

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：任务设置影响负相容效应的机制——自上而下认知控制对阈下启动信息加工的影响

作者：王佳莹 缴润凯 张明

第一轮

审稿人 1 意见：

《任务设置影响负相容效应的机制——自上而下认知控制对阈下启动信息加工的影响》一文结合掩蔽启动范式和 Go-Nogo 范式，进行任务设置影响负相容效应的 ERP 研究。该研究发现：Go 试次中，只有当目标项为箭头时才出现负相容效应，目标项为汉字时没有负相容效应；目标项为箭头时一致条件的 P3 潜伏期显著长于不一致条件，目标项为汉字时则没有差异；Nogo 试次中，在箭头目标项 Block 中对左箭头和右箭头阈下启动项的加工出现 N2 波幅的显著差异；箭头目标项 Block 中的 P3 波幅显著大于汉字目标项中的 P3 波幅。说明负相容效应受到任务设置这种自上而下认知控制过程的影响，且这种影响发生在阈下启动信息加工阶段。支持注意敏化模型，提示可以在更普遍的角度上理解负相容效应。该研究设计新颖、合理，数据处理正确，结果清晰可靠，文章写作基本清晰，还有一些小的细节需要进一步修正。

意见 1：文章每段的段落内容还要进一步修正完善，使读者更加清晰的理解作者的意思。比如，前言第一段，作者首先提问“意识不到的阈下信息如何影响行为反应？”这个主题句过于概括，而后面负相容效应的介绍只是这个问题的一个小侧面而已。前言第二段和第三段可以合并，主要讲理论的争议。所有段落都应该增加主题句，以便读者更加清楚的理解作者的意图。前言第五段“任务设置是如何影响 NCE”这一部分的论述比较晦涩，读者很难理解。请重新表述。

回应：根据专家意见进行了修改。删除了第一段过于概括的首句设问，合并了第二段和第三段的理论介绍，修改了原第五段关于“任务设置是如何影响 NCE”的表述，在每个段落前增加了主题句。请详见正文。

意见 2：标点和语句的表达要重新检查避免低级错误。例如，“进而影响后继的启动反应。”“而启动项与目标项种类不同时则没有出现启动。”

回应：修改了专家指出的标点和语句错误，认真校正修改了全文。感谢审稿专家悉心指正。

意见 3：方法部分核对一下“波幅大于 $\pm 5\mu\text{v}$ 部分自动剔除。”这部分参数信息是否写对了？“2（任务设置） \times 2（一致性） \times 2（是否反应）的被试内实验设计，自变量为：（1）任务设置，有箭头任务和汉字任务两个水平，为组间变量；”既然是被试内设计，为什么是组间变量，统计的时候到底用的什么方法？

回应：原稿中方法部分对伪迹处理的表述有误，应该是“波幅大于 $\pm 50\mu\text{v}$ 部分自动剔除”，同时也在正文中修正。感谢审稿专家悉心指正。

原稿中任务设置为“组间变量”的表述不够准确，本意是想表达任务设置是被试内的 Block 间变量。本研究是 2×2 被试内设计，有任务设置、一致性和是否反应三个自变量。每位被试均接受所有实验处理、完成全部实验任务，以避免个体差异的影响，确保不同实验条件下反应的可比性。因此每种实验条件下均收集全部 18 名被试的数据。其中任务设置自变量有两个水平，为 Block 间变量，在每个 Block 内只有一种任务设置，以此在一个 Block 中诱发与一种任务设置相关的自上而下认知加工状态，并在整个 Block 中保持稳定不变，这样就可以通过分析同一 Block 中 Nogo 试次的加工情况来说明 Go 试次（即 NCE）中的启动信息加工情况，并可以比较两种不同任务设置 Block 中的 Nogo 试次（物理刺激完全相同）来说明任务设置的影响。两种任务设置的 Block 顺序在被试间平衡，一半被试先完成箭头任务后完成汉字任务，另一半被试先完成汉字任务后完成箭头任务；其它自变量均为被试内 Block 内变量，在 Block 内完全随机呈现。

意见 4: 英文摘要有很多错误，请仔细逐句修正。

回应: 仔细逐句修改了英文摘要，并请在英语国家学习生活多年的心理学专业教师进行了核查修正。请详见英文摘要部分。

审稿人 2 意见:

负相容效应研究得比较少，不过这个效应相当有研究价值。但是作者的研究存在两个主要问题，这两个问题让本研究的结果显得可信度不高。

意见 1: 首先，作者的意图是考察自上而下的认知控制对阈下启动信息加工的影响，但是从实验设计本身来看，作者操作了任务设置，而且这个任务设置是在阈下启动信息加工之后。在我看来，采用 Kiefer 和 Martens（2010）的做法，即在正式任务之前让被试完成语义任务或者字母结构任务，这样才能够考察自上而下的因素的影响。

回应: 本研究将任务设置设计为被试内 Block 间变量，在每一个 Block 中只呈现一种任务设置，通过恒定 Block 中的任务要求来操控任务设置。具体来讲从两个方面来保证任务设置的作用：（1）在实验正式开始前先向被试说明这一个 Block 的任务要求（汉字判断任务或箭头判断任务）并进行 16 次练习，这样被试在开始正式任务之前就明确了任务需求，知道自己需要对汉字或者箭头进行判断；（2）正式任务中每次目标项的出现也提示被试该 Block 中的任务要求，可以将每一个试次看作是下一个试次的诱导任务。由此，虽然目标项呈现于阈下启动信息之后，但前置的 Block 任务说明和实验试次不断提示任务需求，使得与目标项相关的任务设置可以贯穿于试次中阈下启动信息加工及产生影响的整个过程。这不同于 Kiefer 和 Martens（2010）在每个试次前让被试完成语义任务或者字母结构任务的研究中所设计的任务设置，但同样是通过调节任务设置考察自上而下因素的影响，并得到了与 Kiefer 和 Martens（2010）一致的结果。本研究设计同时避免了诱导任务和正式任务连续出现时，诱导任务的加工反应对正式实验任务的影响。

意见 2: 其次，本研究的另一个重大缺陷是被试数量太少了，实验设计中一个因素是组间因

素，总被试才 18 个人。被试数量至少增加一倍实验结果才可信。

回应：本实验是被试内设计，每种条件下均收集了 18 名被试的数据，实际数据量符合审稿专家的要求。原稿中将任务设置称为“组间变量”的表述不准确，引起了审稿专家的质疑。我们的本意是想表达任务设置是被试内的 Block 间变量，已在正文中将“组间变量”改为“Block 间变量”。感谢审稿专家的指正！

本实验是 $2 \times 2 \times 2$ 被试内设计，有任务设置、一致性和是否反应三个自变量。每位被试均接受所有实验处理、完成全部实验任务，以避免个体差异的影响，确保不同实验条件下反应的可比性。任务设置这一自变量有两个水平，为 Block 间变量，在每个 Block 内只有一种任务设置，以此在一个 Block 中诱发与一种任务设置相关的自上而下认知加工状态，并在整个 Block 中保持稳定不变。这样就可以通过分析 Nogo 试次的加工情况来说明同一 Block 中的 Go 试次（即 NCE）中的启动信息加工情况，并可以比较两种不同任务设置 Block 中的 Nogo 试次（物理刺激完全相同）来说明任务设置的影响。两种任务设置的 Block 顺序在被试间平衡，一半被试先完成箭头任务后完成汉字任务，另一半被试先完成汉字任务后完成箭头任务；其它自变量均为被试内 Block 内变量，在 Block 内完全随机呈现。

意见 3：作者对自我抑制观点的介绍比较清楚，但是对知觉交互作用的介绍有点语焉不详的感觉。

回应：根据审稿专家意见对正文第二段理论介绍部分进行了修改，进一步说明了知觉交互作用观点，请详见正文。

知觉交互作用观点主要包括客体更新假设和掩蔽诱发抑制假设，二者都认为 NCE 是由于刺激项目间的交互作用导致的，但侧重点有所不同且不断发展。客体更新假设强调掩蔽项与启动项之间的知觉交互作用，认为由于掩蔽启动范式中的刺激项目快速连续呈现，认知系统可能将双向双箭头叠加的掩蔽项看作是在双箭头启动项的基础上新出现一个反向双箭头刺激，并作出相应的反应准备，由此导致 NCE；掩蔽诱发抑制假设认为具有相关特征的掩蔽项的出现导致了对与启动项一致反应的抑制，出现 NCE，强调掩蔽项的结构特征。本文中的理论介绍部分只简要概括了持知觉交互作用观点的理论的共同之处。

意见 4：在介绍 Schlaghecken 和 Eimer（2004）的研究结果时，其反应偏向具体是指与启动刺激相同还是相反的反应？

回应：Schlaghecken 和 Eimer（2004）的研究结果发现，在 ISI 为 150ms 的条件下，当所有目标项都为中性刺激时，没有出现反应偏向（50.24% 和 52.02%，未达到显著水平）；但当目标项中既有需要进行辨别反应的箭头刺激又有中性刺激时，对中性刺激的反应出现了偏向，与启动项指向相同的反应较少（46.58%），被试更多地做出与启动项指向相反的反应（ $1-46.58\%=53.42\%$ ，达到.05 的显著性水平），说明 NCE 可能与当前任务设置有关。在正文中也详细说明了 Schlaghecken 和 Eimer（2004）的研究结果，进行了相应修改，请详见正文。

意见 5：刺激呈现屏幕背景为白色，被试长时间观看是否会感觉不舒服？国外此类研究也是白色背景吗？普通商用电脑显示器的刷新频率是否保证能达到 100 赫兹？

回应：Eimer 和 Schlaghecken（1998）、Eimer（1999）、Schlaghecken 和 Eimer（2004）等经典 NCE 研究均在白色背景上呈现黑色刺激。本研究为保证与以往研究的可比性，沿用了白底黑字的刺激呈现方式。为了避免被试长时间观看可能造成不适感，在实验过程中每 120 个试次休息一次（大约每 6 分钟休息一次），休息时间由被试自行控制。

实验使用日本饭山公司（Iiyama）的阴极射线显像管（CRT）专业显示器，型号为 Vision Master Pro 513 MA203DT，刷新频率最高可达到 120Hz，本实验刺激呈现时间主要有 20ms、100ms、300~700ms 随机和 400~1000ms 随机 4 种，故根据研究需要设置刷新频率为 100hz。

意见 6：trial 与 trial 之间的时间间隔没有介绍

回应：已在正文方法部分补充了 Trial 间时间间隔的介绍。Trial 之间时间间隔为随机 300~700ms，注视点呈现时间为随机 400~1000ms。

意见 7：GO 试次只报告了潜伏期结果，没有报告波幅结果。Nogo 试次 P3 选择了平均波幅的结果。两种条件的分析是否应该一致？

回应：本研究 Go 和 Nogo 试次的作用与关注点均不同。

Go 试次中有目标项呈现，存在启动项和目标项的一致或不一致关系，与经典 NCE 范式完全相同。据此可以预期不一致条件下行为反应更快，差异体现在加工反应速度上，因此主要分析 Go 试次中启动项与目标项一致和不一致条件下 ERP 成分加工速度的差异，表现为潜伏期。

Nogo 试次中不呈现目标项，无需反应，也不存在一致或不一致关系，所以不存在一致性导致的加工速度的差异。但同一任务设置下的 Nogo 试次和 Go 试次中对启动项和掩蔽项的加工相同，且两种不同任务设置的 Block 中对物理刺激相同的 Nogo 试次的加工程度可能存在差异，因此 Nogo 试次主要体现加工水平的差异，表现为平均波幅。

意见 8：讨论部分中第二段的前半部分在讨论 N2 的时候，对其解释没有文献支持，与一般的关于 N2 的观点也不一致。

回应：针对审稿专家指出的问题进行了修改，指出 N2 与刺激项目辨认和识别有关，对刺激的形式、类别、特征等属性敏感，还受任务类型和任务需求等因素影响。增加了相应的文献支持[Key, A. J., Dove, J. O. & Maguire, M. J. (2005). Linking Brainwaves to the Brain: An ERP Primer. *Developmental Neuropsychology*, 27(2), 183-215.]。

第二轮

审稿人 1 意见：

作者针对第一轮审稿意见做了一定解释，基本回答了审稿人提出的疑问。但是，通读修改稿之后，审稿人仍然存在诸多疑问。

意见 1：脑电分析方面，作者对 go 试次的分析比较清楚。但是对于 no go 试次的分析，审稿人存在疑问：统计分析过程中为何加入了启动项这个因素，通过作者呈现的脑电图，审稿人

推测这个启动项因素实际上有两个水平，一个是向左一个是向右的箭头。从作者的脑电结果上看，向左和向右的启动项加工有差异，但是作者并没有解释这种差异。审稿人一是不明白为何要将启动项的方向分开处理，二是不明白作者如何解释这种差异，而不是泛泛的讨论汉字任务下启动项加工无差异而箭头任务下启动项加工有差异。

回应：正如审稿专家的推测，本研究中有两种启动项，分别是指向左和右的双箭头。

将 Nogo 试次中指向左和右启动项分开比较，是为了反映任务设置对阈下启动项加工的影响——这正是本研究关注的焦点。结果发现，在汉字设置下对左和右箭头启动项的加工没有出现差异，而在箭头任务设置下则出现 N2 波幅的差异。额中央区的 N2 与刺激项目辨认和识别有关，对刺激的形式、类别、特征等属性敏感，还受任务类型和任务需求等因素影响 (Key, Dove & Maguire, 2005)。因此，我们认为箭头任务设置下 N2 波幅的差异说明，在相关任务设置 (箭头任务 Block) 下认知系统对阈下箭头启动信息更敏感，对左和右箭头启动项进行了辨别性加工，而在汉字任务 Block 中则没有进行辨别性加工。

意见 2：作者在引言最后一段，在讨论预期的时候应该把预期再具体化一些，如能将具体的脑电成分的变化方向指出来更好。

回应：根据审稿专家意见，在引言最后一段具体说明了实验预期的行为结果和脑电结果：“NCE 体现了对与启动项一致过程的抑制。在脑电成分上，一般认为中央顶区的 P3 与抑制控制有关，Go-Nogo 任务中 P3 峰值的出现往往代表着行为抑制加工的完成 (Yuan, He, Zhang, Chen & Li, 2008)。额中央区的 N2 则与刺激项目辨认和识别有关，对刺激的形式、类别、特征等属性敏感，还受任务类型和任务需求等因素影响 (Key, Dove & Maguire, 2005)。因此本研究主要关注 N2 和 P3 两个 ERP 成分。在 Go 试次中有目标项呈现，与经典 NCE 范式相同，存在启动项和目标项的一致或不一致关系，主要分析加工速度的差异。可以预期 Go 试次中，不一致条件下行为反应更快，P3 潜伏期也更短。Nogo 试次中不呈现目标项，无需反应，也不存在一致或不一致关系，所以不会表现出加工速度的差异。但 Nogo 和 Go 条件下对启动项和掩蔽项的加工应该相同，因此关注两种任务设置下对 Nogo 试次加工的差异，来说明 NCE 中的启动信息加工情况。可以预期 Nogo 试次中，与刺激辨识有关的 N2 仅在箭头任务设置中出现分离；同时，由于汉字任务需要动用认知控制来排除无关启动信息的干扰，会导致 P3 波幅降低，所以箭头任务比汉字任务的 P3 波幅更大。”

意见 3：在呈现脑电结果的时候，最好把各种条件下的波幅或潜伏期的平均值以及标准差也呈现出来。

回应：根据审稿专家意见，增加了各种条件下脑电潜伏期或平均波幅的平均数和标准差的数据结果表，请详见正文表 2 和表 3。

意见 4：在对 go 试次进行分析的时候，作者只报告了 p3,但是从结果图上来，在 Cz 电极上，有个较明显的 N2 成分。是否存在这种可能，汉字任务下的 N2 大于箭头任务下的 N2？

回应：正如审稿专家指出，我们也注意到了 Go 试次下 Cz 电极上的 N2 成分差异，但对脑区九个 (Cz, C1, C2, CPz, CP1, CP2, Pz, P1, P2) 及六个 (Cz, C1, C2, CPz, CP1, CP2) 电极的数据分析显示该差异不显著，所以没有在本文中报告。希望在以后的研究中进行

一步探索此效应存在的可能性。

意见 5: 引言部分第二段，有处参考文献的括号前有个多余的逗号；稿子中英文单词和人名字体不一致，例如，kiefner, go nogo 等

回应: 感谢审稿专家悉心指正！已在正文中更正，并校对全文。

意见 6: 结论部分最后一句话“除了反应抑制和知觉交互成分，负相容效应中可能还存在中枢加工成分。”值得商榷。反应抑制成分不是中枢加工成分吗？知觉交互成分应该也是中枢加工成分吧？

回应: “中枢加工成分”的说法主要参考了李倩和王勇慧（2010）的加工阶段划分方法，是指区别于知觉交互和反应抑制的语义水平加工。但在本文中用“中枢加工成分”的说法确实容易造成混淆，在本文中想要表达的是“自上而下的认知控制成分”。根据审稿专家意见，已将结论部分最后一句话修改为：“除了自下而上的反应抑制和知觉交互成分，负相容效应中可能还存在基于自上而下加工过程的认知控制成分”

审稿人 2 意见:

该研究结合掩蔽启动范式和 Go-Nogo 范式，考察了任务设置影响负相容效应的机制。以指向左或右的双箭头为掩蔽启动项，在随后的 gonogo 任务中 Go 试次以箭头或汉字为目标项，要求被试对箭头或汉字做辨别反应，Nogo 试次不反应。结果发现，Go 试次中，只有当目标项为箭头时才出现负相容效应，一致条件的 P3 潜伏期显著长于不一致条件；Nogo 试次中，在箭头目标项 Block 中对左箭头和右箭头阈下启动项的加工出现 N2 波幅的显著差异，P3 波幅显著大于汉字目标项中的 P3 波幅。试图说明负相容效应受到任务设置这种自上而下认知控制过程的影响，且这种影响发生在阈下启动信息加工阶段。

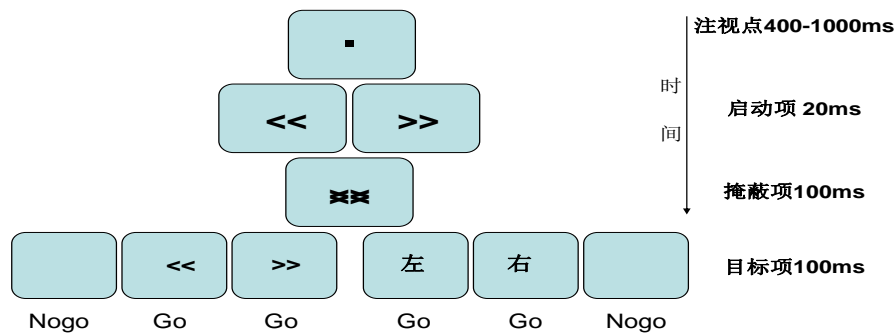
该研究结果基本清晰，写作比较规范，然而依旧有一些问题需要作者思考：

意见 1: 该研究最值得思考的问题是否当前任务对于目标项是箭头还是词的启动加工量不对等，从而造成任务设置结果的差异。研究者采用左右箭头作为启动项，用左右箭头或者左右词作为目标项，前者是一种完全重复，而后者带有形状和词义转换的部分重复，因此，造成的冲突启动量和启动机制可能是存在差异的。

回应: 正如审稿专家指出，Go 试次中有汉字或者箭头目标项出现，可能造成对启动项的加工量不对等，还可能混淆启动项和目标项诱发的脑电加工成分。所以本研究设置了 Nogo 试次，并进行重点分析。在 Nogo 试次中，仅呈现与 Go 试次中一样的启动项和掩蔽项，但是不呈现目标项，也无需被试做任何反应。通过设置并分析没有目标项干扰的 Nogo 试次下的行为反应和脑电数据，排除无关变量的干扰，说明任务设置对阈下启动信息加工过程的影响。

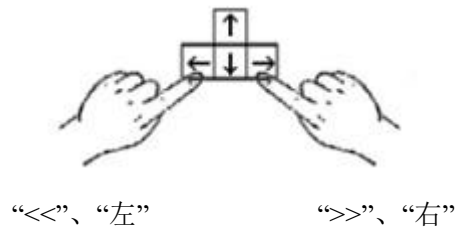
意见 2: 实验程序的介绍不够清晰，一些细节不知道作者如何操纵。比如，图中没有显示 nogo 试次是具体是怎样的，建议图示化。在比如左手永远按向左箭头的目标项吗？还是怎样，请介绍清楚。

回应：根据审稿专家意见修改了实验流程图，标明 Go 和 Nogo 试次，详见下图：



实验要求被试在不出现目标项时不反应（Nogo 试次），在出现目标项时又快又准地按键反应（Go 试次）。

箭头任务中的 Go 试次，目标项为指向左或右的双箭头（“<<”或“>>”），要求被试分别用左右手食指按左右箭头键对左或右双箭头反应；汉字任务中的 Go 试次，目标项为汉字“左”或“右”，要求被试分别用左右手食指按左右箭头键对汉字“左”或“右”反应。如图所示：



在 Nogo 试次中，仅呈现与 Go 试次中一样的启动项和掩蔽项，但是不呈现目标项，也无需被试做任何反应。如图所示（在正文中进行了相应的修改）：

意见 3：摘要中的结果发现部分不需要将行为和脑电结果完全分开，应按照研究目的和意义，更加合理的进行组织。

回应：根据审稿专家意见修改了摘要中的结果发现部分，根据研究目的和意义进行了重新组织。修改后的结果发现部分为：“Go 试次中，只有在箭头任务设置下才出现负相容效应，脑电表现为一致条件的 P3 潜伏期显著长于不一致条件；Nogo 试次中，只有在箭头任务设置下，对左箭头和右箭头阈下启动项的加工才出现 N2 波幅的显著差异，箭头任务设置下的 P3 波幅显著大于汉字任务设置下的 P3 波幅。”

意见 4：整篇文章的标点符号要注意按照学报要求进行统一修改。比如：“进而影响后继的启动反应，。”“ $F(1, 17)$ ”……

回应：修改了专家指出的标点和格式错误，认真校正修改了全文。感谢审稿专家悉心指正！

意见 5：图注过分简单，请加入对图片的解释，以增强图片的可读性。另外，分析的 ERP

的时间窗要在图中表示出来。

回应：根据审稿专家意见进行了修改，丰富了图注内容，增加了对图片的解释，标出了 ERP 分析的时间窗。详情请见正文。

意见 6：电极和时间窗的选取比较任意，没有给出理由。从图和作者的分析看主观性强。例如，N2 的平均时间窗口通常最短取 60-80ms，这么短的时间窗口的选取的客观依据是什么？Nogo 下只分析了 450-550ms，550-650 呢？另外，作者没有呈现地形图，建议呈现，这样读者可以更直观的看到任务间的差异的位置，应该选取的电极和时间窗的信息。如果没有偏侧化可以只分析中央电极，因为有可能当前很多不显著的结果是人为扩大不显著电极的选取造成的。

回应：作为 NCE 领域的一项探索性 ERP 研究，本研究对收集到的数据进行了全面细致的分析，并在所关注的 N2 和 P3 成分上得到稳定的显著结果。对时间窗的选取首先参考了 ERP 波形图，分别以 N2 和 P3 主成分的峰值为中心对称选择了具有代表性的时间窗，我们认为这可以代表 N2 和 P3 主成分的波形情况。时间窗的选取同时还参考了王佳莹和张明（2014）等研究中的时间窗范围（王佳莹，张明. 任务需求对语义水平负相容效应的影响. 心理学报. 2014. 46（2）,196-203）。

根据审稿专家意见在文中呈现了差异波的地形图。

意见 7：实验设计中（1）任务设置，有箭头任务和汉字任务两个水平，为“组间变量”的表述不太准确，应该是 block design，但还是被试内变量。

回应：感谢审稿专家的悉心指正！此处确实很容易造成混淆。已在正文中将“组间变量”改为“被试内 Block 间变量”。

第三轮

审稿人 1 意见：

意见 1：作者对第一个问题的回答不理想。审稿人的意思是针对 Nogo 试次的分析，为何要将向左和向右的箭头区别开来？另外，在呈现 Nogo 的统计结果的时候，请将涉及的因素及其水平具体指出来。例如，对 Nogo 诱发的 p3 结果里面，作者指出启动项主效应不显著，这个启动项主效应是指什么？前面对 go 试次的分析里面提启动项主效应的时候指的是一致性效应，而在 nogo 试次里面，不存在所谓的一致性。如果 Nogo 诱发的 P3 结果里面的启动项主效应是指向左和向右，这没有意义。建议发表。

回应：在分析 Nogo 试次时区分左箭头和右箭头，不是为了对比左箭头和右箭头的加工情况，而是对比箭头和汉字两种任务设置下对相同启动项的选择和加工程度是否存在差异，来说明在任务设置对阈下启动加工的影响，即在不同的自上而下认知控制状态下，认知系统对相同的阈下信息进行加工的程度是否有差异。所以主要分析了箭头任务和汉字任务下对启动箭头加工的异同，结果发现两种任务设置下的加工模式不同：汉字任务设置下对左右箭头的加工无显著差异，箭头任务设置下对左右箭头的加工有显著差异，体现在 N2 波幅上。这一结果说明，相较于任务设置与阈下启动信息无关的情况（汉字任务设置和箭头启动项），当任务

设置与与阈下启动信息相关时（箭头任务设置和箭头启动项），认知加工过程会对相关的阈下启动信息更加敏感，进行更加精细化的辨别性加工。

在 Go 试次中，有启动项和目标项出现，存在启动项和目标项的一致性关系，结果报告中的“一致性主效应”是指 Go 试次中，启动项与目标项指向一致和启动项与目标项指向不一致两种条件。在 Nogo 试次中，只有启动项具有指向性，没有目标项出现，因而不存在一致性关系，结果报告中的“启动项主效应”是指 Nogo 试次中，启动项是左箭头和启动项是右箭头两种条件。Nogo 试次的 P3 结果报告中“启动项主效应”也是指启动项是左箭头和启动项是右箭头两种条件，但这两种启动项之间并没有出现差异，这里关注的是汉字任务和箭头任务两种任务设置下的差异。

根据审稿专家意见，在正文结果部分说明了统计中涉及的因素及水平，如：“对 Nogo 试次 290~310ms 时间窗内额中央区 N2 平均波幅进行 2（任务设置：箭头任务、汉字任务） \times 2（启动项：左箭头、右箭头）重复测量方差分析”等，并在实验设计部分对自变量进行了详细说明。详情请见正文。

审稿人 2 意见：

作者没有很好的回答审稿的第 1 和第 6 个问题，而这两个问题审稿人认为是非常重要的。第 1 个问题是确定当期研究是否存在混淆变量，当期结论是否可靠的问题。第 6 个问题是确定时间窗也就方法是否可靠，没有 bias。然而这些问题作者的回答并不令人满意。此外，地形图等作图也缺乏相关专业训练。基于此，审稿人认为目前稿件离心理学报发表尚存在一定距离。

根据审稿专家意见，更新了稿件中的所有作图，采用了便于缩放和编辑的格式。

意见 1：第 1 个问题：“该研究最值得思考的问题是否当前任务对于目标项是箭头还是词的启动加工量不对等，从而造成任务设置结果的差异。研究者采用左右箭头作为启动项，用左右箭头或者左右词作为目标项，前者是一种完全重复，而后者带有形状和词义转换的部分重复，因此，造成的冲突启动量和启动机制可能是存在差异的。”

回应：箭头任务下的 Go 试次中，启动项和目标项完全重复，而汉字任务下则是不完全重复，这种重复程度的不同可能导致启动量出现差异。我们认同重复会对 NCE 产生影响，已有研究证明启动项和目标项的知觉重复会影响启动量的大小，但不决定是否出现 NCE（王佳莹，张明，负相容效应中启动项-目标项关系对阈下信息加工的影响，应用心理学，2013，19（1），17-25）。但在本研究中，重复不会影响所要考察的内容及结果——即任务设置导致的自上而下认知控制过程影响 NCE 中的阈下启动信息加工。

首先，本研究通过设置没有目标项出现也无需进行反应的 Nogo 试次，来排除目标项和启动项的重复关系及目标项出现和反应等可能造成的干扰。

其次，掩蔽启动范式中，Go 试次的启动项先于目标项 120ms 出现，因此无论目标项是箭头还是汉字，对启动项的加工都早于目标项的出现，所以这一阶段的启动加工不受目标项的重复或任务相关的自上而下知觉刺激等影响。

汉字任务 Block 和箭头任务 Block 中的 Nogo 试次都只呈现相同的启动项和掩蔽项，两种任

务设置下 Nogo 试次所呈现的物理刺激完全相同，因此可以比较。Nogo 试次不会受到来自目标项的知觉特征（如知觉重复）或目标项诱发的自上而下的加工过程影响，只可能受到来自整个 Block 的任务设置这种自上而下认知控制过程影响，即被试知道在一个 Block 中需要完成某种任务，并据此自上而下地调整对启动项的选择和加工。所以，可以通过比较两种任务设置下 Nogo 试次的加工情况来考察自上而下认知控制过程的影响作用。同时，在汉字任务 Block 和箭头任务 Block 中，Go 和 Nogo 试次随机呈现，被试只有在启动项和掩蔽项消失后，才能根据是否出现目标项判断一个试次是 Go 还是 Nogo 试次，这保证了同一 Block 中的 Go 和 Nogo 试次中对启动项和掩蔽项的加工相同。所以，可以用 Nogo 试次的加工情况来说明 Go 试次中对启动项和掩蔽项的加工。

本研究通过设计 Nogo 试次排除了目标项的重复关系、知觉特征、任务加工和反应加工等因素的影响，证明任务设置诱发的自上而下认知控制过程可以影响对启动信息的加工。但是没有考察启动项和目标项的重复等因素在任务需求影响 NCE 中的作用，以后的研究可以继续探索这些因素的影响及作用机制。

意见 2: 第 6 个问题：“电极和时间窗的选取比较任意，没有给出理由。从图和作者的分析看主观性强。例如，N2 的平均时间窗口通常最短取 60-80ms，这么短的时间窗口的选取的客观依据是什么？Nogo 下只分析了 450-550ms，550-650 呢？另外，作者没有呈现地形图，建议呈现，这样读者可以更直观的看到任务间的差异的位置，应该选取的电极和时间窗的信息。如果没有偏侧化可以只分析中央电极，因为有可能当前很多不显著的结果是人为扩大不显著电极的选取造成的。”

回应: 由于 NCE 的掩蔽启动范式要求在非常短的时间窗口内连续呈现多个刺激，导致了多个刺激诱发的脑电波叠加，使其中的认知神经加工过程不易辨别，因而目前对 NCE 的研究多停留在行为水平，仅有的几项 ERP 研究也都关注于运动反应成分 LRP。本研究创新性地通过设置 Nogo 条件，解决了目标项及反应成分叠加的问题，排除了对目标项的知觉加工和反应加工，使我们能够根据 ERP 研究的减法原则分离出对阈下启动刺激的加工情况，进而可以更直接地分析自上而下认知控制对负相容效应中启动信息加工的影响及其机制。

但也正是由于本研究创新应用 ERP 技术进行 NCE 加工成分的探索性研究，所以几乎没有可直接参考借鉴的相关 ERP 研究结果。我们对收集到的 ERP 数据进行了全面细致的分析，并在预期关注的 N2 和 P3 成分上得到了显著结果。

一般认为额中央区的 N2 与刺激项目辨认和识别有关，中央顶区的 P3 与行为抑制控制过程相关。所以本研究对 N2 的分析选择了额中央区位置的电极（FC1, FCz, FC2, C1, Cz, C2），对 P3 的分析选择了中央顶区位置的电极（Cz, C1, C2, CPz, CP1, CP2, Pz, P1, P2）。

因为主要关注不同任务设置下对相同刺激信息加工的异同，所以本研究选择了能够体现不同条件之间差异的代表性时间窗口。结合实验得到的 ERP 波形结果，分别以 N2 和 P3 主成分的峰值为中心对称选择了差异所在的时间窗。时间窗的选取同时还参考了王佳莹和张明（2014）等研究中的时间窗范围（王佳莹，张明. 任务需求对语义水平负相容效应的影响. 心理学报. 2014. 46（2）,196-203）。

虽然本研究是一项探索性研究，但在实验设计、被试招募、数据采集和分析处理等研究全过

程中都严格遵照心理学研究规范。我们也会继续就这一问题进行探索，一方面进一步了解任务设置影响 NCE 的机制，另一方面也重复验证本研究的实验结果，以丰富对 NCE 的脑电研究，为后续研究奠定基础。

第四轮

审稿人 1 意见：

在认真阅读作者修改稿以及考虑另外两位审稿人的所有意见基础上，给出如下审稿意见：

意见 1：毫无疑问，研究有理论意义，设计有一定的创新，值得肯定！

回应：感谢审稿专家的肯定！

意见 2：修改说明对于统计分析方面的解释确有勉强之处。例如，作者对 N2 波幅的分析，从逻辑上讲，不区分左、右箭头进行 Nogo 的分析，同样可以检验箭头与汉字任务的差异。除非合并左、右箭头统计分析，两类任务的结果一样，再拆分左右箭头分析得到不一样的结果，那样才更加合理。因此，本人赞同评审专家 1 的意见。

回应：根据审稿专家意见，删除了对 Nogo 试次中左、右箭头启动项 N2 波幅的对比分析。通过检验汉字任务和箭头任务的差异来说明任务设置对负相容效应的影响，使统计分析更符合逻辑。

意见 3：设计方面的问题。评审专家 2 提出“是否当前任务对于目标项是箭头还是词的启动加工量不对等，从而造成任务设置结果的差异”，这个问题很好，若此成立则是致命缺陷。虽然作者进行了相应的解释，但是未从本质上解决问题。如果 NCE 是受任务设置影响，且“是自上而下认知控制对阈下启动信息加工的影响”，那么仍然采用作者现有的设计，该汉字为启动项，就应该得到仅在汉字任务中出现 NCE 的预测（即与现有行为、ERP 结果完全相反）。为什么不考虑进行实验 2 进一步检验？否则，仅基于当前一个实验得到“负相容效应中可能还存在基于自上而下加工过程的认知控制成分”的结论更多地显示出推断而非确凿的定论。综上，建议作者进行更加深入的研究提供无可辩驳的证据。

回应：感谢审稿专家的建议！使我们明白了论文论述上的不足，这一稿的修改在正文引言和讨论部分整合已有研究结果进行了说明和讨论。

首先，在本研究之前，已经有研究采用汉字为启动项进行了考察，在汉字目标项的汉字判断任务中得到基于汉字的负启动，而箭头目标项的箭头判断任务中则没有出现启动。

王佳莹和张明（2013）的行为研究在两个实验中分别以双箭头和汉字作为掩蔽启动项，采用汉字、英文、双箭头、长箭头作为目标项，要求被试判断目标项指向，结果发现只有在启动项和目标项同为文字或者同为箭头的条件下才出现负相容效应，说明是启动项与任务设置的关系而非目标项类型影响了 NCE（王佳莹，张明．负相容效应中启动项-目标项关系对阈下信息加工的影响．应用心理学．2013．19（1），17-25）。

王佳莹和张明（2014）以汉字为阈下启动项，在两个 Block 中分别以汉字或箭头为目标项，要求被试对汉字或箭头进行辨别反应。结果发现只在汉字任务中出现了基于汉字的负启动效

应，箭头辨别任务中没有出现启动效应。ERP 结果显示，汉字任务比箭头任务的 Nogo 试次 P3 平均波幅更大；只有在汉字任务中，Go 试次一致条件下比不一致条件下的 P3 潜伏期更长（即与本研究行为、ERP 结果完全相反）（王佳莹，张明．任务需求对语义水平负相容效应的影响．心理学报．2014．46（2），196-203）。这一研究提示我们箭头任务 NCE 中任务设置可能通过影响启动信息加工进而影响 NCE。但汉字启动项涉及到语义加工等过程，而 NCE 经典范式以箭头刺激为启动项，所以不能说明 NCE 范式中的加工情况。故本研究在经典的箭头掩蔽启动范式下考察任务设置的影响及作用机制。本研究同王佳莹和张明（2014）的研究互补，可以说明任务设置影响 NCE 的原因不在于采用的是箭头目标项还是汉字目标项，而是在于启动项与任务设置的关系，只有当启动项与任务设置相关时，才会表现出对 NCE 的影响。

其次，本研究中 Nogo 试次的 ERP 结果也说明任务设置影响了对阈下启动信息的加工。Nogo 试次中没有目标项出现，没有对目标项的加工，但是两种任务设置下的 ERP 结果出现分离，说明这种影响并不是由目标项诱发的，只能源自于所在 Block 的任务设置所诱发的自上而下加工过程。

详情请见正文。

第五轮

审稿人 1 意见：

意见 1：P3 的心理意义问题。作者在讨论中提出，中央顶区的 P3 是出现抑制控制的有效指标，对任务无关信息的抑制控制会使其波幅降低，并有一定的文献支持。然而，P3 的心理意义比较复杂，例如与注意资源分配也有关系。作者可能可以讨论一下其他的可能解释。

回应：感谢审稿专家的建议！使我们进一步思考实验结果的可能原因。

这一稿在正文中增加了关于注意资源分配影响 P3 波幅的论述。

箭头 Nogo 任务中的 P3 波幅大于汉字 Nogo 任务，说明在自下而上的物理刺激完全相同的 Nogo 试次中，自上而下的认知控制过程影响了对相同阈下启动项的加工。这可能是由于汉字任务中对箭头启动项加工的抑制控制降低了 P3 波幅，同时也可能是由于箭头任务中对箭头启动项的注意资源分配较多增大了 P3 波幅。

具体讨论请见正文。

意见 2：表 3 表头应删掉 N2，因表格中已经没有 N2 数据。

回应：感谢审稿专家悉心指正！已在正文中更正。

意见 3：英文摘要：中文稿中 NCE 起作用的时程为 100-150 ms，英文摘要中成了 around 100 ms，建议统一；最后一段：The results SUGGEST that 最后一句：and 之前的逗号应该去掉。建议再仔细修改英文摘要。

回应：感谢审稿专家悉心指正！已在英文摘要中更正，并通读细修。