

# 物流机器人产业渐入佳境 物流产业数字化提速

2022年8月



# 目录

<b>前言</b>	<b>03</b>
<b>第1章 市场切入的核心：合理的ROI是物流机器人进入规模化应用的重要前提</b>	<b>04</b>
产品单价与产品质量是影响ROI的两个决定性因素	05
<b>第2章 市场竞争的关键：物流机器人市场竞争由“硬”向“软”</b>	<b>07</b>
第一层“软”：硬件供应链逐步成熟，软件与集成能力是差异化竞争的关键	08
第二层“软”：基于产品向服务延伸是物流机器人厂商商业模式创新的方向	12
<b>第3章 市场拓展的机遇：海外市场发展潜力巨大</b>	<b>13</b>
海外市场对于物流机器人需求显著	14
渠道能力、本地服务能力、海外标准认证、专利技术储备是国内企业出海的基石	16
<b>第4章 领先企业标杆案例</b>	<b>18</b>
案例1：机器视觉及移动机器人领军企业：杭州海康机器人技术有限公司	19
案例2：箱式仓储机器人的领航者：深圳市海柔创新科技有限公司	21
<b>鸣谢</b>	<b>23</b>
<b>德勤中国联系人</b>	<b>23</b>
<b>洞察报告主创团队</b>	<b>23</b>

# 前言

过去五年，国内物流机器人厂商在产品技术方面取得了长足的发展：产品形态从早期以搬运为主的潜伏式机器人逐步发展到拣选、搬运、分拣多样化的产品组合，核心零部件如激光雷达、伺服电机从依赖进口到逐步实现本土化，国内物流机器人产业已跨越硬件的壁垒，向更多的应用场景和更强的服务能力发展。

随着核心零部件本土化以及规模化生产带来的成本降低，叠加国内劳动力成本不断上升，物流机器人进入规模化应用的产业环境日渐成熟：业内以投资回报周期衡量的ROI已经压缩至2-3年，对于大多数下游用户来说，机器相对于人力成本的优势将不断提升，且是推进数字化转型的关键设施。

对于头部物流机器人厂商来说，更优的算法能力与更深的场景理解是获取市场竞争优势的基础，而头部企业在能力与场景拓展方面各有自身的特点，例如海柔创新以专精的ACR产品精准突破箱式仓储的场景，而快仓则以较全的产品组合（ACR和AMR等）向多个场景渗透。总体而言，商业仓配竞争日趋激烈，工业制造成为新战场，多场景能力重要性凸显。

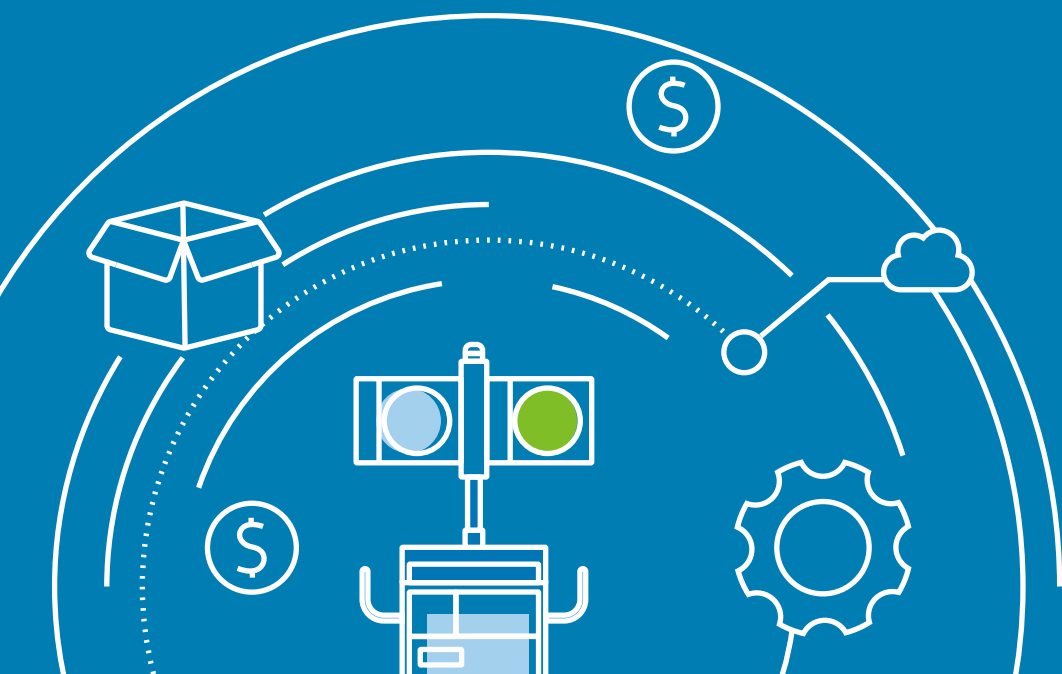
布局国内市场的同时，头部物流机器人企业也不约而同将目光投向海外市场。海外市场空间广阔，国内厂商产品技术能力也逐步赶上海外厂商，且中国强大的制造能力造就的成本优势明显，海外市场俨然成了头部厂商竞争的下一战场，但销售渠道能力、本地服务能力、海外标准认证、专利技术储备都对于头部厂商出海提出更高的要求。

# 第1章

## 市场切入的核心：

## 合理的ROI是物流机器人进入规模化应用的重要前提

对于下游客户来说，物流机器人本质是对人力的替代，下游客户采用物流机器人的决定性前提是在产品使用寿命期间，其投资收益（节约的人力成本以及带来的效率提升）要高于总投资金额，即合理的投资回报收益率（ROI）是驱动下游客户由人力转向机器人的关键。



# 产品单价与产品质量是影响ROI的两个决定性因素

产品单价决定了物流机器人的初始投资成本，而产品质量则决定了后续维护保养、更新迭代导致的追加投资，间接体现在物流机器人的预期使用寿命。更低的产品价格与更好的产品质量将大幅提升物流机器人的ROI，进而提升客户采用物流机器人的意愿。随着物流机器人产品单价和质量的不断优化，目前头部物流机器人厂商的投资回报周期可以压缩至2-3年，符合大部分下游客户的投资预期。

**核心零部件供应链日渐成熟，量产规模与标准化交付能力是影响价格的关键要素**

**01. 物流机器人的核心零部件供应厂商重叠度较高，核心零部件对产品单价差异的影响较低。**物流机器人的核心零部件包括锂电池模块、雷达传感器、伺服电机等，而头部物流机

器人厂商采用的核心零部件厂商有着较高的重合度：**锂电池模块**，飞毛腿、德赛、三星、东芝等，已成为头部物流机器人厂商的主要电池供应商；**雷达传感器**由于行业门槛高，市场集中度较高，海外企业倍加福（PEPPERL+FUCHS）和西克（Sick）是国内物流机器人厂商的主要供应商。

**02. 物流机器人的核心零部件国产化趋势明显，核心零部件门槛逐步降低。**行业发展初期，核心零部件如高精度的雷达传感器、伺服电机等主要依赖进口，但近几年国产替代进程加速，涌现出一批高质量的国内供应商，如锂电池模块供应商飞毛腿、德赛；激光雷达供应商科力、镭神智能；伺服电机供应商上海步科、北京和利时等，物流机器人的核心零部件已经逐步实现本土化。

图1：国内及国外电池、雷达、伺服电机供应商情况



资料来源：德勤访谈、研究和分析



**03.核心零部件供应趋于同质化的情况下，规模效益对于产品定价有着重要影响，头部厂商逐步构建优势：**规模化生产可以有效降低物流机器人厂商的采购成本，进而拥有更为灵活的定价空间。对于累计出货量均已经步入万台级的头部企业极智嘉、海康机器人、快仓而言，其规模化优势正不断凸显；而累计出货量达到千级级的新秀企业，如牧星智能、海柔创新，则在区域或细分场景实现差异化拓展，不断提升自身体量。

**04.下游客户对产品需求的差异化较为明显，提升细分场景的标准化交付能力有利于降低定制化对价格的影响：**不同行业对物流机器人的配置、参数要求不同，并且不同企业对自动化仓储解决方案的需求也各有差异，因此对物流机器人厂商的定制化能力要求较高。然而定制化程度的高低往往影响整体交付成本及交付周期，进而影响定价。对细分场景的深耕有利于构建对该行业的深刻理解，在定制化的基础上不断提升产品标准化程度（例如，头部企业通过丰富的项目经验沉淀解决方案库，实现定制产品的快速设计迭代），从而降低定制化对产品价格的影响。从细分场景的成熟度来看，商业仓配场景差异化逐步缩小，而工业制造场景由于不同行业不同生产环节差异明显，对于产品定制化的需求更为显著。

**产品质量决定了运营成本与效率提升空间，高稳定性是厂商的持续追求**

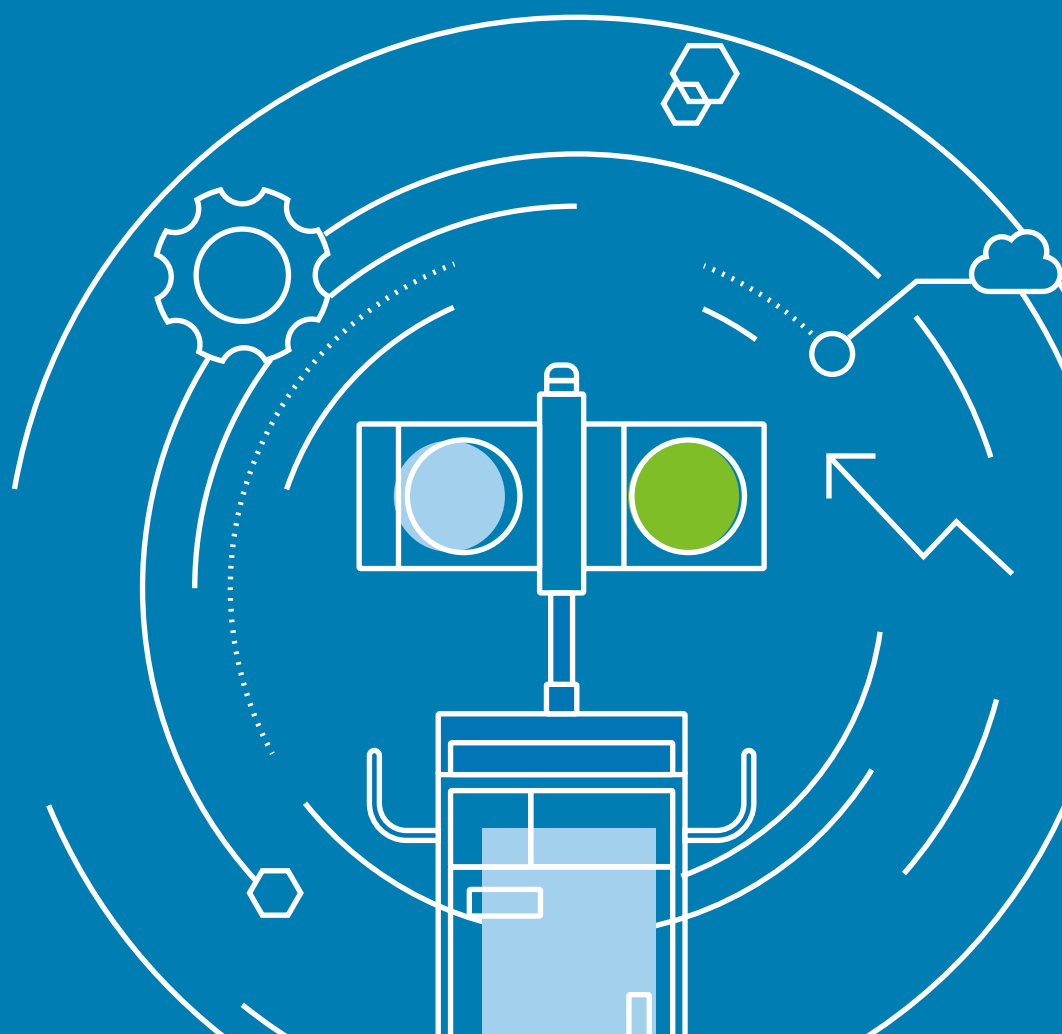
尽管当前仓储物流自动化行业发展势头正劲，但实际上作为新兴行业，一方面从上游零部件到物流机器人产品缺乏统一规范的行业标准约束，另一方面物流机器人产品缺乏长时间的应用经验磨合，导致行业出现产品质量参差不齐等问题，推升下游客户使用物流机器人的运营维护成本。因此随着物流机器人产品硬件形态的逐步成熟，头部企业愈发重视产品质量的提升，高稳定性的物流机器人产品成为头部企业重要的产品提升方向。而随着高稳定性的物流机器人的大规模使用，搬运、分拣等物流环节的大量数据也具备了稳定的采集和分析通道，为下游客户的数字化转型提供了重要基础。

## 第2章

# 市场竞争的关键：

物流机器人市场竞争

由“硬”向“软”



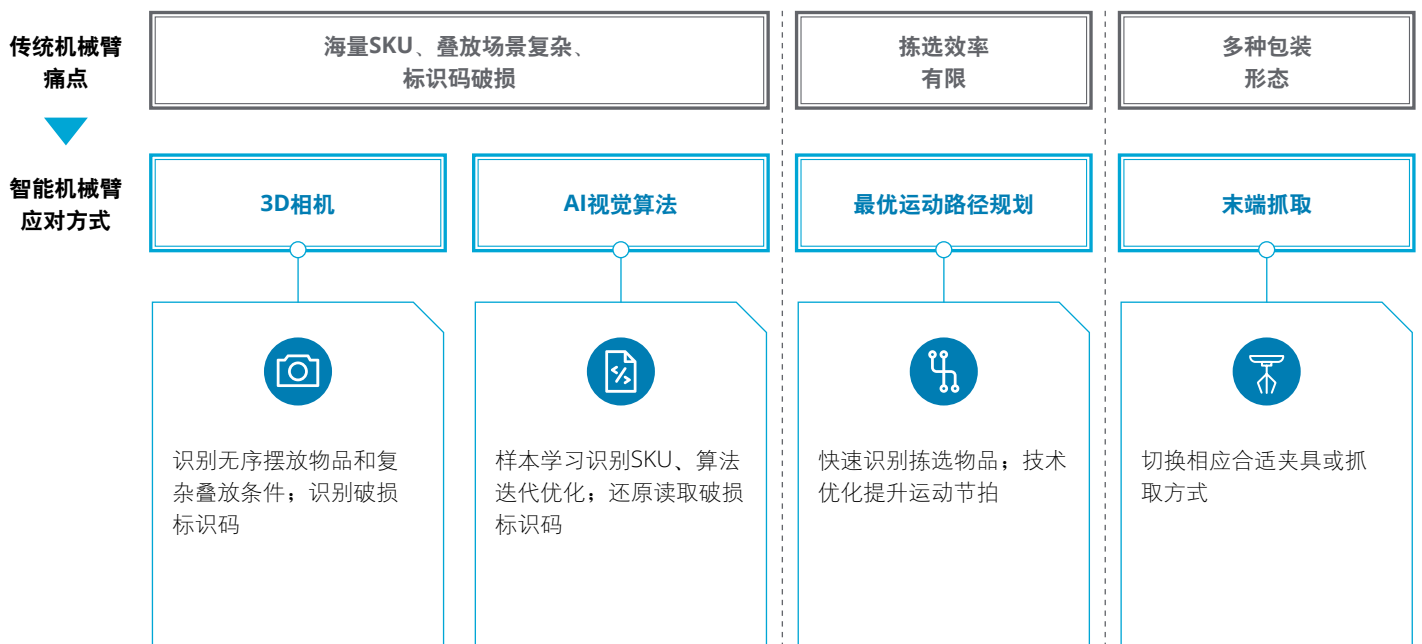
# 第一层“软”：硬件供应链逐步成熟，软件与集成能力是差异化竞争的关键

**算法控制能力：通过优化识别拣选、导航技术、路径规划、调度系统构筑产品软实力**

**识别拣选：更为精准的识别拣选方案。**传统机械臂通过预制程序、依赖高精度传感器针对货品进行识别拣选，但面对海量SKU、复杂叠放场景、不规则的物品包装、破损的标识码等场景时，缺乏智能和柔性处理能力，需要更为精准的末端货品识

别算法方案。而集成3D相机和AI算法的**智能机械臂**是目前行业较为前沿的解决方案之一，通过3D相机抓取物品的实时信息，并结合最优运动规划选择合适夹具执行末端抓取，实现精准识别并精确分拣，降低对高精度传感器的依赖。相较于传统机械臂，智能机械臂在拣选效率、降低硬件成本和柔性处理等方面优势显著。

图2：传统机械臂与智能机械臂对比



资料来源：德勤访谈、研究和分析



**导航技术：融合导航成为当前技术趋势。**物流机器人导航技术的发展历经磁条导航、二维码导航、激光SLAM导航三大阶段，并正在向视觉SLAM导航的规模化应用迈进。相较于前三者，视觉SLAM导航技术在复杂应用场景更具灵活性，并且设备投资和维护成本较激光SLAM技术有明显优势。但从实际应用角度来看，二维码导航技术已经能够满足多数业务场景，特别是在稳定的仓库环境。因此融合导航模式（例如二维码+激光SLAM、激光SLAM+视觉SLAM）逐步成为平衡成本因素、精度要求和应用场景需求的最优选择。

**路径规划：更为智能的路径规划算法。**传统的路径规划方法多是根据环境模型的描述方式，采取相对简单的几何数学模型算法完成机器人路径的搜索，常用的方法包括拓扑法、可视图法、栅格法和人工势场法等。然而传统路径规划算法在精度、智能避障等方面难以满足日益复杂的场景需求，而基于**仿生智能优化算法**的路径规划，如遗传算法、蚁群算法等，可以让物流机器人在环境多变的情况下游刃有余。除了仿生智能优化算法，物流机器人的路径规划也向着多传感器融合、多机器人协作和多算法融合的方向发展。

**调度系统：更加高效、开放和轻量化的调度系统。**作为物流移动机器人系统“神经中枢”，调度系统正向着更加灵活高效、更开放和更轻量化的方向发展。

- **高效：**一方面，随着集中调度机器人数量及运行环境复杂程度不断增加，调度系统将从集中管控向分布式转变，有利于减轻计算量及通信负担；另一方面，随着算法优化升级调度功能将更加智能，满足集群调度和混合调度多种设备的能力；
- **开放：**随着应用场景多元化，调度系统需要能够根据多样化的需求自由扩展和自由定制。因此系统设计将向模块化发展，调度系统接口的开放度和系统的可延展性也将提升；
- **轻量化：**调度部署将从本地化向虚拟化、“云化”发展，未来调度系统将加速与5G、大数据、AI等新兴技术融合，通过轻量化部署能力为客户提供灵活服务。

**场景方案能力：商业仓配竞争激烈，工业制造成为新战场，多场景能力重要性凸显**

物流机器人下游应用场景主要分为商业仓配和工业制造两大类，以电商为代表的商业仓配场景的快速发展推动了物流机器人应用的成熟，并进一步向工业制造场景渗透。**商业仓配**下的各细分场景由于业务和仓储模式较为接近，物流机器人厂商往往可以从一个细分行业迅速拓展至其他细分行业；而**工业制造**的各细分场景由于生产组织模式差异性较大，物流机器人厂商往往专精于某个或某几个场景，不同场景之间的定制化程度较高。

图3：物流机器人下游应用场景



资料来源：德勤访谈、研究和分析

**商业仓配领域竞争日趋激烈，工业制造正成为“新战场”：**国内头部的物流机器人厂商多数以电商物流市场起家，随着电商行业增长走向平缓<sup>1</sup>及物流机器人的渗透加深，细分赛道的后续增长面临一定压力，市场竞争日趋激烈，头部企业亟需拓展新的下游应用场景。而在智能制造政策推动下，工业制造场景正成为新蓝海，以极智嘉、快仓、海康机器人、海柔创新等为代表的企业纷纷布局工业制造领域，在汽车、电子器

件、3C电子、光伏、锂电等细分领域多点开花。具体来看，**汽车零部件、3C电子行业**由于零部件纷繁复杂，仓储、生产对自动化需求较高；而**光伏、锂电行业**处于发展快车道，下游客户付费意愿和能力较强，上述工业制造细分领域成为众多头部玩家率先突破的赛道，但工业制造领域细分市场众多，**仍有较多的细分市场有待突破，未来市场发展潜力可期。**

图4：头部企业下游场景覆盖情况

发展类型	中国物流机器人头部玩家	商业仓配					工业制造				
		快递物流	电商	商超零售	医药	冷链	汽配	半导体	3C电子	光伏	锂电
商业仓配	<b>Quicktron 快仓</b> 初期凭借菜鸟资源，聚焦商业仓配领域，后延伸至工业领域	☑	☑	☑	☑		☑	☑		☑	☑
	<b>Geek+ 极智嘉</b> 先发优势明显，下游场景多元布局	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑			
工业制造	<b>ForwardX 灵动科技</b> 视觉导航技术能力强，仓储物流、制造业并行发展	☑	☑	☑	☑		☑	☑	☑		
工业制造 商业仓配	<b>HAI ROBOTICS 海柔创新</b> 产品特性与鞋服电商及零售行业耦合，侧重商业仓配	☑	☑	☑	☑		☑	☑	☑		☑
	<b>HIKROBOT 海康机器人</b> 视觉技术能力背景强，制造领域反向拓展商业仓配	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑

☑ 已布局    ☑ 率先切入    ☐ 尚未布局

资料来源：德勤访谈、研究和分析

**工业制造细分场景之间通用性较低，未来并购或是快速拓展工业场景的重要手段：**工业领域不同细分行业的制造环节、流程差异较大，这导致细分行业间的仓储自动化解决方案相互迁移难度大、通用性较低，物流机器人厂商对于部分工业制造细分场景的深耕有利于构建竞争壁垒，而并购或是快速拓展工业场景的重要手段。从海外市场的并购实践看，**海外领先厂商已**

**通过并购加速对下游场景和客群覆盖。**例如，2021年7月ABB收购欧洲最大AMR提供商之一的ASTI，旨在将其机器人业务拓展到传统汽车业务以外的领域，如ASTI在制药领域具备广泛的客户基础；2021年9月专注电商仓库AMR的Locus宣布收购Waypoint，并将其重载能力AMR纳入产品组合，计划从电商行业延伸至制造领域。

1. 据国家统计局数据，2011-2017年中国网上零售额实现45%的年复合增长率，而在2018-2021年间CAGR下降至13%。

图5：头部企业产品广度与场景深度情况



资料来源：德勤访谈、研究和分析

从国内物流机器人厂商产品和场景的拓展模式看，主要有两种路径：**一类是专精于某个产品，然后在不同下游行业寻找需求类似的场景进行渗透。**典型企业是海柔创新，专精于箱式仓储机器人ACR并以下游电商和鞋服行业的“货箱到人”为核心场景，在产品和场景经验成熟后继续渗透工业制造领域有类似需

求的场景。**另一类是专精于某个细分场景，围绕细分场景不断丰富自身的产品组合，形成成熟解决方案后，再拓展到其他行业场景。**典型企业是极智嘉和快仓，从电商物流场景出发，具备较为全面的产品组合，并向其他行业拓展。

# 第二层“软”：基于产品向服务延伸是物流机器人厂商商业模式创新的方向

物流机器人的商业模式通常是一次性产品销售收入为主，更加灵活的业务组合和服务模式是拓宽业务边界、提升客户粘性、实现长期稳定发展的关键；在机器人产品销售的商业模式之外，头部物流机器人厂商纷纷向下游客户提供机器人租赁、代运营及自营仓等多样化的商业模式。一方面，不同业务类型可以更精准匹配具备不同业务需求的客户，拓宽客户池；另一方面，

不同业务类型之间也可以互为补充。例如，租赁业务盈利能力较低，但在增强客户关系、提升客户粘性方面举足轻重；尽管自营仓业务致使厂商面临较重的资产投资，但在新行业切入的时候，厂商可以利用自营仓打造智能仓样板，打磨解决方案场景能力，最终驱动其他业务的增长。

图6：业务模式概览及头部玩家的业务类型

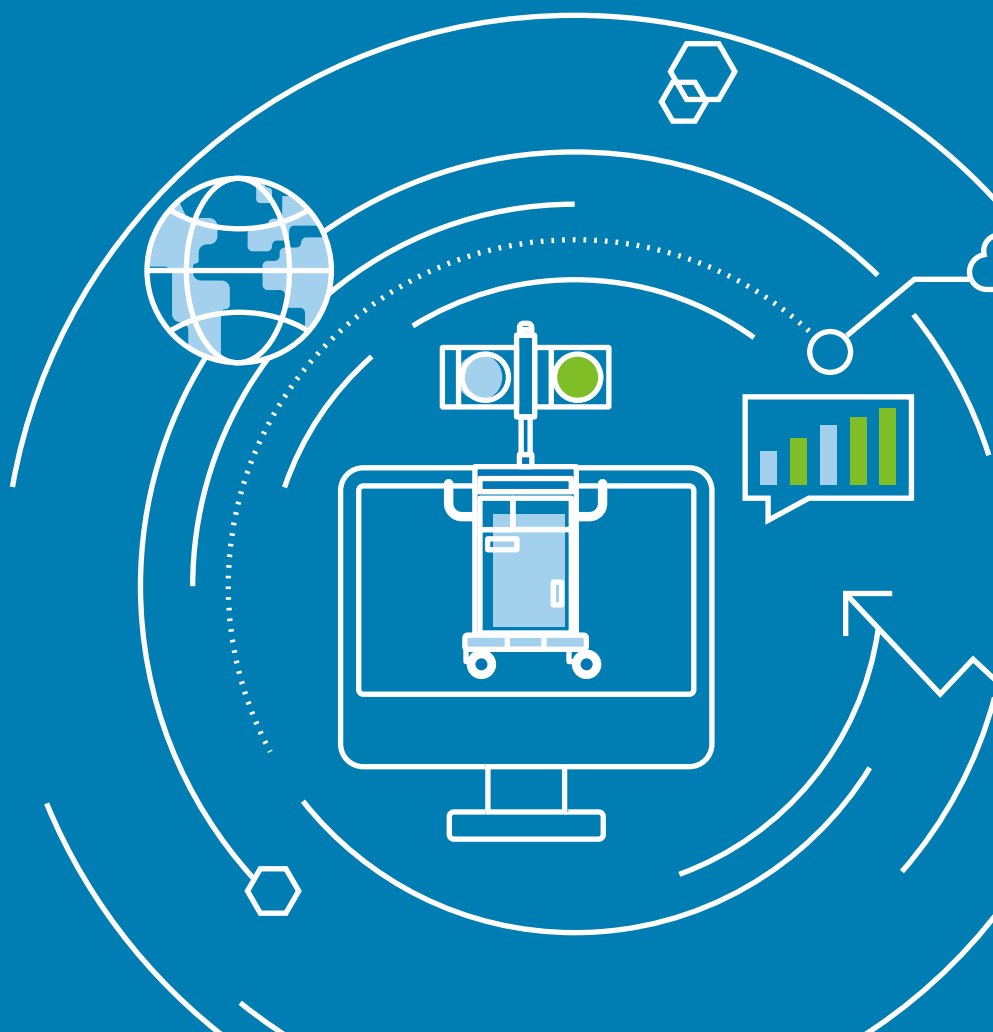
	 机器人销售	 机器人租赁	 代运营	 自营仓
<b>业务描述</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>提供物流机器人以及其他配套设备的整套解决方案，并提供安装调试和人员培训等服务</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接将机器人租赁给客户</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>客户提供仓库（自有仓库或者第三方租赁仓库）</li> <li>厂商投入设备并处理日常订单</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>厂商提供仓库与设备，客户派遣人员处理订单</li> <li>厂商提供全仓运营服务</li> </ul>
<b>收费模式</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>机器人硬件产品收入+实施服务收入+售后服务收入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>按月收取固定租金</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>按拣货量及双方确定的单件分拣费率计算服务费</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>打包收费，包含场地租金、按订单业务量收取的服务费等费用</li> </ul>
<b>目标客户</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>具备仓储物流自动化需求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KA客户</li> <li>已购买机器人</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>客户自有仓库，但缺乏智能仓运营能力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>客户无仓库，且无仓库运营能力</li> </ul>
<b>业务功能</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>满足客户核心需求</li> <li>是其他业务模式的基石</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>增强客户关系，提高客户粘性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>辅助产品销售</li> <li>深入挖掘同类客户需求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>打造样板仓板</li> <li>为打磨技术与方案提供场景</li> </ul>
<b>盈利能力</b>				
<b>Geek+ 极智嘉</b>				
<b>Quicktron 快仓</b>				
<b>HIKROBOT 海康机器人</b>				
<b>HAIROBOTICS 海柔</b>				
<b>ForwardX 灵动科技</b>				

资料来源：德勤访谈、研究和分析

# 第3章

## 市场拓展的机遇：

## 海外市场发展潜力巨大



# 海外市场对于物流机器人需求显著

## 发达国家劳动力短缺及成本攀升、中国制造优势是驱动厂商出海的核心因素

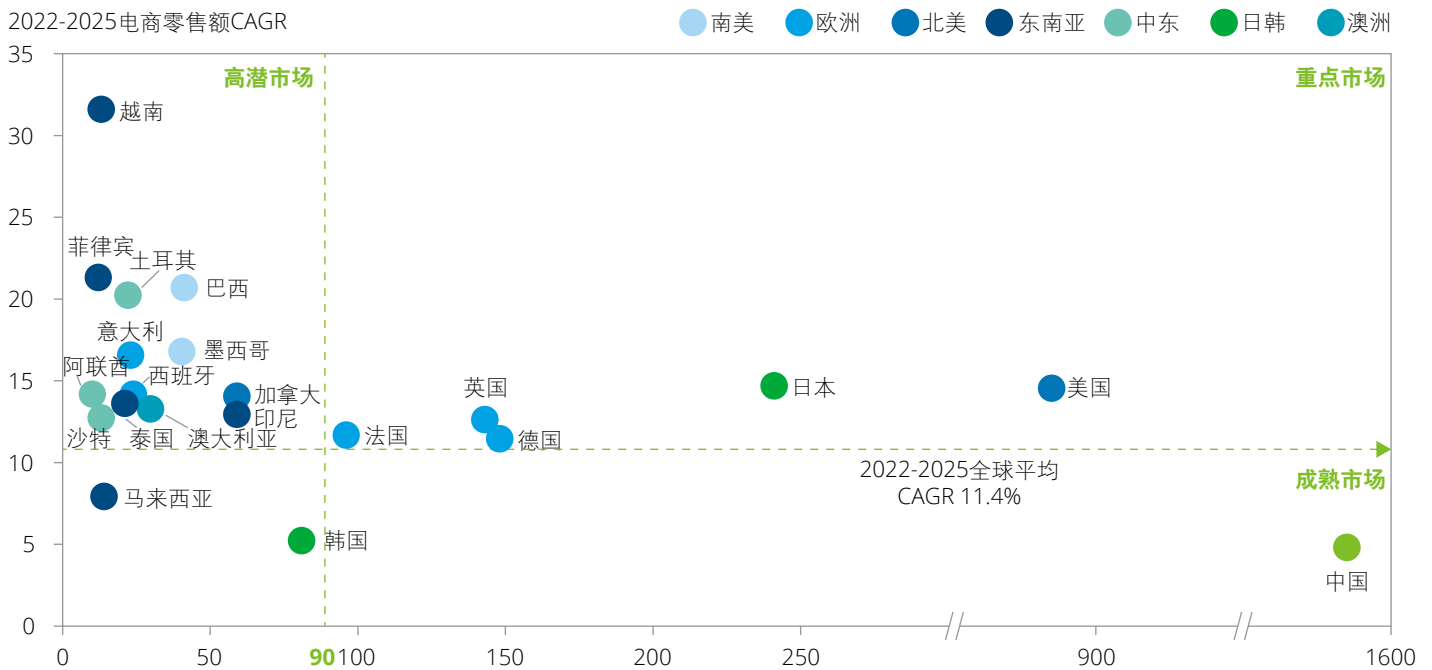
欧美日韩等发达国家普遍面临劳动力短缺、劳动力成本攀升的问题，以仓库工人平均年薪为例，发达国家的平均人力成本是国内的数倍（国内仓库工人平均年薪5万元左右，而美国英国可达20万元）。相较于国内客户，**海外客户对于物流机器人替代人工有着更强的意愿**。与此同时，国内物流机器人厂商在**产品价格方面也有着明显的优势**，叠加国内市场同质化竞争导致的价格战，也使得头部厂商更愿意尝试海外市场（以载重为1吨的标准AGV叉车为例，国外的AGV产品价格普遍在80-100万/台，而国内的AGV产品价格普遍在40-70万元/台）。

## 以电商为代表的下游行业在海外市场快速发展，驱动对物流机器人的需求

**以东南亚市场为例**，过去五年东南亚一直是全球电子商务增长最快的地区之一，但除新加坡外，东南亚其他国家的零售电商渗透率不及5%，对标中国（24.9%）和英国（19.3%）等成熟市场，其电商市场潜力巨大。与此同时东南亚地区仓储物流设备自动化率较低，人工成本的优势也在逐步降低，预计对于物流机器人的需求也将逐步释放；对于**美国、西欧等发达国家市场**，虽然已有较高的电商渗透率，但疫情进一步刺激了电商市场的发展以及对于机器替代人工的需求，加速了物流机器人在电商市场的渗透。

图7：全球主要国家及地区电商零售额及未来增长预测（2022-2025）

单位：十亿美元（X轴）；%（Y轴）



资料来源：《2021中国跨境电商发展报告》；德勤访谈、研究和分析

**国内领先物流机器人厂商的技术实力与海外头部企业相当，具备出海的基础**

电商行业是仓储物流自动化先行应用的重点场景，而过去几年中国电商市场的快速发展帮助国内物流机器人厂商逐步夯实基础、迭代产品以及升级技术。以极智嘉、海康、快仓为代表的国内领先厂商在硬件参数及性能指标方面与海外头部已基本相当：以最大载荷重量区间为1,000-1,500kg的搬运产品为例，

硬件参数方面我国领先厂商物流机器人最大运行速度均可对标以MiR、Fetch robotics为代表的国际领先企业，但在定位精度仍有较大进步空间；续航能力方面，我国领先厂商具有较大优势，续航时间最长可达24小时运行。可见，尽管国外物流机器人行业起步较早，但我国领先厂商的技术水平与海外头部企业相当，领先厂商已具备出海基础。

**图8：主要厂商硬件参数及性能指标：以最大载荷1,000-1,500kg的搬运产品为例**

领先企业	 极智嘉	 海康机器人	 快仓	 MiR	 Fetch robotics
 产品型号	MP 1000R	Q7-1500D	M150	MIR1350	Freight1500
 最大载荷重量 (kg)	1,000	1,500	1,500	1,350	1,500
 最大运行速度 (m/s)	1.5	1.5	1.2	1.2	1.5
 定位精度 (mm)	<20	<10	<10	2~3	-
 续航时间 (小时)	10	8	8	6.75~9.8	~9
 充电方式	*皆支持自动充电及用户自定义充电时间				

资料来源：公司官网；德勤访谈、研究和分析

# 渠道能力、本地服务能力、海外标准认证、专利技术储备是国内企业出海的基石

**销售渠道能力：**借助股东资源出海、与海外领先物流集成商或战略合作伙伴合作是头部物流机器人厂商搭建海外销售渠道的主要方式，也是目前海外市场拓展较为成功的模式。

- **快仓借助战略投资方资源拓展海外网络：**2017年快仓在B轮融资中引入菜鸟，并跟随菜鸟的海外布局不断拓展自身海外业务；2020年快仓在C+轮融资中引入凯傲集团（德国物流集成商，在全球100多个国家提供内部物流服务），通过凯傲集团的全球销售与服务网络，进行全球分销，步入海外市场拓展的快车道；
- **牧星智能通过海外战略合作伙伴打开市场：**2019年牧星智能率先与韩国新世界集团签署了战略合作协议，成为首个大规模进军韩国市场的中国智能物流机器人企业。2020年牧星智能又先后与乐天集团、韩国服装品牌ELAND、韩国电商平台Silicon2在零售、服装、电商等领域合作，通过聚焦细分行业打开海外市场局面。

**本地服务能力：**向海外客户提供长期稳定的服务是赢得客户信赖的关键，快速响应的售后服务、预测性维护、产品系统升级等支持性业务需要较强的本地化服务能力，对于国内物流机器人厂商出海至关重要。在服务海外中小企业时，灵活、低成本“尝鲜”的RaaS（机器人即服务）模式更受青睐。但RaaS模式一方面考验国内厂商对海外客户及其业务的认知深度，另一方面也对其在当地的运营咨询、驻场支持和售后培训等服务的持续落地能力提出更高要求。

- **极智嘉持续加强本地化服务能力，深耕日本市场：**2017年极智嘉正式进入日本市场，并基于本地化策略，采取建立日本分公司与本地化服务团队的方式开展业务。2022年极智嘉在日本神奈川县设立自营智能仓，并启动机器人租赁服务，持续加大对日本市场的投入。根据日本富士经济报告显示，极智嘉在日本市场占有率超过70%，是日本物流机器人市场的引领者；
- **海柔创新多点布局逐步提升本地化服务能力：**海柔创新在香港、新加坡、日本、美国、荷兰、英国、澳洲等地设立了多家子公司负责区域市场拓展，区域市场团队配置一般为10-20人，具备市场、销售和本地化服务能力。

**融入海外市场的产品认证标准：**由于不同市场对物流机器人产品的认证标准有所不同，如欧盟CE认证（European Conformity Marking）、美国UL认证（Underwriter Laboratories Certification）、韩国KC认证（Korea Certification Mark）等，国内厂商应在生产控制、技术研发、产品质量、安全环保等多方面需要符合各目标市场的相关认证。

- **海康机器人：**2018年，海康机器人获得国内首张移动机器人全指令CE证书及工业4.0证书，标志着海康机器人的产品在生产控制、质量保证、风险水平等方面，均达到欧盟及国际标准，为进军海外市场做好了准备；
- **新松机器人：**2018年，新松打造了安全等级为3级、性能等级PL为d级的安全控制系统，其移动机器人整系统通过欧盟CE认证，标志着产品拥有了欧洲市场的设备护照，未来新松其它型号的AGV产品进入欧洲市场将大大缩短上市周期。



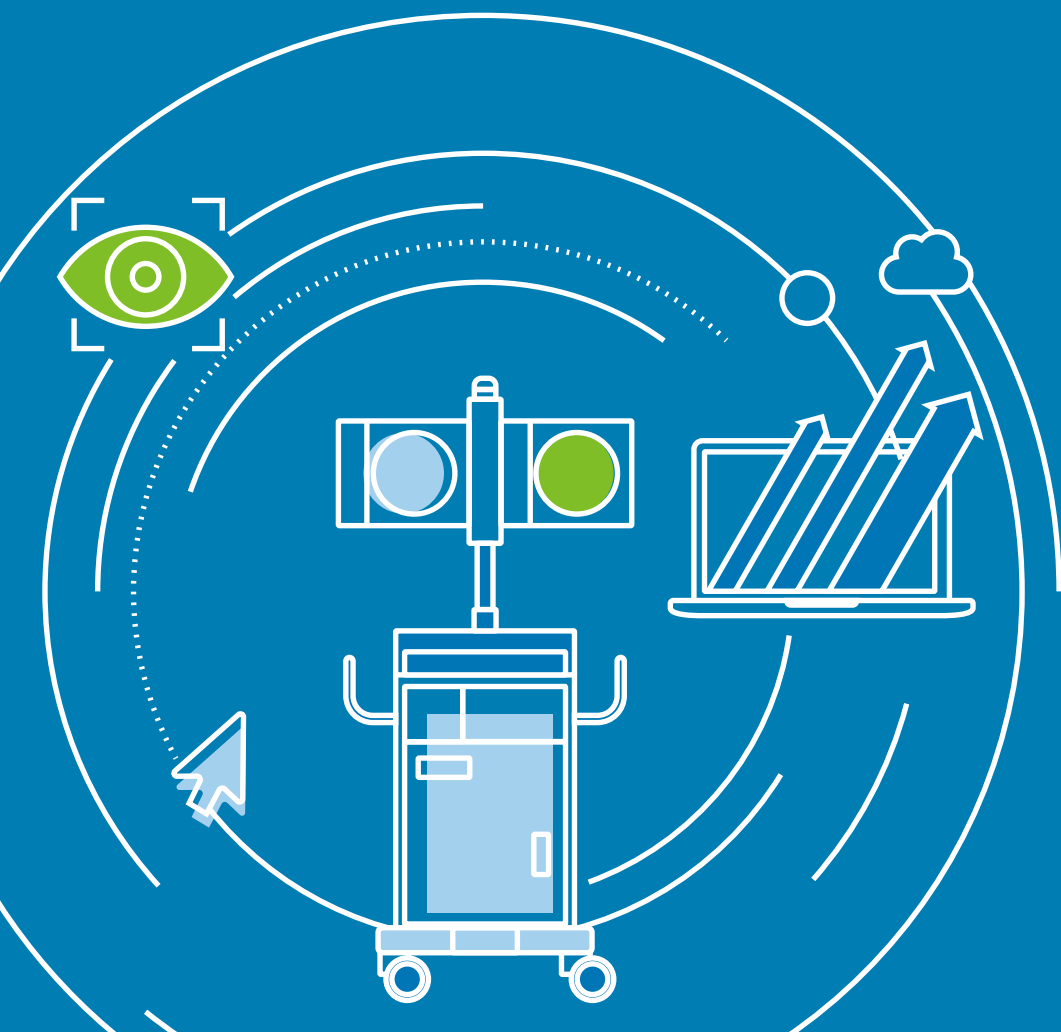
**专利技术储备规避潜在风险：**对于国内物流机器人企业，海外市场拓展必须重视规避专利风险，例如中国11家扫地机器人企业在进入美国市场时曾被本土厂商iRobot起诉侵犯了其持有的6件与扫地机器人相关的专利而受挫。目前国内物流机器人厂商出海尚未出现明显的海外专利纠纷，但国内物流机器人产品多数是2014年开始涌现的一批类KIVA式仓储机器人，因此在出海时更需谨慎规避专利风险。例如，针对不同市场的专利法规定，提前识别专利侵权风险、设计专利规避方案以及有针对性进行国际专利申请等。部分头部厂商已提前布局相关技术的国际专利储备，作为其出海的技术基石；

- **浙江国自机器人**目前已建立**完整的移动机器人技术体系**，累计申请专利近千项。其AGV机器人在美国实现大批量销售，主要因为推出了颠覆传统Kiva的创新性解决方案——Star System（由Cart AGV、Picking AGV两款机器人本体以及相关控制软件组成），采用“人到货”+“货到人”的方式，具有更大的灵活性和灵活性，在商品搬运效率、机器人存取效率、系统拣选效率等方面表现卓越，成为美国史泰博的全球唯一的物流机器人供应商；
- **海柔创新**专注于箱式仓储机器人系统研发设计，实现机器人本体、底层定位算法、控制系统、机器人调度、智能仓储管理系统等核心元素的自主研发覆盖并已进行全球专利布局，目前拥有超过1,000项目知识产权，在全球有超过500个项目落地。



# 第4章

# 领先企业标杆案例



# 案例1：机器视觉及移动机器人领军企业：杭州海康机器人技术有限公司

## 业务发展历程

海康机器人业务起始于2014年，并于2016年正式成立子公司杭州海康机器人技术有限公司。经过8年的发展，海康机器人已经发展成为国内领先的机器视觉和移动机器人软硬件提供商。机器视觉方面，形成了2D视觉产品线、智能ID产品线和3D视觉产品线三大产品线，同时以VM算法软件平台为核心，

培养视觉应用生态，携手行业合作伙伴，共同开发满足碎片化的工业场景需求的各类应用。移动机器人方面，海康机器人形成了潜伏、移载、叉式和料箱四大类机器人硬件产品线和机器人调度系统RCS以及智能仓储系统iWMS两大软件平台，并持续向“多行业、全场景、全覆盖”的业务目标推进。

图9：海康机器人发展历程

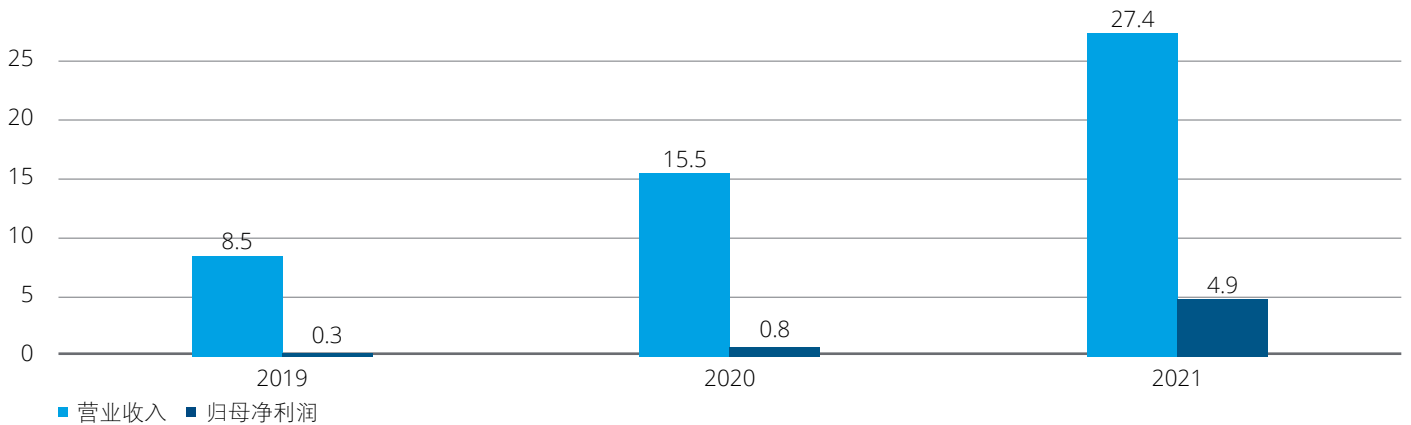


资料来源：公司官网；德勤访谈、研究和分析

海康机器人过去三年实现了飞跃式的营业收入及利润增长。营业收入方面，由2019年的8.5亿元增长至2021年的27.4亿元，年化增长高达79.5%。归母净利润方面，由2019年的0.3亿元飞跃式增长至2021年的4.9亿元，年化增长超300%。

**图10：海康机器人营业收入及归母净利润（2019-2021）**

单位：亿元



资料来源：海康威视公告；德勤访谈、研究和分析

### 国内外业务布局

海康机器人定位为面向全球的机器视觉和移动机器人产品及解决方案提供商，其业务在国内外均有广泛布局。其中国内业务方面，海康机器人在国内市场设立了10大区域分公司，下设30多个办事处。海外业务方面，海康机器人自2018年加速全球化布局以来，始终坚持区域下沉和本地化战略，目前业务已经覆盖逾50个国家及地区。其中东南亚市场作为全球制造业转移的重点区域，对于企业自动化升级的需求有着较大的需求。而海康机器人目前已经实现了东南亚市场的全覆盖，在马来西亚、泰国、新加坡、越南、印尼5大重点市场都组建了本地化的服务团队，因地制宜，为当地近150家来自半导体、商超、汽车及零配件、电商零售以及电池行业的客户提供定制化的解决方案及售后服务。

### 关键成功要素

**具备强大技术壁垒：**海康机器人凭借在视觉技术、算法及大数据分析领域的长期技术积累，可以赋予机器人更好的环境感知、自主定位、路径规划能力，这让海康机器人在多机器人的群体调度、仓储优化等方面具备先天优势。海康机器人通过将视觉技术与移动机器人结合，能够让机器人更好地理解动态环境，从而提升移动机器人的柔性化导航，能够更好地适应当下产品定制化潮流下制造业所面临的柔性化生产需求。

### 对行业场景和客户需求的深度理解，加速技术及产品落地应用：

对实体制造企业而言，新技术和新产品的商用落地离不开定制化的解决方案。凭借多年来在各类行业领域积累的对生产场景的深刻理解，海康机器人能够更好更快地针对各细分行业需求进行相应的技术和产品研发，直击行业痛点，为用户创造长期价值。同时，在快速实现前沿技术和产品的场景化落地应用并打造标杆项目的过程中，海康机器人进一步提升了技术能力、交付能力等综合能力集，品牌影响力也随之提升。

### 通过持续创新，打造了自身过硬的产品实力，奠定发展基石：

海康机器人始终强调持续创新，通过持续创新，海康机器人不仅实现了软硬件的深度结合，更提炼出了模块化的产品制造能力，从而能够在各行业客户定制化需求与标准化产品之间获得平衡。其中海康机器人最新推出的第四代AMR架构平台——智能基座，就是其中一项成功尝试：基于“智能基座”的AMR具备更高的安全标准和灵活性，可支持更快的交付和更便捷的运维，从而高效响应现实业务中纷繁复杂的场景化需求。

# 案例2：箱式仓储机器人的领航者： 深圳市海柔创新科技有限公司

## 发展与融资历程

海柔创新成立于2016年，HAIPICK库宝箱式机器人系统<sup>2</sup>是其核心产品，自单料箱机器人HAIPICK A1开发持续迭代，现升级至包括多层料箱机器人HAIPICK A42、伸缩升降料箱机器人HAIPICK A42T、托举式拣选机器人HAIPICK A3三大产品系

列，在国内箱式仓储机器人市占率超90%位列第一，现已广泛应用商品流通领域，并逐步向制造领域拓展。作为箱式仓储机器人系统的首创者和领航者，海柔创新正成为中国物流机器人市场的新星。

图11：海柔创新发展历程



资料来源：公司官网；德勤访谈、研究和分析

2. 包括库宝机器人HAIPICK、智能充电桩、定制化货物存储装置、多功能工作站及HAIQ智慧管理平台。



凭借深入的细分场景经验、良好的产品技术能力和快速的业务增长表现，海柔创新逐步受到今日资本、华登国际、五源资本、红杉资本、源码资本等私募机构的青睐，自公司成立至今共融资9轮，领投方包括头部投资方，据媒体报道目前估值近20亿美元。

### 国内外业务布局

目前海柔创新在全球范围已有项目超500个，其中国内占70%，典型客户包括百世供应链、顺丰DHL、安踏、京东物流等，覆盖鞋服、第三方物流、3C、零售、医药等行业。海外业务发展至今，共覆盖全球30多个国家和地区，在香港、新加坡、日本、美国、荷兰、英国、澳洲等地设立了多家子公司。**未来出海业务将成为未来海柔创新重点战略之一。**

### 关键成功要素

**专注ACR并深耕鞋服场景，基于定制化经验打造标准化解决方案，构建核心竞争壁垒：**海柔创新于2018年落地首个商业项目即百世供应链佛山服装仓，开始聚焦电商物流和鞋服场景，主要由于鞋服行业小件SKU的拣选需求与海柔箱式仓储机器人的特性非常契合。经过四年的行业经验积累，海柔创新对鞋服行业仓储场景了解透彻、积累了丰富的项目经验，并不断针对不同类型鞋服客户的特点做出针对性的定制化方案。**而海柔创新基于定制化的案例经验，进一步形成标准化模块，**具备为鞋服行业不同类型客户提供快速、高效、智能、柔性、定制化的仓储自动化解决方案的能力，提升产品规模化落地的能力。

**拓展适用于“货箱到人”模式的应用场景：**在巩固基本盘优势的同时，海柔持续深化自身解决方案能力，开拓更多目标行业。海柔创新的产品结构特点主要适用于货物体积小、批量小的行业，包括电商、3C制造、医药、电力等领域。因此，海柔抓住不同场景类似的需求，在相似场景实现规模化复制，并逐步从流通场景为主向制造场景渗透。

# 鸣谢

本洞察报告的编写过程中，得到了杭州海康机器人技术有限公司和深圳市海柔创新科技有限公司专家团队的大力支持，在此致以衷心感谢。

# 德勤中国联系人

## 林国恩

德勤中国副主席  
科技、传媒和电信行业领导合伙人  
电子邮件：talam@deloitte.com.cn

## 廉勋晓

德勤中国科技行业领导合伙人  
电子邮件：mlian@deloitte.com.cn

## 濮清璐

德勤中国科技、传媒和电信行业华东区领导合伙人  
电子邮件：qlpu@deloitte.com.cn

# 洞察报告主创团队

## 濮清璐

德勤中国并购服务商业战略与研究 合伙人

## 彭博

德勤中国并购服务商业战略与研究 经理

## 冯露瑶

德勤中国并购服务商业战略与研究 高级顾问

## 徐艺阁

德勤中国并购服务商业战略与研究 顾问

# 办事处地址

## 北京

北京市朝阳区针织路23号楼  
国寿金融中心12层  
邮政编码：100026  
电话：+86 10 8520 7788  
传真：+86 10 6508 8781

## 长沙

长沙市开福区芙蓉北路一段109号  
华创国际广场3号栋20楼  
邮政编码：410008  
电话：+86 731 8522 8790  
传真：+86 731 8522 8230

## 成都

成都市高新区交子大道365号  
中海国际中心F座17层  
邮政编码：610041  
电话：+86 28 6789 8188  
传真：+86 28 6317 3500

## 重庆

重庆市渝中区民族路188号  
环球金融中心43层  
邮政编码：400010  
电话：+86 23 8823 1888  
传真：+86 23 8857 0978

## 大连

大连市中山路147号  
申贸大厦15楼  
邮政编码：116011  
电话：+86 411 8371 2888  
传真：+86 411 8360 3297

## 广州

广州市珠江东路28号  
越秀金融大厦26楼  
邮政编码：510623  
电话：+86 20 8396 9228  
传真：+86 20 3888 0121

## 杭州

杭州市上城区飞云江路9号  
赞成中心东楼1206室  
邮政编码：310008  
电话：+86 571 8972 7688  
传真：+86 571 8779 7915

## 哈尔滨

哈尔滨市南岗区长江路368号  
开发区管理大厦1618室  
邮政编码：150090  
电话：+86 451 8586 0060  
传真：+86 451 8586 0056

## 合肥

安徽省合肥市蜀山区潜山路111号  
华润大厦A座1506单元  
邮政编码：230022  
电话：+86 551 6585 5927  
传真：+86 551 6585 5687

## 香港

香港金钟道88号  
太古广场一座35楼  
电话：+852 2852 1600  
传真：+852 2541 1911

## 济南

济南市市中区二环南路6636号  
中海广场28层2802-2804单元  
邮政编码：250000  
电话：+86 531 8973 5800  
传真：+86 531 8973 5811

## 澳门

澳门殷皇子大马路43-53A号  
澳门广场19楼H-L座  
电话：+853 2871 2998  
传真：+853 2871 3033

## 南昌

南昌市红谷滩区绿茵路129号  
联发广场写字楼41层08-09室  
邮政编码：330038  
电话：+86 791 8387 1177

## 南京

南京市建邺区江东中路347号  
国金中心办公楼一期40层  
邮政编码：210019  
电话：+86 25 5790 8880  
传真：+86 25 8691 8776

## 宁波

宁波市海曙区和义路168号  
万豪中心1702室  
邮政编码：315000  
电话：+86 574 8768 3928  
传真：+86 574 8707 4131

## 三亚

海南省三亚市吉阳区新风街279号  
蓝海华庭（三亚华夏保险中心）16层  
邮政编码：572099  
电话：+86 898 8861 5558  
传真：+86 898 8861 0723

## 上海

上海市延安东路222号  
外滩中心30楼  
邮政编码：200002  
电话：+86 21 6141 8888  
传真：+86 21 6335 0003

## 沈阳

沈阳市沈河区青年大街1-1号  
沈阳市府恒隆广场办公楼1座  
3605-3606单元  
邮政编码：110063  
电话：+86 24 6785 4068  
传真：+86 24 6785 4067

## 深圳

深圳市深南东路5001号  
华润大厦9楼  
邮政编码：518010  
电话：+86 755 8246 3255  
传真：+86 755 8246 3186

## 苏州

苏州市工业园区苏绣路58号  
苏州中心广场58幢A座24层  
邮政编码：215021  
电话：+86 512 6289 1238  
传真：+86 512 6762 3338 / 3318

## 天津

天津市和平区南京路183号  
天津世纪都会商厦45层  
邮政编码：300051  
电话：+86 22 2320 6688  
传真：+86 22 8312 6099

## 武汉

武汉市江汉区建设大道568号  
新世界国贸大厦49层01室  
邮政编码：430000  
电话：+86 27 8538 2222  
传真：+86 27 8526 7032

## 厦门

厦门市思明区鹭江道8号  
国际银行大厦26楼E单元  
邮政编码：361001  
电话：+86 592 2107 298  
传真：+86 592 2107 259

## 西安

西安市高新区锦业路9号  
绿地中心A座51层5104A室  
邮政编码：710065  
电话：+86 29 8114 0201  
传真：+86 29 8114 0205

## 郑州

郑州市金水东路51号  
楷林中心8座5A10  
邮政编码：450018  
电话：+86 371 8897 3700  
传真：+86 371 8897 3710





#### 关于德勤

德勤中国是一家立足本土、连接全球的综合性专业服务机构，由德勤中国的合伙人共同拥有，始终服务于中国改革开放和经济建设的前沿。我们的办公室遍布中国30个城市，现有超过2万名专业人士，向客户提供审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询、税务与商务咨询等全球领先的一站式专业服务。

我们诚信为本，坚守质量，勇于创新，以卓越的专业能力、丰富的行业洞察和智慧的技术解决方案，助力各行各业的客户与合作伙伴把握机遇，应对挑战，实现世界一流的高质量发展目标。

德勤品牌始于1845年，其中文名称“德勤”于1978年起用，寓意“敬德修业，业精于勤”。德勤专业网络的成员机构遍布150多个国家或地区，以“因我不同，成就不凡”为宗旨，为资本市场增强公众信任，为客户转型升级赋能，为更繁荣的经济、更公平的社会和可持续的世界而开拓前行。

Deloitte（“德勤”）泛指一家或多家德勤有限公司，以及其全球成员所网络和它们的关联机构（统称为“德勤组织”）。德勤有限公司（又称“德勤全球”）及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体，相互之间不因第三方而承担任何责任或约束对方。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构仅对自身行为承担责任，而对相互的行为不承担任何法律责任。德勤有限公司并不向客户提供服务。

德勤亚太有限公司（即一家担保有限公司）是德勤有限公司的成员所。德勤亚太有限公司的每一家成员及其关联机构均为具有独立法律地位的法律实体，在亚太地区超过100座城市提供专业服务。

请参阅 <http://www.deloitte.com/cn/about> 了解更多信息。

本通讯中所含内容乃一般性信息，任何德勤有限公司、其全球成员所网络或它们的关联机构（统称为“德勤组织”）并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前，您应咨询合格的专业顾问。

我们并未对本通讯所含信息的准确性或完整性作出任何（明示或暗示）陈述、保证或承诺。任何德勤有限公司、其成员所、关联机构、员工或代理方均不对任何方因使用本通讯而直接或间接导致的任何损失或损害承担责任。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。