



# 无人叉车专题：

## 临近技术奇点，入局者众

【华西机械团队】

分析师：黄瑞连

SAC NO: S1120524030001

邮箱：[huangr1@hx168.com.cn](mailto:huangr1@hx168.com.cn)

分析师：王宁

SAC NO: S1120524080002

邮箱：[wangning@hx168.com.cn](mailto:wangning@hx168.com.cn)

2025年7月19日

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

更多免费行业报告

并购家

[www.ipopo.cn](http://www.ipopo.cn)

# 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

◆**无人叉车是AGV的分支之一。**AGV全称Automated Guided Vehicle，中文名为自动导引车，是一种以电池为动力，装备有电磁、视觉和激光等自动导航模块，能够沿规划路线自主行驶，具有安全保护以及各种移栽功能的运输车，是工业机器人的一种。AGV能够根据后台机器人控制系统的指令进行自主行驶，到达指定地点，完成搬运、分拣、装配等作业任务。**按照结构分类**，AGV主要分为潜伏式、**叉式AGV（即无人叉车）**、料箱式、复合式等四大类。其中，潜伏式和叉式AGV的应用最为广泛，复合型AGV应用潜力较大。

◆**AGV及无人叉车技术相对成熟，AI大模型有望大幅提升其智能化水平。**AGV需要解决“我在哪里、我要去哪、我要怎么去”三个核心问题，导航定位就是AGV的核心技术，目前行业内应用范围最广的是二维码和SLAM导航，未来基于多传感器融合的混合SLAM技术是重要发展方向。感知能力是AGV智能化水平的重要体现，通过配备各类传感器，AGV具备对周围环境的感知能力。控制器是AGV的核心，当前AGV已有专用控制器，控制器负责完成人机交互、路径规划、任务执行、定位与导航控制、电源管理、自主避障、安全信息提示，以及与AGV管理监控计算机进行通讯，反馈AGV的当前状态，并接受AGV管理监控系统的调度和工作指令等任务。AGV及无人叉车的技术水平已相对成熟，**AI大模型的快速发展有望大幅提升AGV的感知能力，使其对周围环境的理解由单一的障碍物拓展到语义信息，从“看见”进化为“理解”，真正实现自主规划、自主移动、自主作业，助力AGV从室内走向室外，届时AGV及无人叉车将迎来爆发式增长。**

◆**AGV国内市场规模超200亿，无人叉车渗透率仅2%。**根据移动机器人产业联盟数据，2022年全球AGV市场规模约47.5亿美元，2024年中国AGV市场规模为221亿元，同比+14%，2022-2024年3年CAGR=21%。2024年中国无人叉车销量2.2万台，同比+44%，2022-2024年3年CAGR=52%。2024年中国无人叉车渗透率2.2%，同比+0.5pp。随着无人叉车突破技术奇点，逐步从室内走向室外，无人叉车的渗透率将加速提升。

◆**竞争格局未定，入局者众。**我国AGV产业自上世纪90年代真正启动至今，已有30多年发展历史，期间涌现了较多的AGV生产企业，可大概分为三个类别：AGV专业生产商（包括海康机器、极智嘉、新松机器人等）、传统叉车厂（包括安徽合力、杭叉集团、中力股份、诺力股份）、新势力企业（包括兰剑智能、今天国际、华睿科技、镭神智能等）。当前行业仍处于发展中前期，竞争格局未定，入局者众。

◆**投资建议：**AGV及无人叉车已临近技术奇点，需求放量在即，受益标的：安徽合力、杭叉集团、诺力股份、中力股份、兰剑智能。

◆**风险提示：**AGV及无人叉车技术进步不及预期风险，行业竞争格局恶化风险，宏观经济波动风险。

## 一

## 什么是无人叉车？

# 1.1 无人叉车是AGV的分支

- ❑ **AGV**：AGV全称Automated Guided Vehicle，中文名为自动导引车，是一种以电池为动力，装备有电磁、视觉和激光等自动导航模块，能够沿规划路线自主行驶，具有安全保护以及各种移载功能的运输车，是工业机器人的一种。AGV能够根据后台机器人控制系统的指令进行自主行驶，到达指定地点，完成搬运、分拣、装配等作业任务。
- ❑ **AGV分类**：按照结构分类，AGV主要分为潜伏式、**叉式AGV（即无人叉车）**、料箱式、复合式等四大类。其中，潜伏式和叉式AGV的应用最为广泛，复合型AGV应用潜力较大。
- ❑ **AGV vs AMR**：AMR全称Autonomous Mobile Robot，中文名为自主移动机器人。AGV与AMR之间并没有严格的定义区别，事实上，AMR隶属于广义AGV，相对为普通AGV，AMR更强调机器人的自主性和灵活性。简单来说，**AMR是AGV的智能升级版**。

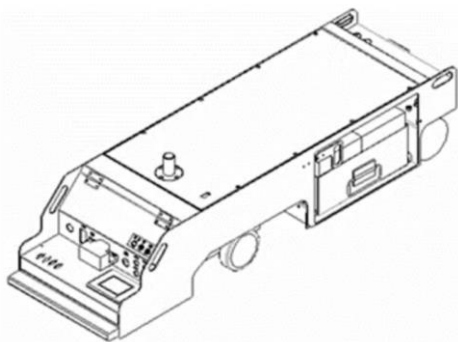
图：无人叉车属于AGV的分支之一

| 分类           | 特点                                                                                              | 图例                                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 潜伏式          | 车体低矮，可潜入料车下方牵引移动，广泛应用于汽车、新能源、3C、仓储等工业制造行业的货物搬运场景。                                               |   |
| 叉式<br>(无人叉车) | 叉式AGV将叉车技术和AGV技术融合，与普通AGV相比，可叉取标准托盘或料架，多用于以托盘为载具的搬运场景，如多层货架的仓储场景及生产场景。                          |   |
| 料箱式          | 主要用于标准料箱的应用场景，如电商鞋服、自动化仓储、制造业生产仓储环节的物料转运等。                                                      |   |
| 复合式          | 复合移动机器人是指由移动平台、操作机（以机械臂为主）、视觉模组、末端执行器等组成，利用多种机器人学，传感器融合定位与导航、移动操作、人工智能等技术，集成了移动机器人与机械臂功能的新型机器人。 |  |

## 1.2 AGV起源于美国，发展看中国

- **AGV起源于美国**：全球第一台AGV诞生于美国Basrrett电子公司，开发于1953年，它是由一辆牵引式拖拉机改造而成的，在一间杂货仓库中沿着布置在空中的导线运输货物。
- **AGV推广在欧洲**：虽然AGV首先出现在美国，但在欧洲得到迅速发展和推广应用。根据移动机器人产业联盟，1960年欧洲就安装了各种形式、不同水平的AGV系统220套，使用AGV1300多台。到70年代末，欧洲约装备了520个AGV系统，共有4800台小车，1985年发展到10000台左右。其应用领域分布为：汽车工业（57%），柔性制造系统FMS(8%)和柔性装配系统FAS(44%)。
- **AGV发展看中国**：1976年，北京起重机械研究所研制出我国第一台AGV，随后又开发研制了几套较简单的AGV应用系统。AGV在中国真正的落地应用是在1991年，新松为金杯公司打造的AGV产品在这一年正式投入运营。21世纪开始，AGV在中国各行业平稳发展，2015年之后，中国AGV销量与应用开始走在世界前列。

图：早期的AGV产品



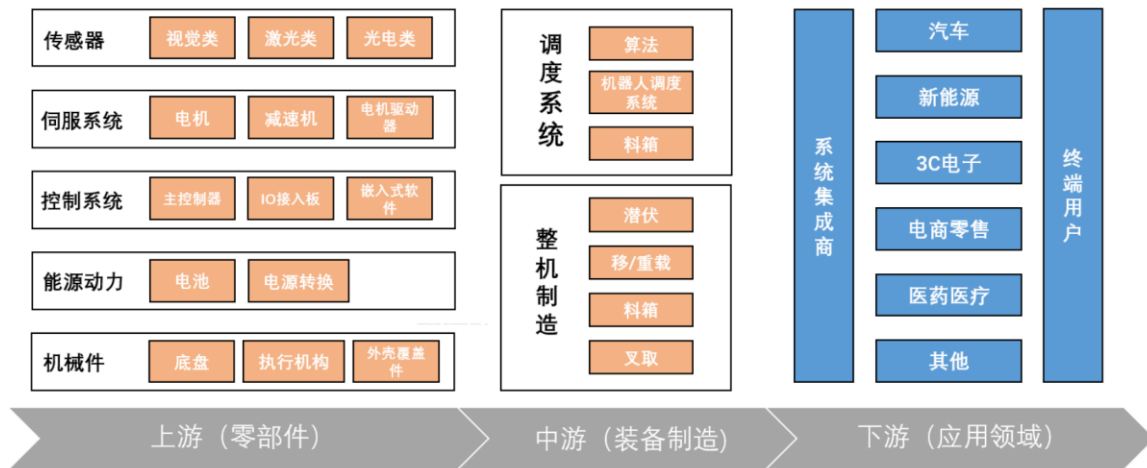
图：1991年金杯公司使用的AGV



# 1.3 AGV产业链上下游

- **上游**：上游关键零部件主要包括传感器、伺服系统、控制系统、能源动力及车体机械件等。
- **中游**：行业中游是机器人本体及调度系统，即机械设计及整机生产、机器人调度相关的算法及业务软件等。
- **下游**：下游是系统集成商和终端客户，前者根据不同的应用场景和用途进行有针对性地系统集成和软件二次开发，进而投入到下游应用领域产业，如汽车、新能源、3C电子、医药医疗、电商零售等。

图：AGV产业链上下游



## 二

## AGV及无人叉车的核心技术

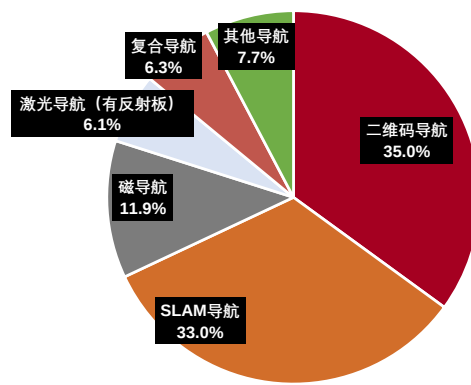
## 2.1 核心技术——定位导航

- **AGV的导航方式复杂多样，二维码和SLAM导航应用范围最广。**最初的AGV使用有轨导航技术，随后发展出地面预埋磁条、预埋磁钉等传统无轨导航方式，再到如今形成以二维码和SLAM为主流的导航方式。**AMR的自主移动目前主要是依靠SLAM技术来实现**，基于多传感器融合的混合SLAM技术是未来的发展趋势。
- **二维码导航：**通过在区域中铺设二维码，利用AGV车载摄像头扫描解析地面二维码获取实时坐标，亚马逊的KIVA机器人就是通过这种导航方式实现自主移动的，这种导航的形式相对灵活，铺设和改变路径也比较方便（相比磁导航）。但二维码导航只能沿固定路线运行，离散的铺设方式导致二维码导航无法持续获得高精度的定位结果，且由于二维码自身特性的关系，需要定期进行维护。
- **SLAM导航：**SLAM（即时定位与地图构建），即机器人在完全未知的环境中创建地图，同时利用地图进行自主定位和导航的技术。按照使用的传感器类型的差异，又分为激光SLAM和视觉SLAM，其中激光SLAM基于激光反射测距进行即时定位与地图构建，根据实际使用有反射板和无反射板两种；视觉SLAM则是使用相机作为传感器，在一定的图像帧率下捕捉周围环境信息，获得一系列连续变化的图像，通过测算相机运动来获得当前时刻相机的位姿，并构建环境地图。当前激光SLAM技术比较成熟，视觉SLAM成熟度有待提升。

图：AGV导航方式对比

| 导航方式   | 二维码   | 激光SLAM  | 下视VSLAM |
|--------|-------|---------|---------|
| 稳定性    | 好     | 与环境轮廓有关 | 与地面纹理有关 |
| 精度     | ±10mm | ±15mm   | ±5mm    |
| 连续定位能力 | 否     | 强       | 一般      |
| 对地面影响  | 有     | 无       | 无       |
| 实施工作量  | 大     | 小       | 小       |
| 产品成本   | 低     | 高       | 低       |
| 维护成本   | 一般    | 低       | 低       |

图：2022年AGV导航方式分布



## 2.2 核心技术——感知

- **感知能力是AGV智能化的重要体现。**包括环境感知和局部高精度感知两类。
- **环境感知技术即AGV对自身所处环境的描述和理解能力：**AGV能够基于自身配备的多种2D/3D传感器，实现对其运行环境周围的全方位感知。AI技术的发展使得AGV对周围环境的理解由单一的障碍物扩展到语义信息，从“看见”进化为“理解”，并能够基于语义等属性进行AI在线规划以及行为决策，全面提升AGV对场景的理解、认知和执行能力。
- **局部高精度感知主要应用于局部有高精度对接需求的场景：**当AGV运行到机台等局部区域时，由于业务层面的对接需求，通常要求AGV在局部区域具备高精度感知能力。AGV根据车身配备的多种传感器，基于AI感知技术计算目标的特征信息，计算AGV自身与目标物体之间的相对偏差，并进行AI实时在线规划控制自身不断接近目标，从而实现目标的精确引导对接。

图：激光传感器



3D激光传感器

2D激光传感器

图：3D视觉传感器



## 2.3 核心技术——控制

- **AGV车载控制器是AGV控制系统的核心。**控制器负责完成人机交互、路径规划、任务执行、定位与导航控制、电源管理、自主避障、安全信息提示，以及与AGV管理监控计算机进行通讯，反馈AGV的当前状态，并接受AGV管理监控系统的调度和工作指令等任务。AGV车载控制器的性能和可靠性直接影响AGV产品的性能和可靠性。
- **AGV使用专用控制器。**早期传统的AGV采用的车载控制器以PLC、工控机、单片机为主，后期随着技术的发展，对于控制器的算力要求不断提高，逐渐衍生出专用的移动机器人控制器。与通用的工业运动控制器或PLC相比，专用控制器集成了成熟的导航和运动控制算法（例如激光定位算法、麦克纳姆轮控制算法），工作效率、稳定性和防护等级更高。

图：AGV逐渐衍生出专用控制器



基于ARM、X86等芯片或者核心板自己开发外围电路而成的。价格低廉，但开发难度大。



集成了成熟的导航和运动控制算法（例如激光定位算法、麦克纳姆轮控制算法），稳定性和防护等级更高。

PLC

单片机

工控机

专用控制器

稳定性好、可靠性高、开发难度不大，但开放性差（不容易扩展自己的软件功能和硬件模块）。



结构紧凑、稳定性好、体积小巧，可以运行通用的操作系统，比如Windows、Linux。



## 2.4 核心技术——机器人调度系统

- **AGV调度系统已可以实现多形态机器人混合调度。**AGV调度管理系统向上要对接MES、WMS、ERP等上位系统的工作指令，向下连接所有移动机器人，对AGV运行进行管理。调度系统需要统筹所有机器人的行为，追求的不是某几个机器人的最优解，而是整体的最优。当前，AGV调度系统已经发展到可以实现大规模的智能群控，同时发展出多种多样的具体应用，与流程、工艺紧密结合，参与全流程应用。在结构化环境下，已可以实现比较复杂的多机器人系统的管理和调度，但在非结构化环境下，对多机器人系统的高效协同还有待提高。

图：AGV调度系统需要承上启下



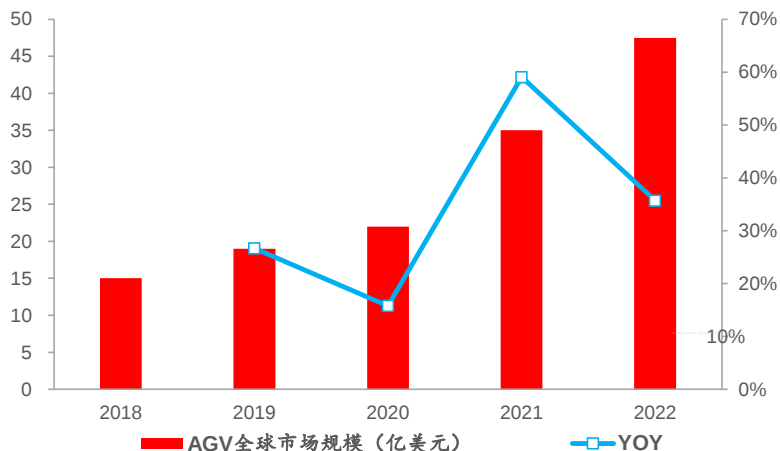
## 三

## AGV及无人叉车的市场规模

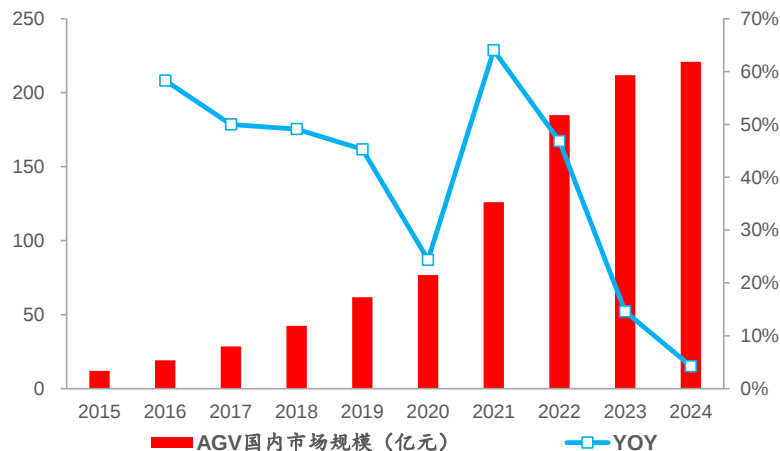
## 3.1 市场规模：全球近400亿元，国内超200亿元

- **全球市场规模**：根据移动机器人产业联盟数据，2022年全球AGV市场规模约47.5亿美元，同比+36%。2020-2022年3年CAGR=36%。
- **中国市场规模**：根据移动机器人产业联盟数据，2024年中国AGV市场规模为221亿元，同比+14%。2020-2022年3年CAGR=44%，2022-2024年3年CAGR=21%。

图：2022年全球AGV市场规模近50亿美元



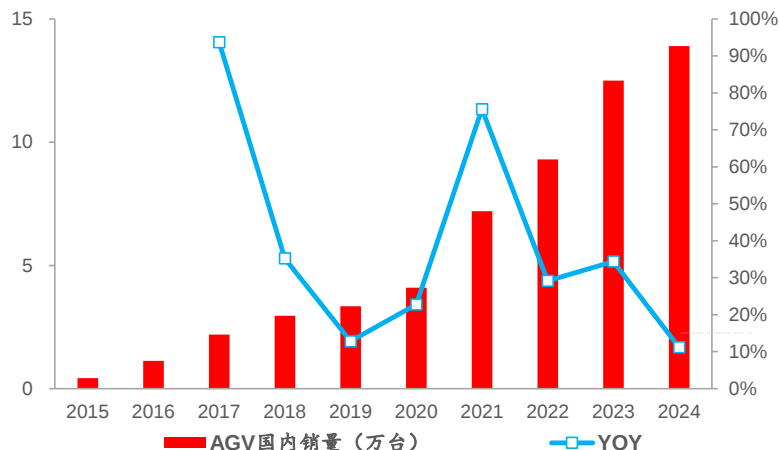
图：2024年中国AGV市场规模221亿元



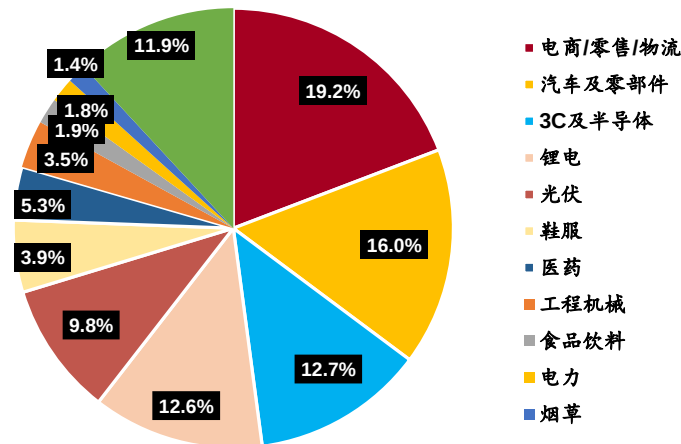
## 3.1 市场规模：全球近400亿元，国内超200亿元

- **中国市场销量**：根据移动机器人产业联盟数据，2024年中国AGV销量为13.9万台，同比+11%。2022-2024年3年CAGR=25%。
- **AGV下游市场分布**：根据高工机器人产业研究所，2022年中国AGV下游市场以制造业、电商物流为主，其中前五大行业为电商物流、汽车、3C及半导体、锂电、光伏，占比分别为19%、16%、13%、13%、10%，CR5=70%。

图：2024年中国AGV销量13.9万台



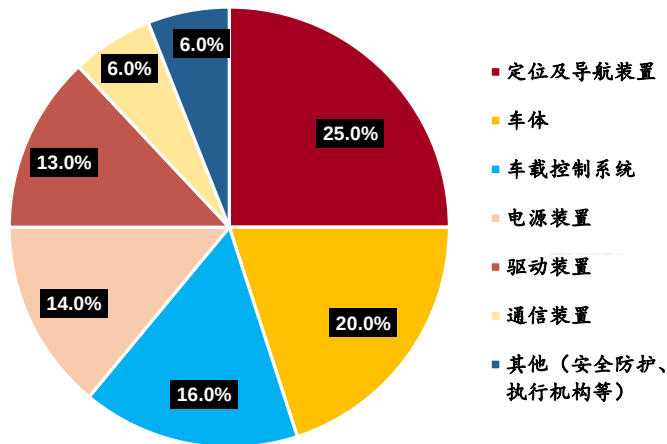
图：2022年中国AGV下游市场分布



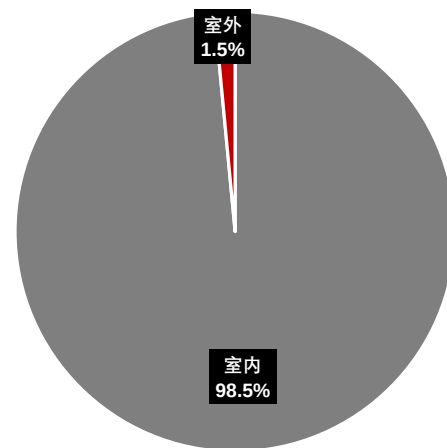
## 3.2 降本增效，临近技术奇点

- **长期需求**：无论是制造业升级必需的自动化工厂建设，还是人工成本不断提升催生的机器人需求，都表明了AGV长期蓬勃发展的趋势，决定其应用速度的是成本与效率这两个核心变量的博弈。
- **降低成本**：根据移动机器人产业联盟数据，叉式AGV的成本构成为：定位及导航装置（激光雷达为主）占比25%、车体占比20%、车载控制系统占比16%、电源装置占比14%、驱动装置占比13%、通信装置6%、其他占比6%。AGV产业的降本路径有两条：①规模节约效应；②零部件国产化，其中激光雷达和控制器还有较大的国产替代空间，2023年导航激光雷达进口比例高达66%。
- **技术奇点**：AGV及无人叉车的技术水平已相对成熟，AI大模型的快速发展有望大幅提升AGV的感知能力，使其对周围环境的理解由单一的障碍物拓展到语义信息，从“看见”进化为“理解”，真正实现自主规划、自主移动、自主作业，助力AGV从室内走向室外，届时AGV将迎来爆发式增长。根据移动机器人产业联盟数据，2023年应用于室外的AMR占比仅1.5%。

图：叉车AGV的成本构成



图：2023年AMR在室外的应用仅1.5%



## 四

## AGV及无人叉车的竞争格局

# 4.1 竞争趋势：格局未定，入局者众

- ❑ **竞争格局：**我国AGV产业自上世纪90年代真正开始至今，已有30多年发展历史，期间涌现了较多的AGV生产企业，可大概分为三个类别：AGV专业生产商、传统叉车厂、新势力企业。当前行业仍处于发展中前期，竞争格局未定，入局者众。
- ❑ **专业生产商：**包括海康机器、极智嘉、新松机器人等。
- ❑ **传统叉车厂：**包括安徽合力、杭叉集团、中力股份、诺力股份。
- ❑ **新势力企业：**包括兰剑智能、今天国际、华睿科技、镭神智能等。

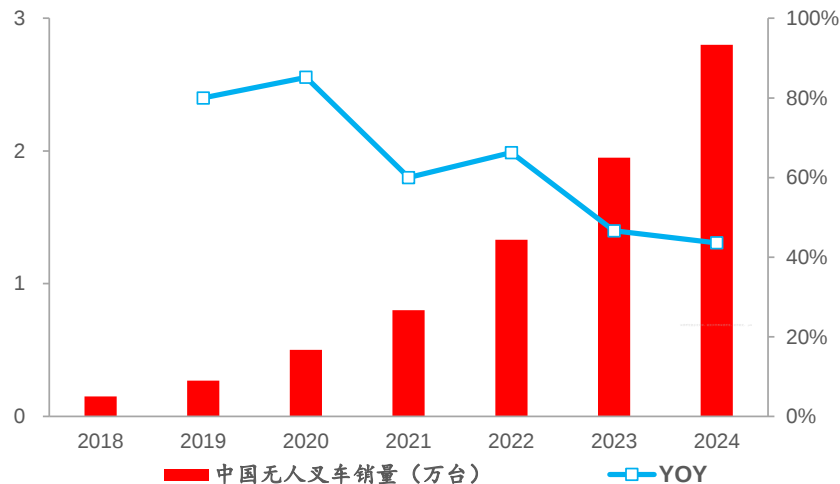
图：AGV竞争格局未定

| 专业生产商 |                                                                                                       | 传统叉车厂 |                                                                           | 新势力企业 |                                                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 海康机器  | 2016年正式成立，主营AGV 与机器视觉，2023年上半年AGV收入9.3亿元。                                                             | 安徽合力  | 2023 年发布基于无人驾驶形态的I系列智能叉车，形成8大类、22个品种、超100种型号的智能物流系列产品矩阵，2024 年收购宇锋智能。     | 兰剑智能  | 2024年成立 AGV/AMR 机器人产品事业部，AGV销售数量突破6000台。                                             |
| 极智嘉   | 2015年正式成立，主营AMR产品，2024年营收24亿元，核心下游为仓储物流，2025年在港股上市。                                                   | 杭叉集团  | 2012年进入叉车AGV赛道，2025拟收购国自机器人，其2024年AGV收入规模约3.3亿元。                          | 今天国际  | 截至2024年，公司已有自主研发AGV产品近30种，所有产品都可以搭载 5G 通信方式进行信号传输。                                   |
| 新松机器人 | 中国最早开发移动机器人的厂商之一，当前主要从事机器人产业链相关业务，涵盖机器人核心零部件、机器人本体到机器人系统解决方案，机器人本体包括六轴工业机器人，移动机器人，特种机器人。2024年总营收41亿元。 | 中力股份  | 2020年，中力搬马机器人全球首发。2025年，中力创新大会发布具身拣选机器人、数智新智能密集仓储等系列智能化产品。                | 华睿科技  | 华睿科技专注于机器视觉与移动机器人产品，2018年初成立专门的项目团队开发叉式AGV，并于2019年初推出。                               |
|       |                                                                                                       | 诺力股份  | 2015年，诺力和上海交通大学合作正式成立上海诺力智能，专注开发AGV产品。2025年诺力与浙江大学机器人研究院合作，共同研发具身智能搬运机器人。 | 镭神智能  | 2015年成立，2017 年开始研发激光雷达 3D SLAM定位导航技术；2019年，联合客户打造了世界上第一台 3D SLAM无人叉车，2021年正式成立系统事业部。 |

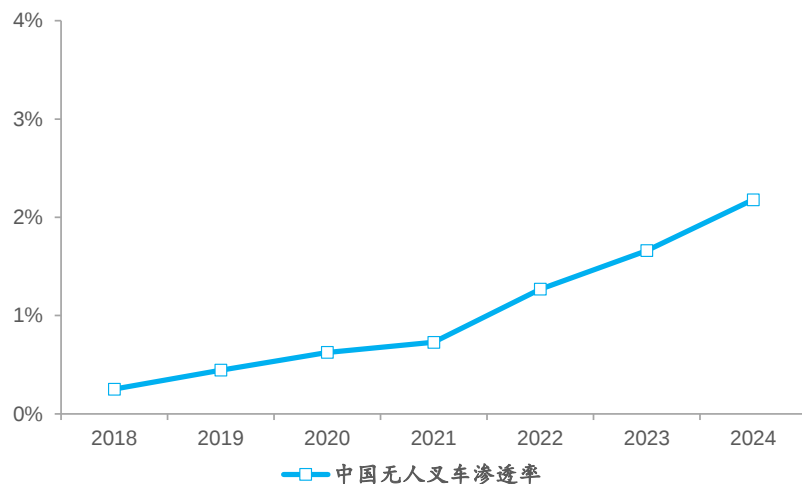
## 4.2 叉车企业在叉式AGV具备相对优势

- ❑ **叉车企业在叉式AGV具备相对优势。** 叉车企业在无人叉车领域的布局时间普遍在10年以上，叠加本身对叉车产品的丰富认知与深厚积累，传统叉车企业在无人叉车领域的相对优势较强。
- ❑ **无人叉车渗透率持续提升。** 根据移动机器人产业联盟数据，2024年中国无人叉车销量2.8万台，同比+44%，2022-2024年3年CAGR=52%。2024年中国无人叉车渗透率2.2%，同比+0.5pp。随着无人叉车突破技术奇点，逐步从室内走向室外，无人叉车的渗透率将加速提升，为叉车企业带来更大的市场空间。

图：2024年中国无人叉车销量2.8万台



图：2024年中国无人叉车渗透率2.2%



## 5 投资建议与风险提示

- **投资建议：**AGV及无人叉车已临近技术奇点，需求放量在即，受益标的：安徽合力、杭叉集团、诺力股份、中力股份、兰剑智能。
- **风险提示：**AGV技术进步不及预期风险，行业竞争格局恶化风险，宏观经济波动风险。

## 分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

## 评级说明

| 公司评级标准                         | 投资评级 | 说明                             |
|--------------------------------|------|--------------------------------|
| 以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。 | 买入   | 分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%    |
|                                | 增持   | 分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间   |
|                                | 中性   | 分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间     |
|                                | 减持   | 分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间    |
|                                | 卖出   | 分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%    |
| 行业评级标准                         |      |                                |
| 以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。       | 推荐   | 分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%  |
|                                | 中性   | 分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间 |
|                                | 回避   | 分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%  |

## 华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

# 免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本公司签约客户使用本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司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。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。