

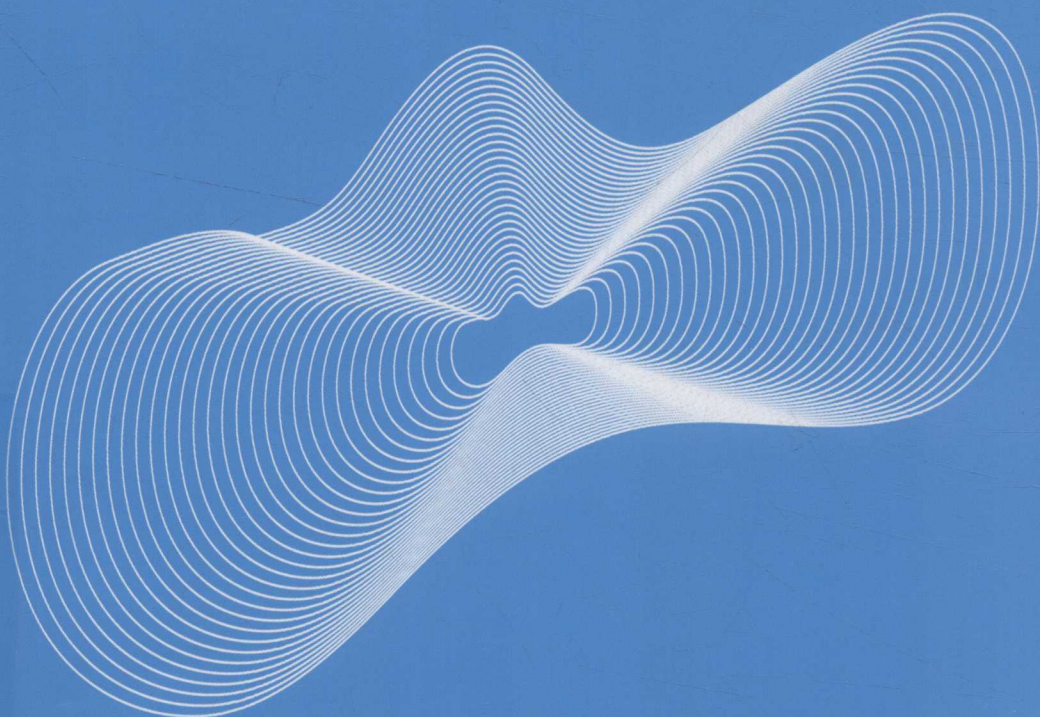


大数据和人工智能技术丛书

ARTIFICIAL
INTELLIGENCE ETHICS

人工智能伦理素养

田凤娟 徐建红◎编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com



大数据和人工智能技术丛书

人工智能伦理素养

田凤娟 徐建红 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书从人工智能给现代社会带来的伦理挑战切入,从人的主体性、就业、教育、隐私等方面具体阐述了人工智能弱化主体性、挤占就业岗位、转移传统教育中心、侵犯个人隐私等问题,提出了人工智能伦理素养培育的必要性和具体内容。本书希望引起社会、高校、个人对人工智能伦理素养培育的重视,在人工智能伦理素养培育过程中要充分发挥马克思主义、中华优秀传统文化、社会主义核心价值观对智能社会的解读能力,对伦理建构的价值主导作用。本书面向的读者群为高校教师、大中专学生、人工智能从业人员,本书可以作为提升人工智能伦理素养的普及读本。

图书在版编目(CIP)数据

人工智能伦理素养 / 田凤娟, 徐建红编著. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2023. 3

ISBN 978-7-5635-6779-9

I. ①人… II. ①田… ②徐… III. ①人工智能—技术伦理学—研究 IV. ①TP18②B82-057

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 194198 号

策划编辑: 姚 顺 刘纳新 责任编辑: 王晓丹 米文秋 责任校对: 张会良 封面设计: 七星博纳

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号

邮政编码: 100876

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 保定市中华美凯印刷有限公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 11

字 数: 170 千字

版 次: 2023 年 3 月第 1 版

印 次: 2023 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-6779-9

定价: 45.00 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

凡人之患，蔽于一曲而暗于大理。治则复经，两疑则惑矣。

——荀子《荀子·解蔽》

我确实相信：在我们的教育中，往往只是为着实用和实际的目的，过分强调单纯智育的态度，已经直接导致对伦理价值的损害。我想得比较多的还不是技术进步使人类所直接面临的危险，而是“务实”的思想习惯所造成的人类相互体谅的窒息，这种思想习惯好像致命的严霜一样压在人类的关系之上。

——爱因斯坦《爱因斯坦文集·第三卷》

随着新一代人工智能技术广泛应用于社会服务，成为社会生活的一部分，人工智能伦理素养很快从面向未来工程师的视域转向普通大学生乃至社会大众层面，以帮助人们适应终身学习、智慧教学、智慧校园、智慧家居、智慧城市等学习方式、生活方式和社会交往方式的重大转变。中国作为全球人工智能大国，高度重视人工智能的伦理挑战和人工智能伦理素养的培育。

人工智能伦理素养是一种内在的东西，正如孟子所说：“仁义礼智根于心，其生色也睟然，见于面，盎于背，施于四体，四体不言而喻。”（《孟子·尽心上》）人工智能伦理素养应新生事物人工智能而产生，是人们对人工智能的看法，具有伦理鲜明的旨趣，是从科学主义视角向人本主义视角转化的过程中一种基于传统又充满时代意蕴的内心修养，以及由此产生的为人处世之道。

本书论述的人工智能伦理素养培育具有以下三个方面的特点。

首先，突出马克思主义对人工智能社会的解读。从利用马克思主义基本原理解决实际问题出发，以马克思主义哲学观、科学观、伦理观和习近平总书记关于第四次工业革命的系列重要论述为指导，以时代最前沿的问题为“打开方式”，以社会对人工智能伦理素养的需求为着眼点；坚持政治性和学理性的统一，侧重人工智能伦理素养的价值定性，用马克思主义的原则、理论、方法揭示人工智能伦理的本质；坚持价值性和知识性的统一，充分发挥社会主义核心价值观对人工智能伦理的多维度、全过程引领；坚持建设性和批判性的统一，用有中国特色的人工智能伦理素养培育谱系掀开西方人工智能伦理追求普世伦理价值的面纱，将人工智能伦理从普世层面回归到伦理的社会性。

其次，加强中国传统哲学对人工智能社会的解读。目前，在人工智能伦理的学术研究中，大多数理论以西方古典哲学体系为支撑。中国传统哲学的宝库并未得到充分挖掘，千年崇尚德性治理的文化传统与人工智能伦理素养培育没有得到有效的兼容。《墨经》作为百家中罕见的科学、逻辑与伦理并重的学说体系，与智能社会高度契合，对人工智能伦理的建构和培育的启示作用值得深度挖掘。本书希望抛砖引玉，引导人

们从中国传统哲学的视角，重新审视人在智能社会的生活方式、社会交往方式和思考方式。

最后，加强对大学生的人工智能伦理素养教育。大学生无疑是智能社会的参与者和建设者。只有年轻一代不断提升适应智能社会的伦理素养，才能让人与智能体、社会和谐发展，才能使人工智能真正为人类福祉服务。以社会主义核心价值观为指导，开展人工智能伦理素养培育，充分发挥高校技术素养与伦理素养教育相结合的综合优势，推动有中国特色的人工智能伦理素养教育，不仅有利于完善面向智能社会的人才培养体系，而且有利于人的全面发展和智能社会的可持续发展。

本书是教育部思政教师专项——大学生人工智能伦理素养教育内容、载体和机制研究（项目号：20JDSZK061）的结题成果。

在本书的写作过程中，北京邮电大学人工智能学院的刘伟研究员给予了启发和帮助，在技术层面和伦理层面都提供了深入的指导；北京邮电大学电子工程学院的张青松同学对第一章的部分内容进行了整理；北京邮电大学出版社的姚顺编辑在本书的构思、框架的设计中，给予了建设性意见。在此一并表示感谢。同时感谢北京邮电大学马克思主义学院对本书出版的支持。

由于成书时间较短，人工智能的发展一日千里，书中难免有错漏之处，敬请各位专家、读者批评指正。

田凤娟
北京邮电大学

第一章 见微知著:人工智能的伦理挑战	1
一、人工智能对人的主体性的挑战	2
二、人工智能对劳动伦理的挑战	6
三、人工智能对教育伦理的挑战	10
四、人工智能对隐私保护的挑战	12
五、人工智能全面超越人类的挑战	16
第二章 守正创新:马克思主义对智能社会的回应	25
一、马克思主义哲学对人机关系的回应	26
二、自然辩证法语境下的智能发展之路	35
第三章 酌古斟今:《墨经》与人工智能伦理	48
第一节 《墨经》伦理因果的论证体系	48
一、《墨经》伦理因果的可能性	49
二、《墨经》伦理因果的推论	57
三、《墨经》伦理因果的能动性	67
第二节 《墨经》对人工智能伦理因果的启示	76
一、人工智能伦理何以可能?	76
二、《墨经》对人工智能伦理因果推论的启示	82
三、《墨经》对人工智能伦理实践能动性的启示	87

第四章 防微杜渐:大学生人工智能伦理教育——基于 20 所高校的调查分析	97
一、大学生人工智能伦理素养培育的必要性	98
二、中外人工智能伦理教育的开展情况	113
三、大学生人工智能伦理认知现状分析	115
四、加强大学生人工智能伦理教育的建议	121
第五章 厚德载物:建构人工智能伦理的中国方案	130
一、各方对人工智能伦理挑战的回应	130
二、人工智能伦理建构的国际背景	138
三、社会主义核心价值观引领人工智能伦理建构	144
参考文献	154

第一章

见微知著：人工智能的伦理挑战

近年来,人工智能技术突飞猛进,应用领域不断拓展,被认为是继互联网之后,最能深刻改变社会的技术变革。从早期应对车间恶劣条件的机械手臂,到如今无处不在的人脸识别、智能语音助手,人工智能渗入生活的每个角落,对生活方式、社会关系甚至人类的未来都产生了深远的影响。人工智能的诞生和所有新技术的诞生一样,必然伴随着伦理反思。就像核被发现之后,因其巨大的杀伤力,科学家首先倡议将其用于和平目的;克隆羊多利诞生后,因其对人的尊严的挑战和对生物进化规律的违背,许多国家禁止克隆技术或仅限于进行审慎的胚胎研究。

和已知技术不同的是,“经过 60 多年的演进,特别是在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论、新技术以及经济社会发展强烈需求的共同驱动下,人工智能加速发展,呈现深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等新特征”^[1]。换言之,人工智能是位于特定技术设备中,具备神经连接的自学习数字模型,通过算法或算法的叠加,感知现实的信息并进行处理,获得研发人员并未给予的新知识,从而产生不依赖于人的意志独立决策,具备了半独立或独立参与公共关系的能力。机器智能无限接近人的智慧,但又“逃离”了制造者和使用者的意志驱动,必将深刻挑战以人为基础的伦理谱系。人工智能伦理建构在某种程度上决定了人工智能是人类文明的又一巅峰,抑或是人类文明的“终结者”。

从 1956 年的达特茅斯会议开始,人工智能在经历了三次发展浪潮后,取得了

超乎预期的进步,被人们认为是第四次工业革命的引导力量,相比于前三次工业革命,更加具有颠覆性,成为引领新一轮工业革命和产业变革的战略性技术。人工智能逐渐模糊了“人”与“物”的界限,从替代人类的体力劳动(如搬运货物、拧螺丝)转向替代脑力劳动(如计算、设计、编程、作曲),对人类的主体性地位、就业、隐私安全、公共安全都提出了严峻的挑战。从《荷马史诗》中火神造的“泰罗”机器人开始,自古以来机器人就被视为人类使用的工具和机器,只是手段,从来不是目的。当机器人具有人类的思考和推理能力,试图完成从机器到人的跨越,这让一些学者笃定地认为,若干年后的人工智能将全面超越人类,进而取代人类、控制人类。这种似物非物并逐步向人类逼近的新“物种”产生的伦理问题也越来越突出,为人类存在的价值和意义带来了前所未有的挑战。

一、人工智能对人的主体性的挑战

(一) 人的主体性问题

人的主体性问题由来已久,在西方可追溯到古希腊时期的哲学家阿那克萨戈拉和柏拉图对于主客二分的讨论。真正开始建立起人的主体性地位的是在文艺复兴时期,以笛卡尔为代表的一批哲学家、数学家、思想家强调人的主体性和能动性,意在将人从对神的从属性地位中解放出来,从根本上是对柏拉图“理念世界”的继承和发展。文艺复兴时期人本主义的流行使得人们开始怀疑并驱逐了神性,让人性走到了历史舞台的中央。笛卡尔的“我思故我在”强调人通过思想来获取知识,以思想为基础来确立自我的存在,思想是具有先验性的,并且可以将人与自然、人与物进行区分,人的主体性的确立是通过先验逻辑理性地来完成的。孟德斯鸠进一步指出了主体具有自然权利和法律权利、个人作为主体具有财产权利等,言明了整个资产阶级的价值诉求,吹响了法国大革命的号角。康德的“先验自我”“绝对理性”用“人是目的”代替了“上帝是目的”,使人摆脱了经验的局限性从而变成独立的个体,并且认为人是认识、审美和道德的主体。如果说笛卡尔的“我思故我在”为人的主体性的确立打下了基础,那么康德的“先验自我”则对人的主

体性的确立进行了更深入的明确和巩固。虽然笛卡尔和康德的观点也有其时代的局限性,但是他们的“我思故我在”和“先验自我”仍被人们视为人的主体性确立过程中两个重要的里程碑。^[2]从古典时期到文艺复兴时期再到启蒙时代,西方对于人的主体性的肯定表现了明显的断层。经过中世纪千年的漫长等待,主体性在来之不易的回归之后,受到了极端的崇拜与追求,这一点深刻地反映在西方社会个人与社会、个人与政府的关系上,也不可避免地投射到人与人工智能的关系上。

中华优秀传统文化对人的主体性有更丰富的理解,并且表现了完全不受神学困扰的独立性,可以说人的主体性是中国五千年未有断层的文化的精神谱系。《周易》记载,“天行健,君子以自强不息”,强调后天努力的重要性。《道德经》第二十一章有“孔德之容,惟道是从”,提出人首先是道德主体,在修养、处事过程中不能逆道而行。“老子苦礼法之拘,而言大道,始立动机论”^[3],对主体动机的考虑进入了道德价值的评判阶段。道家和儒家都有“天人合一”的思想,强调人与自然、社会的关系。《孟子·尽心上》记载,“尽其心者,知其性也。知其性,则知天矣”,强调人的主观能动性,修身才能立命。《太平经》中关于人的主体性的理解为“人者,万象、天地、四时、五行、六和、八方相随”,不是孤立地看人本身,而是看重人与万物之间的联系。“天人合德”给了主体绝对意义上的限定,合乎作为最高道德的天意,人才称为人。正如我国学者郭湛所说:“人的主体性是人作为活动主体的质的规定性,是在与客体相互作用中得到发展的人的自觉、自主、能动和创造的特性。”^[4]

汉代王充以人类为示例,认为凡是有意志的,必有表达意志的机关,而宇宙没有此机关,就无意志,人是绝对的主体。后来的韩愈排佛、宋明理学、心学都是从各个不同的角度,强调主体在道德养成、社会实践、人际交往中的作用。

主体与客体的关系就像物理学中的一对相互作用力一样相互依存,作为主体的人相对于客体对象应该具有主观能动性,而这种主观能动性只有实践当中的人才具备。科学技术正是人类实践过程中的产物,它是人的主体地位得以确立的支柱。人类正是不断发展和依靠科学技术才逐渐摆脱了受自然支配的被动地位,并逐步成为改造自然的主体。中华优秀传统文化对人的主体性的定位与西方文化有所区别,西方文化强调主观、先验是主体性的根本,而中华优秀传统文化强调主

客观不可分割的主体性和道德意义上的主体性,主体不是服从于“神意”,而是服从于“天意”,天意蕴含了自然发展规律和社会发展规律以及人自身的发展规律,主体的存在以主客体的互动为基础。

(二) 人工智能时代人的主体性问题

① 人的道德水平有下滑的趋势。人工智能和互联网所提供的虚拟环境使人类的伦理道德意识发生淡化,甚至可能诱发人们的反社会行为。首先,在虚拟环境中,人类伦理道德更加模糊,网络暴力比现实暴力更容易发生。人们将自己在现实世界中无法满足的欲望寄托于虚拟世界,以排解自身的压力。在虚拟环境中,人类拥有更高程度上的自由,可以说自己在现实世界中不敢说的话,做自己在现实世界中不敢做的事,在匿名的情况下,这种“自由”在一定程度上使得人们不需要为自己的行为负责或者相比于现实世界只需承担极小的责任。在人工智能所创造的虚拟环境中过度依赖和放纵自身将会使人们的伦理道德意识越来越淡化。其次,虚拟环境中丰富的自由体验会使人们沉浸其中而不能自拔,以致人们模糊和歪曲虚拟与现实之间的界限,最终可能做出反社会的行为而浑然不觉。最后,虚拟环境中没有行为的强制性要求,人无须克服各种困难,这容易使人在现实中失去克服困难和为各类情况负责的勇气,容易使人养成懒惰、倦怠、消极的态度和行为特征。

各类智能载体的野蛮生长不断挑战着人类的伦理道德底线。一方面,对于智能载体的使用者来说,智能载体具有极强的使用体验,他们投入大量的时间和精力与智能载体进行交互,而对现实社会产生了冷淡。这不仅使得人们的人际关系淡化和交往能力降低,还容易使人们形成自我封闭的性格,^[5]对人们伦理道德的养成产生不良影响。另一方面,对于智能载体的开发者来说,利益的驱动和智能技术本身的引力使得他们不顾人类的伦理道德而盲目追逐智能化的浪潮。2017年10月,“女性”机器人索菲亚获得了沙特国籍,成为第一个拥有国籍的机器人。2019年,日本相继推出“女友”机器人、“妻子”机器人,在市场上销售火爆,这从根本上挑战了作为社会稳定基础的家庭伦理。国际社会围绕着智能机器是否具有人格进行了激烈的大讨论,“奴隶说”“准人格说”“电子人说”“电子面孔法人说”

“代理人资格说”纷纷登场,在没有结果的讨论后,唯一证明的是数字人格和自然人人格的界限正在渐渐模糊。这在社会上引起了强烈的危机感,“女友”机器人的反对者纷纷出现,其中最为激烈的是一位机器人与人工智能伦理学教授——凯瑟琳·理查德森。凯瑟琳女士抨击道:“机器人伴侣会让人丧失人性。”在这位女权主义者看来,这种娃娃(伴侣机器人)是出于商业目的制造出来的,它们的存在会使得女性被物品化和商品化。因为不管怎么样,人们购买的仍然是一种色情商品,这在某种程度上意味着还是存在一种把人当作财产的文化。从世界范围来看,有些国家,比如印度,女婴经常被强制流产;再比如英国,平均每周都有两名女性被其现任或前任伴侣杀害。因此,在伴侣机器人存在的情况下,我们不敢保证女性不会受到女性身体商品化的影响。^[6]

② 人的主体能力有减弱的趋势。人的主体能力减弱首先体现在人的实践能力减弱。作为主体的人是实践活动的承担者,劳动创造了人本身,但人工智能正在逐步分担着人类的劳动和其他实践活动。人工智能具有一定的自主性,智能体可以自我判断和自我控制,这大大提高了人工智能对人类工作的替代能力。虽然这在一定程度上方便了人们的生活,但是也导致了人们对人工智能的依赖程度越来越高。以自动驾驶为例,虽然这项技术还不够成熟,但是可以想象在未来当人们习惯了乘坐自动驾驶汽车后,人们对于路面突发事件的反应能力将大打折扣,反应速度会下降,甚至会出现乘自动驾驶汽车,重复行驶了无数次从家到公司的出行路线,自己却不会走的尴尬局面。类似的还有智能家居控制、智能医疗诊断和智能工业生产等应用,这些应用在给人们带来舒适、便捷的同时,会让人们渐渐对其产生依赖,从业者都对其基本原理一无所知。人工智能抢占了人作为主体参与实践活动的机会,从而大大弱化了人的实践能力。

人的主体能力减弱还体现在认识能力减弱。主体既是实践活动的承担者,又是认识活动的承担者。人们通过实践活动来提高自己的认识水平,较高的认识水平又反过来指导人们的实践活动。人工智能具有获取和处理外界信息的能力,因此人工智能可代替人类完成部分工作,人们在此基础上接着完成剩余工作。这样人们获取的外界客观事物的信息实际上是被人工智能加工过的“二手信息”,并非客观事物的原始信息。当主体不能把握第一手信息的时候,主体的认识将不可避

免地变得片面,导航的普及大大降低了人们认识路线和记忆路线的能力。清华大学著名教育家叶企孙先生就主张用简单的实验仪器或者学生自制实验仪器去做复杂的实验,学生可以通过掌握第一手情况和理解相关原理而提高认知能力。在人们享受人工智能为自身服务的同时,人工智能也减少了主体感知的机会,随着感知能力的下降,主体的认识能力也将下降,人的主体性地位将被逐渐消解。

二、人工智能对劳动伦理的挑战

人工智能技术使得工业机器与信息技术不断融合,人工智能的互联网化对整个社会的经济发展起到了前所未有的推动作用,但是也引发了一系列的社会问题,其中最为直接的就是就业问题。人工智能与人类相生相克,在就业问题上具有局部互补、整体替代的关系。人工智能的发展对人类就业既存在正向的促进作用,也存在负向的排挤作用。在机械化程度已经非常高的发达国家,研究者普遍认为,长期来看人工智能的发展对人类就业的负面作用更大,劳动力供给结构失衡和劳动培养体系不完善问题日益凸显,这给人类就业带来了诸多挑战。

(一) 人工智能创造的新岗位数量呈下降趋势

按照人工智能技术促进就业的机理,可以从“补偿效应”和“创造效应”两个方面来解释人工智能对就业的正向作用。补偿效应认为,科学技术的进步能够促进产品生产效率的提高,生产效率的提高会进一步降低产品的市场价格,在保证质量不变的情况下,产品价格降低势必会引起消费者对产品需求量的增加,面对更高的产品需求量,企业将增加更多的工作岗位,新增的工作岗位会对就业形成一定的补偿作用。^[7]

不可否认,科学技术的进步在提高生产效率的同时也在降低劳动力需求,补偿效应新增的就业岗位是否能够填补由于生产效率提高所减少的工作岗位?关于此问题,国内外研究学者都曾给出过不同的解释。国外研究学者熊彼特提出了著名的“创新理论”来解释上述问题,他认为科学技术的进步对于工作岗位的影响是一个“创造性毁灭的过程”,创新理论认为科学技术的突破与创新会从经济体系

内部对就业进行创造性的重塑并引发暂时性的就业震荡,就业震荡过后经济会更加具有活力并产生更多的工作岗位。英国《经济学人》杂志在2022年1月就人工智能对人类就业的影响进行了讨论,综合多项研究调查发现,将机器人视为“工作杀手”的说法十分片面。人工智能的发展会使自动化企业的生产力得到提高,可以在保证高质量的情况下降低成本,从而增加市场对企业产品的需求,由此使企业扩大发展规模,提供更多的工作岗位。人工智能专家皮埃罗·斯加鲁菲和著名的《财富》杂志编辑杰夫·科尔文一致认为人工智能机器将会创造出更多数量和类型的工作岗位,从而促进就业。英国学者 Thomas Stewart 对英国从第一次工业革命以来的就业普查记录做过检验,发现其就业人数是在不断增长的,单是从1992年至2014年就增长了23%。这项调查说明了智能化机器对劳动力就业起到了积极推动的作用。国内研究学者罗润东认为科学技术的进步会改变社会就业结构,劳动力需求不仅不会减少,反而会无限增加。除此之外,一些资产阶级经济学家认为科学技术的进步必然会游离出相应的资本去雇佣被科学技术的进步“排挤”的工人。这个观点其实也是马克思站在政治经济学的角度对资产阶级经济学家思想的概括。

另外一项调查发现,虽然智能机器的使用在排挤一部分劳动力的同时会创造新的工作岗位,但是这种岗位的数量呈现下降趋势。美国在20世纪80年代新岗位的创造率为8.2%,20世纪90年代下降至4.4%,到了21世纪之后,新岗位的创造率甚至下降到0.5%。这从侧面说明,智能机器在一定程度上的确可以创造新的工作岗位,从而促进就业,但是其促进作用有一定限度,并且这种促进作用越来越小。原有生产机械化水平饱和度越高的地方,人工智能应用后产生的新岗位数越少。

(二) 人工智能时代出现了劳动力供给结构失衡的情况

这种失衡首先表现在劳动力供给质量结构失衡。一方面,劳动力市场的部分岗位出现空岗现象。人工智能技术的更新速度快,劳动力供给质量的更新速度远不及人工智能的发展速度,人工智能市场需要的高端技术人才远远得不到补充,而各个产业需要的高端技术人才数量却在与日俱增,一些岗位存在高薪却无人应

聘的现象。随着人们生活水平的提高和生活观念的转变,许多高危、艰苦和冷门的职业无人问津,也出现空岗现象。因此,上述两种因素同时作用导致劳动力市场的部分岗位出现招聘难的问题。另一方面,劳动力市场的部分行业出现无岗可就业的现象,如重复性强的统计、计算、文书等行业。人工智能技术的提高导致资本的有机构成发生转变,这意味着依靠较少的劳动力就能推动和获得较多的生产资料,客观上导致劳动力需求的减少。过剩的劳动力被智能机器排挤,形成了规模庞大的产业后备军,许多劳动人员缺岗待业。因此,人工智能技术的发展对劳动力供给质量结构产生了两方面的影响,一是高端技术岗位人力资源稀缺,二是低技能劳动者无岗可就业,使得劳动力供给结构失衡。

(三) 人工智能时代出现了产业结构失衡的情况

人工智能对社会巨大的推动作用引发了产业结构深刻变革,进而影响到劳动力供给。人工智能制造出新的智能产品大大增加了消费者的购买欲,使得消费者对产品的需求提高,产业已开始根据消费者的购买倾向调整产业结构。此外,人工智能新技术的发展带来的新兴产品和新兴部门也会导致产业结构发生变化。产业结构的变革将深刻影响劳动力供给的变化。第一产业(农业)的资本有机构成上升趋势较为明显,用于播种、喷洒农药的无人机以及大规模自动收割机使大量农业劳动力无须耕作,进而使其逐渐涌入第二产业(制造业)和第三产业(服务业)。这是因为从事第一产业的劳动力平均技术水平相对较低,简单、重复性劳动工作较多,容易被智能机器取代。目前与“北斗”联网的无人车,在春耕时期可以不分昼夜和气候条件进行播种,这让人力无法企及。在较早实现农业机械化的美国,5%的农业人口可以养活95%的城市人口。第一产业是机械智能化后,产生劳动力过剩问题的“大户”。第二产业的资本有机构成缓慢上升与缓慢下降交替进行,这是因为在经济发展过程中,第二产业的就业补偿吸纳了部分农业劳动力与技术水平较低的劳动力被先进机器取代的现象同时存在。随着数字经济的到来,工业互联网的广泛铺开,第二产业将淘汰相当一部分低技能工人。第三产业的资本有机构成情况比较特殊,第三产业内的不同行业与人工智能技术的结合程度不同,因而不同行业的资本有机构成情况呈现出明显区别。第三产业中的餐饮业、

宾馆酒店和航空业等传统行业的资本有机构成较高,其劳动力已经接近饱和。有些不能适应线上营销的实体服务业甚至出现倒闭破产的现象。理发、美容等必须以实体经营的行业受到的冲击相对较小。第三产业中与信息技术融合的服务类经济取得长足发展,迫切需要更多的劳动力来支撑其快速发展。例如,互联网经济发展不仅让灵活就业的市场主体大大增加,也带动了物流、包装等产业的发展,这些附属产业门槛较低、培训时间短,吸收了大量第一产业的剩余劳动力。近年来方兴未艾的直播带货为大众创业提供了广阔的舞台,也大大增加了中小市场主体。第三产业会随着数字产业化的深度发展以及下一代移动技术的开发增加新的应用场景,对就业产生新的影响。

(四) 人工智能时代出现了劳动力供给职业结构失衡的情况

产业数字化对企业的数字化生存提出了新的要求。人工智能技术推动了低技能的劳动密集型企业向依托人工智能发展的中高端类型企业迈进,企业所提供的岗位也向拥有人工智能技能的人才靠拢,劳动力供给的职业结构发生变化。一方面,在人工智能与产业融合的初步探索阶段,并不会造成劳动力结构的显著变化,但是随着人工智能技术与产业的不断融合,中高等技能的劳动力需求将逐渐增加,而低技能的劳动力需求将持续减少,低技能的从业人员面临失业的风险。而失业的低技能从业人员对岗位的需求远比中高技能从业人员的需求多,劳动力供给职业结构将出现失衡的局面。另一方面,人工智能技术的快速学习能力使得人工智能机器在短暂的时间内能够与在某些领域钻研几十年的工作者相媲美。具有超强学习能力的智能机器已经从传统的重复性、机械性工作拓展到人类引以为傲的艺术创作领域。微软机器人“小冰”的第一部原创诗集《阳光失去了玻璃窗》一经面世就大受好评,日本决定立法保护人工智能的著作权。西班牙制作的智能音乐系统能够独立作曲,其作品已被伦敦交响乐团录制并公演。谷歌 2022 年 2 月开展了用人工智能替代软件工程师开发新的人工智能的项目。此外,通过人工智能可以进行各国语言的翻译以及完成一篇新闻稿的撰写,2020 年东京奥运会期间,我国媒体运用人工智能软件编写了公布比赛结果的新闻稿,2 分钟以内的出稿速度足以击败大多数记者和编辑。越来越多的人工智能通过图灵测试,