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

2016 年第 5 期(总第 40 期)　　2016 年 8 月

目 录

支付清算体系运行与金融系统稳定 2
银行卡清算市场开放对商业银行的影响 12
数字货币的原理、方向、风险与监管 18

支付清算体系运行与金融系统稳定

在此，我们将从纵向和横向两个角度，考察支付清算体系运行与金融体系稳定之间的关系，并对相关影响因素进行分析。

一、支付清算指标与宏观经济稳定

我们通过研究已经看到，在支付清算指标与经济增长及总体价格水平之间存在着较为稳定的协整关系。基于这种协整关系，我们有两种方式对于经济运行的安全性进行检测：第一，如果根据当前支付清算数据和上述协整关系计算出未来的经济增长率可能出现大幅滑落或通货膨胀率可能大幅上升，那就意味着宏观经济运行存在着恶化的风险；第二，如果根据已有支付清算体系和经济运行数据得到的两者数值大大偏离上述协整关系，尤其是根据支付清算指标值大大高于当前实体经济水平所对应的合理数值，那么经济中可能存在脱离实体经济运行的金融泡沫。基于这一思路，我们基于此前的一系列分析获得宏观经济指标与支付清算指标之间的协整关系，再由当前支付清算数据生成 GDP 增长率等宏观经济指标的拟合值，然后将拟合值与实际值进行对比，通过对基于支付清算数据拟合的宏观经济指标的残差分析，对特定时期宏观经济运行的健康状况加以判断。

我们采用以下两个拟合公式：

$$g_{NGDP} = 0.365073 * L2.g_{BILL} + 0.0739772 * L2.g_{HVRP} + 0.1282885 * L2.g_{CACCT} + 8.158558$$

（1）

$$g_{RGDP} = 0.098086 * L.g_{BILL} + 0.0395321 * L.g_{BCARD} + 0.0267704 * L.g_{CACCT} + 6.45735$$

（2）

其中 g_{NGDP}、g_{RGDP}、g_{BILL}、g_{HVRP}、g_{CACCT}、g_{BCARD} 分别表示名义 GDP、真实 GDP、票据支付业务、大额实时支付系统业务、单位银行结算账户季度增量、银行卡跨行支付系统业务等指标的季度同比增长率，L 为滞后算子。

将 2008 年至今的相关支付清算指标数据代入（1）式，得到的名义 GDP 季度同比增长率的拟合残差，如图 1 所示。残差的值越大，表明名义 GDP 的拟合值超出实际值越多，从而经济中存在流动性泡沫的可能性也就越大。可以看到，残差总体位于-4%到 3%的区间内。其中 2010 年第 2 季度、2013 年第 4 季度、2014 年第 1 季度的残差在 2%之上，而 2011 年第 1 和第 2 季度的残差则超出-3%。如果仅从这张图的残差动态来看，2015 年的宏观金融运行与最近几年相比并没有异常的金融泡沫现象。

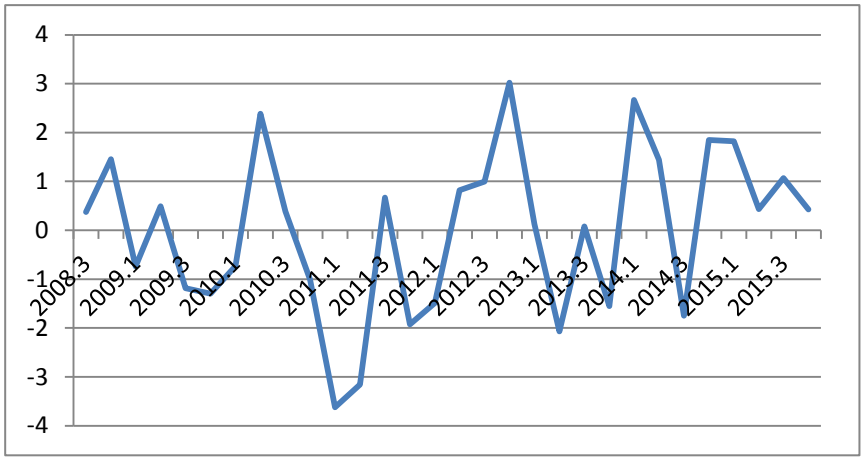


图 1 名义 GDP 季度同比增长率拟合残差（单位：%）

类似地，将数据代入（2）式得到真实 GDP 增长率的拟合残差，如图 2 所示。可以看到，真实 GDP 增长率拟合的残差范围比名义 GDP 更小，除了 2009 年第 1 季度之外都在-1%到 1%的区间内，其中几个残差较大的时期分别为 2010 年第 4 季度、2011 年第 2 季度、2012 年第 3 季度、2013 年第 2 季度和 2014 年第 1 季度。同样，与近期历史水平比较，2015 年的残差水平虽然较高，但并没有达到异常的地步。

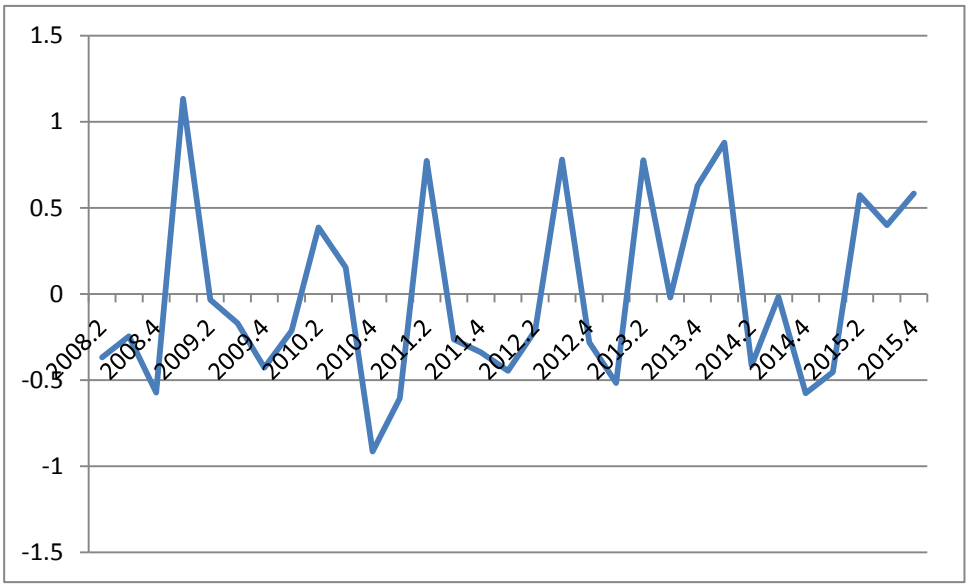


图 2 真实 GDP 季度同比增长率拟合残差（单位：%）

由于数据长度的限制，目前我们还无法设置 GDP 拟合残差波动幅度的预警区间。不过鉴于支付清算指标与宏观经济变量之间的密切联系，上述监测方法应该能够为宏观经济波动的评估提供一定的参考。但值得注意的是，回顾前面的分析我们看到，在经济增长率面临下行压力的 2005 年，基于支付清算指标所进行的宏观经济变量拟合效果普遍不尽人意。除了非现金支付工具中的票据之外，基于其他支付清

算指标所给出的经济增长率或通胀率都显著超出了实际值。相形之下，对于2008-2009年经济增长面临的负向冲击，支付清算指标则给出了有效的拟合或预测，这一反差的原因是值得我们深思的。对于某些支付清算指标，如非现金支付工具，这一现象部分地可以用央行支付清算数据统计口径的变化来加以解释，但是对于那些统计口径基本一致的指标，如具体支付系统业务和银行结算账户，上述问题仍然存在，这就促使我们关注支付清算系统运行的相对独立性及其与实体经济之间的复杂关系。对此的一种猜测是，支付清算指标更适合于预警由于金融体系问题，尤其是市场流动性枯竭而引致的实体经济衰退，但是对于那些由于自身增长动力弱化而导致的宏观经济调整，支付清算指标的预测能力则非常有限，并且还可能由于政府通过货币与金融手段拉动经济而导致支付清算交易规模出现“内生性”的扩张。因此，如何合理地运用支付清算指标对宏观经济与金融体系的健康度进行测度，还需要大量的探索。

二、银行间资金流动与金融体系稳定性[①]

与宏观经济风险的时间维度相对应，由于金融体系结构而产生的金融脆弱性则是系统性风险的空间维度。金融机构之间的资金流动模式在相当程度上反映了它们之间的业务关系和可能的风险传染渠道，因此也是分析金融体系稳定性的一个重要侧面。

[①] 此处受数据可得性约束，最新数据截至2014年。

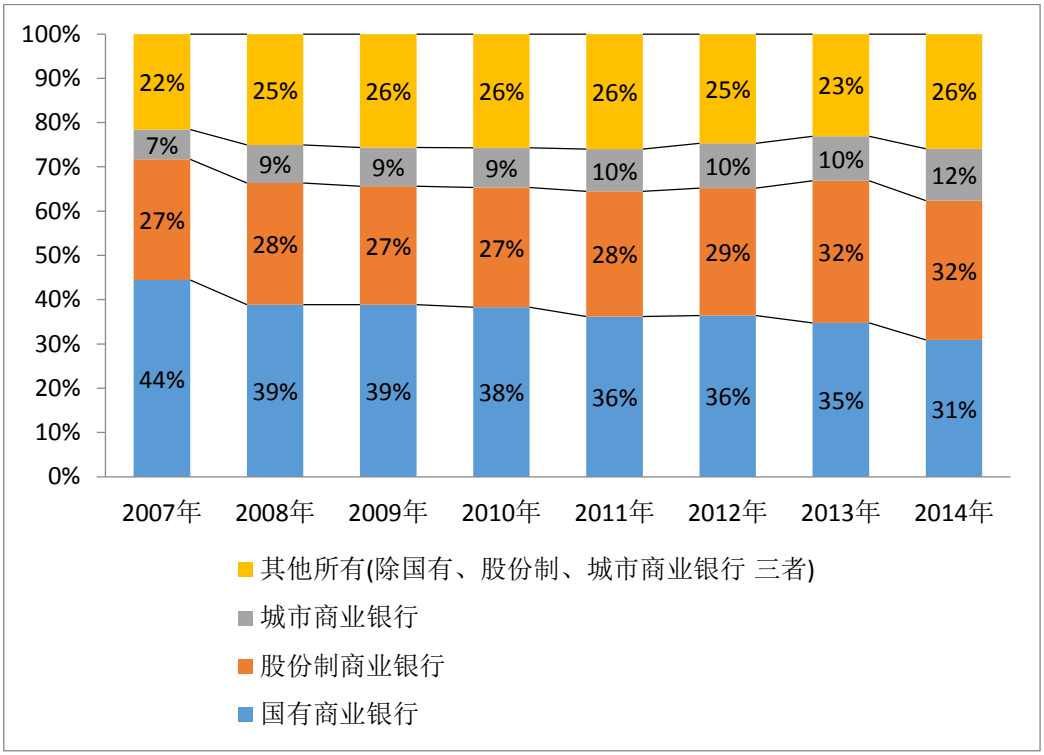


图 3 各类金融机构在大额实时支付系统中的比重变化

如图 3 所示，在 2014 年，国有商业银行在全国资金流动中的份额明显下降，由 2013 年的 35%变为 31%。股份制商业银行的份额保持不变，而城市商业银行的比重则上升了 2 个百分点，达到 12%，其他金融机构的份额也由 23%提高到 26%，上升了 3 个百分点。从资金流动的角度来看，银行市场结构正在不断分散化。

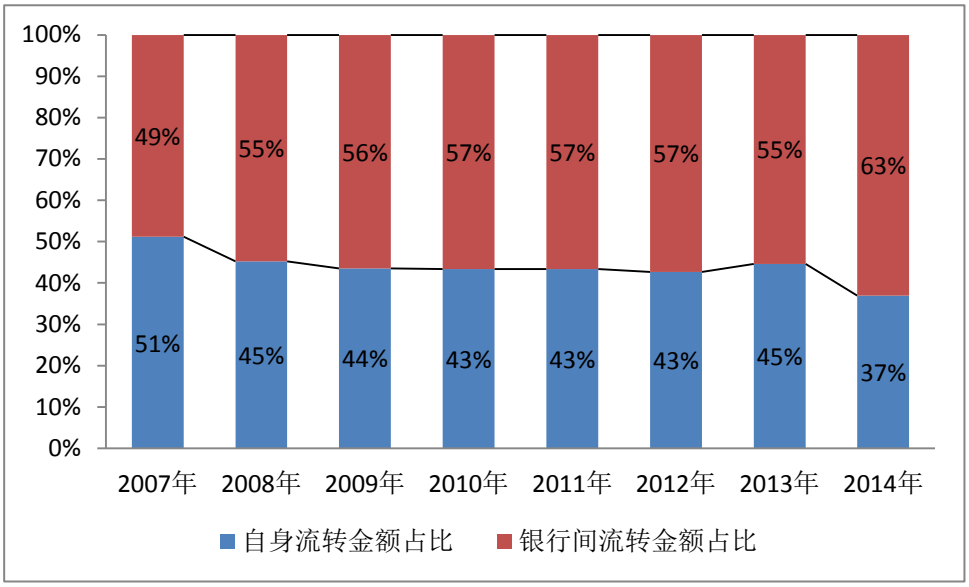


图 4 同类金融机构内部资金流转比例

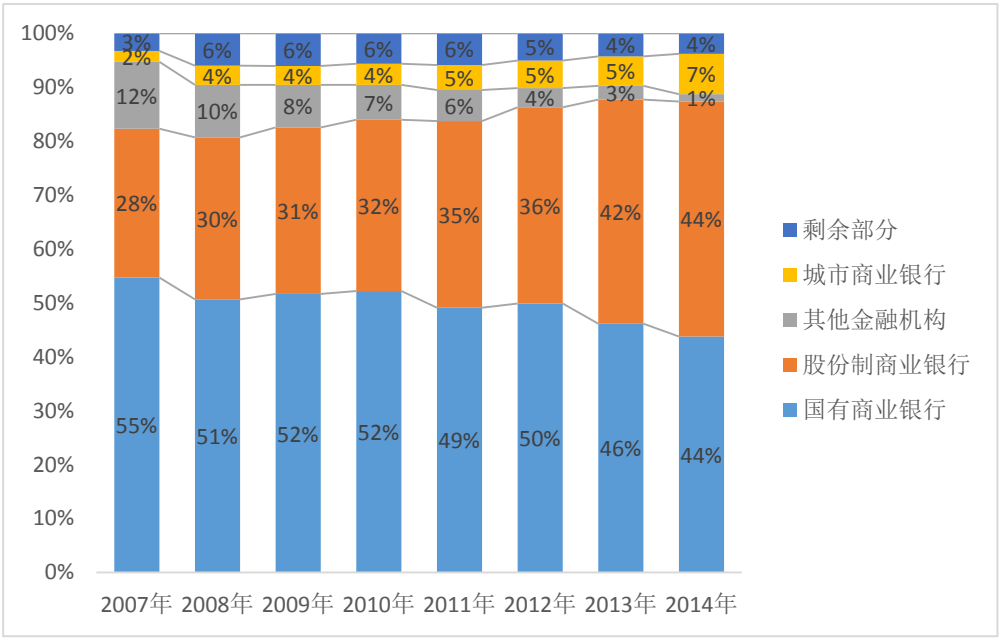


图 5 各类金融机构内部资金占比变化

在资金流向上，2014 年银行间资金流转所占比重大幅上升，由 2013 年的 55%变为 63%。而在同类银行业机构内部的资金流转总量中，国有商业银行的比重由 2013 年的 46%变为 44%，延续了 2012 年以来

的下降态势，而股份制商业银行的比重则由 44%变为 44%，城市商业银行的比重由 2013 年的 5%上升为 7%，“其他”类金融机构的比重则由 2013 年的 3%进一步下降为 1%。可以看到，银行业金融机构内部资金占比变化的趋势与总体资金比重变化相当一致，显示了市场的进一步分散化。

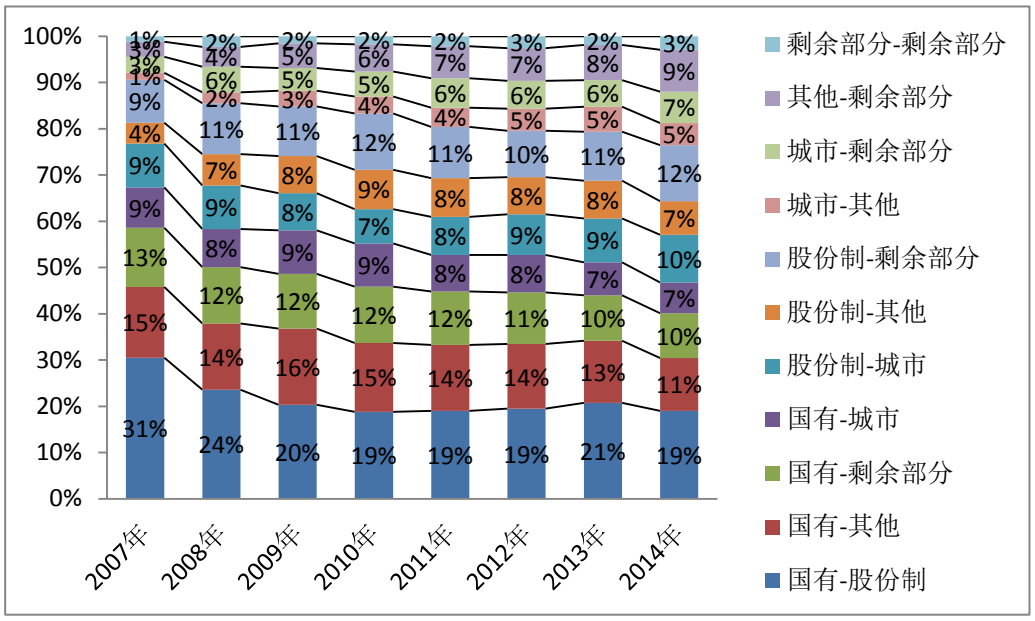


图 6 不同类型金融机构之间资金流动占比变化

在不同类型银行业金融机构之间资金流动的占比方面，国有商业银行相关资金的份额同样进一步下降，由 2013 年的 51%变为 47%。股份制商业银行的相关资金份额也有所下滑，由 49%变为 48%。但值得注意的是，在国有商业银行与股份制商业银行之间资金交易占比下降的同时，股份制商业银行与城市商业银行及其他金融机构资金交易的份额都有所上升，因此上述资金格局的变动可能更多地反映了国有商业银行市场地位的弱化。

表 1 更为具体地显示了大额实时支付系统内的资金交易状况。从表中可以看到，对于大部分金融机构类型而言，国有商业银行和股份制商业银行是主要的资金交易对象。这其中的例外是外资银行，它们的最大份额的资金流动都发生在同类机构之间。

表 1 各类金融机构的资金交易比重

	城市商业银行	股份制商业银行	国有商业银行	农村商业银行	农村信用社	其他	外资银行	政策性银行	中国邮政储蓄银行
城市商业银行	22%	26%	23%	3%	5%	12%	2%	6%	2%
股份制商业银行	9%	53%	20%	1%	4%	8%	2%	2%	1%
国有商业银行	6%	16%	58%	1%	4%	11%	2%	1%	1%
农村商业银行	16%	24%	21%	4%	5%	20%	1%	7%	2%
农村信用社	12%	29%	29%	2%	8%	16%	0%	2%	2%
其他	11%	19%	34%	3%	6%	18%	3%	4%	2%
外资银行	5%	19%	20%	0%	1%	11%	39%	4%	1%
政策性银行	20%	20%	17%	4%	3%	15%	4%	15%	3%
中国邮政储蓄银行	14%	23%	30%	2%	5%	17%	2%	6%	1%

注：表格中的值是交易金额占各行金融机构总交易金额的比例。横向加总为 100%。（2007-2014 年平均值）。

为了对银行间的资金流动模式进行综合分析，我们对 2007～2014 年各银行资金交易占比进行了相关性分析，相关系数大，则意味着两种银行的交易模式类似。相关系数表如下：

表 2 银行间资金流动的相关系数

	城市商业银行	股份制商业银行	国有商业银行	农村商业银行	农村信用社	其他	外资银行	政策性银行	中国邮政储蓄银行
城市商业银行	1	0.79	0.64	0.93	0.91	0.81	0.18	0.89	0.91
股份制商业银行	0.79	1	0.43	0.76	0.83	0.59	0.30	0.62	0.72
国有商业银行	0.64	0.43	1	0.63	0.79	0.93	0.31	0.46	0.85
农村商业银行	0.93	0.76	0.63	1	0.93	0.86	0.15	0.88	0.94
农村信用社	0.91	0.83	0.79	0.93	1	0.93	0.23	0.72	0.97
其他	0.81	0.59	0.93	0.86	0.93	1	0.29	0.67	0.97
外资银行	0.18	0.30	0.31	0.15	0.23	0.29	1	0.11	0.27
政策性银行	0.89	0.62	0.46	0.88	0.72	0.67	0.11	1	0.80
中国邮政储蓄银行	0.91	0.72	0.85	0.94	0.97	0.97	0.27	0.80	1

从表格中可以看到，国有商业银行与农村信用社、其他金融机构之间；股份制商业银行与城市商业银行、农村商业银行、农村信用社之间；城市商业银行与农村商业银行、农村信用社、政策性银行、邮政储蓄银行、其他金融机构之间；农村商业银行与农村信用社、邮政储蓄银行、其他金融机构之间；政策性银行与邮政储蓄银行之间，都存在较高的相关性，而外资银行与其余任何金额机构之间的交易模式相关性都比较弱。从目前的市场结构来看，只要作为市场枢纽的国有

商业银行不出现大的问题，上述各类银行业机构之间的业务相关性应当不至于发展成为系统性风险。但股份制商业银行在金融体系中正发挥越来越大的作用，对于其的系统性风险含义还需要进一步关注。

银行卡清算市场开放对商业银行的影响

2015 年 4 月，国务院正式下发《国务院关于实施银行卡清算机构准入管理的决定》，并已于 2015 年 6 月 1 日起正式实施。2016 年，人民银行和银监会联合发布了《银行卡清算机构管理办法》，作为国务院《决定》的配套实施细则。这意味着银行卡清算市场由银联主导阶段，向对国内外机构逐步放开迈进了一大步。市场化竞争的引入，将进一步提升国内支付服务市场的创新能力。对于各类银行卡清算潜在参与者来说，《决定》的实施将是重大机遇。其中，第三方支付公司获得了政策上合规参与银行卡业务清算的支持，境外银行卡组织和支付结算机构得到了参与中国银行卡支付结算快速发展浪潮的机会。而对于商业银行来说，将为零售银行业务转型发展提供一个新的契机和创新发展的新平台。

一、开放对银行卡清算市场的主要影响

目前，银行卡已成为使用最广泛的非现金支付工具。截至 2015 年底，我国累计发行银行卡 54.42 亿张，全年银行卡消费 55.00 万亿元，占社会消费品零售总额的 47.96%。而在银行卡产业发展中，银行卡清算机构发挥着核心作用。随着银行卡清算市场引入竞争，势必通过引入多元化参与者，激发银行卡支付和清算业务的创新活力，从而为经济发展带来新的推动力。

（一）获取牌照的相关主体发展面临转型

银联获取牌照已无争议，在市场化转型和二次创业的动力下，银联规划将依托平台提供多元化增值服务，拓宽盈利模式，跟随支付结算市场国际化的趋势，依托“一带一路”等国家战略，在全球范围内进行更大的业务拓展。支付宝等第三方支付机构获取牌照后，可据此实现现有清算功能的阳光化和规范化，促进产业链的完善和大平台的构建，以便提供多样的金融增值服务，进而构造网络时代平台经济模式。国际卡组织，其获取牌照未必会将境内人民币业务作为发掘重点，而是通过提供境内刷卡服务，获取更为广阔的获客渠道和更好的用户粘性，从而有利于增加其跨境业务，所以跨境消费依然是其利润来源的主要驱动力。

（二）国内金融电子化步伐加速

支付市场是一个双端市场，银行卡清算牌照放开后，为在市场竞争中占据优势地位，各类卡组织在扩大发卡规模的同时也会着力抓取商户，势必会积极的与各主要发卡行进行合作，并通过与第三方线下收单支付企业或自建收单机构合作的方式拓展市场，而这将进一步提升银行卡及 EFT-POS 终端渗透率，推动国内金融电子化步伐加速。

（三）收单市场活力增强

根据艾瑞咨询数据显示，2015 年中国线下收单交易规模将达到 48.7 万亿，以 1%的交易手续费和 10%的银行卡清算组织分成比例测算，银行卡清算市场空间为 487 亿，国际银行卡清算巨头 VISA 在 2014 年实现营收 127 亿美元，净利润 43.4 亿美元，最新市值约 1463 亿美

元，银行卡清算市场放开，引入有序竞争，结合国内互联网金融的蓬勃发展，将有效激活线下收单市场，在POS收单手续费收入以外将可能创造诸如小额网络贷款和征信服务等更多商业模式，收单市场活力将被进一步激发。

二、商业银行的策略分析

长期以来，商业银行一直遵循银联规则处理银行卡跨行清算，并作为银联的主要利润来源。银联清算收入主要来源为银行卡交易收单手续费10%的转接清算收入。另外，商业银行还需承担银联品牌使用费、技术检验费用及其他业务合作费用。对于商业银行而言，如果银行卡清算市场开放，将迫使银联降低相应交易分润比例以及品牌使用费，将直接提高商业银行业务收益，降低成本。

银行卡清算市场的放开将增加商业银行作为发卡行对于银行卡清算路径的选择权，减少对银联的路径依赖，发展多元化的商业银行银行卡清算体系。商业银行与境外卡组织合作，不仅是在国内增加银行卡交易渠道，更可以强化与境外卡组织全球化合作，在境外人民币支付方面开拓另一条成熟的通道。商业银行与第三方支付进行银行卡清算合作，可以进一步适应目前“互联网+”的快速发展趋势，对刺激银行卡消费、创新银行卡产品将有积极意义。随着支付宝与商业银行在支付清算领域的深化合作，预计可以激发出更多融合性金融产品。

商业银行可以正式作为直接参与者，重返银行卡清算市场，获取银行卡清算市场分润利益。各主要商业银行在基础系统、人才储备、业务能力方面均具备作为“新卡组织”的能力。但商业银行真正建立

“新卡组织”的难点还在于业务规则和通道使用上需要其他作为竞争对手的商业银行认同。

目前，银行卡跨行清算虽然由银联基本主导，但仍有不少银行间的非银联的银行卡清算往来。比较典型例子就是兴业、平安等银行推广的银银代理结算业务。以该领域领跑者兴业银行业务量统计，2014年，兴业银行银银平台已受理城商行、农信社为主的372家合作银行，受理银行卡交易超过1500万笔，资金清算量接近2万亿元。加上平安以及其他商业银行间银行卡业务量，整个银行卡代理结算业务量预计接近4万亿规模，可与支付宝资金业务量整体持平。

基于商业银行间发展跨行银行卡业务清算过程中所无法协调的业务规则和客户信息安全等问题，商业银行可以通过与境外银行卡组织、第三方支付机构或者商业银行间合资成立卡清算机构实现间接参与银行卡清算市场开放。

基于此，国际银行卡组织与境内主要商业银行通过合资成立子公司方式，将是进入银行卡清算市场的最快路径，而商业银行也可通过此方式即间接参与银行卡直接清算，将银行卡支付结算向海外市场进行延伸。

三、商业银行应对建议

对商业银行而言，当务之急是对现有代理银行卡结算类业务进行一定程度的改造，以满足银行卡清算机构的规范性和安全性要求。

（一）完善和制定业务规则

部分代理银行卡结算业务的银行都具备一套自行制定的技术、业

务规范，但与银联规则相比，无论从业务规则的完整性、系统性还是规则普遍适用性方面都存在差距。因此，整合现有各业务技术和业务规则，形成规则体系是商业银行筹备“新卡组织”的首要工作。具体而言，商业银行应当着力将各代理银行卡结算产品分散化的系统接口规范和业务规则进行体系化整合，特别是对信息安全、争议处理、清算规则方面应当参照银联和国际卡组织的有益经验，进行体系化梳理。

（二）加快落实支付清算品牌建设

目前部分商业银行已形成相应业务品牌，但是相关品牌均基于银银合作业务角度设立，不适用于作为独立的银行卡清算品牌。建议商业银行将银银合作业务中涉及支付结算功能单独包装成为独立模块，赋予银行卡清算品牌特色名称，既可以此支付结算品牌对外开展银行卡清算业务，也可强化该支付结算功能品牌对于银银合作业务的支撑作用，有利于商业银行分类、分层开展各项业务。

（三）强化平台兼容性，增加对外合作

目前代理银行卡结算业务平台相对局限于以清算银行为核心的局域性体系，系统和业务规则均存在较大的排他性。而如要建设全国性银行卡清算机构，则必须打破现有排他性、局域性的业务格局，吸收同业结算和清算业务有益优点，强化与各类金融机构和组织的合作，特别是加强与农信银等独立资金清算机构合作。

（四）整合系统功能，加快扩容步伐

相较于银联清算系统，开展代理银行卡结算类业务的商业银行的业务系统无论在业务处理量还是系统稳定性方面都存在不小差距。商

业银行必须对现有各类代理银行卡结算系统进行整合和扩容，以适应业务规模升级和安全性要求。同时，应依托现有代理银行卡结算类业务对于银联等传统银行卡清算组织区位优势，强化产品创新，丰富银银代理银证、银期、理财、外汇等产品线，深挖各产品业务结算量，从各项创新产品角度入手，缩小与银联、支付宝等专业机构结算业务量的差距。

（五）丰富银行卡支付功能

随着 Apple Pay、空付等创新支付方式不断涌现，商业银行也应当牢牢把握银行卡载体虚拟化、银行卡业务边际虚拟化两大业务发展趋势，加强与第三方支付公司的合作和交流，积极参与支付功能的创新和变革，研究推出以商业银行为主导的无介质、虚拟化的“闪付”、“快付”等功能，不断丰富银行卡支付功能，强化银行卡与支付宝、Apple Pay、Paypal 等创新渠道端的无缝对接，巩固商业银行对于支付方式、银行卡资金结算的渠道管理、风险控制和资金核算的主导地位。

数字货币的原理、方向、风险与监管

一、数字货币的原理

（一）什么是数字货币

1.数字货币的定义

伴随着人类经济社会的不断发展，货币的概念也在发生着演变。目前，数字货币（digital currency）没有统一定义。反洗钱金融行动特别工作组（FATF）认为数字货币是一种价值的数据表现形式，通过数据交易并发挥交易媒介、记账单位及价值存储的功能，但它并不是任何国家和地区的法定货币。没有政府当局为它提供担保，它只能通过使用者间的协议来发挥上述功能；国际清算银行(BIS）认为，数字货币是一种基于分布式总账（distributed ledger）的去中心化（decentralised）支付机制。英格兰银行（Bank of England）认为数字货币就是“加密货币”(cryptocunrrecy)，具有新型的去中心化（decentralised）支付系统和类似早期金本位时期的货币属性，即不受中央银行控制。[①]

尽管对于“数字货币”尚无统一定义，但不难发现，有关各方对数字货币的定义着重于以下三个方面：

[①] 货币是现代经济的核心，支付与货币紧密相关，货币的形态决定了支付的方式。贵金属作为货币的主要形态在人类经济发展中被逐渐取代，期初被可在金器商处可兑换等额黄金的凭证（receipts）所取代，后来被可在银行赎回等额贵金属的银行钞票（banknotes）所取代，直到现在的由中央银行发行并决定其价值的，而不是由所能兑换黄金多寡决定其价值的法定货币（fiat money）所取代。现在，绝大多数的货币以银行存款（bank deposits）形式存放，且以电子记账的形式记录于银行的账簿上。由此，不同银行的客户之间的支付就必须在一个中央清算系统中进行，就形成了中心化的支付系统并且受到中央银行的管控。

一是加密与分布式总账。

二是脱离中央银行管控。

三是不依赖商业银行的去中介化的点对点支付（Peer to Peer payments）。

需要注意的是，数字货币不同于传统意义上的电子货币（electronic money），电子货币是法定货币的数字化表现，被用来进行法定货币的电子化交易。

2.数字货币的关键创新：分布式总账

正是分布式总账这一关键创新使得去中心化地支付数字货币成为可能。现有的传统银行存款模式下，银行持有货币的数字化记录并确保其有效性而被社会所信任，相反地，数字货币模式下，承载所有交易的数字化记录的总账（ledger）被所有交易者公开地获得，并且与传统银行存款模式下交易者必须信任某特殊机构（如银行、清算所等）相反，数字货币模式下，信任内生于每个交易者之间，并形成网络，使得每个交易者对总账的更改都是可信任的、有效的。这样的信任机制即称为“分布式总账”。

目前，能够实现可信任的分布式总账的最为典型的技术，就被称为“区块链”(Blockchain)，一个典型的分布式总账系统应用就是“比特币”。

3.数字货币的网络设施：P2P 网络

基于分布式总账机制的去中心化支付依赖 P2P 网络（Peer to Peer networks）这一基础设施，支付的形式则称为 P2P 支付（Peer to

Peer payments)。所谓P2P网络亦称“对等网络”，在该网络上，每个计算节点无主从之分，成千上万台彼此连接的计算节点都处于对等的地位，整个网络一般来说不依赖专用的集中服务器。网络中的每个计算节点既能充当网络服务的请求者，又对其它节点的请求作出响应，提供资源和服务。伴随着云计算的发展，大规模P2P网络应用称为可能，这种具有破坏式创新（disruptive innovation）正在极大地改变着世界经济图景，金融消费者行为也被这种信息与通信技术(ICT)所改变，诸如众筹、P2P借贷、电子钱包、移动支付乃至数字货币等金融科技(Fintech)必将革新金融服务的旧有模式，即P2P网络技术在金融领域的应用将使得人们告别电子金融（E-finance）时代，进入P2P金融（P2P Finance）新时代[①]，或称“自金融”。

4.数字货币的反欺骗机制：工作量证明(Proof-of-concept)

正如Satoshi Nakamoto在其经典论文中所证明的，为了防止P2P网络中不诚信节点恶意篡改交易记录与信息，比如偷窃数字货币，以比特币为代表的数字货币设计了工作量证明（Proof-of-work,PoW）的机制，即只要该网络中节点的CPU耗费的工作量能够满足该工作量证明机制，那么除非重新完成相当的工作量，该区块的信息就不可更改。由于之后的区块是链接在该区块之后的，所以想要更改该区块中

[①] 对“电子金融”可被定义为通过电子通讯与计算机提供的金融服务，包括网上银行、移动支付等，但P2P金融或称“自金融”则是终端用户之间通过基于计算与网络的信息与通信技术直接地提供、完成金融服务。具体地说，“自金融”是基于信息与通信技术、加密算法、开源计算、时间戳和P2P网络使得每个终端用户能够匿名地、去中介化地、安全地获得资产、支付和其他金融服务。然而，“自金融”也对现有的法律体系带来挑战，诸如与安全和稳定有关金融市场监管、市场竞争、消费者和投资人保护以及全球公共政策等。具体带来以下棘手问题：一是新形式的网络犯罪与金融诈骗；二是不受控制的羊群行为和过度的市场集中，由此产生的市场失灵及对实体经济潜在的灾难性影响；三是具有泡沫动力学（bubble dynamics）特征的风险；四是隐匿交易痕迹的洗钱与恐怖融资。

的信息，就还需要重新完成之后所有区块的全部工作量。同时，该工作量证明机制还引入了“拜占庭将军问题”(the Byzantine Generals'Problem)以解决在集体投票表决时，谁是大多数的问题。如果决定大多数的方式是基于 IP 地址的，一 IP 地址一票，那么如果有人拥有分配大量 IP 地址的权力，则该机制就被破坏了。而工作量证明机制的本质则是一 CPU 一票。“大多数”的决定表达为最长的链，因为最长的链包含了最大的工作量。如果大多数的 CPU 为诚实的节点控制，那么诚实的链条将以最快的速度延长，并超越其他的竞争链条。Satoshi Nakamoto 并且数学证明了一个较慢的攻击者试图赶上随后的区块，那么其成功概率将呈指数化快速递减。

因此，若在网络中某个节点或节点合谋控制了绝大多数计算资源时数字货币系统才可能变得不可信赖，亦即“51%攻击”问题。然而，有些研究人员认为即使不控制严格的绝大多数（51%）计算资源，此工作量证明机制也可能被攻破，即工作量证明机制有两个弱点[①]：一是网络中攻击者所处的位置，比如处于结构洞这样的中心位置；二是攻击者选择向剩下的网络节点攻击的择时策略（strategic timing）。

（二）数字货币的货币属性：以比特币为例

货币金融学教科书告诉我们，在现代经济中货币可视作一系列的债务权利或者借据，即在银行体系中，作为货币主要形态的存款是银

① Deck and Wattenhofer（2013）检验了比特币网络上的信息传播时间并认为一个处于网络中相当中心的节点发起攻击确实不需要控制严格的绝大多数计算资源。Eyal and Siser（2013）讨论了比特币网络中一个“自私”的节点故意地不及时广播验证成功了区块 N，相反抓住向网络中其他节点广播的时间差，立即验证区块 N+1 而获得超过其拥有计算资源所对应的比例的收益（比特币），表明了即使一个远离网络中其他节点的“自私”节点，尽管其控制 1/3 的计算资源也能得到超过其所拥有的计算资源所对应的收益。

行的负债，亦是存款人的资产，同时，新的货币则通过银行发放的贷款被创造出来，即一旦银行发放一笔贷款，则立即在借款人银行账户里创造出对应的存款，这样的过程称为“货币创造”。同样，由中央银行发行的各种形式的纸币作为特殊形式的债务权利是其负债，亦是纸币持有人的资产。

与此相反，以现状来看，数字货币不是任何人的资产或负债，而是一种无形商品、无形资产或数字商品（digital commodities），而且这种商品的价值完全取决于持有数字货币的参与者都认为其有价值。这种关于价值的共识以分布式总账和基于算法的新货币的创造过程的有效性为保证。特别地，现有的数字货币都遵循一个严格的规则---供给总量不变[①]，例如比特币最终只会有 2100 万枚[②]。

尽管数字货币的发行与使用在原理上是脱离政府和个人控制的，但众所周知，货币有三大基本职能，一是储藏手段，二是交换媒介，三是价值尺度，并且这三大基本职能是层层递进的，数字货币是否完全具有货币属性，则需要依照这三大职能逐一考察[③]。

1.数字货币：储藏手段

在供给总量基本不变的相同条件下，不妨将比特币与黄金的美元计价进行比较，考察其价格的波动性。如图 1 所示，比特币的交易价

① 多数数字货币在其开始时就被完全创造出来，比如 Ripple，但也有少数加密货币系统，特别是采用”Proof-of-Stake”(PoS)机制的数字货币系统可能永久性的生产货币。

② 正因为有限的、明确的总供给量，以比特币为代表的数字货币被不少比特币追随者认为是人类有史以来最好的货币机制。与金本位制类似，大多数的数字货币的分配机制也很相似，即新产生的数字货币被分配给网络中完成交易验证的计算资源提供者，这种分配机制与铸币税（seigniorage）相似，但是与传统货币不同，数字货币的铸币税不由政府部门获得，而是额外支付新的货币给私人部门，作为完成交易验证贡献计算资源的报酬。

③ 由于比特币是数字货币体系中唯一最具规模的交易标的，故本文采纳比特币交易市场的有关数据进行代表性分析。

格波动性较黄金大很多，由此可以判断，比特币在中短期内尚不具备储藏手段的职能，其价格的稳定性还受需求方面的影响，即长期看，取决于人们对比特币为代表的数字货币的长期信心。

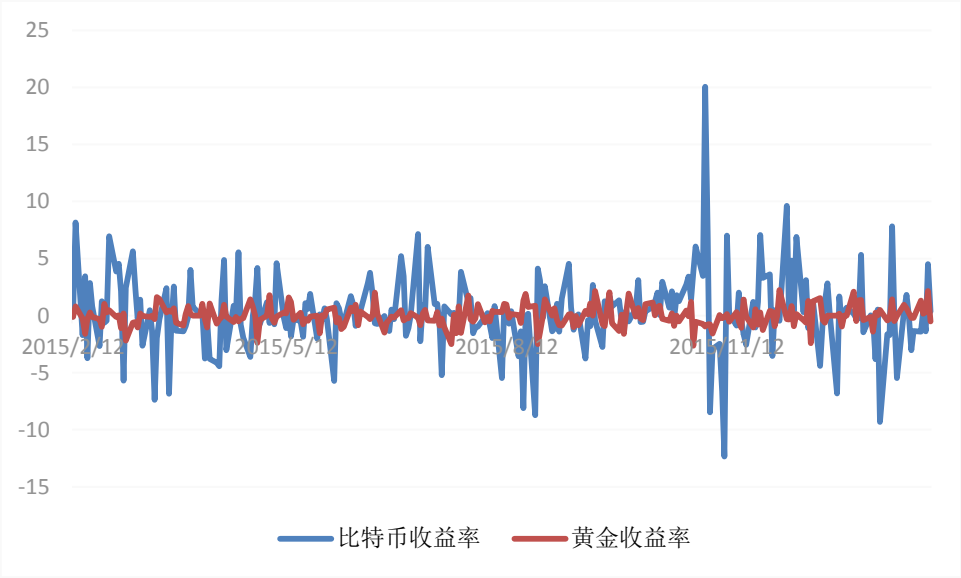


图 1 比特币价格的波动性

数据来源：blockchain.info/World Gold Council

2.数字货币：交易媒介

考察以比特币为代表的数字货币在多大程度上具有交易媒介的职能，不妨先观察比特币的交易频率，即每个终端用户交易比特币的频率，由于在数字货币网络上，每个终端用户是一个 IP 地址或是一个“钱包”，则以每个“钱包”的交易频率为近似指标。如图 2 所示，比特币在观察期间，每个“钱包”的日均交易频率约为 0.015 左右，尽管有波动，但总体比较稳定。

再考查比特币的交易成本，包括交易费用与交易耗时。如图 3 所示，比特币的交易费用呈现明显下降趋势，充分反映出其网络效应的优势。图 4 反映平均交易确认时间即交易耗时稳定。

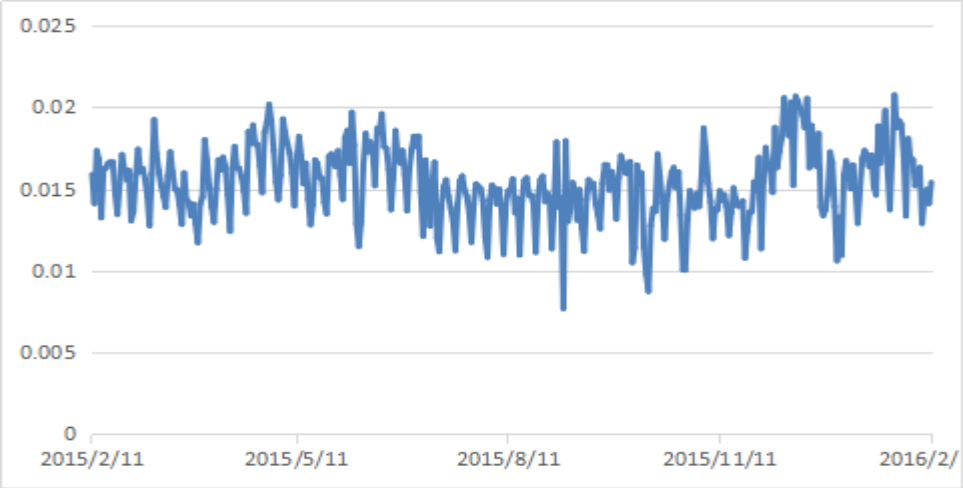


图 2 比特币交易频率

数据来源：blockchain.info

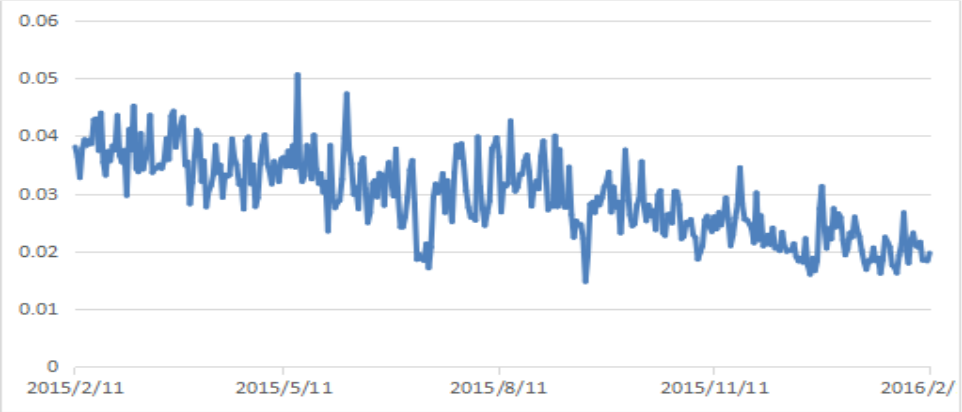


图 3 比特币平均交易费用

数据来源：blockchain.info

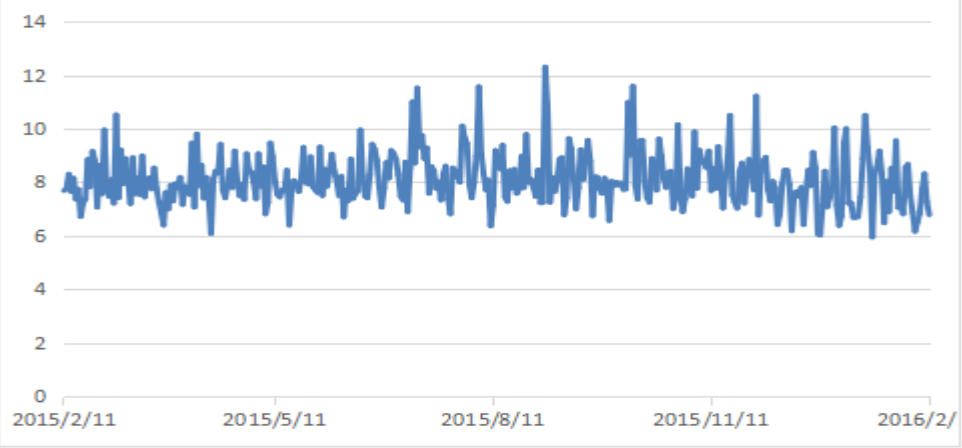


图 4 比特币平均交易耗时

数据来源：blockchain.info

3.数字货币：价值尺度

考察以比特币为代表的数字货币是否具有价值尺度的职能，则有必要观察流通中单个比特币市值（market capitalization）的稳定性，如表 1 所示，单个比特币市值波动性的均值相较于黄金的大逾 9 倍，其方差大逾 10 倍，峰度及偏度亦如此。因此，尽管有越来越多的零售商店和线上购物网站接受比特币支付并购买商品与服务，但其价值很不稳定，更遑论作为一般等价物的价值尺度功能了。

表 1 比特币价值波动性

比特币价值波动性		黄金价值波动性	
平均	0.188548	平均	-0.02027
标准误差	0.152401	标准误差	0.054417
中位数	0.104628	中位数	-0.07168
众数	#N/A	众数	0
标准差	2.911616	标准差	0.872371
方差	8.477509	方差	0.761032
峰度	7.359943	峰度	0.727421
偏度	0.568042	偏度	0.046265
区域	32.40413	区域	4.882972
最小值	-12.3536	最小值	-2.62801
最大值	20.05049	最大值	2.254962
求和	68.81998	求和	-5.21045
观测数	365	观测数	257
置信度(95.0%)	0.299697	置信度(95.0%)	0.107162

数据来源：blockchain.info

因此，一些比特币追随者以比特币供给总量稳定故而没有“通胀”为由就认为比特币将是人类未来最好的货币形态这一结论是站不住脚的，因为比特币虽然具有了某些新型货币的萌芽，但尚未完全具备

货币的三大基本职能。数字货币要真正成为主流货币体系的一部分，还有较长的路要走，不仅需进一步完善自身货币属性，还需要与现有央行主导的货币体系实现某种程度的融合。

二、数字货币的发展方向

如上所述，以比特币为代表的数字货币虽然还需提升货币属性，但不能否定分布式总账、P2P 网络、工作量证明等破坏性创新技术与理念的价值，数字货币的未来发展方向首先应该是形成一个安全、快捷、可追溯及低成本的支付网络。

在互联网出现之前，支付比现在的情况简单得多，也不像现在的支付对个人生活、工作那么具有基础性作用。那时的支付创新是为了替代现金，继而出现支票、信用卡、电子现金等非现金支付工具。信用卡和 SWIFT 这样的跨国电讯转账机构已经是发起和接受跨境电子支付的主流方式并有着支配地位，但是境内支付的方式却多种多样。例如，美国的自动清算所(ACH)[①]和欧洲的直接借记系统（National Direct Debit Schemes）[②]。随着互联网发展壮大，有必要采用新的方法将各种差异较大的全球支付系统联系起来，形成互联互通。因此，出现了专事支付服务的非银行支付机构[③]，如 Papal、支付宝等。这些非银行支付机构的根基却是银行系统，由此产生了不少市场竞争与法律合规等问题，还使得银行失去了终端客户但不得不持续为非银行

[①] 自动清算所（ACH）是美国存款机构（depository institutions）间处理电子支付的清结算系统。
[②] 在 2010 年之前，直接借记系统由欧盟成员国内部独立管理与运营，2010 年 SEPA（Single Euro Payments Area）实施后，欧盟境内跨国的欧元直接借记成为现实。
[③] 在美国，将第三方支付纳入货币服务商（Money Service Provider），在欧洲，则称为电子货币机构（Electronic Money Institution）。

支付机构提供账户、安全和合规等各种基础服务。因此，基于区块链的支付网络得以发展，以希望提供全球范围的清算服务，使得支付更加快捷、节省和安全。数字货币的最有可能的发展方向是像比特币或Ripple 这样的分布式一致性协议（decentralised consensus protocols），使得境内和跨境支付能够以任何货币组合被直接清算而不需要信用卡、中央清算所或代理行。

（一）多快好省的交易系统

在节省成本发面，如图 5 所示，基于分布式总账的比特币交易的成本（以矿工收入体现）与比特币交易规模的比值是趋势下降的。

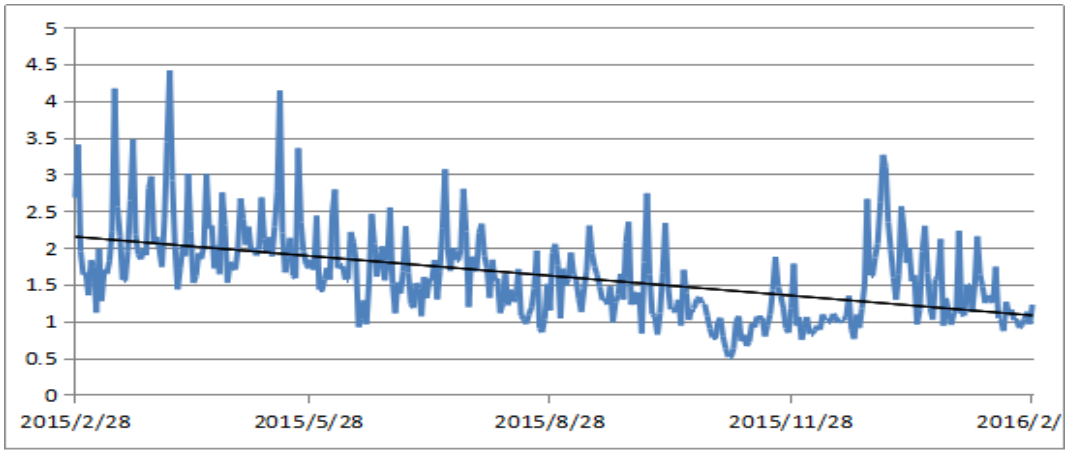


图 5 矿工收入%交易规模

数据来源：blockchain.info

不像信用卡、货币汇兑或银行电讯转账等传统支付系统，数字货币受到每个国家的法律法规制约较少，数字货币的交易更不受中介机构、汇率、利率和其他跨国交易费用的约束，因而数字货币的交易成本较传统支付系统低很多，且随交易规模的边际递增近乎于零，如图

6，以比特币计价的交易成本（包含矿工收入）关于交易规模的系数是 0.00005。

交易耗时方面，如图 4，平均交易耗时是 8 秒左右，比特币区块链的设计也导致交易并发数是 7 笔/秒，但可以期待，随着区块链技术进步，基于分布式总账的支付系统的交易效率必将大幅提升[①]。

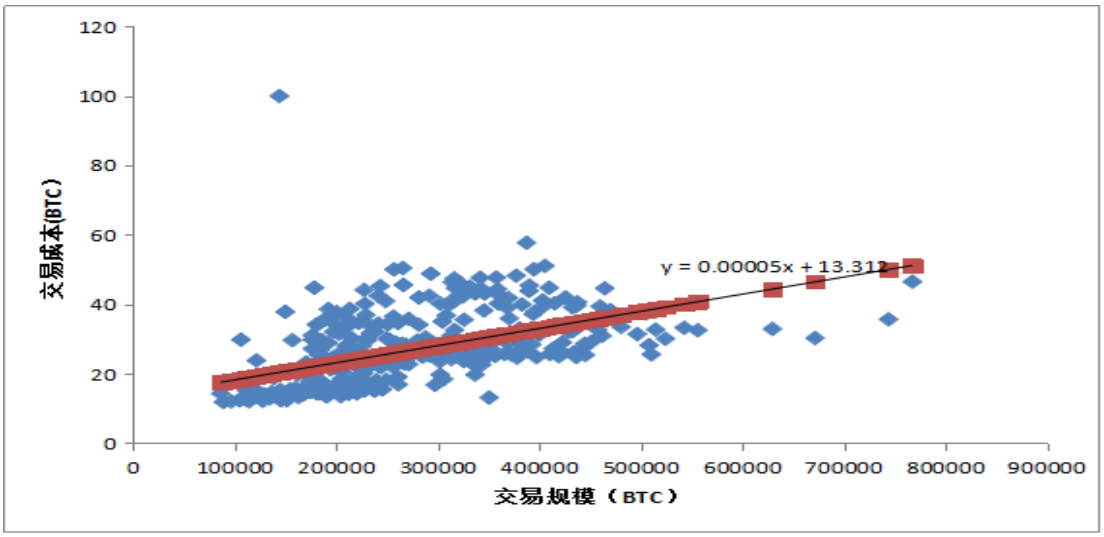


图 6 交易成本（BTC）与交易规模（BTC）线性拟合

数据来源：blockchain.info，并经自行计算

（二）安全且不可撤销的交易技术

基于区块链的数字货币支付技术显著优于传统支付系统甚至 Paypal、支付宝等新型支付服务系统的是其不可撤销的交易技术，这意味着基于数字货币的交易是不可逆的，比如从 A 到 B 的交易是不可能被抹去的，相反，只能反向发起一笔从 B 到 A 的交易才能将原交易冲抵，交易记录被完整记录下来且不可篡改。这一特性内生性的满足了支付的基本要求---支付的不可撤销性。

① 据媒体报道，基于区块链技术的支付服务公司 Safe Cash Payment 宣称自己每秒能完成 25000 次交易，这个速度是比特币网络的 3000 倍（网址：http://mt.sohu.com/20160226/n438595809.shtml，访问时间 2016 年 2 月 28 日）

其次，数字货币支付技术相较于传统支付系统的另一主要特征是在交易的区块（blocks）中运用工作量证明（Proof-of-concept，如PoW等）原理搭配使用时间戳（time-stamping）技术，以防止发生“双重支付”（double-spending）的问题[①]。

（三）可追溯且可靠的支付系统

如前所述，比特币这样的数字货币的所有交易能够保证支付的不可抵赖性（non-repudiation），比特币的交易也具有匿名性（anonymity），但却能够拿来予以借鉴，将数字货币支付的不可抵赖性与交易的可追溯性相统一。

以比特币为例，发生交易的地址是随机的，造成了交易的匿名性，但由于分布式总账使得每笔交易在公共账本中都是可查询的，意即对每个交易地址，都可以进行现金流入、流出的分析并且通过验证每个交易时点的涉及那个特定交易地址（输入或输出）的历史交易就可以推算出其时点余额等“账户”信息。例如，给定一个地址A，可从得到A的比特币的地址B、C等或者发送给A的比特币的地址D、E等进行验证、追溯。一般情况下，比特币的交易机制使得比特币参与者的身份信息无法得到验证，因为比特币交易的地址是随机生成的，但若有谁知道拥有交易地址A的用户身份，就可以迫使拥有交易地址A的用户主动披露其身份（通过全网广播的方式），就这样递进式的迫使交易地址C、D、E等的用户披露其身份[②]。

① 比特币的设计从原理上能够防止双重支付的问题，即同一笔交易支付了两次。但在实践中仍然发现比特币交易系统存在双重支付的漏洞，这有待于技术的进一步发展予以解决。

② 交易的可追溯性一直是比特币社区的敏感话题，也因此比特币用户更被鼓励使用新地址

三、数字货币对中央银行体系的影响

基于分布式总账的数字货币无疑对政府及中央银行的运作体系和政策实施带来挑战。数字货币的发展会对货币政策、金融稳定产生综合影响。

（一）对零售支付系统的影响

现阶段，若将数字货币视为零售支付系统的一部分，作为支付系统监管者的中央银行必然要关注数字货币的下述问题或者风险：

一是消费者保护。如前述，数字货币是非主权货币，比特币则更像大宗商品，但其内在价值如何完全取决于市场参与者对其的价值感知与预期，客观上造成比特币的价格波动大，购买并持有比特币的市场风险也大，因此，比特币交易者和持有人的金融权益保护问题尤为突出。同时，比特币的欺诈风险也较大。由于比特币被存储在数字钱包（digital wallets）里，比特币被盗的安全事件频发也给比特币持有人带来财产损失。

二是更为分散的操作风险。不同于传统零售支付系统，数字货币的终端用户都是支付系统的直接参与者，不需要银行等中间组织参与。分布式总账机制则使得交易记录和数字钱包余额等信息被对等的存储于数字货币网络中的所有计算机中，由此产生的操作风险就不同于传统支付系统那样的集中化（集中于少数金融机构本身）。这有可能

完成每一笔交易，以减少被身份攻击的可能。特别是，2013 年兴起的“混币技术”（coinjoin）使得比特币交易更加难以追溯。但运用区块链技术构建分布式总账的支付清算网络不必使用比特币这样的匿名交易技术，即不得允许用户随机改变交易地址，比如以“实名钱包”的方式。

减少某些特定的操作风险，如关键特殊节点的失败不至于需要整个系统回滚，但也增加了监管操作风险的难度，使得中央银行的监管力量可能变得更为分散。

另一方面，监管的时效性与数字货币的去中心化的支付系统的改进效率可能是一对矛盾。考虑到数字货币的支付机制是基于参与者的共识机制而形成的，不依赖任何中央权威或监管组织，因此，若共识的决策过程过于漫长，支付系统提升过于缓慢而不能及时满足监管要求，则进一步将数字货币系统暴露于更为严重的操作风险之中。当然，数字货币的开源性会使得大部分参与者得到激励以达成新的共识。

三是法律风险突出。由于数字货币的支付是瞬间完成且不可撤销的，没有清算及任何其他中间环节，也不存在发行主体，这有可能在现有法律制度下产生一些法律风险。比如在数字货币欺诈、丢失或被盗的情况下，因找不到合适的法律主体，消费者保护难以实施，除非还是存在第三方服务提供商，比如数字钱包的提供者。

同时，数字货币的支付机构可能产生一定的结算风险（settlement risk）。在数字货币的支付系统中，交易确认，结算即完成，理论上不存在流动性风险而致结算风险，但提供数字货币技术服务的第三方服务商可能需要管理数字货币的流动性以及与主权货币兑换的风险时，则会对数字货币的支付系统带来某种程度的结算风险。

四是反洗钱的问题。事实表明，数字货币的匿名性（anonymity）和假名性（pseudonym）给洗钱和犯罪带来便利，而给中央银行履行反洗钱监管职责带来全新的挑战。

(二)对金融市场基础设施的影响

国际支付结算体系委员会（CPSS）认为基于分布式总账技术的数字货币将给金融市场基础设施（FMIs）带来比零售支付更大的影响，因为分布式总账技术将对抵押担保以及各种金融资产的登记注册产生影响，这样的影响则会对大额支付系统、中央证券存管（CSD）、证券结算系统等产生潜在效应。特别是基于区块链的智能合约（smart contracts）使得在某些特定条件下自动完成支付，这可能会衍生出基于个体合约的经济行为的新的支付方式，这将极大的改变现在与净头寸和抵质押品相关的双边保证金（bilateral margining）和清算的规则。

(三)对铸币税的影响

数字货币对纸钞的替代必然减少中央银行的非付息负债，故而中央银行倾向于替换付息负债，减小他们的资产负债规模，导致中央银行铸币税收入的减少。当然，中央银行也可能采取电子货币条件下那样的措施去对冲铸币收入减少的效果，从而继续扩大其资产负债规模。

(四)对货币政策效果的影响

尽管以比特币为代表的数字货币系统没有对各国货币及金融政策产生实质性影响，但不能低估了其潜在效应。理论上，数字货币一

旦被广泛使用，其对货币政策的最大风险是中央银行维持低通胀（一般 2%）以刺激经济增长的目标受到影响。在数字货币环境下，数字货币对法定货币的替代效应会从货币需求函数与货币政策传导两个方面影响货币政策效果。如同电子货币，数字货币会加速货币流通，在一定程度上影响货币供应量的政策效用，特别是我国这样的将货币供应量作为货币政策中介目标的经济体，其影响可能更大。同时，数字货币可能会影响对银行准备金的需求和供给与结构。关于对银行准备金需求的影响，数字货币可能对存款准备金产生替代效应或因数字货币导致银行对结算头寸需求的减少。关于对银行准备金供给与结构的影响，数字货币可能对会影响中央银行资产负债规模与结构，当然，这种影响程度取决于数字货币对传统法定货币的替代程度。

四、主流国家与经济体对数字货币的监管政策

现在，世界上主流国家对以比特币为代表的数字货币的监管政策分歧较大，主要分为严禁、限制与准许三大类。

(一)严禁数字货币

以孟加拉、玻利维亚和冰岛等为代表的不少小国都严厉禁止交易和应用数字货币。冰岛法律规定，购买比特币是非法行为（但出售比特币是默许的）。有研究认为，因为这些国家都在 2008 年金融危机中遭受了比较大的损失，特别是资本外逃现象严重，故而出于资本管制的考虑，禁止购买或交易比特币。

(二)限制数字货币

以中国、俄罗斯、泰国、印尼、越南等为代表的多数国家及我国台湾地区都对数字货币较为谨慎，数字货币在争议中发展。

中国在2013年底中国人民银行、工业和信息化部、银行业监督管理委员会、证券监督管理委员会、保险监督管理委员会等五部委联合发布了《关于防范比特币风险的通知》，将比特币视为“虚拟商品”并且严禁金融机构和第三方支付公司开展比特币相关的业务，严格防范比特币可能产生的洗钱风险。禁止使用比特币购买实物商品和服务。加强了电信管理机构对比特币登记、交易网站的备案、检查与处罚。但中国政府并没有禁绝个人投资者交易比特币。其后，2015年底，中国人民银行召开了数字货币研讨会，认为探索中央银行发行数字货币具有积极的现实意义和深远的历史意义。

俄罗斯在2014年底亦由多个政府部门发布了禁止比特币的政府文件。其后俄罗斯的政府与立法部门就比特币是否恶化俄罗斯资本外逃的问题开展了争论。2015年初，俄罗斯发布法令，关闭境内的比特币交易网站并对比特币的风险发布了警告。2015年7月俄罗斯总统普京公开表示，俄罗斯不排斥比特币，但认为“数字货币还存在着真实而严重的问题”。

泰国中央银行在2013年7月宣布比特币非法且不得被使用。然而，2014年3月泰国央行宣称比特币不是货币，同时向比特币的消费者和投资人警示风险。

（三）准许数字货币

美国、加拿大、多数南美国家、欧盟成员国（包括英国）、日本和澳大利亚普遍对比特币这样的数字货币持准许态度。特别是英国等少数国家对比特币及其后的区块链技术与应用表现出极大兴趣，并给予高度预期。

(四)总结与展望

总的来看，数字货币虽然还不够成熟，但是将会给传统货币金融体系带来了深刻冲击，因为“货币”的可控性、可测性、相关性都在发生变化。在新技术的冲击下，究竟什么是“货币”可能越来越说不清楚了，其概念、范畴、转移机制都在发生变化。其中，大额与小额、银行与非银行、中心与去中心，引起了不同形态的货币及货币转移带来的深刻影响，这体现为对货币数量、价格、货币流通速度、货币乘数，以及存款准备金等制度的冲击。

就严格意义上的数字货币来看，更多开始依托分布式规则、智能代码来发行和运行，其信用支撑已经距离央行的中心化机制越来越远，虽现在规模尚小且技术还需成熟，但未来对现有货币机制可能带来重大影响。至于区块链技术则属另一层面的概念，例如当我们谈到比特币时，它实际由区块链底层技术（协议与客户端）和现实存在的加密数字货币组成。依托于区块链或其改良技术，也出现了其他一些类似比特币的虚拟货币。此外，虽然是当前最典型的技术，但数字货币的

底层支撑不一定限于区块链，同时区块链也可以进一步拓展到货币之外的各类去中心化价值交换活动。

因此，当我们谈到数字货币的时候，一种强调的是非法定的、新型的电子货币形态，可以利用加密技术实现独立于中央银行之外，按照特定协议发行和验证支付有效性；另一种则是所谓的改良与妥协，即对现有电子货币典型模式的进一步优化，由央行发行法定数字货币，从而既引入包括赋予货币智能代码之类的新技术支持，又保持央行对货币运行的适度控制力。就各国央行来看，短期内应该更为关注的是后者。

从现金到非现金支付、从传统卡基电子支付到网基电子支付、从简单电子形态支付到智能代码支付、从支付工具层面到货币层面，应该说新技术在不断改变着货币金融体系。最终有可能带来更高的交易效率、更低的成本、更精准的政策执行、更有效的反洗钱等风险控制等，从而深刻改变着老百姓的生活，并使我们有可能在全球货币体系变革中争取更多话语权。当然，这些目标并非轻易能实现，夸大或低估其影响都是不理性的，还需大量的研究探索，专业的普及与公众教育，从而“挤出”数字货币领域的违法者、投机者与行业“劣币”。

参考文献

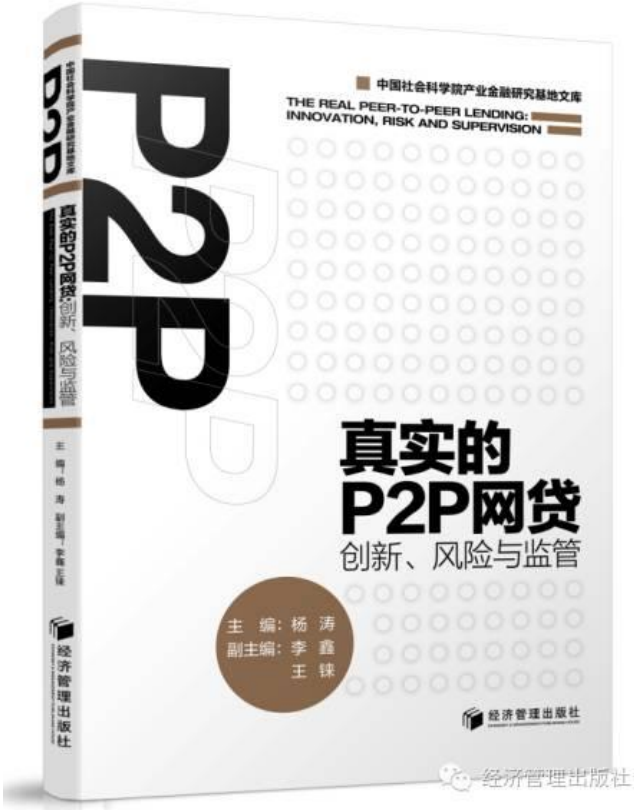
Robleh Ali,John Barrdear,Roger Clews,James Southgate,Innovations in Payment Technologies and the Emergence of Digital Currencies,Quarterly Bulletin 2014Q3.

Robleh Ali,John Barrdear,Roger Clews,James Southgate,The Economics of Digital Currencies,Quarterly Bulletin 2014Q3.

BIS(2015):Digital Currencies,November 2015,http://www.bis.org/cpmi/publ/d137.htm

米什金，货币金融学（第七版），中国人民大学出版社，2007.

书籍推荐：《真实的 P2P 网贷——创新、风险与监管》



一、内容简介：

P2P 行业到底都在如何运作，他们的风险究竟是怎样的？P2P 行业的金融学原理在哪里？法律边界又在哪里？这些问题一直充斥在很多人的脑海中，挥之不去。本书在一系列调研的基础上，首次针对 P2P 与风险之间的关系进行跨学科、跨领域的深入研究，针对 P2P 网贷存在的金融、司法两方面影响进行深入浅出的分析，一方面关注这种创新如何在特定投融资领域更有效地化解风险进而推动金融普惠，另一方面则关注这种创新有可能会带来哪些新的风险点。

作为中国社会科学院批准立项的社科国情调研重大项目“关于建立监测和防范互联网金融风险机制调研”的成果之一，本书可谓是迄今为止国内最具权威性的 P2P 风险分析的重要著作，希望能为监管政策制定者、互联网金融从业者以及感兴趣的读者带来帮助。

二、图书信息：

书名：真实的 P2P 网贷：创新、风险与监管

作者：杨涛 主编　　李鑫 王铼　副主编

定价：68.00

书号：9787509644690

出版：经济管理出版社，2016-7-1

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

尹中立 支付清算研究中心 副主任 副研究员

费兆奇 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

周莉萍 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 副秘书长 博士后

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

赵鹞 支付清算研究中心 特约研究员

徐超 支付清算研究中心 特约研究员

郭强 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）

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。

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所长王国刚研究员，常务副理事长为中国社科院金融所副所长殷剑峰研究员，主任为中国社科院金融所所长助理杨涛研究员。

地址：北京市朝阳区曙光西里 28 号中冶大厦 11 层中国社会科学院金融研究所

邮编：100028

电话：010-59868209，59868204

传真：010-59868203

E-mail：rcps@cass.org.cn

网址：www.rcps.org.cn

联系人：齐孟华

手机：13466582048