上海交通大學

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

学士学位论文

THESIS OF BACHELOR



论文题目: <u>财务报告中数量型会计信息</u> 的认知研究

学生姓名: 叶妙阳

学生学号: 5111209038

专 业: 会计学

指导教师: 李晓荣

学院(系): __安泰经济与管理学院



财务报告中数量型会计信息的认知研究

摘要

长期以来,证券市场效率一直是一个充满争论的话题,有效市场假说和行为经济学理论分别从不同的角度对其做出了解释,但目前学术界仍未对此形成一个共识。由于投资者的理性程度向来是关于市场效率的争论焦点,因此其也成为了学者们的研究重点。随着认知科学的不断发展,各种先进的测量手段纷纷涌现,为研究投资者的认知水平与认知方式提供了可靠的支持。针对投资者对会计信息的反应,本文提供了一种基于认知和传播的研究角度。本文设计了一个行为和生理结合的实验:以数量型会计信息作为认知材料,以行为和眼动作为观察方式,研究投资者在一个模拟的证券市场的不同传播环境和技术条件下的认知资源投入水平和认知成果,并由此进一步探究了影响投资者认知行为的因素。结果表明,即使投资者是理性的,有偏的媒体环境也会降低投资者的认知效率,而技术工具的使用则可以提高投资者的认知效率。

关键词: 证券市场效率,认知科学,传播环境,技术条件,认知效率



A COGNITIVE RESEARCH OF QUANTITATIVE ACCOUNTING INFORMATION IN FINANCIAL REPORTS

ABSTRACT

For a long time, the stock market efficiency has always been a controversial topic. The efficient markets hypothesis and behavioral economics theory respectively from different angles to explained it, but the current academic circles have not formed a consensus. Due to the rationality degree of investors has always been a debate about market efficiency, so it has also become the research focus of scholars. With the development of cognitive science, a variety of advanced measurement methods have emerged, which provide reliable support for the research of investors' cognition levels and styles. Aimed at investors' responses to the accounting information, this work provides a kind of research view based on cognition and dissemination. This work studies the factors that influence the cognitive behavior of investors by using the quantitative accounting information as cognitive material and eye movement as observation method. Specifically, it researches the cognitive resources input level and cognitive outcomes of investors in the different dissemination environment and technology condition of a simulated stock market by designing a combination of behavioral and physiological experiment. The result shows that biased media environment of stock market will reduce investors' cognitive efficiency, while the use of technology tools can improve the cognitive efficiency of investors even if investors are rational.

Key words: stock market efficiency, cognitive science, dissemination environment, technology condition, cognitive efficiency



目 录

第一章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 证券市场效率	1
1.2.1 有效市场假说	2
1.2.2 行为经济学理论	2
1.3 会计信息性质	3
1.4 宏观现象的微观科学解释——认知的观点	3
1.4.1 认知与认知科学	3
1.4.2 测量手段	4
第二章 文献综述	6
2.1 行为与博弈经济学观点	6
2.1.1 搭便车理论	6
2.1.2 个体理性与集体理性	7
2.2 认知与认知神经经济学观点	8
2.2.1 认知神经经济学	8
2.2.2 认知与技术	10
第三章 理论分析	12
3.1 信息经济学中的微观视角	12
3.2 理论基础——信息觅食理论	12
3.3 信息觅食理论与证券市场	15
3.4 关于投资者信息搜寻的认知观点	16
3.5 研究假设	16
3.5.1 证券市场传播环境与投资者信息搜寻行为之间的关系	16
3.5.2 投资者使用的技术工具与其信息搜寻行为之间的关系	17
3.5.3 传播环境和技术条件与投资者认知效率之间的关系	17
第四章 实验操作	18
4.1 研究的总体设计	18
4.2 实验方法	18
4.2.1 实验场所	18
4.2.2 实验仪器	18
4.2.3 自变量	18
4.2.4 因变量	18
4.2.5 被试	19
4.2.6 实验材料	19
4.2.7 实验环境	21
4.2.8 实验流程	24



第五章 实验结果分析	25
5.1 实验数据处理	25
5.1.1 热点划分	25
5.1.2 实验结果展示	25
5.2 实验结果	29
5.2.1 被试个体差异说明	30
5.2.2 认知资源投入水平——技术条件	30
5.2.3 认知资源投入水平——传播环境	37
5.2.4 认知成果——技术条件	41
5.2.5 认知成果——传播环境	42
5.2.6 认知效率——技术条件	43
5.2.7 认知效率——传播环境	44
第六章 总结	46
6.1 实验结论总结	46
6.2 启示与建议	46
6.3 研究的创新与不足	47
6.3.1 研究的创新点	47
6.3.2 可能存在的不足	47
参考文献	48
谢辞	51



第一章 绪论

1.1 引言

2013年,诺贝尔经济学奖颁给了尤金 F 法玛(Eugene F. Fama)、拉尔斯·彼得·汉森(Lars Peter Hansen)和罗伯特 J 席勒 (Robert J. Shiller)等 3 人。令人大跌眼镜而又倍感兴趣的是,这 3 人的贡献是在同一个重大问题上提出截然相反的观点。这个重大问题就是关于市场、特别是证券市场的本质问题——市场是有效的吗?市场有效性问题不但是一个基础性的理论问题,随着 2008年开始的欧美债务危机、金融危机直至经济危机,这一问题也同时具有了无可回避的现实性。

对于市场有效性问题,法玛坚持"市场有效性假说(Efficient Market Hypothesis, EMH)",即市场具有天然的理性调节机制,股价的每一次变动都是企业消息的理性反应,而利率的变动则"包含了对通胀的合理预期"。但是,席勒在充分吸取心理学、社会学中的非理性行为理论后,向 EMH 提出了强烈抨击,认为就人类和社会的一项机制而言,市场在本质上不可能是有效的。汉森则综合了两者的观点。所以,2013 年的诺贝尔经济学奖,同时位于全球经济危机的背景中,与其说给出了一个尘埃落定的结果,不如说带来了更严重争论的开始。

人们做出的经济决策、特别是证券市场中的投资决策真的是理性的吗?这是一个所有市场主体都必须面对、必须回答的问题。现在,全世界,特别是新兴市场国家,证券市场的快速发展已经成为了不可阻挡的时代潮流,越来越多的投资者开始参与到证券市场的活动中,他们通过各种途径来获得相关信息,并由此做出投资决策以期获得一定的投资收益。在这些信息中,会计信息作为一种能够有效、充分反映企业经营状况的信息,一直是投资者做出决策的重要信息来源,然而正如我们所要揭示的,由于人的天然的认知限制,即使是会计信息这样的高度规范性、可理解性信息,投资者也会产生认知偏差。并且,虽然这种偏差在不同人身上表现程度有差异,但就整体而言,认知偏差是系统性的。

本文正是从认知这一微观的、科学的角度出发,通过实验观察了投资者在证券市场的不同条件下对数量型会计信息的认知能力。我们通过探究投资者认知行为的影响因素及其决策效果,确认投资者的认知能力限制是影响市场效率的原因之一,并提出了提高投资者的认知效率和决策能力、进而为提高证券市场效率的新的途径。

1.2 证券市场效率

经济学家迈克尔·詹森在 1978 年发表了一个著名的论断: 我相信,经济学中没有其他命题能够像有效市场假说那样获得如此坚实的实证检验支持。然而,随着资本市场的不断发展,有效市场假说在获得支持的同时也遭受着各种质疑,特别是市场上出现了一些有效市场假说无法解释的"异常现象",如规模效应、羊群效应等,人们越来越清楚地认识到有效市场假说存在许多局限性,于是学者们开始尝试从其他领域来解释市场效率问题。例如,行为经济学是这些理论中具有较高解释潜力的一种理论,它从心理学、行为科学等角度来解释这些"异象",从而使得有效市场假说乃至整个经济学都受到了前所未有的挑战。



1.2.1 有效市场假说

在奥斯本(Osborne)、萨缪尔森(Samuelson)等人研究的基础上,芝加哥大学教授尤金·法玛(Eugene·Fama)于1970年提出了有效市场假说。他认为,在一个有效市场上,证券的价格会对信息作出及时、快速的反应,所以证券价格完全反映了所有可以获得的相关信息^[1]。从此,有效市场假说逐渐成为经济学领域的主流观点,并为许多经济理论提供了基础,比如资本资产定价模型(CAPM)、套利定价定理(APT)等。

有效市场假说建立在以下三个基本假设之上: (1)投资者都是理性的,能对证券做出合理的评价; (2)即使存在非理性的投资者,但交易的随机性会抵消他们的非理性,不会对证券价格产生影响; (3)即使某些投资者犯同样的错误,但市场中理性投资者的套利作用会消除其对价格的影响。通过以上假设,我们发现虽然这三个假设对理性人的要求逐渐放松,但理性人仍然是市场有效的核心前提。

然而,在证券市场的不断发展中出现了许多有效市场假说无法解释的"异象",主要包括股价对基本价值的长期偏离、股票溢价之谜、规模效应、处置效应、羊群现象等。以羊群现象为例,它是指投资者常常倾向于忽略自己的私人信息,而跟从市场中其他投资者的决策策略,如常见的"跟风"、"跟庄"投资行为等,这对投资者的理性程度提出了疑问。由此,有效市场假说开始受到越来越大的质疑与挑战。

1.2.2 行为经济学理论

行为经济学正是在质疑有效市场假说的基础上发展起来的,并在近几年内逐渐成为经济 金融领域研究的焦点。具体来说,行为经济学从人的心理因素出发来研究投资者的实际决策 过程。

行为经济学理论对有效市场假说的冲击主要表现在以下三个方面:

(1) 投资者是有限理性的

行为经济学认为投资者在实际决策过程中的决策行为会受到心理、情绪、知识等方面的 多重影响,从而偏离贝叶斯理性,产生各种决策偏差。这些心理因素主要包括过度自信、认 知偏差、后悔心理、心理账户等,它们的存在使得投资者的行为逐渐偏离理性预期。

(2) 投资者的偏差是系统性的,并非随机的

由于投资者并非完全理性的,他们会受到各种心理偏差的影响,这导致的一个可能结果是投资者在做决策时是以同样的方式偏离理性决策,从而产生系统性的偏差,使非理性因素无法相互抵消。

(3) 有限套利

套利行为是有效市场假说中纠正价格偏离、恢复市场效率的最后一道防线,但从证券市场的现状来看,套利行为会受到客观条件的限制,如缺乏完全的替代品、卖空的限制等,这使得套利行为在消除非理性投资者的系统性偏差时作用有限。

行为经济学理论对所谓的"异象"给出了自己的解释。例如,行为经济学从心理账户的角度出发,认为投资者对不同期限的风险评价是不同的,且通常存在"短视的损失厌恶"(myopic loss aversion),这会使他们放弃股票投资的长期高回报率,或许这是对"股票溢价之谜"较好的解释。此外,行为经济学还用后悔厌恶、后悔心理等来解释异象,这逐渐加深了该理论的吸引力。

有效市场假说与行为经济学理论对投资者理性程度的看法存在分歧,从而对证券市场效率提出了不同的观点。但从现实情况来看,有效市场假说仍然对大部分金融活动有较强的解释力,而行为经济学理论虽然较好地解释了市场上的异象,但也同样具有严重的理论自治性



问题:

首先,投资者理性偏差的一致性问题:即是否所有人在同一时间是表现出同一方向的偏差,从而导致同方向的宏观市场偏差?事实上,即使有一个人表现是理性的,由于市场中每个人的影响力是不同的,我们都无法确认从微观非理性到宏观偏差的这种"直接"逻辑。

其次,没有充分考虑市场中的传播因素:如果通过知识传播使投资者意识到"异象"——例如"元月效应"——的存在,那么投资者有什么理由不去套利呢?

最后,"异象"的实质性问题:行为经济学理论注重对"异象"的解释,但是,这些"异象"是一过性的还是实质性的,以及它们在市场中的占比等问题,尚缺乏有效研究。

从理论的整体性而言,行为经济学理论还无法形成一个完整的框架;另外,其实证研究也常常受到质疑。法玛(1998)曾公开回应行为经济学理论,他认为,除极个别案例外,绝大多数所谓市场"异象"都可以使用一个更加精致的有效市场模型进行解释。

1.3 会计信息性质

投资者的决策行为包含信息搜寻(searching)、信息评估(evaluation)和决策(decision-making)等环节。在投资者所关心的信息中,会计信息是最具有规范性、真实性的信息。

会计信息是指会计单位通过财务报告、财务报表或附注等形式向投资者、债权人或其他信息使用者揭示单位财务状况和经营成果的信息^[2]。从目前来看,经过长期的探索,在企业对会计信息的披露方面已经形成了一个较为完善的体系,各种法律法规的相继出台更是极大的提高了会计信息的真实性、有效性。因此,会计信息越来越成为投资者做出正确决策的信息来源,例如资金使用信息、年度计划等。

会计信息的另一个核心特征是以数量型信息为主。数量型会计信息是以数字化的会计内容为载体,并以此为基础进一步反映企业的财务和经营状况,其主要表现形式是资产负债表、利润表和现金流量表上的具体科目及其附注。与数量型会计信息相对的是非数量型会计信息,其主要反映的是企业内部的组织管理程序以及企业与投资者、供应商等外部组织的关系。本文以具体的数量型会计信息为实验材料对投资者的认知行为进行了探究。

1.4 宏观现象的微观科学解释——认知的观点

无论是有效市场假说还是行为经济学理论都不能完美的解释投资者行为,前者主要关注 宏观层面,缺乏微观理论的支持,后者在微观层面上的解释目前还未获得有利的证据支持, 导致科学性不足。那么,是否存在这么一种可能,我们能够基于科学性较强的理论,发现从 微观机制到宏观现象的逻辑呢?

相对于对自然环境的了解,人类对自身的认识还非常粗浅。近年来,随着生命科学和计算机技术的发展,人类对于自身的了解已经大幅深化。特别的,人类对于思维的现象、规律和本质的理解,已经达到了一个新的高度。由于大多数社会学科都是基于一种特定的、对人的假设而成立的,所以对于人的认识的深化已经深刻地影响到了许多学科,例如经济学、社会学、管理学等等,一些人甚至将关于人的认知的研究及相关领域推动命名为"认知革命"。

1.4.1 认知与认知科学

认知是个体通过感觉、知觉、记忆、思维、想象等形式,把握客观事物的性质和规律的 认识活动,是个体思维进行信息处理的过程。就我们的生活而言,信息无处不在,小到有关



天气变化、商店活动等信息,大到有关经济形势、国际局势等信息,然而并不是所有的信息都能形成认知。一般来说,只有那些经过个体的心理加工过程并对个体的意识、行为产生影响的信息才能称为人的认知。

对认知研究的逐渐深入催生了一门新兴的学科——认知科学,20 世纪以来,认知科学已经受到了越来越广泛的关注。总体来说,认知科学是研究人类感知和思维信息处理过程的科学。从现象记录到问题求解,从心理状态到神经反应,从个体到群体,认知科学的研究对象日趋复杂,研究范围逐渐扩大,其越来越成为多种学科进行交叉研究的手段。当前,认知科学借助现代技术工具和方法实现了对认知系统多维度的综合研究。

认知科学的发展深刻地影响了相关学科。目前,在经济学领域,"认知神经经济学(Neuroeconomics)"已经成为一个重要分支,相关成果对于人类的经济行为解释具有比传统理论和行为方法更强的解释能力。在会计学领域,目前相关研究还较少,但已有的研究成果显示,认知科学对于会计学领域而言具有极大的潜在优势。

1.4.2 测量手段

认知科学相对于行为科学而言,一个非常重要的优势就是其测量手段的直接性和先进性。与行为科学类似的是,认知科学绝大多数研究都是基于实验的研究。但是,与行为科学仅考虑外部表现不同,认知科学的测量更多地深入到人的生理体征,因此更具有直接性和本质性。认知科学测量指标能够排除在行为学实验中那些人工的、环境的扰动因素,因此其结果更具有可靠性,并更具有解释能力。近年来,随着计算机技术的快速发展,越来越多的先进技术和仪器设备开始出现在研究中,当前认知科学使用的测量手段主要有3种,即fMRI技术、ERP技术和限动。

(1) fMRI 技术

功能性核磁共振成像(fMRI)技术是目前使用最广的脑功能研究方法之一,其基本原理是神经元活动会对局部血液氧化浓度(即 BOLD 信号)产生影响,从而导致局部磁场性质发生改变。由于激活的神经元会增加氧耗量,导致具有横向磁化弛豫时间(T2)缩短效应的脱氧血红蛋白减少,因此可以通过 T2 值和 MRI 信号强度的变化来探究局部神经元活动[3]

目前,fMRI 技术已经受到神经、认知和临床等领域的极大关注,它具有很高的空间分辨率(毫米级),能够准确可靠的对特定大脑活动皮层区域进行定位,是一种无侵入、无创伤、可精确定位的研究手段,但受血液动力学响应延迟影响,它在时间分辨率(数秒)方面还有待提高。

(2) ERP 技术

事件相关电位(ERP)是指通过叠加技术获得的与刺激事件有固定锁时(time-lock)关系的一系列脑电波^[4]。由于 EEG 波形与刺激之间呈现随机变化的形态,而 ERP 波形在每次刺激后都是相同的,因此,将由相同刺激引起的多段脑电进行相互叠加时就会出现 EEG 正负抵消而 ERP 同比增大的情况,最后把叠加 n 次后的 ERP 再除以 n,就可获得事件相关电位波形图用于进一步的研究分析。

ERP 技术被广泛应用于脑功能研究,具有极高的时间分辨率,在时间精度上可以达到微秒级,但其空间分辨率较差(厘米级),很难对脑电活动进行准确地定位。

(3) 眼动

眼动有三种基本方式: 注视、眼跳和追随运动。注视是指眼睛保持相对静止,一般持续 200-300ms; 眼跳是指眼球在注视点之间产生跳动; 追随运动是指眼球随观察物体而移动^[5]。 常用的眼动参数主要包括: 注视次数、注视时间、眼跳距离、平均注视时间和瞳孔大小等,



每一种指标都代表着不同的意义,通过对各种指标的综合分析可以对个体的心理认知过程形成较为全面的了解。就目前来说,眼动跟踪技术主要是利用摄像机和图像处理技术来跟踪、记录和分析具体的眼动过程。

利用眼动技术探索人在不同条件下的信息加工机制已经成为当代认知科学研究的重要方法。本文正是采用了眼动技术,通过在实验中使用眼动仪来获得各种眼动指标,从而对被试的认知特征进行了探究。



第二章 文献综述

在描述市场反应的理论中,位于主流的理论是"有效市场假设"。然而,美国的债务危机、欧洲的经济危机等等一系列经济领域中的异象都反证了"有效市场假设"的理论限制。由于有效市场假设是从宏观角度出发的,所以近些年来,研究者纷纷从投资者的微观角度出发,研究投资者的决策行为,并希望通过微观的研究获得对于宏观现象有力的解释。所有这些研究的一个核心基准点就是人类的理性。从对于绝对理性的不同程度和方向的放松角度,这些研究可以分为行为与博弈、有限理性和认知的观点。

其中,行为与博弈经济学观点认为人所获得的信息不是完美的,但人对信息的处理过程 是完美的;有限理性观点认为人获得的信息是不完美的,人对信息的处理过程也是不完美的, 但这种不完美的处理性质可以完美地通过新发现的一些支持性因素说明,包括个体层面的支 持因素和集体层面的支持因素。与前两种观点不同,认知观点将信息处理视为一个过程,并 认为随着任务和认知资源的不同,人类将采用不同的认知策略,从而获得不同的决策效果。

2.1 行为与博弈经济学观点

2.1.1 搭便车理论

搭便车理论就是关于人们常说的"每个人都想不劳而获"的理论,它最早是由美国经济学家奥尔逊(Olson, 1965^[6])在《The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups》一书中提出的。通常我们都会理所当然的认为集体的首要任务就是为了维护成员的共同利益,并且每个集体成员都会为此付出极大的努力。然而,事实或许并非如此,奥尔逊从个人主义视角出发,认为理性人在行动时会尽量减少他们为获得收益所付出的成本,从而实现自身效益的最大化。由此他得出了这样的结论:理性人不会主动采取集体行动和提供公共物品,只有对集体成员实施激励才能提高这种行为的可能性。

Albanese 和 Van Fleet (1985) [7] 对集体行动领域中的搭便车现象进行了较为深入的探究。首先,搭便车理论假设个人是理性的,由个人组成的集体既有个人利益,也有共同利益,集体的产出包括排他性的私人物品和非排他性的公共物品,其中因为公共物品满足的是集体的共同利益而不是集体成员的个人利益,因此,它们是搭便车理论的主要关注点。其次,集体规模的大小会对上述"个人——集体——产出"的过程产生影响,一方面,潜在集体越大,组织成本可能就越大,集体成员让别人承担组织成本的意愿就越强烈,如果所有潜在成员都这样做,那么这个集体将不会形成;另一方面,随着集体规模增加,集体成员搭便车行为的不显著性和不易察觉性逐渐增大,这助长了搭便车倾向,并会影响集体提供的公共物品数量。最后,机制设计和利益分布会影响集体规模的大小,由于在大集体中公共物品带来的利益不足以引起公益行为,因此胁迫或特别激励或许是不得不采用的手段。对此,Albanese 等人提出,设立各种私人物品、增加激励是消除集体中搭便车倾向的基本策略。

Marwell 和 Ames (1979)^[8]比较了个人和集体对公共物品的投资情况。从这项研究的实验结果来看,集体规模似乎没有重要的影响。对此,有学者认为,一方面以前的研究所使用的集体规模非常小,缺乏一个能够近似大集体特征的集体规模的实证研究;另一方面,研究中发现的一些集体规模效应可能是由归因过程导致的,即被试了解实验目的并由此做出搭便



车行为。

次优主张表明一旦一个大的或小的集体形成并提供公共物品,由于搭便车的存在其提供的公共物品数量是次优的。但在实验中发现被试对公共物品所做的贡献水平要高于研究者的预期,这很可能是由一种"公平规范"或"利他主义"造成的。

许多研究都间接的支持反作用力主张,例如 Harkins 和 Petty(1982)^[9]在实验中使任务可识别的、困难的和独特的以及 Kerr 和 Bruun(1983)^[10]在实验中对任务类型进行控制等。结果表明任务的独特性提高了集体成员的贡献水平,这是因为任务中包含的内在满意度可以被看作是一种特殊激励,从而减少了搭便车的可能性。

上述集体规模主张、次优主张和反作用力主张是搭便车理论的重要内容,这也反映了理性的变化情况。当理性的个人进入集体后,由于个人利益与共同利益的作用,他们会做出搭便车与否的决策,此外,相应的激励机制也会影响决策的做出。从本质上来看,这些现象是人们认知的理性程度所主导的,而人们的认知理性又会受到环境因素的显著影响。

2.1.2 个体理性与集体理性

我们发现在以往关于理性的研究中,绝大多数博弈实验都采用个体作为决策者,例如,重复的两人囚徒困境博弈(e.g., Andreoni & Miller, 1993^[11]; Kahn & Murningham, 1993^[12])和两人蜈蚣博弈(McKelvey & Palfrey, 1992^[13])。从这些实验中观察到的行为与理论预测之间存在着明显的差距。最近也有一些研究比较了个体与集体之间的互动行为,比如 Bornstein和 Yaniv(1998)^[14]研究的最后通牒博弈、Cox(2002)^[15]研究的信任博弈以及 Kocher和 Sutter(2002)^[16]研究的一次礼物交换博弈等。这些研究表明,尽管个体和集体都不是完全"理性的",但相比之下集体显然比个体更接近理性解决策略。然而,Cason和 Mui(1997)^[17]发现在独裁者博弈中集体比个体更加慷慨,即背离理性解决策略。

可以看出,以往关于个体理性与集体理性程度的研究结果存在着一定的分歧,在此基础上,Gary Bornstein,Tamar Kugler 和 Anthony Ziegelmeyer(2004)对互动决策领域中的理性行为进行了研究,主要采用蜈蚣博弈游戏(centipede game)比较了个体行为与集体行为之间的差异。所谓蜈蚣博弈,是指两个玩家轮流获得拿走总额中较大部分金钱的机会,当一个玩家在自己轮次时选择不拿走钱,如果对方在下一步"take"(拿走),则此玩家的收益减少,如果对方在下一步也"pass"(不拿走),双方又面临相同的选择情境,一旦有玩家拿了较大部分的金钱,则游戏结束。此博弈游戏的轮次是有限的,且双方都知晓。因此,用逆推法可知,该博弈游戏的理性解决方案是1号玩家在第一个节点就选择"take"结束游戏。

Bornstein 等人的第一个实验是金额增加的蜈蚣博弈游戏,即随着轮次的增加,双方可获得的总金额增加。个体情境与集体情境的唯一差别是集体情境中被试被分成一个 3 人集体且允许在集体中进行讨论。结果表明,个体情境下的平均最终节点是 5.22,88%的游戏在第五个节点或更后面结束,而集体情境下的平均最终节点是 4.44,55%的游戏在第四个节点或更早结束。这种现象的一个可能性是集体与个体相比要缺少"无私"的,集体成员相互为彼此的自利行为提供了支持,因而集体比个体更加自利,也更趋向于理性解决方案。另一个可能性是集体不太容易犯错误,避免了因误解规则、按错键盘等带来的不理性结果。

为了检验上述两种可能性,Bornstein 等人设计的第二个实验是金额不变的蜈蚣博弈游戏,即每一轮双方可获得的总金额保持不变。在这种情况下,无论参与者寻求增加他们自己的收益还是双方的总收益,他们都应该在第一个节点结束游戏,玩家不这样做的唯一解释就是他们犯错误了。参与者的安排以及实验过程与实验 1 相同,结果表明,个体情境下的平均最终节点是 2.56,50%的游戏在第一个或第二个节点结束,而集体情境下的平均最终节点是 2.00,83%的游戏在第一个或第二个节点结束。同时,这两种分布之间的差异比实验 1 中的



要小。这反映了两方面的信息,第一,集体比个人更早结束游戏说明集体比个人犯更少的错误;第二,实验2中集体与个人之间的差异更小说明集体既不如个人亲社会,也不容易出错。基于以上两个博弈实验,可以得出更一般的结论,即集体比个体更理性[18]。

最近的经济学文献对集体与个人在做决策时的差异也有所调查。Charness 等人(2006) ^[19]调查了一个有风险的简单决策任务。根据结果,他们发现在孤立的进行决策时大量的个体选择一阶随机主导的选择,当决定是由集体做出时,这种倾向减弱了,这表明集体是更理性的决策者。然而,Cox 和 Hayne(2006) ^[20]调查了共同价值拍卖中的投标行为后得出了不同结论。他们发现,当集体的每个成员都有不同信息时集体的决定要比个人来得不理性,而当集体成员有共同信息时这种显著差异就消失了。此外,Kocher 和 Sutter(2005) ^[21]则比较了选美比赛游戏中个人与集体的决定。由此他们认为集体本身不是更好的决策者而是他们似乎在游戏中学得更快,其中共同推理水平是决定性的。

Fahr 和 Irlenbusch (2011) [22]对社会心理学领域的羊群效应进行了研究。所谓羊群效应,也叫"从众效应",是指个人的观念或行为由于真实的或想像的群体的影响或压力,而向与多数人相一致的方向变化的现象。Fahr 等人研究了个人与集体处于羊群效应情境时的反应,同时,在他们设计的实验情境中,跟随大流并无视个人信息是一种更理性的方式。如果一个决定符合贝叶斯理性则叫它贝叶斯,那从实验的观察结果来看,个人玩家贝叶斯决策的平均百分比是 91.11,而集体玩家的平均百分比是 97.22,实际上集体玩家的贝叶斯决策数量要显著高于个人玩家,由此研究者们提出了集体的行为更理性的假设。此外,如果个人信息与理性流所建议的行为相矛盾的情景被称为"理性流困境",那么实验结果也表明集体通常比个人在"理性流困境"中更理性的选择跟随大流,而个人则是更频繁的选择相信自己的个人信息,这为上述假设提供了有力的支持。因此,Fahr 等人认为在作为决策者时,集体往往比个人表现得更理性。

根据以上文献,我们得到的启示是人们的理性程度会受到所处群体环境的显著影响,从个体环境进入集体环境后,由于传播条件等因素的存在,人们的认知状态也随之发生变化,从而改变了他们的理性程度。

2.2 认知与认知神经经济学观点

2.2.1 认知神经经济学

随着认知科学与神经科学的交叉式发展不断深入,目前已经有很多与认知有关的大脑神经活动方面的研究。Brothers(1990)^[23]提出,杏仁核(amygdala)、眼窝前额皮质(the orbitofrontal cortex,OFC)、颞下脸响应区(inferotemporal face-responsive regions)和颞上沟(superior temporal sulcus,STS)表示的区域主要参与社会相关信息的处理。Adolphs(2003)^[24]对上述观点进行了更深入的研究,他认为高级感觉皮层如梭状回(fusiform gyrus)和颞上沟参与具体的知觉加工,而杏仁核、腹侧纹状体(ventral striatum)和眼窝前额皮质联系着刺激感觉与价值观。

近年来,功能成像研究通过使用情感刺激和社会相关刺激为神经元回路在社会认知中的重要性提供了证明。例如,在生物运动知觉和涉及推断他人意图、信念或感觉的抽象任务中,后部颞上沟区域被显著激活(Allison等人,2000^[25]);在进一步的研究中,成像研究关注对人脸的社会特征处理,如情感表达(Morris等人,1996^[26])、容貌吸引力(Aharon等人,2001^[27])、可信度(Winston等人,2002^[28])及种族特征(Hart等人,2000^[29])。这些研究强调杏仁核、背腹侧纹状体、眼窝前额皮质、脑岛(insula)和高级视觉皮层区如梭形脸部区(fusiform face areas)和颞上沟参与协商的和内隐式的社会判断。



Singer 和 Kiebel 等人(2004)^[30]通过 fMRI 技术研究了社会认知系统中的神经反应活动。与先前的成像研究主要集中在有关情感表达、容貌吸引力、种族或可信度方面不同,该研究旨在探索对获得不同道德状态的人的内隐式社会判断,这些道德状态是根据社会交往中公平或不公平行为的记录加以区分的。在实验方面,11 名被试参与了一个四阶段的实验,在指令阶段,被试被告知他们将与来自欧洲不同研究机构的人玩一些互动电脑游戏;在社会学习阶段,通过区分有意任务条件和无意任务条件共进行了112次囚徒困境博弈;在检索阶段,被试在接受脑部扫描的同时被重复展示社会学习阶段的22张面孔(合作者面孔、背叛者面孔和中性面孔),并要求他们尽快地判断这些面孔的性别;在行为评估阶段,被试根据对面孔的喜爱程度、记忆程度等完成一张调查问卷。

行为数据方面的结果表明了以下观点:首先,通过对调查问卷的分析揭示出被试对故意条件下的背叛者表现出更大的情绪冲动;其次,合作者面孔比中性面孔更受喜爱,而背叛者面孔比中性面孔更不被喜爱;最后,被试对合作者和背叛者面孔的记忆力要比中性面孔好。在神经成像结果方面,通过有情感的面孔(合作者和背叛者)和中性面孔之间的比较揭示出腹内侧前额叶皮质(ventromedial prefrontal cortex)、左脑岛、左杏仁核和左梭状回(left fusiform gyrus)/外侧颞下回(lateral inferior temporal gyrus)的重要影响。具体来说,对合作者面孔有较大反应的区域从左脑岛延伸至眼窝前额皮质、左杏仁核和左壳核(left putamen),而腹内侧前额叶皮质对背叛者面孔的反应有重要影响。此外,就合作者面孔来说,有意的任务条件激活了后部颞上沟、双边梭状回、双边脑岛皮质、左右外侧眼窝前额皮质和腹侧纹状体包括左右伏隔核的活动。

上述结果与 Adolphs(2003)、Brothers(1990)、Fehr 和 Schmidt(1999)^[31]等人的研究具有一致性。另外,在该研究中,作者观察到相比中性面孔,左杏仁核在回应合作者面孔时被激活,这说明指向显著公平行为的社会判断是一个有效的杏仁核刺激。根据以上发现可以得出这样的结论: 在短时间内通过社会互动环境建立的道德评价会引起大脑社会认知系统中相应的神经活动变化。

总体来说,目前大量的研究结果已经证明了认知活动与神经反应之间存在着紧密的联系,而且认知活动与具体神经反应区域之间的一一对应关系也愈加清晰,这为通过观察神经反应来探究投资者在证券市场上的认知行为提供了基础。

另一方面,情绪变化可以看成是认知活动的一种表现形式,例如情绪认知理论主张情绪 产生于对刺激情境或对事物的评价,并认为情绪的产生受到环境事件、生理状况和认知过程 三种因素的影响,其中认知过程是决定情绪性质的关键因素。由此可见,生理状态、情绪变 化及认知之间存在着某种特定的联系,那么通过测量体现情绪变化的相关生理变量可以进一 步加深对认知活动的了解。

鉴于对有效市场假说的质疑,许多学者开始探究具体事件中的非理性情绪反应的作用。在以前的研究中,研究者主要关注的是平均时间(数小时或几十分钟)尺度上的自主反应活动。例如,Brown 和 Huffman(1972)[32]通过实验观察了非专业驾驶员的自主反应活动与驾驶状况和道路熟悉度之间的联系。从最近来看,研究的关注点开始转向更精细时间尺度上(数秒)的生理反应与认知和情绪处理之间的联系。例如,Bechara 等人(1997)[33]测量了赌博任务中被试的皮肤电传导反应,结果表明,对更有风险的结果的预感导致了更多的皮肤电传导反应。

Andrew 和 Dmitry(2002)^[34]研究了人在证券交易过程中的生理状态变化,是在神经生理学领域对情绪和认知的进一步探究。该研究试图通过测量专业证券交易员在实时交易活动中的生理特征来证明做决策的理性与情绪之间存在联系,这些特征包括皮肤电传导(SCR)、血量脉搏(BVP)、心率(HR)、肌电信号、呼吸和体温。实验的被试由 10 个专业交易员



构成,对于每个被试,当他坐在交易控制台前操作时,特定的生理变量在整个实验期间被实时测量和记录,而且交易员操作产生的实时市场数据也被同步记录并在随后与生理反应数据一起进行分析。

经过处理,该研究主要摘录了以下七个特征: 1. 皮肤电传导反应的发作时间; 2. 皮肤电传导反应的振幅; 3. 平均心率; 4. 血量脉搏信号振幅; 5. 呼吸速率; 6. 呼吸振幅; 7. 温度变化。同时,实验中还区分了三类市场活动: 偏差事件、趋势逆转事件和波动性事件。一般来说,这些事件是非常重要的,需要交易员保持高度关注,因为它们可能释放了关于市场动态和风险敞口变化的信号。此外,实验中还设计了期间没有事件发生的控制特征变量组,用来进行对比,提高研究的可靠性。实验结果表明,同血量脉搏振幅相关的特征与波动性事件高度显著。

为了进一步探究有经验的交易员与缺少经验的交易员之间的潜在差异,Andrew 和Dmitry 把 10 个交易员分成两组,每组 5 人,分别是经验丰富的交易员组和缺少经验的交易员组。结果显示,经验丰富的交易员通常对偏差事件和趋势逆转事件产生较低的反应,但对波动性事件有显著的生理反应包括皮肤电传导和血量脉搏振幅。缺少经验的交易员在偏差事件和趋势逆转事件中表现出更显著的生理反应,包括皮肤电传导数量、血量脉搏振幅和体温增加程度,这说明他们可能对市场短期变动更敏感。而对所有交易员来说,波动性事件都与显著的血量脉搏振幅有关。

Andrew 和 Dmitry 的研究结果表明情绪反应是实时金融风险过程中的重要因素,相关生理特征变量会在市场事件中出现显著变化。因此,通过"生理状态——情绪反应——认知活动"路径为研究投资者在证券市场中的认知行为提供了新的途径。

由此,我们可以预见随着现代化技术的不断突破与发展,将会有越来越多的技术手段用于认知行为的研究,而认知神经科学、认知神经生理及心理学等前端性研究领域必将发挥越来越大的作用。

2.2.2 认知与技术

要研究认知偏差是否是导致市场效率问题的原因,存量是一个不具有可操作性的角度。我们难以获得一个人的认知能力的客观的、数量化的计量(甚至难以获得得到一致认可的计量标准),遑论整个市场的认知能力。那么,我们是否可以找到一种具有系统性的因素,在这种因素的作用下,所有投资者的认知水平发生了单向的变化(增强或减弱),并进一步通过认知效果发现认知水平变化对于宏观市场的影响。

我们找到的这种因素就是——信息技术。

技术的快速发展已经成为不可阻挡的时代潮流,计算机等信息技术也逐渐渗透到日常生活的方方面面,并对人们的认识活动产生了潜移默化的影响。同理,我们可以预见投资者对证券市场上会计信息的认知行为必然也会受到相关技术的影响,因此,我们有必要对影响认知行为的技术因素进行探究。

Nicholas GCarr(2010)在《The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains》一书中对技术与认知思维之间的关系进行了深入的探究,或许,他的观点会令很多人感到惊讶。伟大的马歇尔•麦克卢汉(Marshall Mcluhan)曾经提出:媒介即是信息。随着时间的推移,我们惊奇的发现这个论断正在被越来越广泛的事实所验证。如果环顾一下自己的生活,我们不难发现各种媒介工具已经占据了不可撼动的地位。一方面,各种类型的工具的确给我们带来了极大的便利,但在另一方面,我们变得越来越依赖工具了,从而限制了自身某些技能的发展。例如,现在许多大学生都习惯在计算机的 word 等软件上写文章,真正在纸质文本上写字的时间已经大幅减少了,这导致的一种后果是大学生越来越不熟悉汉字写作了。有学者



指出,在人们逐渐习惯敲击键盘的过程中,他们"把思想转换成手写文字"的能力就衰退了。由此,我们可以预见作为当今最具代表性的技术——互联网,它必然会深刻影响我们的思维与认知。

阅读时的认知行为不仅涉及我们的视觉,还涉及我们的触觉等,是一种多感觉的活动。从纸质阅读到屏幕阅读并不仅仅是文字载体的改变,同时还会对我们阅读时的专注力和思考行为产生影响。互联网具有交互性、多媒体等特点,因此当我们在互联网上进行阅读时,往往会受到一些额外因素的干扰。比如,我们可能会在阅读过程中尝试点开一些超链接,也可能会被突然出现的广告打断思路,这些都分散了我们的注意力,使我们越来越远离深层次的思考。此外,将记忆外包给互联网使我们变成了肤浅的思考者。总体来说,在互联网上我们很难专注,很难深层次的阅读和思考,于是我们逐渐形成了碎片化和肤浅化的思维模式[35]。例如,曾有两位学者进行了一项这样的研究:他们把被试分成两组来阅读同一篇小说,其中一组阅读的是纸质图书,另一组则是含有超链接的电子图书。结果表明,阅读电子图书的读者不但花费的时间更长,而且阅读效果也更差,他们普遍要比另一组读者感知到更多的阅读困难。

根据 Nicholas GCarr 的观点,互联网包含的多通道处理功能损害了人的深刻思维能力,也就不会调动更多的认知资源,技术似乎与认知思维背道而驰了。然而,也有学者对此表示怀疑,并提出了完全相反的观点。

王会军(1985)认为,计算机的出现为人们从整体上把握事情的因果联系提供了技术条件^[36]。随着计算机技术的发展,其运算速度快、存储量大的特点使人们可以把大量相关信息都输入到计算机中,然后再借助计算机的一些处理软件获得各种信息间的联系。于是,人们开始倾向于从多因素、多维度的角度来综合思考事物,从而在一定程度上改变了人们的认识和思维方式。

郑全全和李宏(2003)关于群体决策的研究结果表明,在所有实验条件下,以计算机为中介的群体比传统的面对面群体产生更多数量的有效观点^[37]。对此,他们认为这主要是因为计算机技术为成员们提供了一个平行沟通的决策环境,可有效克服面对面互动条件下存在的产生式障碍。

关于计算机技术在认知行为中的具体作用的争论仍将继续,但有一点可以确定的是,人 们的认知过程会受到技术的显著影响,技术越来越成为认知过程中不可忽视的因素。



第三章 理论分析

有效市场假说与行为经济学理论争论的焦点是市场是否有效,而对证券市场来说,市场效率的内涵会随着时间、地点、研究角度的不同而有所变化。就目前研究成果来看,尽管不同学者对证券市场效率的内涵看法不一,但他们有一个共识,即:市场效率至少应该包括信息效率。从信息效率的角度或许为我们探究证券市场效率提供了一个新的视角。为此,我们需要关注信息搜寻和信息传播问题。

3.1 信息经济学中的微观视角

在经济学范畴中,信息经济学是研究信息披露及其效果的专门领域。信息经济学的研究范围包括信息发布(Information Announcement)、信息传导(Information Transmission)、信息解读(Information Interpretation)直至信息反应(Information Reflection)等资本市场的信息揭示的全流程,以及相应的制度、效率和透明度等问题。

信息经济学在考察信息处理流程时,其微观视角更多地针对信息的披露者——公司。在自愿披露中,公司的披露行为被认为是一种完全理性行为。公司价值可以表示为如下公式(Subranmanyam, 1996^[38]):

 $y=u+\eta$

其中, u 代表不确定的资本价值, 其分布服从正态分布; η 代表披露的信息内容, 其分布也服从正态分布。而 y 则代表披露后的市场反应。管理层的信息披露选择, 就可以形式化地表达为"如何选择信息披露的内容、方式和时机, 使得企业价值最大化"。

但是,在另一方面,信息经济学对于投资者的信息搜寻、信息处理行为并没有给予充分的重视。投资者的信息处理成本被简单地认定为信息的搜寻成本,其余信息处理中的评估和决策成本被完全忽视。而在信息搜寻成本的描述中,投资者被认定为在"成本等于收益"的均衡点停止信息搜寻行为,因此信息搜寻成本就可以直接用股票超额收益表达。

显然,这种表述在逻辑意义上是"循环论证"的,就其本质而言实际上是一个逻辑谬误。 另外,即使是作为一个假设,其关于投资者的信息处理行为的描述也是不完善的,它没有给 出真正科学意义上的信息处理的行为机制,更不要说深层次的认知和神经机制。所以,这种 假设对于我们理解现实中投资者的信息处理行为、并进而由此理解市场的有效性而言,其意 义是有限的。

3.2 理论基础——信息觅食理论

在 1980 年代,随着信息革命的开始,人们面对的信息量越来越大,局部已经出现了信息过载(Information Overload)的问题。所以,研究者前瞻性地提出了一系列描述和改进人类信息处理方式和效果的方法和模型,包括"扩展记忆(Memory Extender,ME)"模型(Jones, 1986^[39])、"潜在语义分析(Latent Semantic Analysis, LSA)"模型(Dumais等人,1988^[40])等。这些模型都基于一个更加现实的对人的理性假设——有限理性(Limited Rationality)(Simon, 1955^[41]),并充分吸收了心理学和社会学等领域的最新研究成果。



这些模型广泛应用于信息管理、人机交互、系统设计等管理学、信息技术领域。

在互联网普及后,这些理论大部分因为与早期技术实现关系过于紧密而被淘汰,但有的却因其洞见而愈发展现光彩,其中最典型的就是信息觅食理论(Information Foraging Theory, IFT)。信息觅食理论是利用生态学方法而形成的一套关于研究人类收集信息和做出有意义决策的理论。信息觅食理论这个概念最早是由 Pirolli 提出的,它主要用来解释和模拟人们在网络环境中的信息搜索行为^[42]。该理论突破了传统信息检索理论的局限,尝试从认知的角度来看待人们的信息觅食过程(相应的信息搜寻者被称为信息觅食者),并将信息觅食过程中的成本和获益作为研究重点,从而较好地解释了真实网络环境中的用户行为。

信息觅食理论在不同的信息环境下都表现出较高的适用性,体现出深刻的理论洞见。在前互联网时代,信息觅食理论主要应用于图书馆的信息检索;在互联网时代开始后,信息觅食理论在信息检索和内容建模中找到了自己的用武之地;在交互形式更加丰富的现在,信息觅食理论又成为可视化与人机交互的主要理论依据。目前,信息觅食理论已经广泛应用于信息检索、信息管理、系统设计、知识管理等管理学与信息技术领域,并正在扩展至心理学、社会学、经济学和金融学等学科。

信息觅食理论是一个完整、客观、真实描述信息及其处理的理论。信息觅食理论的优势包括:

- (1) 信息角色的完整性:信息觅食理论既考虑到了作为信息消费主体的人,也考虑到了作为信息消费课题的信息环境。这种显式表达出来的完整视角是所有其他理论所不具备的。
- (2)信息处理的过程性:在对人的描述中,信息觅食理论基于认知心理学的基本假设,将人的信息认知视为一个由多个步骤(搜寻和处理)组成的流程。这些步骤间既具有一定的独立性,又可以通过严谨的计算发现其内在联系。
- (3) 信息环境特征:信息觅食理论认为客观的信息环境不是均质的,这是一个具有现实性的假设。对人而言有意义的信息会自然组织为一个一个的斑块(patch),而斑块之间存在一定的信息空间上的距离。
- (4) 可操作性:信息觅食理论在逻辑上是完全自治的,并具有较高的可操作性。信息觅食理论并不使用信息处理结果(例如,收益)来描述信息处理成本,而采用时间(或其替代指标,如浏览网页数)这个直接指标。信息觅食理论中的这些计量指标都是可操作、可检验的

信息觅食理论不仅从其应用效果角度获得了验证;就其微观机制而言,也经过了科学的检验。Pirolli 等人(2003)设计了一个精巧的实验,使用眼动仪观察人们的信息搜寻与处理行为,结果证明,人们的信息处理方式与信息觅食理论所阐述的完全一致^[43]。综上所述,本文采用信息觅食理论描述投资者的信息搜寻与处理行为,是完善、可靠、科学的。

信息觅食理论的基本模型是最优化觅食理论,主要包括斑块(Patch Theory)模型和菜单模型(Diet Theory)。其中斑块模型主要描述信息的分布和人们在分布信息中的认知路径,菜单模型主要描述一个斑块中信息的"富有"程度以及人们对于这些信息的吸收能力。对于会计领域而言,信息觅食理论符合人们对于会计信息搜寻以及加工的描述,因此可以恰当地应用于会计信息市场反应的微观层面。

(1) 斑块模型

首先,在互联网环境中,会计信息是以斑块(patch)的形式出现的,它们呈现出一种并列分布的状态。所谓斑块是指信息总是聚集在某些网页中,而并列分布是指这些网页在访问时无须按照某一特定顺序。对信息觅食者来说,他们通常需要在不同的信息斑块之间进行跳转以获得更多信息。因此,在某一个时刻,是继续在此处觅食还是跳转开始新的觅食是摆



在该用户面前的一个两难问题。由此可推知,当用户在当前的信息斑块中的收益率低于用户的期望值时,用户就会离开该斑块转而寻找新的信息斑块。信息觅食理论假定:

- ①用户需求满足后的总收益G;
- ②在信息斑块之间花费的时间 T_{R} ;
- ③在信息斑块中觅食和消化信息花费的时间 T_w 。

因此,可以将获取信息的平均效率 R表示为:

$$R = \frac{G}{T_B + T_W} \tag{1}$$

此外,该理论还给出了一些其他假定条件:

- ①搜寻到的信息斑块数量与搜寻的时间呈线性关系;
- ②搜寻新的信息斑块的平均花费的时间 t_R;
- ③每个信息斑块的平均收益g;
- ④在每个信息斑块觅食的平均用时 t_w 。

由此,可以把在单位时间内搜寻到新的信息斑块的效率定义为: $\lambda = 1/t_B$,那么总收益 G 的期望为:

$$G = \lambda T_{R}g \tag{2}$$

在公式(2)中, λT_B 表示搜寻到的信息斑块的数量,由于g表示每个信息斑块产生的平均收益,因此 $G=\lambda T_B g$ 可以表示总收益。依此类推,在信息斑块内觅食所花费的时间可以表示为: $T_W=\lambda T_B\,t_W$,由此我们可以推出下列等式:

$$R = \frac{G}{T_{\rm B} + T_{\rm W}} = \frac{\lambda T_{\rm B} g}{T_{\rm B} + \lambda T_{\rm B} t_{\rm W}} = \frac{\lambda g}{1 + \lambda t_{\rm W}}$$
(3)

通过比较公式(1)和公式(3)可以发现,公式(1)需要知道总的时间和收益,而公式(3)则用平均值加以代替,由于特定环境中的平均值是可以通过实验方式得到的,因此公式(3)具有较好的预测性。

根据公式(3)可推知觅食环境对于信息觅食者的两个重要特征:

- ①信息环境中含有更多的信息斑块从而使得觅食者在信息斑块之间的平均时间花费 \mathbf{t}_{B} 变小;
 - ②某环境的信息斑块含有的信息更有价值,从而使平均收益率g上升。

(2) 菜单模型

在网络环境中,用户会面对成千上万种信息,此时如何做出正确的选择显得尤为重要。



当用户查寻信息时,过宽或过窄的信息选择范围都会影响其收益。因此,信息觅食者必须选择合适的菜单。

菜单模型用 i=1,2...n 来表示各种类型的信息,其中:

- ①遇到 i 类型信息的频率 $\lambda_i = \frac{1}{t_{B_i}}$
- ②每种类型信息具有的收益gi
- ③在信息斑块中获得 i 类型信息所花的平均时间 t_{W_i}
- ④每种类型信息的收益率 $\pi_i = \frac{g_i}{t_w}$

一般来说,信息觅食者的菜单可以对其的信息搜索行为提供指导。当觅食者遇到某种信息时,他通过将该信息与菜单的标准进行比较然后做出觅食与否的决策。假定用 D 代表信息

觅食者的菜单,则平均收益率 R 可以表示为:
$$\mathbf{R} = \frac{\sum_{i \in D} \lambda_i \mathbf{g}_i}{1 + \sum_{i \in D} \lambda_i \mathbf{t}_{\mathbf{W}_i}}$$

Pirolli 给出了一种最优化选择算法: 如果假定辨认信息的收益所花费的时间为 0, 那么信息觅食者就可以仅仅通过信息的收益来判断是否应该将其列入菜单中,这个算法可以用于判断选择 k 种信息以达到最高收益率。

①将信息按它们的收益率($\pi_i = g_i/t_{w_i}$)进行排序,为了简化起见,假定排序的顺序

为
$$\pi_1 > \pi_2 > ... > \pi_n$$
。

②将上面按顺序排列的食物依次加入到菜单中,直到前 k 种食物的平均收益率 R(k) 大于 k+1 种食物,即:

$$R(k) = \frac{\sum_{i=1}^{k} \lambda_{i} g_{i}}{1 + \sum_{i=1}^{k} \lambda_{i} t_{W_{i}}} > \frac{g_{k+1}}{t_{W_{k+1}}}$$

根据上面的假设可知,依次加入的信息的收益率是呈递减状态的,因此在某一时刻,当第 k+1 种信息的加入反而使整个菜单 D 的平均收益率 R 下降时,那么此时的菜单 D(k) 就是最优化菜单。

由信息觅食理论可知,信息觅食者的搜索行为既要付出时间成本,又能获得需求满足收益,因此,觅食者通常根据搜索的边际成本与边际收益之比来做出信息觅食决策。一般来说,觅食者在刚开始搜索时较容易获得相关信息,此时边际收益较大。然而,随着时间的推进,获得有效信息变得越来越困难,需要觅食者付出更大的时间成本,从而使边际成本上升。最终,信息觅食者在边际成本大于边际收益时就停止了信息搜索行为。

3.3 信息觅食理论与证券市场

信息普遍存在于自然界和人类社会活动中,就证券市场来说,信息是投资者为了了解市场现状、做出投资决策而寻找的各种数量或非数量型资料。在证券市场和计算机技术快速发



展的今天,那些正在积极搜寻信息的投资者,其行为与信息觅食者的搜索行为非常相似,投资者同样需要在花费的时间、金钱和精力与获取所需的信息之间达到一种最优化的平衡。此外,一方面证券市场环境中的信息也是以块状形式分布的,例如企业的各种财务报告、财报中的各类型会计信息、时间明确的公告等,投资者面临着信息不平均分布与如何搜寻信息的问题,他们需要决定在不同的信息斑块中搜寻的时间以及转向寻找新的信息斑块的恰当时间;另一方面证券市场中的信息种类繁多、数量庞大,投资者同样面临着时间和金钱等稀缺资源的分配问题,以及搜寻哪些信息资源的问题。因此,可以将投资者的这种行为看做是证券市场上的信息觅食行为,在寻找和消化信息的过程中,投资者需要根据所处的证券市场环境调整自己的信息搜寻策略,以达到最大化的信息收益。

本文借鉴信息觅食理论,将投资者的信息搜寻行为和检索路径看做是信息觅食者在网络环境下的觅食过程。根据该理论,投资者的检索路径是信息搜寻过程中边际成本与边际收益的平衡。那么,在证券市场环境日益多元化的现状下,一旦投资者信息搜寻的成本-收益结构发生了变化,可以预见其边际成本与边际收益的平衡点也会发生变化,从而改变投资者的检索路径。

3.4 关于投资者信息搜寻的认知观点

根据信息觅食理论可知,证券市场环境会对投资者信息搜寻行为的成本-收益结构产生影响。当投资者进入证券市场的媒体传播环境时,由于他可以通过媒体手段获得二手信息,因此投资者在每个信息集里搜寻和消化信息所花费的时间成本会减少;又由于当前证券市场的媒体环境存在许多干扰因素,如虚假新闻、恶意散播谣言等,因此投资者对信息的认知成果会减少,最终导致认知效率降低。反之,则时间成本增加,认知成果增加,认知效率也提高。另一方面,投资者通过借助现代技术手段也可有效减少在信息集内的搜寻成本,提高搜寻收益。以上改变了信息搜寻成本-收益结构的因素必然也会对投资者的检索路径造成影响。此外,由于信息觅食理论从认知的角度来看待人们的信息搜寻行为,因此投资者在信息搜寻过程中的认知效率也有待考察。综上所述,本文提出以下三个推论:

- 推论 1: 投资者的信息搜寻行为与证券市场的传播环境有关:
- 推论 2: 投资者的信息搜寻行为与其拥有的技术条件有关;
- 推论 3: 传播环境和技术条件均会对投资者的认知效率产生影响。

3.5 研究假设

3.5.1 证券市场传播环境与投资者信息搜寻行为之间的关系

假设 1: 当进入证券市场媒体型传播环境后,投资者在信息搜寻过程中的认知资源投入水平降低,认知成果减少。

证券市场媒体型传播环境是指通过借助证券市场上的多种媒介手段使各种信息在政府、企业、媒体及投资者之间进行传播和流通。随着多媒体技术的快速发展,目前证券市场上的媒介手段种类繁多,例如传统的电视、报纸以及新兴的互联网论坛、贴吧等,政府可以在此发布政策消息和监管措施,企业可以在此宣布经营业绩和计划安排,专家媒体可以在此发表评论和提出质疑,由此投资者可以接收上述信息并在论坛、贴吧等网页上发表自己的看法,进行相互交流。

实验中为了模拟证券市场媒体型传播环境,专门设计了一个论坛,相关被试可以在论坛上进行发帖交流,同时还安排了"破坏者",对信息传播进行人为干扰,以还原证券市场的



真实传播环境。被试的信息搜寻成本即为认知资源投入水平,用相关眼动数据测量;搜寻收益即为认知成果,用被试的得分衡量。

一般来说,当投资者进入证券市场媒体型传播环境后,通过与其他投资者的交流可以获得更多的信息,因为贴吧、论坛等作为一个集体社区可以实现信息资源的共享,投资者就可以很容易的获得作为公共物品的信息资源。在这种情况下,投资者的信息搜寻行为由于获得了外界的帮助将变得相对容易,因此其付出的搜寻成本减少,即认知资源投入水平降低。

但我们必须注意的一点是投资者通过各种媒介获得的信息资源实质上是二手信息,它包含着专家媒体或其他投资者的主观判断。在证券市场监管力度还不够的现状下,各种虚假信息、谣言层出不穷,很可能对投资者的决策造成负面影响,即认知成果减少。

3.5.2 投资者使用的技术工具与其信息搜寻行为之间的关系

假设 2: 当使用金融信息搜索工具时,投资者在信息搜寻过程中的认知资源投入水平降低,认知成果增加。

金融信息搜索工具是指证券市场上的投资者在搜寻信息过程中使用的相关辅助工具,它们可以提高投资者查找信息和阅读信息的效率。随着计算机技术的快速发展,证券市场上的技术工具也越来越丰富,例如可扩展商业报告语言(XBRL)技术、股价 K 线图等,它们可以把处理后的信息以更加简洁、直观的形式展现出来。

实验中为了模拟证券市场的技术条件,专门设计了相应的信息处理技术工具,具体是企业关系图和企业新闻标签云。被试的信息搜寻成本即为认知资源投入水平,用相关眼动数据测量;搜寻收益即为认知成果,用被试的得分衡量。

技术工具既可以在种类繁多的信息集中提取出对投资者有用的信息,又可以对信息进行处理,使其以更加直观的方式呈现给投资者。因此,技术工具使投资者的信息搜寻变得更加便捷,其花费的时间成本和智力投入也将减少,即认知资源投入水平降低。同时,技术工具可以较全面的反映那些有用的相关信息,降低因投资者的个人因素忽略某些信息的可能性,促进投资者的正确决策,即认知成果增加。

3.5.3 传播环境和技术条件与投资者认知效率之间的关系

假设 3A: 证券市场的媒体型传播环境通常会降低投资者的认知效率;

假设 3B: 金融信息搜索工具的使用会提高投资者的认知效率。

认知效率是投资者在信息搜寻过程中的搜寻效率,具体表现为认知成果与认知投入之比。实验中被试的认知效率用最后的得分与相关眼动数据的比值来表示。

由上述分析可知,证券市场媒体型传播环境中的投资者的认知资源投入水平降低,认知成果减少,且通常是认知成果的下降幅度较大,因此其认知效率整体上会降低。金融信息搜索工具的使用可以降低投资者的认知资源投入水平,同时增加认知成果,从而提高投资者的认知效率。



第四章 实验操作

4.1 研究的总体设计

本研究主要使用实验设计的方法进行,采用的实验为眼动实验,记录大学生被试在不同传播环境和技术条件下阅读财务报告及相关信息时的眼动特征和分析结果,因变量包括认知资源投入水平和认知成果,从而进一步分析被试的认知效率。

实验设计分为两个维度:媒体环境(无媒体环境 Vs 有偏媒体环境),技术条件(无技术工具 Vs 有技术工具)。被试分别在四种情境下进行阅读,第一种是无媒体环境和无技术工具的情境;第二种是有偏媒体环境和无技术工具的情境;第三种是无媒体环境和有技术工具的情境;第四种是有偏媒体环境和有技术工具的情境。实验开始后,四组被试在相同的时间内阅读财务报告及相关新闻并寻找风险点,整个过程的时间为30分钟,被试的眼动数据都将由眼动仪自动记录,其认知成果则将由研究人员进行评定。

最后,根据以上实验得到的数据进行统计分析,得出结论。

4.2 实验方法

4.2.1 实验场所

实验在眼动实验室进行,室内具有隔音、避光、安静的环境,可有效控制被试在实验过程中受到外界因素的干扰,切实提高实验的准确性。

4.2.2 实验仪器

实验设备为 SMI 眼动仪,该眼动仪自带配套的实验程序编辑软件和数据分析软件,液晶显示器内置红外光源的发射器和接收器,显示器自带的摄像头可以追踪记录所有的眼动数据,被试观察显示器呈现的内容不会对身体产生伤害。

4.2.3 自变量

- (1)传播环境:分为无媒体环境和有偏媒体环境。无媒体环境下,被试单独完成实验任务;有偏媒体环境下,同一组的被试在实验过程中可以通过论坛进行交流以完成实验任务,其中需要注意的一点是我们在使用论坛的两组中分别安排了实验参与人员,即2个"错误信息发布者"(男生),他们会在论坛上散播错误信息、驳斥正确信息,造成媒体环境的"有偏"设置,从而实现对证券市场真实传播环境的近似模拟。
- (2) 技术条件:分为无技术条件和有技术条件。无技术条件下,被试在屏幕上阅读未经过任何处理的财务报告和新闻消息;有技术条件下,被试可以借助技术工具对财务报告和新闻消息进行处理,使其更加直观、简洁。

4.2.4 因变量

(1) 认知资源投入水平



我们以如下 4 个指标描述认知资源的投入水平。

- ①基础热点区注视次数:是指基础热点区被注视的总次数。
- ②基础热点区凝视时间:是指从首次注视点开始到注视点首次离开当前基础热点区之间的持续时间。
 - ③基础热点区回视次数:是指一个基础热点区内由右向左的眼跳次数。
 - ④基础热点区眼跳潜伏期:是指基础热点区内目标的位置和引发眼动所需的时间。
 - (2) 认知成果:被试找到的财务报告中的风险点个数,随后转化成相应的分数。

4.2.5 被试

共有32名上海交通大学会计学专业的本科生参加实验,其中包括28名女生和4名男生,年龄最在20-25岁之间,平均年龄22岁,所有被试双眼裸眼视力或矫正视力正常,且均没有参加过类似的实验。在实验过程中,把被试分成4组分别参与四种实验情境,由于实验设备的限制,每组中是2名女生来佩戴眼动设备,同时为了进一步控制变量,我们特意选取了班级中综合成绩排名前八的女生作为眼动设备佩戴者。实验完成后被试可以获得成绩加分和小礼品一份。最终,共获得有效数据32份,其中眼动数据8份。

4.2.6 实验材料

在本次实验中使用的材料主要为上市公司的财务报告,辅助材料包括论坛、技术工具和新闻。

本次实验的目标企业为两家假设的上市公司: 千里香酒业股份有限公司和匹图匹通信股份有限公司。

(1) 财务报告

本研究使用的财务报告是经过研究人员特别设计的,与一般的财务报告相比,实验中给被试阅读的这两份财务报告的形式更加简洁,主要内容是三张财务报表(资产负债表、利润表和现金流量表)及部分附注(货币资金、应收票据、应收账款、其他应收款、预付款项、存货、短期借款、无形资产、长期待摊费用、应付账款、预收款项、其他应付款、营业收入及营业成本、营业外收入、营业外支出),这些附注项目并非每个都与风险点有关,但所有风险点均会出现在这些附注项目中。

我们在这两份财报中总共设计了8个会计信息风险点,所谓风险点就是财报中反映出来的企业本身存在的问题,它们可能会使投资者遭受损失。这些风险点都可以由财务报告(特别是财务报表附注)中的数量型信息推理得到。例如,企业有大量的应收账款,而其中占比最大的客户出现了经营危机,这表明该企业有收不回巨额款项的风险,这就是一个风险点。

风险点推理可以由如下产生式表示:

IF condition

& f (num1, num2,) >level

THEN RISK (f)

上式中, condition 表示风险的触发或启发式条件, num1, num2, ……表示财务报告中的某些数量型信息, f (num1, num2, ……)表示某种信息处理方法, level 表示一个客观的阈值, RISK (f)表示根据该信息处理方法发现的风险点。

我们设计的具体风险点见表 4-1。



表 4-1 会计信息风险点

编号	千里香酒业股份有限公司:
1	应收账款的主要客户出现财务危机
2	存货增加,商品积压的压力大幅增加
3	预收账款的主要对象出现财务危机,跌幅较大
4	主营业务收入增长存在异常
	匹图匹通信股份有限公司:
5	长期待摊费用增幅异常
6	大额应付账款占比过高
7	专有技术的专利来源企业受到起诉
8	政府补贴取消,大额其他应收款收回的可能性较低

(2)新闻

除财务报告外,我们设计了另一个信息发布渠道——新闻。我们设计新闻的原因在于:

- ①构成真实的信息环境:现实中的财务报告评估也会受到来自其他信息渠道的干扰或启发。
- ②形成传播环境暗示:新闻和论坛构成了一种开放式环境,这会给被试构成一种暗示:即他们位于开放性的信息传播环境中。
- ③启发式线索:新闻本身并不直接提供企业的风险点报告,但可以作为启发线索供投资者去发现有关风险。为避免形成模棱两可的判断,我们设计的新闻不会与企业财务报告冲突。

我们设计的新闻包括正面新闻、负面新闻与无关新闻。其中,负面新闻有可能作为风险 点发现的启发式线索。

(3) 论坛

论坛即讨论区(见图 4-1),它是一个专门的交流平台,进入论坛页面后,同一组的被试可以在论坛上发帖交流。每组实验结束后研究人员将导出所有论坛内容并清空论坛数据。



图 4-1 论坛



(4) 技术工具

技术工具共有两种形式,分别是企业关系图(见图 4-2)和企业新闻标签云(见图 4-3)。 其中,企业关系图以可视化的形式展示了目标企业与其关系企业之间的关系,对于关系企业 而言,如果近期发生的事件以正面为主,则标以橙色;如果无事件发生或以中性事件为主,则标以蓝色;如果以负面事件为主,则标以桃色。企业新闻标签云给出了从企业近期新闻中 进行文本处理后一些权重较大的词汇,其中影响越大则字号越大。需要注意的是,实验被试 不能从企业关系图和标签云中直接获得风险点描述,这两项技术都是作为风险点搜寻的线索 存在的。所有风险点都必须有来自财务报告或者新闻的证据。

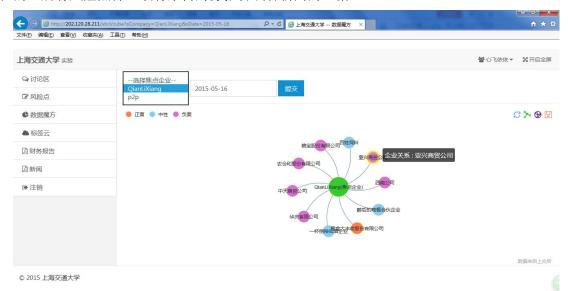


图 4-2 企业关系图



图 4-3 企业新闻标签云

4.2.7 实验环境

我们为本次实验专门设计了一个基于 Web 的应用系统,所有内容的展示和被试的操作均在网页上进行。该应用系统包括前台和后台两个子系统。



(1) 前台

前台指用户操作界面(见图 4-4), 共包括 5 个部分, 分别是论坛、答案书写区、技术工具、财务报告和新闻。其中, 答案书写区是一个文本框, 用户直接将自己发现的风险点以自由文本形式输入到这个区域。其余部分内容如前所述。

← → @ http://202.120.28.2	211/xbrl/venture	り マ	100,000	_ □ × ↑ ★ ♡
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 收藏	夹(A) 工具(T) 帮助(H)			
上海交通大学 实验			營心飞依依▼	X开启全屏
Q讨论区	风险点/			
② 风险点	请在此输入		提交	
♦ 数据魔方				
▲标签云				
国财务报告				
固新闻				
▶注销				
© 2015 上海交通大学				

图 4-4 用户操作界面

(2) 后台

后台内容主要是实验操作人员的管理界面以及系统运行模块。主要包括用户管理模块、数据管理模块以及一个网页日志分析模块。其中,数据管理模块中除财务报告内容外,较有特色的数据表包括如下内容:

i) 企业关联表

企业关联表表达了企业之间的关联关系,其形式为: 主体企业→关联企业。企业关联表中的每条记录都以这样的形式存储在 SQL 的数据表中。具体例子如图 4-5 所示。

□ id	main_com	ref_com
	QianLiXiang	西南公司
	QianLiXiang	百姓饲料
3	QianLiXiang	农仓和股份有限公司
4	QianLiXiang	粮宝股份有限公司
5	QianLiXiang	一杯倒神仙酒企业
	QianLiXiang	华庆有限公司
	QianLiXiang	醉后的晚餐合伙企业
<u> </u>	QianLiXiang	亚兴商贸公司
2	QianLiXiang	中天商贸公司
1 0	QianLiXiang	粮食大丰收股份有限公司
11	p2p	你我他信息有限公司
	2 p2p	龙胜信息
13	p2p	华宝科技
□ 14	p2p	联通国际
15	p2p	IPP基站制造有限公司
□ 16	p2p	图强国际
17	7 p2p	飞速通信企业
18	p2p	信息城堡企业
19	p2p	未来世界有限公司
) p2p	恩爱中国
	^	±5 #C → 北市

图 4-5 企业关联表



ii) 企业事件表

企业的新闻事件是会影响到投资者决策的重要因素。我们在企业事件表中存储了企业名称、事件的极性(利好、利空、中性)、事件发生的时间以及事件的内容。这些信息能够准确地展现企业在一段时间内所发生的事件及其极性。如图 4-6 所示。

id company	coeff start date	event name
1 千里香白酒	3 2015-05-16 00	
2 西南公司	3 2015-05-16 00	
3 农仓和股份有限公司	3 2015-05-16 00	
4 粮宝股份有限公司	3 2015-05-16 00	
5 华庆有限公司	3 2015-05-16 00	
6 亚兴商贸公司	3 2015-05-16 00	
7 中天商贸公司	3 2015-05-16 00	:00:00 财务危机
8 百姓饲料	2 2015-05-16 00	:00:00 发布季报
9 一杯倒神仙酒企业	2 2015-05-16 00	
10 醉后的晚餐合伙企业	2 2015-05-16 00	
11 粮食大丰收股份有限公司	1 2015-05-16 00	:00:00 上市
12 匹图匹通信	1 2015-05-16 00	
13 你我他信息有限公司	3 2015-05-16 00	
14 龙胜信息	3 2015-05-16 00	
15 华宝科技	3 2015-05-16 00	
16 联通国际	3 2015-05-16 00	
17 IPP基站制造有限公司	3 2015-05-16 00	
18 图强国际	1 2015-05-16 00	
19 飞速通信企业	2 2015-05-16 00	
20 信息城堡企业	2 2015-05-16 00	
21 未来世界有限公司	2 2015-05-16 00	:00:00 市长视察
22 因妥山国	1 2015-05-16 00	· n n · n n 平 拓 新 市 括

图 4-6 企业事件表

iii) 企业标签表

这张表是通过分析企业的 XBRL 财务数据和最近一段时间的新闻事件。对 XBRL 数据和新闻进行分词,通过聚类算法聚类后提取出来的企业关键词表格,其字段包括企业关键字,企业名称,日期,关键字权重,关联页面,关联连接等。如图 4-7 所示。

id word	company	start_date	weight	html	link
1新产品	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	2	(NULL)	(NULL)
2 创新	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	2	(NULL)	(NULL)
3 环保	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	1	(NULL)	(NULL)
4 植树	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	1	(NULL)	(NULL)
5 员工活动	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	1	(NULL)	(NULL)
6业绩平稳	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	2	(NULL)	(NULL)
7 持平预期	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	2	(NULL)	(NULL)
8 缓慢复苏	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	2	(NULL)	(NULL)
9 电商合作	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	7	(NULL)	(NULL)
10 新商机	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	6	(NULL)	(NULL)
11 侵占酒窖	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	7	(NULL)	(NULL)
12 诉讼	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	9	(NULL)	(NULL)
13 赔偿	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	14	(NULL)	(NULL)
14 对手收购分销商	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	12	(NULL)	(NULL)
15 互保贷款违约	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	19	(NULL)	(NULL)
16 供应链断裂	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	18	(NULL)	(NULL)
17 主要客户财务危机	QianLiXiang	2015-05-16 00:00:00	10	(NULL)	(NULL)
10 安门华女禾担	A:: 17:	2015 05 16 00.00.00	2	/STETT T 1	/STETT T 1

图 4-7 企业标签表

(3) 实现技术

我们在构建这个实验系统时,使用的技术如下所示。

i) 程序设计语言

本系统总体上使用 Java 作为程序设计语言,并基于 Springside 框架进行实现。

ii) 可视化工具

我们在体现技术作用时,不仅自动在后台完成计算和推理,还将推理结果以可视化的形式展示,主要的可视化形式包括关系图和标签云。这两种工具都是首次应用于财务报告分析领域。



关系图的模型基于百度大数据项目 ECharts。ECharts 是一款基于 JavaScript 和 HTML5 的大数据可视化插件,支持 IE6/7/8/9+,chrome、firefox、safari、opera 等主流浏览器。它了提供商业产品常用图表,底层基于 ZRender(一个全新的轻量级 canvas 类库),创建了坐标系,图例,提示,工具箱等基础组件,并在此上构建出折线图、柱状图、散点图、K 线图、饼图、雷达图、地图、和弦图、力导向布局图、仪表盘以及漏斗图,同时支持任意维度的堆积和多图表混合展现。拥有混搭、拖拽重计算、动态类型切换、事件交互等一系列特点。适合用来进行企业关系的可视化。在实现过程中,具体的思路是使用 ECharts 的 force(力导向布局)图。将企业关系中的每个公司都设置为一个节点(node),其关系用一条连线(link)表示。其中主企业用绿色表示,关系企业的颜色由其当前时间所发生的事件极性确定:橙色表示该企业刚刚发生了一件正面事件;紫色为负面事件;未发生事件或发生中性事件被标记为蓝色。

企业的标签云工具基于 GitHub 上的开源标签云项目 JQCloud。jQCloud 是一个 jQuery 插件,用于构建整齐,纯 HTML+ CSS 的词云和标签云。

4.2.8 实验流程

(1) 实验告知

实验对每个被试单独进行,当一组被试进入指定房间后分开就坐,随后简要介绍实验情况,让他们了解实验的整体流程,适应实验的环境。告知如下:

"各位同学好,欢迎参加本次实验,在此郑重声明,本次实验不会对身体产生任何伤害。实验开始后,请按照平时的阅读习惯浏览屏幕上的网页,从中找出隐藏的风险点。你的成绩将与你找到的风险点挂钩,所以请各位同学务必认真对待。"

如果被试有任何疑问,研究人员将会为其解答,直至解决。

(2) 准备及校准

在正式实验开始之前,对需要佩戴眼动设备的被试进行下列操作:

帮助被试就座并让被试放松;

调整座椅让被试以舒适坐姿正对显示屏,被试与显示屏保持70-80cm距离;

进行眼动追踪校准,让被试尽量保持身体和头部不动,眼睛注视屏幕上出现的红色圆形中的黑点直至消失。校准操作显示的吻合度达标则进行实验,否则继续校准直至达标。

(3) 开始实验

被试准备好了后,实验正式开始。屏幕呈现指导语:请尽量保持身体和头部不动,眼睛注视屏幕,按照平时的阅读习惯浏览屏幕上的网页,从中找出隐藏的风险点。你的成绩将与你找到的风险点挂钩,实验过程中可以使用网页上的辅助工具,但不允许讲话和提前交卷。明白上述要求并且做好准备后请说"可以开始"。

被试说完"可以开始"后,计时开始,屏幕呈现实验材料,被试寻找风险点并记录在网页的答案书写区,眼动仪实时记录被试的眼动数据。实验共进行四组,分别代表四种情境。

(4) 结束实验

30 分钟后,被试确认答案已经全部提交成功并及时退出网页,同时研究人员立即解除部分被试佩戴的眼动设备。随后,研究人员采集相关眼动数据,评判每个被试找到的风险点个数并给予相应的分数。本次参与实验的被试都得到一份 20 元的 85 度 C 的下午茶(一杯饮料和一份蛋糕)。



第五章 实验结果分析

5.1 实验数据处理

5.1.1 热点划分

在我们的实验中共设计了 8 个数量型会计信息风险点,其中每个风险点都由若干个热点区构成,所谓热点区就是会计信息或新闻报道中能够反映风险点的关键性描述。举例来说,在图 5-1 中,红色区域就是能够反映应付账款存在风险的关键性区域,即为热点区。在本次实验中,我们根据相关会计知识事先划定了若干个热点区,一个风险点通常对应 3-4 个热点区,此时称该风险点为一个基础热点。

(6) 应付账款

(1) 应付账款情况

项目	期末数	期初数
应付账款	283,887,980.57	275, 237, 547. 16
合计	283,887,980.57	275, 237, 547. 16

- (2) 本报告期应付账款中应付持有公司 5%(含 5%)以上表决权股份的股东单位或关联方的款项情况 本报告期应付账款中无应付持有公司 5%(含 5%)以上表决权股份的股东单位或关联方的款项。
- (3) 账龄超过 1 年的大额应付账款情况的说明

账龄超过一年的大额应付账款 164,046,622.54 元,占总应付账款比例为 57.79%,远远高于正常水平。

图 5-1 应付账款基础热点

5.1.2 实验结果展示

通过眼动实验我们获得了大量关于被试眼球运动的原始数据资料,包括兴趣区(Area of Interest)、开始时间(Start Time)、结束时间(End Time)、注视开始(Fixation Start)、注视结束(Fixation End)等,图 5-2 是一个热点区内的部分原始眼动数据。



	- S	155450	38		3250	3742	3353	358	1695	1575	5000
Number	6	11	7	8	14	15	16	17	18	19	20
ion Y Eye L/R	Right										
Dispers	11	49	10	18	26	16	11	5	17	29	21
Dispers ion X	13	34	10	15	72	25	13	10	16	61	15
Āverage Pupil Diamete	3.8	3.7	3.7	3.6	3.6	3. 7	3.8	3.8	3.7	3.8	3.8
Average Pupil Size	14.1	13.6	13.5	13.5	13.5	13.8	14.1	14.1	13.9	14. 2	14.1
Average Pupil Size	14.1	13.6	13.5	13.5	13. 5	13.8	14.1	14.1	13. 9	14. 2	14.1
Positio n Y	323.6	336. 2	253. 5	268.3	258. 7	269. 2	273. 2	263.5	248. 9	256.1	267.5
Positio n X	878.1	884. 4	705.4	605.9	1088.3	960.4	826	727.7	1123.5	1241.2	1254.6
Fixatio n End	1701	3649	1949	2153	4625	4840	5076	5256	5468	5968	6212
Fixatio n	211	252	152	156	471	172	171	124	114	464	120
Fixatio n Start	1489	3397	1797	1997	4153	4668	4904	5132	5353	5504	6092
End Time	12334	12334	12334	12334	12334	12334	12334	12334	12334	12334	12334
Start Time	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOI Order	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
AOI Scope	Local										
Area of Interes	13bili	13bili	zonge								
Stimulu s		202.12									
Color							Coral				
Subject	P01										
Trial	Trial0 60										

图 5-2 应付账款热点区的部分原始眼动数据

同时,眼动仪不仅能够自动记录数据,还可以生成各种直观的图来表示被试的眼动过程,



如注视点轨迹图(见图 5-3 至图 5-6)和注视点热点图(见图 5-7、图 5-8)等,有助于研究者进一步了解相关信息。

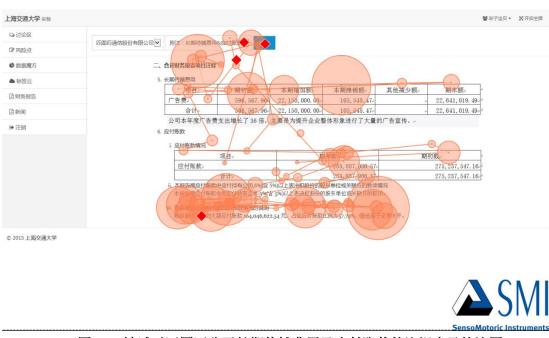


图 5-3 被试对匹图匹公司长期待摊费用及应付账款的注视点及轨迹图

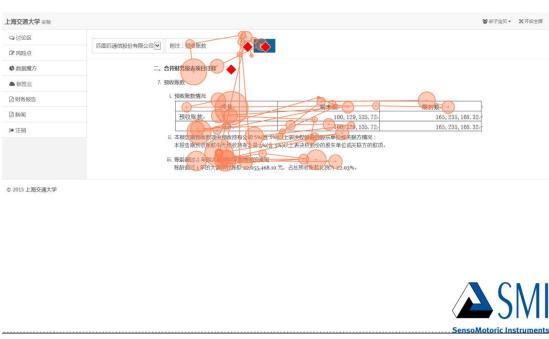


图 5-4 被试对匹图匹公司预收账款的注视点及轨迹图



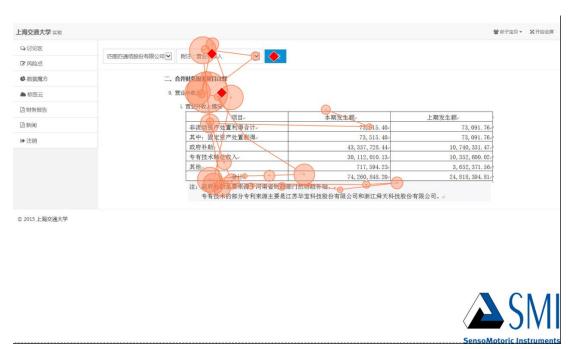


图 5-5 被试对匹图匹公司营业外收入的注视点及轨迹图



图 5-6 被试对相关新闻的注视点及轨迹图



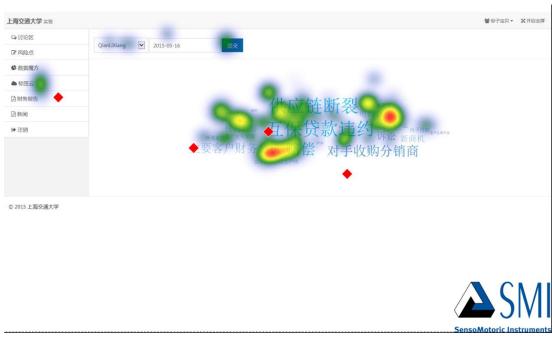


图 5-7 被试对千里香公司标签云的热点图



图 5-8 被试对千里香公司数据魔方的热点图

在注视点轨迹图中,通常是一种颜色代表一名被试,一个圆点表示一个注视点,且圆点的半径大小代表注视时间的长短;而在热点图中,颜色越接近红色就表示注视的时间越多。借助以上多种类型的眼动图,我们可以对不同被试的眼动数据进行直观地比较。而为了更科学、准确的研究被试的认知行为,我们将采用定量的方法对眼动数据进行分析。

5.2 实验结果



5.2.1 被试个体差异说明

由于本次实验主要探究的是影响被试认知效率的因素,而被试本身的智力分布和个人效率显然是不同的,因此有必要对被试的个人效率进行控制。又由于一些因素的限制,本次实验过程中只对8名学生的认知资源投入水平进行测量,从而进一步探究其认知效率。为此,我们特意在参加实验的会计班级中选取了综合成绩排名前八的学生来佩戴眼动设备,由于她们的绩点非常相近,知识储备也较为接近,因此可以近似地认为她们的个人效率差距极小,从而在一定程度上降低了外界因素对实验效果的影响。

5.2.2 认知资源投入水平——技术条件

本次实验从总注视次数、凝视时间、回视次数和眼跳潜伏期四个指标来测量被试的认知资源投入水平,技术条件则表现为是否可以使用数据魔方、标签云等信息处理工具。图 5-9 到图 5-12 展示了被试在有技术支持下的眼动特征。



图 5-9 有技术支持下被试使用标签云时的轨迹图





图 5-10 有技术支持下被试使用标签云时的热点图

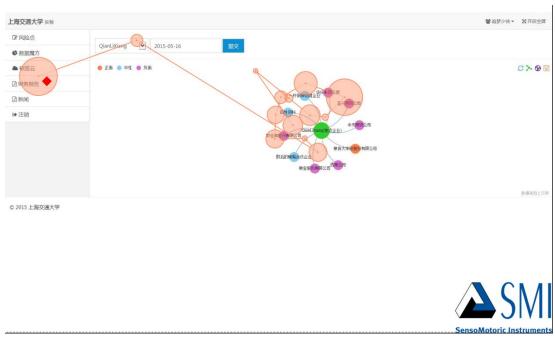


图 5-11 有技术支持下被试使用数据魔方时的轨迹图





图 5-12 有技术支持下被试使用数据魔方时的热点图



a. 总注视次数

不同技术条件下被试对每个基础热点的总注视次数及平均值见表 5-1 和图 5-13。

被试	所处技术环_	4	小基础	热点()	(险点)	的总注视	次数(次):		
编号	境	1	2	3	4	5	6	7	8	合计
A1	无技术支持	13	30	28	49	6	34	31	56	247
A2	无技术支持	15	35	23	53	8	41	28	63	266
	均值	14	32.5	25.5	51	7	37.5	29.5	59.5	256.5
В1	有技术支持	9	32	21	52	4	28	23	43	212
B2	有技术支持	6	31	18	43	9	33	24	49	213
	均值	7.5	31.5	19.5	47.5	6.5	30.5	23.5	46	212.5
	差异	6.5	1	6	3.5	0.5	7	6	13.5	44

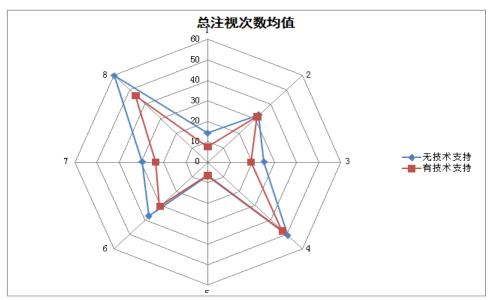


图 5-13 不同技术条件下被试总注视次数平均值的雷达图

总注视次数是指兴趣区被注视的总次数,该指标能有效反映被试的认知加工负荷。一般 来说,注视次数越多,被试的认知资源投入水平就越高。

在本次实验中,每个基础热点的总注视次数是指由多个热点区构成的一个风险点上的注视次数总和。从总注视次数平均值的雷达图可以看出,有技术支持条件下的被试的总注视次数要小于无技术支持的条件,即被试在有技术支持条件下的认知资源投入水平更低。



b. 凝视时间

不同技术条件下被试对每个基础热点的凝视时间及平均值见表 5-2 和图 5-14。

表 5-2 不同技术条件下被试的凝视时间 (ms)

被试	所处技术环		每个基础	础热点(风险点)	的凝视	时间(ms	₃) :		
编号	境	1	2	3	4	5	6	7	8	合计
A1	无技术支持	6398	6467	13289	9643	3135	12734	6752	3977	62395
A2	无技术支持	8112	8357	11433	7527	3867	9984	8145	5285	62710
	均值	7255	7412	12361	8585	3501	11359	7449	4631	62553
B1	有技术支持	6142	5439	8659	4982	1366	8763	5628	1879	42858
B2	有技术支持	4785	7127	5273	6015	1421	6957	4916	2145	38639
	均值	5464	6283	6966	5499	1394	7860	5272	2012	40749
	差异	1792	1129	5395	3087	2108	3499	2177	2619	21804

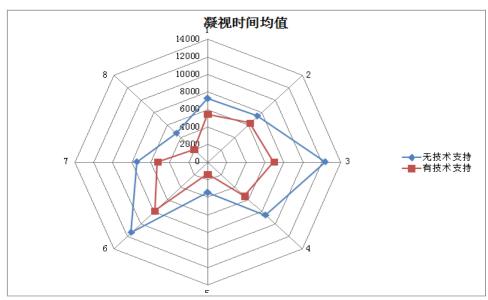


图 5-14 不同技术条件下被试凝视时间平均值的雷达图

凝视时间是指兴趣区内所有注视时间的总和。如果凝视时间越长,说明被试对该区域越感兴趣,或者是被试的认知加工过程遇到了困难,它与被试的认知资源投入成正比。

从上述关于凝视时间的图表中可以看出,技术工具的使用可有效缩短被试在每个基础热点上的凝视时间,即降低了被试的总认知资源投入水平。



c. 回视次数

不同技术条件下被试对每个基础热点的回视次数及平均值见表 5-3 和图 5-15。

表 5-3	不同技术条件下被试的回视次数	(次)
100		ヽレヽノ

被试	所处技术环_		每个基础	出热点()	(险点)	的回视》	(数(沙	7):		
编号	境	1	2	3	4	5	6	7	8	合计
A1	无技术支持	17	7	19	13	13	25	9	6	109
A2	无技术支持	21	9	24	7	10	19	14	8	112
	均值	19	8	21.5	10	11.5	22	11.5	7	110.5
В1	有技术支持	15	5	16	8	9	13	9	3	78
B2	有技术支持	17	9	17	8	15	19	10	5	100
	均值	16	7	16.5	8	12	16	9.5	4	89
	差异	3	1	5	2	-0.5	6	2	3	21.5

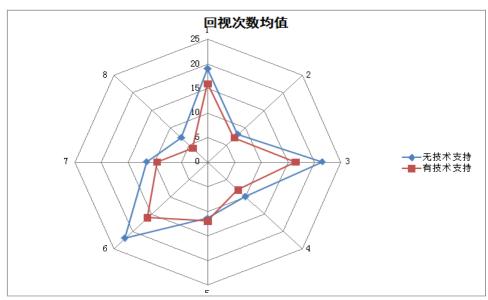


图 5-15 不同技术条件下被试回视次数平均值的雷达图

回视次数反映了被试对之前阅读信息的再加工,可以反映被试在兴趣区的早期加工阶段 遇到的认知加工困难状况。回视次数越多,说明认知越困难,需投入的认知资源也越多。

从上述关于回视次数的图表中可以看出,被试在有技术支持条件下的回视次数均值总体 上要小于无技术支持的条件,即被试的认知资源投入较少。



d. 眼跳潜伏期

不同技术条件下被试对每个基础热点的眼跳潜伏期及平均值见表 5-4 和图 5-16。

表 5-4 不同技术条件下被试的眼跳潜伏期(ms	表 5-	-4 不同	技术条件	下被试的	眼跳潜伏期	(ms)
--------------------------	------	-------	------	------	-------	------

被试	所处技术环	(个基础	热点(风	(应点)	的眼跳潜	伏期(ɪ	ns):		
编号	境	1	2	3	4	5	6	7	8	合计
A1	无技术支持	1764	388	1896	672	216	641	2129	896	8601.7
A2	无技术支持	2142	256	2017	434	487	412	1876	758	8381.7
	均值	1953	322	1956	553	351	527	2003	827	8491.7
В1	有技术支持	1768	137	1489	392	383	385	1931	556	7041
B2	有技术支持	1215	151	1528	213	542	436	1724	441	6250
	均值	1492	144	1509	303	463	411	1828	499	6645.5
	差异	461	178	448	251	-111	116	175	329	1846.2

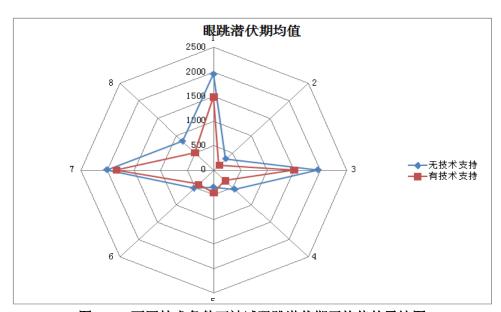


图 5-16 不同技术条件下被试眼跳潜伏期平均值的雷达图

眼跳潜伏期是刺激呈现到第一个眼跳开始的时间,潜伏期越长,表明被试对当前目标的 认知加工越困难,它也与被试的认知资源投入成正比。

一般用毫秒来衡量被试的眼跳潜伏期,本次实验中的不同被试之间的眼跳潜伏期差距在 100ms 到 400ms 之间,由雷达图可知,技术工具的使用可有效缩短被试的眼跳潜伏期,因为数据魔方、标签云等附注工具可对信息进行处理,使其更加直观,便于被试进行认知加工,由此被试的认知资源投入水平也降低。



5.2.3 认知资源投入水平——传播环境

本次实验中的传播环境分为无媒体环境和有偏媒体环境,媒体环境表现为被试在实验过程中可以用网页上的论坛进行相互交流,又由于我们专门安排了"错误信息发布者"来干扰正常的讨论过程,因此该媒体环境是有偏的。

a. 总注视次数

不同传播环境下被试对每个基础热点的总注视次数及平均值见表 5-5 和图 5-17。

被试	所处传播环_	ŧ	每个基础热点(风险点)的总注视次数(次):							
编号	境	1	2	3	4	5	6	7	8	合计
A1	无媒体环境	13	30	28	49	6	34	31	56	247
A2	无媒体环境	15	35	23	53	8	41	28	63	266
	均值	14	32.5	25.5	51	7	37.5	29.5	59.5	256.5
C1	有媒体环境	10	33	23	53	4	30	27	50	230
C2	有媒体环境	9	30	20	45	9	35	25	55	228
	均值	9.5	31.5	21.5	49	6.5	32.5	26	52.5	229
	差异	4.5	1	4	2	0.5	5	3.5	7	27.5

表 5-5 不同传播环境下被试的总注视次数(次)

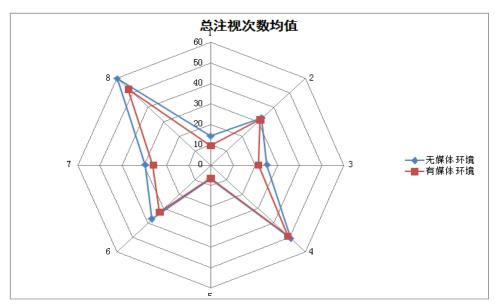


图 5-17 不同传播环境下被试总注视次数平均值的雷达图

从上述图表中可以看出,无媒体环境与有偏媒体环境会对被试在基础热点上的总注视次数产生不同的影响,但两者在某几个风险点的总注视次数均值相差较小。从总体上来看,被试在有偏媒体环境下的认知资源投入水平更低。



b. 凝视时间

不同传播环境下被试对每个基础热点的凝视时间及平均值见表 5-6 和图 5-18。

表 5-6	不同传播环	(培下被试的	小凝视时间	(ms)
<i>AX U U</i>	ノー・ローコラガログ	1 198 MY I	'17'#KC1'7K H 1 1 1 1 1 1	(mo

被试	所处传播环		每个基础	础热点(风险点)	的凝视	时间(ms	s) :		
编号	境	1	2	3	4	5	6	7	8	合计
A1	无媒体环境	6398	6467	13289	9643	3135	12734	6752	3977	62395
A2	无媒体环境	8112	8357	11433	7527	3867	9984	8145	5285	62710
	均值	7255	7412	12361	8585	3501	11359	7449	4631	62553
C1	有媒体环境	5288	6764	10936	8314	2107	8954	8984	3474	54821
C2	有媒体环境	5810	7085	9690	6347	2835	8913	7018	2930	50628
	均值	5549	6925	10313	7331	2471	8934	8001	3202	52725
	差异	1706	488	2048	1255	1030	2426	-553	1429	9828

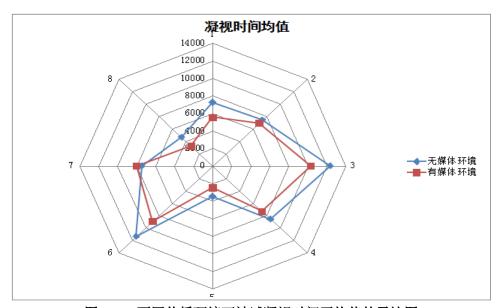


图 5-18 不同传播环境下被试凝视时间平均值的雷达图

在凝视时间与认知资源投入水平成正比的背景下,通过图表可以看出有偏媒体环境下的被试的整体凝视时间更少,这是因为被试在有偏媒体环境下可以获得更多的二手信息资源,从而有效减少了自身的认知投入。



c. 回视次数

不同传播环境下被试对每个基础热点的回视次数及平均值见表 5-7 和图 5-19。

表 5-7	不同传播环境下被试的回视	次数	(次)
70.		<i>~~~</i>	\ <i>U</i> \ <i>'</i>

被试	所处传播环	ŧ	事个基础	出热点()	风险点)	的回视	次数(次	7):		
编号	境	1	2	3	4	5	6	7	8	合计
A1	无媒体环境	17	7	19	13	13	25	9	6	109
A2	无媒体环境	21	9	24	7	10	19	14	8	112
	均值	19	8	21.5	10	11.5	22	11.5	7	110.5
C1	有媒体环境	16	7	17	6	14	15	8	4	87
C2	有媒体环境	18	11	20	9	10	22	13	6	109
	均值	17	9	18.5	7.5	12	18.5	10.5	5	98
	差异	2	-1	3	2.5	-0.5	3.5	1	2	12.5

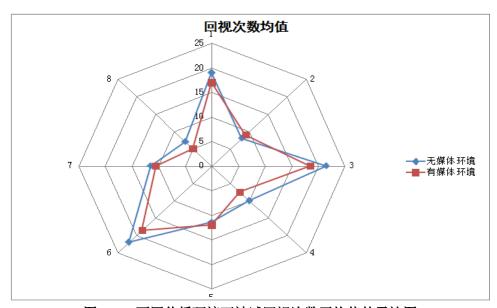


图 5-19 不同传播环境下被试回视次数平均值的雷达图

从上述图表中可以看出,无媒体环境与有偏媒体环境会对被试在基础热点上的回视次数产生一定影响,但被试在这两种环境下的回视次数平均值之间的差距并不是很大。总体来说,有偏媒体环境下的被试回视次数更少,认知资源投入也更少。



d. 眼跳潜伏期

不同传播环境下被试对每个基础热点的眼跳潜伏期及平均值见表 5-8 和图 5-20。

表 5-8 不同传播环境下被试的眼跳潜伏期((ms)	替伏期	试的眼跳	「境下	传播环	不同	5-8	表
------------------------	------	-----	------	-----	-----	----	-----	---

被试	所处传播环	每	个基础表	点(风	佥点)的	眼跳潜位	犬期(m	s) :		
编号	境	1	2	3	4	5	6	7	8	合计
A1	无媒体环境	1764	388	1896	672	216	641	2129	896	8601.7
A2	无媒体环境	2142	256	2017	434	487	412	1876	758	8381.7
	均值	1953	322	1956	553	351	527	2003	827	8491.7
C1	有媒体环境	2148	214	2067	606	245	457	1855	634	8226
C2	有媒体环境	2426	245	2342	528	285	357	1993	524	8700
	均值	2287	230	2205	567	265	407	1924	579	8463
	差异	-334	92	-248	-14	86	120	79	248	28. 7

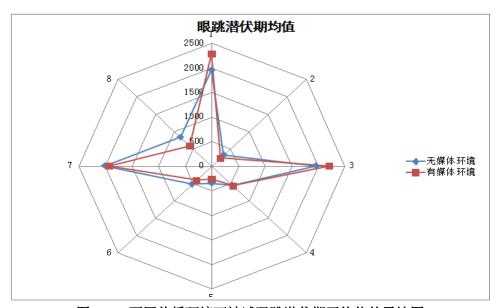


图 5-20 不同传播环境下被试眼跳潜伏期平均值的雷达图

由上文的分析可知,眼跳潜伏期与被试的认知资源投入水平成正比。那从本次实验结果来看,虽然整体的平均值显示被试在有偏媒体环境下的眼跳潜伏期更短,但被试在基础热点1、3、4上的眼跳潜伏期显然与该结论相反,因此,用眼跳潜伏期来考察被试在不同传播环境下的认知资源投入水平还存在着一定的质疑。



5.2.4 认知成果——技术条件

表 5-9 不同技术条件下被试的认知成果(分)

认知成果(分)									
被试编号	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	均值
无技术支持	2	1	1	1	1	2	0	1	1. 125
被试编号	B1	B2	В3	B4	В5	В6	В7	В8	均值
有技术支持	4	5	2	4	1	2	3	1	2.750



图 5-21 不同技术条件下被试认知成果的直方图

从表 5-9 和图 5-21 中可以看出,有技术支持组的被试的得分普遍高于无技术支持组的被试的得分,这说明被试通过使用数据魔方、标签云等技术工具可以从财务报告及相关新闻中找到更多数量型会计信息的风险点,从而取得较好的认知成果。



5.2.5 认知成果——传播环境

表 5-10 不同传播环境下被试的认知成果(分)

认知成果(分)									
被试编号	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	均值
无媒体环境	2	1	1	1	1	2	0	1	1. 125
被试编号	В1	В2	В3	B4	В5	В6	В7	В8	均值
有媒体环境	1	0	2	1	1	1	无效	无效	1.00



图 5-22 不同传播环境下被试认知成果的直方图

在分析传播环境对被试认知成果的影响前,首先要解释的一点是,由于我们在有偏媒体环境组中安排了两个实验参与人员,即"错误信息发布者",且提前告知了他们所有的风险点,因此,有偏媒体环境组中真正的有效数据是6个。

从表 5-10 和图 5-22 中可以看出,有偏媒体环境组的被试的得分整体低于无媒体环境组的被试的得分,这说明实验参与人员在论坛上发布的错误信息确实对其他被试的认知行为产生了干扰,使他们的认知成果变差。



5.2.6 认知效率——技术条件

表 5-11 认知效率——总注视次数的角度

被试编号	技术条件	认知成果	认知投入 总注视次数(次)	认知效率
A1	无技术支持	2	247	0.81%
A2	无技术支持	1	266	0.38%
B1	有技术支持	4	212	1.89%
B2	有技术支持	5	213	2. 35%

表 5-11 中的认知效率为被试的认知成果与认知投入之比,即认知效率=认知成果/总注视次数。

表 5-12 认知效率——凝视时间的角度

被试编号	技术条件	认知成果	认知投入 凝视时间(s)	认知效率
A1	无技术支持	2	62.4	3. 21%
A2	无技术支持	1	62. 7	1. 59%
B1	有技术支持	4	42.9	9. 32%
B2	有技术支持	5	38.6	12.95%

表 5-12 中的认知效率为被试的认知成果与认知投入之比,即认知效率=认知成果/凝视时间。

表 5-13 认知效率——回视次数的角度

被试编号	技术条件	认知成果	认知投入 回视次数(次)	认知效率
A1	无技术支持	2	109	1.83%
A2	无技术支持	1	112	0.89%
B1	有技术支持	4	78	5. 13%
B2	有技术支持	5	100	5.00%

表 5-13 中的认知效率为被试的认知成果与认知投入之比,即认知效率=认知成果/回视次数。

表 5-14 认知效率——眼跳潜伏期的角度

被试编号	技术条件	认知成果	认知投入 眼跳潜伏期(s)	认知效率
A1	无技术支持	2	8. 6	23. 26%
A2	无技术支持	1	8.4	11. 90%
B1	有技术支持	4	7. 0	57. 14%
B2	有技术支持	5	6. 3	79. 31%



表 5-14 中的认知效率为被试的认知成果与认知投入之比,即认知效率=认知成果/眼跳潜伏期。

观察表 5-11 到表 5-14 可以发现,从总注视次数、凝视时间、回视次数和眼跳潜伏期这四个角度都表明有技术支持的被试的认知效率要明显高于无技术支持的被试的认知效率,这体现了技术对认知效率的积极作用。

5.2.7 认知效率——传播环境

表 5-15 认知效率——总注视次数的角度

被试编号	传播环境	认知成果	认知投入 总注视次数(次)	认知效率
A1	无媒体环境	2	247	0.81%
A2	无媒体环境	1	266	0.38%
C1	有媒体环境	1	230	0. 43%
C2	有媒体环境	0	228	0.00%

表 5-15 中的认知效率为被试的认知成果与认知投入之比,即认知效率=认知成果/总注视次数。

表 5-16 认知效率——凝视时间的角度

	-24 0 10	9 (7 (17)9 (1	ONC DOUGH A HAVIAN	
被试编号	传播环境	认知成果	认知投入 凝视时间(s)	认知效率
A1	无媒体环境	2	62. 4	3. 21%
A2	无媒体环境	1	62. 7	1. 59%
C1	有媒体环境	1	54.8	1.82%
C2	有媒体环境	0	50.6	0.00%

表 5-16 中的认知效率为被试的认知成果与认知投入之比,即认知效率=认知成果/凝视时间。

表 5-17 认知效率——回视次数的角度

	• •	, .,,,		
被试编号	传播环境	认知成果	认知投入 回视次数(次)	认知效率
A1	无媒体环境	2	109	1.83%
A2	无媒体环境	1	112	0.89%
C1	有媒体环境	1	87	1. 15%
C2	有媒体环境	0	109	0.00%

表 5-17 中的认知效率为被试的认知成果与认知投入之比,即认知效率=认知成果/回视次数。



表	5-18	认知效率一	──眼跳潜伏期的角度	F
\sim	0 10		HM NUTH 1/1/91117/11/X	_

被试编号	传播环境	认知成果	认知投入 眼跳潜伏期(s)	认知效率
A1	无媒体环境	2	8.6	23. 26%
A2	无媒体环境	1	8. 4	11.90%
C1	有媒体环境	1	8. 2	12. 20%
C2	有媒体环境	0	8. 7	0.00%

表 5-18 中的认知效率为被试的认知成果与认知投入之比,即认知效率=认知成果/眼跳潜伏期。

观察表 5-15 到表 5-18 可以发现,传播环境会对被试的认知效率产生不同的影响。尽管有偏媒体环境可以明显降低被试的认知投入水平,但它也会对被试的认知成果产生不利影响。因此,有偏媒体环境可以对被试的认知效率产生双重影响,但从实验结果来看,该影响总体上是负面的。



第六章 总结

6.1 实验结论总结

基于上述的实验研究,我们可以得到以下结论:

1. 证券市场媒体型传播环境中的投资者在信息搜寻过程中的认知资源投入水平降低,认知成果减少。

本研究通过比较被试的眼动数据和实验得分为这一结论提供了支持。眼动数据显示:大学生被试在有偏媒体环境下的总注视次数、凝视时间、回视次数和眼跳潜伏期都小于无媒体环境下的数据,不过眼跳潜伏期的拟合度不是很好;实验得分则表明大学生被试在有偏媒体环境下的分数更低。这些证据充分说明了媒体型传播环境会使投资者在信息搜寻过程中的认知资源投入水平降低,认知成果减少。

2. 使用金融信息搜索工具的投资者在信息搜寻过程中的认知资源投入水平降低,认知成果增加。

本研究通过比较被试的眼动数据和实验得分为这一结论提供了有力的支持。眼动数据显示:大学生被试在有技术支持条件下的总注视次数、凝视时间、回视次数和眼跳潜伏期都显著小于无技术支持条件下的数据;实验得分表明被试在有技术支持条件下的分数更高。因此,我们可以预见使用金融信息搜索工具的投资者在信息搜寻过程中的认知资源投入水平会降低,认知成果会增加。

3. 技术支持可以提高投资者的信息搜寻效率,而有偏传播环境则通常会降低投资者的信息搜寻效率。

本研究通过比较被试的认知成果和认知投入发现了以下现象:有技术支持的被试的认知效率较高,而依赖有偏媒体环境的被试的认知效率总体较低。由此,我们相信证券市场上的技术支持可以提高投资者的信息搜寻效率,而有偏传播环境则通常会降低投资者的信息搜寻效率。

6.2 启示与建议

结合本文的研究结论,对证券市场效率有以下的启示与建议:

- 1. 证券市场效率不是一个与社会发展相独立的因素,会受到多种因素的影响,不能片面的认为市场有效或无效。根据有效市场假说,投资者在多种因素的作用下可以达到完全理性,从而使市场始终处于完全有效的状态;而行为经济学理论则认为投资者由于受到各种心理因素的作用是非理性的,且投资者经常发生同一个方向的系统性偏差,使他们的非理性不能相互抵消。从本次研究结果来看,投资者既不是完全理性的,也不会在同一时点发生同一方向的系统性偏差,他们的理性程度会受到多种因素的影响。一般来说,媒体环境质量与投资者的理性程度成正比,技术手段则可以明显提高投资者的理性程度,因此,我们可以预见证券市场效率也会受到这些因素的影响,从而表现出完全有效与无效之间的波动状态。
 - 2. 加强对证券市场媒体环境的监管,净化市场的信息传播环境。因为通过实验研究可



以发现传播环境会对投资者的信息搜寻效率及认知效率产生重要影响,当传播环境中存在有偏媒体因素时,它会干扰投资者的判断从而影响其认知与决策行为。例如,某个经营状况不佳的企业可能会雇佣网络水军在论坛、微博等媒体上发表利好该企业的虚假消息,或是恶意诋毁竞争企业,对投资者的判断决策造成不利影响。因此,加强对证券市场媒体环境的监管势在必行,证监会等政府机构应发挥领导作用,及时制定相应的监管法规和条例,加大对各种恶意传播行为的打击力度,同时完善关于企业信息披露的监管措施,可以对企业的财务报告、事件公告等信息采用"定期检查、突击抽查"的方式进行监管,以提高其真实性及可靠性。此外,一些社会团体和专家的言论往往是投资者重要的信息来源,但他们很容易因为经济利益的驱使而发表一些迷惑投资者的消息,因此也要加强对这些媒体渠道的监管,对责任主体追究到底,从而实现对市场传播环境的全面净化。

3. 证券市场相关机构应积极进行技术改革,充分发挥技术工具对投资者信息搜寻效率的促进作用。研究发现,通过使用技术工具对会计信息进行处理可以有效提高投资者的认知效率。就市场现状来看,证券市场上运用较多的是信息传播技术,如新闻媒体、互联网技术等,而真正有助于提高搜索效率的信息处理技术则种类较少。因此,需要社会各界的共同努力来促进信息处理技术的发展,将企业的会计信息更为直观、简洁的展示,使更多的普通投资者也能使用相关技术并从中受益,从而进一步提高证券市场的有效性。

6.3 研究的创新与不足

6.3.1 研究的创新点

与同类研究相比,本研究有以下创新点:

- (1)研究中采用了眼动实验,通过各种眼动指标来探究被试的认知行为,增加了研究的新颖性。
- (2)设置了两种维度的实验情境,即传播环境与技术条件,通过双方的交叉比较与验证实现了对投资者在证券市场不同环境中的认知与理性的探究。
- (3)通过探究投资者的认知效率从而对市场效率提出了新的见解,并为提高证券市场效率提供了思路。

6.3.2 可能存在的不足

受到时间、资源和本人研究能力的限制,本研究可能存在以下不足:

- (1)研究中的本科生被试对证券市场投资者的代表性有所欠缺,需要寻找更合适的实验对象。
- (2)由于眼动仪设备数量不足,实验中可获得的眼动数据样本较少,使最终结果的精确度存在质疑,需要日后进一步的验证和完善。



参考文献

- [1] Eugene F. Fama. Efficient capital markets: A review of the theory and empirical work. Journal of Finance, volume 25, issue 2, May 1970: 383-417.
- [2] 王云燕. 论会计信息失真的原因及对策. 财经界, 2011(12): 149-150.
- [3] 吴佳, 张进禄, 叶德荣. 功能磁共振成像在认知神经科学中的应用. 解剖科学进展, 2011, 17(5): 499-502.
- [4] 陈庆荣, 王梦娟, 刘慧凝, 谭顶良, 邓铸, 徐晓东. 语言认知中眼动和 ERP 结合的理论、技术路径及其应用. 心理科学进展, 2011, 19(2): 264-273.
- [5] 闫国利, 熊建萍, 臧传丽, 余莉莉, 崔磊, 白学军. 阅读研究中的主要眼动指标评述. 心理科学进展, 2013, 21(4): 589-605.
- [6] Olson M. The logic of collective action: Public goods and the theory of groups. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1965.
- [7] Robert Albanese & David D. Van Fleet. Rational behavior in groups: The free-riding tendency. Academy of Management Review, 1985, 10(2): 244-255.
- [8] Marwell G. & Ames R.E. Experiments on the provision of public goods: Resources, interest, group size, and the free-rider problem. American Journal of Sociology, 1979, 84: 1335-1360.
- [9] Harkins S.G. & Petty R.E. Effects of task difficulty and task uniqueness on social loafing. Journal of Personality and Social Psychology, 1982, 43: 1214-1229.
- [10] Kerr N.L. & Bruun S.E. Dispensability of member effort and group motivation losses: Free-rider effects. Journal of Personality and Social Psychology, 1983, 44: 78-94.
- [11] Andreoni J. & Miller J.H. Rational cooperation in the finitely repeated prisoner's dilemma: Experimental evidence. The Economic Journal, 1993, 103: 570-585.
- [12] Kahn L.M. & Murningham J.K. Conjecture, uncertainty, and cooperation in prisoner's dilemma games: Some experimental evidence. Journal of Economic Behavior and Organization, 1993, 22: 91-117.
- [13] McKelvey R. & Palfrey T. An experimental study of the centipede game. Econometrica, 1992, 60: 803-836.
- [14] Bornstein G. & Yaniv I. Individual and group behavior in the ultimatum game: Are groups more "rational" players. Experimental Economics, 1998, 1: 101-108.
- [15] Cox J.C. Trust, reciprocity, and other-regarding preferences: Groups vs. individuals and males vs. females. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002.
- [16] Kocher M.G. & Sutter M. Wage bargaining in the laboratory: Are groups or individuals tougher? Unpublished Manuscript, University of Innsbruck, 2002.
- [17] Cason T.N. & Mui V. A laboratory study of group polarization in the team dictator game. Economic Journal, 1997, 107: 1465-1483.
- [18] Bornstein G, Kugler T. & Ziegelmeyer A. Individual and group decisions in the centipede game: Are groups more "rational" players? Journal of Experimental Social Psychology, 2004, 40: 599-605.
- [19] Charness G., Karni E. & Levin D. Individual and group decision making under risk: An



- experimental study of Bayesian updating and violations of first-order stochastic dominance. Discussion Paper University of Santa Barbara, 2006.
- [20] Cox J.C. & Hayne S.C. Barking up the right tree: Are small groups rational agents? Experimental Economics, 2006, 9: 209-222.
- [21] Kocher M.G. & Sutter M. The decision maker matters: Individual versus group behaviour in experimental beauty-contest games. Economic Journal, 2005, 115: 200-223.
- [22] Fahr R. & Irlenbusch B. Who follows the crowd—Groups or individuals? Journal of Economic Behavior and Organization, 2011, 80: 200-209.
- [23] Brothers L. The social brain: A project for integrating primate behavior and neurophysiology in a new domain. Concepts Neurosci, 1990, 1: 27-51.
- [24] Adolphs R. Cognitive neuroscience of human social behaviour. Neuroscience, 2003, 4: 165-178.
- [25] Allison T., Puce A. & McCarthy G. Social perception from visual cues: Role of the STS region. Science, 2000, 4: 267-278.
- [26] Morris J.S., Frith C.D., Perrett D.I., Rowland D., Young A.W., Calder A.J., and Dolan R.J. A differential neural response in the human amygdala to fearful and happy facial expressions. Nature, 1996, 383: 812-815.
- [27] Aharon I., Etcoff N., Ariely D., Chabris C.F., O'Connor E., and Breiter H.C. Beautiful faces have variable reward value: fMRI and behavioral evidence1. Neuron, 2001, 32: 537-551.
- [28] Winston J.S., Strange B.A., O'Doherty J., and Dolan R.J. Automatic and intentional brain responses during evaluation of trustworthiness of faces. Neuroscience, 2002, 5: 277-283.
- [29] Hart A.J., Whalen P.J., Shin L.M., McInerney S.C., Fischer H., and Rauch S.L. Differential response in the human amygdala to racial outgroup vs ingroup face stimuli. Neuroreport, 2000, 11: 2351-2355.
- [30] Singer T., Kiebel S.J., Winston J.S., Dolan R.J., and Frith C.D. Brain responses to the Acquired moral status of faces. Neuron, 2004, 41: 653-662.
- [31] Fehr E. & Schmidt K.M. A theory of fairness, competition, and cooperation. Economics, 1999, 114: 817-868.
- [32] Brown J.D. & Huffman W.J. Psychophysiological measures of drivers under the actual driving conditions. Journal of Safety Research, 1972, 4: 172-178.
- [33] Bechara A., Damasio H., Tranel D., and Damasio A.R. Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. Science, 1997, 275: 1293-1294.
- [34] Andrew W.L. & Dmitry V.R. The psychophysiology of real-time financial risk processing. Journal of Cognitive Neuroscience, 2002, 14: 323-339.
- [35] Nicholas G. Carr. The shallows: What the Internet is doing to our brains. 北京: 中信出版社, 2010.
- [36] 王会军. 试论电子计算机的出现对主体认识活动的影响. 兰州学刊, 1985: 21-28.
- [37] 郑全全, 李宏. 面对面和计算机群体决策在观点产生上的比较. 心理学报, 2003, 35(4): 492-498.
- [38] Subramanyam K.R. The pricing of discretionary accruals. Journal of Accounting and Economics, 1996, 5: 359-365.
- [39] Jones W.P. The memory extender personal filing system. Paper presented at the CHI 1986 Conference Human Factors in Computing System, Boston, MA, April 1986.



- [40] Dumais S.T., Furnas G.W., Landauer T.K., Deerwester S. & Harshman R. Using latent semantic analysis to improve access to textual information. Paper presented at the CHI 1988 Conference on Human Factors in Computing Systems, Washington, DC, October 1988.
- [41] Simon H.A. A behavioral model of rational choice. Quarterly Journal of Economics, 1955, 69: 99-118.
- [42] 杨阳, 张新民. 信息觅食理论的研究进展. 现代图书情报技术, 2009(1): 73-79.
- [43] Pirolli P., Card S.K. & Van Der Wege M.M. The effects of information scent on visual search in the hyperbolic tree browser. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, 2003, 10(1): 20-53.



谢辞

时光荏苒,岁月如梭,随着这篇毕业论文的完成,我也即将告别这段难忘的大学生活。 四年时光,恍如一瞬,这或许会是我人生中最肆意最欢乐的日子,我很荣幸能够在交大这 座百年学府中度过。这里有美丽的校园环境,有严谨的治学氛围,有朴实的生活气息,在 此,我真诚地向敬爱的老师们、同学们和母校表达我深深的谢意!

首先感谢我的导师李晓荣老师,感谢您几个月来的悉心指导。从论文选题到结构安排,从文献阅读到实验操作,从观点推敲到字句斟酌,都凝聚了您大量的心血。在这片论文的写作过程中,您尽职尽责、不辞辛劳,多次在百忙之中抽出时间与我就论文的核心问题进行深入地探讨,并提出了许多切实可行的指导意见。师恩重于山,谢谢您,李老师!

感谢四年以来所有的授课老师,是你们的辛勤栽培与谆谆教诲造就了更加优秀的我; 感谢学院的所有领导和老师,是你们的关心与付出使我能够有一个安定和谐的环境完成学业。

感谢共同参与课题研究的沈聿施文和马颖两位同学,这几个月来我们一起阅读文献, 一起设计实验,一起攻克难题,这段痛并快乐着的日子也将成为我人生中独特的记忆。

感谢一起生活的室友们,感谢你们一直以来的关心与照顾。我仍清晰地记得四年间的 点点滴滴,记得那些一起上课、吃饭、游玩的日子,真心感谢我们的相遇。

感谢同乡的朋友们,你们是我大学中最亲密的人。我们总是相互扶持、相互鼓励,在 这片异乡的土地上组成了一个温暖的大家庭,在这里有我最肆意张狂的身影,有我最欢乐 无忧的时光,感谢如此暖心的你们。

感谢时刻牵挂我的父母,感谢你们多年来的支持、鼓励和包容。你们总是默默的付出, 尽力满足我的需求,养育之恩,无以回报,我一定会成为让你们骄傲的人。

最后感谢我亲爱的母校,感谢您无私的爱,饮水思源、爱国荣校的校训我将永远铭记 于心。

毕业,是一个结束,也是一个开始,在未来的人生道路上,我会坚持理想,坚守信念,创造属于自己的精彩。



A COGNITIVE RESEARCH OF QUANTITATIVE ACCOUNTING INFORMATION IN FINANCIAL REPORTS

For a long time, the stock market efficiency has always been a controversial topic. The efficient markets hypothesis and behavioral economics theory respectively from different angles to explained it, but the current academic circles have not formed a consensus. As we know, the efficient markets hypothesis suggests that stock prices are determined by the competitive trading of many self-interested investors, and such trading eliminates any informational advantages that might exist among special investors. The result is that stock prices "fully reflect all available information" and are therefore unpredictable. While behavioral economics theory argues that investors are often irrational and financially ruinous biases. Irrationalities such as overconfidence, overreaction, loss aversion, herding and regret are often found among investors. It seems that the efficient markets hypothesis and behavioral economics theory are antithetical. But with the development of cognitive sciences and financial economics, we find that the two theories are complementary in a way.

Due to the rationality degree of investors has always been a debate about market efficiency, so it has also become the research focus of scholars. Cognitive science is an emerging discipline and it mainly studies human perception and thought processes. With the development of cognitive science recently, a variety of advanced measurement methods have emerged, which provide reliable support for the research of investors' cognition and rationality. There are three kinds of measurements mainly used for cognitive science: fMRI, ERP and eye movement. fMRI has the high spatial resolution(millimeter level) and it can accurately and reliably locate the specific cortex of brain activity areas. ERP has high time resolution and the microsecond time accuracy can be achieved. Eye movement has three basic ways: fixation, saccade and pursuit movement. And various indicators of eye movement can reflect the individual's mental cognitive processes.

When review the previous literature, we find that scholars have conducted a lot of research on cognition and rationality. Free-rider theory was first proposed by Olson(1965) and it explains individual's behavior in the group. It is true that an individual will always try to minimize his/her costs relative to the benefits he/she receives. As a result, a free-riding tendency will appear in groups. Albanese and Van Fleet(1985) studied the free-riding behavior in the collective field. They found that the free-riding behavior was influenced by many factors and then they suggested that the basic resolution strategy is to build various private goods. What's more, there are many researches about individual and collective rationality. Gary et al.(2004) found that groups were more rational than individuals in the centipede game and they always closed to the game theoretic solutions. Fahr and Irlenbusch(2011) investigated differences between individuals and groups as decision makers in herding situations. They found that groups behaved more rationally in this



condition. But some scholars found the opposite phenomena in some games. According to these literature, we know that people's rationality degree will be significantly affected by the community environment. When individuals into the collective environment, the cognitive status of them will change, which also changes their rationality.

On the other hand, there are plenty of literature combined cognitive science and neuroeconomics to study people's cognitive behavior. Brothers(1990) proposed that the amygdala, the orbitofrontal cortex(OFC), inferotemporal face-responsive region and superior temporal sulcus(STS) represent areas primarily involved in the processing of socially relevant information. Singer et al. (2004) studied neural response activities in people's social cognitive system by using functional magnetic resonance imaging (fMRI). After analyzing behavioral data and neuroimaging results, they thought that rapid learning regarding the moral status of others was expressed in altered neural activity within a system associated with social cognition. Andrew and Dmitry(2002) measured the emotional responses of subjects during their trading activities, such as skin conductance, cardiovascular data, electromyographic data, respiration rate and body temperature. The results indicated that emotional responses were the important factors in the process of real-time financial risks and related physiological variables would significantly change in the market events. All in all, the path of "physiological conditions-emotional responses-cognitive activities" can provide a new way for the study of investors' cognitive behaviors in the stock market. What's more, the rapid development of technology has become an irresistible trend of the times and technology has a subtle influence on people's cognitive activities. In the same way, we can expect that investors' cognitive behaviors will inevitably be affected by technology. Nicholas G. Carr(2010) explored the relationship between the cognitive thinking and technology and his view was amazing. In his opinion, it was difficult for us to focus, deep reading and thinking, so we gradually formed a fragmented and superficial mode of thinking. It seems that technology runs counter to the cognitive thinking. However, some scholars didn't agree with it and they thought technology made people think about things from a comprehensive perspective, which promote the development of cognitive thinking. Anyway, technology is increasingly becoming an significant factor in the process of cognition.

The focus of the efficient market hypothesis and behavioral economics theory debate is whether the market is effective. Though different scholars have different views, there is a consensus among scholars, namely: market efficiency should at least include information efficiency. The view of information efficiency perhaps provides a new perspective for us to explore the efficiency of stock market. To this end, we need to pay attention to information search and information dissemination problems. The concept of information foraging theory was first proposed by Pirolli and it is mainly used to explain and simulate the information search behaviors of people in the network environment. According to this theory, foragers usually base on the marginal cost and the marginal benefit of searching to make information foraging decisions. They don't stop searching until the marginal cost exceeds the marginal benefit. This work references information foraging theory and regards the information search behaviors of investors as foragers foraging in the network environment. Thus, we present the following three inferences: (1) investors' information search behaviors are associated with the dissemination environment of stock market; (2)investors' information search behaviors are associated with technology condition; (3) dissemination environment and technology condition will impact on investors' cognitive



efficiency.

Aimed at investors' responses to the accounting information, this work provides a kind of research view based on cognition and dissemination. This work studies the factors that influence the cognitive behavior of investors by using the quantitative accounting information as cognitive material and eye movement as observation method. Specifically, it researches the cognitive resources input level and cognitive outcomes of investors in the different dissemination environment and technology condition of a simulated stock market by designing a combination of behavioral and physiological experiment. We design two dimensions in the experiment and they are dissemination environment and technology condition. So there are four kinds of experimental conditions. When the experiment starts, four groups of subjects read financial statements and related information at the time of 30 minutes and look for the risk points. The eye movement data of subjects will be automatically recorded by the eye trackers and their cognitive outcomes will be assessed by researchers. A total of 32 Shanghai Jiaotong University undergraduates who major in accounting participate in the experiment, including 28 girls and 4 boys. During the experiment, the subjects are divided into four groups to participate in the four kinds of experimental conditions. Due to the limitation of laboratory equipment, each group is two girls to wear eye tracking device. After the experiment, the subjects can get scores points and small gifts. In our design, the media environment means that subjects can communicate with others on the bbs and two persons(the boys) will release error messages deliberately. The technology tools can make the accounting information more intuitive and simple, which include enterprises' relationship diagram and enterprises' tag cloud. The financial statements and news contain eight risk points, which will make investors suffer losses.

The result shows that biased media environment of stock market will reduce investors' cognitive efficiency, while the use of technology tools can improve the cognitive efficiency of investors even if investors are rational. So we put forward some implications and recommendations: first of all, we should realize that stock market efficiency is not an independent factor of social development and it will be affected by many factors. So it's an one-sided idea that the market is valid or invalid. Secondly, it is important to strengthen the supervision of stock market media environment and purify the information dissemination environment. Finally, stock market related institutions should actively carry out technical reform which can give full play to the promoting role of technology tools for investors information search efficiency.