

中国数字经济的投入产出与产业关联分析

吴利学^{1,2}, 方 莹²

(1. 中国社会科学院 工业经济研究所, 北京 100836; 2. 中国社会科学院大学 应用经济学院, 北京 102488)

摘 要: 在新一轮科技革命的推动下, 数字经济蓬勃发展, 对经济社会影响重大。分析数字经济产业的投入产出结构及其产业关联特征, 对于发挥数字经济的带动和支撑能力、推动中国经济增长及产业结构转型升级具有重要意义。本文使用 2017 年、2018 年、2020 年中国竞争型投入产出表对数字经济的投入产出结构和产业关联进行刻画, 结果表明: 第一, 数字产业是传统制造业和服务业的重要中间投入和上游需求部门; 第二, 在产业静态关联方面, 传统产业与数字产业的产业融合程度仍然较低, 而数字产业对传统制造业和传统服务业的生产过程中均具有重要影响; 第三, 在产业动态联系上, 数字制造业对国民经济各产业具有极强的需求拉动作用, 但其他行业对数字产业的整体拉动作用较小。基于这些结论, 本文为推动数字经济的发展提出了一些建议。

关键词: 数字经济; 投入产出; 产业关联

中图分类号: F49 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2022)12—0091—08

一、引言

在第五次科技革命的推动下, 大数据、云计算、5G 等新技术迅速渗透到整个经济社会的运行中, 以数字技术为基础的数字经济得到蓬勃发展。在数字经济逐渐渗透到经济社会各领域的背景下, 各国对于数字经济的重视程度也不断攀升。G20 杭州峰会发布的《二十国集团数字经济与合作倡议》声明, 集团成员将合力促进数字经济的发展、全球经济的增长, 并惠及世界人民。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提出, 要加快数字化发展, 以数字化转型整体驱动生产、生活和治理方式变革。十九大报告明确提出要深化供给侧结构性改革, 加快建设制造强国, 加快发展先进制造业, 推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。二十大报告中进一步明确提出建设现代化产业体系, 加快建设数字中国, 加快发展数字经济, 促进数字经济和实体经济深度融合, 打造具有国际竞争力的数字产业集群。

当前, 数字技术在现在经济活动中的应用愈发广泛, 数字经济与其他产业的融合程度不断加深, 这一新兴经济形态逐渐成为全球经济增长的重要驱动力。对于中国而言, 数字经济的快速发展不仅能为经济增长提供新动能, 而且有助于经济结构转型升级。例如, 杨文溥和曾会锋(2022)发现数字经济会促进地区全要素生产率进步, 且这种促进作用主要是通过推动技术效率提升带来的。鲁玉秀和方行明(2022)发现数字经济发展将促进城市 FDI 的流入, 有利于扩大对外开放和稳定外资。由此可见, 数字经济对中国国民经济发展的影响, 同样越来越表现出强关联性和强渗透性的趋势。在这一大背景下, 本文从投入产出联系的角度揭示出行业间的直接与间接联系, 量化分析中国数字经济的投入产出结构与产业关联特征, 明确传统产业与数字产业间的相互影响, 从而挖掘影响数字经济产业及国民经济发展的重要因素, 为数字经济更好地推动中国经济高质量增长提供新的视角。

二、中国数字经济的产业划分

在正式研究数字经济的投入产出与产业关联前, 首先需要界定数字经济产业的范围, 并对其进一步进行细分, 以深入挖掘数字经济内部不同类型的行业在经济运行中发挥的不同作用。

(一) 中国数字经济的产业性质

根据国务院 2021 年发布的《“十四五”数字经济发展规划》, 本文将数字经济定义为以现代信息网络为主

收稿日期: 2022-11-11

作者简介: 吴利学, 经济学博士, 中国社会科学院工业经济研究所研究员, 中国社会科学院大学教授, 研究方向: 经济增长与产业结构变迁; 方莹, 中国社会科学院大学应用经济学院硕士研究生, 研究方向: 经济增长与产业结构变迁。

要载体、以数字要素和数字技术为核心的新经济形态。其中,作为核心之一的数字技术,具有替代性和渗透性这两个主要特征(蔡跃洲,2018;程广斌和李莹,2022;李宏兵等,2022)。第一,摩尔定律表明数字产品的价格会持续快速下降。因此数字产品对其他产品具有很强的替代效应。第二,作为一种通用技术,数字技术出现后迅速扩散、渗透到经济社会的各个领域,并革新经济社会的运行模式,通过产业间的协同融合,使得传统产业出现数字化的趋势。

基于数字技术的上述两个特征,数字经济实际上涵盖数字产业化和产业数字化两种表现形态。数字产业化源于数字技术的替代性特征,它包括与数字技术和数字要素直接相关的细分产业,这些产业由于价格效应表现出对传统产业具有一定的替代性,构成数字经济的核心部分。而产业数字化则是由数字技术渗透到其他领域引起的,它是指传统产业为了提高生产效率而使用数字技术或数字要素,例如智能化生产、数字化商务服务等。

(二)中国数字经济的产业归属

从数字经济的产业归属来看,数字产业化是数字技术直接引起的新产业、新业态,这些经济活动为产业数字化、投资和最终消费提供数字产品、服务,能够直接在投入产出表中找到相应的细分行业。但是,产业数字化往往蕴含在传统产业的生产过程中,无法直接从投入产出表中观测到,需要使用额外的方法从传统产业中进行剥离。

目前多数文献在衡量数字经济发展水平时,通常从数字基础设施规模、电信业等数字核心产业规模这两个角度较完善地刻画数字产业化的程度,使用数字金融发展水平、电子商务规模等指标侧面描述产业数字化的程度(王儒奇和陶士贵,2022;王奕飞等,2022;卫平和古焱,2022;陈胜利和王东,2022;程广斌和李莹,2022;陈晓峰,2022)。还有一些学者直接测算了产业数字化的规模,康铁祥(2008)通过假设数字产品与非数字产品投入对非数字部门增加值的贡献无差异,直接使用非数字产业部门的数字投入在总投入中的占比来计算非数字产业中数字辅助活动所创造的增加值。李宏兵等(2022)则利用增长核算框架测算了信息与通信技术资本对经济增长的贡献,从而直接估算出产业数字化对应的增加值规模。

鉴于目前产业数字化有不同的估算方法且结果存在一定的误差,测度方法有待深入探索,而数字产业化的规模可以直接根据投入产出表中各细分行业的数据加总获得,本文仅将研究对象局限于数字经济中的数字产业化部分。并且,由于不同组织机构和学者对于数字经济的统计范围和统计分类存在差异(许宪春和张美慧,2020),还需要对数字产业的行业范围进行明确的界定。为了分析数字经济的投入产出结构和产业关联,需要使用到中国投入产出表的数据,考虑到该数据中的行业分类,本文主要参考国家统计局公布的《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》中对于“数字产业化”的统计范畴,将能够划分出的数字细分产业归并为数字产业。并且,由于制造业和服务业本身的投入产出结构存在差异,所以将数字产业进一步划分为数字制造业和数字服务业,分别对二者展开分析。最终,本文研究的“数字经济”的具体范畴见表1。

表1 数字经济的产业分类

数字制造业	数字服务业
计算机	电信
通信设备	广播电视及卫星传输服务
广播电视设备和雷达及配套设备	互联网和相关服务
视听设备	软件服务
电子元器件	信息技术服务
其他电子设备	广播、电视、电影和影视录音制作
其他通用设备*	新闻和出版*
电线、电缆、光缆及电工器材*	/

注:此处的行业名称与国家统计局公布的2017年中国竞争型投入产出表一致;带“*”的行业,由于其细分行业中大部分属于《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》中的数字产业化范畴,为了便于处理,本文直接将这大大类行业直接划归为数字产业。

三、中国数字经济的投入产出结构

本节将利用投入产出表,分析中国数字产业的投入产出结构特征。与通常的描述性分析相比,投入产出结构特征分析可以明确数字经济的发展对各产业中间产品和其他生产要素提出的要求,以及数字产业主要是在生产还是最终使用环节中产生重要影响,更细致地刻画数字产业内部的投入产出联系及对于收入分配的影响,从而能够为促进数字经济的发展、提高社会福利提供新的视角。

(一)测算方法和数据来源

根据表1中对数字产业的范围界定,本文分别将全国投入产出表中的投入行业和生产行业进行合并,最终归并为农业、传统制造业、传统服务业及数字产业这四类产业。其中,前三个产业属于传统的非数字三次产业,农业包括农林牧渔业,传统制造业包括采掘业及除数字制造业外的其余所有制造业,传统服务业包括

除数字服务业外的所有服务部门；第四个数字产业则包括数字制造业和数字服务业。基于合并后的投入产出表，可以测算出数字产业在生产过程中的各种要素投入比重及它在生产、投资、消费、出口这些不同用途间的分配比重。这些结果能够让我们较为全面、深刻地认识数字产业对各生产要素的相对需求程度及其产品和服务的主要用途，并判断数字经济对各类要素收入从而对社会公平的影响。

考虑到“数字经济”于2017年首次在我国政府工作报告中提出、其发展在近年来日益受到重视，本文使用的是国家统计局公布的2017年、2018年及2020年这最新三年的全国投入产出表；并且考虑到划分和研究数字产业的需求，本文最终采用竞争型投入产出表进行测算^①。

(二) 中国数字经济的投入产出结构特点

首先，分析数字产业总体的投入产出结构特征。2017年、2018年、2020年数字产业的增加值在其总产值中的比重分别为36.46%、36.95%、37.66%，仅次于传统制造业，这意味着数字产业能够在同等的中间投入下比其他传统行业获得更多的产值。同时，数字产业的增加值率呈现上升趋势，表明该行业资源配置效率有所提升。对各产业的增加值构成进行拆分（见表2），可以看出数字产业的增加值构成与传统产业有显著差异：第一，数字产业增加值中固定资产折旧的占比显著高于传统产业，营业盈余的占比大体与传统制造业相当，且显著高于其他产业，生产税净额的占比显著低于传统制造业和传统服务业，劳动者报酬的占比则居于传统制造业和传统服务业之间。这意味着与传统产业相比，数字产业对实物资本的投入较大、对劳动力的投入较少，同时企业面临的税负较低、盈利能力较强。第二，从趋势上看，劳动者报酬和固定资产折旧在增加值中的比重逐年提高、而生产税净额和营业盈余的比重逐渐降低。这反映出数字产业的知识密集型及资本密集型属性进一步加强，对人才和实物资本的需求加大，但盈利能力下滑。同时，政府为推动数字经济的发展在税收方面做出了一定的努力，提供了较大力度的税收优惠。

而在中间投入方面（表2），数字产业与传统产业一致，使用的主要投入品亦来自本行业，但本行业中间投入的占比在53%左右、显著低于传统制造业的均值66.74%，这意味着数字产业的生产对其他产业的依赖程度较大。在其他产业提供的中间品中，与传统产业相比，数字产业几乎不使用农产品，且对传统制造业和传统服务业的投入相对平均。从趋势来看，数字经济的中间投入的结构发生了较显著的调整，其中传统制造业的比重逐年下滑，传统服务业的比重则快速上升、在2020年超过传统制造业。这说明数字产业对其他产业的中间投入需求逐渐转向传统服务业，未来进一步发展数字经济需要着重加强生产性服务业的供给质量。从产品和服务的用途来看，数字产业的产出构成并未发生显著的变化^②，其中用于中间投入的比重始终保持在58%左右，显著低于农业与传统制造业70%与73%的平均水平。在最终使用中，数字产品和服务则主要用于资本形成和出口，二者的比重分别维持在14%和18%左右，显著高于除传统服务业外的其他传统产业^③，这意味着我国数字产业主要作为资本品和中间投入品在国民经济生产运行中发挥着重要作用。对于传统产业而言，数字产业与各产业的融合程度存在显著差异，其中，农业的生产几乎不使用来自数字产业的中间投入，传统制造业和传统服务业对数字产业的投入在中间投入中的平均占比分别为3.62%和6.24%，数字产业对传统服务业的相对影响更大。

表2 中国2017—2020年各产业增加值和中间投入的构成

		单位：%											
总投入	构成	农业			传统制造业			传统服务业			数字产业		
		2017年	2018年	2020年									
增加值	劳动者报酬	99.72	97.70	99.92	36.87	35.78	34.34	52.70	53.79	53.72	44.87	44.9	47.83
	生产税净额	-5.21	-5.14	-5.54	22.14	20.62	17.22	9.40	8.53	7.99	4.69	2.57	1.70
	固定资产折旧	3.49	4.02	2.80	11.86	13.69	13.91	14.67	15.19	15.67	20.88	23.62	24.82
	营业盈余	2.00	3.42	2.81	29.13	29.91	34.53	23.23	22.49	22.62	29.57	28.91	25.65
中间投入	农业	32.87	32.67	35.91	8.97	8.17	8.96	1.36	1.39	1.40	0.03	0.03	0.03
	传统制造业	46.21	45.54	43.33	66.87	67.56	65.78	39.63	38.57	37.09	26.55	24.48	22.62
	传统服务业	20.35	21.15	20.15	20.29	20.91	21.62	53.12	53.75	54.96	20.61	21.91	24.00
	数字产业	0.56	0.64	0.61	3.87	3.35	3.63	5.89	6.28	6.56	52.81	53.58	53.34

① 投入产出表分为竞争型投入产出表和非竞争型投入产出表。非竞争型投入产出表是对竞争型表的细化，将竞争型投入产出表的中间使用和最终使用均按照国产品和进口品加以区分，就形成了非竞争型投入产出表。

② 此处的产出构成仅包括投入产出表中的中间使用以及最终使用部分，不考虑进口部分。

③ 数字产业产品用途中资本形成的占比低于传统服务业。

鉴于数字产业内部的制造业与服务业间可能在投入产出结构上存在显著差异,加之数字产业内部也存在一定的投入产出联系,接下来将分别考察数字制造业与数字服务业的投入产出特征并进行比较,以发现二者特有的投入产出结构。总体来看,数字制造业的增加值率远低于数字服务业,前者低于20%,而后者则超过45%,说明中间投入品对数字制造业的生产运行具有更重要的影响。表3展示了这两类数字产业的投入

表3 中国数字产业内部细分行业增加值和中间投入的构成

总投入	构成	数字制造业(%)			数字服务业(%)		
		2017年	2018年	2020年	2017年	2018年	2020年
增加值	劳动者报酬	52.07	51.63	48.37	39.63	40.81	47.57
	生产税净额	6.44	1.90	-0.88	3.41	2.97	2.97
	固定资产折旧	14.12	17.02	18.42	25.79	27.63	27.95
	营业盈余	27.37	29.45	34.08	31.16	28.59	21.51
中间投入	农业	0.00	0.00	0.00	0.13	0.12	0.10
	传统制造业	30.46	29.09	28.45	12.65	11.25	10.30
	传统服务业	14.68	15.09	15.63	41.71	41.44	41.70
	数字制造业	53.00	53.77	53.46	13.23	12.43	11.56
	数字服务业	1.86	2.04	2.46	32.27	34.76	36.34

结构,对比发现,在增加值构成中,劳动者报酬占数字制造业的比重逐年下降,占数字服务业的比重却在逐年上升,尤其是从2018年到2020年该比重从40.81%迅速上涨至47.57%,已经几乎与数字制造业中的比重持平;而固定资产折旧的比重在这两个细分行业中均呈现出略微上升的趋势,但从绝对值的角度来看,数字服务业在生产中对固定资产的需求远高于数字制造业。从税收负担看,数字制造业出现急剧下降,到2020年甚至转变成政府净补贴给企业。相比之下,数字服务业的生产税净额在增加值中的占比仅略微下降、维持在3%左右。这体现出政府在推动数字经济发展时更多地着力点在数字制造业上,税收优惠力度更大。至于营业盈余在增加值中的比重,数字制造业和数字服务业分别呈现逐年上升与下降的趋势,反映出数字制造业的盈利能力逐年提升,且自2018年起超过数字服务业。从中间投入的角度看,这两个细分行业仍然主要使用来自数字产业的中间产品,其中,数字制造业对本行业中间投入的比重达到53%,显著高于数字服务业34.46%的均值水平,而数字服务业的生产对数字制造业产品也具有较大的引致需求。在传统的三次产业中间品的投入中,数字制造业更多地消耗来自传统制造业的中间品,对传统制造业和传统服务业中间产品的投入比例约为2:1,而数字服务业则主要消耗来自传统服务业的中间品,对二者的投入比例平均为1:3.68。

从传统产业的生产投入来看,数字制造业和数字服务业在其中发挥的作用也有较大差异。总体来看,传统制造业和传统服务业均对数字制造业的中间品具有较大的需求,但传统制造业几乎不使用来自数字服务业的中间产品。以2020年为例,传统制造业中间投入中,数字制造业与数字服务业的占比分别为3.10%和0.53%,而传统服务业中二者的占比则分别为2.82%和3.73%,这意味着传统制造业的生产更多地需要来自数字制造业的中间品作为支撑,而传统服务业则对数字制造业和数字服务业的需求程度相近^④。

综上所述,数字产业使用的中间投入主要来自本行业,而对其他产业中间品的需求重心逐渐从传统制造业转向传统服务业。在收入分配方面,数字产业的增加值率总体呈现上升趋势。在其增加值构成中,劳动者报酬及固定资产折旧的比重提高、而生产税净额和营业盈余的比重下降,数字产业在发展过程中逐渐加大对人才和实物资本的投入。而在数字产业内部,数字制造业与数字服务业的投入产出结构具有显著差异,虽然二者主要使用的中间投入均来自数字产业,但数字服务业的生产对数字制造业中间产品具有更高的依赖性,而数字制造业主要消耗本行业的中间品,且二者对传统的制造业与服务业中间品的需求比例也存在明显差距。在增加值构成上,截至2020年,二者的主要差异集中在固定资产折旧和营业盈余这两方面,数字服务业投入了更多的实物资本,而数字制造业产生了更多的利润,对收入分配具有异质性的影响。同时,在传统产业的生产中,传统制造业和传统服务业相对较多地使用了来自数字产业的中间投入品,其中传统制造业主要使用来自数字制造业的中间产品,而传统服务业则较平均地投入数字制造业和数字服务业的中间产品。

四、中国数字经济的产业关联

通过分析中国数字经济及其内部的投入产出结构,能够较为清晰地把握数字产业的发展对其他产业和收入分配的直接影响。但是根据前述分析,数字产业中约有60%的产品和服务作为中间投入品参与到各行业的生产过程中,并未直接进入最终使用环节,这意味着数字产业对其他产业的影响不仅包括直接的上下游联系,还有很大一部分来自于投入产出联系产生的间接影响。因此,为了更好地把握数字经济在经济运行中发挥的作用,需要进一步刻画数字经济与其他产业间的关联程度。换言之,充分考虑经济各部门间错综复杂的联系,有助于厘清数字经济对其他产业从而对整体经济的影响。并且,从产业关联的视角来分析数字产

④ 农业生产中几乎没有使用来自数字产业的中间产品,因此,此处没有考虑农业。

业,也能够一定程度上通过传统产业对数字产品和服务的中间使用来反映数字经济中的产业数字化这一维度,填补了本文在刻画数字经济时的空白和不足。

(一)测算方法

产业关联泛指经济中各产业间通过劳动等生产要素及中间产品的使用等渠道所产生的直接和间接的经济联系^⑤。学界通常使用投入产出分析方法来研究产业间的平衡关系,它是一种综合研究经济活动中投入和产出之间数量依存关系的系统分析方法,以投入产出表为基础,通过构建投入产出模型来计算各种反映各产业间经济联系的关键系数。

具体而言,反映产业关联的常用经济系数包括如下两类。第一,根据产业间是否通过其他产业建立联系,可以将产业关联分为直接联系与间接联系,分别由直接消耗系数与间接消耗系数来衡量。直接消耗系数的定义是某一行业生产中直接消耗的另一行业产品在该行业总投入中的占比,即生产一单位价值的行业产品需要直接消耗的另一行业产品的价值,它反映了产业间通过中间投入品这一生产要素形成的直接供求关系。与直接消耗系数对应的是间接消耗系数,投入产出关系的存在意味着某一产业在消耗另一产业的产品时会间接消耗用于生产这些产品的其他产业的产品,间接消耗系数刻画的就是这些间接消耗量在行业总投入中的占比。直接消耗系数与间接消耗系数之和为完全消耗系数,它能够全面地反映某一产业在生产过程中对另一产业中间产品的依赖程度,可以直接由 Leontief 逆矩阵减去单位矩阵获得完全消耗系数矩阵^⑥。

第二,除了产业间的静态联系外,产业波及效应也是产业关联的一项重要内容,它反映了在特定的静态产业联系下某些产业发生变化对其他产业产生的影响。在投入产出分析中通常使用影响力系数和感应力系数这两个指标来刻画产业波及效应,其中影响力是指一个产业影响其他产业的程度,感应力则是指一个产业受其他产业影响的程度。影响力系数刻画了某一产业增加一单位最终使用时对经济中各产业所产生的生产需求波及程度,反映出产业的后向联系程度。影响力系数大于1表明该产业的生产对经济中各产业所产生的波及效应高于各产业的平均影响水平,其数值越大,表明该产业对整体经济的需求拉动作用越大。类似地,感应力系数则刻画了经济中各产业增加一单位最终使用时某一产业由此而受到的需求感应程度,即需要该产业为其他产业的生产而提供的总产值,反映的是产业的前向联系程度。感应力系数大于1,表明该产业受到国民经济变动的的影响程度超过各产业的平均水平,且感应力系数越大时,该产业受到国民经济发展拉动的作用越强。

(二)中国数字经济的静态产业关联分析

考虑到数字制造业和数字服务业的投入产出结构存在显著差异,在分析数字经济的产业关联时,本文将数字经济划分为这两个细分行业展开研究,根据合并行业后的中国投入产出表,可以计算出上述反映产业关联的4个系数矩阵。

首先分析中国数字经济与其他产业间静态的投入产出联系。2017—2020年,直接消耗系数与完全消耗系数矩阵基本保持不变,各产业维持着较稳定的中间投入结构。以2020年为例,计算结果见表4。其中表格的各列表示生产行业,各行表示生产中使用的中间投入品的来源行业。因此,第*i*行第*j*列的系数值表示*j*行业生产一单位产值时需要直接或完全消耗多少来自*i*行业的中间投入。从各产业生产中的直接关联程度来看,传统三次产业对数字制造业及数字服务业的直接消耗系数几乎接近于0,并未直接消耗来自数字产业的中间投入品,主要使用的还是传统产业提供的中间品。但考虑到间接联系后却呈现出不同的现象,完全消耗系数相对于直接消耗系数有了显著提高,其中,传统制造业对数字制造业的完全消耗系数达到0.11,即生产一元传统制造业的产品需要投入0.11元的数字制造业中间产品,而传统服务业对数字制造业和数字服务业的完全消耗系数分别为0.08和0.05。这意味着传统产业已经与数字产业有了初步的融合,在生产过程中投入了一定金额的数字产品或服务,并通过投入产出联系将这种产业融合程度不断放大,但这些系数值仍然相对较低,未来需要进一步推动数字经济与其他产业的深度融合,释放传统产业增长的新动能。

^⑤ 本文所说的“产业关联”反映了产业间投入产出关系形成的经济技术联系;而前述提到的“产业融合”的概念更加广泛,包含产业关联、产业联系、产业转移、产业合作、产业分工等方面(李晓和张建平,2010),因此,产业关联是产业融合的一个方面。通常可以认为产业关联是产业融合的基础,产业间投入产出关系产生的渗透与交叉作用使得产业间逐渐发生融合、最终形成新业态,即,产业间具有一定关联性才能寻求融合发展。因此,投入产出结构以及产业关联分析能够在一定程度上反映数字经济与其他产业的融合程度。

^⑥ Leontief逆矩阵又称完全需要系数矩阵,它反映了某一产业生产一单位价值的最终产品时,需要经济中各产业提供多少产值。

表 4 中国 2020 年各产业的直接消耗系数与完全消耗系数

产业	直接消耗系数					完全消耗系数				
	农业	传统制造业	传统服务业	数字制造业	数字服务业	农业	传统制造业	传统服务业	数字制造业	数字服务业
农业	0.14	0.07	0.01	0.00	0.00	0.20	0.18	0.07	0.10	0.04
传统制造业	0.17	0.49	0.20	0.24	0.06	0.51	1.30	0.70	1.16	0.44
传统服务业	0.08	0.16	0.30	0.13	0.22	0.26	0.58	0.62	0.65	0.54
数字制造业	0.00	0.02	0.02	0.45	0.06	0.03	0.11	0.08	0.88	0.17
数字服务业	0.00	0.00	0.02	0.02	0.19	0.01	0.03	0.05	0.07	0.26

而对于数字产业而言,正如前述的投入产出结构,其中的数字制造业直接消耗的中间品主要来自本行业、传统制造业和传统服务业,数字服务业直接投入较多的本行业和传统服务业提供的中间品。从完全消耗的角度来看,可以发现一些新的投入特征:第一,数字制造业对传统制造业、传统服务业和本行业的完全消耗系数分别为 1.16、0.65、0.88,即在总投入中的主要中间投入实际上并不是来自本行业的产品,而是来自传统制造业的产品,意味着在推动数字制造业发展过程中需要更加关注传统制造业在其中发挥的作用。第二,数字服务业对传统制造业的完全消耗系数达到 0.44,接近其对传统服务业的完全消耗系数 0.54,且显著高于对本行业的完全消耗系数 0.26。这意味着虽然根据前述的投入产出结构分析,促进数字服务业发展时应当重点关注传统服务产业,但是传统制造业中间产品在数字服务业的生产过程中其实也起到相当重要的作用。总体来看,投入产出结构不仅会放大产业间的直接联系,而且这种放大程度具有异质性,完全消耗系数与直接消耗系数描绘的产业关联在数字产业方面存在显著差异,这体现出间接联系在数字产业与其他产业间的关联中具有较高的比重,未来在发展数字经济时仍然需要高度重视传统制造业的重要性,不仅要达到数字经济推动传统实体行业高质量增长的目标,而且通过提高传统产业(中间)产品的质量和技术含量等方式,还能反过来促进数字经济的蓬勃发展,实现经济高质量增长的良性循环。

(三)中国数字经济的动态产业关联分析

接下来分析中国数字经济与其他产业间的动态波及效果。感应力系数与影响力系数的测算结果见表 5。可以看出:第一,产业波及效应在 2017—2020 年这一期间内较为稳定,各产业的影响力和感应力在所有产业中的相对大小未发生变化。第二,传统产业中,农业的影响力和感应力均低于国民经济的平均水平,传统制造业则恰好相反,传统服务业介于二者之间。

具体而言,传统制造业感应力系数超过 1.8,说明国民经济中各产业增加 1 元最终产品的生产时需要传统制造业提供的中间产品的价值,是所有产业提供的平均价值的 1.8 倍以上。这也反映出传统制造业在经济运行中具有重要地位,为其他传统产业及数字产业的生产提供大量中间产品。而传统服务业的影响力系数维持在 0.90 附近,说明传统服务业增加一元最终产品的生产时对其他产业中间品的需求拉动作用略低于所有产业的平均拉动水平;其感应力系数的均值为 1.27,受到国民经济的拉动作用超过平均水平,同样是中间投入品的重要供给方。第三,对于数字产业而言,内部不同细分行业表现出很强的异质性。其中,数字制造业的感应力系数在所有产业中位居第一、维持在 1.37 左右,说明数字制造业的最终需求增长对国民经济各产业的需求拉动作用很强,的确能作为驱动我国经济增长的新引擎。但其平均影响力系数仅为 0.81,说明其他产业最终需求增长对数字制造业的需求拉动效果相对较小。而数字服务业与国民经济其他产业的前向和后向联系均相对较弱、低于所有产业的平均水平,其前向联系更是在所有产业中最为微弱的,感应力系数的均值仅为 0.49,受其他部门的需求拉动作用不大。这反映出数字服务业的增长主要依靠其自身的因素、具有相对“独立性”,与前述数字服务业增加值率远超数字制造业的结果相一致。

综合来看,2017—2020 年期间,中国数字经济的产业关联并未发生很大的变化,中国传统产业生产时直接和间接消耗的数字产业中间产品均相对较少,而传统制造业在数字产业的生产过程中实际上占据着重要地位。在动态联系上,数字制造业增加 1 单位最终使用时对国民经济各产业具有极强的需求拉动作用,而数字服务业与其他产业的前后向联系均相对较弱,尤其是受其他部门最终使用增加的需求影响较小。因此,数字产业尤其是数字制造业的增长的确能够对各产业产生较强的引致需求,从而能够较好地拉动国民经济各部门的增长。但目前传统产业与数字产业的融合程度较低,生产过程中使用的数字产业中间品较少,想要充分发挥数字经济的引擎作用还需要进一步加强产业融合,且其他产业的最终需求增长对数字产业的需求拉动作用较小,需要挖掘数字经济自身的增长点。

表 5 中国各产业的影响力系数与感应力系数

产业	影响力系数			感应力系数		
	2017 年	2018 年	2020 年	2017 年	2018 年	2020 年
农业	0.75	0.73	0.72	0.57	0.55	0.57
传统制造业	1.16	1.15	1.14	1.92	1.89	1.82
传统服务业	0.91	0.90	0.90	1.24	1.27	1.30
数字制造业	1.36	1.37	1.37	0.80	0.81	0.81
数字服务业	0.82	0.85	0.88	0.47	0.49	0.51

五、结论和政策建议

当前,数字经济快速发展,并快速渗透到经济社会中的各个领域,对整体经济产生重要影响。本文从投入产出的视角出发,基于2017年、2018年和2020年中国竞争型投入产出表,探究中国数字产业的投入产出结构与产业关联关系,分析数字经济对国民经济的影响及各产业在数字经济发展中的作用。主要研究发现有:第一,在收入分配方面,中国数字经济的增加值率呈现上升趋势。其中,劳动者报酬及固定资产折旧在增加值中的占比提高,数字产业对人才和实物资本的投入逐渐加大。同时,数字产业内部的制造业与服务行业具有不同的投入产出结构,数字服务业投入了更多的实物资本,而数字制造业产生了更多的利润,对收入分配具有异质性的影响。第二,在产业静态关联方面,中国传统产业对数字产业的完全消耗系数相对较低,与数字产业的产业融合程度仍然较低,而数字产业对传统制造业和传统服务业的完全消耗系数基本与对本行业的完全消耗系数相当,二者在数字产业的生产过程中均具有重要影响。第三,在产业动态联系上,数字制造业对国民经济各产业具有极强的需求拉动作用,而数字制造业与其他产业的前向联系、数字服务业与其他产业的前后向联系均相对较弱,其他产业对数字产业的整体拉动作用较小。基于上述研究结论,本文就促进数字经济发展、充分发挥数字经济助推经济增长的重要作用提出如下政策建议。

第一,加强数字经济领域人才的储备与培养,制定积极的就业政策引导人才流向数字产业,推动大数据中心、5G网络等新型数字基础设施的建设,为数字经济提供所需的人才和资本。从数字产业的投入产出结构来看,中间投入在总投入中的占比有所下降,而增加值构成中,劳动者报酬和固定资产折旧的占比逐渐提高,这意味着在数字产业的生产过程中,劳动力和资本发挥着日渐重要的作用。因此,数字经济的发展必然会对相应人才和资本产生更多的需求,在推动这一进程时应当注重这些要素的充分供给。在数字化人才的培养方面,可以鼓励高等院校加强新兴数字技术领域学科专业的建设,设立如大数据、人工智能、智能制造等数字产业相关专业,根据行业需求设置人才培养目标,着力培养出掌握数字技术的高水平人才。同时,考虑到数字技术更新和迭代速度较快,可以推动“产学研”结合,鼓励高等院校、科研机构 and 数字企业联合培养适应最新发展需求的高技术人才。

第二,激发主体技术创新的积极性,重视对数字技术的产权保护,依靠数字技术创新不断催生新产业、新业态、新模式,维持数字经济自身的增长点。数字经济受国民经济的需求拉动作用较小,以数字技术为核心驱动力量。因此,实现数字经济的蓬勃发展需要鼓励数字技术的不断创新,提高产品的技术含量,这也是培养我国数字产业核心竞争力的重要手段。具体而言,政府可以鼓励行业间的技术交流,使得数字产业能够基于其他行业的需求进行研发创新,这不仅有利于扩大数字经济本身的市场需求,而且能够带动其他传统行业的高质量发展,实现双赢。同时,鼓励数字产业内部创新资源的共享,减少个体的研发成本,有效激发科技创新的主动性。此外,为了更好地激发创新活力,政府需要优化主体的创新环境,健全对数字技术的知识产权保护制度,规范创新成果的转移和商业化流程,使主体的创新成果不受侵害。

第三,数字经济时代下,中国仍需重视传统制造业的发展,为数字产业的生产提供稳定和高质量的中间产品来源。尽管数字产业的生产中并未直接使用大量的传统制造业中间投入,但是通过投入产出联系,数字制造业和数字服务业均对传统制造业的中间产品产生了较大的间接消耗。加之数字产业对国民经济具有极强的需求拉动作用,传统制造业对于数字经济乃至整体经济的高质量发展具有关键作用。因此,制造业的高质量发展仍然是我国未来应当重点努力的方向。

第四,健全对数字要素的管理规范和监管制度,促进数字经济的良性发展,持续释放数字经济新动能。尽管数字经济能够拉动国民经济的成长,但由于数字经济以数字要素为核心的特性,在其带来发展新机遇的同时,也对数据要素的规范提出了要求。数字经济时代下,数据作为数字要素中的关键构成之一,大量从个人与组织中被提取出来流入数据要素市场,数据安全和个人隐私问题开始凸显。目前,国家已经加紧出台了《数据安全法》《个人信息保护法》等法律法规对数据安全和个人信息进行了一定的规范,但仍然有大量数据泄露等事故频发,且对于个人而言通常难以发现数据的窃取和泄露。因此,需要加强进一步相关部门的监管力度,尤其是关于企业使用公民数据的规范性,在享受数字经济带来的红利的同时,降低其发展带来的负面影响。此外,还应当尽快建立健全数据产权制度,明确数据要素的归属和相关主体的权责,为规范数据要素的使用奠定基础。同时,这也能减少企业在数据交易、使用过程中面临的法律风险,推动数据要素的流通过交易、提高资源配置效率,有利于数字产业的发展。

第五,提高传统产业与数字经济融合的广度和深度,推动产业数字化,充分发挥数字经济这一新动能。

目前,传统三次产业在生产过程中对数字产品和服务的总消耗量仍然较少,在一定程度上反映出数字经济在传统产业中的融合程度不高,我国数字经济对国民经济的需求拉动作用仍有提升空间。因此,需要促进传统产业与数字经济的进一步融合,使得数字经济带来的效率红利渗透到传统产业,赋能传统产业转型升级,充分发挥数字经济对经济发展的引擎作用。具体而言,在农业领域,首先需要促进数字基础设施在农村的普及,为数字产业的应用奠定基础,其次要推动物联网、人工智能等数字技术在农业生产中的使用,提高电商在农村地区的普及程度,同时定期对农民进行相关的技术培训,发展智慧农业,提高农业生产和流通效率。在制造业领域,应当促进数字技术在生产管控、工艺改进、供应链协同等环节中的创新应用,同时加快建设和发展工业互联网平台,鼓励企业“上云上平台”,依托平台实现数字化、网络化、智能化升级,通过降低成本和增加产品的技术含量来提高我国制造业企业的竞争力;同时,政府可以适当给予传统企业,尤其是中小企业数字化转型的支持,在工业互联网、智能制造领域出台更多积极政策,赋能产业数字化进程。在服务业领域,需要通过使用人工智能等技术提高智慧服务的比重,同时提高从业人员的数字化技能水平,将资源更多地集中在高端服务业,推动服务业的高质量发展。

参考文献

- [1] 蔡跃洲, 2018. 数字经济的增加值及贡献度测算: 历史沿革、理论基础与方法框架[J]. 求是学刊, 45(5): 65-71.
- [2] 陈胜利, 王东, 2022. 数字经济对经济韧性的影响效应及作用机制[J]. 工业技术经济, 41(6): 26-34.
- [3] 陈晓峰, 2022. 数字经济发展对我国制造业升级的影响——基于省级面板数据的经验考察[J]. 南通大学学报(社会科学版), 38(3): 128-140.
- [4] 程广斌, 李莹, 2022. 基于技术-经济范式的数字经济发展水平测度与区域差异研究[J]. 工业技术经济, 41(6): 35-43.
- [5] 冯居易, 魏修建, 2020. 数字经济时代下中国信息服务业的投入产出效应研究[J]. 情报科学, 38(5): 112-119.
- [6] 康铁祥, 2008. 中国数字经济规模测算研究[J]. 当代财经, (3): 118-121.
- [7] 李宏兵, 姚一帆, 杨雨昕, 2022. 数字经济增加值规模测算研究——兼论数字经济的区域发展差异[J]. 北京邮电大学学报(社会科学版), 24(2): 1-11, 32.
- [8] 李晓, 张建平, 2010. 东亚产业关联的研究方法与现状——一个国际/国家间投入产出模型的综述[J]. 经济研究, 45(4): 147-160.
- [9] 鲁玉秀, 方行明, 2022. 城市数字经济发展能够影响 FDI 区位选择吗?[J]. 技术经济, 41(2): 119-128.
- [10] 王儒奇, 陶士贵, 2022. 数字经济如何影响实体经济发展——机制分析与中国经验[J]. 现代经济探讨, (5): 15-26.
- [11] 王奕飞, 侯诺抒其, 姚凯, 2022. 数字经济对我国产业结构转型升级的影响[J]. 商业经济研究, (9): 185-188.
- [12] 卫平, 古焱, 2022. 数字经济对产业结构升级的影响研究——基于创新产出角度的分析[J]. 工业技术经济, 41(6): 3-9.
- [13] 文娟, 2013. 考虑产出规模的产业关联研究——基于《中国投入产出表》等数据的实证分析[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版), (2): 55-64.
- [14] 许宪春, 张美慧, 2020. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J]. 中国工业经济, (5): 23-41.
- [15] 杨文溥, 曾会峰, 2022. 数字经济促进全要素生产率提升的效应评价[J]. 技术经济, 41(9): 1-9.
- [16] LEONTIEF W W, 1936. Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States[J]. The Review of Economic Statistics, 18(3): 105-125.

The Analysis of Input-Output Structure and Industry Linkage of China's Digital Economy

Wu Lixue^{1,2}, Fang Xuan²

(1. Institute of Industrial Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100836, China;

2. School of Applied Economics, University of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 102488, China)

Abstract: Driven by the new round of technological revolution, the digital economy is booming and has a significant impact on the economy and society. Analyzing its input-output structure and industrial linkage is important for utilizing the driving and supporting ability of digital economy, promoting China's economic growth and the transformation and upgrading of industrial structure. The input-output structure and industrial correlation of digital economy were portrayed by using China's competitive input-output tables in 2017, 2018 and 2020. The results show as follows. First, digital industry is an important intermediate inputs and upstream demand sector of traditional manufacturing and service industries. Second, in terms of static industrial linkage, the degree of industrial integration between traditional industries and digital industry is still low, while digital industry has a significant impact on the production process of traditional manufacturing and traditional service industries. Third, in terms of dynamic industrial linkage, digital manufacturing has an extremely strong demand-pulling effect on various industries in the national economy, but other industries have a small overall pulling effect on digital industry. Based on these conclusions, it put forward some suggestions for promoting the development of digital economy.

Keywords: digital economy; input-output relation; industry linkage