

《心理科学进展》审稿意见与作者回应

题目：孤独症谱系障碍儿童非典型面部表情特征及其在早期筛查中的应用

作者：杨平 方润秋 翁旭初

第一轮

审稿人 1 意见：

该文的题目和摘要显示这篇文章主要是探讨使用计算机自动识别方法，以孤独症儿童的非典型性面部情绪表达为切入点，发展出有效的孤独症早期筛查方法(或工具)。然而，该文的内容并未和这个主旨契合，而只是比较散漫地介绍了一些相关概念，而且各个小节之间逻辑关系不清。

例如，该文做了一项文献检索的工作，但整理出文献后似乎仅仅就是把一些结果罗列在这里，而并未加以分析。紧接着文献搜索，后文又提到“儿童无意识非典型面部情绪表达”这一重要概念。但文献搜索和这一概念有什么关系？文章最后才出现计算机自动识别这一小节，但所述内容是很基本的概念介绍，而并未有深入分析或独到见解。当读者读到这一节的时候，期望看到计算机自动识别究竟使用什么核心或者先进的技术来实现筛查，但这些内容在该文中并无提及。

总体而言，该文只是罗列了一些相关概念，缺乏对内容的组织和分析，且逻辑不清晰。

回应：感谢专家提供的丰富的建议，我们对文章内容进行了大修，烦请专家再次审理。

修改说明：

1、**从整体逻辑上**：这篇文章主要是以孤独症儿童的非典型性面部情绪表达为切入点，主要选取了近 10 年来的有关文献，总结和综述了

(1) ASD 儿童非典型面部情绪表达的评估工具：

- 人工评估
- 肌电图传感器
- 计算机自动识别

(2) ASD 儿童非典型面部情绪表达的特点：

- 中性面部表情居多，积极面部表情减少
- 社会性微笑频率低
- 面部表情自动模仿能力不足

(3) 应用：ASD 儿童非典型面部情绪表达的早期筛查——基于计算机的自动识别：

- 非接触式面部表情识别的应用
- 面部表情融合多模态数据的高效数据处理应用
- 基于面部表情识别的大规模筛查技术应用

如上，我们首先重新调整了各章节内容，努力提升它们之间的逻辑关系。其次，我们对每一部分的文献综述之后均增加了分析和总结内容。最后也通读文章，删掉重复性的表述。

2、**深入分析或独到见解**

如专家所述“读者读到这一节的时候，期望看到计算机自动识别究竟使用什么核心或者先进的技术来实现筛查”，因此我们加强了“3.3 应用：ASD 儿童非典型面部情绪表达的早期筛查——基于计算机的自动识别”部分内容，阐述利用计算机自动识别具有的优势，凸显出生态性强（无需直接接触被试，生态效度高），高效性突出（数据类型多样，数据处理效率高），并且能够对大规模样本进行筛查，具有较强的代表性。

最后，在“4 总结与展望”部分，指出未来研究利用计算机自动识别 ASD 非典型面部情绪表达的早期筛查技术，需要加强多个方面，包括：

- 设计更接近自然场景下儿童面部情绪表达的诱发范式，提高实验生态效度
- 探索多样化的 ASD 儿童面部情绪表达特征
- 明确 ASD 儿童特有的非典型面部情绪表达
- 提高计算机面部表情自动识别模型的准确度和灵敏度

以上内容都是我们通过文献综述，进行深入分析后得出的一些见解。

由于修改内容过多，无法一一粘贴到回复信中，烦请专家再次审查全文，感谢宝贵意见。

.....

审稿人 2 意见：

意见 1：本文综述 ASD 儿童非典型面部情绪表达的研究方法和特点，梳理基于计算机自动识别的非典型面部情绪表达评估作为 ASD 早期筛查工具的可行性，为 ASD 早期筛查研究与实践提供参考依据，具有一定的前景和实践意义。

但论文如下问题需要进一步修改完善

1. 对前人研究的归纳整合度不足，论述略显生硬，文中多处句与句之间缺少衔接，有堆砌感和重复论述，存在语病和文献引用格式不规范问题，写作语言和逻辑衔接上需进一步打磨完善。

回应：感谢专家提供的丰富的建议，我们对文章内容进行了大修，烦请专家再次审理。

修改说明：我们重新调整了各章节的标题和内容，最终调整逻辑顺序为（1）ASD 儿童非典型面部情绪表达的评估工具（人工评估；肌电图传感器；计算机自动识别）；（2）ASD 儿童非典型面部情绪表达的特点（中性面部表情居多，积极面部表情减少，社会性微笑频率低；面部表情自动模仿能力不足）；（3）应用：ASD 儿童非典型面部情绪表达的早期筛查——基于计算机的自动识别（非接触式面部表情识别的应用，面部表情融合多模态数据的高效数据处理应用，基于面部表情识别的大规模筛查技术应用）。期待这样的修改能够增加文章的逻辑性和可读性。

我们发现基于计算机自动识别 ASD 非典型面部情绪表达的早期筛查是一项前沿的技术，具有一系列优点。然而，通过本文的综述，我们在“4 总结与展望”部分，提出了自己的想法，即未来研究仍可以从几个方面进行加强：

- 设计更接近自然场景下儿童面部情绪表达的诱发范式，提高实验生态效度
- 探索多样化的 ASD 儿童面部情绪表达特征
- 明确 ASD 儿童特有的非典型面部情绪表达
- 提高计算机面部表情自动识别模型的准确度和灵敏度

意见 2: 所研究对象为孤独症谱系障碍，部分研究对象为阿斯伯格综合征（AS）的文献也应纳入分析，检索文献应补充全面。

回应: 感谢专家的意见，我们重新搜索了文献，主要基于本文强调的两个主题“计算机自动识别技术”，“ASD 非典型面部情绪表达”，暂未发现有文献将 ASD 区分出阿斯伯格综合征这一子类型进行探讨他们的非典型面部情绪表达。因此我们也没有将 AS 人群单列出来。未找到的原因可能是当前阶段的 ASD 非典型面部情绪表达的研究大多是小样本（见表 2），尚未细分 AS 类型；其次，在唯一一项大样本研究里面，如 Egger(2018)收集 4441 个孩子，研究者也只是区分高 ASD 风险和低 ASD 风险儿童，尚未细分 AS 类型。

当然我们通过文献调研发现了 ASD 是一个较为广泛的谱系障碍，存在述情障碍、精神分裂症、焦虑、抑郁、睡眠障碍、自杀倾向的共病，虽然疾病的机制不同，但是在情绪加工、情绪表达却存在一定的交叉与重叠。我们对这个问题进行了探讨（见意见 3）

意见 3: 根据文章论述，多项研究所揭示的是相较于正常发育儿童，ASD 儿童面部表情的识别特点，而该特征指标是否仅为 ASD 儿童专有(如何与其他儿童心理障碍的类似面部表情特点进行鉴别)也是能否作为筛查手段的逻辑关键，即但文中似乎缺少相关论证。

回应: 感谢专家意见，我们对该部分内容进行了补充，在“4 总结与展望”部分：

“明确 ASD 儿童特有的非典型面部情绪表达。以往研究多集中于 ASD 儿童与典型发育儿童在面部情绪表达上的差异。然而，这些差异并不完全特异于 ASD，也可能与其他心理障碍存在交叉。例如，述情障碍是一种以难以识别和理解自身情绪为特征的障碍，涉及情绪意识和共情相关的脑网络缺陷，而 ASD 则更与心理理论相关的脑网络缺陷有关，两者的神经基础不同(Bernhardt et al., 2014)。研究表明，约 50%的 ASD 人群同时患有述情障碍，且述情障碍水平越高，面部表情越少(Trevisan et al., 2016)。在一项在线研究中，Ola(2020) 调查了患有 ASD 的女性成年人，发现她们面部情绪识别困难更多与述情障碍的共存有关，而非 ASD 本身的特征(Ola & Gullon-Scott, 2020)。此外，ASD 与精神分裂症患者的非典型面部情绪表达也存在一定相似之处，如情感表达平淡和面部反应减少。然而，精神分裂症患者的情感扁平化通常伴有更显著的情绪体验和表达障碍，表现出不协调或不适当的情绪反应，而这与 ASD 在心理理论缺陷上的表现有所不同(Jutla et al., 2022)。研究显示，ASD 青少年罹患精神分裂症的风险是典型发育青少年的三到六倍，提示两类群体在情绪加工方面存在一定的交叉和重叠(Lai et al., 2019)。另外，ASD 人群常伴有焦虑、抑郁、睡眠障碍和自杀倾向（尤其是阿斯伯格综合症个体）等共病症状。其中，共病的抑郁症状会加剧 ASD 个体在情绪表达方面的异常，特别表现为面部表情减少和情感淡漠(Hedley & Uljarević, 2018)。综上所述，ASD 常与多种情绪和心理障碍共病，这些共病状态显著影响其面部情绪表达特征，尽管其背后的神经机制各不相同。因此，在研究 ASD 儿童的非典型面部情绪表达时，有必要进一步区分这些异常表达与述情障碍、精神分裂症和抑郁症等其他精神类疾病的关联，以明确 ASD 儿童特有的情绪表达特征。”

.....
审稿人 3 意见:

该综述系统检索了相关文献，且对文献进行了较好的整理和分析，并以此提出未来的研究方向，为相关领域的研究者提供了非常重要的参考。

回应：感谢专家意见，原版的内容太多，而且各章节排版之间逻辑性不强，为此我们进行了大修，增强了各章节的内在逻辑性。此外，我们重新写了“总结与展望”部分，以期给相关研究方向的读者提供本文作者对于进一步研究的一些想法和思路。

第二轮

编委意见：

意见 1：目前作者基于评审专家的建议进行了大幅度的修改，基本回应了评审专家的意见，并解决了评审专家的疑问，但本文仍存在几个问题建议进一步完善。1、题目和相关术语不恰当，非典型面部情绪表达，面部情绪应特指面部表情（facial expression），建议进行规范用语，题目建议修改为：孤独症谱系障碍儿童非典型面部表情特征及其在早期筛查中的应用。

回应：感谢专家提供的建议，我们对文章标题进行了修改《孤独症谱系障碍儿童非典型面部表情特征及其在早期筛查中的应用》

同时我们对全文的“面部情绪表达”效果表述均修正为“面部表情”，“面部表情特征”之类的表达

意见 2：在文章重新整理的框架内，建议先阐述 ASD 儿童非典型面部表情特征，再衔接非典型面部表情评估方法，进一步到应用，逻辑更为合理和清晰，符合阅读习惯。否则如尚未阐明 ASD 的非典型面部表情特征就先考虑评估方法，令人困惑。

回应：感谢专家提供的建议，我们按照意见修改了章节顺序。

意见 3：本文所纳入的文章研究对象的年龄跨度大，部分研究包括了儿童和成人（Bangertter et al., 2020; Samad et al., 2018），还包括了青少年群体的，如果本文主要关注非典型面部表情在早期筛查中的应用应着重关注婴幼儿和儿童群体，对于青少年和成人的非典型面部表情特征对于早期筛查意义不大。进而在总结与展望部分所提出的“明确 ASD 儿童特有的非典型面部情绪表达。”一段的相关内容中所关注的也并非是 ASD 儿童早期的表现特征，而更侧重于儿童青少年甚至成人，包括对于“区分这些异常表达与述情障碍、精神分裂症和抑郁症等其他精神类疾病的关联”也更多针对青少年和成人，建议作者进一步考虑文章的目的和非典型面部情绪表达应用的范围，加强文章的严谨性。

回应：感谢专家提供的建议，我们重新修改了文章。1、修改了文献检索的排除标准，也修改了图 1 和表 1，删除了 Bangertter et al., 2020; Samad et al., 2018; Sterling et al., 2013 马伟娜等, 2014 主要涉及青少年群体的文献。2、的确在“明确 ASD 儿童特有的非典型面部情绪表达”均是侧重于青少年和成人，我们重新查阅了文献并没有基于儿童例子，为此我们将这部分内容删除了。

第三轮

编委意见：

意见 1：稿件 jz23-153 经过修改后已经对评审专家的意见进行了较好的修改，目前从内容来看 已达到发表水平，但再审阅过程中还发现部分小问题，建议修改完善。1、文中有较多英文缩写，在首次出现时缺少英文全称，建议补充全，如 PRISMA、TD、EMG、CNKI 等。对 ASD 的描述上仍然存在 ASD、孤独症混用的情况，建议专业用语全文统一

回应: 感谢专家的持续帮助, 我们针对意见进行了修改。我们针对全文英文缩写补全了全称, 并将孤独症统一为 ASD 表述

意见 2: 文中的参考文献格式部分有误, 建议作者再仔细核对

回应: 我们核对了参考文献, 有些文献格式多了空格, 少了 doi 信息的均修正了

意见 3: 根据审稿意见(先阐述 ASD 儿童非典型面部表情特征, 再衔接非典型面部表情评估方法, 进一步到应用), 文章在逻辑结构上是进行了修改, 但以下文段并没有进行对应修改“首先, 梳理了 ASD 儿童非典型面部表情特征的评估工具, 分析各项技术的发展轨迹及其优缺点; 其次, 总结了 ASD 儿童非典型面部表情特征、特异性及稳定性; 最后, 探讨了基于这些面部表情特征的 ASD 早期筛查应用, 特别强调了人工智能技术的引入。这一技术不仅提高了筛查的生态效度(无需直接接触被试), 还增强了筛查效率(可处理多样化数据并提升处理速度), 并具备对大规模样本进行筛查的潜力, 具有很强的代表性和实用性。”和“本文围绕 ASD 儿童的非典型面部表情特征展开讨论, 系统回顾了现有评估工具, 并分析了人工评估、肌电图传感器和计算机自动识别三大筛查方法的演进过程, 明确了各自的优势与不足。首先, 人工评估依赖专家的主观判断, 肌电图传感器提供了精确的面部肌肉活动数据, 而计算机自动识别则通过人工智能技术实现了更高效、客观的情绪表情识别。其次, 本文总结了 ASD 儿童非典型面部表情特征的三大特征, 包括: 中性表情较多、积极表情减少、社交性微笑频率低, 以及自发面部表情模仿能力不足。最后, 本文重点探讨了基于人工智能技术的面部表情识别在 ASD 儿童早期筛查中的应用潜力, 指出该技术有助于提升筛查效率和精度, 为早期干预提供重要支持。”。请作者进一步检查和修改。

回应: 感谢专家意见, 我们已经修改了结构顺序。

第四轮

编委意见: 经审阅我认为目前稿件已达到发表水平, 建议接收发表。

主编意见: 根据编委和审稿专家的意见, 建议发表。