

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：孤独症青少年的情绪韵律注意偏向缺陷:低效率的知觉模式

作者：胡金生 李骋诗 王琦 李松泽 李涛涛 刘淑清

第一轮

审稿人 1 意见：该研究通过两个实验，考察了孤独症者的情绪韵律注意偏向缺陷，结果发现 ASD 组情绪韵律注意偏向受损；即使在高知觉负载水平下，ASD 被试的情绪韵律检测能力也与普通被试相似，表明知觉负载对 ASD 者情绪韵律注意偏向的影响是有限度的。且在注意条件下，ASD 被试可以优先加工情绪韵律。研究设计合理，文献综述不足，结果分析和解释稍显混乱，具体问题如下：

意见 1：引言所引文献并不能支持综述的研究结论。如引言第二段，首先就注意偏向的界定，该篇文献做的并非情绪刺激的注意偏向，而是研究的期待违背的行为（expectancy-violating behavior），与期待相违背的消极描述更能吸引个体注意。紧接着陈述的“ASD 个体则存在情绪注意定向困难”引用的两篇文献根本不是以 ASD 为研究对象或 ASD 相关的综述，很明显也是不准确的。

回应：感谢审稿专家的意见。引言部分确实存在专家所说的问题。首先，修改稿中已将情绪注意偏向的定义进行了重新梳理，并引用了国内学者对此概念的定义(白学军, 贾丽萍, 王敬欣, 2013)，修改了原稿中错误的引用。其次，修改稿中对 ASD 者视觉通道的情绪注意偏向缺陷进行了详细说明，并增加了眼动研究文献进一步说明 ASD 个体存在的情绪注意定向困难。例如，从注意偏向的过程来看，该过程主要包括注意定向加速、注意解除困难和注意回避三个成分。对于普通个体而言，他们在社会生活中逐渐形成了对情绪信息的敏感性，当情绪刺激出现时，他们会表现出注意定向加速，随后也可能表现出注意解除困难(Cisler & Koster, 2010; Sheppes, Luria, Fukuda, & Gross, 2013)。而对于 ASD 个体的研究发现，ASD 者在早期注意模式上，即情绪注意定向方面与普通被试存在很大差异，他们对非情绪场景刺激的首次注视点更多，且首次注视时间更长(Santos et al., 2012)。最后，修改稿对引言其他部分也重新进行了补充和梳理。详见引言标蓝处。

意见 2：结果部分，被试的男女比例相差太大，有无检查性别对智力和实验结果的影响？

回应：感谢审稿专家提出的宝贵意见。首先，孤独症谱系障碍这种疾病的发病率男女比例约为 7:1，男性的发病率远大于女性。Asperger 曾写道：“值得注意的是，我们所看到的孤独症儿童几乎全是男孩” (引自 Rivet & Matson, 2011)。研究发现，随智商水平的逐渐上升，孤独症儿童发病率的男女性别比例呈逐步增大的趋势。男孩在孤独症群体中占据着绝大多数，高功能孤独症更是如此。因此，目前大部分有关孤独症的实验研究均以男性被试为主，甚至全部选取男性被试。列举参考文献如下表。

资料来源	被试及数量	性别组成
Kuchinke, L., Schneider, D., Kotz, S. A., & Jacobs, A. M. (2011). Spontaneous but not explicit processing of positive sentences impaired in Asperger's syndrome: Pupillometric evidence. <i>Neuropsychologia</i> , 49(3), 331–338.	ASD: 15 普通: 19	13 男 2 女 17 男 2 女
Brooks, P. J., & Ploog, B. O. (2013). Attention to emotional tone of voice in speech perception in children with autism. <i>Research in Autism Spectrum Disorders</i> , 7(7), 845–857.	ASD: 13 普通: 13	10 男 3 女 10 男 3 女
Stewart, M. E., McAdam, C., Ota, M., Peppé S., & Cleland, J. (2013). Emotional recognition in autism spectrum conditions from voices and faces. <i>Autism</i> , 17(1), 6–14.	ASD: 11 普通: 14	7 男 4 女 8 男 6 女
Ploog, B. O., Brooks, P. J., Scharf, A., & Aum, S. W. (2014). Perception of the prosody and content of sentences in an unfamiliar language in children with autism spectrum disorders. <i>Research in Autism Spectrum Disorders</i> , 8(7), 775–787.	ASD: 15 普通: 15	11 男 4 女 11 男 4 女
Matsuda, S., & Yamamoto, J. (2015). Intramodal and cross-modal matching of emotional expression in young children with autism spectrum disorders. <i>Research in Autism Spectrum Disorders</i> , 10, 109–115.	ASD: 10 普通: 22	10 男 16 男 6 女
荆伟, 方俊明, 赵薇. (2014). 自闭症谱系障碍儿童在多重线索下习得词语的眼动研究. <i>心理学报</i> , 46(3), 385–395.	ASD: 18 普通: 18	16 男 2 女 15 男 3 女
马伟娜, 朱蓓蓓. (2014). 孤独症儿童的情绪共情能力及情绪表情注意方式. <i>心理学报</i> , 46(4), 528–539.	ASD: 15 普通: 15	15 男 15 男
李松泽, 胡金生, 李骋诗, 王琦, 何建青, 王妍, 杨翠萍. (2017). 孤独症幼儿空间工作记忆的组块加工缺陷. <i>心理学报</i> , 49(5), 631–642.	ASD: 15 普通: 18	15 男 18 男

意见 3: 3.1.3 实验设计与程序部分。韵律类型应该为 3 个水平，对应的结果部分，实验如何得到的愤怒和高兴差异不显著？方差分析还是 T 检验？实验设计了三个条件就该针对三个条件做一个比较而不是合并其中的某些条件。

回应: 感谢审稿专家提出的具有建设性的意见。首先，实验 2 在实验设计与程序部分确实将韵律类型划分为 3 个水平，在 3.2.1 部分第 2 行强调“实验 1 中，两组被试目标任务的反应时和错误率在愤怒和快乐韵律下差异不显著。因此，可将二者均视为新异情绪韵律统计。”之所以进行这样的处理也是参考了 Macdonald 和 Lavie, 2011 研究中的处理方式。一方面，实验 1 已经得到了 ASD 个体新异情绪韵律注意偏向缺陷的结果，实验 2 只是进一步探讨其存在的可能原因，因此将快乐和愤怒情绪韵律均视为新异情绪韵律处理并不会影响实验目的。另一方面，实验 1 中已经发现快乐和愤怒韵律下两组被试对目标任务的反应时和错误率没有显著差异，将二者结合起来可以增加新异刺激的数量，使反应数据更为可靠。

意见 4: 结果陈述不恰当。3.2.1 结果部分，两个独立的主效应应该分别陈述。“两个主效应表明，目标任务知觉负载水平越高被试反应越慢，且两组被试在中性韵律条件下的字母判断速度明显快于情绪韵律条件。”像上面作者放在一起解释容易造成误解，以为实验发现了交互效应。结果分析其他地方仍有类似问题。

回应: 感谢审稿专家提出的非常宝贵的意见。本研究结果部分确实存在专家所指出的问题。例如，3.2.1 结果部分第 2 段，修改稿对结果描述进行了重新整理，细化了每一步结果。首

先,结果发现,知觉负载水平和韵律类型的交互作用显著($F(1, 30) = 5.22, p = 0.030, \eta^2 = 0.15$)。对该因素交互作用进行简单效应分析发现,一方面,无论情绪韵律类型如何,被试的反应时数据都显示出明显的知觉负载效应,即高知觉负载条件下的反应速度慢于低知觉负载条件($F(1, 31) = 174.41, p < 0.001; F'(1, 31) = 197.03, p' < 0.001$)。另一方面,无论目标任务的知觉负载水平高低,韵律类型的简单效应均显著($F(1, 31) = 76.28, p < 0.001; F'(1, 31) = 23.04, p' < 0.001$)。上述结果说明,在要求注意情绪韵律的前提下,即使目标任务知觉超载,ASD 被试也会表现出与 TD 被试相似的情绪韵律注意偏向水平。其次,也发现了有三种交互作用不显著,分别为知觉负载水平和被试的交互作用,韵律类型和被试的交互作用,以及三者的交互作用。具体详见结果 3.2.1 结果标蓝部分。

意见 5: 实验 2 结果,作者得出结论“即使目标任务知觉超载,ASD 被试也会表现出与 TD 被试相似的情绪韵律注意偏向水平。”。但同样的在低负载条件下,“ASD 被试也会表现出与 TD 被试相似的情绪韵律注意偏向水平。”这与实验 1 发现的 ASD 被试对情绪韵律不存在注意偏向的结果就相违背,作者应该对此进行解释,低负载条件不应该得到类似于实验 1 的结论么?为什么却得到相反的结果?

回应: 感谢审稿专家提出的宝贵意见。针对这一问题,讨论部分第三段有具体说明。首先,实验 1 并没有将视觉通道任务分为高低负载,只是探讨了 ASD 者对情绪韵律的注意偏向特点,因此,并不能将实验 1 结果归为低知觉负载下的反应。其次,实验 2 采用双任务范式,无论是高低负载条件下,被试都是在注意情况下对两种任务进行反应的,通过这样的方法强化被试的动机水平,从而探讨 ASD 者的情绪韵律注意偏向缺陷是因为知觉负载还是社会动机缺失造成。因此,实验 2 的低知觉负载条件也是建立在动机强化的情况下的,此时他们可以注意到情绪韵律出现,并对其进行反应,得到与实验 1 相反的结果。

意见 6: 情绪检测率数据分析混乱,该部分结果是做的 $2*2*2$ 还是 $2*3*2$ 的数据分析?有比较中性刺激的检出率?引言中作者提出 ASD 相对于 TD 更倾向于注意非情绪刺激,那么在低负载条件下,ASD 被试是否应该比 TD 被试具有更高的检出率?文中缺少对此内容的分析、解释和讨论。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。首先,该部分结果做的是 2×2 的方差分析,其中被试为组间变量,知觉负载水平为组内变量。原因在于,实验过程中要求被试在听到快乐和愤怒韵律时按键反应,只统计了对新异情绪韵律的正确检测率,并没有统计中性刺激的检出率。另外,审稿专家提到:“在低负载条件下,ASD 被试是否应该比 TD 被试具有更高的检出率?”,同样地,由于我们并没有对中性刺激的检出率进行分析,只关注了被试对新异情绪韵律的检测率情况,发现两组被试间没有显著差异,都随着知觉负载的升高,检测率下降。

.....

审稿人 2 意见: 本研究研究采用两个实验(实验一采用 oddball 范式呈现中性、快乐和愤怒韵律要求被试忽略韵律声音,目标任务是判断屏幕中图片类别;实验二控制了目标任务的知觉负载水平,同时要求被试注意并指出是否听到情绪韵律),以 ASD 者和正常青少年为被试。发现 ASD 组在实验一中情绪韵律注意偏向受损,而在实验二中两组没有差异。研究者认为,

这一结果证明实验一中发现的 ASD 情绪韵律注意偏向受损是由于社会动机不足，而非加工能力缺陷。研究设计合理，逻辑清晰，数据分析合理，结果能够较好的支持结论。但具体问题如下：

意见 1: 实验二中，高低知觉负载采用的是视觉负载。而目标刺激是听觉刺激。在知觉负载理论（perceptual load theory）中，不同感觉通道之间是存在单独的认知资源还是共享的认知资源，是存在争议的。并且有不同研究支持不同结论。本研究设计了跨通道的知觉负载对目标刺激的影响，其实是默认了不同感觉通道之间共享认知资源。但这一默认的前提是否正确尚存在争议。这一点作者应该在前言和讨论中予以说明。以证明实验二设计的有效性。

回应: 感谢审稿专家的建设性意见。本研究的引言部分确实存在审稿专家提出的问题，修改稿增加了不同感觉通道间认知资源共享的研究，详见引言部分第三段第 5 行。例如，近年来，研究者将知觉负载理论延伸至跨通道领域。被试在高低知觉负载水平下完成一项视觉辨别任务，并同时报告是否听到一个纯音。结果发现，个体的听觉检测敏感性随着视觉知觉负载水平的升高而降低，当视觉处于高知觉负载条件下时，被试对纯音的漏报率达 79%，明显高于低知觉负载条件（Macdonald & Lavie, 2011; Raveh & Lavie, 2015）。可见，视觉和听觉在一定程度上确实享有共同的注意资源，为实验二的设计提供了实验依据。

意见 2: 本研究采用的被试为青少年，而非成年人。这是一个特殊的发育阶段。而作者在题目，前言和讨论中都没有提及被试的特殊年龄阶段，只是笼统的进行讨论。这是有问题的，作者应该有针对性的展开讨论。并在文章体现出所采用被试的发育特征。

回应: 感谢审稿专家的意见。本研究之所以采用孤独症青少年有如下原因：一方面，一项关于情绪韵律加工的发展性研究发现，普通儿童从 10 岁才开始发展对情绪韵律优先加工的敏感性（Waxer & Morton, 2011）。从情绪韵律加工的发展性研究来看，被试选取必须排除幼儿和儿童，并保证所有被试大于 10 岁。因此，我们选取了孤独症青少年，他们言语功能相对较好，能够对指导语做出正确反应，顺利完成实验。另一方面，ASD 的某些社会缺陷会随着年龄的增长或训练得到改善，特别是对情绪信息的敏感性，很可能随着社会经验的积累和人际交往增多而加强。孤独症青少年与成年人相比，没有过多的社会生活和人际交往经验，这将有利于排除 ASD 人群由于经验积累造成的对结果的影响。修改稿对此部分内容进行了更为详细的论述，详见总讨论部分第一段第 15-26 行。

意见 3: 被试样本量在行为实验中比较小（每组都小于 20 人）。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。本研究确实存在专家所说的问题。首先，由于被试人群比较特殊，我们确实尽可能地召集了所有适龄被试参加实验。最终有效孤独症被试仅有 15 人。其次，目前许多已经发表的关于孤独症患者的研究采用的被试量与本文类似，列举参考文献如表所示。

资料来源	被试及数量	性别组成
Kuchinke, L., Schneider, D., Kotz, S. A., & Jacobs, A. M. (2011). Spontaneous but not explicit processing of positive sentences impaired in Asperger's syndrome: Pupillometric evidence. <i>Neuropsychologia</i> , 49(3), 331–338.	ASD: 15 普通: 19	13 男 2 女 17 男 2 女
Brooks, P. J., & Ploog, B. O. (2013). Attention to emotional tone of voice in speech perception in children with autism. <i>Research in Autism Spectrum Disorders</i> , 7(7), 845–857.	ASD: 13 普通: 13	10 男 3 女 10 男 3 女
Stewart, M. E., McAdam, C., Ota, M., Peppé S., & Cleland, J. (2013). Emotional recognition in autism spectrum conditions from voices and faces. <i>Autism</i> , 17(1), 6–14.	ASD: 11 普通: 14	7 男 4 女 8 男 6 女
Ploog, B. O., Brooks, P. J., Scharf, A., & Aum, S. W. (2014). Perception of the prosody and content of sentences in an unfamiliar language in children with autism spectrum disorders. <i>Research in Autism Spectrum Disorders</i> , 8(7), 775–787.	ASD: 15 普通: 15	11 男 4 女 11 男 4 女
Matsuda, S., & Yamamoto, J. (2015). Intramodal and cross-modal matching of emotional expression in young children with autism spectrum disorders. <i>Research in Autism Spectrum Disorders</i> , 10, 109–115.	ASD: 10 普通: 22	10 男 16 男 6 女
荆伟, 方俊明, 赵薇. (2014). 自闭症谱系障碍儿童在多重线索下习得词语的眼动研究. <i>心理学报</i> , 46(3), 385–395.	ASD: 18 普通: 18	16 男 2 女 15 男 3 女
马伟娜, 朱蓓蓓. (2014). 孤独症儿童的情绪共情能力及情绪表情注意方式. <i>心理学报</i> , 46(4), 528–539.	ASD: 15 普通: 15	15 男 15 男
李松泽, 胡金生, 李骋诗, 王琦, 何建青, 王妍, 杨翠萍. (2017). 孤独症幼儿空间工作记忆的组块加工缺陷. <i>心理学报</i> , 49(5), 631–642.	ASD: 15 普通: 18	15 男 18 男

意见 4: 讨论部分过于笼统和简略，请在补充文献的基础上进一步深入和细化。

回应: 感谢审稿专家的意见。原文确实存在专家所说问题，讨论过于笼统和简略。修改稿已在原文基础上重新梳理，并细化了各项结果的讨论，详见总讨论部分第二段 11-22 行、第四段。例如，修改稿对实验二为何孤独症被试目标任务表现和情绪韵律检测能力都没有大幅下降进行了细致讨论。“该结果与近年来关于 ASD 者的研究结果相似，当增加视觉通道的知觉负载时，ASD 被试均会表现出正常甚至由于 TD 被试的视觉和听觉无关刺激检测能力（Remington, Swettenham, & Lavie, 2012; Tillmann, Olguin, Tuomainen, & Swettenham, 2015）。ASD 人群的这种优势可以用知觉功能促进化模型来解释，该模型认为，与普通人群相比，ASD 者具有正常甚至优势的 low-level 知觉加工能力 (Mottron, Dawson, Soulières, Hubert, & Burack, 2006)。例如，研究发现，ASD 者具有优势的空间频率加工能力和较好的音高和音强知觉能力等 (Jemel, Mimeault, Saint-Amour, Hosen, & Mottron, 2010; O'Connor, 2012)。”

意见 5: 结论部分之后应该有一个部分讨论研究的局限性。

回应: 非常感谢审稿专家的宝贵意见。修改稿在最后增加了研究的局限性, 详见总讨论部分第五段内容。

意见 6: 对音频材料的评定只包含识别率这一个维度吗? 除了识别率, 是否还评定了情绪强度, 唤醒度等维度? 如果有需要列出详细结果。

回应: 感谢审稿专家的建设性意见。应审稿专家要求, 修改稿借助 praat 软件(Boersma & Weenink, 2006)对音频材料的音高进行了分析。相对于中性韵律(132Hz), 愤怒的情绪音高更高(188Hz, $t(11) = 28.12, p < 0.001$)。同样地, 快乐的情绪音高也更高(192Hz, $t(11) = 23.18, p < 0.001$)。同时, oddball 范式需要控制所有音频刺激的时长和强度相等, 将所有声音编辑为时长 200ms, 音强 80dB 的音频材料。为保证情绪韵律符合要求, 请不参与实验的 30 名同学(15 男, 15 女)评定每个声音的韵律类型(愤怒、快乐、中性、其他)。计算每个声音情绪韵律的识别率, 最终在三种音频材料中选择识别率最高的三个作为实验材料, 识别率分别为 93.3%、96.7%和 90%。详见 2.1.2 实验材料部分。

意见 7: 所有结果的柱状图都只有平均值。应该加上标准差或者标准误, 并且注明显著的差异。

回应: 感谢审稿专家的意见。修改稿已按专家建议加上了标准误并标注差异是否显著。详见图 3、图 5、图 6。

意见 8: 实验一和实验二的结果呈现图为何只有反应时的柱状图没有错误率的图? 应该保持一致。

回应: 感谢审稿专家的意见。修改稿已增加了错误率的图表。详见图 3 和图 6。

意见 9: 文中写到“被试的主效应显著 ($F(1, 30) = 216.02.74, p < 0.001, \eta^2 = 0.878$)。”F 值书写有误。另外 η^2 应该是 η^2_p 。

回应: 感谢审稿专家意见。原稿中确实存在错误书写, 修改稿已更正

第二轮

审稿人 1 意见: 论文经过一轮修改, 已有部分的提升, 但有些问题并未能彻底解决, 具体如下:

意见 1: 文献综述部分缺少恰当的以往研究的总结和问题提出。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。上一稿中对情绪韵律、注意偏向等概念及研究做了陈述, 但行文缺乏对问题的提炼。根据专家意见, 在引言部分做了精简, 删除了无关内容。在做好理论铺垫的基础上, 从确定 ASD 是否存在缺陷到进一步考察知觉负载的作用两个层次进行问题提出。并对引言末尾的研究假设进行了修改。总体上使问题提出更简洁有力。具体内容见引言部分。

意见 2: 男女比例相差太大并非不可取，但是要看男女比例相差太大是否会影响实验的结果？

如果有影响就要对此作出恰当的解释或者干脆将唯一的女性被试给剔除掉。并因此一审中罗列以往文献被试的构成并未直接回答上面的问题。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。对于性别是否影响结果问题，我们遵照审稿专家的意见，删除了唯一的一个 ASD 女被试。TD 组中也删除了唯一的女被试。对两个实验的数据结果进行了重新计算。实验 1 未做变量层面的修改，在总体趋势上与该被试删除前并无差异，修改内容见被试信息及数据分析部分。由此可见，性别因素不影响实验结果。

意见 3: 2.2 结果部分。针对实验 1 反应时的结果，先是进行了重复测量方差分析，但并未发现情绪韵律相关的主效应或交互效应。但后面针对反应时又做了两个的 T 检验，得出的结论确是基于交互作用显著的结果。作者应该注明并未比较 ASD 与 TD 在注意偏向指标的差异，或者说明两组并无显著差异。相应的，摘要和讨论部分的表述也要做相应的修改补充。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。我们在 ASD、TD 各删除唯一女被试的情况下，对实验 1 的数据结果进行了重新分析。所得结果与删除前趋势相同，只在具体数值上存在差异，也并未发现关于情绪韵律的主效应及其与被试类别的交互作用。上稿中在实验 1 的方差分析后进行了两个 t 检验，主要是处于注意偏向的概念内涵的考虑。注意偏向是情绪韵律与中性韵律的反应时或错误率差值。但是由于方差分析中，情绪韵律的主效应及其与被试类别的交互作用不显著，根据统计学要求，不应该继续做简单效应分析。因此，我们遵照审稿人意见，删除 t 检验部分。对实验 1 的结果只做被试类别间的对比探讨。并在摘要、引言、讨论中做了修改。同时，在讨论部分对造成该结果的原因进行了分析。强调了实验 2 的部分功能是对实验 1 的进一步完善，确保文章的逻辑完整性。

意见 4: 3.2.1 结果 实验 2 采用了完全不同于实验 1 的实验范式，将实验 1 中两组被试目标任务的反应时和错误率在愤怒和快乐韵律下差异不显著，推论到实验 2 中似乎有些牵强，不能成为实验 2 将两个条件进行合并的充分依据。在实验 2 中针对两个情绪韵律进行统计如果能得到如同实验 1 一样的结果，说明两组确实在愤怒和快乐韵律下差异不显著。即便实验 2 中两个条件不显著为什么要合并呢？仍可以清晰的将各个条件下的统计结果呈现出来，在讨论表述时统一称为情绪性新异刺激。后面 3.2.2 情绪韵律检测任务存在同样的问题，需要呈现两种情绪条件下的检测率，根据统计结果再合并，而不是先合并再统计。“将二者结合

起来可以增加新异刺激的数量，使反应数据更为可靠。”是否可以推测实验 1 中两个条件下刺激数量的不足才导致 ASD 的未出现注意偏向？

回应：感谢审稿专家的宝贵意见。首先，我们根据审稿专家意见对实验 2 的情绪韵律类别进行了分开统计分析，即不做合并，将全部所得结果客观汇报。其次，原稿的实验 1 是在无注意提示的情况下，被试对情绪韵律的无意识判断。实验 2 则是在提供注意提示条件下让被试注意倾听情绪韵律。原稿的逻辑是实验 1 确定 ASD 无意识、无注意提醒情况下是否存在自觉的情绪韵律注意偏向缺陷。而实验 2 在实验 1 验证了 ASD 存在缺陷下，提供注意提示，引发被试的对情绪韵律的注意偏向的社会动机。加之引入知觉负载变量考察到底是社会动机还是知觉负载导致了 ASD 的情绪韵律缺陷。但根据目前结果，实验 1 未发现情绪韵律类型的主效应及有关交互作用，因此，实验 1 并未达到预想效果。在此修改稿中，我们调整了写作逻辑，虽然实验 1 未达到预期效果，我们还是坚持客观汇报结果，并作讨论。同时实施实验 2，在完成对实验 1 假设的验证同时，进一步考察知觉负载对 ASD 情绪韵律注意偏向的影响。原稿问题提出中社会动机理论放到总讨论部分进行阐述讨论。因此，在重新理清研究逻辑后，两个实验的关系发生了变化。再次，由于两个实验实际上均采用了 oddball 范式，其特点就是新异刺激数再总刺激数中的占比较小，总体试次个数上的确有待增加。实验 1 中每类情绪类别的个数为 30，基本符合统计学要求。但我们将该不足在讨论末尾研究局限部分进行了阐述，详见文末研究局限性部分。

意见 5：“即高知觉负载条件下的反应速度慢于低知觉负载条件 ($F(1, 31) = 174.41, p < 0.001$; $F'(1, 31) = 197.03, p' < 0.001$)”两个统计值的同时呈现，最好做一定的区分或标记。

回应：感谢审稿专家的宝贵意见。我们遵照审稿专家意见对情绪韵律类别做分开分析，并发现被试类别、情绪韵律类别、知觉负载水平三者交互作用显著。因此直接对其进行简单效应分析。具体数据呈现已做修改。具体内容见实验 2 结果分析部分。

.....

审稿人 2 意见:作者回复了本人的一部分问题。但修改稿中依然存在其他问题。

意见 1：作者对于被试年龄的选择和讨论依然缺乏说服力。前言中出现了“ASD 者”和“ASD 儿童”。讨论中又提到“本研究所选用的 ASD 青少年”以及“今后研究可以适当选择年龄稍小的被试”。结论中又抛开儿童和青少年的特殊性，将发现的结果涵盖整个“ASD 群体”。总之，

全文对于被试年龄阶段的交代都非常模糊。在前言和论述部分对于不同年龄段 ASD 研究的引用和讨论也比较混乱，对于儿童，青少年，成人也没有清晰界定。

回应：感谢审稿专家的宝贵意见。根据审稿专家的意见，我们对全文中的 ASD 名称进行了统一。有关实验被试的部分，均称为，“ASD 被试”，对于该人群的一般性称谓均统一成“ASD”者。由于前文内容作了修改，因此，讨论部分删除了之前有关“ASD 儿童”等涉及年龄的讨论。

意见 2：全文对所采用的统计方法描述比较笼统粗糙。比如 p12“对反应时数据进行三因素重复测量方差分析”请具体写明哪三个因素，分别有哪几个水平。规范系统的报告每种统计方法下的显著效应以及不显著效应。以便读者更加全面的理解结果。

回应：感谢审稿专家的宝贵意见。我们对文中出现实验设计的位置均作了如“采用 2（被试：ASD 组和 TD 组） \times 3（韵律类型：愤怒、快乐、中性） \times 2（知觉负载水平：高和低）三因素重复测量方差分析”形式的表述。并对结果回报部分做了修改。具体内容见文中数据分析部分。

意见 3：此外请在报告平均值的时候报告标准差或者标准误。这是基本的结果报告要求。

回应：感谢审稿专家的宝贵意见。我们对两个实验的数据进行了重新分析，对结果回报部分进行了修改。涉及数据结果汇报部分，均按照结果报告要求呈现。

意见 4：实验二中，既要求被试对目标字母反应，又要注意并指出是否听到情绪韵律。指导语如何控制被试对两种任务的优先权衡？从结果上看，被试对字母反应的错误率相当高，说明情绪韵律是一个优先任务。被试对两种任务的优先权衡会对其行为结果有很大影响。请详细说明这一点。

回应：感谢审稿专家的宝贵意见。从情绪注意偏向的概念来说，情绪注意偏向是指与中性刺激相比，情绪刺激会引起个体更快且更多的注意和优先加工 (Attentional Bias)(白学军，贾丽萍，王敬欣，2013)。实验 2 的双任务范式借鉴了 Raveh 和 Lavie (2015)的研究，实验材料有所调整，原理并未做改变。并未有意控制被试对两个任务的优先权衡。指导语要求被试先后进行字母和情绪韵律的判断。上稿中的指导语陈述不够明确，已做完善修改，详见正文实验 2 实验设计与程序部分。该任务中，字母判断和情绪韵律判断的确可能同时进行的任务，也的确存在情绪韵律的优先加工。这与本实验的目的不仅并不矛盾，而且是实验原理所在。正

是由于情绪注意偏向的存在，被试优先加工了情绪韵律时，才导致了字母判断任务反应时的增加，以此衡量被试情绪韵知觉偏向的情况。情绪韵律检测任务则用来计算情绪韵律的检测率。

意见 5: 实验二中，在情绪韵律检测的时候提到“计算字母判断错误的试次不计入检测任务的数据分析。”请具体列出每种条件下删除了多少 trial，保留了多少。保留 trials 数在不同条件之间是否可比。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。根据 oddball 实验范式要求，实验 2 共有 300 个试次，高知觉负载和低知觉负载条件各 150 个，两类情绪韵律对应的试次占比总试次的 20%，即一种知觉负载水平下对应的某一种情绪韵律的试次数为 15 个。某个类别下的情绪韵律平均检测率=删除试次的个数/15，实验 2 图 3 的表格通过百分比的形式进行了报告，每个类别删除的个数范围从 0-3 个不等。

意见 6: 在分析字母判断任务的正确率和反应时的时候是否删除了情绪韵律检测错误的试次？

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。在分析字母判断任务的正确率和反应时的时候确实删除了情绪韵律检测错误的试次，即字母判断任务和情绪韵律检测任务中均反应正确的试次计入有效试次。

意见 7: 图 5 中，A 和 B 应该使用同样的 Scale 以便更加直观的比较。图 B 有错误，请调整。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。我们在对实验数据进行重新分析的基础上进行对实验结果的呈现进行了调整。使用了统一的 Scale。

说明: 由于二稿更正了原稿中实验 1 的结果解释，总体逻辑由实验 1 确定 ASD 情绪韵律注意偏向是否存在缺陷，实验 2 探索原因。转变成实验 1、实验 2 共同论证 ASD 情绪韵律注意偏向是否存在缺陷，以及探索知觉负载变量对其影响。而将社会动机变量只在讨论中提及。鉴于此原因，结合研究最终发现，论文题目修改为：孤独症者的情绪韵律注意偏向缺陷:低效率的知觉模式。

第三轮

审稿人 1 意见：文章已基本解决了所提的问题。

审稿人 2 意见：

意见 1：作者对问题一的回复非常不能令人满意。由于自闭症是一种发展性疾病，因此研究对象的年龄阶段非常重要。在之前的文章中，无论是在文献引用，还是在结果讨论中，都完全模糊了年龄特征。而是将所有针对自闭人群的、跨年龄的研究成果一概而论，随便取用。完全忽略了某一成果的被试是否与当前研究被试年龄阶段匹配，该发现是否适用于解释当前研究的发现。令人失望的是，在最新的修改稿中，作者竟然完全没有根据文献的年龄特征去有选择的进行文献筛选。而是统一将所有年龄阶层称之为 ASD 者。这不是在阐明问题，而是在模糊问题。通过检查引用文献，我发现在前言和讨论中依然不断引用针对儿童的研究（例如，Antezana, L., et al(2016); Brooks, P. J., (2013), Jones, C. R., et al (2011)等），并将其研究成果毫无差别的用于解释当前结果。这是错误的。并不是你把被试都称呼为 ASD 者，他们的被试就真的一致了，研究结果就可以迁移了。这种模糊概念的解决方式是掩耳盗铃。

回应：感谢审稿专家的宝贵意见。由于孤独症谱系障碍是一种发展性的神经发育障碍，所以被试的年龄特征应着重考虑。我们根据文献中被试的年龄特征重新对文献进行了筛选和整理，对于与本研究所用被试年龄段一致的文献，我们将研究结果进行对比分析和讨论；同时包含儿童和青少年、成人和青少年或包括三者的普遍观点的文献进行有选择性和针对性的引用。对于与本研究被试年龄段不一致的文献进行筛选。基于本研究的被试年龄为 13~20 岁，遵照审稿人意见，我们从问题提出、被试情况报告和讨论的推论等方面均谨慎基于 ASD 青少年群体展开。其中，引言和讨论中，我们将核心文献集中在了 ASD 青少年群体，删除了前稿中的有关 ASD 儿童和成人的研究文献。详见正文引言中的 1-3 段中的蓝色字体部分。在被试基本情况的报告中，我们补充了本研究的 ASD 被试年龄情况，对研究取样年龄进行了阐明。详见 2.1.1 被试 标题下第一段中的蓝色字体部分。

讨论中，结合的主要文献均为基于 ASD 青少年群体的研究，并将本研究结果与之对比分析。在文末针对这一年龄阶段，我们做了限定性的推论和结论。详见讨论部分的 1、2、4、5、6 段及结论的蓝色字体部分。

同时基于对文章被试群体的实际情况，我们将题目调整为《孤独症青少年的情绪韵律注意偏向缺陷:低效率的知觉模式》，并在关键词中加入了“青少年”。

意见 2：作者对问题 5 的回复也令人迷惑：实验一：结果报告中，图 3 显示，错误率为 0.03%？一共只有 300 个 trial，这个错误率是怎么算出来的？实验二：结果报告中，图 6 显示，字母判断的任务中的，错误率最高达到 50%，最低也有 10%。文中提到，只有两种任务都做

对了，才放入计算 Trial 中，如果图 6 表示无误，那么你们如何做到删除 trial 数在 3 个以下？请作者用数据回答。直接报告，每种情况下有几个 Trial 纳入了分析。另，报告结果除了统计结果，还应该报告行为数据的 Mean 和 SD/SE。

回应：感谢审稿专家的宝贵意见。首先，实验一的结果报告中，图 3 显示的错误率为 0.03%，这是由于我们的疏忽造成的笔误，其错误率应为 0.03，即 3%。且文中 **2.2 结果** 标题下第一句话也存在书写错误。应表达为“在图片判断正确的前提下，分别计算两组被试在中性、快乐和愤怒韵律条件下的反应时”。而错误率结果则是在整理后的可用试次中计算。我们已在文中相应位置对此进行了修改。我们对此错误造成的误解深表歉意。

实验二结果报告中的试次选取方式由于表述不清、不当给审稿专家造成了误解，由于实验任务要求被试对字母判断和情绪韵律先后做两次反应，本实验从字母判断成绩和情绪韵律成绩两方面进行了分析，两次分析采取了不同的试次选取原则，因此从总体的数据中先后采用不同规则纳入不同的试次进行分析。我们在实验二的数据结果部分用蓝色字体进行了解释，具体如下：

(1) 第一种试次纳入情况。在计算字母判断任务的数据结果时，选取情绪韵律判断正确的试次，考察高兴、愤怒、中性韵律条件下被试对字母判断的反应时和错误率。如果被试存在情绪韵律的注意偏向，那么，在高兴，愤怒情绪韵律条件下，被试的字母判断任务的反应时会较长，错误率会较高。试次删除规则如下：

TD 组 17 人，根据(Wetzel, 2015)的范式要求，确保数据可靠性，将每组中前 4 个试次（均为中性）和新异情绪（愤怒、快乐）韵律出现后的连续 2 个试次（均为中性）的结果剔除，共 128×17 个。在此基础上，继续删除情绪韵律检测任务判断错误的试次（具体见下表 a-1），剩下试次直接计算字母判断任务的错误率。在此基础上，继续删除字母判断错误的试次（各类别删除试次数见下表 a-2），采用余下的试次计算反应时。

表 a-1 TD 组计算字母判断任务的错误率时纳入分析的试次个数

	愤怒	快乐	中性
低负载	255 (255, 0)	238 (255, 17)	1462 (1462, 0)
高负载	221 (255, 34)	238 (255, 17)	1462 (1462, 0)

注：表格正文括号中为各类别的总试次数和计算错误率时删除的次数

表 a-2 TD 组计算字母判断任务的反应时纳入分析的试次个数

	愤怒	快乐	中性
低负载	201 (255, 54)	208 (238, 30)	1351 (1462, 111)
高负载	108 (221, 113)	142 (238, 96)	926 (1462, 36)

注：表格正文括号中为各类别字母判断任务反应正确的总试次数和计算反应时删除的试次数

同理，ASD 组 14 人，删除试次情况见表 b-1 和表 b-2

表 b-1 ASD 组计算字母判断任务的错误率时纳入分析的试次个数

	愤怒	快乐	中性
低负载	196 (210, 14)	196 (210, 14)	1204 (1204, 0)
高负载	182 (210, 28)	158 (210, 52)	1204 (1204, 0)

注：表格正文括号中为各类别的总试次数和计算错误率时删除的次数

表 b-2 ASD 组计算字母判断任务的反应时纳入分析的试次个数

	愤怒	快乐	中性
低负载	148 (196, 48)	166 (196, 30)	1092 (1204, 112)
高负载	92 (182, 90)	92 (158, 66)	736 (1204, 468)

注：表格正文括号中为各类别字母判断任务反应正确的总试次数和计算反应时删除的试次数

(2) 第二种试次纳入情况。在总体数据中，重新选取字母判断正确的试次，考察高、低知觉负载条件下，被试对情绪韵律判断的平均检测率。如果被试存在情绪韵律的注意偏向，那么，在高、低负载条件下，被试的情绪韵律平均检测率差异将不显著。如果被试在高、低负载下情绪韵律判断差距较大，说明知觉负载影响了情绪韵律的注意偏向。根据这个假设及原则，试次删除规则如下：

TD 组 17 人，根据(Wetzel, 2015)的范式要求，确保数据可靠性，将每组中前 4 个试次（均为中性）和新异情绪（愤怒、快乐）韵律出现后的连续 2 个试次（均为中性）的结果剔除，TD 组最初删除共 128×17 个、ASD 组最初删除 128×14 个。从整理后的数据中再删除字母判断任务错误的试次，剩下的试次直接计算情绪韵律平均检测率。根据这个规则，我们剔除的试次如下表 b-1 和 b-2。

表 b-1 TD 组计算情绪韵律平均检测率时纳入分析的试次个数

	愤怒	快乐	中性
低负载	201 (255, 54)	214 (255, 41)	1351 (1462, 111)
高负载	123 (255, 132)	154 (255, 101)	926 (1462, 536)

注：表格正文括号中为该类别的总试次数和删除试次数

表 b-2 ASD 组计算情绪韵律平均检测率时纳入分析的试次个数

	愤怒	快乐	中性
低负载	153 (210, 57)	168 (210, 42)	1092 (1204, 112)
高负载	98 (210, 112)	113 (210, 97)	736 (1204, 468)

注：表格正文括号中为该类别的总试次数和删除试次数

另根据审稿人要求，我们严格根据以上筛选规则对数据进行了重新的整理和分析，遵照审稿人意见，我们将两组被试在各任务中的反应时、错误率、平均检测率等数据的平均数和标准差以表格形式插入正文数据结果部分，对于不规范的表格和数据结果在文中对应位置进行了重新检查和矫正，数据结果如下：

表 1 两组被试在字母判断任务中的错误率平均数与标准差

	ASD组			TD组		
	愤怒	快乐	中性	愤怒	快乐	中性
低负载	0.24(0.18)	0.16(0.14)	0.08(0.06)	0.19(0.17)	0.13(0.11)	0.07(0.05)
高负载	0.46(0.06)	0.40(0.16)	0.37(0.06)	0.49(0.18)	0.40(0.14)	0.36(0.13)

表 2 两组被试在字母判断任务中的反应时平均数与标准差

	ASD组			TD组		
	愤怒	快乐	中性	愤怒	快乐	中性
低负载	648.98(135.02)	622.25(140.32)	563.60 (111.13)	618.84(127.41)	654.02(144.84)	558.12(83.09)
高负载	839.98(127.54)	819.49(82.68)	797.96(108.23)	863.93(143.28)	753.06(151.50)	742.23(154.48)

表 3 两组被试的情绪韵律平均检测率结果

	ASD组			TD组		
	愤怒	快乐	中性	愤怒	快乐	中性
低负载	93.33% (3.3%)	93.33% (2.3%)	100% (2.1%)	100% (2.4%)	93.33% (2.1%)	100% (1.8%)
高负载	86.67% (3.0%)	80.00% (1.6%)	100% (2.8%)	86.67% (2.0%)	93.33% (1.9%)	100% (2.7%)

编委意见：摘要中“注意偏向”特指情绪，忽略了其他类型注意偏向，要限定才好。另外“也存在缺陷”没有上下文，“也”比较突兀。图 5-6 的横轴不是连续变量，最好用柱状图。

回应：非常感谢编委专家提出的意见。我们遵照编委意见做了如下修改：

1 我们在中文摘要中将“注意偏向”限定为“情绪注意偏向”并在英文摘要中做了对应修改。详见中英文摘要部分。

2 上稿中，“也”字的存在旨在强调听觉通道和以往视觉通道研究的对比，而摘要并未提及以往视觉通道研究，因此，我们接受专家意见，删除了摘要中的“也”。详见中英文摘要部分。

3 根据专家意见，原图 5-6 的横轴为类别变量，我们已将折线图改为柱状图，详见正文部分。

主编意见：图 2“第一行为目标任务图片，第二行为韵律声音，同时呈现 200ms；黑色为中性韵律，绿色为快乐韵律，红色为愤怒韵律；第三行为正确反应。”第三行与前二行没对齐。希望看到作者对一般读者介绍该研究有什么可能的实际意义？

回应：感谢主编意见，我们已经对正文中图 1 和图 2 的内容和图的标题进行了对齐和调整。对于主编提出的本研究可能的实际意义问题，我们在引言的第 4 段段首蓝色字体部分进行了简单直接的阐释，在不影响篇幅的情况下强调了本研究的实际价值和意义。我们对各位编辑、审稿人、编委及主编等工作人员的辛苦付出再次表示衷心感谢！