

## 《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：双通道分配性注意对视听觉返回抑制的影响

作者：唐晓雨，孙佳影，彭姓

---

### 第一轮

**审稿人 1 意见：**本论文选择的论题较有意义，实验设计基本合理。有几个问题，请作者思考并改进。

**意见 1：**作者提到视听整合的作用，可以对抗 IOR，使其效应减少；但从论文的开篇和讨论看，似乎未充分论证这个是一般的跨通道整合效应，还是针对这个空间化线索特殊范式产生的作用？

**回应：**非常感谢审稿专家的宝贵意见，论文论证不够清晰，增加内容已在文中标识出来。见文中前言部分第 2 页“另外，视听觉整合能够影响外源性注意...”

本研究中视听觉整合作用为一般性的作用，不是针对这个空间化线索特殊范式产生的作用。而这种一般性的作用体现在空间化线索特殊范式中为视听觉整合对抗 IOR，使 IOR 效应减少，进而使视听觉返回抑制与视觉返回抑制不同。根据以往研究，视听觉整合能够影响外源性注意，因此本研究主要根据空间化线索范式中外源性线索化抑制效应的变化来论证不同注意条件下视听觉整合对视听觉返回抑制的影响。

视觉目标与同时呈现的、被注意的听觉目标发生视听觉整合提高了视听觉目标的感知觉显著性，从而帮助视听觉目标抵抗抑制效应(Tang et al., 2019)。当通过视听觉整合增强的感知觉显著性能力足够强，能够与返回抑制效应导致的感知觉显著性降低相抗衡时，视听觉返回抑制效应就可能消失。而在视觉通道选择性注意的条件下视听觉整合效应可能减弱，导致使视听觉整合增强感知觉显著性的能力降低，帮助视听觉目标抵抗抑制效应的能力也随之降低，进而得到与视觉返回抑制无差异的显著的视听觉目标返回抑制效应。

**意见 2：**在结果部分，2.2.1 这里，这里提到的双通道加工的优势，从目标正确率上看，绝对值的差异并不大，比如视听觉的为 99%，视觉的为 97%，存在 ceiling effect；作者对第一

个实验的正确率做了统计比较，但第 2, 3 个实验未做比较。从第一个实验看，视听觉目标在有效和无效线索位置上的反应时差异不显著，这个结果与跨通道信息加工的常见 cueing 范式的结论有矛盾之处，需要进一步的清晰的解释。

回应：非常感谢审稿专家的宝贵意见，论文中表述不够清晰，补充及修改内容已在文中标识出来。

(1)见文中 11 页“结果显示目标刺激类型的主效应显著...”，以及 13 页“如表 1 所示，目标刺激类型主效应显著...”；

由于本研究实验 1-3 中实验任务较简单，所有被试在各目标刺激类型(视觉、听觉、视听觉)上的正确率均高达 95%以上，且均对正确率进行重复测量方差分析。实验 1-3 中统计结果均显示目标刺激类型的主效应显著，视听觉目标正确反应率显著大于视觉目标，即表现出双通道加工优势。重点是关注目标刺激类型的主效应显著产生的双通道加工优势。

(2)本研究运用线索-靶子范式来考察视听觉返回抑制效应，在双通道分配性注意条件下(实验 1)，与 Van der Stoep 等(2016)均发现视听觉目标在有效线索与无效线索位置上的反应时没有显著差异，即未发现显著的视听觉返回抑制效应(Van der Stoep et al., 2016)，而 Tang 等(2019)中发现显著的视听觉返回抑制效应，且其显著小于视觉返回抑制效应(Tang et al., 2019)。本研究与 Tang 等(2019)中关于视听觉返回抑制效应得结果不同的原因可能是由于实验范式、实验任务等不同。见讨论部分 5.1 第三段第二句“(1)实验范式中强制周边位置的注意回到中央注视点的方式...”。

意见 3：关于听觉刺激，特别是第三个实验，建议作者补充听觉的方位信息，以及被试对于听觉刺激空间定位的 baseline 成绩。这与主实验的成绩可能有关系。

回应：非常感谢审稿专家的宝贵意见，已补充听觉的方位信息，具体位置在第 4 页第二段“听觉刺激通过位于屏幕后两侧(左/右)的扬声器来呈现(离中央注视点: 19°)...”；第 10 页“实验 2 中听觉刺激伴随 50%的视觉刺激从左右两侧的扬声器发出(离中央注视点: 19°)...”；第 13 页“实验 3 中听觉刺激从屏幕后中央的扬声器发出...”。

根据审稿专家的意见，我们后续又将听觉刺激在中间呈现，进行对中间的听觉刺激做出反应的实验，采用与主实验相同的刺激与参数，被试能够对听觉刺激进行又快又准的反应，平均反应正确率为 99%，平均反应时为 370ms，并且被试口头报告能够准确的判断听觉刺激从中央位置呈现。

意见 4: 为什么几次实验的电脑屏幕刷新率不一样, 刺激呈现的时间参数保证精确了吗?

回应: 非常感谢审稿专家的宝贵意见, 实验 1 与实验 3 均使用 AOC 液晶显示器, 型号为 G2770PF(270LM00009), 电脑屏幕刷新率均可调制为 100Hz。由于进行实验 2 中实验室使用紧张, 更换了实验设备, 使用了与实验 1 和 3 不同的显示器(DELL 液晶显示器, 型号为 E2213c), 屏幕刷新率最高可调制为 75Hz。考虑到一般关于考察视觉刺激呈现为阈下时间(20ms)时, 对刷新率要求为 100Hz, 而本实验中视觉目标刺激呈现 100ms 足够长, 高于阈下时间(20ms), 刷新率为 75Hz 足够高, 对刺激呈现的影响较小, 因此实验 2 将刷新率设为该型号显示器的最高刷新率 75 Hz。

.....

审稿人 2 意见: 论文通过三个实验考察了双通道分配性注意对视听觉返回抑制效应的影响以及听觉刺激的空间位置对视听觉返回抑制效应的影响, 结果发现双通道分配性注意会减弱视听觉返回抑制效应。该研究问题关注跨通道条件下的返回抑制效应, 具有一定的理论意义。但仍然存在如下问题供作者商榷:

意见 1: 建议在论文前言中增加视听整合相关机制或理论的论述, 以增强研究问题的理论深度。

回应: 非常感谢审稿专家的宝贵意见, 已在论文前言中增加视听整合的相关论述, 见第 2 页“另外, 视听觉整合能够影响外源性注意...”

意见 2: 加强三个实验间的逻辑关系, 尤其是实验二研究的目的不明确, 另外将听觉刺激设置为无关刺激, 除了操纵分配性注意之外, 还可能对结果产生怎么的影响。

回应: 非常感谢审稿专家的宝贵意见, 论文中表述不够清晰, 补充及修改内容见第 3 页“为了平衡实验范式的影响, 本研究根据 Posner 线索-靶子范式, 将中央位置目标刺激的比例定为 60%...”。

(1)实验 1~3 研究目的: 以往对视听觉返回抑制的研究甚少, 对视听觉返回抑制是否存在以及双通道分配性注意是否能够影响视听觉返回抑制效应还不清楚。本研究通过实验 1 考察双通道分配性注意条件下的视听觉返回抑制效应, 然而双通道分配性注意与通道选择性注意对视听觉整合的调制存在差异(Tang, Wu, & Shen, 2016)。在视觉通道选择性注意条件下, 视听觉整合对行为表现的影响可以减弱甚至消除(Wu et al., 2012)。因此, 为了进一步

证明双通道分配性注意能够通过调节视听觉整合进而影响视听觉返回抑制效应，通过实验 2 考察在视觉通道选择性注意条件下，视听觉返回抑制效应的产生与变化。本研究重点通过实验 1 与实验 2 深入探讨双通道分配性注意对视听觉返回抑制效应的影响。另外，Tang 等(2019) 与 Van der Stoep 等(2016)两项研究中，听觉与视觉刺激均在左/右两侧呈现(Tang et al., 2019; Van der Stoep et al., 2016)，这种空间一致的位置关系可能更容易发生视听觉整合并影响视听觉返回抑制效应。因此，本研究实验 3 将听觉刺激在中间位置呈现，进一步考察听觉刺激的空间位置对视听觉返回抑制效应的影响。

(2)假设将听觉刺激设置为无关刺激，除了操纵分配性注意之外，视听觉整合与视听觉返回抑制的结果也会发生改变。在特定通道选择性注意条件下，当注意选择性地处理与视觉目标相关的信息时，对此信息的神经反应被增强，而对听觉信息的神经反应则被抑制。因此，在视觉通道选择性注意的条件下视听觉整合效应可能减弱，导致使视听觉整合增强感知觉显著性的能力降低，帮助视听觉目标抵抗抑制效应的能力也随之降低，进而得到与视觉 IOR 无差异的显著的视听觉目标 IOR 效应。

**意见 3:** 研究中采用 rMRE 来计算多感觉反应增强，其计算公式的基本原理是什么？另外建议增加参考文献注明出处。

**回应:** 非常感谢审稿专家的宝贵意见。rMRE 计算公式的基本原理及参考文献已在文中补充，见文中第 5 页“其次，为了比较不同条件下的相对多感觉反应增强(relative amount of multisensory response enhancement, rMRE)...”

**意见 4:** 实验 2 中，目标刺激类型和线索有效性的交互作用，以及视觉目标与视听觉目标之间的 CE 差异显著性检验的  $p$  值为 0.077，即为边缘显著，由此做出两者差异不显著的结论不妥当。

**回应:** 答：非常感谢审稿专家的宝贵意见。

目标刺激类型和线索有效性的交互作用，以及视觉目标与视听觉目标之间的 CE 差异显著性检验的  $p$  值为 0.077，实验 2 基于以往关于视听觉返回抑制效应研究中的样本量(Van der Stoep, Van der Stigchel, & Nijboer, 2015; Van der Stoep, Van der Stigchel, Nijboer, & Spence, 2016; Tang et al., 2019); 以及以往研究中报告的效果量以及期望的功效值(0.8)计算的样本量(计算软件采用 GPower\_3.1.7)。最终计划样本量为 18~32 人，实验 2 实际样本为 32 人(剔除 2 人)。实验 2 在足够的样本量前提下，视觉目标与视听觉目标之间的 CE 差异显著性仍大于 0.05，虽然 0.077 接近 0.05，但仍能说明视觉与视听觉目标之间的 CE 差异在样本量足够的

情况下不够显著。

**意见 5:** 从实验 1 及彭姓等(2019)的研究来看, SOA 可能是影响结果的关键变量, 为什么后续研究未对 SOA 的作用加以探讨, 以使研究更有深度。

**回应:** 非常感谢审稿专家的宝贵意见。增加内容见讨论部分 5.2, 第 17 页“虽然本研究与 Tang 等(2019)、彭姓等(2019)在相同的 SOA(400~600ms)条件下得到不同的结果...”

本研究三个实验采用了与 Tang 等(2019)相同的 SOA(400~600ms), 在此基础上调控双通道注意条件与听觉刺激的空间位置两因素, 主要考察双通道分配性注意对视听觉返回抑制效应的影响, 因此未将 SOA 作为自变量进行考察。彭姓等(2019)中将 SOA 分为 400~600ms, 1000~1200ms 两种情况, 主要考察不同 SOA 条件下的视觉返回抑制对视听觉整合的影响。本研究重点关注意觉返回抑制效应, 并且与彭姓等(2019)中在相同的 SOA 条件下关于视听觉返回抑制效应的结果不同。未来研究将在彭姓等(2019)基础上着重考察不同 SOA 条件下的视听觉返回抑制效应, 进一步了解视听觉返回抑制效应的影响因素, 为 SOA 是影响视听觉返回抑制效应的关键因素提供数据支持。

**意见 6:** 从三个实验的结果来看, 视、听刺激的方位性会对视听觉返回抑制产生影响, 建议讨论中对这一变量的作用加以论述。

**回应:** 根据以往研究视、听刺激的方位性可能会对视听觉返回抑制效应产生影响, 但通过实验 2 与实验 3 的结果来看, 并未观察到其影响。已在总讨论 5.1 中加以论述, 见第 16 页“此外, 本研究未观察到在视觉通道选择性注意条件下, 听觉刺激的空间位置对视听觉返回抑制效应的影响...”

**意见 7:** 实验的方法部分, 建议先描述刺激、程序再提出实验设计, 另外实验二与实验三要明确指出与前面实验不同之处。

**回应:** 非常感谢审稿专家的宝贵意见与耐心指正, 已对文中刺激、程序、实验设计顺序进行调整, 实验 2 与实验 3 中不同已补充。见 2.1.3、3.1.3、4.1.3 “实验程序与实验设计...”。

**意见 8: 格式与规范:** 正文中存在中英标点混用, 尤其是引号与括号; 参考文献需认真核对, 例如论文标题的大小写字母、杂志名称的全称与简称等。

**回应:** 非常感谢审稿专家的宝贵意见与耐心指正, 已认真对标点符号进行修改, 并已认真核

对参考文献，论文标题开头字母改为大写，杂志名称均改为全称。

---

## 第二轮

**审稿人 2 意见：**《双通道分配性注意对视听觉返回抑制的影响》一文经过修改后有了较为明显的提升，也基本上回答了审稿中所提出的问题，建议在发表之前请作者考虑如下问题：

**意见 1：**作者在讨论中提到了实验任务会影响 IOR 的检测，即简单检测任务相对于辨别任务能更敏感地检测到 IOR 效应，那么本研究中对视/听 IOR 效应的检测是否会受到实验任务的限制。

**回应：**非常感谢审稿专家的宝贵意见。本文论述不够详细和清晰，已补充了实验任务对听觉 IOR 效应的检测的影响，详见文中第 9 页，实验 1 小结部分”听觉目标未产生 IOR 效应的主要原因可能是由于 SOA 与实验任务...”。关于实验任务对视听觉 IOR 效应的影响，见文中 16 页第二段”因此，根据以往研究中实验任务对视觉 IOR 效应的影响，其可能也对视听觉 IOR 效应产生影响。”

关于实验任务对视觉 IOR 效应的影响，有研究表明相比任务难度较简单的检测任务，辨别任务中视觉 IOR 的出现不仅需要更长的 SOA 而且其效应量更小(Lupi áñez, Mil án, Tornay, Madrid, & Tudela, 1997; Chica, Lupianez, & Bartolomeo, 2006; Lupi áñez Ruz, Funes, & Milliken, 2007)。因此，根据以往研究中实验任务对视觉 IOR 效应的影响，实验任务难度可能也对视听觉 IOR 效应产生影响。相比 Tang 等(2019)中的检测任务，本研究与 Van der Stoep 等(2016)中的 Go/No-go 定位检测任务可能也更难诱发出视听觉目标 IOR 效应(Van der Stoep et al., 2016; Tang et al., 2019)。因此，实验任务不仅能够影响视觉、听觉 IOR 效应，还可能是影响视听觉 IOR 效应的因素。

**意见 2：**关于上次审稿意见中提到的边缘显著的问题，虽然作者回复中提及目前所采用的样本量是以以往研究中报告的效果量以及期望的功效值为依据的，但显著性显著的功能是用来证明条件间是否存在统计学意义上的差异，而不能以不显著作为无差异的标准。由于该结果关乎作者的主要结论，建议作者采用其他统计方法（如提供贝叶斯因子的统计分析方法及结果），请作者斟酌考虑。

**回应：**非常感谢审稿专家的宝贵意见。为了进一步描述数据对假设的支持程度，采用贝叶斯因子的统计方法作为补充。贝叶斯因子能够同时量化当前数据对零假设(假定没有效应的)和

备择假设(假定存在效应的)的支持程度(胡传鹏, 孔祥祯, Eric-Jan Wagenmakers, Alexander Ly, 彭凯平, 2018)。

其中, 贝叶斯因子为:  $BF_{10} = \frac{p(\text{data}|H_1)}{p(\text{data}|H_0)}$

在上述公式中,  $BF_{10}$  下标的 1 代表的是  $H_1$ , 0 代表的是  $H_0$ , 因此,  $BF_{10}$  即代表的是  $H_1$  与  $H_0$  对比的贝叶斯因子, 而  $BF_{01}$  则代表的是  $H_0$  与  $H_1$  对比的贝叶斯因子。本研究通过运用 JASP 0.9.2 (<https://jasp-stats.org/>) 计算得出目标刺激类型与线索有效性交互作用的  $BF_{01}=2.418$ , 根据 Jeffreys(1961)提出的分类标准, 说明在零假设下出现当前数据的可能性是在备择假设下可能性的 2.418 倍, 即与目标刺激类型与线索有效性存在交互作用可能性相比, 目标刺激类型与线索有效性不存在交互作用的可能性更大, 因此, 更倾向于支持目标刺激类型与线索有效性不存在交互作用的假设。

---

### 第三轮

#### 主编意见:

本文探讨双通道分配性注意对视听觉返回抑制的影响, 经过修改后基本达到发表水准, 发表前只需再对一些细节进行修改, 如

意见 1: 前言中, “双通道刺激比单通道刺激更加能增强上丘神经元(superior colliculus ,SC) 的反应, 从而更容易产生定向”的表述应该改为“更容易产生注意定向”更为确切;

回应: 非常感谢主编的意见, 已在文中相应位置做出修改。

意见 2: 研究方法中, 应该报告剔除被试后的人口学信息;

回应: 非常感谢主编的意见, 已在文中相应位置做出修改。

意见 3: 实验 2 中的 3.2.1 正确率结果分析中, 目标刺激类型的主效应显著的 p 值有误 (p<0.026);

回应: 非常感谢主编的意见, 已在文中相应位置做出修改。

意见 4: 参考文献格式需要修改, 建议参照 APA 引用格式, 例如正文中 Van der Stoep et al., 2016; Tang et al., 2019; 后一篇 T 开头的应该在 V 开头之前。

回应: 非常感谢主编的意见, 已在文中相应位置做出修改。