

市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
沪深 300 指数	3390.34
上证指数	2785.87
深证成指	8844.86
中小板综指	9043.16

“高性价比替代”是核心价值，产业化加速

——服务机器人专题系列三：专用产品篇

基本结论

■ 商业服务机器人：价值在于“高性价比替代”，看好客服和酒店机器人

商业服务机器人应用广泛，看好客服机器人和酒店机器人，均是刚需、高频、强痛点且个性化程度较低，目前技术实现较好，且均能满足“直接成本+间接成本<原方案成本”和“收益>直接成本+间接成本”的性价比公式。

客服机器人：2018-2020 年是市场爆发期，推荐智臻智能。存量更新+增量井喷，2018-2020 年是智能客服市场爆发期。智能客服核心竞争力是渠道资源拿订单，二是强大 AI 能力，推荐深耕多年的智臻智能。

酒店机器人：百亿市场，渠道资源、产品体验是关键，推荐云迹科技。降低成本提效率、改善口碑，酒店机器人百亿市场大有可为。渠道资源、产品体验是关键，推荐目前国内酒店机器人龙头云迹科技。

■ 医疗机器人：产业整体处于早期，但需求极为刚性，全品类长期看好

伴随老龄化及高端医疗需求增加，医疗机器人最为刚需且持续存在。长期看好全品类医疗机器人，中期看好更为刚需的手术机器人、外骨骼机器人。

手术机器人：极高技术壁垒，推荐天智航。手术机器人是高端医疗刚需，美国达芬奇外科手术机器人最为成功，国内加速追赶。推荐天智航，天玑骨科手术机器人全球领先，国内唯一通过注册许可的手术机器人。

外骨骼机器人：看好价格下降后市场爆发。外骨骼机器人帮助患者行走康复、提振信心，近几年成本快速下降（日本产品从 80 万元/套下降为 10 万元/套）。未来成本继续下降到几万元左右，看好市场爆发放量。

辅助治疗机器人：同质化程度低、竞争激烈度小，投资机会多。胶囊胃镜、配药机器人、诊断机器人等辅助治疗机器人领域同质化程度低、竞争激烈度小，资本提前布局机会较多，建议积极关注。

■ 消防机器人：政策驱动百亿市场爆发，关注沪宁智能科技。大型火灾频发提高政府消防重视，2016-2017 年政府采购从 1.6 亿元增长到 7.14 亿元，看好百亿市场继续增长。建议关注市场化程度较高的沪宁智能科技。

细分领域	公司	核心产品	融资轮次
客服机器人	智臻智能	小 i 客服机器人	新三板，2018.2，定增 2.63 亿元
酒店机器人	云迹科技	“润”机器人	2017.11，A 轮数千万元
手术机器人	天智航	天玑骨科手术机器人	新三板，2018.7，定增 4 亿元
消防机器人	沪宁智能科技	消防/防爆机器人	——

来源：资料整理，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. 前言回顾	4
2. 商业服务机器人：看好客服机器人、酒店机器人率先规模化应用	6
2.1 客服机器人：2000 亿规模金矿待发掘，智能客服是大势所趋	6
2.2 酒店机器人：人力成本飙升，中高档酒店服务机器人不断渗透	8
3. 医疗机器人：全品类长期看好，手术、外骨骼机器人加速应用	13
3.1 政策、需求、技术推动，长期看好医疗机器人市场	13
3.2 国外市场：美国企业领军，应用广泛、临床经验丰富	15
3.3 国内市场：市场应用导入期，企业纷纷布局卡位	19
4. 特种机器人：刚需但空间较小，看好政策驱动放量的消防机器人	23
4.1 消防机器人：刚需高频，百亿市场爆发在即	23
5. 投资建议、公司梳理及风险提示	25
5.1 投资建议	25
5.2 公司梳理	26
5.3 风险提示	27

图表目录

图表 1：服务机器人产业驱动力及发展逻辑	4
图表 2：服务机器人产业“四三二三”分析框架	4
图表 3：专业服务机器人下游应用分析（黄底看好，蓝底相对不看好）	5
图表 4：2015-2019E 中国呼叫中心市场规模	6
图表 5：2015-2019E 中国在线客服市场规模	6
图表 6：传统客服问题日益凸显	7
图表 7：人工客服和客服机器人工作对比	7
图表 8：AI 技术对客服领域的智能化改造	7
图表 9：智能客服带来的增量市场价值	7
图表 10：我国智能客服机器人竞争分析	8
图表 11：酒店机器人相比其他商业服务场景更易落地	9
图表 12：2011-2017 年中国中高档酒店经营数据统计	9
图表 13：酒店行业 OTA 渠道收入占比	10
图表 14：酒店行业 OTA 渠道收入趋势	10
图表 15：酒店机器人深受小朋友客户喜爱	10
图表 16：服务机器人为酒店带来巨大价值	10
图表 17：目前市场率先应用的酒店服务机器人	11
图表 18：云迹科技发展历程	12
图表 19：云迹科技核心产品“润”	12
图表 20：云迹科技主要产品	12

图表 21: 云迹科技四大核心竞争力.....	13
图表 22: 我国医疗机器人产业发展利好政策.....	14
图表 23: 2011-2016 年我国老年人口占比走势.....	14
图表 24: 2017-2021 年我国高净值人群 (万人)	14
图表 25: 国外医疗机器人竞争分析.....	15
图表 26: 达芬奇手术机器人三大组成部分.....	17
图表 27: 达芬奇手术机器人发展历程及手术优点.....	17
图表 28: 2013-2017 年达芬奇手术机器人累计安装量.....	17
图表 29: 达芬奇手术机器人累计安装地域分布.....	17
图表 30: 2013-2017 年达芬奇手术数量 (次)	18
图表 31: 2013-2017 年美国之外达芬奇手术数量 (次)	18
图表 32: 2013-2017 年直觉外科营业收入及增速.....	18
图表 33: 2013-2017 年直觉外科净利润及增速.....	18
图表 34: 2013-2017 年直觉外科产品和服务收入结构.....	18
图表 35: 2013-2017 年直觉外科毛利率、净利率.....	18
图表 36: 2008-2017 年中国各地区医院医疗机器人引进.....	19
图表 37: 我国医疗机器人企业创立年份及数量情况.....	20
图表 38: 我国医疗机器人产品类型占比情况.....	20
图表 39: 我国各医疗机器人领域代表企业及产品.....	20
图表 40: 我国医疗机器人企业地区分布情况.....	22
图表 41: 我国医疗机器人部分“产-学-研”分布情况.....	22
图表 42: 医院和产业深度结合定制手术机器人.....	23
图表 43: 产品认证跨区域难度较大, 是产业化掣肘.....	23
图表 44: 消防机器人应用范围.....	23
图表 45: 2015 年至今国家密集出台消防指导法规.....	24
图表 46: 2016-2017 年我国消防机器人招标采购爆发增长 346%.....	24
图表 47: 我国消防机器人市场空间预估在 150 亿元.....	25
图表 48: 2016 年我国消防机器人市场格局.....	25
图表 49: 2017 年我国消防机器人市场格局.....	25
图表 50: 国内专业服务机器人公司、产品、融资梳理.....	26

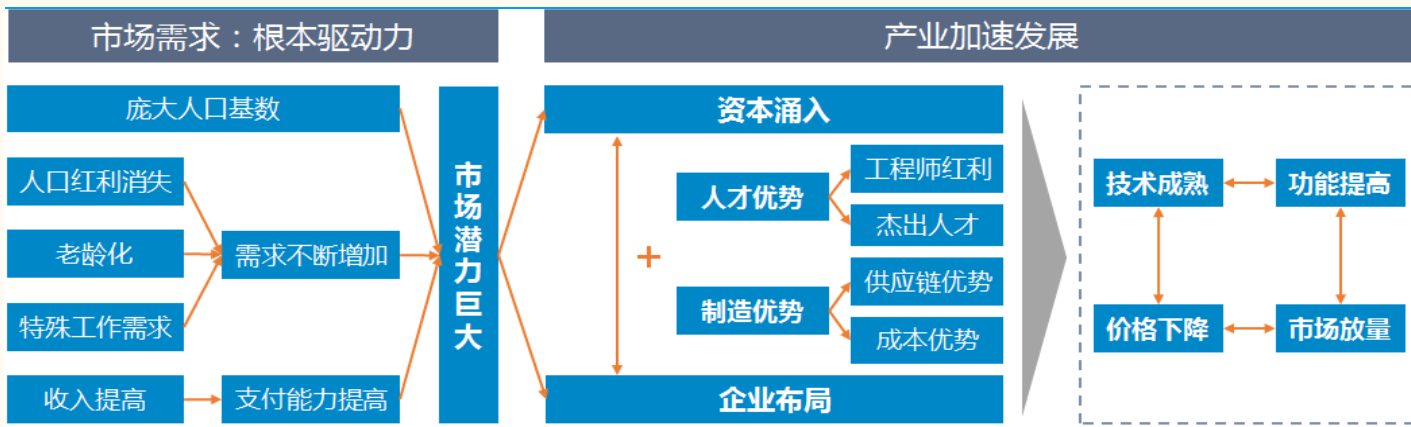
1. 前言回顾

■ 服务机器人专题系列一回顾了产业四年发展，建立了产业分析框架

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但热度不减，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，资本和企业共同发力，基于人才和制造优势，推动技术成熟、价格下降、产品功能提高，市场放量和产业化加速，长期看好国产服务机器人，未来 3 年预计增速在 30% 以上。

图表 1：服务机器人产业驱动力及发展逻辑

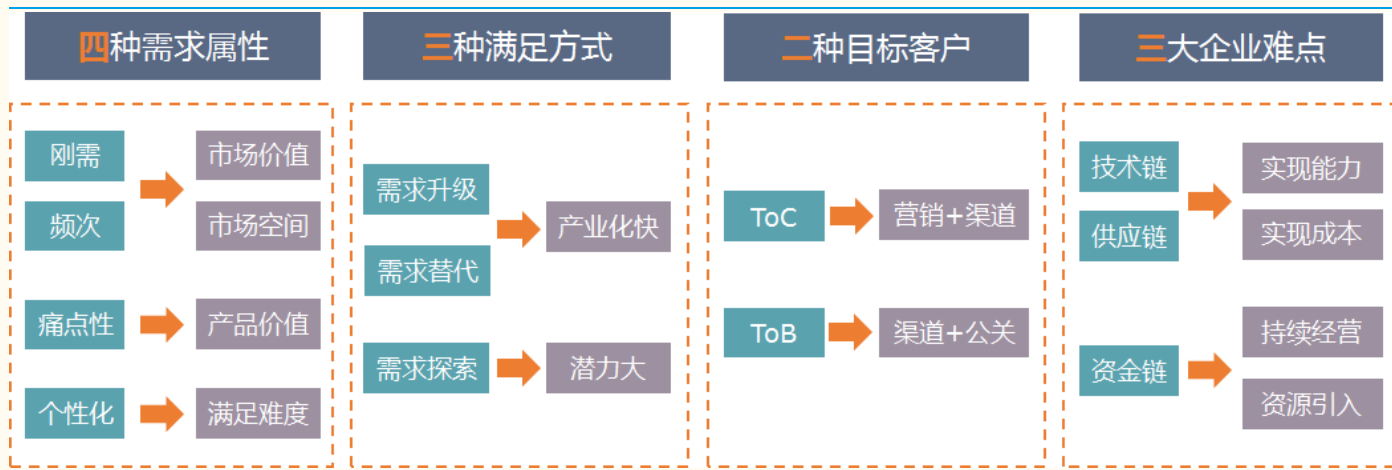


来源：国金证券研究所

产业剖析：服务机器人“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。

图表 2：服务机器人产业“四三二三”分析框架



来源：国金证券研究所

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。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、需求替代率先产业化，需求探索潜力巨大。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，教育成本低，细分领域率先产业化，需求探索潜力巨大。

二种目标客户：ToC/ToB 销售，适用不同的营销渠道策略。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：中短期技术同质化严重，供应链、资金链是竞争关键。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。

■ 服务机器人专题系列二分析了消费服务机器人下游应用及公司

扫地机器人：小米强势入场，行业集中度持续提升，看好石头科技。扫地机器人满足刚需、高频、痛点、低个性化，率先产业化但市场依旧在初期，看好 500 亿市场的持续渗透。AI 技术、性价比、营销渠道是未来行业核心竞争力。小米强势入场、冲击巨大，iRobot、科沃斯和长尾中小企业都面临份额下滑风险，行业集中度持续提高，看好小米生态企业石头科技。

智能音箱：终端是巨头游戏，中上游繁荣背后是“增收不增利”。智能音箱是家庭 IOT 核心终端首个突破口，巨头争相布局。虽然需求痛点性一般且个性化程度高，但得益于巨头火拼带来的“低价+巨头流量资源+生态资源协同”，市场规模爆发增长。终端企业是巨头游戏，中小企业难出头；中上游繁荣背后是“增收不增利”，利润空间会不断被压缩。

教育机器人：看好编程机器人 B 端加速渗透，关注奇幻工房。中产教育焦虑、政策扶持是根本驱动，三大产品阶段、三种收入模式，区别把握教育机器人市场。编程机器人刚需且切中痛点，是最看好教育机器人品类，看好学校和培训机构的加速渗透，关注奇幻工房；早教陪护机器人市场规模最大，但同质化严重，体验一般，易陷入价格战，企业突围困难；类人机器人价格昂贵、定位模糊，没有很好盈利模式。

水下机器人：看好价格下降后 C 端爆发，关注深之蓝、臻迪科技。水下机器人在军用及传统工业用途上极为刚需，新的看点在于技术成熟和成本下降之后消费级市场类似空中无人机的爆发。我们预计民用市场 2020 年可达 600 亿元，海外 C 端、国内 B 端率先放量，成本下降后看好国内市场 C 端爆发，关注发展较快的深之蓝、臻迪科技。

■ 本篇将分析专业服务机器人主要下游应用及公司

什么是专业服务机器人？服务机器人分为消费服务和专业服务两大类。专业服务机器人多为 ToB 商用、“机器换人”，主要场景有商业服务机器人、医疗机器人、特种应用机器人（农业机器人、军事机器人、消防机器人等）。

专业服务机器人下游应用框架分析：基于产业分析框架，**中期看好：**客服机器人、酒店机器人、消防机器人、手术机器人、外骨骼机器人；**中期相对不看好：**导览导购机器人、餐厅机器人、安保巡查机器人、农业机器人。

图表 3：专业服务机器人下游应用分析分析（黄底看好，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						
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
	导览导购机器人	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

来源：国金证券研究所

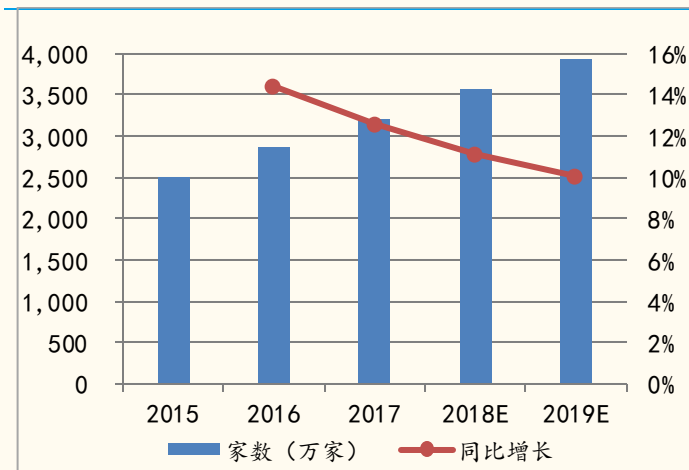
2. 商业服务机器人：看好客服机器人、酒店机器人率先规模化应用

- **商业服务机器人**是指在众多企业服务场景替代人工的机器人。一方面，这些场景具有刚需、高频的特征，具有较大的市场空间潜力；另一方面，这些场景存在大量个性化低、单一重复的工作内容，当前服务机器人可以较好的替代满足，成为服务机器人开拓的热点市场。
- **产品及功能**：具体场景包括电商、酒店、餐厅、商场、KTV、商务楼、医院等，对应产品客服机器人、酒店机器人、餐厅机器人、导购导购机器人等。目前所能替代人工服务的功能包括迎宾带路、信息查阅、多媒体营销、物品配送等。
- **看好客服机器人和酒店机器人**。两者均是刚需、高频、强痛点且个性化程度较低，目前的技术实现较好，且均能满足“直接成本+隐性成本<原方案成本”和“收益>直接成本+间接成本”的性价比公式。
- **中期不看好导购导购机器人、餐厅机器人、安保巡查机器人**。导购导购机器人面对环境复杂（高人流量），容易发生安全事故，成本高但实际收益模糊；餐厅机器人面临同样问题，送餐环境及路线复杂事故率高；小区安保巡查机器人价格昂贵，但容易发生失窃且效益不好评估。

2.1 客服机器人：2000 亿规模金矿待发掘，智能客服是大势所趋

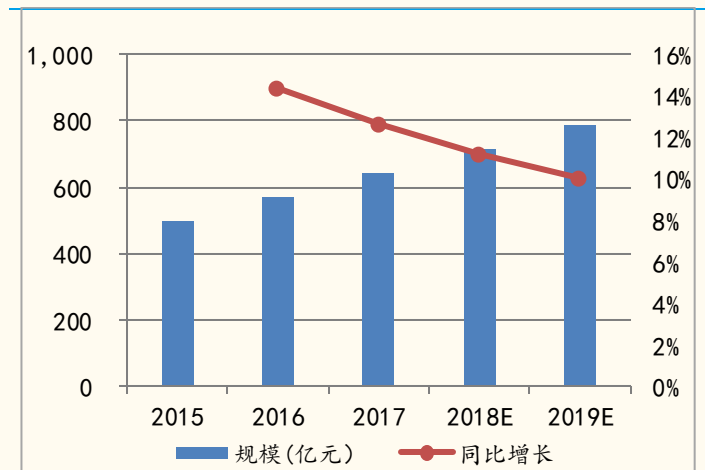
- **我国客服市场规模巨大，超 2000 亿金矿待发掘**。随着互联网、移动互联网的快速发展，客户的联络需求呈多元化、指数级增长。包括随着网络零售市场增长而快速增长的客服需求，以及银行、保险、证券、物流、教育等行业客服需求也在稳步增加，带来规模巨大的客服市场。2017 年我国呼叫中心 and 在线客服的市场规模分别为 1148.5 亿元和 644 亿元。

图表 4：2015-2019E 中国呼叫中心市场规模



来源：CNII，国金证券研究所

图表 5：2015-2019E 中国在线客服市场规模

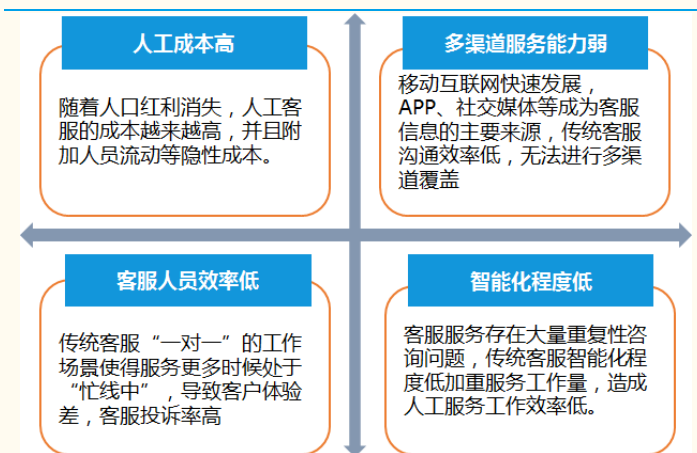


来源：CNII，国金证券研究所

- **传统客服问题日益凸显，智能客服是未来趋势**。客服市场爆发增长，消费者需求个性化趋势，传统客服不堪重负，问题日益凸显：1) 人工成本高：人口红利消失，人工客服的成本越来越高，并且附加人员流动等隐性成本；2) 多渠道服务能力弱：APP、社交媒体、其他智能设备等逐渐成为客服信息的主要来源，以呼叫中心为代表的传统客服技术实现简单，沟通效率低，无法进行多渠道覆盖；3) 客服人员效率低：传统客服“一对一”的工作场景使得服务更多时候处于“忙线中”，导致客户体验差，客服投诉率高；

4) 智能化程度低：日常的客服服务中，存在着大量重复性的咨询问题，传统客服利用电话等渠道为客户提供服务，所有服务都需要人工提供帮助，智能化程度低加重服务工作量，造成人工服务工作效率低。多元化、智能化和自动化是客服行业的未来趋势。

图表 6：传统客服问题日益凸显



来源：国金证券研究所

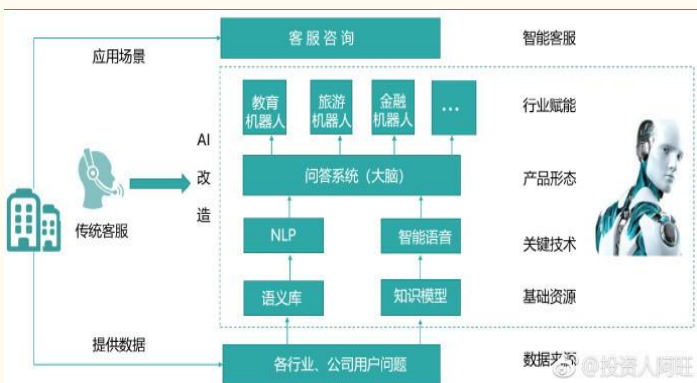
图表 7：人工客服和客服机器人工作对比

	人工客服	客服机器人
工作效率	2-3 人/min	15-20/min
反馈时间	长	短
自主性	较强	较低
并行服务人数	小于 4 人	大于 100 人
成本	较高	形成规模后较低
发展方向	专注于特定需求场景提供转化率高的服务	覆盖流程化服务并构建更大的知识库

来源：智臻科技，国金证券研究所

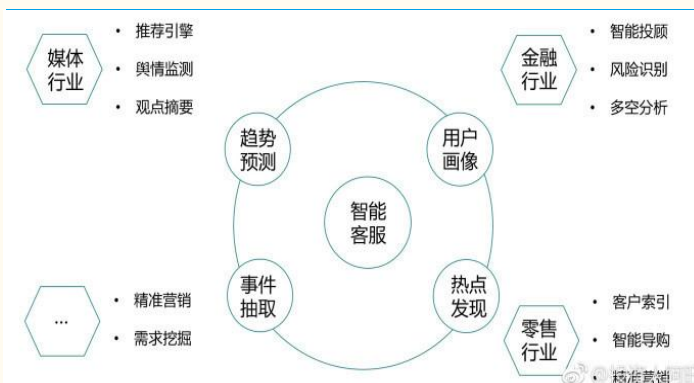
- **AI 技术重新定义客服，“智赋”一体化催生增量市场需求。**人工智能时代，先进算法与强大计算能力的结合，可以打造出一个强大的大脑，再通过各行业各种信息为这个大脑输入大量的数据进行深度学习，不断提升人工智能大脑的智慧程度，实现在各个领域的应用。所谓“智赋”，即通过智能客服，赋能其他行业或者是商业模式。目前大多数企业仍然把客服部门作为成本中心，但随着智能客服的价值不断被挖掘，智能客服赋能于其他部门或者行业，可以将客服的成本中心属性向利润中心属性转变，从而催生新的增量市场需求。

图表 8：AI 技术对客服领域的智能化改造



来源：投资人阿旺，国金证券研究所

图表 9：智能客服带来的增量市场价值



来源：投资人阿旺，国金证券研究所

- **“刀架”+“刀片”，智能客服机器人的核心竞争力。**基础客服系统是刀架，包括云通讯+云客服+服务能力，特点是高粘性业务系统，替换成本高，竞争激烈、毛利相对较低；AI 是刀片，特点是技术壁垒高，毛利高，但不能脱离刀架单独存在。传统呼叫中心厂商缺乏一个多租户的、基于云架构的在线客服系统，因此刀架尚不完备；客服机器人厂商从做刀片起家，目前正在竭力补足刀架短板；而云客服厂商先有刀架，后磨砺刀片，能够为客户提供全套智能客服解决方案。
- **互联网巨头、创新企业纷纷入场，国内客服机器人行业迅猛发展。**国内智能客服市场经过这几年的快速发展，已经涌入大量公司争夺市场份额。一批创业公司专注于核心业务拓展客户服务，比如小 I 机器人、Udesk、智齿客服等；BAT 等互联网巨头公司利用其产品创新能力和资本支持也开始争

夺市场份额，比如阿里小蜜、百度夜莺、网易七鱼等；部分 PaaS 厂商纵向拓展 SaaS 客服业务，比如容联七陌、环信等。

图表 10：我国智能客服机器人竞争分析

类型	代表	优势	总结
互联网巨头	阿里小蜜	1) 采用人工智能+知识图谱的方式，支持上下文理解的多轮对话，以及个性化记忆功能。 2) 每天学习几百万条人工的服务记录以及海量的知识库，自动改善智能解决能力。 3) 采用先进 BLSTM 算法，实现双向长短时记忆神经网络，能够双向识别，借助阿里强大的云计算能力，实现 BLSTM 算法的大规模企业级部署 4) 阿里小蜜从智能客服逐渐发展成为智能助理，还可查天气、订机票、买鲜花等，提升用户体验。	1) 智能客服机器人技术扎实，借助集团背书，产品市场认可度较高。 2) 产品主要为集团生态内用户服务，向外辐射力度有限。 3) 大公司本身内部产品线众多，智能客服机器人在集团内部的重视程度有限，容易边缘化
老牌/新锐企业	小 i 机器人	1) 小 i 智能客服机器人可通过文本、语音等多种交互方式，准确识别和理解用户问题，进行实时解答。 2) 小 i 机器人能基于场景语境分析用户行为，进行智能引导和产品推荐，并分析和挖掘客户交互数据，为企业 CRM 和营销提供支持。 3) 通过使用智能客服机器人，企业可以降低人工客服成本，提高服务响应速度，提升客户满意度，加强客服渠道对客户管理、市场营销的协同支撑能力，实现更广泛意义上的客户服务。	1) 国内最早从事智能客服研发，对智能客服行业的理解深刻。 2) 业务及产品线齐全，能够满足不同行业不同企业的业务需求。 3) 老牌企业和创新型企业在语言模型上原理有所不同，老牌企业更多用文法型/规则语言模型，而创新型企业则是用统计语言模型。老牌企业产品后续更新及维护成本更高，从而可能影响客户产品体验。
创新型企业	智齿科技	1) 节省 85% 客服成本。在线客服和机器人客服完美融合、无缝切换，有更加灵活开放的工单系统和客服 APP 2) 大幅提升人工客服效率，智齿客服通过自然语言理解并预回答，客服人员一键发送，大幅提升工作效率。 3) 全渠道用户一站式管理，可以将智齿客服嵌入所有营销路径，各渠道用户反馈汇总统一轻松管理。 4) 辅助团队决策提升客服地位。智齿客服提供了业界丰富多元的数据分析报表，基于海量的用户需求积累，帮助建立科学合理的考核机制，辅助企业进行实时准确的业务经营决策，全面提升客服服务品质。	1) 专注于智能客服领域的产品创新及研发，产品线齐全，涵盖了智能机器人、人工客服、工单、呼叫中心等产品。 2) 创新型企业大多定位第三方服务平台，通过 SaaS 提供服务，产品辐射更广。 3) 由于产品是通过 SaaS 的方式进行交付，对于创新型企业来说，如何提高产品的续费率 and 客单价，增强自身持续盈利能力是未来发展的重点。

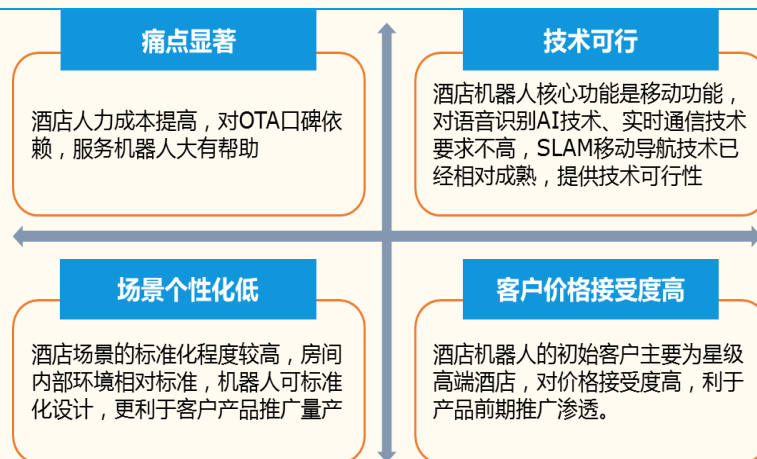
来源：国金证券研究所

- **存量更新+增量井喷，2018-2020 年是智能客服市场爆发期。**智能客服属于软件范畴，折旧期一般是 3-5 年。2018 年，老一代客服机器人系统面临更新换代，同时市场对新一代客服机器人的需求井喷，这两个时点的重合，使得 2018 年成为各玩家争夺智能客服市场的决定性一年，包括证券、保险、银行、运营商、航空公司、物流等在内的大企业将在今年掀起一波智能客服机器人的采购高峰，2018-2020 年将是智能客服市场爆发期。

2.2 酒店机器人：人力成本飙升，中高档酒店服务机器人不断渗透

- **酒店场景比其他商业服务场景更容易落地。**在酒店、写字楼、医院、商场等商业服务场景，酒店机器人更容易落地，主要原因包括：1) 痛点显著，人力成本提高，对 OTA 口碑依赖，服务机器人大有帮助；2) 技术可行，酒店机器人核心功能是移动功能，对语音识别 AI 技术、实时通信技术要求不高，SLAM 移动导航技术已经相对成熟，提供技术可行性；3) 场景个性化低，酒店场景的标准化程度较高，房间内部环境相对标准，机器人可标准化设计，更利于客户产品推广量产；4) 价格接受度高，酒店机器人的初始客户主要为星级高端酒店，对价格接受度高，利于产品前期推广渗透。

图表 11：酒店机器人相比其他商业服务场景更易落地



来源：云迹科技，国金证券研究所

■ 中高档酒店市场占比 36%，是服务机器人潜在市场

2016 年全国限额以上住宿企业营收规模 3791 亿元，全行业经营单位 58.8 万家，从业人员 510.1 万。从行业构成来看，高档酒店（四星级以上）及中档酒店（三星级）市场规模分别占比 7.4%、28.6%，合计市场规模 1365 亿元、占比 36%。

中高档酒店是服务机器人潜在目标市场。一方面，目前酒店服务机器人可替代部分单一重复的人工服务功能，如迎宾、带客、运送行李、运送餐食物品、影音娱乐等，这些服务在中高档酒店较为常见，经济连锁酒店需求不高；另一方面，中高档酒店成本接受度高，酒店机器人会率先渗透。

■ 酒店行业痛点一：盈利下滑，人工成本率提高大幅提升。近年来，中高档酒店市场历经快速扩张后进入了供给过剩时期，加上宏观经济影响，盈利能力明显下滑。收入端，2017 年中高档酒店平均房价（ADR）359.17 元，入住率 60.4%，均处在下降通道；成本端，2017 年中高档酒店平均人工成本 32.90%，相比 2011 年的 23.93%提高 9 个百分点。员工平均月薪 3013.88 元，相比 2011 年的 2250 元增长 34%。

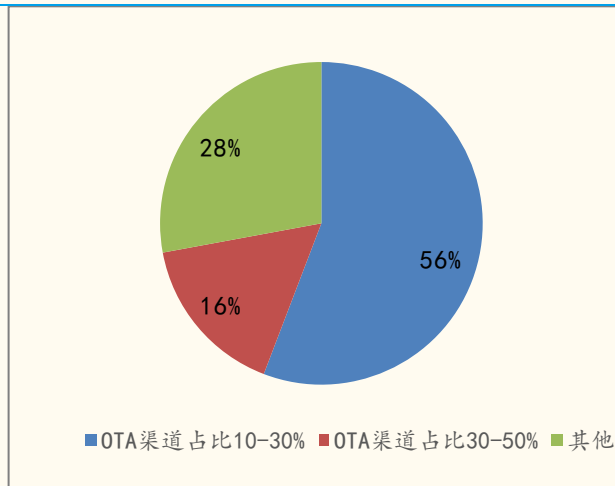
图表 12：2011-2017 年中国中高档酒店经营数据统计

时间	人工成本率	员工月均流失率	员工平均月薪（元）	客房收入占比	ADR（元）	OCC	REVpar（元）
2011	23.93%	4.22%	2250	42.74%	445.00	60.40%	292.00
2012	26.77%	4.46%	2342	42.90%	378.00	58.36%	219.00
2013	30.87%	4.79%	2379	46.60%	451.00	58.72%	289.00
2014	33.19%	4.45%	2504	41.46%	378.00	56.43%	214.00
2015	31.36%	4.14%	2662	43.01%	370.00	64.20%	217.00
2016	29.70%	3.58%	2806	44.91%	367.71	57.86%	214.60
2017	32.90%	3.90%	3013.88	46.81%	359.17	65.56%	218.05

来源：和泰盛典，国金证券研究所 注：ADR 为平均房价，OCC 为入住率，REVpar=客房总收入/客房总数=ADR*OCC

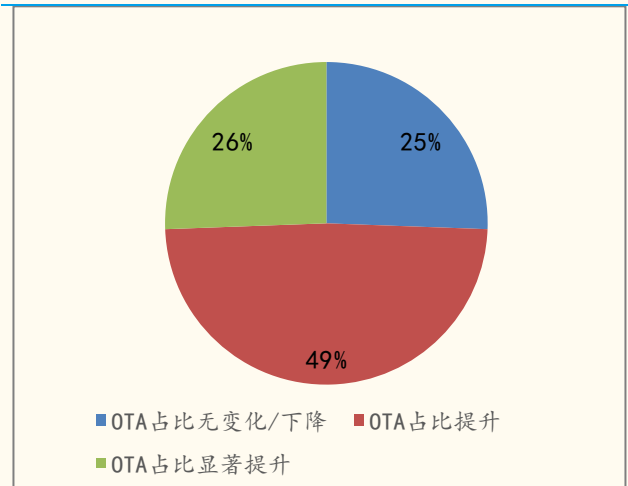
■ 酒店行业痛点二：OTA 依赖度提升，网络口碑至关重要。近年来，酒店行业对携程、艺龙等在线旅游服务代理商（OTA）的依赖不断加剧。根据环球旅讯调查数据，55.81%的受访酒店表示，OTA 渠道占比为总量的 10-30%，16.28%的酒店的占比达到了 30%-50%，两部分相加超过受访总数七成，基本反映了主流情况；74.42%的受访酒店表示，OTA 收入所占比重在过去一年里有提高，而且其中 25.58%的酒店的提高“显著”。OTA 占比没有变化或下降的，只占总数的 1/4，而 OTA 份额“显著下降”的为 0。OTA 渠道依赖度的提升，使得网络口碑对酒店的选择至关重要。

图表 13：酒店行业 OTA 渠道收入占比



来源：环球旅讯，国金证券研究所

图表 14：酒店行业 OTA 渠道收入趋势



来源：环球旅讯，国金证券研究所

■ 降成本提效率、改善口碑，酒店机器人大有用途

降成本提效率：对于中高档酒店来说，“人房比”（员工/客房数量）一般在 1:5 到 1:3 之间，一家 200 间客房的酒店需要 50 个员工，按照 3000 元的平均月薪，一年成本 180 万元。根据国内酒店服务机器人龙头云迹科技的测算，在运送物品的效率上，理论上 1 个酒店服务机器人可完成 4 个人工的工作量。1 台“润”机器人的租金为 4800 元/月，替代 4 个人工 12000 元/月，保守估计中高档酒店服务生 20% 的工作量为运送物品，则引入一台酒店机器人一年可节约 8.64 万元人工成本，运送物品的效率也更高。

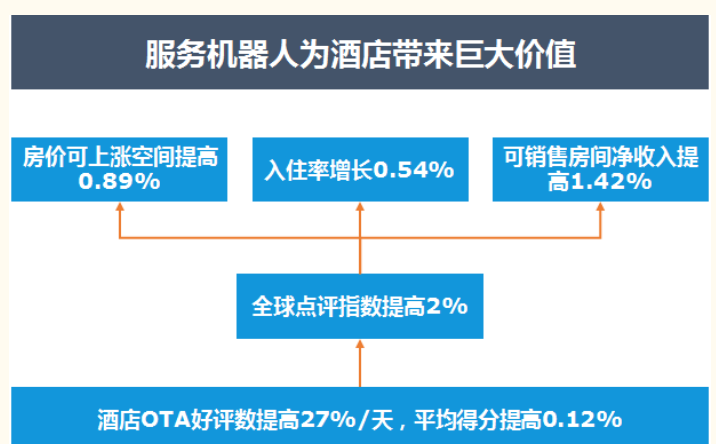
改善酒店口碑，带来营销效果。酒店服务机器人在运送物品的同时，还能进行多媒体播放，让客户觉得新奇有趣，带来一定营销效果，改善酒店口碑。一些使用机器人的酒店表示：机器人可以去送些小物品，尤其在夜班的时候减少员工工作强度，让员工有时间去为客人提供个性化的服务，机器人工作时间最长，薪资待遇最低，受到客人点名表扬最多。另外，在一些点评网站可以看到，有些客户对机器人服务很感兴趣，给予酒店较高评分，表示下次还会选择（尤其是带孩子的用户）。

图表 15：酒店机器人深受小朋友客户喜爱



来源：云迹科技，国金证券研究所

图表 16：服务机器人为酒店带来巨大价值



来源：高仙自动化，国金证券研究所

■ 行业格局：国外 Savioke 一马当先，国内云迹科技是龙头

美国 Savioke 的 Relay 为全球首款酒店机器人。美国 Savioke 公司成立于 2013 年，2014 年推出了第一个酒店机器人 Relay。现在，Savioke 的 Relay 机器人已经进入全球七十余家酒店，规模也在不断扩大。Relay 机器人不仅可以派送咖啡等食物，还有 1 个 1 立方英尺的送货箱，客人可以放

置衣物等送到前台已被盥洗，酒店每月也可增加 2000 美金的营收。另外，Relay 还可以在打扫房间时，被用来派送洗发水、沐浴露等物品。

国内市场云迹科技是绝对龙头。云迹科技的“润”机器人是最早实现批量应用的酒店服务机器人产品，可满足运送物品等功能，并可自主乘坐电梯。经过近三年打磨，“润 2”已运行超过 40,000 公里，服务 300 多家酒店，超过 60 万人次，在中国酒店市场覆盖率第一，已经合作的酒店集团包括国外的万豪、洲际、雅诗阁、温德姆、泛太平洋等；国内的海航、首旅、浙旅、富力、万达、港中旅酒店、绿城、绿地、深航酒店、金陵、锦江等。目前市场率先应用的酒店服务机器人还有擎朗智能、Yogo 等，另外科沃斯、优必选等众多企业也纷纷布局商业服务机器人。

图表 17：目前市场率先应用的酒店服务机器人

公司	酒店机器人	功能	技术特点	市场/客户
Savioke	Relay 机器人	1) 客房送货； 2) 自行乘坐电梯； 3) 拨打房间电话确认客人入住。	1) 预装地图自主导航； 2) 利用 WiFi 操作电梯； 3) 通过激光雷达、摄像头避障导航。	2014 年发布，已经进入全球七十余家酒店，包括喜达屋、万豪、洲际、希尔顿等
云迹科技	“润”机器人	1) 客房送货； 2) 带路宣传； 3) 自行乘坐电梯； 4) 无线呼叫电话； 5) 酒店零售。	1) 智能创建地图； 2) 自主研发 SLAM 算法，结合激光雷达、视觉、超声等传感器，智能感知； 3) 大量数据积累，产品不断迭代。	2016 年发布，服务 300 多家酒店，包括万豪、洲际、雅诗阁、温德姆、海航、浙旅、万达、港中旅酒店等
擎朗智能	花生酒店机器人	1) 客房送货； 2) 自助上下电梯； 3) 准确引导定位； 4) 无线呼叫电话；	1) 全自主定位导航技术； 2) 激光雷达、机器视觉、深度视觉、声纳等众多传感器深度融合感知	目前已进入丰收日大酒店等酒店企业
Yogo	Mingo 机器人	1) 客房送货； 2) 酒店宣传推广； 3) 和客人互动聊天。	1) 自研的 Gol 算法； 2) 配备摄像头、激光和超声传感器； 3) 底盘配备了自研的悬挂底盘。	2017 年和皇冠假日酒店、必胜客等企业达成合作试点使用，并且在上海滴水湖皇冠假日酒店投放使用

来源：国金证券研究所

■ 预测 2018-2020 年中高档酒店 15%渗透率，百亿市场空间

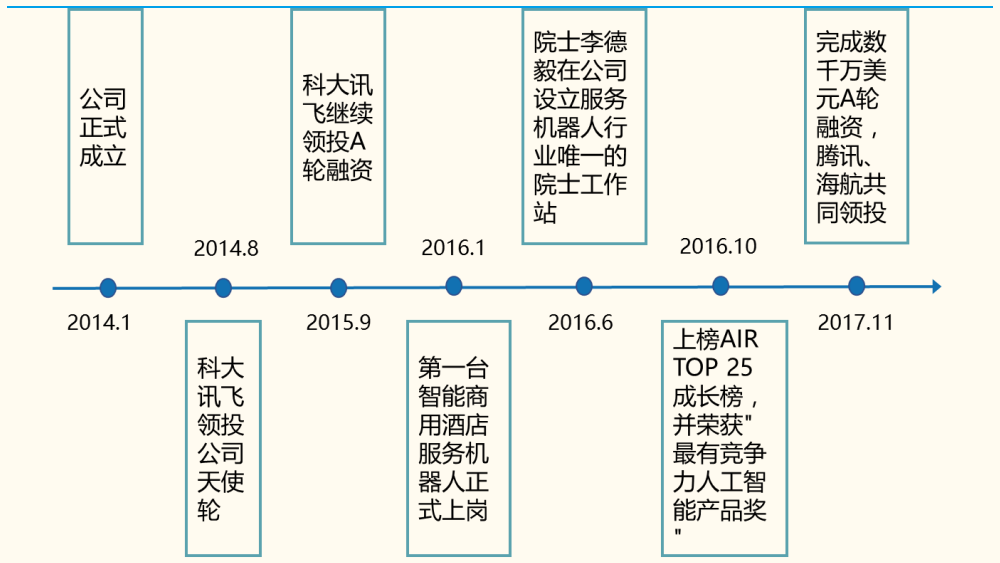
酒店服务机器人还处在市场推广初期，一方面市场对科技产品的接受度需要培育过程，另一方面酒店机器人的功能也还不够丰富完善。未来随着市场观念的成熟、机器人技术的进步，酒店服务机器人在中高档酒店将逐步渗透，同时能完成的工作种类越来越多、个性化程度越来越高（例如陪客人聊天、自助结账，甚至完成更复杂的房间清扫和床单更换等，这个功能是数量众多的连锁经济酒店的刚需）。

市场测算：我国中高档酒店在 8 万家左右，每家平均引入 5 台，按照 30 万/台出售价格，市场空间 1200 亿元；按照 5 万/台/年的平均租赁价格，市场空间 200 亿元。假设 2018-2020 年渗透率达到 15%，租赁占比 50%，市场空间 105 亿元。

■ 案例之云迹科技：酒店服务机器人领导者，拓展其他商用领域

北京云迹科技有限公司成立于 2014 年，在室内定位导航、机器人移动、大数据方面有着多年的技术积累。目前公司自主研发的商业服务机器人已服务于住宿业、物流运输业、行政服务机构、互联网行业、机器人科研、社区服务等多种场景。云迹科技已经获得了科大讯飞天使轮融资，和腾讯、海航领投的 A 轮融资。

图表 18：云迹科技发展历程



来源：云迹科技，资料整理，国金证券研究所

核心产品：智能商业服务机器人“润”

云迹科技以智能商业服务机器人“润”为核心产品，同时开发了智能移动平台“水滴”，大屏展示交互机器人“云帆”、送餐机器人“得力”和零售机器人“温德”。“润”于 2016 年 1 月正式投入市场，功能包括酒店房间送物、引领带路、信息宣传、酒店零售等。“润”目前已运行超过 40000 公里，服务 60 多万人次，超过 300 多家酒店，其中包括万豪、洲际、雅诗阁、绿城、绿地和深航酒店等，遍布 27 个省直辖市的 60 个城市。

图表 19：云迹科技核心产品“润”



来源：公司官网，国金证券研究所

图表 20：云迹科技主要产品

产品	定位	功能
润	智能商业服务机器人	酒店房间送物、引领带路、宣传信息、酒店零售
水滴	智能移动平台	SLAM 定位导航、云端多机调度、电梯物联通信、多楼层立体地图
云帆	大屏展示交互机器人	迎宾带路、语音交互、咨询广告
得力	送餐机器人	多点送餐、智能规划路径、播放广告
温德	零售机器人	巡游服务、语音交互、服务播报、拍触即停、播放多媒体

来源：公司官网，国金证券研究所

核心竞争力：团队豪华+自主研发核心技术+战略股东资源协同+先发优势

核心团队阵容豪华。创始人支涛具有十余年工业机器人、电子科技公司经验，总裁胡泉具有十五年数据研究及互联网经验，曾任尼尔森互联网中国区业务副总裁、秒针系统首席运营官 COO。其他团队成员包括谷歌工程师、微软亚洲研究院 AI 团队成员等。另外公司还拥有双院士工作站，包括李德毅院士是国内人工智能、自动驾驶、云计算及大数据领域的泰斗级专家，戴琼海院士则是机器视觉、媒体计算领域的国家级专家。

自主研发核心 SLAM 导航技术。移动定位导航技术是公司的核心技术。公司自主研发 SLAM 算法，结合激光雷达、视觉、超声、无线定位、惯性导航等传感器，形成对环境的综合认知决策。目前公司已经获得智能移动方向相关专利 100 余项，其中 40% 为发明专利。

战略股东资源协同，加速业务拓展落地。公司 2014 年 7 月、9 月获得科大讯飞天使轮和 Pre-A 轮融资；2016 年 12 月获得海航和澜亭资本等 6000 万 A 轮融资；2017 年 8 月获得腾讯等 6000 万 A+轮融资。战略股东引入给公司带来巨大资源协同效应，如科大讯飞语音识别技术的支持，海航旅业为公司带来酒店、机场垂直领域资源，腾讯为公司未来向新零售业务拓展以及社交的结合带来新前景。

依靠先发优势积累数据、迭代产品。公司是国内率先推出专业酒店服务机器人的企业，目前酒店机器人“润”已进入 300 多家酒店，累计服务里程达到 39000 公里，共服务 250000 多位客人，任务成功率达到 98.8%，形成先发优势。公司依靠先发优势积累大量数据，不断优化迭代产品，形成正向循环，市场持续领先。

图表 21：云迹科技四大核心竞争力



来源：公司商业计划书，国金证券研究所

3. 医疗机器人：全品类长期看好，手术、外骨骼机器人加速应用

- **医疗机器人是指用于医院、康复中心等医疗场景的服务机器人。**它能够辅助医生，扩展医生的能力，具有医用性、临床适应性以及良好交互性三大特点。医疗机器人在机器人应用中是一个相对较小的细分市场，但作为单位价值最高的服务机器人，是当前机器人行业和医疗行业发展和投资热点。
- **四大类主流医疗机器人。**根据应用领域，医疗机器人主流分类包括：**1) 手术机器人。**包含外科手术机器人、放疗机器人、骨科机器人、血管介入机器人、腔镜机器人等；**2) 康复机器人。**以外骨骼机器人为主，具体有牵引式下肢康复机器人、悬挂式康复机器人、护理机器人等。**3) 辅助治疗机器人。**范围广泛，包括胶囊机器人、配药机器人、诊断机器人、远程医疗机器人等。**4) 非治疗辅助机器人。**特指在医院场景提供非治疗辅助服务功能的机器人，包括医用物流、消毒杀菌等。

3.1 政策、需求、技术推动，长期看好医疗机器人市场

- **政策大力扶持。**一方面，国家大力扶持医疗机器人产业发展。医疗机器人是国家实现工业 4.0 战略、智能制造升级的重要一环，自 2015 年以来，国家相继发布一系列重要政策文件扶持医疗机器人产业发展，包括《中国制造 2025》、《国家标准化体系建设发展规划(2016-2020 年)》、《机器人产业发展规划(2016-2020 年)》等；另一方面，**医保制度不断完善也为医疗机器人的使用提供有利市场环境。**根据人社部、国家卫计委等多部门联合印发的《关于新增部分医疗康复项目纳入基本医疗保障支付范围的通知》，从 2016 年 6 月 30 日开始，纳入医保的康复项目由此前的 9 项增加至 29 项，

并且各地原已纳入支付范围的医疗康复项目继续保留。在医保改革大方向下，未来医疗机器人的相关费用也将逐步纳入医保报销范畴，为医疗机器人的使用提供有利市场环境。

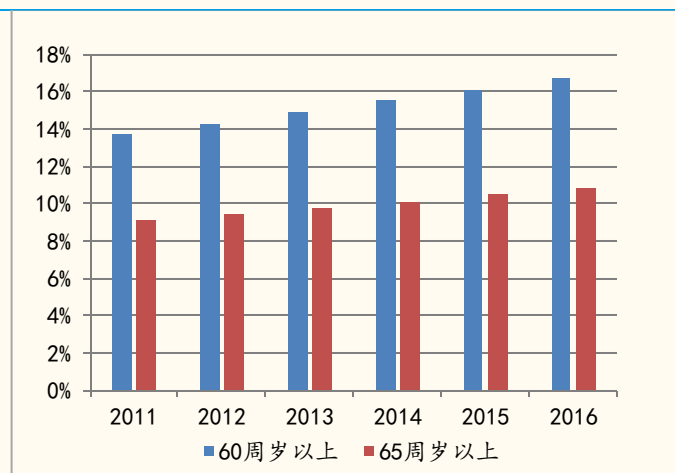
图表 22：我国医疗机器人产业发展利好政策

时间	部门	文件	内容
2015 年 5 月	国务院	《中国制造 2025》	提高医疗器械的创新能力和产业化水平，重点发展医用机器人等高性能诊疗设备等，此为中国版“工业 4.0”规划的重点内容之一，积极鼓励国内医疗器械的创新
2015 年 6 月	北京市科委	《北京市科学技术委员会关于促进北京市智能机器人科技创新与成果转化工作的意见》	机器人将在物流、救援、监护以及医疗、养老康复等领域“上岗”，并逐步形成 3 到 5 个机器人行业应用示范基地，要求突破服务机器人尤其是医疗健康服务机器人的技术瓶颈
2016 年 3 月	国务院	《关于促进医药产业健康发展的指导意见》	加快医疗器械转型升级。发展康复辅助器具中高端产品。
2016 年 3 月	人社部、卫计委等	《关于新增部分医疗康复项目纳入基本医疗保障支付范围的通知》	从 2016 年 6 月 30 日开始，纳入医保的康复项目由此前的 9 项增加至 29 项，原纳入支付范围的医疗康复项目继续保留
2016 年 4 月	工信部、发改委、财政部	《机器人产业发展规划（2016-2020 年）》	2020 年，在产业规模上，助老助残、医疗康复等领域实现小批量生产及应用，在技术水平上，医疗健康等领域的服务机器人接近国际水平。

来源：各部委官网，国金证券研究所

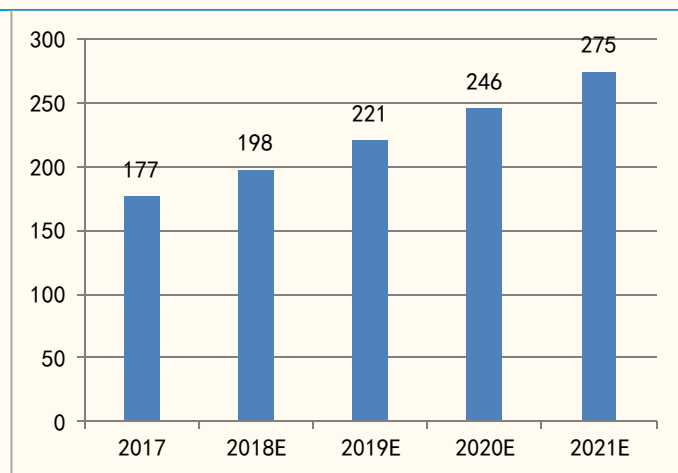
- **人口老龄化日趋严重，医疗资源供需缺口不断加大。**2016 年，我国 65 岁及以上的老年人占总人口的 10.8%，按照联合国 65 岁及以上的老年人超过总人口 7%即属于老龄化社会的划分标准，我国已步入老龄化社会且日趋严重。老龄化加剧对医疗服务供不应求的态势，2017 年我国一千万护理人员服务就诊次数达到 79 亿次，供需缺口巨大，WHO 的报告来看，预计到 2035 年全球医护人员缺口达 1.29 亿。而医疗供给能力短期内难以有效提升，医疗机器人显著提高医疗效率，是缓解乃至解决供需不平衡的有效路径。
- **技术进步，经济水平提高，高端医疗需求增加。**一方面，医用机器人采用 MEMS 传感技术、新型材料及智能算法，实现更小、更智能、更精细的发展，能提供更高品质的医疗服务，例如达芬奇手术机器人可以 20 倍放大手术视野、7 个维度精准操控、1 厘米微创手术，出血少、恢复快，大大提高术后存活率和康复率；另一方面，随着经济水平提高，医疗机器人所提供的高端医疗需求也在增加。据德勤调查，仅有 21%的消费者对于医疗体系满意，其中高收入人群对服务价格敏感度不高，对高端医疗需求强烈。据瑞士信贷《2016 全球财富报告》显示，我国家庭财富全球排名第三，仅次于美国和日本，其中个人净资产达到 100 万美元及以上的有 159 万人，预计 2021 年中国的百万富翁 275 万人，年复合增长率达到 11.58%。

图表 23：2011-2016 年我国老年人口占比走势



来源：国家统计局，国金证券研究所

图表 24：2017-2021 年我国高净值人群（万人）



来源：瑞士信贷，国金证券研究所

■ 整体产业初期但需求极为刚性，中期看好手术、外骨骼机器人应用加速

伴随人口老龄化和经济水平提高带来的高端医疗需求增加，对医疗机器人的需求最为刚性且持续存在，因此对全品类医疗机器人我们长期看好。但是医疗机器人价格相对昂贵，受制于医疗器械的高安全稳定性要求，应用推广还很不成熟，产业整体处于较早期。中期看好更为刚需的手术机器人、外骨骼康复机器人，产业化进程相对较快。

手术机器人：极高技术壁垒，国产加速追赶。手术机器人辅助医生进行外科等科室手术治疗，能大大提高手术准确性，操作精细灵巧、创口小恢复快，还能远程手术，是提高手术水平的刚需。美国达芬奇手术机器人是最为成功的典范，目前国内也出现了天玑、妙手 S 等手术机器人系统。未来随着成本下降和使用进一步成熟，看好国产手术机器人市场。

外骨骼机器人：国内企业均未放量，看好成本下降后市场爆发。外骨骼机器人主要用在中风、偏瘫患者的康复理疗领域，帮助患者行走康复、提振信心。我国有数百万的人群需求，市场空间巨大。外骨骼机器人的规模化主要受制于成本，但成本下降很快，早期日本的外骨骼机器人 80 万元/套，几年时间已经下降到 10 万元/套。国内外外骨骼机器人企业目前均未放量，未来成本继续下降到几万元左右，看好市场爆发，建议持续跟踪。

辅助治疗机器人：同质化程度低、竞争机会大的细分领域投资机会较多。相比手术机器人和外骨骼康复机器人，其他医疗机器人刚需性减弱，产业化程度更慢一些。但从投资角度来看，胶囊胃镜、配药机器人、诊断机器人、远程医疗机器人等辅助治疗机器人领域同质化程度低、竞争机会较大，资本布局投资的机会也较多，建议积极关注。

3.2 国外市场：美国企业领军，应用广泛、临床经验丰富

- **市场应用：国际医疗机器人应用广泛，临床经验丰富。**自 1985 年 Kwoh 等采用 PUMA500 机器人作为辅助定位装置完成首例脑部手术以来，医疗机器人已经经历了 29 年的发展历史。目前，全世界已有 33 个国家、800 多家医院成功开展了 60 多万例机器人手术，手术种类涵盖泌尿外科、妇产科、心脏外科、胸外科、肝胆外科、胃肠外科、耳鼻喉科等学科。
- **行业格局：美国企业领军，德国日本紧跟其后。**现阶段世界医疗机器人的发展以美国企业为引领和代表，美国直觉手术公司（Intuitive Surgical）的达芬奇手术机器人是手术机器人的代表，处于行业绝对垄断地位；在外骨骼机器人和远程医疗机器人方面，日本以 Cyberdyne 和 Honda Robotics 两家公司位于行业前列；在制药机器人和外骨骼机器人中，德国企业占据一定优势。

图表 25：国外医疗机器人竞争分析

应用领域	国家	企业名称	发展介绍
手术机器人	美国	Intuitive Surgical	代表产品达芬奇外科手术系统。2000 年 7 月 11 日，FDA 批准了达奇手术系统，使其成为美国第一个可在手术室使用的机器人系统，目前已在全球安装超过 3600 套系统。
		Verb Surgical	成立于 2015 年 12 月，由谷歌母公司 Alphabet 生命科学部门 Verily 与制药巨头强生联手创办，该新公司将致力于开发机器人外科手术平台。
		Medtronic	公司成立于 1949 年，总部位于美国明尼苏达州明尼阿波利斯市，是全球领先的医疗器械公司，致力于为慢性病患者提供终身的治疗方案。
		Medrobotics	成立于 2005 年，总部位于马萨诸塞州，独家授权的 Flex 机器人系统，此系统于 2015 年 7 月通过了 FDA 的审批。
		Auris Surgical Robotics&Hansen Medical	创立于 2011 年，目前总部在硅谷，之前主要专注于眼科手术（白内障）的微型手术机器人系统，目前更多专注于腔内手术。
制药机器人	美国	Aethon	成立于 2004 年，总部在宾夕法尼亚州匹兹堡。自主移动输送机器人，能够携带大量的行李架、手推车、重达 453 公斤的药物、实验室标本或其他敏感材料。
	德国	Omnicell&Aesynt	创立于 1992 年，Omnicell 被 KLAS 评为 2015 年最佳药房自动化设备供应商，2015 年，Omnicell 同时收购了另外两家药房自动化供应商。
	美国	Innovation Associates	1972 成立的工程/技术服务制造公司，20 多年以后，它的主营业务完全转移到了药房自动化。如今，它已经成为药房自动化领域的龙头企业之一。

外骨骼康复机器人		Ekso Bionics	成立于 2005 年,总部位于加州伯克利,是骨骼康复医疗机器人市场的领导者。
		Barrett Medical	MIT 下属公司拆分出,拳头产品 WAM 是一款轻型高度灵活的带反向力驱动机器人手臂。
	德国	RewalkRobotics	成立于 2001,总部位于柏林,公司前身是 Argo Medical Technologies 医疗科技公司,该公司致力于制造可穿戴外骨骼动力设备,帮助腰部以下瘫痪者重获行动能力。
	英国	Rex Bionics Limited&美安医药	关注于研发、生产和商业化针对下肢功能障碍病人的外骨骼机器人的创新型公司。
	日本	Cyberdyne	2004 年,日本筑波大学教授创立,产品 HAL 于 2013 年成为全球首个获得安全认证的机器人外骨骼产品。是日本首家生产医用及社会福利事业用机器人上市公司。
	瑞士	Hocoma&碟和科技	2000 年成立,总部位于瑞士苏黎世。专注于智能康复机器人的研发,积极改善由于脑疾病、脊髓损伤和退行性病变引发的功能障碍。
医院消毒机器人		Xenex	公司成立于 2009 年,总部位于德克萨斯州。通过摧毁可能导致医院获得性感染 (HAI) 的致命微生物来拯救生命并减少痛苦。
远程医疗机器人	美国	Intouch Health	公司于 2002 年成立,总部位于加州。其开发的远程医疗机器人可以给偏远地区的病人或无法远行的人提供高质量的卒中、心血管和烧伤方面的紧急咨询。
		VGO Communicaions&Vecna Technologies	成立于 2007 年,提供视频通信解决方安。
陪护机器人		Luvozo PBC	成立于 2013 年,总部位于马里兰州,公司专注于为提高老年人和残疾人的生活质量开发陪伴机器人。
	日本	Honda Robotics	本田公司研发,后续可以协助老人或卧病在床或轮椅的人料理生活。

来源: IFR, 国金证券研究所

■ 案例之直觉外科: 全球领先的手术机器人达芬奇系统

直觉外科公司 (Intuitive Surgical Devices Inc, 纳斯达克: ISRG) 成立于 1995 年, 风险投资者包括菲尔德基金、塞拉利昂资本和摩根斯坦利。公司核心产品是“达芬奇”手术机器人, 技术来源于斯坦福研究院并进行进一步开发, 2000 年达芬奇手术机器人被美国药监局正式批准投入使用认证, 成为全球首套可以在腹腔手术中使用的机器人手术系统, 开启商业化征程。直觉外科公司业于 2000 年在纳斯达克上市。

达芬奇手术机器人: 全球最成功、应用最广泛的手术机器人

工作方式: 达芬奇机器人由外科医生控制台、床旁机械臂系统、成像系统三部分组成。实施手术时主刀医师不与病人直接接触, 通过三维视觉系统和动作定标系统操作控制, 由机械臂以及手术器械模拟完成医生的技术动作和手术操作。达芬奇手术机器人广泛适用于普外科、泌尿科、心血管外科、胸外科、妇科、五官科、小儿外科等, 其中在前列腺切除手术上应用最多, 现在也已越来越多地应用于心脏瓣膜修复和妇科手术中。

发展历程: 达芬奇机器人 1996 年推出了第一代, 2006 年推出的第二代机器人机械手臂活动范围更大了, 允许医生在不离开控制台的情况下进行多图观察。2009 年在第二代机器人的基础上增加了双控制台、模拟控制器、术中荧光显影技术等功能, 进而推出了第三代达芬奇 Si 系统。第四代达芬奇系统在 2014 年推出, 灵活性、精准度、成像清晰度等方面有了质的提高, 公司在 2014 年下半年还开发了远程观察和指导系统。

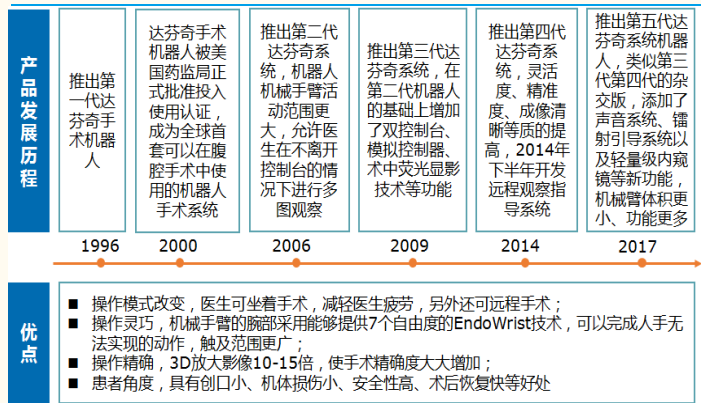
手术优点: 1) 操作模式改变, 医生可坐着手术, 减轻医生疲劳, 另外还可远程手术; 2) 操作灵巧, 机械手臂的腕部采用能够提供 7 个自由度的 EndoWrist 技术, 可以完成人手无法实现的动作, 触及范围更广; 3) 操作精确, 3D 放大影像 10-15 倍, 使手术精确度大大增加; 4) 患者角度, 具有创口小、机体损伤小、安全性高、术后恢复快等好处。

图表 26：达芬奇手术机器人三大组成部分



来源：直觉外科，国金证券研究所

图表 27：达芬奇手术机器人发展历程及手术优点

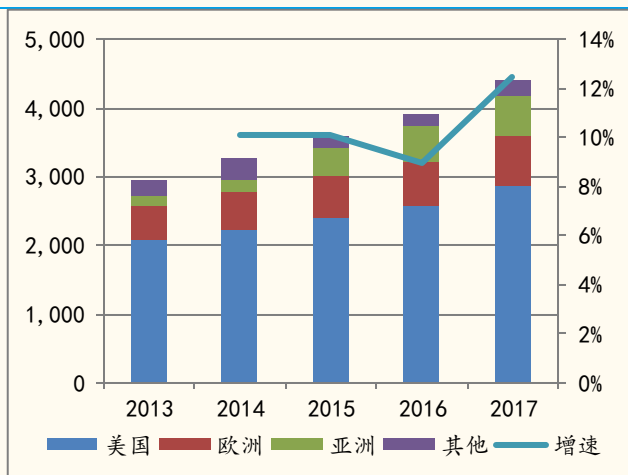


来源：直觉外科，国金证券研究所

价格销量：进口价格超 2000 万元，全球累计安装超 4400 台

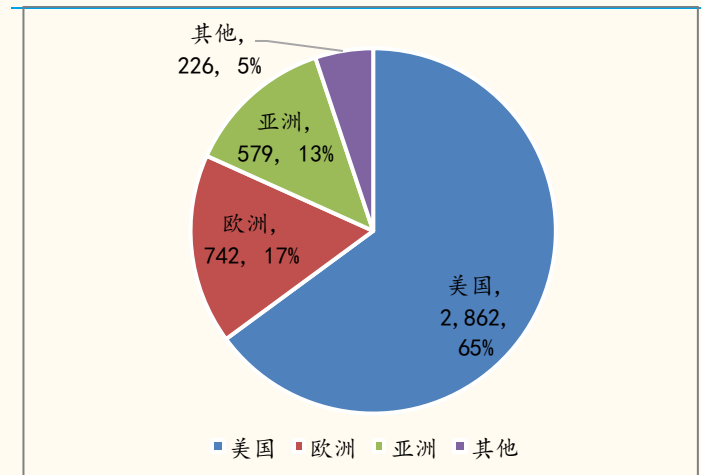
达芬奇手术机器人安装数量：截至 2017 年底，达芬奇手术机器人已经在全球累计安装 4409 台，其中美国 2862 台、欧洲 742 台，亚洲 579 台，其他地区 226 台。2017 年单年安装 490 台，相比 2016 年的 322 台增加 52.17%。

图表 28：2013-2017 年达芬奇手术机器人累计安装量



来源：直觉外科，国金证券研究所 注：2013-2014 年亚洲地区只统计了日本

图表 29：达芬奇手术机器人累计安装地域分布

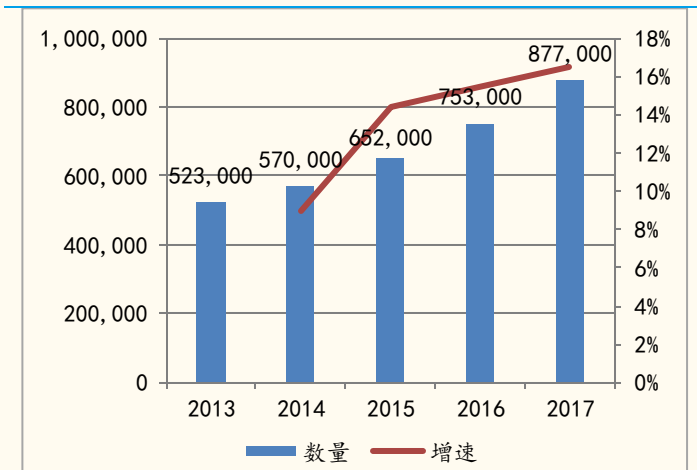


来源：直觉外科，国金证券研究所

达芬奇手术机器人完成手术案例数量：2017 年，全球大约完成 87.7 万例达芬奇手术，同比增长 16.47%。其中，美国完成 64.4 万例，同比增长 14.39%；美国之外完成 23.3 万例，同比增长 22.63%。

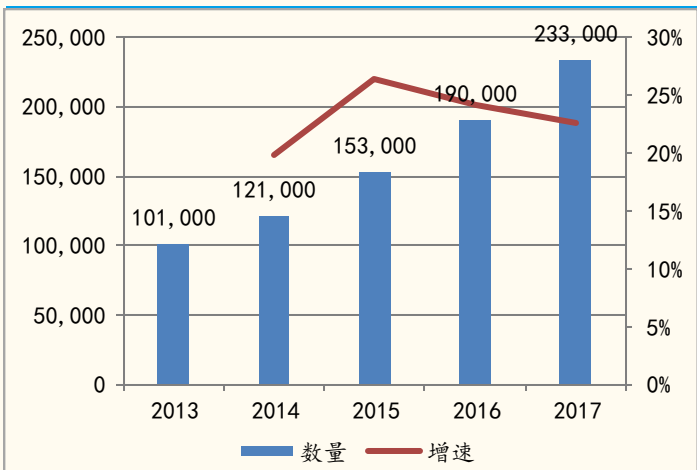
设备价格昂贵，并有持续耗材。设备：根据配置和地域不同，达芬奇手术机器人价格在 50 万到 250 万美元之间，但受到技术和市场垄断的影响，国内达芬奇手术机器人的售价达超过 2000 万元。**租赁：**达芬奇手术机器人租赁价格在 8 万到 17 万美元/年。**耗材：**另外达芬奇手术机器人还有一种高值耗材——机械臂，价格 700-3200 美元不等，国内价格 10 万元，使用寿命仅有 10 次左右。

图表 30：2013-2017 年达芬奇手术数量（次）



来源：直觉外科，国金证券研究所 注：2013-2014 年亚洲地区只统计了日本

图表 31：2013-2017 年美国之外达芬奇手术数量（次）

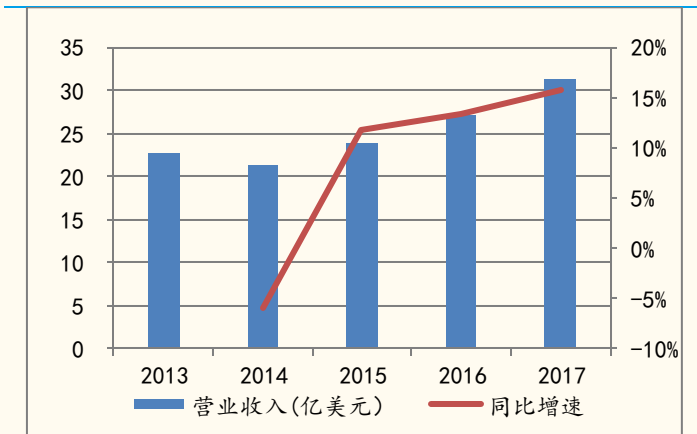


来源：直觉外科，国金证券研究所

财务数据：2017 年收入 31.29 亿美元，垄断带来 70% 毛利率

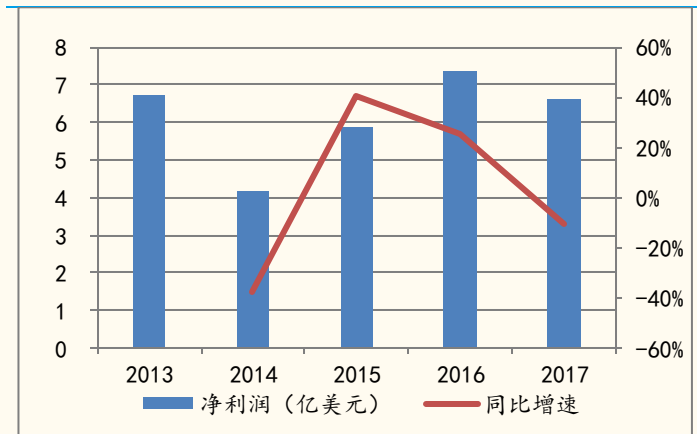
公司 2017 年实现营业收入 31.29 亿美元，同比增长 15.72%，实现净利润 6.6 亿美元，同比减少 10.33%，毛利率 70.12%，净利率 20.09%。公司收入来源包括产品销售（设备、系统和耗材）与租赁服务。近五年来，公司的产品和服务收入占比保持稳定，产品收入占比 80% 左右，服务收入占比 20% 左右，但两者毛利率均为 70% 左右。

图表 32：2013-2017 年直觉外科营业收入及增速



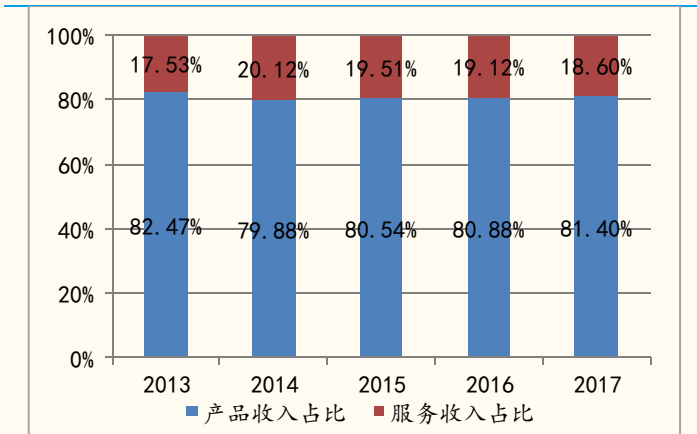
来源：直觉外科，国金证券研究所

图表 33：2013-2017 年直觉外科净利润及增速



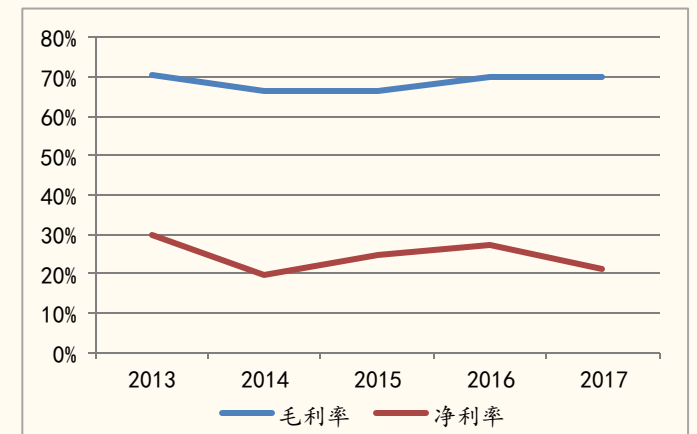
来源：直觉外科，国金证券研究所

图表 34：2013-2017 年直觉外科产品和服务收入结构



来源：直觉外科，国金证券研究所

图表 35：2013-2017 年直觉外科毛利率、净利率



来源：直觉外科，国金证券研究所

3.3 国内市场：市场应用导入期，企业纷纷布局卡位

- **市场应用：仍在导入培育期，应用效果良好。**2014 年，我国开始引入外科手术机器人，目前主要是一些中心城市的三甲医院才有引进，整体而言，医疗机器人在我国医疗领域的应用还处于导入阶段，无论是机器人本身的技术还是医护人员的操作能力都需要一个培育的过程。不过从应用效果来看，规模化使用医疗机器人将是未来医疗领域的一个趋势。

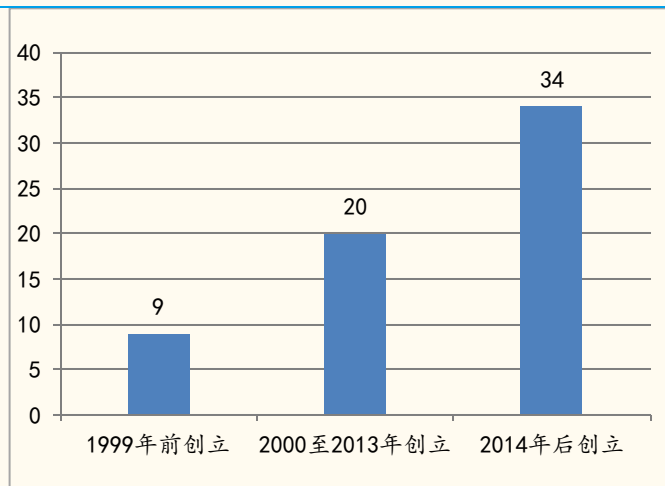
图表 36：2008-2017 年中国各地区医院医疗机器人引进

机器人应用	医院名称	具体应用
导诊机器人	合肥市第一人民医院	能够清晰对医院所有科室的位置、门诊大楼地图、219 个常见病和症状对应的科室信息,以及 51 个常见问询知识进行回答。
	南京鼓楼医院	截止 2017 年 1 月末,达芬奇机器人手术突破 1000 例。
达芬奇手术机器人	上海交通大学医学院附属瑞金医院	截止 2017 年 2 月末,胰腺中心完成了第 1000 例达芬奇机器人辅助手术。
	中南大学湘雅三医院	截止 2017 年 1 月初,达芬奇机器人手术完成了 602 台。
	上海交通大学医学院附属仁济医院	配药失误率为零,短短 20 秒左右就能把药品送到 10 楼病房。
配药机器人	北京大学深圳学院	配药时间短,智能输液监测器、可穿戴设备等智能化设备。
康复训练机器人	襄阳市中心医院	借助机器人对病人进行科学、高效的康复训练。
可穿戴智能康复机器人	上海德济医院神经康复专科	用于截瘫或偏瘫患者康复训练。
下肢康复机器人	西安济仁医院	帮助脑卒中、颅脑损伤、脊髓损伤幸存者解决步行功能障碍问题。
肺癌识别机器人	安徽省立医院医学人工智能实验室	通过研读肺部 CT 片识别是否有炎症或癌症,准确率超过 95%。

来源：前瞻产业研究院，国金证券研究所

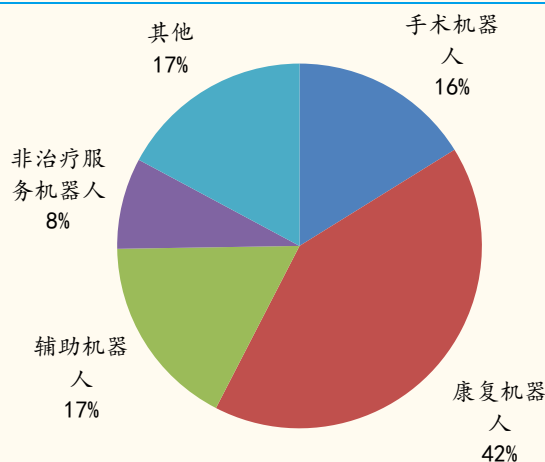
- **行业格局：63 家企业布局医疗机器人，多数处于发展初期。**截至 2017 年底，我国共有 63 家主流医疗机器人企业，2014 年以后创立的医疗机器人企业 34 家，2000-2013 年创立的 20 家，1999 年前创立的仅 9 家。其中 1999 年前创立的企业基本为上市公司，医疗机器人为其近年来新拓展业务，如博实股份、金明精机、科远股份、复星医药、威高集团等。以医疗机器人为主营业务，登陆资本市场的仅新三板公司天智航。天智航为手术机器人公司，说明手术机器人发展相对更早，在康复机器人领域，仅有钱璟一家正在启动上市。而在辅助机器人、服务机器人等其他类型医疗机器人发展则更为初期，创立时间普遍在近两年，产业尚处于培育期。
- **产品类型：康复、辅助机器人门槛低、数量多。**医疗机器人在手术机器人、康复机器人的基础上，进一步涌现出物流、配药、采血、胶囊等多种类型的辅助机器人和服务机器人。63 家企业中，手术机器人占比 16%，康复机器人占比 41%，辅助机器人占比 17%，服务机器人占比 8%，其他类型机器人占比 17%。手术机器人技术门槛高、产业集中度较高，以天智航、柏惠维康等为主要代表；康复机器人企业数量最多，产业集中度较低，企业活跃度较高；辅助领域：胶囊机器人为我国医疗机器人最具特色的领域，金山科技、安瀚科技的胃镜机器人成为全球医疗消化内镜发展的里程碑产品，康夫子、万物语联的问诊机器人、迈纳士的采血机器人等各类医疗辅助机器人层出不穷。非治疗服务机器人：涌现出礼宾医疗康复系统，钛米的医院物流机器人等。

图表 37：我国医疗机器人企业创立年份及数量情况



来源：亿欧网，国金证券研究所

图表 38：我国医疗机器人产品类型占比情况



来源：亿欧网，国金证券研究所

图表 39：我国各医疗机器人领域代表企业及产品

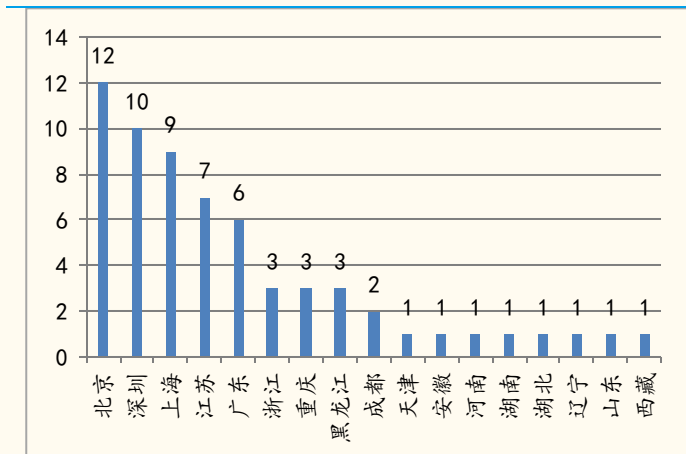
领域	企业/技术背景	融资情况	产品	介绍
手术机器人	天智航/北航	挂牌新三板	天玑™骨科手术机器人	第一代骨科手术机器人(GD-A)于 2010 年获得我国第一个医疗机器人产品注册许可证，填补了国内空白
	哈工大机器人/哈工大	——	微创腹腔镜外科手术机器人系统等	2013 年 11 月，哈工大机器人研究所研制成功微创腹腔镜外科手术机器人，在机械设计、主从控制算法、三维腹腔镜与系统集成等关键技术上都有重要突破，申请多项国家发明专利
	威高集团/天津大学	——	“妙手 S”微创手术机器人、“玛特 I”骨科手术机器人	2014 年天津大学研发成功“妙手 S”微创外科手术机器人，有三点技术优势，第一是运用了微创手术器械多自由度丝传动解耦设计技术，固定、防滑、防松，更有利于精度保持。第二是实现了从操作手的可重构布局原理与实现技术，使机器人的“胳膊”更轻。第三是运用系统异体同构控制模型构建技术，解决了立体视觉环境下手-眼-器械运动的一致性
	柏惠维康/北航	普华资本投资 B 轮数千万元	神经外科导航定位机器人	医生在该机器人的帮助下实现微创、精准、高效的无框架立体定向手术，手术平均用时仅 30 分钟，定位精度达 1mm，患者则只留下 1 个 2mm 以内的创口。
	思哲睿/哈工大	上市公司博实股份占股 20%	微创外科手术机器人	研发出两款微创外科手术机器人和系列化机器人手术器械，能够提供腹、胸、盆腔外科手术一揽子解决方案。
康复机器人	璟和机器人/上海交大	——	多体位智能康复机器人系统型号：Flexbot	产品适用于各级医疗机构的康复医学科、骨科、神经内科、脑外科、老干部科等，具有机器人步态训练、虚拟行走互动训练、步态分析和康复评定等功能。
	广州一康	——	MINATO、运动康复、物理治疗和康复评定四个系列	产品通过实时模拟人体手指与手腕运动规律开发而成，具有手指屈肌肌力信号与伸肌肌力信号评估功能，同时既可以训练手，也可以训练腕部
	大艾机器人/北航	——	AiLegs 系列、AiWalker 系列等外骨骼机器人	产品适用脑损伤、脊髓损伤患者，截瘫和偏瘫患者。目前合作医院包括北京积水潭医院、中国人民解放军总医院等
	安阳神方/解放军信息工程学院	——	上肢康复机器人和下肢康复机器人	适用对象是脑中风、手术、外伤引起的肢体运动功能障碍患者的康复治疗训练及评估，客户群体是综合医院康复科、康复医院和社区康复中心
	六维康复	——	康复机器人	专注于脑血栓引起的偏瘫的康复，脊髓损伤所导致的全身瘫痪，小儿脑瘫的康复等康复机器人的研发。
	迈康信/哈工大	——	电动爬楼轮椅和医用实时监测康复型机器人	医用实时监测康复型机器人具有代步、爬楼、康复、生命体征监测等功能，适用于老年人康复助理
	睿瀚医疗/西安交	——	“睿瀚 I、II、III 型”三	产品面向中风等偏瘫病人的手部运动功能康复，可由

领域	企业/技术背景	融资情况	产品	介绍
辅助机器人	大		大类手部康复机器人	基础的肌肉康复向大脑的神经元康复提升，用手部残存的机电信号去控制康复机械手
	金山科技/重庆大学	——	胶囊内镜、胶囊机器人	OMOM 胶囊内镜是一种新型的无创、无痛消化道疾病智能诊断设备，用于小肠疾病诊断和消化道体检
	桑谷机器人	——	临床输液药物配置机器人、静脉输液监控器	解决静脉药物配置的毒性及追溯管理问题，全国已有上千家亿元设立了静脉药物配置中心
	万物语联/北京科技大学	——	语联医生机器人	万物语联智能平台，能够替医生提供知识和看护服务，是医生的个人管理平台，能输出知识等
	医千创	数百万元天使轮融资，投资方为领医创造	医疗机器人+医学影像 3D 虚拟技术+导航	患者做完 CT 后，影像学资料自动生成虚拟的患者体内场景，虚拟场景与患者真实的体内场景一致。医生点击虚拟场景中的病变位置，机器人手臂就可以被导航到该位置
	迈纳士	——	采血机器人	全自动高准确率采血机器人，无痛感，杜绝采血过程中的交叉感染
非治疗服务机器人	礼宾/中科院	广州国衡投资天使轮 1040 万元	礼宾 Le pion 机器人	通过研发和生产经济实用型机器人，帮助客户便捷地实现预约医生、体征监测、健康跟踪、病友交流、医患互动等需求
	楚天科技	上市	机器人灭菌物流系统和机器人后包装生产线	为市场提供智能医药装备整体解决方案，并推动智慧医药工厂的研究与开发，如无菌冻干制剂生产解决方案、安瓿水针制剂生产整体解决方案等
	钛米机器人/上海交大	国科嘉和、上海创投，天使轮数千万	医院 AGV 物流机器人	医疗物资运输机器人，能提供手术被服、高值耗材、管控药品等医疗物资的配送、管理功能；核医学科病房服务机器人，提供送药、监护、陪伴等功能。
	达闼科技/华中科大	A 轮 1 亿美元	“医疗云脑”和“Dr. AI Phone 智能医疗助手”	实现云端智能机器人运营级别的安全云计算网络、大型混合人工智能机器学习平台、以及安全智能终端和机器人控制器技术

来源：搜狐科技（全球人工智能），雪球（医药财经），国金证券研究所

- **区域格局：京深沪三地发展优势明显。**北京、深圳、上海三地汇集了我国医疗机器人领域近半数的优秀企业，医疗机器人产业呈现明显的区域集聚现象。北京 12 家、深圳 10 家、上海 9 家、江苏 7 家、广东 6 家、浙江 3 家、黑龙江 3 家、重庆 3 家。综合区域分析，京津冀地区 13 家、长三角地区 19 家、珠三角地区 16 家、中部地区 9 家、东北地区 5 家。由此可见，北京、深圳、上海三个一线城市医疗机器人产业实力最为雄厚，长三角地区由于在医疗设备领域拥有完备的产业链条、丰富的市场渠道，已经占据医疗机器人领域区域发展的制高点，珠三角地区和京津冀地区紧随其后。
- **技术格局：手术、外骨骼高技术含量机器人龙头多为高校科研产业化而来。**由于较高的技术门槛，医疗机器人领域（尤其是手术机器人和外骨骼机器人）具有非常明显的产学研特征，领域内龙头企业多为高校科研成果转化发展而来。以手术机器人和外骨骼机器人为例，作为医疗机器人领域技术驱动的典范，天智航是由清华大学和北京航空航天大学为其提供技术支撑，罗伯医疗、旗瀚科技、思哲睿、哈工大机器人、迈康信等均由哈尔滨工业大学孵化，妙手 S 机器人是天津大学转化的重点项目，柏惠维康和大艾机器人的创始人均是北京航空航天大学机器人领域的领军人物。在技术门槛相对较低的健康服务机器人等领域，这一趋势则不明显。

图表 40：我国医疗机器人企业地区分布情况



来源：亿欧网，国金证券研究所

图表 41：我国医疗机器人部分“产-学-研”分布情况

学校	公司	机器人
北京航空航天大学	天智航	天智航骨科手术机器人
	大艾机器人	大艾外骨骼机器人
	柏惠维康	柏惠维康神经外科机器人
	威高集团	“玛特 1”骨科手术机器人
哈尔滨工业大学	哈工大机器人	医疗机器人
	旗瀚科技	健康服务平台机器人
	罗伯医疗	手术/康复/辅助诊断机器人
	迈康信	轮椅机器人
天津大学	威高集团	妙手 S 微创手术机器人
东南大学	若米医疗	机器人云药房
	科远股份	上肢康复/外骨骼机器人

来源：亿欧网，国金证券研究所

■ 未来趋势：医产结合定制化、技术创新加快、监管认证优化

1) 医院和产业深度结合定制化。医生是医疗机器人的使用者，其在医疗机器人研发过程中角色十分重要。未来具有市场竞争力的医疗机器人应该是和医生深度沟通功能需求、安全性要求及手术方式与过程，然后由技术人员明确需求后，确定设计输入，规划实现方式，形成工程语言，再然后是双方结合方案论证，不断修改与迭代。做出方案后，还要进行技术测试，医生测试与评价修改。

2) 技术创新速度加快，单孔手术、纳米靶向、柔性机器人趋势显现。

单孔腹腔镜手术机器人：医用机器人创伤越小越好，单孔腹腔镜手术机器人相对多孔腹腔镜机器人具有创口更小、费用更低的特点，未来将成为打破达芬奇多孔手术机器人市场垄断的新型手术机器人产品。当前，北美、欧盟、日韩相继对单孔手术机器人研究立项，我国上海交通大学在单孔机器人开发上领先全球，有望成为我国医疗机器人产业实现弯道超车的重要新兴领域；**纳米靶向机器人：**微型机器人在医疗领域的重要应用，目前医用微型机器人以胶囊机器人为代表，未来技术不断成熟，纳米靶向机器人通过磁场控制和血管注入，将药物靶向输送至人体病灶区域。我国哈工大和天津大学在纳米靶向机器人领域已有重要研究成果问世。此项技术有望率先运用于尿路和眼球等组织，将成为癌症等治疗领域的颠覆式新技术；**柔性机器人。**人体结构复杂，受限体内的狭小空间，柔性机器人的操作会更便利，也是未来的一个趋势。

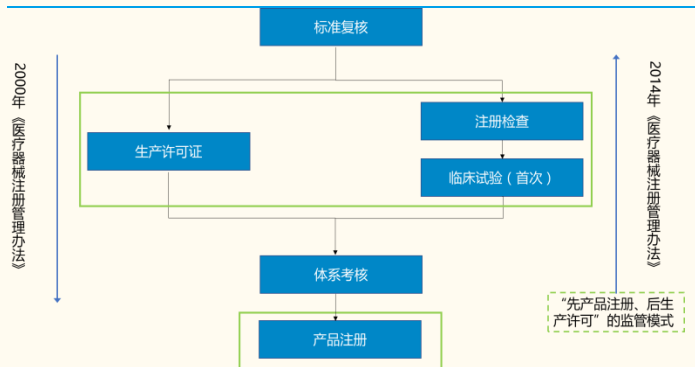
3) 产品监管难度大，是产业化掣肘，未来将不断优化。医疗机器人作为医疗设备产品，面临非常严格的医疗产品准入机制。一方面认证时间较长，如一款手术介入治疗机器人临床试验至少需要两年至两年半时间；另一方面认证不具有跨区域通用性，国际、国内各地区均有不同的本地化认证体系（美国 FDA、欧洲 CE、中国 CFDA 等），这极大地提高了医疗机器人产业化的门槛。**乐观角度看，**目前部分地区对一些创新性强、安全度高的医疗机器人产品敞开认证绿色通道，但在如何平衡安全性与市场性、提高产业转化效率方面仍任重道远。

图表 42：医院和产业深度结合定制手术机器人



来源：孙立宁教授演讲，国金证券研究所

图表 43：产品认证跨区域难度较大，是产业化掣肘



来源：孙立宁教授演讲，国金证券研究所

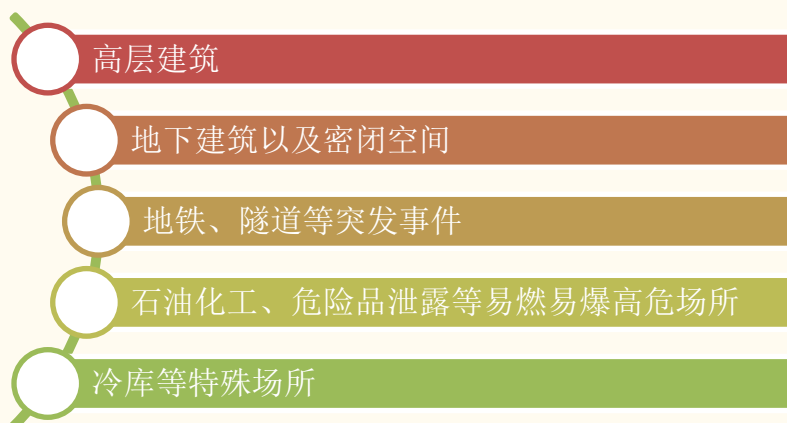
4. 特种机器人：刚需但空间较小，看好政策驱动放量的消防机器人

- **特种机器人是指应用于相对特殊场景的服务机器人。**本文把农业机器人、军事机器人、救援救灾机器人、消防机器人、巡检机器人统称为特种应用机器人。
- **中期看好消防机器人持续放量。**消防机器人辅助解决人力无法进入区域的消防灭火，刚需高频且近年来大型火灾事件频发催生政府、企业的消防重视（尤其是 2015 年天津市大火案推动消防部门顶层设计改善，消防机器人需求大幅提高），2016 年国内消防机器人中标采购金额 1.6 亿元左右，2017 年即成长到 7.14 亿元左右，总体市场空间在百亿元。
- **不看好救援机器人、巡检机器人及农业机器人。**救援机器人/巡检机器人：刚需高频，但频次相对较低，客户狭窄、市场空间较小是硬伤。**农业机器人**：蔬果采摘机、植保无人机等农业机器人对应的是农业集约化生产的痛点，但我国农业集约化进程并不乐观，预计时间周期相对漫长。当前阶段个体农民和小型合作社对此类机器人的需求并不强烈，支付能力也不足。

4.1 消防机器人：刚需高频，百亿市场爆发在即

- **消防机器人在灭火和抢险救援中愈加发挥举足轻重的作用。**各种大型石油化工企业、隧道、地铁等不断增多，油品燃气、毒气泄漏爆炸、隧道、地铁坍塌等灾害隐患不断增加。消防机器人能代替消防救援人员进入易燃易爆、有毒、缺氧、浓烟等危险灾害事故现场进行数据采集、处理、反馈，实现“机器换人”，大大提高消防部门扑灭恶性火灾的能力，对减少国家财产损失和灭火救援人员的伤亡具有重要的作用。

图表 44：消防机器人应用范围



来源：国金证券研究所

- **重大火灾频发，政策鼓励消防投入、鼓励消防机器人使用**

2015年8月12日，天津东疆保税港区爆炸事故是近十年最严重的一次火灾，造成165人遇难（其中公安消防110人，群众55人）、8人失踪，798人受伤，直接经济损失68.66亿元。另外深圳清水河火爆炸、南京金陵石化火灾、北京东方化工厂罐区火灾等事件频发，倒逼政策端重视消防安全，推广应用先进适用的安全技术装备（即消防机器人）。

图表 45：2015 年至今国家密集出台消防指导法规

时间	部门	文件	相关内容
2015.08	国务院安全生产委员会	《紧急通知》	深入开展危险化学品和易燃易爆物品安全专项整治工作，提升危险化学品和易燃易爆物品事故应急处置能力，加大各级政府和企业安全投入，大力推广先进适用安全技术装备
2016.05	人民代表大会常务委员会	修订《中华人民共和国消防法》	1、新增灭火救援设施和木结构建筑两章，完善了有关灭火救援的要求。 2、消防设施的设置独立成章并完善内容，鼓励使用先进安全技术装备 3、补充了地下仓库、物流建筑、大型可燃气体储罐(区)、液氨储罐、液化天然气储罐的防火要求，调整了液氧储罐等的防火间距
2016.12	国务院	《关于推进安全生产领域改革发展的意见》	健全落实安全生产责任制，改革安全监管监察体制，大力推进依法治理，建立安全预防控制体系（鼓励企业消防安全投入），加强安全基础保障能力建设
2017.7	公安部、民政部、住建部、国家安全生产监督管理总局等	《高层建筑消防安全综合治理工作方案》	结合老旧高层住宅改造工程推动安装电气火灾监控装置，利用智慧用电安全管理系统加强数据搜集、分析和应用，实行智能监测、动态管控，确保用电安全
2017.12	国务院	《消防安全责任制实施办法》	首次对消防安全责任制的实施作出全面、具体规定，进一步明确消防安全责任，建立完善消防安全责任体系，坚决预防和遏制重特大火灾事故发生

来源：各部委官网，国金证券研究所

■ 政策驱动近两年市场爆发增长，消防机器人 150 亿元空间

2016-2017 年市场从 1.60 亿增加到 7.14 亿，同比增加 346%。我国消防部队从 2004 年开始配备消防机器人，但发展一直较为缓慢，基本在 2-5 台/单位且多集中于经济发达的城市和地区。受政策驱动，2016-2017 年消防机器人采购快速增加，从 1.60 亿增加到 7.14 亿，同比增加 346%。

2016 年：60 家单位采购 145 台，均价 110 万，总额 1.6 亿。我国消防机器人招标采购额在 1.60 亿元左右，60 家消防单位供给采购了 145 台消防机器人，平均采购 2.4 台/单位，均价 110 万元/台。其中江苏省消防总队、南宁市公安消防支队、沧州市黄骅港公安消防大队分别采购了 24、23、10 台，其余采购均在个位数。

2017 年：爆发增长，91 家单位采购 674 台，均价 106 万，总额 7.14 亿。我国消防机器人招标采购额在 7.14 亿元左右，91 家消防单位供给采购了 674 台消防机器人，平均采购 7.4 台/单位，均价 106 万元/台。其中宁波市北仑区梅山街道采购最多 72 台防爆型消防灭火侦察机器人，萧山经济技术开发区、东营市公安消防支队东营经济技术开发区大队、徐州市消防支队、江苏省消防总队均采购了 50 台，另外还有 12 家单位采购在 10-40 台之间。

图表 46：2016-2017 年我国消防机器人招标采购爆发增长 346%

时间	采购总额（亿元）	采购总台数	采购单位数	平均采购数（台/单位）	采购均价（万元）	50 台以上采购单位数	10 台以上采购单位数	0-10 台采购单位数
2016 年	1.60	145	60	2.4	110	0	3	57
2017 年	7.14	674	91	7.4	106	4	16	75

来源：应安网，国金证券研究所

消防机器人市场空间预估在 150 亿元。根据 2016-2017 年消防机器人采购情况来看，采购绝对主力还是政府消防部门，包括省级一个消防总队、地市级一个消防支队、区县级多个消防大队和消防中队。根据我国省级、市级、县级单位的数量，结合 2016-2017 年采购案例情况，预计我国消防机器人采购空间在 1.66 万台左右，总市场规模 150 亿元左右。

发展路径：省级消防总队、地市级消防支队 50 亿市场会率先放量。省级、自治区、直辖市消防总队 25 亿市场规模，地级以上市的消防支队预计在

25 亿市场规模（地级市测算中还包括下面的消防大队和中队），根据 2016-2017 采购单位情况，预计这 50 亿市场会率先放量。

图表 47：我国消防机器人市场空间预估在 150 亿元

采购消防单位归属	数量	预估采购数	采购总数	采购单价（万元/台）	市场规模（亿元）	总市场规模
省级	23	80	1840	130	23.92	
自治区	4	60	240	100	2.40	
直辖市	4	50	200	120	2.40	
副省级城市	15	40	600	110	6.60	150.35
地级市	283	30	8490	90	76.41	
县级市	360	10	3600	80	28.80	
县	1636	1	1636	60	9.82	

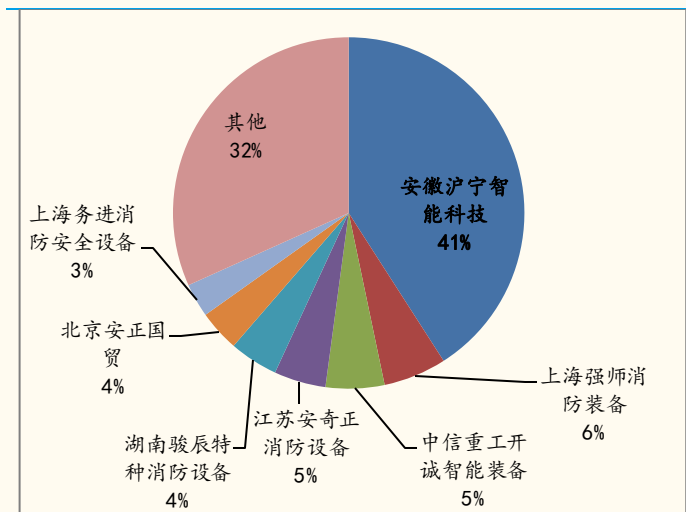
来源：国家统计局，应安网，国金证券研究所

■ 行业格局：国内企业主导，但严重依赖渠道、市场格局未定

2016-2017 年我国消防机器人市场基本为国产厂商占据（95%以上）。2016 年安徽沪宁智能科技市场份额 41%，是绝对龙头，其他占比均在 10% 以下，长尾市场分散；2017 年中信重工开诚智能装备市场份额 38%，安徽沪宁智能科技市场份额 20%，其他均在 10% 以下，行业集中度有所提升。

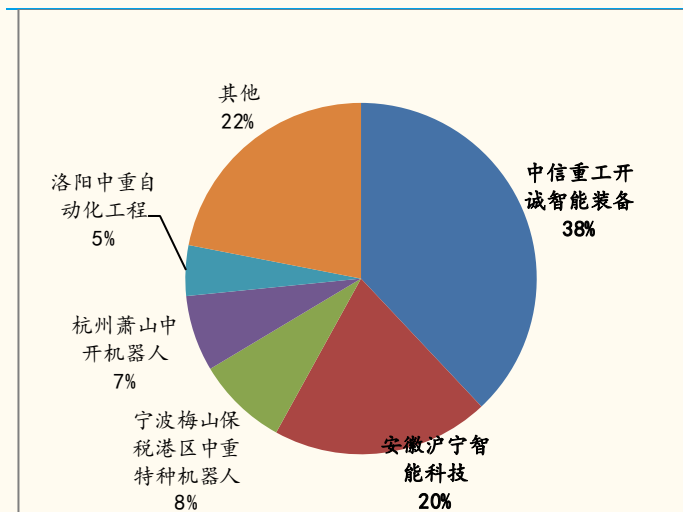
客户资源依赖，市场格局变化不定。从 2016-2017 年市场格局变化可观察到，消防机器人正在爆发增长期，行业格局未定，企业拿下几个大客户就会带来市场份额的快速提高（如安徽沪宁智能装备、中信重工开诚智能装备），某些企业客户拓展不利也会造成市场份额大幅下降（如上海强师消防装备、上海格拉曼国际消防装备曾是市场领导者，近两年销售不断下滑）。

图表 48：2016 年我国消防机器人市场格局



来源：应安网，国金证券研究所

图表 49：2017 年我国消防机器人市场格局



来源：应安网，国金证券研究所

5. 投资建议、公司梳理及风险提示

5.1 投资建议

■ 商业服务机器人：价值在于“高性价比替代”，看好客服和酒店机器人

商业服务机器人应用广泛，看好客服机器人和酒店机器人，均是刚需、高频、强痛点且个性化程度较低，目前技术实现较好，且均能满足“直接成本+间接成本<原方案成本”和“收益>直接成本+间接成本”的性价比公式。

客服机器人：2018-2020 年是市场爆发期，推荐智臻智能。存量更新+增量井喷，2018-2020 年是智能客服市场爆发期。智能客服核心竞争力是渠道资源拿订单，二是强大 AI 能力，推荐深耕多年的智臻智能。

酒店机器人：百亿市场，渠道资源、产品体验是关键，推荐云迹科技。降低成本提效率、改善口碑，酒店机器人百亿市场大有可为。渠道资源、产品体验是关键，推荐目前国内酒店机器人龙头云迹科技。

■ 医疗机器人：产业整体处于早期，但需求极为刚性，全品类长期看好

伴随老龄化及高端医疗需求增加，医疗机器人最为刚需且持续存在。长期看好全品类医疗机器人，中期看好更为刚需的手术机器人、外骨骼机器人。

手术机器人：极高技术壁垒，推荐天智航。手术机器人是高端医疗刚需，美国达芬奇外科手术机器人最为成功，国内加速追赶。推荐天智航，天玑骨科手术机器人全球领先，国内唯一通过注册许可的手术机器人。

外骨骼机器人：看好价格下降后市场爆发。外骨骼机器人帮助患者行走康复、提振信心，近几年成本快速下降（日本产品从 80 万元/套下降为 10 万元/套）。未来成本继续下降到几万元左右，看好市场爆发放量。

辅助治疗机器人：同质化程度低、竞争激烈度小，投资机会多。胶囊胃镜、配药机器人、诊断机器人等辅助治疗机器人领域同质化程度低、竞争激烈度小，资本提前布局机会较多，建议积极关注。

■ 消防机器人：政策驱动百亿市场爆发，关注沪宁智能科技。

大型火灾频发提高政府消防重视，2016-2017 年政府采购从 1.6 亿元增长到 7.14 亿元，看好百亿市场继续增长。建议关注市场化程度较高的沪宁智能科技。

5.2 公司梳理

专业服务机器人公司数量众多，仅梳理列出代表性国内企业及产品。

图表 50：国内专业服务机器人公司、产品、融资梳理

领域	细分领域	代表企业	核心产品	融资轮次
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	——
	外骨骼机器人	璟和机器人	多体位智能康复机器人系统	筹划上市
		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
	医疗辅助机器人	金山科技	胶囊内镜、胶囊机器人	——
		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	——

来源：资料整理，国金证券研究所

5.3 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。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视作出售及购买证券或其他投资标的的邀请或要约。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。证券研究报告是用于服务具备专业知识的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。国金证券建议获取报告人员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，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

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风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；非国金证券 C3 级以上（含 C3 级）的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