

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：不同意识水平下认知资源对直觉优势效应的调节

作者：于婷婷；殷悦；王舒；周淑金；唐晓晨；罗俊龙

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1：《不同意识水平下认知资源对直觉优势效应的调节》通过实验探讨了不同意识水平下的直觉优势效应。该研究对进一步了解直觉加工的心理机制具有一定的意义。但请作者对以下问题作进一步的阐述：文中是通过两种加工（直觉加工和分析加工）来定义不同认知资源的，如何又能用不同认知资源来解释认知资源对直觉优势的影响的？

回应：非常感谢审稿专家提出的问题。

①根据双加工理论，直觉过程是无意识、自动化的，以经验为基础，极少占用认知资源，依赖于长时记忆，而分析加工过程则是缓慢、受意识控制的，以逻辑规则为基础，需要较多认知资源的参与，依赖于工作记忆(Evans & Stanovich, 2013; Thompson, 2013)。这表明直觉与分析过程的区别不仅有认知资源这一因素，还有意识成分、加工速度、记忆系统等；

②如上，研究者对直觉和分析加工的已有属性进行了比较清晰的界定。实验中，我们通过阈上、阈下的呈现时间操纵意识水平属性，通过汉字的包含关系（包含、不包含）操纵认知资源属性，而直觉优势效应则是通过两类汉字材料（直觉材料和分析材料）来体现。

③因此，本研究是通过操纵意识水平属性、认知资源属性来探讨直觉加工是否是无意识、极少占用认知资源的。如果是，其他因素无法影响直觉的这一优势效应。

本文在引言中对以上重点内容的逻辑性也进行了梳理、完善，具体可见“引言”中蓝色字体部分。

意见 2：刺激材料是用什么显示器呈现的？刷新频率是多少？如何保证呈现时间是 24 毫秒的？

回应：非常感谢审稿专家的提醒。根据专家的提醒，我们进行了相应补充与说明，具体可见“2.4 实验设备与流程”蓝色字体部分。

①刺激材料是用什么显示器呈现的？刷新频率是多少？

本实验在屏幕大小为 14 寸的笔记本电脑上施测，分辨率为 1366×768，刷新频率为 60Hz。

②如何保证呈现时间是 24 毫秒的？

水仁德、丁海杰和沈模卫(2003)及沈模卫、高涛和丁海杰(2004)在研究汉字加工实验中将阈下条件设置为 33ms。本文的实验材料也为汉字，因此我们希望本实验下的材料实际呈现时间也在 33ms 左右。由于本实验使用的计算机刷新频率为 60Hz，因而其完成一次刷新的时间约为 16.7ms，刷新两次的时间约 33.4ms，同时考虑到电脑延迟约 10ms 等因素，我们在 E-prime2.0 程序中将目标字的呈现时间设置为 24ms，从而达到实际呈现时间约为 33ms 的目标。此外，我们也计算了实验中 30 位被试每个 trial 下目标字的实际呈现时间，平均结果约为 33.5ms，这说明材料实际呈现时间达到了预期目标。

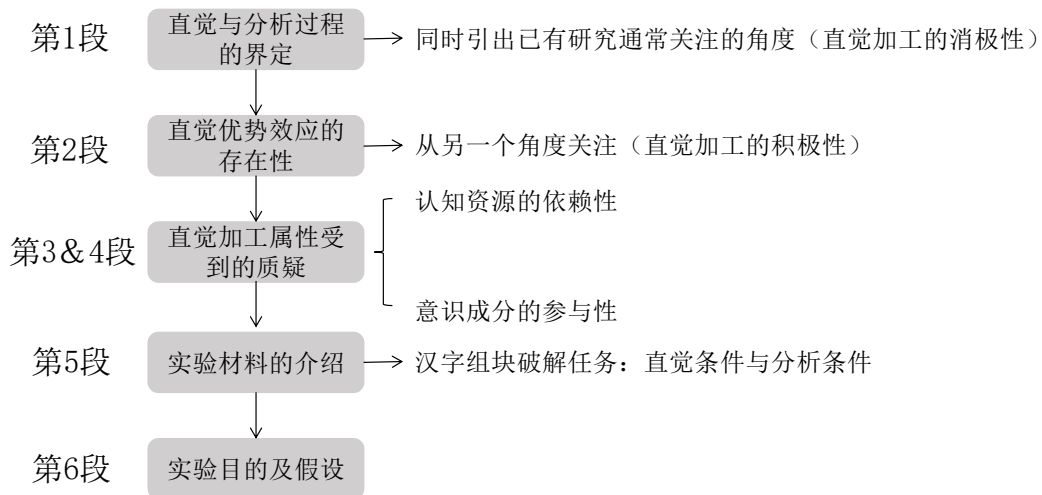
.....

审稿人 2 意见：

意见 1：论文《不同意识水平下认知资源对直觉优势效应的调节》以汉字组块破解任务为材料，通过设置阈上和阈下等条件，考察了认知资源对直觉优势效应的作用。结果发现，在阈上条件下表现出直觉的优势效应，在阈下条件下对于包含情况下的判断并没有出现直觉优势效应。该论文存在如下几个问题：引言中的逻辑不够清晰，特别是对本研究重点关注的直觉加工和分析加工的界定和相关介绍存在个别地方存在不一致和相互矛盾的内容。

回应：非常感谢审稿专家对文章引言提出的批评。根据专家的建议，我们在修改过程做了以下调整：（1）删掉与研究主题关联不大的内容；（2）合并或拆分部分段落，以使段落更有逻辑性；（3）突出本研究重点关注的的内容。同时对引言中语言表述不恰当之处进行了修改。具体可见“引言”中蓝色字体部分。

“引言”的现有逻辑框架如下图所示：



意见 2：引言最后一段中“相对于不包含结论，被试做出包含结论需要更多认知资源的参与”的推论似乎与前面所介绍的“自动停止搜索策略”相矛盾。由于包含条件是一旦找到目标字就停止搜索，而不包含条件是完成所有比对后才停止搜索，因此，一般会推论对包含比不包含的判断更简单。

回应：非常感谢审稿专家对此提出的质疑。关于“汉字组块任务中做出包含结论或不包含结论，哪个需要更多认知资源参与”的问题，审稿专家认为包含条件是一旦找到目标字就停止搜索，因此做出不包含结论需要更多的认知资源，从这个角度来看是道理的。

不过，我们的看法是这样的：自动停止搜索策略即对项目逐个进行提取，一旦找到目标项目就停止查找。那么在包含情况下，如“又（目标字）——支（源字）”，当源字“支”呈现后，被试需将目标字“又”的所有笔画与源字一一比对才能得出包含结论，而在不包含情况下，如“力（目标字）——支（源字）”，被试只需根据目标字“力”和源字“支”之间的一处不同就可以做出不包含的判断，随后停止继续搜索。因此，我们的假设是被试做出不包含结论比包含结论更容易。

意见 3：为何汉字破解任务中的松散组块和紧密组块对应于知觉材料和分析材料？预实验中提供的正确率和反应时的结果还可以解释为，对“松散”组块的判断相对简单而对“紧密”组块的判断相对困难，由此前者比后者反应时更快正确率更高。也就是说，预实验的结果似乎未能强有力地证明对“松散”组块的判断属于知觉加工，而对“紧密”组块的判断属于分析加工。

回应：非常感谢审稿专家的质疑。

根据双加工理论，直觉过程是无意识、自动化的，以经验为基础，极少占用认知资源，

依赖于长时记忆，而分析加工过程则是缓慢、受意识控制的，以逻辑规则为基础，需要较多认知资源的参与，依赖于工作记忆(Evans & Stanovich, 2013; Thompson, 2013)。因此，若依靠直觉过程解决问题，通常能够快速直接地获取答案，且在此过程中不需要意识成分的参与和监控；而依靠分析过程解决问题则要经过一系列思考和意识加工才能获取答案。以此为基础，我们设计了汉字组块破解任务，从而使得一部分材料更加适用于直觉加工方式，可以通过知觉迅速做出判断，而另一部分材料必须通过分析加工才能过得答案。

正如引言中提及，Gobet 等人(2001)认为组块可分为自动组块和分析组块。同时，后续研究还指出自动组块是无意识、内隐的，依赖于个体的长时记忆，而分析组块是需要意识参与的，依赖于个体的短时记忆(Gobet, Lloyd-Kelly, & Lane, 2016)。汉字组块破解任务的关键在于将汉字分解成不同的组块(Luo, Niki, & Knoblich, 2006)。Tang 等人（2016）采用的汉字组块破解任务被分为自动化的松散组块任务和分析式的紧密组块任务。而双加工理论提出直觉过程是快速自动化的，分析过程是缓慢、需要意识参与的。这样一来，汉字组块破解任务中的松散组块和紧密组块可与直觉过程及分析过程相对应。而本文的实验材料是以 Tang 等人（2016）的材料为基础进行编制的，预实验的目的是为了从正确率及反应时两个角度验证材料的可靠性，即材料符合双加工理论中直觉过程快速自动化、分析过程缓慢、需要意识参与的特征，同时也作为正式实验筛选材料的依据。

意见 4: 正式实验的结果因变量之一是正确率，但正确率无法排除反应倾向的影响，尤其是在阈下条件下当目标字呈现时间非常短时，被试可能更倾向于做出“不包含”的否定反应，这会在一定程度上提高了不包含的正确率。也就是说，阈下条件下不包含的正确率大于包含的正确率还可能是由于反应倾向引起的，建议使用 d' prime 等反应指标来排除反应倾向的影响，来重新分析数据。

回应: 非常感谢审稿专家对实验结果处理提供的建议。根据专家的建议，我们对数据进行了重新分析，具体可见“实验结果与分析”和“讨论”中的蓝色字体部分。

首先，为了解被试对包含及不包含材料的辨别力，本文引入了信号检测论，将包含材料看作信号，不包含材料看作噪音，即呈现包含材料时正确选择包含为击中，呈现不包含材料时错误选择包含为虚报，并计算每个被试的 d' 值。方差分析结果表明：材料类型的主效应显著， $F(1,29)=93.15$, $p<0.001$, $\eta^2=0.76>0.14$ ，被试在分析材料中的 d' 值显著低于直觉材料；时间的主效应显著， $F(1,29)=411.23$, $p<0.001$, $\eta^2=0.93>0.14$ ，被试在 24ms 条件下的 d' 值显著低于 200ms。材料类型和时间的交互作用显著， $F(1,29)=17.45$, $p<0.001$, $\eta^2=0.38>0.14$ ，具

体表现为 24ms 条件下，被试在分析材料中的 d' 值显著低于直觉材料($p=0.001$)，200ms 条件下，被试在分析材料中的 d' 值也显著低于直觉材料($p<0.001$)。这表明辨别力指数的结果与传统双加工的定义相符合，即直觉加工过程是快速、无意识、自动化的，以经验为基础，极少占用认知资源，而分析加工过程则是缓慢、受意识控制的，以逻辑规则为基础，需要较多认知资源的参与(Evans & Stanovich, 2013; Thompson, 2013)。

同时，为了进一步排除阈下条件下反应偏向对实验结果的影响，本文以信号检测论为基础，将包含材料看作信号，不包含材料看作噪音，计算 24ms 条件下每个被试的 β 值。t 检验的结果表明：分析材料与直觉材料的差异不显著， $t(29)=-1.26$, $p=0.95$ ，即分析材料(1.15 ± 0.35)与直觉材料(1.33 ± 0.71)的 β 值没有差异，这表明在阈下情况下，分析加工与直觉加工之间的正确率差异是由实验设置的条件所导致，而不是由反应偏向的差异导致。因此，在排除反应偏向等因素的影响下，本研究的实验结果仍是成立的，即阈下包含条件下，直觉加工的优势效应消失；阈下不包含条件下，直觉加工的优势作用仍存在。

意见 5：对包含和不包含的判断哪个需要更多的认知资源？在无意识条件下，怎样是认知资源充足？

回应：非常感谢审稿专家提出的问题。针对专家的疑问，现已认真思考并做出了相应的修改。

①对包含和不包含的判断哪个需要更多的认知资源？

如问题 2 的回答中提及，我们认为被试做出包含的判断需要更多的认知资源。水仁德和刘爱伦(1996)发现编码方式对汉字短时记忆提取有很大影响。当用形状编码时，被试倾向于用自动停止的搜索策略。自动停止搜索策略即对项目逐个进行提取，一旦找到目标项目就停止查找。那么在包含情况下，如“又（目标字）——支（源字）”，当源字“支”呈现后，被试需将目标字“又”的所有笔画与源字一一比对才能得出包含结论，而在不包含情况下，如“力（目标字）——支（源字）”，被试只需根据目标字“力”和源字“支”之间的一处不同就可以做出不包含的判断，随后停止继续搜索。因此，被试做出包含结论比不包含结论需要更多的认知资源。

②在无意识条件下，怎样是认知资源充足？

本文所说的无意识且认知资源充足指的是：相对于阈下包含条件，阈下不包含条件是一种认知资源相对较为充足的情况。

根据对“引言”中自动搜索策略的理解，被试做出包含结论比不包含结论需要更多的认知资源，即解决包含材料对认知资源的需求较大。这样一来，在无意识条件（认知资源受到极

大限制)下,相比较被试做出包含结论而言,被试做出不包含判断所需求的认知资源是相对充足的。

当然,本文在“讨论”中将“阈下不包含”条件描述为“无意识且认知资源充足”确实不够严谨,现已更改为“认知资源相对较为充足”。

意见 6: 该论文的语言不够精炼和流畅,还存在一些语言的错误。例如,第 9 页第一行不是“简单效应分析”而是“简单简单效应分析”,因为这里是三阶交互作用显著。

回应: 非常感谢审稿专家的细心提醒。经过仔细阅读,本文发现了一些表述不当之处,本文认真进行了修改,具体可见蓝色字体部分。

.....

审稿人 3 意见:

意见 1: 本文存在一些问题需要作者加以澄清或修改: 汉字组块破解任务中的直觉加工及分析加工与推理任务或问题解决任务中的直觉加工及分析加工是否具有可比性? 汉字组块破解任务似乎是一个简单的知觉判断任务,而这一领域以往研究大多采用推理、问题解决等思维加工任务; 因此本研究获得的结论难以推广到思维领域。

回应: 非常感谢审稿专家对本文提出的疑虑。

①正如专家所言,当前对于双加工理论的研究多用推理、问题解决等任务,但是也有一些研究采用了较为简单的任务,如经典的比例偏差问题,即呈现两个托盘,小托盘中共 10 个小球,1 个红色,9 个白色,大托盘中共 100 个球,9 个红色,91 个白色,拿到红球可得到奖励,问哪个托盘获得奖励的概率更大。若选择大托盘,则是仅根据分子进行判断的直觉加工的结果,若选择小托盘,则是根据分数大小(1/10 VS 9/100)的分析加工的结果。相对于三段论推理等材料而言,比例偏差问题在难度上虽大大降低,但也取得了众多研究成果。

②组块破解的难度依赖于各组块元素之间的紧密程度(Luo, Niki, & Knoblich, 2006)。在汉字组块破解任务中,依靠部首进行破解的松散组块(又——支)即直觉材料可通过快速判断得到答案,而依靠笔画进行破解的紧密组块(火——夹)即分析材料,仍需要一定的分析加工及认知参与才可得到答案。

③不可否认,与传统实验材料相比,汉字组块破解任务更加简单、快速。本研究正是希望通过新颖的实验材料为双加工理论的研究提供新的视角。当然,至于该实验任务的可推广

性仍需要后续实验的进一步探讨。本文也认真听取专家的意见,将这一疑虑补充至讨论部分,具体可见“讨论”最后一段蓝色字体部分。

意见 2: 文章总体结构安排有问题,预实验是为了验证正式实验使用材料的可靠性,完全可以放在正式实验的材料部分内。

回应: 非常感谢审稿专家提出的建议,已经将预实验内容放至正式试验的材料部分,具体可见“2.3 实验材料”部分。

意见 3: 预实验目的是为正式实验筛选材料,并且严格控制材料各方面的属性,因此,经过预实验后必须淘汰一部分不合要求的汉字。在预实验中,可以根据实验结果将反应时和错误率在均值的 2.5 个标准差之外的汉字剔除,以免影响正式实验结果。

回应: 非常感谢审稿专家的提醒。正如专家所言,预实验的目的之一是为了筛选材料。本文在预实验结果的基础上,之前已将正确率与反应时在均值 2.5 个标准差之外的材料删除。同时以直觉材料正确率较高、反应时较短,分析材料正确率较低、反应时较长为原则,挑选出 60 组材料。但是这一过程在之前的版本中没有写清楚,现已进行补充,具体可见“2.3 实验材料”第二段。

意见 4: 如表 2 所示,正式实验中四种实验条件下的材料安排是基于汉字破解任务的难度来区分不包含条件下直觉加工和分析加工所用汉字的,那么在不包含条件下多大难度任务中汉字用在分析加工下?多大难度任务中的汉字用在直觉加工下?二者之间似乎没有一个清晰的界限,或者说,不包含条件下通过操纵汉字材料来区分直觉加工和分析加工没有实证依据。因为在不包含条件下,有些用于分析加工的汉字有可能判断起来比用于直觉加工的汉字更快、更准确。

回应: 非常感谢审稿专家所提出的问题。

①关于专家提到的不包含条件下直觉加工和分析加工之间的界定问题,其和包含条件下直觉加工和分析加工之间的界定一样,也是通过破解难度来区分的。破解难度是通过字形相似度来控制的。具体而言:不包含材料下的直觉条件,目标字和源字在字形上差异很大,被试能在短时间内通过直觉做出判断;不包含材料下的分析条件,目标字和源字在字形上较为相似,被试需要经过仔细分析后才能做出不包含的判断。

②为减少汉字笔画因素的影响，本文的不包含材料是以筛选出的 60 组包含材料为基础编制的，且两种材料的比例为 1:1。具体而言，即将不包含材料中的源字设置成与包含材料源字相同的字，将目标字替换成与包含条件下笔画相同的其他汉字。按这一标准，我们将不包含条件下直觉材料和分析材料各编制了 60 组，并进行施测。随后以正确率和反应时为指标对材料进行筛选，每个条件下挑选出 40 组作为正式实验的材料，删除了不符合双加工特征的材料。而原表 2（现表 1）显示的是筛选过后的材料结果，这一结果证明不包含条件下，直觉材料与分析材料在正确率及反应时上均存在显著差异，符合直觉过程及分析过程的特征，可以作为有效的实验材料。筛选过程在原文章中并没有详细说明，此次在“2.3 实验材料”部分进行了补充说明。

意见 5：文章结果部分列出了 F 检验下效应的 η^2 值，但是并没有说明该值大小的具体含义。

回应：非常感谢审稿专家所提的建议。 η^2 是反映实验因素和因变量关联程度的指标， η^2 越大，说明实验因素的效应(主效应和交互效应)就越大，实验因素对因变量越重要。根据 Cohen 的标准， $0.01 < \eta^2 < 0.06$ ，说明效应较小； $0.06 < \eta^2 < 0.14$ ，属于中等效应； $\eta^2 > 0.14$ ，说明效应较大。本文确实只报告了 η^2 而未对其含义进行解释，现已在“结果”中进行补充。

意见 6：文中个别地方存在语病，如摘要中“为此，本研究以汉字组块破解任务为材料，...”应改为：“为此，本研究采用汉字组块破解任务，...”

回应：非常感谢审稿专家的提醒。本文语言确实存在表述不当之处，已经根据修改意见通读全文，认真修改，修改内容已用蓝色字体标注。

意见 7：英文题目、摘要和关键词都存在一些问题：首先，英文题目和中文题目不对应，相差较大；其次，“直觉加工”应译为“heuristic processing”还是“intuitive processing”？这两个词在英文中意思差别较大；再次，摘要第一句话就是典型的“汉语英语”，改为“It was argued that...”这样的句型似乎更地道；还有，“意识水平”应该译为“level of consciousness”，等等，建议作者认真修改英文摘要。

回应：非常感谢审稿专家提出的建议。

①针对中英文题目不对应的问题，原本的英文题目没有将中文题目中的核心内容表述清晰，现已重新修改。

②经过文献查阅，“heuristic processing”与“intuitive processing”的意思差别较大，本文中直觉加应译为“intuitive processing”。因此，本文已将摘要中的“heuristic processing”均替换为“intuitive processing”。

③摘要第一句的表述的确不够地道，现已根据专家建议进行调整；“意识水平”的的翻译也已经根据建议进行修改。

④为了确保英文摘要语言更加准确流畅，本文已经请英文润色公司对摘要进行了语言修改。

第二轮

编委复审意见：

意见 1：同意发表

第三轮

主编终审意见：

意见 1：将文中不必要的中文表述，如 block 改成组块。

回应：非常感谢主编详细的审阅，经过检查已将本文中不必要的英文全部改成中文。