的可用信息。

若您希望获取CIC灼识的详细资料、与灼识建立媒体/市场合作，或加入灼识行业交流群，欢迎扫码，也可致函marketing@cninsights.com。



扫码添加CIC灼识小助手

报告背景

- 自动驾驶行业已从基础的先进驾驶辅助系统（ADAS）功能演进至更高级的自动导航辅助驾驶（NOA）方案。传统L2 ADAS聚焦于单点辅助功能，而城市NOA代表了更复杂的系统级能力，可在开放城市环境中实现连续的点到点辅助驾驶。
- 与高速场景相比，城市道路涉及更高的不确定性，也带来更多机遇。因此，城市NOA已成为量产自动驾驶的关键基准。在软件与硬件的快速进步推动下，城市NOA正从高端车型向更广泛的大众市场车型渗透。这一转变正在加速自动驾驶的商业化进程，并重塑整车厂（OEM）、Tier-1供应商与第三方解决方案提供商之间的价值池。
- 本报告聚焦城市NOA作为自动驾驶规模化关键拐点的角色，分析其技术演进、商业化路径、竞争格局及未来机遇，同时探讨城市NOA如何为下一阶段L4 Robo商业化铺平道路。

报告方法论

- 在编制本报告过程中，我们采用了严谨的研究方法，结合多种研究手段分析城市NOA行业的现状与未来发展趋势。主要研究方法如下：
- **方法论：**
 1. **信息收集与研究：**我们收集了城市NOA价值链各环节的一手与二手相关数据，涵盖市场规模、技术路线图、商业化进展、竞争格局及政策环境。
 - **初步研究：**我们对自动驾驶价值链各环节的行业专家进行了深度访谈，受访者包括OEM、第三方解决方案供应商、传感器供应商、计算平台提供商及其他生态参与者。访谈主题涵盖技术开发、产品部署、客户需求、商业化模式及未来市场趋势等多个主题。
 - **市场格局分析：**我们持续追踪具有代表性的城市NOA厂商及市场参与者，以了解其产品发布情况、与OEM的合作关系、部署进展、市场定位及竞争优势。
 - **桌面研究：**我们收集并分析了公开信息，包括行业报告、政策文件、公司公告、新闻发布及市场数据，以梳理城市NOA行业的发展历程、增长驱动因素、竞争格局及未来趋势。

方法论

- 研究方法论:

- 2. 市场规模测定与估算:

- **模型:** 基于城市NOA行业的特性, 我们采用自上而下与自下而上相结合的方法估算市场规模及增长潜力。我们从多个维度对该行业进行了分析, 包括车辆销量、城市NOA渗透率、解决方案采用情况、OEM厂商部署进展、硬件配置及软件商业化模式。分析涵盖需求侧因素 (如消费者接受度与OEM产品策略) 与供给侧因素 (如算法成熟度、计算平台成本及传感器降本)。
 - **计算与估算方法论:**
 - Ø **供给侧:** 我们梳理了城市NOA价值链各主要参与者的最新发展情况, 包括OEM、第三方自动驾驶解决方案提供商、传感器供应商、计算平台提供商及其他生态参与者。本次梳理聚焦于产品能力、技术路线图、OEM合作、标准操作流程 (SOP) 进展、部署规模、商业化模式及竞争定位, 以评估城市NOA市场的竞争态势与未来发展方向。
 - Ø **需求侧:** 我们与自动驾驶价值链各环节的专家和从业者进行了访谈, 受访者包括OEM、城市NOA解决方案提供商、Tier-1供应商、传感器企业、计算平台提供商及行业专家。访谈聚焦于技术演进、产品部署、OEM采购考量、商业化模式、成本趋势、监管动态及未来市场机遇等主题。
 - Ø **模型验证与交叉核对:** 在整个研究过程中, 我们通过多种来源和方法对关键假设与结论进行了验证。公开信息、专家访谈、企业案例研究及市场观察数据均经过交叉核对, 以确保分析结果的一致性与合理性。同时, 我们还审阅了具有代表性的城市NOA部署案例与市场基准, 以完善对市场规模、竞争格局及未来增长轨迹的评估。

- I. 城市NOA：自动驾驶大规模应用的转折点
- II. 城市NOA行业领军者：两家市场领先企业的案例研究
- III. 超越城市NOA：L4级自动驾驶成为下一个增长新赛道



目前，Level 2+和Level 2++属于自动驾驶市场中最具商业可行性的细分领域，这一趋势主要得益于NOA功能的快速推广

2025年车辆自动化水平

| | ADAS (先进驾驶辅助系统) | | | AD (高阶智能驾驶) | | | |
|------|-------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------|
| | Level 0 | Level 1 | Level 2 | Level 2+ | Level 2++ | Level 3 | Level 4及以上 |
| 功能特性 | 仅限于警告和临时协助 | 为驾驶员提供转向或制动/加速辅助功能 | 为驾驶员提供转向及制动/加速辅助功能 | 高速公路NOA系统，支持驾驶员参与下的车道变换和匝道处理等功能 | 城市NOA系统，支持多项功能，例如在驾驶员全程监督下的端到端驾驶自动化 | 系统在特定受控情境下独立驾驶；驾驶员按需接管 | 系统在已验证区域内自行驾驶 |
| 适用场景 | 不适用 | 交通流量较小的高速路和城市快速路 | | 高速路和特定结构化道路，几乎未经过人工干预 | 人工介入较少的复杂城市道路 | 在特定条件下驱动车辆，除非满足所有必要条件，否则不会运行 | |
| 驾驶责任 | 智能车辆具备辅助驾驶功能，驾驶员则负责实际驾驶及全程监督。 | | | 智能车辆在有限条件下驾驶，驾驶员必要时进行干预 | | | 无需人类驾驶员干预即可驾驶 |

- 在Level 2+阶段（通常称为高速NOA），车辆能够通过无缝协调自动变道、匝道导航和速度控制来完成点对点的高速公路行驶。
- Level 2++（常被称为城市NOA）则进一步扩展了其在城市道路环境中的应用能力。这些道路具有更动态、结构化程度更低的环境，例如交通信号灯、密集的交叉路口以及多样化的道路参与者。
- 传统的ADAS系统（L1/L2）的价值在于能够在特定条件下触发并完成特定功能；而城市NOA则需要应对所有驾驶任务：任何急刹车、犹豫不决、错误变道或不自然的让行行为都可能迅速破坏用户的信任。因此，市场竞争焦点已从功能可用性转向驾驶体验质量，这为系统供应商提出了更高要求：系统不仅需要感知，更需要理解驾驶员意图，不仅要具备规划能力，更要以类人方式交互；不仅要能在测试场景中表现优异，还需在不同城市、天气条件及驾驶风格下保持一致性。

自动驾驶行业主要存在两种商业化路径：乘用车量产与Robo

自动驾驶的两种商业化模式



量产模式

定义

- 将自动驾驶技术规模化应用于量产乘用车，并面向终端消费者提供智能驾驶功能。

发展阶段

- 当前该路线的量产的最高等级为城市NOA (L2++)，并在未来会逐步向L4演进。



Robo 模式

定义

- 将自动驾驶技术应用于出租车、卡车、厢式货车等运营车辆，实现无人化运营。

发展阶段

- 在持续完善的监管框架下，通过L4 Robotaxi、Robovan、Robotruck等场景推动自动驾驶技术发展与商业化落地。



城市NOA标志着自动驾驶技术的一个重要转折点

转折点

可比行业



智能手机



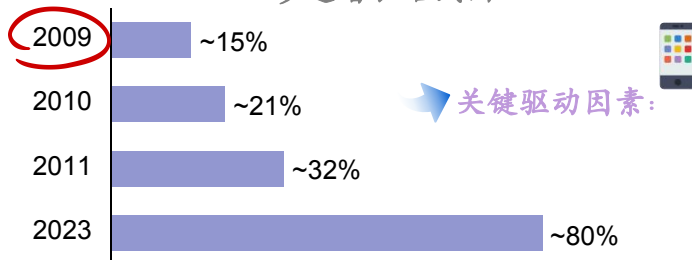
新能源汽车



城市NOA

渗透增长路线图

全球智能手机销售渗透率, %



关键驱动因素:

Android作为新型操作系统的出现, 推动了工作、教育和娱乐应用的快速增长

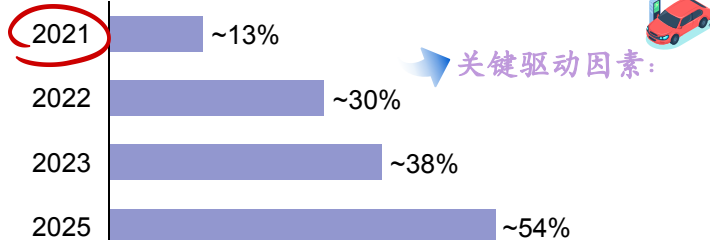
关键行业领导者

Android

全球智能手机操作系统领导者

市值达4.7万亿美元 (谷歌)

中国新能源汽车销售渗透率, %



关键驱动因素:

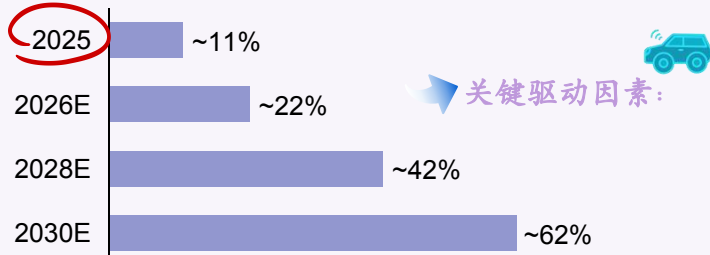
Tesla通过电池技术延长续航里程, 通过充电基础设施建设提升使用便利性, 并借助不断增强的智能化能力优化整体用户体验

TESLA

全球新能源汽车领导者

市值达1.5万亿美元

中国城市NOA解决方案渗透率, %



关键驱动因素:

城市NOA, 例如特斯拉的FSD, 支持从出发地到目的地全程自动驾驶, 显著提升行车安全与舒适性



自动驾驶解决方案提供商的重大机遇

TESLA

MOMENTA HUAWEI

- 对OEM而言, 城市NOA功能正从可选配置转变为产品战略的核心组成部分。这一功能已不再局限于高端车型; 如今, 在主流细分市场中持续提供城市NOA的能力, 直接决定了消费者对智能驾驶能力的认知, 同时也影响着电动汽车市场的定价权与品牌溢价。因此, 城市NOA正逐步从可选功能转变为竞争的关键门槛。随着领先汽车制造商开始在更多车型上标配或准标配城市NOA技术, 其他厂商即使短期内不愿投资, 也将被迫跟进。这一进程将推动高阶量产智能驾驶市场从早期的创新扩散阶段进入由OEM竞争驱动的快速普及期。

城市NOA可作为自动驾驶技术成熟度的压力测试平台

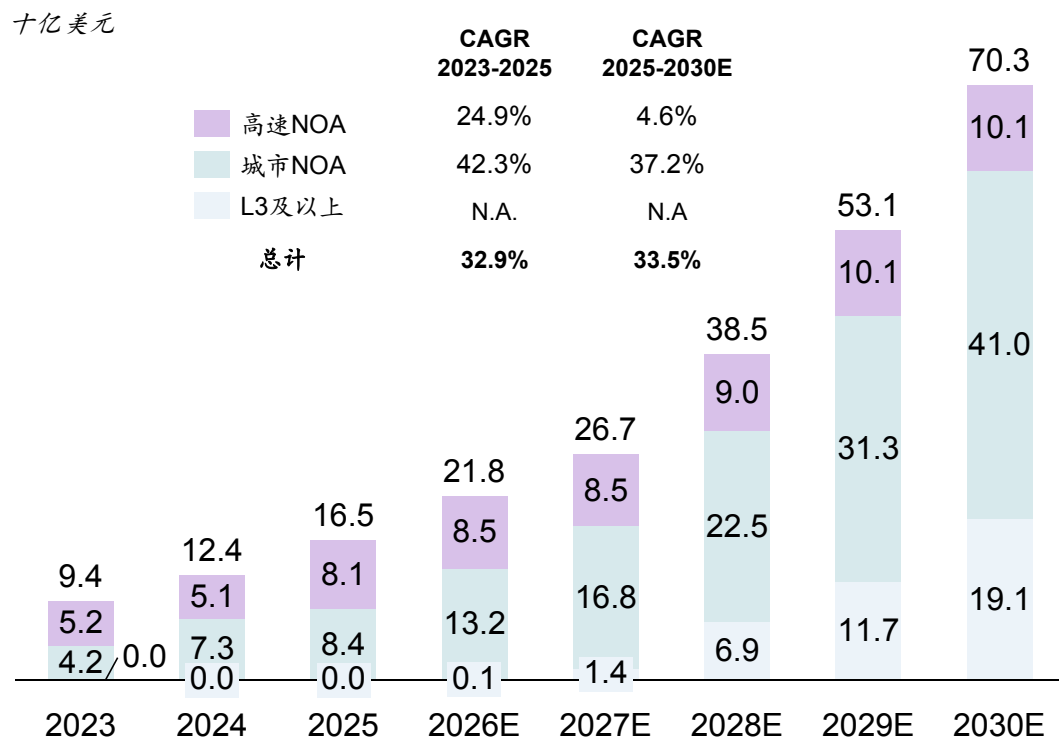
| | 高速NOA (L2+) | 城市NOA (L2++) |
|-------|--|--|
| 场景 | <p>高度标准化的干线运输</p> <ul style="list-style-type: none"> • 铺装良好的道路 • 清晰的标志标线 | <p>复杂多样的城市开放道路</p> <ul style="list-style-type: none"> • 机动车与非机动车混行 • 狭窄的居民区巷道 • 多样的乡镇道路等 |
| 道路条件 | <p>复杂度相对较低且标准化</p> <ul style="list-style-type: none"> • 以高速行驶的机动车为主 • 无非机动车或行人 | <p>高度复杂</p> <ul style="list-style-type: none"> • 高速机动车与低速非机动车 • 行人及宠物 • 道路障碍物（违停车辆、移位设施等） |
| 交通参与者 | <p>标准化</p> <ul style="list-style-type: none"> • 以车-车交互为主 | <p>多样化</p> <ul style="list-style-type: none"> • 大量人车交互 • 大量车间交互 |
| 任务 | <p>相对较少且规范</p> <ul style="list-style-type: none"> • 以直行、跟车和变道为主。 | <p>多样且复杂</p> <ul style="list-style-type: none"> • 信号灯响应与路口通行 • 避障、环岛、无保护左转及掉头 • 与行人及横向交通的交互 |

• 城市道路是检验自动驾驶系统技术成熟度的关键压力测试场景。仅在个别固定路线或少数几个城市内表现良好，可能意味着其技术方案仍然高度依赖场景定制化适配，尚未形成可复用的通用能力。若系统能够在不同城市、差异化的道路环境以及多样化的车端硬件配置条件下均保持稳定可靠的运行表现，则更能充分证明其底层技术架构具备良好的可复制性与规模化潜力。因此，从行业研究与投资分析的视角来看，城市NOA提供了一个相较于封闭场地测试更接近真实大规模商业化落地条件的验证环境。

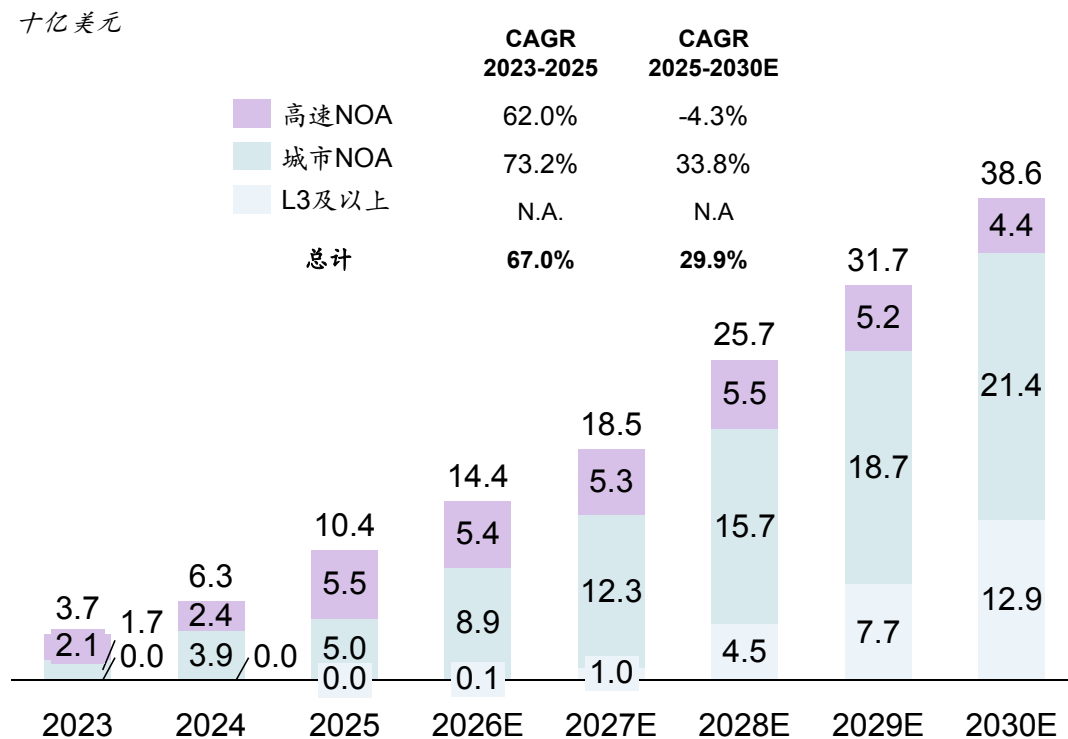
城市NOA功能的快速普及，推动了大规模量产自动驾驶的迅速渗透 (1/3)

全球及中国汽车市场规模（按高速NOA、城市NOA、L3及以上划分），2023-2030E

全球汽车市场规模（按高速NOA、城市NOA、L3及以上划分），2023-2030E

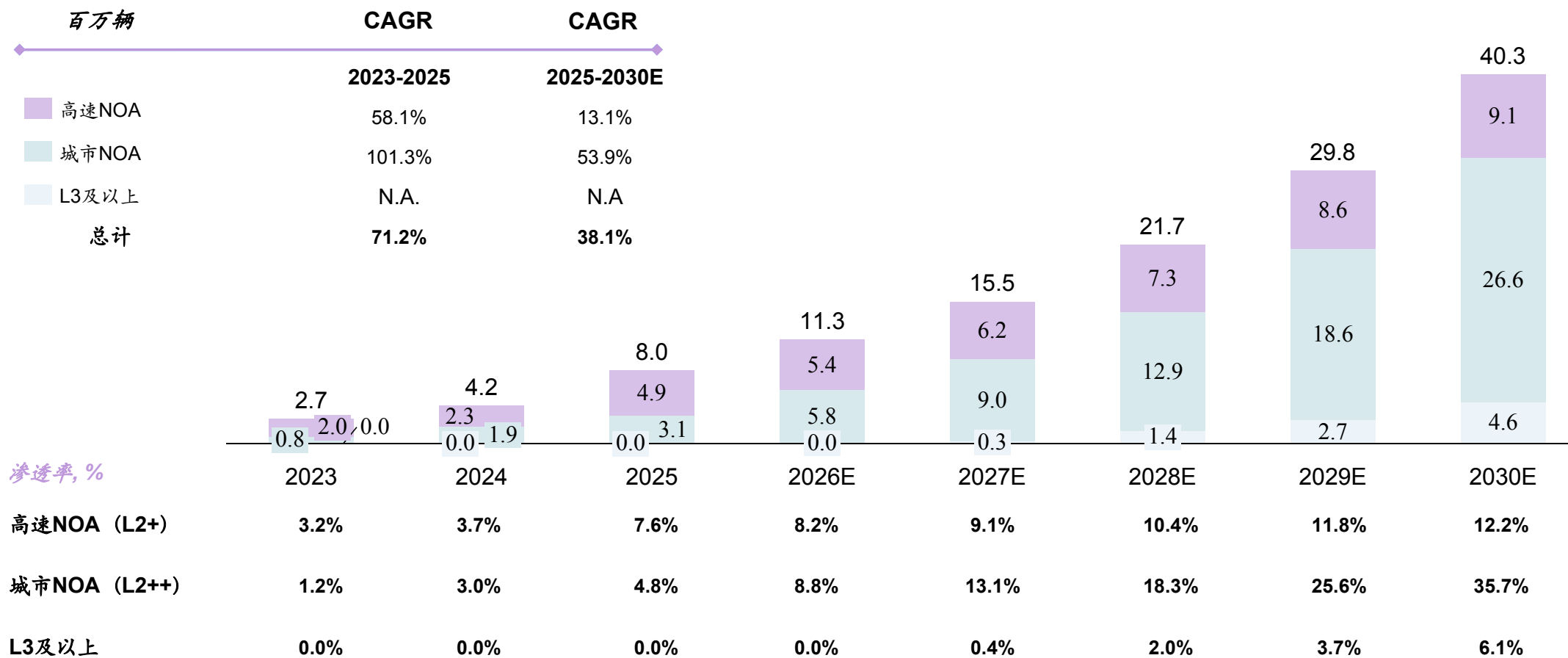


中国汽车市场规模（按高速NOA、城市NOA、L3及以上划分），2023-2030E



城市NOA功能的快速普及，推动了大规模量产自动驾驶的迅速渗透 (2/3)

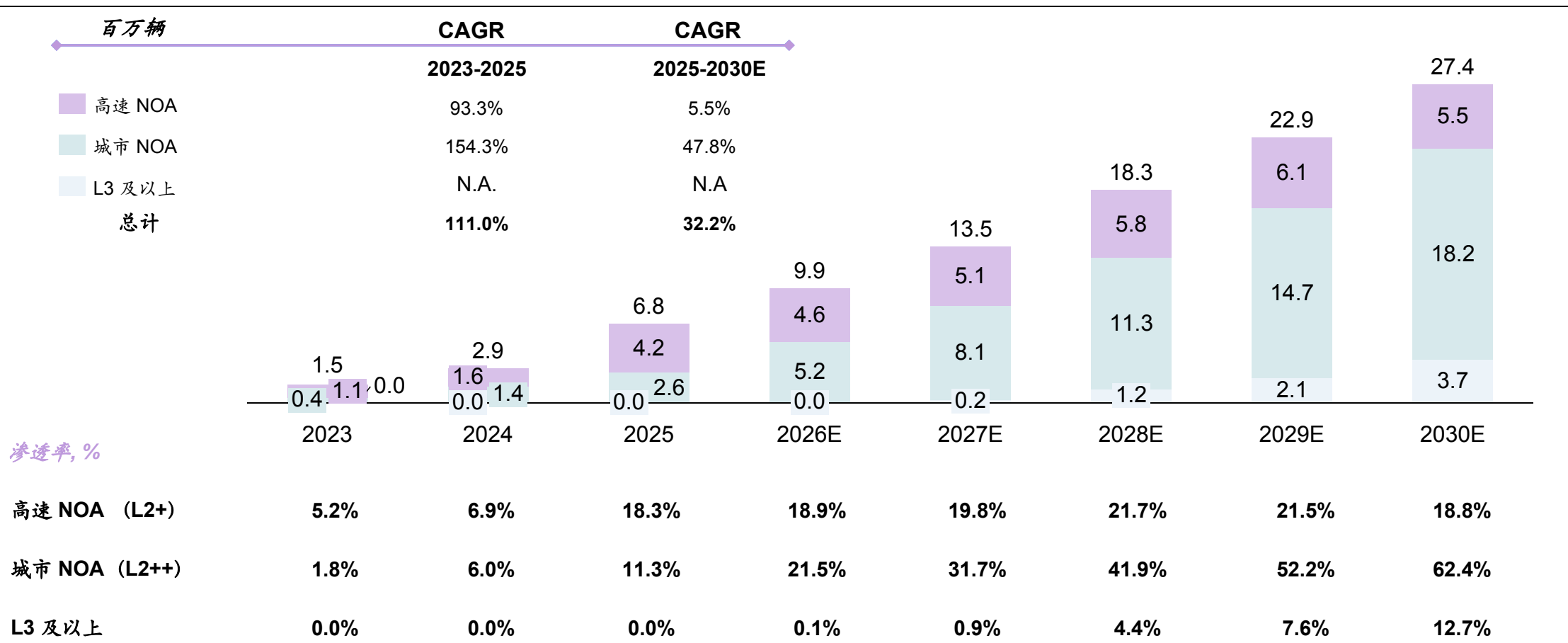
全球汽车销量，按高速NOA、城市NOA、L3及以上划分，2023-2030E



注：特斯拉数据仅包含已激活FSD的数量

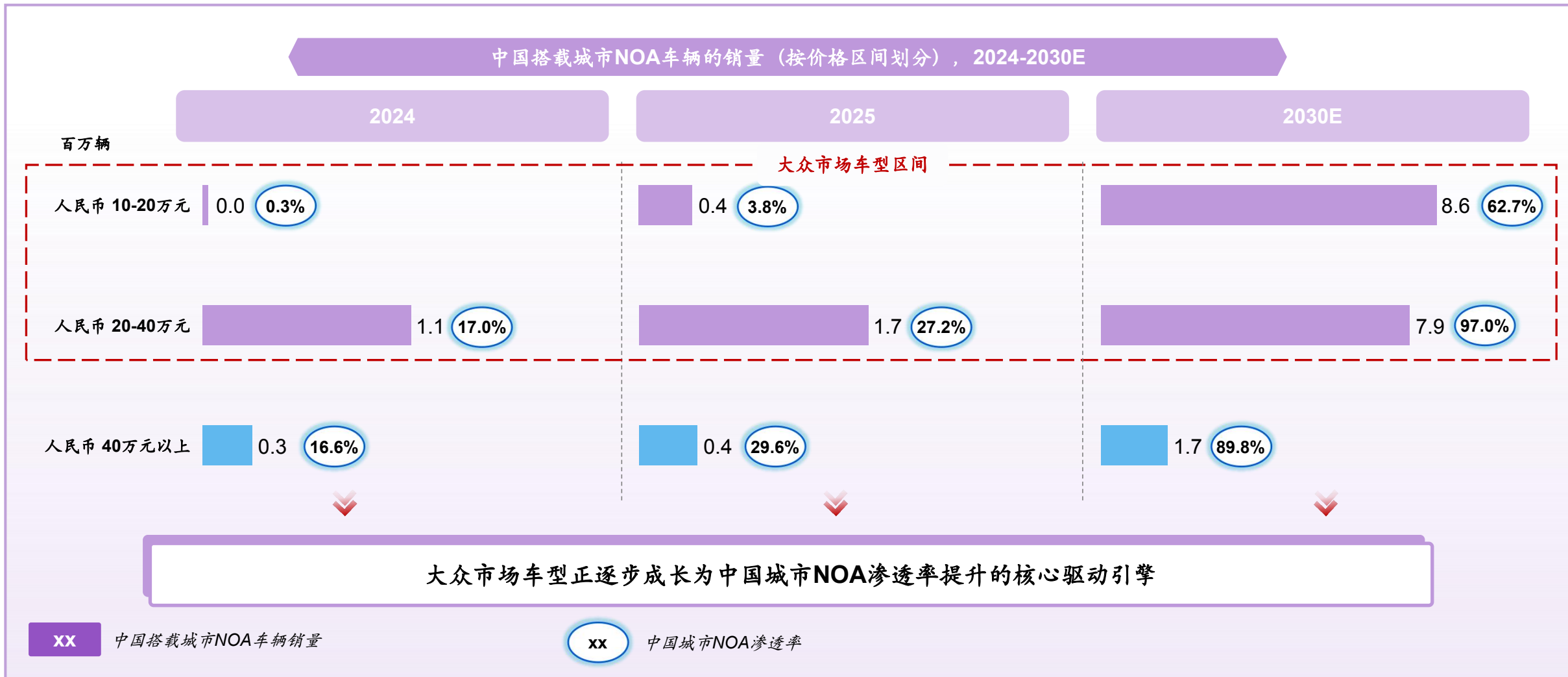
城市NOA功能的快速普及，推动了大规模量产自动驾驶的迅速渗透 (3/3)

中国汽车销量, 按高速NOA, 城市NOA, L3及以上划分, 2023-2030E



注：特斯拉数据仅包含已激活FSD的数量

城市NOA正加速渗透至大众市场，打开未来可观增长空间



中国正成为高阶量产自动驾驶的试验场

1



竞争激烈的新能源汽车市场推动智能差异化

- 竞争激烈的新能源汽车市场促使OEM通过智能功能实现差异化
- 城市NOA成为极具辨识度的技术标签，迅速被应用于新车型
- 新兴电动汽车制造商和本土品牌利用城市NOA提升技术导向的品牌认知度
- 合资品牌也日益采用城市NOA以缩小在中国市场的智能驾驶技术差距

2



复杂道路场景强化算法训练

- 道路特征包括密集的非机动车、行人、配送骑手以及复杂的交叉路口
- 潮汐式交通流、临时路边障碍物及混合交通场景均增加了研发难度
- 在中国复杂环境中经过验证的系统，预计将具备更强的泛化能力和全球适应性

3



快速的供应链与车辆开发能力助力更快的市场推广

- 新能源汽车公司及其本地供应商在电子/电气架构、域控制器、传感器及OTA机制方面快速迭代
- 更高级别的驾驶功能可更快地应用于量产车型
- 消费者对智能功能的需求进一步推动了OEM的采用

4



政策支持与示范应用为大规模部署奠定了基础

- 中国支持新能源汽车、智能网联汽车、示范区测试以及车辆-道路-云集成
- 高级别辅助驾驶的示范应用持续取得进展
- 政策支持已超越补贴范畴，涵盖试点项目、市场准入、数据框架、基础设施和安全管理等方面

中国城市NOA解决方案提供商推动城市NOA的全球化进程

城市NOA的全球化



- 城市NOA技术的全球化进程不太可能遵循单一路径，而是会经历三个并行阶段：**面向中国的中国模式、面向全球的中国模式，以及面向全球的全球模式**。供应商首先会在中国复杂的城市环境中优化技术并验证商业化可行性；随后与中国的整车厂（OEM）合作将成熟解决方案拓展至海外市场并实现本地化；最终凭借全球交付能力参与国际OEM项目。
- 中国复杂的城市道路构成了“高难度训练场”，但全球化并非简单的复制过程。道路标线、驾驶习惯、监管职责、数据合规要求及车辆架构等方面的差异，需要可移植的算法、工程流程和验证体系。这些能力将决定中国供应商能否从国内领导者跃升为全球领导者。

随着城市NOA技术的发展势头日益强劲，中国的L3自动驾驶监管框架正从道路测试阶段转向商业化部署阶段

中国L3法规从测试转向部署

| 时间线 | 指导方针 | 发行者 | 亮点 |
|----------|-----------------------------|-------------------|---|
| 2020年2月 | 《智能汽车创新发展战略》 | 11部委联合发布 | <ul style="list-style-type: none"> 设定2025年自动驾驶发展清晰短期目标 旨在到2025年建立系统化的AD监管框架 (涵盖技术、产业生态、基础设施、法规及网络安全等领域) 目标在2025年前实现特定应用场景中实现L3大规模生产及L4商业化应用 |
| 2023年11月 | 《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》 | 工信部、公安部、住建部、交通部 | <ul style="list-style-type: none"> 遴选符合条件的L3/L4智能网联汽车 (ICV) 车型开展准入测试和道路实测试点。这标志着从道路测试向受监管的商业部署迈出了关键一步。 |
| 2023年12月 | 《自动驾驶汽车运输安全服务指南 (试行) 》 | 交通运输部 | <ul style="list-style-type: none"> 适用于交通运输服务中使用的L3及以上级别的自动驾驶车辆。 明确规定作业区域、安全人员配置、车辆监控及应急响应的相关要求。 |
| 2023年12月 | 《智能网联汽车准入和上路通行试点实施指南 (试行) 》 | 工信部、交通部、公安部、住建部 | <ul style="list-style-type: none"> 选择具备自动驾驶功能且符合大规模生产条件的智能网联汽车，启动准入试点测试。 在已获得接入权限的智能网联汽车指定区域内，开展道路实际运营试点项目。 |
| 2024年9月 | 《智能网联汽车 自动驾驶系统通用技术要求》 | 市场监管总局、国家标准委 | <ul style="list-style-type: none"> 制定了自动驾驶系统的一般技术要求。 涵盖动态驾驶任务、接管请求、人机交互及最小风险操作。 |
| 2024年11月 | 《有效降低全社会物流成本行动方案》 | 中共中央办公厅、国务院办公厅 | <ul style="list-style-type: none"> 鼓励开发整合自动驾驶技术的新物流模式，并推广自动驾驶汽车等相关技术和设备。 |
| 2025年12月 | 《我部许可两款 L3 自动驾驶车型产品》 | 工信部 | <ul style="list-style-type: none"> 中国首批L3自动驾驶汽车产品获得有条件准入批准。 北京市颁发了专门的L3自动驾驶试点许可证，允许获批准的车辆在指定的运行设计域 (ODD)、道路路段及限速范围内开展L3道路自动驾驶试点。 |
| 2026年1月 | 《智能网联汽车准入和上路通行试点实施指南》 | 工信部、公安部、住建部、交通运输部 | <ul style="list-style-type: none"> 明确了中国 L3 级自动驾驶汽车的运行条件及责任分配框架。 |

头部厂商已获得与L3相关的生产“定点”。

AD解决方案提供商



OEMs



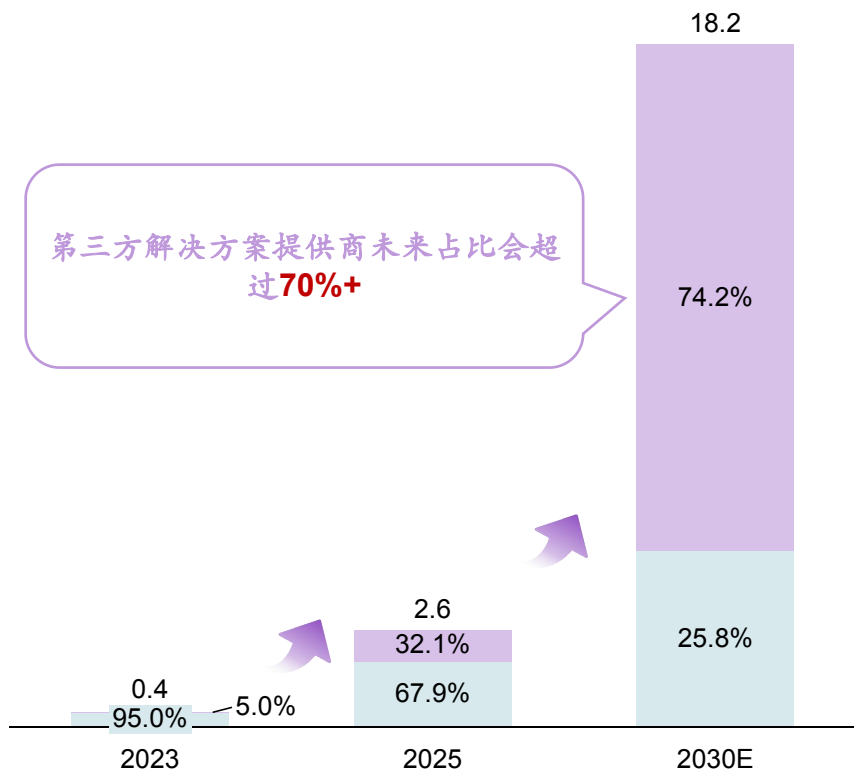
- 中国正通过推行促进L3自动驾驶车辆准入、道路安全规范、责任划分及保险机制的政策来加速这一进程，而各地试点区域则为技术部署提供了更明确的空间框架。这些政策的重要性不仅在于推动技术落地，更在于降低整车厂 (OEM) 和消费者在商业化过程中的不确定性。
- 对汽车行业而言，L3自动驾驶试点项目有望进一步推动城市NOA的发展：一方面，L3自动驾驶需要更高的安全冗余机制和更清晰的运行设计域 (ODD)，这将持续推动L2++系统向更严格的安全验证和更明确的功能边界发展；另一方面，L3自动驾驶的商业化有望提升每辆车的软件价值，使供应商能够进入更高附加值的产品层级。

第三方解决方案供应商有望实现快速增长

具备城市NOA功能的车辆在中国的销量

百万单位

■ 第三方解决方案提供商
■ 自研OEM



第三方解决方案提供商能够推动自动驾驶技术实现规模化商业化应用

OEM痛点

跨平台开发能力

- 车型和价格区间多样化，针对每个平台重复开发效率低下

数据闭环能力

- 城市驾驶场景中大量长尾问题，单一OEM自有车队所能回传的数据规模始终有限

研发与交付能力

- 新车上市节奏不断加快，OEM内部研发资源日益受到挤压

核心技术能力

- 终端价格竞争日趋激烈，研发效率和成本控制面临的压力持续加大

开发效率

- OEM多采用传统制造文化运作，AI人才储备有限，对市场变化响应速度偏慢

第三方解决方案供应商的能力

- 标准化软件模块与跨平台适配能力

- 跨OEM、跨城市、跨车型的数据闭环能力

- 成熟的项目管理、现场工程支持以及丰富的SOP交付经验

- 硬件生态协同效应与深度算法优化能力

- 第三方解决方案供应商具备AI工程文化基因，数据触点更广泛、组织运转效率更高、技术响应能力更快

第三方解决方案供应商创造的价值

- 缩短开发周期，降低交付风险

- 模型泛化能力及驾驶安全性能得到提升

- 支持快速部署先进的智能驾驶功能

- 在大众市场价格区间内实现高阶功能的规模化部署

- 能够更敏捷地响应市场需求，产品迭代速度显著领先

- I. 城市NOA：自动驾驶大规模应用的转折点
- II. 城市NOA行业领军者：两家市场领先企业的案例研究
- III. 超越城市NOA：L4级自动驾驶成为下一个增长新赛道



城市NOA竞争格局正日益受到可大规模量产交付能力的影响

城市NOA竞争的四大核心指标

| | 核心指标 | 重要性 |
|------------|---|---|
| 商业化规模 | <ul style="list-style-type: none"> • 配备车辆的销售量 • 累计安装量 | <ul style="list-style-type: none"> • 确定数据规模与收入基础 • 规模越大，数据闭环迭代及单位成本效率方面的优势就越显著 |
| 大规模生产确定性 | <ul style="list-style-type: none"> • 提名数量 • 标准操作程序 (SOP) 发布数量 • 大规模生产的车型数量 | <ul style="list-style-type: none"> • 这反映了整车厂 (OEM) 的认可度及未来收入的可预见性 • 提名项目代表了当前的研发管线，而标准操作流程 (SOP) 则体现了项目的交付与盈利能力 |
| 客户范围 | <ul style="list-style-type: none"> • OEM客户数量 • 国际OEM厂商的覆盖范围 | <ul style="list-style-type: none"> • 这体现了该解决方案的可复制性与全球化潜力 • 高品质的整车厂 (OEM) 能提升项目的长期发展前景 |
| 系统特性, 系统性能 | <ul style="list-style-type: none"> • 接管频率 • AEB 误触发率 • 复杂操作成功率 | <ul style="list-style-type: none"> • 反映真实世界的用户体验、安全性及系统稳定性 • 具备更高的性能稳定性，具有更大的标准采用潜力 |

- 城市NOA领域展现出显著的规模经济效应与经验曲线优势。首先，数据规模转化为模型优势：由大量真实车辆产生的道路数据能持续提升系统应对极端场景的能力；其次，更多的车型型号有助于工程复用——随着更多车型进入量产，供应商更有条件建立标准化接口、测试程序和交付模板，从而降低新项目的边际成本；第三，OEM合作伙伴关系提供商业验证：与更多领先OEM厂商合作可帮助供应商赢得更高质量项目，并在全球化进程中获得更多机遇。
- 因此，城市NOA市场的竞争焦点并非单纯取决于“谁拥有最佳算法”，而是取决于“谁能将算法转化为可规模化的产品交付体系”。行业领军者的竞争优势体现在技术实力、交付能力、客户覆盖范围、成本效益及数据规模等多个维度。这些因素共同形成了复合型壁垒，使得后来者难以在短期内复制其成功经验。

中国城市 NOA 市场正逐渐由两大主要供应商主导，且各自采取了不同的策略

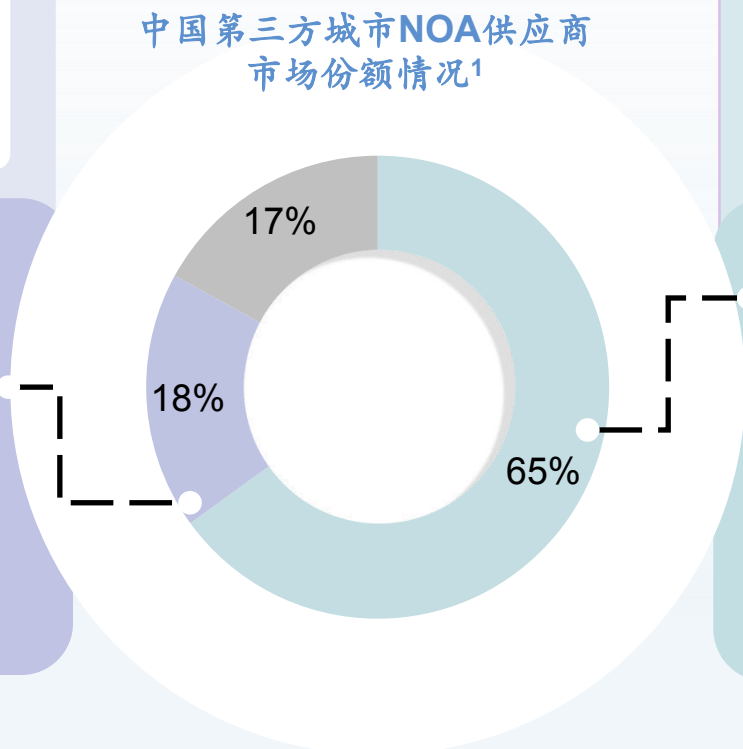
中国城市NOA的主要玩家

■ Momenta ■ 华为HI ■ 其他

HUAWEI HI
全栈解决方案提供商

OEM 覆盖情况

.....



momenta
类安卓的多硬件兼容平台

OEM 覆盖情况

.....

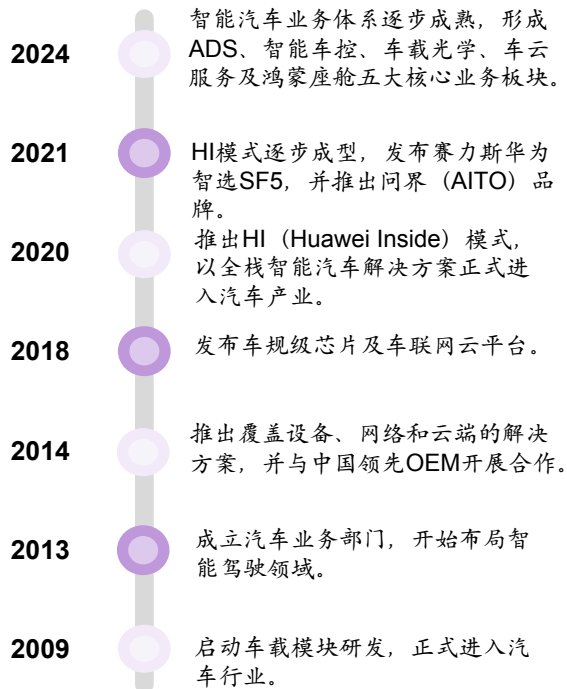
注释: (1) 按2025年3月至2026年2月销量计

华为同时布局Huawei Inside (HI) 与鸿蒙智行 (HIMA) 两种模式，提供全栈智能汽车解决方案

公司简介



华为成立于1987年，是一家领先的科技企业，其业务涵盖智能汽车领域，拥有领先的车载芯片和自动驾驶技术。



华为HI模式与鸿蒙智行 (HIMA) 模式对比



华为 HI



鸿蒙智行HIMA

产品定义

- OEM主导产品定义，华为提供全栈智能汽车解决方案

- 华为全程主导产品定义及关键决策

交付模式

- 向OEM提供完整自动驾驶解决方案

- 自动驾驶解决方案与整车深度融合

销售渠道

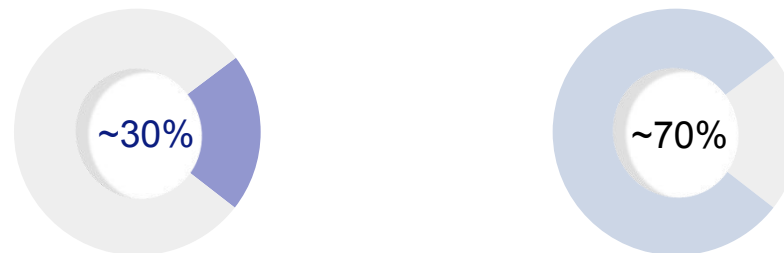
- 通过OEM销售渠道销售

- 通过华为销售渠道销售

OEM覆盖范围



华为内部销售占比¹



注释: (1) 从2025年3月至2026年2月

Momenta在车企合作与项目落地层面展现出强劲商业化能力

公司简介



Momenta 成立于2016年，是一家中国领先的自动驾驶技术公司，专注于面向量产乘用车的智能驾驶解决方案，以及可规模化的自动驾驶出行与物流解决方案。

2025

发布行业领先的R6强化学习大模型，并率先推动强化学习技术在自动驾驶领域的量产应用。

2024

全球首个量产城市NOA，并率先部署端到端感知-规划模型。

2023

全球首个实现基于深度学习规划 (Deep Learning Planning) 的智能驾驶技术量产上车。

2022

率先实现自有自动驾驶解决方案的量产落地。

2020

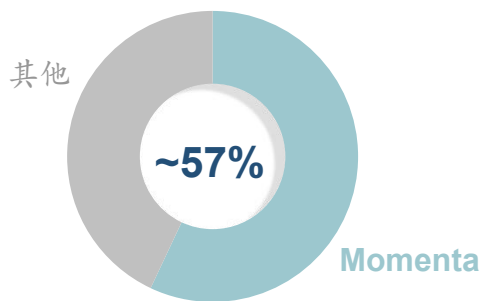
在苏州启动Robotaxi示范运营，并获得首张示范应用牌照。

2019

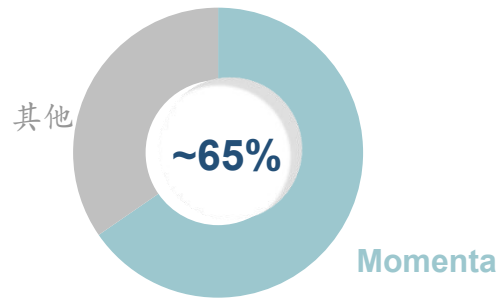
全球首个将Transformer架构应用于自动驾驶感知系统。

城市NOA中量产车型数量、量产车型与定点数量、汽车销量的市场份额

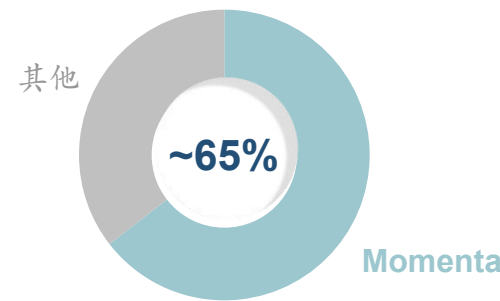
量产车型*



量产车型与定点数量*



汽车销量**



注释: (1) *截至2026年2月28日 (2) **从2025年3月至2026年2月

- I. 城市NOA：自动驾驶大规模应用的转折点
- II. 城市NOA行业领军者：两家市场领先企业的案例研究
- III. 超越城市NOA：L4级自动驾驶成为下一个增长新赛道



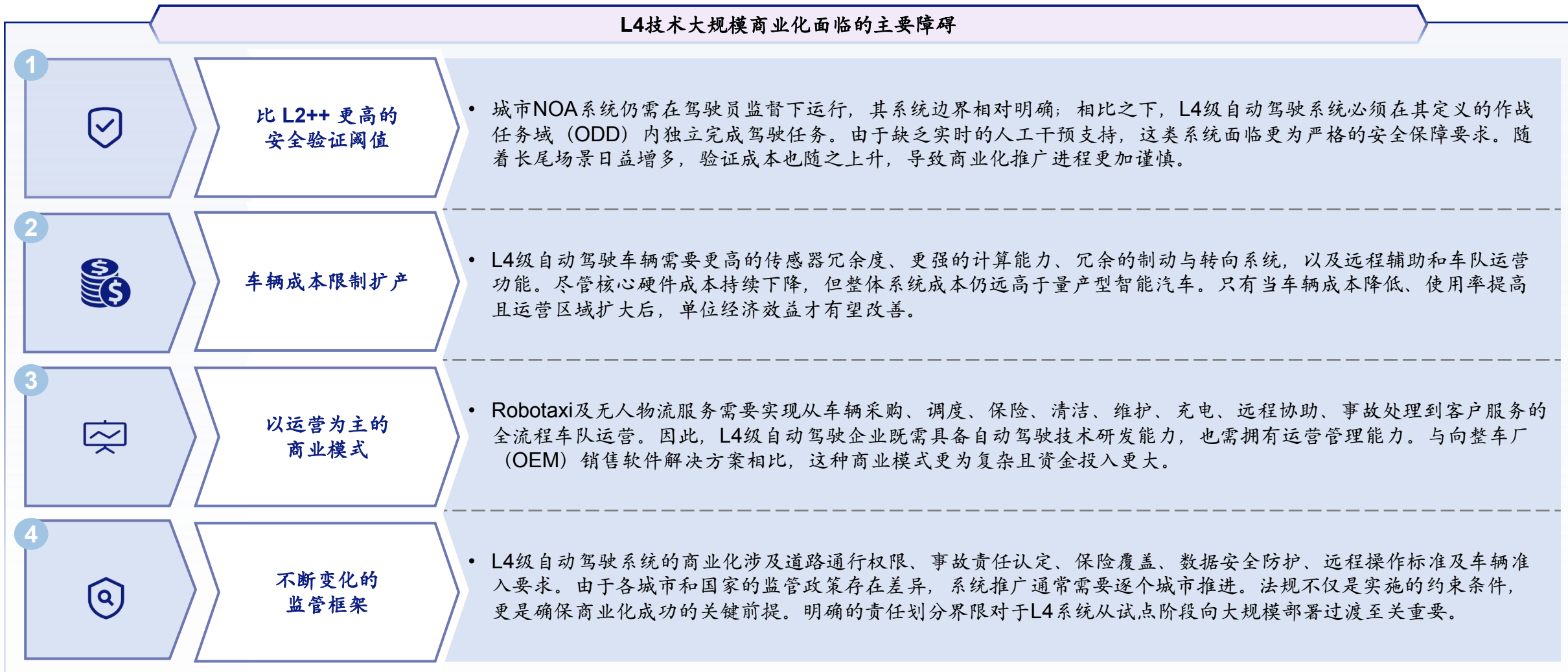
L4级自动驾驶下游应用场景多种多样，Robotaxi和Robovan或将成为市场两大主要驱动

L4级自动驾驶的定义

| | Robotaxi | Robovan | Robotruck | Robobus | Robosweeper | 其他 |
|-----------------------|--|---------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 应用场景 | • 公共开放道路 | • 公共开放道路 | • 半封闭高速公路 | • 公共开放道路 | • 公共开放道路 | • 封闭区域，如港口、矿山等 |
| 商业模式 | • 车辆运营为主 | • 车辆销售 • 车辆租赁 • 运营 | • 汽车运营 | • 车辆销售 | • 车辆销售 • 车辆运营 | • 车辆销售 • 车辆运营 |
| 2030年全球市场规模 (十亿美元) | 82 | 85 | 33 | 15 | 17 | 11 |
| 2030年全球保有量 (千辆) | 1,625 5.7% 渗透率 | 6,552 6.9% | 138 0.6% | 61 0.4% | 534 N/A ¹ | 117 57.8% ² |
| 主要玩家 | WAYMO, TESLA, WeRide, pony.ai, momenta | 九识 ZELOS, NEOLIX, momenta | pony.ai, KARGOBOT | WeRide, 轻舟智航 QCRAFT | WeRide, COWA ROBOT 酷哇机器人 | ciDi 希迪智驾, EACON 易控智驾, BOONRAY 伯锺科技 |

Notes: (1)渗透率不适用于扫地机器人，因为该市场包括部署在公园、校园、建筑物内的清洁车辆，这些场景没有明确的替代基数；(2)自动驾驶矿卡渗透率

L4级自动驾驶技术的商业化应用仍受到高安全要求、高昂成本、运营障碍及监管限制的制约，这些因素阻碍了其在短期内实现规模化推广



城市NOA为L4级自动驾驶在数据、模型、工程技术和市场准备度方面构建了一个可扩展的现实世界基础

城市NOA作为L4级自动驾驶的真实训练场

1 城市NOA 提供大规模的现实世界数据



- L4级自动驾驶系统必须能够应对多种复杂长尾场景；而仅依赖Robotaxi的数据采集则受到车队规模、运营覆盖范围及监管审批的限制。通过部署在批量生产的车辆中，城市NOA系统能够收集涵盖不同城市、道路类型、驾驶方式及交通行为的更广泛真实世界数据。

2 城市NOA 提升了模型的泛化能力



- 复杂的交叉路口、无防护转弯路段、非机动车辆插线道、临时停车区以及施工绕行路线，都是L4级自动驾驶的关键应用场景。在这些环境中持续运行的城市NOA系统有助于模型学习真实的交通交互行为，并提升其感知、预测、规划与控制能力。

3 城市NOA加强了汽车级工程技术能力



- L4级自动驾驶不仅需要算法，还需汽车级软件、车辆控制接口、功能安全、OTA、传感器融合及质量管理等技术支撑。大规模量产的城市NOA部署有助于企业积累OEM联合开发、车辆验证、量产交付及上市后代价经验，其中部分经验可应用于L4平台建设。

4 城市NOA有助于建立用户信任并提升对监管规定的熟悉度



- 对自动驾驶的信任是逐步建立起来的。城市NOA（自动驾驶网络）有助于消费者了解辅助驾驶功能、其作用范围及接管机制，同时让监管机构能够提前掌握车辆在真实道路环境中的实际表现。这为未来L3/L4级自动驾驶系统的责任划分、保险机制以及道路准入政策提供了依据。

L4级自动驾驶正在沿着两种截然不同的技术路线演进

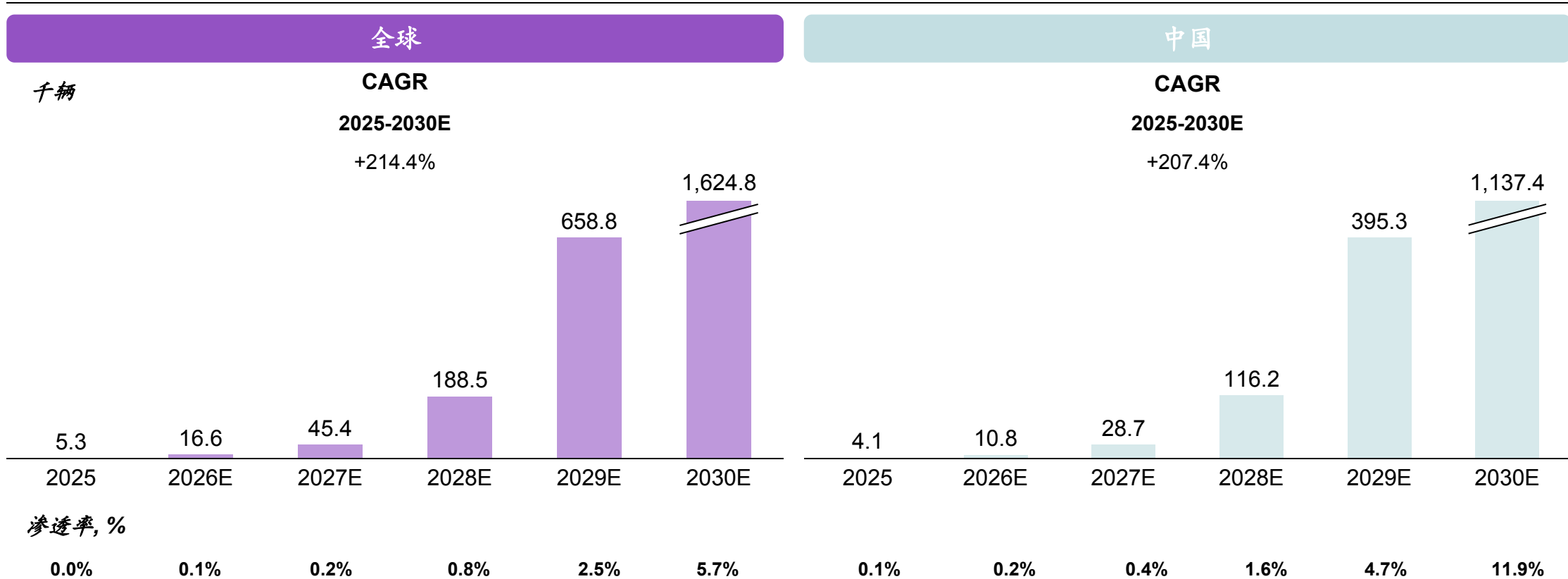
两种技术路线对比

| 技术路线 | 具体方法 | 算法模型 | 地图方案 |
|--|---|-------------------------|-----------------|
| <p>1</p> <p>数据驱动路线</p>  | <p>通过量产车辆的数据和长尾场景训练模型，提升自动驾驶的安全性和精准度</p> | <p>自我强化的单阶段端到端模型</p> | <p>无需依赖高清地图</p> |
| <p>2</p> <p>混合路线</p>  | <p>在有运营许可的城市部署专用车队（如Robotaxi, Robovan等），将算法适配到当地道路条件，并逐步扩展到更多城市</p> | <p>端到端感知+规则基础规划混合模型</p> | <p>高度依赖高清地图</p> |

- **数据驱动模式**通过持续收集真实世界数据和快速算法迭代，具备更强的可扩展性，能够实现更快、更低成本的扩张

Robotaxi正从试点阶段向大规模商业化转型，预计中国将在全球普及率方面处于领先地位 (1/2)

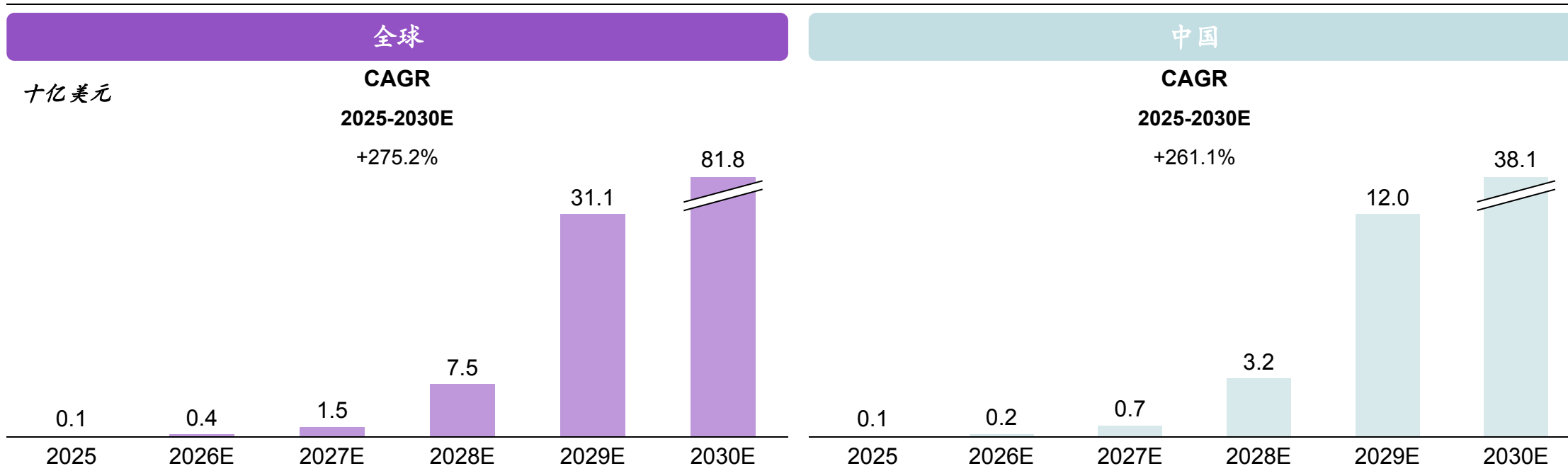
2025–2030年Robotaxi运营车队数量



- 尽管Robotaxi服务仍处于大规模部署的早期阶段，但随着系统性能的提升和监管框架的持续完善，其商业应用范围正不断扩大。2025年，全球及中国Robotaxi运营市场规模约为1亿美元；预计到2030年，全球市场规模将增长至约818亿美元，中国市场规模将达到381亿美元，这反映了从试点项目向规模化商业网络的转型进程。与此同时，到2030年，Robotaxi的普及率预计将在全球达到约5.7%，在中国则将达到11.9%。

Robotaxi正从试点阶段向大规模商业化转型，预计中国将在全球普及率方面处于领先地位 (2/2)

Robotaxi服务市场规模，2025–2030E



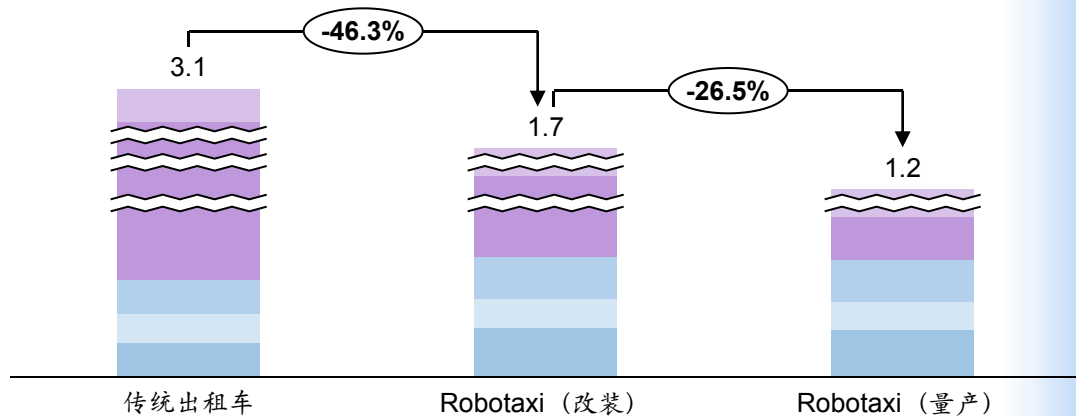
- 从商业角度来看，Robotaxi能够满足城市高频次出行需求，其市场长期收入潜力高达数千亿元人民币。城市网约车服务是全球规模最大、重复性最高的交通应用场景之一，具有庞大的日交易量和高度标准化的服务需求。随着自动驾驶系统在这些高密度运营环境中达到商业可靠性，Robotaxi得以进入足够庞大的市场，支持规模化、平台级业务的发展，而非局限于零散的试点项目。
- Robotaxi经济模式的核心驱动力在于结构性成本降低：通过取消人工驾驶员，其运营消除了传统网约车中通常最大的单项支出——人力成本。在许多市场，驾驶员薪酬占单次行程运营成本的绝大部分。与此同时，行业正从改装后的自动驾驶车辆转向工厂集成式自动驾驶平台，这有望降低初始车辆成本、提升硬件一致性并增强系统可靠性。
- 一旦实现规模化部署，Robotaxi运营预计将实现显著的利润率增长。到2030年，中国利润率预计将达到60%；而在阿联酋、美国和欧洲等人力成本较高的市场，随着监管模式的完善和规模经济效益的显现，利润率可进一步提升至80%。

与传统出租车相比，Robotaxi在成本结构上具有优势，而大规模生产将更显著地节约成本

Robotaxi与传统出租车的TCO分析



人民币/公里



假设

1. 改装型Robotaxi是指在后期生产阶段加装自动驾驶硬件和软件的标准化乘用车；而量产型Robotaxi则是指在其整车厂（OEM）的标准制造过程中直接集成自动驾驶系统的车辆。
2. 运营指标：TCO计算基于每日行驶里程400公里、每日运行20小时、每年运行360天的假设。
3. 其他运营成本：主要包括云服务费用、停车费、数据流量费及车辆牌照费等支出。
4. 安全人员配置比例：经改装的Robotaxi假定的安全人员与车辆比例为1:10，而大规模生产的Robotaxi则为1:20。

| 成本构成 | 单位 | 传统出租车 | Robotaxi (改装) | Robotaxi (量产) |
|-----------|--------|------------|---------------|---------------|
| 车辆成本 | 人民币/公里 | 0.2 | 0.4 | 0.3 |
| 人工成本 | 人民币/公里 | 2.3 | 0.6 | 0.3 |
| 能源 | 人民币/公里 | 0.2 | 0.3 | 0.3 |
| 维护费用 | 人民币/公里 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 运营成本 | 人民币/公里 | 0.2 | 0.3 | 0.3 |
| 总计 | | 3.1 | 1.7 | 1.2 |

采用数据驱动路线的Robotaxi公司将展现出更强的规模化能力和指数级增长的潜力



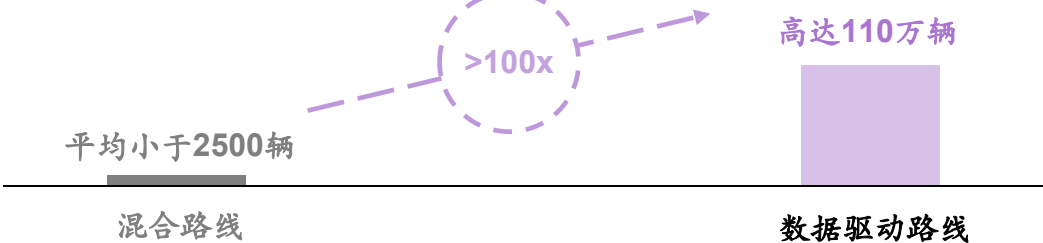
数据驱动路线具备更强的发展优势，并为实现完全自动驾驶奠定关键基础

数据驱动路线的核心优势

数据规模构筑难以复制的复利优势

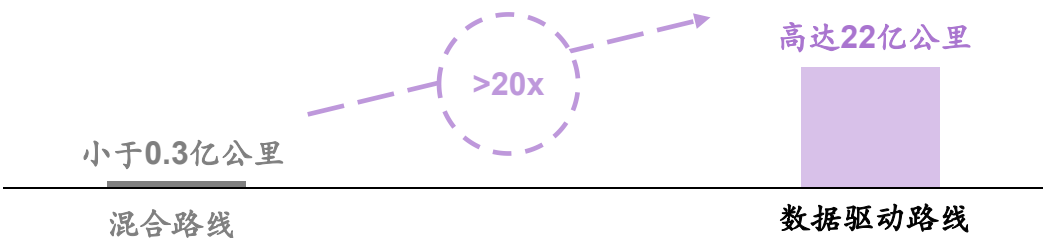
车队规模显著领先纯L4玩家

累计车队规模*



海量真实场景数据支持快速迭代

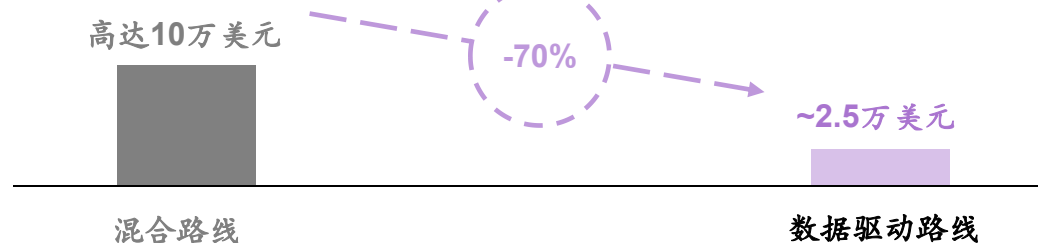
年均行驶里程



量产能力加速完全自动驾驶演进

量产经验有助于降低方案成本

Robotaxi单车成本



量产经验推动规模化落地

从测试到运营的最短周期



大规模生产模式为自动驾驶系统的规模化部署提供了显著益处

大规模生产模式的定义特征

大规模车辆可低成本积累长尾场景数据

- **该方案采用消费级车辆销售而非专用车队：**数据采集规模可自然扩展至量产车型，而非专门组建的车队；例如，特斯拉已建立百万级 FSD 用户群，而领先的 Robotaxi 车队运营车辆不到 3,000 辆。
- **每辆车边际成本更低，地理覆盖范围更广、运营覆盖更全面：**能够以大幅降低的单车成本，在广阔区域及多样化驾驶条件下实现数据采集；

快速算法迭代，助力更智能的AD系统

- **快速培训与迭代：**持续接触多样化的运行环境及高价值边缘场景，可显著加速自动驾驶系统的开发进程。
- **大规模实现更贴近人类驾驶的行为表现：**随着时间的推移，系统在日益广泛的应用场景中展现出更加自然、稳定的行为表现。

增强的泛化能力，支持更广泛的部署

- **通过广泛的验证实现更强的泛化能力：**采用无高精度地图 (HD map-free) 方案，在不同道路、城市、平台及使用场景中进行测试，可提升系统的稳健性。
- **可跨整车厂 (OEM) 规模化部署：**支持在多种车型和平台上可靠地推广应用。

规模化安全能力经过海量实测验证

- **安全性能已在百万英里规模上得到验证：**不断积累的实际运行数据为安全性能的全面测试与优化提供了基础。
- **系统各层级持续改进：**推动感知能力、规划效率、决策速度及控制系统水平的不断提升，随着系统日益成熟，事故风险稳步降低。

实现自动驾驶的可持续商业化盈利道路

- **每辆汽车都同时创造了数据和资本：**每辆大规模生产的汽车都会生成新的训练数据、验证安全性并提升模型的泛化能力，同时带来持续的收入和现金流。
- **以自我造血的方式，逐步实现完全自动驾驶：**再投资所得收益能够支撑实现完全自动驾驶所需的持续性、高资本密集型研发工作。

Robovan和Robotruck也是具有高潜力且可大规模扩展的自动驾驶应用

- 除了Robotaxi之外，其他几种L4级自动驾驶技术——包括Robovan和Robotruck——也正在迅速发展，预计将在不久的将来逐步实现商业化。

Robovan



- 自2022年起，Robovan已在中国的商业运营中投入使用。这些车辆通常沿固定路线在城市配送中心与客户地点之间往返，其交通模式和作业环境相对规整。通过替代在重复性路线上工作的人工配送员，无人货运解决方案使运营成本降低了约70.0%。2025年，全球及中国无人货运市场规模均达到约2亿美元；预计到2030年，这两个市场的规模将分别快速增长至约850亿美元和535亿美元，市场渗透率将达到6.9%和14.0%。

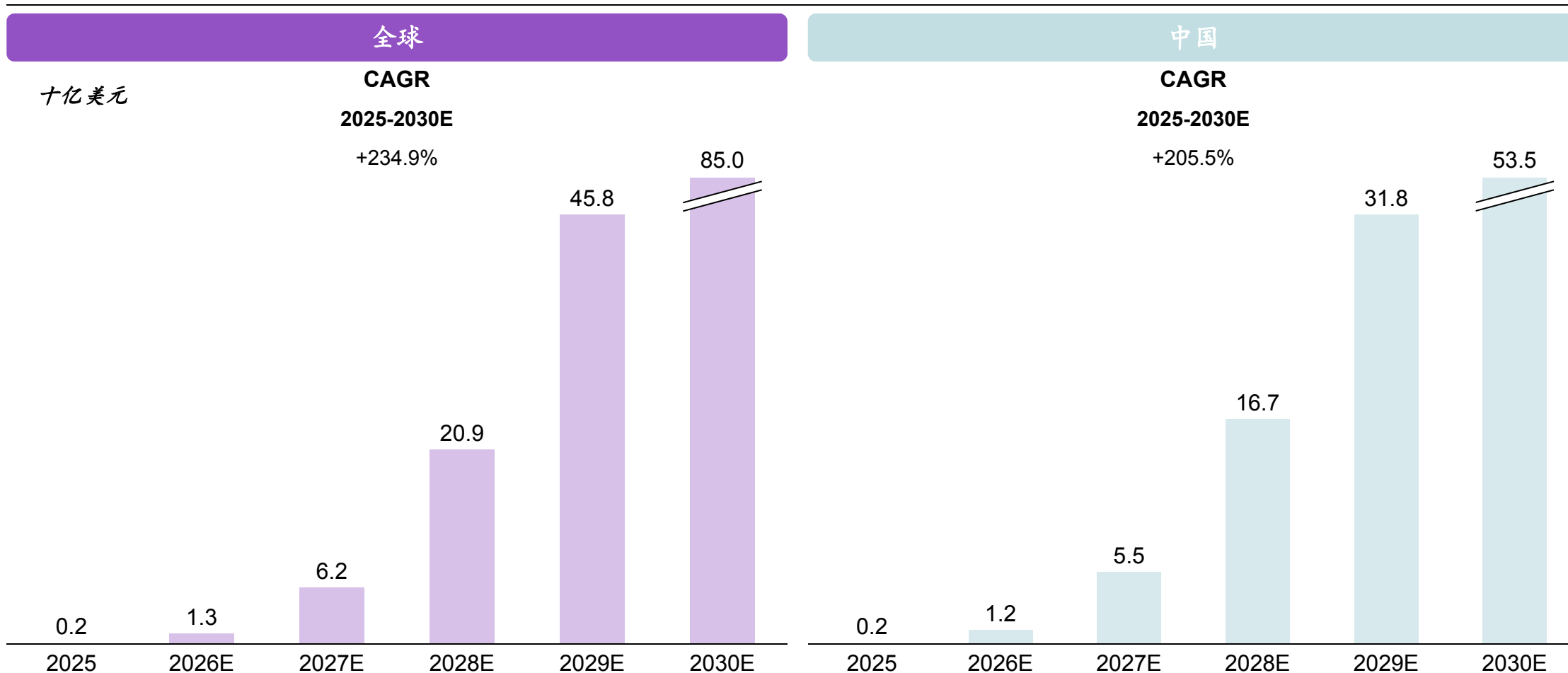
Robotruck



- Robotruck正迎来更广泛的普及。在提升道路安全、降低排放及提高运营效率的需求推动下，该市场到2025年全球规模已达约1亿美元（中国本土规模同样为1亿美元），预计到2030年将分别增长至约330亿美元和165亿美元；届时全球Robotruck的市场渗透率将达到约0.6%，中国则将达到1.2%。

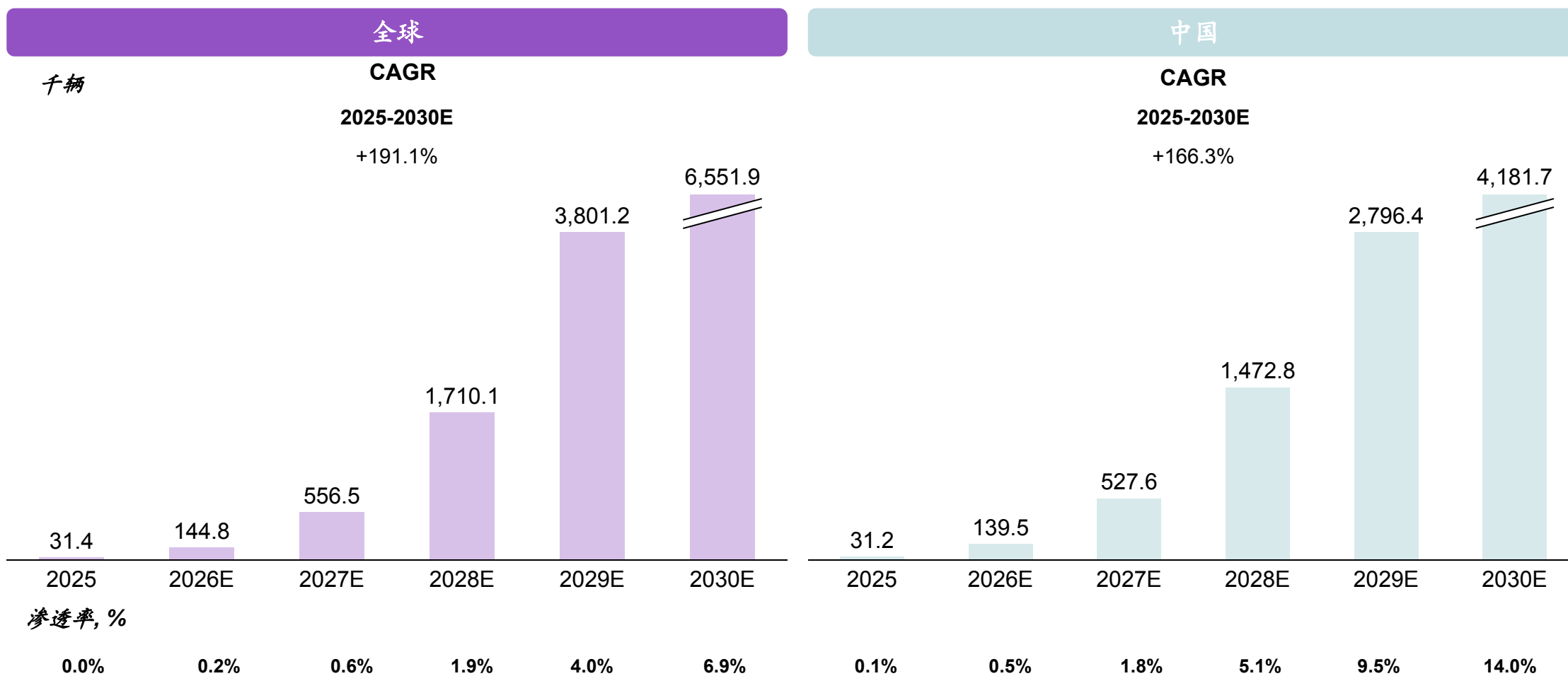
Robovan是当今完全自动驾驶最有前景的应用场景之一 (1/2)

Robovan 市场规模, 2025-2030E



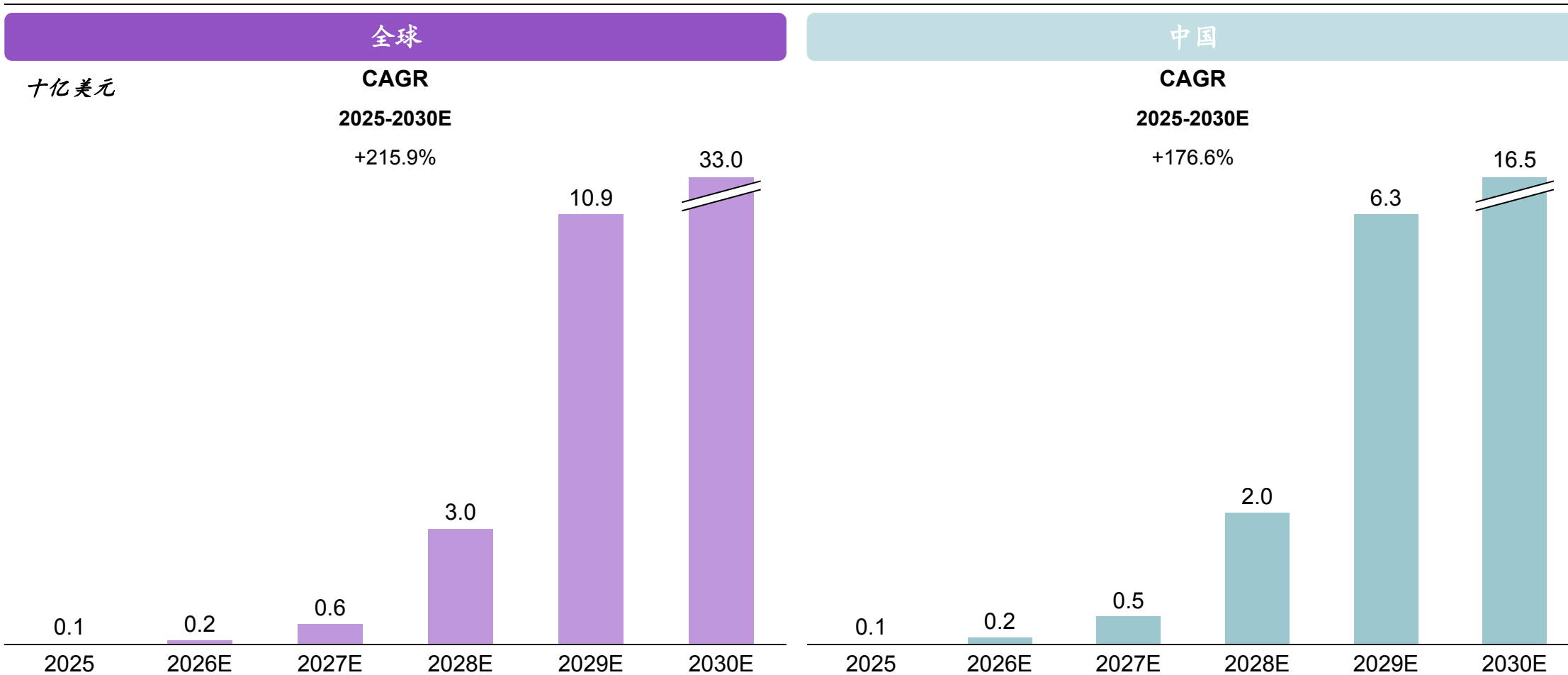
Robovan是当今完全自动驾驶最有前景的应用场景之一 (2/2)

Robovan 运营数量, 2025-2030E



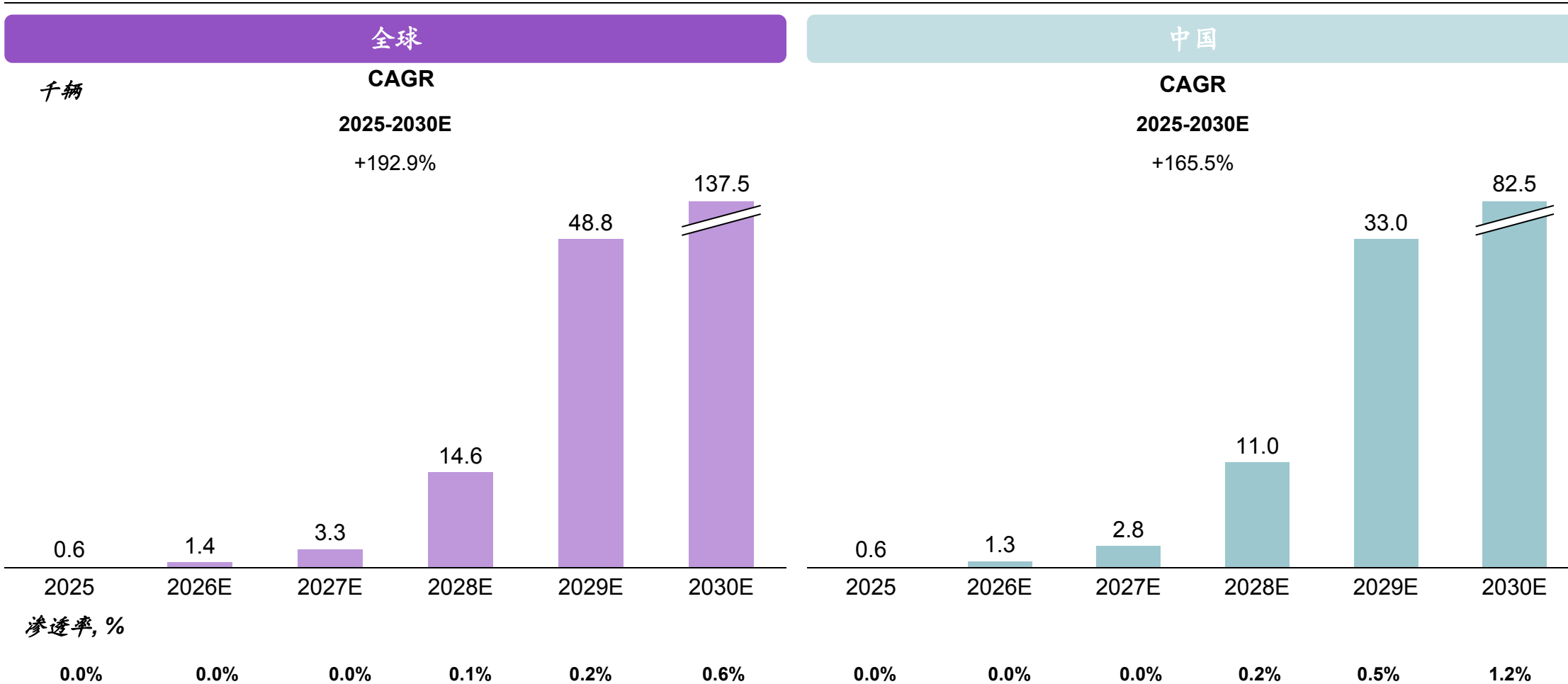
Robotruck同样是当前全自动驾驶最具前景的应用案例之一 (1/2)

Robotruck市场规模, 2025-2030E



Robotruck同样是当前自动驾驶最具前景的应用案例之一 (2/2)

Robotruck运营数量, 2025-2030E



CIC灼识



扫码关注公众号「灼识CIC」



扫码添加CIC灼识小助手

CIC灼识

电话: +86 21 2356 0288

地址: 上海市静安区普济路88号静安国际中心B座10楼

如需更多信息, 请访问: www.cninsights.com

敬请致函: marketing@cninsights.com