

# 汽车行业2026年投资策略

## 智驾+出海驱动新增长，机器人开启未来篇章

分析师：黄程保

SAC执业证书编号：S0910525040002

2025年12月30日



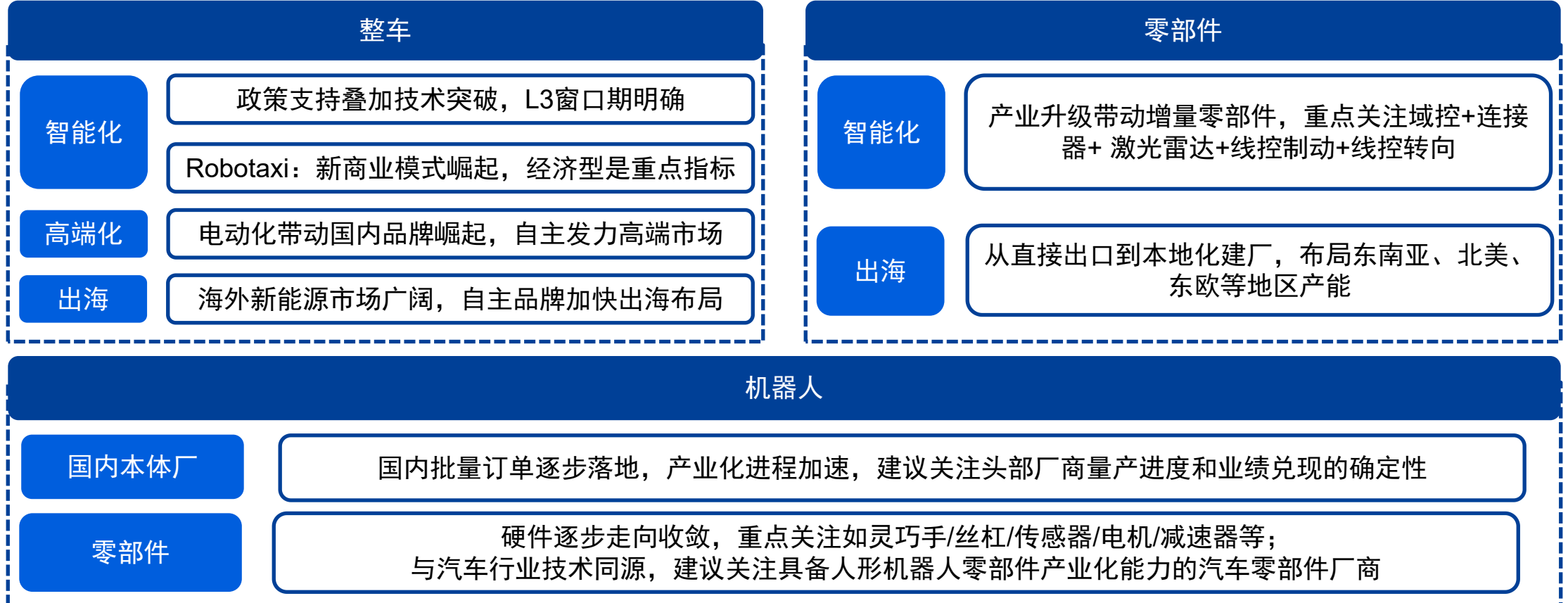
本报告仅供华金证券客户中的专业投资者参考  
请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

- ◆ **从整车角度看**，我们认为2026年新能源车购置税补贴即将退坡，叠加两新政策补贴金额的不确定性，市场竞争可能会更加激烈。但是总体来看，我们依旧看好新能源和智能化渗透率持续提升带动自主品牌崛起的产业大趋势，当前新能源优质供应不断增加，L3级自动驾驶商业化应用在即，两大动能引领新能源汽车保持增长。同时，我们认为2025年整车出口超出预期，新能源车出口保持高速增长，展望2026年，自主品牌新能源出口势头良好，欧洲、中东、北美等地区增长仍然具有潜力，整体出口有望引领新一轮的成长。
- ◆ **零部件方面**，当前L3窗口期明确，多家国内主机厂即将量产上车，同时自主品牌在智能化方面持续发力，高阶智驾下沉明显，2025年1~9月L2及以上辅助驾驶车型渗透率达64.7%，创历史新高。因此，我们看好电动化和智能化带动汽车产业链继续发展，智能化零部件渗透率持续提升，同时国内产业链叠加出海有望在2026年加速放量，相关零部件厂商受益于产业升级带来增量机会。
- ◆ **机器人方面**，2025年人形机器人迈入产业化关键阶段，人形机器人正从“0-1”的阶段迈向“1-10”的阶段，我们认为人形机器人产业化进展符合预期，复杂场景交互需求带来零部件增量，核心部件将享受人形机器人产业发展红利，在机器人领域具有相关布局的企业预计优先受益。
- ◆ **低空经济方面**，我们认为国内低空经济已经从萌芽起步迈入快速发展期，市场规模从千亿向万亿跃迁，国内产业基础良好，多家车企切入低空经济赛道，突破放量未来可期。
- ◆ **风险提示**：汽车行业景气不及预期；汽车出海增速不及预期；智能驾驶渗透率提升不及预期；人形机器人产业化进程不及预期；人形机器人行业竞争加剧；市场空间测算偏差风险。

# 智驾+出海驱动新增长，机器人开启未来篇章

◆ 我们认为，2026年“智驾+出海”将给汽车行业带来新的增长，一方面，L3窗口期明确，智驾渗透率有望继续提升，另一方面，新能源出口将继续保持高增，从而有力支撑相关厂商业绩的增长。机器人方面，国内批量订单逐步落地，商业化进程加速，核心零部件与汽车产业链存在高度技术协同，有相关布局厂商将受益于机器人带来的增量机会。

2026年汽车行业投资主线

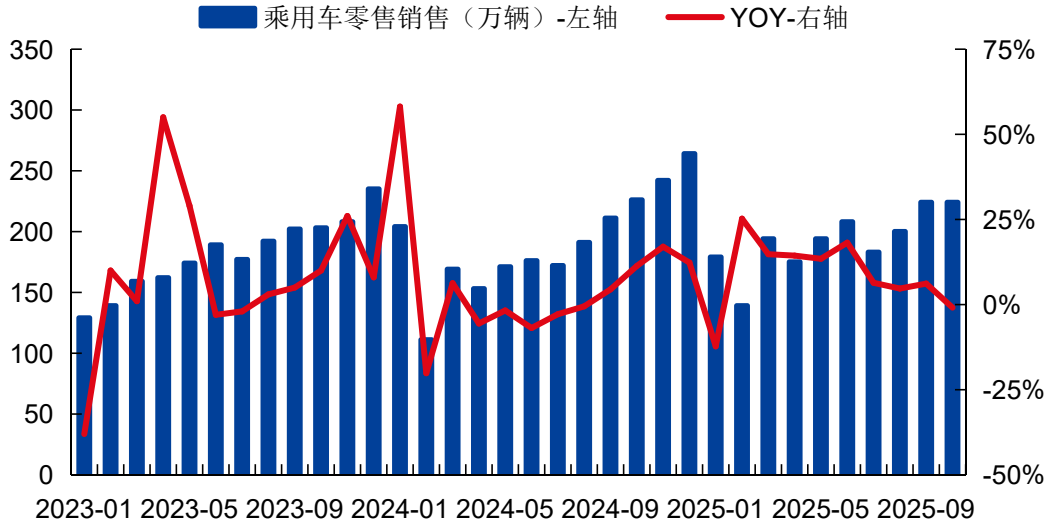


- 01 整车：总量保持平稳，自主品牌高端化+出海未来可期
- 02 零部件：电动化趋势不变，智能化产业进程加速
- 03 机器人：与汽车技术同源，打开车企成长新空间
- 04 低空经济：国内产业基础良好，迈入快速发展期
- 05 投资建议
- 06 风险提示

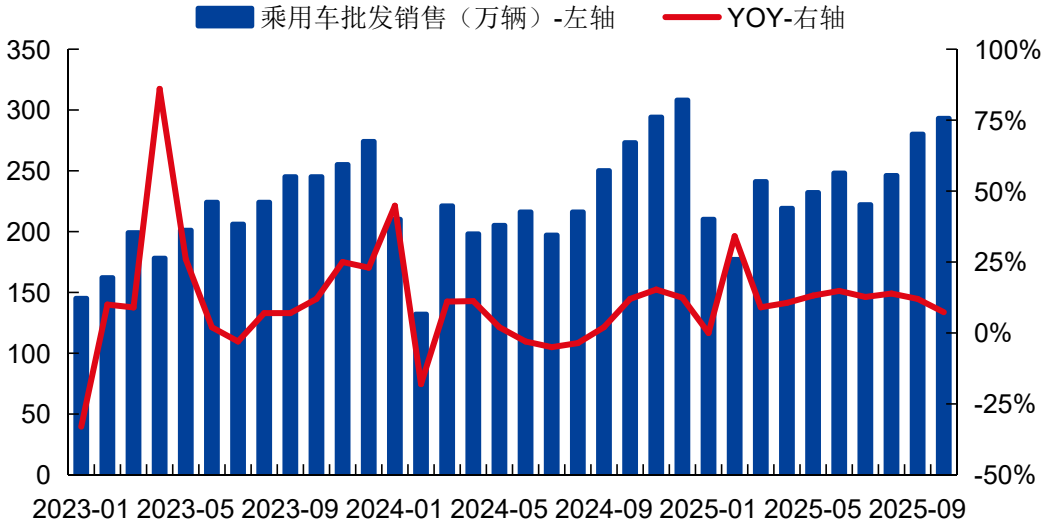
# 1.1 总体需求景气持续，增速有所放缓

- ◆ **2025年销量保持增长，10月批发销量创当年历史新高。**零售端，2025年10月国内汽车零售销量224万辆，同比下降0.9%，环比下降0.1%，受到以旧换新政策拉动，1-10月累计零售销量1925万辆，同比增长8%；批发端，2025年10月国内汽车批发销量293万辆，创当年历史新高，同比增长7%，环比增长5%，2025年1-10月累计批发销量2373万辆，同比增长12%。
- ◆ **受以旧换新政策收紧影响，增速有所放缓。**2024年乘用车国内零售前低后高，7-12月出现持续上升态势。2025年1-2月由于春节等因素市场较弱，3-6月增长15%，7-9月增速徘徊在6%左右，10月随着部分省市以旧换新补贴政策的收紧，区域间销量增速有所分化，回落到持平状态。

国内乘用车分月度零售销量



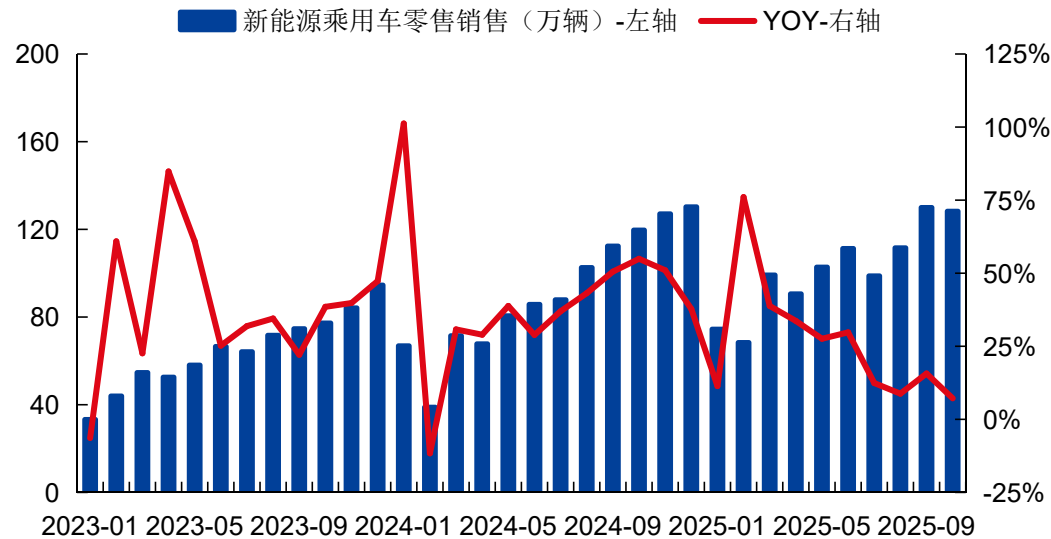
国内乘用车分月度批发销量



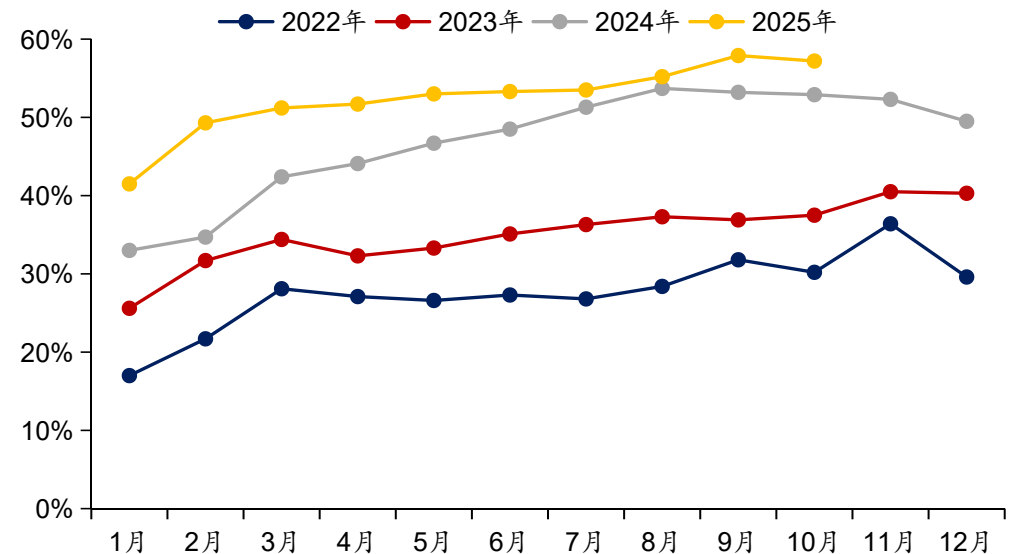
## 1.2 新能源车同比保持高增速，渗透率加速提升

- ◆ **新能源车销量稳步提升，渗透率稳定超过50%。**零售端，10月新能源车零售销量128.2万辆，同比增长7.3%，2025年1-10月累计新能源车零售销量1015.1万辆，同比增长21.9%。10月新能源车在国内总体乘用车的零售渗透率57.2%，较去年同期提升4.3个百分点。在10月国内零售中，自主品牌中的新能源车渗透率77.9%，豪华车中的新能源车渗透率22.2%，主流合资品牌中的新能源车渗透率7%。

国内新能源乘用车分月度零售销量



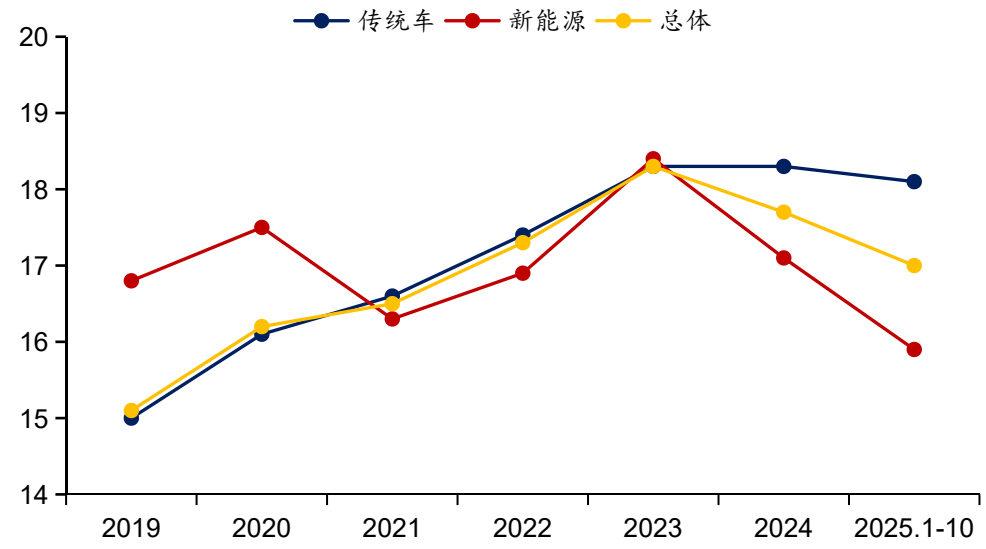
国内新能源乘用车分月度渗透率



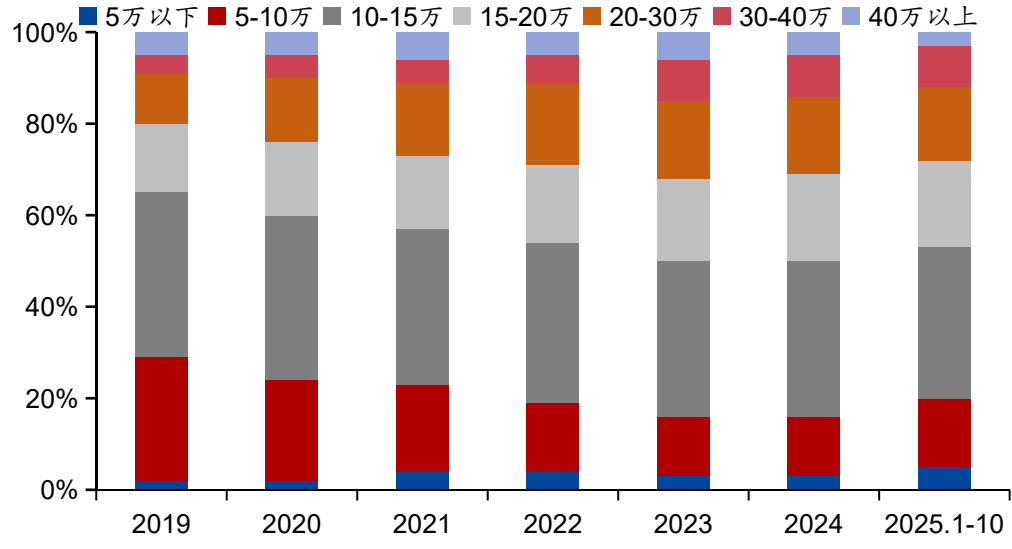
# 1.3 乘用车价格持续下降，中低端市场占比提升

- ◆ **乘用车整体均价呈下降趋势。**2025年1-10月乘用车均价是17.0万元/辆，较2024年均价下降0.7万元/辆，其中10月乘用车均价16.6万元/辆，较同期降0.1万元/辆。2019-2023年乘用车销售均价呈不断上升态势，2024年下半年之后，中低端车的销量提升明显。
- ◆ **15万以上车型占比有所下滑，中低端市场占比提升。**2025年1-10月，15万元以上车型市场份额约为47%，较去年全年下降约3个百分点。2019-2023年高端新能源车型销售提升明显，拉动15万元以上车型的各类段占比均持续上升，但2024年随着报废更新政策和车企价格战推动，车市的中低端市场占比持续提升。

乘用车市场均价（万元/辆）



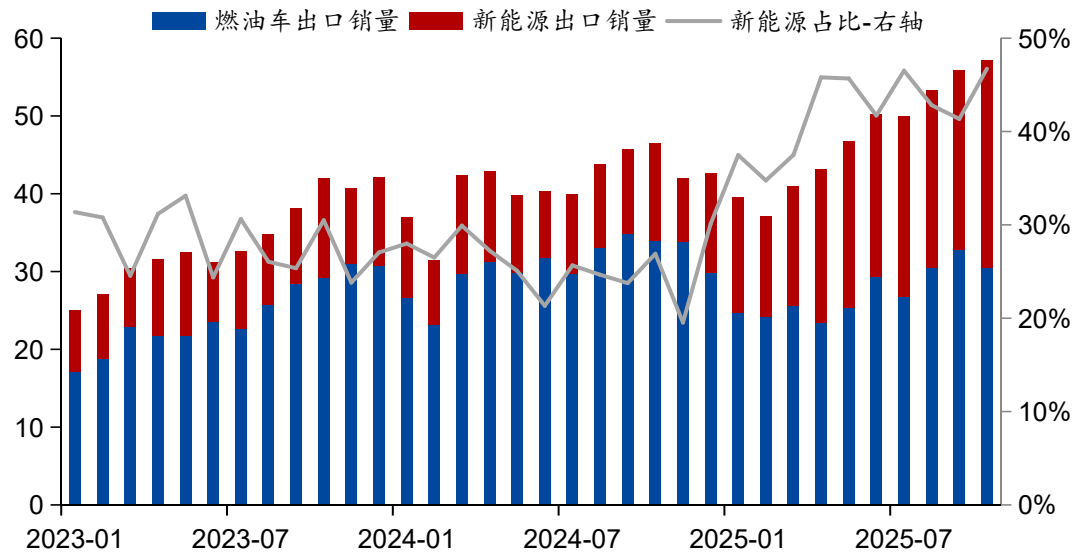
乘用车不同价位段份额情况



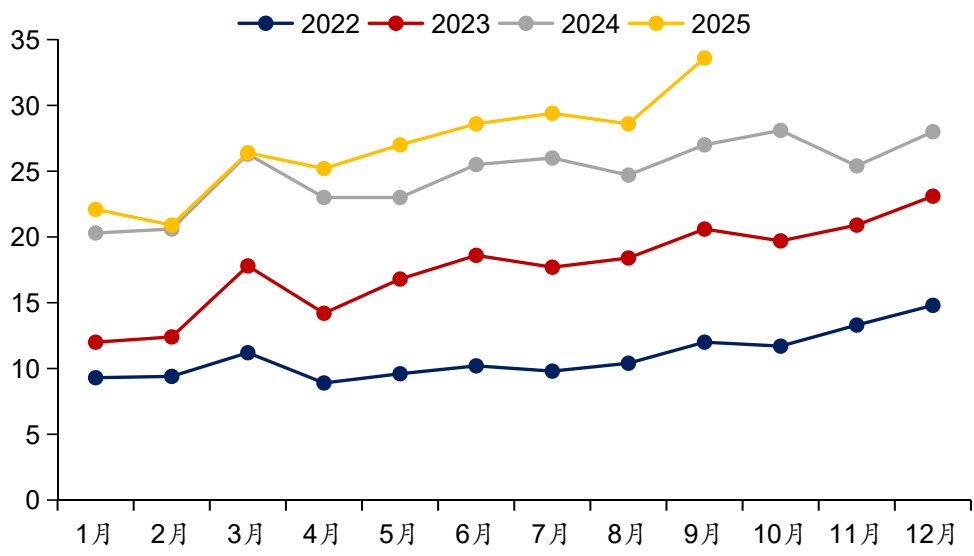
# 1.4 新能源车带动出口总量增长，自主品牌发展势头良好

- ◆ **新能源车出口提升明显，出口占比稳定在40%以上。**分能源结构来看，2025年1-10月燃油车/新能源车出口分别为273/201万辆，同比-10.1%/+89.6%；燃油乘用车出口受俄罗斯地区政策和需求扰动出现下滑，新能源车从24年下半年以来月度出口迅速提升，拉动整体出口销量增长，其中中南美、中东等新兴地区贡献主要增长。
- ◆ **自主车企海外销量走势良好，呈较强增长的态势。**从月度出口走势看，近几年的出口仍呈现季节性特征，夏季走高，后续见顶回落。从中国自主品牌的海外出口零售数据看，月度走势呈现较好的增长态势，去年10月份达到28.1万台的较高水平，今年1-9月持续拉升，9月实现销量33.6万台，创历史新高，呈现较强增长的态势。

乘用车分月度出口销量（万辆）



自主品牌海外主要地区分月度销量（万辆）



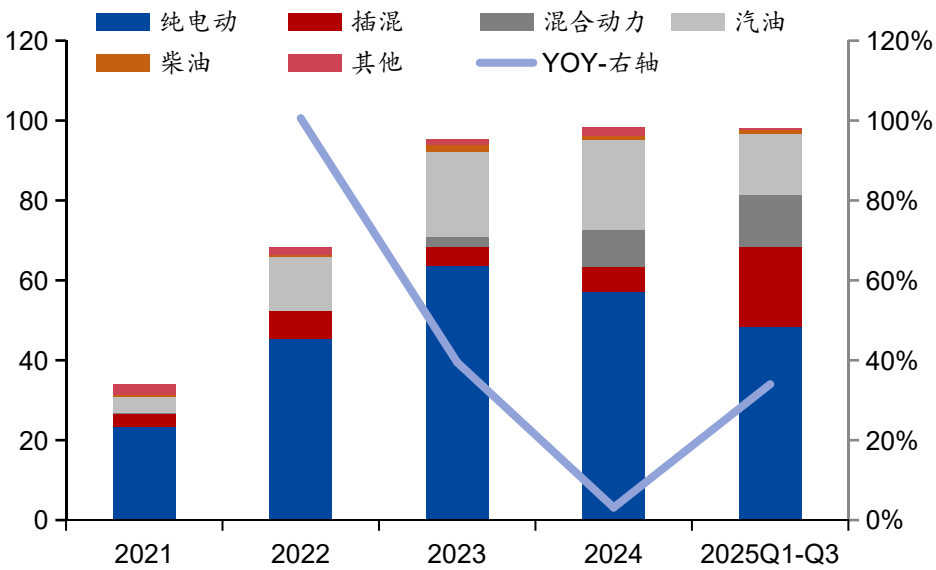
资料来源：汽车工业协会、乘联会、Wind，华金证券研究所

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

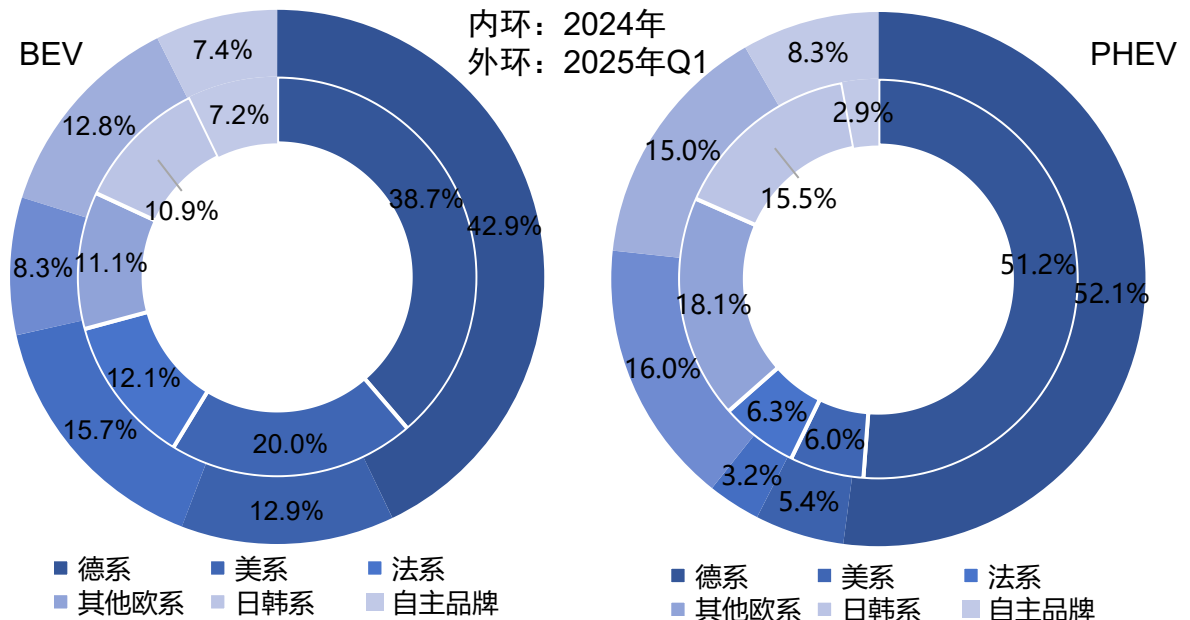
# 1.5 关税壁垒难阻出海优势，插混车型率先突破

- ◆ 2025年前三季度，中国汽车在欧盟的销量达98.1万辆，同比增长34%，其中，插混车型销量同比增长439%，成为拉动增长的核心引擎。2024年10月，欧盟宣布向中国进口的BEV车型加征17%-35.3%的反补贴税，但是插混车型仍适用10%的基础关税，这一政策差异成为中国车企的“突破口”。中国车企调整了在欧洲市场的战略，通过推出插混车型获得市场销量。
- ◆ 新能源市场自主品牌势头良好，挤占传统车企市场份额。从车企在欧洲销量来看，进入2025年后，宝马、特斯拉、奔驰等车企新能源汽车销量市场占比出现明显下滑，以比亚迪为首的市场新玩家纷纷入局，其中比亚迪在PHEV市场表现强势。

中国出口欧盟新能源车分动力销量（万辆）



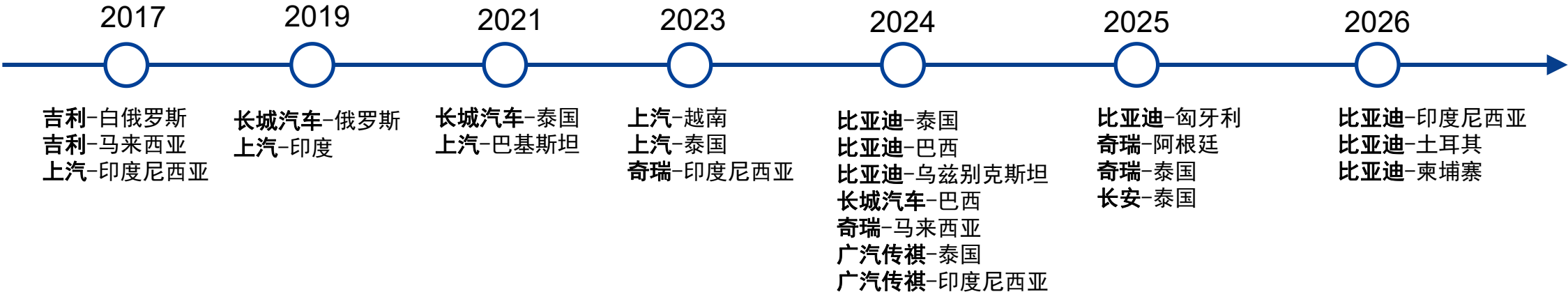
欧洲新能源汽车市占率情况（按派系）



# 1.6 以新能源车为主导，加速海外产能布局

◆ 国内主要汽车厂商正积极拓展海外市场，通过本地化生产提升全球竞争力。头部厂商海外规划产能已达数十万台，扩张势头强劲，在全球各大洲均有布局，东南亚、南美和欧洲成为热门建厂区域。2024-2026年是海外投产的高峰期，大量新工厂将投入运营，其中多数新增产能与新能源汽车相关。

国内各厂商海外产能投产时间线



各厂商海外产能分布

比亚迪	吉利	长城汽车	上汽	奇瑞	广汽传祺
泰国：12.5万台 巴西：12.5万台 乌兹别克斯坦：5万台 印度尼西亚：15万台 土耳其：15万台 柬埔寨：2万台	马来西亚：25万台 白俄罗斯：6万台 埃及：3万台	俄罗斯：15万台 泰国：10万台 巴西：10万台	印度尼西亚：15万台 印度：8万台 巴基斯坦：10万台 越南：6万台 泰国：5万台	巴西：15万台 印度尼西亚：20万台 马来西亚：3万台 阿根廷：10万台 泰国：8万台	泰国：5万台 印度尼西亚：10万台

# 1.6 以新能源车为主导，加速海外产能布局

◆ 汽车零部件企业的国际化进程加速，迈向全球供应和全球制造的协同新阶段。龙头企业已率先通过本地化落地强化全球布局，新能源部件、汽车电子等板块普遍实现海外营收高速增长，展现出强劲的全球竞争力。未来，紧随主机厂进行深度协同，零部件企业也将构建起全球一体化的生产、研发与供应链的体系。

国内部分汽车零部件企业海外布局

企业	区域	国家	工厂类型	重点产品
德赛西威	欧洲	德国	收购公司(德国ATBB)	汽车天线
拓普	欧洲	波兰	已经投产(自有)	汽车热管理系统
	美洲	美国	已经投产(自有)	汽车减震系统等零部件
	欧洲	墨西哥	规划工厂(自有)	汽车减震系统等零部件
均胜电子	亚洲	日本	收购公司(日本高田)	汽车主动安全部件
	欧洲	德国	收购公司(德国瑞普)	高端功能件
	欧洲	德国	收购公司(德国群英)	汽车电子零部件
	欧洲	德国	收购公司(德国TS道恩)	汽车信息系统
	美洲	美国	收购公司(美国KSS)	汽车主动、被动安全部件
中鼎集团	欧洲	德国	收购公司(德国AMK)	空气悬挂系统
	欧洲	德国	收购公司(德国KACO)	汽车密封件
	欧洲	德国	收购公司(德国TFH)	新能源汽车热管理系统
	美洲	美国	收购公司(美国Cooper)	汽车密封件
	美洲	美国	收购公司(美国Acushnet)	汽车密封件
渤海汽车	欧洲	德国	收购公司(德国TAH)	汽车精密压铸铝零件
星宇车灯	欧洲	塞尔维亚	已经投产(自有)	车灯
	亚洲	墨西哥	规划工厂(自有)	车灯

# 1.7 政策发力破局，多家车企响应反内卷

- ◆ 面对行业规模与利润失衡的困境，政策层面已积极行动，从反内卷和促消费两个关键维度发力。在“反内卷”方面，国家层面已明确将推进汽车行业竞争秩序规范作为重要工作内容，5月31日，工信部与中汽协先后召开行业座谈会，明确指出车企无序价格战是内卷式竞争的典型表现；6月1日，修订后的《保障中小企业款项支付条例》要求车企付款周期缩短至60天内，逾期按日万分之五罚息，众多车企纷纷承诺执行。
- ◆ 在“促消费”方面，“两新”政策等已成为拉动需求的重要工具。2025年1-9月，汽车置换更新补贴政策直接带动汽车生产同比增长11%，有效释放了消费潜力。

### 与反内卷相关的政策梳理

#### 市场规范竞争

##### 反内卷竞争

**多部门综合整治反内卷竞争：**2025年以来行业协会呼吁全行业抵制“内卷式”竞争，工信部、国家发改委、市场监管局等密集部署，明确将深入推进产品价格监测、产品一致性监督检查等工作，落实“反内卷”要求

**车贷监管升级：**多地叫停“高息高返”车贷政策，切断价格战资金链，引导市场回归理性

##### 供应链关系重塑

**账款支付改革：**《保障中小企业款项支付条例》要求车企付款周期缩短至60天内，逾期按日万分之五罚息，众多车企承诺执行

**经销商返利透明化：**广汽等车企承诺60天内经销商返利账期，将增强渠道稳定性，避免过度依赖价格促销

#### 技术安全标准

##### 动力电池安全

**电池安全新规（国标GB38031-2025）：**

**热扩散要求：**从“5分钟报警”升级为“不起火、不爆炸”

**新增测试项：**底部撞击防护、300次快充循环后短路测试（2026年7月实施）

##### 辅助驾驶安全

**宣传规范：**工信部禁止使用“自动驾驶”“零接管”等误导性词汇，强制标注“辅助驾驶”并书面说明功能边界

**辅助驾驶安全：**加快组合驾驶辅助系统和自动紧急制动系统等强制性国家标准制修订，修订车道保持辅助系统标准，推动倒车辅助等标准研制，提升驾驶辅助产品安全水平

#### 准入及监管升级

##### 加强智能网联汽车产品准入与召回管理

**细化产品准入与召回管理：**补充组合驾驶辅助系统及OTA升级参数，纳入准入、生产一致性管理并案；工信部和市场监管局分责审查监管与召回

**深化产品沙盒监管：**智能网联汽车产品准入后，企业提交测试方案等材料；市场监管总局深化沙盒监管，督促企业测试排查、完善标准

##### 强化汽车软件在线升级活动协同管理

**加强OTA升级活动监督管理：**企业实施OTA升级需向工信部、市场监管总局备案并确保合规

**强化OTA升级活动分类管理和协同管理：**按参数变更、自动驾驶功能等明确备案与许可要求，消除缺陷召回依规实施；工信部与市场监管总局建备案信息共享机制，协同优化要求并联合监督

# 1.8 2026年新能源车购置税补贴退坡，调整为减半征收

- ◆ 按照国家此前制定的政策，2026-2027年新能源汽车购置税将从“免征”调整为“减半征收”，新能源汽车购置税最高减征额度也将从3万元降为1.5万元。
- ◆ 同时，根据《关于2026-2027年减免车辆购置税新能源汽车产品技术要求的公告》，明年政策对插电式（含增程式）混合动力乘用车纯电续航里程要求从不低于43公里提升到不低于100公里。

与购车相关的主要政策

	2024年	2025年	2026年
购置税政策	实施购置税全额免征政策，每辆新能源乘用车免税额不超过3万元		购置税减半征收阶段，每辆减税额上限为1.5万元
报废补贴（国家）	政策：报废购买新能源补贴1万，燃油补贴7000 文件：《汽车以旧换新补贴实施细则》		下一阶段政策，目前未知
置换补贴（地方）	政策：报废购买新能源补贴2万，燃油补贴1.5万 文件：《关于加力支持大规模设备更新和消费品以旧换新的若干措施》		
	政策：置换购买新能源补贴不超过1.5万，燃油补贴不超过1.3万		
其他补贴	各地方政府阶段性的购车补贴		
	各汽车厂商阶段性的购车补贴		

# 1.9 “两新”政策收紧，消费者边际成本上升

◆ 进入2025年下半年，“两新”相关政策已呈现出收紧调整的态势。具体来看，9月底至10月下旬，国内多地汽车补贴政策进入“调整与暂停并行”的关键窗口期。据盖世汽车不完全统计，截至10月27日，青岛、吉林、上海三地已于10月先后对本地汽车置换或报废补贴规则进行优化调整。与此同时，安徽合肥、云南、浙江温州、海南、山西、杭州等多省市，陆续宣布暂停汽车置换更新或报废更新补贴，并明确过渡期内符合条件消费者的申请截止时间及资料提交要求。

调整汽车置换补贴政策的地区盘点（9月底-10月27日）

地区	政策调整/暂停日期	主要内容
上海	10月25日0:00-10月27日24:00	上海市第一轮汽车以旧换新补贴摇号报名。报名对象为位置信息定位在上海，且已取得上海市汽车销售机构开具的有效《机动车销售统一发票》的个人消费者。
青岛	10月25日0:00-10月27日24:00	对于所购新车《机动车销售统一发票》开具地为青岛市的个人消费者，按照“资格报名、公证摇号、中签资格”方式，开展汽车报废更新和置换更新补贴活动。
吉林	10月11日起	实行“预约资格制”，需通过“云闪付APP”领取资格券。首期1000万元补贴资金10时开放预约，新能源补贴2万元、燃油车补贴1.5万元，资格券领取后当月有效。
合肥	10月24日0时起	2025年10月24日0时起，安徽合肥将暂停实施2025年汽车报废更新补贴政策。
云南	11月1日00:00起	自2025年11月1日00:00起，暂停云南省2025年汽车报废更新补贴申请。
温州	10月10日24时起	自2025年10月10日24时起，全市范围内暂停实施汽车置换更新补贴政策。
海南	10月6日0时起	自2025年10月6日0时起，海南省正式暂停2025年汽车置换更新补贴政策。
山西	10月8日24时起	自2025年10月8日24时起，汽车置换更新补贴暂停受理，新车购车发票开具于10月9日0时后的申请不再纳入补贴范围。
杭州	10月9日0时起	自2025年10月9日0时起，杭州市暂停实施汽车置换更新补贴政策。符合补贴条件者，需于2025年11月9日0时前，通过“浙江省汽车置换更新”小程序提交申请和资料，逾期自动放弃申领资格。
厦门	10月2日24:00起	自10月2日24:00起全市范围暂停实施汽车置换更新补贴活动。
宁波	10月11日起	自10月11日起全市暂停汽车置换更新补贴政策。
江苏	9月28日24时起	自9月28日24时起，全省汽车置换更新补贴政策暂停实施。与此同时，汽车报废更新补贴政策自9月29日0:00起实行“先领取资格，再申报补贴”的方式组织实施。

## 1.10 政策托底内需，预计26年车市平稳过渡

- ◆ **政策由补贴转向精准调控，助力车市高质量发展。**新能源汽车消费刺激政策正经历关键调整，以旧换新政策将在年底到期，购置税减免政策也进入退坡阶段。政策核心从普惠扶持转向精准调控，通过提升产业竞争力替代补贴依赖。政策切换可能引发市场短期震荡，预计26年政策逐步退坡、平稳过渡的概率较大。
- ◆ 2025年9月12日，八部委联合发布《汽车行业稳增长工作方案（2025—2026年）》，该方案与2023年8月25日七部委印发的《汽车行业稳增长工作方案（2023—2024年）》，在政策目标和措施上存在一定的延续性。2023—2024年的方案主要关注新能源汽车消费、燃油汽车稳定、出口提质增效、产品供给质量提升等，而2025—2026年的方案则进一步强调了智能网联技术应用、标准制定、竞争环境优化等新方向，以适应行业发展的新阶段。

# 1.10 政策托底内需，预计26年车市平稳过渡

## 2024-2025年汽车消费相关政策及事件梳理

时间	政策/事件
2024年8月	商务部等7部门发布《关于进一步做好汽车以旧换新工作的通知》，相对于2024年4月发布的首轮以旧换新细则，提高汽车报废更新补贴标准，在《汽车以旧换新补贴实施细则》的基础上将补贴金额提升至1.5-2万元。
2025年1月	商务部等8部门印发《关于做好2025年汽车以旧换新工作的通知》，细化落实《关于2025年加力扩围实施大规模设备更新和消费品以旧换新政策的通知》。《关于做好2025年汽车以旧换新工作的通知》在《关于进一步做好汽车以旧换新有关工作的通知》的基础上将符合条件的国四排放标准燃油乘用车纳入可申请报废更新补贴的旧车范围。
2025年3月	中共中央办公厅、国务院印发《提振消费专项行动方案》，加大消费品以旧换新支持力度。用好超长期特别国债资金，支持地方加力扩围实施消费品以旧换新，推动汽车、家电、家装等大宗耐用消费品绿色化、智能化升级；延伸汽车消费链条。开展汽车流通消费改革试点，拓展汽车改装、租赁、赛事及房车露营等汽车后市场消费。
2025年4月	以旧换新“国补”持续，中央资金分批下达：2025年1月和4月已分别下达两批共计1620亿元中央资金，支持地方做好一、二季度消费品以旧换新工作。
2025年5月	工业和信息化部等五部门开展2025年新能源汽车下乡活动：选取满足乡村地区使用需求、口碑好、质量可靠的新能源车型，开展展览展示、试乘试驾等活动。组织新能源汽车售后维保服务企业，充换电服务企业，保险、信贷等金融服务企业协同下乡，持续优化乡村地区新能源汽车应用配套环境；落实车购税、车船税减免，汽车以旧换新，县域充换电设施补短板等政策等。
2025年6月	商务部组织开展2025年千县万镇新能源汽车消费季活动：统筹汽车以旧换新、汽车流通消费改革试点等重点工作和“购在中国”系列活动安排，充分发挥地方、行业协会、企业等作用，坚持“政策+活动”双轮驱动，加强新能源汽车供需对接、新品发布，推动完善县乡地区新能源汽车购买使用环境，助力新能源汽车下乡。
2025年7月	下达2025年第三批超长期特别国债支持消费品以旧换新资金690亿元。
2025年9月	下达2025年第四批超长期特别国债支持消费品以旧换新资金690亿元，至此全年3000亿元中央资金已全部下达。

## 1.10 政策托底内需，预计26年车市平稳过渡

- ◆ 在政策补贴退坡的背景下，预计2026年国内乘用车零售销量为2494万辆，同比增速为1%。总体来看，我们依旧看好新能源和智能化渗透率持续提升带动自主品牌崛起的产业大趋势，当前新能源优质供应不断增加，L3级自动驾驶商业化应用在即，两大动能引领新能源汽车保持增长。从销售结构变化的角度来看，我们预计2025年销量增长较快的中低端市场随政策退坡增速将有所回落，而中高端市场随着自主品牌强供给的持续推出，有望逐渐替代合资与豪华品牌。

国内乘用车分技术路线销量预测（万辆）

	2020	2021	2022	2023	2024	2025.1-10	2025E	2026E
乘用车零售销量	1929	2016	2055	2170	2288	1925	2469	2494
YOY	-7%	4%	2%	6%	5%	8%	8%	1%
新能源合计	111	298	569	777	1087	1015	1339	1534
YOY	10%	168%	91%	37%	40%	22%	23%	15%
新能源渗透率	6%	15%	28%	36%	48%	53%	54%	62%
纯电	91	244	426	515	633	627	836	986
YOY	12%	168%	75%	21%	23%	31%	32%	18%
纯电占比	82%	82%	75%	66%	58%	62%	62%	64%
插混	17	44	119	194	340	292	388	426
YOY	-15%	159%	170%	63%	75%	13%	14%	10%
插混占比	15%	15%	21%	25%	31%	29%	29%	28%
增程	3	10	24	68	114	96	116	122
YOY	/	233%	140%	183%	68%	1%	2%	5%
增程占比	3%	3%	4%	9%	10%	9%	9%	8%
传统燃料/油混	1818	1718	1486	1393	1201	910	1129	960
YOY	-8%	-6%	-14%	-6%	-14%	-4%	-6%	-15%

## 1.10 政策托底内需，预计26年车市平稳过渡

- ◆ 出口方面，预计2026年乘用车出口销量为754万辆，同比增速为13%。2025年乘用车的出口超出预期，分动力结构特征来看，燃油车的出口增速较低，新能源车出口保持高速增长，其中插混的出口增速最快。展望2026年，自主品牌新能源出口势头良好，欧洲、中东、北美等地区增长仍然具有潜力，随着国内头部厂商海外布局逐渐完善，产品矩阵逐渐丰富，预计2026年国内新能源出口仍将保持高速增长，我们预计2026年新能源乘用车出口销量为372万辆，同比增速约为26%，总体乘用车出口销量为754万辆，同比增速约为13%。

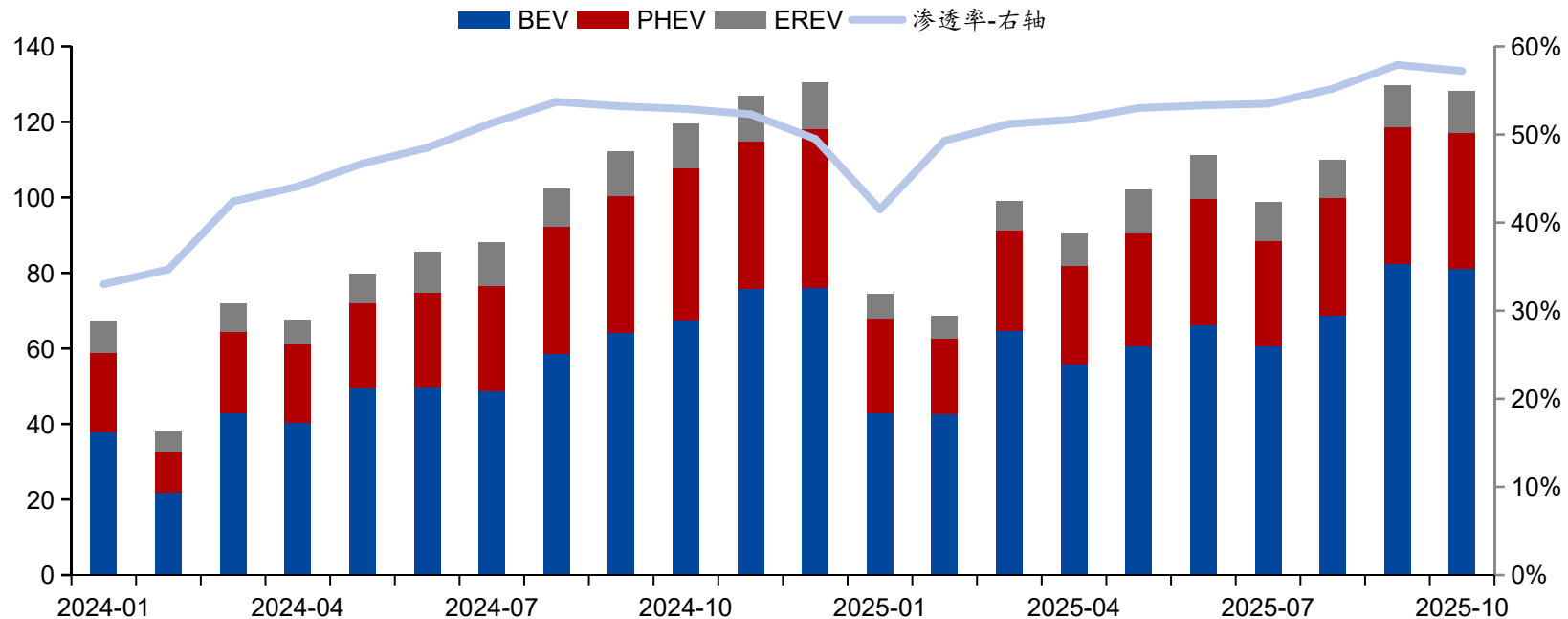
乘用车出口分技术路线销量预测（万辆）

	2020	2021	2022	2023	2024	2025.1-10	2025E	2026E
乘用车出口销量	80	165	268	443	548	555	667	754
YOY	-13%	106%	62%	65%	24%	23%	22%	13%
新能源合计	21	54	104	168	195	253	296	372
YOY	-16%	157%	93%	62%	16%	51%	52%	26%
新能源渗透率	26%	33%	39%	38%	36%	46%	44%	49%
纯电	19	50	95	154	165	178	206	237
YOY	-21%	163%	90%	62%	7%	25%	25%	15%
纯电占比	90%	93%	91%	92%	85%	70%	70%	64%
插混	2	4	9	14	30	75	90	135
YOY	100%	100%	125%	56%	114%	199%	200%	50%
插混占比	10%	7%	9%	8%	15%	30%	30%	36%
传统燃料/油混/其他	59	111	164	275	353	302	371	382
YOY	-12%	88%	48%	68%	28%	6%	5%	3%

## 1.11 电动化趋势不变，插混短期优势明显

- ◆ 插混车型占比稳定，已成为新能源汽车市场中坚力量。2025年1-10月PHEV和EREV车型市场销量分别为292.2和93.9万辆，在新能源车型中占比达38.1%。在经过快速增长后，当前BEV：PHEV：EREV销量稳定在6:3:1左右的水平，插混具有极其稳定的市场份额。

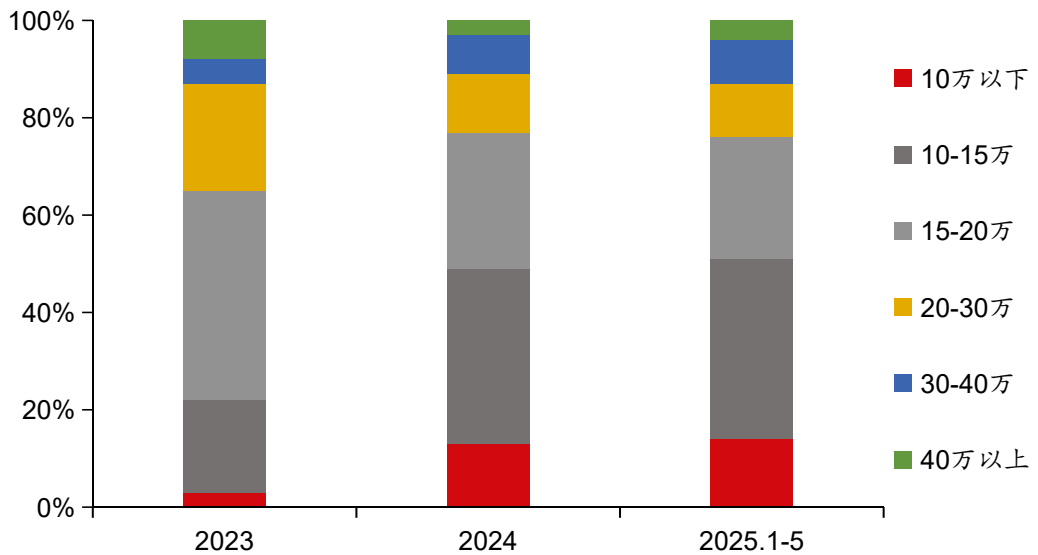
国内新能源乘用车零售销量（万辆）及渗透率



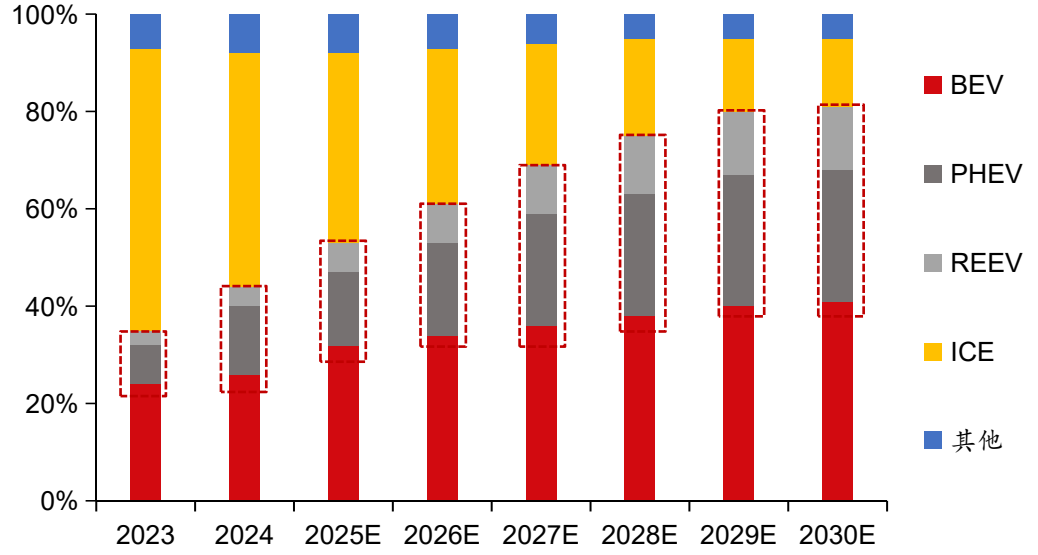
# 1.11 电动化趋势不变，插混短期优势明显

- ◆ **PHEV和REEV车型价格持续下探，低线级市场增长显著。**随着低线级市场的快速增长，PHEV和REEV车型价格呈现明显的下探趋势，分价格区间看，PHEV主要分布在20万以下，其中10-15万元是主要市场，REEV主要分布在20万以上，其中20-30万是主要市场。
- ◆ **插混市场玩家格局分化明显。**PHEV主要分布在A级和B级市场，其中比亚迪为首的传统自主品牌是主力玩家；REEV车型主要分布在C级市场，B级和D级市场销量水平接近，新势力和传统自主占比稳定，理想、问界、深蓝、零跑和阿维塔销量位列前五名。
- ◆ **插混市场销量将稳步提升。**据盖世汽车预测，随着电动化进程不断推进，PHEV和REEV市场渗透率将持续提升，预计2025年达到21%，2030年达到40%，整体市场突破1000万辆。

2023-2025.5插混车型售价分布情况





2023-2030年我国乘用车市场各动力类型占比预测



# 1.12 各家车企加速布局插混车型

◆ 传统车企围绕插混+增程双路线布局，新势力车企选择增程+纯电双路线布局。在技术路线上，大多数自主品牌传统车企围绕“P13构型+增程”双路线布局产品，兼顾动力性和经济性；新势力车企则以选择“增程+纯电”的较低门槛双路线布局；合资车企也在中国市场加速布局插混技术，以提升市场份额。

混动方案	典型代表	部分代表混动技术介绍		
以电为主，采用多种技术路线来兼顾动力性和经济性	<p><b>以国内大多数企业为代表</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 比亚迪DM-i+ DM-P +DM-O</li> <li>• 吉利EM-i+EM-P</li> <li>• 奇瑞CDM+CEM</li> <li>• 长城Hi4系列</li> <li>• 长安数智电驱</li> <li>• 上汽DMH</li> <li>• 东风马赫混动+增程</li> <li>• 广汽钜浪混动+增程</li> <li>• 红旗鸿鹄混动</li> </ul> <p><b>部分合资车企也采用多路径布局，如上汽通用的插混+增程等</b></p>	 <p><b>P13构型 增程</b></p> <p>主流PHEV采用DM-i与DM-P，方程豹采用DM-O，仰望布局REEV</p>	 <p><b>P13构型 增程</b></p> <p>采用经济型(EM-i)与动力型(EM-P)进行产品开发</p>	 <p><b>P2P2.5构型 P1P3构型 增程</b></p> <p>以CDM以及CDM-O越野方案和CEM增程方案满足旗下产品需求</p>
以电为主的增程式，缓解纯电动的里程和充电焦虑，门槛较低	<p><b>以国内部分新势力品牌为代表</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 理想、零跑、小鹏、小米、鸿蒙智行等</li> </ul>	 <p><b>Hi4系列</b></p> <p><b>长城汽车</b></p> <p>全民四驱，含Hi4&amp;Hi4性能版(P2.5+P4)、Hi4-T(P2)、Hi4-Z(P2 + P4)</p>	 <p><b>P13构型 增程</b></p> <p><b>长安汽车</b></p> <p>长安股份主打xEV，深蓝和阿维塔主打增程路线</p>	 <p><b>P13构型 增程</b></p> <p><b>上汽集团 SAIC MOTOR</b></p> <p>荣威采用P13构型，智己2025年推出增程产品等</p>
		 <p><b>理想 增程</b></p> <p>预计2025年推出新一代增程方案</p>	 <p><b>增程</b></p> <p><b>鸿蒙智行</b></p> <p>旗下问界、享界、智界和尊界均已推出REEV</p>	 <p><b>增程</b></p> <p>将于2025年在国内推出首款增程车</p>

# 1.13 插混朝着大电量和低能耗趋势发展

- ◆ **大电量车型开始涌现：**随着混动电池技术的不断提升和消费者日益提高的续航需求，一批50度电以上的大电量车型开始涌现，带动单车平均电量呈现逐年提升的趋势。
- ◆ **内燃机向高效率和低能耗发展：**当前已有PHEV车型馈电油耗已进入3L/100km级别，正在向2L/100km级别发展。同时，增程器油电转换效率已突破3.6kWh/L，未来将向3.8+kWh/L目标迈进。

部分电池超50度的增程车

	售价（万元）	电压平台	电池容量（kWh）	CLTC最高续航（km）
智己LS6	24.49-26.49	800V	66	纯电450，综合1505
尊界 S800	70.80-101.80	800V	65	纯电400，综合1333
小鹏 X9	30.98-32.98	800V	63.3	纯电 450+，综合1600+
昊铂 HL	26.98-29.98	800V	60.33	纯电350，综合1200
极石 01	34.99-35.99	/	58.4	纯电306，综合1362
享界 S9	33.98-36.98	400V	53.4	纯电 365，综合1355
智界 R7	26.98-31.98	400V	53.4	纯电360，综合1673
问界 M7	33.98-35.98	400V	53.4	纯电315，综合1465
问界 M8	37.98-44.98	400V	53.4	纯电310，综合1526
问界 M9	46.98-53.98	400V	52	纯电290，综合1474

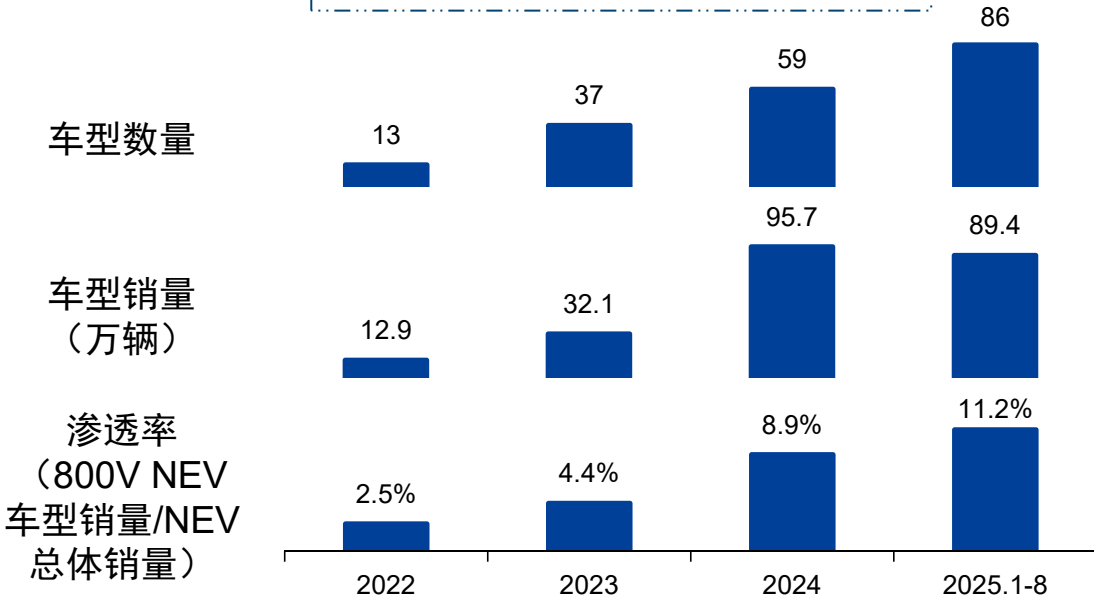
增程器油电转换效率发展至3.6+kWh/L

	东风马赫增程	赛力斯增程5.0	长安增程
增程器产品	1.5T+发电机	1.5T+发电机	1.5T+发电机
发动机	1.5T	1.5T	1.5T
发动机功率	108kW	112kW	115kW
发动机热效率	45.18%	41.00%	44.39%
发电功率	85kW	85kW	100kW
油电转换效率	3.66 kWh/L	3.60 kWh/L	3.63 kWh/L
核心技术	高冲程缸径比、高压压缩比、高滚流比、智能热管理、深度降摩擦等	高稀释急速燃烧+低压EGR，赛翼(C2E)增程架构，RoboREX智能控制优化能耗	15压缩比，EGR，500bar，1.45行径比，电子油泵，发动机发电机直连等
搭载品牌	奕派、风神等	问界、零跑和哪吒等	深蓝、阿维塔、启源等

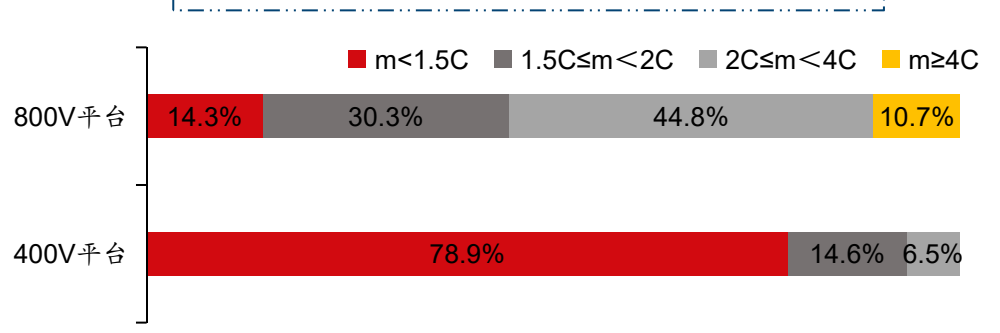
# 1.14 纯电超充渗透率提升，固态电池产业化加速

- ◆ **高压架构逐渐成为标配，超充加速普及。**2025年中国乘用车800-1000V高压架构正从“高端配置”转向“主流标配”，技术红利驱动能效革命和快充普及。短期内（2025年）中国乘用车800V高压架构的普及主要得益于车企竞争需要、超充需求和超充桩落地；长期（2030年）来看，中国乘用车800V高压架构的普及主要看SiC国产化、全域高压生态的成熟。
- ◆ **800V车型数量大幅提升，渗透率突破10%。**根据盖世汽车统计，2022年中国800V高压架构乘用车数量仅13款，2024年中国800V高压架构在售乘用车数量达到59款，截止到2025年8月，中国800V高压架构在售乘用车数量超过80款。2025年1-8月，我国800V新能源汽车销量达89.4万辆，占比接近11.2%

我国800V新能源汽车市场表现情况



2025年1-8月不同平台平均充电倍率对比



800V较400V CLTC续航里程提升比例

轿车				SUV		
A级	B级	C-D级	小型	中型	大型	
6.8%	6.9%	6.9%	6.7%	6.9%	6.3%	

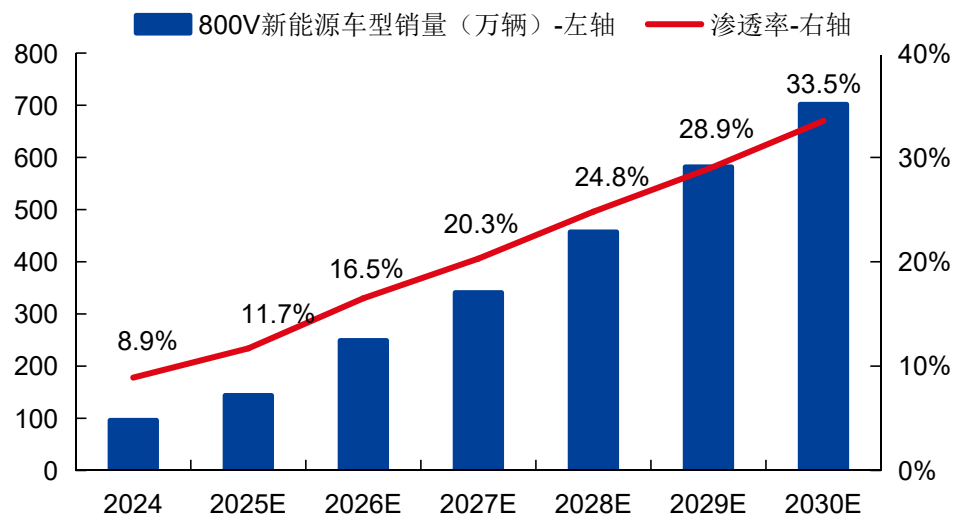
# 1.14 纯电超充渗透率提升，固态电池产业化加速

- ◆ **从技术路线上看，800V架构仍处于多元化发展中。**当前产业界包括全域800V、400V+800V组合、电池包串并联等多种800V技术方案。其中，全域800V和混动800V架构因在技术成熟度、成本效益方面的综合优势，有望成为未来的主流方向。
- ◆ **预计到2030年800V车型销量将突破700万辆。**根据盖世汽车统计，2024年中国800V高压架构乘用车累计销售95.7万辆，市场渗透率8.9%。预计到2025年渗透率将达到11.7%，2030年渗透率预计将突破30%。随着800V全域高压架构车型的落地，预计到2030年，搭载800V架构的新能源车型销量有望突破700万辆，为目前规模的7倍+，较目前规模增长超6倍。

800V平台主要方案

技术方案	全域800V	400V+800V混压	电池包串并联	混动800V
核心特征	电池、电机、电控等核心高压部件全部工作在800V电压平台	800V电池、400V/800V电机电控、400V OBC、DC/DC、PDU、400V PTC、空调、800V直流快充等	电池包本身可通过BMS和物理接触器实现400V/800V的智能切换	在混动车型上应用800V平台，主要目标是提升纯电续航和补能效率
优势	能效最高：整个高压系统能量损耗最小； 性能最强：为超快充和强劲动力提供最佳基础	成本与性能平衡：降低了对非核心高压附件的成本要求； 兼容性好：更容易适配现有供应链	充电兼容性极佳：无需额外装置即可，最大化利用各类充电桩，灵活性高	“全程电感”：极佳的日常纯电体验，缓解续航焦虑
挑战	成本较高：需要对车辆的绝缘、散热等系统进行全面升级	存在转换损耗：DC-DC转换会带来一定的能量损失	系统复杂：电池管理和热管理策略更具挑战	技术集成难度大：需协调电驱和发动机两套系统
典型代表	全域1000V：比亚迪唐L等； 全域900V：蔚来NT3.0平台车型，如ES8、乐道L90等； 全域800V：小鹏G9、零跑C10、腾势N7等	保时捷Taycan(400V空调+其余800V) 现代E-GMP(复用驱动电机和逆变器实现了400V升至800V)	特斯拉Cybertruck(4个200V左右电池组进行串联实现400V和800V的切换)	如极氪900V电混、小鹏超级增程、智己恒星超级增程、广汽星源增程、岚图岚海混动技术等

我国800V新能源汽车销量及渗透率预测



# 1.14 纯电超充渗透率提升，固态电池产业化加速

- ◆ **固态技术路线逐步落定，硫化物成主流选择。** 历经多年多路线并行验证，固态电池技术在2025年实现清晰收敛，硫化物路线凭借“室温离子电导率高（达 $10^{-3}S/cm$ ）、与现有锂电产业链兼容性好、能量密度潜力大（理论值500Wh/kg）”三大核心优势，已成为行业公认的主流方向。
- ◆ **头部电池企业如宁德时代、中创新航、亿纬锂能等均已冻结全固态电池技术路线，电解质环节明确锁定硫化物，正极材料则采用“短期高镍三元过渡、远期富锂锰基升级”的阶梯式方案，为产业资源集中投入扫除了最大不确定性。**

固态电池主要技术路线

类别	优势	劣势
氧化物	1) 热稳定性优异（600°C以上）； 2) 适配高电压正极材料（如高镍三元）； 3) 制造成本较低	1) 界面接触差导致循环寿命短（实验室寿命<500次）； 2) 室温电导率低（约 $10^{-4}S/cm$ ）； 3) 需添加液态电解液或聚合物改善性能
聚合物	1) 加工性好（兼容现有产线） 2) 柔性适配消费电子，成本可控	1) 室温电导率低（需加热至60°C以上）； 2) 能量密度天花板明显（≤300Wh/kg）
硫化物	1) 离子电导率最高（室温达 $10^{-3}S/cm$ ）； 2) 能量密度潜力大（理论500Wh/kg）； 3) 适配全固态体系	1) 化学稳定性差（易氧化产生硫化氢），需无氧环境封装； 2) 制备成本高（硫化物材料成本为碳酸锂的5-10倍）

产业固态电池技术路线梳理

企业	正极	负极	主要电解质
宁德时代	高镍三元	锂金属/硅碳负极	硫化物
比亚迪	高镍三元	硅碳负极	卤化物/硫化物
亿纬锂能	高镍三元	硅碳负极	硫化物/卤化物/聚合物
中创新航	高镍三元	硅碳负极	硫化物
国轩高科	高镍三元	硅碳负极	硫化物
赣锋锂业	/	锂金属/硅碳负极	硫化物/氧化物/聚合物
孚能科技	高镍三元	硅碳负极	硫化物
上汽/清陶能源	锰基正极	锂金属/硅碳负极	聚合物/氧化物/卤化物
卫蓝科技	高镍三元	硅碳负极	聚合物/氧化物/卤化物
恩力动力	高镍三元	锂金属负极	硫化物

# 1.14 纯电超充渗透率提升，固态电池产业化加速

◆ **量产节奏清晰可控，半固态已实现小规模落地。**行业大多选择“半固态过渡+全固态储备”策略：广汽埃安、长安深蓝等车企已通过半固态电池方案，将长续航车型价格下探至20万元以下；头部电池厂与车企已形成统一时间规划——2027年实现全固态电池小批量装车，2030年进入规模化量产阶段。

固态电池产业化进展

企业	电池进展	量产计划
宁德时代	500Wh/kg, 硫化物	2027年小规模生产
比亚迪	400Wh/kg	2027年示范, 2030年大规模
中创新航	430Wh/kg, 容量50Ah	2027年小批量
亿纬锂能	400Wh/kg, 硫化/卤化/聚合	2028年推出
国轩高科	硫化物, 350Wh/kg	2027-2030年推出
欣旺达	第4代锂金属负极全固态电池	2026年商业化量产
上汽/清陶能源	400Wh/kg, 硫化/卤化/聚合	2026年量产
太蓝新能源	720Wh/kg, 氧化物复合电解质	2027年批量生产
卫蓝科技	400Wh/kg, 硫化/卤化/聚合	2027年量产
松下	硫化物, 450Wh/kg	2029年前量产
三星SDI	600Wh/kg	2027年量产
SK On	混合固体电解质	2028年商业化
LG新能源	锂硫全固态电池	2030年量产

企业	电池进展	量产计划
奇瑞	600Wh/kg, 续航1500公里	2026年装车, 2027年批量
东风	自研550Wh/kg	2026年装车, 2028年量产
广汽	第三代海绵硅负极	2026年装车
上汽	400Wh/kg, 聚合物与无机物复合	2026年交付, 2027年量产
本田	全固态电池续航1000公里	2025年试产, 未来几年搭载
日产	软包, 500Wh/kg, 充电12-16C	2025年试产, 2028年搭载
丰田	400Wh/kg	2026年量产, 2030年大规模
现代汽车	500Wh/kg	2025年试点, 2030年前量产
宝马	400Wh/kg	2025年试验车, 2030年量产
奔驰	450Wh/kg	2030年前量产
大众	400Wh/kg	2027年量产

## 1.14 纯电超充渗透率提升，固态电池产业化加速

- ◆ 伴随着产业化进程加速，行业已形成配套的产能规划。据高工锂电不完全统计，截至2025年上半年，国内已有卫蓝新能源、清陶能源、赣锋锂电等超20家企业启动固态电池产能布局，规划总产能超300GWh，为量产落地奠定产能基础。

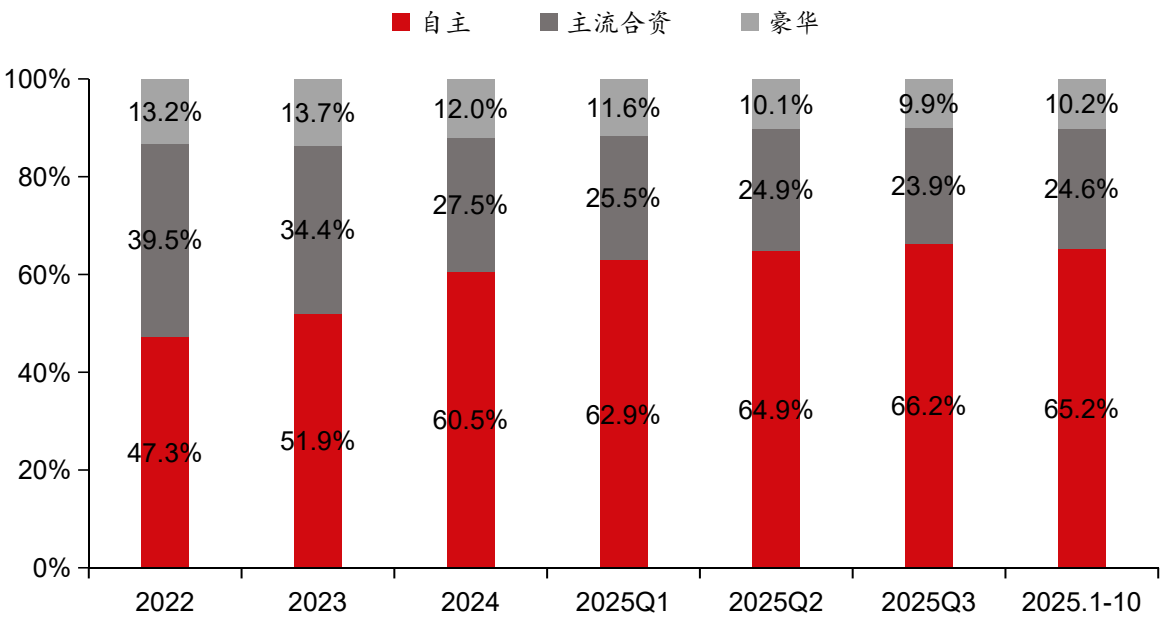
固态电池产能规划梳理

企业	基地分布	规划产能 (GWh)
卫蓝新能源	北京房山(6GWh)、江苏溧阳(0.2GWh)、浙江湖州(22GWh)、山东淄博(100GWh)	128.2
清陶能源	江西宜春(10GWh)、江苏昆山(10GWh)、成都(15GWh)、内蒙古乌海(10GWh)、浙江台州(20GWh)	65
辉能科技	欧洲、中国台湾等	50
赣锋锂电	江西新余、重庆、东莞等	40
昊威新能源	固态方形钠离子电池生产线项目	30
福建巨电	南平、南通、赣州、滨州等	25
金启航	乐陵生产基地一期	22
领新新能源	重庆长寿区	20
湖南久森安高	湖南郴州临武县	15
太蓝新能源	安徽淮南、重庆等	12.2
艾塔新能源	辽宁朝阳北票经济开发区	12
富鑫科技	江西巨电固态锂电池一期项目	10
恩力动力	北京大兴固态软包电芯制造产线	10
合源锂创	安徽淮安	10
离子能源	克拉玛依高新区	10

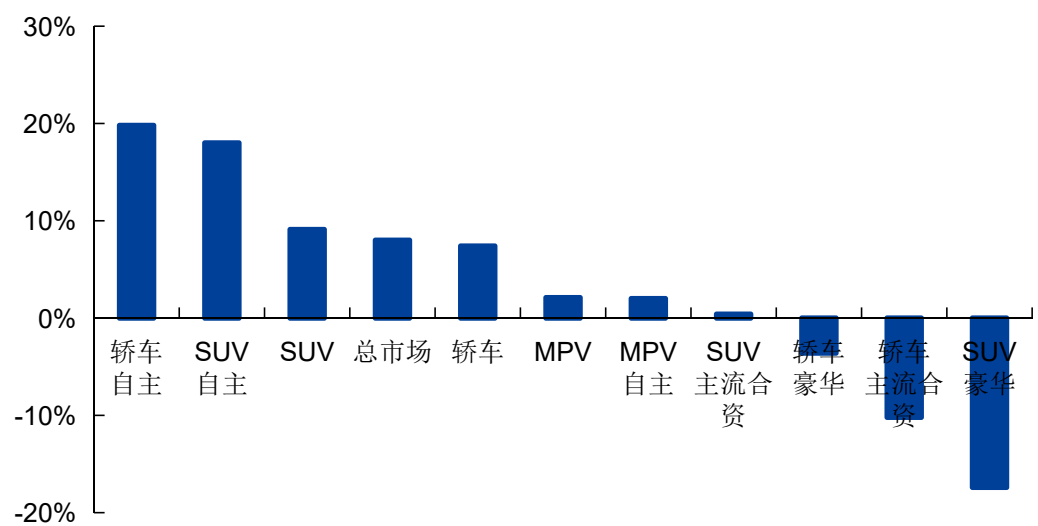
# 1.15 电动化带动汽车产业链+自主品牌崛起

- ◆ **自主品牌份额创新高。**随着电动化和智能化发展，自主品牌份额迎来快速提升，在高端市场也实现了对豪华品牌的替代，根据乘联会数据，10月自主品牌单月渗透率达68.5%，1-10月渗透率达65.2%，相较于2022年提升近18pct。
- ◆ **自主品牌新能源基本盘稳定，优势不断扩大。**在新能源市场方面，以比亚迪汽车、吉利汽车、奇瑞汽车等为代表的传统自主份额稳步提升；以零跑、小米、小鹏为代表的新势力在今年重点突围，实现了产品快速迭代和销量的稳步增长。在产品投放方面，随着自主车企在新能源路线上“多线并举”策略的实施，市场基盘持续扩大。

各品牌大类市场份额变化



各品牌大类不同车型大类增速 (2025.1-10)



注：豪华品牌指奔驰、宝马、奥迪、凯迪拉克、捷豹、路虎、沃尔沃、英菲尼迪、讴歌、特斯拉、蔚来)

# 1.15 电动化带动汽车产业链+自主品牌崛起

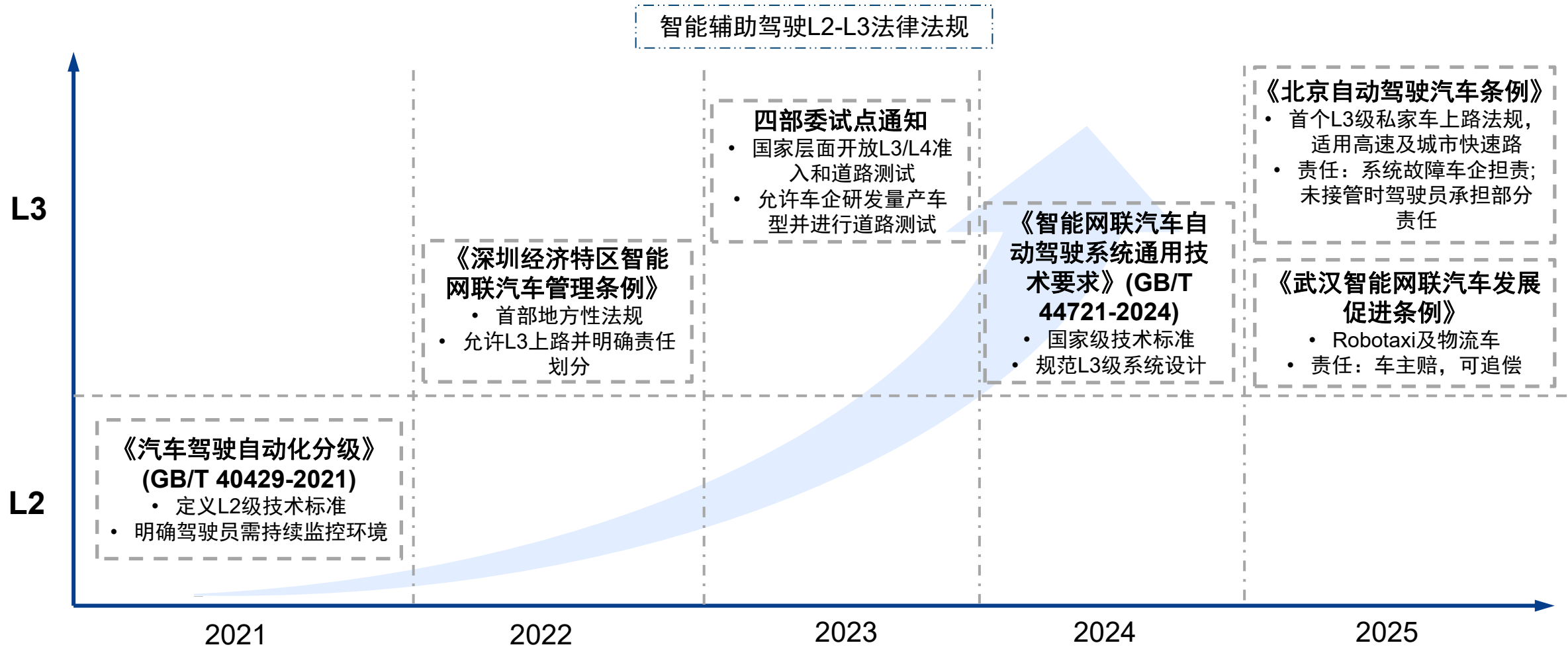
车企	10月销量 (万辆)	同比	2025.1-10销量 (万辆)	累计同比	2025.1-10市场份额
<b>传统自主</b>	<b>107.2</b>		<b>920.4</b>		<b>48.7%</b>
比亚迪	29.5	-29.2%	276.5	-0.2%	14.6%
吉利	23.1	16.2%	196.9	43.7%	10.4%
奇瑞	12.6	-4.7%	107.7	15.3%	5.7%
长安	11.2	-10.0%	107.3	5.0%	5.7%
上汽通用五菱	11.2	-1.3%	73.7	14.0%	3.9%
长城	6.4	1.1%	55.6	3.8%	2.9%
北汽集团	3.8	63.1%	24.0	64.5%	1.3%
红旗	3.7	-7.6%	29.9	0.9%	1.6%
上汽乘用车	3.5	57.7%	24.1	40.2%	1.3%
广汽埃安	2.2	-21.2%	24.7	-12.4%	1.3%
<b>新势力</b>	<b>24.6</b>		<b>189.9</b>		<b>10.0%</b>
零跑	5.0	54.9%	37.6	93.2%	2.0%
小米	4.8	133.2%	31.4	257.9%	1.7%
赛力斯	4.4	34.0%	31.3	-2.9%	1.7%
蔚来	3.8	71.9%	24.4	41.2%	1.3%
小鹏	3.5	78.8%	31.9	193.1%	1.7%
理想	3.1	-37.8%	33.3	-15.8%	1.8%
<b>合资&amp;外资</b>	<b>63.6</b>		<b>642.0</b>		<b>34.0%</b>
一汽大众	12.8	-13.1%	120.1	-8.7%	6.4%
上汽大众	8.9	-25.4%	88.2	-6.7%	4.7%
广汽丰田	6.7	-9.8%	62.2	0.5%	3.3%
一汽丰田	5.8	-22.1%	62.0	1.9%	3.3%
东风日产	5.1	-14.2%	41.8	-16.0%	2.2%
上汽通用	4.3	-13.9%	42.1	-5.2%	2.2%
华晨宝马	3.7	-17.4%	42.5	-13.3%	2.2%
北京奔驰	3.5	-22.1%	38.4	-17.5%	2.0%
广汽本田	2.8	-27.6%	27.2	-24.2%	1.4%
特斯拉	2.7	-34.0%	46.1	-8.2%	2.4%
东风本田	2.6	-26.7%	25.1	-20.5%	1.3%
雷克萨斯	1.5	-6.0%	15.3	3.1%	0.8%
沃尔沃亚太	1.1	-4.3%	10.1	-8.2%	0.5%
长安福特	1.1	-29.5%	11.2	-19.6%	0.6%
北京现代	1.0	-1.6%	9.7	-25.4%	0.5%

资料来源：芝能汽车，华金证券研究所

- 01 整车：总量保持平稳，自主品牌高端化+出海未来可期
- 02 零部件：电动化趋势不变，智能化产业进程加速
- 03 机器人：与汽车技术同源，打开车企成长新空间
- 04 低空经济：国内产业基础良好，迈入快速发展期
- 05 投资建议
- 06 风险提示

## 2.1 政策支持叠加技术突破，智驾即将从L3升级到L4

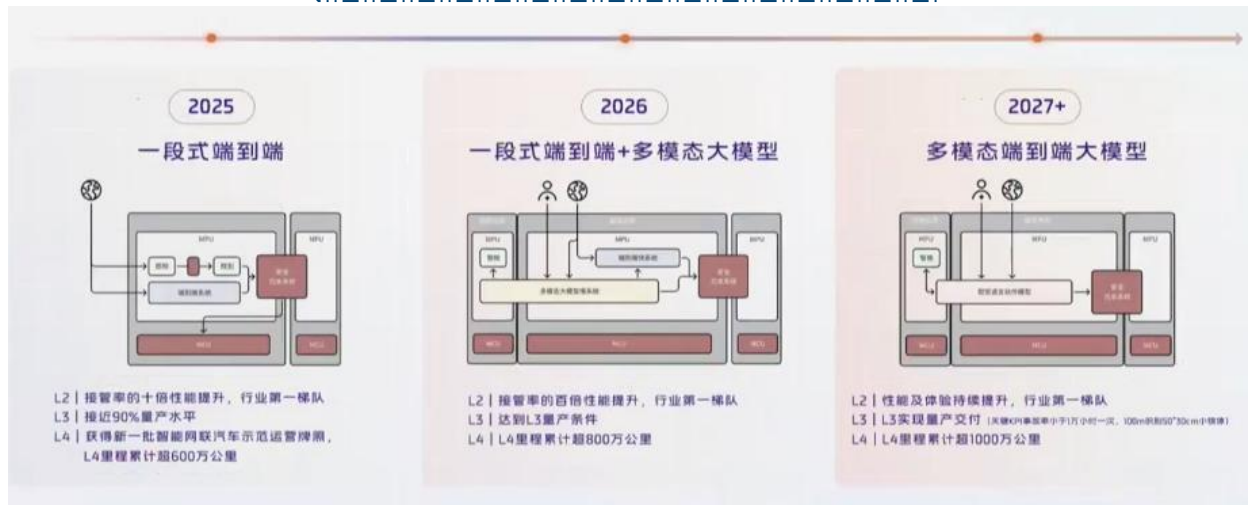
- ◆ **智能辅助驾驶法规逐步完善：**1) 地方试点先行，北上深等地已开放L3级有条件自动驾驶测试，深圳2022年率先通过L3立法；2) 国家标准推进，工信部计划2025年完成L3级技术标准，并修订《道路交通安全法》明确责任划分（L3事故车企需部分担责）。



## 2.1 政策支持叠加技术突破，智驾即将从L3升级到L4

- ◆ **L3智驾迈向端到端2.0，VLA成L3智驾突破体验瓶颈的主流路线之一。** L3智驾正从“模块化拼接”迈向“端到端 2.0”时代，核心演进逻辑是多模态融合深化——“VLA（视觉-语言-动作模型）+端云协同+世界模型”的组合，正成为突破技术局限、实现商业化落地的主流路径。
- ◆ **2025年：**通过落地一段式端到端（E2E）架构，打破传统感知、决策、控制的模块壁垒，实现信息无损传输与全局优化。
- ◆ **2026年：**在端到端基础上引入多模态大模型（E2E+VLM），让系统具备初步的场景语义理解能力，可融合视觉感知、语音指令与地图信息做决策，而非单纯依赖传感器数据。
- ◆ **2027年及以后：**进化为全链路多模态端到端（VLA），实现从多模态输入到驾驶动作输出的“一站式”闭环。模型能同时识别交通标识、理解用户指令、分析复杂路况，输出类人类的连贯决策。

上汽智己端到端大模型的演进规划



## 2.1 政策支持叠加技术突破，智驾即将从L3升级到L4

- ◆ **L3窗口期明确，多家国内主机厂即将量产上车。**从供给侧看，L3自动驾驶商业化窗口期已明确，蔚来、小鹏、吉利、华为系车企等头部主机厂均将2025-2026年列为量产关键期。
- ◆ **商业化落地路径清晰，政策破冰与成本下探构成双重引擎。**从商业化落地上来看，L3落地遵循“高速→城区”、“封闭→开放”、“B端→C端”的清晰路径；从政策上来看，2025年北京已明确高速L3事故责任划分；从成本端上来看，激光雷达等硬件成本大幅下探，为技术普及铺路。

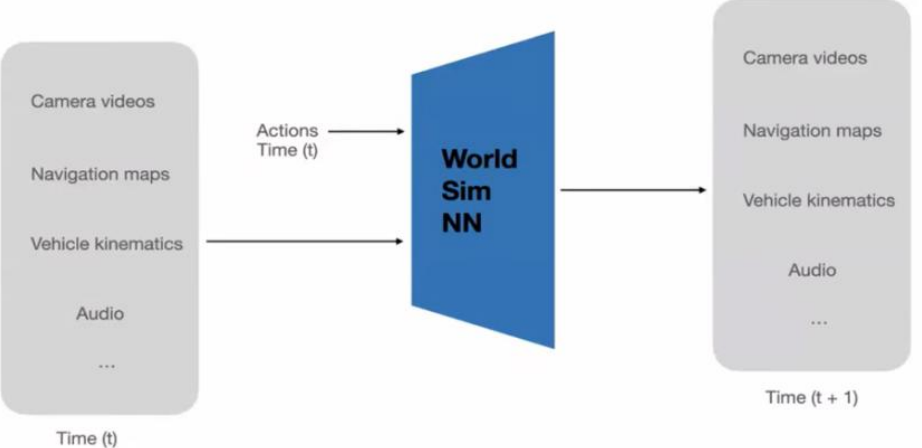
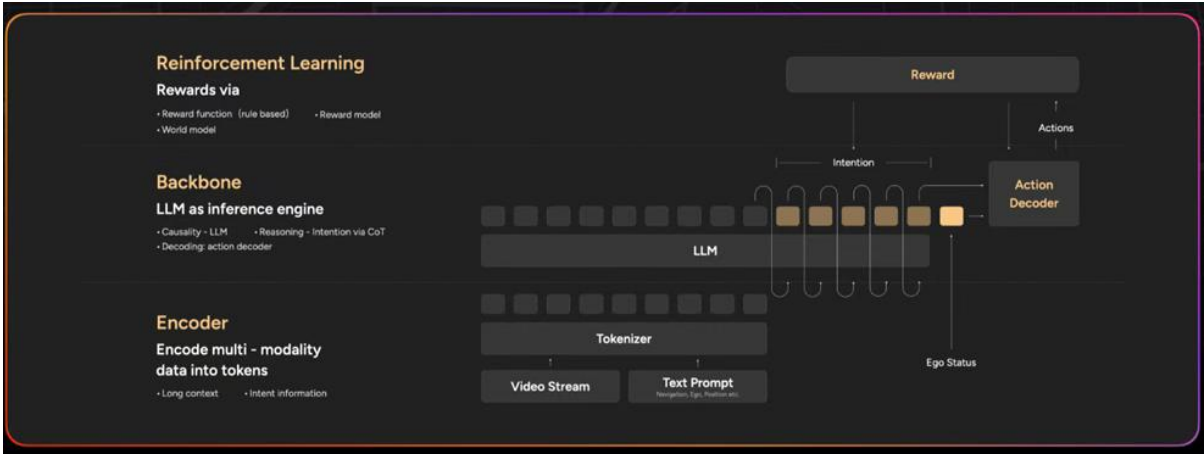


# 2.1 政策支持叠加技术突破，智驾即将从L3升级到L4

- ◆ 随着成本下探、协同能力突破以及算法数据优化，L4商业化进程不断加速。
- ◆ 1) 核心硬件成本显著下降：激光雷达价格从数万美元降至千元级，推动L4传感器规模化部署；算力需求提升至2000TOPS，但芯片国产化（如地平线征程系列）使成本降低30%以上。
- ◆ 2) 车路云协同技术成熟：“端云协同”已成为布局L3级智驾主流车企突破算力的共识性选择，小鹏团队通过训练10亿至720亿参数模型、投喂2000余万条视频数据，首次验证该法则在自动驾驶 VLA 模型中持续生效。
- ◆ 3) 算法与数据闭环优化：特斯拉FSD通过复杂的、基于触发器的数据收集（例如用户干预、状态空间大变化、小型NN捕捉特定场景）来挖掘有价值的 corner case 数据，使得模型能泛化到极端场景，实现“主动安全”（如在事故车反弹之前就刹车），而不仅是反应性刹车。

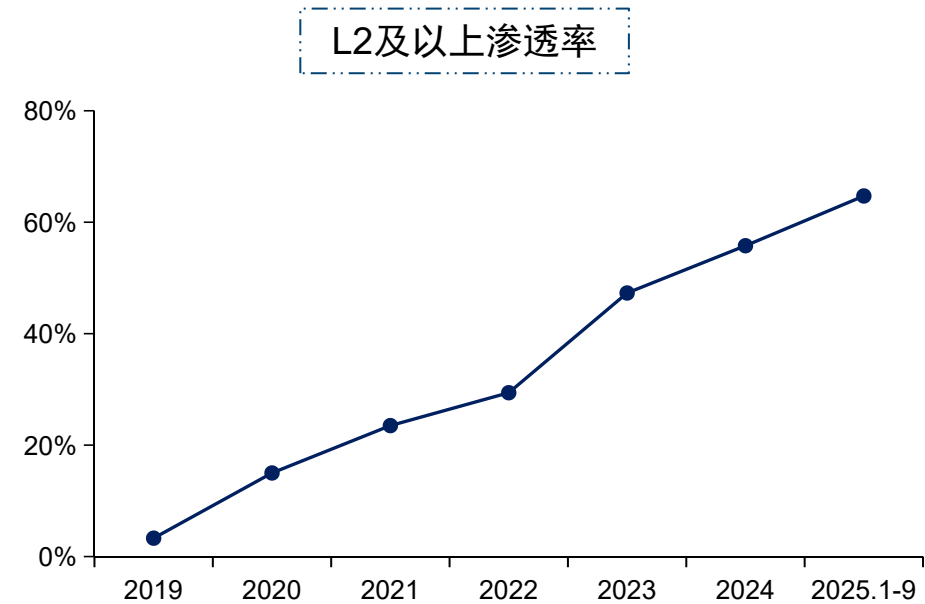
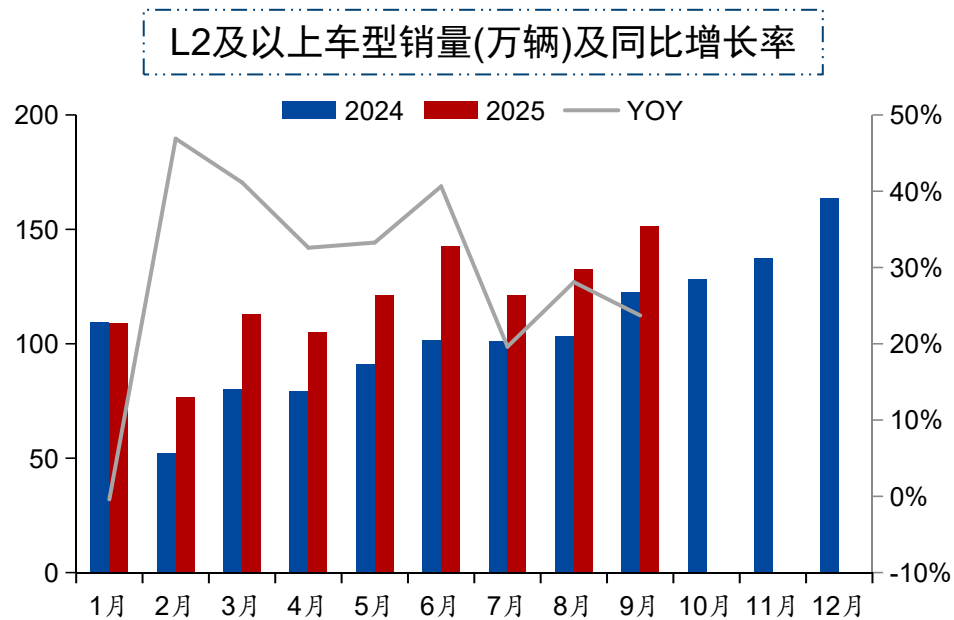
小鹏世界基座模型

特斯拉FSD可通过低成本收集状态-动作数据进行训练



## 2.2 智驾渗透率创新高，L2以上占比超60%

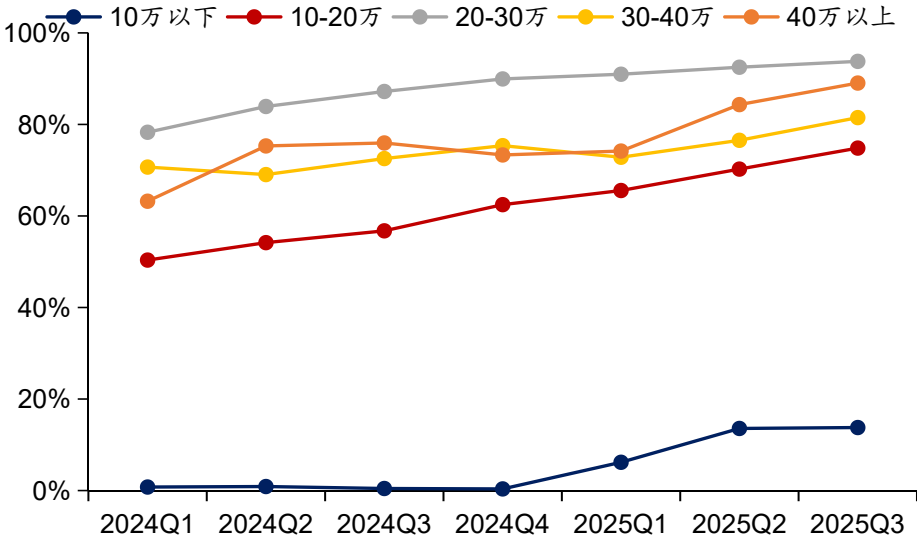
- ◆ 9月份辅助驾驶车型销量达到历史新高。2025年1~9月L2及以上辅助驾驶车型销量达942.67万辆，渗透率达64.71%。从单月数据看，2025年9月L2及以上辅助驾驶车型销量为151.51万辆，渗透率为68.31%，达到历史新高。



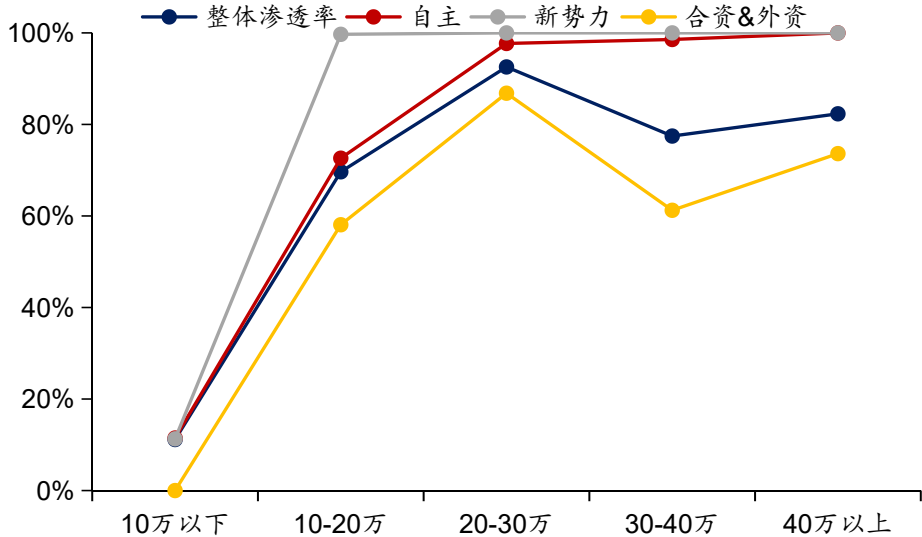
## 2.3 高阶智驾下沉明显，自主品牌持续发力

- ◆ 高阶智驾不断下沉，10-20万价位段智驾渗透率提升最为显著。2025年，随着比亚迪推动“智驾平权”，各家主机厂纷纷将智驾下放至低价位段车型，高阶智驾不断下沉。2025Q3，10-20万价位段L2及以上智驾渗透率为74.83%，较去年提升约18 pct，提升最为明显。
- ◆ 自主品牌持续发力，在低价位段快速普及智驾。2025年1-9月相较于2024年同期来说，各派系辅助驾驶渗透率最大变化是自主品牌在10-20万价位段渗透率提升超过20 pct。

各价位区间L2及以上渗透率



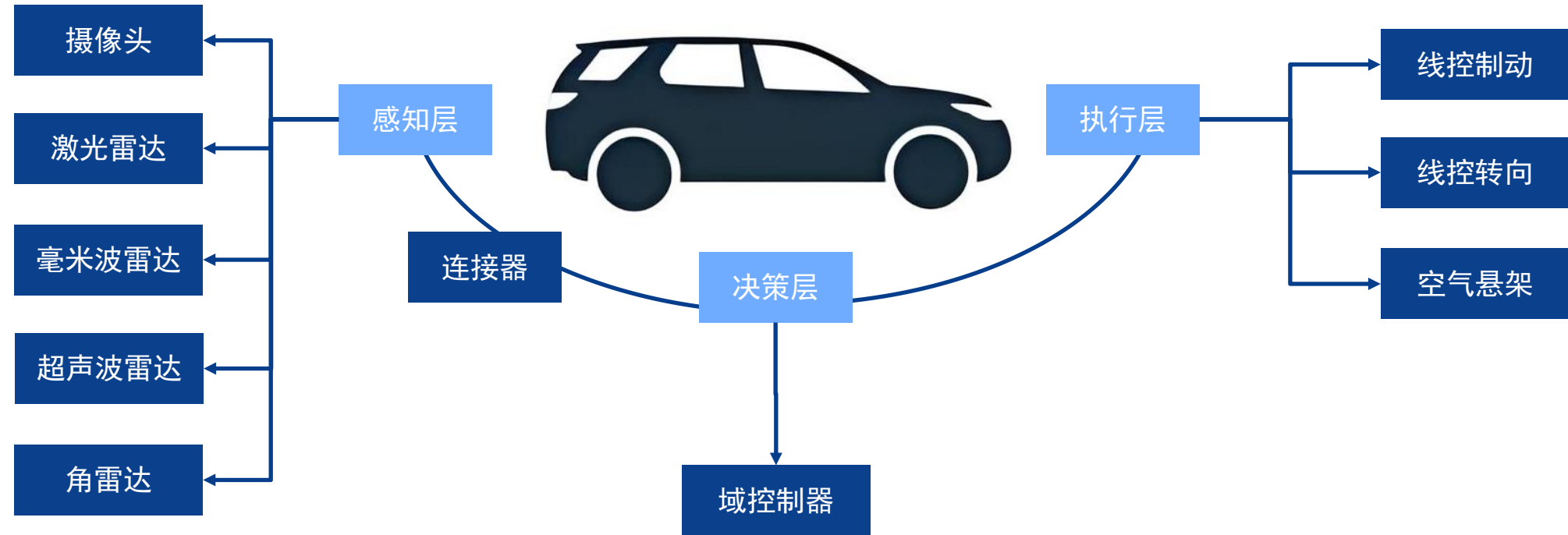
2025年前三季度不同品牌各价位区间L2及以上渗透率



## 2.4 产业升级带动增量零部件，聚焦智能化/出海

- ◆ 从高端溢价到主流刚需，智驾升级带动零部件增量需求。在市场需求、技术和政策等因素驱动下，智驾行业在2025年将迎来拐点时刻，消费者对自动驾驶的接受度在不断提高，智能化已经成为车企新的竞争焦点，智能化配置正逐渐从附加优势转变为市场准入的标配。
- ◆ 随着智驾渗透率不断提升，相关零部件受益于产业升级带来增量机会，重点关注连接器/域控/线控制动/线控转向/传感器。

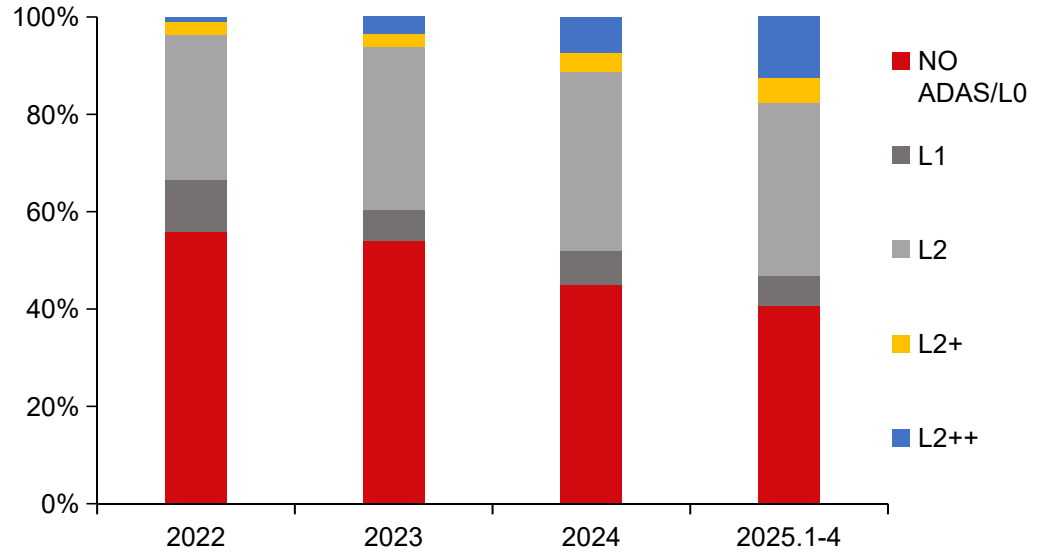
智能驾驶每个环节对应的零部件



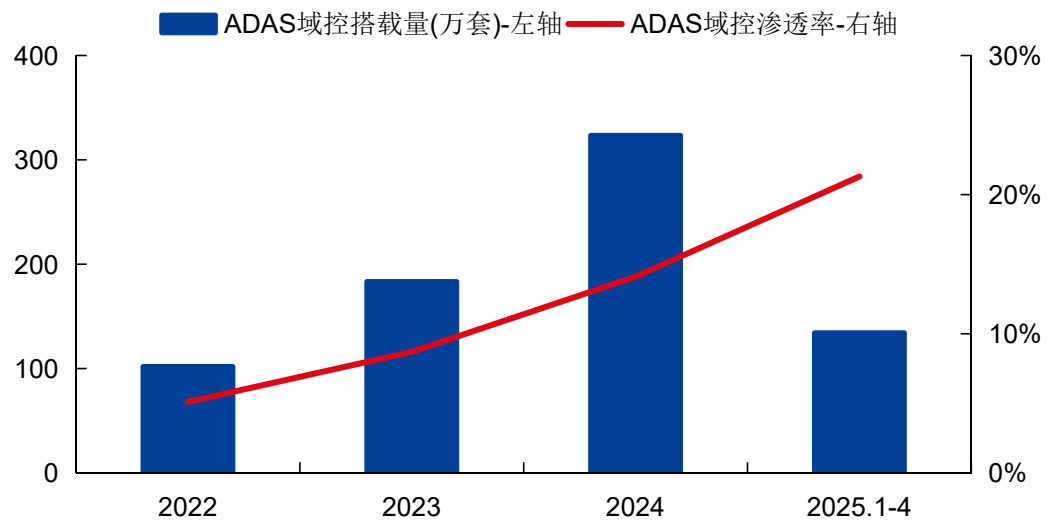
## 2.5 域控：装机量显著增长，渗透率创新高

- ◆ ADAS域控制器作为车辆智能化的核心部件，是推动智能汽车发展的关键驱动力。近年来，在政策引导、技术进步和市场需求的三重推动下，国内ADAS域控市场呈现出快速增长态势，其装机量与渗透率持续攀升。
- ◆ **ADAS域控制器已逐步走出导入期，迈入快速增长阶段。**根据盖世汽车数据，2025年1-4月ADAS域控装机达134.1万套，渗透率达21.3%，创历史新高。随着技术进步带来的成本下降，预计后续将迎来新一轮配置热潮，进一步推动域控向20万以下市场下沉。

中国乘用车市场各ADAS等级渗透率



智驾域控搭载量及渗透率



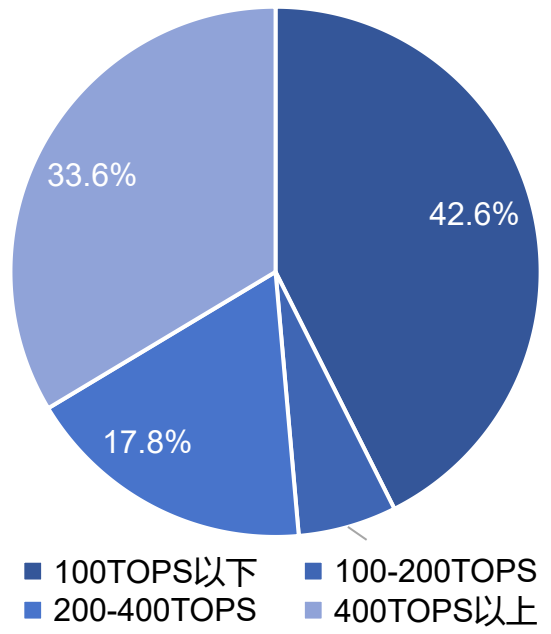
## 2.5 域控：高算力逐步上车，适配VLA/世界模型

- ◆ 在智能辅助驾驶域控制器主控SoC选型方面，超大算力域控陆续启动上车，典型芯片包括例如英伟达DRIVE Thor系列（700~1000 TOPS）、地平线征程6P（560TOPS）以及辉羲智能的光至R1（500TOPS）等。
- ◆ 根据盖世汽车数据，2025年1-4月，ADAS域控算力配置：100TOPS以下区间占比为42.6%，主要用于满足基础L2级功能需求；400TOPS以上高算力区间占比为33.6%，支持更复杂的高速NOA、城市NOA及自动泊车等功能。

主要厂商域控制器配置

厂商	联想	经纬恒润	德赛西威
域控制器	L4辅助驾驶域控制器(AD1)	国产大算力高阶智驾计算平台	旗舰系海外芯片领航辅助驾驶域控制 IPU14S
主SOC	英伟达DRIVE Thor-X *2	辉羲R1*2	英伟达DRIVE Thor-U
AI算力	2000TOPS	1000TOPS	730 TOPS
传感器接口	支持高精度多传感器融合(激光雷达、摄像头、毫米波雷达)	支持多路摄像头、雷达	支持多路摄像头、雷达
通信接口	高速 PCIe Gen5 x16、10Gb 以太网 x8、CAN FD x12	支持以太网	4 x 25GbE + 1 x 1GbE + 1 x GbE( FSI )
功能安全	ASIL-D	ASIL-D	ASIL-D
SOP	2025	2025	2025
功能集成特点	根据场景需求(如城区复杂路况、高速巡航)动态调整算力分配，优化能效与响应速度；支持无安全员的全自动驾驶，覆盖复杂城市道路与封闭园区场景	感知规控算法全自研；原生支持 BEV&Transformer；支持LLM/VLM等下一代算法端侧部署；支持全域NOA功能	支持高精度图形渲染；支持复杂神经网络模型；实时推理(如端到端感知与规划)

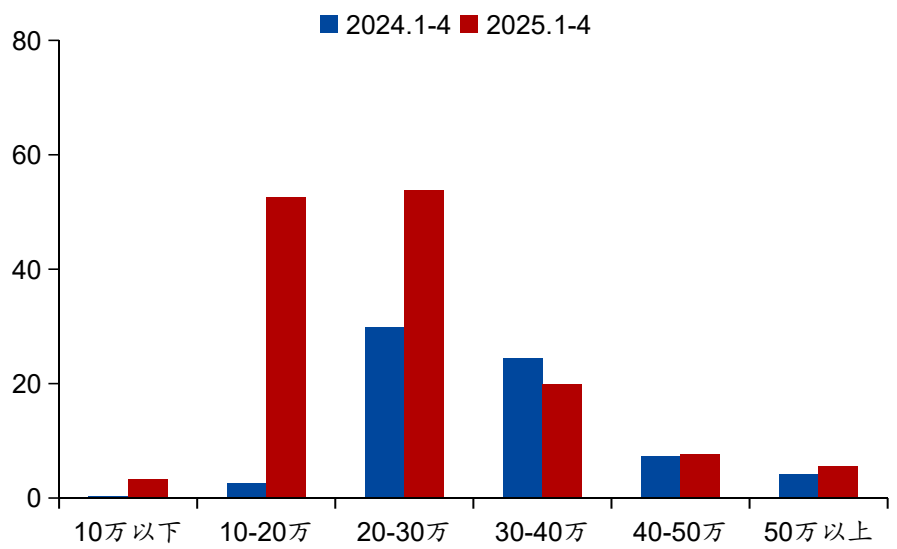
2025年1-4月ADAS域控算力分布



## 2.5 域控：20万以下成为重要增长区间

- ◆ **10-20万元作为乘用车消费的主力价格带，其ADAS域控装机量呈爆发式增长。**根据盖世汽车数据，2025年1-4月期间，10-20万元价格区间车型的ADAS域控制器装机量达到了52.5万套，同比激增超过2000%，成为市场扩容的核心引擎。相比之下，20-30万元区间同比增长80.0%，而30-40万元区间则同比下降18.8%。
- ◆ **前十排名中以新势力品牌为主。**新势力的产品策略与供应链管理能力和较为灵活和高效，使得域控方案能够更快速地落地量产。例如，特斯拉、理想、小米、蔚来等品牌实现了域控方案100%搭载，小鹏、问界等品牌的搭载率也接近100%。

各价格区间ADAS域控装机量（万套）及同期对比



2025年1-4月各品牌ADAS域控方案车型销量及方案占比

排名	品牌	搭载量 (万辆)	搭载价格区间 (万元)	域控方案占比
1	比亚迪	28.9	7.58-30.98	33.1%
2	特斯拉	16.5	23.19-35.49	100.0%
3	理想	12.8	24.98-52.98	100.0%
4	小鹏	12.0	11.98-41.98	99.6%
5	小米	10.5	21.59-52.99	100.0%
6	零跑	7.2	11.98-20.58	68.0%
7	问界	6.7	22.98-56.98	99.9%
8	极氪	4.9	20.29-78.9	93.9%
9	蔚来	4.8	29.8-81.8	100.0%
10	深蓝	4.1	12.59-27.99	61.2%

## 2.6 连接器：智驾下沉打开成长空间

◆ 多家车企跟进智驾平权，连接器打开成长空间。2025年，以比亚迪、吉利、奇瑞为代表，多个汽车品牌相继提出了“智驾平权”相关计划。根据乘联会数据，2025年1-10月，新能源汽车分价格段销量占比中，10万以下、10-20万售价车型占整体销量比重分别为34.9%、36.2%。在智驾配置向低价格段渗透的趋势下，将有望打开智驾硬件成长空间。作为汽车整车系统的神经网络，连接器起到传输各种能源和信号的作用，受益于智能化硬件配置的丰富，市场空间快速增长。

新能源汽车连接器应用分布



## 2.6 连接器：智驾下沉打开成长空间

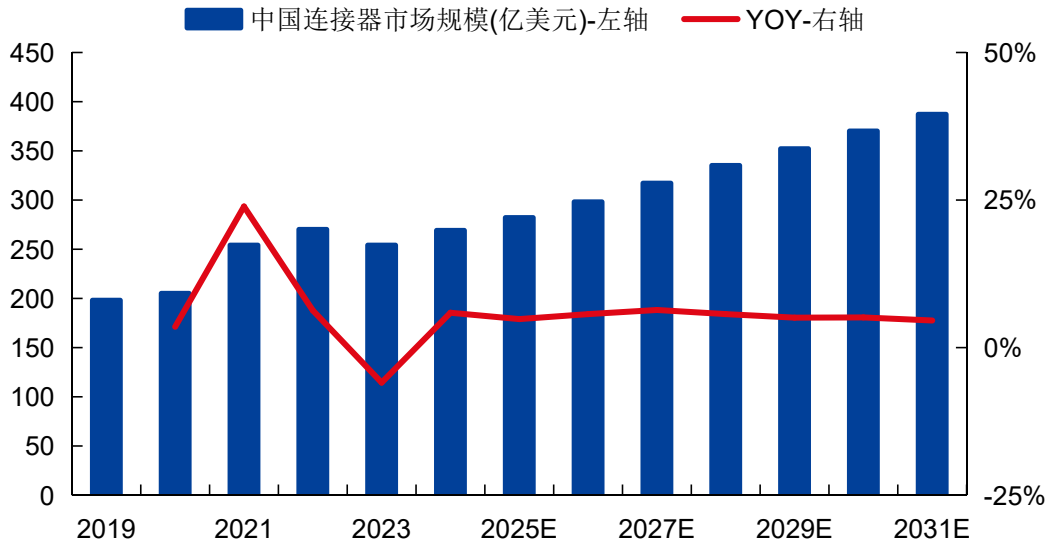
部分车企智驾配置

车企	智驾方案	智驾SOC	总算力(TOPS)	硬件配置	算法	智驾功能	车型搭载
比亚迪	天神之眼C	英伟达Orin-N/地平线J6M	84-128	12摄像头+5毫米波雷达+12超声波雷达	依托比亚迪Xuanji智能架构, 结合深度学习AI模型和Deepseek R1大语言模型	高速NOA	比亚迪海洋系、王朝系
	天神之眼B	英伟达Orin-X	254	传感器带单激光雷达		全国无图城市NOA;易三方泊车	比亚迪、腾势
	天神之眼A	英伟达Orin-X*2	508	传感器带三个激光雷达		全国无图城市NOA;易四方泊车	仰望
吉利	千里浩瀚H1	黑芝麻华山A1000*2	116	10V5R:5个毫米波雷达+10个摄像头	星睿大模型	高速NOA;APA泊车	星愿、星耀8、银河E8
	千里浩瀚H3	地平线J6M(推测)	128	11V3R:前一长一宽的双目, 4个周视, 4个环视和一个后视, 外加一个前上距雷达, 后面两个角雷达	星睿大模型	高速NOA;记忆泊车;城市通勤记忆行车	星耀6
	千里浩瀚H5	英伟达Orin-X(推测)	254	11V3R1L:在H3的基础上增加一个激光雷达	端到端算法	新增城市无图NOA、点到点智能驾驶功能	-
	千里浩瀚H7	英伟达Thor-U/Orin-X*2(推测)	700/508		端到端和数字先觉网络	泊车代驾VPD	银河车型
	千里浩瀚H9	英伟达Thor-U*2	1400	11V3RXL:在标准视觉方案上冗余几个激光雷达	VLA车端AI大模型	L3全冗余D2D	-
	猎鹰500	地平线J6E/高通8620	80/36	7V3R12U/11V3R12U	端到端大模型	高速NOA、城市记忆领航、记忆泊车	-
奇瑞	猎鹰700	地平线J6M/英伟达Orin-Y	128/200	11V3R1L12U/12V5R1L12U	一段式端到端	高速NOA、城市NOA、代客泊车、车位到车位	iCAR
	猎鹰900	地平线J6P/英伟达ThorU/Orin-X*2(推测)	560/700/508	13V5R3L12U	VLA+世界模型	支持L3	星纪元
	G100		70-100	3R7V		高速NOA;城区通勤领航	昊铂标配高阶智驾, 传祺、埃安车型
广汽	G200	英伟达/地平线/高通智驾芯片	120-200	3R11V	端到端算法	城区NOA 车位到车位 支持L3/L4	
	G300		250-300	3R11V1L			
	G700		500-750	3R12V1L			
	G1000		900-2000	5R12V4L			

# 2.6 连接器：市场规模持续增长，国内公司潜力大

- ◆ 随着物联网、新能源汽车、工业自动化等新兴技术的深度渗透，连接器作为电子设备间信号与能量传输的核心枢纽，其市场需求正迎来结构性增长机遇。从市场规模来看，中国连接器市场近年来呈现持续扩容态势。根据QYResearch数据，2024年国内市场连接器规模为269亿美元，预计2031年将达到387亿美元。
- ◆ 主流连接器厂商为国外巨头，国内公司潜力大。根据Bishop&Associates和QYResearch数据，2023年全球前10名连接器制造商占据总市场份额的52.6%，前10名制造商中仅有1家是国内厂商。根据线束中国数据，泰科电子、安波福、日本矢崎等国际巨头占据全球高压连接器市场78%的份额，在智能驾驶专用连接器领域市场份额为92%，形成垄断格局。

中国市场连接器市场规模



2023年全球连接器市场Top 10厂商排名

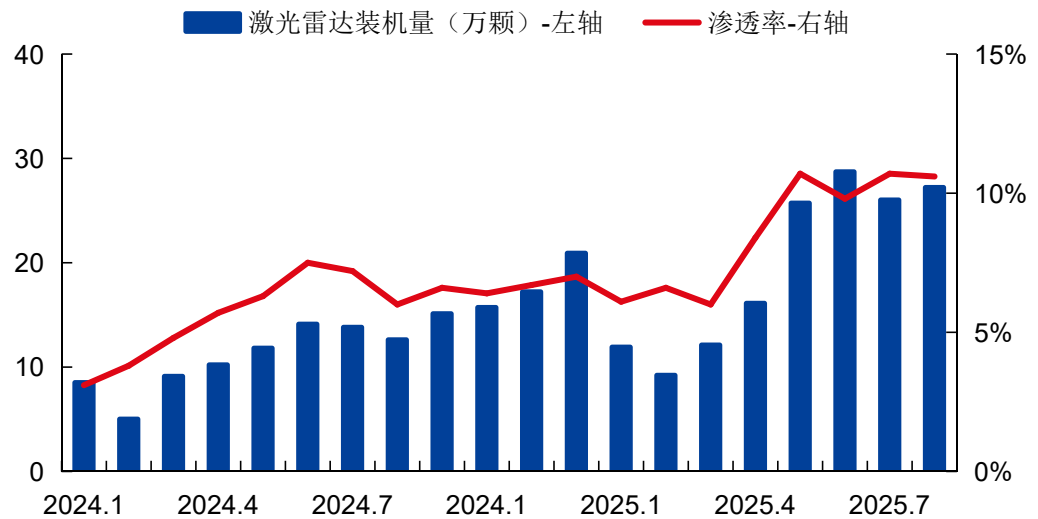
厂商	2022年连接器收入 (百万美元)	2023年连接器收入 (百万美元)	YOY
泰科	12,522	12,749	1.80%
安费诺	9,997	9,696	-3.00%
Aptiv	4,238	4,716	11.30%
莫仕	5,161	4,641	-10.10%
富士康	2,987	2,547	-14.70%
立讯精密	2,247	2,338	4.00%
矢崎	1,930	2,173	12.60%
罗森博格	1,642	1,370	-16.50%
JAE	1,578	1,686	6.90%
Hirose Electric	1,352	1,144	-15.40%
合计	43,655	43,061	-1.40%

资料来源: Bishop&Associates、QYResearch、华金证券研究所

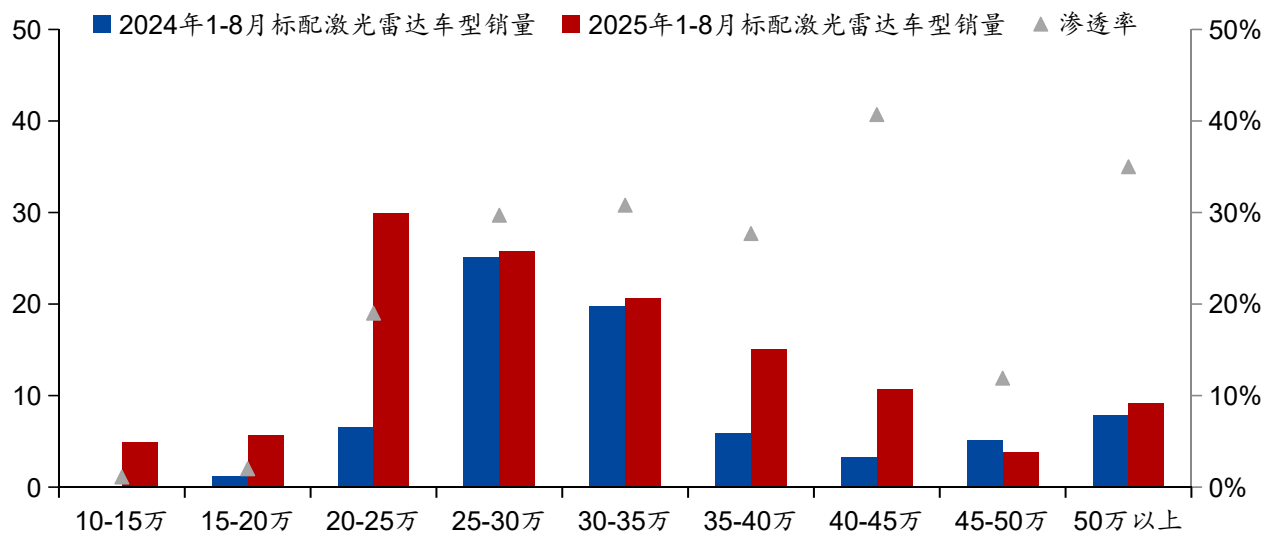
## 2.7 激光雷达：渗透率显著提高，增量锚定20-25万市场

- ◆ 单月装车量超20万套，市场进入规模化放量阶段。2025年1-8月，激光雷达装车量达156.8万颗，渗透率达8.7%，其中5-8月，渗透率稳定在10%左右。
- ◆ 20-25万贡献主要增量。分价格段来看，20-25万车型是今年主要增量，但是整体渗透率相对于25万以上市场仍有差距，还有一定增长空间。

激光雷达分月度装车量



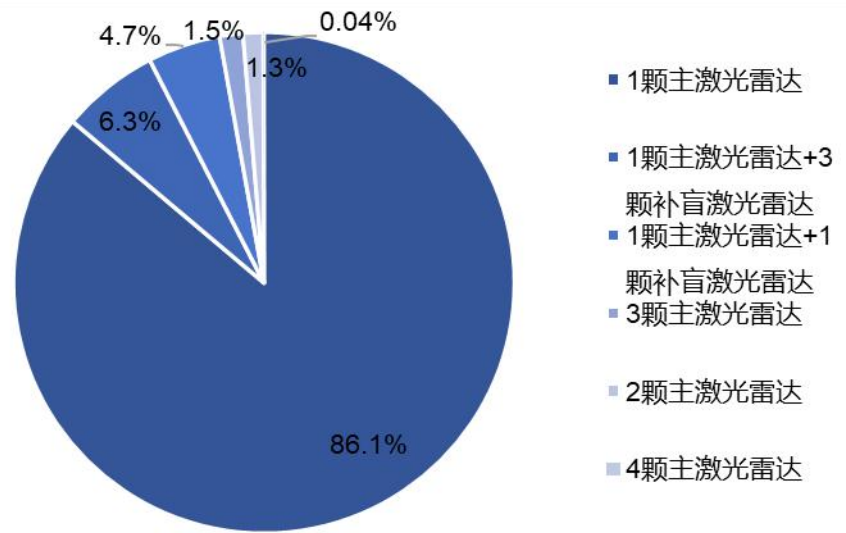
2025年1-8月各价格区间激光雷达标配搭载情况 (万辆)



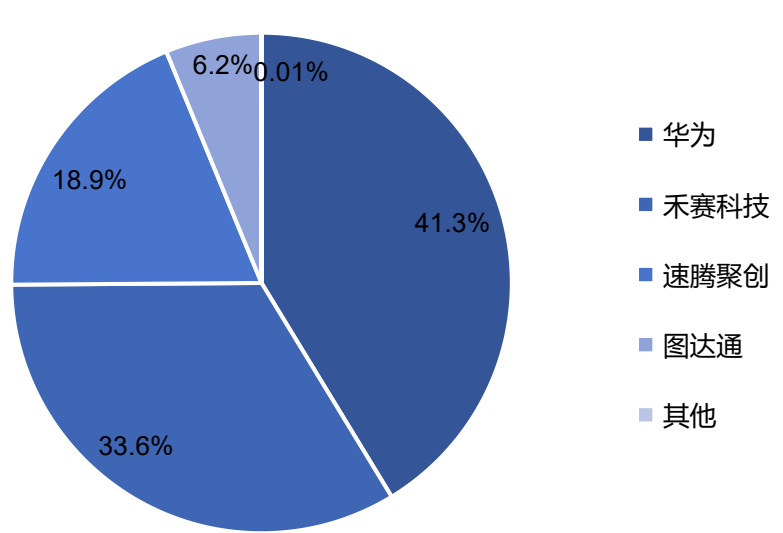
## 2.7 激光雷达：单颗方案为主流，补盲开启1+X新阶段

- ◆ 单颗主激光雷达方案为主流，固态补盲激光雷达开启“1+X”新阶段。根据盖世汽车数据，2025年1-8月，单颗主激光雷达方案占比达86.1%，为主流方案；补盲激光雷达开始陆续上车，有补盲雷达方案占比约11%，补盲雷达聚焦车身周边与近距离感知，与其他传感器共同构建更加安全的冗余感知网络，也带来了激光雷达新增量。
- ◆ 激光雷达市场增长势头强劲，头部企业的市场集中度高。华为技术以41.3%的市场份额稳居第一，禾赛科技、速腾聚创紧随其后，市场份额分别达33.6%、18.9%，三者合计占据93.8%的市场份额。图达通及其他厂商合计仅占不到7%，头部供应商技术壁垒持续加固。

2025年1-8月激光雷达各方案占比



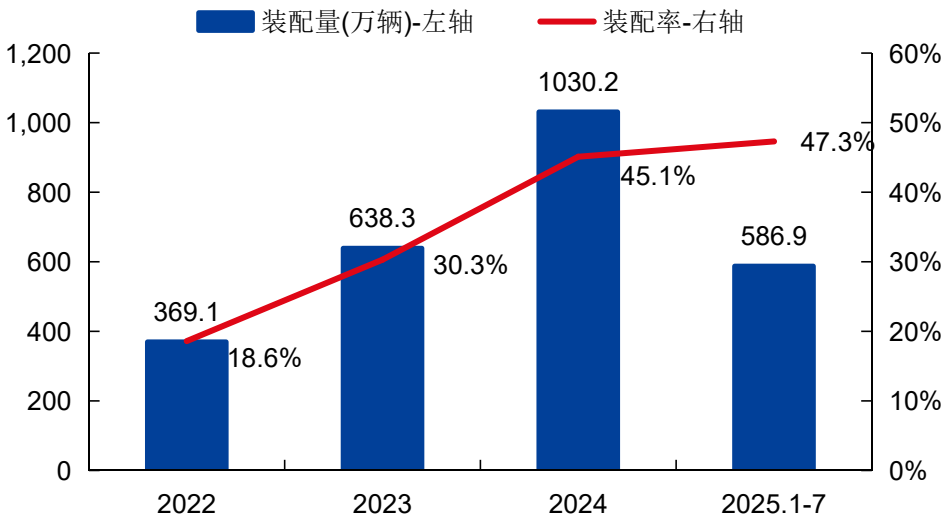
2025年1-9月激光雷达市场份额占比



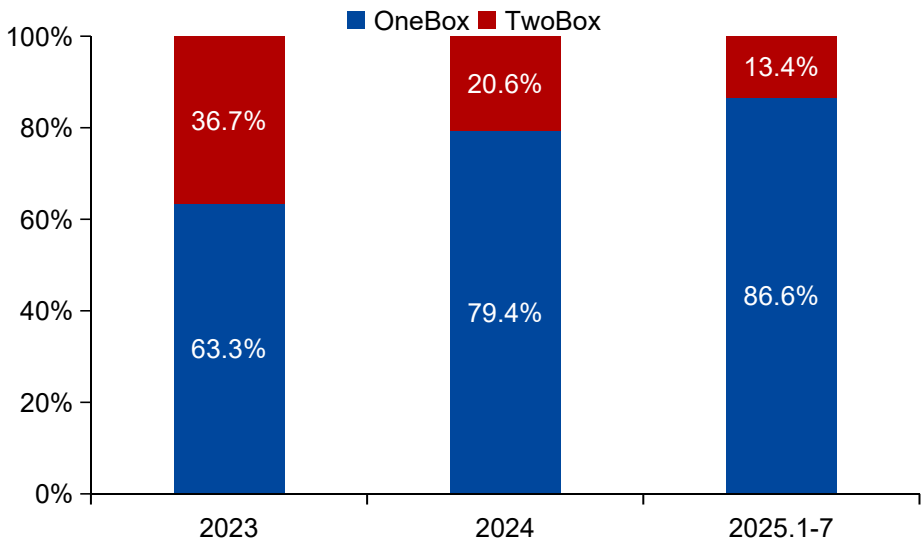
## 2.8 线控制动：EHB为主流方案，市场集中度高

- ◆ **线控制动是实现高阶智驾的基础，目前EHB为主流方案。**线控制动能实现Y向的主动、精确、快速制动，满足智能汽车对制动的要求。线控制动主要有线控液压制动系统（EHB）和电子机械制动系统（EMB）两条技术路线，目前EHB为主流。
- ◆ **OneBox市占比持续提升，博世、大陆集团、伯特利占据主要市场份额。**EHB Two-box方案先发，有制动冗余优势；EHB One-box方案具有成本和性能优势，目前已经成熟，占比持续提升。2025年1-7月，国内乘用车线控制动渗透率已达47.3%，其中One-box方案占比86.6%，相较于2024的79.4%进一步提升。在OneBox市场中，博世、大陆集团、伯特利合计占据超70%的市场份额。

EHB线控制动装配量及装配率



EHB线控制动装配量分技术类型占比



## 2.8 线控制动：EMB获批准，量产进程加速

- ◆ **国标添加制动新规，EMB上车有法可依。**2025年5月30日，国家强制性标准《GB21670-2025乘用车制动系统技术要求及试验方法》发布，该标准将于2026年1月1日实施。新标准作为汽车制动系统强制性标准，为乘用车制动系统设定了最低安全性能要求，是车辆安全设计的底线依据。标准直接关联车辆公告准入和3C认证，未达标车型禁止上市销售。
- ◆ **2025年，EMB量产进程加速，多家企业已完成EMB产线建设，EMB规划量产时间集中在2025年底到2026年上半年。**除博世、大陆、伯特利等一批老牌玩家外，还涌入一批新玩家，包括坐标系、炯熠电子、谋行科技、华申瑞利等。

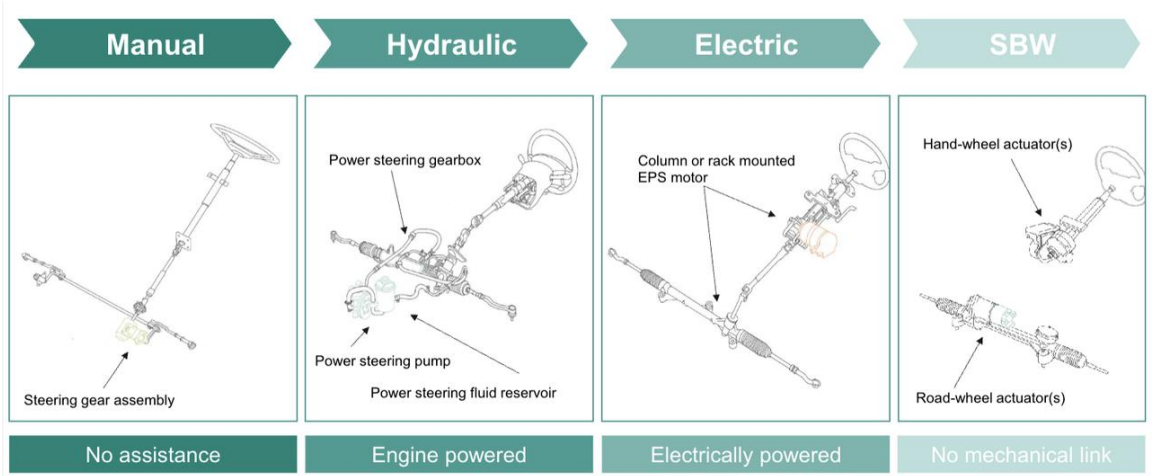
部分线控制动厂商EMB研发进展

厂商	研发进展	EMB计划量产时间
伯特利	EMB完成B样样件制造；EMB已经获得两个定点；已投资2.8亿建设30万台套120万件的产线	2026年Q1
利氮科技	2023年发布EMB系统；2025年上海车展，展示其接近量产状态的全新EMB产品样件	2026年
同驭汽车科技	完成220万次耐久试验，完成ISO26262、ISO21434、CNAS认证，自动化产线建设中	2026年Q1
拿森科技	完成多轮DV验证，整车完成高低附标定，主机客户深度试乘试驾，规划2026年Q3完成产线建设	2026年Q3
格陆博科技	完成多轮台架试验及整车测试，历经高温、高寒高原等严苛环境验证，产线已建成	2025年Q4
坐标系智能	已建成80万件/年的EMB产线及80万件/年的线控踏板产线；已获得两个EMB合作项目	2025年Q4
炯熠电子	已完成上百组零件多轮DV试验及多轮迭代，完成3轮整车冬季试验，年产15万套EMB产线建成	2025年Q4
谋行科技	2025年6月，谋行科技EMB产线完成第三批试装	已具备EMB系统规模化交付能力

## 2.9 线控转向：国标落地，助力线控转向加速上车

- ◆ 线控转向可以大幅提升汽车的可操作性，在高阶智驾中起到关键性作用。线控转向技术SBW基于电子助力转向ESP发展而来，取消了机械中间轴，由电信号实现转向的信息传递，由控制算法实现智能化车辆转向，实现了方向盘与转向系统之间的物理解耦，理论上可实现任意传动比，从而可以大幅提升汽车的智能化和操控性，是实现高阶自动驾驶的关键性技术。但受可靠性和高成本制约，目前全线控转向技术量产上车较少，后轮线控转向已经在部分中高端车型量产上市。
- ◆ 转向国标发布，助力线控加速上车。12月2日，工信部正式发布GB17675-2025《汽车转向系基本要求》国家强制性标准，该标准将于2026年7月1日起全面替代GB17675-2021。核心修订是删除机械连接强制要求，允许全动力转向系统（如线控转向）取消传统机械连接，为通过电子信号实现转向控制的技术提供合规依据，同时强化安全冗余设计，引入国际标准要求。

汽车转向系统升级路径



## 2.9 线控转向：处于产品导入期，车企加速布局

- ◆ **线控转向行业处于起步阶段，车企布局加快。**目前，蔚来ET9是唯一搭载SBW系统的国内量产车型，其线控转向的供应商为采埃孚。小米汽车也披露，正在布局48V线控转向/制动等智能底盘技术研发。
- ◆ **海外厂商占主导，国内企业加速追赶。**供应商方面，海外企业如博世、捷太格特、采埃孚等占据先发优势，国内厂商由于切入较晚差距较大，多数企业正处于研发阶段，其中耐世特已实现量产。

线控转向系统产业链代表企业

产品环节	代表企业
线控转向系统方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>外资：</b>德国博世（国内合资公司博世华域，预计2024年量产，基地-上海、武汉、烟台）、德国采埃孚、捷太格特、舍弗勒、万都等</li> <li>• <b>内资：</b>耐世特、浙江世宝、宁波拓普集团、豫北转向、芜湖伯特利、上海拿森电子、上海同驭科技、天津德科智控、中汽创智（南京，一汽、东风、长安等合资）、联创汽车电子（上海）、江苏智驭汽车（蜂巢/长城）、清车智行（苏州）、南京经纬达、爱思盟（重庆）、苏州坐标系智能等</li> </ul>
上游零部件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ECU：</b>博世、安波福（德尔福）、电装等</li> <li>• <b>电机：</b>三菱电机、博泽、尼得科、德昌股份等</li> <li>• <b>传感器：</b>海拉、法雷奥、博世等</li> <li>• <b>齿轮齿条：</b>中马、浙江世宝等</li> </ul>

## 2.10 车路云：政策推动，区域试点

- ◆ 车路云一体化系统由智能网联车、路侧基础设施、云控平台、相关支撑平台、通信网五大部分组成，通过新一代通信技术将人、车、路、云的物理空间、信息空间融合为一体，是实现自动驾驶的重要途径。
- ◆ 政策的密集出台正推动车路云一体化的快速发展。工信部指出，我国将坚持车路协同发展战略，发挥新型举国体制的优势，采取有效措施推动智能网联汽车的发展，并推进车路云一体化应用试点。进入2025年，“车路云一体化”建设速度加快。据盖世汽车不完全统计，截至7月底，超15个地区相继出台相关政策、启动招标项目。

2025年车路云一体化相关政策盘点

时间	地区	政策名称	政策内容
7月16日	重庆	《重庆市智能网联新能源汽车产业链“渝链智擎行动计划(2025-2027)》	根据规划，到2027年，累计建成感知路口600个，覆盖城区道路与高速公路里程2500公里，通过OTA升级实现具备协同预警功能的各类型在用车辆超过20000辆
7月10日	吉林长春	《2025年长春市智能网联汽车应用试点咨询服务项目招标公告》	公告显示，招标项目为长春市智能网联汽车“车路云一体化”应用试点咨询服务项目，招标人为长春市数据产业发展有限公司，招标项目资金来自企业自筹，出资比例为100%
6月13日	浙江杭州	《杭州市智能网联车辆创新应用管理实施办法》	将于7月7日起施行，持续推动新质生产力发展，支持智能网联汽车创新应用和产业化，全力打造“车路云一体化”试点标杆城市
5月14日	江苏苏州	《苏州市推动智能车联网和新能源汽车产业发展的若干措施》	要加快推进智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市建设，进一步提升产业自主创新能力，推动苏州市智能车联网和新能源汽车产业高质量发展
5月7日	山东	《关于加快人工智能赋能重点领域高质量发展的推进方案》	依托无人驾驶头部企业，开展全省域城市末端无人配送、烟台市全场景无人驾驶、济南新旧动能转换起步区和青岛西海岸新区车路云一体化试点，打造智慧出行山东特色品牌和全国车路云一体化示范区
3月25日	北京	《北京市全面优化营商环境打造国际一流“北京服务”工作要点(2025年)》	推动双智城市协同建设，完善车路云一体化及基础设施建设等标准体系，有序推动重点场站、知名景点等自动驾驶接驳场景开放
3月17日	深圳	《全面构建科技创新体系行动方案》及《加快推动场景创新行动方案(2025-2026年)》	打造飞行公园、AI示范公园、车路云一体化等新技术新产品应用项目
2月17日	上海	《车路云一体化”时空数据管理试点保障技术性支撑和高精度地图技术审查的中标(成交)结果公告》	完成“车路云一体化”时空数据管理试点保障事前、事中、事后的技术性支撑工作，形成相关技术文件一套，以及高精度地图技术性审查工作，常规审图不少于2件

## 2.10 车路云：政策推动，区域试点

◆ **车路云一体化加快落地，城市试点初见成效。**我国智能网联汽车产业发展取得积极成效，示范规模稳步扩大，根据2025世界智能网联汽车大会数据，截至2025年9月，全国已建成17个国家级测试示范区，正加快推进20个“车路云一体化”试点城市建设，累计开放测试示范道路35000多公里、发放测试示范牌照超过1万张。

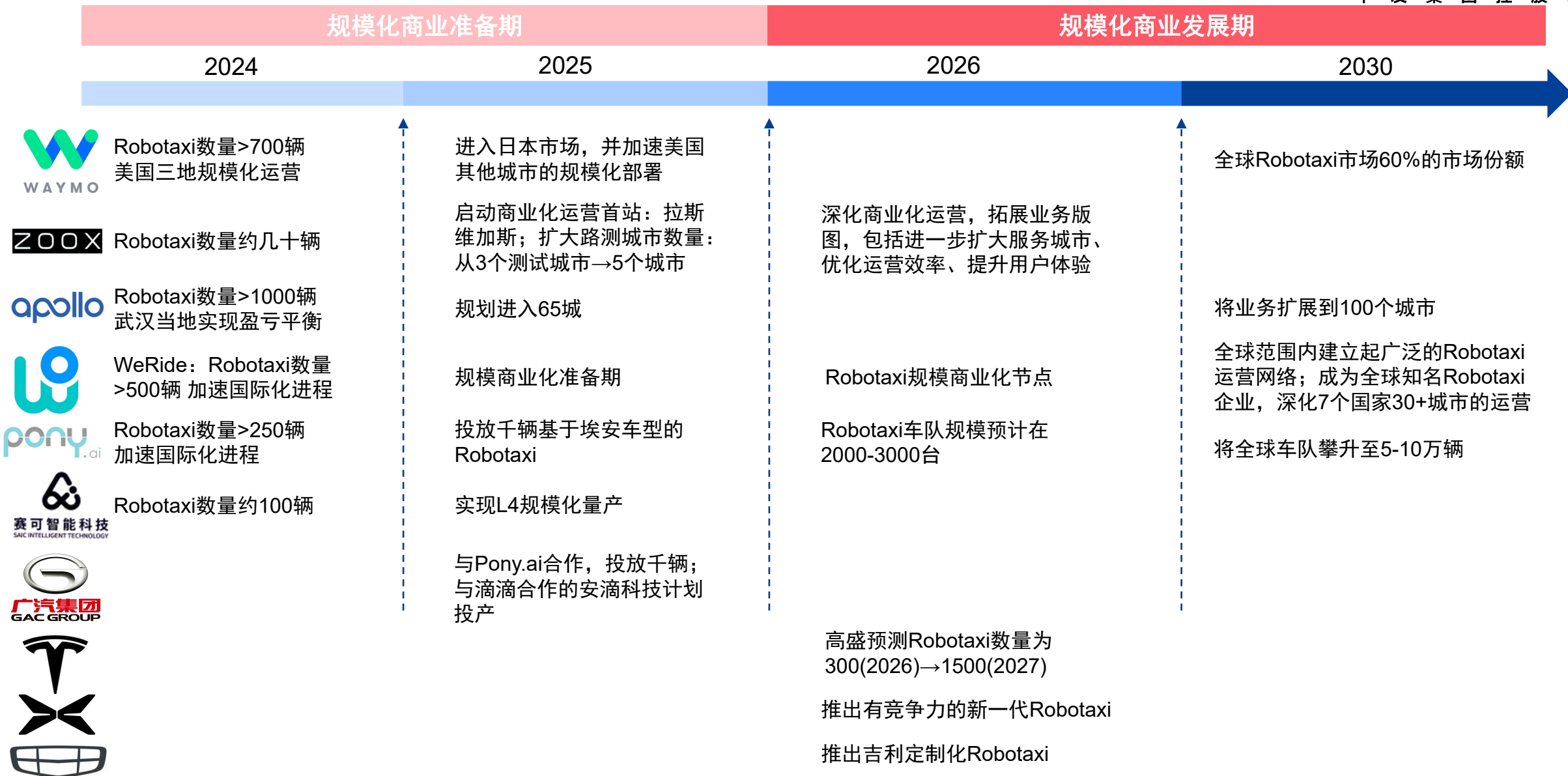
部分试点城市车路云一体化布局进展汇总

地区	车路云一体化进展
重庆	目前，重庆拥有3个示范区——高新区、两江新区和永川，建成智慧路口超500个，覆盖城市道路超700公里，直连通信智能网联汽车，包括赋能改造后的传统车辆近6000辆
北京	北京市高级别自动驾驶示范区围绕“车、路、云、网、图、安全”6大要素，开展“车路云一体化”系统关键技术验证，经过4年多的建设已完成3个阶段的迭代，实现了全市600平方公里相关基础设施覆盖。该示范区聚集了30余家中外企业近千辆各类自动驾驶车辆开展道路测试、示范应用等创新应用活动，累计测试里程超过3200万公里，占全国总测试里程的1/4以上，由此吸引120多家自动驾驶汽车上下游企业进行布局
成都	目前，成都已形成覆盖596公里的智能网联测试道路网络，累计完成12类车路协同事件监测1780万条
上海	目前，上海市累计开放1003条、2008公里测试道路（含158.5公里高快速路），38家企业、847辆车获得智能网联汽车测试与示范牌照；累计测试里程2800万公里，其中自动驾驶模式测试里程2000万公里；累计测试时长153万小时（其中自动驾驶模式测试时长84万小时）。
广州	截至目前，已完成530套路侧设备、897套感知设备、419台计算单元安装，改造红绿灯205个，建立CA认证系统，完成1.04万台PC5通信和北斗定位车载终端安装，成为国内首个车联网车载终端应用突破1万辆的城市
深圳	目前，开放测试示范道路1162公里、累计达2000公里，新发放测试示范通知书435张、累计达1137张，加快建设城市级车路云平台

## 2.11 Robotaxi: 新商业模式崛起, 经济性是重点指标

- ◆ **各大企业加速布局Robotaxi, 推动商业化进程。**在经历了2023-2024年Robotaxi市场的加速出清后, 头部Robotaxi厂商正逐步从无人化示范运营阶段向商业化运营过渡。多家企业将2026年视为Robotaxi规模化发展的元年, 规划了规模化投放计划。
- ◆ **Robotaxi的重点参与者有三类:**
- ◆ **第一类是以特斯拉、小鹏为代表的造车新势力和上汽、广汽为代表的传统主机厂。**主机厂入局Robotaxi意在抓住未来无人驾驶出行的时代机遇。
- ◆ **第二类以小马智行、如祺出行、曹操出行为代表的移动出行平台。**移动出行平台通过两种发展路线入局Robotaxi: 一种是出行平台专注于平台建设和运营, 与车企和自动驾驶算法提供商合作, 共同推进自动驾驶服务。通过“混合运营”模式进行派单, 打造开放式出行平台。另一种是“全包式”发展模式, 出行平台自主开发自动驾驶车辆、平台技术和算法系统, 自行负责线下运营。这种方式使平台在研发、部署和维护上拥有完全控制权, 能够更好地整合资源、优化系统, 并快速迭代升级。
- ◆ **第三类玩家是以Waymo、Zoox、百度Apollo、Pony.ai、WeRide、Auto X等为代表的L4自动驾驶解决方案提供商兼Robotaxi运营商。**商业化遇阻下, 这些公司在规模扩张中面临技术、成本和政策限制, 导致数据不足和成本下降有限。为此, 他们采用“降维L2++”前装量产和“场景渐进”等策略, 积累商业化经验、缓解资金压力并复用更多道路数据。

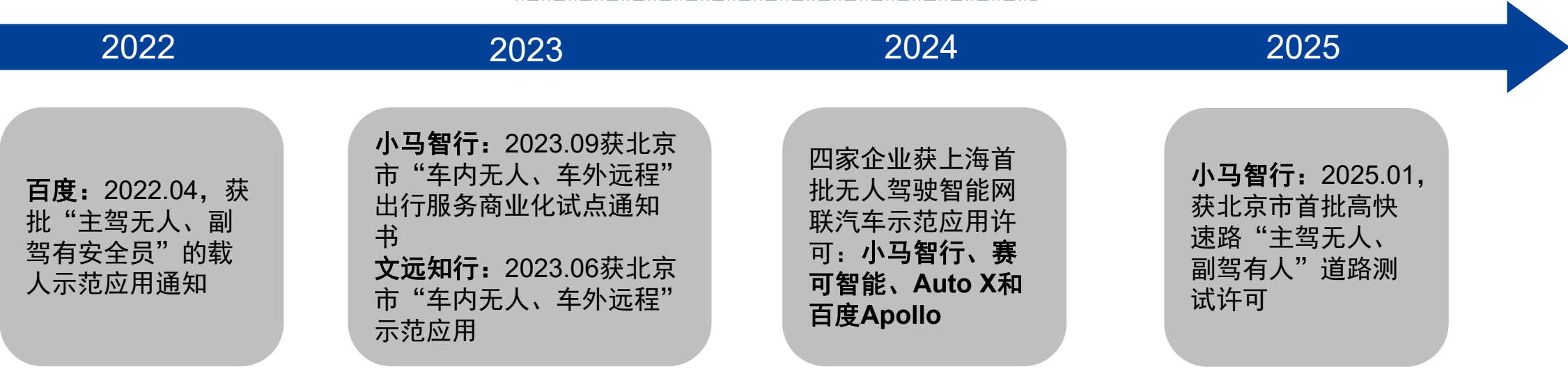
# 2.11 Robotaxi: 新商业模式崛起, 经济性是重点指标



## 2.11 Robotaxi：新商业模式崛起，经济性是重点指标

- ◆ 2026-2030年，Robotaxi将进入规模化商业发展阶段，2026年成为规模化发展元年。从企业布局来看，2025年小马智行预计投放千辆Robotaxi，2026年将实现规模体量的翻倍；Tesla将于2026年推出成本不超过3万美元，搭载“端到端”大模型算法，致力于无图方案的Cybercab，计划在2026年下半年正式运营；小鹏汽车宣布将在2026年正式推出三款Robotaxi车型，同时将启动试运营。
- ◆ 中美处于Robotaxi第一梯队，头部企业迈向全无人Robotaxi示范应用阶段。美国以特斯拉、Waymo为代表，已经在美国核心城市进行试点；国内方面，北京、广州、深圳、武汉、重庆等多地相继发布无人驾驶商业化试点政策，以加速Robotaxi的发展。

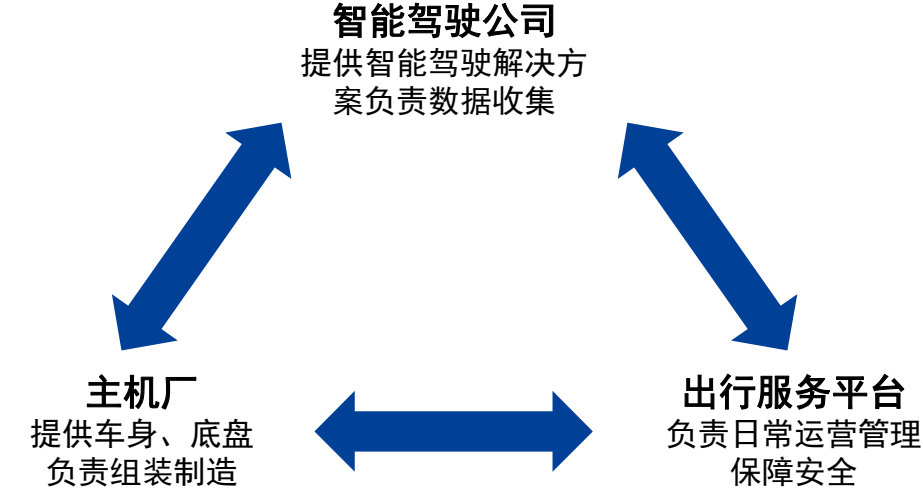
中国市场已开启全无人Robotaxi示范应用



# 2.11 Robotaxi: 新商业模式崛起, 经济性是重点指标

- ◆ Robotaxi三角运营模式已步入成熟阶段, 共享模式尚处探索阶段。Robotaxi项目大多采用智能驾驶公司、主机厂、出行服务平台三方协作, 政府部门、基础设施与通信供应商、安全认证机构协助支持的三角模式。
- ◆ 萝卜快跑和蘑菇车联在负责智能驾驶技术的同时自建出行服务平台, 实现对技术和运营的双把控; 小马智行和文远知行仅负责智能驾驶技术, 运营方面更多是依托车企控股的出行服务运营商或第三方出行服务运营平台。
- ◆ 同时, 以特斯拉为代表的厂商正在探索车主、车企、科技公司、出行服务运营商四方合作的Robotaxi共享出行新协作模式。

Robotaxi三角运营模式



部分Robotaxi运营模式梳理

	智能驾驶公司	主机厂	出行服务评分平台
智能驾驶公司自建出行服务平台负责运营	萝卜快跑	北汽、江铃	萝卜快跑、百度地图
	蘑菇车联	一汽、东风	MogoPilot+
由车企控股出行服务运营商或第三方出行服务平台负责运营	小马智行	丰田、北汽、广汽	曹操出行、On Time
	文远知行	日产、广汽	On Time、高德

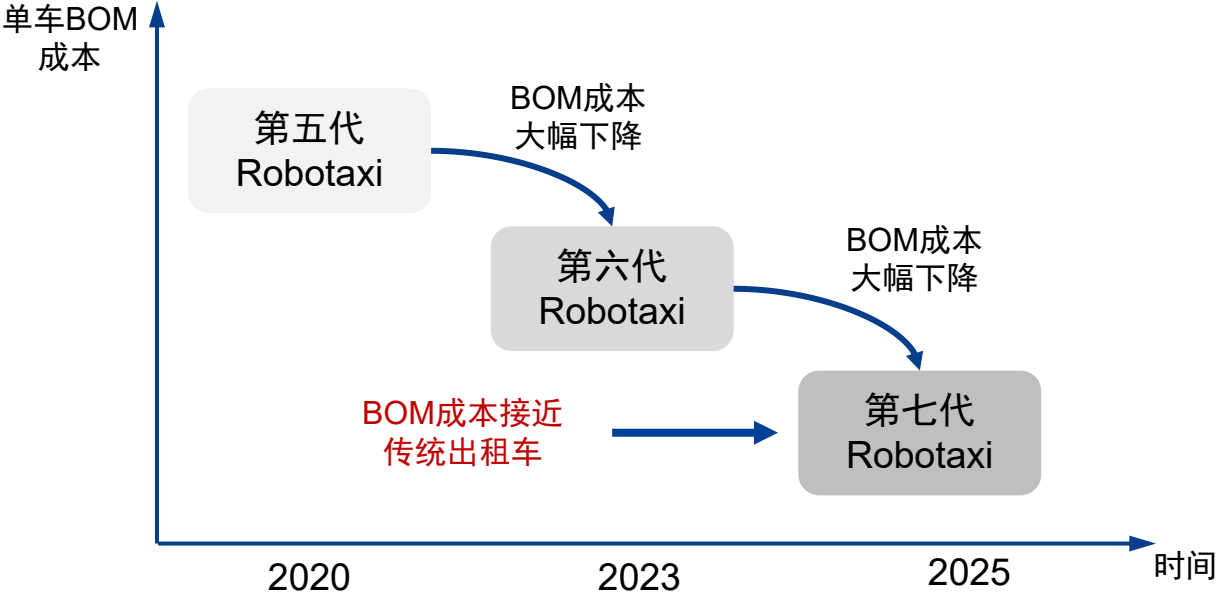
# 2.11 Robotaxi: 新商业模式崛起, 经济性是重点指标

- ◆ **软硬件成本持续下降, Robotaxi商业化落地加速。**以小马智行为例, 其第七代Robotaxi成本优势显著, 单车盈利路径清晰。根据二季度财报显示, 小马智行Robotaxi业务收入同比增长157.8%, 其中乘客收入同比增长超300%。
- ◆ **其第七代自动驾驶系统的研发重点聚焦在全无人驾驶的城市级落地, 通过推动系统方案BOM成本下探, 第七代Robotaxi车型拥有100%车规级零部件、整车自动驾驶套件BOM成本较前代下降70%, 接近传统出租车。**

小马智行合作生态



小马智行第七代Robotaxi成本优势显著



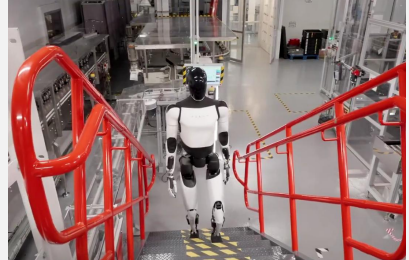

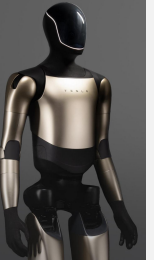



- 01 整车：总量保持平稳，自主品牌高端化+出海未来可期
- 02 零部件：电动化趋势不变，智能化产业进程加速
- 03 机器人：与汽车技术同源，打开车企成长新空间
- 04 低空经济：国内产业基础良好，迈入快速发展期
- 05 投资建议
- 06 风险提示

# 3.1 特斯拉V3定型将近，机器人软硬件加速迭代

## Tesla人形机器人Optimus升级迭代史

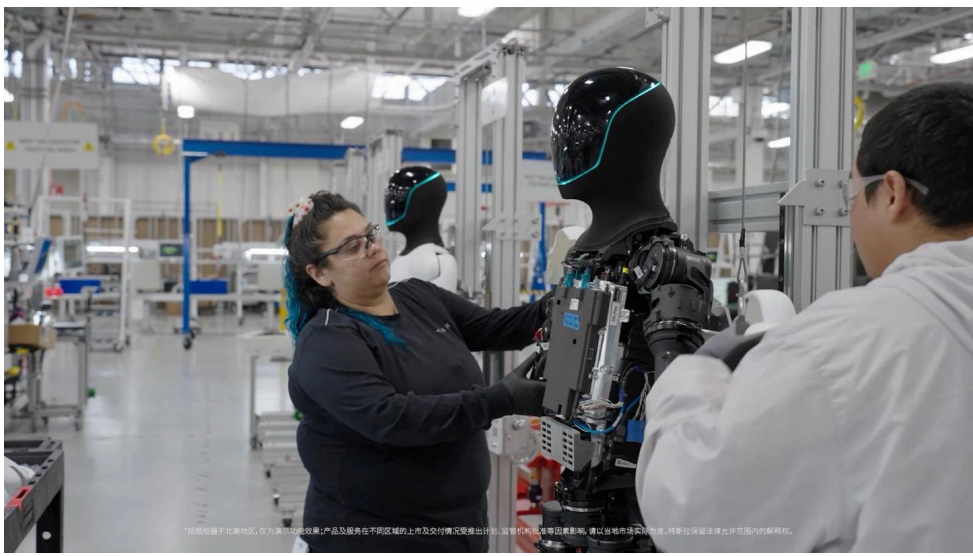
2021年8月	2022年10月	2023年3月	2023年5月	2023年9月	2023年12月	2024年1月&2月
<b>概念推出</b>	<b>首个原型展示</b>	<b>原型升级</b>	<b>进一步展示潜力</b>	<b>首次分拣物品</b>	<b>Gen 2发布</b>	<b>执行精细任务</b>
Tesla AI Day 活动中，埃隆·马斯克首次正式宣布了 Tesla 人形机器人 Optimus 的概念	AI Day活动特斯拉发布了 Optimus 的最新动态，展示了首个实际工作原型	2023 Investor Day展示关于 Optimus，该版 Optimus 可到处走动、进行拧螺丝等工作	发布了动态和演示视频，进一步展示了该机器人的技术进步和潜力	展现了显著提高的自主学习和任务执行能力，自主识别物体和完成任务的能力进一步增强	Tesla 发布了 Optimus 的第二代产品并展示了其最新动态和演示视频	能够识别不同类型的衣物并进行抓取、拉伸和折叠等一系列动作，展示自然散步的动作步态比之前更接近人类
						

2024年5月	2024年10月	2024年10月	2025年5月	2025年9月	2025年12月
<b>分拣电池</b>	<b>We Robot中亮相</b>	<b>复杂任务展示</b>	<b>发布跳舞视频</b>	<b>2.5发布</b>	<b>发布跑步视频</b>
Tesla 发布了 Optimus 的最新演示视频展示了其在工业任务中的新应用-分拣电池	演示包括一系列的精细动作和自主任务执行，如拾取物体、协作搬运和轻型组装任务	演示包括一系列的精细动作和自主任务执行，如拾取物体、协作搬运和轻型组装任务	流畅完成多种舞蹈风格动作，尤其是完成了高难度的单脚旋转动作，动作协调，拟人化程度进一步提高	外形上更加简约、精致，整体体积更小，手部关节为隐藏式，手部线条更流畅，接近人类	本次 Optimus 的奔跑，整个过程的动作表现稳定，未出现明显的失衡或冗余动作，脱离了早期双足机器人常见的机械顿挫感
					

# 3.1 特斯拉V3定型将近，机器人软硬件加速迭代

- ◆ **Optimus目标年产量100万台。**11月7日，马斯克在特斯拉股东大会上透露，特斯拉计划于明年启动人形机器人量产，目标年产量100万台。根据特斯拉公布的视频，工厂中已经有制造V3原型机的产线。成本层面，马斯克指出，机器人一旦实现每年100万台的持续产量，生产成本将在2万美元左右。
- ◆ **万亿美金薪酬计划中机器人占重要地位。**此前特斯拉宣布为马斯克设计“10年万亿美金”薪酬计划，其中第三步为人形机器人Optimus的目标：在2035年累计交付100万台机器人，对应考核特斯拉市值为3万亿美元。

特斯拉工厂中V3原型机的产线



特斯拉为马斯克设计10年期薪酬计划部分条款

解锁股份数量 (单位:股)	市值目标 (美元)	运营目标 (任选其一)	解锁条件	达成阶段目标后马斯克的累计投票权 (含2025临时奖励不含2018年奖励)
35311992	2万亿	交付2000万辆特斯拉汽车	市值目标+任一运营目标	
35311992	2.5万亿	FSD活跃订阅用户达1000万	市值目标+任一运营目标	15.40%
35311992	3万亿	<b>交付100万台人形机器人</b>	市值目标+任一运营目标	
35311992	3.5万亿	100万辆Robotaxi投入商业运营	市值目标+任一运营目标	17.30%
35311992	4万亿	调整后EBITDA达500亿美元	市值目标+任一运营目标	

## 3.2 Figure完成C轮融资，估值达390亿美金

- ◆ 9月16日，Figure在官网宣布，公司C轮融资筹集了超10亿美元，投后估值达390亿美元，一举成为目前全球估值最高的人形机器人公司。
- ◆ 10月9日，Figure 03发布，从实验室走向量产。Figure 03主要面向家庭场景，一开始就为高产量制造设计，几乎每个零部件都重新设计，以简化装配步骤、减少部件数量、降低成本。
- ◆ 12月4日，发布Figure 03高速奔跑视频，拟人化程度超预期。视频中，Figure 03以流畅的动作穿越场地，甚至完成急转弯，速度估测达每小时4至6英里，接近人类慢跑水平。Adcock在发布后表示，Figure 03的奔跑并非脚本化演示，而是Helix神经网络的即时输出。

Figure机器人产品迭代

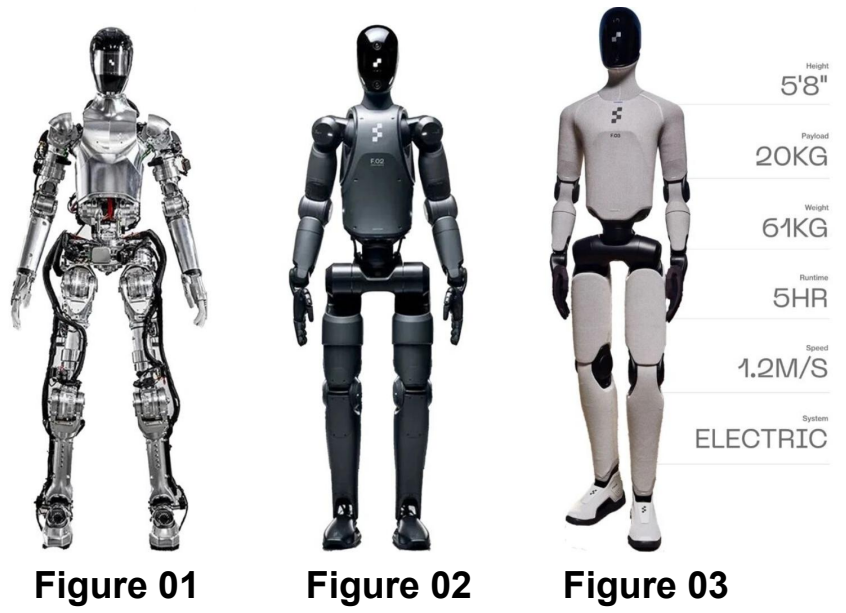


Figure 03 关键升级点

改进模块	关键升级细节	核心价值
视觉系统	帧率x2、延迟降至1/4、单摄像头视场角+60%、景深扩展、形态更紧凑	提供密集、稳定的感知流，支撑复杂杂乱环境(如家庭)的智能导航与精准操作
手部系统摄像头	嵌入式手掌摄像头(宽视场角、低延迟)	解决主摄像头遮挡问题(如伸入橱柜)，提供冗余近距反馈，支持实时自适应控制
手部系统触觉	指尖接触面积增大、更柔软自适应；自研触觉传感器(3克压力检测，原则：耐用/可靠/高保真)	稳定抓取不同形状物体，提前识别抓取稳定性，实现易碎/不规则物体的精细操作
数据传输	10 Gbps mmWave数据卸载能力	支持整机TB级数据上传，支撑 Helix 持续学习与端到端“像素-动作”学习

### 3.3 国内产业政策陆续落地，助力机器人行业加速发展

- ◆ **2023年10月，工信部发布《人形机器人创新发展指导意见》，提出到2025年，人形机器人创新体系初步建立，关键技术取得突破，并实现批量生产。到2027年，人形机器人产业加速实现规模化发展，相关产品深度融入实体经济，成为重要的经济增长新引擎。**
- ◆ **近两年来，人形机器人技术正飞速发展，逐步成为科技竞争的新高地，政策也大力支持该产业的发展。各地区已出台多项人形机器人相关政策，助力产业向好发展。**

近两年人形机器人相关政策（不完全统计）

发布时间	文件名称	印发单位	相关内容
2025年3月	《深圳市具身智能机器人技术创新与产业发展行动计划(2025-2027年)》	深圳市科技创新局	到2027年，在机器人关键核心零部件、AI芯片、人工智能与机器人融合技术等方面取得突破；实现十亿级应用场景落地50个以上，产业规模达到1,000亿元以上
2025年2月	《北京具身智能科技创新与产业培育行动计划(2025-2027年)》	北京市科学技术委员会等部门	到2027年底，围绕具身大小脑模型、具身智能芯片、全身运动控制等方面突破不少于100项关键技术，产出不少于10项国际先进的软硬件产品，具身智能上下游产业链基本实现国产化
2025年2月	《广东省建设现代化产业体系2025年行动计划》	中共广东省委办公厅、广东省人民政府	大力发展人形机器人等具身智能机器人,加快突破机器脑、机器肢、机器体和关键核心部件，积极推动智能机器人应用场景创新，高标准建设省具身智能机器人创新中心
2024年12月	《安徽省人形机器人产业发展行动计划(2024-2027年)》	安徽省工业和信息化厅	到2027年，围绕“23456”目标体系，初步构建安徽省人形机器人创新体系和产业生态，形成产业化能力。到2030年，建成国内有重要影响力的人形机器人产业发展高地
2024年9月	《浙江省人形机器人产业创新发展实施方案(2024-2027年)》	浙江省	力争到2027年,在人形机器人领域培育省级及以上高能级创新载体5家、企业研发机构30家，实施重大科技项目30项；人形机器人产业协同布局和集群化发展格局基本形成，建设省级未来产业先导区2个，打造示范应用场景50个
2024年1月	《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	工业和信息化部等七部门	加快实施重大技术装备攻关工程，突破人形机器人、量子计算机、超高速列车、下一代大飞机等高端装备产品

### 3.4 批量订单落地，开启商业化进程

◆ 随着人形机器人的应用场景不断拓宽，其商业化进程也在加速。在量产方面，多家企业已公布人形机器人的量产计划。例如，智元机器人旗下灵犀X2预计到2026年底出货量达数千台；优必选2025年产能1000台，预计交付数百台。这些量产计划的推进，标志着人形机器人行业从技术验证阶段正式迈向规模化生产阶段。

各企业人形机器人产能、订单、交付数据

企业名称	已交付量/产能规划	在手订单/意向订单	典型客户或场景
宇树科技	销量快速增长(未披露具体数量)	全球市场占有率较高，订单充沛	工业、租赁市场等多场景
智元机器人	近百台远征A2-W将落地	数千万元项目合作	富临精工工厂
优必选	2025年产能1000台，预计交付数百台	2026年数千台，2027年万台目标	车企近亿元采购项目
星动纪元	已交付超300台	在手超500台	全球TOP10科技公司9家，海尔、联想等
清宝机器人	2025年上半年交付额2000万元	年内订单逾5000万元，意向5000万-1亿元	工业等多领域
银河通用	未披露数量	智慧零售落地100家店	零售
乐聚机器人	已进入批量交付	一度“爆单”	红旗等车企工厂
天链机器人	/	意向订单约1000台	工业、服务等场景

### 3.5 宇树完成上市辅导，密集发布产品

- ◆ 11月15日，据证监会官网信息，宇树科技完成上市辅导。从今年7月正式进入辅导期，宇树仅用4个月就完成了上市辅导。
- ◆ 进入上市辅导期之后，宇树开始密集发布产品。7月25日，宇树发布双足人形新品Unitree R1；8月5日，宇树发布了Unitree A2星际猎影四足机器狗；10月20日，宇树发布第二款全尺寸人形机器人H2；11月13日，宇树上线全新的数采训练全栈方案，首次引入轮式双臂机器人G1-D。

宇树科技产品矩阵



### 3.6 智元机器人实现5000台量产，从实验室走向规模商业化

- ◆ 12月8日，在智元（AGIBOT）量产工厂内，第5000台通用具身机器人——灵犀X2正式量产下线。当日，智元联合创始人、总裁兼CTO彭志辉公布了智元三大产品系列累计出货数据：远征A1/A2下线1742台，灵犀X1/X2下线1846台，精灵G1/G2下线1412台。这一里程碑标志着具身机器人已从技术验证阶段全面迈入规模商用时代。
- ◆ 工业制造是智元目前最核心的阵地。在汽车零部件企业富临精工工厂里，近百台远征A2-W轮式机器人已经上岗；3C电子领域，智元与龙旗科技达成数亿元合作，精灵G2机器人被投入平板电脑组装产线，执行内存条插接等毫米级精密操作；汽车电子企业均胜电子也给智元下了过亿元订单，精灵G2被投入到汽车安全带锁芯的生产流程中，与工人协同作业；在奇瑞汽车的供应链企业，精灵G1机器人则承担料箱转移和物料分拣工作。

智元机器人灵犀X2



智元机器人工厂试训



### 3.7 小鹏发布全新一代IRON，目标26年量产

- ◆ 11月5日，在广州小鹏科技园举办的2025小鹏科技日上，小鹏汽车发布了全新一代人形机器人IRON。全新一代IRON采用“由内而生”的设计理念，拥有仿人脊椎、仿生肌肉和全包覆柔性皮肤。IRON拥有全身82个自由度，动作灵活度达到行业新高。新增的脚尖自由度，让机器人走出了轻柔的猫步与太空步，解决了传统机器人行走噪音大、地面冲击力强的问题。
- ◆ 量产规划上，小鹏设定了明确的时间表：2026年4月进入量产准备阶段，2026年底实现高阶人形机器人规模量产，量产版将优化为身高1.7米以下。

小鹏人形机器人IRON



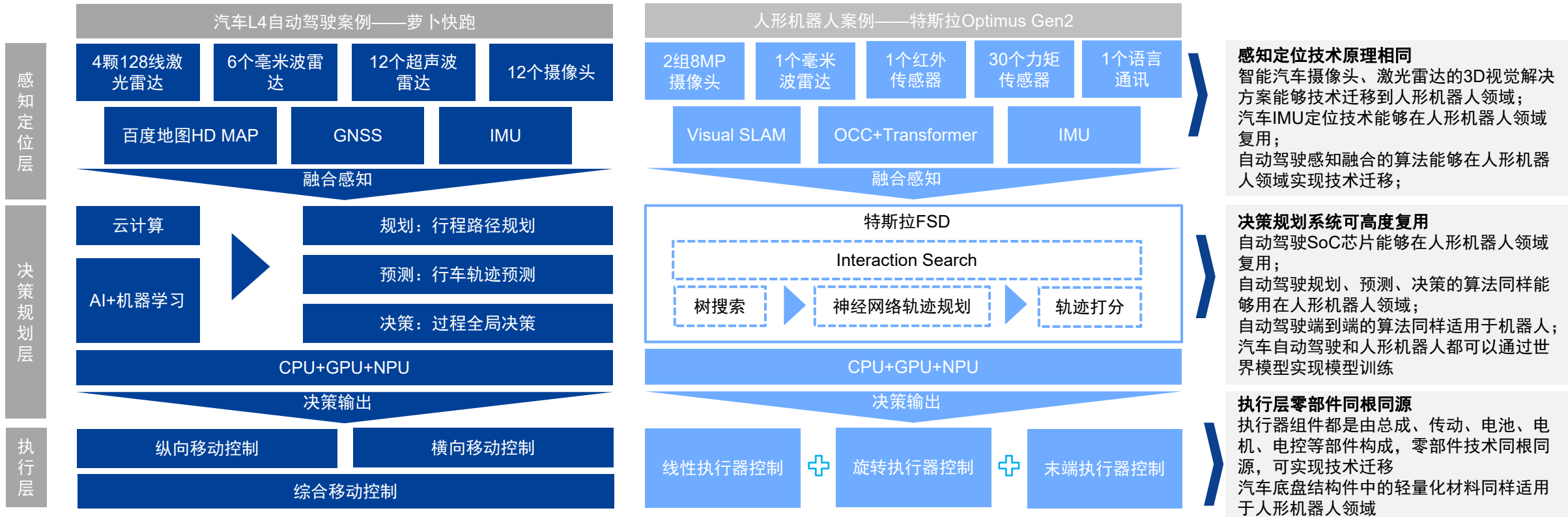
IRON使用场景



### 3.8 人形机器人与智能汽车高度相似，技术迁移难度小

◆ 人形机器人与智能汽车自动驾驶的方案具有高度相似性，均由感知定位层、决策规划层和执行层构成，各层之间的连接方式具有高度一致性，自动驾驶的解决方案和技术经验能够在人形机器人领域实现复用。从各层内部结构看，两个产业的智能化软硬件高度同源能够实现技术复用，零部件也来自相同工艺链技术，能够以较小成本实现技术迁移。

人形机器人与智能汽车的智能化解决方案具有高度相似性



### 3.9 技术同源，多家车企布局人形机器人

◆ 当前，具身机器人领域已形成三类玩家（车企及零部件企业、人形机器人初创公司、科技巨头）的竞争格局，从主机厂来看，小鹏、小米、广汽、比亚迪等企业纷纷通过自建、合资或投资等方式布局具身机器人，如小鹏发布的新一代人形机器人IRON，其市场关注度甚至超越了新车型，成为车企跨界的标志性事件。从零部件供应商来看，迁移趋势更为明显：地平线孵化了地瓜机器人，汇川技术、速腾聚创等汽车产业头部供应商也纷纷加大对具身机器人的投入。

宣布布局人形机器人领域的车企及其主要规划

车企	机器人代称	状态与规划
小鹏汽车	Iron	小鹏汽车于2024年11月发布了AI人形机器人Iron，该机器人采用真人1:1比例打造，全身主动自由度达62个。计划于2026年实现规模化量产，推出面向工业和商业场景的第五代人形机器人。Iron已在其广州工厂进行生产实训，参与分拣、搬运、质检等任务
比亚迪	内部代号“尧舜禹”	比亚迪已启动人形机器人项目，内部代号为“尧舜禹”。其第十五事业部开展了相关研究，并更名为“未来实验室”进行具身智能研究。比亚迪也通过投资布局，例如入股了智元机器人和帕西尼感知科技
小米	CyberOne	小米于2022年8月发布了全尺寸人形机器人CyberOne，预计到2026年，在其工厂部署总量将超过2000台，计划到2027年机器人年产能达到10万台
广汽集团	GoMate	广汽集团于2024年12月发布了自主研发的第三代具身智能人形机器人GoMate。计划2025年实现自研零部件批量生产，并率先在主机厂车间生产线和产业园区示范应用；2026年实现整机小批量生产。GoMate采用了行业首创的可变轮足移动结构，应用场景覆盖社区安防、物流配送、教育辅导及家庭服务
奇瑞汽车	Mornine	奇瑞汽车与AI公司Aimoga合作研发人形机器人Mornine。2025年4月，奇瑞宣布已完成首批220台墨甲人形机器人的全球交付，并已在马来西亚奇瑞汽车4S店“上岗”担任导购。奇瑞为其制定了“三步走”场景拓展路线：从汽车4S店场景，逐步扩展至商超零售、政务服务等公共服务领域，最终进入家庭服务领域
长安汽车	/	长安汽车已对人形机器人研发项目供应商公开寻源；旗下辰致集团将机器人纳入“十五五”重大科技项目。计划在2027年前发布首款人形机器人产品
理想汽车	/	理想汽车已成立“空间机器人”和“穿戴机器人”两个新部门，标志着公司在人工智能领域的战略升级
蔚来汽车	/	蔚来汽车已组建团队调研机器狗项目；同时已组建人形机器人“战队”，关注底层技术。并与优必选合作，其定制工业版人形机器人WalkS已进入蔚来工厂进行质检等任务实训



## 3.11 人形机器人末端执行器，灵巧手产业化加速落地

- ◆ 灵巧手作为人形机器人的核心零部件，在成本方面占据较大比重，同时灵巧手向着高自由度和高感知能力的方向逐步拓展也有望持续增加人形机器人应用功能。
- ◆ 传统机器人的末端执行器通常采用夹爪或夹持手，仅针对标准化里程进行设计，而灵巧手通过模仿人手设计，需要完成多样化的非标任务，需要具备高自由度、高精度的特点。在成本层面，灵巧手约占整机成本的17%；在技术迭代方面，灵巧手朝着更高自由度和更高感知能力的方向发展，灵巧手的优化迭代能够拓展人形机器人的应用功能。

### 国内灵巧手企业盘点

分类	企业	代表产品	灵巧手细节
灵巧手+整机	宇树科技	Unitree Dex5-1	单手20自由度(16主动+4被动)，12个自研微型力控复合传动关节，4个微型力控关节齿轮传动
灵巧手+整机	优必选	第四代工业级灵巧手	11个自由度，6个阵列式触觉压力传感器在0-1.8米的全空间范围内托举15kg的重物
灵巧手+整机	星动纪元	星动XHAND1	12个主动自由度单指最大负载超5kg，整手可举起25kg重物
灵巧手+整机	魔法原子	MagicHand S01	11个自由度，6个触觉传感器作业场景下最高负载超20KG
灵巧手+整机	傅立叶	FDH-6	6自由度仿生设计，搭载11个灵活关节重量515克，采用铝合金+铜合金构型
灵巧手+整机	智元机器人	OmniHand系列	灵动款16自由度(10个主动)，500g；专业款19自由度(12个主动)，750g
灵巧手+整机	帕西尼	DexH13 GEN2/GMH18	DexH13 GEN2(4指):6个自由度(13主动+3被动)； GMH18(5指):18 自由度(11 主动+7 被动)，拇指5自由度
灵巧手	灵心巧手	Linker Hand系列 L30/L20/L10/L6/O6/O7	全覆盖腱绳、直驱、连杆等多种驱动方案；科研版最高达42个自由度，每根手指可独立实现9个自由度及360度旋转
灵巧手	灵巧智能	DexHand 021量产版	单手拥有19个自由度(12主动+7被动)，单指负载力达到1kg；5根手指均可实现独立更换，配备位置触觉和力觉传感器
灵巧手	因时机器人	RH56F1/RH5EG1	G1系列，14主动自由度和18个可运动关节；高达2kg的指尖抓握力，掌内集成了13组高灵敏度触觉传感器
灵巧手	大寰机器人	DH5-20/DH-5-14/DH-5-6	DH-5-20:20个主动自由度、五维力触觉感知和2Hz疾速响应；DH-5-14:14个主动自由度，单指18N指力与25kg负载能力；DH-5-6:11总自由度，6主动自由度，5指抓握力80N，单指指尖力25N
灵巧手	兆威机电	DM17系列仿生灵巧手	采用直线电机直驱解决方案，17主动自由度；指尖覆盖高灵敏电子皮肤，集成多维传感器
灵巧手	速腾聚创	Papert 2.0	20个自由度，最大负载5kg；指尖指腹和手掌上共有14个力传感器
灵巧手	雷赛智能	DH2015 高端型	重量可轻至670克，20个自由度(15主动+5被动)；整手最大负载可达15kg，单指最大负载5kg

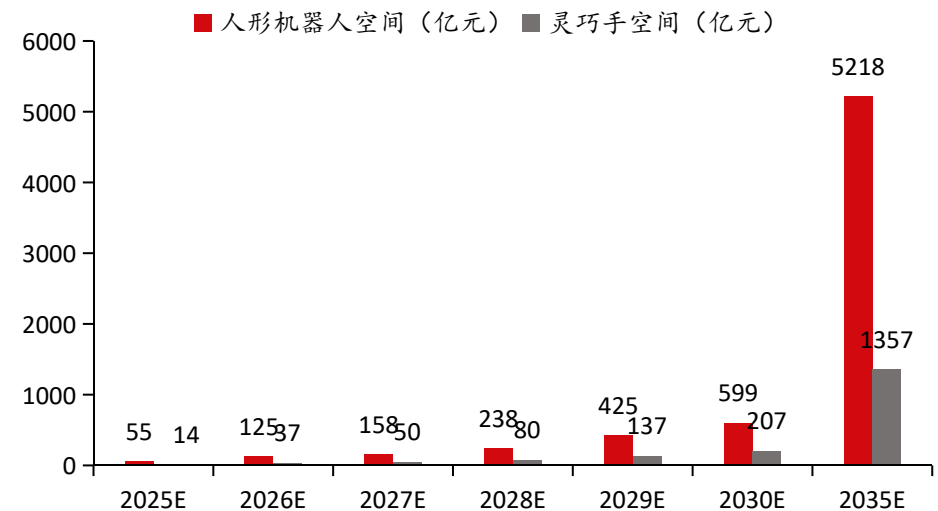
## 3.11 人形机器人末端执行器，灵巧手产业化加速落地

- ◆ 随着人形机器人行业加速发展，灵巧手的研发从科研机构逐步迈向产业，整机企业如特斯拉、宇树科技、优必选等均进行灵巧手的自研工作，零部件企业中星动纪元、魔法原子、灵巧智能、因时机器人等也开发各类人形机器人灵巧手产品。根据我们测算，预计2025/2030/2035年灵巧手行业空间分别为13.6/207.3/1356.7亿元，2025-2030CAGR为72.4%，2030-2035CAGR为45.6%，呈现高速增长态势。

全球灵巧手行业空间测算

	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2035E
全球人形机器人销量 (万台)	1.24	3.51	5.36	9.47	19.10	33.95	500.81
人形机器人价格 (万美元)	6.26	5.03	4.17	3.56	3.15	2.50	1.48
汇率 (人民币兑美元)	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06
人形机器人空间 (亿元)	<b>54.79</b>	<b>124.62</b>	<b>157.76</b>	<b>237.96</b>	<b>424.66</b>	<b>599.07</b>	<b>5218.26</b>
灵巧手单机价值 (万元/台)	5.49	5.22	4.69	4.23	3.59	3.05	1.35
灵巧手空间 (亿元)	<b>13.62</b>	<b>36.62</b>	<b>50.33</b>	<b>80.03</b>	<b>137.20</b>	<b>207.28</b>	<b>1356.74</b>

全球人形机器人及灵巧手空间预测

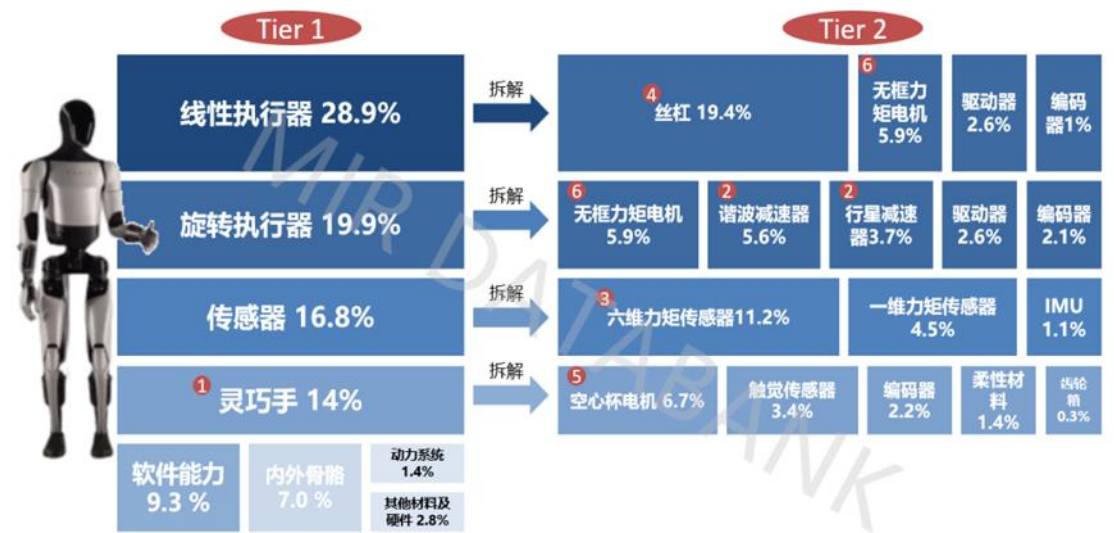


### 3.12 人形机器人催生丝杠需求，汽车零部件厂商乘势而上

- ◆ 丝杠是一种将电机端旋转运动转化为直线运动的机械部件，广泛应用于具有直线运动功能的机器设备中。按摩擦特性，丝杠分为滑动丝杠、滚动丝杠以及静压丝杠，其中滚动丝杠在人形机器人领域适配性更高，包含滚珠丝杠和行星滚柱丝杠，可应用于人形机器人灵巧手、线性执行器等部位。
- ◆ 以特斯拉Optimus机器人为例，丝杠整体价值量占人形机器人的19%，是人形机器人价值量占比最高的核心零部件。

行星滚柱丝杠在人形机器人中应用示意图

特斯拉Optimus机器人硬件价值量拆解



## 3.12 人形机器人催生丝杠需求，汽车零部件厂商乘势而上

- ◆ 多家汽车零部件公司布局丝杠，未来规模化放量可期。随着机器人产业高速发展，作为核心传动部件的丝杠需求持续提升。国产企业已在滚动丝杠等高端领域实现技术突破，正从追赶者向竞争者转型。面对人形机器人市场放量带来的规模化机遇，行星滚柱丝杠与微型滚珠丝杠市场空间将进一步拓展，多家企业已明确将丝杠业务作为新增长曲线，并通过优化研发、成本与供应链，持续增强产品竞争力。

国内主要丝杠厂商

类型	公司	相关产品
上市公司	五洲新春	梯形丝杠、滚珠丝杠、行星滚柱丝杠等
	贝斯特	行星滚柱丝杠、高精度滚珠丝杠副、高精度滚动导轨副等
	北特科技	行星滚柱丝杠、梯形丝杠等
	恒力液压	滚珠丝杠、滚柱丝杠、导轨等
	上银科技	滚珠丝杆、直线导轨、动力刀座、特殊轴承、工业机器人、医疗机器人及直线电机等
	汇川技术	滚珠丝杠等
	禾川科技	滚珠丝杠、行星滚柱丝杠等
	双林股份	行星滚珠丝杠等
	新剑传动	行星滚柱丝杠、滚珠丝杠、座椅水平驱动器、蜗杆齿轮丝杆等
	山东博特	滚珠丝杠、直线导轨、梯形丝杠、电主轴、电动缸等
非上市公司	银泰科技	精密级滚珠螺杆、精密螺杆花键、线性滑轨、滚珠花键、交叉滚柱轴承等
	西安华欧	滚珠丝杠副等
	岐山北方	滚珠丝杠副、行星滚柱丝杠副、微型滚柱丝杠副、T型丝杠副、三角丝杠副等
	润孚动力	行星滚柱丝杠等
	博特精工	滚珠丝杠副、行星滚柱丝杠副、梯形丝杠等
	南京工艺	滚动导副轨、精密滚珠直线导轨副、滚柱重载直线导轨副、滚柱交叉导轨副等

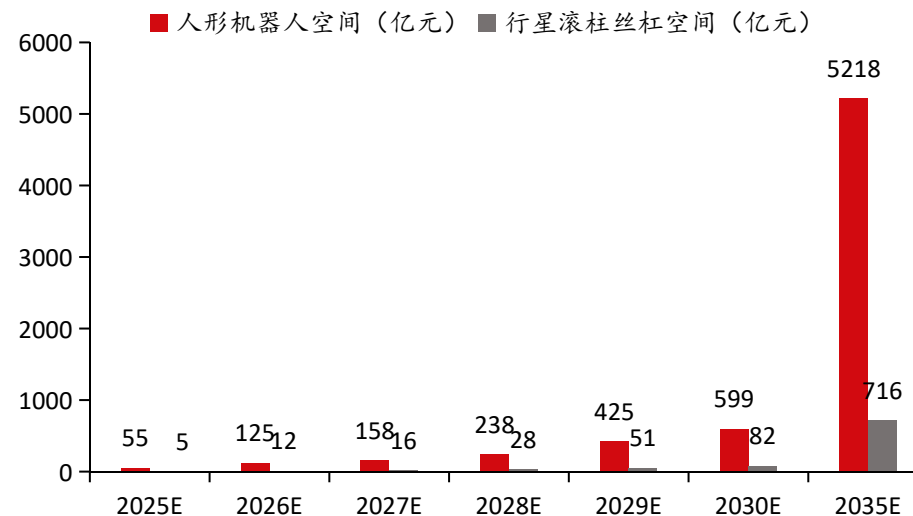
### 3.12 人形机器人催生丝杠需求，汽车零部件厂商乘势而上

◆ 2030/2035年人形机器人丝杠空间分别有望达到82.2/716.0亿元。受益于人形机器人产业化放量，丝杠行业空间高速增长，经我们测算，预计2025/2030/2035年人形机器人丝杠行业空间分别为4.6/82.2/716.0亿元，2025-2030CAGR为78.1%，2030-2035CAGR为54.2%。

全球人形机器人丝杠市场空间测算

	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2035E
全球人形机器人销量 (万台)	1.24	3.51	5.36	9.47	19.10	33.95	500.81
人形机器人价格 (万美元)	6.26	5.03	4.17	3.56	3.15	2.50	1.48
汇率 (人民币兑美元)	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06
人形机器人空间 (亿元)	<b>54.79</b>	<b>124.62</b>	<b>157.76</b>	<b>237.96</b>	<b>424.66</b>	<b>599.07</b>	<b>5218.26</b>
行星滚柱丝杠单价 (元/个)	2000.00	1800.00	1620.00	1458.00	1312.20	1180.98	697.36
单台机器人行星滚柱丝杠用量	14	14	14	16	16	16	16
滚珠丝杠单价 (元/个)	300.00	270.00	243.00	218.70	196.83	177.15	104.60
单台机器人滚珠丝杠用量	30	30	30	30	30	30	30
人形机器人丝杠空间 (亿元)	<b>4.59</b>	<b>11.69</b>	<b>16.06</b>	<b>28.30</b>	<b>51.38</b>	<b>82.19</b>	<b>715.95</b>

全球人形机器人及人形机器人丝杠空间预测



### 3.13 六维力传感器加速扩容，国内企业机遇与挑战并存

- ◆ 人形机器人产业化进程加速，六维力传感器或为解决运动控制关键增量零部件。运动控制能力仍为当前人形机器人重点提升方向，六维力传感器或为运动控制能力的优解。六维力传感器是多维力传感器中最完备的形式，可以测量一个物体在空间中的所有可能运动，包括平移和旋转，已成为人形机器人实现实时精准力控的关键。相比传统的电流环力控，基于六维力传感器的力控能够实现更高精度、更高响应速度的力度控制。
- ◆ 目前，六维力传感器一般被配备在人形机器人的手腕、脚腕处，以助力灵巧手胜任精细的操作工作，帮助人形机器人实现在非平整地面、障碍地面的平稳行走、奔跑、跳跃，同时实现人机安全交互。未来，还有望配备在灵巧手的指尖内，增强指尖的灵巧操作。

人形机器人六维传感器配备情况

厂商	类型	型号	配备数量	配置位置	机器人价格（万元）
智元	轮式柔性智造机器人	远征A2-W	2	手腕	数十万元
	轮式人形机器人	精灵G1	2	手腕	45
	工业人形机器人	Walker S2	2	手腕	50-80
	工业人形机器人	Walker S1	4	手腕、脚踝	100
优必选	工业人形机器人	Walker S	4	手腕、脚踝	104
	商用机器人	Walker X	4	手腕、脚踝	-
	轮式人形机器人	Cruzr S2	2	手腕	-
北京人形机器人	熊猫机器人	优悠	4	手腕、脚踝	-
	人形机器人	天工1.1 pro	2	手腕	-
	人形机器人	天工1.2 MAX	2	手腕	-
千寻智能	轮式人形机器人	天轶2.0	2	手腕	35
特斯拉	轮式人形机器人	Moz1	2	手腕	-
波士顿动力	人形机器人	Optimus	4	手腕、脚踝	-
	人形机器人	Atlas	4	手腕、脚踝	-

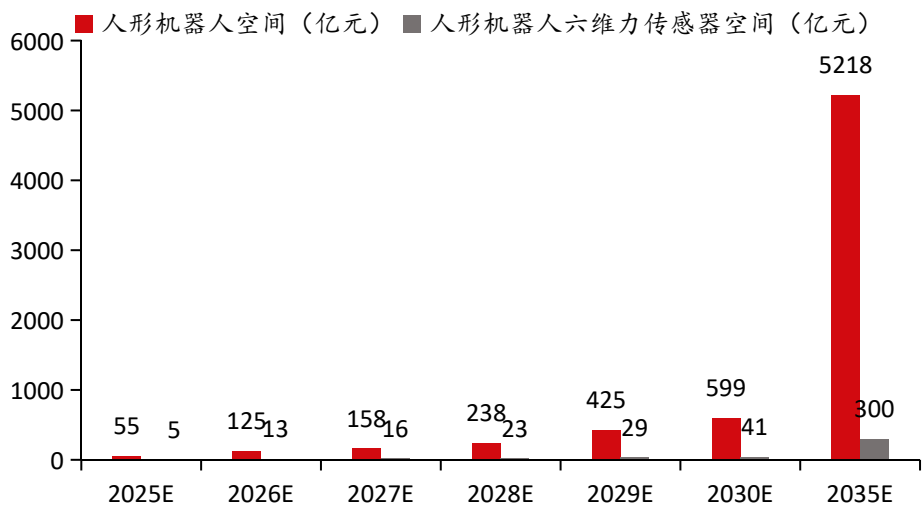
### 3.13 六维力传感器加速扩容，机遇与挑战并存

◆ 随着人形机器人产业化进程加速，将会带动零部件行业快速降本，六维力传感器成本下降也会进一步刺激行业采用更多的六维力传感器，人形机器人将为六维力传感器贡献主要增量。根据我们的测算，至2030年，六维力传感器市场空间将有望达到40.7亿元，2025-2030CAGR为52.4%；至2035年有望达到300.49亿元，2030-2035CAGR为49.1%。目前六维力传感器的总销量仍然较低，生产成本较高，降本需求迫切。且外资占据了主要的高端市场，近年来国产品牌也开始发力，逐步缩小差距。

全球六维力传感器行业空间测算

	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2035E
全球人形机器人销量 (万台)	1.24	3.51	5.36	9.47	19.10	33.95	500.81
人形机器人价格 (万美元)	6.26	5.03	4.17	3.56	3.15	2.50	1.48
汇率 (人民币兑美元)	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06
<b>人形机器人空间 (亿元)</b>	<b>54.79</b>	<b>124.62</b>	<b>157.76</b>	<b>237.96</b>	<b>424.66</b>	<b>599.07</b>	<b>5218.26</b>
单台人形机器人六维力传感器数量 (个)	2.00	2.50	3.00	3.40	3.80	4.00	4.00
人形机器人六维力传感器需求数量 (万个)	2.48	8.78	16.08	32.20	72.58	135.80	2003.24
六维力传感器单价 (万元)	2.00	1.50	1.00	0.70	0.40	0.30	0.15
<b>人形机器人六维力传感器空间 (亿元)</b>	<b>4.96</b>	<b>13.16</b>	<b>16.08</b>	<b>22.54</b>	<b>29.03</b>	<b>40.74</b>	<b>300.49</b>

全球人形机器人及人形机器人六维力传感器空间预测

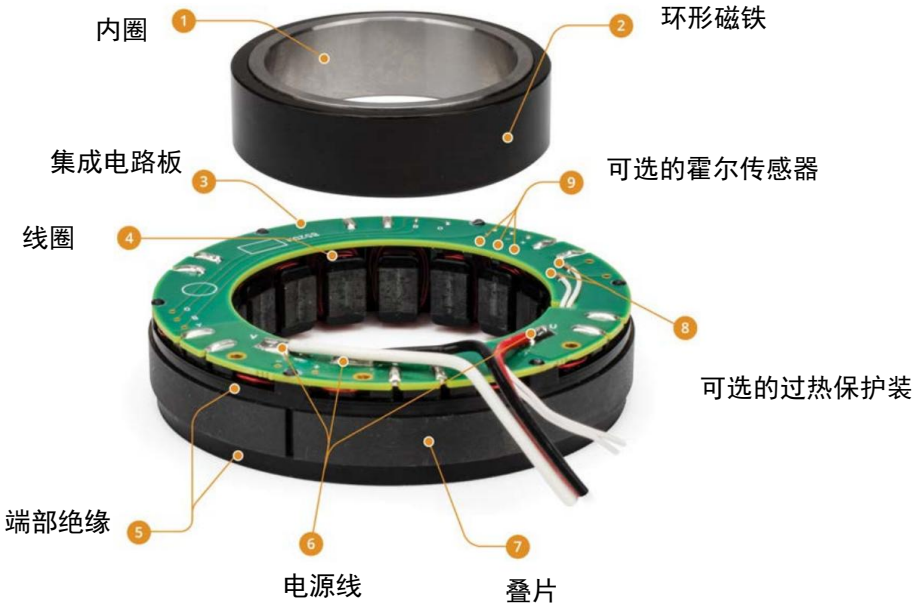


资料来源：高工机器人，华金证券研究所测算（注：汇率基于2025年12月18日人民币兑美元中间价7.06）

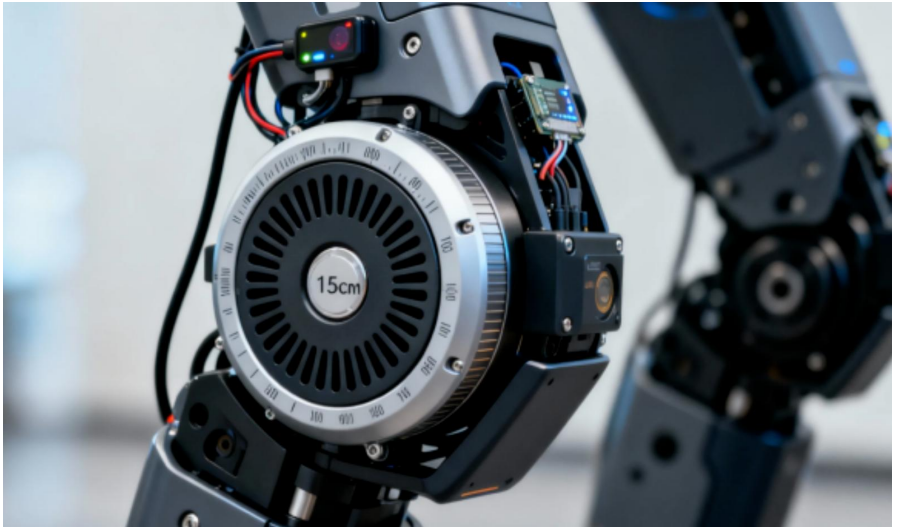
### 3.14 无框力矩电机技术壁垒高，海外厂商优势明显

- ◆ **驱动系统是机器人动作执行的核心**，按动力来源可分为液压驱动、气体驱动和电机驱动三类，其中电机驱动凭借精准控制优势与智能化适配性，成为当前机器人应用最广泛的驱动方式。作为机器人动力系统的核心，电机不仅提供了机器人行走、转动、抓握等动作所需的动力，还能通过对转速、转矩和方向的精确控制，使机器人完成复杂的运动任务和操作。
- ◆ **无框力矩电机结构简单，满足人形机器人需求**。相较于传统工业伺服电机，机器人关节电机更强调短时爆发性、环境适应性与结构集成度。而无框力矩电机摒弃传统电机的外壳与轴承，仅以“定子”与“转子”的核心组件形式存在，正好满足了机器人轻量化和集成化的需求。

无框力矩电机结构示意图



无框力矩电机在人形机器人中的应用



### 3.14 无框力矩电机技术壁垒高，海外厂商优势明显

- ◆ **无框力矩电机海外起步早，先发优势显著。**目前无框电机的代表性产品有美国科尔摩根的TBM(S)无框力矩电机、Parker公司的K系列无框伺服电机、Aerotech公司S-series高性能无框力矩电机、Allied motion公司的无框力矩电机等。
- ◆ **国内方面，无框力矩电机目前仍存在较高技术壁垒，国内只有少量厂商提供，市场呈头部集中趋势。**国内无框电机代表公司主要有步科股份、大族电机、富兴机电、伟创电气、昊志机电、杭州三相、易尔泰、常州运控、合泰电机、三瑞智能等。来福谐波、绿的谐波、同川精密等减速器厂商亦开始自研无框电机，旨在打造一体化关节模组产品。


无框力矩电机厂商梳理

企业	地区	业务情况
Kollmorgen	美国	提供17种标准框架尺寸(直径60mm到850mm、扭矩最高13,000N·m)的无框电机机床，每种尺寸都有多种堆叠长度和绕组选项
Aerotech	美国	S系列电机是Aerotech的高性能无刷，无框力矩电机。电机采用稀土磁铁，可在紧凑的组件中实现最大的扭矩和加速度，同时提供出色的速度稳定性
Allied motion	美国	提供多个系列的高性能无框和封闭式无刷力矩电机。无框尺寸范围从17.3毫米(0.68英寸)到792毫米(31.2英寸)和定制尺寸以满足特定要求
Parker	美国	TK系列无框直驱力矩电机套件可在低速时提供高扭矩，并作为单独的转子和定子提供，允许直接系统集成。
TQ Robodrive	德国	ILM 和ILM-E系列的TQ定转子组件套件为驱动技术领域的尖端解决方案提供先进的扭矩密度和重量轻的无框电机
tecnotion	荷兰	提供QTL系列力矩电机，极限扭矩范围0.64-2202N·m，连续扭矩范围0.29-907N·m，最大转速28,000rpm
Maxon Motor	瑞士	提供EC无框扁平电机，外径范围为43mm至90mm
步科股份	中国	公司无框力矩电机有52mm-132mm的10种框架尺寸，满足3-25kg负载需求，同转矩下尺寸更小、温升更低，性能优异
林泉电机	中国	航天电器的子公司，研制微特电机、特种电机、伺服驱动控制和电动机构产品等
昊志机电	中国	提供无框力矩电机产品，转矩力<1%，有利于机器人力矩控制，3.5倍过载能力，加强机器人负载能力
大族电机	中国	大族激光的子公司，提供DDR系列力矩电机，具有能够提供直接驱动、高动态响应、高精度等性能
卧龙电驱	中国	公司无框力矩电机及关节模组产品已形成完整解决方案，包含无框力矩电机、减速器、控制器等核心组件，可为仿生机器人提供动力系统支持
雷赛智能	中国	2024年1月，FM1无框力矩电机小批量试产成功，包含4种规格，10个型号，产品具有高密度、高适配、低波动、低温升的特性，公司可根据客户需求进行电机尺寸和电气参数的优化定制
微光股份	中国	2024年公司已开发了3款空心杯电机、4款无框力矩电机，其中无框力矩电机已实现量产

### 3.15 减速器方案尚未收敛，谐波和行星并行

◆ **减速器是机器人关节的重要部件。**人形机器人的灵动关键在于关节，而关节的关键在于减速器——这一精密部件与人形机器人的运动精度、负载能力与使用寿命紧密相连，是机器人的“关节心脏”。根据减速器的负载和结构特点，当前人形机器人用精密减速器主要分为谐波减速器、RV减速器、行星减速器和摆线针轮减速器，各有其应用场景。

三种减速器比较

	行星减速器	RV减速器	谐波减速器
产品图片			
组成	主要结构为行星轮、太阳轮、外齿圈	主要结构为行星减速器前级、摆线针轮减速器后级	主要结构为柔轮、刚轮、波发生器
技术特点	太阳轮输入转速与行星轮啮合，行星轮在自转的同时围绕中心轮公转，最后由行星架将转速和扭矩传递到输出轴上	通过多级减速实现传动，一般由行星齿轮减速器的前级和摆线针轮减速器的后级组成，组成的零部件较多	通过柔轮的弹性变形传递运动,主要由柔轮、刚轮、波发生器组成。与RV及其他精密减速器相比,谐波减速器使用的材料、体积及重量大幅度下降
优缺点	优点：扛冲击性好、刚性好、价格低、寿命长； 缺点：精度差、较难做到中空结构	优点：速比大、精度高； 缺点：价格贵、体积大	优点：质量轻、体积小、精度高； 缺点：价格贵、抗冲击性差、寿命少
人形机器人应用	人形机器人精度要求较低的部分身体旋转关节	人形机器人基座、大臂、肩部等负载比较重的位置	人形机器人小臂、腕部、灵巧手等部件

### 3.15 减速器方案尚未收敛，谐波和行星并行

- ◆ 目前，减速器方案尚未收敛，不同人形机器人厂商所采取的方案有所差异，如特斯拉Optimus目前公开方案以谐波减速器为主导，国内人形机器人整机厂采用谐波+行星并行的方案。
- ◆ 在谐波减速器市场方面，国际行业巨头凭借自身的底蕴积累具有较强的品牌知名度和市场影响力，长期处于垄断地位，市场主要以日系厂商为主导。国内的谐波减速器厂商虽然起步较晚，但经过多年的发展，已经取得了显著的进步，如绿的谐波已经开发出了具有自主知识产权的齿形设计，并在某些性能参数上达到或超过了国际先进水平。

谐波减速器代表厂商梳理

机器人厂商减速器方案对比

厂商	减速器方案
特斯拉	谐波+行星减速器
智元	谐波减速器
宇树	行星减速器
傅利叶	谐波+行星减速器
优必选	谐波减速器

厂商	介绍
哈默纳科	日本品牌，1970年成立，全球谐波减速器领军品牌，其谐波减速器具有小型、传动效率高、精度高的优点，精度、质量、尺寸等多个领域都处于国际第一梯队，还提供谐波减速器的伺服执行元件及驱动器的机电一体化产品
日本新宝	日本电产旗下品牌，成立于2003年，主营包括谐波减速器在内的各种类型减速器，国际先进品牌
绿的谐波	2011年开始研发，聚焦工业机器人领域谐波减速器技术；2012-2019年，相继推出系列产品并实现批量化生产；2020年至今，产能逐步释放，成长为国内谐波减速器龙头
中大力德	2006年正式成立，2008年生产出伺服用精密行星减速器，2011年生产出国内第一款伺服用斜齿轮高精度行星减速器。国内唯一同时提供精密减速器(包括精密行星减速器，RV减速器和谐波减速器)、伺服驱动、永磁直流电机和交流减速电机的企业，已有“谐波减速器/RV减速器/精密行星减速器+伺服电机+驱动”的一体化产品
来福诺波	2014年开始推出谐波减速器，产品在外部尺寸和连接方式上跟进口产品一致
大族传动	大族激光子公司，2016年成立工业机器人工程实验室。自主研发300余款谐波减速器，全新升级到高扭矩系列
丰立智能	成立于1995年，小模数齿轮龙头企业，主要产品包括钢齿轮、精密减速器及零部件、精密机械件、粉末冶金制品以及气动工具等产品，2022年小批量试产谐波减速器产品
双环传动	成立于1980年，专注于齿轮及其组件产品的生产销售，为国内齿轮销售的龙头企业。2013年开始组建高精密减速器团队，2016年批量上市销售。双环利用齿轮技术积累持续开发拓展RV减速器和谐波减速器，已形成工业机器人用全系列RV减速器产品，谐波减速器多个型号产品也已开始批量供货
中技克美	成立于1994年，是我国第一个专业从事谐波传动减速器技术设计的企业，科技部批准的“国家谐波传动技术研究推广中心”和“谐波传动国家重点工业性试验基地”。研制成功具有全球先进水平的固体润滑谐波传动减速器，应用在我国“神舟号”
昊志机电	公司是一家专业从事高精密电主轴及其零配件的研发设计、生产制造的企业，也从事谐波减速器业务

- 01 整车：总量保持平稳，自主品牌高端化+出海未来可期
- 02 零部件：电动化趋势不变，智能化产业进程加速
- 03 机器人：与汽车技术同源，打开车企成长新空间
- 04 低空经济：国内产业基础良好，迈入快速发展期
- 05 投资建议
- 06 风险提示

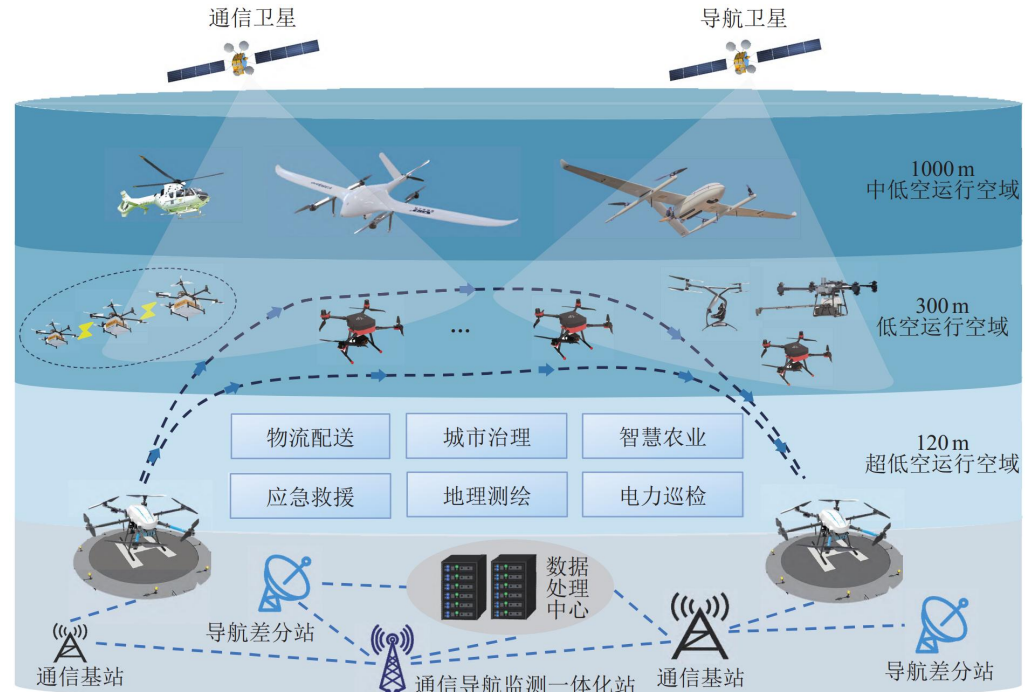
# 4.1 低空经济作为新型的综合性的经济形态崛起

◆ 低空经济是一种新的生产力和生产方式。低空经济是在低空空域内（通常为1000米以下，根据实际需要可延伸至不超过3000米），以民用有人和无人驾驶航空器为主体，开展载人交通、运输物流、农林植保、巡检巡查、遥感测绘、应急救援、旅游观光等低空飞行活动形成的一种综合性新经济形态。其中，直升机、无人机和eVTOL是低空经济的三大航空器，eVTOL因兼具载人载物能力、低噪音和低成本等特点，是未来低空经济（尤其是城市交通出行）的核心载体，市场潜力大。

低空经济应用范围

空域	飞行器	主要应用场景
3000米以上空域 由民航局统一管理	民航客机	民航运输
1000米 - 3000米 D/E类空域，需报备飞行计划	直升飞机	通用航空运输
300米 - 1000米 D/E类空域，需报备飞行计划	电动垂直起降飞行器 (eVTOL)	城市空中交通、观光旅游等
120米 - 300米 G类空域，非管制类空域，空域空置率较高	行业级无人机	即时物流配送、遥感测绘、城市管理等行业应用
120米以下 W类空域，非管制类空域	以消费级无人机为主，部分小型行业级无人机	无人机表演、航拍

低空经济应用场景



## 4.2 我国低空经济从萌芽起步迈入快速发展期

### 中国低空经济发展历程

#### 产业起步期（2009-2019年）

概念提出及深化

**2010年**，《民航十二五规划前期研究项目“通用航空发展研究报告”》初步提出了低空经济的定义，认为低空经济由低空空域、通用航空机场、产业园区这三大要素构成。

**2011年**，《中国民航大学学报》2011年第4期中的一篇文章将资源观融入低空经济的概念中，认为低空经济是基于低空空域资源、气候资源以及空气资源而展开的经济活动集合。

**2013年**，学术界通过发布2篇文献确立通用航空产业在低空经济中的主体地位，认为低空经济是对通用航空产业经济属性新的解读，是一个产业概念，涵盖通用航空产业链的各个环节。

基础的奠定

**2010年**，中国启动低空空域管理改革，为中国低空经济的发展奠定基础。

**2014年**，《低空空域使用管理规定（试行）》实施，将低空空域划分为管制、监视和报告三类，明确飞行计划报备要求。

**2018年**，《低空飞行服务保障体系建设总体方案》明确了飞行服务体系的构成。



#### 产业成长期（2020年-至今）

国家层面推进

**2020年**，国家低空经济融合创新研究中心成立，专注于低空经济发展战略研究、政策制定支持及产业规划咨询。

**2021年**，中共中央国务院发布的《国家综合立体交通网规划纲要》首次从国家层面提出发展低空经济。

**2024年**被称为低空经济发展元年，3月，低空经济首次被写入政府工作报告。12月，国家发改委正式成立低空经济发展司，标志着中国低空经济发展进入国家战略统筹新阶段。

技术持续突破

**电池向高密度、轻量化与长续航方向发展**：2024年，中国某科技企业完成全球首次eVTOL固态电池飞行试验。2025年，中国航空发动机集团北京航空材料研究院的石墨烯航空电池中试生产线正式开工。

**航空器逐渐实现无人智能化绿色升级**：2025年，某装备科技企业成功研发出重型交叉双旋翼无人直升机。四川某企业自主研发出AE200电动垂直起降飞行器，具备安全、经济、舒适、环保等多方面优势。

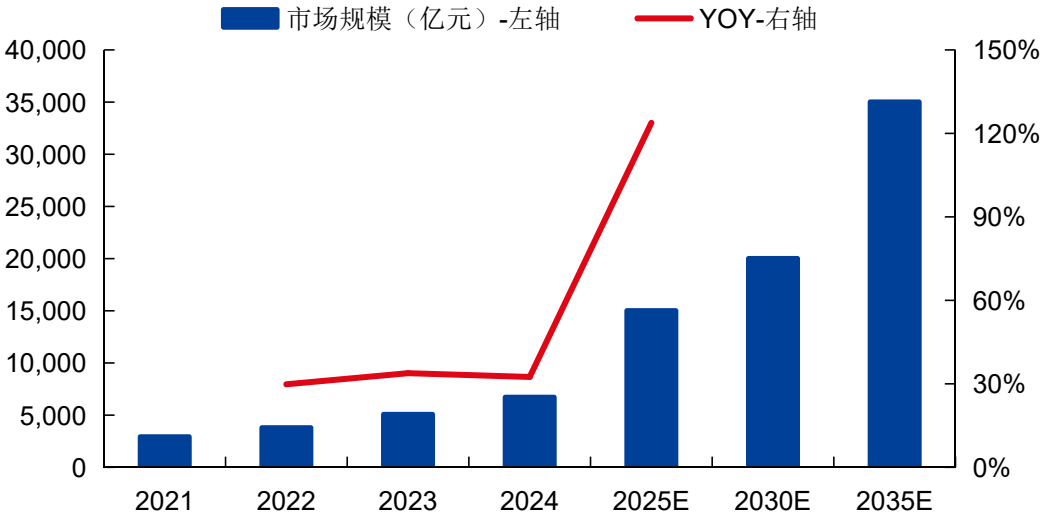
应用场景

目前，北京、上海、常州等15个城市共同进行低空经济生态圈建设，计划至2025年建成100个标杆项目，涵盖农林植保、巡检、物流配送及空中观光等领域。

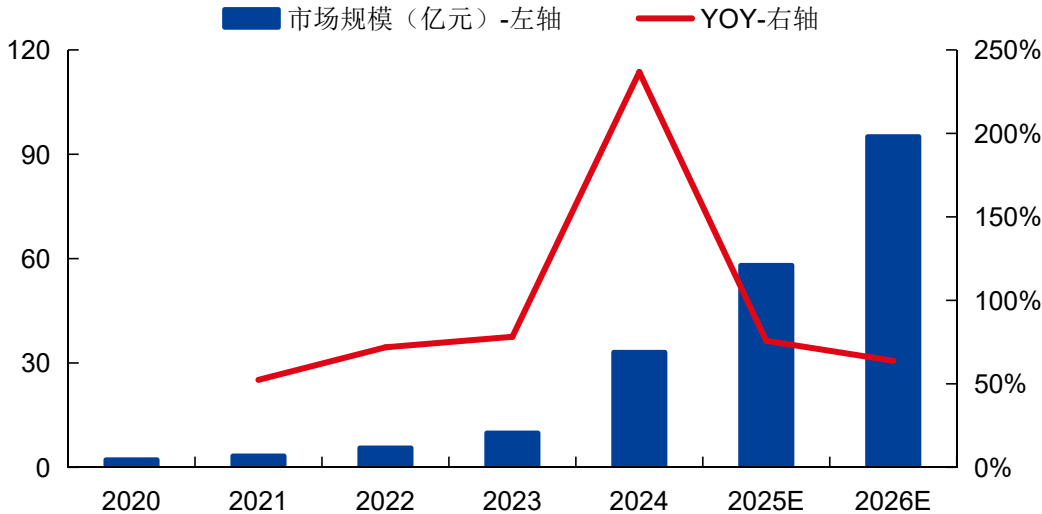
# 4.3 从千亿向万亿跃迁，低空经济市场规模不断扩张

◆ 中国低空经济规模持续高增长。2024年以来，低空经济、民用航空等产业快速发展，尤其是以无人机、eVTOL（电动垂直起降飞行器）为代表的创新领域，正快速崛起成为万亿级的产业新赛道。MIR DATABANK数据显示，2021年，中国低空经济市场规模为2912亿元，2024年已达6703亿元，年均增长率超30%。预计2025年将突破1.5万亿元，2035年有望达3.5万亿元。

中国低空经济市场规模



中国eVTOL市场规模



# 4.4 国内产业基础良好，已有16款低空装备取得TC认证

◆ 截至2024年，我国民用无人机注册数达到217.7万架，较2023年增加一倍，位居全球第一。同时，我国低空创投领域热度较高，2025年前8月我国低空经济领域的融资超过100次，涉及无人机、eVTOL以及上下游的关键产业领域（如飞控系统、空管系统、固态电池、保障系统等）。此外，在低空产品适航认证方面，我国已有16款低空装备取得TC认证，亿航EH216-S和天域航通HY100已经集齐TC+PC+AC+OC四证，峰飞V2000CG也已取得TC+PC+AC三证，这些进展正助力行业加速迈向商业化运营。

取得认证的16款低空装备

产品	亿航EH216-S	天域航通HY100	峰飞航空V2000G	航天飞鹏FP-98	大疆FC30	极飞科技PX4a	极飞科技PD4a	大疆DJI-T6X	大疆DJI-T5X	大疆DJI-T2X	大疆T20	大疆T16	大疆T10	大疆T30	联合飞机TD550D
类型	载人eVTOL	固定翼大型无人机	吨级以上eVTOL	固定翼无人运输机	民用运载无人机	农用多旋翼无人机	农用多旋翼无人机	农业无人机	农业无人机	农业无人机	农业无人机	农业无人机	农业无人机	农业无人机	无人直升机
TC取得时间	2023.10	2022.11	2024.3	2024.3	2024.11	2025.3	2025.3	2024.11	2024.11	2024.11	2023.1	2023.1	2023.2	2023.2	2025.3
PC取得时间	2024.3	2022.11	2024.12	2024.12	2024.12										
AC取得时间	2023.12	已获取时间未知	2025.7												
OC取得时间	2025.3	已获取时间未知													

	型号合格证（TC）	生产许可证（PC）	单机适航证（AC）	运营许可证（OC）
监管部门关注重点	设计安全	具备航空级品质的标准化生产	是否安全可用	是否具备安全合规运营的能力
必要性	开展所有工作的基石	进行批量生产的资质	开展销售的基础条件	商业化运营的前提
所需时间	包含多个阶段，2-5年	3-6个月，可在申请TC期间申请	时间最短	6-12个月

# 4.5 产业生态活跃，车企通过多途径切入低空经济赛道

- ◆ **低空产业生态活跃，已形成四大主力玩家阵营。**包括技术实力较强的传统航空航天企业、专注低空赛道的企业、部分车企以及一些科技公司和高校等。
- ◆ **其中，国内外已有不少车企通过布局eVTOL/飞行汽车、布局车载无人机切入低空经济赛道。**如吉利、小鹏、广汽、红旗、现代、本田和丰田等国内外车企通过自研、合作或投资方式布局eVTOL/飞行汽车，比亚迪和奇瑞等则加速车载无人机的搭载等。

布局飞行汽车/eVTOL的车企

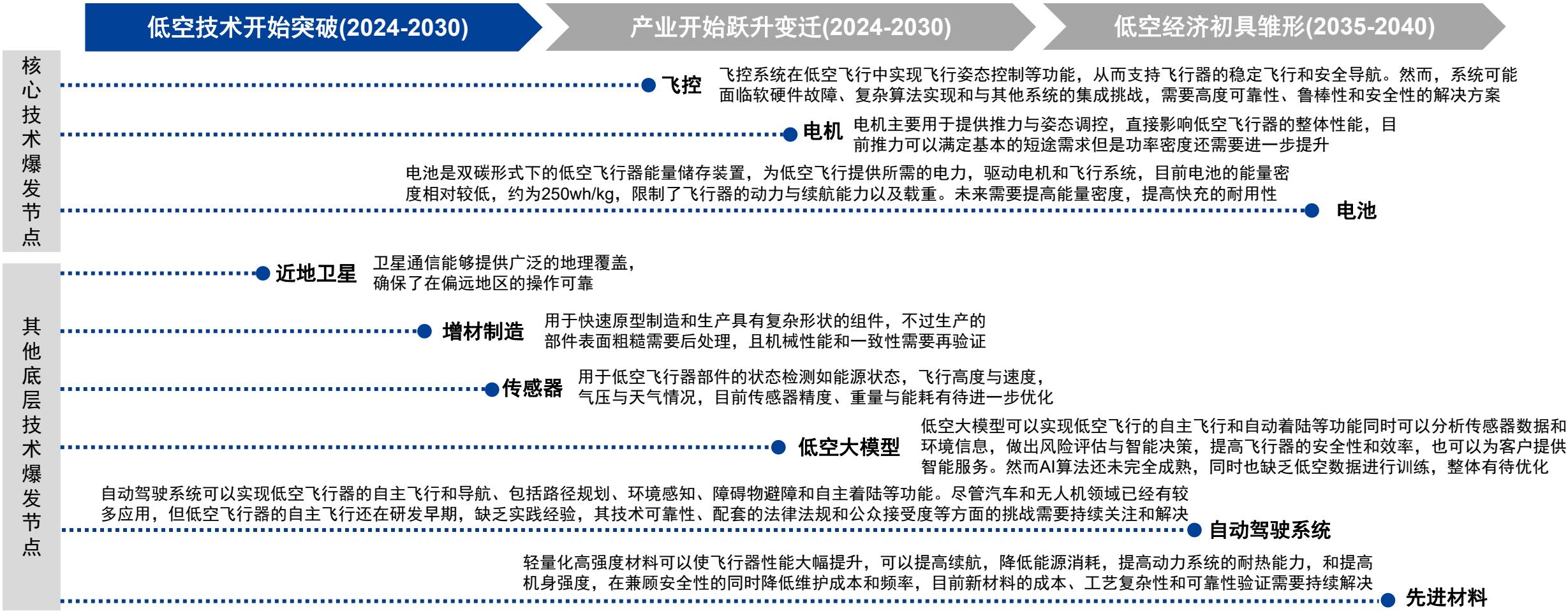
布局车载无人机的车企

<b>吉利(沃飞长空,自研)</b>	<b>小鹏(小鹏汇天,自研)</b>	<b>广汽( GOVY高域,自研)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 开发倾转旋翼eVTOL(AE200)</li> <li>• 沃飞长空AE200计划2026年取得TC和PC认证, 预计2026年实现量产</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 开发全倾转旋翼飞行汽车(X5)、分体式(陆地航母)、一体式飞行汽车</li> <li>• 陆地航母已获得5000订单, 计划于2026年下半年正式交付</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 开发分体式(GOVE)、复合翼(AirJet)和多旋翼(Aircab)</li> <li>• GOVY Aircab已开放预定, 计划2025年底启动空地联运的示范探索, 2026年底完成适航取证并启动量产交付</li> </ul>
<b>奇瑞(合作eVTOL项目)</b>	<b>现代(成立Supernal,自研)</b>	<b>本田(自研为主)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 与清华大学合作开发分体式eVTOL</li> <li>• eVTOL 按照“点对点” → “随心飞” → “门对门”推进</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 开发倾转旋翼eVTOL(Supernal S-A2)</li> <li>• 2025年开始技术演示飞行测试, 计划到2028年开始商业化服务运营</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 开发多旋翼混合动力eVTOL</li> <li>• 计划2026年示范飞行, 2030年实现商业化</li> </ul>

<b>比亚迪</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2025年3月, 携手大疆发布“灵鸢”车载无人机系统, 将覆盖仰望、腾势、方程豹、比亚迪四大品牌</li> </ul>
<b>奇瑞</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2025年3月, 发布“飞眼”车载无人机系统, 目前已适配星纪元ET</li> </ul>
<b>东风猛士</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2025年8月, 猛士M817搭载高德红外“东方鹰眼”车载无人机系统上市</li> </ul>

# 4.6 低空技术路线逐渐成熟，突破放量未来可期

◆ 低空技术分批次爆发，短期内通信、传感器、低空飞行器增材制造将会率先突破，低空飞行进入跃升变革阶段；基于大量低空飞行数据及案例，推动飞控技术的进步，以及智能化、信息安全等低空飞行数字化进程，预计未来低空经济渗透率将会持续提高。



资料来源：亿欧智库，华金证券研究所 \*注：技术爆发节点定义为该技术已满足低空飞行器量产机支持长续航或高载重的飞行任务

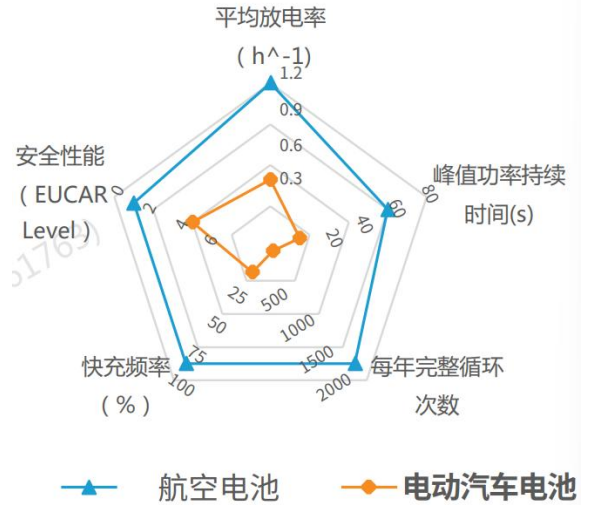
# 4.7 低空飞行器对电池要求高，固态电池或为未来主流路线

- ◆ **动力电池是低空飞行器的核心零部件之一**，属于消耗品，当前使用寿命约1000次，投入市场运营后，单架飞机年均更换4次以上。随着市场规模持续扩大，对动力电池的需求也保持增长。
- ◆ **与新能源汽车的动力电池相比，航空动力电池面临多重考验**：能量密度 $\geq 400\text{Wh/kg}$ ，最大需能承受18g冲击振动（汽车通常 $\leq 3\text{g}$ ），要求在 $-40^\circ\text{C}$ 极端低温环境下正常工作；安全性需符合行业标准（灾难性失效的概率 $< 10^{-9}$ ）；起飞/降落阶段高倍率放电 $\geq 4\text{C}$ ，且因短时温升快，热失控风险突出；宽温域适配与长循环寿命（1500-2000次）。
- ◆ **低空经济产业对电池的需求是“三高”**：高能量密度、高倍率和高安全性，**液态锂离子电池难以达到要求，固态电池因能量密度高、稳定性强或为未来主流路线。**

低空飞行器对电池的需求

放电效率	峰值功率持续时间	每年完整循环次数	快充频率	安全性能和飞行风险
低空飞行器需要高效的电池放电，以提供足够的动力支持飞行。现有的锂电池技术在高功率放电方面表现不佳，会导致性能下降和飞行时间缩短	低空飞行器需要在起飞和着陆时提供瞬时的峰值功率，现有锂电池可能无法持续提供所需的功率水平，限制了飞行器的性能和操作灵活性	由于低空飞行存在频繁充放电需求，锂电池面临更快的老化。高频率的完整充放电循环可能会减少电池寿命，从而限制了飞行器的可靠性和持久性	为了实现快速的飞行任务转换，低空飞行器需要能够在短时间内快速充电。现有的充电技术可能无法满足飞行器对快速充电的需求，从而延长了地面停留时间	低空飞行器在飞行过程中可能面临迫降或避障问题。电池必须具备高度的安全性能，以确保在紧急情况下的可靠性和极端情况下的稳定性

低空飞行器与电动汽车电池性能综合对比



# 4.8 低空推升固态电池需求，锂电厂商加快布局

- ◆ 随着飞行汽车和电动垂直起降飞行器（eVTOL）/城市空中交通（UAM）的发展，固态电池有望成为低空飞行载具的一项主流电池技术，根据TrendForce数据，全球低空飞行市场对固态电池的需求将于2030年达到86GWh，2035年进一步增长至302GWh。
- ◆ 电池厂商竞逐低空经济蓝海。随着政策支持带来行业迎来多项进展，宁德时代、亿纬锂能、孚能科技、欣旺达、瑞浦兰钧、国轩高科等众多电池企业，也争相布局低空产业，行业进入规模化前夜。

全球低空飞行(eVTOL/UAM)市场固态电池需求预测(单位:GWh)



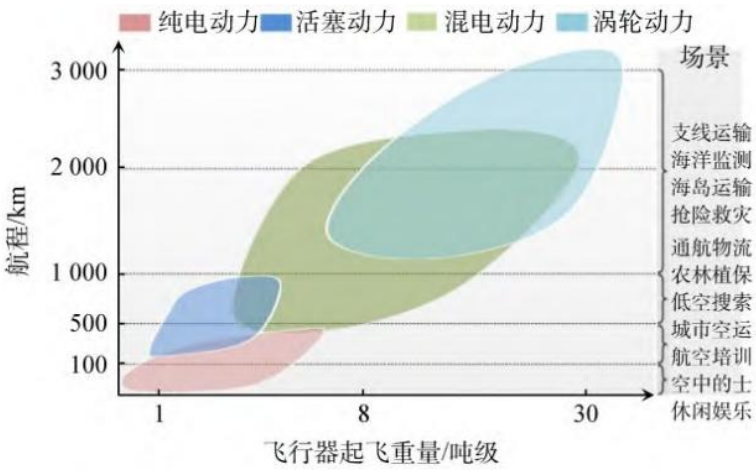
部分布局低空飞行器的电池厂商

电池厂商	布局
宁德时代	2023年发布了凝聚态电池，目前正在进行民用电动载人飞机项目的合作开发，执行航空级的标准与测试
国轩高科	与亿航智能签订战略合作协议，共同开发基于eVTOL产品的动力电池芯、电池包、储能系统和充电基础设施；
中创新航	针对低空飞行开发9系高镍/硅体系电池，并于2024年发布“顶流高能-超级飞行电池”
亿纬锂能	配合国外某企业进行多年研发工作，已交付A样产品，并协助客户获取相关航空体系的认证
孚能科技	已实现第一代eVTOL半固态电芯的商业化交付，第二代eVTOL半固态电芯预计2025年量产

## 4.9 混动在长距离应用场景中优势明显

- ◆ 受当前动力电池能量密度限制，低空航空器航程和航时较短，混合动力通过融合电池技术与其他能源形式，可实现续航里程的显著提升，主要包括锂电池+氢燃料电池、锂电池+燃油两种方式。
- ◆ 氢燃料电池+锂电池混合动力兼顾能量密度且能降低碳排放，如现代Supernal S-A2和国内牧羽天航空AT-1280均采用该方案，其中AT-1280航程超1000km；
- ◆ 油电混合动力补能方便且油耗低，例如Skyfront Perimeter 8超长航时测绘无人机采用四冲程发动机+双电机技术，比纯油动无人机省油45%；新一代系统还支持航空煤油、氢气、可持续航空燃料（SAF）混烧，进一步提升补能效率；
- ◆ 未来，纯电力主要适用于短航程、小商载场景，混电动力主要适应于500kg商载、500km航程以上的场景。

2040低空飞行器动力系统展望



部分混动eVTOL

飞行器	混动方式	续航里程(km)	有效载荷(kg)	用途
追梦空天DF600	油电混合	1000	120-160	低空货运
蓝霄航空LX-1	油电混合	1000	700	低空货运
天翎科INFLYNC L600 Pioneer	油电混合	600	/	城市空中交通
Joby S4	氢电混合	841	/	城市空中交通

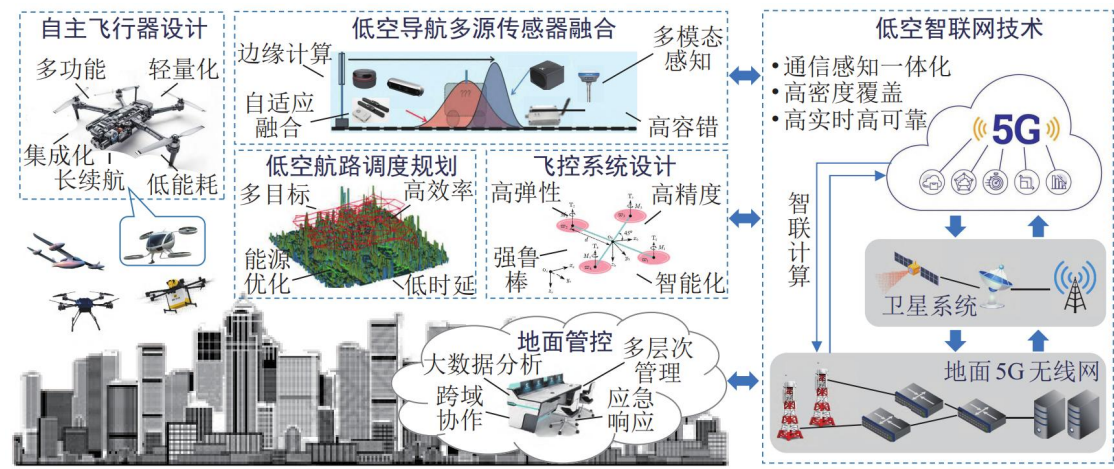
# 4.10 飞控系统是飞行器的大脑，目前处于早期发展阶段







- ◆ 飞行器的飞控系统作为其核心“大脑”，负责确保飞行的安全与效率。其关键功能在于通过先进的控制律实现飞行增稳，优化飞机的动态特性，从而提升操纵性和稳定性。目前低空飞行智驾技术处于发展早期，多数eVTOL配备飞行员，预计L5级智能驾驶技术将在2030年后实现商业化落地，届时需要整个系统体系的协同管理。
- ◆ 目前飞控国内供应商主要有两类，一类是传统老牌飞控系统供应商主要为中航工业618所等军工单位，以及北航、南航等高校科研院所。另一类是新兴民营飞控公司，如狮尾智能、边界智控、创衡控制、翔仪飞控等。这些新兴企业技术进步推动着飞控系统的发展，为大规模商业化应用奠定基础。

低空飞行器自动飞行等级划分



自主飞行器技术的发展趋势



-  01 整车：总量保持平稳，自主品牌高端化+出海未来可期
-  02 零部件：电动化趋势不变，智能化产业进程加速
-  03 机器人：与汽车技术同源，打开车企成长新空间
-  04 低空经济：国内产业基础良好，迈入快速发展期
-  05 **投资建议**
-  06 风险提示

- ◆ **从整车板块来看**，我们认为2026年新能源车购置税补贴即将退坡，叠加两新政策补贴金额的不确定性，市场竞争可能会更加激烈。但总体来看，新能源高端化和出海依旧有增量，渗透率有望继续提升。整车标的上，重点关注在高端产品线上实现突破的头部自主品牌，如赛力斯、江淮汽车等；从智能化和机器人进展角度，建议关注小鹏汽车、小米集团、理想汽车等；从产品周期角度，建议关注比亚迪、零跑汽车、吉利汽车、长城汽车、长安汽车等。
- ◆ **零部件方面**，我们看好电动化和智能化带动汽车产业链继续发展，智能化零部件渗透率继续提升，同时国内产业链叠加出海有望在2026年加速放量，相关零部件厂商受益于产业升级带来增量机会，建议关注电连技术、富特科技、拓普集团、道通科技、敏实集团、德赛西威、伯特利、耐施特、千里科技、华阳集团、经纬恒润、保隆科技、继峰股份等。
- ◆ **机器人方面**，2025年人形机器人迈入产业化关键阶段，人形机器人正从“0-1”的阶段迈向“1-10”的阶段，我们认为人形机器人产业化进展符合预期，复杂场景交互需求带来零部件增量，核心部件将享受人形机器人产业发展红利，在机器人领域具有相关布局的企业预计优先受益。由于人形机器人许多零部件与汽车行业技术同源，建议关注从汽车领域延伸至机器人赛道的优势公司如三花智控、银轮股份、凌云股份、安培龙、双林股份、雷迪克、长盛轴承、浙江荣泰、力星股份、蓝黛科技、浙江仙通、阿尔特、中鼎股份、均胜电子、隆盛科技、天奇股份等；动力及能源部分建议关注零部件供应商绿的谐波、中大力德、兆威机电、鸣志电器、美湖股份等。

- 01 整车：总量保持平稳，自主品牌高端化+出海未来可期
- 02 零部件：电动化趋势不变，智能化产业进程加速
- 03 机器人：与汽车技术同源，打开车企成长新空间
- 04 低空经济：国内产业基础良好，迈入快速发展期
- 05 投资建议
- 06 风险提示

- ◆ **汽车行业景气不及预期：**在汽车补贴退坡及新能源购置税影响下，行业景气度或存在波动；
- ◆ **汽车出海增速不及预期：**若汽车出海增速低于预期，将影响相关公司收入及净利润；
- ◆ **智能驾驶渗透率提升不及预期：**当前，行业智能驾驶技术还在快速发展变革阶段，智能驾驶受软件和硬件两方面的影响，若技术发展速度慢于预期，将对乘用车智能驾驶产生负面影响；
- ◆ **人形机器人产业化进程不及预期：**机器人产业仍处于发展早期，若产品降本进度以及应用场景开拓不及预期，将影响人形机器人产销增长；
- ◆ **人形机器人行业竞争加剧：**机器人市场竞争加剧将导致产品价格及盈利能力下滑，进而影响相关企业成长空间；
- ◆ **市场空间测算偏差风险：**市场空间测算基于一定假设，行业未来实际发展可能与测算存在偏差。

## 公司投资评级：

- 买入 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于15%；
- 增持 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在5%至15%之间；
- 中性 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%至5%之间；
- 减持 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数跌幅在5%至15%之间；
- 卖出 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数跌幅大于15%。

## 行业投资评级：

- 领先大市 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数领先10%以上；
- 同步大市 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨跌幅介于-10%至10%；
- 落后大市 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数落后10%以上。

## 基准指数说明：

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，美股市场以标普500指数为基准。

## 分析师声明

黄程保声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

## 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

## 免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦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。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

## 风险提示:

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司

办公地址:

上海市浦东新区杨高南路759号陆家嘴世纪金融广场30层

北京市朝阳区建国路108号横琴人寿大厦17层

深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦10楼05单元

电话: 021-20655588

网址: [www.huajinsec.cn](http://www.huajinsec.cn)