

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：动态性对简笔画动物审美的影响及其神经机制

作者：赵雪汝，李婷，李金惠，何先友，张维，陈广耀

第一轮

审稿人 1 意见：

作者通过行为和脑成像方法探讨了动态性对简笔画动物审美的影响以及神经机制，研究表明，动态性影响了对简笔画动物的审美；动态简笔画动物的审美会激活视觉区。整体来看，研究有比较好的创新性。目前有几个问题建议作者修改：

意见 1：在 fMRI 研究中，作者采用了美观动物图片和丑陋动物图片，这里的美观和丑陋的界定需要给出更多的信息。需要注意的是，受试将图片评价为不美观，并不等于丑陋。

回应：谢谢审稿人的宝贵建议！我们根据审稿人的建议把“丑陋”一词改为“不美观”。美观程度评分是 1 到 7，因此总体选取标准是 4 分以上的图片为美观，4 分以下的图片为不美观。因为动态图片和静态图片的美观评分并不一致，因此选取美观和不美观图片时综合考虑了动态和静态两种图片。尽量保证美观图片中，不管动态还是静态，其评分都在 4 分以上，而不美观的图片中，不管动态还是静态，其评分都在 4 分以下。不过有 4 对图片稍微有不同，比如，其中一幅静态评分平均值为 3.95，动态平均值为 4.65，我们最终把这张照片归结为美观图片。还有一幅图片静态评分平均值为 3.55，动态评分平均值为 4，我们最终把这张图片归结为不美观图片。

意见 2：图 2 结果没有误差线。

回应：已添加误差线。

意见 3：文中在符号之间应该有空格，许多地方漏掉了，例如 $F(1,47)=2267.96, p<0.001$ 。

回应：已改正。按照审稿人的建议，已对所有的符号进行检查，中间确保留有空格，空格均

是英文状态下的空格。

意见 4：这里是动态，并不是真正的动态（例如动画），只是一种动态感或动态性。建议作者在讨论部分对于这种局限加以说明和讨论。

回应：谢谢审稿人的宝贵建议！我们在讨论中对此局限进行了说明。“不过本研究也存在着不足，比如研究为了控制无关因素，采用了简笔画形式，并没有采用真正动态的刺激，只是选取了动感强烈和动感微弱的静态动物进行了审美研究，后续研究可以采用真正动态的刺激（例如卡通动画或者现实生活中动态的动物视频）作为研究。”

.....

审稿人 2 意见：

论文《动态性对简笔画动物审美的影响及其神经机制》，问题较有意义，作者思路清晰，语言表达流畅，数据分析合理。有如下问题供作者思考：

意见 1：摘要部分先介绍行为实验结果更为适当。

回应：已改正。在摘要的结果发现部分先介绍了行为实验结果。用红色字体标注。“动态简笔画动物的美观程度评分和喜欢程度评分都显著高于静态简笔画动物。”

意见 2：综述部分第 4 段，作者列举了神经美学的若干发现，然而仅限于对研究中激活脑区的简单罗列，未对这些脑区在审美过程中的认知意义进行充分阐述，且缺乏概括性总结，即这些经典研究是否发现了什么一般性的规律？相对而言，第 5 段中的部分内容总结了审美的神经机制（感觉性加工、认知性加工和情绪性加工），但这些内容实际上对于突出“动态性”的研究意义并无实质帮助，建议将第 5 段的相关内容提前，与第 4 段内容做一个整合。

回应：根据审稿人的建议，已经把第 4 段和第 5 段做了整合，对内容进行了精简。

意见 3：先前研究采用几何图形、油画、面孔和场景图片等刺激形式对审美的神经机制进行了探索，在此基础之上，该研究将简笔画动物图片作为刺激材料的意义是什么（为了控制哪些无关因素的影响）？若着重研究“动态性”，是否在经典刺激材料的基础之上添加动态特性更为合适？相较于强调动物在艺术创作中的重要性，作者更应当对上述问题在综述部分有一个更为清晰的阐述。

回应：非常感谢审稿人的问题。本研究之所以选择动态动物进行研究，是因为我们考虑到日常生活中人们经常看到活动的动物和静止的动物（趴着睡觉的动物），人们对这两类动物的审美和喜欢程度是否有差别？这是我们迫切想要研究的，也是目前研究中所无法解答的。因此我们选择对动态动物进行研究。而为什么选择简笔画形式而不是其他形式，则是考虑到简笔画动物形式比较常见，而且直观简单，仅由线条组成，没有其他额外的色彩亮度等因素等影响。简笔画可以严格地控制动物其他方面都一样，只有动态/静态不一样。我们曾经考虑过采用其他形式，但都由于无关因素比较多而被一一否定。比如真实的动物照片，首先网上现有的图片中动态动物图片和静态动物图片中的动物并不是一一对应的，这个将对实验结果有特别大的影响。而如果采用自己拍摄的方式，虽然动物可以是一一对应的，但是照片的背景，亮度，色彩，动物的形态大小，姿态等等都是不确定的。同样其他的绘画形式相比简笔画形式来说比较复杂，比如油画，色彩非常丰富，因此综合考虑之下，我们最终选取了简笔画动物的作为刺激材料进行研究。

对于动态刺激的审美，确实是在经典刺激材料的基础上添加动态特性更合适。我们将在后续的系列研究中采纳审稿人的建议。实际上，我们除了简笔画动物的审美，我们还在进行其他动态刺激审美的研究，比如风景，人物等等。这样刺激涵盖了人/动物/自然三大方面，比较全面。

针对审稿人的建议，我们在综述部分增加了对这部分内容的阐述。

意见 4：基于结果与讨论，研究发现动态性增加了对简笔画动物的审美，动态动物会更加美观，同时引起了更多视觉皮层区域和 MT 的激活，这可能与更强烈的审美体验有关，相对应地，与奖赏加工有关的脑区也有更多的激活。从上述结果及解释上来看，作者似乎并未对“动态性”本身有深入的探讨。若研究发现是因为增强的审美体验引起的，是否意味着不采用具有“动态性”的刺激，而采用其他能够引发更强烈审美体验的刺激，也能发现同样的结果？研究中涉及的变量较多，其中“美观动物——丑陋的动物”作为一个考察对象，其意义似乎并不明确，至少在综述中没有提及。若不研究所主要关注的，作者可考虑将其作为控制变量。

回应：非常感谢审稿人的问题。MT 区是动态性刺激的一个特异性区域，以往很多研究表明 MT 与视觉运动的表征有关(Kourtzi & Kanwisher, 2000; Phillips, Noppeney, Humphreys, & Price, 2002; Thakral, Moo,& Slotnicka, 2012; Wallentin et al., 2011)，动态刺激比静态刺激更具动态性，所以会显著激活 MT 区。同时研究也发现 MT 区作为视觉运动的特异性区域被显著激活时，会产生更强的审美体验。Cattaneo, Schiavi, Silvanto 和 Nadal（2015）的一项 TMS

研究表明当对 MT 区进行经颅磁刺激时，会显著降低被试对运动的感知，同时也会显著降低被试对抽象画的喜爱程度，这说明 MT 区在抽象画的审美中起着因果作用。若研究不采用具有动态性的刺激，而采用其他能够引发更强审美体验的刺激，可能会有更多其他的视觉皮层激活，而没有 MT 区的激活。我们在讨论中增加了该部分内容的介绍。

研究之所以将动物分为美观动物和丑陋动物，是因为研究想探讨美观这一因素是否会影响动态动物审美的神经机制及其与静态动物的审美神经机制的差异。因此分别探讨了美观程度不一样时，动态动物审美的神经机制及其与静态动物审美的异同是否会有差异。我们在综述中增加了该部分内容的介绍。

第二轮

审稿人 1 意见：没有进一步意见了

审稿人 2 意见：

意见 1：请在引言部分阐述静态和动态刺激的操作性定义、区别以及常用的呈现方式等。

回应：已经在引言中增加此部分内容。以往研究中，静态刺激和动态刺激的具体操作定义可以从两个方面来说，一方面是刺激呈现方式，另一方面是刺激呈现内容。从刺激呈现方式来看，动态刺激的呈现方式是动态的，比如视频形式，GIF 动画形式，音乐的形式等，静态刺激的呈现方式则是静态的，比如静止的图片，文字等形式。从刺激呈现内容看，动态刺激的内容是具有动态感觉的，静态刺激的内容则是没有动态感觉的。比如当采用静止图片形式呈现人物时，动态刺激中呈现的人物是在活动的，要么是跳舞，要么跑步等等，而静态刺激中呈现的人物则是静止不动的，没有任何活动的。一般情况下，当刺激呈现方式不一样时，刺激的内容是一致的，就比如刺激内容都是恐惧的面部表情，动态刺激是采用视频形式表现，而静态刺激是采用视频中的某一帧来表现（Rymarczyk, Żurawski, Jankowiak-Siuda, Szatkowska, 2019）。而当刺激内容不一致时，刺激呈现方式则是一致的，这也是为了控制更多的无关因素。本研究中的静态刺激和动态刺激是从刺激呈现内容来进行区分的，采用了统一的静止图片的呈现形式，但是内容一个具有动态感觉，一个是没有动态感觉的。

意见 2: “另一方面在以往的审美研究中，研究者们很少采用简笔画这种艺术形式来进行审美研究，简笔画图片审美的神经机制是怎么样的？简笔画图片与其他的艺术形式的神经机制是否一样？”此文中作者并没有解决自己提出的问题。

回应: 感谢审稿人的建议。我们在讨论中增加了这一部分内容，解答了这一问题。

“在神经机制的研究上则发现不管是对动态简笔画动物的审美还是对静态简笔画动物的审美都激活了枕下回、枕中回、梭状回、海马、三角部额下回、岛盖部额下回、扣带回、脑岛、眶额叶皮层下部、杏仁核等区域。这说明简笔画图片的审美会激活枕叶区等视觉区域，额叶区等认知加工区，眶额叶皮层等奖赏区域、海马、杏仁核等情绪加工区以及扣带回皮层等中介奖赏系统。这与其他视觉艺术形式的审美激活的脑区是一致的，前人研究发现对其他视觉艺术形式的审美首先一定会激活枕叶等视觉区域，其次激活的是与审美判断有关的额叶等认知加工区域，并且审美过程中必定会产生某种情绪体验，因而会激活与情绪加工有关的杏仁核、海马等区域，同时情绪体验过程中也会伴随着眶额叶皮层等奖赏区域的激活(Cela-Conde, et al., 2004; Chatterjee, Thomas, Smith, & Aguirre, 2009; Cupchik, Vartanian, Crawley, & Mikulis, 2009; Jacobsen, Schubotz, Höfel, & Cramon, 2006; Kawabata & Zeki, 2004; O’Doherty, Winston, Critchley, Perrett, Burt, & Dolan, 2003; Vartanian & Goel, 2004; Winston, O’Doherty, Kilner, Perrett, & Doland, 2007)。”

意见 3: 如何理解“动感”以此，作者是如何界定的，请举例说明？以及采用什么指导语让评价者理解？

回应: 本研究中动感指的是图片中动物活动的强烈程度（比如飞翔，跑，跳等活动）。关于动感的界定，首先在材料制作时就保证了动感强弱的差异。制作者画出成对的动物，同一个动物既有一幅动感强的图片又有一幅动感弱的图片，动感强的图片中动物活动强烈，比如动物作出飞翔，跑，跳等动作，而动感弱的图片中动物则静止不动，不能有额外的活动。在评定材料时让被试判断图中的动物活动强烈程度，7 表示图片中的动物活动非常强烈，1 表示图片中的动物基本没有活动或活动非常弱。

针对审稿人提出的这个问题，我们在正文中作了相应的修改，使得关于“动感”的描述更加清楚。

意见 4: 选取的 80 对动态图片的动感程度评定均值为 5.53 ± 0.32 ，静态图片的动感程度评定均值为 1.93 ± 0.35 ，两类材料在动感程度上差异显著， $F(1, 87) = 5963.33, p < 0.001$ 。自由度

有误，后文出现类似问题，请作者做出解释？

回应：感谢审稿人细致的工作。经过我们对数据的仔细检查，发现自由度写错了，自由度应该是 79，已经在正文中改正，其他的数据结果是正确的。具体数据分析结果见下面截图。

效应		值	F	假设自由度	误差自由度	显著性	偏 Eta 平方
因子1	Pillai's 轨迹	.987	5963.328 ^b	1.000	79.000	.000	.987
	Wilks' Lambda	.013	5963.328 ^b	1.000	79.000	.000	.987
	Hotelling's 轨迹	75.485	5963.328 ^b	1.000	79.000	.000	.987
	Roy 最大根	75.485	5963.328 ^b	1.000	79.000	.000	.987

效应		值	F	假设自由度	误差自由度	显著性	偏 Eta 平方
因子1	Pillai's 轨迹	.791	299.472 ^b	1.000	79.000	.000	.791
	Wilks' Lambda	.209	299.472 ^b	1.000	79.000	.000	.791
	Hotelling's 轨迹	3.791	299.472 ^b	1.000	79.000	.000	.791
	Roy 最大根	3.791	299.472 ^b	1.000	79.000	.000	.791

效应		值	F	假设自由度	误差自由度	显著性	偏 Eta 平方
因子1	Pillai's 轨迹	.795	305.588 ^b	1.000	79.000	.000	.795
	Wilks' Lambda	.205	305.588 ^b	1.000	79.000	.000	.795
	Hotelling's 轨迹	3.868	305.588 ^b	1.000	79.000	.000	.795
	Roy 最大根	3.868	305.588 ^b	1.000	79.000	.000	.795

意见 5：“组分析的激活区域以≥ 20 个相邻体素作为激活标准。”请使用严格的校正标准报告结果。鉴于 fMRI 研究的可重复性问题，对于最核心的结果，作者所采用的校正标准无法达到发表要求。

回应：感谢审稿人的建议，我们对“3.3.2.4 动态动物与静态动物审美判断激活的脑区差异”这一部分的所有结果采用了比原先更为严格的校正标准。激活区域阈值变为“体素水平（voxel level）阈限 $p < 0.001$ （未校正，uncorrected），族群水平（cluster level）阈限 $p < 0.05$ （FWE 校正，FEW corrected）”。

意见 6：“动态简笔画动物的审美会激活视觉区，特别是 V5 区（MT），然后经过额叶区域的认知加工，最后体现在奖赏情绪加工的区域上。”过度推论之嫌。

回应：感谢审稿人的建议。在新一轮的修改稿中，我们删除了这句话。

第三轮

审稿人 2 意见：

关于引言部分，作者提出过多冗余的假设而在本研究中并没有实质性的解决，例如：那么人们对动物审美的神经机制是怎么样？（研究中没有非动物的图片，例如使用行驶/静止的汽车作为对比）；简笔画图片与其他的艺术形式的神经机制是否一样？（其他艺术形式包括哪些，具体为什么？作者仅从文献推断也并不能回答这个问题）。整个文章最核心的关注点时动态性与静态性诱发审美体验的行为差异和脑机制差异（而实验材料属性：简笔画、动物可视为刺激材料属性控制，而非研究的问题），作者设计的研究是能回答这个问题。过多问题提出而不能回答会致使读者不知其所以然，我建议对引言进行精炼。

回应：感谢审稿人的建议。我们将引言部分进行了精炼，整个引言都指向本研究的核心问题：通过比较动态刺激与静态刺激审美判断的行为和脑机制的异同探讨动态性对审美判断的行为和神经机制的影响。问题提出部分精简为只有这一个核心问题，其他问题都被删掉。修改部分用绿色字体显示。