

商业银行数字化转型与劳动力需求:创造还是破坏? *

余明桂 马 林 王 空

摘要: 本文研究银行数字化转型对银行劳动力需求的影响。从总量上看,数字化转型对银行劳动力需求具有破坏效应,数字化转型指数每增加一单位标准差,劳动雇佣减少0.792%。从结构上看,数字化转型降低了银行对本科及以下员工的需求,但扩大了对硕士及以上员工的需求。这表明数字化转型推动了银行人力资本升级。此外,有弱的证据表明,数字化转型减少银行对业务人员的需求,而增加了对技术人员的需求。机制检验发现,银行在数字化转型过程中通过缩减分支机构与银行物理网点降低了劳动力需求。最后,银行数字化转型的就业破坏效应主要是由组织调整维度的数字化转型引起的。本文不仅拓展了银行应用新技术的经济后果的文献,而且丰富了技术进步对劳动力市场冲击的研究。

关键词: 商业银行 劳动雇佣 数字化转型

DOI:10.19744/j.cnki.11-1235/f.2022.0151

一、引言

《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》作出了“稳妥发展金融科技,加快金融机构数字化转型”的重要战略部署。2022年1月10日,中国银保监会出台了《关于银行业保险业数字化转型的指导意见》,进一步以数字化转型推动银行业的高质量发展。统计数据显示,2020年中国银行机构信息科技投入达2078亿元,银行业在金融科技的应用程度和推进数字化转型的进度方面也明显高于其他金融行业^①。数字化浪潮给传统商业银行带来了前所未有的机遇和挑战。一方面,金融科技应用于银行业,在降低信贷风险、完善客户信用评价、提高业务处理效率和辅助信贷决策等方面可以发挥重要作用(福斯特等,2019;伯格等,2020;程、屈,2020;刘,2022)。另一方面,金融科技的发展推动了非银行科技企业进入金融业,加剧了市场竞争,提高了传统银行的融资成本,对传统银行体系造成了冲击(邱晗等,2018;唐,2019;塔科尔,2020)。

数字化转型是银行应对金融科技的快速发展和经营环境变化的需要,但同时也可能对劳动力市场产生就业破坏作用。如图1所示,2010~2018年间中国银行业资产规模逐年扩大,银行业经营的资金密集度在此期间也不断上升,但银行业从业人员规模并没有成比例地增大,在2018年甚至略有下降^②。结合下文图4中展示的在同一时期商业银行数字化转型水平不断增长的趋势,银行的数字化似乎造成了技术对劳动的替代。

从理论上讲,技术进步对劳动力需求的影响较复杂(阿西莫格鲁、雷斯特雷波,2018)。技术进步可能会造成一定的技术性失业,当数字化技术相对于人力更具有比较优势时,劳动力就很有可能被数字化技术替代。但是,数字化技术也能通过扩大业务的规模,特别是增加对拥有新技能劳动者的需求,对就业产生积极影响。因此,商业银行的数字化转型是否对劳动力需求产生破坏效应有待于通过实证研究来回答。

本文使用北京大学商业银行数字化转型指数来度量银行的数字化转型水平,研究商业银行的数字化转型对银行劳动力需求的影响。检验结果发现,商业银行数字化转型对银行劳动力需求具有破坏效应,数字化转型指数每增加一单位标准差,会导致商业银行劳动雇佣相对于其平均值减少0.792%,且数字化转型也导致了

*本文得到了国家自然科学基金项目“中美科技战与企业创新研究:基于被制裁企业的国内供应商的视角”(基金号:72172158)和“高管个人事项申报、政治风险与国有企业创新投资研究”(基金号:71872137)以及高等学校学科创新引智计划“数字技术与现代金融学科创新引智基地”(基金号:B21038)的资助。我们感谢北京大学光华管理学院谢绚丽、王诗卉以及电子科技大学胡俊分别慷慨地提供了“北京大学商业银行数字化转型指数”和“商业银行金融科技指数”数据,感谢饶品贵、叶康涛、陆利平、陈靖、宫迪提出的宝贵意见和建议。当然,文责自负。王空为本文通讯作者。

员工平均薪酬的增长。从劳动力结构上看,商业银行数字化转型持续推动了银行的人力资本升级,表现为降低了银行对本科及以下学历的劳动者的需求,但提高了对硕士及以上学历的劳动者的需求。此外,有弱的证据表明,数字化转型显著减少银行对业务人员的需求,而增加了对技术人员的需求。异质性分析结果发现,商业银行数字化转型的就业破坏效应主要存在于规模较小、总部位于市场化水平较高的地区和金融业发展水平较高的地区的商业银行中。影响机制检验结果表明,在数字化转型的过程中,商业银行主要通过缩减分支机构与银行物理网点来降低劳动力需求。此外,研究结果还发现,银行数字化转型的就业破坏效应主要是由组织维度的数字化转型引起的,认知维度的数字化转型也对银行数字化转型的就业破坏效应有一定的作用。

本文的学术贡献主要有以下两点。

第一,丰富了商业银行应用新技术的经济后果的相关研究。程、屈(2020)研究了商业银行使用金融科技对其信用风险的影响,结果发现,使用金融科技可以显著降低银行的信用风险。李建军和姜世超(2021)发现,商业银行开展金融科技能够改善自身经营绩效。张金清等(2021)的分析表明,金融科技可以通过提升信息甄别能力和优化风险控制模式来优化银行信贷资源配置。本文则将商业银行新技术应用的经济后果的相关研究拓展到劳动力市场。

第二,拓展了技术进步对就业影响的相关研究。关于技术进步如何影响就业的相关研究主要集中在制造业或社会整体就业的影响。比如从一般视角出发,现有文献研究了数字经济(柏培文、张云,2021)和智能化(周广肃等,2021)对就业的影响;或者从特定视角出发,研究工业机器人(孔高文等,2020;王永钦、董雯,2020;闫雪凌等,2020;李磊等,2021;阿西莫格鲁、雷斯特雷波,2018)、人工智能(王林辉等,2020;谢萌萌等,2020;阿西莫格鲁等,2022)和金融科技(姜等,2021)等在劳动力市场产生的具体冲击。目前鲜有来自银行业等特定行业的经验证据。本文聚焦于银行业,补充了技术进步对商业银行劳动力需求影响的微观证据。

本文其余部分的结构安排如下:第二部分是研究背景与研究假设;第三部分是研究设计;第四部分是检验结果与分析;第五部分是影响机制检验;第六部分是异质性分析;第七部分是进一步检验;最后是结论。

二、研究背景与研究假设

(一)商业银行数字化转型背景

近年来,以大数据、人工智能、区块链和云计算为代表的新一代信息技术在银行业的应用加速了商业银行的数字化,使得商业银行经营开始向线上化、去中心化和改善客户体验等方面转型(塔科尔,2020)。但是简单的技术应用还不足以推进银行的数字化转型。历史上,无论是电力还是计算机,新技术的推广都需要所在行业专门的次级创新,以适应特定行业的需要(大卫,1990)。考虑到商业银行的经营长期以来依靠物理网点,并通过科层制和部门制进行管理,组织现状与数字化愿景之间存在着巨大张力。这使得传统商业银行要实现数字化转型不仅需要积极采用最新技术,还需要调整组织结构和重新设计业务流程。

在数字化转型的过程中,商业银行可能降低对劳动力的需求。例如,天津金城银行在推

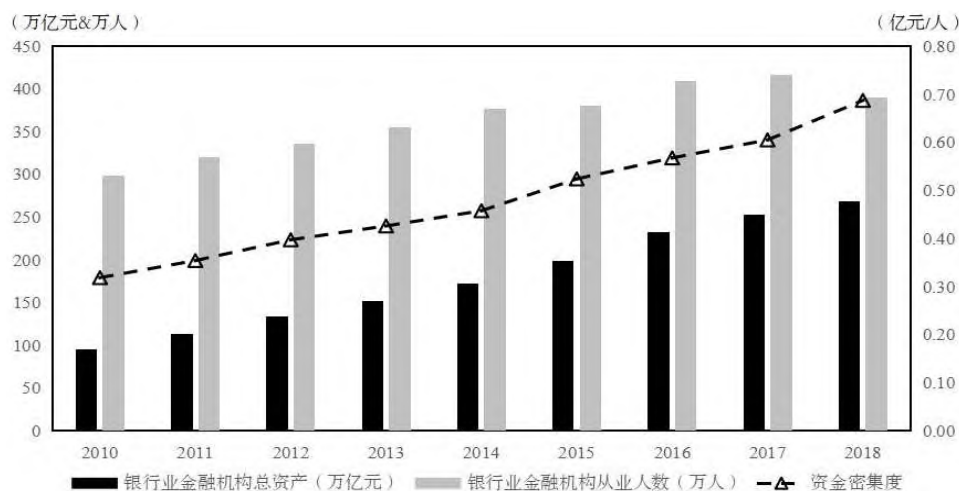


图1 2010~2018年中国银行业从业人员和总资产趋势
数据来源:EPS数据平台。

进数字化转型的进程中就进行了大批量的裁员。2015年4月27日,金城银行在天津自贸区成立。作为全国首批成立的试点民营银行,金城银行早期定位于公存公贷业务,主要服务于地区中小微企业。随着2020年新冠肺炎疫情对经营环境的冲击和三六零安全科技股份有限公司作为战略股东的加入,金城银行开始加速推进数字化转型。在数字化转型的新形势下,金城银行以“安全普惠,智能互联”为特色,以“微存微贷”为新的战略定位,利用金融科技及数字技术手段,为中小微企业、个人消费者提供全在线、数字化的金融服务。这就意味着,金城银行的战略重心逐渐向零售转型。在这个转型过程中,为配合数字化转型战略的推进,金城银行优化了银行架构、部门以及岗位,缩减了线下对公业务相关条线人员规模,而加大了数字科技相关岗位比重。据不完全统计,2022年前,金城银行在数字化转型过程中裁员幅度约2/3,涉及各个部门的员工^③。

本文使用北京大学商业银行数字化转型指数来度量商业银行的数字化转型进程。该指数由北京大学数字金融研究中心王诗卉和谢绚丽(2021)编制,指标体系框架详见图2。该指数涵盖228家银行,包括6家国有大型商业银行、12家股份制商业银行、121家城市商业银行、51家农村商业银行、24家外资银行和14家民营银行。上述银行2018年末总资产共206.49万亿元,占我国商业银行总资产的98.35%,具有很强的行业代表性。

图3展示了不同类型商业银行数字化转型的进程。从2010年到2018年,各类商业银行的数字化转型水平均不断提高,但不同类型的银行存在明显的差异。其中,国有商业银行的数字化转型水平最高,国有商业银行的规模、资金和技术实力可能助推了其数字化转型(谢治春等,2018)。从2015年开始,新兴的民营银行的数字化转型也开始提速,紧随其后的是股份制商业银行,而城市商业银行、农村商业银行和外资银行则相对落后。

商业银行数字化转型总指数由3个二级指数构成,这些二级指数分别是认知转型指数、产品转型指数和组织转型指数(如图2所示)。其中,认知数字化转型指数的信息来自商业银行年报中的文本,反映了商业银行对数字化的认识和重视程度。产品数字化转型衡量的是银行是否推出数字金融相关的产品,反映了商业银行使用数字化技术对

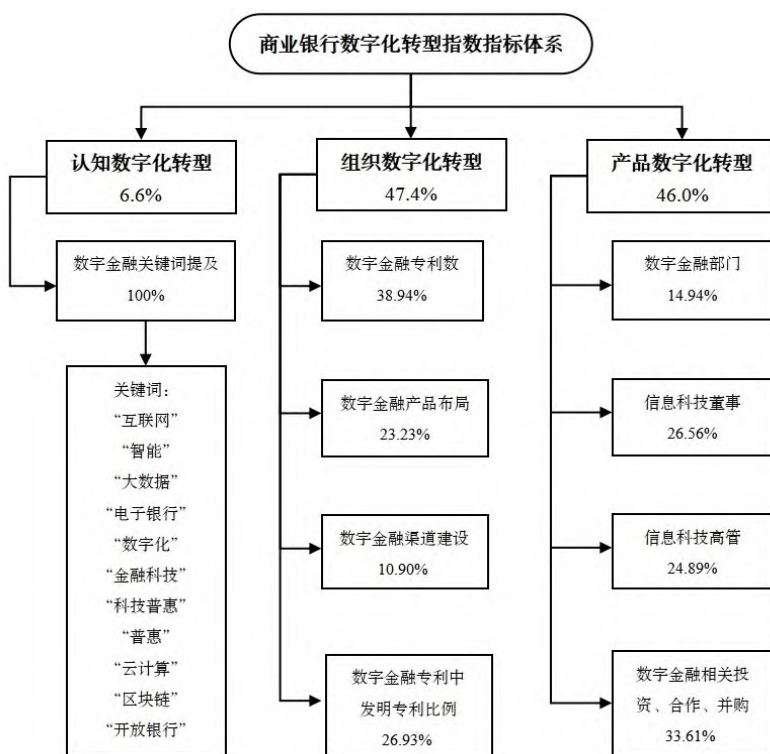


图2 商业银行数字化转型指标体系框架图
数据来源:北京大学数字金融研究中心。

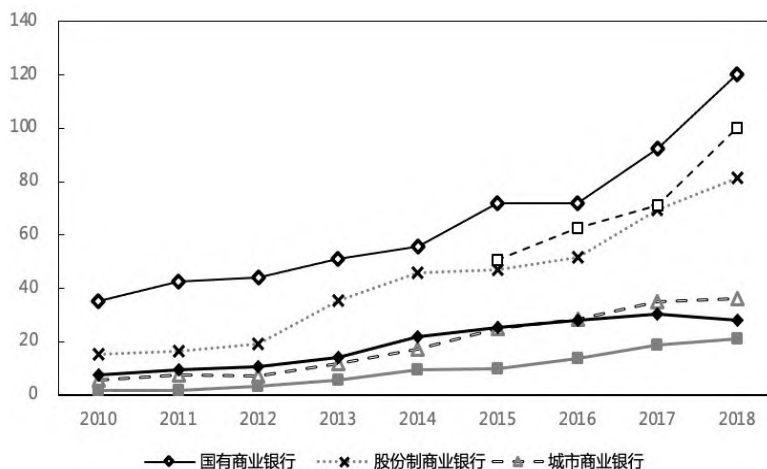


图3 2010~2018年不同类型商业银行数字化转型情况
数据来源:北京大学数字金融研究中心。

现有业务的优化和新业务的创新能力。组织数字化转型关注商业银行是不是进行了与数字化转型相关的组织方面的改革。

图4描绘了各指数在2010~2018年间的变化趋势。可以发现,我国商业银行数字化转型各个维度的发展水平均有长足进步。尤其是在2012年以后,商业银行数字化转型速度有所加快,这可能是由于2013年“余额宝”的推出冲击了传统商业银行的经营,加快了银行的数字化转型(邱晗等,2018)。从细分指数来看,认知转型指数水平最高,增长也更快,反映了商业银行数字化转型中认知先行的特征(王诗卉、谢绚丽,2021)。组织转型指数水平最低,增长也较慢,可见商业银行数字化转型的相对薄弱环节来自组织维度。

(二)商业银行数字化转型与劳动力需求

从理论上来说,技术进步对企业劳动力需求既可能具有负面的替代效应,也可能有正面的促进效应。

替代效应。从理论上来说,信息技术等新技术主要通过以下两个方面对劳动力产生替代效应。一方面,技术变革使资本能够把以前由劳动力完成的生产任务转变为由资本来完成,且生产率更高。因此,自动化和人工智能等技术在提高生产率的同时降低了劳动需求(阿西莫格鲁、雷斯特雷波,2019)。同时,技术变革还通过扩大资本在生产过程中的渗透范围实现对劳动力的替代。信息技术应用范围的扩大,使得越来越多的生产任务可以由人工智能等资本品来完成。因此,广泛的技术变革能够实现技术对现有劳动力的替代(阿西莫格鲁、雷斯特雷波,2018;阿西莫格鲁等,2022)。另一方面,技术进步能够通过改变要素的相对价格,进而导致资源的重新配置。特别地,由于信息技术和计算机时代的进步导致投资品的价格相对下降,所以企业更多地以资本替代劳动力进行生产经营(卡拉巴布尼斯、内曼,2014)。

促进效应。从理论上来说,技术进步主要通过以下两个方面对劳动力产生促进效应。一方面,技术进步可以通过提高生产效率,直接刺激市场需求和扩大生产规模,进而扩大劳动需求(阿吉翁等,2020)。另一方面,技术进步还可能创造新的工作任务进而扩大对拥有新技能劳动者的需求(阿西莫格鲁、雷斯特雷波,2018)。这就意味着,技术进步通过提高劳动者生产效率和增加总产出,在需要发挥问题解决能力、适应能力和创造性等人类具有比较优势的领域,扩大了劳动需求(奥托尔,2015)。

关于技术进步对劳动需求的影响,目前尚未有一致的结论。分析技术进步对劳动力需求的影响,需要结合特定的行业以及市场特征具体考虑。因此,本文主要从以下两个方面分析商业银行的数字化转型对劳动需求的影响。

一方面,银行数字化转型能够通过资源的重新配置直接降低对劳动力的需求。在利率市场化持续深入、互联网金融崛起的背景下,原本依靠线下人工方式发放贷款的商业银行,能够通过应用人工智能和大数据技术,实现远程的线上服务(张一林等,2021)。这就意味着,商业银行在数字化转型的过程中会将更多的资源用于技术升级,直接降低了对劳动力的需求。另一方面,数字化技术在银行业的应用能够通过减少银行的营业网点,进而间接降低对劳动力的需求。银行设置物理网点具有成本高昂、管理困难等特征,而且,受地理位置的限制,银行的物理网点通常难以满足客户随时随地获取服务的需求。在商业银行数字化转型的过程中,越来越多的业务可通过网络或手机进行在线办理。在成本与收益的权衡中,成本低廉的在线银行业务的推出会导致商业银行分支机构加速退出或进行“网点转型”,进而降低银行对劳动力的需求。

此外,上述理论分析表明,数字化转型对银行劳动力的替代效应对不同学历水平的劳

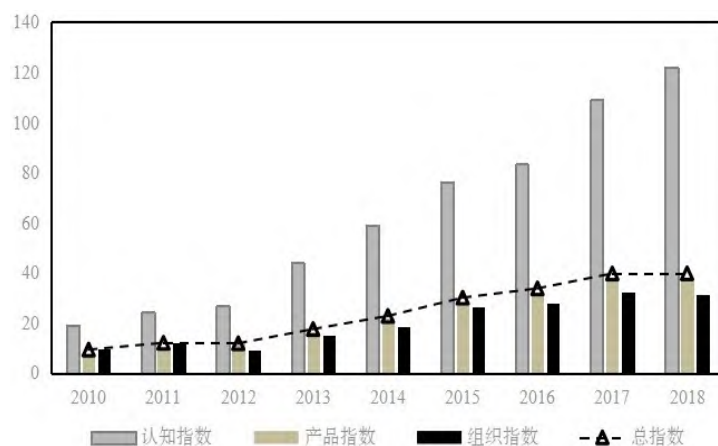


图4 2010~2018年商业银行数字化转型时间趋势
数据来源:北京大学数字金融研究中心。

动者可能并不相同。有偏的技术进步会扩大对高学历劳动者的需求,低学历劳动者则可能被新技术替代(阿西莫格鲁,2002)。同样在数字化转型过程中,劳动者受教育水平越高,往往意味着更多的人力资本积累,不仅难以被替代,而且有更强的学习能力来更新技能(王珏、祝继高,2018),以适应银行的数字化转型。例如,信息技术与高等教育经历有良好的互补关系,接受过大学教育的劳动者往往是使用计算机技术的主力(克鲁格,1993)。因此,低学历劳动者更有可能在银行数字化转型过程中被替代。

基于以上分析,本文提出如下假说:数字化转型会降低银行的劳动需求,且数字化转型主要降低银行对低学历的劳动力需求。

三、研究设计

(一)样本与数据

本文以中国商业银行为研究对象,研究商业银行数字化转型对银行劳动力需求的影响。本文所使用的商业银行数字化转型数据来自北京大学数字金融研究中心(王诗卉、谢绚丽,2021)。由于该数据统计截止时间为2018年,因此本文以2010~2018年为样本区间。本文使用的商业银行的年度财务、员工、网点数量的数据来自CSMAR银行研究数据库,部分缺失值的补充通过银行披露的年报手工整理获得。剔除变量缺失的样本后,最终得到的样本包括117家银行,共计1077个观测值。为了减少异常值的影响,银行层面所有连续变量在1%水平上进行缩尾处理。

(二)模型设定与变量定义

$$Labor_{i,t+1}=\beta_0+\beta_1 DI_{i,t}+\beta_2 Control_{i,t}+\lambda_p+\phi_t+\varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

在模型(1)中, i 表示银行, t 表示年份, $Labor$ 是商业银行劳动雇佣的相关变量,包括员工数量、员工薪酬和不同学历水平的员工数量,为了缓解当期变量之间的内生性问题,解释变量和控制变量都滞后一期。 DI 是商业银行数字化转型指数。 $Control$ 是控制变量构成的向量,参考沈悦和郭品(2015)、邱晗等(2018)及郭晔等(2020)的研究,本文在模型(1)中加入银行规模、财务杠杆、存贷比、流动性、银行年龄、收入多样性、发展能力、盈利能力、坏账率、拨备率和银行类型作为控制变量。各变量的具体度量见表1。为了控制遗漏变量造成的偏差,本文还控制了年份固定效应和省份固定效应。

(三)描述性统计特征

表2报告了主要变量的描述性统计特征。统计特征显示,商业银行劳动雇佣的相关变量中位数和均值较为接近,较好地缓解了变量分布对实证研究结果的影响。样本内,商业银行数字化转型指数的均值为25.808,其中认知转型指数的均值为67.832,产品转型指数的均值为24.058,组织转型指数的均值为21.489,该结果与图4基本一致。样本中商业银行资产规模对数平均值为25.959,平均年龄为

表1 主要变量定义

变量名称	变量符号	变量定义
员工总数	Worker	银行员工人数加1后取对数
平均薪酬	Salary	员工平均薪酬加1取对数
研究生	Master	硕士及以上学历员工人数加1后取对数
本科	Bachelor	本科学历员工人数加1后取对数
本科以下	Below	本科以下学历员工人数加1后取对数
总指数	TDI	银行数字化转型程度
认知指数	CDI	银行数字化转型的认知维度
产品指数	PDI	银行数字化转型的产品维度
组织指数	ODI	银行数字化转型的组织维度
银行规模	Size	银行总资产的自然对数
财务杠杆	Lev	资产总额/所有者权益
存贷比	LDR	总贷款/总存款
流动性	Liq	银行流动资产/总资产
银行年龄	Age	当年距离银行成立时间的年数
收入多样性	Div	非利息收入/营业收入
发展能力	SalesGrow	营业收入年度增长率
盈利能力	Ebit	(净利润+所得税费用+利息支出)/总资产
坏账率	BadLoan	(次级类贷款+可疑类贷款+损失类贷款)/各项贷款×100
拨备率	BDB	贷款损失准备金余额/各项贷款余额×100
银行类型	Type	国有商业银行,Type=1;股份制商业银行,Type=2;城市商业银行,Type=3;农村商业银行,Type=4;外资银行,Type=5

注:民营银行2015年开始陆续批复成立,不属于本文所关注的传统银行的范畴,比如浙江网商银行、深圳前海微众银行和上海华瑞银行。同时原始数据中的民营银行由于变量缺失严重,其观测值在数据清洗过程中被删除。

表2 主要变量描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
Worker	1070	8.223	1.423	6.023	7.945	13.004
Salary	984	12.541	0.378	10.754	12.570	13.305
Master	717	5.774	1.635	1.946	5.521	10.259
Bachelor	790	7.767	1.324	5.153	7.585	12.232
Below	679	6.603	1.365	3.714	6.433	12.207
TDI	1070	25.808	21.716	0.000	20.925	89.471
CDI	1070	67.832	70.360	0.000	46.636	313.826
PDI	1070	24.058	22.846	0.000	21.796	104.863
ODI	1070	21.489	22.139	0.000	14.941	84.788
Size	1070	25.959	1.584	22.985	25.626	30.541
Lev	1070	14.587	3.573	3.236	14.408	25.519
LDR	1070	0.641	0.126	0.308	0.656	1.002
Liq	1070	0.379	0.120	0.154	0.368	0.708
Age	1070	15.349	8.855	1.000	15.000	59.000
Div	1070	0.208	0.183	-0.039	0.156	0.844
SalesGrow	1070	0.204	0.251	-0.238	0.161	1.379
Ebit	1070	0.033	0.009	0.000	0.033	0.062
BadLoan	1070	1.336	0.716	0.030	1.280	4.780
BDB	1070	3.132	1.040	1.000	2.912	7.335
Type	1070	3.076	0.826	1.000	3.000	6.000

15年,这分别与王诗卉和谢绚丽(2021)披露的26.60和14.87年较为接近。商业银行的杠杆率的平均值为14.587,拨备率平均值为3.132%,坏账率平均值为1.336%,非利息收入比例平均值为0.208,这些都与银保监会2021年披露的商业银行主要监管指标较为一致^④。其中,银行贷存比均值为0.641,高于盈亏平衡点0.5,但低于0.75,考虑到中国2014年才取消银行75%的贷存比限制,该值较为合理。

四、检验结果与分析

(一)主回归结果分析

表3报告了商业银行的数字化水平影响劳动力需求的检验结果。检验结果显示,商业银行的数字化转型与员工总数在5%水平上显著负相关,且数字化转型指数每增加一单位的标准差,会导致商业银行劳动雇佣相对于其平均值减少0.792%。检验结果表明,数字化转型对银行劳动力需求产生了实质性的负面冲击。此外,表3第(3)~(5)列的结果显示,商业银行数字化转型水平与研究生及以上学历员工数量在10%水平上显著正相关,与本科员工数量在10%水平上显著负相关,与本科学历以下员工数量在5%水平上显著负相关。这说明数字化转型促进银行雇佣更多的研究生及以上学历的员工,挤出了本科及以下学历的员工。

(二)内生性问题

1. 工具变量

为了缓解模型(1)可能存在的内生性问题,本文分别使用银行到杭州的距离和非银行金融科技普及率作为工具变量进行检验。

首先,使用银行到杭州的距离作为工具变量。2004年成立的支付宝的蚂蚁集团引领了中国金融科技的创新,而杭州作为蚂蚁集团的总部所在地,其金融科技发展水平在全国处于领先地位(郭峰等,2020)。突破性技术往往从创新中心兴起,随着技术成熟后再逐渐向四周扩散(布鲁姆等,2021)。因此,参考张勋等(2019)和张勋等(2020)的做法,本文以银行总部所在城市到杭州的距离作为工具变量^⑤。就工具变量的相关性而言,银行总部所在地与杭州的地理距离越小,银行越容易吸收其技术溢出效应,该工具变量与商业银行的数字化转型之间具备一定的关联。就外生性而言,一方面各城市与杭州的距离是前定的自然因素,从而可以较好地缓解反向因果问题。另一方面,考虑到杭州的经济辐射能力相比于北京和上海还有较大的距离,因此该工具变量不会带来更多的遗漏变量问题。

表4报告了使用工具变量调整后两阶段最小二乘(2SLS)估计的结果,其中,B组为第一阶段回归结果,A组为第二阶段

表3 数字化转型与银行劳动力需求

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Worker</i>	<i>Salary</i>	<i>Master</i>	<i>Bachelor</i>	<i>Below</i>
<i>TDI</i>	-0.003** (-2.265)	0.001 (0.863)	0.003* (1.685)	-0.003* (-1.844)	-0.006** (-2.132)
<i>Size</i>	0.814*** (28.027)	0.102*** (3.443)	0.930*** (15.881)	0.844*** (25.860)	0.745*** (11.995)
<i>Lev</i>	-0.026*** (-3.972)	0.006 (1.026)	-0.001 (-0.075)	-0.023*** (-2.768)	-0.013 (-1.041)
<i>LDR</i>	0.481* (1.888)	0.005 (0.023)	0.179 (0.481)	0.485** (2.051)	-0.275 (-0.520)
<i>Liq</i>	-0.499* (-1.852)	0.228 (1.073)	0.829** (2.296)	-0.790*** (-2.789)	-2.115*** (-4.335)
<i>Age</i>	-0.002 (-0.461)	-0.002 (-0.485)	-0.013 (-1.193)	-0.008 (-1.278)	-0.002 (-0.118)
<i>Div</i>	-0.004 (-0.046)	-0.201** (-2.357)	-0.442*** (-2.764)	0.049 (0.438)	0.248 (1.083)
<i>SalesGrow</i>	-0.008 (-0.113)	0.072 (1.097)	0.141 (1.564)	0.030 (0.370)	-0.207* (-1.795)
<i>Ebit</i>	-7.063*** (-2.853)	1.027 (0.588)	-1.768 (-0.369)	-1.637 (-0.671)	-8.428* (-1.797)
<i>BadLoan</i>	0.057 (1.057)	-0.019 (-0.594)	0.102 (1.410)	0.089* (1.822)	-0.076 (-0.715)
<i>BDB</i>	0.038 (1.494)	-0.019 (-0.894)	-0.117** (-2.572)	0.015 (0.528)	0.145** (2.200)
<i>Type</i>	-0.175*** (-3.319)	0.083* (1.657)	-0.019 (-0.150)	-0.315*** (-4.630)	-0.246 (-1.628)
常数项	-11.819*** (-14.931)	9.297*** (9.858)	-18.832*** (-10.988)	-12.824*** (-13.134)	-9.940*** (-5.330)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.940	0.397	0.908	0.929	0.790
N	1070	984	717	790	679

注:*,**、***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

表4 银行到杭州的距离作为工具变量检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Worker</i>	<i>Salary</i>	<i>Master</i>	<i>Bachelor</i>	<i>Below</i>
A组:第二阶段回归结果					
<i>TDI</i>	-0.015** (-2.097)	0.015** (2.305)	0.026* (1.874)	-0.023* (-1.818)	-0.037** (-2.508)
<i>Size</i>	0.875*** (22.704)	0.030 (0.754)	0.812*** (10.711)	0.975*** (11.592)	0.919*** (9.885)
<i>Lev</i>	-0.033*** (-5.092)	0.012** (2.323)	0.014 (1.175)	-0.036*** (-3.537)	-0.031*** (-2.602)
<i>LDR</i>	0.431** (2.423)	0.074 (0.481)	0.210 (0.716)	0.566*** (2.714)	-0.176 (-0.511)
<i>Liq</i>	-0.461** (-2.319)	0.198 (1.279)	0.544* (1.841)	-0.628*** (-2.964)	-1.769*** (-5.010)
<i>Age</i>	-0.002 (-1.131)	-0.001 (-0.275)	-0.015*** (-3.060)	-0.004 (-1.088)	0.002 (0.335)
<i>Div</i>	-0.077 (-1.012)	-0.125* (-1.857)	-0.294** (-1.997)	-0.063 (-0.559)	0.076 (0.404)
<i>SalesGrow</i>	-0.048 (-0.637)	0.110* (1.709)	0.230* (1.713)	-0.038 (-0.385)	-0.319** (-2.325)
<i>Ebit</i>	-6.328*** (-3.393)	0.846 (0.523)	-2.685 (-0.777)	-1.646 (-0.846)	-7.546* (-2.071)
<i>BadLoan</i>	0.074* (1.671)	-0.041 (-1.466)	0.067 (1.118)	0.095*** (2.672)	-0.029 (-0.333)
<i>BDB</i>	0.044*** (2.622)	-0.018 (-1.209)	-0.114*** (-3.218)	0.020 (0.899)	0.140*** (3.216)
<i>Type</i>	-0.242*** (-4.738)	0.167*** (3.482)	0.059 (0.650)	-0.352*** (-6.981)	-0.347*** (-3.715)
常数项	-12.745*** (-20.166)	10.259*** (13.711)	-16.900*** (-11.692)	-14.941*** (-9.533)	-13.463*** (-7.326)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.928	0.180	0.878	0.894	0.711
N	1070	984	717	790	679
B组:第一阶段回归结果					
<i>HZ_Distance</i>	-0.020*** (-3.851)	-0.020*** (-3.773)	-0.023*** (-3.141)	-0.017*** (-2.682)	-0.023*** (-3.082)
F statistic	14.842	14.231	9.881	7.17	9.49

注:*,**、***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

回归结果。第一阶段回归结果显示,总部到杭州的距离与银行数字化转型水平呈显著负相关关系,且F统计量均远大于经验值10,这说明工具变量满足相关性要求。第二阶段回归结果表明,在控制可能存在的内生性问题后,商业银行数字化转型依旧显著降低了银行对劳动力的需求。

其次,我们使用非银行金融科技普及率(*FinTech_usage*)作为工具变量进行检验^⑥。北京大学数字金融研究中心课题组从支付服务、货币基金服务、信贷服务、保险服务、投资服务和信用服务6个方面度量了用户实际使用非银行金融科技机构数字金融服务的情况。该指数提供了2011~2018年间城市层面的变化。一方面,银行总部所在城市的非银行金融科技服务渗透度越高,银行数字化转型水平可能越高。另一方面,城市居民的互联网金融使用情况与银行的劳动需求没有直接关系,具有一定的外生性。因此,使用数字普惠金融使用深度指数作为工具变量具有合理性。表5报告了使用非银行金融机构数字金融服务作为工具变量的检验结果,检验结果并没有实质性改变。这说明,在控制可能存在的内生性问题之后,本文的结果依旧稳健。

2.4G信息消费建设试点的外生冲击

2013年8月,国务院正式发布了《关于促进信息消费扩大内需的若干意见》,该意见提出,到2015年,我国信息消费规模将超过3.2万亿元,年均增长20%以上。为了落实该意见,2014年,工信部确定了北京、天津、重庆、深圳等68个城市为首批国家信息消费试点市,重点建设4G等设施。2015年,为了充分发挥信息消费在稳增长、促改革、调结构、惠民生中的积极作用,在首批国家信息消费试点市建设的基础上,工信部进一步确定上海市等36个市为第二批国家信息消费试点市,重点建设宽带和4G网络等信息基础设施。

4G设施的建设是影响银行数字化转型的关键因素,因此,本文以这两次信息消费试点作为外生冲击,以试点城市为实验组,没进入试点的城市为控制组,采用多时点双重差分模型,检验银行数字化转型对银行劳动力需求的影响。表6报告了使用多时点双重差分模型的检验结果,结果显示,4G等信息技术的基础设施的建设可能通过加速银行数字化转型,降低银行对劳动力的需求。检验结果表明,商业银行数字化转型显著降低了银行的劳动力需求,且数字化转型主要降低银行对低学历的劳动需求。

(三)稳健性检验

1. 变更解释变量

为验证商业银行数字化转型指数是否有效度量了银行数字化转型,本文使用胡俊等(2021)构建的银行层面的金融科技指数(*FinTech*)对表3中的研究结果进行稳健性检验^⑦。该指数度

表5 非银行金融科技普及率作为工具变量的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Worker</i>	<i>Salary</i>	<i>Master</i>	<i>Bachelor</i>	<i>Below</i>
A组:第二阶段回归结果					
<i>TDI</i>	-0.016 ^{***} (-2.139)	0.013 [*] (1.696)	0.023 ^{***} (2.200)	-0.033 ^{***} (-3.307)	0.001 (0.131)
<i>Size</i>	0.880 ^{***} (18.581)	0.040 (0.813)	0.813 ^{***} (11.320)	1.060 ^{***} (14.088)	0.688 ^{***} (8.622)
<i>Lev</i>	-0.031 ^{***} (-5.190)	0.008 [*] (1.769)	0.010 (0.918)	-0.040 ^{***} (-4.047)	-0.004 (-0.338)
<i>LDR</i>	0.510 ^{***} (2.755)	0.001 (0.009)	0.205 (0.680)	0.710 ^{***} (2.766)	-0.230 (-0.746)
<i>Liq</i>	-0.534 ^{***} (-2.608)	0.243 (1.528)	0.417 [*] (1.645)	-0.641 ^{***} (-2.611)	-2.242 ^{***} (-7.431)
<i>Age</i>	-0.004 [*] (-1.785)	0.000 (0.008)	-0.017 ^{***} (-3.358)	-0.004 (-0.807)	-0.004 (-0.575)
<i>Div</i>	-0.085 (-1.157)	-0.141 ^{**} (-2.115)	-0.279 ^{**} (-2.013)	-0.082 (-0.701)	0.242 (1.561)
<i>SalesGrow</i>	-0.025 (-0.312)	0.115 [*] (1.678)	0.228 ^{**} (1.981)	-0.058 (-0.550)	-0.127 (-1.057)
<i>Ebit</i>	-5.746 ^{***} (-2.959)	1.055 (0.654)	-2.412 (-0.691)	-0.770 (-0.320)	-8.256 ^{***} (-2.463)
<i>BadLoan</i>	0.066 (1.393)	-0.028 (-0.924)	0.059 (0.951)	0.089 ^{**} (2.027)	-0.072 (-0.890)
<i>BDB</i>	0.064 ^{***} (3.595)	-0.030 ^{**} (-2.005)	-0.114 ^{***} (-3.151)	0.038 (1.416)	0.160 ^{***} (4.209)
<i>Type</i>	-0.315 ^{***} (-5.708)	0.182 ^{***} (3.455)	-0.008 (-0.094)	-0.391 ^{***} (-6.623)	-0.253 ^{***} (-2.829)
常数项	-12.745 ^{***} (-15.934)	10.133 ^{***} (11.010)	-16.477 ^{***} (-11.376)	-16.685 ^{***} (-10.869)	-9.627 ^{***} (-5.748)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.927	0.253	0.885	0.840	0.793
N	988	910	670	734	633
B组:第一阶段回归结果					
<i>FinTech_usage</i>	0.183 ^{***} (4.672)	0.166 ^{***} (4.101)	0.221 ^{***} (4.442)	0.191 ^{***} (4.192)	0.214 ^{***} (4.093)
F Statistic	21.794	16.833	19.742	17.592	16.691

注:*,**,***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

表6 4G信息消费建设试点的外生冲击的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Worker</i>	<i>Salary</i>	<i>Master</i>	<i>Bachelor</i>	<i>Below</i>
<i>Net4G</i>	-0.092 [*] (-1.821)	0.063 (1.556)	0.190 ^{**} (2.498)	-0.094 (-1.600)	-0.140 (-1.107)
<i>Size</i>	0.797 ^{***} (27.115)	0.106 ^{***} (3.346)	0.921 ^{***} (15.740)	0.838 ^{***} (26.641)	0.707 ^{***} (10.797)
<i>Lev</i>	-0.026 ^{***} (-4.065)	0.006 (1.056)	-0.002 (-0.117)	-0.022 ^{***} (-2.780)	-0.012 (-0.914)
<i>LDR</i>	0.431 [*] (1.746)	0.027 (0.129)	0.127 (0.341)	0.472 ^{**} (2.031)	-0.303 (-0.580)
<i>Liq</i>	-0.523 [*] (-1.955)	0.235 (1.095)	0.792 ^{**} (2.280)	-0.806 ^{***} (-2.917)	-2.186 ^{***} (-4.418)
<i>Age</i>	-0.004 (-0.827)	-0.001 (-0.306)	-0.014 (-1.327)	-0.009 (-1.369)	-0.004 (-0.285)
<i>Div</i>	-0.001 (-0.006)	-0.204 ^{**} (-2.409)	-0.479 ^{***} (-3.046)	0.070 (0.621)	0.279 (1.225)
<i>SalesGrow</i>	-0.004 (-0.057)	0.070 (1.075)	0.109 (1.197)	0.045 (0.566)	-0.181 (-1.524)
<i>Ebit</i>	-7.789 ^{***} (-3.204)	1.352 (0.783)	-0.594 (-0.126)	-2.254 (-0.914)	-9.854 ^{***} (-2.150)
<i>BadLoan</i>	0.050 (0.947)	-0.016 (-0.504)	0.116 (1.654)	0.083 [*] (1.705)	-0.100 (-0.941)
<i>BDB</i>	0.048 [*] (1.962)	-0.024 (-1.190)	-0.126 ^{***} (-2.831)	0.023 (0.858)	0.165 ^{**} (2.483)
<i>Type</i>	-0.225 ^{***} (-3.489)	0.098 (1.632)	-0.097 (-0.821)	-0.314 ^{***} (-3.809)	-0.289 [*] (-1.820)
常数项	-11.191 ^{***} (-13.469)	8.797 ^{***} (9.199)	-18.024 ^{***} (-11.260)	-12.315 ^{***} (-13.259)	-9.676 ^{***} (-4.926)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.941	0.401	0.909	0.928	0.789
N	1070	984	717	790	679

注:*,**,***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

量了银行相关新闻报道中金融科技词汇出现的强度。在数字经济蓬勃发展的浪潮下,银行的数字化转型也受到媒体关注,银行金融科技的应用和创新很有可能以新闻报道的形式出现在网络上。因此,本文进一步将金融科技指数代替商业银行数字化转型指数进行稳健性检验。表7的检验结果显示,虽然商业银行金融科技指数与员工总数、研究生及以上学历人数和本科学历人数间不存在显著的关系,但是与本科以下的劳动力数量在1%水平上显著负相关,与员工平均薪酬在5%水平显著正相关。

2. 变更被解释变量

数字技术的劳动力创造效应发挥可能需要一段时间的积累才会显现出来(王永钦、董雯,2020)。因此,有必要考察商业银行数字化转型对劳动需求的长期影响。具体而言,本文将主检验的解释变量和控制变量滞后二期代入模型(1)重新进行回归。表8报告了估计结果,相比于主检验的结果,在数字化转型指数滞后二期时,商业银行数字化转型对劳动需求依然具有显著的破坏效应,但是系数有所缩小,对员工平均薪酬依然没有显著影响,该结果与王永钦和董雯(2020)的发现类似。从员工学历结构看,银行数字化转型在更长的时间区间会充分扩大对硕士及以上学历劳动力的需求,进一步压缩对硕士以下学历劳动力的需求。该结果意味着商业银行人力资本结构升级趋势具有持续性。

3. 剔除外资银行样本

本文主回归所使用的样本包括外国银行在华独资创办的银行。外资银行作为外国银行在华设立的子公司,不仅战略上缺乏自主性,而且其信息披露方式和经营方式与本土银行存在很大的不同。因此我们剔除外资银行的样本,聚焦中国本土银行的数字化转型。检验结果如表9所示,第(1)列中TDI的系数与表3中的检验结果一样,仍然为-0.002,虽然不再显著,但较接近10%的显著性水平。除此之外,表9中的其他检验结果与表3中的主检验结果一致。这说明排除外资银行后的检验结果基本稳健。

4. 增加控制变量

银行面临的市场环境也是影响银行劳动力需求的重要因素。在原模型的基础上,我们进一步在模型中加入银行所在城市的GDP增长率(*GDPGrowth*)、第二产业占生产总值比例(*Second*)、第三产业占生产总值比例(*Third*)以及人均GDP(*PerGDP*)、地区人均金融科技企业数量(*PerFinTech*)作为控制变量,进行稳健性检验。此外,为了进一步控制潜在的劳动力供给因素对实证结果的影响,我们还使用银行在各城市分支机构数量占总分机构数量的比重作为权重,加权计算普通高等院校在校生人数,以衡量地区层面劳动力供给(*Student*)。表10的检验结果显示,关

表7 商业银行金融科技指数的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Worker</i>	<i>Salary</i>	<i>Master</i>	<i>Bachelor</i>	<i>Below</i>
<i>FinTech</i>	-0.004 (-0.197)	0.038** (2.178)	-0.003 (-0.089)	-0.033 (-1.490)	-0.165*** (-2.913)
<i>Size</i>	0.809*** (26.669)	0.099*** (2.851)	0.963*** (17.900)	0.831*** (24.594)	0.757*** (10.601)
<i>Lev</i>	-0.017*** (-2.759)	0.003 (0.516)	-0.007 (-0.495)	-0.016* (-1.844)	-0.011 (-0.931)
<i>LDR</i>	0.374* (1.703)	0.052 (0.258)	0.172 (0.456)	0.555** (2.245)	-0.070 (-0.140)
<i>Liq</i>	-1.017*** (-4.213)	0.415** (2.118)	0.619* (1.757)	-0.857*** (-2.912)	-2.263*** (-4.872)
<i>Age</i>	-0.006 (-1.132)	0.000 (0.034)	-0.019* (-1.707)	-0.008 (-1.132)	-0.009 (-0.619)
<i>Div</i>	0.022 (0.258)	-0.198** (-2.247)	-0.478*** (-2.950)	0.095 (0.827)	0.238 (1.020)
<i>SalesGrow</i>	-0.005 (-0.087)	0.092 (1.229)	0.222* (1.859)	0.062 (0.683)	-0.110 (-0.934)
<i>Ebit</i>	-5.926*** (-2.613)	1.144 (0.652)	-1.361 (-0.282)	-0.709 (-0.283)	-9.670*** (-2.025)
<i>BadLoan</i>	0.002 (0.056)	0.016 (0.526)	0.091 (1.223)	0.079 (1.544)	-0.094 (-0.995)
<i>BDB</i>	0.063*** (2.648)	-0.030 (-1.385)	-0.080* (-1.910)	0.027 (1.015)	0.193*** (3.019)
<i>Type</i>	-0.318*** (-3.926)	0.132* (1.897)	-0.191* (-1.934)	-0.278*** (-3.192)	-0.356*** (-2.271)
常数项	-11.163*** (-12.890)	8.817*** (8.197)	-18.785*** (-11.590)	-12.811*** (-13.076)	-9.087*** (-4.579)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.951	0.417	0.912	0.927	0.807
N	949	874	660	724	623

注:*, **, ***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

表8 变更被解释变量的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Worker</i>	<i>Salary</i>	<i>Master</i>	<i>Bachelor</i>	<i>Below</i>
<i>TDI</i>	-0.002* (-1.870)	0.001 (0.864)	0.004** (2.004)	-0.003* (-1.761)	-0.007** (-2.177)
<i>Size</i>	0.806*** (28.473)	0.100*** (3.729)	0.869*** (15.762)	0.850*** (25.981)	0.735*** (11.383)
<i>Lev</i>	-0.023*** (-3.948)	0.001 (0.213)	-0.000 (-0.030)	-0.023*** (-2.814)	-0.014 (-1.128)
<i>LDR</i>	0.188 (0.868)	0.197 (1.119)	0.293 (0.838)	0.476** (2.016)	-0.302 (-0.579)
<i>Liq</i>	-0.809*** (-3.677)	0.476*** (2.958)	1.051*** (2.711)	-0.810*** (-2.840)	-2.158*** (-4.431)
<i>Age</i>	-0.003 (-0.777)	-0.002 (-0.699)	-0.012 (-1.159)	-0.009 (-1.321)	-0.004 (-0.257)
<i>Div</i>	-0.039 (-0.445)	-0.132 (-1.521)	-0.504*** (-2.900)	0.051 (0.447)	0.240 (1.041)
<i>SalesGrow</i>	-0.038 (-0.750)	0.060 (1.196)	0.091 (0.951)	0.034 (0.424)	-0.212* (-1.800)
<i>Ebit</i>	-5.720** (-2.411)	-0.311 (-0.208)	-0.932 (-0.193)	-1.710 (-0.696)	-8.665* (-1.855)
<i>BadLoan</i>	0.012 (0.289)	-0.005 (-0.184)	0.043 (0.552)	0.089* (1.831)	-0.079 (-0.744)
<i>BDB</i>	0.047* (1.876)	-0.026 (-1.426)	-0.086 (-1.972)	0.017 (0.620)	0.154** (2.355)
<i>Type</i>	-0.282*** (-4.346)	0.123** (2.304)	-0.127 (-1.080)	-0.323*** (-3.881)	-0.319** (-2.111)
常数项	-10.387*** (-12.131)	9.073*** (10.761)	-16.882*** (-10.556)	-12.603*** (-13.195)	-8.344*** (-4.500)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.953	0.457	0.910	0.928	0.792
N	973	894	676	790	679

注:*, **, ***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

键解释变量的系数依旧显著,检验结果并不存在实质性改变。

五、影响机制

本文的理论分析表明,数字化技术在银行业的应用能够通过减少银行的营业网点间接减少劳动力需求。为了检验商业银行数字化转型过程中是否通过收缩银行物理网点降低银行对劳动力的需求,本文分别使用银行的基层网点(*Network*)以及银行的分支机构(*Branch*)的自然对数作为被解释变量进行检验。表11第(1)~(2)列的检验结果显示,商业银行数字化转型减少了银行的分支机构以及物理网点。此外,在加入银行网点与分支机构变量之后,关键解释变量依旧至少在5%的水平上显著。以上检验结果表明,数字化技术在银行业的应用能够通过减少银行的营业网点来间接降低对劳动力的需求。

六、异质性分析

(一)银行规模

相比于大型银行,小型银行地域集中,信息传递迅速(沈悦、

表10 增加控制变量的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Worker</i>	<i>Salary</i>	<i>Master</i>	<i>Bachelor</i>	<i>Below</i>
<i>TDI</i>	-0.003* (-1.772)	0.002 (1.213)	0.005** (2.188)	-0.002 (-1.330)	-0.006* (-1.785)
<i>Size</i>	0.811*** (23.321)	0.063* (1.837)	0.840*** (10.836)	0.856*** (22.041)	0.773*** (10.179)
<i>Lev</i>	-0.030*** (-3.344)	0.003 (0.565)	-0.014 (-0.874)	-0.025** (-2.060)	-0.018 (-1.234)
<i>LDR</i>	0.376 (1.418)	0.104 (0.460)	0.094 (0.211)	0.307 (1.211)	-0.493 (-0.801)
<i>Liq</i>	-0.384 (-1.287)	0.237 (1.108)	0.990** (2.259)	-0.603 (-1.653)	-1.593*** (-3.055)
<i>Age</i>	-0.001 (-0.239)	-0.001 (-0.366)	-0.015 (-1.319)	-0.006 (-0.812)	0.003 (0.200)
<i>Div</i>	-0.015 (-0.165)	-0.151* (-1.827)	-0.253 (-1.475)	0.045 (0.380)	0.059 (0.236)
<i>SalesGrow</i>	-0.004 (-0.047)	0.070 (1.043)	0.091 (0.943)	-0.004 (-0.042)	-0.221* (-1.868)
<i>Ebit</i>	-5.229** (-2.155)	1.552 (0.895)	1.005 (0.199)	-1.133 (-0.421)	-7.174 (-1.489)
<i>BadLoan</i>	0.081 (1.360)	-0.032 (-0.881)	0.077 (1.022)	0.118** (2.327)	-0.041 (-0.332)
<i>BDB</i>	0.047 (1.641)	-0.031 (-1.454)	-0.103* (-1.972)	0.023 (0.769)	0.163** (2.186)
<i>Type</i>	-0.189*** (-2.718)	0.069 (1.079)	-0.127 (-0.962)	-0.247** (-2.328)	-0.144 (-0.906)
<i>Student</i>	-0.000*** (-2.782)	0.000** (2.303)	0.001*** (2.707)	-0.000 (-1.474)	-0.001** (-2.006)
<i>Third</i>	0.007** (2.486)	0.001 (0.256)	0.002 (0.522)	0.001 (0.296)	0.016** (2.345)
<i>GDPGrowth</i>	0.010** (2.013)	-0.001 (-0.135)	0.016* (1.911)	0.006 (0.786)	0.004 (0.285)
<i>PerGDP</i>	-0.000 (-1.582)	0.000** (2.308)	0.000 (0.284)	-0.000 (-1.059)	-0.000 (-0.400)
<i>PerFinTech</i>	0.007 (1.036)	-0.013*** (-2.704)	-0.010 (-0.429)	0.004 (0.378)	0.035* (1.742)
常数项	-12.092*** (-12.053)	10.443*** (10.045)	-16.849*** (-8.286)	-13.114*** (-12.100)	-12.821*** (-5.702)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.940	0.439	0.910	0.922	0.805
N	946	874	628	692	592

注:*, **, ***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

表9 剔除外资银行的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Worker</i>	<i>Salary</i>	<i>Master</i>	<i>Bachelor</i>	<i>Below</i>
<i>TDI</i>	-0.002 (-1.327)	0.001 (0.577)	0.004* (1.811)	-0.003* (-1.854)	-0.006** (-2.138)
<i>Size</i>	0.814*** (27.737)	0.102*** (3.329)	0.936*** (15.995)	0.842*** (25.594)	0.756*** (11.162)
<i>Lev</i>	-0.023*** (-4.028)	0.004 (0.842)	-0.005 (-0.369)	-0.022*** (-2.671)	-0.017 (-1.362)
<i>LDR</i>	0.246 (1.153)	0.154 (0.817)	0.074 (0.200)	0.452* (1.897)	-0.289 (-0.560)
<i>Liq</i>	-0.927*** (-3.973)	0.418** (2.190)	0.685** (1.999)	-0.790*** (-2.718)	-2.262*** (-4.618)
<i>Age</i>	-0.006 (-1.225)	-0.000 (-0.051)	-0.019* (-1.871)	-0.007 (-1.051)	-0.008 (-0.535)
<i>Div</i>	0.013 (0.148)	-0.216* (-2.486)	-0.458*** (-2.871)	0.082 (0.743)	0.246 (1.050)
<i>SalesGrow</i>	-0.044 (-0.853)	0.094 (1.477)	0.152* (1.661)	0.021 (0.264)	-0.184 (-1.573)
<i>Ebit</i>	-6.082*** (-2.654)	0.589 (0.350)	-2.390 (-0.502)	-1.290 (-0.532)	-9.269** (-1.987)
<i>BadLoan</i>	0.027 (0.705)	-0.002 (-0.082)	0.098 (1.408)	0.088* (1.805)	-0.086 (-0.793)
<i>BDB</i>	0.054** (2.375)	-0.023 (-1.075)	-0.088** (-2.136)	0.012 (0.428)	0.174*** (2.650)
<i>Type</i>	-0.330*** (-4.095)	0.131* (1.900)	-0.186** (-1.979)	-0.279*** (-3.146)	-0.409*** (-2.669)
常数项	-11.065*** (-13.227)	8.692*** (9.116)	-18.237*** (-11.248)	-12.552*** (-13.153)	-10.020*** (-5.145)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.952	0.423	0.913	0.929	0.798
N	1042	956	712	785	674

注:*, **, ***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

表11 影响机制的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Branch</i>	<i>Network</i>	<i>Worker</i>	<i>Worker</i>
<i>TDI</i>	-0.006*** (-2.837)	-0.001 (-0.402)	-0.002** (-2.289)	-0.002*** (-3.111)
<i>Size</i>	0.500*** (12.491)	0.876*** (36.404)	0.722*** (27.252)	0.524*** (19.469)
<i>Lev</i>	-0.009 (-0.911)	-0.027*** (-4.058)	-0.024*** (-4.252)	-0.018*** (-3.375)
<i>LDR</i>	1.567*** (6.068)	-0.521*** (-2.403)	0.290 (1.507)	0.596*** (3.586)
<i>Liq</i>	1.437*** (5.079)	-1.881*** (-9.416)	-0.909*** (-4.004)	0.101 (0.525)
<i>Age</i>	0.008** (2.120)	-0.007 (-1.478)	-0.005** (-2.405)	-0.000 (-0.160)
<i>Div</i>	-0.264* (-1.915)	0.311*** (3.308)	0.103* (1.751)	-0.069 (-1.305)
<i>SalesGrow</i>	-0.223 (-1.566)	-0.438*** (-4.134)	0.001 (0.015)	0.144** (2.185)
<i>Ebit</i>	-10.119*** (-2.657)	-5.047* (-1.872)	-6.698*** (-3.177)	-7.285*** (-3.747)
<i>BadLoan</i>	-0.075 (-1.257)	0.072* (1.732)	0.021 (0.335)	0.038 (0.727)
<i>BDB</i>	-0.090** (-2.543)	0.161*** (7.030)	0.115*** (4.738)	-0.003 (-0.169)
<i>Type</i>	-0.429*** (-5.958)	-0.053 (-0.844)	-0.146*** (-4.340)	-0.221*** (-7.924)
<i>Branch</i>			0.165*** (6.899)	
<i>Network</i>				0.324*** (9.816)
常数项	-10.284*** (-8.673)	-16.476*** (-20.304)	-9.907*** (-15.042)	-6.234*** (-10.292)
Year/Province	是	是	是	是
Adj-R ²	0.830	0.891	0.948	0.958
N	769	969	769	969

注:*, **, ***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

郭品,2015)。图3的描述性统计结果也显示,相比于国有大型商业银行,城市商业银行和农村商业银行数字化转型虽然水平低,但是发展十分迅速。本文以不同年份省份的银行规模的中位数作为分类依据,将样本分为大银行和小银行,分别进行检验。检验结果如表12所示,数字化转型的就业破坏效应主要发生在规模较小的银行。但当被解释变量为研究生学历的劳动者数量时,在规模较大的组,商业银行数字化转型的估计系数显著为正。这表明,一方面,小银行受限于规模和资金,难以吸引高技能人才。另一方面,这可能也与大银行和小银行数字化转型的差异有关。小银行往往选择与其他金融科技平台合作的方式完成数字化转型,大银行则主要通过自研的方式完成数字化转型(谢治春等,2018),因而大银行也会更加需要掌握金融科技的高技术人才。

(二)市场化水平

中国各地区市场化水平存在巨大差异。在市场化水平高的区域,生产要素的配置更加灵活,这就为数字技术的创造性破坏作用的发挥提供了良好环境;相反,在市场化水平低的区域,各种非市场因素的干预使人员的调整更具有刚性,数字化转型对劳动力需求的影响可能更小。为验证该推测,本文将样本按照市场化进程水平分为高低两组,分组依据为各年省份层面的市场化指数的中位数,数据来源于王小鲁等(2019)发布的《中国分省份市场化指数报告(2018)》。其中缺失的2017年和2018年的数据,本文根据2009~2016年各省市场化指数的平均增长速度外推得到。表13显示了区域市场化指数分组回归后的结果。与预期一致,该结果说明在市场化水平高的样本中数字化转型对银行的劳动力的需求具有显著的破坏效应。

(三)金融发展水平

理论上,金融业发展水平越高的地区,银行间金融创新的竞争更加激烈,对金融科技的需求越大,商业银行的数字化转型所带来的劳动力调整也更加剧烈。参考钱雪松等(2017)的做法,本文使用省级金融机构存贷款余额与该省同年度名义GDP的比值作为金融业发展程度的度量,并以年度一省份金融业发展程度的中位数作为分组依据,结果如表14所示。在金融业发展程度高的地区,银行的数字化转型对银行的劳动力需求具有显著的破坏效应,该结果验证了上述推测。

表12 银行规模分组的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Worker		Salary		Master		Bachelor		Below	
	Big	Small	Big	Small	Big	Small	Big	Small	Big	Small
<i>TDI</i>	-0.001 (-0.516)	-0.007*** (-3.198)	-0.001 (-0.379)	0.005*** (3.088)	0.005** (2.066)	-0.004 (-0.815)	-0.001 (-0.685)	-0.006* (-2.283)	-0.003 (-0.880)	-0.009* (-1.940)
<i>Size</i>	0.806*** (19.246)	0.682*** (11.187)	0.128*** (3.025)	0.132*** (2.982)	0.913*** (14.944)	0.771*** (5.765)	0.827*** (16.808)	0.866*** (11.572)	0.867*** (8.001)	0.523*** (4.879)
<i>Lev</i>	-0.024*** (-3.280)	-0.011 (-1.108)	0.008 (1.077)	-0.008 (-1.072)	-0.005 (-0.478)	-0.009 (-0.543)	-0.023** (-2.248)	-0.013 (-1.095)	-0.032** (-1.997)	0.014 (0.838)
<i>LDR</i>	0.360 (1.246)	1.041*** (2.847)	0.172 (0.736)	-0.469 (-1.599)	0.124 (0.331)	-0.565 (-0.938)	0.631* (1.986)	0.766* (1.704)	-0.275 (-0.261)	0.419 (0.730)
<i>Liq</i>	-1.027*** (-2.934)	0.284 (0.767)	0.312 (1.195)	-0.208 (-0.664)	-0.014 (-0.039)	0.904 (1.577)	-0.689* (-1.850)	-0.342 (-0.984)	-2.020*** (-2.834)	-0.846* (-1.706)
<i>Age</i>	-0.007 (-1.387)	-0.022** (-2.060)	-0.000 (-0.096)	0.003 (0.395)	-0.018 (-1.644)	0.014 (0.766)	-0.001 (-0.105)	-0.031** (-2.491)	-0.016 (-0.813)	-0.005 (-0.256)
<i>Div</i>	0.010 (0.083)	-0.098 (-1.001)	-0.090 (-0.736)	-0.211* (-1.889)	-0.204 (-1.176)	-0.658*** (-3.063)	0.117 (0.771)	-0.074 (-0.512)	-0.067 (-0.185)	0.330** (2.052)
<i>SalesGrow</i>	-0.013 (-0.178)	-0.030 (-0.291)	0.045 (0.361)	0.123* (1.692)	0.020 (0.162)	0.171 (1.234)	0.030 (0.219)	-0.034 (-0.350)	0.006 (0.031)	-0.408** (-2.340)
<i>Ebit</i>	-4.153 (-1.301)	-1.458 (-0.737)	-1.330 (-0.491)	0.729 (0.379)	-2.766 (-0.633)	0.515 (0.095)	-6.470 (-1.549)	1.291 (0.475)	-12.160 (-1.529)	0.072 (0.015)
<i>BadLoan</i>	-0.059 (-1.022)	0.124* (1.670)	0.047 (1.133)	-0.078* (-1.828)	0.022 (0.332)	0.302* (1.868)	0.044 (0.699)	0.090 (1.457)	-0.128 (-0.872)	-0.047 (-0.597)
<i>BDB</i>	0.117*** (3.449)	-0.015 (-0.456)	-0.065** (-2.076)	0.027 (1.140)	0.018 (0.353)	-0.224*** (-3.050)	0.064* (1.912)	-0.030 (-0.709)	0.207 (1.636)	0.061 (1.147)
<i>Type</i>	-0.281*** (-3.167)	-0.289*** (-3.781)	0.143 (1.633)	0.090 (1.486)	-0.173* (-1.680)	-0.234 (-0.841)	-0.192** (-2.168)	-0.528*** (-4.179)	-0.292 (-1.501)	-0.052 (-0.356)
常数项	-11.664*** (-9.262)	-8.820*** (-5.145)	8.043*** (5.948)	8.871*** (6.823)	-17.701*** (-10.603)	-13.855*** (-3.328)	-13.082*** (-9.302)	-12.830*** (-5.697)	-12.109*** (-4.211)	-7.140** (-2.352)
Year/Province	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.964	0.898	0.526	0.490	0.941	0.884	0.941	0.915	0.827	0.801
N	608	462	556	428	439	278	460	330	414	265

注:*,**、***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

七、进一步检验

(一)银行数字化转型细分维度的影响

我们进一步使用数字化转型指数的3个子指数,分别从认知(CDI)、产品(PDI)和组织(ODI)3个维度,检验银行数字化转型子指数对劳动力需求的影响。检验结果如表15所示,A组、B组和C组分别单独检验了认知维度、产品维度和组织维度的数字化转型对银行劳动力需求的影响,而D组将3个维度同时放在一个模型中进行检验。

首先,C组和D组的检验结果表明,商业银行的数字化转型对劳动力需求的影响主要来自组织维度。这可能是因为,商业银行的组织变革在数字化转型中起到关键作用。对于传统商业银行来说,组织上的变革有助于有效实施数字化转型。如果有相关的专业部门和银行高层领导负责数字化转型的实施,不仅有利于新业务的开展,也可以对内部和外部显示出革新的勇气和决心。比如,很多商业银行在总行层面设立专门的金融科技委员会,由银行一把手亲自担任该委员会的领导,这有助于银行制定和实施数字化转型发展战略。同时,组织维度的数字化转型往往意味着银行站在数字化视角对现有架构进行审视和优化,这与劳动力调整直接相关。

表13 区域市场化水平分组的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Worker		Salary		Master		Bachelor		Below	
	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
<i>TDI</i>	-0.006*** (-3.376)	0.001 (0.483)	0.002 (1.235)	-0.003 (-1.199)	0.000 (0.063)	0.000 (0.129)	-0.004* (-1.687)	-0.000 (-0.099)	-0.009* (-1.996)	-0.001 (-0.305)
<i>Size</i>	0.824*** (20.284)	0.827*** (20.616)	0.157*** (5.185)	0.066 (1.472)	0.927*** (10.352)	1.092*** (17.186)	0.831*** (16.239)	0.862*** (19.893)	0.761*** (8.364)	0.728*** (8.854)
<i>Lev</i>	-0.035*** (-3.530)	-0.014** (-2.349)	0.017*** (2.350)	0.001 (0.140)	-0.013 (-0.627)	0.014 (1.183)	-0.023* (-1.887)	-0.015 (-1.641)	-0.019 (-1.018)	0.008 (0.416)
<i>LDR</i>	0.521 (1.081)	0.430* (2.359)	-0.041 (-0.118)	0.188 (1.175)	1.189* (1.699)	0.213 (0.647)	0.423 (0.968)	0.454* (1.840)	-1.019 (-0.993)	0.027 (0.065)
<i>Liq</i>	-0.818* (-1.893)	-0.527*** (-2.721)	0.409 (1.302)	-0.056 (-0.230)	2.830*** (4.144)	-0.454 (-1.441)	-1.432*** (-2.894)	-0.601** (-2.053)	-2.919*** (-3.047)	-2.177*** (-4.289)
<i>Age</i>	-0.001 (-0.167)	-0.013*** (-2.773)	-0.005 (-1.304)	0.011 (1.452)	-0.017 (-1.537)	0.009 (0.860)	-0.010 (-1.229)	-0.017** (-2.544)	0.009 (0.561)	-0.038** (-2.589)
<i>Div</i>	0.131 (0.856)	0.011 (0.152)	-0.091 (-0.819)	-0.335*** (-3.354)	-0.877*** (-3.492)	-0.141 (-0.767)	0.466** (2.503)	-0.020 (-0.164)	0.169 (0.383)	0.114 (0.480)
<i>SalesGrow</i>	-0.154 (-1.502)	-0.095 (-1.432)	0.214** (2.338)	0.015 (0.233)	0.202 (1.008)	-0.168** (-2.048)	0.050 (0.424)	-0.002 (-0.021)	-0.290 (-1.489)	-0.133 (-1.146)
<i>Ebit</i>	-5.209 (-1.588)	-8.819** (-2.305)	6.176** (2.462)	1.992 (0.816)	-2.823 (-0.355)	2.939 (0.589)	-1.481 (-0.398)	-2.658 (-0.734)	-10.862 (-1.262)	-1.310 (-0.199)
<i>BadLoan</i>	0.082 (0.976)	0.032 (0.887)	-0.010 (-0.200)	0.051 (1.349)	0.216 (1.312)	0.117* (1.818)	0.176* (1.789)	0.105** (2.150)	0.273* (1.671)	-0.355*** (-3.511)
<i>BDB</i>	0.008 (0.180)	0.040 (1.565)	0.012 (0.431)	-0.009 (-0.344)	-0.062 (-0.782)	-0.166*** (-2.724)	0.031 (0.625)	-0.029 (-0.902)	0.005 (0.040)	0.202*** (2.800)
<i>Type</i>	-0.219*** (-3.161)	-0.035 (-0.344)	0.171*** (3.691)	-0.089 (-0.533)	-0.027 (-0.172)	0.227 (1.055)	-0.428*** (-4.560)	-0.077 (-0.718)	-0.263 (-1.276)	0.028 (0.117)
常数项	-11.805*** (-8.852)	-12.370*** (-12.405)	7.135*** (7.850)	10.678*** (6.888)	-19.649*** (-8.158)	-24.175*** (-14.123)	-11.883*** (-7.227)	-13.414*** (-12.174)	-11.883*** (-4.150)	-9.844*** (-4.788)
Year/Province	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.953	0.907	0.426	0.437	0.917	0.884	0.947	0.881	0.829	0.682
N	550	499	511	461	371	321	401	389	339	318

注:*,**、***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

表14 区域金融业发展水平分组的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Worker		Salary		Master		Bachelor		Below	
	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
<i>TDI</i>	-0.005*** (-2.582)	-0.000 (-0.142)	0.001 (0.580)	0.000 (0.196)	0.001 (0.450)	0.003 (1.315)	-0.002 (-1.034)	-0.002 (-0.827)	-0.008* (-1.921)	-0.001 (-0.199)
<i>Size</i>	0.855*** (21.357)	0.758*** (24.326)	0.038 (0.883)	0.192*** (8.795)	0.850*** (9.778)	1.070*** (15.366)	0.896*** (17.432)	0.796*** (19.783)	0.798*** (10.871)	0.577*** (6.213)
<i>Lev</i>	-0.042*** (-3.712)	-0.012*** (-1.993)	0.019** (2.082)	-0.007 (-1.215)	0.005 (0.232)	-0.007 (-0.646)	-0.033*** (-2.926)	-0.011 (-1.184)	-0.013 (-0.631)	-0.019 (-1.326)
<i>LDR</i>	0.254 (0.581)	0.617*** (3.034)	-0.010 (-0.026)	0.041 (0.267)	0.684 (1.114)	-0.687* (-1.882)	0.451 (1.104)	0.454 (1.571)	-1.637* (-1.759)	1.107** (2.433)
<i>Liq</i>	-0.694 (-1.509)	-0.398* (-1.783)	0.090 (0.266)	0.182 (0.920)	1.236** (2.448)	-0.335 (-0.896)	-0.790* (-1.828)	-0.579* (-2.164)	-2.400*** (-2.912)	-1.038** (-2.149)
<i>Age</i>	-0.002 (-0.274)	-0.009* (-1.784)	-0.003 (-0.866)	0.005 (1.222)	-0.011 (-0.860)	-0.009 (-0.670)	-0.008 (-0.942)	-0.015** (-2.089)	0.004 (0.199)	-0.016 (-1.100)
<i>Div</i>	0.091 (0.550)	-0.066 (-0.748)	-0.281* (-1.978)	-0.132 (-1.506)	-0.603** (-2.419)	-0.267 (-1.606)	0.338* (1.682)	-0.091 (-0.750)	0.113 (0.284)	0.250 (1.055)
<i>SalesGrow</i>	-0.032 (-0.291)	0.020 (0.322)	0.105 (0.975)	0.066 (1.308)	0.306** (2.126)	-0.101 (-0.902)	-0.030 (-0.294)	0.087 (0.901)	-0.386** (-2.309)	0.106 (0.941)
<i>Ebit</i>	-5.542* (-1.717)	-9.233*** (-2.662)	2.559 (0.927)	-0.741 (-0.385)	3.531 (0.608)	-13.391* (-1.919)	1.097 (0.309)	-4.248 (-1.426)	-12.024* (-1.835)	1.167 (0.182)
<i>BadLoan</i>	0.131 (1.336)	-0.009 (-0.217)	-0.026 (-0.440)	-0.014 (-0.532)	0.089 (0.672)	0.076 (0.916)	0.137* (1.674)	0.049 (0.831)	0.126 (0.889)	-0.146 (-1.306)
<i>BDB</i>	0.026 (0.481)	0.059*** (2.798)	-0.047 (-1.183)	0.010 (0.560)	-0.114 (-1.536)	-0.038 (-0.763)	-0.034 (-0.687)	0.047* (1.699)	0.147 (1.377)	0.088 (1.457)
<i>Type</i>	-0.164*** (-2.545)	-0.342*** (-3.849)	0.028 (0.421)	0.228*** (2.928)	-0.021 (-0.155)	-0.258 (-1.591)	-0.262*** (-3.154)	-0.423*** (-3.828)	-0.262 (-1.417)	-0.113 (-0.546)
常数项	-12.741*** (-10.256)	-10.792*** (-11.016)	11.292*** (7.659)	6.698*** (9.572)	-17.789*** (-7.384)	-20.252*** (-9.858)	-14.218*** (-9.615)	-11.872*** (-11.029)	-9.639*** (-4.359)	-5.970*** (-2.339)
Year/Province	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.941	0.916	0.371	0.539	0.916	0.899	0.944	0.883	0.835	0.655
N	554	516	502	482	347	370	379	411	320	359

注:*,**、***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。

其次,A组和D组的检验结果表明,商业银行的数字化转型对劳动力需求的影响也部分来自认知维度。认知维度之所以能够影响商业银行的劳动力需求,这可能与商业银行在数字化战略转型方面的认知和重视相关。对于数字化转型的认知越高,表明银行越重视数字化转型,因而越可能对劳动力进行调整,以适应数字化转型的需要。

最后,B组和D组的检验结果没有发现产品维度的数字化转型对银行劳动力需求有显著影响。这可能是因为:一方面,数字化金融产品的推出替代了传统的金融产品,导致银行对原有产品运营的相关员工的劳动力需求减少。另一方面,数字化产品作为新产品,其研发、运营和推广需要更多员工参与,进而导致银行增加了相关劳动力需求。这两方面的作用相互抵消,导致产品维度的数字化转型对劳动力需求的影响不显著。

(二)数字化转型对岗位结构的影响

我们尝试区分银行数字化转型对不同岗位员工的影响^⑧。在数字化转型过程中,银行的岗位结构也面临调整,不同岗位可替代性则取决于劳动技能相较于数字技术的比较优势(姜等,2021)。一般而言,管理人员人数较少,职称高,多从事决策性和沟通性的工作,难以被数字技术所替代;业务人员数量和种类多,职称低,且多从事常规性的工作,在银行数字化转型过程中处于不利地位;同时银行数字化转型是新技术驱动的,因而银行可能会扩大对技术人员的需求。

检验结果如表16所示。A组显示,商业银行数字化转型指数与技术人员数量和管理人员数量正相关,但是并不显著,这表明技术人员和管理人员在数字化转型过程中确实未受到明显的负面冲击。对于业务人员,总指数与业务人员数量的系数为负,在解释变量滞后二期时在10%的水平上显著,这说明商业银行数字化转型对业务人员劳动力需求产生了一定的破坏效应。进一步使用银行数字化转型子指数进行回归,结果如B组、C组和D组所示。其中,商业银行数字化转型认知指数和产品指数对不同岗位人员数量都没有明显影响,但是滞后二期的商业银行数字化转型组织指数与业务人员数量负相关,并且在5%水平上显著。该结果进一步说明了商业银行数字化转型对业务人员劳动力需求的破坏效应主要来自组织维度的调整。

八、结论

2022年1月10日,中国银保监会出台了《关于银行业保险业数字化转型的指导意见》,进一步以数字化转型推动银行业的高质量发展,“大力引进和培养数字化人才”则是银行数字化转型过程中的重要保障。本文从劳动力需求的视角分析了商业银行数字化转型的经济后果。本文的主要结论如下:从总量上看,数字化转型对劳动力需

表15 基于不同维度子指数的检验结果

变量	(1) Worker	(2) Salary	(3) Master	(4) Bachelor	(5) Below
A组:认知维度数字化转型对劳动力需求的影响					
CDI	-0.001** (-2.244)	0.000** (2.038)	0.002*** (2.995)	-0.001* (-1.962)	-0.001* (-1.787)
Adj-R ²	0.941	0.402	0.910	0.928	0.790
N	1070	984	717	790	679
B组:产品维度数字化转型对劳动力需求的影响					
PDI	0.001 (0.387)	-0.001 (-1.148)	-0.002 (-0.683)	-0.001 (-0.670)	0.002 (0.474)
Adj-R ²	0.940	0.400	0.908	0.928	0.788
N	1070	984	717	790	679
C组:组织维度数字化转型对劳动力需求的影响					
ODI	-0.003*** (-2.964)	0.002 (1.598)	0.003** (2.197)	-0.002 (-1.541)	-0.007*** (-3.450)
Adj-R ²	0.941	0.402	0.909	0.928	0.796
N	1070	984	717	790	679
D组:比较银行数字化转型子指数的影响大小					
CDI	-0.001* (-1.885)	0.000* (1.809)	0.002*** (2.905)	-0.001 (-1.608)	-0.001 (-1.219)
PDI	0.002 (1.416)	-0.002* (-1.953)	-0.004* (-1.694)	-0.000 (-0.031)	0.005 (1.322)
ODI	-0.002** (-2.556)	0.001 (1.572)	0.002 (1.629)	-0.001 (-1.153)	-0.007*** (-3.262)
Adj-R ²	0.942	0.410	0.911	0.928	0.798
N	1070	984	717	790	679

注:*,**,***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。所有回归都加入了控制变量和年份、省份固定效应,限于篇幅没有展示,详细内容参见《管理世界》网络发行版附录附表1、附表2、附表3和附表4。

表16 商业银行数字化转型对岗位结构的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
解释变量滞后一期						
技术人员						
管理人员						
业务人员						
解释变量滞后二期						
技术人员						
管理人员						
业务人员						
A组:数字化转型总指数对岗位结构的影响						
TDI	0.002 (0.384)	0.002 (0.525)	-0.004 (-1.285)	0.008 (1.677)	0.003 (0.707)	-0.007* (-1.965)
Adj-R ²	0.950	0.870	0.911	0.947	0.868	0.910
N	140	426	246	148	424	211
B组:认知维度数字化转型对岗位结构的影响						
CDI	-0.002 (-1.533)	0.000 (0.350)	-0.001 (-1.362)	-0.001 (-0.814)	-0.000 (-0.097)	0.000 (0.017)
Adj-R ²	0.951	0.870	0.911	0.946	0.868	0.907
N	140	426	246	148	424	211
C组:产品维度数字化转型对岗位结构的影响						
PDI	0.001 (0.201)	0.005 (1.229)	-0.001 (-0.214)	0.005 (1.280)	0.004 (0.921)	-0.004 (-1.097)
Adj-R ²	0.950	0.872	0.910	0.947	0.869	0.908
N	140	426	246	148	424	211
D组:组织维度数字化转型对岗位结构的影响						
ODI	0.001 (0.348)	-0.000 (-0.111)	-0.003 (-1.216)	0.004 (1.474)	0.002 (0.563)	-0.005** (-2.164)
Adj-R ²	0.950	0.870	0.911	0.947	0.868	0.909
N	140	426	246	148	424	211

注:*,**,***分别代表10%、5%、1%的显著性水平,括号内为双尾检验的t值,标准误经过Robust调整。所有回归都加入了控制变量和年份、省份固定效应,限于篇幅没有展示,详细内容参见《管理世界》网络发行版附录附表5、附表6、附表7和附表8。

求产生了负向冲击,表现为数字化转型指数每增加一单位标准差,会导致商业银行劳动雇佣相对于其平均值减少0.792%,但对员工平均薪酬则有一定的正向刺激。从员工结构来看,银行数字化转型降低了银行对本科及以下学历的劳动者的需求,提高了对硕士及以上学历的劳动者的需求。而且,有弱的证据表明,数字化转型显著减少银行对业务人员的需求,而增加了对技术人员的需求。异质性分析发现,就业破坏效应主要存在于规模较小以及总部位于市场化水平较高、地区金融业发展水平较高的商业银行中。影响机制检验结果表明,在数字化转型的过程中,商业银行主要通过缩减分支机构与银行物理网点降低商业银行劳动力需求。进一步研究发现,银行数字化转型的就业破坏效应主要是由组织调整的数字化转型引起的。

本文的经验证据表明,商业银行数字化转型对银行的劳动力需求产生了挤出效应,但也推动了银行的人力资本升级,并提高了员工平均薪酬。本文的研究结果具有重要的政策含义。对于商业银行来说,虽然不必过度担忧数字化转型带来的就业破坏效应,但商业银行仍需要加大金融科技人才培养与发展,形成适应数字化时代的人才队伍。对于高校的人才培养来说,一方面,金融人才培养要紧跟技术革新潮流,努力培养适应和引领数字化时代的金融人才;另一方面,要加大研究生培养力度,满足市场对高层次金融人才的需求。综上所述,本文的研究可以为推进商业银行高质量发展,维持金融行业就业稳定以及提高高校人才培养质量提供理论依据和政策参考^⑨。

(作者单位:余明桂、马林,中南财经政法大学金融学院;王空,武汉大学经济与管理学院)

注释

①数据来源于中国互联网金融协会金融科技发展与研究专委会、毕马威中国共同撰写的《2021中国金融科技企业首席洞察报告》。

②资金密集度=银行业金融机构总资产/银行业金融机构从业人员数量。

③参见搜狐财经相关报道, http://finance.ce.cn/bank12/scroll/202201/19/t20220119_37269963.shtml。

④参见银保监会统计信息, <http://www.cbirc.gov.cn/cn/view/pages/ItemDetail.html?docId=1018523&item/d=954&generaltype=0>。

⑤北京大学数字普惠金融指数(2011~2020年)城市排名结果显示,在2011~2020年期间杭州的数字普惠金融水平一直保持全国第一的排名。

⑥数据来源于北京大学数字普惠金融指数(2011~2020年)中的使用深度子指数。

⑦该指数以和讯网“和讯银行”板块的新闻报道为基础,借助腾讯AI Lab预训练词向量模型构建商业银行金融科技词库,统计了每家银行在新闻中的金融科技词频,较为准确地捕捉了新闻媒体对银行金融科技进展的报道。

⑧银行工种可以分为技术人员、管理人员、业务人员和其他支持人员四部分。由于银行年报的工种信息没有明确统一的披露要求,本文手工收集和统计了银行年度报告中技术人员、管理人员、业务人员数量。其中,管理人员主要是管理层员工数;业务人员数量主要包括个人业务、公司业务、资金业务、市场营销和柜台人员数量。技术人员主要是信息科技和金融科技人员数量。其他支持人员包含的工种繁多,不同银行的划分标准难以统一,故本文未将其他支持人员作为研究对象。

⑨中外文人名(机构名)对照:福斯特(Fuster);伯格(Berg);程(Cheng);屈(Qu);刘(Liu);唐(Tang);塔科尔(Thakor);阿西莫格鲁(Acemoglu);雷斯特雷波(Restrepo);姜(Jiang);大卫(David);卡拉巴布尼斯(Karabarbounis);内曼(Neiman);阿吉翁(Aghion);奥托尔(Autor);克鲁格(Krueger);布鲁姆(Bloom)。

参考文献

- (1)柏培文、张云:《数字经济、人口红利下降与中低技能劳动者权益》,《经济研究》,2021年第5期。
- (2)郭峰、王靖一、王芳、孔涛、张勋、程志云:《测度中国数字普惠金融发展:指数编制与空间特征》,《经济学(季刊)》,2020年第4期。
- (3)郭晔、黄振、姚若琪:《战略投资者选择与银行效率——来自城商行的经验证据》,《经济研究》,2020年第1期。
- (4)胡俊、李强、刘颖琛、曾勇:《商业银行金融科技对零售贷款的影响——基于年报的文本分析》,《管理评论》,2021年第11期。
- (5)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》,《中国工业经济》,2020年第8期。
- (6)李建军、姜世超:《银行金融科技与普惠金融的商业可持续性——财务增进效应的微观证据》,《经济学(季刊)》,2021年第4期。
- (7)李磊、王小霞、包群:《机器人的就业效应:机制与中国经验》,《管理世界》,2021年第9期。
- (8)钱雪松、谢晓芬、杜立:《金融发展、影子银行区域流动和反哺效应——基于中国委托贷款数据的经验分析》,《中国工业经济》,2017年第6期。
- (9)邱晗、黄益平、纪洋:《金融科技对传统银行行为的影响——基于互联网理财的视角》,《金融研究》,2018年第11期。
- (10)沈悦、郭品:《互联网金融、技术溢出与商业银行全要素生产率》,《金融研究》,2015年第3期。
- (11)王珏、祝继高:《劳动保护能促进企业高学历员工的创新吗?——基于A股上市公司的实证研究》,《管理世界》,2018年第3期。
- (12)王林辉、胡晟明、董直庆:《人工智能技术会诱致劳动收入不平等吗——模型推演与分类评估》,《中国工业经济》,2018年第4期。
- (13)王诗卉、谢绚丽:《知而后行?管理层认知与银行数字化转型》,《金融评论》,2021年第6期。

- (14)王小鲁、樊纲、胡李鹏:《中国分省份市场化指数报告(2018)》,社会科学文献出版社,2019年。
- (15)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》,《经济研究》,2020年第10期。
- (16)谢萌萌、夏炎、潘教峰、郭剑锋:《人工智能、技术进步与低技能就业——基于中国制造业企业的实证研究》,《中国管理科学》,2020年第12期。
- (17)谢治春、赵兴庐、刘媛:《金融科技发展与商业银行的数字化战略转型》,《中国软科学》,2018年第8期。
- (18)闫雪凌、朱博楷、马超:《工业机器人使用与制造业就业:来自中国的证据》,《统计研究》,2020年第1期。
- (19)张金清、李柯乐、张剑宇:《银行金融科技如何影响企业结构性去杠杆?》,《财经研究》,2021年第9期。
- (20)张勋、万广华、张佳佳、何宗樾:《数字经济、普惠金融与包容性增长》,《经济研究》,2019年第8期。
- (21)张勋、杨桐、汪晨、万广华:《数字金融发展与居民消费增长:理论与中国实践》,《管理世界》,2020年第11期。
- (22)张一林、郁芸君、陈珠明:《人工智能、中小企业融资与银行数字化转型》,《中国工业经济》,2021年第12期。
- (23)周广肃、李力行、孟岭生:《智能化对中国劳动力市场的影响——基于就业广度和强度的分析》,《金融研究》,2021年第6期。
- (24)Acemoglu, D., 2002, "Technical Change, Inequality, and The Labor Market", *Journal of Economic Literature*, Vol.40(1), pp.7~72.
- (25)Acemoglu, D., Autor, D. H., Hazell, J. and Restrepo, P., 2022, "Artificial Intelligence and Jobs: Evidence From Online Vacancies", *Journal of Labor Economics*, Vol.40(S1), pp.S293~S340.
- (26)Acemoglu, D. and Restrepo, P., 2018, "The Race Between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment", *American Economic Review*, Vol.108(6), pp.1488~1542.
- (27)Acemoglu, D. and Restrepo, P., 2019, "Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.33(2), pp.3~30.
- (28)Aghion, P., Antonin, C., Bunel, S. and Jaravel, X., 2020, "What are the Labor and Product Market Effects of Automation? New Evidence from France", CEPR Discussion Paper, No. DP14443.
- (29)Autor, D. H., 2015, "Why are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.29(3), pp.3~30.
- (30)Berg, T., Burg, V., Gombović, A. and Puri, M., 2020, "On the Rise of Fintechs: Credit Scoring Using Digital Footprints", *Review of Financial Studies*, Vol.33(7), pp.2845~2897.
- (31)Bloom, N., Hassan, T., Kalyani, A., Lerner, J. and Tahoun, A., 2021, "The Diffusion of Disruptive Technologies", NBER Working Paper, No. 28999.
- (32)Cheng, M. and Qu, Y., 2020, "Does Bank FinTech Reduce Credit Risk? Evidence from China", *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol.63, pp.101398.
- (33)David, A., 1990, "The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox", *American Economic Review*, Vol.80(2), pp.355~361.
- (34)Fuster, A., Plosser, M., Schnabl, P. and Vickery, J., 2019, "The Role of Technology in Mortgage Lending", *Review of Financial Studies*, Vol.32(5), pp.1854~1899.
- (35)Jiang, W., Tang, Y., Xiao, R. and Yao, V., 2021, "Surviving the FinTech Disruption", NBER Working Paper, No.28668.
- (36)Karabarbounis, L. and Neiman, B., 2014, "The Global Decline of the Labor Share", *Quarterly Journal of Economics*, Vol.129(1), pp.61~103.
- (37)Krueger, A., 1993, "How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984~1989", *Quarterly Journal of Economics*, Vol.108(1), pp.33~60.
- (38)Liu, M., 2022, "Assessing Human Information Processing in Lending Decisions: A Machine Learning Approach", *Journal of Accounting Research*, Vol.60(2), pp.607~651.
- (39)Tang, H., 2019, "Peer-to-peer Lenders Versus Banks: Substitutes or Complements?", *Review of Financial Studies*, Vol.32(5), pp.1900~1938.
- (40)Thakor, A., 2020, "FinTech and Banking: What Do We Know?", *Journal of Financial Intermediation*, Vol.41, pp.100833.

Digital Transformation of Commercial Banks and Labor Demand: Creation or Destruction?

Yu Minggui^a, Ma Lin^a and Wang Kong^b

(a. School of Finance, Zhongnan University of Economics and Law; b. Economics and Management School, Wuhan University)

Abstract: This paper exploits the impact of bank digital transformation on bank labor demand. In terms of the total amount, digital transformation has a destructive effect on the labor demand of banks. In particular, one standard deviation increase in digital transformation leads to decrease in employment by 0.792%. In terms of the labor structure, the digital transformation of commercial banks reduces the demand for labor with bachelor's degree or below, but significantly expands the demand for labor with master's degree or above. These results mean that the digital transformation has promoted the upgrading of human capital of banks. In addition, there is weak evidence that digital transformation has significantly reduced the need for business staff in banks and increased the need for technical staff. We also find a specific channel through which commercial banks reduce labor demand in the process of digital transformation: cutting branches and sub-branches. Further results find that the employment destruction effect of bank digital transformation is mainly caused by the digital transformation of organizational adjustment. This paper not only expands the research on the economic consequences of commercial banks' application of new technologies, but also contributes to the literature on the impact of technological progress on the labor market.

Keywords: commercial bank; employment; digital transformation

Digital Transformation of Commercial Banks and Labor Demand: Creation or Destruction?

Yu Mingguì^a, Ma Lin^a and Wang Kong^b

(a. School of Finance, Zhongnan University of Economics and Law;

b. Economics and Management School, Wuhan University)

Summary: The existing literature on bank digital transformation focuses on the improvement of digital technology in specific aspects of bank operation. However, due to the widely distributed physical outlets and traditional organizational forms of commercial banks, banks still need to change their organizations to adapt to digital transformation, such as the adjustment of human resources. This paper explores the impact of bank digital transformation from the perspective of labor demand. This paper takes a total of 1077 observations from 117 commercial banks from 2010 to 2018 as samples. Specifically, we combined the "Commercial Bank Digital Transformation Index" with the bank data from CSMAR to identify the impact of bank digital transformation on labor demand. Among them, the commercial bank digitization index integrates the information from three dimensions: cognitive digitization, organizational digitization and product digitization. After testing the effectiveness of the index, we try to identify the causal relationship and potential mechanism of bank digital transformation on labor demand.

The main results are as follows. First, digital transformation has a destructive effect on the labor demand of banks. Every increase of standard deviation of digital transformation index by one unit will lead to a decrease of labor employment of commercial banks by 0.792%. Second, the digital transformation of banks has promoted the upgrading of human capital of banks. From the perspective of educational structure, the digital transformation of commercial banks reduces the demand for labor with bachelor's degree or below, but significantly expands the demand for labor with master's degree or above. In addition, there is weak evidence that digital transformation has significantly reduced the need for business staff and increased the need for technical staff in banks. Thirdly, the results of heterogeneity analysis show that the impact of the digital transformation of commercial banks on the labor demand of banks mainly exists in the commercial banks with small scale, which are headquartered in the regions with high level of marketization and which are headquartered in the regions with high level of financial development. Fourthly, the results of mechanism test show that in the process of digital transformation, commercial banks mainly reduce the demand for labor force by reducing branches and bank physical outlets. Finally, the research results also find that the job destruction effect of bank digital transformation mainly comes from the organizational dimension of digital transformation.

This paper not only expands the research on the economic consequences of the application of new technologies in commercial banks, but also extends the literature on the impact of technological progress on the labor market to the financial industry. The results of this paper have clear policy implications. For commercial banks, there is no need to worry too much about the job destruction effect brought by digital transformation. However, it is still necessary for commercial banks to strengthen the training of fintech talents, optimize the structure of human capital, and accelerate the building of talents to adapt to the digital era. For the education of universities, on the one hand, the education of financial talents should closely follow the trend of financial technology innovation; on the other hand, the universities should strengthen the training of graduate students to meet the market demand for high-level financial talents. To sum up, this paper provides theoretical basis and policy implications for promoting the high-quality development of commercial banks, maintaining the stability of employment in the financial industry and improving the quality of talent cultivation at universities.

Keywords: commercial bank; employment; digital transformation

JEL Classification: O33, G21, J21

《商业银行数字化转型与劳动力需求：创造还是破坏？》附录

附表 1 认知维度数字化转型对劳动力需求的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Worker	Salary	Master	Bachelor	Below
<i>CDI</i>	-0.001** (-2.244)	0.000** (2.038)	0.002*** (2.995)	-0.001* (-1.962)	-0.001* (-1.787)
<i>Size</i>	0.805*** (27.063)	0.103*** (3.210)	0.899*** (14.253)	0.846*** (24.433)	0.726*** (11.156)
<i>Lev</i>	-0.026*** (-3.932)	0.005 (0.955)	-0.002 (-0.134)	-0.022*** (-2.676)	-0.012 (-0.916)
<i>LDR</i>	0.457* (1.843)	0.009 (0.040)	0.076 (0.212)	0.500** (2.118)	-0.255 (-0.474)
<i>Liq</i>	-0.551** (-2.041)	0.250 (1.177)	0.758** (2.159)	-0.810*** (-2.862)	-2.169*** (-4.480)
<i>Age</i>	-0.004 (-0.914)	-0.001 (-0.228)	-0.013 (-1.217)	-0.010 (-1.434)	-0.005 (-0.352)
<i>Div</i>	-0.015 (-0.173)	-0.194** (-2.263)	-0.453*** (-2.879)	0.053 (0.463)	0.264 (1.142)
<i>SalesGrow</i>	-0.002 (-0.032)	0.067 (1.018)	0.120 (1.344)	0.046 (0.570)	-0.188 (-1.585)
<i>Ebit</i>	-7.442*** (-3.065)	1.149 (0.657)	-1.699 (-0.355)	-1.791 (-0.742)	-8.986* (-1.924)
<i>BadLoan</i>	0.046 (0.862)	-0.013 (-0.400)	0.131* (1.906)	0.077 (1.532)	-0.110 (-1.017)
<i>BDB</i>	0.050** (2.099)	-0.025 (-1.228)	-0.126*** (-2.941)	0.022 (0.776)	0.166** (2.498)
<i>Type</i>	-0.239*** (-3.668)	0.109* (1.856)	-0.095 (-0.790)	-0.318*** (-3.808)	-0.291* (-1.844)
常数项	-11.344*** (-13.711)	8.875*** (9.069)	-17.823*** (-10.584)	-12.539*** (-12.646)	-8.766*** (-4.721)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R2	0.941	0.402	0.910	0.928	0.790
N	1070	984	717	790	679

注：*、**、***分别代表 10%、5%、1%的显著性水平，括号内为双尾检验的 t 值，标准误经过 Robust 调整。

附表 2 产品维度数字化转型对劳动力需求的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Worker	Salary	Master	Bachelor	Below
<i>PDI</i>	0.001 (0.387)	-0.001 (-1.148)	-0.002 (-0.683)	-0.001 (-0.670)	0.002 (0.474)
<i>Size</i>	0.788*** (26.274)	0.119*** (4.071)	0.942*** (15.451)	0.838*** (25.622)	0.688*** (9.904)
<i>Lev</i>	-0.025*** (-3.902)	0.004 (0.816)	-0.005 (-0.364)	-0.022*** (-2.724)	-0.009 (-0.726)
<i>LDR</i>	0.450* (1.831)	-0.004 (-0.017)	0.135 (0.369)	0.459* (1.964)	-0.313 (-0.601)
<i>Liq</i>	-0.548** (-1.999)	0.234 (1.078)	0.834** (2.372)	-0.838*** (-2.956)	-2.218*** (-4.516)
<i>Age</i>	-0.004 (-0.869)	-0.001 (-0.185)	-0.013 (-1.235)	-0.009 (-1.319)	-0.005 (-0.356)
<i>Div</i>	0.004 (0.043)	-0.210** (-2.459)	-0.481*** (-3.017)	0.062 (0.554)	0.284 (1.263)
<i>SalesGrow</i>	-0.004 (-0.056)	0.067 (1.013)	0.117 (1.321)	0.041 (0.514)	-0.185 (-1.543)
<i>Ebit</i>	-7.395*** (-2.997)	0.976 (0.563)	-1.847 (-0.387)	-1.790 (-0.728)	-8.767* (-1.857)
<i>BadLoan</i>	0.052 (0.967)	-0.016 (-0.494)	0.104 (1.472)	0.089* (1.799)	-0.090 (-0.837)
<i>BDB</i>	0.044* (1.795)	-0.022 (-1.071)	-0.111** (-2.445)	0.017 (0.612)	0.155** (2.289)
<i>Type</i>	-0.230*** (-3.520)	0.095 (1.547)	-0.098 (-0.787)	-0.321*** (-3.852)	-0.288* (-1.811)
常数项	-10.984*** (-12.693)	8.557*** (9.179)	-18.623*** (-11.103)	-12.298*** (-12.757)	-7.315*** (-3.624)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R2	0.940	0.400	0.908	0.928	0.788
N	1070	984	717	790	679

注：*、**、***分别代表 10%、5%、1%的显著性水平，括号内为双尾检验的 t 值，标准误经过 Robust 调整。

附表3 组织维度数字化转型对劳动力需求的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Worker	Salary	Master	Bachelor	Below
<i>ODI</i>	-0.003*** (-2.964)	0.002 (1.598)	0.003** (2.197)	-0.002 (-1.541)	-0.007*** (-3.450)
<i>Size</i>	0.799*** (27.055)	0.105*** (3.480)	0.922*** (15.690)	0.841*** (26.452)	0.725*** (11.802)
<i>Lev</i>	-0.027*** (-4.094)	0.006 (1.048)	-0.002 (-0.122)	-0.023*** (-2.766)	-0.014 (-1.183)
<i>LDR</i>	0.445* (1.813)	0.020 (0.094)	0.153 (0.415)	0.477** (2.023)	-0.298 (-0.597)
<i>Liq</i>	-0.518* (-1.891)	0.235 (1.098)	0.769** (2.184)	-0.804*** (-2.812)	-2.078*** (-4.436)
<i>Age</i>	-0.005 (-1.009)	-0.000 (-0.131)	-0.013 (-1.246)	-0.010 (-1.420)	-0.005 (-0.370)
<i>Div</i>	-0.013 (-0.148)	-0.197** (-2.313)	-0.450*** (-2.928)	0.057 (0.492)	0.235 (1.045)
<i>SalesGrow</i>	-0.016 (-0.236)	0.076 (1.155)	0.138 (1.524)	0.036 (0.436)	-0.225* (-1.898)
<i>Ebit</i>	-6.944*** (-2.800)	0.886 (0.507)	-2.138 (-0.455)	-1.591 (-0.641)	-8.159* (-1.743)
<i>BadLoan</i>	0.060 (1.126)	-0.022 (-0.668)	0.090 (1.248)	0.092* (1.898)	-0.060 (-0.550)
<i>BDB</i>	0.045* (1.861)	-0.021 (-1.049)	-0.109** (-2.403)	0.016 (0.569)	0.149** (2.326)
<i>Type</i>	-0.248*** (-3.870)	0.113* (1.899)	-0.078 (-0.643)	-0.321*** (-3.854)	-0.324** (-2.229)
常数项	-11.196*** (-13.314)	8.812*** (9.348)	-18.378*** (-11.348)	-12.416*** (-13.334)	-8.165*** (-4.640)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.941	0.402	0.909	0.928	0.796
N	1070	984	717	790	679

注：*、**、***分别代表10%、5%、1%的显著性水平，括号内为双尾检验的t值，标准误经过Robust调整。

附表4 比较银行数字化转型子指数的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Worker	Salary	Master	Bachelor	Below
<i>CDI</i>	-0.001* (-1.885)	0.000* (1.809)	0.002*** (2.905)	-0.001 (-1.608)	-0.001 (-1.219)
<i>PDI</i>	0.002 (1.416)	-0.002* (-1.953)	-0.004* (-1.694)	-0.000 (-0.031)	0.005 (1.322)
<i>ODI</i>	-0.002** (-2.556)	0.001 (1.572)	0.002 (1.629)	-0.001 (-1.153)	-0.007*** (-3.262)
<i>Size</i>	0.799*** (27.339)	0.111*** (3.750)	0.910*** (14.737)	0.851*** (25.086)	0.720*** (11.583)
<i>Lev</i>	-0.026*** (-3.995)	0.004 (0.824)	-0.003 (-0.230)	-0.023*** (-2.750)	-0.013 (-1.042)
<i>LDR</i>	0.483** (2.022)	-0.030 (-0.141)	0.030 (0.088)	0.503** (2.137)	-0.228 (-0.471)
<i>Liq</i>	-0.498* (-1.819)	0.199 (0.927)	0.667* (1.958)	-0.794*** (-2.789)	-2.000*** (-4.435)
<i>Age</i>	-0.005 (-1.158)	0.000 (0.067)	-0.011 (-1.054)	-0.010 (-1.422)	-0.008 (-0.551)
<i>Div</i>	-0.016 (-0.176)	-0.200** (-2.290)	-0.456*** (-2.989)	0.048 (0.418)	0.246 (1.127)
<i>SalesGrow</i>	-0.007 (-0.101)	0.066 (0.992)	0.122 (1.419)	0.040 (0.490)	-0.216* (-1.821)
<i>Ebit</i>	-6.952*** (-2.865)	0.779 (0.458)	-2.130 (-0.458)	-1.697 (-0.697)	-8.034* (-1.727)
<i>BadLoan</i>	0.052 (0.971)	-0.017 (-0.485)	0.123* (1.777)	0.081* (1.663)	-0.076 (-0.679)
<i>BDB</i>	0.049** (2.098)	-0.024 (-1.177)	-0.124*** (-2.840)	0.020 (0.733)	0.156** (2.447)
<i>Type</i>	-0.242*** (-3.906)	0.105* (1.755)	-0.107 (-0.863)	-0.320*** (-3.838)	-0.300** (-2.107)
常数项	-11.243*** (-13.617)	8.764*** (9.340)	-18.020*** (-10.768)	-12.656*** (-12.929)	-8.482*** (-4.816)
Year/Province	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.942	0.410	0.911	0.928	0.798
N	1070	984	717	790	679

附表5 数字化转型总指数对岗位结构的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	解释变量滞后一期			解释变量滞后一期		
	技术人员	管理人员	业务人员	技术人员	管理人员	业务人员
<i>TDI</i>	0.002 (0.384)	0.002 (0.525)	-0.004 (-1.285)	0.008 (1.677)	0.003 (0.707)	-0.007* (-1.965)
<i>Size</i>	0.363*** (3.597)	0.841*** (9.987)	0.772*** (6.696)	0.358*** (3.537)	0.824*** (9.224)	0.779*** (5.971)
<i>Lev</i>	0.088*** (2.878)	-0.032 (-1.428)	-0.015 (-1.179)	0.091** (2.642)	-0.035 (-1.569)	-0.010 (-0.810)
<i>LDR</i>	2.730*** (2.971)	-0.940 (-1.018)	0.361 (0.555)	3.306*** (3.577)	-0.738 (-0.787)	0.300 (0.472)
<i>Liq</i>	-2.169** (-2.066)	-2.012*** (-2.857)	-1.215* (-1.895)	-1.711* (-1.736)	-1.996** (-2.633)	-1.146* (-1.727)
<i>Age</i>	-0.011 (-0.564)	-0.012 (-1.009)	-0.005 (-0.476)	-0.015 (-0.780)	-0.015 (-1.182)	-0.005 (-0.487)
<i>Div</i>	0.871** (2.104)	0.486 (1.354)	0.057 (0.159)	1.385** (2.424)	0.383 (1.101)	0.068 (0.172)
<i>SalesGrow</i>	0.528** (2.152)	0.079 (0.429)	-0.125 (-0.560)	0.818** (2.099)	0.028 (0.144)	0.162 (0.855)
<i>Ebit</i>	41.479* (1.783)	7.034 (1.020)	-7.725 (-1.372)	37.335* (1.843)	0.860 (0.105)	-7.815 (-1.283)
<i>BadLoan</i>	-0.242* (-1.769)	0.065 (0.540)	0.090 (0.759)	-0.285** (-2.172)	-0.073 (-0.635)	0.138 (1.069)
<i>BDB</i>	0.185 (1.048)	0.135 (1.244)	0.054 (0.879)	0.162 (0.955)	0.110 (1.059)	0.022 (0.302)
<i>Type</i>	-0.202 (-0.869)	-0.056 (-0.237)	-0.354* (-1.770)	-0.256 (-1.378)	-0.100 (-0.410)	-0.378* (-1.893)
常数项	-6.938** (-2.624)	-15.055*** (-5.628)	-10.079*** (-2.879)	-8.797*** (-3.892)	-13.782*** (-4.852)	-11.479*** (-3.037)
Year/Province	是	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.950	0.870	0.911	0.947	0.868	0.910
N	140	426	246	148	424	211

注：*、**、***分别代表10%、5%、1%的显著性水平，括号内为双尾检验的t值，标准误经过Robust调整。

附表6 认知数字化转型对岗位结构的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	解释变量滞后一期			解释变量滞后一期		
	技术人员	管理人员	业务人员	技术人员	管理人员	业务人员
<i>CDI</i>	-0.002 (-1.533)	0.000 (0.350)	-0.001 (-1.362)	-0.001 (-0.814)	-0.000 (-0.097)	0.000 (0.017)
<i>Size</i>	0.453*** (3.921)	0.850*** (10.060)	0.765*** (6.676)	0.446*** (3.721)	0.849*** (9.269)	0.730*** (5.151)
<i>Lev</i>	0.074** (2.462)	-0.034 (-1.488)	-0.011 (-0.822)	0.076** (2.115)	-0.039* (-1.688)	-0.000 (-0.016)
<i>LDR</i>	2.799*** (3.249)	-0.968 (-1.048)	0.487 (0.730)	3.109*** (3.777)	-0.716 (-0.774)	0.376 (0.578)
<i>Liq</i>	-1.856** (-2.060)	-1.965*** (-2.921)	-1.246* (-1.877)	-1.469 (-1.645)	-1.905*** (-2.648)	-1.361* (-1.861)
<i>Age</i>	-0.010 (-0.556)	-0.012 (-0.975)	-0.007 (-0.637)	-0.015 (-0.789)	-0.015 (-1.174)	-0.007 (-0.604)
<i>Div</i>	0.709 (1.571)	0.467 (1.297)	0.067 (0.186)	1.021 (1.561)	0.357 (1.032)	0.050 (0.131)
<i>SalesGrow</i>	0.533** (2.547)	0.064 (0.333)	-0.116 (-0.514)	0.821** (2.374)	0.009 (0.047)	0.170 (0.865)
<i>Ebit</i>	40.677* (1.739)	7.186 (1.052)	-7.641 (-1.327)	37.855* (1.744)	0.814 (0.100)	-7.431 (-1.198)
<i>BadLoan</i>	-0.231* (-1.771)	0.076 (0.630)	0.069 (0.587)	-0.230* (-1.836)	-0.071 (-0.624)	0.111 (0.848)
<i>BDB</i>	0.182 (1.029)	0.132 (1.214)	0.057 (0.906)	0.133 (0.685)	0.115 (1.103)	0.022 (0.281)
<i>Type</i>	-0.145 (-0.646)	-0.059 (-0.249)	-0.350* (-1.707)	-0.240 (-1.251)	-0.099 (-0.406)	-0.378* (-1.719)
常数项	-9.507*** (-3.087)	-15.213*** (-5.766)	-9.979*** (-2.841)	-10.267*** (-3.539)	-14.349*** (-5.040)	-10.356** (-2.508)
Year/Province	是	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.951	0.870	0.911	0.946	0.868	0.907
N	140	426	246	148	424	211

注：*、**、***分别代表10%、5%、1%的显著性水平，括号内为双尾检验的t值，标准误经过Robust调整。

附表7 产品数字化转型对岗位结构的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	解释变量滞后一期			解释变量滞后二期		
	技术人员	管理人员	业务人员	技术人员	管理人员	业务人员
<i>PDI</i>	0.001 (0.201)	0.005 (1.229)	-0.001 (-0.214)	0.005 (1.280)	0.004 (0.921)	-0.004 (-1.097)
<i>Size</i>	0.371*** (3.623)	0.821*** (9.930)	0.744*** (6.265)	0.377*** (3.537)	0.818*** (9.278)	0.753*** (5.599)
<i>Lev</i>	0.087*** (2.923)	-0.028 (-1.298)	-0.010 (-0.734)	0.090** (2.552)	-0.033 (-1.529)	-0.005 (-0.394)
<i>LDR</i>	2.719*** (2.893)	-0.817 (-0.947)	0.366 (0.515)	3.270*** (3.516)	-0.630 (-0.715)	0.220 (0.340)
<i>Liq</i>	-2.112** (-2.066)	-1.985*** (-2.919)	-1.334* (-1.974)	-1.452 (-1.518)	-1.931*** (-2.655)	-1.429* (-1.987)
<i>Age</i>	-0.011 (-0.573)	-0.014 (-1.072)	-0.006 (-0.486)	-0.015 (-0.775)	-0.016 (-1.215)	-0.005 (-0.385)
<i>Div</i>	0.859* (1.916)	0.518 (1.488)	0.056 (0.155)	1.413** (2.263)	0.403 (1.185)	0.093 (0.253)
<i>SalesGrow</i>	0.527** (2.137)	0.104 (0.574)	-0.133 (-0.579)	0.818** (2.129)	0.039 (0.200)	0.166 (0.866)
<i>Ebit</i>	41.684* (1.767)	7.662 (1.119)	-7.494 (-1.322)	38.840* (1.843)	1.315 (0.161)	-8.106 (-1.281)
<i>BadLoan</i>	-0.231* (-1.703)	0.063 (0.541)	0.080 (0.662)	-0.236* (-1.833)	-0.074 (-0.648)	0.125 (0.959)
<i>BDB</i>	0.178 (1.001)	0.127 (1.192)	0.052 (0.810)	0.139 (0.774)	0.107 (1.051)	0.016 (0.207)
<i>Type</i>	-0.198 (-0.820)	-0.031 (-0.131)	-0.361* (-1.778)	-0.224 (-1.143)	-0.082 (-0.337)	-0.382* (-1.842)
常数项	-7.138** (-2.649)	-14.878*** (-5.629)	-11.547*** (-3.159)	-9.477*** (-3.866)	-13.840*** (-4.914)	-10.696*** (-2.799)
Year/Province	是	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.950	0.872	0.910	0.947	0.869	0.908
N	140	426	246	148	424	211

注：*、**、***分别代表10%、5%、1%的显著性水平，括号内为双尾检验的t值，标准误经过Robust调整。

附表8 组织数字化转型对岗位结构的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	解释变量滞后一期			解释变量滞后二期		
	技术人员	管理人员	业务人员	技术人员	管理人员	业务人员
<i>ODI</i>	0.001 (0.348)	-0.000 (-0.111)	-0.003 (-1.216)	0.004 (1.474)	0.002 (0.563)	-0.005** (-2.164)
<i>Size</i>	0.371*** (3.835)	0.859*** (10.410)	0.756*** (7.039)	0.399*** (4.255)	0.840*** (9.490)	0.754*** (6.064)
<i>Lev</i>	0.087*** (2.929)	-0.035 (-1.535)	-0.013 (-1.040)	0.081** (2.461)	-0.038 (-1.649)	-0.008 (-0.588)
<i>LDR</i>	2.716*** (2.998)	-0.937 (-1.009)	0.414 (0.647)	3.164*** (3.534)	-0.748 (-0.798)	0.409 (0.667)
<i>Liq</i>	-2.184* (-1.984)	-1.938*** (-2.820)	-1.130* (-1.825)	-1.762* (-1.806)	-1.980*** (-2.643)	-1.007 (-1.586)
<i>Age</i>	-0.010 (-0.542)	-0.012 (-0.997)	-0.006 (-0.584)	-0.015 (-0.755)	-0.015 (-1.168)	-0.007 (-0.674)
<i>Div</i>	0.840** (2.116)	0.469 (1.305)	0.026 (0.069)	1.110** (2.110)	0.368 (1.053)	0.007 (0.016)
<i>SalesGrow</i>	0.522** (2.192)	0.063 (0.331)	-0.115 (-0.519)	0.814** (2.193)	0.018 (0.089)	0.159 (0.816)
<i>Ebit</i>	41.494* (1.767)	7.274 (1.064)	-7.340 (-1.305)	36.748* (1.740)	0.673 (0.083)	-7.268 (-1.212)
<i>BadLoan</i>	-0.247* (-1.921)	0.071 (0.578)	0.095 (0.799)	-0.282** (-2.221)	-0.075 (-0.637)	0.137 (1.043)
<i>BDB</i>	0.186 (1.028)	0.136 (1.291)	0.053 (0.864)	0.154 (0.899)	0.114 (1.122)	0.026 (0.356)
<i>Type</i>	-0.202 (-0.868)	-0.056 (-0.236)	-0.356* (-1.805)	-0.261 (-1.381)	-0.103 (-0.425)	-0.382* (-1.933)
常数项	-7.118** (-2.689)	-15.439*** (-5.883)	-11.943*** (-3.501)	-9.261*** (-3.870)	-14.096*** (-5.050)	-10.642*** (-2.994)
Year/Province	是	是	是	是	是	是
Adj-R ²	0.950	0.870	0.911	0.947	0.868	0.909
N	140	426	246	148	424	211

注：*、**、***分别代表10%、5%、1%的显著性水平，括号内为双尾检验的t值，标准误经过Robust调整。