

# 智能机器人+人工智能创新创业的思考及建议

王田苗<sup>1,2</sup>, 陶永<sup>1,2</sup>

1. 北京航空航天大学机械工程及自动化学院, 北京 100191

2. 北京航空航天大学生物医学工程高精尖创新中心, 北京 100083

**摘要** 将人工智能与机器人交叉融合的智能机器, 有望作为创新创业的颠覆性突破口, 在智能制造、军民融合、医疗康复、智能汽车、智能家居、消费娱乐等领域改变人们的生活。同时, “物联网+大终端”融合发展, 有望对中国科技与产业的变革产生重要影响。分析了国家的政策力量、知识的创新力量、资本的催化力量3个关键元素在智能机器人领域的创新创业中发挥的重要作用。围绕机器人与人工智能领域的创新创业, 阐述了产品应用的场景的重要性, 应明确为政府(G)、为商业公司(B)还是为消费者(C)进行服务的产品定位和发展目标。

**关键词** 机器人; 人工智能; 创新创业; 智能机器; 物联网+大终端

## 1 智能机器将出现拐点并在相关领域产生颠覆性影响

关于智能机器、人工智能和机器人技术之间的关系, 可用一个公式进行表示: 智能机器=人工智能(AI)+机器人技术(robot technology)。机器人由感知、决策与执行机构等部分组成, 通常是一种机械平台、执行的载体, 而人工智能通常是学习算法、神经网络等模拟人决策判断的软件<sup>[1-2]</sup>。在“人工智能+机器人”紧密融合发展方面, 未来5~10年将会出现拐点, 在智能制造、军民融合、医疗康复、智能汽车、消费娱乐等领域产生颠覆性的行业影响<sup>[3-4]</sup>。

在智能制造领域, AI+Robot相融合的智能机器, 将会产生服务模式的颠覆性变革, 改变由订单到网络平台的模式, 以及后端平台的重组, 从而颠覆传统的生

产、销售与服务方式<sup>[5-6]</sup>。在智能制造的快速发展和变革中, 随着机器人的成本和售价越来越低廉, 尤其是近期一些国产机器人产品的价格已经降至低于5万元人民币, 部分进口机器人的价格也降至9万元人民币, 包括轻型机械臂在自动导引运输车(automated guided vehicle, AGV)移动机器人上进行集成与应用, 以上快速发展和变革有望产生机器人产业发展的“拐点”。

在智能汽车领域, 智能汽车作为人类移动和代步的工具, 在点到点和特定的区域内与人工智能、机器人技术融合交叉发展, 基于车联网、大数据、机器人、人工智能等技术的智能汽车、无人驾驶汽车正在走进人们的生活, 为人们的生活、物流投送等方面提供便利, 也是未来汽车巨头企业与物流企业争夺的焦点和主战场, 因此, AI+Robot的发展有望对智能汽车产业产生颠覆性影响。

收稿日期: 2018-07-15; 修回日期: 2018-08-15

作者简介: 王田苗, 教授, 研究方向为服务机器人、嵌入式机电控制, 电子信箱: itm@buaa.edu.cn; 陶永(通信作者), 副研究员, 研究方向为智能机器人先进控制技术与集成应用、嵌入式机电一体化控制、智能制造发展战略咨询, 电子信箱: taoy@buaa.edu.cn

引用格式: 王田苗, 陶永. 智能机器人+人工智能创新创业的思考及建议[J]. 科技导报, 2018, 36(17): 97-101; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2018.17.012

随着机器人的自主感知与决策技术、机器人云智能和群体智能、人与机器人的人机功能融合等核心技术攻关与突破, AI+Robot 的发展有望在在服务机器人领域和智能服务终端领域出现拐点<sup>[7]</sup>, 包含语音交互型的服务机器人, 具有一定操作能力、可以和人进行情感交互的智能家庭服务机器人, 基于人工智能的医疗领域如疾病的智能识别与微创手术医疗机器人等方面, 改善和提升人们的生活质量与品质。

## 2 第三次科技与产业变革的浪潮——物联网+大终端

随着社会文明程度的提升, 在满足人类物质需求方面越来越丰富, 产品和服务应具备以下“四要素”: 第一是安全, 无论食品、汽车还是机器人等, 均对安全提出了越来越高的要求; 第二是方便和易用, 要求产品使用方便, 避免操作的复杂; 第三是品质与价格, 希望产品在保持高品质、质量的同时, 价格在一个合理的区间与范围; 四是品牌和尊重, 用户购买具有品牌的产品或服务, 用户的内心希望得到尊重或得到精神的享受、文化的提升。以上四要素也帮助我们理解奢侈品存在的必要性, 也是由于其具有特殊的产品属性。

接下来, 对中国自 20 世纪 60 年代至今的产品销售和服务模式的发展历程进行梳理可知, 在物质较为缺乏的时代, 产品的生产和销售实行计划经济, 政府(G) 下达生产计划给商业公司(B)、商业公司生产商品并发货到百货商场, 消费者(C) 到百货商场进行购物。进入 21 世纪后, 人们已经基本解决了温饱问题, 物质越来越丰富, 人们开始注重个性化的追求, 进入“精准的时代”——精准的时代就是消费者(C) 需要的产品, 从传统的商场购物, 逐渐转为通过百度、阿里、腾讯(BAT) 等网上平台/窗口进行网络购物, BAT 等网购平台根据消费者的需求和订单进一步调动制造企业、物流配送企业, 将产品生产并快速的配送给消费者, 可称之为 C2B, BAT To M(manufacture)。

伴随着物质的丰富和现代社会生活节奏的加快, 逐渐变成消费者需要什么, 其实消费者自身都不清楚, 进而出现了“数据驱动(data driven)消费”, 即根据消费者的数据就能够判断消费者需要什么<sup>[8]</sup>, 上述数据的来源基本上是从 BAT 等网络平台或制造商得来, 然后对消费者进行提醒, 例如“提箱消费者冰箱里的东西没有

了”“应该多吃维生素”“最近工作上加班和熬夜, 建议适当休息和旅游(并提示旅游应该选择什么地方)”“发现消费者喜欢什么资讯”等, 从而形成了“Data Driven to C(面向消费者的数据驱动)”。

当某一类产品制造的数量达到一定规模, 制造(M) 的通道将逐渐让给 BAT、小米、华为等互联网公司, 以及美的、海尔等大型的制造型企业。传统的制造企业希望争抢 BAT 的人口流量, 同时 BAT 等网络平台也在下沉, 通过收购实体的门店并发展核心的制造能力, 这正是未来智能制造的一个重要发展趋势。

自 20 世纪 90 年代以来经历了 3 次科技与产业变革的浪潮, 第一次浪潮是过去 30 年的“PC+互联网”, “PC+互联网”实现了政府和企业的信息化, 并在各个行业进行实施和提升效率。第二次浪潮是移动互联网时代, 以手机为代表的移动互联网将个人的信息、资讯、社交和网上购物信息等进行实时显示, 并进行快速反馈。中国物流配送领域的快速发展, 促进了中国“互联网+”相关行业的快速发展与变革。第三次浪潮也是下一个时代的发展趋势, 是“物联网+大终端”。在智能汽车领域, 智能汽车将变成一个人人们进行便捷出行的工具和交互的室外终端。在智能机器人领域, “互联网+大终端”可理解为室外或者室内的移动终端, 室内移动终端就是服务机器人<sup>[9-12]</sup>, 室外的移动终端是在制造环境或智能车间场景下、集成了 AGV 底盘的机器臂, 因为随着工业机器人的价格急速下降, 部分型号的产品的价格低于 5 万元甚至 3 万元, 同时作为移动底盘——AGV 机器人也是许多厂家竞相发展的产品, AGV 有望作为现代化企业和智能工厂的信息输入接口和移动终端, 类似于消费领域中手机作为流量的入口。

基于以上分析, 对中国发达地区、欠发达地区所需的人工智能和机器人技术与产品进行定位和分析, 在发达地区对产品个性化的设计和柔性的生产制造装备是其智能制造发展的重点, 而在欠发达地区首先解决有无机器人的问题, 只要有机器人进行使用即可, 对柔性制造等方面需求并不迫切。因而, 需要针对不同区域的发展阶段、特点和需求, 进行医疗健康、家庭服务、智能交通等方面所需的人工智能和机器人产品的分析、预测与研发, 在此基础上的人工智能和机器人进一步进行交叉、融合与创新, 将脑科学、大数据、云计算、生物材料、智能控制、机械电子等学科进行交叉创新, 有望产生颠覆性的技术。

现在的人工智能主要是在实际环境和非完备环境下提升语音和图像识别的准确率,发展更加具有实用性的人机交互,还需要发展类似于智能材料的人工肌肉,提高交互的安全性、易操作性等性能指标。在应用和产业方面,除了人工智能已经应用于人机交互、语音与图像识别、语言翻译、智能监控以外,一些重要的领域和产业有望重新洗牌,例如随着智慧城市的快速发展,融合了人工智能与机器人技术的安防系统将会发生重大变革和重新洗牌;在医疗领域,基于人工智能的识别与判断等技术,将对现在的行业产生重大革新。智慧城市将以物联网、5G通信作为基础支撑技术,实现物联网与智能汽车、智能机器人等终端的紧密融合与发展。

### 3 创新创业成功的3个关键元素及其重要作用

作为人工智能和机器人领域的创新创业,主要包含3个关键元素的驱动:一是国家的政策力量,包括培育相应的创新机制、文化和投入,特别是加强相关的法律和知识产权保护;同时,在不同地区根据其发展阶段和区域特色,培育不同的创业环境是一个重要的要素。二是知识的力量,知识力量的载体是高水平的专家人才队伍,坚持以人为本,所有原创性成果核心要素在于人才,创新创业需要具有专业性的技术人才,同时还还需要具有管理才能的复合型人才。三是资本的力量,资本是推动技术成果转化成为产品的催化剂,并在产品的市场化发展中发挥重要的引导和加速作用。

作为人工智能和机器人领域的创新创业,既要满足具有刚需的功能需求,又要求其易于操作和适合应用的环境,因而产品应用的场景极其重要,因为场景决定了人们对其服务、技术和产品的理解和市场化发展的空间。

例如当机器人产品服务于展览会或宾馆等B端客户时,这个场景所需要的功能研发需要专业的开发人员,市场销售和推广也需要对客户具有深入理解的专业销售人员。另外,需明确创新创业的产品与服务的竞争力和壁垒,要求创业者对其产品的定位、商业模式、盈利模式等进行反复的思考和层层迭代,在此过程中创业者理清了创新创业、企业发展的思路,并对未来的发展更加自信。即使产品具有了明确的应用场

景,具有了明确的功能,并不能完全转化为产品的销售业绩,因为销售要求具有市场接纳的能力且具有销售商和代理商等整个链条的良好合作关系。

在智能机器人的创新创业过程中,机器人产品研发完成后,需要得到客户的认可并进行规模化的销售和推广应用,需要上游客户的认可;同时,机器人产品规模达到一定批量时,需要下游的零部件供应链的支持和良好配合,尤其是供应链的模式和渠道对产品的品质和正常供货具有重要的影响。以上创业的场景、产品和销售,需要创业公司首席执行官(CEO)和核心团队的支撑,创业的核心团队决定了该企业是否能够可持续健康发展,其发展的速度和取得的成果取决于创业公司CEO和核心团队的专注、执行力、融资能力、核心骨干的团队构建,以及CEO等核心团队的品格和格局等方面。

### 4 机器人与AI领域的创新创业应需明确产品定位与方向

人工智能和机器人领域的创新创业,需要对公司和产品的定位和生态进行深入思考,明确其定位与发展目标,明确产品是为G、为B还是为C进行服务。

超前的、探索性的创新技术一般是面向G端,而不是面向B端或者C端。面向展览馆类的导游服务机器人产品是面向B端,家用机器人是面向C端,还需要和用户的年龄如儿童、中年、老年进行区分。创业过程中重点不是纯粹技术先进性的体现,更重要的是核心技术转化成商业价值的体现,尤其是对痛点分析、使用产品的频次和高端产品发展的把握尤其重要。

在研究过程中,对人工智能和机器人的发展历史进行分析,以理性看待成功轨迹和发展过程中所面临的门槛。以人工智能的发展历程可以得出,1965年诞生一大批人工智能研究机构,当时认为经过20年就将在很多相关领域实现机器人的替代;同样,通过分析五代机器人的发展历程,从以解决所有基于知识的推理为目标,到美国的百科全书,再到AlphaGo进行新的验证。细分领域的痛点推动了产品的发展,而这种想象的科学好奇和原创性的基础研究颠覆了很多技术领域,按照颠覆性技术继续向产品化发展,往往发展的路程非常艰难,而且不能走通。

另外,从人工智能和机器人发展生态的角度进行

分析,首先应将智能机器人作为工具,这是第一位的;其次是发展机器人的核心部件、专业工具、机器人本体、软件、自主控制和无人化,以及在智能车间应用的机器人装备等,其中在工业机器人领域还包含机器人本体与生产线的设计、人工智能、增材制造等核心关键技术与发展平台的发展。

## 5 结论

人工智能和机器人是未来社会发展的先锋和主导的产业之一,未来5~10年,中国的机器人将会从实验室走向局部商用。智能机器人作为“硬科技”和高科技产品的研发制造,其生态链长,从发现刚需和痛点问题,到产品设计、研发、供应链准备、产品加工,最终实现销售与推广,通常需要5~10年周期,应以相应的技术体系和产业生态进行布局 and 考虑。智能机器人与人工智能领域的创新创业应该更多关注社会生活中的痛点问题,从而有针对性地研发真正能够满足客户刚需的高品质机器人产品,促进相关技术和产业的发展。

### 参考文献(References)

- [1] 邓志东. AI机器人引燃“第四次工业革命”的导火索[J]. 机器人产业, 2016(4): 12-21.  
Deng Zhidong. AI robot ignites the fuse of 4th industrial revolution[J]. Robot Industry, 2016(4): 12-21.
- [2] 王田苗, 陶永. 我国工业机器人技术现状与产业化发展战略[J]. 机械工程学报, 2014, 50(9): 1-13.  
Wang Tianmiao, Tao Yong. Research status and industrialization development strategy of chinese industrial robot[J]. Journal of Mechanical Engineering, 2014, 50(9): 1-13.
- [3] 郑南宁. 人工智能面临的挑战[J]. 自动化学报, 2016, 42(5): 641-642.  
Zheng Nanning. On challenges in artificial intelligence[J]. Acta Automatica Sinica, 2016, 42(5): 641-642.
- [4] 李德毅. 人工智能在奔跑, 教育的机遇与挑战: 在“北京联合大学智能机器人产学研合作与人才培养创新发展研讨会暨机器人学院成立大会”上的报告[J]. 北京联合大学学报(自然科学版), 2016, 30(3): 1-4.  
Li Deyi. The developing of artificial intelligence and the opportunities and challenges of education: The speech on the seminar of BUU intelligent robots university-industry cooperation and talent-cultivation innovation and development and the founding conference of the Robotics College[J]. Journal of Beijing Union University(Natural Sciences), 2016, 30(3): 1-4.
- [5] Wang T M, Tao Y, Liu H. Current researches and future development trend of intelligent robot: A review[J]. International Journal of Automation & Computing, 2011(9): 1-22.
- [6] 曾毅, 刘成林, 谭铁牛. 类脑智能研究的回顾与展望[J]. 计算机学报, 2016(1): 212-222.  
Zeng Yi, Liu Chenglin, Tan Tieniu. Retrospect and outlook of brain-inspired intelligence research[J]. Chinese Journal of Computers, 2016(1): 212-222.
- [7] 王田苗, 陶永, 陈阳. 服务机器人技术研究现状与发展趋势[J]. 中国科学(信息科学), 2012, 42(9): 1049-1066.  
Wang Tianmiao, Tao Yong, Chen Yang. Research status and development trends of the service robotic technology[J]. Scientia Sinica (Informationis), 2012, 42(9): 1049-1066.
- [8] 黄丽娟, 黄小军, 谢瑞华. 基于数据驱动模式的网络消费者购买行为特点及算例探讨[J]. 广州大学学报(社会科学版), 2013, 12(5): 45-50.  
Huang Lijuan, Huang Xiaojun, Xie Ruihua. Analysis and simulation of consumers' online purchasing behavior based on the mode driven by data[J]. Journal of Guangzhou University (Social Science Edition), 2013, 12(5): 45-50.
- [9] 吴伟国. 面向作业与人工智能的仿人机器人研究进展[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2015, 47(7): 1-19.  
Wu Weiguo. Research progress of humanoid robots for mobile operation and artificial intelligence[J]. Journal of Harbin Institute of Technology, 2015, 47(7): 1-19.
- [10] 冯昭奎. 机器人与人工智能: 中国的机器人产业发展与新科技革命[J]. 学术前沿, 2016(15): 4-21.  
Feng Zhaokui. Robot and artificial intelligence: The development of China's robot industry and the new technological revolution[J]. Academic frontiers, 2016(15): 4-21.
- [11] 倪自强, 王田苗, 刘达. 医疗机器人技术发展综述[J]. 机械工程学报, 2015, 51(13): 45-52.  
Ni Ziqiang, Wang Tianmiao, Liu Da. Survey on medical robotics[J]. Journal of Mechanical Engineering, 2015, 51(13): 45-52.
- [12] 侯涛刚, 王田苗, 苏浩鸿, 等. 软体机器人前沿技术及应用热点[J]. 科技导报, 2017, 35(18): 20-28.  
Hou Taogang, Wang Tianmiao, Su Haohong, et al. Review on soft-bodied robots[J]. Science & Technology Review, 2017, 35(18): 20-28.

## Intelligent robot + artificial intelligence in innovation and entrepreneurship: Thoughts and suggestions

WANG Tianmiao<sup>1,2</sup>, TAO Yong<sup>1,2</sup>

1. School of Mechanical Engineering and Automation, Beihang University, Beijing 100191, China

2. Beijing Advanced Innovation Center for Biomedical Engineering, Beihang University, Beijing 100083, China

**Abstract** Intelligent machine that combines artificial intelligence and robotic technology is expected to be a breakthrough in innovation and entrepreneurship. Intelligent machines will change people's lives in all areas such as intelligent manufacturing, military-civilian integration, medical rehabilitation, intelligent cars, smart homes, consumer entertainment and so on. At the same time, the integration of "Internet of Things + Big Terminal" is expected to have an important impact on China's science and technology and industrial transformation. The three key elements, i.e., the national policy power, the innovation power of knowledge, and the catalytic power of capital, will play important roles in the field of intelligent robotic innovation and entrepreneurship. Since the innovation and entrepreneurship of robotics and artificial intelligence and the application of its product are extremely important, it is necessary to clearly define the positioning and development goals for G (government), B (commercial company) and C (consumer), respectively.

**Keywords** robot; artificial intelligence; innovation and entrepreneurship; intelligent machine; internet of things+big terminal ●



(责任编辑 刘志远)