



如何迎接人形机器人时代?

□ 陈永伟

随着人工智能、机器人等技术的发展与成熟,人形机器人的智能化水平不断提高,应用场景不断拓展,与此同时,产业资本竞相布局,政策红利逐渐叠加。在这些积极因素的综合作用下,人形机器人产业有望迎来高速发展。据估计,2024年中国人形机器人相关的市场规模约为27.6亿元;到2029年,其规模将达到750亿元;而到2035年,这个数字将进一步增长到3000亿元。

人形机器人发展的潜力和机遇

人形机器人的迅速发展,将会对经济和社会的发展起到很多积极的作用。

第一,人形机器人可以有效帮助或代替人类完成很多工作。人形机器人具有与人类类似的外观和功能,可以执行很多类似人类的任务,它们不仅能将人类从繁重和高危的工作中解放出来,让生产力水平和工作效率大幅提升,还可以在工业、商业、家庭、外太空探索等领域具有广阔的应用前景。尤其在面对诸如人口出生率下降、老龄化加剧的情况时,人形机器人可以有效对冲由此引发的劳动力短缺、劳动力成本上升等问题,为经济的持续发展提供有力的支撑。

第二,人形机器人的发展将对相关产业的创新和发展起到有效的推动作用。人形机器人的发展需要众多科学技术的应用,因而它的发展将会从需求角度对这些技术的发展产生巨大的推力。举例来说,目前具身智能,即智能体与环境进行交互的能力的发展是人工智能领域的重大课题之一。由于研发投入大,但经济收益却相对较小,所以在很长时间内,这一领域都存在研发动力不足的问题。而伴随着人形机器人的发展,具身智能的应用潜力将变得十分广阔,其研发动力也将变得更为充足。

第三,人形机器人对社会服务质量和人民生活水平的提高有积极作用。人形机器人在医疗、家政、教育等领域的应用,将显著提升社会服务的质量和效率。例如,在医疗领域,人形机器人能够辅助医生进行手术、护理病患。特别是在老龄化社会中,人形机器人可以为老年人提供不间断的看护服务,有效提高医疗服务的覆盖面和质量。在家政服务领域,人形机器人则可以承担清洁、烹饪、照顾儿童和老人等任务,有效提升家庭生活质量,并让人们有更多时间享受闲

暇生活。

第四,人形机器人的社会安全与应急响应能力得到有效提升。例如,在安全监控领域,人形机器人可以在公共场所进行巡逻和监控,实时识别和预防潜在的安全威胁,提高社会安全水平。而在自然灾害和事故现场,人形机器人则能够进入危险区域进行搜救和援助,减少人类救援人员的风险,提高救援效率。

人形机器人发展的困难和风险

在现阶段的中国,发展人形机器人产业具有很多的先天优势:从技术上,人形机器人的发展高度依赖于机器人、人工智能等技术,而我国在这些领域的积累都十分深厚。我国是世界第一的工业机器人应用大国,工业机器人的装机量超过全球的50%,在机器人的研发、制造和应用上已经有了大量的技术和经验储备。而在人工智能领域,我国的技术实力居于世界领先水平。这些技术条件足以为我国的人形机器人发展提供有力的支持。在供给上,我国制造业的产业门类齐全、产业体系完整,这使得中国在人形机器人的制造上具有强大的潜力。而在需求上,我国大规模、多层次、多需求的市场为人形机器人的应用提供了广阔的部署环境和测试空间,并有望催生巨大的市场需求。所有的这些因素都将有助于人形机器人产业在我国的高速发展。

但与此同时,我们也必须看到在现阶段,人形机器人的发展还存在着一定的困难。

第一,人形机器人的研发和制造依然存在较高的技术门槛。尽管中国在人工智能和机器人技术上已经取得了不少进展,但人形机器人的技术难度依然较大。人形机器人需要解决复杂的机械结构设计、高精度的运动控制、多传感器数据融合以及复杂环境中的自主决策等问题,这些技术难题都需要长时间的积累和突破,短期内难以全面解决。而对于人形机器人所需的高性能芯片,我国目前依然面临着较严重的“卡脖子”问题。只有妥善解决这些技术问题,我国的人形机器人产业才能真正实现顺利发展。

第二,人形机器人的研发和制造成本依然高昂。在现有技术条件下,人形机器人的研制依然是一件高成本的工作。尤其是在核心零部件如高精度伺服电机、减速器等方面,依然需要大量投入。虽然中国的制造业具备

规模经济效应,但在高端技术和精密制造方面,与国际领先水平仍有差距,这就使得短期内人形机器人的成本依然居高不下。高昂的研发投入和生产成本,将限制人形机器人的大规模商业化应用。

第三,人形机器人的商业化依然有待探索。虽然从理论上讲,人形机器人具有巨大的需求潜力,但其具体的商业化形式和路径依然没有得到验证。目前,市面上尚未见到大规模成功商业化的人形机器人。虽然一些企业在特定场景下进行了应用试验,但大多数人形机器人还停留在展示和试验阶段,尚未形成大规模的市场应用。商业化应用不足可能导致人形机器人难以获得市场的广泛认可和支持,进而影响其产业化进程。

除了上述问题,我们还必须认识到人形机器人的发展还可能引发很多社会和伦理问题。比如,人形机器人的广泛应用有可能在短期引发不同程度的“技术性失业”;人形机器人在应用中引发的事故可能会对事故归责、赔偿等问题提出新的挑战;而人形机器人大规模进入家庭,还将引发对隐私和个人数据泄露等问题的广泛忧虑。如果这些问题不被妥善处理,那么人形机器人产业的发展将会受到严重的拖累。如果其中的某些问题激化,还可能引发严重的社会矛盾和冲突。

支持人形机器人发展的政策探讨

为促进人形机器人产业的持续健康发展,充分发挥其对社会经济的积极作用,减少其带来的负面影响,就需要制定和实施一系列有针对性的政策。

第一,进一步加强相关的基础研究和技术创新。首先,政府加大对人形机器人基础研究的资金支持,特别是在核心技术如人工智能、传感器技术、新材料等方面的研究。其次,政府设立专项基金,支持高校、科研机构和企业联合研究项目,促进技术突破。最后,鼓励科技园区和创新孵化器等为机器人企业提供研发和测试环境。此外,积极促进企业、高校和科研机构之间的合作,建立产学研用协同创新机制,加速技术成果的转化和应用。通过政府引导资金,支持科研成果向市场转化,缩短从实验室到市场的周期。

第二,积极完善相关产业链和供应链的建设。首先,政府积极扶持关

键零部件研发。针对高精度伺服电机、减速器、高性能传感器等关键零部件,提供专项研发资金和税收优惠政策,鼓励企业突破技术瓶颈,实现核心零部件的自主生产。其次,政府助力打造供应链体系。要致力于建立健全人形机器人产业链,支持上游核心零部件供应商与下游整机制造商的合作,并推动形成从原材料、核心部件到整机生产的完整供应链体系,提高产业链的稳定性和自主性。最后,政府推进标准化的建设。制定和推广人形机器人相关技术标准,确保产品的兼容性和互操作性。通过标准化建设,规范市场秩序,推动行业健康发展。

第三,大力完善和推动市场应用及商业化。一方面,可以考虑选择典型行业和应用场景,开展人形机器人的应用示范项目,并通过政府采购和示范工程,推动人形机器人在实际场景中的应用。另一方面,加强人形机器人市场推广和用户教育,提高公众对人形机器人的认识和接受度。通过多种渠道宣传人形机器人的优势和应用场景,吸引潜在用户。例如,可以举办人形机器人展览和博览会,展示最新技术和产品,增加公众接触和了解人形机器人的机会。与此同时,也可以开展科普教育活动,在学校、社区推广人形机器人的知识和应用,培养公众的兴趣和信任,挖掘潜在的需求。

第四,完善相关的法律法规与伦理规范建设。首先,针对人形机器人研发、生产、使用过程中可能涉及的法律问题,制定完善的法律法规框架。尤其是涉及数据隐私、知识产权、产品安全、责任归属等方面的法律法规,优先予以制定。只有如此,才能让入形机器人的发展有法可依。其次,建立专门的伦理研究机构,针对与人形机器人相关的各种伦理问题进行深入研究,在此基础上制定相应的伦理准则和行为规范,确保人形机器人技术的安全和可控。最后,设立专门的监管机构,对人形机器人产业进行监督和管理。制定准入标准、质量检测和认证机制,确保市场上销售和使用的入形机器人产品符合安全和质量要求。



平台是数字技术广泛应用的场景之一,平台突破了传统集市的时空限制、行业界限,更加强调服务,任何平台参与者都能在满足客户需求方面高效协同。其中,平台劳动作出了巨大贡献。这种劳动形态通过高效、精准的服务需求匹配和智能化的劳动过程管理,成为数字时代灵活就业趋势。从权益保障的视角看,爱护平台劳动者与优化平台劳动过程,关系到网络社会结构的稳定性以及数字经济可持续健康发展。当前平台劳动所出现的若干新特点,需要引起社会广泛关注。

平台劳动强度出现新趋向。由于数字技术对平台劳动的渗透性不断增强,使得平台劳动者以更显性的方式持续存在。这主要体现在两个方面:第一方面,劳动者的重复性、高强度工作。在平台劳动过程中,像外卖配送员以及网约车司机必须进行重复性、高强度的简单劳动,这些工作通常需要长时间的驾驶或骑行,以及接单、送货等频繁的程序操作,并且平台劳动者为了追求更高的收入而不得不接受更多的派单任务。第二方面,平台作为“数字基础设施”,使劳动者本身与各种商业场景建立链接关系,像一些网络主播通过语言、个性、才艺同观众形成共鸣,激发观众对他们进行情感回馈。在平台劳动过程中,通过算法驱动的绩效考核机制倒逼劳动者自愿延长工作时间,这种“效率竞赛”往往以牺牲劳动者的休息时间为代价,并且加剧了劳动者之间的内部竞争。

参与平台服务的直接劳动形式简单化。平台经济的发展促进了劳动形式的多样化和劳动过程的简化。劳动者入门门槛很低,一般通过简单的注册、接单便可开始工作,无需复杂的培训或繁琐的资格认证。例如基于实体服务平台的劳动者只需要借助数字工具便可获得劳动机会,依规履约、接受劳动监管,最终取得劳动报酬;基于内容生产的短视频创作者通过发布视频内容吸引观众,获得广告收入或粉丝打赏,基于才艺互动的情感主播通过“秀”来制作休闲娱乐内容,通过与消费者互动、猜想来迎合消费者的情感需求以此获得粉丝打赏。这些直接劳动形式不仅提高了工作效率,还降低了交易成本;同时,推动了“参与即生产”的工作模式,大量数据由此产生并进一步优化平台算法。数字平台给予高技能劳动者和低技能劳动者同样的准入门槛,在一定程度上这种灵活就业方式成为就业的“蓄水池”和“缓冲器”。但是,也不可避免地造成低技能的劳动者更容易被替代,增加了职业流动性。此外,劳动过程的高度标准化也使得劳动者的创造性与自主性受到了限制。

平台劳动对象与劳动成果的非物质化。平台经济中的劳动对象大部分为数据、信息、知识等。例如在内容生产领域,UP主和短视频创作者根据用户的兴趣和需求,创作符合其口味的视频内容;在情感体验领域,秀场主播、虚拟恋人等根据用户的情感需求,提供个性化的情感陪伴和慰藉。其劳动成果不再局限于传统的物质产品,而更多地体现在精神层面或虚拟环境中。例如,在服务领域,外卖骑手、网约车司机所提供的“服务”本身也是一种非物质化的劳动成果;在情感体验领域,虚拟恋人等提供的情感关照更是一种精神层面的劳动成果。一些学者认为平台劳动提供的是可以购买的“服务”,这种服务首先具有使用价值,能产生一系列效用上的功能,但这些劳动并不生产作为“实体”的物,而只是一个活动。需要注意的是,数字时代经济运行关键生产要素是数据,生产的外延在扩大,生产与消费的同一次性在增强,服务活动过程是能够生产数据的。

平台劳动的时间碎片化与空间流动化。高度发达的互联网、物联网以及物流实现了人与物、生产与消费的准确对接。人们需求的弹性决定了满足需求的方式和劳动的灵活性。从时间维度来看,随着数字技术和社交网络的普及,人们可以在任意时刻通过数字媒介进行工作,这种工作形式能够增强工作的自主性、灵活性,但也模糊了工作时间与非工作时间的界限,导致了劳动时间的潜在延长,甚至使劳动者陷入一种无间断的工作状态,即所谓的“无眠”模式。此外,平台劳动的兴起加剧了时间的碎片化,使得个体能够在同一时间段内并行处理多项任务,从而打破了传统劳动所固有的连续性特征。这种变化不仅体现了工作模式的创新,也对劳动效率、工作与生活平衡等方面提出了新挑战。从空间维度来看,劳动场所兼具虚拟性与流动性两大特性。其虚拟性体现在劳动者借助互联网技术的支持,能够在任何地理位置进行工



□ 徐浩然 黄英

平台数字劳动的新特点

作,从而突破了传统劳动对固定空间的依赖;而流动性则体现在,基于实体服务的平台劳动,如滴滴司机、外卖骑手、家政服务 etc,劳动者需根据工作需求前往不同地点,持续适应并调整工作环境。在工作任务碎片化和专业领域细分化的背景下,出现了大量零工工作,这给平台带来了广阔的发展空间,也为劳动者提供了更多就业选择。然而,平台劳动过程中时间空间维度的变化也带来了工作时间不确定、工作节奏不规律等问题,导致劳动者难以获得稳定的收入和生活保障。

平台经济用工模式的弹性化。平台经济的就业模式在本质上区别于基于雇佣制度的传统就业模式。为优化成本结构、规避用人风险,多数平台企业以签订劳务合作协议等非正式用工方式为主。随着用工模式由传统的“公司+雇员”结构向“平台+个人”的新模式转变,平台劳动者通常被归类为“自由者”或“独立合同工”,而非传统法律意义上的雇员。因此,在强调劳动者“就(创)业自主”的市场环境下,原本与雇员身份紧密相关的各种法定劳动权益保障,如最低工资标准、就业安全保障、养老保险等,在一定程度上被“悬空”。此外,由于目前法律法规还不够完善,现有的劳动法在很多情境中不能完全适用,因此平台就业模式中仍然存在劳动关系认定模糊的问题,造成平台企业与平台劳动者之间的权责不明和劳动关系的不稳定,进而导致一部分平台工人的劳动权益无法得到应有的保障。例如在网约车和快递行业中,许多从业人员并没有与平台或外包公司签订正式的劳动合同,像外卖骑手由于工作时间不确定,反而培养了送餐员的“平台黏性”,他们的身体和劳作都被嵌入极不稳定的数字互联和算法分配中,进一步加剧了他们自身工作生活状态的不稳定性。

平台经济崛起催生了众创、外包、零工等新型商业模式,为经济社会的发展注入了强劲动力。数字技术在推动经济提质增效的同时,也对就业结构、就业质量及劳动者劳动方式产生了深远的影响。然而,随着平台经济的高速增长,一系列社会问题逐渐凸显出来,如平台对劳动过程控制力度的增强、劳动定额的不合理性、数据隐私泄露风险的增加,以及劳动者权益保障不足等。针对这些问题和挑战,需要政府、平台组织及社会各界等多元主体共同努力,以加强平台经济劳动权益的法律保障体系,深化对平台运营的审查与监管,推动平台建设行业自律机制和平台劳动者的自组织机制。通过一系列有效的治理措施,在确保平台经济健康发展的同时,更要促进经济社会的协调有序。



(上接1版)一是提高基本养老保险和服务的覆盖率及均等化水平,确保老年人生活品质的提高与现代化进程同步。二是创造条件增强大龄劳动者的就业意愿和就业能力,提高老年人的经济社会活动参与水平,为有意愿的老年群体创造多样化、个性化的就业岗位和社会活动形式,扩大和延续人口红利。三是促进银发经济发展,满足老龄化社会的特殊消费需求,在免除老年人后顾之忧的前提下,发挥他们作为消费者的积极功能。

用好推进中国式现代化的窗口期

人口发展新常态既带来严峻的挑战,也孕育新的机会,必须牢牢把握机遇。从现在起到2035年,对于中国人口与经济社会发展的关系来说,是一个不应忽略的机会窗口。

一方面,中国经济仍有潜力保持合理增长速度。根据对未来增长率的预测,在2035年之前,中国经济能够以年均4.7%的速度增长。无论是从人均GDP所代表的经济发展

阶段来看,还是从老龄化率所表示的人口转变阶段来看,鲜有其他国家在相同阶段上,能够达到这样的增长速度。经济总量能够以较快速度继续扩大,确保中国的投入增长足以支撑人力资本的加速培养,以及可持续增长能力的持续提高。这足以保证有充分的资源,支撑实施应对少子化和老龄化的人口发展战略。另一方面,出生人口和儿童人数减少和比重下降,导致少儿人口抚养比下降。在2035年之前,17岁以下儿童和6岁以下儿童都将以年均3%的速度减少,意味着延长义务教育年限的资源约束大幅度减弱。经济的增长和儿童人数的减少两个趋势同时存在表明,以往的劳动力、人力资本、物质基础和创新能力的存量将继续得到释放,培育和增强这些发展因素增量的保障水平也在提高。这是完善人口发展战略的难得机遇,也是推进中国式现代化的有利窗口期。

这个窗口期对于完善人口发展战略具有重要的意义。通过健全人口发展支持和服务体系,应对老龄化和少子化,要求明显扩大资源的

投入。窗口期的核心就在于这是一个负担趋于减轻、资源相对丰富的发展时期。国际经验表明,在中国目前所处的发展阶段上,公共品边界显著得到拓展,社会保障和福利支出表现出大幅增长的特征,政府通常倾向于提供更多的基本公共服务,并承担更多的支出责任。这个一般趋势在中国的体现,与完善人口发展战略的要求和做法高度一致,也将经过大体相同的实现路径。从时间上说,这个机会窗口既非永恒,也不会长期延续,必须清楚认识、牢牢把握和充分利用这个有利的窗口期,以“一老一小”为重点,在应对少子化、老龄化挑战的同时,适应经济社会发展阶段的要求,建立健全覆盖全人群、全生命周期的基本公共服务供给体系。

推进教育发展和改革,显著提高人均受教育年限。中国收获人口红利的高速增长时期,得益于普及九年制义务教育和高等学校扩大招生两次教育大飞跃。培育新人口红利也需要一个同等幅度、同等效应的教育飞跃。相应的改革着眼点,一方面在于延长受教育年限,另一

方面在于教育资源的更充分投入和更均等配置,让城乡所有年龄段人群都获得以基本公共服务形式提供的更优质教育。要特别关注学前教育、农民工随迁子女教育等保障机制,逐步扩大以义务教育阶段为重点的免费教育范围。

提高城乡基本养老的保障水平、普惠性和均等化程度,提高全体老年人福祉。经过从无到有、从小到大的发展,中国已经建成世界上规模最大的社会养老保障体系。提高这个体系功效的重点,在于补足现存体制机制短板和缺项,通过改革缩小乃至消除既有的覆盖水平的缺口和保障水平的差距。特别要着眼于提高城乡之间、区域之间的均等化程度。与此同时,增强各种社会保障、社会救助、社会福利项目之间的整合性和互补性,形成一个更加完整、统一、普惠的基本公共服务供给体系。从全生命周期形成稳定、良好的预期,促进生育意愿、老年人口获得感与民生福祉同步提高。

(作者系中国社会科学院国家高端智库首席专家)