

家庭服务机器人介绍及展望

专业：智能科学与技术 姓名：凌潇 学号：1711524

服务机器人是当前机器人技术发展的一个重要领域。机器人诞生和发展之初，它仅能较好地完成具有特定程序的工厂流水线工作，但如今，机器人已经进入人们生活的环境，自主或协助人们完成各种任务，对人机交互能力提出了更高的要求。

近年来，服务机器人的发展是人们有目共睹的。在国防领域，有排爆机器人，侦查机器人，军用无人机等；在医疗领域，有手术机器人，康复机器人等。其中，个人/家庭服务机器人的发展势头也十分强劲，它正越来越多地走进人们的日常生活，如扫地机器人、迎宾机器人、智能轮椅、智能音箱等。下面将介绍几种市面现有的家庭服务机器人，并分析它们的突出与不足之处，最后对家庭服务机器人的发展前景提出构想和展望。

扫地机器人是最常见的家庭服务机器人之一。一个完整的扫地机器人由本体、电池、集尘盒和遥控器组成，内置多种传感器，有激光雷达、碰撞传感器、防跌落传感器、陀螺仪/加速度传感器等。当扫地机器人进入房间中时，它会对整个房间的情况进行建图，再自动规划出一条覆盖整个房间的路径。机器人在移动的过程中会根据实际情况进行避障和姿态调整。电动机的高速旋转产生真空，从吸入口吸进灰尘垃圾积蓄起来，被过滤网净化过的空气，边冷却电动机边被排出。近年来，国内扫地机器人较为知名和受欢迎的品牌有科沃斯、飞利浦、iRobot、小米等，有的集吸尘、扫地、拖地功能一体，有的可以自动充电，有的可以和手机联网随时查看清扫情况，有的内嵌语音控制功能，可以说是层出不穷。然而，扫地机器人在人们日常生活中还没有得到广泛普及。首先是价格因素，具有完整功能的扫地机器人大多在千元以上，性能优良的还可能达到四五千元，却只有单一的扫地功能，对大多数家庭来说，是一笔不必要的开支。其次，即使价格较为低廉的机器人可以被接受，但受传感器性能和智能化程度的影响，许多机器人在移动过程中往往会卡住、碰撞、被困在一个地方走不出来等，没有人工清扫效率高。此外还有续航能力、噪音等问题。总之，许多人认为扫地机器人是一种功能单一且性价比不高的产品，这也限制了它在大众中的普及。

人形机器人也是服务机器人的重点发展领域，相比非人形机器人，它能够减少与人之间的距离感，更好地实现人机交互。其中，日本本田公司研制的 Asimo 机器人，是最先进的人形机器人之一。它具备行走功能，可以执行各种人类肢体动作，可以根据人的手势、指令来从事相应动作，还装载了大量的传感器，如视觉、红外、超声波传感器，对周围的环境进行准确的辨识。Asimo 机器人实现了高刚性的结构构造和高精度的电机控制，动作具有很好的稳定性，能够正确地吸收冲击、防止打滑。总之，这是一种较高程度地模拟人类的感知和动作的机器人。一些企业租用了 Asimo 做接待员的工作，比如端盘子、送咖啡、做展馆导游等。但 Asimo 与人交互的能力是有限的，它的沟通系统至 2013 年只能提问预设的问题，给出预设的回答，没有设置人工智能性质的问答系统，显得不是那么“聪明”。类似的机器人还有日本软银集团研发的 pepper、美国波士顿动力公司研发的 Atlas 等，它们在形态和功能上都向着更亲近人类的方向靠近。但这些机器人也没有在各种生活场景中得到广泛的应用，原因之一是单个机器人的价格昂贵，动辄几十万人民币，一般的家庭和小公司很难负担这样的开支。其二，现有的人形机器人没有实现与人们日常生活的高度融合，交互能力有限，也大多

只能完成一些简单的任务，实用性不高。最后，由于此类机器人的市场并不火爆，利润有限，再加上高额的研发成本，导致许多公司难以投入大量的经历和资金去新型产品，难以形成相对较大的市场规模。

智能音箱，比起称之为“机器人”，它更像一个“智能助手”。区别于一般的机器人，智能音箱注重与人的语音交互。智能音箱大多整合了先进的自然语言理解、语音识别、语音合成等技术。使用者可以用语音控制音箱完成一系列任务，如点播歌曲、询问天气、上网搜索、日常聊天等，还内置了丰富的有声资源。一些品牌的智能音箱还可以与家用电器相连，使用者可以用语音控制各种家电，实现智能家居生活。国内智能音箱的知名品牌主要有小米的小爱同学、百度的小度音箱、阿里的天猫精灵等，价格在一二百元左右，受到了消费者的广泛欢迎。智能音箱瞄准单一的语音交互和控制功能，并结合搜索引擎、购物平台、智能家居等进行扩展，再加上合理的价格，开辟了较大的市场。

值得一提的是，家庭服务机器人在一些特殊场合表现出了独特的优势。在新冠肺炎疫情防控期间，许多服务机器人代替人，在疫区完成了许多任务：如医院里的医护机器人、送药机器人协助承担起看护消毒、测量体温、清洁送药等工作；在机场、火车站等公共场合，自动驾驶的消毒机器人代替人进行消毒和清洁；在一些定点隔离区域，机器人取代服务人员，为隔离人群送食物和日用品。这意味着服务机器人的巨大潜力正在被开发出来，也意味着未来会有许多应用场合可以供它们发挥作用。

与此同时，总结市面上现有的家庭服务机器人和智能助手，也可以发现一些制约发展的问题：首先，机器人的功能较单一，普适度不高。其次，机器人与人的交互能力有限，难以融入人们的日常生活，让人难以适应和机器人共处的生活。最后，多数家庭服务机器人的价格较高，性价比较低，一般家庭难以负担。然而，“性能”与“价格”往往是一对矛盾因素。因此，我认为对于单一功能的机器人，需要适当降低价格，而对于功能涵盖面广的机器人，虽然价格没有必要过低，但需要着重功能的集成方面。而机器人与人交互能力的提升，不论是侧重何种功能的机器人，都是需要重视的。

我理想中的家庭服务机器人，能够满足特定群体的需求，集成尽可能多的功能，可以完成特定群体需要的尽可能多任务，并能够和使用者顺畅交流。其中，助老机器人可能是一个充满前景的应用。随着老龄化社会的到来，人力资源成本的提升和护理人员缺口的不断扩大，协助老人居家生活的机器人可能会受到重视。我认为一个功能全面的助老机器人，需要有如下的功能和特点：

对于行动迟缓的老人，可以协助老人走动、下床、翻身等。与人密切接触的任务需要机器人的动作既准确又柔缓，对电机的精确控制有较高的要求。部分老人的记忆力差，经常忘记吃药，机器人还需要有定时提醒老人吃药的功能。对于子女在外的独居老人，机器人还需要能记录老人的生活起居状况、结合手环等穿戴设备监测老人的健康状况。为了缓解老人的孤独感，机器人需要内置一些影音、阅读资源，提供和子女视频聊天的通道，还需要有适合老年人语境的，强大的语音互动能力，可以和老人进行日常沟通，但这对于不会说普通话的老人是一个挑战。最后，十分重要的一点，机器人需要老人动手操作的部分需要十分简便，避免为老人带来操作上的困难。

此外，此类家庭服务机器人，还包括帮助家庭主妇完成各种家务的机器人、对儿童进行陪伴和早教的机器人等。“全能型”类人家庭服务机器人的出现，可以为人口老龄化社会减轻压力，为工作繁忙的父母节省精力，把人们从日常的重复性家庭劳动中解放出来。这种机器人需要有发达的传感技术、电机控制能力和人机交互能力，并需要将芯片，传感器，电机，以及图像、语音、语义等 AI 技术整合在一起，对技术的集成能力提出了较高的要求。这也意味着让机器人拥有更加发达的眼、耳和大脑，动作更加准确自然的肢体，向更加人性化的方向发展，在更大程度上融入到人们的日常生活中，甚至成为家庭的一员，而不仅仅是一件“冷冰冰的”家用电器。

在技术和成本层面，随着科研水平的进步和市场的不断扩大，机器人的技术瓶颈和成本门槛将会不断降低，家庭服务机器人可以先从简单的功能做起，逐步完善，实现新的突破；同时，与之相伴的伦理问题也不容忽视，在每一种应用场景中，如何处理人为干预和机器人辅助的关系，是否每一件任务都能够而且适合被机器人代替，也是需要探讨的问题。