

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：提取干扰对内隐记忆的影响

作者：林无忌、孟迎芳、林静远

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1：摘要和前言提出了本文要解决的关键问题，建议有进一步的实验假设，如是因为注意的参与，竞争资源有限性，或是其它？

回应：感谢审稿专家的宝贵意见，我们在前言增加了实验假设的进一步阐释，具体见前言的最后一段红色部分。

意见 2：3 个实验中均加入了深浅加工这一因素，但在前言中并未提及为何要研究这一变量。

回应：已在实验一的前言部分对加工水平的设置做出说明，具体目的有二：一是重复前人实验，以期进行一个比较，二是加工水平通常是检验内隐和外显记忆功能性分离的主要变量之一，因此希望以此来验证两类测验的合理性。具体修改内容见实验一的前言部分。但如专家在第 5 条意见中所提出的，在内隐测验中其实还是发现了加工水平效应，对此的解释请见第 5 条意见的修改说明。

意见 3：实验方法中缺乏一些详细的描述。例如，实验材料中的笔画数应报告。材料的随机、平衡处理方法未提及。在实验 1 中，奇偶判断和词汇判断任务若同时呈现，对被试的要求是先完成哪一个任务？在方法中需加入数据分析一节。

回应：已根据专家意见补充了实验材料、实验程序、数据分析等未详尽部分，包括（1）添加了实验材料的笔画数，具体见实验一的 2.1.2 实验材料部分。（2）添加了实验材料的随机、平衡处理方法，具体见实验一的 2.1.3 实验程序部分。（3）添加了奇偶判断和词汇判断两个任务的操作说明：“实验前告知被试两个任务同等重要，要求其两个任务都尽可能快速、准确地进行按键反应。”具体见实验一的 2.1.3 实验程序部分。（4）已添加 2.1.4 数据分析一节。

意见 4：结果。（1）建议加入以启动效应的值做为因变量的统计分析。（2）双任务代价分析方法不清楚。（3）实验 3 的统计分析应计算 d' ，并以此作为因变量进行统计分析。（4）实验 1 和 2 可以进行组间分析，以明确干扰时间对启动效应的影响。

回应：参考专家意见的（1）和（4），我们在实验二的结果分析部分添加了对实验 1 和 2 的组间分析，以启动效应量为因变量进行实验类型（同时 vs 前 vs 后） \times 干扰（有 vs 无） \times 加工水平（深 vs 浅）的三因素混合方差分析，考察不同干扰对启动效应的影响是否存在差异，结果表明三个实验的无干扰启动效应是类似的，这也间接说明了实验结果的可靠性。但不同的提取干扰对启动效应产生的影响在程度上还是存在一定的差异，主要表现后干扰对启动效应产生的影响要小于同时和前干扰，即在后干扰作用下，启动效应仍有存在，只是明显小于无干扰条件，而在同时和前干扰作用下，都没有发现内隐测验中明显的启动效应。具体修改内容见 3.2.3 部分。

（2）确如专家所提出的，原文中对双任务代价的分析方法不够明确，我们对此进行了认真的思考，对三个实验的干扰代价分析都作出如下修改：首先，参照以往研究，我们将干扰代

价主要界定为二级任务（奇偶判断）在反应时上的干扰代价，包括两类：总体干扰代价和特殊干扰代价，总体干扰代价为双任务下的反应时是否长于单一任务，特殊干扰代价计算双任务下分别与新、旧词对应的干扰刺激在反应时上的延长量，并分析是否存在差异。这两类代价的分析有助于我们更好地了解干扰和内隐记忆提取之间的相互关系。因此我们将原文的双任务代价分析都修改为二级任务的干扰代价分析，主要分析奇偶判断任务的反应时延长量。具体见每个实验结果分析中的二级任务干扰代价分析部分。

其次，原文中对词汇判断任务在干扰下的反应时延长量的分析，实际上与词汇判断结果分析中的“词类型与干扰条件的交互作用”是重复的，只是从不同的角度进行简单效应分析，因此我们将这部分内容移至交互作用之后的分析中，主要分析新、旧词的反应时延长量是否存在差异。具体见实验 1 和 2 的词汇判断反应时分析部分。

（3）实验三中已添加 d' 作为因变量的统计分析。

意见 5：外显记忆的介入。实验 1 中表现出深浅加工的主效应，但在外显记忆中的加工水平效应却不明显，这有可能提示外显记忆介入了启动效应。应加入被试的事后问卷，以剔除相关被试。

回应：正如专家所言，内隐记忆测验确实较为容易受到意识提取的污染，这也是内隐记忆研究中的难点。本研究中采用词汇判断作为内隐记忆的测量，这是源于以往研究表明，该内隐记忆测验能最小化外显提取的可能性。因为词汇判断要求一个快速的，且无产生性的反应，被试可以不带外显提取地进行这个任务。即使被试觉察到在词汇判断任务中许多词是在学习列中的，一个外显提取策略也不会有助于在快速词/非词决策中的行为(Fleck et al.,2001)。同时如专家所建议的，我们在新近进行的类似研究中加入了事后问卷，也发现即使有被试回答在测验阶段意识到有一部分真词是学习阶段出现过的，但他们并未觉得这会影响当前任务。因此我们认为，该测验还是能较好地测量内隐记忆。

另外，与以往研究类似，本研究中外显记忆测验也有存在明显的加工水平效应。

意见 6：表中括号内的数据需用标准差，而不是标准误。统计分析的自由度请仔细检查。删除被试的标准应说明。

回应：已将表中括号内的数据替换为标准差，并仔细检查了所有数据分析中的自由度，进行了修订，确保不再发生这种错误。非常感谢专家的细心审查。添加了实验一删除被试的标准，具体见实验一的 2.1.1 部分。

意见 7：讨论。对于前言中所说的知觉表征竞争说，实验 2 并不支持。那么提取干扰是由于不同的机制造成，抑或有一个共同的机制？应给予讨论。后干扰条件下仍表现出显著的启动效应，这点应支持竞争说。

回应：非常感谢专家的建议。我们对讨论部分进行了认真的修改，使其逻辑更为清晰。主要为：第三、四段对本研究和以往研究在内隐记忆提取干扰效应的差异进行了更为详尽的解释，提出“内隐记忆提取是会受到认知资源的调节，因此表现出提取干扰效应”这一结论。第五段进一步讨论了“内隐记忆的提取干扰效应是源于一般的认知资源竞争，还是源于特殊的，如前人研究中所得出的知觉表征系统的竞争”。正如专家所提出的，实验二没有支持前言中所提出的知觉表征竞争说，因为不论前后干扰，都减少甚至破坏了内隐测验中的启动效应。对此，我们认为，内隐记忆的提取干扰效应是源于一般认知资源的竞争，因为前、后干扰实验中都存在着任务转换，且这种转换都会与当前的内隐测验任务产生资源竞争，因此削减或破坏了内隐测验中的启动效应。具体的修改内容详见讨论的红色部分。

审稿人 2 意见：

意见 1：标题：大小标题最好用陈述句，不建议用疑问句。

回应：谢谢专家的建议，已将本文标题改为“提取干扰对内隐记忆的影响”。

意见 2：引言：对部分概念的定义阐述不足，理论假设阐述不够详尽。

P5.“提取干扰的免疫性、知觉表征竞争”这些概念需要进行更为准确的阐述。

P5.“其次”后面要加逗号。

P5. 实验一、实验二、实验三之间的实验逻辑缺乏详细的阐述

P6. 实验一、实验二、实验三的具体实验假设缺乏详细的阐述。

回应：(1) 在引言部分对本文的主要概念进行了更为详细的阐述，如通过与“外显记忆较易受到干扰的影响”相对应的方式将“免疫性”定义为不受干扰影响的特性；在前言的最后一段添加了“知觉表征竞争”假说的阐释；

(2) 已在“其次”后添加逗号；

(3) 在前言的最后一段对实验一、实验二、实验三之间的逻辑关系进行了阐述，实验一主要修改前人范式，确认即时反应下的提取干扰任务是否会破坏内隐记忆，实验二在此基础上，进一步探讨其产生的内在机制是知觉表征系统竞争，抑或一般认知资源的竞争。而实验三将采用同样的实验设置，验证外显记忆对提取干扰的免疫性，为内隐与外显记忆的分离提供进一步的证据。具体见前言最后一段的红色部分。

(4) 针对专家的意见，已在每个实验的前言部分添加了该实验的具体实验假设。如实验一“主要采用相对容易的即时反应干扰任务，确认提取干扰下是否会减少词汇判断(内隐)测验中的启动效应(即新旧词反应时及正确率上的差异)”。实验二中，“如果知觉表征竞争假说成立，两种刺激先后呈现，不存在知觉加工的相互干扰，启动效应应该就不会被提取干扰所影响。但如果干扰效应不只是源于知觉表征的竞争，任何双任务操作引起的对一般认知资源的竞争都可能对内隐记忆提取产生影响的话，那么不论干扰刺激在记忆项目之前还是之后呈现，只要被试需要进行双任务操作，内隐记忆提取都会受到影响。”实验三：“根据前人研究结果，实验三预测，提取干扰不会减少再认测验的成绩，为内隐和外显记忆的分离提供进一步的证据。”

意见 3：方法：实验流程的阐述存在一定的不足。

P7.“要求被试在对词进行词汇判断或再认判断的同时还需进行数字的奇/偶数判断。”如何要求被试对词进行词汇判断或再认判断的同时进行数字的奇/偶数判断？被试如何按键，需要详细描述。

回应：已在实验程序(2.1.3)部分添加了对双任务的具体操作说明：“要求被试用左手按 S/F 键对双字词进行词汇判断，右手按 J/L 键对数字进行奇/偶判断。实验前告知被试两个任务同等重要，在刺激出现后对两个任务都尽可能快速、准确地进行按键反应。”。

意见 4：结果：实验结果呈现的格式需要进一步规范(如： η 不用斜体)，语言表述有时不太准确(如：“结果发现”宜改为“结果表明”)，建议一些相对重要的结果以柱状图的形式进行形象化的表达。

P10.“结果发现，结果发现，干扰条件的主效应显”中“结果发现”多了一个。

P11.“浅加工未发现”宜改为“浅加工条件的启动效应不显著”

回应：正文中已对实验结果呈现的格式作进一步规范，并且修正了语言表述方面的不足。另外，因三个实验结果表述上我们都采用统一的表格形式，相对更有利于读者理解，加上篇幅较长，因此我们暂时没有另外添加柱状图。

意见 5: 讨论: 讨论部分没有突出该研究的创新之处, 对于理论机制的阐述有些不足, 望进一步加以改进。

P10. “提取干扰都会减少甚至破坏内隐测验中的启动效应”中“的”多了一个。而且, “减少”与“破坏”启动效应的区别在哪里? 需要阐述。

P13. “提取意识可能在一定程度上会保护着记忆提取加工”这里的解释略微有些牵强, 缺乏直接的理论支持。可否理解为外显提取任务中被试往往有提高提取成绩的动机, 因此有意抑制了干扰任务的干扰作用? 而内隐提取任务中被试认为两种任务同样重要并分配同样的认知资源, 因此干扰任务的干扰作用相对更强。

回应: 非常感谢专家的建议。我们对讨论部分进行了认真的调整和扩充。具体修改意见也见前一位专家的第 7 条修改说明。

(1) 原 P10 的问题已经修改在原文相应位置。另外, 我们在实验二的结果分析部分添加了对实验 1 和 2 的组间分析, 结果表明不同的提取干扰对启动效应产生的影响在程度上还是存在一定的差异, 主要表现在后干扰对启动效应产生的影响要小于同时和前干扰, 即在后干扰作用下, 启动效应仍有存在, 只是明显小于无干扰条件, 而在同时和前干扰作用下, 都没有发现内隐测验中明显的启动效应。源于这点, 我们提出, “提取干扰都会减少甚至破坏内隐测验中的启动效应”。

(2) 针对专家提出的“提取意识可能在一定程度上会保护着记忆提取加工”这一解释, 我们在文中给出了更多的依据, 具体见讨论的第三段中红色部分。由于在外显记忆研究中已发现, 提取干扰不影响外显记忆成绩, 并且这一结果不因强调记忆任务还是干扰任务而发生变化, 因此我们认为, 有意识的提取加工应该是强制性的, 并不受被试的提取策略影响。而已有研究也发现, 无意识提取加工在一定程度上会受到注意控制的调节, 这些结果都为“内隐记忆提取会受到干扰的影响”提供了证据。

第二轮

审稿人 1 意见:

意见 1: 实验方法。实验材料仅加入笔画数信息, 应将词性、抽象/具体等方面的控制讲明。方法中加入的数据分析一节, 应加入具体内容, 如反应时是正确 trials 的, 还是所有 trials 的, 以及干扰代价等的计算方法放入此中。

回应: 感谢审稿专家宝贵的意见, 对此, 我们进行了如下补充和修改: (1) 请 30 名没有参与过该实验的心理系学生对实验材料进行效价、具体性等方面评估和统计, 以确定不同实验条件的材料是相似的, 并在原文中添加了相应的说明, 修改内容见 2.1.2 材料中的蓝色部分。

(2) 在数据分析一节加入了具体的分析内容。修改内容见 2.1.4。

意见 2: 统计分析的报告不准确, 如在实验 1 中, 启动量已进行了新旧相减, 所以 ANOVA 应是加工水平*干扰的统计。对反应时的启动量进行统计分析, 应报告 ANOVA 中各因素的主效应和交互作用, 而不应只报告 t 值。其中加工水平的效应可给予是否内隐记忆成功操纵的指标之一。后面所加的统计有同样的问题。

回应: 根据专家意见, 结合本研究的目的, 在数据分析上我们首先考虑是否获得了有效的内隐记忆指标: 启动效应, 然后进一步探讨干扰对启动效应可能产生的影响, 因此对反应时直接进行词类型*干扰条件*加工水平的重复测量方差分析, 词类型效应, 即新旧差异能够分析是否获得有效的启动效应, 而词类型与干扰条件之间的交互作用可以探讨干扰对启动效应产生的影响, 我们在原文中已分别报告了各因素的主效应和交互作用, 并对交互作用进行了进

一步的简单效应比较。每个实验的数据分析都进行了类似的修改，具体修改内容见实验一 2.2.1、实验二 3.2.1 的蓝字部分。

此外，我们也在实验二的结果分析部分添加了对实验 1 和 2 的组间分析，以启动效应量为因变量进行实验类型（同时 vs 前 vs 后） \times 干扰（有 vs 无） \times 加工水平（深 vs 浅）的三因素混合方差分析，直接考察不同干扰对启动效应的影响是否存在差异。

意见 3: 如果奇偶判断与词汇判断同时做，没有指导语要求，是否被试有一定的偏向？这与干扰代价之间的关系如何？建议区分不同偏向的被试进行分析。

回应: 非常感谢专家的意见和建议。在同时干扰实验的指导语上，实验前有告知被试两个任务同等重要，要求其两个任务都尽可能快速、准确地进行按键反应。但诚如专家所言，被试在反应上可能会存在一定的偏向。针对这个问题，我们对同时干扰的内隐记忆实验（实验一）和外显记忆实验（实验三）的原始数据进行了分析，区分出不同的反应偏向被试，分别为内隐记忆实验中，25 名数字判断优先的被试，5 名词汇判断优先的被试，2 名被试无明显偏向，可见被试的偏向较为一致。对 25 名数字判断优先的被试数据分析表明，其结果与总体的结果是完全一致的。我们也对 5 名词汇判断优先的被试数据进行分析，结果表明各个条件之间的差异情况也与总体完全一致。在外显记忆实验中，20 名被试先判断数字，2 名被试先判断词汇，8 名被试无明显偏向。将 20 名先判断数字的被试和 8 名无明显偏向的被试单独进行统计分析，发现两种被试在不同条件之间的差异情况也与先前结果完全一致。因此分被试的结果与总结果是一致的，为了论文的简洁性，正文中我们就未区分被试进行分析。

另外，专家的建议也让我们对实验结果进行了进一步的思考，由于被试的反应偏向大多为先进进行数字判断，再进行词汇判断，是否是数字先判断造成对词汇判断中启动效应的影响？但由于随后的后干扰实验中，被试是先判断词汇，然后再进行数字干扰任务，其结果表明，后干扰也会减少启动效应，可见先进行干扰任务并不是启动效应受影响的主要原因。

意见 4: 实验 1、2 中的加工水平效应提示外显记忆的混入，这样就有可能干扰的效应是由于提取任务的要求所造成的，因为词汇判断需要被试更快地做出反应。作者应结合其它结果对此深入讨论，而不能简单地认为没有外显记忆干扰，或是以被试的主观回答作为证据。

回应: 诚如专家所担忧的，内隐记忆测验确实较为容易混入外显记忆的意识成分，这也是内隐记忆在研究方法上的难点之一。但是否是意识成分的混入造成干扰对内隐记忆的影响呢？我们认为答案是否定的。

首先，Pruill 等(2016)采用类别-范例产生任务作为内隐测验，并根据事后反馈问卷的结果，将被试按照对学习-测验间关联的意识程度划分为未意识到学习和测验间关联的“无意识”被试和既意识到两阶段关联，且采用意识提取策略的“有意识”被试，发现只分析“无意识”被试的数据时，提取干扰明显消减了产生任务中的启动效应，而如果综合了“有意识”被试数据，反而没有发现这种提取干扰效应。可见，有意识下的启动效应更不容易受到干扰的影响，而相对纯净的无意识提取更易受到干扰破坏。同时，已有不少证据显示，有意识的提取加工不易受到干扰的影响，而无意识提取加工会受到认知资源的调节。这些为我们的结论“内隐记忆提取是会受到认知资源的调节，因此表现出提取干扰效应”提供了进一步的证据。对此，我们已在总讨论的第三段和第四段进行了更为详细的讨论。

其次，如我们在一审中所回答的，词汇判断作为内隐记忆的测量较有优势，因为已有研究者提出，外显提取策略也不会有助于在快速词/非词决策中的行为(Fleck et al.,2001)。同时在前一位专家建议下，我们也在新近进行的推进研究中加入了事后问卷，发现即使有被试回答在测验阶段意识到有一部分真词是学习阶段出现过的，但他们并未觉得这会影响当前任务。因此我们认为，该测验还是能较好地测量内隐记忆。

审稿人 2 意见：

意见 1：有些词汇表述仍然欠妥当，不太准确，如文中“记忆行为”宜改为记忆的行为表现，希望改正文中诸如此类的问题。

回应：感谢专家对文章的细致推敲。我们已让两位心理学专业的博士通读全文，对文字表述方面不恰当、不通顺等问题进行修正。

意见 2：英文摘要尚有英文表达方面的问题，建议找有经验的人进行修改。

回应：我们已根据专家的意见，找两位英语专业的教授对英文摘要的表达方面进行修改。

第三轮

审稿人 1 意见：

意见 1：奇偶判断与词汇判断的问题，应将区分被试的结果加入文中。

回应：非常感谢专家的意见，我们已经在原文结果中加入反应偏向的结果说明，修改内容见 2.2.1 和 4.2.1。

意见 2：外显记忆干扰的问题，不能仅凭其它实验的结果来推断本研究中无此问题，因为实验结果看到加工水平效应，所以应在讨论中承认这种可能性的存在，并提出可改进的方法。

回应：正如专家所言，我们在实验中发现内隐记忆也存在加工水平效应，该结果可能反映外显记忆的干扰。针对这一结果我们已在总讨论中进一步解释，并提出了改进的方法。修改内容见 5 综合讨论。