



湖南大学出版社
图书出版基金资助项目

支付方式与支付技术

从实物货币到比特币

陈勇著

湖南大学出版社



湖南大学出版社
图书出版基金资助项目

内容简介

支付方式与支付技术

从实物货币到比特币

陈勇 著

湖南大学出版社

内 容 简 介

本书共九章,介绍了各种支付方式背后的技术原理,分析了支付方式创新给中央银行带来的挑战,并剖析了比特币的运行原理,分析比较了各种区块链平台,展望了这些金融科技的应用前景。适合计算机软件的开发人员和金融机构从业人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

支付方式与支付技术——从实物货币到比特币/陈勇著. —长沙:
湖南大学出版社, 2018. 5

ISBN 978-7-5667-1522-7

I. ①支... II. ①陈... III. ①支付方式—研究
IV. ①F830. 73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 072431 号

支付方式与支付技术——从实物货币到比特币

ZHIFU FANGSHI YU ZHIFU JISHU——CONG SHIWU HUOBI DAO BITEBI

作 者: 陈 勇 (著)

责任编辑: 湛鹏飞 责任校对: 尚楠欣

印 装: 长沙鸿和印务有限公司

开 本: 787×1092 16 开 印张: 10 字数: 238 千

版 次: 2018 年 5 月第 1 版 印次: 2018 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5667-1522-7

定 价: 35.00 元

出版人: 雷 鸣

出版发行: 湖南大学出版社

社 址: 湖南·长沙·岳麓山 邮 编: 410082

电 话: 0731-88822559(发行部), 88821691(编辑室), 88821006(出版部)

传 真: 0731-88649312(发行部), 88822264(总编室)

网 址: <http://www.hnupress.com> 电子邮箱: presschenpf@163.com

版权所有, 盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错, 请与发行部联系

前 言

20世纪90年代以来，金融科技不断地改变着人们的支付习惯。20世纪90年代，欧洲出现了以手机钱包和预付卡为代表的卡基电子货币，为小额的线下交易提供便捷的支付服务。随着电子商务的发展，以美国的 PayPal 和中国的支付宝为代表的数基电子货币先后诞生，大大地改变了人们的购物方式。随着移动智能设备的普及和推广，快捷支付和扫码支付应运而生，支付领域出现了线上线下融合的趋势。

2009年，中本聪成功地创立了比特币。2014年，以太坊在比特币的基础上引入智能合约，推出了图灵完备的可编程的区块链平台。自比特币诞生以来，数字加密货币的底层协议——区块链受到了越来越多的关注。区块链技术在金融交易、产权证明和数字货币等方面有广阔的应用前景，被称为继大型计算机、个人电脑和互联网之后的第四次计算机技术革命。

随着货币形态的发展演变，支付方式大致经历了实物货币、贵金属货币、信用货币和电子支付的发展阶段。随着电子技术和网络技术的发展，各种电子化的支付方式应运而生，便利了信用货币的转移和流通，极大地降低了交易成本。本书首先分析了各种支付方式的运作模式、技术逻辑，及其创新趋势和发展动态。其次，介绍了电子货币的技术原理和应用场景，阐述了互联网背景下中国支付方式的发展趋势，分析了中国第三方支付市场的运行模式、发展现状和法律制度，深度剖析了快捷支付和扫码支付等创新型支付方式。再次，阐述了中央银行在支付清算体系中的地位和作用，分别从理论和实证上分析了各种支付方式对中央银行及其货币政策变量的影响，并比较了各国的支付市场监管政策。最后，介绍了比特币和以太坊的运行机制，比较了比特币、以太坊、超级账本和 Bletchley 四个区块链平台的特点，展望了区块链技术在物联网中的应用前景。

本书是笔者多年从事金融学教学和科研工作的成果。笔者长期从事支付结算方面的教学工作，关注金融科技的发展。本书的写作得到了姜梦诗和白建谦的帮助，在此表示衷心感谢。

目 次

第 1 章 绪论	1
1.1 20 世纪 90 年代以来的支付技术与支付方式创新	1
1.2 支付方式的安全性、便捷性和收益性	2
1.3 中央银行面临的挑战	2
第 2 章 货币形态与支付方式的演进历史	3
2.1 从实物货币到贵金属货币	3
2.2 从贵金属货币到信用货币	4
2.3 信用货币的电子支付方式	5
2.4 支付方式的演进路径	12
第 3 章 各种支付方式的特点	14
3.1 支付方式的分类	14
3.2 各种支付方式的特点	14
3.3 各种支付方式的概念界定	30
3.4 网络银行和手机银行的发展趋势	31
3.5 各种小额支付方式的特点比较	31
3.6 各国电子支付的支付习惯	33
第 4 章 各种支付方式的运作模式及其发展趋势	36
4.1 现金的运行模式	36
4.2 消费卡的运行模式	37
4.3 支票的运行模式	39
4.4 银行转账与汇款的运行模式	40
4.5 银行卡的运行模式	41
4.6 电子货币的运行模式	46
第 5 章 我国支付方式的发展历史和现状	50
5.1 我国支付方式的发展历史	50
5.2 传统非现金支付工具的使用	51
5.3 第三方支付的定义与分类	55
5.4 我国支付方式的发展特点	58
5.5 第三方支付的发展现状	59
5.6 支付方式的最新发展	66

第6章 中央银行制度、信用创造与电子货币监管	68
6.1 中央银行的起源与发展	68
6.2 中央银行的主要职能	68
6.3 中国人民银行的发展历史	72
6.4 信用货币创造和货币供给	73
6.5 电子货币给各国带来的挑战	77
6.6 欧盟对电子货币的监管	78
6.7 美国对电子货币的监管	82
第7章 电子支付的货币政策影响	85
7.1 电子货币对中央银行铸币税的影响	85
7.2 电子货币对货币政策变量的影响	87
7.3 国内外关于电子支付方式及其影响的研究	89
7.4 实证分析	92
7.5 实证结论	99
第8章 数字加密货币——比特币	100
8.1 比特币的起源与发展	100
8.2 比特币的技术特点	104
8.3 比特币的运行机制及其未来	105
8.4 比特币客户端安装和使用	110
8.5 比特币的风险	120
8.6 虚拟货币与比特币的风险	123
第9章 从数字加密货币到区块链	130
9.1 比特币的区块链平台	130
9.2 以太坊平台	133
9.3 超级账本	138
9.4 Bletchley	140
9.5 主要区块链平台的比较和评价	141
9.6 区块链分类与应用	141
9.7 从区块链到物联网	143
参考文献	145

插图目次

图 2.1 电子货币的演进路径	13
图 3.1 支付宝的跨行支付清算流程	28
图 3.2 各种电子支付方式的支付比例	34
图 3.3 中国和各国小额支付方式的构成	34
图 4.1 现金支付方式	36
图 4.2 消费卡的发行	38
图 4.3 消费卡支付方式	38
图 4.4 支票的支付和清算的运作模式	40
图 4.5 典型的汇款流程	41
图 4.6 早期的离线信用卡支付方式	43
图 4.7 后期的在线信用卡支付方式	44
图 4.8 离线借记支付方式	44
图 4.9 在线借记支付方式	44
图 4.10 在线借记的支付和结算方式	45
图 4.11 电子钱包支付方式	45
图 4.12 跨行的银行卡刷卡支付过程	45
图 4.13 跨行的银行卡刷卡清算过程	46
图 4.14 卡基电子货币的发行	48
图 4.15 卡基电子货币支付方式	48
图 4.16 卡基电子货币发行人与商家之间的清算	48
图 5.1 传统非现金支付方式的交易规模比例	52
图 5.2 各种传统非现金支付方式的单笔交易金额	53
图 5.3 各种银行卡业务的交易笔数的百分比	53
图 5.4 网关模式的第三方支付	56
图 5.5 银行卡 POS 机刷卡的支付清算过程	57
图 5.6 2016 年第三季度第三方支付的结构	64
图 5.7 网关模式的第三方快捷支付	66
图 6.1 欧盟各国反洗钱的监管框架	79
图 6.2 欧盟各国支付服务的监管框架	81
图 7.1 中国人民银行的资产和负债的构成	86
图 7.2 中国人民银行的资产负债表	86

图 7.3	我国各个层次的货币供给量	93
图 7.4	社会消费品零售总额和银行卡消费	97
图 8.1	比特币的交易价格	102
图 8.2	下载 bitcoin core	111
图 8.3	解压 bitcoin-0.15.1-win64.zip	111
图 8.4	选择数据存储文件	112
图 8.5	同步区块头	112
图 8.6	同步网络数据	113
图 8.7	加密钱包	113
图 8.8	新建收款地址 1	114
图 8.9	新建收款地址 2	114
图 8.10	请求付款二维码	115
图 8.11	比特币支付	115
图 8.12	钱包备份	116
图 8.13	数据存储文件中的 wallet.dat 文件	116
图 8.14	添加 bitcoin 的源代码	117
图 8.15	安装 bitcoind 客户端	117
图 8.16	安装 bitcoin-qt 客户端	118
图 8.17	数据存储文件	118
图 8.18	查看客户端的运行情况	118
图 8.19	bitcoin-qt 客户端图形界面	119
图 8.20	同步网络数据	119
图 8.21	比特币支付	119
图 8.22	新建收款地址	120
图 9.1	梅克尔根	131
图 9.2	比特币的轻客户端	132
图 9.3	帕特里夏树	138
图 9.4	超级账本区块链的桶树结构	140
图 9.5	共享单车的开锁流程	144

表格目次

表 3.1	欧盟、美国和中国对多用途预付卡的监管比较	18
表 3.2	各种小额支付方式的特点比较	32
表 3.3	各类非现金支付方式的比例	33
表 5.1	我国历年的银行卡业务和消费情况	51
表 5.2	传统的非现金支付工具的交易金额	52
表 5.3	银行卡的各种访问方式	53
表 5.4	银行卡的受理设施	54
表 5.5	2015 年银行卡收单费率变化情况	57
表 5.6	央行发行支付业务许可证的情况	60
表 5.7	中国人民银行颁布的关于支付体系的法规和制度	61
表 5.8	我国第三方互联网支付市场交易规模	62
表 5.9	第三方支付工具的交易规模	63
表 5.10	第三方支付总收入	65
表 7.1	2015 年中国人民银行资产负债表	85
表 7.2	我国各个层次的货币供给量	92
表 7.3	我国历年的货币乘数	93
表 7.4	银行卡余额和现金漏损率	94
表 7.5	支付机构对中央银行铸币税收人的影响	95
表 7.6	各个变量的 ADF 统计值	96
表 7.7	现金漏损率和银行卡的电子货币替代率的回归结果	96
表 7.8	狭义货币乘数和银行卡的电子货币替代率的回归结果	96
表 7.9	银行卡的使用率	97
表 7.10	我国历年的法定准备金比例	98
表 7.11	各个变量的 ADF 统计值	98
表 7.12	现金漏损率和银行卡的使用率的回归结果	98
表 8.1	各国比特币矿池挖出的区块数量	103
表 8.2	2017 年 3 月 1 日世界各国比特币交易数量及比例	104
表 8.3	比特币与虚拟货币、电子货币比较	123

背景知识目次

81	背景知识：货币的职能	3
52	背景知识：电子货币的定义	5
62	背景知识：智能卡的起源、特点和分类	5
12	背景知识：汇票、支票和本票	7
52	背景知识：借记卡、信用卡和准贷记卡	9
62	背景知识：从公式到公众——电子现金的蹒跚起步	9
12	背景知识：Mondex 的起源	11
62	背景知识：洗钱的由来	15
60	背景知识：厦门华远走私洗钱案件	15
64	背景知识：消费卡、预付卡与借记卡	17
58	背景知识：欧盟、美国和中国的预付卡监管	17
60	背景知识：支票的签发和背书	19
66	背景知识：中国人民银行小额支付系统与银行转账	20
68	背景知识：中国人民银行的大额支付体系	21
69	背景知识：西联汇款	22
69	背景知识：脱机作业和联机作业	23
60	背景知识：公民网络电子身份证	23
62	背景知识：闪付与电子现金	25
69	背景知识：电子钱包 Mondex 的特点	26
60	背景知识：从支付宝到超级网银	27
60	背景知识：比特币	29
70	背景知识：我国的央行票据	37
60	背景知识：消费卡欺诈	38
80	背景知识：《关于完善银行卡刷卡手续费定价机制的通知》	42
80	背景知识：Mondex 的运行模式	48
101	背景知识：第三方支付与支付宝	49
101	背景知识：线上支付与线下支付	57
72	背景知识：中国现代化的支付系统	69
	背景知识：美国 PayPal 的运行模式	83
	背景知识：中国人民银行的资产负债表	85
	背景知识：比特币价格从 0 到 8 000 的逆袭历史中有多少泡沫？	102

背景知识：矿工和挖矿	106
背景知识：双花问题	107
背景知识：比特币中的拜占庭将军问题	108
背景知识：工作量证明机制与权益证明机制	110
背景知识：《关于防范比特币风险的通知》	124
背景知识：金融犯罪执法网络关于虚拟货币监管政策的司法解释	127
背景知识：摩拜单车——智能共享自行车	143

第 1 章 绪 论

随着经济全球化和金融自由化的发展，计算机技术和网络技术在支付体系中得到广泛应用，支付方式和支付工具不断创新，非现金结算方式逐渐取代传统的现金结算方式，非纸质的电子支付工具逐渐取代纸质支付工具，大大改变了人们的生活方式和支付习惯。

1.1 20 世纪 90 年代以来的支付技术与支付方式创新

随着智能芯片技术的发展，20 世纪 90 年代欧洲出现了以手机钱包和预付卡为代表的卡基电子货币，为小额的线下交易提供便捷的支付服务。商业银行应用智能芯片技术取代磁条技术，推出了具有“闪付”功能的银行卡。

随着电子商务的发展，以美国的 PayPal 和中国的支付宝为代表的数基电子货币先后诞生，大大地改变了人们的支付习惯和生活方式。1998 年，美国的 PayPal 成立，以 eBay 的电子商务平台为依托，为电子商务提供支付服务。2004 年，支付宝脱离淘宝，专门为线上交易提供信用保障和支付服务。

2014 年春节的微信红包大大地改变了人们的转账习惯，支付方式与社交平台的结合增加了用户的黏性，微信钱包的余额不断增加，微信支付的占比不断上升。同时，智能移动终端大大地改造了传统支付方式的流程。在传统支付方式中，智能手机正在成为用户身份识别的重要工具。支付机构通过手机动态码验证用户的身份，推出了快捷支付，大大地方便了远程的小额交易，很好地平衡了安全性和便捷性。

2009 年，中本聪成功地创立了数字加密货币——比特币。比特币应用数字加密技术和分布式网络技术实现价值的转移，是去中心化的数字形态的私人货币。比特币的发行和转移不依赖金融机构和政府部门等任何中介机构，由整个网络体系共同维护系统的运行。2014 年，以太坊在比特币的基础上引入智能合约，推出了图灵完备的可编程基础平台。以太坊可以实现智能合约，在自动化和智能化方面有广阔的应用前景，是未来物联网的重要组成部分。

自比特币诞生以来，数字加密货币的底层协议——区块链受到了越来越多的关注。区块链技术在金融交易、产权证明和数字货币等方面有广阔的应用前景，是未来数字经济时代的重要基础设施，被称为继大型计算机、个人电脑和互联网之后的第四次计算机技术革命。

1.2 支付方式的安全性、便捷性和收益性

支付方式的安全性、便捷性和收益性是消费者追求的目标，但是这些目标之间存在矛盾。通常而言，支付方式的安全性越高，则便捷性越差，资金的收益率也越低。网上银行的安全性很好，但是需要消费者到银行柜台面签，使用U盾验证身份，操作复杂，支付的失败率高。快捷支付利用手机动态口令验证消费者的身份，直接从商家的网站发起支付，减少了网页的跳转，提高了支付的成功率，改善了用户体验。与网上银行相比，快捷支付牺牲了部分安全性，但是更加方便快捷，在小额的在线交易中很好地平衡了安全性和便捷性。

同样，支付方式越便捷，则支付方式的安全性越差，资金的收益率也越低。近年来，各种新型支付方式主要强调支付的便捷性，安全性和收益性不高，需要消费者事先充值，且不提供收益，主要适用于小额支付的交易场景，例如公交卡和预付卡。早期的支付宝在网购中应用非常广泛，但是需要消费者事先向支付宝账户充值，而且不提供任何收益。2013年，支付宝联合天弘基金推出了余额宝，用户既可以用支付宝账户的资金进行支付，也可以投资货币基金。余额宝一经推出便受到了热捧，2013年6月13日，余额宝悄然上线，8月中旬规模超过200亿，2014年1月16日，余额宝规模突破2500亿元，用户数达到4900万人。在余额宝成功案例的刺激下，其他类似的货币基金纷纷效仿。余额宝兼顾了便捷性和收益性，增加了支付宝用户的黏性，取得了巨大的成功。

1.3 中央银行面临的挑战

电子支付方式可以降低经济活动的交易成本，促进支付体系的效率与安全，增强市场有效性和流动性。然而，这些支付方式在给人们带来便捷服务的同时，也带来了新的风险。首先，新型的支付方式在反洗钱、反金融犯罪活动和金融消费者权益保护等方面存在法律监管的空白，可能带来新的未知风险。新型支付方式应用了新的科学技术，引入了新型的支付机构，中央银行需要研究相关的理论和实践知识，并制定相关的监管框架。其次，电子支付减少了居民的现金需求，可能打破中央银行对货币发行的垄断地位，减少中央银行的铸币税收入。电子支付使得货币供给量、货币乘数和货币流通速度变得不稳定，削弱了中央银行对货币政策变量的控制。因此，分析电子支付的发展和变革对货币政策体系的影响，是中央银行面临的全新挑战。

笔者首先系统地分析各种支付方式的运行原理，探讨不同支付方式的特点，了解支付方式演进的技术逻辑，预测支付方式的创新方向，比较各国的监管政策，提出改进监管的思路，从而维护金融稳定。其次，实证检验电子支付对货币流通速度、货币乘数和货币政策有效性等因素的影响，可以为全面评价电子支付业务提供依据，并促进货币政策的有效性。

第2章 货币形态与支付方式的演进历史

随着货币形态的发展演变，支付方式大致经历了实物货币、贵金属货币、信用货币和电子支付的发展阶段。这些支付工具都在不同程度上具有价值尺度、交易媒介和价值储藏的功能。货币最初以牛、羊和贝壳等实物货币的形态出现。由于贵金属具有优良的自然特性，贵金属在经济交易中逐渐替代实物货币。随着商品经济的发展，便于流通和携带的信用货币得到广泛应用。最初的信用货币要求发行人以贵金属作为发行准备，可以随时兑换成贵金属。后来，随着中央银行制度的建立，没有任何发行准备的、与贵金属脱钩的信用货币开始出现。随着电子技术和网络技术的发展，各种电子化的支付方式应运而生，便利了信用货币的转移和流通，极大地降低了交易成本。

背景知识：货币的职能

不同的学者对货币的职能有不同的阐述，但是这些阐述大同小异。货币的基本职能包括价值尺度、交易媒介和支付手段、价值储藏。由于社会生产力的发展和社会分工的出现，人类出现了商品交换的需求。早期的商品交换主要是物物交换，非常不方便。随着商品经济的发展，货币作为交易媒介出现了。

首先，货币作为商品和劳务的价值度量单位具有价值尺度的功能。人们用货币作为计价单位来度量商品和劳务的价值，可以比较不同商品和劳务的相对价值，从而可以作出合理的消费和投资抉择。其次，货币作为商品和劳务的交易媒介，大大地方便了交易过程。卖方先是销售自己生产的商品和劳务得到货币，再用货币购买自己需要的商品和劳务，从而可以降低寻找合适交易对象的搜索成本，在时间和空间上有更大的自由度。在此情况下，销售和购买行为成为两个独立的环节。在存在货币的情况下，人们既可以先销售货物，再收取销售货款，也可以先支付货款，再交付货物。最后，货币可以暂时退出流通领域，被人们当做社会财富保存起来。货币通常都有易于保存和价值相对稳定的特点，从而具有价值储藏的功能。

2.1 从实物货币到贵金属货币

货币的最初起源已经无从考证。印度的“卢比”来源于梵文“rupa”，是牲畜的意思，而法文的“金钱”来源于拉丁文的“Pecus”，也是牲畜的意思，因此，货币的起源可能早于文字。在古代波斯、印度和意大利等地，都有用牛、羊作为货币的记载。埃塞俄比亚曾以盐作为货币，美洲曾经以烟草和可可豆作为货币（周虹，2010）。

中国最早有文字记载的货币是贝。大约公元前2000年，古书有“夏后以玄贝”的

说法。商周的青铜器和甲骨文都有关于用贝壳作为赏赐物的记载，同时期的墓地也发掘了大量的贝壳陪葬物（黄达，2000）。我国现在很多与金钱有关的文字都以“贝”字作为偏旁，这可以间接地证明我国在很早以前就以贝壳作为货币的事实。

由于早期的商品经济不发达，经济交易的范围不广，各种商品充当货币具有偶然性和临时性。随着商品经济的发展，各种商品作为支付手段的优劣显现出来。黄金和白银具有优良的自然特性，逐渐取代其他实物货币。首先，黄金和白银的价值高。黄金和白银非常稀缺，具有很高的经济价值，在生产生活中应用广泛。其次，黄金和白银易于保存。黄金和白银不容易氧化和生锈，重量不容易损失。再次，黄金和白银具有很好的可分割性。黄金和白银具有很好的延展性，易于熔化、铸造和分割，方便携带。

据记载，公元前3000年，黄金在埃及被广泛地应用于商品计价，具有价值尺度的功能，而白银流通于美索不达米亚平原。中国最早的贵金属货币主要是铜和金。商代的墓葬中出土了铜铸的贝。由于铜不易腐蚀，便于分割，而且在生产活动中应用广泛，铜在中国的货币历史上有非常重要的地位。

由于黄金和白银的数量有限，铁钱容易腐蚀，铜钱在古代中国的小额零售交易中应用最为广泛。中国古代通常规定了贵金属货币的成色、重量、花纹和文字，以便于携带和计算价值。最初，中国古代各国使用了不同形状的金属铸币，最后都逐渐采用了便于携带和不易磨损的圆形方孔钱。在春秋战国时期，很多国家都规定了自己的铸币。齐国流行的是刀形币，赵国流行的是铲形币，秦国铸造的是圆形方孔的半两钱，南方的楚国使用了蚁鼻钱。在统一中国之后，秦朝在全国范围内推行了圆形方孔的半两钱。西汉时期，汉武帝建立了五铢钱制度，将铸币权收归国有，铸造了成色足、圆形方孔的五铢钱，在全国范围内流通和使用。

2.2 从贵金属货币到信用货币

中国自宋代开始之后流通白银，而且逐渐成为流通最为广泛的货币，特别是在清朝之后。白银的价值较高，以重量计价，在国际上应用广泛。随着商品经济的发展，经济交易的额度增加，我国北宋时期在四川地区出现了世界上最早的纸币“交子”。交子以纸质货币代替贵金属货币，可以随时兑换为贵金属货币，减少了携带金银的风险和负担，促进了商品经济和信用经济的发展。明朝的时候，我国虽然也发行了不可兑换为贵金属货币的纸币，但是最后还是不得不取消。

随着银行信用的发展，欧洲在17世纪出现了可以兑换为贵金属货币的信用货币。欧洲的信用货币最早以银行券的形式出现，由商业银行发行，并以银行信用为保证，随时可按面值兑换成贵金属货币，主要用来代替票据。从17世纪到19世纪，西方各国实行自由银行制度，各大银行自行发行银行券。

19世纪，各国开始建立中央银行制度，将货币发行权收归中央银行，禁止商业银行发行银行券，同时规定本国货币和贵金属的兑换比例。在一次世界大战中，各国纷纷停止了对本国货币的兑换，使得各国的纸币成为不可兑换的信用货币。“一战”后，很多国家实行金块汇兑制度。随着1929—1933年世界经济危机的爆发，各国纷纷取消了

金块汇兑制度,使得各国货币再次变成了完全不可兑换的货币。在此期间,世界主要经济体陷入了激烈的汇率战和贸易战,导致了国际货币制度的混乱。

早期的信用货币有贵金属货币作为发行准备,可以随时兑换为贵金属货币。在1929—1933年的世界经济危机之后,各国货币大多成为没有贵金属货币作为发行准备的、纯粹的信用货币。这种信用货币由中央银行垄断发行,具有法定的无限偿付能力,没有任何含金量的规定,是单纯的价值符号。

1935年,国民党政权实行币制改革,发行了中国最早的法定信用货币。国民党政权宣布放弃银本位制度,规定中央银行、中国银行、交通银行以及后来的农民银行发行的货币为法定货币,并规定法定货币对美元实行固定的兑换比例。

2.3 信用货币的电子支付方式

随着信息技术和网络技术的快速发展及其在经济社会活动中的广泛应用,人们的支付方式发生了深刻的变化。非现金结算方式逐渐取代传统的现金结算方式,非纸质的电子支付工具逐渐取代纸质支付工具。

电子支付比现金支付更具有方便性、高效性和安全性,能最大限度地便利小额支付。同时,电子支付能够大大地降低支付成本。电子支付顺应消费者生活方式和支付习惯的变化,便利了交易行为,扩大了交易范围,提高了市场运作效率。

电子支付方式最早产生于商家发行的消费卡。随着电子技术和网络技术的发展,银行支付结算的电子化水平越来越高。20世纪50年代,商业银行最早推出了现代意义上的信用卡。早期的消费卡和信用卡主要出现在公共交通的支付领域。后来,在信用卡的基础上出现了借记卡。20世纪90年代,商业银行不断创新,推出了电话银行、网上银行和手机银行等在线银行业务。同时,智能芯片技术的发展推动了手机钱包和预付卡的出现。

背景知识:电子货币的定义

在1996年的报告《电子货币的发展对中央银行的影响》中,国际清算银行首次明确地提出了电子货币的定义。电子货币是多种零售交易的支付机制。电子货币是“储值”和“预付”产品,是消费者拥有的、可以随时使用的、记录着资金或者价值的电子设备。电子货币由消费者预先购买,在消费过程中余额逐渐减少。电子货币不包括应用电子手段提供的传统银行服务,例如网上银行和手机银行。国际清算银行给出了明确的电子货币定义,同时也指出电子货币是正在创新中的支付方式,现有的定义不可能概括其全部特征。与传统支付方式相比,电子货币通常由非银行机构发行,并不与特定银行账户进行捆绑,在中国被称为第三方支付,例如支付宝、财付通和拉卡拉等。

背景知识:智能卡的起源、特点和分类

智能卡也称为是集成电路卡(Integrated circuit card, IC卡)。智能卡的最初设想是由日本人提出来的。1969年12月,日本的有村国孝提出了一种制造安全可靠的信用卡

的方法。1970年，有村国孝制造了ID卡（Identification Card），并申请了专利技术，但这只是智能卡的雏形。

1974年，法国的Roland Moreno制造了最早的智能卡，可以通过编程与计算机交换数据。随后，国际标准化组织与国际电工委员会联合制订了IC卡的国际标准和规范，极大地推动了IC卡的研究和发展。在此后的几十年，随着超大规模集成电路技术、计算机技术和信息安全技术的发展，IC卡的种类更加丰富，技术也更趋成熟，已经广泛地应用于信息通信、金融财务、社会保险、交通旅游、医疗卫生、政府行政、商品零售和休闲娱乐等领域。

智能卡是内部嵌入了微处理器或者记忆芯片的塑料卡片。智能卡可以通过读写器与外部设备进行数据交互，在数据安全性要求较高的通信领域有重要应用前景。智能卡具有可靠性高、安全性高、存储容量大和智能化程度高的特点。

按照功能不同智能卡可以分为记忆卡和微处理芯片卡。记忆卡是具有安全措施的数据存储设施，微处理芯片卡是可以对存储在卡片上的数据进行处理。按照与外部设备连接方式的不同，智能卡可以分为接触式智能卡、非接触式的智能卡和双界面的智能卡。接触式智能卡的读写器通过卡片上的触点进行数据的读写。非接触式智能卡的读写器通过卡片上的天线进行数据的读写。双界面卡同时具有上面两种特征，可以通过接触方式和非接触方式与外部设备交换数据（Mohammed et al., 2004）。

在中国，随着金卡工程建设的不断深入发展，IC卡已在众多领域获得广泛应用，并取得了初步的社会效益和经济效益。2000年，全国IC卡发行量约为2.3亿张，其中电信占据了大部分市场份额。公用电话IC卡1.2亿多张，移动电话SIM卡超过4200万张，其他各类IC卡约6000万张。2001年IC卡总出货量约3.8亿张，较上年增长26%；发行量约3.2亿张，较上年增长40%。

2011年，中国IC卡实现销售收入约90亿元，比2010年增长11.1%，销售数量达24.3亿张，比上年增长13.6%，创历史新高。截至2011年底，中国电信领域采购的IC卡累计达60亿张左右，是中国IC卡第一消费市场。2011年中国移动用户数达到了9.9亿，移动用户渗透率为72.0%，同时，中国SIM卡市场发卡量达到8.9亿张。

2.3.1 支票的产生和电子化

支票是银行客户向银行签发的无条件支付命令书，命令银行在见票时立即向持票人支付一定金额的款项。支票的起源可以追溯至古代银行开出的汇票，可以减少携带贵金属的负担和风险。13世纪，汇票替代金和银等贵金属，广泛地应用于意大利威尼斯的国际贸易，并迅速蔓延至其他欧洲国家。在17世纪，汇票在英国得到广泛应用，支票作为特殊类型的汇票开始出现。客户可以凭借支票从银行立即取现，也被称为取款条。早期的支票是手写的，已知的最早的支票是向伦敦的某家银行开出的，开出日期为1959年2月16日。

1717年，英格兰银行首次发行了预先印刷了固定格式的支票。这种支票有印刷了格式的支票账簿，可以避免伪造。客户需要预先从银行获得已经编号的支票账簿，在客户填写支票之后，在支票上签字并交给收款人，支票在清算的时候又回到银行。大约