

修改说明 (psysci23-170.R2)

- 1、对于摘要内容不能出现“本文”、“本研究”、“笔者”、“我”、“我们”等（主观性）词语这一要求，我们在论文的摘要部分将“本研究”改为“研究”（详见论文修改稿第 1 页第 8 行的红字部分）。
- 2、经过仔细地自查，我们发现英文摘要中引出继时感觉对比的观点时，我们的描述“*Therefore, the perceptual bias of the cued target's size may not necessarily stem from involuntary attentional orienting induced by the cue; instead, it may result merely from sensory contrast induced by the temporal and spatial proximity between the small cue and the large target that was cued.*”过于绝对，没有忠于 Kirsch 等人 (2018) 的原意。所以，我们现在将此句描述改为了“*Therefore, the perceptual bias of the cued target's size may not entirely stem from involuntary attentional orienting induced by the cue; instead, it may partially result from sensory contrast induced by the temporal and spatial proximity between the small cue and the large target that was cued*”（详见论文修改稿第 16 页 397-398 行的红字部分）。
- 3、已仔细检查文章中出现的数字，并根据 APA 第 7 版的报告要求对各种数值的报告方式进行了修改（详见论文修改稿第 4 页 87-88 行及第 100 行的红字部分、第 6 页 142-143 行、147 行、160-161 行、167 行的红字部分、第 7 页 175-176 行、178-181 行红字部分、第 8 页 187 行、191-192 行的红字部分以及第 9 页 198-200 行、205 行的红字部分）。
- 4、经过认真仔细地核对，我们并没有发现文章中存在的语义冗余、错别字、标准符号使用等错误，文章语句连贯通顺。
- 5、文章的英文摘要为长摘要（单词数为 672 词），并且论文与英文摘要均包括研究目的、方法、结果、结论等部分。
- 6、文章的参考文献采用 APA 第 7 版的格式，无 doi 链接，需要斜体的部分已经斜体。参考文献中文在前，英文在后，按照首字母排序。
- 7、文章中的图片清晰，黑白印刷后，仍能准确表达相应的图例，对于内容的呈现没有影响。文章没有使用过表格。
- 8、已按照模板要求的格式，在文中提供准确的中英文作者、单位和基金信息（详见论文修改稿第 1 页 3-5 行及脚注的红字部分、第 16 页 381-383 行的红字部分）。

9、文章篇幅符合要求，稿件总字数为 9877 字。

修改说明 (psysci23-170.R1)

审稿专家 1

该研究通过引入听觉线索作为外源性线索来考察非随意注意定向是否会诱发大小错觉，结果发现，听觉线索仍然能够诱发大小错觉效应，作者认为排除了以往研究中大小错觉效应很可能是视觉线索与目标之间的继时性对比造成的解释。该研究的研究设计和研究结果具有一定的创新性和理论意义。论文写作较为清晰，实验流程详细，参考文献引用符合要求，但数据分析方法和逻辑需进一步改进，也需进行进一步的补充实验以支撑文章的主要结论。详细评论如下。

1. 引言的第一段用了较大篇幅论述了外源性非随意注意线索对刺激对比度主观感知的影响，有些偏离本文是以大小错觉为研究主题，所以建议精简此段内容或更换直接与大小错觉相关的内容。

回复：非常感谢审稿专家的宝贵建议。我们之所以在上一版论文的引言第一段介绍外源性线索影响刺激对比度主观感知的相关研究，是因为本文的研究主题（外源性线索对刺激大小主观感知的影响）实际上是发源于 Carrasco 课题组关于外源性线索影响刺激对比度主观感知的研究，这一点在最早考察外源性线索诱发大小错觉的研究中（Anton-Erxleben et al., 2007）以及 Carrasco 课题近期的研究综述中（Carrasco & Barbot, 2019）均有明确体现。与此同时，由于先前关于外源性线索诱发大小错觉的研究（Anton-Erxleben et al., 2007; Han et al., 2022; Kirsch et al., 2018; Wu et al., 2023）在实验设计、数据分析、结果解释等方面继承并延续了 Carrasco 课题组关于外源性线索增强刺激对比度主观感知的经典研究，因此我们之前认为以 Carrasco 课题组的经典研究开篇、并介绍其系列研究中的基本设置（例如几种控制实验的做法）不仅有助于读者更好地理解引言第二段展开的关于外源性线索诱发大小错觉的研究内容，而且还可以在引言第二段节省一定的字数。

看了审稿专家对引言第一段的评论后，我们意识到此段的篇幅确实偏多，内容上确实需要精简。因此，在论文修改稿中，我们首先删去了引言第一段中关于外源性线索增强刺激对比度的控制实验的内容，以精简此段（**此段原字数：466；**

现字数：345)；其次，我们对引言第二段关于外源性线索诱发大小错觉的控制实验的内容进行了更详细的介绍，以突显本文的研究主题（详见**论文修改稿第 2 页 34-38 行的红字部分**）。希望审稿专家认可我们做出的上述改动。

2. 建议在报告刺激大小、距离中心距离时直接用多少视角度而非多少像素点。

回复：感谢审稿专家的建议。我们已在论文修改稿中将描述刺激大小及其与注视点距离的单位由像素点改成了视角（详见**论文修改稿第 4 页 94-101 行的红字部分**）。

3. 文中在描述该研究的实验设计是 $5 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ 的五因素被试内实验设计，但在数据分析时并没有根据实验设计的描述采取多因素的方差分析。作者应更清晰的辨明到底哪些是真正的自变量，哪些只是进行交叉平衡控制的额外变量，而且描述的实验设计和后面使用的统计方法应统一。另外，作者在进行统计检验时，所有的统计检验均用的是 t 检验，在分析逻辑上是不恰当的。既然是多因素的实验设计，需先要进行的是方差分析的 F 检验，看主效应和交互效应怎么样，然后再决定是否进行简单效应检验和多重比较等。

回复：非常感谢审稿专家的指导和建议。关于实验设计，在上一版的论文中，我们的确将本研究的实验描述成了“5（测试刺激大小：60、80、100、120、140 个像素点） \times 2（线索形式：听觉线索、视觉线索） \times 2（测试刺激位置：注视点左侧、注视点右侧） \times 2（测试刺激颜色：红色、蓝色） \times 2（线索有效性：线索有效、线索无效）被试内实验设计”。然而实际上，该实验（即论文修改稿中的实验 1）真正关心的自变量只有两个，即**线索形式**与**线索有效性**，而剩余的三个变量的确只是进行交叉平衡控制的额外变量。感谢审稿专家提醒我们阐明这一关键问题，现在我们已在论文修改稿中明确了这一点（详见**论文修改稿第 4-5 页 115-116 行的红字部分**）。与此同时，根据审稿专家的第 5 条建议（详见下文），我们在论文修改稿中还补做了实验 2 以确保听觉线索能够诱发真正的大小错觉。由于实验 2 仅包含听觉线索任务，且其在实验设计上基本类似于实验 1 中的听觉线索任务，因为实验 2 中真正的自变量只有一个，即**听觉线索有效性**（有效/无效），我们在论文修改稿中也明确了这一点（详见**修改稿第 5 页 122-127 行的红**

字部分)。

关于统计分析的逻辑,我们也根据审稿专家的指点,在论文修改稿中将每个实验中的统计检验方法与其对应的实验设计进行了统一(详见**修改稿第6页144-150行、158-160行的红字部分,以及第7页169-179行、第8-9页194-200行的红字部分**)。具体来说:实验1的分析以线索形式(听觉/视觉)和线索有效性(有效/无效)为自变量,对主观相等点进行两因素重复测量方差分析,若交互效应显著,则进一步对听觉线索任务和视觉线索任务中的数据分别进行以线索有效性(有效/无效)为自变量的配对样本t检验;实验2的分析则是以听觉线索有效性(有效/无效)为自变量,对主观相等点进行配对样本t检验。

4. 作者提出的两个因变量实质上就是一个因变量,都是报告测试刺激概率的反映。所以,用两个因变量的结果一致来相互印证有点牵强。一般采用这种恒定刺激法进行的研究,都是采用拟合后的主观相等点作为因变量指标(就是作者提出的第二因变量),没有必要再用单个测试刺激上的反应概念作为因变量指标。

回复:我们同意审稿专家的观点,因此已在论文修改稿中删去了所有以“测试刺激与标准刺激等大条件下报告测试刺激更大的频率”作为因变量的统计分析结果(详见**修改稿第7-8页(实验1结果)的红字部分**)。

5. 尽管作者的主要结果(以听力线索作为诱发线索时线索有效和线索无效的比较结果)在统计上在.05水平存在显著差异,但效应量并不是很高(图2左图的两条拟合曲线看起来很接近),所以建议作者进一步做一些控制实验,看看这个结果在本研究内能否重复。比如在听觉线索的情况下观察改变报告内容、控制反应偏向等是否仍然能够观察到这个效应。因为作者的主要结论(听觉线索能够诱发大小错觉效应)是建立在这个实验结果基础上的。就一个单薄的实验要得出一个确定的结论(听觉线索能够诱发大小错觉效应)还是需谨慎。

回复:非常感谢审稿专家提醒我们补做针对听觉线索任务的控制实验。的确,由于本研究是首次发现听觉线索也能够导致被试更倾向于将线索出现侧的刺激报告为更大,因此该结果需要在更严格控制反应偏向的情境下被重复出来,才能进一步证明该结果反映着听觉线索可以诱发真正的大小错觉。基于此以及审稿专

家的具体建议（改变报告内容 + 控制反应偏向），我们在实验 2 中改进了实验 1 中的听觉线索任务。实验 2 的改进之处在于：

（1）被试的任务在一半的组中是按键报告主观感觉上更大的圆的颜色、而在另一半的组中则是按键报告主观感觉上更小的圆的颜色。通过设置两种相反的报告任务，我们将审稿专家关于改变报告内容的建议融入到了控制反应偏向的建议之中，能够进一步检验在抵消听觉线索可能引起的按键反应偏向后，听觉线索能否诱发真正的大小错觉。具体而言，如果这种反应偏向存在（即被试在不确定感知结果的情况下更倾向于报告线索出现侧的圆的颜色），那么当报告任务反转后这种反应偏向将会削弱甚至反转实验效应（Anton-Erxleben et al., 2007; Han et al., 2022）。因此，如果听觉线索诱发了真正的大小错觉，那么当实验 2 合并两种相反的报告任务中的数据后（由此抵消反应偏向），仍应观察到被试倾向于将线索出现侧的圆报告为更大；相反，如果听觉线索诱发的实验效应仅仅是由反应偏向导致的，那么当合并两种相反的报告任务中的数据后，该实验效应将不复存在。

（2）实验 2 的组数由实验 1 听觉线索任务的 10 组增加到了 16 组（报告大圆颜色的任务与报告小圆颜色的任务各 8 组），以期获得比实验 1 更稳定的结果，并且进行报告大圆颜色的任务与报告小圆颜色的任务的先后顺序在被试间进行了平衡。以上关于实验 2 的设计的内容，也已补充到了论文修改稿中的“2.3 实验设计与流程”一节（详见第 5 页 122-134 行的红字部分）。

关于实验 2 的数据分析，我们首先分别计算出在两种相反的报告任务（报告更大的圆的颜色、报告更小的圆的颜色）下被试遇到各种大小的测试圆时报告测试圆大于标准圆的频率，随后将两种报告任务下的频率数据合并，然后拟合出相应的心理物理曲线并计算主观相等点。最后，以听觉线索有效性（有效/无效）为自变量，对主观相等点进行配对样本 t 检验，以确认在抵消了听觉线索可能引起的反应偏向后，听觉线索能否诱发大小错觉。这些内容也同步补充到了论文修改稿中的“2.4 数据分析”一节（详见第 6 页 154-160 行的红字部分）。

实验 2 的结果显示（见修改稿中的图 3B）：与实验 1 一致，尽管效应的幅度偏小，但线索有效条件下的主观相等点（ $99.82 \pm 0.24\%$ ）仍显著小于线索无效条件下的主观相等点（ $100.82 \pm 0.26\%$ ） [$t(32) = -2.84, p = .008, d = -0.49$]。因此，即

使采用两种相反的报告任务抵消了听觉线索可能引起的反应偏向，被试仍表现出将线索出现侧的圆报告为更大的倾向，从而证明了听觉线索能够诱发真正的大小错觉。这部分结果也已补充到了论文修改稿的“3.2 实验 2 结果”一节中（详见第 8-9 页 194-203 行的红字部分）。希望审稿专家认可我们补做的实验 2。

以上回复中涉及的参考文献：

- Anton-Erxleben, K., Henrich, C., & Treue, S. (2007). Attention changes perceived size of moving visual patterns. *Journal of Vision*, 7(11), 1–9.
- Carrasco, M., & Barbot, A. (2019). Spatial attention alters visual appearance. *Current Opinion in Psychology*, 29, 56–64.
- Han, Y., Tan, Z., Zhuang, H., & Qian, J. (2022). Contrasting effects of exogenous and endogenous attention on size perception. *British Journal of Psychology*, 113(1), 153–175.
- Kirsch, W., Heitling, B., & Kunde, W. (2018). Changes in the size of attentional focus modulate the apparent object's size. *Vision Research*, 153, 82–90.
- Wu, X., Liu, M., Wang, A., & Zhang, M. (2023). Different attentional focus sizes modulate the size-eccentricity effect. *PsyCh Journal*, 12(1), 25–33.

审稿专家 2

文章采用听觉线索探究外源性线索诱发大小错觉的心理机制, 避免了视觉线索与视觉目标之间继时感觉对比的影响。同时, 通过检验两种线索任务下的大小错觉的相关程度, 揭示了外源性线索诱发的大小错觉存在的双重机制。该研究设计较为合理, 方法得当, 结果较为可靠, 仍存在以下问题要完善:

1. 论文对以往相关研究的概括不够全面, 对一些观点缺乏必要的文献支撑, 像“继时感觉对比”等, 需要进一步概括文献范围。

回复: 非常感谢审稿专家的宝贵建议。首先, 为了做到更全面地概括以往相关研究, 我们已在引言的第二段中, 对以往关于外源性线索诱发大小错觉的主要控制实验的内容进行了更详细的介绍, 并确保准确引用了相应的前人研究 (详见**论文修改稿第 2 页 34-38 行的红字部分**)。

其次, 关于继时感觉对比有可能也在外源性线索诱发大小错觉的过程中存在贡献的这一观点/推测, 实际上是由 Kirsch 等人 (2018) 在其论文讨论部分的倒数第三段中提出的 (详见 Kirsch, W., Heitling, B., & Kunde, W. (2018). Changes in the size of attentional focus modulate the apparent object's size. *Vision Research*, 153, 82–90.)。我们很抱歉遗漏了对提出这一重要观点的研究进行引用, 现在我们已在全文所有提及继时感觉对比这一观点之处补上了对 Kirsch 等人 (2018) 研究的引用 (详见**论文修改稿第 2 页 47 行、53 行、第 9 页 211 行的红字部分**)。然而值得一提的是, Kirsch 等人 (2018) 在其研究中只是将继时感觉对比可能存在贡献的这一推测作为了一个未来研究的设想, 并且也没有为此推测提供针对性的文献支撑 (可能是由于该推测本身在逻辑上就具有较强的解释力)。而本研究在设计之初受到著名的艾宾浩斯错觉 (被小圆环绕着的中心圆会被感知为更大、而被大圆环绕着的中心圆则会被感知为更小) 的启发, 认为感觉对比如果在外源性线索诱发大小错觉的过程中存在贡献, 那么其发挥作用的机制可能类似于艾宾浩斯错觉发生的机制, 因此我们才会在论文中提到艾宾浩斯错觉。

此外, 经过仔细地自查, 我们意识到在上一版论文的引言中引出继时感觉对比的观点时, 我们的描述“因此线索引发的对目标大小的知觉偏差有可能并不是源于线索诱发的非随意注意定向, 而可能仅仅是源于较小的线索与较大的目标在空间上的邻近性所诱发的感觉对比”过于绝对, 没有忠于 Kirsch 等人 (2018)

的原意。所以，我们现在将此句描述改为了“*因此线索引发的对目标大小的知觉偏差有可能并不是完全源于线索诱发的非随意注意定向，而是还可能部分源于较小的线索与较大的目标在空间上的邻近性所诱发的感觉对比 (Kirsch et al., 2018)*”（详见论文修改稿第 2 页 44-47 行的红字）。希望审稿专家认可我们做出的上述改动。

2. 为了更清晰的理解心理物理曲线图，建议在图上把主观相等点标示出来。

回复：感谢审稿专家对此细节的建议。我们已在所有涉及心理物理曲线的图中将主观相等点标示了出来（详见论文修改稿第 8-9 页，图 2A 与图 3A）。

3. 参考文献应该采用 APA 格式，文中参考文献引用格式有误。

回复：感谢审稿专家对此细节的提醒。首先，我们仔细检查了文末参考文献列表的格式，但并未发现不符合 APA 格式之处。其次，我们仔细检查了文中参考文献的引用格式，发现当我们同时引用多篇文献时，括号里文献罗列的先后顺序是按照年份由远及近来的，而没有按照作者姓氏首字母的顺序进行罗列（例如上一版的论文中第 1 页引言第 1 段的第 2 行、第 2 页引用第 2 段的最后两行）。因此，我们在论文修改稿中通篇订正了所有类似的引用格式错误（订正后的引用格式，例如见修改稿第 1 页 16 行、第 2 页 40-41 行、43-44 行、49 行、第 3 页 65-67 行）。