

修改说明及回复

《金融市场研究》审稿专家：

您好！

非常感谢对《数字金融提升了城市的创新活力》一文做出评审，也非常感谢审稿专家中肯和有价值的修改意见，目前已对审稿专家提出的问题一一进行了回应，并按照审稿专家的意见对论文进行了修改。现将审稿专家所提问题的回应展示如下：

1. 论文主题相对而言还是过于宽泛，数字金融内涵本身比较宽泛，论文所选用的北京大学数字普惠金融指数并不能够准确刻画地区数字金融发展水平，最多只能刻画普惠水平，城市创新活力也不能仅仅由专利数据来刻画。

2.

修改说明：

感谢审稿专家意见。事实上，从具体二级指标和三级指标构成的指标体系来看，北京大学数字金融研究中心发布的数字普惠金融指数既能够反映区域的普惠水平，还能够一定程度上体现数字金融发展水平。具体有以下两点解释：第一，指标构建角度。能够发现该指标所包含的第三级子指标如互联网消费贷用户占比、互联网投资理财人数、移动支付金额等等，这类指标从个体运用的角度体现地区数字金融发展水平；第二，指标的具体运用和接受度。从现有的研究来看，已有较多研究普遍采用该指标作为地区数字金融发展的代理指标（唐松等，2020，管理世界；陆凤芝等，2023，中国人口·资源与环境），这也表明学术界对于该指标作为数字金融测度较为认可。因此，我们认为现阶段该指标作为数字金融的测度指标可能具备其合理性和有效性。此外，诚如审稿专家您指出的“城市创新活力也不能仅仅由专利数据刻画”，本文也用地区新注册企业数量的自然对数作为地区创业活力的测度指标，并按照其中位数生成虚拟变量（*Inno2*）进行回归，基本的回归结果如下表5的列（4）所示。能够发现，数字金融的回归系数依旧在1%水平显著为正，再次表明了本文基准回归结果的稳健性。

表5 替换变量回归结果

	替换主要解释变量		替换被解释变量	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Inno	Inno	Inno1	Inno2
<i>Depth</i>	0.1536** (0.0633)			
<i>Width</i>		0.4856*** (0.0476)		
<i>Digital</i>			0.7759*** (0.0901)	0.3526*** (0.0972)
<i>cons</i>	-6.8663*** (1.4576)	-5.1471*** (1.3456)	-10.6541*** (1.4383)	-0.9155 (1.5563)
控制变量	YES	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
样本观测值	1998	1998	1963	1998
R^2	0.977	0.978	0.974	0.726

2. 在分析影响机制过程中，所涉及产业结构优化的分析中，可能是创新活力而导致的产业结构优化而不是因为结构优化而导致创新活力。

修改说明：

感谢审稿专家意见。本文在影响机制部分主要从金融资源配置、产业结构和开放型经济发展三个渠道进行验证。就产业结构调整的影响渠道而言，现有文献确实既有支持产业结构影响地区创新，也有创新影响产业结构。但是，就本文而言，创新活力可能对于产业结构的影响并不十分直接。与此同时，在现有关于影响机制探讨的文献中，更多是在检验主要解释变量和机制变量之间的关系，而机制变量和被解释变量之间的内生性问题可能相对不是需要关注的主要内容。

3. 在因果识别中，工具变量的选择存在问题，互联网的使用与城市创新活力密切相关，与企业创新密切相关，这已经被诸多文献证实，因此，工具变量并不能满足排除性约束。

修改说明：

感谢审稿专家意见。诚如审稿专家所指出，选择互联网使用可能并不是最为合适的工具变量。我们高度认同审稿专家指出的问题，因为互联网使用确实可能直接影响地区创业创新。通过梳理以往与数字经济和数字金融相关的权威文献，并结合本文研究的具体逻辑，本文拟使用城市距离杭州的球面距离长短作为工具变量。从相关性来看，数字经济和数字金融发展存在距离扩散，因此距离杭州越近，则该地区的数字经济和数字金融发展越好；从外生性来看，各地距离杭州的球面距离远近是地理事实，本身不会影响地区的创新活力。但是，考虑到距离并不是时变变量，可能会被本文控制的个体和时间固定效应所吸收。因此，本文用与杭州的球面距离 $\times$ 全国GDP增长率将该工具变量时变化（IV），并进行两阶段工具变量回归。基本的回归结果如下表4所示，能够发现列（1）中工具变量对于数字金融的回归系数显著为负，表明距离杭州越近则数字金融发展越迅猛，这与本文的预期一致。从列（2）的回归结果中能够发现，数字金融的回归系数依旧在1%水平显著为正，表明了本文基准回归结果的稳健性。

表4 工具变量回归结果

	第一阶段回归结果	第二阶段回归结果
	(1)	(2)
	Digital	Inno
<i>IV</i>	-3.2953*** (0.3496)	
<i>Digital</i>		1.8022*** (0.4096)
<i>cons</i>	3.4233*** (0.3670)	
控制变量	YES	YES
个体固定效应	YES	YES

时间固定效应	YES	YES
样本观测值	1995	1995
R^2	0.984	0.0770
Cragg-Donald Wald F statistic	88.824	

4. 在进一步分析中，论文考虑了数字金融对城市贫富差距的分析过于简单，这个问题本身就值得花大量篇幅进行论证。

修改说明：

感谢审稿专家意见。在进一步分析中，我们试图从创新的“质量效应”和“数量效应”的视角去研究数字金融对于地区创新的影响；与此同时，为了回答数字金融发展究竟是带来“数字鸿沟”还是“数字福音”，本文又接着研究数字金融发展对于城市贫富差距的影响。当然，诚如审稿专家指出，如果要清晰探究数字金融对于城市贫富差距的影响可能需要更多的篇幅，甚至也可能是一篇新的文章研究的主题。但是，我们考虑到文章研究的聚焦性和紧密性，就没有安排过多的篇幅和内容去详细探讨数字金融发展对于城市贫富差距的影响机理。当然，我们在后续的研究中可能会尝试从这个主题着手去做一些研究。

感谢审稿专家意见。本文经过审稿专家的意见进行修改后，我们也对文章内容整体做了进一步优化，语言更加流畅，逻辑更加清晰，用词更加精准。

表 2 各变量的描述性统计

Variable	N	Mean	SD	p25	p50	p75
地区创新能力	2174	7.8823	1.5925	6.7991	7.7617	8.8969
数字金融	2175	5.0312	0.4978	4.8106	5.1764	5.4037
人均 GDP	2173	10.7627	0.5572	10.3601	10.7303	11.1527
城市平均工资	2173	10.8928	0.3059	10.6677	10.9029	11.1101
地方科技支出	2173	0.0028	0.0024	0.0013	0.0021	0.0036
地方政府财政支出	2173	0.1893	0.0900	0.1287	0.1653	0.2230
地区生产总值	2173	16.682	0.9245	16.0931	16.5762	17.2492
对外开放程度	2121	0.0028	0.0025	0.0008	0.0021	0.0039
地区教育发展	2174	2.967	0.6729	2.5649	2.9957	3.4506
人口增长率	2131	0.0051	0.0138	-0.0041	0.0003	0.0084
地区空气质量	2092	10.076	1.2365	9.3826	10.2395	10.9454
地区财政分权	2173	0.0809	0.0293	0.0606	0.0759	0.096

表 3 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Inno</i>	<i>Inno</i>	<i>Inno</i>	<i>Inno</i>
<i>Digital</i>	1.5064*** (0.0605)	0.5107*** (0.0497)	0.7347*** (0.0851)	0.7260*** (0.0867)
<i>GDP per</i>		-0.5568*** (0.0853)		0.136 (0.0869)
<i>Wage</i>		0.7313*** (0.0992)		0.5044*** (0.0930)
<i>Tech expen</i>		137.9887*** (7.6353)		39.9982*** (5.6774)
<i>Fiscal ex</i>		-3.4243*** (0.3004)		0.439 (0.2901)
<i>GDP</i>		1.2096*** (0.0609)		0.2803*** (0.1032)
<i>Openness</i>		31.9660*** (6.4245)		-6.595 (5.0654)
<i>Edu</i>		0.0253 (0.0618)		0.2473*** (0.0577)
<i>Pop_g</i>		-1.582 (1.1901)		-7.670 (5.9887)
<i>Air_poll</i>		-0.0255* (0.0137)		-0.0123 (0.0140)
<i>Fis</i>		0.329 (0.6442)		0.887 (0.6114)
<i>cons</i>	0.304 (0.3061)	-16.5045*** (0.7627)	4.1858*** (0.4279)	-8.1622*** (1.3874)
个体固定效应	NO	NO	YES	YES
时间固定效应	NO	NO	YES	YES
样本观测值	2174	2001	2173	1998
<i>R</i> ²	0.222	0.852	0.974	0.978

表 4 工具变量回归结果

	第一阶段回归结果	第二阶段回归结果
	(1)	(2)
	Digital	Inno
<i>IV</i>	-3.2953*** (0.3496)	
<i>Digital</i>		1.8022*** (0.4096)
<i>cons</i>	3.4233*** (0.3670)	
控制变量	YES	YES
个体固定效应	YES	YES
时间固定效应	YES	YES
样本观测值	1995	1995
R^2	0.984	0.0770
Cragg-Donald Wald F statistic	88.824	

表 5 替换变量回归结果

	替换主要解释变量		替换被解释变量	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Inno	Inno	Inno1	Inno2
<i>Depth</i>	0.1536** (0.0633)			
<i>Width</i>		0.4856*** (0.0476)		
<i>Digital</i>			0.7759*** (0.0901)	0.3526*** (0.0972)
<i>cons</i>	-6.8663*** (1.4576)	-5.1471*** (1.3456)	-10.6541*** (1.4383)	-0.9155 (1.5563)
控制变量	YES	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
样本观测值	1998	1998	1963	1998
R^2	0.977	0.978	0.974	0.726

表 6 稳健性回归结果

	解释变量滞后一期	剔除直辖市样本	聚类到城市层面
	(1)	(2)	(3)
	<i>Inno</i>	<i>Inno</i>	<i>Inno</i>
<i>L.Digi</i>	0.5621*** (0.0847)		
<i>Digital</i>		0.7202*** (0.0879)	0.7260*** (0.1363)
<i>cons</i>	-1.569 (1.4472)	-8.1718*** (1.4039)	-8.1622*** (2.1522)
控制变量	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES

时间固定效应	YES	YES	YES
样本观测值	1812	1963	1998
R^2	0.979	0.976	0.978

表 7 异质性分析的回归结果

	东部地区	中西部地区	市场化程度高	市场化程度低	数字基础设施好	数字基础设施差
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Inno</i>	<i>Inno</i>	<i>Inno</i>	<i>Inno</i>	<i>Inno</i>	<i>Inno</i>
<i>Digital</i>	0.6807***	0.5100***	0.8974***	0.3284**	1.3747***	0.2860**
	(0.1886)	(0.1113)	(0.1150)	(0.1279)	(0.2196)	(0.1299)
<i>cons</i>	-4.191	-7.1422***	-7.0466***	-9.4484***	-10.0379***	-8.9017***
	(3.3324)	(1.6758)	(2.6859)	(1.8642)	(2.6014)	(1.9618)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
样本观测值	710	1288	934	1064	998	969
R^2	0.980	0.968	0.980	0.964	0.979	0.942

影响机制检验：数字金融如何影响城市创新活力

前文部分初步研究了城市数字金融发展能够赋能地区创新发展，且这种正向影响结果十分稳健。但是，城市数字金融发展究竟如何影响区域创新发展、其具体的作用渠道是什么？本文围绕地区金融资源配置、产业结构优化和区域开放型经济发展三个主要渠道展开分析。

1. 金融资源配置

为了验证地区数字金融对城市信贷资源的影响，本文参照张军和金煜（2005）、杨子晖和陈创练（2015）的研究，用金融机构存贷款余额占 GDP 的比重（*Credit*）作为测度地区信贷资源的指标。为了稳健性考虑，本文采用金融机构贷款余额的 GDP 占比（*Creditl*）作为又一测度指标。表 8 汇报了城市数字金融对区域信贷资源配置的影响，试图探究影响城市创新的影响渠道。列（1）和（2）的结果显示，地区数字金融发展（*Digital*）的回归系数分别为 0.4714 和 0.2802，且均在 1%水平显著，一定程度上也能够说明地区数字金融发展和信贷资源获取之间正向关系的稳健性。该结果表明，数字金融发展能有效提升城市信贷资源获取，而信贷资源获取增加能够有效为地区创新发展融资、激活地区的创新创业活力，从而提升地区创新发展的整体能力。

表 8 金融资源配置渠道

	(1)	(2)
	<i>Credit</i>	<i>Creditl</i>
<i>Digital</i>	0.4714***	0.2802***
	(0.0606)	(0.0262)
<i>cons</i>	26.8970***	11.5716***
	(0.9706)	(0.4189)
控制变量	YES	YES
个体固定效应	YES	YES
时间固定效应	YES	YES
样本观测值	1998	1998
R^2	0.960	0.939

2. 区域产业结构优化

为了验证地区数字金融发展对城市产业结构优化的影响，本文参照孙伟增 等（2022）研究，通过赋权法测度本文的产业结构（*Indus_s* 和 *Indus_sl*）。具体而言，本文对第一产业增加值占 GDP 的比重、第二产业增加值占 GDP 的比重和第三产业增加值占 GDP 的比重分别赋权 0.2、0.3 和 0.5，通过赋权相加形成本文产业结构指标 *Indus_s*。为了稳健性考虑，本文还分别赋权 0.1、0.2 和 0.7，赋权相加得到本文的产业结构另一指标 *Indus_sl*。表 9 汇报了地区数字金融发展和城市创新发展之间的影响关系。从列（1）的结果中能够发现，地区数字金融发展能够有效推动城市产业结构升级调整，且替换指标的列（2）的回归结果依旧一致，表明本文此处回归结果的稳健性较高。该结果表明，地区数字金融能通过促进城市产业结构优化升级，进而促进城市研发创新水平提升。

表 9 产业结构升级渠道

	(1)	(2)
	<i>Indus_s</i>	<i>Indus_sl</i>
<i>Digital</i>	0.0090*** (0.0018)	0.0198*** (0.0043)
<i>cons</i>	0.5501*** (0.0282)	0.9932*** (0.0686)
控制变量	YES	YES
个体固定效应	YES	YES
时间固定效应	YES	YES
样本观测值	1998	1998
R ²	0.959	0.952

3.地区开放型经济发展

为了验证地区数字金融对城市开放型经济发展的影响，本文参照前人的研究，以地区货物进口和出口总额之和占 GDP 的比重作为开放型经济发展的指标（*Openness*）。为了指标测度的稳健性，本文还使用外商投资企业工业总产值占 GDP 比重作为衡量地区开放型经济发展的另一指标（*Opennessl*）。表 10 汇报了地区数字金融和城市对外开放发展之间的影响关系。从列（1）的结果中发现，地区数字金融 *Digital* 的回归系数在 1%水平显著为正，表明城市数字金融发展能促进区域对外开放水平提升，且替换指标的列（2）的回归结果依旧一致，表明本文此处回归结果的稳健性较高。该结果表明，地区数字金融通过促进城市更高水平对外开放，进而提升城市创新水平，促进经济发展。具体而言，数字金融推动区域对外开放，从而使地区企业和区域经济有更加广阔的外部市场和外部技术学习的可能性，从而提升城市创新发展水平。

表 10 开放型经济发展渠道

	(1)	(2)
	<i>Openness</i>	<i>Opennessl</i>
<i>Digital</i>	0.0032*** (0.0004)	0.0828*** (0.0130)
<i>cons</i>	-0.0520*** (0.0065)	-0.142 (0.2664)
控制变量	YES	YES
个体固定效应	YES	YES
时间固定效应	YES	YES
样本观测值	1998	1353
R ²	0.811	0.969

表 11 创新发展的“质量效应”和“数量效应”

	创新质量	创新数量
	(1)	(2)
	Patent1	Patent2
<i>Digi</i>	1.1409*** (0.1631)	0.5496*** (0.0864)
<i>cons</i>	-13.3795*** (2.6047)	-11.4632*** (1.3793)
控制变量	YES	YES
个体固定效应	YES	YES
时间固定效应	YES	YES
样本观测值	1963	1963
R^2	0.934	0.977

表 12 数字金融发展与区域贫富差距

	全样本	东部地区样本	中西部地区样本
	(1)	(2)	(3)
	<i>Gap</i>	<i>Gap</i>	<i>Gap</i>
<i>Digital</i>	-0.0752*** (0.0269)	-0.1170** (0.0538)	-0.1539*** (0.0372)
<i>cons</i>	2.5600*** (0.4114)	1.0110 (0.8825)	2.7436*** (0.5237)
控制变量	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES
样本观测值	1904	680	1224
R^2	0.970	0.972	0.966