

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：基于即时反馈的反应抑制训练对青少年和成人执行功能的训练效应和迁移效应
作者：王元，李柯，盖笑松，曹逸飞

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1: 研究的第一个创新在于首次比较了反应抑制训练对青少年(15.1 ± 0.30)和成人(19.45 ± 0.82)执行功能影响的效果，但是在问题的提出部分，建议进一步说明研究的理论意义。

回应：已修改，详见原文第三段。

意见 2: 研究的另一个创新在于比较了即时反馈与未反馈对训练效果的影响，建议在研究的题目中是否可以提及这个变量。

回应：已修改，详见原文题目、摘要和关键词部分。

意见 3: “Zhao, X., Chen, L., & Maes, J. H. R. (2018). Training and transfer effects of response inhibition training in children and adults. *Developmental Science*, 21(1), e12511.”应该是研究要引用和参考的主要研究，但是作者在文章并未体现，建议补充和完善相关文献。

回应：已补充，详见参考文献部分和原文的引用。

意见 4: 文中的图标格式有问题，有待作者修改。

回应：已修改，详见原文。

意见 5: 参考文献不符合 APA 格式，建议修改。

回应：已修改，详见参考文献部分。

审稿人 2 意见：

意见 1: 关于研究设计：研究者主要设置了两组：有即时反馈的训练组和无即时反馈的训练组，这是整个实验设计和分析中主要的实验操作和关注的变量。我以为这两组的比较，可能说明的是反馈对训练任务和其它相关任务（迁移任务）的作用，因此由此得出的结果反映出的是反馈的作用而不是通常意义上的训练效应和迁移效应。两组任务在后测成绩上的提高，很可能是成熟、历史、选择等额外因素的影响，而不是 stop signal 任务训练的作用。我以为增加一组传统的控制组，才能说明是训练的迁移作用，也才适合该文目前的写作主题。

回应：我们接受了审稿人建议，增加了一个成人组成的传统控制组即消极控制组，收集了前测和后测数据，用于与其他各组进行比较。但由于追踪数据需 3 个月后再次收集，故在本次修改中，我们放弃了对追踪数据的分析，仅使用 2 个训练组、2 个积极控制组和 1 个消极控制组的前后测数据进行比较，来解决训练是否产生迁移这一基础问题。虽然无法报告追踪数据的结果，但从目前收集到的消极控制组和其他组的比较结果来看，仍然支持本文已有研究

结论。

意见 2：关于反馈： 任务流程图中，示例了一个 stop signal 的试次（白色箭头上有蓝色小三角形），反馈“正确，733ms”，按照文中“停止信号（箭头上方蓝色小三角）出现时，要求被试抑制对刺激的冲动，不进行任何反应。”。这样的试次是不让被试反应的，不让被试反应，哪来的反应时？

回应： 本文计算的是 SSRT 指标，这一指标的具体计算方法是：计算每个反应刺激与停止刺激之间的时间间隔，即停止信号间隔（stop signal delay, SSD）的平均值，用 Go 反应时减去平均的 SSD 就得到了每个被试的停止信号反应时（stop signal reaction time, SSRT）。因此这个停止信号反应时就是 SSRT 指标。

意见 3： 另外，就反应正误来说，被试错误反应之后，不需要外部反馈，他自己其实应该会立马知道自己做出了错误的反应。因此，反馈的必要性值得怀疑。

回应： 回应即时反馈存在的必要性疑问。我们认为，即时反馈有两方面作用。一是起到强化的作用，能够诱发个体产生即时情绪，进而会通过自上而下控制系统和趋近-回避动机系统的交互作用来调节下一步的目标指向性行为（Hare, & Casey, 2005）。而其强化的行为并不仅仅是是否做出正确或错误反应，而是被试对该试次的反应是否正确且反应的快慢如何。即时反馈的第二作用是改善“速度-正确率权衡”。已有研究显示，个体倾向于为了成功执行接下来 stop 任务而延长当前任务的反应时（Boehler, Appelbaum, Krebs, Hopf, & Woldorff, 2012），导致 SSRT 降低。这一结果是 stop 试次正确率上升、反应速度下降（Leotti, & Wager, 2010）。反馈是在被试知道自己正确或错误反应后，通过反应时和正确率的反馈信息，提醒被试关注速度-正确率的权衡，而不是一味保持正确率而忽略反应速度。

意见 4： 关于结果和数据 目前的部分数据似乎有一些小错误，而且结果部分的呈现和解读上也让人感到混乱。比如表 1 中，stroop 效应“成人测量时间×组别”和“青少年测量时间×组别”的值一样。再如测量时间有“前测、后测、追踪”，但是不管是在报告其主效应或者其简单效应时，很多地方都没有明确说明进行了事后两两比较及其结果大小模式。再如在报告 2back 任务的结果上，青少年组别中，“与积极控制组相比，实验组在后测中 2-back 任务的迁移效应更大，但这种优势没有保持到追踪阶段”，但是实验组在前测、后测和追踪三个阶段的平均数分别是：0.71、0.75 和 0.79，而积极控制组是 0.61，0.63 和 0.60。似乎从数据和描述不一致。

回应： 感谢审稿人及时指出我们制表中出现的错误，成人实验组在 2-back 任务的后测成绩是 0.73。已重新检查数据和重新制表，修改见表 1 和原文标红处。

审稿人 3 意见：

意见 1： 实验组与积极组除了在反馈环节有差异以外，积极组也应该在反馈的时间范围内设置一个非反馈条件，与实验组相匹配，否则两个条件设置的差异有可能由于积极组没有休息导致的。

回应： 根据 Stop Signal 反馈组训练任务的程序设计，每个即时反馈呈现时间为 500ms，一次训练 8 个 block，每个 block，100 个 trial，共计 800 个 trial，可以计算得到每次训练实验组共得到反馈的时间是 400s。这就是实验组与积极控制组之间存在的时间差，累计在全部 9 次训练后，两组的时间差为 3600s，即 1h。如依据审稿人假设休息与没有休息会导致两组之

间的差异，可以做出这样的推测，二者在全部训练期间 1 个小时的训练时差是造成二者差异的主要原因。那么我们就需要回答，1 个小时的训练或者不训练是否会造成训练效应呢？根据 Lampit 等 2014 年的元分析（Lampit, Amit, Hallock, Harry, Valenzuela, Michael, & Gandy, Sam. . Computerized cognitive training in cognitively healthy older adults: a systematic review and meta-analysis of effect modifiers. *Plos Medicine*, 11(11), e1001756.）表 1 中提供的训练计量（或称为总时长）信息显示，最短的训练时间至少要到 3 小时，才可能产生训练效应和迁移效应。也就是说，少于 3 个小时的训练不足以带来训练组和未训练组的差异。因此，可以排除由于积极控制组未在反馈时间范围内设置一个非反馈条件而导致二者的差异。

意见 2：建议修改图 2 中的四组变化线段，目前的图使得成人实验组与成人积极组在起始点上高度重合，无法区分。此外，该图应该修改成期刊允许的图片格式，并非数据格式的图片。

回应：已修改。

意见 3：表 1 建议给出具体 P 值。

回应：结合意见 4 一并修改，具体修改结果详见文中表 1。

意见 4：在结果呈现部分，建议根据训练任务/训练效应和迁移效应，在表格上分开表达。

回应：根据审稿人建议，将原表 1、表 2 去掉。在训练效应部分只呈现图 2 和结果分析文字部分报告方差分析统计量结果；在迁移效应部分，制作新表 1 呈现迁移效应对应的各任务平均数和标准差，在结果分析文字部分报告统计量。

意见 5：在讨论部分，应该就近迁移和远迁移的概念进行解释。

回应：感谢审稿人的建议，经查阅资料，教育心理学对学习迁移的分类，并未见近迁移和远迁移的概念。但查阅执行功能训练相关的文献和手册，可见许多研究者在使用远近迁移的概念。因此，我们根据 Jaeggi, S. M. , Buschkuhl, M. , Jonides, J. , & Perrig, W. J. . (2008).

Improving fluid intelligence with training on working memory. Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(19), 6829-6833.这篇文献中对远迁移的讨论部分，结合我们阅读其他文献和自己的理解，在原文讨论部分用红色字体标注了我们对近迁移和远迁移的理解。请审稿专家审阅和批判。

意见 6：在结论部分，请增加该研究发现的现实意义。

回应：已修改见原文结论部分。

第二轮

审稿人 1 意见：

意见 1：修改后的题目为“带即时反馈的反应抑制训练对青少年和成人执行功能的训练效应和迁移效应”，感觉不妥，是否考虑例如“基于及时反馈的反应抑制训练对成人与青少年执行功能的提升”？

回应：接受审稿人建议并综合考量文章的出发点，将题目调整为“基于即时反馈的反应抑制训练对青少年和成人执行功能的训练效应和迁移效应”。

意见 2：注意结果部分图标的格式和呈现问题。

回应：已修改，详见原文。

审稿人 2 意见：

题目建议改为“基于即时反馈的反应抑制训练对青少年和成人执行功能的训练效应和迁移效应”。

回应：接受审稿人建议，已修改题目。

第三轮

审稿人 1 意见：

一个小问题需要修改：最后一篇参考文献：Zhao, X. , & Jia, L. (2018). Training and transfer effects of interference control training in children and young adults. *Psychological Research*, 83(7), 1519-1530. 应该是 :Zhao, X. , & Jia, L. (2019). Training and transfer effects of interference control training in children and young adults. *Psychological Research*, 83, 1519-1530.

回应：已修改，见原文。

第四轮

编委意见：

意见 1：中文摘要，需要明确五个条件中，哪些组有训练效应，哪些组有迁移效应。

回应：已修改，详见原文中文摘要部分。

意见 2：英文摘要，三个研究变量（Variable/question），并不成为三个前人研究的问题（Problem）。同样，研究的结果也非常不清楚，基本上只有结论，没有结果。第三，英文表达错误很多，最好请人给完善一下。我的理解长英文摘要的目的是给国际同行看，但现在这个版本感觉理解还有一定困难。

回应：已修改，详见原文英文摘要部分。

意见 3：有必要描述一下 stop-signal 训练任务下的反应时每天的变化情况。

回应：已补充，详见原文表 1 的描述统计结果。

意见 4：迁移效应，对于有迁移效应的结果，最好有加一个图，方便阅读，也方便向别人展示你的研究结果。

回应：已补充，详见原文图 3。