

内部资料 注意保存



中国社会科学院金融研究所支付清算研究中心
Research Center of Payment & Settlement, IFB

支付清算评论

2021 年第 10 期(总第 89 期)

2021 年 10 月

目 录

关于支付体系发展目标与定位的思考.....	2
各国现金使用情况及对央行数字货币的需求.....	8

关于支付体系发展目标与定位的思考

近年来，经过各方不懈努力，我国支付产业规模持续增长，市场秩序逐步规范，行业监管有力有效，服务质效明显提升，对外开放不断深化，移动支付持续领先，支付产业已经步入高质量发展阶段。国内金融管理部门通过打造审慎包容的监管环境，助推中国金融科技发展。国内金融科技在快速发展的同时，也凸显了一些问题，包括支付机构渗透进入金融领域，提供远超自身风险控制和承担能力的保险、小额信贷、基金等多种金融产品，提高了金融风险跨产品、跨市场传染的可能性；大型金融科技公司“赢者通吃”的属性可能引发市场垄断、降低创新效率等。特别是数字货币的创新发展日益火热，如何正确看待其对当前支付体系的影响、如何定位第三方支付的作用，成为了一个重要的研究课题；更进一步，明确支付体系的发展目标和定位，对整个行业的发展具有重要意义。

一、支付体系作为经济活动基础设施的定位

2021年7月下旬，河南省郑州市因持续特大暴雨引发城市内涝，造成大面积断电断网，移动支付等零售支付业务受到较大影响，甚至出现了以香烟换桶装水的以物易物的现象。

在网络中断最严重的7月21日，郑州地区支付宝线下条码支付交易量环比下降51%、线上网络支付及条码支付交易量环比下降42%，银联线下条码支付交易量环比下降45%，银联POS交易量环比下降31%。

在当前的经济运行模式、特别是我国零售支付体系中，移动支付

等网络支付方式已占据绝对主导地位，对电力、网络通信服务高度依赖。金融 IC 卡电子现金、“双离线码”、离线刷卡等离线支付方式，虽然已在公交地铁、机上购物等无网环境有所应用，但在郑州这次灾害中并未充分发挥作用。在极端灾害情况下，电力和网络中断导致数字支付受阻，消费者需要使用现金、赊销、以物易物等传统手段。中国人民银行支付结算司司长温信祥表示：“过去，我们谈到支付业务连续性问题，更多关注的是支付基础设施的稳定、可靠运行，但 7 月郑州发生的极端天气也提醒我们，零售支付业务的连续性也应予以特别关注。”

支付体系在现代经济中发挥着基础性作用。作为经济运行的基础设施，需要提供稳定、可预期、可持续的运行职能，如何在灾害情形下满足人民群众基本生活需要，是支付体系充分扮演好基础设施角色和定位的重要课题和更高要求。支付产业各方有必要密切关注各类突发事件，积极推进支付业务和技术创新升级，提升极端灾害情境下的支付适用能力，提高整个产业的灾难应急水平。

就当前运行体系而言，首先需要加大资源投入，建立支付系统、支付网络的灾备中心，在遇到突发情况时，能够实现支付业务的正常完成，保障基础的经济民生；其次，需要加强对支付系统的保护和监控。除了自然灾害事件外，网络故障、数据泄露等突发事件，也会影响支付体系的运转，只有高效严密的监控系统 and 保护手段，才能为社会提供稳定预期的基础设施服务。

二、支付体系承担维护金融系统安全职责的定位

金融科技在全球范围内兴起，在显著提升支付行业服务水平和经营效率的同时，从根本上改变了支付行业原有的竞争环境。包括银行在内的支付机构在服务场景和渠道、客户信息以及资金等方面的传统竞争优势受到挑战。越来越多的金融交易与客户消费或工作生活场景相关联，平台企业掌握大量的客户行为数据，并可据此推导出客户的金融需求和财务状况，各类互联网金融创新产品的快速发展也加速了银行存款的分流。

但是，与此同时，支付机构凭借自身的客户资源优势、支付渠道与资金渠道优势，在发展过程中出现了诸多与支付业务无关的捆绑业务，极大地增加了金融风险扩散的可能。此外，支付机构与平台经济具有跨界、混业、跨区域经营等特征，在反垄断、数据监管、消费者保护等方面存在一定的难度，如何有效监管、追踪，也变得更加复杂。

例如，支付宝曾经将“花呗”、“借呗”等小额贷款的金融产品，与其支付体系进行了深度捆绑，并利用金融工具（例如 ABS 等）进行了大规模的扩张，极大增加了支付与金融衍生服务的交互关系，增加了风险隐患。为了维护金融体系安全，一方面需要将该类贷款产品剥离，作为独立法人进行管理、独立业务进行监控，控制金融风险扩散；另一方面要充分利用其中支付业务积累的海量数据，将花呗逐步推进接入央行征信系统的工作，从而服务金融安全。随着我国数字经济的发展，像“花呗”这样的数字信贷服务纳入征信体系，是趋势也是进步，有助于将数以亿计的“信用白户”纳入国家的征信体系，帮助他们在未来获得需要的金融服务。而征信系统的建立基础，是海量的支

付业务数据，支付体系在进行风险隔离的同时，又反向助力金融风险控制，建立更加全面、精准、细化的信用体系，有利于防范金融风险、降低融资成本、优化金融服务质量、提升社会信用意识。

三、支付体系承担金融创新与数字化推广职责的定位

国内移动支付的快速兴起，使得支付行业对经济的影响，已经不止于支付业务本身。在第三方支付快速发展中，金融科技的大规模应用、数字化改造的快速推广，使得支付行业本身成为了技术创新活跃、改革红利释放的重要代表行业。由此，支付行业本身承担着普惠金融、乡村振兴、脱贫攻坚、抗疫服务等重要的社会角色。

电子支付特别是移动支付的普及不断提升基本金融服务的覆盖面。对于部分欠发达地区，存在着传统金融机构难以覆盖的“长尾客户”。金融科技公司提供服务的边际成本较低，可为这些客户提供移动支付等金融服务。2015年至2019年，以支付宝、微信支付为代表的非银行移动支付业务复合增长率达75%，移动支付普及率达86%。目前，中国的存款、取款和汇款几乎都实现了实时到账。网上消费蓬勃发展，城乡居民生活更加方便。

金融科技从根本上改善了对小微企业和个体工商户的贷款服务。在数字技术赋能下，金融机构可以实现审批、风控等信贷全流程的数字化、线上化，具有服务速度快、风险控制准、覆盖范围广等特点，减少了对抵押物的依赖，较好满足了小微企业“少、频、急”的融资需求。截至今年7月末，普惠小微贷款支持小微经营主体3800多万户，有效促进了就业，普惠小微贷款同比增长近30%。

金融科技的发展也有效助力乡村振兴战略。运用卫星遥感、电子围栏、区块链等技术可动态监测农林牧渔等农产品的生产经营，推动资金流、物流、商流深度融合，提升农业产业和上下游企业融资可得性，助力农业产业现代化。针对农民“数字足迹”缺失等问题，还可利用数字化手段完善农村信用信息体系，从而有助于扩大信贷覆盖范围。

金融科技的发展为脱贫攻坚作出了巨大贡献。中国人民银行积极引导金融机构利用人工智能、云计算等数字化手段，分析企业的日常经营、金融风险和信用状况等行为特征，探索精准扶持手段，引导金融资源流向经济社会发展的关键领域和薄弱环节，提升小微企业、民营企业等重点领域的金融服务能力。截至 2021 年 7 月末，全国扶贫小额信贷累计发放超 7100 亿元，不良贷款率整体可控。总的来看，全国扶贫小额信贷在有少量财政贴息的情况下，保持了较低的不良贷款率，整体可持续。

金融科技还有力地支持了中国的防疫抗疫。新冠疫情发生以来，无接触式的金融服务成为紧迫需求，金融科技的赋能使得物理的“面对面”转变为虚拟的“面对面”，金融消费者仍能得到持续和稳定的金融服务，这对于降低疫情对于小微企业、弱势群体等的不利影响发挥了重大作用。

未来，数字化场景、生态以及模式创新将进一步拓展数字支付服务的边界和空间，特别是与车联网、物联网等领域的结合，衍生出新服务、新业态和新模式，形成支付新供给。5G 网络推广和终端规模应

用将支撑从消费互联向工业互联、产业互联等领域延展的、更大范围与更深层次的数字化转型，创造出支付新需求，进而提升支付赋能新产业、新实体和新消费的能力。作为信息密集型、科技密集型行业，科技创新是支付清算行业高质量发展的关键动力。要进一步拥抱时代变化，借助数字货币、数字化开户的推广深化转型，积极运用可疑交易识别、延时交易、智能合约等工具，推动区块链、物联网等科技手段与业务场景深度融合，使支付服务加快向精细化、智能化方向迈进，为产业转型升级和现代化发展提供坚实的支付基础。

各国现金使用情况及对央行数字货币的需求*

Tanai Khiaonarong David Humphrey

IMF 工作论文 No.WP/19/46

[摘要] 一个国家的现金使用水平和趋势将影响本国对央行数字货币（CBDC）的需求。尽管使用 CBDC 比使用 ATM 机更为方便，但它只能使其像银行借记卡一样便利，而不是更好。因此，在现金使用量已经非常低的国家，由于对现金替代品（银行卡，电子货币，手机付款）的偏好，其对央行数字货币的需求会比较弱。在现金使用量很高的地方，由于缺乏现金替代品，需求应该会更强。由于对 CBDC 的需求与当前的现金使用水平相关，因此本文提出四种不同的方法来估算 11 个国家的现金使用情况，还对未来现金使用进行了初步预测。在发现现金使用量下降主要与人口变化有关之后，我们将现金使用水平与不同国家对 CBDC 的可能需求联系起来。我们建议，如果现金对于货币政策，支付工具竞争依然重要，或者依然有必要作为私人支付工具的替代性支付工具，那么最好在现金支付的各类替代工具高度发展之前引入 CBDC，否则，CBDC 会面临“生存”问题。

一、引言

* IMF 的工作文件描述了作者正在进行的研究，并发表以引起评论和鼓励辩论。国际货币基金组织工作文件中表达的观点是作者的观点，不一定代表国际货币基金组织，其执行局或国际货币基金组织管理层的观点。

中央银行负责发行和维持一国货币。在许多发达国家，现金的使用量正在下降，少数国家目前的现金使用量已经很低了。瑞典就是一个例子，在 2010 年至 2016 年期间的现金支付在零售交易中所占的比例从 40% 下降到只有 15%。三分之二的瑞典消费者表示，他们不用现金也可以过日子（瑞典中央银行，2017）。取而代之的是信用卡、电子货币和 Swish（一种移动支付工具）。

作为回应，一些央行正在研究发行数字货币作为未来现金的替代品的可能性。另一种选择是接受一种可能性，即随着时间的推移，实物现金可能几乎全部被与私人银行存款挂钩的替代支付工具所取代。一个国家正在考虑一个试点工程，以确定中央银行数字货币（CBDC）如果被采用将要如何运作^①。为了了解现金使用量下降的速度，我们预估了 11 个国家在 2006-2016 年间使用实物货币的情况，并预测了这种使用情况在未来 5-10 年内可能发生的变化。直接使用三次样本拟合现金流和现金流之间的间接估计。Logistic 曲线用于获得未来现金份额预测。

到目前为止，关于电子现金的讨论主要集中在供给方面的问题上——电子现金的好处，为什么需要它，以及如果采用的话可能产生的后果。我们关注电子现金的需求。需求将取决于 CBDC 对于潜在用户的成本和便利性，它相当于已经取代了部分或许多现金交易的支付工具。从历史来看，在银行卡产生之前，在一些国家，支票代替了现金，

^① 以下，中央银行数字货币也称为 CBDC 或是更简单的数字现金，而现金代表实物现金或已经在使用的货币。

用于支付账单和员工的支出，而在其他国家，转账交易扮演着类现金的替代角色。信用卡是一个较新的发展，延续了现金置换的过程，使用手机或可重装卡的电子货币也是如此。一些国家的手机支付和即时互联网支付也在做同样的事情。

与当前的现金替代品相比，如果没有明显地降低成本或提高便利性，那么用电子现金取代实物现金的努力可能会面临“天花板”，其只会取代部分现金，也很可能是极小的比例。现金的形式无论是实物的还是电子的，相对于目前的现金替代品缺乏竞争优势，可能会继续下降到如此低的水平，以至于一些中央银行认为现金的好处无法实现。因此，老年人通常比年轻人更多的使用现金进行交易，并且不喜欢电子支付的形式，如果商店和银行不再普遍接受现金，银行会试图通过限制现金的使用来节省成本，因为当现金的使用已降至最低限度时，现金支付就会处于劣势。信用卡、手机支付和即时支付等流行的支付工具都具有先发优势。这些现金替代品几乎已经占据主导地位，在人们心中根深蒂固，特别是，当现金支付下降到非常低的水平时。如果考虑到现金对于货币政策、支付工具竞争的重要性，或者现金作为替代性（无风险）支付工具的重要性，在现金替代品变得如此普遍以至于电子现金的可行性受到怀疑之前，可能是引入 CBDC 最好的时机。

根据多种数据来源，第二小节说明了 2006-2016 年中 11 个国家现金使用情况。涵盖了澳大利亚、中国、丹麦、德国、印度、日本、荷兰、挪威、新加坡、英国和美国^①。这里展示并比较了估算各国现

^① 国家/地区的选择仅基于数据可用性。随着数据的发展或发现，分析可以扩展到其他

金使用的四种方法。这四种方法都存在不足。目前最常见的使用方法被发现具有误导性，因此被拒绝。其余三种方法表明，各国之间的平均现金份额每年下降 1.3 至 2.2 个百分点（以下简称 pp）。第三小节预测了未来 5-10 年的现金使用情况。虽然人们可能会期望看到一个逆转的龚珀兹 S 曲线，但对于几乎所有的国家而言，其所涵盖的时间段太短，因此无法明显得出这一判断。通常的结果只是一个轻微的曲线下降的趋势，在 2006-2016 年间，预计现金平均每年下降 1.4 个百分点。第四节和第五节简要概述了支付工具在早期的重要发展经验。这些变化提高了便利性并降低了用户、接收者和/或供应商的成本。调查显示，与现金相比，年轻人更喜欢非现金支付的方式（卡、手机），而老年人则相反。因此，人口结构的自然变化足以解释现金使用量的下降。随着前者取代了后者，这一进程将很难停止或是逆转。中央银行出版物中概述的 CBDC 的成本和收益主要涉及供给方面，以及可能需要维持现金在经济体中的作用。第六节对这些问题进行了严格的审查。尽管使用 CBDC 比获得实物现金更方便，但这仅使 CBDC 与银行借记卡相同，但效果更好。如果没有其他激励措施，人们对电子现金的需求将很弱。第七小节为总结。

二、估算当前现金使用情况

衡量一国现金使用情况的最佳方法是什么？如果知道现金支出的价值，现金使用则可以按人均或与国内生产总值（GDP），家庭消费的比率来衡量，或是用现金支出加上通常替代现金的其他付款工具

国家。

（即现金市场）的价值来衡量。现金使用的趋势或变化可以通过这四种方法中的任何一个或全部来决定的。即使分子（现金支出的价值）相同，现金使用水平也会有所不同，因为存在四个不同的计数结果。分母可以是人口，GDP，家庭消费或现金支出的价值加上与现金存在竞争关系的非现金工具的价值。只有后面的数字可以说明为什么现金使用量会上升或者下降，其他因素都不能说明。尽管我们认为这种度量方法是最好的——其包含的信息最多，但我们还是举例说明了其他三种估算方法^①。

第一种估算国家/地区现金使用量的方法最受欢迎，即使用一国流通货币与 GDP 的比率。第二种估算方法即计算家庭消费价值，并减去消费中使用的、所有非现金支付工具的价值，结果即为现金使用量。第三种估算方法是用自动取款机（ATM）提取现金以及银行柜台交易现金与家庭消费的比率。最后一种方法是我们的首选方法。该方法使用的全部现金提现的值加上替代现金（信用卡加上电子货币）的其他支付工具的价值，能准确反映市场对现金的需求。此外，还提供了由一个国家中相对较小的消费者样本保存的付款记录中的现金使用的估计点数^②。我们注意到，在我们的两项指标中使用的现金提取信息

^① 更常见的比较可能会有所帮助。考虑衡量一个国家的牛肉消费量：牛肉消费量对 GDP，人口或肉类市场的价值。这三者均可用于查看牛肉消费的趋势。但是，衡量的牛肉消费水平会有所不同-相对于 GDP 来说较低，但相对于（较小的）肉类市场较高。同样，牛肉消费与国内生产总值之间的比较也不是一个很好的比较，因为国内生产总值可以独立于牛肉需求而变化。每人食用牛肉更好。尽管不同国家/地区的文化和口味不同，但随着时间的流逝并没有太大变化。但是，只有在考虑肉类市场（而不仅仅是牛肉）时，牛肉消费量可能会发生变化的原因才是显而易见的。这里的度量是：（牛肉消耗量）/（牛肉+鸡肉+猪肉+羊肉等等），其中包含有关牛肉消耗量的更多信息。它显示了什么代替牛肉，反之亦然。

^② 来自消费者付款日志的时间序列信息是存在的，但由于信息太有限而无法识别我们涵盖的一个或两个以上国家/地区的趋势。

等同于国家一级现金使用日志的时间序列。

现金使用随着时间变化所需要的所有信息都包含在一个简单的方程等式中： $S_t = \alpha + \beta t$ ， S_t 是一个国家的现金支付份额（无论如何衡量）， α 是一个截距， β 是一个斜率，而 t 是时间（2006，2007，...，2016）。所有的变量现金使用的影响水平将反应在 α （截距）上，这可能包括一个国家的技术变革，对银行系统的发展和信任，以及较新的电子支付方式的可用性。德国的 α 值高而挪威的值低，尚不知道其中的原因是什么。影响现金使用水平的所有因素都已经在 α 中得到了反映，尽管它仍未被确认。 β （斜率）也是如此，它反映了影响现金使用变化的所有变量，例如更新、更便捷或更低成本的支付工具在一个国家/地区替换现金的速度。无论如何，由于数据集太小，我们无法很好地识别影响拦截的潜在因素，即现金使用水平。因此，我们尝试探讨斜率的重要决定因素-现金使用量为何会下降。

（一）流通货币对国内生产总值

在一个国家，最常用估算现金使用量方式是计算流通中的货币（CIC）与名义 GDP 的比率。本文列举了 11 个国家/地区的情况。所有数据均以十亿美元的购买力平价进行了调整计算，具体见原文附录 1。数据为使用三次样本拟合的年度观测值^①。现金使用量下降的 3 个国家分别是印度，中国和挪威。其他八个国家的现金使用量都有所增加（日本，新加坡，德国，荷兰，美国和英国），或者几乎没有什么变

^① 三次样本由分段三阶多项式构造而成，因此是非常灵活的。这只是一种校正数据的方法，类似于移动平均线。对于许多国家来说，不需要太多的校正处理。通常，使用标尺来“拟合”这些观察结果将足以说明 2006-2016 年间现金使用的趋势。

化（澳大利亚和丹麦）。推广到其他更广泛的国家/地区，其 CIC/GDP 比重也大致如此（Bech et al., 2018）。

CIC/GDP 比率能大致反映一个国家的现金使用情况，但必须满足某些前提条件，才能在各国之进行比较^①。此外，GDP 中只有消费部分，甚至只有通常使用现金和现金替代品购买的小额消费品和服务，才应该被记入分母中，因为这是现金再次使用的场所。从这个角度而言，CIC 与 GDP 的比率也通常被拒绝使用。现实中人们经常使用它，是因为 CIC 和 GDP 数据最容易获得。

如果该分母反映了用现金购买的消费品的价值，而不是 GDP，则该估算方法可能会更有用，但这类数据更难获得。幸运的是，可以用其他支付方式代替现金。大多数国家/地区采用如下方式替代现金使用量。

（二）家庭消费减去现金支付替代品

如果一个国家没有足够的现金支付数据，则可以用交易中使用现金支付的 GDP 组成部分（例如家庭消费价值）来进行近似估算，然后减去所有用非现金支付工具进行消费的价值，剩余值即为现金使用量，简称剩余法。此度量标准定义为 $RESIDUALHC = (HC - CARD - E - MONEY) / HC$ ，其中 HC 是国民经济核算中的家庭消费价值，CARD 是所有借记和信用卡付款的价值，而 E-MONEY 是私人储值卡或手机支付总值。电子货币是预先支付的、不记名的支付工具，或存储于移动电话用于即时支付

^① 我们认为，从 ATM 和银行柜台提取的所有现金（称为 W）的价值，是目前最准确地估算一个国家现金使用的指标。为了使 CIC 在各个国家的现金使用情况下具有相似的良好指标，W/CIC 的比率应在各个国家之间相同或相当相似。只有在各国之间，交易现金的周转率和银行或中央银行闲置现金的比例相同时，才有可能实现。

的货币值。

这种方法可能会高估消费中的现金使用量。因为使用支票、转账付款或即期付款进行的消费购买的价值并未在计算表中减去。它由两部分组成：与信用卡和电子货币竞争的消费总值（小的值用 X1 表示）；不被认为是现金替代品的消费总值（大的值用 X2 表示）。其目标是减去所有用于消费商品和服务的非现金支付，无论它们是否可以代替现金。因此，正确的计算应为： $(HC - CARD - E-MONEY - X1 - X2) / HC$ ，其中 X 值未知，在不同国家有所不同^①。

附录 2 给出了每个国家的现金剩余量的估算方法。现金使用量将随时间推移而下降，幅度可能相当大^②。2016 年，使用现金在家庭消费中所占比例最高的国家是德国为 84%（日本为 82%），最低的英国为 31%（挪威占 39%）。10 个国家/地区现金使用量平均减少了 13.3 个基点，十年来每年减少 1.3 个基点。

剩余法高估了现金使用水平，从而高估了每个国家的拦截率。斜率的年变化值较小，表明影响截距的问题对斜率的影响不大。也就是说，平均每年 1.3pp 的斜率变化，是现金使用的实际减少值加上分子中现金误差。比较这两种方法和其他两种方法估计的年现金使用减少量，将有助于进行准确判断。

（三）现金提取在家庭消费中所占的份额

^① X1 + X2 上的信息仅是总和，然后才是 GDP 的所有组成部分的总和。它并不会单独用于消费，也不会单独分为通常用于支付现金的消费项目（X1）或现金不是竞争性支付工具的消费项目（X2）。有了中央银行的帮助和有关家庭消费的详细数据，就有可能在挪威早期的现金使用研究中正确地计算剩余方法（Humphrey, Kaloudis and Owre, 2004）。

^② 中国是一个例外，在中国，剩余法的应用和数据都存在明显的问题。现金使用减少量超过 100%（这是不可能的）。因此，此方法的估算结果不包括中国。

剩余法试图通过依靠非现金支付工具的价值来推断现金使用量，因为非现金支付工具购买的消费品有可能会对现金支付形成竞争。这种方法比较间接，一种更直接的方法是估算用现金支付的消费商品的销售总额。如果假设从一个国家的银行的 ATM 机和柜台交易（OTC）中提取的现金几乎全部用于家庭消费上，那么该值可以与以下形式的家庭消费值相关： $CASHHC = (ATM + OTC \text{ cash}) / HC$ 。这纠正了剩余法中分子的错误计量，但是，由于提现不包括 POS 的现金返还，因此分子在某种程度上仍可能被错误计量。

从自动取款机和银行提取的现金价值类似于为所有消费者在全国范围内的支付日志中使用的现金价值^①。附录 2 显示了每个国家/地区的这一衡量标准。中国和印度的结果表明现金使用量有所增加，而其他九个国家的结果显示现金使用量有所减少。2016 年现金使用比例最高的是德国，为 36%（新加坡为 24%），最低的是日本的 6%（挪威为 7%）。

这一结果低于剩余法的估算值，表明剩余法的截距高过了水平值。这些国家/地区（不包括中国和印度）的现金使用量平均每年减少 1.4 pp，这非常接近于剩余法估算的每年减少的 1.3 个百分点的结果。这表明，剩余法的截距测量偏差对斜率影响很小。

多数人会对这种现金使用量感到满意。但是现金支付并非全部用于在消费品上。如果我们想要关注现金支付“市场”，则分母应该只

^① 现金提取的数据是在某些中央银行和 Payments.com 的出版物 Global Cash Index 的数据协助下获得的。不幸的是，对于那些被闲置以囤积或预防目的，而不是用于消费的已提取现金，不存在有关其价值的信息。即使这样，这里的年变化通常也应该很小，因此斜率不会受到太大影响。

包括用用现金支付购买的消费品以及现金的直接替代工具（信用卡，电子货币）以及支票，直接转账和即期付款值代替现金消费（X1）。由此，最终的估算方法为： $(ATM + OTC\ cash) / HC - X2$ ），这降低了分母值^①。如果衡量标准包括分母中的所有消费，将低估现金使用水平，需要继续对分母进行相应调整。

（四）提现额在现金总额和现金类支付中的比例

使用的现金份额是指，提现额占提现支付交易价值的百分比，再加上当前使用最多的两种现金支付替代渠道： $CASHSHARE = (ATM + OTC\ cash) / (ATM + OTC\ cash + CARD + E-MONEY)$ 。分子与先前的测量相同，但分母较小。即便如此，我们也面临着一个问题，就是没有支票，ACH/Giro 的价值以及用于购买通常与现金（X1）竞争的消费品的即时付款信息。正确的计算方法应该是 $(ATM + OTC\ cash) / (ATM + OTC\ cash + CARD + E-MONEY + X1)$ ，尽管 X1 被认为是非常小的。这一数据详见附录 2。在此期间，除印度之外，所有其他国家的现金使用量均在下降^②。

总之，由于缺少数据，截取率（现金份额水平）在不同程度上有误。最小的误差是产生于我们首选的估算方法中。幸运的是，这似乎对现金使用的估计趋势几乎没有什么影响。由斜率表示的现金使用趋势（表 1 的最后一行）表明，在 2006-2016 年间，用最有用的三种方法估算的结果表明，各国的现金使用量分别平均每年减少了 1.3pp，

^① 分母此时为 $(ATM + OTC\ cash + CARD + E-MONEY + X1)$ 。这是关注于现金市场的下一个现金使用措施的所需的分母。虽然缺乏确凿的证据，但确切的信息资料表明，经合组织国家中 X1 很小。

^② 印度的数据包括 2016 年取消货币政策造成的中断破坏。

1.4pp 和 2.2pp。因此，三种方法估算的现金使用的平均减少量也非常相似，每年在 1.3pp-2.2pp 之间^①。

这表明，各国现金使用量减少的背后驱动力是相似的，如下文所述，可能与人口结构变化有关。但是，这并不意味着百分比变化在各个国家之间也是相似的。因为百分比变化的基础（各国的现金使用水平）可能完全不同。根据 2006 年和 2016 年观察到的平均现金使用水平 77%（每年平均 1.8% 的变化），德国的现金使用量每年减少 1.4pp，与平均水平的 1.2pp 小幅度的变化相去甚远，挪威为 16%（基数较低的年度变化为 7.5%）。

表 1 2006-2016 年现金使用量减少的比重

	余 值 /HC 年变化 pp	现金 / HC 年变化 pp	现金份 额 年变化 pp	(2006) 年和 2016 年现金份额水平	现金份 额 年变化%
澳大利亚	1.2	1.1	1.6	(37) 21	6
中国	17.1	-1.6	3.6	(54) 18	10
丹麦	1.0	2.2	2.5	(47) 22	7
德国	0.4	1.5	1.4	(84) 70	2
印度	2.0	-1.7	0.0	(45) 45	0
日本	0.6	1.5	4.1	(64) 23	9
荷兰	1.3	0.9	1.8	(49) 31	5
挪威	0.6	0.9	1.2	(22) 10	8
新加坡	1.5	4.0	3.1	(61) 30	7
英国	3.3	0.5	1.5	(39) 24	5
美国	1.4	0.3	1.1	(40) 29	3
平均值	1.3	1.4	2.2	(49) 29	6

资料来源：作者估算。

对于我们的首选指标（CASHSHARE），表 1 中的倒数第二列显示了

^① 表中的数字已四舍五入。表 1 分别针对这三种情况，均无法取得结果（中国现金使用量减少超过 100%），负值（中国和印度的现金使用量增加），并且现金使用量没有净变化（印度）计算现金使用的平均变化时，不包括所示的测量值。这两个国家的现金使用结果似乎存在我们尚未解决的问题。

2006 年（括号中）和 2016 年的现金使用水平。2016 年现金使用量水平最高的是德国，为 70%（印度为 45%），最低的是挪威，为 10%。我们预计，与此处所示的许多国家相比，许多支付系统欠发达且现金替代品受到限制的国家，将拥有更高的现金使用水平。

表 1 的倒数第三栏显示了现金份额衡量的平均百分比变化。以澳大利亚为例，在 2006-2016 年期间，现金使用比例平均减少了 1.6 个百分点。澳大利亚平均基数为 29%（从表格的第二列到最后一列的计算），表明该国现金使用比例平均每年减少 6%。从上一栏可以看出，中国，丹麦，日本，挪威和新加坡的现金使用减少百分比下降速度比澳大利亚要快（与总体平均水平相同）。德国，荷兰，英国和美国的现金使用量下降速度较慢，而印度的现金使用量却没有下降。

（五）付款日志

方框 1 显示了在不同国家/地区执行的付款日志情况。尽管这些研究通常缺少时间序列维度，但它们提供了有关现金使用的增量信息。然而，仅对于澳大利亚而言，上述两项时间序列测量的付款日记结果与 2016 年现金份额之间存在良好的对应关系，这可能是由所使用的计价方式不同所致。

Bagnall et al. (2014) 对不同国家的付款日记结果进行了比较。当日记信息被“夸大”以反映一个国家的成年人口时，它可以对国家的现金使用水平以及使用其他通常不能代替现金的支付工具提供一个点估计值^①。在美国进行的国家级现金使用调查（不包括从自动柜

^① Greene and Schuh (2017) 使用支付日志信息发现，美国消费者每月平均支付 14 笔现

员机和银行取款的现金价值)，还有关于借记卡使用的国家调查数据（Gerdes et al.，2016）。不幸的是，有关美国借记卡使用的“爆炸”日记信息（370 亿笔交易）比全国调查数据（610 亿）要小得多。因此，应注意依靠将消费者付款日记信息外推到国家一级。应鼓励在以这种方式获得全国现金使用估计的基础上开展更多工作。

三、预测现金使用量

如果对现金使用年度值进行观察（如果时间足够长的话），我们可以合理地预期，其看起来有可能类似反向 Gompertz S 曲线。现金使用量最初会下降，然后加速下降，到达拐点后速度放缓，直到现金使用量很小。在此情形下，货币将从流通中撤出（通常是最高值首先出现），维持 1000 单位的现金使用量的平均固定成本将上升。随着先进使用量的减少并返回中央银行，它不再产生铸币税收入，从而导致政府必须公开借款以弥补缺口，其总值等于提现总值。此时，中央银行可以考虑在现金可能降至最低水平之前发行数字现金，而不是稍后发行，以最大程度地降低铸币税损失对财政预算的负面影响。

（一）预测模型

从现在起的 5 年或 10 年后，我们在 11 个国家/地区使用现金的情况会如何？我们使用标准回归程序估算预测值，但很明显，自由度太低，不能令人完全信服。

Logistic and Gompertz S 曲线已在被广泛用于预测新技术在工

金，平均价值 22 美元。美国大约有 2.5 亿成年人，整个美国的现金交易粗略估算为一年可以完成 420 亿笔现金交易，总值 9,310 亿美元。具体如下：每月 14.1 笔现金交易 x 12 个月 x 2.5 亿成年人=每年 423 亿笔现金交易，423 亿 x 22 美元的平均现金交易价值= 9306 亿美元。

业和消费中的采用和分散（例如电话和电视的采用），并且可以进行调整以预测未来的现金可能用途。Meade and Islam（1995）研究表明，标准的逻辑模型和 Gompertz S 曲线的性能优于更复杂的模型^①。

标准的 Gompertz S 曲线模型为

$$\ln (St / (1-St)) = a + bt + et,$$

其中，St 是一个国家/地区中电子支付的份额，b 是扩散系数或斜率 S 曲线。在此情形下，预计 St 会随着时间（t）逐渐缓慢上升，然后随着电子支付替代方案的采用而逐渐加快速度。在某个时候，它达到拐点，而不是继续加速上升，而是减速上升，直到市场饱和^②。

可以预期，随着时间的流逝，用于现金使用的 S 曲线将与采用零售电子支付相反，因为一种基本上可以替代另一种。由于现金份额预计会下降而不是上升，因此在电子支付应用程序中使用 St 的等式中的因变量将被反转。已对估计逻辑曲线（1）中的因变量进行了更改，以显示现金支付份额(St)在 2006-2016 年期间随时间的变化而下降。估计的参数具有相同的解释：

$$\ln ((1-St) / St) = a + b t + et. \quad (1)$$

^① 这主要是因为更复杂的模型具有更多要预估的参数，并且可用数据通常无法支持增加的复杂性。

^② 在美国采用电话和黑白电视时，饱和点接近 100%。对于基本的有线电视，这一比例仅为 65%，而对于卫星电视，这一比例仅略高于 25%。饱和度不必为 100%。

方框 1 付款日志研究

作为一个相对较新的研究，付款日记通常只能使用一年或几年。这些研究由中央银行完成或委托市场机构。样本国家现金使用的代表性结果如下，现金使用数量和价值比重均显示在表中。

国家	期间	现金份额（百分比）	
		量	价值
澳大利亚	2016	37	18
加拿大	2013	44	23
丹麦	2017	23	16
德国	2017	74	48
荷兰	2016	45	27
挪威	2017-18	11	5
瑞典	2018	13	n. a
美国	2107 (2015)	27	(9)

资料来源：Greene and Stavins（2018）；丹麦国家银行（2017）；Esselink and Hernández（2017）；Flannigan and Staib，2017年）；Doyle et al.（2017）；Fung et al.（2015年）；Henry et al.（2015年）；ECB（2017）；德意志联邦银行（2018；De Nederlandsche（2017）；Greene et al.（2017）。

注：在美国，无法获得2017年现金价值份额的数据，因此使用了2015年的调查结果。现金价值份额不适用于瑞典。另外，付款日志反映了相对于POS上的现金，信用卡和电子货币的价值使用的现金（如上述CASHSHARE中所述），但也反映了ACH/GIRO交易的账单付款和支票的价值（以某些国家/地区），并用于付款。并非所有这些付款通常也都将使用现金支付，因此不能代替现金。我们将它们从此处显示的现金份额计算中排除。

经过估算，用 $\exp(a' + b't) = (1 - S't) / S't$ 得到的预测的现金份额为 $(S't)$ ，其中 a' 和 b' 是估计参数，而 t 值在 2016-2026 年间的预测期内有所不同。因此， $S't = 1 / (\exp(a' + b't) + 1)$ ^①。使用初始现金使用模式（通过拐点附近的对称性）来预测剩余的替换模式^②。

^① Khiaonarong and Humphrey（2005）也使用了类似的方法。

^② 非线性对称对数逻辑曲线和 Gompertz 非线性非对称曲线要求我们有限的的数据太多，

(二) 预测结果

这里仅预测现金使用量度 CASHSHARE^①。这是我们首选的估算方法，因为它着重关注一国现金使用的购买结果。2006-2016 年度观察到的现金使用额与图 2A 和 2B 所示相同，并使用三次样本拟合。但是，当使用 2006-2016 年的数据进行估算时，预测程序会呈现反向 S 曲线函数形式。该估计结果应用于 2016-2026 年以获得预测值。这就解释了为什么在 2016 年曲线的斜率经常会出现断裂。2016 年前和之后的不同斜率反映了一个事实，即 2016 年前测得的现金份额与预测中使用的反向 Gompertz S 曲线不完全兼容，表示此假设与数据存在不同程度的差异^②。

我们预计，除印度以外，所有国家和地区的现金使用份额将在 2016-2026 年期间呈下降趋势。表格 2 显示了期初和期末时的现金份额。降幅最大的两个国家是德国 (20pp) 和日本 (17pp)。降幅最小的两个国家是印度 (0) 和挪威 (6pp)^③。挪威和新加坡居中，2016 年为 10% 或更少。在对 2026 年的预测值中，我们加入了澳大利亚，中国，丹麦和日本。在预测期内，这些国家的年现金使用量平均降低了 13.5%。除了降幅最大的德国和最小的印度之外，其他大多数国家每年平均降低 1.4% 左右。这几乎是 2006-2016 年观察到的 CASHSHARE 年

这些数据具有很少的自由度且没有观察到的拐点，因此无法在此处可靠地进行估算。因此，仅估计 (1) 中的线性、对称逻辑模型。

^① $CASHSHARE = S_t$ or $S'_t = (\text{ATM 的价值} + \text{OTC 现金提款金额}) / (\text{ATM 的价值} + \text{OTC 现金提款金额} + \text{银行卡及电子货币的交易价值})$ 。

^② 如果使用观察到的 (S_t) 加上预测的 (S'_t) 现金份额重新估算 (1)，则曲线在整个 2006-2026 年期间看起来都是连通且平滑的。但是，就没有迹象表明观察到的数据与 (1) 中假定的功能形式有多紧密。

^③ 表中的数字已四舍五入。

降低值（2.2 pp）的三分之二。确切而言，由于预期是反向 S 曲线而不是线性投影，因此这种变化会随着时间推移而变慢。也就是说，现金使用份额的减少应该下降，但随着它趋于饱和（零使用或最小使用），其减少的速度会越来越慢^①。

表 2 2016-2026 年的预计现金使用比例

国家	2016	2026	每年 pp 减少
澳大利亚	21	10	1.1
中国	18	3	1.5
丹麦	24	9	1.5
德国	69	49	2.0
印度	46	46	0
日本	22	5	1.7
荷兰	29	14	1.5
挪威	10	4	0.6
新加坡	26	9	1.7
英国	24	14	1.0
美国	29	20	0.9
平均值	29	17	1.4

资料来源：作者的计算。

四、支付工具演变历程

一种重要的、新的支付方式的使用速度和最终市场份额，取决于其自身相关的各种因素（主要是其成本和便利性）能否与已有的支付工具相竞争。随着时间的推移，支付工具的演进显而易见的，其中，支付工具的便利性、用户成本和供应商成本是主要的驱动因素。

现金和支票演变为信用卡的历程。在第二次世界大战前后，支票和转账交易用现金支付代替了员工支出和消费者账单支付。但是，在

^① 如果使用标尺或简单的线性方程预测现金使用，则在某些时候现金使用将变为负数。逻辑曲线可避免此结果。

1940年代和1950年代，美国旅客发现出门旅行时很难用支票支付酒店和餐厅服务甚至汽油的费用^①。通常情况下，必须使用现金。美国运通（American Express）认为需要一种有预付款性质的、有保证的支付工具来代替现金，旅行支票应运而生。旅行支票的支付费率大约是所购金额的1%（例如，每100美元的旅行支票1美元）。这也是信用卡的雏形：以商业旅行者为目标客户的餐厅俱乐部卡，最终发展为面向更广泛客户人口的、细分的维萨卡和万事达卡。当时，大型零售连锁店已经拥有了自己的支票承兑卡和（后来的）信用卡，以使客户不必局限于现金付款。信用卡后来逐步发展到欧洲和其他国家，大大减少了现金和支票的使用。随着信用卡使用量的增加，其在大多数国家/地区的交易费用已成为零售商当时面临的（并且现在仍然是）巨大的运营成本^②。

将纸质信用卡转为电子付款。与旅行支票一样，信用卡付款也得到了保证（如果遵循了减轻欺诈的程序）。但是，这个过程很繁琐，零售商必须将纸条存入银行才能获得付款（就像现金一样）。即使如此，对于使用支票国家的零售商来说，该转换过程还算比较及时，因为存入支票尤其是非本地支票，通常需要三到五天的时间，出示支票和付款需要花两天或更多的时间，才能最终完成支票的支付。存入存款人的资金（以查看是否将支票而不是退还支票）。纸质信用卡付款单的困难最终导致在终端上进行电子卡付款。这为消费者和零售商增

^① 作为一种借记工具，旅馆，饭店和加油站不能确定是否会实际支票，因为支票可以无偿退还给他们。对于在附近的当地银行开出的支票，这种担忧较少。

^② 在挪威，从支票到电子卡付款的转变是通过银行收取相对较高的存款人使用支票的价格来实现的。中央银行鼓励这项定价政策以提高支付体系的效率。

加了使用便利性（无需花费很多时间在 POS 上完成付款，无需存入纸质信用卡单据）。与处理纸条相比，电子处理降低了发卡行的成本。通过用电子信用卡付款代替纸质信用卡单据来降低处理成本的成功，促使银行开发了电子版本的纸质支票-借记卡。

电子转账支付单代替纸质转账支付单。在欧洲，纸质转账支付单（信用转账）已转变到电子付款。这样可以加快支付速度并减少费用浮动，降低成本。类似于欧洲和其他地方的许多支票，通过 ACH / 转账网络转换为直接的电子存款，用来支付员工工资或银行之间的隔夜信贷转移。

手机移动支付。近年来，许多信用卡和/或借记卡付款主要通过移动电话而不是终端设备刷卡（或点击）来进行的，大大提升了支付的便利性。在某些国家，储值手机支付代替现金支付，主要是由于缺乏银行网点和自动取款机，尤其是在非洲。移动支付更加方便，在中国，手机支付与通过互联网购买的两个最大的产品供应商紧密相关，然后将其扩展到零售商店和其他服务的提供者，与银行卡和现金支付形成竞争。

硬币代替货币。加拿大和美国尝试用 1 加元或 1 美元的硬币替换其 1 加元和 1 美元的钞票，最终产生的结果不同。二者的目标均是降低成本，因为纸币的寿命约为 18 个月，而硬币的寿命估计约为 30 年，其发行成本较高。加拿大通过取消流通中的 1 加元钞票，来推动公众接受 1 加元硬币。相反，美国并未从流通中收回 1 美元的钞票（部分原因是在海外使用美元的流通值为总流通值的 55%）。结果，美国现

在有超过 10 亿美元的 1 美元硬币仍然存放在美联储的保险库中^①。欧洲用硬币代替小面额货币的经验与加拿大的情况相同。它之所以成功，是因为它将纸币从流通中收回，使现金使用者别无选择，只能接受更换的硬币。

互联网发起的 24/7 全天候支付。英国采用了“快捷支付”（即时付款），以提高其支付系统的效率，并加快收款人收回资金的速度。更快的付款提供 Internet 发起的信用转移付款（使用计算机或移动电话）^②，可以 24/7 全天候付款。向收款人的账户存入资金是“即时的”，但是后台结算的时间略有延迟。到目前为止，只有英国在这种付款方式使用方面积累了很多经验，个人对个人支付已经逐步取代了现金支付。

早期的支付创新存在一个共同的属性，即提高了用户便利性或零售商/业务便利性或两者都得以提高，与此同时，用户或供应商的成本却没有明显（长期）增加。实际上，在许多情况下，主要目标是减少供应商和企业的成本。对于卡支付而言，增加便利性是关键，可以不去 ATM 或银行取款。此外，是零售商和开票人，而不是用户，承担了银行卡的直接费用，零售商的卡成本通常非常高^③。这一成本也通常被转移至其所提供产品或服务的价格中。

五、现金使用减少的原因

^① 制造成本为 0.30 美元，面值为 1 美元（国家公共广播新闻广播，2011 年）。

^② Bech et al.（2017）和 CPMI（2016）讨论了快捷支付的发展。

^③ 2017 年，美国商人接受 Visa 和 MasterCard 信用卡的成本为 430 亿美元（Andriotis and Glazer，2019）。这不包括接受借记卡产生的交易费，根据法律，这些费用最近已减少了近 50%（但部分被其他地方银行费用的增加所抵消）。

时间 (t) 如何“解释”现金使用份额 (St) 的变化？从图 2 可以看出，我们首选度量 (CASHSHARE) 绘制的许多现金份额几乎都是直线。2006-2016 年的时间流逝也是一条直线 (1、2、3, ..., 11)。在简单回归 $St = a + b t$ 中，印度和新加坡的 R² 值为 0.89，美国为 0.94，而其余 9 个国家介于 2.97 和 1.00 之间。因此，拟合度很高（尽管样本量很小）。影响现金使用量（例如利率）的其他变量的解释能力有限。

调查显示，与成年人相比，年轻人使用信用卡和手机支付的次数更多，因此使用的现金更少。11 个国家的平均（活）出生率为 1.2%，平均死亡率为 0.8%，人口的平均组成每年变化 2%。例如，在 2006 年，这一变化为 2%，2007 年人口变化为 4%，2008 年人口变化为 6%，依此类推，直到 2016 年，累计变化为 22%。人口变化（假设为常数）(C = 每年 2%) 是 2006 年的 C x 1、2007 年的 C x 2，依此类推。在 11 年中，它是 C x (1、2、3, ..., 11)，并形成线性序列，例如时间 1、2、3, ..., 11^①。2006 年，各个国家的出生率和死亡率之和，从 2006 年的 1.3%（新加坡）到 2.6%（印度）不等，丹麦和挪威为 2%。当年的跨国平均水平为 1.98%，四舍五入为 2%。

所有 11 个国家以及每个国家/地区的人口变化都为线性序列，由时间以及出生率和死亡率之和均形成。由此，每个国家用 $St = a + b$ (出生率+死亡率) 得出的结果，高于同一时间 (t) 的 R² 值。

^① 出生率和死亡率确实会在很长时间内缓慢变化，但在此应用中，假设它们在 2006-2016 年间保持不变。对于我们涵盖的几乎所有国家来说，都接近事实。

在 St 上回归的任何线性级数都具有相同的强拟合度，人口统计学给出了两种解释。一是与老年人相比，年轻人使用的现金支付的替代品更多，现金支付更少。二是人口构成的变化（新进入者和新退出者）都在努力减少一国的现金使用，尽管不同国家的变化率不同。

在某些国家/地区，刷卡支付和手机移动支付非常流行，以至于一些零售商不鼓励消费者使用现金支付。接受现金需要员工仔细核算隔夜在银行或商店存放和存放的款项（而这也是抢劫的诱因）^①。尽管信用卡业很流行，但它很容易受到黑客攻击，因为这种支付工具具有较低的验收成本。这包括用电话号码验证的、通过 Internet 和移动支付等进行的即时付款。同样，零售商也开始对 CBDC 感兴趣，因为这种工具的接受成本可能比信用卡更低（如果可以协商的话）。

六、央行数字货币的收益和成本

（一）CBDC 的收益^②

数字现金有两个重要的好处。一种是减少向公众提供现金的成本。另一种好处取决于数字现金的实施方式，它肯能为用户带来更大的便利^③。如果用数字现金替代现金，则将显著减少纸币的印刷费用，维护费用，建造保险库和存储库以及分配现金的人工费用^④。由于这些

^① 或者，在收税较高的国家/地区，在 POS 上接受现金或用于个人服务（房屋维修和保养）是逃税的机会。

^② 有关数字现金的更多讨论，请参见：Ali et al. (2014)，Barontini and Holden (2019)，Barrdear and Kumhof (2016)，Bech and Garratt (2017)，Carstens (2018)，CPMI (2015, 2018)，Danmarks Nationalbank (2017)，Engert and Fung (2017)，He et al. (2017)，Kumhof and Noone (2018)，Mancini-Griffoli et al. (2018)，Norges Bank (2018)，Rogoff (2015)，Sveriges Riksbank (2018, 2017) 和 Yao (2018)。

^③ 另一个好处涉及获得无风险的付款工具。如果不信任银行和/或没有足够的存款保险，这可能会增加对 CBDC 的需求。

^④ 例如，美国联邦储备委员会 2018 年的货币预算为 8.62 亿美元。这涉及印刷成本、维护金库成本，保护以及联邦储备银行的一些运输成本，防范假钞的威慑成本。

成本和纸币面值之间的差额代表铸币税收入，因此，如果用数字现金代替货币，这些收入将会减少。

数字现金的更大便利性在于访问方式。当然，如果用户必须每周或每两周去一次 ATM 或银行分行重新加载数字现金卡或移动电话，则便利性几乎没有改善。但是，如果中央银行发行数字现金卡，则可以调整 POS 终端以使其像银行借记卡一样被接受。

每次交易都可以从用户的银行存款账户中扣除资金。或者，就像在 POS 上取现一样，将中央银行卡插入零售商的终端机既可以使用银行存款来支付交易费用，也可以在卡上存储现金（达到指定水平）以备将来购买。任意一种安排都会提高其便利性。

对于银行而言，获取数字现金的成本要比其目前提供现金的成本低。中央银行面临的另一个问题是：向数字现金的转移是否使其足以实现其他政策目标？有人认为，数字现金可以检验卡机构和其他现金支付替代工具的市场力量。尽管通过银行存款账户获得现金可以实现此目标，但在自然灾害或私人支付网络严重中断的情况下，它无法提供可替代的支付网络。

但是，实现这两个目标的一种方法是通过中央银行的用户存款提供数字现金。这些存款将使用数字现金卡、手机或计算机（通过 Internet）进行访问。尽管这比今天提取现金更为方便，但相对于银行提供的付款工具而言，唯一的改进就是假定的存款安全性。中央银行不会倒闭，而私人银行会倒闭。即使这样，存款保险计划的有限作用也会消除这一明显的优势。

如果用户在中央银行有存款，则可以独立于私人机构进行数字现金交易。虽然这可能会牺牲在私人机构通过银行卡交易处理数字现金交易的规模效益，但在发生巨大灾难或私营部门运营中断的情况下，数字现金可以作为独立的替代支付网络运行^①。但是，这不是使经济与支付系统中断隔离的唯一方法。欧洲（Target）和美国（Fedwire）的大额电汇已经有替代方案。这涉及到副本处理中心作为备份实时处理相同的事务，以及备用的通信链接和其他灾难恢复过程。

在中央银行存款有可能通过一些方法使银行对经济有更大的货币控制。中央银行确定其存款或借给银行的利率，并且可以将利率降低到零下限以下。如果中央银行为其存款支付负利率，那么仍然必须找到一种方法，要求银行也这样做—也许是出于道德劝导或临时监管。如果认为负利率是暂时的，则经历较低的存款贷款利率利差以及相应较低的利润可能不足以诱使银行为客户存款支付负利率。如果大量现金仍在流通中，银行和中央银行都可能不得不对货币提取收取一定的费用^②。但即使没有任何货币，数字现金的提取也必须受到限制或收取费用^③。

相对于提现，通过商业银行或中央银行访问数字现金显然可以提高用户的支付便利性。但是，这使得数字现金仅相当于借记卡。仅增

^① 国际卡网络的重大运营中断很少见。即便如此，欧洲的 VISA 支付网络仍经历了硬件故障（2018 年 6 月），导致该地区的持卡人停运。万事达卡也遇到了停电问题（2018 年 7 月）。

^② Buiter（2009）和 Humphrey（2015）在这方面有一些建议。

^③ 存款人接受，他们在低利率时会交叉补贴借款人，而银行会降低息差。但是，除非采取其他控制措施（信贷分配），否则进入负面领域的风险会极大地鼓励出于投机目的（例如住房）借款。

加便利性不可能产生足够的数字现金需求，从而减少银行卡或其他现金替代品的使用。它甚至可能无法形成足够的吸引力来取代一个国家目前的现金支付。

如果 CBDC 与银行借记卡一样好，为什么要改变支付工具？为何要在两种效率相同的支付工具之间来回切换^①？但这一判断并非完全正确。因为在某些国家/地区，零售商会因为收取银行交易费而拒绝接受超小额的银行卡支付。在其他国家/地区，手机通常用于支付小额费用。因此，在某些国家/地区中接受数字现金支付的交易费可能是采用数字付款时的重要问题。以现金支付没有交易费。零售商接受数字现金的费用将小于其当前接受现金的费用。如果接受数字现金的交易费为零，那么许多零售商可能会找到一种方法来诱使用户使用数字现金卡而不是银行借记卡（例如给予使用奖励）。如果交易费已经非常低，它们将通过接受 CBDC 来节省成本，因为接受现金的成本将被消除。除了增加数字现金的便利性之外，如何应对零售商定价以及零售商的反应，对于明确潜在的数字现金需求者至关重要。但是，许多中央银行并不打算提供与私人银行竞争的支付服务。但是，如果央行将数字现金免费提供给零售商和开票人，然后使用税收来为此提供资金，可能会在某些国家引发政治问题。

在一个现金支付对于许多交易仍然非常重要、且现金支付替代工具相对缺乏的国家而言，对 CBDC 的争议应该会少得多，CBDC 的可用性也将得到最大的认可。在许多经合组织国家，银行卡和其他现金替

^① 这就是欧洲的可再充值现金卡实验失败的原因之一（Van Hove, 2006）。

代品无处不在，用户已经在现金和现金支付替代工具之间做出选择，并在很大程度上选择了后者。在银行卡和电子货币尚未被广泛使用的国家，CBDC 会比实物现金提供更多便利，并且与银行借记卡一样好，但效果却更好。

（二）CBDC 的成本

数字现金的成本主要取决于其结构设计和实施方式。虽然总费用远低于提供与实物现金相关的所有功能的费用，但如果从用户的银行存款账户中扣款获得数字现金（目前使用现金），则费用仍会更低。这种选择将维护用户获得银行利息的权利，同时也会降低中央银行数字现金的运营成本。

通过（新的）中央银行存款账户设置，维护和处理数字现金支付的成本将明显更高。如果支付利息，这将增加中央银行存款，尽管将资金投资于政府证券将在很大程度上（或完全）抵消这一费用。不过，从一开始，支付利息就可能是吸引银行存款的必要条件。的确，如果中央银行不支付存款利息，那么使用数字现金的唯一诱因就是获取现金比 ATM 提现更方便。

建立中央银行的存款账户也将产生其他影响。如果大量银行存款转移到中央银行，则银行贷款将减少，银行信用创造减少。为了在较高的融资成本和贷款收入之间保持有利可图的价差，银行可以通过略微增加其风险敞口来应对。这种情况在美国“大萧条”之前就已存在。

一些历史学家认为，争夺银行存款的竞争加剧了“大萧条”，导致一些国家开始限制银行的利率上限。另外，历史表明，银行，非银行金

方框 2 部分国家的中央银行数字货币研究

加拿大 银行已经提供了有关数字现金的分析工作，以探索在 Jasper 项目下进行加元的数字表示（称为数字存托凭证）的使用（Chapman et al., 2017; Engert and Fung, 2017; Fung and Halaburda, 2016 年）。加拿大银行，英格兰银行和新加坡金融管理局也已合作探索跨境银行间支付和结算的未来模型（加拿大银行等，2018）。

中国 中国人民银行于 2017 年成立了数字货币研究所，并发布了 CBDC 的系统框架。与现有的私人发行的数字现金相比，该研究所正在研究一套据称优越的新支付功能，具体细节尚未披露（Yao, 2018）。

丹麦 丹麦国家银行（Danmarks Nationalbank）就 DK 中 CBDC 的优缺点提供了分析工作。Nationalbanken 发现，在丹麦的情况下，与发行 CBDC 相关的风险超过了对社会的潜在利益。因此，目前中央银行尚无发行数字现金的计划（丹麦国家银行，2017 年）

挪威 发行 CBDC 的决定将基于社会经济成本效益分析。如果有需求，中央银行将继续发行现金。如果使用率下降到非常低的水平，则数字现金可以替代存款，以确保对现金和货币系统的信心。发行后，数字现金的结构应避免损害银行和其他金融机构提供信贷的能力（Norges Bank, 2018）。

新加坡 Ubin 项目涉及使用新加坡元的数字表示进行国内银行间支付的实验。它已扩展到交付与用令牌化资产付款之间的比较，并包括跨境付款（新加坡德勤和金融管理局，2017 年；Deloitte 等人，2018 年；新加坡金融管理局和新加坡银行协会，2017 年）。

瑞典 尽管计划进行试点（E-krona）来评估数字现金的技术运营特征，某些法律问题以及对中央银行资产负债表和货币政策的影响，但尚未决定发行 CBDC。通过独立于商业银行系统所使用的基础架构来运行，电子克朗系统可以在操作中断的情况下使支付系统更强大。如果发行，电子克朗将针对较小的付款，并直接向中央银行索赔。它最初不会为中央银行存款支付任何利息，并且为那些不希望或不具备电子克朗账户的群体提供离线支付功能（Sveriges Riksbank, 2017; 2018）。

英国 英格兰银行探索了央行发行的数字货币的宏观经济影响，其设计原则和资产负债表的含义（Barrdear and Kumhof, 2016; Kumhof and Noone, 2018）。

融机构及其监管机构完全有能力避免利率驱动的存款竞争。

尽管银行和中央银行之间争夺存款可能会影响信用创造速度，但并不一定会对经济增长产生重要影响。非银行金融机构扩大信用创造，很可能会抵消银行信用创造速度的下降。也许真正令人担忧的是，非

银行金融机构的监管力度不如银行，因此其往往承担较高的风险。

方框 2 总结了一些国家的 CBDC 研究进程。一些国家已经开始考虑将 CBDC 与代币安全资产一起使用，以实现金融市场中的交割与支付。中央银行还合作探索如何使用批发型中央银行数字货币来促进跨境支付（加拿大银行等，2018）。

七、结论

本文提出了 2006-2016 年度 11 个国家使用现金的四种估算方法。对当前现金使用的估算来自对三种略有差异的直接估算法。其他估算方法因缺少某些数据而不可用。因此，本文用三种估算方法来估算每个国家/地区的这三种估算结果，并使用三次样本拟合趋势。

结果表明，11 个国家/地区的现金使用量平均每年下降 1.3%-2.2%。逻辑曲线用于获得未来的现金使用量预测。到 2026 年，现金使用比重预计将降至每年 1.4%。减少较慢的原因是预测的方法不同。如果没有数字现金出现，随着时间的流逝，现金使用将几乎完全被与私人银行存款货币挂钩的支付工具所取代。为了使数字现金获得成功，必须使用户有足够的动力使用 CBDC。对于用户而言，CBDC 更加便利，因为不必去 ATM 机或银行网点提现。但这仅仅使得 CBDC 只能像银行借记卡一样方便，而不会更便利。

如果没有额外的激励措施，对中央银行数字货币的需求很可能会低于当前实际的现金支付水平。在欧洲和美国，用可充值现金卡替换现金的早期工作被放弃了，这主要是因为当现金已经在钱包里时，很少有人需要可充值现金卡。类似的观点可能也适用于数字现金：为什

么一个人要用具有相同便利性的数字现金卡或手机 APP 来代替银行借记卡支付？

调查显示，年轻人使用卡和手机的次数多于现金，而老年人则相反。随着年轻人进入人群，而老年人离开，这不仅使 11 个国家/地区的人口平均每年变化 2%，而且还必然减少人口中现金的总使用量。因此，正常的人口变化，加上年轻人口人群偏爱非现金支付，足以解释本文 11 个国家/地区现金使用量每年平均减少 1.3% 至 2.2%。这意味着，如果 CBDC 在长期是可行的，则年轻人将不得不改变他们当前对非现金支付的偏好。幸运的是，这一群体被证明对非现金支付有最强烈的偏好。

数字现金支付可能的优点是，中央银行将免费向使用者、零售商提供数字现金。由于交易费用为零，并且减少/取消了现金支付的成本，一些零售商或将鼓励消费者使用数字现金支付。但是，在某些国家中，利用税收填补中央银行与私人银行之间的竞争产生的资金缺口，可能会引发政治问题。

数字现金也将对其他中央银行政策目标具有影响。数字现金有可能作为备用的支付体系，该体系将 (i) 在自然灾害期间或其他付款工具遇到严重的操作问题时运行，和/或 (ii) 用来检验其他付款的供应商的市场力量。如果不能保证数字现金长期存在，那么这两个相关的政策目标也不会实现。值得关注的是其可能产生的意外的运营问题，例如如何确保各种私人支付工具继续存在。欧洲的 Target 和美国的 Fedwire 电汇支付体系均已完成此操作。同样，更强大的反托拉

斯执法（专注于将其成本与各种支付服务收取的价格进行比较）可能是实现第二个政策目标的更有效方法。

研究团队主要成员

杨涛 支付清算研究中心 主任 研究员

程炼 支付清算研究中心 副主任 研究员

周莉萍 支付清算研究中心 秘书长 副研究员

董昀 支付清算研究中心 副秘书长 副研究员

李鑫 支付清算研究中心 特约研究员

经邦 支付清算研究中心 特约研究员

宗涛 支付清算研究中心 特约研究员

赵鹤 支付清算研究中心 特约研究员

主 办： 中国社会科学院金融研究所支付清算研究中心

主 编： 杨 涛 （ytifb@cass.org.cn）

副主编：程 炼 （clifb@cass.org.cn）

周莉萍 （zlpifb@cass.org.cn）

声 明

《支付清算评论》为内部交流刊物，其中的文章除非经特别注明，均由中国社科院金融所支付清算研究中心（以下简称“研究中心”）的研究团队完成，研究报告中的观点、内容、结论仅供参考，研究中心不承担任何单位或个人因使用本信息材料而产生的任何责任。本刊物的文字内容归研究中心所有，任何单位及个人未经许可，不得擅自转载使用。

研究中心是由中国社会科学院批准设立的所级非实体性研究单位，由中国社会科学院金融研究所作为主管单位，专门从事支付清算理论、政策、行业、技术等方面的重大问题研究。2015年5月27日，“国家金融与发展实验室”经中国社会科学院院务会批准设立。同年11月10日，中共中央全面深化改革领导小组第十八次会议批准国家金融与发展实验室为国家首批高端智库。根据中央与中国社会科学院的安排，研究中心同时被整合成为实验室的下属研究机构。

研究中心的名誉理事长、学术委员会主席为中国社科院原副院长、国家金融与发展实验室理事长李扬研究员，理事长为中国社科院金融所原所长王国刚研究员，主任为中国社科院金融所所长助理杨涛研究员。

地址：北京市东城区王府井大街 27 号综合楼 5-7 层 中国社会
科学院金融研究所

邮编：100710

网址：www.rcps.org.cn

联系人：齐孟华

电话：010-65265139

手机：13466582048

E-mail：qmhib@cass.org.cn