

# 人工智能与高质量就业

## ——基于耦合视角的分析

郝力晓 吕荣杰

**内容提要:**本文通过引入耦合概念,基于技术发展过程,从耦合关系判定、耦合过程阐释、耦合阶段划分等维度分析人工智能与高质量就业的关系。研究表明:人工智能与高质量就业不仅存在彼此影响、相互依赖的动态关联,还存在静态、单向视角下的技术破坏和创造效应,形成适应于高质量协同理念的新体系。具体地,本文重点考察人工智能与高质量就业的耦合效应,揭示链条耦合、闭环耦合、跨层耦合、远程耦合等耦合形式,分析系统性、协同性、开放性、演化性等耦合特征,并以耦合协调程度作为判断依据,划分两者的耦合协调发展阶段。

**关键词:**人工智能 高质量就业 耦合关系 耦合形式 耦合过程 耦合阶段

**中图分类号:**F241.4

**文献标识码:**A

**文章编号:**1000-7636(2023)06-0003-16

### 一、问题提出

在高质量发展背景下,人工智能(AI)与就业的关系日趋复杂,相互促进与约束现象日益凸显。一方面,人工智能既造就了良好的就业机遇<sup>[1-2]</sup>,又呈现出显著的就业破坏效应<sup>[3-5]</sup>。另一方面,人工智能技术发展过程是由当前劳动力就业形态决定的,而劳动者数量、技能结构、工资水平等都是决定人工智能能否研发、生产、采用和扩散成功的重要因素。例如,楚等人(Chu et al.,2019)研究了最低工资对自动化技术的影响,发现当低技能劳动力和高技能劳动力的替代弹性小于1时,提高最低工资会促进人工智能等自动化技术创新<sup>[6]</sup>。如何解释这种相互促进与约束现象背后的机制,进而实现人工智能与高质量就业协同发展,是事关经济发展和民生改善的重要问题。

既有文献大多从单向视角研究人工智能对就业的影响。20世纪30年代,凯恩斯(Keynes)首次提出由技术进步而引致的失业,认为失业是由于节约劳动力使用的速度远远超过劳动力开辟新用途的速度<sup>[7]</sup>。里昂惕夫(Leontief,1952)认为劳动力将会变得愈发不重要,越来越多的劳动者将会被机器所替代<sup>[8]</sup>。弗雷和奥斯本(Frey & Osborne,2017)对702个职业的自动化替代概率进行了研究,预测美国47%的工作即将被人

收稿日期:2022-10-31;修回日期:2023-01-15

基金项目:天津市哲学社会科学规划项目“人工智能应用背景下天津制造业中低技能劳动力职业转换困境与破解路径”(TJGLQN22-010)

作者简介:郝力晓 中国民航大学经济与管理学院助理教授,天津,300300;

吕荣杰 河北工业大学经济管理学院教授、博士生导师,天津,300401。

作者感谢匿名审稿人的评审意见。

工智能替代<sup>[3]</sup>。尽管这些预测并没有实现,但学术界对技术与就业关系的讨论从未停止,相关研究进展如图1所示。

### (一)关于技术与就业的关系存在争论

无论是在第一阶段还是第二阶段,学者们关于技术与就业关系的观点存在差异。已有研究基于不同国家或地区,甚至是同一经济体的不同产业,发现同一技术对劳动力就业呈现出补偿或破坏效应。在第一阶段中,斯密(Smith)指出新技术引入生产过程会减少劳动力数量,但技术进步会扩大生产,给失业工人提供新的就业机会<sup>[9]</sup>;而马克思(Marx)的理论体系则表明技术进步的资本主义必然导致永久性失业<sup>[10]</sup>;创新理论学派则认为技术进步是不规则和不平衡的,在摧毁旧生产力的过程中会导致周期性失业危机<sup>[11]</sup>。在第二阶段中,技术不再仅局限于常规型任务,而是开始具备从事非常规型任务的能力。阿西莫格鲁和雷斯特雷波(Acemoglu & Restrepo, 2020)利用美国1990—2007年机器人数据进行研究,发现机器人的使用降低了就业人口比率<sup>[12]</sup>。然而,道特等(Dauth et al., 2018)基于德国的实证数据,发现机器人应用没有影响当地劳动力市场总体就业<sup>[13]</sup>。基于国内数据的实证研究表明,家具、造纸、制鞋等传统劳动密集型行业的就业受到抑制,但是其他行业劳动力需求上升<sup>[14]</sup>;机器人应用在短期内会显著降低就业水平,但在中长期内会促进就业<sup>[15]</sup>。可见,技术进步与就业之间的关系极其复杂,相关研究一直没有形成共识。

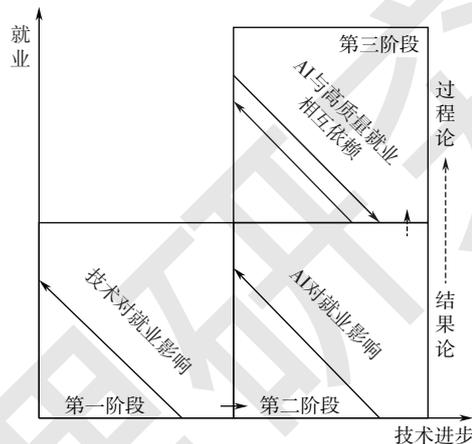


图1 技术与就业关系研究进展

### (二)研究重点从技术-就业数量逐渐转向技术-就业质量

在第一阶段中,学术界主要关注技术对就业数量(劳动力需求)的影响。非技能偏向型假说认为技术进步对非技能工人生产率提高幅度大于技能型工人,从而增加了非技能劳动力需求<sup>[16]</sup>;技能偏向型假说则认为技术进步对技能型工人生产率提高幅度更大,最终会增加技能型工人需求<sup>[17-19]</sup>;资本-技能互补型假说将资本作为第三种生产要素,认为资本和技能工人之间的替代性小于资本和非技能工人之间的替代性,发现资本和技能工人是相对互补的,据此得出随着资本深化,技能工人相对需求会逐渐增加的结论<sup>[20-21]</sup>。得益于1999年体面劳动概念的提出,学者们在第二阶段不仅关注就业数量,也开始关注技术进步与就业质量的关系。常规任务偏向型假说将生产过程概念化成一系工作列工作任务,判定人工智能等自动化技术会直接替代从事常规性工作任务的工人,从而减少其需求<sup>[22]</sup>。还有研究从人工智能对劳动关系<sup>[23-24]</sup>、就业结构<sup>[25-27]</sup>、工作环境<sup>[28]</sup>、工资水平<sup>[29-31]</sup>等影响进行探讨,关注了人工智能对就业质量的影响。

### (三)现有文献的技术观重结果轻过程

无论是第一阶段还是第二阶段,现有文献主要集中于结果论的技术观,关注在技术进步发生后技术与就业的关系,而忽视了在技术进步发生过程中两者的关系。这就导致已有研究大多仅聚焦于技术对就业的单向影响,难以解释在高质量发展背景下两者既对立又统一的矛盾。以人工智能为例,大量研究考虑了人工智能技术采用后对就业带来的影响,鲜有考虑人工智能在研发、生产、采用和扩散中与就业的关系,致使在当前高质量发展背景下,两者相互促进与约束这一现象缺少理论性解释。通过追溯已有理论可以发现,内生经济增长理论指出了技术进步受技术创造者和采用者所在经济系统运行机制的影响,技术系统论论述了技术物质层面与社会层面的交互融合,而技术进化理论详细阐述了经济现象和目的是影响技术进化的机

制,且技术在被采用和推广后会对经济结构和制度产生影响。可见,基于技术发展过程,技术系统与社会经济系统应该存在一种相互影响、彼此依赖的互动关系。

综上,技术与就业关系研究一直是学术界关注的热点问题,并且研究内容已由一般性技术转向人工智能技术,由就业数量逐渐转向就业质量。既有研究忽视了技术发生过程,导致逻辑机理出现偏差,难以解释当前技术与就业既对立又统一的现象。因此,亟须建立一种新的技术观,从关注技术产生的结果转变为关注技术发展过程、从关注就业数量转变为关注就业质量,搭建一个整合互动的研究框架,进入第三个阶段。本文拟基于技术发展过程视角,将人工智能与就业关系研究视角从单向影响转向耦合互动,以期与技术及就业关系的研究提供新思路。

## 二、人工智能与高质量就业耦合关系判定

耦合概念起源于物理学,最初是指两个或多个振动或运动系统之间存在彼此影响、相互依赖甚至互为一体的现象。由于可以很好地描述出两个或两个以上元素或系统间相互依赖、相互协调的关系,本文引入耦合概念,探究人工智能在研发、生产、采用和扩散各阶段中与高质量就业的关系。文中的耦合是指两者之间存在相互促进、相互约束、协调共生的动态关联关系,通过要素间的相互作用形成信息和能量的交换,使耦合系统表现出约束或协同的耦合效应。其中,约束效应代表耦合性较差,使人工智能或高质量就业原有的属性或能力受到抑制,从而弱化整体耦合系统的正向发展能力;协同效应代表耦合性较好,使人工智能或高质量就业原有的属性或能力得到放大,从而强化整体耦合系统的正向发展能力。

### (一) 人工智能对高质量就业的冲击与带动

大量研究表明人工智能通过替代效应冲击了劳动力市场。例如,基于职业层面,美国、日本和中国高达47%、55%和59.5%的就业面临着高替代风险<sup>[3,32-33]</sup>;基于任务层面,经济合作与发展组织(OECD)和欧盟的成员分别有9%和19.8%的工作岗位面临着被替代的风险<sup>[34-35]</sup>。然而,人工智能的替代效应可将劳动力从简单、重复、长时间和繁重危险的劳动中解放出来<sup>[36]</sup>,改善人们的工作环境,从而带动就业向更高质量阶段演进。基于任务模型的研究发现,人工智能对就业的影响不仅有替代效应,还存在生产率效应和创造效应带动就业<sup>[37-38]</sup>。例如,人工智能通过提高生产率降低了产品价格,使消费者实际收入增加,带动对其他部门产品的消费,从而为非智能部门创造了大量的就业机会<sup>[39-40]</sup>。人工智能发展还可以直接衍生出新的工作岗位,吸纳劳动力就业<sup>[41-42]</sup>,但新工作岗位面临着难以归类到既有职业体系和政策框架中的问题。例如,传统的劳动者身份认定标准无法解决新就业形态中介于劳动者和非劳动者之间的群体<sup>[43]</sup>,而这些群体就业时间和地点灵活、收入来源渠道多样<sup>[44]</sup>,面临着权益救济和社会保障缺失的问题<sup>[24]</sup>,对高质量就业产生了一定的冲击。此外,人工智能技术发展可以深化劳动分工<sup>[45]</sup>,模糊了主要劳动力市场和次要劳动力市场的边界,降低了劳动力市场门槛准入限制<sup>[46]</sup>,提高了传统灵活就业劳动者的收入水平,从而有利于改善收入分配制度。然而,分工效应在一定程度上冲击着劳动者权益和社会公平,看似劳动过程不再局限于企业内部,但实际上劳动者完全受限于数字平台<sup>[47]</sup>,且数据信息作为关键劳动资料完全被平台掌握,形成了一种新型数字剥削关系<sup>[48]</sup>,而智能技术在劳动过程中以一种隐匿的形式对劳动者进行控制,降低其工作满意度。

### (二) 高质量就业对人工智能的约束与促进

劳动力短缺倒逼企业在生产过程中引入更多的人工智能技术<sup>[49]</sup>,促进了人工智能技术研发和采用。但人工智能技术是由人创造并掌握的,也是由人将其应用到实际生产、服务过程中<sup>[50]</sup>,因此劳动力既是人工智能的存储器,也是人工智能发展的选择器、解读器、吸收器和生成器。只有保证足够数量的劳动者从事相关

产业,才能够促进人工智能发展(数量匹配效应)。进一步地,劳动力技能结构决定了人工智能发展空间和方向(结构匹配效应)。其一,基于人力资本门槛效应<sup>[51]</sup>,劳动力技能结构水平越高,对人工智能技术的研发、吸收、模仿能力越强,人工智能技术发展空间就越大。其二,基于偏向型技术进步假说<sup>[18]</sup>,技术往往偏向于富足的生产要素,而高质量就业情境下技能型劳动力比较充足,能够使得与其互补的人工智能技术的利润空间更大。同时,技术发展方向具有资源依赖性<sup>[52]</sup>,如果当前人工智能技术更偏向于高技能劳动力,那么未来人工智能发展也会更倾向于使用这种要素。然而,社会保障、就业培训等制度的不完善制约着人工智能发展。现有社会保险制度的对象是雇佣关系和缴费主体明确的产业工人,但是人工智能催生的经济平台弱化了企业与劳动者之间的隶属关系<sup>[53]</sup>,这类劳动者的社会保障制度缺失成为约束人工智能全面、健康发展的主要障碍<sup>[54]</sup>。完善类雇员、准从属性劳动者、类似劳动者型劳务提供者等保障制度,可为人工智能可持续发展提供前瞻性的制度性保障(制度效应)。若在教育、培训等方面没有提前应对,人工智能发展带来的新工作岗位将面临“招工难”等问题,从而影响人工智能研发和应用。此外,劳动力成本上升也是引起机器人使用规模扩大的原因之一<sup>[55]</sup>,如最低工资标准不断调高,增加了低技能工人的工资成本,促使企业引进效率更高的工业机器人来优化生产流程、降低生产成本<sup>[6]</sup>,助力人工智能发展(成本效应)。基于技术进步理论<sup>[56]</sup>,当劳动力要素的价格相对较高时,企业更愿意使用自动化技术替代此类劳动力要素。由此,劳动力成本提高而导致企业利润空间缩小,会加速企业引进人工智能等自动化技术替代此类劳动者,从而产生成本诱导式技术进步。

综上,人工智能与高质量就业之间存在着相互作用、彼此影响的耦合关系。人工智能通过替代效应、创造效应、生产率效应和分工效应冲击或带动高质量就业,而高质量就业通过数量匹配效应、结构匹配效应、制度效应和成本效应约束或促进人工智能发展,两者构成了一种复杂、动态的耦合关系,如图2所示。

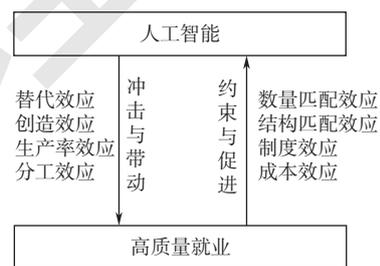


图2 人工智能与高质量就业耦合关系

### 三、人工智能与高质量就业耦合分析

#### (一)人工智能与高质量就业耦合演化过程

超循环理论为研究系统演化过程提供了一种分析逻辑。人工智能与高质量就业耦合可以看成是一个超循环系统,系统内部包括人工智能研发和生产型企业、人工智能应用型企业、其他企业以及政府、高校、科研机构等主体要素,系统外部包括与其相关的经济、政策、制度、法律等环境要素。人工智能与高质量就业耦合的演化是依托人工智能与高质量就业子系统的自我催化循环作用,从而形成更高层次的超循环,推动耦合系统整体演化。

##### 1. 人工智能子系统自催化

基于技术进化理论<sup>[57]</sup>,技术包括个体技术、技术体和技术三个层次,可以通过组合机制或持续捕捉新现象并对其加以利用而实现进化。因此,人工智能技术并不是无中生有地被发明出来,而是连接或衍生于过去的某一种或几种技术的新组合,其存量在某种程度上提供了尚未实现的新技术的组合构件,以完成系统内自催化过程,如图3所示。由技术进化理论可知,基于特定的经济现象或目的(如劳动力短缺),过去某一种或几种人工智能技术通过组合机制衍生出新的人工智能技术。人工智能一旦被应用于生产过程,就会对该产业、应用于该产业的产业以及应用于该产业相关的其他产业产生影响。当人工智能个体技术出现并被

采用后,又会引起各行各业结构和模式的扩展性调整。尤其是当人工智能技术体或技术在经济体中被推广和应用时,如数字经济、平台经济的兴起,仅对经济模式做些调整是远远不够的。已有产业适应人工智能的过程也在改变或选择人工智能技术体中的组件,经济体基于特定的经济目的和发展需求从中提取、选择所需的技术内容,并将其中部分组件和新领域中的部分组件组合起来,重新产生新的人工智能技术。当新技术体渗透到经济中时,旧的运行模式、产业、工作方式、制度安排会消失,新的经济结构(包括工作和社会制度)开始重构以适应和利用新技术体,从而实现不断自催化的过程。

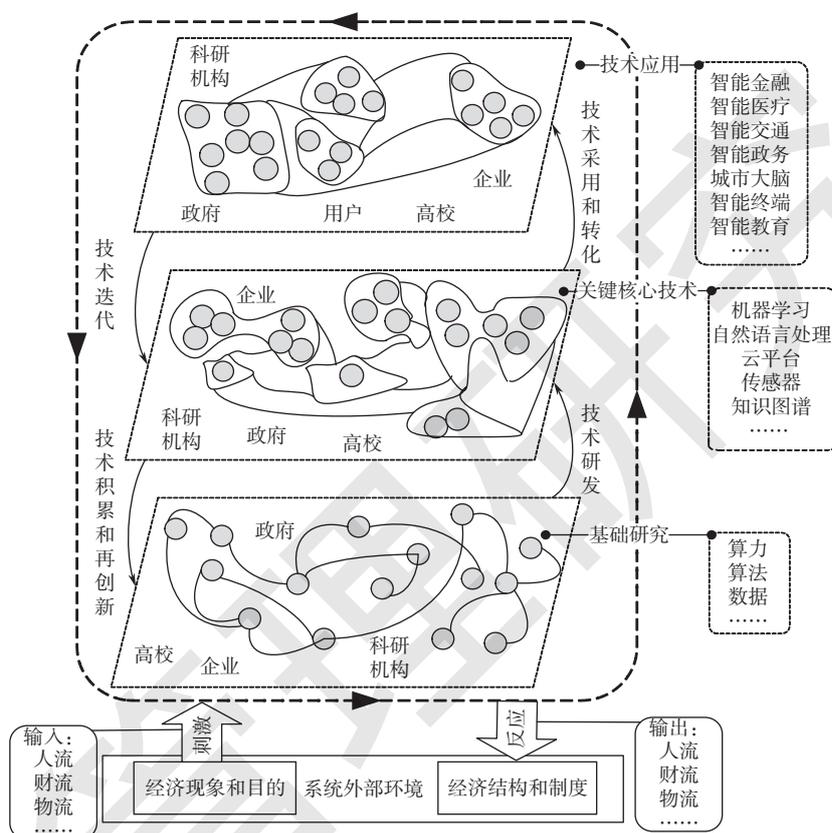


图3 人工智能系统演化

人工智能自催化系统包括基础研究、关键核心技术、技术应用三个层面,每个层面都是基于已有个体技术、技术体和技术的组合或捕捉外部环境中的经济新需求而被创造出来的。其中,基础研究层面包括人工智能发展所需要的数据、算力和算法三大支撑因素,这也是机器学习(ML)、自然语言处理(NLP)、知识图谱(KG)、计算机视觉与图像处理(CVIP)等关键核心技术得以发展的重要推手;关键核心技术的发展为人工智能应用提供了条件,智慧产业开始形成。层级内甚至不同层级间的技术系统共同演化的前提在于互动者之间存在相互的反馈机制。按照层级关系,人工智能技术系统多层级共同演化中的互动可以分为单一层级内的互动和层级之间的互动。其中,单一层级内是指人工智能自催化系统中处于同一层级的互动;层级之间是指人工智能自催化系统处于不同层级间的互动,如产品在使用过程中会产生大量数据和用户反馈,为技术创新循环提供机会窗口,而用户反馈信息、数据、资金在系统中流转,给予技术层和基础层创新主体以反馈和支持,最终以技术创新—技术迭代—技术积累—技术再创新的良性循环模式推动人工智能技术系统持续发展。这种循环模式受制于经济体中经济现象和目的的刺激,又反作用于经济体中结构和制度的调整,同时也离不开经济体提供的人、财、物等资源。

## 2. 高质量就业子系统自催化

在就业系统内,劳动力和工作岗位通过集聚、相互适配形成介主体,介主体再集聚形成介介主体,反复若干次形成了组织、产业,出现由低到高的层级结构,如图4所示。

就业系统中主体之间以及主体与外部环境之间相互作用,形成了不同规模和层次的介主体,各级主体通过不同的行为规则达成合作,促进系统不断演化。在高质量就业视域下,就业系统演化特征是吸收的外

界劳动力更多、产出能力更好、劳动力与工作岗位的配置更加迅速、工作岗位更具有挑战性、各层级之间更加匹配、外部环境更加友好。就业系统中的劳动力和工作岗位之间是主动适应关系,而且层级之间的反馈以及系统与外部环境的反馈是复杂的交互作用,属于非线性作用关系。在就业系统中,第一,无论是系统内部还是与外部环境之间都存在着物流、人流、技术流等。第二,无

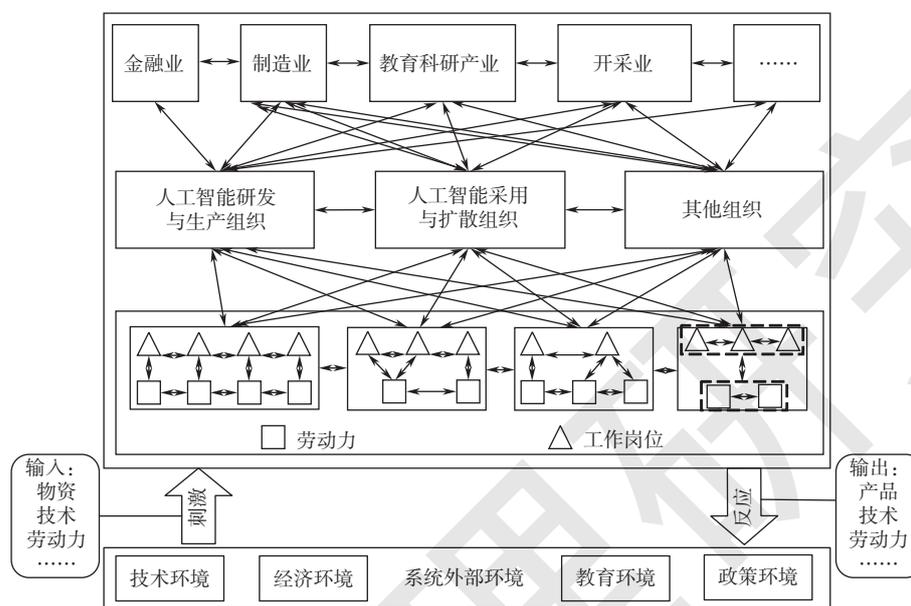


图4 就业系统演化

论是劳动力、工作岗位,还是组织和产业,都具有异质性,如劳动力分为高、中、低技能劳动力,工作岗位设有生产岗位、管理岗位等。第三,内部模型是复杂系统为适应环境而改变自身结构和行为的规制,劳动力、工作岗位、组织、产业等都是根据外部环境不断演变的,如当前的劳动力技能结构、工作岗位特征、产业类型等与第一次工业革命时大相径庭。第四,劳动力与工作岗位的结合是复杂系统的构件,其组合形式是对外部环境的一种适应性机制,在系统演化过程中会出现新的组合(如人工智能的替代、创造效应),破坏了劳动力和工作岗位原有的组合形式,劳动力会因此改变自身行为以形成新的组合,而组织通过工作设计取消旧工作岗位并建立新岗位等,以实现系统演化。

### 3. 子系统交叉催化与耦合超循环

在生产系统运行和政策支持下,人工智能与高质量就业子系统之间通过耦合效应不断地进行交叉催化。高质量就业为人工智能研发和生产提供了充足的高技能劳动力,为人工智能采用和扩散提供了劳动力和制度性保障;人工智能不仅为劳动者带来更多的工作报酬、更好的工作环境、更高的生产效率以及更多样的工作方式,也为高质量就业提供了工作岗位与劳动力匹配的平台。两个子系统之间的催化作用影响着人工智能与高质量就业的进化成长,当此催化作用不断地给两者进化带来更为有利的结果时,一种交叉催化循环便会在系统间形成。同时,耦合成功会产生示范效应,带来更多要素和资源集聚,吸引生产系统中更多的主体加入,从而扩大整个循环规模。在子系统交叉催化过程中,外部的经济、政策、法规制度等环境,可以充分放大交叉循环对耦合系统产生的正向影响,推动两者耦合程度不断加深,如图5所示。

人工智能与高质量就业耦合演化包括三层嵌套结构,分别是子系统的自催化循环、同级子系统的交叉催化循环以及异级子系统的自催化循环。其中,  $LAI_1$ 、 $LAI_2$ …… $LAI_n$  表示人工智能子系统的自催化循环,  $LEm_1$ 、 $LEm_2$ …… $LEm_n$  表示高质量就业子系统的自催化循环。在内外部因素的作用下,人工智能与高质量就业系统会出现突变。突变产生的新结构和功能既可能使人工智能与高质量就业耦合系统远离平衡状态,为系统进化升级提供动力,也可能破坏耦合系统,使其不可逆转地让位于另一个系统。例如,人工智能会由

LAI<sub>1</sub> 进化为 LAI<sub>2</sub>……LAI<sub>n</sub>, 进而出现新的交叉循环乃至超循环体系;也可能在耦合过程中人工智能发展过度脱离劳动力技能和实体经济,导致耦合系统内外部风险集聚,从而使人工智能和高质量就业耦合系统丧失部分或全部功能。因此,在人工智能与高质量就业耦合过程中,各子系统依托内部主体与外部环境实现自催化成长的同时,与另一个子系统之间发生着交叉催化作用,而子系统间的交叉催化动力使耦合系统内部产生了持续的循环效应。在脱离正常状态产生的大量突变作用下,新的人工智能与高质量就业子系统耦合进而产生新一轮的循环过程。

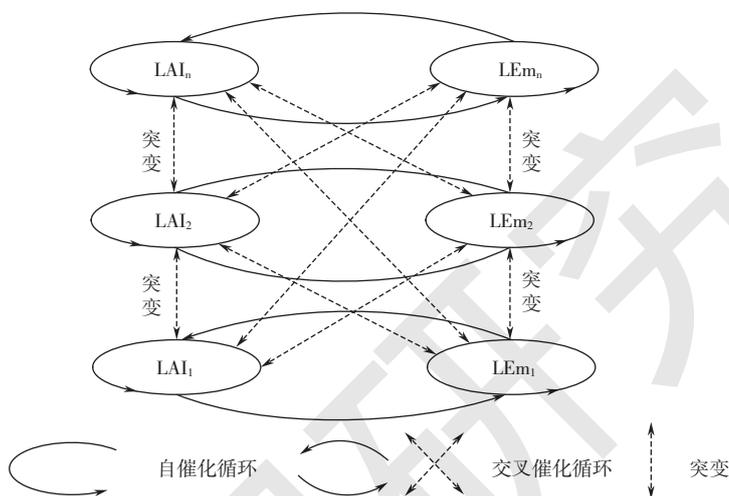


图5 人工智能与高质量就业耦合系统超循环

### (二) 人工智能与高质量就业耦合形式

高质量就业意味着更加充分更高质量就业,是一个相对概念。从单个劳动力角度分析,高质量就业意味着高工作满意度;从组织角度分析,高质量就业意味着劳动力与工作岗位匹配;从区域角度分析,高质量就业则意味着劳动力在产业或组织间优化配置的调整过程更加迅速。本部分将基于技术发展过程,依据工作要求-资源模型、市场搜寻理论和远程耦合三个跨层理论,揭示人工智能与高质量就业耦合形式,如图6所示。

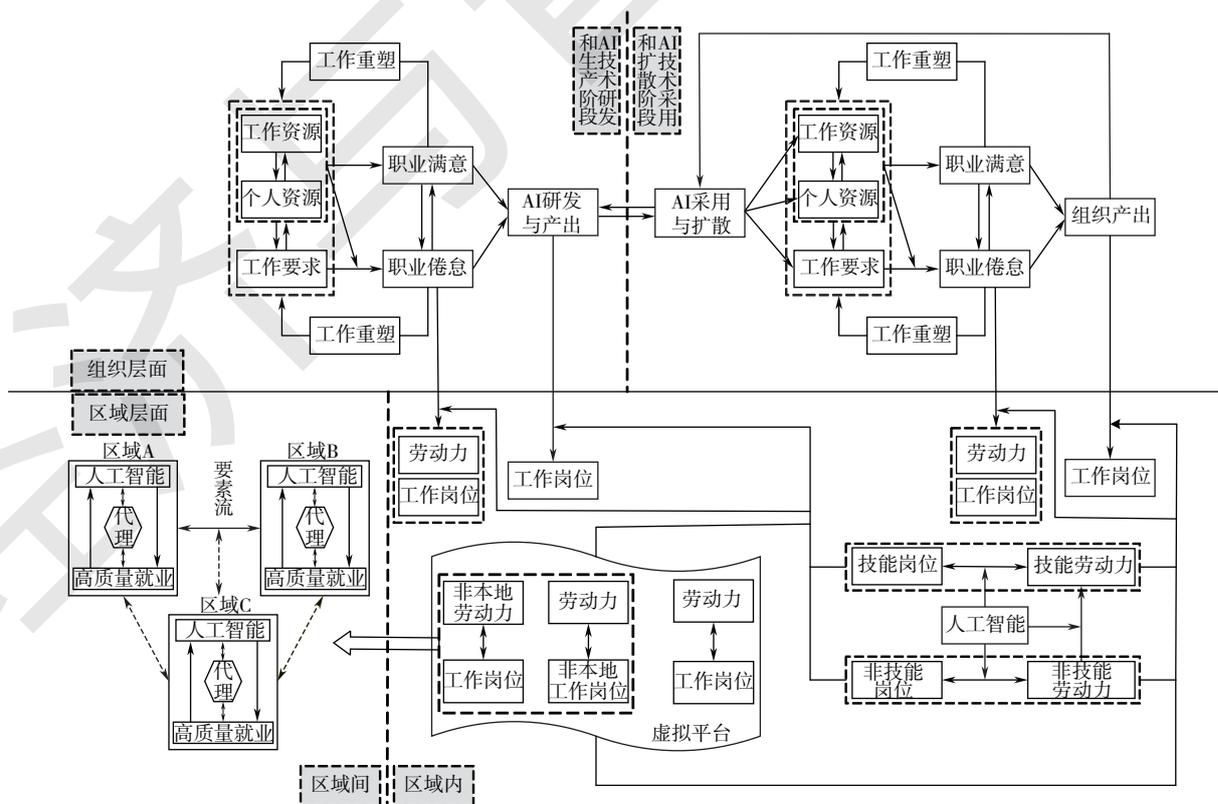


图6 人工智能与高质量就业跨层耦合与远程耦合

### 1. 组织层面链条耦合

在人工智能技术研发和生产阶段,企业需要员工创造、掌握和运用知识,因此员工面临着较高的工作要求,可能会导致工作倦怠。当消极应对这种情绪时,员工会从主观上减少个人对工作绩效目标的认知,引起工作行为的不敬业,进而降低人工智能产出;当积极应对这种情绪时,员工会主动改变工作任务、工作关系与工作认知,通过工作重塑平衡工作要求和资源水平、降低职业倦怠,促进人工智能产出。可见,在人工智能技术研发和生产阶段,工作要求与工作-个人资源交互影响,作用于员工视角的高质量就业,从而影响人工智能产出。在人工智能技术采用和扩散阶段,当人工智能产出越多时,市场中人工智能产品价格会越低,企业采用人工智能技术规模就会越大。人工智能技术参与企业生产过程会改变工作资源、个人资源和工作要求,破坏原有工作要求-资源平衡,进而影响工作满意度,而员工需要通过工作重塑强化个人优势,建立新的工作要求和资源平衡,重新达到工作满意或形成工作倦怠。由此可见,人工智能与高质量就业之间存在研发阶段高质量就业→人工智能产出→人工智能采用→采用阶段高质量就业的链条式耦合。

### 2. 组织层面闭环耦合

人工智能技术采用会打破工作要求和-个人资源之间的平衡。当人工智能采用增加工作-个人资源时,会提高工作满意度,进而增加组织产出;当工作满意度较高时,员工更有意愿进行工作重塑,如主动承担额外的工作任务,增加工作时间等,从而增加组织产出。组织产出增加会促使企业进一步引入人工智能技术,最终形成人工智能采用→高质量就业→增加人工智能采用的闭环式耦合。当人工智能采用增加工作要求时,会使员工产生工作倦怠,进而减少组织产出,而组织产出减少会使企业倾向于不采用人工智能技术,形成人工智能采用→低质量就业→减少人工智能采用的闭环式耦合。同时,当工作要求提高时,员工会通过主动改变工作任务、工作关系以及自身对工作环境的认知,如重构工作关系和任务,调整工作适配性,重新达到工作满意,促进组织产出,进而使企业更加倾向于引进人工智能技术,形成人工智能采用→高质量就业→增加人工智能采用的闭环式耦合。由此可见,人工智能与高质量就业之间还存在人工智能采用→高质量就业→组织产出→人工智能采用的闭环式耦合。

### 3. 组织与区域跨层耦合

当人工智能发展打破工作要求-资源平衡,造成工作倦怠时,若员工不愿工作重塑,一是会采取退缩性应对机制(如离职),二是倾向于减少认知投入、远离工作情境、消极应对工作等,最终会导致被辞退。即使员工有意愿工作重塑,但工作重塑意味着高强度工作投入,这可能使其感知到较高水平的工作负荷,从而会加剧倦怠感,最终导致员工离职或被辞退,此时的员工和工作岗位会重新进入劳动力市场。而人工智能技术的信息收集和处理能力,可以促使劳动力和空缺岗位快速、准确地进行匹配,从而提高劳动力市场效率。当劳动力市场效率较高时,具有职业倦怠感的员工更倾向于辞职,寻求更适合自己的工作岗位,企业也乐意接受员工辞职,寻求更适合工作岗位的员工,从而有利于形成员工视角和企业视角的高质量就业。对于人工智能研发企业,人-职匹配有利于增加人工智能产出;而对于采用人工智能的企业,人-职匹配有利于增加组织产出,促进企业加快人工智能技术采用。此外,人工智能发展成就了平台经济,一系列平台开始出现,平台把海量人才和中小微企业服务需求聚集在一起,形成一个市场化的资源配置机制,促进了高质量就业。由此可见,人工智能与高质量就业之间存在人工智能发展→劳动力市场效率→员工和工作岗位流动性→组

织人工智能产出和采用的跨层耦合。

#### 4. 区域间远程耦合

随着交通和信息技术发展,劳动力、技术、资本等生产要素呈现了跨层级、跨尺度流动规律,致使人工智能和高质量就业系统内要素形成了紧密的空间关联网络。某一区域人工智能和高质量就业系统将因此受到其他区域触发的远端响应效应。在此背景下,孤立地以某一地区尺度为研究对象,将难以满足技术、劳动等生产要素快速跨组织、跨层级、跨区域流动背景下人工智能与高质量就业交互耦合现象研究的理论诉求。因此,本部分将引入远程耦合理论框架,对区域间人工智能和高质量就业耦合形式进行探讨。首先,当区域 A 人工智能发展水平较高时,中低技能劳动力会因找不到合适的工作而流向技术欠发达的区域 B,促进区域 B 高质量就业;同时,区域 B 因人工智能发展水平较低,高技能工作岗位较少,导致高技能劳动力流向区域 A,促进区域 A 高质量就业。这样在区域 A 和区域 B 之间形成了区域 A 人工智能→区域 B 高质量就业和区域 B 人工智能→区域 A 高质量就业的远程耦合。其次,人工智能发展较好的地区,会通过要素流动与知识溢出等空间传导机制带动邻近地区人工智能发展。当区域 A 人工智能发展水平较高时,由于区域 A 和区域 B 之间存在技术落差,区域 A 人工智能技术通过技术转移或扩散,促进区域 B 人工智能发展。此时,区域 A 和区域 B 中低技能劳动力会流向技术更欠发达的区域 C,而区域 C 中的高技能劳动力会受岗位缺失或工资差距等原因的影响而流向区域 A 和区域 B,从而形成三个区域远程耦合。最后,人工智能催生的平台可以将不同地域的人工智能创新要素、工作岗位和闲置劳动力集聚起来,形成一个跨地域的技术-就业市场匹配机制;劳动供需双方可以在平台上迅速完成匹配,雇佣关系也可以在线上完成,完全不受地域限制,助力实现区域间的远程耦合。

### (三) 人工智能与高质量就业耦合特征

人工智能与高质量就业耦合是由两个子系统所构成的具有多层级、多组分的高度复杂开放系统组成。这既有复合系统的一般特质,又有自身的典型特征,表现出明显的系统性、协同性、开放性和演化性。

#### 1. 系统性

人工智能与高质量就业本身就具有系统性。高质量就业为人工智能的发展奠定了基础,人工智能发展通过改善劳动力技能结构、劳动生产率、工作任务特征等促进了高质量就业发展,两者耦合构成了人工智能-就业生产系统。首先,人工智能与高质量就业耦合的过程繁杂,不仅包括多地区、多层次、多产业之间的相互关联,还涵盖同外部环境进行物质和信息的互换和交流。其次,人工智能与高质量就业的耦合存在着多样的非线性交互关系,高质量就业不仅提供了人工智能发展所需的大量高技能人才,还对人工智能产生的新模式提供就业保障,而人工智能发展也将进一步加快市场中劳动力与工作岗位的匹配速度。因此,人工智能与高质量就业耦合形成的是一个具有相互影响、彼此高度关联的有机整体,体现了二者耦合的系统性特征。人工智能与高质量就业系统又是关系复杂的两个综合体。人工智能系统不是独立存在的,而是一个开放的、动态变化的大系统,也是创新主体、资金、技术等有效整合,进而组成人工智能系统综合体。同样,高质量就业是由相互作用影响的劳动力、工作岗位、企业所构成的大型综合体,而人工智能与高质量就业所构成的整体是两个子系统的综合体现。人工智能与高质量就业子系统组成要素之间的相互影响程度和匹配程度,既是对人工智能与高质量就业耦合协调能力和水平的综合反映,也是对所构成两系统内部结构、功

能的综合体现。

## 2. 协同性

人工智能与高质量就业通过系统内要素、层级之间的非线性相互作用而形成协同效应。一方面,人工智能通过替代劳动力、创造工作岗位、提高效率等作用于高质量就业。例如,人工智能自动化技术快速发展,使劳动者逐渐从简单、重复、危险的工作中脱离出来<sup>[36]</sup>,改善了劳动者工作环境;人工智能大数据匹配系统还能够使劳动力供给端和需求端快速、有效匹配,优化人-岗匹配质量;人工智能技术发展创造出更多的新兴职业<sup>[38]</sup>,使一些劳动过程可以在线上完成,在提高劳动者工作灵活度的同时,增加了区域就业承载力。另一方面,高质量就业也会作用于人工智能技术发展。人工智能技术创新的主体是劳动力,因此劳动力知识水平和学习能力是人工智能技术发展的必要条件。人工智能技术参与生产过程通常采用人机协作模式,因此劳动力技能结构和水平决定了人工智能是否能够在生产过程中广泛应用。根据“干中学”理论,技术进步往往需要大量的缄默知识,而这种知识是劳动者在生产过程中通过实践逐渐积累的,劳动者通过在生产过程中对人工智能技术消化和吸收,形成对该项人工智能技术更加深刻的理解,甚至反馈该项人工智能技术需要改进之处,进而实现劳动力技能水平与人工智能技术协同发展。由此,人工智能与高质量就业耦合是人工智能技术、劳动力和工作岗位主体之间协同发展的演进过程。人工智能与高质量就业耦合属于经济系统范畴,其协作过程需要通过主体间不断的相互适应实现,而学习和适应是过程性行为,很难在短时间内协调一致,因此往往需要外界进行干预控制。

## 3. 开放性

人工智能与高质量就业耦合还具备开放性特征。开放性不仅仅体现在人工智能与高质量就业系统间要素的相互交流和相互作用,还体现在人工智能与高质量就业耦合系统与外界环境存在物质、信息、能量等交流与交换活动。例如,当作为生产性技术时,人工智能可以替代劳动力从事工作任务,也可以创造更多的工作岗位,劳动力数量和技能水平决定了人工智能研发和产出,可见系统之间存在要素流动与转换。人工智能与高质量就业耦合受到经济、社会、法律、文化等外部环境的影响,而外部环境是人工智能与高质量就业耦合的土壤,影响两者耦合水平和效率。经济发展理论认为经济发展是技术创新的函数,经济增长会导致就业增多,因此人工智能与高质量就业离不开实体经济的发展,故当外部经济环境变化时,两者耦合强度、耦合作用模式、耦合系统的空间格局变化等也会产生相应的影响。政策环境也会对两者的耦合系统产生影响,依托人工智能技术的平台经济增加了新的就业模式,此时应出台相应的平台规范政策和社会保障政策,以保证人工智能应用与新就业形态可持续发展。

## 4. 演化性

演化性是人工智能与高质量就业耦合的最本质特征。人工智能与高质量就业耦合系统演进是一个稳中有变的过程。一方面,系统内部劳动力、人工智能技术、工作岗位之间需要适当的匹配以维持整个系统的和谐稳定。另一方面,系统要素时刻都存在着量变到质变的过程。在这种动态过程当中,人工智能与高质量就业耦合系统内的物质、能量、价值和信息流不断循环流动,并与外部环境发生着多种形式的物质、能量、价值和信息交换。从人工智能系统看,区域间的创新要素是不断流动的,而各区域资源配置水平差异导致人工智能资源流向差异,影响了人工智能发展。此外,人工智能与高质量就业的结构与功能之间的关系是随时间而变化的,即人工智能与高质量就业的耦合具有显著的动态演化性,反映了系统从简单到复杂、从低

级到高级逐渐发展和变化的过程。外部环境和各主体自身的变化共同决定了演化的产生,系统间相互催化、相互影响共同驱动人工智能与高质量就业耦合向更高水平的耦合演进。

#### (四) 人工智能与高质量就业耦合阶段

根据系统演化机理,以人工智能和高质量就业各自发展状态以及两者耦合协调程度作为判断依据,可以将人工智能与高质量就业耦合过程划分为低水平耦合、拮抗耦合、磨合耦合和高水平耦合四个阶段,如图7所示。人工智能与高质量就业耦合系统包括劳动力-工作岗位、人工智能-工作岗位、劳动力-人工智能-工作岗位三种基础结构。耦合系统中人工智能技术、劳动力和工作岗位之间产生实时交互作用,系统整体通过分岔与突变,沿着不同的演化路径跃升至更高级别的结构和功能,表现为系统整体功能提高和结构复杂度提升。

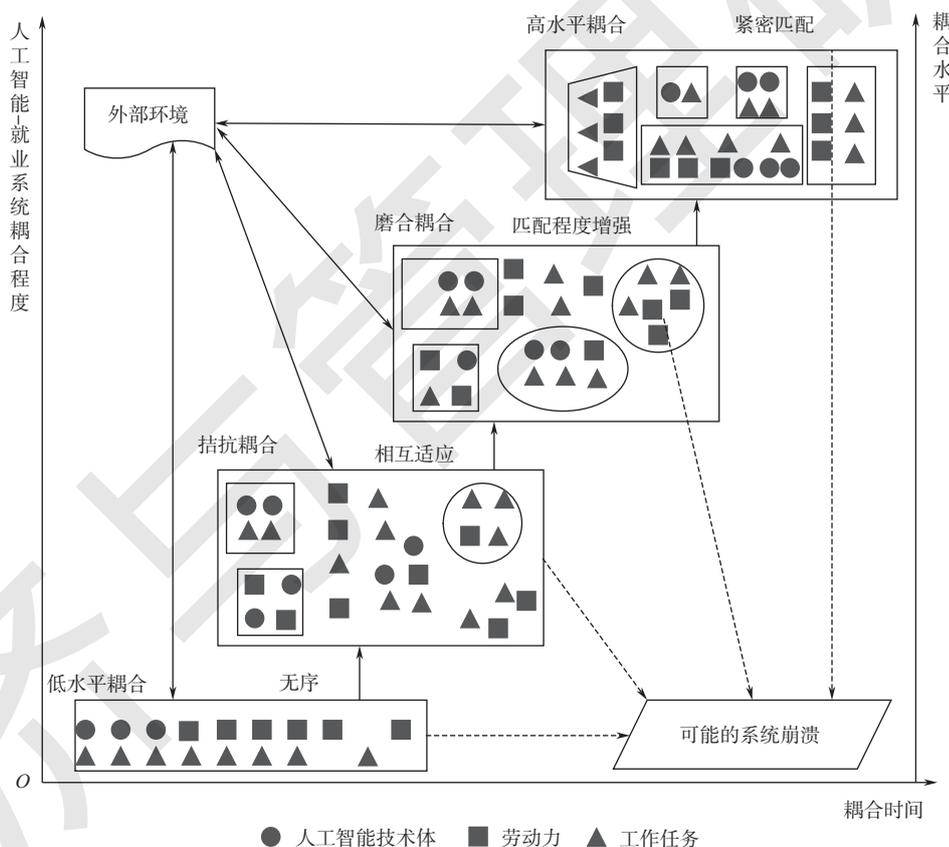


图7 人工智能-高质量就业耦合阶段划分

##### 1. 低水平耦合阶段

在低水平耦合阶段,人工智能与高质量就业水平都很低,两者耦合关系尚不明显,耦合协调程度也比较低。一方面,由于经济发展水平较低,人工智能与高质量就业只要维持在一个低水平的运作阶段就可以满足社会需求,耦合系统尚未形成完善的自催化动力机制。另一方面,外部政策、制度的不完善造成两者耦合所需的运行体系并不健全。例如,人工智能产业初期规模较小,市场上的技能型劳动力能够满足相关岗位需求,且发展初期主要是基础研究、核心技术研发和生产,并不涉及市场化或产业化阶段,对高质量就业影响也较小。此外,两

者耦合比较被动,大多以高质量就业为驱动,带动人工智能发展。高技能劳动力推动了人工智能的基础研究和关键核心技术发展,进而为人工智能产业化奠定基础。随着时间推移,在低水平耦合阶段末期,人工智能与高质量就业系统的自催化机制逐步健全,社会经济发展对人工智能与高质量就业耦合提出了新的要求,耦合系统通过一定的突变,产生新的结构和功能,从而上升到拮抗耦合阶段。

## 2. 拮抗耦合阶段

在拮抗耦合阶段,人工智能和高质量就业都有了一定程度的发展,在内部和外部动因的作用下,两者的交叉催化机制逐渐形成,人工智能与高质量就业任何一方的持续发展都是以另一方为支撑条件。但此时,两者发展程度并不均衡,人工智能过度超前或滞后都会对高质量就业产生负面影响,两者耦合呈现相互制约态势。在一定时期,如果人工智能系统的自催化循环效率高于高质量就业系统,人工智能产生的新技术会带动高质量就业的发展;反之,高质量就业由于自身发展相对滞后,不能有效地服务于人工智能发展,长此以往人工智能发展必将受到阻碍。同样地,如果高质量就业系统的自催化循环效率高于人工智能系统,高质量就业可以在短时间内促进人工智能技术进步,但在缺乏最新技术的支持下,高质量就业中劳动生产率、要素匹配效率等会逐渐降低,两者耦合出现瓶颈。在这一过程中,随着两个子系统的矛盾不断升级,人工智能和高质量就业通过耦合反馈作用也在不断被动调整。在拮抗阶段末期,如果两个子系统整合到位,通过正向的反馈和新的突变作用,人工智能和高质量就业耦合会跃升到磨合耦合阶段。

## 3. 磨合耦合阶段

在磨合耦合阶段,随着人工智能与高质量就业水平的提高,人工智能和高质量就业之间相互关系将会重组。虽然两者还是存在一些不协调、不匹配的问题,但是相对于拮抗阶段,两者矛盾有所缓和,并能积极采取措施消除障碍,耦合协调程度有了较大提高。此阶段,人工智能和高质量就业水平都发展到新的高度,人机协作开始形成、稳定,从而提高了耦合效率。例如,周等人(Zhou et al., 2018)研究了手术室中使用的护士机器人,发现该机器人可以理解外科医生的多模式信息,甚至在给出较少指令时,该机器人的精度也几乎可与人类相当<sup>[58]</sup>。同时,由于平台经济发展,多元化就业市场不断成熟,虽然传统就业模式向新的就业模式转变还没有得到彻底解决,但是人工智能与高质量就业之间相互协作、相互促进的现象开始显现,未来两者的良性互动会不断加强。在磨合阶段末期,人工智能与高质量就业在相互作用中持续产生正向反馈作用,稳定的突变体可以使两者从磨合耦合跃升到高水平耦合阶段。

## 4. 高水平耦合阶段

在高水平耦合阶段,人工智能系统和高质量就业系统都进入了良性自催化循环,两大子系统之间的物质、能量和信息交换处于合理有序的状态,外部完善的调节体系和制度框架已建立,在内外部因素的共同作用下,两者协调程度达到了较高水平。各类技术资源和劳动资源都能在市场机制的配置下高效地发挥其功能和作用。人工智能技术发展可以随时获取自催化所需要的劳动力,而劳动力也可以从中获取必要的增益反馈;同时,作为新技术的第一批使用者,两者耦合也加快了生产要素流通速度、降低了交易成本。另外,外部良好的政策、制度环境可以为两者耦合提供有力支持。例如,《国务院关于推行终身职业技能培训制度的意见》《国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知》、人力资源和社会保障部推出的就业服务平台“就业在线”等一系列举措,旨在促进技术与就业要素充分匹配、融合,有利于消除人工智能与高质量就业耦

合障碍,从而提高耦合效率。在高水平耦合阶段,人工智能与高质量就业耦合系统的运作机制已经比较完善,耦合要素之间不断匹配、协同,推动资源优化配置和经济高质量发展。

## 四、研究结论、政策建议与研究展望

### (一) 研究结论

首先,在已有文献基础上,本文揭示了人工智能通过替代效应、创造效应、高效效应、分工效应冲击与带动高质量就业,高质量就业通过劳动力供需数量匹配、结构匹配、制度保障、成本效应等促进与约束人工智能技术发展。其次,基于技术发展过程,本文阐释了人工智能与高质量就业链条耦合、闭环耦合、跨层耦合和远程耦合四种形式。再次,本文揭示了人工智能与高质量就业耦合的系统性、协同性、开放性和演化性等特征。最后,以两者协调作用程度作为判断依据,本文将人工智能与高质量就业耦合阶段划分为低水平耦合、拮抗耦合、磨合耦合、高水平耦合四个阶段。本文的边际贡献在于突破了以往单向关联作用机制的分析范式,基于技术发展过程视角,将人工智能与就业关系研究视角从单向影响转向耦合互动,为技术与就业关系研究提供了新思路。

### (二) 政策建议

基于上述研究结论,本文提出如下政策建议:第一,对于就业充分、质量较高的地区,政府可以鼓励企业引入和应用智能化水平较高的人工智能技术;但是对于就业不充分、质量不高的地区,尽量减少引入和应用替代性较强的人工智能技术,以保障劳动力就业。这是由于人工智能与高质量就业之间存在相互影响、彼此依赖的耦合关系,在耦合过程中如果人工智能发展过度脱离劳动力数量、技能结构、就业制度等,可能会导致耦合系统内外部风险集聚,造成人工智能和高质量就业耦合系统丧失部分或全部功能。第二,企业要避免盲目追求智能化。基于组织层面的链条和闭环耦合,人工智能技术采用会打破工作要求和工人-个人资源之间的平衡,进而影响高质量就业在引入人工智能技术时,需要考虑企业内工作岗位和劳动力技能结构,尽量引入能够增加工作资源或员工资源的技术。在引入增加员工工作要求的的技术时,要及时给予员工培训、赋能等多样化资源,避免产生工作倦怠,影响组织产出,从而实现智能化与组织内高质量就业协同发展。

### (三) 研究展望

根据历史经验,从新技术开始建立到全面发挥影响,通常需要几十年甚至上百年的时间。即使在目前数字经济模式已经形成的情况下,人工智能的影响依然没有充分发挥出来。因为技术的发展不只是一个简单的采用过程,而是一个更大的、发生在技术体和经济体之间互相采用的过程。对于人工智能这场颠覆性改变来说,只有基础技术的改变是不够的,其完全展开需要对那些围绕着新技术的金融、制度、管理、政府政策等经济制度和结构进行重新组织,并且直到这些技术也开始适应经济发展后才算真正完成。本文仅对人工智能技术与高质量就业耦合发展进行了初步的研究和讨论,后续还需要更深层次、更细致的研究与讨论,从耦合视角拓展技术-经济范式是未来研究方向。

参考文献:

- [1] MOKYR J, VICKERS C, ZIEBARTH N L. The history of technological anxiety and the future of economic growth: is this time different? [J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2015, 29(3): 31-50.
- [2] GAGGL P, WRIGHT G C. A short-run view of what computers do: evidence from a UK tax incentive[J]. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2017, 9(3): 262-294.
- [3] 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.
- [4] DINLERSOZ E, WOLF Z. Automation, labor share, and productivity: plant-level evidence from U. S. manufacturing [Z]. *Center for Economic Studies Working Paper No. CES-18-39*, 2018.
- [5] ACEMOGLU D, RESTREPO P. The race between man and machine: implications of technology for growth, factor shares, and employment[J]. *The American Economic Review*, 2018, 108(6): 1488-1542.
- [6] CHU A C, COZZI G, FURUKAWA Y, et al. Effects of minimum wage on automation and innovation in a Schumpeterian economy[Z]. *MPRA Paper No. 95824*, 2019.
- [7] KEYNES J M. Economic possibilities for our grandchildren[M]//KEYNES J M. *Essays in persuasion*. London: Palgrave Macmillan, 2010: 321-332.
- [8] LEONTIEF W. Machines and man[J]. *Scientific American*, 1952, 187(3): 150-164.
- [9] SMITH A. An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations: volume one[M]. Indianapolis, IN: Liberty Fund, 1981.
- [10] MARX K. Capital: a critical analysis of capitalist production[M]. New York: Humboldt, 1891.
- [11] SCHUMPETER J A. The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle [M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.
- [12] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Robots and jobs: evidence from US labor markets[J]. *Journal of Political Economy*, 2020, 128(6): 2188-2244.
- [13] DAUTH W, FINDEISEN S, SUEDEKUM J, et al. Adjusting to robots: worker-level evidence [Z]. *Opportunity and Inclusive Growth Institute Working Paper No. 13*, 2018.
- [14] 李磊, 王小霞, 包群. 机器人的就业效应: 机制与中国经验[J]. *管理世界*, 2021, 37(9): 104-119.
- [15] 孔高文, 刘莎莎, 孔东民. 机器人与就业——基于行业与地区异质性的探索性分析[J]. *中国工业经济*, 2020(8): 80-98.
- [16] BRAVERMAN H. Labor and monopoly capital: the degradation of work in the twentieth century[M]. New York: Monthly Review Press, 1998.
- [17] ACEMOGLU D. Why do new technologies complement skills? Directed technical change and wage inequality [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1998, 113(4): 1055-1089.
- [18] ACEMOGLU D. Directed technical change[J]. *The Review of Economic Studies*, 2002, 69(4): 781-809.
- [19] GOLDIN C, KATZ L F. The origins of technology-skill complementarity[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1998, 113(3): 693-732.
- [20] GRILICHES Z. Capital-skill complementarity[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 1969, 51(4): 465-468.
- [21] DUFFY J, PAPAGEORGIOU C, PEREZ-SEBASTIAN F. Capital-skill complementarity? Evidence from a panel of countries[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 2004, 86(1): 327-344.
- [22] AUTOR D H, LEVY F, MURNANE R J. The skill content of recent technological change: an empirical exploration[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2003, 118(4): 1279-1333.
- [23] 何勤, 董晓雨, 朱晓妹. 人工智能引发劳动关系变革: 系统重构与治理框架[J]. *中国人力资源开发*, 2022, 39(1): 134-148.
- [24] 戚聿东, 丁述磊, 刘翠花. 数字经济时代新职业发展与新型劳动关系的构建[J]. *改革*, 2021(9): 65-81.
- [25] 孙早, 侯玉琳. 工业智能化如何重塑劳动力就业结构[J]. *中国工业经济*, 2019(5): 61-79.
- [26] XIE M M, DING L, XIA Y, et al. Does artificial intelligence affect the pattern of skill demand? Evidence from Chinese manufacturing firms[J]. *Economic Modelling*, 2021, 96: 295-309.
- [27] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Low-skill and high-skill automation[J]. *Journal of Human Capital*, 2018, 12(2): 204-232.

- [28] GOOS M, MANNING A. Lousy and lovely jobs: the rising polarization of work in Britain[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 2007, 89(1): 118-133.
- [29] ÖZCAN R. The rise of robots! Effects on employment and income[J]. *Öneri Dergisi*, 2019, 14(51): 1-17.
- [30] AARONSON D, PHELAN B J. Wage shocks and the technological substitution of low-wage jobs[J]. *The Economic Journal*, 2019, 129(617): 1-34.
- [31] LEIGH N G, KRAFT B, LEE H. Robots, skill demand and manufacturing in US regional labour markets[J]. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2020, 13(1): 77-97.
- [32] DAVID B. Computer technology and probable job destructions in Japan: an evaluation[J]. *Journal of the Japanese and International Economies*, 2017, 43: 77-87.
- [33] 龚遥, 彭希哲. 人工智能技术应用的职业替代效应[J]. *人口与经济*, 2020(3): 86-105.
- [34] ARNTZ M, GREGORY T, ZIERAHN U. The risk of automation for jobs in OECD countries: a comparative analysis[Z]. OECD Social, Employment and Migration Working Paper No. 189, 2016.
- [35] POULIAKAS K. Determinants of automation risk in the EU labour market: a skills-needs approach[Z]. IZA Discussion Paper No. 11829, 2018.
- [36] 王永钦, 董雯. 机器人的兴起如何影响中国劳动力市场? ——来自制造业上市公司的证据[J]. *经济研究*, 2020, 55(10): 159-175.
- [37] MICHAELS G, GRAETZ G. Estimating the impact of robots on productivity and employment[Z]. *VoxEU*, 2015.
- [38] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Automation and new tasks: how technology displaces and reinstates labor[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2019, 33(2): 3-30.
- [39] HERRENDORF B, ROGERSON R, VALENTINYI A. Two perspectives on preferences and structural transformation[J]. *The American Economic Review*, 2013, 103(7): 2752-2789.
- [40] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Tasks, automation, and the rise in U.S. wage inequality[J]. *Econometrica*, 2022, 90(5): 1973-2016.
- [41] AKERMAN A, GAARDER I, MOGSTAD M. The skill complementarity of broadband internet[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2015, 130(4): 1781-1824.
- [42] KARIEL J. Job creators or job killers? Heterogeneous effects of industrial robots on UK employment[J]. *Labour*, 2021, 35(1): 52-78.
- [43] 冯向楠, 詹婧. 人工智能时代互联网平台劳动过程研究——以平台外卖骑手为例[J]. *社会发展研究*, 2019, 6(3): 61-83, 243.
- [44] 孙洁. 快递配送青年权益保障现状、瓶颈与对策建议[J]. *中国青年研究*, 2022(1): 28-34, 52.
- [45] 张新春, 董长瑞. 人工智能技术条件下“人的全面发展”向何处去——兼论新技术下劳动的一般特征[J]. *经济学家*, 2019(1): 43-52.
- [46] 刘桂莲. 数字平台劳动者就业身份认定及社会保障权益实现路径[J]. *国际经济评论*, 2023(1): 114-130.
- [47] JOYCE S, NEUMANN D, TRAPPMANN V, et al. A global struggle: worker protest in the platform economy[Z]. ETUI Policy Brief No. 2, 2020.
- [48] CHESALINA O. Platform work as a new form of employment: implications for labour and social law[M]//WRATNY J, LUDERA-RUSZEL A. *New forms of employment: current problems and future challenges*. Wiesbaden; Springer, 2020: 153-167.
- [49] 乔雅君, 王军. 老龄化压力下自动化在经济增长中的内生机制分析[J]. *中国软科学*, 2022(4): 161-171.
- [50] 姜雨, 沈志渔. 技术选择与人力资本的动态适配及其政策含义[J]. *经济管理*, 2012, 34(7): 1-11.
- [51] BENHABIB J, SPIEGEL M M. The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data[J]. *Journal of Monetary Economics*, 1994, 34(2): 143-173.
- [52] ACEMOGLU D. Technical change, inequality, and the labor market[J]. *Journal of Economic Literature*, 2002, 40(1): 7-72.
- [53] 吴静. 平台资本主义的劳动协作与剩余价值形成的政治经济学解读[J]. *马克思主义与现实*, 2022(5): 169-176.
- [54] 房连泉, 毛冰雪. 人工智能时代社会保障制度的变革路径——基于就业市场新形态的研究综述[J]. *北京工业大学学报(社会科学版)*, 2022, 22(6): 82-98.
- [55] CHENG H, JIA R X, LI D D, et al. The rise of robots in China[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2019, 33(2): 71-88.
- [56] HICKS J R. Marginal productivity and the principle of variation[J]. *Economica*, 1932, 35: 79-88.
- [57] ARTHUR W B. *The nature of technology: what it is and how it evolves*[M]. New York: Simon and Schuster, 2009.
- [58] ZHOU T, WACHS J P. Early prediction for physical human robot collaboration in the operating room[J]. *Autonomous Robots*, 2018, 42(5): 977-995.

## Artificial Intelligence and High-quality Employment

### —A Coupling-based Analysis

HAO Lixiao<sup>1</sup>, LYU Rongjie<sup>2</sup>

(1. Civil Aviation University of China, Tianjin 300300;

2. Hebei University of Technology, Tianjin 300401)

**Abstract:** In the context of high-quality development, mutual promotion and constraints between artificial intelligence (AI) and employment becomes increasingly prominent. However, the existing literature mainly examines the impact of AI on employment from a one-way perspective, focusing on the outcomes of technological development, with little emphasis on the contradiction between AI and high-quality employment.

By introducing the concept of coupling, the paper shifts the focus from the results of technology development to technology development. It analyzes the coupling relationship between AI and high-quality employment from coupling relationship determination, coupling process elucidation, and coupling stage delineation. The results are as follows. First, AI affects and drives high-quality employment through alternative effects, creative effects, efficient effects, and division effects. In contrast, high-quality employment promotes and constrains AI through supply-demand matching, structural matching, institutional guarantee, and cost effects. Second, the coupling evolution between AI and high-quality employment are chain coupling, closed-loop coupling, cross-layer coupling, and remote coupling. Third, AI and high-quality employment have typical systematic, synergistic, open, and evolutionary characteristics. Fourth, based on the development status and the degree of coupling coordination, the coupling of AI and high-quality employment experiences four stages, including low-level, antagonistic, grinding, and high-level coupling.

This paper explores the relationship between AI and high-quality employment from the perspective of coupling based on theoretical analysis, and explains the logical paradox between job creation and job destruction caused by the one-way perspective. It may open new ideas and a broader research horizon for the field of technology and employment. These findings may extend the destructive and creative effects of technology from a static and one-way perspective to the traditional technology-employment theory, forming a new system adapted to the concept of high-quality collaboration. Therefore, for regions with sufficient quantity and quality of employment, the government can encourage enterprises to introduce and apply AI technologies with high intelligence. However, companies should consider the structure of jobs and workforce skills and refrain from mindlessly pursuing intelligence to achieve collaboration between high intelligence and high-quality employment within the organization.

**Keywords:** artificial intelligence; high-quality employment; coupling relationship; coupling form; coupling process; coupling stage

责任编辑:蒋 琰