头豹 LeadLeo

400-072-5588

2019 年
中国并联机器人行业概览

行业走势图



工业研究团队

文晗 分析师

邮箱 :cs@leadleo.com

相关热点报告

- 工业机器人系列概览——2019 年中国建筑机器人行业概览
- 工业机器人系列概览——2019 年中国仓储物流机器人行业概览
- 工业机器人系列概览——2019 年中国自动送货机器人行业概览

报告摘要

并联机器人是工业机器人的细分品类，指手臂含有组成闭环结构杆件的机器人。并联机器人主要由动平台、静平台和至少两个独立的运动支链构成，有两个或两个以上自由度，具备运动速度快、刚度大、精度高等优点，在应用上与串联机器人可形成互补，主要用于集成机械设备及生产线中的高速分拣和包装环节。2018 年，中国并联机器人的出货量为 3,500 台左右。未来随着下游应用行业自动化改造需求逐步释放，并联机器人有望实现大规模应用落地。

热点一：全球制造业格局正发生深刻变化

西方发达国家为转变经济发展方式，纷纷制定“再工业化”战略，旨在重振制造业，一些发展中国家也在积极参与国际产业分工，承接产业及资本转移，扩大发展空间。为应对巨大的发展挑战，中国国务院发布《中国制造 2025》战略规划，指出要不断激发制造业发展活力和创造力，建设制造强国。其中，并联机器人是轻工制造业实现战略性升级的主要手段。

热点二：劳动力成本上升，机器人发展空间广阔

在劳动力人口逐渐减少和老龄化趋势下，劳动力成本持续上涨。随着人口红利减退，20-24 岁年轻劳动力规模急剧下滑，中国劳动力优势正在不断弱化。年轻劳动力整体受教育程度提高，对工作环境、待遇等要求提高，普遍不愿意从事简单流水线工作，制造型企业面临严峻的招工难问题，机器人发展空间广阔。

热点三：政策红利推动并联机器人应用规模提高

自 2012 年以来，国家部委制定了一系列政策促进机器人产业发展。2014 年起，各级地方政府纷纷出台了针对机器人研发和应用的补贴政策。政府补贴政策的出台可刺激下游应用行业释放机器人采购需求。尤其是日化、食品等利润率水平偏低的行业，其机器人需求不强，应用补贴能够直接刺激企业增加使用机器人。

目录

1 方法论 5

1.1 研究方法 5

1.2 名词解释 6

2 中国并联机器人行业市场综述 8

2.1 中国并联机器人行业定义及分类 8

2.2 全球及中国并联机器人行业发展历程 9

2.3 中国并联机器人行业市场现状 10

2.4 中国并联机器人行业产业链 11

2.4.1 上游分析 11

2.4.2 中游分析 12

2.4.3 下游分析 13

2.5 中国并联机器人行业市场规模 14

3 中国并联机器人行业驱动与制约因素 14

3.1 驱动因素 14

3.1.1 全球制造业格局正发生深刻变化，智能化转型被提升至战略地位 14

3.1.2 劳动力成本上升，机器人发展空间广阔 15

3.1.3 政策红利推动并联机器人应用规模提高 16

3.2 制约因素 17

3.2.1 缺乏专业技术人才 17

3.2.2 应用成本高，不具备大规模应用条件 18

4 中国并联机器人行业政策及监管分析 18

5 中国并联机器人行业市场趋势 20
5.1 国产并联机器人形成服务优势，逐步替代国外品牌 20
5.2 下游自动化改造需求持续释放 21
5.3 随着工业 4.0 时代开启，机器人将大有作为 21
6 中国并联机器人行业竞争格局分析 22
6.1 中国并联机器人行业竞争格局概述 22
6.2 中国并联机器人行业典型企业分析 23
6.2.1 阿童木机器人 23
6.2.2 翼菲自动化 25
6.2.3 广州数控 26

图表目录

图 2-1 并联机器人运动结构 8

图 2-2 并联机器人类别（根据自由度划分） 9

图 2-3 全球及中国并联机器人行业发展历程 10

图 2-5 中国并联机器人销量，2014-2023 年预测 14

图 3-1 中国制造业城镇单位就业人员平均工资，2013-2017 年 16

图 3-2 机器人产业补贴政策 17

图 4-1 中国并联机器人行业政策 20

图 5-1 中国电子信息制造业市场规模，2013-2017 年 21

图 6-1 中国并联机器人行业代表企业 23

1 方法论

1.1 研究方法

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从机器人、伺服电机、计算机视觉等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。

- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。

- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 7 月完成。

1.2 名词解释

- **杆件**：用于连接相邻关节的刚体。
- **轴**：用于定义机器人以直线或回转方式运动的方向线。
- **自由度**：用以确定物体在空间中独立运动的变量（最大数为 6）。
- **移动平台**：可使移动机器人实现运动的全部部件的组装件。
- **负载**：在规定的速度和加速度条件下，沿着运动的各个方向，机械接口或移动平台处可承受的力。
- **末端执行器**：为使机器人完成其任务而专门设计并安装在机械接口处的装置。
- **移动副**：一种低副，在平面内是一种相对移动。如果在 XY 平面内，那么它在 X 或 Y 方向的移动即为自由度。
- **转动副**：也称为回转副，运动副的一种，通常以字母 R 来表示。转动副允许两个构件绕公共轴线作相对转动。
- **球副**：组成运动副的两构件能绕着球心作三个独立相对转动的运动副。
- **滚珠丝杆**：是工具机械和精密机械上最常使用的传动元件，其主要功能是将旋转运动转换成线性运动，或将扭矩转换成轴向反复作用力，同时兼具高精度、可逆性和高效率的特点。
- **滑鞍**：目前多数加工中心横梁上面的结构部分，大多采用滚珠丝杆结构。
- **刚度**：材料或结构在受力时抵抗弹性变形的能力。
- **正逆解**：正解指通过给定机器人各关节的角度，计算出机器人末端的空间位置。逆解指已知机器人末端的位置和姿态，计算机器人各关节的角度值。
- **码垛**：把物品堆放整齐。
- **减速器**：在机械传动领域是连接动力源和执行机构之间的中间装置，利用齿轮的速度转

换器，将电机的回转数减速到所要的回转数，并得到较大的转矩，主要分为 RV 减速器和谐波减速器。

- **伺服系统：**是机器人主要的动力来源，由伺服电机、伺服驱动器、编码器三部分组成，伺服系统按照指令做出位置、速度及转矩的跟随控制，是机器人核心部件之一。
- **3C 电子：**计算机（Computer）、通讯（Communication）和消费电子产品（Consumer Electronic）三类电子产品的简称。
- **工业 4.0：**最早由德国提出，指利用信息化技术促进产业变革的时代，即智能化时代。
- **弧分：**量度角度单位。
- **SCARA 机器人：**具有两个平行的回转关节，以便在所选择的平面内提供柔顺性的机器人。

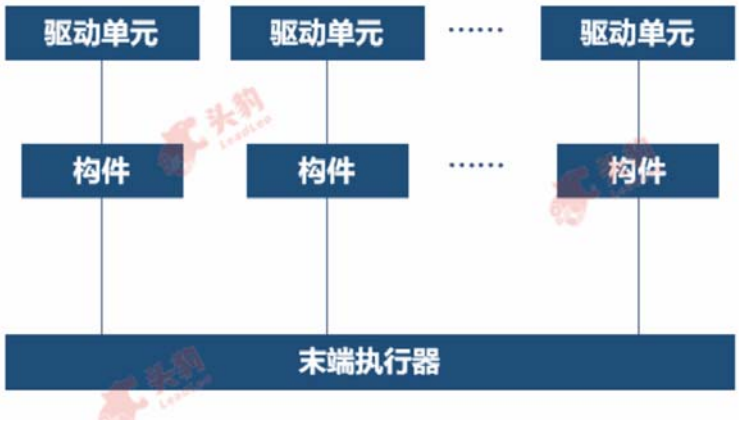
2 中国并联机器人行业市场综述

2.1 中国并联机器人行业定义及分类

根据《机器人与机器人装备词汇》GB/T 12643-2013 国家标准，并联机器人是工业机器人的细分品类，指手臂含有组成闭环结构杆件的机器人。并联机器人由动平台、静平台和至少两个独立的运动支链构成，具有两个或两个以上自由度。每条运动支链分别由移动副、转动副、滚珠丝杆、连杆、滑鞍、支链体和伺服电机等部件组成。各支链分别通过所属连杆一端布置的移动副与动平台相连，并由在支链体上滑动的球副和转动副与静平台相连。

与传统串联机器人的开发式结构不同，并联机器人其中一个轴的运动不会改变另一个轴的坐标原点，驱动单元与末端执行器之间用连杆等构件形成多闭环，驱动单元全部布置在一端，能量从驱动单元输入，经过支链传递到末端执行器，最终通过末端执行器如刀具、抓手等做功（见图 2-1）。并联机器人具有运动速度快、刚度大、精度高等优点，在应用上与串联机器人可形成互补，常用于集成机械设备及生产线中的高速分拣及包装环节。

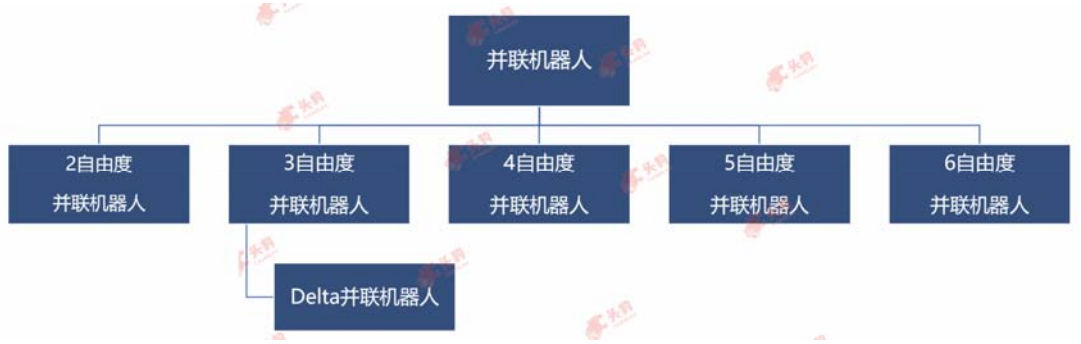
图 2-1 并联机器人运动结构



来源：头豹研究院编辑整理

并联机器人种类多样，形式复杂，根据自由度差异，可分为 2-6 自由度并联机器人（见图 2-2）。

图 2-2 并联机器人类别（根据自由度划分）



来源：头豹研究院编辑整理

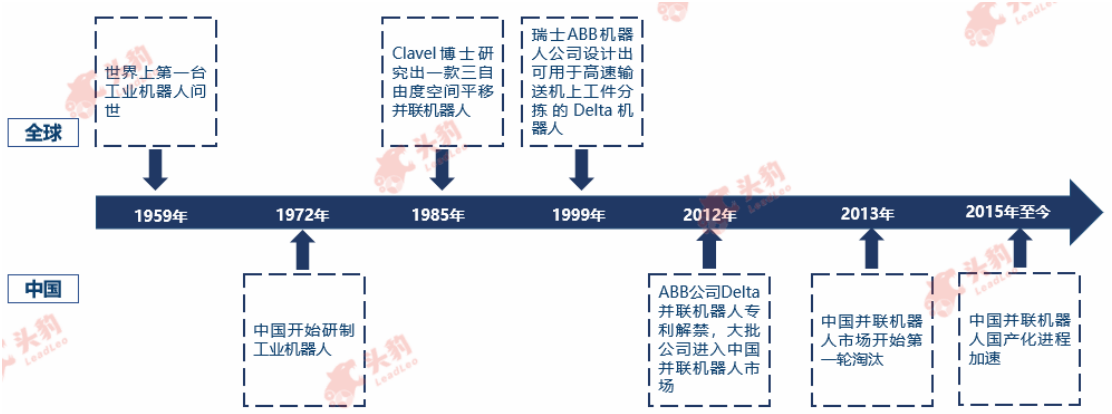
2.2 全球及中国并联机器人行业发展历程

1959 年，美国工程师恩格尔伯格研究出世界上第一台工业机器人。随后工业机器人开始在美国、日本推广应用，工业机器人技术逐渐成熟（见图 2-3）。1972 年，中国开始研制工业机器人。在工业机器人发展初期，串联机器人由于结构简单、运动空间大、工作方式灵活等特点，一直占据市场主流。1985 年，瑞士洛桑联邦大学 Clavel 博士研究出一款三自由度空间平移并联机器人（即 Delta 并联机器人）。Delta 并联机器人具有承载能力强、运动耦合弱、力控制容易等优点，受到了广泛应用。1999 年，瑞士 ABB 机器人公司（以下简称“ABB 公司”）设计出一款用于高速输送机上工件分拣的 Delta 机器人 FlexPicker，该机器人带有抓取工件的真空吸盘以及一套自主研发的视觉系统。2010 年，日本发那科公司开发出基于机器视觉的工业机器人，该款机器人最高负载达 12kg，广泛用于食品与制药生产线。

2012 年，随着 ABB 公司 Delta 并联机器人专利解禁，大批机器人企业开始研制并联机器人。2013 至 2014 年，中国并联机器人行业开始进行第一轮淘汰，规模较大的并联机器人企业开始成型，小规模企业由于缺乏核心技术被清出市场。工业机器人的发展需要理论支持，自 2014 年开始，中国清华大学、北京航空航天大学、东北大学、天津大学、哈尔滨工业大学、大连理工大学、中国科学院沈阳自动化所等高等院校机构陆续开展了机器人技术方面的研究，研究内容包括位置正逆解求解、工作空间分析、运动控制器设计等。随着核心

零部件的技术难点被逐一攻克，进口零部件逐渐被国产件替代，并联机器人的国产化进程正不断加速。

图 2-3 全球及中国并联机器人行业发展历程



来源：头豹研究院编辑整理

2.3 中国并联机器人行业市场现状

中国并联机器人市场主流的并联机器人为具备 3 个空间自由度和 1 个转动自由度的 Delta 机器人，业内通常称其为“3+1 轴并联机器人”。由于具有重量轻、精度高，灵活性强等特点，搭配视觉定位系统后可快速完成工件的拾取、码垛等操作，“3+1 轴并联机器人”在食品、3C 电子、制药行业受到高度关注。从产品结构上来看，Delta 系列并联机器人占据并联机器人市场 60%-70%的比重，2 自由度并联机器人占据 20%的比重，其余并联机器人类型还未实现规模化应用落地。相较其它的工业机器人类型，并联机器人体量较小，但发展势头迅猛，2018 年行业销量平均增速达 50%左右。近年来，国产并联机器人企业不断追赶国际领先并联机器人企业，基础技术实力得到充分提升，并联机器人龙头企业 2018 年销量增速甚至达到 200%-300%，国产并联机器人所占市场比重超过 40%，国外并联机器人品牌市场比重正不断减少。但并联机器人现正面临造价偏高导致应用规模无法扩大的问题，未来并联机器人企业还需进一步寻求降低生产成本途径，以吸引下游应用企业释放需求。

2.4 中国并联机器人行业产业链

中国并联机器人行业产业链可分为上、中、下游三部分（见图 2-4）。产业链上游环节参与者主要为机器人零部件制造商；产业链中游主体为机器人本体制造商；产业链下游由系统集成及应用领域构成。

图 2-4 中国并联机器人行业产业链



来源：头豹研究院编辑整理

2.4.1 上游分析

并联机器人产业链上游为机器人零部件制造，参与者为中国与国外零部件制造商。并联机器人生产所需要的零部件包括伺服电机、控制器、减速器、变频器、编码器、工业相机及其他设备。其中核心零部件为伺服电机、控制器和减速器，其性能直接决定了并联机器人的综合性能，具有技术含量高、利润高等特点。

伺服电机：伺服电机是并联机器人的“心脏”，起到控制机械元件运转速度和精度的作用。依托长期技术积累，日本、欧美品牌在中国伺服电机市场占据着主导地位，包括松下、三菱电机、安川等代表品牌。中国发展势头较好的伺服电机品牌包括埃斯顿、汇川技术、华

中数控等，受产业升级影响，国产伺服电机品牌近年来长期保持着稳定增长态头，技术实力得到逐步提升。

控制器：并联机器人主要由控制器来控制传送带的工件。基于视觉系统的并联机器人还带有工业相机，工业相机是用于捕获在传送带上移动的复杂工件，通过图像处理技术获取工件的形状和位置信息后将此类信息传递给控制器。控制器的软件算法主要由中游机器人企业自主开发。

减速器：减速器可分为谐波、RV 减速器（即摆线针轮减速器）两种类型，起到提高并联机器人负载能力及运动速度等性能指标的作用。谐波减速器可用于负载小的并联机器人，特点是体积小、重量轻、运动精度高、单级传动比大。RV 减速器可用于负载大的并联机器人，相比谐波减速器，其疲劳强度、刚度更高，寿命更长，没有累计误差。据头豹研究院统计，全球精密减速器市场 70%的市场份额由日本 Harmonica Drive 和 Nabtesco 两家企业占据。相比日本，中国在机器人用精密减速器技术层面的积累还需要一定时间沉淀，国产减速器还未实现自给自足，对进口依赖较大。

核心零部件成本占到了并联机器人总成本的 70%以上。近年来，在国家政策的积极引导与企业自身努力下，机器人核心零部件关键技术不断取得突破，国产化率持续提升，国产替代进口的趋势加强。相比进口零部件，国产零部件的价格普遍要便宜 40%左右，使用国产零部件可大幅降低并联机器人生产成本，从而能吸引更多中小企业采用并联机器人。由于核心零部件的国产化率正在大幅提升，市场发展已相对成熟，上游参与企业议价能力正在弱化。

2.4.2 中游分析

并联机器人行业产业链中游为机器人本体制造，参与主体为机器人本体制造商，主要从

事机器人机构设计和软件系统开发的工作。现阶段，视觉系统应用需求增多，促使更多机器人本体制造商开始自主开发控制器算法。在并联机器人轴数增多的趋势下，运动控制精度要求持续提高，拥有较强控制器算法开发能力的机器人制造商具备更大市场竞争优势。

机器人本体制造商的商业模式有两种类型：（1）机器人的应用和集成由机器人本体制造商自己实施，这种商业模式利润高，但需要自行开辟销售渠道；（2）机器人本体制造商将本体销售给系统集成商，借助系统集成商的销售渠道出货，利润较薄但出货量大，大多数机器人制造商会选择以该商业模式拓展市场。

机器人本体制造商在整个产业链中起到承上启下的作用，大型机器人本体制造商通常具备软硬件结合能力，可建立自身销售渠道，不通过下游系统集成商销售产品，议价能力较高。

2.4.3 下游分析

并联机器人行业产业链下游为系统集成及应用领域，参与者为系统集成商及各应用领域的企业。系统集成商向中游机器人本体制造商采购不同功能的工业机器人后，再根据行业终端客户需求，进行工业机器人应用二次开发和周边自动化配套设备集成，制定符合生产需求的解决方案。**系统集成商是并联机器人实现商业化、规模化的关键，在整个产业链中拥有最强的议价能力。**

从下游应用领域来看，并联机器人主要用于日化、3C 电子、食品、制药等轻工行业的装配、搬运、包装、分拣等环节。从消费量上来看，3C 电子行业对并联机器人的消费量最大。此外，在劳动力成本逐步上涨趋势下，日化、食品行业对机器人替代人工的需求正逐渐上升。

2.5 中国并联机器人行业市场规模

随着全球制造业格局重大调整，劳动力成本不断上升，中国政府大力引导和支持并联机器人行业的发展。在中国制造业产业转型升级和工业 4.0 智能制造的大背景下，下游制造行业对并联机器人的需求正不断释放。中国并联机器人销量从 2014 年的 625 台增长至 2018 年的 3,500 台，年复合增长率达到 53.8%（见图 2-5）。得益于机器人产业长期的政策红利和机器释放人力的需求日益高涨，预计到 2023 年中国并联机器人销量有望超过 2 万台，年复合增长率在未来五年还将保持在 42.0%左右，有望成为工业机器人细分领域中增长速度最快的机器人产品。

图 2-5 中国并联机器人销量，2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

3 中国并联机器人行业驱动与制约因素

3.1 驱动因素

3.1.1 全球制造业格局正发生深刻变化，智能化转型被提升至战略地位

制造业是国民经济的主体，中国制造业自改革开放以来取得了瞩目成就，但与世界先进

水平相比，中国制造业在自主创新能力、产业结构水平、信息化程度方面仍有不小差距。当今在移动互联网、云计算、大数据等新一代信息技术不断进步的背景下，全球制造业发展形势和格局正面临新的变革。2008 年全球金融危机及欧债危机发生后，欧美、日本等发达国家和地区为转变经济发展方式，纷纷制定“再工业化”战略，旨在重振制造业，夯实实体经济基础。与此同时，部分发展中国家也在积极参与国际产业分工，承接产业及资本转移，扩大发展空间。

基于全球制造业格局的重大调整，中国制造业转型升级迫在眉睫，为应对巨大的发展挑战，中国国务院于 2018 年发布《中国制造 2025》战略规划，指出要不断激发制造业发展活力和创造力，建设制造强国，尤其提到：（1）加快发展智能制造装备和产品，组织研发具有深度感知、智慧决策、自动执行功能的工业机器人；（2）加快汽车、食品、电子等行业生产设备的智能化改造，提高智能制造能力；（3）推进制造过程智能化，加快工业机器人在生产过程中的应用。智能制造是传统制造业实现转型升级的关键，在政策的激励下，以工业机器人为代表的智能装备研发和产业化将逐渐提速。随着新一代信息技术与制造技术已形成融合发展势头，并联机器人未来在轻工制造领域的前景可观。

3.1.2 劳动力成本上升，机器人发展空间广阔

在劳动力人口逐渐减少和老龄化趋势下，传统制造业劳动力成本持续上涨。根据国家统计局数据显示，中国制造业城镇单位就业人员平均工资由 2013 年的 46,431 元增至 2017 年的 64,452 元，年复合增长率达 8.5%（见图 3-1）。中国制造业城镇单位就业人员平均工资现已全面超过拉美国家。随着人口红利减退，20-24 岁年轻劳动力规模急剧下滑，中国劳动力优势正在不断弱化。

此外，90 后、00 后年轻劳动力整体受教育程度提高，对工作环境、待遇等要求随之提

升，从事简单流水线工作的意愿较低，致使制造型企业面临严峻的招工难问题。招工难问题带来的一大后果是制造型企业一线员工平均年龄不断上涨，年龄在 40 岁以上的一线员工人数占比甚至超过半数。目前功能较简单的 2 轴并联机器人单价成本在 10 万元以下，随着并联机器人成本逐渐下降到人工成本平均水平，并联机器人将逐渐替代一线员工从事日常流水线工作，未来发展空间广阔。

图 3-1 中国制造业城镇单位就业人员平均工资，2013-2017 年



来源：国家统计局，头豹研究院编辑整理

3.1.3 政策红利推动并联机器人应用规模提高

自 2012 年以来，国家部委制定了一系列政策促进机器人产业发展。2014 年起，各级地方政府纷纷出台了针对机器人研发和应用的补贴政策。2014 至 2015 年间，共有 77 项地方政府机器人支持政策出台，全国超过 36 个城市将机器人产业作为发展重点，补贴不仅发放给机器人制造商还会按照一定比例发放给采购或租赁机器人的企业。从补贴结构上来看，中央出台的补贴多为研发补助，地方政府出台的多为应用补贴，应用补贴比重大于研发补助，且一般补助规模在百万元以上。

政府补贴政策的出台可刺激下游应用行业释放机器人采购需求，尤其是日化、食品等利

润率水平偏低的行业，其机器人需求不强，应用补贴能够直接刺激企业增加使用机器人，为扩大并联机器人的应用规模增添驱动力。

图 3-2 机器人产业补贴政策

补贴主体	补贴时间	补贴类型	补贴政策内容
863计划	持续	研发补助	为支持机器人产业发展，对机器人研发环节安排补贴
智能制造装备发展专项资金	持续	研发补助	国家将根据项目的具体情况安排适当研发补助资金，国家补助资金原则上50%补贴用户，50%补贴制造商
发改委	2015年起	研发补助	首套产品补贴售价/成本的10%，关键零部件最高补贴50万元，单机产品最高补贴200万元，成套设备最高补贴400万元
河南省	2017年起	应用补助	重点企业建设智能车间智能工厂，补助8%（最高1,000万元），每年滚动培育50个智能工厂、100个智能车间。先进物流装备购置补贴30%（最高300万元）
陕西省	2017年起	研发+应用补助	对重大技术改造和新产业培育项目给予300万元-1,000万元支持。优先在新能源汽车、机器人、无人机、新材料、智能终端、增材制造、生物医药、电力装备、节能环保等领域形成一批示范企业，给予每户300万元-500万元支持
广东省	2016年	应用补助	2016年工业与信息化发展专项资金中，机器人发展专题资金约 3.6 亿元
浙江省	2015年起	应用补助	省级财政安排近6亿元资金支持“机器换人”技术改造，出台工业机器人购置奖励补贴政策，省与地方1：2配套购置工业机器人按价格10%补贴
深圳	2014-2020年	应用补助	市财政每年预算5亿元补助机器人、可穿戴设备和智能装备产业

来源：头豹研究院编辑整理

3.2 制约因素

3.2.1 缺乏专业技术人才

并联机器人行业属于技术密集型行业，由于技术覆盖范围广，对具备装备机械、自动化系统、人工智能等专业知识背景的复合型人才需求较高。专业技术人才的匮乏对中国并联机器人市场的发展造成了一定制约。

（1）中国高校开设机器人工程专业时间不长：中国工信部在 2013 年发布的《关于推进工业机器人产业发展的指导意见》提出具体发展目标：到 2020 年，工业机器人装机量将达到 100 万台。要达到这一目标，大约需要 20 万名工业机器人从业人员。中国高等院校开

设机器人专业的时间普遍在 2014 年之后。2015 年，东南大学率先设立了“机器人工程”专业，截至目前，中国共有 85 所本科院校开设机器人工程专业，但由于开设时间不长，机器人行业人才培养机制仍不够成熟，机器人高端人才数量不足。

（2）专业人才相关项目经验不足：由于并联机器人在投入应用时，必须与日化、3C 电子、食品、制药等行业制造工艺紧密结合，具备相关项目经验的专业人才更容易理解客户需求，方能为客户提供可适应生产环境的个性化成套装备。现阶段，并联机器人行业尚未实现大规模应用落地，与整体机器人专业人才不足存在直接关系。

3.2.2 应用成本高，不具备大规模应用条件

并联机器人在实际应用中面临造价过高导致下游行业需求释放慢的问题，体现在以下两个方面：

（1）造价高于串联机器人，价格优势不足：与串联机器人相比，应用最多的 3+1 轴并联机器人的造价普遍在 10 万元上下，而国产水平关节机器人单价为 2-3 万元，进口水平关节机器人单价在 5 万元左右。在运动速度上，并联机器人虽占优势，但水平关节机器人精度更高，且具备价格优势，下游附加值较低的行业如食品行业对水平关节机器人的接受度更高。

（2）高精度并联机器人市场需求释放缓慢：随着并联机器人轴数增多，其运动角度更加灵活，分拣效率更高，但对于下游应用行业来说，价格成本是影响采购机器人的首要因素，4 轴及以上的并联机器人精度虽高，但平均造价比 3+1 轴并联机器人要高出约 20%，仍不具备大规模应用的条件。

4 中国并联机器人行业政策及监管分析

并联机器人是工业机器人的分支，是实现工业自动化改造的重要装备。当前，中国正积

极发展先进制造业，工业机器人作为智能装备，其应用可有效促进工厂工作效率的提高，减少人力成本。为促进工业机器人产业化、规模化发展，中国相关部门陆续出台了有关政策规划（见图 4-1）。

2013 年 12 月，中国工信部在《关于推动机器人产业发展的指导意见》中明确提出到到 2020 年形成较为完善的工业机器人产业体系的目标，同时还提出了具体发展目标。2015 年 5 月，中国国务院在《中国制造 2025》提出将工业机器人列入大力推动突破发展十大重点领域之一，明确要求到 2020 年工业机器人销量达到 15 万台，这将有效促进工业机器人行业朝着产业化、规模化的方向发展。

2016 年 3 月，中国发改委发布《十三五规划纲要》，提出要实施智能制造工程，构建新型制造体系，再一次强调了机器人的关键作用。2016 年 4 月，中国工信部、发改委、财政部发布《机器人产业发展规划（2016-2020）》，提出要实现机器人关键零部件和高端产品的重大突破，实现机器人质量可靠性、市场占有率和龙头企业竞争力的大幅提升，对机器人行业发展质量提出要求。2016 年 12 月，中国工信部发布《工业机器人行业规范条件》，指出加强工业机器人行业产品质量管理，进一步明确行业规范，维护行业秩序，保护行业各方合法权益，促进行业健康稳定发展。

2017 年 7 月，中国国务院在《新一代人工智能发展规划》中提出要攻克机器人核心零部件技术瓶颈，提出研制智能工业机器人，提高工业机器人的智能化程度。2017 年 11 月，中国工信部在《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》提到要研发推广关键智能网联装备，围绕数控机床、工业机器人、大型动力装备等关键领域，实现智能控制、智能传感、工业级芯片与网络通信模块的集成创新，形成一系列具备联网、计算、优化功能的新型智能装备。

图 4-1 中国并联机器人行业政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》	2017-11	工信部	研发推广关键智能网联装备，围绕数控机床、工业机器人、大型动力装备等关键领域，实现智能控制、智能传感、工业级芯片与网络通信模块的集成创新，形成一系列具备联网、计算、优化功能的新型智能装备
《新一代人工智能发展规划》	2017-07	国务院	提出攻克智能机器人核心零部件、专用传感器，要求完善智能机器人硬件接口标准，提出研制智能工业机器人、智能服务机器人并实现其大规模应用，促进工业机器人智能化发展
《工业机器人行业规范条件》	2016-12	工信部	加强工业机器人行业产品质量管理，进一步明确行业规范，维护行业秩序，保护行业各方合法权益，促进行业健康稳定发展
《机器人产业发展规划（2016-2020）》	2016-04	工信部、发改委、财政部	提出实现机器人关键零部件和高端产品的重大突破，实现机器人质量可靠性、市场占有率和龙头企业竞争力的大幅提升，促进行业快速发展
《十三五规划纲要》	2016-03	发改委	提出实施智能制造工程，构建新型制造体系，大力推进机器人、先进半导体、智能系统等新兴前沿领域创新和产业化
《中国制造2025》	2015-05	国务院	明确将工业机器人列入大力推动突破发展十大重点领域之一，明确要求到2020年工业机器人销量达到15万台。推动机器人产业标准化、模块化发展，促进扩大工业机器人的应用规模，突破机器人本体、减速器、传感器等核心部件的技术瓶颈
《关于推动机器人产业发展的指导意见》	2013-12	工信部	明确提出到2020年形成较为完善的工业机器人产业体系的目标，提出要培育3-5家具有国际竞争力的龙头企业和8-10个配套产业集群，机器人密度（每万名员工使用机器人台数）达到100以上

来源：头豹研究院编辑整理

5 中国并联机器人行业市场趋势

5.1 国产并联机器人形成服务优势，逐步替代国外品牌

未来，国产并联机器人将不断提高服务质量，形成服务优势，逐步替代国外并联机器人品牌。以国际知名机器人企业 ABB 公司为例，ABB 公司通常不面对终端客户，而是将机器人本体销售给集成商，再通过集成商到达终端客户手中。但下游应用行业加工工艺通常需要根据实际需求来调整，机器人设备也要随之调整。ABB 公司不负责产品售后服务，集成商无法及时响应下游客户的调整需求，引发终端客户的不满，为国产并联机器人企业建立服务优势提供了机会。从服务上来看，国产并联机器人企业如阿童木机器人公司更容易及时调整和响应客户需求，尤其是可直接面对终端客户的机器人企业，并在 24 小时内到达现场，或在机器人设备改进后留厂监测一段时间。这种服务方式的成本虽高，但可快速提高客户满意度，从而完成对品牌的塑造，达到逐渐替代国外品牌的目标。

5.2 下游自动化改造需求持续释放

从销量上来看，2018 年中国市场并联机器人销量为 3,500 台，而工业机器人销量超过 15.6 万台，在工业机器人领域的销量占比小，仅为 2.2%，这是由于并联机器人的应用规模较小所导致的。3C 电子行业是并联机器人重要的下游应用领域，其中装配检测、包装分拣等环节对机器人的需求较大，且不易受价格因素影响。据中国国家工信部数据显示，2013 年至 2017 年，中国电子信息制造业市场规模从 9.3 万亿元增长至 13.6 万亿元，年复合增长率达 10.0%（见图 5-1）。近年来 3C 电子行业发展迅猛，随着人工成本逐步上升，自动化改造需求也将随之提高，3C 电子行业将成为未来并联机器人市场主要增长点。

现阶段，应用于电子制造环节的工业机器人类型包括轻载串联机械臂、直角坐标机器人、圆柱坐标机器人、并联机器人等。并联机器人具备重量轻、运动速度快、定位精确、效率高等特点，未来有望随着成本的进一步降低，持续扩大在 3C 电子行业的应用规模。

图 5-1 中国电子信息制造业市场规模，2013-2017 年



来源：国家工信部，头豹研究院编辑整理

5.3 随着工业 4.0 时代开启，机器人将大有作为

中国制造业企业大多停留在工业 2.0 或者工业 3.0 自动化的早期阶段，以粗放型发展模

式为主，机器人承担部分体力劳动，自主创新能力弱，产品附加值低，产品稳定性也有较大改进空间。随着工业 4.0 时代开启，生产信息正朝着数据化、智慧化方向发展，生产模式高度灵活，势必将推动工业领域的重大变革。工业 4.0 解决方案的硬件包括工业机器人及其高端零部件，对工业机器人的基础技术、产品技术和系统技术具有巨大需求。未来，中国制造业产业将朝着集约化、智能化的方向进行产业升级，机器人制造商将不断提升自动化程度，在核心零部件技术实现突破，在实现量产的同时技术水平达到世界领先水准。

6 中国并联机器人行业竞争格局分析

6.1 中国并联机器人行业竞争格局概述

中国并联机器人行业自 2012 年后一直保持着高速发展，主流并联机器人企业数量在 10-20 家左右。在发展初期，国外并联机器人品牌占据着中国并联机器人市场的主导地位。随着国产机器人企业的崛起，国产并联机器人品牌在中国并联机器人市场的份额不断提高，2018 年国产并联机器人企业合计市场份额超过 40%，逐渐形成对国外并联机器人品牌替代趋势。

中国并联机器人市场主流的机器人品牌为 ABB、阿童木机器人、发那科、埃斯顿等（见图 6-1）。其中 ABB 公司在中国并联机器人市场居于首位，其次是阿童木机器人公司，CR2 市场份额接近 50%，市场集中度处于较高水平。

图 6-1 中国并联机器人行业代表企业

代表企业	企业介绍
ABB公司	ABB公司是全球领先的工业机器人制造厂商，拥有最多种类、最全面的机器人产品，可提供包括机器人本体，软件和外围设备在内的完整应用解决方案。ABB公司于1994年进入中国市场，在中国上海设立了机器人研发、制造和销售基地，拥有44家本地企业，近2万名员工遍布于130多个城市，线上和线下渠道覆盖全国700个城市。ABB公司旗下拥有IRB 360系列并联机器人，负载范围在1-8kg之间，可在狭窄或广阔空间内高速运行
阿童木机器人公司	阿童木机器人公司成立于2013年，是中国领先的并联机器人制造商，旗下拥有钻石、金刚、闪电系列并联机器人，累计服务客户300余家，覆盖食品、制药、电子、日化等行业，出货量近千台
日本发那科公司(FANUC)	1956年，FANUC品牌在日本创立。1974年，基于伺服、数控基础，FANUC工业机器人问世。1997年，上海发那科有限公司成立，之后又分别在广州、深圳、天津、武汉、太原、长春、无锡、成都、重庆等多地设立了分公司。2015年，FANUC机器人全球销量超过40万台，现已发展成为工业机器人领域的领先品牌
南京埃斯顿自动化股份有限公司	南京埃斯顿自动化股份有限公司（以下简称“埃斯顿”）成立于1993年，2015年在深圳证券交易所上市。埃斯顿核心业务为自动化核心部件及运动控制系统与工业机器人及智能制造系统，在中国运动控制领域具有一定影响力。目前埃斯顿在全球拥有7家海外分支机构，业务遍及60多个国家和地区

来源：头豹研究院编辑整理

6.2 中国并联机器人行业典型企业分析

6.2.1 阿童木机器人

6.2.1.1 企业概况

阿童木机器人是辰星（天津）自动化设备有限公司旗下品牌，成立于 2013 年，主要从事并联机器人的研发、生产和销售。数据显示，2018 年阿童木机器人销量相较于 2017 年实现了 300%的增长，其中 30-40%的增长份额来自新增客户，其销量在中国并联机器人行业仅次于 ABB 公司。2017 年 8 月，阿童木机器人获得 3,000 万余元的 A 轮融资。2019 年 3 月，阿童木机器人宣布完成 B1 轮数千万元融资，由雅瑞资本领投，此次融资将投入于 7,000 平方米的新厂房建设，有望将并联机器人产能提升至 5,000 台/年。

6.2.1.2 产品介绍

阿童木机器人拥有钻石、金刚、闪电三个系列并联机器人产品：

（1）钻石系列：并联机器人是专为平面作业、轻型负载物料打造的平面 2 自由度机器人，可实现高精度拾放作业，适用于电子、日化、食品及医药行业。

（2）金刚系列：金刚 W 机器人为 Delta 并联机器人构型，可沿 XYZ 轴平动，拥有速度快、精度高、易用性强、维护成本低等优势，在医药制品生产环节占有较大市场份额。金刚 P 机器人可沿 XYZ 轴平动和绕 Z 轴旋转作业。金刚 PM 机器人专为高精度旋转作业需求开发，旋转精度高于 10 弧分，适用于平动抓取圆形物料。金刚 M 机器人则是为教学领域、伺服电机及减速器厂商打造的一款并联机器人。

（3）闪电系列：闪电机器人是阿童木机器人研发多年的产品，采用双动平台结构，可三维平动和角度摆放，最大负载为 3kg，最大速度为 5m/s，定位精准度高，稳定性强，对日化品生产具有良好的适配性，可根据生产需求集成到机械设备中。

6.2.1.3 竞争优势

（1）研发技术优势：

阿童木机器人具备良好的技术基础和研发实力，经过多年技术积累，已完成对控制系统和视觉系统的自主研发，旗下并联机器人产品实现了结构优化、模组标准化，系统搭建可靠性和稳定性较高，提高了并联机器人在复杂、高速使用环境下的速度和效率。阿童木机器人已取得 37 项发明专利、22 项实用新型专利、5 个软件著作权，研发技术实力得到不断增强。

（2）市场优势：

阿童木机器人的产品覆盖食品、制药、电子、日化等行业，累计服务客户超过 300 家，

在业内处于第一梯队机器人企业。在过去两年内，阿童木机器人发展了 200 余家集成商客户，持续扩大终端应用规模。在服务现有客户的基础上，阿童木机器人已开始开拓海外市场，并实时寻找与 SCARA 机器人企业合作的机会，持续巩固在并联机器人市场的优势。

6.2.2 翼菲自动化

6.2.2.1 企业概况

济南翼菲自动化科技有限公司（以下简称“翼菲自动化”）成立于 2012 年，总部位于山东省济南市高新开发区，在美国硅谷、深圳、上海设有分公司，是一家集工业机器人研发和制造、控制系统开发、视觉系统开发、OEM 配套、自动化系统集成于一体的综合型自动化企业。2014 年，翼菲自动化在中国国际机器人展上正式发布迅翼并联机器人，并开始规模化生产。2015 年，翼菲自动化完成 A 轮 1,800 万元融资。2017 年，翼菲自动化完成 B 轮融资，由蓝图创投领投，信中利资本、易一资本、豪迈资本、可可资本、常春藤资本跟投。

6.2.2.2 产品介绍

翼菲自动化主要经营三大类的产品开发：迅翼并联机器人、控制器、视觉系统。

（1）翼菲自动化的主打产品迅翼并联机器人结合了机器人技术、视觉识别技术、传送带跟踪技术，可通过视觉识别技术，跟踪传送带的速度以及传送带上的物体，从而对物体的具体位置、颜色进行识别，再按照特定要求来进行分拣、装箱、排列，具有快速灵活的优点。

（2）迅翼系列机器控制器有三大模块，运动控制模块、视觉模块和跟踪模块，该系统整合了指令编辑、视觉标定、模块匹配及视觉参数等功能，无需添加其他辅助工具便可实现操作。

（3）视觉模块可支持 2D 视觉和 3D 视觉，可利用 2D 视觉采集平面二维图形的特征

信息（面积、形状、纹理、颜色等），利用 3D 视觉进行散乱来料抓取、深度物体检测、3D 不良检测等。

6.2.2.3 竞争优势

（1）技术优势：

迅翼机器人搭配了翼菲自动化自主研发的机器人专用控制系统，大幅提高了运动的速度和加速度。在标准行程下，机器人工作节拍最快可以达到 0.3 秒以内，充分满足了高速生产的要求，重复定位精度可以达到 0.08 毫米，适用于高精度工作环节。此外，翼菲自动化通过了 ISO9001：2015 国际质量体系认证和 CE 认证，拥有数十项国家专利技术，并取得自营进出口权。

（2）应用优势：

迅翼并联机器人可广泛应用于食品、医药、日化、3C 电子、新能源以及物流行业。以食品行业为例，迅翼并联机器人可用于各种包装情况 (袋装、盒装、瓶装等) 的食品的搬运、整理、分拣、装盒和装箱等工序。迅翼并联机器人平均瓶体自动装箱速度能够达到 126 瓶/分钟，在一次性完成一整箱产品包装的同时，还可兼容多种产品，既节约了人力，也提高了生产效率。

6.2.3 广州数控

6.2.3.1 企业概况

广州数控设备有限公司（以下简称“广州数控”）成立于 1991 年，主要从事机床数控系统、伺服驱动、自动化控制系统、工业机器人等研发、制造，为用户提供自动化制造全过程解决方案。2006 年，广州数控开始自主创新立项研发工业机器人。广州数控是国家科技

重大专项、国家 863 科技计划项目、国家智能制造专项承担单位。2018 年 07 月 12 日，由广州数控牵头承担的国家重点研发计划“智能机器人”重点专项项目《工业机器人伺服电机与驱动产品性能优化》启动与实施方案论证会在广州召开。

6.2.3.2 主营业务

广州数控的四大主营业务为：数控系统、机床展销、全电动注塑机和工业机器人。广州数控现工业机器人已推出搬运、焊接、打磨、喷涂、码垛、并联六大系列，产品型号多达 20 余种，其中并联机器人为 3 自由度并联机器人和 4 自由度并联机器人两种型号，整机重量分别为 120kg 和 121kg，最大负载为 3kg，最大速度为 10m/s，可实现高速抓放、分拣机包装等操作，广泛应用于电子、轻工、食品以及医药等行业。

6.2.3.3 竞争优势

（1）技术优势：

广州数控拥有 20 多年工业控制技术研发和制造经验，自主研发生产了具有完全自主知识产权的工业机器人，以及机器人控制器、伺服电机和伺服驱动等关键零部件。作为“国家智能制造装备发展专项”承担企业，广州数控自主研制的工业机器人品质和技术处于行业前列，可根据用户需求，提供标准化、个性化机器人产品，以及机器人自动化应用所需的工装夹具、物流输送线等的设计、制作服务。广州数控现拥有 83 项专利，其中 16 项为发明专利、29 项为实用新型专利，38 项为外观专利。

（2）认证优势：

为加强工业机器人产品质量管理，规范行业市场秩序，维护用户合法权益，保护工业机器人本体生产企业和工业机器人集成应用企业科技投入的积极性，2018 年 6 月 15 日，中

国工业和信息化办公厅于对中国首批符合《工业机器人行业规范条件》的企业名单进行公示，广州数控为入选企业之一，这表明广州数控的综合条件、产品质量保证能力、研发创新能力、人才队伍实力等方面得到了权威认证。

头豹研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告**服务、**管理咨询**、**战略**调整等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场**服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项**评选、行业**白皮书**等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区**企业孵化服务

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报


图说


表说


专家说


数说

详情请咨询

客服电话

400-072-5588

上海

王先生： 13611634866
李女士： 13061967127

南京

杨先生： 13120628075
唐先生： 18014813521

深圳

李先生： 18916233114
李女士： 18049912451