

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：外倾个体的自我参照加工程度效应：一项事件相关电位研究

作者：范 伟；钟毅平；杨子鹿；李璿；欧阳益；蔡荣华；李慧云；傅小兰

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1：为什么选择研究外倾特质个体的自我参照加工及其程度效应？前言中综述了外倾人格的情绪加工特异性，但是为何预期外倾人格的自我加工会有差异？问题提出依据的阐述不是很充分。前言中关于自我加工的文献综述有堆砌的感觉，逻辑需要进一步梳理。

回应：感谢审稿专家的意见，我们重新梳理了前言中有关自我加工的文献部分和问题提出部分，使其内在逻辑关系更加紧密了一些。

外倾特质个体是特殊被试中的一种，而特殊被试的自我参照加工程度效应的考察有着重要的社会应用价值。来自临床心理研究的证据表明心理疾病都有其认知失调的根源，与患者的内隐自我信息加工方式有着直接的联系，跟常人相比，患者要么不能把情绪效价和自我相关信息联系起来进行加工，要么过度的把情绪与自我联系起来进行加工，导致自我认知失调，从而引发了一系列的不适应问题。外倾特质个体的自我参照加工是其自我认知的重要组成部分，对其的考察有助于更好的了解特殊个体的自我参照加工特性。借助外倾特质个体的自我参照加工的研究结果，为心理咨询和治疗等应用领域的研究提供帮助，也许可以有效地了解这些特殊个体的自我加工的本质问题，帮助他们找到认知失调的根源，避免不能或者过度把情绪与自我联系起来进行加工，引导他们做出有利于自我成长和发展的归因。

外倾人格的情绪加工具有特异性，外倾个体在日常生活中体验到更多的正性情绪，对正性刺激有更为强烈的愉悦体验和情绪反应，对正性刺激有注意等认知加工偏向（何媛媛等，2008）。而且，情绪加工对自我加工有着重要的影响，个体总是把自我相关信息是与正性情绪效价联系在一起的，个体往往把正面的结果或特质归因于自我内部稳定的人格特征，而认为负面的结果或特质与自己的人格特征不相关(Mezulis, Hyde, & Clark, 2004; Pahl & Eiser, 2005)。因此，本研究预期相比控制组个体，外倾人格个体的自我加工会有差异。而且我们推测外倾被试与控制组被试在自我参照加工之间的差异，是由于外倾型被试的这种特殊的正性情绪体验所造成的，外倾人格个体看到与自己相关的名字时搜索、回忆或产生了更多的正性情绪。

意见 2: 方法部分对于变量的描述有些混乱，单侧化（左脑、中脑、右脑）这个因素在后面的结果分析部分又变成了脑区，而前后电极位置也称作脑区，建议修改为：半球（左侧、中线、右侧）；脑区（额区、额中区、中央区、中顶区、顶区）。

回应: 感谢审稿专家的建议，我们已经将单侧化和电极位置修改为半球（左侧、中线、右侧），脑区（额区、额中区、中央区、中顶区、顶区）。

意见 3: ERP 数据分析部分显得过于粗糙，虽然结果部分报告 N1 没有任何效应，但对于图 2 的波形图观察，至少在 FZ、FCZ 两个额区电极上三类自我相关刺激和熟悉刺激间似乎有分离，是否可以挑选额区电极进行分析，这个差异也许反映了自我和非自我的差异？对于 P2，文章中提到：事后比较发现高自我相关的刺激比其他刺激诱发了更短的 P2 潜伏期，但图 2 的显示和这一结论似乎有差异，更短的潜伏期似乎只发生在顶区电极上（PZ）。另外，自我参照加工的程度效应应该体现在不同自我相关程度之间的比较上，作者在前言部分也提到了考察自我参照加工的程度效应是文章的一个创新点，可结果分析部分并没有特别关注这一点，或者没有发现不同自我相关程度间的差异？可就图 2 和图 3 来看，似乎外倾特质组在 P3 成分上只出现了高自我相关和其他三类刺激之间的差异，而控制组在 P3 成分上似乎有自我加工的程度差异（四类刺激依照自我相关性递增的趋势），所以似乎存在人格类型和自我参照刺激类型的交互作用？是没有报告，还是交互作用不显著？如果是后者，也许可以挑选电极进行分析。

回应: 感谢审稿专家的建议。根据前人的研究和我们实验室前期的 ERP 研究，自我参照加工（自我与非自我的差异）主要发生在体现晚期加工的 N2 和 P3 阶段，而早期加工阶段的 N1 和 P2 主要体现了人脑对刺激物理属性的加工(Del Cul, Baillet, & Dehaene, 2007; Fan et al., 2011; Fan et al., 2013; Hu, Wu, & Fu, 2011; Zhao et al., 2009; 钟毅平 et al., 2015; 钟毅平 et al., 2014)。通过认真的统计分析我们发现，在 FZ、FCZ 两个额区电极上三类自我相关刺激和熟悉刺激在 N1 上出现的差异并没有达到统计显著水平。我们认为这种差异可能是刺激词的形状等物理属性不同所造成的，并不具备心理加工的意义，所以没有进行更为深入的展开和讨论。

在进行统计分析时，我们选取了 15 个电极点进行了波幅与潜伏期的分析（半球：左侧（F3, FC3, C3, CP3, P3），中线（Fz, FCz, Cz, CPz, Pz），右侧（F4, FC4, C4, CP4, P4））×5（脑区：额区（F3, Fz, F4），额中区（FC3, FCz, FC4），中央区（C3, Cz, C4），中顶区（CP3, CPz, CP4），顶区（P3, Pz, P4））。在 P2 的潜伏期上，在 P2 的潜伏期上，重复测

量方差分析发现，自我参照刺激类型的主效应显著 $[F(3, 108) = 3.64, p < 0.05, \eta^2 p = 0.09]$ ，事后比较发现高自我相关的刺激比其他刺激诱发了更短的 P2 潜伏期 $[all Fs(1, 36) > 2.93, all ps < 0.05]$ 。重复测量方差分析发现，自我参照刺激类型与脑区交互作用显著 $[F(12, 432) = 3.32, p < 0.01, \eta^2 p = 0.08]$ 。简单效应分析表明高自我相关名字所诱发的 P2 的潜伏期在额区 $[all Fs(1, 36) > 3.71, all ps < 0.05]$ ，中央区 $[all Fs(1, 36) > 3.75, all ps < 0.05]$ ，中顶区 $[all Fs(1, 36) > 4.15, all ps < 0.01]$ 和顶区 $[all Fs(1, 36) > 3.39, all ps < 0.05]$ 比其他刺激更短。其中中央区位置的效应最大。这些结果表明高自我相关的刺激比其他刺激诱发了更短的 P2 潜伏期。在制作 ERPs 总平均图时，由于电极点太多，我们只选择了中线的五个电极点作图，所以并不能起到很好的代表作用。

通过再次认真仔细的分析数据，我们在 N2 成分发现了人格类型和自我参照刺激类型的交互作用显著，在 P3 成分发现了自我参照刺激类型和人格类型主效应显著，这些结果表明两种人格类型的被试都是存在自我参照加工程度效应的，但是对比控制组被试，外倾特质个体的自我参照加工程度效应减弱了。就图 2 来看，似乎外倾特质个体在 P3 成分上出现的自我参照加工程度效应弱了，但四类自我参照刺激仍然存在显著的差异。

审稿人 2 意见：

意见 1： 关键概念的使用：例如，自我参照加工效应，是否得到了该领域的普遍认可？是否有目前学术界认可的概念可以替代自我参照加工效应？与自我参照效应的区别是什么？建议关注国内外相同领域研究的新进展。

回应： 感谢审稿专家的建议。自我参照效应(self-reference effect)是指当信息与自我概念有关时，个体会进行快速的加工和更好的记忆(Rogers, Kuiper, & Kirker, 1977)。而根据前人的研究和我们实验室的前期成果，我们把与低自我相关的刺激相比，高自我相关的刺激会得到大脑更精细加工的现象，称之为自我参照加工的程度效应 (Chen et al., 2013; Fan et al., 2013; 钟毅平, 范伟等, 2014)。自我参照加工的程度效应是一种特殊的自我参照效应，是对自我参照效应的发展，使得不同程度的自我参照效应有了精确的表达。自我参照效应只强调了自我和非自我的不同，而自我参照加工的程度效应除了注重自我和非自我的不同，还强调了自我相关程度的不同。目前，前期有关自我参照加工的程度效应的文献已经有了一定量的引用，得到了国内外同行的关注和认可。

意见 2： 研究主题较凌乱：情绪在哪里？引言和讨论中多次谈及的正负情绪在哪里？与本研究的关系是什么？不能只在讨论中体现。

回应：根据审稿专家的意见，我们重新修改和梳理了引言和讨论部分，并删减了情绪研究的引用，使其逻辑关系的表达更为严谨。前人的研究发现外倾性人格是与情绪活动密切相关的人格特质：该特质不但影响人类的适应能力与主观幸福感，还与焦虑、冲动等情绪一行为障碍的产生有密切关联(娄熠雪, 蔡阿燕, 杨洁敏, & 袁加锦, 2014; 何媛媛, 袁加锦, 伍泽莲, & 李红, 2008; 黄敏儿 & 郭德俊, 2004; 李中权, 王力, 张厚粲, & 柳恒超, 2010)。以往的这些研究表明高外倾个体爱社交、与他人有更多沟通与交流、比较乐观，他们对自身的情绪调节能力也有更积极的评价，在面临情绪事件尤其是负性情绪事件时更有信心调节好自身的情绪，能够尝试采取多种有效措施以降低外界事件带来的情绪冲击，因而能够体验到更多的正情绪。而情绪，尤其是正性情绪对自我的加工有着重要的影响。个体总是把自我相关信息是与正性情绪效价联系在一起的，个体往往把正面的结果或特质归因于自我内部稳定的人格特征，而认为负面的结果或特质与自己的人格特征不相关(Mezulis, Hyde, & Clark, 2004; Pahl & Eiser, 2005)。

而且，在早期的研究中，Costa 和 McCrae 发现外倾维度得分较高的个体在日常生活中报告出更多的正性情绪体验，而且这种相关在一定程度上可预料 10 年后的正性情绪体验(Costa & McCrae, 1980, 1992)。这些研究表明外倾个体在日常生活中能够体验到更多的正性情绪，并且很稳定。Larsen 等人的研究结果表明，被试的外倾维度得分能够很好地预测正性情绪的诱发。即在正性情绪诱发的情况下，外倾性与更大的正性情绪反应相关(Larsen & Ketelaar, 1991)。Derryberry 等人的行为研究用反应时证明了外倾被试对正性刺激的注意解除存在困难，即外倾被试的注意从正性刺激出现的位置上移开，所耗费的时间更长(Derryberry & Reed, 1994)。Canli 和 Amin 等人的研究采用认知实验中的探针刺激范式，并首次使用 fMRI 技术从视觉搜索所耗费的注意资源进行验证，结果发现外倾个体更容易注意正性刺激，回避负性刺激(Amin et al., 2004; Canli et al., 2001)。这些研究表明外倾个体不但与正性情绪相关，而且在日常生活中趋近正性刺激，回避负性刺激。此外，还有 Yuan 等人的研究表明高度外倾个体在内隐情绪任务中，不仅能够区分正性刺激和中性刺激，还能进一步区分不同效价强度的正性刺激，即高度外倾个体的 ERP 波幅在中性，中等正性和极端正性三种情况下，两两差异显著(Yuan et al., 2008)。这些研究表明对比中间型个体和内倾个体，外倾个体对正性刺激的效价强度变化更加敏感，具有能识别不同程度正性情绪的能力。总之，外倾个体由于本身的一些特质，如乐群，爱好社交等，使他们在日常生活中有更多的朋友和更为丰富的休闲生活，能体验到更多且更为强烈的正性情绪。

所以我们预期，相比控制组个体，外倾人格个体的自我加工会更容易受情绪影响而表现出不同。由于外倾人格个体的情绪易感性，外倾人格个体看到与自己相关的名字时可能会搜

索、回忆或产生更多的正性情绪。在下一步的研究中，我们将会直接引出情绪这个变量来考察其对外倾人格个体自我参照加工的影响。

意见 3：四种自我相关材料的熟悉度没有差异很难理解，特别是自己的名字与其他三种材料之间的熟悉度没有差异比较难以理解。

回应：感谢审稿专家的意见。为了使四种自我相关材料在熟悉度上保持同质，我们选取了生活中常见的高熟悉的刺激，自己的名字作为高自我相关刺激，被试父亲的名字作为中等自我相关刺激，时任中国领导人的名字做低自我相关的刺激，高曝光的美国领导人名字作为熟悉刺激，通过评定我们发现四类自我相关刺激在熟悉度方面的评定没有发现显著的差异 $[F(3, 57) = 1.03, p > 0.05, \eta_p^2 = 0.03]$ ，这可能说明实验材料在熟悉度上基本处于同质状态。

意见 4：自我在哪里？溯源分析的脑区与现有自我脑成像研究结果之间的差异说明了什么？本研究是否是自我的脑激活和脑电成分？

回应：感谢审稿专家的意见。根据前人的研究成果和我们实验室的前期成果（Zhao et al., 2009; Chen et al., 2013; Fan et al., 2011; Fan et al., 2013; Chen et al., 2015; 钟毅平，范伟等，2014），我们采用四类与自我相关程度不同的名字刺激作为自我参照刺激，其中自己的名字作为高自我相关刺激，被试父亲的名字作为中等自我相关刺激，时任中国领导人的名字做低自我相关的刺激，高曝光的美国领导人名字作为熟悉刺激，通过评定我们发现对四类偏差刺激的自我相关评定结果分别是 8.82 ± 0.52 ， 7.14 ± 0.43 ， 5.63 ± 0.67 和 3.18 ± 0.72 ，存在着一个显著的主效应 $[F(3, 57) = 38.05, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.32]$ ，事后比较表明高自我相关名字比中等自我相关名字评定得分更高 $[t(19) = 3.31, p < 0.05]$ ，而中等自我相关名字比低自我相关名字 $[t(19) = 3.08, p < 0.05]$ 和熟悉名字 $[t(19) = 9.5, p < 0.01]$ 都要高些。此外，低自我相关名字比熟悉名字的评定得分又要高一些 $[t(19) = 8.21, p < 0.01]$ 。这些结果表明刺激诱发不同程度的自我是有效的。

偶极子溯源发现，在 400-500ms 时间段上，外倾特质个体的高自我相关刺激减去熟悉刺激差异波和中等自我相关刺激减去熟悉刺激差异波显示显著激活了布罗德曼 35 区(BA35)的扣带前回和海马旁回，低自我相关刺激减去熟悉刺激差异波显示显著激活了布罗德曼 35 区(BA35)海马旁回；而控制组个体的高自我相关刺激减去熟悉刺激差异波显著激活了中央前回(BA6)和后扣带回(BA30)，中等自我相关刺激减去熟悉刺激差异波与低自我相关刺激减去熟悉刺激差异波都显著激活了中央前回 (BA6)。前人的研究表明与非自我参照条件（如

名人,戴安娜王妃)比较时,自我参照的条件(如自身特质、外貌)激活了皮质中线结构(CMS)的不同方面,包括腹内侧前额叶皮质(vmPEC)、前扣带皮层(pACC)、背内侧前额叶皮质(dmPFC)、辅助运动区(Supplementary Motor Area SMA)和楔前叶(precuneus)等。他们同样发现了在自我参照条件下,膝下前扣带脑皮质(sACC)与楔前叶之间的联系增强(Kjaer, Nowak, & Lou, 2002)。总的来说,控制组个体的自我参加加工及其程度效应主要激活了皮质中线结构,而外倾人格个体的自我参照加工的神经机制除了激活了皮质中线结构,还激活了海马旁回。这些神经水平上的差异和不同可能是由于外倾人格个体的情绪易感性所造成的。高、中、低三类自我相关刺激都激活了皮质中线结构,诱发了 N2 和 P3 成分,这与前人的研究保持了一致。前人的 fMRI 研究表明与非自我参照条件比较时,自我参照的条件激活了皮质中线结构(CMS)(Kjaer, Nowak, & Lou, 2002);在 ERP 实验中,与非自我参照条件比较,自我参照的条件诱发了更大的 N2 和 P3 成分(Zhao et al., 2009;Chen et al.,2013;Fan et al., 2011;Fan et al., 2013;Chen et al.,2015;钟毅平, 范伟等, 2014)。所以,这些研究结果可能表明本研究中自我的激活是比较可靠的。

审稿人 3 意见:

1、引言部分:

意见 1: (1) 对研究问题的阐述缺乏清晰的逻辑,不知作者为何做这个研究;

回应:感谢审稿专家的意见。我们重新调整和梳理了引言部分,使其表达的内部逻辑关系更为严谨了。

意见 2: (2) 作者在没有解释自我参照加工的含义的情况下,用一大段文字来说明研究它的意义,只能让读者不知所云;

回应:感谢审稿专家的建议,我们重新调整和梳理了引言部分,删除了有关研究意义的部分。

意见 3: (3) 在回顾已有研究时,主要采用了罗列文献的方式,这是不恰当的;

回应:感谢审稿专家的建议,我们重新调整和梳理了引言部分,更加注重了引用文献时上下文的逻辑关系。

意见 4: (4) 对关键概念没有给出清楚地界定,作者先提到自我参照效应,然后又提到自我参照加工的程度效应,那么二者有何联系和区别呢?

回应：感谢审稿专家的意见。我们重新调整和梳理了引言部分，尝试着清晰的界定出自我参照效应与自我参照加工的程度效应。

Rogers 等人最早提出了自我参照效应（self-reference effect），是指当信息与自我概念有关时，个体会进行快速的加工和更好的记忆（Rogers, Kuiper, & Kirker, 1977）。此后，越来越多的学者开始关注这一热点问题。但大多数研究是以自我相关和非自我刺激去激活被试行为和神经层面上的差异来考察自我参照效应，但并没有考虑到这些刺激与自我的相关程度如何。在现实生活中，刺激与自我的接近程度不同，对于个体而言往往意义也会不一样，对高自我相关刺激的加工比低自我相关刺激的加工具有更大的生理和社会意义。所以我们提出了一种特殊的自我参照效应，即自我参照加工的程度效应。与低自我相关的刺激相比，高自我相关的刺激会得到大脑更快和更精细的加工，这就是自我参照加工的程度效应(Fan et al., 2013)。前者只强调了自我和非自我的不同，而后者除了注重自我和非自我的不同，还强调了自我相关程度的不同。

意见 5：作者在引言中用较大篇幅去说明自我参照加工与情绪加工的关系、外倾性与情绪的关系，还把研究目的说成是“考察外倾人格个体的自我参照加工程度效应的特性，进一步揭示特殊个体内隐自我参照加工的本质以及自我相关信息与情绪信息加工之间的复杂关系。”但事实上该研究并没有操纵情绪变量，这就使引言显得凌乱且脱离主题。

回应：感谢审稿专家的意见，我们重新调整和梳理了引言部分，并删减了有关情绪加工的部分，使得上下文之间的逻辑关系更为紧凑些，中心思想更符合研究的主题。

揭示特殊个体自我相关信息与情绪信息加工之间的复杂关系是下一步研究的工作，在本研究中这类表述是不合适的，我们已经将其删除。

2、方法部分：

意见 6：（1）控制组被试是属于内倾性人格吗？

回应：感谢审稿专家的意见。我们采用大五人格量表内外倾维度分量表，从在校本科生中选出 18 名外倾维度得分最高的被试，即外倾个体（得分：32 分至 45 分， 39 ± 4.12 ），其中男生 8 名，年龄在 19~25 岁之间，平均为 21.58 岁。再选出 20 名中间型被试，即控制组（得分：-5 分至 5 分， 0.43 ± 3.87 ），其中男生 9 名，年龄在 18~24 岁之间，平均为 20.72 岁。控制组是中间型人格，不属于内倾性人格。

意见 7：（2）作者写道“在线纪录时以左侧乳突连线为参考电极，离线后转为双侧乳突为参

考电极”，何为“左侧乳突连线”？把双侧乳突上的电极作为参考电极时是计算平均电压吗？“纪录”应为“记录”吧？

回应：感谢审稿专家的意见。我们认真的通读了全文改正了还存在的错别字问题。根据前人的研究和我们实验室前期研究成果（Zhao et al., 2011; Chen et al., 2013; Fan et al., 2011; Fan et al., 2013; Chen et al., 2015; 钟毅平，范伟等, 2014），用鼻尖、头顶或双侧参考，不是电极的闭合回路，都会造成信息的丢失。而采用左侧乳突记录，右侧贴记录电极，形成回路，离线分析时再转化成双侧参考就可以解决这一技术问题。将左侧乳突参考转换成双侧参考，不是简单的算平均电压，而是使用 neuroscan 软件依照一定的函数公式转换生成（赵仑，2010）。

意见 8：（3）在“单侧化：左脑（F3, FC3, C3, CP3, P3），中脑（Fz, FCz, Cz, CPz, Pz），右脑（F4, FC4, C4, CP4, P4）”中，“中脑”的叫法不合适。

回应：感谢审稿专家的建议，我们已经将单侧化和脑区修改为半球（左侧、中线、右侧）；脑区（额区、额中区、中央区、中顶区、顶区）。

3、结果部分：

意见 9：（1）四类刺激在熟悉度上没有显著差异令人惊奇。被试如何能像熟悉自己的名字一样熟悉别人的名字？作者控制每个字的频率了吗？请作者给出必要的说明。

回应：感谢审稿专家的意见。为了使四种自我相关材料在熟悉度上保持同质，我们选取了生活中常见的高熟悉的名字刺激，自己的名字作为高自我相关刺激，被试父亲的名字作为中等自我相关刺激，高曝光的时任中国领导人的名字做低自我相关的刺激，高曝光的美国领导人名字作为熟悉刺激，通过评定我们发现四类自我相关刺激在熟悉度方面的评定没有发现显著的差异 [$F(3, 57) = 1.03, p > 0.05, \eta_p^2 = 0.03$]，这些心理属性方面的评定可能说明实验材料在熟悉度上基本处于同质状态。四类名字物理属性方面的控制，我们选取的都是三个汉字组成的名字，这样能保证每类名字的长度是相同的。但是我们没有办法做到每个字的频率相同，同时还要在自我相关程度上作出差异来，这太难了。

意见 10：（2）N2、P2、P3 的波幅是平均波幅还是峰波幅？若为平均波幅，计算平均波幅的时段是多少？

回应：感谢审稿专家的意见。根据前人的研究（Zhao et al., 2011; Chen et al., 2013; Fan et al., 2011; Fan et al., 2013; Chen et al., 2015），我们选择了有明显峰值的 P2 和 N2 成分做峰值潜伏期检测，P3 做平均波幅检测。在方法和结果部分，我们补充了三种成分的时间窗，P2

(170-270ms), N2(270-370ms)和 P300 (400-500ms)。

意见 11: (3) 图 2 和 3 中, 代表四种刺激的线条类型不一致, 似乎存在错误, 请作者仔细核对。

回应: 感谢审稿专家的意见。由于作图的时间先后不一致, 图 2 和图 3 中的中等自我相关刺激和低自我相关刺激选择的线条不一致, 现已重新作图, 调整成一致的了。

意见 12: 作者写道“被试人格类型主效应显著 $[F(1, 36) = 7.29, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.17]$ 。事后比较发现对比外倾型被试, 控制组被试的自我参照刺激诱发了更大的 P3 波幅”, 人格类型这个变量只有两个水平, 没有交互作用只有主效应的情况下还需要什么样的事后比较吗?

回应: 感谢审稿专家的意见。我们再次认真检查了结果部分的语言表达, 修改了不正确的表达方式, 修改后为“被试人格类型主效应显著 $[F(1, 36) = 7.29, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.17]$, 对比外倾型被试, 控制组被试的自我参照刺激诱发了更大的 P3 波幅。”

4、讨论部分:

意见 13: (1) 作者写道“对比外倾型被试, 控制组被试的高自我相关名字比其他刺激诱发了更大的 N2、P2 和 P3 波幅”, 不知这个结论从何而来?

回应: 感谢审稿专家的意见。我们再次认真检查了结果部分的语言表达, 修改了上述不正确的表达方式。由研究部分可知被试人格类型主效应显著 $[F(1, 36) = 7.29, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.17]$ 。论文中已经修改为: 对比外倾型被试, 控制组被试的自我参照刺激诱发了更大的 P3 波幅。

意见 14: (2) 作者只发现了高自我相关刺激与其他刺激间的差异, 没有发现高、中、低自我相关刺激之间的两两差异, 如何就能下结论说“自我参照加工具有程度效应”?

回应: 感谢审稿专家的意见。我们认真检查并补充完善了实验结果, 由结果部分及其图 2 和图 3 可知, 自我参照刺激类型的主效应显著 $[F(3, 108) = 16.47, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.31]$, 事后比较发现高自我相关的刺激比其他刺激诱发了更大的 P3 波幅, 中等自我相关刺激比低自我相关刺激和熟悉刺激诱发了更大的 P3 波幅 $[all F_s(1, 36) > 3.91, all p_s < 0.05]$ 。而且但就控制组被试来说, 自我参照刺激类型的主效应也是显著的 $[F(3, 57) = 7.29, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.31]$, 事后比较表明高自我相关刺激比中等自我相关刺激、低自我相关刺激和熟悉刺激诱发了更大的 P3 波幅, 中等自我相关刺激比低自我相关刺激和熟悉刺激诱发了更大的 P3 波幅, 而低自我相关刺激比熟悉刺激诱发了更大的 P3 波幅 $[all F_s(1, 19) > 2.89, all p_s < 0.05]$ 。

0.05]。所以，两类被试在 P3 成分上都发现了自我参照加工具有程度效应，但对比控制组被试，外倾特质被试的自我参照加工的程度效应更微弱。

意见 15：（3）作者把外倾被试与控制组被试之间的差异归因为外倾被试有强烈的正性情绪体验，依据是什么？

回应：感谢审稿专家的意见。前人的研究发现外倾型人格的情绪加工具有特异性，外倾个体在日常生活中体验到更多的正性情绪，对正性刺激有更为强烈的愉悦体验和情绪反应，对正性刺激有注意等认知加工偏向（何媛媛等, 2008）。而情绪加工对自我加工有着重要的影响，个体总是把自我相关信息是与正性情绪效价联系在一起的，个体往往把正面的结果或特质归因于自我内部稳定的人格特征，而认为负面的结果或特质与自己的人格特征不相关(Mezulis, Hyde, & Clark, 2004; Pahl & Eiser, 2005)。因此，在研究中我们推测外倾被试与控制组被试在自我参照加工之间的差异，是由于外倾型被试的这种特殊的正性情绪体验所造成的，外倾人格个体看到与自己相关的名字时搜索、回忆或产生了更多的正性情绪。

意见 16：（4）与引言类似，讨论中对文献的引用也采用了一一罗列的方式，而不是经过归纳总结之后的引用，不合适。

回应：感谢审稿专家的建议，我们重新调整和梳理了讨论部分，更加注重了引用文献时的归纳总结以及上下文的逻辑关系。

答审稿人意见中使用的参考文献：

- Amin, Z., Todd Constable, R., & Canli, T. (2004). Attentional bias for valenced stimuli as a function of personality in the dot-probe task. *Journal of research in personality*, 38(1), 15-23.
- Canli, T., Zhao, Z., Desmond, J. E., Kang, E., Gross, J., & Gabrieli, J. D. (2001). An fMRI study of personality influences on brain reactivity to emotional stimuli. *Behavioral neuroscience*, 115(1), 33.
- Chen, J., Shui, Q., & Zhong, Y. (2015). Self-esteem modulates automatic attentional responses to self-relevant stimuli: Evidence from event-related brain potentials. *Front Hum Neurosci*, 9, 376.
- Chen, J., Yuan, J., Feng, T., Chen, A., Gu, B., & Li, H. (2011). Temporal features of the degree effect in self-relevance: neural correlates. *Biological psychology*, 87(2), 290-295.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1980). Influence of extraversion and neuroticism on subjective well-being: happy and unhappy people. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38(4), 668.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). *Revised neo personality inventory (neo pi-r) and neo five-factor inventory (neo-ffi)*: Psychological Assessment Resources Odessa, FL.
- Del Cul, A., Baillet, S., & Dehaene, S. (2007). Brain dynamics underlying the nonlinear threshold for

- access to consciousness. *PLoS biology*, 5(10), 2408 - 2423.
- Derryberry, D., & Reed, M. A. (1994). Temperament and attention: Orienting toward and away from positive and negative signals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66(6), 1128.
- Fan, W., Chen, J., Wang, X., Cai, R., Tan, Q., Chen, Y., . . . Zhong, Y. (2013). Electrophysiological Correlation of the Degree of Self-Reference Effect. *PLoS ONE*, 8(12), e80289.
- Fan, W., Zhang, Y., Wang, X., Wang, X., Zhang, X., & Zhong, Y. (2011). The temporal features of self-referential processing evoked by national flag. *Neurosci Lett*, 505(3), 233-237.
- He, Y.Y., Yuan, J.J., Wu, Z.L., & Li, H. (2008). The valence strength of positive stimuli modulates the attention in extraverts study. *Acta Psychologica Sinica*, 40(11), 1158-1164.
- [何媛媛, 袁加锦, 伍泽莲, 李红. (2008). 正性情绪刺激效价强度的变化对外倾个体注意的调制作用. *心理学报*, 40(11), 1158-1164.]
- Hu, X., Wu, H., & Fu, G. (2011). Temporal course of executive control when lying about self- and other-referential information: An ERP study. *Brain research*, 1369, 149-157.
- Huang, M., & Guo, D. (2004). The influence of extraversion and neuroticism on emotions. *Psychological Science*, 26(6), 1047-1051.
- [黄敏儿, & 郭德俊. (2004). 外倾和神经质对情绪的影响. *心理科学*, 26(6), 1047-1051.]
- Kjaer, T. W., Nowak, M., & Lou, H. C. (2002). Reflective self-awareness and conscious states: PET evidence for a common midline parietofrontal core. *Neuroimage*, 17(2), 1080-1086.
- Larsen, R. J., & Ketelaar, T. (1991). Personality and susceptibility to positive and negative emotional states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(1), 132.
- Li, Z., Wang, L., Zhang, H., & Liu, H. (2010). Personality traits and subjective well-being: the mediating role of emotion regulation. *Psychological Science*, 33(1), 165-167.
- [李中权, 王力, 张厚粲, & 柳恒超. (2010). 人格特质与主观幸福感: 情绪调节的中介作用. *心理科学*, 33(1), 165-167.]
- Lou, Y., Cai, A., Yang, J., & Yuan, J. (2014). The impact of introversion-extraversion on emotion regulations and the neurophysiological underpinnings. *Advances in Psychological Science*, 22(12), 1855-1866.
- [娄熠雪, 蔡阿燕, 杨洁敏, & 袁加锦. (2014). 内-外倾人格对情绪调节的影响及神经机制. *心理学进展*, 22(12), 1855-1866.]
- Mezulis, A. H., Hyde, J. S., & Clark, R. (2004). Father involvement moderates the effect of maternal depression during a child's infancy on child behavior problems in kindergarten. *Journal of family psychology*, 18(4), 575-588.
- Pahl, S., & Eiser, J. R. (2005). Valence, comparison focus and self-positivity biases. *Experimental Psychology (formerly Zeitschrift für Experimentelle Psychologie)*, 52(4), 303-310.
- Rogers, T. B., Kuiper, N. A., & Kirker, W. S. (1977). Self-reference and the encoding of personal information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35(9), 677-688.
- Yuan, J., Yang, J., Meng, X., Yu, F., & Li, H. (2008). The valence strength of negative stimuli modulates visual novelty processing: Electrophysiological evidence from an event-related potential study. *Neuroscience*, 157(3), 524-531.
- Zhao, K., Wu, Q., Zimmer, H. D., & Fu, X. (2011). Electrophysiological correlates of visually processing subject's own name. *Neuroscience Letters*, 491(2), 143-147.
- Zhao, K., Yuan, J., Zhong, Y., Peng, Y., Chen, J., Zhou, L., . . . Ding, D. (2009). Event-related potential correlates of the collective self-relevant effect. *Neuroscience Letters*, 464(1), 57-61.
- 赵仑. (2010). ERPs 实验教程 (修订版): 南京: 东南大学出版社.
- Zhong, Y., Cai, R., Fan, W., Yang, Z., Yu, Tao., & Wu, Y. (2015). The degree of self-reference effect of introverted individuals. *Psychological Science*, 38(3), 672-679.

[钟毅平, 蔡荣华, 范伟, 杨子鹿, 喻涛, & 吴云. (2015). 内倾特质个体的自我参照加工程度效应. *心理科学*, 38(3), 672-679.]

Zhong, Y., Fan, W., Cai, R., Tang, Q., Xiao, L., Zhan, Y., ... Qin, M. (2014). The influence of positive emotion on the degree effect in self-referential processes: evidence from ERPs. *Acta Psychologica Sinica*, 46(3), 341-352.

[钟毅平, 范伟, 蔡荣华, 谭千保, 肖丽辉, 占友龙, ... 秦敏辉. (2014). 正性情绪诱导下的自我参照加工: 来自 ERPS 的证据. *心理学报*, 46(3), 341-352.]

第二轮

审稿人 1 意见:

意见 1: 作者基于外倾人格和正性情绪的正相关, 以及自我参照加工与情绪加工所激活的脑区的类似性, 就推出外倾人格可能在自我参照加工上有特异性, 还是感觉问题提出的逻辑很牵强。该研究中没有操控情绪这一变量, 作出这样的研究预期“我们预期在对自我参照刺激进行加工时, 与中间型人格相比, 外倾性人格特质可能因为更容易体验到更多的正情绪而减弱其自我参照加工的程度效应, 展现出不一样的特性。”缺乏依据。该研究并不能直接说明情绪在其中起着中介作用, 建议进一步整理问题提出的思路, 弱化关于情绪的说法, 至少在研究假设或研究预期中不能出现情绪这一因素。

文献综述还是有堆砌的感觉, 连续出现“某某研究发现...某某研究发现...”, 这些文献间的逻辑关系并不是很紧密。

回应: 感谢审稿专家的意见, 我们重新梳理了前言中有关自我加工的文献部分和问题提出部分, 使其内在逻辑关系更加紧密了一些。同时我们弱化了情绪的说法, 在研究假设和研究预期部分删除了情绪这一因素。

审稿人 2 意见:

1、引言部分:

意见 1: (1) 第一段: 仍是罗列若干研究, 缺乏归纳总结。

回应: 感谢审稿专家的意见, 我们重新梳理了引言第一段, 做了归纳和总结, 加强了这一段的内在逻辑关系。

意见 2: (2) 第三段: “结果发现左右梭状回在自我面孔的物理属性和自我面孔识别上的功能是不一样的(Ma & Han, 2012)”这句话意义不清楚。Tacikowski 等人、Tateuchi 等人、

Hller 等人的研究如何与自我参照加工的程度效应有关？如果只像作者所说，“上述研究虽然没有直接考察自我参照加工的程度效应，但所使用的实验刺激也有着自我相关程度的不同”，那么似乎没有必要用这么多笔墨来介绍它们。

回应：感谢审稿专家的意见，我们重新梳理了引言第三段，对研究主题相关的文献做了详细引用，对与研究主题不相关的文献做了适度删减。

意见 3：（3）第五段：作者介绍了 Watson 和 Dritschel 等人的研究和陈芸、钟毅平等(2012)的研究，但是我还是看不出情绪到底是如何影响自我参照加工的。

回应：感谢审稿专家的意见，我们重新梳理了引言第五段，删减了不相关的文献引用，详细描述了情绪对自我参照加工影响的文献。

意见 4：（4）第六段：仍是罗列若干研究，缺乏归纳总结，也看不出这些研究与本研究有和关系。

回应：感谢审稿专家的意见，我们重新梳理了引言第六段，做了归纳和总结，加强了这一段的内在逻辑关系。

意见 5：（5）最后一段，作者预期“在对自我参照刺激进行加工时，与中间型人格相比，外倾性人格特质可能因为更容易体验到更多的正情绪而减弱其自我参照加工的程度效应”，这个预期的依据是什么？从对文献的总结中看不出如何能有这样的预期。另外，作者似乎应该先说明本研究的目的，再说预期。从引言中看不出研究的意义何在。

回应：感谢审稿专家的意见，我们重新梳理了引言中的最后一段，重新表述了本研究的目的与意义，同时为使其内在逻辑关系更加紧密，我们弱化了情绪的说法，在研究假设和研究预期部分删除了情绪这一因素。

2、方法部分：

意见 6：上次审稿时指出的笔误或不准确之处没有修改，如“在线纪录时以左侧乳突连线为参考电极，离线后转为双侧乳突为参考电极”中，“纪录”应为“记录”，“左侧乳突连线为参考电极”应为“贴于左侧乳突处的电极为参考电极”或“参考电极位于左侧乳突”。

回应：感谢审稿专家的意见，我们修正了方法部分的这些笔误，并认真检查了论文的其他部分，修正了还存在于语法和笔误部分。

3、结果部分：

意见 7：作者说“事后比较发现高自我相关的刺激比其他刺激诱发了更短的 P2 潜伏期”，还说“高自我相关名字所诱发的 P2 的潜伏期在额区[all $F_s(1, 36) > 3.71$, all $p_s < 0.05$], 中央区[all $F_s(1, 36) > 3.75$, all $p_s < 0.05$], 中顶区[all $F_s(1, 36) > 4.15$, all $p_s < 0.01$]和顶区[all $F_s(1, 36) > 3.39$, all $p_s < 0.05$]比其他刺激更短”，但是，我从图 2 和 3 中看，却是高自我相关的刺激的 P2 潜伏期比其他刺激更长，请作者核对。

回应：感谢审稿专家的意见，我们重新核对了数据分析部分，更正了笔误，高自我相关的刺激的 P2 潜伏期比其他刺激更长。

4、讨论部分：

意见 8：第一段：“易敏感的刺激会得更多的关注”中“易敏感的刺激”是什么意思？“对比其他的名字，高自我相关的名字所诱发的 P2 潜伏期更短”这个结果是否对？

回应：感谢审稿专家的意见，易敏感的刺激指的是能够容易引起人脑警觉和注意的刺激。另外，对比其他的名字，高自我相关的名字所诱发的 P2 潜伏期更长。

意见 9：第二段：“我们实验室有一些研究也发现了类似的效应”“钟毅平 et al., 2015; 钟毅平 et al., 2014”中，引用文献的格式是否符合杂志要求？

回应：感谢审稿专家的意见，我们仔细核对了论文中所有的中文文献引用格式，已将“钟毅平 et al., 2015; 钟毅平 et al., 2014”等参考文献修改为“钟毅平等, 2015; 钟毅平等, 2014”。

意见 10：第四段：“人脑在晚期阶段对中枢控制加工的朝向反应”是什么意思？

回应：感谢审稿专家的意见，“人脑在晚期阶段对中枢控制加工的朝向反应”是指人脑对不常见的小概率和新异刺激的注意偏向(Campanella et al., 2002; Carretié, Hinojosa, Martín-Loeches, Mercado, & Tapia, 2004; JJ Yuan et al., 2008)，已在文中做相应的修改。

意见 11：第五段：“P3 可能不是特征刺激或者新异刺激的指标，而是反应了自我相关程度不同刺激的特征指标”中“特征刺激”和“特征指标”是指什么？“反应”是否应为“反映”。

回应：感谢审稿专家的意见，“特征刺激”指的是小概率刺激，已在文中修正。而“特征指标”是指 ERP 指标，也在文中进行了修正。“反应”应为“”，原句修改后应为“P3 可能不是小概率刺激或者新异刺激的指标，而是反映了自我相关程度不同刺激的 ERP 指标。”

意见 12：最后一段：“当前的实验借助高时间分辨率的精密仪器 ERPs”中为什么把“ERP”

说成是“精密仪器”？

回应：感谢审稿专家的意见，原句应该修改为“当前的实验借助高时间分辨率的 ERPs 技术”。

答审稿人意见中使用的参考文献：

- Campanella, S., Gaspard, C., Debatisse, D., Bruyer, R., Crommelinck, M., & Guerit, J. (2002). Discrimination of emotional facial expressions in a visual oddball task: An ERP study. *Biological psychology*, 59(3), 171-186.
- Carretié L., Hinojosa, J. A., Martínez-Loeches, M., Mercado, F., & Tapia, M. (2004). Automatic attention to emotional stimuli: Neural correlates. *Human brain mapping*, 22(4), 290-299.
- Chen, Y., Zhong, Y.P., Zhou, H.B., Zhou, L.P., & Wang, X.Y. (2012). An ERP Study on Implicit Self-positivity Bias Effect. *Chinese Journal of Clinical Psychology*, 20(3), 297-300.
- [陈芸, 钟毅平, 周海波, 周路平, 王小艳. (2012). 内隐自我正面偏见效应的 ERP 研究. *中国临床心理学杂志*, 20(003), 297-300.]
- Häler, Y., Kronbichler, M., Bergmann, J., Crone, J. S., Schmid, E. V., Golaszewski, S., & Ladurner, G. (2011). Inter-individual variability of oscillatory responses to subject's own name: A single-subject analysis. *International Journal of Psychophysiology*, 80(3), 227-235.
- Ma, Y., & Han, S. (2012). Functional dissociation of the left and right fusiform gyrus in self-face recognition. *Human brain mapping*, 33(10), 2255-2267.
- Tacikowski, P., Brechmann, A., & Nowicka, A. (2012). Cross-modal pattern of brain activations associated with the processing of self- and significant other's name. *Human brain mapping*, 34, 2069-2077.
- Tacikowski, P., Jednoróg, K., Marchewka, A., & Nowicka, A. (2011). How multiple repetitions influence the processing of self-, famous and unknown names and faces: An ERP study. *International Journal of Psychophysiology*, 79(2), 219-230.
- Tateuchi, T., Itoh, K., & Nakada, T. (2012). Neural mechanisms underlying the orienting response to subject's own name: An event-related potential study. *Psychophysiology*, 49(6), 786-791.
- Yuan, J., Yang, J., Meng, X., Yu, F., & Li, H. (2008). The valence strength of negative stimuli modulates visual novelty processing: Electrophysiological evidence from an event-related potential study. *Neuroscience*, 157(3), 524-531.
- Watson, L. A., Dritschel, B., Obonsawin, M. C., & Jentsch, I. (2007). Seeing yourself in a positive light: brain correlates of the self-positivity bias. *Brain Res*, 1152, 106-110.

第三轮

审稿人意见：

1、摘要部分：

意见 1：（1）“在 P2 上，高自我相关的刺激比其他刺激诱发了更大的 P2 波幅和更短的 P2 潜伏期”有错误，实际上是：高自我相关的刺激的 P2 潜伏期比其他刺激更长。

回应：感谢审稿专家的意见，我们重新检查了摘要部分，更正了这一错误。

意见 2: (2) “对比外倾型被试, 控制组被试的高自我相关名字比其他刺激诱发了更大的 N2 的波幅和更短的 N2 潜伏期”这句话的意义不清, 作者是想说只有控制组被试的高自我相关名字比其他刺激诱发了更大的 N2 的波幅和更短的 N2 潜伏期, 还是想说控制组被试的高自我相关名字比外倾型被试的高自我相关名字诱发了更大的 N2 的波幅和更短的 N2 潜伏期? 这种意义不清的表述还出现在结果部分, 请作者用意义明确的语言表述研究结果。

回应: 感谢审稿专家的意见, 我们认真检查、修改了摘要和结果部分, 并重新用意义明确的句子表述了上述研究结果: “控制组被试的高自我相关名字比外倾型被试的高自我相关名字诱发了更大的 N2 的波幅和更短的 N2 潜伏期”。

意见 3: (3) 摘要中说“研究结果可能表明外倾特质个体的自我参照加工具有程度效应, 但对比控制组被试, 外倾特质个体的自我参照加工的程度效应更弱”, 我想知道“外倾特质个体的自我参照加工具有程度效应”到底是本研究的确定结论还是可能结论? 如果是确定结论, 可以把“可能”二字删掉。

回应: 感谢审稿专家的意见, “外倾特质个体的自我参照加工具有程度效应”是确定结论, 我们删除了句子中的“可能”二字。

2、引言部分:

意见 4: (1) 个别句子晦涩难懂, 如“给定被试情绪词判断任务”是什么意思? 这是一个什么任务? “人格特质中的外倾性与个体的正性情绪有着更高度程度的相关”中多了一个“度”字。作者说“对比正常个体, 外倾个体的表现有很大不同”, 难道外倾个体是异常个体吗? 作者在多处把中间型个体称为正常个体, 不妥当。

回应: 感谢审稿专家的意见, 我们重新梳理了前言部分, 修正了这些表述不严谨的地方。“给定被试情绪词判断任务”已经修改为“被试的任务是判断情绪词是否能够描述自己或他人。”另外, 全文已将“正常个体”替换为“中间型个体”。

意见 5: (2) 最后一段作者说“由于外倾个体对正性刺激投入了更多的注意, 更容易受到环境的干扰, 我们可以推论他们的自我参照加工及程度效应会受到影响。因此, 我们预期在对自我参照刺激进行加工时, 对比中间型人格, 外倾性人格特质个体的自我参照加工及程度效应会减弱”, 其推论的逻辑仍然不是很清楚, 请用更连贯易懂的语言显示出为什么外倾个体对正性刺激投入了更多的注意以及更容易受到环境的

干扰，他们的自我参照加工及程度效应就会受到影响。

回应：感谢审稿专家的意见，我们重新修正了这一段话。“由于外倾个体对正性情绪刺激投入了更多的注意资源，更容易受到环境中正性情绪的干扰，从而会使其他认知加工，包括自我参照加工受到影响。因此，我们预期在对自我参照刺激进行加工时，对比中间型个体，外倾性人格特质个体的自我参照加工及程度效应会减弱。”

意见 6：方法部分：在句子“离线双眼外侧安置电极记录水平眼电（HEOG）”中，可将“离线”二字删掉。

回应：感谢审稿专家的意见，已删掉“离线”二字。

意见 7：结果部分：部分结果表述不清晰，见 1（2）意见。

回应：感谢审稿专家的意见，我们根据 1（2）的意见重新修正了结果部分的语言表述。

5、讨论部分：

意见 8：（1）文中“易敏感的刺激”不太符合中文习惯，我们会说某人是一个敏感的人，但不会说某刺激是一个敏感的刺激，建议换成一个更易懂的说法。

回应：感谢审稿专家的建议，我们将“易敏感的刺激”修正为“易使人敏感的刺激”。

意见 9：（2）作者说“对比其他的名字，高自我相关的名字所诱发的 P2 潜伏期更长，这也可能是由于其生物重要性，个体在识别高自我相关名字时卷入程度更高”，为什么卷入程度更高会导致潜伏期更长？请将其中的逻辑关系表述清楚。

回应：感谢审稿专家的意见，我们对上句话进行了修正“对比其他的名字，高自我相关的名字所诱发的 P2 潜伏期更长，这与前人的研究保持了一致，可能是由于自己名字的重要性比较高，个体在识别高自我相关名字时投入了更多的注意资源，自我卷入程度更高，从而诱发了更大的 P2 潜伏期。”

意见 10：（3）“中等自我相关名字和低自我相关名字的自我参照加工在这一阶段并没有发现显著的差异”多了一个“也”字。句子“大脑识别高起来更为容易，消耗的认知资源更少一些”中“高起来”是指什么？

回应：感谢审稿专家的意见，我们删除了第一句中的“也”字。句子“大脑识别高起来更为容易，消耗的认知资源更少一些”多了一个“高”字，修正后应为“大脑识别起来更为容易，消耗的认知资源更少一些”。

意见 11：（4）作者在讨论中说“对比外倾型被试，控制组被试的高自我相关名字比其他刺激诱发了更大的 P3 波幅，控制组被试所诱发的自我参照加工程度效应更大。这些结果较好地验证了研究假设，对比控制组个体，外倾型个体的自我参照加工的程度效应虽然存在，但是减弱了”，但是在研究结果中显示的是，自我参照程度效应和人格类型没有交互作用，只有主效应，也就是说研究结果没有很好地支持作者的结论，建议作者谨慎推论。

回应：感谢审稿专家的意见，我们认真修正了讨论部分中的过度推论。原句已经修改为“两组被试的高自我相关名字比其他名字诱发了更大的 P3，中等自我相关名字比熟悉名字诱发了更大的 P3，可见两组被试都存在自我参照加工的程度效应。但对比外倾型被试，控制组被试的名字刺激诱发了更大的 P3 波幅，所以控制组被试所诱发的自我参照加工程度效应更大。这些结果较好地验证了研究假设，对比控制组个体，外倾型个体的自我参照加工的程度效应减弱了。”