

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：客体同维度特征的视觉工作记忆存储机制

作者：王 静 薛成波 刘 强

第一轮

审稿人 1 意见：本研究采用两个实验探讨视觉工作记忆中同维度的特征的整合机制，对进一步理解视觉工作记忆的存储机制具有一定的理论意义。但是仍然存在以下问题，建议作者说明与修改：

意见 1：实验一假设：“如果回忆报告范式测得的同一物体不同部分的记忆偏差值之间不存在相关，即当一个特征忘记时，另外一个特征还能正确回忆，说明同一维度多个特征组成的物体难以整合成一个客体记忆，支持弱客体理论；相反，如果两个部分的偏差值存在相关，即两特征或者都能被回忆出，或者都不能被回忆，说明同一维度的多个特征可以整合成客体记忆，从而支持客体理论”，这一假设的根据是逻辑是什么？视觉工作记忆是以“全或无”方式的存储吗？请作者根据客体理论对此假设进行清晰论证。

回应：这一假设的逻辑源自客体理论假设和弱客体理论假设的定义。客体理论假设视觉工作记忆的存储单位为客体，不管物体有多少维度的特征，以及在每个维度上有多少个不同的特征，该物体的所有特征都将被存储在一个记忆槽里，即客体的各个特征以全或无的方式存储的 (Fougnie & Alvarez, 2011)，当一个物体被记住时，物体上的所有特征都将被记住，物体被遗忘时，物体上的所有特征都将被遗忘。已将该部分添加到文中（见 P13 页）。

而弱客体理论则强调，一个物体不同维度的不同特征可以被同时储存在一个记忆槽中，但是在每个维度则只能储存一个特征。因此，客体理论和弱客体理论的差别在于，对于属于一个物体的同一维度的两个及以上的特征是否能够被同时储存在一个插槽里。因此，当我们要求被试记忆带有两个颜色特征的物体时，由客体理论的定义，我们可以推理出，只要某个物体的一个特征颜色被记住，那么该物体的另外一个特征颜色也将被记住；同理，当某个物体的一个颜色不被记住的时候，该物体另外一个的颜色也将不能被记住。但由弱客体理论，我们则可以得出，同一物体的两个颜色特征是否被存储是不相关的。

意见 2：实验 1 分为两种回忆条件，一种是对大色块进行回忆，而另外一种是对小色块进行回忆，单独对其中的一部分进行探测是否有可能导致被试更容易采取将两个部分分开记忆的策略？

回应：首先，大量研究证明，视觉工作记忆的容量为 3-4 (Luck & Vogel, 1997; Vogel, & Machizawa, 2004; Vogel, Woodman, & Luck, 2001)。在我们的实验 1 中记忆材料是 3 个嵌套颜色（共 6 种颜色），如果被试采取将两个部分独立记忆，那么被试的记忆数量远远超过视觉工作记忆容量，增加完成记忆探测任务的难度。因此，如果能够对大、小色块进行整合记忆的话，采取整合记忆将是最优的记忆策略。其次，我们指导语没有强调每个特征的独立性，而是告知被试尽量把嵌套颜色当做整体进行记忆，并且回忆时两个特征也都需要回忆，这样增加了被试进行整体记忆的可能。

意见 3：2.2 结果与讨论部分，“过滤后试次的反应分布不是一条直线（如图 2B 所示），而是绝大部分的反应值围绕正确值波动，说明两个特征中的一个特征被遗忘，而另外一个特征被

记住。”，逻辑是什么？请作者解释。另外，“因为客体理论假设同一物体上的两个特征要么全被记住，要么全被忘记，那么当一个特征被忘记时，另外一个特征被记住的概率应该接近0”，请注明文献出处？

回应：第一个问题，每个试次中被试需分别对两个特征大色块（颜色特征 A）和小色块（颜色特征 B）进行两次反应。而过滤试次是对某一个特征 A 的反应偏差值超过 3 倍 SD 的试次，该部分试次可以被认为没有记住特征 A 的试次。进而将这些试次独立出来，单独分析这些试次中，被试对另外一个颜色特征 B 的响应偏差值。通过 Zhang 和 Luck (2008) 的模型，对过滤试次中特征 B 的偏差值进行拟合。如果被试没有记住特征 B，在回忆特征 B 时，被试的响应值相对于特征 B 将是随机等概率分布，拟合出的概率密度函数应该是一条直线。相对比，如果绝大部分的反应值呈现以特征 B 为均值的高斯分布，说明两个特征中的一个特征被遗忘，而另外一个特征被记住。

第二个问题，参考文献为 Fugnie, D. & Alvarez, G. A. (2011). Object features fail independently in visual working memory: Evidence for a probabilistic feature-store model. *J Vis*, 11(12), 3-3. 已将该部分添加到文中（见 P16 页）。

意见 4：实验 2 假设“如果视觉工作记忆的存储单位是客体，同维度特征可以被整合成客体，那么不管有没有整合线索存在，两个颜色都将会被整合成一个客体记忆。而如果同维度特征无法被整合成客体记忆即弱客体理论正确的话，那么无论同维度特征呈现在有意义物体还是无意义物体上都无法被整合”，那实验 2 设置有/无意义物体对作者需要论证的问题有何作用。

回应：感谢审稿专家的意见。已对实验 2 的假设进行了修改，修改如下：“如果客体理论假设是成立的，且之前的研究之所以不能得到同维度特征整合成客体记忆的结果的原因，是由于所呈现的记忆项目是无意义的物体所导致。那么我们将在有意义物体上观察到同维度特征整合成客体记忆的结果。”已将该部分添加到文中（见 P18 页）。

意见 5：实验 2 的方法部分与结果部分描述不清，前后不一致。例如如何对记忆刺激进行探测，每种条件下试次的数量。结果部分探测类型指什么？包括哪几个水平？“1（整体探测）和 2（上部探测）存在显著差异，……”，这里的 1、2、3 具体指什么在正文中没有相应的说明？

回应：感谢审稿专家的意见。正文中已对相应部分进行统一、补充、修改，结果部分探测类型都改为记忆类型。共 6 个条件，3（记忆类型：上部记忆，联合记忆，下部记忆）*2（记忆物体：无意义物体，有意义物体），每个条件 12 个练习，96 个正式试次。

意见 6：实验 2 的结果部分没有发现探测类型与记忆材料的交互作用，“ $F(2,38)=3.01, p>0.05$ ”，F 值已大于 3，P 值具体是多少？简单地基于这样的阴性结果推论出的结论要非常谨慎，因为方差分析的主要功能是显著性检验。

回应：记忆类型和记忆材料的交互作用边缘显著， $p=0.06$ ，我们已经补充到文中，并进一步做了事后检验分析。事后检验表明，有意义物体上整体记忆颜色和无意义物体上整体记忆颜色差异不显著， $F(1,19)=0.34, p>0.05$ ；记忆有意义物体上半部颜色和无意义物体上半部颜色差异边缘显著， $F(1,19)=3.31, p=0.085$ ；记忆有意义物体下半部颜色和无意义物体下半部颜色差异不显著， $F(1,19)=0.04, p>0.05$ 。由于记忆有意义物体上半部颜色和无意义物体上半部颜色之间存在边缘显著，导致了记忆类型和记忆材料的交互作用边缘显著，而其他两个条件（记忆下半部、记忆整体）并不存在显著差异。对于忆有意义物体上半部颜色和无意义物体上半部颜色之间存在边缘显著，我们的解释是，有意义物体的上半部分单独呈现时体现了更多有意义物体的特征，而物体的残缺可能会在部分试次将被试的注意吸引到物体的身份属性上，

降低了对颜色属性的记忆时间，从而导致记忆正确率的微弱下降。这些分析讨论都已经补充到实验 2 的结果与分析部分中。

意见 7: 实验 2 采用的是整体探测范式，如作者在文中所描述的一致，联合条件下的特征数量是单特征条件下的数量的 2 倍，同样在探测的时候的决策难度也要显著高于单特征条件，那么，这就可能出现单特征与联合特征存在显著差异的原因是因为决策难度不一致所致？

回应: 首先我们在实验 1 中很好的控制了决策因素，通过比较一个特征遗忘时，另外一个特征的记忆情况，已经证实了无意义客体条件难以整合。因此，以往难以重复 Luck 和 Vogel(1997)的实验结果的原因，并不是由于决策问题所导致。其次，在实验二中，我们还有一个重要的比较是，以无意义客体作为对比基线条件，如果有意义客体能够整合，无论是否存在决策因素，对于联合特征条件的正确率，有意义物体条件将显著的高于无意义客体条件，然而我们并没有得到这一结果。

意见 8: 实验 2 中作者选择了 4 个有意义物体和 4 个无意义物体，这些物体是如何选择出来的，有没有对熟悉性与复杂性进行评定？

回应: 无意义物体选自(Alvarez & Cavanagh, 2004; Awh, Barton, & Vogel, 2007; Eng, Chen, & Jiang, 2005)，有意义物体选自日常生活中常见的具有上下结构特征的物体。没有进行熟悉性和复杂性的评定。

意见 9: 如 3.1 实验设计与假设所描述，实验 2 在以往研究的基础上进行了大量的修改，导致与以往研究可比性下降，更重要的是，这些修改是否是导致实验 2 结果与以往研究结果不同的原因？

回应: 非常抱歉，我们在原文中因为想突出实验 2 和实验 1 在方法上的差异，结果误导了读者。实际上，实验 2 的设计实际上更接近以往研究 (Luck & Vogel,1997; Vogel , & Machizawa,2004; Vogel,Woodman,& Luck,2001)。首先，在试验任务上和以往研究完全一致，采用了常用的变化觉察范式，单特征，联合特征条件设置，独立实验组呈现条件。相对于以往实验，实验二改变的只是颜色载体的属性，以往的研究采用的是无意义的方块，而我们采用了有意义的常见物体和无意义的图形。因此，并没有进行大量修改，而是只改变了我们想考察的有、无意义这个客体的属性。其次，对于实验结果，我们的无意义客体的实验结果实际上是和以往大多数采用无意义客体的研究结果相符合的 (Olson & Jiang, 2002; Wheeler & Treisman, 2002;Parra, Sala, Logie, & Abrahams, 2009; Parra et al., 2011b)，都没有发现对同一维度内的多个特征可以进行整合记忆。因此，我们当前的结果是可信的。我们经将该部分重新，以避免误导读者。

意见 10: 参考文献存在不规范的地方，请作者参照 APA 格式进行认真细致地修改。

回应: 感谢审稿专家的意见。文中相应内容已作出修改。

意见 11: 英文摘要语法，时态存在诸多问题，建议请英语水平比较高的专业人士把把关。

回应: 感谢审稿专家的意见。已经找英语专业人士进行了仔细修改。

.....
审稿人 2 意见:

一、综合性问题:

意见 1: 文章对所探讨的问题的观点不明确，导致在逻辑关系的梳理上有些混乱，有些地

方看似支持客体理论，有些地方又看似支持弱客体理论。这一点在文章的标题上有所体现，在第5页有关变化觉察范式和回忆范式的讨论上也有体现，也反映在引言的最后一部分，即第6页的“我们假设，如果同一维度多个特征相互之间竞争记忆资源无法整合成客体记忆，即弱客体理论具有普遍性的话，那么实验1即使改变实验范式，同一维度双特征组成的物体很难整合成一个客体记忆，实验2中两个同一维度的特征即使呈现在有意义物体上，借助相对有效的整合线索，也很难被整合成一个客体”。同时，这段陈述并非该论文的假设。建议作者从理论和实验结果两方面进行分析，得出具有清晰的逻辑关系的假设，并通过合理的实验设计验证自己的假设。

回应：感谢审稿专家的意见。之前的表达确实存在逻辑问题。我们已经做了相应的修改。将文章的题目修改为“客体同维度特征的视觉工作记忆整合存储机制”，同时我们也将审稿专家所提到几处以及文中其他存在问题地方，从理论和实验结果两方面进行了逻辑梳理，并加以修改。希望能够使文章更加清晰。

意见2：实验1和实验2采用两种范式的必要性是什么？如果说回忆范式更能客观地反映记忆本质，实验2为何要采取变化觉察范式？

回应：首先，我们的出发点是，每个实验只调控要考察的因素的变量。通过分析以往研究，我们认为实验范式和物体意义两个因素是导致之前大部分研究没有发现维度内特征进行整合记忆的原因。因此，在试验一中我们采用以往的记忆项目材料，但改变实验范式，而在实验二中采用以往的实验范式调控记忆项目的意义性。其次，实验2不采用回忆报告范式的另一个重要原因，是技术上难以实现。回忆报告范式要求在每个trial中，从360个颜色中随机抽取颜色对物体进行着色，对于不规则的物体，我们难以在eprime程序中实现这一功能。但这并不妨碍实验2得出正确的结论，因为我们已经通过实验一验证了，在无意义客体条件下，同一维度特征不能整合为客体进行记忆。在实验2中，我们通过对比有意义客体和无意义客体的整体记忆条件下的差异，可以有效排除变化觉察实验范式中可能存在的决策误差对特征整合的影响，从而更好地探究物体意义对同维度特征整合的影响。

意见3：客体理论强调了“少于记忆容量”的条件，因此，记忆容量的测量是必要的，但实验并没有进行被试的工作记忆容量的测量。

回应：非常抱歉，我们没有在文中描述清楚测试客体理论的原理。实际上，呈现少于记忆容量的项目数量，是难以探测客体理论的。因为，假如存储是以特征为单位存储的，在记忆项目数少于记忆容量时，多余的记忆资源可以存储另一特征，这将造成与客体整合结果的混淆。例如只呈现两个记忆项，每个记忆项目有两个特征，那么特征总数达到了4个。如果按照特征存储为单位，被试能将所有的特征记住，而客体为单位，被试同样能记住所有的项目，那么会得出同样的结果，即当记忆项数量小于记忆容量时，无法区分客体理论和弱客体理论。所以关于特征整合记忆的实验，必须是所有记忆特征的数量超过记忆容量（我们在描述Luck和Vogel(1997)的实验时，对此验证逻辑进行了描述，以使读者能够更加清晰后边的实验逻辑）。通常人类的视觉工作记忆的容量是3-4(Luck & Vogel,1997; Vogel, & Machizawa,2004; Vogel,Woodman,& Luck,2001)。我们呈现4个双特征项目，特征总数达到了8个，超过人类记忆容量的平均数。因此只有在特征整合的前提下才能得到，记忆4个单特征和4个双特征一样的结果，从而很好的区分客体理论和弱客体理论。

意见4：实验1中除了既有不同内外嵌套的颜色需要记忆，又有位置信息需要记忆，这是否会超出工作记忆容量，也同时带来地板效应？

回应：首先，不管是否地板效应，不会影响对客体理论的验证，因为如果存储的单位是客体

的所有特征的话,那么只要能够存储客体的一个特征,那么其他所有的特征就都可以被存储。此外,有研究表明,位置信息与颜色信息存在自动绑定关系,不需要注意资源的维持(Allen, Baddeley, & Hitch, 2006; Delvenne, Cleeremans, & Laloyaux,2010; Baddeley, Allen, & Hitch, 2011; Allen, Hitch, Mate, & Baddeley, 2012;van Lamsweerde, & Beck, 2012)。

意见 5: 一个客体可以包含多个维度的特征,无论是知觉还是记忆,这些维度的权重应该不同,也就是有些维度的特征是决定该物体的核心特征,而有些仅仅是附属特征。所以,在实验材料的选取上是否有比颜色更为合适的材料?

回应: 颜色特征是物体的基本特征之一,也是研究工作记忆最常用的特征。从同一维度的双特征实验操控的角度来讲,颜色特征的组合是更合适的实验材料,我们会经常看到带有两种以上颜色物体,例如衣服、酒瓶,杯子等。

意见 6: 第 5 页中关于记忆材料的变化觉察范式的问题的分析中,“此范式容易受到决策阶段比较错误的影响”这一说法有误,如果仅仅是因为判断次数带来的问题,只会影响到判断正误的次数,而非正确率。

回应: 感谢审稿专家的意见。文中比较错误是指在变化觉察任务中,被试需要将记忆项与探测项进行对比,每次对比具有一定的决策正确率。而单特征条件下,每个项目只记忆 1 个特征,所以每个项目比较的次数为 1。而联合特征条件下,被试需要记忆同一个物体的两个特征,探测项目出现时,由于不知道哪一个特征发生改变,因此,每一个项目需要进行两次比较才能做出判断。这将可能导致联合特征条件下犯错概率的增加,也就更容易出现联合条件的正确率低于单特征条件的结果。但“决策阶段比较错误”这一表达确实不太清晰,因此,我们将该表达修改为“由变化觉察范式得出的结果可能会受到决策阶段误判因素的污染”。

意见 7: 为什么回忆范式可以减少被试的独立特征记忆策略?其理论依据是什么?这一问题涉及到该论文采用回忆范式进行实验的逻辑,需要有明确的表述。

回应: 感谢审稿专家的意见。该描述确实逻辑有问题,我们已经删掉。事实上,无论采用何种实验方式,被试采用整体记忆策略都更有利于完成实验任务。

二、文章表述的问题

意见 8: 第 10 页“影响力”与“影响”不是一个概念,其所表达的意思也大不相同。

回应: 感谢审稿专家的意见。文中相应内容已作出修改。

意见 9: “⑤我们没有采用以往实验中的高饱和度、高对比度的颜色,而是采用我们课题组中经常使用的颜色系列”并非该论文中实验 1 和实验 2 的差别。

回应: 感谢审稿专家的意见。文中相应内容已作出修改。

意见 10: 讨论部分的表述逻辑不够清晰,在可读性上有欠缺。

回应: 感谢审稿专家的意见。我们努力对讨论部分做了调整,以使逻辑更加清晰,可读性更好。

三、写作规范问题

意见 11: 文章中多处有口语化表述,比如“一样的”,“的话”等。

回应: 感谢审稿专家的意见。已经删除了类似口语化的表达。

意见 12：“实验二”的“二”，类似的写法在文章其他处也存在。

回应：感谢审稿专家的意见。已对文中相应内容进行了修改。

意见 13：第 11 页“即不局限于 Luck 等人高饱和度、高辨别性的颜色，也不局限于 Olson 和 Jiang 等人的只有两类的颜色（高对比度、低对比度）”中的“即”应为“既”。

回应：感谢审稿专家的意见。已对文中相应内容进行了修改。

意见 14：12 页中“20 名来自国内某大学的学生自愿参加了本实验。他们的年龄从 18 岁到 26 岁不等。所有被试视力或者矫正视力正常，没有精神疾病史,无色觉障碍”的这段表述中标点符号的格式（半角、全角）不统一。

回应：感谢审稿专家的意见。已对文中相应内容进行了修改。

意见 15：文章有缺漏字现象，如第 17 页“...说明无论改变实验范式还实验材料，同一维度的特征难以整合，证明了弱客体理论普遍成立性”。

回应：感谢审稿专家的意见。已对文中相应内容进行了修改。

第二轮

审稿人 1 意见：

意见 1：实验 1 的结果中，作者仅仅拟合的 P 值进行了汇报，但是在 Zhang 和 Luck (2008) 的研究中会对 SD 值（记忆颜色的实际值和反应值相差的角度）等指标进行汇报和说明，作者是否需要补充相关指标？

回应：P 值代表的是项目被记住的概率，P 值越大，代表项目被记住的概率越大。而 SD 值反映的是项目被记住的精确程度，SD 值越小，代表记忆的越精确。本研究探究的是同一个物体中一个特征没有被记住时，另外一个特征的记忆情况。P 值可以从记忆率的角度反映特征有没有被记住。而 SD 值只能反映特征被记住的精确程度,无法反映特征有没有被记住。而 Zhang 和 Luck (2008) 为了探究表征的存储模式，比较了记忆不同项目的 P 值和 SD 值，得出了容量有限，并且存储的项目的精度是固定的结论。如果只分析 P 值或者 SD 值的话，无法和其他关于表征存储的模式相区别。而本研究主要探究的是特征的整合模式，以整合方式存储还是独立方式存储，不涉及记忆精度的问题，因此不需要探讨 SD 指标。

意见 2：实验 2 作者有意将同一个刺激的上下两部分采用不同颜色分割开来，而且在实验过程中有意要求被试记忆上部、下部，这样操作本身可能会破坏刺激的完整性，导致特征之间难以整合？请作者说明之。

回应：首先，要探究物体的同一维度的多个特征的整合记忆问题，必然会涉及到物体的不同部分采用不同的特征，但这不应该破坏刺激的完整性。因为，在我们日常所感知的物体中，通常一个物体都会带有多个颜色，例如花色的衣服、带商标的酒瓶、带图案的杯子等，这并不会破坏我们对物体的整体感知。其次，我们在实验中的整合探测条件，物体都是整体呈现，探测也是上下两部分的颜色随机改变，并没有强调物体的某一部分。第三，审稿人提到的实验过程中有意要求被试记忆上部、下部问题，我们在实验中是作为和整体记忆条件对照的基线条件，且这两种部分记忆任务是单独 block 呈现，并不与整体记忆任务相混合（我们已经在实验 2 的任务描述中进一步强调了 block 操作）。而在整体记忆任务中，我们强调的是让被试记忆物体的全部特征，因此，如果存在整合记忆模式，在整体记忆条件下，采取整合记忆，会更有利于完成实验任务。

意见 3: 在实验 2 结果部分, 作者推测“有意义物体的上半部分单独呈现时体现了更多有意义物体的特征, 而物体的残缺可能会在部分试次将被试的注意吸引到物体的身份属性上, 降低了对颜色属性的记忆时间, 从而导致记忆正确率的微弱下降”, 这种推测比较主观?

回应: 直观上看, 我们根据 4 个有意义物体的上半部分可以很容易识别出它们属于什么物体。但是, 根据物体的下半部分进行识别, 则比较困难。为了验证这一观点, 我们让 10 个被试做了简单的识别试验, 将 4 个物体上下部分在屏幕中央分别随机呈现给被试, 呈现时间为 5s。屏幕的下部为四个物体的名字及对应的数字键, 被试根据呈现的部分物体, 按相应的数字键对物体进行识别。结果发现被试在上半部分的识别正确率(0.73)显著高于下半部分的识别(0.52)。但是由于这一试验和当前文章的主题并不相关, 为避免文章显的累赘, 因此, 我们没有在文中加入这一实验描述。

意见 4: 作者在讨论中提到“本研究的实验 1 的结果也许是源自在回忆报告范式下, 被试更倾向于将同一物体的两个特征独立记忆所导致, 仍不能排除维度内特征可以整合的可能性。但本研究的实验任务要求被试记忆同一位置上出现的所有特征, 并没有强调每个特征的独立性, 且如果存在整合记忆的可能性, 被试采取整合客体记忆的模式, 将更有效的完成任务。因此, 当前的结果应该可以排除是任务因素导致的”, 最后作者认为“当前结果可以排除任务因素导致的”这个结论怎么来的呢? 尽管任务中并没有强调每个特征的独立性, 但是探测的时候还是对出现在同一个位置的客体进行分开探测的, 因此, 实验并不能完全排除实验 1 中被试更倾向于采取独立记忆的策略?

回应: 虽然, 我们在探测的时候采用的是同一位置的客体分开回忆, 但是我们的任务强调在同一个 trial 中回忆出同一位置上出现的所有特征, 这与传统的变化觉察范式中, 在探测阶段只探测部分特征的方式有着本质区别。因此, 实验任务更加强调特征的整合记忆。已将文中改为: 但本研究的实验任务是回忆同一位置上出现的所有特征, 并不是像变化觉察范式一样改变部分特征让被试进行探测。如果存在整合记忆的可能性, 被试采取整合记忆模式对两个特征进行整合记忆, 在记忆提取时先整体回忆物体的所有特征, 然后再分别完成物体各部分特征的再现, 将更有效的完成任务。因此, 与以往探测阶段只探测部分特征的变化觉察范式相比, 当前的实验任务更加强调特征的整合记忆。

意见 5: 参考文献的杂志名称应该是全称, 不是缩写。

回应: 文中已修改。

.....

审稿人 2 意见:

一、综合性问题

意见 1: 逻辑依然不够清晰, 其原因: (1) 对两个理论的理解与解释不够准确和清晰; (2) 对实验结果的分析逻辑不清。关于 (2), 比如关于实验 1 结果的解释部分, 如何得出一个特征被遗忘, 另一个特征被记住? 尽管文中有说明, 但不符合逻辑, 且目前的数据不足以支持这一结论。

回应: ①文中已对两个理论进行了修改。②对于问题 2, 我们之前的表述有问题。说一个特征被遗忘是非常不准确的, 我们实际上想表述的是“存在只记住一个特征的情况”。根据客体理论, 被试要么把一个物体的所有特征都记住, 要么所有特征都没记。因此, 在要求被试记忆具有多个特征的物体时, 只要证明存在大量只记忆单个特征的情况, 就可以否定客体理论。这是实验一的逻辑。我们已经对原文进行了修改, 以避免歧义。

意见 2: 概念的使用不够严谨,影响读者对论文的理解,比如 SI,比如“概率”的使用,概率是描述随机事件发生的可能性的概念,但记忆并非随机事件,再比如“记忆槽”的概念,“客体”和“物体”概念的关系,“记忆项”,“维度的特征”“特征的维度”,“刺激”,“项目”。此外一会儿是“大色块、小色块”,一会儿是“内部色块、外部色块”。所有上述问题建议认真梳理!

回应:

- 1) 已将文中 SI 用中文独立指数进行描述,并给出了清晰的定义。
- 2) 已将文章中的记忆概率改为了记忆率。
- 3) 我们仔细查阅了客体和物体的定义,如下:客体在哲学上指的是可感知或可想象到的任何事物。客体既包括客观存在并可以主观感知的事物(具体的如树木、房屋,抽象的如物价、自由),也包括思维开拓的事物(如神话人物)。而物体的概念和哲学上“客观事物”的概念类似,指的是与人的意识无关的事物,不以人的意志为转移的事物,也就是我们能看的见摸的到的能感觉到的真实事物,比如地球,湖泊等。然后根据以上定义,我们在文章中客体指的是视觉工作记忆中的存储单位,不是客观存在的事物,而是思维开拓的事物。而物体指的是日常生活中存在的实物,通过电脑屏幕中将其呈现出来,是真实存在的,可以看到的事物。按照这一界定,我们对文中出现的客体和物体重新进行了梳理,将一些使用不恰当的地方进行了修改。
- 4) 已将文章中的“项目”统一改为“刺激”,“大色块、小色块”统一改为了“内部色块、外部色块”。
- 5) 去掉了文章中出现的“特征的维度”这种说法。

意见 3: 实验室的光线条件是什么?

回应: 实验室的照明充足,光线条件较好而且稳定。该信息已添加到实验方法描述中。

意见 4: 研究是否通过了道德伦理委员会的审核?

回应: 已通过道德伦理委员会的审核,该信息已添加到实验方法描述中。

二、数据呈现

意见 5: 数式的书写不规范。

回应: 已经修改。

意见 6: 不显著时要明确写出 P 值大小,而非只写大于 0.05。

回应: 文中已做了修改。

三、写作问题

意见 7: 文章中依旧出现错别字,比如 11 页第 2 段中的“...以有...”,还有其他多处;

回应: 感谢审稿专家的意见。已改为“探究有意义客体作为载体时”。

意见 8:“即客体的各个特征以全或无的方式存储的 (Fougnie & Alvarez, 2011) ”;

回应: 这种说法的确存在问题,文中已将这句删除。

意见 9: “当一个特征忘记时”,“特征”应该是忘记的对象,而非“忘记”的主体;

回应: 文中已做了修改。

意见 10: 15 页”...所常用的方式”;

回应: 文中已改为: 而是采用经典变化觉察范式测量视觉工作记忆存储单位问题时所常用的方法。

意见 11: 16 页“任意多变形”。

回应: 文中已做了修改。

意见 12: 类似问题多多, 不认真

回应: 我们仔细检查了全文, 尽量避免错误。

第三轮

审稿人 2 意见:

一、综合性问题

意见 1: 实验 2 的三个条件并非只在颜色维度上特征数量不同, 在形状上也存在不同, 这既不能很好地解决研究问题-进行同维度单一特征和多特征之间的比较, 也使结果的解释过于主观, 比如“此外, 研究结果发现记忆有意义物体上半部颜色和无意义物体上半部颜色之间存在边缘显著。这可能是由于, 有意义物体的上半部分单独呈现时体现了更多有意义物体的特征, 而物体的残缺可能会在部分试次将被试的注意吸引到物体的身份属性上, 降低了对颜色属性的记忆时间, 从而导致记忆正确率的微弱下降”。为什么不可以是 2*2 的设计 ((完整客体单一颜色, 完整客体双颜色) * (有意义, 无意义)), 而一定要进行 3*2 的设计 ((上部记忆, 联合记忆, 下部记忆) * (无意义物体, 有意义物体))?

回应: 1. 对于实验 2 形状上也存在不同的问题。我们非常抱歉, 在正文中没有阐述清楚。实际上, 实验 2 的记忆阵列和探测阵列相比, 所有呈现的物体都不会有变化, 也就是记忆阵列和探测阵列相比, 形状不会发生变化。比如, 某一位置上呈现的红色的杯子, 当探测刺激出现的时候, 这个位置上继续出现杯子, 但是杯子的颜色可能发生变化。因此, 我们的实验设计不存在审稿专家所说的任务无关维度形状维度也变化的可能性。这一说明已在正文中添加(正文 P9)。

2. 对于实验设计的问题。之所以设置上部记忆、联合记忆、下部记忆三个条件的原因, 是参考了 Luck 和 Vogel (1997) 关于同维度特征存储的经典实验设计。他们在嵌套色块的实验中设置了三个对比条件: 大色块套和小色块联合呈现, 只呈现大色块、只呈现小色块。这样做的目的, 我们认为为了保证单一颜色记忆和双颜色记忆和匹配的刺激量相匹配。如果用完整客体单一颜色和完整客体双颜色进行对比, 那么完整客体的单个颜色的呈现面积将大于客体双颜色条件下单个颜色的呈现面积, 探测刺激改变时, 单个颜色改变的面积也大。这可能会导致单特征条件和双特征条件之间产生正确率差别, 从而影响实验结果。尽管这一可能性不是很大, 但是控制下会更加严格。

二、结果呈现问题

意见 2: 图 4 中应将具有显著差异的两条件进行标注;

回应: 文中已做修改。

意见 3: 未标注页码, 对审稿建议非常不便;

回应: 给审稿带来的麻烦非常抱歉, 已添加页码。

意见 4: 文中有“520 个正式实验”字样, 怎么可以有这么多实验, 不应该是“试次”?

回应: 文中已改为 520 个测试试次。

三、写作规范问题

意见 5: 文章中的英文“block”需要翻译成中文;

回应: 文中已改为“实验组块”。

意见 6: 标点符号有时是半角有时是全角, 不规范;

回应: 文中已做修改。

意见 7: 伦理委员会的审核说明不应该呈现在实验设施及材料部分;

回应: 感谢审稿专家的意见, 该内容已添加到被试部分。

意见 8: 视觉实验一般要在弱光条件下进行;

回应: 两个实验是在日光灯条件下进行, 光线柔和稳定, 并不明亮刺眼, 所以应该属于弱光条件。

意见 9: “我们将探究被试在外部色块上(内部色块)随机猜测时, 内部色块(外部色块)是否猜测”, 语病;

回应: 文中已改为: “我们分析被试在没有记住外部(内部)色块颜色的试次中, 是否记住了内部(外部)色块的颜色”(见正文 P6)。

意见 10: 语句复杂易读性不好, 比如“本实验采用以外部色块套内部色块的嵌套颜色为记忆材料的回忆报告范式”, 完全可以对实验材料和实验范式进行分别报告;

回应: 文中已改为: “本实验采用嵌套色块作为记忆材料, 以经典的回忆报告范式作为实验范式, …”(见正文 P4)同时针对文中类似的问题, 也作了相应的修改。

意见 11: 论文中出现了作者工作单位信息“整个研究已经通过了辽宁师范大学伦理委员会的审核”, 这是否要避免?

回应: 非常抱歉, 已将单位信息去除。

意见 12: 图标题的写法, 标号与内容之间无空格、无标点;

回应: 文中已做修改。

意见 13: 文中“唤醒。。。注意”的表达有误。

回应: 感谢审稿人的意见, 表述的确不妥, 文中已改为: “物体的两个部分同时改变或者同时不改变更容易引起被试的察觉”。(见正文 P12)

第四轮

编委复审意见:

意见 1: 从统计推论的角度来说, 前人有研究发现支持了客体理论, 本研究没能观察到同一维度的整合记忆, 是否属于去否定前人的结论? 一般而言, 这样的结论不宜下得很强(例如像结论里的否定了客体理论)。作者是否需要考虑该问题并作一点讨论和说明?

回应:感谢编委专家的建议,我们的实验结果的确只能支持弱客体理论,而对于以往发现客体理论的实验无法全部证伪。文章中已对此结论进行了修改。

意见 2: 结论过于啰嗦。第一句完全可以去掉。后面句子还有多余的信息。结论就是要凝练出最关键信息,概括两个实验的主要结论即可。

回应:感谢编委专家的建议,已对结论进行了精炼修改。

意见 3: 英文摘要中存在若干小错误,最好能再请专业人士看一下。

回应:感谢审稿专家的意见,已请英语专业人士进行了修改。

第五轮

主编终审意见

经过几轮修改,稿件已经改进了很多,建议对细节的部分进一步完善,修改后接受。

意见 1: 正文第 10 页当 p 值高于显著性水平时需要写出具体的 p 值。【该问题在前几次的审稿意见中已经给出】

回应:感谢主编的意见,文章已做修改。

意见 2: 仔细修改规范表达,如统计量斜写,空格等。

回应:感谢主编的意见,文章已做修改。