

doi: 10.19920/j.cnki.jmsc.2022.05.006

非现金支付工具对现金的演替机制研究: 基于用户支付选择的视角^①

邱甲贤¹, 杨钟祎², 雍 驰², 童 牧^{3*}

(1. 西南财经大学工商管理学院, 大数据研究院, 成都 611130; 2. 西南财经大学计算机与人工智能学院, 成都 611130; 3. 西南财经大学金融安全协同创新中心, 中国支付体系研究中心, 成都 611130)

摘要: 基于支付工具间成本结构 构建异质性消费者和商户的支付工具选择模型, 分析了非现金支付工具对现金的替代机制及对社会交易量和社会福利的影响. 研究发现: 非现金支付工具能有效降低支付匹配摩擦, 加之相对现金的成本优势, 使其对现金的替代会降低社会支付成本、提高社会交易量, 从而提高社会福利; 尽管非现金支付工具降低了现金交易需求, 但用户间网络外部性提高了消费者现金预防性持有需求, 使得现金和非现金支付工具会长期共存; 非现金支付工具定价会影响双边用户支付选择, 改变消费者对现金交易和预防性需求, 最终对社会货币需求产生影响. 因此, 将微观市场用户支付选择纳入支付及货币政策进行宏观调控是当前亟需解决的重要难题.

关键词: 零售支付; 支付工具; 现金; 非现金支付工具

中图分类号: F830.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2022)05-0074-15

0 引 言

支付作为交易资金转移的实现方式, 是社会金融经济活动的基础. 各国央行通常从支付涉及不同类型的付款人/收款人或支付用途, 将支付分为零售支付和批发支付. 相较于主要用于金融机构相互之间支付与结算的批发支付, 零售支付则是指非金融机构(如私人、家庭、非金融公司或政府机构)之间产生的“日常”支付, 是社会金融经济活动的主要体现(文中支付及支付工具均为零售支付范围). 支付的完成往往基于支付服务机构与用户共同认可的载体, 称为支付工具, 总的分为现金和非现金支付工具两大类. 随着技术的进步和经济的发展, 零售支付市场中以银行卡、第三方支付为代表的电子支付工具对现金不断替代,

降低了支付成本, 提高了支付效率, 促进了社会经济金融的发展.

从全球来看, 各国非现金支付工具对现金均表现出不同程度的替代. 国际清算银行近十年统计数据显示, 瑞典、南非、印度和俄罗斯等国家流通中的现金与国内生产总值的比值(M0/GDP)呈现不同程度下降趋势, 而以美国、印度、土耳其、瑞典等为代表的国家非现金支付工具交易金额与GDP的比值呈快速上升趋势. 相较于绝大多数国家, 我国非现金支付工具发展更为迅速. 中国人民银行发布的《中国支付体系发展报告》统计数据显示, 2006年到2019年, 我国M0/GDP值从12.34%稳定下降至7.96%, 而非现金支付工具交易金额与GDP的比值从21.38快速上升到38.97, 非现金支付工具对现金替代明显.

① 收稿日期: 2020-03-06; 修订日期: 2021-08-17.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71603031); 中央高校基本科研业务费资助专项资金(2021070010; 2019120081).

通讯作者: 童 牧(1975—), 男, 重庆人, 博士, 教授, 博士生导师. Email: tongm_t@swufe.edu.cn

为全面贯彻落实国家发展政策以适应经济和需求发展变化,中国人民银行近二十年不断规范零售支付市场,大力鼓励和促进了支付创新和支付服务市场多元化发展。随着区块链等新兴技术的发展以及央行数字货币(我国数字人民币 e-CNY)的推行,非现金支付工具对现金的替代将进一步加强,在社会经济金融活动中将起着越来越重要的作用。然而,结合国内外支付工具市场的发展可见,尽管非现金支付工具表现出不同程度的现金替代趋势,但现金仍然是各国重要的支付工具。《2019年支付体系运行总体情况》显示,2019年我国的银行卡取现总额依然高达51.65万亿,社会现金持有需求仍然较高,这意味着现金依然有其存在的现实基础。

对于国家宏观层面,非现金支付工具的发展和对现金的替代,不可避免地对货币需求和供给体系,乃至货币政策和央行的地位产生深远影响^[1-4]。在当前支付工具市场快速演化发展过程中,厘清非现金支付工具对现金替代关系背后的经济逻辑,打通从微观支付工具选择到宏观货币经济之间的作用机理,无疑对于探寻支付及货币体系的未来发展具有重要意义。

在此背景下,基于当前现金和非现金支付工具间用户的成本结构特征构建了一个包含消费者、商户和支付服务企业的三方博弈模型,结合当前支付市场特征模拟分析非现金支付工具对现金的替代机制,从微观层面厘清用户支付选择行为对中观支付工具市场结构、宏观层面现金的需求和社会交易量及社会福利的影响。研究不仅有助于分析支付工具发展在交易过程的作用,对现有货币理论进行补充,也有助于了解支付市场中如第三方支付、数字货币等新兴支付工具发展对现金和经济的影响及原因,为政府制定支付工具相关政策以及货币政策提供理论支撑。

1 文献述评

伴随电子支付工具的出现,非现金支付工具对现金的替代便受到各界的关注和讨论。早在1967年,Reistad^[5]就预测在计算机技术冲击下,

1980年左右将实现“无支票(checkless)”随后实现无现金社会(cashless society)。1976年美国经济学家Goldfeld^[6]提出“失踪货币”(missing money)概念后,引发了各界关于电子支付对现金替代的研究^[7-12]。相较于早期“无现金社会”的观点,近十几年研究认为,由于现金在某些消费场景(如小额零售支付场景)的优势,仍是社会主要的支付工具^[10-14]。然而,要准确了解或评估非现金支付工具对现金的替代程度及影响,则需要回答两方面问题:第一,影响支付工具相互替代的本质原因是什么;第二,支付工具及其替代演化发展在经济活动中的作用与影响。基于这两个问题,可将近年来关于支付工具相关研究分为两大类:一是对微观支付工具选择、中观行业竞争或政策的讨论;二是支付工具意义及其演化发展对宏观货币经济影响的探究。

支付工具的替代源于参与主体的支付选择行为,因此当前微观和中观研究认为影响用户行为的因素是导致支付工具替代的原因。这些影响因素包含多个方面,如文化传统、成本、安全、便利、性别、学历、收入、价格、金融资产、网络外部性、技术、支付金额及制度等^[10-12,14-18]。Schuh和Stavins^[17]整体上将这些影响因素归纳为人文地理属性和支付工具特性两大方面,并将相同人文地理背景下用户支付行为的差异解释为由支付工具特征引起的。支付工具特征最终可量化为包含时间、安全性、隐私性等隐形成本和支付服务价格、安装费用等显性成本。研究发现,作为显性成本的价格和作为隐性成本的时间、便利性等因素^[9,10,17,18]是影响用户支付选择的重要因素。关于支付工具间成本与用户支付选择,Whitesell^[8]、Raa等人^[19]、Garcia-Swartz等人^[20]、Chen等人^[11]等从支付工具成本结构角度研究认为不同支付工具偏向支付金额的范围不同,解释了实践中不同场景用户偏好选择不同支付工具,以及不同类型支付工具平均支付金额往往存在较大差异的现象。此外,支付工具的双边市场特征显示^[15,21],用户支付工具的选择不仅受到成本等因素的影响,还受到用户间网络外部性影响。大量学者基于双边市场理论^[21,22],构建以银行卡为主的支付工具双边市场模型,从行

业竞争和政府政策的角度,分析银行卡交换费作用及制定、企业或平台竞争、双边用户价格水平、支付工具定价政策及影响等问题^[21, 23-26],少数研究涉及多种支付工具问题^[26-28],但大多没有考虑多种支付工具的成本结构及其影响^[29]。总体而言,尽管微观和中观研究均是从用户支付工具选择角度出发,但无论研究范式还是研究的重点均存在较大差异:微观主要从实证角度分析了人口信息特征和支付工具特征对用户支付选择的影响;而中观则主要通过构建经济模型理论分析价格等显性成本和用户网络外部性对用户支付效用、平台竞争和利润以及社会福利等方面的影响。

作为货币的载体,支付工具的意义及其宏观经济影响可追溯到货币理论的发展。货币理论发展过程中,为将货币理论和货币价值统一到一个均衡理论分析框架中,货币经济学的学者们在以现金为主导的单一支付工具时期,主要基于货币需求理论进一步分析了货币的起源、本质和价值^[30-34]。然而,不管是通过强调货币减少交易成本而带来正效用的货币效用模型(money-in-utility, MIU)^[30]和货币先行模型(cash-in-advance, CIA)^[31],还是强调货币跨期交易中贮藏价值的世代交叠模型(overlapping generations, OLG)^[32],都没有彻底解决哈恩难题。对此,新货币主义经济学强调从交易摩擦的角度来分析现代货币的价值及作用。Kiyotaki和Wright^[33]通过引入效用和商品的异质性构建了货币搜寻模型(search models of money),认为货币发展为没有内在价值物品的条件是“共识原则”,并模拟物物交换中存在的“双重需求耦合”,证明货币通过充当交易媒介获得价值,可提高社会福利。在货币搜寻模型的基础上,Lagos和Wright^[34],Lagos和Rocheteau^[35],Nosal和Rocheteau^[36]等学者讨论了交易匹配摩擦下,货币存在的意义、最优货币数量和宏观经济影响等相关问题。其中,Lagos等人^[34, 35]通过在搜寻与匹配模型中运用需求机制,探讨了存在交易摩擦的情况下货币成为重要的交易媒介提高了资源配置效率,这为支付工具存在的意义赋予了微观基础。基于Lagos和Wright^[34]模型,Nosal和Rocheteau^[36]系统研究了货币属性及交易摩擦下货币最优数

量、资产流动性和货币政策。此外,随着非现金支付工具的出现,一些学者开始关注非现金支付时代货币的来源、职能发生的转变^[37],认为非现金支付工具的发展不仅能提升社会福利^[4, 7, 9],也对货币政策、社会经济等方面产生影响^[1-4]。总体而言,随着金融机构创造的内部货币进入支付市场,主流的货币经济学没有将支付市场中支付工具多样化发展及微观主体对支付工具选择行为纳入到一般均衡分析框架中;而近年关于支付工具多样化发展及其影响研究,则主要将支付工具的演替作为一个外生过程,没有考虑微观用户支付选择行为和中观市场结构对支付工具演化的作用。

梳理前期文献不难发现,虽然支付成为金融科技领域制高点,是各界关注的热点,但由于理论基础的缺乏,无论是微观层面用户支付工具选择及影响因素,中观层面基于双边市场理论的多种支付工具定价及相关问题,还是宏观层面支付工具替代程度及影响,相关研究不仅非常有限,尤其缺乏相互贯通,没有形成统一的研究框架。新货币主义经济学的研究^[33-36]着重于从降低交易摩擦的角度,探讨货币存在价值及其对货币需求和宏观经济的影响,没有考虑从用户的支付工具选择为货币形态需求及其结构寻求微观基础,从而无法通过支付工具演化发展的内生驱动因素为货币经济研究提供新的视角。基于双边市场理论对多种支付工具的研究^[26-29],主要分析多种银行卡商户受理竞争、卡组织竞争及定价等问题,但由于没有探讨支付工具成本结构与支付工具间替代演化关系及其对货币形态需求和宏观经济影响,从而既缺乏微观基础,也难以导向对宏观货币经济层面的研究。从微观用户支付选择视角出发的研究^[8, 10, 16-19],虽然为支付工具演替提供了微观基础,但往往既未考虑用户间网络外部性,也没有引入用户对不同支付工具需求所带来的宏观影响,从而无法与中观研究相连通,也难以以为优化货币政策有效传导提供针对性依据。

针对不同层面研究相互割裂的现状,基于双边市场理论^[21, 22],结合支付市场特征,引入微观用户支付工具选择研究^[8, 11, 16-19]和货币搜寻模

型中的交易摩擦^[33-36],构建基于用户支付工具成本结构^[8,19,20,29]和存在交易匹配及支付匹配摩擦的消费者、商户和支付工具服务商支付工具选择双边市场博弈模型。通过引入支付工具成本结构和交易及支付匹配摩擦,分析用户支付工具定价对支付成本结构、微观个体支付选择行为和支付工具演替及其对宏观社会现金需求、社会交易量和福利的影响。研究致力于结合支付工具的演替现状,将微观个体的支付选择、中观支付市场结构演化及其对宏观经济交易影响相结合,形成统一框架,从支付工具角度为货币理论与政策提供微观基础。

2 模型的假设与构建

2.1 基本假设

尽管非现金支付工具的快速发展加快了对现金替代,研究显示零售支付市场中现金仍为主要的支付工具^[12,14],市场往往表现为某种主要的非现金支付工具对现金的替代。为简化且不失一般性,假设存在现金和非现金两种支付工具。此外,研究目的在于分析零售支付市场现金既定情况下,非现金支付工具对现金的替代以及非现金支付工具定价的影响,不涉及各种支付工具服务商之间的利益分配关系。因此仅考虑非现金支付工具消费者、商户和提供支付工具的企业(如商业银行、第三方支付等机构等,文中简称企业)三类参与主体的关系。结合研究目的,首先进行以下假设。

1) 市场存在现金和非现金两种支付工具,在式中分别用上标 A 和上标 B 表示;

2) 支付过程涉及参与主体包括消费者 c 、商户 m 、非现金支付工具服务企业 s ,在式中分别用下标表示;

3) 市场具有 I 个异质性消费者,每个消费者具有不同的支付意愿金额 w_c (即为该笔交易其愿意接受的最高金额),第 i ($i = 1, 2, 3, \dots, I$) 个消费者的消费意愿为 w_c^i ,服从分布 $\theta(w_c^i)$;

4) 市场存在 J 类不同规模的异质性商户,每类商户的商品金额规模为 w_m (即仅售卖价格低

于 w_m 的商品),第 j ($j = 1, 2, 3, \dots, J$) 类商户的支付规模为 w_m^j ,服从分布 $\varphi(w_m^j)$;

5) 每类商户所在市场为完全竞争市场,即商户对消费者无法进行价格歧视;

6) 消费者和商户完成支付均存在一个初始效用,该效用随支付金额的增加而增加,分别假设为 $v_c(w_c^i)$ 、 $v_m(w_m^j)$,满足条件 $v_c' > 0$, $v_c'' < 0$ 和 $v_m' > 0$, $v_m'' < 0$;

7) 现金 A 作为法定货币由中央银行发行,非现金支付工具 B 由企业 s 提供。假设企业提供支付服务会产生两种成本^[19,29],固定成本 F_s^B (含搭建支付、清结算系统的成本、新支付技术的研发成本等)和每个消费者和商户分别产生的变动成本 f_{sc}^B 和 f_{sm}^B (如开户成本、营销成本等)。

2.1.1 用户的支付工具成本类型及结构

用户每种支付工具的成本通常包括了一次性的持有成本和每次支付产生的成本,即持有成本与使用成本^[8,19,20,29]。

对于消费者而言,由于现金具有法偿性,使用时往往不需要付出额外费用,因此假设消费者现金的使用成本 k_c^A 为 0。消费者持有现金成本主要体现在时间、盗窃、损坏、假币等,且会随着持有量的增加而增加^[20]。对此,令该持有成本为 $h_c^A(w_c^i)$,满足条件 $h_c^{A'} > 0$, $h_c^{A''} > 0$ 。对于商户而言,假设商户完成现金交易会及时处理好持有的现金(如存入银行)且不存在“找零”行为,即现金持有成本 h_m^A 为 0。与消费者持有成本类似,现金交易过程中面临处理时间、假币等成本,使用成本 $k_m^A(w_m^j)$ 随支付金额增加而增加^[20],满足条件 $k_m^{A'} > 0$, $k_m^{A''} > 0$ 。

消费者非现金支付工具的成本通常表现为:持有非现金支付工具时会产生丢失、盗窃等外生固定成本 h_c^B ;使用成本主要为企业收取的服务费 k_c^B 。不同支付工具(如银行卡、支票、转账等)的使用成本存在显著差异。在双边市场特征下企业往往对消费者端收取的费用较低,对此假设 k_c^B 为一固定值。实践显示,对于不同非现金支付工具、同种支付工具不同发展阶段费,消费者费用水平不同。另一方面,商户受理非现金支付工具的成本存在一次性的安装、学习、开户等外生性固定成本 h_m^B 。交易时商户会向支付服务方支付服务费用

$k_m^B(w_m^j)$ (如银行卡扣率),该费用会随支付金额增加而增加^[20],满足条件 $k_m^{B'} > 0, k_m^{B''} < 0$. 企业或政府通过最优化设定商户端与消费端的使用费用 $k_c^B、k_m^B$ 实现企业利润最大化或社会福利最大化. 整体而言,为简化分析,假设消费者和商户非现金支付工具的持有成本 $h_c^B、h_m^B$ 为学习、安装、丢失等外生成本;使用成本 $k_c^B、k_m^B$ 为企业对用户收取的服务费用,企业或政府通过设定商户与消费者的使用费用达到企业利润最大化或社会福利最大化.

2.1.2 支付工具用户持有结构特征

作为一典型的双边市场^[15, 21, 22],支付工具用户的归属性会对市场竞争、企业利润、社会福利等各方面产生影响^[22, 25, 27]. 多种支付工具情形下关于用户的归属性,不同学者进行了不同假设和讨论,如 Bourreau 和 Verdier^[27] 分别讨论了消费者和商户单归属和多归属情形;牛慕鸿^[26] 仅分析了用户单归属情况下信用卡和借记卡之间的竞争;Verdier^[28] 则结合了支付金额范围,认为不同支付金额范围消费者对刷卡和现金支付选择不同,因此通常是多持有的. 与邱甲贤等人^[29] 对新旧支付工具用户的归属性类似,实践中消费者和商户对现金与非现金支付工具的持有情况显示:由于现金具有法偿性和广泛使用特征,市场所有的消费者和商户会持有和接受现金,部分消费者和商户会持有非现金支付工具. 因此,支付市场用户的持有结构表现为部分用户仅持有现金(单归属),部分用户会同时持有现金和非现金支付工具(多归属),如图1所示.



图1 支付工具用户持有结构

Fig.1 The payment instruments holding structure of users

2.1.3 交易和支付匹配过程及摩擦

货币和支付工具的出现源于交易过程中的摩擦^[36]. 在多种支付工具情形下,交易双方存在两阶段支付工具的选择行为,交易前的支付工具持有选择和交易匹配后的使用选择^[14, 16]. 因此,双方用户面临市场的交易匹配和支付匹配. 其中,由于商户与消费者的异质性,交易匹配摩擦总是存

在^[33, 34],支付匹配摩擦则表现为用户使用支付工具时受到的约束所致. 与 Lagos 和 Wright^[34] 中对于分散市场交易摩擦的四种情况类似,假设每笔交易无法拆分支付,即不能同时使用两类支付工具完成同一笔交易,消费者和商户随机交易匹配中将可能存在四种类型(如图2所示):一是单持有现金消费者匹配所有商户(类型一);二是多持有消费者匹配仅受理现金的商户(类型二);三是多持有消费者匹配多持有商户但使用现金(类型三);四是多持有消费者匹配多持有商户并使用非现金支付工具(类型四).

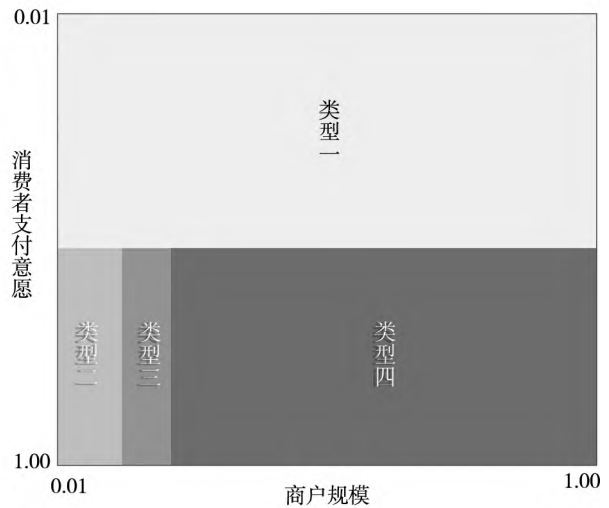


图2 支付匹配类型

Fig.2 Payment matching types

在交易匹配过程中,交易匹配摩擦表现为商户规模与消费者的消费意愿存在不完全匹配,使双方无法实现交易的最大化. 即在消费者 i 支付意愿金额为 w_c^i 和商户 j 规模金额为 w_m^j 的假设下,双方最大交易额 w_t^{ij} 不能超过消费者的消费意愿与商户的规模,有 $w_t^{ij} = \min(w_c^i, w_m^j)$,存在的交易匹配摩擦为 $|w_c^i - w_t^{ij}|$. 支付过程中产生的支付匹配摩擦表现为:当消费者使用现金支付时受到现金持有量的约束,可能导致消费意愿金额无法实现最大化;当消费者使用非现金支付工具时受到网络外部性特征的影响,存在匹配到不受理非现金支付工具的商户. 由现金完成的交易支付设为 w_t^{Aij} ,由非现金支付工具完成的交易支付为 w_t^{Bij} . 当一笔交易由现金支付时,交易额不能超过消费者 i 的现金持有量 y_c^i ($y_c^i \leq w_c^i$),则有

$w_t^{Aj} = \min(w_t^j, y_t^j)$ 。以电子支付工具为代表的非现金支付工具的发展使储蓄性资产转换为交易性资产的成本降低，消费者在其支付意愿范围内使用非现金支付工具不受金额限制。交易由非现金支付工具完成时，则能实现双方最大交易匹配额度，即 $w_t^{Bij} = \min(w_c^i, w_m^j)$ 。这时支付匹配摩擦是由于消费者选择使用现金完成交易，受制于现金持有量而导致的实际交易额与最大交易额之间的差额，即 $|w_t^j - y_t^j|$ 。交易匹配摩擦存在于交易机制本身的，它受市场信息透明程度、市场交易规则等因素的影响（不在讨论范围之内），无法通过支付方式的改变来消除；支付匹配摩擦则是由于用户现金持有量约束和市场非现金支付工具不完全持有产生，可通过优化支付选择消除。

2.2 模型构建

消费者和商户分别结合交易需求和支付成本进行效用最大化支付选择，企业（或政府）则根据利润最大化（或社会福利最大化）制定价格。为简化起见，假设商户不知道消费者的支付意愿分布及支付工具的持有情况，仅根据自身支付规模和成本进行效用最大化的支付工具受理选择。消费者知道商户支付工具持有分布，根据其禀赋差异、支付需求以及本次交易的支付意愿金额 w_c^i 和现金持有金额 y_c^i ，随机匹配市场商户并选择支付工具完成支付。在双边市场理论^[21, 22]基础上，与 Li 等人^[13]类似，假设消费者、商户和企业之间存在如下的博弈顺序和关系：首先，企业（或政府）根据非现金支付工具市场结构、成本等因素确定消费者和商户非现金支付工具的持有费用和使用费用；其次，商户根据其规模和成本，选择是否受理非现金支付工具；最后，消费者根据支付意愿和与商户的匹配预期，选择期望支付效用最大化的现金和非现金支付工具的持有和使用，并决定最优的现金持有量。

1) 商户的支付工具持有决策

对于单笔交易而言，商户 j 通过现金 A 和非现金支付工具 B 完成的交易所产生的效用为

$$U_m^j = \begin{cases} U_m^{Aj} = v_m(w_t^j) - h_m^A - k_m^A(w_t^j) \\ U_m^{Bj} = v_m(w_t^j) - h_m^B - k_m^B(w_t^j) \end{cases} \quad (1)$$

商户基于自身的规模与支付工具成本最小化

的决策选择受理的支付工具。由于现金与非现金支付工具成本结构不同，商户在不同金额范围内使用现金或非现金支付工具成本更低。在式(1)中，令 \hat{w}_m^{AB} 满足 $U_m^{Aj} = U_m^{Bj}$ ，则 \hat{w}_m^{AB} 可表示为商户受理非现金支付工具的阈值。当 $w_m^j \leq \hat{w}_m^{AB}$ 时，商户仅受理现金（单持有）； $w_m^j > \hat{w}_m^{AB}$ 时，商户同时受理现金和非现金（多持有）。基于商户服从分布 $\varphi(w_m^j)$ 的假设，可得仅受理现金的商户比例为 p_m^A ，同时受理现金和非现金商户比例为 p_m^{AB} 。

2) 消费者支付工具持有与使用决策

在不考虑商户分布时，消费者 i 根据其支付意愿进行交易，使用现金和非现金支付工具所产生的效用为

$$U_c^i = \begin{cases} U_c^{Ai} = v_c(w_t^j) - h_c^A(w_t^j) - k_c^A \\ U_c^{Bi} = v_c(w_t^j) - h_c^B - k_c^B \end{cases} \quad (2)$$

结合前文消费者和商户支付匹配类型，将消费者分为单持有（ $c1$ ）和多持有（ $c2$ ）两类。给定商户规模分布和受理两类支付工具的比例，可得消费者持有和使用两种支付工具的期望效用。对于单持有现金的消费者与商户进行随机匹配（第一种匹配类型），其期望支付使用效用可表示为式(3)。

$$U_{c1}^{Ai} = E[v_c(w_t^j) - h_c^A(y_t^j)] \quad (3)$$

y_t^i 是消费者 i 现金持有量，在其支付意愿下的期望使用效用最大化的现金持有量 \hat{y}_t^i 。多持有消费者与商户随机匹配，存在匹配到仅受理现金和同时受理现金和非现金的商户。结合商户受理分布得多持有消费者的期望支付使用效用，如式(4)所示。

$$\begin{cases} U_{c2}^{Ai} = E_{(j: w_m^j \leq \hat{w}_m^{AB})} [v_c(w_t^j) - h_c^A(y_t^j) - k_c^A - h_c^B] \\ U_{c2}^{Bi} = E_{(j: w_m^j > \hat{w}_m^{AB})} [v_c(w_t^j) - h_c^A(y_t^j) - h_c^B - k_c^B] \end{cases} \quad (4)$$

消费者将根据预期效用最大化原则选择支付工具持有和最优现金持有量 \hat{y}_t^i 。多持有消费者期望支付效用可进一步表示为

$$U_{c2}^{ABi} = p_m^A U_{c2}^{Ai} + p_m^{AB} \max(U_{c2}^{Ai}, U_{c2}^{Bi}) \quad (5)$$

根据式(3)和式(5)，当 $U_{c1}^{Ai} > U_{c2}^{ABi}$ 时，消费者将选择单持有现金；反之则选择多持有。根据消费者支付意愿分布，可得消费者期望效用最大化两种支付工具持有的阈值 \hat{w}_c^{AB} ，当 $w_c^i \leq \hat{w}_c^{AB}$ 时，消费者选择单持有现金，反之选择多持有。在消费者服

从分布 $\theta(w_c^i)$ 的假设下,可求单持有现金的消费者比例为 p_c^A ,多持有现金和非现金比例为 p_c^{AB} .

3) 企业利润与社会福利

在消费者和商户所支出的非现金支付工具使用成本均为企业收益的假设下,可得企业的利润函数为

$$\pi = p_m^{AB} [k_m^B(w_t^{Bij}) - f_{sm}^B] + p_c^{AB} [k_c^B - f_{sc}^B] - F_s^B \quad (6)$$

社会福利为企业利润、消费者和商户的支付效用之和,如式(7)所示.

$$W = \pi + \sum_i U_c^i + \sum_j U_m^j \quad (7)$$

3 均衡与动态分析

通过对双边用户支付工具选择过程进行仿真模拟分析模型的均衡以及非现金支付工具费率等因素对市场均衡的动态影响.

3.1 函数及参数设定

根据消费者和商户初始效用和两类支付工具的成本结构关系,对 $v_c(w_t^i)$ 、 $v_m(w_t^j)$ 、 $h_c^A(y_t^i)$ 、 $k_m^A(w_A^i)$ 和 $k_m^B(w_B^j)$ 采用幂函数形式表示(如表1所示).其中, α_{vc} 、 β_{vc} 、 α_{vm} 、 β_{vm} 、 α_{hc}^A 、 β_{hc}^A 、 α_{km}^A 、 β_{km}^A 、 α_{km}^B 、 β_{km}^B 为各函数参数.类似于 Lagos 和 Wright^[34] 交易摩擦的设定,通过商户规模与消费者消费意愿设定两类异质性用户随机匹配,并在交易过程中产生交易匹配摩擦与支付匹配摩擦.这时异质性商户和消费者的具体分布形式并不影响相互间关系.为简化模拟过程,假设商户规模分布 $\varphi(w_m^j)$ 与消费者消费意愿分布 $\theta(w_c^i)$ 均为均匀分布,且将商户规模和消费者消费意愿标准化为1,则有 $w_m^j, w_c^i, w_t^j \in (0, 1)$.

表1 仿真函数形式设定

Table 1 The functions in the simulation

变量含义	函数形式
消费者初始效用	$v_c(w_t^i) = \alpha_{vc} w_t^{i\beta_{vc}}$
商户初始效用	$v_m(w_t^j) = \alpha_{vm} w_t^{j\beta_{vm}}$
消费者现金持有成本	$h_c^A(y_t^i) = \alpha_{hc}^A y_t^{i\beta_{hc}^A}$
商户现金使用成本	$k_m^A(w_A^i) = \alpha_{km}^A w_m^{i\beta_{km}^A}$
商户非现金使用成本	$k_m^B(w_m^j) = \alpha_{km}^B w_m^{j\beta_{km}^B}$

根据上述分析与模型构建,结合实际与前期用户支付工具成本的研究^[20],模拟时对两类用户的支付效用与成本函数设定略微不同,且该设定

并不影响研究结论.用户的支付效用满足边际递减原则,有 $\beta_{vm} < 1$, $\beta_{vc} < 1$.因此令 $\alpha_{vc} = 0.8$, $\alpha_{vm} = 1$, $\beta_{vm} = 1/2$, $\beta_{vc} = 1/2$.现金作为法定货币,假设其成本参数由外生给定.如模型构建所述,基于用户持有和使用现金的特征,消费者的现金使用成本 k_c^A 和商户的现金持有成本 h_m^A 均设为0.根据消费者的现金持有成本和商户的现金使用成本边际递增的特征,令 $\alpha_{hc}^A = 0.8$, $\alpha_{km}^A = 1$, $\beta_{hc}^A = 2$, $\beta_{km}^A = 2$.消费者和商户的非现金支付工具持有成本 h_c^B 和 h_m^B 均由外生因素决定,该数值并不影响动态分析,考虑到消费者持有非现金支付工具会由于遗失、盗窃等问题产生较少成本,且商户受理支付工具更多体现于交易费的特征,模拟时令 $h_c^B = 0.05$, $h_m^B = 0$.消费者和商户交易成本 k_c^B 和 k_m^B 为两类用户支付给企业的费用,由企业根据利润最大化(或政府根据社会福利最大)内生决定.其中,商户非现金工具使用成本为边际递减的增函数形式,因此有 $\beta_{km}^B < 1$.模拟取值为 $2/3$.企业提供支付服务的固定成本 F_s^B 和边际成本 f_{sm}^B 与 f_{sc}^B (每笔支付成本)均为外生成本,结合当前电子支付工具边际成本低,固定成本不变(随支付工具类型和技术发展在各阶段不同),设定 $F_s^B = 0.2$, f_{sm}^B 与 f_{sc}^B 为0.002.在以上数值假设基础上,分析内生性变量 k_c^B 和 k_m^B 中的参数 α_{km}^B ,分别在其变化区间($k_c^B \in [0, 0.25]$, $\alpha_{km}^B \in [0, 1]$)动态变化所产生的影响.模拟的参数取值情况如表2所示.

表2 模型参数设定

Table 2 Parameters of the models

参数	数值	参数	数值
α_{vc}	0.8	α_{vm}	1
β_{vc}	1/2	β_{vm}	1/2
α_{hc}^A	0.8	α_{km}^A	1
β_{hc}^A	2	β_{km}^A	2
k_c^A	0	h_m^A	0
h_c^B	0.05	k_c^B	[0, 0.25]
h_m^B	0	α_{km}^B	[0, 1]
f_{sm}^B	0.002	β_{km}^B	2/3
f_{sc}^B	0.002	F_s^B	0.2

当不存在定价限制时,企业将基于利润最大化确定其对消费者和商户所收取的交易费率 k_c^B 与 α_{km}^B .仿真模拟得均衡解为 $k_c^B = 0.08$, $\alpha_{km}^B = 0.35$.在该费率下,各支付工具的成本以及用户

的效用随支付金额 w_i^j 的变化关系如图 3 所示。

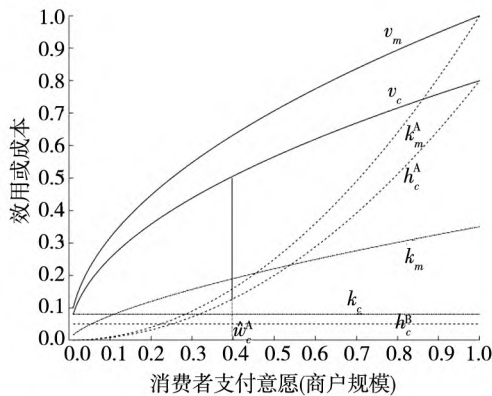


图 3 支付工具成本结构与用户效用函数

Fig. 3 The cost structures of payment instruments and the users' utility functions

数值假定下,支付工具成本效用结构较好地反映了现金和非现金支付工具实际情况.其中 \hat{w}_c^A 为单持有消费者期望效用最大化情况下的现金持有量(模拟均衡解为 0.397).模拟结果显示,当交易实际发生时,支付工具的使用存在三种情况:一为单持有消费者用现金完成交易(类型一);二为多持有消费者匹配到仅受理现金的商户时,用现金完成交易(类型二);三为多持有消费者匹配到多持有商户时,用非现金支付工具完成交易(类型四).由此可知,在企业收益最大化的均衡定价下,将不存多持有的消费者匹配到多持有商户时依然选择用现金完成交易的情况(类型三).这是由于在商户市场为完全竞争的假设下,商户无法通过价格歧视引导消费者的支付工具选择.企业基于利润最大化的定价策略,会将消费者端费用定于较低水平,由此增大非现金工具的支付份额.因此,对于多持有消费者而言,在能使用非现金工具的场景下,均会优先使用非现金支付工具.

3.2 用户非现金支付工具费用变动及影响

用户非现金支付工具费用主要体现于消费者的使用成本 k_c^B 和受理商户的使用成本 k_m^B .对此,分别对 k_c^B 和 α_{km}^B 的变动及影响进行分析.

1) 用户现金和非现金支付工具的持有结构

给定商户非现金支付工具的持有费用 h_m^B 和使用费率 α_{km}^B ,可计算商户支付工具转换阈值 $\hat{w}_m^{AB} =$

$$\left(\frac{\alpha_{km}^B}{\beta_{km}^B}\right)^{\frac{1}{\alpha_{km}^A - \beta_{km}^A}}$$

商户受理非现金支付工具(多持有)

的比例为 $p_m^{AB} = 1 - \hat{w}_m^{AB}$.在其它条件不变的情况下,商户端费率 α_{km}^B 逐渐下降过程中,商户端受理非现金工具的阈值 \hat{w}_m^{AB} 下降,多持有商户占比将增加.受双边市场网络外部性的影响,消费者持有非现金支付工具的决策既受商户持有情况的影响,也受消费金额预期的影响.因此,两端的费率变动都将影响消费者的决策.多持有商户比例增加,匹配受理非现金工具的商户概率增加,同时消费者端费率 k_c^B 的下降也将降低消费者使用非现金支付工具的成本.因此,在费率下降过程中,多持有消费者的比例会增加.图 4 展示了 α_{km}^B 、 k_c^B 变化对消费者支付工具持有的影响.

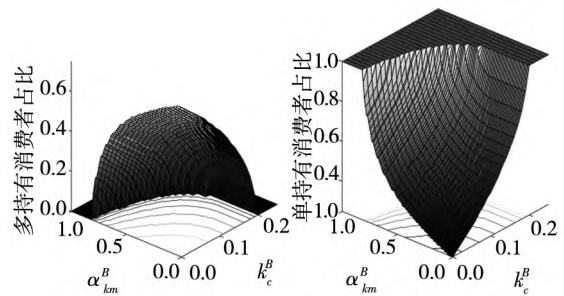


图 4 双边用户费用对消费者支付工具持有结构的影响

Fig. 4 The impact of two-sided users' fees on the consumer's holding structure of payment instruments

非现金支付工具两端费用下降,多持有用户增加.极端情况下,当 $\alpha_{km}^B \approx 0$ 且 $k_c^B \approx 0$ 时,商户的支付工具转换阈值 \hat{w}_m^{AB} 将极小,大多数商户都受理非现金支付工具.然而,由于存在持有成本(即 $h_c^B \neq 0$),支付意愿较低的消费者仍然会保持只持有和使用现金.这时,多持有消费者达到上限,只有降低消费者持有成本才能继续加大消费者非现金支付工具持有比例.相反,若两端费用上升至某值时,如模拟中, $\alpha_{km}^B \approx 1$ (或 $k_c^B \approx 0.25$) 时,商户(或消费者)支付工具转化阈值极大,基本不会选择持有非现金支付工具,网络外部性使得消费者(或商户)也不偏好持有非现金支付工具,所有用户均为单持有用户.

2) 消费者现金的持有量和交易量均衡结果

受商户非现金支付工具受理分布的影响,消费者基于对未来消费意愿及两种支付工具的成本预期决定其最优现金持有量 \hat{y}_i^i .模拟所得企业利润最大化定价均衡下,消费者持有现金与非

现金支付工具的期望转换阈值 \hat{w}_c^{AB} 约为 0.5. 消费者支付意愿 w_c^i 满足 $w_c^i \leq \hat{w}_c^{AB}$ 时为单持有现金用户, $w_c^i > \hat{w}_c^{AB}$ 时消费者为多持有用户. 均衡情况下不同支付意愿的消费者现金持有量与现金超额持有情况(持有却未使用的现金)如图 5 所示.

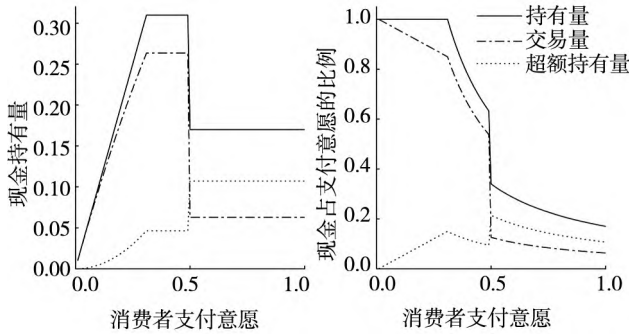


图 5 消费者现金持有量和支付比例

Fig. 5 Consumer's cash holdings and cash payment share

消费者现金和非现金支付工具成本结构显示, 随支付意愿金额的增加, 消费者使用非现金支付工具相比于使用现金的成本更具优势, 会越偏好持有和使用非现金支付工具. 支付工具转化阈值 \hat{w}_c^{AB} 之前, 单持有消费者现金持有量以及超额现金持有量随消费意愿的增加而增加. 由于存在现金持有成本, 消费者现金持有量不会超过最大现金持有量. 转化阈值 \hat{w}_c^{AB} 之后, 多持有消费者持有现金的目的是为了预防匹配到仅受理现金商户, 现金持有会明显降低至期望效用最大化的最优现金持有量. 该结果与张培良和席旭文^[38]用中国印钞造币总公司于 2017 年全国调查数据分析得到现金和非现金支付工具分别主要应用于小额和大额支付的结论一致. 模拟结果中, 消费者现金持有量、现金交易量、超额现金持有量占消费意愿的比例显示, 随着消费意愿的上升, 三类现金量的占比均下降. 对于单持有消费者而言, 其现金持有随着支付意愿金额的增加而增加, 此时超额现金持有产生于交易匹配摩擦; 对于多持有消费者而言, 支付工具网络外部性使消费者超额现金持有将现金用于预防支付需求. 超额现金持有会产生社会成本, 也不利于货币流通监管, 单持有现金的消费者所产生的超额现金持有源于市场交易匹配摩擦, 而多持有消费者所产生的超额现金持有则可以通过扩大商户非现金支付工具的受理实现降低.

3) 现金和非现金的交易量和社会总交易量

非现金支付工具费率变动调整了消费者和商户两种支付工具成本结构, 最终体现为支付市场持有和使用结构的变化, 从而影响两种支付工具交易量和总交易量, 如图 6 所示.

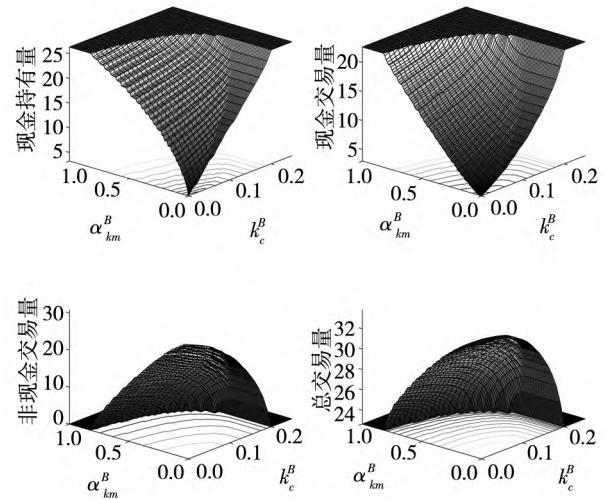


图 6 双边用户费用对社会交易量的影响

Fig. 6 The impact of two-sided users' fees on the social transaction volume

随消费者和商户非现金支付工具费用的下降, 非现金支付工具和现金的转换阈值下降, 意愿持有和使用非现金支付工具的用户数量增加. 非现金支付工具在消费者意愿支付金额范围内不受支付金额的约束, 将减小支付匹配摩擦. 非现金支付工具用户持有和使用比例增加不但改变现金和非现金支付工具交易量, 而且明显提高了社会交易量. 此外, 网络外部性使多持有消费者匹配受理非现金支付工具商户概率随商户非现金支付工具持有比例增加而提高, 多持有消费者的预防性现金持有量和实际现金交易量都将下降. 然而, 由于消费者具有的非现金支付工具持有成本, 仍有部分消费者偏好使用现金. 极端情况下, 当两端费率趋近于零, 消费者不再有预防支付工具匹配摩擦而持有现金的动机, 非现金支付工具的支付份额达到最大, 社会能实现潜在最大交易量; 若两端费率上升至定义域最大区间时, 社会将不再使用非现金支付工具, 所有的交易均有现金完成, 此时社会总交易量将降至最低.

4) 企业利润和社会福利分析

非现金支付工具双边市场特征使得两端用户费率往往具有非对称性,企业或政府将根据双边用户对价格的敏感程度和双方网络外部性程度分别确定最优费率.图 7 给出了费用的变化与企业利润和社会福利之间的关系.

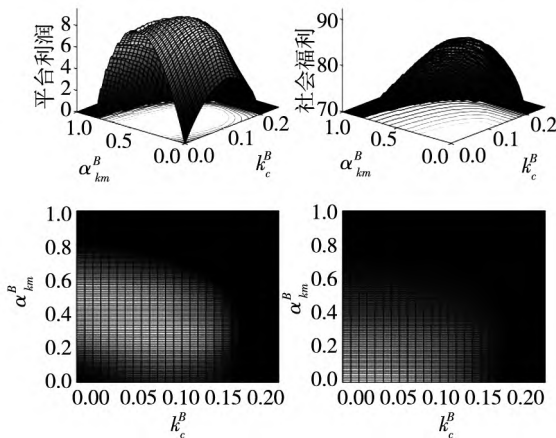


图 7 企业利润与社会福利

Fig. 7 Corporate profit and social welfare

支付工具市场中网络外部性的存在,一端的费率变动将同时影响双边用户数量,一端费率上升的同时,单笔交易带给企业利润会更大,但会减少双边用户数量.因此,如图 7 所示,两端费率的增长对企业利润的影响均表现为先增加后减少,企业存在使其收入最大化的定价方式.从社会福利的角度来看,非现金支付工具的广泛普及能增加社会交易量,社会福利最优水平会在非现金支付工具两端费用均极低的水平上实现,这与企业利润最大化相矛盾.因此,私人部门发行的非现金支付工具在没有定价监管的情况下,无法实现社会福利最大化.

4 中国零售支付工具市场演替分析

近年来,我国支付体系逐步发展成熟,各类零售支付工具和服务企业迅速发展,并受到社会广泛关注.结合理论模型的研究结果,利用中国支付体系相关数据,分析中国零售支付工具市场的演化和替代关系及过程.

4.1 用户非现金支付工具的成本现状

关于非现金支付工具的分类,中国人民银行在各年《中国支付体系发展报告》中将当前中国的非现金支付工具分为票据、银行卡、其他结算方

式三大类.其中,银行卡作为我国最主要的非现金支付工具,其交易量占比超过非现金支付工具中交易量的 90%,而票据和汇兑等支付工具仍主要应用于大额支付领域,且应用范围小、交易量相对小.因此,下文对非现金支付工具的讨论聚焦于银行卡.此外,尽管各界对于第三方支付是否为一种支付工具还没有统一认识,但我国零售支付市场发展显示,第三支付的快速发展显著替代了部分现金和银行卡的使用,所以也将其考虑到讨论中.

我国银行卡市场用户的成本包括了初次使用时的消费者开卡成本和商户的受理固定成本,以及商户端每次交易的成本(称为扣率).消费者和商户在各商业银行的开户成本虽存在差异,但均随着市场发展而不断下降并逐渐趋于零,因此不作讨论.扣率指由政府或企业制定的卡支付服务商(发卡行、清算组织和收单行)从商户端收取交易费用的费率.自 1992 年人民银行出台《信用卡业务管理暂行办法》第一次明确规定银行卡商户扣率标准后,我国银行卡扣率经过多次调整,不断下降,从早期工艺类商户扣率为 4% 下降至借记卡不超过 0.35% 和贷记卡不超过 0.45%.另一方面,对于非银行支付机构的非现金支付而言,用户成本依然主要体现为商户端的扣率.我国第三方支付市场两大服务机构(支付宝和财付通)相关数据显示,支付宝签约商户扣率一般为 0.6% ~ 1.2%,微信支付对大多数商户收取 0.6% 的扣率.

总体来看,以银行卡为代表的我国非现金零售支付工具的费率近二十年整体呈下降趋势.第三方支付于 2014 年后大量普及,在一般消费品行业里,其费率与最后一次下调后的银行卡费率差异不大.因此,将第三方支付工具与银行卡统一归为非现金支付工具大类.

4.2 现金持有份额的变化情况

现金在流通中的匿名和多次流转等特征使得现金交易量计算存在很大难度,研究中通常将流通中的现金(M0)作为社会现金持有量指标.考虑到 M0 随消费水平增长而增长的关系,以及社会消费品零售总额一定程度上代表了零售支付市场的需求、消费者的消费意愿受到可支配收入的影响,用 M0 与社会消费品零售总额、社会居民可支

配收入的比代表社会现金的持有情况. 图8左图为模型仿真模拟的结果, 其中, $h_c^B = 0.05$, $k_c^B = 0.08$, $\alpha_{km}^B \in [0, 1]$. 图8右图为2000年至2018年我国M0与社会消费品零售总额、社会居民可支配收入的比值.

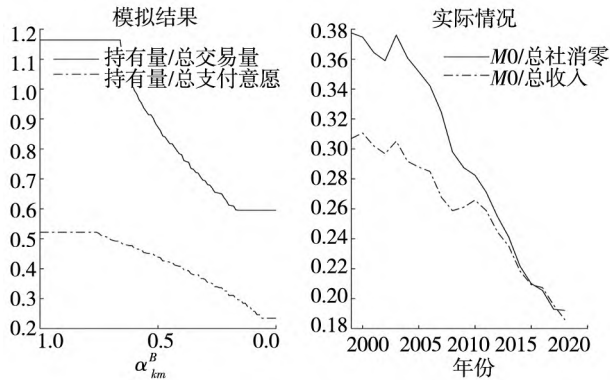


图8 现金持有占比情况

Fig. 8 Proportion of cash holdings

模拟结果显示, 随着非现金支付工具在商户端的费率不断下降, 现金的持有量占总交易量或总支付意愿的比例呈快速下降趋势. 与模拟结果类似, 我国2000年以来, 银行卡作为最重要的零售非现金支付工具, 商户扣率不断下调过程中M0占社会消费品零售总额或社会居民可支配收入的比例快速下降. 结合理论中现金和非现金支付工具的替代关系, 我国现金持有占比的下降主要源于两个方面: 一是费率的下调, 调整了两种支付工具的成本结构, 使得非现金支付工具在更广的支付金额范围较现金更具支付成本优势, 现金的支付范围被进一步压缩, 导致现金交易性需求下降; 二是费率的下调扩大了商户非现金支付工具的受理, 支付匹配摩擦降低, 消费者预防性的现金需求降低.

4.3 非现金支付工具支付份额的变化情况

结合数据的代表性和可得性, 通过人民银行在《中国支付体系运行总体情况》系列报告中发布的数据, 用银行卡卡均取现作为现金交易量的替代指标, 并分别以小额批量零售支付系统交易量(人均BEPS)、银行卡卡均消费、人均移动支付与人均非银行支付机构交易量作为非现金工具交易量的替代指标, 分析现金与非现金的支付份额变化情况. 考虑到数据的量纲不同, 为了便于对比分析, 对所有数据进行了最大最小

值归一化处理. 模型总交易量的模拟结果和我国近十年非现金支付工具与现金的支付份额变化情况如图9所示.

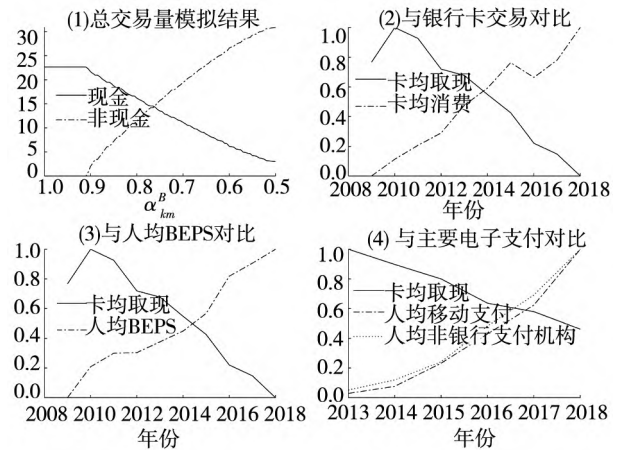


图9 卡均取现量与非现金支付方式变化情况对比

Fig. 9 Comparison of the amount of cash withdrawal with non-cash payment methods

模拟结果显示, 随非现金支付工具用户费率的下降, 现金的支付量会被非现金支付工具替代, 并呈下降趋势. 与理论结果类似, 我国2008年到2018年期间, 银行卡的卡均取现快速下降. 与此同时, 代表零售非现金支付的人均小额批量零售支付系统交易量, 以及银行卡和第三方支付使用情况的卡均消费和人均移动支付均呈快速上升的发展趋势. 近十年期间, 我国无论是银行体系的非现金支付, 还是非银行支付机构的非现金支付, 其支付份额都在不断上升, 而现金的支付份额在不断下降. 与现金持有份额的下降有所不同, 现金支付份额的下降则主要受非现金工具成本结构变化的影响.

实践显示, 我国的现金持有份额与现金支付份额均受到了非现金支付工具的替代. 结合模拟结果可见, 由于非现金工具的支付成本优势以及对支付摩擦的降低, 这一替代过程有利于引导社会实现潜在最大交易量、降低社会支付成本, 提升社会福利水平.

5 结束语

在双边市场理论基础上, 引入微观用户支付工具成本结构, 并同时考虑了新货币主义经济学

的货币搜寻模型中的交易摩擦和由此理论提出的支付摩擦,构建了异质性消费者和商户的支付工具选择模型。在此模型基础上,分析了支付市场支付工具间的演化和替代关系,以及非现金对现金的替代对现金持有量、交易量和社会交易量等产生的影响。研究结论总结为以下两个方面。

1) 非现金支付工具和现金的替代表现为两种支付工具的持有和使用,这受到了用户两种支付工具成本结构差异的影响^[8,19,20]。用户现金成本既定时,非现金支付工具用户费用以及用户间网络外部性成为影响两端用户的主要因素。非现金支付工具的成本优势以及对支付摩擦的减小作用是其对现金产生替代的内在驱动因素。首先,成本结构差异使非现金支付工具较现金在某支付金额范围具有更低的支付成本。非现金支付工具和现金的成本结构使得用户会将部分现金支付转移为非现金支付工具支付,降低现金的交易需求。其次,由于非现金支付工具的网络外部性特征产生了新的支付匹配摩擦,使消费者持有现金的动机从交易需求转变为预防性需求以应对匹配到仅受理现金的商户,社会产生超额现金持有。但随着非现金支付工具费用用户下降,用户现金和非现金支付工具转换阈值下降,多持有商户和消费者比例增加,支付匹配摩擦下降。这时,多持有消费者的预防性现金需求逐渐减少,超额现金持有量也将下降。第三,由于非现金支付工具的成本优势,且由于其不受支付金额的约束会减小支付摩擦,非现金支付工具的广泛使用无疑会在降低社会支付成本的同时,扩大社会交易量。总的来说,非现金支付工具的引入能降低社会支付成本、提高货币使用效率、减少支付摩擦、扩大社会交易量,从而带来更高的社会福利。

与理论分析类似,我国非现金支付工具市场发展显示,以银行卡为代表的电子支付工具用户费用不断下降有效的替代了现金在社会零售支付市场的使用,表现为社会流通中现金 $M0$ 占总社会消费品零售总额、社会居民可支配收入均不断下降的同时,卡均消费、人均移动支付等非现金支付工具的使用快速上升。结合实践,非现金支付工具费用的不断降低,不管是来源于政府宏观调控的定价还是企业自行定价,归根结底源于技术的

发展和创新有效降低企业成本和市场竞争。要加大非现金支付工具对现金的替代从而提高社会交易量和社会支付成本,需进一步鼓励各非现金支付工具服务机构科学、公平、有序地竞争,引导支付服务机构通过创新来获得竞争优势可以有效的促进非现金支付工具市场的发展,提高社会福利。

2) 理论和实践显示,尽管非现金支付工具对现金具有一定程度的替代,但两者在较长一段时间内仍表现为共存。首先,支付工具间成本结构的差异使得现金会受到部分异质性消费者和商户的偏好。其次,尽管非现金支付工具在交易时不受金额的约束,一定程度降低了支付匹配摩擦,但同时也由于其网络外部性特征产生了新的支付匹配摩擦,现金的法偿性使得消费者预防性持有现金的动机不会消失。用户的异质性会使得现金和非现金支付工具在较长一段时间内仍会表现为共存。最后,支付服务企业基于利润最大化的定价方式会使非现金支付工具的用户费率高于社会最优水平,在法偿性非现金支付工具(如我国为数字人民币)被广泛接受前,社会非现金交易量无法达到潜在的最大份额,现金依然将占据一定的支付份额。因此,即使非现金支付工具对现金的替代不断提升,货币当局也应谨慎和优化现金的投放(如分地区、分季节优化现金总量投放),进一步发挥现金的交易和预防性职能。

相较于前期文献,该研究创新在于以下两个方面。理论上,在 Lagos 和 Wright^[34] 货币搜寻模型中对异质性交易者交易匹配摩擦的假设基础上,通过支付金额将支付工具成本结构特征与异质性交易者支付意愿相结合,提出了支付工具的支付匹配摩擦,着重于讨论支付工具的多样化产生的影响。这为将支付工具纳入到货币经济理论中提供了一种思路,是从支付工具角度对当前货币经济理论模型的进一步细化。与此同时,该模型首次将微观用户支付选择、中观支付工具市场定价和宏观新货币主义经济学研究有机结合起来,构建了基于用户支付工具成本结构和交易匹配及支付匹配摩擦关系的双边市场模型,分析了非现金支付工具替代现金的内在驱动。研究不仅是对基于双边市场理论用于多种支付工具研究的拓展,也将微观用户支付工具成本结构和支付选择、

货币主义经济学中关于货币作为一种交易媒介作用纳入到支付工具发展演替及其影响研究中,为分析当前多元化发展的支付工具市场演化发展产生的宏观经济影响研究提供了一个基于微观基础的理论框架.在实践贡献方面,研究结论在前期关于微观用户现金使用行为实证研究^[10,17,38]和用户支付成本结构及支付选择^[8,19,20]基础上,进一步明确影响了零售支付市场用户使用现金的关键因素是非现金支付工具与现金之间的成本结构差异,以及在双边市场中存在的网络外部性作用产生的支付摩擦使用户对现金需求动机发生变化,导致非现金对现金的替代程度下降.研究从理论上解释了当前零售市场非现金支付工具对现金替代现象,分析了非现金支付工具与现金之间的替代及其影响,厘清支付工具间替代的本质,这在一定程度上为当前我国数字人民币、第三方支付、银行卡等非现金支付工具的发展和影响以及国家相关政策提供了理论支撑.与此同时,由于支付问题的复杂性,为达到研究目的,在理论假设和分析问

题上进行了简化,而这些也是未来研究将分别进行深入探讨的领域.首先,仅考虑了用户同时期单次决策行为,在此基础上延伸到用户多期的动态决策是未来研究的主要方向.其次,尽管大多数国家零售支付市场在较长时期内表现为只有一种或两种支付工具,但随着支付市场的发展,非现金支付工具也逐渐趋于多样化.因此,除了对现金的替代外,多种非现金支付工具之间也存在着复杂竞合关系,在现有两种支付工具基础上拓展为多种支付工具演替分析也是未来方向之一.第三,支付市场中提供不同非现金支付工具的企业面临不同的市场竞争和市场结构,如我国垄断竞争的银行卡市场和寡头垄断的第三方支付市场.对此,未来将针对特定支付工具市场特征,在模型中加入企业间竞争进行分析.最后,仅分析了非现金支付工具对现金的替代,将支付工具的替代、货币形态变化纳入宏观经济的一般框架分析该演替过程中对货币政策及宏观经济政策的影响也是未来研究的重点.

参 考 文 献:

- [1]周光友,张逸佳. 持币动机、电子货币替代与货币供给[J]. 金融研究,2018,461(11): 176-191.
Zhou Guangyou, Zhang Yijia. Hold money motive, electronic money substitution and money supply [J]. Journal of Financial Research, 2018, 461(11): 176-191. (in Chinese)
- [2]姚 前. 法定数字货币的经济效应分析: 理论与实证[J]. 国际金融研究,2019,41(10): 149-163.
Yao Qian. Theoretical and empirical study on the economic effect of central bank digital currency [J]. Studies of International Finance, 2019, 41(10): 149-163. (in Chinese)
- [3]Friedman B M. Decoupling at the margin: The threat to monetary policy from the electronic revolution in banking [J]. International Finance, 2000, 3(2): 261-272.
- [4]Pedro D, Paulo F, Inácio P. Societal risks of the end of physical cash [J]. Futures, 2018, 104(12): 47-60.
- [5]Reistad D L. The coming cashless society [J]. Business Horizons, 1967, 10(3): 23-32.
- [6]Goldfeld S M, Fand D I, Brainard W C. The case of the missing money [J]. Brookings Papers on Economic Activity, 1976, (3): 683-739.
- [7]Humphrey D B, Pulley L B, Vesala J M. Cash, paper and electronic payments: A cross-country analysis [J]. Journal of Money, Credit and Banking, 1996, 28(4): 914-939.
- [8]Whitesell W C. Deposit banks and the market for payment media [J]. Journal of Money, Credit and Banking, 1992, 24(4): 483-498.
- [9]Hromcová J J, Callado-Muñoz F, Utrero-González N. Effects of direct pricing of retail payment methods in Norway [J]. Economic Modelling, 2014, 37: 428-438.
- [10]Arango C, Huynh K P, Sabetti L. Consumer payment choice: Merchant card acceptance versus pricing incentives [J]. Journal of Banking & Finance, 2015, 55: 130-141.
- [11]Chen H, Huynh K P, Shy O. Cash versus card: Payment discontinuities and the burden of holding coins [J]. Journal of

- Banking & Finance ,2019 ,99: 192 – 201.
- [12]Kalkbrecht U V ,Schmidt T ,Stix H. Choosing and using payment instruments: Evidence from German microdata[J]. Empirical Economics ,2014 ,46: 1019 – 1055.
- [13]Li B G ,McAndrews J J ,Wang Z. Two-sided market ,R & D ,and payments system evolution[J]. Journal of Monetary Economics ,2019 ,19(3) : 1 – 45.
- [14]Arango C A ,Bouhdaoui Y ,Bounie D ,et al. Cash remains top-of-wallet! International evidence from payment diaries[J]. Economic Modelling ,2018 ,69: 38 – 48.
- [15]Rysman M. An empirical analysis of payment card usage[J]. The Journal of Industrial Economics ,2007 ,55(1) : 1 – 36.
- [16]Koulayev S ,Rysman M ,Schuh S D ,et al. Explaining adoption and use of payment instruments by US consumers[J]. The RAND Journal of Economics ,2016 ,47(2) : 293 – 325.
- [17]Schuh S ,Stavins J. Why are (some) consumers (finally) writing fewer checks? The role of payment characteristics[J]. Journal of Banking & Finance ,2010 ,34(8) : 1745 – 1758.
- [18]Stavins J. Consumer preferences for payment methods: Role of discounts and surcharges[J]. Journal of Banking and Finance ,2018 ,94: 35 – 53.
- [19]Raa T T ,Shestalova V. Empirical evidence on payment media costs and switch points[J]. Journal of Banking & Finance ,2004 ,28(1) : 203 – 213.
- [20]Garcia-Swartz D D ,Hahn R W ,Layne-Farrar A. The move toward a cashless society: A closer look at payment instrument economics[J]. Review of Network Economics ,2006 ,5(2) : 175 – 198.
- [21]Rochet J C ,Tirole J. Two-sided markets: A progress report[J]. The RAND Journal of Economics ,2006 ,37(3) : 645 – 667.
- [22]Armstrong M. Competition in two-sided markets[J]. The RAND Journal of Economics ,2006 ,37(3) : 668 – 691.
- [23]胥 莉,陈宏民,潘小军. 具有双边市场特征的产业中厂商定价策略研究[J]. 管理科学学报,2009 ,12(5) : 10 – 17.
- Xu Li ,Chen Hongmin ,Pan Xiaojun. Research on price strategy of firms in two-sided markets[J]. Journal of Management Sciences in China ,2009 ,12(5) : 10 – 17. (in Chinese)
- [24]段文奇. 用户网络耦合视角的第三方支付平台扩散模型[J]. 管理科学学报,2015 ,18(7) : 27 – 38.
- Duan Wenqi. Diffusion model of third-party payment platform based on coupled user net-works[J]. Journal of Management Sciences in China ,2015 ,18(7) : 27 – 38. (in Chinese)
- [25]傅联英,骆品亮. ATM 跨行交易独立定价与联合定价比较研究[J]. 管理科学学报,2016 ,19(6) : 20 – 32.
- Fu Lianying ,Luo Pinliang. A comparative study on the independent and collective pricing in ATM net-works[J]. Journal of Management Sciences in China ,2016 ,19(6) : 20 – 32. (in Chinese)
- [26]牛慕鸿. 银行卡支付系统的信息成本、兼容使用及交换费[J]. 金融研究,2010 ,362(8) : 81 – 93.
- Niu Muhong. Information cost ,compatibility and interchange fee of bankcard payment system[J]. Journal of Financial Research ,2010 ,362(8) : 81 – 93. (in Chinese)
- [27]Bourreau M ,Verdier M. Interchange fees and innovation in payment systems[J]. Review of Industrial Organization ,2018 ,53(9) : 1 – 30.
- [28]Verdier M. Interchange fees and inefficiencies in the substitution between debit cards and cash[J]. International Journal of Industrial Organization ,2012 ,30: 682 – 696.
- [29]邱甲贤,雍 驰,童 牧. 独立定价还是共同定价: 新支付工具的定价策略[J]. 中国管理科学,2021 ,29(2) : 19 – 31.
- Qiu Jiaxian ,Yong Chi ,Tong Mu. Independent pricing or joint pricing: Pricing strategies for new payment instruments[J]. Chinese Journal of Management Science ,2021 ,29(2) : 19 – 31. (in Chinese)
- [30]Sidrauski M. Rational choice and patterns of growth in a monetary economy[J]. American Economic Review ,1967 ,57(2) : 534 – 544.
- [31]Clower R. A reconsideration of the microfoundations of monetary theory[J]. Western Economic Journal ,1967 ,6(1) : 1 – 9.

- [32]Samuelson P A. An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money [J]. *Journal of Political Economy* ,1958 ,66(6) : 467 - 482.
- [33]Kiyotaki N , Wright R. A search-theoretic approach to monetary economics [J]. *American Economic Review* , 1993 , 83 (1) : 63 - 77.
- [34]Lagos R , Wright R D. A united framework for monetary theory and policy analysis [J]. *Journal of Political Economy* , 2005 ,113(3) : 463 - 484.
- [35]Lagos R , Rocheteau G. Inflation , output , and welfare [J]. *International Economic Review* ,2005 ,46(2) : 495 - 522.
- [36]Nosal E , Rocheteau G. *Money , Payments , and Liquidity* [M]. Cambridge: MIT Press ,2011.
- [37]Williamson S. Limited participation , private money , and credit in a spatial model of money [J]. *Economic Theory* ,2004 , 24(4) : 857 - 875.
- [38]张培良 , 席旭文. 我国居民现金需求微观机制的实证研究 [J]. *金融评论* ,2019 ,11(1) : 34 - 47 + 127 - 128.
Zhang Peiliang , Xi Xuwen. An empirical study on micro mechanism of China's household cash demand [J]. *Financial Review* ,2019 ,11(1) : 34 - 47 + 127 - 128. (in Chinese)

Substitution mechanism of non-cash payment instrument for cash: From the perspective of user payment choice

QIU Jia-xian¹ , YANG Zhong-yi² , YONG Chi² , TONG Mu^{3*}

1. Institute of Big Data Research , School of Business Administration , Faculty of Business Administration , Southwestern University of Finance and Economics , Chengdu 611130 , China;
2. School of Computing and Artificial Intelligence , Southwestern University of Finance and Economics , Chengdu 611130 , China;
3. Research Center for China Payment System , Collaborative Innovation Center of Financial Security , Southwestern University of Finance and Economics , Chengdu 611130 , China

Abstract: This paper constructs a payment choice model for heterogeneous consumers and merchants based on the cost structure between payment instruments , and analyzes the substitution mechanism of non-cash payment instrument for cash and its impact on social transaction volume and social welfare. The following results are derived. First , due to the cost advantages of non-cash payment instrument and the ability to reduce the payment matching frictions , the substitution of non-cash payment instrument for cash will reduce social payment costs , increase social transaction volume and improve social welfare. Second , although non-cash payment instrument reduces consumers' demand for cash transactions , user network externalities increase consumers' precautionary demand for cash. This leads to the long-term coexistence of cash and non-cash payment instrument. Third , the pricing strategy of non-cash payment instrument would affect the two-sided users' payment choices , change consumers' transaction demand and precautionary demand for cash , and ultimately affect social demand for money. Therefore , it is of vital importance to integrate the users' payment choices in micro market into payment and monetary policies for macro regulation.

Key words: retail payment; payment instrument; cash; non-cash payment instrument