

## 摘 要

随着电子商务的发展,传统货币支付结算体系面临着一场变革。在信息技术基础上发展起来的电子货币以其制作成本低、携带方便等优势,在支付领域上正在逐渐取代传统的银行券。随着电子货币安全性的不断提高,人们越来越意识到电子商务需要一种全新的支付手段——电子货币,另外电子货币也开始走向网下,执行传统商务交易和债权债务的货币清偿功能。美联储 2004 年的一份报告认为,电子货币取代传统的银行券和硬币作为主要的交易和支付工具已经成为一种不可逆转的世界性发展趋势。如同传统货币支付体系,电子货币作为 21 世纪金融技术和制度创新的主流,不可避免地冲击着政府、企业和消费者的经济决策行为。

目前国内外经济学界对电子货币的研究集中在宏观经济领域,主要包括电子货币对中央银行的货币政策和政府财政政策的影响等,但是从微观经济学视角对电子货币进行研究的文献很少。电子货币的出现不仅冲击着政府的宏观经济政策,而且也影响到经济社会中各类主体的微观行为,包括商家、普通消费者、电子货币的发行机构以及提供结算服务和信息技术支持的中介机构。微观经济个体的决策行为包括竞争行为、支付工具选择行为、使用电子货币的商品交易定价、利用电子货币进行融资等方面。实施电子货币的成败取决于微观个体的接受意愿,微观个体行为在一定程度上决定了电子货币体系的运行特征,宏观政策的实行更要考虑到微观个体的行为。因此,对电子货币环境下的微观个体行为的研究不仅在理论上是一种具有前瞻性的探索性工作,同时也具有重要的现实意义。

电子货币微观主体参与者:电子货币发行机构、商家和大众消费者,三者之间是一种相互制约又相互促进的体系。因此,对于电子货币微观个体行为的研究,就必须对电子货币微观参与主体的行为决策进行系统的研究。本文根据 2004 年美联储一份电子货币报告中提出的重要的微观个体行为决策来展开,研究所涉及到的微观个体行为决策包括如下内容:

(1) 在电子货币环境下,商家以利润最大化为目标,至少要做两项决策:①根据支付工具的成本结构和行业竞争等情况判断是否使用电子货币作为支付工具;②使用电子货币作为支付工具的商品价格如何确定。

(2) 普通消费者以个人消费效用最大化和投资收益最大化为目标,在微观层面上也至少面临着两项决策:①消费效用最大化。在消费中是否选择电子货币作为支付工具,如果选择电子货币,在总消费额中所占的比例应该为多大,这就是消费行为中的电子货币选择问题;②投资收益最大化。如何确定最优的持有比例,使持有包括电子货币在内的各种资金帐户的收益最大化,这就是投资行为中的电子货币选择行为。由于在某段时期内消费者的财富是固定的,消费和投资是使用财富的两种行为,因此消费者的两个决策事实上可以归结为一个问题,就是电子货币的选择问题。

(3) 发行公司作为电子货币支付体系的主体,它从事电子货币发行不外有两种目的:①给购买发行公司产品的顾客群提供结算便利,以增加销售并扩大市场份额,这个领域主要跟市场营销相关,不是本文所要研究的问题。②通过提供电子货币支付卡,获得手续费收入,以及无偿或低价占用消费者的预收款项余额,即一笔实质性的融资收益。

本文对包括消费者、商家和电子货币发行公司在内的经济主体的决策行为的研究思路、过程及主要研究结论如下:

首先,本文从电子货币支付体系的竞争分析出发,分析在商家完全垄断和商家寡头垄断两种市场结构下的电子货币竞争均衡格局。

电子货币市场事实上是一个双边市场,它由发卡者和持卡消费者构成的发卡市场以及支付网点和商家构成的支付市场所组成的。交换费起到调节两个市场需求的作用,发卡机构可以通过调节交换费的大小平衡需求弹性不同的两个市场的需求量。当交换费大于占优均衡时的交换费水平时,即支付网点对商户收取的服务费大于消费者使用电子货币所带来的平均额外收益时,商家的利润下降,这时商家可能拒绝接受电子货币支付系统。因此,交换费水平的确定对解决商家“拒绝电子货币”有着一定的意义。

当商家市场完全垄断时,满足社会福利最优的持卡人收费水平和满足电子货币发行机构利润最优的持卡人收费水平是相同的,也就是说,电子货币体系给社会带来的总收益等于电子货币体系的总成本。当电子货币的支付网点完全竞争时,均衡状态下,发卡者对持卡消费者收取的使用费用满足下列条件:持卡者的使用费等于电子货币系统成本扣除商家折扣剩下的部分。因此,对消费者收取的电子货币服务费用仅能够补偿整个电子货币体系的成本。另外,当电子货币体系总成本固定时,商家所承担的成本和消费者所承担的成本有着此消彼长的关系。

当商家市场寡头垄断时,商家之间存在着外部性影响:任何一方的决策都会影响双方的定价和市场份额。如果商家*i*拒绝接受电子货币支付,商家*j*接受电子货币支付的成本随之上升,商家*j*接受电子货币支付的意愿也下降了。这表明商家市场结构与服务费的高低有着直接的关系,商家市场力量强时,商家服务费就低,商家市场力量弱时,商家服务费就高。即:在商家寡头垄断市场结构下,其收取的服务费水平高于在商家完全垄断市场结构情况下收取的服务费水平。若商家之间串谋,则服务费与完全垄断市场结构的情况相同。

其次,本文还从不同支付工具的成本结构出发,在包括人工成本、交易成本、利息成本等既定的各项支付工具成本条件下,分析消费者、商家、发卡机构如何选择电子货币,才能使得消费者、商家及发卡机构的效用或利润最大化。

对商家来说,当在现金与电子货币之间进行选择时,如果电子货币发行机构取消所有的手续费,则现金和电子货币的交易区域的界限为0,即商家会完全偏好采用电子货币付款。当在信用卡与电子货币之间进行选择时,如果大额支付,则主要采用信用卡,如果是小额支付则使用电子货币,如果额度更小则使用现金。

对消费者来说,当在现金与电子货币之间进行选择时,如果安全性风险可以进一步降低,消费者会偏好使用电子货币。当在信用卡与电子货币之间进行选择时,如果信用卡发卡银行取消所有的手续费,则小额度的支付使用电子货币,大额度的支付使用信用卡。对于在网上商店和实体商店两种情况下消费者对电子货币的选择问题,结论为大额交易使用信用卡,小额交易使用电子货币。当买卖双方无法达成一致的交易额,在实体商店可用现金。如果是网上商店的交易,由于买卖双方不能直接面对面,因此消费者只能选择电子货币或信用卡付费,而交易领域的界限,则由网上商店所主导。

对于发卡机构来说,由于信用卡的变动成本大于电子现金的变动成本,因此信用卡的发卡银行不会与电子货币发卡机构在小额交易上竞争。

此外,本文还对多次交易条件下的电子货币支付选择进行了研究,认为使用电子货币的区间上限(使用电子货币的额度范围)跟转换次数成正比,跟它的替代品——借记卡的交易次数相关成本成正比,但跟借记卡的利率水平成反比,跟电子货币交易成本成反比。

第三,本文根据电子货币的成本和消费者的效用函数,提出一个使用电子货币的产品交易定价方程,为商家在电子货币环境下,正确制定面向使用电子货币消费者的产品价格提供依据。由于该模型是基于Logit模型,因此在实践中具有可计量性特点,有一定有实际意义。

研究认为电子货币的市场份额和电子货币商品交易价格成反比关系,因此作为一种新推出的支付工具,如果使用电子货币的交易价格定得越高,那么其市场份额就越少。如果消费者对不同支付工具的认识能力越弱,也就是不确定性参数越大,那么价格的需求弹性越低,

降低电子货币交易价格所带来的市场份额增加并不显著。而当市场逐渐趋向成熟，消费者对支付工具有很深的认识时，再将价格调低，才可以获取更多的市场份额。因此，当电子货币作为一种新型支付工具投放到一个消费者认知程度不高的市场上，为了吸引消费者使用电子货币，降低使用电子货币支付的商品价格的效果并不显著。因此与其把资金和精力放在降低售价上，不如把资金和精力投入到消费者宣传教育和培养消费者体验上面来，以改善消费者的认知程度。

对于最优交易价格，本文证明了在一个新的支付工具入市的时候，如果消费者对这个支付工具的选择不确定性已经明确，而且之前市场上存在的各种支付工具的效用都已经确定的话，那么使用新支付工具时，存在且只存在一个最优的交易价格。而选择任何别的价格，都只会导致企业所获得的利润减少。

最后，本文利用现金分析方法，对一种典型的储值型电子货币——储值卡的预收款余额进行分析，借以确定发行公司获得的实质性融资的数量大小。

对发行公司的现金流有较大影响的因素，即影响融资数量的因素，包括四个：卡内储值金额的使用速度、收入的增长速度、储值卡金额是否被用尽、发行公司与服务提供机构间的资金清算方式。在分析中，本文考虑到储值卡的六种不同使用模式及这些模式的不同组合，并分别进行讨论分析。六种基本模式的解决方法奠定了进一步对更复杂的电子货币系统进行融资效应分析的基础。

本文还对多服务提供机构模式下的融资数量进行了分析，如果服务提供机构不只一个，而且中介单位与各服务提供机构间的资金清算方式不尽相同，或是资金清算方式虽相同但清算日不尽相同时，则必须将每日储值卡销售额先按照服务提供机构进行分配，然后再分别根据它与各服务提供机构间的资金清算方式与资金清算日计算每期的预收款余额，最后再加总，即可得到多服务提供机构下的中介单位的每期预收款余额。

综上所述，本文在电子货币环境下，分析了消费者、商家和发行公司三个微观经济主体的竞争行为、选择行为、交易定价和融资行为等，为今后电子货币在微观领域的研究作一些开创性或者铺垫性的工作。

**关键词：**电子货币 成本结构 竞争分析 支付选择 交易定价 融资数量

## Abstract

Along with the development of electronic commerce, the traditional payment and settlement system is facing a transformation. The electronic currency based on the information technology will gradually substitute for the traditional banknotes in payment systems due to its convenience and low cost in transaction and manufacturing. With the increasing security of electronic currency transaction, the E-commerce needs the kind of brand-new payment tool - electronic currency. Moreover, the electronic currency also started to move towards to the field of traditional business transactions and debt settlements. It was believed by one of Federal Reserve's reports (2004) that the electronic currencies' substitution of tradition banknotes and the coins as the main payment tool already became one kind of irreversible tendencies of the 21st century. Similar to the traditional payment tools, the electronic currency, as the mainstream of 21st century's payment system, is inevitably having a huge impact on the behaviors of governments, enterprises and consumers.

At present, the researches of electronic currency both in domestic and foreign countries concentrated mostly on the domain of the macroeconomics, mainly included the electronic currencies' influence to Central Bank's monetary policy and the government financial policy and so on. But the research literatures of electronic currency based on microeconomics were very few. The electronic currency was not only having an impact on government's macroeconomic policies, but also affected the behaviors of each individual in economic society, including the merchants, the consumers, the electronic currency issuing company as well as other agencies providing the settlement services and the supporting information technology. The behaviors of individuals included competition, choice of payment tools, pricing for the user of electronic currency, financing by issuing electronic currencies and so on. The successful implementation of electronic currency system was decided by wish of acceptance of the individuals. The model of individuals' behaviors had a certain impact on the characteristics of electronic currency systems. The macroeconomic policy-making needs to consider the microeconomic individuals' behaviors. Therefore, the researches of microeconomic individuals' behaviors under the electronic currency systems have a theoretical sense as well as certain practical significance.

Because the behaviors of each individual of electronic currency including the merchants, the consumers and the electronic currency issuing company promote as well as restrict each other. Then, to study the behaviors of individual, we must study them as a system. This article involves the following main behavior of microeconomic individuals based on a Federal Reserve's reports (2004).

Under the electronic currency system, the merchants who take the profit maximization as a goal, at least must make two decisions. (1) Whether did they choose the electronic currency as the payment tool, according to estimates of the cost structure and competition of each payment tool. (2) How to price the products for the users of electronic currency.

The consumers whose goals are maximization of their utilities and the return of investment, at least must make two following decisions: (1) whether did they choose the electronic currency as the payment tool? What is the proportion for the electronic currency if they choose it. This is consumers' behavior of choice for electronic currency. (2) How to determine the optimal holding ratio of electronic currency in order to yield a maximal returns from the portfolios of each money account. This is investors' behavior of choice for electronic currency. Because consumer's wealth is fixed in a long period, the consumption and the investment are two kinds of uses of the wealth. Therefore two decision problems could be summed up to one problem -- choice decision of electronic currency

The issuing company acted as main role of electronic currency payment system, it is engaged in two goals: (1) Provides the convenience in payment to the customers who will purchase its products in order to increase the sale volume and market share. This is mainly related with the decision of marketing, is not the topic of this article. (2) Through providing the payment card of electronic currency, the issuing company can obtain the income of commission charge, as well as a free or low cost finance from card users' balance of electronic currency accounts.

This article would analyze electronic currency's influence on microeconomic individuals, which include consumers, merchant and issuing company, as well as their decisions-making behaviors on the basis of microeconomics. The study process and main results as follows:

Firstly, this article made a competitive analysis of the electronic currency payment system in the market condition of both oligopoly and monopoly of merchant.

Actually, the market of electronic currency is characterized as Two-sided. it is composed by cards-issuing market and cards-payment market. The interchange Fees balance the two markets. As the cards-issue institutes could balance the demand of the two markets of different demand elasticity through changing the quantity of interchange Fees. When the interchange Fees is higher than Fees of predominant equalization, the profit of merchants decline, and the merchants will not accept the electronic currency' payment system. So, the interchange Fees has a significance for merchants to decline the electronic currency.

When the merchant market is monopoly, the charge level with cards-holder is same when the condition satisfied with superior social welfare and with maximization the profits of issuing-organization. In another word, the benefits brought by the electronic currency payment system are equal to the total cost of the system itself. When the payment branches are completely competitive, in the condition of equilibrium, the charge of cards-holders is equal to the cost of electronic currency system subtracting the discounts of merchants. Therefore, service fee charged with the consumer can compensate the cost of the whole electronic currency payment system only. Moreover, when the total cost of electronic currency payment system is fixed, the changing direction of cost that the consumers undertaking is totally contrary to the direction of cost that the merchants undertaking.

When the merchant market is oligopoly, there exists exterior influence between the merchants: the decisions of one party will influence both parties' price-making decisions

and the market-share. If merchant  $i$  refuse to accept the electronic currency payment system, the cost of merchant  $j$  that accepts the electronic currency payment system will increase, and then the willingness of merchant  $j$  accepts the electronic currency payment system will decrease. It demonstrates that there is direct relationship between the structure of merchant market and the quantity of charging fees. Namely, when the strength of merchants markets is strong, the service charge will be lower than the strength of merchants markets is weak. If the two merchants collaborated, then service charge when the merchant market is oligopoly is equal to that when the merchant market is monopoly.

Secondly, this article also proposed a model for consumer's choice behavior of electronic currency based on the different costs of payment tools including the labor cost, the transaction cost and the opportunity cost and so on, for the purpose of maximization the consumer's utility, the merchants' profits, and cards-issuing company's profits.

For the merchants, when the decisions are between cash and electronic currency, if the cards-issue companies cancel all service charge, then, the bargain boundary between cash and electronic currency is zero, namely, the merchants will totally accept the electronic currency. When the decisions are between electronic currency and credit card, if the payment is high, then the credit card will be accepted; if the payment is a little lower, then the electronic currency will be accepted, and if the payment is still lower, then the cash will be accepted.

For the consumers, when the decisions are between cash and electronic currency, if safety risk could lower further, consumers will chose the electronic currency. When the decisions are between electronic currency and credit card, if credit cards-issue organization cancels service charge all, while the payment is high, then the credit card will be accepted; while the payment is lower, then the electronic currency will be accepted. For the internet-store and entity store, the conclusion of the decisions for consumers are the same, namely, while the payment is high, then the credit card will be accepted; while the payment is lower, then the electronic currency will be accepted. If the seller and buyer can't reach a consistent bargain sum, the buyer can use the cash in entity store. For the internet-store, consumers can only chose the electronic currency or credit cards, and the bargain boundary between credit cards and electronic currency is dominated by internet-store.

For the cards-issue company, because the variety cost of credit cards is larger than that of electronic currency, then the cards-issue companies don't compete with electronic currency-issue organizations.

In addition, this paper also studied the choice of electronic currency payment under the condition of multi-bargain. The conclusions are that the upper limits of using electronic currency has direct proportion with the conversion times and bargain times of credit cards, and has inverse direct proportion with the interest of credit cards and bargain cost.

Thirdly, this article proposed a pricing equation for those who paid the product by electronic currency according to the cost structure of electronic currency and consumer's utility function. The pricing equation provided the basis for the issuing company and merchant to set the price for user of electronic currency. Because this equation is based on the Logit Model, it is practical and calculable.

This paper concludes that the market share of electronic currency has inverse relationship with exchange price of products. So, as a new payment tool, if the bargain price is much higher, the market share of electronic currency will be much lower. If the cognition ability of consumers is much lower, price-demand flexibility will be much lower, so, if the merchants lower the price of products, there will not be much bigger market share of electronic currency. When the market inclines to gradually mature, and the cognition ability of consumers is higher than before, there will be bigger market share of electronic currency if the price of products is lowered. For the new payment tool, the result of attracting the consumers through lowering the bargain price is not very good. Therefore, would rather improve the cognition degree of the consumer through educating and promoting than lower the bargain price with quantity of energy and money.

For the most superior bargain price, this paper concludes when a new payment tool joins the payment market, and all the indefinites are clear, and the utilities of other payment tools existed are definite also, then there exists only one most superior bargain price. If the merchants chose another price, the profits of the merchants will decrease.

Finally, this article analyzed the balance of the electronic currency accounts by the cash flow analysis method for one kind of typical electronic currency – stored value card, in order to the determine the size of finance for the issuing company.

Factors influence the cash flow of issuing company are using speed of the cash inside of stored value card, and growth speed of income, and whether the money inside the stored value card is run out, and settlement method between issuing company and service providing organizations. This paper considers six different basic patterns and the combinations of the six basic patterns of stored value card. The settlement methods of the six different basic patterns could establish the foundation of analyzing the size of finance of more complicated electronic currency payment system.

This paper also studied the size of finance with multi-service providing organization. If there are more than one service providing organization, and the clearing settlements between agents and service providing organizations are different, or the clearing settlements are same but clearing date is different, the issuing company must allocate the sale according service providing organizations first, then the issuing company could analyze the size of finance according the clearing settlements and clearing date.

In summary, this paper analyzed the decision-making and behaviors of three microeconomic individuals, including the consumer, the merchant and the issuing company on a microeconomic basis, which included subjects of competitive analysis, the behavior of choice, the pricing for E-currency user and the financing analysis. All the conclusions will be useful for the further study of electronic currency in the view of microeconomic.

**Keywords: Electronic currency; Structure of cost; Competitive analysis; Payment choice; Pricing for E-currency; Size of Finance**

# 上海交通大学

## 学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：张德成

日期：2007年11月15日

# 上海交通大学

## 学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权上海交通大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

保密，在\_\_\_年解密后适用本授权书。

本学位论文属于

不保密。

(请在以上方框内打“√”)

学位论文作者签名：张德成

指导教师签名：张阳

日期：2007年11月15日

日期：2007年11月15日

# 第一章 绪论

## 1.1 研究背景

### 1.1.1 电子货币的产生与发展

从上世纪 70 年代法国新闻工作者罗兰·莫里诺 (Roland Moreno) 发明第一张智能银行卡开始<sup>1</sup>, 电子货币就逐渐出现在人们的生活中。电子货币是一种在网上电子信用基础上发展起来的, 以商用电子机卡和各类交易卡为媒介, 以计算机技术和现代通信技术为手段, 以电子信号进行资金传输和存储的信用货币。

电子货币作为一种交易媒介与支付手段, 自 20 世纪 70 年代产生以来, 正被越来越多的厂商、消费者、银行和政府部门所接受, 应用领域与范围以惊人的速度扩大, 并出现了第一代电子货币。欧洲第一家具有较大影响力的电子货币公司 DigiCash 于 1990 年创立。美国的 Mark Twain 银行是美国第一家提供电子货币业务的银行, 它在 1996 年 4 月就获得了一万个电子货币客户。这一现象让人惊呼无现金社会的到来<sup>2</sup>。但实际上, 电子货币的光环只持续到互联网泡沫破灭前, 电子货币的应用并没有达到理想的高度。由于电子货币的安全性问题, 让使用者难以放心接受, 导致推广效果不佳, 欧洲电子货币先锋 DigiCash 于 1998 年寻求破产保护, 另一早期市场主角 Cyber Cash 在 2001 年初停止在 NASDAQ 上市, 第一代电子货币的发展并不顺利<sup>3</sup>。

近年来, 国际上电子货币有了更大的发展, 出现了所谓的第二代电子货币。它们在成功解决产品安全性的同时, 也提供了相应的便利性。国际清算银行 (BIS) 在 2004 年发布了一份关于电子货币使用情况的调查报告, 分别对 90 多个国家和地区进行了统计。统计报告按照载体不同将第二代电子货币分成两种, 卡型 (card-based) 电子货币和数型 (soft-based) 电子货币。卡型电子货币的载体是各种物理卡片, 如上海的交通卡, 香港的八达通卡, 英国银行发行的 Mondex 卡等<sup>4</sup>; 数型电子货币则完全脱离有形的物理载体, 直接用一组加密过的二进制数据来表示, 它必须依赖于软件的识别与传递, 不需特殊的物理介质, 只要能连接上网, 电子货币的持有者就可以随时随地通过特定的数字指令完成支付, 如 Ebay 网站的 Paypal, 还有类似金本位方式的 E-gold。报告发现这些电子货币的用户群在持续扩大, 报告预计未来五年内<sup>5</sup>, 数型电子货币交易额的年增长率将增加至少 3-5 倍, 卡型电子货币交易额的年增长率将至少增长 2-3 倍。

随着互联网的发展, 还出现一种特殊的电子货币——“网络虚拟货币”, 它的使用范围局限于网上虚拟物品的交易, 或称为第三代电子货币。网络虚拟货币在我国的各大网站和社区取得较大的发展, 随着近年电子商务交易的迅速发展, 网上交易逐渐被现实生活接受, 网上虚拟物品交易逐渐跟现实商品交易相结合, 网络虚拟货币跟现实中的货币也逐渐走向统一。例如: 模拟人生游戏网站——第二生命 (The Second Life) 的游戏币, 玩家可以在网

<sup>1</sup> 刘军, 电子支付, 因何而火? [J]. 中国计算机用户周刊 2005, 5

<sup>2</sup> 蔡晓红, 电子货币今日谈 [J]. 数字财富 2003, 11

<sup>3</sup> 王春雷, 电子货币的发展及其对中央银行货币政策的影响 [D]. 华中科技大学硕士论文 2005

<sup>4</sup> 本刊记者, 香港八达通 奇迹变身电子货币, 金卡工程 2005/6

<sup>5</sup> Mondex International, E-money set to reap millions, 2005

上“交友、建房子、开银行、开商店、开影院、开书店、办学校、炒房产、读书、听音乐、购物、看电影、投资虚拟商铺和虚拟地皮等”，由于游戏玩家数量增长迅速，吸引了著名公司的注意，DELL公司和IBM公司也在游戏里面“开商店、出售电脑或软件”，从而使得第二生命的游戏币跟现实货币结合起合。

电子货币尽管出现的时间不长，但对于社会经济发展的影响和作用却是巨大的，主要表现在以下几个方面：(1) 电子货币活跃和繁荣了商业，为零售业提供了商机。随着电子货币在日常生活领域的普及和作用范围的不断扩大，网络上的电子商务蓬勃发展，零售业的经营范围已无地域限制，以往不可涉足的地域的消费者通过网络即可成为商家的交易对象。(2) 刺激了消费，扩大了需求。使用电子货币可以在 Internet 网上完成结算，对商家而言，瞬间即可低成本地收回货款，因此可以放心地给顾客发送商品；对顾客而言，省略了烦琐的支付手段，可以轻松地购物，因此刺激了人们的消费欲望，扩大了社会需求。(3) 促进了营销结构和营销方式的创新。首先，电子货币促进了电子商务的创新，特别是与多媒体相关的信息、软件、计算机行业营销结构的创新。信息或软件销售在收取电子货币的瞬间，通过微机终端直接授信，即可将信息或软件商品从网上传递给顾客，相当于在网络上进行现货、现金交易。因此，电子货币使商品流通的成本剧减甚至接近于零，为商家降价促销提供了条件。其次，电子货币促进了信息商品营销方式的创新，出现了对信息内容销售的新形式，使得可零售的信息内容细化、计价单位小额化，例如目前已经出现了以一页书、一篇文章、一则消息、一首歌、一段动画等为单位的即“每个视点为一个销售单位”的软性销售方式。(4) 加剧了竞争，提高了质量。以电子货币为基础的电子商务的发展，为商业企业参与市场竞争提供了便利条件，使不同的企业之间突破了传统的经营模式和业务领域，刺激和加剧了同业竞争，从而促使企业为市场提供廉价优质的商品，提高对顾客的服务质量。(5) 对降低银行业的相关业务经营成本乃至对整个金融业的经营有着决定性的影响。

电子货币的快速发展，究其原因，Hayek<sup>6</sup> (1977) 给出的一种解释是，尽管政府只提供一种货币，但是市场会创造不少类型的货币或准货币，如支票、信用卡及其他市场创造的各种形式来满足现实的异质需求，电子货币的出现能够满足市场主体对不同类型的货币需求。North<sup>7</sup> (1994) 的研究则认为，只要一种货币能够使经济主体降低交易成本，货币形式的变迁就会发生，货币形式的变化始终与交易成本的降低联系在一起。Graham<sup>8</sup> (1996) 的进一步研究表明，当前银行体系通过网络的电子货币的交易成本大约只有纸币交易成本的十分之一。贾德奎<sup>9</sup> (2002) 对电子货币产生的原因进行了分析，他认为对利润最大化的追求是电子货币产生的基本原因；降低交易费用是电子货币产生并发展的根本原因；电子商务的兴起内在需要电子货币的发展；信息、加密技术的发展给电子货币的发展提供了技术支持。

中国唐代飞钱的出现，首先依赖的就是造纸术的普及，而它之所以成为异地清算工具，关键还在于它大大节省了铸币的运送成本，方便了异地交易。同样，从西方早期意大利汇票的昌盛到今天各式各样支付工具的出现，都是在不同时期技术革命及其成果的支撑下，追求经济效率的结果。因此，现代电子货币的未来发展，也取决于现代电子技术的进步和社会对其运作效率的认可。只有当电子货币能够有效地降低交易成本时，它才能最终取代传统交易媒介成为社会普遍性的支付工具和手段。

可以看出，货币形式的不断演进总是沿着降低交易费用、提高经济效益的路径进行，表现为货币创造过程中竞争机制的加强。由商业银行或其他非金融机构参与发行竞争性的“电

6 FRIEDRICH A V H. Dentionalization of money: an analysis of the theory and practice of concurrent currencies EM2. London: Hobart paper special Transatlantic Arts, 1977.

7 NORTH D. Transaction costs through time[M]. Washington, D. C.: Washington University Press, 1994.

8 GRAHAM G. Rise of internet threatens traditional banks' market[N]. Financia1 Times, 1996-08-12(3).

9 贾德奎《电子货币及其对货币政策的影响分析》，金融教学与研究，2002年第6期（总第86期）。

子货币”是一种降低货币流通费用的制度安排，它比中央银行垄断货币发行权更有效率<sup>10</sup>。

综上所述，电子货币经过三代发展，其技术的可靠性增强，用户数量迅速发展，形式更加多样化，交易费用逐步降低，并由最初的网上交易逐渐向现实交易领域中渗透。

### 1.1.2 电子货币的三个研究角度

关于电子货币的研究可以从三个角度开展<sup>11</sup>，一是从政府和货币行业管制机构的角度进行研究；二是从使用电子货币的消费者行为的角度进行研究；三是从相关企业的角度来研究，相关企业指商家及电子货币发行公司。当然，作为电子货币系统的三个参与主体：政府或货币管制机构、企业（商家和电子货币发行公司）和消费之间的关系是相辅相成、密不可分的。因此，从任何一个角度的研究都脱离不了其它另外两个方面的影响，本文之所以把它划分为三个角度，主要是指研究的侧重点、目标和角度，而非指研究的范畴。目前国内外关于电子货币的研究主要从第一个角度进行，而从第二、三个角度开展的研究极少。

#### 1、政府和货币行业管制机构的角度

从政府和货币行业管制机构的角度进行研究包括两个方面，一是从宏观经济学的角度探讨电子货币对国家的货币政策宏观调控的影响，二是从微观经济学的角度探讨电子货币支付市场的竞争格局，以便为货币行业管制机构提供决策依据。

电子货币对国家的宏观货币政策的影响主要体现在电子货币的出现对社会平均货币流通速度的影响、基础货币的量测以及对货币发行垄断性的挑战上面。Berentsen (1998) 在《电子货币的货币政策含义》一文中认为广泛应用电子货币会影响中央银行的货币政策<sup>12</sup>，作者认为广泛使用电子货币可以减少准备资产、迫使央行减少资产负债的数量和降低准备金率，实施货币政策将变得复杂。该文也研究了电子货币对于基础货币的流通速度和狭义货币的影响，货币基础的减少意味着基础货币的流通速度上升，在过渡期，基础货币的速度将不稳定，许多国家将依赖货币量作为目标或指示器。电子货币对央行货币的替代将增加银行储备的供应，因此对于狭义货币的影响等同于为银行体系提供额外的储备的公开市场操作。在这种情况下，中央银行面临平衡的选择：保持基础货币不变或反向操作，减少基础货币以抵消额外的储备。大多可能的情况是出售资产吸收过多的流动性。但该文不赞成央行为了避免对基础货币的侵蚀而采取自己发行电子货币同时限制电子货币产品的扩散，因为这些措施会限制私有部门投资者发展电子货币产品的动机。

Jussi S Snellman, Jukka M Vesala, David B Humphrey (2001)《在欧洲非现金支付工具对现金的替代》一文中分析了 10 个欧洲国家“卡式”支付方式对于现金的替代程度<sup>13</sup>，研究表明：所有国家“卡式”支付方式代替现金的状态比较相似。这种替代过程对支付系统的基础设施建设依赖度很大，特别是 EFT-POS 终端。因此在现阶段银行因为公众对于现金需求减少而需要回收大量现金的威胁很少，因此中央银行的铸币税收收益影响不很明显。Jan Marc Berk (2002)《中央银行与金融创新：现代文献综述》一文中指出：电子支付手段的演变是金融创新的一种，它由技术进步推动，而且对中央银行与货币政策产生了直接的影响<sup>14</sup>。作者讨论了电子支付方式的创新对于货币传导机制的影响。中央银行的货币政策将会受到影

<sup>10</sup> McAndrew, James J., Banking and Payment System Stability in an Electronic Money World, Federal Reserve Bank of Philadelphia, Working Paper, (1997)5

<sup>11</sup> Aleksander.Berentsen..Monetary Policy Implications of Digital Money. International Review of Social Science. 1998 Vol.51

<sup>12</sup> Aleksander.Berentsen.2001.E-money in Transitional Economies[J]. Comparative Economic Studies.Vol.4

<sup>13</sup> Humphrey, David B, Lawrence B. Pulley, and Jukka M. Vesala. Cash, Paper, and Electronic Payments: A Cross Country Analysis, [J] Journal of Money, Credit, and Banking, 1996, Vol. 28, pp. 914-39.

<sup>14</sup> Aleksander.Berentsen.2001.E-money in Transitional Economies.Comparative Economic Studies.Vol.43

响,但是只要对基础货币有需求,甚至是电子货币完全代替了基础货币,中央银行依然能够操控利率,但是这就要求政府支持<sup>15</sup>。

Jeffrey M Lacker、John A Weinberg (1998) 在《Fed 能够成为支付系统的创新者》一文中认为美联储的政策目标就是支付系统的有效性,并且分析了美联储作为支付系统的领导者是否增强了经济效率<sup>16</sup>。Elham Mafi-Kreft (2003)《通货的竞争和通货膨胀的关系》一文中分析了电子货币与通货膨胀的关系。作者认为:个人追逐私利提升社会经济福利。通货发行者是想获得铸币税收入,使用者持有最有价值的通货<sup>17</sup>。实证表明,在一个垄断性的中央银行产生之后,一个国家的平均通货膨胀率比之前要高。因此通货发行者之间的竞争将导致较低的通货膨胀率。因此由私人发行电子货币不会导致物价的极大的变动,我们对于由此造成的经济稳定的问题也无需过于担心<sup>18</sup>。

Aleksandar Stojanovic (2001) 在《在转型国家中的电子货币》一文中分析了在转型国家(CIT)由电子货币和其他支付方式带来的机遇和安全问题。作者认为:新的支付方式,特别是依赖于电子货币的支付方式,将会导致现金替代及带来更有效率的支付方式,还能够激发金融中介机构之间的竞争。

Helleiner (1998) 在《电子货币:对独立国家的挑战》一文中指出<sup>19</sup>,新的电子形式的货币的出现是对国家宏观货币政策权力和控制力的重大挑战,其中一个这样的挑战来自前所未有的以电子形式存在的货币的流动性。相对于借贷记卡,电子货币不经过银行账户,代表发行者的一般负债。当使用电子货币时,通过电子连接发行者或数据中心来追踪余额和交易,离线的交易甚至可以“钱包与钱包”之间的直接支付而不必经过授权或集中区域的信息交换。这样就有了电子支付速度和传统货币的匿名性双重特点。除带来监管困难外,电子货币还会使国家对本国货币政策的调控带来困难。私人发行者可以决定为消费者提供不同的私币的选择以替代传统的货币,消费者会发现这种选择的诱人之处,因为运转几种货币的新技术会带来交易费用的降低。作者还解释了为什么现在主要的私币发行者是金融机构,因为电子货币只有被大众认为是可信赖的货币后才会被接受和使用,而金融机构在过去建立了这样的信赖。也就是,如果市场没有建立这种信赖,监管当局会要求建立。作者将电子货币的影响因素分为与制定货币政策有关和与货币政策实施有关的两大类,在制定货币政策方面,有些央行依赖货币量作为目标或指示器,这样就需要识别这种新形式的货币以便测量它们的数量,由于电子货币的发行者是非银行机构或发行超过一种货币,这种测量将变得复杂一些。在电子货币对货币政策实施的影响方面,作者认为在如今,货币政策的实施不再依赖对发行货币的直接控制,实际上,多数国家的货币当局只是被动地发行和回笼货币以满足公众的需求。电子货币只是在一定程度替代了官方货币,这种替代影响了央行的资产负债表和政府的铸币税收入。由于央行发行的纸币和硬币是其主要的负债,过多的替代会减少央行公开市场操作的能力。

Benjamin J. Cohen (2001) 在《电子货币:新生或错误的开始》一文中指出,早期和现在的电子货币之间的区别是明显的<sup>20</sup>。早期的如 Mondex、Digicash 仅仅增加了现有货币存

<sup>15</sup> Bullard, J. & Smith, B. 2001. Private and Public Circulating Liabilities. *Journal of Economic Theory* 99, 59-116

<sup>16</sup> Aleksander, Berentsen. 1998. Monetary Policy Implications of Digital Money. *International Review of Social Science*. Vol. 51

<sup>17</sup> Bruce, D. Smith. & Warren, E. Webber. 1999. Private Money Creation and the Suffolk Banking System. *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 31, No. 3

<sup>18</sup> Friedman, M. 1999. The Future of Monetary Policy: The Central Bank as an Army with Signal Corps? *International Finance*

<sup>19</sup> Helleiner, E. Electronic Money: A Challenge to the Sovereign State? [J] *Journal of International Affairs*, 1998, no. 2

<sup>20</sup> Cohen, B. J. Electronic money: new day or false dawn? [J], *Review of International Political Economy*. Summer 2001: 197-225

量的流通速度和货币流动性,但支付仍需要通过商业银行体系来结算,对中央银行保持对清算机制的控制不构成实质威胁。相比之下,最近的如 Floopz、Beenz 创造出全新的清算机制,独立于现存的货币存量<sup>21</sup>。建立在这种交易媒介之上的新的消费循环可以逐步演化从而使得国家传统的结算体系毫无用处。作者认为,电子货币的引入对于货币政策的影响因不同的国家而异。这种影响不意味着国家货币政策自主权的消失,至少是国家控制其货币供应能力的消失。只是随着货币流通类别数量的增加,国家的控制力将变得越来越小,货币政策的自主性将逐步减弱。最后作者总结到,可以预见的电子货币时代将给货币政策的有效性带来深远的影响,但是对弱势货币的国家影响较小,因为这些国家控制货币量的能力已经受到削弱,尤其是在储备方面,其国内货币垄断权首先受到侵害。

Cohen (2001) 认为电子货币对于不同国家的货币政策影响不同<sup>22</sup>, Aleksander Stojanovic 在《过渡经济中的电子货币》一文中<sup>23</sup>,分析电子货币对于过渡经济国家和其他发展中国家所带来的机会和威胁。金融和货币当局最关心的是电子货币对于货币需求和货币政策制定的影响。作者认为电子货币对于货币政策的影响取决于:电子货币对于银行存款和流通货币的替代、接受电子货币的速度。对于流通货币或银行存款的替代会造成货币市场利率制定的困难。

国内的学者也对这方面的问题作了很多理论研究。我国学者胡进(2002)在《论电子货币的货币主权效应》一文中认为<sup>24</sup>,货币主权首先就是货币发行权。在中央银行制度产生前,货币的发行具有相对分散的特点,表现为国家对货币的铸造与私人铸造的并存。在信用货币时代,货币的发行集中在国家手中,并通过法律形式把通货发行权授予中央银行。而在电子货币时代,又出现货币发行的分散化,即货币信用授信主体的分散化。金融制度变迁总在效率和稳定之间顾此失彼,依据科斯、诺斯的新制度经济学原理,由金融和非金融机构发行的竞争性“自由电子货币”是一种降低电子货币流通费用的制度安排,它比央行垄断货币发行更有效率。王军(2000)在《论电子货币发展对货币政策的影响及政策建议》一文中认为:铸币税收入的减少对于有庞大预算赤字的国家会形成相当程度的压力。而且电子货币的迅速发展对货币供应量确定及货币政策的制定带来潜在的影响<sup>25</sup>。赵家敏(2000)在《论电子货币对货币政策的影响》一文中<sup>26</sup>,通过电子结算技术对货币需求和货币供给的影响,探寻电子货币与央行实施货币政策之间的内在联系。作者认为,在货币乘数方面,电子货币代替现金,会使通货比率降低,货币乘数变大;电子货币代替存款,电子货币发行者可以减少持有支付准备金,货币乘数将变大。刘俊、丁家华、吴云松(2001)在《金融技术发展与货币政策中介目标的选择》一文中认为电子金融技术的发展削弱了中央银行对货币供应量的控制程度;与货币供应量比较,利率是更好的中介目标<sup>27</sup>。陈雨露、边卫红(2002)在《电子货币发展与中央银行面临的风险分析》一文中指出:中央银行以货币供应量为中介目标的必要前提是稳定的货币乘数及流通速度。电子货币将会造成二者变动极不稳定,从而对中央银行的货币政策造成影响<sup>28</sup>。李翀(2003)谈到了虚拟货币的发展及流通过程,认为货币供应量的定义需要修改,并且重新构建了货币供给理论。作者认为:货币当局对货币供给的控制能力在减弱,如果虚拟货币产生借贷关系,货币当局将无法控制货币供给量<sup>29</sup>。

<sup>21</sup> 万星,网络虚拟货币比较研究[J],哈尔滨铁道科技 2005/4

<sup>22</sup> Cohen.B.J. Electronic money: new day or false dawn? [J],Review of International Political Economy. Summer 2001:197-225

<sup>23</sup> Aleksander.Berentsen.2001.E-money in Transitional Economies[J].Comparative Economic Studies.Vol.43

<sup>24</sup> 胡进.论电子货币的货币主权效应[J].理论与实践.2002/2

<sup>25</sup>王军,论电子货币发展对货币政策的影响及政策建议.国际金融研究.2000.8: 50-55

<sup>26</sup> 赵家敏.论电子货币对货币政策的影响.国际金融研究.2000/11

<sup>27</sup>刘俊,丁家华,吴云松.金融技术发展及货币政策中介目标的选择.2002.1:20-22

<sup>28</sup>陈雨露,边卫红.电子货币发展与中央银行面临的风险分析.国际金融研究.2002.1: 53-58

<sup>29</sup>李翀.虚拟货币的发展与货币理论和政策的重构.世界经济.2003.8: 75-79

上述研究的主要目标在于为央行制订宏观货币政策服务,目前国内绝大多数关于电子货币的研究文献都集中从这一角度出发,而关于电子货币的竞争分析研究则比较少,主要代表人物有 Baxter、Rochet 和 Tirole、Schmalensee、Katz、Wright、Murphy and Ott 等人,他们的研究主要集中在电子货币竞争分析上,通过对电子货币和其它具有支付卡性质的支付体系进行竞争博弈分析,得出最优交换费与对社会福利带来的影响,以及政府规制交换费和其它额外收费的可能性与影响<sup>30</sup>。

## 2、消费者行为的角度

从使用电子货币的消费者行为角度的研究,主要是研究消费者在面临着多种货币支付工具时的选择行为,这方面的文献较少,这方面的研究最早的可以追溯至鲍莫尔 Baumol (1952)<sup>31</sup>与托宾 Tobin (1956)<sup>32</sup>提出最佳现金持有量,他们解决的基本问题是:个人如何决定去多少次银行和从银行账户拿多少钱来使他们持有现金的成本最小化。他们给出的结论是:在把存款转变为现金的成本和持有现金的机会成本(利率损失)之间有一个平衡点,从而得出最佳的现金持有量问题。其它早期研究还有惠伦根据债券和其它支付工具的持有比例研究等<sup>33</sup>。近期的研究还有 Folkertsma 和 Hebbink (1998)<sup>34</sup>、Whitesell (1992)<sup>35</sup>、Pippow and Schoder (2001)<sup>36</sup>, Kahn (1999)<sup>37</sup>, Shy, 和 Tarkka (2002)<sup>38</sup>, Santomero 和 Seater (1996)<sup>39</sup>等人。他们在研究中将可供消费者选择的支付工具范围进一步拓宽,包括信用卡、借记卡和电子货币等新型支付工具,从而得出消费者对不同支付工具的选择行为的决策标准,同时他们在研究中,对商家和消费者的支付工具选择行为时的考虑因素更多更复杂,包括交易成本、使用成本、机会成本、遗失风险等,比早期的研究更接近于现实情况。

## 3、相关企业的角度

从使用电子货币的商家和发行电子货币的企业角度出发进行的研究,相关企业在性质上都属于追求利润最大化的企业。从这个角度出发的研究包括多个方面:电子货币的发行、电子货币的交易定价以及融资效应等,其中比较重要的是电子货币的交易定价和融资效应问题。

关于谁应发行电子货币的问题的争论一直都存在。Jon W. Matonis (1995) 认为“数字货币应该以市场决定的非政治记账单位命名,在多种记账单位共存的情况下,国内市场价格将迅速调整以反映货币单位的相应价值,较强货币的持有人将受益;未来属于优良的私有货币。但是, Tatsuo Tanaka (1996) 认为“私人发行的电子货币很难获得公众的信任。因为

<sup>30</sup> 骆品亮, 商户联盟与 Hotelling 竞争下支付卡交换费的比较分析[J], 复旦大学学报 2005/6

<sup>31</sup> William J. Baumol. The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach. [J] *Quart. Jour. Econ.*, 1952. 66:545-556

<sup>32</sup> Tobin, J., The Interest Elasticity of Transactions Demand for Cash[J]. *Review of Economics and Statistics*, Vol.38, 1956

<sup>33</sup> 格利和肖, 金融理论中的货币[M]. 上海:上海三联出版社 1994

<sup>34</sup> Folkertsma, C. K.; Hebbink, G. E. (1998): Cash Management and the Choice of Payment Media: A critical Survey of the Theory. In: *DeNederlandsche Bank (Ed.): Research Memorandum WO&E Nr. 532.*

<sup>35</sup> Whitesell, W.: Deposit Banks and the Market for Payment Media. [J] *Journal of Money Credit and Banking*, 1992 Vol. 24, No. 4, pp. 483-498

<sup>36</sup> Pippow, Ingo., and Detlef Schoder., The Demand for Stored Value Payment Instruments[W], Working Paper, 2001.

<sup>37</sup> Kahn, Charles M., and William Roberds., Demandable Debts as a Means of Payment: Banknotes versus Checks [J]. *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol.31, No.3(August 1999, Part 2)

<sup>38</sup> Shy, Oz, and Juha Tarkka, The Market for Electronic Cash Card[J]. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.34, No.2, 2002.

<sup>39</sup> Santomero John J. Seater. Alternative Monies and the Demand for Media of Exchange [J] *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1996 Vol. 28, pp. 942-960

只要银行之间存在竞争,私有银行就可能在将来某一天倒闭,从而使得私有货币的可信性十分脆弱。”Mark Bernkopf (1996) 也认为“当有许多强的国家货币时,人们没有理由持有私人货币<sup>40</sup>。”其实这些关于谁将发行电子货币的争论都是关于风险和竞争产生的效率之间的权衡。Alesandar Stojanovic (2001) 在《转型国家的电子货币》一文中指出,“只要对电子货币的发行者有很好的监管以及对于电子支付有技术上的监控和安全性标准,那么对于电子货币的监管将比现金流动的监管更加容易”,所以我们不用担心电子货币由私有个体发行带来的信用风险和道德风险问题。但是作者也指出:“监管技术上的可能性和电子货币的发行者承诺保证消费者的私有权利是不一致的”。因此就存在降低风险和保护私密之间的两难选择<sup>41</sup>。

使用电子货币可以采用跟使用支付工具不相同的定价,这方面的研究文献极少。而关于采用发行电子货币获得融资的研究也很少,Aloys Prinz (1999) 在《现实和虚拟世界中的货币:电子货币、信用卡货币和央行货币的需求》一文中,运用 Lancaster 选择模型作为理论工具模拟在多种货币存在的情况下对私人发行的电子货币的需求大小,也就是私人可以通过发行电子货币获得融资的研究。Smith&Weber 在《私币创造和 Suffolk 体系》一文中,讲述在新英格兰地区,有一家私人银行—Suffolk 银行,创造一个货币清算体系,随时以票面价格接受成员银行发行的私币。结果取得了巨大成功:所有该银行的会员银行发行的私币都以票面价格在新英格兰地区流通,这个体系的成功说明了依靠电子货币的发行,可以为企业带来一笔实质性融资。

可以看出,目前国内外关于电子货币的研究主要有以下几个特点:(1)多数研究集中在宏观领域,主要是关于电子货币对传统货币体系的影响,包括对全社会的货币流通速度、基础货币数量、货币总供给和总需求、清算体系以及央行铸币税收入的影响。进而影响到货币主管当局对货币政策的控制力。这方面的研究比较典型有的 Berentsen 和 Helleiner 等人。(2)微观领域的研究数量较少,为数不多的研究主要集中在竞争和消费者选择两个方面,在竞争研究方面,比较典型的有 Tirole 等人,而在消费者的支付工具选择这个领域上,比较典型的有 Whitesell 等人。由于电子货币是近几年才刚刚兴起,因此无论是 Tirole 等人的竞争分析研究或 Whitesell 等人的消费者选择研究,基本上都是针对银行卡、现金等传统支付工具,涉及到电子货币的内容几乎没有。因此对电子货币的竞争分析和消费者选择研究是相当重要的,也是本文所要从事的研究。(3)从微观主体的行为决策上看,以电子货币为支付工具的商品交易定价和通过发行电子货币实现融资的研究都是相当重要的,但是这方面的研究尚没有很好的开展。因此,本文利用商品选择理论、库存理论和现金流分析法试图在这方面做一些探索性的工作。

## 1.2 研究意义

电子货币使得包括企业和消费者在内的微观经济主体的支付结算方式发生变化。各种形式电子货币的出现扩大了可供消费者和企业选择支付工具的来源,降低了消费者和企业的交易成本,提高了全社会的支付效率。因此,本文的研究将从这四个微观方面展开:①竞争行为,②支付工具选择行为,③使用电子货币支付的商品交易定价行为,④融资效应。本文在这方面的研究具有一定的理论及现实意义。主要有:

首先,电子货币的出现影响了国家宏观经济政策,主要指货币政策。国内外的研究文献

<sup>40</sup> Bruce.D.Smith.&Warren.E.Webber.1999.Private Money Creation and the Suffolk Banking System. Journal of Money,Credit,and Banking, Vol.31,No.3

<sup>41</sup> Aleksander. Berentsen. 1998. Monetary Policy Implications of Digital Money. International Review of Social Science. Vol.51

主要集中在宏观货币政策领域，而关于微观领域的研究极少，本文在微观领域上的研究，填补了电子货币理论研究的一些空白点。

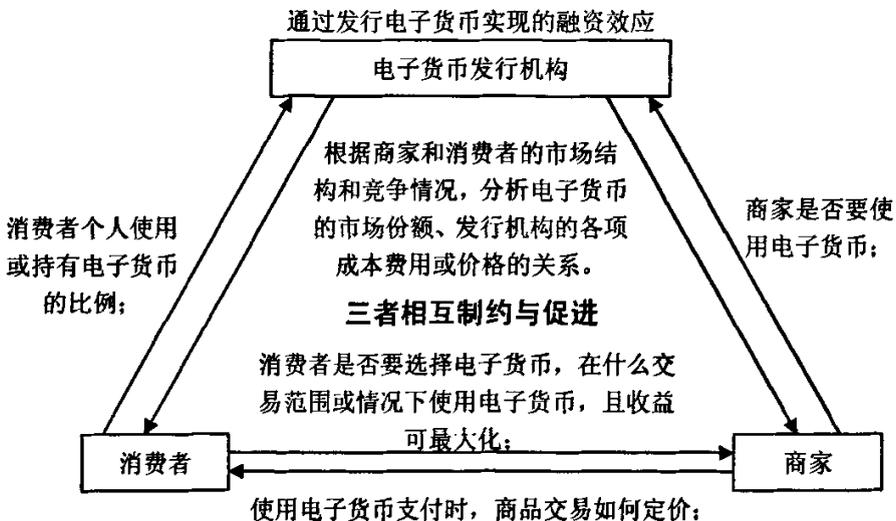
其次，电子货币在宏观方面的深入研究，需要微观决策行为研究作铺垫，本文研究可以作为宏观研究的微观基础。电子货币的出现影响到企业和社会大众对于央行的货币需求，进而影响到央行通过公开市场吞吐基础货币以改变基础利率从而调控经济和企业投资行为的能力。另外，企业增加从市场直接发行电子货币的融资方式使得央行的再贴现率政策和改变法定准备金政策的效果也大打折扣。因此，企业或普通大众对电子货币的使用和需求等微观行为决策也影响到国家的宏观决策。所以，本文的研究对宏观研究的发展也有一定的意义。

第三，从国内外存在的少数对微观主体的研究文献来说，其研究领域相对比较零散，相互之间没太多联系，本文则系统地研究了电子货币微观主体的主要行为，包括商家竞争行为、支付选择行为、交易定价和融资分析等，体现理论上更具有系统性和关联性。

最后，电子货币影响到包括电子货币发行机构、商家和大众消费者等微观主体的交易行为。因此在实践上，电子货币发行机构、商家和大众消费者都相当关注它们在电子货币环境的行为决策。具体可以包括：（1）商家的行为决策：商家是否要使用电子货币？使用电子货币支付时，商品标价应为多少？（2）消费者的行为决策：消费者是否要选择电子货币？消费者个人使用或持有电子货币的比例为多少？在什么交易范围或情况下使用电子货币？（3）发行机构的行为决策：根据商家和消费者的市场结构和竞争情况，分析电子货币的市场份额、发行机构实现目标时的各项成本费用或价格的关系。以上列举的行为决策都越来越受到微观主体的关注，因此本文对这些内容的研究具有较强的现实意义。

### 1.3 研究思路

电子货币微观主体参与者：电子货币发行机构、商家和大众消费者，三者之间是一种相互制约又相互促进的体系。



这种相互制约又相互促进的关系体现在：

首先，在支付手段日趋多样化的今天，消费者是否愿意使用电子货币作为支付手段直接影响电子货币发行机构和商家的决策。例如消费者对电子货币的安全性存在质疑，造成电子货币的低使用频率，因此商家就不愿意安装电子货币支付终端设备，因为商家仍然不得不保

留传统支付手段的所有必要流程,并且与之相关的成本并不能减少。发行机构也会因为无法达到关键多数(可以理解为一种规模经济平衡点)从而收益无法弥补成本。

其次,消费者在愿意选择电子货币的前提下,通过不同支付手段购买同一商品,使用电子货币能为消费者带来多少额外好处,并且商家和发行机构通过消费者的使用电子货币进行支付交易能够获得多少好处,三者之间必须有一种潜在的利益实现与利益均衡,在电子货币发展的不同时期,各方市场力量(或影响力)对比关系不同,利益均衡的条件也会不同。

第三,商家在消费者对电子货币的接受程度逐渐提高之后,就会决定安装更多的电子货币支付终端设备,这会吸引更多的消费者使用电子货币。同时,电子货币发行机构在消费者达到关键多数后,边际成本递减而收益递增(固定成本投入已经成为沉没成本),因此发行机构可能会进行让利以吸引更多的消费者和商家愿意使用电子货币。

总之,当电子货币作为一种支付手段被不同的消费者所使用,而消费者之间对电子货币支付手段的使用性质是互补的,此时每个消费者在使用电子货币作为支付手段时的获益,以及他们使用电子货币作为支付手段的动机,就会随着更多其他消费者的使用而增加。同理,反之亦反。

因此,对于这种相互制约又相互促进的体系,本文将对电子货币体系中的三方参与者(电子货币发行机构、商家和消费者)的行为进行研究,包括消费者的支付选择行为、电子货币的使用范围与比例等;商家是否愿意使用电子货币,以及在电子货币作为支付手段时的商品交易定价等行为;电子货币发行机构根据消费者与商家的市场构成,是否愿意发行电子货币、发行电子货币的融资效应(发行机构的一种收益体现)等。

## 1.4 研究方法

目前国内外经济学界对电子货币的研究主要集中在宏观经济领域,包括电子货币对中央银行的货币政策和政府财政政策的影响等。但是从微观经济学角度对电子货币进行研究的文献很少。电子货币的出现不仅冲击着政府的宏观经济政策,而且也影响到社会上的各类微观经济个体的行为,包括商家、普通消费者、电子货币的发行公司(或金融机构)以及提供结算服务和信息技术支持的中介机构。因此本文主要利用微观经济学理论对电子货币的几个参与主体进行研究。

首先,本文将采用个体决策问题列举方法,研究上述三类微观主体所关心的重要决策问题,该研究方法的一个重要理论基础是:理性的经济个体都是追求利润最大化,为了利润的最大化,它们必须关注以下主要问题:在电子货币环境下,商家以利润最大化为目的,至少要做两项决策:(1)根据支付工具的成本结构和行业竞争等情况判断是否使用电子货币作为支付工具,(2)使用电子货币作为支付工具的产品价格如何确定。

普通消费者以个人消费效用最大化和投资收益最大化为目标,在微观层面上也至少面临着两项决策:(1)在消费中是否选择电子货币作为支付工具,如果选择电子货币,比例应该为多大,这就是消费行为中的电子货币选择问题,(2)如何确定最优的持有比例,使持有包括电子货币在内的各种资金帐户的收益最大化,这就是投资行为中的电子货币选择行为。由于在某段时期内消费者的财富是固定,消费和投资是使用财富的两种行为,因此消费者的两个决策事实上可以归结为一个问题,就是电子货币的选择问题。

发行公司作为电子货币支付体系的主体,它从事电子货币发行不外有两种目的:(1)给购买发行公司产品的顾客群提供结算便利,以增加销售,扩大市场份额,这个领域主要跟市场营销相关,不是本文所要研究的问题,(2)通过提供电子货币支付卡,获得手续费收入,以及无偿或低价占用消费者的预收款项余额,即一笔实质性的融资收益。

其次,本文利用数学模型方法,根据经济博弈论、边际成本分析、现金流分析法、效用

选择理论、消费者效用统计方法等理论方法,从不同角度分析电子货币对相关经济主体的影响,以及这些经济主体的决策行为。

第一、本文利用经济博弈论方法和福利经济学方法,对电子货币支付体系进行竞争研究,分析在商家完全垄断和商家寡头垄断两种市场结构下的电子货币竞争均衡格局。主要回答以下两个问题:(1)在均衡条件下,电子货币的各项相关成本的关系;(2)商家和消费者在均衡条件下使用电子货币的比例,也就是发行公司关注的电子货币的市场份额问题。

第二、本文利用成本分析方法、效用理论和投资收益理论,从不同支付工具的成本结构出发,在包括人工成本、交易成本、利息成本等既定的各项支付工具成本条件下,分析消费者如何选择电子货币,才能使得消费者的效用和投资收益最大化。这一研究刚好回答了上面提到的消费者选择决策问题。

第三,本文利用 Logit 计量模型方法和不确定性选择理论,根据电子货币的成本和消费者的效用函数,提出一个使用电子货币的产品交易定价方程,为商家在电子货币环境下,正确地制定面向使用电子货币消费者的产品价格。由于该模型是基于 Logit 模型,因此在实践中具有可计量性的特点,有一定的现实意义。

第四,本文利用现金流分析方法和模式抽象法,对一种典型的储值型电子货币——储值卡的预收款余额进行分析,借以确定发行公司获得的实质性融资的数量大小,在分析中,本文针对储值卡的六种不同基本使用模式以及这些基本模式的不同组合,分别进行了讨论分析。

## 1.5 论文结构

本文主要从微观主体行为出发,分析电子货币环境下的微观主体的主要交易决策行为,包括竞争行为分析、交易定价行为、支付工具的选择行为和融资效应。为了将本论文的结构做一个清晰的表述,先将整篇论文的基本内容进行简要披露,然后再用流程图给与补充说明。

第一部分也就是本章,主要对包括电子货币的产生和发展等研究背景资料进行叙述,提出论文的研究意义及研究方法,最后对本文框架及主要创新点进行了总结。

第二部分是文献综述与电子货币概述。第二章对电子货币相关经济学理论包括网络效应、成本效益等进行了阐述;并对双边市场结构下的电子货币竞争、交换费的影响、电子货币支付选择相关研究及模型以及电子货币的融资效应的相关研究进行了分析并及评论。第三章是电子货币概述,即对电子货币的概念、分类、系统流程、基本性质、存在的风险及监控等内容进行了阐述,为接下来章节的研究做铺垫。

第三部分是本文的核心,包括第四章到第九章,分别从消费者、企业和发行公司的角度,研究电子货币竞争分析、消费者的支付工具选择行为以及商家对面向使用电子货币消费者的产品交易定价和发行公司的融资行为。这些微观研究一方面可以为微观主体提供决策参考,另一方面也为宏观经济政策研究的深入发展提供微观基础,具体内容如下:

第四章和第五章的研究内容是电子货币的竞争分析,分析商家市场结构对包括交换费、服务费和商家折扣等跟电子货币相关的成本和价格的关系,以及在社会福利约束之下的电子货币使用比例。第四章根据五方支付体系,从 Tirole 等人提出的支付工具竞争的基础模型出发,在商家完全垄断条件下,分析了交换费、对使用电子货币支付卡的消费者的收费水平和对商家收取的折扣大小之间的关系,得出均衡条件下的商家折扣、交换费和持卡费用的表达式,并证明了在商家完全垄断条件下,如果支付网点是完全竞争的话,那么社会福利最大化均衡和电子货币发行机构收益最大化均衡一致。然后在对当前国内外各类电子货币的现实情况说明的基础上,论述了以上分析结论同样也适用于数型电子货币。本章节主要分析电子货币的竞争均衡情况,以及包括交换费和服务费在内的成本项目跟使用电子货币比例的关系。

系。

第五章通过对电子货币支付体系的商家市场结构进行研究,讨论基于电子货币模型条件下的商家双头竞争,本章的双头竞争模型采用经典的 Hotelling 模型,双头分别位于 Hotelling 线段区间的两端。商家双头竞争是目前国内外电子货币市场中的一种比较普遍现象,再加上 Hotelling 双头竞争模型可推广为广义的寡头垄断模型,因此对它进行分析有一定的现实意义。通过博弈求解,研究商户市场结构对交换费和电子货币支付卡的商家服务费的影响,得出寡头垄断条件下均衡,并跟第四章的商家完全垄断的情况进行对比,得出交换费和服务费水平跟商家市场结构的关系,本章节和第四章重点都在于分析电子货币的竞争均衡情况,均衡条件下的成本结构、使用电子货币的比例及其对社会福利的影响。

第六章和第七章的研究内容主要是从电子货币的成本结构角度,分析消费者对包括电子货币在内的支付工具进行选择的问题,即在什么情况下选择使用电子货币,在什么情况下选择传统支付工具等。它目的在于解决消费者的支付工具选择偏好的影响因素,以及电子货币各项成本、服务费用、价格水平对消费者的支付工具选择决策的影响。

第六章以分析三种主要的支付工具——现金、电子货币与信用卡的成本,进行交易成本比较分析,消费者和商家以自身利润最大化为决策目标进行支付工具的选择,最后本章还从电子货币的发卡机构和信用卡的发卡银行的角度出发,在消费者和商家的支付工具选择基础上,分析基于变动成本条件下,发行公司(或银行)利润最大化的必须满足的一些条件。

第七章在第六章的基础上进一步分析了消费者对包括电子货币在内的支付工具的选择行为,跟上一章不同的是,所考虑的周期较长,消费者在模型考虑的周期内使用各种支付工具进行多次交易行为,包括使用电子货币支付交易款项、使用借记卡或电子支票支付交易款项和使用信用卡支付交易款项三种。分析了各种支付工具的交易次数相关成本和交易金额相关成本对消费者的支付工具选择行为的影响,同时对市场利率和通知存款利率对包括电子货币在内的支付工具选择行为的影响也进行了分析和讨论。为我们了解消费者对支付工具的使用偏好提供决策支付。第六章和第七章关于消费者对电子货币等支付工具的选择行为分析,对于想发行电子货币获取无息融资的企业或者想发行电子货币以方便顾客消费,增加销售利润的企业有一定的参考价值。

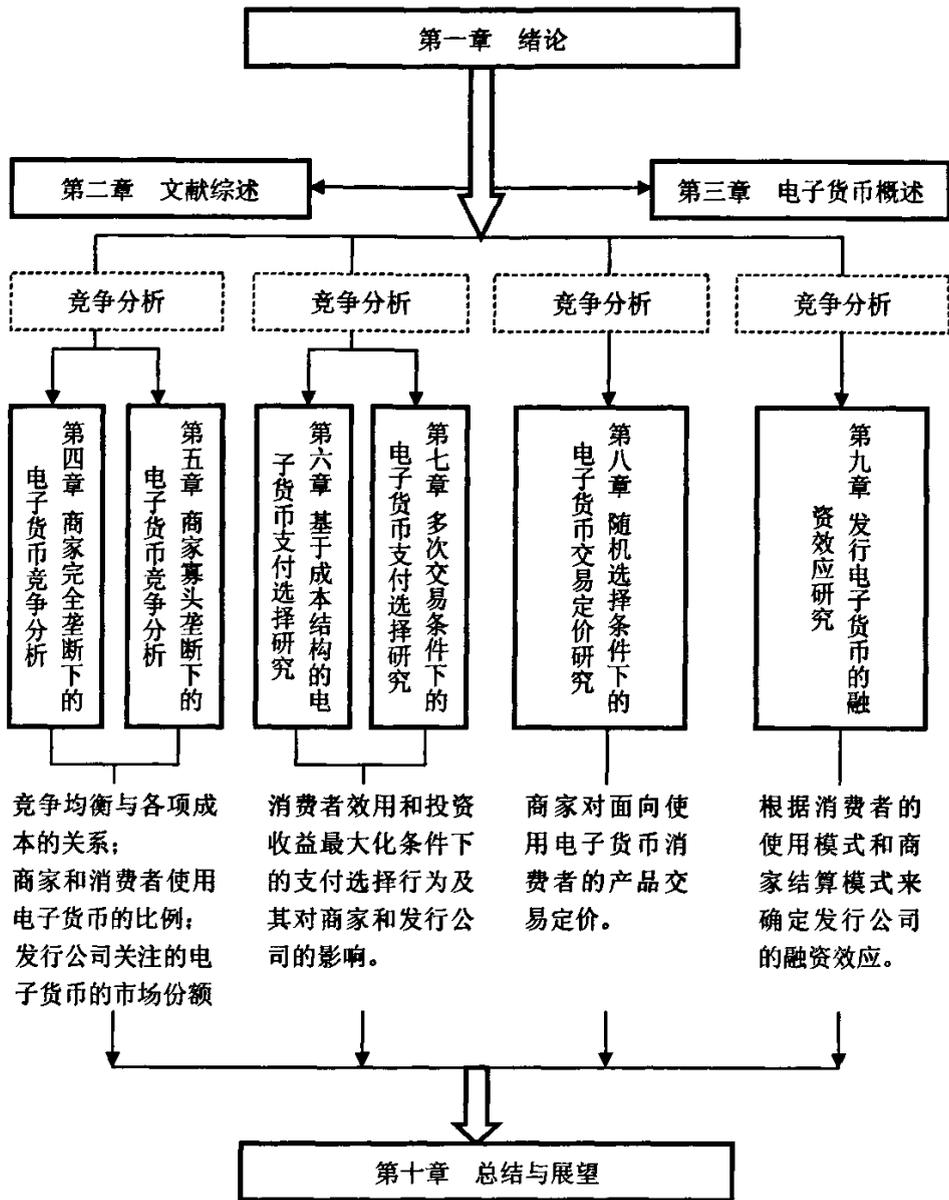
第八章和第九章从企业的角度来分析电子货币。电子货币对企业的影响主要集中在两个领域,一是商家对使用电子货币作为支付手段的商品和服务的交易定价,二是发行公司发行电子货币可获得一笔实质性的融资。

第八章在 Logit 模型基础上引入不确定性参数,来描述消费者的不确定性选择行为,并根据此行为推导出消费使用新型支付工具——电子货币的市场份额,在此基础上,以利润最大化为决策目标,进一步推导出使用电子货币作为支付工具的商品和服务的交易定价方程,对方程的一些性质进行描述。因为本章所使用的模型是建立在 Logit 模型的基础上,因此一些模型参数在实践中的可计量性较强,可以使用市场调查和统计方法获得这些参数的估计值,本章在最后就该章节的一些模型所使用的参数的统计方法进行说明,以使得电子货币交易定价模型更具实际意义。

第九章以具有电子货币性质的典型支付工具——储值卡为例,研究储值卡发行机构获得的实质融资额的大小,也就是预收款余额的大小。根据储值卡体系中的四个特征:消费者使用速度、资金结算方式、储值收入的增长速度、储值卡是否用完,提出了六种基本的储值卡使用模式,并利用现金流方法分析了六种基本模式下的预收款余额大小,也就是电子货币的融资额的大小。而其它更复杂模式可以通过六种基本模式组合或在六种基本模式上对参数略作改变而得出。因此本章的分析对于研究利用发行电子货币进行融资有一定参考意义。

第十章为总结与展望。

本文的总体框架见下图:



## 1.6 创新之处

本文主要在以下几个领域做出一些创新性的研究分析工作：

第一，本文将银行卡的竞争研究方法引入到电子货币领域，对商家完全垄断和寡头垄断市场结构下的电子货币体系进行竞争分析研究，并对两种市场结构进行比较分析。本文认为电子货币市场事实上是一个双边市场，并以交换费为核心，对均衡状态下电子货币体系微观主体的关系、微观主体利润水平以及社会福利的情况进行了研究。

第二，本文以现金、电子货币、信用卡三种支付方式为例，分别将商家、消费者、发行

机构对以上三种支付方式的成本结构进行了解并加以比较。在此基础之上,本文开创性的利用商家与发行机构利润最大化、消费者效用最大化方程,对电子货币各参与方使用三种支付方式的交易金额区间范围进行了定义,并对影响区间上、下限变化的因素进行了分析,为电子货币支付体系微观主体的行为决策提供了借鉴。此外,还分析了在现实商店和网络商店两种情况下消费者对电子货币的支付选择问题。

第三,为了进一步说明电子货币的支付选择行为,本文把消费者的决策条件从单次交易扩展到整个周期的多次交易上。通过建立多次交易条件下的电子货币的持有模型,分析电子货币的选择问题。跟前人研究不同的是,本文研究多次交易条件下的电子货币支付选择这一问题所考虑的因素更贴近现实生活。

第四,将商品选择理论模型引入到使用电子货币为支付工具的商品交易定价问题的研究中。首先分析消费者购买同一种商品时,如何在包括电子货币在内不同支付工具之间进行随机选择;其次根据消费者对电子货币在内的支付工具的选择行为,得出商家对使用电子货币的最优定价方法。本文证明了在一个新的支付工具入市的时候,如果消费者对这个支付工具的选择不确定性已经明确,而且之前市场上存在的各种支付工具的效用都已经确定的话,那么使用该新支付工具时,存在且只存在一个最优的交易价格。而选择任何别的价格,都只会导致企业所获得的利润减少。此外,本文还就模型所使用的一些参数的统计方法进行说明,以使得电子货币交易定价模型更具实际意义。

第五,利用库存理论和现金流分析法研究电子货币的融资效应。本文从消费者使用储值卡的模式、储值卡的结算模式分析等方面入手,分析了一种典型的电子货币——储值型电子货币的融资效应。本文将储值型电子货币的运作模式分为六种基本的模式,然后利用库存理论和现金流分析法,通过对六种模式建立数量模型分析各种模式下的融资数量,而其它更复杂模式可以通过这六种基本模式的组合而得出。

## 第二章 文献综述

电子货币的市场竞争和参与者行为研究主要涉及电子货币的发行机构、政府监管机构、顾客和商家等相关参与者的行为目标,电子货币市场竞争均衡条件下的各类成本与费用以及政府如何制订电子货币的政策以保证社会目标的实现等。目前,国内外的专家学者在这方面已经做出了不少的研究工作。本章将对电子货币相关经济学分析、电子货币市场结构与竞争分析、支付选择行为以及融资效应等方面的国内外研究进行系统的综述,为本文后面的研究做一个铺垫。

### 2.1 电子货币的相关经济学分析

#### 2.1.1 电子货币的网络效应理论分析

德国的电子货币发展较早,根据统计,在2000年德国流通在外的电子货币有7,500万张,受理电子货币的终端机62,000台,但电子货币的使用频率却远不如预期的高;在2001年1月,平均每月每张卡的交易次数小于0.2%,所有卡中只有其中2.5%是仍在经常使用的,即每月至少使用一次<sup>1</sup>。就电子货币卡的使用情况来看,跟世界上其它地方相比,欧洲的电子货币使用人数更多,在商品的渗透性也较高,但为什么它的使用仍不如预期,原因何在呢?由于社会大众对电子货币的安全性存在质疑,或者由于终端机设备仍未在更多的商家普及,让消费者无法在短期内养成使用电子货币的习惯,因此造成电子货币的低使用频率。而商家是在看到消费者对电子货币的接受程度之后,才决定是否要安装电子货币的卡片阅读器。这就是网络效应问题(network effects),为了取得网络正效应,诸如Mondex、VisaCash等大型的发卡组织网络会以各种营销手段(例如免年费、押金、降低手续费等)抢占电子货币市场<sup>2</sup>。

近年来国内外学者对网络效应进行了较广泛深入的研究,并得出了一些有价值的成果,这些成果以及相关结论对电子货币也有一定的启示。Katz<sup>3</sup>(1985)对网络效应进行了研究,认为随着网络信息技术的迅速发展,与此相关的一些产品在生产和消费中日渐凸显出一种新特性,即某种产品对消费者的价值随着消费同样产品的消费者的数量变化而变化,这就是网络效应。张诚<sup>4</sup>(2006)研究认为网络效应可分为直接网络效应和间接网络效应。当一种商品或服务被不同的消费者所使用,而消费者之间对该商品或服务的使用性质是互补的,此时每个消费者在使用该商品(服务)时的获益,以及他使用该商品(服务)的动机,就会随着更多其他消费者的使用而增加,这样的情况就称为直接网络效应。例如,某一种语言的使用者会随着该语言使用者人数的增加而从更多的交流机会中获益。间接网络效应则通过改善与另一商品(服务)市场的贸易机会而出现。由于买方群体的扩张会吸引更多的卖方参与,因此只要拥有更多卖方的市场更有效率,而且买方从中获得较高的间接收益,就会有间接网络

<sup>1</sup> ECB. Euro-denominated electronic money in circulation in the euro area [R]. ECB 2004

<sup>2</sup> MasterCard. Introduces One SMART PayPass [EB/OL] <http://www.no-cash.ro/cartes%202004>

<sup>3</sup> Katz. M. C. Shapiro, Network Externalities, Competition and Compatibility, American Economic Review, June 1985.

<sup>4</sup> 张诚、董佺《跨国银行的客户管理及对我国银行的启示》,上海金融,2006年第5期。

效应。从此可以引出边际效应：新的消费者使用某一商品或服务的边际倾向会随着原有商品（服务）的使用数量的增加而提高。例如，在信用卡业务中，Visa 和万事达卡被各商家广泛接受，这方便了消费者，而消费者对 Visa 和万事达卡的广泛使用又鼓励了更多的商家接受它们。

Carlton 和 Frankel<sup>5</sup>（1995）以 ATM（自动出纳机）市场为例进行研究，结果发现两个不同的系统间进行竞争并不会对成本和价格产生明显的影响，而两个系统合并后则导致了更低的价格，他们由此得出，由于网络效应的作用，系统合并是一个有效率的结果，并且由此会形成网络的规模经济效果，同时，这一结论也证实了 Katz 和 Shapiro 的研究结果，Katz 和 Shapiro（1985）曾在其论文中指出：“网络效应的一部分实质上是由规模经济引起的”；Saloner 和 Shepard（1995）对 ATM 市场的供给和需求进行了研究，结果表明，ATM 机安装越多，则有此需求的银行也越多，这是需求效应；同样，需求的银行越多，单位服务费用就越低，这是供给效应。其同时指出，尽管规模经济效应的影响更重要，但网络效应也很明显。

McAndrews<sup>6</sup>（1996）以 ATM 市场为例，通过建立完全信息下的古诺模型，研究了网络效应对消费者意愿支付价格的影响。其研究结果表明，如果网络效应占主导地位，则其市场规模与价格正相关，因为 ATM 安装的越多，使用这一服务的消费者所获得的总效用就越大，从而愿意支付价格就越高；但随着使用者的增加，ATM 机的更多提供就会导致规模经济，在某一点上，如果规模经济的效应超过了网络效应，则价格会相应回落。而且他还证明了不同的 ATM 系统之间的竞争并不会导致一个较低的价格，这是因为消费者考虑到转换费用，而不会轻易进行转换。

国内学者胡秋灵<sup>7</sup>（2003）等人对电子货币作为一种新产品的发展轨迹及其网络效应进行了研究，他们认为，新产品传播通常有一个慢的开始，但是一旦达到“关键多数”（critical mass），它们通常会迅速传播。这就是说新产品的传播轨迹是非线性的，事实上通常被描述为 S 形曲线。事实上电子货币产品目前确实处于开发和试验阶段，各个运营商都在不断地探索可能的技术方案、市场定位和营销策略等，也在努力探寻如何才能达到新产品传播理论中所说的“关键多数”。运营商应该正确理解“关键多数”的内涵，不能只看发卡的数量，而要选择合理的统计指标，分析卡的真实使用情况，因为运营商的盈利性最终由卡的使用情况决定，而不是由卡的发行数量决定。

虽然“关键多数”至关重要，然而作为一种网络商品，电子货币比其它新产品更难达到这一临界值。这是因为网络商品特有的网络效应，即一个用户消费某一商品的效用随着消费这一商品的其他用户数目的增加而增加（VanHove, 1999）。对于电子货币产品来说，由于它是一个系统，而不是一个孤立的产品，因而其网络效应表现得更为复杂。以电子钱包为例，一个消费者使用电子货币的效用（以方便性来衡量）随着提供电子货币读卡机的商家（接受电子货币的商家）的数目的增加而增加。也就是说消费者使用电子货币的效用是提供电子货币读卡机的商家数目的增函数，同样，一个提供电子货币读卡机的商家的效用（以成本效益性来度量），是使用电子货币的消费者数目的增函数。不过，一个消费者使用电子货币的效用却与使用电子货币的其他消费者的数目没有直接的关系，然而使用电子货币的大量消费者却能提高商家提供电子货币读卡机的积极性，而大量的提供电子货币读卡机的商家反过来又吸引更多消费者使用电子货币，这显然是一种间接网络效应的表现。当然，这种间接网络效应也同样表现在商家一方。电子货币产品这种同时具有直接和间接网络效应的特征决定了要达到“关键多数”更不易，只有当商家和消费者的数目都达到“关键多数”，电子货币才会

<sup>5</sup> Dennis W. Carlton, Alan S. Frankel, "Antitrust and Payment Technologies", Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Vol. 77, No. 6, December, 1995.

<sup>6</sup> James J. McAndrews, Retail Pricing of ATM Network Services, Working Paper No. 96-12, Federal Reserve Bank of Philadelphia, April, 1996.

<sup>7</sup> 胡秋灵、李淑彪、张成虎《电子货币试点结果的启示与经济学分析》，上海金融，2003年第6期。

有快速发展。

胡强<sup>8</sup> (2004) 对电子货币发行商的盈利模式及其成本效益分析时提出了网络效应概念, 他认为电子货币发行者的盈利将严重依赖于商家和消费者对其发行的电子货币的接受程度, 即存在着严重的网络效应。所谓网络效应是指网络所具有的随着用户数量增多而价值提高的特性。一旦电子货币产品发行出来, 对它进行复制的边际成本将几乎为零, 即它的规模报酬是递增的。这具有两方面的含义: (1) 网络价值以用户数量的平方的速度增长, 这是著名的网络法则 Metcalfe 法则。在网络中, 当节点 (用户) 之间的连线数目增加时, 这些连线造成的效果会呈倍数增加, 即网络总的交易机会正比于节点 (用户) 数目的平方; 每一位新用户将会给其他网络用户带来额外价值。MetCalfe 法则的数学表达式为:  $V$  (价值)  $=N^2$  ( $N$ : 用户数)。它在理论上揭示了: 网络经济中, 随着成本的投入、用户的增加, 收入 (或资本化以后的价值) 将呈现二次方程式的增长趋势。电子货币产品同样具有这样的特点, 从而发行商将经历最初的高额成本付出, 用户数量的增长, 逐渐盈利, 一直到盈利额的快速增长。

(2) 边际成本递减, 收益递增。电子货币产品一旦开发出来, 对其复制的成本很低。类似于网络中的信息产品, 其经济行为具有极强的收益递增性。与传统经济中的物质产品相比, 电子货币产品在产出后可以低边际成本地大量复制传播, 并且其价值并不会因此而降低: 从而表现为阶段性的固定成本投入较大, 而产品的低成本复制, 将导致平均成本随总产量的增加而迅速下降, 形成强烈的收益递增性。因而, 随着使用电子货币用户的增加, 而电子货币发行商的成本却并不会显著的增加, 从而将会为其带来巨额的利润。由以上两点可看出, 随着电子货币消费者的增长而呈现的收入 (价值) 二次方增长与平均成本迅速下降, 构成了网络经济独特的规模报酬递增性。它体现了网络经济的价值增值潜力。这也是电子货币发行商的主要主要盈利模式。

此外, 作者还认为在网络竞争规则及商业模式下, 电子货币发行商的盈利模式将呈现特有的增长模式: 阶段一, 通过提供免费服务及各类优惠条件以吸引用户 (注意力), 此时出现持续亏损; 阶段二, 随着用户数的急剧增加, 网络效应开始显现, 收入高速增长, 总成本增幅趋缓; 阶段三, 在到达盈亏平衡点后, 收入继续保持高速增长, 平均成本迅速下降, 盈利开始暴增。这一模式的实质, 即前文所述的网络效应。同时其盈利将呈现出由负至正、由小到大的曲折过程。作者认为, 在网络竞争规则以及领先者的示范效应作用下, 当前各电子货币发行者均以吸引用户、扩大规模为首要宗旨, 不计成本地推出各类优惠措施, 大力进行市场营销, 其目的十分明确: 以巨额投入和持续亏损为代价, 尽快建立起注意力资源 (用户) 和品牌知名度, 以取得未来的竞争优势。构成电子货币盈利的主要原因不再是物质资产的增值, 而是基于用户规模、品牌知名度、市场占有率等; 衡量其价值的也不再是传统的当前财务利润指标, 而是基于所吸引的注意力资源 (用户数) 带来的预期递增收益。同时, 网络经济的规模报酬递增性包涵着对持续高成长模式的完全支持。

通过以上分析, 本文认为, 电子货币市场与其他商品市场一样, 也存在着类似规模经济的网络效应, 即电子货币的规模经济临界值。在电子货币能够广泛而有效地使用之前要求有相当数量的参与者, 并且参与者的数量要达到一个盈利的临界值。在达到该临界值之前, 零售商和消费者都可能因投资成本高、使用不便而拒绝使用。当超过该临界值之后, 这种新型的支付方式就可以为零售商普遍接受, 消费者也从中获得了规模经济所带来的益处和方便。这时, 电子货币的使用就进入了良性循环, 消费者在支付中才更有动力去使用电子货币, 零售商也因此更加享受到了规模经济带来的益处。

<sup>8</sup> 胡强《电子货币发行盈利模式探讨》, 金卡工程, 2004年8卷1期。

## 2.1.2 电子货币成本效益分析

电子货币的成本结构分析是本文研究的重点之一,这方面国内学者已经进行了一些研究。胡秋灵<sup>9</sup>(2003)等人从成本角度研究了制约电子货币发展的因素,他们认为从发行商角度看,用电子货币代替现金对商家来说是有百利而无一害的。因为商家一方面可以消除储存、运输、保卫现钞所需之成本,另一方面也可以通过结账的方便性与快捷性而吸引更多的消费者消费,当然还消除了内部员工和外部人员偷盗或抢劫现金所造成的损失。不过,在商家看来,由于目前使用电子货币的消费者数目还很少,有相当一部分消费者宁愿使用现金消费。在这种情况下,商家不得不同时保留一切传统的现金处理设施,也就是说这些费用并没有消除。与此同时,商家还需投资为处理电子货币所需要的新设施,而这种高科技产品投资的初期成本通常是十分昂贵的。更何况,消费者对电子货币的冷漠使得商家没法取得高的收益,这种高成本和低收益的局面,当然不是商家所愿看到的。因此,电子货币被商家看作是赢输博弈也就在所难免,他们自然就失去了接受电子货币的动机,而商家的不情愿也导致了消费者的不积极。

胡强<sup>10</sup>(2004)对发展电子货币的成本进行了系统分析,作者认为电子货币能否作为一种广泛使用的支付工具将有赖于消费者和商家之间的决策。电子货币的使用包含以下的成本:(1)固定成本 FC,包含购买和维护电子货币产品及相关软件的成本,以及专用的商家划卡终端。(2)边际成本 MC,主要是指每次交易处理程序的费用。例如,网络通信的费用、上载、下载电子货币卡的费用等等。作者认为电子货币的广泛使用依赖于新的技术或新的标准。在发展的早期阶段,这些费用是相对昂贵的,固定成本相对较高。但是,使用电子货币的边际成本可能低于使用其他替代性纸币。如果已知电子货币具有较低的边际成本,那些涉及频繁使用的支付工具的商家将有机会采用新型的电子货币。同时,频繁使用小额支付的客户,例如每日买报纸或者乘坐公交车上班的人们将从使用电子货币获得利益。由于固定成本的存在,商家将偏好使用最少数量的支付工具,并将选择最为广泛接受的支付工具。这可能会阻碍替代型支付工具的发展,除非能够确保(就长期而言)交易成本降低所带来的收益大于其固定成本的支出。但是,一旦新的支付工具使用者达到了一定的规模,使用新支付工具的技术成本即固定成本支出将由未来交易费用的节约而得到补偿。在短期内,交易费用的节约可由更多的交易次数、更多的交易人数来获得,因而将促使新型货币的快速发展,这便造成了网络效应。大量的商家对电子货币的广泛接受和顾客的广泛使用将得到相互加强,促进彼此的使用规模。这种发展模式将类似于其他的新科技的发展模式,例如固定电话,移动电话的广泛使用。

肖文<sup>11</sup>(2001)对影响新型支付方式发展的因素进行了研究。他认为初期成本高影响了商家接受新型个人支付方式的积极性。消费者能否很快地接受一种新型支付方式,很大程度上取决于该支付方式能否在足够大的商业领域内得到商品和服务提供商的认可;而商家是否愿意接受一种新型支付方式,又取决于使用该新型支付方式的消费者群体是否足够大,这种相互促进或相互限制的关系就是支付体系中的“网络效应”。对于商家而言,要接受一种新型支付方式,不可避免地要购置一系列用于认证、划拨、出据的电子设备和技术并进行相关的培训,而且还要准备承受在新型支付方式与其他支付方式并行初期可能出现的混乱与差错。此外,商家在接受储值卡、远程支付、网上支付等新型支付手段后,还必须加入某种形式的官方或私人的清算组织。这一切都构成了商家接受某种新型支付方式所必须支出的期初成本,因而实力较弱或持怀疑态度的商家往往对一种新型个人支付方式采取“静观其变”的态

<sup>9</sup> 胡秋灵、李淑彪、张成虎《电子货币试点结果的启示与经济学分析》,上海金融,2003年第6期。

<sup>10</sup> 胡强《电子货币发行盈利模式探讨》,金卡工程,2004年8卷1期。

<sup>11</sup> 肖文《美国新型个人支付方式的现状及前景分析》,国际金融研究,2001年5期。

度,而这又反过来制约了消费者使用新型支付方式的积极性乃至公众对该种方式的接受程度。

通过以上分析,本文认为,电子货币的推广使用程度取决于发行商、消费者和零售商使用它时受到多大的激励,而影响消费者、零售商和发行商决定是否使用电子货币,以及在多大程度上使用电子货币的激励因素是不同的。(1)对电子货币的发行商而言,从消费者和零售商处收取的相关费用以及对未结算余额账户收取的费用多少是其发行电子货币的激励源。若电子货币的发行机构是银行,减少现金处理所带来的成本节约(这取决于电子货币取代现金的程度)也是其发行电子货币的动因之一。另外,为满足现有法规和未来预期将出台法规的要求而支出的成本,也可能会成为发行商的发行动机。(2)对电子货币的购买者,即消费者而言,对电子货币的需求大小决定于其他支付方式发行商收取的相关费用与电子货币发行商收取的相关费用之间的比较。此外,电子货币使用过程中所带来的安全性和个人信息隐私性问题、电子货币相关设备使用的难易性、支付时零售商接受电子货币的意愿等都会对消费者是否偏好使用电子货币产生很大的影响。(3)零售商作为支付活动中电子货币的接受者,其使用电子货币的意愿取决于发行商收取费用的多少、终端设备的成本以及现金处理量的减少所带来的成本节约。由此可以发现,在电子货币的发行和使用中,消费者、发行商和零售商三者之间的利益既存在一定的冲突,又存在一定的相互促进作用。因此,本文将通过电子货币的成本结构建立博弈模型,分析电子货币的支付选择、交易定价等问题。

## 2.2 双边市场结构下的电子货币竞争

随着电子货币的逐渐推广,电子货币在支付结算慢慢得到了应用,越来越多的消费者开始选择 POS (Point of Sales) “刷卡”支付,同时随着电子商务的发展,基于互联网的网络电子货币支付也在兴起。当电子货币被用作支付手段时,必然牵涉到参与电子货币各方的利益。然而,在国内外各类电子货币实践中经常爆发的“利益之争”折射出电子支付产业各利益主体的矛盾与冲突。利益之争主要集中在商家和顾客向各类电子货币发行机构购买电子货币、办理转账和购物消费所要交纳的年费、商家折扣等手续费上。

### 2.2.1 电子货币的双边市场特征对电子货币竞争的影响

电子货币交易系统具有双边市场 (Two-sided Markets) 特征。双边市场指在经济交易活动中,有些市场交易活动必须在某个平台上进行,这个平台通过一定的价格策略向交易双方(如消费者和商户)出售平台产品或服务,并努力促成它们在平台上实现交易 (Armstrong, 2002)<sup>12</sup>。我们把具有这种特征的行业市场归属于“双边市场”。具有上述特征的行业市场很多,如计算机操作系统产业中的生产商——如微软,向两类消费群体(消费者和软件开发商)提供 windows 操作系统平台,消费者使用 windows 操作系统来运行软件开发商开发的应用程序,而软件开发商也必须借助于 windows 操作系统才能吸引消费者<sup>13</sup>;再如房产中介市场中的房产中介商,它们既向消费者提供房产信息服务,又向欲出售房产者提供平台以供它们发布信息等等。

电子货币支付体系是一个典型的双边市场,如图 2-1 所示,在下图的电子货币五方支付体系中,我们可以将它划分为两个市场:发卡市场和收单市场。发卡市场由发卡者和持卡人组成,它是面向普通消费者的电子货币支付卡的营销和宣传推广市场。收单市场由电子货币

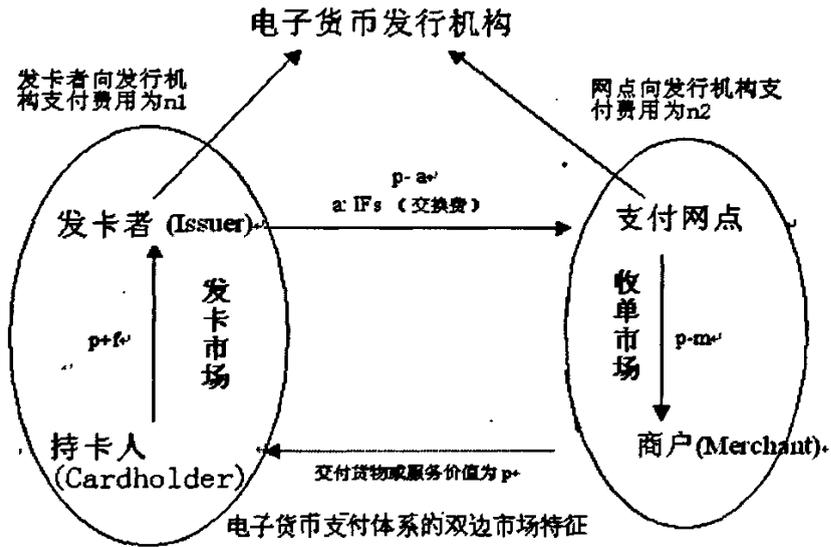
<sup>12</sup> Armstrong, M. Competition in Two-Sided Markets[J], mimeo, (2002).Nuffield College, University of Oxford

<sup>13</sup> 吴泗宗、蒋海华,对网络外部性的经济学分析[J].同济大学学报(社会科学版),2002,13(6):70-77

支付网点和商户组成，它是面向特约商户的市场，由支付网点负责提供电子货币支付服务的特约商户开拓，并为商户提供支付信息网络和资金结算服务。

Rochet 和 Tirole 对双边市场进行了更深层的定义研究<sup>14</sup>，他们把双边市场定义为：当平台向需求双方索取的价格总水平  $p=a+b$  不变时，其中  $a$  为平台向消费者索取的价格， $b$  为平台向商户索取的价格，平台中任何需求方所面临的价的变化都会对平台的总需求和平台实现的交易量有着直接的影响，那么这个平台市场被称之为双边市场。

根据 Rochet 和 Tirole 等人的研究，当平台向两类消费者群体制定的价格总水平保持不变时，在价格结构（或价格分配）上的任何改变都将影响到双方对平台的需求和参与平台的程度，并将进一步影响到平台实现的交易总量。因此在双边市场中，价格结构比价格总水平在平衡双方对平台产品的需求方面，显得更为重要。



图表 2-1 电子货币的双边市场

Fig. 2-1 Two-side market of E-money

关于银行卡发行机构的竞争的研究在美国比较多，因为美国支付卡市场是由 4000 家发卡机构向全国 2 亿消费者提供相同的服务，这个市场并非高度集中的，前十位的发卡机构控制了市场五分二的份额，后十位的发卡机构资产占全部发卡机构总资产的十分之一<sup>15</sup>。在美国，银行卡产业几乎没有进入壁垒，1982 年，Baumol、Panzer 和 Willig 引入了竞争市场理论。这个理论认为企业能自由进入这个产业，因此，银行卡产业适合新企业和银行能自由进入和离开这个市场的模型，它们没有进入壁垒，进入成本非常低，一旦进入，这种竞争就非常激烈。就是那些已经占有最大市场份额的公司，也面临直接的竞争，这种激烈的竞争已经影响了消费者选择。

Wright (2003a) 从商家完全垄断和完全竞争两种情况出发进行研究，认为两种市场结构都限制了银行卡发行机构通过交换费和反额外收费规则降低产业效率的动机，银行卡发行机构的经营目标与社会福利的目标是一致的<sup>16</sup>。

<sup>14</sup> Rochet, J-C. and J. Tirole. Platform Competition in Two-Sided Markets[J], Journal of the European Economic Association, (2003).1(4)

<sup>15</sup> Federal Reserve e System. The 2004 Federal Reserve Payments Study [R] Federal Reserve System .2004

<sup>16</sup> Wright, J.. Optimal card payment systems[J], European Economic Review, forthcoming. (2003a)

国内学者对此类问题的研究极少, 骆品亮(2005) 提出一个银行卡发行机构、商户与消费者的动态博弈模型<sup>17</sup>, 以研究支付卡的交换费问题, 在银行卡组织垄断条件下, 采用商户联盟和商家两种市场结构下的均衡交换费; 并进一步分析商户数量及银行卡发行机构引入竞争机制对均衡交换费的影响。

## 2.2.2 交换费对电子货币市场竞争的影响

交换费是指由电子货币发行组织制定的支付结算交易中, 由电子货币支付网点给电子货币发卡者的交易费, 主要用于补偿发卡者在拓展客户市场和提供电子货币资金交换信息中所付出的成本。交换费不仅影响电子货币支付系统内支付网点和发卡者之间的利益分配, 同时也影响电子货币发卡者和支付网点制定的服务费标准, 进而对消费者和商户的决策行为以及整个电子货币支付卡市场的运行效率产生影响。因此, 电子货币发行机构制定交换费标准时, 不仅要考虑不同参与方的利益分配, 而且最重要的是必须要考虑到该费率标准能够保持消费者和商家接受电子货币支付卡交易的积极性, 并最大程度地提高电子货币购物的交易量, 最终实现带来电子货币各个参与方自身利润的最大化。

关于电子货币的商户端市场结构对均衡状态下的交换费和服务费价格的影响, 以及对社会福利的影响的研究比较少。在为数不多的研究中, 大多集中在银行支付卡上, 由于两者在竞争分析上有一定的共性, 因此两者之间具有借鉴的意义。

交换费是电子货币支付卡竞争与规制的重要问题, Baxter 指出支付卡交易是一种由消费者和商家共同消费的服务, 当双方的共同收益超过使用成本时, 支付卡才有可能被接受, 而费率结构在支付卡推广、使用过程中起着十分关键的作用<sup>18</sup>。Baxter 开创了有关支付卡费率结构研究的先河。Baxter 和 Tirole 等学者认为<sup>19</sup>, 跨行交换费 (Interchange Fees) 的制定是解决参与电子货币支付体系各方利益之争的关键。之后, Evans 和 Schmalensee 对支付卡产业进行系统的经济学分析<sup>20</sup>。

目前有关商户结构对交换费影响的研究主要集中于两个关键问题: 何种情形下的交换费是中性的, 即消费者的消费量、商户的利润以及支付卡营运单运的补偿成本的能力不受交换费水平的直接影响, 如果不是中性, 社会最优的交换费和企业最优的交换费之间是否存在系统偏差? Rochet & Tirole (2000) 讨论了交换费与支付卡服务的关系<sup>21</sup>, 指出社会最优交换费与银行卡组织最优交换费可能存在重合的情况, 商户拒刷的影响因素, 也研究了当交换费中性时, 差别定价产生的可能影响<sup>22</sup>。Schmalensee (2002) 研究了交换费是中性的情况, 发现当允许商户对持卡消费者额外收取附加费 (Surcharge Fees) 时, 交换费是中性的。另外, 商户端市场结构决定了企业最优交换费和社会最优交换费之间是否存在分歧。Gans 和 King 研究了商户端市场结构对交换费水平的影响, 他们发现商户端的市场结构对交换费是否为中性产生重要影响, 如果相互竞争的商户能够对现金消费者和持卡消费者制定不同的价格, 或者所有的商品都能在只收现金的商户那里买到, 那么交换费是中性的, 且与发卡行和收单行

<sup>17</sup> 骆品亮, 商户联盟与 Hotelling 竞争下支付卡交换费的比较分析[J], 复旦大学学报 2005, 6

<sup>18</sup> Baxter, W.F. Bank interchange of transactional paper: legal perspectives[J], Journal of Law and Economics (1983).26: 541-588

<sup>19</sup> Rochet, J.-C. and J. Tirole. Platform Competition in Two-Sided Markets[J], Journal of the European Economic Association, (2003).1(4).

<sup>20</sup> Evans, D., Schmalensee, R. The Economics of the Payment Card Industry[M], (1993) Cambridge, MA: National Economic Research Associates, Inc

<sup>21</sup> Rochet, J.-C. and J. Tirole. (2002). Two-Sided Markets: An Overview. RAND Journal of Economics, Vol. 33: 549-570

<sup>22</sup> Rochet, J.-C. and J. Tirole. Cooperation Among Competitors: Some Economics of Payment Card Associations[J]. RAND Journal of Economics, (2002) Vol. 33: 549-570

的市场力量无关<sup>23</sup>。Katz (2001) 分析了交换费制定对社会福利带来的影响, 讨论了政府参与制定交换费的可能性, 以及无附加费情况下的社会福利状况<sup>24</sup>。类似的, Rochet & Tirole 也讨论了交换费制定的基本原则, 政府规制交换费的可能性与影响。Rochet 与 Tirole (2002) 研究了交换费集中定价机制和反额外收费规则对社会福利的影响。他们运用双头竞争模型对同质商户受理银行卡行为的研究认为, 当交换费设定在商户支付的净扣率等于持卡人平均持卡收益时, 商户受理银行卡, 并且, 在反额外收费规则条件下, 一方面银行卡组织设定的交换费和社会最优的交换费是一致的, 另一方面银行卡组织设定的交换费使银行卡服务供给更多<sup>25</sup>。

综上所述, 作为一个典型的双边市场, 电子货币支付市场的价格结构可以通过调整交换费的大小, 以影响利润在发卡市场和收单市场上的分配, 进而影响到支付网点和发卡者对商户和持卡人分别收取的服务费价格。同理, 反过来, 收单市场和发卡市场的市场结构将影响到这两个终端市场的服务费价格, 而服务费价格也将影响到交换费的制定。因此, 可以看出交换费也是电子货币支付体系参与各方竞争力量的反映。

## 2.3 电子货币支付选择相关研究及模型

市场经济体制下, 几乎所有的经济交易, 在商品、劳务或金融交易时, 均伴随产生价款收付问题。这种伴随经济交易所产生的价款收付结算及其操作设备就是支付系统。在小额度的零售交易场合, 这些价款的收付结算只要通过中央银行所垄断发行的通货—包括纸币及硬币, 即可完成。至于在大额交易的场合, 通常需要依靠交易之一方签发支付命令、支付工具或其他支付凭证交付对方<sup>26</sup>。因此, 在支付结算中, 消费者或商家需要经常使用不同的支付工具, 并经常需要在不同支付工具中进行转换。随着科技发展, 电子货币作为一种新型的支付工具, 其应用范围日益广泛, 因此, 分析人们是如何使用电子货币具有重要的意义。

分析电子货币的使用, 首先要了解人们为什么要在包括现金、支票、借记卡和信用卡等各种不同的支付工具中选择电子货币, 人们选择电子货币作为支付工具的依据和需要考虑的因素是什么。早期的消费者支付工具选择模型的主要研究对象是现金, 原因在于: 现金是整个二十世纪最主要的支付工具。其它非现钞支付工具, 包括借记卡、信用卡、还有最近出现的电子货币, 直到十数年前, 既没有赢得重要的市场份额, 也没有引起足够的注意。因此这方面可能找到的文献较少, 这方面的研究最早的可以追溯至鲍莫尔 Baumol (1952) 与托宾 Tobin (1956) 提出最佳现金持有量; 他们解决的基本问题是: 个人如何决定去多少次银行和从银行账户拿多少钱来使他们持有现金的成本最小化。他们给出的结论是: 在把存款转变为现金的成本和持有现金的机会成本 (利率损失) 之间有一个平衡点, 从而得出最佳的现金持有量问题<sup>27</sup>。

自凯恩斯提出货币需求的三个动机: 交易动机、预防性动机和投机动机之后, 鲍穆尔、托宾和惠伦建立了关于交易需求动机的经典理论模型。所谓货币的交易需求, 是指人们为了应付日常交易而持有货币的需要。这是由人们收入与支出的不同步造成的。收入与支出的不同步有两种形式: 一是收入在先, 支出在后; 一是支出在先, 收入在后, 此时人们需要先借钱花, 再用以后的收入还债。故货币交易需求模型也分为支出在先的模型和收入在先的模型。

<sup>23</sup> Schwartz, M. and D.R. Vincent. Same price, cash or card: vertical control by payments networks, Georgetown University Working Paper, (2002). 9

<sup>24</sup> Katz, M. Reform of Credit Card Schemes in Australia [R], Sydney, Australia: Reserve Bank of Australia (2001).

<sup>25</sup> Rochet, J-C. and J. Tirole. Cooperation Among Competitors: Some Economics of Payment Card Associations[J]. RAND Journal of Economics, (2002)Vol. 33: 549-570

<sup>26</sup> Van Hove, L., Electronic Purses: Which Way to Go?[J]. First Monday, Vol.5, No. 7, 2000

<sup>27</sup> Edward L. Whalen. An Extension of The Baumol-Tobin Approach to The Transactions Demand of Cash. [J] Journal of Finance, Mar, 1968. Vol. 23, No. 1. pp.113-134

托宾和惠伦的模型是收入在先的模型，而鲍穆尔模型则是支出在先模型。

早期模型大多比较简单，考虑的因素只有现金与债券（或其它生息资产）两种，也没考虑到消费者的购物需求方面的因素，即没有深入到商品层次进行分析。

### 2.3.1 Whitesell 支付选择模型

根据 Whitesell (1992) 所发展的模型<sup>28</sup>，支付工具将朝专业化趋势发展，也就是消费者将根据支付工具的成本差异，而发展出不同的支付习惯。Whitesell (1992) 从消费者角度出发，比较现金、支票与信用卡的交易领域，根据交易额的大小，每一种支付工具有不同的交易成本与机会成本（放弃利息收入），因此支付工具的选择根据交易额而定。

Whitesell 从使用者持有成本与电子货币发行者追求利润最大化的角度，来探讨电子货币在电子商务活动中所扮演的角色。Whitesell 模型假定消费者在收入固定情况下，将会以不同支付工具，去购买总值（Y）相同的不同产品。由于各产品价格不同，在 Y 相同的情况下，消费者购买各产品的频率也将各异，换言之，价格较高物品的购买频率将低于价格较低物品。因此，消费者对支付工具的抉择，将以降低交易时所需负担的所有成本为目标。

在只有电子货币及信用卡作为支付工具的模型中，假设电子货币及信用卡的交易成本及持有该支付工具之机会成本分别为<sup>29</sup>：

	交易成本	机会成本
电子货币	$kY$	$Y(i-i_E)$
信用卡	$B_k n$	-

其中  $k$  为电子货币可能发生遗失、伪造的风险， $B_k$  为信用卡交易的固定成本，而  $(i-i_E)$  表示市场利率与持有电子货币所取得利率的利差， $N$  为最高的交易次数， $W$  表示使用信用卡及电子货币作为支付工具的界线，且  $0 \leq W \leq N$ ，则消费者的目标函数可以用下述公式表述：

$$\text{Min } R = \int_0^W (B_k n) dn + \int_W^N \{ [k + (i - i_E)] Y \} dn$$

消费者以最小化支付工具的总使用成本为目标，通过一阶导数求解，可得目标解：

$$\frac{dR}{dW} = B_k W - [k + i - i_E] Y$$

因此，可得  $W$  的最优解为：

<sup>28</sup> Whitesell, W.: Deposit Banks and the Market for Payment Media. [J] Journal of Money Credit and Banking, 1992 Vol. 24, No. 4, pp. 483-498

<sup>29</sup> Whitesell, William. The Demand for Currency versus Debitable Accounts: A Note. [J] Journal of Money, Credit, and Banking 1989. 21, 246-257.

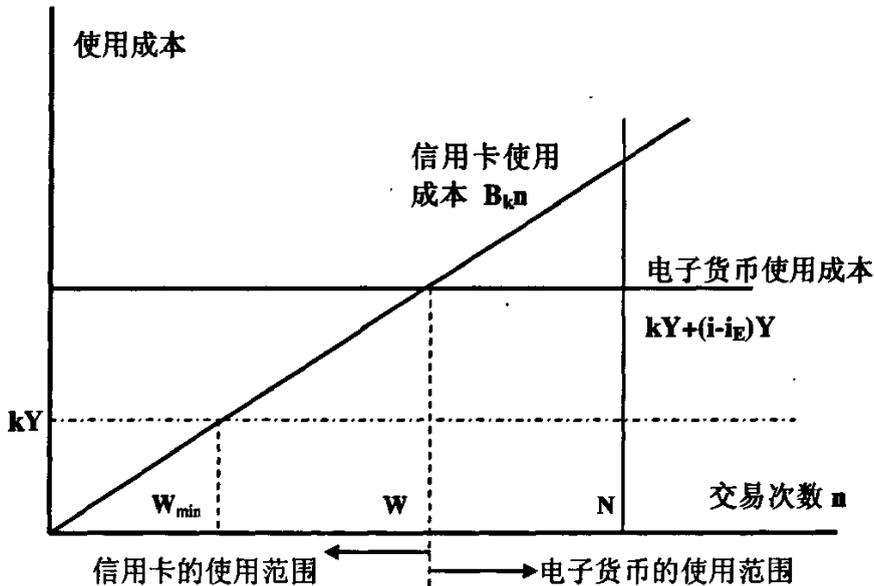
$$W = \frac{k+i-i_E}{B_k} Y$$

(2-1)

消费者愿意使用电子货币的最低界限  $W_{\min}$ ，将发生在持有电子货币的机会成本最小的时候，也就是当  $(i-i_E) = 0$ ，即当电子货币发行机构给持币人提供相当于市场通常水平相同的利率情况下。代入上式可得消费者愿意使用电子货币的最低界限：

$$W_{\min} = \frac{kY}{B_k}$$

电子货币和信用卡使用成本如下图所示：



图表 2-2 使用成本图

Fig 2-2 Cost Structure of Payment Tools

因为信用卡和电子货币发行机构都要追求利润最大化，如果每一笔使用信用卡的交易将产生固定成本  $D_k$ ， $D_k$  指信用卡机构提供网络服务、结算服务、市场推广和寄送账单等服务所发生的成本，则信用卡发行机构的利润为：

$$\pi_1 = \int_0^N [(B_k - D_k)n] dn$$

(2-2)

因此信用卡发行机构的利润大小将取决于  $B_k$  的大小。至于电子货币发行机构的利润主要来源于对持电子货币消费者的资金占用的利息收入上，因此其利润为：

$$\pi_2 = \int_W^N [(i - i_E)Y] dn \quad (2-3)$$

它主要取决于电子货币业者支付给消费者的利率的高低。由于此该模型假定支付系统只包括信用卡和电子货币两种,支付系统市场只由一家信用卡发行机构和一家电子货币发行机构构成,因此,当信用卡发行机构做所收取的手续费  $B_k$  的大小决策时,以及电子货币发行机构做利率  $i_E$  的高低的决策时,都必须将对方可能采取的策略纳考虑在内,从而构成一个博弈。联立两个发行机构的利润方程式分别求微分,可得到信用卡发行机构及电子货币发行机构的利润最大化的手续费或支付利率:

可以联立公式 (2-1)、(2-2)、(2-3), 计算得出:

$$\begin{cases} B_k = 2D_k \\ i_E = i - \frac{1}{2} \left( \frac{B_k N}{Y} - k \right) \end{cases} \quad (2-4)$$

根据上式可以得知,信用卡发行机构在制订信用卡交易手续费  $B_k$  高低时,并不需要考虑市场利率和电子货币支付的利率  $i_E$  的高低;相反,而电子货币发行机构制定  $i_E$  标准时,则要受到信用卡交易手续费  $B_k$  高低的影响。此外电子货币市场利率  $i_E$  随着市场占有率  $N$  的下降而提高,这是因为要以较高的利率来吸引属于信用卡的市场。

另外,把  $B_k$  和  $i_E$  的公式 (2-4) 代入公式 (2-1) 可得信用卡和电子货币两种支付工具的使用范围界限:

$$W = \frac{1}{2} \left( N + \frac{kY}{2D_k} \right) = \frac{1}{2} (N + W_{\min})$$

因此,如果假设交易次数分布是均匀的,那么在均衡状态下,电子货币发行机构和信用卡机构将各占有一半的市场。

评述:根据上述的简单分析,网络支付工具的市场,主要将取决于各支付工具的交易成本高低。由于电子货币的损失风险及其持有成本将随着交易金额的增加而上升,与其它具有固定交易成本的支付工具相比,电子货币发行者的目标定位并不是整个网络支付工具市场,而是将其目标市场定位于小额高频次的电子商务交易支付的用途上。即便使用电子货币交易所隐含的风险可以随着技术进步而降低到极低的水平,但电子货币业者如果想获得较高的市场占有率,必须付出高额的利息支出,而无法达成其利润最大化之目标,因此,电子货币发行机构仍将其目标放在原有的小额高频次市场。Shy 和 Takkra 等人利用该模型架构为基础的研究亦发现,电子货币可望在小额支付的市场发挥一定之影响力。

目前信用卡的运作机制仍然需要通过网络连接取得授权,但是为了小额消费而进行认证,从成本上看并不合算。根据 Visa 组织的研究显示,在占 80% 全球经济产出的 29 个发

达国家中, 10 美元以下的交易规模约达 2 兆美元, 市场相当庞大<sup>30</sup>。由于电子货币的离线使用的特性, 它可以降低交易成本, 再加上在未来更好的安全机制, 对商家及消费者而言, 都是更具经济效益的支付工具, 这就是吸引机构跨入发展电子货币产品的重要因素。

### 2.3.2 Santomero 和 Seater 模型

1996 年, 经济学家圣多美罗 (Santomero) 和西特 (Seater) 以鲍莫尔—托宾 (Baumol&Tobin) 模型, 即一种用存货理论解释交易性货币需求的方法为基础, 讨论了不同交易媒介之间的竞争问题, 建立了圣多美罗—西特模型。圣多美罗——西特研究的是当存在几种不同的但均为普遍可接受的支付工具时, 一个有代表性的经济行为人将如何从其中选择付款方式。他们重点强调的是, 各种“货币”的特征, 将如何影响这个经济行为人在交易媒介物、交易频率以及各种媒介平均余额上的选择。以下我们将叙述一下 Santomero 和 Seater 的支付工具选择模型。

Santomero 和 Seater 的模型是一个单周期的选择模型, 在起始时刻, 消费者得到一笔可用于在本周期购买商品的固定收入。因此, 消费者这时面临着两个决策问题, 一个是购买商品决策问题, 一个是选择何种支付工具来支付购物款项的问题<sup>31</sup>。

某种商品用  $g$  表示,  $g = 1, \dots, G$  表示一共有  $G$  种商品, 资金结算的支付工具用  $i$  表示,  $i = 1, \dots, L$  表示一共有  $L$  种支付工具 (或从静态角度上可称资金类型)。  $X_g$  表示购买商品  $g$  所花费的资金,  $X_{gi}$  表示用支付工具  $i$  去支付商品  $g$  的价款的金额。

$$\text{因此, } X_g = \sum_{i=1}^L X_{gi}, \quad g = 1, \dots, G$$

消费者持有财富的方式可以是现金、存款或其它支付工具 (支付账户), 假设持有现金带来的固定成本是  $F_i$ , 持有存款账户的固定成本是  $F_d$ 。这些固定成本指的是银行对存款账户收取的固定管理费, 或对信用卡或预付卡收取的固定年费等。因为顾客购买商品需要使用现金支付款项, 因此, 一部分账户存款必须定期的提取出来, 转换成现金或其它现金, 从而发生转换成本。Santomero 和 Seater 的模型假设转换成本跟资金的金额无关, 但是跟资金的类型有关。转换成本  $\alpha_i$  由管理费用和资金类型转换所损失的时间价值成本构成。另外, 模型还假设每次购物交易均要发生固定的成本, 该成本跟商品的类型和支付工具类型有关, 用  $\beta_{gi}$  表示, 这项成本同样包括管理费用和购物交易所花费资金的时间价值成本。

模型假设, 消费者当期所购买的商品并不等于当期所消费的商品, 也就是说消费者的即期购买商品不等于即期消费商品, 消费者可能会持一定比例的商品存货, 而他持有存货的目的就是为了最小化购物交易的次数和成本。

模型认为消费者持有的存款或其它资金账户类型会给消费者带来利息收入, 分别用  $r_d$  和

<sup>30</sup> Duca, John V., and William C. Whitesell. Credit Cards and Money Demand: A Cross-sectional Study, [J] Journal of Money, Credit, and Banking, May 1995, Vol. 27, 1995, pp. 604-623

<sup>31</sup> Santomero John J. Seater. Alternative Monies and the Demand for Media of Exchange [J] Journal of Money, Credit, and Banking, 1996 Vol. 28, pp. 942-960

$r_{Mi}$  表示, 同时, Santomero 和 Seater 模型认为消费者持有商品也会带来类似利息收入的商品利得, 例如商品升值或减值, 升值用正数表示, 减值用负数表示, 用  $r_{Xg}$  表示, 一般来说, 由于商品的过期、变质、无形损耗等原因,  $r_{Xg}$  一般为负值, 但是在现金膨胀条件下  $r_{Xg}$  可能为正值。另外还假设  $r_{Mi} < r_i$ , 即其它资金类型 (支付工具) 的利率比存款账户利率低。其它资金类型利息例如: 当用支票付款或信用卡付款, 由于商品买卖交易和资金结算不同步, 因此暂时占用资金, 得到资金利息收入。

如果用  $T_i$  表示把存款转换为类型为  $i$  的资金的次数,  $Z_{gi}$  表示用支付工具  $i$  购买商品  $g$  的次数; 用  $\bar{S}$ ,  $\bar{M}$ ,  $\bar{X}_g$  分别表示平均存款、资金  $i$  的平均数量和持有库存商品  $g$  的平均水平。那么通过这种安排得到的收益可以用下式表示:

$$\pi = r_s \bar{S} + \sum_{i=1}^L r_{Mi} \bar{M} + \sum_{g=1}^G r_{Xg} \bar{X}_g - \sum_{i=1}^L T_i \alpha_i - \sum_{i=1}^L \sum_{g=1}^G Z_{gi} \beta_{gi} - F_s I(\bar{S}) - \sum_{i=1}^L F_i I(\bar{M})$$

其中函数

$$I(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$$

消费者的决策问题就是: 通过选择每种类型支付工具的转换次数, 选择每种商品的购买金额和购买次数以及各种支付工具的  $T_i$ ,  $X_{gi}$  和  $Z_{gi}$  三个参数, 以最大化其收益。

该模型的求解比较复杂, 不能采用简单的一阶求导方法, 通过模型的求解, Santomero 和 Seater 得出一个重要结论: 当消费者进行商品购买和支付工具使用决策时, 为了使消费者收益最大化, 他购买每个类型的商品时仅用一种支付工具, 也就是说, 用不同的支付工具来购买不同的商品。

另外, 模型的另一个重要结论是: 如果从账户存款转换为某种类型的支付工具的转换成本  $\alpha_i$  上升, 那么, 消费者持有该类型的支付工具的金额将上升, 持有账户存款金额将减少。这是因为消费者为了节省资金转换成本以满足交易需求, 所以要更多的持有转换成本比较高的某种支付工具。如果某种支付工具的转换成本继续上升, 从而影响到消费者的支付习惯, 那么这种支付工具将可能被另外一种支付工具所取代。因此, 在这种条件下, 消费者将改变支付习惯。在消费者支付习惯不变的情况下, 如果账户存款的利率上升, 则消费者将持有更多的账户存款, 当其它支付工具的利率上升时, 消费者将减账户存款, 增加该支付工具的持有量<sup>32</sup>。

评述: 本文认为 Santomero 和 Seater 模型的建立, 从理论的角度表明了电子货币具备取代现行通货的潜力, 即在不远的将来, 当储值卡的价值转移成本更低时, 它们将绝对地优于现金。但是该模型也有不足之处, 主要有以下三点:

<sup>32</sup> Santomero John J. Seater. Alternative Monies and the Demand for Media of Exchange [J] Journal of Money, Credit, and Banking, 1996 Vol. 28, pp. 942-960

首先,模型假设转换成本、交易成本和利息收入跟所涉及的资金数量无关,而事实上,当消费者存款取款,用信用卡、支票或其它货币进行交易时,转换成本、交易成本和利息收入都会跟交易的数额有关的。

其次,模型仅仅对不同货币资金进行区别,但是对同一种货币资金类型中的不同支付手段没有进行严格的区别。例如,在银行卡类型中还可以分为签帐卡、借记卡、贷记卡、支票账户卡等不同支付方法和手段。支付方法和手段的不同也会影响转换成本、利率和交易费用的大小。

最后,模型假设每一种商品交易都有自己的固定的交易费用 $\beta_{it}$ ,并且每种商品交易都是单独结算,而现实上这个假设在现实中存在两个缺陷,一是由于资金支付结算方法不同,交易费用不尽相同,二是有时商品的交易并不是单独结算,而是一揽子商品一起结算。

### 2.3.3 其它相关模型概述

近期的研究除了以上两个模型以外,比较显著的还有 Folkertsma 和 Hebbink (1998)<sup>33</sup>则利用 Whitesell (1992)的模型加入预付卡,发现预付卡取代现金交易中更小的金额。Kahn and Roberts (1999)用早期清算成本(early redemption cost),说明银行、商家与消费者如何在银行券(Bank Notes)与支票存款间作选择,其结果根据早期清算成本的大小而定,当清算成本小于成本下限时,银行券与支票存款无差异;当清算成本大于下限,小于上限时,银行券会胜出;当清算成本大于上限时,则由于外界诱因效果,银行券丧失监督功能,只有支票存款是可行的<sup>34</sup>。

Pippow and Schoder (2001)考虑卡发行者、商家与消费者三方的最优行为,比较现金与电子货币的交易成本结构,分析电子货币取代现金的交易领域<sup>35</sup>。此外,Shy and Tarkka (2002)同时考虑现金、签帐卡与电子货币,比较三种支付工具的成本结构<sup>36</sup>,以说明电子货币的市场,结论是小额交易使用电子货币,大额交易使用签帐卡,而当买卖双方不一致时使用现金。

David M Fank (2004)利用回归模型研究美国消费者换卡的概率。他的研究以信用卡为例,研究结果发现:持卡人主要看重的是信用卡能扩大流动性的功能,而利率对他们并不特别重要。决定为什么消费者换卡的因素是使用信用卡以扩大流动性,扩大流动性被定义为消费者使用另一种交易媒介而不是使用现金。一些消费者可能把他的信用卡当作扩大流动性的工具,而不是需要低利率,因此,David M Fank (2004)认为电子支付手段或电子货币的发行和经营应该更关注提高消费者流动性,而使用成本或利率因素倒是次要因素<sup>37</sup>。Murphy and Ott (1977)指出商户吸收了部分银行卡的成本进而对顾客采取价格歧视<sup>38</sup>。而 Ernst and Young (1996)调查表明,83%的商家接受卡导致销售上升。

综上所述,本文用下表总结一下这方面的研究成果:

<sup>33</sup> Folkertsma, C. K.;Hebbink, G. E. (1998):Cash Management and the Choice of Payment Media: A critical Survey of the Theory. In: DeNederlandsche Bank (Ed.):Research Memorandum WO&E Nr. 532.

<sup>34</sup> Kahn, Charles M., and William Roberds., Demandable Debts as a Means of Payment: Banknotes versus Checks [J]. Journal of Money, Credit, and Banking, Vol.31, No.3(August 1999, Part 2)

<sup>35</sup> Pippow, Ingo., and Detlef Schoder., The Demand for Stored Value Payment Instruments[W], Working Paper, 2001.

<sup>36</sup> Shy, Oz, and Juha Tarkka, The Market for Electronic Cash Card[J]. Journal of Money, Credit and Banking, Vol.34, No.2, 2002.

<sup>37</sup> ECB. Euro-denominated electronic money in circulation in the euro area [R].ECB 2004

<sup>38</sup> BIS. Survey of developments in electronic money and internet and mobile payments [R].BIS. 2004

作者	支付工具	交易主体	适用市场	分析方法
鲍尔莫和托宾	现金、存款	消费者	实体商店	最佳现金存货
惠伦	现金、长短期债券	消费者	实体商店	投资总收益最大化
Whitesell	信用卡、现金(或电子货币)	消费者	实体商店、网上支付	使用成本最小化
Santomero 和 Seate	存款帐户, 各种不同类型支付工具	消费者	实体商店	转换成本、使用成本、交易成本最小化
Folkertsma 和 Hebbink	现金、支票、信用卡、预付卡	消费者	实体商店	成本函数最小化
Kahn 和 Roberts	银行券、支票	银行、商店、消费者	实体商店	最优化分析、不完全契约理论
Pippow 和 Schode	现金、电子现金卡	卡的发行机构、商店、消费者	实体商店	最优化分析
Shy 和 Tarka	现金、签帐卡、电子现金卡	卡的发行机构、商店、消费者	实体商店	最优化分析

图表 2-3 研究成果汇总

Fig 2-3 The Collection of Literature Research

Whitesell、Shy、Tarka、Pippow 和 Schode 等人的研究主要从包括信用卡、借记卡、现金等不同支付工具的不同成本结构出发, 分析消费者在什么情况下会选择什么支付工具, 他们研究支付工具选择的主要依据是交易额度的大小, 交易额大的采用信用卡, 额度小的采用现金。

上述研究对消费者特征的假设比较简单, 一般将消费者当成完全同质的经济个体, 因此, 这种研究方法对于微观企业来讲, 缺乏消费者特征的可计量性, 即难以通过对市场资料的收集, 利用统计方法去描述模型中的消费者的行为特征, 因此对微观企业来说, 缺乏可操作性。另外, 上述研究往往将消费者对支付工具的选择当成一个确定性的决策过程, 而事实上消费者的随机选择行为, 这些不确定的随机因素会影响到消费者对新型支付工具——电子货币的选择行为, 从而也会影响到商家的定价策略。

### 2.3.4 多次交易条件下的电子货币支付选择研究

Whitesell 模型也涉及到多次交易的问题, 模型假定消费者在一个周期内的收入固定, 他会以不同支付工具, 去购买总值 (Y) 相同的不同产品。由于各产品价格不同, 在 Y 相同的情况下, 消费者购买各产品的次数也将是各不相同的<sup>39</sup>, 换言之, 在 Whitesell 模型中, 他已考虑到交易次数的问题。不过 Whitesell 模型所考虑的交易次数等于固定不变的购买总值除以每次交易额, 交易次数依赖于交易额, 因此, 严格来说不能算一个独立的变量。

Santomero 和 Seater 的模型更具有普遍意义, 它是一个单周期多次交易的选择模型, 它同样假设在起始时刻, 消费者拥有得到一笔可用于在本周期购买商品的固定收入。因此, 这时消费者面临着两个决策问题, 一个是购买商品的决策问题, 一个是选择何种支付工具来支

<sup>39</sup> Whitesell, W.: Deposit Banks and the Market for Payment Media. [J] Journal of Money Credit and Banking, 1992 Vol. 24, No. 4, pp. 483-498.

付购物款项的问题。模型假设,消费者在当期会多次购买的商品,并根据支付工具的成本,在持有商品和持有支付工具之间进行转换,因此,消费者可能持有的商品存货份额和支付工具份额跟支付工具和商品的持有成本相关,转换次数也跟商品和工具的成本有关。而他持有存货的目的就是为了最小化购物交易的次数和成本<sup>40</sup>。

## 2.4 随机条件下的电子货币支付选择与交易定价: Logit 模型

在支付工具和电子货币的研究文献中,往往采用确定性模型来研究消费者对支付工具的选择行为和商家的定价行为。也就是说,在前人的研究中,使用不同支付工具带给消费者的成本或收益被当成一个固定常量或确定性的变量或函数,然后消费者以成本最小化或收益最大化为目标,进行支付工具的选择,商家在收益最大化的原则下,依据消费者的支付选择决策行为,对一个确定性的收益函数进行定价决策。

Logit 模型在消费者的随机选择行为分析中的应用较为普遍,从而成为微观企业分析产品竞争和作市场预测的最重要的工具之一,消费者随机选择模型的正确使用将很大程度上影响到最终结果的合理性与正确性。目前,这一领域使用较多的有 Logit 模型和 Probit 模型,但是 Probit 模型由于计算上的复杂性,虽然它所描述的性态比多维 Logit 模型更为精确,但应用仍不如多维 Logit 模型广泛。因此本文将以 Logit 模型为基础提出对电子货币的随机选择与交易定价模型,可以用公示表述如下(详细讨论将在本文第八章展开):

$$R = (p_{n+1} - c_{n+1}) \times P_{n+1}$$

其中:  $R$  为相关企业在由于使用电子货币而获取的总利润;  $P_{n+1}$  为使用电子货币的顾客的比例或市场份额(通过 Logit 模型获得);  $c_{n+1}$  为使用电子货币支付情况下该商品的变动成本;  $p_{n+1}$  为使用电子货币作为支付工具的商品交易价格,它是模型的决策变量,也是本文通过 Logit 模型想要得到的随机条件下的电子货币交易定价(求一阶导数即可)。

因此本文下面将重点讨论随机条件下的消费者选择问题, Logit 模型如下:

假定某项商品或服务市场上总共有  $n$  种支付工具可供选择 ( $n \geq 2$ ), 每个支付工具都具有  $m$  个属性, 在这里, 我们假设所有支付工具的属性集都是相同的, 如果是某项支付工具不具有的属性, 可以令它为零, 那么, 我们可以利用的属性集的值来描述第  $i$  种支付工具的特性:

$$S_i = (S_{i1}, S_{i2}, S_{i3}, \dots, S_{im})$$

其中,  $S_i$  为第  $i$  种支付工具的属性向量, 如: 利息成本、处理时间成本等, 以及非成本因素, 如使用电子货币的安全性、技术可靠性等,  $S_{ij} \geq 0$  为第  $i$  种支付工具的第  $j$  个属性<sup>41</sup>。

在支付工具选择行为中, 为了表示消费者对支付工具的成本因素属性或其它非成本因

<sup>40</sup> Santomero John J. Scater. Alternative Monies and the Demand for Media of Exchange [J] Journal of Money, Credit, and Banking, 1996 Vol. 28, pp. 942-960

<sup>41</sup> 姜树元, 姜青舫. 基于现代效用的产品功能评估模型与方法[J]. 系统工程, 2001, 16 (6)

素属性的偏好,我们引入效用函数 $U$ ,以表示消费者在使用某种支付工具进行交易时,个人感受的效用价值,假设第 $i$ 种支付工具的属性与消费者的效用具有如下的关系:

$$\begin{aligned} U_i &= \theta_1 S_{i1} + \theta_2 S_{i2} + \theta_3 S_{i3} + \cdots + \theta_m S_{im} + e_i \\ &= \sum_{j=1}^m \theta_j S_{ij} + e_i \\ &= V_i + e_i \end{aligned}$$

上式中, $U_i$ 为消费者使用第 $i$ 种支付工具的效用函数;

$\theta_j$ 为支付工具的第 $j$ 个属性的消费者效用值系数;

$V_i$ 为第 $i$ 种支付工具的效用函数的确定值部分;

$e_i$ 为第 $i$ 种支付工具的随机变量。它表示消费者随机选择

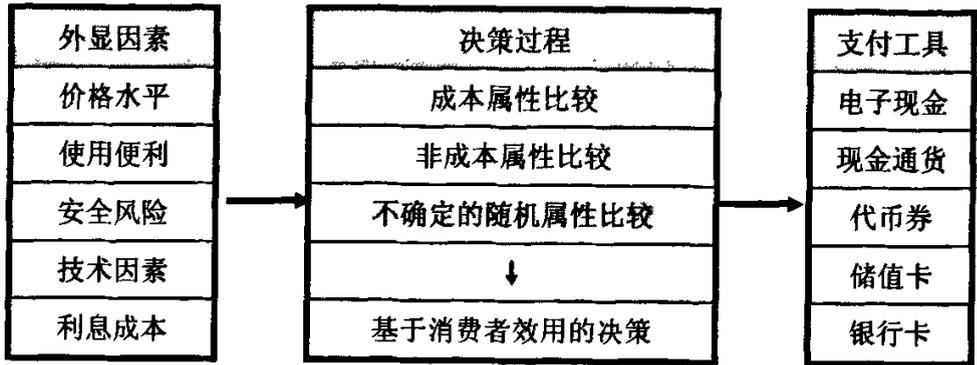
根据 Logit 模型的原理, $V_i$ 是作为效用函数的确定部分,它反映了支付工具的各种属性对消费者选择的影响,对于某一具体的消费者来说,当其 $\theta_j$ 被确定下来的时候, $V_i$ 值也相应地确定了。 $e_i$ 表示消费者选择支付工具的不确定性。

消费者在选择支付工具时需要考虑多种因素,尤其是新型的支付工具——具有电子货币性质的储值卡等,如图 2-4 所示:消费者在选择支付工具时必须考虑一些外显因素。如价格水平、使用的便利性、安全风险、技术因素、利息成本等。然后在决策过程中对这些因素进行归类,把它们分为确定性属性和不确定的随机属性,确定性属性指消费者可以准确认识到其价值效用的属性,例如利息成本、支付工具的年费、电子货币的交易服务费、耗费的处理时间等,确定属性可以分为成本属性因素和非成本属性因素。成本属性因素指那些可以直接用数量价格表示的成本属性,如利息成本、年费、交易费、授权费、制卡费、换卡费、押金、网上货币帐户注册费、开户费、过户费、证明介绍成本等,非成本属性因素指那些不能直接用价格数量表示的属性,如果耗用的处理时间、使用的便利程度等,对于非成本属性因素来说,应该根据这些支付工具属性的特征,使用合适的方法将它量化。

除了确定性因素以外,消费者对支付工具的选择还面临着一些不确定或未知的因素的影响。我们统称这些因素为不确定属性或随机属性。不确定性是消费者在支付工具选择的实践中存在的普遍现象。它产生来源有两种:一种是自然随机因素,另一种是在新型支付工具的推出时,消费者尚不能完全了解它的全部属性,由此造成的一些不确定的因素。例如使用公交储值卡的便利性必须经过一段时间的实践后才能逐渐了解。同样在网上使用电子货币,也要通过一段时间的使用才能对它的便利性、安全性和流通性有比较全面的了解,我们把这一类因素统一用 $e_i$ 表示。由于电子货币是一种新型支付工具,因此消费者在选择电子货币时面临的不确定因素更多。

消费者在综合了这些确定性因素和不确定的随机因素之后,根据这些因素给他带来的总效用按一定的概率对包括电子现金、现金通货、代币券、储值卡、银行卡、支票等支付工具

进行选择。



图表 2-4 消费者决策过程

Fig 2-4 The Process of Consumer Decision

根据上述的讨论结果，某一种支付工具给消费者的效用并非是一个确定值而是一个按一定概率取不同数值的随机数  $V_i + e_i$ ，它反映了这样一种可能性，即同一种支付工具的某些属性或若干属性的组合对于不同的消费者或同一个消费者在不同的条件下，其所感受到的效用是不同的<sup>42</sup>。对于这种具有随机性质的效用，我们可以计算消费者对支付工具  $i$  的选择概率<sup>43</sup>。

可以计算消费者选择支付工具  $i$  的概率为：

$$\begin{aligned}
 & P\{U_i > U_j, j \neq i\} \\
 & = P\{V_i + e_i > V_j + e_j, j \neq i\} \\
 & = P\{e_j < V_i - V_j + e_i, j \neq i\} \\
 & = \int_{e_i} F\{V_i - V_j + e_i, j \neq i\} f_i(y) dy
 \end{aligned}$$

上式中， $F\{\}$  为随机变量  $(e_1, e_2, \dots, e_n)$  的联合分布函数。

$f_i(y)$  为随机变量  $e_i$  的边际密度函数；

假设各随机变量  $e_i$  相互独立，并且都服从双指数 (Gumbel) 分布，即  $F(x) = e^{-\theta e^{-x}}$

由此，可以计算出消费者选择支付工具  $i$  的概率为：

<sup>42</sup> McFadden, D. 1974. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In *Frontiers in Econometrics*, ed. P. Zarembka. New York: Academic Press.

<sup>43</sup> Guadagni, P. M. and J. D. C. Little, "A Logit Model of Brand Choice Calibrated on Scanner Data", *Marketing Science*, Vol 2, No 3., Summer 1983

$$\begin{aligned}
 P_i &= \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{j=1}^n \exp[-\theta e^{-(v_i - v_j + x)}] \theta e^{-x} e^{-\theta \exp(-x)} dx \\
 &= \int_{-\infty}^{\infty} \prod_j \exp[-\theta e^{-(v_i - v_j + x)}] \theta e^{-x} dx \\
 &= \int_{-\infty}^{\infty} \prod_j \exp[-\theta e^{-x - (v_i - v_j)}] \theta e^{-x} dx \\
 &= \frac{1}{\sum_j e^{-(v_i - v_j)}} \\
 &= \frac{e^{v_i}}{\sum_j e^{v_j}}
 \end{aligned}$$

其中,  $V_i = \sum_{j=1}^n S_{ij} \theta_j$  为第  $i$  种支付工具的效用值,  $\theta$  为消费者的对包括电子货币在内的支付工具的偏好系数。Logit 方法认为, 整个市场上所有消费者的行为可用一组单一的偏好系数  $\theta$  来表述, 并由此得出各种不同的支付工具对所有消费者的效用, 他们进行不同选择的原因是以  $F(x) = e^{-\theta x}$  为分布函数的随机变量的存在<sup>44</sup>。

通过 Logit 模型对随机条件下电子货币支付选择 ( $P_{n+1}$ ) 的确定, 就可以根据相关企业利润最大化方程 ( $MaxR$ , 求一阶导数) 计算出随机条件下电子货币的交易定价问题。

本文认为: (1) 反映不确定性因素的随机变量的引入对于电子货币的使用有一定的现实意义。消费者对包括电子货币在内等支付工具的选择, 除了受成本和收益因素影响以外, 还会受一些不确定因素的影响, 从而在电子货币的选择上具有一种随机性或不确定性。例如, 以北京市新推出的城市公交一卡通为例, 顾客使用公交卡乘车一次只需付 0.4 元, 而用现金支付乘车费需要 1 元, 如果再加上公交卡的刷卡比现金找零具有更多的便利性, 如果采用以前文献所使用的单纯成本结构分析的话, 应该是所有的当地乘客都会 100% 使用公交卡, 使用现金的当地乘客 (市民) 为零。但事实上, 据统计, 在推出该项措施的半年内, 仍有一半以上的当地顾客采用现金支付乘车费, 虽然, 现金的高流动性可以用来解释一部分原因, 但传统理论并不能完全解释这种情况。因此引入消费者选择的随机性和对公交卡认知过程中的不确定性更能有效地对这种情况进行解释。(2) Logit 模型是建立在对群体行为进行分析的基础之上, 利用了大样本特性对消费者的总体行为进行研究, 从而避免了在消费者决策过程的细节上的烦琐, 更具有实际应用价值。同时由于其模型的参数比较明确, 因此, 将 logit 模型的思想方法用于确实消费者对电子货币的选择和商家的定价决策是有意义的。

<sup>44</sup> Muellbauer, J. 1981. Testing neoclassical models of the demand for durables. In *Essays in the Theory and Measurement of Consumer Behaviour*, ed. A.S. Deaton. Cambridge: Cambridge University Press.

## 2.5 电子货币的融资效应研究

国内外文献关于电子货币融资效应方面的研究几乎完全空白,在国内研究文献中,甚至连电子货币的融资效应的这类名词都尚未被提出,提出较多的是“预付”概念。唐应茂<sup>45</sup>(1998)提出储值(预付)产品说,即电子货币产品是一种“储值”或“预付”产品,电子货币由消费者事先购买,消费者一旦以电子支付的方式进行消费,电子设施中的价值就会减少。胡强<sup>46</sup>(2004)认为由于货币时间价值的存在,电子货币的发行商也可以运用消费者购买电子货币和消费电子货币的时间差,获得利息收入,或者通过投资获得利润,这也都是电子货币发行商利润来源。

电子货币对微观主体行为的影响不但包括竞争行为、支付工具的选择行为,还体现在实质性的融资效应上面。在央行垄断发行纸币时,企业融资主要是通过银行贷款和证券融资,企业融资能力不仅受制于自身的资本实力,而且受制于国家金融政策的变化。电子货币的出现为企业参与货币的发行提供了可能性,企业可以在银行贷款和证券融资之外,寻求新的融资渠道,例如在国家金融紧缩造成利率上升、银行借贷和证券市场低迷的融资困难情况下,企业可以根据市场需求,向购买其产品的顾客发行电子货币以实现实质性的融资。这种基于信息技术的电子货币融资方式,由于客观条件限制,现在还必须依托传统纸币,主要由金融机构和著名企业发行电子货币,有时甚至需要政府介入提供帮助。这种以企业的信用和产品为担保的直接融资方式的出现,是融资理论的创新,虽然在现阶段它并未成为企业融资的主流方式,但已初露端倪。

不同支付工具由于联机方式不同,其融资效应也不同。以银行卡为例,借记卡付费时必须通过 POS 系统链接到银行计算机的存款账户,进行实时资金转移,即这种支付结算方式的资金是即期转移即期结算,因此不具备延期支付效果。但是,在有些签帐结算的银行签帐卡中,借记卡虽然也需要通过 POS 系统联机确认信用,它使用网络系统的成本也相当高,但是它的资金不是即期清算,因此具有延期支付效果,但它没有信用循环功能。信用卡虽然必须联机发卡银行授权,网络成本高,但它却具有延期支付效果与循环信用功能。对于普通消费者或者从事经营的人来讲,在急需周转的时候,通过信用卡取得一定的资金也是可行的,信用卡透支额度根据消费者的信用额度而定,从几千元到几十万元不等。延期支付可以给支付工具带来利息收入,是支付工具选择所要考虑的因素。

对电子货币融资效应方面的研究非常少,因此,本文将在电子货币融资效应研究方面进行一些探索性的工作,这在理论上以及实践上都有一定的意义。

## 2.6 小结

本章第一部分对电子货币的相关经济学理论,包括网络效应理论、成本效益理论进行了较深入的分析。第二部分对双边市场结构下的电子货币竞争相关研究做了阐述,并系统分析了双边市场的特征及其对电子货币竞争的影响,同时也对非常重要的概念“交换费”进行了分析。第三部分对电子货币支付选择相关研究及模型进行了介绍和评论。第四部分对随机条件下的电子货币支付选择与交易定价相关研究进行了阐述。第五部分分析了电子货币的融资效应。通过本章相关文献的综述以及评论,为本文的研究奠定了坚实的理论基础。

<sup>45</sup> 唐应茂《电子货币的产生及其法律问题》,《科技与法律》,1998年第4期。

<sup>46</sup> 胡强《电子货币发行盈利模式探讨》,《金卡工程》,2004年8卷1期。

## 第三章 电子货币概述

本章将主要从电子货币的概念、基本性质、分类、流程、风险和监控等方面入手,对电子货币、电子货币支付体系参与方的关系、电子货币的发行与应用流程等方面进行系统、全面的介绍,从而为接下来几个章节的电子货币的相关研究和分析提供概念和理论基础。

### 3.1 电子货币的概念

随着金融电子化和互联网的迅速发展,电子商务作为一种新的贸易方式已逐渐成为商务应用的一大发展趋势。而作为电子商务的基础——电子货币也就应运而生。巴塞尔银行监管委员会已经对电子货币进行了定义:电子货币是在零售支付机制中,通过销售终端、各类电子设备,以及在公开网络上执行支付的“储值”产品和预付支付机制<sup>1</sup>。但是,就目前各国商界和学界在电子货币的概念的使用上看,由于电子货币是一项新事物,因此,其存在形态仍处于探索阶段,各国都有自己的形态各异的电子货币试验项目,巴塞尔银行监管委员会的定义尚不能把这些电子货币项目的共性完全概括起来,除了巴塞尔委员会的定义之外,学界也有众多的各不相同的电子货币定义。主要有:

1、“储值(预付)产品说”:唐应茂<sup>2</sup>(1998)认为电子货币产品是一种“储值”或“预付”产品,此定义既包括了预付卡,也包括了利用计算机网络,如因特网的预付软件产品。其中消费者可以使用的资金或“价值”记录储存在消费者拥有的电子设施中。电子价值由消费者事先购买(像购买其他预付单据如旅行支票的方法一样),消费者一旦以电子支付的方式进行消费,电子设施中的价值就会减少。

2、“电子支付产品说”:宋伟<sup>3</sup>(2004)认为“电子货币”一词用来泛指那些用于零售支付的新的或正在设计的电子支付产品,包括卡机制(所谓电子钱包或多用途储值卡)和计算机网络机制(特别是通过 Internet 网络提供非标准支付服务的各种建议方案)的产品。

3、“电磁记录(数据信息)说”:张庆麟<sup>4</sup>(2001)认为电子货币是根据从使用者处接受的资金而发行的电磁记录,并且是通过在使用者之间授受或更新以完成结算的电磁记录(数据信息)。发行电子货币时,从使用者处接受的资金称为电子货币发行对等资金。

4、“支付工具说”:张红霞<sup>5</sup>(2004)认为电子货币是一种在网上(电子信用)发展起来的电子支付方式,是通过相互交换关于商务活动和金融活动的电子信息而完成在线电子支付过程的,电子货币或者数字化货币的本质是突破了时空限制的全球网上电子商务活动和资金运动过程中价值关系的体现,是在商务活动过程中产生的电子信用基础上发展起来的一种最新价值尺度、流通手段和支付手段。

本文在参照各种不同定义之后,从电子货币的存在基本形态上提出一个比较宽泛的概念:即用一定金额的现金或存款,从发卡者或服务提供者处兑换并获得代表相同金额的数据,在交易中使用某些电子化方法将该数据直接转移给支付对象,从而清偿债务,该数据本身即可称作电子货币。

<sup>1</sup> Matonis, Jon. Digital Cash & Monetary Freedom[R]. Proceedings of INET95. June 1995: 27-30

<sup>2</sup> 唐应茂《电子货币的产生及其法律问题》,《科技与法律》,1998年第4期。

<sup>3</sup> 宋伟 滕华《电子货币的法律问题及对策》,《科技法制》,2004年第1期。

<sup>4</sup> 张庆麟《电子货币的法律性质初探》,《武汉大学学报》(社会科学版),2001年9月。

<sup>5</sup> 张红霞 侯向磊《电子货币的界定及其应用中亟待解决的法律问题》,《河北法学》,2004年7月。

## 3.2 电子货币的分类

由于电子货币的形态各异,不同形态的电子货币具有不同的性质,因此,在下面本文将根据国内外的电子货币实践情况,从不同角度对电子货币进行分类,以有助于加深对电子货币的认识。

### 3.2.1 按发行主体分类

按发行主体分类,一方面可以明确电子货币的发行机构性质,另一方面也有利于把握电子货币的流通性大小。主要有:

1、商家发行模式:电子货币发行人与商品和服务的提供者为同一个人。例如:各大型企事业单位面向内部人员发行的可储值交易卡,各高校发行的学生购物用餐卡,各超市连锁集团发行的可充值的会员购物卡。这些卡的共性是只能在电子货币发行人的网点进行购物交易。

2、封闭和开放系统中的银行发行模式:电子货币发行人与商品和服务提供者是不同的,且交易明显地要经过传统的银行体系。例如银行信用卡、借记卡或电子支票帐户等。

3、非银行发行人模式:使用者用现实的货币从发行人处购买电子货币,然后在加入该系统的商家那里消费,最后由发行者从商家处赎回电子货币。该电子货币只能用于从系统中的商家购物,不能自由转让。

4、对等模式<sup>6</sup>:银行或非银行发行电子货币,除发行和赎回外,电子货币在使用者之间自由流通转让,不需要金融机构参与,在这种模式下,电子货币具有广泛的流通性和价值储藏性,因此它具有现金的性质,目前世界上这类型的较少的。

### 3.2.2 按支付工具载体分类

电子货币作为一种电子支付工具,根据支付工具的载体形式,可以把其种类大致分为以下两大类:“卡型”电子货币和“数型”电子货币。

#### 1、“卡型”电子货币。

顾名思义,“卡型”电子货币的载体是各种物理卡片,包括智能卡、电话卡、礼金卡等等。消费者在使用这种电子货币时,必须携带特定的卡介质,电子货币的金额需要预先储存在卡中。“卡型”电子货币是目前电子货币的主要形式,发行“卡型”电子货币的机构包括银行信用卡公司、电信公司、大型商户和各类俱乐部等。上海的交通卡、香港的八达通卡,台湾的Mondex卡就是一种“卡型”(card-based)电子货币。

“卡型”电子货币包括以下两种:

(1)“储值卡型”电子货币:可以用于电子网络和互联网上支付,功能得到进一步提高的储值卡。这一类卡片还可以进一步分为两类:1)使用IC智能卡(Integrated Circuit Card)的储值卡,2)不使用IC智能卡的储值卡。前一种IC卡直接将资金信息存入卡上的IC芯片上,可以脱离银行帐户独立存在,而后一种不使用IC卡的储值卡由于卡上没有存储资金信息,因此要跟银行帐户相连接<sup>7</sup>。

(2)“信用卡型”电子货币:功能得到进一步加强,可以实现了电子化应用,并在网上

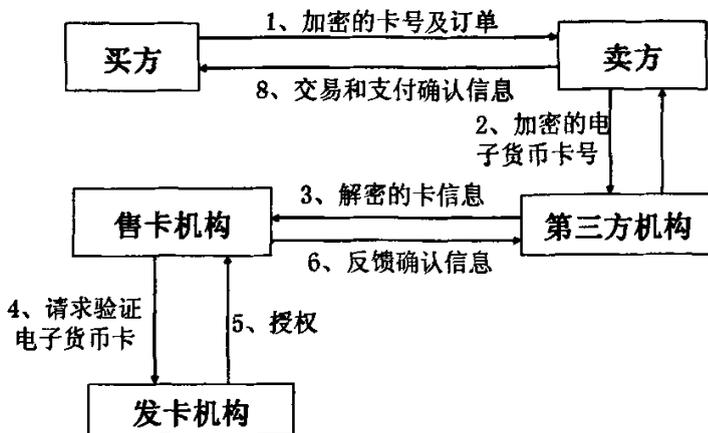
<sup>6</sup> 樊玉红.对电子货币含义的再认识.哈尔滨学院学报.2002(6)Vol.23

<sup>7</sup> Pippow, Ingo., and Detlef Schoder., The Demand for Stored Value Payment Instruments[W], Working Paper, 2001

直接支付的信用卡。

“卡型”电子货币的发卡方式和支付流程形式多样，根据其共性，总结其流程如下图：

卡型电子货币的发卡流程



图表 3-1 卡型电子货币的流程

Fig 3-1 The Process of Card-based E-money

其中，常见的发卡机构可以是商业银行、电信公司、大型超市、政府公用事业部门、交通运输部门等，售卡机构可以由发卡机构充当，也可以委托第三者承担。卖方指可以使用电子货币进行消费的商家。一般来说，如果是诸如电信公司、大型超市、连锁集团和公用事业单位发行的电子货币卡，卖方往往本身也是发卡机构，或者是发卡机构的关联企业、连锁企业或者电子货币联盟企业。如果发卡机构是银行等金融机构，则卖方一般不是发卡机构。

## 2、“数型”电子货币。

跟“卡型”电子货币不同的是，“数型”电子货币没有以卡片为载体，而是直接将货币金额的信息用一组可验证、可读取、可保密并在计算上网络上传输的数据来表示。“数型”电子货币完全基于数字的特殊编排，依赖软件的识别与传递，不需特殊的物理介质，只要能连接上网，电子货币的持有者就可以随时随地通过特定的数字指令完成支付<sup>8</sup>。网络货币 E-gold, Paypal 就是一种数型 (soft-based) 电子货币，“数形”电子货币的运作有多种方式，以前曾经出现的 digitcash 可以把金额下载到自己的硬盘或其他存储设备上，实践证明这样使用麻烦而且安全性不能保证<sup>9</sup>；现在大多数的“数型”电子货币都是网络型的，或者说是服务器型的，账户和金额都放在发行者的服务器上。

“数型”电子货币有以下两种：

(1) “电子支票型”电子货币：跟存款人的支票帐户相联结，用一组由计算机产生的电子数据文件代替传统支票作支付手段，在计算机网络上被传递的存款货币<sup>10</sup>。

(2) “数字型现金”电子货币：它是以一种数据来代表电子货币持有人所拥有的资金，

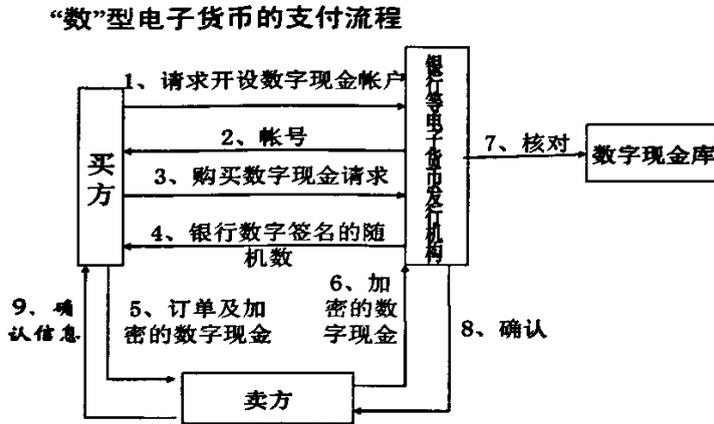
<sup>8</sup>辛云秀 陈德君 电子银行非完全革命 [J].《互联网周刊》2005, 4

<sup>9</sup>董晓常 电子银行—安全为砒[J].《互联网周刊》2005, 4

<sup>10</sup> Geoffrey R. Gerdes, Jack K. Walton II. The Use of Checks and Other Noncash Payment Instruments in the United States[J]Federal Reserve Bulletin, August 2002 360-374

电子货币持有人可以通过下载终端软件对它进行充值、转帐或支付等操作，如果它可以不经发行者的认证而直接使用，并具有匿名性，那么它就具有现金支付的性质<sup>11</sup>，在这种情况下，可以称它为电子现金。

“数型”电子货币的支付流程如下图：



图表 3-2 数型电子货币的流程

Fig 3-2 The Process of Digital-based E-money

目前创设“数型”电子货币的机构主要是商业银行或商业银行的同盟组织，同时，一些规模较大，在世界上有一定影响力的电子商务网站也是创设“数型”电子货币的生力军。

以上四种电子货币支付载体在国内外都有其对应项目，具体如下图：

<p><b>储值卡型</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VisaCash</li> <li>万事达卡现金</li> <li>DANMONT</li> <li>IC 智能卡</li> <li>香港八达通卡</li> <li>上海城市公交卡</li> </ul>	<p><b>信用卡型</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全电子交易—SET</li> <li>信用卡互联网安全支付</li> <li>支持信用卡的互联网购物网络</li> </ul>
<p><b>电子支票</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>微软货币</li> <li>安全第一网络银行 SFNB</li> <li>金融服务技术集团 FSTC</li> </ul>	<p><b>数型现金</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mondex</li> <li>E-Cash</li> <li>Ebay 的 PayPal</li> <li>CyberCash</li> </ul>

图表 3-3：四种电子货币类型

Fig 3-3. Four Type of E-money

<sup>11</sup> 孔静苹等,电子货币的分类与应用[J],现代计算机 2000/12

用不使用 IC 卡的储值卡型、信用卡型和电子支票型电子货币进行支付, 离不开基本账户, 需要把存款或其他资金划入另一个账户, 只能视为查询和划拨银行存款的电子工具或者是对现存货币进行支付的电子化工具, 可以认为是“初级的电子货币”。使用 IC 智能卡的储值卡电子货币可以认为是一种“有限的电子货币”, 是把金额和相关的信息记录在镶嵌在该卡上的芯片或磁条上, 取代了纸币在特定的范围内使用, 也脱离了银行账户。但其受限制之处一方面在于流通范围有限, 也要借助一定的终端设备; 另一方面在于其不能像传统货币一样的循环使用, 以实现个人与个人的支付, 该卡用完后需重新购买或充值<sup>12</sup>。最后一种数字现金型电子货币, 可以认为是一种“真正的电子货币”, 采用了全新的信用方式, 可以脱离银行账户并且可以循环使用, 货币所有人对该数字现金的控制体现在对包含有该货币数量的信息的密码控制上, 这种货币正在形成和发展当中。

由于“不使用 IC 卡的储值和信用卡型”和“电子支票型”电子货币都离不开银行账户, 因此其资金的流动和交易可以受到金融机构的严格监控。而“智能卡型”和“数字现金型”电子货币可以脱离银行账户, 其发行主体也可以是非金融机构。

根据马克思的政治经济学, 流通性是货币的三大特性之一, 流通性越强, 货币特性越明显。由于“智能卡型”和“数字现金型”电子货币可以脱离银行账户独立存在, 在实践也具有匿名性的特征, 因此其流通性和可转移性比其它类型电子货币更强, 更接近于严格的电子货币定义。

### 3.2.3 按网络连接特征分类

按电子货币支付系统的网络连接特征分类, 电子货币系统可以分为在线电子货币系统和离线电子货币系统两类:

1、在线电子货币系统: 在使用电子货币支付交易期间, 收款方需要与第三方(银行或其它发行机构)联系, 由第三方(银行或其它发行机构)验证付款方提交的电子货币的真实性和有效性。验证方式一般通过计算机网络通信方式进行。

2、离线电子货币系统: 在支付的过程中, 付款方和收款方的代表货币的一组电子支付数据分别发生改变, 以反应双方余额的增减, 收款方无须再和第三方(银行或其它发行机构)联系, 收款方在支付交易发生后的某个有效时期内, 向第三方(银行或其它发行机构)提交一系列在该有效期收集到的支付副本数据, 第三方(银行或其它发行机构)验证电子货币的真实性和有效性即可。离线电子货币系统不需要第三方验证, 因此更方便持有者转让电子货币, 因此它具有电子现金的性质, 经常被称为电子现金或电子钱包<sup>13</sup>。

在以上两种系统中, 离线型电子货币系统可以让金额信息在个人或企业之间辗转不断地流通下去, 资金信息的流通过程没有有限的终点, 这种类型的电子货币, 其流通形态类似于现金, 可以无数次换手。而另一种形式——在线电子货币系统, 则是指用于一次支付的金额信息必须返回到发行主体, 这种类型的电子货币, 即金额信息在“发行主体—顾客——商店——发行主体”这样的闭合环路中流动。

目前, 在有限的电子货币项目中, 属于可以充当现金使用的电子货币很少, 在国外, 主要有荷兰 DigitCash 公司发行的 E-Cash, 美国 CyberCash 公司发行的 CyberCash, 以及英国和欧洲几家银行联合组成 Mondex 公司发行的 Mondex。

下图为三种电子现金的介绍, 可见, Mondex 可以在不通过银行或其它第三方提供支持的情况下, 直接进行价格转移, 因此, 本文认为, 如果从严格的定义上看, Mondex 是目前

<sup>12</sup> Prinz, A., Money in the Real and the Virtual World: E-Money, C-Money and the Demand for CB-Money[J]; Netnomics 1(1), 1999.

<sup>13</sup> 周海刚, 电子货币、电子货币需求和影响分析及网络银行的监管[D], 对外经济贸易大学学位论文, 2005

最接近于现金的电子货币,而其他大多数使用 IC 卡的储值卡型电子货币或电子现金仍属不能完全离线使用<sup>14</sup>。

#### **E-Cash 荷兰 DigitCash 公司**

使用者从其银行购买数字硬币(即与特定数额或面值的货币价值有关的一个独特数字序列),完成网上消费后,将相应数字硬币划拨到商人的网页或其银行账户上,经商人确认后即可完成交易活动

#### **CyberCash 美国 CyberCash 公司**

使用者从银行账户或信用卡中将货币下载到安装在使用者个人电脑上的数字现金“钱包”中,即可在网上使用这些电子货币进行消费,所有的交易信息都要通过网络现金公司的中央数据库进行交换

#### **Mondex Mondex 公司**

发行人负责向会员机构发行和赎回以当地货币表示的 Mondex 货币,会员机构出售该货币给使用者,使用者使用能够重复下载资金的智能卡在互联网上完成支付活动,其最大特点是使用者可以用电子钱包进行卡到卡的价值划拨,而不用通过第三方(银行或商人)

图表 3-4 三个典型电子货币

Fig 3-4 Three Typical E-money

### 3.2.4 按使用范围分类

另外,电子货币的产生主要来自于电子商务和其它网上交易的需要,因此,目前绝大多数电子货币最早均用于网上交易,之后,随着交易规模的扩大,它的使用领域逐渐从网上走到网下的商品和服务交易上,我们可以根据电子货币的使用领域把电子货币分为以下两类:

第一类为“传统型”电子货币,它既可以用于大多数网上交易领域,也可以用于网下商务交易领域的网络支付。“传统型”电子货币,既可以用于购物,也可以兑换为现实法定货币。商行银行发行的电子货币大多属于此类型。

第二类为“虚拟型”电子货币,在此简称为虚拟货币,它几乎全部用于网上交易领域,几乎不涉及网下商务交易。虽然可以用现实法定货币购买或兑换虚拟货币,但是反过来一般不行,即不能用虚拟货币购买或兑换法定货币。

本文认为,虚拟型货币跟传统型货币的最本质区别在于流通范围的大小,虽然,目前虚

<sup>14</sup> 蔡满香,电子现金理论和关键技术研究[D] 北京邮电大学博士学位论文 2005

拟型货币的流通范围仅限于网上的虚拟物品交易或其它网上交易,但随着电子商务的发展,网上虚拟交易逐渐走向实体化,因此,可以预见,未来虚拟型货币将跟传统型货币融合在一起,双方的流通范围差别将逐渐缩小。

### 3.3 电子货币的特性

作为一种基于现代信息技术的高科技产品,与传统货币形式相比,电子货币除具有货币和其它传统支付结算工具的一般属性外,还具有一些特有的属性:

1、非实体形态。首先,电子货币是现实货币价值尺度和支付手段职能的“观念化”货币,是一种没有货币实体的货币。有史以来,人们习惯使用的货币,无论是用何种材料作其载体,即无论是实物货币、金属货币、还是纸制货币,均是可用手触摸得到,可用肉眼确认其形态的实体。但是,电子货币是在银行电子化技术高度发达的基础上出现的一种无形货币,它是用数据信息代替金属、纸张等媒体进行传输和显示资金的数量,通过芯片进行处理和存储,因而没有传统货币的物理形状、大小、重量和印记,持有者得不到持有的实际感觉。其次,电子货币是在计算机网络的虚拟空间中传输。其传送的是一组数据信号,而非实体货币材料。

2、电子货币的发行主体分散。各国传统货币的发行者一般由中央银行承担,其发行者只有一个,而在电子货币系统中,除中央银行可以发行电子货币外,商业银行和其它金融机构,甚至非金融机构都可以发行,从而造成了货币发行的“非中央银行化”。

3、高科技安全技术。为了降低电子货币的风险,提高电子货币的使用安全性,必须通过电子加密(密钥加密)、数字签名、防火墙等信息安全技术的运用,来提高了电子货币的安全性,同时也使电子货币交易更具有匿名性和隐蔽性<sup>15</sup>。

4、电子货币的异质性。由于电子货币发行主体不一,发行者的实力不同,因此包括金融机构在内的各个发行者发行的电子货币都有其各自的特征,其价值主要依赖于各发行者自身的信誉和资产的担保,风险程度不一致,从而出现货币的“异质性”。

5、二次结算方式。传统货币在交易完成后进行资金清算,且一次结算后,即可实现价值转移。电子货币在完成资金结算后,持有人所拥有的只是向发行人兑换等额法定通货的请求权,需要进行二次结算,才能实现价值真正的转移<sup>16</sup>。

6、电子货币是结算货币和支付货币。电子货币是通过网络银行作为金融中介来进行结算和支付的。随着互联网和电子商务的发展,网上金融服务已经在世界范围内开展,网络金融服务包括了网上消费、家庭银行、个人理财、网上投资交易、网上保险等,这些金融服务的特点都是通过电子货币进行及时电子结算与支付。

7、电子货币的准通货性。电子货币能否称为通货,关键在于电子货币能否独立地执行货币通货职能。在货币理论上如何给电子货币定位,成为电子货币发展中必须解决的理论问题之一。尽管目前全球范围对电子货币尚无确切、统一的定义,但研究和讨论却异常热烈。其称谓除了电子货币之外,还有电子钱包、数码货币、电子现金、数字现金等等,并可分为不同的应用类型,但从其目前在全球的使用形式,以及以美国、欧洲为代表所开展的有关电子货币的各种实验项目来看,其中绝大部分反映了电子货币只是蕴涵着可能执行货币的部分职能的准货币,目前还不能完全视之为通货。

综上所述,本文将电子货币的特征归纳为以下几点:

(1) 电子货币是虚拟货币。电子货币是实现货币价值尺度和支付手段职能的“观念化”

<sup>15</sup> 蔡满香,电子现金理论和关键技术研究[D] 北京邮电大学博士学位论文 2005

<sup>16</sup> Stabla, Witold (2001). Electronic payment systems. Accessed at <http://strony.wp.pl/wp/ws19/>

货币，是一种没有货币实体的货币。

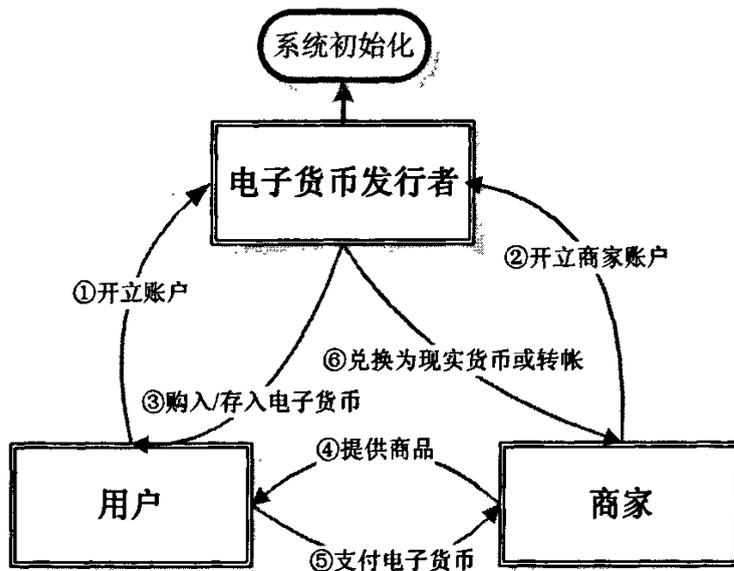
(2) 电子货币是一种在线货币。电子货币的流通必须有一定的基础设施，电子货币是一种通过网络在线大量流通的钱。电子货币保管需要有存储设备、交换需要有通信手段、保持其安全需要加密和解密用的计算机等。

(3) 电子货币是信息货币。电子货币说到底只不过是观念化的货币信息，它实际上是由一组含有用户的身份、密码、金额、使用范围等内容的数字构成的特殊信息。人们使用电子货币交易时，实际上交换的是相关信息，这些信息传输到开设这种业务的银行后，银行就可以为双方交易结算，从而使消费者和企业能够通过比现实银行系统更省钱、更方便和更快捷的方式相互收付资金。

(4) 通过由中央银行或特定机构垄断发行，中央银行承担其发行的成本与收益。从目前的情况看，电子货币的发行既有中央银行，也有一般的金融机构，甚至非金融机构，而且更多的是后者。传统通货是以中央银行和国家信誉为担保的法币，是标准产品，由各个货币当局设计、管理和更换，被强制接受和广泛使用。而目前的电子货币大部分是不同的机构自行开发设计的带有个性特征的产品，其担保主要依赖于各个发行者自身的信誉和资产，风险并不一致。其使用范围也受到设备条件、相关协议的限制。

### 3.4 电子货币支付系统的流程

一般来说，一个电子货币支付系统可以包括6个过程<sup>17</sup>：用户创建账号阶段，商家开立帐户阶段，用户购买电子货币阶段，用户购买商品阶段，用户支付电子货币阶段，商家兑现电子货币阶段。



图表 3-5：电子货币系统流程

Fig 3-5 The Process of E-money System

系统的参与者主体可以有3个：电子货币发行者，用户和商家。一个电子货币系统投入应用首先得由电子货币发行者将整个系统进行初始化，然后用户向电子货币发行者申请开立电子货币帐户，创建一个可以使用此电子货币系统的账号，同时用法定货币购买电子货币，

<sup>17</sup> MasterCard. Introduces One SMART PayPass [EB/OL] <http://www.no-cash.ro/cartes%202004>

往这个账号里存入一定量的电子货币,接着用户在需要向商家支付电子货币时,将其电子货币系统账号里的电子货币转移给商家,最后由商家去向电子货币发行者进行结算和兑现法定货币,系统流程图如上。

首先,电子货币发行者执行系统的初始化,在这一阶段,工作主要是由电子货币发行者完成。一般需要在这一阶段从技术做好准备,例如生成电子货币发行者的公钥密钥等,初始化相应的一些数据库,制订好普通用户和商家开户、使用等一系列的规则。

1、创建账号阶段。它包括用户创建帐户和商家创建帐户两个阶段。一个用户为了使用电子货币,首先必须在这个电子货币系统中进行开户,这个账户中的数目就是此用户所拥有的电子货币的数目。当然这个账户数据可能存储是在用户手头持有的智能卡上,也可能是存在发行者统一的数据库里。

2、购买电子货币阶段。在用户购买商品的支付前,在他的电子货币账户中首先得有一定数目的电子货币。所以用户必须在这一阶段向电子货币发行者购买一定量的电子货币进行预存。在这一阶段中,用户电子货币账户中的数目将得到增长。

3、支付和交易阶段。当用户选好商品后,商家向用户提供了商品之后,那么用户就可以使用已经有了一定数目电子货币的电子货币账户进行支付了。在这个支付过程中,用户的电子货币账户中的数目将会减少。同时会在支付过程发送一定的支付凭证数据信息给商家,比如说是银行签名的电子货币。

4、商家兑现阶段。商家到了一定的时期,就需要把他卖出商品而得来的电子货币转化成法定的现金通货。在这个阶段,商家可以用他收到用户发送给他的支付凭证数据信息向电子货币银行进行兑现法定货币。

从上图可见,电子货币的交易流程跟传统的银行卡流程的最本质区别是价值转移环节。电子货币由持卡人和商家直接进行资金数据信息的转移,一般不需再通过银行提供帐户资金划拨。这有助于理解电子货币的支付结算和成本结构。

### 3.5 电子货币的风险和监控

目前电子货币系统的出现带来的风险主要包括两个方面:(1)电子货币系统的安全风险问题;(2)电子货币系统对货币政策造成的风险问题<sup>18</sup>。

#### 3.5.1 安全性风险

安全风险问题主要指的是在使用电子货币进行支付运作过程中,金额、卡信息(如密码和持卡人身份认证)等信息传递的安全问题。还有因商家和消费者的声誉问题而带来的声誉信任风险等。在使用以互联网或软件为基础的电子货币进行交易时安全问题更为明显。具体来讲,它可以包括以下方面:支付运作风险、信用风险、法律风险、流动性风险、市场风险和外汇风险等。其中,支付运作风险、声誉信任风险和法律风险构成了电子货币最重要的三种风险。

1、支付运作风险。电子货币系统的操作风险主要是指在系统中存在着危及可靠性、稳定性和安全性要求的重大缺陷而导致损失的可能性。操作风险在电子货币网上交易业务中有以下几种表现形式:

(1)网络安全风险。网络安全风险主要是网络的入侵风险,包括网络黑客的侵入或者是银行或发行者内部员工通过获取密码侵入客户的账户。黑客通过网络侵入银行的电脑系

<sup>18</sup> 何光辉,电子货币系统的风险及其控制[J],金融研究 2000/11

统,可以删除和修改电子货币系统的程序,窃取银行以及客户的资料,甚至可以直接进行非法的转账。金融服务技术公司(FSTC)在启动电子货币系统三个月内,就有1万名黑客企图非法入侵。世界上第一家被黑客侵入得逞的网络银行是英国的EGG,EGG因此有几十万英镑被盗<sup>19</sup>。另外有些银行或其它发行机构的内部员工利用职业优势,有目的地获取客户的私人资料,或者偷窃客户的资金。

当发生网络安全风险时,发行机构必须偿付客户损失的资金,承担系统修复的成本,此外还会影响到电子货币发行机构的形象和客户对电子货币系统的信任。

(2) 系统的设计、运行与维护风险。系统设计有缺陷以及硬件设施的落伍不能满足客户的需求,会给电子货币网络造成潜在的损失。此外,电子货币支付体系的外部服务供应商未能提供满足要求的安全技术设备,软件更新过程中内部职员的误操作也会给电子货币网络造成损失。

(3) 客户不当使用的风险。如果电子货币发行机构没有适当告知其客户有关的注意事项,客户可能会操作不当,包括有意和无意。此外,如果缺乏有效的方法确认电子货币交易,客户就可能否认其先前认可的交易,使发行机构遭受损失。

2、声誉信任风险。声誉信任风险是指公众对电子货币发行机构产生重大负面的看法,从而引发资金来源或客户重大损失的风险。电子货币系统的声誉信任风险主要集中在三方面:一是系统存在广泛的技术缺陷。客户无法登录系统或者账户信息受损,信息传播后可能产生挤提挤兑现象。二是系统存在重大的安全缺陷。黑客侵入或病毒被植入电子货币系统,造成数据被破坏,可能造成突然间大批客户放弃电子货币的使用。三是使用与其他电子货币发行机构相同或相似的系统或具有电子货币或创新货币的产品。如果一家机构出现问题,客户就会认为其他机构也将随之出现问题,从而导致客户流失<sup>20</sup>。

其他类型的风险尤其是支付运作风险如果频繁地出现或加重,将直接导致声誉信任风险加大。声誉信任风险不仅对单个电子货币发行机构重要,对于整个电子货币行业都至关重要。如果一著名的电子货币发行者在电子银行和电子货币业务上遭遇严重的信任危机,会引起人们对其他机构的系统安全性产生怀疑,在极端情况下会导致整个电子货币行业的崩溃。

3、法律风险。法律风险是指由于有关网上交易法律、法规的不健全而使电子货币陷入法律纠纷的风险。由于许多电子银行和电子货币业务是新兴的,此类交易的有效性以及各方的权利和义务在某些情况下并不十分明确。法律风险主要包括四个方面,一是关于电子货币发行主体的确认及发行规模、种类等的确定;二是关于电子货币交易的合法性问题;三是关于流通过程中引起的纠纷的责任识别和解决办法裁定等问题;四是罪犯洗钱问题,由于一些电子货币具有匿名性可转让性特征,犯罪分子可能利用电子货币系统从事洗钱等犯罪活动,电子货币机构可能因此违反反洗钱等有关法律。

### 3.5.2 电子货币监管的措施

电子货币的发行和流通降低了货币供给中的交易成本,模糊了传统货币层次的划分,使得货币乘数变得更加难以测量。因此,中央银行使用传统的以货币供应量为中介目标的货币政策机制将受到严重影响,并最终有可能使得货币政策的效果化为乌有<sup>21</sup>。货币政策由货币政策目标、货币政策手段和工具构成。货币政策最终目标的实现依赖于适宜的政策中介目标和有效的政策工具与传导机制。电子货币的成长,对这些方面或多或少地都已形成了一定的

<sup>19</sup> F.X. Browne, David Cronin. Payments technologies[J], financial innovation, and laissez-faire banking. Spring/Summer 1995. Vol.15,Iss.1: 101-112

<sup>20</sup> 方霞,网络银行和电子货币风险的解决之道[J] 科技进步与对策 2002/9

<sup>21</sup> 尹龙.货币性质的再认识与货币供给理论的发展.金融研究.2002/1

冲击与影响。目前国际上并不存在一套标准的监管规则,尽管有一些国际机构正在试图制定一个统一的范本,但多数学者认为,国际统一的技术标准是可行的,制度标准不现实。对发展中国家而言,生搬硬套发达国家或地区的制度,只能是“害己利人”。一国在实施监管时,必须考虑本国网络银行发展的状况、互联网使用状况、发展速度等客观条件。结合我国实际情况,加强电子货币的监管措施主要可以从以下三个方面开展:

#### 1、加强对电子货币发行主体资格认定的行为约束管理<sup>22</sup>

一是对发行主体的资格认定,如果流通领域超过发行者机构或者服务领域超过一个行业,在社会上影响较大,应严格限制为金融机构。二是仿照经营存款业务的商业银行体制,对所有电子货币发行人建立资本充足率和准备金缴纳制度,维护电子货币系统运行的流动性和稳健性。三是仿照银行存款保险制度建立电子货币产品担保、保险或其他损失分担机制,完善电子货币的退出和清算程序,以保护消费者和商户的利益,降低电子货币失败对金融体系的冲击。四是对电子货币预收款的流动性管理、清偿性管理、风险管理和交易清算管理上建立一套监管制度。

#### 2、利用网络技术对电子货币的安全性进行监控<sup>23</sup>

信息网络是电子货币的流通媒介,因此,在对电子货币的安全监控以及金融监管上也要适应时代要求,采用电子化监管方式,建立高效安全、功能完善的金融监管信息系统,运用人工智能技术对信息进行科学的处理与分析。电子货币监测信息系统包括电子货币数据库系统和电子货币风险监测信息系统,它对所有境内和境外发行的现金替代型和独立支付型的电子货币,建立其数据采集的强制性信息披露制度,从而能在技术上实现电子货币风险的及时识别和防范,另外,也必须在信息安全规范上对电子货币系统的安全性提出一套行业标准,以保证电子货币网络的可靠性和稳定性。

#### 3、完善电子货币法律,建立网上消费者权益保护机制

随着电子货币日新月异的发展,迫切需要配套的法律法规对电子货币系统进行监管。应该制订明确的法律界定电子货币发行人、清算人、网络经营者和消费者等参与主体之间的责任义务、权限界定和纠纷处理等契约关系。同时建立适合网上交易的消费者权益保护机制,切实维护消费者的正当权益,从而为电子货币的发展提供强大的法律保障。

### 3.6 小结

本章首先从多个角度阐述了电子货币的概念和内涵,在参照各种不同定义之后,从电子货币的存在基本形态上提出一个比较宽泛的概念:即用一定金额的现金或存款,从发卡者或服务提供者处兑换并获得代表相同金额的数据,在交易中通过使用某些电子化方法将该数据直接转移给支付对象,从而清偿债务,该数据本身即可称作电子货币。

其次,分别从发行主体、支付工具载体、网络连接特征和使用范围四个角度对电子货币进行分类,让读者对电子货币的内涵和层次有一个更加清晰的认识。

第三,分析了一种特殊电子货币——虚拟货币的发展情况,对电子货币系统的流程和基本性质及特点进行总结,即电子货币是一种虚拟货币、在线货币、信息货币、就目前而言由不同的机构自行开发设计的带有个性特征的产品。

最后,就电子货币系统面临着几种风险和发展对策提出一些建议。本章内容为本论文奠定了概念、定义和一些基本假设的基础。

<sup>22</sup> 李琪等. 电子货币对货币供求及货币政策工具的影响. 经济师. 2002/1

<sup>23</sup> 尹龙. 电子货币对中央银行的影响. 金融研究. 2000/4

## 第四章 商家完全垄断下的电子货币竞争分析

本章将通过电子货币支付体系中交换费的系统分析,探讨在商家完全垄断的市场结构下电子货币的竞争状况。

为便于进行竞争分析,本文选取“卡型”(card-based)电子货币<sup>1</sup>进行建模分析。因为:虽然从形式上看,电子货币可以分为“卡型”和“数型”两种,但是从资金流动过程和价值转移性质上看,“卡型”和“数型”电子货币没有本质的差别,两者的差别仅在于实现支付的电子技术手段不同,物理载体不同。从电子货币的发行主体、使用主体和市场结构特征上看,“卡型”和“数型”两类电子货币几乎相同。因此,对电子货币的市场竞争分析的研究,在一定程度上,可以不需要严格区分卡型和数型两类电子货币。为了叙述方便,本章的研究将以“卡型”电子货币为对象,在名词使用上,遵照传统习惯,仍使用“电子货币”。

本章的结构如下:第一部分介绍有关“卡型”电子货币支付体系模式,并对竞争分析的核心概念“交换费”进行了系统分析;第二部分通过模型构建与求解,分析在商户市场完全垄断条件下的交换费以及交易定价的确定;第三部分讨论现实生活中电子货币发行机构、商家、政府所面对的问题;第四部分对本章的内容进行总结。

### 4.1 电子货币竞争分析的核心:交换费

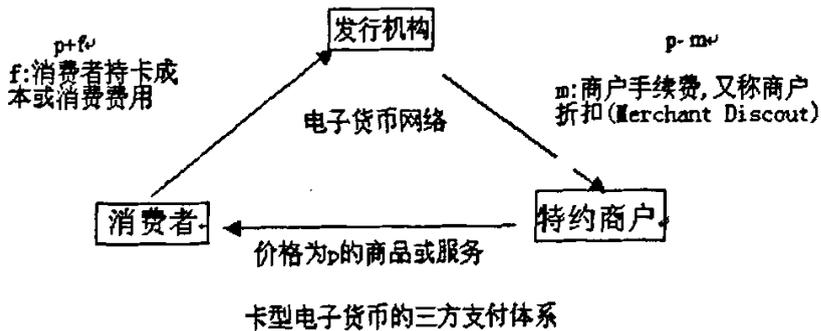
#### 4.1.1 电子货币的支付体系模式

本节首先对卡型电子货币的支付体系包括三方支付体系和五方支付体系的参与者、关系、交换费、支付流程等进行分析,展示电子货币支付体系所蕴含的竞争格局,为不同市场结构下的电子货币竞争分析做铺垫。

##### 1、三方支付体系模式

在下图,为了清晰的说明电子货币的一些费用和成本概念,本文在参照了 Tirole 等人的银行卡支付体系之后,提出一个以卡型电子货币为对象的支付体系模式,它包括三方支付体系模式和五方支付体系模式。其中三方支付体系指涉及到一个建立于消费者、特约商户、电子货币发行机构之间的三方网络系统。它们的关系可由下图表示:

<sup>1</sup> F.X. Browne, David Cronin. Payments technologies[J], financial innovation, and laissez-faire banking. Spring/Summer 1995. Vol.15,Iss.1: 101-112



图表 4-1：三方支付体系

Fig 4-1. 3-Party Payment System

在上述卡型电子货币三方支付体系中，特约商户跟发行机构之间关系有三种情况：(1) 发行机构本身就是特约商户，如某公交公司专用的公交卡等。(2) 发行机构不是特约商户，如银行或其它金融机构发行的可用于在特约商户消费的储值卡或消费卡，也可以是诸如非金融机构发行的，用于加盟商户的消费卡，如携程网新推出的一种可用于在全国各地订机票和订酒店储值卡。(3) 特约商户包括发行机构，但不仅限于发行机构。例如一些知名的连锁超市集团发行的购物储值卡，不仅可以在发行机构所属的超市门店消费，还被酒店、旅行社等其它行业的特定商家所接受。

## 2、五方支付体系模式

在上述的三方支付体系上，我们可以再提出一个更具有普遍意义的五方支付体系，国外学者在研究电子支付系统时大多采用五方支付体系。如图 4-2 所示：五方支付体系包括<sup>2</sup>：电子货币发行机构、发卡者、支付网点、商家和持卡人。五个参与者的分别承担如下功能：

(1) 电子货币发行机构：负责电子货币的发行，提供电子支付手段，保证交易网络的正常运行，并向发卡者和支付网点收取电子货币服务费用。

(2) 发卡者：负责电子货币支付卡的销售，并向持卡人收取使用支付卡的费用，持卡人费用的形式可以包括：年费、购卡成本、换卡成本、每次交易费用。在本章中，为了方便建模，不失一般性，假设为按交易收取固定费用。

(3) 支付网点：向商家推广电子货币支付卡服务，并负责商家的收单业务。商家采用支付卡时，每次交易金额中将被扣除一定费用，作为商家折扣返还给支付网点。

(4) 持卡人：使用电子货币支付卡的消费者。

(5) 商家：可以使用电子货币支付卡购物的商户。

## 3、两种支付体系模式的比较

电子货币的三方支付体系和五方支付体系的差别在于它们的网络运行模式不同，五方支付体系是一种间联方式的支付网络：

商户 POS 机 → 支付网点 → 发行机构 → 发卡者

首先，持卡消费者于支付卡的特约商户处 POS 机刷卡或直接在商户的购物网站上进行支付结算，网络将从收集支付卡的数据，然后连同此商家信息、货物价格等一同发送到支付网

<sup>2</sup> Katz, M. Reform of Credit Card Schemes in Australia [R], Sydney, Australia: Reserve Bank of Australia (2001)

点的计算机系统。

支付网点计算机与电子货币发行机构的网络取得电子联系,通过它与发卡者计算机取得联系,确认消费者账户状况,若发卡者批准此交易,发卡者计算机通过发行机构网络将信息反馈给支付网点,支付网站计算机发送允许信息给 POS 机或网站平台,交易资金实现转移。

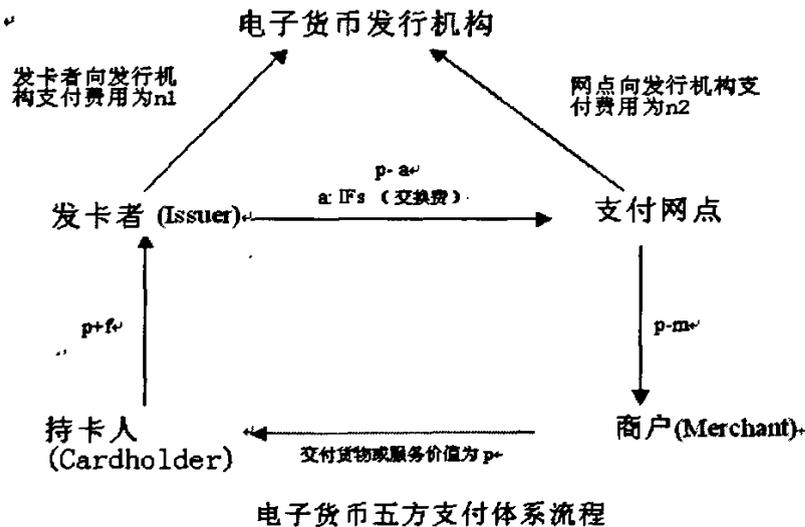
三方支付体系是一种直联方式的支付网络:

商户 POS 机—>发行机构—>发卡者  
或者更简单:  
商户 POS 机—>发行机构。

直联方式是以间联方式为基础,这里将以五方支付体系的间联方式来说明。

#### 4.1.2 电子货币支付体系中的交换费

电子货币网络系统取代了原来消费者用现金交换物品与服务,而新的服务涉及新的成本,包括发行机构的网络服务费,发卡者的成本(卡的制作,发行,计算机系统维护),支付网点的成本等等。因此,如图 4-2,发卡者需向持卡人收取费用  $f$ ,如年费;支付网点需向商户收取费用  $m$ ,如每次交易费用。由于发卡者在卡上投入固定成本较大(包括技术成本),而发行机构无法直接盈利,因此手续费  $m$  将在三者之间按比例瓜分。国际惯例一般是发卡者:发行机构:支付网点=7:1:2,其中“7”的比例由支付网点向发卡者的支付,成为交换费(IFs)<sup>3</sup>。具体的流程如图表 4-2 所示:



图表 4-2 电子货币五方支付体系

Fig 4-2. 5-party Payment System of E-money

图中可以看出网络中各方的支付情况。现举例说明:假设某消费者用电子货币支付卡购买 1000 元的物品,卡的年费  $f$  为 10 元,而商户折扣  $m$  设定为 1%,那么各方的支出为:

<sup>3</sup> Schwartz, M. and D.R. Vincent. Same price, cash or card: vertical control by payments networks, Georgetown University Working Paper, (2002). 9

- (1) 消费者(持卡人)向发卡者支付  $10+1000=1010$  元, 得到价值 1000 元的商品;
- (2) 发卡者自消费者处得到 1010 元, 扣除  $a=0.7\%*1000=7$  元, 将 993 元转至电子货币支付卡的发行机构;
- (3) 发行机构扣除维护费  $n_1+n_2=0.1\%*1000=1$  元, 将 992 元转至支付网点;
- (4) 支付网点扣除服务费  $0.2\%*1000=2$  元, 将 990 元转至特约商户账户下;
- (5) 商家交付货物, 得到的是扣除手续费  $m=10$  元后的付款。

上述的情况, 假设条件是商户不采取附加费原则, 如果商户能够将部分的  $m$  转移给消费者, 那么  $p$  的价值无疑会发生变化, 这种情况将在后面进行讨论。

由此可以看出, 交换费是电子货币支付系统的核心所在:

首先, 它是整个电子货币支付体系内部的杠杆, 用来调节发卡者与支付网点之间的利益。以银行发行的支付卡为例, 根据国际上银行卡组织提供的数据, 银行卡发行与使用的成本有 90% 由发卡者承担。所以交换费与其看作一种价格, 不如说是一种支付网点向发卡者的转移支付, 用来激励发卡者的经营。

其次, 交换费作为一种转移支付, 促使支付网点与发卡者的义务与责任的明确, 否则发卡者与支付网点之间的利益很难得到统一, 没有联网的动力, 从而合作也无从谈起了。

第三, 交换费可以作为平衡消费者与商户需求的机制, 使两者的数目保持在合理的水平。

因此, 通过以上分析可以看出电子货币竞争分析的核心就是交换费, 明确交换费在电子货币支付体系参与各方的竞争行为决策下是如何确定的, 也就可以对电子货币竞争进行有效的分析。

#### 4.1.3 电子货币支付体系的竞争特性

电子货币支付卡系统的结构, 决定了其三点竞争特性:

1、系统内竞争与系统外竞争并存。系统外竞争指的是不同的电子货币支付卡体系之间的竞争, 如美国的知名信用卡品牌 Visa 和 MasterCard 等, 同一城市里的各种公交卡之间的竞争等。更普遍的是系统内的竞争, 发卡者与发卡者之间, 支付网点与支付网点之间, 支付网点与发卡者之间都存在着激烈的竞争, 这也构成了电子货币支付卡市场的多边与复杂性。

2、混合需求。消费者与商户同时接受电子货币支付卡的服务, 而只要有一方拒绝接受服务, 另一方的服务也将中断。同时, 电子货币发行机构也可以从上面获益, 比如电子货币发行机构的运营成本由于某种原因上升, 它可以在两个用户之间进行分摊而减少某一方需求弹性小的威胁。

3、正外部性效应。消费者对支付卡的需求与商户对支付卡服务的需求是相关的, 前者的增加会增加后者的利益, 反之亦然。在本文的研究中, 将暂时不考虑正外部效应问题。

### 4.2 商家完全垄断下电子货币竞争分析模型

通过前文的分析, 电子货币支付体系参与方之间的核心关系就是确定交换费, 参与方之间通过交换费来调节各方的利益分配, 在各方的利益或效用最大化方程中, 其中一方的决策行为方程必然包含其他各方的行为决策参数, 而支付体系的平衡要求各方的利益或效用必须同时达到最大化, 即交换费扮演着杠杆的角色, 它根据参与各方的需求机制的制约与促进作用来平衡参与各方的利益。换言之, 交换费体现的是电子货币支付体系中参与各方竞争力量的对比关系。本文将说明商家完全垄断市场结构下交换费的确定及其影响因素, 从而对电子货币竞争进行系统分析。

#### 4.2.1 模型假设

此模型建立在 Rochet & Tirole (2002)<sup>4</sup>模型的基础上，他们用了一个寡头模型来分析在某种情况下，可能存在社会最优交换费与私人最优相同的情况。

通常， $f$  和  $m$  是通过发卡者与商家或消费者之间关系决定的，而为了更好的模拟电子货币支付网络以研究交换费的作用，我们根据支付流程建立如下三时期动态博弈模型：

时期	参与者	决策行为
T=0	电子货币发行机构	以利润最大化或社会福利最大化为目标，选择交换费 $f$ 水平
	发卡者	以利润最大化为目标，决定持卡人费用 $f$ 的大小
	支付网点	以利润最大化为目标，决定商家折扣 $m$ 的大小
T=1	商户	决定是否接受电子货币支付卡服务，并定价 $p$
T=2	顾客	决定是否用电子货币支付卡消费

图表 4-3 三阶段博弈过程

Fig 4-3. The Game of Three Phases

T=0 时期：由发行机构确定  $f$ ，（或者由社会福利机构确定，以研究社会福利状况），进而发卡者确定  $f$ ，支付网点确定  $m$ ；

T=1 时期：商户决定是否接受电子货币支付卡的消费，并且定价  $p$ ；

T=2 时期：顾客决定是否使用支付卡消费。

对于模型的建立，还有一些必要的假设：

1、消费者：消费者将决定是否用电子货币支付卡来取代原有的现金支付等消费模式，

因此使用电子货币支付卡将给其带来一定的额外收益  $b_B$ ，设其分布在区间  $[\underline{b}_B, \bar{b}_B]$ ，密度函数为  $h(b_B)$ ，累计分布  $H(b_B)$ ，当商家不收取附加费时， $b_B \geq f$ ，消费者愿意用支付卡消费，否则就用现金（假设只有一种替代消费方式）。因此，消费者使用支付卡的比例为：

$$D(f) = 1 - H(f) = \int_f^{\bar{b}_B} h(b_B) db_B$$

<sup>4</sup> Rochet, J-C. and J. Tirole.. Cooperation Among Competitors: Some Economics of Payment Card Associations[J]. RAND Journal of Economics, (2002)Vol. 33: 549-570

同时用卡消费的顾客的平均期望收益可以记做：

$$\beta(f) = E(b_B | b_B \geq f) = \int_f^{\bar{b}_B} \frac{h(b_B)}{1-H(f)} b_B db_B = \frac{\int_f^{\bar{b}_B} h(b_B) b_B db_B}{D(f)},$$

可以判断出  $\beta(f)$  与  $f$  成正比，且有上界。 $D(f)$  与  $f$  成反比， $f$  越高，接受支付卡的人群就越少且倾向于高收入层，这类人群接受卡的意愿高即  $b_B$  高，自然会提高期望值。

消费者期望即为：

$$\pi_B = D(f)(\beta(f) - f)$$

为简化模型，假设消费者交易次数为 1，且对商家是否接受刷卡有完全信息。

2、发卡者：每次交易其固定成本为  $C_I$ ，假设其不参与收单行业务（即确定是间联情况），其发售的卡被所有愿意接受支付卡的商家所接受。

在金融机构发售或发行的支付卡市场上，发卡者具有一定的市场力量，以我国的银行卡为例，四大国有商业银行曾经拥有占市场总量 80% 的 ATM 机和 POS 机，在银联出现后统一卡市场的一柜一机现象之后，小银行趁机摘取了“联网通用”的果实取得一定市场份额，但在定价上仍然受到四大银行的领导。因此在发卡市场上，可以假设发卡者并非完全竞争而是具有市场力量，能够在一定程度上左右  $f$  的大小。

非金融机构发行或发售的支付卡市场上，发卡者同样具有市场力量，能在一定程度上左右  $f$  的大小，例如上海市的“公交一卡通”的购卡成本由发卡方直接决定。

发卡者的成本为  $C_I - a$ ，因此假设其确定  $f$  时只有成本影响，即

$$f = f(C_I - a)$$

(4-1)

为了简化模型，假设发卡者无年费（即使收取年费也可以折算为每次交易的费用）， $f$  仅为每次交易收费。Rochet 和 Tirole 曾证明即使  $C_I - a < 0$ ，此假设仍然成立。

3、支付网点：支付网点的责任是签约特约商户，并为特约商户提供资金结算和网络维护等服务。每次交易固定成本为  $c_A$ ，假设其不参与对普通消费者的发卡售卡业务。支付网点通常数目众多且服务内容相似，此模型中假设为完全竞争市场，支付网点的  $m$  只能刚好弥补成本：

$$m(a) = c_A + a$$

4、商户：采用电子货币支付卡消费不但减轻了商户财务人员的负担，防止了道德风险，提高了资金和人员的安全系数，而且电子货币提供的高流动性和便利性也会为消费者带来的“冲动效应”很大程度上会刺激消费。因此，商家接受电子货币支付卡消费会带来额外收益记做  $b_s$ ，为了简化计算，模型中商家皆为同质，产品服务相同价值为  $v$ ，价格为  $b$ ，生产成

本为  $d$  (包括运输营销等一系列成本), 此处  $b_s$  看作常量。

商家额外收益为:

$$\pi_s = D(f)(b_s - m)I,$$

$I=1$ , 商家接受卡,  $I=0$ , 商家拒卡;

5、电子货币发行机构: 模型中将电子货币发行机构的成本分摊到  $c_A$  和  $c_I$  中, 因此发卡机构的收益为:

$$\pi_{\text{卡}} = D(f)(f + m - c_I - c_A) = D(f)[f(c_I - a) - c_I + a]$$

同时为保证社会福利假设:

$$\overline{b_B} + b_s \geq c_A + c_I$$

即电子货币支付系统所产生的正效益要大于支付系统的使用成本。

#### 4.2.2 模型的博弈求解

在本章模型中, 假设商家市场垄断的情况, 且商家不收取附加费。商家垄断在国内的一些非金融机构发行的电子货币市场比较普遍, 例如各大城市的公交一卡通, 在国内大城市的公交公司大多为国有企业集团统一垄断经营, 从整个市场来看几乎为完全垄断。再加上开设某条公交线路或地铁轨道都要经过政府审批, 且一旦某条公交线路或地铁轨道批准给一个企业后, 将实行该线路独家经营, 不再批准完全相同的公交线路, 因此公交企业在其行驶的线路上满足完全垄断特征。除了城市公共交通行业以外, 其它一些广泛使用电子货币储值卡的行业, 诸如电信行业、自来水行业、电力行业都具有区域上的完全垄断的特征。因此研究商家完全垄断的市场结构有一定普遍性的意义。

根据以上假设, 我们根据表 4-3 对此博弈问题进行求解:

##### 1、T=2 时期

若商家接受支付卡且  $p \leq v$ , 则  $b_B \geq f^*$  时消费者决定用卡消费, 否则用现金, 若  $p > v$ , 则  $b_B \geq f^* + p - v$  时消费者用卡消费, 否则用现金。  $f^*$  为此子博弈均衡时的发卡行收费。

##### 2、T=1 时期:

若  $p \leq v$ , 商家的利润为:

$$\pi_{\text{商}} = D(f)(b_s - m)I + p - d,$$

若  $p > v$ , 商家的利润为:

$$\pi_{\text{商}} = p - d,$$

但如此一来,垄断商将会失去所有的现金客户(因为当  $p > v$  时,消费者剩余为负值)。因此为了最大限度的榨取消费者剩余,无论接受支付卡与否,垄断商只将会把价格定在  $v$  上。对于是否接受卡,由于没有竞争对手,商家的策略将完全取决于:

$$\pi_s = D(f^*)(b_s - m)I = D(f^*)(b_s - a - c_A) \geq 0$$

因此此博弈纳什均衡为:

商家定价为  $v$ ,  $\pi_s(f^*) \geq 0$ , 消费者使用卡,商家接受卡的使用。当  $\pi_s(f^*) < 0$ , 商家不接受卡,消费者不使用卡,此时电子货币支付卡发行机构利润为 0,发卡量为 0。

### 3、T=0 时期:

若  $a$  由电子货币支付卡发行机构制定,自然要求最大化下式:

$$\text{Max } \pi_{\#} = D(f^*)[f^*(c_I - a) - c_I + a]。$$

其中,  $D(f)$  与  $f$  成反比,根据包络定理,结合公式(4-1),当  $\pi_{\#}$  最大化时:

$$\frac{\partial \pi_{\#}}{\partial (c_I - a)} = -D(f^*) < 0$$

在上式中,要求最大化  $\pi_{\#} = D(f^*)[f^*(c_I - a) - c_I + a]$ , 可以将  $c_I - a$  看成参数  $x$ , 那么  $\text{Max } \pi = D(f^*(x))[f^*(x) - x]$  看作目标函数的最优解,将  $f$  作为控制变量,公式(4-1)看成目标函数的约束公式,那么根据包络定理  $\frac{\delta \pi}{\delta x}$  的值与  $f$  无关,从而其导数为

$-D(f) < 0$ , 因此  $x$  与  $\pi$  成反比,即  $\pi_{\#}$  与  $c_I - a$  成反比,  $\pi_{\#}$  也就与  $a$  成正比,即在商家完全垄断条件下,电子货币支付卡发行机构的利润跟交换费的大小成正比。

根据 T=1 时期博弈的结论,电子货币发行机构要获利的必要前提是商家接受卡,因此必须有:

$$\pi_s(f^*) \geq 0, \text{ 即 } b_s - a - c_A \geq 0, \text{ 可得 } a \leq b_s - c_A。$$

由此可见,若要使电子货币发行机构自身利益最大化,无疑电子货币发行机构会将  $a$  定在  $b_s - c_A$  (即取最大值),此时有:

$$f^* = c_A + c_I - b_s$$

若  $a$  由社会福利机构制定,则会要求:

$$b_B^* + b_s = c_A + c_I,$$

即整个电子货币支付系统的成本与获利一致,这样电子货币发行机构最有效率 ( $b_B^* + b_s \geq c_A + c_I$ , 而本身消费者和商家要求  $b_s \geq c_A, b_B \geq c_I$ ), 且其剩余为 0。此时的  $b_B^* = f^*$ , 从而也可以得到:

$$f^* = c_A + c_I - b_s,$$

而且这个结果也能被商家所接受。

由此可见,当商家市场垄断时,满足社会福利最优的持卡人收费水平  $f$  和满足电子货币发行机构利润最优的持卡人收费水平  $f$  是相同的,由支付网点付给发卡者的交换费

$$a_1^* = b_s - c_A.$$

### 4.3 结论分析及适用说明

#### 4.3.1 结论分析

通过上述分析,可以得出完全垄断商家市场下电子货币支付卡的竞争结论:

1、当电子货币的支付网点完全竞争时,即  $m(a) = c_A + a$  时,均衡状态下,发卡者对持卡消费者收取的使用费用满足:  $f^* = c_A + c_I - b_s$ , 即持卡者的使用费等于电子货币系统成本扣除商家折扣剩下来的部分。因此,对消费者收取的电子货币服务费用仅能够补偿整个电子货币体系的成本。另外,从上式可以看出,当电子货币体系总成本固定时,商家所承担的成本和消费者所承担的成本有着此消彼长的关系。

2、当商家市场完全垄断时,满足社会福利最优的持卡人收费水平  $f$  和满足电子货币发行机构利润最优的持卡人收费水平  $f$  是相同的,这时整个电子货币系统的总成本  $b_B^* + b_s = c_A + c_I$ 。也就是说,电子货币体系给社会带来的总收益等于电子货币体系的总成本。

3、电子货币的市场模型事实上是一个双边市场 (two-sided market),它由发卡者和持卡消费者构成的发卡市场以及支付网点和商家构成的支付市场所组成的。交换费  $a$  起到调节两个市场需求的作用,发卡机构可以通过调节交换费  $a$  的大小平衡需求弹性不同的两个市场的需求量。

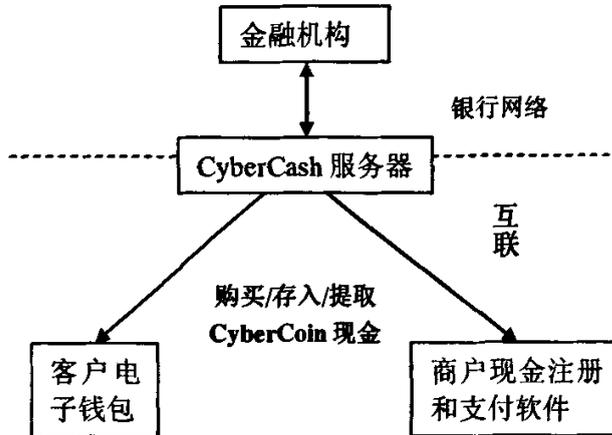
在这个支付体系中,发卡者与发卡者之间、支付网点与支付网点之间、支付网点与发卡者之间、商家同发卡者及支付网点之间竞争关系的核心体现在交换费上,交换费的变动间接体现支付体系中各竞争主体的力量的大小。

不同电子货币支付体系之间的竞争也同样可由交换费来体现,因为各方收益或效用最大化的方程中,都有交换费参数直接或间接起作用。因此,通过以上对交换费动态博弈模型的求解,也间接的展示了电子货币支付体系的竞争状况。

#### 4.3.2 适用说明

以美国 CyberCash 为例,“数型”电子货币的支付体系可以用下图表示。CyberCash 不仅跳过贷记卡而且跳过借记卡,实现一次飞越,直接针对现金提出的电子支付解决方案。它的特点在于其最终资金仍处于银行体系中,客户通过网上电子钱包向 CyberCash 购买电子现金 CyberCoin,而加盟的商户通过现金注册和支付软件向 CyberCash 实现加盟,并存入或购买现金。CyberCash 通过商业银行网络,负责电子现金和传统现金之间的最终清算。在

CyberCash 的“数型”电子货币支付体系中,跟卡型电子货币五方支付体系相比,CyberCash 同时充当了发卡者、支付网点和发行机构三个角色,事实上等同于卡型电子货币三方支付体系。Rochet 和 Tirole 证明了在市场竞争博弈模型中,三方支付体系跟五方支付体系的均衡状态条件是一致的,三方支付体系是五方支付体系的特殊情况<sup>5</sup>。因此,本章节的分析对数型电子货币仍有指导意义。



#### 4.4 小结

本章首先对电子货币支付体系模式,包括三方支付体系模式、五方支付体系模式中的各种关系进行了分析及比较,并对竞争分析的核心概念“交换费”进行了系统分析,认为交换费作为一种转移支付,是整个电子货币支付体系内部的杠杆,用来调节发卡者与支付网点之间的利益,同时交换费可以作为平衡消费者与商家需求的机制,使两者的数目保持在合理的水平。此外,不同电子货币支付体系之间的竞争也同样可由交换费来体现,因为各方收益或效用最大化的方程中,都有交换费参数直接或间接起作用。因此,交换费是电子货币支付系统的核心,也是电子货币竞争分析的核心。

其次,根据五方支付体系模型,在商家完全垄断市场结构的条件下,分析了交换费的作用,以及使用电子货币支付卡的消费者的收费水平和对商家收取的折扣大小之间的关系,得出均衡条件下的商家折扣、交换费和持卡费用的表达式。当电子货币的支付网点完全竞争时,对消费者收取的电子货币服务费用仅能够补偿整个电子货币体系的成本。另外,当电子货币体系总成本固定时,商家所承担的成本和消费者所承担的成本有着此消彼长的关系。此外还证明了在商家垄断条件下,如果支付网点是完全竞争的话,那么社会福利最大化均衡和电子货币发行机构收益最大化均衡是一致的。

最后,本文对结论的现实意义以及适用情况进行了说明。

<sup>5</sup> Rochet, J.-C. and J. Tirole. Platform Competition in Two-Sided Markets[J], Journal of the European Economic Association, (2003).1(4)

## 第五章 商家寡头垄断下的电子货币竞争分析

本章将从上一章的电子货币五方支付体系出发,假设商家市场结构为寡头垄断,并从交换费等项目出发,以电子货币支付体系的各项成本费用分析为基础,利用竞争分析方法,分析商家寡头垄断市场结构下的电子货币竞争均衡。

本章的结构如下:第一部分介绍 Hotelling 双头垄断模型和电子货币模型的一些假设条件;第二部分通过模型构建与求解说明交换费的确定,并讨论商家结构对交换费的影响;第三部分根据模型结果讨论电子货币支付体系各参与方所面临的现实问题;最后为本章小节。

### 5.1 模型的假设条件及参数

#### 5.1.1 模型假设条件

为了简化模型,不失一般性,本文有如下几个假设条件:

第一,商家市场为遵循 Hotelling 模型的双头竞争市场。两个商家,它们之间由于地理位置、品牌和消费者的偏好习惯等方面的不同,形成水平差异。本文将这种差异标准化为长度等于 1 个单位的线段,其中一个商家位于线段的起点,即位置 0 处,另一个商家位于线段的终点,即位置 1 处。为了降低问题的复杂程度,本文假设,商家除了水平差异以外,其它方面都是同质的<sup>1</sup>,也就是说除了地理位置、品牌和消费者偏好不同以外,它们的产品是同质的,不存在明显的质量或性能上的差异。这个假设对提供同种服务的两个商家有一定的合理性。

第二,假设商家在资金结算方面只有两种选择,一种是选择传统支付方式,一种是选择电子货币支付卡。在本章中,不失一般性,假设传统支付方式只有现金支付一种。

第三,假设消费者也有两种选择,一种是选择电子货币支付卡,另一种是不选择电子货币支付卡,而选择采用持有现金购买商品或服务。

第四,商家、消费者(或称持卡者)、发卡者和支付网点都是理性的经济主体,他们的决策目标是利润或效用最大化。

第五,由于受到政府和公众的约束,电子货币发行机构的决策目标是保证社会福利不缺少少的情况下,实现自身利润最大化。

第六,假设电子货币的发行不存在系统外的竞争,系统外竞争指的是不同的电子货币的发行体系之间的竞争,例如 VISACASH 和 Mondex。一般来说,现实中的电子货币的系统外竞争并不多见,更多的是系统内的竞争,即在同一个电子货币支付体系中的发卡者与发卡者之间,支付网点与支付网点之间,支付网点与发卡者之间存在着竞争,这也构成了电子货币支付卡市场的多边性与复杂性。

第七,双边市场的特征之一是正外部性的网络效应,正外部性效应是指,顾客对电子货币支付卡的需求与商户对电子货币卡服务的需求是相关的,前者的增加会增加后者的利益,反之亦然。而这种网络效应正是建设完善电子货币支付卡系统的支付所在。当用户很少的时

<sup>1</sup> 张维华,骆品亮.网络双向接入定价的效率分析[J].系统工程理论方法应用,2002,11(4):319-323

候,系统的成本无法与正外部性弥补,因此往往难以实现盈利<sup>2</sup>。在本章中,为了降低模型的复杂性,暂时不考虑网络效应。

第八,本章的电子货币模型研究以“卡型”电子货币为对象,其研究结论同样适用于“数型”电子货币。不失一般性,以下将称之为“支付卡”。

第九,商家不采用价格歧视策略,即消费者购物时,用现金支付和电子货币支付的价格是一样的(现实情况大多也如此)。

第十,持卡者对商户的定价与接受电子货币支付卡与否享有完全信息。

第十一,支付网点和发卡者相互独立,彼此不参与对方业务,并假设支付网点的收单市场是充分竞争的。尽管在现实中,发卡者经常也充当支付网点,碰到这种情况,可以将它当成两个虚拟的实体进行研究。

### 5.1.2 模型参数说明

根据第四章的图 4-2,在电子货币五方支付体系中:

电子货币体系的网络服务费,发行机构、发卡者和支付网点的成本(卡的制作、发行,计算机系统维护)都需要通过向商家和用户收取服务费用加以弥补,其中:

1、发卡者需向持卡人收取费用为  $f$ ,如年费,每次交易费用等,参照 Tirole 等人的研究,不失一般性,在这里折算为每次的费用。

2、支付网点需向商户收取费用  $m$ ,如每次交易费用,即商户回扣。

3、支付网点向发卡者的支付费用为  $\alpha$ ,即交换费(IFs)。

4、两个仅存在水平差异的同质商家的定价为  $p$ ,并将消费者购买商品的数量标准化为 1 单位。

5、发卡者的成本费用为  $C_I$ ,即每次处理持卡者交易的成本,包括制卡费的分摊、客户推广费用的分摊,网络维护费用和资金结算费用等。

6、支付网点的成本费用为  $C_A$ ,即支付网点每次为商家提供交易服务的成本,包括网络维护费用和资金转帐费用等。

持卡者(消费者)将决定是否用电子货币支付卡来取代原有的现金支付等消费模式,因此采用电子货币支付卡将给其带来一定的额外收益  $b_B$ ,额外收益  $b_B$  来源于支付上的便利和时间上的节省等,设其分布在区间  $[\underline{b}_B, \overline{b}_B]$ ,密度函数为  $h(b_B)$ ,累计分布  $H(b_B)$ 。并且持卡的消费者都知道自己的  $b_B$ ,但是商户仅仅知道  $b_B$  的分布,并设机遇率  $h(b_B)/(1-H(b_B))$  是  $b_B$  的单调递增函数,以保证模型等式的凹性<sup>3</sup>。

商户接受电子货币支付卡将给其带来一定的额外收益  $b_s$ ,额外收益  $b_s$  指商户在接受电子货币支付卡后带来的销售增加收益或者是现金保管和清点成本的节省,在此拟设所有商户对电子货币支付卡具有相同的偏好,因此,所有商户受理电子货币支付卡后的额外收益  $b_s$  都

<sup>2</sup> Rochet, J-C. and J. Tirole. (2002). Two-Sided Markets: An Overview. RAND Journal of Economics, Vol. 33: 549-570

<sup>3</sup> Chakravorti, S Theory of Credit Card Networks: A Survey of the Literature[J]. Review of Network Economics. (2003).2(2):50-68

是相同的。

## 5.2 商家寡头垄断下的电子货币竞争分析模型

### 5.2.1 模型的框架

根据上一章的讨论，本文设计如下的电子货币系统的参与者的决策问题：

时期	参与者	决策行为
T=0	电子货币发行机构	以利润最大化或社会福利最大化为目标，选择交换费 IFs 水平
	发卡者	以利润最大化为目标，决定持卡人费用 $f$ 的大小
	支付网点	以利润最大化为目标，决定商家折扣 $m$ 的大小
T=1	商户	决定是否接受电子货币支付卡服务，并定价 $p$
T=2	顾客	决定是否用电子货币支付卡消费

图表 5-1 博弈过程

Fig 5-1 The Game of Process

T=0 时期：由发行机构确定 IFs，（或者由社会福利机构确定，以研究社会福利状况），进而发卡者确定  $f$ ，支付网点确定  $m$ ；

T=1 时期：商户决定是否接受电子货币支付卡的消费，并且定价  $p$ ；

T=2 时期：顾客决定是否使用支付卡消费。

### 5.2.2 参与者的决策函数

1、在商家完全垄断市场结构与商家寡头垄断市场结构下，消费者、发卡者、支付网点的决策行为函数是相同的，这里为了方便分析，再简要重复分析一遍：

(1) 消费者：消费者使用电子货币支付卡的比例为（参数含义见第四章）：

$$D(f) = 1 - H(f) = \int_f^{\bar{b}_B} h(b_B) db_B$$

同时用支付卡消费的顾客的平均期望收益可以记做：

$$\beta(f) = E(b_B | b_B \geq f) = \frac{\int_f^{\bar{b}_B} h(b_B) b_B db_B}{1 - H(f)} = \frac{\int_f^{\bar{b}_B} h(b_B) b_B db_B}{D(f)}$$

消费者期望为:  $\pi_B = D(f)(B(f) - f)$

(2) 发卡者: 每次交易其固定成本为  $C_f$ , 发卡者的成本为  $C_f - a$ ,  $C_f$  是发卡者处理和  
维护电子货币支付卡的成本,  $a$  为扣减的交换费。假设其确定  $f$  是只有成本影响, 即  
 $f = f(c_f - a)$ 。

(3) 支付网点: 每次交易固定成本为  $c_A$ , 支付网点所收取的服务费价格为  $m$ , 其成本  
为:

$$m(a) = c_A + a$$

2、寡头垄断市场结构下商户的成本结构: 用电子货币支付不但减轻了商户财务人员的  
资金保管和清点负担, 防止了道德风险, 提高了资金和人员的安全系数, 而且电子货币也为  
消费者在 POS 机或网上付款提供便利, 从而可能带来的“冲动效应”, 很大程度上会刺激消  
费<sup>4</sup>。因此, 商家接受电子货币支付系统会带来额外收益记做  $b_i$ , 此处  $b_i$  看作常量。为了简  
化计算, 模型中两个商家位于水平线段的两个端点上, 消费者均匀的分布于线段的区间, 产  
品服务相同价值为  $v$ , 价格为  $p$ , 生产成本为  $d$  (包括运输营销等一系列成本), 此处采用  
Hotelling 线性城市模型进行研究。消费者均匀地分布在一条长为 1 的直线上, 直线的两端各  
有一家商店出售同种商品顾客将从两家中选择一家进行购物, 顾客在每单位的路程上耗费的  
成本是  $t$ ,  $x_i$  表示顾客所处的距商家  $i$  的位置 (也可代表此商家的市场份额), 且顾客对商户  
的定价与接受电子货币支付卡与否享有完全信息。

商户  $i=1, 2$  在不串谋的情况下同时制定价格  $(p_1, p_2)$ , 且都不收取附加费。用  $I_i=1$  表  
示商家  $i$  接受卡,  $I_i=0$  表示不接受。商家接受电子货币支付卡的额外成本定义为:

$$m^i(a) = m - b_i = c_A + a - b_i$$

### 5.2.3 模型的求解

根据图表 5-1, 从  $T=2$  时期开始, 逆序解动态博弈模型:

为了简化计算, 此处只考虑  $p \leq v$  情况, 若商家接受卡, 则  $b_B \geq f^*$  时消费者决定用卡  
消费, 否则用现金。

当  $T=1$  时期:

1、在选择店铺时, 对于持卡消费者, 对选择两个商户无差异的消费者要求去两家的成  
本相等:

$$p_i + tx_i - b_B I_i = p_j + t(1 - x_i) - b_B I_j$$

(5-1)

<sup>4</sup> Sujit Chakravorti and Timothy McHugh. Why do we use so many checks?[J] Economic Perspectives Federal Reserve Bank of Chicago.3Q/2002

其中  $b_b I$  项表示消费者去商家  $i$  可获得的额外受益, 因为  $b_b I$  是收益, 所以要减去。  
由此可得对选择两个商家无差异的消费者所处的位置是:

$$x_i = \frac{1}{2t} [p_j - p_i + t + b_b (I_i - I_j)] \quad i = 0, 1 \quad (5-2)$$

当  $x < x_i$  时, 消费者选择  $i=0$  的商家, 当  $x > x_i$  时, 消费者选择  $i=1$  商家。因此  $x_i$  是商家  $i$  的市场份额。因此, 商家期望收益为:

$$x_i [p_i - d - D(f) m^n(a) I_i] D(f) \quad i = 0, 1$$

其中, 中括号里面表示接受持电子货币支付卡消费的毛利,  $D(f)$  是持卡消费的比例。

2、同理, 对于不使用电子货币支付卡的消费者来说, 消费者到两个商家的成本相同情况为:

$$p_i + \alpha x_i = p_j + t(1 - x_i)$$

即商家  $i$  的现金支付顾客的市场份额为:

$$x_i = \frac{1}{2} + \frac{p_j - p_i}{2t} \quad i = 0, 1 \quad (5-3)$$

同时商家  $i$  的期望收益为:

$$x_i [p_i - d] [1 - D(f)] \quad i = 0, 1 \quad (5-4)$$

根据前面公式可知, 商家最大化的期望收益为:

$$\pi_i = \frac{1}{2} [p_j - p_i + t + \beta(f)(I_i - I_j)] [p_i - d - D(f) m^n(a) I_i] D(f) + \left(\frac{1}{2} + \frac{p_j - p_i}{2t}\right) [1 - D(f)] (p_i - d) \quad (5-5)$$

商家的总市场份额为:

$$x_i = \frac{1}{2} + \frac{1}{2t} (p_j - p_i) + \frac{D(f)}{2t} \beta(f)(I_i - I_j) \quad (5-6)$$

由  $i, j$  两家对称和 (5-4) 得均衡解

$$p_i^* = d + t + m^n(a) D(f) \left(\frac{2}{3} I_i + \frac{1}{3} I_j\right) + \frac{1}{3} D(f) \beta(f)(I_i - I_j) \quad (5-7)$$

$$p_j^* = d + t + m^n(a) D(f) \left(\frac{2}{3} I_j + \frac{1}{3} I_i\right) + \frac{1}{3} D(f) \beta(f)(I_j - I_i) \quad (5-8)$$

根据上式, 则均衡时的双头垄断价格和市场份额为:

(1) 当  $I_i = 1, I_j = 1$  时, 两个商家的价格和市场份额分别为:

$$p_i^* = d + t + m^n(a)D(f)$$

$$p_j^* = d + t + m^n(a)D(f)$$

$$x_i = x_j = \frac{1}{2}$$

(2) 当  $I_i = 0, I_j = 1$  时, 两个商家的价格和市场份额分别为:

$$p_i^* = d + t + \frac{1}{3}m^n(a)D(f) - \frac{1}{3}\beta(f)D(f)$$

$$p_j^* = d + t + \frac{2}{3}m^n(a)D(f) + \frac{1}{3}\beta(f)D(f)$$

$$x_i = \frac{1}{2} + \frac{1}{6t}D(f)[m^n(a) - \beta(f)]$$

$$x_j = \frac{1}{2} - \frac{1}{6t}D(f)[m^n(a) - \beta(f)]$$

(3) 当  $I_i = 0, I_j = 0$  时, 两个商家的价格和市场份额分别为:

$$p_i^* = d + t$$

$$p_j^* = d + t$$

$$x_i = x_j = \frac{1}{2}$$

(4) 当  $I_i = 1, I_j = 0$  时, 两个商家的价格和市场份额分别为:

$$p_i^* = d + t + \frac{2}{3}m^n(a)D(f) + \frac{1}{3}\beta(f)D(f)$$

$$p_j^* = d + t + \frac{1}{3}m^n(a)D(f) - \frac{1}{3}\beta(f)D(f)$$

$$x_i = \frac{1}{2} - \frac{1}{6t}D(f)[m^n(a) - \beta(f)]$$

$$x_j = \frac{1}{2} + \frac{1}{6t}D(f)[m^n(a) - \beta(f)]$$

两个商家的利润为:

(1) 当  $I_i = 1, I_j = 1$  时, 两个商家的利润为:

$$\pi_i = \frac{t}{2}$$

$$\pi_j = \frac{t}{2}$$

(2) 当  $I_i = 0$ ,  $I_j = 1$  时, 两个商家的利润为:

$$\pi_i = \left\{ \frac{1}{2} + \frac{1}{6t} D(f)[m^n(a) - \beta(f)] \right\} \left\{ t + \frac{1}{3} [m^n(a) - \beta(f)] D(f) \right\}$$

$$\pi_j = \left\{ \frac{1}{2} - \frac{1}{6t} D(f)[m^n(a) - \beta(f)] \right\} \left\{ t - \frac{1}{3} [m^n(a) - \beta(f)] D(f) \right\}$$

(3) 当  $I_i = 0$ ,  $I_j = 0$  时, 两个商家的利润为:

$$\pi_i = \frac{t}{2}$$

$$\pi_j = \frac{t}{2}$$

(4) 当  $I_i = 1$ ,  $I_j = 0$  时, 两个商家的利润为:

$$\pi_i = \left\{ \frac{1}{2} - \frac{1}{6t} D(f)[m^n(a) - \beta(f)] \right\} \left\{ t - \frac{1}{3} [m^n(a) - \beta(f)] D(f) \right\}$$

$$\pi_j = \left\{ \frac{1}{2} + \frac{1}{6t} D(f)[m^n(a) - \beta(f)] \right\} \left\{ t + \frac{1}{3} [m^n(a) - \beta(f)] D(f) \right\}$$

两个商家取得均衡时的利润

$I_i \backslash I_j$	1	0
1	①	④
0	②	③

由上表可见, 只有当  $m^n(a) = \beta(f)$  才能取得占优均衡(1, 1)或(0, 0)。设此时  $a^* = a^D$ , 就是说当且仅当  $a \leq a^D$  时, 才能得到两个商家同时接受电子货币支付卡的均衡。由于  $a$  与  $m^n$  成正比, 因此如果交换费  $a > a^D$ , 即交换费大于占优均衡时的交换费水平, 必导致  $m^n(a) > \beta(f)$ , 即支付网点对商户收取的服务费(即商家接受电子货币支付卡的额外成本)大于消费者使用电子货币所带来的平均额外收益时, 商家的利润下降, 这时商家可能拒绝接受电子货币支付系统。

当  $T=0$  时期, 由于电子货币发行机构追求利润最大化, 因此必然将  $a$  定位  $a^D$ , 此时  $f^* = f^*(c_I - a^D)$ 。

考虑到一般情况下  $m^*(a) = \beta(f) > 0$ , 这时, 如果电子货币支付系统的实际交换费水平  $a^N = b$ ,  $-c_A < a^D$ 。那么, 这时, 可能出现虽然上述商家全部接受电子货币支付系统的均衡, 也可能出现全都拒绝电子货币的均衡, 但作为电子货币发行机构和其它参与方, 为了鼓励电子货币这种新事物的推广, 一定会尝试用一些方法使商户倾向同时接受电子货币支付的均衡, 比如积分回扣和奖金等。

## 5.3 模型的求解

### 5.3.1 模型结论总结

通过上述分析, 并结合上一章节的理论分析, 可以得出商户市场结构对交换费  $a$  的影响, 进而对商户服务费价格  $m$  的影响:

1、商户服务费的确定:

$n=1$ , 商户完全垄断, 商户服务费  $m = a^N + c_A$

$n=2$ , 商户寡头垄断, 商户服务费  $m = a^D + c_A$ , 显然当  $n=2$  时商户服务费要大于  $n=1$  时的商户服务费, 即表明商户寡头垄断市场结构下收取的服务费水平高于在商户垄断市场结构情况下收取的服务费水平。

若两个商户串谋, 则服务费与完全垄断相同。

$n=3$ , 假设电子货币支付系统初期所有商户均接受支付卡且不串谋, 则仍能维持  $a^D$  水平, 若有一家拒绝接受电子货币系统, 则其他两家可以看作联合且接受电子货币支付卡与其博弈, 则拒绝接受电子货币者必然受损, 因此仍可实现均衡。若是 3 家商户串谋, 则商家服务费与完全垄断相同。

$n \geq 3$ , 以此类推, 只要不是所有的商家都串谋, 则最后均衡一定是  $m = a^D + c_A$ , 否则, 如果串谋时则为:  $m = a^M + c_A$ 。

2、从上一节的博弈分析过程可以看出, 商家博弈的占优均衡有 (1, 1) 和 (0, 0) 两种情况, 分别代表商户同时接受电子货币和商户同时不接受电子货币。作为电子货币组织的相关决策者, 它们希望取得 (1, 1) 的均衡, 即同时接受电子货币, 而尽量避免出现 (0, 0) 的均衡状态, 即同时拒绝使用电子货币。

在上述分析中, 当且仅当  $a \leq a^D$  时, 才能得到 (1, 1) 均衡, 即两个商家同时接受电子货币支付卡的均衡, 因此如果交换费  $a > a^D$ , 即交换费大于占优均衡时的交换费水平,

必导致  $m^*(a) > \beta(f)$ , 即支付网点对商户收取的服务费大于消费者使用电子货币所带来的平均额外收益时, 商家的利润下降, 这时商家可能拒绝接受电子货币支付系统。因此, 交换费水平的确定对解决商家“拒绝电子货币”有着一定的意义。

3、从上述数据也可看出商户之间的外部性影响,  $i$  商户的决策影响双方定价和市场份额, 如果  $i$  拒绝接受电子货币支付, 商户  $j$  接受电子货币支付的成本随之上升, 商户  $j$  接受电子货币支付的意愿也下降了。综上所述, 商户市场结构与商户服务费的高低有着直接的关系, 商户市场力量强时, 商户服务费就低, 商户市场力量弱时, 商户服务费就高 (即商户寡头垄断市场结构下收取的服务费水平高于在商户垄断市场结构情况下收取的服务费水平)。

### 5.3.2 模型的现实说明

寡头垄断模型中, 在  $T=2$  时期中, 如果若  $p > v$ , 则  $b_B \geq f^* + p - v$  时消费者用电子货币支付卡消费, 否则用现金。这种情况使  $\beta(f) = E(b_B | b_B \geq f^* + p - v)$ , 由于消费者支付的价格大于消费者获得的价值的现象较少, 因此这种情况不予讨论。

在两个模型中, 均假设商户额外收益  $bs$  是常量。而通常由于商户之间往往存在或多或少的差距, 导致  $bs$  可能是一个随机变量, 比如分布在  $[b_s, \bar{b}_s]$  上, 密度函数为  $s(b_s)$ , 假设  $bs$  和  $b_B$  互不相关, 如此将会给  $a$  带来更大的波动。

Hotelling 模型中假设商户的需求是无弹性的, 若是需求有弹性则又会增加  $a$  的波动。作为寡头市场, 本身的需求弹性不大, 因此近似看作是无弹性<sup>5</sup>。

模型中强调了发卡者对  $a$  的影响力, 在现实中, 以 VisaCash 和 Mondex 为例, 它通常是联合发卡者会员集中制定交换费, 支付网点收益则由各支付网点机构与个商户通过谈判协商确定, 因此此假设可以成立。

考虑社会福利的变化, 寡头垄断时社会福利:

$$w(f) = D(f)(b_s + b_B - f - m) = -fD(f) < 0$$

完全垄断时社会福利:

$$w(f) = D(f)(\beta(f) - f) > 0$$

因此以此模型而言, 商户力量较强时顾客与商家的总福利较好些。

## 5.4 小结

本章通过对电子货币支付体系的商家市场结构进行研究, 讨论基于电子货币五方支付体系模式条件下的商家双头竞争。本章的双头竞争模型采用经典的 Hotelling 模型, 双头分别位于 Hotelling 线段区间的两端。商家双头竞争是目前国内外电子货币市场中的一种比较普遍现象, 再加上 Hotelling 双头竞争模型可推广为广义的寡头垄断模型, 因此对它进行分析有一定的现实意义。

通过建立博弈模型, 求解商户市场结构对交换费和电子货币支付卡的商家服务费的影响

<sup>5</sup> 张维迎. 博弈论与信息经济学[M].上海:上海三联书店, 1996

响,得出寡头垄断条件下的竞争均衡,并跟上一章的商家完全垄断的情况进行对比,得出交换费和服务费水平跟商家市场结构的关系。研究认为,当商家市场寡头垄断时,商家之间存在着外部性影响:任何一方的决策都会影响双方的定价和市场份额。如果商家*i*拒绝接受电子货币支付,商家*j*接受电子货币支付的成本随之上升,商家*j*接受电子货币支付的意愿也下降了。这表明商家市场结构与服务费的高低有着直接的关系,商家市场力量强时,商家服务费就低,商家市场力量弱时,商家服务费就高。即:在商家寡头垄断市场结构下,其收取的服务费水平高于在商家完全垄断市场结构情况下收取的服务费水平。若商家之间串谋,则服务费与完全垄断市场结构的情况相同。

本章和上一章重点都在于分析电子货币的竞争均衡情况,以及交换费、服务费对均衡利润、均衡价格和社会福利的影响,为政府和行业管理部门制订电子货币的行业管制政策提供参考。

## 第六章 基于成本结构的电子货币支付选择研究

本文第三章中将电子货币按照支付工具载体划分为“卡型”与“数型”电子货币，信用卡则归类为“信用卡型”电子货币，但在本章的分析中，将“卡型”与“数型”电子货币区分开来，本章所指“电子货币”应理解为“数型电子货币”的概念，它与“信用卡型”电子货币在遗失风险、交易费、授权费、上传费等方面有一定的差异，因而消费者与商家面对的成本结构也不同，因此本章将这两种电子货币区分开来进行分析。

本章的研究将从支付工具的使用成本最小化的角度上分析商家、消费者和发卡机构对支付工具的选择行为，也就是解释电子货币的选择问题。本章的支付工具使用成本的重点放在交易成本上，即跟交易次数和每次交易金额直接相关的变动成本上。而一些前期的设备投资等固定成本，由于已属于沉没成本，因此在一段时期内，对支付工具的选择并无影响，本文暂不考虑。本文从成本角度分析影响电子货币接受程度的因素，并得出电子货币、现金和信用卡三种支付工具的各自适用的交易区域，本章的分析同时也适用于网下的实体商店交易与网上虚拟商店交易。

本章结构如下：第一部分分析现金、电子货币与信用卡的成本结构。第二部分分析发卡银行、商家和消费者的支付工具选择行为，并分析在什么情况下他们会选择电子货币作为支付工具。最后为本章小结。

### 6.1 成本结构分析的前置条件

#### 6.1.1 成本分析的范围

目前国内常见的支付工具有：现金、转帐卡（跟银行存折或账户相配套的一般借记卡）、支票、信用卡、签帐卡。转帐卡不象信用卡一样具有具延期支付功能，又需要跟银行账户账户连接，以证明消费者是否有足够的存款供购物消费，这样一来连接证明的成本相当高，而且转帐卡一般也不用于网络交易，国内使用较少，因此在本文不予考虑。支票必须通过票据交换清算，它的账户连结性质类似转帐卡，虽然在国外电子支票也可以用于网络交易，但根据统计 90%的网络交易使用信用卡<sup>1</sup>，因此本文也不予以考虑。另外签帐卡在结算时，需要缴纳类似于信用卡的授权费，但又无信用卡的信用循环功能，相对于信用卡，它的吸引力较小，在国内使用也较少，因此本文也将它排除在外。因此本章主要比较现金、电子现金与信用卡三种支付工具在网下实体商家或网络虚拟商家上进行交易的成本。

#### 6.1.2 成本分析的假设条件

为了使不同支付工具的成本具有可比性，并方便接下来对支付体系的参与者的行为进行分析，本章的成本分析有如下假设：

- 第一、支付系统的网络外部性比较复杂，牵涉的因素较多，因此在本章中暂不予考虑。
- 第二、本章采用的是稳态分析，所考虑支付系统处于相对稳定期。

<sup>1</sup> Prinz, A., Money in the Real and the Virtual World: E-Money, C-Money and the Demand for CB-Money[J]; Netnomics 1(1),1999

第三、除现金以外，假设电子货币和信用卡都可以适用于 POS 机系统和网上交易两种方式。现金、电子货币和信用卡都可以用在实体商家和网络虚拟商家的支付上，买方和卖方都有权选择支付工具。

第四、在所考虑的周期内， $b$  代表消费者购买各种商品或劳务的交易额， $b > 0$ 。考虑三个参与主体：消费者（持卡者）、特约商家与发卡机构（或称发卡银行）；消费者自商家购买商品或服务。发卡机构包括信用卡与电子货币的发行机构，为方便起见，假设负责向消费者推广支付卡的发卡者与负责向商家推广支付卡的支付网点都由发行机构（或发卡银行）充当。

## 6.2 现金、电子货币与信用卡的成本结构分析

本节将对现金、电子货币与信用卡的成本结构进行系统分析，包括商家成本结构、消费者成本结构、发行机构成本结构等。通过对各类支付工具的成本结构的分析，为支付体系参与方的支付选择行为分析奠定基础。

### 6.2.1 现金支付成本结构分析

使用现金作为支付手段有许多优点，包括：（1）现金可自由流通转让，是法定货币，必须无条件接受。（2）在买卖双方之间，现金是双向和可转换的。（3）现金的使用隐含立即清算，不需要银行提供资金中介清算（clearing and settlement）。（4）具匿名性，可以保护交易者的隐私。但现金的使用也具有若干的缺点，主要指现金在储藏、分类与携带过程，对消费者、商家与银行将产生相当多的处理成本。

#### 1、商家成本结构

商家接受现金可能面临着三种成本：

（1）交易的时间成本  $\beta_c^M$ ，这是接受现金付款的相关时间成本，包括要计数、确认真伪以及找零给顾客等。

（2）预期的遗失风险  $L_c^M$ ，其中  $L_c^M \in [0, 1]$  它是商家收受现金后的遗失机率。

（3）利息收入损失  $rb$ ，这是商家持有现金，而放弃利息收入的机会成本， $r$  是市场利率。

因此接受现金付款的商家面临下列的交易成本：

$$\beta_c^M + L_c^M b + rb$$

#### 2、消费者成本结构

消费者以现金为支付工具所要面对的交易成本包括：

（1）处理现金耗用的时间价值损失  $\beta_c^C$ ，这与纸钞、硬币的分类、携带、确认找零等有关。

（2）现金遗失的机率  $L_c^C$ ，其中  $L_c^C \in [0, 1]$ ，它是消费者持有现金可能的遗失机率。

（3）持有现金带来的利息收入损失  $mbr$ ， $m$  是消费者持有现金的时间，假设商家现金

持有期间为 1 天,事实上多数企业在当天营业结束前均把资金上缴银行帐户,因此商家持有时间 1 天的假设有一定的现实意义,再假设消费者持现金的时间大于商家,即  $m>1$ 。

消费者以现金购物,所要面临的交易成本为:

$$\beta_c^c + L_c^c b + mbr$$

## 6.2.2 电子货币支付成本结构分析

电子货币具有二种特征,包括

(1) 在 POS 系统上,使用它作为支付是电子性的清算,类似信用卡属电子性支付,从而部分排除现金所须面对的相关处理成本。

(2) 如果电子货币以电子现金智能卡形式储存,那么它属离线系统,无须记帐与授信证明,类似现金无授权成本,具匿名性。

因此电子货币既无现金繁杂的处理成本,又不须联机授权成本,似乎是一个相当完美的支付工具,但它仍须面对其它交易成本,包括电子货币卡的丢失风险、安全性风险(窜改、伪造与盗领等)、放弃利息收入的机会成本(如果储值额直接来自信用卡,则无机会成本),因此它无法完全取代其它支付工具。

电子货币支付卡的伪造金额是储值额的上限,电子货币发卡机构为降低安全性风险,一般规定储值上限,从而使伪造利益不敷成本,以降低伪造的利益;但是也有学者认为,因为电子现金卡被设计成可以自由转让,伪造一张卡也可能搞垮整个支付系统的名声,甚至危害所有的支付系统<sup>2</sup>。

### 1、发卡银行成本结构

发卡银行加入某个品牌电子货币支付系统后,发行电子货币必须缴纳许可代理权费用,例如加入 Mondex 首次至少需要缴 7,600 英镑,中等规模的银行使用 Mondex 储值技术,一般缴给 Mondex 50-100 万英镑。虽然电子货币的现金卡可以离线交易,不必与资金清算中心联机,但发卡银行仍要有些设备投资,这些固定成本暂不予以考虑,但发卡银行仍要面对变动成本,主要是网络维护与资金储值,还有资金信息通过电信专线上传需要花费网络成本,

这些变动成本可以用  $V_E$  表示,发卡银行可以通过上传费、手续费、储值费的收取,把费用转嫁给商家与消费者。

### 2、商家成本结构

商家装设 POS 系统设备通常需要交付押金, Mondex 卡片阅读机设备要求 3,000 元的押金,但这笔押金的资金占用费相对以后的营业额是微不足道的,因此此项变量不予以考虑。如果商家是网上支付的,需要网络软件与硬件上的投资,但也可以利用银行原有的网上支付系统,因此这项投资也可以不予考虑。

商家的销售额上传至银行账户时,必须付上传费  $b \frac{a}{B}$ ,  $a$  是发卡银行要求每次上传的费用,  $B$  是商家平均上传金额,假设它是固定的。以 Mondex HK 在香港的机构为例,不管金

<sup>2</sup> OZ Shy Julla Tarkka. The Market for Electronic Cash Cards [J] Journal of Money, Credit, and Banking. May 2002 Vol. 34. No. 2

额大小,上传一次收费 1.6 元,而上传时间约 60-80 秒。

商家的电子货币资金有两种方式,是一种即时上传,它是由商家把销售额直接上传到商户在银行的账户,因此商家不需保留电子现金,因此无利息收入损失。另一种是非即时上传,例如,在下一个营业日或下一周或每个月的固定几天上传,这样一来商户就要暂时保留电子现金,因此会损失一部分利息收入。在本章中为简便起见,暂时只考虑第一种情况,也就是即时上传,商家无利息损失。

此外对于每笔消费额,发卡银行可能对商家按交易额大小收取手续费  $f_E^M$ , 例如一般来说,在国外经办电子货币的银行要对商家收取平均为 0.5%-0.8% 的手续费。当然商家接受电子现金仍存在处理的时间成本  $\beta_E^M$ 。下式是商家接受电子货币付款的交易成本:

$$\beta_E^M + b \frac{a}{B} + b f_E^M$$

### 3、消费者成本结构

消费者以电子货币消费时,面对以下几种非手续费成本:

(1) 时间成本  $\beta_E^C$ , 消费者使用电子现金购物时,需要刷卡、充值、网上填单等,时间一般为 3-5 秒。

(2) 遗失机率  $\lambda_E^C$ ,  $\lambda_E^C \in [0, 1]$ , 即储值卡或电子现金卡丢失的危险,由于电子货币的匿名性,因此卡片的丢失将可能导致卡内金额的丧失。

(3) 安全性风险  $\gamma_E^C$ ,  $\gamma_E^C \in [0, 1]$  即网上交易的技术故障,卡片磁性物质或微电路的损坏等。

(4) 类似现金的放弃利息收入的机会成本  $mbr$ ,  $m$  是消费者持有电子现金的时间,  $r$  是市场利率。当消费者将帐户存款转入电子货币卡中储值后,就失去了利息收入的机会。

(5) 由于电子现金的设计上类似于现金的匿名性,因此发卡银行无法对消费者收取交易比例费。发卡银行通常规定储值上限  $T$ , 消费者每次充值时假设必须付储值费  $f_E$ , 而储值上限也成为电子货币交易领域上限,一般来说,为了减少电子货币卡的损失,如果是银行发行的电子货币卡,其储值上限一般为 1,000 美元左右,储值费为 5 美元左右。如果是国内企业发行的公交卡,其储值上限一般为 100-500 元。

因此,消费者以电子现金卡付款的交易成本为:

$$\beta_E^C + \lambda_E^C b + \gamma_E^C B + mbr + b \frac{f_E}{T}$$

目前有些电子货币通常与信用卡或借记卡两卡合一,或者是依附于银行存折帐户,如招商银行的网上银行帐户,其储值金直接来自于银行卡的消费,因此使用电子现金实际上并不损失利息。

## 6.2.3 信用卡支付成本结构分析

### 1、发卡银行成本结构

发卡银行加入品牌信用卡组织（例如，Visa、MasterCard）须支付信用卡品牌许可费，此外相关设备的资本投资，但在此不考虑这些沉没的固定成本，只考虑维持网络系统运行的变动成本 $V^C$ ，主要是网络系统的维护与电信专线使用成本，而发卡银行可以通过收取信用授权费与交易比例费，将变动成本转嫁给商家与消费者。

### 2、商家成本结构

商家接受信用卡付费，信用卡付款仍需要处理时间，因此时间处理成本为 $\beta_D^M$ 。此外，发卡银行对商家收取的授权费用 $f_V^M$ 表示，授权费按交易次数收取，与交易金额无关。 $f_D^M$ 是发卡银行对商家所收取的交易比例费；实务上统称为信用卡手续费，在此根据它们收取的依据不同，将它拆分为授权费与交易比例费二笔，授权费一般大于交易比例费。下式是商家接受信用卡付款所要面临的交易成本。

$$\beta_D^M + f_V^M + bf_D^M$$

### 3、消费者成本结构

消费者持有信用卡用以消费付款，除交易时间处理成本 $\beta_D^C$ 以外，还要支付发卡银行的授权费 $f_V^C$ 与交易比例费 $f_D^C$ 。此外在信用卡消费的实践中，发卡银行一般都提供一定时期的免息期，比如招行VISA和万事达卡的在透支消费后的7天内偿还，不需要支付透支利息，相当于银行免费给消费者提供一笔7天的免息贷款，这是信用卡的延期支付功能，对消费者而言，这等于产生一笔负利息成本 $-mbr$ ，也就是免息收入。下式是消费者采用信用卡的交易成本：

$$\beta_D^C - mbr + f_V^C + bf_D^C$$

图表6-1综合商家与消费者所面临的交易成本。根据上述对现金、电子货币与信用卡所面对的交易成本的分析，假设商家的电子货币成本小于现金，也小于信用卡；而对消费者而言，现金成本小于电子货币成本，小于信用卡成本。

	现金		电子货币(智能卡)		信用卡	
	商家	消费者	商家	消费者	商家	消费者
时间成本	★	★	★	★	★	★
遗失风险	★	★		★		
安全风险				★		
利息成本	★	★		★		☆
交易费			★		★	★
授权费					★	★
储值费				★		
上传费			★			

图表 6-1 不同支付工具的交易成本

Fig 6-1 The Transaction Cost of Payment Tools

### 6.3 电子货币的支付选择分析及参与方支付选择行为研究

在分析各参与者的最优化行为前，在此做如下几个假设：

假设 1：商家： $0 \leq \beta_E^M \leq \beta_D^M < \beta_C^M$ ，消费者： $0 \leq \beta_E^C \leq \beta_D^C < \beta_C^C$

即不管对商家或消费者而言，所面临的时间成本是电子货币最小，信用卡次之，现金所花的时间成本最大。这个假设可由下列的事实加以说明，因为现金交易的完成，其过程包括消费者将现金钱包中取出，有时可能对于纸钞与硬币要分开处理，而收银员进行现金清点、确认，再归类放入收款机内，接下来收银员再找零，消费者又再确认，再放入皮包中，一连串的动作相当耗时，其处理成本相当高；但是采用电子货币，只需读卡动作即完成交易，约 3 秒，不需分类找零，而信用卡必须联机发卡银行，作信用授权，消费者需签名，因此时间上比电子货币长，但仍小于现金的处理时间<sup>3</sup>。

假设 2：商家与消费者在小额交易领域更偏好使用电子现金，在大额交易领域更偏好使用信用卡，在以下分析中将说明假设 2 是成立的。

假设 3：无论是商家还是消费者，如果忽略成本因素的话，他们在使用现金、电子货币和信用卡的习惯都是相同的，也就是说商家和消费者持有现金的平均时间，跟持有电子货币的平均时间相同，也跟信用卡款项的偿还时间相同。假设 3 有助于方便分析问题。

假设 4：当商家和消费者双方使用支付工具的偏好不一致时，在实体商店上统一采用现金通货，在网上商店，则由商家的使用偏好主导。这是因为现金通货是法定货币，具有最终的流通性，而在网上商店，由于双方使用现金不方便，因此将采用信用卡或电子货币，由于信用卡和电子货币需要网上软硬件支持，而这些软硬件主要由商家提供，因商家偏好将主导着支付工具的使用。

以下针对参与者所面对的各种支付工具的交易成本，分析他们的最优行为，找出各种支付工具各自的交易领域。

<sup>3</sup> Federal Reserve e System. The 2004 Federal Reserve Payments Study [R] Federal Reserve System .2004

### 6.3.1 商家对电子货币的选择行为

#### 1、商家在现金与信用卡之间的选择分析

商家接受现金的交易成本小于信用卡须满足下式：

$$\beta_C^M + \lambda_C^M b + rb \leq \beta_D^M + f_V^M + b f_D^M$$

$$b \leq \tilde{b}_{[C,D]}^M = \frac{\beta_D^M - \beta_C^M + f_V^M}{\lambda_C^M + r - f_D^M}$$

$\tilde{b}_{[C,D]}^M$  表示现金与信用卡的交易领域分布界限。当只考虑现金与信用卡下，如果信用卡发卡银行取消所有的手续费，则信用卡将取代所有的小额交易，但由实务知道这些费用仍然存在，因此  $\tilde{b}_{[C,D]}^M > 0$ ，即由上式，当面临着现金和信用卡两项支付工具可以选择时，则小额支付使用现金，大额支付使用信用卡。

#### 2、商家在现金与电子货币之间的选择分析

如果想让电子货币要取代现实中的现金，那么商家接受电子货币的交易成本要小于现金，要满足下式：

$$\beta_E^M + f_E^M b + b \frac{a}{B} \leq \beta_C^M + \lambda_C^M b + br$$

$$b \leq \tilde{b}_{[C,E]}^M = \text{Max} \left[ \frac{\beta_E^M - \beta_C^M}{\lambda_C^M + r - \frac{a}{B} - f_E^M}, 0 \right]$$

由假设 1 可知  $\beta_E^M - \beta_C^M < 0$ ，因此，如果电子货币发行机构取消所有的手续费，则现金和电子货币的交易区域的界限  $\tilde{b}_{[C,E]}^M = 0$ ，商店会完全偏好采用电子货币付款。

#### 3、商家在电子货币与信用卡之间的选择分析

商家接受电子货币付款，则电子货币的交易成本必须小于信用卡，从而要求满足下式：

$$\beta_E^M + f_E^M b + b \frac{a}{B} \leq \beta_D^M + f_V^M + f_D^M b$$

$$b \leq \tilde{b}_{[E,D]}^M = \frac{\beta_D^M - \beta_E^M + f_V^M}{\frac{a}{B} + f_E^M - f_D^M}$$

因为由假设 1 知道  $\beta_D^M - \beta_E^M > 0$ ，所以电子货币和信用卡的交易区域的界限  $\tilde{b}_{[E,D]}^M > 0$ ，即使信用卡的相关手续费为零，信用卡仍然无法完全代替电子货币。

如果信用卡的相关手续费为零，则下式成立：

$$\frac{\beta_D^M - \beta_C^M + f_V^M}{\lambda_C^M + r - f_D^M} < \frac{\beta_D^M - \beta_E^M + f_V^M}{\frac{a}{B} + f_E^M - f_D^M}$$

因此以下关系式成立：

$$\tilde{b}_{[C,E]}^M < \tilde{b}_{[C,D]}^M < \tilde{b}_{[E,D]}^M$$

说明了对商店来说，综合时间成本、遗失风险、安全风险、信用卡手续费、电子货币上传和储值费以及各项利息成本之后，如果大额支付，则主要采用信用卡，如果是小额支付则使用电子货币，如果额度更小则使用现金。

### 6.3.2 消费者对电子货币的选择行为

#### 1、消费者在现金与信用卡之间的选择分析

对消费者而言，要使得现金的交易成本小于信用卡交易成本必须满足下式：

$$\beta_C^c + \lambda_C^c b + mrb \leq \beta_D^c + f_V^c + f_D^c b - mrb$$

$$b \leq \tilde{b}_{[C,D]}^c = \frac{\beta_D^c - \beta_C^c + f_V^c}{\lambda_C^c + 2mr - f_D^c}$$

跟商店行为一样，当只考虑通货与信用卡下，如果信用卡发卡银行取消所有的手续费，则信用卡将取代所有的小额交易；由上式可以说明消费者在小额交易上使用通货，大额交易使用信用卡。

#### 2、消费者在现金与电子货币之间的选择分析

对消费者而言，要使现金的交易成本小于电子货币交易必须满足下式：

$$\beta_C^c + \lambda_C^c b + mrb \leq \beta_E^c + \lambda_E^c b + \gamma_E^c b + mrb + b \frac{f_E}{T}$$

$$b \leq \tilde{b}_{[C,E]}^c = \frac{\beta_E^c - \beta_C^c}{\lambda_C^c - \lambda_E^c - \gamma_E^c - \frac{f_E}{T}}$$

或者

$$b \geq \tilde{b}_{[C,E]}^c = \frac{\beta_C^c - \beta_E^c}{\lambda_E^c + \gamma_E^c + \frac{f_E}{T} - \lambda_C^c}$$

$\tilde{b}_{[C,E]}^c > 0$ ，如果安全性风险  $\gamma_E^c$  可以进一步降低，消费者会偏好使用电子货币。

#### 3、消费者在电子货币与信用卡之间的选择分析

消费者以电子货币付款，要使它的交易成本小于信用卡交易成本必须满足下式：

$$\beta_E^c + \lambda_E^c b + \gamma_E^c b + m r b + f_E^c b + b \frac{f_E}{T} \leq \beta_D^c + f_V^c + f_D^c b - m r b + b \frac{f_E}{T}$$

$$b \leq \tilde{b}_{[E,D]}^c = \frac{\beta_D^c - \beta_E^c + f_V^c}{\lambda_E^c + \gamma_E^c + 2mr + \frac{f_E}{T} - f_D^c}$$

如果信用卡发卡银行取消所有的手续费，则  $\tilde{b}_{[E,D]}^c > 0$ ，因此小额度的支付使用电子货币，大额度的支付使用信用卡。从上式可见，如果信用卡发卡银行取消所有的手续费，则  $\tilde{b}_{[E,C]}^c > \tilde{b}_{[E,D]}^c$ ，同样在不考虑手续费情况下： $\tilde{b}_{[E,D]}^c > \tilde{b}_{[C,D]}^c$ 。

#### 4、网上商店和实体商店情况下消费者对电子货币的选择分析

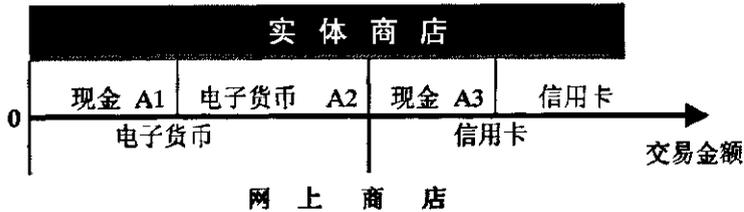
通过以上分析可知：消费者使用信用卡、现金和电子货币的交易领域界限应该为：

$$\tilde{b}_{[E,C]}^c > \tilde{b}_{[E,D]}^c > \tilde{b}_{[C,D]}^c$$

$$\tilde{b}_{[C,E]}^c < \tilde{b}_{[C,D]}^c < \tilde{b}_{[E,D]}^c$$

综合上述的消费者与商店基于成本最小化的行为分析，可得出在多种支付工具共同存在情况下的交易领域：大额交易使用信用卡，小额交易使用电子货币。当买卖双方无法达成一致的交易额，在实体商店可采现金。如果是网上商店的交易，由于买卖双方不能直接面对面，因此消费者只能选择电子货币或信用卡付费，而交易领域的界限，则由网上商店所主导。

结合上述公式，可以得出在实体商店和网上商店两种情况下的支付工具的选择范围，对于大额交易商店与消费者都是可能偏好信用卡，小额交易则偏好电子货币，当电子货币手续费大幅降低时，电子货币将取代所有小额的现金交易，当商店和消费者双方的支付工具使用偏好不一致时，由假设 4 可知：在实体商店上可以采用现金，但是在网上交易则由商店的偏好主导。因此，实体商店与网上商店的交易领域如下所示：



其中，

$$A1 = \text{Max} \left[ \tilde{b}_{[C,E]}^C, \tilde{b}_{[C,E]}^M, 0 \right]$$

$$A2 = \text{Min} \left[ \tilde{b}_{[E,D]}^C, \tilde{b}_{[E,D]}^M \right]$$

$$A3 = \text{Max} \left[ \tilde{b}_{[E,D]}^C, \tilde{b}_{[E,D]}^M \right]$$

### 6.3.3 发卡机构对电子货币的选择

假设发卡机构（或发卡银行）追求利润最大化，但对发卡机构做完整分析，必须同时考虑固定成本与变动成本，而本章的分析时点是处于该产业处在稳定状况下的情况，因此设备投资成本等沉没成本或固定成本可以不予考虑，而只考虑每次交易时发卡机构所负担的变动成本。

#### 1、电子货币的交易范围确定

电子货币的发卡机构追求利润最大化，也就是最大化其变动收入，可得：

$$\text{Max } R = \int_E^{\bar{E}} \left( \frac{a}{B} + f_E^M + \frac{f_E}{T} \right) b db$$

$$\underline{E} = \max \left[ \tilde{b}_{[C,E]}^C, \tilde{b}_{[C,E]}^M, 0 \right]$$

$$\bar{E} = \min \left[ \tilde{b}_{[E,D]}^C, \tilde{b}_{[E,D]}^M \right]$$

为了便于求出最优解，本文对模型做进一步的限制，令  $\tilde{b}_{[C,E]}^C = \tilde{b}_{[C,E]}^M = 0$ ，即在交易额为零，电子货币将占有全体小额交易市场，依据上面公式可得：

$$f_E^M = \frac{a}{B} - \lambda_C^M - r$$

$$\frac{f_E}{T} = \lambda_C^C - \lambda_E^C - \gamma_E^C$$

此外电子货币发卡银行在任何商店与消费者想要的交易额下，发卡银行的变动收入必须大于变动成本，即：

$$\frac{a}{B} b + f_E^M b + \frac{f_E}{T} b > V_E$$

$$b > \frac{V_E}{\frac{a}{B} + f_E^M + \frac{f_E}{T}}$$

#### 2、信用卡与电子货币之间的竞争选择分析

同理，发卡银行追求利润最大化，即最大化其变动收入：

$$\text{Max } R = \int_D^{\bar{D}} (f_V^M + f_V^C + f_D^M b + f_D^C b) db$$

$$\bar{D} = \text{Max} \left[ \tilde{b}_{[E,D]}^C, \tilde{b}_{[E,D]}^M \right]$$

$\bar{D}$ ：由发卡银行决定。

根据上面式子，如果令：

$$f_V^M = \beta_D^M - \beta_E^M$$

$$f_D^M = \frac{a}{B} + f_E^M$$

$$f_D^C = \lambda_E^C + \gamma_E^C + 2mr + \frac{f_E}{T}$$

$$f_V^C = \beta_D^C - \beta_E^C$$

也就是说信用卡机构制订的信用卡手续费和交易比例费使得信用卡的成本恰好等于电子货币的使用成本。那么可得： $\tilde{b}_{[E,D]}^M - \tilde{b}_{[E,D]}^C = 0$ ，这样信用卡和电子货币对商家和消费者来说是无差异的。

发卡银行制订交易额的最小限度必须使得在任何商家与消费者想要的交易额下，发卡银行的变动收入来源，必须大于变动成本，即：

$$f_V^M + f_V^C + f_D^M b + f_D^C b > V_C$$

$$b > \frac{V_C - f_V^M - f_V^C}{f_D^M + f_D^C}$$

由于信用卡的变动成本 $V_C$ 大于电子现金的变动成本 $V_E$ ，因此信用卡的发卡银行不会与电子货币发卡机构在小额交易上竞争。

## 6.4 小结

本章通过对现金、电子货币与信用卡的成本结构系统分析，研究了商家、消费者、发行机构如何选择支付工具的问题。

首先通过选取处理时间成本、遗失风险、安全风险、储值费、上传费、交易比例费和授权费等这几种常见的支付结算成本，以分析三种主要的支付工具——现金、电子货币与信用卡的成本结构，并对商家、消费者、发行机构面对三种不同支付工具进行交易的成本进行比较分析。

其次，通过建模分析发现，对商家来说，当在现金与电子货币之间进行选择时，如果电子货币发行机构取消所有的手续费，则商家会完全偏好采用电子货币付款。当在信用卡与电子货币之间进行选择时，如果大额支付，则主要采用信用卡，如果是小额支付则使用电子货币，如果额度更小则使用现金。

第三，对消费者来说，当在现金与电子货币之间进行选择时，如果安全性风险可以进一步降低，消费者会偏好使用电子货币。当在信用卡与电子货币之间进行选择时，如果信用卡发卡银行取消所有的手续费，则小额度的支付使用电子货币，大额度的支付使用信用卡。对于在网上商店和实体商店两种情况下消费者对电子货币的选择问题，结论为大额交易使用信用卡，小额交易使用电子货币。当买卖双方无法达成一致的交易额，在实体商店可采用现金。

如果是网上商店的交易，由于买卖双方不能直接面对面，因此消费者只能选择电子货币或信用卡付费，而交易领域的界限，则由网上商店所主导。

最后，对于发卡机构来说，由于信用卡的变动成本大于电子现金的变动成本，因此信用卡的发卡银行不会与电子货币发卡机构在小额交易上竞争。

## 第七章 多次交易条件下的电子货币支付选择研究

在上一章节中,通过比较现金、电子货币和信用卡的不同成本结构,并在支付工具成本结构基础上,分别分析了消费者、商家及发卡机构对电子货币的偏好。但上一章中仅研究了消费者和商家的单次交易行为,而事实上,无论是消费者还是商家,在选择电子货币时所考虑的时间周期更长,需要涉及到整个周期内的多次交易行为。另外,在上一章中,仍未考虑到消费者在不同支付工具之间的转换频率,例如消费者持有信用卡、借记卡和电子货币三种支付工具,他们可能会经常到银行办理转帐,以调剂三种支付工具的持有比例,从而得到持有支付工具的最佳收益。

因此,本章为了进一步说明消费者对电子货币的选择行为,将把消费者的决策条件从单次交易扩展到整个周期的多次交易上。通过建立多次交易条件下的电子货币的持有模型,来分析电子货币的选择问题。跟前人研究不同的是,本章的研究所考虑的因素更贴近现实生活,因此不仅在理论高度上有所创新,也更具有一定的实际意义。在现实生活中,在一段时期内用户可能需要多次进行商品交易,为了完成商品交易的需求,他们要将资金在包括信用卡、电子货币、现金和借记卡等不同支付工具之间进行转换。每次交易完毕之后,又要将闲置资金从低收益支付工具转到高收益支付工具上,以获得更高的利息收益。另外,现实中,在不同支付工具之间进行资金转换是要耗费一定的成本,本章将考虑这一类成本的影响。

本章的结构如下:第一部分为多次交易条件下的电子货币模型的假设条件及参数;第二部分是多次交易条件下成本结构对电子货币交易额度的影响;第三部分是成本结构和利率对电子货币转换次数和总成本的影响;最后为本章小结。

### 7.1 多次交易条件下的电子货币模型的假设条件及参数

#### 7.1.1 模型的假设条件

为了方便研究,本文作如下假设:

假设 1:研究的现实背景为网上商店交易或网上电子商务。由于网上支付不能面对面交易,因此现金并不适用于网上支付。而网上支付手段主要采用借记卡、信用卡、电子货币(电子钱包、电子现金等)三种工具。因此本章将以这三种支付工具为研究对象,研究背景为网上交易的支付工具选择。事实上电子货币是伴随着电子商务的发展而发展起来的,因此将研究背景限定在网上交易有一定合理性。

荷兰是世界上较早使用电子货币的国家,自 1992 年开始试行以来,取得一定的成就,根据 DeNederlandsche Bank 的 2003 的一份研究报告显示<sup>1</sup>,2001 年荷兰网上支付主要采用以下三种支付手段:信用卡占比 23%,电子钱包占比为 13%,借记卡及其它占比为 64%。因此这个假设具有一定的现实意义。而我国的网上交易经过几年的发展,也主要采用各大银行发行的信用卡、借记支付卡和诸如淘宝网的“支付宝”等电子货币来完成支付结算功能。

假设 2:为了使模型更加简洁,本文对现实情况进行简化,将不同支付工具的成本项目

<sup>1</sup> Wilko Bolt, Retail payments in the Netherlands: Some facts and some theory, Research Memorandum WO no. 722, DeNederlandsche Bank January 2003,

归纳为两类：(1) 交易额相关成本，它跟交易额或持有支付工具额度成线性比例，在这里主要指利息成本（或利息收入）。(2) 交易次数相关成本，它跟交易额无关，只跟交易次数有关。

假设 3：信用卡帐户按市场利率支付利息给消费者，而借记卡或支票帐户等其它支付工具由于它的性质，因此只按比市场利率低的通知存款利率支付利息给消费者。电子货币（或电子现金、电子钱包）跟现金一样，不支付存款利息。关于电子货币或电子钱包的付息问题，不同银行有不同的做法，但包括我国银行在内的大多数银行对电子货币帐户不支付利息，例如招商银行对从借记卡帐户转入在某种程度上具有电子货币性质的网上帐户的资金不支付利息。

假设 4：本文的成本费用指正常情况下的支付工具费用，不包括特殊情况等非常态下的支付工具费用。例如，在为了争揽客户，促销时期的信用卡费用甚至为负数。在一个成熟稳定的市场中，非常态是暂时的，因此可不予考虑。

### 7.1.2 模型的参数

模型同样是从不同支付工具的使用成本大小出发，根据消费者收益最大化或成本最小化原则，求解消费者在包括电子货币的多种支付工具中的持有数量的最佳比例。首先交易次数相关成本方面<sup>2</sup>，在实践中，由于信用卡每次交易均要授权，早期不少国内银行对每次信用卡的刷卡授权要按次从卡上扣除服务费用，因此信用卡的交易次数相关成本较高，而借记卡或支票帐户虽然需要收取的交易次数相关成本较少，但是由于它会收取一些帐户管理费（在我国一般要收取办卡费但不收取帐户管理费），因此，本文也将它摊算在每次交易中，因此在本节分析中，借记卡也存在交易次数成本，但是较信用卡的成本低。而各家银行为了鼓励电子货币（一般以电子现金智能卡或电子钱包为形式，以下简称电子现金）的使用，因此即使不在促销期间也会经常制订奖励措施，从而使得它的交易次数成本不但完全抵消掉，甚至可以出现负数成本，例如不少发行具有网上货币性质的机构往往出台积分点数奖励措施，消费者每交易一次，就送出一定的积分点数作为奖励，以培育电子货币市场的发育。

因此基于以上分析，为了降低模型的复杂程，不失一般性，本文令使用电子货币作为支付手段的交易次数相关成本为  $a$ ，令借记卡或支票帐户的交易次数相关成本为  $k$ ，其中  $0 < k < 1$ ，令信用卡的交易次数相关成本为 1。令信用卡的交易次数相关成本为 1，是跟电子现金和借记卡的成本相比较而言，并非指其信用卡真实的成本。由于它体现的是一种不同支付工具的成本的比例关系，因此这个假设对模型的结论并没有影响。

已知跟交易额相关的成本主要是利息成本（或利息收入），信用卡按市场利率支付利息给消费者，因此消费者持有信用卡带来的利息收入最高，换言之，就是利息成本损失最少，借记卡按较低通知存款利率计算利息，因此，跟信用卡相比，持有借记卡要损失一部分应得的利息，而电子现金帐户由于不是生息帐户，因此持有电子现金将失去全部的利息收入，从而构成成本。另外，多数电子货币发行机构如 Mondex 和 VisaCash 在对消费者的交易次数进行奖励的同时，却对消费者按交易额再收取一定的回扣<sup>3</sup>，因此这方面也构成了成本。

对以上三种不同支付工具的使用成本，本文总结如下图所示：

<sup>2</sup> Dorn, James A., The Future of Money in the Information Age[R], The Cato Institute, Washington, D.C.. (1997)

<sup>3</sup> Weiner, Stuart E, Electronic Payments in the U.S. Economy: An Overview[R], Economic Review, Fourth Quarter, (1999) The Federal Reserve Bank of Kansas City

支付工具	使用支付工具的成本 交易次数为 $n$ ，每次交易金额为 $b$
电子现金	$-an + \left(\frac{1}{2m}r_s + c\right)bn$
支票/借记卡支付	$fn + \left[\frac{1}{2m}(r_s - r_D)\right]bn$
信用卡支付	$n$

图表 7-1 不同支付工具的成本函数

Fig 7-1 The Cost Function of Payment Tools

在上图中， $n$  表示消费者购买商品的交易次数，每次交易金额为  $b$ ， $m$  表示消费者将账户存款转换为电子货币或借记卡账户的次数，由于转换是双向的，因此在上表中，要除以两倍的  $m$ ， $c$  是每次使用电子货币交易时，电子货币发行机构收取按交易额计算的费用比例。

$r_s$  指普通账户的存款利率，也就是市场利率，如果消费者选择持有电子货币，那么他就要丧失持有存款的利息，因此普通账户存款的利息就是持有电子货币的机会成本。 $r_D$  是支票账户或借记卡账户等通知存款类型账户的利率，用持有借记卡账户代替持有普通存款账户时，将损失利率收入  $r_s - r_D$ ，因此  $r_s - r_D$  是使用借记卡的作为支付手段的机会成本。模型再假设信用卡账户的利率跟普通存款账户利率是相同的，因此持有信用卡无利息机会成本损失，再加上前文提到信用卡的交易次数相关成本为 1，因此信用卡的使用总成本是  $n$ 。根据上一章的分析，电子货币主要适用于小额度的支付上，因此，在此假设，小额度支付使用电子货币，大额度的支付使用信用卡，中等额度支付使用借记卡或支票帐户。

## 7.2 多次交易条件下成本结构对电子货币交易额度的影响研究

通过前文模型参数的设定及不同支付工具的成本结构分析，对消费者来说，他在网上进行交易时使用支付工具的成本目标函数如下：

$$C = qm + \int_0^{X_E} \left( c + \frac{r_s}{2m} \right) b - a \Big) f(b) db + \int_{X_E}^{X_D} \left( \frac{r_s - r_D}{2m} b + k \right) f(b) db + \int_{X_D}^{\infty} f(b) db \quad (7-1)$$

其中  $X_E$  为使用电子现金支付工具的上限，也是使用借记卡作为支付手段的下限， $X_D$  是使用借记卡作为支付手段的上限，同时也是使用信用卡作为支付手段的下限。 $b$  指消费者每次交易的金额， $f(b)$  是发生金额为  $b$  的交易的概率分布密度函数。 $q$  是消费者每次到银行进行不同支付工具和存款账户之间的资金转换成本。

为了使得  $X_D > X_E$ ，即消费者在大额支付时用信用卡，在中等数额支付时用借记卡，在小额支付时用电子货币时，要求满足以下条件：

$$k \leq 1 - (1+a) \frac{r_s - r_D}{2c + r_s} \quad (7-2)$$

这时，消费者的决策问题就变成面对金额不同的商品交易时，如何选择支付工具以及不同支付工具之间的转换次数，即多大的额度用电子货币支付，多大的额度用信用卡支付等，在信用卡、借记卡和电子货币这几种支付工具之间要转换几次等问题，通过对公式 (7-1) 求解，可得消费者持有的电子货币的平均数额为：

$$V_E = \frac{1}{2m} \int_0^{X_E} bf(b)db \quad (7-3)$$

消费者持有的借记卡或支票账户平均数额为：

$$V_D = \frac{1}{2m} \int_{X_E}^{X_D} bf(b)db \quad (7-4)$$

根据公式 (7-1)，通过对成本公式求一阶条件，到当消费者收益最大化时，可得不同支付工具的使用区间的数值为：

$$\frac{\partial C}{\partial X_E} = \left[ \left( c + \frac{r_s}{2m} \right) b - \frac{r_s - r_D}{2m} b - a - k \right] f(b) = 0$$

$$\frac{\partial C}{\partial X_D} = \left[ \frac{r_s - r_D}{2m} b + k - 1 \right] f(b) = 0$$

整理可得

$$X_E(m) = 2m \frac{k + a}{2cm + r_D} \quad (7-5)$$

$$X_D(m) = 2m \frac{1 - k}{r_s - r_D} \quad (7-6)$$

下面根据公式 (7-5) 对电子货币交易的额度进行分析：

### 1、电子货币的区间上限与 k 的关系：

由公式 (7-5) 可知：

$$\frac{\partial X_E}{\partial k} = \frac{2m}{2cm + r_D} > 0$$

，即电子货币的区间上限与  $k$  成正比关系。

表明：除了电子货币本身的成本对电子货币使用范围有影响以外，作为一种竞争性支付工具，借记卡成本的提高同样也会影响消费者持有电子现金的平均数额。当借记卡的存款利率上升后，借记卡的使用成本下降，从而挤占了电子货币的使用市场，使得电子货币的使用范围变窄。另外，借记卡的交易次数相关成本上升的话，会使得借记卡吸引力变小，从而使得它的竞争性支付工具电子货币的使用范围变宽。

## 2、电子货币的区间上限与 $a$ 的关系：

由公式 (7-5) 可知：

$$\frac{\partial X_E}{\partial a} = \frac{2m}{2cm + r_D} > 0$$

，即电子货币的区间上限与  $a$  成正比关系。

表明：使用电子货币获得的收益  $a$  越大，则使用电子货币进行交易的区间上限就越高，即电子货币此时相对于其他支付工具对消费者来说更有吸引力。因此，对电子货币按交易次数实施类似积分奖励措施可以让电子货币占领额度较大的支付市场。

## 3、电子货币的区间上限与 $c$ 的关系：

由公式 (7-5) 可知：

$$\frac{\partial X_E}{\partial c} = -\frac{4m^2(k+a)}{(2cm+r_D)^2} < 0$$

，即电子货币的区间上限与  $c$  成反比关系。

表明：电子货币发行机构所收取的按交易额计算的费用比例越大（即收取的服务费用越高），使用电子货币的区间上限就越低，即消费者使用电子货币的意愿就越小，使得电子货币的使用范围变窄。

## 4、电子货币的区间上限与 $r_D$ 的关系：

由公式 (7-5) 可知：

$$\frac{\partial X_E}{\partial r_D} = -\frac{2m(k+a)}{(2cm+r_D)^2} < 0$$

，即电子货币的区间上限与  $r_D$  成反比关系。

表明：借记卡或支票账户的利率越高，则不使用借记卡或支票账户的机会成本就越大，即使用电子货币的区间上限值就越小。

综上所述，使用电子货币的区间上限跟转换次数成正比，跟它的替代品——借记卡的交易次数相关成本成正比，但跟借记卡的利率水平成反比，跟电子货币交易成本成反比。

## 7.3 成本结构和利率对电子货币转换次数和总成本的影响研究

本节对消费者到银行进行支付工具转换的次数  $m$  和消费者的成本函数进行分析。将公式 (7-5) 和 (7-6) 代入公式 (7-1) 中，可以得到消费者的成本函数  $C(m)$ 。成本最小化是消费者在对支付工具进行选择时确定转换次数  $m$  的依据，也就是消费者通过选择  $m$ ，使

得  $C(m)$  最小。本文仿照 Shy 和 Tarkka 的方法, 令  $\partial^2 C / \partial m^2 > 0$ 。由于要求总成本最小化, 因为必须要求  $C(m)$  是个凹函数, 即  $\partial^2 C / \partial m^2 > 0$ , 从而使得该函数在极值点取得最小。

### 7.3.1 与交易次数相关的成本对电子货币支付选择的影响

首先分析成本函数跟电子货币的交易次数相关成本  $a$  的关系, 由式 (7-1)、(7-5)、(7-6) 可得:

$$\begin{aligned} \frac{\partial C}{\partial a} &= \left[ \left( c + \frac{r_s}{2m} \right) X_E - a \right] f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial a} - \int_0^{X_E} f(b) db \\ &\quad - \left( \frac{r_s - r_D}{2m} X_E + k \right) f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial a} \\ &= - \int_0^{\frac{2m(k+a)}{2cm+r_D}} f(b) db + \frac{2mf(X_E)}{2cm+r_D} \left[ \left( c + \frac{r_s}{2m} \right) X_E - \frac{r_s - r_D}{2m} X_E - a - k \right] f(X_E) \\ &= -F\left(\frac{2m(k+a)}{2cm+r_D}\right) < 0 \end{aligned}$$

其中  $F(x)$  是概率密度函数  $f(x)$  的分布函数。由于电子货币的交易次数相关成本是负数, 因此上式表明消费者总成本跟它成反比。为了进一步说明  $m$  和  $a$  的关系, 本文先求下式:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 C}{\partial m \partial a} &= -f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial m} \\ &= -f(X_E) \left[ \frac{2(k+a)}{2cm+r_D} - \frac{2m(k+a) \cdot 2c}{(2cm+r_D)^2} \right] \\ &= -f(X_E) \frac{2r_D(k+a)}{(2cm+r_D)^2} < 0 \end{aligned}$$

由  $\partial^2 C / \partial m^2 > 0$  可得:

$$\frac{\partial m}{\partial a} = \frac{\partial^2 C}{\partial m \partial a} / \frac{\partial^2 C}{\partial m^2} < 0$$

通过以上分析可知： $m$  和  $a$  的关系成反比，也就是说，当电子货币发行者提高按交易次数回馈给消费者的奖励时，或者换句话说，按电子货币交易次数收取的成本降低时，那么消费者到银行去转换支付工具的次数将减少。其原因可以理解为由于电子货币交易成本变低，消费者会把持续地使用电子货币作为交易工具，从而减少电子货币向其它高收益支付工具转换的次数。

### 7.3.2 与交易额相关的服务费用对电子货币支付选择的影响

接下来本文分析电子货币的另一项成本  $c$  的影响，即电子货币发行者按交易额收取消费者的服务费用，同理由式 (7-1)、式 (7-5)、式 (7-6) 可得：

$$\begin{aligned} \frac{\partial C}{\partial c} &= \left[ \left( c + \frac{r_s}{2m} \right) X_E - a \right] f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial c} - \int_0^{X_E} b f(b) db \\ &\quad - \left( \frac{r_s - r_D}{2m} X_E + k \right) f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial c} \\ &= - \int_0^{X_E} b f(b) db + \left[ \left( c + \frac{r_s}{2m} \right) X_E - \frac{r_s - r_D}{2m} X_E - a - k \right] f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial c} \\ &= - \int_0^{X_E} b f(b) db \end{aligned}$$

由  $X_E > 0$  可知  $\frac{\partial C}{\partial c} < 0$ ，因此按交易额收取的电子货币服务费跟消费者的总成本成反

比，即在满足约束条件  $0 < X_E < X_D$  时，即  $k \leq 1 - (1+a) \frac{r_s - r_D}{2c + r_s}$  时，电子货币发行者对电子货币交易收取的服务费上升，则消费者的总成本反而下降。联系前面关于电子货币使用范围的分析，这可以理解为，当消费者通过确定各种支付工具的使用范围，来选择交易使用的支付工具时，由于电子货币的交易额相关费用上升，使得电子货币的使用范围的上限降低，因此电子货币的适用交易额度更小，反而使得总成本降低。

消费者转换支付工具的次数  $m$  跟  $c$  的关系，可由下式得出：

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 C}{\partial m \partial c} &= \frac{\partial \left[ -\int_0^{X_E} b f(b) db \right]}{\partial m} = -X_E f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial c} \\ &= -X_E f(X_E) \left[ -\frac{4m^2(k+a)}{(2cm+r_D)^2} \right] \\ &= X_E f(X_E) \frac{4m^2(k+a)}{(2cm+r_D)^2} > 0 \end{aligned}$$

由  $\partial^2 C / \partial m^2 > 0$ ，同理可得：

$$\frac{\partial m}{\partial c} = \frac{\partial^2 C}{\partial m \partial c} / \frac{\partial^2 C}{\partial m^2} > 0$$

因此，本文可以得知， $m$  和  $c$  的关系成正比，也就是说，当电子货币发行者提高按交易金额收取的服务费成本时，那么消费者到银行去转换支付工具的次数将增加，其原因可以从两个方面来理解，一方面由于电子货币的服务费较高，消费者为了降低成本，便经常将电子货币转换为其它工具；另一方面由前面分析可知，当  $c$  变大时，电子货币的适用范围的上限将更低，使用电子货币作为支付工具的交易额度变小，因此在总交易额变化不大的情况下，需要更多次的交易，从而使得转换次数也增加。

### 7.3.3 市场利率对电子货币支付选择的影响

接下来分析市场利率  $r_s$  对总成本的影响，即信用卡利率水平对消费者总成本的影响，由式 (7-1)、式 (7-5)、式 (7-6) 可得：

$$\begin{aligned} \frac{\partial C}{\partial r_s} &= \int_0^{X_E} \frac{b}{2m} f(b) db + \left( \frac{r_s - r_D}{2m} X_D + k \right) f(X_D) \frac{\partial X_D}{\partial r_s} \\ &\quad + \int_{X_E}^{X_D} \frac{b}{2m} f(b) db - f(X_D) \frac{\partial X_D}{\partial r_s} \\ &= \int_0^{X_D} \frac{b}{2m} f(b) db + \left[ \frac{r_s - r_D}{2m} \cdot \frac{2m(1-k)}{r_s - r_D} + k - 1 \right] f(X_D) \frac{\partial X_D}{\partial r_s} \\ &= \int_0^{X_D} \frac{b}{2m} f(b) db > 0 \end{aligned}$$

因此，市场利率越高，消费者的交易总成本越高，这是因为市场利率越高，使用电子货

币和借记卡所失去的利息收入越高,也就是说利息成本损失越高,从而使得交易总成本上升。

$$\begin{aligned}\frac{\partial^2 C}{\partial m \partial r_s} &= \frac{\partial \left[ \int_0^{X_D} \frac{b}{2m} f(b) db \right]}{\partial m} \\ &= - \int_0^{X_D} \frac{b}{2m^2} f(b) db + \frac{X_D}{2m} f(X_D) \frac{\partial X_D}{\partial r_s} \\ &= - \int_0^{X_D} \frac{b}{2m^2} f(b) db - \frac{2m(1-k)^2}{(r_s - r_D)^3} f(X_D)\end{aligned}$$

由于  $k < 1$ ,  $r_s > r_D$  因此,  $\frac{\partial^2 C}{\partial m \partial r_s} < 0$ , 因此, 同样可得  $\frac{\partial m}{\partial r_s} < 0$ 。说明市场利率上升, 去银行转换的次数减少。

#### 7.3.4 借记卡利率对电子货币支付选择的影响

接下来分析借记卡利率  $r_D$  对总成本的影响, 即借记卡利率水平对消费者的总成本的影响, 由式 (7-1)、式 (7-5)、式 (7-6) 可得:

$$\begin{aligned}\frac{\partial C}{\partial r_D} &= \left[ \left( c + \frac{r_s}{2m} \right) X_E - a \right] f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial r_D} + \left( \frac{r_s - r_D}{2m} X_D + k \right) f(X_D) \frac{\partial X_D}{\partial r_D} \\ &\quad + \int_{X_E}^{X_D} \left( -\frac{b}{2m} \right) f(b) db - \left( \frac{r_s - r_D}{2m} X_E + k \right) f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial r_D} - f(X_D) \frac{\partial X_D}{\partial r_D} \\ &= - \int_{X_E}^{X_D} \frac{b}{2m} f(b) db + f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial r_D} \left[ \left( c + \frac{r_s}{2m} \right) X_E - \frac{r_s - r_D}{2m} X_E - k - a \right] \\ &\quad + f(X_D) \frac{\partial X_D}{\partial r_D} \left( \frac{r_s - r_D}{2m} X_D + k - 1 \right) \\ &= - \int_{X_E}^{X_D} \frac{b}{2m} f(b) db\end{aligned}$$

由  $X_D > X_E$  可得  $\frac{\partial C}{\partial r_D} < 0$ 。因此，借记卡利率越高，消费者的交易总成本越低，这是因为借记卡利率较高，使得使用借记卡所失去的利息收入越少，从而降低交易总成本。跟前面分析相比，可以发现，如果市场利率代表使用电子货币失去利息收入的成本，而借记卡利率代表使用借记卡获得的利息收入（或利息损失的减少），那么当借记卡利率上升，市场利率下降之后，消费者因使用包括电子货币在内的其它支付工具的交易成本将降低。

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 C}{\partial m \partial r_D} &= \frac{\partial \left[ -\int_{X_E}^{X_D} \frac{b}{2m} f(b) db \right]}{\partial m} \\ &= \int_{X_E}^{X_D} \frac{b}{2m^2} f(b) db - \frac{X_D}{2m} f(X_D) \frac{\partial X_D}{\partial r_D} + \frac{X_E}{2m} f(X_E) \frac{\partial X_E}{\partial r_D} \\ &= \int_{X_E}^{X_D} \frac{b}{2m^2} f(b) db + \frac{2m(1-k)^2}{(r_s - r_D)^3} f(X_D) + \frac{2m(k+a)^2}{(2cm + r_D)^3} f(X_E) \end{aligned}$$

由于  $k < 1$ ,  $r_s > r_D$ , 因此,  $\frac{\partial^2 C}{\partial m \partial r_D} > 0$ , 同样可得  $\frac{\partial m}{\partial r_D} > 0$ 。可以看出，作为电子货币的竞争性的支付工具，如果借记卡利率上升，那么持有电子货币的消费者去银行转换支付工具的次数将更多，这与前文对市场利率  $r_s$  分析的结果刚好相反。这一现象的原因是，借记卡是一种介于信用卡和电子货币之间的支付手段，消费者为了方便支付，平时会保留更多的信用卡和电子货币，而当借记卡利率相对于信用卡利率（市场利率）和电子货币利率（零利率）上升时，为了取得更多的利息收入，在满足小额和大额支付之后，消费者在更频繁地将其它支付工具和借记卡之间进行转换，从而给消费者带来更多的利息收入。

## 7.4 小结

本章在第六章的基础上进一步分析了消费者对包括电子货币在内的三种支付工具的选择行为，跟上一章不同的是，本章所考虑的周期较长，消费者在一段周期内使用各种支付工具进行多次交易行为，包括使用电子货币支付交易款项、使用借记卡或电子支票支付交易款项和使用信用卡支付交易款项三种。

通过对多次交易条件下成本结构对电子货币交易额度的影响研究，认为：（1）电子货币本身的成本对电子货币使用范围有影响以外，作为一种竞争性支付工具，借记卡成本的提高同样也会影响消费者持有电子现金的平均数额。当借记卡的存款利率上升后，借记卡的使用成本下降，从而挤占了电子货币的使用市场，使得电子货币的使用范围变窄。另外，借记卡的交易次数相关成本上升的话，会使得借记卡吸引力变小，从而使得它的竞争性支付工具电子货币的使用范围变宽。（2）使用电子货币获得的收益  $a$  越大，则使用电子货币进行交易的

区间上限就越高,即电子货币此时相对于其他支付工具对消费者来说更有吸引力。(3)电子货币发行机构所收取的按交易额计算的费用比例越大(即收取的服务费用越高),使用电子货币的区间上限就越低,即消费者使用电子货币的意愿就越小,使得电子货币的使用范围变窄。(4)借记卡或支票账户的利率越高,则不使用借记卡或支票账户的机会成本就越大,即使用电子货币的区间上限值就越小。

综上所述,使用电子货币的区间上限(使用电子货币的额度范围)跟转换次数成正比,跟它的替代品——借记卡的交易次数相关成本成正比,但跟借记卡的利率水平成反比,跟电子货币交易成本成反比。

通过对成本结构和利率对电子货币转换次数和总成本的影响研究,认为:当电子货币发行者提高按交易次数回馈给消费者的奖励时,或者换句话说,按电子货币交易次数收取的成本降低时,那么消费者到银行去转换支付工具的次数将减少;当电子货币发行者提高按交易金额收取的服务费成本时,那么消费者到银行去转换支付工具的次数将增加;当市场利率上升,去银行转换的次数减少;作为电子货币的竞争性的支付工具,当借记卡利率上升,那么持有电子货币的消费者去银行转换支付工具的次数将更多。

总之,本章分析了与各种支付工具的交易次数相关的成本和与交易金额相关的成本对消费者的支付工具选择行为的影响,同时对市场利率和通知存款利率对包括电子货币在内的支付工具选择行为也进行了分析讨论,这里的选择行为至少包括:不同支付工具的使用额度范围,在不同支付工具之间进行转换的频繁程度。通过以上分析,为了解消费者对支付工具的使用偏好提供决策支持。

## 第八章 随机选择条件下的电子货币交易定价研究

本章将从微观角度,在消费者选择不确定性的条件下,分析电子货币的交易定价。首先,分析消费者购买同一种商品时,如何在包括电子货币在内不同支付工具之间进行随机选择;其次,根据消费者对电子货币在内的支付工具的选择行为,得出商家对使用新型支付工具——电子货币的最优定价方法;第三,了解电子货币发行机构如何根据人们使用电子货币的支付行为进行定价决策等。

本章的结构如下:第一部分对现实应用背景作了一个简要介绍;第二部分分析消费者选择支付工具的不确定性对电子货币市场占有率的影响;第三部分在不确定性对电子货币市场占有率的影响分析的基础上,探讨电子货币的最优交易定价;第四部分在电子货币最优交易定价方程的基础上,为了使得该方程具有现实的应用意义,探讨获取方程中的一些参数和属性值的方法;最后是本章的小节。

### 8.1 现实应用背景

以中国和亚洲各大城市开始普遍使用的公交储值卡为例:香港的公交储值卡“八达通”可以用来支付各条不同公交线路的车费,上海的一卡通也可以使用于公交车、地铁、轮船等不同公司实体所属的交通工具上,在未来还可能使用于苏州和无锡等长三角周边的城市上,实现不同城市的公交车费结算一卡通。消费者使用前需要预先充值,由于其具有价值转移性和在公交领域的广泛流通性,因此在某种意义上,它可以算是一种电子货币支付卡。因此,在公交系统中,消费者可以使用现金、月票(或其它代币款)来支付乘车费,从技术可行性上说,甚至可以使用包括借记卡或信用卡等支付手段来支付乘车费,当公交储值卡作为一种新型的电子支付工具加入到这一多种支付工具共存的体系中,如何预测乘车者使用公交储值卡的比例,以及如何制订使用公交储值卡的乘车价格,以使得公交企业的利润最大化或者是使得社会福利最大化就成为一个具有现实意义的问题。例如,在北京市公交系统中,为了鼓励市民使用公交卡,在普通公交线路上,对使用现金乘车的市民收费一元,对使用公交卡乘车的市民只收取四角。这就是使用新型支付工具——电子货币购买商品时的区别定价行为的例子。

除了公交系统以外,电信企业也采用类似策略,例如,支付中国移动公司通信费用可以采用多种方式,包括:用现金到营业厅缴费、客户的银行存折转帐、购买充值卡、信用卡支付、网上银行支付、甚至可以用网络虚拟货币支付,例如广东移动、兴业银行和经营即时聊天QQ的腾讯公司联合推出的一种结合现实网络货币的虚拟QQ货币,让用户可以使用兴业银行账户中的现实货币购买虚拟QQ货币,也可以QQ货币转换为兴业银行的现实货币,还可以用QQ货币支付广东移动的通信费用。而移动通信公司、银行或网络货币的提供商为了提高利润,对用新型支付工具支付通信费用实行打折价格。因此,对于移动通信公司来说,如何估计用户使用不同支付工具支付通信费用的比例,并据此对使用不同支付工具的顾客制订不同的价格是一个需要决策者重点关注的问题。

## 8.2 不确定性对电子货币市场占有率的影响分析

从以上现实应用背景分析可知,商品价格由商家决定,收益最大化是商家制定价格的原则。根据这个原则,商家首先需要考虑在不同价格下,使用电子货币作为支付手段的交易比例是多少,也就是使用电子货币的市场份额。而市场份额大小是消费者群体对不同支付工具进行随机选择的结果,因此研究电子货币的交易定价,首先必须了解消费者的随机选择行为。

本文将根据包括电子货币在内的不同支付工具所具有的各种不同属性,其对消费者效用的影响来分析消费者的选择行为。

### 8.2.1 不确定性参数的含义

在 Logit 模型中,简单的用一个统一的函数  $F(x) = e^{-\theta e^{-x}}$  来对不确定性加以表达,以表示消费者选择电子货币等支付工具时的随机性程度。一旦支付工具的属性值和消费者的平均效用值系数确定后,使用各个支付工具的效用值也就确定了,随之消费者使用各种支付工具的比例——市场份额也就可以通过下面的公式确定下来:

$$P_i = \frac{e^{v_i}}{\sum_j e^{v_j}}$$

上式中将消费者选择的随机性用随机变量  $e_i$  来描述,并约定  $e_i$  的分布服从

$F(x) = e^{-\theta e^{-x}}$ <sup>1</sup>。但是,对于电子货币这种新型的支付工具来说,消费者在初期由于对支付工具缺乏充分的了解,或者说没有足够经验和条件去了解这一类支付工具的属性,因此他们作出选择的随机性就会大大增强,从而导致不同的支付工具被选择的概率与上式不同<sup>2</sup>。

因为当消费者群体对支付工具缺乏认知的时候,他们的选择随机性可以用随机变量  $e_i$  来描述,由于  $e_i$  会随着消费者群体对电子货币的认知水平的上升而降低其不确定性,因此本文用一个描述不确定性程度的参数  $u > 0$  来表示,也就是说,约定  $e_i$  满足下面的分布:

$$e_i \square F(x, u) = e^{-\theta e^{-x/u}} \quad (8-1)$$

这里,通过函数分析后可知,参数  $u$  作为不确定性程度的描述参数,它对  $e_i$  的影响可以用下面的微分来表示:

<sup>1</sup> Robert B. Dial Bicriterion Traffic Assignment: Basic Theory and Elementary Algorithms Transportation Science Vol. 30 NO. 2 May, 1996

<sup>2</sup> Kuhfeld W F, Multinomial logit. Discrete choice modeling: An introduction to designing choice experiments, and collecting[A]. Processing and Analyzing Choice Data with SAS. SAS Corporation, January, 2001

$$\begin{aligned}\frac{\partial e_i}{\partial u} &= \frac{\partial F(x, u)}{\partial u} \\ &= -\frac{x}{u^2} e^{-\theta e^{-x/u}} e^{-x/u}\end{aligned}\quad (8-2)$$

可以得知：

$$\begin{cases} \frac{\partial e_i}{\partial u} \leq 0 & x \geq 0 \\ \frac{\partial e_i}{\partial u} \geq 0 & x \leq 0 \end{cases}\quad (8-3)$$

也就是说，当参数  $u$  出现在消费者随机选择的分布描述中的时候，该分布在  $x > 0$  的区域内，若参数  $u$  越来越大，则  $F(x, u)$  越来越小。而在  $x < 0$  的区域内，若参数  $u$  越来越大时，则  $F(x, u)$  也越来越大。参数  $u$  的作用就是使分布函数  $F(x, u)$  越来越平坦，换句话说，就是当消费者对支付工具的认知能力很差，其选择行为的不确定性越来越大的时候，其描述参数  $u$  也越来越大。

### 8.2.2 不确定性参数对选择电子货币的影响

引入了不确定性参数后，消费者选择不同的支付工具的随机参数  $e_i \square F(x, u) = e^{-\theta e^{-x/u}}$  会随着  $u$  的增大而趋于平坦，平坦的函数曲线会缩小支付工具之间差距，从而影响电子货币支付工具被选择的概率。在此基础上，我们重新计算消费者对各个支付工具的选择概率为：

$$\begin{aligned}
P_i &= P\{U_i > U_j, j \neq i\} \\
&= P\{V_i + e_i > V_j + e_j, j \neq i\} \\
&= P\{e_j < V_i - V_j + e_i, j \neq i\} \\
&= \int_{e_i} F\{V_i - V_j + e_i, j \neq i\} f_i(y) dy \\
&= \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{j \neq i} \exp[-\theta e^{-(v_i - v_j + x)/u}] \times \frac{1}{u} \theta e^{-x/u} e^{-\theta \exp(-x/u)} dx \\
&= \int_{-\infty}^{\infty} \prod_j \exp[-\theta e^{-(v_i - v_j + x)/u}] \theta e^{-x/u} dx / u \\
&= \int_{-\infty}^{\infty} \prod_j \exp[-\theta e^{(-x - v_i - v_j)/u}] \theta e^{-x/u} dx / u \\
&= \frac{1}{\sum_j e^{-(v_i - v_j)/u}} \\
&= \frac{e^{v_i/u}}{\sum_j e^{v_j/u}}
\end{aligned} \tag{8-4}$$

由上面公式可知,发现当消费者的整体认知能力越低,则认知不确定性描述参数 $u$ 越大,从而使得两个不同的支付工具 $i, j$ 的选择概率参数 $V_i/u$ 和 $V_j/u$ 之间的差别也就越小,这就使得消费者对两个支付工具的选择概率越来越趋近于相等,即消费者认为两种支付工具没有什么差别。反之,当消费者群体的整体认知能力越高,则认知不确定性描述参数 $u$ 越来越小,从而两个不同的支付工具 $i, j$ 之间的选择概率参数 $V_i/u$ 和 $V_j/u$ 的差别也就越大,那么效率较高的支付工具就越能获得市场认可,以更大的概率被选中<sup>3</sup>。

简单来说,当消费者选择行为的不确定性非常大时,即消费者的认知模糊度极大,他们几乎是在所有的适用的支付工具中随机选择,而当不确定性为0的时候,即消费者对各种支付工具都完全了解,他们只会选择效用最大的支付工具,而不会选择效用较低的支付工具。

## 8.3 随机选择条件下电子货币的最优交易定价

### 8.3.1 支付工具属性集和消费者效用系数的重定义

加入表示不确定性程度参数之后,本文对 Logit 模型进行了修改,以反映不确定性程度参数对商品交易价格的影响<sup>4</sup>。

假设,在一个商品或服务购买市场上,适用的资金支付工具一共有 $n$ 种,其属性为

<sup>3</sup> Cragg, J.G. 1971. Some statistical models for limited dependent variables with applications to the demand for durable goods, *Econometrics*, vol 39

<sup>4</sup> J. Maiti, A. Bhattacharjee, U. C. Gupta and S. C. RAY Indian Institute of Technology, Kharagpur, India: An application of Logit Model to Injury Experience

$S_i = (S_{i1}, S_{i2}, S_{i3}, \dots, S_{im})$ , 不失一般性, 将电子货币标记为第  $i$  种支付工具, 把使用电子货币作为支付工具的价格记为  $p_i$ , 例如当顾客使用电子货币或其它新型支付工具时, 商家制订新的价格。由于货币价值的单位效用, 因此可以令价格属性的效用值系数都为  $-1$ 。

由于商品的交易价格的高低跟消费者使用何种支付工具是直接相关的, 本文将使用不同支付工具的商品价格纳入属性集中, 因此, 可以将支付工具的属性重新记为:

$$S_i = (S_{i1}, S_{i2}, S_{i3}, \dots, S_{im}, p_i) \quad (8-5)$$

而将消费者的效用系数重新记为:

$$\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m, -1) \quad (8-6)$$

由于两者的同构性, 不难证明设 (8-5) 与 (8-6) 与原 Logit 模型是等价的。

### 8.3.2 使用电子货币的交易定价决策模型

消费者的效用系数可以通过市场调研和统计分析获得, 具体的将在本章第四部分继续阐述, 在这里本文先假设, 已经通过大量的市场调研工作获得了消费者效用值系数  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m, -1)$ , 某商品市场上原先已存在的  $n$  种支付工具的属性值及其价格也已经确定为  $S_i = (S_{i1}, S_{i2}, S_{i3}, \dots, S_{im}, p_i)^5$ ,  $i \in [1, n]$ , 消费者选择支付工具的不确定性参数统一为  $u$ 。

当电子货币作为第  $n+1$  种支付工具, 加入到原先已存在  $n$  种支付工具的商品交易市场, 那么假设电子货币的属性集为:

$$S_{n+1} = (S_{n+1,1}, S_{n+1,2}, \dots, S_{n+1,m}) \quad (8-7)$$

那么, 这时负责制定使用电子货币的商品交易价格的机构 (价格可以是商品销售企业制定, 也可以是由电子货币发行机构制定, 或者由两家机构共同协商制定) 的价格策略的制定应满足如下的利润最大化方程:

$$\begin{aligned} \max \quad & R = (p_{n+1} - c_{n+1}) \times P_{n+1} - B \\ \text{s.t.} \quad & S_i = (S_{i1}, S_{i2}, \dots, S_{im}) \\ & \theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m, -1) \end{aligned} \quad (8-8)$$

其中,  $R$  为相关企业由于使用电子货币而获取的总利润;

<sup>5</sup> Weissenberger, E. 1984. An intertemporal system of dynamic consumer demand functions. Centre for Labour Economics, London School of Economics, Discussion Paper No. 186

$p_{n+1}$  为使用电子货币作为支付工具的商品交易价格，它是模型的决策变量；

$c_{n+1}$  为使用电子货币支付情况下该商品的变动成本，它包括商品本身的变动成本以及由于使用电子货币而带来的非商品性的附加变动成本；

$P_{n+1}$  为使用电子货币的顾客的比例或市场份额；

$B$  为使用电子货币支付情况下该商品的固定成本，同样它包括商品本身的固定成本以及由于使用电子货币而带来的非商品性的附加固定成本。

首先，根据带有不确定性参数的 Logit 模型，计算出在商品价格为  $p_{n+1}$  时使用电子货币的顾客的比例，即：使用电子货币作为支付工具的市场份额  $P_{n+1}$  为：

$$P_{n+1} = \frac{e^{(V_{n+1}-p_{n+1})/u}}{\sum_{i=1}^n e^{(V_i-p_i)/u} + e^{(V_{n+1}-p_{n+1})/u}} \quad (8-9)$$

从而，其利润  $R$  为：

$$\begin{aligned} R &= (p_{n+1} - c_{n+1}) \times P_{n+1} \\ &= (p_{n+1} - c_{n+1}) \times \frac{e^{(V_{n+1}-p_{n+1})/u}}{\sum_{i=1}^n e^{(V_i-p_i)/u} + e^{(V_{n+1}-p_{n+1})/u}} \end{aligned} \quad (8-10)$$

为了求得使用电子货币的最优商品定价  $p_{n+1}$ ，使得利润  $R$  最大，对  $R$  求  $p_{n+1}$  的一阶导数，并令导数等于 0，得下式：

$$\begin{aligned} \frac{dR}{dp_{n+1}} &= \frac{d}{dp_{n+1}} \left( (p_{n+1} - c_{n+1}) \times \frac{e^{(V_{n+1}-p_{n+1})/u}}{\sum_{i=1}^n e^{(V_i-p_i)/u} + e^{(V_{n+1}-p_{n+1})/u}} \right) \\ &= \frac{e^{V_{n+1}-p_{n+1}} \left[ \sum_{i=1}^n e^{(V_i-p_i)/u} (1 + c_{n+1} - p_{n+1}) - e^{(V_{n+1}-p_{n+1})/u} \right]}{\left( \sum_{i=1}^n e^{(V_i-p_i)/u} + e^{(V_{n+1}-p_{n+1})/u} \right)^2} \end{aligned} \quad (8-11)$$

令上式等于 0，则可得出下式：

$$\sum_{i=1}^n e^{(V_i-p_i)/u} \left( \frac{p_{n+1} - c_{n+1}}{u} - 1 \right) = e^{(V_{n+1}-p_{n+1})/u} \quad (8-12)$$

上式就是使用电子货币作为支付工具的定价方程。

### 8.3.3 模型的结论分析

分析 1: 根据公式 (8-12) 和公式 (8-9) 可知市场份额  $P_{n+1}$  和电子货币交易价格  $p_{n+1}$  成反比关系, 因此, 作为一种新推出的支付工具, 如果使用电子货币的交易价格定得越高, 那么其市场份额就越少, 当价格制定到满足上述等式 (8-12) 的时候, 电子货币相关企业所能获得总利润最大。

证明: 令  $A = \sum_{i=1}^n e^{(V_i - p_i)/u}$ ,  $A_{n+1} = e^{(V_{n+1} - p_{n+1})/u}$ , 由 (8-9) 可得

$$\frac{dP_{n+1}}{dp_{n+1}} = \frac{-A_{n+1}A}{u(A + A_{n+1})^2} < 0$$

(8-13)

分析 2: 如果消费者的对不同支付工具的认识能力越弱, 也就是不确定性参数  $u$  越大,

那么价格的需求弹性  $\frac{dP_{n+1}}{dp_{n+1}} \cdot \frac{p_{n+1}}{P_{n+1}} = \frac{-A_{n+1}Ap_{n+1}}{uA_{n+1}(A + A_{n+1})}$  越低, 那么降低电子货币交易价

格所带来的市场份额增加并不显著。因此, 在一个消费者对商品和支付工具的认识程度较低的市场上 (这种情况往往出现在一个新生市场或新生支付工具的初期发展阶段), 引进电子货币支付工具时, 并没必要把价格定得很低, 这是因为即使价格很低, 消费者由于认知模糊度较高, 对价格仍反应较为迟顿。例如, 北京市公交车一卡通新推出时, 定价仅为使用现金定价的 40%, 学生一卡通票价更是低至 20%, 虽然价格差异巨大, 但在初期, 使用一卡通的人并不是很多, 这跟初始时期的顾客的认识程度较弱有关。而当市场逐渐趋向成熟, 消费者对支付工具有很深的认识时, 再将价格调低, 才可以获取更多的市场份额。

这个结论给予的一个启示是: 当电子货币作为一种新型支付工具投放到一个消费者认知程度不高的市场上, 为了吸引消费者使用电子货币, 降低使用电子货币支付的商品价格的效果并不显著。因此与其把资金和精力放在降低售价上, 不如把资金和精力投入到消费者宣传教育 and 培养消费者体验上面来, 以改善消费者的认知程度。

分析 3: 根据 (8-12) 的方程, 可以知道最优交易定价点是存在的。这是因为 (8-12) 的定价方程的函数项  $e^{(V_{n+1} - p_{n+1})/u}$ , 是一个严格单调递减函数, 而函数

$\sum_{i=1}^n e^{(V_i - p_i)/u} \left( \frac{p_{n+1} - c_{n+1}}{u} - 1 \right)$ , 是一个严格单调增函数, 如果假设价格取值区间为整个实数域, 那么两个函数将相交于一点, 如果交点所对应的价格大于使用电子货币交易的商品变动成本  $c_{n+1}$ , 那么此点为可行解, 也就是使用电子货币的最优交易定价点。如果交点所

对应的价格小于  $c_{n+1}$ , 那么根据公式 (8-10), 使用电子货币支付时, 企业使用电子货币的

最优交易定价就是  $c_{n+1}$ 。

综上所述, 本文证明了在一个新的支付工具入市的时候, 如果消费者对这个支付工具

的选择不确定性已经明确,而且之前市场上存在的各种支付工具的效用都已经确定的话,那么使用该新支付工具时,存在且只存在一个最优的交易价格。而选择任何别的价格,都只会导致企业所获得的利润减少。

## 8.4 电子货币最优交易定价的实际应用

在上面的分析中,得到了将新型支付工具——电子货币引入商品交易中的最优定价方程。在实践中,为了使得该方程具有现实的应用意义,就必须使用可靠的方法去获取方程中的一些参数和属性值,包括支付工具的属性值集合 $S_i$ ,消费者对各种属性的效用系数 $\theta_i$ ,以及加入不确定性参数的随机变量 $e_i$ 。以下本文将从统计学的角度分析叙述这些参数的获取办法。

### 8.4.1 支付工具的属性集的确定

根据以上讨论内容,本文认为包括电子货币在内的支付工具的属性指标 $S_i$ ,可以通过下述的几种手段获得<sup>6</sup>:(1)根据使用支付工具的成本数据,如利息成本或者失去的利息收入、分期摊算的电子货币年费和其它固定费用、交易服务费、发行机构收取的授权费、签账费、开户费等参数,将之作为支付工具属性的可以量化的指标。(2)对某些不能直接获取的数量指标的属性,如技术可靠程度、电子货币的安全性、使用网上货币或刷卡带来的便利性、电子货币发行机构提供的信息资料服务或其它增值服务、支付工具的交易处理时间、匿名支付工具对隐私的保护、支付工具的流通性等因素,可以通过市场调研的方法,根据消费者的偏好,对支付工具的各项因素进行分门别类,并采用抽样方法获得原始数据,经过一定的统计分析后,也能在一定程度上对支付工具的属性数据做出估算<sup>7</sup>。

### 8.4.2 消费者效用系数的确定

在实践中要关注的另外一个重要参数是消费者的效用系数,系数 $\theta_i$ 也面临与属性参数 $S_i$ 相类似的情况。根据统计方法, $\theta_i$ 的获得也有几种方法。首先是按照Logit模型的理论, $\theta_i$ 可以通过拟合的方法获得<sup>8</sup>。即通过上述模型的计算,可以知道当消费者使用包括电子货

<sup>6</sup> Louviere, J. J., D. A. Hensher and J. D. Swait, Stated Choice Methods: Analysis and Application, Cambridge University Press, 2000

<sup>7</sup> Dhrymes. P. 1984. Limited dependent variables. In Z. Griliches and M. Intriligator, eds., Handbook of Econometrics, vol.2, Amsterdam: North Holland.

<sup>8</sup> Morhe Ben-Akiva and Steven R.Lerman(1984), Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand, the MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.

币在内的支付工具的效用值系数为 $\theta_i$ 的时候,市场上支付工具 $i$ 被每一个消费者所选择的概率都为 $e^{V_i} / \sum_T e^{V_j}$ ,先把每个消费者的选择行为看成是相互独立的,那么 $Q$ 个消费者的选择行为就可以被看做是一个重复 $Q$ 次的伯努利试验<sup>9</sup>。假设通过实际调研后得知,市场上总共有 $Q$ 个消费者样本,其中选择使用第 $i$ 个支付工具进行交易的消费者共有 $Q_i$ 个,那么根据极大似然估计法, $Q$ 个消费者选择 $n$ 种支付工具作为交易结算手段的人数分别为 $(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$ ,它的联合概率分布(即似然函数)是<sup>10</sup>:

$$\Lambda = \frac{Q!}{Q_1! \times Q_2! \times \dots \times Q_n!} \prod_{i=1}^n P_i^{Q_i} \quad (8-14)$$

其中: $Q_i$ 为选择使用包括电子货币在内的支付工具 $i$ 进行交易的人数;

$P_i$ 为当效用值系数为 $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$ 时第 $i$ 种支付工具被选中的概率。

令:

$$\Lambda^* = \ln \Lambda = \sum_i^n Q_i \ln P_i + \ln \left( \frac{Q!}{Q_1! \times Q_2! \times \dots \times Q_n!} \right) \quad (8-15)$$

舍去常数项后得到:

$$\Lambda^* = \ln \Lambda = \sum_i^n Q_i \ln P_i \quad (8-16)$$

然后根据极大似然条件,当:

$$\begin{cases} \frac{\partial \Lambda^*}{\partial \theta_1} = 0 \\ \frac{\partial \Lambda^*}{\partial \theta_2} = 0 \\ \vdots \\ \frac{\partial \Lambda^*}{\partial \theta_n} = 0 \end{cases} \quad (8-17)$$

<sup>9</sup> Train, K., *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press, 2002

<sup>10</sup> Ben-Akiva, M. and S. R. Lerman, *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*, 1997, The MIT Press, Cambridge.

时, 可以解出  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$  的极大似然值, 从而可以用这一组  $\theta$  作为消费者的效用值系数的估计值, 使用这组效用系数估计值来估计和预测消费者使用不同支付工具的比例, 也能获得较好的效果<sup>11</sup>。

其次, 在实际的使用过程中, 为了运算的简便, 也可以用最小二乘法来对  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$  进行估计。具体方法如下:

令:  $P = (P_1, P_2, \dots, P_n)$  为  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$  时的使用不同支付工具的比例 (或称支付工具的市场份额) 的计算值;

$P^* = (P_1^*, P_2^*, \dots, P_m^*)$  为实际调研所得支付工具的真实市场份额;

设计最小二乘函数  $\Lambda$  为:

$$\Lambda = \sum_{i=1}^n (P_i - P_i^*)^2 \quad (8-18)$$

利用非线性规划的方法求解下述方程<sup>12</sup>:

$$\begin{aligned} \min \quad & \Lambda = \sum_{i=1}^n (P_i - P_i^*)^2 \\ \text{s.t.} \quad & \theta_1 \geq 0 \\ & \theta_2 \geq 0 \\ & \dots \\ & \theta_m \geq 0 \end{aligned} \quad (8-19)$$

求得解为  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$ , 可以作为消费者效用值系数的另一种估计方案。

尽管可以通过多种拟合的方法, 对使用包括电子货币在内的各种支付工具的数据进行分析后, 可以计算出  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$  的估计值来。但是, 由于支付工具选择市场上的消费者情况多变, 类型多样, 用一组单一的效用参数  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$  来描述消费者的行为仍会有较大的误差存在。为了解决这个问题, 可以采用至少两个办法: 一是在获得  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$  的估计值前, 对电子货币、现金、借记卡等支付工具市场进行大量的前期调研工作, 对  $\theta$  进行修正, 但是这种修正只是对  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$  的具体单个的取值进行调整, 面对复杂支付工具情况的处理能力有限。二是修改 Logit 模型中的缺陷,

<sup>11</sup> Zavoina, R. and W. McElvey. 1975. A statistical model for the analysis of ordinal level dependent variables. *Journal of Mathematical Sociology*, Summer

<sup>12</sup> 杨桂元, 唐小我. 预测模型中参数估计的最优化方法. *系统工程理论与实践* 2002, 22(8)

对模型本身进行理论上的修正。例如：

混合 Logit 模型 (Mixed Multinomial Logit Model、MMLM)：该模型将消费者群体的  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$  值看成是一个根据消费者本身特征不同而变化的一个分布，拥有不同  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$  值的消费者会对产品的选择做出不同的行为。MMLM 模型保留了 Logit 模型中对消费者选择行为不确定性行为的分析，但同时将支付工具市场上的不同消费者进行分类，相对而言更为合理。

嵌套 Logit 模型 (Nested Logit Model、NLM)：该模型将市场上的支付工具按照不同的标准分成若干小组，同一组中的支付工具的随机扰动是相关的，而组之间的随机扰动则是相互独立的，因此，只有选择同一组支付工具的消费者的效用值系数是相同的。NLM 模型允许性质相类似的支付工具的替代作用更加密切，从而得到了更为合理的替代模式，但必须在事先能够对支付工具进行合理的分类工作。例如电子现金、网上货币、储值帐户、虚拟货币等可以归为一类，信用卡、签账卡等又可以归为一类，而借记卡、转帐卡、通知存款帐户也可以归为一类，现金和现金代用券也可以归为一类，不同类别的支付工具是相互独立的，但同一类型内部的支付工具则具有较强的相互替代性。

随机系数离散选择模型 (Random Coefficient Discrete Choice Model、RCM)：该模型保留了 Logit 模型中对消费者选择不确定性的部分，但每个消费者对支付工具的效用评价是不一样的，从而这些系数具有了随机性，并在模型中增加了一个与消费者个人相关的随机扰动项。使用这种方法具有最大的灵活性，因为它充分考虑了消费者选择行为中的消费者特征与支付工具特征的影响，但其计算和分析过程也是最复杂的。

### 8.4.3 带有不确定性参数的随机变量

而  $e_i$  在 Logit 模型中作为不确定性变量，它是在这种情况下出现的：

首先，是对消费者来说， $e_i$  可能是电子货币中某些不被消费者所充分认知的属性，如消费者对电子货币的安全性仍不十分清楚，或者消费者对他未来使用电子货币进行交易的次数分布仍不清楚，消费者仍未把握的电子货币的遗失风险等<sup>13</sup>。这些属性可能由于消费者对电子货币的了解程度不足，或者是由于电子货币相关企业的说明帮助信息不够明确，导致消费者在效用函数的确定过程中，不能够定量地来描述支付工具在某些方面属性，也就是说，消费者对电子货币在这方面的属性可能存在一定程度的不确定性。这种确定性可以通过培训、宣传、使用和经验积累加以提高。但是，无论何种方法都不能完全地避免这种不确定性的存在<sup>14</sup>。

其次，消费者最终选择某种支付工具之前可能经历了许多过程，即使在已经决定了使用某种支付工具后，也可能由于在实际使用过程中碰到一些特殊情况（如：技术故障、服务态度、系统差错）等因素的影响而改变其结果。也就是说，消费者对电子货币选择的结果的不确定性不仅受到消费者事先对电子货币认知度的影响，同时也受到消费者使用过程中的

<sup>13</sup> Sugeno, M. and S. H. Kwon, A Clusterwise Regression-type Model for Subjective Evaluation, Journal of Japan Society for Fuzzy Theory and Systems, Vol.7, No.2, 1995

<sup>14</sup> McFadden, D. 1981. Econometric models of probabilistic choice. In Structural Analyses of Discrete Data, ed. C. Manski and D. McFadden, Cambridge, Mass: MIT press

不确定性结果的影响<sup>15</sup>。在 Logit 模型中, 本文把上述的两种不确定性统一的用  $e_i$  来表示<sup>16</sup>, 并将  $e_i$  简单的看成效用值本身的不确定性的表现。

## 8.5 小结

首先, 根据电子货币的现实应用背景分析可知, 很多电子货币的实践可以表明, 消费者对多种支付工具的选择具有不确定性, 这种不确定性跟一些随机因素和消费者偏好有关, 由于消费者对支付工具选择的不确定性, 从而给商家或电子货币发行机构在估计电子货币的市场份额时带来困难, 从而难以准确的确定使用电子货币作为支付工具的商品或服务的交易价格。

其次, 本章在 Logit 模型基础上引入不确定性参数, 来描述消费者的不确定性选择行为, 并根据此行为推导出消费使用新型支付工具——电子货币的市场份额。在此基础上, 以利润最大化为决策目标, 进一步推导出使用电子货币作为支付工具的商品和服务的交易定价方程, 从而得出了一些有意义的结论, 相关主要结论如下:

(1) 电子货币市场份额和交易价格成反比关系, 因此, 作为一种新推出的支付工具, 如果使用电子货币的交易价格定得越高, 那么其市场份额就越少, 当价格制定到满足上述等式 (8-12) 的时候, 电子货币相关企业所能获得总利润最大。

(2) 当电子货币作为一种新型支付工具投放到一个消费者认知程度不高的市场上, 为了吸引消费者使用电子货币, 降低使用电子货币支付的商品价格的效果并不显著。因此与其把资金和精力放在降低售价上, 不如把资金和精力投入到消费者宣传教育和培养消费者体验上面来, 以改善消费者的认知程度。

(3) 本文证明了在一个新的支付工具入市的时候, 如果消费者对这个支付工具的选择不确定性已经明确, 而且之前市场上存在的各种支付工具的效用都已经确定的话, 那么使用该新支付工具时, 存在且只存在一个最优的交易价格。而选择任何别的价格, 都只会导致企业所获得的利润减少。

最后, 由于本章所使用的模型是建立在 Logit 模型的基础上, 因此一些模型参数的在实践中的可计量性较强, 可以使用市场调查和统计方法获得这些参数的估计值, 本章在最后部分就模型所使用的一些参数的统计方法进行说明, 以使得电子货币交易定价模型更具实际意义。

<sup>15</sup> Moore, W. L., J. J. Louviere and R. Verma, Using Conjoint Analysis to Help Design Product Platforms, *Journal of Product Innovation Management*, Vol.22, 1999

<sup>16</sup> McFadden, D., "Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior", in P. Zarembka (ed.), *Frontiers in Econometrics*, Academic Press, New York, 1974

## 第九章 发行电子货币的融资效应研究

融资效应是电子货币发行机构等微观主体在实践领域重点关注的内容之一。由于缺乏科学严格的理论方法做指导,许多电子货币发行企业对其所发行的电子货币的融资效果感到难以准备把握。此外,前人的相关研究非常少,权威的电子货币融资数量统计资料也没有,再加上电子货币的融资效果属于商业机密,企业也无法专门去整理这方面的统计数据,而通过实地调研获取数据也比较难。因此,本文的研究主要从消费者使用储值卡的模式、储值卡的结算模式分析等方面入手,从理论方法上去分析在各种情况下储值卡预收款余额(融资数量)的计算方法,为以后进一步深入研究做铺垫。

本章第一部分对电子货币融资效应尤其是储值卡融资效应、储值卡运营体系等进行分析。第二部分对影响融资数量的四个因素进行分析。第三部分对电子货币的融资数量分析方法包括预收款余额法、现金流分析法进行介绍。第四部分对电子货币的融资余额通过建立模型,按不同模式进行了系统的研究。最后是本章小结。

### 9.1 发行电子货币的融资效应的含义

#### 9.1.1 电子货币发行的预付性质

电子货币的发行具有预付性质,也就是说持有电子货币的消费者的使用模式是先付款后使用,消费者付出资金取得电子货币跟消费者使用电子货币消费有一个时间差,由于时间差使得电子货币发行企业可以获得一笔实质性的融资——预收款<sup>1</sup>,预收款的平均余额就是电子货币发行企业获取的平均融资额<sup>2</sup>。因此在不影响到商家资金清算的前提下,电子货币发行机构可以使用这笔资金进行投资生息。在此,本文暂且把发行电子货币带来的上述好处称为发行电子货币的融资效应。

在日常生活中,融资效应既可以在“卡型”电子货币上得到体现,也可以在“数型”电子货币上得到体现。“卡型”电子货币的融资效应主要体现在常见的储值卡上,它是目前具有电子货币性质的主流形式,本章将以储值卡为例,研究发行储值卡给电子货币发行机构带来的融资额的大小,即预收消费者缴纳资金——预收额的数量大小。而“数型”电子货币的融资效应主要体现在一些网络货币上面,包括可以直接跟现金通货等值交换的网络货币,如ebay公司的Paypal;也包括不能直接跟现金通货等值交换的“虚拟货币”,诸如腾讯公司的Q币,或一些网络公司提供的可用于多个网站进行购物的“点数”。虽然虚拟货币并不能直接折算成现金通货,但是由于,一则它可以通过间接的方法,在一定范围内转换为货币购买商品或服务,二则顾客可以通过支付现实货币向网络公司买入虚拟货币,因此,它仍然可以给发行虚拟货币的网络公司带来预收款的效应,因此“数型”电子货币也具有融资效应。

由于储值卡是一种比较典型的、适合于研究融资效应的电子货币,因此,本章在接下来的分析中,将以储值卡作为电子货币的典型进行分析。

<sup>1</sup> Mondex International, Internet business set to reap millions[R], 2001

<sup>2</sup> Brigham, Eugene F. and Louis C. Gapenski, Intermediate Financial Management[M], The Dryden Press, Orlando, FL, fourth edition., 1993.

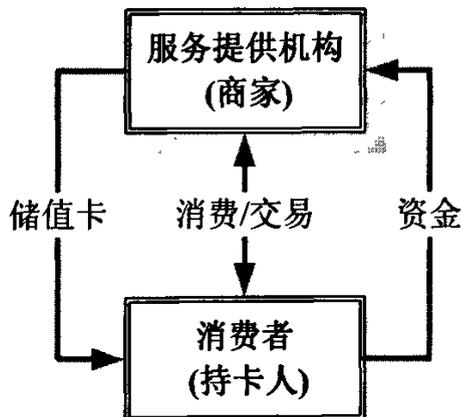
### 9.1.2 储值卡的融资效应

储值卡的融资效应表现为：储值卡的持有人在取得储值卡之时，必须按票面金额付款给电子货币发行公司，然后再持卡进行消费。由于消费者通常都是逐期使用储值卡，而不是在购买当日即将卡内储值金额全部用完；况且，发行公司对于消费者持卡消费的金额，也不是马上付现，而是等到资金清算日的时候，才将消费者的前期持卡消费的总金额一次付清。因此，储值卡发行公司会因储值卡的售出而创造出预收款。虽然，预收款的使用可能会受政府相关规定的约束，但一般来说，在不影响与服务提供机构间的资金清算前提下，发行单位可以在政府允许的投资范围内，从事各项投资活动而得到投资收益。另外，储值卡在过期、毁损、遗失或其它不明原因，致使卡内储值金额无法继续被使用，这部份金额是储值卡过期未使用余额，它将成为发卡公司的另一项收入。这两项收入在发行公司无法对用户收取足以反映成本及合理利润所需的服务费率时，将成为是否能够回收设备投资成本的关键因素。因此，如何估算预收款余额与储值卡的过期未使用余额，对储值卡的发行决策和资金投资决策相当重要。

### 9.1.3 储值卡的运营体系分析

为了更好的了解储值卡的运营模式，首先有必要了解储值卡系统的构成及其技术经济特点。随着技术的发展，其储值卡形式、功能日益增加，而其运营系统也因此而产生变化，营运主体由原来的两个变成三个，也就是多出一个中介单位，负责储值卡的发行与帐务处理的工作。随着储值卡用途的增加，中介单位的角色也越来越重要，从而需要更多的政府监管，包括在对电子货币或储值卡的发行单位认定、预收款的管理等方面制定一些规范<sup>3</sup>。

在仅有单一服务提供机构的时候，储值卡体系的营运主体只有两个，一个是消费者（持卡人），另一个为服务提供机构（商家）<sup>4</sup>。其中消费者指向服务提供机构购买储值卡，然后持卡到服务提供机构的网点进行消费的持卡人；而服务提供机构则指销售储值卡给消费者，然后对持卡消费的消费者提供服务的机构，如发行购物卡的大型超市，发行公交卡仅限于自身使用的公交公司等。

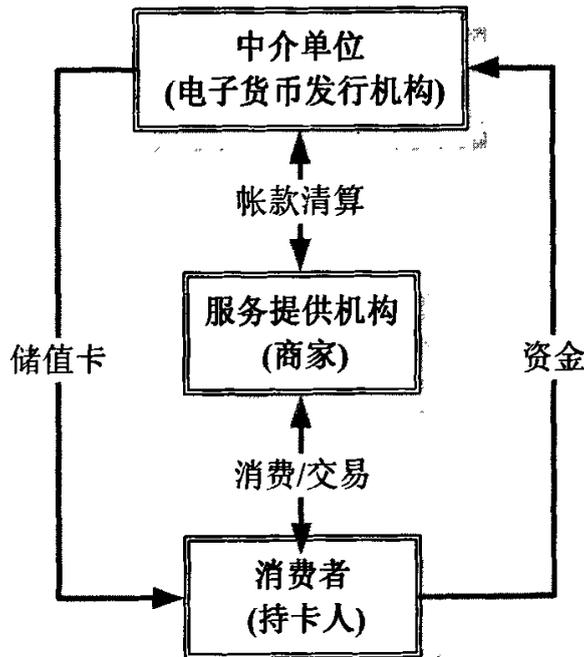


如果单一服务提供机构的服务家数超过一家（如现在的上海市城市公共交通系统），或

<sup>3</sup> P. Janson & M. Waidner, *Electronic Payment over Open Networks*[R], IBM Zurich Research Laboratory, April, 1995

<sup>4</sup> Lucas, Peter, 2005, *The promise of stored value*[J], *Digital Transactions*, Vol. 2, No. 4, July/August, pp. 26-38

是服务提供机构的机构数不只是一个（如正在规划中的包括上海、苏州等长三角城市在内的城际交通一卡通），则由于资金结算的需要，储值卡的发行工作会由服务提供机构分离出来，而改由中介单位统筹办理。此时，储值卡体系的营运主体由两个变成三个，也就是多出一个中介单位负责储值卡发行和资金账务处理工作。因此，多服务提供机构的储值卡体系，基本上由消费者（持卡人）、服务提供机构（商家）与中介单位（负责储值卡的发行、销售、帐款处理等工作的电子货币发行公司）所构成。其中：消费者是指向中介单位购买储值卡，然后持卡到服务提供机构消费的持卡人；服务提供机构是指提供商品或服务后，将持卡消费的消费金额从储值卡的卡内金额中扣除，再以定期方式或联机实时方式向中介单位请求付款的机构；而中介单位则指销售储值卡给消费者，然后与服务提供机构清算储值卡交易款项的机构<sup>5</sup>。



虽然由于专业分工的需要，储值卡的成员可能由三个变成多个，也就是将中介单位的工作分由不同的机构担任，例如分为发卡机构与收单机构，由发卡机构负责持卡人的招揽、卡片的发行、持卡人账单寄送等工作，而由收单机构负责拓展服务提供机构、并代服务提供机构请求付款及处理帐务与其它相关事宜<sup>6</sup>。但是在本章中，统称这些机构为中介单位，把它们当成一个整体看待。

如果电子货币发行机构（或中介单位）破产或因其它原因，以致于失去偿债能力，无法赎回服务提供机构所收到的卡内储值金额，将使得服务提供机构与持卡人都遭到损失<sup>7</sup>。并且储值卡的用途越多、流通性越强，其影响越激烈，后果也越严重，因此，发行机构的重要性随储值卡功能的增加而与日剧增。这说明了储值卡支付体系的成功运作主要是由中介单位

<sup>5</sup> Davidson, Peter, „Prepaid Cards: How Do They Function? How Are They Regulated [R], Federal Reserve Bank of Philadelphia,2004,June 2-3.

<sup>6</sup> MasterCard. Introduces One SMART PayPass [EB/oL] <http://www.no-cash.ro/cartes%202004>

<sup>7</sup> Nipple, Victoria J., The economics and risks of prepaid cards: Emerging applications[R] Federal Reserve Bank of Philadelphia, ,2004,June 2-3

所决定的<sup>8</sup>。

#### 9.1.4 储值卡运营体系的中介单位的收益分析

电子货币发行单位（中介单位）在销售储值卡时，由消费者处取得现金，这笔现金要等到消费者持卡消费后，且经过资金清算环节，才会由中介单位回流到服务提供机构。因此，在不影响与服务提供机构资金清算的前提下，中介单位可利用这笔资金，以产生投资收益，例如用于购买安全性和流通性都很高的投资级的证券，获得稳定的投资收入。而在实务上，发行机构出于利润考虑，也经常这么做，他们只要在清算日留下足够支付帐款的资金就行，而将其余的钱用来投资，以产生收益<sup>9</sup>。另外，在储值卡过期、毁损、遗失的时候，因消费者无法继续使用卡内剩余储值金额，这些储值卡的过期未使用余额将成为发行机构的另一项收益。

这两项收益都是由于储值卡的预付性质所决定，这是作为典型电子货币的储值卡与其它支付卡最大之不同处，也是吸引中介单位加入储值卡营运系统的主要原因之一<sup>10</sup>。中介单位除了这两项收益外，还包括可能向消费者收取的发卡服务费收益和向商家收取的帐务处理服务费收益（有时也包括储值卡的广告收益），而成本则包括设备投资成本与营运费用。这些成本和收益项目可以通过预测发卡数量进行估算。至于储值卡发行公司的预收款余额与储值卡的过期未使用余额这两种可运用资金的估算相对而言比较复杂。因此，预收款余额是由于中介单位发行电子货币卡片而获得实质上的融资，因此，对于想通过发行电子货币进行融资的单位来说，对预收款余额的研究可以帮助发行单位了解融资规模，从而为它们的融资决策提供参考。

### 9.2 影响融资数量的因素分析

储值卡发行公司的预收款余额是发行公司每一期净现金流入的累积值。其中，现金流入来自于储值卡收入，而现金流出则来自于其与服务提供机构之间的资金清算。经过分析，本文归纳出四个对发行公司的现金流有较大影响的因素，即影响融资数量的四个因素，包括：

#### 1、卡内储值金额的使用速度。

卡内储值金额的使用速度是指在储值卡发行公司每日销售的储值卡上，其内含金额的合计数在储值卡使用期限内被使用的情形。这跟消费者的使用情形与消费者类型分布相关。在本章中，储值卡的使用速度可以分为两种基本情况：（1）等速使用模式，它指消费在每一期使用储值卡消费的金額都相同，（2）不等速使用模式，它指消费在每一期使用储值卡消费的金額都不尽相同，不等速使用模式有各种可能方式，在本章中，将考虑一种特殊情况——加速使用模式，即后一期的使用金額大于前一期的使用金額。

#### 2、收入的增长速度。

储值卡的每日储值卡收入是指当日消费者购买储值卡的票面金額加总，可以用 $E_i$ 表示第*i*日储值卡收入。在发行初期，消费者会慢慢调整其消费模式，也就是由原有的消费模式改为以使用储值卡消费，所以使用储值卡的人数会越来越多，等到发行一段时期以后，由于

<sup>8</sup> Federal Reserve System. The 2004 Federal Reserve Payments Study [R] Federal Reserve System .2004

<sup>9</sup> Michael Woodford. Monetary Policy in the Information Economy. NBER Working Paper No.8674. December 2001, JEL No.E58

<sup>10</sup> Barbara A., Will Electronic Money Be Adopted in the United States[W]. Federal Reserve Bank of Cleveland, Working Paper,1998

消费者已习惯于利用储值卡进行消费,因此,购买储值卡的人数会逐渐趋于稳定,此时,储值卡的总收入主要由人口增长率决定。换言之,储值卡的每日储值卡收入在发行初期会逐渐增加,直到稳定后,转为零增长。因此,本章将储值卡收入增长速度划分为两类:一个是定额增长,另一个为零增长。

### 3、储值卡金额是否被用尽。

卡内储值金额是否被用尽是指消费者购买储值卡后,是否都在储值卡的有效期限内将卡内金额用完。如果卡内金额没有被用完,那么说明消费者每期使用的平均金额比较少,而且根据规定,过期末用的金额将被发行公司作为收益收回。一般来说,储值卡发行公司在经过一个使用周期以后,每期会有一定比例的储值卡资金未被使用。

一般而言,消费者购买储值卡,都会将卡内金额用完,除非储值卡遗失、损毁或超过使用期限,致使卡内之余额无法继续使用。因此,如果消费者在遗失或损毁卡片时,可以补办新卡,或是超过使用期限时,仍可以将卡内剩余金额申请全部或部份退款,则储值卡的过期末使用率将大幅降低。另外,若发行纪念性质或有收藏价值的储值卡片,则储值卡的过期末使用率可能为百分之百。

储值卡的过期末使用率的估算,对发卡公司与服务提供机构都很重要。它不单影响发卡公司的预收款余额,更影响到服务提供机构的设施和设备规模的计划。以城市交通为例,如果没有估算储值卡的过期末使用率,将会使其预估的人力供应、材料、车次大于实际需求,从而导致利润计划的错误,这将导致电子货币发行公司和公交服务机构的经营预算和财务预算发生错误,从而增加其营运风险与财务风险<sup>11</sup>。

### 4、发行公司与服务提供机构间的资金清算方式。

中介单位与服务提供机构之间的资金清算方式一般是以彼此之间所约定的资金清算周期来划分,大致可分为两类,一类为联机实时的资金清算方式,另一类为定期的资金清算方式,例如按日清算、按周清算或按月清算等方式。其中联机实时的资金清算方式,由于它的当日消费额于当日直接进行清算,因此其现金流入和现金流出恰好分别等于储值卡的充值收入流  $E_i$  和储值卡的消费流(以符号  $D_i$  表示第  $i$  期的储值卡消费额的合计数);而按日清算的资金清算方式,则由于其当日消费额要到次日才清算,因此其现金流出比储值卡消费额晚一期,因此,按日清算的资金清算方式,其现金流出只需要将储值卡消费流往后挪一期也就是以  $D_{i+1}$  代替  $D_i$  即可;至于其它非按日的定期资金清算方式(如按周清算与按月清算),由于在清算日的时候,其预收款余额与按日清算的预收款余额相同,因此,可借助按日清算的现金流入与现金流出来得出它们的现金流入与流出。

可以看出,发行公司的预收款余额除了会受储值卡的充值收入的影响以外,也会随上述因素的不同而有不同变化<sup>12</sup>。本章将利用这四个影响因素作为不同条件来分析对储值卡现金流的影响。

<sup>11</sup> Basle Committee on Banking Supervision, Risk Management for Electronic Banking and Electronic Money Activities[R], P3, March 1998

<sup>12</sup> Pippow, Ingo., and Detlef Schoder., The Demand for Stored Value Payment Instruments[W], Working Paper, 2001

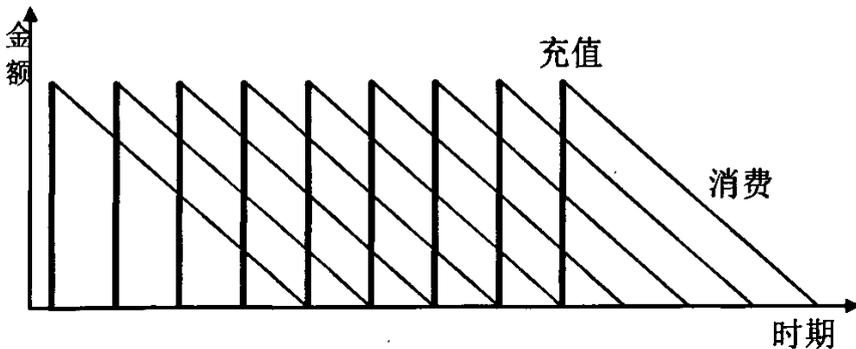
## 9.3 储值型电子货币的融资数量分析方法

### 9.3.1 预售款余额分析方法

作为储值型电子货币的代表——储值卡,其发行公司的融资数量主要体现在预收款余额和储值卡过期未使用余额上面。目前对预收款估算方法的研究结果几乎没有。本章将从这方面入手提出储值卡融资数量的分析方法。

由于储值卡的卡内金额使用情况与商品采购的库存消耗情形相类似,因此,用于分析库存变化情况的图形,也可适用于分析储值卡的卡内金额的使用情况。类似的理论研究方法也曾出现于最佳现金余额的研究上, Baumol 曾利用 EOQ 存货模型的分析方法,推导出最佳现金余额的 Baumol 公式<sup>13</sup>。以下将使用库存分析方法来分析储值卡卡内金额使用情形。

储值卡持有人的储值卡的卡内金额使用情形与公司的现金余额或存货耗用情形都很类似,因此,用于分析公司现金余额或库存变动情形的图形,也都用来分析储值卡持有人的储值卡卡内金额使用情形。由于储值卡持有人通常会在卡片用完时,才购买新卡或进行充值,因此,持卡人的卡内金额的使用情形如下图:



储值卡的发行公司,由于储值卡销售天天重复发生,所以,储值卡发行公司每日所售出的储值卡,其内含金额的使用情形如上图所示。

上图的每一个三角形,较粗的竖线代表储值卡发行公司某日销售的储值卡,而较细的斜线表示储值卡的内含金额在储值卡使用期限内的每日剩余金额。因此,上图可以形象直观的反映了储值卡发行公司的现金流入和现金流出。

### 9.3.2 现金流分析方法

储值型电子货币的主要形式是储值卡,对它的融资效果进行分析,是以发行公司一天的储值卡收入,以及该天所卖出的所有储值卡的内含金额在该储值卡使用期限内每一天所耗用资金的情况作为一个分析单元,然后再由每一个分析单元组合起来,形成储值卡的现金收入流与现金使用流。

<sup>13</sup> Baumol, W. J., The Transaction Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach[J], Quarterly Journal of Economics, Vol.66, 1952

$E_i$  为第  $i$  天的储值卡收入 (这也是中介单位第  $i$  期的现金流入),  $D_{ij}$  为第  $i$  天销售的储值卡的内含金额在第  $j$  天的消费总额 (由于假定储值卡的使用期限为  $n$  天, 所以第一天销售的储值卡, 其内含金额只能用到第  $n$  天; 同理, 第二天销售的储值卡的内含金额只能用到第  $n+1$  天), 而  $D_j$  则为第  $j$  天的储值卡消费总额, 其值等于:

$$D_j = \begin{cases} \sum_{i=1}^j D_{ij}, & j \leq n \\ \sum_{i=j-n+1}^j D_{ij}, & j > n \end{cases}$$

当资金清算方式为联机实时清算时, (也就是当日的储值卡消费额于当日清算), 由于发卡公司的每期现金流出等于每期的储值卡消费额, 因此, 资金清算方式为联机实时清算模式的现金流分析表如下所示:

时期	1	2	3	...	$n-1$
现金流入	$E_1$	$E_2$	$E_3$	...	$E_{n-1}$
现金流出	$D_1 = D_{11}$	$D_2 = \sum_{i=1}^2 D_{i2}$	$D_3 = \sum_{i=1}^3 D_{i3}$	...	$D_{n-1} = \sum_{i=1}^{n-1} D_{i,n-1}$
净现金流	$E_1 - D_1$	$E_2 - D_2$	$E_3 - D_3$	...	$E_{n-1} - D_{n-1}$
预收款余额	$E_1 - D_1$	$\sum_{i=1}^2 (E_i - D_i)$	$\sum_{i=1}^3 (E_i - D_i)$	...	$\sum_{i=1}^{n-1} (E_i - D_i)$

时期	n	n+1	n+2
现金流入	$E_n$	$E_{n+1}$	$E_{n+2}$
现金流出	$D_n = \sum_{i=1}^n D_{in}$	$D_{n+1} = \sum_{i=2}^{n+1} D_{i,n+1}$	$D_{n+2} = \sum_{i=3}^{n+2} D_{i,n+2}$
净现金流	$E_n - D_n$	$E_{n+1} - D_{n+1}$	$E_{n+2} - D_{n+2}$
预收款余额	$\sum_{i=1}^n (E_i - D_i)$	$\sum_{i=1}^{n+1} (E_i - D_i)$	$\sum_{i=1}^{n+2} (E_i - D_i)$

如果资金清算方式为按日清算（也就是当天的储值卡消费额于第二天清算），由于其现金流流出比联机实时的现金流流出晚一期，因此这种模式的现金流分析表跟联机实时清算模式的现金流分析表相比，把它的现金流流出项往后挪一期即可完成。至于其它定期但非按日清算模式（例如按周清算与按月清算）的现金流分析表，由于在清算日的时候，其预收款余额会与按日清算模式的预收款余额相似，因此，其它定期但非按日清算模式的现金流分析表，可以根据按日清算模式的现金流分析表进行推算。

## 9.4 储值型电子货币的融资数量研究

由前文分析可知，对于不同清算模式，预收款余额的估计式所含变量太多，因此，如果要把所有因素全部一次性包括在预收款余额的估计公式里面，并不容易。因此，在下面的分析预收款余额的模型中，本文将提出储值卡运营的六种基本模式，然后再针对这六种基本运营模式进行分析，建立模型以分析其所对应的预收款余额。而更复杂的模式可以通过六种基本模式的组合而得到，因此，对六种基本模式的预收款余额进行分析，一方面可以降低数量方法的难度，另一方面也可以在此基础上构造出更复杂的模式。

### 9.4.1 假设条件和说明

在做融资余额数量分析前，本文有以下几个假设：

假设 1：消费者每次对储值卡进行充值时，都遵循固定的行为模式。例如，消费者每次充值都相等，或者以一定的规律进行充值，如充值数额以一定的数额增长。从消费者个体上看，每次的充值数额大小不一，但是如果从庞大的消费者群体来看，这种假设是合理的，在降低模型的复杂度的同时，对结果没实质性的影响。

假设 2：假设电子货币或储值卡系统的运行时间为无限长，因此本文假设发行公司通过发行储值卡而获得融资的时间也是无限长。投资学上习惯于假设一项生息资产的时间是无限长，这也同时适用于电子货币的融资分析。

假设 3：电子货币或储值卡发行公司要求的资金利率是固定的，这个假设跟本文下面将要提到的净现值计算方法有关。在不太长的一段时期内，利率一般是固定不变的。

储值卡预收款余额事实上就是电子货币或储值卡发行公司由于发行储值卡而得到的融资数额, 因为发行公司每一期的储值卡预收款余额都不尽相同, 因此, 必须寻找一个涵盖各个时期, 具有可比性的统一指标来表示融资额度。净现值折现方法是一种用于评价未来不同时期现金流收益的科学方法, 因此, 对于每日变动的融资额, 本文认为用净现值做为融资额度的测算指标是合适的<sup>14</sup>。使用该方法相当于把未来各个不同期的融资额全部转化为期初融资数额, 并进行汇总, 这样就具有一定的可比性。另外, 选择净现值折现方法来计算储值卡的预收款余额, 有利于电子货币发行公司评估将预收款融资用于投资而产生的效益。

#### 9.4.2 六种基本模式的融资数量分析

本章以六个基本模式为出发点, 这些基本模式包括前文提到的四个因素: (1) 资金清算方式为“联机实时”; (2) 卡内储值金额会被用完; (3) 卡内储值金额被等速使用; (4) 储值卡收入为零增长。首先本文提出最基本的模式, 并进行建模分析, 然后再以该模式为基础, 每次在四个条件中仅变动一个条件, 以得出其他五种基本模式, 并推导他们的分析模型。

本文提出的以下六种基本模式涵盖了电子货币运营的重点因素。六种基本模式的解决方法奠定了进一步对更复杂的电子货币系统进行融资效应分析的基础。这是以下分析的意义所在。

##### 1、联机实时清算的融资数量分析

本模式由于消费者储值卡收入为零增长, 因此每期的储值卡收入  $E_i$  都相同 (假定其值为  $E$ )。另外, 由于该模式的卡内储值金额被等速使用, 而且卡内储值金额会被用完, 因此  $D_{ij} = E_i/n = E/n$  (以  $D$  代替  $E/n$ ,  $D = D_{ij}$ , 并将上述所有关系式代入到上面的现

金分析表, 可以得到预收款余额的公式如下:

$$b_t = \begin{cases} \sum_{i=1}^t (E - i \cdot D), & t \leq n-1 \\ \sum_{i=1}^{n-1} (E - i \cdot D), & t \geq n-1 \end{cases}$$

假设市场利率为  $r$ , 央行或其它政府电子货币管理机构对预收款余额要求缴存准备金比率为  $w$ , 准备金的利率为  $r_w$ 。不同国家政府对电子货币的管理各不相同, 有的国家要求电子货币发行单位缴存准备金, 有的国家不做要求, 而另有些国家, 例如日本, 则要求电子货币发行单位以购买一定比例的政府债券作为准备金。

由上式可以知道, 发行公司的预收款余额从第  $n-1$  期开始处于稳定状态。因此, 电子货币发行公司由于发行电子货币储值卡而获得的融资的现值为:

<sup>14</sup> Brealey, R. A. and S. C. Myers, Principles of Corporate Finance[M], fifth edition, New York: McGraw-Hill, 1996

$$\begin{aligned}
 R &= \sum_{i=1}^{+\infty} \frac{b_i(1-w) + wb_i r_w}{(1+r)^i} = \sum_{i=1}^{+\infty} \frac{b_i[1-w+wr_w]}{(1+r)^i} \\
 &= \left\{ \sum_{i=1}^{n-1} \left[ \sum_{j=1}^i (E-i \cdot D)(1+r)^{-j} \right] + \sum_{i=1}^{n-1} \left[ \frac{E-i \cdot D}{r} \right] \cdot (1+r)^{1-n} \right\} \\
 &\quad \times (1-w+wr_w)
 \end{aligned}$$

这种模式是最基本的模式，对它的分析在于构造出一个框架基础，以在此基础上做进一步深入研究。

## 2、按日清算的融资数量分析

本模式与联机实时清算的基本模式除资金清算方式不同以外，其余条件都相同。本模式的资金清算方式为“按日清算”，而联机实时清算的基本模式的资金清算方式则为“联机实时清算”。因此，本模式的现金流出比联机实时清算的基本模式的现金流出晚了一期，因此预收款余额的公式如下所示

第  $t$  期的预收款余额

$$b_t = \begin{cases} \sum_{i=1}^t (E - (i-1) \cdot D), & t \leq n \\ \sum_{i=1}^n (E - (i-1) \cdot D), & t \geq n \end{cases}$$

由上式可以知道，发行公司的预收款余额的数量从第  $n$  期开始处于稳定状态（比联机实时清算的基本模式晚一期），在此状态下的预收款余额为  $\sum_{i=0}^{n-1} (E - i \cdot D)$ ，与处于稳态情形下的联机实时基本模式的预收款余额的数值差一个  $E$ 。

假设市场利率为  $r$ ，央行或其它政府电子货币管理机构对预收款余额要求缴存准备金比例为  $w$ ，准备金的利率为  $r_w$ ，由上式可以知道，发行公司的预收款余额从第  $n$  期开始处于稳定状态。因此，电子货币发行公司由于发行电子货币储值卡而获得的融资的现值为：

$$\begin{aligned}
 R &= \sum_{i=1}^{+\infty} \frac{b_i(1-w) + wb_i r_w}{(1+r)^i} = \sum_{i=1}^{+\infty} \frac{b_i[1-w+wr_w]}{(1+r)^i} \\
 &= \left\{ \sum_{i=1}^n \left[ \sum_{j=1}^i (E - (i-1) \cdot D)(1+r)^{-j} \right] + \sum_{i=1}^n \left[ \frac{E-i \cdot D}{r} \right] \cdot (1+r)^{-n} \right\} \\
 &\quad \times (1-w+wr_w)
 \end{aligned}$$

### 3、按周清算的融资数量分析

本模式与前面两个模式除资金清算方式不同以外,其余条件都相同。本模式的资金清算方式为“按周清算”,与“按日清算”同属于定期清算,因此,本模式与按日清算的基本模式较为相近。

本模式的现金流出现项除清算日为正值外,其它非清算日的现金流出现项都为0,因此,按周清算的预收款余额以每期增量为E的速度等速递增,其余额直到清算日才会下降。本模式的公式如下所示:

第  $t$  期的预收款余额:

$$b_t = \begin{cases} t \cdot E, & 1 \leq t \leq 7 \\ \sum_{i=1}^t (E - (i-1) \cdot D), & t = 7a + 1, t < n, a \in N \\ \sum_{i=1}^t (E - (i-1) \cdot D) + (t - 7a - 1)E, & 7a + 1 < t < 7(a+1), t < n \\ \sum_{i=1}^n (E - (i-1) \cdot D), & t = 7a' + 1, t \geq n, a' \in N \\ \sum_{i=1}^n (E - (i-1) \cdot D) + (t - 7a' - 1)E, & 7a' + 1 < t < 7(a'+1), t \geq n \end{cases}$$

由上式可以知道,本模式的预收款余额在清算日时(也就是当  $t = 7a + 1$  或  $t = 7a' + 1$  时),与按日清算的预收款余额的数值相同。因此,本模式与其他非按日清算(如按月清算)的模式,都以通过以按日清算模式为基础来建立。

假设市场利率为  $r$ , 央行或其它政府电子货币管理机构对预收款余额要求缴存准备金比例为  $w$ , 准备金的利率为  $r_w$ , 由于上式比较复杂,发行公司的预收款现金流从第  $n$  期开始处于一个两种状态交替的情况,如果直接根据上面的每日现金流进行计算比较复杂,因此,本文采用另外一种分析方法:即根据按日清算和按周清算的现金流的差别,以按日清算的现值为基础进行计算,可得电子货币发行公司由于发行电子货币储值卡而获得的融资的现值为:

$$\begin{aligned} R_{week} &= R_{Day} + R'_{Week} \\ &= R_{Day} + \sum_{t=1}^{+\infty} \frac{b'_{week,t} [1 - w + wr_w]}{(1+r)^t} \\ &= R_{Day} + [1 - w + wr_w] B_{week} \end{aligned}$$

在上式中,  $R_{Week}$  指的是按周清算模式下的发行机构的融资净现值,  $R_{Day}$  指的是的前面

已计算出来的按日清算模式下的发行机构的融资净现值,  $R'_{week}$  指的是按周清算模式跟按日清算模式之间现金流的差额的净现值。  $b'_{week,t}$  指不考虑准备金的时候, 第  $t$  天按周清算模式跟按日清算模式之间的现金流的差额。  $B_{week}$  指不考虑准备金的时候, 按周清算模式跟按日清算模式之间的现金流的差额的现值, 按周清算模式跟按日清算模式之间的现金流的差额可以由下表得出:

时期	1	2	3	...	7	8	9	10	...	15
现金流入	$E$	$E$	$E$	...	$E$	$E$	$E$	$E$	...	$E$
现金流出		$D$	$2D$	...	$6D$	$7D$	$8D$	$9D$	...	$14D$

预收款余额相同的时期

时期	1	2	...	7	8	9	...	14	15
现金流入	$E$	$E$	...	$E$	$E$	$E$	...	$E$	$E$
现金流出			...		$28D$		...	...	$77D$

上式的情况比较复杂, 在这里分成两种不同情况分别计算, 第一种是当有效期能被 7 整除, 第二种是当有效期不能被 7 整除。首先是第一种, 假设有效期  $n$  大于 7, 且能被 7 整除, 因此, 在不考虑准备金的情况下, 可以得到按周清算模式跟按日清算模式之间的现金流的差额的净现值为:

$$B_{week} = \sum_{i=1}^6 \frac{i \cdot D}{(1+r)^i} + \sum_{i=8}^{13} \frac{i \cdot D}{(1+r)^i} + \sum_{i=15}^{20} \frac{i \cdot D}{(1+r)^i} + \dots$$

$$= \sum_{i=0}^{\frac{n}{7}-1} \left[ \left( \sum_{i=0}^6 \frac{i \cdot D}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^6 \frac{tD}{(1+r)^i} \right) (1+r)^{-7i} \right] / [1 - (1+r)^{-7}]$$

代入上式即可以得按周清算的融资余额的现值。

在第二种情况下, 有效期不能被 7 整除,  $n$  仍然大于 7 (一般来说, 在现实中有效期限基本上都大于 7 天, 因此在此不考虑 7 天以下的有效期)。这时不考虑的准备金的按周清算模式跟按日清算模式之间的现金流的差额的净现值为:

$$B_{week} = \sum_{i=0}^{\frac{n}{7}-1} \left[ \left( \sum_{i=0}^6 \frac{i \cdot D}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^6 \frac{tD}{(1+r)^i} \right) (1+r)^{-7i} \right] / [1 - (1+r)^{-7}]$$

因此, 其它非按日清算的定期清算模式 (如按月清算等) 的融资净值的计算方法如同按周计算。

#### 4、卡内金额没有被用完时的融资数量分析

本模式与联机实时的基本模式除卡内储值金额是否被用完的条件不同以外,其余条件都相同。本模式的卡内储值金额没有被用完,而联机实时的基本模式的卡内储值金额则被用尽,因此,本模式的现金流出会比基本模式的同期现金流出要小一些。假设以符号  $k$  表示储值卡资金的过期未用率,则每日所销售的储值卡,其内含金额在使用期限内,每一天所使用的金额为  $D_{ij} = (1-k)E/n$ , 在这里以符号  $D'$  代替,因此本模式的公式如下:

第  $t$  期的预收款余额:

$$b_t = \begin{cases} \sum_{i=1}^t (E - i \cdot D'), & t < n-1 \\ \sum_{i=1}^{n-1} (E - i \cdot D') + (t - n + 1) \cdot k \cdot E, & t \geq n-1 \end{cases}$$

由上式可以发现,发行公司的预收款余额从第  $n-1$  期开始,是一个以数值  $kE$  为差距的等差数列。其中,  $(t-n+1) \times kE$  为储值卡的过期未使用余额,应该在储值卡过期那一天,由储值卡的预收款项目转为中介单位的营业外收益。因此,调整后的预收款余额的现金流分析模型的公式如下所示:

调整后第  $t$  期的预收款余额:

$$b_t = \begin{cases} \sum_{i=1}^t (E - i \cdot D'), & t < n-1 \\ \sum_{i=1}^{n-1} (E - i \cdot D'), & t \geq n-1 \end{cases}$$

对上面公式进行调整的理由是:因为储值卡发行公司对于储值卡的预收款仅有使用权,而无所有权;但是储值卡发行公司对于储值卡的过期未使用的余额除了使用权以外,也具有所有权。因此,必须将储值卡的过期未使用余额从预收款余额中分出来,以示区别。

因此,当卡内金额没有被用完的时候,电子货币储值卡发行公司的预收款余额的净现值为:

$$\begin{aligned} R &= \sum_{i=1}^{\infty} \frac{b_i(1-w) + wb_i r_w}{(1+r)^i} = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{b_i[1-w + wr_w]}{(1+r)^i} \\ &= \left\{ \sum_{i=1}^{n-1} \left[ \sum_{j=1}^i (E - j \cdot D')(1+r)^{-j} \right] + \sum_{i=1}^{n-1} \left[ \frac{E - i \cdot D'}{r} \right] \cdot (1+r)^{1-n} \right\} \\ &\quad \times (1-w + wr_w) \end{aligned}$$

其中,  $D' = (1-k)E/n$ 。

另外,由于卡内金额没被用完,所以发行公司可以得到一笔营业外收益,可用以弥补储值卡支付体系的变动成本。

## 5、卡内金额被加速使用时的融资数量分析

本模式和联机实时的基本模式除卡内储值金额的使用速度不同以外，其余条件都相同。联机实时的基本模式的卡内储值金额被等速使用，而本模式的卡内储值金额则被加速使用。这里所说的加速，是指每日所销售的储值卡的内含金额在其使用期限内，前面天数的使用金额大于后面天数的使用金额，也就是：

$$D_{ii} > D_{ij+1} > D_{ij+2} \cdots > D_{ij+n-1}$$

因此，本模式的公式如下所示：

第  $t$  期的预收款余额：

$$b_t = \begin{cases} \sum_{i=1}^t (E - D_i), & t < n-1 \\ \sum_{i=1}^{n-1} (E - D_i), & t \geq n-1 \end{cases}$$

由上式可以知道，发卡公司的预收款余额从第  $n-1$  期开始处于稳定状态，其值为

$$\sum_{i=1}^{n-1} (E - D_i)$$

。假设市场利率为  $r$ ，央行或其它政府电子货币管理机构对预收款余额要求

缴存准备金比例为  $w$ ，准备金的利率为  $r_w$ ，则预收款余额的净现值为：

$$\begin{aligned} R &= \sum_{i=1}^{+\infty} \frac{b_i(1-w) + wb_i r_w}{(1+r)^i} = \sum_{i=1}^{+\infty} \frac{b_i[1-w+wr_w]}{(1+r)^i} \\ &= \left\{ \sum_{i=1}^{n-1} \left[ \sum_{j=1}^i (E - D_j)(1+r)^{-j} \right] + \sum_{i=1}^{n-1} \left[ \frac{E - D_i}{r} \right] \cdot (1+r)^{1-n} \right\} \\ &\quad \times (1-w+wr_w) \end{aligned}$$

## 6、储值卡收入为定额增长时的融资数量分析

本模式与联机实时的基本模式除每天储值卡收入不同以外，其余条件都相同。本模式的每日储值卡收入为定额增长模式，而联机实时的基本模式的每日储值卡收入则为零增长，因此，本模式的现金流入与现金流出都比联机实时基本模式的同期现金流入与现金流出大。在这里以  $cE$  代表储值卡收入的增长额（其中  $c$  代表增长率），因此，储值卡的预收款余额的公式如下所示：

第  $t$  期的预收款余额：

$$b_t = \begin{cases} \left[ \sum_{i=1}^t (n-i) + \sum_{i=1}^{t-1} (i \cdot n - f(i))c \right] E/n, & t < n-1 \\ \left[ \sum_{i=1}^{n-1} (n-i) + \sum_{i=1}^{n-2} (i \cdot n - f(i))c \right] E/n + (n-1)cE \cdot (t-n+1)/2, & t \geq n-1 \end{cases}$$

$$\text{其中 } f(t) = \sum_{i=1}^t \frac{(1+i)i}{2}.$$

由上式可以知道, 发卡公司的预收款余额的数值从第  $n-1$  期开始, 将以数量为  $(n-1)cE/2$  的速度递增, 这个特性跟卡内金额没有被用完的基本模式调整以前的预收款余额相类似。

假设市场利率为  $r$ , 央行或其它政府电子货币管理机构对预收款余额要求缴存准备金比例为  $w$ , 准备金的利率为  $r_w$ , 由上式可以知道, 电子货币发行公司由于发行电子货币储值卡而获得的融资的现值可由下式计算:

$$R = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{b_i(1-w) + wb_i r_w}{(1+r)^i} = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{b_i[1-w+wr_w]}{(1+r)^i}$$

$$\frac{R}{(1-w+wr_w)} = \sum_{i=1}^{n-1} \left[ \sum_{i=1}^i (n-i) + \sum_{i=1}^{i-1} (i \cdot n - f(i))c \right] E(1+r)^{-i} / n$$

$$+ \left[ \sum_{i=1}^{n-1} (n-i) + \sum_{i=1}^{n-2} (i \cdot n - f(i))c \right] E / [n(1+r)^{n-1}r]$$

$$+ (n-1)cE / [2(1+r)^{n-2}r^2]$$

#### 9.4.3 多服务提供机构模式下的融资数量分析

在上面, 本文介绍了以储值卡为例的电子货币的六种运作模式, 这些模式都是仅适用于单一服务提供机构, 或者是多服务提供机构但中介单位与各服务提供机构间的资金清算方式与清算日都相同的情况。假如服务提供机构不只有一个, 而且中介单位与各服务提供机构间的资金清算方式不尽相同, 或是资金清算方式虽相同但清算日不尽相同时, 则必须将每日储值卡销售额  $E_i$ , 先按照服务提供机构进行分配, 款项分配的比例可以等于消费者花在各项服务费上面的费用比例, 消费者花在各项服务费上面的费用比例可以通过对储值卡或电子货币的市场调研获得。然后再分别根据它与各服务提供机构间的资金清算方式与资金清算日计算每期的预收款余额, 最后再加总, 即可得到多服务提供机构下的中介单位的每期预收款余额。

例如, 上海市的城市公交一卡通就是典型的多服务机构的储值卡, 它可以适用于的几家公交公司、地铁公司和出租车公司, 假设根据过去经验, 消费者花费在搭不同交通工具的比例是: 公交车: 地铁: 出租车的费用比率为  $a:b:c$ , 这种比率关系假设在整个使用周期不会有太大的变动, 因此, 将来城市公交一卡通的中介单位每日所销售的储值卡, 其内含金额应有  $a/(a+b+c)$  用于搭公交车, 而有  $b/(a+b+c)$  用于搭地铁,  $c/(a+b+c)$

用于搭出租车。假设中介单位与公交车公司的资金清算方式为按周清算，但与地铁公司的资金清算方式为按月清算，与出租车公司的资金清算方式为按日清算。那么，中介单位在估算每期预收款余额时，必须将每日储值卡销售额先依的  $a:b:c$  比例拆成三部份：分别为  $E_{i,a}, E_{i,b}, E_{i,c}$ ，然后将  $E_{i,c}$  视为每日的储值卡收入，并依按日清算的分析方法，计算每期的预收款余额；将  $E_{i,a}$  视为每日的储值卡收入，并按照按周清算的分析方法，计算每期的预收款余额；将  $E_{i,b}$  视为每日的储值卡收入，并按照按月清算的分析方法，计算每期的预收款余额。最后，再将分别计算出来的三个每期预收款余额予以加总，即可得到多服务提供机构下的中介单位的每期预收款余额。多服务机构下，当资金清算方式不一致时，中介单位的预收款余额的循环周期等于所有资金清算周期的最小公倍数。

## 9.5 小结

由于电子货币储值卡的资金充值和资金使用之间存在时间差，电子货币的发行可以给发行单位带来一笔实质性的融资，本章将它定义为发行电子货币的融资效应。为了更好的研究电子货币融资效应的大小，本章以具有电子货币性质的典型支付工具——储值卡为例，研究储值卡发行机构所获得的实质性融资额的大小，也就是预收款余额的大小。

首先，对发行公司的现金流有较大影响的因素，即影响融资数量的因素，包括四个：卡内储值金额的使用速度、收入的增长速度、储值卡金额是否被用尽、发行公司与服务提供机构间的资金清算方式。

其次，在分析中，本文考虑到储值卡的六种不同使用模式及这些模式的不同组合，并利用现金流方法分析了六种基本模式下的预收款余额大小，也就是电子货币的融资额的大小。六种基本模式的解决方法奠定了进一步对更复杂的电子货币系统进行融资效应分析的基础，即其它复杂模式可以由六种基本模式组合而成。

第三，本文还对多服务提供机构模式下的融资数量进行了分析，如果服务提供机构不只是一个，而且中介单位与各服务提供机构间的资金清算方式不尽相同，或是资金清算方式虽相同但清算日不尽相同时，则必须将每日储值卡销售额先按照服务提供机构进行分配，然后再分别根据它与各服务提供机构间的资金清算方式与资金清算日计算每期的预收款余额，最后再加总，即可得到多服务提供机构下的中介单位的每期预收款余额。

从实践上看，本章的分析对于研究利用发行电子货币进行融资分析有一定的实际意义。从理论上讲，由于本章填补了电子货币融资研究的空白点，有一定的创新性，并且提出一些分析融资效应的基本模式和计算方法也可以为以后进一步研究提供理论支持。

## 第十章 总结与展望

### 10.1 总结

首先对电子货币竞争模型进行研究,在研究中结合了电子货币的两种类型——“卡型”和“数型”,并重点说明卡型电子货币的情况,包括卡型电子货币的支付流程和理论模型,并根据五方支付体系,从 Tirole 等人提出的支付工具竞争的基础模型出发,在商家完全垄断条件下,分析了交换费、对使用电子货币支付卡的消费者的收费水平和对商家收取的折扣大小之间的关系,得出均衡条件下的商家折扣、交换费和持卡费用的表达式,并证明了在商家垄断条件下,如果支付网点是完全竞争的话,那么社会福利最大化均衡和电子货币发行机构收益最大化均衡一致。然后在对当前国内外各类电子货币的现实情况说明的基础上,论述了以上分析结论同样也适用于数型电子货币。

其次通过对电子货币支付体系的商家市场结构进行研究,讨论基于电子货币模型条件下的商家双头竞争,商家双头竞争模型采用经典的 Hotelling 模型,双头分别位于 Hotelling 线段区间的两端。商家双头竞争是目前国内外电子货币市场中的一种比较普遍现象,再加上 Hotelling 双头竞争模型可推广为广义的寡头垄断模型,因此对它进行分析有一定的现实意义。然后根据电子货币竞争模型,对双头行为进行分析,通过博弈求解研究商户市场结构对交换费和电子货币支付卡的商家服务费的影响。得出寡头垄断条件下均衡,并跟商家完全垄断市场结构进行对比,得出交换费和服务费水平跟商家市场结构的关系,并进一步将双头垄断推广到多头垄断上的竞争均衡。这些内容在第四章和第五章,重点都在于分析电子货币的竞争均衡情况,以及交换费、服务费对均衡利润、均衡价格和社会福利的影响,为政府和行业管理部门制订电子货币的行业管制政策提供参考

第六章通过选取处理时间成本、遗失风险、安全风险、储值费、上传费、交易比例费和授权费这几种常见的支付结算成本,以分析三种主要的支付工具——现金、电子货币与信用卡的成本,进行交易成本比较分析,分析中发现当进行消费结算时,根据成本最小化原则,小额度的交易额主要以电子货币为主,大额度的交易则主要使用信用卡。而中等额度的交易中,商家和消费者对支付工具选择的偏好并不一样,这种则以流通性最强的现金作为支付工具。而在网上商店购物或其它电子商务交易中,如果出现商店和消费者的偏好不同,则根据商店的偏好从电子货币和信用卡两种中选择一种作为支付工具。最后本文还从电子货币的发卡机构和信用卡的发卡银行的角度出发,分析基于变动成本条件下,发卡机构(或银行)利润最大化的必须满足的一些条件。

第七章在第六章的基础上进一步分析了消费者对包括电子货币在内的支付工具的选择行为,跟上一章不同的是,本章所考虑的周期较长,消费者在模型考虑的周期内使用各种支付工具进行多次交易行为,包括使用电子货币支付交易款项、使用借记卡或电子支票支付交易款项和使用信用卡支付交易款项三种。分析了各种支付工具的交易次数相关成本和交易金额相关成本对消费者的支付工具选择行为的影响,同时对市场利率和通知存款利率对包括电子货币在内的支付工具选择行为也进行了分析的讨论。为本文了解消费者对支付工具的使用偏好提供决策支付。第六章和第七章关于消费者对电子货币等支付工具的选择行为分析,对于想发行电子货币获取免息融资的企业或者想发行电子货币以方便顾客消费,增加销售利润的企业有一定的参考价值。

第八章从很多电子货币的实践表明,消费者对多种支付工具的选择具有不确定性,这种不确定性跟一些随机因素和消费者偏好有关,由于消费者对支付工具选择的不确定性,从而给商家或电子货币发行机构在估计电子货币的市场份额带来困难,从而难以准确地确定使用电子货币作为支付工具的商品或服务的交易价格。本章在 Logit 模型基础上引入不确定性参数,来描述消费者的不确定性选择行为,并根据此行为推导出消费使用新型支付工具——电子货币的市场份额,在此基础上,以利润最大化为决策目标,进一步推导出使用电子货币作为支付工具的商品和服务的交易定价方程,并对方程的一些性质进行描述。因为本章所使用的模型是建立在 Logit 模型的基础上,因此一些模型参数的在实践中的可计量性较强,可以使用市场调查和统计方法获得这些参数的估计值,本章在最后部分就该章节的一些模型所使用的参数的统计方法进行说明,以使得电子货币交易定价模型更具实际意义。

第九章从发行电子货币的企业角度出发进行研究,由于使用电子货币的消费者电子货币卡或账户的资金充值和资金使用上存在着时间差,发行电子货币可以给发行单位带来一笔实质性的融资,本章将它暂定义为发行电子货币的融资效应。为了更好的研究电子货币融资效应带给电子货币发行企业的融资数量,本章以具有电子货币性质的典型支付工具——储值卡为例,研究储值卡发行机构获得的实质融资额的大小,也就是预收款余额的大小。根据储值卡体系中的四个特征:消费者使用速度、资金结算方式、储值收入的增长速度、储值卡是否用完。本文提出了六种基本的储值卡使用模式,并利用现金流方法分析了六种基本模式下的预收款余额大小,也就是电子货币的融资额的大小。而其它更复杂模式可以通过六种基本模式组合或在六种基本模式上对参数略作改变而得出。因此本章的分析对于研究利用发行电子货币进行融资有一定参考意义。

## 10.2 研究展望

电子货币作为一种占主导地位支付手段的前提条件是网上商业活动成为社会的主流商业模式,这个前提条件尚不充分具备时,电子货币只能作为一种辅助性的支付手段起作用。电子商务与 IP 网络革命在我国以及国际范围内的迅猛发展必将推进货币电子化的进程。在我国,金融电子模式基本形成,网上交易委托业务的证券公司和证券交易平台的网络公司纷纷建立,中国银行、招商银行、建设银行、工商银行等都陆续推出了网上银行。电子商务渗入各行各业尤其是金融电子的稳健发展,大大强化了人们的电子货币意识,大大提高了了电子货币的普及程度,电子货币取代现金支付是不可逆转的潮流。

本文针对电子货币支付体系的微观参与主体即商家、消费者、电子货币发行机构的决策行为进行了系统研究,包括竞争分析、支付选择、最优交易定价、融资余额分析等。未来的研究还可以从三个方面继续深入展开:

首先,在本文研究的基础之上对两个及以上的相互竞争的电子货币支付体系进行竞争分析,研究竞争均衡的各种更复杂的情形,为消费者、商家以及发行机构提供决策支持。

其次,比较不同电子货币支付系统的融资效应,以及企业在电子货币环境下的融资模式的选择。分析在不同应用背景下,商家为获得更多的融资余额应做出怎样的决策。

最后,利用大量统计数据对电子货币的实证研究。目前由于电子货币仍处刚开始发展的阶段,相关数据很少,数据的准确性也不高,因此统计数据的可得性较差,使得开展实证研究的困难比较大。但是随着电子货币在实际应用中的深入发展,在未来统计数据的可得性将越来越高,这时有必要开始一些企业微观主体的实证研究,以掌握企业行为规则。

## 参考文献

- [1] 朱叶, 公司财务学[M], 上海:上海人民出版社, 2003: 191-212, 214-234.
- [2] 尹龙, 网络银行与电子货币—网络金融理论初探 [D], 成都:西南财经大学 2002
- [3] 蔡晓红, 电子货币今日谈[J], 《数字财富》2003, 11.
- [4] 查镇祥, 论第四个货币时代的到来[J]. 《特区理论和实践》2002, 8: 35-36
- [5] 陈进, 电子货币的社会化功能与发展 [J]. 《中国信用卡》2002, 1:6-8
- [6] 陈雨露、边卫红, 电子货币的发展和中央银行面临的风险分析[J]. 《国际金融研究》2002, 1: 53-57
- [7] 董晓常, 电子银行—安全为砥[J]. 《互联网周刊》2005, 4
- [8] 董晓常, 电子银行—支付谁为王? [J]. 《互联网周刊》2005, 4
- [9] 樊玉红, 对电子货币含义的再认识[J]. 《哈尔滨学院学报》2002, 23 (6) :98-99
- [10] 胡进, 论电子货币的货币主权效应[J]. 《理论和实践》2002, 2:37-38
- [11] 贾德奎, 电子货币及其对货币政策的影响分析[J]. 《金融教学与研究》2002, 6: 22-23
- [12] 黎东、符文佳, 浅析电子货币对货币政策效应的冲击[J]. 《中央财经大学学报》2001, 5: 33-36
- [13] 李荣谦、方耀, 电子支付系统与电子货币:发展、影响及适当的管理框架[J]. 《中央银行季刊》2000, 23 (3)
- [14] 李岩岩, 电子货币的发展对政府管理部门的影响及对我国的现实意义[J]. 《中国行政管理》2002, 10: 24-26
- [15] 刘军, 电子支付, 因何而火? [J]. 《中国计算机用户》周刊 2005, 5
- [16] 刘玄, 浅析电子货币对货币供给的影响[J]. 《金融纵横》2002, 6:14-16
- [17] 蒲成毅, 电子货币的发展和前瞻[J]. 《经济师》2002, 7: 98-100
- [18] 蒲成毅, 数字现金对货币供应与货币流通速度的影响[J]. 《金融研究》2002, 5: 81-89
- [19] 肖小波、许康, 电子货币与传统货币的职能比较分析[J]. 《湖南大学学报》(社会科学版)2002, V16 (3) :177-178
- [20] 谢平、尹龙, 网络银行:21世纪金融领域的一场革命[J]. 《财经科学》2000, 4
- [21] 谢平、尹龙, 网络经济下的金融理论和金融治理[J]. 《经济研究》2001, 4:24-31
- [22] 辛云勇、陈德君, 电子银行非完全革命[J]. 《互联网周刊》2005, 4
- [23] 许欣, 全球 EMV 迁移 2008 年前大行动[J]. 《卡技术与安全》2005.3
- [24] 尹龙, 对我国网络银行的发展与监管问题的研究 [J]. 《金融研究》2001, 1:76-86
- [25] 尹龙, 网络银行:21世纪金融领域的一场革命 [J]. 《财经科学》2000, 4:1-5
- [26] 袁睿适, 北京公交一行遭遇生存尴尬 [J]. 《互联网周刊》2005, 5
- [27] 袁翔珠, 加强对电子货币监管的思考和探索 [J].《广东商学院学报》2002, 2: 45-48
- [28] 张颖, 中国货币政策传导机制研究述评 [J]. 《经济学动态》2002, 4:52-54
- [29] 赵家敏, 论电子货币对货币政策的影响[J] 《国际金融研究》2000, 11: 19-24
- [30] 周斌耀, Mondex 在香港—兼谈对试用“电子货币”的感受[J]. 《上海金融》1997, 7: 45-46
- [31] 朱光健、洪玮, 电子货币的发展及对货币供给的影响[J]. 《江苏统计》2002, 5: 13-14

- [32] 陈霖, 基于不确定性的消费者选择理论[D], 复旦学位论文 2005, 12
- [33] CNNIC 中国互联网络发展状况统计报告 [EB/OL] 2005, <http://www.ennic.com.cn>
- [34] 胡清汉, 2004 年国际银行卡产业年中报告 (2004.1-2004.6) [EB/OL] <http://www.chinaunionpay.com/showcontent.aspx?newsid=1914>
- [35] 王颖捷, 金融产业组织的市场结构[M] 北京:机械工业出版社, 2004
- [36] 赵旭、蒋振声、周军民, 中国银行业市场结构与绩效实证研究[J].金融研究 2001, (3):59-67
- [37] 朱克桐, 我国银行业市场结构变迁的路径选择[J].金融论坛 2003, (12):6-9.
- [38] 虞月君, 中国信用卡产业集中度与生命周期分析[J]. 中国信用卡 2004, (1):18-23
- [39] 张维迎, 博弈论与信息经济学[M].上海:上海三联书店, 1996.
- [40] 丁友刚, 对银行收费的理性思考[J]. 金融研究 2003, (11):18-25.
- [41] 2004, (1):34-39.
- [42] 吕义正, 浅议银行卡产品定价. 中国信用卡 2004, (2):31-33.
- [43] 王军, 论电子货币发展对货币政策的影响及政策建议. 国际金融研究.2000.8: 50-55
- [44] 赵家敏, 论电子货币对货币政策的影响. 国际金融研究. 2000.11: 19-24
- [45] 刘俊、丁家华、吴云松, 金融技术发展与货币政策中介目标的选择. 2002.1:20-22
- [46] 陈雨露、边卫红, 电子货币发展与中央银行面临的风险分析. 国际金融研究.2002.1: 53-58
- [47] 李翀, 虚拟货币的发展与货币理论和政策的重构. 世界经济. 2003.8: 75-79
- [48] 胡秋灵、张成虎, 有关电子货币的若干争论. 国际金融研究. 2003.12: 65-68
- [49] 赵家敏, 论电子货币与传统银行业的关系. 国际金融研究. 1998.9: 75-77
- [50] 冯晴, 论中国银行卡市场金融创新. 国际金融研究. 2003.5: 56-61
- [51] 周启海、周屹, 论我国电子货币微观成本与宏观安全机制创新. 重庆大学学报 (社会科学版). 2005.1: 31-34
- [52] 高丛, 电子货币支付方案的比较及我国电子货币支付的对策研究. 北京邮电大学学报 (社会科学版). 2003.5: 20-23
- [53] 李成, 刘社芳. 电子货币发展带来的制度挑战与思考[J]. 上海金融, 2004.6: 52-54
- [54] 丁国荣, 基于 Hotelling 模型的网络外部性研究[J].系统工程理论方法应用, 2004, 13 (5):429-432.
- [55] 吴泗宗、蒋海华, 对网络外部性的经济学分析[J].同济大学学报 (社会科学版), 2002, 13 (6):70-77.
- [56] 胥莉、陈宏民、孙武军, 商户受理银行卡支付方式的策略性行为研究[J].系统工程理论方法应用, 2005, 14 (3):193-201.
- [57] 郑伟, 双边市场中的平台竞争—带转移成本的两期情形: (D).武汉:武汉大学, 2004.
- [58] 李翀, 虚拟货币的发展与货币理论和政策的重构. 世界经济. 2003.8: 75-79
- [59] 陈雨露、边卫红, 电子货币发展与中央银行面临的风险分析. 国际金融研究.2002.1: 53-58
- [60] 王德财、张维华、骆品亮, 对等收费下网络之间的价格竞争[J].复旦学报 (自然科学版), 2001, 40 (2):665-669.
- [61] 骆品亮、林丽阁, 网络接入定价与规制改革:以电信业为例[J].上海管理科学, 2002,

- 3 (2) :14-17.
- [62] 张维华、骆品亮, 网络双向接入定价的效率分析[J].系统工程理论方法应用, 2002, 11 (4) :319-323.
- [63] George D.Choksy. Electronic Money Flows: The Molding of Financial Order[J]. Journal of Economic Issues. Dec 1992.26, 1. ABI/INFORM Global pg.1305
- [64] Jeffrey M Lacker, John A Weinberg. Can the Fed be a payment system innovator[J]. Economic Quarterly-Federal Reserve Bank of Richmond. Spring 1998.84, 2.ABI/INFORM Global pg.1
- [65] Jussi S Snellman, Jukka M Vesala, and David B Humphrey. Substitution of noncash payment instruments for cash in Europe[J]. Journal of Financial Services Research. 2001. (19), 2, 3. ABI/INFORM Global pg.131
- [66] Jan Marc Berk. Central banking and financial innovation. A survey of the modern literature[J]. Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review. Sep 2002. Vol.55, Iss.222:263-297
- [67] Elham Mafi-Kreft. The Relationship Between Currency Competition and Inflation.[R].Southern Economic Association Meeting: San Antonio, Texas. November 2003
- [68] Matonis, Jon. Digital Cash & Monetary Freedom[R]. Proceedings of INET'95. June 1995: 27-30
- [69] Tatsuo Tanaka. Possible Economic Consequences of Digital Cash[R]. Proceedings of INET'96. March 1996
- [70] Bernkopf, Mark. Electronic Cash and Monetary Policy (1996) . First Monday available at: [www.firstmonday.dk/issues/issue1/ecash](http://www.firstmonday.dk/issues/issue1/ecash)
- [71] Aleksandar Stojanovic. E-money in transitional economies[J]. comparative Economic Studies. Spring 2001. 43, 1. ABI/INFORM Global
- [72] Frederic S. Mishkin. the Economics of Money, Banking, and Financial Markets[M].Addison-Wesley Press. 1998: 48-49
- [73] Bank for International Settlements. Policy issues for central banks in retail payments.[R] March 2003
- [74] Basle Committee on Banking Supervision. Risk Management for Electronic Banking and Electronic Money Activities[R]. P3. March 1998
- [75] F.X. Browne, David Cronin. Payments technologies[J], financial innovation, and laissez-faire banking. Spring/Summer 1995. Vol.15, Iss.1: 101-112
- [76] Stabla, Witold (2001). Electronic payment systems. Accessed at [http:// strony.wp.pl /wp/ws19/](http://strony.wp.pl/wp/ws19/)
- [77] N.Regory Mankiw. Macroeconomics. Worth Publishers. 2000: 42-43
- [78] Otmar Issing. New Technologies in Payments: A Challenge to Monetary Policy. July 2000
- [79] White, L.H. Thoughts on the Economics of Digital Currency. Extropy, 15 (7) (2) .1995: 16-18
- [80] Otmar Issing. New Technologies in Payments: A Challenge to Monetary Policy. July 2000
- [81] Frederic S.Mishkin. the Economics of Money, Banking, and Financial Markets[M].Addison-Wesley Press: 480-481.

- [82] Friedman, Benjamin M. The Future of Monetary Policy: The Central Bank as an Army with Only a Signal Corps?. *International Finance* 2. 1999: 321-338
- [83] Goodhart, Charles A.E. Can Central Banking Survive the IT Revolution *International Finance*. 2000
- [84] Claessens, Stijn, Thomas Glaessner et al. E-Finance in Emerging Markets: Is Leapfrogging possible?[J]. The World Bank, Financial Sector Discussion Paper no.7 June 2001
- [85] Sellon, Gordon H., and Stuart E. Weiner. Monetary Policy Without Reserve Requirements: Analytical Issues[J]. *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review* 81 (4) . 1996: 5-24
- [86] Clinton, Kevin. Implementation of Monetary Policy in a Regime with Zero Reserve Requirements[W]. *Banking of Canada working paper no.97-8*. April 1997
- [87] Michael Woodford. Monetary Policy in the Information Economy. NBER Working Paper No.8674. December 2001, JEL No.E58
- [88] Spindt, Paul A., and Ronald J.Hoffmeister. The Micromechanics of the Federal Funds Markets: Implications for Day-of-the-Week Effects in Funds Rates Variability[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 23. 1988: 401-416
- [89] Armstrong, M. Competition in Two-Sided Markets[J], mimeo, (2002) .Nuffield College, University of Oxford
- [90] Baxter, W.F. Bank interchange of transactional paper: legal perspectives[J], *Journal of Law and Economics* (1983) .26: 541-588.
- [91] Chakravorti, S Theory of Credit Card Networks: A Survey of the Literature[J]. *Review of Network Economics* . (2003) .2 (2) :50-68.
- [92] Chakravorti, S. and W.R. Emmons.. Who pays for credit cards?[J] *Journal of Consumer Affairs*, Winter, forthcoming (2003)
- [93] Chakravorti, S. and T. To. A theory of credit cards[J], mimeo, Federal Reserve Bank of Chicago. (2002) .
- [94] Economides, N. The economics of networks[J], *International Journal of Industrial Organization* (1996) .14:673-699
- [95] Evans, D., Schmalensee, R.. *The Economics of the Payment Card Industry*[M], (1993) Cambridge, MA:National Economic Research Associates, Inc.
- [96] Gans, J. S. and S. P. King. The Neutrality of Interchange Fees in Payment Systems[J], *Topics in Economic Analysis & Policy*, (2003) 3 (1) :1-18.
- [97] Guthrie, G. and J. Wright. Competing payment schemes[W], University of Auckland Working Paper (2003) .No. 245.
- [98] Hausman, JA. and G.K. Leonard, and J. Tirole. On Nonexclusive Membership in Competing Joint Ventures, *RAND Journal of Economics*, (2003) .34 (1) : 43-62.
- [99] Katz, M, and C. Shapiro. Network Externalities, Competition, and Compatibility[J], *American Economic Review*, (1985) .75: 424-440.
- [100] Katz, M. Reform of Credit Card Schemes in Australia [R], Sydney, Australia: Reserve Bank of Australia (2001) ..
- [101] Laffont, J.J., Rey, P., and J. Tirole. Network Competition I. Overview and Nondiscriminatory Pricing[J], *Rand Journal of Economics*, (1998a) .29 (1) : 1-37.
- [102] Laffont, J.J., Rey, P., and J. Tirole.. Network Competition: II. Price

- Discrimination, *Rand Journal of Economics*, (1998b) 29 (1) : 38-56.
- [103] Reserve Bank of Australia. Reform of credit card schemes in Australia: IV Final reforms and regulation impact statement. <http://www.rba.gov.au>. (2002) .
- [104] Rochet, J-C. and J. Tirole. Platform Competition in Two-Sided Markets[J], *Journal of the European Economic Association*, (2003) .1 (4) .
- [105] Rochet, J-C. and J. Tirole.. Cooperation Among Competitors: Some Economics of Payment Card Associations[J]. *RAND Journal of Economics*, (2002) Vol. 33: 549-570.
- [106] Rochet, J-C. and J. Tirole. (2002) .Two-Sided Markets: An Overview. *RAND Journal of Economics*, Vol. 33: 549-570.
- [107] Schmalensee, R. Payment Systems and Interchange Fees. *Journal of Industrial Economics*, (2002) Vol. 50:103-122.
- [108] Schwartz, M. and D.R. Vincent. Same price, cash or card: vertical control by payments networks, *Georgetown University Working Paper*, (2002) .9.
- [109] Wright, J.. Optimal card payment systems[J], *European Economic Review*, forthcoming. (2003a)
- [110] Wright, J..Determinants of Optimal Interchange Fees in Payment Systems[J], *Journal of Industrial Economics*, forthcoming. (2003b)
- [111] Wright, J. Optimal card payment systems[J], *European Economic Review*, forthcoming. (2003c) .
- [112] Wright, J. Pricing in debit and credit card schemes[J], *Economics Letters*, forthcoming. (2003d) .
- [113] Anthony M. Santomero John J. Seater. Alternative Monies and the Demand for Media of Exchange [J] *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1996 Vol. 28, pp. 942-960.
- [114] Duca, John V., and William C. Whitesell. Credit Cards and Money Demand: A Cross-sectional Study, [J] *Journal of Money, Credit, and Banking*, May 1995, Vol. 27, 1995, pp. 604-23
- [115] Edward L. Whalen. An Extension of The Baumol-Tobin Approach to The Transactions Demand of Cash. [J] *Journal of Finance*, Mar, 1968. Vol. 23, No. 1. pp.113-134
- [116] FAMA, E, MACBETH, J. Risk, return, and equilibrium: Empirical tests [J] *Journal of Political of Economy*. 1973
- [117] Folkertsma, C. K.;Hebbink, G. E. (1998) :Cash Management and the Choice of Payment Media: A critical Survey of the Theory. In: *DeNederlandsche Bank (Ed.) :Research Memorandum WO&E Nr. 532.*
- [118] Geoffrey R. Gerdes, Jack K. Walton II. The Use of Checks and Other Noncash Payment Instruments in the United States[J]*Federal Reserve Bulletin*, August 2002 360-374
- [119] Humphrey, David B, Lawrence B. Pulley, and Jukka M. Vesala. Cash, Paper, and Electronic Payments: A Cross Country Analysis, [J] *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1996, Vol. 28, pp. 914-39.
- [120] James Tobin. The Interest-elasticity of Transactions Demand for Cash. [J] *Review of Economics and Statistics*. 1956. 38 (3) :241-247.
- [121] MERTON, R Rand (Bell).theory of rational option pricing [J]*journal of economics*.

1973

- [122] MERTON, R. An intertemporal asset pricing model [J] *Econometrica*. 1973
- [123] OZ Shy Julla Tarkka. The Market for Electronic Cash Cards [J] *Journal of Money, Credit, and Banking*. May 2002 Vol. 34. No. 2.
- [124] Sujit Chakravorti and Timothy McHugh. Why do we use so many checks?[J] *Economic Perspectives* Federal Reserve Bank of Chicago.3Q/2002
- [125] Whitesell, W.:Deposit Banks and the Market for Payment Media. [J] *Journal of Money Credit and Banking*, 1992 Vol. 24, No. 4, pp. 483-498.
- [126] Whitesell, William. The Demand for Currency versus Debitable Accounts: A Note. [J]*Journal of Money, Credit, and Banking* 1989. 21, 246-257.
- [127] William J. Baumol. The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach. [J] *Quart. Jour. Econ.*, 1952. 66:545-556.
- [128] BIS. Survey of developments in electronic money and internet and mobile payments [R].BIS. 2004.
- [129] ECB. Euro-denominated electronic money in circulation in the euro area [R] .ECB 2004
- [130] Federal Reserve e System. The 2004 Federal Reserve Payments Study [R] Federal Reserve System .2004
- [131] U. S Census Bureau. QUARTERLY RETAIL E-COMMERCE SALES, 3RD QUARTER.[R] U.S Census Bureau. 2004
- [132] Atkinson, A., and J. Stiglitz, *Lectures on Public Economics*, [M] New York: McGraw-Hill, 1980.
- [133] Berkman, H., *The Value of Expected Cash Flow: Does the Market Value Flexibility ?* [J] APFA/PACAP Conference , July 1996.
- [134] Bjerksund, P., and E Ekern, *Managing Investment Opportunities Under Price Uncertainty: From the Last Chance to Wait and See Strategies*[J], *Financial Management*, Autumn 1990, pp.65-83.
- [135] Brealey, R. A. and S. C. Myers, *Principles of Corporate Finance*[M], fifth edition, New York: McGraw-Hill, 1996.
- [136] Breen, Richard, *Binomial Option Pricing and The Condition for Early Exercise: An Example Using Foreign Exchange Option*[J], *The Economic and Social Review*, 21 (2) 1990, pp.151-161.
- [137] Brennan, M. J., and S. E. Schwartz, *Evaluating Natural Resource Investments*[J], *Journal of Business*, 58 (2), 1985, pp.135-157.
- [138] Brigham , Eugene F. and Louis C. Gapenski , *Intermediate Financial Management*[M], The Dryden Press , Orlando, FL, fourth edition., 1993.
- [139] Capozza, D. and Y. Li, *The Intensity and Timing of Investment: The Case of Land*[J], *The American Economic Review*, 84 (8), Sep. 1993, pp.889-904.
- [140] Cox, John C., Stephen A. Ross, and Mark Rubinstein, *Option Pricing: A Simplified Approach*, [J] *Journal of Financial Economics* , 7, 1979, pp.229-263.
- [141] Dentskevich, P. and G. Salkin, *Valuation of Real Project Using Option Pricing Techniques*, *Omega*, 19 (4), 1991, pp.207-222.
- [142] Dixit A.K. and R.S. Pindick, *The Option Approach to Capital Investment*, [J] *Harvard Business Review*, May-June 1995, pp.105-115.

- [143] Ekern, S., An Option Pricing Approach to Evaluate Petroleum Projects[J], *Energy Economics*, April 1988, pp.91-99.
- [144] Myers, S. C., Finance Theory and Financial Strategy, [J] *Interfaces*, 14 (1), 1984, pp.126-137.
- [145] Reenen, John Van, The Creation and Capture of Rents: Wages and Innovation in a Panel of U.K. Companies[J], *The Quarterly Journal of Economics*, 111 (1), pp.195-226.
- [146] Scarso, Enrico, Timing the Adoption of a New Technology: An Option-Based Approach[J], *Management Decision*, 34 (3), 1996, pp.41-48.
- [147] Smit, Han T.J., and L. A. Aukum, A Real Option and Game-Theoretic Approach to Corporate Investment Strategy under Competition[J], *Financial Management*, Aut.1993, pp.241-250.
- [148] Smith, D. J., Incorporating Risk into Capital Budgeting Decision Using Simulation[J], *Management Decision*, 32 (9), 1994, pp20-26.
- [149] Smith, J. E. and R. F. Nau, Valuing Risky Projects: Option Pricing Theory and Decision Analysis[J], *Management Science*, 41 (5), May 1995, pp.795-816.
- [150] Szymanski, Stefan, The Optimal Timing of Infrastructure Investment[J], *Journal of Transport Economics and Policy*, Sep.1991, pp.247-258.
- [151] Teisberg, Elizabeth Olmsted, An Option Valuation Analysis of Investment Choices of a Regulated Firm[J], *Management Science*, 40 (4), Apr.1994, pp.535-548.
- [152] Threadgold, A., Private Financing of Infrastructure and Other Long-Term Capital Projects[J], *Journal of Applied Finance and Investment*, 1 (1), Mar. 1996, pp.7-15
- [153] Titman, S., Urban Land Prices under Uncertainty, *The American Economic Review*, 75 (3), June 1985, pp.505-514.
- [154] Baumol, W. J., The Transaction Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach[J], *Quarterly Journal of Economics*. Vol.66, 1952.
- [155] Echikson, William., A Dash for 'E-cash' in Europe[J]. *Christian Science Monitor*, vol.91, 1998.
- [156] Folkertsma, C. K., and Hebbink, G. E., Cash Management and the Choice of Payment Media: A Critical Survey of the Theory[J]. *De Nederlandsche Bank&E* Nr.532, 1998. (Ed.) ; Research Memorandum WO
- [157] Barbara A., Will Electronic Money Be Adopted in the United States[W]. Federal Reserve Bank of Cleveland, Working Paper, 1998.
- [158] Kahn, Charles M., and William Roberds., Demandable Debts as a Means of Payment: Banknotes versus Checks [J]. *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol.31, No.3 (August 1999, Part 2)
- [159] McAndrew, James J., Banking and Payment System Stability in an Electronic Money World[J]. Federal Reserve Bank of Philadelphia, Working Paper, 1997.5
- [160] Pippow, Ingo., and Detlef Schoder., The Demand for Stored Value Payment Instruments[W], Working Paper, 2001.
- [161] Prinz, A., Money in the Real and the Virtual World: E-Money, C-Money and the Demand for CB-Money[J]; *Netnomics* 1 (1), 1999.
- [162] Shy, Oz, and Juha Tarkka, The Market for Electronic Cash Card[J]. *Journal of*

- Money, Credit and Banking, Vol.34, No.2, 2002.
- [163] Tobin, J., The Interest Elasticity of Transactions Demand for Cash[J]. Review of Economics and Statistics, Vol.38, 1956.
- [164] Van Hove, L., Electronic Purses: Which Way to Go?[J]. First Monday, Vol.5, No. 7, 2000.
- [165] Whitesell, W., Deposit Banks and the Market for Payment Media[J]. Journal of Money, Credit and Banking, Vol.24, No.4, 1992.
- [166] Baltenspergr, E., Alternative Approaches to the Theory of the Banking Firm, [J] Journal of Monetary Economics, (1980) 6.
- [167] Berentsen, Aleksander, Monetary Policy Implications of Digital Money[J], International Review of Social Science, (1998) Vol.51, pp.89-117.
- [168] Deutsche Bundesbank, Recent Developments in Electronic Money[R], Deutsche Bundesbank Monthly Report, (1999) June, p41-57.
- [169] Dorn, James A., The Future of Money in the Information Age[R], The Cato Institute, Washington, D.C., (1997)
- [170] Weiner, Stuart E., "Electronic Payments in the U.S. Economy: An Overview[R], Economic Review, Fourth Quarter, (1999) The Federal Reserve Bank of Kansas City.
- [171] Bomfim, Antulio N. Pre-Announcement Effects, News and Volatility: Monetary Policy and the Stock Market, [R]. Federal Reserve Board, FEDS paper no.2000-50, November.
- [172] Furfine, Craig H., Inter-bank Payments and the Daily Federal Funds Rate, [J] Journal of Monetary Economics (2000) 46:535-553.
- [173] Goodhart, Charles A. E., How Can Non-Interest-Bearing Assets Coexist with Safe Interest Bearing Assets?[J] British Review of Economic Issues (1986) 8: 1-12.
- [174] Hampton, Tim, Y2K and Banking System Liquidity[J]. Reserve Bank of New Zealand Bulletin (2000) 63: 52-60.
- [175] Kuttner, Kenneth N., Monetary Policy Surprises and Interest Rates: Evidence from the Fed Funds Futures Market[J] Journal of Monetary Economics (2001) 47:523-544.
- [176] Meulendyke, Anne-Marie, U.S. Monetary Policy and Financial Markets[R], New York: Federal Reserve Bank of New York, . (1998)
- [177] Taylor, John B, Expectations, Open Market Operations, and Changes in the Federal Funds Rate[J], Federal Reserve Bank of St. Louis Review . (2001) 83 (4) : 33-47.
- [178] B. Clifford Neuman, Gennady Medvinsky, Requirements for Network Payment: The NetCheque Perspective, [J] IEEE Comcon, March 1995.
- [179] B. Clifford Neuman, "Security, Payment, and Privacy for Network Commerce, IEEE Journal on Selected Areas in Communications, (1995) 13 (8) :1523-1531..
- [180] BIS, Implication for Central Banks of The Development of Electronic Money, [R] Bank for International Settlements, 1996.
- [181] Buttyan, L., Removing the financial incentive to cheat in Micropayment schemes, [J] Electronics Letters, (2000) 36., pp.132-133.
- [182] Carsten Schmidt and Rudolf Müller, "A Framework for Micropayment Evaluation, <http://macke.wiwi.hu-berlin.de/IMI/Micropayments.html>, 1997.

- [183] Ghosh Anup K., *E-Commerce Security: weak links, best defense*[M], John Wiley and Sons, New York, N. Y., 1998.
- [184] G. Medvinsky, Clifford Neumann, "NetCash: A design for practical electronic currency on the internet," [R] 1st Acm Conference on Computer and Communication Security, , pp.102-106, New York 1993.
- [185] Jan Camenisch, Jean-Marc Piveteau, and Markus Stadler. 3rd ACM Computer and Communication Security '96, pp.88-94, ACM press, March 1996.
- [186] K. Sung, *Analysis and Design of the Internet Based Payment System*, [R] <http://iis.kaist.ac.kr/~sky/thesis/thesis.html>
- [187] Mondex International, *Internet business set to reap millions*[R], 2001.
- [188] Peter Wayner, *Digital Cash – Commerce on the Net*[R] 1997.
- [189] Philip Kotler, *Marketing Management*[M], Prentice-Hall, 2000.
- [190] P. Janson & M. Waidner, *Electronic Payment over Open Networks*[R], IBM Zurich Research Laboratory, April, 1995.
- [191] Berentsen A., *Monetary policy implications of digital money*[J]. *Kyklos*, 1998 vol 51 pp 89-117.
- [192] Goodhart C.A.E., *Can central banking Survive the IT Revolution*[R] *Future of Monetary Policy and Banking Conference*, World Bank, 2000, 11 July.
- [193] Markose S. M. et Lose Y. J., *Network effects on cash-card substitution in transactions and low interest*[J] *The Economic Journal*, 2003 Vol113 (487), pp456-476.
- [194] Rochet J. C. et Tirole J., 2002, *Cooperation among competitors : The economics of payment card associations*[J], *Rand Journal of Economics*, 2002 vol33 (4) , pp 549-570.
- [195] Shy O. et Tarkka J., *The market for electronic Cash cards*" *Journal of Money, Credit and Banking*, 2002 vol34 (2), pp 299-314.
- [196] Whitesell W. C., *Deposit banks and the market for payment media*[J]. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1992 vol24 (4), pp 483-498.
- [197] Wright J., *Princing in debit and credit card schemes*[J], *Economics Letters*, forthcoming. 2003 (4) .

## 发表的文章

1. 《商业银行不良资产的银企博弈关系分析》，《武汉工业学院学报（自科版）》，2007年第26卷第3期，第一作者。
2. 《论技术创新的风险利益原理与金融支持的必要性》，《河北师范大学学报（自科版）》2007年第6期，第一作者。
3. 《信息不对称与商业银行不良资产》，《河北科技大学学报（自科版）》，已录用，第一作者。
4. 《商家寡头垄断下的电子货币模型研究》，《复旦学报（社科版）》，已录用，第一作者。
5. 《知识管理的几个悖论》，《上海企业》2002年第12期，第一作者。

## 致 谢

似水流年，紧张而充实的博士研究生生活即将结束。值此论文完成之际，首先要衷心感谢导师欧阳令南教授。读博期间，欧阳老师崇高的师德、渊博的知识、严谨的治学态度、谦逊宽厚的风范、循循善诱的指导，都深深地影响着我，并使我终生受益。在博士论文写作过程中，欧阳老师从论文选题、结构安排、资料搜集等方面都进行了非常细致的指导。在论文初稿完成后，欧阳老师进行了逐字逐句的修改，对论文中的各种问题一一指出，为论文的完成耗费了大量心血。重恩不言谢，学生唯有在今后的工作中更加努力，不辜负导师的培育和期望。在此，还要特别感谢师母，师母无微不至地关心我们的生活，她为我们的进步而高兴，为我们的困难而揪心。借此一隅，衷心祝愿欧阳老师和师母万事如意，健康长寿！

在读博期间，有幸结识了胡海鸥教授。他不但有渊博的知识，更有乐于助人的高尚品德。他帮助我度过了生活中最艰难的时光。在这里我衷心地祝愿胡老师全家万事如意，健康长寿！

还要感谢复旦大学的冯文伟教授，安泰管理学院的朱启贵教授，他们在评审过程中提出了宝贵的意见和建议，在此一并感谢，并祝他们全家幸福，万事如意。

在这里，我还要感谢师兄学弟们给予了我无私的支持和帮助。他们是：刘兵军博士、刘怀珍博士、欧阳凌博士、林成栋博士、张超博士、卢大印博士、郭鹏飞博士、蒋序标博士等。还有上海财经大学的李建伟博士。这里一并表示感谢。

在此还要特别感谢我的本科同学和二十年之久的老朋友李会永，他长期以来对我的无私帮助，使我度过了一个个难关，在这里祝愿他们全家健康快乐，心想事成！

最后，仅把此篇文献给我的父母、妻子和儿子。感谢父母对我的养育之恩，感谢他们多年对我的关怀、支持和鼓励。感谢妻子对我的默默支持和鼓励。祝愿他们幸福安康，祝愿儿子健康成长、学业有成、幸福快乐！