

# 中国智能仓储市场 调研报告 (2025)



发布单位:

AIoT星图研究院

联合发布单位:

物联传媒 | 深圳市物联网产业协会 | IOTE物联网展 | AIoT库

商务对接:

陈江汉 18676385933

分析师对接:

张中良 18818097939

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

## 版权与免责声明

本报告是 AIoT 星图研究院和深圳市物联传媒有限公司的调研与研究成果。本报告内所有数据、观点、结论的版权均属 AIOT 星图研究院和深圳市物联传媒有限公司拥有，任何单位和个人，不得在未经授权和允许的情况下，进行全文或部分形式（包含纸制、电子等）引用、复制和传播。不可断章取义或增删、曲解本报告内容。

AIoT 星图研究院和深圳市物联传媒有限公司拥有对本报告的解释权。本报告所包含的信息仅供相关单位和公司参考所有根据本报告做出的具体行为与决策，以及其产生的后果，AIoT 星图研究院和深圳市物联传媒有限公司概不负责。

## 关于 AIoT 星图研究院

AIoT 星图研究院是一家专注于物联网领域的市场调研机构。以一线 AIoT 企业经营信息为基础，致力于将复杂的物联网产业输出为简洁、清晰的可视化数据信息。

AIoT 星图研究院立足于物联传媒与 IOTE 物联网展近 20 年的专业积累、8000+ 客户与 20W+ 用户资源，将专业经验与接地气的行业调研结合，为 AIoT 产业界等带来最可信的信息情报、最全面的调研、最真实的趋势、最权威的解读、最专业的洞见。

## 分析师个人简介

姓名：江先生

职位：AIoT 星图研究院 行业分析师

个人简介：“用心观察，留心分析，热心分享”，侧重无源物联网、芯片等领域，致力于寻找行业发展的轨迹和趋势。撰写过《中国智能仓储市场调研报告（2023 版）》、《2023 中国 RFID 无源物联网产业应用报告》、《2024 中国物联网产业创新白皮书》、《2024 中国 RFID 无源物联网产业应用报告》等行业报告。



## 特别鸣谢

在本次报告的调研过程中，获得了以下企业的大力支持：

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. 深圳市勤业物联科技有限公司   | 4. 劭微机器人科技（深圳）有限公司 |
| 2. 深圳市国芯物联科技有限公司   | 5. 上海富勒信息科技有限公司    |
| 3. 深圳市久通物联科技股份有限公司 | 6. 厦门英诺尔电子科技股份有限公司 |

感谢以上企业对于本报告的支持。

# 目录 contents

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1 智能物流仓储行业简介                      | 03 |
| 1.1 物流仓储行业发展历程                    | 03 |
| 1.2 智能仓储行业介绍                      | 04 |
| 1.3 物流仓储行业痛点                      | 06 |
| 1.4 物流仓储行业场景需求分析（收货端、中转站、运输端、快递点） | 07 |
| 2 智能物流仓储产业链                       | 10 |
| 2.1 产业链上游                         | 10 |
| 2.2 产业链中游                         | 10 |
| 2.3 产业链下游                         | 11 |
| 3 智能物流仓储产品介绍                      | 12 |
| 3.1 感知层                           | 12 |
| 3.2 传输层                           | 14 |
| 3.3 平台层                           | 15 |
| 3.4 应用层                           | 15 |
| 3.5 下游场景                          | 17 |
| 4 行业微观分析                          | 20 |
| 4.1 细分市场数据（主流产品规模及产值）             | 20 |
| 4.2 仓储行业数据分析                      | 23 |
| 4.3 市场总市值数据                       | 27 |
| 5 行业宏观分析                          | 28 |
| 5.1 主流玩家分类 + 分析                   | 28 |
| 5.2 行业运营模式分析                      | 31 |
| 5.3 仓储下游分析                        | 32 |
| 6 行业趋势与案例                         | 35 |
| 6.1 行业趋势                          | 35 |

# 前言

数字化是未来社会发展不可逆的大趋势，而物联网，就是数字化时代召唤下的产物。

因为，物联网的愿景是万物互联，万事万物皆可连接，这将会为数字化时代打下坚实的基础。

但物联网并不能脱离传统产业而单独存在，而是需要赋能成百上千的传统产业，甚至可以说，在数字化时代下，所有的传统产业都可以用物联网赋能之后重新去做一遍。

仓储就是其中一个非常关键与重要的传统产业，并且，我们看到，将传统仓储升级为智能仓储已经成为行业的一个重要趋势。

在当今的经济活动中，仓储起到了非常重要的作用。根据最新的统计数据来看，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%，成为国内支柱产业之一，也是全球物流市场中占比最大的市场。

过去这一年，国家邮政局聚焦“物畅其流”的美好愿景，更好赋能实体经济发展。纵深推进快递进村，继续实施“一村一站”工程，助力脱贫县和国家级乡村振兴重点帮扶县打造当地农副产品致富产业取得好的成效。稳步发展快递进厂，引导培育快递服务先进制造业项目，全国累计形成 1670 个业务收入超百万元的重点项目。加快推进快递出海，加强枢纽中心建设，累计建成境外分拨中心 297 个，海外仓 333 个，喀什国际邮件互换局叠加交换站功能。强化干线运输能力，新增南京—卢森堡等洲际快递货运专线，累计开通 16 条中欧班列运邮线路、25 条海运邮件专线。

随着快递行业的快速发展，智能仓储领域也逐渐变得壮大起来。在智能制造与柔性化生产的新时代下，对于生产企业的需求并不是一味的追求量，而是要做到更加精细与高品质的生产，尤其是现在人工成本高，环保要求高，社会需求逐渐饱和等新的市场条件下，更需要生产型企业对于周转的效率，产品的市场敏感度等作出更加及时有效的决策。因此，将包括企业仓储在内的整个生产环境进行智能化升级也是有着经济效益以及社会效益。

此前，我们与很多 IoT 企业交流的时候，大家都将智能仓储这个应用场景作为公司重要的业务拓展方向。

但是，就如前面所说，智能仓储是一个非常大的产业，并且项目也非常零碎，并且，不同的客户对于智能仓储的“智能”程度理解也不一样。有的项目做到出入库物品的自动盘点就可以达到智能化的需求；有的项目需要做到自动分拣才达到自己的需求；有的项目还需要对整个仓库的环境进行实时的监控。

所以，虽说智能仓储是个很大的产业，但是这个市场到底有多大，即便是行业从业者，也很难说得清。从网上公开找到的信息也很难对这个市场做出系统以及详细的了解。

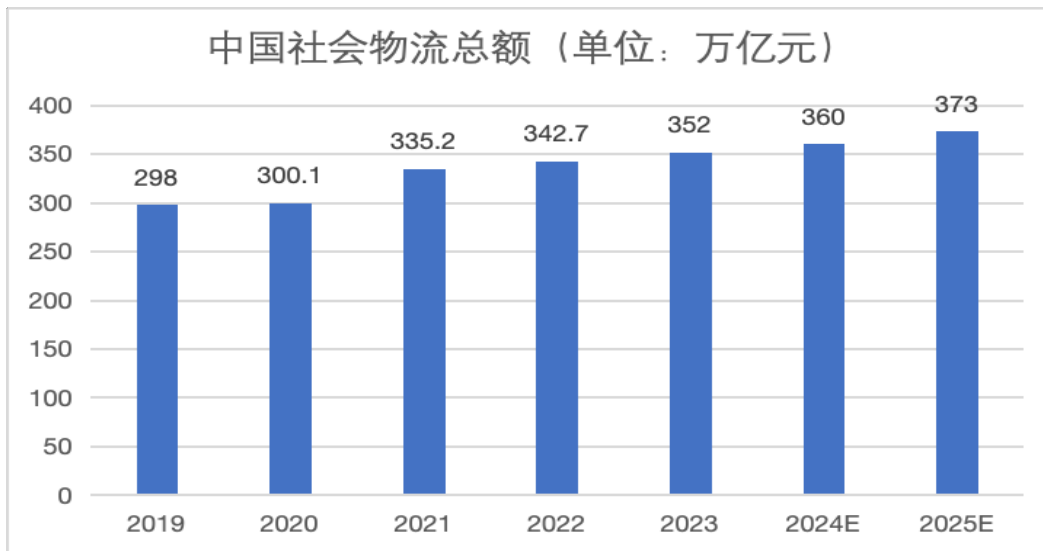
因此，AloT 星图研究院的分析师团队，花费了几个月的时间，对这个智能仓储这个市场进行了深度的调研，并且输出成了一份市场调研报告，里面对整个智能物流仓储行业，进行了一个细致的梳理与全方位的分析。

# 1 智能物流仓储行业简介

## 1.1 物流仓储行业发展历程

### 1.1.1 仓储物流行业简介

仓储物流行业，是一个规模非常庞大且复杂的行业。随着商品流通活动的增加、制造业的发展完善以及国家对物流行业的支持政策不断出台，我国物流业的整体规模不断扩大，近年来全国社会物流总额增幅显著，从 2012 年的 177.3 万亿元，增长到 2023 年的 352.4 万亿元。2024 年全年预计我国社会物流总额达到将近 360 万亿元。



数据来源：中国物流与采购联合会 整理：AIOT 星图研究院

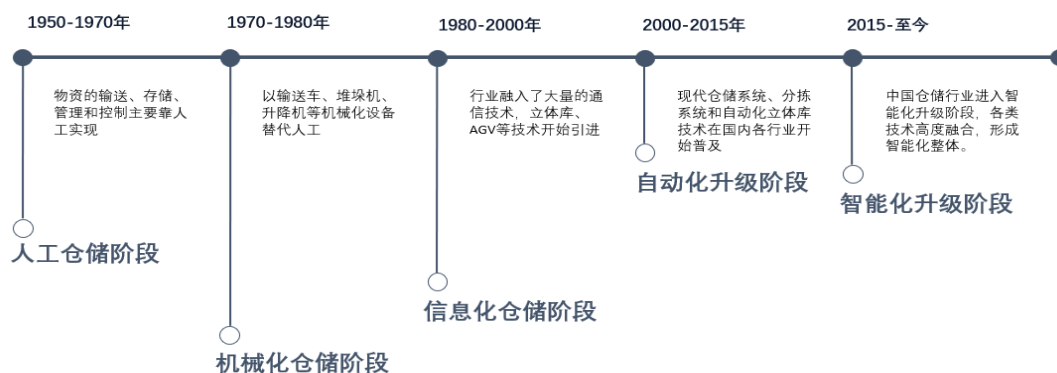


仓储是通过仓库对商品与物品的储存与保管。仓储业指专门从事货物仓储、货物运输中转仓储，以及以仓储为主的物流配送行业。传统仓储仅仅是指仓储物流企业按照客户要求从事的库存管理和库存控制等仓储物流业务。而现代仓储业的涵义则更为广泛，指以从事仓储物流业务为主，提供货物储存、保管、中转等传统仓储服务，同时能够提供流通领域的加工、组装、包装、商品配送、信息分析、质押监管融资等增值服务以及仓库基础设施的建设租赁等业务的仓储型物流企业的集合体。

中国物流仓储行业近年来经历了快速的发展和变革。随着数字化、智能化浪潮的席卷，各行业的仓储物流系统正在经历着前所未有的变革。2024 年 11 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《有效降低全社会物流成本行动方案》，进一步推动物流领域的数字化与智能化进程。

### 1.1.2 中国物流仓储行业发展阶段

根据中国物流仓储行业的发展，可以将行业发展分为以下五个阶段：



从行业发展的重大事件，也可以发现行业的发展情况。1972-1973 年，原一机部和四机部联合立项，围绕汽车制造提出十大技术创新课题，自动化立体库技术作为其中之一，由北京起重运输机械研究所负责研究设计。1980 年，北京起重运输机械研究所在北京低压开关厂生产了两台自动化立体库设备。1997 年，昆船智能开始引进 AGV 技术，AGV 最早应用于烟草制造领域；同年，南京音飞、江苏六维、南京华德等一批影响中国立体货架市场的企业相继诞生。随着该市场的成熟，才有了智能仓储的概念。

2000 年以后，现代仓储系统、分拣系统和自动化立体库技术在国内各行业开始得到应用，国内企业通过引进、学习世界先进的自动化物流技术及加大自主研发的投入力度，使国内的自动化物流技术水平逐步提升。2010 年前后，随着电商行业的迅猛增长，WMS 系统的需求也迅速增加，其开始整合物联网、大数据和人工智能等新兴技术，以提高仓库管理的效率和精确度。

在“互联网 +”和“工业 4.0”等国家战略的推动下，智能仓储行业得到了快速发展，自动化立体仓库、智能货架、无人驾驶运输车、智能分拣系统等智能仓储设备和技术得到了更广泛的应用。2014 年，京东首座“亚洲一号”在上海市开始运营，其中的无人仓是世界第一个全流程无人仓库，实现了从采购原料入库、仓储、打包、分拣直至出货全程的自动化无人化。2016 年，海康威视位于浙江桐庐的安防产业基地正式启动，其智能仓储及厂内物流解决方案均由旗下的海康机器人技术有限公司提供并实施，基地目前在线使用的 AGV 共计 800 多台，实现了 AGV 的大规模应用。

2020 年，发改委提出《推动物流业制造业深度融合创新发展实施方案》，鼓励制造业企业开展物流智能化改造，推广应用物流机器人、智能仓储、自动分拣等新型物流技术装备。在“互联网 +”和“工业 4.0”等国家战略的推动下，以及人工智能、5G 等前沿技术的不断突破，智能仓储行业迎来了新一轮的技术革新，自动化、智能化、网络化、绿色化成为行业发展的主要趋势。

## 1.2 智能仓储行业介绍

### 1.2.1 智能仓储行业简介

目前，国内仓储自动化正由自动化集成系统向智能自动化仓储迈进。在智能化时期，物流发展不再局限于存储、搬运、分拣等单一作业环节的自动化，而是大量应用 RFID、机器人、AGV 以及 MES、WMS、WCS 等智能化设备与软件，实现整个物流流程的整体自动化与智能化。这个时期的物流系统融入了大量人工智能技术、自动化技术、信息技术，例如大数据、数字化等相关技术，不仅将企业物流过程中装卸、存储、包装、运输等诸环节集成一体化系统，还将生产工艺与智能物流高度衔接，实现了整个智能工厂的物流与生产高度融合。

### 1.2.2 智能仓储行业构成

智能仓储是一个非常大的产业，里面涉及许多硬件及软件产品，这里简单将行业里面的各类智能设备进行简单分类。

智能仓储物联网软硬件

根据物联网行业的分类，IoT 设备可以分为感知层，通信层，平台层，应用层四个层级，在这四个层级中都有不同的智能硬件在仓储领域发挥着作用。

感知层主要是 RFID、UWB、蓝牙与传感器类产品，以及在自动化设备如 AGV 上装载的雷达类产品，主要为仓储领域提供信息记录和位置感知等功能的实现。通信层则为在仓储中用到的具体通信技术，目前市场上以 Wi-Fi 技术作为通信层的连接项目为主，其余方案为 5G、光通信或有线传输等。

平台层以软件为主，在智能仓储行业发展早期，各行业常使用通用的 ERP 进行管理，随着行业需求的逐渐复杂以及对仓储柔性化的需求，仓储应用企业开始寻求管理精细度更高的 WMS 软件，并基于特定需求衍生出 WCS、TMS、SC2P、LES 等多种系统类型。

硬件是基础，软件是灵魂，软件系统实现仓储自动化设备控制、命令执行、统一管理、系统对接等把控。仓储自动化软件系统分为：智能物流调度系统 WCS 和智能机器人调度系统 RCS。

随着自动化硬件技术、集成控制技术的发展，在仓库和配送中心运营场景下，WCS 往往需要灵活接入现有 WMS/

# WCS设备控制系统

前端系统信息流

软件系统

硬件协议

账号信息

- 用户权限
- 用户增减
- 设备权限控制

任务数据

- 单据接收完成反馈
- 多任务指令负载均衡

交互协议

- 设备底层PCL通信协议
- 单片机通信协议
- TCP/IP通信协议

输入

wcs处理平台

全局控制

权限管理

任务管理

协议管理

设备监控

报表管理

输出

智能硬件设备

交叉带

AGV小车

RF手持终端

自动立体设备

电子标签

输送带设备

自动称重设备

机械臂设备

高速分拣机

其他智能设备

设备监控

- 图形监控
- 设备主数据管理
- 设备运行监控
- 设备异常管理
- 设备运行数据搜集

指令信息

- 设备运行指令交互
- 控制指令分配

数据报表

- 任务报表
- 设备报表
- 效率报表

图片来源：企业官网

仓储自动化设备硬件是仓储自动化成本比重最大的部分,针对不同场景需求,仓储自动化设备分为仓储机器人、机械臂、立体库、分拣带、输送机几个设备类别,如图所示:

| 仓储自动化设备及应用场景 |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                             |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 设备名称         | 设备分类                                                                                |                                                                                     |                                                                                     | 应用场景                        |
| 仓储机器人        |  |  |  | 应用场景灵活广泛，搬运、拣选、分拣等          |
|              | 潜伏式                                                                                 | 料箱式                                                                                 | 智能叉车                                                                                |                             |
| 机械臂          |  |  |  | 应用场景灵活、广泛，可用于分拣、拆码垛、装卸等场景   |
|              | 拆码垛                                                                                 | 分拣                                                                                  | 装卸                                                                                  |                             |
| 立体库          |  |  |  | 存储：可提高空间利用率，单位面积的存储量远大于传统仓库 |
|              | 立体库                                                                                 | 堆垛机                                                                                 | 穿梭车                                                                                 |                             |
| 分拣带          |  |  |  | 分拣：连续、大批量地分拣货物              |
|              | 交叉带                                                                                 | 直线                                                                                  | 摆轮式                                                                                 |                             |
| 输送机          |  |  |                                                                                     | 搬运：连续输送，可缩短作业时间，加快物资周转速度    |
|              | 皮带                                                                                  | 辊筒                                                                                  |                                                                                     |                             |

## 导航技术

目前激光 SLAM 导航技术和视觉 SLAM 导航技术不断发展，但在下游需求场景中，凭借高性价比并且在不同场景不同导航技术都有优劣势，以磁条导航、二维码导航为基础的仓储机器人应用依然广泛，所以综合导航精度、投入成本、灵活性、应用场景等因素，导航技术融合发展将成为趋势，例如：二维码 + 激光 SLAM、激光 SLAM+ 视觉 SLAM 等多传感器融合导航。

| 导航技术 | 磁条导航            | 二维码导航             | 激光 SLAM         | 视觉               |
|------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|
| 具体方式 | 地面磁条引导          | 地面二维码引导           | 激光传感器，即时定位与地图绘制 | 视觉传感器识别路线        |
| 导航精度 | 高               | 高                 | 较高              | 较高               |
| 设备成本 | 低               | 低                 | 高               | 较高               |
| 维护成本 | 低               | 高                 | 低               | 低                |
| 灵活度  | 低               | 较低                | 较高              | 高                |
| 优点   | 导航精度高、成本低、可重复使用 | 导航精度高、成本低         | 应用场景多、灵活性较强     | 应用场景多、灵活性较强      |
| 缺点   | 线路固定、灵活性差、不美观   | 二维码易损、维护成本高、灵活性较差 | 设备成本高、定位容易丢失    | 对光线和算法要求高，设备成本较高 |

## 1.3 物流仓储行业痛点

中国物流仓储行业在快速发展的同时，也面临着一些行业痛点，这些痛点主要集中在以下几个方面：

1、库存管理的准确度问题：多品种、多批次的货物存储，使得库存的记录和实际数量容易出现偏差，导致企业难以准确掌握库存水平，影响生产计划和订单交付。

2、人力成本高：仓储物流涉及大量的体力劳动，需要大量人力，人力成本不断上涨，给企业带来了较大的成本压力。而且人员流动频繁，新员工需要一定的培训时间才能熟悉工作流程，影响工作效率和服务质量。在人力成本方面，海外的体现比国内更加明显。以美国为例，一个仓储管理员的工资在 4000-6000 美元 / 月的水平，时薪在 18-22 美元的水平，而国内仓储管理员的月薪在 4000-8000 元的水平。一台 AGV 车的价格目前已经在 10 万元以下，相当于一个国内仓储管理员一年的工资，从价格来看用人成本是在逐渐提升的。

3、拣货效率低：拣货是订单处理过程中的关键环节，当下仓储中主要的拣货方式仍为人工拣货，如果货物摆放不合理或缺乏有效的拣货策略，拣货人员需要花费大量时间寻找货物，导致拣货效率低下，延长订单处理时间，影响客户体验。

4、空间利用率低：无法充分利用仓库的垂直空间和角落空间，导致仓库容量不足，难以满足不断增长的物流需求，或者造成仓储空间浪费，增加了单位货物的仓储成本。

5、数据不透明：物流企业或对仓储有需求的企业，缺乏实时、准确的库存和物流信息，企业无法及时了解货物的存储位置、数量、状态以及订单的处理进度等关键信息，导致决策失误，增加运营风险，也难以满足客户对货物跟踪和查询的需求。同时，在快递或货物流转过程中，数据的打通也是一个迫切需要实现的痛点，只有使物流数据实现共享与交换，才能提升供应链协同运作的效率。

6、供应链协同性差，缺乏可视性：仓储物流与采购、生产、销售等环节之间的协同性不足，信息沟通不畅，导致各环节之间的衔接不紧密，影响整个供应链的效率和竞争力。企业对整个供应链的可视性较差，难以及时了解上下游企业的生产、库存和运输情况，无法提前做好应对准备，容易出现供需失衡、延误交付等问题。

## 1.4 物流仓储行业场景需求分析（收货端、中转站、运输端、快递点）

### 收货端

物流收货站作为货物进入物流网络的起点，承担着货物收集、初步整理与信息录入的关键任务。在货物收集方面，需要有足够的空间来暂存各类货物，无论是大件的家具、电器，还是小件的包裹、文件等，都要有合理的存放区域规划，以确保货物的安全与有序摆放。对于不同类型货物的接收，需配备相应的装卸设备，如叉车用于重型货物搬运，小型推车便于小件货物的移动。在收货端，市场演变出自营仓库、三方建设仓库、物流云仓等多种业态，为各种厂家提供细致服务。

在收货端，信息录入的准确性与高效性至关重要。收货站需要先进的扫码设备与信息管理系统，能够快速读取货物的条形码、二维码等标识信息，并即时上传至物流数据库，生成详细的货物清单与运输记录。同时，人员配备上需要专业的收货员，熟悉各类货物的接收流程与标准，能够对货物进行初步的质量检查与外观核验，及时发现并记录货物的破损、缺失等问题，以便后续处理。

### 中转站

中转站在物流仓储体系中起着承上启下的枢纽作用，其核心需求围绕着高效的货物分拣与快速的中转运输。空间布局上，中转站要有大面积的分拣区域，依据货物的目的地、运输方式等因素进行科学划分，如设置不同的分拣通道对应不同的城市或区域。分拣设备的自动化程度直接影响中转站的运营效率，高速自动分拣机能够快速识别货物标签并将其精准地分流至对应的出货口，大大减少人工分拣的误差与时间成本。

货物存储方面，中转站需要灵活的货架系统与库存管理策略。由于货物在中转过程中的停留时间较短，货架应便于货物的快速存取，同时库存管理系统要实时监控货物的数量、位置与流转情况，确保货物不会积压或错发。在运输衔接上，中转站要与多种运输工具相适配，具备良好的装卸平台与运输车辆调度能力，能够在短时间内完成货物从一种运输方式到另一种运输方式的转换，如从货车到火车、飞机的转运，实现物流运输的无缝对接。

### 运输端

运输端是物流仓储行业实现货物空间位移的关键环节，涵盖公路、铁路、航空、水运等多种运输方式，不同运输方式有着各自独特需求。2024年11月27日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《有效降低全社会物流成本行动方案》，进一步推动铁路货运量以及物流市场数据资源共享与利用，指明市场的发展方向。

铁路运输适合大批量、长距离货物运输，对铁路基础设施的依赖度高。需要高效的铁路货运站场，具备大型货物装卸设备、充足的货物存储仓库以及精准的列车调度系统。铁路运输的安全性要求极高，在货物装载加固、运输过程监控等方面都要有严格的标准与操作流程。航空运输则突出快速性，对机场货运设施的要求较高，包括现代化的货物安检设备、快速的货物装卸通道以及专业的航空货物仓储区域。航空运输对货物的包装与标识有特殊规定，以适应航空运输的环境与安全要求。水运运输量大、成本低，港口作为水运的关键节点，需要有大型的码头泊位、高效的装卸机械以及完善的货物仓储与转运设施，同时要考虑到不同船舶类型与货物种类的适配性。

### 快递点

快递点是物流配送的最后一公里环节，直接面向消费者，其需求重点在于便捷的货物取存与良好的客户服务体验。在网点布局上，要广泛分布于城市社区、商业中心、学校等人口密集区域，方便消费者取件。网点空间不需要过大，但要布局合理，设置专门的货架用于存放快递包裹，按照取件码、快递公司等方式进行分类摆放，便于快速查找。

现在，对于一、二线城市的大部分快递点，都已经形成了成熟的管理模式，通过小型立体货架置放快递，由网点人员进行快递的末端分拨，并通过网络信息通知顾客，通过自取或快递柜等方式实现送达。对于三线以下的城市，近年来开始广泛普及蜂鸣器+亮灯标签的管理模式，通过在网点放置亮灯标签，方便网点人员的找货，极大减少了网点工作者的工作量。

快递点需要高效的信息通知系统，能够及时向消费者发送取件码、快递到达与延误等信息。此外，为了应对日益增长的快递业务量，快递点正逐步引入智能快递柜等自助取件设备，提高取件效率，减少消费者排队等待时间，同时提供寄件服务，配备相应的包装材料与电子秤等设备，满足消费者的寄件需求。

### 1.1.5 物流仓储行业政策梳理

| 政策名称                                | 发布日期    | 主要内容                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 《“5G+ 工业物联网”是个典型应用场景和五个重点行业实践》      | 2021.5  | 部署智能物流调度系统，结合 5G MEC+ 超宽带（UWB）室内高精度定位技术，可以实现物流终端控制、商品入库存储、搬运、分拣等作业全流程自动化、智能化。                                                                                                           |
| 《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》        | 2021.7  | 加强 5G 在园区、仓储、社区等场所的物流应用创新                                                                                                                                                               |
| 《商贸物流高质量发展专项行动计划（2021-2025 年）》      | 2021.08 | 加强冷链物流规划，布局建设一批国家县干冷链物流基地，支持大型农产品批发市场，进出口口岸等建设改造冷冻冷藏仓储设施，推广应用移动冷库，恒温冷藏车、冷冻箱等新型冷链设施设备。                                                                                                   |
| 《国家智能制造标准体系建设指南（2021 版）》            | 2021.11 | 智能工厂标准主要包括智能工厂设计、工厂内物料状态标识与信息跟踪、作业分派与调度优化、仓储系统功能要求等智能仓储标准，物料分拣、配送路径规划与管理等智能配送标准。                                                                                                        |
| 《交通领域科技创新中长期发展规划纲要（2021 年 -2035 年）》 | 2022.1  | 研发应用智能仓储和快速装卸、智能分拣与投递等技术                                                                                                                                                                |
| 《关于印发扎实稳住经济一揽子政策措施的通知》              | 2022.5  | 2022 年，中央财政安排 50 亿元左右择优支持中国重点枢纽城市，提升枢纽的货物集散、仓储、中转运输、应急保障能力，引导加快推进多式联运融合发展，降低综合货运成本。                                                                                                     |
| 《“十四五”现代物流发展规划》                     | 2022.12 | 到 2025 年，基本建成供需适配、内外联通、安全高效、智慧绿色的现代物流体系。利用现代信息技术推动物流要素在线化数据化，开发多样化应用场景，实现物流资源线上线下联动。结合实施“东数西算”工程，引导企业信息系统向云端跃迁，推动“一站式”物流数据中台应用，鼓励平台企业和数字化服务商开发面向中小微企业的云平台、云服务，加强物流大数据采集、分析和应用，提升物流数据价值。 |
| 《关于加强物流统计监测工作的通知》                   | 2023.02 | 加强冷链物流统计监测，“十四五”期间，在全国范围组织一次冷链物流行业调查，全面摸清行业底数，鼓励有条件的地区先行先试，在社会物流统计调查制度基础上，开展冷链物流统计试点。                                                                                                   |
| 《关于做好 2023 年国家综合货运枢纽补链强链申报工作的通知》    | 2023.03 | 要求做好 2023 年国家综合货运枢纽补链强链申报工作，推动国家综合货运枢纽补链强链城市扩面提质，鼓励产业关联度高、货运物流一体化运行需要明显、通道连接紧密的城市依托国家规划确定的城市群跨省联合申报                                                                                     |
| 《推进铁水联运高质量发展行动方案（2023 - 2025 年）》    | 2023.03 | 到 2025 年，长江干线主要港口铁路进港全覆盖，沿海主要港口铁路进港率达到 90% 左右；京津冀及周边地区、长三角地区、粤港澳大湾区等沿海主要港口利用疏港水路、铁路、封闭式皮带廊道、新能源汽车运输大宗货物的比例达到 80%                                                                        |

| 政策名称                 | 发布日期    | 主要内容                                                                                                                                                                    |
|----------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 《关于推动农村电商高质量发展的实施意见》 | 2024.03 | 加快农村现代物流配送体系建设，提高农村物流设施现代化水平，推动县级物流配送中心（物流园区）、乡镇快递网点数字化改造，完善智慧仓储、自动分拣、射频识别、新能源配送车等设施，提升村级配送效率。                                                                          |
| 《快递服务》国家标准           | 2024.04 | 对用户下单和投递方式进行了细分，更好适应寄递用户个性化需求，增加智能化服务要求，包括智能安检系统和智能信包箱、智能快件箱、快递无人车、无人机等智能收投服务终端相关要求，推动新技术在行业的应用                                                                         |
| 《交通物流降本提质增效行动计划》     | 2024.11 | 提升与产业发展适配性，推进结构性降本提质增效，如加快建设国家综合立体交通网、深入推进运输结构调整优化等；促进各环节高效衔接，推进系统性降本提质增效，如推动多式联运“一单制”创新发展等；建设全国交通物流统一大市场，推进制度性降本提质增效，如持续深化重点领域改革等；加快培育新动能，推进技术性降本提质增效，如加快推进多式联运信息互联共享等 |
| 《有效降低全社会物流成本行动方案》    | 2024.11 | 明确了 5 方面 20 项重点任务，包括深化体制机制改革、促进产业链供应链融合发展、健全国家物流枢纽与通道网络、加强创新驱动和提质增效、加大政策支持引导力度等。目标是到 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，提出鼓励企业发展与平台经济相结合的物流新模式                        |

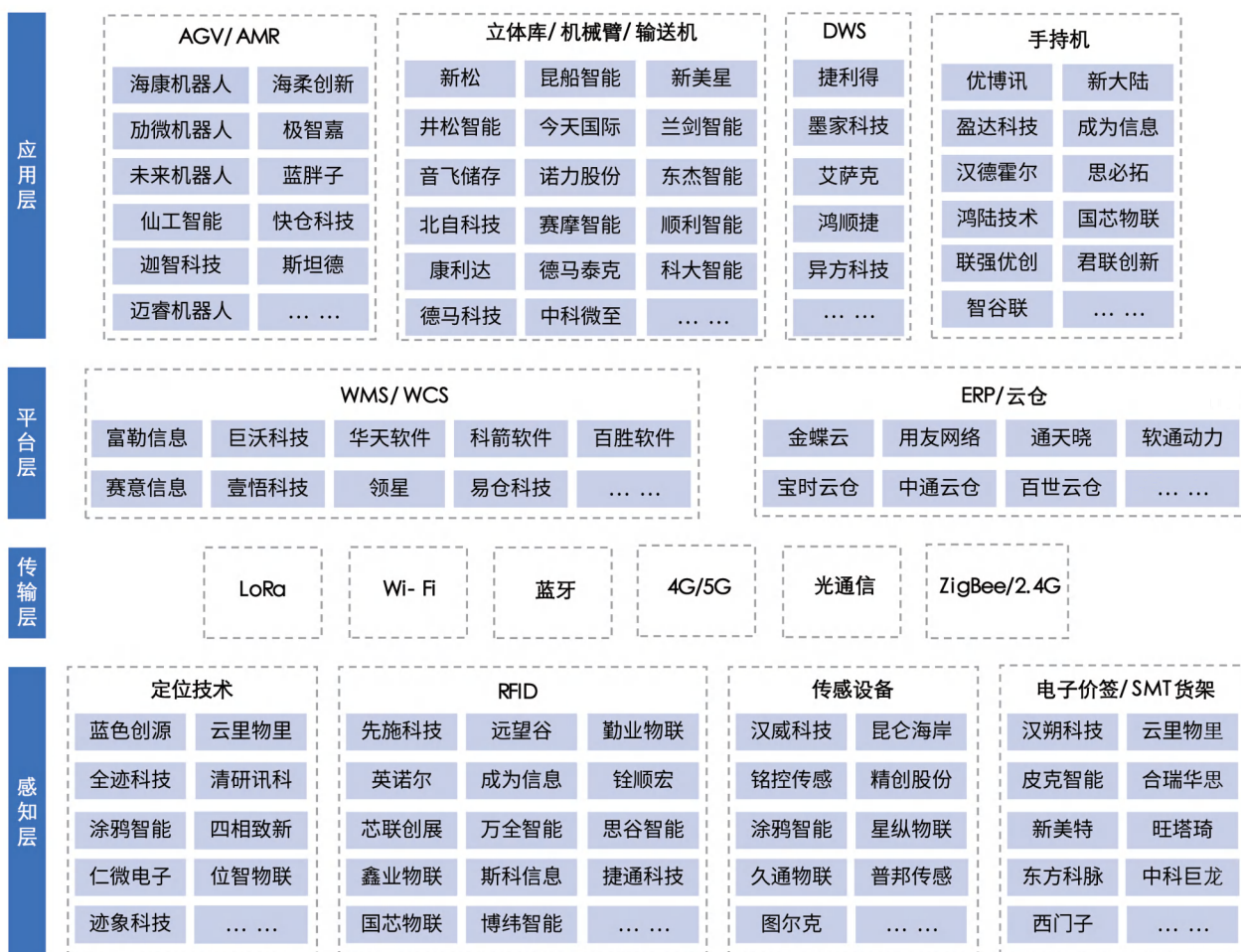
## 2 智能物流仓储产业链

### 2.1 产业链上游

智能物流仓储产业链上游主要为各类应用在仓储库房中的产品。小到一枚 RFID 标签，大到一台 AGV，以及各种 WMS 软件，都属于智能物流仓储的产业链上游。

目前，智能物流仓储领域的上游产品已经相对比较稳定，但也有许多新兴产品正在准备进入这个市场，与原有的仓储资产管理产品形成互补或竞争关系。如 5G 技术，在近年来就大量与 RFID 技术进行搭配使用，互为补充。以京东的 5G+MEC 智慧园区为例，每隔 30 米一个 5G 小基站，实现园区网络全覆盖；在机房中部署 5G 网络+RFID 收发设备，实现了对资产出入库的管理。

将产业链上游进行分类，可以分成感知层、传输层、平台层、应用产品四个类型。感知层主要包括 RFID、蓝牙、UWB 等感知技术，传输层方面，目前传统产品以有线连接或 Wi-Fi 为主，AGV/AMR 会根据具体细分市场的需求做通讯技术的应用，以 5G、Wi-Fi、光通信为主要的通信方式。平台层的参与者众多，有专业做 WMS 的软件厂商，AGV/AMR 厂商则会选择自研 WCS 平台以实现自动导向车的软硬件一体化方案提供。



### 2.2 产业链中游

智能物流仓储的产业链中游主要是系统集成商，是产品与下游间的粘合剂。系统集成商在仓储自动化中扮演“总导演”的角色，需要具备整体规划、系统设计和资源整合的能力，也需要对场景的深刻认识，才能够让仓储各环节合理、经济、有效的运作，在整个产业链环节上系统集成商综合要求是最高的。目前比较知名的系统集成商大都是由仓储物流设备商或软件开发商演变而来，智能仓储集成商的智能仓储项目基本是定制化需求，所以智能仓储集成商主要采取直销的销售模式

| 仓储自动化厂商                                                                                | 核心业务                     | 终端应用                         | 标杆客户                           | 竞争优势                                                      | 地区 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|----|
|  今天国际 | 智慧物流和智能制造综合解决方案          | 烟草、新能源、石化等众多行业               | 四川中烟、中国石油、宁德时代                 | 研发创新持续加码，技术优势逐步显现；各行业大型项目经验丰富，交付能力可靠，较强品牌影响力，相对完善的售后服务体系  | 深圳 |
|  诺力股份 | 全领域智能内部物流系统综合解决方案提供商和服务商 | 新能源、电商、快消、汽车零部件等             | 宁德时代、蜂巢能源、蒙牛乳业中国医药、北京奔驰        | 行业龙头，软硬件技术实力强；品牌优势大，产业链布局完善                               | 浙江 |
|  音飞存储 | 物流仓储设备制造商和物流自动化系统集成商     | 智能制造、新能源、食品冷链、跨境电商、陶瓷、半导体等行业 | 比亚迪电池、贝特瑞、宁德时代、扬州晶澳、新特能源、润阳新能源 | 智能仓储产品全覆盖且具备协同优势，综合生产能力国内领先，物流自动化技术处于行业领先地位，具备品牌价值和客户资源优势 | 南京 |
|  兰剑智能 | 全流程智慧物流系统解决方案            | 新能源、农牧业、跨境电商、医药、烟草、航空航天      | 宁德时代、牧原股份                      | 综合服务能力较强；从软硬件到系统集成的全产业链优势；丰富的项目经验；良好的品牌形象和优质的客户资源优势       | 济南 |
|  菜鸟网络 | 数智供应链服务                  | 电商、物流、3C、家电、快消               | 淘宝、四通一达、闪电快车                   | 大型平台企业，品牌及客户资源优势，软件集成能力强，供应链能力强                           | 杭州 |
|  京东物流 | 数智供应链服务                  | 电商、快消、能源、汽车、电子、家具、服饰、食品      | 京东电商、苏宁、全棉时代                   | 大型平台企业，品牌及客户资源优势，软件集成能力强                                  | 北京 |

仓储服务商主要提供第三方仓储服务，通过出租的形式来满足市场上不同企业的仓储需求，降低企业在仓储方面的成本，运用高效地运营来实现盈利，这类企业如：鲸仓、发网、网仓、飞力达等。

## 2.3 产业链下游

当下，对智能物流仓储行业需求度比较高的细分行业是：新能源、汽车、3C、家电、半导体、电商、食品、服装等。产品 SKU 多、标准化程度高的行业用智能仓储的概率大，新兴产业用智能仓储的企业居多，这与仓储自动化投入成本和自动化需求相关。当然，传统行业不像新兴产业新建厂房也相对较少，仓储自动化对厂区工作环境、复杂度都会有要求，所以在做仓储自动化项目前期勘察相当重要，旧厂房相对来说改造难度和成本会更大些。

此外，在近年来，出海领域的智能物流仓储需求愈发旺盛，许多产品厂商正在为大型出海品牌提供一系列的仓储自动化解决方案。部分上游企业也会选择在海外设立办事处，通过当地销售进行海外拓客，将国内成熟的自动化方案复制到海外各个细分工业领域中。

| 仓储自动化下游主要应用                                                                             |                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 应用领域                                                                                    | 特征                                                                                |
|  电商  | 电商行业仓储货物SKU多，订单较零散，商品出库后直接送达终端消费者手中，注重时效性，仓储环节成本较敏感，降本增效的需求高                      |
|  新能源 | 新能源行业零部件体积大，重量大，价值高，人工搬运比较困难，掉料损失大                                                |
|  汽车  | 汽车制造行业存在汽车零部件种类繁多，体型较大等痛点，对仓储环节及时性、准确性要求高                                         |
|  医药  | 医药领域自动化水平较高，原材料和产品种类众多，批号、有效期管理要求严格，存货管理复杂，难度较大                                   |
|  烟草  | 烟草行业自动化程度较高，货物存储量较大，烟草实行专卖管理，仓储物流各环节要求可追溯性                                        |
|  鞋服  | 鞋服行业对时效性要求比较高，可能服务于门店，也可能直接服务于终端消费者，解决方案不同，并且鞋服款式比较多，订单碎片化和SKU激增，会面临高频的拆零拣选需求     |
|  零售  | 随着“新零售”的发展，在仓储环节中可能既有发往零售一级仓库/门店的订单，也有发往终端消费者的订单，需采取不同的分拣、拣选方案，而且SKU较多，对降本增效要求比较高 |
|  半导体 | 半导体行业物料价值较高，需要减少再搬运过程中损坏，提供效率，车间洁净度要求高，需要降低人工带来的污染                                |
|  3C  | 人工短缺，零部件比较小，人工拣选很困难                                                               |
|  家电  | 家电设备体积比较大，重量也较重，需要避免仓储搬运中人工搬运来的损害                                                 |

# 3 智能物流仓储产品介绍

## 3.1 感知层

### 3.1.1 各类传感器

传感器作为物流仓储行业智能化发展的关键部件，在整个物流仓储系统中发挥着至关重要的作用。它们能够实时采集各类数据，为仓储作业的精准控制、库存管理的优化以及物流流程的高效运行提供有力支持，是实现智能仓储的基础。在仓储中，使用的主要传感器及其应用场景如下表所示：

| 传感器类型 | 传感器介绍                                                                                  | 主要使用场景                                                                                                         |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 温度传感器 | 常见的温度传感器有热电偶和热敏电阻等。热电偶利用热电效应，将温度差转换为电动势；热敏电阻则是基于电阻值随温度变化的特性来测量温度。它们能够快速、准确地测量环境或货物的温度。 | 该类传感器主要应用于冷链物流仓储，如生鲜食品仓库、药品冷藏库等，确保货物始终处于适宜的低温环境，防止变质和损坏。                                                       |
| 湿度传感器 | 主要通过电容或电阻变化来感知环境湿度，将湿度信号转化为电信号输出，具有较高的灵敏度和稳定性。                                         | 在烟草、茶叶、电子产品等对湿度敏感的货物仓储中不可或缺。例如，在电子芯片仓库，湿度传感器可防止芯片受潮短路，保证产品质量。同时，在一些农产品仓储中，也用于控制湿度，延长保鲜期。                       |
| 压力传感器 | 基于压力与电信号的转换原理，常见的有应变片式压力传感器，能够精确测量物体所受压力大小。                                            | 在自动化立体仓库的货架上，用于监测货物重量，防止超载损坏货架；在物流车辆上，可检测载重情况，保障运输安全并优化装载方案。此外，在一些液压或气压控制系统中，压力传感器也起着关键作用，如自动化分拣设备的动力系统。       |
| 气体传感器 | 包括电化学气体传感器、半导体气体传感器等，能够检测特定气体的浓度，如氧气、二氧化碳、有害气体等，通过化学反应或物理特性变化产生电信号输出。                  | 在果蔬保鲜仓储中，通过监测氧气和二氧化碳浓度来调节气体环境，延长果蔬保鲜期；在化工产品仓库，用于检测有害气体泄漏，保障人员安全和环境安全。例如，在粮食仓储中，气体传感器可监测磷化氢等熏蒸气体浓度，确保熏蒸效果和人员安全。 |
| 光电传感器 | 利用光电效应，通过发射和接收光线来检测物体的有无、位置、颜色等信息，具有响应速度快、精度高、非接触式测量等优点。                               | 在物流分拣线上，用于识别货物的位置和特征，触发分拣动作，提高分拣效率和准确性；在仓库门禁系统中，检测人员和车辆的进出，实现自动化管理。此外，在自动化立体仓库的堆垛机定位、货物存储状态监测等方面也有广泛应用。        |
| 位移传感器 | 通过测量物体的线性位移或角度位移，将机械位移量转换为电信号输出，常见的有光栅位移传感器、磁致伸缩位移传感器等。                                | 在智能仓储设备中，如自动化立体仓库的堆垛机、穿梭车等，位移传感器精确测量设备的运行位置，确保其准确到达指定货位进行货物存取操作；在物流运输线上，用于检测货物的输送距离和位置，实现精准定位和分流控制。            |

### 3.1.2 电子标签

在物流仓储行业不断追求高效管理和精准运营的进程中，电子标签作为感知层的重要组成部分，发挥着关键作用。电子纸标签和 PTL 货架标签以其独特的优势，解决了传统仓储使用纸质标签的诸多痛点，为物流仓储的智能化、可视化管理提供了有力支持。

#### 电子纸标签

电子纸标签是一种低功耗、可视化的电子显示标签，利用电泳技术或其他类似原理，在电场作用下改变显示内容，具有类似纸张的视觉效果，且无需持续供电即可长时间保持显示状态。

传统纸质标签需要人工手写或打印信息，更改困难且容易出错，电子纸标签可通过无线通信技术远程、快速、准确地更新货物信息，如名称、规格、数量、存储位置等，大大提高了信息更新的效率和准确性，减少了人工操作成本和错误率。相比传统标签，电子纸标签能够在低功耗模式下长时间显示信息，无需频繁更换电池，降低了维护成本和工作量，同时也符合节能环保的发展趋势。

PTL 货架标签

PTL (Pick-to-Light) 货架标签即电子标签辅助拣货系统中的货架指示灯标签，通常与仓库管理系统相连，通过灯光、数字显示等方式为拣货人员提供直观、明确的拣货指引。

在传统的人工拣货过程中，拣货人员需要根据纸质拣货单在货架上寻找货物，效率较低且容易出错。PTL 货架标签通过亮灯和显示货物数量等信息，清晰地指示拣货位置和数量，大大缩短了拣货路径和时间。同时，PTL 能够实现实时的订单分配和拣货任务调度，根据仓库管理系统的指令，PTL 货架标签快速响应，引导拣货人员按照最优的顺序完成拣货作业，提高了整个仓储作业的响应速度和吞吐量，适应了电商等行业快速发货的需求。

3.1.3 高速摄像头

在物流仓储行业持续迈向智能化与精细化管理的道路上，高速摄像头作为感知层的关键设备之一，发挥着日益重要的作用。它如同敏锐的“眼睛”，实时捕捉仓储作业过程中的各类关键信息，为仓储运营的优化、货物安全的保障以及作业流程的监控提供了直观且准确的数据支持，成为现代智能仓储体系不可或缺的组成部分。这里主要介绍盘点用高速摄像头。

传统的库存盘点工作往往需要人工逐个货架、逐个货位进行清点，不仅耗费大量的人力和时间，而且容易出现计数错误。高速摄像头结合图像识别技术，可以对传送带上的货物进行快速扫描和识别，自动统计货物的种类、数量和位置等信息，大大提高了库存盘点的效率和准确性，现在已经成为物流仓储中快递计数的标配产品。

在高速摄像头领域，有着以下发展趋势：

高分辨率与高帧率：随着技术的不断进步，高速摄像头的分辨率和帧率持续提升。更高的分辨率能够捕捉到更清晰、细腻的图像细节，对于货物的标识、标签信息以及外观瑕疵等的识别更加准确；而高帧率则可以确保在快速运动场景下，如高速运转的物流传送带上的货物，也能拍摄到清晰、连贯的画面，避免图像模糊或拖影现象，为后续的图像分析和处理提供更优质的数据基础。

智能化分析功能集成：未来的高速摄像头将不仅仅局限于图像的采集，还会集成更多的智能化分析功能。例如，通过内置的深度学习算法，摄像头能够自动识别货物的类型、尺寸、形状等特征，实现货物的自动分类和统计；还可以对人员的行为进行分析，判断是否存在违规操作，如未佩戴安全帽、在仓库内奔跑等，并及时发出警报，提高仓库的安全管理水平。这种智能化的发展趋势将进一步减少对人工干预的依赖，使仓储管理更加高效、智能。

小型化与低功耗：为了满足物流仓储环境多样化的安装需求，高速摄像头正朝着小型化和低功耗的方向发展。小型化的摄像头更容易安装在狭窄的货架空间、角落或移动设备上，不占用过多的空间，同时也便于隐蔽安装，增强监控的隐蔽性；而低功耗设计则可以减少摄像头的散热问题，降低能源消耗，使其能够在长时间不间断工作的情况下，依然保持稳定的性能，降低运营成本，尤其适用于大规模的仓储设施中。

3.1.4 RFID

从应用的角度来看，RFID 这项技术在近年来越来越多的用于智能物流仓储领域。从应用场景来分，可以分成集包袋、货架管理、载具管理三个主要的应用类别。

| 快递领域玩家 | 应用 RFID 类型                    |
|--------|-------------------------------|
| 顺丰速运   | 集包袋、冷链运输、运输资产管理、货架管理          |
| 京东物流   | 集包袋、大件商品管理、运输资产管理、供应链管理、载具管理  |
| 菜鸟     | 运输资产管理、货架管理、供应链管理、高值商品管理、海外物流 |
| 通达系    | 集包袋、运输资产管理                    |
| 中国邮政   | 集包袋、运输资产管理、循环包装管理、特安快递管理      |
| 极兔     | 集包袋、运输资产管理                    |

①集包袋：集包袋上 RFID 标签的应用为目前物流仓储环节标签消耗量最大的应用场景。在集包袋上，有 RFID 标签放置区、

集装水平线以及总包装牌粘贴处等功能区。不同集包袋的结构可能略有不同，但 RFID 标签处多为集包袋上的必备区域，这也是 RFID 标签出货量最大的快递物流的细分场景，预计每年存量集包袋有 5 亿个，损耗为 2 亿个每年。随着该细分行业的逐渐成熟，集包袋标签的价格也降至较低的水平。

②货架管理：货架用 RFID 主要是通过叉车和货架标签进行配合工作。在叉车上进行改装，装载 RFID 读写器，在叉车运输货物时，利用叉车上的读写器与货架上的 RFID 标签进行匹配，并记录货物在货架上的位置。

③载具管理：物流仓储中的载具包括托盘、周转箱、笼车等，这些载具在货物的存储、搬运和运输过程中起着关键作用。在每个载具上附着 RFID 标签，记录载具的编号、所属区域、使用状态、维护记录等信息。在仓库的各个出入口、存储区域以及装卸货区域设置 RFID 读写器，对载具的进出和使用情况进行实时监控和管理。

### 3.1.5 UWB、蓝牙

在仓库内部，为工作人员、设备、高价值库存配备 UWB 标签或蓝牙标签。通过在仓库各个区域安装定位基站，系统能够实时获取在仓储中所有工作人员、设备和各类库存的精确位置信息。这些位置信息可以在监控平台上以地图形式展示，管理人员可以清楚地看到仓储中人、物与资产在仓库中的分布和移动轨迹。两种方案在物流场景互为补充，具体特点如下图所示：

| 技术类型 | 续航    | 精度    | 适用场景            | 特点                                         |
|------|-------|-------|-----------------|--------------------------------------------|
| UWB  | 半年    | 0.5 米 | 煤矿、化工厂、钢铁厂等室外场景 | UWB 采用 5.8GHz 频段，功耗相对较高，但能有效避免工业环境造成的信号干扰。 |
| 蓝牙   | 2-3 年 | 亚米级   | 医院、商超、停车场等室内场景  | 蓝牙采用 2.4GHz 频段，功耗低续航久，且生态更加成熟。             |

来源：AIOT 星图研究院整理 

目前，UWB 技术在物流仓储行业的应用尚处于逐步推广阶段。就使用规模而言，UWB 技术主要集中在工业生产制造中，主要以露天工作环境为主。整个行业的渗透率还处在较低的水平，有极大的提升空间。

蓝牙技术与 UWB 的应用场景较为相似，主要也集中在工业物流领域。由于物流仓储行业的利润率较低，故市场主要以使用蓝牙 Beacon 方案为主，应用于工业物流领域的室内场景中。

## 3.2 传输层

在传输层中使用的技术，往往与使用场景和使用产品相挂钩，不同产品和场景所需的传输技术各不相同。举例来说，在仓储中工作的 AGV 小车，其主要的传输技术使用为 Wi-Fi、4G/5G、光通信这几种传输方式，根据客户需求来进行具体选择。对于传输层，主要的物联网技术应用如下表所示：

| 传输层技术  | 应用现状                                                                                       | 应用场景                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Wi-Fi  | Wi-Fi 是物流仓储领域应用较为成熟的传输技术。在大多数现代化仓库中都有部署，仓库内的智能设备如自动化导引车（AGV）、手持终端、智能货架系统等基本都具备 Wi-Fi 连接功能。 | 数据传输、设备控制、视频监控                |
| 5G     | 随着 5G 网络的逐步完善，5G 在物流仓储中的应用正处于快速发展阶段。一些先进的物流仓储中心已经开始试点或部分应用 5G 技术，特别是在对数据传输速率、低延迟要求较高的场景。   | 高速数传、远程控制、高清视频监控、大规模设备连接与协同作业 |
| 蓝牙     | 牙技术在物流仓储中的应用较为灵活，特别是蓝牙低功耗（BLE）技术，已经得到了一定程度的应用。它主要用于短距离、低功耗的数据传输场景。                         | 手持设备、标签信息传输、资产追踪定位            |
| ZigBee | ZigBee 技术在物流仓储中主要用于构建低功耗、低速率的无线传感器网络。它能够实现多个传感器之间的自组织网络连接，成本相对较低。                          | 环境监测、库存监测                     |

| 传输层技术   | 应用现状                                                                                           | 应用场景                  |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| LoRaWAN | LoRaWAN（远距离广域网）是一种长距离、低功耗的无线通信技术，在物流仓储领域的应用正逐渐受到关注，尤其适用于大型园区或分布较分散的仓储设施。                       | 远程设备连接、数据采集、资产追踪、物流跟踪 |
| NB-IoT  | 窄带物联网（NB - IoT）技术专为物联网设计，具有广覆盖、低功耗、大连接等特点。在物流仓储中，它主要用于一些对数据传输频率要求不高、设备分布较广的场景。                 | 资产追踪、状态监测、环境监测        |
| Z-wave  | Z-wave 是一种低功耗、低速率的无线通信技术，在智能家居领域应用较为广泛，在物流仓储中也有一定的应用。它主要用于一些小型的、本地化的设备控制和数据传输场景。               | 本地化部署、设备控制、库存监控       |
| 光通信     | 通过可见光方式进行数据交互，使用特定信息编码进行数据收发。光通信的方向性和安全性较高，在一些对数据安全要求较高的仓储区域，如存放高价值货物或敏感信息的仓库，可以利用可见光通信进行数据传输。 | 安全数据传输（军工等）、设备控制      |

### 3.3 平台层

物流仓储领域在平台层的行业发展是循序渐进的。

早期，物流行业对于软件的应用主要以通用 ERP 为主。企业资源计划（ERP）系统最初应用于制造业等多个行业，在仓储管理方面，它主要提供了一个集成的企业级管理视角。ERP 系统将仓储看作是企业整体资源的一部分，涵盖了基本的库存管理功能，包括货物的出入库记录、库存数量统计等。在传统制造业企业中，ERP 系统会记录原材料的入库时间、数量、供应商等信息，以及成品的出库订单信息，通过简单的数据库管理方式来跟踪库存水平，确保企业生产和销售环节的基本物料供应。随着仓储业务的复杂性增加，ERP 在仓储管理方面的精细度不足的问题逐渐显现。它缺乏对仓库内部布局、货物存储位置细节、复杂的分拣流程等方面的精细化管理功能。

随着制造业的发展以及行业的精细化需求，催生了 WMS 这个专为仓储行业服务的新型软件系统。WMS 专注于仓储业务本身，将仓库的空间管理、货物存储位置、库存动态变化等作为核心管理内容。例如，在电商行业快速发展的背景下，面对海量的商品库存和高频次的订单处理，WMS 可以对仓库进行分区管理，为每个货架、货位分配唯一的编码，详细记录货物的存储位置，提高货物的存储密度和查找效率。在行业发展早期，WMS 主要在电商和医药行业发展，后来逐步拓展到三方物流领域。在近年，高端装备制造业的快速生长，使 WMS 进入到光伏、电子制造、汽车等高端制造业的领域，行业边际逐渐扩展。

行业对自动化需求的提升，AGV 在仓储中逐渐被使用，于是有了 WCS 等软件系统。随着自动化技术在仓储行业的广泛应用，特别是自动导引车（AGV）、自动分拣机器人等自动化设备的大量使用，仓储控制系统（WCS）应运而生。WCS 能够对设备进行合理的调度与分配，能更好的与 WMS 形成互补，WMS 侧重于仓储业务的管理和决策，WCS 侧重于设备的操作和控制。WMS 将作业任务分解为设备可执行的指令发送给 WCS，WCS 执行任务并将设备的状态和执行结果反馈给 WMS，两者相互协作，共同实现仓储作业的自动化和智能化。

### 3.4 应用层

#### 3.4.1 AGV/AMR

经过多年发展，AGV /AMR 技术已相对成熟，在仓储物流领域应用广泛。它从早期依赖电磁感应引导、磁导条引导等方式，逐渐发展到可通过高位反光板、SLAM、定位激光雷达、视觉技术等进行定位导航，定位精度和运行稳定性不断提高，正逐渐成为仓储物流智能化升级的重要力量。

现在，AGV/AMR 市场玩家逐渐增多，行业对软硬件研发能力要求较高，目前出现一定同质化竞争态势，厂商开始基于客户不同场景的需求挖掘细分赛道进行差异化竞争，如箱式机器人、无人叉车等发展增速非常快，创新能力或将成为机器人厂商核心竞争力。在国内同质化竞争下，企业纷纷加速开拓海外市场，甚至有些企业成立伊始市场战略就定位于海外市场。

| 仓储机器人厂商                                                                                  | 核心业务             | 终端应用               | 标杆客户                           | 竞争优势                          | 地区 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------------|----|
|  极智嘉    | 潜伏机器人、料箱机器人、智能叉车 | 零售、鞋服、医药、3PL、汽车、锂电 | 耐克、沃尔玛、丰田、西门子、宝马               | 软件算法技术强，出货量最大，海外业务发展成熟        | 北京 |
|  海康机器人  | 潜伏机器人、料箱机器人、智能叉车 | 汽车、3C、制造、物流、食品、医药  | 京东方、博世华城、大众、super dry          | 背靠海康威视，在供应链、软硬件研发能力、市场资源方面有优势 | 杭州 |
|  快仓     | 潜伏机器人、料箱机器人、智能叉车 | 电商、物流、鞋服、汽车、医药     | 菜鸟、鸿星尔克、八马茶业、高济医疗              | 系统算法、运营能力、产品标准化、渠道能力有优势       | 上海 |
|  海柔创新   | 箱式机器人            | 电商、3PL、制造、零售、鞋服、电子 | 安踏、顺丰、飞利浦、江南布衣                 | 箱式仓储开创者，研发创新能力强               | 深圳 |
|  未来机器人  | 无人叉车             | 3C、家电、快消、3PL、汽车    | 苏宁、安利纽崔莱、广汽、格力                 | 软件算法能力强，进入叉车领域较早              | 深圳 |
|  迈微机器人  | 无人叉车             | 汽车、锂电、服装、3C        | 比亚迪、宁德时代、国家电网、瀚宇博德             | 主打无人叉车，研发势力较强                 | 深圳 |
|  斯坦德机器人 | 潜伏机器人、智能叉车       | 3C、锂电、光伏、汽车、零售     | 华为、中创新航、丰田、隆基                  | 行业深耕时间长，产品标准能力强               | 深圳 |
|  蓝胖子    | 智能叉车、机械臂         | 物流、制造、零售、电商、化工     | DHL、联邦快递、长青集团、FutureForwarding | 产品线较齐全，海外市场布局较早               | 深圳 |

对于仓储机器人领域来说，最重要的行业名词就是“出海”二字。从毛利率的角度来看，仓储机器人产品卖到海外能够获取 50% 的额外毛利润。同时，海外由于人口老龄化、适龄人口少等多方面因素，相比于国内对自动化管理有着更高的需求。

### 3.4.2 分拣 / 输送装置 / DWS

分拣传输装置在仓储物流领域应用广泛且发展成熟。随着电商、快递等行业的快速发展，对分拣效率和准确性的要求不断提高，促使分拣传输装置不断升级和创新。目前，市场上常见的分拣传输装置包括传送带式分拣机、轮式分拣机、机械臂式分拣机、交叉带分拣机等多种类型，且越来越多的企业开始引入智能化、自动化程度更高的分拣机器人来提升分拣效率。

分拣传输装置主要在电商、快递等行业有着大量的应用。早年间，为了提升快递配送时效，大量的库存中转站使用分拣输送装置进行对包裹的快速分拣和归类，现在行业已经进入成熟期。近年来，随着跨境电商的发展，许多海外物流企业也开始尝试使用这些设备进行海外电商件的分拣与配发，这成为近 2-3 年该行业的主要增量。

DWS 设备即 Dimension（体积）、Weight（称重）、Scanning（扫码）的集成设备，在仓储物流中的应用越来越广泛，尤其在跨境电商物流等领域得到了大量应用。它能够自动完成货物的体积测量、称重、扫码等工作，有效提高了包裹处理的效率和准确性，降低了人工成本，正逐渐成为仓储物流企业的标配设备之一。现在，DWS 设备不仅在电商、快递等传统物流行业得到广泛应用，还逐渐拓展到制造、日化、服饰、图书、医疗、商超等多个行业，为不同行业的物流运营提供了高效、准确的解决方案。

### 3.4.3 立体库

立体库能够极大的提升仓储中的存储空间、仓储效率、人工成本，但由于其前期投入较大，故多适用于大中型仓储项目。立体库行业发展的比较早，欧美、日本等国家企业产品技术水平高、行业经验丰富、品牌知名度高。同时，该技术经过多年发展，已相对成熟，形成了较为完善的系统架构和技术体系，包括高层货架、巷道堆垛机、输送机、控制系统和计算机管理系统等关键组成部分，能够实现货物的自动存取和高效管理。国内企业则在性价比和服务上展现优势，整体市场需求变化非常平稳的，需要 5 年左右才会有一个明显的变化。

在国内，立体库主要在如机械、冶金、化工、航空航天、电子、医药、图书、食品加工、烟草、印刷、配送中心、机场、港口等行业有着广泛应用，并且随着技术的不断进步和成本的降低，其应用范围还在持续扩大。不过近几年随着技术的愈发成熟，行业竞争在加剧，利润在降低，处于洗牌加速期，龙头企业在技术、资金、项目经验等优势显现，行业市场逐渐向龙头企业集中。

| 企业类别          | 代表企业                                                      | 优势                            | 劣势                         |
|---------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 海外智能仓储物流系统供应商 | 日本大福、德马泰克、胜斐迩                                             | 产品技术水平高、行业经验丰富、品牌知名度高         | 价格高、实施周期长、服务维护成本高、服务响应速度较慢 |
| 国内智能仓储物流系统供应商 | 北起院、北自所、诺力股份、昆船智能、今天国际、兰剑智能、上海精星、东杰智能、音飞储存、德马科技、瑞晟智能、井松智能 | 价格占据优势、便于与客户沟通、售后服务成本低、服务响应及时 | 品牌知名度低、技术经验积累不足、资金不足       |

### 3.4.4 末端无人配送

由于疫情的催化，无人配送加速进入公众视野。据不完全统计，自 2020 年以来，已有 10 余家无人配送企业前往一线，共计投入超千辆无人车用于无接触配送。当前，末端配送面临四大挑战，即快递员短缺、效率瓶颈、成本高企、服务要求高四点。

首先，末端配送的空间、时间非常分散，需要大量快递员以高频次、小批量的方式工作。2013-2023 年，全国快递业务量增长 14.2 倍，同期快递从业者仅增长 4.5 倍。其次，配送站点多、场景复杂、快递员多，错漏配、二次派送不可避免，服务可控性弱。快递员每天三分之二的时间在派件，三分之一的时间都在做重复性的往返运输。此外，2023 年我国快递单量 1320 亿件，其中最后五公里，即中转场站或网点到小区的运输，约占单票成本 50% 以上且在送货上门服务驱动下不断上升。最后，2024 年 3 月新《快递市场管理办法》实施：快递企业未经用户同意擅自使用快递柜、服务站等投递、情节严重的处 1 万元以上 3 万元以下的罚款。这些原因催生了末端无人配送的需求，利用无人配送缓解用工短缺、提高配送效率、提升服务可塑性、实现对快递末端配送的降本增效。

据《车路云一体化智能网联汽车产业产值增量预测》的中性预测，预计城市末端无人配送 2025 年、2030 年我国城市末端配送产值增量为 128 亿、977 亿元。目前，行业的主流玩家如下图所示：

| 初创科技公司                                                                                                                                                                 | 互联网平台企业                                                                                | 物流企业                                                                                                                                               | 汽车厂商                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 新石器</li> <li>· 行深智能</li> <li>· 毫末智行</li> <li>· 九识智能</li> <li>· 易咖智车</li> <li>· 白犀牛</li> <li>· 一清创新</li> <li>· 驭势科技</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 京东物流</li> <li>· 菜鸟物流</li> <li>· 美团</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 中国邮政</li> <li>· 顺丰（顺丰科技）</li> <li>· 中通</li> <li>· 申通</li> <li>· 圆通</li> <li>· 韵达</li> <li>· 极兔</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 厦门金龙</li> <li>· 长城汽车- 毫末</li> <li>· 东风汽车- 悦享</li> <li>· 苏州金龙</li> </ul> |

## 3.5 下游场景

### 3.5.1 普通快递物流

这一部分主要针对快递场景。目前快递行业已经形成成熟的行业标准，对于物流仓和中转站以及配送端的产品使用形成了固定的行业标准化。由于快递物流行业毛利率低，故在行业形成标准化后，便难以进行规模化的应用拓展和创新，多以行业成熟方案为主。

| 细分场景  | 物联网技术                                | 现状                               | 痛点                         | 需求                          |
|-------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 三方物流仓 | RFID、传感器、手持机、条码、监控摄像头、智能仓储管理系统 (WMS) | 仓库规模大且货物种类丰富，自动化程度较高，具备一定信息化管理基础 | 库存管理难度大，信息更新不及时，设备故障维修流程复杂 | 实时库存监控、设备状态实时反馈、数据安全保障及高效管理 |

| 细分场景  | 物联网技术                                    | 现状                             | 痛点                                    | 需求                     |
|-------|------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 快递云仓  | 立体库、大数据、手持机、智能分拣设备、自动导引车（AGV）、摄像头、条码、WMS | 整合仓储资源，实现多仓协同，数据共享程度高          | 货物数量容易出现不准确的现象，对系统稳定性要求高，订单处理能力需进一步提升 | 快速处理订单、优化仓储布局、提高物流效率   |
| 快递中转站 | 高速摄像头（盘点）、智能分拣设备、物流管理系统（WMS）             | 中转货物量大，周转速度快                   | 货物分拣效率低，信息跟踪不及时，整体利润率低，运输资源调配不合理      | 提高分拣效率、加强货物跟踪、优化运输资源   |
| 网点配送车 | GPS、传感器、车载监控系统、LoRa                      | 配送车辆数量多，但现阶段车辆追踪不及时，车辆在程监管不透明。 | 配送路线规划不合理，车辆状态监控不及时，货物安全保障不足          | 优化配送路线、实时监控车辆状态、确保货物安全 |
| 末端配送  | 传感器、定位技术、2.4G、手持机                        | 配送点分散，不同城市不同地区的末端配送点的仓库配置不同    | 人工拣货速度慢，快递入库信息匹配有误、找货时间长              | 提高配送效率、增强客户体验          |

### 3.5.2 冷链物流

据中国物流与采购联合会冷链物流专业委员会调查显示，2024 年前三季度，冷链物流总额达 6.40 万亿元，同比增长 4.2%，其中第三季度增长 4.5%，比第二季度提高 0.8 个百分点，冷链物流总收入为 4178 亿元，同比增长 3.6%。在冷链仓储中，主要涉及以下环节，其技术需求如下表所示：

| 细分场景   | 物联网技术                            | 现状                 | 痛点                    |
|--------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 冷藏仓库   | 温度传感器、湿度传感器、RFID、智能监控系统、无人叉车、AGV | 仓库规模较大，具备温度控制和监测设备 | 温度波动难以精准控制，货物信息追溯困难   |
| 运输车辆   | GPS、温度传感器、LoRa/NB-IoT            | 车辆配备制冷设备，运输过程中保持低温 | 运输过程中温度波动大，设备故障难以及时发现 |
| 冷链配送中心 | 智能仓储管理系统、温度传感器、湿度传感器、自动分拣设备      | 具备货物存储、分拣和配送功能     | 分拣效率低，货物信息管理混乱        |

在冷链领域有着许多政策刺激，同时也有非常多的项目在尝试冷链自动化，但整体规模还比较有限。以深圳港冷库为例，冷库内通过无人叉车代替传统人工搬运，结合动态环境感知融合、多传感器数据融合、3D SLAM 精准定位导航、智能群控调度算法、自主无线充电等技术，优化叉车行驶路径、合理调度叉车作业、控制货物叉放精准度，避免不必要的空载行驶、重复搬运和货物调整，减少冷库的开门次数和时长，提升操作效率、降低冷库能耗。同时，通过实时记录和传输货物的位置和状态信息，提升冷库货物管理水平，并与已上线的深圳港智慧冷链服务平台无缝对接，将物流系统纳入生产环节全过程，打造区域智慧冷库标杆。

### 3.5.3 大件物流

随着经济的发展和消费升级，大件物流市场规模不断扩大，涵盖了家具、家电、建筑材料、大型设备等众多领域。物联网技术在大件物流仓储领域得到了广泛应用，提高了物流运作的效率和管理水平。许多企业采用自动化仓储设备、智能分拣系统等，实现了货物的快速处理和准确配送。

在大件物流领域，京东是绝对的龙头。同时，随着其在 2020 年收购跨越速运和 2022 年收购德邦快递，已经在大件物流领域处于绝对的头部位置。对于大件物流，京东一直在积极的进行着对行业的探索和自动化的提升，运用 RFID、智能摄像头、AGV、WMS/WCS、GPS、UWB 等一系列技术进行着仓储的管理，以优化大件物流的运输效率。

从痛点和需求的角度来看，大件物流与普通的快递物流有着相似且更加迫切的需求。首先，对于大件物流的在途资产管理，要比传统快递物流更加严格。大件产品往往意味着高价值产品，故提升管理强度可以有效降低赔偿风险。其次，大件货物的配送过程复杂，需要考虑货物的尺寸、重量、运输路线等因素，导致配送效率低下。不过，大件物流有着更好的利润率，这也意味着这个细分行业对于自动化和智能化的需求有着更加充足的预算。

### 3.5.4 海外跨境物流

随着跨境电商的蓬勃发展，海外跨境物流市场需求旺盛。预计到 2028 年，采用海外仓模式的中国 B2C 出口电商物流解决方案市场规模将达到 3870 亿元，市场份额将提高至 51%，年复合增长率预计达到 13.7%。在市场份额提高的同时，行业对智能化的需求程度也更加旺盛。

在海外跨境物流领域，可以根据企业类型划分成大型企业和中小型企业。对于大型企业，其对智能化的需求和智能化程度明显领先于市场，已经在物流中广泛使用 AGV、WMS 等一系列物流技术。而对于中小型企业，其预算经费相对有限，故海外物流仓储还处于自动化程度较低的水平，主要使用手持机和条码配合的方案进行基础的仓储管理。

### 3.5.5 其他仓储场景

目前对仓储自动化行业需求度比较高的细分行业是：新能源、汽车、3C、家电、半导体、电商、食品、服装等。产品 sku 多、标准化高的行业用仓储自动化概率大，新兴产业用仓储自动化居多，这与仓储自动化投入成本和自动化需求相关，当然传统行业不像新兴产业新建厂房也相对较少，仓储自动化对厂区工作环境、复杂度都会有要求，所以在做仓储自动化项目前期勘察相当重要，旧厂房相对来说改造难度和成本会更大些。

| 应用领域                                                                                    | 特征                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  电商    | 电商行业仓储货物SKU多，订单较零散，商品出库后直接送达终端消费者手中，注重时效性，仓储环节成本较敏感，降本增效的需求高                      |
|  新能源   | 新能源行业零部件体积大，重量大，价值高，人工搬运比较困难，掉料损失大                                                |
|  汽车   | 汽车制造行业存在汽车零部件种类繁多，体型较大等痛点，对仓储环节及时性、准确性要求高                                         |
|  医药  | 医药领域自动化水平较高，原材料和产品种类众多，批号、有效期管理要求严格，存货管理复杂，难度较大                                   |
|  烟草  | 烟草行业自动化程度较高，货物储存量较大，烟草实行专卖管理，仓储物流各环节要求可追溯性                                        |
|  鞋服  | 鞋服行业对时效性要求比较高，可能服务于门店，也可能直接服务于终端消费者，解决方案不同，并且鞋服款式比较多，订单碎片化和SKU激增，会面临高频的拆零拣选需求     |
|  零售  | 随着“新零售”的发展，在仓储环节中可能既有发往零售一级仓库/门店的订单，也有发往终端消费者的订单，需采取不同的分拣、拣选方案，而且SKU较多，对降本增效要求比较高 |
|  半导体 | 半导体行业物料价值较高，需要减少再搬运过程中损坏，提供效率，车间洁净度要求高，需要降低人工带来的污染                                |
|  3C  | 人工短缺，零部件比较小，人工拣选很困难                                                               |
|  家电  | 家电设备体积比较大，重量也较重，需要避免仓储搬运中人工搬运来的损害                                                 |

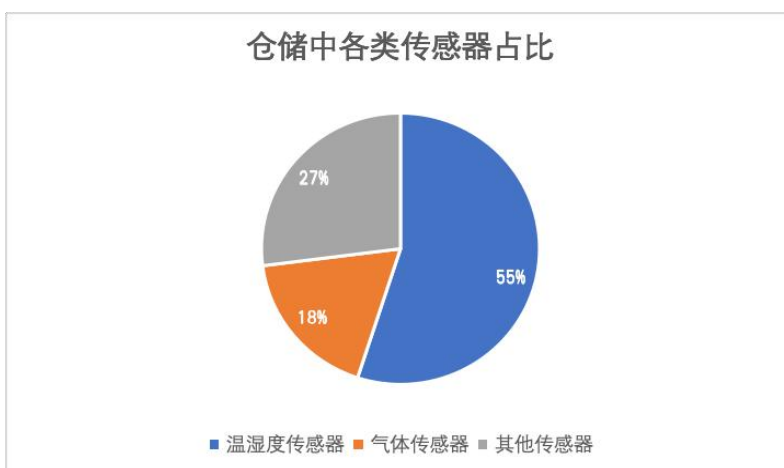
## 4 行业微观分析

### 4.1 细分市场数据（主流产品规模及产值）

在这个部分，主要对仓储用各类产品的细分市场进行一个简单的行业规模和产值梳理。按照第三章的分类，这里也提出感知层、平台层、应用层三个层级对智慧仓储物流市场进行简单的市场分析。

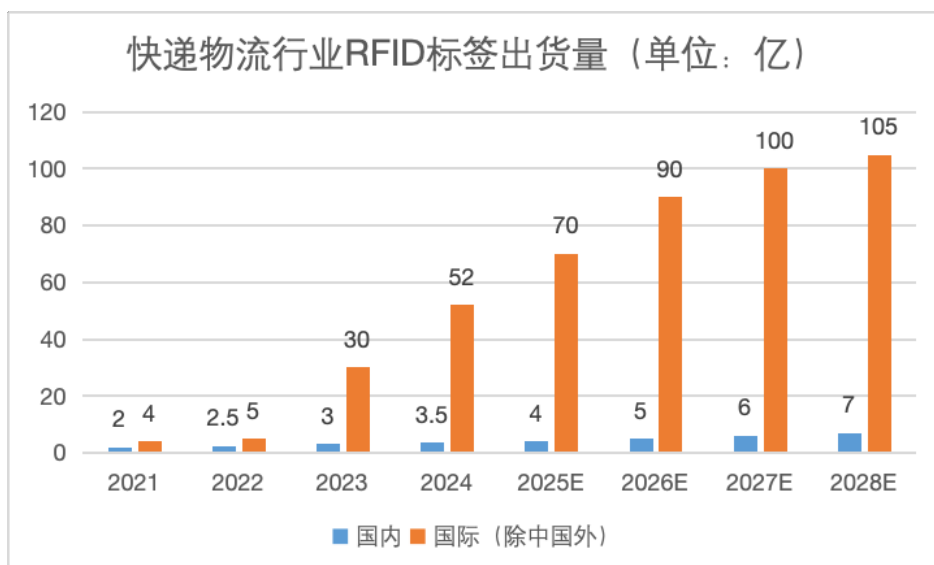
#### 4.1.1 感知层

首先，在仓储中，有着大量的传感器应用，对仓储环境指标（温度、湿度、气体）进行监测，时刻保持仓内环境的稳定性。在仓储环境监控系统中，比较常用的传感器有温湿度传感器和气体传感器，从仓储物流领域来看，各类传感器的使用情况如下：



其次，来介绍 RFID 这个技术。对于标签的应用，从数量上来说，RFID 标签的应用保持着快速增长的趋势。而读写器和 RFID 手持机的增速则并不高。根据对于快递物流应用市场的调研，目前国内 RFID 的应用主要集中在集包裹中的 RFID 标签，其市场规模在 3 亿左右。但海外 RFID 标签正在快速实现标签对应单包裹，实现一包一标签，未来假如时机成熟，RFID 标签在国内也有可能实现单品级应用。届时，RFID 标签在快递物流领域的出货量可能会出现断崖式上升，并带动固定式读写器与 RFID 手持机的出货放量。

从标签量上来看，国内和国际出现了比较大的区别，国内的主要应用集中在集包裹领域，其他领域的应用都未见明显的持续性放量。而国外的快递物流领域，随着 UPS 的使用，RFID 在快递物流行业快速放量，且在海外带来了一定的模仿效应。



在 2022 年以前，国内市场对于 RFID 的应用占国际 30% 左右。由于 UPS 在 2023 年开始应用 RFID 于包裹上，据 AIoT 星图研究院调研所知，其 23 年的 RFID 标签应用量在 30 亿的水平，上量速度极快。而国内，由于在集包袋以及一些中转站有对于 RFID 标签的使用，能够测算出一个相对准确的数据，整体数据较为平稳。

在仓储领域的感知层，定位技术也占了比较多的市场份额。现在市场上主要的定位技术有 GPS、BDS、UWB 和蓝牙这四种技术，通过单一技术或融合定位技术为市场提供定位解决方案。其中，我国高精度卫星导航定位行业产值从 2012 年的 23.0 亿元增长至 2023 年的 214 亿元，其中物流行业的需求占比达到了 35%。

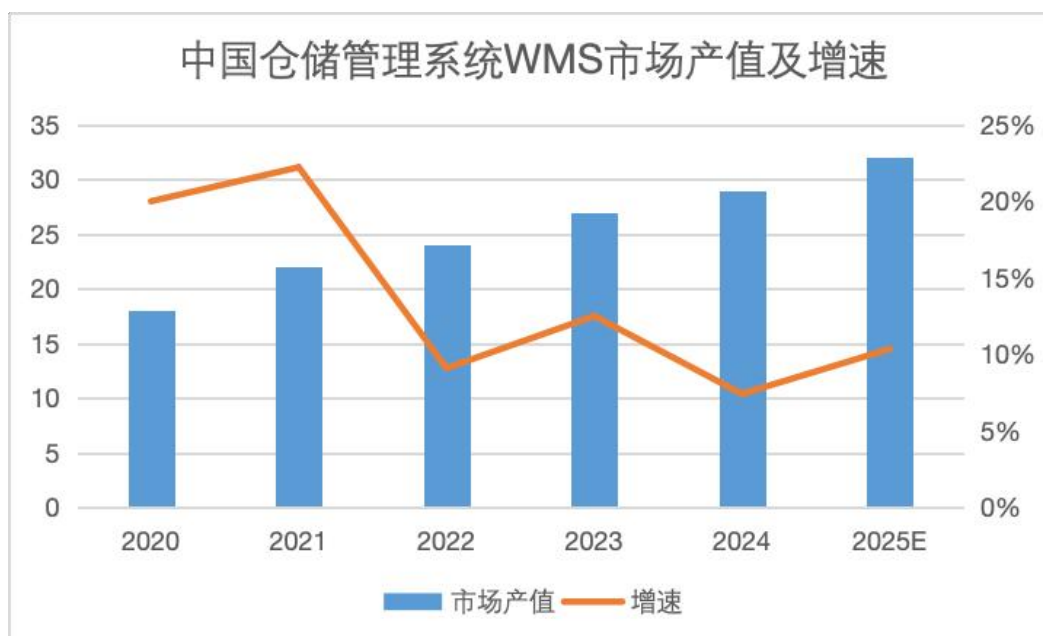
在高精度卫星导航定位产业中，北斗导航技术的增速更是拔得头筹。2024 年上半年，我国各种类型的北斗终端设备（不含消费类电子）应用数量超过 2700 万台 / 套，同比增长 17.4%。2022 年中国北斗卫星应用行业市场规模约为 2775 亿元，2023 年我国卫星导航与位置服务产业总体产值达到 5362 亿元，其中包含了北斗系统的贡献。随着北斗系统在物流等领域的不断渗透和应用拓展，其规模将持续扩大。

#### 4.1.2 平台层

在平台层，智能物流仓储领域的产品主要是 ERP、WMS 和 WCS 这三个软件领域。其中，ERP 多由大型 SaaS 软件厂商进行设计开发与软件销售，而 WCS 多由 AGV 硬件厂商一同开发，向客户提供软硬件的仓储解决方案，这两个方向都难以计算其具体产值，故本节主要以 WMS 行业进行分析。

2024 年中国 WMS 市场规模约为 29 亿人民币，未来五年复合增长率约为 9%。该行业的发展与快递运输行业发展密切相关。上一个周期，中国 WMS 市场主要由电商物流驱动，2015-2020 年电商行业的快速发展为 WMS 行业提供许多机会；现在所处 2020-2025 年的制造业周期，市场的主要驱动因素从电商转为新型制造业，光伏、锂电、汽车制造业、家电、3C、医药等行业成为 WMS 软件再这个阶段的新机遇。

从市场规模来看，WMS 行业近年来的市场增长情况如下：

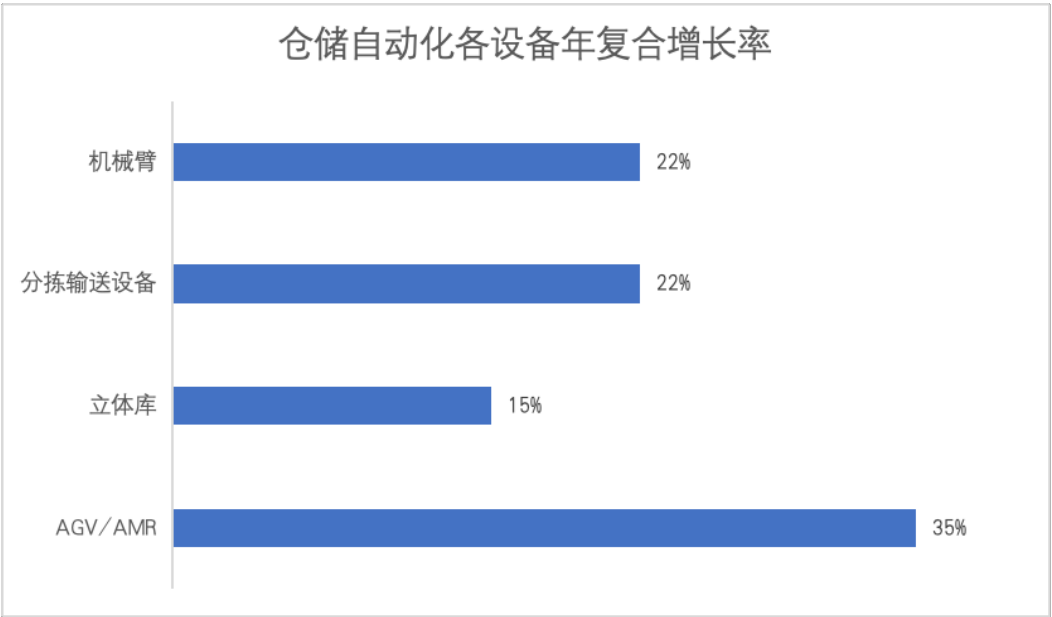
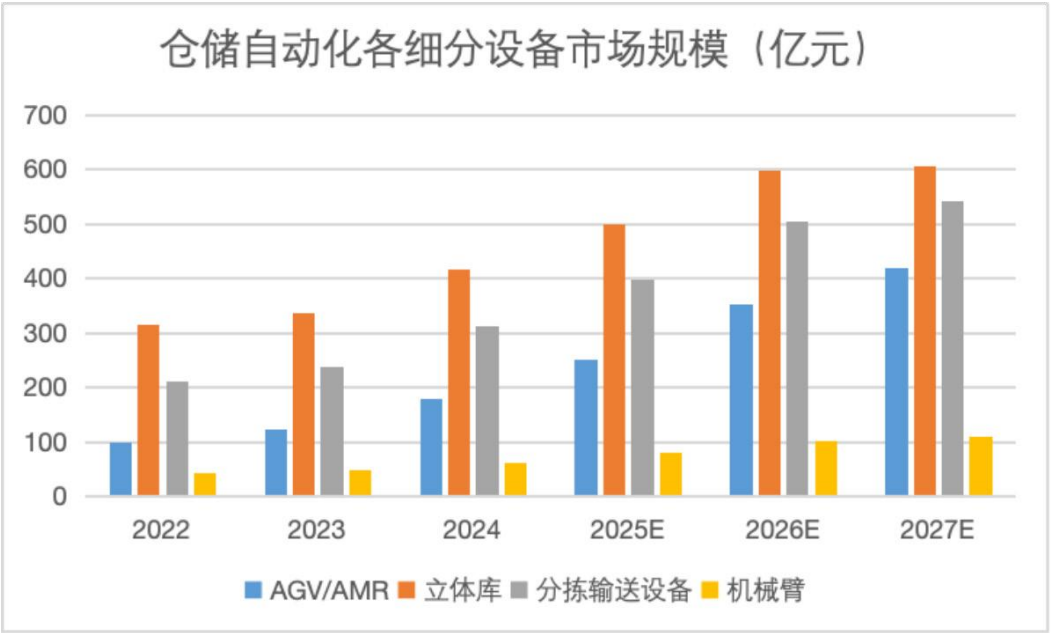


从 WMS 市场玩家来看，该行业的集中度较低。WMS 市场 CR10 占比不超过 40%，整体行业较为分散。此外，WMS 行业的客户分布相对一致，头部的几家企业多与大型甲方为核心客户，而行业内的中小型企业也主要为小型企业提供仓储软件解决方案。

#### 4.1.3 应用层

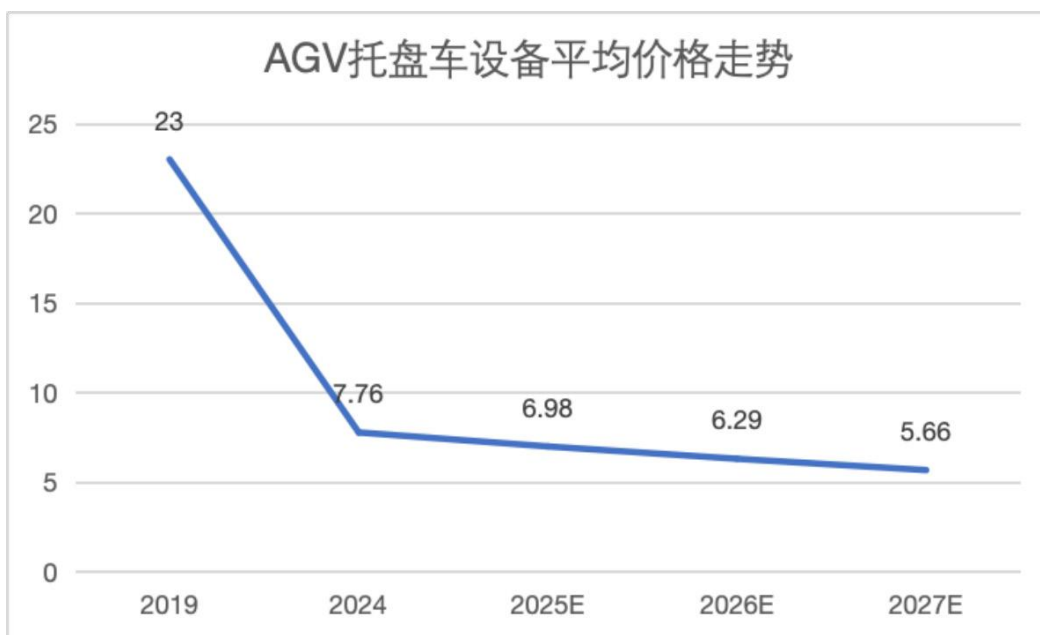
在研究细分市场时，我们从仓储自动化各个细分产品维度来分析其产值与增长率，通过我们调研及相关测算，在未来

五年，仓储自动化各细分设备中产值更大的还是立体库及分拣输送设备，增速最快的则是仓储机器人，如下图趋势其中立体库 +AGV/AMR 的市场总和有望在 2028 年突破 1000 亿元；而 AGV/AMR（移动机器人）则以 35% 领跑增速。



在仓储自动化项目中依然是大中型企业仓储及物流仓储为主，对立体库及分拣输送设备需求稳定，造价高，产值自然大，但是对仓储环节中搬运、装卸等各环节中对安全性、灵活度要求越来越高，柔性趋势是越来越明显，AGV/AMR 需求也就越来越大，增速最快也就在预期之内。

在应用层硬件价格方面，这里主要以 AGV/AMR 产品为例。在早年间，托盘车由于未形成足够规模和产品使用大量进口元件等原因，一台托盘车在 2019 年的价格在 20-25 万的水平，随着近几年市场的发展，以及对激光雷达、传感器等核心器件的国产化替代，托盘车的价格快速下降，在 2024 年其价格已经降到 5-10 万元的水平，且预计在未来，产品价格还会有一定的降低。



## 4.2 仓储行业数据分析

### 4.2.1 智慧物流仓储投融资情况

当前的融资环境呈现出一定的复杂性与多样性。从宏观层面来看，货币政策的适度宽松为企业融资提供了相对有利的条件，资金的流动性有所增强，一定程度上降低了企业的融资成本。例如，小微企业的普惠型贷款余额持续增长，利率也有所下降，这反映出金融机构对实体经济的支持力度在加大。

在行业融资特点方面，即使处于资本寒冬，智慧物流仓储行业作为新兴领域，仍受到了资本的较多关注。不过在现阶段，相比于前几年，在智慧物流仓储领域的投融资也有所收紧，资本更倾向于对投资发展前景好，财务业绩优良的智慧物流仓储企业进行投资。

| 融资企业名称 | 融资规模    | 融资时间   | 融资轮次         | 公司主营业务                                       |
|--------|---------|--------|--------------|----------------------------------------------|
| 未来机器人  | 5 亿元人民币 | 2022Q2 | C + 轮股权融资    | 专注于无人叉车等工业应用移动机器人业务                          |
| 海柔创新   | 过亿美金    | 2022Q2 | D + 轮融资      | 全球领先的物流仓储机器人公司，提供相关机器人及解决方案                  |
| 捷象灵越   | 近亿元     | 2022Q2 | 天使轮 +Pre-A 轮 | 面向制造业的机器人公司，有 U 形无人叉车按机器人系列以及平台系列型搬运机器人系列产品。 |
| 苏映视    | 近亿元     | 2022Q2 | A+ 轮         | 通用型的视觉平台软件、3D+AI 视觉技术，在锂电行业客户多。              |
| 科聪     | 数千万人民币  | 2022Q2 | Pre-A 轮      | 机器人控制系统和整体解决方案供应商                            |
| 极兔速递   | 2 亿美元   | 2023Q3 | D 轮          | 快递物流服务                                       |
| 瑞云冷链   | 5 亿元人民币 | 2023Q4 | A 轮          | 冷链物流服务                                       |
| 运满满冷运  | 数亿人民币   | 2023Q2 | B 轮          | 冷链物流运输服务                                     |
| 箱箱共用   | 2 亿人民币  | 2023Q2 | D 轮          | 物流包装容器租赁及循环共用服务                              |
| 派迅智能   | 数亿元人民币  | 2023Q1 | B 轮          | 智能仓储物流设备及系统研发生产等                             |
| 全路程    | 2 亿人民币  | 2023Q3 | D 轮          | 物流运输服务                                       |

| 融资企业名称         | 融资规模         | 融资时间   | 融资轮次                 | 公司主营业务                                                              |
|----------------|--------------|--------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 发网物流           | 数亿元人民币       | 2023Q3 | D+ 轮                 | 电商仓配一体化服务等                                                          |
| 驿玛科技           | 数千万美元        | 2023Q1 | A 轮                  | 物流科技相关服务                                                            |
| 普拉托科技          | 1 亿人民币       | 2023Q3 | B 轮                  | 智能托盘等仓储物流设备研发生产                                                     |
| 弗兰度            | 近亿元人民币       | 2023Q1 | A 轮                  | 仓储物流设备及系统等相关业务                                                      |
| 友惠圈            | 6000 万       | 2023Q3 | 天使轮                  | 物流相关业务，未明确具体细节                                                      |
| 速得驿站           | 5000 万       | 2023Q2 | 天使轮                  | 系统研发、物流供应链等，是一家快递服务提供商                                              |
| 玓域智能           | 3500 万       | 2023Q1 | 天使轮                  | 四向车等移动机器人研发生产                                                       |
| 焕智科技           | 数千万          | 2023Q2 | A 轮                  | AGV 等仓储物流机器人研发制造等                                                   |
| 华睿科技           | 2.6 亿        | 2023Q1 | 增资                   | 移动机器人研发生产等                                                          |
| 斯坦德            | 数亿元          | 2023Q1 | C 轮                  | AMR 等仓储物流机器人研发生产及解决方案提供                                             |
| 蓝海机器人          | 数千万          | 2023Q1 | B 轮                  | AMR 等仓储物流机器人研发生产                                                    |
| 稳石机器人          | 近亿元          | 2023Q2 | A 轮                  | AMR 等仓储物流机器人研发生产                                                    |
| 优艾智合           | 数亿元人民币       | 2023Q2 | C 轮                  | 复合机器人等仓储物流设备研发生产                                                    |
| 欣奕华            | 数千万元         | 2023Q2 | Pre-A 轮              | 移动机器人研发生产等                                                          |
| 智库智能           | 数千万          | 2023Q2 | A 轮                  | 托盘仓储机器人研发生产                                                         |
| 库讯智能           | 数千万          | 2023Q2 | A 轮                  | 移动机器人研发生产等                                                          |
| 飒智智能           | 数千万          | 2023Q2 | Pre-A 轮              | 复合机器人研发生产等                                                          |
| 木蚁机器人          | 超亿元          | 2023Q2 | B2 轮                 | 无人叉车研发生产等                                                           |
| syrius 炬星      | 亿元级人民币       | 2023Q2 | C 轮                  | 移动机器人研发生产等                                                          |
| 智世机器人          | 数千万          | 2023Q3 | 天使轮                  | 四向穿梭车研发生产等                                                          |
| 灵动科技           | 2 亿元         | 2023Q3 | C + 轮                | 视觉 AMR 研发生产及解决方案提供                                                  |
| 蓝芯科技           | 数千万          | 2023Q3 | A 轮                  | 视觉 AMR 研发生产等                                                        |
| 木蚁机器人          | 超亿元          | 2023Q3 | B2 轮                 | 无人叉车研发生产等                                                           |
| 元仓海外仓          | 数千万元         | 2023Q4 | A 轮                  | 跨境电商仓储物流服务                                                          |
| 多发货            | 数千万元人民币      | 2023Q3 | 天使轮                  | 全自营跨境物流平台服务                                                         |
| 喜运达            | 数千万元         | 2023Q2 | Pre-A 轮              | 未明确提及具体业务，但从行业来看应为物流相关服务                                            |
| vecna robotics | 1 亿美元        | 2024Q2 | C 轮                  | 无人叉车、托盘搬运车和牵引车研发生产及销售                                               |
| 粤十机器人          | 近亿元          | 2024Q1 | Pre-A 轮、<br>Pre-A+ 轮 | 由北京大学、浙江大学、香港大学博士团队联合创办，致力于打造全球领先的冷链无人驾驶通用技术平台和系列冷链机器人，已开发出冷库无人叉车产品 |
| 极兔速递           | 超 89.1 亿元人民币 | 2024Q3 | 定期贷款融资等              | 快递物流服务                                                              |
| 富勒科技           | 超 3 亿元人民币    | 2024 年 | 未知                   | 国内 WMS 龙头、工业数字化供应链厂商，提供供应链执行软件                                      |

| 融资企业名称 | 融资规模   | 融资时间   | 融资轮次    | 公司主营业务                                        |
|--------|--------|--------|---------|-----------------------------------------------|
| 快仓智能   | 过亿美元   | 2024Q3 | D 轮     | 深耕智能移动机器人领域，通过自主研发的移动机器人和智能化系统                |
| 国自机器人  | 超 2 亿元 | 2024Q4 | 新一轮战略融资 | 致力于成为全球领先的移动机器人公司，业务覆盖电网、发电、石油石化等多个领域         |
| 浙江科聪   | 近亿元    | 2024Q1 | A 轮     | 国内领先的机器人控制系统和整体解决方案供应商，主要产品是移动机器人自主导航控制系统     |
| 木牛流马   | 近亿元    | 2024Q2 | 首轮股权融资  | 主要从事重型 AGV 等物流科技相关业务，建设宿迁物流科技基地以提升重型移动机器人产能 2 |

## 4.2.2 智能仓储物流方案费用拆分

这里主要对以下几种常见的智慧仓储物流方案进行简单的费用拆分，仅供参考，并非价格的绝对值。

AGV（自动导引车）方案：

设备采购成本：AGV 小车的价格因类型、负载能力、导航技术等因素而异。一般的激光导航 AGV，负载在 1 - 2 吨的，每台价格可能在 5 - 15 万元左右。如果是更先进的视觉导航或混合导航 AGV，价格可能会更高，高端型号可达 20 万元以上。对于一个中等规模的仓库，若需要配置 20 - 30 台 AGV，设备采购成本可能在 100 - 450 万元左右。

系统集成成本：包括 AGV 与仓库管理系统（WMS）、仓库控制系统（WCS）的对接，以及对仓库布局的调整和相关设施的改造。这部分成本可能在 50 - 150 万元左右，具体取决于仓库的现有条件和集成的复杂程度。例如，需要安装充电桩、改造货架间距以适应 AGV 运行等。

维护与运营成本：AGV 的电池维护、易损件更换以及日常的故障维修等，每年的维护费用可能占设备采购成本的 5% - 10%。此外，还需要考虑操作人员的培训成本，以确保 AGV 的高效运行，这部分培训费用可能在 5 - 10 万元。

WMS（仓库管理系统）方案：

软件采购成本：基础版的 WMS 软件，功能相对简单，适用于小型仓库，价格可能在 10 - 30 万元。功能齐全、可扩展性强的中高端 WMS 软件，能够支持多仓库管理、复杂库存策略等，价格可能在 50 - 100 万元甚至更高，具体取决于企业的规模和需求定制程度。

实施与定制成本：WMS 的实施过程包括系统安装、数据迁移、流程优化等环节。根据仓库的业务流程复杂程度和数据量大小，实施成本可能在 30 - 100 万元左右。如果企业有特殊的业务需求，如与电商平台的深度对接、支持特定行业的库存管理规则等，还需要额外的定制开发费用，这部分费用可能在 20 - 50 万元不等。

后期维护与升级成本：软件供应商通常会收取一定的年度维护费用，一般为软件采购价格的 10% - 20%，用于系统的技术支持、漏洞修复和小版本升级。而当企业业务发展需要对 WMS 进行重大功能升级时，如引入人工智能算法进行库存预测等，可能需要额外支付 30 - 80 万元的升级费用。

自动化立体仓库方案：

货架系统成本：自动化立体仓库的货架高度、承载能力和结构形式会影响成本。普通的中型货架，每立方米的成本可能在 500 - 1000 元左右，如果是高层重型货架，成本可能会上升到 1000 - 2000 元每立方米。对于一个存储量在 10000 立方米的自动化立体仓库，货架系统成本可能在 500 - 2000 万元之间。

堆垛机及搬运设备成本：堆垛机作为自动化立体仓库的核心设备，价格因高度、速度和负载能力而异。一台普通的堆垛机价格可能在 30 - 80 万元左右，若仓库需要配置 5 - 10 台堆垛机，这部分成本在 150 - 800 万元左右。此外，还需要配套输送机、提升机等搬运设备，这部分成本可能在 100 - 300 万元左右。

仓库控制系统成本：自动化立体仓库的控制系统负责协调堆垛机、输送机等设备的运行，其成本包括硬件和软件两部分。

硬件设备如控制器、传感器等，以及软件系统的开发和调试，总成本可能在 80 - 200 万元左右。同时，后期的系统维护和升级费用也需要考虑，每年可能在 20 - 50 万元左右。

#### RFID（射频识别）方案：

**标签成本：**RFID 标签的价格因类型（无源、有源）、频率、封装形式和采购数量而异。无源标签价格相对较低，超高频（UHF）或高频（HF）的无源标签，单个价格可能在 0.2 - 2 元左右，常用于资产管理、档案管理、货物识别与追踪、集包袋等场景；或用特种标签封装的柔抗标签贴在流转箱上进行载具管理，单个柔抗标签的价格在 1-3 元左右。有源 RFID 标签由于具备更远的读写距离和自带电源等特性，价格较高，一般在 10 - 50 元不等，常用于对定位精度和实时性要求较高的贵重物品或大型设备管理。例如，一个中等规模的物流仓库，若需要对 10 万件货物进行标识和追踪，采用 UHF 无源标签，标签采购成本约在 5 - 10 万元左右。

**读写器成本：**RFID 读写器的价格范围较广，手持式读写器价格相对较低，一般在 1000 - 3000 元 / 台，适用于货物盘点、出入库检查等近距离操作；固定式读写器价格则根据其读写范围、读写速度和接口类型等因素有所不同，通常在 2000 - 10000 元 / 台。对于一个覆盖面积为 10000 平方米的仓库，若需要部署 20 - 30 台固定式读写器和 10 - 15 台手持式读写器，读写器采购成本大约在 50 - 100 万元左右。此外，还需考虑读写器的天线成本，每个天线价格在 100 - 500 元不等，根据仓库布局和读写需求，天线成本可能在 1 - 5 万元左右。

**系统集成与软件成本：**RFID 系统的集成包括将读写器与企业现有的信息系统（如 WMS、ERP 等）进行对接，以实现数据的实时传输和共享，这部分集成成本可能在 10 - 50 万元左右，具体取决于系统的复杂程度和对接的难易程度。配套的 RFID 软件用于标签管理、数据采集与分析等功能，软件采购成本可能在 5 - 30 万元，如果需要进行定制化开发以满足企业特定的业务流程和报表需求，还需额外投入 10 - 20 万元左右的开发费用。

**后期维护成本：**主要包括标签的补充更换、读写器的故障维修和软件的升级维护等费用。标签在使用过程中可能会因损坏、丢失等原因需要定期补充，每年的标签补充成本约占初始标签采购成本的 10% - 20%；读写器的年维护费用通常在采购价格的 5% - 10% 左右；软件的年度维护费用一般为软件采购价格的 10% - 15%，综合来看，RFID 方案的后期维护成本每年可能在 10 - 20 万元左右。

#### UWB / 蓝牙混合定位方案：

**定位基站与标签成本：**UWB 定位基站价格相对较高，单个基站价格在 2000 - 5000 元左右，其精度高、抗干扰能力强，但覆盖范围相对有限。蓝牙定位基站价格较为亲民，每个约在 500 - 1500 元。在一个面积为 5000 平方米的仓储区域，若采用 UWB 和蓝牙混合定位，根据实际布局和精度要求，可能需要部署 30 - 50 个 UWB 基站和 20 - 30 个蓝牙基站，基站采购成本大约在 70 - 200 万元左右。UWB 定位标签价格因精度和功能而异，一般在 50 - 200 元 / 个；蓝牙定位标签价格相对较低，每个在 10 - 50 元左右。若仓库内需要对 1000 个设备或人员进行定位，标签采购成本可能在 10 - 15 万元左右。

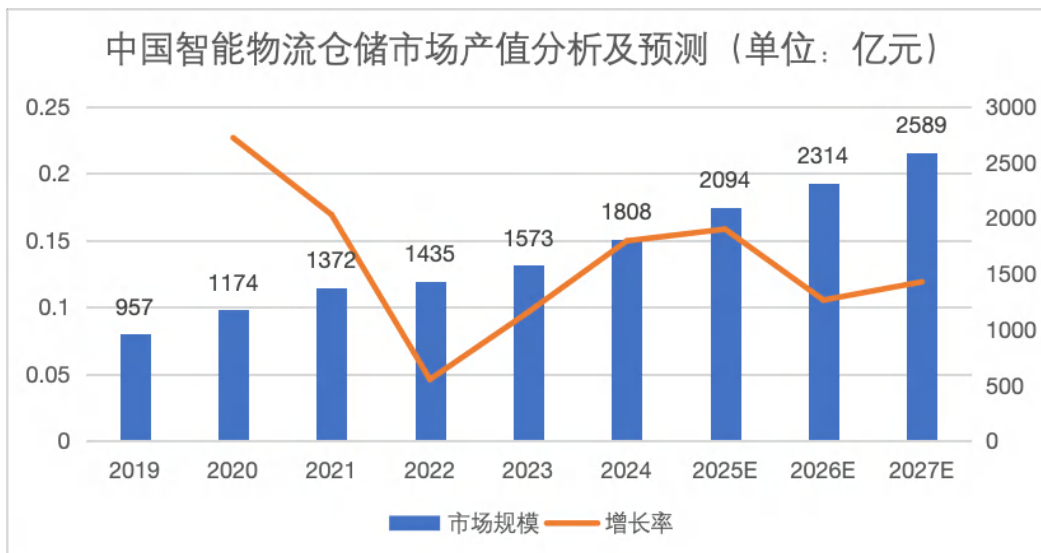
**系统开发与集成成本：**UWB / 蓝牙混合定位系统的开发需要专业的技术团队，包括定位算法的优化、与现有仓储管理系统的集成等工作。系统开发成本可能在 50 - 100 万元左右，集成成本则根据仓储设施的复杂程度和现有系统的兼容性，大概在 30 - 80 万元左右。例如，需要对仓库的建筑结构进行信号测试和优化，确保定位精度不受影响，同时将定位数据实时传输到管理系统中，实现可视化管理和数据分析功能。

**后期维护与校准成本：**由于定位系统对环境的敏感度较高，后期需要定期对基站和标签进行校准和维护，以保证定位精度的稳定性。每年的维护校准费用可能在 20 - 30 万元左右，包括设备的检测、参数调整以及可能出现的故障维修等。此外，随着技术的发展和业务需求的变化，可能需要对定位系统进行升级，升级成本根据具体情况而定，一般在 30 - 50 万元左右。

需要注意的是，以上成本分析仅为大致估算，实际费用会因市场波动、供应商差异、项目具体要求等因素而有所不同。在选择智慧仓储物流方案时，企业应根据自身的业务需求、预算限制和长期发展规划进行综合评估和决策。

### 4.3 市场总市值数据

在全球数字化趋势及人工短缺、人工成本日益上升等背景驱动下，智慧物流仓储领域的发展将逆势而上，快速增长。预计到 2027 年，全球智能物流仓储市场将达 1000 亿美元的里程碑，2022 年至 2027 年间的复合年增长率为 13%。从国内来看，预计 2025 年国内仓储自动化市场突破 亿元，约占全球市场 30%，年复合增长率 17%，高于全球增速。以下是中国智能物流仓储市场规模分析与预测：



#### 数据说明：

1、整个市场规模主要包含两大部分。一部分为感知通讯产品和软件，主要为 RFID、传感器、LoRa 等各类感知和通讯产品，在整体市场产值中占比约 30%。另一部分为仓储自动化产品，包括 AGV/AMR、立体库、分拣设备、机器臂等各类自动化产品，在整体市场产值中占比约 60%，且其占比一直处于增长状态。

2、从市场增速来看，2022 年由于疫情管控等多种因素的影响，导致该年的市场规模增速较低。在随后的几年，新能源、医药、汽车制造、跨境出海 3C 产品等行业的快速发展，帮助市场增长快速恢复到疫情前的水平。同时，行业逐渐走向成熟，预计在 2026 年后行业增速会略有下降，智能物流仓储行业将更加追求高质量发展。

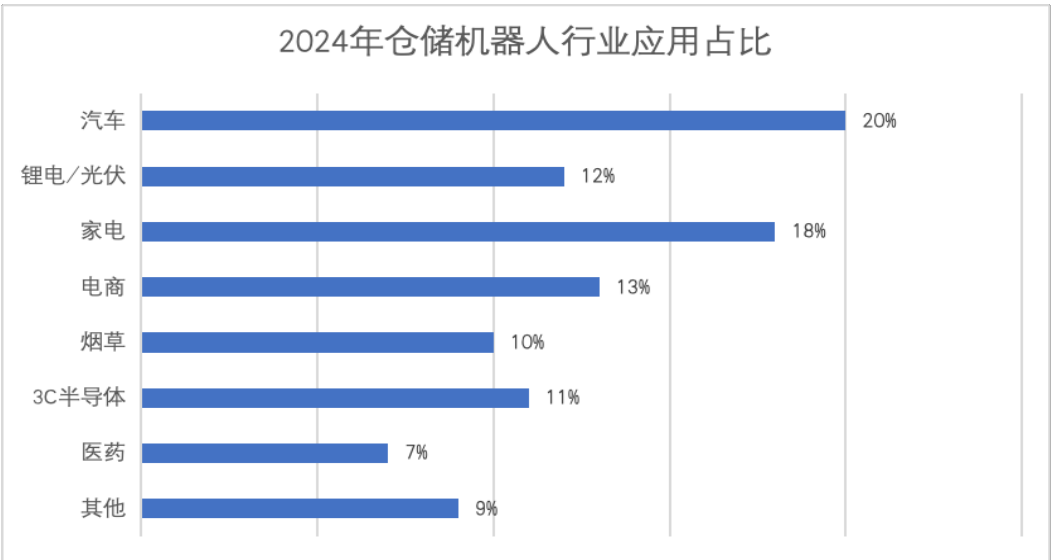
# 5 行业宏观分析

## 5.1 主流玩家分类 + 分析

### 5.1.1

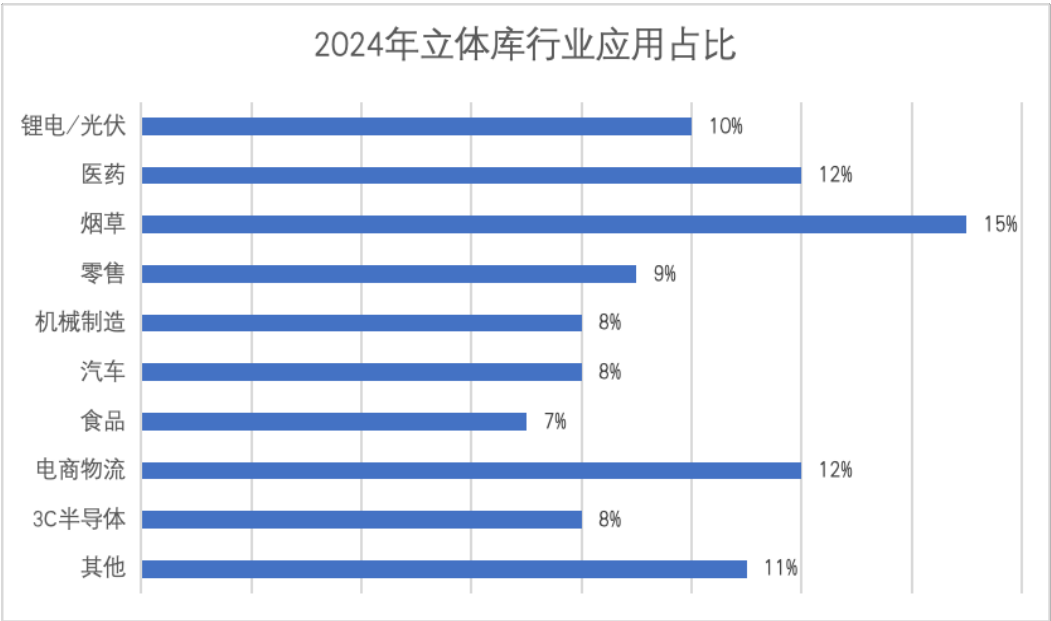
#### 5.1.2 仓储智能设备 AGV/AMR

通过前面分析可以得出结论：智能仓储设备如 AGV 和 AMR 在新能源、汽车制造、半导体、医药等行业优先级最高。根据中国物流技术协会统计数据、上市公司年报数据结合 AIoT 星图研究院调研整理，我们得到仓储自动化设备在细分行业应用占比及增速，如下图：



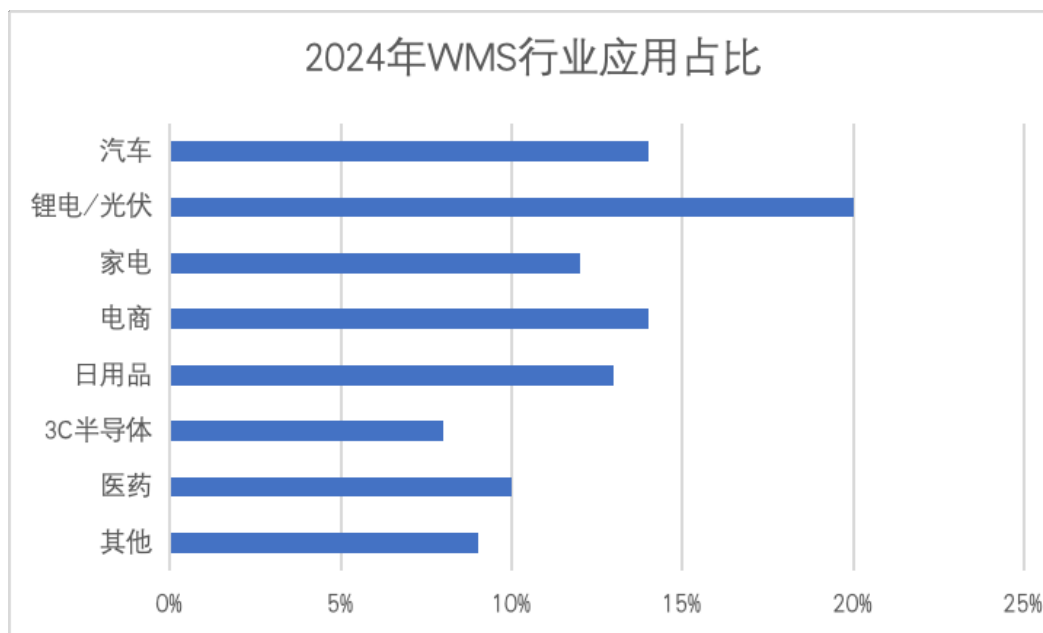
### 5.1.3 立体库

2023 年中国立体仓储面积达 4.3 亿平方米,同比增长 4.9%。据预测,2024 年中国立体仓储面积将增至 4.5 亿平方米。应用领域方面,立体库在物流各行业周转库、电力行业电表的周转、工业生产领域如医药、汽车制造、机械制造、电子制造、烟草制造业等,以及物流领域的烟草配送、医药配送、机场货运、地铁等都有广泛应用。



#### 5.1.4 仓储软件 WMSWCS

近年来，WMS 行业市场规模持续扩大。随着电商、物流、制造等行业的快速发展，企业对仓储管理的精细化、智能化需求不断增加，推动了 WMS 系统的广泛应用。如前文所提及，WMS 的发展可以分成两个阶段，2015-2020 年的 WMS 市场主要靠电商行业的发展所驱动，2020-2025 则主要靠新能源、汽车、医药等高速发展的行业所驱动。中国制造业对 WMS 的需求是明确的，一方面是企业自身降本增效的需要，另一方面疫情过后，供应链的可持续性在企业管理中的重要性持续增加。



#### 5.1.5 智能物流仓地区分布分析

中国智能物流仓的地区分布呈现出明显的不均衡态势，但整体上都在随着经济发展和物流需求的增长而不断优化和完善。

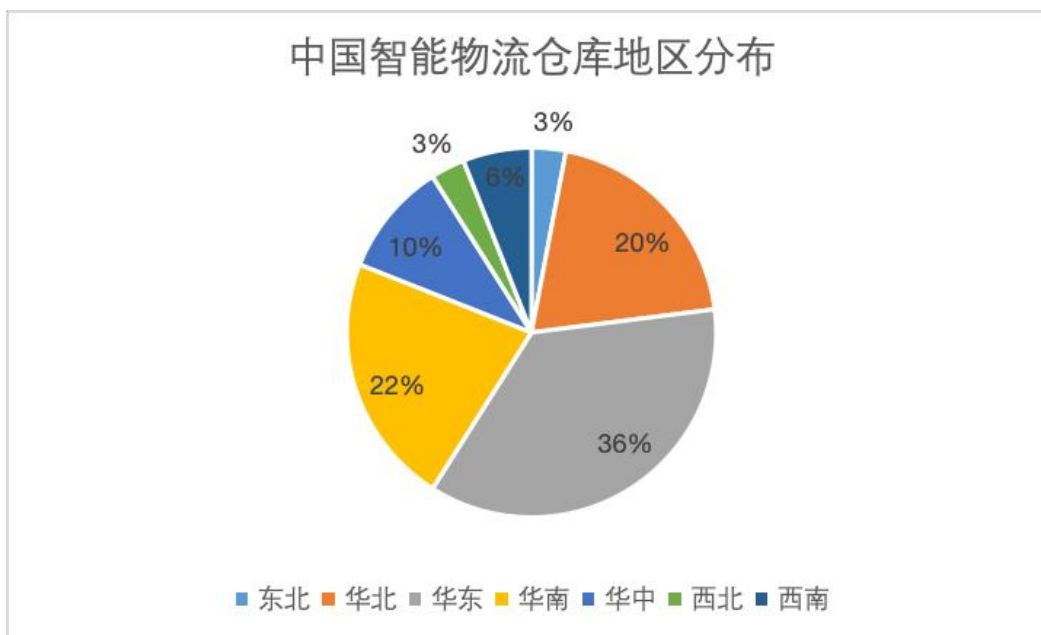
东部地区凭借其经济发达、制造业与服务业繁荣、电商产业兴旺以及物流基础设施完备等优势，成为智能物流仓最为集中的区域，像山东、江苏、广东等地企业分布密集，在 2024 年物流园区运营数量占比高达 85.2%，引领着中国物流基础设施建设。

中部地区作为连接东西部的重要区位，近年来在中部崛起战略的推动下，物流园区建设逐渐加速，成为物流发展的新兴增长极，2024 年的在建数量占比为 19.8%，吸引了众多物流企业在此布局智能物流仓以辐射周边。

西部地区受“一带一路”和西部大开发政策的驱动，物流园区建设步伐加快，2024 年在建数量占比达到 20%，是所有区域中最高的，四川、重庆、陕西等省市作为经济中心和交通枢纽，智能物流仓的建设也在不断加快。

东北地区由于经济发展较缓慢、人口外流等因素制约，物流园区建设相对滞后，智能物流仓的发展也落后于其他地区，但随着其经济的逐步复苏和对俄贸易的增长，也有着一定的发展潜力。

总之，中国智能物流仓的地区分布与各地区经济发展水平、政策支持力度以及物流需求等因素密切相关，未来随着区域协调发展和物流网络的不断完善，各地区的智能物流仓有望实现更加均衡和协同发展，为全国的经济发展和物流效率提升提供有力支撑。



#### 5.1.6 物流仓自动化程度及形势分析（低 - 中 - 高 - 无人）

根据物流仓的自动化程度，可以分成低、中、高、无人自动化四个级别。

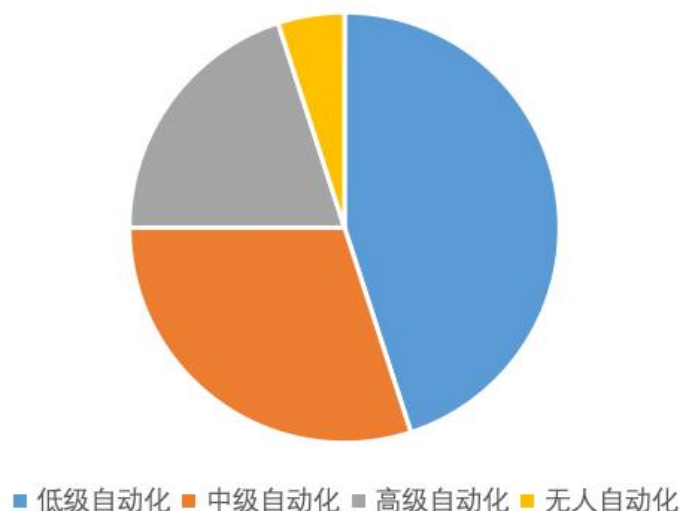
低级自动化物流仓通常会配备基础的输送设备，如皮带输送机，用于货物的简单搬运和传输，其价格相对较为低廉，一套简单的皮带输送系统可能在几万元到十几万元不等，或者使用一些有源 RFID、UWB、蓝牙标签和基站进行对仓储物资的管理，主要用于一些小型企业或对物流效率要求不高、货物吞吐量较小的场景。

中级自动化物流仓在此基础上会引入诸如简易的堆垛机，用于货物的码垛和存储，以及较为初级的仓储管理系统（WMS），来实现货物的基本信息化管理和出入库调度。堆垛机价格因型号和参数不同有所差异，一台普通的中级堆垛机大概在 30 - 50 万元，加上一套功能相对基础的 WMS 软件和一些管理用物联网硬件，整体方案价格可能在 80 - 150 万元左右。这类物流仓适用于中型企业，能够满足一定的货物存储和周转需求，提升部分作业效率。

高级自动化物流仓则会运用更为先进的自动导引车（AGV）或穿梭车，实现货物的灵活搬运和高效存储，同时搭配功能强大、可定制化程度高的 WMS 和仓库控制系统（WCS），实现全流程的自动化和精细化管理。AGV 小车的价格根据负载能力和导航方式有所不同，每台可能在 10 - 20 万元，若配置 10 - 20 台 AGV 以及相应的系统，整体方案成本可能在 300 - 600 万元左右。此类物流仓在大型制造企业、电商物流中心等场景应用较多。

无人自动化物流仓代表着目前物流仓储技术的最高水平，除了上述设备外，还会大量采用智能机器人，如具有视觉识别能力的分拣机器人、能够自主决策路径规划的 AMR（自主移动机器人）等，并通过高度集成的物联网、大数据和人工智能技术，实现整个仓库的无人化运营。由于采用了大量先进的技术和高端设备，其方案成本极高，一个中等规模的无人自动化物流仓建设成本可能高达数千万元甚至上亿元。目前这类物流仓主要应用于少数超大型电商企业、高科技制造企业的核心物流枢纽等，在行业内占比较小，不过，无人自动化物流仓是行业的最终目标，其渗透率必然在未来逐渐增加。

中国物流仓自动化程度占市场比重



## 5.2 行业运营模式分析

行业运营模式决定了营收和盈利能力，通过运营模式的分析是认识行业或者企业发展的重要方式，仓储自动化市场都是以项目形式，在整个仓储自动化产业链中不同环节的商业模式也不尽相同，针对这一特性，仓储自动化运营模式分为上游设备厂商及软件商运营模式分析和中游仓储自动化集成商及服务商运营模式分析。

### 设备厂商及软件商运营模式分析

#### 1. 在生产 / 开发模式上

大部分设备厂商采用根据客户的不同需求进行自动化设备的定制化生产，生产模式为订单式生产，即以销定产，根据每个项目对不同设备数量需求不同，公司采用多品种小批量柔性生产模式，采用流水作业生产和定点装配生产工艺相结合的生产工艺流程，更好的适应不同项目不同数量的设备需求。

订单式生产可以更灵活的满足项目的不同需求，降低原材料备货成本，缺点就是供货周期需要更比较长，这也是由行业项目性质决定难以做到标准化，无法批量生产。不过在仓储机器人领域在技术及项目经验的累积下，已经有厂商通过技术研发实现定制场景下的标准化。

而软件商通过建立低代码平台，在底层平台的基础上来根据需求定制开发，有效的节省了开发的周期。

#### 2. 在销售模式上

第一种是厂商直销模式，厂商直接对接终端客户，负责仓储自动化的建设，采用此销售模式的项目有两个类型：金额较小和客户复购，虽然直销模式项目金额可能较小，但是项目把控度高，利润也会更高；而对于复购的客户在上个项目中已经选择了厂商，而且满意度较高，所以在新项目中直接选择厂商来提供方案或者与项目集成商对接，在销售成本上复购客户是最低的。

第二种是渠道商合作模式，渠道商合作模式主要就是通过和集成商合作的模式，集成商整体承包项目，负责项目统筹规划，然后分包给硬件设备商或者软件商，这种模式项目金额一般比较大，项目资源会更丰富，也相对稳定，缺点就是在利润空间上厂商会被压缩。

第三种是代理商模式，代理商模式主要借助代理商的资源，协助代理商开发项目，这种销售模式虽然在利润上需要腾足够空间给到代理商，但是开拓市场速度会更快，也会比较稳定。

### 3. 在盈利模式上

行业盈利模式主要包括销售智能仓储物流自动化系统、售后运营维护服务和技术咨询规划服务。

①销售智能仓储物流自动化系统，通过为客户提供更好的定制化智能仓储物流自动化系统解决方案获取收益。

②售后运营维护服务，售后运营维护服务主要是为客户提供部分系统的升级改造、设备和零部件的维修、更换等服务。

③技术咨询规划服务，公司提供的技术咨询规划服务主要是依托在仓储物流自动化系统行业的方案规划、软件研发、系统设计等方面的技术优势，为客户提供相关的工程技术咨询规划、管理技术咨询规划服务和软件开发服务。

### 系统集成商及仓储服务商运营模式分析

#### 1. 在生产 / 开发模式上

系统集成商有的是自身就是从设备硬件商或者软件商转变而来，有的是则是通过采购硬件设备商或者软件商的产品或服务。

#### 2. 在销售模式上：

企业直接对接终端客户，为客户提供仓储自动化整体解决方案或者仓储自动化运营服务

#### 3. 在盈利模式上

除了与前面设备厂商或软件厂商相似的盈利模式外，还会提供 RaaS 代运营服务。

RaaS 代运营服务主要是与企业合作开展仓储物流自动化代运营服务，RaaS 代运营服务的收入主要来源于企业销售商品的仓储费和操作费，不同类型商品的仓储费和操作费单价乘以相应的存储数量和操作数量即为 RaaS 代运营服务的主要收入来源。RaaS 代运营服务中客户对公司 RaaS 代运营服务提供一定的保底库存量和出库量，低于保底量时按照保底量进行付费，以保证公司的自动化代运营收入。

另外行业需要注意运营风险是应收款回款的风险：

行业多数公司采用典型的“预收货款 + 发货收款 + 验收款 + 质保款”结算方式：预收货款：一般为合同总价款 30% 左右，发货收款：一般为合同总价款的 30% 左右。验收款：待产品安装调试结束、试运行一段时间（如需）、客户验收合格后，向客户收取合同总价款的一定比例（一般为 30% 左右）作为验收款。质保款：项目验收完成后，根据合同规定将该项目合同总价款的一定比例（一般为 10% 左右）作为质保金，在质保期（一般为 1 年）满、无质量问题后收取，如果在项目当中存在分歧，会影响到应收款的回款。

特别是有些公司为业绩，为拿项目，或者想做客户标杆，可能采取先垫资的方式，这样相应的风险则会更大，对公司现金流提出更高的要求。

## 5.3 仓储下游分析

不同行业特性，对智能物流仓储市场的需求也有所差异。比如，仓储机器人应用最多行业的是在汽车制造，立体库应用最多的行业是在烟草，而分拣输送设备应用最多的行业是电商物流。不仅仅是不同行业场景使用仓储自动化设备上有所不同，仓储自动化在各行业应用的增速上也有快慢。

### 新能源行业

近年来，中国新能源行业呈现出蓬勃发展的态势。以新能源汽车为例，2024 年我国新能源汽车市场保持高歌猛进的态势，年度产销均首次突破 1000 万辆大关，其中新能源乘用车渗透率连续多月突破 50%。2024 年 1-11 月，我国新能源汽车产销分别完成 1134.5 万辆和 1126.2 万辆，同比分别增长 34.6% 和 35.6%。同时，储能市场也持续景气，招标项目众多，从容量上看，2024 年截止 12 月 27 日，储能项目招中标总规模为 7.19gw/16.40gwh。

在光伏行业，当前中国光伏产业面临严峻挑战，供需失衡的市场格局尚未得到根本性改善，全产业链陷入持续亏损的窘境，这也一定程度上影响了智能物流仓储产品的实施与落地。2024 年，光伏各环节年产能均超过 1100gw，而 2025 年全球与中国光伏市场乐观需求量仅分别为 600gw 和 250gw，由此带来严重的供需失衡，致使行业进入价格深度调整期。

前 10 月，光伏主产业链各环节销售价格快速下跌，多晶硅、硅片、电池片、组件售价降幅分别为 38%、49%、30.4%、28.8%，但下游装机需求仍有望刷新历史纪录，2024 年我国光伏新增装机预测上调至 230gw-260gw。

在锂电池行业，2024 年中国锂电池市场正式进入 TWh 时代，整体出货量将超过 1100GWh，同比增长 27%，其中，动力电池出货量将超过 820GWh，同比增长 20%，储能电池出货量将超过 200GWh，同比增长 25%。

在新能源行业，主要使用的智能物流仓储产品包括自动化立体库、自动导引车（AGV）和穿梭车、分拣输送系统、自动化产线、仓储管理系统（WMS）和仓储控制系统（WCS）等等，属于仓储自动化程度较高的行业。

#### 汽车制造行业

2024 年中国汽车制造行业呈现出多面化的发展态势。一是新能源汽车渗透率持续攀升，新能源乘用车产销量首超 1000 万辆，预计 2024 年新能源乘用车销量有望达 1235 万辆，同比增长 37.6%，渗透率达到 45%，同比增加 10%。二是整车出口屡创新高，2024 年预计出口将达到 500 万辆，同比增长超过 20%，尽管面临一些国际市场的关税壁垒和准入门槛限制，但中国在新能源汽车和智能电动产业链的领先地位推动了出口增长。三是自主品牌份额不断增长，2024 年自主品牌市场份额预计在 65% 左右，同比增加 9%，自主品牌借助智能电动汽车的先发优势，提升了产品竞争力、品牌知名度和用户认可度。

随着行业发展，汽车零部件的 SKU 不断增加，货位规划管理难度大；库房库容利用率低，由于仓储布局不合理或设备限制，增加了企业运营成本；搬运作业人员多，作业效率低，库区面积大导致人力成本增加且整体效率降低；供应商管理难度大，配件种类繁多，信息沟通不畅易导致物料不齐套问题；批次追溯困难，出现质量问题时难以迅速追溯到具体供应商和批次的物料。

在汽车制造行业，与新能源行业类似，除了对自动导引车（AGV）和穿梭车、分拣输送系统、自动化产线、仓储管理系统（WMS）和仓储控制系统（WCS）等一系列仓储自动化软硬件产品的使用以外，还大量应用机器视觉系统、RFID 识别、UWB 等一系列技术，对众多零配件进行库内管理，提升管理的精细度。

#### 3C 行业

2024 年，在 AI 浪潮的推动下，3C 行业竞争激烈且发展态势良好。以手机领域为例，2024 年被称为 AI 手机的元年，全球 AI 手机出货量预计达到 1.7 亿部，占市场总量的 15%，中国智能手机销量同比增长 2.3%，连续四个季度实现正增长。折叠屏手机也发展迅速，全球折叠屏手机出货量预计将达到 4500 万台，同比增长 58%。此外，智能家居、智能穿戴设备、车联网等物联网应用在 5G 技术的支持下也不断发展，消费者对智能产品的需求持续增加。

3C 产品种类繁多、规格复杂，传统人工查找方式耗时费力且易出错，影响生产和销售效率。物资出入库频繁，手动记录难以及时更新，导致库存状况难以准确掌握，影响生产和销售计划制定。由于这些痛点，导致行业对自动化的需求快速提升。

3C 行业主要使用 RFID、AGV/AMR、立体库、WMS、仓配一体产线系统等一系列智能物流仓储产品，由于其消费品属性，3C 行业需要更加精细化的库存管理，行业也正积极探索着更多仓储解决方案。

#### 半导体行业

在人工智能等新兴市场需求的持续推动下，半导体行业前景向好。据 WSTS 最新发布的市场预测报告，到 2025 年，全球半导体市场规模有望达到 6971 亿美元（折合人民币约 5.08 万亿元），同比增长 11%。

其中，存储领域 2025 年有望实现超过 24% 的增长，主要动力源于 AI 加速器所需搭配的高端产品渗透率持续上升；非存储领域则有望增长 13%，主要得益于采用先进制程芯片的需求旺盛，如 AI 服务器、高端手机芯片等。同时，中国市场在全球半导体领域的地位日益重要，2025 年半导体设备规模预计增幅为 19.6%，这一激增主要受到中国持续高需求的推动。

在半导体领域，主要使用的智能物流仓储产品为 RFID 技术、AGV/AMR、立体库、WMS、AMHS 自动物料搬运系统等一系列物联网产品。

#### 医药行业

近年来，全球及中国医药市场规模均呈现出稳步增长的态势。全球医药市场规模已突破 14800 亿美元。在中国，医药市场规模从 2016 年的 13294 亿元增长至 2023 年的 16924 亿元，同比增长 8.9%，据行业发展预测，2024 年中国医药市场规模达 19312 亿元。数字化转型正在重塑医药行业的生态系统，从药物研发、生产到市场推广，数据分析和人工智

能技术的应用正在改变行业的传统运作方式。

在安全方面：仓储过程中对于温度监控、批号管理、效期管理、先入先出有要求，才能得以保障药品的安全，需要采用自动化作业方式；在成本方面：人工成本及仓储土地成本不断上升决定仓储需要通过自动化设备来提升仓储空间及减少人工；在效率方面：药品及原材料 SKU 多且有严格的出入库要求，人工拣选负担较重，效率慢，订单无法及时响应。通过以上三方面因素分析可以判断，医药行业在仓储自动化方面驱动力强，需求大，行业增速自然较快。

#### 烟草行业

烟草一直是个自动化程度非常高的行业，在存储、拣选等环节很早已经实现自动化，需求很稳定。在智能物流仓储行业发展早期，烟草行业的自动化需求为仓储自动化供应商提供了最初的市场。随着中国烟草总公司印发《关于推进烟草行业智慧物流建设的指导意见》，提出烟草行业智慧物流建设思路，通过提升物流数字化、智能化水平，推进烟草行业物流服务升级，促进行业整体物流运行提质、增效、降本，助力烟草行业高质量发展。烟草行业数字化转型的发展，将让原来生产厂内物料转运、出入库以及流通环节的仓储、分拣等的搬运作业逐步被智能搬运机器人所取代。

#### 电商行业

近年来，电商行业规模不断扩大，随着互联网的普及、移动设备的广泛应用以及消费者购物习惯的改变，线上购物成为主流消费方式之一，行业进入成熟期，对仓储自动化的需求也趋于平稳。然而，随着新兴的社交电商、直播电商等模式的兴起，各种云仓、三方仓储模式的发展，也为行业带来了一定的新增量，是一股不可忽视的行业力量。

此外，随着国内许多制造型企业近年来频繁以出海来谋求新的增长空间，跨境电商迎来了快速发展的机遇。国内电商企业积极拓展海外市场，将中国商品推向全球消费者；同时，海外商品也通过跨境电商平台更便捷地进入中国市场，满足国内消费者对海外商品的需求，这些需求在增加的过程中，也产生了对智能物流仓储产品的需求。

具体到行业来说，电商仓储具有“多品种、小批量、多批次、短周期”的特点，商品种类繁多、订单量波动大，尤其是在促销活动期间，订单量会呈爆发式增长，对仓储的分拣、包装、配送效率提出了极高的要求。同时，为了满足消费者对配送速度的期望，需要实现快速的库存周转和准确的订单处理。一些中小电商企业可能仍采用较为传统的仓储管理模式，依赖人工操作，存在效率低下、易出错、库存不准确等问题。即使部分企业引入了一些信息化管理手段，但在与前端销售系统、后端物流配送系统的对接上可能存在不畅，导致信息传递不及时、不精准，影响整体运营效率。此外，库存管理难度较大，容易出现库存积压或缺货的情况，占用企业资金或影响销售业绩，这些都是行业长存的痛点。

从自动化设备的角度来看，电商行业是输送带和分拣带需求量最大的细分行业，到现在，其仓储已经大规模使用分拣输送装置，增加行业的物流运输效率。此外，电商物流行业一直以来低单价规模化高时效性为发展路径，所以在仓储最重要的考量是成本、效率，如何让仓储空间最大化、仓储效率最大化直接反应在电商物流企业是核心竞争力上，因而对仓储自动化强需求也就显而易见，在存储、分拣、搬运各环节中仓储自动化都发挥重要作用。

# 6 行业趋势与案例

## 6.1 行业趋势

### 趋势 1. 仓储自动化逐渐从系统集成向系统智能发展

仓储自动化在存储、搬运、分拣各环节中通过设备硬件及调度软件、控制软件与 MES、WMS 系统对接，实现整个仓储流程的整体自动化。随着 AI、大数据、可视化等技术发展，在自动化控制、维护、效率实现可预见、可评估，从而实现整个仓储流程与物流、生产系统打通，实现真正智能化，这也是仓储自动化企业在着力布局规划的方向。

### 趋势 2. 柔性化解决方案占重越来越高，仓储机器人市场值得期待

随着终端消费需求差异化和行业模式的变化，小批量、多 SKU、高效率、灵活响应的需求越来越多，在综合成本投入等各因素考量下，在很多场景下立体库、分拣机等解决方案不能完全满足需求，需要更柔性化解决方案，而仓储机器人在搬运、拣选等环节体现出高效率、高灵活度的特征，被市场接受，从市场容量及增速上，仓储机器人柔性化解决方案比重越来越高，市场前景向好。

### 趋势 3. 3D 视觉等先进技术正推动行业发展

先进技术对行业的赋能，可以体现在三个方面：一是提升行业的稳定性；二是降低行业的成本，推动行业应用落地；三是扩大行业应用的范围。在算法成熟度逐步提升下，仓储自动化视觉技术应用越来越广泛，在仓位定位、物品识别、设备维护、路径规划及避障等各方面推动行业发展。

### 趋势 4. 软件系统开放度会越来越高，系统兼容度成企业发展重要考量

单设备的自动化已经不适合行业发展的步伐，仓储自动化系统需要更开放，兼容度更高，才能满足行业项目需求，在很多项目中集成商有自己的管理系统，终端客户也可能有自己的系统，友商也有自己的系统，如何共存，这就需要企业 WCS、RCS 不仅需要与 MES、WMS 打通，甚至面对项目需求不同企业间的控制与调度软件之间都需要兼容。如果企业自身软件底层兼容度不够高，则需要借助第三方软件系统来实现项目的整合。

### 趋势 5. 市场最关注的是稳定性，其次是效率和成本

仓储自动化运行稳定性就最重要的，行业客户采用仓储自动化更看重的是实现仓储环节中的人员和物品的安全，所以稳定运行是核心，其次才是通过仓储自动化来降低运营成本和提升运转效率，就算在时效要求很高的电商、冷链等行业，安全稳定运行才是最关键的，也只有稳定运行才能够持续地保证效率。

### 趋势 6. 由于零部件国产化替代的原因，国内智能物流仓储产品的价格将继续降低

随着国内技术水平的不断提高，越来越多的零部件实现国产化替代，如激光雷达、传感器、电机等核心部件。一方面，国产零部件在成本上具有一定优势。国内的生产企业在原材料采购、人力成本等方面可能相对较低，而且供应链环节相对较短，减少了中间环节的成本叠加。据调研数据了解，相比于 2020 年，现在 AGV 等仓储自动化产品的价格降幅已经达到 60% 以上，行业价格竞争已经进入白热化的水平。

### 趋势 7. 出海布局已成头部厂商的重要战略

随着入局者增多，国内市场竞争在加剧，海外 70% 的市场空间便成为企业重要选择，而国内企业在供应链成本优势和技术创新，让企业在出海市场能占据一席之地，特别是企业在成立初始便定位海外市场，避开国内充分竞争，开拓出了不错的发展路径。海外市场更广阔的需求及更好的利润空间，都激励着头部产业把出海布局作为企业发展的重要战略，未来国内企业在海外的市场份额会越来越大。

### 趋势 8. 竞争加剧，行业洗牌期将至

市场竞争日益激烈，智能仓储物流装备行业将加速整合。规模较小、技术实力较弱的企业可能会被淘汰或被兼并，而具有强大竞争力和影响力的龙头企业将通过兼并重组等方式实现规模扩张和资源整合，提升行业集中度和服务水平，例如一些大型企业通过收购上下游企业，完善产业链布局，提供更全面的智能仓储解决方案。

仓储自动化头部企业在品牌、供应链成本、渠道资源的优势，占据大部分市场份额，小企业如果不能在差异化上实现领先时很难与头部企业竞争的；而大型集成商或者终端用户开始向产业链上游去渗透，用于打通整个产业链环节，依靠平台能力开始自研，这也加剧了行业的洗牌，没有核心竞争力的企业很难生存下来。

#### 趋势 9. 仓储信息化的发展仍有许多空间

无论是智能化还是自动化，其基础都是仓储信息化，而仓储信息化离不开强大的信息系统的支持。在数据采集端和WMS系统端，还有进一步发展的空间。采集端目前主要使用条码进行资产管理，虽然价格便宜但管理效率还有提升空间，RFID会是一个很好的替代条码的方案；软件端目前通用软件可以满足市场需求，但对于部分行业的细分需求仍无法很好满足，未来需要进一步为满足行业应用，朝解决行业问题的方向努力。

#### 趋势 10. 绿色可持续的智能物流仓储建设，会是未来许多大型企业的重点方向

在“双碳”目标背景下，智能仓储行业将更加注重绿色环保。通过优化仓库布局、采用新能源设备、提高能源利用效率等方式，实现节能减排和资源循环利用，如使用太阳能光伏板为仓库内的设备供电，采用节能型的照明系统和物流设备等，这些都会成为智能物流仓储方案的一部分。