

高管团队异质性视角下数字金融对中小企业创新的影响

孙艺菲

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2022年8月13日; 录用日期: 2022年9月7日; 发布日期: 2022年9月15日

摘要

本文选取2011~2020年度新三板上市中小企业数据为研究样本, 通过匹配北京大学数字金融指数及其覆盖广度、使用深度和数字化程度三个子维度指数验证数字金融对中小企业创新的影响, 并引入高管团队异质性作为调节变量, 通过Herfindal-Hirschman指数法构建高管团队异质性指标, 探究高管团队异质性在其二者之间的调节作用。本文的实证结果如下: 1) 数字金融及其三个子维度对企业创新均具有显著的促进作用。2) 高管团队异质性对数字金融和企业创新之间的调节效应存在差异, 年龄和性别异质性发挥负向调节效应, 教育水平和职业背景异质性发挥正向调节效应。

关键词

数字金融, 企业创新, 高管团队异质性

The Influence of Digital Finance on the Innovation of Small and Medium-Sized Enterprises from the Perspective of the Heterogeneity of TMT

Yifei Sun

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Aug. 13th, 2022; accepted: Sep. 7th, 2022; published: Sep. 15th, 2022

Abstract

This paper selects the data of small and medium-sized enterprises listed on the new third board

from 2011 to 2020 as the research sample, verifies the impact of digital Finance on the innovation of small and medium-sized enterprises by matching the digital finance index of Peking University and its three sub dimension indexes of coverage, use depth and digitization degree, and introduces the heterogeneity of senior management team as the adjustment variable, constructs the heterogeneity index of senior management team through the Herfindal Hirschman index method, and explores the regulatory role of executive team heterogeneity between them. The empirical results of this paper are as follows: 1) Digital finance and its three sub dimensions have a significant role in promoting enterprise innovation. 2) There are differences in the regulatory effects of the heterogeneity of senior management team on digital finance and enterprise innovation. The heterogeneity of age and gender plays a negative regulatory effect, and the heterogeneity of education level and professional background plays a positive regulatory effect.

Keywords

Digital Finance, Interprise Innovation, Heterogeneity of TMT

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《2021 年全球创新指数报告》显示，在新冠疫情造成国家重大经济损失的情况下，各国政府和企业不断加强创新投入，注重创新与数字化的企业展现出极好的韧性。企业作为研发创新的核心单元和中坚力量，应将创新作为提升自身核心竞争力、扩大市场份额、实现可持续发展的内驱动力，而中小企业创新面临融资难、研发周期长、风险高、创新成果的经济回报具有滞后效应等难题。

企业自主创新能力的提升离不开金融的支持和服务，但我国传统金融体系存在信息不对称、融资约束高、发展格局不合理等缺陷。互联网、大数据、人工智能等新兴技术与金融业的融合产生出数字金融新业态，为企业创新发展赋能，而拥有战略决策权的高级管理人才也是企业发展的重要资源。高管团队作为信息决策的核心单元[1]，其创新决策直接影响企业创新活动的成果输出。因此，本文将聚焦数字金融对中小企业创新的影响，以及数字金融覆盖广度、使用深度和数字化程度对中小企业创新影响的程度，并进一步从高管团队年龄异质性、性别异质性、教育背景异质性和职业背景异质性四个方面探究对数字普惠金融与中小企业创新关系的调节效应。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 数字金融对企业创新的影响

对中小企业而言，数字金融降低企业的融资约束，为企业创新营造良好的融资环境，支撑研发创新活动的开展。具体分析如下：

1) 数字金融有助于中小企业信息透明化，降低金融服务门槛，减少信贷配给状况的发生[2]。数字化技术有助于金融机构建立风险评估体系和信用评级体系，利用数据精确分析企业信息和预判企业动向，消除融资需求方与投资方的信息不对称，精准对接适合企业的金融服务，满足不同客户的个性化需求，降低企业外部的融资约束，为中小企业研发创新活动营造良好的环境并保障其顺利开展[3]。

2) 数字金融降低金融服务的交易成本，从而降低企业融资成本。一方面，数字技术的应用能够降低

信息搜索成本、风险评估成本等，优化资金配置效率；另一方面，数字金融服务不再局限于物理网点，对人员数量的需求也降低，大幅减少租赁成本和人工费用。

3) 数字金融提高融资效率，并打破时间和地域限制。数字金融减少信息搜寻时间和风险评估时间，提高信息识别和风险甄别效率，实现简化贷款审批流程，缩短信贷审批周期，减少人工服务引发的寻租行为，促进企业融资效率的提升，借贷流程实现随时办理、异地办理。

基于上述分析，本文提出以下假设：

H1：在其他条件不变的情况下，数字金融促进中小企业创新的发展。

2.2. 高管团队异质性的调节效应

高管团队异质性对企业的创新决策产生直接影响，并对数字金融和企业创新产生调节作用。年龄异质性较大的团队在思维方式、价值观和风险偏好等方面差异性较大，一方面，年长的高管管理行为趋向保守，不愿打破常规从事高风险的活动，而年轻的高管更关注长期利益和个人成就的实现，敏锐的创新感知力能捕捉到数字金融的对企业融资的便利性；另一方面，基于社会类化理论，年龄成为触发分类的主要因素，个体对所属群体的认同感和对其他群体的排斥将引发矛盾与冲突，影响决策质量和效率[4]。性别异质性越大说明女性高管比例越大，女性高管对决策的制定持有保守态度，往往会选择规避高风险、高资金需求的研发活动，女性高管对新生事物的接受力弱，对数字金融这一新型金融业态需要花更多的时间建立全面细致的认知。

教育水平高的高管拥有专业的学科背景和缜密的逻辑思维，优异的学习能力可主动了解和掌握数字金融知识；而学历低的高管具有更多的工作阅历和实践经验，能够提高企业创新决策的可行性，因此，教育水平异质性能对数字金融和中小企业的创新决策提供多元化的思路和广泛的视角。职能背景异质性越大说明团队成员职能背景覆盖种类多元化，拥有生产、研发等职能经验的高管关注创新产出为企业创造的竞争优势，职业背景的差异会打破团队思维定势，将数字金融作为缓解融资约束的渠道为创新行为提供资金支持。基于上述分析，本文提出以下假设：

H2：在其他条件不变的情况下，高管团队的年龄异质性和性别异质性在数字金融与中小企业创新之间起到负向调节作用，教育水平异质性和职业背景异质性起到正向调节作用。

3. 研究设计

3.1. 数据说明

选取 2011~2020 年新三板上市中小企业数据进行研究。数字金融数据来源于北京大学数字金融研究中心编制的《北京大学数字普惠金融指数》[5]，其余数据来源于 CSMAR 国泰安数据库。

具体变量选取情况如表 1 所示，其中，高管团队异质性的四个指标中，年龄作为连续变量，可通过标准差系数直接对年龄异质性进行衡量，标准差越大，表明高管团队年龄异质性越大：

$$Dage = \frac{\sigma}{\bar{X}} \quad (1)$$

其中， \bar{X} 为年龄平均数， $\bar{X} = \frac{\sum age_i}{n}$ ； σ 为年龄标准差， $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (age_i - \bar{X})^2}{n}}$ 。

性别异质性、教育水平异质性和职业背景异质性作为分类变量，采用赫芬达尔系数进行衡量：

$$H = 1 - \sum_{i=1}^n p_i^2, H = [0, 1] \quad (2)$$

p_i 表示高管团队中第*i*类的占比， n 代表各类成员的数量； H 越大，说明高管团队中对应指标的异质性越大。采用 Herfindal-Hirschman 指数法进行衡量的指标测量分类：对性别进行赋值，男性 = 1，女性 = 2；教育水平包括五个等级，大专以下 = 1，大专 = 2，本科 = 3，硕士 = 4，博士及以上 = 5；职业背景包括九个等级，生产 = 1，研发 = 2，设计 = 3，人力资源 = 4，管理 = 5，市场 = 6，金融 = 7，财务 = 8，法律 = 9。

Table 1. Variable description
表 1. 变量说明

变量属性	名称	符号	定义
被解释变量	企业创新	Inn	研发投入与营业收入的比值
解释变量	数字金融	DIF	来自“北京大学数字普惠金融指数”
	覆盖广度	DCB	
	使用深度	DUD	
	数字化程度	DSS	
调节变量	年龄异质性	Dage	标准差系数
	性别异质性	Dgen	
	教育水平异质性	Dedu	赫芬达尔系数
	职业背景异质性	Dfun	
控制变量	企业规模	Size	企业期末总资产的自然对数
	企业年龄	Age	企业至今成立时间自然对数
	企业盈利能力	Roa	期末净利润与总资产的百分比
	企业成长性	Grow	企业营业收入的增长率
	资产负债率	Lev	期末总负债与总资产的百分比
	独立董事比例	Ide	独立董事数量占董事数量的百分比

3.2. 模型设定

为验证高管团队异质性视角下数字金融对中小企业创新的关系，本文构建以下两个模型：

首先检验数字金融对中小企业创新的影响，设定以下模型：

$$\text{Inn}_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{DIF}_{i,t} + \delta \sum \text{controls}_{i,t} + \sum \text{year} + \sum \text{ind} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中， i 表示企业； t 表示年份；被解释变量 INN 代表企业创新能力；数字金融指数 DIF 为核心解释变量；controls 表示控制变量；year 和 ind 分别表示年份虚拟变量与行业虚拟变量； α_0 为截距项； ε 为随机干扰项。

然后通过如下模型检验高管团队异质性(DTMT)对数字金融与中小企业创新关系的调节效应：

$$\text{Inn}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{DIF}_{i,t} + \beta_2 \text{DTMT}_{i,t} + \beta_3 \text{DIF}_{i,t} * \text{DTMT}_{i,t} + \delta \sum \text{controls}_{i,t} + \sum \text{year} + \sum \text{ind} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

通过以上调节效应模型分别检验高管团队年龄异质性(Dage)、性别异质性(Dgen)、教育水平异质性(Dedu)与职业背景异质性(Dfun)对数字金融与中小企业创新关系的调节效应； β_0 为截距项。

4. 实证检验结果与分析

4.1. 描述性统计

本文主要变量的描述性统计结果如表 2 所示。其中创新指标(Inn)最大值为 25.63, 最小值为 0, 标准差为 4.457, 说明中小企业创新发展不均衡, 创新水平存在较大的差距; 数字金融指数(DIF)的最大值和最小值分别是 4.179、0.339, 较大的差距表明数字金融发展存在区域不均衡性, 且三个子维度的极值也存在差距, 进一步揭示了区域不平衡性。对高管团队异质性的分析, 年龄异质性(Dage)和性别异质性(Dgen)差距较小, 说明团队内成员的年龄差异不大、性别结构单一; 而教育水平异质性(Dedu)和职业背景异质性(Dfun)差距较大, 说明教育水平和职业背景多元化。

Table 2. Descriptive statistical characteristics of main variables

表 2. 主要变量的描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值
Inn	4.554	4.457	0	25.63
DIF	2.623	0.928	0.339	4.179
DCB	2.425	0.911	0.290	3.961
DUD	2.669	0.975	0.472	4.458
DSS	3.196	1.075	0.0758	4.622
Dage	0.153	0.054	0	0.271
Dgen	0.223	0.104	0	0.500
Dedu	0.652	0.179	0	1
Dfun	0.496	0.162	0	0.861
Grow	0.169	0.362	-0.498	2.146
Size	22.14	1.254	19.98	26.20
Age	22.21	4.999	12	35
Lev	0.408	0.200	0.524	0.896
Roa	0.036	0.067	-0.308	0.197
Ide	0.376	0.054	0.333	0.571

4.2. 数字金融对中小企业创新的回归结果分析

表 3 报告了数字金融对中小企业创新的回归结果。从列(1)可以看出, 数字金融对企业创新的回归系数为 0.293, 并在 1%的水平上显著, 验证了假设 H1 的成立, 说明数字金融能显著促进中小企业创新水平。列(2)至列(4)通过数字金融三个子指标进一步验证了这一结论, 其中, 数字金融使用深度对企业创新的促进作用显著性最强, 覆盖广度的显著性最弱, 以此说明数字金融的使用情况和服务类型对提升企业创新能力的成效最大。

4.3. 高管团队异质性的调节效应分析

表 4 报告了高管团队异质性的调节效应回归结果, 由列(1)~(2)可见, 高管团队年龄异质性、性别异质性与数字金融的交乘项的回归系数均在 1%的水平上显著为负, 说明年龄异质性和性别异质性抑制了数

字金融对中小企业创新的激励作用。数字金融为中小企业的可持续发展提供机遇但也带来挑战,一方面,团队中年龄与性别的差异不利于内部沟通,从而降低决策效率和决策水平;另一方面,年龄大的管理者和女性管理者对风险的规避态度,不利于高风险、高投入、收益不确定的创新活动的开展。

Table 3. Regression results of digital finance and enterprise innovation
表 3. 数字金融与中小企业创新回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
DIF	0.293 ^{***} (0.72)			
DCB		0.048 ^{***} (0.08)		
DUD			0.154 ^{***} (0.76)	
DSS				0.104 ^{***} (0.77)
Grow	0.008 ^{***} (13.54)	0.008 ^{***} (13.56)	0.008 ^{***} (13.54)	0.008 ^{***} (13.54)
Size	0.132 (1.35)	0.135 (1.38)	0.133 (1.36)	0.133 (1.36)
Age	-0.105 ^{***} (3.23)	-0.093 ^{***} (3.27)	-0.105 ^{***} (3.18)	-0.109 ^{***} (3.16)
Lev	-0.025 ^{***} (7.60)	-0.025 ^{***} (7.59)	-0.025 ^{***} (7.62)	-0.025 ^{***} (7.59)
Roa	-0.058 ^{***} (10.23)	-0.058 ^{***} (10.23)	-0.058 ^{***} (10.23)	-0.058 ^{***} (10.22)
Ide	0.012 [*] (1.76)	0.012 [*] (1.76)	0.012 [*] (1.76)	0.012 [*] (1.76)
Constant	4.804 ^{**} (2.20)	4.624 ^{**} (2.10)	4.847 ^{**} (2.21)	5.014 ^{**} (2.26)
年份	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制
R-squared	0.088	0.088	0.088	0.088

注: **、*、*分别表示相应系数在 0.01、0.05 和 0.1 的水平下显著,括号内为 t 值。

Table 4. Regression results of the regulatory effect of TMT heterogeneity
表 4. 高管团队异质性的调节效应回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
DIF	0.562 ^{***} (1.35)	0.215 ^{***} (0.52)	0.216 ^{***} (0.53)	0.259 ^{***} (0.62)
Dage	-3.745 ^{**} (2.06)			
Dage*DIF	-1.646 ^{***} (2.89)			

Continued

Dgen		1.558 ^{***} (3.12)		
Dgen*DIF		-0.465 ^{***} (3.17)		
Dedu			1.533 ^{***} (3.13)	
Dedu*DIF			0.456 ^{**} (3.15)	
Dfund				-1.376 (0.98)
Dfund*DIF				0.384 [*] (0.72)
Grow	0.008 ^{***} (13.65)	0.008 ^{***} (13.59)	0.008 ^{***} (13.58)	0.008 ^{***} (13.54)
Size	0.142 (1.46)	0.137 (1.40)	0.136 (1.39)	0.130 (1.33)
Age	-0.187 ^{***} (5.28)	-0.110 ^{***} (-3.41)	-0.111 ^{***} (-3.45)	-0.093 (-1.13)
Lev	-0.024 ^{***} (7.37)	-0.024 ^{***} (7.43)	-0.024 ^{***} (7.44)	-0.025 ^{***} (7.57)
Roa	-0.059 ^{***} (10.35)	-0.058 ^{***} (10.29)	-0.058 ^{***} (10.29)	-0.058 ^{***} (10.23)
Ide	0.012 [*] (1.80)	0.012 [*] (1.76)	0.012 [*] (1.76)	0.012 [*] (1.70)
Constant	5.785 ^{***} (2.64)	4.992 ^{**} (2.28)	5.026 ^{**} (2.29)	4.716 [*] (1.74)
年份	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制
R-squared	0.089	0.089	0.089	0.088

列(3)~(4)中,教育水平异质性、职业背景异质性与数字金融的交互项分别在5%、10%的水平上显著为正,说明高管团队教育水平异质性和职业背景异质性促进了数字金融对中小企业创新的正向作用。教育水平的差异有利于团队集结高理论知识水平和高实践水平,充分识别数字金融在企业创新层面的可行性和有利性,挖掘数字金融激励创新的优势;职业背景的多元化有利于开阔高管的视角、丰富高管的认知,丰富的经验履历能沉稳应对风险挑战,有力发挥数字金融对企业创新的促进作用。验证了假设H2的成立。

4.4. 稳健性检验

4.4.1. 替换解释变量的衡量口径

本文采用市级口径的数字金融指数作为数字金融的量化指标,对前文的结论进行稳健性检验,回归结果如表5所示。市级口径的数字金融指数及其三个子指标对中小企业创新的回归系数均在1%的水平上显著为正,说明前文的主效应实证结论稳健。

Table 5. Robustness test of measurement caliber of alternative explanatory variables
表 5. 替换解释变量衡量口径的稳健性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
cDIF	0.013 ^{***} (0.03)			
cDCB		0.203 ^{***} (0.45)		
cDUD			0.145 ^{***} (0.52)	
cDSS				0.018 ^{***} (0.12)
控制变量	控制	控制	控制	控制
Company FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	5.279 ^{**} (2.30)	5.56 ^{**} (2.41)	5.34 ^{**} (2.30)	5.32 ^{**} (2.24)
R-squared	0.090	0.090	0.090	0.090

4.4.2. 内生性处理

为消除反向因果关系带来的内生性问题, 本文借鉴唐松(2020)的做法, 对核心解释变量和调节变量作滞后一期处理, 即评定上一年的数字金融指数对当期企业创新的影响, 以及上一年高管团队异质性对其调节的效应[6]。同时, 为消除内生偏差, 本文借鉴谢绚丽(2018)的做法, 将互联网普及率作为数字金融指数的工具变量[7], 这是由于互联网普及率是数字金融发展的基础设施和有力支撑, 并且互联网普及率与中小企业的创新投入之间不存在直接联系, 因此互联网普及率可能是一个有效的工具变量。

表 6 关于工具变量最小二乘法检验表明不存在弱工具变量和过度识别, 说明互联网普及率这一工具变量的选取有效。由表 6 可以看出, 回归结果显著且正负号与前文结果一致, 此外, 回归系数明显高于前文的基准回归系数, 这是因为工具变量扩大了对企业创新的影响。

Table 6. 2SLS regression results
表 6. 2SLS 回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
L.DIF	1.818 ^{***} (1.79)	0.809 ^{***} (0.38)	0.884 ^{***} (0.70)	0.892 ^{***} (0.71)	0.998 ^{***} (0.44)
L.Dage		-7.753 ^{***} (0.32)			
L.Dage*L.DIF		-3.919 ^{***} (0.43)			
L.Dgen			2.843 ^{***} (0.70)		
L.Dgen*L.DIF			-0.301 ^{***} (0.20)		
L.Dedu				2.983 ^{**} (0.72)	

Continued

L.Dedu*L.DIF				0.392*** (0.25)	
L.Dfun					-26.842* (0.92)
L.Dfun*L.DIF					6.948*** (0.68)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
Constant	13.791*** (6.51)	14.787*** (3.19)	15.456*** (5.72)	15.455*** (5.69)	17.595*** (3.36)
R-squared	0.144	0.142	0.144	0.144	0.150

5. 研究结论与建议

5.1. 结论

1) 数字金融对中小企业创新具有显著的促进作用，数字金融的覆盖广度、使用深度和数字化程度三个子指标均对中小企业创新有显著的促进作用，且三个维度的创新促进效果具有差异性，使用深度对中小企业创新的驱动效应最强，而覆盖广度对中小企业创新的驱动效应最弱。

2) 高管团队异质性对数字金融和企业创新之间的调节效应存在差异，年龄和性别异质性发挥负向调节效应，教育水平和职业背景异质性发挥正向调节效应。

5.2. 建议

1) 政府应为数字金融的发展提供政策支持，促进数字金融可持续发展。为数字普惠金融和企业创新优化制度环境，完善相关法律法规，特别是对互联网信息安全和知识产权保护有关的法律法规；加强金融基础设施建设和高端信息技术的开发与应用，为数字普惠金融的发展提供技术支持；

2) 金融机构应创新数字化产品和服务，完善和补充数字金融体系。前期充分利用数字化技术对企业进行有效甄别，不断创新产品和服务以满足客户的个性化需求；中期优化业务办理流程、提高服务效率与资金流动率，合理配置人工、场地租赁等资源，为企业提供高效、价优的产品与服务；后期构建风险监控与防御系统，对风险实现有效把控。

3) 中小企业应重视高管团队异质性对企业创新的影响，优化调整高管团队结构。一方面，合理配置高教育水平和多实践经验的高管团队，重视高管团队职业背景多元化，特别是与生产、研发有关的职业背景；另一方面，企业要重视高管团队年龄与性别差异而带来的沟通弊端，对年龄和性别的差异所带来的管理倾向差异做到扬长避短，积极调整年龄和性别组成，提高团队的创新决策效率。

4) 中小企业要抓住数字金融降低融资门槛的良机，增强创新意识与创新能力，享受数字普惠金融发展带来的“红利”。首先，企业经营活动谋求收益的稳定增长，提升信贷担保能力和信用等级，规范公司财务信息披露机制；其次，企业要有敏锐的市场洞察力，能够探查数字金融带来的融资易、成本低、效率高、渠道多；最后，企业要提前做好人才和技术储备，借助数字金融为创新活动提供价低、高效的资金支持。

参考文献

[1] Hambrick, D.C. and Mason, P.A. (1984) Upper Echelons: The Organization as a Reflection of Its Top Managers.

Academy of Management Review, 9, 193-206. <https://doi.org/10.2307/258434>

- [2] 焦瑾璞, 黄亭亭, 汪天都, 张韶华, 王琪. 中国普惠金融发展进程及实证研究[J]. 上海金融, 2015(4): 12-22. <https://doi.org/10.13910/j.cnki.shjr.2015.04.003>
- [3] 梁榜, 张建华. 中国普惠金融创新能否缓解中小企业的融资约束[J]. 中国科技论坛, 2018(11): 94-105. <https://doi.org/10.13580/j.cnki.fstc.2018.11.013>
- [4] 魏立群, 王智慧. 我国上市公司高管特征与企业绩效的实证研究[J]. 南开管理评论, 2002(4): 16-22.
- [5] 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[J]. 经济学(季刊), 2020, 19(4): 1401-1418.
- [6] 唐松, 伍旭川, 祝佳. 数字金融与企业技术创新——结构特征、机制识别与金融监管下的效应差异[J]. 管理世界, 2020, 36(5): 52-66+9. <https://doi.org/10.19744/j.cnki.11-1235/f.2020.0069>
- [7] 谢绚丽, 沈艳, 张皓星, 郭峰. 数字金融能促进创业吗?——来自中国的证据[J]. 经济学(季刊), 2018, 17(4): 1557-1580. <https://doi.org/10.13821/j.cnki.ceq.2018.03.12>