

# 卷地风来忽吹散，长安白日照晴空

## ——2022中国公共服务机器人市场研究报告

亿欧智库 <https://www.iyiou.com/research>

Copyright reserved to EqualOcean Intelligence, September 2022

2021年年底，工业和信息化部、国家发展和改革委员会、科学技术部、公安部、民政部、住房和城乡建设部、农业农村部、国家卫生健康委员会、应急管理部、中国人民银行、国家市场监督管理总局、中国银行保险监督管理委员会、中国证券监督管理委员会、国家国防科技工业局、国家矿山安全监察局等15个部门正式印发《“十四五”机器人产业发展规划》。这是机器人发展方针从十三五第一次被提及以来正式出台机器人的发展目标和方向，也标志着未来机器人发展的重要性。

一直以来，亿欧都持续关注中国机器人的发展，尤其是公共服务机器人。2020年，亿欧发布《2020中国服务机器人产业发展》，分析中国服务机器人的产业发展；2021年，亿欧曾发布《2021中国商用服务机器人市场研究报告》，聚焦中国商用服务机器人的市场发展；而今年亿欧发布的《2022中国公共服务机器人市场研究报告》仍旧聚焦商用服务机器人的市场，但将“商用”服务机器人按照国标替换成“公共”服务机器人，并从**行业概况、细分赛道、需求和痛点、主要玩家、未来发展**多个方面来展现目前公共服务机器人应用落地情况，希望能为广大从业者和各方关注人士提供有益的帮助。

## 本报告核心观点

- ◆ 政策、经济、社会、商业和疫情五大因素推动公共服务机器人“守得云开见月明”，机器人投资复苏，企业步入成熟阶段。
- ◆ **医疗服务、商用清洁和室外配送**机器人为三大潜力赛道，技术壁垒、产品差异化、应用效益等方面优势明显；但从目前出货量来看，室内配送>讲解引导>商用清洁>医疗服务>室外配送。
- ◆ **不同的赛道痛点和需求不同**。商用清洁机器人无法满足死角清洁和多元化场景的需求，但需求刚性显著；室内配送机器人由于应用场景的负责程度不同，其对机器人技术的要求和需求也有所不同。餐厅期望餐厅配送机器人可实现后续取餐盘、清洁功能以及语音下达指令的功能；酒店期望酒店配送机器人能实现定位和智能家居联动的功能；医院配送则必须要考虑医院人多复杂的环境，如何实现高效率配送成为关键；而室外配送机器人有望解决快递、外卖“最后一公里”的问题；讲解引导机器人虽然应用场景多元，但是需求不够刚性，核心技术有待突破。
- ◆ 中国公共服务机器人主要遇到**三大挑战**：部分赛道机器人经济效益低下、专业人才匮乏和数据安全问题，因此需要从技术、人才培养和数据安全三方面进行突破。
- ◆ 趋势来看，中国公共服务机器人主要有**四大趋势**：商业上，越来越多的中国企业出海；技术上，机器人将融合多种新兴技术，目前许多机器人已经开始应用AI视觉以提升环境感知能力；应用上，场景的持续深耕和拓展；人才培养上，学科融合将促进机器人行业可持续发展。



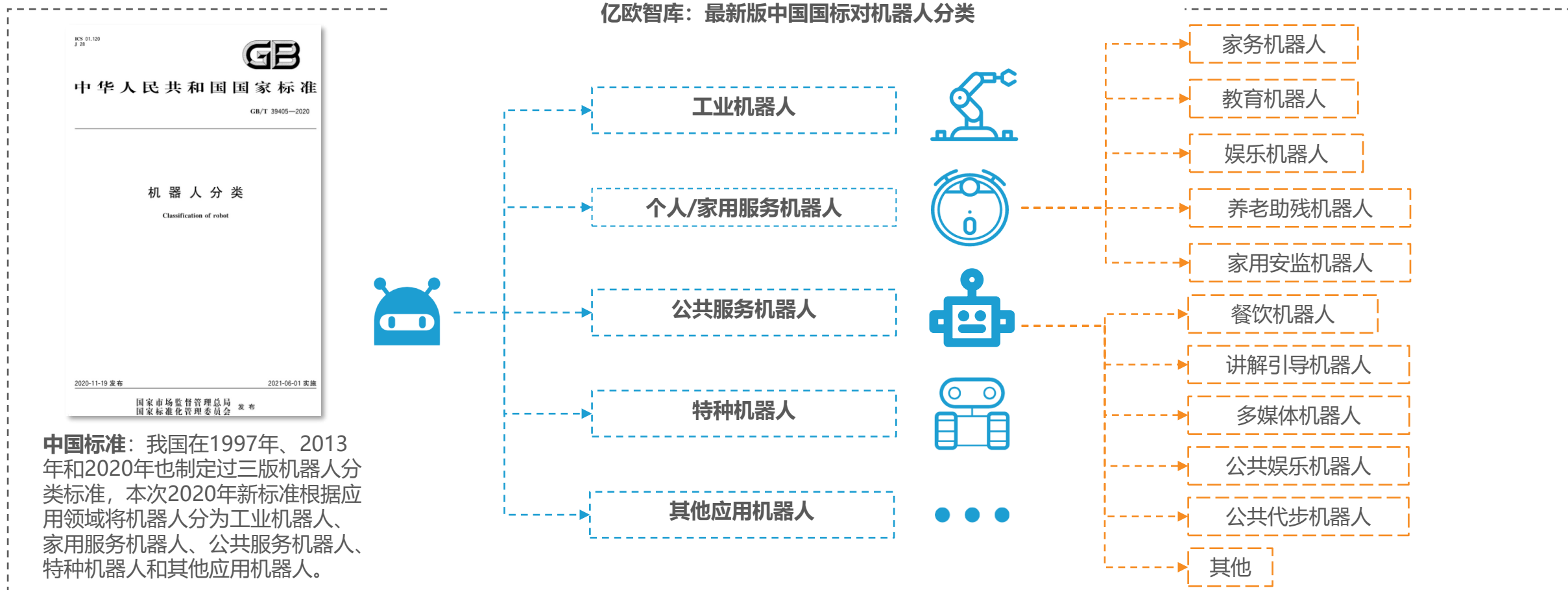
- 1 中国公共服务机器人概述
- 2 中国公共服务机器人发展现况
- 3 中国公共服务机器人细分赛道分析
- 4 中国公共服务机器人重点企业分析
- 5 中国公共服务机器人未来发展



# 一、中国公共服务机器人概述

# 机器人定义与分类：新国标正式实施，产品精准划分

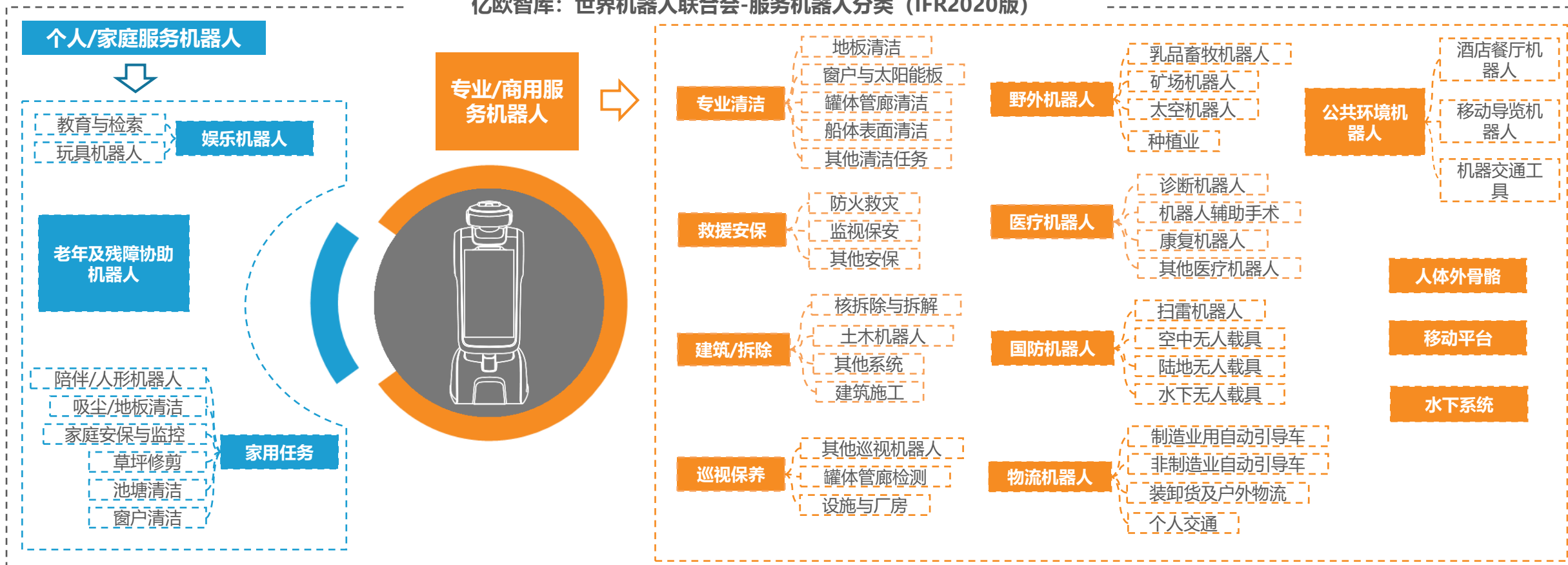
- ◆ 机器人 (Robot) 是具有两个或两个以上可编程的轴，以及一定程度的自主能力，可以在其环境中运动以执行预定任务的执行机构。
- ◆ 中国于2021年正式实施的新国标GB/T 39405-2020从五个维度对机器人进行分类。根据应用领域，机器人可分为五大类，其中服务机器人是和工业机器人相对应的一大类别；根据服务对象的不同，服务机器人还可以分为个人/家用服务机器人和公共服务机器人；根据功能，这两大类服务机器人还可以继续向下细分。



# 服务机器人：世界标准化组织分为十二个大类，包含专业服务概念

- ◆世界机器人联合会（IFR）基于ISO标准中各术语的定义，对专业/商用服务机器人细分成十二大类，但未对“专业”与“商用”有更明确的定义。
- ◆亿欧智库认为，世界标准化组织发布的标准中对机器人的分类做到了全覆盖且划分细致。其原因是世界各国机器人应用与发展并不均衡。美国、德国、日本、韩国等技术领先国家机器人发展的侧重点各不相同，商业化落地程度也各有差异。中国机器人应用领域还较为局限，在巡检、救援、农业等方面商业化落地还较少。
- ◆世界标准的制定是为了规范和引领世界机器人行业发展，需要满足各国发展差异和行业前沿。

亿欧智库：世界机器人联合会-服务机器人分类（IFR2020版）





# 研究范围界定：商用领域替代或减轻人类劳动力的机器人

◆基于目前中国公共服务机器人的主要**应用场景**（酒店、餐厅、商场、写字楼、医院、学校等），结合新版中国机器人分类标准、世界机器人联合会的服务机器人分类以及中国机器人产业发展特征和专家访谈，亿欧智库对研究范围进行界定。

◆本报告将聚焦六大类公共服务机器人，从行业背景、市场特征、应用落地、未来发展机遇和挑战等多维度进行分析。

## 亿欧智库：公共服务机器人采购主体界定



## 亿欧智库：本报告公共服务机器人的研究范围

### 商用清洁机器人

应用于写字楼、商业综合体、机场、展览馆等场景中的清扫、清洗、抛光、吹尘、消杀机器人等。

### 终端配送机器人

以室内场景为主，应用于酒店、餐厅、写字楼等负责将散件物品送到消费者手中的传菜、配送机器人。

### 讲解引导机器人

应用于写字楼、商业综合体、展览馆、博物馆、政府、学校、企业前台等多场景讲解机器人、引导机器人、多媒体机器人等。

### 商用教育机器人

主要应用于以学校为主的教学机构，通常被用于进行语言学习、特殊人群学习等主题的辅助与管理教学中。

### 商用协作机器人

具有一定自主性协助人进行工作，体现了人机协作概念，主要用于制作冰淇淋、手冲咖啡、简单烹饪等任务。

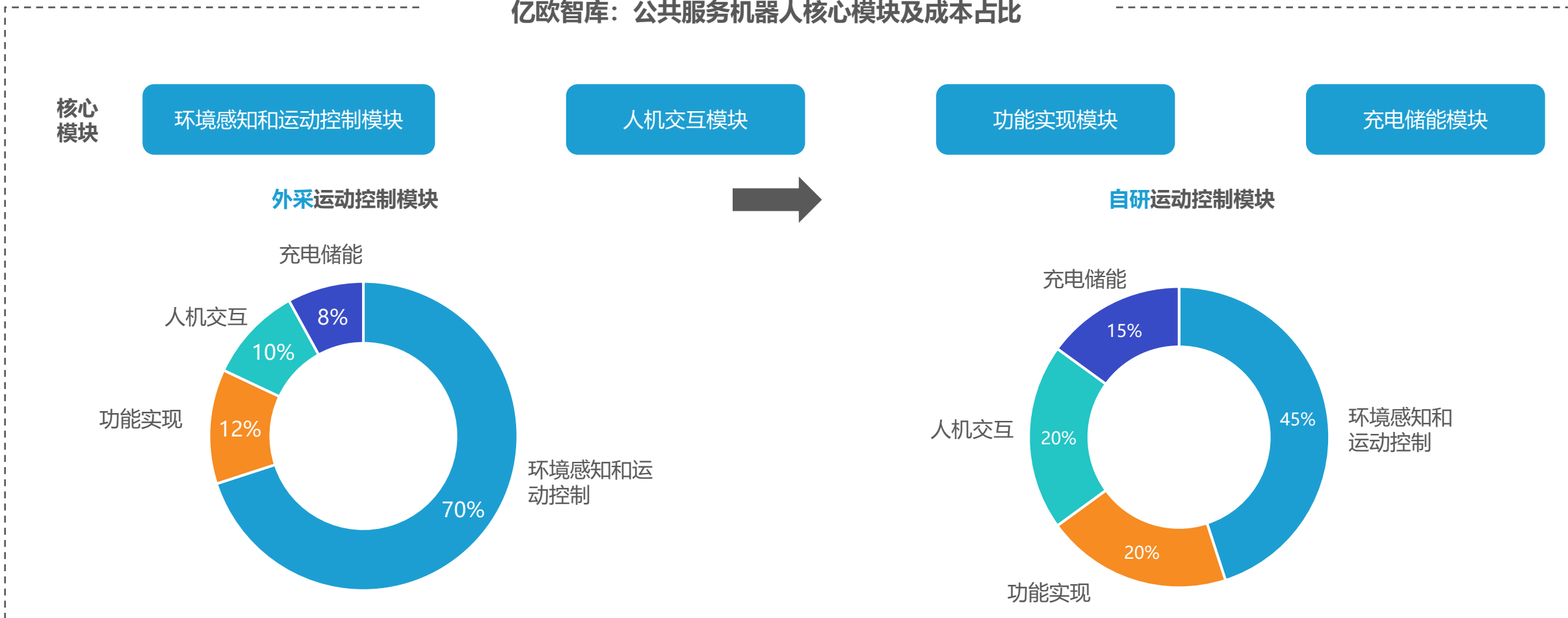
### 医疗服务机器人

用于医疗场景中辅助医护工作，提高医疗、保健服务的机器人。

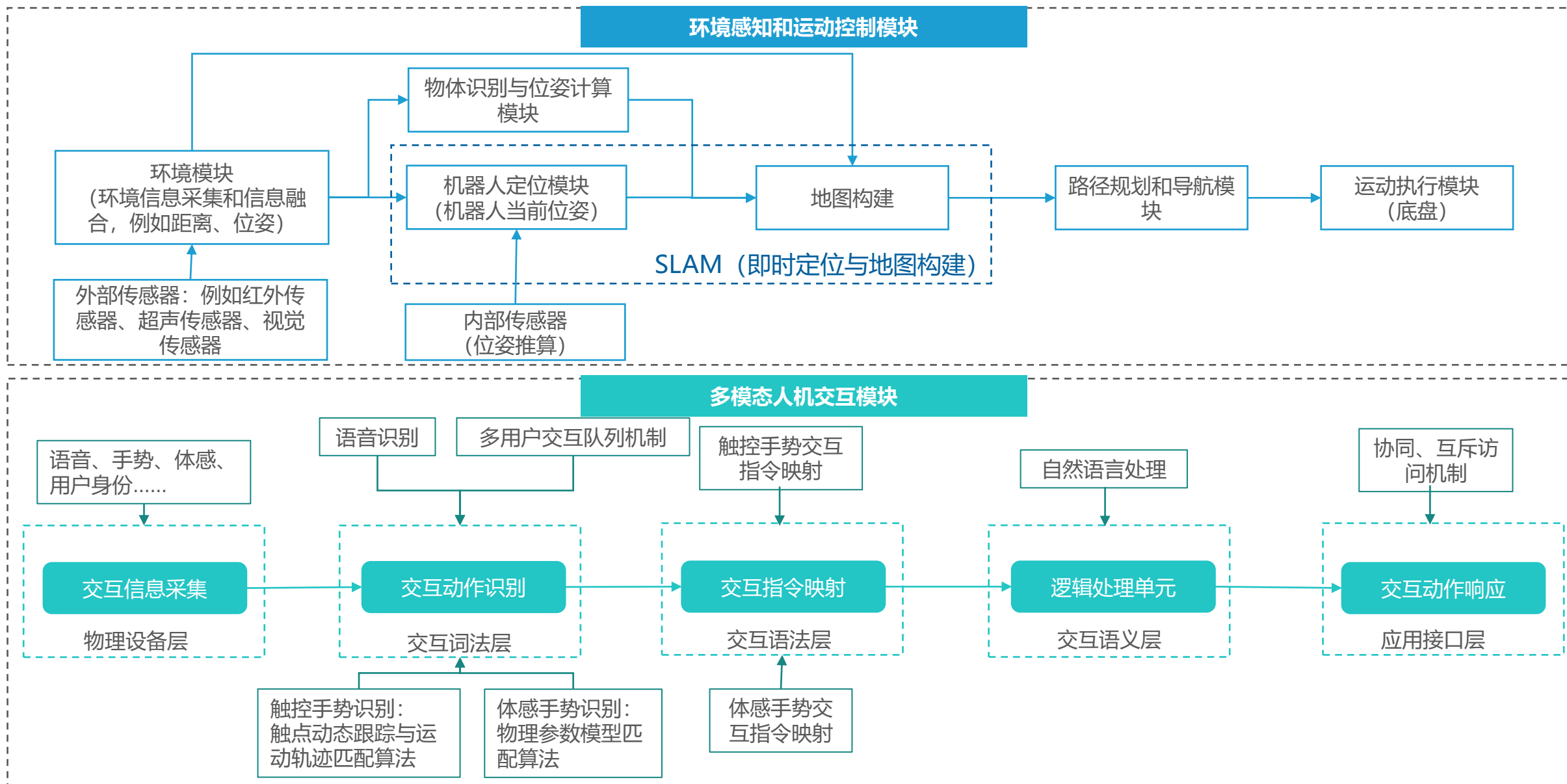
医疗服务机器人多数属于特种机器人，但由于服务的对象为公众，且发展备受关注，因此亿欧将医疗服务机器人也归为研究范围。

- ◆ 公共服务机器人主要分为四个核心模块：环境感知和运动模块、人机交互模块、功能实现模块和充电储能模块。
- ◆ 其中，人机交互模块、功能实现模块和充电储能模块基本实现自研。以往，环境感知和运动控制模块会有部分企业选择外采，但随着技术的进步以及成本考虑，现在多数机器人企业也实现了环境感知和运动控制模块的自研。

亿欧智库：公共服务机器人核心模块及成本占比







## 功能实现模块

功能模块是服务机器人完成服务任务的部分。实现路径共有两类。

- 1) 第一类：需要通过触摸屏选择任务，控制系统下达指令才能执行任务，例如清洁机器人、终端配送机器人、医疗服务机器人；
- 2) 第二类：功能实现模块与人机交互模块基本重合，往往由触摸屏和自然语言处理技术组合实现，且不太需要额外的硬件，例如讲解引导机器人和商用教育机器人。



### 商用清洁机器人



清洁消杀模块种类繁多，包括扫地、干拖、吹尘、晶面抛光、喷雾消毒、紫外消毒等，被用于替代清洁工和传统清洁车。

### 终端配送机器人



室内配送机器人配有货架或货柜，货架货柜是结构较为简单的功能模块，能够实现物流、传菜等多种功能。室外配送机器人主要以无人驾驶配送车为主。

### 医疗服务机器人



医疗服务机器人的功能实现模块更为复杂，手术机器人配有机械臂，康复机器人配有穿戴式装备、减重感器、医生操作台，除了硬件，软件也需要专业的医疗系统。

### 讲解引导机器人



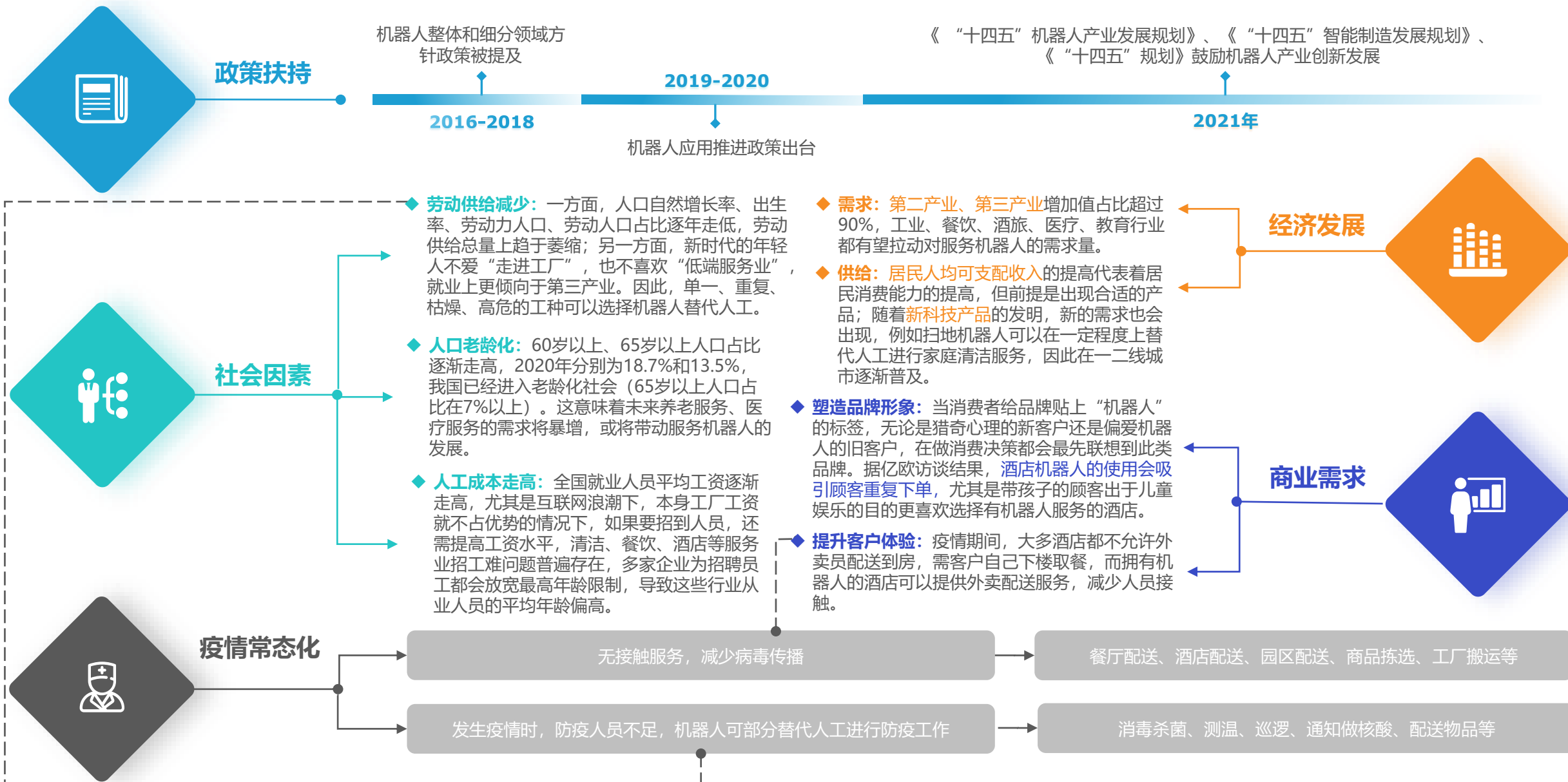
### 商用教育机器人





## 二、中国公共服务机器人发展现况

# 发展背景：五大利好因素，守得云开见月明

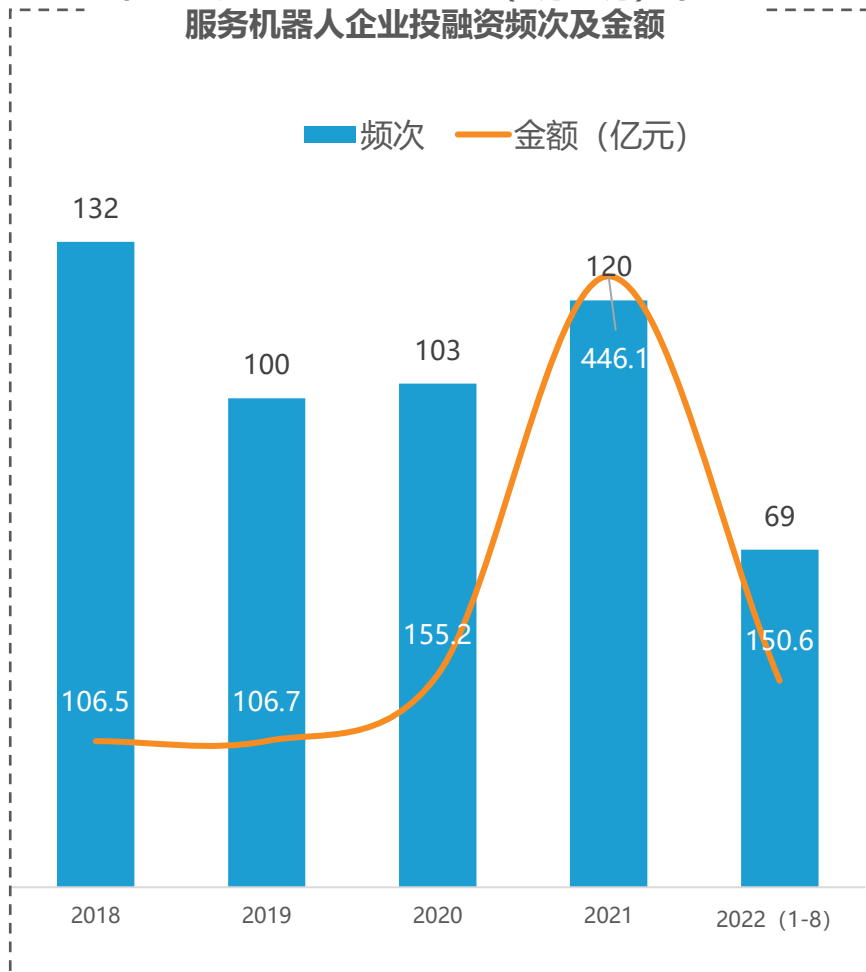


资料来源：亿欧《2021中国商用服务机器人市场研究报告》、专家访谈、公开资料，亿欧智库整理

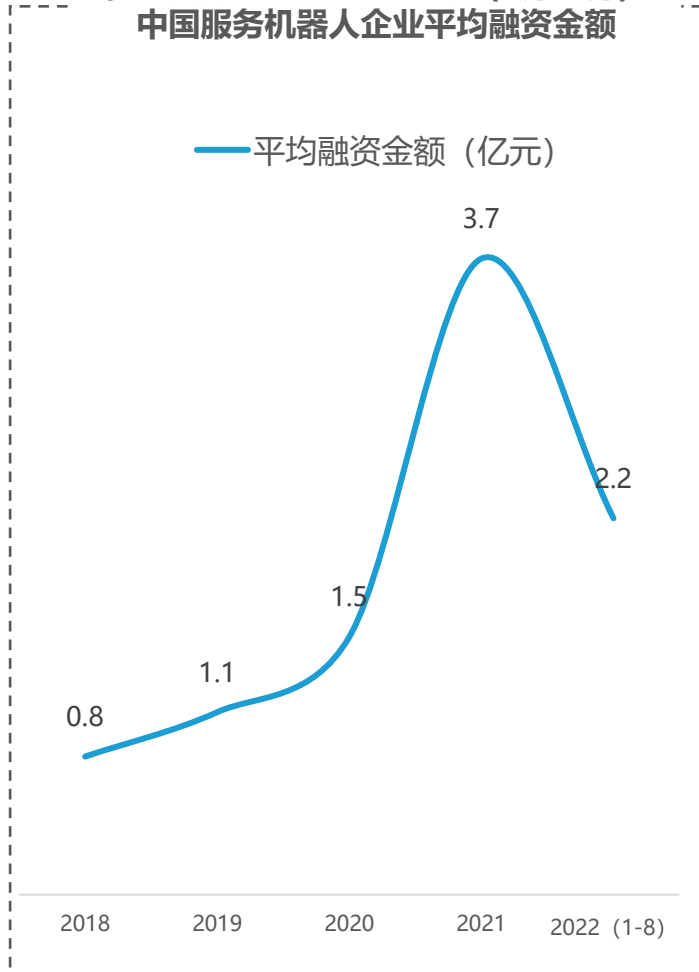
# 投融资：服务机器人行业投资复苏，大批企业从初创进入成熟阶段

- ◆ 2022年1-8月，中国服务机器人融资频次已达到2021年的一半，但平均融资金额不如2021年。这主要是由于疫情对经济的负面冲击。
- ◆ 从融资轮次来看，Pre-B/B/B+轮及以后的占比越来越高，这也意味着行业正逐步走向成熟发展期。

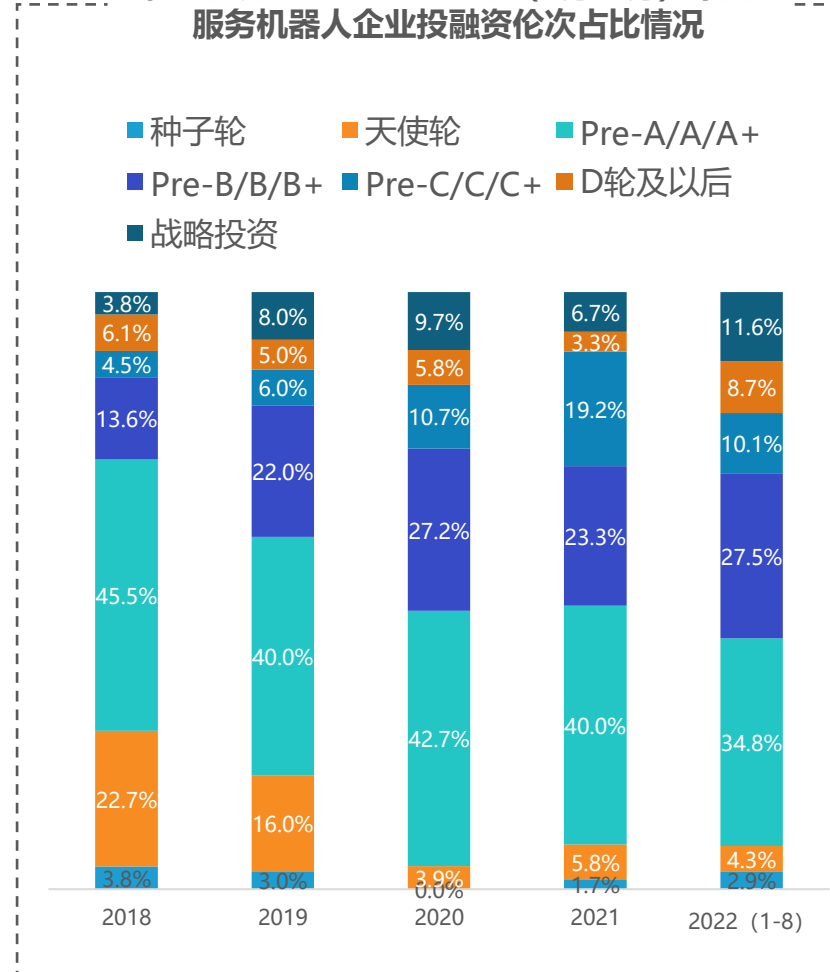
亿欧智库：2018-2022年（1月-8月）中国服务机器人企业投融资频次及金额



亿欧智库：2018-2022年（1月-8月）中国服务机器人企业平均融资金额



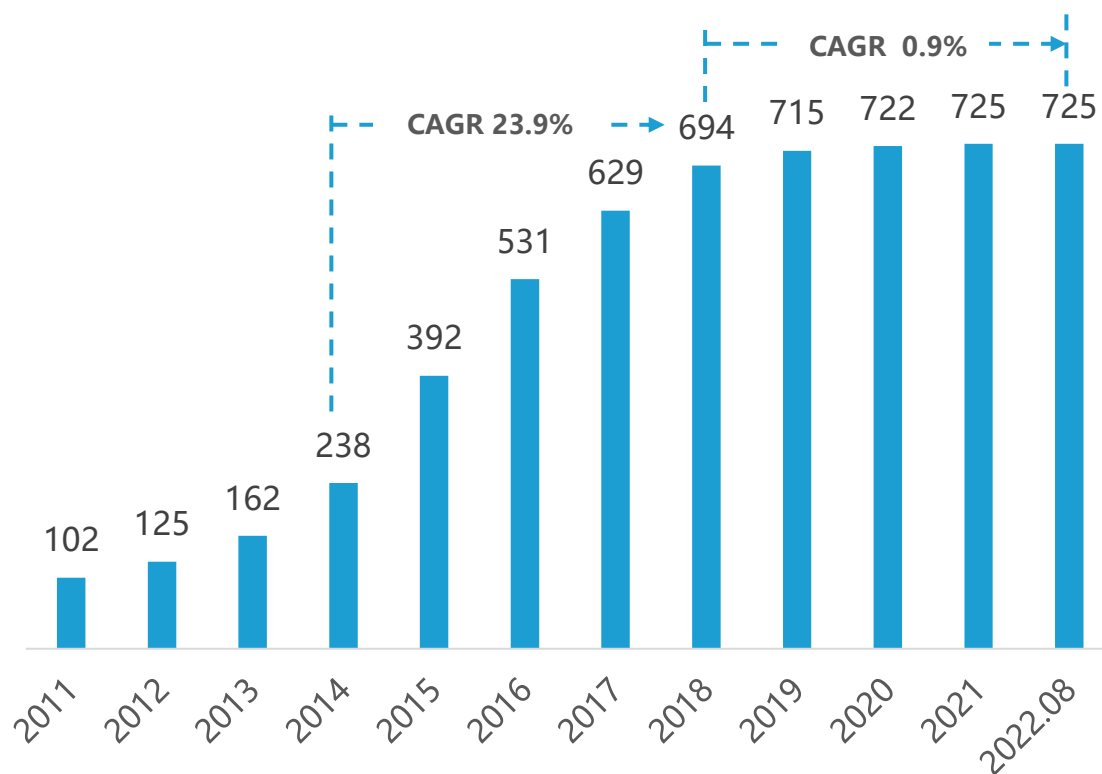
亿欧智库：2018-2022年（1月-8月）中国服务机器人企业投融资轮次占比情况



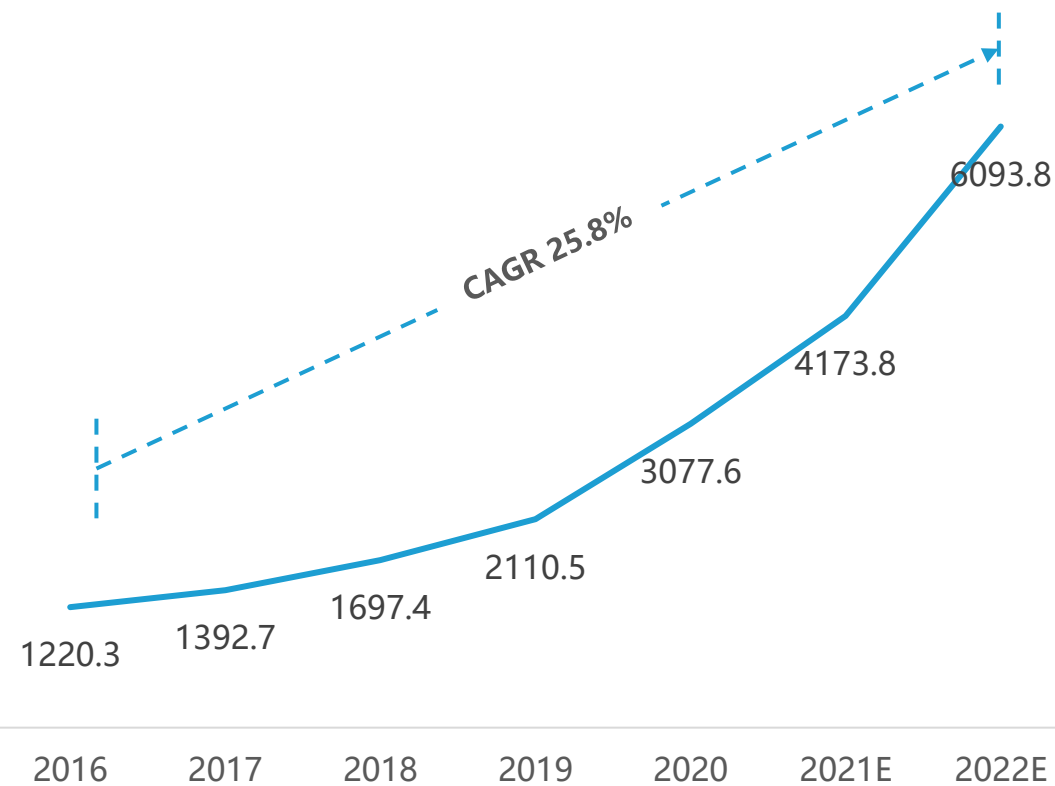
# 企业概况：中国企业总量增速放缓，业内整体营收水平逐年提升

- ◆ 在政策的促进下，2014-2018年中国机器人企业数量出现高速增长，年复合增长率达23.9%。近三年来机器人行业新增企业明显放缓，行业进入冷静期，企业发展成为主流。
- ◆ 2016年至2021年，国内服务机器人市场不断增长，且增长率超过企业增长数量。业内企业的平均销售规模由小增大，预计2022年平均企业销售规模超过6093.8万元，预计未来这一数字将继续攀升。

亿欧智库：2011-2021年中国服务机器人企业数（单位：家）



亿欧智库：2016-2021年中国服务机器人企业平均市场规模（单位：万元）





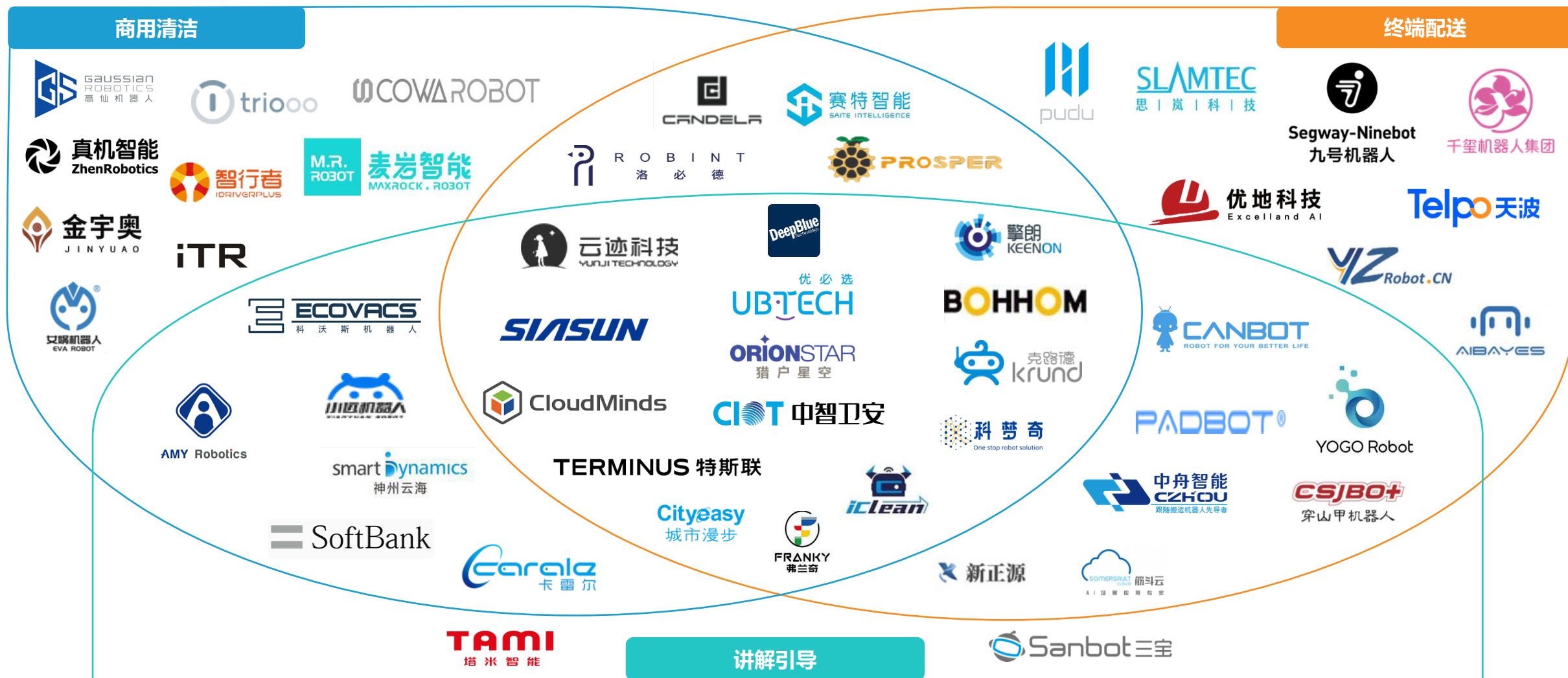
# 主推产品：机器人新品发布密集，医疗、商用清洁、酒店赛道如火如荼

- ◆ 虽然近年来我国机器人企业增量减少，但企业销售规模的提升使得机器人企业能够投入更多的资金进行新产品研发和改进，有助于产业整体良性发展。
- ◆ 相比2019年新品发布仅个位数，2020年开始，公共服务机器人的新品数量可谓是“突飞猛进”。由于防疫的需求，清洁消杀、酒店配送机器人需求量较往日暴增；而医疗机器人在国家政策、高质量医疗需求以及人口结构的因素共同推进下也迎来爆发式增长。

亿欧智库：2019-2022年8月公共服务机器人新品（不完全统计）

发布时间	公司	产品名称/型号	产品类型	发布时间	公司	产品名称/型号	产品类型
2022年8月	达阔科技	M3	双臂服务机器人	2021年4月	天智航	天玑II	医疗机器人
2022年7月	擎朗智能	医疗配送机器人X101	医疗机器人	2021年3月	普渡科技	葫芦、闪电匣	配送迎宾、楼宇引导机器人
2022年7月	擎朗智能	智能分体式医疗配送机器人X201	医疗机器人	2020年12月	柏惠维康	口腔手术机器人	医疗机器人
2022年7月	擎朗智能	阳光s200	多功能清扫机器人	2020年9月	猎户星空	智咖大师	机械臂咖啡机器人
2022年4月	微创机器人	鸿鹄骨科手术机器人	医疗机器人	2020年7月	顺丰	小优	智能配送机器人（快递、外卖等）
2022年4月	卡赫	KIRA B 65 Classic	智能清洁机器人	2020年Q1	优艾智合	ARIS-K2	消杀毒机器人
2022年3月	银牛微电子	深紫外线消杀机器人	商用清洁机器人	2020年Q1	斯坦德	/	测温机器人、消毒机器人
2022年3月	普渡科技	巧乐送	配送机器人	2020年3月	普渡科技	欢乐送BOX	封闭式送餐机器人
2022年3月	普渡科技	A1	配送机器人	2020年3月	猎户星空	/	红外测温防控机器人
2022年3月	普渡科技	D1	配送机器人	2020年3月	高新兴、中国电信	/	5G测温巡逻机器人
2022年3月	猎户星空	消杀机器人	商用清洁机器人	2020年3月	仙知机器人	AMB-150-D-XD	消毒机器人
2022年3月	铸正机器人	记住微创手术机器人	医疗机器人	2020年3月	艾吉威	/	送餐机器人
2022年1月	擎朗智能	T8	送餐机器人	2020年2月	中信重工	/	防疫喷雾消毒机器人
2021年11月	微创机器人	图迈腔镜手术机器人	医疗机器人	2020年2月	辰天科技	/	巡逻消毒机器人
2021年9月	金山科技	RC100	医疗机器人	2020年1月	达阔科技	/	清洁消毒、送药服务机器人
2021年9月	擎朗智能	飞鱼	送餐机器人	2020年	洛必德	/	消杀防疫、智能送餐机器人
2021年9月	九号机器人	Segway Navimow	割草机器人	2020年	禧涤智能	/	商用清洁机器人（抗疫消杀版）
2021年9月	集萃智造	萌狗送餐机器人	配送机器人	2019年10月	华数机器人	/	AI自动售饭机器人
2021年9月	它人机器人	C3通用强力吸尘机器人	商用清洁机器人	2019年5月	大艾机器人	艾行	医疗机器人
2021年9月	洛必德	蛋挞	配送机器人	2019年	洛必德	/	智能配送机器人
2021年9月	普渡科技	出云C	商用清洁机器人	2019年	擎朗智能	T5、T6	送餐机器人
2021年9月	远鲸科技	鲸小远H9	配送机器人	2019年	优必选	WALKER	仿人服务机器人
2021年9月	优必选	熊猫机器人	服务机器人				
2021年8月	楚天科技	PIM40系列	医疗机器人				
2021年7月	伟思医疗	外骨骼康复机器人	医疗机器人				
2021年7月	傅利叶智能	EMU	医疗机器人				
2021年7月	傅利叶智能	ExoMotus M4	医疗机器人				
2021年7月	特斯联	泰坦	智能服务机器人全系产品				
2021年5月	科沃斯	程犀	商用清洁机器人				
2021年5月	坎德拉科技	阳光	多功能环卫机器人				

资料来源：公开资料，亿欧智库整理



**教育机器人**

UBTECH 优必选

UNISROBO ROBOT FOR YOUR BETTER LIFE

科大讯飞 IFLYTEK

Abilix 能力风暴

乐聚 众创机器人

**商用协作机器人**

ORIONSTAR 猎户星空

智昌集团 EMERGEN

Hibot 慧灵科技

KULE-TECH

SAIRI 上海人工智能机器人研究所

## 医疗手术

TINAVI | 天智航

思哲睿智能医疗设备  
SI ZHE RUI SMART MEDICAL EQUIPMENT

SMAROBOT  
妙手机器人

朗合医疗  
LungHealth MedTech

Remebot

三坛医疗科技  
Santa Medical Technology

MicroPort®  
医疗机器人

ROBO

## 医疗康复

程天科技  
RoboCT

傅利叶智能

MileBot  
迈步机器人

璟和机器人

睿瀚医疗 RHB-Tech

大艾机器人

ZEPU 泽普医疗

ULS ROBOTICS  
傲鲨智能

## 医疗辅助

博为机器人  
BROADCARE ROBOT

anKON  
安翰科技

TMiRob™  
钛米机器人

EPS  
易普森

肤积木

卫邦科技  
WEIBOND

agicNurse  
迈纳士

TAILIN® 泰林生物

赛特智能  
SAITE INTELLIGENCE

babio 百博生物

达闳科技

SANGGU

Angel 安之卓  
医疗机器人

HRG

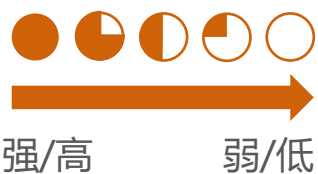
硕通生物

AMY Robotics



### 三、中国公共服务机器人细分赛道

赛道	未来落地空间	技术壁垒	产品差异化	应用效益	解决市场痛点的难易程度	市场竞争	政策扶持	资本热度	赛道潜力
医疗服务	●	●	●	●	●	◐	●	●	●
商用清洁	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	●	◐
终端配送: 室外配送	◐	◐	◐	◐	◐	○	○	◐	◐
终端配送: 室内配送	◐	◐	◐	◐	◐	●	◐	◐	◐
讲解引导	○	◐	◐	○	◐	◐	○	◐	○



- 对于机器人需求方来讲，采购机器人最主要的原因是能够替代或辅助人工进行工作，降低人力成本，提高工作效率，即应用效益。
- 医疗服务机器人凭借高技术壁垒、高应用效益以及政策和资本的扶持，赛道潜力位居第一。商用清洁机器人切实解决清洁人员难招、成本高、年龄大的痛点，赛道潜力位居第二。
- 短期来看，这样的赛道格局不会有太大的改变。





## 3.1 商用清洁机器人



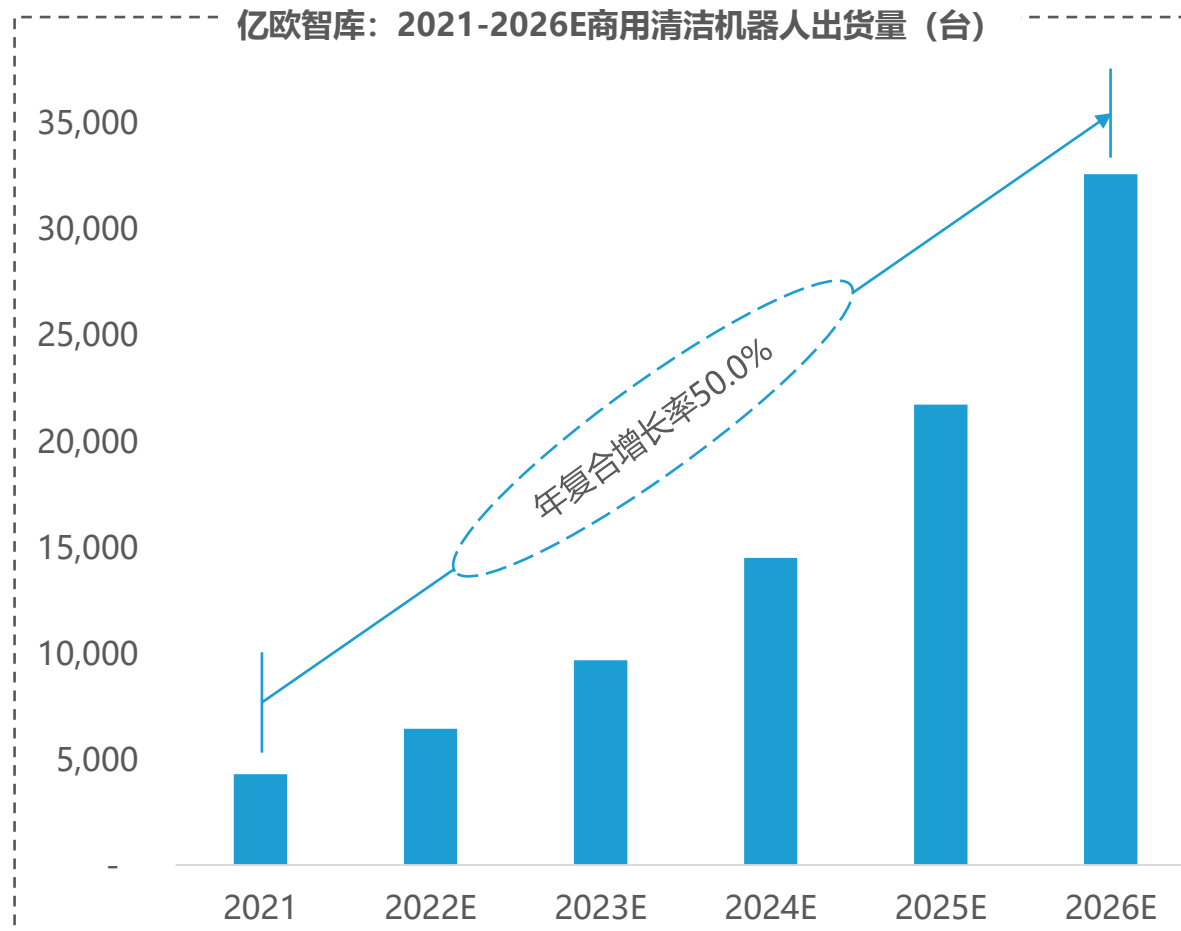
# 主打清洁的智能机器人，千台出货量级别

- ◆ 商用清洁机器人是指用于公共场所执行清洁功能的机器人，公共场所包括商场、写字楼、园区等。鉴于场景的不同，商用清洁机器人还分为室内清洁机器人和室外清洁机器人，其清洁功能也会因为地面材质的不同有所差异。除了清洁功能，机器人之所以称之为机器人，是因为其自身的自主性，体现在包括任务排班、自主充电、坐电梯等智能功能。
- ◆ 2021年，商用清洁机器人的出货量达上千台。由于目前商用清洁机器人渗透率较低，以及受益于未来智慧楼宇、智慧商业的发展，预计商用清洁机器人出货量未来五年年复合增长率为50%。

亿欧智库：商用清洁机器人产品形态和主要功能

	
室内清洁机器人	室外清洁机器人
<b>清洁功能</b>	<b>智能功能</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>扫地</li><li>洗地</li><li>吸尘</li><li>推尘</li><li>地毯养护</li><li>雾化消杀</li><li>石材养护</li><li>.....</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>自主充电</li><li>过闸机</li><li>坐电梯</li><li>支持任务排班</li><li>定时任务</li><li>远程运维</li><li>可视化数据管理</li><li>.....</li></ul>

亿欧智库：2021-2026E商用清洁机器人出货量（台）

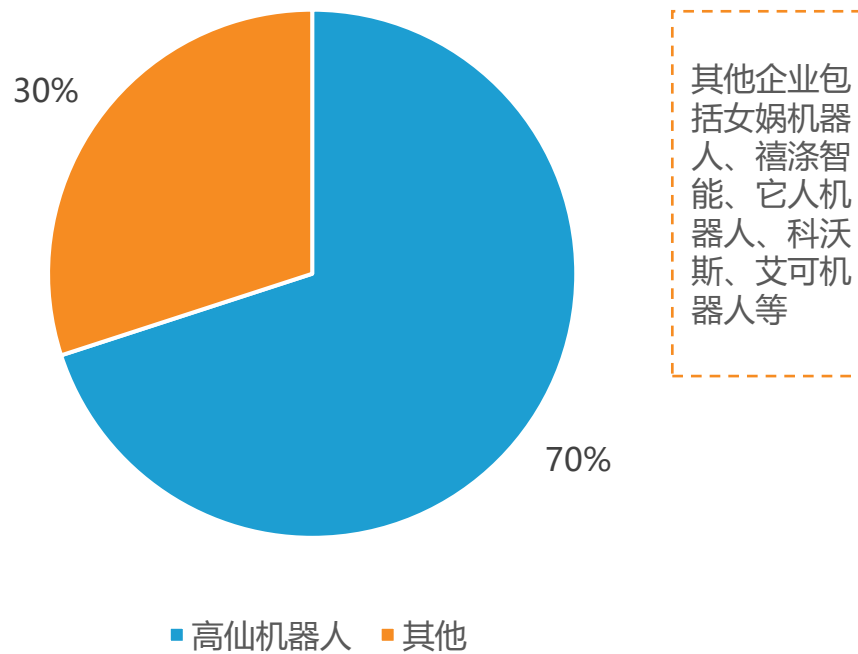


数据来源：专家访谈，亿欧智库测算；具体出货量数据请联系亿欧智库

# 市场集中度高，交通枢纽和写字楼应用场景占比超半

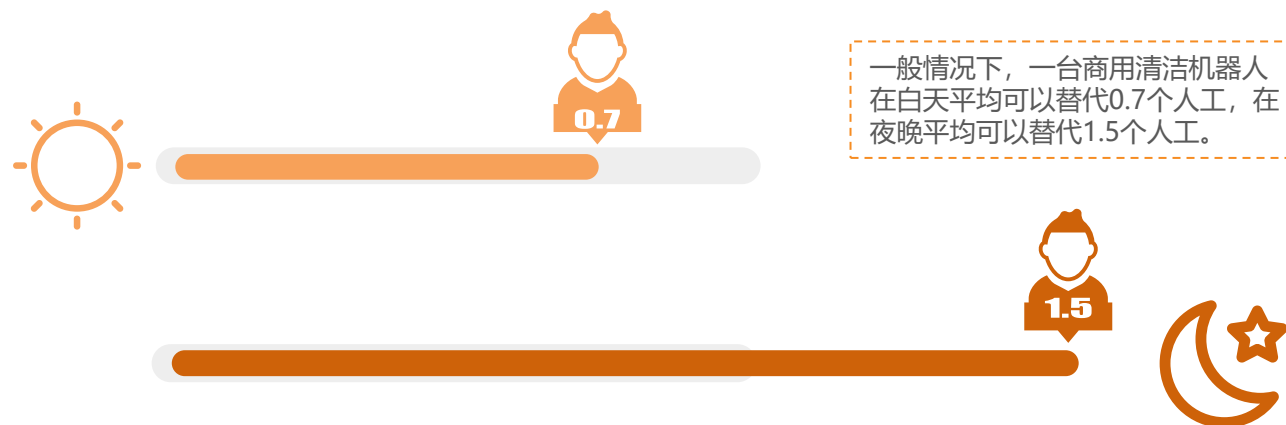
- ◆ 市场方面，商用清洁市场集中度高，2021年，高仙机器人的市场份额大约为70%。这主要得益于高仙进入商用清洁时间早，且专注商用清洁领域，应用场景（室内、室外）和功能覆盖范围广（推尘、清扫、去油污等）。
- ◆ 场景方面，交通枢纽和写字楼是商用清洁机器人主要的使用场景，占比分别为32.1%和26.3%，其次是园区、医疗、商场。就应用效果来看，一台商用清洁机器人在白天平均可替代0.7个人，在夜晚平均可替代1.5个人。

### 亿欧智库：2021年商用清洁机器人市场竞争格局（市场规模占比）



### 亿欧智库：2021年商用清洁应用场景和应用成效

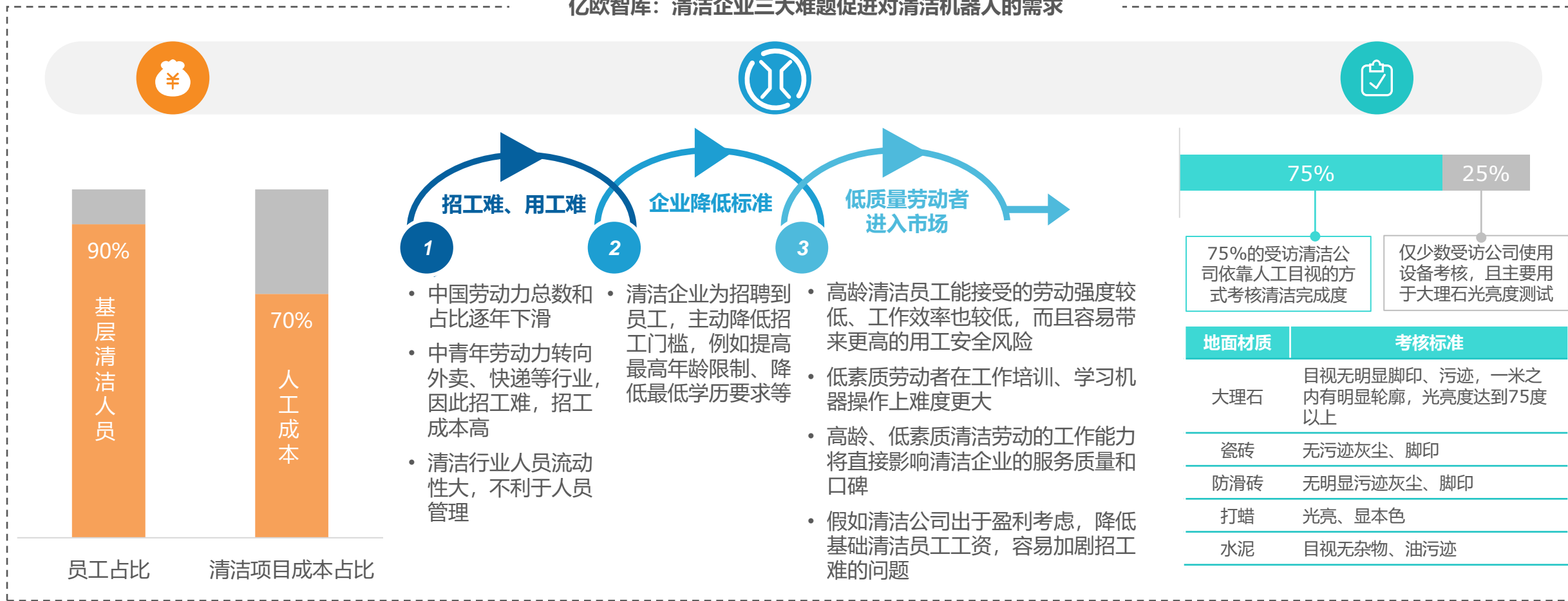
32.1%	26.3%	7.9%	7.9%	6.3%	19.5%
<b>交通枢纽</b>	<b>写字楼</b>	<b>园区</b>	<b>医疗</b>	<b>商场</b>	<b>其他</b>
机场、高铁站、火车站、地铁站	商务办公楼、单位大楼	工业园区、软件园、厂房、学校	医院、卫生院、康复中心	各购物中心	小区、饭店、酒店



# 清洁项目人工成本高，用工成本高和招工难的矛盾加剧

- ◆ 基于目前清洁行业人工成本高、招工难、考核难的三大难题，清洁企业开始考虑采购清洁机器人替代部分劳动工作，尤其是高频的日常清洁。
- ◆ 第一，结合案头研究和访谈结果，基层清洁人员数量在清洁公司员工总数中占比高达90%以上，平均单个清洁项目中人工成本占比高70%。第二，由于中青年劳动力转向外卖、快递等行业，清洁行业招工难。为了招聘到员工，清洁企业降低招工门槛，导致清洁人员年龄偏大，劳动素质偏低，由此又引发管理、效率、服务质量等一些行业难题。第三，清洁公司多依赖人工目视的方式考核清洁度，考核评判不科学。

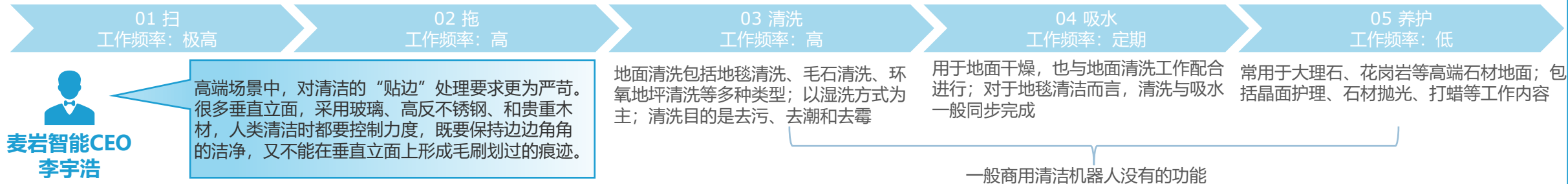
亿欧智库：清洁企业三大难题促进对清洁机器人的需求



## 1、死角清洁不到位，地面护理难实现

市面上多数商用清洁机器人以洗、扫功能为主，在死角清洁、地面护理方面不能完全替代人力，而且价格普遍偏高。60%的受访企业表示商用清洁机器人的作用仅为表现、增强科技感。

### 亿欧智库：商用清洁步骤



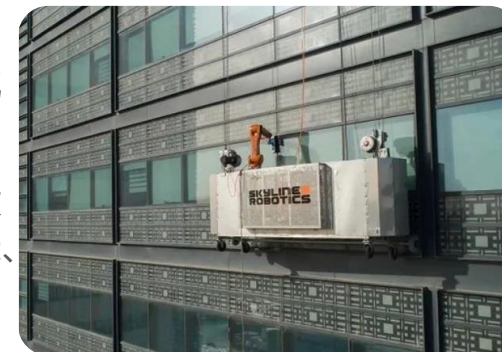
## 2、现有产品无法使用不同场景需求

- 01** 结合目前商用清洁机器人的主要功能，现阶段其更有可能实现人力替代的场景需呈现平坦宽阔、人流量稀少的特征，且商用清洁机器人不能上下电梯/扶梯。
- 02** 商场经常会有局部的底面布局的改变，交通枢纽、写字楼也会有，但地面布局的改变需要机器人重新建图并规划路线，需要联系机器人厂商安排技术人员到场，耗时又耗钱。
- 03** 不同场景下的低敏材质不同，例如写字楼大厅和酒店大堂为大理石地面，但写字楼休息区、酒店楼层过道是地毯，但多数商用清洁机器人只能清洁硬质地面，无法清洁地毯，甚至可能弄脏地毯。

## 3、仅能地面清洁

目前，清洁机器人多数以地面清洁产品为主，虽然也有擦窗机器人产品，但此类产品基本不适用于商用和高空作业。

但高空楼宇的玻璃、墙体清洁也是一大需求。一方面，由于高空清洁的耗时长、危险系数高，因此高空清洁的人工费用高昂。另一方面，据《2020高层建筑年度回顾》，2020年，中国200m以上的高层建筑总量达823座，位列全球首位。因此中国的高层建筑外部清洁需求也十分强劲。



「Skyline Robotics」的旗舰产品Ozmo是世界上第一个高层窗户清洁机器人，Ozmo是一款宣称可高效清洁摩天大楼外侧难以触及的外墙清洁机器人。

## 3.2 终端配送机器人

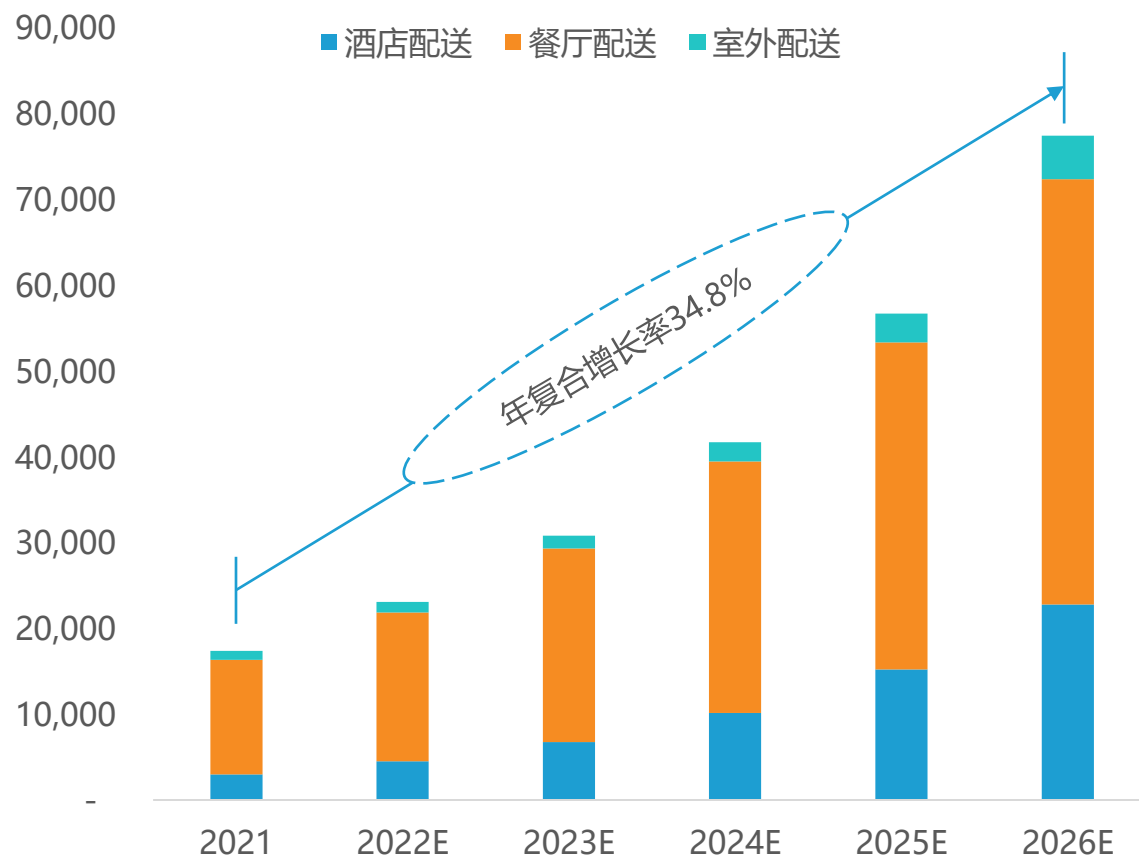
# 场景以酒店、餐厅和室外为主，总出货量在万台级别

- ◆ 终端配送机器人是指可自主移动、用于配送物品的机器人，包括室内配送机器人和室外配送机器人。目前室内配送的场景主要为酒店和餐厅；室外配送机器人受限于政策的管制，只能在封闭园区进行试点。
- ◆ 2021年，终端配送机器人年出货量万台级别。亿欧智库认为人工成本的逐渐走高和机器人技术的不断成熟，酒店配送机器人和餐厅配送机器人的需求会逐渐增加；室外配送机器人随着政策的逐步放开，室外配送机器人的需求也会增加。总的来看，预计终端配送机器人未来五年出货量年复合增长率为34.8%。

亿欧智库：终端配送机器人产品形态和主要功能



亿欧智库：2021-2026E终端配送机器人出货量（台）













数据来源：专家访谈，亿欧智库测算；具体出货量数据请联系亿欧智库



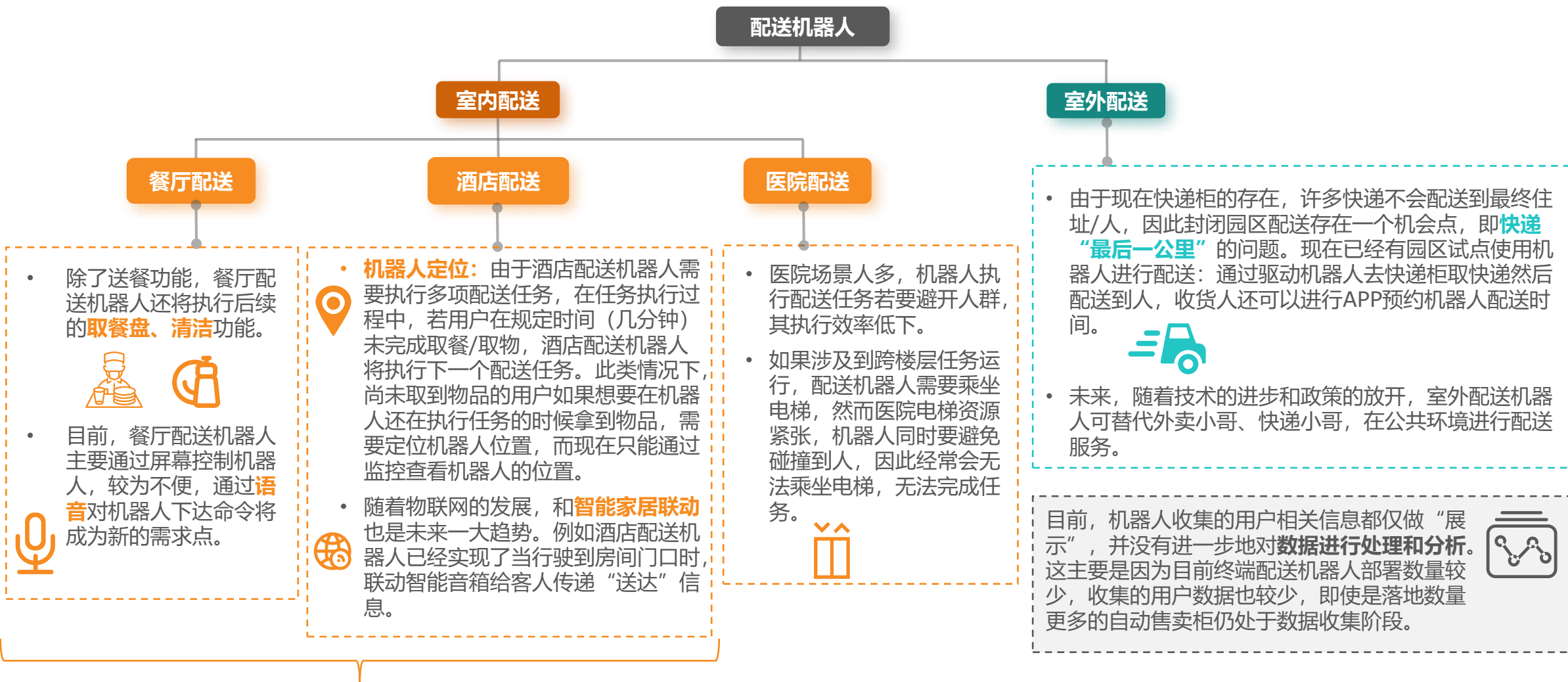
# 配送机器人定位导航技术差异与应用场景息息相关

- ◆ 配送机器人对定位导航的技术要求与应用场景的复杂程度正相关。由于室外场景的复杂度高，室外配送机器人对环境感知和定位导航的要求较高。目前主要的室内配送场景分别是医院、酒店和餐厅，场景复杂度依次递减，因此对定位导航的技术的要求也依次递减。

亿欧智库：室内和室外终端配送机器人差异

	室内配送机器人	室外配送机器人
主要应用场景	餐厅、酒店、医院等 	目前受政策限制，只能在封闭园区内作业 
主要配送物品	餐品、外卖等	快递
配送场景复杂程度	 <b>餐厅</b> ：简单  <b>酒店</b> ：较为简单  <b>医院</b> ：较为复杂	 <b>室外</b> ：复杂
定位导航技术	<ul style="list-style-type: none"><li>• 与配送场景复杂程度息息相关： <b>室外</b>：复杂     <b>医院</b>：较为复杂     <b>酒店</b>：较为简单     <b>餐厅</b>：简单</li><li>• 室外配送机器人多会配备多种传感器，以实现对环境深度感知。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 室外配送机器人目前以无人驾驶配送车为主。相比室内环境，室外环境更为复杂和危险，既涉及到自然环境（例如光线、植被）的改变，也涉及到多种动态场景，例如人的走动、车的行驶等。</li><li>• 无人机配送是室外配送的另一种形式。</li></ul>
人机交互技术	配送机器人对人机交互技术的要求并不高，只需实现简单的对话即可。	

## 亿欧智库：配送机器人的痛点与发展趋势



中国公共服务机器人的发展领先世界，尤其是起家较早的餐厅配送机器人和酒店配送机器人。由于在一定程度上可以替代人力，对于发达国家来讲可以解决劳动力人口缺口问题。因此，目前国内已有多家公共服务机器人企业出海。

资料来源：专家访谈，亿欧智库整理

## 3.3 讲解引导机器人

# 刚需不足的辅助机器人，未来出货量增长平缓

- ◆ 讲解引导机器人主要应用于商场、政务大厅、展厅展馆、博物馆等场所，为用户提供迎宾、引导、宣传、讲解、业务咨询等服务工作。
- ◆ 2021年，讲解引导机器人年出货量约万台级别，预计未来五年年复合增长率为10.0%。相比其他公共服务机器人，讲解引导机器人年复合增长率较低的原因在于，第一，本身出货量基数更高一些，第二，不具有业务办理功能的讲解引导机器人人机交互不够智能且相比人工工作效率更低，刚需不足。

亿欧智库：讲解引导机器人产品形态和主要功能



主要功能

自主导航

自主避让

移动广告

语音交互

业务咨询

视频播放

人脸识别

业务办理

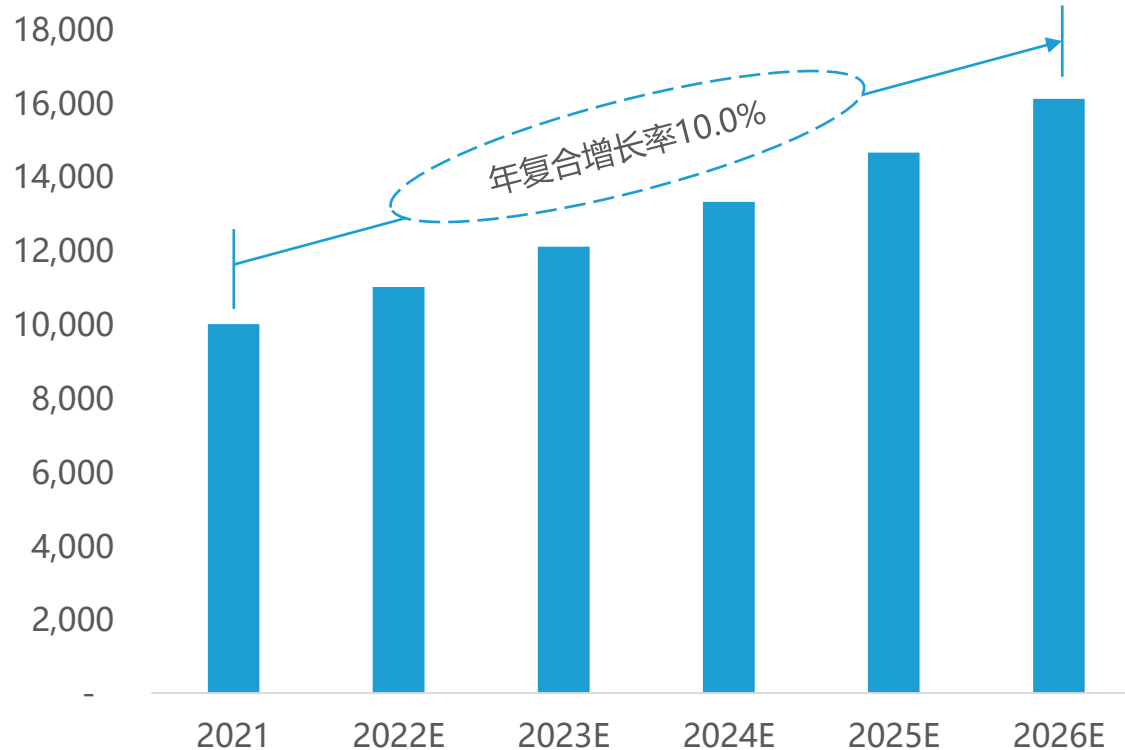
远程控制

产品讲解

迎宾接待

.....

亿欧智库：2021-2026E讲解引导机器人出货量（台）



# 使用场景多元，但需求不够刚性

◆ 虽然讲解引导机器人适用于包括博物馆、政务大厅、医院在内的多种场景，但落地情况并不如预期般理想。主要原因在于，相比可替代产品，讲解引导机器人的独特优势在于可自主移动和可语音对话，但对于目前的主要应用场景来讲，这两个独特优势并不是满足主要需求的功能；相比人工，机器人又不够“智能”致使效率低下。

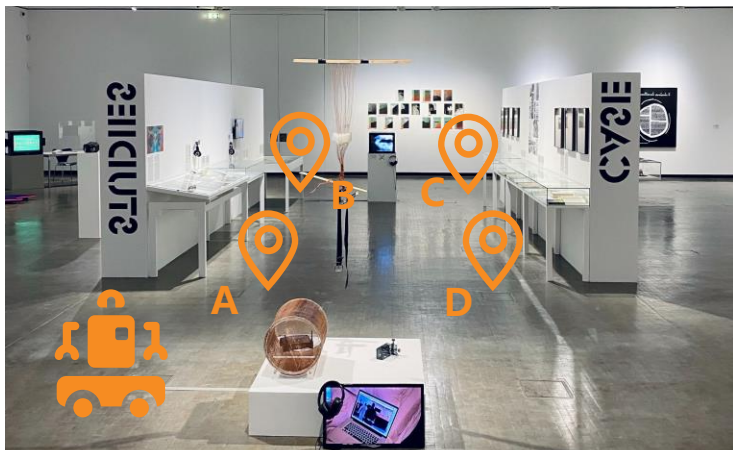
亿欧智库：讲解引导机器人适用场景和需求

应用场景	场景特征	主要需求	落地情况	机器人功能要求			可替代人工/产品
				定位导航	人机交互	其他	
博物馆/展厅	障碍物较多；需定点讲解；识人跟随功能要求高	清晰、正确、流畅、准时传递讲解内容	<b>较少</b> ：由于机器人定位导航和自主学习技术难以实现流畅讲解的主要需求，因此在此场景机器人落地较少。同时，机器人更适用于大体量的博物馆/展厅。	高	低	/	博物馆讲解员、智能导览和讲解软件
景区	服务咨询和票务办理需求多	解答游客的疑问，办理出票等业务	<b>很少</b> ：多用在游客中心，但一方面疫情原因旅游业萎靡不振，另一方面机器人的使用率就不高，因此在此场景机器人落地很少。	低	中	票务办理	问询处工作人员、自动票务机
政务大厅	业务查询和办理需求多；业务情况复杂；业务办理效率要求高	解决市民疑问，办理简单业务	<b>较多</b> ：一方面是智慧政务的政策推动机器人落地，另一方面，机器人确实能分担一部分业务咨询的工作量，也提升了用户体验。目前落地的机器人还有测温、消毒的功能	低	高	业务查询、业务办理、测温、消毒	咨询台工作人员/保安、自动业务办理机
银行	业务查询和办理需求多；业务情况复杂；业务办理效率要求高	解决用户疑问，办理简单业务	<b>较多</b> ：主要原因在于银行业务，机器人能分担一部分业务咨询、办卡等简单业务办理的工作量；现在提高了业务办理效率，也同时提升了用户的体验。	低	高	业务查询、业务办理、测温、消毒	大堂经理/保安、自动办卡机
商场	服务咨询需求多	解决顾客疑问，发布营销信息	<b>很少</b> ：机器人不够智能，咨询需求不能满足，且咨询需求不多，营销效果不如意，因此多数商场仅为了提高商场科技感而采购。	低	中	智能营销	服务台工作人员、商场导购屏
医院	问询导诊和指路导航需求多	解决患者疑问，办理简单业务	<b>很少</b> ：虽然能提供问询、指路的功能，但目前语音交互功能不够成熟，导致询问效率低，患者也更愿意找“人”询问；而且有些患者问题复杂，机器人并不能回答此类问题。	低	高	导诊	问询处工作人员、自主业务办理机

- ◆ 讲解引导机器人如果要大规模落地，那么就要解决前文所述的落地难点，聚焦如何解决“刚性需求”。针对博物馆、展厅场景，实现识人跟随、定点讲解是主要需求，因此要从自主重新建图、自主学习功能入手；针对政务大厅、银行、医院等有大量咨询的场景，实现足够智能的人机交互是主要需求。
- ◆ 基于目前的场景特征、主要需求，亿欧智库认为，未来政务大厅、银行、医院会成为讲解引导主要的应用场景，但前提是技术成熟使机器人能满足这些场景的主要需求。

## 亿欧智库：讲解引导机器人落地难点及解决办法

### 1、博物馆、展厅



**讲解引导机器人业务逻辑：**从A点到B点到C点到D点，每一个点都有对应的需要讲解的内容。当任何一点场景发生变化时，机器人需要重新进行环境感知然后建图；当任何一点需要讲解的内容发生变化，机器人需要主动更新内部知识库信息。

#### 解决办法：

- 定位建图算法优化，实现**自动重新建图功能**。
- 集成讲解引导机器人应用方的信息和在线信息于一个系统平台，同时让机器人进行**自主学习和信息库优化**。假如使用讲解引导机器人的是特殊政府机关，那么会搭建加密的本地服务器，让此服务器和讲解引导机器人进行数据交互。

### 2、政务大厅、银行、医院



重点实现



实现足够智能的“人机交互”，尤其是“**语音交互**”，从语音识别（ASR）到自然语言处理（NLP）到语音合成（TTS）各个流程进行优化，实现准确的、高效的语音对话。



实现基础业务办理功能，例如办卡、挂号等。同时要注重数据安全。



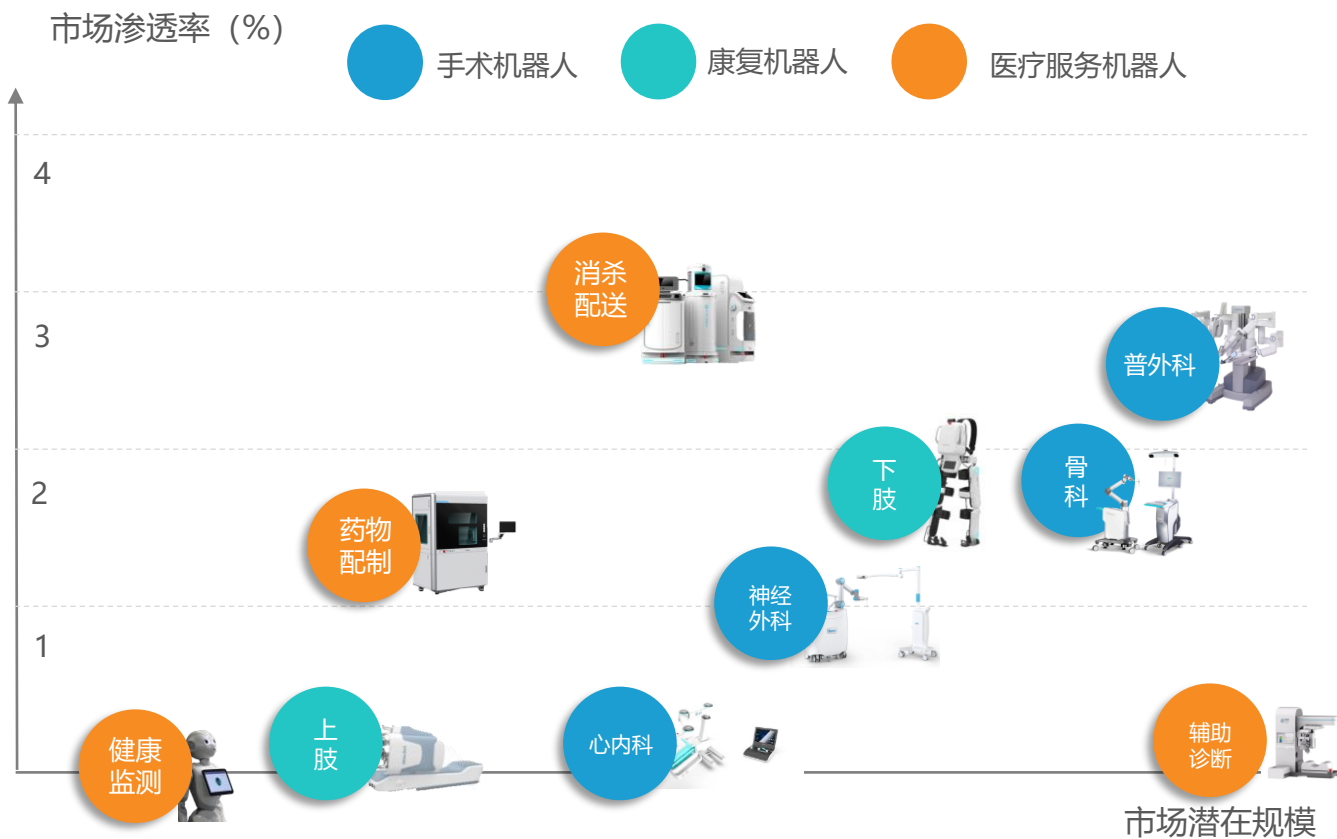


## 3.4 医疗服务机器人

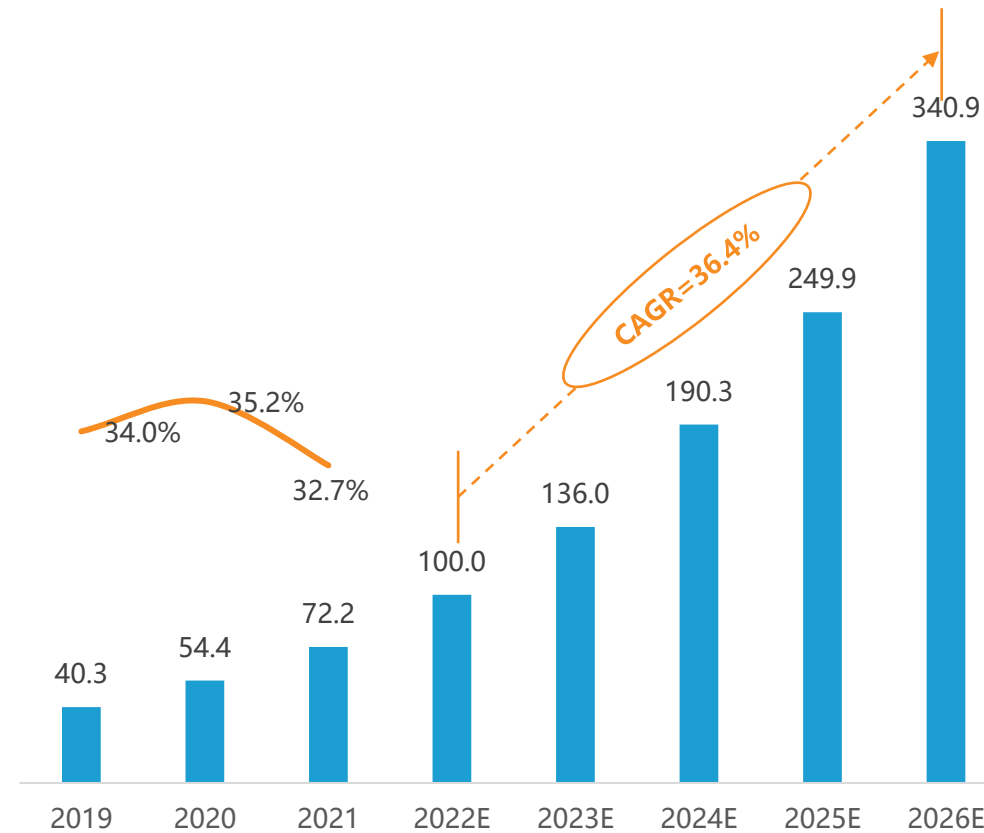
# 医疗机器人技术不够成熟，市场仍处于早期稳定增长阶段

- ◆ 2021年，中国医疗机器人市场规模达72.2亿元，同比增长32.7%，预计未来五年年复合增长率为36.4%。
- ◆ 由于中国医疗机器人起步较晚，成熟产品较少，且医疗机器人单价都较高，目前仅一线城市的医疗机构和省会城市的三甲医院会选择采购，因此医疗机器人的市场渗透率低，最高的消杀配送机器人的市场渗透率也仅达到3%左右。

亿欧智库：中国医疗机器人主要细分赛道市场渗透率与潜在市场规模



亿欧智库：中国医疗机器人市场规模 (亿元)



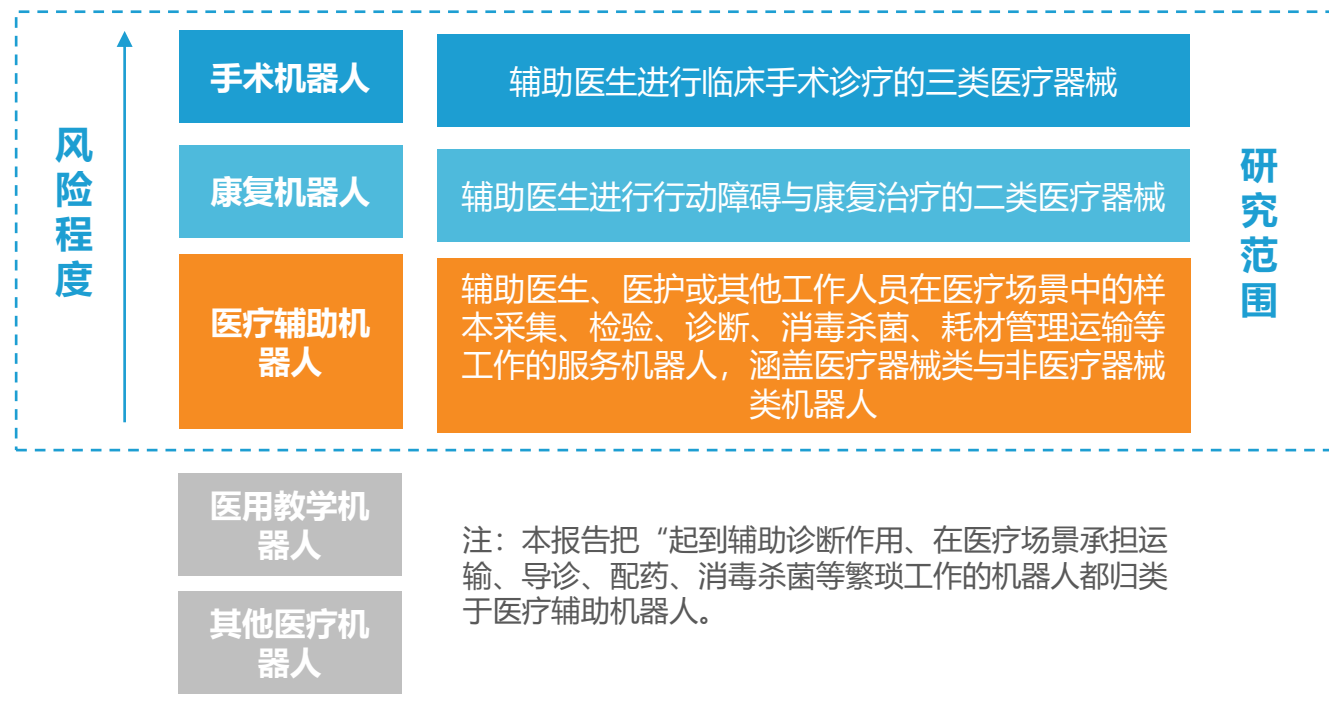
数据来源：亿欧智库《2021年中国医疗机器人商业化洞察报告》；由于医疗机器人出货量难以统计，与其他章节不同，本节选择使用市场规模来替代

# 医疗场景中辅助医护工作的机器人

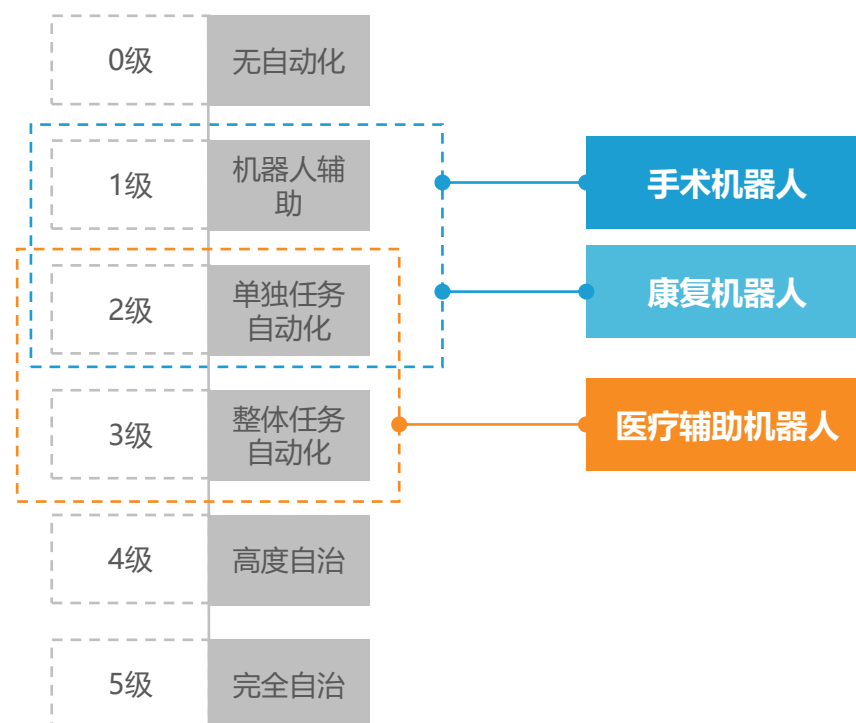
- ◆ 医疗机器人指用于医疗场景中辅助医护工作，提高医疗、保健服务的机器人，它们基于医学与数据，融合多学科与人工智能为一体，具有深度学习能力。依据不同适用场景与提供的服务，医疗机器人会配备种类不一的特质部件，所以它们的外观、大小、形态、结构、性能各不相同。
- ◆ 本报告将聚焦手术机器人、康复机器人和医疗辅助机器人三大类医疗机器人，风险程度依次下降，因此属于不同级别的医疗器械。从机器人服务程度自动化来看，手术机器人和康复机器人多处于机器人辅助阶段，少数可实现单独任务自动化；医疗辅助机器人多处于单独任务自动化阶段，少数可实现整体任务自动化。

## 亿欧智库：医疗机器人分类及定义

从对患者就医路径的影响阶段与程度，医疗机器人可分为以下几类：

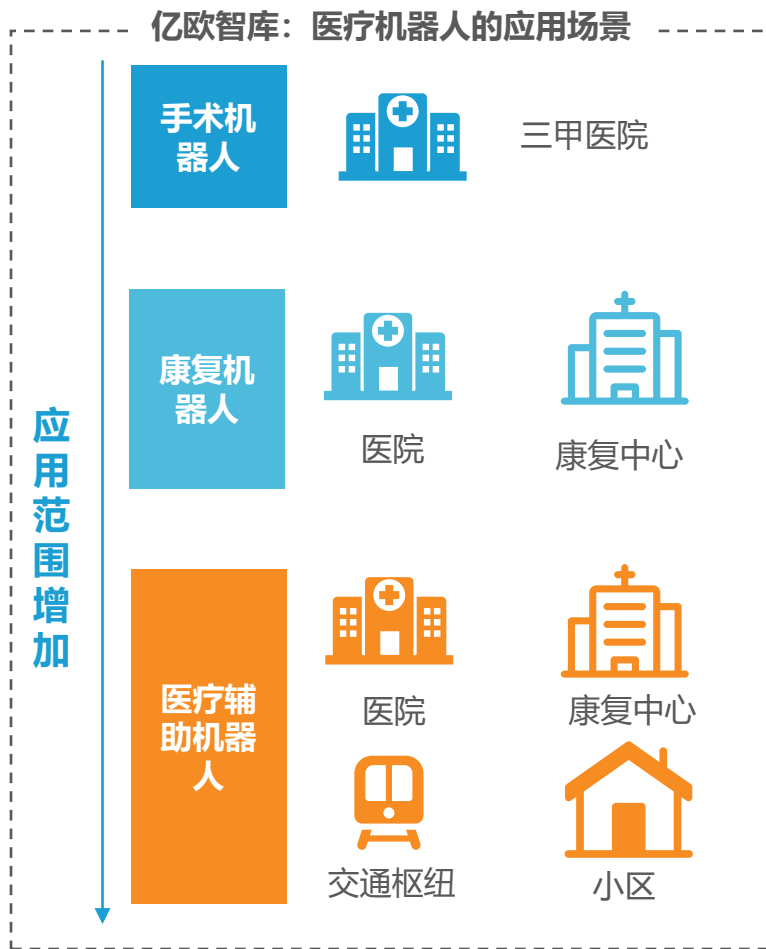


## 亿欧智库：医疗机器人服务程度自动化分级



# 主要用于医疗场景，提升整体工作效率

- ◆ 就应用来看，手术机器人由于高昂的价格，应用范围最窄，目前只三甲医院会采购，康复机器人的使用范围居中；除了三甲医院、普通医院、康复中心都有可能采购；应用范围最广的是医疗辅助机器人，尤其是消杀配送类的机器人，不仅仅适用于医疗场所，也适用于公共场所。
- ◆ 使用医疗机器人有多项好处，包括提供整体工作效率、减少辐射伤害、提高患者体验度等。



亿欧智库：医疗机器人的优势和劣势

	手术机器人 康复机器人	康复机器人 医疗辅助机器人	医疗辅助机器人	医疗辅助机器人
操作人员	医生	护士	其他工作人员 (行政、管理人员)	其他工作人员 (运输保洁等)
时间	手术时间 康复矫正时间 ↓	护理时间 耗材取用时间 ↓	耗材管理时间 ↓	工作时间 (或被替代) ↓
人力	-	-	-	↓
手术台数	提高手术台数 覆盖更多患者 ↑	/	管理压力上升	/
辐射伤害	↓	↓	/	↓
整体工作效率	↑	↑	↑	↑

亿欧智库：医疗机器人对患者的影响

等待手术时间	手术费用	术后并发症	痛苦程度	手术伤害	康复时长	手术成功率	心理状态
↓	↓ 不同类别机器人不同 ↑	↓	↓ ↓	↓ ↓	↓ ↓	↑	↑

资料来源：公开资料、《骨科临床与研究杂志》、亿欧智库《2021年中国医疗机器人商业化洞察报告》，亿欧智库整理

# 发展趋势：三大类医疗服务机器人市场发展参差不齐

	市场特征	中国代表公司	未来发展
手术机器人	<ul style="list-style-type: none"> <li>技术壁垒高，属于三类医疗器械（用于植入人体或支持维持生命，对其安全性、有效性必须严格控制的医疗器械）。</li> <li>市场处于早期发展阶段，渗透率低，主要用于腹腔镜及骨科手术。截至2020年12月31日。中国仅安装189台腹腔镜及17台关节置换手术机器人。</li> <li>达芬奇Xi及达芬奇Si手术系统是目前唯一获得国家药监局批准注册的腹腔镜手术机器人，在中国所有三甲医院中使用率不足10%。</li> <li>2020年以来受到资本热捧，但少数公司真正实现商业化落地。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>腹腔镜手术机器人：微创医疗</li> <li>骨科手术：天智航</li> <li>神经外科手术机器人：华科精准</li> <li>血管介入手术机器人：奥朋医疗</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>临床需求下的大数据信息共享推动专家优秀案例面向全国各地的实时交流和学习</li> <li>三维精度与定位技术的不断提高</li> <li>更多适用于基层医院的轻便式、价格更适宜的产品出现</li> </ul>
康复机器人	<ul style="list-style-type: none"> <li>技术壁垒中等，属于二类医疗器械（对其安全性、有效性应当加以控制的医疗器械）。</li> <li>行业发展依赖政策推动。虽然卫生部要求所有二级以上综合医院必须建设康复医学科，但由于康复科效益低下，因此2016年二级以上综合医院实际设立康复科并已运营的不到一半。</li> </ul>	程天科技、璟和机器人、大艾机器人、傅利叶智能、睿瀚医疗、安阳神方、迈康信、尖叫科技、迈步机器人等	<ul style="list-style-type: none"> <li>居家场景下，线上远程诊疗+线下机器人执行</li> <li>用户需求升级与技术不断突破促使康复机器人向更柔性化（适配更多患者），信息化发展</li> </ul>
医疗辅助机器人	<ul style="list-style-type: none"> <li>产品分类较为零散，技术壁垒有中等的有偏低的。</li> <li>胶囊内镜、采血、诊疗、输液配药等机器人的产品不够成熟，医疗机构支付意愿薄弱；配送消杀等机器人产品价格较低且较为成熟，产品使用率和效益率高，医院支付意愿更高。</li> </ul>	卫邦科技、安翰医疗、金山科技、楚天科技、博为机器人、新松机器人、颂通生物、易普森、泰林生物、艾米机器人等	<ul style="list-style-type: none"> <li>逐步替代重复性的人工劳动</li> <li>随着基础技术的升级，价格的下降拓宽覆盖区域，降低人力成本同时提高效率</li> <li>应用场景拓宽，除了医疗场景，公共场景也可以使用消杀等医疗辅助机器人</li> </ul>



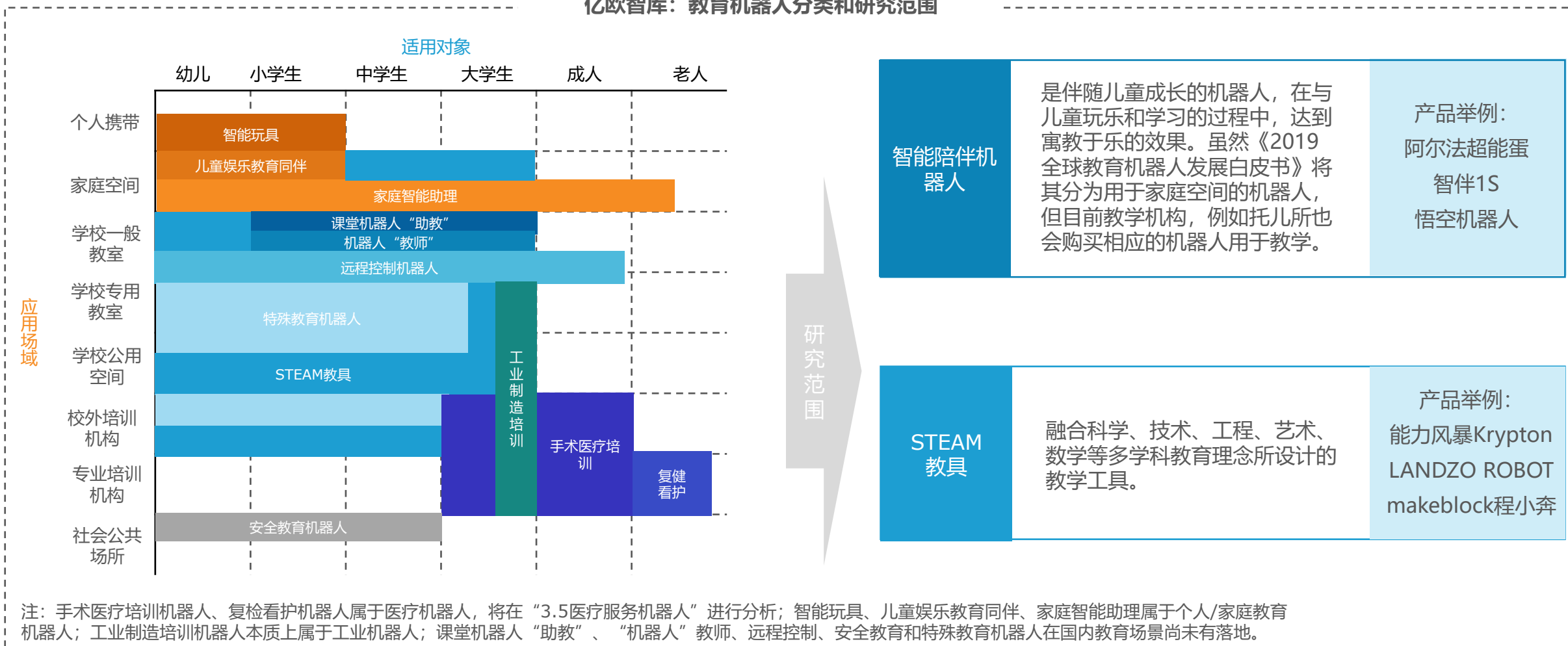
## 3.5 其他



# 公共教育机器人：品类多样，以智能陪伴和STEAM教具为主

- ◆ 教育机器人是指具有教与学智能的服务机器人，通常被用于进行STEAM教育、语言学习、特殊人群学习等主题的辅助与管理教学中。根据《2019全球教育机器人发展白皮书》，通过“适用对象”和“应用场景”两个维度，教育机器人可分为12个大类。
- ◆ 根据产品落地情况，本报告将聚焦于用于“学校”和“校外机构”的商用教育机器人。

亿欧智库：教育机器人分类和研究范围

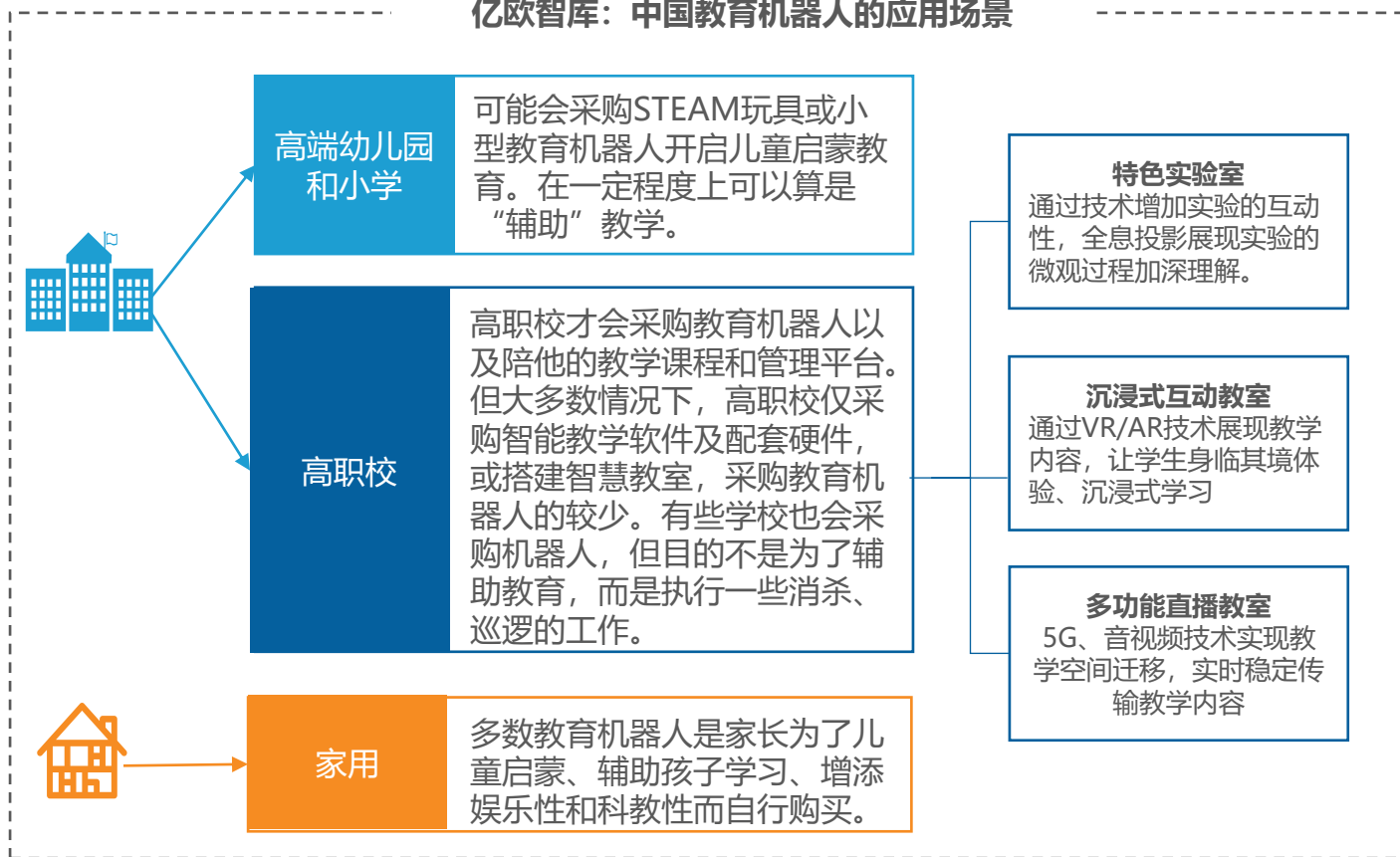


注：手术医疗培训机器人、复健看护机器人属于医疗机器人，将在“3.5医疗服务机器人”进行分析；智能玩具、儿童娱乐教育同伴、家庭智能助理属于个人/家庭教育机器人；工业制造培训机器人本质上属于工业机器人；课堂机器人“助教”、“机器人”教师、远程控制、安全教育和特殊教育机器人在国内教育场景尚未有落地。

# 公共教育机器人：2B和2C各有需求，启蒙教育为主要目的

- ◆ 虽然相对于其他领域而言，人工智能的应用在教育领域比较成熟，但多为智能教学系统、智能管理和智能环境，但使用教育机器人进行辅助教学的学校非常少。一般只有高端幼儿园和小学会采购STEAM教具或小型教育机器人开启儿童启蒙教育，高职校采购教育机器人以及配套的教学课程和管理平台，而其余的多是家长出于儿童启蒙、辅助孩子教育的目的而购买。
- ◆ 目前，中国的教育机器人大部分都是智能的“小型玩具”，除了STEAM教具就是主打AI编程、语音对话（教学）、自主移动、跳舞等，其中语音教学也是通过软件实现，此类软件也不仅只能在机器人平台下载，在普通的电脑、平板、手机上也可以下载。因此，实现辅助教育的目的不一定要通过机器人，这也是为什么教育机器人目前体量不大的原因之一。

亿欧智库：中国教育机器人的应用场景



亿欧智库：中国教育机器人主要企业和产品

企业	教育机器人 (举例)	产品功能	价格 (仅供参考)
优必选	悟空机器人	AI编程、明星课堂、智能相机、故事机、监控、智能音箱、物体识别、语音对话、知乎问答等	3,499元
康力优蓝	小智	自主移动、AI编程、辅助教学等	/
乐聚	AELOS	AI编程、跳舞、足球、对抗等	3,999元
科大讯飞	阿尔法蛋系列	辅助教学、视频通话、声控拍照、家庭相册、手机推送内容等	3,99-2,999元
能力风暴	Everest珠穆朗玛	AI编程、辅助学习、益智游戏、行走、跳舞等	/
智伴	智伴1X	辅助教学、远程通话、益智游戏等	1,099元
大疆创新	机甲大师S1	AI编程、教学辅助、移动、编曲编舞等	3,499元
创客工场	mBot	STEAM教具	549元

# 公共协作机器人：应用场景多样化，核酸采样机器人成“热门”

- ◆ 协作机器人是指在共享的空间中共同完成任务的机器人。相比传统的公共服务机器人，协作机器人与传统工业机器人（即“机械臂”）的形态更为相似。协作机器人拥有多个转轴，可以模拟人类手臂完成对精确度要求更高的任务。
- ◆ 由于感知是协作机器人與人、环境交互的基础，因此协作机器人一般需要搭载多种传感器来实现环境感知和人机交互。基于强环境感知能力和高精度作业，协作机器人不仅可以适用于工业场景，也可以适用于商用场景。例如冰淇淋制作、手冲咖啡，更例如疫情环境下催生的核酸采样机器人。
- ◆ 目前已有近10家企业推出了全自动核酸采样机器人产品，上海、无锡等地已有产品落地使用。全自动核酸采样机器人采用“视觉+力控”传感器以精准控制采样位置和力度。

## 亿欧智库：公共协作机器人产品形态及应用场景



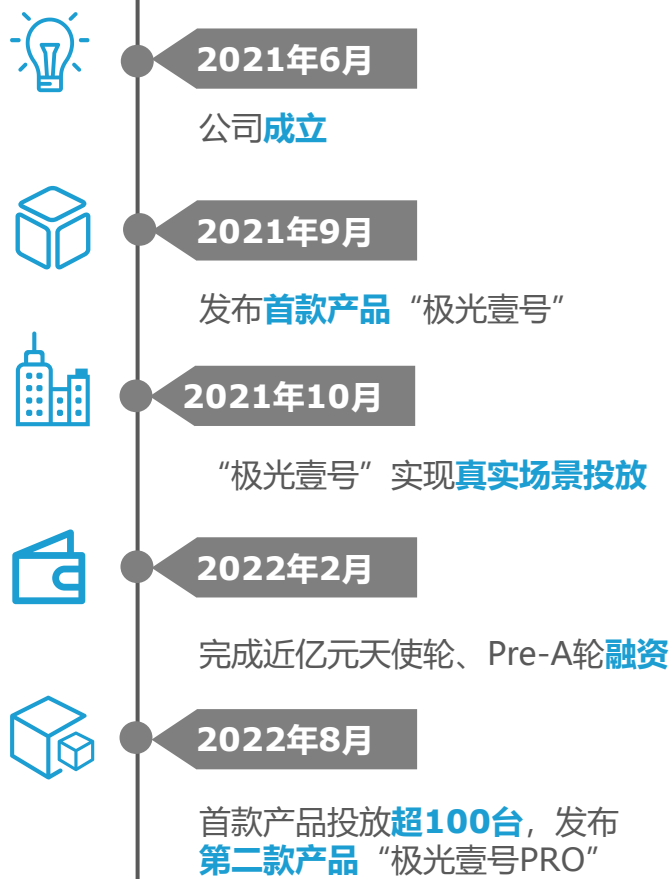
The background features a blue gradient with a network of white lines and circles. In the center, there is a circular graphic containing binary code (0s and 1s) arranged in a grid-like pattern.

## 四、中国公共服务机器人重点企业

# 麦岩智能：快速发展，清晰定位，准确切入细分市场

- ◆ 麦岩智能 (MR.Robot) 是一家专注于打造精品型商用清洁机器人的科技公司。公司成立于2021年6月1日，致力于突破精品型商用清洁的市场空白，专注高端场景的清洁问题数字化解决方案。
- ◆ 2022年，麦岩智能在原本的“极光壹号”上做了升级，推出了“极光壹号PRO”。“极光壹号PRO”功能包括扫地、干拖、湿拖、吸尘、消毒、香薰，可应对大理石、镜面瓷砖、仿皮瓷砖、木地板、地毯、环氧地坪等地面的清洁问题。

## 麦岩智能发展路径



## 麦岩智能商用清洁机器人产品及产品优势



极光壹号

极光壹号PRO

安全性：三道安全防线

全功能全场景

智能操作，智能管理

技术支持：麦岩奇点AI系统

好用

麦岩核心算法  
MR.Deep Core

麦岩超感知系统  
MR.Super Perception

麦岩智慧云端  
MR.Nebula

麦岩无感设计理念  
MR.No Awareness

好值

“极光壹号PRO”  
¥39800

清洁人员 × 1 + 传统清洁机器 × 1

× 3年

(麦岩承诺“极光壹号”和“极光壹号PRO”可使用3年)

好看

全包围清洁机构  
K字型设计  
多颜色选择



◆ 麦岩智能 (MR.Robot) 已实现全场景广泛性客户交付，包括写字楼、酒店、政务机关、商超、医院、文体现场等。麦岩智能希望到2030年，能累计向社会提供300万台智能服务机器人，服务3亿人。

## 麦岩智能“极光壹号”落地案例（部分）

“最近我们的保洁人员非常难招，恰好这时候看到了麦岩的极光壹号，基本上可以**弥补**我们的保洁空缺。麦岩的**技术支持**态度非常好，有任何问题直接打电话，基本上一小时就到场来解决了。现在我们商场的一层和二层各方放了一台，**提升了不少格调！**”

商场 - 和盈中心



“在我们这里是见过不少机器人的，但是极光壹号还是让人**眼前一亮**。从机器人的外观到基站的外观都非常地考究，机器人的功能定义**切到了痛点**。平时这台机器人主要是在我们展厅附近跑，一部分作为**科技成果展示**，另外也能切实地工作。我们非常看好这台产品，希望麦岩能够再接再厉。”

政务机关 - 朝阳区人民政府



售楼处 - 融创·朝阳壹号



酒店 - 新华联丽景温泉酒店



美术馆 - 智慧长阳美术馆

## 麦岩智能首度公开全国统一零售价

麦岩智能是首度公开全国统一零售价的商用清洁机器人企业。通过公开、透明的统一零售价，麦岩智能一方面可以**增强客户的购买信心**，不会担心区别对待，提升了客户的忠诚度；另一方面，也有利于行业的**公平竞争**，促进行业的发展和成熟。





◆ 程天科技成立于2017年，是一家以技术创新为核心驱动力的国家级高新技术企业，致力于核心算法与核心元器件在内的外骨骼机器人技术的研发与应用，目前专注于康复与养老领域，通过结合人机交互技术、人工智能技术、数据分析以及云计算为医疗康养机构和个人用户提供智能化产品和解决方案。

## 程天科技产品与服务



覆盖全场景、全医疗流程

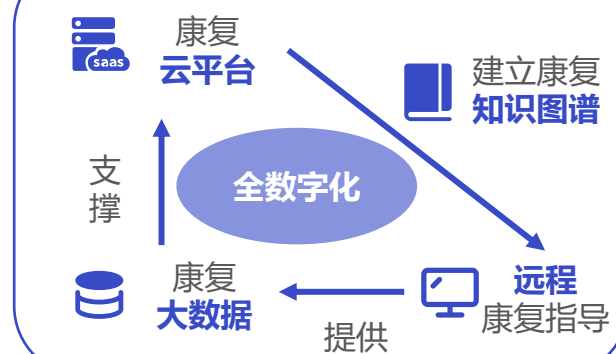
### 医疗康复

- 悠行UGO**康复**外骨骼 (机构版)
- 童行KidGo**儿童**外骨骼 (机构版)
- 悠扶UFU**站立辅助**机器人 (机构版)
- 悠然URA**床边**康复外骨骼

### 消费级康养

- 悠行UGO**康复**外骨骼 (个人版)
- 童行KidGo**儿童**外骨骼 (个人版)
- 悠扶UFU**站立辅助**机器人 (个人版)
- 易行EasyGo**助力**外骨骼 (无源)
- 速行GoGo**助力**外骨骼 (有源)

### 创新智能



## 公司机器人产品优势和特色

### 悠行UGO系列康复外骨骼

- 标准步态输入
- 云端数字智能
- 人体工学设计
- 多重安全保障
- 设备安全合规



### 童行KidGo系列儿童外骨骼

- 重塑步行能力
- 矫正异常步态
- 实时康复反馈
- 人性化产品设计
- 娱乐交互体验



### 悠然URA系列床边外骨骼

- 个性康复训练
- 智能模拟手法
- 实时信息反馈
- 多重安全保障
- 场景适配设计



### 悠扶UFU系列帮扶机器人

- 兼顾室内外场景
- 机械帮扶站立
- 全向无死角移动
- 移动便捷操控
- 三档变速调节



## 程天科技底层核心技术

拥有包括电机、减速机、关节模组、传感器以及核心算法在内的外骨骼机器人**全链条**核心技术。

- 意图检测技术
- 自平衡技术
- 动态步技术
- 力交互技术
- 脑机接口
- .....

## 资质全面覆盖

覆盖3个系列，8款型号得康复外骨骼机器人均已自主完成临床适用范围为中枢神经病变（覆盖截瘫、偏瘫患者）的下肢外骨骼机器人NMPA注册证。



- ◆ 程天科技推出上下游全链条打通的商业模式，从上游建厂实现量产到下游创新型“康复即服务”的Raas模式。
- ◆ 2021年下半年开始，程天科技开始加速入院和市场推广。仅2021年下半年，程天科技就通过创新商业模式部署了**超过200家**医院，覆盖**全国超90%**的省级行政区，累计**超17w**的使用人次。

## 程天科技创新商业模式

上游

建厂实现量产



颠覆性成本控制，  
成本仅为海外竞品的 **1/10**

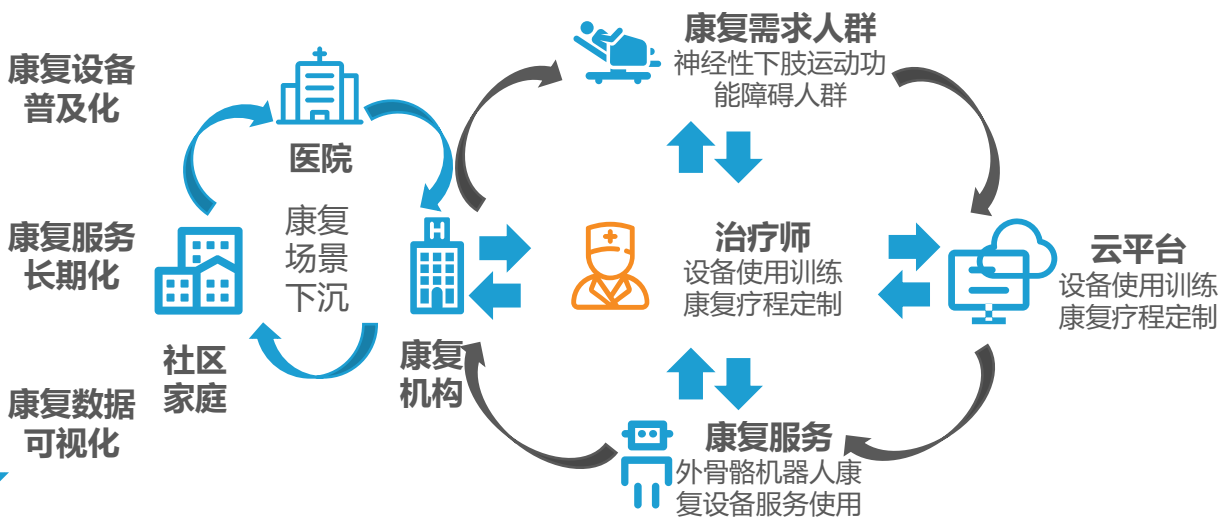
程天科技长风工厂于2021年下半年正式落成使用，主要用于外骨骼机器人、康复辅助机器人、工业机器人以及核心元器件的标准化生产，近**万台**的产能能力属行业领先水平。

程天科技在保证产品质量的前提下，实现了颠覆性的成本控制，有利于产品的大规模商业落地和产品未来的优化和研发，为社会提供更高效、更智能、更能解决社会问题的产品。

下游

## “康复即服务” Raas模式

通过组织联合运营，帮助康复体系下沉到二级康复专科医院，社区甚至家居场景。



## 程天科技落地案例（举例）

中国康复研究中心  
北京博爱医院



浙江中医药大学附属第三医院  
(浙江省中山医院)



浙江明州康复医院



绵阳顾连老年病医院



杭州乐天派英智康复医院



沈阳沈航综合医院



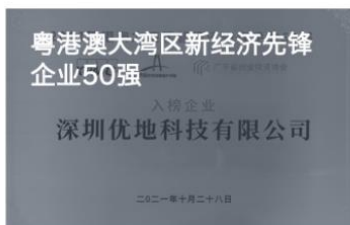
其他：四川大学华西医院、中国人民解放军总医院（301医院）、浙江大学医学院附属邵逸夫医院、中山大学附属第一医院、上海市养志康复医院(上海市阳光康复中心)、浙江大学医学院附属第二医院、哈尔滨医科大学第一附属医院、辽宁省人民医院、奥克斯医疗集团等

# 优地科技：为全球企业提供人工智能无人配送解决方案



◆深圳优地科技有限公司成立于2013年，是业内已实现无人驾驶设备量产商用化的企业之一。自有品牌机器人遍布600多个城市，已与9000多家客户合作，提供平均每天超250000人次的引领、配送等服务。优地科技亦利用其成熟的技术，为众多业内公司提供机器人行走方案。优地科技致力于推动无人驾驶技术在最后三公里至室内末端配送领域的商用落地，为全球客户提供可靠稳定的移动机器人解决方案。

## 行业荣誉



## 优地产品



### 优小弟五代

文娱休闲场景室内配送机器人，全天候配送，个性化服务体验，智能配送、自主回充、多台协作，效率提升。

### 优小妹五代

新一代智慧酒店服务机器人，全天候配送，个性化入住体验，自主乘梯、自主导航、智慧迎宾、自动回充。

### 优小哥三代

室外配送机器人，室外无人驾驶智慧配送解决方案，先进封闭园区配送机器人，实现数字化升级，人工智能自主识别路况，双重安全设计保障运送安全。

## 合作伙伴





◆达闼成立于2015年，是智能机器人领域的独角兽头部企业，全球领先的云端机器人创造者、制造商和运营商。公司围绕“机器人服务于人、达闼服务机器人”的战略使命和“云端智能，连接未来”的美好愿景，旨在通过持续引领云端机器人前沿技术与产业化应用，让云端机器人走进千家万户，帮助人类完成4D（如枯燥、肮脏、危险、甚至困难的）工作，让人类尽享更美好的生活。

◆达闼具有行业领先的云端机器人全栈技术解决方案，创新性地提出“云端机器人”（“云脑+安全网+机器人”）架构并成功实现云端机器人的商业化。云端大脑通过人工增强、多模态融合AI和数字孪生（即“机器人元宇宙”——海元世界）等先进技术，实现机器人智能的自我学习、不断进化与成长。各种类型的服务机器人通过移动互联网（MCS）和标准化机器人控制器（RCU）安全连接到云端大脑，并被其赋能，获得智能语音，智能图像，智能行动等能力。

## 产品与服务

云端智能架构：  
云端大脑  
机器人安全专网  
云端智能控制器  
海睿操作系统



人型服务云端机器人：  
Cloud Ginger XR-1  
Cloud Pepper  
Cloudia



功能型云端机器人：  
云端多职能配送机器人  
云端智能巡逻递送机器人  
云端清洁机器人  
云端雾化消毒机器人  
云端售货机器人



**城市云脑方案：**  
基于云-网-端架构的数字孪生智慧城市解决方案。



## 解决方案

**智慧医院/抗疫：**基于导诊、安保、清洁消毒、配送等云端机器人，及后台运营管理的智慧（方舱）医院方案



**智慧教育（AI教育）：**凭借着领先的技术优势，以及对人工智能和机器人行业的深入研究，达闼重磅升级战略型业务“达闼教育”



**智慧农业：**基于云端大脑，采用数字孪生技术和多款云端架构农业机器人组成的智慧农业整体解决方案。



**智慧酒店/餐饮：**基于酒店/餐饮行业的配送、服务、营销等场景，提供多款机器人产品的智慧酒店/餐饮方案



**智慧场馆：**基于导览、安保、清洁消毒、配送等5G云端机器人的智慧场馆方案



**智慧地产：**基于迎宾、安保、清洁、零售、门禁等云端机器人和智能设备的智能社区/物业方案



**智慧园区：**基于园区（工厂/商业/校园/公园/景点等）服务、安保、零售等云端机器人的智慧园区方案



**智慧养老：**基于服务、安保、清洁消毒、配送等云端机器人，及后台运营管理的智慧养老方案



**智慧交通：**基于导览、安保、清洁消毒、零售、配送等多款云端机器人的智慧交通枢纽方案



**智慧工业/能源：**基于云端大脑，采用数字孪生技术和不同类型的云端智能服务机器人的智慧工业方案



**智慧金融：**基于金融服务、导览、递送等云端机器人的智慧金融数字化转型方案



## 五、中国公共服务机器人未来发展

◆ 中国公共服务机器人目前主要遇到三大挑战：部分赛道机器人经济效益低下、专业人才匮乏和数据安全问题，因此需要从技术、人才培养以及数据安全三方面进行突破。

## 亿欧智库：公共服务机器人三大挑战



### 专业人才匮乏

机器人产业涉及工程材料、机械控制、传感器、自动化、计算机、生命科学等各个方面，因此对于人才的“复合性”“专业性”要求高。

然而，由于中国机器人的发展起步晚，因此在人才培养上也较为落后，许多高校并没有设有专门的机器人企业。即使是有学校设有机器人专业，但由于机器人的配置成本高、操作有风险等问题，多数机器人专业关注“学”。但仅“学”远远不够，理论最终还是要转化为实践。因此，需要“产学研融合”，让学生去产业中实践，真切地区解决产业遇到的问题，



### 部分赛道机器人经济效益低下

对于使用公共服务机器人的企业来讲，其主要考虑**机器人与人工的经济效益**对比，即在合格完成工作的前提下实现最低的成本和最高的工作效率。

然而，由于技术的成熟度不同，处在不同赛道的企业，其关注点各有不同。清洁、配送和讲解引导机器人企业的关注点如下：

- **商用清洁**：功能>经济效益>品牌
- **终端配送**：经济效益>功能>品牌
- **讲解引导**：功能>经济效益>品牌

其中，大部分商用清洁机器人仅能实现大面积清扫和清洗的功能，在功能上尚未达标；终端配送机器人在经济效益上受限于环境感知技术，在吃饭高峰时间段配送效率低下；讲解引导机器人受限于人机交互技术，功能上尚未实现智能交互。



### 数据安全问题

机器人在工作的过程中会采集许多数据，包括公共数据和用户数据。

**公共数据的所有权**是否归机器人厂商是个问题。

而用户数据则会涉及到用户的**隐私问题**，例如收集用户信息是否合法，用户数据的传输、处理等也可能会遇到安全问题。



◆ 中国公共服务机器人的发展主要有四大趋势：商业上，越来越多的中国企业出海；技术上，机器人将融合多种新兴技术，目前许多机器人已经开始应用AI视觉以提升环境感知能力；应用上，场景的持续深耕和拓展；人才培养上，学科融合将促进机器人行业可持续发展。

## 亿欧智库：公共服务机器人未来发展趋势 (1)

### 企业出海

➢ 中国在公共服务机器人领域可以算得上是全球的领头羊。因此，中国的机器人企业抓准发达国家人工成本高的痛点，开始向海外输出，尤其是人工成本高的**发达国家**。未来，随着技术的发展和产品的成熟，将有更多的机器人企业出海。

亿欧智库：中国公共服务机器人出海公司 (不完全统计)

机器人公司	出海国家	机器人产品
深兰科技	欧洲	智能割草机器人
猎户星空	20多个海外国家	智能配送机器人
优必选	美国、荷兰、日本	紫外线消毒机器人
普渡科技	波兰、荷兰、日本、泰国、马来西亚等	餐厅配送机器人
擎朗智能	新加坡、日本、中东、欧洲等	餐厅配送机器人

### 场景深耕和拓展

➢ 首先，公共服务机器人主要用于餐厅、酒店、写字楼、商场、医院等场景，未来可向**更多场景、更多功能**拓展，例如商用协作机器人可帮忙做冰淇淋、做咖啡等。其次，即使是餐厅、酒店等较为成熟的场景，公共服务机器人的渗透率也很低。

亿欧智库：中国公共服务机器人产品及对应场景

机器人类别	目前主要应用场景	未来可拓展的场景
商用清洁机器人	写字楼、商场	公园、广场、停车场、交通枢纽、医院
室内配送机器人	餐厅、酒店	写字楼、社区
室外配送机器人	封闭园区	马路
讲解引导机器人	展览馆、景区、酒店、政务大厅、商场	交通枢纽
商用协作机器人	尚未大规模落地	食品/饮品制作、核酸检测

- ◆ 从发展挑战和发展趋势综合来看，技术的创新和融合将提高公共服务机器人的经济效益以及数据安全问题；学科融合、产学研一体化发展也将解决机器人人才匮乏的困境；企业出海和机器人场景的深耕和拓展则是机器人企业主推业务发展，扩大商业版图的两大途径。

### 亿欧智库：公共服务机器人未来发展趋势 (2)



#### 多技术融合

- 机器人是集多种技术的人工智能产品，包括机器人系统开发、机器人模块化与重构、机器人操作系统、信息感知与导航、多任务规划与智能控制技术、人机交互与自主编程等。未来，机器人将融合新兴技术，例如现在在发展的云计算和边缘计算，例如放生感知与认识等。

➢ AI视觉已成为公共服务机器人的重要技术之一。以往，公共服务机器人主要通过激光雷达来实现对周围环境的感知并建图。但随着AI视觉的发展，许多机器人企业开始搭载视觉传感器来实现对环境的深度感知，例如3D摄像头可采集环境的三维数据。

➢ 机器人是数据采集的终端设备，因此机器人采集、传输、存储、使用数据的隐私性和安全性至关重要。未来，隐私计算、区块链等数据安全相关的技术或将与机器人技术相融合，以规避机器人应用企业的数据泄露、数据篡改、数据滥用、违规传输等数据安全隐患。



#### 学科融合

- 机器人产业涉及工程材料、机械控制、传感器、自动化、计算机、生命科学等各个方面，大量学科在相互交融促进中快速发展。虽然中国机器人的发展取得了重大的进步，然而，机器人领域需要专业的“跨学科融合人才”，才能可持续发展下去。

➢ 《“十四五”机器人产业发展规划》提到要“健全人才保障体系”，加强机器人科技人才培养，支持高校和科研院所培养专业技术和复合型高端人才；推进新工科建设，鼓励校企联合开展产学研合作协同育人项目，共建一批现代产业学院，推行订单培养、现代学徒制等模式，培养产业发展急需人才；3) 实施职业技能提升行动，支持开展企业职工技能提升和转岗转业培训。支持举办各类机器人大赛；加大科普工作力度，提升青少年机器人科技素养。

➢ 2015年，教育部设立新兴本科专业——机器人工程。据不完全统计，中国有300+高校开设了机器人工程专业。

➢ 2021年，教育部科技发展中心公布了“中国高校产学研创新基金—智能机器人项目”立项课题清单，共有29个课题入选。

## ◆ 团队介绍:

亿欧智库 (EqualOcean Intelligence) 是亿欧EqualOcean旗下的研究与咨询机构。为全球企业和政府决策者提供行业研究、投资分析和创新咨询服务。亿欧智库对前沿领域保持着敏锐的洞察, 具有独创的方法论和模型, 服务能力和质量获得客户的广泛认可。

亿欧智库长期深耕科技、消费、大健康、汽车、产业互联网、金融、传媒、房产新居住等领域, 旗下近100名分析师均毕业于名校, 绝大多数具有丰富的从业经验; 亿欧智库是中国极少数能同时生产中英文深度分析和专业报告的机构, 分析师的研究成果和洞察经常被全球顶级媒体采访和引用。

以专业为本, 借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势, 亿欧智库的研究成果在影响力上往往数倍于同行。同时, 亿欧EqualOcean内部拥有一个由数万名科技和产业高端专家构成的资源库, 使亿欧智库的研究和咨询有强大支撑, 更具洞察性和落地性。

## ◆ 报告作者:



邵雯梦

亿欧智库分析师

Email: shaowenmeng@iyiou.com



张邱添

亿欧智库助理分析师

## ◆ 报告审核:



孙毅颂

亿欧智库研究总监

Email: sunyisong@iyiou.com

## ◆ 版权声明：

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映亿欧智库于发布本报告当日之前的判断，在不同时期，亿欧智库可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。亿欧智库不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，亿欧智库对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应的更新或修改。

本报告版权属于亿欧智库，欢迎因研究需要引用本报告内容，引用时需注明出处为“亿欧智库”。对于未注明来源的引用、盗用、篡改以及其他侵犯亿欧智库著作权的商业行为，亿欧智库将保留追究其法律责任的权利。

## ◆ 关于亿欧：

亿欧EqualOcean是一家专注科技+产业+投资的信息平台和智库；成立于2014年2月，总部位于北京，在上海、深圳、南京、纽约有分公司。亿欧EqualOcean立足中国、影响全球，用户/客户覆盖超过50个国家或地区。

亿欧EqualOcean旗下的产品和服务包括：信息平台亿欧网 (iyiou.com)、亿欧国际站 (EqualOcean.com)，研究和咨询服务亿欧智库 (EqualOcean Intelligence)，产业和投融资数据产品亿欧数据 (EqualOcean Data)；行业垂直子公司亿欧大健康 (EqualOcean Healthcare) 和亿欧汽车 (EqualOcean Auto) 等。

◆ 基于自身的研究和咨询能力，同时借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势；亿欧EqualOcean为创业公司、大型企业、政府机构、机构投资者等客户类型提供有针对性的服务。

## ◆ 创业公司

亿欧EqualOcean旗下的亿欧网和亿欧国际站是创业创新领域的知名信息平台，是各类VC机构、产业基金、创业者和政府产业部门重点关注的平台。创业公司被亿欧网和亿欧国际站报道后，能获得巨大的品牌曝光，有利于降低融资过程中的解释成本；同时，对于吸引上下游合作伙伴及招募人才有积极作用。对于优质的创业公司，还可以作为案例纳入亿欧智库的相关报告，树立权威的行业地位。

## ◆ 大型企业

凭借对科技+产业+投资的深刻理解，亿欧EqualOcean除了为一些大型企业提供品牌服务外，更多地基于自身的研究能力和第三方视角，为大型企业提供行业研究、用户研究、投资分析和创新咨询等服务。同时，亿欧EqualOcean有实时更新的产业数据库和广泛的链接能力，能为大型企业进行产品落地和布局生态提供支持。



## ◆ 政府机构

针对政府类客户，亿欧EqualOcean提供四类服务：一是针对政府重点关注的领域提供产业情报，梳理特定产业在国内外的动态和前沿趋势，为相关政府领导提供智库外脑。二是根据政府的要求，组织相关产业的代表性企业和政府机构沟通交流，探讨合作机会；三是针对政府机构和旗下的产业园区，提供有针对性的产业培训，提升行业认知、提高招商和服务域内企业的水平；四是辅助政府机构做产业规划。

## ◆ 机构投资者

亿欧EqualOcean除了有强大的分析师团队外，另外有一个超过15000名专家的资源库；能为机构投资者提供专家咨询、和标的调研服务，减少投资过程中的信息不对称，做出正确的投资决策。

◆ 欢迎合作需求方联系我们，一起携手进步；电话 010-57293241，邮箱 [hezuo@iyiou.com](mailto:hezuo@iyiou.com)



 亿欧智库

网址: <https://www.iyiou.com/research>

邮箱: [hezuo@iyiou.com](mailto:hezuo@iyiou.com)

电话: 010-57293241

地址: 北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦A座10层

查看更多研究报告请访问亿欧网

- 更有超多垂直领域研究报告免费下载 -



扫码添加小助手  
加入行业交流群

