

作业 1：预测十年后成为产业的机器人

彭程 2020011075

清华大学 自动化系 自 02 班

日期：2023 年 2 月 27 日

摘 要

本文为 2022 春《智能机器人》第一次课程作业：预测十年后成为产业的机器人论文。本次作业结合参考文献梳理了机器人产业的发展规律和脉络，并对十年后成为产业的机器人进行了预测。

关键词：机器人

1 机器人的发展规律

1.1 工业机器人

工业机器人是自动化生产中的重要组成部分，随着技术的发展，它们不断地经历着变革和升级。

传统工业机器人是最早应用于生产制造的机器人，通常用于重复性、高精度、高负荷的工作。它们在生产效率和质量方面有很大的提升，但在与人类的交互方面存在局限性。因此，随着人机协作概念的提出，cobot 逐渐出现在生产线上。cobot 是一种具有人机协作能力的机器人，它可以通过传感器和自适应控制系统与人类进行安全、高效的协作。cobot 的出现，标志着机器人技术从单一的生产工具向协作型机器人的方向发展。

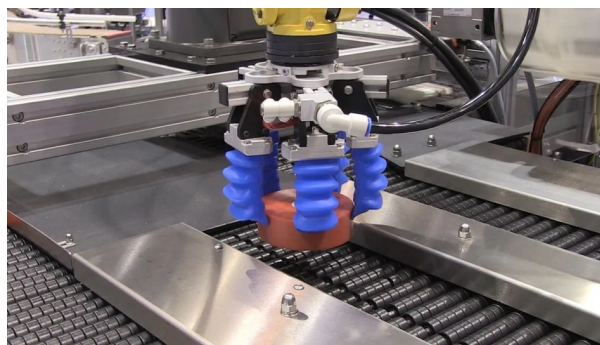


图 1: End of arm tool

除了机器人本身的发展外，End of arm tool 的不断改进和创新也为机器人的发展带来了新的机遇。End of arm tool 是一种机器人末端执行器，它可以根据不同的任务和工件进行快速、准确的切换和适应。例如软驱动机器人夹持器和协作传送系统可实现更安全的人机交互 [1]，在 End of arm tool 的配合下，机器人可以扩展应用场景，提高生产效率。

因此，工业机器人发展的规律是不断的从单一的生产工具向协作型机器人的方向发展，同时 End of arm tool 的不断改进和创新也为机器人的应用场景提供了更多的可能性。随着人工智能、机器视觉、感知技术和云计算等技术的不断成熟，工业机器人的未来发展将更加多样化和智能化。

1.2 医疗机器人

过去几十年中，医疗机器人的发展十分迅速，大致可以分为三个阶段 [2]：

第一代医疗机器人：一代医疗机器人主要用于辅助医生进行手术操作和诊断，提供特定的治疗方式，例如放射治疗和药物输送。

第二代医疗机器人：二代医疗机器人相比一代机器人更加自主和便捷，具有更强的交互能力，同时还具有更加灵活等特点。

第三代医疗机器人：随着人工智能和机器学习等技术的不断发展，三代医疗机器人则更加的智能化，能够实现通过 3D 成像技术帮助医生更准确地定位手术区域、通过对病人的实时生命体征监测来提高手术的安全性和效率、自主完成患者的病历记录、药物管理和监测等任务。目前很热门的胶囊式机器人甚至可以帮助医生完成肠、胃镜等操作。

总的来说，医疗机器人的发展趋势是精细化、便捷化和智能化。

1.3 仓储物流机器人

随着物流行业的不断发展和智能化进程的推进，仓储物流机器人应运而生，并成为了仓储物流行业的一大趋势。当下，仓储物流机器人已经被广泛应用于各类物流场景，如自动化仓库、智能工厂、电商物流等，可以极大提高物流效率并降低成本。

仓储物流机器人的发展最早来源于自动引导车 AGV 和机械臂的应用 [3]，实现货物的搬运。随着技术的进步，AGV 的应用范围也在不断扩大，从最初的简单物流任务，如物料输送，到复杂的物流任务，如自动装卸和自动拣选等。

随着人工智能、物联网、机器人技术等技术的不断发展，仓储物流机器人的功能和性能得到了不断提升，包括自主导航、智能识别、搬运、分拣等功能。在将来，物流机器人的应用范围将会更加广泛。例如，无人机的应用可以在快递领域进行最后一公里配送；人工智能的应用可以实现智能化的物流管理和优化；物流机器人之间的协作也可以实现更加高效的物流任务执行。总之，仓储物流机器人将会朝向智能无人、便捷迅速的方向持续发展。

2 未来机器人预测

不难看到，在未来，机器人发展的大方向为：节省人力、降低成本、提高效率，完成高精度要求的操作。因此我认为未来十年的产业机器人如下：

外骨骼机器人：外骨骼机器人是由金属、塑料和电子器件等组成的可穿戴式机器人装置，可以通过机电一体化技术与人体运动相结合，增强人类的肌肉力量和运动能力，扩大人体的活动范围，从而改善人类的身体能力、减少身体劳损，或提高工作效率等方面发挥重要作用。外骨骼是 cobot 的典范，无论是科幻作品里的钢铁侠，亦或是生产流水线上叉车等运输工具的替代品，外骨骼都有极好的未来应用前景。

微型医疗机器人：微型医疗机器人是一种小型化、智能化、机械化的医疗设备，通过精确的控制和操作，能够在人体内进行手术、治疗和检查等操作。微型医疗机器人能够在极小的范围内进行手术操作，具有精度高、创伤小、出血少等优点。此外可以进行某些疾病的治疗，如肿瘤治疗、糖尿病治疗等。同时还可以在人体内进行各种检查，如胃镜、肠镜等。其关键重难点在于对于传感器和芯片的体积约束极高。

无人机：利用无人机技术，通过遥控或自主飞行的方式进行物流配送。它可以快速、高效地完成物品的配送，具有节省成本、提高速度和减少人力的优势。在无人机的规划和管理机制完善后，可以完成外卖运输或医疗援助等工作，极具发展前景。

参考文献

- [1] Alex Misiti. “A history of industrial robots”. In: (2020). URL: <https://www.wevolver.com/article/a-history-of-industrial-robots>.
- [2] Tirth Ginoya, Yaser Maddahi, and Kourosh Zareinia. “A historical review of medical robotic platforms”. In: *Journal of Robotics* 2021 (2021), pp. 1–13.
- [3] GreyOrange. “History of robots in warehouse”. In: (2022). URL: <https://www.greyorange.com/blog-posts/history-of-robots-in-warehouse/>.
- [4] Pierre E Dupont et al. “A decade retrospective of medical robotics research from 2010 to 2020”. In: *Science Robotics* 6.60 (2021), eabi8017.