

电子信息研究

赛迪研究院 主办

2025 年 10 月 10 日

第 5 期

总第 101 期

本期主题

□ 保姆机器人行业发展趋势报告

赛迪智库

面向政府·服务决策

奋力建设国家高端智库

思想型智库 国家级平台 全科型团队
创新型机制 国际化品牌

《赛迪专报》《赛迪要报》《赛迪深度研究》《美国产业动态》《赛迪前瞻》
《赛迪译丛》《国际智库热点追踪周报》《工信舆情周报》《国际智库报告》
《新型工业化研究》《工业经济研究》《产业政策与法规研究》《工业和信息化研究》
《先进制造业研究》《科技与标准研究》《工信知识产权研究》《全球双碳动态分析》
《中小企业研究》《安全产业研究》《材料工业研究》《消费品工业研究》《电子信息研究》
《集成电路研究》《信息化与软件产业研究》《网络安全研究》《未来产业研究》

『所长导读』

保姆机器人是一种具备自主性与具身性的智能系统，能够通过感知、决策、行动、反馈等能力，代替人类保姆执行护理辅助、健康监测、日常服务及社交陪伴等任务。当前，养老服务需求日益增长，人们生活节奏加快，对生活品质要求提高，保姆机器人的需求主要集中于智慧康养、智能家居、家庭教育、生活服务等场景。随着人工智能技术不断突破，保姆机器人的技术发展也将迈入新阶段，进化出多源感知、自主决策、人机协同、自进化等显著特点。保姆机器人作为智能制造与现代服务业深度融合的新兴行业，正逐步成为推动产业智能升级、激发消费新需求和改善民生质量的关键抓手。

《报告》给出了“保姆机器人”的定义、范围、分类，分析了市场规模和典型场景需求，研判了发展趋势。

《报告》从保姆机器人行业的基本概述、发展现状与技术体系三个维度切入，对保姆机器人行业发展路径与核心能力构成进行系统梳理。分析发现，保姆机器人领域仍面临四方面挑战，一是场景适应性与泛化能力不足；二是用户信任度偏低，安全性、稳定性与情感交互不足限制了产品的市场渗透与使用深度；三是数据隐私保护与责任划分机制尚不健全；四是产品规模化落地能力不足。

通过分析研判，《报告》提出保姆机器人市场发展呈现三大趋势，一是市场规模持续扩大，中国“保姆”服务全球，国产保姆机器人出口海外，在欧美日等高端市场斩获佳绩；二是应用场景拓展融合，全能“保姆”全域联通，1个保姆机器人能够联通家庭、机构、社区等N个场景；三是企业竞逐细分赛道，明星“保姆”加速涌现，在具体任务上，会出现若干“能工巧匠”。

希望本文的研究与分析能够为保姆机器人行业的发展提供有益参考，诚挚期盼各界读者提出宝贵意见与批评。

赛迪研究院电子信息研究所所长 陈淦萍

2025年10月10日

目录

CONTENTS

本期主题：

保姆机器人行业发展趋势报告

一、基本概念	1
（一）概念与内涵	1
（二）发展历程	3
（三）技术体系	7
二、行业发展现状	11
（一）市场规模	11
（二）下游应用场景需求分析	13
三、行业发展趋势分析	16
（一）市场趋势	16
（二）技术趋势	19
四、行业发展挑战	22
（一）场景适应与泛化能力仍存系统性技术短板	22
（二）用户信任度低制约市场渗透和使用深度	23
（三）数据隐私保护与责任划分机制尚不健全	24
（四）产品场景落地能力薄弱，规模化应用不足	25
五、对策建议	25
（一）构建高质量数据集，提升模型泛化能力	25

（二）建设可信人工智能，提升公众信赖水平·····	26
（三）完善隐私保护机制，明确责任划分边界·····	26
（四）提升产品落地能力，拓展规模化应用场景·····	27

本期主题：

保姆机器人行业发展趋势报告

一、基本概述

(一) 概念与内涵

1. 定义及范围

保姆机器人是一种具备自主性与具身性的智能系统，能够通过感知、决策、行动、反馈等能力，代替人类保姆执行护理辅助、健康监测、日常服务及社交陪伴等任务。

从角色定位看，保姆机器人被视为“生活照护的智能代理人”。相较于执行单一功能的家用机器人或任务导向的工业服务机器人，保姆机器人强调的是综合承担日常生活照料任务。其价值不仅在于替代部分人工劳动，更在于提供连续性具身服务、个性化自主响应以及可持续的人机交互关系，在长期陪伴中构建信任与适应。

从服务内容来看，保姆机器人的服务功能呈现出多领域交叉与融合特征，覆盖护理辅助、健康监测、

日常服务及社交陪伴等多个方面，不仅需完成物理层面的任务操作，还需实现对用户状态的理解与交互反馈，贯通生理与心理层面的服务需求，体现出“任务复合、感知驱动、交互导向”的功能特点。

2. 分类体系

保姆机器人作为多功能、多形态的生活服务型智能系统，具备明显的应用多元和形态区分特征，可从服务对象、实现功能与应用场景三个维度进行分类，以反映其多样化的发展路径与部署模式。

按照照护对象划分，可分为婴童照护类、老年照护类、成人照护类。婴童照护类机器人强调安全监护与启蒙互动；老年照护类则聚焦于生活护理、康复训练、健康管理和情感陪伴；成人照护类主要面向工作繁忙的成年人，提供家务协助等功能。

按实现功能划分，可将保姆机器人划分为护理辅助类、健康监测类、日常服务类与社交陪伴类。护理辅助类主要承担如饮食辅助、移动协助、洗护等基础生活照料任务；健康监测类聚焦于生命体征感知、健康数据采集与异常预警；日常服务类面向生活所需的各类事务性任务；社交陪伴类则突出情感交互与心理支持。

按应用场景划分，保姆机器人可分为家庭型、机构型与社区型。家庭机器人注重与家庭成员的个性化适配与长期交互；机构机器人面向托幼机构、教培机构、养老院、疗养中心等集中照护场所，需满足多用户管理与任务调度需求；社

区机器人则服务于公共或半公共空间，兼顾流动性、开放性与安全性。

3. 协作性分级体系

随着保姆机器人在感知理解、任务执行和人机交互等方面的能力不断增强，其人机协作水平呈现出清晰的分层特征。为更好地表征保姆机器人演进路径，本文构建了一套“保姆机器人智能化等级与人机协作关系分级表”，反映服务过程中机器人与人类保姆之间的职责划分与配合程度。该体系刻画了保姆机器人从依赖式工具向高度自主照护代理转变的阶段性演化路径，体现了从“人主导、机辅助”到“人机协同”再到“机自主、少干预”的技术发展趋势。

保姆机器人人机协作水平分级表

等级	名称	核心定义	人机协作模式
0	基础 响应辅助	具备基础感知或执行能力的工具型系统，仅能基于指令或固定规则运行。无法理解用户意图或任务流程，完全依赖人类触发与操控。	人类全程主导照护，机器人仅作为辅助工具使用
1	部分 照护辅助	能持续完成某一类基础任务，依赖预设流程执行，无情境理解能力，无法根据用户状态动态调整。	机器人仅辅助单一功能，人类需控制其余任务
2	组合 照护辅助	能整合感知与执行，完成多个协同任务。具备初步判断力。	机器人需要人类持续监督，随时准备干预或接管
3	有条件 自主照护	具备一定的自主感知、规划与交互能力，能学习用户行为并组合任务，适应家庭成员习惯。系统能处理多数情况。	人类偶尔需要干预任务细节或处理复杂情况

等级	名称	核心定义	人机协作模式
4	高度自主照护	在家庭等复杂动态环境中具备持续运行能力，能基于长时交互建模用户需求，有推理与多模态处理能力，可处理多种日常与突发任务。	绝大多数任务机器人可自动完成，仅特殊情境下需人为干预
5	完全自主照护	拥有通用类人智能，融合感知、语言、运动控制与任务规划能力，能理解用户意图，自主完成全场景下的照护任务，真正替代人类保姆。	无需任何干预，机器人可完全自主完成任务

(二) 发展历程

1.探索期（20 世纪中后期 -21 世纪初）

保姆机器人的雏形并非源于某一项直接发明，而是在机器人学与人工智能早期发展中逐步孕育的概念成果。从感知控制理论到服务型原型机的出现，这一时期为后续保姆机器人的形成打下了技术与理念的双重基础。

理论层面，20 世纪中后期，控制论和信息论的兴起为“智能代理”提供了理论支点，使得机器具备了感知与反馈的基本能力。斯坦福研究院的 Shakey 机器人作为首个具备环境感知与路径规划能力的移动系统，标志着从工业自动化向自主服务的初步尝试。这类技术模型虽然尚不能应用于家庭照护，但构建了“感知 - 决策 - 行动”的核心闭环。

应用层面，HEROJR、Topo 等

家庭机器人原型开始尝试进入生活空间，承担娱乐提醒、家务辅助等简单任务，尽管受限于感知能力和环境适应性，其功能极为有限，但揭示了服务机器人的技术瓶颈——家庭环境的非结构性远超工业环境，对交互和情境理解提出了全新挑战。

保姆机器人角色在当时虽属构想，却已开始进入公共讨论。阿西莫夫的机器人三定律等伦理设想，为“亲密型”机器人介入家庭生活提供了最早的社会预设，也提示了保姆机器人未来将不可避免面对的信任与责任议题。整体上，探索期虽然未能诞生真正意义上的保姆机器人，但以控制论为核心的技术探索、以“人机共处”为议题的社会构想，以及早期服务型机器人的实

物尝试，共同构成了这一行业从无到有的原点。这一阶段的积累，为保姆机器人后续在自主性、具身性与智能性上的演进奠定了基础。

2. 商业化起步(21世纪初-2010年)

进入 21 世纪，保姆机器人开始迈出从实验室走向市场的重要一步。虽然这一阶段尚未形成面向家庭照护的成熟产品体系，但以清洁、陪伴和照护为代表的功能型机器人初步实现商业化，标志着家庭服务型机器人的市场化探索正式启动。

技术突破带动实用场景落地。

2002 年，iRobot 推出 Roomba 清洁机器人，借助 SLAM 导航技术，实现了在家庭复杂环境中的自主运行，成为消费机器人领域的标志性产品。Roomba 的成功验证了“单一功能+明确任务+关键技术支持”的商业模型，为服务型机器人在家庭场景的推广提供了现实样本。

情感陪伴与照护功能开始萌芽。与清洁任务并行，部分机器人产品尝试切入更具人文特征的家庭角色。2000 年，日本 AIST 开发的 Paro 作为治疗型宠物机器人进入养老照护场景，并于 2004 年商业化，

显示出情感交互在特殊人群中的应用潜力。同年 iRobot 推出的“My Real Baby”也体现了面向儿童情感互动的初步尝试。这些产品虽功能有限，但开启了以陪伴和安抚为导向的保姆机器人雏形探索。

人形与社交原型技术持续演进。本田 ASIMO 等高端人形机器人展示了复杂动作控制和多模态识别能力，尽管仍停留在技术展示阶段，却推动了自然交互、语音理解等关键领域的发展，为保姆机器人的长期演化奠定技术积累。

市场初步接受与结构性限制并存。部分产品取得商业突破，如 Roomba 销量在两年内突破百万；但也有如 Pleo 等低成本、高复杂度产品因缺乏清晰价值认知而市场遇冷，显示出消费市场对机器人的接受度仍高度依赖功能明确性与价格可接受性。

2000 至 2010 年间的商业化起步阶段，保姆机器人尚未形成稳定产品范式，但清洁、陪伴、照护三类应用路径初步显现。关键技术从实验走向市场验证，用户对家庭中“半自主服务主体”的接受度逐渐

建立，也为后续阶段中更复杂、更贴近照护需求的产品形态奠定了市场和认知基础。

3. 快速发展期(2010年-2020年)

2010年起，得益于人工智能与传感导航技术的突破，保姆机器人的发展进入加速阶段。深度学习、自然语言处理与计算机视觉的成熟，显著提升了机器人感知与交互能力，使其逐步具备适应复杂家庭场景、执行多样照护任务的潜力。

保姆机器人逐步具备面向家庭环境的自主适应能力。这一时期，机器人不再依赖预设规则，而能够通过数据学习实现环境理解与行为调整。SLAM算法的改进增强了自主导航能力，多模态人机交互开始整合语音、图像与触觉，推动机器人向可对话、能适应的家庭伴随者演化。感知系统的升级也使其能更精准识别人类状态与环境变化，为生活照护提供更具实时性和上下文理解的响应。

保姆机器人开始向照护场景中的多元角色分化。保姆机器人从清洁拓展至情感陪伴、老年照护与儿童教育等领域。Paro、Pepper、

Robear等相继在机构照护和家庭辅助中开展实践，涵盖社交支持、物理协助与健康监测等功能。儿童领域亦出现以认知互动和情感抚慰为导向的消费产品，形成面向不同照护对象的多元细分方向。

商业渗透受制于成本与投入结构的双重限制。尽管消费市场持续增长，保姆机器人仍面临高成本、低渗透的困境，企业研发投入相对谨慎。以日本和欧盟为代表的政府投入成为推动技术演进和场景验证的主要动力。同时，随着机器人在私域空间中的介入加深，隐私保护、情感依赖与使用责任等伦理问题日益凸显，促使行业开始探索面向家庭服务机器人的伦理规范和治理框架。

整体来看，2010至2020年是保姆机器人从“功能起步”向“场景适应”过渡的关键时期。核心智能能力和感知体系的提升，为后续向更高自主性和更强照护能力的发展奠定了必要基础，也同步引发了技术之外的人文与制度议题，为保姆机器人进入新发展阶段提供了现实张力与演进动力。

4. 技术突破期（2020 年至今）

技术突破期标志着保姆机器人从“辅助工具”向“综合照护代理”的转型临界点已经到来。核心智能能力的跃升与操作性能的突破，使保姆机器人在认知、交互与物理支持上实现了实质进化。同时，多场景部署、社会协同与伦理规范的同步推进，也为其大规模融入未来家庭生活奠定了现实基础。这一阶段的发展，不仅是能力的提升，更是角色的转变，标志着保姆机器人从辅助型产品迈向类人型服务主体。

以大型语言模型和多模态智能为代表的新一代人工智能成为保姆机器人能力跃升的根本驱动力。2020 年以来，大型语言模型（LLMs）与多模态人工智能的快速发展，彻底改变了机器人对语言、环境与任务的理解能力。相比过往基于规则的交互系统，LLMs 使保姆机器人能够开展上下文敏感、情感丰富的自然对话，并具备泛化处理复杂任务的能力。多模态技术进一步推动机器人整合语音、视觉与触觉信息，实现跨模态感知与操作协同。这一阶段，语言不仅成为交互工具，也

成为跨任务迁移与零样本执行的核心机制，推动机器人向“全能照护代理”迈进。

感知系统与操作能力的显著增强，使保姆机器人向真正具身化照护迈出关键一步。融合 RGBD 摄像头、3D 激光雷达与深度学习视觉算法的感知系统，使机器人具备更强的环境理解与路径规划能力。在操作层面，灵巧双臂结构、模仿学习与运动捕捉等技术使机器人能够学习并完成如穿衣、喂食、搀扶等复杂照护动作。同时，软体机器人技术的发展使得机器人具备更高的柔顺性与安全性，可贴合人体执行辅助操作，拓展了其在老年人移动支持与康复护理等高接触性任务中的适用边界。

保姆机器人的应用场景从局部服务向多空间、多人群的深度融合演进。在老年照护中，陪伴机器人、物理辅助机器人与康复训练设备实现多功能融合；在儿童教育中，社交机器人已可承担部分学习与情感支持角色；在家庭治理中，智能机器人正逐步成为家庭互动与管理的枢纽。从个体家庭到机构、社区，

保姆机器人正形成可适配多样需求的场景网络，朝着与智慧家庭系统深度整合、嵌入生活日常的方向演化。

伦理与社会接受度问题成为技术突破背景下不可回避的现实议题。随着机器人更深入地介入生活与身体，隐私保护、情感依赖、数据滥用与责任归属等问题日益凸显，尤其在儿童与老年人等易感群体中更显敏感。各国政府和国际组织纷纷出台伦理框架和法规草案以规范技术边界并强化人类价值导向，如联合国教科文组织《人工智能伦理建议书》与欧盟《人工智能法案》。同时，公众认知与使用接受度仍处于动态适应期，推动以人为本的产品设计与交互机制成为行业共识。

（三）技术体系

1. 感知层：数据采集与用户环境理解

感知层是保姆机器人获取外部信息、理解用户与环境状态的技术基础，直接决定其服务行为的准确性与人机互动的自然度。该层依托多模态传感系统，融合视觉、听觉、

触觉等感知输入，构建对家庭环境与用户状态的统一感知模型。通过对环境与人状态的精准理解，保姆机器人得以实现主动服务、精准响应与适时陪伴。感知能力的持续提升，不仅拓展了其任务覆盖范围，也显著增强了用户信任与依赖，是建立长期人机关系的关键前提。

多模态感知融合为机器人提供全面的环境理解能力。通过搭载摄像头、麦克风、激光雷达、深度传感器与触觉传感器等硬件模块，保姆机器人可实现对视觉图像、语音信号、空间结构与接触行为的多源数据采集。在此基础上，语音与视觉的协同感知已成为研究前沿，多模态人工智能模型可在不同信息通道之间建立关联，提升机器人对复杂家庭场景的整体感知与语义理解能力。Google 的 PaLM-E 等新型模型将感知信息直接输入语言模型进行推理，体现了从感知到认知的融合趋势。

环境建模与导航感知技术保障机器人在家庭场景中的适应性。保姆机器人需具备自主定位与空间理解能力，常通过 SLAM（同步定位

与建图)技术实现室内地图构建与路径导航。深度视觉与语义分割技术则帮助机器人识别具体家具与日用品类型,使任务执行更具针对性。在实际应用中,护理机器人 SAM 可在养老社区内实时巡逻并监测风险,通过感知系统完成复杂室内环境的持续建模与更新。

用户状态感知是建立信任与提升服务精准度的关键。机器人需实时监测用户的行为、姿态、表情与语音状态,以识别老人的活动能力与情绪变化。例如, ElliQ 陪伴机器人可基于语音和视觉数据分析用户情绪,结合行为模式进行主动提醒与情感回应。语音识别和姿态识别技术是核心支撑,当前主流做法是将云端 ASR (自动语音识别) 与本地语义理解模型结合,提升识别效率与私密性;姿态识别则通过深度摄像头进行骨架估计,判断用户是否跌倒、需要搀扶等,从而触发及时响应。

2. 决策层:智能规划与行为调度

决策层是保姆机器人从感知走向行动的中枢环节,负责将环境与用户状态的信息转化为具体任务规

划与行为选择,确保服务逻辑的合理性、响应的及时性与行为的安全性。其核心任务是在动态环境中实现多任务管理、目标调度与交互控制。高效、智能且可解释的行为规划系统,使机器人能够在复杂环境中承担起更具主动性与责任感的照护角色,从响应执行者转向具备独立判断力的生活助理,真正满足多样化的照护需求。

大型语言模型驱动的高层推理技术显著拓展了决策层的智能边界。以 LLMs 为基础的新型推理框架,具备强大的语义理解与通用推理能力,可将自然语言请求转化为具体行动步骤。例如, PaLM-SayCan 系统通过语言生成与可行性评估相结合,实现对开放式请求的结构化响应。这类架构使保姆机器人能够在面对“我头晕,帮我倒杯水”或“帮我找一下遥控器”这类模糊命令时,做出符合情境的多步决策。

自主学习机制增强机器人对复杂情境的适应能力。为突破预设规则的局限,强化学习 (RL) 被引入作为提升自主决策能力的手段。保

姆机器人通过在仿真环境中反复交互学习，优化行为策略，实现如整理空间、辅助起身等复杂任务流程。然而，由于家庭场景中试错代价高，当前多采用“模拟训练+现实迁移”的方式，并设置行为边界以确保安全性。

家庭适应性与信任可解释性成为衡量决策系统质量的关键指标。

家庭环境高度非结构化，决策系统需具备动态调整能力，如在识别地面杂物或检测用户情绪变化时，自动调整任务优先级与交互方式。同时，机器人需具备基本的可解释能力，明确其行为逻辑与目的，提升用户信任。决策层还应嵌入必要的伦理约束与安全规则，规避潜在风险行为，确保其在用户空间中的行为边界可控且可接受。

3. 行动层：具身执行与物理交互

行动层是保姆机器人将任务规划转化为实际行为的执行模块，涵盖运动控制、操作技能和人机物理交互。该层直接影响服务行为的稳定性、安全性与交互体验，是机器人具身能力的核心体现。作为连接逻辑智能与物理世界的关键桥梁，

行动层赋予保姆机器人“动手做事”的能力。从取物送药到搀扶起身，其能力强弱决定了保姆机器人能否真正承担起连续性、日常化的照护任务，提供实质性、可依赖的服务价值。

运动控制系统构成机器人自主行动的基础。保姆机器人通常集成移动底盘与机械臂系统，以适应导航与物体操作需求。移动控制基于SLAM地图进行路径规划，结合动态避障算法，应对家居障碍物和人员干扰；机械臂操作则依赖逆运动学与轨迹规划，确保在复杂空间中完成如递送、搬移、开关等动作。具备多自由度的臂部系统和高精度末端执行器，是实现细腻任务执行的前提。

操作技能获取机制赋予机器人应对多变任务的能力。面对家庭任务的多样性与个性化需求，行动层需具备一定程度的自我学习能力。主流方式包括操作学习与模仿学习，前者通过强化学习在仿真环境中不断优化操作策略，后者则通过用户示范学习具体动作参数。模仿学习结合人类经验，能显著提升机

器人在日常情境下的动作适应性，特别适用于个性化动作偏好与家庭定制流程的适配。

人机物理交互能力是保障使用安全与亲和体验的关键指标。保姆机器人常需协助老人行走、取物、翻身等高接触性任务，对力控制与柔顺性提出高要求。为此，行动层必须集成柔顺控制、碰撞检测等多重安全机制。一方面，通过力/触觉传感器实时监测受力变化，在异常接触时即时停止或调整姿态；另一方面，通过低刚度结构设计与多模态反馈，降低物理操作带来的风险。这类安全机制直接关系到用户对机器人身体接近行为的信任感。

4. 反馈层：评估结果与持续优化

反馈层是保姆机器人形成服务闭环的关键环节，负责在任务执行后对效果进行评估，并据此优化未来的行为策略。其核心在于持续积累用户互动与操作数据，实现服务的个体适配、性能改进与信任增强。反馈层赋予保姆机器人持续学习与个性化适应的能力，是实现动态优化与长期价值的关键机制。

用户反馈机制构成行为优化的

基础入口。保姆机器人可通过显式反馈（评分、语音表达）或隐式行为（打断、重复指令）感知用户满意度，并据此调整服务策略。如语音夸奖、表情反应、互动频率等可作为正向信号，引导机器人保留当前行为；相反，用户的不满动作或语气则触发策略修正。基于人类反馈信号的强化学习框架已在实际应用中用于调节对话风格、清扫路径与陪伴节奏，从而提升服务贴合度。

基于交互历史的模型微调支持个性化能力演进。随着家庭使用时间增长，机器人积累的传感与交互日志可用于微调内部模型。例如，导航模型可逐步学习家庭布局细节，优化路径规划；语言模型则可根据用户语调、用词习惯调整对话方式，增强亲和感。当前主流方法采用参数控制的在线微调技术，辅以人类监督机制，确保模型适应不偏离全局稳定性，避免灾难性遗忘。

自我监测机制提升行为鲁棒性与自主修正能力。机器人可对自身任务执行情况进行评估，如通过视觉判断清洁是否达标、通过力传感器检测抓取稳定性等。未达标时自

动重试或提示用户干预，降低对人工监督的依赖。此外，在线学习使机器人能在操作中逐步优化参数，如反复试验喂食角度以减少洒落，提升动作稳定性与任务完成质量。

云端联邦学习扩展反馈价值的共享维度。多设备间可通过云端联邦学习模式共享经验，实现模型能力的群体优化。如一台机器人在新材质地板上的行走经验可被汇总并反馈给全网同类设备，从而避免重复学习。这一机制在保障数据隐私前提下提升了保姆机器人总体进化速度，也为企业构建动态优化平台提供可能。

二、行业发展现状

（一）市场规模

近年来，全球保姆机器人市场呈现出稳健的增长态势。家庭机器人是保姆机器人的主要类别，根据弗若斯特沙利文数据，全球家庭机器人行业的市场规模从2022年的2133亿元增至2024年的2577亿元，复合年增长率为9.9%；渗透率亦从2022年的25.1%增至2024年的25.8%。一方面，技术进步推动保姆机器人的功能不断完善和成本

逐渐降低，从而提高市场的接受度和普及率。得益于人工智能、传感器、物联网等核心技术的持续突破，保姆机器人的导航、感知、交互等性能不断提升，功能日益丰富；保姆机器人制造商不断投入研发，推出新产品、新功能，以满足消费者的多样化需求，吸引了更多消费者的关注和购买。另一方面，**市场需求的持续增长为保姆机器人行业发展提供强大动力。**与传统保姆相比，从成本角度，可以24小时不间断工作的保姆机器人具有显著的长期使用优势；从服务质量与效率提升角度，保姆机器人凭借先进的传感器和智能算法，能够为家庭提供及时、稳定、高效、准确的高质量服务；从满足特殊需求与场景角度，保姆机器人能够满足照顾残障人士、患有认知障碍的老人等特殊人群和危险环境或极端条件等特殊场景需求，提供个性化服务。

从区域市场看，北美地区以美国为主导，占据高端保姆机器人市场重要地位，由于消费者对新技术接受度高，且愿意为提高生活质量支付较高费用，因此北美地区高端

保姆机器人的市场渗透率较高；**欧洲地区**的老年照护机器人和陪伴机器人市场需求强劲，尤其在陪伴机器人市场占据主导地位；**亚洲地区**尤其是中国和日本，由于老龄化严重、劳动力成本高以及对新技术的开放态度，成为保姆类机器人市场增长最快的地区。**其他地区**如澳大利亚、新西兰等发达国家，保姆机器人的普及率也在稳步提高，但市场规模相对较小，发展中国家主要受限于经济发展水平和技术基础设施的不足，保姆机器人市场尚处于起步阶段。

在技术研发与商业化方面，美国、欧洲、日本和韩国等国家和地区走在世界前列。**美国**作为全球科技创新的高地，在人工智能、机器人技术等领域拥有众多顶尖的科研机构 and 科技企业。如亚马逊推出的 Astro 机器人集成了先进的计算机视觉和语音交互技术，不仅能够在家环境中自主导航，还能协助用户完成诸如物品查找、智慧家庭控制等任务，为用户提供便捷的家庭服务。**欧洲**在机器人技术研发上注重多学科融合，特别是在人机协作、

机器人伦理等方面取得了显著成果。**日本和韩国**则凭借在电子技术和机器人制造工艺上的优势在保姆机器人市场占据重要地位。日本的索尼公司推出的 Aibo 机器狗，以其可爱的外形、丰富的情感交互功能，成为家庭娱乐和陪伴领域的明星产品；传统工业机器人龙头发那科推出的保姆机器人具备高精度的操作能力和良好的环境适应性，能够完成清洁、烹饪等复杂任务；韩国的 LG、三星等企业也在大力投入保姆机器人的研发，推出了一系列具有清洁、安防等功能的机器人产品，在全球市场上获得了较高的市场份额。

中国作为全球最大的人口国家，保姆机器人市场近年来发展迅猛，主要受到多方面因素的驱动。一是社会需求发生显著变化。社会老龄化加剧、家庭结构变化、生活节奏加快、人们对生活品质需求提升，使得保姆机器人凭借便捷、高效、个性化、智能化的服务优势，精准契合用户在清洁、娱乐、教育、养老等多方面的多元需求。二是技术进步提供强大助力。互联网、计

算机技术的迭代升级，以及人工智能、5G 等新一代信息技术的广泛应用，促使保姆机器人性能与功能不断优化，智能化、网络化水平持续提升，实现与环境更好适配，带来更自然流畅的人机交互体验，显著提高用户满意度。三是政策支持力度不断加强。近年来，国家密集出台系列政策扶持机器人产业发展，为保姆机器人的研发与应用筑牢政策保障。如《“十四五”机器人产业发展规划》明确将家用服务机器人等列为服务机器人重点发展领域；《人形机器人创新发展指导意见》在加快民生及重点行业推广中，要求拓展人形机器人在医疗、家政等民生领域服务应用；《关于发展银发经济增进老年人福祉的意见》强调要打造智慧健康养老新业态，推广应用智能护理机器人、家庭服务机器人；《智慧健康养老产业发展行动计划（2021-2025 年）》支持发展能够提高老年人生活质量的家庭服务机器人。

（二）下游应用场景需求分析

1. 智慧康养

智慧康养是保姆机器人最主要

的应用场景之一。随着全球老龄化加剧，养老服务需求日益增长，传统的养老模式面临护理人员短缺、服务质量参差不齐等挑战，保姆机器人的出现为解决这些问题提供了新的思路。

在日常生活照料方面，保姆机器人可以承担起照顾老人日常生活的重任，如帮助老人起床、穿衣、洗漱、进食、行走、如厕等。一些先进的保姆机器人还能够协助老人进行康复训练，如行走辅助、关节活动训练等，有助于提高老人的生活自理能力和身体健康水平

在健康管理方面，保姆机器人可以实时监测老人的健康状况，如心率、血压、血糖等生理指标，并将数据上传至云端，供医护人员随时查看。一旦发现老人身体出现异常，保姆机器人能够及时发出警报，并通知相关人员进行处理，为老人的生命健康提供有力的保障。

在情感陪护方面，保姆机器人可以通过语音交互功能与老人聊天、讲故事、播放音乐等，缓解老人的孤独感和寂寞感。一些保姆机器人还具备情感识别功能，能够根

据老人的情绪变化做出相应的反应，给予老人更多的关怀和安慰。我国社区医生试点观察及韩国 Naju 国立医院、美国 Meta 研究发现，使用智慧康养类（情感陪护）保姆机器人后，老人抑郁量表评分显著下降。

在紧急救助方面，保姆机器人可以通过摄像头、毫米波雷达等设备实时监测家庭环境，防止老人发生跌倒、火灾等意外事故，一旦发现异常情况立即发出警报，并将相关信息发送给用户的手机或医疗机构，保障老人安全。此外，保姆机器人还能为老人进行安全急救知识的培训。

2. 智慧家庭

家居服务是保姆机器人最基础也最广泛的应用场景。随着人们生活节奏的加快和对生活品质要求的提高，清洁收纳、烹饪料理等家务劳动正越来越多地由机器人承担。

在家庭清洁收纳方面，通过先进的导航技术和高效的清洁系统，保姆机器人可以轻松完成扫地、拖地、擦窗、吸尘等清洁任务，让家庭环境保持整洁干净。例如，扫地

机器人能够自动规划清洁路线，高效地完成地面清洁工作；擦窗机器人能够安全、精准地擦拭窗户玻璃，解决人工高空擦窗的安全隐患。保姆机器人还可以承担物品整理、家居布置等任务，帮助用户打造舒适、温馨的家居环境。例如，一些具备机械臂的保姆机器人能够对物品进行分类整理，将物品摆放整齐；有些保姆机器人还能根据用户的喜好和家居风格进行简单的家居布置，提升家居美观度。

在烹饪料理方面，虽然目前保姆机器人尚不具备完全自主烹饪功能，但部分高端保姆机器人具备基本的烹饪功能，可以根据用户的需求和口味偏好辅助制作美味可口的饭菜。这些机器人通常内置了丰富的菜谱，能够自动识别食材，并进行精准的烹饪操作，为用户节省大量的时间和精力。

3. 家庭教育

家庭教育类保姆机器人市场潜力巨大。美国电气和电子工程师协会（IEEE）于 2020 年开展一项调查，主要关注人工智能在育儿、教学等方面的家长接受程度。数据显

示，全球 66% 的父母表示愿意在外出工作时使用保姆机器人独立照看孩子，这一比例在中国达到 80%。

在成长养护方面，现代社会，年轻父母面临工作压力大、育儿经验不足等问题，对育儿辅助工具的需求日益迫切。保姆机器人成为年轻父母的得力助手，可以协助父母照顾孩子的生活起居，如给孩子冲奶粉、换尿布、哄睡等，减轻父母的育儿负担；能够实时监测孩子的身体状况和行为动态，一旦发现孩子有异常情况，及时通知父母，保障孩子的安全和健康；可以陪伴儿童玩耍，通过丰富多样的互动游戏，激发孩子的好奇心和探索欲，促进孩子的智力发展和社交能力提升。

在学业辅导方面，保姆机器人可以帮助孩子解答学习中的疑问，辅导孩子完成作业，还能根据孩子的学习情况制定个性化的学习计划和课程，提高孩子的学习效率和学习成绩，发挥辅助孩子学习的作用。

4. 生活服务

社区生活服务类保姆机器人作为智慧社区建设的核心载体，其场景需求源于社区管理效率提升、服

务成本优化及居民体验升级的多重诉求。

在社区清洁方面，传统人工清洁存在诸多局限，能实现公共区域常态化基础清洁和特殊场景精准化专项清洁的保姆机器人应运而生。它们可以自动规划清扫路线，全面覆盖社区道路、楼道、车库等区域，还能智能避障，极大提升清洁效率，并在动态调度与任务优化、耗材更换与维护预警方面提升清洁管理的智能化水平，减少人工成本。

在物业维护方面，由于社区设施繁多，人工巡检易有遗漏且效率低。保姆机器人具备多类设施实时检测能力，如利用红外热成像监测电路、用声呐探测管道泄漏等，通过实时监测设施状况，保姆机器人可以主动预知维护和及时发现故障隐患，快速响应维修，降低设施故障率，显著降低物业维护人力成本，保障社区设施稳定运行。

在社区安防方面，保姆机器人能够代替人工实现全时段全域安防覆盖。借助智能门禁和精准身份核验技术，如在社区出入口通过人脸识别等功能，阻拦可疑人员；巡逻

时借助多种传感器识别高空抛物、翻越围墙等异常行为并实时报警，减少安全事件；快速响应火灾、燃气泄漏、人员晕倒等突发事件，并及时启动打开应急通道、播报疏散指引、联动 119/120 等应急程序，为居民打造安心居住环境。

三、行业发展趋势分析

（一）市场趋势

1. 市场规模持续扩大，中国“保姆”服务全球

得益于技术不断进步及需求持续增加，保姆机器人市场规模呈现快速增长趋势。从家庭机器人的数据看，据弗若斯特沙利文预测，到 2029 年，全球家庭机器人行业的市场规模将达约 4283 亿元，2024 年至 2029 年的复合年增长率为 10.7%，家庭机器人产品在全球市场的渗透率预计将于 2029 年增长至 29.5%。此外，智元机器人曾透露，机器人的生产成本正以每年 15%-20% 的幅度降低。IT 时报预测，5 年后，人形机器人的价格可能降至 5 万元左右，将以保姆的身份走进千家万户。

中国制造业优势为保姆机器人

提供了完整的产业链支持，中国制造的保姆机器人正在为全球客户提供服务。中国拥有全球最完整的制造业体系，从芯片、传感器到机器人本体，都能实现自主生产，大幅降低了生产成本，提高了产品竞争力。成立于 2015 年的卧安机器人，以一款“不起眼”的智能窗帘机器人 SwitchBotCurtain 挑战全球最挑剔的日本市场。其后装设计使用户无需改装轨道即可远程控制，替换成本近乎为零。卧安凭借该产品连续三年蝉联日本市场第一，2024 年，日本贡献 57.7% 营收。随后卧安以“高品质”口碑进军欧美，欧美日三大成熟市场贡献 95% 营收，颠覆中国品牌“低价低质”的刻板印象。目前，卧安已用 42 款产品撬开全球 90 国市场，以 11.9% 市占率位居全球 AI 具身家庭机器人榜首，正在冲刺赴港上市。星迈创新成立于 2022 年 7 月，Beatbot 是其旗下面向消费市场的智能泳池清洁机器人创新品牌。星迈创新于 2024 年 2 月正式售卖 Beatbot 品牌的首款产品 AquaSense 系列，在定价高于行业均价 3-4 倍的情况下，仅用一个月

时间实现了 1000 台预售订单售罄，前四个月内线上销售额攀升至千万美金级别。据亚马逊 2024 年数据，在线上高端泳池清洁机器人（定价 1400 美金以上）市场，Beatbot 销售占比高达 85%；线下渠道方面，星迈创新在品牌发布首年成功入驻数千家北美线下门店，在 2025 年实现高速增长，凭借新品 AquaSense2 系列，产品价格上探至 3550 美金，并在 2025 年第一季度实现北美亚马逊 1000 美金以上市场份额占比达 65%、1400 美金以上市场份额提升至 90%、实现同比 3 倍增长等突破。除北美外，星迈创新一季度开始发力的欧洲区域也实现 5 倍环比增长，显现强劲增长势头。

2. 应用场景拓展融合，全能“保姆”全域联通

保姆机器人的应用场景不断拓展。除家庭服务外，保姆机器人还将拓展到商业、公共服务等更多领域。在商业领域，保姆机器人将展现出巨大的应用潜力。在酒店行业，保姆机器人可以承担客房清洁、行李搬运、客户服务等工作，提高酒店的服务效率和质量，降低运营成

本；在餐饮行业，保姆机器人可以协助厨师进行食材准备、烹饪、上菜等工作，减轻厨师的工作负担，提高餐厅的运营效率；在办公场所，保姆机器人可以负责文件整理、会议安排、设备维护等工作，为企业提供便捷的办公服务。在公共服务领域，保姆机器人也将发挥重要作用。在医院、诊所等医疗机构，保姆机器人可以协助医护人员进行药品配送、病人护理、医疗设备管理等工作，提高医疗服务的效率和质量。

保姆机器人的应用场景加速融合。未来保姆机器人将发展其在软硬垂直整合与跨平台部署能力，从单一的清洁、教育机器人向适用于多元融合场景的通用机器人发展。例如，清洁机器人将不仅限于扫地、拖地，还可能集成空气净化、消毒等功能；陪伴机器人将结合情感计算技术，提供更自然的人机交互体验，准确区分和满足老年人和儿童的情感需求；保姆机器人可接入社区智慧平台实现数据互通，在社区中担任“社区管家”角色，如生活服务类机器人的消毒记录同步至居

民健康档案、安防事件自动关联住户通知，与居民家中智能设备联动如检测到独居老人 24 小时未出门，自动提醒其子女等。

3. 企业竞逐细分赛道，明星“保姆”加速涌现

中国企业在保姆机器人领域的布局日益积极，各大科技巨头和创业公司纷纷加大投入，抢占市场先机。智慧家庭类保姆机器人头部企业通过构建产品矩阵实现家庭场景的无缝渗透，技术突破推动产品形态革新。卧安机器人“SwitchBot 家庭服务机器人”采用类人形设计，可完成洗衣、洗碗、烹饪等复杂家务；“SwitchBot 宠物机器人”则通过仿生皮毛与情绪识别技术，为宠物提供陪伴与健康监测；石头科技在 CES2025 发布的 G30Space 探索版，通过 5 轴折叠仿生机械手实现从地面清洁到三维空间操作的跨越。该机械手可挪开障碍物、分类收纳物品，并通过双重视野实现远程视频通话，重新定义家用机器人功能边界。

智慧康养类保姆机器人呈现“健康监测 + 情感陪伴”并行发展

特征。卧安机器人的养老护理机器人可实时监测心率、血压等生理指标，并通过情感交互系统为老人播放定制化内容；乐享科技推出的 50 厘米高 Z-Bot 机器人，搭载多模态交互大模型，能辅助老人服药、提供紧急呼叫，并通过语音对话缓解孤独感。

家庭教育类保姆机器人聚焦教育辅助与安全照护。巴巴腾的 AR 教育机器人 Joybe 融合 AI 与 AR 技术，通过 3D 互动方式教授拼音、英语，内置的早教课程覆盖 0-6 岁儿童认知发展需求；科沃斯等企业还推出具备哭声识别、危险区域预警功能的育儿机器人，将安全监护与智能教育深度整合。

资本加速向垂类场景倾斜。

2025 年上半年，卧安机器人、乐享科技、鹿明机器人等企业累计融资超 5 亿元，小米智造、魔法原子等企业也在近期完成了新一轮融资；云鲸智能聚焦清洁与收纳刚需，2024 年营收同比增长超 130%，海外市场增长近 700%，其最新 1 亿美元 Pre-IPO 轮融资由腾讯与北京机器人产业基金联合领投，显示资

本对垂类场景的认可，其首款家庭具身智能产品将基于自研底盘与机械臂组合，专注于家庭三维清洁与物品管理任务，预计将在 2026 年底或 2027 年初实现交付。

国际科技巨头也在保姆机器人领域积极布局，利用其技术优势和全球资源，抢占市场份额。李飞飞团队开发的 BRS 机器人以 500 美元低成本实现双臂协同操作，能完成倒垃圾、清洁马桶等任务，其 JoyLo 远程操控界面与 WB-VIMA 全身运动算法为行业提供了可复用的技术框架；FigureAI 的人形机器人能够完成叠衣服、清理餐桌、将衣物放进洗衣机等复杂任务；亚马逊通过其 Amazon Robotics 部门开发了一系列保姆机器人产品，并在全球范围内推广；谷歌则利用其在人工智能领域的技术优势，开发了具备语音助手功能的保姆机器人；微软通过其 Azure 云平台和 AI 技术，为保姆机器人提供技术支持。

（二）技术趋势

1. 多源感知：保姆机器人全面理解复杂环境

相较于以往单一视觉或语音输

入为主的感知方式，当前技术趋势强调对视觉、听觉、触觉等多源模态的协同融合，从而实现对环境更为完整、细致的动态建模。通过模态间的对齐机制与时序关联处理，机器人能够在家庭等环境的日常变化中保持对用户行为、物体状态及空间布局的稳定感知，为高可靠性任务规划提供感知基础。

统一感知语义空间构建成为关键突破方向。在家庭应用场景中，不同模态感知数据之间存在表征异构、语义割裂等问题。为解决这一挑战，前沿技术广泛引入以 Transformer 为代表的统一建模架构，通过共享注意力机制对图像、语音、语言等模态进行嵌入对齐与语义聚合。典型模型如 VLA（Vision-Language-Action）已实现感知到动作的端到端联动，使机器人能够根据语言命令联动视觉识别与动作生成，适应家庭中的多语境、多任务交互，显著提升了机器人从感知到响应的语义一致性与交互自然度。

高适应性与迁移能力成为多模态感知演进重点。家庭环境具有

高度非结构化特征，保姆机器人需具备对不同空间、用户、任务快速适配的能力。当前研究在模态对齐机制、跨模态自注意力结构与轻量化预训练模型方面持续突破，使得机器人在新场景下能够基于少量样本实现感知系统快速微调与稳健迁移。这类快速泛化能力显著增强了机器人对复杂家庭条件下的服务连续性与表现一致性，是支撑个性化照护与长期运行的关键能力支柱。

2. 自主决策：保姆机器人从听指令到会思考

多模态大模型凭借出色的语义理解、知识推理与任务规划能力，正逐步成为生活服务类保姆机器人决策系统的核心引擎。借助大模型，决策层有望打破传统规则系统的瓶颈，使机器人在复杂环境中实现更稳健、更高级的自主智能行为。

空间智能赋能机器人高效交互能力。针对家庭环境中复杂的空间结构，研究者正将三维场景知识纳入大模型训练体系，通过视觉 - 语言 - 空间的联合建模显著增强空间推理能力。以 SpatialVLM 为代表的模型在合成的空间问答数据集上训

练后，已能准确理解距离、相对位置与物体尺度等空间关系，为路径规划、目标定位与动作控制提供关键支持。空间智能的融入，使机器人在三维物理世界中的感知与决策方式更接近人类直觉，进一步提升其实用性与交互能力。

世界模型提供物理世界泛化理解。通过将世界模型作为决策大脑，学习环境状态的演化规律，保姆机器人将具备基于物理常识的虚拟推演能力，预测不同策略的潜在结果并优选行动路径。这种机制有效应对了感知不确定性带来的风险，使保姆机器人在陌生或变化的情境下，能够构建更加鲁棒的规划方案，从而提升实际复杂任务中的执行可靠性。

3. 人机协同：保姆机器人动作更稳配合更好

具身执行系统作为保姆机器人的核心模块之一，正持续向高精度、高协同方向演进。通过运动控制算法、全身协调机制与协作技术的系统优化，机器人的任务执行质量与人机配合效率不断提升。

控制算法升级显著提升操作精

度。随着强化学习、模型预测控制与自适应控制等方法的应用，保姆机器人在执行如物品抓取、辅助取药、餐具摆放等任务时，能够基于传感反馈动态调整动作，实现对姿态、力度和路径的精细调控。在具身智能框架下，保姆机器人逐步具备“类小脑”调节能力，从日常移动的平衡控制到手部微动作的灵巧执行，均实现更高层级的精度与可靠性。

全身协同控制能力增强机器人对复合照护任务的承载力。针对家庭中的高交互需求，保姆机器人需协调多个关节与执行器，完成如辅助起身、递送物品、开关柜门等连续动作。系统需同时应对空间避障、姿态稳定与力控约束等多维挑战，确保动作流畅且安全，满足老年人、儿童等用户群体的日常照护要求。

多主体协作与人机协同效率持续提升。在复杂环境中，保姆机器人逐步具备多机协同与人机协作能力。通过共享感知信息与联动控制策略，多个保姆机器人可分工协作完成区域清洁、任务分发等操作。柔顺控制与人类意图识别等技术的

应用，使保姆机器人能够更敏锐地响应人类动作和语境指令，实现如协助穿衣、共同整理物品等细致交互，显著提升人机共处下的服务适配度与协同效率。

4. 自进化：保姆机器人越用越懂你

持续学习机制正成为保姆机器人服务智能演进的关键路径。通过构建“感知 - 决策 - 行动 - 反馈”闭环架构，机器人在执行过程中不断采集环境与行为数据，结合在线学习算法实现模型动态更新，从而具备对多变情境的自我优化能力。与传统静态系统相比，这类闭环设计显著提升了保姆机器人应对新任务与变化环境的适应性。

服务个性化成为反馈机制深化应用的重要方向。保姆机器人通过用户反馈、互动历史和行为偏好等数据，实现策略微调与行为调整。RLHF（人类反馈强化学习）机制逐步被引入，让保姆机器人在长期陪伴中形成符合特定家庭成员习惯的服务模式，如根据用户作息安排任务节奏、根据语言习惯优化交互风格，显著提升服务的贴合度与亲

和力。

终身学习与能力迁移构建长期智能演进基础。保姆机器人需在不遗忘既有能力的前提下，持续吸收新知识、掌握新技能。前沿方法引入知识回放、分层记忆结构与分布式经验库，支持跨任务技能迁移与策略整合，推动保姆机器人形成可扩展、可复用的服务技能体系，满足多样化、长期化的照护需求。

四、行业发展挑战

（一）场景适应与泛化能力仍存系统性技术短板

感知系统的环境适应性不足。家庭环境高度非结构化、非标准化，杂乱的物品布局、不断变化的家具配置以及不同家庭成员的行为模式，极大增加了感知系统的复杂性。现有多模态感知系统在识别环境中的障碍物、物品类别或用户行为时往往受到干扰和误差影响。感知误差，如未能及时识别地面障碍物或误判用户指令，可能导致机器人出现失误或危险行为。提高感知系统的准确性、抗扰性和环境适应能力是当前技术亟待突破的核心问题。

决策层无法有效泛化复杂场景

处理。环境的动态变化导致决策复杂度显著提升。现有的决策算法在应对不断变化的家庭环境和不可预见的情境时，往往表现不稳定。尤其是在多模态数据融合的应用中，保姆机器人难以在有限的计算资源下实现实时且有效的决策。尽管大语言模型和强化学习策略在实验环境中展现出一定的应用潜力，但它们在实际家庭场景中的泛化能力仍存在显著不足。尤其在空间推理能力上，现有模型难以理解家庭环境中的空间布局，常常无法正确推测空间变化对决策的影响，导致决策错误或无法应对复杂的家庭需求。这种能力的缺失使得保姆机器人无法灵活适应真实家庭环境中的多变任务，从而降低了其整体服务质量和可靠性。

执行系统在复杂环境中表现不稳定。保姆机器人的执行系统必须能够应对家庭环境中的复杂任务和动态变化。然而，现有机器人通常受限于硬件精度和运动控制能力，在面对长链任务时可靠性大打折扣。例如，机械臂需要精准执行一系列动作，但在长时间的任务执行

中，错误累计的可能性较高。此外家庭环境中的突发事件，如孩子和宠物的干扰，也要求保姆机器人具备高鲁棒性的实时反应能力。当前技术尚未能完全解决如何让保姆机器人在复杂、多变的家庭环境中稳定执行任务的问题，进一步提升其执行能力和适应性仍是关键。

反馈机制对个性化适应的支持不足。保姆机器人在长期服务中需要不断通过用户反馈进行自我学习和优化。然而，现有的反馈机制在应对个性化需求时存在局限性。例如，老年人可能不习惯使用 APP 提供明确反馈，保姆机器人只能通过语音情绪分析或其他间接手段来推测用户的需求与满意度，这增加了学习的复杂性和反馈的噪声。在实际应用中，保姆机器人可能因过度依赖单一用户的反馈而丧失通用能力，导致适应性不足。

（二）用户信任度低制约市场渗透和使用深度

安全性疑虑未解，信任基础薄弱。用户最直接的担忧来自物理与系统安全风险。保姆机器人可能因机械故障或控制失误导致碰撞、夹

伤、跌倒等事件，尤其在涉及老人、儿童等高敏感人群时，用户高度警惕潜在的伤害风险。同时，软硬件稳定性不佳、任务执行失败、导航误判或环境适配不足等情况，频繁打断用户体验，降低其对保姆机器人可靠性与可控性的预期。这种“用一次出错一次”的负面体验极易导致信任崩塌，使用户对持续使用保持高度戒备甚至完全放弃。

智能水平落差引发信任失衡。

科幻想象与商业宣传常常塑造出对保姆机器人的高度期待，使用户预期其具备“类人智能”“情境理解”与“自主服务”等能力。然而实际使用中，保姆机器人往往难以理解复杂语义、处理突发事件，或缺乏针对个体习惯的个性化响应，导致用户体验显著低于心理预期。尤其是在多轮对话失败、行为执行混乱或服务效果不佳的情况下，用户极易产生“智商税”式的失望情绪，将其视为“高价低能”的摆设。这种认知反差不仅削弱初始购买意愿，也严重阻碍其在日常生活中的深度嵌入。

情感交互冷感削弱用户依赖。

尽管保姆机器人被赋予陪伴与慰藉的角色，但其情感交互能力仍显不足。当前多数产品虽具备表层的情绪识别与回应功能，如识别笑容、回应问候，却缺乏真正的情绪理解与情境感知能力。保姆机器人往往难以把握用户语气变化、长期情绪波动或社交偏好，导致互动缺乏温度与深度，难以建立持久的心理连接。在日常使用中，这种“回应不对路”的体验会让用户将其视为功能工具，而非可信赖的情感支持者，从而影响使用频率与依赖意愿。

（三）数据隐私保护与责任划分机制尚不健全

现有法律法规的适用性与滞后性。当前我国关于数据与人工智能的法律法规多为通用性规定，尚未针对保姆机器人这一新型产品的特定需求提供全面的法律保障。保姆机器人作为具备物理实体、高度自主性以及持续数据采集功能的设备，涉及复杂的法律问题，如自主决策的边界界定、弱势群体（如儿童和老人）的知情同意以及数据“遗忘”权的处理等。现有法律框架未能有效解决这些问题，导致监管滞

后，缺乏针对性的指导和解决方案。

海量敏感数据收集与隐私风险。保姆机器人在家庭中长期运行，实时采集大量敏感数据，包括视频、音频、行为模式、作息规律及健康数据等。由于其数据涉及到家庭成员的私密生活，一旦发生数据泄露或滥用，后果将是不可逆的。数据被未经授权的第三方访问、黑客攻击导致远程监控、或被用于非法目的等情境，都会严重侵害用户隐私。因此，如何保护这些数据的安全，防止滥用，成为保姆机器人普及面临的重大挑战。

责任划分的复杂性与不确定性。当保姆机器人出现故障或操作失误，导致人身伤害、财产损失或数据泄露时，责任划分变得复杂。在面对具有学习能力和高度自主性的保姆机器人时，传统的产品责任法、侵权法及合同法难以适用。责任主体的确定涉及多个方面，如制造商（设计缺陷、软件漏洞）、软件开发者（算法错误、测试不充分）、销售商或服务提供商（安装不当、维护不力）以及用户或监护人（使用不当、未遵循安全规范）等。当

前人工智能系统具有“黑箱”特性，决策过程难以追溯，进一步增加了责任归属的难度。若涉及云端处理或第三方配件，责任链将变得更加复杂。

（四）产品场景落地能力薄弱，规模化应用不足

制造成本与售价高昂。保姆机器人集成了多模态传感器、精密机械臂、先进的人工智能芯片及复杂的软件系统，研发投入巨大，导致制造成本居高不下。高精度元器件和复杂组装工艺使得最终产品售价远超普通家庭的消费承受能力。即使已有厂商推出万元级产品，但考虑到功能实用性与性价比，其市场竞争力仍有限。高昂的售价成为保姆机器人市场渗透的主要障碍之一。

安装部署与后期维护的复杂性。尽管部分产品宣称“即插即用”，但由于家庭环境的非标准化及用户技术水平差异，保姆机器人的初期安装、网络配置与环境适应性调试仍较为复杂。更重要的是，长期运行中的故障诊断、硬件维护、软件升级和个性化设置等仍需要专业支持。如果保姆机器人无法实现自诊

断和自修复，持续的维护成本和复杂度将成为用户负担，进而影响使用体验和产品生命周期。

实际功能与用户需求的匹配度不足。当前市场上的保姆机器人大多专注于单一功能，如扫地、陪伴聊天、健康监测等，尚未真正实现综合性、连续性和具身化的服务能力。如，机器人能够提醒老人吃药，但无法进行喂食；可以进行基础对话，但难以提供深度情感慰藉；能够巡逻监控，但无法承担复杂的家务劳动。功能碎片化导致产品在实际家庭场景中的落地能力大打折扣，未能显著替代或减轻人类的工作负担。

五、对策建议

（一）构建高质量数据集，提升模型泛化能力

一是建设开放共享的应用场景数据集。针对保姆机器人场景适应能力不足的问题，构建开放共享的应用场景数据集，为模型训练和算法优化提供支持。由政府牵头，联合高校、企业等机构，共同建设大规模、多样化、多模态的家庭、社区等场景数据集，并采用开放

共享的模式，允许研究机构和企业
在遵守相关法律法规和伦理规范的前
提下使用，以促进保姆机器人技术
的发展和创新。二是**推动合成数据
生成技术发展**。支持基于物理引擎
的家庭场景模拟技术研究，开发能
够生成逼真家庭环境和物理交互的
模拟平台，模拟物体的碰撞、滑动
、掉落等家庭场景和物理现象，为
机器人的感知和控制算法提供训练
数据；支持基于生成式对抗网络
(GANs) 等技术的合成数据生成方
法研究，开发能够生成高质量、多
样化家庭场景图像和视频的技术，
弥补真实数据在多样性和规模上的
不足，提高模型的泛化能力；建立
合成数据与真实数据混合训练方法
，充分利用合成数据的可控性和真
实数据的真实性，提高模型的性能
和适应性。

（二）建设可信人工智能，提升公众信赖水平

一是**加强算法透明性与可解释性研究**，提高用户对机器人决策过程的理解和信任。支持可解释人工智能技术研究，开发能够解释机器人决策过程和行为逻辑的方法；制

定保姆机器人算法透明性和可解释性的标准和规范，明确要求保姆机器人系统必须提供足够的解释和说明，以使用户理解和监督保姆机器人的行为；建立算法透明度评估机制，对保姆机器人的算法透明性和可解释性进行评估和认证，确保保姆机器人系统的透明度和可解释性达到一定标准。二是**强化安全评估与认证体系，确保保姆机器人系统的安全性和可靠性**。制定保姆机器人的安全标准和规范，明确安全设计要求、风险评估方法和安全测试流程；建立保姆机器人的安全认证体系，对机器人产品进行安全评估和认证，确保产品符合相关安全标准和要求；建立保姆机器人的安全监测和应急响应机制，及时发现和处理安全隐患。

（三）完善隐私保护机制，明确责任划分边界

一是**制定保姆机器人数据隐私保护法规**，明确数据收集、存储、使用和共享的规则和要求。明确保姆机器人数据的所有权和使用权，规定其收集的数据归用户所有，保姆机器人企业只有在获得用户明确

授权的情况下才能使用这些数据；规范保姆机器人数据的收集范围和方式，禁止过度收集用户数据；规定保姆机器人数据的存储和处理要求，确保数据的安全和隐私。如，可规定保姆机器人企业必须采取适当的技术措施保护用户数据免受未经授权的访问、使用、披露或修改；数据存储期限不得超过提供服务所需的合理期限，过期数据必须及时删除。二是推广隐私保护技术应用，提高数据安全和隐私保护水平。支持隐私增强技术研究，如差分隐私、联邦学习、同态加密等，开发适合保姆机器人应用的隐私保护技术；推广数据匿名化和去标识化技术，降低用户数据的识别风险；开发用户隐私控制工具，让用户能够自主管理和控制自己的数据，如，可以开发隐私设置界面，让用户可以自定义数据收集范围、存储期限和共享对象；可以提供数据删除功能，让用户能够随时删除保姆机器人收集的个人数据。

（四）提升产品落地能力，拓展规模化应用场景

一是推动产学研协同创新，加

速技术研发和应用转化。支持建立保姆机器人产学研创新联盟，促进高校、科研院所和企业之间的合作与交流；支持高校和企业共建实验室和研究平台，为保姆机器人技术研发提供支持；推动高校和企业之间的人才交流和培养，培养复合型人才。二是构建保姆机器人标准体系，提高产品质量和互操作性。制定保姆机器人的基础标准，包括术语、分类、性能指标等；制定保姆机器人的接口标准，促进不同品牌、不同类型机器人之间的互操作性；制定保姆机器人的应用标准，指导保姆机器人在不同家庭场景中的应用。三是完善商业模式与生态建设，降低用户使用门槛，提高用户体验。支持保姆机器人租赁、共享等新型商业模式探索，降低用户的初始投入；支持保姆机器人增值服务开发，拓展盈利模式；推动保姆机器人生态系统建设，促进产业链上下游企业的合作与共赢。

（作者：于萍、贾天润、陈淦萍）

联系人电话：18511951056

**思想，还是思想，才使我们与众不同
研究，还是研究，才使我们见微知著**

新型工业化研究所（工业和信息化部新型工业化研究中心）
政策法规研究所（工业和信息化部法律服务中心）
规划研究所
产业政策研究所（先进制造业研究中心）
科技与标准研究所
知识产权研究所
工业经济研究所（工业和信息化部经济运行研究中心）
中小企业研究所
节能与环保研究所（工业和信息化部碳达峰碳中和研究中心）
安全产业研究所
材料工业研究所
消费品工业研究所
军民融合研究所
电子信息研究所
集成电路研究所
信息化与软件产业研究所
网络安全研究所
无线电管理研究所（未来产业研究中心）
世界工业研究所（国际合作研究中心）

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼1201 邮政编码：100846

联系人：王 乐

联系电话：010-68200552 13701083941

传 真：010-68209616

电子邮件：wangle@ccidgroup.com

赛迪研究院

《电子信息研究》编辑部

编辑部：赛迪研究院

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼12层

邮政编码：100846

联系人：王 乐

联系电话：010-68200552 13701083941

传 真：0086-10-68209616

网 址：www.ccidthinktank.com

电子邮件：wangle@ccidgroup.com

