

需求、技术、政策共振，无人化物流发展正当时

行业投资评级：强于大市|维持

鲍学博 / 曾凡喆 / 马强 / 王煜童

中邮证券研究所 军工&交运团队

中邮证券

2025年4月10日

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

- 我国快递行业有望保持较高增速，无人化助力物流企业降本增效。2024年我国快递业务量达到1745亿件、快递业务收入1.4万亿元，同比分别增长21%、13%。2025年，预计我国邮政快递业仍将保持稳步上升态势，快递业务量预计将达到1900亿件、快递业务收入将达到1.5万亿元，增速8%左右。快递行业价格竞争激烈，快递行业在中转、运输环节已采取巨大努力节降成本，未来在揽派两端的降本诉求持续上升。
- 自动驾驶和无人机技术不断成熟。国内无人配送车L4级自动驾驶技术逐步成熟，京东物流、美团、菜鸟、百度Apollo等电商巨头以及新石器、白犀牛、文远知行、九识智能等科技初创企业推出的无人配送车均具备L4级自动驾驶能力；以无人eVTOL为代表的无人机技术成熟，顺丰、美团小型无人机应用已初具规模；大疆FC30中型无人机、峰飞V2000CG大型无人机于2024年获得TC；航天时代飞鹏FP98大型固定翼无人机于2024年获得TC并完成跨海空运，天域航通HY100大型固定翼无人机于2025年初实现量产交付。
- 政策端，无人物流是降低物流成本的途径之一，2024年11月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《有效降低全社会物流成本行动方案》，目标到2027年社会物流总费用与国内生产总值的比率力争降至13.5%左右；《有效降低全社会物流成本行动方案》提出推动物流数智化发展，鼓励发展与平台经济、低空经济、无人驾驶等相结合的物流新模式；《“十四五”现代物流发展规划》、《交通运输大规模设备更新行动方案》等政策也提出对无人化物流的支持。国家邮政局、多地政府、邮管局密集表态加速推进无人车、无人机应用工作。
- 美国头部物流企业和多家科技初创企业进行无人物流尝试和应用。根据必能宝公司（Pitney Bowes）数据，2023年，美国快递市场的包裹量为217亿件，过去7年平均包裹量增长率为9%，2017-2023年收入复合年增长率为10%，每件包裹收入增长率为1%。美国快递物流市场集中在头部几家企业，从收入上来看，UPS占35%市场份额，联邦快递占32%，USPS占16%，亚马逊物流占14%。美国头部物流企业和多家科技初创企业进行无人物流尝试和应用，例如末端配送环节的Starship、Serve等；无人货车制造商Zoox(亚马逊收购)、Waymo（Alphabet子公司）等；无人卡车制造商：Aurora等；物流无人机制造商：Amazon Prime Air、Wing（Alphabet子公司）、Zipline等。

- **末端配送是无人物流最有潜力的应用场景。**末端配送将货物从城市配送站直接送达消费者手中，解决物流“最后一公里”，通常采用电动三轮车、电动自行车、无人机、配送机器人等运输工具。末端配送涉及大量的分散配送点和复杂的配送环境，通常是物流服务中最为复杂和成本较高的部分，大概占到整个物流配送成本的50%-60%。
- **无人配送车成本大幅降低，路权扩充应用走向“规模化”。**无人配送车的成本包括硬件成本、软件成本、运维成本等。2021年无人配送车硬件成本在30-50万元左右，目前裸车价降至5万元左右。目前，无人配送车已在北京、上海、深圳等多个城市进行规模化应用。截至2024年，菜鸟无人车已在全国20多个省份的高校半公开道路上完成超500万公里的运行里程，累计配送超4000万订单；新石器已累计获得超过85个城市颁发的无人车路权“铁牌”，累计获得的牌照数量占全国已发放RoboVan牌照总数的80%以上，已交付超3000辆，自动驾驶里程超3000万公里。
- **无人机主要用于支线和末端物流，小型无人机应用已初具规模。**支线物流一般采用大型无人机，天域航通HY100、航天时代飞鹏FP98、峰飞航空复合翼eVTOL凯瑞鸥V2000CG已取得适航证，2025年1月，HY100在天域航通石河子生产基地成功实现量产下线，其中3架顺利向客户完成交付，这是我国国产大型无人机首次实现量产交付。末端物流一般采用小型无人机和中型无人机，小型无人机无需取得适航许可，技术要求相对较低。截至2024年底，丰翼无人机累计飞行突破110万架次，运输货物超过660万件，运输重量近3300吨，飞行总里程约580万公里；美团无人机开通53条航线，累计配送超45万单，其中2024年完成超20万单，同比增长近100%。
- **无人物流行业相关上市公司包括：**1) 受益于应用无人化装备带来提质增效降本快递物流企业包括：京东物流、顺丰控股、顺丰同城、中通快递等；2) 智能物流系统、无人配送车、无人机研发生产企业及相关配套企业：航天电子、航天彩虹、禾赛、速腾聚创等。
- **风险提示：**政策支持不及预期；空域开放、路权开放不及预期；无人车、无人机运营经济效益不及预期等。

目录

- 一 | 无人化物流助推行业提质增效
- 二 | 美国无人化物流发展现状
- 三 | 国内无人化物流探索实践
- 四 | 无人化物流发展展望
- 五 | 投资建议
- 六 | 风险提示



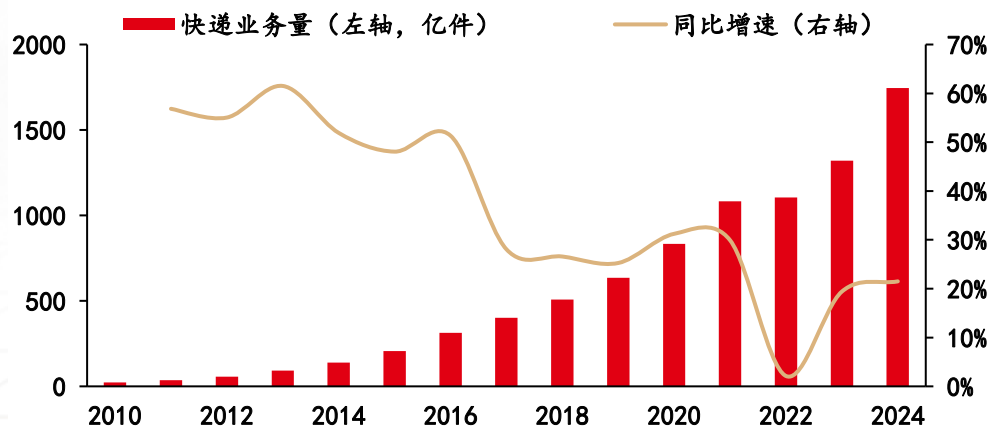
无人化物流助推行业提质增效

- 1.1 需求端：我国快递行业有望保持较高增速，无人化助力物流企业降本增效
- 1.2 供给端：自动驾驶和无人机技术不断成熟
- 1.3 政策端：无人物流、智能网联车、低空经济支持政策频出
- 1.4 应用场景：多地投入无人车实现成本节降，无人机满足特定场景物流需求

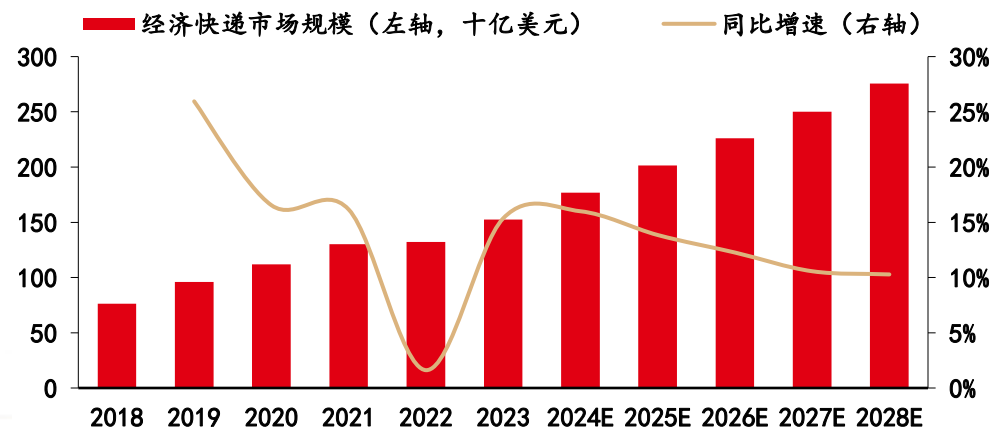
1.1 需求端：我国快递行业有望保持较高增速，无人化助力物流企业降本增效

- 我国快递行业增速快。2024年我国快递业务量达到1745亿件、快递业务收入1.4万亿元，同比分别增长21%、13%。2025年，预计我国邮政快递业仍将保持稳步上升态势，快递业务量预计将达到1900亿件、快递业务收入将达到1.5万亿元，增速8%左右。
- 快递市场规模有望保持较高增速。顺丰控股根据国家邮政局、国家统计局、国家发改委及佛若斯特沙利文报告数据，预计2028年我国快递市场规模将达到2757亿美元，2023-2028年5年复合增速13%。

图表1：我国快递业务量快速增长



图表2：快递市场有望保持较高增速



资料来源：iFind，顺丰控股招股书，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

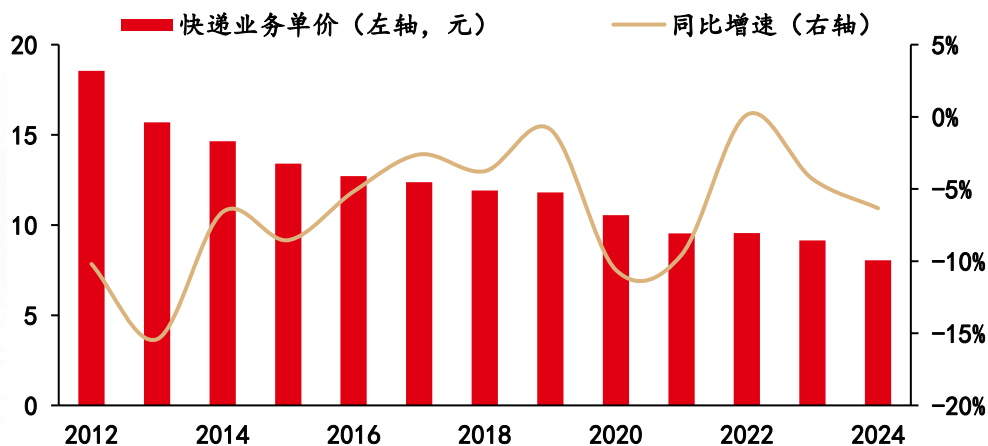
并购家

www.ipoipo.cn

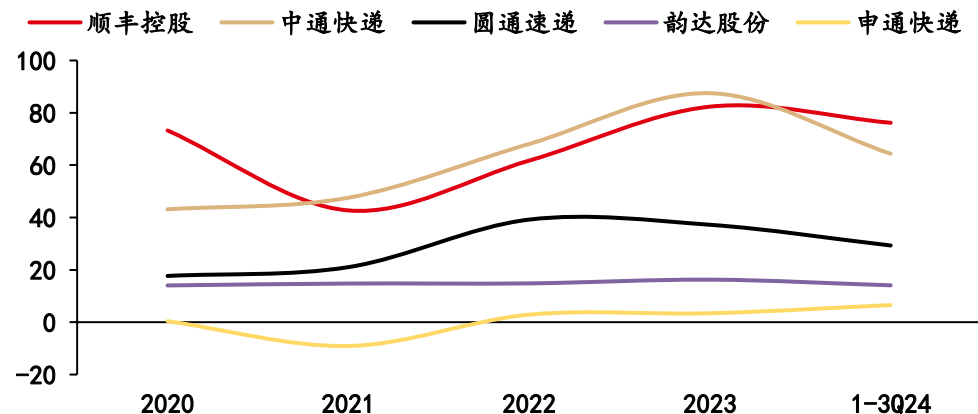
1.1 需求端：我国快递行业有望保持较高增速，无人化助力物流企业降本增效

- 快递行业价格竞争激烈，单价持续下行。2024年，我国快递业务单价8.01元/单，同比下降6.3%。
- 部分快递公司利润增速慢于规模增速。2024年，顺丰控股营收和归母净利润同比增速分别为10.07%和23.51%；中通快递营收和归母净利润同比增速分别为15.26%和0.78%；2024Q1-Q3，圆通速递、韵达股份、申通快递营收增速分别为21.13%、8.14%和14.16%，归母净利润增速分别为10.21%、20.93%和195.18%。

图表3：快递行业单价持续下行



图表4：快递公司利润（亿元）增速较慢



资料来源：iFind，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

一、无人化物流助推行业提质增效

- 1.1 需求端：我国快递行业有望保持较高增速，无人化助力物流企业降本增效
- 以加盟制快递公司业态看快递公司业务流程，人工成本当前主要集中在揽派两端。

图表5：加盟制快递业务流程简述



资料来源：中邮证券研究所整理

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

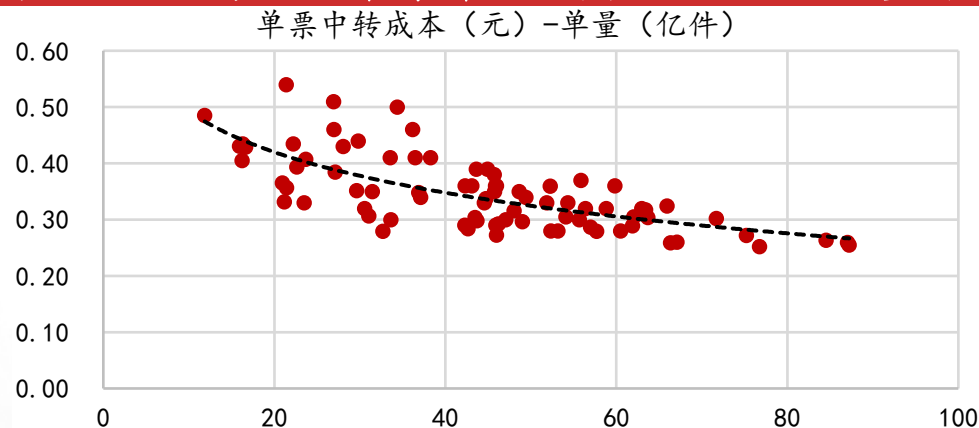
www.ipoipo.cn

一、无人化物流助推行业提质增效

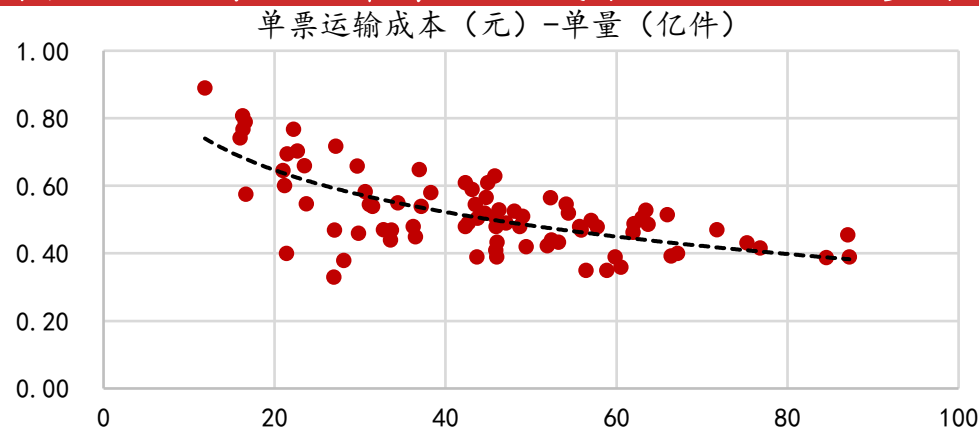
1.1 需求端：我国快递行业有望保持较高增速，无人化助力物流企业降本增效

- 当前各快递公司中转运输环节成本压降空间有限，人工成本占比较高。

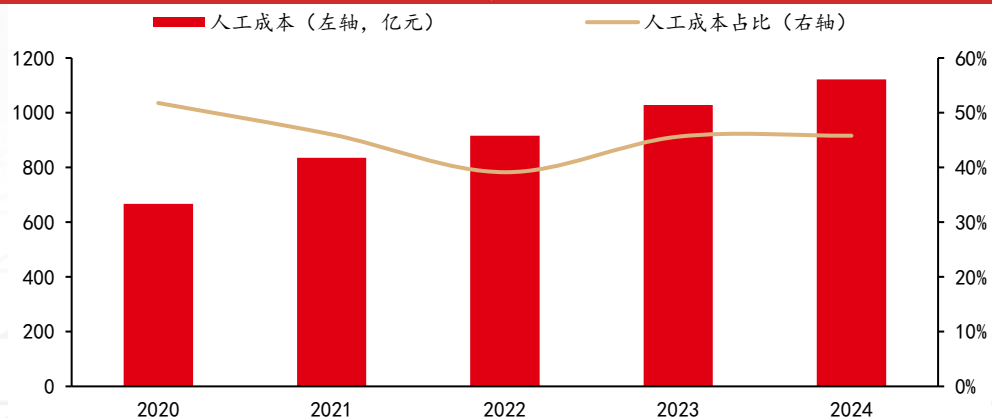
图表6：电商快递单票中转成本规模效应逐步下降



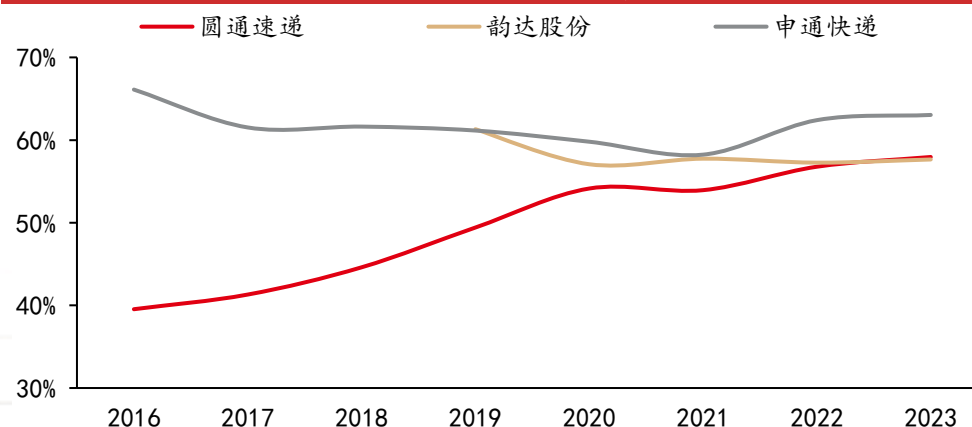
图表7：电商快递单票运输成本规模效应逐步下降



图表8：自营快递（顺丰）人工成本占成本超50%



图表9：加盟制快递派费成本占比较高



资料来源：公司公告，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

一、无人化物流助推行业提质增效

■ 1.1 需求端：我国快递行业有望保持较高增速，无人化助力物流企业降本增效

• 快递行业在中转、运输环节已采取巨大努力节降成本，未来在揽派两端的降本诉求持续上升。

- 中转环节：自建转运中心、扩大转运中心规模带动规模效应、大量采购自动化分拣设备节降人工。
- 运输环节：提升自有车队占比、优化干线路由、车队大型化。
- 信息网络：开发全链路管控系统提升管控边界、引入人工智能技术提升决策能力。
- 末端建设：拓展智能快递柜、三方驿站等模式。

图表10：快递行业各流程优化手段

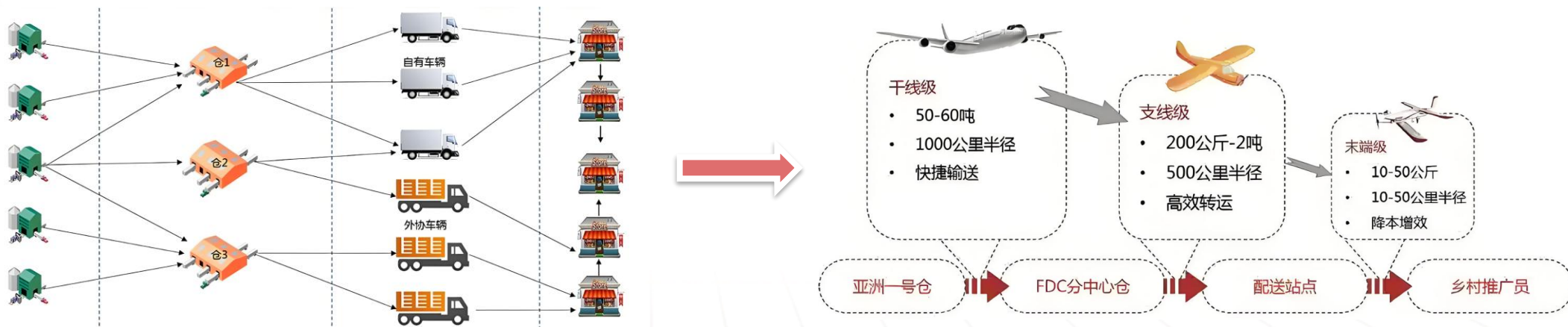


■ 1.1 需求端：我国快递行业有望保持较高增速，无人化助力物流企业降本增效

• 无人机物流可构建多级物流体系，助力物流企业降本增效。

- 物流行业部分应用场景陆路可达性差，路由规划难度大，成本居高不下。
- 无人机物流可以直接链接支线网络，提升时效，节降成本。
- 2025年顺丰与翊飞航空科技签订合作协议，顺丰集团将首批订购100架ES1000大型无人运输机，推进无人机支线物流业务探索。

图表11：无人机网络优化现有物流格局



资料来源：中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

■ 1.2 供给端：自动驾驶和无人机技术不断成熟

- 1.2.1 自动驾驶技术成熟为无人车应用奠定基础
- L4级别及以上的自动驾驶为无人车配送商运的关键技术。2020年，Waymo在美国凤凰城部分地区推出完全无安全员的L4出租车服务，成为首个面向公众的纯无人驾驶商业项目。无人驾驶系统为无人车配送奠定技术基础，随着无人驾驶系统成本下降、技术成熟、法规完善，商运规模有望提升。

图表12：自动驾驶的等级

等级	0级	1级	2级	3级	4级	5级
名称	应急辅助	部分驾驶辅助	组合驾驶辅助	有条件自动驾驶	高度自动驾驶	完全自动驾驶
车辆横向和纵向运动控制	驾驶员	驾驶员和系统	系统	系统	系统	系统
目标和事件探测与响应	驾驶员及系统	驾驶员及系统	驾驶员及系统	系统	系统	系统
动态驾驶任务接管	驾驶员	驾驶员	驾驶员	动态驾驶任务接管用户（接管后成为驾驶员）	系统	系统
设计运行条件	有限制					无限制

资料来源：《汽车驾驶自动化分级》-国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

■ 1.2 供给端：自动驾驶和无人机技术不断成熟

• 1.2.1 自动驾驶技术成熟为无人车应用奠定基础

- 国内无人配送车L4级自动驾驶技术逐步成熟。国内京东物流、美团、菜鸟、百度Apollo等电商巨头以及新石器、白犀牛、文远知行、九识智能等科技初创企业推出的无人配送车均具备L4级自动驾驶能力，满足人车混行、无车道线、特殊道路下自动驾驶能力。

图表13：新石器无人车的自动驾驶能力

视觉BEV感知

基于Transformer架构率先实现视觉BEV算法上车，搭载12个高清摄像头及2个激光雷达多模态前融合感知，使无人车具备360度环视120米感知能力。



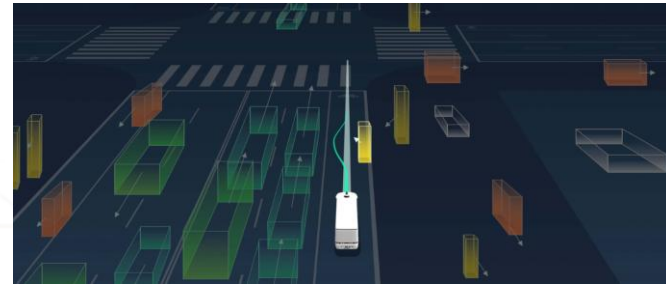
感知算法引入OCC

通过算法将无人车周围的空间离散化为3D网格，并区分是否属于Free Space。即使检测模型未识别不规则障碍物，占用网络仍可确保避免碰撞。



结构化/非结构化道路通行

面向末端场景可进行更复杂的道路博弈，让无人车拥有人车混行/无车道线/特殊道路下的L4自动驾驶能力。



资料来源：新石器官网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

■ 1.2 供给端：自动驾驶和无人机技术不断成熟

• 1.2.2 以无人eVTOL为代表的无人机技术成熟，投入商运

- 无人机是一个高度集成的系统，涉及到多个学科领域，以飞控技术、传感器技术、通信技术、电池技术、材料技术、机体结构设计技术、导航技术、图像处理技术、数据处理技术等为核心。

- 小型、中型、大型无人机技术成熟，部分型号投入商运。以无人eVTOL为代表的无人机技术成熟，顺丰、美团小型无人机应用已初具规模；大疆FC30中型无人机、峰飞V2000CG大型无人机于2024年获得TC；航天时代飞鹏FP98大型固定翼无人机于2024年获得TC并完成跨海空运，天域航通HY100大型固定翼无人机于2025年初实现量产交付。

图表14：NASA提出的eVTOL研究领域



资料来源：《电动垂直起降飞行器的技术现状与发展》-邓景辉，中邮证券研究所

1.3 政策端：无人物流、智能网联车、低空经济支持政策频出

1.3.1 政策推动物流向无人化、智慧化发展，无人物流是物流降本的重要途径

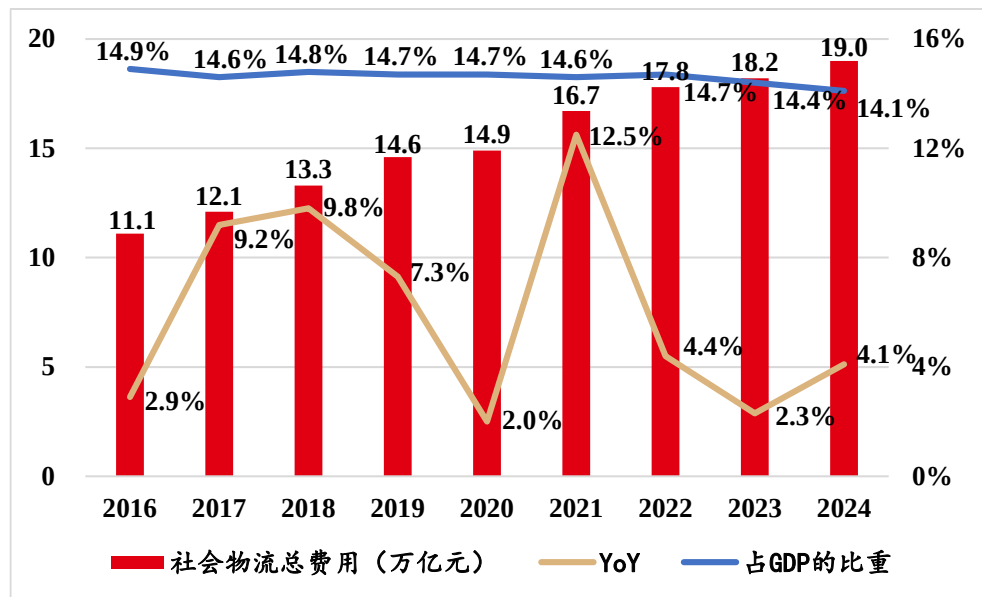
政策推动降低全社会物流成本，无人化、智能化为重要途径。

- 2024年，全国社会物流总费用19.0万亿元，同比增长4.1%，社会物流总费用与GDP的比值14.1%，运输费用、保管费用和管理费用分别占比54%、34%和12%。
- 2024年11月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《有效降低全社会物流成本行动方案》，目标到2027年，社会物流总费用与国内生产总值的比率力争降至13.5%左右。
- 《有效降低全社会物流成本行动方案》提出推动物流数智化发展，鼓励发展与平台经济、低空经济、无人驾驶等相结合的物流新模式；推广无人车、无人船、无人机、无人仓以及无人装卸等技术装备，加强仓配运智能一体化、数字孪生等技术应用，创新规模化应用场景。

- 《“十四五”现代物流发展规划》、《交通运输大规模设备更新行动方案》等政策也提出对无人化物流的支持。

资料来源：中国物流与采购联合会，中邮证券研究所

图表15：社会物流总费用



一、无人化物流助推行业提质增效

1.3 政策端：无人物流、智能网联车、低空经济支持政策频出

1.3.2 国家邮政局、多地政府、邮管局密集表态加速推进无人车、无人机应用工作

图表16：国家邮政局和多地政府、邮管局表态加速推进无人车、无人机应用

时间	单位	相关表态
2022年6月10日	国家邮政局	提出综合运用无人机、无人车，鼓励开展无接触投递。
2023年11月22日	国家邮政局	邮政局局长赵冲久在第五届中国国际快递大会上表示，加快推动无人机、无人车、无人仓的应用。
2025年2月20日	国家邮政局	邮政局局长赵冲久在北京调研行业无人车研发应用，强调加大科技成果转化应用力度，加快无人机、无人车、无人仓规模化发展应用，积极培育发展新质生产力，助力行业高质量发展。
2024年8月23日	青岛邮管局	提出加快推进快递无人配送车规模化应用。
2024年8月30日	江苏邮管局	提出加快推进快递无人配送车应用管理办法出台。
2024年9月24日	池州邮管局	提出加快构建现代寄递物流体系，智能快递柜、无人车、无人驿站相继投入使用。
2024年9月25日	惠州邮管局	提出加快推进快递无人车应用。
2024年9月14日	黄山邮管局	提出加快推动无人机、无人车、无人驿站等无人化技术在寄递场景中的应用。
2024年12月4日	济南邮管局	组织召开邮政快递无人车、无人机推广应用座谈会，提出因地制宜打造应用场景，促进行业自动化迭代、信息化革新、数智化升级。
2024年12月17日	铜陵市	铜陵市副市长提出尽快出台支持快递无人车推广应用的相关政策，积极推动无人车、无人驿站等智能化、科技化设施在邮政快递业的应用。
2025年2月26日	亳州市	亳州市长明确加快推进邮政快递业无人车场景运用。

资料来源：国家邮政局官网，澎湃新闻，证券时报，江苏邮管局官网，安徽邮管局官网，广东邮管局官网，山东邮管局官网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

■ 1.3 政策端：无人物流、智能网联车、低空经济支持政策频出

- 1.3.3 多城市制定管理细则，无人配送车获“路权”
- 各地方政府制定管理细则，推动包括无人配送车在内的自动驾驶汽车进行道路测试和商业示范。
 - 2021年5月，北京市高级别自动驾驶示范区发布了全国首个无人配送车管理实施细则，为美团、京东、新石器三家无人配送车企业颁发了国内首批无人配送车车辆编码，首次给予无人配送车相应路权。
 - 北京、上海、青岛、深圳、武汉、杭州、成都等地陆续出台管理细则，“路权”范围持续扩大。
- 法规条例进一步完善。
 - 2024年5月1日，《杭州市智能网联车辆测试与应用促进条例》正式施行，杭州成为全国首个为低速无人车立法的城市。
 - 深圳、杭州、合肥、武汉、北京等城市制定智能网联汽车/自动驾驶汽车管理和促进条例，规范和推动智能网联汽车/自动驾驶汽车进行道路测试、示范应用。

图表17：无人配送车首获“路权”



资料来源：京东物流，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

1.3 政策端：无人物流、智能网联车、低空经济支持政策频出

1.3.4 低空经济支持政策频出，低空空域开放解决“起飞难”

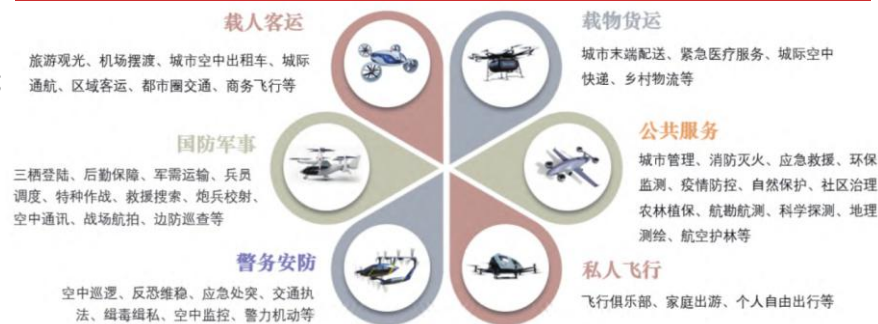
无人机物流是低空经济的重要组成，支持政策频出。

- 2023年12月，中央经济工作会议将“低空经济”列为战略性新兴产业；
- 2024年1月1日，《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》正式施行；
- 2024年两会期间，低空经济首次被写入政府工作报告；北京、安徽、山东、深圳、广州、成都、南京等20多个省市地方政府密集出台支持政策。

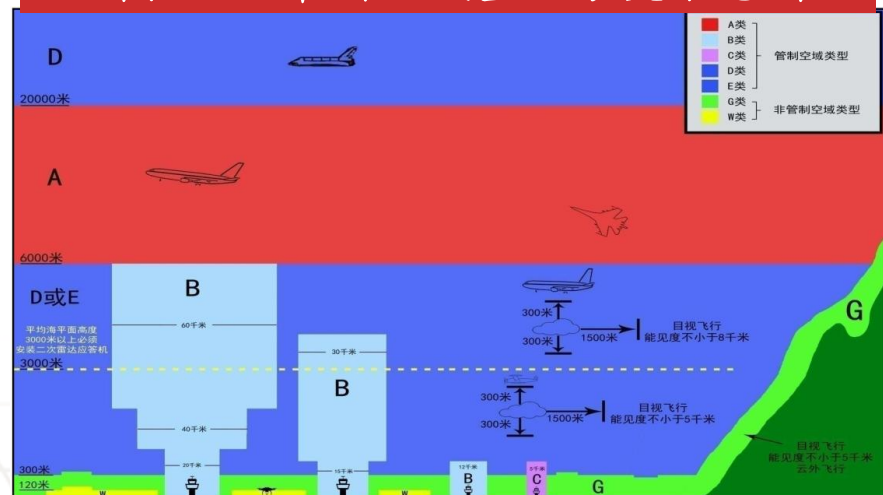
我国低空空域开放取得实质性突破，政策支持解决无人机“起飞难”障碍。

- 2023年12月21日，《国家空域基础分类方法》发布，首次划分出了G和W类低空非管制空域，我国低空空域放开取得了实质性突破。
- 2024年11月18日，中央空管委即将在六个城市开展eVTOL试点。试点文件对航线和区域都有相关规划，对600米以下空域授权部分地方政府，地方政府获得部分空域管理权。

图表18：低空经济场景



图表19：中国空域基础分类示意图



资料来源：《eVTOL飞行器的发展态势与应用场景综述》-张洪，《国家空域基础分类方法》，中邮证券研究所

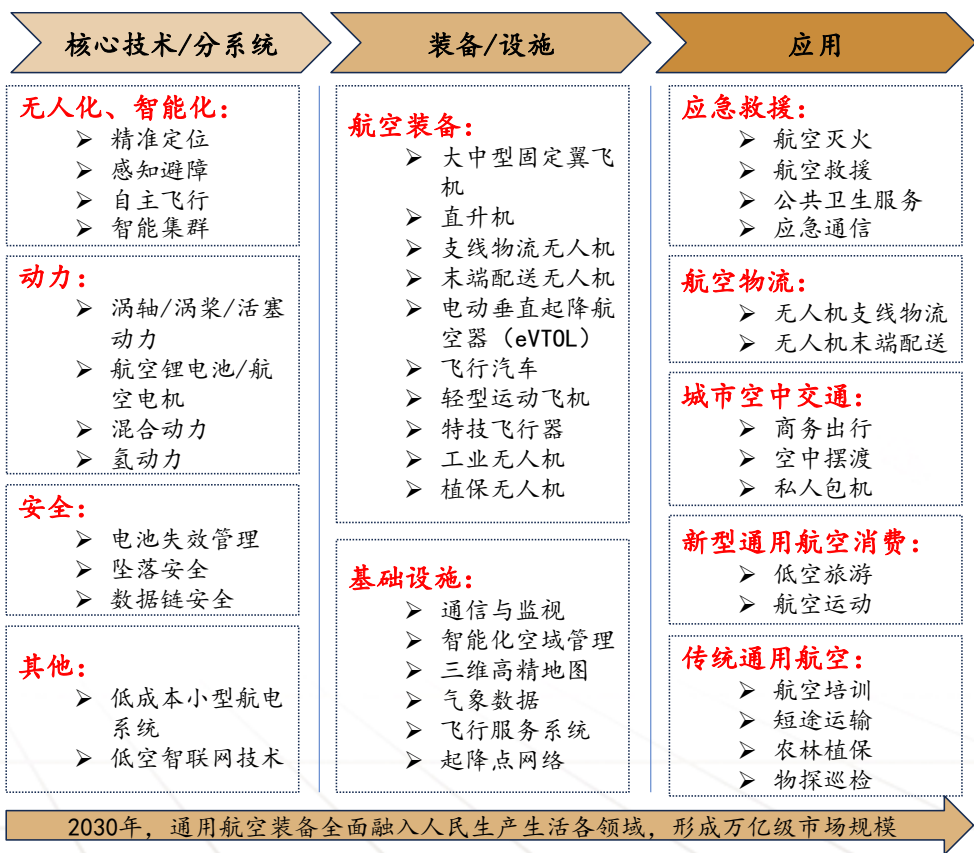
1.3 政策端：无人物流、智能网联车、低空经济支持政策频出

1.3.4 低空经济支持政策频出，低空空域开放解决“起飞难”

- 2027年实现城市空运、物流配送商业应用，2030年建立“干-支-末”无人机配送网络。2024年3月27日，工业和信息化部等四部门联合印发《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》，给出了2027和2030两个时间节点任务：

- 到2027年，以无人化、电动化、智能化为技术特征的新型通用航空装备在城市空运、物流配送、应急救援等领域实现商业应用。
- 到2030年，以高端化、智能化、绿色化为特征的通用航空产业发展新模式基本建立，支撑和保障“短途运输+电动垂直起降”客运网络、“干-支-末”无人机配送网络、满足工农作业需求的低空生产作业网络安全高效运行，通用航空装备全面融入人民生产生活各领域，成为低空经济增长的强大推动力，形成万亿级市场规模。

图表20：通用航空装备发展规划



资料来源：中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

■ 1.4 应用场景：多地投入无人车实现成本节降，无人机满足特定场景物流需求

- 菜鸟在杭州余杭城市配送中心投入30台菜鸟无人车，链接配送中心和末端快递驿站覆盖80%的运输线路。每台无人车可以装载约500个包裹。工作人员装好车后，一键就能发车，全程无需再介入。车辆抵达菜鸟驿站之前，会提前向驿站工作人员推送提醒消息，由菜鸟驿站工作人员完成卸车。使用无人车配送后，短驳配送环节的成本下降了约20%-30%。
- 中国邮政杭州分公司共投入寄递无人车11辆，每天每辆车平均装载邮件600-800件，承担起了16人左右的工作量。无人车比传统三轮车、电动车承载量大很多，还可以错峰投递，避开道路拥挤时间段。杭州市分公司投入无人车后，单车每趟次携带160—200件快递，综合考虑租赁成本、驿站装卸成本、内部处理成本及充电成本，预计甩点接驳成本同比压降0.114元/件，单车每年可压降成本3.33万元。
- 据杭州市邮政管理局披露数据显示，2024年双十一，中通快递共投入28辆无人车，单日派送包裹超过5万个，单件节约成本约0.05元，每日共计可节省成本2500元；顺丰快递每台无人车日均接驳约350件，单车成本节约达13元。
- 南陵县邮政分公司率先在城区投入35辆无人配送车，为52家驿站提供快递甩点配送服务，日均派送快递5000余件，甩点直投成本也由无人车使用前的0.9元/件降低到0.76元/件，降幅约达16%，每年可节约运输、投递费用40万元，全县邮政包裹投递时效提升12%。

图表21：多地投运无人车



资料来源：中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

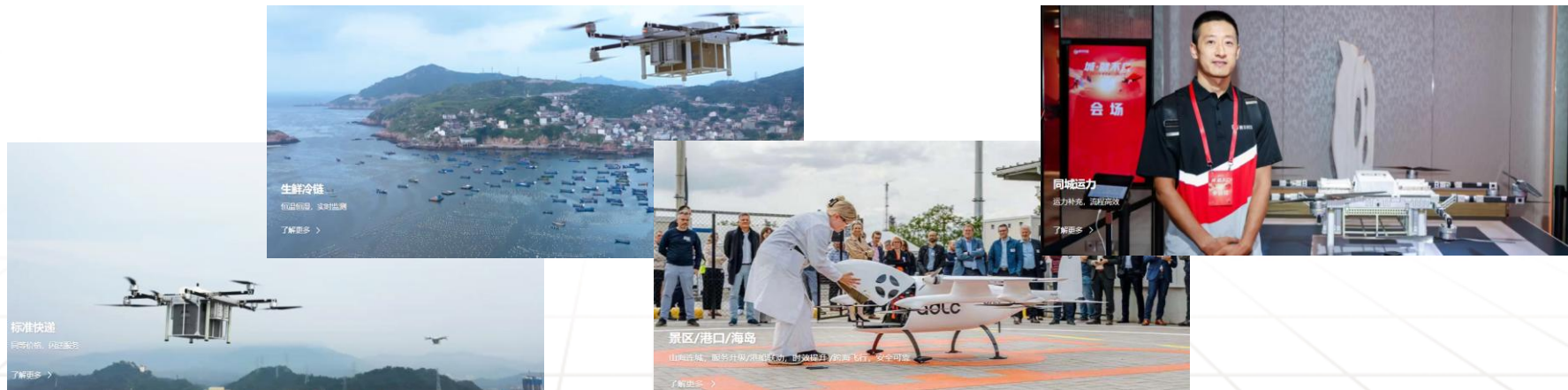
■ 1.4 应用场景：多地投入无人车实现成本节降，无人机满足特定场景物流需求

- 无人机物流在涉及复杂陆路路况，极高时效性要求等场景应用空间广阔。
- 2024年我国新开低空物流航线超过140条，以末端航线为主，城市内航线占比达到新开航线的90%。其中北京、上海、深圳、成都等多个城市共开通了20多条快递、外卖运输航线。
- 2024年初，两款无人机物流服务产品——无人机跨城急送和无人机同城即时送在深圳成功推出，跨城急送服务覆盖深圳、珠海、东莞、中山四地，针对“跨城跨海服务范围4小时达”的需求，采用“即时响应+无人机运输+上门送达”的模式，提供城市间的高时效配送服务。同城即时送服务针对“同城范围2小时达”的需求而设计，覆盖深圳龙华、宝安、光明区，通过“即时响应+无人机运输+上门送达”的高效运输模式，为用户提供同城高时效运输服务。
- 2025年2月底，成都国际铁路港综保区-新都无人机航线试飞，将传统陆路干线运输时间从40分钟（综保区-新都分拣中心的运距24公里）缩短至20分钟（航程18公里），配送时效提升了35%，成本降低了40%。

■ 1.4 应用场景：多地投入无人车实现成本节降，无人机满足特定场景物流需求

- 2024年丰翼科技无人机走上商业化运营道路，全年无人机飞行23万架次，运输货物427万件，运输重量1401吨，飞行总里程132万公里，涉及快递、医疗、景区、特色经济、安防巡检等诸多行业。
- 2025年2月14日，丰翼科技启动全国首个空地协同的“丰翼宝安低空智慧物流运营中心”，将无人车、无人机连通，传统物流和低空物流业务实现同场融合，构建无人系统的“枢纽+网格+末端”三级物流飞送网络。
- 丰翼无人机可把快件交给无人车运输至顺丰的网点，从网点发出的快件则通过无人车交给无人机进行低空运输。通过将传统物流与低空物流进行融合，同城快件平均2小时送达，跨城快件平均3小时送达，航空件时效缩短半天。

图表22：顺丰丰翼投运



资料来源：丰翼无人机官网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn



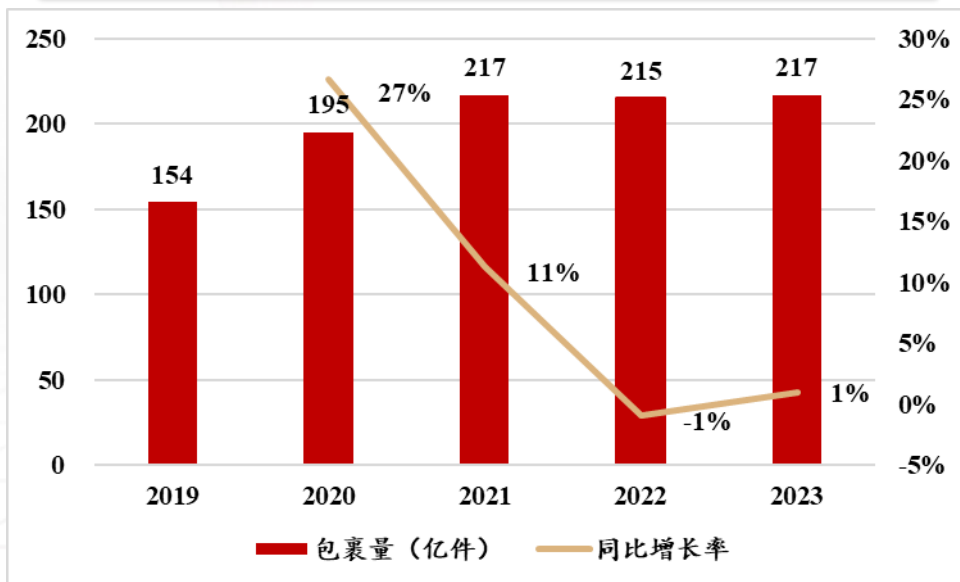
美国无人化物流发展现状

- 2.1 美国快递市场发展放缓，快递和即时配送市场份额集中头部企业
- 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与
- 2.3 美国无人物流因监管效率低、供应链成本高、应用场景分散等原因发展滞后

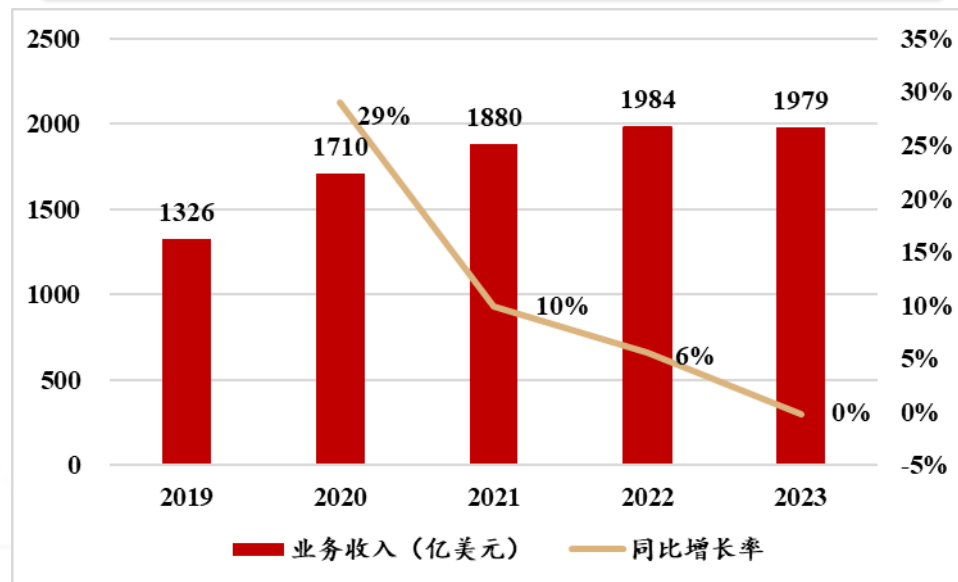
2.1 美国快递市场发展放缓，快递和即时配送市场份额集中头部企业

- 美国快递市场发展放缓。根据必能宝公司（Pitney Bowes）数据，2023年，美国快递市场的包裹量为217亿件，过去7年平均包裹量增长率为9%，2017-2023年收入复合年增长率为10%，每件包裹收入增长率为1%。2023年，美国快递市场收入7年来首次小幅下降，从2022年的1984亿美元下降0.3%至1979亿美元，反映出疫情后高产能建设和激烈竞争。

图表23：美国快递市场包裹量



图表24：美国快递市场业务收入



资料来源：Pitney Bowes，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoiipo.cn

二、美国快递市场发展放缓，无人物流发展尚未成熟

■ 2.1 美国快递市场发展放缓，快递和即时配送市场份额集中头部企业

- 美国快递物流企业主要有UPS、Fedex、USPS、亚马逊物流四家。从收入上来看，UPS拥有最大的市场份额，占35%，其次是联邦快递占32%，USPS占16%，亚马逊物流占14%。从快递包裹数量来看，USPS拥有31%的市场份额，其次是亚马逊物流占27%。

图表25：美国快递市场份额



资料来源：Pitney Bowes, 中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

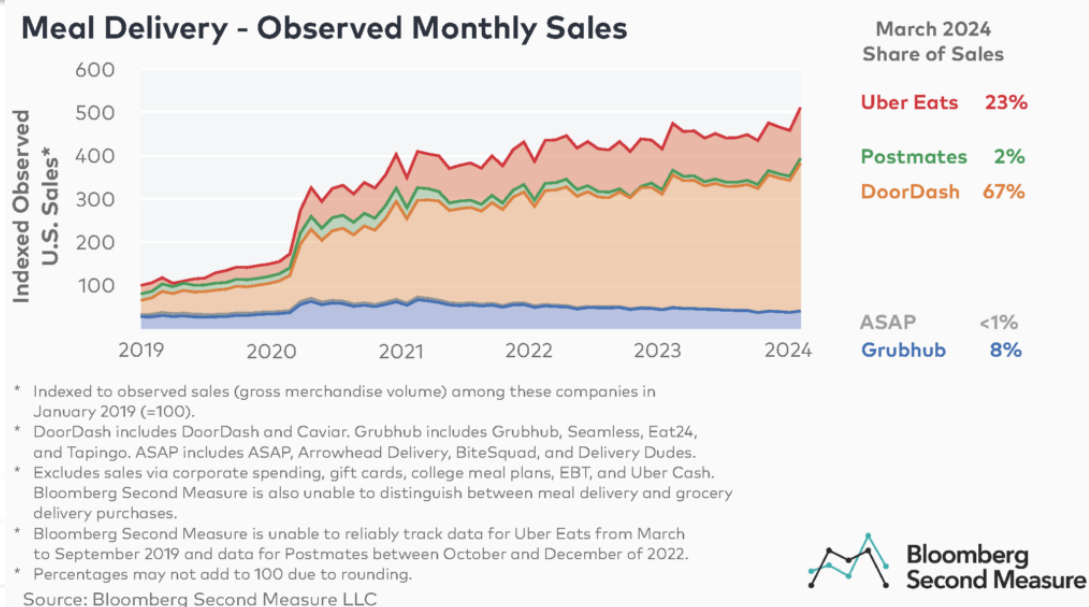
并购家

www.ipoipo.cn

■ 2.1 美国快递市场发展放缓，快递和即时配送市场份额集中头部企业

- 美国即时配送市场主要由DoorDash、Uber Eats、Grubhub和Instacart等头部企业主导。根据彭博社Second Measure的消费者交易数据分析显示，2024年3月，DoorDash美国餐饮配送消费者支出占据约67%的市场份额，稳居行业第一。Uber Eats通过多元化服务（包括餐饮、零售）保持竞争力，占据约23%，Grubhub占据约8%。Instacart专注于生鲜杂货即时配送，食品杂货和便利店配送领域的其他竞争对手包括大型商超的配送服务比如沃尔玛、Amazon Fresh。

图表26：2024年3月美国即时配送各平台销售额



资料来源：Bloomberg，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

二、美国快递市场发展放缓，无人物流发展尚未成熟

2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

- 末端配送无人车制造商：Starship、Serve等。
- 物流无人货车制造商：Zoox(亚马逊收购)、Waymo (Alphabet子公司)、Nuro等。
- 物流无人卡车制造商：Aurora (亚马逊投资)、Gatik、Kodiak等。
- 物流无人机制造商：一类是电商集团自研部门，包含亚马逊的Amazon Prime Air, 另一类是科技公司：Wing (Alphabet子公司)、Matternet、Flytrex、Zipline、DroneUp等。

图表27：美国无人配送解决方案及参与者



资料来源：中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

■ 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

- 美国主流物流公司包括UPS、Fedex以及亚马逊、即时配送外卖公司包括Doordash、Uber Eats以及Grubhub已经或多或少进行了无人物流的尝试及应用。从商业模式来看，主流物流公司主要通过独立路线自己研发制造无人平台，即时配送外卖平台则采用“运力及服务”路线。

图表28：美国主流物流和即时配送公司的无人配送业务

快递、即时配送公司	商业模式	现状
UPS	投资车企	无人货车：合作方图森未来停止服务
	合作	无人机：合作Matternet
Fedex	自己造车	送货机器人：关停Roxo项目
亚马逊	自己造车	送货机器人：终止Scout实地测试
	自己造车	无人机：Amazon Prime Air进行中
	投资车企	无人货车：Aurora合作中
Doordash	合作	无人机：DoorDash和Wing于2022年在澳大利亚开始合作，2024年扩展到美国，Wing已通过DoorDash应用为数万名客户提供服务
Uber Eats	合作	无人车、机器人：Uber与Cartken、Coco、Nuro和Serve Robotics等6家合作伙伴在11个城市的部署了配送机器人；预计在2025年初将Waymo的无人出租车引入
Grubhub	合作	机器人：2025年1月开始与Avride合作

资料来源：Techcrunch, Aightsight, The verge, Supplychaindive,.com, Doordash, Grubhub, 中邮证券研究所

■ 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

• 2.2.1 末端配送无人车：以Starship和Serve为主

- 在美国，无人配送车及卡车上路资格与路权问题主要依托于州级立法、联邦豁免及分类监管体系，目前尚未形成全国统一的法律框架，企业需应对多州差异化的监管要求。
- 各州对无人车的路权界定存在差异。例如，弗吉尼亚州将低速无人配送车定义为“个人配送设备（PDD）”，允许其在人行道行驶，但需满足最高时速不超过10英里（约16公里/小时）等限制，若车辆被归类为“机动车”，则需遵循现有机动车法规，包括**申请测试许可或联邦豁免**。
 - **州级测试许可**：企业需向各州申请自动驾驶测试牌照，并满足安全要求（如配备远程监控员、保险覆盖等）。例如，在加州，目前只有7家公司持有无安全驾驶员的自动驾驶测试牌照。
 - **联邦豁免申请**：在联邦层面，自动驾驶汽车必须符合适用于所有乘用车的安全标准。国家公路交通安全管理局（NHTSA）已提出自愿性指南，要求自动驾驶汽车制定安全计划并报告数据。对于不符合传统车辆标准的无人车（如无驾驶室设计），企业可向NHTSA申请豁免，需证明其安全性能等同或优于传统车辆。此类豁免通常附带时间、数量及运营范围限制。

二、美国快递市场发展放缓，无人物流发展尚未成熟

■ 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

• 2.2.1 末端配送无人车：以Starship和Serve为主

- **Starship Technologies**: 成立于2014年，总部位于美国旧金山，专注于低速自动驾驶配送机器人研发。目前已在全球超100个城市、地区部署，合作方包括 Uber Eats、达美乐披萨等。
- **StarShip**已有较好商业化应用，但存在应用环境受限问题。虽然StarShip已完成700万次无人配送车投递，但使用场景绝大部分在校园。使用场景上，中国发展已领先，多个城市给无人配送车测试和示范运行的“路权”。

图表29：美国末端配送无人车

车型	时速	载重 / 容积	自动驾驶等级	应用场景	备注
Starship Robot	4mph (6.4km/h)	20lbs(9.1 kg)	L4	大学校园	-
Serve Robot	7mph(11.2 6km/h)	50lbs(22.7kg)	L4	城市餐饮	-
亚马逊 Scout	-	容积 80L	-	包裹配送	2022 年终止项目
联邦快递 Roxo	16km/h	载重 45kg	-	小型货物配送	2022 年停止运营

图表30：世界主流无人配送车

Company	Countries	Sidewalk Or Road?	College Campus Or Beyond?	Number Of Deliveries Completed
Starship Technologies	US GB DE FI EE	Sidewalk	Mostly Campus	7,000,000
Neolix	CN	Road	Beyond	6,000,000
Meituan	CN	Road	Beyond	4,000,000
Coco*	US FI	Sidewalk	Beyond	500,000
Avride	KR US UAE	Sidewalk	Beyond	200,000
Cartken	JP US	Sidewalk/ Indoor	Mostly Campus	200,000 e
Serve Robotics	US	Sidewalk	Beyond	50,000

资料来源：The Verge，搜狐网，Serve公司公告，维基百科，Starship官网，Ark Investment，中邮证券研究所

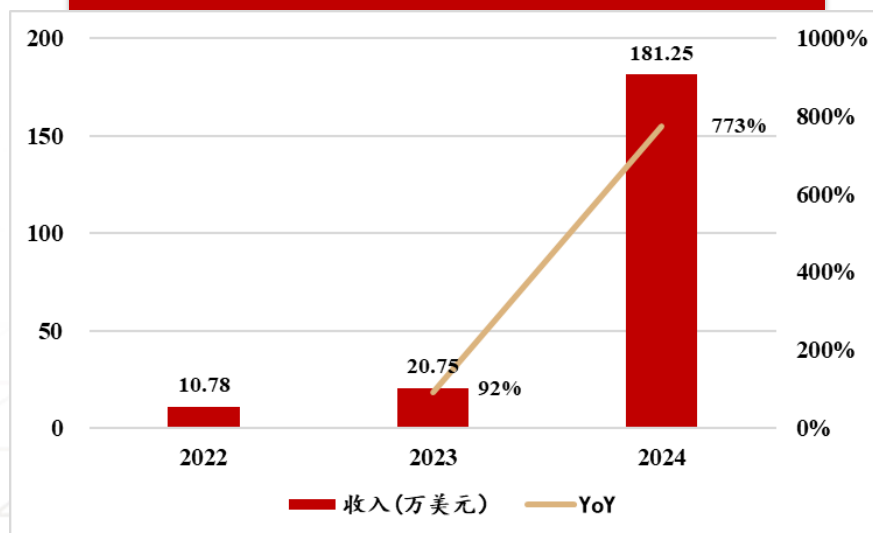
二、美国快递市场发展放缓，无人物流发展尚未成熟

■ 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

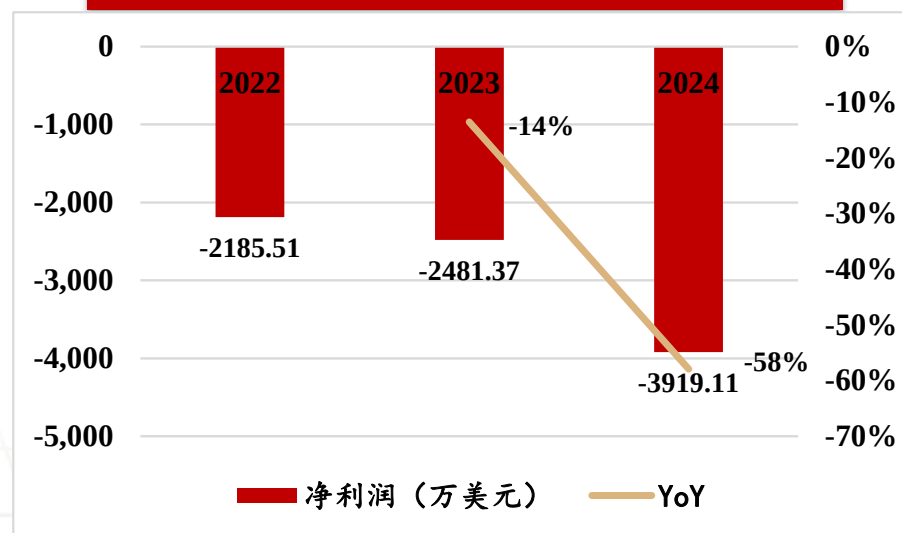
• 2.2.1 末端配送无人车：以Starship和Serve为主

- **Serve Robotics (NSDQ: SERV)**：前身为外卖平台Postmates的自动驾驶部门，2021年开始独立运营，得到了Uber、7-Eleven 和 Delivery Hero 的企业风险投资部门等投资者的支持，于2022年1月开始小规模交付。2022年5月，优步宣布与Serve开展试点计划，并签署了一项商业规模协议，计划在2025年前在美国各地部署多达2000台机器人。截至2023年底，车队共拥有100多个机器人，已经为Uber Eats客户完成了数万次送货。2024年，实现营收181.25万美元，同比增长773%，净利润-3919.11万美元，亏损幅度扩大58%。

图表31：Serve营业收入情况



图表32：Serve净利润情况



资料来源：Serve Robotics年报，iFinD，中邮证券研究所

二、美国快递市场发展放缓，无人物流发展尚未成熟

■ 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

• 2.2.2 无人物流货车：仅有Google兄弟公司Waymo仍在运营

- **Waymo**：Alphabet公司旗下自动驾驶汽车公司，刚开始是Google于2009年1月开启的一项自动驾驶汽车计划，之后于2016年12月以子公司形式从Google独立出来。在2023年与Uber合作提供无人出租车服务后，2024年，Waymo宣布Uber Eats合作在凤凰城地区为消费者配送外卖。
- **Zoox**：2020年亚马逊收购的无人出租车公司，目前在美国福斯特城、拉斯维加斯和旧金山开展无人驾驶出租车业务。目前还没有新闻显示亚马逊利用Zoox实现物流送货业务。
- **Nuro**：2016年由前Waymo核心团队成员创立，此前以开发低速无人配送车为核心，专注于“最后一公里”物流服务，与Uber Eats合作，并在加州、得州等地获得商业部署许可。2024年9月，Nuro宣布将其L4级自动驾驶系统Nuro Driver授权汽车制造商和移动出行服务商，标志着战略重心转向技术平台。

图表33：美国主要无人货车

车型	自动驾驶等级	应用场景	备注
Waymo Jaguar I-PACE	L4	载人出租车/外卖配送	主要为载人出租车业务，末端配送非重点
Zoox	L4	载人出租车	-
Nuro	L4	-	转型无人驾驶技术公司

资料来源：Waymo官网，Amazon官网，Techcrunch，中邮证券研究所

■ 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

- 2.2.3 配送无人机：Zipline等实现较好商业化，美国本土市场仍待开发
- 美国无人机物流商业运营（获得报酬）需要获得FAA Part135认证。截至目前共有六家公司获得FAA标准Part 135认证。这些运营中，Wing、Amazon Prime Air、Zipline、Flytrex同时也是无人机制造商，DroneUp则是系统集成商，而UPS Flight Forward和无人制造商Matternet合作运营，Causey Aviation Unmanned和无人制造商Flytrex合作运营。

图表34：美国FAA认证无人机物流商业运营商

公司名称	获得认证时间	备注	无人机型号	速度	载重	航程	高度
Wing	2019年4月获单飞证书，10月获标准证书	第一张Part135单飞认证获得者	蜂鸟W-B	65mph	5lbs	6ml	150ft
UPS Flight Forward	2019年9月	第一家获得标准Part135证书以运营无人机的公司	Matternet -M2	35.7mph	4.4lbs	12.4ml	400ft
Amazon Prime Air	2020年	第一家运营超过55磅无人机的公司	Amazon MK-30	-	5lbs	-	-
Zipline	2022年6月	第一家获得认证的固定翼无人机运营商	Zipline P1/P2	60/70mph	4/8lbs	120/24ml	-
Causey Aviation Unmanned	2023年1月	/	-	-	5.5lbs	5ml	-
DroneUp	2024年11月	最新获得标准Part135的无人机运营商	-	60mph	-	30ml	-

资料来源：FAA，各公司官网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

二、美国快递市场发展放缓，无人物流发展尚未成熟

■ 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

- 2.2.3 配送无人机：Zipline等实现较好商业化，美国本土市场仍待开发
- Zipline是目前全球最大的即时送货无人机设计、制造、运营企业之一。Zipline成立于2014年，并于2016年开始商业运营，目前在四大洲、八个国家开展业务，除了为5000多家医院和医疗机构提供服务外，还为餐厅、商超等企业提供配送服务，覆盖全球数千万人。Zipline的合作伙伴包括沃尔玛、GNC等。
- Zipline已自主飞行超过1亿英里，为实际客户送达超过1百万次包裹，平均每60秒送达一次包裹。未来几年，Zipline有望成为全球航班量最大的航空公司。

图表35：Zipline拥有两个无人机平台

	平台1	平台2
交付重点	为企业、公司和政府提供远程配送服务	送货上门
有效载荷	4磅	8磅
服务范围	往返 120 多英里	服务半径 10 英里，或单程 24 英里
巡航速度	60英里每小时	70英里每小时
配送范围	大约两个停车位	像露台桌子或门前台阶一样小的区域
装载系统	配送中心员工打包	易于使用的装载站
传递机制	降落伞控制的浮动投送距离地面60-80英尺	在距离地面300英尺以上的地方进行系留配送

图表36：平台2



资料来源：Zipline官网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

二、美国快递市场发展放缓，无人物流发展尚未成熟

■ 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

- 2.2.3 配送无人机：Zipline等实现较好商业化，美国本土市场仍待开发
- Zipline实现较好商业化，累计商业飞行132万架次。但是，大部分无人机送货都发生在美国以外的农村地区，满足医疗需求。对于美国本土市场以及更多的无人机送货场景，市场仍待开发。

图表37：世界主流配送无人机

Company	Region Of Operations	Customer	US Regulatory Approval*	Cumulative Number Of Commercial Flights
Zipline	US Africa	Hospital & Consumer	Part 135 (Paid)	1,320,000
Wing	US Australia EU UK	Hospital & Consumer	Part 135 (Paid)	400,000
Meituan	China UAE	Consumer	N/A	400,000
Manna	US EU	Hospital & Consumer	Part 107 (Unpaid)	280,000 e
FlyTrex	US	Consumer	Part 107 (Unpaid)^	100,000
Matternet	US EU UAE	Hospital & Consumer	Part 107 (Unpaid)^	50,000
Amazon	US	Consumer	Part 135 (Paid)	5,000 e

资料来源：Ark Investment，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

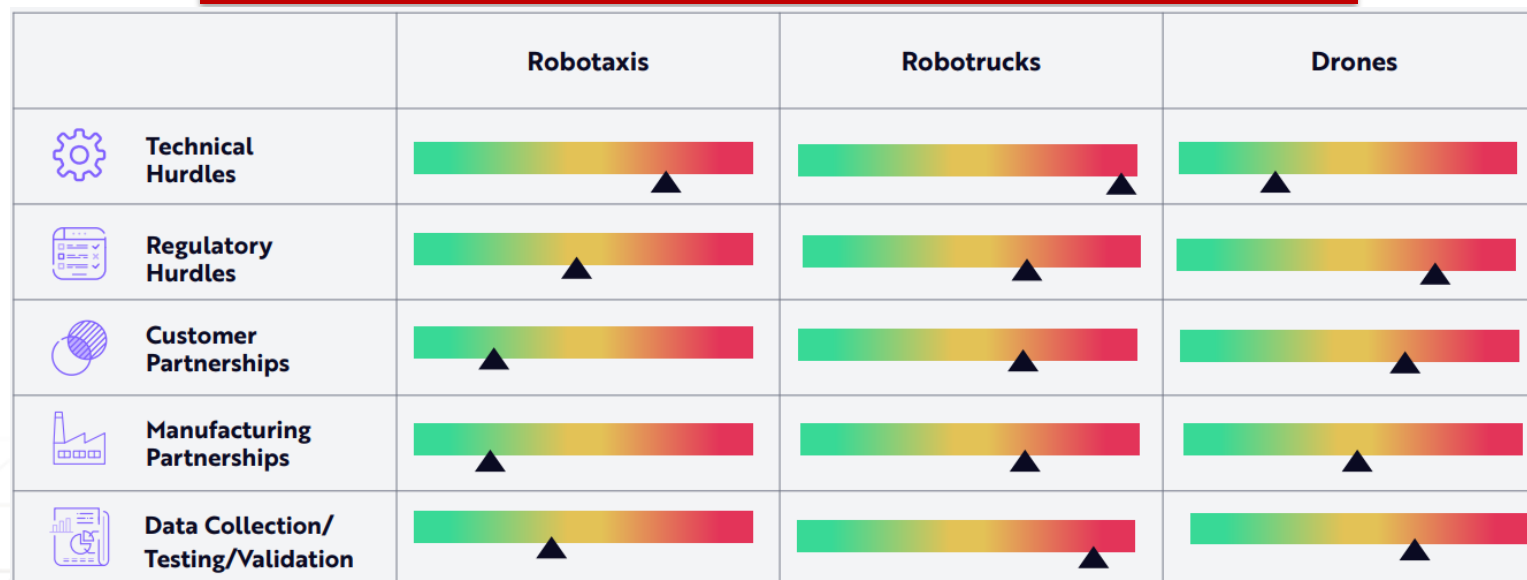
并购家

www.ipoipo.cn

二、美国快递市场发展放缓，无人物流发展尚未成熟

- 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与
 - 2.2.3 配送无人机：Zipline等实现较好商业化，美国本土市场仍待开发
 - ARK对比了无人驾驶出租车、无人卡车和无人机商业化的障碍，对于无人机来说，监管和数据收集、测试、验证为最大障碍。2016年，美国曾公布一条无人机使用规范，规定在白天可以看清楚无人机的情况下，所被操控的无人机不得超过25公斤；商用无人机最大飞行高度不得超过120米，时速不得超过160公里。该规定对无人机发展造成一定冲击。

图表38：ARK对比无人驾驶和无人机商业化的障碍



资料来源：Ark Investment，中邮证券研究所

■ 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

• 2.2.4 无人驾驶卡车Aurora即将正式商业化

- Aurora (Nasdaq: AUR) 是一家自动驾驶卡车上市公司，于2017年由来自谷歌、特斯拉和优步的三位自动驾驶专家创立。Aurora正在与整个交通系统行业领导者合作，包括大陆集团、联邦快递、Hirschbach、NVIDIA、PACCAR、Ryder、施耐德、丰田、Uber、Uber Freight、沃尔沃卡车、沃尔沃自动驾驶解决方案和Werner。Aurora将其卡车与技术提供给运营商或外部车队运营者，并按照每英里行驶路程收费。
- 公司计划2025年4月将正式商业化，在德州达拉斯到休斯顿的高速公路线路上部署首批10辆无人驾驶卡车。并在后半年开展新线路，在年底前增加数十辆无人卡车。

图表39: Aurora Truck



图表40: Aurora的规模化路线



资料来源：福布斯，Aurora官网，中邮证券研究所

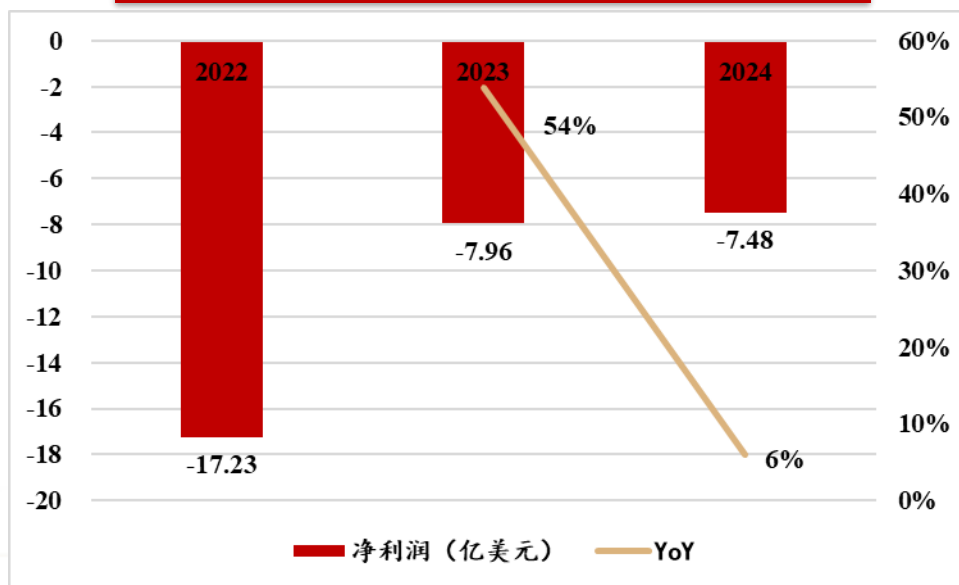
二、美国快递市场发展放缓，无人物流发展尚未成熟

■ 2.2 美国头部物流企业尝试自研无人配送，科技初创企业积极参与

• 2.2.4 无人驾驶卡车Aurora即将正式商业化

- 财务方面，2022年公司实现收入6800万美元收入来自公司与Toyota Motor Corporation合作项目，将Aurora Driver部署到丰田Sienna车队中。随后的2023年、2024年，公司没有确认收入。2024年，公司净利润-7.48亿美元，同比减亏6%。

图表41：Aurora净利润情况



资料来源：iFinD，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

■ 2.3 美国无人物流因监管效率低、供应链成本高、应用场景分散等原因发展滞后

- 我们认为，美国无人机、无人车配送发展滞后主要有以下几点原因：
 - **监管体系与审批效率问题：**美国联邦航空管理局（FAA）采用分层空域管理体系，对商业无人机实施严格限制，例如超视距飞行（BVLOS）需逐案审批，且适航认证流程包含五个阶段，耗时长达数年。所有技术改进均需重新认证，严重迟滞产品升级速度。
 - **供应链成本较高：**美国依赖企业自主创新，缺乏跨部门协同机制，且供应链成本居高不下，导致规模化部署缓慢。
 - **应用场景问题：**美国企业受制于人口密度低、配送需求分散的特点，难以形成经济规模效应，例如 DoorDash 的无人车试点仅在加州个别社区运行，单位订单成本仍高于人工配送。



国内无人化物流探索实践

- 3.1 末端配送是无人物流最有潜力的应用场景
- 3.2 无人配送车成本大幅降低，路权扩充应用走向“规模化”
- 3.3 无人机主要用于支线和末端物流，小型无人机应用已初具规模

■ 3.1 末端配送是无人物流最有潜力的应用场景

- 物流运输网络通常根据运输距离、货物集散层次和功能划分为干线物流、支线物流、末端配送三级。
 - 干线物流为连接大型枢纽节点（如全国性物流中心、港口、机场）的长距离、大批量运输，通常采用重卡、火车、货轮、大型货运飞机等运输工具。
 - 支线物流衔接干线与末端的中短距离运输，负责将货物从区域分拨中心运至城市配送节点，通常采用中型卡车、厢式货车、新能源物流车等运输工具。
 - 末端配送将货物从城市配送站直接送达消费者手中，解决物流“最后一公里”，通常采用电动三轮车、电动自行车、无人机、配送机器人等运输工具。末端配送涉及大量的分散配送点和复杂的配送环境，通常是物流服务中最为复杂和成本较高的部分，大概占到整个物流配送成本的50%-60%。

图表42：物流三级体系示意图



资料来源：通渠有道，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

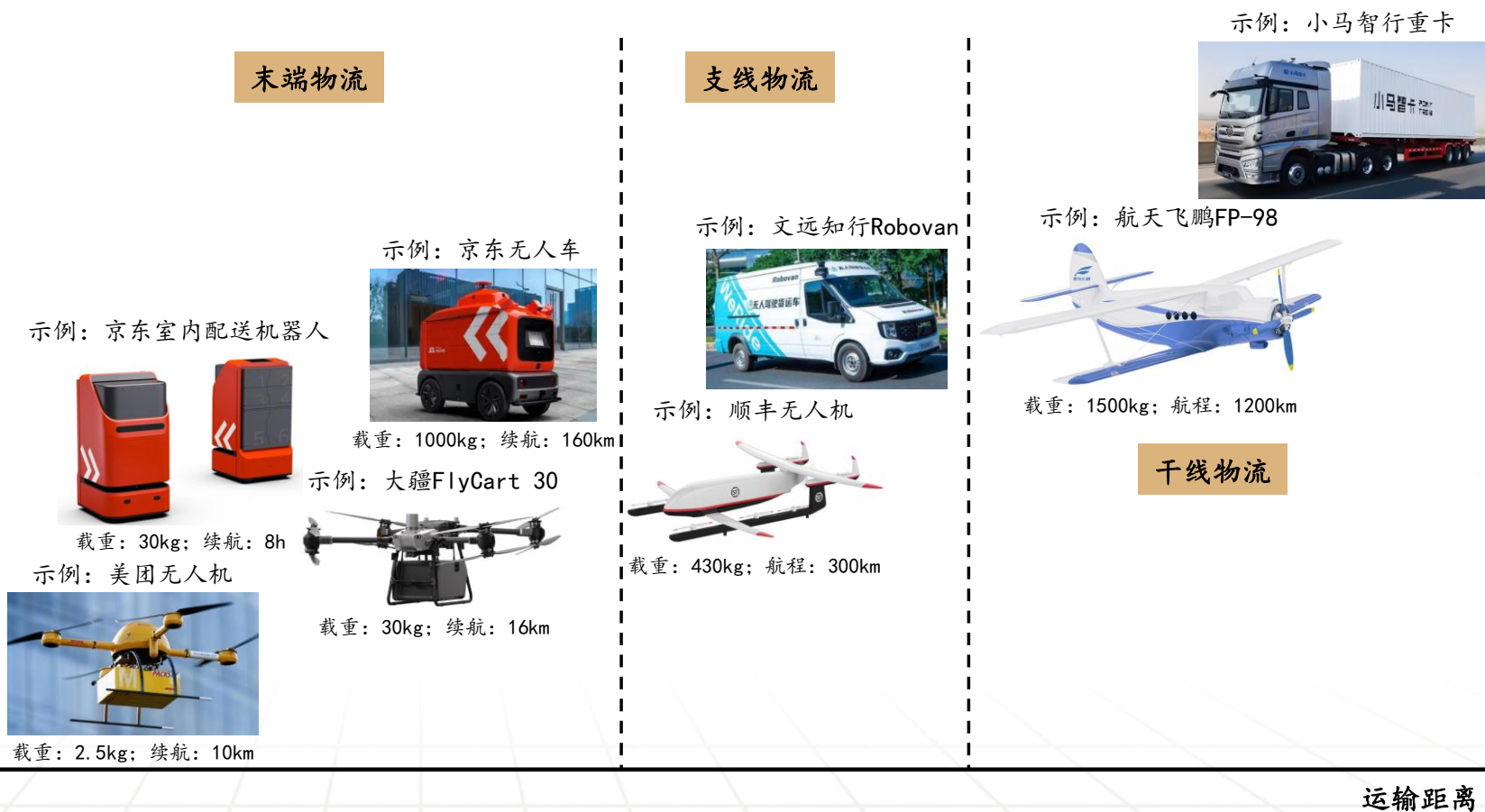
并购家

www.ipoiipo.cn

■ 3.1 末端配送是无人物流最有潜力的应用场景

- 无人物流可应用于干线运输、仓储管理、应急救援和末端配送。
- 在末端物流环节实现无人化、智能化的解决方案包括无人机、自动驾驶物流车、配送机器人等，其技术、产品及试点应用受到市场广泛关注。

图表43：三级物流体系的无人运输工具示例



资料来源：IT之家，北京商报，快科技，大疆官网，顺丰无人机官网，航天飞鹏官网，新华网，中邮证券研究所

■ 3.1 末端配送是无人物流最有潜力的应用场景

- 末端配送服务包括B2B配送、B2C配送、C2C配送三种场景，目前末端配送中最主要的场景是快递和即时配送，后者又包括外卖、生鲜宅配、商超零售以及医药配送等。
- B2C配送中的即时配送、快递、宅配，C2C配送中的即时配送、终端自助均有可能通过引入无人车配送/无人机配送实现效率的提升和运营成本的降低。

图表44：配送分类及典型服务商



资料来源：罗戈研究院，辰韬资本，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoiipo.cn

■ 3.2 无人配送车成本大幅降低，路权扩充应用走向“规模化”

• 3.2.1 无人配送车一般为低速无人驾驶车辆，载重轻、体积小

- 《北京市无人配送车道路测试与商业示范管理办法（试行）》要求无人配送车行驶在非机动车道，速度不大于15km/h，并要求整车质量不超过750kg，最大载重不超过200kg。海南省和青岛市对于低速无人车也分别要求不超过15km/h和不超过45km/h的限速。

图表45：北京市无人配送车产品要求

- **尺寸要求**

长度介于1500mm至3000mm，
宽度介于900mm至1100mm，
高度介于1300mm至1700mm

- **质量和装载**

整车质量不超过750kg，最大
装载质量应不超过200kg

- **车速限制**

在非机动车道行驶，速度应
不大于15km/h

- **续驶里程**

最大装载续驶里程应不小于
80km



- **传感器**

准确感知周边环境的三维信息；具备周围全方位的近场视觉记录及感知能力；车身2m范围之内，应采取不少于2种传感器进行冗余感知；车前和车后的最大有效感知距离应不小于50m；定位精度偏差在20cm范围内，支持北斗系统

- **功能要求**

自动行驶功能；人机交互功能；远程协助功能；自检功能；高精地图接入能力

资料来源：《北京市无人配送车道路测试与商业示范管理办法（试行）》，中邮证券研究所

注：图中无人配送车图片仅为示例

请参阅附注免责声明

■ 3.2 无人配送车成本大幅降低，路权扩充应用走向“规模化”

- 3.2.1 无人配送车一般为低速无人驾驶车辆，载重轻、体积小
- 无人配送车包括电商巨头和初创科技公司两类制造商，例如京东旗下京东物流、百度旗下百度Apollo等电商巨头以及新石器无人车、白犀牛自动驾驶、文远知行、九识智能等初创科技公司。

图表46：无人配送车产业链



资料来源：中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

■ 3.2 无人配送车成本大幅降低，路权扩充应用走向“规模化”

- 3.2.1 无人配送车一般为低速无人驾驶车辆，载重轻、体积小
- 无人配送车设计时速可达60km/h，载重可达1000kg。目前，无人配送车运行时速较低，例如北京要求限速15km/h，上海中国邮政投入使用的无人车限速20km/h。随着自动驾驶技术的进步以及监管进一步完善，无人配送车有望在机动车道路以更高时速运行，例如，黄山市极兔快递试运营的无人车最高时速达40km/h，合肥顺丰投运的无人车最高时速达50km/h，青岛市对低速无人功能车要求限速达45km/h。

图表47：新石器、京东、美团、百度Apollo无人配送车参数

型号	新石器X3	新石器X6	京东第六代	美团“魔袋20”	Apollo无人物流车
装载空间/m³	3	6	4	0.54	2.4
载重/kg	500	1000	1000	150	500
续航/km	100以上	200	160	120	—
时速/km/h	50	60	60	—	—
示例图	强大承重 X3 载重达 500kg 可承载全尺寸货物 	全速行驶 最高车速 60km/h 行驶能力 满足物流时效要求 			

资料来源：新石器官网，快科技，美团官网，Apollo官网，中邮证券研究所

■ 3.2 无人配送车成本大幅降低，路权扩充应用走向“规模化”

- 3.2.2 无人配送车成本大幅降低，裸车价降至5万元左右
- 无人配送车的成本包括硬件成本、软件成本、运维成本等。2021年无人配送车硬件成本在30-50万元左右，目前裸车价降至5万元左右。亿欧智库2021年无人配送相关报告中提到一辆自动驾驶末端配送车硬件成本约30-50万元。2021年，辰韬资本调研无人配送车整车成本20-25万元，也有企业整车成本在50万元左右。近几年，无人配送车整车成本明显降低，核心组件激光雷达自2020年以来降价约90%。目前，无人配送车裸车价降至5万元左右，加上按季度收取的无人驾驶服务费，以新石器、九识智能无人配送车为例，按4年寿命测算，无人配送车软硬件成本合计在15万元-25万元左右。

图表48：无人配送车全寿命软硬件成本测算（万元）

型号	新石器X3				新石器X6				九识智能Z5				九识智能Z10			
硬件	4				5				4.98				8.98			
软件	3年	4年	5年	6年	3年	4年	5年	6年	3年	4年	5年	6年	3年	4年	5年	6年
	8.4	11.2	14.0	16.8	8.4	11.2	14.0	16.8	8.4	11.2	14.0	16.8	10.8	14.4	18.0	21.6
合计	3年	4年	5年	6年	3年	4年	5年	6年	3年	4年	5年	6年	3年	4年	5年	6年
	12.4	15.2	18.0	20.8	13.4	16.2	19.0	21.8	13.4	16.2	19.0	21.8	19.8	23.4	27.0	30.6

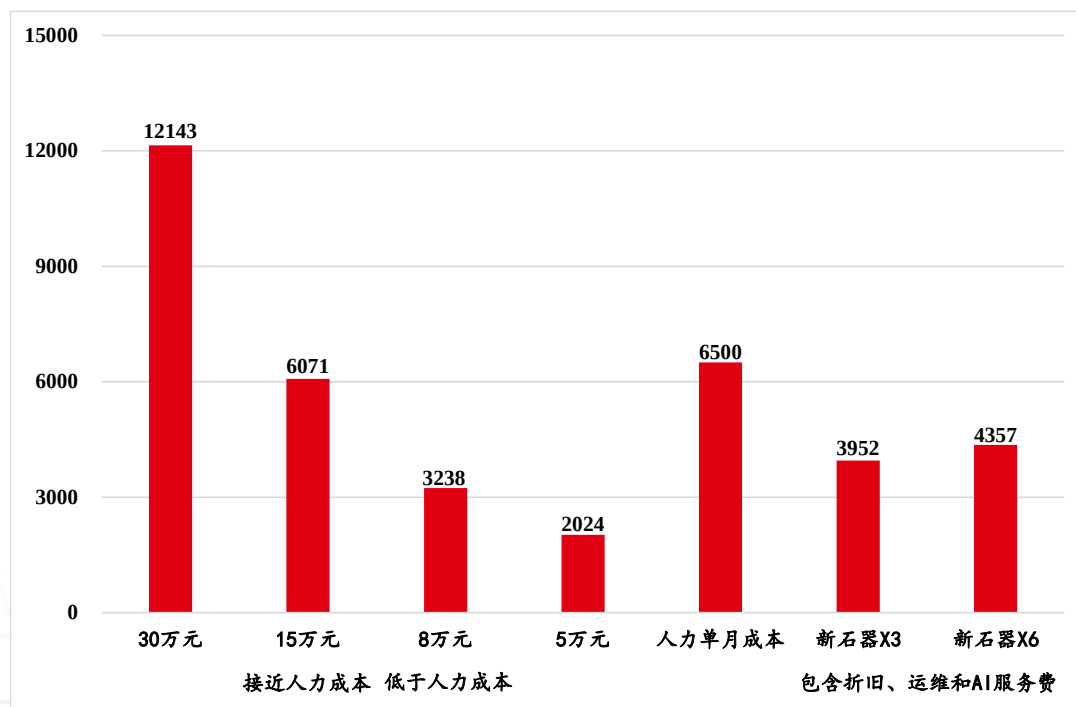
资料来源：亿欧智库，新石器官网，九识智能官网，中邮证券研究所

■ 3.2 无人配送车成本大幅降低，路权扩充应用走向“规模化”

• 3.2.2 无人配送车成本大幅降低，裸车价降至5万元左右

- 亿欧智库在2021年对比了无人配送车和人力配送的经济性，以无人配送车量产价格15万元为例，寿命按3.5年测算，并考虑每年20%的运维费用，每月综合成本为6071元。
- 亿欧智库预计当无人配送车价格降至8万元时，车人费用对比将达到1:2，无人配送小车体现良好的商用价值。
- 我们以新石器X3和X6为例，按亿欧智库假设的3.5年寿命和每年20%运维费用测算，月均成本为4000元左右，已经低于人力配送单月约6500元左右的成本。
- 无人车配送车具有更高的运营效率。例如，邮政速递合肥分公司采用白犀牛无人车进行配送，单台车每天配送5-6趟，每趟满载200-300票，日送单量达1200-1500件，相当于三四个快递员的配送量。

图表49：无人配送车单月综合成本



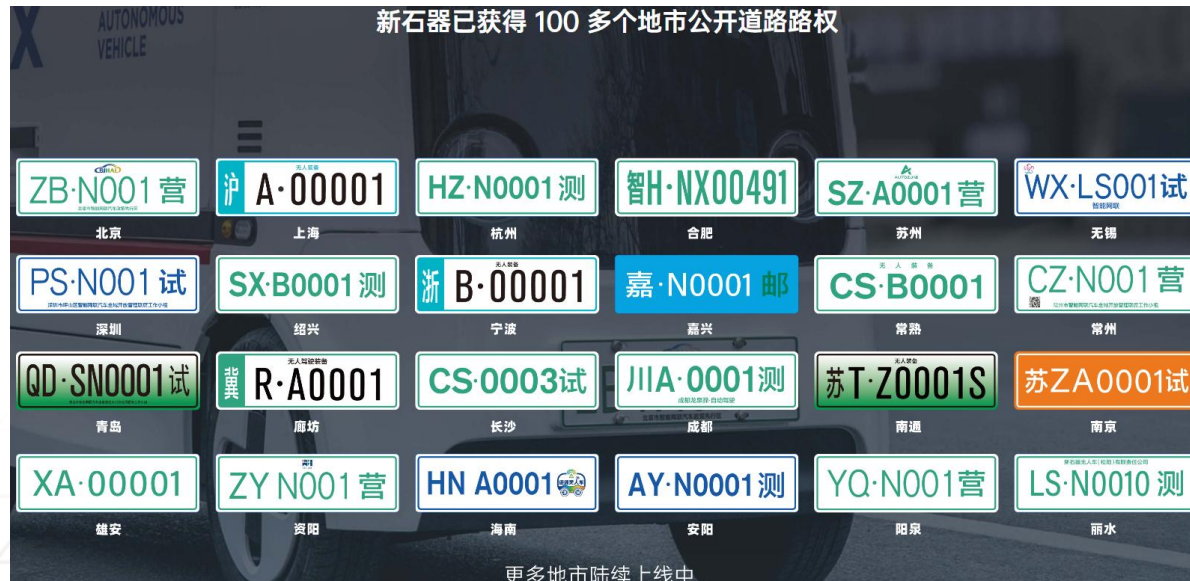
资料来源：亿欧智库，新石器官网，中邮证券研究所

■ 3.2 无人配送车成本大幅降低，路权扩充应用走向“规模化”

• 3.2.3 无人配送车示范应用逐渐从“小范围试点”走向“规模化应用”

- 截至2024年，菜鸟无人车已在全国20多个省份的高校半公开道路上完成超500万公里的运行里程，累计配送超4000万订单；2025年2月20日新闻，新石器已累计获得超过85个城市颁发的无人车路权“铁牌”，累计获得的牌照数量占全国已发放RoboVan牌照总数的80%以上，已交付超3000辆，自动驾驶里程超3000万公里。2025年初，新石器累计获超2万辆客户订单，将在2025年成为首家交付和管理万台以上L4车队的无人驾驶公司。

图表50：新石器获得的部分地市路权



资料来源：新石器官网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

■ 3.2 无人配送车成本大幅降低，路权扩充应用走向“规模化”

• 3.2.3 无人配送车示范应用逐渐从“小范围试点”走向“规模化应用”

• 目前，无人配送车已在北京、上海、深圳等多个城市进行规模化应用。

• 苏州市邮政管理局印发《关于做好苏州市邮政快递业新质生产力培育发展工作的通知》，将提升无人配送应用规模列入了重点工作任务，明确要求2026年前在全市部署不少于1600辆的低速无人配送车。

图表51：无人配送车示范应用情况



资料来源：通渠有道，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

■ 3.3 无人机主要用于支线和末端物流，小型无人机应用已初具规模

- 3.3.1 无人机主要用于支线和末端物流
- 无人机物流体系由干、支、末三类构成，以发展支线和末端物流为主，干线物流依赖民航货机。
 - **支线物流：**支线物流由大型吨级无人机负责区域枢纽与城市枢纽间的中长距离配送。一般采用大型无人机，需要向民航主管部门申请取得适航许可，技术要求高、认证周期长，国内参与者主要包括航天电子、航天彩虹、西飞民机、腾盾无人机、航空工业一飞院等航空航天体系内企业，也包括天域航通、壹通无人机、白鲸航线、拓攻机器人、微至航空、翊飞航空等参与者。
 - **末端物流：**末端物流指由小型无人机完成的城市或城际的短途配送。一般采用小型无人机，无需取得适航许可，技术要求相对较低，国内电商、物流企业一般自研末端配送无人机，包括美团、京东、顺丰等。大疆推出的FC30无人机达到中型无人机，已于2024年11月取得型号合格证。

图表52：无人机分类

类型	重量和飞行高度要求	适航许可要求
微型无人机	空重小于0.25kg，最大飞行真高不超过50m，最大平飞速度不超过40km/h	无需取得适航许可
轻型无人机	空重不超过4kg且最大起飞重量不超过7kg，最大平飞速度不超过100km/h	无需取得适航许可
小型无人机	空重不超过15kg且最大起飞重量不超过25kg	无需取得适航许可
中型无人机	最大起飞重量不超过150kg	需要适航许可
大型无人机	最大起飞重量超过150kg	需要适航许可

资料来源：《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》，中邮证券研究所

■ 3.3 无人机主要用于支线和末端物流，小型无人机应用已初具规模

- 3.3.1 无人机主要用于支线和末端物流
- 支线物流一般采用大型无人机，天域航通HY100、航天时代飞鹏FP98、峰飞航空复合翼eVTOL凯瑞鸥V2000CG已取得适航证，御风未来复合翼eVTOL M1-B、航空工业一飞院TP500等无人机在适航审定阶段。

图表53：支线物流无人机

公司	无人机型号	参数	试飞和应用
天域航通	HY100	最大商载1.9t，最大航程1800km	2020年11月通过适航审定
航天时代飞鹏	FP98	有效商载1.5t，最大航程1200km	2024年4月获TC，12月获PC，4月完成首次跨海空运
航天时代飞鹏	FP985	有效商载超2t，最大起飞重量达5.7t	2022年首飞
峰飞航空	凯瑞鸥	最大起飞重量2t，最大航程250km	2024年3月获TC，12月获PC
航空工业西飞民机	HH-100	商载700kg，满载航程520km	2024年6月首飞成功
航天彩虹	YH1000	拥有满载1t的运输能力	2025年1月完成满载全工况滑跑试验
腾盾科创	无人运输机	最大商载2t	2024年8月首飞
航空工业一飞院	TP500	500kg级标准载重、最大航程1800km	2022年6月首飞，适航审定阶段
壹通无人机	TP1000	有效载荷1t，满载航程1000km	2024年珠海航展亮相，累计订单超500架
白鲸航线	W5000	最大业载约5t，最大商载航程2600km	2024年10月，首架机总装下线
拓攻机器人	STAR-650	有效载荷200kg，飞行距离约1500km	2019年1月首飞
微至航空	Macro1.5	有效载荷500kg，最大航程可达1000km	2023年5月首飞

资料来源：天域航通官网，航空产业网，中国江苏网，峰飞官网，新华社，航天科技集团，腾盾科创官网，环球网，中国日报，白鲸航线官网，拓攻机器人官网，北京大兴区政府官网，中邮证

■ 3.3 无人机主要用于支线和末端物流，小型无人机应用已初具规模

- 3.3.1 无人机主要用于支线和末端物流
- 末端物流一般采用小型无人机和中型无人机，小型无人机无需取得适航许可，技术要求相对较低。
 - 美团、顺丰、京东等电商、物流企业自研多型小型无人机/中型无人机，包括美团第四代无人机、京东“京燕”、“京鹊”、顺丰方舟40、丰舟90、方舟150等；
 - 无人机制造企业大疆创新和航天时代飞鹏也分别推出了针对末端物流的无人机FlyCart 30和FP-981A。

图表54：末端物流无人机

公司	无人机型号	类型	参数	应用
美团	第四代	小型	最大载重2.5kg，满载最大配送半径5km	累计完成超45万单配送
顺丰	方舟40	中型	最大载重10kg，最大航程20km	2024年7月获中型多旋翼无人机特殊适航证
	方舟150	中型	最大载重50kg，最大航程10km/20km	—
京东	JDX50 “京燕”	中型	—	—
	JDX20 “京鹊”	小型	最大载重10kg，最大飞行里程24km	2025年1月发布
大疆	FlyCart 30	中型	最大载重30kg、满载最大航程16km	2024年11月获TC
航天时代飞鹏	FP-981A	小型	有效商载10kg，最大航程24km	—
中通巡天	海燕EL-61	中型	最大安全载重15kg，最大巡航速度15m/s	—

资料来源：IT之家，金融界，丰翼无人机官网，环球网，证券时报，航天飞鹏官网，中通巡天官网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

■ 3.3 无人机主要用于支线和末端物流，小型无人机应用已初具规模

• 3.3.2 支线物流无人机已进行试点应用，天域通航HY100实现量产

- 2024年4月24日，航天时代飞鹏FP-98实施首次虾苗跨海空运任务，自海南省海口甲子机场起飞，历时不到3小时降落广东省珠海莲州机场，航程500公里，相比传统运输模式时间缩短9小时。
- 天域航通与中国邮政达成有人机与无人机物流联运合作协议，依托中国邮政强大的干线航空物流运输能力以及天域航通在新疆的数条大型无人机航线和HY100机队，构建“干线全货机+支线大型物流无人机”联合运营体系，实现空中物流网无缝衔接。
- 2025年1月，HY100在天域航通石河子生产基地成功实现量产下线，其中3架顺利向客户完成交付，这是我国国产大型无人机首次实现量产交付。

图表55：FP98首次虾苗跨海空运



图表56：HY100承载快递货物转运作业



资料来源：中国财富网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

■ 3.3 无人机主要用于支线和末端物流，小型无人机应用已初具规模

• 3.3.3 末端物流无人机应用已初具规模，快递末端配送和即时配送是重要应用场景

- 顺丰：截至2023年底，顺丰旗下丰翼科技已开通215条航线，飞行80余万架次，运输货物近300万件，飞行总里程达400余万公里；截至2024年底，丰翼无人机累计飞行突破110万架次，运输货物超过660万件，运输重量近3300吨，飞行总里程约580万公里。
- 美团：2021年完成首单配送，目前已在深圳、上海、北京、广州等城市开通服务，配送商品超9万种，涵盖餐饮、美妆、快消、商超等。截至2022年底，累计配送超12万单，其中2022年完成超10万单；截至2024年底，开通53条航线，累计配送超45万单，其中2024年完成超20万单，同比增长近100%。

图表57：美团无人机

无人机 建设高效低空物流网络

美团无人机已经初步完成了自主飞行无人机、全自动化收发餐机场以及无人机运行软件体系的研发工作，达成安全、高效、经济、自主可控四大目标，合力打造多场景、多天气、高密度的城市低空物流网络。

超过 **400** 件
美团无人机相关专利

超过 **30万** 单
配送完成订单



资料来源：美团官网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

四

无人化物流发展展望

- 4.1 行业发展驱动因素及展望
- 4.2 可能出现的商业模式
- 4.3 市场空间
- 4.4 产业链图谱

■ 4.1 行业发展驱动因素及展望

图表58：无人物流发展驱动因素

市场需求多元化

- 寄递业人工成本占比高，适龄劳动人口可能逐步下降，人工成本趋势性提升
- 支线物流网络路由规划复杂，催生物流直链需求
- 物流行业规模不断扩大，可适配无人运输的场景持续增加

技术升级迭代

- 无人机技术不断进步，集成能力不断增长，无人机可逐步适应各种工况
- 自动驾驶技术升级，无人车智能化水平提升

产品服务革新

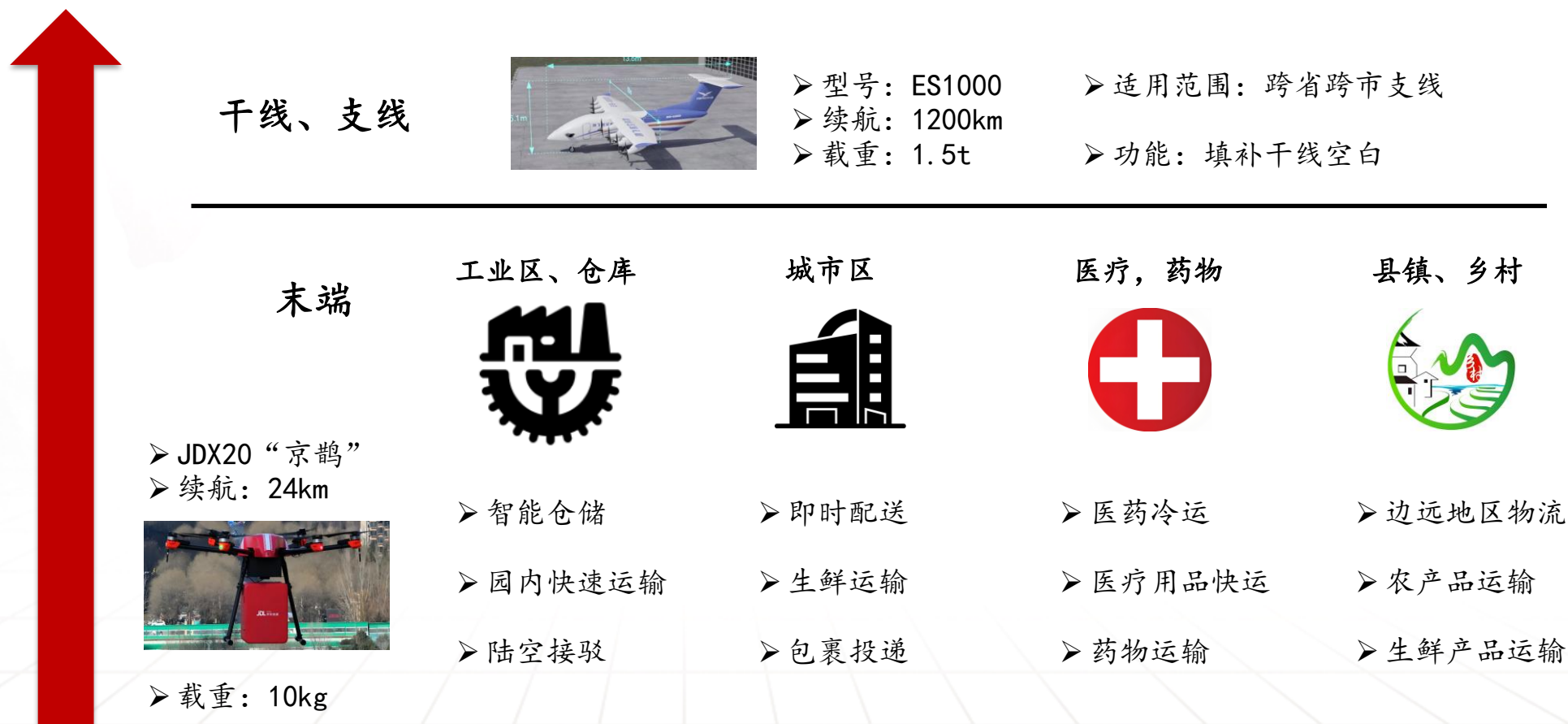
- 邮政、顺丰、美团等企业在低空物流领域开发多元化产品满足市场需求
- 电商快递末端接驳领域逐步探索无人车应用

政策助力加持

- 低空空域放开，政策持续发力刺激低空经济发展
- 路权或逐步放开，无人驾驶应用范围更广

■ 4.2 可能出现的商业模式——无人机物流

图表59：无人机物流应用场景



资料来源：环球网，观察者网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoiipo.cn

■ 4.2 可能出现的商业模式——无人车物流

图表60：无人车物流应用场景

快递网点-末端接驳



干线运输



园区内物流运输



场景应用：无人搬运、无人配送、无人零售、移动机器人、安保巡逻

资料来源：中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipopo.cn

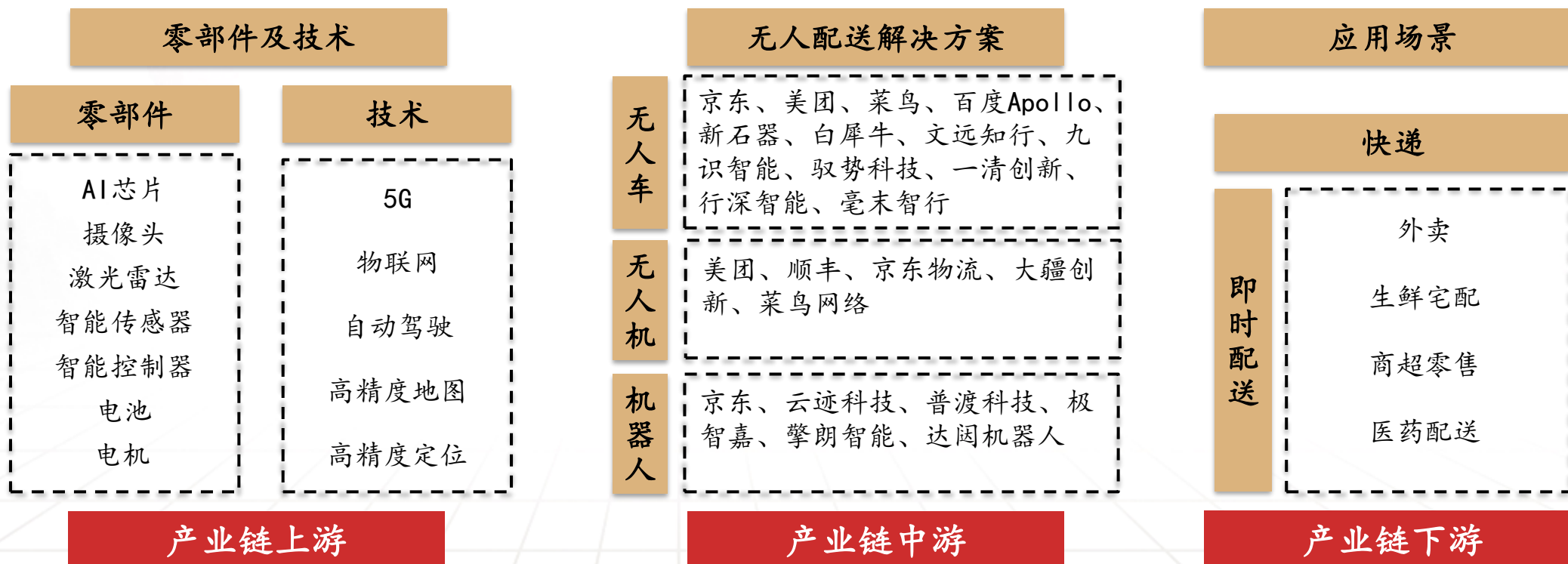
■ 4.3 市场空间

- 随着L4级无人驾驶技术日趋成熟，越来越多的物流企业选择无人车在特定场景替代人工进行末端操作。根据菜鸟集团CTO李强的预测，预计物流行业未来将有超过20万台的快递无人车部署，对应300亿级别市场空间。
- 无人机物流市场空间更大。根据深圳市无人机行业协会估算，2024年，无人机在国内的市场规模将超过2000亿元，其中在快递物流领域的市场规模约300亿元。更长期看，据中国民用航空局预估，2025年，中国低空经济市场规模将达1.5万亿元，到2035年有望达到3.5万亿元。在无人机物流领域，据中国物流与采购联合会测算，到2035年，我国无人机物流产值有望超过万亿元，无人机在物流业的应用市场将以每年20%的速度增长。

■ 4.4 产业链图谱

- 无人配送产业链上游自动驾驶和无人机的相关技术和零部件，产业链中游主要包括无人机、无人配送车、室内机器人的生产制造，产业链下游为无人配送的应用，以快递末端配送和即时配送为主要应用场景。

图表61：无人配送产业链结构图



资料来源：中商产业研究院，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipopo.cn

4.4 产业链图谱

- 随着无人车、无人机投入物流行业，尤其是末端快递配送，快递员的工作更多集中于揽件、装卸、信息录入等，同时减少在快递转运环节的工作量。以无人车完成末端物流快递转运，提高无人车运营效率为降本关键。我们认为，**快递企业内部提高运营效率和快递企业间无人车协同配送**或是提高无人车运营效率的主要两条途径。
- 建立数字化管理平台，提升无人车运营效率。**2024年4月，中通快递上线的“中通智驾无人车运营管理平台”是快递行业首个无人车数字化管理平台。平台可以提高无人车操作的便利性和安全性，降低事故风险，为无人车在城市道路有序运行奠定制度基础。截至2024年9月4日，该平台已直链全国40个城市超过100个网点，总计超过200台无人车，实现无人车实时数字化监测和管理，提高不同路段无人车运输的便利性和安全性。中通无人车上路实际运行里程数正式突破100万公里。

图表62：中通无人车运营平台



资料来源：绿色青浦微信公众号，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

四、无人化物流发展展望

■ 4.4 产业链图谱

- 采用无人车，末端物流快递转运不再依赖人力，不同快递企业间快递转运的壁垒或将可以打破从而降低整体社会物流成本。部分无人配送车OEM厂商提出“运力即服务”（Transport as a Service, TaaS）业务模式。目前，快递物流企业在全国各地推进无人车试点运营，若打破快递企业之间的壁垒，快递企业所属无人车在转运公司快件之外，以TaaS模式承担其他快递企业快件转运业务可提高无人车运营效率、降低运营成本，进而降低全社会物流成本。
- 无人配送车OEM企业提出“运力即服务”（Transport as a Service, TaaS）业务模式。一清创新UDI-TaaS系统提供从调度、前端App与网页、后端平台、车体、软硬件、算法的L4无人系统整体解决方案，具体包括整车部分、调度系统以及运维服务。白犀牛公司提供商超即时配送服务、门店库存共享服务、快递网点接驳服务以及一对一急送服务等。

图表63：无人物流TaaS系统

“UDI-TaaS”-运力即服务（Transportation as a Service）系统



资料来源：一清创新官网，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

■ 4.4 产业链图谱

- 快递企业间以TaaS模式互相承运快递无人车转运，也是**物流数据开放互联**、破除“信息孤岛”、“数据烟囱”，促进物流资源优化配置、推动有效降低全社会物流成本的重要途径。
- 伴随着电子商务和快递产业的蓬勃发展，我国物流业的数字化水平迅速提升。当前，物流数据开放互联仍存在一些问题。
 - 1) 一些行业的产业链供应链上下游存在数据壁垒，产供销物流配置效率不高；
 - 2) 公共数据部门之间仍存在数据壁垒，一些数据仍不能充分共享；
 - 3) 物流企业间存在数据壁垒，不同物流企业间的数据共享不足，降低了行业协同效率。
- 2025年，国家发展改革委、国家数据局会同中央网信办、交通运输部、海关总署、国家铁路局、中国民航局、中国国家铁路集团有限公司，联合发布《关于开展物流数据开放互联试点工作的通知》，选取天津、唐山、宁波、金华、合肥、临沂、郑州、洛阳、武汉、宜昌、广州、海口、重庆、成都、乌鲁木齐、霍尔果斯等16个城市开展物流数据开放互联试点工作，要求2025年12月底前，完成试点建设，以成效显著的试点项目为基础，形成物流数据开放互联落地实施的模式。

五

投资建议

- 无人物流行业相关上市公司包括两类：
 - 1) 受益于应用无人化装备带来提质增效降本快递物流企业包括：京东物流、顺丰控股、顺丰同城、中通快递等；
 - 2) 智能物流系统、无人配送车、无人机研发生产企业及相关配套企业：航天电子、航天彩虹、禾赛、速腾聚创等。

图表64：相关上市公司

分类	公司名称	简介
快递物流企业	京东物流	公司通过科技赋能提供全方位的覆盖各个业务领域的供应链解决方案和优质物流服务。
	顺丰控股	主营业务为综合性快递物流服务。
	顺丰同城	最初为顺丰控股旗下事业部,专注于同城即时配送服务。2019年起,公司实现独立化、公司化运作。
	中通快递	中国领先的快递公司。
无人物流解决方案及配套公司	航天彩虹	公司的主要产品是无人机及相关产品、技术服务、背材膜及绝缘材料、光学膜。
	航天电子	航天飞鹏公司为公司控股子公司航天飞鸿公司的参股公司,主要从事民用无人机产品的研发生产。
	禾赛	全球领先的激光雷达研发与制造企业。
	速腾聚创	激光雷达及感知解决方案市场的全球领导者。

资料来源：iFinD，中邮证券研究所

请参阅附注免责声明



风险提示

- 政策支持不及预期；空域开放、路权开放不及预期；无人车、无人机运营经济效益不及预期等。

感谢您的信任与支持!

THANK YOU

鲍学博 (首席分析师)

SAC编号: S1340523020002

邮箱: baoxuebo@cnpsec.com

曾凡喆 (首席分析师)

SAC编号: S1340523100002

邮箱: zengfanzhe@cnpsec.com

马强 (分析师)

SAC编号: S1340523080002

邮箱: maqiang@cnpsec.com

王煜童 (分析师)

SAC编号: S1340523070004

邮箱: wangyutong@cnpsec.com

分析师声明

撰写此报告的分析师（一人或多人）承诺本机构、本人以及财产利害关系人与所评价或推荐的证券无利害关系。

本报告所采用的数据均来自我们认为可靠的目前已公开的信息，并通过独立判断并得出结论，力求独立、客观、公平，报告结论不受本公司其他部门和人员以及证券发行人、上市公司、基金公司、证券资产管理公司、特定客户等利益相关方的干涉和影响，特此声明。

免责声明

中邮证券有限责任公司（以下简称“中邮证券”）具备经中国证监会批准的开展证券投资咨询业务的资格。

本报告信息均来源于公开资料或者我们认为可靠的资料，我们力求但不保证这些信息的准确性和完整性。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价，中邮证券不对因使用本报告的内容而导致的损失承担任何责任。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

中邮证券可发出其它与本报告所载信息不一致或有不同结论的报告。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

中邮证券及其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头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者计划提供投资银行、财务顾问或者其他金融产品等相关服务。

《证券期货投资者适当性管理办法》于2017年7月1日起正式实施，中邮证券客户中的专业投资者使用，若您非中邮证券客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司不会因接收人收到、阅读或关注本报告中的内容而视其为专业投资者。

本报告版权归中邮证券所有，未经书面许可，任何机构或个人不得存在对本报告以任何形式进行翻版、修改、节选、复制、发布，或对本报告进行改编、汇编等侵犯知识产权的行为，亦不得存在其他有损中邮证券商业性权益的任何情形。如经中邮证券授权后引用发布，需注明出处为中邮证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节或修改。

中邮证券对于本申明具有最终解释权。

公司简介

中邮证券有限责任公司，2002年9月经中国证券监督管理委员会批准设立，注册资本50.6亿元人民币。中邮证券是中国邮政集团有限公司绝对控股的证券类金融子公司。

公司经营范围包括：证券经纪；证券自营；证券投资咨询；证券资产管理；融资融券；证券投资基金销售；证券承销与保荐；代理销售金融产品；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问。此外，公司还具有：证券经纪人业务资格；企业债券主承销资格；沪港通；深港通；利率互换；投资管理人受托管理保险资金；全国银行间同业拆借；作为主办券商在全国中小企业股份转让系统从事经纪、做市、推荐业务资格等业务资格。

公司目前已经在北京、陕西、深圳、山东、江苏、四川、江西、湖北、湖南、福建、辽宁、吉林、黑龙江、广东、浙江、贵州、新疆、河南、山西、上海、云南、内蒙古、重庆、天津、河北等地设有分支机构，全国多家分支机构正在建设中。

中邮证券紧紧依托中国邮政集团有限公司雄厚的实力，坚持诚信经营，践行普惠服务，为社会大众提供全方位专业化的证券投、融资服务，帮助客户实现价值增长，努力成为客户认同、社会尊重、股东满意、员工自豪的优秀企业。

投资评级说明

投资评级标准	类型	评级	说明
报告中投资建议的评级标准： 报告发布日后的6个月内的相对市场表现，即报告发布日后的6个月内的公司股价（或行业指数、可转债价格）的涨跌幅相对同期相关证券市场基准指数的涨跌幅。 市场基准指数的选取：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；可转债市场以中信标普可转债指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期基准指数涨幅在20%以上
		增持	预期个股相对同期基准指数涨幅在10%与20%之间
		中性	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%与10%之间
		回避	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	行业评级	强于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%与10%之间
		弱于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	可转债评级	推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在10%以上
		谨慎推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在5%与10%之间
		中性	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%与5%之间
		回避	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%以下

中邮证券研究所

北京

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：北京市东城区前门街道珠市口东大街17号

邮编：100050

上海

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：上海市虹口区东大名路1080号大厦3楼

邮编：200000

深圳

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：深圳市福田区滨河大道9023号国通大厦二楼

邮编：518048



中邮证券

CHINA POST SECURITIES