

市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
沪深 300 指数	3370.96
上证指数	2768.02
深证成指	8780.56
中小板综指	8996.32

回归理性但热度不减，产业加速、前景可期

——服务机器人专题系列一：框架篇

基本结论

■ 产业回顾：回归理性但热度不减，长期看好中国服务机器人产业

四年回顾，中国服务机器人产业狂热后回归理性，打下良好基础，并不落后于发达国家。未来在市场需求根本驱动下，资本和企业继续涌入，基于人才优势和制造优势，推动技术成熟、价格下降、产品功能提高，加快市场放量 and 产业化速度，长期看好国产服务机器人，未来3年预计增速在30%以上。

■ 产业剖析：服务机器人“四三二三”产业分析框架

“四三二三”产业分析框架：通过需求属性和满足方式分析下游应用价值，通过目标客户和企业难点分析企业竞争力及价值，把握产业投资机遇。

四种需求属性：刚性、频次、痛点性、个性化。刚性、频次决定市场价值和空间，痛点决定产品价值，个性化决定需求满足难度，刚性、高频次、强痛点、低个性化需求更快产业化，高个性化需求满足是升级方向。

三种满足方式：需求升级、需求替代、需求探索。需求升级是对原产品智能化升级，需求替代多为“机器换人”，需求探索是培育创造新需求。需求升级和需求替代对应现存市场，细分领域率先产业化，需求探索潜力巨大。

二种目标客户：ToC 销售和 ToB 销售。两类客户差异较大，需要区别把握价值要素，采取合适的营销渠道策略，ToC 销售对营销和渠道要求高，ToB 销售触达客户需要渠道资源、拿单需要公关能力，对营销要求较低。

三大企业难点：技术链、供应链、资金链。一是**技术链**，对于需求痛点，技术实现程度及实现成本？二是**供应链**，供应链管理直接影响项目周期和成本；三是**资金链**，融资管理对持续经营和引入资源、落地业务至关重要。

■ 投资建议

中上游技术：舵机和激光雷达是核心硬件，看好技术突破、成本下降带来下游放量，关注镭神智能和思岚科技；**芯片**是巨头游戏，初创企业周期长、风险大、估值高，投资价值一般；**SLAM**是主流导航技术，关注高仙自动化；**近场语音交互**红海竞争，**远场语音交互和语义理解**具有较高投资价值。

下游应用：基于框架分析，中短期看好：扫地机器人、智能音箱、编程教育机器人、客服机器人、酒店机器人、消防机器人、水下机器人等；**中长期看好：**大部分医疗机器人。下游应用及对应公司分析将在后续报告展开。

领域	公司	核心产品	最新融资
中上游技术	思岚科技	激光雷达	2017.7, C 轮 1.5 亿元
	镭神智能	激光雷达	2017.12, B 轮 1 亿元
	高仙自动化	SLAM 解决方案	2018.5, A 轮千万美元

来源：国金证券研究所

风险提示

市场风险：从用户支付能力、支付意愿到消费理念，市场都还在培育期；**技术风险：**核心零部件以及 AI 等基础技术突破时间不确定；**企业风险：**目前大多数企业都在摸索商业模式；**竞争风险：**部分率先产业化领域竞争激烈。

韦俊龙 联系人
(8621)60893126
weijunlong@gjzq.com.cn

孟鹏飞 分析师 SAC 执业编号：S1130517090006
(8621)61357479
mengpf@gjzq.com.cn

张帅 分析师 SAC 执业编号：S1130511030009
(8621)61038279
zhangshuai@gjzq.com.cn

内容目录

1. 产业回顾：回归理性但热度不减，长期看好中国服务机器人产业	4
1.1 当谈论服务机器人时，我们在谈什么？	4
1.2 四年回首：服务机器人产业回归理性但热度不减，打下良好基础	4
1.3 全球对比：服务机器人产业均在初期，中国和发达国家并驾齐驱	6
1.4 产业逻辑：市场需求是根本驱动力，长期看好中国服务机器人产业	9
1.5 市场规模：中国市场 150 亿元，2018-2020 年预计增速 30% 以上	10
2. 产业剖析：服务机器人产业“四三二三”分析框架	13
2.1 引论：如何分析服务机器人产业和公司？	13
2.2 四种需求属性：刚性、高频次、强痛点、低个性化需求更快产业化	14
2.3 三种满足方式：需求升级、需求替代率先产业化，需求探索潜力巨大	16
2.4 二种目标客户：ToC/ToB 销售，适用不同的营销渠道策略	16
2.5 三大企业难点：中短期技术同质化严重，供应链、资金链是竞争关键	17
2.5.1 技术链：中短期技术同质化，长期看好高价值软硬件突破	17
2.5.2 供应链：流程复杂、问题众多，做好管理至关重要	19
2.5.3 资金链：融资管理对持续经营、拓展资源至关重要	22
3. 投资研判、公司梳理及风险提示	22
3.1 投资研判	22
3.2 公司梳理	24
3.3 风险提示	25

图表目录

图表 1：服务机器人核心技术构成	4
图表 2：服务机器人主要分类	4
图表 3：近场语音识别准确率达到商用门槛	5
图表 4：图像识别准确率提高，但仍无法满足自然商用	5
图表 5：2014-1H2018 中国服务机器人领域融资金额	5
图表 6：2014-1H2018 中国服务机器人领域融资次数	5
图表 7：2014-2017 年国内服务机器人产品同质化严重	6
图表 8：中国正处于工程师红利期，人才资源充沛	7
图表 9：中国 AI 人才数量全球第二	7
图表 10：中国 AI 杰出人才数量全球第六	7
图表 11：全球 AI 论文产出 Top10 国家（篇）	7
图表 12：全球 AI 高水平论文产出 Top10 国家（篇）	7
图表 13：中国 AI 技术专利布局全球第一	8
图表 14：服务机器人技术国内外差距远小于工业机器人	8
图表 15：高工机器人企业全球榜单评选标准	8

图表 16: 高工机器人全球 Top30 榜单中国企业 10 家	8
图表 17: 2016 年全球服务机器人销量地域结构	9
图表 18: 2016 年全球服务机器人销量地域增长情况	9
图表 19: 2011 年以后中国劳动力人口占比持续下滑	9
图表 20: 中国人均可支配收入不断提高	9
图表 21: 服务机器人产业驱动力及发展逻辑	10
图表 22: 2015-2020 年全球服务机器人出货量	10
图表 23: 2015-2020 年全球服务机器人销售额	10
图表 24: 2017 年全球服务机器人出货量结构	10
图表 25: 2017 年全球服务机器人销售额结构	10
图表 26: 2015-2017 年主要专业服务机器人销量 (万)	11
图表 27: 2017 年主要专业服务机器人销售占比	11
图表 28: 2018-2020 年主要专业服务机器人销量 (万)	11
图表 29: 2017-2020 年主要专业服务机器人增速	11
图表 30: 2015-2017 年个人/家庭服务机器人销量 (万)	12
图表 31: 2017 年个人/家庭服务机器人销售占比	12
图表 32: 2018-2020 年个人/家庭服务机器人销量 (万)	12
图表 33: 2017-2020 年个人/家庭服务机器人增速	12
图表 34: 2016-2020 年中国服务机器人市场规模	13
图表 35: 2025 年中国服务机器人市场结构预测	13
图表 36: 服务机器人产业“四三二三”分析框架	14
图表 37: 强消费属性, 服务机器人本质是需求驱动	14
图表 38: 用户价值主导是服务机器人突围根本	14
图表 39: 部分服务机器人对应需求刚性、频次、痛点性、个性化属性地图	15
图表 40: 服务机器人三种需求满足方式剖析	16
图表 41: 服务机器人 ToC/ToB 两类用户剖析	17
图表 42: 服务机器人产业技术链	18
图表 43: 服务机器人产业链价值分布及当前稀缺性	19
图表 44: 服务机器人主流舵机价格	19
图表 45: 服务机器人使用激光雷达成本高昂 (美元)	19
图表 46: 供应链管理不足, 90% 机器人公司死于供应链	20
图表 47: 服务机器人开发流程复杂	20
图表 48: 服务机器人供应链管理内容众多	20
图表 49: 服务机器人供应链管理面临两大类问题	21
图表 50: 某服务机器人零部件及供应链案例	21
图表 51: 服务机器人供应链管理四大要点	21
图表 52: 服务机器人供应链、回款特征决定资金需求大	22
图表 53: 大疆创新融资和发展历程配合较好	22
图表 54: 服务机器人主流领域看好程度 (黄底为看好, 蓝底相对不看好) ...	23

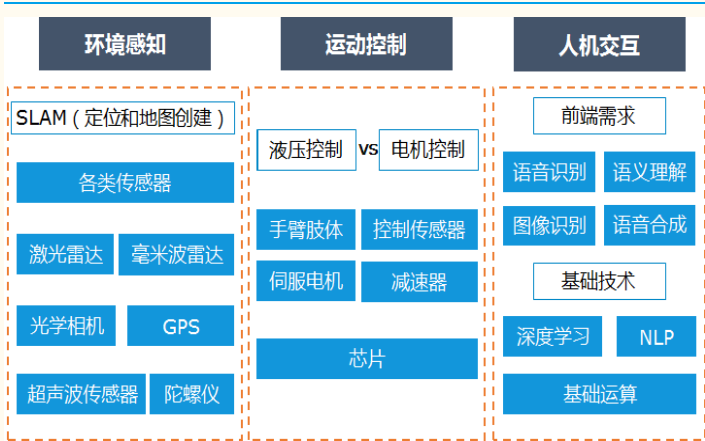
图表 55：国内服务机器人部分公司、产品梳理.....24

1. 产业回顾：回归理性但热度不减，长期看好中国服务机器人产业

1.1 当谈论服务机器人时，我们在谈什么？

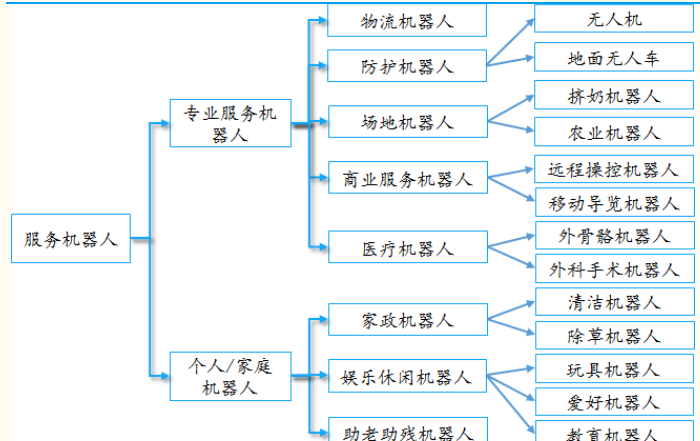
- 服务机器人分为专业和个人/家庭两大类。IFR 将服务机器人分为专业和个人/家庭两大类。“服务”是目的，“机器”和“人”是手段。服务机器人可以拆分为“服务”、“机器”、“人”三个部分。“服务”是目的：服务机器人是为人提供服务的，性价比更优，满足消费者在特定场景下的需求是其存在的根本意义和目的。而目前很多参与者认知其实并不是非常清晰；“机器”和“人”是手段：“机器”代表自动化、精密化，“人”代表人工智能的运用，总体包括感知、运控、交互三大技术模块上的硬件、软件和数据系统。
- 专业服务机器人多为 2B 商用，主要有物流机器人、防护机器人、场地机器人、商业服务机器人、医疗机器人等；个人/家庭机器人主要有家政机器人、娱乐休闲机器人、助老助残机器人等。

图表 1：服务机器人核心技术构成



来源：国金证券研究所

图表 2：服务机器人主要分类



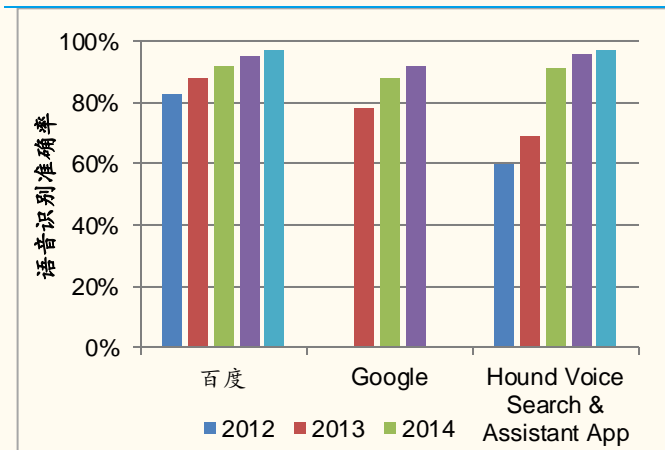
来源：IFR，国金证券研究所

1.2 四年回首：服务机器人产业回归理性但热度不减，打下良好基础

回首 2014-2017 年，中国服务机器人产业经历了萌芽-狂热-回归理性的历程。2014 年起语音识别达到商业化门槛，软银发布 Pepper 机器人为服务机器人背书，产业风起；2015 年借助工业机器人浪潮和政策扶持，阿里巴巴、富士康注资 Pepper 站台，服务机器人“千亿蓝海”的愿景吸引资本和企业蜂拥入场；2016-2017 年产业热潮持续，但市场没有出现预期爆发，产业回归理性但热度不减，资本聚焦头部技术，企业进入突破转型期。

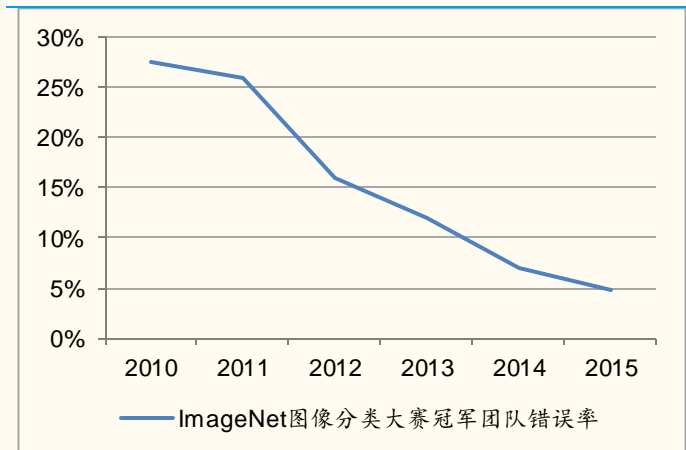
- 技术：AI 技术发展临界错觉。服务机器人和工业机器人的重要差异是前者基于非结构化环境开展服务，需要与环境进行即时、持续的交互，因此基于深度学习的语音识别、图像识别、语义理解等 AI 技术一直是服务机器人发展最大的阻碍。2006 年 Hinton 团队提出深度学习算法 (DL)，深度学习时代开启。2012 年微软首次将 DL 技术用在语音识别取得重大突破，随后深度学习也被应用到图像识别、自然语言处理等领域。2014-2017 年语音识别技术不断成熟商用，加上 2014 年软银集团发布 Pepper 交互机器人背书，巨头站台风口给市场带来了 AI 技术临界错觉，但实际上，人机交互最核心技术远场语音识别、语义理解进展依旧缓慢。市场基于近场语音识别等入门 AI 技术进行同质化产品研发，并未实质解决交互痛点。

图表 3：近场语音识别准确率达到商用门槛



来源：KPCB，国金证券研究所

图表 4：图像识别准确率提高，但仍无法满足自然商用



来源：ImageNet，国金证券研究所

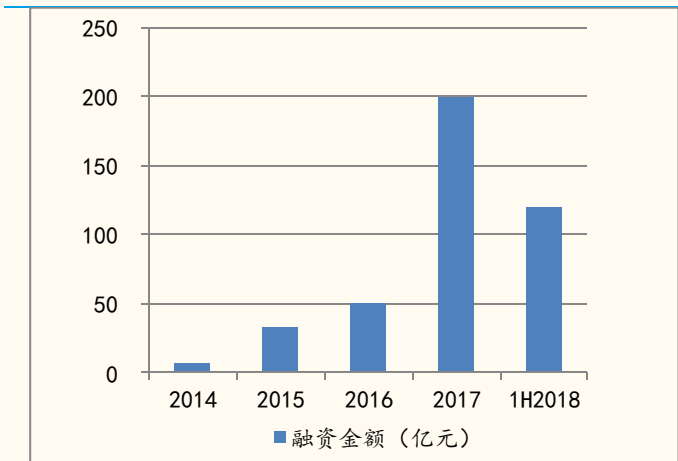
- **市场：工业机器人爆发带来千亿市场愿景。**2012 年以来在政策刺激、资本涌入以及制造业转型推动下，中国已经成为全球第一大机器人市场，2015 年中国工业机器人销量为 6.7 万台，同比增长 17%，占比全球 19%。工业机器人爆发激起市场对机器人的热情，“同享机器人万亿市场、服务机器人是下个千亿蓝海”等口号越喊越响，资本和创业者受到感召蜂拥入场。服务机器人具有千亿市场潜力，但产业发展并非一蹴而就，很多创业者对此思考不足。

- **资本：资本携手企业蜂拥入场，逐步回归理性但热度不减**

政策刺激、巨头站台、市场愿景等因素作用下，服务机器人市场投融资持续升温，企业蜂拥入场。**融资次数来看**，2017 年中国服务机器人企业融资次数达到 109 次，2018 年上半年融资次数 63 次，全年有望超过 2017 年；**融资金额来看**，2016 年中国服务机器人融资额超 50 亿元，2017 年爆发增长至 200 亿元，2018 年上半年依旧高涨，保守估计融资额超 120 亿元（融资额增速超过融资次数是因为初创企业随着融资轮次递增，融资额大幅增长）。

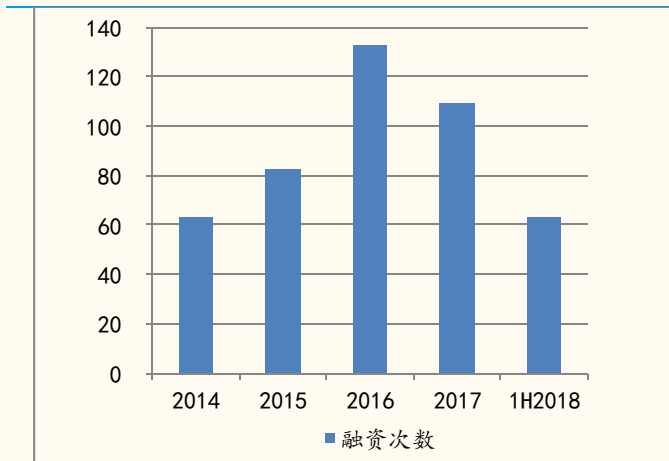
投资方来看，资本逐渐理性。融资热度持续背后，我们也看到了结构变化，投资者更加理性，更偏向具有中高端技术门槛的标的，包括核心零部件、人工智能技术平台及软件算法以及细分应用领导者等，如 2017-2018 年深之蓝 B 轮 2.5 亿元，图灵完成 B+ 轮 3.5 亿，寒武纪 B 轮数亿美元，商汤科技 B 轮 4.1 亿美元、C 轮 15 亿元、C+ 轮 6.2 亿美元，优必选 C 轮 8.2 亿美元，禾赛科技 B 轮 2.5 亿元，深兰科技获战投 3 亿元。

图表 5：2014-1H2018 中国服务机器人领域融资金额



来源：IT 桔子，前瞻产业研究院，国金证券研究所

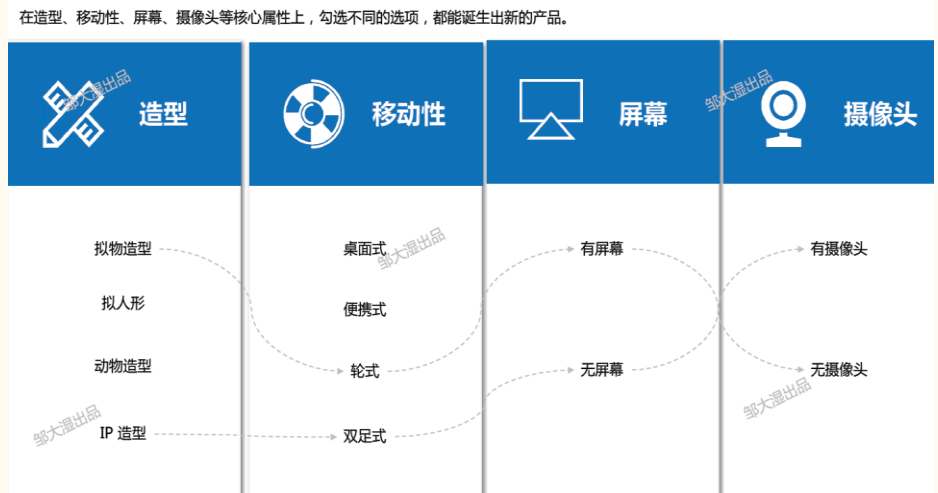
图表 6：2014-1H2018 中国服务机器人领域融资次数



来源：IT 桔子，前瞻产业研究院，国金证券研究所

- **产品：初学日本，属性组合、同质化严重；后学美国，智能音箱风潮。**美国和日本同是机器人大国，美国机器设备浪潮更多以软件和应用驱动，演化 Echo、Echo show 等新设备，日本则在机器人形态、机械结构方面有大量创新。沿袭工业机器人成功路线、加上日本 Pepper 背书，在 2014-2017 年机器人风潮中，国内企业主要师学日本，陷入造物乱象，缺乏核心技术优势。对零部件排列组合、属性堆叠，形成了“百花齐放”市场假象。2017 年开始，国内市场则受到美国语音技术浪潮影响，立足于真实场景需求并进行软件升级的智能音箱市场兴起，竞相模仿。

图表 7：2014-2017 年国内服务机器人产品同质化严重



来源：《风口踏空，三面突围》，国金证券研究所

- **企业：清洁、教育场景发展较好，大部分企业艰难度日、谋求转型。**经过 2015-2017 年的厮杀，服务机器人产业逐渐回归理性。场景清晰、抓住需求痛点的部分企业发展较好，如扫地机器人的科沃斯，教育机器人 Make block、奇幻工房等，智能音箱的 echo、小米等。另外一些具有差异化竞争力的企业也表现不错，如具有渠道优势的小胖，具有 IP 优势的麦咕，转型绘本阅读突围的物灵科技等。其他大部分企业艰难度日、谋求转型。

1.3 全球对比：服务机器人产业均在初期，中国和发达国家并驾齐驱

2014-2017 年中国服务机器人经历了一波热潮发展，资金、公司大量涌入，市场产品百花齐放，虽然存在部分泡沫，但也为后续发展奠定了产业基础。从人才、技术、制造、企业数量质量和市场应用等维度对比，当前中国服务机器人产业并不落后发达国家。

- **人才优势：中国正处于工程师红利期，人才优势明显**

中国正处于工程师红利期。中国正处于工程师红利期，为机器人产业提供充沛技术人才。一是**人才积累雄厚**：过去 10 年中国积累了雄厚的高素质人才，包括 7000 万大学毕业生、500 万研究生、6000 多“千人计划”海外人才引进，5.39 万各地高层次留学人才引进等；二是**人才成本低**：根据瑞银中国数据，中国研发人员薪资仅为美国的八分之一左右；三是**创新环境改善**：包括国家对创新产业的大力扶持、企业研发投入的高速增长（2005-2015 年全国大中型高新技术产业研发投入复合增速 20%）等。

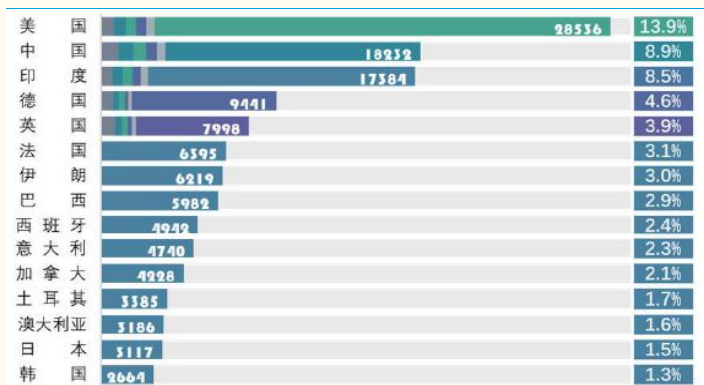
图表 8：中国正处于工程师红利期，人才资源充沛



来源：国金证券研究所

人才、论文数量，中国均处于世界前列。1) 人才数量前列：根据清华大学发布的《中国人工智能发展报告 2018》，在服务机器人核心技术人工智能领域，中国拥有人才 18232 人，其中杰出人才 977 人，分列全球第 2 位和第 6 位；2) 论文数量第一：1997-2017 年，中国 AI 论文突飞猛进，从 1997 年的 1000 篇到 2017 年 3.7 万余篇，全球占比从 4.26% 到 27.68%，累计共 37 万篇，2006 年以后超越美国稳居第一。另外，从含金量更高的高引用论文来看，中国 2013 年后也超越美国稳居第一，累计 2349 篇，2017 年更是达到 450 篇，为美国的 2.25 倍。

图表 9：中国 AI 人才数量全球第二



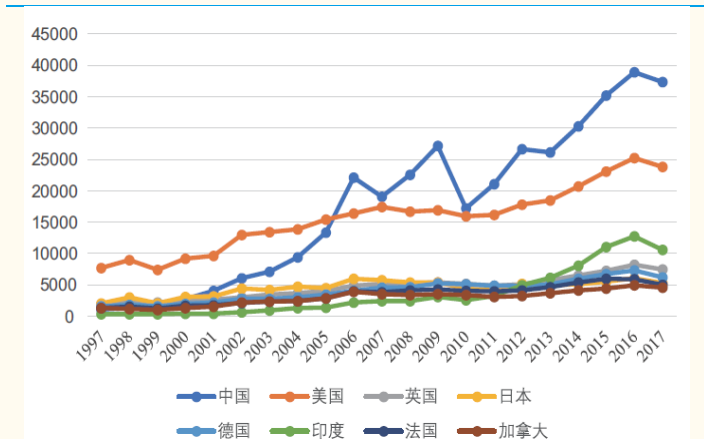
来源：《中国人工智能发展报告 2018》，国金证券研究所

图表 10：中国 AI 杰出人才数量全球第六

国家	杰出人工智能人才数量	人工智能人才总量	杰出人才占比
美国	5158	28536	18.1%
英国	1177	7998	14.7%
德国	1119	9441	11.9%
法国	1056	6395	16.5%
意大利	987	4740	20.8%
中国	977	18232	5.4%
西班牙	772	4942	15.6%
日本	651	3117	20.9%
加拿大	606	4228	14.3%
澳大利亚	515	3186	16.2%

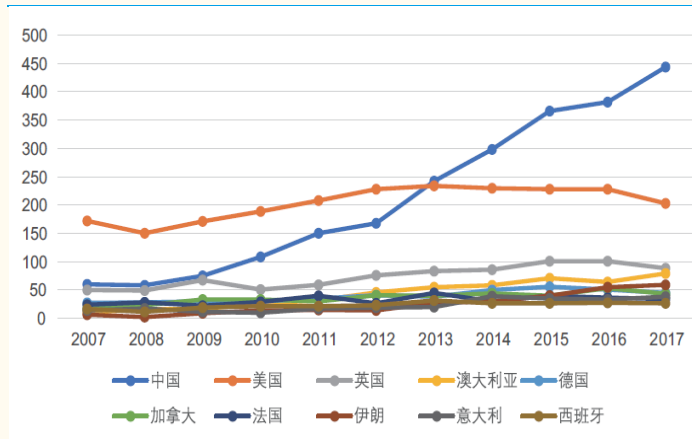
来源：《中国人工智能发展报告 2018》，国金证券研究所

图表 11：全球 AI 论文产出 Top10 国家（篇）



来源：《中国人工智能发展报告 2018》，国金证券研究所

图表 12：全球 AI 高水平论文产出 Top10 国家（篇）



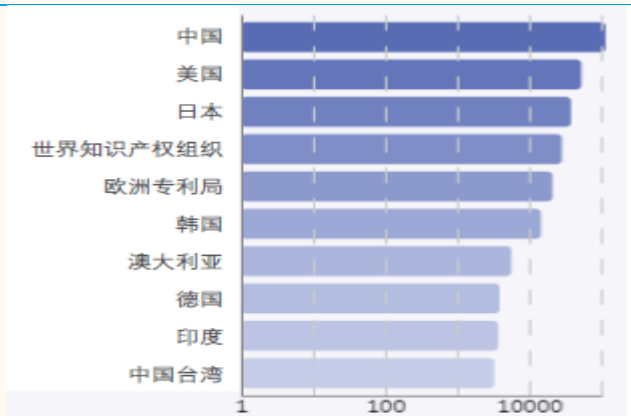
来源：《中国人工智能发展报告 2018》，国金证券研究所

■ 技术前列：国内努力追赶，和发达国家差距远小于工业机器人领域

工业机器人技术难度在于核心零部件控制器、伺服电机、减速机，国内外差距巨大。其中控制器国内外差距已经较小，伺服电机和减速机还是外资垄断的局面，主要是因为两者技术难度极高，需要企业长期的技术积累，中国工业机器人起步晚，发展时间远落后于发达国家，突破尚需时日。

服务机器人技术难度主要在于芯片、舵机、传感器、定位导航系统及 AI 交互技术，国内外起步时间相当，差距较小。1) **AI 交互技术**：难度最高，但国内并不落后，和发达国家并驾齐驱，AI 技术专利布局全球第一；2) **核心零部件**：舵机、传感器、专用芯片、定位导航系统等零部件，国内努力追赶、已有突破，和国外差距远小于工业机器人。

图表 13：中国 AI 技术专利布局全球第一



来源：《中国人工智能发展报告 2018》，国金证券研究所

图表 14：服务机器人技术国内外差距远小于工业机器人

领域	核心技术	国内外差距	国内代表企业
工业机器人	控制器	中	新松机器人、广州数控
	伺服电机	大	埃斯顿、广州数控
	减速机	大	绿的谐波
服务机器人	专用芯片	小	寒武纪、地平线
	舵机	小	优必选
	激光传感器	中	镭神智能、思岚科技
	定位导航系统	小	高仙自动化
	AI 技术	小	科大讯飞、思必驰等

来源：国金证券研究所

■ 制造优势：中国具有成熟消费电子产业链，带来供应链和成本优势

服务机器人核心零部件不像工业机器人那样严重受制国外，同时硬件制造集成工艺也低于工业机器人。中国作为全球制造中心，具有成熟的消费电子产业链，使中国服务机器人产业在国际竞争中具有显著的供应链优势和成本优势，如大疆创新的成功背后即离不开其供应链优势和成本优势（通过 80% 甚至更低的低价挤垮国外竞争者）。

■ 企业数量/质量：中国服务机器人企业数量和质量均位于世界前列

目前世界上至少有 48 个国家在发展机器人，其中 25 个国家已涉足服务型机器人开发，企业数量超万家。中国服务机器人企业发展同样如火如荼，截至 2016 年年底，中国服务机器人企业数量已超过 2000 家。根据高工机器人发布的榜单，全球服务机器人 TOP30 榜单里中国企业占 10 家，中国服务机器人企业数量和质量均位于世界前列。

图表 15：高工机器人企业全球榜单评选标准

创新能力	品牌透明度
产品或者模式的创新能力是最主要指标：通过公司持续努力，将创新产品或者模式应用于某个领域，进而产生深远影响。	参选企业品牌必须可视化程度较高：只有外界了解公司的品牌及其内涵，才有可能对其创新认可
公司治理独立	销售收入
独立而健全的公司治理是重要指标，这种独立包括既独立于控股的国家，也独立于控股的家族	销售收入是最通用、最主要的标准，另外股东权益公允价值增长、雇佣人数也是参考指标

来源：高工机器人，国金证券研究所

图表 16：高工机器人全球 Top30 榜单中国企业 10 家

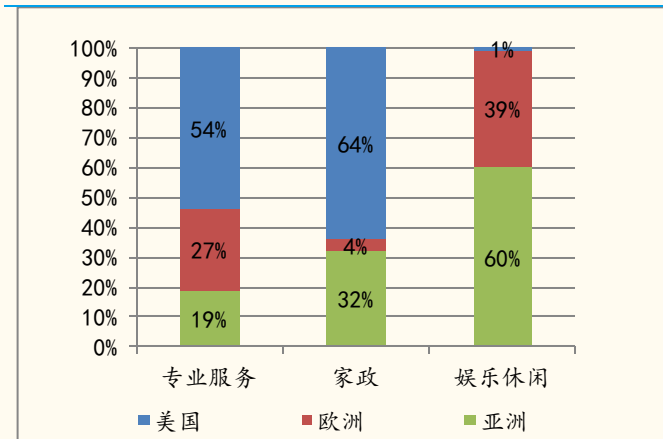


来源：高工机器人，国金证券研究所

■ 市场应用：中国服务机器人应用百花齐放、市场规模全球第二

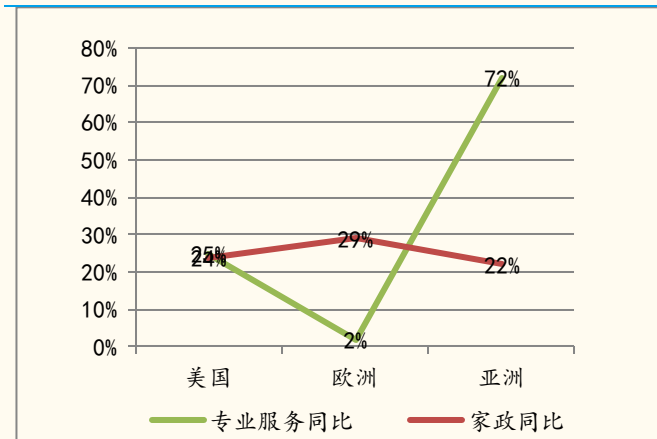
中国服务机器人下游应用百花齐放，涉及家政、娱乐、教育、商用、安防、医疗、特种几个大类数十小类，产品品类丰富。根据 IFR 统计，2016 年全球服务机器人销量中，亚洲在娱乐休闲占比 60%，专业服务占比 19% 和家政占比 32%，而中国则是亚洲最大的服务机器人市场，市场规模仅次于美国。另外从增长来看，亚洲地区专业服务机器人增速达到 72%。

图表 17：2016 年全球服务机器人销量地域结构



来源：IFR，国金证券研究所

图表 18：2016 年全球服务机器人销量地域增长情况



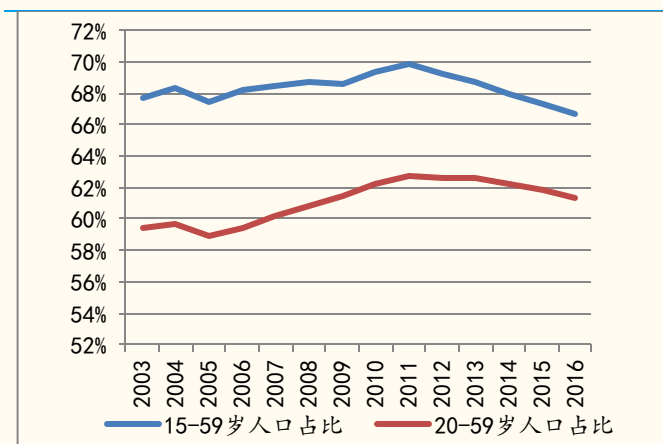
来源：IFR，国金证券研究所

1.4 产业逻辑：市场需求是根本驱动力，长期看好中国服务机器人产业

中国服务机器人产业发展并不落后于发达国家，叠加市场需求端的根本驱动力，长期看好中国服务机器人产业，中短期则不断从细分领域产业化突破，加速对发达国家的弯道超车。

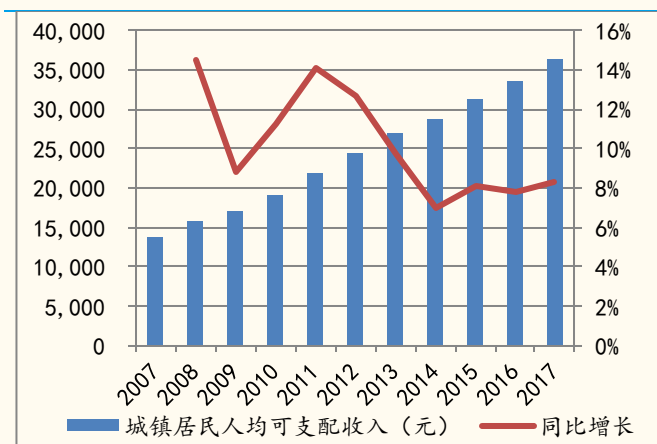
- 市场需求是服务机器人产业根本驱动力。1) 需求不断增加，中国人口红利逐渐消失，人口老龄化、劳动力不足以及人力成本上升，机器换人需求强烈，一些特殊危险的工作环境也需要机器人提供协助；2) 支付能力提高，人均可支配收入不断提高，对服务机器人的支付能力也不断提升；3) 市场潜力巨大，中国具有 14 亿庞大人口基础，在市场需求增加、支付能力提高的驱动下，市场潜力巨大。

图表 19：2011 年以后中国劳动力人口占比持续下滑



来源：国家统计局，国金证券研究所

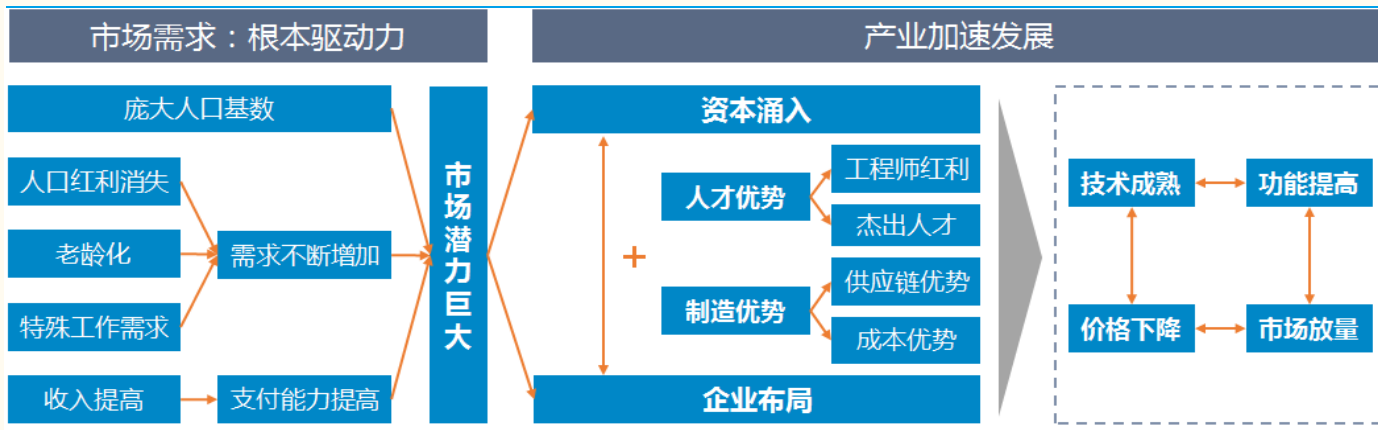
图表 20：中国人均可支配收入不断提高



来源：国家统计局，国金证券研究所

- 产业发展逻辑：经历 2014-2017 年的快速发展，中国服务机器人产业已打下良好基础，并不落后于发达国家。目前产业发展回归理性，未来在市场需求不断强烈的驱动下，资本和企业继续涌入，基于中国人才优势和制造优势，推动产业技术成熟、价格下降、产品功能提高，加快市场放量 and 产业化速度，对发达国家弯道超车。

图表 21：服务机器人产业驱动力及发展逻辑

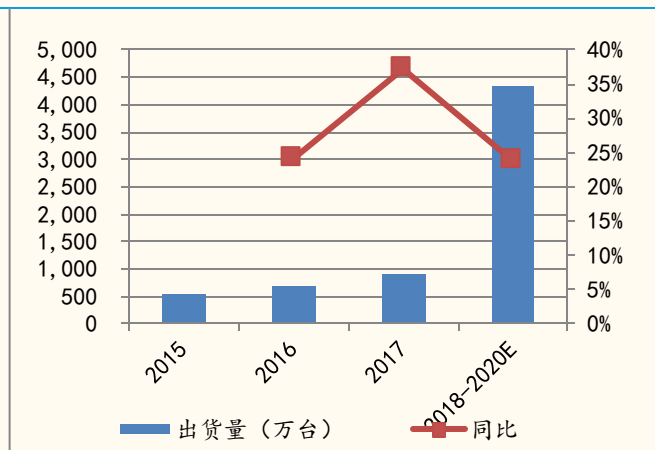


来源：国金证券研究所

1.5 市场规模：中国市场 150 亿元，2018-2020 年预计增速 30%以上

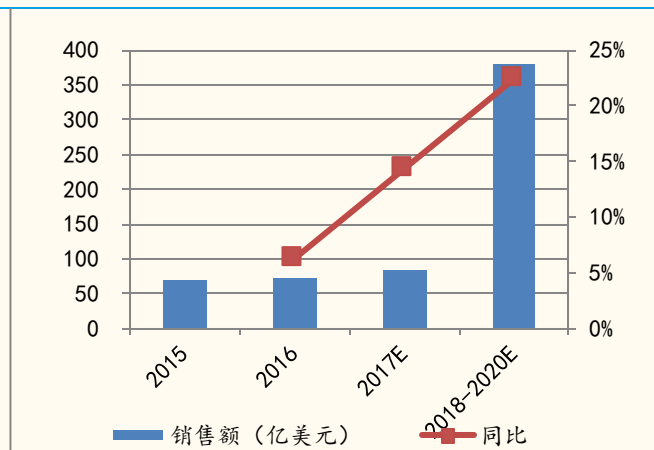
- **全球：2017 年服务机器人市场 83.5 亿美元，18-20 年预计 CAGR22.35%。**根据 IFR 数据，出货量来看：全球服务机器人 2017 年出货量 927.9 万台（同比 37.27%），2018-2020 年预计累计出货量 4332.99 万台（CAGR 23.81%）；销售额来看，2017 年销售额 83.5 亿元（同比 14.38%），2018-2020 年预测累计销售额 380 亿美元（CAGR 22.35%），销售额增速低于销量增速主要是因为中低端个人/家庭服务机器人出货量占比增加。

图表 22：2015-2020 年全球服务机器人出货量



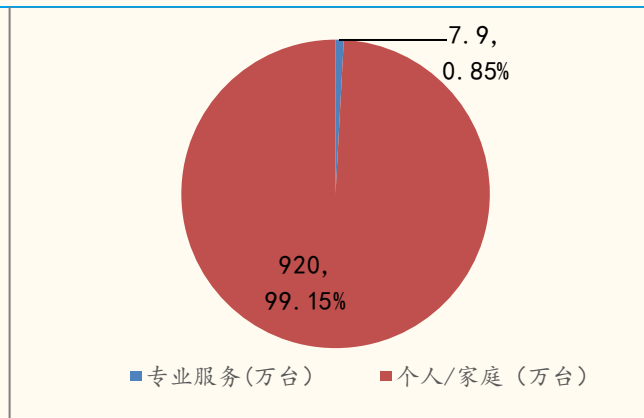
来源：IFR，国金证券研究所

图表 23：2015-2020 年全球服务机器人销售额



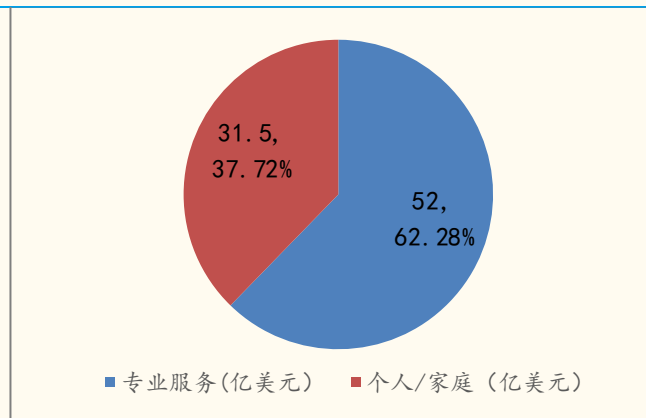
来源：IFR，国金证券研究所

图表 24：2017 年全球服务机器人出货量结构



来源：IFR，国金证券研究所

图表 25：2017 年全球服务机器人销售额结构



来源：IFR，国金证券研究所

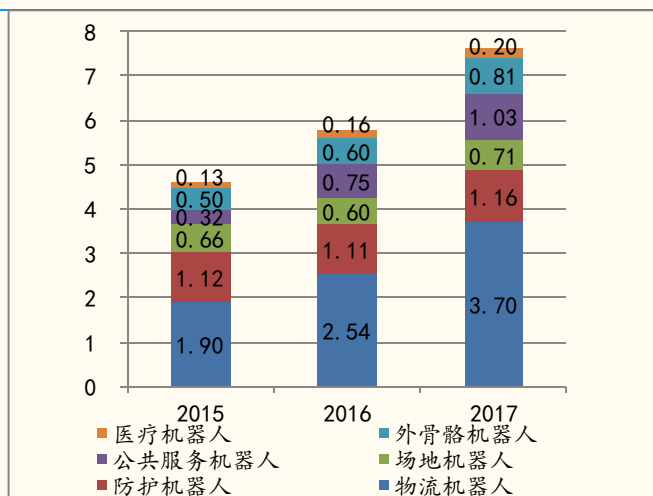
■ 专业服务：物流机器人占比 49%，18-20 年预计商业服务领域爆发增长

2018-2020 年预计全球累计销量 39.7 万台，销售额 190 亿美元。专业服务机器人 2017 年出货量 79,000 台（同比 32%），2018-2020 年预计出货量 397,000 台（CAGR 28%）；2017 年销售额 52 亿美元（同比 11%），2018-2020 年预测累计销售额 190 亿美元（CAGR 10%）。

物流机器人占比最大 49%，其次为防护机器人和商业服务机器人。2017 年销量前三的是物流机器人 3.7 万台（占比 49%）、防护机器人 1.16 万台（占比 15%）、商业服务机器人 1.13 万台（占比 13%）。

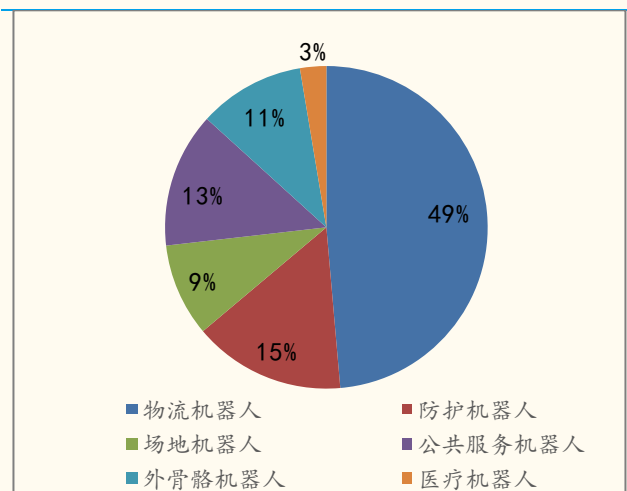
预测 2018-2020 年商业服务、医疗、物流、外骨骼领域增长迅猛。2017 年物流机器人增速最大（45.67%），商业服务和外骨骼机器人也增长迅猛，防护机器人市场在萎缩；2018-2020E 预测 CAGR 前几的为商业服务（43.20%）、医疗机器人（32%）、物流机器人（29.30%）、外骨骼机器人（28.50%）。

图表 26：2015-2017 年主要专业服务机器人销量（万）



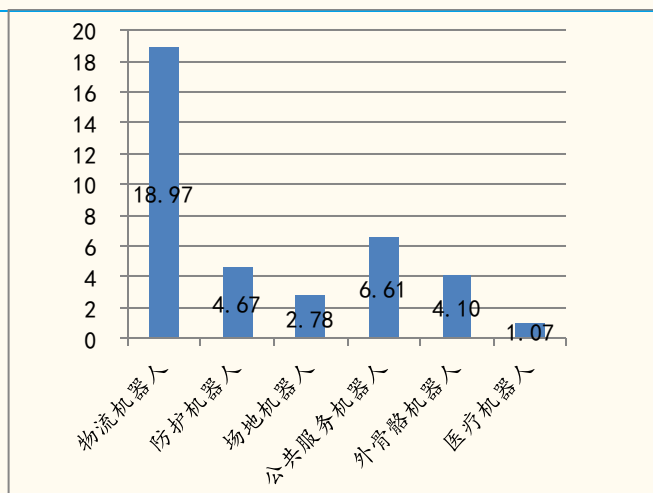
来源：IFR，国金证券研究所

图表 27：2017 年主要专业服务机器人销售占比



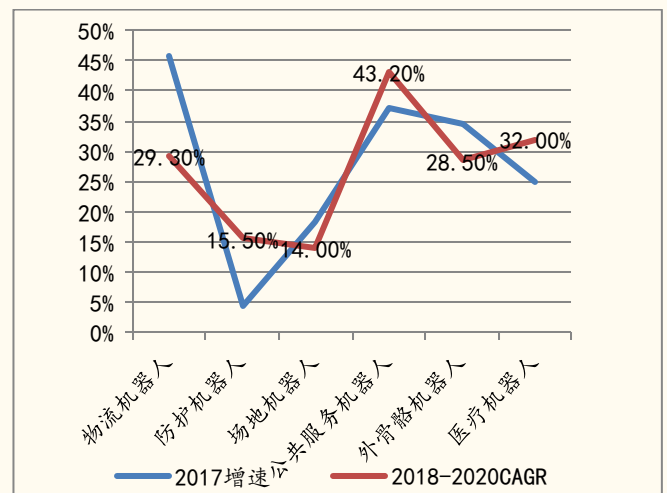
来源：IFR，国金证券研究所

图表 28：2018-2020 年主要专业服务机器人销量（万）



来源：IFR，国金证券研究所

图表 29：2017-2020 年主要专业服务机器人增速



来源：IFR，国金证券研究所

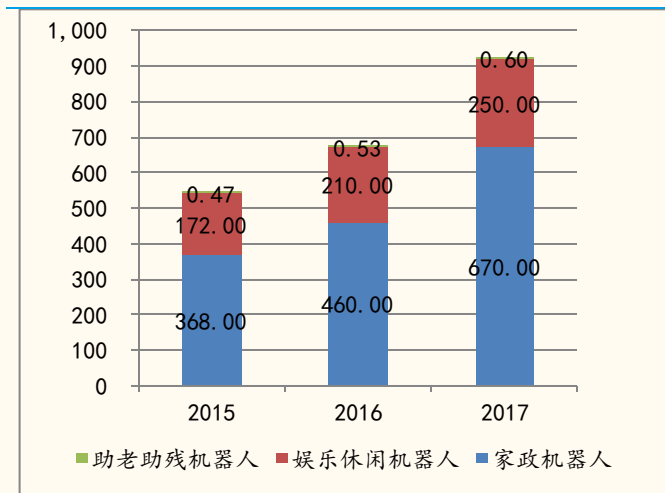
■ 个人/家庭：家政领域持续稳增，18-20 年预计教育机器人增长提速

2018-2020 年预计整体累计销量 4293 万台，销售额 190 亿美元。全球个人/家庭服务机器人 2017 年出货量 921 万台（同比 37%），2018-2020 年预计出货量 4293 万台（CAGR 24%）；2017 年销售额 31.5 亿美元（同比 21%），2018-2020 年预测累计销售额 190 亿美元（CAGR 39%）。

家政机器人占比 72.78%，娱乐休闲占比 27.16%。个人/家庭服务机器人主要包括家政机器人（72.78%）和娱乐休闲机器人（27.16%），两者几乎占据全部市场，助老助残机器人市场目前极其小。娱乐休闲领域主要包括玩具爱好机器人和教育机器人，2017 年玩具爱好机器人销量 230 万（占比 92%），教育机器人销量 21.8 万。

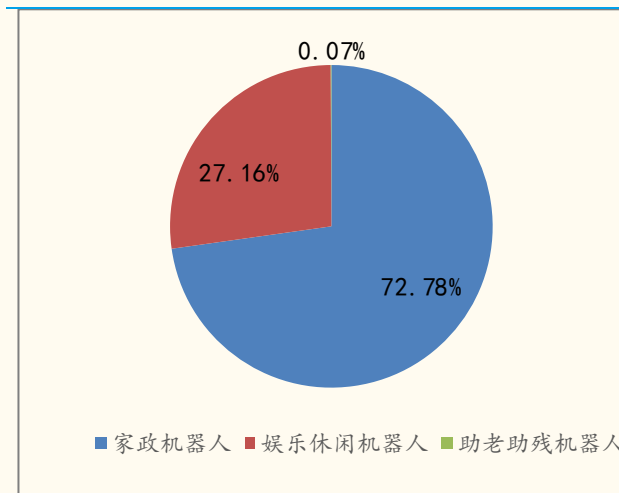
预测 2018-2020 年家政和娱乐休闲 CAGR 分别为 25.85%、17.80%。2017 年家政服务机器人增长迅猛（+45.65%），娱乐休闲增速 19.05%。预测 2018-2020 年 CAGR，家政服务机器人 25.85%，娱乐休闲机器人 17.80%，其中玩具爱好机器人 16.87%，教育机器人 22.45%。

图表 30：2015-2017 年个人/家庭服务机器人销量（万）



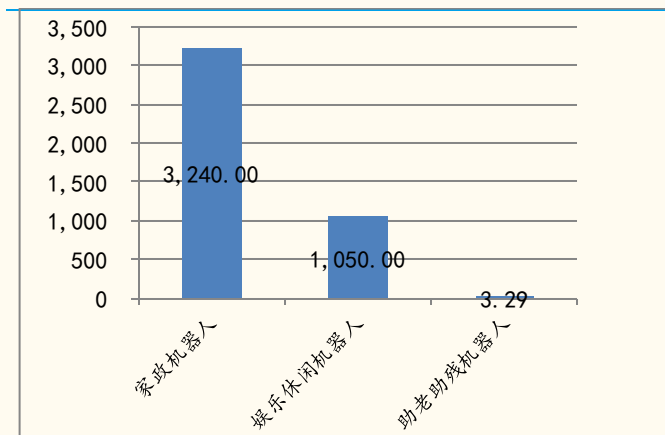
来源：IFR，国金证券研究所

图表 31：2017 年个人/家庭服务机器人销售占比



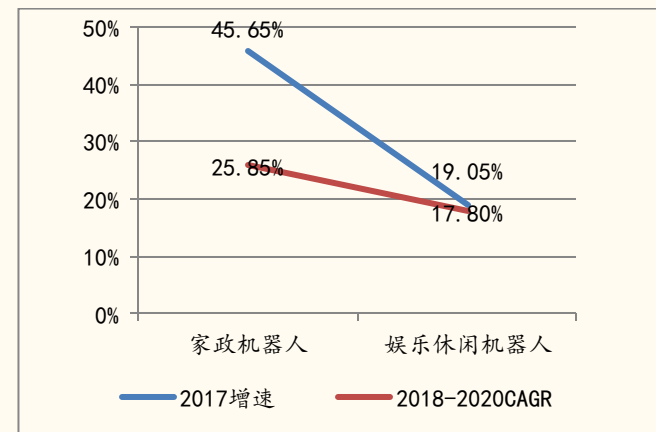
来源：IFR，国金证券研究所

图表 32：2018-2020 年个人/家庭服务机器人销量（万）



来源：IFR，国金证券研究所

图表 33：2017-2020 年个人/家庭服务机器人增速

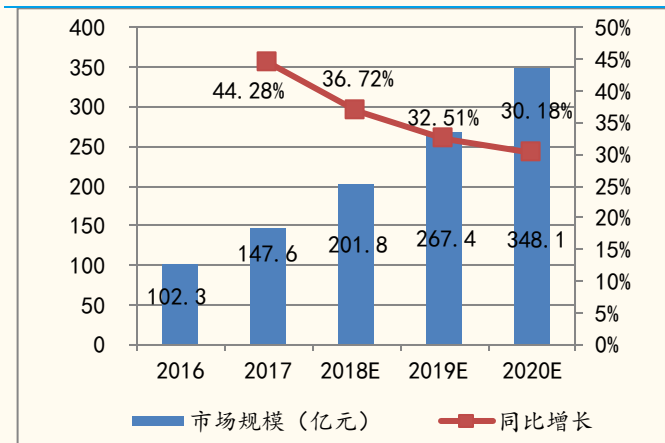


来源：IFR，国金证券研究所

■ 中国服务机器人市场增速超 30%，预计 2020 年超 300 亿元

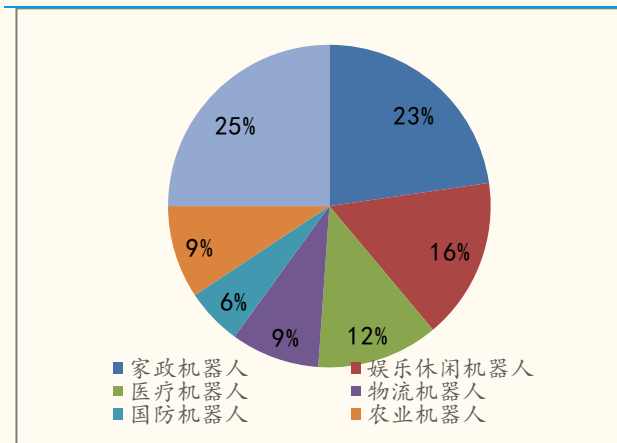
根据艾媒咨询数据统计，2017 年中国服务机器人市场规模 147.6 亿元，同比增加 44.28%，预计到 2020 年，中国服务机器人年销售额将超过 300 亿元，维持 30% 以上的高速增长。2025 年，预计中国服务机器人细分领域市场份额前三位将是家用机器人、娱乐休闲机器人、医疗机器人。

图表 34：2016-2020 年中国服务机器人市场规模



来源：艾媒咨询，国金证券研究所

图表 35：2025 年中国服务机器人市场结构预测



来源：艾媒咨询，国金证券研究所

2. 产业剖析：服务机器人产业“四三二三”分析框架

2.1 引论：如何分析服务机器人产业和公司？

- 服务机器人产业链复杂，下游应用场景众多，哪些细分领域能更快产业化？如何判断公司竞争力？本报告力图统筹个性与共性，从服务机器人面对的需求、市场、用户、技术链、供应链、资金链出发，构建服务机器人产业“四三二三”分析模型，将服务机器人产业分析纳入统一框架。

■ 什么是“四三二三”分析框架？

四种需求属性：刚性、频次、痛点性、个性化。不同于工业机器人，服务机器人是强消费属性，核心逻辑是需求驱动、用户价值主导，因此服务机器人出发点应该是场景需求以及需求特征分析，核心包括需求刚性、频次、痛点性、个性化四个属性。需求的刚性和频次决定市场价值和空间；需求的痛点性指当前需求被满足程度，决定服务机器人产品价值；需求的个性化程度决定满足难度，个性化高的需求满足难度更高，较难规模化放量。

如果目标需求有足够刚性和频次支撑市场价值/空间，同时并未被较好满足、存在痛点，需求个性化程度也符合服务机器人技术发展水平，那么服务机器人瞄准这类需求是有价值、并有可行性的。

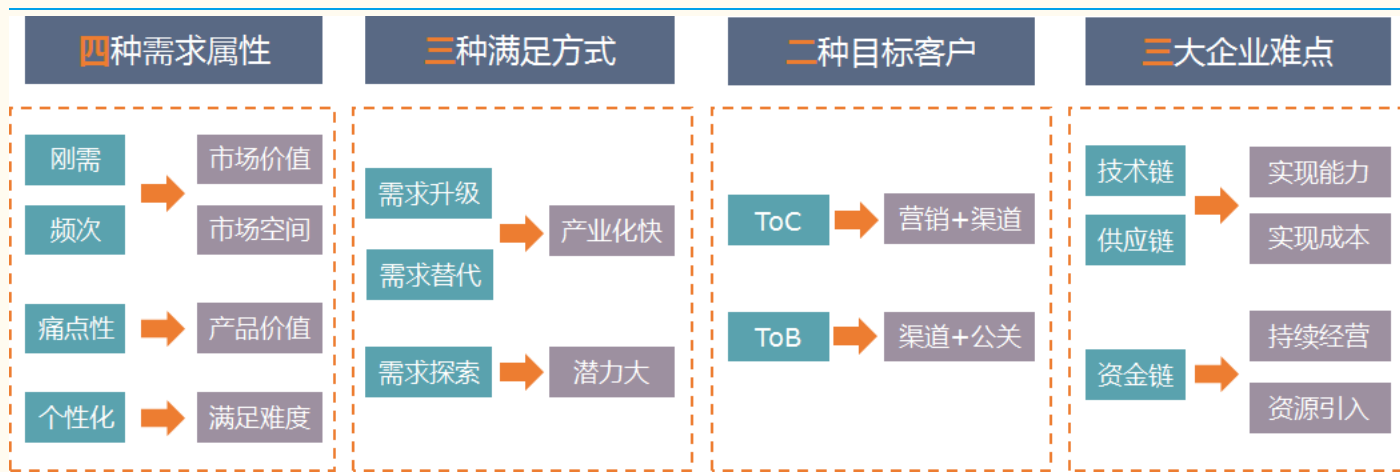
三种满足方式：需求升级、需求替代、需求探索。在需求论证后，企业需要考虑如何使用服务机器人解决上述需求痛点？有三种满足需求的情形，第一种情形是原需求已有产品满足但存在痛点，将原产品智能化升级为服务机器人（如早教机器人是学习机升级，智能音箱是传统音箱升级）；第二种情形是使用服务机器人替代原有需求的满足方式，多为“机器换人”（客服机器人代替人工客服，酒店机器人代替人工等）；第三种情形是需求尚未被现存产品满足，真伪仍待验证，服务机器人的存在是对潜在需求的探索（如情感机器人、管家机器人），甚至通过培育创造需求。

二类目标客户：ToC 销售和 ToB 销售。服务机器人企业面对两类客户，C 端消费者和 B 端企业，两类客户差异很大，企业需要区别把握，采取合适的营销渠道策略。例如对 C 端消费者来说感知高性价比是决策关键，而 B 端企业更加理性，实际高性价比才会推动购买；ToC 销售量价低、用户分散，对线上线下的营销和渠道要求较高且售后难度大，但 ToC 市场暴发性强。ToB 销售则量少价高、用户集中、售后难度低，对营销要求不高但需要强大渠道资源和公关能力，客户拓展较为困难。

三大企业难点：技术链、供应链、资金链。在分析需求、满足方式和用户之后，服务机器人企业发展还面临三大关键难点。一是**技术链**，对于需求痛点，结合客户特点，能不能技术实现？实现程度如何？实现成本如何？二是**供应链**，服务机器人供应链流程复杂、问题众多，供应链管理的好坏

直接决定项目周期和产品成本；三是**资金链**，目前大部分服务机器人企业仍处在烧钱阶段，融资管理对持续经营和引入资源、落地业务至关重要。

图表 36：服务机器人产业“四三二二”分析框架



来源：国金证券研究所

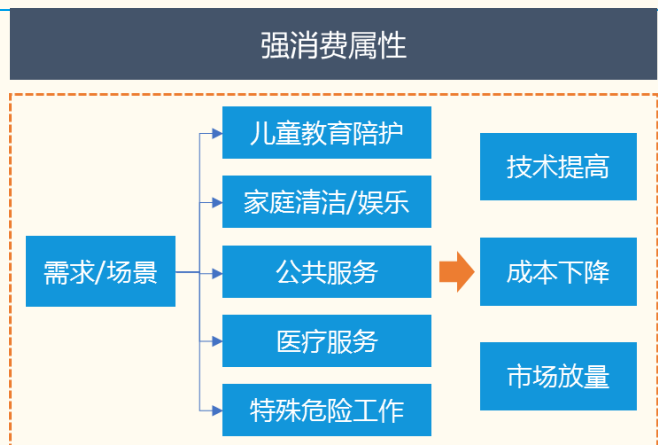
2.2 四种需求属性：刚性、高频次、强痛点、低个性化需求更快产业化

■ 强消费属性、需求驱动，用户价值导向是根本

服务机器人消费属性更强，本质由需求驱动。服务机器人更加贴近消费端（如扫地机器人、教育机器人都是消费者直接购买，商业服务机器人和医疗机器人也是直接服务消费者），具有强消费属性。消费者支付能力/支付意愿提高、消费理念升级是服务机器人产业根本推动力，需求驱动行业技术提升、成本下降、市场放量、产业发展。

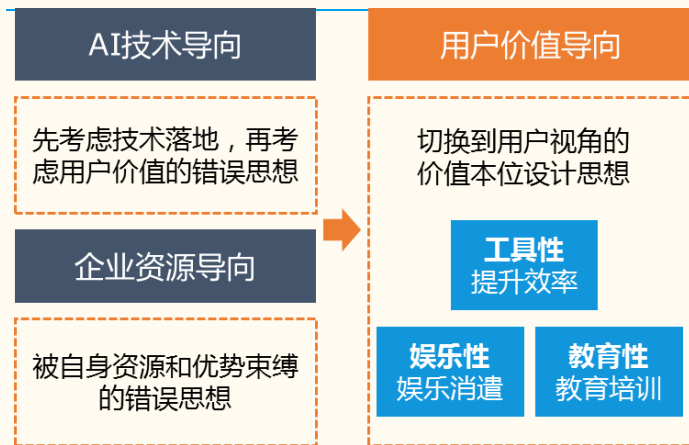
立足需求/场景，用户价值导向是突围根本。性价比更优的满足消费者在特定场景下的需求是服务机器人存在的根本价值，如何更好满足消费者需求、切中消费场景，需要把握服务机器人对消费者的三大底层价值：**工具性、娱乐性、教育性**。创业企业应该从 AI 技术导向和企业资源导向的误区中走出来，以用户价值导向，在具体场景和需求下打磨价值是唯一突围方向。

图表 37：强消费属性，服务机器人本质是需求驱动



来源：国金证券研究所

图表 38：用户价值主导是服务机器人突围根本



来源：《风口踏空，三面突围》，国金证券研究所

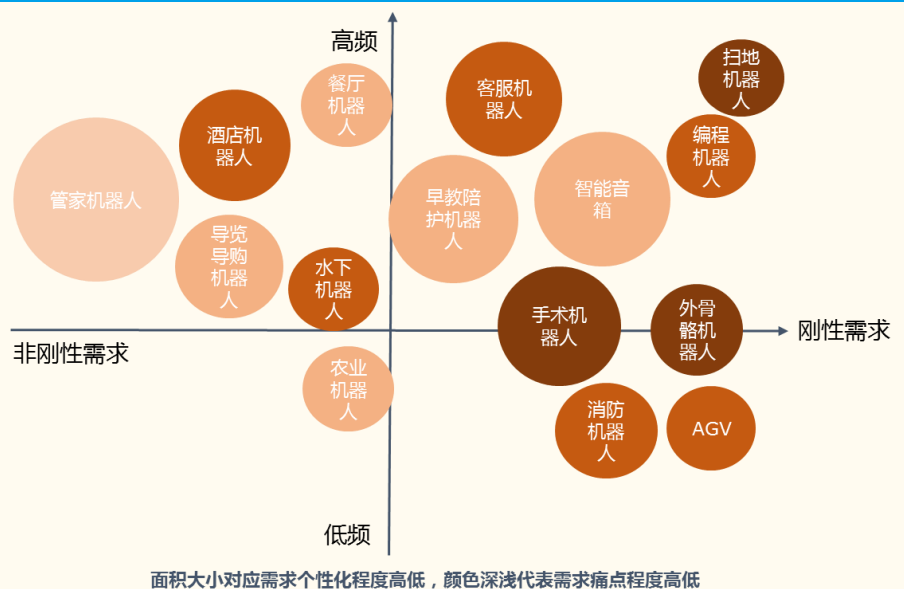
- **刚性：需求刚性影响付费意愿。**刚性是指需求的强弱，例如对消费品可分为必需品、半必需品、可选消费品三大类，需求刚性依次减弱。需求刚性直接影响消费者付费意愿，对市场价值、规模和产业化进程均有正效应。不同服务机器人场景需求刚性不同，如家庭清洁和教育陪护都是极强刚需，扫地机器人和教育机器人最快产业化；特种机器人由于服务国防军工及替代人工救援安保提高安全性也是刚需，各细分应用领域也在大力研发。

- **频次：需求频次影响市场空间。**频次是指需求发生和满足的频率，需求频次越高，市场价值也越高，市场空间越大。例如家庭清洁的高频次需求催生了洗碗机、扫地机器人；企业高频次、大数据量的客服需求造成了传统呼叫中心成本高、效率低的痛点，智能客服机器人应运而生。
- **痛点性：需求痛点性决定服务机器人产品价值**

第一个问题：痛点是否存在？假设某个需求是刚需也是高频，但已经被现有产品较好满足，并不存在痛点，那服务机器人在此领域存在价值较低，很难切入并放量（例如玩具机器人+IP 概念很火，但是漫威 IP 和机器人并没有擦出火花，市场对机器人钢铁侠并不买账，因为手办需求有一定文化壁垒，变成移动机器人反而破坏了二次元文化）；

第二个问题，产品是否切中了痛点？这是目前大部分企业的通病，找到了高频刚需，但是切不中需求痛点。最典型的案例即是教育领域的陪护早教机器人，家长存在教育刚需，但大部分参与者并未思考清晰痛点在哪，如何最佳满足？市场产品同质化严重、缺乏亮点，陷入低价混战。一个正面的例子是儿童电话手表，找准并满足一个家长的核心痛点需求——儿童安全监控，市场爆发增长。
- **个性化：需求个性化程度决定需求满足难度。**个性化是指服务机器人满足的需求/场景是简单重复还是随时间/个体变化异质的。例如扫地机器人获取房间规划后就是重复的清扫工作，导览机器人就是根据固定内容库对使用者重复反馈，酒店服务机器人重复运送物品、安保巡更。个性化程度低的需求和场景更容易满足，更容易形成规模效应，产业化更快，目前大部分服务机器人能满足的还是个性化较低的需求。但如果能提供更高程度的个性化服务，给消费者带来更高附加值，产品会更有竞争力。
- **结论：刚性、频次决定市场价值和空间，痛点决定服务机器人产品价值，个性化程度决定需求满足难度，刚性、高频次、强痛点、低个性化需求场景更快产业化。**刚性、高频次需求提供市场空间基础，存在痛点并能切中痛点是服务机器人产品价值，低个性化需求现阶段技术更容易规模化满足，四者叠加对应场景的服务机器人会率先产业化（如扫地机器人、教育机器人），但对高个性化需求的满足带来更高附加值，产品更有竞争力，是服务机器人未来的提升方向。

图表 39：部分服务机器人对应需求刚性、频次、痛点性、个性化属性地图



来源：国金证券研究所

2.3 三种满足方式：需求升级、需求替代率先产业化，需求探索潜力巨大

- **需求升级：已有市场产品的智能升级。**需求升级是指目标需求已经存在产品满足，服务机器人是对原有产品进行智能化、自动化、多功能化升级，为消费者提供更高附加值。例如扫地机器人对比吸尘器加入路径规划自动驾驶，智能音箱对比传统音箱加入语音交互和物联网控制系统，早教机器人相比学习机加入语音交互和监控服务等。
- **需求替代：替代原需求满足方式，多为“机器换人”。**需求替代是指使用服务机器人替代原有需求的满足方式，多为“机器换人”。例如客服机器人代替人工客服，陪护机器人代替保姆，送餐送货机器人代替人工，银行/酒店导览机器人代替人工，特种机器人（国防、消防、救援安保、水下作业）在危险情况下代替人工等。
- **需求探索：需求真伪有待验证，发掘培育新需求。**需求创造是指需求尚未被现存产品满足，真伪仍待验证，服务机器人的存在是对潜在需求的探索（如情感机器人、管家机器人），甚至通过培育创造需求。
- **结论：需求升级和需求替代对应现存市场，教育成本低，细分领域率先产业化，需求探索潜力巨大。**需求升级：对应需求较为刚性高频，个性化程度偏低，核心价值是产品升级带来的“价值增加”>“价格增加”；需求替代：多为劳动力密集行业的刚性需求，频次有高低，核心价值是切中替代价值，满足公式“直接成本+隐性成本”<“原方案成本”或者“收益>直接成本+隐性成本”，提高服务个性化程度是未来趋势；需求探索：对应可选需求、个性化程度高，前期需要大量市场培育，等待关键 AI 技术突破，目前还远未到产业化节点，但一旦成功潜力巨大。

图表 40：服务机器人三种需求满足方式剖析

	需求升级	需求替代	需求探索
案例	扫地机器人、智能音箱、早教机器人、玩具机器人	编程机器人、客服机器人、陪护机器人、送餐送货机器人、导览机器人、酒店机器人、手术机器人、特种机器人、水下机器人等	情感伴侣机器人、管家机器人等
需求属性	需求较刚性和高频，个性化程度偏低，是服务机器人较早介入的领域	多数为劳动力密集行业的刚性需求，频次有高低，服务机器人初期介入往往切中个性化程度低的需求部分，不断提高服务个性化程度是未来趋势	可选需求、个性化程度高，服务机器人初期介入一般从高频需求入手，降低推广难度
价值要素	价值增加>价格增加	直接成本+隐性成本<原方案成本，收益>直接成本+隐性成本	发掘潜在需求，满足情感高级需求
技术特点	基于原有产品智能化、自动化升级	运控、感知技术是突破口，交互技术辅助	关键需要语义理解等 AI 技术的突破
市场特点	现存市场，教育成本低；通过升级提升产品附加值和利润空间	场景特定，市场规模一般不大；多为企业客户，成本对比是关键	未知市场，需要大量市场教育，不确定性高
发展问题	产品同质化严重，难以形成核心竞争力	产品通用性差，较难规模化降低成本	语义理解等关键 AI 技术进展缓慢，成本高昂
产业化程度	扫地机器人产业化程度最快，智能音箱、早教机器人等产业化程度中等	编程教育、客服、酒店机器人产业化程度中等，其他种类产业化均较低	远未到产业化时点

来源：国金证券研究所

2.4 二种目标客户：ToC/ToB 销售，适用不同的营销渠道策略

- **ToC 销售直面消费者，多在个人/家庭场景，如智能音箱、扫地机器人等；ToB 销售一般为企业采用机器人辅助/代替人工，如客服机器人、酒店机器人、手术机器人等。**两类用户在服务机器人使用场景、消费决策、产品诉求等均差异较大，需要区分把握价值要点，采取合理营销渠道策略。
- **ToC：体验佳和感知高性价比是关键，对营销和渠道要求高**

用户方面：C 端用户是较感性的个人决策，对服务机器人有两大价值诉求，一是体验佳，二是感知高性价比（价格相对较低，又让消费者觉得产品有较高价值）；

市场方面：ToC 市场用户群广、爆发性强，但对线上线下的营销和渠道要求较高，客户粘性也较低，且用户分散、产品量大造成售后难度大。综合来看，较为适合成本下降到一定程度、技术相对成熟的大规模应用推广，典型案例如扫地机器人、编程机器人、智能音箱。

■ **ToB：功能效率、安全稳定和实际高性价比是关键，需渠道资源和公关能力**

用户方面：B 端用户是较理性的领导/团体决策，解决领导、公司经营痛点，有三大价值诉求，一是功能效率（使用服务机器人确实能解决企业痛点，提高经营效率），二是安全稳定（医疗机器人、酒店机器人等各类企业场景对服务机器人的安全稳定均有较高要求），三是实际高性价比（这点和 ToC 产品不同，服务机器人的直接、隐性成本和产生收益相比，只有带来超额收益才能推动 B 端客户使用，但 ToB 销售实际也存在较多灰色部分）；

市场方面：ToB 市场场景特定、用户群窄，对营销要求较低但需要强大渠道资源和公关能力，客户拓展较慢。另外客户粘性较高，用户集中、产品量小带来较低售后难度，出现问题较少技术人员即可集中解决，快速迭代产品。综合来看，未成熟技术、成本还较高，适合先发展 ToB 市场，验证迭代技术积累产品经，典型案例如客服机器人、酒店机器人等。

■ **结论：ToC 对营销渠道要求高，ToB 对渠道资源和公关能力要求高。**服务机器人 ToC 和 ToB 销售面对两类客户差异很大，企业需要区别把握，采取合适的营销渠道策略。ToC 销售对营销和渠道要求均较高，前期需要广告营销的大量投入，线上线下铺货以触达消费者；ToB 销售对渠道资源和公关能力要求较高，需要有强大的渠道资源触达 B 端客户，并通过强公关能力拿下订单，对广告营销的要求相比 ToC 较低。

图表 41：服务机器人 ToC/ToB 两类用户剖析

	ToC	ToB
案例	扫地机器人、教育机器人、智能音箱、陪护机器人、玩具机器人、消费无人机等	客服机器人、送餐机器人、导览机器人、酒店机器人、手术机器人、特种机器人等
用户场景	直接面对消费者，满足个人需求	企业使用，满足辅助/代替人工需求
价值要素	体验佳（简单易用、外形美观），感知高性价比（价格相对较低）	满足功能，提高效率，安全稳定，实际高性价比（收益>成本）
决策方式	个人决策，较感性	领导/团队决策，较理性
客单价	低，平均在万元以下	高，平均在数十万元以上
用户粘性	粘性低，转换容易	粘性高，转换相对困难
售后问题	难度大，用户分散、产品量大，一旦出现问题售后服务/返修成本较高	难度低，用户集中、产品量小，出现问题较少技术人员即可集中解决，快速迭代产品
市场拓展	用户群广、爆发性强，但对线上线下的营销和渠道要求较高，需大量投入	场景特定、用户群窄，对营销要求较低但需要强大渠道资源和公关能力，客户拓展较慢
适合领域	适合较成熟技术，成本下降到较低水平，大规模应用推广	未成熟技术、成本较高，可先发展 ToB 市场，验证迭代技术和产品

来源：国金证券研究所

2.5 三大企业难点：中短期技术同质化严重，供应链、资金链是竞争关键

- 从企业运营角度，三大难点包括技术链、供应链、资金链。一是技术链，对于需求痛点，结合客户特点，能不能技术实现？实现程度和实现成本如何？；二是供应链，服务机器人供应链流程复杂、问题众多，供应链管理的好坏直接决定项目周期和产品成本；三是资金链，目前大部分服务机器人企业仍处在烧钱阶段，融资对持续经营和引入资源、落地业务至关重要。

2.5.1 技术链：中短期技术同质化，长期看好高价值软硬件突破

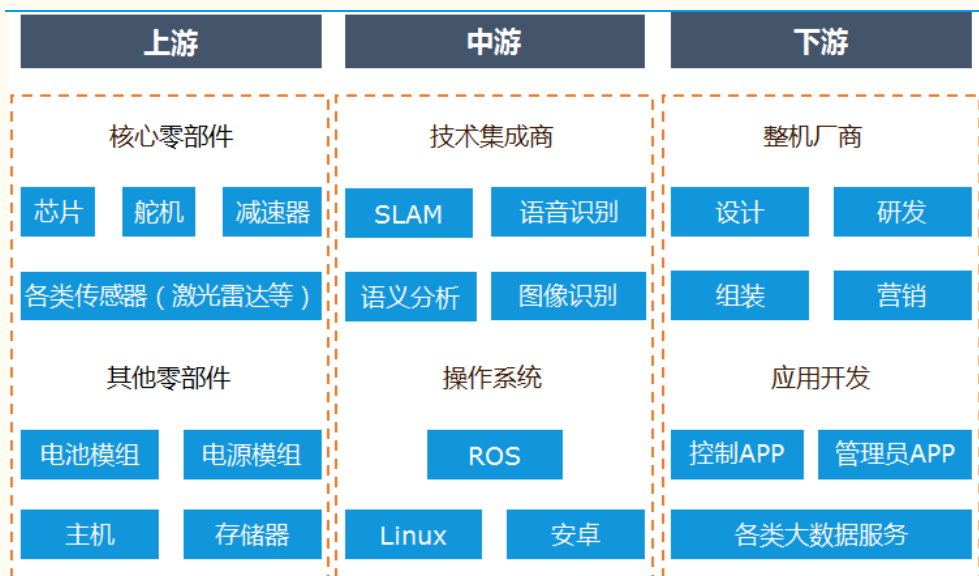
- 服务机器人产业技术链

上游硬件：核心零部件，包括芯片、舵机、减速器、各类传感器（激光雷达等）；其他零部件，包括电池模组、电源模组、主机、存储器等。

中游软件：技术模块，包括 SLAM 导航、语音识别、语义分析、图像识别等；操作系统，包括 ROS、Linux、安卓等。

下游集成：整机厂商，包括整机设计研发、组装集成、营销销售，以及应用开发和大数据服务。

图表 42：服务机器人产业技术链



来源：国金证券研究所

■ 产业链价值：中短期中上游核心软硬件是产业化掣肘，价值量高

芯片：服务机器人的大脑。负责数据运算和指令下达，包括通用芯片和专用芯片两大类。通用芯片不限使用领域，电脑、机器人等各类智能设备均可使用，如 CPU、GPU、FPGA 等；专用芯片是专为 AI 计算设计的芯片，也称人工智能芯片，如寒武纪 1 号。两者各有优缺点，通用芯片面对服务机器人的深度神经网络大计算量有些吃力，效率低、功耗高，但是其可移植性和延展性好；专用芯片效率高、功耗低，但是移植性和延展性差，目前整体处于研发早期。

舵机：步态服务机器人最核心零部件和成本构成。包含电机、传感器、控制器等单元，控制服务机器人的关节转动位移从而完成行走、舞蹈等动作。步态类人机器人需要大量舵机模拟人类关节，例如优必选的 Alpha2 有 20 个自由度（即 20 个舵机），舵机成本占到总成本 40% 以上。家庭陪护、商业导览中的轮式机器人自由度低，舵机成本较低。

传感器：服务机器人感知环境必需的零件。包括摄像头、激光雷达、超声波雷达等，应用上各有优缺点、互相结合。摄像头和激光雷达都可结合 SLAM 算法（即时定位与地图构建）提供感知导航，其中摄像头硬件价格最为便宜，是家庭/个人机器人的主流配置；激光雷达价格昂贵，适合中远距离的商业服务机器人。

交互技术：用于人机交互、指令下达。包括语音识别、图像识别、语义理解等，目前最为成熟的是语音识别技术，被广泛商用，大部分服务机器人都配备，但在噪音处理、远场识别领域技术还不成熟。图像识别和语义理解技术则更为初期。

产业链价值：芯片、舵机、传感器、SLAM 及语音技术产业链价值量高、稀缺性强。服务机器人产业链上游核心零部件及中游技术中短期的价值量大、稀缺性强，从技术实现和实现成本两方面制约下游应用发展，也是目前服务机器人产业化关键阻碍。

图表 43：服务机器人产业链价值分布及当前稀缺性

产业链技术	功能	应用领域	发展情况	产业价值量	稀缺性
芯片	大脑，负责数据运算和指令下达	全部服务机器人	包括通用芯片和专用芯片两大类，各有优劣，通用芯片被国外垄断，专用芯片国内外并行研发	高	中
舵机	完成动作	步态及其他有运动自由度的机器人	国外垄断，高自由度步态服务机器人舵机成本占比超过 40%	高	强
传感器	感知环境	全部服务机器人	包括摄像头、激光雷达、超声波雷达等，应用上各有优劣，摄像头便宜应用广泛，激光雷达成本较高	高	强
SLAM 算法	自主定位导航	需要中远距离移动的机器人	结合传感器提供定位导航，发展相对成熟	高	中
语音交互	用于人机交互、指令下达	绝大部分服务机器人	广泛商用，但在噪音处理、远场识别、语义理解领域还较早期	高	中
操作系统	底层平台	全部服务机器人	主流系统安卓和 ROS，均开源	高	低
其他零配件	其他辅助功能	全部服务机器人	包括主机、电池、电源、存储、壳体等，供应充足	低	低
整机集成	设计研发、组装整机	全部服务机器人	整机厂商众多，产品同质化严重	低	低

来源：国金证券研究所

■ 技术现状：AI 技术突破困难、硬件成本高居不下，中短期持续同质化

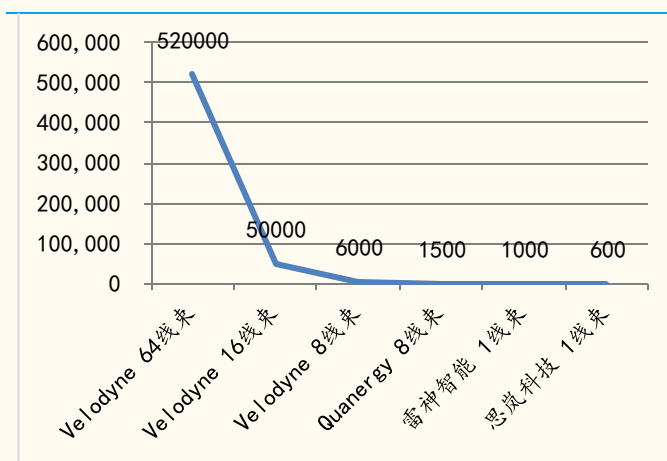
目前服务机器人技术端面临两大问题：1) AI 技术突破困难：图像识别、语义理解是服务机器人人机交互核心技术，中短期突破困难。2) 硬件成本高居不下：舵机、芯片、激光雷达等核心零部件成本高居不下，规模化降低成本仍待时日。另外，受限资金和技术，服务机器人厂商自身投入核心部件研发不太现实，目前仅有少数企业拥有自研核心零部件（优必选自主研发舵机），大部分企业外采为主，难以形成技术优势和差异化竞争力。因此下游服务机器人技术、产品同质化局面仍将持续一段时间。

图表 44：服务机器人主流舵机价格

品牌	FUTABA S3003-NP	Hitec HS-5085MG	GWS S777CG 6BB
国家	日本	韩国	台湾
重量	37g	22g	34g
尺寸	40x20x36mm	29x13x30mm	45x23x24mm
转速 (6.5V)	0.19sec/60°	0.13sec/60°	0.33sec/60°
扭矩 (6.5V)	4.1kg · cm	4.3kg · cm	8kg · cm
转角范围	0-180°	0-180°	0-180°
价格	90 元	220 元	85 元

来源：天猫，国金证券研究所

图表 45：服务机器人使用激光雷达成本高昂（美元）

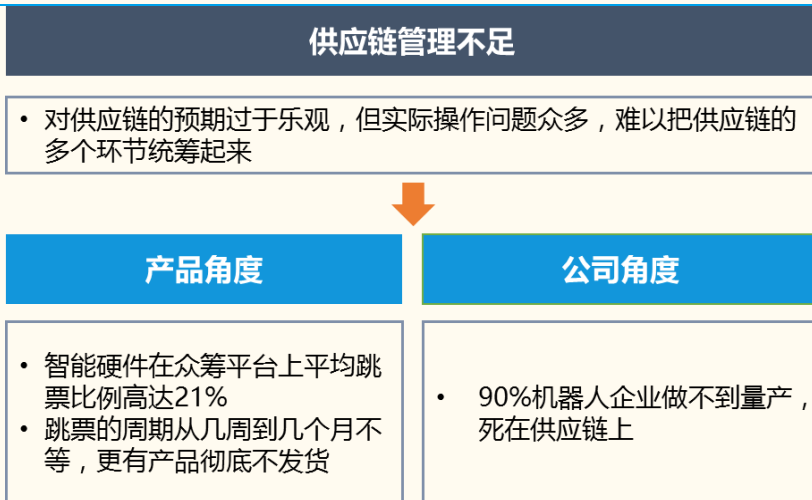


来源：国金证券研究所

2.5.2 供应链：流程复杂、问题众多，做好管理至关重要

- 供应链管理不足，90%机器人公司死于供应链。从产品角度看，根据硬蛋科技数据，2015 年到 2016 年，智能硬件在众筹平台上平均跳票比例高达 21%，跳票的周期从几周到几个月不等，更有很多产品彻底不发货；从公司角度看，目前众多服务机器人公司停留在 Demo 阶段，90%企业做不到量产就死在了供应链上。究其原因，部分公司对供应链预期过于乐观，供应链管理停留在找几家工厂、完成产品生产-组装-测试-出货这个过程，但实际操作问题众多，难以把供应链的多个环节统筹起来。

图表 46：供应链管理不足，90%机器人公司死于供应链



来源：硬蛋科技，国金证券研究所

■ 产品从设计到量产流程复杂，供应链管理内容板块较多

服务机器人从设计到量产的一般流程包括业务立项、DFM（生产可行性）评估、设计修改、模具试模、成品验证、产品量产等大小十多个环节。期间需要反复沟通协调，每一环节对产品能否量产、成本、质量都至关重要，如DFM阶段很多创新公司会忽略工厂的建议，导致生产过程中成本、品质等问题；T0-T2多次试模需要反复讨论，用时难以预估；成品的多次验证需要全面、系统和留档，一是保证量产质量二是预防纠纷。

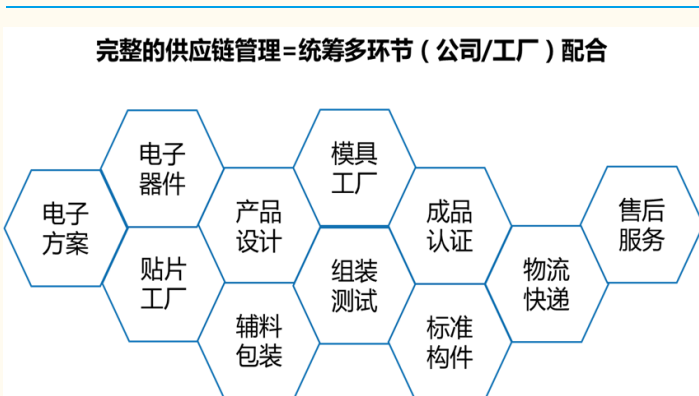
服务机器人完整供应链包括电子方案设计、零部件选型、贴片工厂SMT选择、产品工业设计、结构设计、包材设计、标准件选型，到之后的模具厂模具制作、五金注塑、五金冲压、成品组装测试，再到最后销售、物流、售后这些环节。供应链管理就是把各环节供应商有机协调、有效管理，形成最大合力达成同一个产品目标。

图表 47：服务机器人开发流程复杂



来源：硬蛋科技，国金证券研究所

图表 48：服务机器人供应链管理内容众多



来源：硬蛋科技，国金证券研究所

■ 服务机器人供应链面临两大类问题，做好管理至关重要

产业层面：供应链不完善，管理难度大。一方面，服务机器人是全新产品，供应链较不完善。许多零部件供应未形成规模市场，在量不够大的情况下，大多数工厂并不愿意配合定制生产。另一方面，供应链不成熟也导致品控容易出问题。如某ToB服务机器人公司采购定制化屏幕时，第一家工厂报废率100%，下一家工厂工艺虽然更强，不良率也只降到60%左右，品控问题较难解决。

公司层面：缺少供应链资源，缺少专业管理人才。根据硬蛋科技数据，18%的创新硬件企业缺少、甚至没有供应链资源；61%的公司有部分供应链资源，但是没有能力甄别匹配；83%的创新硬件企业有部分资源，但没有专业的供应链管理人才。

图表 49：服务机器人供应链管理面临两大类问题

产业层面	公司层面
<p>供应链不完善，管理难度巨大</p> <ul style="list-style-type: none"> 一方面，服务机器人供应链较不完善，许多零部件供应未形成规模市场； 另一方面，供应链不成熟也导致品控极容易出问题。 	<p>缺供应链资源、专业管理人才</p> <ul style="list-style-type: none"> 18%的创新企业缺少供应链资源； 61%的创新公司有部分供应链资源，但没有甄别能力； 83%的创新企业有部分资源，但没有专业供应链人才

来源：硬蛋科技，国金证券研究所

图表 50：某服务机器人零部件及供应链案例

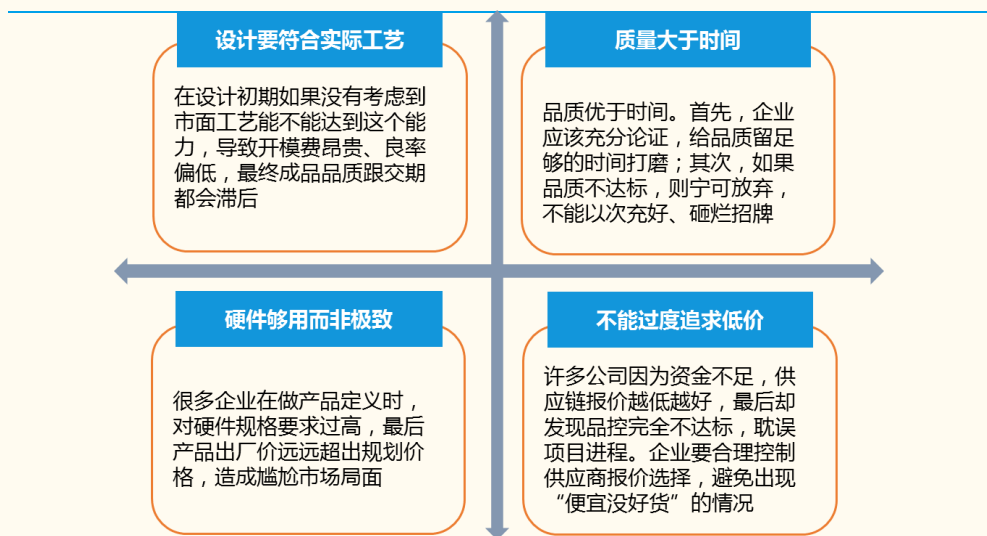


来源：硬蛋科技，国金证券研究所

■ 服务机器人供应链管理四大要点

- 1) 设计要符合实际工艺。**在设计初期如果没有考虑到市面工艺能不能达到这个能力，导致开模费昂贵、良率偏低，最终成品品质跟交期都会滞后；
- 2) 质量大于时间。**时间很重要，但品质更加重要，决不能忽略品质，在品质没有保证的前提下追求时间。首先，企业应该充分论证，给“品质”留足够的时间打磨；其次，如果品质不达标，则宁可放弃，不能以次充好、砸烂招牌；
- 3) 硬件够用而非极致。**很多企业在做产品定义时，对硬件规格要求过高，最后产品出厂价远远超出规划价格，造成尴尬市场局面；
- 4) 不能过度追求低价。**许多创业公司因为前期资金不足，供应链报价越低越好，最后却发现品控质量完全不达标，耽误整个项目的进程。在供应商报价选择上，企业要合理控制，避免出现“便宜没好货”的情况。

图表 51：服务机器人供应链管理四大要点



来源：硬蛋科技，国金证券研究所

2.5.3 资金链：融资管理对持续经营、拓展资源至关重要

■ 服务机器人企业初期需充足持续的资金支撑

1) 供应链需要大笔资金投入。服务机器人企业，尤其是初创企业，产品从设计到量产要投入大量资金在供应链。一是开模费用昂贵，单次开模费用就要几十甚至数百万，如果失败还要重新开模；二是初期良品率低需要不断优化工艺，一般前几个月良品率都低于 50%，大大增加分摊成本；三是零部件采购资金占用，初创企业品牌效应尚未形成，上游零部件尤其是核心零部件的采购对现金占用较大（甚至要预付全款）。

2) 销售端回款周期较长。ToB 的服务机器人企业回款周期本身就较长，加上市场培育期，为了开拓市场往往要给 B 端客户更长的产品试用期和账期；ToC 的服务机器人企业，初期产品销售往往依赖京东、天猫等大型电商平台，以京东自营为例，产品销售结算账期在 6 个月以上，非常不利于初创企业的现金回流。

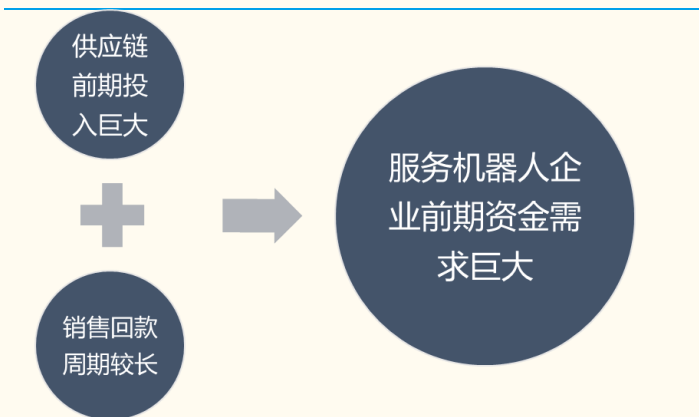
■ 成功的融资能支撑持续经营、引入资源，但要做好估值管理

1) 初创企业需要不断融资，持续补充资金。基于服务机器人企业供应链和销售特征，在形成自我造血能力之前需要持续融资补充资金。另外目前市场趋冷，企业有能力融资并支撑下去才有后面突围机会。

2) 强势股东带来背书作用和资源协同，助力业务发展。在投资机构选择上，一些强势股东、战略投资能够给企业带来背书作用并引入战略资源，如优必选 C 轮融资由腾讯领投，工商银行、海尔、民生证券等跟投，引进战略投资方，对公司未来商业生态布局大有裨益，例如工商银行的导览服务，腾讯的 IP 和游戏产品资源等。

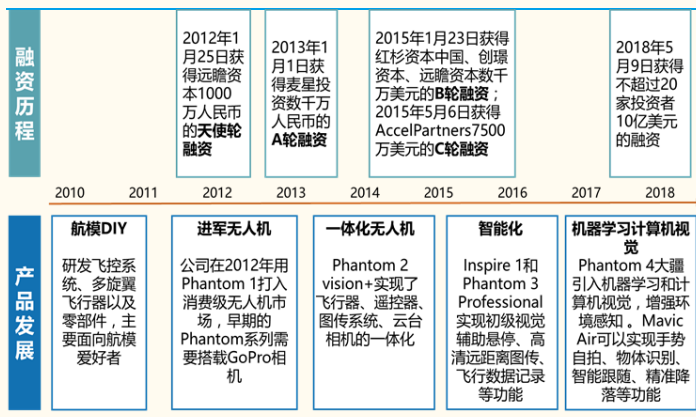
3) 融资估值应避免“骑虎难下”局面。初创企业开始融资的估值并非越高越好，在行业、融资环境好的时候估值过高，一旦行业趋冷，持续高估值融资变难，面临资金链断裂和倒闭风险。服务机器人前几年行业大热，部分初创企业融资估值过高，目前就面临融资估值“骑虎难下”的尴尬局面。

图表 52：服务机器人供应链、回款特征决定资金需求大



来源：国金证券研究所

图表 53：大疆创新融资和发展历程配合较好



来源：国金证券研究所

3. 投资研判、公司梳理及风险提示

3.1 投资研判

■ 产业回顾：回归理性但热度不减，长期看好中国服务机器人产业

四年回顾，中国服务机器人产业狂热后回归理性，打下良好基础，并不落后于发达国家。未来在市场需求根本驱动下，资本和企业继续涌入，基于人才优势和制造优势，推动技术成熟、价格下降、产品功能提高，加快市场放量和产业化速度，长期看好国产服务机器人，未来 3 年预计增速在 30% 以上。

■ 产业剖析：服务机器人“四三二三”产业分析框架

“四三二三”产业分析框架：通过需求属性和满足方式分析下游应用价值，通过目标客户和企业难点分析企业竞争力及价值，把握产业投资机遇。

四种需求属性：刚性、频次、痛点性、个性化。刚性、频次决定市场价值和空间，痛点决定产品价值，个性化决定需求满足难度，刚性、高频次、强痛点、低个性化需求更快产业化，高个性化需求满足是升级方向。

三种满足方式：需求升级、需求替代、需求探索。需求升级是对原产品智能化升级，需求替代多为“机器换人”，需求探索是培育创造新需求。需求升级和需求替代对应现存市场，细分领域率先产业化，需求探索潜力巨大。

二种目标客户：ToC 销售和 ToB 销售。两类客户差异较大，需要区别把握价值要素，采取合适的营销渠道策略，ToC 销售对营销和渠道要求高，ToB 销售触达客户需要渠道资源、拿单需要公关能力，对营销要求较低。

三大企业难点：技术链、供应链、资金链。一是技术链，对于需求痛点，技术实现程度及实现成本？；二是供应链，供应链管理直接影响项目周期和成本；三是资金链，融资管理对持续经营和引入资源、落地业务至关重要。

■ 投资建议

中上游技术：舵机和激光雷达是核心硬件，看好技术突破、成本下降带来下游放量，关注镭神智能和思岚科技；芯片是巨头游戏，初创企业周期长、风险大、估值高，投资价值一般；SLAM 是主流导航技术，关注高仙自动化；近场语音交互红海竞争，远场语音交互和语义理解具有较高投资价值。

下游应用：基于框架分析，中短期看好：扫地机器人、智能音箱、编程教育机器人、客服机器人、酒店机器人、消防机器人、水下机器人等；中长期看好：大部分医疗机器人。下游应用及对应公司分析将在后续报告展开。

图表 54：服务机器人主流领域看好程度（黄底为看好，蓝底相对不看好）

细分领域	对应产品	目标需求属性				满足方式	客户类型	技术难度	当前技术实现程度	实现成本	看好程度
		刚性	频次	痛点性	个性化						
智能家居	扫地机器人	高	高	高	低	需求升级	ToC	中	高	低	高
	智能音箱	高	高	中	高	需求升级	ToC	高	低	低	高
教育陪护	早教陪护机器人	中	高	中	高	需求升级	ToC	高	低	中	低
	编程机器人	高	高	中	低	需求替代	ToC/ToB	低	高	中	高
	类人机器人	低	高	中	高	需求替代	ToC	高	中	高	低
商业服务	客服机器人	高	高	高	中	需求替代	ToB	中	中	低	高
	酒店机器人	高	高	高	低	需求替代	ToB	中	中	中	高
	导购导购机器人	中	高	中	低	需求替代	ToB	高	中	中	低
	餐厅机器人	中	高	低	低	需求替代	ToB	高	中	中	低
	安保巡查机器人	高	高	中	低	需求替代	ToB	低	高	中	低
医疗服务	手术机器人	高	高	高	中	需求替代	ToB	高	中	高	高
	外骨骼机器人	高	高	高	低	需求替代	ToB	高	中	高	高
	医疗辅助机器人	中	高	高	低	需求替代	ToB	高	中	高	中
特种应用	蔬果采摘机器人	中	低	中	低	需求替代	ToC/ToB	低	高	中	低
	植保无人机	中	低	中	低	需求替代	ToC/ToB	低	高	低	低
	军事机器人	高	低	高	高	需求替代	ToB	高	中	高	中
	消防机器人	高	中	高	低	需求替代	ToB	中	高	高	高
	救援机器人	高	低	高	低	需求替代	ToB	中	高	高	中
	巡检机器人	高	高	中	低	需求替代	ToB	中	中	高	中
	水下机器人	高	高	中	中	需求替代	ToC/ToB	高	中	高	高
家庭管理	管家机器人	低	高	低	高	需求创造	ToC	高	低	高	低
情感满足	伴侣机器人	低	中	低	高	需求创造	ToC	高	低	高	低

来源：国金证券研究所

3.2 公司梳理

服务机器人产业细分领域众多，公司数量庞杂，仅对各领域代表性国内企业及产品梳理列出（具体分析在后续报告展开）。

图表 55：国内服务机器人部分公司、产品梳理

领域	细分领域	代表企业	核心产品	融资轮次
产业链中上游	核心零部件	思岚科技	激光雷达	2017.7, C 轮 1.5 亿元
		镭神智能	激光雷达	2017.12, B 轮 1 亿元
		高仙	SLAM+激光雷达, 导航解决方案	2018.5, A 轮千万美元
	软件算法	寒武纪	AI 芯片, Cambricon-1A、MLU100 等	2018.6, B 轮数亿美元
		地平线	AI 芯片, 旭日 1.0、征程 1.0	2017.10, A+轮近亿美元
		科大讯飞	语音识别技术及解决方案	主板上市
		思必驰	语音识别技术及解决方案	2018.6, D 轮 5 亿元
		图灵	操作系统, Turing OS	2018.6, B+轮 3.5 亿
智能家居	扫地机器人	科沃斯	地宝扫地机器人	2018.5, IPO 上市 8.03 亿元
		石头科技	米家扫地机器人	2016.4, B 轮 2500 万美元
	智能音箱	京东	叮咚系列	2017.5, A 轮 1.5 亿元 (叮咚音箱)
		阿里巴巴	天猫精灵系列	美股上市
		小米	小米 AI 音箱	港股上市
		科大讯飞	阿尔法蛋	主板上市
教育陪护	早教陪护机器人	金鹰卡通卫视	麦咭机器人	——
		未来人工智能科技	未来小七	——
		物灵	Luka 机器人	2018.7, Pre-A 轮 1.5 亿元
	编程机器人	能力风暴	伯牙系列、氩系列	2016.10, A 轮 6 亿元
		优必选	JIMU 系列	2018.5, C 轮 8.2 亿美元
		小米	米兔积木机器人	港股上市
		Make Block	mBot	2017.3, B 轮 2 亿元
	类人机器人	优必选	Alpha 系列	2018.5, C 轮 8.2 亿美元
		能力风暴	珠穆朗玛系列	2016.10, A 轮 6 亿元
		女娲创造 (小米生态)	小丹机器人	2018.3, B 轮 800 万美元
商业服务	客服机器人	智臻智能	小 i 客服机器人	新三板挂牌 (已摘牌), 2018.2, 定增 2.63 亿元
		智齿科技	智能客服机器人	2018.4, B+轮 1.5 亿元
	酒店/楼宇/机场/商场	云迹科技	“润”机器人	2017.11, A 轮数千万元
		擎朗智能	花生酒店机器人	2017.8, A 轮数千万元
		康力优蓝	小优机器人	被上市公司康力电梯收购
医疗服务	手术机器人	天智航	天玑™骨科手术机器人	新三板挂牌, 2018.7, 定增 4 亿元
		威高集团	“妙手 S”手术机器人、“玛特 I”骨科手术机器人	——
		璟和机器人	多体位智能康复机器人系统	筹划上市
	外骨骼机器人	广州一康	MINATO、运动康复、物理治疗和康复评定四个系列	——
		大艾机器人	AiLegs 系列、AiWalker 系列等外骨骼机器人	2018.2, Pre-A 轮数千万元
		金山科技	胶囊内镜、胶囊机器人	——
	医疗辅助机器人	钛米机器人	医院 AGV 物流机器人	2018.7, B 轮 2 亿元
		楚天科技	机器人灭菌物流系统和机器人后包装生产线	创业板上市
		桑谷机器人	临床输液药物配置机器人、静脉输液监控器	——

特种机器人	消防机器人	安徽沪宁智能科技	消防/防爆机器人	——
	水下机器人	深之蓝	海豚、江豚、白鲨等水下机器人	2017.7, A+轮 1.1 亿元
		臻迪科技	PowerRay 小海鳐和 PowerDolphin 小海豚	新三板挂牌, 2018.4, 定增 1.5 亿元

来源：国金证券研究所

3.3 风险提示

- **市场风险：**从用户支付能力、支付意愿到消费理念，市场都还在培育期
- **技术风险：**核心零部件以及 AI 等基础技术突破时间不确定
- **企业风险：**目前大多数企业都在摸索商业模式
- **竞争风险：**部分率先产业化领域竞争激烈

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；
增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；
中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；
减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不做出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。本报告亦非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的邀请。

证券研究报告是用于服务专业投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中的专业投资者使用；非国金证券客户中的专业投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号

紫竹国际大厦 7 楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳福田区深南大道 4001 号

时代金融中心 7GH