

中国省域金融科技就绪度的测算

段玥彤

云南财经大学金融学院, 云南 昆明

收稿日期: 2024年2月4日; 录用日期: 2024年2月27日; 发布日期: 2024年3月29日

摘要

中国金融科技的发展在过去几年取得了显著的成就, 已成为全球重要的区域科技创新中心。中国金融科技对服务实体经济和促进贸易出口具有重要意义。本文使用因子分析法构建了金融科技就绪度指标体系, 对中国金融科技就绪得分进行评价分析, 并使用ArcGIS软件分描绘金融科技就绪度得分强度图, 从而更直观地感受中国金融科技在空间和时间上的分布。通过数据可视化可得到以下结论: 中国金融科技发展迅猛, 并且其发展具有区域性。

关键词

金融科技, 就绪度, 因子分析法, 中国数字普惠金融指数, 金融创新, 基础设施

Calculation of China's Provincial Financial Technology Readiness

Yuetong Duan

School of Finance, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan

Received: Feb. 4th, 2024; accepted: Feb. 27th, 2024; published: Mar. 29th, 2024

Abstract

China's financial technology development has made remarkable achievements in the past few years and has become an important regional technology innovation center in the world. China's financial technology is of great significance to serving the real economy and promoting trade and exports. This article uses the factor analysis method to construct a financial technology readiness index system, evaluates and analyzes China's financial technology readiness score, and uses ArcGIS software to depict the score intensity map of financial technology readiness, so as to more intuitively feel the spatial and temporal distribution of China's financial technology. Through data visualization, the following conclusions can be drawn: China's financial technology is developing

rapidly, and its development is regional.

Keywords

Financial Technology, Readiness, Factor Analysis Method, China Digital Financial Inclusion Index, Financial Innovation, Infrastructure

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

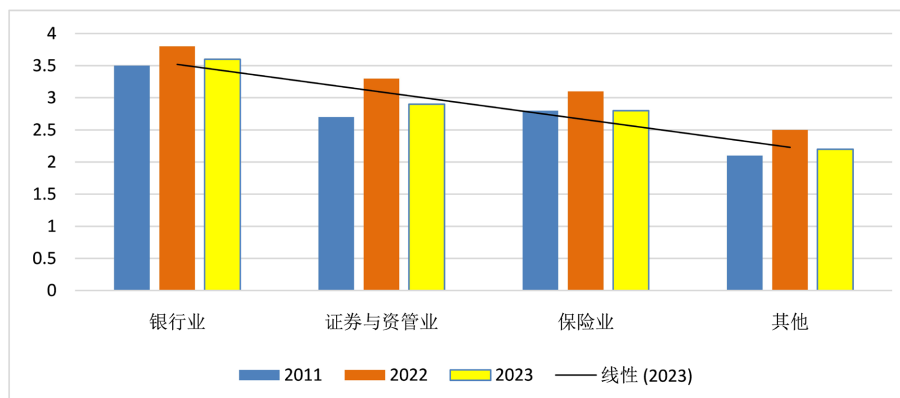
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1. 引言

金融科技的发展背景可以追溯到技术和金融行业的相互影响和演进。从生产角度来看,随着信息技术的迅猛发展,互联网、移动通信和云计算等技术的普及和成熟为金融行业带来了新的机遇和挑战。数字化革命使得金融服务可以更快、更便捷和普惠地传递给用户,同时降低了交易成本;从金融变革的需求方面来看,消费者和企业对金融服务的需求和期望发生了变化。他们寻求更个性化、灵活和高效的金融产品和服务。同时,移动设备的普及和互联网的普遍使用改变了用户的行为方式,越来越多的人习惯于在移动设备上进行金融交易和管理。从大环境来看,全球金融危机(2008年)对传统金融机构和监管机构的信任和声誉造成了严重打击。这促使人们寻求更多的金融选择和创新,以改善金融体系的效率、透明度和稳定性;人工智能、大数据分析、区块链和云计算等新技术的涌现和成熟,金融行业看到了这些技术在提升效率、降低风险和改进用户体验方面的潜力。这些新技术为金融科技的发展提供了坚实的基础;得益于创新和投资环境的完善,金融科技初创企业在融资和创新环境方面受到了积极的支持。风险投资者和政府机构对金融科技创新提供了资金和支持,促进了更多的创业公司涌现并推动了金融科技的发展。金融科技不仅改变了金融行业的商业模式和运营方式,还对用户、企业和全球金融系统产生了广泛的影响。

根据7月10日中国互联网金融协会金融科技发展与研究专委会联合毕马威中国撰写的《2023中国金融科技企业首席洞察报告》。超五成企业已经或计划“走出去”,我国港澳台地区成为业务布局首选地。在受访企业中,52%的企业已经或计划“走出去”,较2022年大幅提高了9%。我国港澳台地区(65%)、东南亚(57%)、北美(24%)和欧洲(20%)为金融科技企业“走出去”热门目的地。金融科技企业的投资主体更加多元,传统金融机构占比逐年上升。2023年受访企业投资方中的各类主体占比更加均衡,其中PE&VC占比逐年下降,从2020年的53%下降到2023年的36%;传统金融机构投资占比呈上升趋势,从2020年的10%上升到2023年的19%,已从第三位变为第二位;个人资金发展最快,从2020年的5%上升到2023年的16%。企业持续强化技术创新和科技人才投入,显著带动专利成果数量增加。受访企业中,研发费用占比超过40%的占比48%,专业科技人员占比超过40%的占比73%,拥有超过100项专利的占比首次突破20%。科技赋能综合化特征明显,区块链、隐私计算与安全技术应用水平显著提升。综合技术赋能占比从2022年的42%上升至2023年的50%,科技赋能金融的综合化特征愈发明显。此外,区块链、隐私计算与安全技术占比从2022年的12%上升至23年的14%。2023年金融科技行业未来发展信心指数平均提升至82.8,创近三年新高。金融数字化转型已进入攻坚期,银行业持续走在前列。如图1,从近三年数据来看,受访企业对各类金融机构数字化转型的进度评估平均分为3分,金融业整体数字化进度保持平稳态势。其中,银行业评估得分连续三年稳居第一,保持在3.5分以上,处于金融数字化转型的领跑者地位。



(数据来源:《2023 中国金融科技企业首席洞察报告》)。

Figure 1. The financial industry drives the pace of digital transformation

图 1. 金融行业推动数字化转型的进度

2. 文献综述

我国学者中较早定义金融科技概念的有巴曙松和白海峰(2016) [1]: 金融科技是一种借助大数据、云计算、区块链、人工智能等技术的手段,并将其应用于金融各个领域,实现科技与金融的高度融合,服务于广大金融群体,从而有效的降低成本提高效率。李扬、孙国峰(2017) [2]将金融科技阐释为互联网金融的高级阶段,是在传统金融服务不足的社会背景下互联网金融快速发展的产物。陈生强(2017) [3]认为金融科技与互联网金融的区别在于有无实现生产方式的根本性变革,互联网金融只是拓宽了金融服务渠道并没有改变生产方式,而金融科技顺应金融发展规律,结合新兴技术、大数据等开发创新,变革了生产方式与各类金融监管机构共同构成全新的金融体系。皮天雷等(2018) [4]认为金融与科技的耦合是以多种新兴科学技术为支撑,不断催生新的金融业态,创新反过来又推动了金融科技的有机结合。

经过对以往研究的总结与提炼,本文结合研究方向对金融科技一词的理解为:金融科技是由新兴技术驱动的金融创新,是金融与技术融合推动金融业务的更新与发展,与以往不同,金融科技借助新一代信息处理存储系统和先进的技术创造新的理论与逻辑思维、新的管理与监管模式、新的业务与产品等一系列全新的金融体系,全方位提高金融体系运行效率。

自金融科技迅猛发展以来,大量学者开始试着构建金融科技发展水平指标量化金融科技发展水平,从而便于定量分析研究。2011年在 Bill 和 Melinda Gates 基金会资助下,世界银行推出的《全球金融包容性指数》(Global Findex)统计了无银行账户群体接触并享受到金融服务的概率和有账户群体使用数字金融服务的频率,预测金融体系的潜在发展前景,衡量了金融包容性水平,是国际上最具有代表性的金融科技指标体系库,也是全球目前最广泛最全面的金融借贷、储蓄、支付清算和风险管理相关数据集。Lyons 等(2021) [5]使用全球金融科技指数(GFI)的数据,调查了全球 16 个最大的新兴经济体的金融科技发展与储蓄、借贷和汇款需求之间的联系,该指数是基于金融科技公司数量、金融科技影响和金融科技环境三个维度综合编制而成的,能反映全球各国的金融科技发展水平。Croutzet & Dabbous (2021) [6]采用类似思路,基于经济合作与发展组织(OECD)国家的金融科技公司数量等数据对样本国家的金融科技水平进行了测度。

郭峰等(2020) [7]利用北京大学构建的普惠金融指数测度,该指数编制起始于 2011 年,覆盖中国内地 31 个省,并且有市级和县级的数据,基于某大型金融科技公司的支付、货币基金、信贷、保险、投资、信用等多方面的原始数据,能较为全面地反映数字金融发展现状和演变趋势较多学者采用了这一指数来衡量金融科技水平。李春涛等(2020) [8]采用关键词百度搜索指数构建金融科技指数。其中具有代表性的

学者有沈悦、郭品(2015) [9]。他们借鉴“文本挖掘法”，通过从主流媒体发布的新闻报道中检索需要的金融科技的关键词，汪可、吴青等(2017) [10]完善了量化金融科技水平的研究方法。而杨望(2020) [11]构建科技金融词库是基于技术的角度。微观层面以技术进步率代替金融科技发展水平，宏观层面构建关于金融科技的社会认知指数。还有学者使用地区内金融科技公司的数日来测度(宋敏等, 2021) [12]，该指标能统计到市级或县级水平，正如宋敏所言，中国数字普惠金融指数是基于支付宝用户数据进行计算，该应用中个人用户的数据占比较高，而且该指数基于的芝麻信用、花呗等业务数据只能反映金融科技在个人客户业务中的应用情况。因此金融科技的环境成熟度等条件也显得尤为重要。

“就绪度”这一概念最早出现在 2001 年世界经济论坛推出的《全球信息技术报告》，该报告推出一套名为“网络就绪指数”的指标体系，用来衡量各国利用信息通信技术的各项条件与环境成熟度。国外学者对“就绪度”的研究主要集中在技术就绪度、商业就绪度、集成就绪度、系统就绪度、市场就绪度、监管就绪度、组织就绪度、电子商务就绪度这几个方面。国内学者对“就绪度”这一概念的运用研究较少。黄健青等(2012) [13]运用电子商务就绪度这一概念，采用面向交易的电子商务就绪度模型体系，从基础设施、社会环境、市场条件、消费者和企业四个方面对中国、美国、加拿大、英国、日本、印度、巴西等七国电子商务就绪度的发展水平进行测量。刘跃、周亮(2013) [14]则运用就绪度这一概念对中国 31 个省级地区的电子政务发展就绪程度进行了实证分析。张伯超和沈开艳(2018) [15]通过选取与数字经济发展紧密相关的代表性指标数据，构建“一带一路”沿线国家数字经济发展就绪度指标体系。由此可知，就绪度广泛应用于信息化、技术水平的衡量，这与金融科技所具备的条件相吻合。

当前，对于金融科技就绪度的相关概念国内学者尚无研究

Khaled 等(2023) [16]提出了客户金融科技就绪度(CFR)指数，采用全样本调查的方式评估面向孟加拉国客户的金融科技产品、平台和服务的就绪度，主要包括人口教育；财务稳定性；金融知识储备程度；数字基础设施就绪度；心理准备程度；现有金融科技使用情况；总体情绪等七个维度的二级指标。Tidjani (2021) [17]提取拉丁美洲、非洲和亚洲这三个地区发展中国家金融科技相关行业的就绪度进行定性分析，主要评价了影响金融科技的因素，其中以金融科技投资额和技术就绪度两者的统计数据为分析依据。Polymeni 等(2022) [18]提出了一个基于金融科技的物联网系统评估方法，该方法在技术就绪度的基础上考虑进了市场潜力分级。Charaia 等(2021) [19]对 COVID-19 期间波罗的海和高加索国家的金融科技就绪度进行比较分析，对研发总支出、高科技净出口占贸易总额的百分比、非现金交易趋势等进行了分析；并通过全球创新指数分析了当前的能力和过去几年的进展。Daqar (2021) [20]研究了面对数字化转型，巴勒斯坦银行的金融就绪度情况，在金融科技核心技术的基础上考虑汇款和支付、大数据和人工智能、数字银行、贷款和各类融资、安全和风险管理以及区块链服务，以此来比较银行对每个类别采纳情况，并每个类别进行了平均分析，然后用所有类别的平均数来衡量这个模型的总体合规性，这是第一个用来衡量银行金融科技就绪度的模型。Andriole (2019) [21]提出了一种对金融科技的就绪度进行“评分”的方法。开发了一个金融科技成熟度模型，以衡量一个国家的金融科技就绪度，特别是涉及跨境支付、区块链、智能合约和加密货币以及其他新兴金融科技。该模型在概念上被转换为规则驱动的数据库，对金融科技就绪度进行评分。

综上所述，从衡量金融科技就绪度指数的维度来看，应该体现以下五个方面：技术和创新指标、用户体验和价值指标、业务和交易指标、基础设施和安全指标、社会环境和可持续发展指标。是对现有金融科技测度的补充和延伸，其本质上也是测度金融科技的一项指标。

3. 金融科技就绪度量化指标体系的构建与评估

(一) 金融科技就绪度指标的选取

技术和创新指标包括技术应用程度、技术创新投入、技术成果和专利。其中技术应用程度评估金融科技在金融业务中的应用程度和普及率；技术创新投入衡量金融科技企业在研发和创新方面的投入；技术成果和专利评估金融科技企业的技术成果和专利数量。

用户体验和价值指标包括用户增长率、用户满意度、用户转化率。其中用户增长率反映金融科技产品或服务的用户规模和增长趋势；用户满意度评估用户对金融科技产品或服务的满意程度和体验质量；用户转化率衡量用户从访问、注册到实际使用金融科技产品或服务的转化效果。这类指标在中国数字普惠金融指数中金融科技使用广度上得到了充分体现，该二级指标在一定程度上反映了用户数量和用户粘性。

业务和交易指标主要包括交易量和价值、交易速度和效率以及业务多样性。其中交易量和价值衡量金融科技平台上的交易量和交易价值；交易速度和效率评估金融科技平台处理交易的速度和效率；业务多样性评估金融科技平台提供的业务多样性和产品范围。这类指标在中国数字普惠金融指数中金融科技使用深度上得到了充分体现，该二级指标包括了支付、基金、保险、投资、信用、信贷业务。引入规模以上工业企业新产品销售收入(万元)，体现企业的业务和交易指标。

基础设施和安全指标包括数据安全和隐私保护、网络安全、反洗钱和反恐怖融资。其中数据安全和隐私保护评估金融科技企业在数据安全和隐私保护方面的措施和效果；网络安全衡量金融科技平台的网络安全性和抵御网络攻击的能力；反洗钱和反恐怖融资评估金融科技平台在风险防控和合规方面的措施和成效。本文以安全服务器的数量作为衡量基础设施和安全指标的数据。《2021 中国网站安全报告》数据显示，2021 年全年，奇安信全球鹰系统共监测到国内网站资产 18.3 亿个，覆盖 Web 独立 IP 0.6 亿个，平均每个 Web 独立 IP 地址对应 30.5 个网站。在所有被监测的网站中，存在高危协议的网站占被监测网站总数的 3.6%，从总体来看我国网络安全环境总体良好，由于分省年度安全服务器数据的缺失，本文将域名数以及网页数进行指标替代。互联网上网人数则从需求角度体现了 ICT 基础设施的覆盖广度。

社会环境和可持续发展指标包括金融包容性、环境可持续性、社会责任。其中金融包容性评估金融科技在提升金融包容性和普惠金融方面的作用；环境可持续性衡量金融科技企业在环境保护和可持续发展方面的贡献；社会责任评估金融科技企业在社会责任履行和公益事业方面的表现。本文拟使用国内专利申请授权量体现创新环境的政策保护程度、地方财政用于教育的支出以及高等学校普通本科毕业生数体现人力资本的可持续性。

在综合考虑以上数据指标建立原则的基础上，本文拟选取以下数据，见表 1。

本文的面板数据跨度为 2011~2020 年，从数据可得性上看，在《中国统计年鉴》中，有关规模以上工业企业 R&D 人员、规模以上工业企业 R&D 经费、规模以上工业企业新产品销售收入、互联网上网人数、域名数、网页数、国内专利申请授权量、地方财政用于教育的支出、高等学校普通本科毕业生数在 2020 年以前收录较为全面，且以上指标在测度评价中较为重要，受限于数据的可得性，本文仅讨论全国 31 个省份、直辖市(香港、澳门、台湾由于数据缺失严重不做统计) 2011~2020 年的样本量，并对近年来各个地区的金融科技发展做出评价和分析。

(二) 金融科技就绪度定量评估

因子分析与主成分分析计算权重的原理基本一致，区别在于因子分析加带了“旋转”的功能，“旋转”功能可以让因子更具有解释意义，如果希望提取出的因子具有可解释性，一般使用因子分析法更多；并非说主成分出来的结果就完全没有可解释性，只是有时候其解释性相对较差，但其计算更快，因而受到广泛的应用。

基于此，本文拟采用因子分析法，在尽可能不损失或者少损失原始数据信息的情况下，将错综复杂的众多变量聚合成少数几个独立的公共因子。

Table 1. China's finance technology readiness index system

表 1. 中国金融科技就绪度指标体系

一级指标	二级指标	指标来源	指标单位
	科技创新指数	CSMAR 数据库	/
技术和创新指标	规模以上工业企业 R&D 人员(人)	中国统计年鉴分省年度数据	人
	规模以上工业企业 R&D 经费(万元)	中国统计年鉴分省年度数据	万元
用户体验和价值指标、 业务和交易指标	中国数字普惠金融指数	北京大学数字金融研究中心对外公布的 中国数字金融普惠发展指数	/
	规模以上工业企业新产品销售收入(万元)	中国统计年鉴分省年度数据	万元
基础设施和安全指标	互联网上网人数(万人)	中国统计年鉴分省年度数据	万人
	域名数(万个)	中国统计年鉴分省年度数据	万个
	网页数(万个)	中国统计年鉴分省年度数据	万个
社会环境和可持续 发展指标	国内专利申请授权量(项)	中国统计年鉴分省年度数据	项
	地方财政用于教育的支出(亿元)	中国统计年鉴分省年度数据	亿元
	高等学校普通本科毕业生数(人)	中国统计年鉴分省年度数据	人

由于后续指标的运用以及指标的纵向分析，再考虑到因子分析不区分面板数据，拟将 2011~2020 年的面板数据划分为 10 个截面数据，下文流程以 2020 年为例。

使用 SPSS 软件，首先筛选出 2020 年的数据，使用因子分析对多个观测变量进行降维处理。对数据做 KMO 检验和 Bartlett 球形检验，以验证数据适合做因子分析的前提。

KMO 检验和 Bartlett 球形检验结果如下(表 2)。

Table 2. KMO test and Bartlett sphericity test results

表 2. KMO 检验和 Bartlett 球形检验结果

KMO 取样适切性量数		0.859
Bartlett 球形度检验	近似卡方	531.682
	自由度	55
	显著性	0.000

可知 KMO 取值为 0.859，说明 KMO 值达到因子分析要求，至于是否可以进行因子分析还需要进一步查看 Bartlett 球形检验。Bartlett 检验是为了看数据是否来自服从多元正态分布的总体。可观察到显著性为 0，说明数据来自正态分布总体，适合进一步降维分析。

对上述 11 项指标数据采用方差最大旋转法进行因子分析，结果如表 3。

Table 3. Total variance interpretation

表 3. 总方差解释

成分	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比	累计%	总计	方差百分比	累计%	总计	方差百分比	累计%
1	8.075	73.409	73.409	8.075	73.409	73.409	6.571	59.736	59.736
2	1.376	12.501	85.917	1.376	12.508	85.917	2.880	26.182	85.917
3	0.671	6.104	92.022						

续表

4	0.401	3.648	95.669
5	0.174	1.581	97.250
6	0.156	1.418	98.668
7	0.086	0.779	99.448
8	0.031	0.281	99.729
9	0.017	0.153	99.882
10	0.007	0.068	99.950
11	0.006	0.050	100.000

由图可得，金融科技就绪度指标可降维分解为两个因子，第一个因子的方差解释率为 59.736%，第二个因子的方差解释率为 26.182%，它们均由各自的特征根与指标个数的比表示。两个因子的累计方差解释率为 85.917%，代表着以上 11 个指标有 85.917% 的比例能够解释金融科技就绪度指数，具有较优的拟合程度。除了特征根之外还可以由碎石图辅助决策提取因子个数，在此不过多赘述。

进一步观察主成分旋转载荷矩阵，可对两个因子做具体分析(表 4)。

Table 4. Principal component rotating load matrix

表 4. 主成分旋转载荷矩阵

指标变量	成分	
	1	2
互联网上网人数	0.940	0.174
域名数	0.616	0.636
网页数	0.062	0.922
科技创新指数	0.657	0.597
国内专利申请授权量	0.864	0.410
规模以上工业企业 R&D 人员	0.907	0.291
规模以上工业企业 R&D 经费	0.928	0.288
规模以上工业企业新产品销售收入	0.897	0.316
地方财政用于教育的支出	0.923	0.267
高等学校普通本科毕业生数	0.829	0.132
中国数字普惠金融指数	0.315	0.845

金融科技就绪度对应的两个因子载荷系数绝对值均大于 0.4，因此以上数据均予以保留。

从结果中可以看出，使用因子分析对 11 个项进行浓缩处理，浓缩为两个因子。因子与数据二级指标的对应关系也能够被清晰分类。

其中，互联网上网人数(NOIU)、科技创新指数(STII)、国内专利申请授权量(NDPA)、规模以上工业企业 R&D 人员(RDPI)、规模以上工业企业 R&D 经费(RDFI)、规模以上工业企业新产品销售收入(SRNP)、地方财政用于教育的支出(FEOE)、高等学校普通本科毕业生数(NOCG)这 8 项指标在因子 1 上有较高的载荷，它们主要反映了金融科技发展的技术创新环境和可持续性发展。域名数(NODN)、网页数(NOPG)、中国数字普惠金融指数(CDFI)这 3 项指标在因子 2 上有较高的载荷，它们主要反映了金融科技发展的基

基础设施和使用程度。

载荷图如图 2 所示。

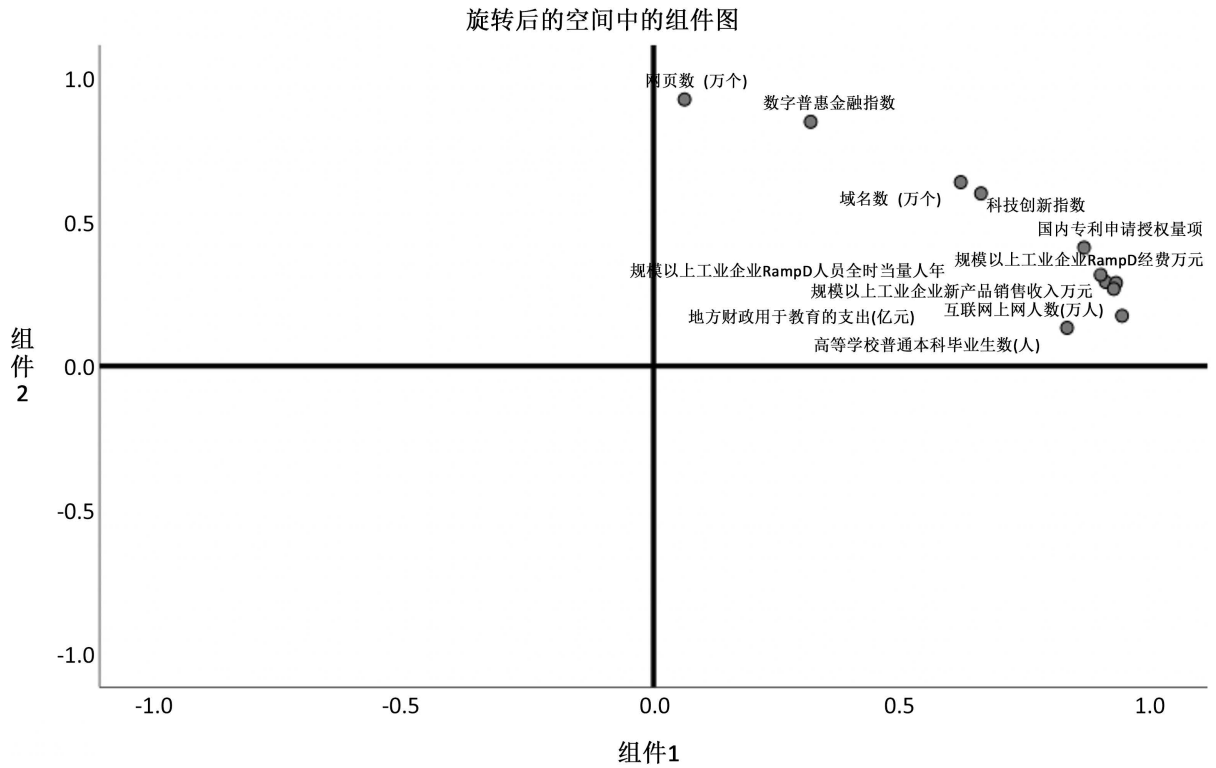


Figure 2. Load diagram
图 2. 载荷图

最后确定了提取的因子数及二级指标对应关系，即可对提取的因子命名。可以结合旋转后的因子载荷矩阵结果进行命名，最终将两个因子分别命名为 F1：技术创新与可持续发展因子、F2：基础设施和金融使用因子。

$$F_1 = 0.94 \text{NOIU} + 0.657 \text{STII} + 0.864 \text{NDPA} + 0.907 \text{RDPI} + 0.928 \text{RDFI} + 0.897 \text{SRNP} + 0.923 \text{FEOE} + 0.829 \text{NOCG} \quad (1)$$

$$F_2 = 0.636 \text{NODN} + 0.922 \text{NOPG} + 0.845 \text{CDFI} \quad (2)$$

由分析可以看出两个因子浓缩信息较好，涵盖了大部分信息。

(2)计算因子权重

因子分析计算权重主要是通过旋转后的方差解释率进行权重计算，F1 技术创新与可持续发展因子的权重为 0.695，F2 基础设施和金融使用因子的权重为 0.305。

权重计算公式为：

$$f_i = \frac{\gamma_i}{\gamma_1 + \gamma_2} \quad (i = 1, 2) \quad (3)$$

f_i 为第 i 个主因子的权重， γ_i 为第 i 个主因子的方差解释率，也可为第 i 个主因子对应的特征值，其反映了该主因子对总方差的贡献度。

由上述权重可得综合得分公式为：

$$F = 0.695 F1 + 0.305 F2 \quad (4)$$

再对得分进行归一化处理，即：

在得到两个主因子得分和各个省区的金融科技就绪度总得分之后，本文采用“功效得分法”测算出每个国家在每个主因子上的得分，其测算公式为：

$$\text{Score} = \frac{(X_j - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})} \times 100 \quad (j = 1, 2, 3, \dots, 31) \quad (5)$$

上述公式中， j 表示地区省份， X_j 即为地区省份的某一公因子实际数值， X_{\min} 和 X_{\max} 分别表示在这一指标上所有地区省份数值中的最大值和最小值。这样算出来的得分体现了各个省份于某项公因子指标上在所有省份中的相对位置。某个省份在某一公因子上的得分为 0 意味着该国在这一公因子指标上的数值最低，反之，得分为 100 则意味着其公因子指标数值在所有样本省份中最高。最终测算结果如表 5 所示。

4. 金融科技就绪度测度结果及分析

Table 5. Efficiency scores of finance technology development readiness indicators in 31 provinces and regions of China in 2020
表 5. 2020 中国 31 省区金融科技发展就绪度各项指标功效得分

排名	地区省份	技术创新与可持续发展得分	基础设施和金融使用得分	总得分
1	广东省	1	0.38	1
2	江苏省	0.88	0.17	0.79
3	浙江省	0.57	0.41	0.61
4	山东省	0.67	0.07	0.55
5	河南省	0.5	0.19	0.44
6	四川省	0.47	0.11	0.37
7	安徽省	0.4	0.18	0.35
8	湖北省	0.4	0.19	0.35
9	北京市	0	1	0.34
10	福建省	0.31	0.33	0.33
11	湖南省	0.4	0.13	0.32
12	河北省	0.41	0.07	0.31
13	上海市	0.21	0.51	0.31
14	江西省	0.32	0.16	0.26
15	辽宁省	0.32	0.07	0.21
16	陕西省	0.29	0.1	0.21
17	重庆市	0.27	0.13	0.2
18	广西壮族自治区	0.28	0.09	0.19
19	云南省	0.27	0.07	0.17
20	天津市	0.18	0.22	0.16
21	山西省	0.25	0.1	0.16
22	贵州省	0.25	0.08	0.16

续表

23	黑龙江省	0.24	0.02	0.12
24	内蒙古自治区	0.21	0.07	0.11
25	吉林省	0.23	0.04	0.11
26	甘肃省	0.2	0.03	0.09
27	新疆维吾尔自治区	0.21	0.03	0.09
28	海南省	0.11	0.16	0.06
29	西藏自治区	0.12	0.12	0.05
30	宁夏回族自治区	0.13	0.06	0.03
31	青海省	0.12	0	0

数据来源：作者自行计算整理所得。

为了便于评价与分析,将2011年中国31省区金融科技发展就绪度各项指标功效得分作为对比数据,数据如表6所示。

Table 6. 2011 Efficiency scores of finance technology development readiness indicators in 31 provinces and regions of China
表 6. 2011 中国 31 省区金融科技发展就绪度各项指标功效得分

排名	地区省份	技术创新与可持续发展得分	基础设施和金融使用得分	总得分
1	广东省	0.95	0.39	1
2	江苏省	1	0.14	0.92
3	浙江省	0.56	0.46	0.68
4	山东省	0.8	0.02	0.67
5	上海市	0.3	0.51	0.48
6	北京市	0	1	0.46
7	河南省	0.48	0.06	0.4
8	辽宁省	0.41	0.09	0.36
9	福建省	0.26	0.31	0.34
10	湖北省	0.41	0.07	0.34
11	四川省	0.39	0.09	0.34
12	河北省	0.39	0.05	0.32
13	安徽省	0.37	0.07	0.31
14	湖南省	0.39	0.04	0.31
15	天津市	0.2	0.25	0.25
16	陕西省	0.3	0.07	0.25
17	黑龙江省	0.27	0.06	0.22
18	重庆市	0.23	0.11	0.21
19	山西省	0.25	0.06	0.2
20	江西省	0.25	0.05	0.19
21	广西壮族自治区	0.24	0.07	0.19

续表

22	吉林省	0.25	0.02	0.17
23	云南省	0.23	0.03	0.16
24	内蒙古自治区	0.2	0.06	0.15
25	新疆维吾尔自治区	0.19	0.03	0.13
26	贵州省	0.2	0.01	0.12
27	甘肃省	0.18	0	0.11
28	海南省	0.06	0.16	0.07
29	宁夏回族自治区	0.07	0.08	0.04
30	青海省	0.08	0.01	0.02
31	西藏自治区	0.07	0	0

数据来源：作者自行计算整理所得。

从得分上来看广东省近年来一直位列第一，其技术创新与可持续发展得分同样居高，但基础设施和金融使用得分表现相对较差，观察来看，大部分省区都有着这样一个不平衡的状态。

金融科技的技术创新得分较高，表明该领域在不断推动和引领技术的发展。金融科技公司和创新者

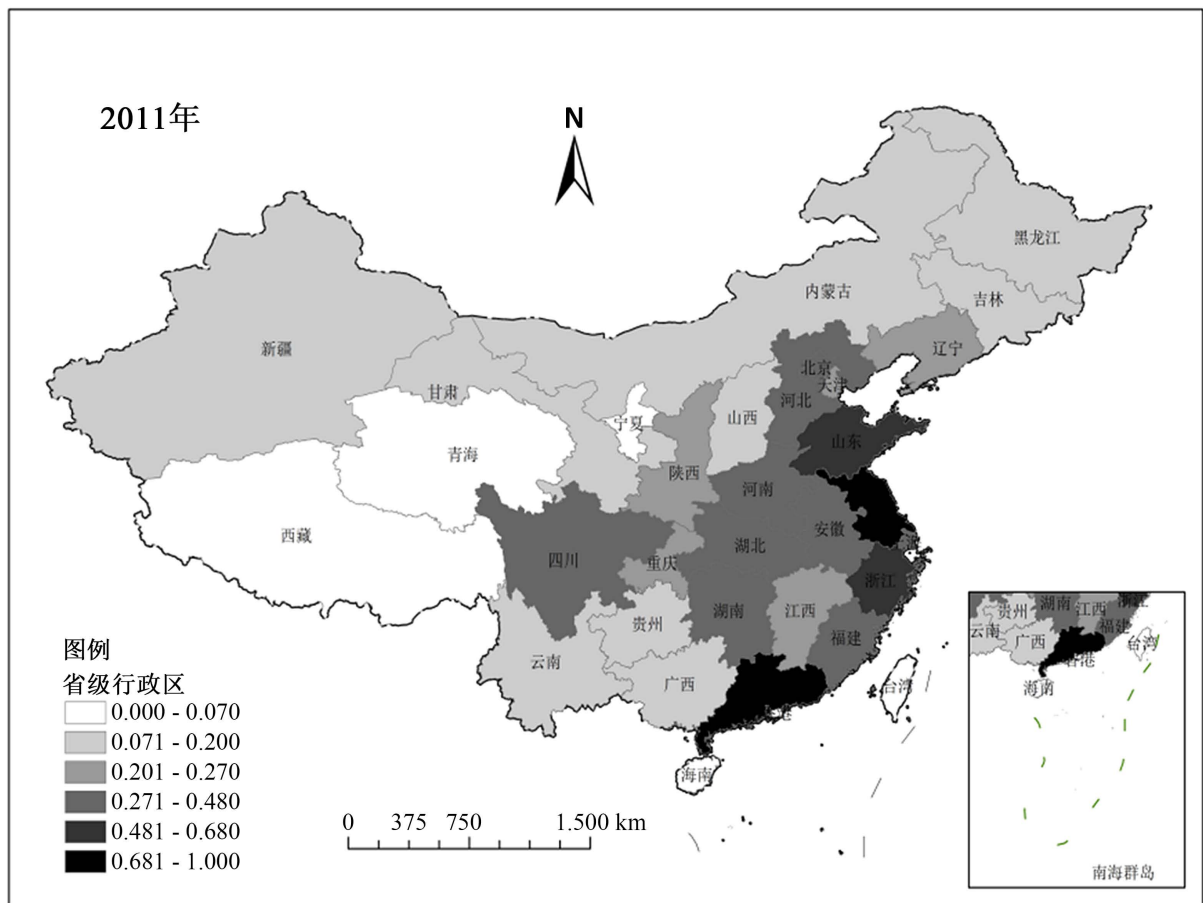


Figure 3. Finance technology readiness strength map

图 3. 金融科技就绪度强度图

积极探索新的技术应用，如区块链、人工智能、大数据分析等，以提供更高效、便捷、安全的金融服务。这种技术推动力可能反映出金融科技领域的创新活力和对新技术的积极应用。

相对而言，基础设施的得分较低，可能意味着在一些地区或国家，金融科技的应用受到基础设施建设的限制。例如，缺乏高速互联网连接、数字支付系统的覆盖不足等问题可能限制了金融科技的发展和普及。这表明需要进一步加强基础设施建设，以支持金融科技的广泛应用和可持续发展。

金融使用度得分较低可能意味着在一些地区或国家，金融科技的采用率和接受度相对较低。尽管金融科技提供了许多创新的解决方案，但在一些地区或人群中，可能存在对新技术的接受度较低、传统金融服务的依赖程度较高的情况。这可能与文化、教育、金融素养等因素有关。

考虑到更直观地观察中国各省在 2011~2010 年间的金融科技就绪度发展情况，用 ArcGIS 软件构建金融科技就绪度强度图。如图 3 所示。

从图中可以看出，中国东南部的金融科技就绪度得分比西北部地区较高，说明了存在区域发展差异，中国东南地区相对于西北地区在经济和科技发展上更为发达，这种差异反映在金融科技领域的得分上。东南地区的经济实力和科技创新能力较强，推动了金融科技的技术创新和可持续发展。相比之下，西北地区的经济相对较弱，科技创新和金融科技的发展水平相对较低。另外东南地区可能拥有更为完善的技术创新生态系统，包括高等教育机构、科研机构、创新企业和风险投资等。这些因素为金融科技的技术创新提供了更好的支持和合作机会，推动了该地区金融科技的发展。而在西北地区，这样的技术创新生态系统可能相对薄弱，限制了金融科技的发展；再者，东南地区在基础设施建设方面可能相对较好，包括互联网连接、支付系统和金融服务网络等。这些基础设施的完善促进了金融科技的应用和普及，使得该地区的金融使用度得分较高。相比之下，西北地区的基础设施建设可能相对滞后，限制了金融科技的发展和应用。

5. 结论及对策

中国金融科技发展迅猛，结合创新技术和金融服务，推动数字支付、互联网金融、区块链等领域的创新与普及，引领全球金融科技发展潮流；并且其发展具有区域性，体现在东部地区发展较早、技术创新能力强，中部地区注重金融科技与实体经济融合，西部地区致力于金融科技服务普惠金融和农村金融发展；广泛的互联网普及率、高速稳定的网络基础设施、智能手机和移动终端的普及、大规模数据中心和云计算基础设施的建设，以及支持金融科技创新的人工智能、大数据分析和物联网技术的广泛应用都为中国金融科技的迅猛发展奠定了良好的基础。

从金融科技就绪度总得分来看：中国金融科技发展分布不均，大致呈现东部地区向西部地区递减的趋势。东部沿海地区的发展较为迅猛，西部地区的发展较为缓慢。具体来看，起初发展最具优势的省份当属广东省和江苏省，随后其他东部沿海地区省份奋起直追，直至 2020 年黑龙江省、辽宁省、北京市、山东省、河南省、浙江省、和四川省的金融科技就绪度得分明显提高。

从金融科技就绪度的“技术创新与可持续发展”因子得分来看：大致与从金融科技就绪度总得分的分布一致，说明了东部地区的技术创新和金融可持续发展环境优于西部地区。主要体现在东部优越的科技创新生态，其拥有发达的科研机构、高等院校和技术创新企业，形成了良好的科技创新生态系统，为技术创新提供了丰富的人才和资源；高科技产业聚集，东部地区聚集了大量的高科技产业园区和创新基地，如硅谷、北京中关村等，吸引了众多创新型企业 and 科技人才，推动了技术创新的发展。而西部地区在这两个方面表现欠佳。

从金融科技就绪度的“基础设施和金融使用”因子得分来看：北京、上海、天津、重庆 4 个直辖市在该因子下表现优异，广东省、浙江省、福建省三个沿海城市得分紧随其后，因此该因子下在中国省区呈现的分布也是从东部沿海地区向西部递减。在网络基础设施方面，说明了东部地区的城市化水平相对

较高,城市人口密集,这为网络基础设施的建设和发展提供了较为有利的条件;其城市和发达地区的乡村往往有较为广泛的高速宽带覆盖,提供了快速、稳定的网络连接,促进了信息交流和金融科技的发展;在通讯设施方面东部地区的通信设施相对西部更加发达,包括移动通信基站、光纤网络、数据中心等,为各类网络服务提供了可靠的基础设施支持。在金融使用深度与广度方面,东部地区的城市化水平较高,金融机构和金融服务更加发达,居民和企业更多地使用金融产品和服务。人们更倾向于使用电子支付、网上银行、移动支付等现代金融工具;其金融市场较为成熟,金融机构提供的金融产品和服务种类较多,包括各类贷款、保险、投资和理财产品等,满足了不同层次和需求的人群。

参考文献

- [1] 巴曙松,白海峰. 金融科技的发展历程与核心技术应用场景探索[J]. 清华金融评论, 2016(11): 99-103.
- [2] 李扬,孙国峰. 金融科技蓝皮书: 中国金融科技发展报告(2017) [J]. 金融评论, 2017, 9(4): 212.
- [3] 陈生强. 金融科技的全球视野与实践[J]. 中国银行业, 2017(5): 46-49.
- [4] 皮天雷,刘垚森,吴鸿燕. 金融科技: 内涵、逻辑与风险监管[J]. 财经科学, 2018(9): 16-25.
- [5] Lyons, A.C., Kass-Hanna, J. and Fava, A. (2021) Fintech Development and Savings, Borrowing, and Remittances: A Comparative Study of Emerging Economies. *Emerging Markets Review*, **2021**, Article ID: 100842. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2021.100842>
- [6] Croutzet, A. and Dabbous, A. (2021) Do FinTech Trigger Renewable Energy Use? Evidence from OECD Countries. *Renewable Energy*, **179**, 1608-1617. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.07.144>
- [7] 郭峰,王靖一,王芳,等. 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.
- [8] 李春涛,闫续文,宋敏,等. 金融科技与企业创新——新三板上市公司的证据[J]. 中国工业经济, 2020(1): 81-98.
- [9] 郭品,沈悦. 互联网金融加重了商业银行的风险承担吗?——来自中国银行业的经验证据[J]. 南开经济研究, 2015(4): 80-97.
- [10] 汪可,吴青,李计. 金融科技与商业银行风险承担——基于中国银行业的实证分析[J]. 管理现代化, 2017, 37(6): 100-104.
- [11] 杨望,徐慧琳,谭小芬,薛翔宇. 金融科技与商业银行效率——基于 DEA-Malmquist 模型的实证研究[J]. 国际金融研究, 2020(7): 56-65.
- [12] 宋敏,周鹏,司海涛. 金融科技与企业全要素生产率——“赋能”和信贷配给的视角[J]. 中国工业经济, 2021(4), 138-155.
- [13] 黄健青,水淼,柴文义. 电子商务发展就绪度水平模型及实证研究[J]. 统计与决策, 2012, 28(18): 100-103.
- [14] 刘跃,周亮. 中国地区电子政务就绪度的行政生态视角分析[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2013, 19(3): 13-19.
- [15] 张伯超,沈开艳. “一带一路”沿线国家数字经济发展就绪度定量评估与特征分析[J]. 上海经济研究, 2018, 30(1): 94-103.
- [16] Khaled, M., Alam, M.M.J. and Kazi, S. (2023) Customer FinTech Readiness (CFR): Assessing Customer Readiness for Fintech in Bangladesh. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, **9**, Article ID: 100032. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100032>
- [17] Tidjani, C. (2020) Readiness to the FinTech Industry in Developing Countries: An Overview of Prospective Factors Impacts. In: San-Jose, L., Luis Retolaza, J. and Van Liedekerke, L., Eds., *Handbook on Ethics in Finance*, Springer, Cham, 269-299. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00001-1_28-1
- [18] Polymeni, S., et al. (2022) Findeas: A Fintech-Based Approach on Designing and Assessing IoT Systems. *IEEE Internet of Things Journal*, **9**, 25196-25206. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2022.3195770>
- [19] Charaia, V., Chochia, A. and Lashkhi, M. (2021) Promoting Fintech Financing for SME in S. Caucasian and Baltic States, during the COVID-19 Global Pandemic. *Business, Management and Economics Engineering*, **19**, 358-372. <https://doi.org/10.3846/bmee.2021.14755>
- [20] Daqar, M.A. (2021) The Readiness of the Palestinian Banking Industry to Fintech Era: Measuring the Fintech Ecosystem in Palestine. Diss. Magyar Agrárs Élettudományi Egyetem.
- [21] Andriole, S.J. (2019) Measuring Global FINTECH Readiness. *The Business & Management Review*, **10**, 355-361.