

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：阈下奖励调节认知控制的权衡

作者：徐雷 王丽君 赵远方 谭金凤 陈安涛

第一轮

审稿人 1 意见：该文选题学术针对性强，写作较为规范，修改建议如下：

意见 1：建议在实验设计部分除了讲清楚自变量的操纵外，对采用的因变量的心理意义做点解释，如准确率代表什么意义、反应时代表什么意义，这样便于读者阅读实验结果；

回应：因变量为 AX 序列的反应时和错误率、AY 和 BX 序列的反应时和错误率。

在 AX-CPT 任务中，AX 序列占总试次数的 70%，且是靶反应试次，被试在 AX 序列上的行为表现反映了其一般认知能力。AX 序列的反应时越快、错误率越低，说明被试的任务表现越好。

而被试在 AY 和 BX 序列上的行为表现，综合反映了主动性和反应性认知控制间的策略权衡。BX 序列的错误率或反应时降低、AY 序列的错误率或反应时提高，反映了对主动性控制的偏向；而 AY 序列的错误率或反应时降低和 BX 序列错误率或反应时提高，则反映了对反应性控制的偏向。具体解释如下：

在 AX-CPT 任务中，AX 序列的高频率出现，使得被试看到靶刺激（A 或 X）时有较强的靶反应倾向。在 AY 与 BX 序列上，这种靶反应倾向与被试应该做出的非靶反应形成了冲突，使得这两个序列的错误率提高。根据双重认知控制理论，为降低 AY 序列的错误率，被试需加强反应性控制，增强对即时出现的探测 Y 的加工，来抑制线索 A 引起的错误反应倾向；为降低 BX 序列的错误率，被试需加强主动性控制，在诱发错误反应倾向的探测 X 出现前，通过积极维持线索 B 的表征来预防冲突。反之，则会增强靶反应倾向引起的认知冲突。因此，对主动性控制的偏向将促进 BX 序列的行为表现（错误率或反应时降低）、妨碍 AY 序列的行为表现（错误率或反应时提高）；而对反应性控制的偏向则表现为 AY 序列的行为表现的提高（错误率或反应时降低）和 BX 序列的行为表现的降低（错误率或反应时提高）。

根据您的意见，在实验部分加入了对因变量及其心理意义的阐述（详见文中标红的相应部分：“2.3 实验设计与程序”第二段）。

意见 2：结论最好以条目的形式呈现出来。

回应：本研究的结论主要为以下两点：（1）只有阈上奖励促进了 AX 序列的任务表现、提高了一般认知能力，阈下奖励没有这种促进作用。（2）习得的阈下奖励线索能像阈上奖励那样调节认知控制的权衡，使被试偏向主动性控制，且这种偏向在两者间无显著差异。

根据您的意见，对结论部分进行修改，以条目的形式呈现（详见文中标红的相应部分：“5 结论”）。

审稿人 2 意见：论文《阈下奖励调节认知控制的权衡》通过测量阈上和阈下奖励对 AX-CPT 任务的影响，探讨了认知控制对认知加工过程的作用。该研究的结果对进一步了解阈下刺激对认知过程的调节作用的机制具有一定理论意义。以下几点请作者予以修改：

意见 1：在“引言”能突出阐述与本论文有关的研究及其争论，删减无关的内容。

回应：根据您的意见，我们删减了部分与主题关系不大的理论内容，突出阐述了已有研究及

其不足之处（第 1-3 段），并在此基础上提出了研究问题（第 4-5 段）和研究思路（第 6 段）。（详见文中标红的相应部分：“1 引言”）。

意见 2： 阙下奖励条件所得结果是否与练习效应有关？因实验中，基线、阙上奖励、阙下奖励三种实验条件是以固定顺序进行的。阙下条件的反应时比基线低，该结果是否与练习有关。

回应： 为了排除练习效应对实验结果的影响，在修改时我们补充了一个控制实验如下：

“另选 14 名被试，实验任务是完成本研究中的基线条件 3 次。统计结果显示，序列（AY、BX）与时间（第 1 次、第 3 次）的交互效应在反应时和错误率上均不显著（反应时： $F(1,13) = 1.45, p > 0.05$ ；错误率： $F(1,13) = 0.64, p > 0.05$ ）。”

这表明单纯地重复 AX-CPT 任务，并不会导致认知控制权衡的转变。即，重复练习不会使被试偏向主动性控制。因此，在阙下奖励条件下被试偏向主动性控制这一结果的确是由于已经习得的奖励线索与奖励动机之间的联结以潜意识的方式调节了认知控制的权衡。

阙下条件的反应时比基线低，可能是由于练习使得反应越来越熟练。在结果分析中确实发现：与基线条件相比，阙下奖励时 AX 序列两种奖励线索的反应时降低、AY 和 BX 序列的反应时降低。但进一步分析显示，条件（基线、阙下奖励）与线索（\$\$\$、###）的交互效应不显著， $F(1,21) = 1.28, p > 0.05$ ，条件（基线、阙下奖励）与序列（AX、AY、BX、BY）的交互效应也不显著， $F(1,21) = 1.05, p > 0.05$ 。这表明练习引起的反应时降低对两种线索和所有序列的影响是一致的。

上述结果均说明，固定顺序确实会引起练习效应，导致被试在最后完成的阙下奖励条件时反应变快，但练习引起的反应时降低对所有试验条件的影响是一致，而非选择性地影响某一奖励线索或某一字母序列。因此，练习效应在本实验中是一个相对稳定的额外变量，并不会影响我们所关注的实验结果。我们所关注的是不同序列或奖励线索与奖励条件间的交互作用，研究结论“阙下奖励时被试偏向主动性控制”是根据错误率分析中条件（基线、阙下奖励）与序列（AY、BX）显著的交互效应得出的，而控制实验中单纯的重复练习不能引起显著地交互效应，说明本研究结果并非由练习效应引起。

根据您的意见，在修改稿中对练习效应可能存在的影响进行了分析和解释。（详见文中标红的相应部分：“4 讨论”最后一段）

意见 3： 奖励线索（“\$\$\$”：“###”，90:30）在各字母序列中如何分配的？

回应： 各字母序列在实验中所占比重分别为 AX:AY:BX:BY=7:1:1:1。在各个条件下也是按照这一比例进行分配的。具体为，在“\$\$\$”条件下，AX 序列为 63 次，AY、BX 和 BY 序列各 9 次；在“###”条件下，AX 序列为 21 次，AY、BX 和 BY 序列各 3 次。在修改稿中，对这一内容进行了补充说明（详见文中标红的相应部分：“2.3 实验设计与程序”最后一段）。

意见 4： 结果是用剔除错误反应（总数据的 6.18%）后进行分析的，表 1 中的错误率是如何得来的？

回应： 表 1 中的错误率是采用未剔除错误反应试次的原始数据计算得出，错误率=错误试次数/总试次数。文中与正确率和错误率有关的数据均采用的是未剔除错误反应试次的原始数据。“剔除反应错误的试次（总数据的 6.18%）”和“剔除小于 100 ms 或大于 1500 ms 的数据（总数据的 0.67%）”是对反应时进行分析时的数据剔除标准。原文表述不够清楚，已在修改稿中加以修改和补充（详见文中标红的相应部分：“3 实验结果”第一段）。

意见 5: “一个试次的持续时间为 8.2-8.8 ms”，似乎不太可能

回应: 非常感谢审稿专家的细心指正，“8.2-8.8 ms”是笔误，实际上应为“8.2-8.8 s”，已在修改稿中加以纠正（详见文中标红的相应部分：“2.2 实验任务与材料”最后一段）。

第二轮

审稿人 1 意见:

意见 1: 删除“结论”部分“本研究采用奖励版的 AX-CPT 任务，对比分析基线、阈上奖励、阈下奖励三种条件，考察阈上和阈下奖励如何影响认知任务和认知控制的权衡。结果表明:”这句话，直接呈现结论。

回应: 根据您的意见，我们对结论部分进行了删减，仅保留了本研究的结论，并以条目的形式呈现（详见文中标蓝的相应部分：“5 结论”）。

意见 2: 建议进一步仔细检查全文，尽量精简不必要的废话。

回应: 根据您的意见，我们进一步仔细检查了全文，对个别语句和段落进行了小的修改和精简（详见文中标蓝的部分）。

审稿人 2 意见:

意见 1: 《阈下奖励调节认知控制的权衡》根据审稿意见作了较好的修改、补充了实验，稿件质量有了较大提高，可以发表。

回应: 非常感谢您对本文的肯定，在本次修改稿中，我们对全文进行审阅，并做了一些小的修改和精简（详见文中标蓝的部分）。