

# 数字经济发展、就业结构优化与就业质量提升\*

戚聿东 刘翠花 丁述磊

**摘要：**本文从理论层面分析了数字经济发展对就业结构、就业质量的影响及其机理，并构建中国就业质量指标评价体系，实证分析了互联网和电信业、软件业、电商零售业、科学技术业发展对就业结构和就业质量的影响。研究发现：数字经济发展有助于优化就业结构，促使劳动报酬和劳动保护进一步提升；也能促进就业环境持续改善、就业能力不断增强，为实现更高质量就业提供新契机。对2008-2018年不同省份就业质量测算发现，中国各省份就业质量平均得分不高，但总体呈稳步上升趋势，中西部地区就业质量与东部仍然存在一定差距，区域分化差异较明显。数字经济发展加速了产业结构转型升级，也带动了就业结构优化和就业质量提升，其中互联网和电信业、软件业、电商零售业、科学技术业显著增加了第三产业就业比重和各省就业质量得分。因此，应大力发展数字经济，持续推动就业结构优化升级，引导劳动者向数字经济领域有序转岗就业，实现更高质量和更充分就业。

**关键词：**数字经济 就业结构 就业质量

中图分类号：F062.9

JEL：J21

## 一、引言

当下，大数据、云计算、区块链等数字技术不断创新和融合发展，数字经济发展不仅引领着社会生产力不断突破和飞越，更对就业领域产生了深刻影响。数字经济时代，数据成为新的生产要素，十九届五中全会提出“推进土地、劳动力、资本、技术、数据等要素市场化改革”<sup>①</sup>，构建以数据为关键要素的数字经济，对经济社会高质量发展具有重要意义。十九大报告指出，“要坚持就业优先战略和积极就业政策，实现更高质量和更充分就业”。数字经济的快速发展，助力创造众多新生岗位和职业，吸纳了大量群体就业。据2019年《中国数字经济发展与就业》报告显示，2018年我国数字经济领域就业岗位已高达1.91亿个，占全年总就业人数的24.6%，同比增长11.5%<sup>②</sup>。在新冠肺炎疫情期间，数字经济彰显出就业弹性大、灵活性高、吸纳能力强等特性，助力实现稳就业保民生战略目标。例如美团启动了“春归计划”，盒马鲜生尝试“共享员工”模式，不仅解决了大量临时性就业难题，也为拓宽经济发展新空间提供了新思路和新机遇。随着数字技术不断推进，数字经济发展将会进一步释放国民消费潜力，成为促进就业结构升级并实现更高质量就业的强劲动力。

近年来，以互联网电信业、软件业、电商零售业、科学技术业为代表的数字经济快速发展，推进第三产业占比持续提升，产业结构变化的同时会促进就业结构发生变化，就业服务化趋势加速。与此同时，国家政策也非常重视就业质量问题，如十九大报告提出就业是最大的民生，要努力实现更高质量和更充分就业。数字经济发展主要通过影响就业环境、就业能力、收入水平及劳动保护等方面来提高就业质量，具体表现如下：一方面，数字经济发展有利于优化就业环境和提升就业能力。新业态、新产业、新商业模式带动了众多新岗位和新职业，据2019年《中国人口与劳动问题报告》显示，2018年全国平均每天新增企业1.83万户，城镇个体私营就业人员突破2亿，新增就业达到总体的70%，就业环境持续改善<sup>③</sup>。同时，随着数字技术不断进步，劳动者的知识技能有效增强，有助于提升工作效率。另一方面，数字经济发展有利于提高收入水平和引发劳动保护新变化。灵活用工等新型就业模式在提高就业参与率的同时，也成为灵活就业者增加收入来源的重要途径。然而，平台就业的灵活就业

\* 戚聿东，刘翠花，丁述磊，北京师范大学经济与工商管理学院，邮政编码：100875，电子邮箱：qiyudong@bnu.edu.cn，chl@bnu.edu.cn，dsl@bnu.edu.cn。本文受国家自然科学基金重大项目“技术标准与知识产权协同推进数字产业创新的机理与路径研究”（19ZDA077）；国家自然科学基金青年项目“数字经济发展对就业总量、结构及质量的影响与提升机制研究”（20CJY015）；中国博士后第68批面上资助项目“数字经济发展对就业量质的影响与提升机制研究”（2020M680414）。感谢匿名审稿人的宝贵意见，文责自负。

①中国政府网，2020-11-03，《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，[http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content\\_5556991.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content_5556991.htm)。

②中国信息通信研究院，2019-04-19，《中国数字经济发展与就业白皮书（2019）》。

③张车伟，《中国人口与劳动问题报告》（2019年版），社会科学文献出版社。

者会面临弱从属化劳动关系，劳动权益得不到有效保障，若未尽快解决可能会阻碍就业质量提升。

鉴于此，为了更深刻认识数字经济发展对就业结构和就业质量的影响，丰富拓展相关研究。本文的创新点和边际贡献主要在于：一是从逻辑层面梳理了数字经济发展与就业结构优化、就业质量提升三者间的内在影响机理。二是构建了中国省级就业质量指标评价体系，并利用熵权法、CRITIC法、等权重法和组合赋权法测算及比较不同年份各省份就业质量得分及差异，进一步丰富国内关于宏观层面测评就业质量的相关研究。三是从案例层面，选取互联网和电信业、软件业、电商零售业、科学技术业作为反映数字经济发展的四个典型数字产业，实证研究了数字经济发展对就业结构、就业质量的影响及区域异质性，以期为实现数字经济发展、就业结构优化与就业质量提升提出合理化建议。

## 二、文献综述

Tapscott（1996）最早提出“数字经济”概念，认为数字经济是一个广泛运用 ICT 技术的经济系统。此后，世界各国及组织陆续开展了数字经济的内涵及测算研究，但由于各国数字经济发展程度不尽相同，目前国际上尚未对数字经济内涵达成共识，概括来讲有广义和狭义之分。狭义的数字经济被理解为一种产业经济，即数字产业化，从传统国民经济部门中剥离出来的数字化服务或货物的生产、消费与分配活动；广义的数字经济被视为一种经济活动，其典型特征是数字化信息与知识被作为新生产要素，通过以信息化网络作为载体，促进效率提升和宏观经济结构优化的经济活动总和（IMF，2018）。关于数字经济的测算研究，不同国家或组织并不完全一致。OECD（2017）指出数字经济规模现阶段可用数字经济产业增加值来体现。欧盟统计局（Eurostat，2017）侧重以数字技能、数字设备以及数字化中间产品或服务数字化投入带来的全部经济产出衡量数字经济发展。聚焦国内，习近平主席在2016年G20杭州峰会上首次提出数字经济，2017年数字经济被正式写入政府工作报告，指出数字经济发展成为中国创新增长的主要路径。2020年7月中国信息通讯研究院发布的《2020年中国数字经济发展报告》进一步明确了数字经济定义，指出数字经济主要包括数字产业化、产业数字化、数字化治理、数据价值化四部分<sup>①</sup>。总的来说，数字经济实质上是一个阶段性概念，其内涵和外延将会不断深化，数字经济测算目前尚未有统一口径的核算体系，未来仍将是各国亟待解决的重要议题。

### （一）数字经济发展与就业结构优化相关研究

数字经济发展以数据为关键生产要素，以数字技术进步为推动力，而技术进步又通过引导生产方式的变革和新工业产业的产生，进一步影响就业增长和就业结构发生变化。国外学者关于技术进步影响就业增长研究较为丰富。Katz（2015）指出技术进步的“净岗位创造效应”对经济中所有层次的就业均产生正向影响。技术进步通过创造新产品、新机器、新产业部门等产品创新直接实现就业增长（Cortes et al，2016）。聚焦国内，随着数字技术在各行业中广泛应用，促使劳动生产率提高、商品成本降低不断刺激社会需求，进一步扩大产品市场的需求，产品市场的扩张会提高生产规模，进一步扩大就业市场容量（张新春、董长瑞，2019）。

数字经济发展在促进就业增长的同时，也引发就业结构发生变化。主要体现在以下几方面：其一，数字技术进步影响就业技能结构发生改变。数字技术进步会对不同的技能工作者进行筛选，比如低技能工作更容易被替代，减少对低技能工作者需求，同时企业不断加强技术创新，对高技能劳动力的需求会显著增加（Lordan & Neumark，2018）。方建国、尹丽波（2012）认为数字技术进步会减少对低技能劳动者的需求，增加对高技能、高学历劳动者的需求，促使就业结构呈现“两极化”趋势。其二，数字经济发展影响产业就业结构发生改变。经济的快速发展会促使产业结构和就业结构不断调整优化，服务业的就业吸纳能力持续增强（蔡昉，2017）。李逸飞等（2017）认为服务业就业与制造业就业之间会相互影响，存在一定的交互乘数效应和空间溢出效应，进而会影响产业就业结构。杨伟国等（2018）认为数字技术以及平台经济、共享经济等新行业发展产生了众多新兴就业岗位，吸纳大量第三产业就业人员。其三，数字经济发展促使就业性别结构发生改变。据国际经验可知，与男性相比，女性在社会资源、教育、就业机会等方面往往处于弱势，女性使用互联网的机会相对更少，但随着互联网日益普及会有助于缩小这种差异，增加女性的就业机会和薪资水平（Wasserman & Richmond-Abb

<sup>①</sup>中国信息通讯研究院，2020-07-03，《2020年中国数字经济发展报告》。

ott, 2005)。毛宇飞、曾湘泉(2017)认为使用互联网会显著提高女性自主创业概率和劳动供给率,进而提高就业结构中的女性占比。

## (二) 数字经济发展与就业质量提升相关研究

实现更高质量就业需要有高质量经济发展环境,当下数字经济被视为经济增长的新引擎,大力发展数字经济是实现高质量就业的必然之举。由于就业质量是一个综合性概念,数字经济发展对其影响渠道也是多方面的,概括来讲,已有文献主要从以下几方面研究。

其一,数字技术进步会对整体生产效率和就业环境产生影响。数字技术进步不仅推进生产效率提升,而且有利于促进经济增长、改善整体就业环境(曹静、周亚林,2018)。数字经济时代的工作搜寻、工作方式、工作地点更加自主和灵活,与以往相比能更好地平衡工作与家庭生活,这些新特征可显著增加劳动者的就业环境满意度(王文,2020)。其二,数字经济发展会影响劳动者的就业能力和工资水平。Autor(2015)认为数字技术进步促使生产力水平提高,并不断增加对高技能劳动力需求,进一步拉动整体收入水平。Acemoglu & Restrepo(2018)指出在长期内,低技能劳动者可通过不断学习提高自身技能,不仅增加就业机会,更提高其劳动报酬。其三,数字经济发展会对劳动关系产生重要影响。刘皓琰、李明(2017)指出以平台为核心组织,以数字技术为支撑的新型经济模式改变了传统的就业、生产和消费活动运作方式,同时引发了劳动关系的新变化、新特征和新调整方向。丁守海等(2018)认为数字技术发展通过影响企业人力资源管理以及劳动者技能需求变化,有助于实现人职有效匹配,对改善劳动关系具有积极影响。然而,张新春、董长瑞(2019)认为人力资本投资需要一定时间,数字技术的快速发展与高技能人才的培养可能存在脱节,从而造成高技能人才出现短缺,不利于劳动关系改善。

综上,已有关于数字经济发展对就业影响的文献多数是从数字技术角度分析,而基于数字经济各代表性行业发展视角来进行定量分析的文献较少,且鲜有文献综合考察数字经济典型行业发展对产业就业结构的影响。已有文献主要从一些涉及就业质量的单方面影响因素进行研究,并没有构建综合的就业质量指标评价体系对其进行测评及分析,即鲜有文献综合考察数字经济发展对宏观就业质量的影响及分维度检验。鉴于此,本文测评了宏观层面的各省就业质量,深入分析数字经济发展对就业结构和就业质量的影响程度及原因阐释,并提出合理化建议,进一步丰富了相关研究。

## 三、理论机理分析

数字经济发展催生了众多新就业形态,在提高就业吸纳能力和就业总量的同时,也在影响就业结构和就业质量发生变化。就业结构与就业质量是综合反映劳动者就业现实状况的两个层面,缺少其中之一都不能完整地体现劳动者就业状况,兼顾就业结构与就业质量的协调发展有利于劳动力市场健康有序运行。数字经济发展促进就业结构优化升级,是双循环新发展格局下实现更高质量就业的重要内容。数字经济发展与就业结构优化、更高质量就业三者协同推进,成为当今经济社会促增长、稳就业、保民生的加速器和稳定器。下面本文将具体阐释其理论机理。

1. 基于社会分工理论和马克思就业理论,数字经济发展增加了就业总量。数字经济以数据为关键生产要素,以数字技术为重要推动力,数字技术不仅提高了社会生产率,也显著提高了市场交易效率。基于社会分工理论,数字经济发展通过极大降低交易成本和压缩时空距离,推动了全球社会分工进一步深化,超级细化的分工正逐渐成为现实。超级细化的分工模式不仅提高了社会经济效益,也更加彰显劳动者自主性,使人的天赋和自由度得到进一步释放。数字经济催生的许多新行业和新业态,创造了新增就业机会,大量数字化新职业广泛出现对劳动力市场产生重要影响。同时,基于马克思就业理论,数字技术进步主要取代的是简单重复的规则性体力劳动,而非规则性智力劳动很难被取代。马克思在《资本论》中指出“虽然机器在应用它的劳动部门必然排挤工人,但是它能引起其他劳动部门就业的增加。”<sup>①</sup>技术进步会提高资本的有机构成和劳动生产率,由于劳动生产率提高,使生活资料价格便宜,同一可变资本可推动更多的劳动力。虽然从短期看,数字技术进步可能会摧毁一些传统就业岗位,导致一些行业和岗位出现技术性失业,但从长期看,数字技术进步引起的就业负向效应会被长

<sup>①</sup>马克思,2004:《资本论(第一卷)》,北京:人民出版社。

期的正面创造效应抵消，从而提高了就业总量（Borland & Coelli, 2017）。这因为数字技术进步会产生许多知识技能密集型任务从而创造大量新就业岗位，如当前数据分析和研发设计岗需求激增；同时，新经济催生了大量平台就业等新就业形态，这些新就业形态进一步吸纳由于被技术替代而转岗的劳动者，从而增加了就业吸纳能力和就业总量。

2.基于技术变革与劳动力需求理论和“配第-克拉克定理”，数字经济发展有利于优化就业结构。技术进步会对就业结构、产业结构产生重要影响，而产业结构变动又与就业结构改变密切相关。根据技术变革与劳动力需求理论可知，当前我国数字技术不断进步，一方面逐渐对中高技能劳动者提出了更高的数量需求；另一方面显著替代了劳动密集型企业中的众多普通就业岗位，减少对低技能劳动力需求。这些被挤出的低技能劳动力如从制造业和建筑业流出的农民工等面临着失业和转型压力，有一部分可能会处于待业或失业状态，但大部分可能迫于生存压力，转向从事电商平台、外卖骑手等低技能的新型服务业，就业服务化趋势加速。同时，产业结构的调整将会引起就业结构变化，基于“配第一克拉克定理”可知，随着产业结构演变、人均收入水平提高，劳动力会逐渐由第一产业向第二产业，再向第三产业转移，我国的产业结构转换要快于就业结构转换。当下数字技术进步、数字产业化以及传统产业向数字化融合渗透，第三产业份额持续提升，而第一、第二产业份额则缓慢下降，在2018年我国第一、二、三产业的占比分别为7.2%、40.7%、52.2%<sup>①</sup>。换言之，随着数字经济不断发展，产业结构逐渐向第三产业转移，产业结构调整升级会促使劳动力在产业间进行转移，第三产业就业比重不断提高，劳动力就业服务化趋势加速，进一步优化就业结构。

3.基于森的可行能力理论，数字经济发展有助于提升就业质量。Sen（1993）提出可行能力理论，将评价福利的关注点聚焦到功能性活动和可行能力两方面，功能性活动指值得去做的事情和达到的水平，可行能力是指一种实现各种功能性活动的能力及自由。Sen（2009）认为可行能力理论不仅适用于微观个体，也可延伸至社会经济发展层面，为提高整体社会福利水平可通过优化劳动力配置来实现。本文就业质量是指宏观层面的各省份就业质量，基于森的可行能力理论，就业能力是各省份能够实现更高质量就业的一种可行能力，诸如各省份人力资本水平、培训和技能人才状况，而就业环境、劳动报酬和劳动保护都是反映各省份就业质量的重要功能性活动，数字经济发展通过优化以上可行能力和功能性活动，进而有助于提高整个社会福利水平和实现更高质量就业。

数字经济发展有助于提升就业质量的影响机理，具体表现在以下几方面。一是数字经济发展促使各省份就业环境持续改善。随着新经济、新技术、新职业不断涌现，新增市场主体、新增企业等私营经济活力不断被激发，劳动生产效率不断提高，拉动经济快速发展，从而优化了整体就业环境。二是数字经济发展有助于提高整体就业能力。随着数字技术普及，各地区大力开展“互联网+职业技能培训计划”，高技能人才培养和人力资源建设持续推进，全国高技能人才队伍不断壮大，劳动者教育程度、技能水平等综合就业能力将不断增强。根据规划，十四五时期劳动年龄人口平均受教育程度预计达11年以上，2018年我国全年共组织各类职业培训1650万人次，其中就业技能培训850万人次，人口素质水平全面提升，从而为就业质量提升奠定良好的人力资源基础。三是数字经济发展有助于提高整体劳动报酬。当前电商直播、新媒体运营、即时物流等新业态发展，拓宽了劳动者职业选择，自主就业、多点就业等灵活就业新模式有利于提高居民收入水平和社会保险参与率。四是数字经济发展有助于引发劳动保护新变化。数字经济催生了众多新就业形态，改变了传统的雇佣关系和就业模式，衍生了大量的新型社会分工方式，越来越多的灵活就业者选择自主创业或与第三方平台建立雇佣关系，引发劳动关系多元化发展、劳动权益保护有待提升。当前强化劳动法律法规的包容性，兼顾就业灵活性和劳动者权益保护，成为十四五时期应对劳动力市场变革迫切解决的重要议题。

## 四、指标体系构建及数据变量说明

### （一）概念界定

1.就业结构界定。就业结构又称社会劳动力分配结构，是指社会劳动力在国民经济各部门所占用的劳动数量、比例及其相互关系。就业结构按不同的区分类别，可分为就业的产业结构、城乡结构、

<sup>①</sup>数据来源：国家统计局，2019年《中国统计年鉴》。

区域结构、技能结构及性别结构等。本文就业结构是指按产业进行划分的产业就业结构，并以第三产业就业比重来衡量，劳动力在第三产业就业占比越高，表明劳动力市场中整体就业结构不断优化升级。

2.就业质量内涵。学术界对就业质量内涵界定一直在不断推进，不同学者相继提出了工作生活质量、体面劳动、工作满意度、高质量就业等概念，不同概念从各自角度分别阐释了就业质量的内涵。Nadler & Lawler（1983）提出“工作生活质量”概念，认为应综合考虑劳动者的工作与生活因素及两者间平衡度。体面劳动重点强调就业自由和尊严，本质是以人为本的劳动，劳动过程中应该充分考虑人的因素，劳动者在工作过程中应有丰厚的工资、社保福利、劳动权益受到保护（Anker et al, 2002）。工作满意度强调劳动者从工作中获得的效用，劳动者的工作满意度能很好地评价劳动者的主观感受。Eurofound（2012）将就业质量定义为劳动者从工作中获得的效用，主要通过劳动者情感、工作满意度等福祉来测量。高质量就业是国内学者自党的十九大报告提出“实现更高质量和更充分就业”目标后，经常用到的一个概念。

21世纪以来，在国外研究基础上，国内学者开始对就业质量问题进行研究。由于对就业质量的内涵理解侧重点不同，不同学者对就业质量的测评也存在差异，因此设计就业质量评价指标体系时选择的指标也不完全一致。概括来讲，国内学者对就业质量有宏微观之分，其中微观上为劳动者个体就业质量的衡量与评价，主要关注劳动者的收入水平、工作时间、工作环境、社会保障、晋升机会、工作满意度等层面（卿石松、郑加梅，2016）。宏观上为地区就业质量的衡量与评价，可反映地区劳动力市场运行情况和资源配置效率。赖德胜等（2011）从就业环境、就业能力、就业状况、劳动者报酬、社会保护和劳动关系六个方面对中国各地区就业质量进行测评。韩晶、陈曦（2020）从劳动报酬、就业能力和就业环境三个层面对地区就业质量进行评价。

本文认为已有关于宏观就业质量评价指标体系的设计仍需进行两点改进，其一，区分过程指标和结果指标。已有文献指标选取不仅包括结果指标，还包括过程指标如地区教育、就业等财政支出、就业培训投入等指标，由于过程指标会存在投入使用效率问题，即并非投入越多，就业质量就越高，因此，评价地区就业质量的指标体系只需包含反映就业质量的结果指标即可。其二，指标尽量少而精。赖德胜等（2011）选取 50 个指标，苏丽锋（2013）在前者基础上做了精简，但依旧有 39 个指标。过多指标不仅会弱化重要指标的权重，还会增加数据收集和处理难度，不利于可持续追踪和测评。本文在已有研究基础上对这两点进行改进，设计了中国省级就业质量评价指标体系。

## （二）就业质量指标体系构建及测评

1. 就业质量评价指标体系设计。本文选取就业环境、就业能力、劳动报酬和劳动保护四个一级指标设计中国省级就业质量评价指标体系，均为结果指标。其中就业环境的二级指标主要关注各省份经济发展、就业结构、失业率和交通通达度；就业能力的二级指标主要关注各省份人力资本水平、培训和技能人才状况；劳动报酬的二级指标主要关注各省份的收入水平、收入差距和社会保障；劳动保护的二级指标主要关注各省份的工会参与率、劳动争议和工伤发生率。本文构建的中国省级就业质量评价指标体系具体如表 1 所示。本文测算就业质量的数据来自 2008-2018 年的《中国统计年鉴》、《中国劳动统计年鉴》、《第三产业统计年鉴》以及各省（自治区、直辖市）统计年鉴，除去缺失值较多的西藏，共涉及到 30 个省份，对于个别年份缺失数据，本文采用差值法进行补齐。为便于不同年份数据可比性，本文以 2008 年为基期，利用 GDP 平减指数和 CPI 分别对人均 GDP 和城镇职工单位就业人员平均工资进行平减。

表 1 中国省级就业质量评价指标体系

目标层	一级指标	二级指标	指标类型
	就业环境	人均实际 GDP 水平	正向 (+)
		人均实际 GDP 增速	正向 (+)
		第三产业就业比重	正向 (+)
		城镇就业比重	正向 (+)
		城镇登记失业率	负向 (-)

就业质量		交通通达度	正向 (+)
	就业能力	劳动力平均受教育年限	正向 (+)
		大专及以上学历就业人员占比	正向 (+)
		劳动力接受培训占比	正向 (+)
		职业技能人才占比	正向 (+)
	劳动报酬	城镇单位就业人员平均工资	正向 (+)
		城镇单位就业人员平均工资增速	正向 (+)
		城镇职工医疗保险覆盖率	正向 (+)
		城镇职工养老保险覆盖率	正向 (+)
		城乡收入差距	负向 (-)
		部门工资差距	负向 (-)
	劳动保护	工会参与率	正向 (+)
		劳动争议严重程度	负向 (-)
		工伤事故发生率	负向 (-)
		职业病发生率	负向 (-)

注：数据来源于 2008-2018 年《中国统计年鉴》、《中国劳动统计年鉴》、《第三产业统计年鉴》、各省（自治区、直辖市）统计年鉴，下同。

2. 赋权方法。根据设计的指标体系，为得到稳健的各省就业质量得分，本文采用包括主观和客观四种赋权方法进行计算，分别是熵权法、CRITIC 法、等权重赋权法、组合赋权法。具体如下：

(1) 熵权法。熵属于信息论中对不确定性的一种度量，不确定性程度越大，包含的信息量越多，熵值就越大，反之越小。根据熵的特性，可用熵值来判断指标的离散度，指标离散度越大，对综合评价的影响（权重）越大，这种依赖数据离散性对指标进行赋权的方法属于客观赋权法，具体计算步骤如下：首先，指标数据的标准化。

$$\text{正向指标的标准化: } X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min\{X_{1j}, \dots, X_{nj}\}}{\max\{X_{1j}, \dots, X_{nj}\} - \min\{X_{1j}, \dots, X_{nj}\}} \quad (1)$$

$$\text{负向指标的标准化: } X'_{ij} = \frac{\max\{X_{1j}, \dots, X_{nj}\} - X_{ij}}{\max\{X_{1j}, \dots, X_{nj}\} - \min\{X_{1j}, \dots, X_{nj}\}} \quad (2)$$

其中， $X_{ij}$  为第  $i$  个省份的第  $j$  个指标数据， $i=1, \dots, 30, j=1, \dots, 20$ ；

$$\text{其次, 计算第 } j \text{ 项指标下第 } i \text{ 个省份值占该指标的比重 } P_{ij} = X'_{ij} / \sum_{i=1}^n X'_{ij} \quad (3)$$

再次，计算第  $j$  项指标的熵值  $e_j = -k \sum_{i=1}^n (P_{ij} * \ln(P_{ij}))$  和信息熵冗余度  $d_j = 1 - e_j$ ；

$$\text{最后, 计算各项指标权重 } w_j = d_j / \sum_{j=1}^m d_j \text{ 和各省份就业质量综合得分 } Score_i = \sum_{j=1}^m w_j X'_{ij} \quad (4)$$

(2) CRITIC 权重法。CRITIC 权重法核心思想是利用指标的变异性 and 冲突性进行赋权，变异性用标准差进行表示，若变异性越大则说明数据波动越大，权重会越高；冲突性使用相关系数进行表示，若指标间的相关系数越大则说明数据冲突性越小，权重会越低。该方法对数据的依赖性较大，本质上也是一种客观赋权方法，具体计算步骤如下：

首先，指标数据的标准化（同熵权法）；

其次，计算各指标的标准差  $\sigma_j$  及指标间相关系数  $r_{jh}$ ；

$$\text{再次, 计算第 } j \text{ 项指标的权重 } w_j = (\sigma_j \sum_{h=1}^m (1 - r_{jh})) / (\sum_{j=1}^m (\sigma_j \sum_{h=1}^m (1 - r_{jh}))) \quad (5)$$

$$\text{最后, 计算各省份就业质量综合得分 } Score_i = \sum_{j=1}^m w_j X'_{ij} \quad (6)$$

(3) 等权重法。等权重赋值是对指标体系中的<sup>20</sup>个二级指标分别赋予相同权重, 即认为以上 20 个指标分别衡量了就业质量的不同层面, 其重要性难分轻重。等权重赋值属于主观赋权法, 对数据依赖性较小, 虽然有一定的不足之处, 但是该方法简单易操作, 在无法进行权重差别处理的情况下, 暂可接受(李晓西等, 2014)。

(4) 组合赋权法。为稳健测评各省份就业质量, 本文综合考虑主观赋权法(等权重法)和客观赋权法(熵权法和 CRITIC 法), 提出组合赋权方法, 即利用这三种方法测算的均值作为以上各指标权重, 从而使该方法不仅可以考虑数据变异性、冲突性和信息量, 同时对数据依赖性较为适中, 以上四种赋权方法具体特点如下表 2 所示:

表 2 就业质量四种赋权方法的特点

分类	数据变异性	数据冲突性	数据信息量	数据依赖性
等权重法	×	×	×	较小
熵权法	√	×	√	较大
CRITIC 法	√	√	×	较大
组合赋权法	√	√	√	适中

3. 中国各地区就业质量综合评价。基于前文设计的中国省级就业质量评价指标体系, 运用组合赋权法对 2000-2018 年中国各省份就业质量进行测算, 具体就业质量得分详见表 3。整体来看, 2008-2018 年中国各省份就业质量平均得分不高, 但从变动趋势看, 2008 年以来, 各省份总体呈现稳步上升趋势, 表明就业质量呈逐年改善向好趋势。从地区层面来看, 各省份就业质量呈现由东向西逐渐降低的空间布局, 东部沿海省份如上海、北京、广东、天津、浙江、江苏等地区就业质量处于全国领先地位, 而中西部就业质量与东部仍然存在较大差距。就西部而言, 青海、广西、贵州、云南四个省份地区近年来多数处于排名末尾, 就业质量不高, 新疆与其他西部地区相比排名相对靠前, 可能与近年来国家对口援疆以及“一带一路”政策稳步推进密切相关。目前, 中国经济社会发展正从高速增长向高质量发展阶段进行转换, 国家也在提倡努力实现更高质量就业, 当下各省份就业质量仍有较大提升空间。因此, 在“十四五”规划期间, 各省份地区应该努力改善当地就业环境和加强劳动保护, 提高就业能力和劳动报酬, 推动实现更高质量就业。

表 3 2000-2018 年中国各地区就业质量得分(组合赋权法)

地区\省份	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
北京	71.189	70.978	70.665	71.534	72.269	73.157	72.968	73.163	72.649	73.592	74.143
天津	53.585	55.020	55.964	55.674	56.452	55.667	55.965	56.210	55.631	56.330	56.717
河北	32.705	33.409	34.763	35.685	36.452	36.181	37.750	38.471	38.869	39.931	40.916
山西	40.620	41.172	40.858	39.779	39.367	38.679	38.878	39.478	38.980	40.372	41.231
内蒙古	33.118	34.683	36.538	35.376	37.271	38.160	39.150	41.547	43.743	45.000	45.939
辽宁	46.637	46.293	44.413	44.603	43.693	43.507	44.548	45.132	45.533	46.338	46.905
吉林	41.867	42.036	42.459	42.679	43.204	43.078	42.951	43.090	43.658	44.405	44.954
黑龙江	33.615	35.041	35.411	36.853	38.448	39.084	41.132	40.686	42.845	41.765	42.618
上海	69.681	69.353	68.721	69.658	70.992	71.411	70.644	71.363	73.152	74.686	75.720
江苏	49.254	48.044	48.529	47.810	48.088	48.711	49.454	49.297	52.091	52.546	52.855
浙江	47.161	47.583	46.558	47.369	45.195	46.900	47.106	47.725	50.035	52.628	52.971
安徽	35.473	35.917	35.712	36.240	37.186	35.794	34.997	34.716	35.402	38.977	39.782
福建	46.068	44.555	45.888	45.025	45.544	43.911	45.628	45.924	46.181	46.480	46.691
江西	30.924	31.921	32.541	33.299	34.234	33.529	34.478	35.212	36.059	36.548	38.805

山东	49.058	49.421	49.813	50.139	48.817	47.283	48.231	48.973	49.104	49.793	49.951
河南	29.382	28.783	30.803	33.756	33.795	33.748	34.854	36.433	36.870	38.738	41.335
湖北	36.168	41.309	41.463	42.856	42.372	43.623	45.440	45.787	46.979	48.844	49.457
湖南	34.501	37.228	39.967	40.883	41.224	40.292	42.418	43.218	44.084	44.849	45.768
广东	45.263	48.758	49.391	50.453	49.983	50.641	52.024	52.549	52.836	53.153	53.233
广西	30.015	29.933	29.758	28.852	29.456	29.599	29.672	28.989	30.047	30.584	32.368
海南	34.357	35.244	35.800	36.236	36.654	36.733	37.082	37.396	38.949	39.622	40.784
重庆	38.840	40.151	40.799	41.663	41.004	41.766	42.845	43.150	42.264	43.848	44.760
四川	33.408	33.715	34.063	34.700	35.049	35.659	35.855	37.034	37.064	38.435	41.797
贵州	27.830	28.376	29.450	29.894	30.842	31.581	32.676	33.091	34.076	34.584	35.925
云南	27.346	30.162	30.904	32.377	31.968	32.537	33.911	34.341	35.197	36.211	36.823
陕西	31.788	33.305	33.479	34.695	35.452	36.443	36.800	36.552	38.245	38.621	40.757
甘肃	32.390	34.267	35.631	37.162	37.485	38.249	38.600	39.170	39.711	40.299	40.841
青海	25.971	28.532	29.209	29.802	30.384	31.511	33.362	34.173	34.897	35.750	37.383
宁夏	29.839	30.223	30.817	31.409	32.990	31.831	33.391	33.982	34.661	35.762	37.065
新疆	32.162	34.898	33.530	34.841	36.422	36.966	37.557	38.248	38.664	40.258	42.112

### (三) 数据来源及变量说明

1.数据来源。本文采用数据来自除西藏以外的 30 个省（自治区、直辖市）的 2008-2018 年的省级面板数据。选择 2008 年作为样本起始年份的主要原因是 2008 年以来，数字经济随着消费互联网向产业互联网转型升级迎来了裂变式发展阶段。近年来，数字经济迅速发展已经成为拉动我国经济增长的重要引擎和新动能，因此用近 10 年的省级面板数据分析数字经济发展具有较强的代表性。本文衡量数字经济发展、就业结构、就业质量及其他控制变量的数据均来自 2008-2018 年《中国统计年鉴》、《中国劳动统计年鉴》、《第三产业统计年鉴》及各省份统计年鉴，对于个别年份缺失数据，本文采用差值法进行补齐。在测算就业质量时，考虑到不同年份数据可比性，本文以 2008 年为基期利用 CPI 和 GDP 平减指数分别对城镇单位就业人员工资和人均 GDP 进行了平减。

2.模型选择。为了实证分析数字经济发展对就业结构和就业质量的影响，本文构建的计量回归模型如下：

$$Employment_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DE_{it} + \sum_{k=1}^n \lambda_k X_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中， $i$  表示省份， $t$  表示年份， $Employment_{it}$  表示就业结构或就业质量， $DE_{it}$  表示数字经济（*Digital\_Economy*）发展，为更好的衡量数字经济发展，本文选取四个典型数字产业作为代理指标，分别为互联网和电信业发展（以互联网普及率、电话普及率、长途光缆线路长度、邮电业务总量为代表），软件业发展（以软件业务收入为代表），电商零售业（以快递业务收入、网上零售额、快递业务量为代表），科学技术业发展（以专利申请授权数、规模以上工业企业专利数为代表）， $X_{it}$  为影响就业结构或就业质量的控制变量， $\mu_i$  为省份固定效应， $\gamma_t$  为年份固定效应， $\varepsilon_{it}$  为聚类标准误。

3.变量描述。本文被解释变量为就业结构和就业质量，这里就业结构指产业就业结构，以第三产业就业比重来衡量；就业质量是根据构建的省级就业质量评价指标体系，采用熵权法、CRITIC 法、等权重法、组合赋权法测算出就业质量得分，取值范围为（0-100），得分越高代表该省份就业质量越高。本文核心解释变量为数字经济发展，关于数字经济发展的核算，《2020 年中国数字经济发展报告》指出限于数据可得性和核算方法有限性，对数字经济发展的核算主要包含数字产业化和产业数字化，数字产业化也即信息通信产业，包含互联网行业、电子信息制造业、电信业、软件和信息技术服务业，而产业数字化主要是数字技术与其他产业融合应用带来的产出增加和效率提升。报告指出由于数字经济是一种融合性经济，往往难以准确衡量。囿于此，本文选取互联网和电信业、软件业、电商零售业和科学技术业作为反映数字经济发展的典型部分，以体现数字经济发展状况。更具体地，本文选取互

联网普及率、电话普及率、长途光缆线路长度、邮电业务总量作为互联网和电信业的代理指标，选取软件业务收入作为软件业的代理指标，选取快递业务收入、网上零售额、快递业务量作为电商零售业发展的代理指标，选取专利申请授权数、规模以上工业企业专利数作为科学技术的代理指标，以上 10 个代理指标共同衡量数字经济发展。

对于影响就业结构的控制变量，本文选取经济发展水平、地区人力资本、产业结构、外商直接投资、贸易开放程度、交通通达度、人口老龄化、社保和就业财政支出。其中对于交通通达度，本文采用韩晶、陈曦（2020）的做法，利用人均邮电业务量作为代理变量。对于影响就业质量的控制变量，选取经济发展水平、城镇登记失业率、地区人力资本、城镇职工养老保险覆盖率、部门工资差距、外商直接投资、贸易开放程度、交通通达度。对于部门工资差距，采用国有单位就业人员平均工资和其他单位就业人员平均工资的比值减 1 的绝对值作为代理变量。其他变量的数据处理具体如表 4 所示。为更清晰展示数字经济发展与就业结构和就业质量的关系，本文以互联网普及率和快递业务收入为例，绘制了互联网普及率、快递业务收入分别与就业结构、就业质量的散点图及拟合曲线（见图 1-图 4），不难发现，互联网普及率和快递业务收入可显著增加第三产业就业比重和就业质量。为得到数字经济发展对就业结构、就业质量影响的更严谨的结论，有待下文进一步计量回归分析。

表 4 变量的描述性统计分析

变量	均值	标准差	变量	均值	标准差
第三产业就业比重 (%)	38.329	10.572	专利申请授权数 (件/对数)	9.613	1.524
熵权法就业质量 (分)	36.806	11.237	规模以上工业企业专利数 (件/对数)	8.361	1.686
CRITIC 就业质量 (分)	46.900	10.369	经济发展水平 (人均实际 GDP/万元)	4.195	2.310
等权重就业质量 (分)	42.456	10.818	地区人力资本 (平均受教育年限/年)	9.676	1.151
组合赋权就业质量 (分)	42.054	10.430	产业结构 (第三产业增加值占 GDP/%)	43.913	9.541
互联网普及率 (%)	45.588	14.814	外商直接投资 (外商直接投资占 GDP 比重/%)	3.369	4.022
电话普及率 (部/百人)	105.465	32.246	贸易开放程度 (进出口总额占 GDP 比重/%)	15.856	24.989
长途光缆长度 (公里/对数)	10.036	0.856	交通通达度 (人均邮电业务量/万元)	0.217	0.164
邮电业务总量 (亿元/对数)	6.462	0.907	人口老龄化 (老年抚养比/%)	13.302	2.932
软件业务收入 (万元/对数)	14.574	2.258	社会和就业财政支出 (占 GDP 比重/%)	0.031	0.016
快递业务收入 (万元/对数)	12.224	1.593	城镇登记失业率 (%)	3.396	0.649
网上零售额 (亿元/对数)	6.502	1.670	城镇职工养老保险覆盖率 (%)	0.650	0.203
快递业务量 (万件/对数)	9.346	1.804	部门工资差距 (%)	0.197	0.176

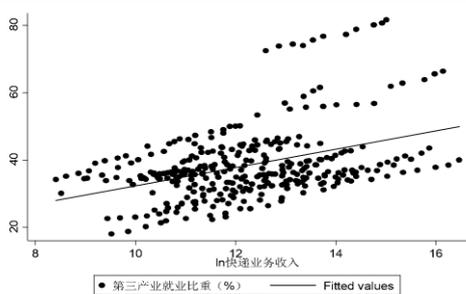


图 1 互联网普及率与第三产业就业比重散点图

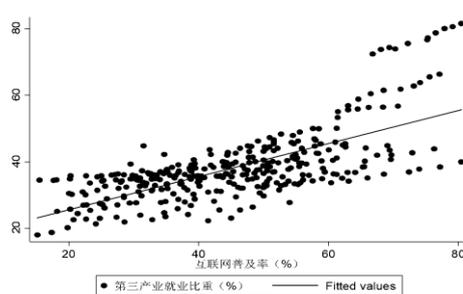


图 2 快递业务收入与第三产业就业比重散点图

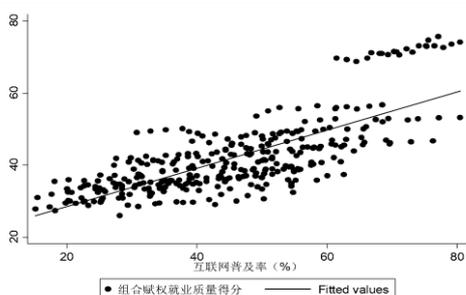


图 3 互联网普及率与组合赋权就业质量散点图

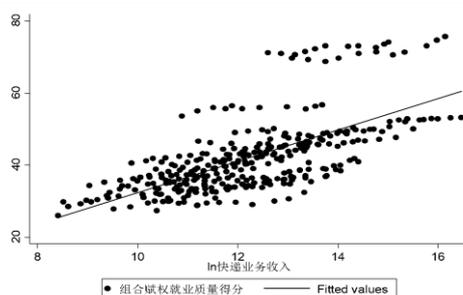


图 4 快递业务收入与组合赋权就业质量散点图

## 五、数字经济发展对就业结构的影响

### (一) 互联网和电信业发展对就业结构的影响

为了考察互联网和电信业发展对就业结构的影响程度，本文选取互联网普及率、电话普及率、长途光缆长度、邮电业务总量作为反映互联网和电信业发展的核心代理变量，依次考察以上四个核心变量对就业结构的影响程度。具体回归结果见下表 5。

表 5 互联网和电信业发展对就业结构影响的回归结果

解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)
互联网普及率	0.0821*(0.0407)			
电话普及率		0.0314*(0.0181)		
长途光缆长度			1.756*(0.928)	
邮电业务总量				1.126*** (0.331)
经济发展水平	1.520*** (0.372)	1.764*** (0.318)	1.665*** (0.304)	1.797*** (0.285)
地区人力资本	0.0145(0.724)	-0.0405(0.721)	0.576(0.685)	0.795(0.723)
产业结构	0.136** (0.0544)	0.163*** (0.0554)	0.157** (0.0621)	0.146** (0.0590)
外商直接投资	-0.0339(0.0973)	-0.0471(0.0850)	-0.0202(0.0977)	-0.0487(0.0897)
贸易开放程度	0.0131(0.0164)	0.0201(0.0148)	0.0191(0.0151)	0.0227(0.0153)
交通通达度	3.210*** (1.028)	2.965*** (1.033)	3.780*** (1.170)	——
人口老龄化	-0.186(0.128)	-0.164(0.116)	-0.162(0.116)	-0.178(0.112)
社保和就业财政支出	2.385(17.84)	5.124(21.86)	8.850(20.70)	5.321(20.27)
常数项	23.72*** (5.819)	22.07*** (5.555)	2.091(8.609)	11.44*(6.439)
省份固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.768	0.765	0.764	0.762
观测值	330	330	330	330

注：括号内数值为聚类标准误，\*\*\*、\*\*、\*表示在 1%、5%和 10%统计意义上显著，下同。在回归（4）中，邮电业务总量为核心解释变量，由于交通通达程度是以人均邮电业务量为代理变量，为避免多重共线性，此时将交通通达程度从控制变量中剔除。

由表 5 可知，互联网普及率、电话普及率对产业就业结构的影响均在 10%水平上显著为正，即互联网普及率越高，移动电话或固定电话应用越多，越能有效增加第三产业就业人员占比，就业结构趋于服务化。当前互联网、移动电话、5G 网络在各地区各行业广泛普及，给人们日常社交联系、信息实时传输等带来了巨大方便，也引发了互联网营销师、在线学习服务师、信息安全测试员等各类新型服务业人员巨大需求缺口，显著提高了第三产业就业份额。据 CNNIC 发布的第 45 次《中国互联网发展状况统计报告》显示，截止 2020 年 3 月，我国网民规模达 9.04 亿，互联网普及率达 64.5%，手机网民规模达 8.97 亿，手机网络购物用户规模达 7.07 亿，占手机网民的 78.9%<sup>①</sup>。可见，时下人们的生产生活愈发离不开使用互联网和手机，网络零售、娱乐、在线教育及政务服务等迅速发展，也进一步激发了服务业就业岗位巨大需求。长途光缆长度对就业结构的影响在 10%水平上显著为正，表明长途光缆作为专用型数字化的基础设施，促使数据的存储、分析、传输和交互成为可能，长途光缆线路越长反映该地区网络信息通达度越好，数字经济基础设施越完备，越能便捷使用海量信息资源，进而有助于提升当地现代服务业的就业吸纳能力和劳动力资源配置效率，显著增加第三产业就业占比。邮电业务总量对第三产业就业占比影响在 1%水平上显著为正，表明邮电业发展也是促进劳动力就业服务化的重要驱动力。

### (二) 软件、电商零售与科学技术业发展对就业结构的影响

除互联网和电信业外，软件业（软件业务收入）、电商零售业（快递业务收入、网上零售额、快递业务量）、科学技术业（专利申请授权数、规模以上工业企业专利数）也是反映数字经济发展的典型数字产业。本文进一步分析这三个数字产业发展对就业结构的影响程度，具体回归结果见下表 6。

<sup>①</sup>CNNIC 发布第 45 次《中国互联网发展状况统计报告》，2020-04-28，中国互联网络信息中心官方网站，<http://www.cnnic.net.cn/hlwfzj/hlwzbg/>。

表6 软件业、电商零售业与科学技术业发展对就业结构影响的回归结果

解释变量	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
软件业务收入	1.216*** (0.400)					
快递业务收入		1.297** (0.506)				
网上零售额			1.145** (0.437)			
快递业务量				0.650* (0.387)		
专利申请授权数					1.104** (0.497)	
规模以上工业企业专利数						1.090** (0.453)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
省份固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.777	0.772	0.703	0.764	0.769	0.771
观测值	330	330	120	330	330	330

注：根据国家统计局公布《中国统计年鉴》中数据可得性，网上零售额是从2015-2018年共有4年统计数据。

由表6可知，其一，软件业务收入显著增加了第三产业就业占比，表明软件和信息技术服务业作为基础型数字经济的典型行业，其就业形式主要以签订劳动合同和劳务外包等正规雇佣模式为主，对劳动力往往要求较高的知识技能水平，且呈现高就业增长率的发展趋势。据《2020年中国数字经济发展报告》显示，2019年全国软件业务累计完成收入已经高达7.2万亿元，同比增长15.4%，软件业从业人数逐步增加，整体呈现出平稳较快增长趋势。其二，以快递业务收入、网上零售额、快递业务量来衡量电商零售业发展，以上均显著增加了第三产业就业占比。这因为随着电商零售业等数字经济蓬勃发展，在创造网络营销师、点评师等大量新兴服务岗位同时，也进一步增加了快递员、网约配送员的市场需求，有助于吸纳大量劳动力从事服务业，有效推动就业结构服务化，显著增加第三产业就业占比。其三，科学技术发展以专利申请授权数和规模以上工业企业专利数为代理指标，两者均显著增加了第三产业就业比重。数字经济发展以数字技术为核心驱动力，专利申请授权数和规模以上工业企业专利数越多代表科技创新能力越强，而技术创新等科学技术发展会对产品研发、深度分析、先进制造等数字人才提供巨大岗位需求和就业机会，有助于推动第三产业就业占比稳步增长。

## 六、数字经济发展对就业质量的影响

### （一）互联网和电信业发展对就业质量的影响

在前文基础上，为更稳健分析互联网和电信业发展对就业质量的影响，本文采用熵权法、CRITIC法、等权重法分别测算得到三种就业质量得分，并依次考察互联网和电信业发展各指标对三种就业质量得分的影响，具体固定效应回归结果见下表7。

表7 互联网和电信业发展对就业质量影响的回归结果

解释变量	熵权法就业质量	熵权法就业质量	熵权法就业质量	熵权法就业质量
互联网普及率	0.0936(0.0592)			
电话普及率		0.0416* (0.0212)		
长途光缆长度			1.490(1.669)	
邮电业务总量				2.002*** (0.320)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
R <sup>2</sup>	0.534	0.532	0.525	0.530
观测值	330	330	330	330
解释变量	CRITIC 就业质量	CRITIC 就业质量	CRITIC 就业质量	CRITIC 就业质量
互联网普及率	0.172*** (0.0347)			
电话普及率		0.0516*** (0.0170)		
长途光缆长度			0.933(1.140)	
邮电业务总量				1.107*** (0.355)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
R <sup>2</sup>	0.543	0.501	0.477	0.483
观测值	330	330	330	330

解释变量	等权重就业质量	等权重就业质量	等权重就业质量	等权重就业质量
互联网普及率	0.136 <sup>***</sup> (0.0300)			
电话普及率		0.0374 <sup>**</sup> (0.0141)		
长途光缆长度			0.754(1.379)	
邮电业务总量				0.826 <sup>***</sup> (0.252)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
R <sup>2</sup>	0.660	0.627	0.613	0.621
观测值	330	330	330	330

注：以上回归中省份固定效应和年份固定效应均已控制，F统计量也已得出，但限于表格篇幅并未列出，下表8相同。

由表7可知，互联网普及率在1%水平上显著提升了CRITIC法、等权重法就业质量得分，而对熵权法就业质量的影响为正但不显著；电话普及率对以上三种就业质量得分均显著为正，表明互联网普及率、电话普及率均显著提升各地区就业质量水平，有助于实现更高质量就业。互联网普及率和电话普及率越高，表明当地的信息通讯程度越便捷、经济发展水平越高，不仅给人们带来了众多就业机会，网络办公的灵活性、低成本优势也进一步改善了就业环境，有助于提升就业质量。除长途光缆长度对就业质量影响不显著外，邮电业务总量对三种就业质量得分的影响均在1%水平显著为正，邮电业务总量是以价值量的形式体现某地区邮电通信企业的服务能力，可反映当地的数字化水平及交通通达度，其总量越高，越能有效提升信息搜索和即时通讯效率，减少雇主与雇员之间的信息不对称，从而增加就业机会、激发了多元化就业模式。此外，反映互联网和电信业发展的四个指标回归系数均为正向，不因就业质量测度方法不同而有所变化，回归结果较为稳健，表明互联网和电信业作为典型数字产业，其发展程度越高，越有助于提高各地区就业质量水平。

## (二) 软件、电商零售与科学技术业务发展对就业质量的影响

除互联网和电信业之外，为更全面研究数字经济发展对就业质量的影响程度，下面，本文采用固定效应模型依次分析软件业、电商零售业、科学技术业发展对就业质量（包含熵权法就业质量、CRITIC法就业质量、等权重法就业质量）的影响，具体固定效应回归结果见下表8。

表8 软件业、电商零售业与科学技术业发展对就业质量影响的回归结果

类别	解释变量	熵权法就业质量	CRITIC法就业质量	等权重法就业质量
软件业	软件业务收入	0.146(0.617)	0.402(0.659)	0.282 <sup>*</sup> (0.161)
	控制变量	已控制	已控制	已控制
	R <sup>2</sup>	0.522	0.478	0.613
	观测值	330	330	330
	快递业务收入	2.187 <sup>***</sup> (0.605)	1.453 <sup>***</sup> (0.505)	1.511 <sup>***</sup> (0.420)
电商零售业	控制变量	已控制	已控制	已控制
	R <sup>2</sup>	0.567	0.506	0.650
	观测值	330	330	330
	网上零售额	1.891 <sup>***</sup> (0.367)	0.283(0.488)	0.647 <sup>*</sup> (0.316)
	控制变量	已控制	已控制	已控制
	R <sup>2</sup>	0.746	0.529	0.681
	观测值	120	120	120
	快递业务量	1.217 <sup>*</sup> (0.597)	0.603(0.584)	0.678(0.451)
	控制变量	已控制	已控制	已控制
	R <sup>2</sup>	0.542	0.483	0.623
科学技术	观测值	330	330	330
	专利申请授权数	0.116(0.752)	2.207 <sup>***</sup> (0.483)	1.562 <sup>***</sup> (0.399)
	控制变量	已控制	已控制	已控制
	R <sup>2</sup>	0.521	0.535	0.646
	观测值	330	330	330
	规模以上工业企业专利数	0.793(0.618)	2.172 <sup>***</sup> (0.574)	1.519 <sup>***</sup> (0.393)
	控制变量	已控制	已控制	已控制
	R <sup>2</sup>	0.528	0.551	0.654
观测值	330	330	330	

由表8可知，其一，软件业务收入显著提高了等权重法就业质量，但对熵权法就业质量和CRITIC法就业质量的影响虽为正但并不显著。软件业务收入作为反映软件业发展的代理指标，其收入水平越

高，表明软件和信息技术服务业发展越迅速，从而加快推进数字化和信息化进程，也有助于改善传统就业模式和优化劳动生产效率。目前国内软件业具有巨大的发展空间，对技术研发类人员、高级软件工程师等人才需求量剧增，供不应求局面促使其具有丰厚的薪资待遇和明朗的就业前景。其二，快递业务收入对三种就业质量得分的影响均在 1%水平显著为正，网上零售额则显著提升了熵权法就业质量和等权重就业质量，而快递业务量仅对熵权法就业质量的影响显著为正，以上均表明电商零售业发展有助于提升各地区就业质量。这因为随着线上线下融合发展的持续推进，网络零售的日趋渗透成为扩大就业的强劲动力，尤其是多元化、灵活性的新就业模式能有效增加就业机会、改善就业环境，既为传统劳动力市场注入新活力，又为增加劳动者收入提供可能，以上均有助于实现更高质量就业。其三，科学技术发展中的专利申请授权数、规模以上工业企业专利数对 CRITIC 法就业质量、等权重就业质量的影响均显著为正，但对熵权法就业质量的影响虽为正但不显著。当地专利技术申请数越多表明其科学技术越发达，科技进步本质上是一个非线性、动态性演变的资源密集型投入过程，从长期看技术进步是一种生产力创新，不仅能提升劳动力人力资本和生产效率，还能改善就业环境和提高薪资水平，有利于实现更高质量就业。

### （三）稳健性检验

1. 替换变量。为得到更稳健的回归结果，本文采用组合赋权法就业质量作为就业质量得分的替换变量进行稳健性检验，具体互联网和电信业、软件业、电商零售业、科学技术业发展对组合赋权法就业质量影响的回归结果见下表 9。

表 9 稳健性检验：以组合赋权法就业质量为替换变量

类别	解释变量	回归系数	控制变量	省份固定效应	年份固定效应	R <sup>2</sup>	观测值
互联网和电信业	互联网普及率	0.134 <sup>***</sup> (0.0328)	已控制	是	是	0.690	330
	电话普及率	0.0435 <sup>**</sup> (0.0162)	已控制	是	是	0.665	330
	长途光缆长度	1.059(1.334)	已控制	是	是	0.648	330
	邮电业务总量	1.312 <sup>***</sup> (0.235)	已控制	是	是	0.657	330
软件业	软件业务收入	0.277(0.591)	已控制	是	是	0.646	330
电商零售业	快递业务收入	1.717 <sup>***</sup> (0.464)	已控制	是	是	0.693	330
	网上零售额	0.940 <sup>***</sup> (0.303)	已控制	是	是	0.751	120
	快递业务量	0.832 <sup>*</sup> (0.468)	已控制	是	是	0.661	330
科学技术	专利申请授权数	1.295 <sup>***</sup> (0.431)	已控制	是	是	0.667	330
	规模以上工业企业专利数	1.495 <sup>***</sup> (0.386)	已控制	是	是	0.684	330

由表 9 可知，其一，互联网和电信业发展的各指标中，除长途光缆长度的回归系数虽为正但并不显著外，互联网普及率、电话普及率、邮电业务总量对组合赋权法就业质量的影响显著为正，从而证实了前面表 7 回归结果的稳健性。其二，软件业务收入对组合赋权法就业质量的影响为正但并不显著，可能是由于软件业从业者虽然有较高的薪酬待遇，但其加班严重、工作压力较大等问题仍需解决，会在一定程度上有碍就业质量的提升。其三，电商零售业发展是以快递业务收入、网上零售额、快递业务量为代理指标，三者均显著提高了组合赋权法就业质量；同时，以专利申请授权数和规模以上专利数为代表的科学技术发展对组合赋权法就业质量的影响均在 1%水平上显著为正，以上均进一步证实了前面表 8 的回归结论。换言之，电商零售业和科学技术发展作为反映数字经济发展的典型产业，衍生了电商平台、共享经济等众多新业态蓬勃发展，在增加就业岗位的同时也降低了创业门槛，显著提升了劳动者收入水平；而科学技术进步的正外部性，能够推进生产方式变革和更高质量就业。

2. 稳健性检验—解释变量滞后一期回归。为了解决可能存在反向因果而产生的内生性问题，本文将解释变量均滞后一期对就业结构和组合赋权就业质量重新进行固定效应估计，以检验模型的稳健性，具体见下表 10。从检验结果来看，互联网和电信业的各代理指标滞后一期均有助于增加第三产业就业占比，与表 5 回归结论相一致。软件业务收入、电商零售业和科学技术业各代理指标的滞后一期也均对就业结构的影响显著为正，其影响大小与前面表 6 结果相近，以上再次证实了数字经济发展显著增加第三产业就业占比，优化了产业就业结构。同时，除长途光缆长度影响不显著外，互联网普及

率、电话普及率、邮电业务总量的滞后一期均对组合赋权就业质量的影响显著为正；软件业务收入滞后一期对组合赋权就业质量的影响为正但并不显著；电商零售业和科学技术业各代理指标滞后一期也均显著提高了组合赋权就业质量。总之，以上反映数字经济发展的各代理指标对组合赋权就业质量的影响大小、方向和显著性也与表 9 结果基本不变，表明数字经济发展有助于实现更高质量就业，进一步证实了前文结果的稳健性。

表 10 稳健性检验：解释变量滞后一期回归

类别	解释变量	就业结构				组合赋权就业质量			
		回归系数	控制变量	R <sup>2</sup>	观测值	回归系数	控制变量	R <sup>2</sup>	观测值
互联网和电信业	互联网普及率	0.0815 <sup>*</sup> (0.0413)	是	0.764	300	0.133 <sup>***</sup> (0.0321)	是	0.676	300
	电话普及率	0.0320 <sup>*</sup> (0.0169)	是	0.761	300	0.0419 <sup>**</sup> (0.0157)	是	0.654	300
	长途光缆长度	1.754 <sup>*</sup> (0.898)	是	0.759	300	1.062(1.350)	是	0.649	300
	邮电业务总量	1.128 <sup>***</sup> (0.325)	是	0.760	300	1.301 <sup>***</sup> (0.228)	是	0.651	300
软件业	软件业务收入	1.213 <sup>***</sup> (0.395)	是	0.772	300	0.285(0.603)	是	0.642	300
电商零售业	快递业务收入	1.304 <sup>**</sup> (0.508)	是	0.769	300	1.846 <sup>***</sup> (0.451)	是	0.682	300
	网上零售额	1.148 <sup>**</sup> (0.440)	是	0.725	90	0.955 <sup>***</sup> (0.317)	是	0.758	90
	快递业务量	0.662 <sup>*</sup> (0.337)	是	0.766	300	0.840 <sup>*</sup> (0.435)	是	0.664	300
科学技术	专利申请授权数	1.107 <sup>**</sup> (0.441)	是	0.763	300	1.287 <sup>***</sup> (0.428)	是	0.659	300
	规模以上工业企业专利数	1.083 <sup>**</sup> (0.423)	是	0.775	300	1.491 <sup>***</sup> (0.393)	是	0.681	300

注：以上回归中省份固定效应和年份固定效应都已控制，F 统计量也已得出，但限于表格篇幅并未列出，下表 11、表 12 相同。

#### (四) 分维度检验

由前文可知，就业质量是一个综合性概念，包含就业环境、就业能力、劳动报酬、劳动保护四个维度，本文采用固定效应模型，深入分析互联网和电信业、软件业、电商零售业、科学技术业发展对组合赋权就业质量四个分维度的影响，具体分维度回归结果见下表 11。

表 11 数字经济发展对就业质量影响的分维度检验结果

类别	解释变量	就业环境				就业能力			
		回归系数	控制变量	R <sup>2</sup>	观测值	回归系数	控制变量	R <sup>2</sup>	观测值
互联网和电信业	互联网普及率	0.138 <sup>***</sup> (0.0211)	是	0.761	330	0.176 <sup>*</sup> (0.0902)	是	0.634	330
	电话普及率	0.00368(0.016)	是	0.618	330	0.0379(0.0348)	是	0.471	330
	长途光缆长度	0.584 <sup>***</sup> (0.170)	是	0.677	330	1.082 <sup>*</sup> (0.549)	是	0.410	330
	邮电业务总量	4.371 <sup>***</sup> (1.047)	是	0.669	330	0.376(0.495)	是	0.375	330
软件业	软件业务收入	0.417(0.364)	是	0.337	330	1.051 <sup>**</sup> (0.404)	是	0.645	330
电商零售业	快递业务收入	1.612 <sup>***</sup> (0.230)	是	0.664	330	1.765 <sup>**</sup> (0.701)	是	0.635	330
	网上零售额	0.648 <sup>**</sup> (0.249)	是	0.678	120	0.830 <sup>***</sup> (0.118)	是	0.683	120
	快递业务量	0.918 <sup>*</sup> (0.471)	是	0.551	330	0.740 <sup>*</sup> (0.378)	是	0.610	330
科学技术	专利申请授权数	1.553 <sup>***</sup> (0.216)	是	0.621	330	0.983 <sup>*</sup> (0.501)	是	0.402	330
	规模以上工业企业专利数	1.610 <sup>***</sup> (0.228)	是	0.601	330	1.517 <sup>*</sup> (0.773)	是	0.506	330
类别	解释变量	劳动报酬				劳动保护			
		回归系数	控制变量	R <sup>2</sup>	观测值	回归系数	控制变量	R <sup>2</sup>	观测值
互联网和电信业	互联网普及率	0.149 <sup>**</sup> (0.0622)	是	0.672	330	0.139(0.136)	是	0.121	330
	电话普及率	0.0191 <sup>**</sup> (0.00746)	是	0.511	330	0.120 <sup>**</sup> (0.0468)	是	0.435	330
	长途光缆长度	1.844 <sup>***</sup> (0.305)	是	0.705	330	0.708(0.759)	是	0.139	330

	邮电业务总量	3.373 <sup>***</sup> (0.530)	是	0.732	330	1.302(0.790)	是	0.227	330
软件业	软件业务收入	1.566 <sup>**</sup> (0.614)	是	0.672	330	0.295(0.257)	是	0.269	330
电商零售业	快递业务收入	3.100 <sup>***</sup> (0.604)	是	0.613	330	1.029 <sup>**</sup> (0.407)	是	0.332	330
	网上零售额	0.661 <sup>***</sup> (0.104)	是	0.749	120	0.435(0.859)	是	0.325	120
	快递业务量	0.937 <sup>*</sup> (0.475)	是	0.697	330	0.510(0.685)	是	0.162	330
科学技术	专利申请授权数	0.763 <sup>***</sup> (0.219)	是	0.692	330	1.209 <sup>***</sup> (0.372)	是	0.648	330
	规模以上工业企业专利数	1.936 <sup>***</sup> (0.426)	是	0.616	330	1.665 <sup>***</sup> (0.475)	是	0.655	330

由表 11 可知，其一，互联网普及率和长途光缆长度显著提升了就业环境、提高了就业能力以及改善了劳动报酬，对劳动保护的影响为正但并不显著；邮电业务总量则对就业环境和劳动报酬有显著的提升作用。这因为互联网越普及、长途光缆越长、邮电业务总量越高反映当地的信息化水平和交通通达程度越高，更便捷地实现信息及物流传输，信息通讯技术的应用不仅提高了人们的就业技能，而且创造了许多新兴就业机会，有助于改善工资待遇和整体就业环境。电话普及率显著增强了劳动保护和劳动报酬，由于当下移动电话不仅是一种方便人际社交、有效维权的通讯设备，更可通过下载各种智能客户端实现平台灵活就业，有助于增加收入来源。其二，与其他分维度相比，软件业务收入更显著提升了就业能力和劳动报酬，对劳动保护和就业环境影响为正但并不显著。这因为 IT 软件行业属于典型的知识经济产业，从业者需具备较强的专业技能，整体行业薪酬处于较高水平，但软件研发技术类人员往往面临竞争压力大、高强度工作、亚健康等问题，其劳动保护和就业环境仍有待改善，这也进一步佐证了前面表 9 中软件业务收入对组合赋权就业质量影响为正但并不显著的结果。其三，快递业务收入对就业质量的四个分维度均有显著的提升作用，而网上零售额和快递业务量均显著提高了就业环境、就业能力和劳动报酬。近年来，以信息网络技术为依托的电子商务蓬勃发展，凭借其开放性、低成本、高效率的优势成为推动社会发展新动力，衍生了大量新产业和新就业模式，在提高人们就业能力和劳动报酬的同时，也改善整体就业环境和强化了劳动保护。其四，专利申请授权数和规模以上工业企业专利数不仅增强了劳动保护和就业环境，而且也提高了就业能力和劳动报酬。综上，就业环境、就业能力、劳动报酬、劳动保护是反映就业质量的重要维度，数字经济发展中的互联网和电信业、软件业、电商零售业、科学技术业发展通过提高或改善以上各维度，进一步提升就业质量。

### （五）分区域异质性检验

由前文可知，随着区域由东向西变化，我国的就业质量得分呈现逐渐缩小趋势。为深入考察数字经济发展对就业质量影响的区域差异，本文以组合赋权就业质量得分为例，将总体划分为东部、中部、西部分别进行固定效应分析，具体分区域回归结果见下表 12。

表 12 数字经济发展对组合赋权就业质量影响的分区域回归结果

类别	解释变量	东部地区				中部地区				西部地区			
		回归系数	控制变量	R <sup>2</sup>	观测值	回归系数	控制变量	R <sup>2</sup>	观测值	回归系数	控制变量	R <sup>2</sup>	观测值
互联网和电信业	互联网普及率	0.114 <sup>**</sup> (0.0445)	是	0.480	121	0.152 <sup>**</sup> (0.0608)	是	0.501	88	0.167 <sup>***</sup> (0.0413)	是	0.629	121
	电话普及率	0.0347 <sup>∧</sup> (0.0176)	是	0.463	121	0.0919 <sup>**</sup> (0.0342)	是	0.617	88	0.129 <sup>**</sup> (0.0523)	是	0.676	121
	长途光缆长度	0.520(0.997)	是	0.429	121	1.081(1.614)	是	0.430	88	1.442 <sup>***</sup> (0.361)	是	0.650	121
	邮电业务总量	1.895 <sup>***</sup> (0.407)	是	0.624	121	1.410 <sup>***</sup> (0.351)	是	0.660	88	0.512 <sup>***</sup> (0.115)	是	0.558	121
软件业	软件业务收入	1.053 <sup>**</sup> (0.411)	是	0.622	121	0.494 <sup>∧</sup> (0.261)	是	0.548	88	0.218(0.590)	是	0.335	121
电商零售业	快递业务收入	2.715 <sup>***</sup> (0.602)	是	0.757	121	1.579 <sup>***</sup> (0.301)	是	0.658	88	0.443 <sup>**</sup> (0.173)	是	0.523	121
	网上零售额	1.761 <sup>***</sup> (0.367)	是	0.779	44	0.621 <sup>**</sup> (0.242)	是	0.701	32	0.313 <sup>∧</sup> (0.163)	是	0.651	44
	快递业务量	1.174 <sup>**</sup> (0.458)	是	0.720	121	0.892 <sup>∧</sup> (0.457)	是	0.669	88	0.270(0.611)	是	0.445	121
科学技术	专利申请授权数	0.504 <sup>∧</sup> (0.263)	是	0.483	121	0.962 <sup>∧</sup> (0.501)	是	0.652	88	2.528 <sup>***</sup> (1.052)	是	0.629	121
	规模以上工业企业专利数	1.404 <sup>∧</sup> (0.715)	是	0.601	121	1.584 <sup>**</sup> (0.619)	是	0.665	88	2.872 <sup>***</sup> (0.507)	是	0.714	121

由表 12 可知，其一，随着区域由东向西变化，互联网普及率、电话普及率对组合赋权就业质量的正向影响逐渐增加，而长途光缆长度仅显著提高了西部的就业质量。互联网普及率、电话普及率和长途光缆长度均是反映数字化基础设施建设重要指标，尤其对就业质量较低的中西部而言，如果能加大对中西部农村及偏远地区的网络扶贫力度，充分释放该地区的数字红利，积极实施互联网宽带“村村通”、“电信普遍服务试点”、“扩大贫困地区特色农产品电商销售”等计划，可方便人们即时通讯和获取工作、社保、教育等信息，有效增加中西部的新兴就业岗位，提高收入水平和加强劳动权益保护，助力实现更高质量就业。其二，随着区域由东向西变化，软件业务收入、邮电业务总量、快递业务收入、网上零售额、快递业务量对组合赋权就业质量的正向影响逐渐减弱。与中西部相比，当前东部经济发展水平较高、电商零售以及快递业务发展速度较快。据国家邮政局公布的官方数据显示，2019 年我国东、中、西部地区快递业务收入比重分别为 80.2%、11.3% 和 8.5%，不同区域间快递业务发展情况存在较大差异，东部发展最迅速快递业务收入达八成以上，邮电快递业迅速发展也带动了东部的劳动参与率和工资，进而对其就业质量的促进作用也更明显。其三，与东部相比，专利申请授权数和规模以上工业企业专利数对中西部就业质量的正向影响更大。即相比于高质量就业的东部，中西部低就业质量地区的生产效率和收入水平较低、劳动密集型产业居多，若引进科技创新有利于引导该地区产业向技能型和创新型转变，增加对高技能和高薪就业岗位的需求，有助于提高生产效率和就业层次，不断提升就业质量。

## 七、结论与政策建议

为深入分析数字经济发展对就业结构、就业质量的影响，本文首先从逻辑层面梳理了数字经济发展与就业结构优化、就业质量提升三者间的内在影响机理。其次，构建中国省级就业质量指标评价体系，并测算及比较了 2008-2018 年各省份就业质量得分及差异，丰富了关于宏观层面测评就业质量的相关研究。最后，实证分析互联网和电信业、软件业、电商零售业、科学技术业四个典型数字产业对就业结构、就业质量的影响，以期提出合理化政策建议。本文发现以下结论：（1）互联网普及率、电话普及率、长途光缆长度对就业结构的影响均显著为正。以软件业务收入、快递业务收入、网上零售额、快递业务量、专利申请授权数、规模以上工业企业专利数为数字经济发展代理指标，以上均显著增加了第三产业就业占比，从定量角度证实数字经济发展推动了就业服务化，优化了就业结构。

（2）以熵权法、CRITIC 法、等权重法测算得到就业质量得分，除长途光缆长度不显著外，代表互联网和电信业、软件业、电商零售业、科学技术发展的各代理指标对就业质量的影响均显著为正，表明各数字产业发展提高了薪酬水平，增加了就业机会，改善了就业环境，有助于实现更高质量就业。以组合赋权法就业质量进行变量替换发现以上结论均成立，表明研究结果的稳健性。同时，以解释变量滞后一期进行内生性检验发现，数字经济发展各代理指标对就业结构和就业质量的影响大小、方向和显著性水平基本不变，再次证实了本文结论的稳健性。分维度检验发现，数字经济发展通过提高就业环境、就业能力、劳动报酬、劳动保护四个分维度，助力实现更高质量就业。（3）2008-2018 年中国各省份就业质量平均得分不高，但呈稳步上升趋势，中西部就业质量与东部仍存在一定差距，区域差异较明显。随着区域由东向西变化，软件业务收入、邮电业务总量、快递业务收入、网上零售额、快递业务量均对组合赋权就业质量的正向影响逐渐减弱；而与东部相比，互联网普及率、电话普及率、专利申请授权数和规模以上工业企业专利数对中西部就业质量的正向影响更大。可见，就业质量较低的中西部地区应努力提高互联网普及率和电话普及率等数字基础设施，大力发展软件业、邮电业和电商零售业以缩小与高就业质量东部地区的差距，最终实现各区域更高质量就业。

针对以上结论，本文提出以下建议：其一，以数字经济发展为契机，持续推动就业结构优化升级。当前数字经济发展加速了数字产业化和产业数字化转型，同时也带动了就业结构优化升级。数字经济发展催生的新产业、新业态和新商业模式更多集中在第三产业领域，进一步加大就业优先政策的实施力度，制定一系列减税降费、创业补贴、担保贷款等惠企纾困政策，切实扩大服务业就业吸纳能力。

在推动就业结构优化过程中应降低传统产业就业者的退出和转换壁垒，提高劳动者再就业能力，最大程度防范结构性失业风险，使其适应技能转型和环境变化。其二，完善新就业形态的公共就业服务和保障体系，以实现更高质量就业。数字经济发展衍生了众多灵活多样的新就业形态，当前其公共就业服务和保障体系还不完善，政策性补贴覆盖不足，需要积极探索与其相对应的就业服务保障体系，研究平台企业参保责任，鼓励新就业形态从业者积极参保，强化劳动保护，以提升就业质量。其三，注重各区域数字经济平衡发展，努力缩小各区域就业质量差异。当下各区域数字经济发展不平衡，尤其对中西部地区要加强数字经济基础设施建设，推进数字技术在多领域深度应用，不断壮大中西部数字经济规模，努力缩小与东部发展差距。同时，在中西部地区积极制定数字人才战略，大力推进“互联网+职业技能培训计划”，并对就业质量定期评估、动态监测，对于就业质量较低省份找到症结并及时修正，进一步缩小各区域就业质量差异。

### 参考文献：

- 蔡昉，2017：《中国经济改革效应分析—劳动力重新配置的视角》，《经济研究》第7期。
- 曹静 周亚林，2018：《人工智能对经济的影响研究进展》，《经济学动态》第1期。
- 丁守海 丁洋 吴迪，2018：《中国就业矛盾从数量型向质量型转化研究》，《经济学家》第12期。
- 方建国 尹丽波，2012：《技术创新对就业的影响：创造还是毁灭工作岗位—以福建省为例》，《中国人口科学》第6期。
- 韩晶 陈曦，2020：《就业质量差异性视角下区域创新效率研究》，《工业技术经济》第6期。
- 赖德胜 苏丽锋 孟大虎 李长安，2011：《中国各地区就业质量测算与评价》，《经济理论与经济管理》第11期。
- 李晓西 刘一萌 宋涛，2014：《人类绿色发展指数的测算》，《中国社会科学》第6期。
- 李逸飞 李静 许明，2017：《制造业就业与服务业就业的交互乘数及空间溢出效应》，《财贸经济》第4期。
- 刘皓琰 李明，2017：《网络生产力下经济模式的劳动关系变化探析》，《经济学家》第12期。
- 毛宇飞 曾湘泉，2017：《互联网使用是否促进了女性就业—基于CGSS数据的经验分析》，《经济学动态》第6期。
- 卿石松 郑加梅，2016：《工作让生活更美好-就业质量视角下的幸福感研究》，《财贸经济》第4期。
- 苏丽锋，2013：《我国转型期各地就业质量的测算与决定机制研究》，《经济科学》第4期。
- 王文，2020：《数字经济时代下工业智能化促进了高质量就业吗》，《经济学家》第4期。
- 杨伟国 邱子童 吴清军，2018：《人工智能应用的就业效应研究综述》，《中国人口科学》第5期。
- 张新春 董长瑞，2019：《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》，《经济学家》第1期。
- Acemoglu, D. & P. Restrepo(2018),“The race between man and machine: implications of technology for growth, factor Shares, and employment”, *American Economic Review*108(6): 1488-1542.
- Anker, R. et al(2002),“Measuring decent work with statistical indicators”, International Labour Office Working Paper No. 2.
- Autor, D.H.(2015),“Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation”, *Journal of Economic Perspectives*29(3):3-30.
- Borland, J.&M. Coelli(2017),“Are robots taking our jobs?”, *Australian Economic Review*50(4):377-397.
- Cortes, G.M.et al(2016),“Disappearing routine jobs: who, how, and why?”, NBER Working Paper, No.22918.
- Eurofound.(2012), “Trends in job quality in Europe”, *Publications Office of the European Union Press*.
- Eurostat. (2017), “Digital economy & society in the EU-A browse through our online world in figures”. Luxembourg: Eurostat Report.
- IMF.(2018), “Measuring the digital economy”,IMF Policy Papers, No.022818.
- Katz, V. (2015), “Regulating the sharing economy”, *Berkeley Technology Law Journal*30(6): 1067-1118.
- Lordan,G.& D. Neumark(2018),“ People versus machines: the impact of minimum wages on automatable

- jobs”,NBER Working Paper, No.23667.
- Nadler, D.A.& E.E.Lawler(1983),“Quality of work life: perspectives and directions”, *Organizational Dynamics*11(3): 20-30.
- OECD.(2017), *Measuring Digital Trade:Towards A Conceptual Framework*, Paris:OECD Publishing.
- Sen, A. (1993),“Capability and well-being”, *The Quality of Life*25(6):270-293.
- Sen, A. (2009),“Capitalism beyond the crisis”, *The New York Review of Books* 56(5):26-35.
- Tapscott,D. (1996), *The Digital Economy:Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence* , New York: McGraw-Hill Press.
- Wasserman, I. M.& M. Richmond-Abbott(2005), “Gender and the internet: causes of variation in access, level, and scopeof use”, *Social Science Quarterly*86(1):252-270.

## **Development of Digital Economy, Optimization of Employment Structure and Improvement of Employment Quality**

QI Yudong    LIU Cuihua    DING Shulei  
(Beijing Normal University, Beijing, China)

**Abstract:** This paper analyzes the influence and mechanism of the development of digital economy on the employment structure and quality of employment, and constructs the evaluation system of employment quality index in China, and the influence of Internet and telecommunication industry, software industry, e-commerce retail industry, science and technology industry on employment structure and employment quality is analyzed empirically. The research found that the development of digital economy promotes the optimization and upgrading of employment structure, promotes the further improvement of labor remuneration and labor protection, the continuous improvement of employment environment and the increasing of employment ability, which provides a new opportunity for achieving higher quality employment. According to the calculation of employment quality in different provinces, the average score of employment quality in China's provinces in 2008-2018 is not high, but the overall trend is steadily rising. There is still a certain gap between the employment quality in the central and western regions and the eastern region, and the regional differentiation difference is obvious. The development of digital economy accelerates the transformation and upgrading of industrial structure, at the same time, it has also led to the optimization and upgrading of employment structure and the further improvement of employment quality. Among them, the Internet and telecommunications industry, software industry, e-commerce retail industry, science and technology industry have significantly increased the proportion of employment in the tertiary industry and the score of employment quality in various provinces. Therefore, we should vigorously develop the digital economy, continuously promote the optimization and upgrading of the employment structure, guide workers to orderly transfer to the digital economy, and to achieve higher quality and more full employment.

**Keywords:** Digital Economy ; Employment Structure; Quality of Employment