

心理账户运算机制中的不同差额敏感性： 来自 ERP 的证据

郑 康

曲阜师范大学心理学院，曲阜

摘 要 | 心理账户是个体在心理上对经济行为的编码、分类及评估的过程。心理账户的运算机制有其特定的区别于经济学的运算规则。本研究在现有的心理账户理论上，在对心理账户的运算机制充分验证后，运用事件相关电位（ERP）的方法对心理账户运算机制的神经机制进行了实验研究并得出了相关结论，为心理账户运算机制的相关理论提供了认知神经科学证据。结果显示：在反应时水平上，主效应不显著，商品种类 × 商品差额的交互作用显著 [$F(1, 12) = 7.042, p = 0.021 < 0.05$]；在正确率水平上，主效应不显著，商品种类 × 商品差额的交互作用显著 [$F(1, 12) = 14.897, p = 0.002 < 0.05$]。个体在进行心理账户运算时激活了前额叶脑区，对小商品出现差额时投入更多的认知加工资源。无论是商品差额的不同还是商品种类的不同均会对个体心理账户的认知加工产生影响。

关键词 | 心理账户；运算机制；认知神经科学

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

心理账户作为心理学与经济学的交叉学科产物在近些年的许多学科领域都有所提及，它揭示了人们在心理上对特定经济行为的编码过程。对心理账户的运算机制进行认知神经学的研究能够丰富当今心理账户的理论体系，补充经济学理论中所欠缺的一些假设，从而更好地解释人们日常生活中的经济行为。心理账户的运算机制所涉及的一些运算规则对于把握消费者的心理需求和消费行为具有一定的预见作用，对人们的消费和投资等经济决策也具有重要的指导作用。

1.1 心理账户的概念及运算机制

心理账户是个体在心理上对经济行为的编码、分类及评估的过程，它在一定程度上揭示了个体在进

行经济决策时的心理认知过程^[1]。心理账户是由 Thaler 提出的，他认为小到个体、家庭，大到企业、集团都有明确或潜在的心理账户系统^[2]。心理账户使人们有意或无意地把财富划分到不同的账户体系中并对其进行管理。同时，不同的账户之间也有着不同的记账方式和心理运算规则等^[3]。

心理账户的运算机制包括损失关注、价值参照和盈亏处理三个部分。损失关注是基于“得”与“失”框架得出的心理运算规则。“得”与“失”框架认为，得与失并不是绝对概念，人们所感知到的得与失并不是由绝对的经济水平决定的，而是通过相对的经济参照点来进行评估的^[4]。人们对损失的情绪体验要远远比对同等数量的获益强烈。例如，一个人在无意之中丢失了 500 元所带来的烦恼感受要比意外拾得 500 元所带来的兴奋感受更加持久。价值参照机制认为，人们对某一事物价值的认识主要是基于某个参照点进行的，对价值的体验也是基于这个参照点所唤起的，是一种相对价值，而非绝对价值^[5]。例如，一个人去商场购买一件商品，这件商品的原价是 50 元，这个人通过与老板讲价最终以 40 元的价格买到了这件商品。接下来他又去往另一家商场购买另一件商品，这件商品的原价是 150 元，但通过与老板讲价，他最终以 140 元的价格买到了这件商品。同样都是只节省了 10 元，但是人们会感觉 40 元到 50 元的差额相比起 140 元到 150 元的差额获益更大。因为人们在心理账户中对价值的感受主要是基于同样的参照点 0 元而言，差额距离参照点越近时，人们的感受越敏感。而人们的价值判断则主要是在心理账户里建立一个参照点，并依据这个参照点运用相关的运算规则去感受事物的价值以便做出经济决策。根据预期理论中价值函数和享乐主义原则，Thaler 在其心理账户运算机制的研究中，对人们在面对盈利和亏损两种状况下的处理机制进行了分析，最终将人们的盈亏处理机制分为了四种情况^[2]：两笔盈利应分开看待以产生最大化的心理愉悦；两笔亏损应整合看待以减小产生的心理痛苦；大得小失应整合看待，用获得的盈余去弥补较小的损失所带来的心理痛苦以平衡心理感受；大失小得应具体分析，当差距大时分开看待，当差距小时整合看待。

1.2 心理账户的相关研究

1980 年，芝加哥大学著名行为经济学家 Richard Thaler 首次提出“Psychic Accounting”（心理账户）概念，用于解释消费者在进行经济决策时受到沉没成本效应影响的原因^[2]。1985 年，Thaler 正式提出“心理账户理论”，系统分析了心理账户的分类和特征，以及心理账户对人们消费决策行为的影响。1996 年，特韦尔斯基提出心理账户是一种认知幻觉，这种认知幻觉影响着金融市场的投资者，使投资者失去对价格的理性关注从而产生非理性投资行为。Drazen 等人提出，消费者在购买产品时获得的满足感是不同的，他们首先要经历一个由短暂的支付所带来的痛苦，这种痛苦可能会抵消消费所带来的满足感^[6]。1999 年，Thaler 总结了其近 20 年对心理账户的研究，将心理账户划分为三个部分：一是对当前结果的感知和体验以及对成本和收益进行的分析；二是各个账户的分类及其不可替代性；三是账户评估频率和选择框架^[7]。

2004 年，李爱梅和曾小保在《心理账户的概念及其本质特征》一文中阐述了“心理账户”理论的基本概念和心理账户的两个最本质的特征：非替代性和不同于经济学的特定运算规则^[8]。并且也阐明了心理账户非替代性的三种表现，从值函数、得与失编码规则和参照点效应三个方面探讨了心理账户的特定运算规则。冯晓亚在《了解你的心理账户》一文中，通过索尼公司的案例分析了心理账户中的损失厌恶心理以及过度自信心理是如何对一个人的决策起到重要作用的^[9]。2007 年，李爱梅，凌文栓等人在《中国人心理账户的内隐结构》一文中运用探索性因子分析、验证性因子分析以及二阶因子验证发现中国人

的账户系统存在一个相对稳定的3-4-2分类结构^[10]。同年,刘璇在《基于心理账户理论的捆绑销售分析》中运用心理账户理论,从交易效用、参照价格与锚定效应三方面对捆绑销售进行了分析^[11]。2011年,周静,徐富明等人在《心理账户基本特征的影响因素》中阐述了心理账户的基本特征是享乐主义、非替代性和局部账户^[12]。其中,享乐主义编码受时间框架和个体差异的影响,非替代性和预算控制受模糊性的影响,而局部账户受价值原始水平、语义联系程度和评价方法的影响。

尽管传统经济学很好地解释了人们的一些经济行为,但是经济学中的一些假设严重背离了现实。Thaler等研究者提出的心理账户理论从心理学的角度对人们的经济行为进行了解释和补充,但是其研究体系只是存在于对概念的探讨,并未形成一套完整的理论框架。而国内学者的相关研究也只是倾向于经济学的研究方法,较少有学者从心理学层面对心理账户的运算机制进行验证和探讨。随着近些年认知神经科学的发展和事件相关电位(ERP)在心理学研究中的普及,关于心理账户运算机制的神经心理学研究实属空白。因此,对现有的心理账户研究成果进行总结并在此基础上引入事件相关电位(ERP)的研究方法,试图在认知神经科学领域对心理账户的运算机制进行相关研究并收集脑电数据,建立一套完整的心理账户体系才能更好的解释人们的经济行为并为消费者作出理性的消费决策提供切实科学的依据。

2 方法

2.1 被试

实验选取15名自愿参加的大学生作为被试,其中男生9名,女生6名,平均年龄控制在18-23岁。所有被试确保身心健康,均为右利手,视力或矫正视力正常,没有脑部损伤或神经系统疾病。为保证数据有效性,将实验反应正确率低于80%的被试剔除,最终获得有效被试13名。实验结束后被试均可获得一定的报酬。

2.2 材料

选取两类商品图片(大商品、小商品)作为靶刺激,大商品种类为日常生活中价格较高的商品,如电器等;小商品为价格较低的日常生活用品,如洗化用品等。

2.3 程序设计

程序设计采用E-prime2.0软件完成。实验中所有图片的水平和垂直视角均控制在 2.6° 内。实验首先在屏幕中心呈现一个持续500 ms或800 ms的“+”注视点提示任务马上开始,随后呈现出需要购买的商品图片(小商品、大商品),持续1500 ms后呈现出该商品的价格,价格差额以1元为间距共10个水平。被试随后需要进行任务选择,要求其对在A商场与B商场的两种购买途径中做出选择并进行相应的按键(F、J键)反应。之后进入下一个trial,2个trial之间的时间间隔为500 ms或800 ms。电脑接收指令后这一个trial即算完成,随后进入下一个trial。两种水平的不同trial随机呈现以平衡实验误差。每个被试都要求完成四个处理水平共260个trial。

实验过程分为练习实验和正式实验。被试先进行练习实验,主试向其介绍实验步骤和实验规则,随后进行多次练习直至熟悉实验流程。进入正式实验后被试按指导独立完成实验。在实验过程中若被试感

到不适，可中断退出实验，如图 1。

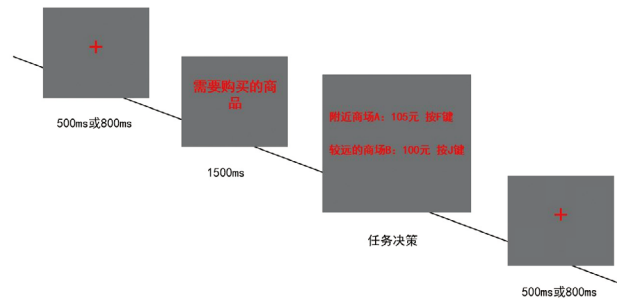


图 1 实验流程图

Figure 1 The Experimental Flow Chart

2.4 数据采集

本研究采用德产 Brain Product 脑电记录分析系统，按国际 10–20 系统扩展的 64 导电极帽记录 EEG。用位于被试双侧眼眉上方放置的表面电极采集垂直眼电（VEOG），位于右眼外侧 1.5cm 处的左右电极采集水平眼电（HEOG）。以双侧乳突连线作为参考电极。每个电极与头皮之间的电阻均小于 15K Ω ，滤波带通为 0.5–100Hz，采样率为 1000Hz，自动矫正眨眼等伪迹。

3 结果

3.1 行为数据结果

行为数据分析采用 SPSS20.0 软件完成，先将实验数据进行筛选，去除掉被试选择错误的的数据并同时去除掉商品差额非 5 及非 10 的数据，将剩余的有效数据按照两个水平（反应时、正确率）求出平均值，分为 4 类（大商品差额为 5，大商品差额为 10，小商品差额为 5，小商品差额为 10）再导入系统中进行分析。随后进行重复测量方差分析。

结果发现，在反应时水平上的主效应不显著，但商品种类 \times 商品差额交互作用显著 [$F(1, 12) = 7.042$, $p = 0.021$]（见表 1）。随后进行事后检验得出，在差额上，5 元差额与 10 元差额都没有显著性差异；在商品种类上，小商品出现显著性差 [$F(1, 12) = 10.373$, $p = 0.021$]，而大商品差异性不显著。

表 1 反应时水平上的商品种类与商品差额 ANOVA 分析

Table 1 The ANOVA analysis of commodity types and commodity differences at the reaction time level

	均方	F	p
商品种类	24475.768	0.016	0.900
商品差额	110.468	0.001	0.981
商品种类 \times 商品差额	830617.247	7.042	0.021*

注：* $p < 0.05$ 。

在正确率水平上，主效应不显著，商品种类 \times 商品差额交互作用显著 [$F(1, 12) = 14.897$, $p = 0.002$]（见表2）。事后检验得出，在差额上，5元差额条件下的小商品显著性高于大商品 [$F(1, 12) = 6.912$, $p = 0.022$]，10元差额条件下不显著；在商品种类上，小商品条件下的10元差额显著性高于5元差额 [$F(1, 12) = 13.585$, $p = 0.003$]，大商品条件下不显著。

表2 正确率水平上的商品种类与商品差额 ANOVA 分析

Table 2 The ANOVA analysis of commodity types and commodity differences at the correct rate level

	均方	F	<i>p</i>
商品种类	249	2.014	0.181
商品差额	0.054	3.507	0.086
商品种类 \times 商品差额	0.217	14.897	0.002*

注：* $p < 0.05$ 。

3.2 ERP 数据结果

采用 Brain Vision Recorder 软件记录了连续脑电图（EEG）（见图2）并得到了相关脑电数据。

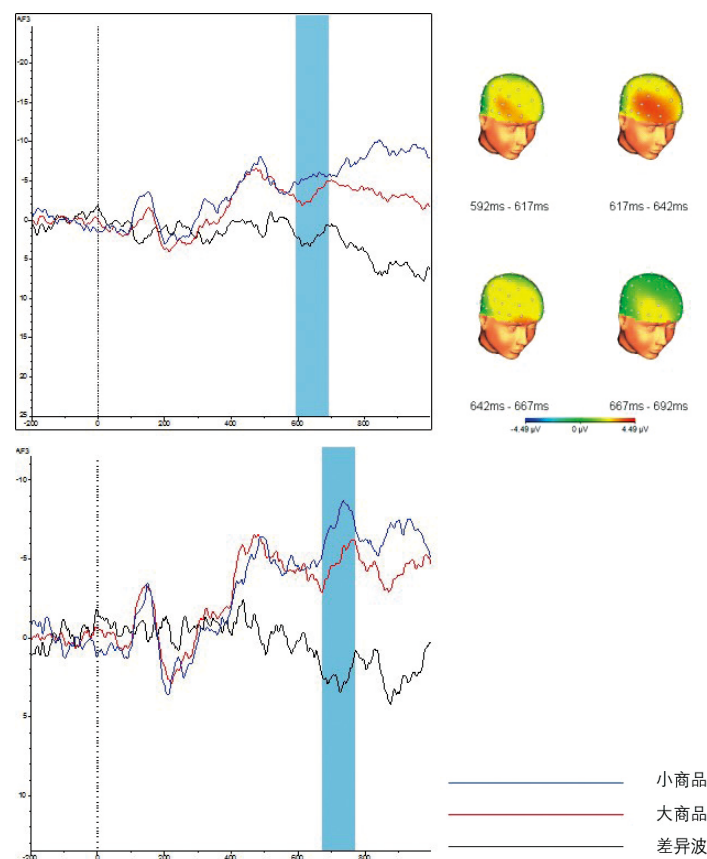


图2 AF3 电极点下的 ERP 平均波幅和地形图

Figure 2 ERP average amplitude and topographic map under AF3 electrode point

采用重复测量方差分析方法得出的结果显示，在 N1 成分上，电极点主效应显著 [$F(6, 66) = 8.935, p = 0.002$]，电极点 \times 商品差额交互作用显著 [$F(6, 66) = 4.638, p = 0.012$]，商品差额 \times 商品种类交互作用显著 [$F(1, 11) = 5.370, p = 0.041$]（见表 3）；在 P1 成分上，电极点主效应显著 [$F(6, 66) = 8.246, p = 0.006$]，电极点 \times 商品差额交互作用显著 [$F(6, 66) = 4.150, p = 0.018$]（见表 4）；在 LPP 成分上，电极点主效应显著 [$F(6, 66) = 5.955, p = 0.024$]（见表 5）。

表 3 N1 成分上的不同条件 ANOVA 分析

Table 3 The ANOVA analysis of different conditions on the N1 component

	均方	F	<i>p</i>
电极点	596.193	8.935	0.002*
电极点 \times 商品差额	26.564	4.638	0.012*
商品差额 \times 商品种类	58.605	5.370	0.041*

注：* $p < 0.05$ 。

表 4 P1 成分上的不同条件 ANOVA 分析

Table 4 The ANOVA analysis of different conditions on the P1 component

	均方	F	<i>p</i>
电极点	405.439	8.246	0.006*
电极点 \times 商品差额	22.881	4.150	0.018*

注：* $p < 0.05$ 。

表 5 LPP 成分上的不同条件 ANOVA 分析

Table 5 The ANOVA analysis of different conditions on the LPP component

	均方	F	<i>p</i>
电极点	4629.886	5.955	0.024*

注：* $p < 0.05$ 。

4 讨论

本实验通过模拟社会现实情境的 2（商品种类：大商品、小商品） \times 2（商品差额：5 元、10 元）被试内设计，试图检验不同商品种类和商品差额对被试购买决策差异性的影响，并考察可能反映出的特异性 ERP 成分。研究结果发现，在商品种类和商品差额单一水平上，被试的购买决策并不会出现显著性差异，无论是大商品与小商品之间还是 5 元差额与 10 元差额之间，都未观察到显著性相关。但在商品种类和商品差额的交互水平上出现了决策的显著性差异，小商品决策的显著性差异比大商品更为明显，当小商品出现 5 元及 10 元的差额时，被试倾向于选择距离较远的商场进行购买；但同样的差额在大商品中则不会产生明显的差异，对于大商品来说，无论商品的差额是多少被试都会更倾向于选择距离较近的

商场购买，而不会去花费额外的时间和精力换取金钱上的优惠。这与1982年特维爾斯基教授和卡尼曼教授通过设计情景实验引入“心理账户”与消费者购买决策行为的研究结果相匹配，体现了心理账户的运算机制在消费者价值感知方面的应用，即心理账户在计算绝对优惠值与相对优惠值方面所表现出来的显著性差异。

ERP波形图显示，小商品条件下的差额水平波幅较大，说明被试在处理小商品时投入了较多的认知资源，对小商品出现差额更为敏感。由于任务决策激活的脑区位于额叶，所以截取被试脑区所激活的地形图可发现被试前额叶产生了明显的激活，说明任务有效。数据分析结果显示，在N1成分上，被试在商品差额出现不同时的脑电反应更为强烈，说明在N1成分上被试对商品差额更为敏感。商品差额 × 商品种类交互作用显著说明在N1成分上实验条件有效，被试针对商品差额和商品种类激活了相关ERP成分。在P1成分上，电极点 × 商品差额交互作用显著说明在P1成分上被试对商品差额敏感。

5 结论

综上所述，本研究可以得出以下两点结论：

第一，同样的小商品如果较远的购买场所比较近的购买场所便宜5元或10元，个体倾向于选择较远的购买场所购买；同样的大商品如果较远的购买场所比较近的购买场所便宜5元或10元，个体倾向于选择较近的购买场所购买。

第二，个体在进行心理账户运算时激活了前额叶脑区，对小商品出现差额时投入了更多的认知资源，无论是商品差额的不同还是商品种类的不同均会对个体心理账户的认知加工产生影响。

6 不足与展望

在研究的不足方面，实验设计的假设条件并没有充分考虑到被试现实情境中的具体差异，被试可能会因为具体情境的不同而产生不同的决策。

对于未来的研究，可以考虑从以下方面进行拓展：首先，可以从更多不同的差额入手来研究个体在其他差额下的行为决策和ERP成分；其次，可以将心理学的研究方法引入到经济学领域中，来对与假设不符的一些理论进行系统的实验研究。

总的来说，对心理账户的运算机制进行相关ERP研究能够补充经济学理论假设中与现实不符的一些条件，为经济学领域的研究提供理论依据，尤其是在人们的投资理财消费行为方面进行充分的指导预见作用，从而为日常生活中各种常见的经济行为提供理论和技术支持。

参考文献

- [1] 李爱梅，凌文铨. 心理账户：理论与应用启示[J]. 心理科学进展，2007，15（5）：727-734.
- [2] Thaler Richard H. Toward a positive theory of consumer choice[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 1980, 1（1）：39-60.
- [3] Thaler, Richard H. Mental accounting and consumer choice[J]. Marketing Science, 2008, 27（1）：15-25.

- [4] 周静, 徐富明, 刘腾飞. 心理账户基本特征及形成机制分析 [J]. 心理研究, 2010, 3 (4): 19-24.
- [5] 李爱梅, 凌文轻. 心理账户的非替代性及其运算规则 [J]. 心理科学, 2004, 27 (4): 952-954.
- [6] Drazen Prelec D, Loewenstein G. The Red and the Black: Mental Accounting of Savings and Debt [J]. Marketing Science, 1998, 17 (1): 4-28.
- [7] Thaler Richard H. Mental accounting matters [J]. Journal of Behavioral Decision Making, 1999, 12 (3): 183-206.
- [8] 李爱梅, 曾小保. 心理账户的概念及其本质特征 [J]. 生产力研究, 2004 (9): 18-19.
- [9] 冯晓亚. 了解你的心理账户 [J]. 沿海企业与科技, 2006 (2): 144-144.
- [10] 李爱梅, 凌文轻. 中国人心理账户的内隐结构 [J]. 心理学报, 2007, 39 (4): 706-714.
- [11] 刘璇. 基于心理账户理论的捆绑销售分析 [J]. 商场现代化, 2007 (7): 218-220.
- [12] 周静, 徐富明, 刘腾飞. 心理账户基本特征的影响因素 [J]. 心理科学进展, 2011, 19 (1): 124-131.

Differences in Sensitivity of Mental Account Computing Mechanism: Evidence from ERP

Zheng Kang

Faculty of Psychology, Qufu Normal University, Qufu

Abstract: The psychological account is the process of the individual's psychological coding, classification and evaluation of economic behavior. The mechanism of calculating the mental account has its specific rules of economics. On the basis of the existing psychological account theory, this paper uses the event-related potential (ERP) method to study the neural mechanism of the mental account calculation mechanism after the full verification of the mental account mechanism, and draws the conclusion for the theory of computing mechanism in the mental account provides cognitive neurological evidence. The results show that at the level of response, the main effect is not significant, but the commodity category \times commodity balance interaction significantly [$F(1,12)=7.042, p=0.021<0.05$]; at the correct rate level, the main effect is not significant, but the commodity category \times commodity balance interaction significantly [$F(1,12)=14.897, p=0.002<0.05$]. Individuals in the psychological account operation to activate the refrontal brain area, the difference is more sensitive to small commodities. Whether it is the difference between the different goods or the different types of goods will have an impact on the individual mental accounts of cognitive processing.

Key words: Mental account; Computing mechanism; Cognitive Neuroscience