

无人驾驶技术对劳动力市场的冲击与应对策略

赵科翔, 高歌

(河南财经政法大学 经济学院, 河南 郑州 450016)

摘要:随着无人驾驶技术的不断变革升级,对劳动力市场的冲击愈加显著,对就业结构也产生了深远影响。劳动力市场会出现结构性失业风险,特别是低技能驾驶岗位面临较高的替代可能性;同时,在新兴技术领域带来了就业机会的增长,对劳动者技能提出更高要求。通过文献分析和历史交通变革案例对比,基于实际经济周期理论,分析技术冲击对经济的短期波动与长期增长影响,揭示了无人驾驶技术对传统岗位的替代效应、新兴岗位的创造效应以及生产率的提升。研究发现,无人驾驶技术将显著减少传统驾驶员岗位,导致结构性失业和工资水平下降,但也推动高技能岗位的增长,并为高精度地图、智能交通系统等新兴领域带来了就业机会,提升了整体运输效率和经济增长潜力;然而,劳动者的技能水平难以快速跟上技术变革,导致就业市场在短期内面临较大压力。研究表明,无人驾驶技术带来的就业冲击需要通过政策干预和技能再培训加以缓解;应制定灵活的劳动力市场政策,提供就业匹配和技能培训,完善社会保障体系,同时推动相关法规建设;通过构建高效的就业生态系统,技术进步可为经济增长和社会发展带来长远益处。

关键词:无人驾驶技术;劳动力市场;技术冲击;实际经济周期理论;智能交通

中图分类号:U463.6;F241.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-6248(2024)05-0101-14

Impact of autonomous driving technology on the labor market and coping strategies

ZHAO Kexiang, GAO Ge

(School of Economics, Henan University of Economics and Law, Zhengzhou 450016, Henan, China)

Abstract: As autonomous driving technology continues to evolve and upgrade, its impact on the labor market has grown more pronounced, profoundly reshaping employment structures. The labor market faces significant risks of structural unemployment, particularly among low-skilled driving positions that are highly susceptible to substitution. Simultaneously, emerging technological fields are generating new employment opportunities while placing higher demands on workers' skillsets. This paper uses literature analysis, comparisons of historical transportation reform cases, and the real business cycle theory to examine the short-term fluctuations and long-term growth effects of technological advancements on the economy. It highlights the substitution effect of autonomous driving technology on traditional jobs, the creation of new roles in emerging sectors, and its contribution to productivity enhancements. The findings indicate that autonomous driving technology will substantially reduce demand for traditional driver roles, leading to structural unemployment and downward pressure on wage levels. Conversely, it promotes the creation of high-skilled jobs and new opportunities in areas such as high-precision mapping and intelligent transportation systems. These developments enhance overall transportation efficiency and unlock greater economic growth potential. However, the pace of technological reform exceeds the ability of many workers to quickly acquire the necessary skills, intensifying short-term pressures on the labor market. The study underscores the need for policy interventions and workforce retraining to mitigate the impact from autonomous driving technology. Flexible labor market policies should be designed to facilitate job matching and skills development. Additionally, improvements to the social security system and the establishment of relevant legal frameworks are essential. By fostering an efficient employment ecosystem, these measures can ensure that technological progress delivers long-term benefits for economic growth and social well-being.

Key words: autonomous driving technology; labor market; technological impact; real business cycle theory; intelligent transportation

技术革新一直是推动社会进步的关键动力。目前,由无人驾驶技术引领的交通变革正在逐步改变劳动力市场格局,既带来了替代效应,也创造了新的就业机会。随着无人驾驶技术的持续突破和广泛应用,出行方式正经历深刻变革,这对于劳动力市场的影响也在逐步显现。正如 BRYNJOLFSSON et al. 所指出的,随着数字技术的快速发展,劳动力市场呈现出两极分化的趋势:一方面,高技能的工作机会和高薪岗位增多;另一方面,低技能岗位的需求依然存在,但中等技能的工作机会逐渐减少,这导致了劳动力市场结构的深刻变化^[1]。

近年来,全球范围内无人驾驶技术的快速发展及政策支持引起了业界的广泛关注。中国通过发布《“十四五”国家信息化规划》《“十四五”数字经济发展规划》等一系列政策文件,在推动无人驾驶技术发展方面发挥了至关重要的作用。这些政策不仅为无人驾驶技术指明了发展方向,也为预测和管理其对劳动力市场的影响提供了政策指导。特别是五部委联合颁布的《关于开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作的通知》,更是为无人驾驶技术的落地实施提供了有力的政策支持。在其他国家,欧盟委员会通过了《欧盟智能交通系统指令》,推动智能交通系统的发展;德国颁布了自动驾驶汽车法律,允许无人驾驶汽车在公共道路上进行测试和运行;日本政府发布了《无人驾驶汽车发展战略》,目标是在 2025 年前实现无人驾驶汽车的商业化应用;韩国则通过了《无人驾驶汽车产业振兴法》,提供税收减免和研发支

持,促进无人驾驶技术的快速发展。

然而,无人驾驶技术的快速发展和应用,既对劳动力市场带来了前所未有的机遇,也伴随着一系列的挑战。例如,百度旗下的自动驾驶出行服务平台“萝卜快跑”在武汉市试运行时,就遭遇了部分出租车司机的抵制。他们担心无人驾驶出租车的引入会影响其就业机会,要求取消“萝卜快跑”的无人驾驶出租车服务,呼吁政府和社会关注他们的生存状况,也引发了社会各界的广泛关注和热议,人们开始深入思考无人驾驶技术发展与传统行业就业之间的冲突与平衡问题。

从经济学角度来看,无人驾驶技术的普及对传统驾驶员岗位产生了明显的替代效应,部分人力劳动被技术取代,导致传统驾驶员岗位逐步减少。这一过程加剧了技能不匹配问题,并可能引发结构性失业。FREY et al. 指出,低技能岗位在自动化程度较高的行业面临更大的替代风险,技术进步正在重新塑造劳动力市场^[2]。与此同时,无人驾驶技术的发展也催生了创造效应,带来了新兴产业和就业机会。例如,自动驾驶系统的研发、维护和管理等新行业的兴起,部分缓解了替代效应带来的就业压力。此外,无人驾驶技术还产生了显著的生产率效应。新技术提升了交通和物流的整体效率,降低了运营成本,并推动行业利润增长,进一步为创新和就业提供了资源支持。高技能劳动者从中受益,获得了更高的收入和更多的就业机会。因此,无人驾驶技术通过替代效应、创造效应和生产率效应共同作用,深刻影响了劳动力市场。政策制定者应积极应对技术变革带来

的失业问题,促进新兴产业的发展;劳动者需调整职业规划,提升技能水平;企业则可通过优化人力资源管理,与战略决策,将技术进步带来的经济效益最大化。

一、文献综述

无人驾驶技术作为人工智能和自动化领域的重要组成部分,正在迅速改变全球交通运输行业。本部分将系统介绍无人驾驶技术的概念、发展、应用现状以及对劳动力市场的影响,再回顾历史上的交通变革汲取经验,我们可以更好地理解无人驾驶技术在带来便利的同时,对社会就业结构产生的深远影响。

(一)无人驾驶技术:概念、发展与应用现状

无人驾驶技术,又称自动驾驶技术,是指通过集成计算机系统、传感器和人工智能算法,实现车辆在无人工干预下的自动驾驶。BIMBRAW 指出,这项技术结合了先进的硬件和软件,使车辆能够实时感知环境并做出驾驶决策,从而减少了对人类驾驶员的依赖,同时提高了交通效率和安全性^[3]。该技术的核心在于环境感知、决策制定和车辆控制的高效协同。它利用先进的传感设备,如激光雷达、高清摄像头和毫米波雷达,实时捕捉周边环境信息,并迅速做出驾驶决策,从而确保行驶安全和效率。李昌等指出,无人驾驶汽车作为未来汽车的发展方向,具有低能耗、低噪音、低污染等优点,这些优点使得各国争先发展无人驾驶技术,如今无人驾驶技术已

经成为汽车行业的研究热点^[4]。

无人驾驶技术的发展历程可以大致分为初期发展、技术突破与商业化萌芽、试点项目与技术成熟、全球推广与市场扩展 4 个阶段。初期发展可以追溯到 20 世纪 80 年代初期,当时主要应用于军事领域。美国通过组织无人驾驶汽车挑战赛,极大地推动了这一技术在美国的发展。早期的无人驾驶技术主要依赖于基础的传感器和简单的算法,应用场景有限。

进入 21 世纪,随着计算机科技、机器人控制技术和传感技术的进步,无人驾驶技术逐步取得了显著进展,谷歌(后转型为 Waymo)和特斯拉等业界巨头纷纷投入巨资进行研发,出现了显著的技术突破与商业化萌芽。ANDERSON et al. 指出,半自动驾驶系统,如特斯拉的自动驾驶模式,已经在高端汽车中广泛应用,为全自动驾驶技术的普及奠定了基础^[5]。

无人驾驶技术最初被用于国防和军事领域中,随着人工智能技术不断发展,无人驾驶技术逐渐进入民用和商业领域。2018 年,Waymo 在凤凰城开始运营全球首个大规模商用的无人驾驶出租车服务,标志着无人驾驶技术逐步走向商业化。这一时期,尽管完全自动驾驶尚未全面实现,但无人驾驶技术在感知、决策和控制方面取得了重大进展,LIDAR、雷达、高清地图和深度学习等技术被广泛应用,并在试点项目中得到了验证。随着技术的进一步成熟,无人驾驶技术开始向全球市场扩展。Waymo 的无人驾驶出租车服务已在美国多个城市展开试运营,欧洲多

个国家也积极进行无人驾驶公交车的测试。KOOPMAN et al. 指出,技术的持续进步使得无人驾驶应用扩展至物流、矿区和农业等多个行业,不仅提高了交通效率,也减少了交通事故的发生^[6]。

虽然中国的无人驾驶技术研发起步较晚,但其发展势头十分强劲,这主要得益于政府的大力支持和科技企业的积极投入。北京、上海等城市建立了自动驾驶测试区,为技术研发和测试提供了有力支持。百度等科技巨头积极推出自家无人驾驶汽车,并在多个城市进行了实地测试。目前,中国的无人驾驶技术逐步走向商业化应用。例如,百度的“萝卜快跑”无人驾驶出租车服务达到 L4 级别,已在 11 个城市开放载人测试运营服务,并且在北京、武汉、重庆、深圳、上海开展全无人自动驾驶出行服务测试。国内多家汽车制造商也推出具备 L2 + 级别自动驾驶功能的乘用车,标志着中国无人驾驶技术应用的广泛推广。

在政府与受众人群的态度方面,各国政府和监管机构积极调整政策以促进无人驾驶技术的发展。ANDERSON et al. 指出,美国政策制定者发布了多项指导性文件,明确了无人驾驶车辆的测试和应用标准,为技术的进一步发展提供了法律保障^[5]。中国在“十四五”时期的一系列政策文件,也为中国无人驾驶技术指明了发展方向和提供了政策支持。除此之外,PAYRE et al. 发现,用户对无人驾驶技术的接受程度也是其推广应用的重要因素,大部分用户对无人驾驶技术持积极态度,但也对其安全性和隐私存在一定的担

忧^[7]。窦馨媛指出,无人驾驶汽车的出现会对现有的驾驶制度和责任承担制度产生挑战,造成了新的法律风险,政府急需制定完整配套的法律对无人驾驶汽车进行规制,也由此产生了有关事故归责和监督管理的具体研究^[8]。

(二)无人驾驶技术对劳动力市场的影响

无人驾驶技术作为现代科技革命的重要象征,正以其独特的优势和广泛的应用潜力引领着新一轮的产业变革。而每次产业变革都会对传统工业的生存空间造成冲击,每次技术进步都必然带来技术性失业问题。因此,无人驾驶技术的迅速发展不仅预示着交通行业即将迎来深刻的变革,也对劳动力市场产生了广泛而深远的影响,主要包括替代效应、创造效应和生产率效应。

第一,关于替代效应,无人驾驶技术对传统驾驶职业产生了显著冲击。FREY et al. 指出,卡车司机和出租车司机等职业由于其重复性和相对低技能的特征,面临着较高的失业风险,可能会被无人驾驶技术所取代^[9]。

ARNTZ et al. 分析了经合组织(OECD)国家中的低技能岗位情况,认为这些岗位特别容易受到自动化的冲击^[10]。MANYIKA et al. 在麦肯锡全球研究院(MGI)的报告中预测,在未来的 10 至 20 年间,无人驾驶技术可能导致数百万个驾驶相关工作岗位的流失^[11]。ERNST et al. 的研究报告在综合了北美、欧洲和亚洲等多个经济体的案例分析指

出,低技能驾驶岗位的需求将随自动化程度的提高而大幅下降,依赖这些岗位的劳动者群体面临巨大的威胁^[12]。然而,程承坪等的研究则较为乐观,认为无人驾驶技术的市场化进程较为缓慢,短期内其就业替代效应并不显著^[13]。

第二,关于创造效应,无人驾驶技术的发展也带来了新的就业机会和结构变化。王阳等认为,科技革命会对就业产生长期的积极效应,带动并创造大量新的就业领域和新的就业形态,这符合生产力发展的一般规律^[14]。无人驾驶汽车的维护、数据分析、人工智能算法开发等技术领域正在成为新的就业增长点。FREY et al. 强调,为应对失业风险,劳动者必须具备更高的技术技能^[9]。BLOOMBERG 最新的研究报告则指出,新兴岗位通常需要高度专业化的技能,特别是在数据分析和系统集成方面^[15]。然而,劳动者仅靠自身努力难以应对这些就业转型的挑战,政策干预和社会支持在此至关重要。ACEMOGLU et al. 强调技术进步带来的就业冲击不可忽视,建议政府和企业通过政策干预以及社会保障措施来缓解这一影响^[16-17]。LUND et al. 也呼吁教育和培训系统的改革,以确保劳动者具备应对自动化挑战所需的技能,并倡导终身学习^[18]。

第三,关于生产率效应,无人驾驶技术的应用不仅提高了劳动效率,还优化了资源配置,从而推动了经济增长。ARNTZ et al. 研究指出,虽然无人驾驶技术会减少低技能岗位的需求,但其生产率的提升能够促进新产业的形成和发展,从而带动新的就业机

会^[10]。相关企业通过优化运输过程,减少了时间和成本,为企业带来了更多的利润空间,而这些利润可用于投资新兴领域,进一步创造就业岗位。然而,生产率效应对工资水平的影响却存在显著分化。一方面,ACEMOGLU et al. 的研究表明,高度自动化行业中的工人,特别是具备复杂技术能力的工人,通常能够获得更高的薪酬待遇^[19]。另一方面,FREY et al. 的研究表明,低技能驾驶类岗位由于无人驾驶技术的广泛应用,面临被替代的高风险,可能进一步压低了这些岗位的工资水平^[2]。

综上所述,无人驾驶技术对劳动力市场的影响是替代效应、创造效应和生产率效应综合作用的结果。在替代效应下,低技能岗位的需求减少,导致失业率上升、工资水平下降;创造效应带来了高技能岗位需求的增加,创造了新的就业机会,提升了相关岗位的工资水平;生产率效应则进一步推动了经济增长,优化了资源配置,使得高效益行业得到发展,增加了对技术型人才的需求。因此,无人驾驶技术对劳动力市场的最终影响,既取决于技术的应用广度和深度,也取决于政府和企业应对劳动力市场变化中的政策调整和支持措施。政府与企业应加强政策干预,通过技能再培训计划、社会保障措施等手段缓解技术变革带来的负面影响,同时鼓励终身学习和技术培训,帮助劳动者更好地适应劳动力市场的新变化。这不仅有助于缓解无人驾驶技术对就业的冲击,还能推动劳动力市场的健康发展。

(三) 历史上的交通变革对就业影响的启示

从马车到汽车,从蒸汽机车到高速列车,每一次交通工具的革新都是推动社会进步的重要力量。交通技术的突破不仅重塑了人们的移动方式,更在深层次上影响了劳动力市场的格局。经验表明,交通革命通常伴随着传统岗位的消退和新兴职业的出现,显示了技术进步的双重效应,但总体上技术进步为劳动力市场带来了更多的工作机会。

1. 马车时代与汽车革命

在马车时代,马车作为主要的交通工具,不仅促进了人们的出行,还为马车夫这一职业群体提供了稳定的收入来源。同时,与马车相关的职业岗位,如马匹饲养员、马车制造商和马车租赁商等,也构成了一个完整的产业链条,为社会创造了丰富的就业机会。然而,CHANDLER 指出,随着卡尔·本茨和亨利·福特等人的汽车发明和流水线生产方式的推广,汽车迅速取代了马车成为主要的交通工具。这一变革带来了汽车制造业的蓬勃发展,同时催生了石油、橡胶、钢铁等相关产业的繁荣,创造了大量新的就业机会^[20]。与此同时,BERGER 指出,传统的马车业和相关职业随之受到了严重冲击^[21]。

汽车的普及不仅加速了相关产业链的发展,还在深层次上重塑了劳动力市场的格局。WOMACK et al. 指出,汽车设计师、工程师、销售人员和维修人员等职业大量涌现,满足了社会不断增长的需求^[22]。虽然传统马车行业衰落,但汽车行业的发展为劳动力市场

带来了更广阔的前景和多元化的工作机会。总体来看,汽车革命对整体劳动力市场产生了深远的积极影响,CHANDLER 将其概括为,通过产业链的联动效应,带动了石油化工、电子零件制造、物流运输等相关行业的发展,进一步扩大了就业规模^[20]。

2. 蒸汽机车时代与高速列车革命

19 世纪初,蒸汽机车的发明标志着铁路运输时代的到来,SCHIVELBUSCH 指出,这极大地改变了交通方式和经济结构,促进了长途运输的效率^[23]。FRIEDMAN 进行补充,认为蒸汽机车的普及还带动了钢铁、煤炭等行业的繁荣,提供了丰富的就业机会。火车司机、列车员和铁路工人等职业群体逐渐壮大,为当时交通运输的发展做出了巨大贡献^[24]。

进入 20 世纪下半叶,高速列车技术的发展再次变革了铁路运输。高速列车以其高速度和高效能成为主要的长途交通工具,特别是在中国、欧洲和日本等国家和地区广泛应用。FRIEDMAN 强调,高速列车的普及对铁路上的就业情况产生了直接影响^[24];GOURVISH 随后指出,这不仅为传统的火车司机、列车员等职业提供了转型升级的机会,还催生了高速列车驾驶员、技术人员和工程师等新兴专业岗位^[25]。

随着高速列车网络的完善,GOURVISH 指出车站运营、票务服务等岗位逐渐走向专业化和高效化,对从业者提出了更高的素质 and 能力要求。列车餐饮服务也焕发出新的活力,为厨师、服务员等职业创造了更多的就业机会^[25]。FRIEDMAN 则站在更宏观的视角

指出,高速列车革命还拉动了旅游、物流等相关行业的快速发展,带动了导游、酒店管理等职业的繁荣,同时促进了物流行业的进步,为货运代理、仓储管理等职业提供了更多的发展机会^[24]。在中国的研究中,张勋等指出,高速铁路的开通显著降低了运输成本,缩短了运输时间,并扩大了市场需求,进而提升了企业对劳动力的需求,促进了社会就业^[26]。

(四) 文献评述

无人驾驶技术在美国和中国迅速发展,显著提高了交通效率并减少了交通事故。然而,这一技术的快速进步对劳动力市场产生了深远影响,导致传统驾驶职业的减少和新兴岗位的增加。历史上的交通变革经验,如从马车到汽车的过渡,以及蒸汽机车和高速列车的出现,也显示了技术变革虽然会淘汰部分传统职业,但也会创造大量新的就业机会,并推动相关产业链的发展。技术进步虽然会导致某些职业的消失,但同时也会推动新的就业机会和经济整体增长。同时,政策干预和社会保障对于缓解技术变革带来的负面影响至关重要。政策制定者应积极推动技能培训 and 就业转型,以实现技术和社会的协调发展,确保技术进步能够惠及广泛的社会群体,从而实现经济的可持续发展。

二、无人驾驶技术对劳动力市场的冲击

随着科技的飞速发展,无人驾驶技术已成为引领交通产业变革的重要力量。然而,

这一技术的广泛运用不仅预示着交通行业的革新,也对劳动力市场产生了前所未有的冲击。

实际经济周期理论(RBC)是解释经济波动的一种重要理论。该理论基于以下3个主要假设:理性预期、完全市场及技术冲击是主要驱动力。这些假设对研究无人驾驶技术变革的影响具有普遍适用性,原因如下:

第一,理性预期假设。它指经济主体具有理性预期,即他们会根据所有可用的信息对未来做出最优预测,并据此调整其行为。在无人驾驶技术变革中,经济主体(消费者、企业和政府)在得知无人驾驶技术的潜在影响后,会根据所有可用的信息对未来做出理性预期。他们将评估无人驾驶技术在提高运输效率、减少交通事故、降低运输成本等方面的潜力,并据此调整其行为。企业可能会提前投资于相关技术,消费者可能会重新评估购车决策,而政府可能会制定新的交通法规和基础设施建设计划。这种理性预期将引导市场主体进行最优决策,从而影响整个经济系统的资源配置和生产结构。例如,物流企业可能会加大对无人驾驶卡车的投资,汽车制造商可能会增加对无人驾驶汽车的研发投入,从而推动技术进步和经济增长。

第二,完全市场假设。它指市场是完全的,没有摩擦或不完全竞争,价格和工资可以自由调整,以达到市场均衡。现实经济中,无人驾驶技术的变革会通过市场机制迅速传导至各个经济部门。例如,无人驾驶技术提高了运输效率,降低运输成本,将导致商品价格下降,从而提高消费者福利。同时,劳动力市

场也会进行相应调整,如减少对传统司机的需求,增加对无人驾驶技术研发和维护人员的需求。基于此,市场能够快速响应技术变革所带来的供需变化,确保资源的有效配置。例如,随着无人驾驶技术的普及,相关产业(如人工智能、传感器技术等)将迎来发展机遇,资本和劳动力将向这些产业流动,从而促进经济增长和就业结构调整。

第三,技术冲击是主要驱动力。它是指经济波动主要由技术冲击引起,技术进步或退步是导致经济周期的主要原因。无人驾驶技术作为一种重大的技术进步,将对整个经济体系产生深远影响。技术进步带来的生产效率提升、成本降低和新产业的兴起,将推动经济增长和结构转型。无人驾驶技术冲击引起的经济波动可以通过资本积累、生产率提升等途径传导至各个经济部门。无人驾驶技术的进步不仅会直接影响交通运输行业,还会波及制造业、服务业和信息技术等领域,带来一系列连锁反应,促进整体经济的繁荣。

实际经济周期理论可以模拟技术冲击对经济体的影响,技术冲击的影响被分为短暂的和持久的两种。短暂的技术冲击引起产出波动,暂时性地改变工资水平和劳动需求,继而影响劳动供给。当一项新技术暂时提高了某行业的生产效率时,该行业的工资水平可能上升,吸引更多劳动力进入;反之,当技术冲击导致生产效率下降时,工资水平下降,劳动供给减少。而持久的技术冲击不会引起产出短期波动,但会改变经济的长期增长轨迹,为经济带来新的增长动力,推动经济在更高的水平上发展。这种长期影响体现在就业结

构上,就是随着技术的不断进步和产业的转型升级,新的就业岗位和职业不断涌现,而一些传统的、低技能的就业岗位则逐渐消失。

因此,实际经济周期理论提供了一个理解无人驾驶技术对劳动力市场冲击的框架。无人驾驶技术作为一种革命性的技术进步,将显著改变交通运输行业的生产方式和效率。作为持久的技术冲击,无人驾驶技术会改变经济的长期增长路径,显著提升交通运输行业的生产效率和安全性,降低运营成本,推动相关产业和整体经济新的增长。短期内,无人驾驶技术可能会对传统驾驶员职业造成直接冲击,由于智能汽车无需人为操控,传统驾驶员岗位,如出租车、公交车及货运车辆的驾驶员,正面临着技能不匹配与结构性失业问题。在劳动力市场均衡模型中,这种影响表现为需求曲线的左移,意味着相同工资水平条件下,市场需要雇佣的驾驶员数量减少。同时,传统驾驶员通常缺乏与无人驾驶技术相关的专业知识,导致在职业转型中遇到的困难难以逾越,使部分驾驶员在短期内难以再次找到与驾驶相关的工作,增加了劳动力市场上的失业人数,进而导致劳动力供给曲线的右移。需求减少和供给增加共同作用,必然导致均衡工资水平下降。这意味着传统驾驶员在劳动力市场上的竞争力减弱,需要接受较低的工资以获取工作机会。

同理,驾驶培训行业和汽车维修行业也面临着同样的就业冲击。随着无人驾驶汽车的日益普及,公众对于学习驾驶的需求预计将下降。这一变革趋势预示着传统驾校及培训机构即将面临生源减少、经营困难甚至关

闭的风险。由于无人驾驶汽车采用了先进的传感器、控制系统和软件算法,对传统汽车维修工提出了新的技能要求。随着机械维修方式逐渐向电子和软件维修转变,传统汽修工人难以适应,也面临职业转型问题。

然而,从长期来看,无人驾驶的普及将催生新的服务行业和商业模式,无人驾驶车辆的管理、调度、维修等都将为劳动力市场带来新的增长点;无人驾驶技术的研发、生产等环节也需要大量的人才支持。随着技术进步和产业升级,交通运输行业的智能化水平逐渐提高,劳动力市场对高技能劳动力的需求也将不断增加。软件工程师、数据分析师、系统集成专家将成为热门职业,而这些职业通常需要较高的专业知识和技能水平,对劳动力的素质提出更高要求,推动就业结构向高技能、高附加值方向转变。在劳动力市场均衡模型中,这表现为新兴领域劳动力需求曲线的右移,技术的不断进步和市场的持续拓展将持续推动对高科技相关人才的需求增长,提高了他们的均衡工资水平。

技术进步不仅会影响就业数量和结构,还会引发劳动关系的变化。随着新兴业态和商业模式的发展,灵活用工模式将更加普及,也会引发一些新的劳动纠纷和法律问题。无人驾驶技术的推广很可能将引发劳动关系的重构。一方面,无人驾驶车辆的管理、调度等工作需要更加灵活和高效的用工方式;另一方面,这种技术的应用也会引发一些新的法律问题和社会争议,如责任归属、隐私保护等。这些都需要相关部门加强监管和协调,以确保劳动关系的和谐稳定。

市场供需关系会随着无人驾驶技术的冲击而动态调整。技术进步会改变产品的生产成本和需求结构,进而引发市场供需的变化。一方面,无人驾驶技术的普及将降低运输成本,提高运输效率,从而增加对无人驾驶车辆的需求;另一方面,随着技术的进步和生产成本的降低,无人驾驶车辆的供应量也将逐渐增加。这种供需关系的动态调整将推动交通运输市场的竞争和创新,改变交通运输行业的增长轨迹,生产效率将大幅提升,进而推动经济增长。

无人驾驶技术的发展不仅会影响本行业,还会通过产业链和价值链的传导作用对其他多个行业产生联动效应。可预测的是,无人驾驶技术将直接通过产业关联效应和乘数效应推动相关产业的发展,并进一步拓展劳动力市场需求。智能交通系统、高精度地图、通信网络等基础设施的建设与优化,将催生出更多就业机会。随着无人驾驶技术在物流、出行等领域的广泛应用,也将对物流业、旅游业等行业产生深远影响。这些联动效应将促进产业结构的优化升级和经济的持续增长。以高精度地图产业为例,无人驾驶汽车对高精度地图的需求会促进该产业发展,创造直接的就业机会,如地图数据采集员、地图编辑员等。同时,高精度地图的制作又拉动了遥感技术、地理信息系统等相关产业的发展,创造更多间接的就业机会。随着高精度地图产业的繁荣,相关从业人员的收入增加,这将进一步拉动消费,促进其他产业的发展,从而形成乘数效应,创造更多的就业机会。这一过程不仅缓解了传统驾驶员岗位减少所

带来的就业压力,还为劳动力市场注入了新的活力。

无人驾驶技术也将为创新和创业提供新的机遇。无人驾驶技术的研发和应用需要大量的创新投入和人才支持,为科技企业和研发机构提供了广阔的发展空间;另外,随着无人驾驶技术的普及和应用领域的拓展,还将涌现出众多新的商业模式和服务业态,提供了丰富的创业机会。

当然,政策和法规需要随着无人驾驶技术进步和经济发展的需要,进行适应性调整。无人驾驶技术的发展对现有的交通法规、保险制度、隐私保护等方面提出了新的挑战和要求。管理部门和机构需要加快制定和完善相关政策和法规,以规范无人驾驶技术的发展和应用,保障道路交通安全和乘客权益。同时,政府还需要加强与国际社会的合作与交流,共同推动无人驾驶技术的标准化和国际化进程。

三、基于无人驾驶技术的就业政策建议

无人驾驶技术的日益成熟,必将推动其成为交通产业革新的关键力量。在不久的将来,人们出行会更加智能化和便捷化。为了有效应对这些变革并促进可持续的就业增长,结合经济学理论,提出了针对性的政策建议。

(一) 构建灵活高效的劳动力市场

劳动力市场理论指出,劳动力市场的灵

活性和高效匹配对于减少失业和促进就业至关重要。在无人驾驶技术的冲击下,传统驾驶员岗位会受到挤压,而新技术的相关岗位将不断涌现。因此,政府需要有计划地构建一个更加灵活和高效的劳动力市场,加速失业人员向新就业岗位过渡,降低失业率,提高企业寻找合适人才的效率,推动无人驾驶技术产业的发展。

具体措施包括:通过优化信息服务,建立一个全国性的就业信息服务平台,提供实时的岗位信息和求职者数据,帮助企业和求职者实现精准对接;建立技术人才库,收录具备相关技能的求职者信息,并定期更新,确保数据的时效性与准确性;设立专门的就业匹配服务机构,利用大数据和人工智能技术,提高求职者与岗位的匹配效率,从而降低搜索成本,提升整体就业效率。

(二) 强化职业教育与技能培训

人力资本理论提供了教育培训政策的指导。鉴于无人驾驶技术对劳动力技能的新要求,加强职业教育与技能培训显得尤为重要。提升劳动力的技能水平,会更好地满足市场需求,减少技能不匹配现象,降低因技术变革导致的结构性失业,促进就业增长。

具体措施包括:设立专门的无人驾驶技术培训基地,与相关企业合作,开展定向培训,以培养符合行业需求的技术人才;推广无人驾驶技术相关的继续教育课程,采用线上线下相结合的方式,帮助从业人员持续更新知识储备;鼓励企业设立内部培训机制,定期提供技能培训,确保员工能够及时跟上技术

发展的步伐。

(三) 完善社会保障制度

社会保障理论强调完善的社会保障制度对失业人员的重要性。面对无人驾驶技术可能导致的传统驾驶岗位减少的情况,需要完善失业保险制度,确保失业人员的基本生活,减少因失业导致的社会问题;提高失业人员的再就业率,促进社会稳定。

具体措施包括:扩大失业保险的覆盖范围,提高失业保险金标准,以保障失业人员的基本生活水平;设立再就业援助基金,提供职业规划与岗位匹配等服务,帮助失业人员顺利转型至新的就业岗位;提供心理咨询和支持服务,帮助失业人员缓解失业带来的心理压力,增强再就业的信心。

(四) 促进产业联动与就业创造

无人驾驶技术的兴起为相关产业带来了新的发展机遇。通过政策扶持和引导,可以促进无人驾驶技术的研发、测试和运营等环节的发展,从而创造更多的就业机会,同时推动产业结构优化升级,提升经济整体竞争力。

具体措施包括:提供税收优惠和资金补贴,支持无人驾驶技术的研发与应用;鼓励创新创业,特别是支持无人驾驶技术领域的初创企业和项目,给予融资、技术支持以及市场准入等方面的帮助;建设无人驾驶技术产业园区,集中资源和政策支持,形成产业集聚效应,促进就业增长。

(五) 加强劳动法规与权益保障

在劳动法规与权益保障方面,需要加强

劳动法规的完善工作,明确从业人员的权利义务关系、劳动保护及薪酬待遇等规定,维护劳动市场的稳定,推动劳动力市场的健康发展。

具体措施包括:制定针对无人驾驶技术特点的劳动法规,明确从业人员的劳动保护和薪酬待遇;加强劳动法规的执法监督,确保企业严格遵守法律规定,保障从业人员的合法权益;建立劳资沟通机制,及时解决劳动争议,维护良好的劳动市场秩序。

综上所述,为了有效应对无人驾驶技术带来的就业变革挑战并促进经济社会的可持续发展,政府需要从多个方面入手制定和实施相关政策建议。通过借鉴经济学中的劳动力市场、教育培训以及社会保障等理论来增强所提策略的合理性和实施可行性至关重要。政策的综合实施将有助于我们更好地适应技术变革并推动可持续的就业增长。

四、结语

本文探讨了无人驾驶技术对劳动力市场的冲击及其应对策略,揭示其对传统岗位的替代和新兴就业机会的创造潜力,并提出了构建灵活劳动力市场、强化职业教育与技能培训等建议,以缓解其对就业的负面影响,具备一定的实用意义。但研究中也存在一些局限性,研究主要通过文献分析和经济周期理论讨论了无人驾驶技术的影响,但缺乏具体行业和区域的实证研究,这可能限制结论的普遍性;无人驾驶技术对劳动力市场的长期影响及其具体实施效果受到技术进步速度、

政策干预力度和社会接受度等多重因素的复杂影响,因此难以完全量化和预测;本文的政策建议大多停留在宏观层面,缺乏具体的实施路径和效果评估。未来研究需要进一步通过实证分析探讨无人驾驶技术在不同行业和区域的具体影响,动态跟踪技术的发展趋势和市场接受度,并评估政策措施的实际效果,以提供更加精准的应对策略。

参考文献:

- [1] BRYNJOLFSSON E, MCAFEE A. The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies [M]. New York: W W Norton & Company, 2014.
- [2] FREY C B, OSBORNE M A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation [J]. Technological forecasting and social change, 2017, 114: 254-280.
- [3] BIMBRAW K. Autonomous cars: past, present and future—a review of the developments in the last century, the present scenario and the expected future of autonomous vehicle technology [C]. Collette: 2015 12th international conference on informatics in control, automation and robotics (ICINCO), 2015.
- [4] 李昌, 伊惠芳, 吴红, 等. 无人驾驶汽车专利技术主题分析——基于 WI-LDA 主题模型 [J]. 情报杂志, 2018(12): 50-55, 42.
- [5] ANDERSON J M, KALRA N, STANLEY K D, et al. Autonomous vehicle technology: a guide for policymakers [M]. Santa Monica: RAND Corporation, 2014.
- [6] KOOPMAN P, WAGNER M. Autonomous vehicle safety: an interdisciplinary challenge [J]. IEEE intelligent transportation systems magazine, 2017(1): 90-96.
- [7] PAYRE W, CESTAC J, DELHOMME P. Intention to use a fully automated car: attitudes and a priori acceptability [J]. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 2014, 27: 252-263.
- [8] 窦馨媛. 无人驾驶汽车的法律规制模式及其立法完善研究 [D]. 广州: 广州大学, 2021.
- [9] FREY C B, OSBORNE M A, HOLMES C. Technology at work v4.0: navigating the future of work [R]. New York: Global perspectives & solutions, 2019.
- [10] ARNTZ M, GREGORY T, ZIERAHN U. The risk of automation for jobs in OECD Countries: a comparative analysis [R]. Paris: OECD social, employment and migration working papers, 2016.
- [11] MANYIKA J, CHUI M, MIREMADI M, et al. A future that works: automation, employment, and productivity [R]. San Francisco: McKinsey Global Institute, 2017.
- [12] ERNST, YOUNG. How will autonomous vehicles impact jobs in the automotive industry [R]. London: Ernst & Young, 2022.
- [13] 程承坪, 彭欢. 人工智能影响就业的机理及中国对策 [J]. 中国软科学, 2018(10): 62-70.
- [14] 王阳, 李爽, 张本波, 等. 第四次工业革命对就业的挑战与建议 [J]. 经济纵横, 2017(11): 64-71.
- [15] BLOOMBERG NEF. The future of jobs in an era of automation and artificial intelligence [R]. London: Bloomberg NEF, 2023.

- [16] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Robots and jobs: evidence from US labor markets [R]. Cambridge: NBER Working Paper, 2017.
- [17] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Artificial intelligence, automation, and work [R]. Cambridge: NBER Working Paper, 2018.
- [18] LUND S, MADGAVKAR A, MANYIKA J, et al. The future of work after COVID-19 [R]. San Francisco: McKinsey Global Institute, 2021.
- [19] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Robots and jobs: evidence from US labor markets [J]. Journal of political economy, 2020 (6): 2188-2244.
- [20] CHANDLER A D. The visible hand: the managerial revolution in American business [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1977.
- [21] BERGER M L. The automobile in American history and culture: a reference guide [M]. Westport: Greenwood Press, 2001.
- [22] WOMACK J P, JONES D T, ROOS D. The machine that changed the world [M]. New York: Free Press, 1990.
- [23] SCHIVEBUSCH W. The railway journey: the industrialization of time and space in the 19th Century [M]. Berkeley: University of California Press, 1986.
- [24] FRIEDMAN T L. The world is flat: a brief history of the Twenty-First Century [M]. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2005.
- [25] GOURVISH T. The official history of Britain and the channel tunnel [M]. London: Routledge, 2006.
- [26] 张勋, 王旭, 万广华, 等. 交通基础设施促进经济增长的一个综合框架 [J]. 经济研究, 2018(1): 50-64.

(责任编辑:杨南熙)