

## 《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：状态焦虑对回溯式时距判断的影响：认知评价和记忆偏向有调节的中介作用

作者：刘静远，李虹

### 第一轮

#### 审稿人 1 意见：

**意见 1：**“这项研究似乎没有对视频内容和时长以及时距判断的测量方式和实验的执行等多种可能的混淆变量进行有效控制”，这个文献是问题提出的关键，用“似乎”不太妥当，请认真查阅原文，给出确定的说法。

**回复 1：**感谢审稿专家的宝贵意见。已重新认真阅读原文，原文中的确没有关于视频内容、时长以及时距判断的测量方式和实验执行等多种可能混淆变量进行控制的说明。不过，因为本研究并未专门针对上述方面进行探讨，故而将原先的问题提出方式修改为：“然而，国内外关于焦虑如何影响回溯式时距判断的研究可谓少之又少，目前我们只检索到一项研究 (Lueck, 2007)。该研究采用让被试做演讲者或者观众的方式成功启动了高、低状态焦虑，而后让其观看一段长达 8 分钟 58 秒的前人演讲的视频，最后让被试对这段视频所持续的时长进行判断。结果发现高、低状态焦虑组的回溯式时距判断之间不存在显著差异。一项研究结果其实很难说明问题。统计上不显著可能是真的没有差异，也可能是实验设计没有测量出差异。因此，十分有必要深入研究焦虑究竟是否会对回溯式时距判断产生影响。对这一问题的深入并系统的探讨将有助于了解焦虑个体时距判断的内部过程，同时能够帮助具有焦虑体验的个体觉察、适应并纠正时距判断偏差。具体而言，我们的研究问题是：人们在不同焦虑状态下的回溯式时距判断是否不同？如果是，那么，状态焦虑影响回溯式时距判断的内在机制是怎样的？具体而言，记忆是如何发挥作用的？影响的边界条件是什么”（请见 1 引言第三段）。

**意见 2：**根据本刊要求，要先报告理论计算所需要的被试量，再报告实际使用的被试量。

**回复 2：**感谢审稿专家的宝贵意见。被试量的确定通常有 3 种方式：（1）根据实际实验条件，在一定时间窗口内（如，3 天）招募被试；（2）根据所研究领域的前人经验；（3）采用 G\*Power 根据理论效应量大小（如，对于  $F$  检验，效应量  $f=0.10$  为小效应量，效应量  $f=0.25$  为中等效应量，效应量  $f=0.40$  为大效应量）计算。本研究主要先采用第二种方式确定被试量，然后采用第三种 G\*Power 计算该样本量可得效应量大小，从而体现本研究结果的效力。具体来看，本研究所涉及的时距判断领域，前人研究多采用单组 30 人左右的被试量 (Bar-Haim, Kerem, Lamy, & Zakay, 2010; Liu & Li, 2019, 2020; Mioni, Stablum, Prunetti, & Grondin, 2016; Yoo & Lee, 2015; 刘静远, 李虹, 2019)，这些研究在近年来发表在《心理学报》、《Emotion》、《Cognition and Emotion》、《Journal of Affective Disorders》、《Frontiers in Psychology》等国内外具有影响力的期刊上。因此本研究也确定每组 30 人作为被试量，其中实验 1 和实验 2 的自变量为状态焦虑，分为高、低两组，因此被试量为 60 人；实验 3 增加认知评价作为调节变量，且该变量为连续变量，可相当于增加单组数量，因此实验 3 被试量定为 90 人。

感谢专家的提醒，我们在保留原采用 G\*Power 计算样本量可得效应量大小的前提下，

将上述信息在新版论文中予以补充，以确保被试量的确定方法科学有效：“借鉴前人研究中的被试量，确定本研究的被试量为每组 30 人(Bar-Haim et al., 2010; Liu & Li, 2019, 2020; Mioni et al., 2016; Yoo & Lee, 2015; 刘静远, 李虹, 2019)”（请见 2.1.1 被试）、“实验 3 增加连续变量认知评价作为调节变量，故增加 30 人被试量，共招募 90 人为研究对象，采用随机取样从北京市某高校以校内张贴海报的形式招募大学生参与实验”（请见 4.1.1 被试）。

**意见 3：**实验分组后，高低状态焦虑组，被试性别和年龄是否有差异？要给出统计结果。

**回复 3：**感谢审稿专家的宝贵意见。三个实验中，实验分组后，高低状态焦虑组被试的性别和年龄均无显著差异，均已在新版论文中报告统计结果（见 2.1.1、3.1.1、4.1.1 被试）。

**意见 4：**诱发的焦虑持续时间是多长，如何保证在时距判断时诱发的焦虑仍然有效？

**回复 4：**感谢审稿专家的宝贵意见。诱发的焦虑所持续的时间足够保证在时距判断时仍然有效。第一，本文采用的状态焦虑诱导方式是前人研究中常用的诱导焦虑(平静)的方法(Labouvie-Vief, Lumley, Jain, & Heinze, 2003; Montorio, Nuevo, Cabrera, Márquez, & Izal, 2015)，值得信赖。第二，从具体的实验操作来看，高、低状态焦虑诱导组除了情绪诱导程序不同外，其他实验流程完全相同。因此，高、低状态焦虑诱导组的记忆偏向与时距判断差异理应是自变量的操纵不同引起的。第三，本研究中所采用的焦虑诱导方法曾在我们的其他研究中多次使用，在长达半小时以上的实验过程结束后，高状态焦虑组的状态焦虑水平仍然显著高于低状态焦虑组的状态焦虑水平( $M_{高} = 58.67, SD_{高} = 24.88, M_{低} = 35.67, SD_{低} = 28.05, t(58) = 3.3604, p = 0.001, d = 0.868$ )，说明状态焦虑的诱导效果可以持续到整个实验流程的结束。综合上述三点，从前人研究、数据结果、其他参考来看，诱发的焦虑所持续的时间足够保证在时距判断时仍然有效。

**意见 5：**“结果显示高、低状态焦虑组的状态焦虑前测水平没有显著差异，说明两组的特质焦虑水平没有显著差异。进而说明，当前的随机取样与随机分组及状态焦虑基线水平测量有效控制了特质焦虑差异可能的干扰。”，本研究并没有涉及到对“特质焦虑”的测量。

**回复 5：**感谢审稿专家的宝贵意见。因为有研究证实特质焦虑可能会影响时距判断(Bar-Haim, Kerem, Lamy, & Zakay, 2010; Liu & Li, 2019)，故旧版论文中有此说明。经过审稿人的提醒，我们赞同此说明并不十分必要，因此在新版论文中予以删除。

**意见 6：**记忆的材料包括负性词语、中性词语仅各 8 个，后续仅分析了负性词汇，是否个数太少？

**回复 6：**感谢审稿专家的宝贵意见。Herrera 等人(2017)对 171 项有关焦虑及记忆偏向的研究进行综述后指出，只有采用自由回忆任务时才会发现焦虑相关的记忆偏向；而在其他测量记忆偏向的范式中，并没有观测到稳定的焦虑会引起记忆偏向的现象。因此，本研究采用自由回忆任务测量记忆偏向。同时，在上述这些研究中并未观测到词语数量不同所引发的记忆偏向差异，词语数量有每组 6 个词(Wingenfeld, Terfehr, Meyer, Löwe, & Spitzer, 2013)、8 个词(Sanz-Blasco, Miguel-Tobal, & Casado-Morales, 2014)、10 个词(Russo, Fox, Bellinger, & Nguyen-Van-Tam, 2001)，24 个词(Russo, Whittuck, Roberson, Dutton, Georgiou, & Fox, 2006)等，均可以有效测量出记忆偏向，因此本研究的每组 8 个词是有依据的、也是科学合理的。

我们感谢专家对于记忆偏向测量方法有效性的提醒，因此在新版论文中增加了必要的说明和文献的支持：“Herrera 等人(2017)对 171 项有关焦虑及记忆偏向的研究进行综述后指出，只有采用自由回忆任务时才会发现焦虑相关的记忆偏向；而在其他测量记忆偏向的范式中，并没有观测到稳定的焦虑会引起记忆偏向的现象。因此，本研究采用自由回忆任务测量记忆

偏向”（请见 3.1.2 实验材料中记忆偏向的测量）。

**意见 7：**“取高、低状态焦虑组的被试所回忆出的负性词语个数占所回忆词语总数的比值作为被试的记忆偏向得分”，是占负性词汇总数的比值？

**回复 7：**感谢审稿专家的宝贵意见。记忆偏向得分计算方式是所回忆出的负性词语占所回忆出的词语总数的比值，所回忆出的词语总数包括所回忆出的负性与中性词语的合计，该方法是记忆偏向经典测量范式自由回忆任务的统计方法，有大量文献支持(例如：Herrera, Montorio, Cabrera, & Botella, 2017)。

感谢专家的提醒，我们在新版论文中补充了“总数”的具体所指，从而让阅读更加清晰明确：“统计每个被试所回忆出的负性、中性词语个数，以二者的合计作为所回忆出的词语总数，取所回忆出的负性词语个数与所回忆出的词语总数的比值，作为被试的记忆偏向得分，分数越高表示对负性词语的记忆偏向越高(Herrera, Montorio, Cabrera, & Botella, 2017)”（请见 3.2.2 状态焦虑对记忆偏向的影响）。

**意见 8：**实验程序中，记忆偏向的测量，不是一次完成的，实际上还包括了情绪状态诱导前的识记过程，所以建议实验 2 和实验 3 用一个流程图来表示，更加精确。

**回复 8：**感谢审稿专家的宝贵意见。已增加如下流程图（请见图 1）。



**意见 9：**实验 1 和实验 2 中估计事件的持续时间不同，一个是 8 分钟左右，一个是 79 秒，总长度的不同是否会影响实验结果？虽然后面的展望部分有所提及，但是否能够结合数据深入分析一下。

**回复 9：**感谢审稿专家的宝贵意见。本研究的数据的确可以支持存在时长效应，考虑到实验 2 和实验 3 在实验流程上基本一致，无关变量相对更少，而实验 2 比实验 1 多了记忆偏向的测量，可能存在较大影响，因此我们选择对实验 2 和实验 3 的数据进行深入分析。由于原实验 2 中对时距判断的分析是采用原始估计值，与实验 3 中采用时距判断指数 TPI(Liu & Li, 2020; Mioni et al., 2016)不同，不具有可比性。因此将实验 2 的数据分析进行了调整，也采用 TPI，即被试所估计时长与真实时长的比值。

对实验 2 和实验 3 的整合数据中的 TPI，采用 2 组别(高状态焦虑组，低状态焦虑组)与 2 时长(短，长)进行单变量方差分析发现，组别的主效应不显著( $F(1, 149) = 1.08, p = 0.300$ )，时长的主效应显著( $F(1, 149) = 142.02, p < 0.001, \eta^2 = 0.49$ )，组别与时长的交互作用显著( $F(1, 149) = 5.81, p = 0.017, \eta^2 = 0.04$ )。对高状态焦虑组进行独立样本  $t$  检验后发现，长时长(8 分钟左右)比短时长(79 秒)的 TPI 显著更小( $M_{\text{长时长}} = 0.68, SD_{\text{长时长}} = 0.17, M_{\text{短时长}} = 0.96, SD_{\text{短时长}} = 0.16, t(73) = -7.12, p < 0.001, d = 1.68$ )；对于低状态焦虑组具有同样效应( $M_{\text{长时长}} = 0.57, SD_{\text{长时长}} = 0.22, M_{\text{短时长}} = 1.00, SD_{\text{短时长}} = 0.13, t(73) = -9.63, p < 0.001, d = 2.38$ )。该结果反映了长时长比短时长更容易被低估的现象，与前人研究结果相一致(Eisler, 1976; Eisler, Eisler, & Hellström, 2008)。

由于本研究没有聚焦在时长效应，因此在实验 2 和 3 中并未专门就时长效应进行探讨。但这一发现仍具有一定价值，因此我们将其添加在所有结果的最后（请见 4.2.6 状态焦虑对回溯式时距判断影响中的时长效应），为后续研究进一步探讨焦虑影响回溯式时距判断中的时长效应提供可能的参考，并在 5.4 研究贡献与展望部分增加了相关了讨论。

同时，将 3.2.4 状态焦虑对回溯式时距判断的影响：记忆偏向的中介作用的结果由原始估计值调整为 TPI，旧版论文中的结论不受影响。

意见 10：“回溯式时距判断的测量”等部分放在“工具”部分并不合适，因为都不是传统意义上的量表，建议可考虑放在“实验材料”和“实验程序”部分，不设“工具”。

回复 10：感谢审稿专家的宝贵意见。本研究确实不涉及传统意义上的量表，已将 3 个实验的“工具”全部改为“实验材料”。

意见 11：表 1 和表 2 是否有必要？

回复 11：感谢审稿专家的宝贵意见。文本中和新增图 3 中已包含必要数据，因此将表 1 和表 2 删除。

意见 12：图 2 模型中，建议像图 1 那样加上相应的统计值。

回复 12：感谢审稿专家的宝贵意见。已参考旧版论文中图 1 补充统计值，并按新版论文顺序改为图 3。

意见 13：“高状态焦虑个体会表现出对于负性刺激的记忆偏向，进而表现出对该类刺激的回溯式时距高估”，其中内在可能的机制，建议进一步阐释一下。

回复 13：感谢审稿专家的宝贵意见。已根据注意闸门模型补充阐释内在可能的机制：“注意闸门模型(Zakay & Block, 1995, 2004)认为，当回溯式时距判断时，注意资源被分配给非时间信息，闸门关闭，个体主要依据工作记忆中背景变化的数量或所存储的有意义的分割片段进行时距判断。高状态焦虑个体表现出对于负性刺激的记忆偏向，成为工作记忆中更多的背景变化或有意义片段，因此展现出了回溯式时距高估。本研究结果为注意闸门模型中记忆对于回溯式时距判断影响的理论假设提供了直接的实验支持”（见 5.2 记忆偏向的中介作用）。

意见 14：时间“飞逝”、“缓慢”甚至“静止”，应用中文双引号，标点符号问题请作者举一反三。

回复 14：感谢审稿专家的宝贵意见。旧版论文中双引号为 times new roman 格式，已全部修改为中文宋体格式。同时参考《心理学报》的《投稿指南》及最新发表论文(李婉悦, 刘燊, 韩尚锋, 张林, 徐强, 2022; 林静, 黄量杰成, 何耘丰, 段继鹏, 尹军, 2022; ), 对论文的其他格式进行核对与修改，并将原半角括号前后的空格删除，已保证符合《心理学报》的格式要求。

意见 15：同时引用多个文献，括号中按年代还是作者姓名字母排序，请查阅 APA 格式要求。

回复 15：感谢审稿专家的宝贵意见。已查阅 APA 格式要求，同时引用多个文献时，先依照作者姓氏的字母，然后是发表年份，已核对本论文中所有文献格式无误。

.....

审稿人 2 意见：

意见 1：前人研究发现，状态焦虑会影响回溯式时距判断，记忆与回溯式时距判断也有关，但是前言中状态焦虑会如何影响记忆这块研究涉及较少，没有说清楚为何记忆偏向会在状态焦虑影响回溯式时距判断中起中介作用。对一些理论的介绍也不够清晰，比如注意闸门理论等，与该领域的结合不够紧密，无法让读者进行有效推论。

回复 1：感谢审稿专家的宝贵意见。第一，我们丰富了对于注意闸门模型的详细介绍，从而使假设 1 的提出更有理论依据：“首先，人们在不同焦虑状态下的回溯式时距判断是否不同？Zakay 和 Block(1995)提出了注意闸门模型(Attentional Gate Model)，是目前较为成熟且在领域内受到认可的综合模型。注意闸门模型包括：起搏器、注意闸门、开关和认知计时器，并

强调只有当个体的注意资源被分配给时间信息时，注意闸门才会打开，脉冲才能通过闸门，并从起搏器进入到认知计时器之中。根据注意闸门模型，当进行预期式时距判断时，注意资源被分配给时间信息，注意闸门会开放，脉冲才能通过闸门，进入到认知计时器中得到计数。当进行回溯式时距判断时，注意资源被分配给非时间信息，闸门关闭，工作记忆中背景变化的数量或所存储的有意义的分割片段越多，对时距的判断就越长(Block, 2003; Zakay & Block, 1995, 2004)。相比低状态焦虑的诱导过程，高状态焦虑的诱导过程携带和产生了更多更强的负性信息，进而引发个体更多更强的情绪状态变化。也就是说，相比于低状态焦虑，高状态焦虑的个体在进行回溯式时距判断时，会依然携带着在其诱导过程中所产生的更多更强的负性信息，而更多更强的负性信息较之于（低状态焦虑的）更少更弱的负性信息，应该具有更多有意义的分割片段。基于此，提出研究假设 1：在回溯式时距判断中，高状态焦虑比低状态焦虑更高估时距”（请见 1 引言第四段）。

第二，我们补充了状态焦虑会如何影响记忆的相关理论，说明了记忆偏向的概念界定，并重点介绍了为何记忆偏向会在状态焦虑影响回溯式时距判断中起中介作用：“第二，记忆在状态焦虑与回溯式时距判断之间是如何发挥作用的？由于记忆资源较难直接测量，前人研究大多采用不同难度或熟悉度的实验任务，间接操纵用于计时的记忆资源(Block, Hancock, & Zakay, 2010; 杨莲莲, 黄希庭, 岳童, 刘培朵, 2018)，这也限制了对记忆在焦虑影响回溯式时距判断过程中所发挥作用的探究。而焦虑个体的记忆偏向是易于测量的(Herrera, Montorio, Cabrera, & Botella, 2017)，这或许可以成为一个突破口。记忆偏向(memory bias)指的是个体对某一特殊先前经验的回忆或再认表现出更好或更糟的倾向(Tafarodi, Marshall, & Milne, 2003)。Beck 的图式理论指出，当刺激信息与图式一致时，加工过程相对容易。焦虑个体的图式与威胁和危险信息相一致，因而对这类信息十分敏感，这类信息也更容易获得更多的注意和记忆资源；也就是说，对这类信息的加工会占据优势地位，由此产生了注意偏向和记忆偏向(Beck & Clark, 1997)。具体而言，个体在焦虑时，其工作记忆的内容会受到影响。根据前述注意闸门模型，工作记忆会影响回溯式时距判断(Block, 2003; Zakay & Block, 1995, 2004)。那么，焦虑很可能通过记忆偏向影响回溯式时距判断。因此，提出研究假设 2：在状态焦虑对回溯式时距判断的影响中，记忆偏向具有中介作用”（请见 1 引言第五段）。

**意见 2：**从前言来看，状态焦虑影响时距评估主要原因在于记忆偏向，因为时距的高估和低估来自主观的评价和客观的时长之间的差距，如果能让评估更加准确，重在改变记忆偏向，如此，认知评价是否应该是影响了情绪状态然后影响记忆偏向？还是认知评价直接影响了记忆偏向继而影响时距估计？调节变量到底调节了什么？目前模型中的调节路径是否合适？这些在前言中也缺少理论上的推理。

**回复 2：**感谢审稿专家的宝贵意见。首先，如果认知评价通过影响情绪状态然后影响记忆偏向进而影响时距估计，或者认知评价直接影响了记忆偏向继而影响时距估计，这两种情况探讨的将是链式或独立中介作用，而非本研究的调节作用。其次，从前人研究来看，认知评价不直接影响记忆偏向(安献丽, 陈四光, 束丽, 2015)。也就是说，前人研究结果可能不支持上述链式或独立中介作用，也反映了调节的路径不是焦虑对记忆偏向的影响。

感谢审稿专家关于认知评价调节路径的重要提醒，我们在前言中补充了关于认知评价调节路径的阐释，从而使论文更加理论详实与逻辑严密：“第三，影响上述关系的边界条件是什么？Folkman 和 Lazarus 等人较为系统地提出了关于认知评价的概念界定与认知-现象学-交互作用理论(Cognitive-Phenomenological-Transactional Theory)，得到国内外学者的一致认可。具体而言，认知评价(cognitive appraisal)指的是个体评估特定的环境遭遇与其心理健康是否相关以及如何相关的过程(Folkman, Lazarus, Dunkel-Schetter, DeLongis, & Gruen, 1986; Folkman, Lazarus, Gruen, & DeLongis, 1986)。认知评价理论认为，情境意义的解码能够触发

情绪反应系统的下游效应，如内脏和骨骼肌、主观感觉以及各种认知系统的相应反应(Schirmer, 2011)。与身体的适应性变化类似，时距判断偏差可能是大脑的适应性反应，以提高个体在特定情况下做出适应性反应的能力(Tse, Intriligator, Rivest, & Cavanagh, 2004)。因此，认知评价有可能直接影响时距判断。前人基于预期式时距判断的研究结果表明，状态焦虑对时距判断的影响受认知评价的调节(刘静远, 李虹, 2019)。据此，本研究推测，认知评价或许也会调节状态焦虑通过记忆偏向影响回溯式时距判断的过程。研究已经发现，认知评价不直接影响记忆偏向(安献丽, 陈四光, 束丽, 2015)，即认知评价不会调节焦虑对记忆偏向的影响，那么可能调节的将是记忆偏向对回溯式时距判断的影响。因此，我们提出研究假设 3：在状态焦虑对回溯式时距判断的影响中，认知评价和记忆偏向存在有调节的中介作用”（请见 1 引言第六段）。

**意见 3：**作者提到“我们发现，这项研究似乎没有对视频内容和时长以及时距判断的测量方式和实验的执行等多种可能的混淆变量进行有效控制，其结果的可靠性有待进一步验证。因此，十分有必要对焦虑如何影响回溯式时距判断进行更为严谨与系统的研究，从而填补这一领域的空白。”从本研究来看，本文对这方面的改进也不多，另外，文章也看不出作者在自检报告里面提到的几个创新。填补空白更谈不上。

**回复 3：**感谢审稿专家的宝贵意见。第一，本研究虽然从 3 个实验、不同被试、更换变量启动或测量方式的角度，研究了焦虑对回溯式时距判断的影响过程，但是的确没有专门就刺激材料、时长、时距判断的测量方式等进行有针对性的探讨，因此将问题引入修改为：“然而，国内外关于焦虑如何影响回溯式时距判断的研究可谓少之又少，目前我们只检索到一项研究(Lueck, 2007)。该研究采用让被试做演讲者或者观众的方式成功启动了高、低状态焦虑，而后让其观看一段长达 8 分 58 秒的前人演讲的视频，最后让被试对这段视频所持续的时长进行判断。结果发现高、低状态焦虑组的回溯式时距判断之间不存在显著差异。一项研究结果其实很难说明问题。统计上不显著可能是真的没有差异，也可能是实验设计没有测量出差异。因此，十分有必要深入研究焦虑究竟是否会对回溯式时距判断产生影响。对这一问题的深入并系统的探讨将有助于了解焦虑个体时距判断的内部过程，同时能够帮助具有焦虑体验的个体觉察、适应并纠正时距判断偏差。我们的研究问题是：人们在不同焦虑状态下的回溯式时距判断是否不同？如果是，那么，状态焦虑影响回溯式时距判断的内在机制是怎样的？具体而言，记忆是如何发挥作用的？影响的边界条件是什么”（请见 1 引言第三段）。

第二，如自检报告中所述，本研究主要有 2 个创新：（1）本研究通过单一任务直接测量了回溯式时距判断过程中的记忆偏向，进而解决了用于计时的记忆资源难以控制这一难题，验证了注意闸门模型。（2）本研究发现认知评价调节了状态焦虑通过记忆偏向影响回溯式时距判断的中介过程，揭示了焦虑个体回溯式时距判断的内部过程，为通过调整认知评价改善焦虑个体时距偏差现象提供了重要参考。关于创新一，首先，我们细化了对于注意闸门模型的验证内容，修改为：“验证了注意闸门模型中有关用于计时的记忆资源越多对于时距越高估的假设”。其次，在引言中我们补充了有关注意闸门模型的详细介绍（请见 1 引言第四段）：“首先，人们在不同焦虑状态下的回溯式时距判断是否不同？Zakay 和 Block(1995)提出了注意闸门模型(Attentional Gate Model)，是目前较为成熟且在领域内受到认可的综合模型。注意闸门模型包括：起搏器、注意闸门、开关和认知计时器，并强调只有当个体的注意资源被分配给时间信息时，注意闸门才会打开，脉冲才能通过闸门，并从起搏器进入到认知计时器之中。根据注意闸门模型，当进行预期式时距判断时，注意资源被分配给时间信息，注意闸门会开放，脉冲才能通过闸门，进入到认知计时器中得到计数。当进行回溯式时距判断时，注意资源被分配给非时间信息，闸门关闭，工作记忆中背景变化的数量或所存储的有意义的分割片段越多，对时距的判断就越长(Block, 2003; Zakay & Block, 1995, 2004)。相比

低状态焦虑的诱导过程，高状态焦虑的诱导过程携带和产生了更多更强的负性信息，进而引发个体更多更强的情绪状态变化。也就是说，相比于低状态焦虑，高状态焦虑的个体在进行回溯式时距判断时，会依然携带着在其诱导过程中所产生的更多更强的负性信息，而更多更强的负性信息较之于（低状态焦虑的）更少更弱的负性信息，应该具有更多有意义的分割片段。基于此，提出研究假设 1：在回溯式时距判断中，高状态焦虑比低状态焦虑更高估时距”。同时阐释了前人研究中记忆测量方法的不足：“第二，记忆在状态焦虑与回溯式时距判断之间是如何发挥作用的？由于记忆资源较难直接测量，前人研究大多采用不同难度或熟悉度的实验任务，间接操纵用于计时的记忆资源(Block, Hancock, & Zakay, 2010; 杨莲莲, 黄希庭, 岳童, 刘培朵, 2018)，这也限制了对记忆在焦虑影响回溯式时距判断过程中所发挥作用的探究。而焦虑个体的记忆偏向是易于测量的(Herrera, Montorio, Cabrera, & Botella, 2017)，这或许可以成为一个突破口。记忆偏向(memory bias)指的是个体对某一特殊先前经验的回忆或再认表现出更好或更糟的倾向(Tafarodi, Marshall, & Milne, 2003)。Beck 的图式理论指出，当刺激信息与图式一致时，加工过程相对容易。焦虑个体的图式与威胁和危险信息相一致，因而对这类信息十分敏感，这类信息也更容易获得更多的注意和记忆资源；也就是说，对这类信息的加工会占据优势地位，由此产生了注意偏向和记忆偏向(Beck & Clark, 1997)。具体而言，个体在焦虑时，其工作记忆的内容会受到影响。根据前述注意闸门模型，工作记忆会影响回溯式时距判断(Block, 2003; Zakay & Block, 1995, 2004)。那么，焦虑很可能通过记忆偏向影响回溯式时距判断。因此，提出研究假设 2：在状态焦虑对回溯式时距判断的影响中，记忆偏向具有中介作用”（请见 1 引言第五段）。关于创新二，我们修改了问题提出过程，阐释了前人研究中对焦虑影响回溯式时距判断内在过程方面探讨的不足：“迄今为止有关焦虑影响时距判断的研究并不多，而为数不多的一些研究大多采用预期式，研究对象几乎都是针对特质焦虑或焦虑病人。这些研究比较一致地发现，焦虑会影响预期式时距判断(Bar-Haim, Kerem, Lamy, & Zakay, 2010; Liu & Li, 2019, 2020; Mioni, Stablum, Prunetti, & Grondin, 2016; Whyman & Moos, 1967; Yoo & Lee, 2015; 刘静远, 李虹, 2019)。然而，国内外关于焦虑如何影响回溯式时距判断的研究可谓少之又少，目前我们只检索到一项研究(Lueck, 2007)。该研究采用让被试做演讲者或者观众的方式成功启动了高、低状态焦虑，而后让其观看一段长达 8 分 58 秒的前人演讲的视频，最后让被试对这段视频所持续的时长进行判断。结果发现高、低状态焦虑组的回溯式时距判断之间不存在显著差异。一项研究结果其实很难说明问题。统计上不显著可能是真的没有差异，也可能是实验设计没有测量出差异。因此，十分有必要深入研究焦虑究竟是否会对回溯式时距判断产生影响。对这一问题的深入并系统的探讨将有助于了解焦虑个体时距判断的内部过程，同时能够帮助具有焦虑体验的个体觉察、适应并纠正时距判断偏差。我们的研究问题是：人们在不同焦虑状态下的回溯式时距判断是否不同？如果是，那么，状态焦虑影响回溯式时距判断的内在机制是怎样的？具体而言，记忆是如何发挥作用的？影响的边界条件是什么”（请见 1 引言第三段）。这些补充与讨论相呼应，凸显了本研究的创新之处。

第三，我们修改了表述细节，以提升论文的严谨性。我们删除了“填补空白”、“几乎未被探讨”等表述，改为“本研究围绕这样一个重要但**很少被探讨的题目**展开研究，并发现状态焦虑对回溯式时距判断具有影响。具体表现为：高状态焦虑个体比低状态焦虑个体更加高估时距。这一发现为后续开展相关研究奠定了重要基础”（请见 5.1 状态焦虑对回溯式时距判断的影响）。

**意见 4：**实验二中采用听音乐和事件回忆相结合的方式来诱导状态焦虑，那这两任务中哪个任务会对情绪诱导起作用？实验一仅用事件回忆来诱导状态焦虑，为什么实验二又加了其他任务呢？这块没说明白。

回复 4: 感谢审稿专家的宝贵意见。Velten 句子自我陈述(Velten, 1968)、电影片段诱导(Marzillier & Davey, 2005)以及本研究所采用的听音乐(Slyker, & McNally, 1991)、事件回忆(Labouvie-Vief, Lumley, Jain, & Heinze, 2003)等是常见的焦虑情绪诱导范式。为增强诱导效果,一些研究常结合采用上述某几种方法(Blagden, & Craske, 1996; Montorio, Nuevo, Cabrera, Márquez, & Izal, 2015; Richell & Anderson, 2004)。因此,实验 2 中增加了音乐诱导,可以强化状态焦虑的诱导效果,更为主要的是变换了时距判断的测量内容——实验 1 中测量的是对“整个实验持续的时间”的回溯式时距判断,实验 2 试图探究被试对于自己正在焦虑的那个阶段的时距判断情况,从而验证本研究结果的稳定性。

经过专家提醒,我们也分析了两种焦虑诱导方式的影响,发现并没有显著差异,均能成功诱导高、低水平的状态焦虑。具体来看,采用独立样本  $t$  检验发现,对高状态焦虑组的被试而言,实验 1 和实验 2 在状态焦虑的前测水平( $M_{\text{实验 1}} = 40.52, SD_{\text{实验 1}} = 26.75, M_{\text{实验 2}} = 38.27, SD_{\text{实验 2}} = 24.54, t(57) = 0.34, p = 0.737$ )、后测水平( $M_{\text{实验 1}} = 64.86, SD_{\text{实验 1}} = 23.09, M_{\text{实验 2}} = 69.27, SD_{\text{实验 2}} = 19.06, t(57) = -0.80, p = 0.427$ )上均不存在显著差异。对低状态焦虑组的被试也是如此,实验 1 和实验 2 在状态焦虑的前测水平( $M_{\text{实验 1}} = 48.60, SD_{\text{实验 1}} = 27.95, M_{\text{实验 2}} = 49.10, SD_{\text{实验 2}} = 22.06, t(58) = -0.08, p = 0.939$ )、后测水平( $M_{\text{实验 1}} = 31.43, SD_{\text{实验 1}} = 20.56, M_{\text{实验 2}} = 34.03, SD_{\text{实验 2}} = 24.41, t(58) = -0.45, p = 0.657$ )上均不存在显著差异。

综上,感谢专家对于焦虑诱导方法差异性的提醒,我们在新版论文中增加了必要的说明:“在实验 1 的基础上,根据以往研究中经常采用的不同诱导相结合的方法(例如: Montorio, Nuevo, Cabrera, Márquez, & Izal, 2015),实验 2 增加了音乐诱导状态焦虑,并测量被试对于所诱导的音乐的回溯式时距判断情况,同时增加自由回忆任务测量记忆偏向,考察状态焦虑对回溯式时距判断影响中记忆偏向的中介作用,拟验证的研究假设 2 为:在状态焦虑对回溯式时距判断的影响中,记忆偏向具有中介作用”(请见 3.1 方法)。

意见 5: 作者提到:“采用 VAMS 测量认知评价(刘静远,李虹,2019),即让被试从 0 到 100 之间选择一个数字主观自评:“认为焦虑对心理健康的有害程度”。”这个操纵手段有效吗?被试会不会猜到实验目的是什么,从而影响其主观评价?

回复 5: 感谢审稿专家的宝贵意见。首先, Folkman 和 Lazarus 等人较为系统地提出了关于认知评价的概念界定与认知-现象学-交互作用理论(Cognitive-Phenomenological-Transactional Theory),得到国内外学者的一致认可。具体而言,认知评价(cognitive appraisal)指的是个体评估特定的环境遭遇与其心理健康是否相关以及如何相关的过程(Folkman, Lazarus, Dunkel-Schetter, DeLongis, & Gruen, 1986; Folkman, Lazarus, Gruen, & DeLongis, 1986)。本研究中认知评价的测量方法符合该定义。同时,这个操作手段引自发表在《心理学报》和《Attention, Perception, & Psychophysics》的前人研究(Liu, Shen & Li, 2019; 刘静远,李虹,2019),是有据可依且科学有效的。

其次,关于被试是否会猜到实验目的,我们认为可能性不大。退一步讲,即便猜到了,也不会对实验结果构成影响。假设被试认为我们希望他们更焦虑,然后测量他们对于时间的判断,再报告他们认为焦虑对心理健康的有害程度,被试仍然无法决策他们究竟应该做出怎样的判断更好。事实上,从结果来看(请见 4.2.2 状态焦虑对认知评价的影响),高、低状态焦虑组的认知评价差异并不显著( $M_{\text{高状态焦虑}} = 80.69, SD_{\text{高状态焦虑}} = 14.45, M_{\text{低状态焦虑}} = 78.20, SD_{\text{低状态焦虑}} = 13.94, t(88) = 0.83, p = 0.408$ ),说明认知评价作为特质性概念不受状态焦虑诱导的影响,也从侧面反映出被试对于认知评价的随机的主观报告情况。

最后,我们感谢专家对于认知评价测量方法有效性的提醒,因此在新版论文中增加了必要的说明和文献的支持:“Folkman 和 Lazarus 等人较为系统地提出了关于认知评价的概念界定与认知-现象学-交互作用理论(Cognitive-Phenomenological-Transactional Theory),得到国内



外学者的一致认可。具体而言，认知评价(cognitive appraisal)指的是个体评估特定的环境遭遇与其心理健康是否相关以及如何相关的过程(Folkman, Lazarus, Dunkel-Schetter, DeLongis, & Gruen, 1986; Folkman, Lazarus, Gruen, & DeLongis, 1986)”（请见 1 引言第六段）、“依据 Folkman 等人的概念界定(Folkman, Lazarus, Dunkel-Schetter, et al., 1986; Folkman, Lazarus, Gruen, et al., 1986)，本研究采用 VAMS 测量认知评价(Liu, Shen & Li, 2019; 刘静远, 李虹, 2019)”（请见 4.1.2 实验材料中的认知评价的测量）。

**意见 6:** 从实验设计来看，一个实验就能解决问题，设计三个实验的考虑是什么？

**回复 6:** 感谢审稿专家的宝贵意见。一个实验无法确保结果的稳定性，如果在实验材料和实验被试不同的情况下反复印证，才更能说明实验结果稳定可靠。

.....

**编委复审的意见:**

本论文对状态焦虑如何影响时距判断以及记忆偏向、认知评价在该过程中的中介和调节作用进行了考察，具有一定理论意义。但本论文还存在部分可以进一步完善之处，如引言中对一些理论的介绍尚不够清晰，实验设计中部分操作的有效性需进一步证明。

**回复:** 感谢编委的认可与宝贵意见。我们对引言和实验设计部分进行了全面修改。首先，我们丰富了引言中的理论介绍，包括：（1）补充了有关注意闸门模型的详细阐释：“Zakay 和 Block(1995)提出了注意闸门模型(Attentional Gate Model)，是目前较为成熟且在领域内受到认可的综合模型。注意闸门模型包括：起搏器、注意闸门、开关和认知计时器，并强调只有当个体的注意资源被分配给时间信息时，注意闸门才会打开，脉冲才能通过闸门，并从起搏器进入到认知计时器之中。根据注意闸门模型，当进行预期式时距判断时，注意资源被分配给时间信息，注意闸门会开放，脉冲才能通过闸门，进入到认知计时器中得到计数。当进行回溯式时距判断时，注意资源被分配给非时间信息，闸门关闭，工作记忆中背景变化的数量或所存储的有意义的分割片段越多，对时距的判断就越长(Block, 2003; Zakay & Block, 1995, 2004)。相比低状态焦虑的诱导过程，高状态焦虑的诱导过程携带和产生了更多更强的负性信息，进而引发个体更多更强的情绪状态变化。也就是说，相比于低状态焦虑，高状态焦虑的个体在进行回溯式时距判断时，会依然携带着在其诱导过程中所产生的更多更强的负性信息，而更多更强的负性信息较之于（低状态焦虑的）更少更弱的负性信息，应该具有更多有意义的分割片段。基于此，提出研究假设 1：在回溯式时距判断中，高状态焦虑比低状态焦虑更高估时距”（请见 1 引言第四段）。

（2）补充了状态焦虑会如何影响记忆的相关理论，说明了记忆偏向的概念界定，并重点介绍了为何记忆偏向会在状态焦虑影响回溯式时距判断中起中介作用：“第二，记忆在状态焦虑与回溯式时距判断之间是如何发挥作用的？由于记忆资源较难直接测量，前人研究大多采用不同难度或熟悉度的实验任务，间接操纵用于计时的记忆资源(Block, Hancock, & Zakay, 2010; 杨莲莲, 黄希庭, 岳童, 刘培朵, 2018)，这也限制了对记忆在焦虑影响回溯式时距判断过程中所发挥作用的探究。而焦虑个体的记忆偏向是易于测量的(Herrera, Montorio, Cabrera, & Botella, 2017)，这或许可以成为一个突破口。记忆偏向(memory bias)指的是个体对某一特殊先前经验的回忆或再认表现出更好或更糟的倾向(Tafarodi, Marshall, & Milne, 2003)。Beck 的图式理论指出，当刺激信息与图式一致时，加工过程相对容易。焦虑个体的图式与威胁和危险信息相一致，因而对这类信息十分敏感，这类信息也更容易获得更多的注意和记忆资源；也就是说，对这类信息的加工会占据优势地位，由此产生了注意偏向和记忆偏向(Beck & Clark, 1997)。具体而言，个体在焦虑时，其工作记忆的内容会受到影响。根据前述注意闸门模型，工作记忆会影响回溯式时距判断(Block, 2003; Zakay & Block, 1995,

2004)。那么，焦虑很可能通过记忆偏向影响回溯式时距判断。因此，提出研究假设 2：在状态焦虑对回溯式时距判断的影响中，记忆偏向具有中介作用”（请见 1 引言第五段）。

（3）增加了对于认知评价的概念界定，并补充了认知评价的调节路径的假设依据：“第三，影响上述关系的边界条件是什么？Folkman 和 Lazarus 等人较为系统地提出了关于认知评价的概念界定与认知-现象学-交互作用理论(Cognitive-Phenomenological-Transactional Theory)，得到国内外学者的一致认可。具体而言，认知评价(cognitive appraisal)指的是个体评估特定的环境遭遇与其心理健康是否相关以及如何相关的过程(Folkman, Lazarus, Dunkel-Schetter, DeLongis, & Gruen, 1986; Folkman, Lazarus, Gruen, & DeLongis, 1986)。认知评价理论认为，情境意义的解码能够触发情绪反应系统的下游效应，如内脏和骨骼肌、主观感觉以及各种认知系统的相应反应(Schirmer, 2011)。与身体的适应性变化类似，时距判断偏差可能是大脑的适应性反应，以提高个体在特定情况下做出适应性反应的能力(Tse, Intriligator, Rivest, & Cavanagh, 2004)。因此，认知评价有可能直接影响时距判断。前人基于预期式时距判断的研究结果表明，状态焦虑对时距判断的影响受认知评价的调节(刘静远, 李虹, 2019)。据此，本研究推测，认知评价或许也会调节状态焦虑通过记忆偏向影响回溯性时距判断的过程。研究已经发现，认知评价不直接影响记忆偏向(安献丽, 陈四光, 束丽, 2015)，即认知评价不会调节焦虑对记忆偏向的影响，那么可能调节的将是记忆偏向对回溯式时距判断的影响。因此，我们提出研究假设 3：在状态焦虑对回溯式时距判断的影响中，认知评价和记忆偏向存在有调节的中介作用”（请见 1 引言第六段）。

其次，我们完善了实验设计中的细节报告，包括：（1）增加了关于被试量的说明（请见 2.1.1 被试和 4.1.1 被试）；（2）补充报告了高低状态焦虑组中被试性别和年龄无统计差异（请见 2.1.1、3.1.1、4.1.1 被试）；（3）将标题“工具”改为“实验材料”；（4）补充了实验流程图（请见 3.1.3 实验程序中的图 1）；（5）补充了记忆偏向的测量范式自由回忆任务的选择依据（请见 3.1.2 实验材料中的记忆偏向的测量）；（5）增加了对于认知评价测量方法有效性的说明（请见 4.1.2 实验材料中认知评价的测量）；（6）补充了有调节的中介模型图中的统计描述（请见图 3）。

总之，我们尽力按照审稿专家的建议使引言部分更加条理清晰与逻辑严密，使实验设计部分更加表述严谨与有效可信。

.....

**审稿人 3 意见：**

与前人有关预期式时距判断的研究相比，本文研究并发现了高焦虑状态比低焦虑状态更高估回溯式时距判断。同时，该文也发现了认知评价和记忆偏向对焦虑状态和回溯式时距判断的中介效应。我认为三个实验设计和实现的方法，以及采用的统计方法对结果的分析都合理，因此结论也较为可靠。

我仅对文章提出一点疑问和一个建议。

**意见 1：**一个疑问是，三个实验的预估样本量似乎不足。根据三个实验分别采用的统计方法、实验组数、测量次数、效应量  $f$ 、 $\alpha$ 、 $1-\beta$  的参数配置，我通过 G\*Power 3.1 计算后，实验 1、实验 2 和实验 3 的总样本量分别为 220、220 和 338 人，而非实验中采纳的 60、60 和 90 人。

**回复 1：**感谢审稿专家的宝贵意见。被试量的确定通常有 3 种方式：（1）根据实际实验条件，在一定时间窗口内（如，3 天）招募被试；（2）根据所研究领域的前人经验；（3）采用 G\*Power 根据理论效应量大小（如，对于  $F$  检验，效应量  $f=0.10$  为小效应量，效应量  $f=0.25$  为中等效应量，效应量  $f=0.40$  为大效应量）计算。本研究主要先采用第二种方式确定被试量，然后采用第三种 G\*Power 计算该样本量可得效应量大小，从而体现本研究结果的

效力。具体来看,本研究所涉及的时距判断领域,前人研究多采用单组 30 人左右的被试量(Bar-Haim, Kerem, Lamy, & Zakay, 2010; Liu & Li, 2019, 2020; Mioni, Stablum, Prunetti, & Grondin, 2016; Yoo & Lee, 2015; 刘静远, 李虹, 2019), 这些研究在近年来发表在《心理学报》、《Emotion》、《Cognition and Emotion》、《Journal of Affective Disorders》、《Frontiers in Psychology》等国内外具有影响力的期刊上。因此本研究也确定每组 30 人作为被试量, 其中实验 1 和实验 2 的自变量为状态焦虑, 分为高、低两组, 因此被试量为 60 人; 实验 3 增加认知评价作为调节变量, 且该变量为连续变量, 可相当于增加单组数量, 因此实验 3 被试量定为 90 人。感谢专家的提醒, 我们在保留原采用 G\*Power 计算样本量可得效应量大小的前提下, 将上述信息在新版论文中予以补充, 以确保被试量的确定方法科学有效: “借鉴前人研究中的被试量, 确定本研究的被试量为每组 30 人(Bar-Haim et al., 2010; Liu & Li, 2019, 2020; Mioni et al., 2016; Yoo & Lee, 2015; 刘静远, 李虹, 2019)” (请见 2.1.1 被试)、“实验 3 增加连续变量认知评价作为调节变量, 故增加 30 人被试量, 共招募 90 人为研究对象, 采用随机取样从北京市某高校以校内张贴海报的形式招募大学生参与实验” (请见 4.1.1 被试)。

意见 2: 一个建议是, 文章一些语句较长, 希望通过增加一些标点(例如逗号)增加可读性。

回复 2: 感谢审稿专家的宝贵意见。已对全文进行认真修改, 并在较长语句中增加标点, 从而增加论文的可读性。

---

## 第二轮

审稿人 1 意见:

作者较好回答了评审人的意见。文章还有个别错别字, 如“削弱或小时”。

回复 1: 感谢审稿专家对本文的积极评价以及所提出的宝贵意见。我们对您为本文修改所做出的贡献表示衷心的感谢与诚挚敬意。已将错别字修改为“削弱或消失”。同时, 我们认真阅读全文, 以保证没有错别字。此外, 为提升严谨性, 我们将原表述“4.2.5 状态焦虑对回溯式时距判断的影响: 记忆偏向和认知评价有调节的中介作用”修改为“4.2.5 状态焦虑对回溯式时距判断的影响: 认知评价和记忆偏向有调节的中介作用”, 与正文中其他类似表述相一致。

审稿人 4 意见:

意见 1: 作者针对审稿意见进行了认真修改, 稿件质量得到很大提升。但是还有一些小建议供作者参考。

回复 1: 感谢审稿专家对本文修改和回复给出的积极评价。我们为能够在您富有建设性的指导下产生一篇较高质量的论文而感到欣喜与感激, 并愿意为此再一次竭尽全力地认真修改。

意见 2: 在实验 2 的结果部分, 请作者补充高、低状态焦虑组在回溯式时距判断上的数据结果。

回复 2: 感谢审稿专家的宝贵意见。由于上一版论文中 3.2.3 及图 2 中有状态焦虑对于回溯式时距判断直接影响结果的展示, 因此没有额外单独报告。感谢审稿专家的提醒, 已经在新版论文的实验 2 结果部分补充高、低状态焦虑组在回溯式时距判断上的数据结果: “对 TPI 采用独立样本  $t$  检验发现, 高、低状态焦虑组的 TPI 差异并不显著( $M_{高焦虑} = 0.96, SD_{高焦虑} = 0.16, M_{低焦虑} = 1.00, SD_{低焦虑} = 0.13, t(58) = -1.08, p = 0.286$ )。该结果说明当引入中介变量记忆

偏向后，状态焦虑不再直接影响回溯式时距判断”（详见 3.2.3）。

意见 3：在 4.2.2 状态焦虑对认知评价的影响中，作者提到“采用独立样本  $t$  检验进行认知评价的基线分析发现……”，在实验 3 中，作者只对认知评价进行了一次测量，基线一词可能不太恰当，请作者考虑修改。

回复 3：感谢审稿专家的宝贵意见。已经将“基线”删除，并将原文修改为：“采用独立样本  $t$  检验对认知评价进行分析后发现”（详见 4.2.2）。

意见 4：在实验 2 和实验 3 中，作者依据前人研究，以回忆出的负性词语个数与所回忆出的词语总数的比值作为衡量记忆偏向的指标。请作者考虑是否可以增添对高、低状态焦虑被试回忆出的词语总数的分析，检验两组被试在回忆词语总数上是否存在显著差异，来更好地说明两组被试的记忆偏向。

回复 4：感谢审稿专家的宝贵意见。我们增加了对于高、低状态焦虑被试回忆出的词语总数的分析，结果显示两组被试在回忆出的词语总数上并不存在显著差异，从而更好地说明两组被试的确存在对于负性词语的记忆偏向，并均已在新版论文中报告统计结果：“独立样本  $t$  检验发现，高、低状态焦虑组所回忆出的词语总数并不存在显著差异( $M_{\text{高焦虑}} = 5.30, SD_{\text{高焦虑}} = 2.72, M_{\text{低焦虑}} = 5.77, SD_{\text{低焦虑}} = 2.76, t(58) = -0.66, p = 0.512$ )”（详见 3.2.2 状态焦虑对记忆偏向的影响）、“与实验 2 一致，独立样本  $t$  检验发现，高、低状态焦虑组所回忆出的词语总数并不存在显著差异( $M_{\text{高焦虑}} = 4.93, SD_{\text{高焦虑}} = 3.07, M_{\text{低焦虑}} = 4.36, SD_{\text{低焦虑}} = 2.60, t(88) = 0.96, p = 0.338$ )”（详见 4.2.3 状态焦虑对记忆偏向的影响）。