

# 负折扣行为的加工机制：基于查询理论的解释\*

刘 雷 刘雯霞 程 阳 葛春磊 刘泓婷 李 宇

(宁波大学心理学系暨研究所; 宁波大学群体行为与社会心理服务研究中心, 浙江 宁波 315211)

**摘 要** 跨期决策中的负折扣行为对传统基于正折扣假设的决策模型提出了挑战。本研究基于查询理论, 通过 4 项研究系统探讨了负折扣行为的加工机制。研究 1 和研究 2 采用方面列表法发现, 优先且更多查询立即损失的“价值增加”信息的个体, 更倾向于选择立即损失; 而优先且更多查询立即损失的“价值减少”信息的个体, 更倾向于选择延迟损失。研究 3 则通过操纵查询顺序, 旨在检验查询顺序对负折扣行为的因果影响, 结果发现, 优先检索立即损失理由会增强负折扣行为。研究 4 进一步表明, 随着损失金额增大, 个体更倾向于选择延迟损失, 其机制在于检索更多立即损失的“价值减少”信息且检索顺序更早。本研究为理解负折扣行为提供了新的理论视角, 并为行为干预提供了实证依据。

**关键词** 负折扣行为, 查询理论, 跨期决策, 时间折扣

**分类号** B842

## 1 引言

跨期决策(Intertemporal Choice)是指个体在对不同时间点所发生的成本与收益进行权衡后, 所做出的判断与选择(Frederick et al., 2002)。根据经典经济学理论, 该类决策通常伴随时间折扣过程, 即个体对未来结果的主观价值评估会随着延迟时间的增加而呈现递减趋势(Frederick et al., 2002; Green & Myerson, 2004)。研究表明, 较高的时间折扣往往与抑郁、物质成瘾及肥胖等风险行为存在正相关关系, 而较低的时间折扣则更有利于促进长期导向的行为, 例如财富积累与健康行为的维持(Amlung et al., 2017; Daugherty & Brase, 2010; Finke & Huston, 2013)。目前主流的跨期决策模型, 如折扣效用模型、双曲线折扣模型及准双曲线折扣模型, 均建立在正时间折扣的基本假设之上。这些模型一致认为, 个体普遍表现出对即时收益的偏好与对即时损失的规避, 即倾向于更早获得收益或将损失推迟至未来(Harvey, 1994; Loewenstein &

Prelec, 1992; Loewenstein & Prelec, 1993; Mazur, 1984; Thaler, 1981)。

然而, 现有研究发现存在与正时间折扣相悖的现象, 个体在面对负性事件时, 往往倾向于加速负性事件的发生, 表现出负时间折扣(简称负折扣, Negative Temporal Discounting)(孙红月 等, 2021)。例如, 在医疗情境中, 患者面对痛苦的医疗程序(如化疗), 即使延迟并不会增加生理痛苦, 许多人仍会选择立刻进行, 以避免等待过程中的焦虑与心理负担。同样, 在债务情境中, 面对无息或低息债务, 人们常放弃更符合理性经济规划的分期付款, 而选择省吃俭用尽快还清, 以减轻心理压力, 即使牺牲了其他潜在的投资收益机会。这些现实案例与Mischel 等人(1969)的研究发现一致, 即多数被试更倾向于立即接受令人不适的体验, 而非将其延迟。Berns 等人(2006)也表明, 部分被试愿意接受强度更高的即时电击以缩短等待时间; Harris (2012)的研究进一步指出, 在社会排斥、疼痛等非金钱负性事件中, 个体普遍表现出希望尽早处理的倾向。

收稿日期: 2025-10-15

\* 国家社科基金一般项目(24BSH030)、教育部哲学社会科学研究后期资助项目(22JHQ089)、浙江省哲学社会科学规划项目(22NDJC066YB)资助。

通信作者: 李宇, E-mail: liyu@nbu.edu.cn

负折扣行为对主流跨期决策模型所依赖的正时间折扣假设提出了重要挑战,探讨其加工机制将有助于深化对人类负折扣行为的理解,也可为完善现有理论模型提供关键依据。多项研究进一步揭示,在负性事件中该行为比例可达 25%~59%,显著高于正性事件中的 2%~9% (Barile et al., 2018; Sun et al., 2022; Yeh et al., 2020)。鉴于负折扣行为在负性事件中表现更为典型和稳定,本研究将聚焦于负性事件中负折扣行为的加工机制。

在跨期决策研究领域,负折扣行为的内在机制一直是学者们探讨的焦点。Mischel 等人(1969)较早发现,成人在面临惩罚时更倾向于选择即时承受而非延迟,并将其解释为一种旨在缓解心理负担的策略,认为等待过程本身可能加剧负性体验。Loewenstein (1987)进一步提出预期恐惧的概念,指出个体对未来负性事件的情绪性预期会放大延迟选项的负效用,从而促使其尽早终结不确定状态以降低心理不适。Berns 等人(2006)通过电击实验为该机制提供了支持,发现大多数被试倾向于立即接受电击,印证了等待过程中负性情绪累积的效应。Harris (2012)扩展了预期恐惧的内涵,指出其包含更广泛的情绪与认知成分,并提出个体存在预期恐惧最小化的动机,通过主动调控面对负性事件的时间以优化心理资源分配。Sun 等人(2015)进一步将预期反应区分为情绪性预期与反刍性预期,强调在等待过程中情绪累积与认知占用对决策的复合影响。最近, Sun 等人(2022)通过测量和操纵预期恐惧,验证了预期恐惧对负折扣行为的影响。这一系列研究共同揭示并证实了预期恐惧是驱动负折扣行为的关键心理机制。

现有研究主要从“预期恐惧”这一因素出发对负折扣行为进行解释,该视角主要基于情绪机制,却相对忽略了决策过程中的认知过程机制,特别是信息检索的内容与顺序对决策偏好形成的关键作用。有研究表明,决策偏好与其他类型的知识相似,受到记忆编码和检索过程的影响(Weber & Johnson, 2006)。与此观点一致, Kahneman 等人(1999)研究发现,个体所报告的决策偏好往往建立在对未来体验的预期之上,而这些预期又高度依赖于从记忆中提取的信息内容。因此,尽管预期恐惧能够在一定程度上解释个体为何倾向于缩短负性事件的等待,但这一情绪机制未能揭示个体在决策中进行内在理由建构的认知过程。

为弥补上述认知过程解释上的空白,本研究引

入查询理论作为理论框架。查询理论主张,决策偏好的形成并非对固有价值直接反映,而是一个基于顺序性信息检索的构建过程(Johnson et al., 2007; Weber et al., 2007)。查询理论认为,首先,决策者通常是无意识地将评估问题分解为一系列的“查询子问题”。例如,在对“是否应选择当下承受损失”进行判断时,个体会先后生成诸如“为什么应选择现在承受损失?”与“为什么不选择现在承受损失?”等子问题。其次,这些子问题按照特定顺序被依次执行。此顺序会因评估情境的不同而发生变化,而决策者自身往往未能觉察到这一分解与执行过程。最后,由于输出干扰机制,首先被执行查询所检索到的信息,会在认知表征上更为丰富、可及性更高,并在后续整合中被赋予更大权重,从而塑造最终选择。查询理论已成功应用于解释跨期决策中的折扣不对称现象。研究表明,个体并非直接比较选项的客观价值,而是通过顺序检索记忆中的支持性理由来构建跨期偏好(Weber et al., 2007)。例如,在延迟决策中,个体会优先检索“支持即时收益的理由”,这一过程通过输出干扰抑制了后续“支持延迟收益理由”的可及性,导致对未来结果的高折扣率。相反,在加速决策中,查询顺序发生逆转,“支持延迟收益的理由”获得检索优先性,从而降低了折扣率。此外,该理论框架亦被拓展用于解释禀赋效应、风险偏好及社会偏好等诸多决策现象(Appelt et al., 2011; Hardisty et al., 2010; Johnson et al., 2007; Poon et al., 2023)。由此推测,负折扣行为可能被理解为决策者在斟酌过程中生成理由的数量与顺序存在差异的结果。

虽然查询无法被直接观察到,但由此产生的理由却可以在实验中追踪到。研究通常采用一种被称为“方面列表”的方法,要求被试在决策过程中系统列举支持各选项的理由(Johnson et al., 2007; Weber et al., 2007)。该方法通过量化分析理由的数量特征和时序特征,为验证查询理论的核心假设提供了实证依据。基于查询理论框架,本研究将决策者产生的信息内容按照两个维度进行分类:(1)关注点(立即损失/延迟损失);(2)效价(积极特征/消极特征),从而构建 2×2 的分类矩阵(见表 1)。然后,本研究将这些内在查询到的信息进一步分为两类,侧重于立即损失的积极特征和延迟损失的消极特征的信息被称为“价值增加”信息,因为它们提高了立即损失的价值;侧重于立即损失的消极特征和延迟损失的积极特征的信息被称为“价值减少”信息,因为它们

贬低了立即损失的价值。本研究旨在采用方面列表法探讨内在查询内容和顺序对负折扣行为的影响。本研究假设, 优先且更多查询“价值增加”信息的个体, 更倾向于选择立即损失; 优先且更多查询“价值减少”信息的个体, 更倾向于选择延迟损失。

表 1 关注点和效价的方面信息分类

		效价	
		积极	消极
关注点	立即损失	快刀斩乱麻; 不用一直牵肠挂肚	痛苦更快到来; 没做好心理准备
	延迟损失	可以有心理准备; 避免冲动决策	会一直惦记这件事; 持续处于焦虑状态

在查询理论框架下, 决策情境信息会影响决策选项评估时的信息检索过程(Poon et al., 2023; Spälti et al., 2017)。以政治决策为例, Spälti 等人(2017)研究发现, 选民通常表现出在位者优势, 即相较于挑战者, 个体更倾向于支持现任候选人。这种决策偏好源于, 与挑战者相关的信息相比, 个体对在位者信息的检索更早、更频繁。然而, 当提供政治意识形态信息时, 若在位者所持立场与被试不一致, 被试则更可能转为支持挑战者。这一行为模式同样反映在被试的查询内容与顺序上, 即在无意识形态提示的情境中, 在位者身份成为主要决策线索; 而在意识形态信息可获取时, 该线索表现出更强的决策影响力, 个体对挑战者信息的检索更早、更频繁。跨期决策中的负折扣行为受到价值与时间两个维度的共同影响。研究发现, 在面对相同时间间隔但不同价值水平的选项时, 个体对小额奖赏的延迟折扣率高于对大额奖赏的折扣率, 这一现象被称为数量效应(Baker et al., 2003; Ostaszewski & Karzel, 2002; Thaler, 1981)。近年来, 数量效应在损失领域也得到延伸。Sun 等人(2022)认为预期恐惧在损失金额对负折扣行为的影响中起到了中介作用, 而本研究进一步提出, 损失程度可能通过影响决策选项评估时的信息检索过程进而导致决策偏好不一致。具体来说, 在面临较小损失时, 个体所体验到的负面情绪强度较低, 但心理上的“未完成感”相对突出(Klingspon et al., 2015; Mukherjee et al., 2017)。此时, 小额损失往往启动“快速了结”的心理框架, 引导个体优先查询立即损失带来的心理轻松、省心等“价值增加”信息, 从而更倾向选择立即损失。与之相对, 在面临较大损失时, 巨大的金额直接威胁当前资源池的稳定性, 诱发较强的风险规

避动机(Hobfoll, 1989)。此时, 大额损失会启动“风险缓冲”的心理框架, 促使个体优先聚焦于延迟损失所能提供的财务喘息空间、未来支付能力改善等“价值减少”信息, 从而更倾向选择延迟损失。因此, 本研究拟基于查询理论, 进一步探讨损失程度是否通过影响个体的信息查询内容与顺序进而影响负折扣行为。本研究假设, 在面对较小损失金额时, 个体优先且更多查询“价值增加”信息, 更倾向于选择立即损失; 与之相对, 在面对较大损失金额时, 个体优先且更多查询“价值减少”信息, 更倾向于选择延迟损失。

综上所述, 本研究采用 4 项研究考察负折扣行为的加工机制。研究 1 和研究 2 采用方面列表法探讨内在查询内容和顺序对负折扣行为的影响。在此基础上, 研究 3 通过主动操纵查询顺序, 对这一关系进行了因果性检验。研究 4 进一步考察了损失程度是否通过影响个体的信息查询内容与顺序进而影响负折扣行为, 该研究有助于深化对负折扣行为加工机制的理解。

## 2 研究 1: 内在查询内容和顺序对负折扣行为的影响——决策先行

### 2.1 方法

#### 2.1.1 被试

本研究通过线上平台招募了 220 名被试, 剔除无效作答(比如, 列举的理由与设问无关、填写“无”“不知道”和乱码等情况)被试 12 名, 实际有效被试 208 名(男性 80 人,  $M_{Age} \pm SD = 23.59 \pm 4.72$  岁)。采用 G\*power3.1.9.7 进行事后统计检验效能分析, 结果表明, 本研究当前样本( $N = 208, f = 0.25, \alpha = 0.05$ )可检测到的统计检验效能为 0.904。根据以往研究, Power > 0.80 可以被接受(Maxwell, 2004), 这表明本研究的样本量是足够的。

#### 2.1.2 研究任务

情境选择二择一范式 情境选择二择一范式(Binary Choice Approach)参考了 Harris 等人(2012)和 Sun 等人(2022)的研究, 选取 4 种负性事件(丢失 100 元, 被大黄蜂蛰, 在一场比赛中得到糟糕的成绩和参加一场准备充分的考试)。针对每种负性事件, 询问被试: “如果这种情况发生在你身上, 你愿意何时发生?”, 被试需要在 7 点量表上标出愿意此事件发生的时间, 其中 1 = 非常肯定选择现在, 7 = 非常肯定选择一周后。4 种负性事件的指导语除涉及负性事件部分的文字不同外, 其余文字皆相同。

方面列表法 方面列表法由 Johnson 等人 (2007) 提出, 这是一种口头报告法的变体, 它可以将个体决策时无意识的自发过程转变为有意识的思考过程, 以便获取个体内在查询到的信息。方面列表法要求被试在做出决策后, 写出自己进行决策时想到的所有理由, 本研究要求被试至少写出两条理由 (Johnson et al., 2007; Weber et al., 2007), 在被试写出理由后要求被试对这些理由从“关注点”、“效价”、“权重”三个方面进行编码 (Poon et al., 2023)。其中“关注点”的编码方式是: 对于每个写出的理由, 要求被试回答“这个理由是关于立即损失的还是延迟损失的?”; “效价”的编码方式是: 对于每个写出的理由, 要求被试回答“这个理由是正面描述(积极)还是负面描述(消极)?”; “权重”的编码方式是: 对于每个写出的理由, 要求被试回答“这个理由在你刚刚做出决策中的重要程度占多少?”, 采用 1~10 连续计分。

### 2.1.3 研究流程

首先, 被试进入线上平台阅读完任务指导语后, 对不同负性事件的时间偏好进行选择。其次, 要求被试依次填写自己做出决策的理由。然后, 将被试填写的理由在屏幕上再次呈现出来, 对于每个理由, 要求被试回答三个问题, 分别为: “这个理由是关于立即损失的还是延迟损失的?”; “这个理由是正面描述(积极)还是负面描述(消极)?”; “这个理由在你刚刚做出决策中的重要程度占多少?”, 采用 1~10 连续计分 (见图 1)。4 种负性事件随机呈现给被试, 所有以上步骤被试循环完成 4 次。最后, 被试需要完成人口统计学问题。

## 2.2 研究结果

### 2.2.1 不同负性事件下的时间偏好选择

本研究的结果发现, 被试对 4 种负性事件的平均选择评分均低于 4 分。因此, 本研究基于整体评分低于理论中点 4 分的分布特点, 并参考同类研究中根据数据特征调整分组边界的做法 (孙红月 等,

2016), 将选择 1、2、3 分 (即小于 3.5 分) 的被试划为“负折扣倾向”个体, 将选择 4、5、6、7 分 (大于或等于 3.5 分) 的被试划为“正折扣倾向”个体。结果发现, 在这 4 种负性事件情境下, 分别有 52%, 52%, 59%, 76% 的被试表现出负折扣行为, 这说明在决策时大多数被试会更倾向于选择现在发生的负性事件 (见图 2)。

以负性事件时间偏好选择评分为因变量, 进行单因素 (负性事件情境: 丢失 100 元、被大黄蜂蛰、得到糟糕的成绩、参加考试) 重复测量方差分析, 结果发现, 情境的主效应显著,  $F(3, 621) = 12.12, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.06$ 。事后检验 (Bonferroni 校正) 表明, 参加考试的选择评分 ( $M = 2.48, SD = 2.26$ ) 显著低于丢失 100 元 ( $M = 3.57, SD = 2.36; p < 0.001$ )、被大黄蜂蛰 ( $M = 3.81, SD = 2.58; p < 0.001$ ) 和得到糟糕的成绩 ( $M = 3.37, SD = 2.51; p = 0.001$ )。除此之外, 其他情境两两之间差异均不显著 ( $ps > 0.05$ )。这说明了在不同情境下被试的决策倾向存在差异, 因此将对 4 个情境下的结果分别进行分析。

### 2.2.2 不同负性事件下的理由权重分析

对收集到的被试所填写的理由进行统计分析, 因被试提出的理由数量不同, 所以对提出两个理由的被试进行配对样本  $t$  检验, 对提出 3 个和 4 个理由的被试分别进行重复测量方差分析 (见表 2)。

在“丢失 100 元”情境下, 有 69.71% 的被试提供了两个理由, 结果发现第一个理由的重要性明显高于第二个理由,  $t(144) = 16.36, p < 0.001, d = 1.36$ ; 有 23.08% 的被试提供了 3 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(2, 94) = 117.31, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.71$ , 事后检验 (Bonferroni 校正) 表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 和理由 3 ( $ps < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 3 ( $p < 0.001$ ); 有 7.21% 的被试提供了 4 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(3, 42) = 44.56, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.76$ , 事后检验 (Bonferroni 校正) 表明, 理由 1 的权重显著高于理

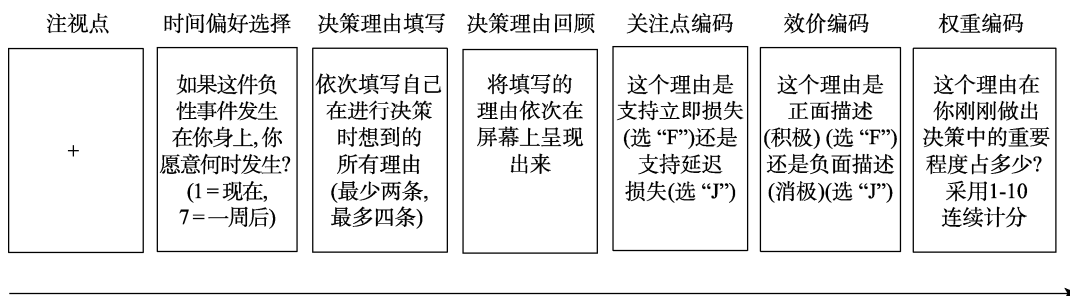


图 1 研究流程图

由 3 和理由 4 ( $p < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 3 ( $p = 0.002$ )和理由 4 ( $p < 0.001$ ), 理由 3 的权重显著高于理由 4 ( $p = 0.005$ )。除此之外, 其他组两两之间权重差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

在“被大黄蜂蛰”情境下, 有 83.17%的被试提供了两个理由, 结果发现第一个理由的重要性明显高于第二个理由,  $t(172) = 12.40, p < 0.001, d = 0.94$ ; 有 11.06%的被试提供了 3 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(2, 44) = 54.94, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.71$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 ( $p = 0.002$ )和理由 3 ( $p < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 3 ( $p < 0.001$ ); 有 5.77%的被试提供了 4 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(3, 33) = 13.30, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.55$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 ( $p = 0.008$ )、理由 3 ( $p = 0.015$ )和理由 4 ( $p = 0.003$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 4 ( $p = 0.022$ )。除此之外, 其他组两两之间权重差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

在“得到糟糕的成绩”情境下, 有 87.98%的被试提供了两个理由, 结果发现第一个理由的重要性明显高于第二个理由,  $t(182) = 12.37, p < 0.001, d = 0.92$ ; 有 9.13%的被试提供了 3 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(2, 36) = 30.73, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.63$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 ( $p = 0.002$ )和理由 3 ( $p < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 3 ( $p < 0.001$ ); 有 2.88%的被试提供了 4 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(3, 15) = 7.72, p = 0.002, \eta_p^2 = 0.61$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 各组比较差异不显著, 因此采用 LSD 法进行事后

两两比较。理由 1 的权重显著高于理由 3 ( $p = 0.046$ )和理由 4 ( $p = 0.009$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 4 ( $p = 0.027$ )。除此之外, 其他组两两之间权重差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

在“参加考试”情境下, 有 79.81%的被试提供了两个理由, 结果发现第一个理由的重要性明显高于第二个理由,  $t(165) = 11.18, p < 0.001, d = 0.87$ ; 有 15.38%的被试提供了 3 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(2, 62) = 42.05, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.58$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 和理由 3 ( $ps < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 3 ( $p < 0.001$ ); 有 4.81%的被试提供了 4 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(3, 27) = 10.10, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.55$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 3 ( $p = 0.012$ )和理由 4 ( $p = 0.019$ )。除此之外, 其他组两两之间权重差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

以上结果表明, 被试首次查询到的理由相较于后续查询到的理由具有更高的权重, 早期生成的理由在被试的决策过程中扮演着更为关键的角色。

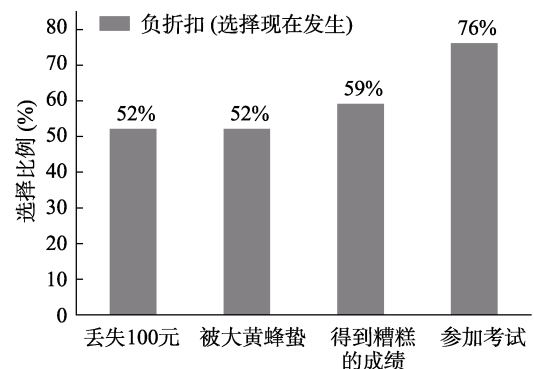


图 2 不同负性事件中负折扣行为的选择比例

表 2 不同负性事件下的理由权重分析

理由数量	理由顺序	丢失 100 元		被大黄蜂蛰		得到糟糕的成绩		参加考试	
		M±SD	t or F	M±SD	t or F	M±SD	t or F	M±SD	t or F
2 个	1	8.71±0.97	16.36***	8.91±1.07	12.40***	8.81±1.06	12.37***	9.02±1.17	11.18***
	2	7.27±1.20		7.62±1.54		7.61±1.52		7.92±1.43	
3 个	1	8.89±0.85	117.31***	9.07±0.87	54.94***	8.81±0.84	30.73***	9.21±0.78	42.05***
	2	7.51±0.93		8.34±0.99		8.03±0.84		8.09±1.19	
	3	6.16±1.34		6.78±1.08		6.62±1.33		7.07±1.55	
4 个	1	8.82±0.64	44.56***	8.66±0.92	13.30***	8.32±1.75	7.72**	9.11±0.93	10.1***
	2	7.67±1.81		7.93±0.96		7.86±1.49		7.79±1.11	
	3	6.46±1.60		7.79±0.81		6.81±1.40		7.42±0.71	
	4	4.34±1.70		6.77±1.26		6.04±2.33		6.55±1.48	

注: \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ , 下同。

### 2.2.3 不同负性事件下查询内容的差异分析

以查询内容指数(价值增加信息数量-价值减少信息数量)为因变量,进行单因素(负性事件情境:丢失 100 元、被大黄蜂蛰、得到糟糕的成绩、参加考试)重复测量方差分析,因不满足球形性假设,采用 Greenhouse-Geisser 校正结果,结果发现,负性事件类型的主效应显著,  $F(2.832, 586.268) = 18.42, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.08$ 。事后检验(Bonferroni 校正)表明,参加考试的理由数量差值( $M = 1.19, SD = 1.88$ )显著高于丢失 100 元( $M = -0.12, SD = 2.32; p < 0.001$ )、被大黄蜂蛰( $M = 0.09, SD = 2.20; p < 0.001$ )和得到糟糕的成绩( $M = 0.44, SD = 1.57; p < 0.001$ );得到糟糕的成绩的理由数量差值显著高于丢失 100 元( $p = 0.019$ )。除此之外,其他情境两两之间差异均不显著( $ps > 0.05$ )。这说明了不同负性事件情境下,被试信息检索的内容倾向(以理由数量差值衡量)存在显著差异,且参加考试情境的内容倾向显著强于其他情境。

以负性事件时间偏好选择评分为结果变量,采用多元线性回归分析考察价值增加信息和价值减少信息对个体在负性事件中时间偏好选择的联合预测作用。

在“丢失 100 元”情境下,结果显示,回归模型整体显著,  $F(2, 205) = 272.31, p < 0.001$ , 两个预测变量共同解释该选择评分总变异的 72.7% ( $R^2 = 0.727$ )。具体而言,价值增加信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著负向预测作用( $\beta = -0.47, p < 0.001$ ),即价值增加信息越多,选择评分越低,越倾向立即损失;价值减少信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著正向预测作用( $\beta = 0.41, p < 0.001$ ),即价值减少信息越多,选择评分越高,越倾向延迟损失。

在“被大黄蜂蛰”情境下,结果显示,回归模型整体显著,  $F(2, 205) = 644.96, p < 0.001$ , 两个预测变量共同解释该选择评分总变异的 86.3% ( $R^2 = 0.863$ )。具体而言,价值增加信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著负向预测作用( $\beta = -0.39, p < 0.001$ ),即价值增加信息越多,选择评分越低,越倾向立即经历被蛰事件;价值减少信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著正向预测作用( $\beta = 0.57, p < 0.001$ ),即价值减少信息越多,选择评分越高,越倾向延迟经历被蛰事件。

在“比赛中得到糟糕的成绩”情境下,结果显示,回归模型整体显著,  $F(2, 205) = 56.81, p < 0.001$ , 两

个预测变量共同解释该选择评分总变异的 35.7% ( $R^2 = 0.357$ )。具体而言,价值增加信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著负向预测作用( $\beta = -0.35, p < 0.001$ ),即价值增加信息越多,选择评分越低,越倾向立即面对糟糕成绩;价值减少信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著正向预测作用( $\beta = 0.27, p < 0.001$ ),即价值减少信息越多,选择评分越高,越倾向延迟面对糟糕成绩。

在“参加考试”情境下,结果显示,回归模型整体显著,  $F(2, 205) = 448.48, p < 0.001$ , 两个预测变量共同解释该选择评分总变异的 81.4% ( $R^2 = 0.814$ )。具体而言,价值增加信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著负向预测作用( $\beta = -0.30, p < 0.001$ ),即价值增加信息越多,选择评分越低,越倾向立即参加考试;价值减少信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著正向预测作用( $\beta = 0.63, p < 0.001$ ),即价值减少信息越多,选择评分越高,越倾向延迟参加考试。

### 2.2.4 不同负性事件下查询顺序的差异分析

通过计算标准化中位数等级差异(Standardized Median Rank Difference, SMRD)来研究个体在时间偏好上的思维模式。SMRD 值是一种用于衡量被试产生不同价值信息的顺序倾向的量化指标,公式为  $SMRD = 2(MR_i - MR_d)/n$ , 其中  $MR_i$  = 被试提交的理由信息序列中价值增加信息的中位数,  $MR_d$  = 被试提交的理由信息序列中价值减少信息的中位数,  $n$  = 被试提交的理由信息总数(Johnson et al., 2007), SMRD 值的范围从-1(价值增加信息更早出现)到 1(价值减少信息更早出现)。对于只填写了单方面价值信息的被试,在计算时将未涉及的价值信息方面将使用  $s+1$  进行补充(如被试只填写了 3 条理由,且 3 条理由都是价值增加方面,则价值减少方面使用 4 作为补充), SMRD 值越低,表明被试越先想到价值增加方面的信息。

以查询顺序指数(SMRD 值)为因变量,进行单因素(负性事件情境:丢失 100 元、被大黄蜂蛰、得到糟糕的成绩、参加考试)重复测量方差分析,结果发现,负性事件类型的主效应显著,  $F(3, 621) = 16.80, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.08$ 。事后检验(Bonferroni 校正)表明,参加考试的 SMRD 值( $M = -0.54, SD = 0.85$ )显著低于丢失 100 元( $M = 0.05, SD = 0.10; p < 0.001$ )、被大黄蜂蛰( $M = -0.01, SD = 1.00; p < 0.001$ )和得到糟糕的成绩( $M = -0.20, SD = 0.96; p < 0.001$ );得到糟糕的成绩的 SMRD 值显著低于丢失

100元( $p = 0.03$ )。除此之外,其他情境两两之间差异均不显著( $ps > 0.05$ )。这说明了不同负性事件情境下,被试信息检索的顺序倾向(以SMRD值衡量)存在显著差异,且参加考试情境的顺序倾向(更早检索价值增加信息)显著强于其他情境。

采用一元线性回归分析考察SMRD值对负性事件时间偏好选择评分的预测作用。结果显示,回归模型整体显著。在“丢失100元”情境下, $F(1, 206) = 525.25, p < 0.001$ , SMRD值能解释负性事件时间偏好选择评分总变异的71.8% ( $R^2 = 0.718$ ), SMRD值的回归系数显著( $B = 2.00, \beta = 0.85, p < 0.001$ ); 在“被大黄蜂蛰”情境下, $F(1, 206) = 1619.02, p < 0.001$ , SMRD值能解释负性事件时间偏好选择评分总变异的88.7% ( $R^2 = 0.887$ ), SMRD值的回归系数显著( $B = 2.43, \beta = 0.94, p < 0.001$ ); 在“得到糟糕的成绩”情境下, $F(1, 206) = 577.37, p < 0.001$ , SMRD值能解释负性事件时间偏好选择评分总变异的73.7% ( $R^2 = 0.737$ ), SMRD值的回归系数显著( $B = 2.24, \beta = 0.86, p < 0.001$ ); 在“参加考试”情境下, $F(1, 206) = 931.95, p < 0.001$ , SMRD值能解释负性事件时间偏好选择评分总变异的81.9% ( $R^2 = 0.819$ ), SMRD值的回归系数显著( $B = 2.43, \beta = 0.91, p < 0.001$ )。以上结果表明4个情境下的SMRD值都能正向预测负性事件时间偏好选择评分。

### 2.3 小结

研究1结果表明了负折扣行为在多种负性事件情境中普遍存在,被试的决策行为与其在决策过程中查询到的信息内容和顺序有关。具体表现为,优先且更多查询“价值增加”信息的个体,更倾向于选择立即损失;而优先且更多查询“价值减少”信息的个体,更倾向于选择延迟损失。

在研究1中,“先做出决策再填写理由”的流程本身可能诱发事后合理化,使被试在回忆理由时产生一致性偏差。为排除上述干扰,研究2要求被试在做出选择之前,先列出他们在决策过程中想到的所有理由,以促使其进行充分思考。因此,研究2采用“理由先行”的方式,旨在再次验证研究1的结果。

## 3 研究2:内在查询内容和顺序对负折扣行为的影响——理由先行

### 3.1 方法

#### 3.1.1 被试

本研究通过线上平台招募了226名被试,剔除无效作答被试24名,实际有效被试202名(男

性94人,  $M_{Age} \pm SD = 23.22 \pm 3.40$ 岁)。采用G\*power3.1.9.7进行事后统计检验效能分析,结果表明,本研究当前样本( $N = 202, f = 0.25, \alpha = 0.05$ )可检测到的统计检验效能为0.895。根据以往研究,  $power > 0.80$ 可以被接受(Maxwell, 2004),这表明本研究的样本量是足够的。

#### 3.1.2 研究任务

情境选择二择一范式 情境选择二择一范式同研究1。

方面列表法 方面列表法同研究1,但与研究1不同的是要求被试在做出决策前填写自己思考不同负性事件时间偏好时想到的所有理由。

#### 3.1.3 研究流程

首先,被试进入线上平台阅读完任务指导语后,填写自己思考不同负性事件时间偏好时想到的所有理由。其次,要求被试对不同负性事件的时间偏好进行选择。然后,将被试填写的理由在屏幕上再次呈现出来,对于每个理由,要求被试从“关注点”、“效价”、“权重”三个方面进行编码。因有4种负性事件,以上步骤被试循环完成4次。最后,被试需要完成人口统计学问题。

### 3.2 研究结果

#### 3.2.1 不同负性事件下的时间偏好选择

结果如图3所示,在这4种负性事件情境下,分别有60%, 54%, 60%, 75%的被试表现出负折扣行为,这说明了在决策时大部分被试会更倾向于选择现在发生的负性事件。以负性事件时间偏好选择评分为因变量,进行单因素(负性事件情境:丢失100元、被大黄蜂蛰、得到糟糕的成绩、参加考试)重复测量方差分析,结果发现,情境的主效应显著, $F(3, 603) = 6.61, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.03$ 。事后检验(Bonferroni校正)表明,参加考试的选择评分( $M = 2.57, SD = 2.32$ )显著低于丢失100元( $M = 3.41, SD =$

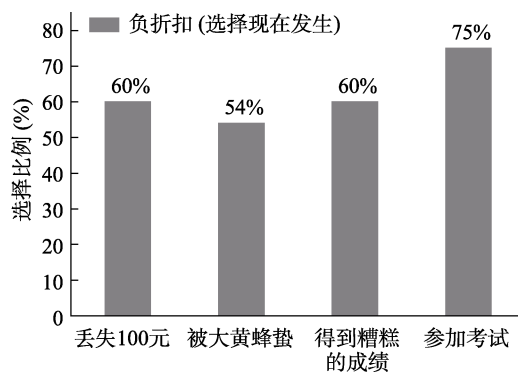


图3 不同负性事件中负折扣的选择比例

2.64;  $p < 0.001$ )、被大黄蜂蛰( $M = 3.45, SD = 2.42; p < 0.001$ )和得到糟糕的成绩( $M = 3.31, SD = 2.52; p < 0.001$ )。除此之外, 其他情境两两之间差异均不显著( $ps > 0.05$ )。这说明了在不同情境下被试的决策倾向存在差异, 因此将对 4 个情境下的结果分别进行分析。

### 3.2.2 不同负性事件下的理由权重分析

对收集到的被试所填写的理由进行统计分析, 因被试提出的理由数量不同, 所以对提出两个理由的被试进行配对样本  $t$  检验, 对提出 3 个和 4 个理由的被试分别进行重复测量方差分析(见表 3)。

在“丢失 100 元”情境下, 有 58.5%的被试提供了两个理由, 结果发现第一个理由的重要性明显高于第二个理由,  $t(116) = 11.32, p < 0.001, d = 1.05$ ; 有 34%的被试提供了 3 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(2, 134) = 98.54, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.607$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 和理由 3 ( $ps < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 3 ( $p < 0.001$ ); 有 7.5%的被试提供了 4 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(3, 42) = 32.30, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.70$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 ( $p = 0.004$ )、理由 3 ( $p < 0.001$ )和理由 4 ( $p < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 3 ( $p = 0.002$ )和理由 4 ( $p < 0.001$ ), 理由 3 的权重显著高于理由 4 ( $p = 0.001$ )。除此之外, 其他组两两之间权重差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

在“被大黄蜂蛰”情境下, 有 78.2%的被试提供了两个理由, 结果发现第一个理由的重要性明显高于第二个理由,  $t(154) = 14.44, p < 0.001, d = 1.16$ ; 有 17.6%的被试提供了 3 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(2, 68) = 97.41, p < 0.001, \eta_p^2 =$

0.74, 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 和理由 3 ( $ps < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 3 ( $p < 0.001$ ); 有 4%的被试提供了 4 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(3, 21) = 15.99, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.70$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 ( $p = 0.030$ )、理由 3 ( $p = 0.003$ )和理由 4 ( $p < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 3 ( $p = 0.013$ )和理由 4 ( $p = 0.006$ )。除此之外, 其他组两两之间权重差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

在“得到糟糕的成绩”情境下, 有 84.5%的被试提供了两个理由, 结果发现第一个理由的重要性明显高于第二个理由,  $t(169) = 18.66, p < 0.001, d = 1.43$ ; 有 10.9%的被试提供了 3 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(2, 42) = 95.36, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.82$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 和理由 3 ( $ps < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 3 ( $p < 0.001$ ); 有 4.4%的被试提供了 4 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(3, 24) = 24.62, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.76$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 ( $p = 0.021$ )、理由 3 ( $p = 0.005$ )和理由 4 ( $p < 0.001$ ), 理由 2 的权重显著高于理由 4 ( $p = 0.020$ ), 理由 3 的权重显著高于理由 4 ( $p < 0.001$ )。除此之外, 其他组两两之间权重差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

在“参加考试”情境下, 有 80.4%的被试提供了两个理由, 结果发现第一个理由的重要性明显高于第二个理由,  $t(159) = 15.85, p < 0.001, d = 1.25$ ; 有 16%的被试提供了 3 个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(2, 62) = 81.98, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.73$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重显著高于理由 2 和理由 3 ( $ps < 0.001$ ), 理由 2 的权重

表 3 不同负性事件下的理由权重分析

理由数量	理由顺序	丢失 100 元		被大黄蜂蛰		得到糟糕的成绩		参加考试	
		$M \pm SD$	$t$ or $F$	$M \pm SD$	$t$ or $F$	$M \pm SD$	$t$ or $F$	$M \pm SD$	$t$ or $F$
2 个	1	8.37±1.22	11.32***	8.65±1.09	14.44***	8.86±0.94	18.66***	8.88±0.90	15.85***
	2	7.04±1.60		7.55±1.40		7.77±1.09		7.82±1.08	
3 个	1	8.79±0.91	98.54***	8.90±1.00	97.41***	9.37±0.70	95.36***	9.26±0.88	81.98***
	2	7.52±1.34		7.87±1.26		8.42±0.82		8.44±0.89	
	3	6.42±1.75		6.84±1.15		7.02±1.21		7.56±1.11	
4 个	1	8.49±0.93	32.30***	9.39±0.93	15.99***	9.10±0.57	24.62***	8.44±1.98	7.86**
	2	7.93±1.25		8.48±0.44		8.02±0.88		7.32±1.56	
	3	6.87±1.27		7.37±0.92		7.01±1.69		6.64±1.02	
	4	5.44±1.38		6.43±1.11		5.54±1.30		6.55±1.22	

显著高于理由3 ( $p < 0.001$ ); 有3.5%的被试提供了4个理由, 结果发现各理由之间权重差异显著,  $F(3, 18) = 7.86, p = 0.001, \eta_p^2 = 0.57$ , 事后检验(Bonferroni校正)表明, 理由1的权重显著高于理由2 ( $p = 0.015$ )。除此之外, 其他组两两之间权重差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

以上结果表明了被试第一个查询的理由比之后查询的理由权重更大, 被试越早生成的理由对他们的决策越重要。

### 3.2.3 不同负性事件下查询内容的差异分析

以查询内容指数(价值增加信息数量-价值减少信息数量)为因变量, 进行单因素(负性事件情境: 丢失100元、被大黄蜂蛰、得到糟糕的成绩、参加考试)重复测量方差分析, 结果发现, 负性事件类型的主效应显著,  $F(3, 603) = 11.96, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.06$ 。事后检验(Bonferroni校正)表明, 参加考试的理由数量差值( $M = 1.06, SD = 1.86$ )显著高于丢失100元( $M = 0.18, SD = 2.19; p < 0.001$ )、被大黄蜂蛰( $M = 0.04, SD = 2.14; p < 0.001$ )和得到糟糕的成绩( $M = 0.47, SD = 2.08; p = 0.004$ )。除此之外, 其他情境两两之间差异均不显著( $ps > 0.05$ )。这说明了不同负性事件情境下, 被试信息检索的内容倾向(以理由数量差值衡量)存在显著差异, 且参加考试情境的内容倾向显著强于其他三类情境。

以负性事件时间偏好选择评分为结果变量, 采用多元线性回归分析考察价值增加信息和价值减少信息对个体在负性事件中时间偏好选择的联合预测作用。

在“丢失100元”情境下, 结果显示, 回归模型整体显著,  $F(2, 205) = 272.31, p < 0.001$ , 两个预测变量共同解释该选择评分总变异的72.7% ( $R^2 = 0.727$ )。具体而言, 价值增加信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著负向预测作用( $\beta = -0.47, p < 0.001$ ), 即价值增加信息越多, 选择评分越低, 越倾向立即损失; 价值减少信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著正向预测作用( $\beta = 0.41, p < 0.001$ ), 即价值减少信息越多, 选择评分越高, 越倾向延迟损失。

在“被大黄蜂蛰”情境下, 结果显示, 回归模型整体显著,  $F(2, 199) = 459.50, p < 0.001$ , 两个预测变量共同解释该选择评分总变异的82.2% ( $R^2 = 0.822$ )。具体而言, 价值增加信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著负向预测作用( $\beta = -0.51, p < 0.001$ ), 即价值增加信息越多, 选择评分越低, 越

倾向立即经历被蛰事件; 价值减少信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著正向预测作用( $\beta = 0.43, p < 0.001$ ), 即价值减少信息越多, 选择评分越高, 越倾向延迟经历被蛰事件。

在“比赛中得到糟糕的成绩”情境下, 结果显示, 回归模型整体显著,  $F(2, 199) = 512.85, p < 0.001$ , 两个预测变量共同解释该选择评分总变异的83.8% ( $R^2 = 0.838$ )。具体而言, 价值增加信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著负向预测作用( $\beta = -0.45, p < 0.001$ ), 即价值增加信息越多, 选择评分越低, 越倾向立即面对糟糕成绩; 价值减少信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著正向预测作用( $\beta = 0.49, p < 0.001$ ), 即价值减少信息越多, 选择评分越高, 越倾向延迟面对糟糕成绩。

在“参加考试”情境下, 结果显示, 回归模型整体显著,  $F(2, 199) = 348.52, p < 0.001$ , 两个预测变量共同解释该选择评分总变异的77.8% ( $R^2 = 0.778$ )。具体而言, 价值增加信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著负向预测作用( $\beta = -0.36, p < 0.001$ ), 即价值增加信息越多, 选择评分越低, 越倾向立即参加考试; 价值减少信息对负性事件时间偏好选择评分具有显著正向预测作用( $\beta = 0.55, p < 0.001$ ), 即价值减少信息越多, 选择评分越高, 越倾向延迟参加考试。

### 3.2.4 不同负性事件下查询顺序的差异分析

采用SMRD值(方面类型的标准化中值等级差, 具体计算方法见研究1)(Johnson et al., 2007)来计算被试产生不同价值信息的顺序倾向(对于只填写了单方面价值信息的被试, 在计算时将未填写部分使用s+1进行补充)。

以查询顺序指数(SMRD值)为因变量, 进行单因素(负性事件情境: 丢失100元、被大黄蜂蛰、得到糟糕的成绩、参加考试)重复测量方差分析, 结果发现, 负性事件类型的主效应显著,  $F(3, 603) = 9.86, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.05$ 。事后检验(Bonferroni校正)表明, 参加考试的SMRD值( $M = -0.52, SD = 0.85$ )显著低于丢失100元( $M = -0.13, SD = 0.96; p < 0.001$ )、被大黄蜂蛰( $M = -0.08, SD = 1.00; p < 0.001$ )和得到糟糕的成绩( $M = -0.24, SD = 0.97; p = 0.006$ )。除此之外, 其他情境两两之间差异均不显著( $ps > 0.05$ )。这说明了不同负性事件情境下, 被试信息检索的顺序倾向(以SMRD值衡量)存在显著差异, 且参加考试情境的顺序倾向(更早检索价值增加信息)显著强于其他三类情境。

采用一元线性回归分析考察 SMRD 值对负性事件时间偏好选择评分的预测作用。结果显示, 回归模型整体显著。在“丢失 100 元”情境下,  $F(1, 200) = 262.34, p < 0.001$ , SMRD 值能解释负性事件时间偏好选择评分总变异的 56.7% ( $R^2 = 0.567$ )。SMRD 值的回归系数显著 ( $B = 2.07, \beta = 0.75, p < 0.001$ ); 在“被大黄蜂蛰”情境下,  $F(1, 200) = 604.45, p < 0.001$ , SMRD 值能解释负性事件时间偏好选择评分总变异的 75.1% ( $R^2 = 0.751$ )。SMRD 值的回归系数显著 ( $B = 2.11, \beta = 0.87, p < 0.001$ ); 在“得到糟糕的成绩”情境下,  $F(1, 200) = 794.33, p < 0.001$ , SMRD 值能解释负性事件时间偏好选择评分总变异的 79.9% ( $R^2 = 0.799$ )。SMRD 值的回归系数显著 ( $B = 2.33, \beta = 0.89, p < 0.001$ ); 在“参加考试”情境下,  $F(1, 200) = 678.70, p < 0.001$ , SMRD 值能解释负性事件时间偏好选择评分总变异的 77.2% ( $R^2 = 0.772$ )。SMRD 值的回归系数显著 ( $B = 2.40, \beta = 0.88, p < 0.001$ )。以上结果表明 4 个情境下的 SMRD 值都能正向预测负性事件时间偏好选择评分。

### 3.3 小结

研究 2 的结果与研究 1 一致, 负折扣行为与被试在决策过程中查询到的信息内容及其顺序有关。此外, 被试在决策过程中生成的第一个理由往往具有更高的权重, 表明早期查询到的信息对决策的影响更大。

在以往决策领域的研究中, 有研究者通过操纵查询顺序从而改变了被试的决策 (Dinner et al., 2011; Johnson et al., 2007; Weber et al., 2007)。因此, 研究 3 旨在通过直接操纵被试的查询顺序, 以检验查询顺序是否会影响负折扣行为。

## 4 研究 3: 反转查询顺序对负折扣行为的影响

### 4.1 方法

#### 4.1.1 被试

本实验采用单因素(查询顺序: 立即理由优先组 vs 延迟理由优先组)被试间设计, 因变量为负性事件时间偏好选择评分。采用 G\*power3.1.9.7 计算所需最低样本量, 将效应量  $d$  设为 0.30,  $\alpha$  设为 0.05, Power 值设为 0.90 时, 计算得到最低总样本量为 172 名被试。通过线上平台招募了 240 名被试, 剔除无效被试 17 名, 实际有效被试 223 名(男性 77 人,  $M_{Age} \pm SD = 23.05 \pm 3.28$  岁), 其中立即理由优先组 111 人, 延迟理由优先组 112 人。所有被试自愿参

加实验并签署知情同意书。

#### 4.1.2 研究任务

情境选择二择一范式 情境选择二择一范式同研究 1。

反转查询任务 反转查询任务参考 Johnson (2007) 等提出的范式, 要求被试按照不同的查询顺序填写自己做出决策时所想到的理由, 共写 4 条理由。在立即理由优先组下, 要求被试先填写决定立即损失的理由, 包含立即损失的好处和延迟损失的坏处; 再填写决定延迟损失的理由, 包含立即损失的坏处和延迟损失的好处。延迟理由优先组先填写决定延迟损失的理由, 再填写决定立即损失的理由。

#### 4.1.3 研究流程

首先, 被试进入线上实验平台阅读完实验任务指导语后, 被随机分配到立即理由优先组或延迟理由优先组两种条件下。其次, 要求被试根据指导语按照相应的查询顺序, 填写自己在决定该决策时所想到的理由, 共写 4 条理由。然后, 要求被试对负性跨期事件的时间偏好进行选择。随后, 将被试填写的理由在屏幕上再次呈现出来, 对于每个理由的“权重”进行编码。因有 4 种负性事件, 以上步骤被试循环完成 4 次。最后, 实验结束后, 被试需要完成人口统计学问题。

## 4.2 研究结果

#### 4.2.1 不同查询顺序下的时间偏好选择

在立即理由优先组下, 分别有 54%、35%、60%、74% 的被试表现出负折扣行为, 在延迟理由优先组下, 分别有 49%、38%、52%、71% 的被试表现出负折扣行为。以查询顺序(立即理由优先组 vs 延迟理由优先组)为自变量, 对被试负性事件时间偏好选择评分进行分析(见图 4), 独立样本  $t$  检验的结果显示, 在“被大黄蜂蛰”情境下被试的选择没有显著差异 ( $t_{(221)} = 0.10, p = 0.923$ ), 在“丢失 100 元” ( $t_{(221)} = -2.18, p = 0.030, d = 0.30$ )、 “得到糟糕的成绩” ( $t_{(221)} = -2.39, p = 0.018, d = 0.33$ ) 和“参加考试” ( $t_{(221)} = -2.02, p = 0.045, d = 0.28$ ) 这三个情境下差异显著, 先填写立即损失理由的被试的选择得分都比先填写延迟损失理由的被试低, 这说明了当被试先填写立即损失的理由时, 随后的决策也会更偏向选择立即发生。

#### 4.2.2 不同负性事件下的理由权重分析

对收集到的被试所填写的理由进行重复测量方差分析(图 5)。

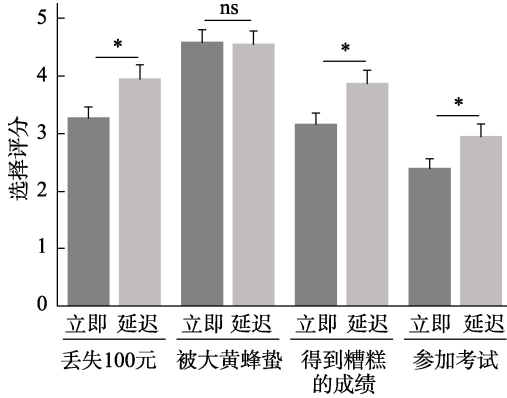


图 4 不同负性事件发生时间的选择评分(M ± SE)

在“丢失 100 元”情境下, 各理由之间权重差异显著,  $F(3, 666) = 6.16, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.27$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重( $M = 7.62, SD = 1.48$ )显著高于理由 2 ( $M = 7.24, SD = 1.79, p = 0.038$ )、理由 3 ( $M = 7.12, SD = 1.59, p = 0.010$ )和理由 4 ( $M = 7.06, SD = 1.90, p = 0.03$ )。除此之外, 其他组两两之间差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

在“被大黄蜂蛰”情境下, 各理由之间权重差异不显著,  $F(3, 666) = 1.54, p = 0.202$ 。

在“得到糟糕的成绩”情境下, 各理由之间权重差异显著,  $F(3, 666) = 7.02, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.31$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重( $M =$

$7.60, SD = 1.75$ )显著高于理由 2 ( $M = 7.25, SD = 1.80, p = 0.035$ )、理由 3 ( $M = 7.08, SD = 1.71, p = 0.018$ )和理由 4 ( $M = 6.90, SD = 1.95, p = 0.002$ )。除此之外, 其他组两两之间差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

在“参加考试”情境下, 各理由之间权重差异显著,  $F(3, 666) = 7.16, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.03$ , 事后检验(Bonferroni 校正)表明, 理由 1 的权重( $M = 7.87, SD = 1.73$ )显著高于理由 2 ( $M = 7.58, SD = 1.95, p = 0.030$ )和理由 4 ( $M = 7.10, SD = 2.11, p = 0.001$ ), 理由 3 的权重( $M = 7.52, SD = 1.78$ )显著高于理由 4 ( $p = 0.001$ )。除此之外, 其他组两两之间差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

以上结果说明了在不同查询顺序条件下的被试首次查询到的理由都具有更高的权重, 早期生成的理由对决策的影响更大, 这与查询理论一致, 说明被试在决策时更依赖于早期检索到的信息。

### 4.3 小结

研究 3 验证了内在查询顺序会影响负折扣行为, 在“丢失 100 元”、“得到糟糕的成绩”和“参加考试”这三个情境下, 与先填写延迟损失理由的被试相比, 先填写立即损失理由的被试更有可能选择立即发生负面事件。“被大黄蜂蛰”情境则表现出截然不同的模式, 其根源在于该刺激具有强大的生物学意义

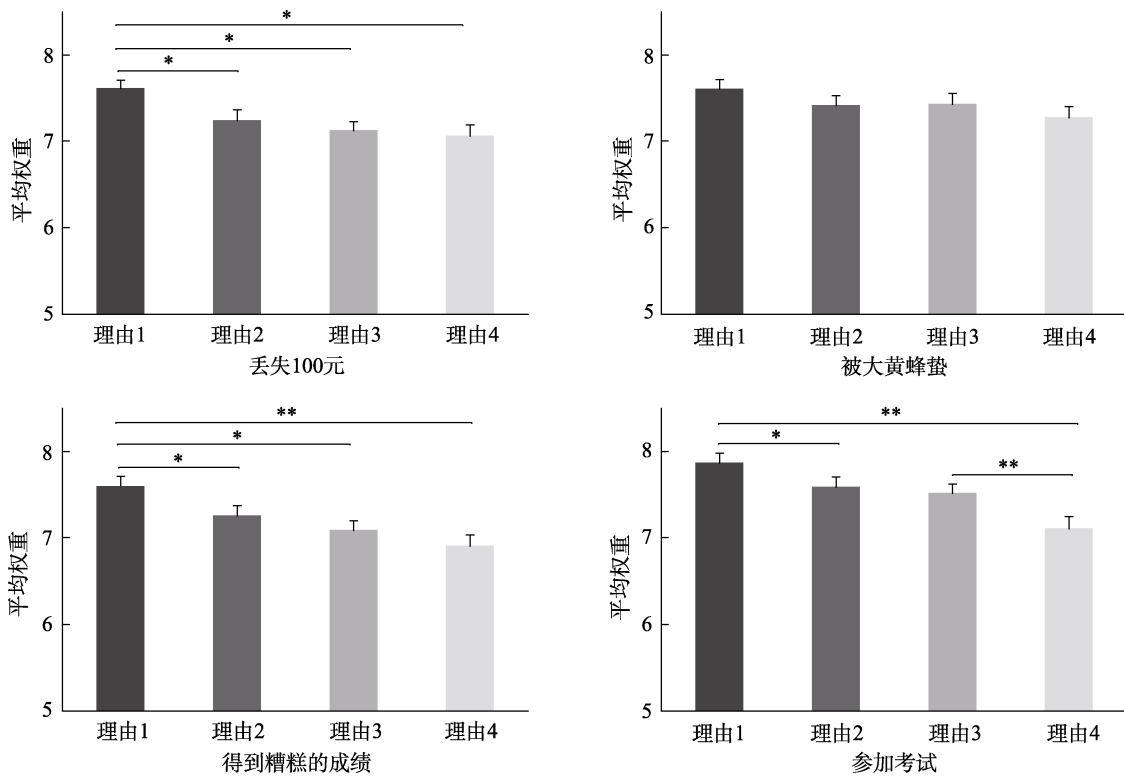


图 5 不同理由的平均权重差异比较(M ± SE)

和潜在的高恐惧属性。对于此类强烈威胁性刺激,人类的决策常常绕过深思熟虑的代价-收益分析,而更直接地受进化形成的本能性反应或高度自动化的恐惧情绪所驱动(LeDoux, 2012; Loewenstein et al., 2001)。当被试拥有相关的恐惧经历或对疼痛高度敏感时,一种强大的、预先存在的“延迟以规避即时危险”的动机已然形成。这种强烈的固有倾向抵抗甚至覆盖了实验操纵所试图引导的临时查询顺序。因此,无论外部任务要求先思考哪方面的理由,其最终的决策都更稳定地指向延迟选项,导致操纵效应不显著。

研究3验证了不同的查询顺序会影响负折扣行为,那么影响负折扣行为的因素,是否也是因为通过改变个体在决策时的内在查询内容和顺序,从而影响负折扣行为呢?研究4旨在通过方面列表法探究损失程度对负折扣行为的影响,进一步深化对负折扣行为加工机制的理解。

## 5 研究 4: 损失程度对负折扣行为的影响——基于查询理论的解释

### 5.1 方法

#### 5.1.1 被试

本实验采用单因素(损失程度大小: 10元、100元、1000元和10000元)被试间设计,因变量为负性事件时间偏好选择评分。采用G\*power3.1.9.7计算所需最低样本量,将效应量 $f$ 设为0.30,  $\alpha$ 设为0.05, Power值设为0.90时,计算得到最低总样本量为164名被试。通过线上平台招募了428名被试,剔除无效被试42名,实际有效被试386名(男性120人,  $M_{Age} \pm SD = 23.91 \pm 4.50$ 岁),其中10元组93人,100元组97人,1000元组98人,10000元组98人。所有被试自愿参加实验并签署知情同意书。

#### 5.1.2 研究任务

**情境选择二择一范式** 在研究材料的选取和构建上,被试需要完成涉及4种损失程度不同的跨期选择题,损失金额从小到大分别为丢失10元、100元、1000元和10000元。针对不同损失程度的负性事件,询问被试:“如果这种情况发生在你身上,你愿意何时发生?”,被试需要在7点量表上标出愿意此事件发生的时间,其中1 = 非常肯定选择现在,7 = 非常肯定选择一周后。4种损失程度的指导语除涉及损失金额不同外其余文字部分皆相同。

**方面列表法** 方面列表法同研究1。

### 5.1.3 研究流程

首先,被试进入线上实验平台阅读完实验任务指导语后,被随机分配到4个实验组之一,每组的损失金额从小到大依次为10元、100元、1000元和10000元。其次,要求被试报告自己在评估负性事件时间偏好选择评分时,所考虑到的所有理由,至少写出两条理由。然后,要求被试对负性事件时间偏好进行选择。随后,将被试填写的理由在屏幕上再次呈现出来,对于每个理由,要求被试从“关注点”、“效价”、“权重”三个方面进行编码。最后,实验结束后,被试需要完成人口统计学问题。

## 5.2 研究结果

### 5.2.1 不同损失程度下的时间偏好选择

结果如图6所示,在这4种损失程度下,选择立即损失的被试占比分别为63%、56%、45%和37%。以损失金钱发生时间的选择评分为因变量,进行单因素(损失程度: 10元、100元、1000元和10000元)被试间方差分析,结果发现,损失程度的主效应显著,  $F(3, 382) = 5.15, p = 0.002, \eta_p^2 = 0.04$ 。采用Bonferroni法进行多重比较校正,结果发现,丢失10000元组( $M = 4.72, SD = 2.70$ )与丢失10元组( $M = 3.28, SD = 2.60; p = 0.002$ )和丢失100元组( $M = 3.69, SD = 2.78; p = 0.046$ )之间差异显著;除此之外,其他损失程度两两之间差异均不显著( $ps > 0.05$ )。这说明损失金额对被试选择立即损失或延迟损失的倾向性具有显著影响,随着损失金额的增加,被试更倾向于选择延迟损失。

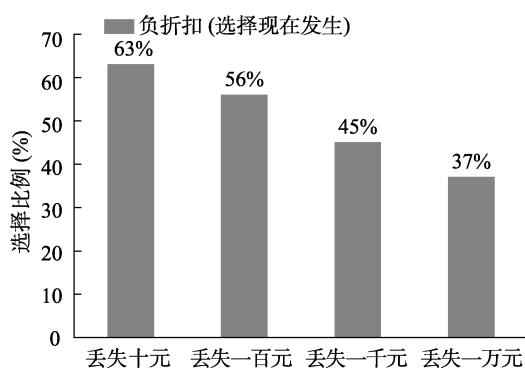


图6 不同损失程度下负折扣的选择比例

### 5.2.2 不同损失程度下查询内容的差异分析

对在不同损失程度(10元、100元、1000元和10000元)下被试所查询到的信息类型进行重复测量方差分析。结果发现信息类型的主效应不显著,  $F(1, 382) = 0.02, p = 0.877$ ; 损失程度的主效应不显著,  $F(1, 382) = 1.28, p = 0.28$ ; 信息类型和损失程度

的交互作用显著,  $F(3, 382) = 3.43, p = 0.017, \eta_p^2 = 0.03$ 。采用 Bonferroni 法进行多重比较校正, 结果发现, 丢失 10 元组( $M = 1.31, SD = 1.05$ )下的被试价值增加信息显著多于丢失 10000 元组( $M = 0.87, SD = 1.09; p = 0.035$ ); 丢失 10000 元组( $M = 1.35, SD = 1.09$ )下的被试价值减少信息显著多于丢失 10 元组( $M = 0.91, SD = 1.14; p = 0.048$ ); 采用 LSD 法进行事后两两比较, 结果发现, 丢失 10 元组下的被试价值增加信息多于丢失 1000 元组( $M = 1.03, SD = 1.14; p = 0.080$ )和丢失 10000 元组( $p = 0.006$ ); 丢失 100 元组( $M = 1.23, SD = 1.14$ )下的被试价值增加信息显著多于丢失 10000 元组( $p = 0.024$ ); 丢失 10000 元组下的被试价值减少信息显著多于丢失 10 元组( $p = 0.008$ )和丢失 100 元组( $M = 0.97, SD = 1.09; p = 0.019$ ); 丢失 1000 元组( $M = 1.28, SD = 1.17$ )下的被试价值减少信息显著多于丢失 10 元组( $p = 0.027$ )和丢失 100 元组( $p = 0.058$ )。除此之外, 其他组之间两两差异均不显著( $ps > 0.100$ )。

然后, 采用 Bootstrap 方法和程序对理由数量差值的中介效应进行检验。以损失程度为自变量, 损失金钱发生时间的选择评分为因变量, 选择 Model 4, 在样本量为 5000 和 95%置信区间下, 结果显示理由数量差值的中介效应显著, 作用大小为 0.37 (LLCI = 0.1423, ULCI = 0.5891, 不包含 0)。

以上结果说明, 当损失程度越大时, 被试会更更多地检索到“价值减少”信息, 从而倾向于延迟损失; 当损失程度越小时, 被试会更更多地检索到“价值增加”信息, 从而倾向于立即损失。

### 5.2.3 不同损失程度下查询顺序的差异分析

采用 SMRD 值(方面类型的标准化中值等级差, 具体计算方法见研究 1) (Johnson et al., 2007)来计算被试产生不同价值信息的顺序倾向(对于只填写了单一方面价值信息的被试, 在计算时将未填写部分使用  $s+1$  进行补充)。

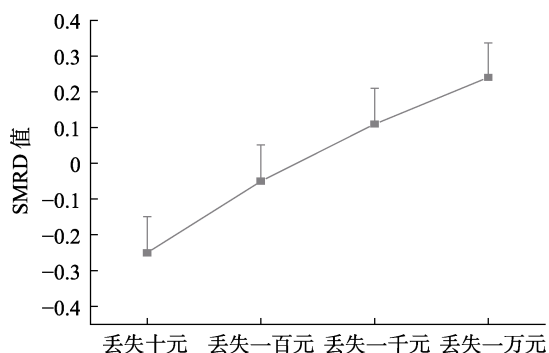


图7 不同损失程度下的 SMRD 值( $M \pm SE$ )

以 SMRD 值为因变量, 对在不同损失程度下的被试进行单因素被试间方差分析(见图 7), 结果发现, 损失程度主效应显著,  $F(3, 382) = 4.45, p = 0.004, \eta_p^2 = 0.03$ 。采用 Bonferroni 法进行多重比较校正, 结果发现, 丢失 10 元组的 SMRD 值( $M = -0.25, SD = 0.97$ )显著低于丢失 10000 元组( $M = 0.24, SD = 0.96; p = 0.004$ ); 采用 LSD 法进行事后两两比较, 结果发现, 丢失 10 元组的 SMRD 值显著低于丢失 1000 元组( $M = 0.11, SD = 0.99; p = 0.012$ )和丢失 10000 元组( $p = 0.001$ ); 丢失 100 元组的 SMRD 值( $M = -0.05, SD = 1.00$ )显著低于丢失 10000 元组( $p = 0.036$ )。除此之外, 其他组两两之间差异均不显著( $ps > 0.05$ )。

然后, 采用 Bootstrap 方法和程序对 SMRD 值的中介效应进行检验。以损失程度为自变量, 损失金钱发生时间的选择评分为因变量, 选择 Model 4, 在样本量为 5000 和 95%置信区间下, 结果显示 SMRD 值的中介效应显著, 作用大小为 0.42 (LLCI = 0.1999, ULCI = 0.6528, 不包含 0)。这说明随着损失金额越来越大时, 被试的 SMRD 值越大, 被试更早地检索到“价值减少”信息, 越倾向于延迟损失, 进一步支持了查询理论。

### 5.3 小结

研究 4 结果表明, 随着损失金额的增加, 被试更倾向于选择延迟损失, 这一差异主要是与被试检索到的不同信息类型和查询顺序有关。具体而言, 在面对较大损失时, 有关“价值减少”的信息会更快更早的被检索, 从而使被试更倾向于选择延迟损失, 说明了这种信息检索的偏好性在决策过程中起到了关键作用, 进一步支持了查询理论的解释机制。

## 6 讨论

传统跨期决策模型普遍建立在“正时间折扣”的假设之上, 认为个体倾向于贬低未来收益与损失的价值, 表现出对即时收益的偏好和对即时损失的规避(Laibson, 1997; Samuelson, 1937)。然而, 负折扣行为对这一传统理论框架构成了挑战(Sun et al., 2022; Yeh et al., 2020)。探讨负折扣行为的加工机制有助于我们更好地理解跨期决策这一人类重大决策行为, 并进一步完善跨期决策模型。本研究引入查询理论, 从认知加工的角度为负折扣行为提供新的解释框架。

### 6.1 主要研究发现

研究结果显示, 在不同类型的负性情境中, 有

52%至 76%的被试表现出负折扣行为,即更倾向于选择立即而非延迟的负性结果。该发现与前人研究一致(Barile et al., 2018; Sun et al., 2015, 2022; Yeh et al., 2020),进一步证实了负折扣在损失领域中的普遍性与稳定性。进一步分析发现,优先检索支持“立即损失”的“价值增加”类信息(如“早损失早安心”、“避免等待过程中的焦虑”)的个体,倾向于选择立即损失选项,表现出负折扣行为;而优先检索支持“立即损失”的“价值减少”类信息(“资金具有时间价值”、“没做好心理准备”)的个体,倾向于选择延迟损失选项。这说明决策偏好与个体在决策过程中所检索的信息类型密切相关。研究还发现,首个被检索的理由在决策中具有最高权重,且该现象在不同负性情境中均稳定存在。这表明个体在决策初期所形成的认知框架对后续信息加工具有主导作用,早期信息更容易被赋予更高决策权重,后续信息则因输出干扰效应而影响力度递减(Johnson et al., 2007; Weber et al., 2007)。通过操纵查询顺序,本研究检验了查询顺序对负折扣行为的影响。结果显示,被要求优先列出选择立即损失理由的被试更倾向于选择立即损失选项,进一步支持查询顺序在形成决策偏好中的关键作用。除此之外,本研究还发现,损失程度通过影响个体的信息查询内容与顺序进而影响负折扣行为。在面对较大损失时,个体更多且更早检索到“立即损失”的“价值减少”类信息,从而促使其更倾向于选择延迟损失。这说明,信息检索的倾向性会随决策情境(比如,损失金额大小)的变化而系统性地调整,从而影响最终的决策偏好。

需要注意的是,尽管研究 3 中对查询顺序的操纵逻辑符合理论假设,但要求被试先写下“选择立即损失的理由”或“选择延迟损失的理由”的表述,可能使被试推测研究目的,从而引入潜在的引导性偏差。通过比较研究 3 (立即理由优先组)与研究 1 被试的结果发现,除“被大黄蜂蛰”这一情境外,研究 3 (立即理由优先组)与研究 1 被试在其余三种负性事件(丢失 100 元、得到糟糕的成绩、参加考试)中的负折扣比例基本一致。这表明,在多数情境下,立即理由由优先组被试先书写理由再决策的结果与自然决策顺序下的结果是一样的。前人研究也表明,自然查询顺序下的方面列表结果与无列表操纵的研究结果相同(Johnson et al., 2007; Kahneman et al., 1991),这意味着强制查询内容不会影响人们的自发行为。然而,尽管数据未呈现显著偏差,本研究仍可能受到要求效应的潜在影响。因此,未来研究

需采用更为严谨的方法,以进一步控制此类风险。

## 6.2 查询理论的解释

本研究结果显示,被试在负性情境中更倾向于选择立即损失而非延迟损失,表现出负时间折扣行为,该现象可通过查询理论得到合理解释。根据查询理论,跨期决策并非基于对所有相关信息的整体评估,而是通过一系列依序进行的认知查询过程实现的。具体而言,在面对“是否应选择当下承受损失”这一决策时,个体通常将其分解为若干有序的“查询子问题”,并依次从记忆中提取相应的支持性理由。实验数据表明,多数被试在查询过程中首先提取支持“立即损失”的理由,随后才检索支持“延迟损失”的理由。这一顺序差异通过输出干扰机制影响最终的决策偏好。先被激活的理由在心理表征上更为凸显,在决策权衡中被赋予更高的权重;同时,该过程会抑制后续相反理由的可及性以及对决策的影响力,从而强化立即损失选项的吸引力,促使负折扣行为形成。与之相对,少数表现出正折扣倾向的被试则可能遵循相反的查询顺序,即优先提取支持“延迟损失”的理由,进而增强延迟选项的心理权重,并削弱立即损失相关理由的作用。由此可见,个体在负性跨期决策中的偏好差异,可归因于其内在查询顺序的不同以及输出干扰机制在信息加工过程中的作用。

## 6.3 查询理论与预期恐惧解释的比较与整合

本研究认为查询理论描述的偏好构建过程是一个认知过程模型,而预期恐惧解释则将负折扣行为归因于对即将发生的负面后果所诱发的恐惧情绪驱动。本研究发现,预期恐惧解释不足以涵盖研究结果,特别是研究 3 的发现。若回避延迟损失仅源于对恐惧情绪的预期,则改变被试思考“立即损失”与“延迟损失”理由的顺序,应不会影响其决策偏好。预期恐惧作为一种针对特定未来结果的情感性预期,其作用应相对稳定,不易受中性认知框架操作(如查询顺序)的干扰。

本研究的结果为进一步理解 Sun 等人(2022)所揭示的负折扣行为的复杂性提供了机制性解释。首先, Sun 等人(2022)指出,除预期恐惧外,当前偏差、个体对金钱损失或疼痛的耐受能力,以及尽早终结损失的动机等因素也可能导致负折扣行为。本研究提出,这些因素并非独立作用于决策,而是通过协同影响个体内部信息搜索的方向与顺序,引导其更多地关注并提取“支持立即承受损失的理由”,从而共同强化了跨期损失情境中选择提前承受

损失的决策偏好。其次,本研究为解释决策偏好与报告情绪之间的分离现象提供了线索。Sun 等人(2022)发现,在高强度情境(如高额金钱损失或拔牙)中,许多被试报告了预期恐惧却未选择立即损失。而这一看似矛盾的现象,在查询理论的视角下则能得到合理解释。决策不仅取决于是否体验到恐惧,更取决于该情绪是否在检索过程中被优先提取并编码为支持立即行动的决定性理由。最后, Sun 等人(2022)观察到超过半数的被试在不同情境中稳定表现出正折扣行为,这暗示其可能具有一种固有的、倾向于优先检索“价值减少”信息的认知模式。

相比预期恐惧解释,查询理论的独特性体现在以下四个方面。第一,它从过程机制出发,将决策视为依赖记忆检索顺序的动态构建过程,而非静态的情绪反应结果;第二,它强调信息检索的结构影响,包括查询顺序与输出干扰如何影响偏好形成;第三,它提供了一种可检验的认知模型,能够通过操纵查询顺序来预测和干预决策行为;第四,它在解释评估偏差(如负折扣行为)时,能自然衔接情绪机制与认知机制,说明情绪预期如何通过影响查询内容与顺序进而作用于最终选择。因此,引入查询理论不仅有助于超越单纯的情绪解释,更能从信息加工的角度揭示负折扣行为的加工机制。

#### 6.4 实践启示

查询理论强调,决策并非是对既有偏好的简单揭示,而是一个动态构建的过程,依赖于个体在特定情境下对信息的序列性检索与整合(Johnson et al., 2007; Weber et al., 2007)。研究3通过操纵查询顺序,明确展示了外部干预如何显著影响个体的决策偏好。当被试被引导优先检索支持立即损失的理由时,更倾向于选择立即承受损失;反之,若优先检索延迟损失的理由,则更倾向于延迟。这一结果有力地表明,负折扣并非一种固定不变的行为偏差,而是一种高度依赖于认知检索路径的、具有可塑性的决策策略(Dinner et al., 2011; Hardisty et al., 2010)。这一发现具有重要的实践意义,尤其为行为干预与助推策略的设计提供了理论依据。通过有意引导个体调整其信息查询的顺序,可有效影响其最终决策,使其更符合长期利益。例如,在金融领域,为促进借款人尽早偿还债务,可引导其优先思考“无债一身轻”的心理轻松感,而非“当前资金紧张”的困难;在健康领域,鼓励患者接受预防性医疗检查时,可突出“尽早发现隐患以避免更大痛苦”的益处,从而增强其接受即时负性体验的意愿。类似地,

在环保行为促进中,通过优化信息呈现顺序,优先展示即时行动带来的积极后果,可有效助推个体采取更积极的短期行为,以换取长期收益。因此,查询理论不仅深化了对决策认知加工机制的理解,也为跨期决策的干预提供了新思路。

#### 6.5 研究局限与未来方向

本研究虽为理解负折扣的加工机制提供了实证支持,但仍存在若干局限性,未来研究可在此基础上进行深化和拓展。首先,本研究所有决策情境均采用假设性选择任务,尽管此类范式在控制变量方面具有优势,但可能无法完全反映真实决策中的心理与行为过程(Harrison & List, 2004)。未来研究可引入具有实际后果的决策任务,如采用经伦理审查的轻微真实电击、即时性的金钱奖惩或真实的等待体验,以进一步提高研究的生态效度。其次,本研究对查询过程的测量完全依赖于被试的自我报告。尽管“方面列表法”能够有效外化内部思维过程,但该方法仍可能受到记忆偏差、社会赞许效应及事后合理化加工的影响(Ericsson & Simon, 1993)。为更客观、直接地捕捉信息检索的动态过程,未来研究可整合多种认知神经科学技术。例如,采用眼动追踪技术可以实时记录被试在决策时对不同选项属性的注意分配;借助功能性磁共振成像技术揭示不同查询顺序下大脑激活模式的差异(Hare et al., 2009)。再次,研究4中设置的损失金额跨度较大(10元~10000元),未能控制损失金额的相对价值以及金钱稀缺性对个体决策的影响。未来研究可以测量不同个体的收入水平和金钱稀缺感,将其作为协变量加以控制,以提升研究结论的生态效度与外部推广力。最后,本研究尚未深入探讨稳定的个体差异变量对查询顺序的潜在影响。个体的人格特质、认知风格以及对不确定性的容忍度等个体差异变量,都可能系统地塑造其默认的信息检索模式(Figner et al., 2010)。将这些个体差异因素纳入研究框架,将有助于解释为何在相同情境下不同个体会表现出截然不同的时间偏好,从而增强查询理论对行为异质性的预测能力。

#### 6.6 结论

本研究通过系列研究表明,查询理论能有效解释负折扣行为的加工机制。负折扣行为与个体在决策过程中优先检索“价值增加”信息密切相关,且该检索顺序可通过实验操纵而改变。这一发现不仅深化了对负折扣行为的理解,也为行为干预提供了新的理论依据和实践路径。

## 参 考 文 献

- Amlung, M., Vedelago, L., Acker, J., Balodis, I., & MacKillop, J. (2017). Steep delay discounting and addictive behavior: A meta-analysis of continuous associations. *Addiction, 112*(1), 51–62.
- Appelt, K. C., Hardisty, D. J., & Weber, E. U. (2011). Asymmetric discounting of gains and losses: A query theory account. *Journal of Risk and Uncertainty, 43*(2), 107–126.
- Baker, E., Johnson, M. W., & Bickel, W. K. (2003). Delay discounting in current and never-before cigarette smokers: Similarities and differences across commodity, sign, and magnitude. *Journal of Abnormal Psychology, 112*(3), 382–392.
- Barile, L., Cullis, J., & Jones, P. (2018). Time preference for investment in the environment: The impact of intrinsic motivation. *Economic Issues, 23*(2), 31–56.
- Berns, G. S., Chappelow, J., Cekic, M., Zink, C. F., Pagnoni, G., & Martin-Skurski, M. E. (2006). Neurobiological substrates of dread. *Science, 312*(5774), 754–758.
- Daugherty, J. R., & Brase, G. L. (2010). Taking time to be healthy: Predicting health behaviors with delay discounting and time perspective. *Personality and Individual Differences, 48*(2), 202–207.
- Dinner, I., Johnson, E. J., Goldstein, D. G., & Liu, K. (2011). Partitioning default effects: Why people choose not to choose. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 17*(4), 332–341.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1993). *Protocol Analysis: Verbal Reports as Data* (Rev. ed.). The MIT Press.
- Figner, B., Knoch, D., Johnson, E. J., Krosch, A. R., Lisanby, S. H., Fehr, E., & Weber, E. U. (2010). Lateral prefrontal cortex and self-control in intertemporal choice. *Nature Neuroscience, 13*(5), 538–539.
- Finke, M. S., & Huston, S. J. (2013). Time preference and the importance of saving for retirement. *Journal of Economic Behavior & Organization, 89*, 23–34.
- Frederick, S., Loewenstein, G., & O'Donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of Economic Literature, 40*(2), 351–401.
- Green, L., & Myerson, J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological Bulletin, 130*(5), 769–792.
- Hardisty, D. J., Johnson, E. J., & Weber, E. U. (2010). A dirty word or a dirty world? Attribute framing, political affiliation, and query theory. *Psychological Science, 21*(1), 86–92.
- Hare, T. A., Camerer, C. F., & Rangel, A. (2009). Self-control in decision-making involves modulation of the vmPFC valuation system. *Science, 324*(5927), 646–648.
- Harris, C. R. (2012). Feelings of dread and intertemporal choice. *Journal of Behavioral Decision Making, 25*(1), 13–28.
- Harrison, G. W., & List, J. A. (2004). Field experiments. *Journal of Economic Literature, 42*(4), 1009–1055.
- Harvey, C. M. (1994). The reasonableness of non-constant discounting. *Journal of Public Economics, 53*(1), 31–51.
- Hobfoll, S. E. (1989). Conservation of resources: A new attempt at conceptualizing stress. *American Psychologist, 44*(3), 513–524.
- Johnson, E. J., Häubl, G., & Keinan, A. (2007). Aspects of endowment: A query theory of value construction. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 33*(3), 461–474.
- Kahneman, D. (1999). Objective happiness. In D. Kahneman, E. Diener, & N. Schwarz (Eds.), *Well-Being: The foundations of hedonic psychology* (pp. 3–25). Russell Sage Foundation.
- Kahneman, D., Knetsch, J. L., & Thaler, R. H. (1991). The endowment effect, loss aversion, and status quo bias. *Journal of Economic Perspectives, 5*(1), 193–206.
- Klingspon, K. L., Holland, J. M., Neimeyer, R. A., & Lichtenthal, W. G. (2015). Unfinished business in bereavement. *Death Studies, 39*(7), 387–398.
- Laibson, D. (1997). Golden eggs and hyperbolic discounting. *The Quarterly Journal of Economics, 112*(2), 443–478.
- LeDoux, J. E. (2012). Rethinking the emotional brain. *Neuron, 73*(4), 653–676.
- Loewenstein, G. (1987). Anticipation and the valuation of delayed consumption. *The Economic Journal, 97*(387), 666–684.
- Loewenstein, G., & Prelec, D. (1992). Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation. *The Quarterly Journal of Economics, 107*(2), 573–597.
- Loewenstein, G., & Prelec, D. (1993). Preferences for sequences of outcomes. *Psychological Review, 100*(1), 91–108.
- Loewenstein, G. F., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin, 127*(2), 267–286.
- Maxwell, S. E. (2004). The persistence of underpowered studies in psychological research: Causes, consequences, and remedies. *Psychological Methods, 9*(2), 147–163.
- Mazur, J. E. (1984). Tests of an equivalence rule for fixed and variable reinforcer delays. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 10*(4), 426–436.
- Mischel, W., Grusec, J., & Masters, J. C. (1969). Effects of expected delay time on the subjective value of rewards and punishments. *Journal of Personality and Social Psychology, 11*(4), 363–373.
- Mukherjee, S., Sahay, A., Pammi, V. C., & Srinivasan, N. (2017). Is loss-aversion magnitude-dependent? Measuring prospective affective judgments regarding gains and losses. *Judgment and Decision Making, 12*(1), 81–89.
- Ostaszewski, P., & Karzel, K. (2002). Discounting of delayed and probabilistic losses of different amounts. *European Psychologist, 7*(4), 295–301.
- Poon, N., Luckman, A., Isoni, A., & Mullett, T. L. (2023). A query theory account of the attraction effect. *Cognition, 238*, 105495.
- Samuelson, P. A. (1937). A note on measurement of utility. *The Review of Economic Studies, 4*(2), 155–161.
- Spälti, A. K., Brandt, M. J., & Zeelenberg, M. (2017). Memory retrieval processes help explain the incumbency advantage. *Judgment and Decision Making, 12*(2), 173–182.
- Sun, H. Y., Cui, L. Y., & Li, D. (2016). Negative discounting: The self-other discrepancy in intertemporal choice. *Journal of Psychological Science, 39*(4), 970–976.
- [孙红月, 崔丽莹, 李丹. (2016). 负折扣现象: 跨期决策中的自我-他人决策差异. *心理科学, 39*(4), 970–976.]
- Sun, H. Y., Li, A. M., Chen, S., Zhao, D., Rao, L. L., Liang, Z. Y., & Li, S. (2015). Pain now or later: An outgrowth account of pain-minimization. *PLOS ONE, 10*(3), e0119320.
- Sun, H. Y., Lu, P., & Jiang, Y. P. (2021). Negative discounting in intertemporal choice. *Advances in Psychological Science, 29*(7), 1291–1299.
- [孙红月, 鲁盼, 蒋元萍. (2021). 跨期决策中的负折扣现象及其机制. *心理科学进展, 29*(7), 1291–1299.]
- Sun, H. Y., Ma, J. T., Zhou, L., Jiang, C. M., & Li, S. (2022). Waiting is painful: The impact of anticipated dread on negative discounting in the loss domain. *Judgment and Decision Making, 17*(6), 1353–1378.
- Thaler, R. (1981). Some empirical evidence on dynamic inconsistency. *Economics Letters, 8*(3), 201–207.
- Weber, E. U., & Johnson, E. J. (2006). Constructing preferences from memory. In S. Lichtenstein & P. Slovic (Eds.), *The construction of preference* (pp. 397–410). Cambridge

University Press.  
Weber, E. U., Johnson, E. J., Milch, K. F., Chang, H., Brodscholl, J. C., & Goldstein, D. G. (2007). Asymmetric discounting in intertemporal choice: A query theory account. *Psychological Science*, 18(6), 516–523.

Yeh, Y. H., Myerson, J., Strube, M. J., & Green, L. (2020). Choice patterns reveal qualitative individual differences among discounting of delayed gains, delayed losses, and probabilistic losses. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 113(3), 609–625.

## Processing mechanism of negative discounting behavior: Explanation based on query theory

LIU Lei, LIU Wenxia, CHENG Yang, GE Chunlei, LIU Hongting, LI Yu

(Department of Psychology, Ningbo University; Center of Group Behavior and Social Psychological Service, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

### Abstract

Negative discounting behavior in intertemporal decision-making, which refers to individuals' preference for immediate aversive events over delayed ones, poses a notable challenge to traditional temporal discounting models based on positive discounting assumptions. Previous interpretations have predominantly centered on emotional factors, such as dread, yet they have generally neglected the cognitive processes involved, particularly the crucial role of information retrieval content and sequence during decision-making. This study, grounded in query theory, which postulates that decision preferences are constructed through the sequential retrieval of internal information, proposed that individuals who more frequently and prioritally retrieve “value-increasing” information—encompassing the positive and negative attributes of immediate and delayed losses, respectively—are more inclined to display negative discounting behavior. Conversely, those who predominantly access “value-decreasing” information, including the negative and positive attributes of immediate and delayed losses, respectively, tend to exhibit positive discounting tendencies. To provide a cognitive framework complementing existing emotion-focused explanations, the current study hypothesized that loss magnitude moderates negative discounting behavior by shaping the content and order of queries.

Four systematic studies were conducted with adult participants recruited via online platforms. Study 1 ( $n = 208$ ) and Study 2 ( $n = 202$ ) adopted the aspect listing method under the “Pre-Decisional Querying” and “Reasoning First” procedures, respectively, combined with a binary choice paradigm and 7-point scales. Participants were exposed to four negative scenarios (i.e., losing 100 yuan, being stung by hornet, receiving a poor grade, and taking an exam) and were required to list their decision-making reasons either before or after indicating their temporal preferences. Study 3 ( $n = 223$ ) directly manipulated the query order by instructing participants to generate reasons for immediate or delayed loss first to verify the causal relationship between query order and negative discounting behavior. Study 4 ( $n = 386$ ) varied the magnitude of loss across four levels (i.e., ¥10, ¥100, ¥1, 000, ¥10, 000) to explore how loss magnitude impacts decision preferences. Across all studies, participants' open-ended reasons were coded into value-increasing and value-decreasing categories, and weight analysis was performed on these reasons.

Results of Studies 1 and 2 indicate that negative discounting behavior was prevalent across the four negative scenarios, with the most prominent tendency observed in the “taking an exam” context. Consistent with the initial hypotheses, individuals with negative discounting tendencies retrieved significantly more value-increasing information, whereas those leaning toward positive discounting accessed more value-decreasing information; the two types of information jointly predicted decision preferences. In addition, individuals with negative discounting showed distinct characteristics in the sequential order of information retrieval, which was closely correlated with their choice tendencies. Note that across all scenarios, the reasons retrieved first were assigned greater weight in decision-making compared with those generated later. Study 3 demonstrated that manipulating query order exerts an impact on decision preferences. In most scenarios,

participants instructed to prioritize reasons for immediate loss were more likely to opt for immediate aversive events. The exception was the “being stung by hornet” scenario, in which the manipulation had no significant effect. Study 4 revealed that loss magnitude moderated negative discounting behavior, because increases in loss magnitude led to a corresponding shift in individuals’ tendency toward delayed loss. Moreover, information retrieval played a mediating role in the relationship between loss magnitude and decision-making, bridging the two factors through cognitive processing pathways.

This research identifies the content and sequential order of information retrieval as the core cognitive mechanism underlying negative discounting behavior, supplementing the traditional emotion-based explanatory frameworks. It enriches intertemporal choice theory by integrating the query-based cognitive process into the existing theoretical system and provides empirical evidence that decision preferences can be altered by manipulating the query order. From a practical perspective, findings offer actionable insights for behavioral interventions in such domains as financial debt repayment, health management, and preventive medical care. By structuring the sequence of queries, individuals could be guided toward making adaptive intertemporal choices, thereby highlighting the theoretical and practical significance of this study.

**Keywords** negative discounting behavior, query theory, intertemporal decision-making, time discounting