

人形机器人产业发展现状与启示

朱 妍

(广东省科技图书馆(广东省科学院信息研究所), 广州 510075)

摘要:随着以 ChatGPT 为代表的人工智能通用大模型技术的加速发展和特斯拉人型机器人的产业化推进,人形机器人迎来高速发展期,并已成为大国科技竞争的一个新战略制高点。2023 年以来国家和地方密集发布了多项相关政策,均强调加快推进人形机器人的技术研发和场景应用。基于人形机器人产业总体概况,以代表全球人形机器人技术发展顶尖水平的美国和日本两国为对象,重点分析其产业发展特征,并对国内外发布的机器人产业重点战略举措进行系统性梳理,最后对人形机器人产业发展提出若干建议。

关键词:人形机器人;仿人机器人;人工智能;具身智能

中图分类号:G359.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)22-0136-06

2023 年 8 月 21 日,中国电子学会在 2023 世界机器人大会上发布了《机器人十大前沿热点领域(2023—2024 年)》,人形与四足仿生机器人位列其中。作为人工智能技术与机器人实体相结合的产物,人形机器人已成为目前机器人研究最活跃的领域和焦点,有望引领 AI 进入“具身智能时代”,同时也将推动专用机器人向通用机器人方向发展。

国内学术界目前对于人形机器人研究主要集中在以下几个方面:一是关于人形机器人技术设计与实现,如袁丹鹤等^[1]、李峰等^[2];二是侧重人形机器人伦理学研究,如姜清明^[3]、孙玉莹^[4];三是人形机器人发展历程、技术特性及在军事、教育、公共服务等领域的应用研究,如王佳芝^[5]从战场优势和军用前景两个维度分析了人形机器人的军事应用,石志松^[6]对人形机器人在澳大利亚公共图书馆的应用实践进行解读,顾浩楠^[7]对人形机器人发展四个阶段的代表性产品进行分析并阐述了其核心技术、主要部件和产业链图景,朱秋国和熊蓉^[8]研究了国内外人形机器人发展现状和技术现状并提出了未来应用场景。在国内外人形机器人发展现状的研究文献中,鲜有涉及人形机器人发展特征和产业发展战略等内容,以史为鉴方能更好地开创未来,因此针对美国和日本两个极具代表性的机器人强国,对其发展特征进行对比分析并对国内外机器人战略特别是 2023 年以来我国针对人形机器人发布的各

项政策措施进行系统性梳理,对我国人形机器人产业研究和高质量发展具有参考意义。

1 人形机器人产业总体概况

人形机器人(humanoid robots)又译“仿人机器人”,是模仿人的形态和行为设计制造的机器人。目前人形机器人并没有普遍定义,但根据专业书籍(*Humanoid Robots*)的归纳,人形机器人应当能“在工作和居住的环境工作,操作为人设计的工具和设备,与人交流”^[9]。从这个角度来说,人形机器人从外观和功能上应该与人类类似,即具有人类的身体结构,包括头、躯干和四肢(双足、手臂、手指、关节等),并具有一定程度的环境认知能力和应对决策能力。

现阶段人形机器人并未产业化,各大参与者以研发为主。人形机器人技术实现难度大、制造成本高,目前人形机器人赛道的参与者主要将其定位为基础研究平台,部分参与者从特定功能需求出发进行开发(如搜救、公共导览、居家服务、物流搬运等),以寻求一定程度的落地。整体而言,人形机器人赛道处于相当早期的阶段。

随着特斯拉人型机器人产业化推进、ChatGPT(chat generative pre-trained transformer)等人工智能(artificial intelligence, AI)技术加速,人形机器人作为“具身智能”最理想载体,站在多重产业共振的交汇点,有望引领未来产业变革。现有机器人体系强调专用性,主要通过功能和场景进行分类(如工

收稿日期:2023-08-31

作者简介:朱妍(1984—),女,福建光泽人,广东省科技图书馆(广东省科学院信息研究所),馆员,硕士,研究方向为数字图书馆技术、产业情报服务。

业机器人/服务机器人),未来将会模糊人形机器人的分类界限,通过冗余设计实现机器人的高通用性和灵活性。全球知名市场调查咨询公司 Markets & Markets 的研究报告认为,全球人形机器人的市场规模(仅考虑单机)将从 2022 年 15 亿美元提升至 2027 年的 173 亿美元(约合人民币 1 038 亿元),年复合增长率高达 63.5%^[10]。高盛集团预测,在 10~15 年内制造业和老年人护理等行业的劳动力短缺问题将随着机器人的普及应用而在很大程度上得到解决。预计到 2035 年,在蓝海市场情景下,市场能够达到 1540 亿美元的规模,接近截至 2021 年全球电动汽车市场以及全球智能手机市场的三分之一^[11]。

产业链方面,人形机器人与工业机器人具有一定重合度,但在上游零部件以及下游应用场景方面存在较大差异(图 1)。工业机器人主要依托工控系统运行,具备高集成度和智能程度;人形机器人涉及各种复杂场景的处理,因而既需要较强的运动控制能力,又需要强大的感知计算能力。人形机器人与工业机器人一样涉及关节执行器,但结构更加复杂,此外还包含视觉传感器、力学传感器、动力电池、交互设备等。下游主要运用于军事、服务、巡检、咨询、配送等领域以及部分危险场景^[12]。

2 美日两国人形机器人产业发展特征分析

作为一门集机、电、材料、计算机、传感器、控制技术等多门学科于一体的产业,人形机器人是国家高科技实力和发展水平的重要标志,全球发达国家都不惜投入巨资进行开发研究,美国和日本代表全球人形机器人技术发展的顶尖水平,其在人形机器

人发展优势、应用领域、主导机构等方面均有其各自的发展特色。

2.1 日本人形机器人产业发展特征

机器人本体(硬件)制造实力雄厚,精密减速机、电机、控制器等核心技术形成专业壁垒,产学研用深度融合,专注于人形机器人生活服务领域应用。日本被称为“机器人超级大国”,在人形机器人方面处于世界领先地位。日本早稻田大学于 1973 年推出的 WABOT-1 被认为是全球首个全尺寸人形机器人,此后日本在仿人机器人领域独霸世界半个世纪。作为全球老龄化最严重的国家之一,人形机器人在日本市场的应用场景主要以诸如娱乐社交、陪伴看护等日常生活服务为主,但日本人形机器人的发展进程并非仅仅依靠需求拉动,而是更多来自技术推动。日本人形机器人研发主体由汽车制造和电子技术厂商主导,自 20 世纪 80 年代起,本田汽车、丰田汽车、索尼、富士通、日立、软银等公司积极参与人形机器人布局,纷纷推出自己的人形机器人产品,Aibo、Asimo、Pepper 等机器人均在此时期诞生,本田公司研发的 Asimo 作为全球最早实现双足行走能力的人形机器人,代表了当时最领先的技术水平,长期占据人形机器人全球排行榜第一的位置。

除此之外,日本产业技术综合研究所(AIST)在人形机器人发展方面也发挥了重要作用。AIST 是日本最大的国立研究机构,具备强大的产业基础技术研究能力和资源统合协作能力,作为大学与企业界之间的“桥梁”,AIST 多年来联合大阪大学、东京大学、川田工业、安川电机、清水建设等主体共同推

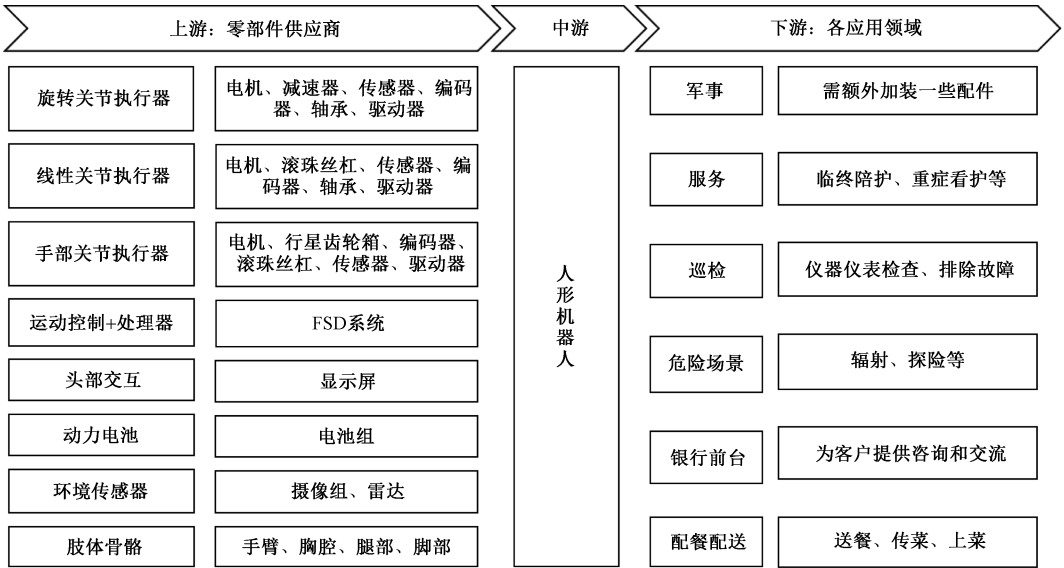


图 1 人形机器人产业链

进入人形机器人技术研发,其中最具代表性的是人形机器人计划(humanoid robotics project, HRP)。HRP系列计划是由日本经济产业省(METI)和新能源与产业技术开发组织(NEDO)赞助,由川田工业株式会社牵头,日本产业技术综合研究所(AIST)和川崎重工株式会社共同研发的通用家庭助手机机器人的开发项目,旨在开发“在人类作业、生活环境中的与人协调、共存,能够完成复杂作业任务的仿人机器人系统”^[13]。迄今为止,HRP系列计划共推出了5代人形机器人研发成果。

2.2 美国人形机器人产业发展特征

人工智能(软件)全球领导力地位赋能人形机器人产业飞速发展,聚集工业军事等多行业用途,从政府到科技型企业逐步主导推动技术进步。与日本人形机器人侧重生活家居领域不同,美国在人形机器人领域的研究主要集中在航天和军事领域,早期研究资金也大多来自美国军方,典型代表为机器人宇航员和Atlas人形机器人。1997年起在美国国防部高级研究计划局(DARPA)的资助下,美国国家航空航天局(NASA)开始致力于人形机器人的研究,主要用于太空探索任务。2007年NASA和通用汽车联手开发了Robonaut 2,并于2011年将其运送到国际空间站,它是首个进入太空的人形机器人。Atlas是由DARPA指派波士顿动力公司研发的人形机器人,早期研发的主要目的是用于国防军事活动和重大灾难的救援重建,联邦合同数据库的数据显示,自1994以来,波士顿动力公司从美国军方获得的合约价值1.5亿美元。经过近10年的更新迭代,Atlas已经成为目前世界上最先进的人形机器人之一,可以熟练地完成垂直起跳、跨越障碍、后空翻,并逐步开启手脚都参与的跑酷功能^[14]。

进入20世纪以来,随着美国在机器人软件和人工智能领域的技术优势,人形机器人研发开始由硅谷科技公司主导,并向智能化方向发展。2013年,Google母公司Alphabet收购包括波士顿动力在内的8家机器人公司以组建机器人部门,其开发的自动驾驶汽车本质上是配备计算机与传感器的移动机器人。2022年特斯拉高调宣布入局人形机器人,公开推出了人形机器人“Optimus(擎天柱)”的原型机。不到2年时间,Optimus已经实现了直立行走、搬运物体、洒水等复杂任务,是第一个没有遥控、外部电源、完全依靠AI算法、自身电池电控和高驱动电驱执行器驱动的人形机器人。特斯拉作为目前人形机器人技术领先厂商,基于FSD自动驾驶技术

可迁移性、具备工厂应用场景的特点,解决了此前人形机器人产业化的两大痛点,是目前最有可能实现产业化落地的厂商。

3 国外“机器人”产业主要政策

机器人是高端装备和智能制造的核心重要工具,当前多个国家已经将其作为衡量自身科技制造能力的重要指标,因此机器人产业链的发展也多受到国家支持,甚至一些主要经济体将其提升至国家战略高度,欧美日等国家和地区均出台相应政策来扶持机器人产业的发展。从当前的行业格局来看,欧美日在机器人领域处于全球领先地位,减速器和伺服电机等核心零部件可以完全自主生产。在各国政策法规的加持(表1)以及特斯拉人形机器人的“鲑鱼效应”下,全球人形机器人产业有望迎来蓬勃发展期。

4 中国人形机器人产业发展及相关政策

未来人形机器人将作为独立生产力存在,“过去看欧美,现在看中国”,中国人形机器人已经逐渐从跟跑变成并跑甚至领跑的状态。北京理工大学的“汇童”系列、浙江大学的“悟空”系列、深圳优必选的Walker系列是中国人形机器人中的佼佼者,小米、达闼、字节跳动等本土科技企业纷纷跨界入局,进一步推动了中国人形机器人的发展。《中国机器人产业发展报告(2022年)》称,预计2022年中国机器人市场规模将达到174亿美元,五年年均增长率达到22%^[17],中国已经成为全球最大的机器人市场。充分的市场规模、场景资源和供应链基础,成为中国发展人形机器人的独特优势。

机器人是制造业皇冠顶端的明珠,是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。中国高度重视机器人产业发展,将机器人纳入国家科技创新重点领域,大力推动机器人研发创新和产业化应用。如表2所示,从近两年国内发布的机器人产业政策总体走向看,存在以下几点特征:一是数量和频率方面,2023年一系列相关政策文件密集出台,除了2月几乎每个月都有专项政策,体现了国家对机器人产业扶持力度的不断加大;二是内容方面,2023年发布的政策中,从产业的顶层设计到产业链各环节扶持均有涉及,与此同时政策主体更多提及“人形机器人”这一概念,而非笼统的“机器人”,政策指向性更为明确;三是发布来源方面,从中央到地方逐步扩散,北京、上海、深圳等一线科技创新强市均出台了相关机器人行动方案,进一步推进了政策见效和产业落地。

表 1 全球重要经济体机器人产业主要政策

经济体	发布时间	主要规划政策	主要内容
美国	2011 年	《国家机器人计划 1.0》	基础机器人研发项目,通过创新的机器人研究和应用加速机器人在美国的发展和 使用,强调实现这种协同机器人与人类伙伴的共生关系 ^[15]
	2013 年	《美国机器人技术路线图:从互 联网到机器人》	强调机器人技术在美国制造业和卫生保健领域的重要作用,描绘了机器人技术在 创造新市场、新就业岗位和改善人们生活方面的潜力 ^[16]
	2017 年	《国家机器人计划 2.0》	主要目标聚焦于研究基础、技术和集成系统,以实现协作机器人在生活的方方面面 协助人类的愿景
	2021 年	《国家机器人计划 3.0》	以之前的项目为基础,寻求对集成机器人系统的研究
日本	2014 年	《机器人白皮书》	总结了机器人开发的前沿科学技术,探讨了今后机器人的利用、普及,为解决老龄 化社会等重大课题,政府将大力推广机器人技术的运用
	2015 年	《机器人新战略》	三大核心目标,即创造世界机器人创新基地、成为世界第一的机器人应用国家、迈 向世界领先的机器人新时代,以及五年战略目标
	2021 年	《2021 科技创新白皮书》	到 2050 年,通过人工智能与机器人的共同进化,实现自主学习、行动、与人共生的 机器人
欧盟	2014 年	民用机器人项目	该计划是目前全球最大的民用机器人研发计划,到 2020 年将投入 28 亿欧元,并为 增强欧洲工业竞争力插上新的翅膀
	2016 年	“2020 地平线”机器人项目	在机器人领域将资助 21 个新项目,主要面向工业机器人和服务业机器人的开发和 应用,投资总额近 1 亿欧元,执行期 2~5 年
	2018 年	《欧盟人工智能战略》	在增加投资、提供更多数据、培养人才和确保信任四个领域发力,以促进欧洲人工 智能的研发和应用

4.1 国家层面

2021 年,工信部等 15 部门联合印发《“十四五”机器人产业发展规划》,明确提出到 2025 年,中国成为全球机器人技术创新策源地、高端制造集聚地和集成应用新高地^[18]。

2022 年,科技部发布国家重点研发计划,其中“智能机器人”专项获得了 4 350 万美元的支持基金。

2023 年 1 月,工信部等 17 部门印发了《“机器人+”应用行动实施方案》,提出到 2025 年,制造业机器人密度实现较 2020 年翻番,服务机器人、特种机器人行业应用深度和广度显著提升,机器人促进经济社会高质量发展的能力明显增强^[19]。

2023 年 3 月,工信部部长金壮龙在国新办举行的“权威部门话开局”系列主题新闻发布会上表示,工信部将研究制定未来产业发展行动计划,加快布局人形机器人等前沿领域。

2023 年 7 月,工信部副部长徐晓兰在 2023 年世界人工智能大会中强调,工信部把人形机器人作为培育未来产业发展的重要方向,坚持应用牵引、

整机拉动、软件协同、生态培育的工程化路径,加快研究制定人形机器人产业发展行动计划,加快布局人形机器人国家制造业创新中心,加快推进人形机器人产业创新发展。

4.2 地方层面

1)北京:2023 年 6 月,北京市人民政府办公厅印发《北京市机器人产业创新发展行动方案(2023—2025 年)》提出,要聚焦发展机器人“1+4”产品体系,着眼世界前沿技术和未来战略需求,加紧布局人形机器人,对标国际领先人形机器人产品,支持企业和高校院所开展人形机器人整机产品、关键零部件攻关和工程化,加快建设北京市人形机器人产业创新中心,争创国家制造业创新中心,针对人形机器人要以小批量生产和应用为目标,完成百台(套)级人形机器人原型机的小批量制造并在 3~4 个典型应用场景开展示范应用^[20]。该方案是 2023 年以来涉及人形机器人相关政策中首个从全产业链全方位支持人形机器人加快发展的政策文件。

表 2 国内机器人产业主要政策

序号	政策名称	发布机构	发布时间
1	《“十四五”机器人产业发展规划》	工信部、国家发展改革委等 17 部门	2021.12
2	《“机器人+”应用行动实施方案》	工信部、教育部、公安部等 17 部门	2023.1
3	《山东省制造业创新能力提升三年行动计划(2023—2025 年)》	山东省工信厅等 5 部门	2023.4
4	《深圳市加快推动人工智能高质量发展高水平应用行动方案》	中共深圳市委办公厅、深圳市人民政府办公厅	2023.5
5	《上海市推动制造业高质量发展三年行动计划(2023—2025 年)》	上海市人民政府办公厅	2023.6
6	《北京市机器人产业创新发展行动方案(2023—2025 年)》	北京市人民政府办公厅	2023.6

2)上海:2023年6月,上海市人民政府办公厅印发的《上海市推动制造业高质量发展三年行动计划(2023—2025年)》提及,瞄准人工智能技术前沿,构建通用大模型,面向垂直领域发展产业生态,建设国际算法创新基地,加快人形机器人创新发展,到2025年,工业机器人使用密度力争达360台/万人^[21]。

3)山东:2023年4月,山东省工业和信息化厅等5部门印发的《山东省制造业创新能力提升三年行动计划(2023—2025年)》要求,加快布局人形机器人等前沿领域^[22]。

4)广东:2023年5月,中共深圳市委办公厅、深圳市人民政府办公厅印发的《深圳市加快推动人工智能高质量发展高水平应用行动方案》提到,要加强科技研发攻关,聚焦通用大模型、智能算力芯片、智能传感器、智能机器人、智能网联汽车等领域,实施人工智能科技重大专项扶持计划,重点支持打造基于国内外芯片和算法的开源通用大模型,支持重点企业持续研发和迭代商用通用大模型,开展通用型具身智能机器人的研发和应用,加快组建广东省人形机器人制造业创新中心^[23]。

5 启示

人形机器人是软硬耦合的复杂动力学系统,与人工智能、机器人等新兴技术领域紧密关联。国际机器人联合会(IFR)发布的《2022年全球机器人报告》显示,2021年中国工业机器人产量达到36.6万台,比上年增长68%;服务机器人产量921.4万台,比上年增长47%;特种机器人市场规模也在稳步增长,中国已成为全球机器人最大应用市场^[24]。中国科学技术信息研究所发布的《2021全球人工智能创新指数报告》显示,中国人工智能发展成效显著,与美国的差距正在缩小,人工智能创新水平已经进入世界第一梯队^[25]。机器人和人工智能产业的快速发展为人形机器人产业发展奠定了坚实的基础。新一轮科技革命和产业变革在加速演进,人形机器人是重要的新赛道之一,蕴藏着巨大的发展空间和无限机遇,为推动人形机器人产业健康发展,提出以下若干建议。

一是加强系统谋划和政策布局。强化政府的顶层设计和战略牵引作用,加快制定国家级人形机器人产业发展行动计划,明确发展目标和主攻方向,结合中国产业发展基础和特色优势,系统谋划整体布局人形机器人发展的重点任务。

二是补短筑长,加强关键核心技术联合攻关。

针对人形机器人核心部组件和零部件性能优化等关键共性技术薄弱、技术与应用脱节等发展现状,推动建立整机企业牵头,国家实验室、高校、研发机构以及企业创新中心组成的联合创新体,在技术创新和新产品研制上形成联合创新,增强围绕产业链部署创新链的能力^[26]。

三是强化场景牵引,构建产业发展生态体系。开发人形机器人应用需求,拉动人形机器人在制造业、安防、物流、生活服务等多个应用领域的深度应用,加快推进产业化落地,培育生态型领军企业和专精特新中小企业,构建产业上中下游协同、大中小型企业融通的产业生态。

参考文献

- [1] 袁丹鹤,杜玉晓,江鑫,等.基于ROS的人形机器人建模与仿真[J].自动化与信息工程,2020,41(6):6-12.
- [2] 李峰,李伟锋,张跃进,等.一种人形机器人气动导航主动控制系统[J].液压与气动,2021,45(9):108-114.
- [3] 姜清明.强仿人形性机器人的婚姻权和性权利研究[D].北京:北京邮电大学,2021.
- [4] 孙玉莹.人形机器人设计的伦理问题研究[D].大连:大连理工大学,2022.
- [5] 王桂芝.国外人形机器人发展及军事应用分析[J].机器人技术与应用,2023(3):6-8.
- [6] 石志松.人形机器人及其对澳大利亚公共图书馆的影响研究报告解读与思考[J].图书馆建设,2022(4):167-175.
- [7] 顾浩楠.人形机器人历史沿革与产业链浅析[J].机器人技术与应用,2023(4):6-8.
- [8] 朱秋国,熊蓉.人形机器人技术现状及场景应用思考[J].机器人产业,2023(4):14-19.
- [9] 龙头研习社.AI下一波浪潮:人形机器人产业格局解析[EB/OL].(2023-04-28)[2023-05-28].<https://zhuanlan.zhihu.com/p/625627741>.
- [10] 焦磊.“人形机器人”打开通用场景大门 技术进步成商业化落地关键[EB/OL].(2023-03-14)[2023-04-23].<https://tech.chinadaily.com.cn/a/202303/14/WS640fcd8a3102ada8b233767.html>.
- [11] SIA.人形机器人照进现实——高盛:一个1500亿美元的市场[EB/OL].(2022-11-10)[2023-04-23].<https://new.qq.com/rain/a/20221110A01E5N00>.
- [12] 安信证券.机器人系列报告四:AI赋能,人形机器人产业提速,把握产业链受益机会[EB/OL].(2023-07-01)[2023-07-15].https://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP202307011591983972_1.pdf?1688296966000.pdf.
- [13] 李瑞峰,李汉舟.地面可移动服务机器人发展现状[J].导航与控制,2017,16(1):104-112.
- [14] 王桂芝.国外人形机器人发展及军事应用分析[J].机器人技术与应用,2023(3):6-8.
- [15] 机器工业信息研究院.世界主要国家机器人研发投入情况[EB/OL].(2023-07-15)<http://www.gmachineinfo.com>.

- com/articleDetail.aspx?id=92662.
- [16] 顾强,王瑞妍,董瑞青,等.美国到底有没有产业政策?——从《美国先进制造业领导战略》说起[J].产业经济评论,2019(3):113-124.
- [17] 中国电子学会.中国机器人产业发展报告(2022年)[EB/OL].(2023-08-23)[2023-07-01].https://dsj.guizhou.gov.cn/xwzx/gnyw/202208/t20220823_76224575.html.
- [18] 工业和信息化部.十五部门关于印发《“十四五”机器人产业发展规划》的通知[EB/OL].(2021-12-21)[2023-07-03].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/28/content_5664988.htm.
- [19] 工业和信息化部.工业和信息化部等十七部门关于印发“机器人+”应用行动实施方案的通知[EB/OL].(2023-01-18)[2023-07-03].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-01/19/content_5738112.htm.
- [20] 北京市人民政府办公厅关于印发《北京市机器人产业创新发展行动方案(2023—2025年)》的通知[EB/OL].(2023-06-28)[2023-07-03].https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202306/t20230628_3148572.html.
- [21] 上海市人民政府办公厅关于印发《上海市推动制造业高质量发展三年行动计划(2023—2025年)》的通知[EB/OL].(2023-05-19)[2023-07-03].<https://www.shanghai.gov.cn/nw12344/20230615/328ea17db94546ac8e8709f567bec705.html>.
- [22] 山东省人民政府.山东省制造业创新能力提升三年行动计划(2023—2025年)[EB/OL].(2023-04-29)[2023-07-03].http://www.shandong.gov.cn/art/2023/4/29/art_307622_10338948.html.
- [23] 吴德群,闻坤,陈妹,等.深圳出台人工智能高质量发展高水平应用行动方案[EB/OL].(2023-06-01)[2023-07-03].http://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/zfxxgj/zwdt/content/post_10623248.html.
- [24] 国际机器人联合会发布2022年全球机器人报告,中国市场安装量一枝独秀[EB/OL].(2022-10-19)[2023-06-25].<http://article.cechina.cn/22/1019/09/20221019095832.htm>.
- [25] 钟源.中国人工智能创新水平进入世界第一梯队[EB/OL].(2022-09-02)[2023-06-25].http://www.jjckb.cn/2022-09/02/c_1310658518.htm.
- [26] 梁学修,安晖.双足机器人最新成果对我国机器人产业发展的启示[J].机器人产业,2021(5):29-31.

Current Status and Insights on the Development of Humanoid Robot Industry

ZHU Yan

(The Science and Technology Library of Guangdong (Institute of Information, Guangdong Academy of Sciences),
Guangzhou 510075, China)

Abstract: With the accelerated development of the general large model technology of artificial intelligence represented by ChatGPT and the industrialization of Tesla's humanoid robots, humanoid robots have ushered in a period of high-speed development and have become a new strategic high point in the scientific and technological competition among large countries. This year, the state and local governments have intensively released a number of relevant policies, all emphasizing the acceleration of humanoid robot technology research and development and scene application. Based on the general overview of the humanoid robot industry, taking The United States and Japan, which represent the top level of humanoid robot technology development in the world, as the target, the characteristics of their industrial development were analyzed, and the key strategic initiatives of the robot industry released at home and abroad were systematically combed, and a number of recommendations for the development of the humanoid robot industry are put forward finally.

Keywords: humanoid robot; humanoid robotics; artificial intelligence; embodied intelligence