



北京大学数字金融研究中心
Institute of Digital Finance, Peking University

北京大学数字金融研究中心工作论文系列

IDF Working Paper Series

NO. IDFWP2016017 (总第 17 期)

中国数字普惠金融指标体系与指数编制

郭峰、孔涛、王靖一、张勋、程志云、阮方圆、孙涛、王芳^①

2016 年 12 月 3 日

摘要：普惠金融已经成为全球和中国金融业发展的一个重要理念。在传统金融机构加大普惠金融实践的同时，依赖信息技术、大数据技术和云计算等创新技术的互联网金融进一步拓展了普惠金融的触达能力和服务范围。为了科学、准确地刻画中国数字普惠金融的发展现状，我们利用中国代表性互联网金融机构-蚂蚁金服关于数字普惠金融的微观数据，编制了一套 2011-2015 年省级、城市和县域三个层级的“数字普惠金融指数”。指数结果显示数字普惠金融是实现低成本、广覆盖和可持续的普惠金融的重要模式，数字普惠金融为经济落后地区实现普惠金融赶超经济发达地区提供了可能。

关键词：互联网金融、普惠金融、数字普惠金融指数

JEL 分类号：G29, O16, E10

^① 郭峰：上海财经大学公共经济与管理学院投资系、北京大学数字金融研究中心；孔涛：北京大学中国社会科学调查中心、北京大学数字金融研究中心；王靖一：北京大学国家发展研究院、北京大学数字金融研究中心；张勋：北京师范大学统计学院、北京大学数字金融研究中心；程志云、阮方圆、孙涛、王芳：蚂蚁金服集团。孔涛和张勋为本文共同通讯作者，孔涛：tao.kong@pku.edu.cn；张勋：zhangxun@bnu.edu.cn。本指数是由北京大学数字金融研究中心、上海新金融研究院和蚂蚁金服集团联合课题组共同完成的，得到了各位领导和同事，特别是蚂蚁金服技术团队的大力支持和帮助，特此致谢。所有问题由作者负责，观点不代表所在单位。

中国数字普惠金融指标体系与指数编制

摘要：普惠金融已经成为全球和中国金融业发展的一个重要理念。在传统金融机构加大普惠金融实践的同时，依赖信息技术、大数据技术和云计算等创新技术的互联网金融进一步拓展了普惠金融的触达能力和服务范围。为了科学、准确地刻画中国数字普惠金融的发展现状，我们利用中国代表性互联网金融机构-蚂蚁金服关于数字普惠金融的微观数据，编制了一套 2011-2015 年省级、城市和县域三个层级的“数字普惠金融指数”。指数结果显示数字普惠金融是实现低成本、广覆盖和可持续的普惠金融的重要模式，数字普惠金融为经济落后地区实现普惠金融赶超经济发达地区提供了可能。

关键词：互联网金融、普惠金融、数字普惠金融指数

JEL 分类号：G29, O16, E10

一、引言

联合国把普惠金融（financial inclusion，亦译为包容性金融）定义为能有效和全方位地为社会所有阶层和群体提供服务的金融体系（焦瑾璞等，2015）。普惠金融的初衷意在强调各国通过金融基础设施的不断完善，提高金融服务的可得性，实现以较低成本向社会各界人士，尤其是欠发达地区和社会低收入者提供较为便捷的金融服务。这一概念最初被联合国用于“2005 年国际小额信贷年”的宣传中^①，后被联合国和世界银行予大力推广。根据世界银行发布的《2014 年全球金融发展报告：普惠金融》，世界银行已在全球 70 多个国家和地区，与公私合作伙伴联手开展普惠金融项目，全世界 50 多个国家和地区设立了改善普惠金融的目标（世界银行集团，2015）。

国内最早引入普惠金融概念的是中国小额信贷联盟。为开展2005年国际小额信贷年的推广活动，中国小额信贷联盟秘书长白澄宇提出用“普惠金融体系”作为“Inclusive Financial System”的中文翻译。2006年3月，中国人民银行研究局原副局长焦瑾璞在北京召开的亚洲小额信贷论坛上正式使用这一概念。此后，时任国家主席胡锦涛于2012年6月在墨西哥举办的二十国集团峰会（G20）上，指出普惠金融问题本质上是发展问题。他希望各国加强沟通和合作，提高各国消费者保护水平，共同建立一个惠及所有国家和民众的金融体系，确保各国特别是发展中国家民众享有现代、安全、便捷的金融服务。2013年11月，中共十八届三中全会通过《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》，正式提出发展普惠金融。2015年底，国务院在《推进普惠金融发展规划（2016-2020）》的通知中首次在国家层面明确了普惠金融的定义：普惠金融是指立足机会平等要求和商业可持续原则，通过加大政策引导扶持、加强金融体系建设、健全金融基础设施，以可负担的成本为有金融服务需求的社会各阶层和群体提供适当的、有效的金融服务。《通知》同时确定农民、小微企业、城镇低收入人群和残疾人、老年人等及其他特殊群体为普惠金融主要服务对象。

在实践层面，中国普惠金融实践已经从最初的公益性小额信贷逐步扩展为支付、信贷等多业务的综合金融服务，并由于网络和移动通讯等技术的广泛应用而得到长足发展。参照国际经验以及中国经济发展的特点，焦瑾璞等（2015）将中国普惠金融实践的历程归纳总结为公益性小额信贷、发展性微型金融、综合性普惠金融和创新性互联网金融四个阶段。中国当前的普惠金融实践与创新性互联网金融显示出很强的相关性。普惠金融的主要任务是为可能被排除在传统或正规金融机构体系之外的低收入人口和小微企业提供金融服务。以互联网企业提供金融服务为代表的互联网金融^②，其重要定位之一恰恰就是以低收入群体和弱势群体

^① 资料来源：<http://www.un.org/esa/ffd/msc/bluebook/>

^② 此为狭义的互联网金融定义，广义的互联网金融在狭义基础上还包括传统金融机构利用互联网开展的金

为服务拓展对象，通过信息化技术及产品创新，降低金融服务产品的成本，扩大金融服务的覆盖范围，实现机构和客户的共赢。因此，创新性互联网金融是中国当前普惠金融发展的重要源动力。具体而言，从覆盖的区域来看，由于传统金融机构需要通过设置机构网点来提高覆盖面，但机构网点的高成本导致传统金融机构难以渗透到经济相对落后地区。而互联网企业与金融服务的跨界融合避开了这种弊端，一些地区即便没有银行网点、ATM等硬件设施，客户仍能通过电脑、手机等终端设备获得所需的金融服务。与传统金融机构将主要资源分布于人口、商业集中地区的状况相比，互联网金融使得金融服务更直接，客户覆盖面更广泛。从覆盖的社会群体来看，互联网金融的产品创新降低了客户准入门槛，使得金融服务的贵族属性大大降低，平民化趋势日益显现。与传统金融机构的排他性对比，互联网金融可以满足那些通常难以享受到金融服务的中小微企业和低收入人群的需求，体现了普惠金融的应有之义。

本文旨在以指标体系构建和指数编制的形式对中国创新性互联网金融阶段的数字普惠金融实践进行定量刻画。这一努力至少具有两方面的重要意义：第一，从理论上讲，本指数将为国内创新性普惠金融研究以及统计指标体系设计提供重要参考。国内现有关于普惠金融的研究主要集中于从传统金融服务的角度来研究普惠金融的概念、意义、指标构造和作用等，尚无一套从创新性互联网金融角度来科学、全面地概括中国现阶段数字普惠金融的理论和指标体系。本文通过梳理目前国内外关于普惠金融指标体系和指数的研究，并结合现阶段国内创新性互联网金融快速发展的实际情况，构建数字普惠金融指数体系，推动普惠金融研究的深化。第二，从实践意义上讲，基于构建的指标体系，本文编制各省份以及城市、县域数字普惠金融指数，反映中国创新性互联网金融趋势下数字普惠金融发展程度和均衡程度。这将有助于政策制定者和从业者更好地了解中国数字普惠金融的发展现状，识别数字普惠金融发展面临的瓶颈与障碍，以期制定相应政策，促进数字普惠金融健康可持续发展。

本文剩余部分的结构安排如下：第二节对相关文献进行简要概括；第三节介绍数字普惠金融指标体系构建的原则以及具体的体系构成；第四节描述数字普惠金融指数的计算方法，包括讨论对权重赋值的方法；第五节利用数字普惠金融指数进行初步分析，并刻画其发展的整体趋势及区域间的差异。最后第六节对全文进行总结，并提出未来研究的方向。

二、文献综述

对于金融服务实体经济、服务弱势群体而言，普惠金融具有重要的价值。Kapoor (2013) 认为金融包容性是一个均衡器，它可以促进经济增长并使得所有公民从中获益。如果没有普惠金融体系，将导致持续的收入不均现象和经济增速放缓 (Beck *et al.*, 2007)。Chattopadhyay (2011) 也得到了类似的结论，并进一步定量测算出缺乏包容的银行体系会使得GDP损失1%。Demirguc-Kunt and Klapper (2012) 在世界银行的报告中指出，普惠金融可以帮助贫困人口获得储蓄和借款，并得以积累资产、建立个人信用，从而建立更有保障的未来。王颖和陆磊 (2012) 认为普惠金融的建设有助于优化金融资源配置，改善中小企业融资状况，促进金融稳定并实现整体盈利水平的提高。但郭田勇和丁潇 (2015) 发现在普惠金融上，中国与国际相比存在很大差距，且主要表现在金融科技化滞后，这在农村等地区尤其明显。

从理论上讲，普惠金融是一个多维概念，度量普惠金融涉及到不同维度的多个指标，因此构建一个科学的普惠金融指标体系非常重要 (曾省晖等, 2014)。2008年金融危机之后，普惠金融或包容性金融的概念在全球范围内引起广泛关注，包括英国、印度和肯尼亚等许多国家以及包括世界银行在内的众多机构开始对如何更好地了解和改善各国普惠金融状况进行了相关研究。比如，金融包容联盟 (Association of Financial Inclusion, AFI) 的包容性金融统计指标体系主要包含了可获得性和使用正规金融服务的情况两个维度，共5个指标。其中，对于可获得性指标，AFI指标体系的数据多取自金融机构；对于使用情况方面的指标则主要

来自对需求方的调查或从金融机构获取。在2013年俄罗斯圣彼得堡G20峰会上成立的金融包容全球合作伙伴组织（Global Partnership for Financial Inclusion, GPFI）所构建的普惠金融指标体系包含了可得性、使用情况和金融服务等3个维度，共计19个指标（GPFI, 2013）。2016年7月份在中国成都召开的G20财长和央行行长会议则通过了由GPFI制定的G20数字普惠金融高级原则和G20普惠金融指标体系升级版。

与上述指标体系相比，2012年，世界银行与比尔和梅琳达·盖茨基金会合作的全球普惠金融数据库（Global Financial Inclusion Database，也称Global Findex，以下简称Findex数据库）作为一个国际间可比、可持续监测的普惠金融公共指标数据库，对普惠金融研究提供了极大的便利（Demirguc-Kunt and Klapper, 2012）。无论从包含的维度，或是数据的丰富程度，Findex数据库都十分突出。在统计思路，Findex的指标更侧重反映用户方金融服务实际使用情况，而非单纯从金融供给方角度分析金融覆盖。在指标设计上，该指标分为账户普及使用、储蓄行为、借贷行为、保险行为等四大类，并按照性别、年龄、文化程度、收入、城乡等人群特点分解为众多维度。从数据来源上，Findex全部基于第三方机构对全球15万成年人口开展的抽样调查获得，数据相对客观，不易受到行政数据干扰。

普惠金融的多维度指标包含了度量普惠金融的有用信息。如果单独使用某一个指标或者某一维度指标，可能会导致对普惠金融现状的片面解读。因此，不少机构和学者都在编制普惠金融指数这方面进行了诸多努力和尝试，希望用尽量多的指标和综合的方法来全面度量普惠金融。例如，印度经济学家Sarma（2012）借鉴联合国人类发展指数（HDI）的构建方法，以银行渗透度、金融服务可利用性和使用状况为主要指标，并采用线性功效函数法和欧式距离法来衡量不同国家普惠金融的基本状况。中国学者对普惠金融指数的编制也进行了研究。王伟等（2011）利用2008年的数据测算了中国金融排除度（由于数据原因，他们只用了三维中的两维变量来测算），研究发现在中国31个省份中，3个省份金融排除度低，17个省份遭受了严重的金融排除，其余11个省遭受了中等程度的金融排除。伍旭川和肖翔（2014）利用世界银行、国际货币基金组织发布的相关指标数据，采用改进型指数功效函数模型，编制出世界133个经济体的普惠金融指数，并对这133个经济体的普惠金融指数进行了分析。焦瑾璞等（2015）从金融服务可获得性、使用情况及服务质量等3个维度入手，建立了包含19个指标在内的普惠金融指标体系，并使用层次分析法确定指标权重，采集各省数据，计算了2013年中国各省的普惠金融指数。陈银娥等（2015）计算了2004-2013年的省域普惠金融指数，发现中国普惠金融整体有小幅下降趋势。

通过以上对国内外相关研究的初步梳理，可以看出，很大程度上受限于金融服务数据的可获得性，现有研究主要存在以下不足之处。首先，大多数相关研究所包含的金融服务比较单一，多以反映银行服务为主（如陈银娥等，2015），无法体现其他金融机构对普惠金融的贡献。相比之下，焦瑾璞等（2015）虽然包含了部分非银行金融服务，但对创新型互联网金融的覆盖仍显不足。其次，现有指标体系的维度不够全面，通常缺少对服务便利性和服务成本的考量，在创新型互联网金融时期，数字化、移动化的金融服务，极大地提高了金融服务的触达能力，也有效降低了金融服务的成本。但由于数据受限，现有的普惠金融指数，往往只能对此视而不见。认识到现有相关研究中的不足，本文专注于从创新型互联网金融的角度衡量数字普惠金融的发展，以反映现代金融服务的多元化。就业务类型而言，普惠金融应不仅包括银行相关金融服务，还包括投资理财、互联网保险和大数据征信等金融服务。同时，就指标体系所函括的维度而言，普惠金融应该同时关注金融服务所覆盖的广度，其被利用的深度以及客户真正被惠及的程度。最后，就将不同级别、各个维度的指标整合而言，其所需的权重设定应具有一定的科学依据，并能够适应调整 and 变化。

近年来，随着通信技术和电子商务的快速发展和监管层的容忍，中国互联网金融快速发展（李继尊，2014）。根据北京大学互联网金融研究中心编制的互联网金融发展指数，自2014

年1月-2015年12月，互联网金融发展指数增长3.8倍，差不多每年翻一番（Guo *et al.*, 2016）。中国互联网金融的发展受到世界瞩目，也被寄予厚望，一些学者将互联网金融概括为不同于直接融资和间接融资的第三种金融融资模式（谢平和邹传伟，2012）。这种创新型的互联网金融，可以克服传统金融对物理网点的依赖，具有更大的地理穿透力和低成本优势。互联网金融在实现普惠金融方面的重要价值也得到关注，例如，移动互联网的快速发展为提高广大欠发达地区的普惠金融服务水平创造了条件（焦瑾璞，2014）；而数字货币在增加金融服务覆盖面，降低金融服务成本及提高金融服务方面，可以发挥重要作用（焦瑾璞等，2015）。实际上，互联网金融带来的数字普惠金融已经渗透到我们的方方面面（Chen，2016）。

三、数字普惠金融指标体系

（一）构建原则

在普惠金融的研究和实践中，构建一个普惠金融指数是一个重要的基础性工作^①。而普惠金融指数科学构建的前提，是遵循严谨的逻辑，设计一个完整、准确的普惠金融指标体系。我们在数字普惠金融指数的编制过程中遵循以下构建原则：

（1）**同时考虑广度和深度**。普惠金融指标体系应该是基于普惠金融内涵、特征的综合概括，构建的每一个指标和每一个维度都应该是反映普惠金融这一总体的一个视角。因此，数字普惠金融指数的编制应从系统的角度出发，力求每个维度和指标都能够作为一个有机整体在相互配合中比较全面、科学、准确地反映数字普惠金融的内涵和特征。

（2）**体现普惠金融服务的均衡性**。普惠金融旨在建立有效、全方位为社会所有阶层和群体提供服务的金融体系，为弱势群体提供平等享受现代金融服务的机会与权利，使受到非自愿性金融排斥的弱势群体能够公平及时地获得金融服务，共享金融发展的成果。因此，数字普惠金融指标体系和指数体系的设计应该体现数字普惠金融发展对改善不均衡和不公平等状况的作用，构建反映金融扶贫扶弱的指标。

（3）**兼顾纵向和横向可比性**。不同时间同一区域、同一时间不同区域间金融发展程度存在差异。因此，所编制的普惠金融指数需要可以同时进行横向（跨地区）比较和纵向（跨时间）的比较。作为一个动态过程，普惠金融的发展随着经济社会和金融体系的发展而不断变化。同一地区在不同年份的普惠金融状况会有所变化，不同地区在同一年份由于禀赋、经济发展水平与结构、政策和制度的不同，在普惠金融表现上也会存在差异。因此，数字普惠金融指标的构建及指数的设计既要保证同一地区的数字普惠金融状况在不同年份上的纵向可比，也要保证同一时点上不同地区的横向可比。

（4）**体现金融服务的多层次性和多元化**。现有关于普惠金融的相关研究，主要是从传统银行业务角度来考虑的，随着金融服务的不断创新，金融服务已呈现出多层次性和多元化发展的特征。因此，对数字普惠金融的全面刻画要求所构建的指标体系中不仅包括银行服务（主要是支付和信贷），还要包括投资、保险、货币基金、征信等业务。

（5）**强调互联网技术带来的便利性**。随着互联网技术的不断发展创新，以支付宝等为代表的新型互联网金融产品为广大群众提供了支付、信贷、保险、投资、货币基金和征信等丰富多样的金融服务。这些互联网金融服务产品大大降低了金融服务的门槛，使受到非自愿性金融排斥的弱势群体能够公平及时地获得金融服务，共享金融发展的成果，突出体现了互联网金融的普惠特性。

（6）**确保数据的连续性和方法的完整性**。构建普惠金融指标数据的来源必须可靠、真实，确保数据的权威性、准确性和连续性，还要满足计算方法符合经济学、统计学等学科的基本原理，保证评价结果的相对客观性。

^① 2015年底，国务院在《推进普惠金融发展规划（2016—2020年）》的通知中提出要“定期发布中国普惠金融指数”。

（二）指标体系

按照以上综合性、均衡性、可比性、连续性和可行性等原则，在现有文献和国际组织提出的传统普惠金融指标基础上（详见曾省晖等（2015）的综述），我们根据互联网金融服务的新形势和新特征，结合数据的可得性和可靠性，从互联网金融服务的覆盖广度、使用深度和数字支持服务三个维度来构建数字普惠金融体系。本指标体系一共包含24个指标，以期能更客观、更全面地反映数字普惠金融的实际发展状况。具体指标说明见表1。

表1：数字普惠金融指标体系

一级维度	二级维度		具体指标
覆盖广度	账户覆盖率		每万人拥有支付宝账号数量
			支付宝绑卡用户比例
			平均每个支付宝账号绑定银行卡数
使用深度	支付业务		人均支付笔数
			人均支付金额
			高频度（年活跃 50 次及以上）活跃用户数占年活跃 1 次及以上比
	信贷业务	对个人用户	每万支付宝成年用户中有互联网消费贷的用户数
			人均贷款笔数
			人均贷款金额
		小微经营者	每万支付宝成年用户中有互联网小微经营贷的用户数
			小微经营者户均贷款笔数
			小微经营者平均贷款金额
	保险业务		每万人支付宝用户中被保险用户数
			人均保险笔数
			人均保险金额
	投资业务		每万人支付宝用户中参与互联网投资理财人数
			人均投资笔数
			人均投资金额
	征信业务		每万支付宝用户中使用基于信用的生活服务人数（包括金融、住宿、出行、社交等）
			自然人征信人均调用次数
数字支持服务程度	便利性		移动支付笔数占比
			移动支付金额占比
	金融服务成本		小微经营者平均贷款利率
			个人平均贷款利率

数字普惠金融指标体系框架图如图1所示，在覆盖广度方面，不同于传统金融机构触达用户的直接体现为“金融机构网点数”和“金融服务人员数”，在基于互联网的新金融模式下，由于互联网天然不受地域限制，互联网金融服务供给在多大程度上能保证用户得到相应

服务是通过电子账户数（如互联网支付账号及其绑定的银行账户数）等来体现的。

在使用深度方面，本文主要从实际使用互联网金融服务的情况来衡量。就金融服务类型而言，包括支付服务、信贷服务、保险服务、投资服务和征信服务。从使用情况来看，既用实际使用人数，也用人均交易笔数和人均交易金额来衡量使用情况。

在数字服务支持方面，便利性和成本高低是影响用户使用金融服务的主要因素，切实体现了互联网金融服务的低成本和低门槛优势。互联网金融服务越便利（如较高的移动化程度）、成本越低（如较低的贷款利率），则金融服务需求越多，反之则越少。

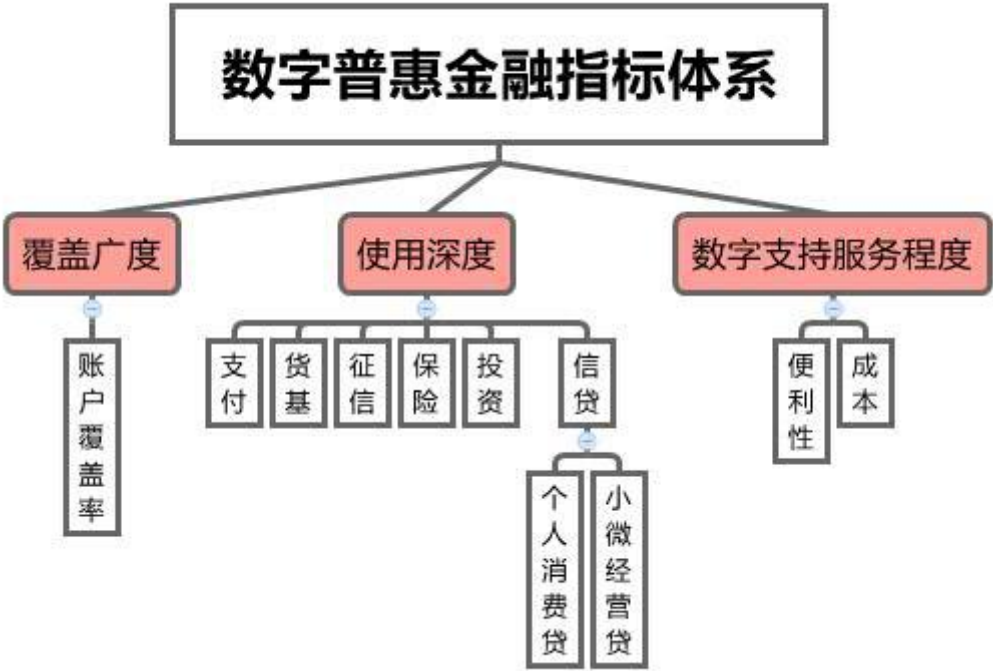


图 1：数字普惠金融指标体系框架图

四、数字普惠金融指数计算方法

（一）指标无量纲化方法

数字普惠金融指数是一个涉及到众多指标的综合评价体系，必须将性质和计量单位不同的指标进行无量纲化处理，以便于指标之间进行对比。^① 无量纲化函数的选取，一般要求严格单调、取值区间明确、结果直观、意义明确、尽量不受指标正向或逆向形式的影响。目前在普惠金融的相关研究中，通常采用联合国的人类发展指数（HDI）使用的功效函数法。在功效函数多指标综合评价体系中，常见的功效函数有线性功效函数法（或称传统功效函数法）、指数型功效函数法、对数型功效函数法、幂函数型功效函数法等，其主要区别在于函数形式不同（彭非等，2007）。现有文献中关于普惠金融指标的无量纲化方法主要有线性功效函数法和指数型功效函数法。Sama（2012）在参考联合国人类发展指数采用的线性功效函数的基础上，对其进行变形计算普惠金融指数。焦瑾璞等（2015）采用线性功效函数对指标进行无量纲化处理。伍旭川和肖翔（2014）针对线性功效函数的缺点，采用指数型功效函数法计算普惠金融指数。肖翔和洪欣（2014）采用的则是改进型指数功效函数法。

本文结合互联网金融快速扩张的特点，为保持指数的平稳性，并缓解极端值的影响，选择采取对数型功效函数法。对数功效函数可以很好地解决源于业务高速增长的指标增长过快问题，具体而言，对数功效函数的公式如下：

^① 所谓无量纲化就是把不同计量单位的指标数值，改造成可以直接汇总的同度量化值。

$$d = \frac{\log x - \log x'}{\log x^h - \log x'} \times 100$$

该函数具有单调性和凸性的特征。^①

关于对数功效函数公式中阈值的确定，如果取各指标不同年份的最大值、最小值作为上下限，当最大值或最小值为极端值或异常值时，容易扭曲指数值，导致地区指数异常。另外，如果各指标的上下限是基于每年指标情况来定，则可能导致不同年份各地区间的指标比较基准发生变化，造成纵向不可比。因此，为了保证各地区数字普惠金融发展水平的横向和纵向可比性，我们作了如下处理：对于正向指标，取固定2011年各地区指标数据实际值的95%分位数为上限 x^h ，5%分位数为下限 x' ；对于逆向指标，取固定2011年各地区指标数据实际值的5%分位数为 x^h ，95%分位数为 x' 。此外，为了平滑指数，我们对超过指标上限的地区进行“截断”处理，如当某地区基准年（2011年）的指标值超过该指标的上限 x^h 时，则令该地区2011年指标值为上限值 x^h ，当某地区2011年的指标值小于其下限 x' 时，则令该地区2011年指标值为其下限值 x' 。

这样，对于数字普惠金融指数的编制而言，根据2011年各个行政区每个相应指标的数据功效分值的值域在0和100之间，取分越高的地区，相应指标的发展水平也越高^②。对于2011年之后年份的数据，指标的功效分值有可能小于0或大于100，这反映了相对于各地2011年指标值下降或增长的情况：分值上升表示增长，反之亦然。

（二）基于层次分析的变异系数赋权法

在多指标综合评价中，权重确定直接影响评价的结果。确定权重的方法有很多，根据计算权重时原始数据的来源不同，大体上可分为主观赋权法和客观赋权法两大类。主观赋权法主要是由专家根据经验主观判断而得到，如Delphi法，层次分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）等。客观赋权法主要是依据各指标的具体数值计算而得到，如主成分分析法、方差赋权法、变异系数法和利差最大化法等。这类方法不依赖于人的主观判断，客观性较强，但不能反映决策者的主观要求。相比而言，主观赋权法和客观赋权法各有优劣，各适用于不同的情况。本文拟采用主观赋权与客观赋权相结合的方法来确定权重，即基于层次分析的变异系数赋权法：先通过AHP层次分析法求各准则层指标对上层目标的权重，再利用变异系数法求各具体指标对上一层准则层的权重，最后求各具体指标对总目标的组合权重。

层次分析法是一种系统分析与决策的综合评价方法，它较合理地解决了定性问题量化的处理过程。其主要特点是通过建立递阶层次结构，把人们的判断转化为若干因素两两之间的重要性比较，从而把难于量化的定性判断转化为可操作的定量判断。AHP的基本原理是将总评价目标相关的因素分解为三个层次：目标层、准则层和评价指标层。在所构建的层次分析模型中，通过调查判断，形成判定矩阵。当检验判定矩阵通过一致性检验时，则可以接受判断矩阵，并直接得出各指标的权重值；若该一致性检验未通过，则意味着判定矩阵的元素值需要调整，直至通过一致性检验为止。^③

（三）指数合成方法

^① 具体推导见附件一。

^② 县域指数则以2014年为基准年开始计算。

^③ 使用层次分析法的具体过程见附录二。

在多指标综合评价中，合成是指通过一定的算式将多个指标对事物不同方面的评价值综合在一起，以得到一个整体性的评价。可用于合成的数学方法很多，常见的合成模型有加权算术平均合成模型、加权几何平均合成模型，或者加权算术平均和加权几何平均联合使用的混合合成模型。三种模型都有各自的特点和适用性，并无简单的优劣之分。因此，选择合适的合成模型，就要根据被评价事物的特点及数据特征，并结合模型的数学性质和特点。这里，我们选用算术平均合成模型。使用该方法的主要考虑是在根据对数功效函数计算各指标得分时，各年都以2011年相应指标值的上下限为比较基准，因此指标无量纲得分有可能为0或负数；为避免最终加权汇总指数值为0，故采取算术加权平均法。加权算术平均合成模型的公式如下：

$$d = \sum_{i=1}^n w_i d_i$$

其中， d 为综合指数， w_i 为各评价指标归一化后的权重， d_i 为单个指标的评价得分， n 为评价指标的个数。

具体指数合成时，是由下往上逐层汇总而成，先计算各层分组指数，然后由各层分组指数加权汇总得综合指数。在计算使用深度指数时，由于六项金融业务开始产生的时间不一致，因此需逐步纳入指数中。为保证指数的稳定性，我们通过权重归一化使得各块业务之间的相对权重保持一致。如2012年仅有关支付、信贷和保险三项业务，其权重分别为：

支付权重=4%/(4%+16%+38%)=7.3%

保险权重=16%/(4%+16%+38%)=27.3%

信贷权重=38%/(4%+16%+38%)=65.4%

当2013年开始有互联网货币基金业务（如余额宝）时，则相对权重就调整为支付、信贷、保险和货基四项业务权重归一化。当其他新业务出现时，权重的调整可依此类推。最后，通过逐层算术加权平均合成模型，我们可分别计算出数字普惠金融总指数和各分类指数：

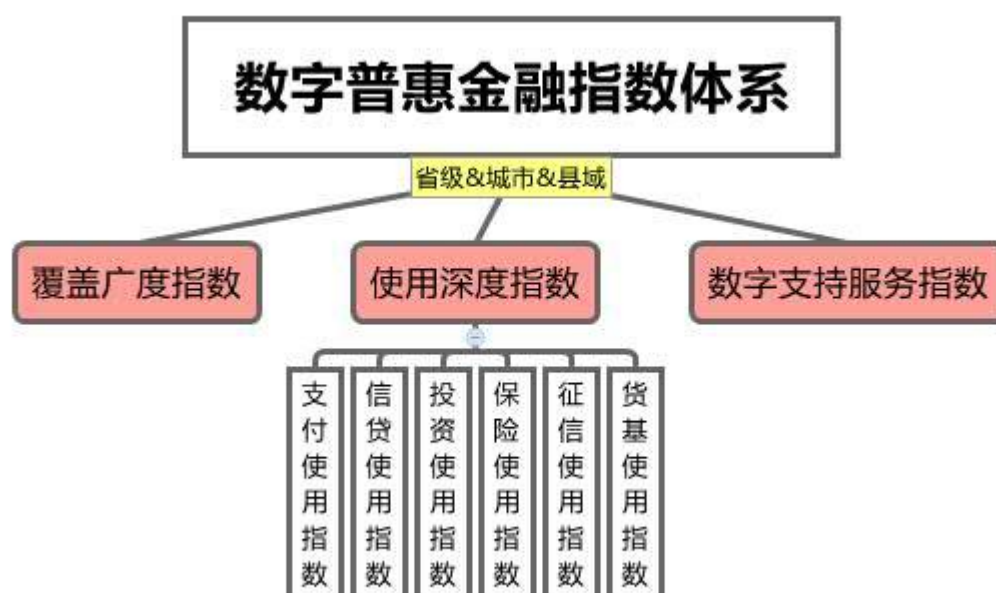


图 2：数字普惠金融指数体系

值得注意的是，由于互联网金融业务本身属于新技术新业态，一般来说是从发达地区开始向落后地区拓展的。省份间及城市间的差异相对来说比较小，但是在县域层面，由于数量

级等因素的影响，县域之间的差异可能较大。为避免县域间指数差异过大而造成失真，我们进行如下处理：省级和城市级的数字普惠金融指数从2011年开始编制，而对于县域数字普惠金融指数仅对从2014年开始连续2年都有业务的县进行编制。

五、数字普惠金融指数主要特征

根据上文中所描述的数字普惠金融指标体系的构建和指数编制方法，我们编制了中国内地 31 个省（直辖市、自治区，简称“省”）、337 个地级以上城市（地区、自治州、盟等，简称“城市”），以及 1754 个县（县级市、旗等，简称“县域”）三个层级的数字普惠金融指数。其中，省级和城市级指数时间跨度为 2011 年-2015 年，县域指数时间跨度为 2014 年-2015 年。在总指数基础上，我们还从不同维度编制了数字普惠金融的覆盖广度指数、使用深度指数和数字支持服务指数，以及支付、保险、货币基金、征信、投资、信贷等分类业务指数。2011 年-2015 年 31 个省的数字普惠金融指数如表 2 所示^①。本部分我们主要针对数字普惠金融指数表现出的一些基本特征进行初步描述。

表 2：2011 年-2015 年省级数字普惠金融指数

省份	2011	2012	2013	2014	2015	省份	2011	2012	2013	2014	2015
北京	79.41	150.65	215.62	235.36	276.38	湖北	39.82	101.42	164.76	190.14	226.75
天津	60.58	122.96	175.26	200.16	237.53	湖南	32.68	93.71	147.71	167.27	206.38
河北	32.42	89.32	144.98	160.76	199.53	广东	69.48	127.06	184.78	201.53	240.95
山西	33.41	92.98	144.22	167.66	206.3	广西	33.89	89.35	141.46	166.12	207.23
内蒙古	28.89	91.68	146.59	172.56	214.55	海南	45.56	102.94	158.26	179.62	230.33
辽宁	43.29	103.53	160.07	187.61	226.4	重庆	41.89	100.02	159.86	184.71	221.84
吉林	24.51	87.23	138.36	165.62	208.2	四川	40.16	100.13	153.04	173.82	215.48
黑龙江	33.58	87.91	141.4	167.8	209.93	贵州	18.47	75.87	121.22	154.62	193.29
上海	80.19	150.77	222.14	239.53	278.11	云南	24.91	84.43	137.9	164.05	203.76
江苏	62.08	122.03	180.98	204.16	244.01	西藏	16.22	68.53	115.1	143.91	186.38
浙江	77.39	146.35	205.77	224.45	264.85	陕西	40.96	98.24	148.37	178.73	216.12
安徽	33.07	96.63	150.83	180.59	211.28	甘肃	18.84	76.29	128.39	159.76	199.78
福建	61.76	123.21	183.1	202.59	245.21	青海	18.33	61.47	118.01	145.93	195.15
江西	29.74	91.93	146.13	175.69	208.35	宁夏	31.31	87.13	136.74	165.26	214.7
山东	38.55	100.35	159.3	181.88	220.66	新疆	20.34	82.45	143.4	163.67	205.49
河南	28.4	83.68	142.08	166.65	205.34						

接下来，我们将对中国数字普惠金融的总体情况进行讨论。之后，我们将根据联合国所定义的普惠金融发展原则，即全方位性和有效性原则，对中国数字普惠金融的发展形态进行更详尽的分析。

（一）数字普惠金融的增长情况和地区差异

尽管中国直到2013年11月才正式提出发展普惠金融，但数字普惠金融业务在此之前已经广泛铺展开来。以省级数据为例，如表2所示，中国的数字普惠金融业务从2011-2015年实现了跨越式发展，2011年各省数字普惠金融指数的中位值为33.6，到2015年则增长到214.6，增长了6.4倍，而且东中西部地区各省的数字普惠金融指数都迅速增长。从城市级数据来看，

^① 分类指数以及城市和县域指数可通过北京大学互联网金融研究中心（<http://iif.pku.edu.cn>）、上海新金融研究院（www.sfi.org.cn）或蚂蚁金服研究院（<http://research.antgroup.com>）网站免费获取。

数字普惠金融指数也快速增长，城市级数字普惠金融指数中位值从2011年的46.9，增长到2015年的167.0，增长了3.6倍。从分类指数来看，2011年-2015年，数字普惠金融的数字支持服务程度增长最快，数字普惠金融的覆盖广度次之，使用深度最慢。具体而言，从2011年到2015年，省级数字普惠金融的数字支持服务、覆盖广度和使用深度分别增长了9.7倍、6.4倍和3.6倍。城市级数字普惠金融的数字支持服务、覆盖广度和使用深度表现的相对趋势，与省级指数基本相同。

不过，在数字普惠金融快速增长的同时，与中国大多数经济特征一样，中国的数字普惠金融发展程度在地区间也存在一定的差异。如图3所示，2015年数字普惠金融指数得分最高的上海市是得分最低的西藏自治区的1.5倍。

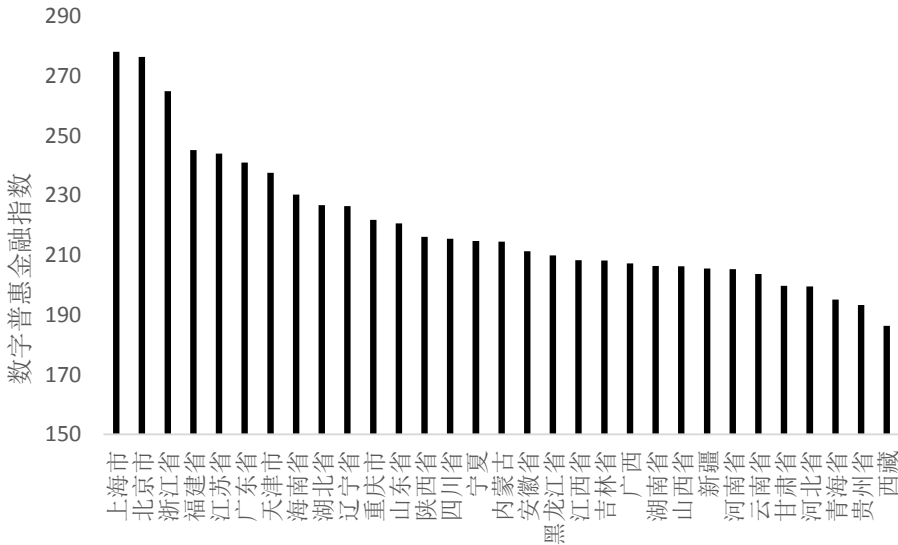


图 3：2015 年各省数字普惠金融指数分布

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

就分类指数的地区差异而言，如图4显示，中国数字普惠金融的数字支持服务程度的地区差距最小、覆盖广度次之，使用深度的地区差异最大。结合上文关于数字普惠金融指数的纵向增长情况，数字支持服务程度的地区较小的差距说明数字技术可以迅速缩小各地区之间的数字普惠金融差距，也说明依赖互联网和数字技术所实现的更高的触达能力是数字普惠金融的核心价值所在。相比之下，尽管不同省份之间数字普惠金融的使用深度也有趋同趋势，但总体上仍然保持着较大的差距：落后地区在数字普惠金融的使用深度上，尚有很大的追赶空间。

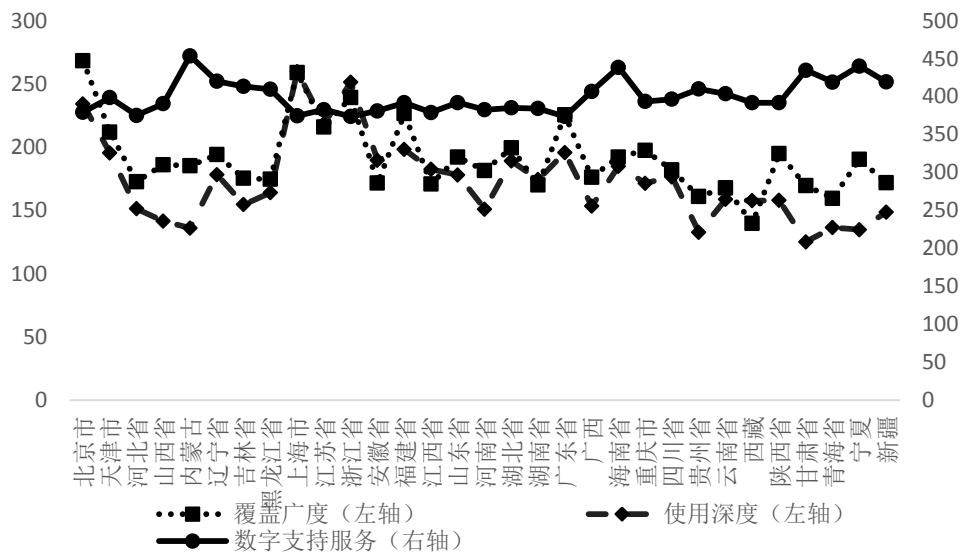


图 4：2015 年各省数字普惠金融分类指数分布

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

进一步的分析还可以发现，数字支持服务维度所反映出来的较小地区差异，主要源于经济相对落后地区的数字支持服务发展更快。例如，通过细分省份和城市普惠金融指数及其排名，以及 2011 年和 2015 年的纵向增长情况，可以看出数字技术在促进普惠金融发展方面的作用明显（表 3 和表 4）。

表 3：2015 年省份总指数及一级指数前十名

排名	总指数榜单	覆盖广度	使用深度	数字支持服务
1	上海	北京	上海	内蒙
2	北京	上海	浙江	宁夏
3	浙江	浙江	北京	海南
4	福建	福建	江苏	甘肃
5	江苏	广东	福建	辽宁
6	广东	江苏	广东	新疆
7	天津	天津	天津	青海
8	海南	湖北	安徽	吉林
9	湖北	重庆	湖北	贵州
10	辽宁	陕西	海南	黑龙

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

表 4：城市总指数及一级指数前十名

排名	总指数	覆盖广度	使用深度	数字支持服务度
1	杭州市	深圳市	杭州市	果洛州
2	上海市	杭州市	上海市	塔城地区
3	北京市	北京市	金华市	阿里地区
4	深圳市	厦门市	嘉兴市	博尔塔拉州
5	厦门市	珠海市	宁波市	吐鲁番市
6	南京市	广州市	绍兴市	喀什地区
7	广州市	上海市	温州市	嘉峪关市

8	宁波市	南京市	北京市	海西州
9	珠海市	武汉市	南京市	巴音郭楞
10	武汉市	西安市	湖州市	海东市

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

与数字支持服务的较小地区差异相反，使用深度的地区差异较大的背后，主要是由于经济相对发达地区用户较强的金融服务需求及消费能力驱使，使得相关业务发展更加深入。例如，根据各城市使用深度的二级业务指数前十名说明发现除了征信业务外，其他五块业务使用深度指数前十名中至少有一半城市属于浙江省（表5）。

表5：城市使用深度下二级业务指数前十名

排名	支付	征信	余额宝	信贷	投资	保险
1	杭州市	杭州市	杭州市	金华市	杭州市	杭州市
2	金华市	上海市	上海市	杭州市	铜陵市	舟山市
3	温州市	南京市	南京市	泉州市	上海市	宁波市
4	上海市	武汉市	金华市	上海市	衢州市	日喀则市
5	湖州市	扬州市	北京市	台州市	北京市	绍兴市
6	台州市	马鞍山市	温州市	广州市	蚌埠市	上海市
7	嘉兴市	日照市	宁波市	嘉兴市	镇江市	嘉兴市
8	南京市	三亚市	绍兴市	中山市	扬州市	金华市
9	宁波市	北京市	嘉兴市	湖州市	金华市	淄博市
10	绍兴市	成都市	常州市	深圳市	南京市	镇江市

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

当然，数字普惠金融发展程度所存在的地区差异并不意味着中国数字普惠金融程度不具有全方位性原则。事实上，由于地区间的禀赋差异，经济发展水平不同，对数字金融产品的需求也会存在差异，这决定了地区间的数字普惠金融程度也会存在差异。不过，普惠金融的全方位性原则要求基本金融服务是全覆盖的，并且地区间的普惠金融程度也能够实现趋同。我们将在下一节对中国的数字普惠金融发展能否实现全方位性展开分析。

（二）数字普惠金融的全方位性

数字金融的全方位性主要体现在其所提供的金融服务能否广泛地为社会所有阶层和群体所享有。这里我们主要从地理的角度，论证数字普惠金融的全方位性。这有两方面的含义，首先，相对比传统普惠金融，数字普惠金融能否达到更全面的可得性；其次，数字普惠金融服务的地区差异能否实现逐步缩小。事实上，金融服务作为一种软性基础设施，尽管会受到经济发展水平的影响，但金融服务的优先发展也能为经济发展提供支撑。若数字普惠金融服务在地区间差异能逐步缩小，落后地区则不至于“输在起跑线上”。

我们发现，首先，数字普惠金融的确比传统普惠金融达到更全面的可得性。这体现在数字普惠金融在各省市的发展差距，相较传统普惠金融为小。如图3所示，2015年数字普惠金融指数得分最高的上海市是得分最低的西藏自治区的1.5倍（2013年为1.9倍，2011年为4.9倍）。根据社会融资规模计算得到的2015年最高的北京人均社会融资规模增量是西藏的3.3倍。这说明，相对于传统普惠金融，数字普惠金融具有更好的地理穿透性，形成更广泛的金融服务覆盖度，使得落后地区也可以享受到相对更多的金融服务。

其次，近年来各省份数字普惠金融差异有显著缩小。总体看，随着时间的推移和业务的

发展，数字普惠金融逐渐在各地区呈现趋同的特征。如图5所示，2011年不同省份的数字普惠金融指数之间差异很大，但到2015年，不同省份之间的差异已经大幅缩小。而根据图6、图7和图8所示，可以发现这主要是因为数字普惠金融覆盖广度、特别是数字支持服务程度的地区趋同所导致。尤其是数字普惠金融的数字支持服务，2011年各地之间还较大的差距，到2015年已经大幅缩小。而且很多偏远地区的数字支持服务甚至还要高于东部省份，说明移动支付技术增加了偏远省份在数字金融服务方面弯道超车的可能性，也说明在落后和偏远地区，通过移动支付似乎是促进数字普惠金融的一种有效方式。

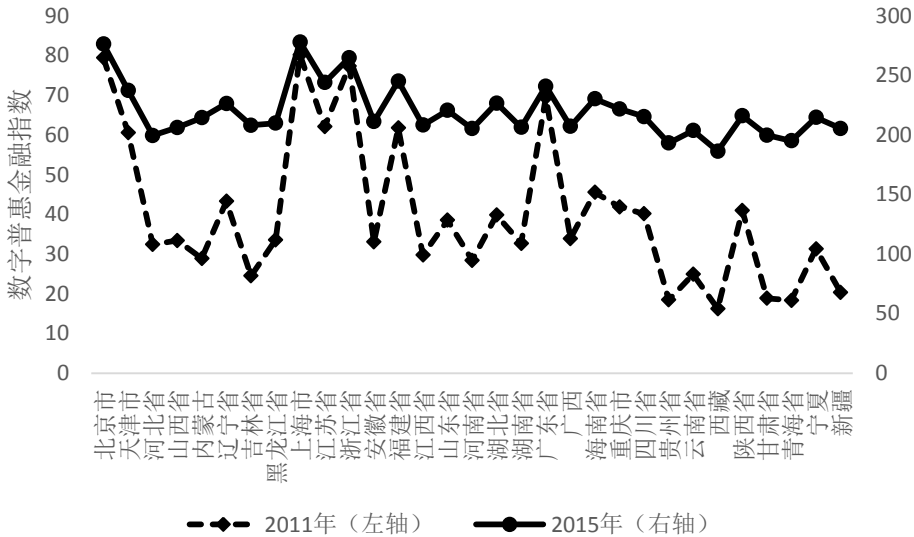


图 5：2011 年和 2015 年省级数字普惠金融指数
数据来源：北京大学数字普惠金融指数

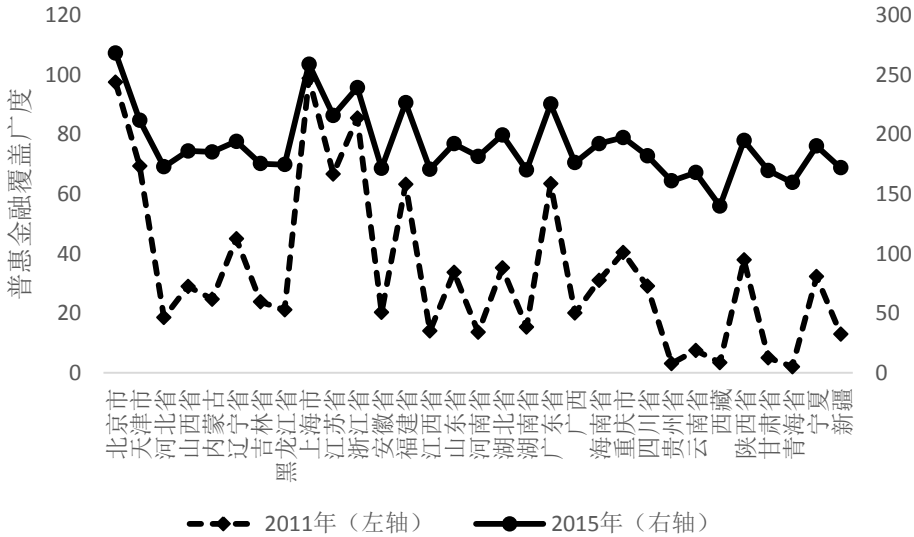


图 6：2011 年和 2015 年省级数字普惠金融覆盖广度
数据来源：北京大学数字普惠金融指数

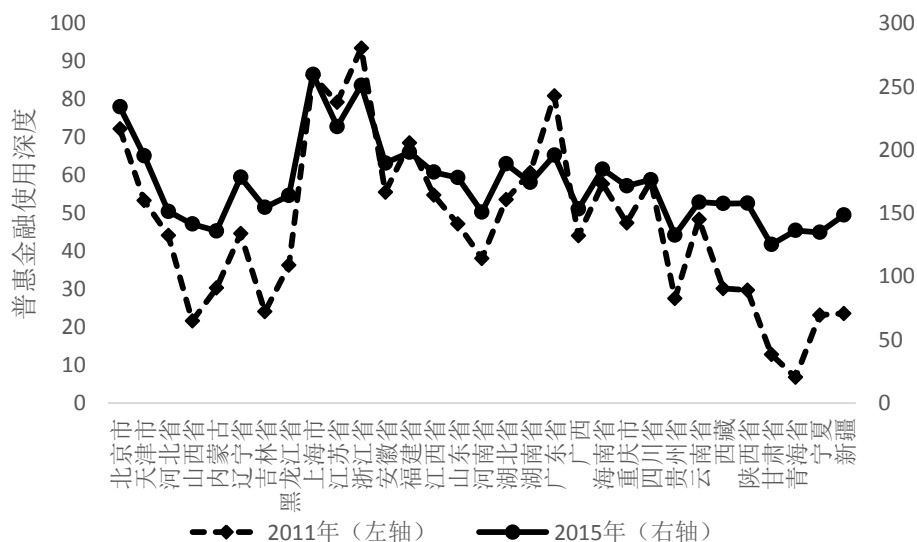


图 7：2011 年和 2015 年省级数字普惠金融使用深度

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

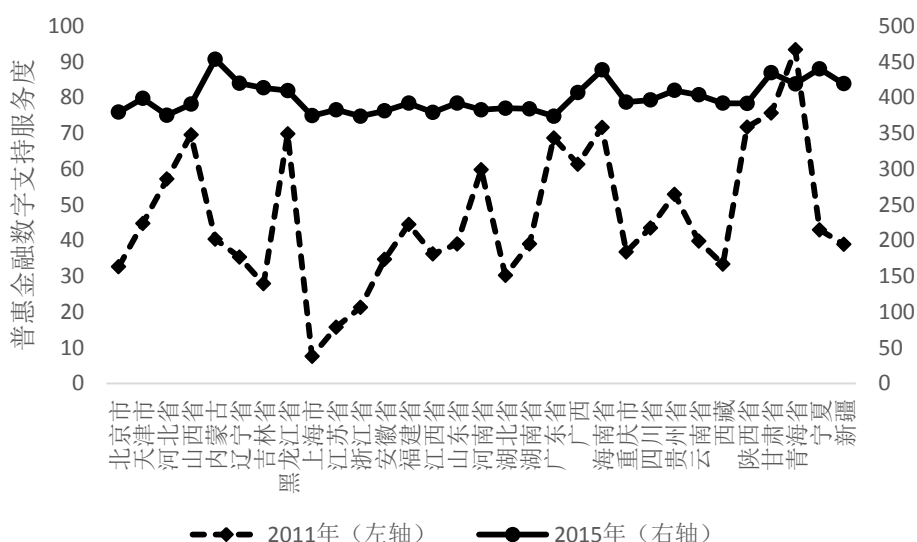


图 8：2011 年和 2015 年省级数字普惠金融数字支持服务程度

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

更进一步地，各城市的数字普惠金融差距也大幅缩小。相对于发达地区城市，边远城市数字普惠金融的快速发展，缩小了城市间发展差距。图 9 和图 10 给出了城市数字普惠金融指数排序：2011 年和 2015 年的梯队分类标准以当年指数最高的城市指数值为基准，将排序在基准值 80%范围内的城市列为第一梯队，70%-80%范围内为第二梯队，60%-70%为第三梯队，60%之后的城市列为第四梯队。在 2011 年，大部分城市都属于第三梯队甚至第四梯队，说明这些城市数字普惠指数不足当年指数值最高城市的 70%，甚至不足最高城市的 60%；只有少部分城市进入第一梯队或第二梯队，且其中绝大部分位于东部地区。然而，到 2015 年，第三梯队，特别是第四梯队的城市，大大减少，而第一梯队和第二梯队的城市数量则大幅度增加，说明到了 2015 年大部分城市的数字普惠金融指数值超过了最高城市的 70%，甚至 80%，发展相对落后的梯队的城市逐渐升级。

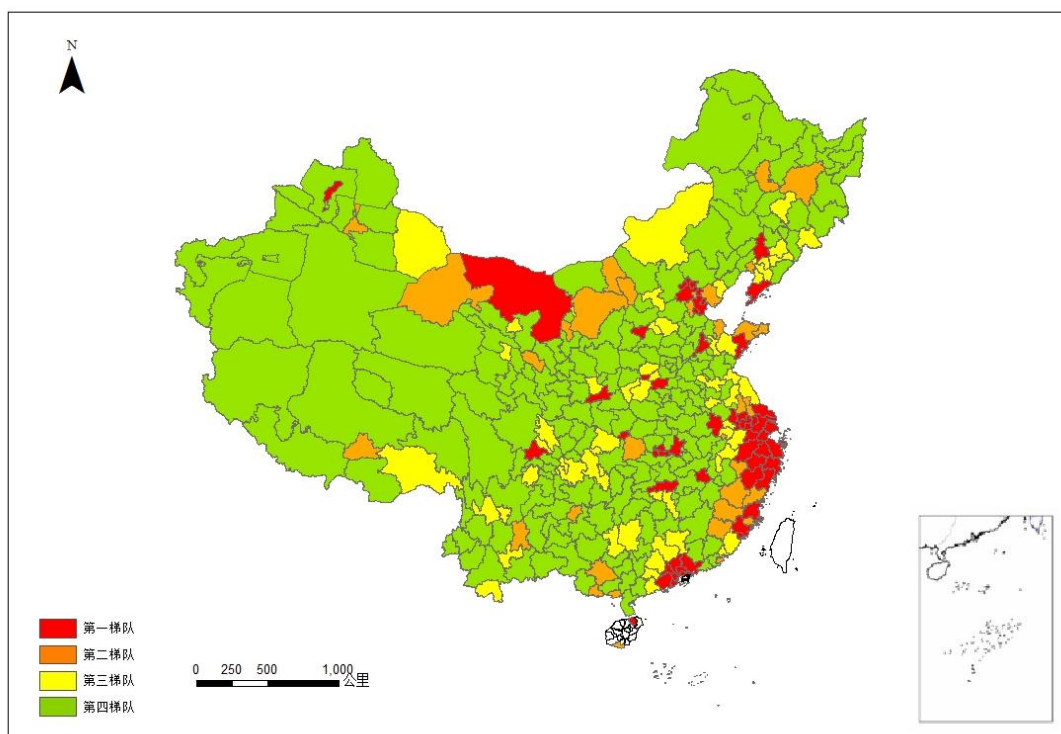


图 9：2011 年城市数字普惠金融指数相对排序

注：台港澳地区和海南省的省直辖县市缺少数据，因此为白色。

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

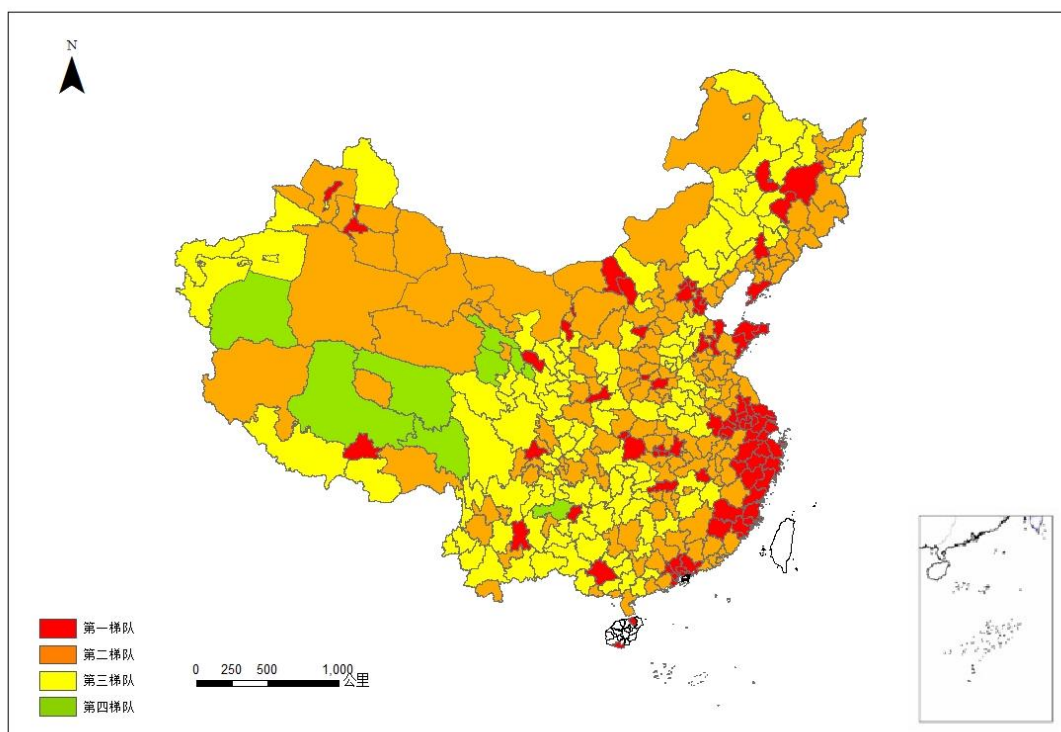


图 10：2015 年城市数字普惠金融指数相对排序

注：台港澳地区和海南省的省直辖县市缺少数据，因此为白色。

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

为了更科学地度量各地区的数字普惠金融的相对差距，我们还计算了中国全国范围内的省级指数的变异系数^①，也计算了不同省份内部的变异系数。图 11 显示，从 2011 年到 2015 年，全国省级数字普惠指数变异系数显著下降，说明各地区数字普惠金融指数呈现趋同之势。

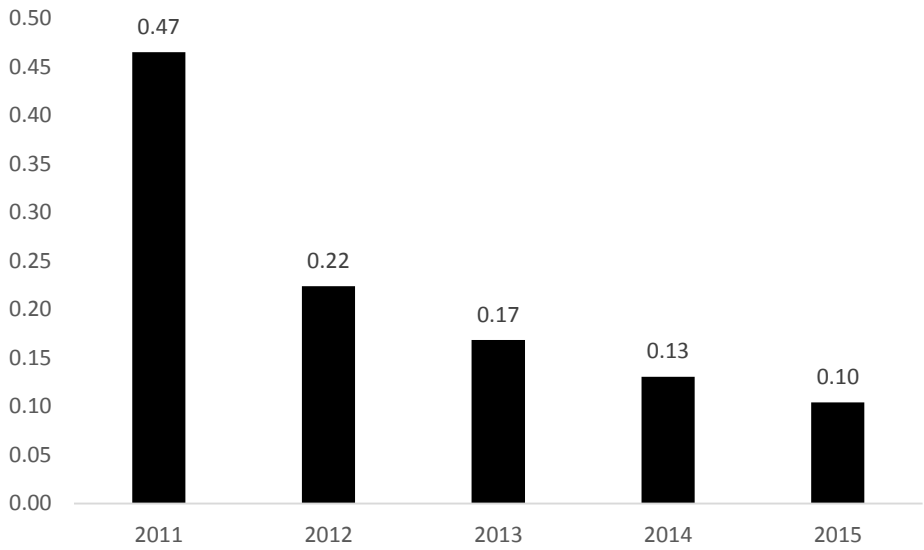


图 11：2011 年-2015 年全国省级数字普惠金融指数变异系数

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

省份内部的城市数字普惠金融指数的变异系数则呈现如下特点：首先，在 2011 年，边远省份的省内差异显著大于东部沿海省份；其次，2011 年到 2015 年，所有省份的差异都有着不同程度的缩小；最后，2015 年省内差异在各个省份之间的已经不太明显。这进一步有力地证明了数字普惠金融可以更好地触达边远地区。

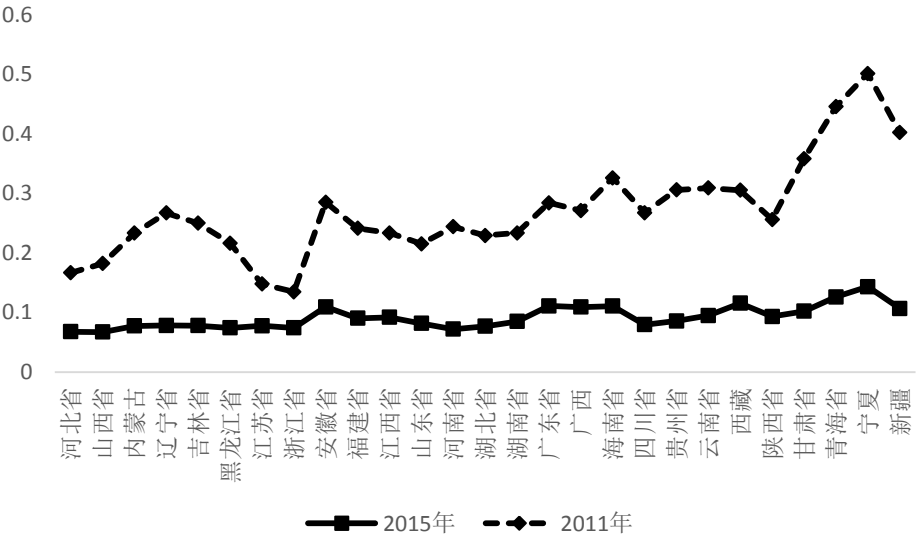


图 12：2011 年和 2015 年省内地级市数字普惠金融指数变异系数

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

综上所述，中国数字普惠金融的全方位性，在近年来愈发凸显，逐步实现了满足社会各阶层和群体金融需求的目标。

^① 即原始数据标准差与原始数据平均数的比。变异系数没有量纲，是反映数据离散程度变量。

（三）数字普惠金融的有效性

接下来，我们分析数字普惠金融的有效性。数字普惠金融是普惠的，全方位的，但这并不意味着数字普惠金融不以逐利为目标。金融服务最终目标是追求高回报，因此，数字普惠金融的有效性体现在，高回报、经济发展水平高的地区，数字普惠金融的发展水平相对高。否则，数字普惠金融的有效性无法成立。需要指出的是，有效性和全方位性并不矛盾，全方位性体现的是基本的金融服务的完善，而有效性则体现为需求驱动的金融发展水平的提高。

首先，我们发现，数字普惠金融与经济发展水平正相关。对比不同地区人均 GDP 与数字普惠金融的关系，我们发现，总体而言，经济发展水平越高的地区，数字普惠金融指数数值也倾向于越高（图 13）。尽管存在一些人均 GDP 很高数字普惠金融指数却并不太高的“异常”城市，但可以发现这些城市基本上都是一些资源性城市，其经济结构与发展模式与其他大部分城市都有很大差异。对分类指数的进一步分析则可以发现（图 14、图 15 和图 16），数字普惠金融指数与经济发展水平正相关的关系，主要来源于数字普惠金融的覆盖广度和使用深度，数字支持服务程度与经济发展水平的相关性非常微弱。这是可以理解的，数字支持服务程度更多地扮演了软性基础设施的角色，在不发达地区推动数字服务，体现了“经济发展，金融先行”的特征，能够为后续经济发展打好基础。

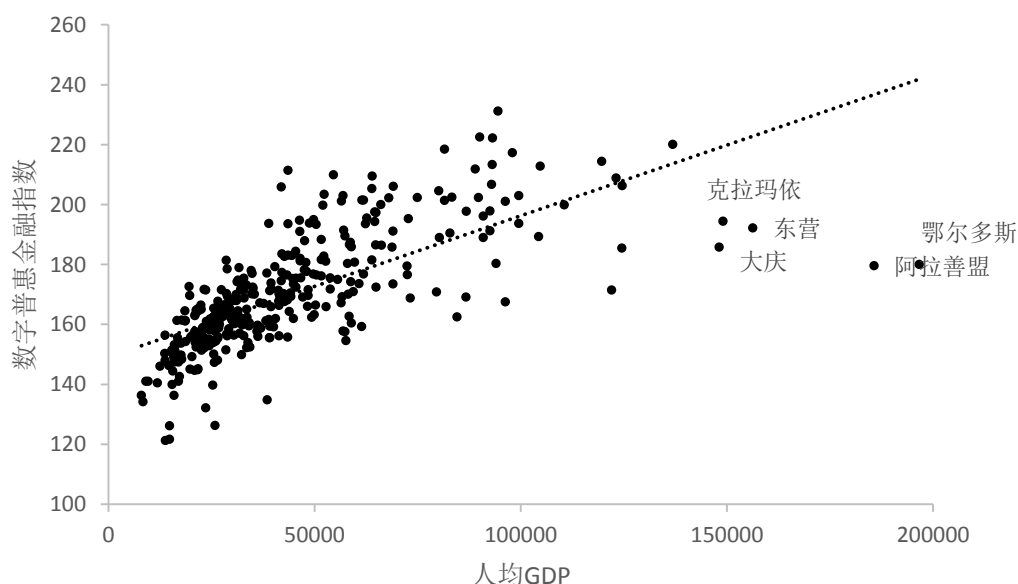


图 13：人均 GDP 与数字普惠金融指数

数据来源：北京大学数字普惠金融指数、中国区域经济统计年鉴

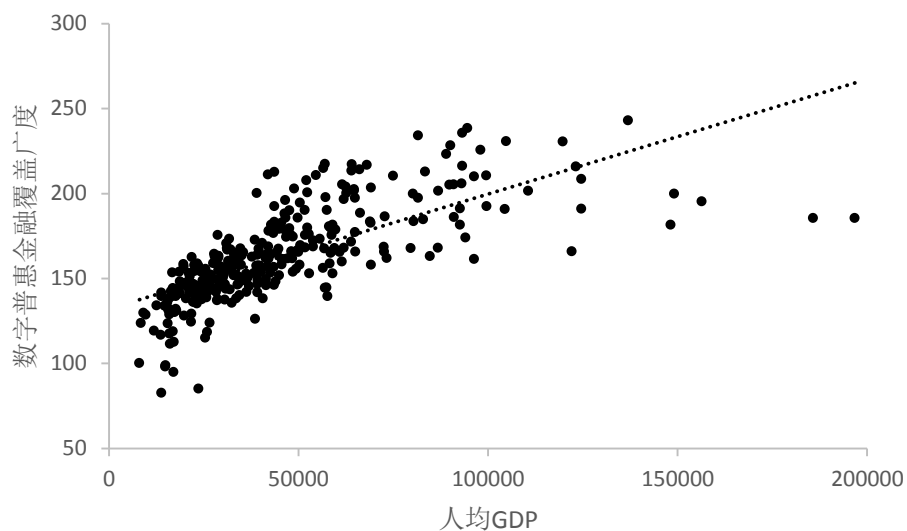


图 14: 人均 GDP 与普惠金融覆盖广度

数据来源: 北京大学数字普惠金融指数、中国区域经济统计年鉴

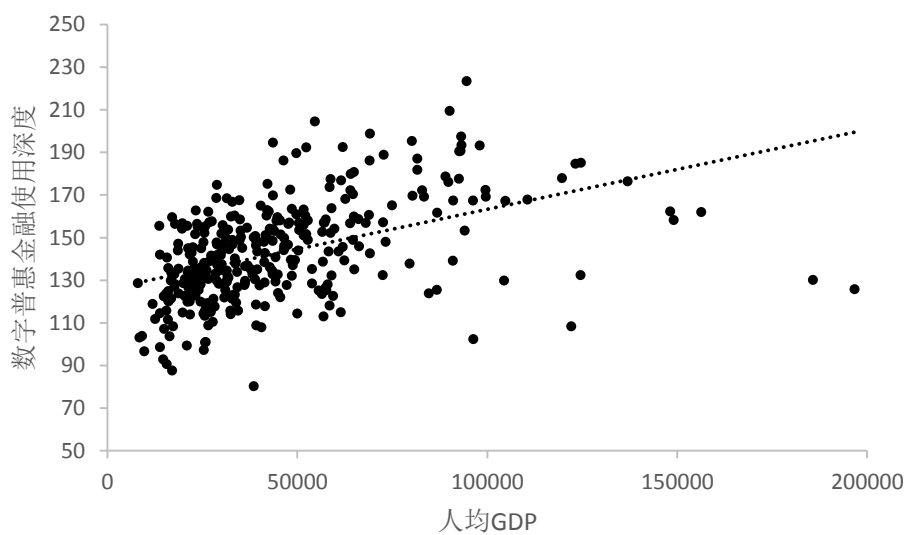


图 15: 人均 GDP 与普惠金融使用深度

数据来源: 北京大学数字普惠金融指数、中国区域经济统计年鉴

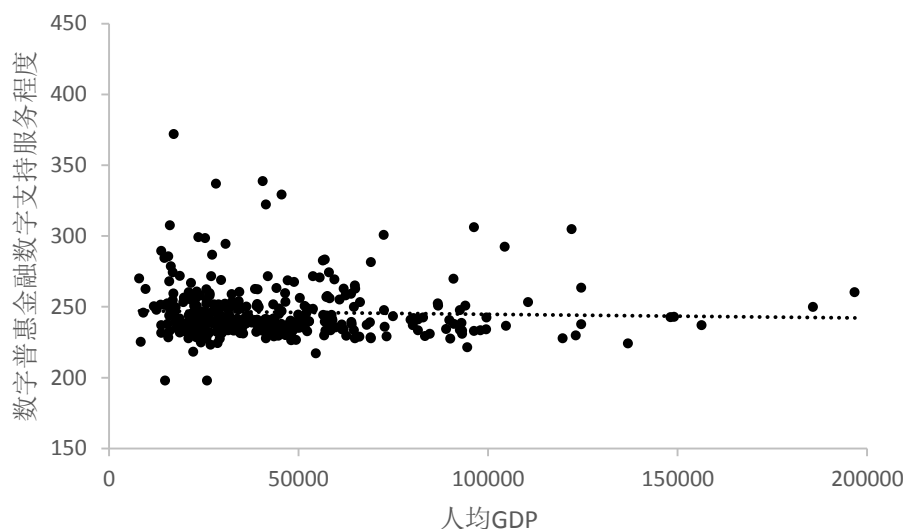


图 16：人均 GDP 与普惠金融数字支持服务度

数据来源：北京大学数字普惠金融指数、中国区域经济统计年鉴

其次，我们也发现，数字普惠金融指数与传统普惠金融指数正相关。这也从另一个侧面体现了数字普惠金融的有效性，至少数字普惠金融的发展方向不应与传统普惠金融偏差太大，否则说明金融市场不是有效的，对经济发展未来的判断出现了很大的不一致。图 17 显示，数字普惠金融和传统普惠金融存在很显著的正向关系。例如 2013 年的数字普惠金融指数和焦瑾璞等（2015）年编制的 2013 年传统金融普惠指数之间的相关系数高达 0.82，与陈银娥等（2015）编制的普惠金融指数的相关系数也同样达到了 0.82。因此粗略来讲，传统普惠金融发展好的地区，数字普惠金融发展也相对更好，似乎揭示出影响两者发展的因素在很大程度上是重合的。这一发现与 Guo *et al.*（2016）基于互联网金融发展指数得到的结论是一致的。不过，从分布来看，数字普惠金融地区间差异还是比传统普惠金融要窄一些。当然，传统普惠金融和数字普惠金融之间的关系，还有待进一步深入研究。

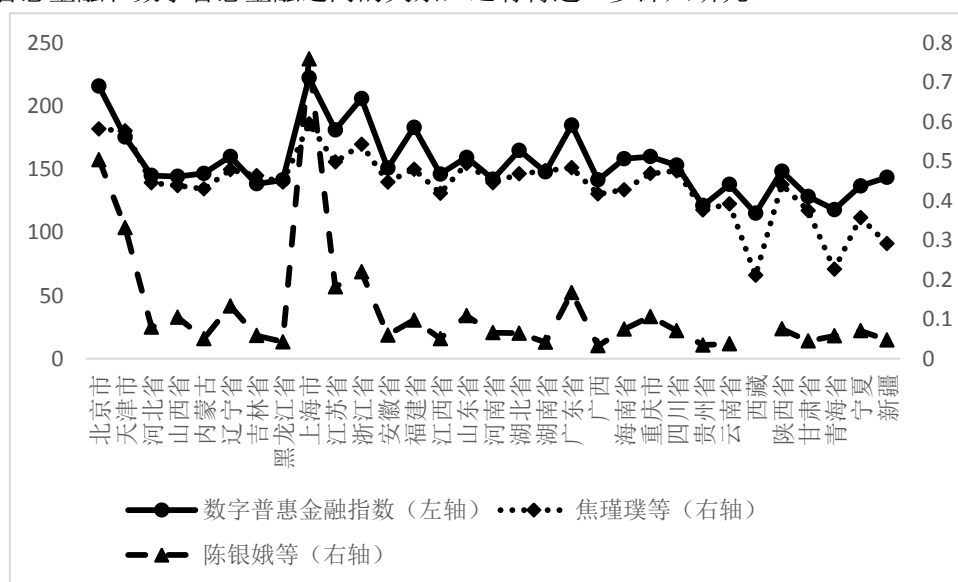


图 17：传统普惠金融指数和数字普惠金融指数

数据来源：北京大学数字普惠金融指数、焦瑾璞等（2015）、陈银娥等（2015）

六、结论

本文结合现有文献，特别是传统普惠金融指数的编制文献，在考虑数字普惠金融特征的基础上，利用蚂蚁金服关于普惠金融的微观数据，编制了跨省级、城市和县域，跨 2011 年到 2015 年的数字普惠金融指数。在总指数的基础上，从不同维度编制了数字普惠金融的覆盖广度、使用深度和数字支持服务程度，以及支付、保险、货币基金、征信、投资、信贷等业务分类指数。

基于上述指数编制方法和主要数据结果，本文初步分析发现如下：第一，数字普惠金融是实现低成本、广覆盖和可持续的普惠金融的重要模式，2011 年到 2015 年，各省和各城市的数字普惠金融均大幅增长。第二，各地区之间数字普惠金融指数存在一定的差距，且主要体现在数字普惠金融的覆盖广度和使用深度上，在数字支持服务方面的差异较小。中西部地区在数字技术服务程度上快速赶超东部地区，但在使用深度上尚有一定的差距。第三，数字普惠金融指数地区间差距有大幅缩小的趋势，特别是数字移动支付技术提供的极强触达客户能力，给经济落后地区“弯道超车”的可能。第四，数字普惠金融指数与经济发展水平、传统普惠金融指数等有高度正向的关系，说明数字普惠金融也满足有效性特征。

当然，本文仍然有一定改进空间。例如，限于数据的可获得性和不同机构数据的可匹配性，本文仅以蚂蚁金融服务集团为唯一数据来源，没有包括其他创新型互联网金融企业，也没有包括传统金融机构利用数字技术开展的数字普惠金融业务，因此无法全面反映中国全国数字普惠金融的发展情况。此外，鉴于县域数字普惠金融业务起步晚和发展不均衡，需要综合权衡指数的稳定性与县域的覆盖度，最终选择了 2014 年到 2015 年来反映县域普惠金融发展情况。随着县域数字普惠金融的发展，我们将纳入时序更长、更多的县域，更全面地反映县域数字普惠金融的发展情况。

参考文献

- [1] 北京大学互联网金融研究中心课题组（郭峰、孔涛、王靖一、程志云、阮方圆、邵根富、王芳、杨静），2016，《互联网金融发展指数的编制与分析》，《新金融评论》第 1 期 101-129 页。
- [2] 陈银娥、孙琼和徐文赞，2015，《中国普惠金融发展的分布动态与空间趋同研究》，《金融经济研究》第 6 期 72-81 页。
- [3] 郭田勇和丁潇，2015，《普惠金融的国际比较研究——基于银行服务的视角》，《国际金融研究》第 2 期 55-64 页。
- [4] 焦瑾璞，2010，《构建普惠金融体系的重要性》，《中国金融》第 10 期 12-13 页。
- [5] 焦瑾璞，2014，《移动支付推动普惠金融发展的应用分析与政策建议》，《中国流通经济》第 7 期 7-10 页。
- [6] 焦瑾璞、黄亭亭、汪天都、张韶华和王瑱，2015，《中国普惠金融发展进程及实证研究》，《上海金融》第 4 期 12-22 页。
- [7] 焦瑾璞、孙天琦、黄亭亭和汪天都，2015，《数字货币与普惠金融发展——理论框架、国际实践与监管体系》，《金融监管研究》第 7 期 19-35 页。
- [8] 李继尊，2015，《关于互联网金融的思考》，《管理世界》第 7 期 1-7 页。
- [9] 彭非、袁卫和惠争勤，2007，《对综合评价方法中指数功效函数的一种改进探讨》，《统计研究》第 12 期 29-34 页。
- [10] 世界银行集团，2015，《2014 年全球金融发展报告：普惠金融》，北京：中国财政经济出版社。
- [11] 王伟、田杰和李鹏，2011，《我国金融排除度的空间差异及影响因素分析》，《西南金融》第 3 期 14-17 页。

- [12]王颖和陆磊, 2012, 《普惠制金融体系与金融稳定》, 《金融发展研究》第 1 期 4-10 页。
- [13]伍旭川和肖翔, 2014, 《基于全球视角的普惠金融指数研究》, 《南方金融》第 6 期 15-20 页。
- [14]肖翔和洪欣, 2014, 《普惠金融指数的编制研究》, 《武汉金融》, 第 9 期 7-11 页。
- [15]谢平和邹传伟, 2012, 《互联网金融模式研究》, 《金融研究》第 12 期 11-22 页。
- [16]曾省晖、吴霞、李伟、廖燕平和刘茜, 2014, 《我国包容性金融统计指标体系研究》, 中国人民银行工作论文, NO.2014/5。
- [17]Beck, T., Demirguc-Kunt, A., Martinez Peria, M. S., 2007, “Reaching Out: Access to and Use of Banking Services Across Countries”, *Journal of Financial Economics*, 85(1), pp.234-266.
- [18]Chattopadhyay, S. K., 2011, “Financial Inclusion in India: A Case-study of West Bengal”, Reserve Bank of India Working Paper.
- [19]Chen, L., 2016, “From Fintech to Finlife”, *China Economic Journal*, 9(3).
- [20]Demirguc-Kunt, A. and Klapper, L., 2012, “Measuring Financial Inclusion: The Global Findex Database”, Policy Research Working Paper Series, No.6025.
- [21]Guo, F., S. T. Kong and J. Wang, 2016, “General Patterns and Regional Disparity of Internet Finance Development in China: Evidence from the Peking University Internet Finance Development Index”, *China Economic Journal*, 9(3).
- [22]Global Partnership for Financial Inclusion, 2013, G20 Financial Inclusion Indicators.
- [23]Kapoor, A., 2013, “Financial Inclusion and the Future of the Indian Economy”, *Futures*, (10), pp.35-42.
- [24]Sarma, M., 2012, “Index of Financial Inclusion-A measure of financial sector inclusiveness”, Berlin Working Papers on Money, Finance, Trade and Development No. 07/2012.

附录一

对数功效函数的公式如下：

$$d = \frac{\log x - \log x'}{\log x^h - \log x'} \times 100$$

该函数具有以下特征：第一，单调性：

$$d' = \frac{1}{x \log \frac{x^h}{x'}}$$

对于正向指标： $x^h / x' > 1$, $d' > 0$, d 是关于 x 的单调上升函数；

对于逆向指标： $x^h / x' < 1$, $d' < 0$, d 是关于 x 的单调下降函数。

第二，凸性：

$$d'' = \frac{-1}{x^2 \log \frac{x^h}{x^l}}$$

对于正向指标, $x^h / x^l > 1$, $d'' < 0$, d 是关于 x 的上凸函数;

对于逆向指标, $x^h / x^l < 1$, $d'' > 0$, d 是关于 x 的下凸函数。

附录二

具体而言, AHP层次分析法的计算过程如下:

第一步: 建立层次结构模型。通过对数字普惠金融的深入分析, 将有关各因素按从属关系分解成若干层次, 最上层为目标层, 最下层为具体的指标, 中间层等级为准则层。本文的层级结构模型如正文图1所示。

第二步: 构建判断矩阵。根据本文构建的数字普惠金融指标体系, 共涉及两个判断矩阵, 依次是: “数字普惠金融体系”判断矩阵、“使用深度”判断矩阵。具体如附图1-图2所示:



附图 1: 需要构建判断矩阵的“数字普惠金融体系”层级



附图 2: 需要构建判断矩阵的“使用深度”层级

具体而言, 假设比较某一层 n 个因素 $c_1, c_2, \dots, c_n$ 对上一层因素 O 的影响, 每次两两比较两个因素对上一层因素的相对重要性。这一相对重要性通常用数值1-9来体现, 以构成判定矩阵的每个元素赋值 (如附表1所示)。 c_{ij} 表示 c_i 和 c_j 对 O 的影响之比。全部比较结果构成“成对比较矩阵”, 也叫“正互反矩阵”。

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{pmatrix}$$

$$C = (c_{ij})_{n \times n}, \quad c_{ij} > 0, \quad c_{ji} = \frac{1}{c_{ij}}, \quad c_{ii} = 1$$

若正互反矩阵C满足： $c_{ij} \times c_{jk} = c_{ik}$ ，则称C为一致性矩阵。

附表 1：判定矩阵标度含义

标度 c_{ij}	定义	含义
1	同等重要	c_i 和 c_j 的影响相同
3	稍微重要	c_i 比 c_j 的影响稍强
5	较强重要	c_i 比 c_j 的影响强
7	强烈重要	c_i 比 c_j 的影响明显地强
9	极端重要	c_i 比 c_j 的影响绝对地强
2、4、6、8	两相邻判断的中间值	c_i 与 c_j 的影响之比在上述两个相邻等级之间
1/2.....1/9	c_i 与 c_j 相比， c_j 的不重要程度	c_i 与 c_j 的影响之比为上面 α_{ij} 的互反数

对于“数字普惠金融体系”层面下的三个维度，我们认为数字普惠金融覆盖广度是前提条件，使用深度代表实际使用情况，而数字支持服务程度可以被看作是潜在条件。这里，前两者是“普”的体现，后者是“惠”的体现。根据这三者的相对重要性，我们构建了如附表2所示的判断矩阵。

附表 2：数字普惠金融体系判断矩阵

	覆盖广度	使用深度	数字支持服务程度
覆盖广度	1	2	3
使用深度	1/2	1	2
数字支持服务程度	1/3	1/2	1

对于“使用深度”层面下的六个金融业务维度，我们按照金融服务的门槛（复杂性和风险性）和普及程度作为判断标准，普及程度越高门槛越低的业务权重越低，相反则越高。据此，得到以下判断矩阵：

附表 3：使用深度判断矩阵

	支付	货基	征信	保险	投资	信贷
支付	1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6
货基	2	1	1/2	1/3	1/4	1/5
征信	3	2	1	1/2	1/3	1/4
保险	4	3	2	1	1/2	1/3
投资	5	4	3	2	1	1/2
信贷	6	5	4	3	2	1

第三步：计算判断矩阵的最大特征值及其特征向量。在运用判断矩阵确定各指标权重时，实际上是构造判断矩阵的特征向量。通过解正互反矩阵的最大特征值，可求得相应的特征向量，经归一化后即权重向量。

$$CW = \lambda_{\max} W$$

第四步：一致性检验。首先，计算该 n 阶判断矩阵的一致性指标值CI:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

其次，计算平均随机一致性指标RI：随机从1-9及其倒数中随机抽取数字构成 n 阶正互反矩阵，计算其最大特征值。然后重复1000次得到1000个随机正互反矩阵的最大特征值，再计算1000个最大特征值的均值 k 。接着计算平均随机一致性指标RI:

$$RI = \frac{k - n}{n - 1}$$

最后，计算一致性比率CR并验证是否一致

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

当CR<0.1时，一般认为矩阵A的不一致程度在容许范围之内，可以用其特征向量作为权向量。否则需对判定矩阵进行修正，直至CR小于0.1为止。

第五步：计算权重向量。将通过一致性检验的判断矩阵最大特征值所对应的特征向量进行归一化即可得到该层各因素对上层因素的权重大小。两个判断矩阵对应的权重向量如表附4和附表5所示：

附表 4：数字普惠金融体系下三个维度权重向量

维度	覆盖广度	使用深度	数字支持服务程度
权重	54%	30%	16%

附表 5：使用深度下六个业务维度权重向量

业务维度	支付	货基	征信	保险	投资	信贷
权重	4%	6%	10%	16%	25%	38%

以上AHP层次分析法确定了中间各层级相对其上一层级的权重大小，再利用变异系数法求最下层（即各具体指标）对其上一层的权重大小。变异系数法定权重的基本思路是根据各个指标在所有评价对象上观测值的变异程度大小，对其进行赋权，如果一项指标的变异系数较大，那么说明这个指标在衡量该对象的差异方法具有较大的解释力，则这个指标就应该赋予较大的权重。利用变异系数法确定各指标权重的步骤如下：首先，计算各指标的变异系数，该值反映了各指标的绝对变异程度：

$$CV_i = \frac{S_i}{\bar{x}_i}, i = 1, 2, 3, \dots, n$$

其中， S_i 为各指标标准差， $\bar{x}_i$ 为各指标均值。然后，对各个指标变异系数进行归一化处理，计算各指标权：

$$q_i = \frac{CV_i}{\sum_{i=1}^n CV_i}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Index of Digital Financial Inclusion of China

Abstract: Financial inclusion is a shared ambition throughout the world. Over the past decade, with the rapid expansion of Internet Finance (IF) industry, China has seen a transformation of the accessibility and affordability of financial services, particularly for the formerly financially excluded populations. While the traditional financial institutions have improved their access channels, through the use of new technologies, IF has offered low-cost services to hundreds of millions of underserved people. Employing data of Ant Financial, the defining leader of the IF industry in China, this paper is one of the first attempts to depict the development of digital financial inclusion led by IF. By way of formulating an index, we characterize the development of China's digital financial inclusion between 2011 and 2015 at provincial, city and county levels. Analysis of the index suggests that digital financial service provision is an effective means of promoting financial inclusion. Our results also highlight that digital financial inclusion can enable areas lagging behind in overall level of economic development to outperform economically advanced areas.

Keywords: Internet Finance, Financial Inclusion, Index of Digital Financial Inclusion

JEL Classification: G29, O16, E10