

《心理科学进展》审稿意见与作者回应

题目：生态瞬时评估在自杀研究中的应用

作者：吴才智 贻芸 肖志华 周忠英 童婷 任志洪

第一轮

审稿人 1 意见：

鉴于国内中文期刊尚未发表过有关生态瞬时评估在自杀研究中应用的综述评论，而国外已有大量的研究和综述发表。这样一篇综述应当是及时和必要的。但是以目前的文本来看，没有能够按照《进展》的要求突出需要解决的科学问题，也没有就任何一个问题做深入探讨。文章的整个结构显得散乱。分析的部分都是几句话匆匆带过，鲜见详实的描述和论证。

意见 1：首先在问题提出的部分，作者说是要探讨密集时间采样方法的信效度和可行性。但后面所回答的贡献方面又变成是研究的方法学的一些贡献。所以没有直接回答要解决的科学问题。

回应：我们抱歉未能清晰凸显文章的写作思路 and 主旨，导致原文稿中不能很好地回答要解决的科学问题，您的建议有助于我们聚焦和加强文章的中心。本文基于传统的长期或横向的自杀危险性预测研究中可能存在的方法学局限，提出在自杀领域中开展生态瞬时评估（EMA）研究，以更准确地捕捉自杀危险性的动态变化。通过介绍 EMA 在自杀领域中的研究设计、研究对象等方面的适用情况，分析自杀研究中固有的伦理问题（EMA 在临床应用中的可行性和安全性），进一步提出该研究方法能够对自杀意念和行为的波动进行短期预测，从而展现本文要解决的科学问题。即 EMA 可以应用在自杀领域的研究中，通过在更密集的评估时间点进行更细粒度的分析，捕捉自杀危险性及其近端因素的短期动态变化，以期改善自杀预防工作。在原稿中，我们将 EMA 对自杀意念和行为及其相关因素预测的有效性放在了第四部分“生态瞬时评估对自杀研究的贡献”。由于该部分的结构名称不能很好的反应写作内容，导致文章要解决的科学问题不够明确和突出。因此，我们在修改稿中对第四部分进行了调整和补充，将原稿中的“4 生态瞬时评估对自杀研究的贡献”部分修改为“4 生态瞬时评估在自杀研究中的有效性”，包含“4.1 生态瞬时评估为何能预测自杀危险性？”和“4.2 生态瞬时评估如何预测自杀危险性？”两个方面，分别从 EMA 对短期自杀危险性预测的原理和具体应用来回答“生态瞬时评估能够对自杀意念和行为及影响因素进行有效的预测”这一科学

问题。详细修改内容请查看修改稿的第 20~21 页黄色高亮部分。

意见 2: 建议文章沿着一两个问题的导向。全面深入的分析出是否有效，是否可行，然后得出结论或建议。

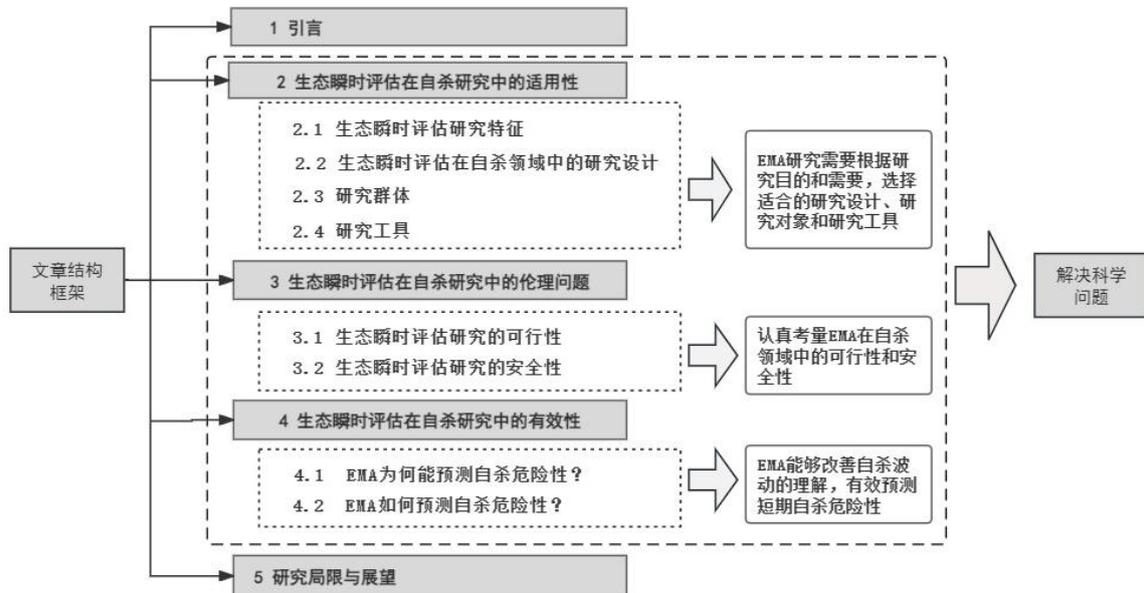
回应: 非常感谢您对文章的审阅和宝贵建议。我们非常认同您的观点，这也是我们希望通过文章所要解决的科学问题。正如文章中提到的，生态瞬时评估因其具有补充传统自杀研究设计的巨大潜力(Husky et al., 2014)，已在国际自杀研究领域得到了广泛应用。然而，EMA 在中国的自杀研究应用尚有限。因此，文章的写作初衷是向国内精神卫生人员和临床工作实践者较为全面地介绍生态瞬时评估研究方法，分析其在自杀领域的适用性、可行性、安全性及有效性，回应文章要解决的科学问题。

文章的主体主要分为三部分。第一部分是介绍 EMA 在自杀领域研究设计、研究对象和研究工具的适用情况，解决的是 EMA 在临床应用时的具体操作和应用要点；第二部分是根据研究人员对自杀“敏感”话题频繁评估的常见顾虑，具体回应“EMA 的可行性与安全性如何”这一困惑，解决 EMA 在实践中可能面临的伦理问题；第三部分是通过 EMA 在自杀领域中的研究成果，证实 EMA 对短期自杀预测的有效性，从而最终回应文章要解决的科学问题。生态瞬时评估在应用自杀领域时，需要根据其研究目的和需要，选择相应的研究设计和研究对象，认真考量 EMA 在自杀领域中的可行性和安全性，对自杀危险性及其影响因素进行有效的短期预测，以期改善自杀预防工作。

因此，为了更好地帮助精神卫生人员和临床工作者理解 EMA 在自杀领域中的应用，我们保留了原稿中的整体结构。同时，结合审稿专家您的建议，我们在引言结尾处（第 3 页）深化了文章的写作目的和主旨。在文章结构上，将原稿中“2 生态瞬时评估研究方法”和“4 生态瞬时评估研究的贡献”分别修改为“2 生态瞬时评估在自杀研究中的适用性（第 3 页）”和“4 生态瞬时评估在自杀研究中的有效性（第 20 页）”；在文章内容上，对“2.2 生态瞬时评估在自杀领域中的研究设计（第 4 页）”、“2.3 研究群体（第 8 页）”、“3.1 生态瞬时评估研究的可行性（第 12 页）”、“3.2 生态瞬时评估的安全性（第 16 页）”、“4 生态瞬时评估在自杀研究中的有效性（第 20 页）”与“5 研究局限与展望（第 24 页）”部分增加了描述和论证，进一步突出 EMA 在自杀研究中的适用性、可行性、安全性和有效性，以便充分揭示其在解决自杀问题上的潜力和局限性，突出文章要解决的科学问题。为方便了解文章的结构框架，我们在下图中进行了展示。

意见 3: 如果一个生态即时评估的采样过于密集的话, 它本身就会成为一种干预, 必定会与没有看干预的情况不同, 从而影响到数据分析和结论的真实性与可靠性。所以需要综合现有的数据进行量化性的分析, 找到一个合适的采样密集度或区间。

回应: 感谢审稿专家提出的宝贵意见, 您的意见给我们带来了新的认识和思考。我们查阅了



相关文献, 希望能够对您的问题进行了回答。您指出, 生态瞬时评估的采样过于密集可能会对受试者产生干预效应, 影响受试者的行为或心理状态, 从而影响到研究结果的真实性。通过对大量生态瞬时评估文献的研究, 我们发现 EMA 对受试者的影响主要集中在两方面。一是评估频率增加了受试者的负担, 这可能会降低受试者的参与度和数据质量, 从而对依从性造成影响 (详细内容请见第 13 页“3.1.2 评估频率”)。二是评估过程可能增强受试者对自我的意识和自我管理能力, 带来积极的赋权感 (详细内容请见第 16 页“3.2.1 可接受性及潜在获益”)。因此, 基于此前研究, EMA 对受试者的影响主要表现为两方面: 消极的受试者负担和积极的潜在赋权感。我们认为, 消极的受试者负担更容易受采样密集度的影响, 并在文章中做了更多的探讨。较高的评估频率可能增加受试者负担, 降低依从率进而影响 EMA 的可行性。这一问题是当前 EMA 研究中的普遍共识, 迫切需要解决。

在以往的研究中, 受试者因积极“干预”带来的赋权感与采样频率或密集度无直接关系。事实上, 受试者可以通过 EMA 的频繁、重复询问对自我伤害或自杀可能性进行实时监测, 从而更清楚地了解自己的心理状态。这种“干预”效应与 EMA 实时监测的特征有关。我们在“3.2 生态瞬时评估的安全性”部分进行了探讨, 通过分析受试者对该研究方法的接受性, 提出 EMA 是一种安全的自我监测的方式, 甚至可能会带来潜在的好处, 以解决研究人员对

评估是否会引发医源性影响的困惑。

此外，EMA 领域还存在一种基于瞬时数据的独立干预方式，称为生态瞬时干预（Ecological Momentary Intervention，简称 EMI），旨在通过实时干预改善个体的行为状态（Dao et al., 2021）。根据对 EMI 的系统性综述研究，EMI 平均持续时间为 7.48 周，最短的干预仅持续 1~2 天，最长的干预持续 26 周，平均每天干预 2.80 次（Marciano et al., 2023），低于 EMA 平均每天 5 次的评估频率（Ammerman & Law, 2022; Kivelä et al., 2022; Kleiman & Nock, 2018）。在对 33 项 EMI 研究干预效果的元分析显示，临床患者的生态瞬时干预影响效果较小（ $g=0.38$ ）（Versluis et al., 2016）。虽然 EMI 和 EMA 都涉及生态瞬时数据的收集和应用，但其目的和方法是截然不同的，具体研究设计和实施也有区分。因此，我们未将 EMI 纳入到写作的范围内，以避免读者对两者混淆。同时，EMI 的研究领域相对较新，干预效果与干预频率之前的关系仍有待未来进一步探讨。

综上所述，我们关注生态瞬时评估对被试造成的负担和潜在的赋权感带来的积极影响，分别在“3.1.2 评估频率”和“3.2.1 可接受性及潜在获益”进行了补充和强调。同时，我们认为被试负担会更多受到密集的评估区间影响，从而降低依从率。因此，修改稿在此处做了更多的探讨，**具体修改内容请查看第 13~14 页和第 16~17 页黄色高亮部分。**

参考文献：

- Ammerman B. A., & Law K. C. (2022). Using intensive time sampling methods to capture daily suicidal ideation: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*, 299, 108–117.
- Dao, K. P., De Cocker, K., Tong, H. L., Kocaballi, A. B., Chow, C., & Laranjo, L. (2021). Smartphone-delivered ecological momentary interventions based on ecological momentary assessments to promote health behaviors: Systematic review and adapted checklist for reporting ecological momentary assessment and intervention studies. *Jmir Mhealth and Uhealth*, 9(11), e22890.
- Husky, M., Olié, E., Guillaume, S., Genty, C., Swendsen, J., & Courtet, P. (2014). Feasibility and validity of ecological momentary assessment in the investigation of suicide risk. *Psychiatry Research*, 220(1–2), 564–570.
- Kivelä L., Van Der Does, W. A. J., Riese, H., & Antypa, N. (2022). Don't miss the moment: A systematic review of ecological momentary assessment in suicide research. *Frontiers in Digital Health*, 4, 876595.
- Kleiman, E. M., & Nock, M. K. (2018). Real-time assessment of suicidal thoughts and behaviors. *Current Opinion in Psychology*, 22, 33–37.
- Marciano, L., Vocaj, E., Bekalu, M. A., La Tona, A., Rocchi, G., & Viswanath, K. (2023). The use of mobile assessments for monitoring mental health in youth: Umbrella review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e45540.
- Versluis, A., Verkuil, B., Spinhoven, P., van der Ploeg, M. M., & Brosschot, J. F. (2016). Changing mental health and positive psychological well-being using ecological momentary interventions: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 18(6), e152.

意见 4: 另外，作者需要区分是要就生态瞬时评估对自杀风险的预测进行机制研究还是就其的临床应用提供依据。这两点需要分别探讨。

回应: 非常感谢您提出的建设性修改意见。本文的写作初衷是为了对生态瞬时评估在自杀临床中的应用提供依据。在介绍 EMA 在自杀研究领域研究设计、对象和工具适用情况的同时，我们重点讨论了临床应用的可行性、安全性和有效性，希望将评估方法转化为实际的临床实践，帮助临床实践者解决在应用该方法时的困惑。因此，原文稿的“2 生态瞬时评估研究方法”（修改稿中修改为“2 生态瞬时评估在自杀研究中的适用性”）、“3 生态瞬时评估在自杀研究中的伦理问题”和“4 生态瞬时评估在自杀研究中的贡献”（修改稿中修改为“4 生态瞬时评估在自杀研究中的有效性”），讨论的是 EMA 在临床中的具体应用情况，旨在为 EMA 的临床应用提供依据。然而，我们在原稿中未将 EMA 对自杀危险性的预测原理作为写作重点，您的建议让我们意识到澄清 EMA 对自杀危险性的预测机制能够增强读者对该研究方法的理 解。因此，在修改稿中，我们增加了“4.1 生态瞬时评估为何能预测自杀危险性？”部分。该部分分析了生态瞬时评估在实时重复采样和良好的生态效度方面的优势，强调了 EMA 能够准确捕捉个体即时的自杀意念和行为，减少回忆偏差和个体主观性对数据的影响。通过获取具有时序性的数据，有助于改善对自杀事件在真实环境中因果关系的理解。**详细内容请见修改稿第 20 页黄色高亮部分。**

意见 5: 再有，如何利用现代的 AI 技术，在尽量不干预正常生活情况下，进行抽样，是值得进一步探讨的。

回应: 非常感谢您的宝贵建议。利用 AI 技术收集、分析和处理 EMA 的实时数据，对自杀高危人群的早期干预和预防具有重要意义。在原稿中的“5.2 研究展望”部分，我们分别在第二部分“结合移动和可穿戴技术开展自杀危险性的生态瞬时评估研究”和第五部分“利用先进的统计模型和机器学习算法来开展生态瞬时评估研究”两处结合了现代人工智能技术进行了论述。然而，这样的写作方式导致 EMA 借助 AI 技术开展未来研究的主题不够突出。因此，在修改稿中，我们将原稿中的这两部分整合为“第二，利用数字技术和人工智能进行自杀危险性的生态瞬时评估研究”，以便更加聚焦和强调。建议 EMA 与现代 AI 技术的结合可以从可穿戴人工智能（Wearable Artificial Intelligence）(Berrouiguet et al., 2019)与 AI 的数据处理两部分展开。一方面，可穿戴人工智能可以借助 AI 技术设计更智能、个性化的抽样方法，最大程度地减少对被试正常生活的干扰，实现自杀危险性生态有效的测量；另一方面，通过总结 Chen(2020)和 Shen 等人(2020)借助 AI 技术开发个性化算法，构建短期自杀预测模

型的研究成果，指出数字技术和人工智能有望提高理解、预测和预防自杀的能力。**详细内容请见修改稿第 24~25 页“第二，利用数字技术和人工智能开展自杀危险性的生态瞬时评估研究”黄色高亮部分。**

参考文献：

- Berrouguet, S., Barrigón, M. L., Castroman, J. L., Courtet, P., Artés-Rodríguez, A., & Baca-García, E. (2019). Combining mobile-health (MHealth) and artificial intelligence (AI) methods to avoid suicide attempts: The Smartcrises study protocol. *BMC Psychiatry*, *19*(1), 277.
- Chen, Q., Zhang-James, Y., Barnett, E. J., Lichtenstein, P., Jokinen, J., D’ Onofrio, B. M., Faraone, S. V., Larsson, H., & Fazel, S. (2020). Predicting suicide attempt or suicide death following a visit to psychiatric specialty care: A machine learning study using Swedish national registry data. *PLOS Medicine*, *17*(11), e1003416.
- Shen, Y., Zhang, W., Chan, B. S. M., Zhang, Y., Meng, F., Kennon, E. A., Wu, H. E., Luo, X., & Zhang, X. (2020). Detecting risk of suicide attempts among Chinese medical college students using a machine learning algorithm. *Journal of Affective Disorders*, *273*, 18 - 23.

意见 6：图 1 中表明此类文章发表数量的上升趋势的曲线应该去掉 2024 年的数据点，因为是不完整的，存在误导的可能。

回应：感谢您的细致阅读和修改建议。我们已在修改稿的图表中去除了 2024 年的数据点，并在文中对 EMA 发文量的截止时间和总量进行了更正，以避免不完整数据可能造成的误导。**具体请查看修改稿第 3 页“图 1 国际生态瞬时评估研究发展趋势”。**再次感谢审稿专家的指正，让我们更好的改进文稿的细节。

意见 7：总的建议是进行大修，作者需要重新规划组织和充实文章。就一两个关键的问题，进行系统深入的分析。

回应：再次感谢审稿专家对我们选题的肯定，以及给予我们大修的机会！我们经过仔细研读和讨论修改建议，充分吸收审稿专家您的意见，对文章部分结构进行调整，并对内容进行了全面的优化和补充。通过增加对生态瞬时评估适用性、可行性、安全性和有效性的评论，让读者更好地了解 EMA 在自杀领域中的具体应用和实施要点，解决研究人员对 EMA 在自杀研究中的伦理困惑。通过实证研究证实 EMA 的有效性，鼓励研究人员采用 EMA 开展自杀研究，捕捉自杀危险性及其近端因素的短期动态变化，进一步提高理解、预测和预防自杀的能力。再次感谢审稿专家的耐心阅读和对我们研究的指导！

.....

审稿人 2 意见：

本文梳理了生态瞬时评估在自杀研究中的应用，选题具有良好的实践价值，参考内容较为丰富，语言表达顺畅。但仔细通读全文后，发现论文尚存在较多问题，具体意见如下。

意见 1：正如作者写到，国外研究已对该研究方法在自杀领域的发展历史、研究设计和研究工具等进行了详细论述。相比较而言，本文认为国外研究在研究设计方面缺乏与自杀相关实证研究的结合，且对每种研究设计利弊的探讨不足，缺乏对该研究方法在中国自杀人群中应用的讨论。但是，就目前本文对这些问题的解决来看，尚缺乏充分的阐述和有新意的具体进展，在下列具体意见中会依次提到。

回应：根据您的宝贵建议，我们加强了对生态瞬时评估研究设计在自杀研究中适用情况的论证，通过结合自杀研究中的不同研究需求，以及对研究人员和被试的要求，对 EMA 的三种研究设计的利弊进行了讨论。希望修改后的文章能够很好地解决您所关注的问题，具体的修改情况会在以下回应中进行说明。

意见 2：在“2.2 生态瞬时评估在自杀领域中的研究设计”部分：该部分阐述了三种研究设计（事件相关设计、时间相关设计和混合设计）的优缺点，但总体上是一种广泛一般意义上的笼统评价，在各个研究领域中这些研究设计都存在这样的问题，而不仅仅是在自杀研究领域。该部分论述缺乏针对性。

回应：感谢专家审稿人提出的宝贵意见。我们非常重视您的反馈，重新阅读后发现如您所言，研究设计与自杀研究领域的结合的确不够紧密，没有深入挖掘出不同研究设计在自杀领域中的应用特征和适用情况，需要进一步提高论述的针对性和具体性。由于国内外研究对该部分的论述相对较少，缺少对研究设计在自杀领域中应用情况的直接讨论，而生态瞬时评估在中国自杀群体的应用更是鲜少。因此，我们结合现有的实证研究目的和需求，对这三种研究设计在自杀研究中的适用性和局限性进行分析。根据研究设计对研究人员和被试的不同要求，以及自杀的相关特征（例如，自杀相关事件难以控制、自杀意念的短期波动性强、自杀危险性呈非线性变化），讨论事件相关设计、时间相关设计和混合设计在收集自杀相关事件的背景信息和检验自杀危险性变化趋势方面的效果和价值，确保研究设计的内容更贴近自杀研究领域的实际情况。

在“2.2.1 事件相关设计”部分补充了该研究设计在收集自杀相关事件的背景信息和触发因素方面的优势。例如，研究人员已经发现了部分关于自杀危险性的远端因素（睡眠障碍、

抑郁和边缘型人格障碍等) (Cox, Brown, et al., 2023; Soderholm et al., 2020)。然而, 在关于自杀意念和行为的近端触发因素方面, 还缺乏足够的研究。EMA 的事件相关设计为测量个体日常生活情境下的自杀危险性变化提供了新途径。通过对现有实证研究在事件相关设计方面应用现状的梳理, 发现实际研究中很少单独应用事件相关设计(Kivel äet al., 2022; Gee et al., 2020)。提出该研究设计在数据收集与分析方面的复杂性, 以及被试在自然环境中可能因情绪困扰或遗忘等原因错过反应的现实困难。

在“2.2.2 时间相关设计”部分强调了自杀意念在短时间内的波动变化特征, 分析了时间相关设计在捕捉自杀危险性方面的优势, 指出时间相关设计适用于检测和捕捉自杀意念的变化性。同时, 结合自杀风险的非线性、突发性变化特征(Wastler et al., 2022)以及时间相关设计在固定时间表、随机时间表和半随机时间表的应用实际, 分别对这三种时间安排表进行了利弊探讨。

在“2.2.3 混合设计”部分对该研究设计的适用背景和研究目的进行了分析, 补充了现有实证研究在应用混合设计方案时的独特优势。随后, 通过进一步梳理三种研究设计在实证研究中的应用现状。自杀领域的生态瞬时评估研究最常使用的是时间相关设计, 其次是混合设计(Ammerman & Law, 2022; Kivel äet al., 2022)。建议在考虑自杀研究目的、研究问题的需求和可行性情况下, 综合考虑设计的优缺点, 灵活运用不同的设计方案以获得更全面的研究结果。详细修改内容请查看第 4~8 页“2.2 生态瞬时评估在自杀领域中的研究设计”黄色高亮部分。

参考文献:

- Ammerman B. A., & Law K. C. (2022). Using intensive time sampling methods to capture daily suicidal ideation: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*, 299, 108 - 117.
- Cox, R. C., Brown, S. L., Chalmers, B. N., & Scott, L. N. (2023). Examining sleep disturbance components as near-term predictors of suicide ideation in daily life. *Psychiatry Research*, 326, 115323.
- Gee, B. L., Han, J., Benassi, H., & Batterham, P. J. (2020). Suicidal thoughts, suicidal behaviours and self-harm in daily life: A systematic review of ecological momentary assessment studies. *Digital Health*, 6, 2055207620963958.
- Kivel ä L., Van Der Does, W. A. J., Riese, H., & Antypa, N. (2022). Don' t miss the moment: A systematic review of ecological momentary assessment in suicide research. *Frontiers in Digital Health*, 4, 876595.
- Soderholm, J. J., Socada, J. L., Rosenstrom, T., Ekelund, J., & Isometsa, E. T. (2020). Borderline personality disorder with depression confers significant risk of suicidal behavior in mood disorder patients-a comparative study. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 290.
- Wastler, H. M., Bryan, A. O., & Bryan, C. J. (2022). Suicide attempts among adults denying active suicidal ideation: An examination of the relationship between suicidal thought content and suicidal behavior.

意见 3: 在“2.3 研究群体”部分:

(1) 文中写到“生态瞬时评估在不同研究群体中被广泛应用, 样本来源和年龄是常见的考虑因素”, 为什么年龄是采用此方法的考虑因素? 不同被试群体的研究也表明了该方法适用于不同年龄段的患者人群。故特别考虑年龄因素的目的是什么?

回应: 感谢您提出的问题和宝贵建议, 您对该部分整体的反馈让我们意识到“2.3 研究群体”部分由于写作逻辑不够清晰、研究意义不够明确, 导致对自杀领域的 EMA 研究在整体样本和特殊群体的适用情况阐述不足, 没能明确凸显该部分的主体。我们已在修改稿中对“2.3 研究群体”部分的整体结构进行了优化, 根据精神卫生保健人员和临床心理工作者关于研究群体的常见顾虑, 补充了样本在来源、年龄常见特征方面以及被试数量的适用情况。

以下是对您的第一个问题“为什么年龄是采用此方法的考虑因素?”的具体回应。在 EMA 研究中, 不同年龄段的个体可能面临不同的研究挑战和情境, 其自杀危险性和行为也可能存在差异。通过对年龄因素的特别关注, 我们可以更好地理解不同年龄群体在自杀研究中的特点和需求, 从而确保研究设计和结果更具有代表性和适用性。因此, 我们认为年龄是自杀领域 EMA 研究中的重要考虑因素。

以下是对您的第二个问题“不同被试群体的研究也表明了该方法适用于不同年龄段的患者人群。故特别考虑年龄因素的目的是什么?”的具体回应。此处, 非常抱歉由于我们的疏忽未在文章中做充足的解释, 我们会在修改稿中进行补充和澄清。事实上, 在对现有实证研究的梳理中, 我们发现自杀领域的 EMA 研究在样本年龄方面有很大的同质性。以一项 EMA 的系统性综述为例, 纳入审查的 23 项独立研究中有 17 项成年样本, 6 项青少年样本, 但未发现老年样本(Kivelä et al., 2022)。由此可观, EMA 研究在青少年和老年人群中存在研究不足的现象。但根据以往研究发现, 青少年和老年人的自杀危险性要高于成年人群(Carballo et al., 2020; Conner et al., 2019), 而在适当的敏感度和安全管理下, EMA 方法和相关技术可能适用于广泛的人群, 例如青少年(Czyz et al., 2018; Glenn, Kleiman, Kearns, et al., 2022)、老年人群(Kim et al., 2020; Liu & Lou, 2019), 这对青少年和老年群体进行生态瞬时评估研究对自杀预防和早期防治具有重要意义。因此, 我们对青少年和老年特殊人群可能面临的 EMA 研究挑战进行了补充论述, 希望未来有更多研究针对不同的年龄段, 对自杀相关特征和危险因素做出更全面的理解。

(2) 文中写到“虽然新的研究已使用生态瞬时评估来检查自杀危险性的波动, 但大多数研

究集中在成年人群，对青少年样本的研究相对较少”，从目前研究的数量看，对青少年样本的研究也是相对较为丰富的。另外，文中为什么要特别强调青少年？从 2.3 部分的整体逻辑来讲，该部分内容逻辑比较欠缺。

回应：据世界卫生组织的数据显示，自杀是 15~29 岁青少年的第四大死亡原因(WHO, 2021)，也是我国 10~24 岁人群的第三大死因，且随着年龄的增长呈逐年上升趋势(熊越华 等, 2023)。此外，研究表明自杀意念在青春期呈现迅速增加的趋势，自杀危险性也随之增多(Nock et al., 2013)，自杀未遂率在青春期中期达到顶峰(Carballo et al., 2020)。青少年因情绪不稳定和认知发展特点，导致危及生命事件的发生，对社会稳定和国家的健康发展产生重大影响。然而，根据系统性综述研究，EMA 研究在青少年群体中的探讨是不够的(Kivelä et al., 2022)。因此，通过 EMA 研究了解青少年早期自杀意念和行为的危险性变化，查找自杀的危险因素，对于青少年的自杀预防有重要意义。本文发现 EMA 在青少年自杀意念和行为研究中存在不足，希望未来能进一步丰富青少年群体的研究，解决社会关切问题。

对于审稿专家提到的 2.3 部分存在内容逻辑欠缺的问题，我们结合您的建议和思考，已对整体结构和内容经进行优化、补充。修改后的文稿中明确了“2.3.1 生态瞬时评估适用于临床群体和社区人员”、“2.3.2 生态瞬时评估在不同年龄对象中的适用情况”和“2.3.2 生态瞬时评估对研究对象数量的适用范围”三个结构来分别回应研究人员对研究群体的关注问题，**详细的修改请查看修改稿第 8~10 页“2.3 研究群体”黄色高亮部分。**

(3) 文中根据“一项关于自我伤害想法和行为的 EMA 研究的系统综述发现，被试的数量范围为 81.7 至 114.5 人(Bentley et al., 2021)”，建议 EMA 研究的样本量应控制在 100 人以内。Bentley 等(2021)的这项研究被试数量是 81.7~114.5 人，为何作者会得出“样本量应控制在 100 人以内”的建议？文献力度较为单薄，研究建议缺乏依据。

回应：您的宝贵意见对我们的研究非常重要。在阅读您的反馈后，我们意识到在这一部分的论述确实存在不足，缺乏充分的证据支持。我们之前仅对系统综述中纳入审查的研究样本量的平均数进行了分析，故得出了“样本量应控制在 100 人以内”的建议，这显然不够严谨。因此，我们在原有的系统性综述研究(Bentley et al., 2021)基础上，增加了其他 2 项研究对被试数量的审查情况(Rabasco & Sheehan, 2022; Kivelä et al., 2022)。同时，考虑到不同研究的目的和需求，对部分研究的被试人员组成进行了描述，方便读者理解研究目的与被试数量要求之间的关系。通过选择研究群体范围的平均数和中位数，共同来反映研究被试数量的中心趋势，以确保研究结论的科学性和可靠性。

为了更科学、更严谨的对研究被试数量提出建议，我们结合了自杀领域的研究需求，建议根据研究目的和需要，合理控制被试人数。避免研究样本量过小可能导致统计效力不足，难以对自杀危险性和影响因素相互关系和趋势的深入探究。同时，也要避免过度追求大样本，因为可能会带来重复测量产生的数据质量控制和被试的安全管理等问题。**详细的修改请查看修改稿第 10 页“2.3.2 生态瞬时评估对研究对象数量的适用范围”黄色高亮部分。**

参考文献：

- Carballo, J. J., Llorente, C., Kehrmann, L., Flamarique, I., Zuddas, A., Purper-Ouakil, D., Hoekstra, P. J., Coghill, D., Schulze, U. M. E., Dittmann, R. W., Buitelaar, J. K., Castro-Fornieles, J., Lievesley, K., Santosh, P., Arango, C., the STOP Consortium, Sutcliffe, A., Curran, S., Selema, L., ... Aitchison, K. (2020). Psychosocial risk factors for suicidality in children and adolescents. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 29(6), 759 - 776.
- Conner, A., Azrael, D., & Miller, M. (2019). Suicide case-fatality rates in the united states, 2007 to 2014: A nationwide population-based study. *Annals of Internal Medicine*, 171(12), 885.
- Law, M. K., Furr, R. M., Arnold, E. M., Mneimne, M., Jaquett, C., & Fleeson, W. (2015). Does assessing suicidality frequently and repeatedly cause harm? A randomized control study. *Psychological Assessment*, 27(4), 1171 - 1181.
- Porras-Segovia, A., Molina-Madueño, R. M., Berruiguet, S., López-Castroman, J., Barrigón, M. L., Pérez-Rodríguez, M. S., Marco, J. H., Díaz-Oliván, I., de León, S., Courtet, P., Artés-Rodríguez, A., & Baca-García, E. (2020). Smartphone-based ecological momentary assessment (EMA) in psychiatric patients and student controls: A real-world feasibility study. *Journal of Affective Disorders*, 274, 733 - 741.
- Rabasco, A., & Sheehan, K. (2022). The use of intensive longitudinal methods in research on suicidal thoughts and behaviors: A systematic review. *Archives of Suicide Research: Official Journal of the International Academy for Suicide Research*, 26(3), 1007 - 1021.
- Torous, J., Staples, P., Shanahan, M., Lin, C., Peck, P., Keshavan, M., & Onnela, J.-P. (2015). Utilizing a personal smartphone custom app to assess the patient health questionnaire-9 (PHQ-9) depressive symptoms in patients with major depressive disorder. *JMIR Mental Health*, 2(1), e8.

意见 4：在“3.1 生态瞬时评估研究的可行性”部分，3.1.1 评估问卷长度、3.1.2 评估频率和 3.1.3 激励措施三部分内容所列建议都是该方法在一般意义上的建议，表述太过于笼统，均缺乏主题针对性和具体性。

回应：感谢您的审阅和修改建议。针对您提到的以上三个部分论述过于笼统和缺乏针对性的问题，我们结合实证研究对 EMA 依从性的影响因素进行了更细致的分析，增加了提升依从性策略的针对性讨论。

在“3.1.1 评估问卷长度”部分，为充分论证依评估问卷长度对依从率的影响，增加了 Jiang 等人(2023)的研究，进一步说明问卷长度可能导致被试感到疲劳和厌烦，从而降低其依

从率。对于原文章中提到的“优先使用频繁且简短的评估方式，或采用单项指标来减轻被试的负担”建议，结合 Kleiman(2017)和 Forkmann(2018)等人采用单项指标评估自杀意念及危险因素的研究，向读者展示单项指标的具体操作方式及注意事项；对于“考虑通过轻微变动评估问题的措辞”的建议，结合 Torous 等人(2015)在针对重度抑郁症患者的 EMA 研究，描述了研究人员通过采用三个不同版本且具有等效的 PHQ-9 评估问卷对患者进行测量，来缓解重复测量对被试带来的抵触情绪，使得该部分研究建议更具有针对性和操作性。

在“3.1.2 评估频率”部分，提出较高的评估频率带来的被试负担是当前 EMA 研究共识和亟待解决的问题。通过 2 项不同元分析的研究(Ottenstein & Werner, 2022; Wen et al., 2017)发现，指出评估频率和依从率之间的关系可能是复杂的，受到研究设计、个体特征、激励措施等多方面的影响，但评估频率对被试可能造成的潜在负面影响是难以忽略的。结合 Rogers 等人(2021)对社区自杀高危人员和 Forkmann 等人(2018)对临床患者的自杀意念研究，指出繁重的评估频率会给被试带来沉重的负担，建议根据被试的个人时间表来进行评估，提出“未来研究可以通过制订个性化的评估时间，结合被试的日常作息安排设置 EMA 评估的开始时间和结束时间”的建议。另外，针对文章中“设置额外的评估提示来提高被试的 EMA 依从性”的研究建议，具体结合 Czyz(2018)和 Parrish(2024)等人的做法，通过在每天固定时间段发送短信来提醒被试及时进行调查回复，以及对那些错过 EMA 调查的被试进行主动联系，以便提高建议的针对性和具体性。最后，根据研究人员的不同研究需求，分析不同频率的采样对被试自杀意念和行为的影响，提出要合理设置评估周期，建立平衡时间覆盖与被试负担的最佳采样时间表来提高依从率。

在“3.1.3 激励措施”部分，对金钱激励在 EMA 研究中的应用现状进行了补充描述，并指出过度依赖金钱奖励可能会带来的不利影响。首先，会影响被试的真实动机，不利于 EMA 在真实情境下的可行性探讨(Jiang et al., 2023)。其次，高额金钱补偿可能被视为诱导行为，引发关于伦理问题的争议(Sedano-Capdevila et al., 2021)。因此，建议结合被试对自身认识的需求，采用替代激励方式来鼓励被试的参与。例如基于 EMA 数据的个性化反馈报告，可以帮助被试了解在真实情境中的自杀意念和行为的变化趋势以及潜在的自杀危险因素，获得更科学有效的指导建议。这种个性化的反馈报告能够激励被试积极参与研究，增进对自身的认识和洞察力，这可能在被试看来更有价值。

以上详细的修改请查看修改稿第 12~15 页“3.1.1 评估问卷长度”、“3.1.2 评估频率”和“3.1.3 激励措施”黄色高亮部分。

参考文献:

- Brown, B. A., Rottenberg, J., & Goodman, F. R. (2023). Social anxiety and interpersonal risk for suicidal ideation: A longitudinal daily diary analysis. *Suicide and Life-Threatening Behavior, 53*(6), 968 – 980.
- Czyz, E. K., King, C. A., & Nahum-Shani, I. (2018). Ecological assessment of daily suicidal thoughts and attempts among suicidal teens after psychiatric hospitalization: Lessons about feasibility and acceptability. *Psychiatry Research, 267*, 566 – 574.
- Dillon, K. H., Glenn, J. J., Dennis, P. A., LoSavio, S. T., Cassiello-Robbins, C., Gromatsky, M. A., Beckham, J. C., Calhoun, P. S., & Kimbrel, N. A. (2021). Anger precedes and predicts nonsuicidal self-injury in veterans: Findings from an ecological momentary assessment study. *Journal of Psychiatric Research, 135*, 47 – 51.
- Forkmann, T., Spangenberg, L., Rath, D., Hallensleben, N., Hegerl, U., Kersting, A., & Glaesmer, H. (2018). Assessing suicidality in real time: A psychometric evaluation of self-report items for the assessment of suicidal ideation and its proximal risk factors using ecological momentary assessments. *Journal of Abnormal Psychology, 127*(8), 758–769.
- Jiang, A., Al-Dajani, N., King, C., Hong, V., Koo, H. J., & Czyz, E. (2023). Acceptability and feasibility of ecological momentary assessment with augmentation of passive sensor data in young adults at high risk for suicide. *Psychiatry Research, 326*, 115347.
- Kleiman, E. M., Turner, B. J., Fedor, S., Beale, E. E., Huffman, J. C., & Nock, M. K. (2017). Examination of real-time fluctuations in suicidal ideation and its risk factors: Results from two ecological momentary assessment studies. *Journal of Abnormal Psychology, 126*(6), 726 – 738.
- Ottenstein, C., & Werner, L. (2022). Compliance in ambulatory assessment studies: Investigating study and sample characteristics as predictors. *Assessment, 29*(8), 1765–1776.
- Parrish, E. M., Pinkham, A., Moore, R. C., Harvey, P. D., Granholm, E., Roesch, S., Joiner, T., & Depp, C. A. (2024). An ecological momentary cognitive assessment study of over-attribution of threat and suicide risk factors in people with serious mental illness. *Schizophrenia Research, 266*, 136–144.
- Rogers, M. L. (2021). Feasibility and acceptability of ecological momentary assessment in a fully online study of community-based adults at high risk for suicide. *Psychological Assessment, 33*(12), 1215 – 1225.
- Schatten, H. T., Gaudiano, B. A., Primack, J. M., Arias, S. A., Arney, M. F., Miller, I. W., Epstein-Lubow, G., & Weinstock, L. M. (2020). Monitoring, assessing, and responding to suicide risk in clinical research. *Journal of Abnormal Psychology, 129*(1), 64 – 69.
- Sedano-Capdevila, A., Porrás-Segovia, A., Bello, H. J., Baca-García, E., & Barrigón, M. L. (2021). Use of ecological momentary assessment to study suicidal thoughts and behavior: A systematic review. *Current Psychiatry Reports, 23*(7), 41.
- Torous, J., Staples, P., Shanahan, M., Lin, C., Peck, P., Keshavan, M., & Onnela, J.-P. (2015). Utilizing a personal smartphone custom app to assess the patient health questionnaire-9 (PHQ-9) depressive symptoms in patients with major depressive disorder. *JMIR Mental Health, 2*(1), e8.
- Wen, C. K. F., Schneider, S., Stone, A. A., & Spruijt-Metz, D. (2017). Compliance with mobile ecological momentary assessment protocols in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research, 19*(4), e132.

意见 5: 在“5.2 研究展望”部分, 对于“加强生态瞬时评估在自杀领域中的本土化研究”内容, 需要增加最新文献和更多研究支持该段落观点。目前文献较为陈旧, 中国自杀人群

精神障碍特征的阐述也较为薄弱,既然是本文的创新点或进展之一,建议作者进行充分论述,由此才能更好的进行本土化研究。

回应: 非常感谢审稿人的宝贵意见。根据您的建议,我们已对“加强生态瞬时评估在自杀领域中的本土化研究”这一部分进行了修改。我们增加了最新参考文献和更多研究支持,强调了**中国自杀死亡者精神障碍特征与西方国家的差异,以及自杀危险因素在中国的独特影响。**鉴于我国对精神障碍和自杀行为的研究尚处于发展阶段,有关精神障碍患者自杀率的心理解剖研究相对较少。因此,我们仍然保留了 Phillips 等人(2002)这项全国代表性的研究发现,通过对中国自杀死亡者精神障碍诊断情况的具体描述,结合自杀领域的最新研究进展,强调了**中国自杀危险因素与西方的差异,提出在中国文化背景下开展有针对性自杀预防工作的重要性。**具体的修改请参考修改稿第 23~24 页“加强生态瞬时评估在自杀领域中的本土化研究”黄色高亮部分。

参考文献:

费立鹏. (2022). 国内外自杀预防研究的进展与思考. *广西医科大学学报*, 39(9), 1355 - 1362.

Li, N., Zhang, J., Wang, H., & Yang, F. (2020). Comparing suicide attempters with and without mental disorders: A study of young adults in rural china. *Community Mental Health Journal*, 56(7), 1372 - 1379.

第二轮

审稿人 2 意见:

作者根据审稿意见对文章进行了充分详实的回应,修改后的研究逻辑比较清晰,问题探讨得更为深入。同意录用。

审稿人 3 意见:

生态瞬时评估近年来被应用于理解自杀问题,并取得了重要成效,对这一领域进行综述有一定的必要性。根据作者的自检报告,本综述要比已发表的国外综述更全面,有一定的价值。但是,仍存在以下问题需要系统解决。希望从整体上统筹文章的逻辑,对各部分进行必要的合并和删减,而不是针对某一项意见孤立地回复和修改。

回应: 非常感谢审稿专家对本篇文章的悉心指导!综合您的意见,我们从整体上统筹了文章的逻辑,对原稿中相关内容进行了合并和删减,以确保修改后的文章结构和内容更加有条理、系统连贯。具体调整情况如下:

(1) 删减内容:

- ①原稿中的“2.1 生态瞬时评估研究特征”部分；
- ②原稿中的“2.3.2 生态瞬时评估对研究对象数量的适用范围”部分；
- ③原稿中的“2.4 研究工具”中关于对研究人员使用传统纸质日记和个人数字助理收集数据的介绍（保留了关于智能手机采集 EMA 数据的介绍）；
- ④原稿中的“5.1 研究局限”部分；
- ⑤原稿中的“5.2 研究展望”部分第四点“更加深入地开展即时适应性的自杀干预研究”。

(2) 结构调整：

- ①将原稿中的“2 生态瞬时评估在自杀研究中的适用性”调整为“2 生态瞬时评估在自杀研究中的方法介绍”；
- ②将原稿中的“3 生态瞬时评估在自杀研究中的伦理问题”调整为“3 生态瞬时评估在自杀研究中的可行性与安全性”，将“3.2.1 可接受性及潜在获益”调整为“3.2.1 EMA 在自杀研究中的安全顾虑”；
- ③将原稿中的“4 生态瞬时评估在自杀研究中的有效性”调整为“4 生态瞬时评估对自杀危险性的预测”。

以上删减和调整内容的原因会在以下相应的回应中进行答复。同时，我们对涉及到的 2 级、3 级结构标题进行了优化，对相应论述内容进行了组织和修改。新修订的文章结构如图所示：

生态瞬时评估在自杀研究中的应用

- 1.引言
- ▼ • 2.生态瞬时评估在自杀研究中的方法介绍
 - 2.1 EMA在自杀研究中如何收集数据？
 - ▶ ● 2.2 EMA在自杀研究中如何进行研究设计？
 - ▶ ● 2.3 EMA在自杀研究中适用什么样的人群？
- ▼ • 3.生态瞬时评估在自杀研究中的可行性与安全性
 - ▶ ● 3.1 EMA在自杀研究中的可行性
 - ▶ ● 3.2 EMA在自杀研究中的安全性
- ▼ • 4.生态瞬时评估对自杀危险性的预测
 - 4.1 EMA为何能预测自杀危险性？
 - ▶ ● 4.2 EMA如何预测自杀危险性？
- ▶ ● 5.展望

图 1 《生态瞬时评估在自杀研究中的应用》的文章结构示意图

意见 1：文献检索词缺少了两个 EMA 研究中的近义词/同义词 Daily Diary 和 Ambulatory Assessment (AA)，可能存在检索不够全面的情况。

回应：感谢审稿专家的宝贵建议。根据您的提醒，我们已在原有搜索关键词基础上增加了“Daily Diary”和“Ambulatory Assessment”，并根据在科学论文数据库 web of science 上检索到的文章标题和摘要进行了逐一筛选和剔除，本次新增文献 82 篇。同时，我们对原稿中的相关内容和文章发表趋势图进行了修改和更新，更加全面地展示自杀领域中 EMA 研究的发展趋势。

引言部分修改内容如下（新修订文稿的第 3 页，橙色高亮部分为新修改内容）：

生态瞬时评估因其具有补充传统自杀预测研究设计的巨大潜力(Husky et al., 2014)，在国际自杀研究领域得到了广泛应用。截止 2023 年 12 月，在科学论文数据库 web of science 上，使用以下自由词和主题词组合进行搜索：（“ecological momentary assessment” OR EMA OR “experience sampling method” OR ESM OR “Ambulatory Assessment” OR “Daily Diary”）AND (suicid*)检索到 796 篇文献。图 1 描绘了 2007 年至今，自杀领域每年发表的生态瞬时评估研究的论文数量。2018 年开始呈现快速增长趋势，并在 2022 年达到峰值，随后在 2023 年有所下降。这表明生态瞬时评估在自杀研究领域日益受到关注，并已成为一个活跃的研究领域。

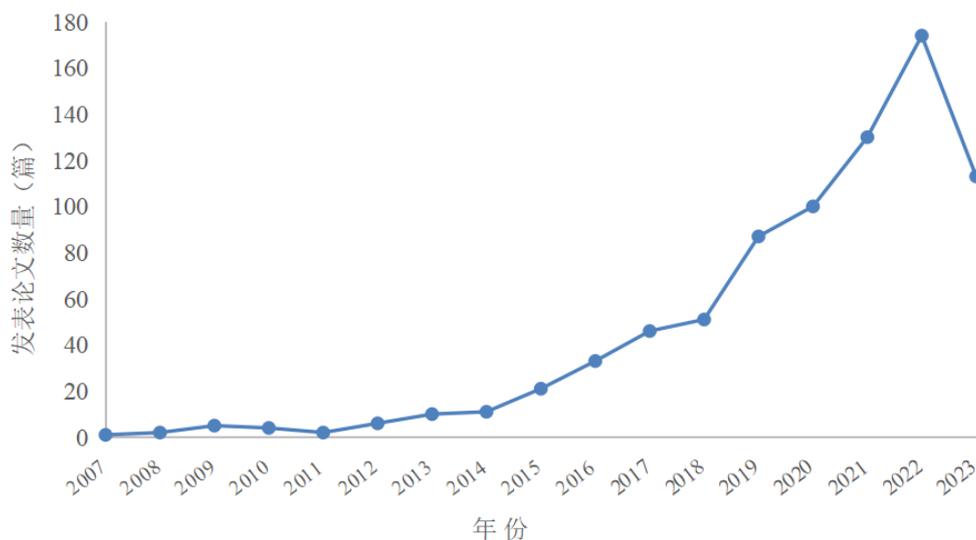


图 1 2007—2023 年自杀领域生态瞬时评估研究发展趋势

意见 2：引言部分最后一段对这篇系统综述目的的阐述不够清晰，某些概念存在混淆。EMA 是一种研究方法，一般是谈论方法的适用性、可行性，“EMA 在自杀领域中的有效性”这样

的表达会引发歧义，是想表达 EMA 应用于自杀研究时的信效度、EMA 对识别自杀预测因素的有效性、还是 EMA 对自杀预防的有效性呢？同时，当提到 EMA “在解决自杀问题上的潜力”时，指的是需要通过 EMA 来预防自杀，那论述的对象到底是一种 EMA 还是 EMI 呢？如果也包含 EMI，那文献检索关键词是否也应相应增加 EMI 呢？最后落脚点却又回到了研究方法的适用性上（“为未来使用 EMA 开展自杀危险性研究提供建议”）。作者需要明确这篇综述的研究目的，如果有多个目的，需要明确多个目的之间的逻辑关系。

回应：感谢审稿专家的指正！我们非常重视您提出的问题，并根据您的反馈进行了如下修改。

（1）关于您提到的“某些概念存在混淆”的问题：您指出的“EMA 在自杀领域中的有效性”和“在解决自杀问题上的潜力”这样的表述的确会引发歧义，导致文章综述目的不明确。因此，我们对引言部分和第四部分标题进行了修改，明确文章是对 EMA 自杀危险性预测研究的介绍。

（2）关于您提到的“引言部分最后一段对这篇系统综述目的的阐述不够清晰”的问题：在修改后的文稿中澄清了本篇文章综述的目的是对 EMA 在自杀研究中的方法进行介绍，探讨其在自杀领域中的可行性和安全性，证实 EMA 对自杀危险性及其影响因素的预测能力。因此，基于该篇文章的综述目的，我们未在文献检索关键词中增加对 EMI 的搜索。此外，我们对原稿进行了重新审阅，修改了其他表达模糊、不明确的内容，确保文章表达更加清晰、准确。

引言部分具体修改内容如下（新修订文稿的第 3 页，橙色高亮部分为新修改内容）：

我国在本世纪初开始在心理健康相关领域开展生态瞬时评估研究。封丹璐 (2004)最早介绍了 EMA 在压力及应对方式研究中的应用。直到近年来，研究人员才逐渐扩展 EMA 的研究范围，但多局限于知觉压力、临床护理、负担和动力等方向，对 EMA 在自杀研究领域中的应用较少。本文尝试对 EMA 在自杀领域中的研究成果进行系统的总结。介绍 EMA 在自杀领域中的具体研究方法，分析其在自杀研究中的可行性和安全性。通过实证研究来探讨 EMA 对自杀危险性及其近端因素的短期预测能力，为未来使用 EMA 开展自杀危险性预测研究提供新思路。

意见 3：段落组织逻辑不太通顺。如第二部分 EMA 在自杀研究中的适用性，但看小标题 EMA 研究特征、研究设计、研究群体以及下级小标题，无法看出论述的是有关自杀的 EMA 研究，最后得出的建议，也是适用于其他领域 EMA 研究的建议，如样本需要多样性、样本量不宜过小或过大等，都是大而化之的建议。同时，某些建议孤立于其他建议，有些武断甚至相互

矛盾。比如，直接对青少年群体研究建议使用日记法，此时不考虑研究问题是为了了解变化趋势还是了解前因后果了吗？

回应：感谢审稿专家对文章的仔细审阅和指正。您指出的段落组织逻辑不够清晰和建议之间缺乏连贯性的问题对于我们改善文章质量是非常重要的，我们确实需要更清晰地表达出相关内容，并确保它们在整体框架下具有逻辑性和连贯性，以便读者能够准确理解我们的论述。我们综合您的建议进行了以下修改。

（1）针对您提到的“段落组织逻辑不太通顺”的问题，我们将原稿中第二部分“2 生态瞬时评估在自杀研究中的适用性”调整为“2 生态瞬时评估在自杀研究中的方法介绍”。同时，删除原稿中的“2.1 生态瞬时评估研究特征”与“2.3.2 生态瞬时评估对研究对象数量的适用范围”部分，具体原因如下：

①“2.1 生态瞬时评估研究特征”不属于新修订后的 EMA 在自杀研究中的方法介绍（解决 EMA 在自杀研究中如何收集数据、如何进行研究设计、适用什么样人群的困惑）内容，且原稿中 EMA 的研究特征缺乏自杀研究的针对性；

②“2.3.2 生态瞬时评估对研究对象数量的适用范围”不属于新修订后的第二部分 EMA 方法介绍的内容。基于对文章整体结构的重新考虑，在新修订的文稿中，第二部分中的“2.3 EMA 在自杀研究中适用什么样的人群？”更加侧重样本来源和样本年龄。同时，在原稿中，我们希望通过 EMA 自杀研究中被试数量的梳理，为精神卫生人员和临床实践者提供 EMA 具体研究设计的参考和借鉴。但忽略了 EMA 对被试数量的适用性。具体来说，我们在以往研究中发现，EMA 根据不同研究目的和需求，被试数量差异较大。其中，最小样本量为 13 名被试，最大样本量研究为 457 名被试。由此可观，EMA 在自杀研究中适用的被试数量广泛。因此，原稿中“样本量不宜过小或过大”的建议显得累赘多余。基于以上两点考虑，删除了原稿中“2.3.2 生态瞬时评估对研究对象数量的适用范围”部分。同时，我们对文章其他部分进行了重新审阅和修订，以确保文稿中评论性的内容更具有针对性和价值性。

此外，结合您提到的“第二分子标题自杀研究主题不突出”的问题，我们对该部分的各级标题进行了针对性的调整，以确保修改后的组织段落和标题结构能够更加凸显 EMA 在自杀研究中的方法应用。新修订后的第二部分结构如图所示。

- ▼ • 2.生态瞬时评估在自杀研究中的方法介绍
 - 2.1 EMA在自杀研究中如何收集数据?
 - ▼ • 2.2 EMA在自杀研究中如何进行研究设计?
 - 2.2.1事件相关设计——探索自杀事件的触发因素
 - 2.2.2时间相关设计——检测自杀意念的变化趋势
 - 2.2.3混合设计——揭示自杀行为的整体机制
 - ▼ • 2.3 EMA在自杀研究中适用什么样的人群?
 - 2.3.1样本来源——适用于临床群体和社区人员
 - 2.3.2样本年龄——需要关注青少年和老年人群

图2 《生态瞬时评估在自杀研究中的应用》的第二部分结构示意图

(2) 针对您指出的第二部分存在“样本需要多样性、样本量不宜过小或过大”等大而化之的建议，以及“某些建议孤立于其他建议，有些武断甚至相互矛盾”的问题，我们进行了集中修改。我们在新修订后的文稿中根据研究问题的性质进行了细化，结合EMA在自杀领域中的研究需求，分别对样本来源、样本年龄提出更具有针对性的建议。其中，我们在原稿中关于“在青少年群体中开展每日日记”的建议过于武断，忽视了研究的科学性和严谨性。在新修订后的文稿中，我们结合青少年不同研究需求提出了针对性的建议。例如，考虑到青少年在急性精神障碍治疗出院后的前几个月（自杀的高危阶段）易出现自杀行为、再次住院和持续自杀意念的问题。此时，研究人员可在青少年人群中开展每日日记研究，以探索青少年在急性自杀危险性的关键时间窗口的自杀意念和行为发展轨迹，捕捉青少年自杀危险性的日间变化趋势。在研究青少年自杀相关事件的触发因素或探索日内自杀意念的波动时，建议研究人员需要仔细考虑频繁、重复测量的可行性和可能面临的挑战。同时，结合青少年使用电子设备和网络受限的现实问题，分别从研究的抽样时间安排和EMA应用程序两方面提出了解决策略。

再次感谢审稿专家对文章问题的指正，我们已对原稿中的建议和评论部分进行了重新审阅，更加细致地考虑不同建议之间的关联性，确保它们在整体框架下具有逻辑上的连贯性，以提供更加完整和有价值的研究指导。

该部分具体修改内容如下（新修订文稿的第8~11页，橙色高亮部分为新修改内容）：

2.3 EMA在自杀研究中适用什么样的人群？

在自杀领域中开展EMA研究时，研究人员通常会考虑该研究方法适用于哪些人群，是否能够推广至临床之外？对不同年龄对象的适用情况如何，可能面临的研究挑战有哪些？这些问题均引起了研究者的关注。

2.3.1 样本来源——适用于临床群体和社区人员

大部分已知的自杀领域的 EMA 研究来源于精神科门诊和住院人员(Parrish et al., 2021; Torous et al., 2015)。因为临床样本往往具有较高的管理性和风险可控性,便于精神卫生人员能够及时参与、监督整个研究过程,评估被试的自杀意念和行为变化趋势,对于自杀危险性较高的个体提供及时的干预。例如,研究人员对精神急诊科自杀未遂患者、近期因自杀想法入院的住院患者(Ben-Zeev et al., 2012; Hallensleben et al., 2019; Husky et al., 2014; Kleiman et al., 2017)等高危人群开展了 EMA 的临床研究,跟踪被试的自杀危险性动态发展过程,这有助于研究人员及时了解自杀意念和行为的变化趋势和预测因素。同时,对于严重的临床精神障碍患者因其精神病理学原因是否适合 EMA 研究的问题也引起了研究者的关注。研究人员通过在边缘型人格障碍(BPD)患者(Law et al., 2015; Rizk et al., 2019)、重度抑郁症患者(Baryshnikov et al., 2024; Oquendo et al., 2021; Peters et al., 2022)以及双相情感障碍患者(Gershon et al., 2019; Titone et al., 2021)等群体中,采用频繁、重复的 EMA 数据,发现通过预测算法可以更敏感地检测自杀意念和行为的变化,进一步探索负性情绪水平在短期自杀危险性预测中的潜在影响。此外,在精神分裂症患者中也进行了一些成功的研究(Hanssen et al., 2020; Vaessen et al., 2019)。

随后,研究人员开始将生态瞬时评估的适用范围扩展至社区人员。例如, Nock 等人(2009)较早地在社区自伤和自杀高危人员样本中,采用 EMA 揭示了自我伤害和自杀意念发生的频率和强度。Rogers 等人(2021)对 237 例社区招募的高风险成人人群体进行了自杀危险性纵向检验。Gratch 等人(2021)通过重复测量实现了对抑郁症成年被试自杀意念的实时监测,同样证实了 EMA 在社区高危群体中的适用性。因此,EMA 不仅适用于精神急诊科、精神科住院患者等临床群体,也适用于来自临床之外的社区人员,这为自杀危险性及其影响因素的预测研究提供了更全面的视角和工具。

EMA 研究显示,自杀是多种危险因素相互作用的结果,且自杀特征在个体间存在显著差异(Rath et al., 2019)。这凸显了在临床群体和社区人员中探索自杀高危人群的不同自杀意念和行为亚型具有重要价值。例如, Kleiman 等人(2017)的研究发现了不同自杀意念的潜在亚型,并指出其中一个亚型与近期自杀危险性密切相关,这一结论在社区和临床样本中均得到了验证。因此,未来在社区样本中的 EMA 研究,除了关注不同人口学特征如年龄、性别、文化背景、经济状况和教育程度外,

还需考虑个体的精神健康诊断史和自杀相关特征。通过分析不同自杀意念的亚型，帮助识别特定人群日常生活中的自杀危险因素，更好地理解不同自杀危险性的特征和表现。在临床样本中，通过检验临床患者不同精神障碍特征下自杀意念发展轨迹与未来自杀倾向的关联，确定自杀行为的主要预测因素。另可根据患者的住院情况（住院时长、住院频次）和自杀未遂后续行为进行危险性预测，协助精神卫生专家和临床医生评估患者的出院标准。

2.3.2 样本年龄——需要关注青少年和老年人群

从研究对象年龄分布来看，自杀领域中大多数的 EMA 研究集中于成人样本，对青少年、老年人群的研究较少。以一项 EMA 的系统性综述为例，纳入审查的 23 项独立研究中有 17 项成年样本，6 项青少年样本，但未发现老年样本(Kivelä et al., 2022)。而以往研究发现，青春期的自杀意念呈现迅速增加的趋势，同时自杀危险性也随之增多(Nock et al., 2013)，自杀未遂率在青春期中期达到顶峰(Carballo et al., 2020)。此外，有研究显示老年人群因其死亡意愿更强烈、自杀方式更致命，导致老年人群的自杀率要高于年轻人(Conner et al., 2019)。因此，对青少年和老年群体进行生态瞬时评估研究对自杀危险性的识别和早期防治具有重要意义。

尽管生态瞬时评估对青少年自杀的研究较少，但研究人员也做了一些成功的探讨。研究人员在 NSSI 青少年、青少年精神科门诊患者、住院患者和社区青少年等群体中进行了研究(Czyz et al., 2018; Hamilton et al., 2024; Porras-Segovia et al., 2020)，发现 EMA 可以更细致地分析自杀意念的动态变化和危险因素在不同时间点上的关系。例如，Hamilton 等人(2024)通过 EMA 研究发现，社交媒体与青少年自杀意念关系微妙复杂。社交媒体经验对青少年当日自杀意念有近端影响，但自杀意念对次日社交媒体经验无影响。Glenn, Kleiman, Kandlur 等人(2022)在对近期接受急性精神障碍治疗的青少年研究中发现，高危青少年住院期间的人际负性生活事件与次日自杀意念显著相关，且家庭归属感受挫在二者中起中介作用。

鉴于急性精神障碍治疗出院后的前几个月是自杀的高危阶段之一(Bickley et al., 2013)，青少年易出现自杀行为、再次住院和持续自杀意念的问题(Al-Dajani & Czyz, 2022; Al-Dajani, Horwitz et al., 2022; Czyz et al., 2023)。研究人员可通过每日日记揭示青少年在急性自杀危险期关键时间窗口的自杀意念和行为发展轨迹，以捕捉自杀危险性的日间变化趋势。在研究青少年自杀相关事件的触发因素或探索日内自杀意念的波动时，需要仔细考虑频繁、重复测量的可行性和可能面临的挑战。例如，青少年可能

无法独立拥有手机或自由使用互联网，在学校学习期间受到电子设备使用的限制，且难以保护个人隐私。同时，青少年可能因安全管理需要处于被监护状态，研究期间通常需要父母参与和监护。因此，未来研究应加强与学校和家长的沟通合作，协调青少年电子设备使用权限和数据填报时间。一方面，根据青少年作息安排，在特定时间段（例如，早晚、午休和放学后）进行数据采集，针对不同问题的敏感性进行分时段调查。例如，在校期间评估自杀危险性影响因素，居家时间评估自杀相关问题。此外，可在周中和周末采取不同的采集频率，以方便获取更全面的信息。另一方面，优化 EMA 应用易用性，避免在上课或校园活动时间发送评估提醒，以免对青少年造成不必要的影响。研究人员应减少应用程序对网络的依赖，允许青少年在非网络环境下填报，数据在连接网络时自动上传。同时，重视青少年的隐私保护和安全管理，可在私密场所或通过加密网络进行一对一评估访谈，协助家长做好安全管理，解决青少年参与 EMA 研究的常见顾虑。

老年群体中生态瞬时评估研究的缺乏可能是由于研究者对可能造成额外负担的担忧。特别是当 EMA 研究采用电子设备收集数据时，研究人员应关注老年被试是否能够或愿意操作这些设备，因为这可能会影响 EMA 研究的依从率。然而，一项关于患者偏好的元分析显示，老年被试可能并不过于偏好传统的纸质评估方式(Shiffman et al., 2008)。尽管人们对低教育程度和低社会经济地位的群体使用这些技术表示关注(Ammerman & Law, 2022; Kivelä et al., 2022)，但有研究证实在老年人群体中使用 EMA 技术是可行的(Jung et al., 2024; Kim et al., 2020; Liu & Lou, 2019; Schneider et al., 2020)。例如，Jung 等人(2024)对 64 名 65 岁以上的老年人连续进行了 7 天的 EMA 调查，每天 4 次随机评估老年人的日常活力波动情况，平均依从率为 79.6%，略高于另一项关于老年人情绪变化的 EMA 研究(Schneider et al., 2020)。未来研究可进一步关注老年人群的自杀意念、非致死性和致死性自杀行为，以验证在老年人群中进行 EMA 自杀研究的可行性。一方面，可以利用 EMA 技术调查特定老年群体（例如，抑郁症患者、社区独居人员）自杀意念的近端和远端因素，探讨积极情绪、社会支持等保护因素对自杀危险性的缓冲作用。另一方面，考虑到老年群体的躯体疾病、功能性残障与抑郁和自杀行为密切相关(Costanza et al., 2020)，可以通过 EMA 收集老年人群慢性疾病、身体疼痛等健康状况数据，评估自杀意念的频率和严重程度，分析特定躯体疾病与自杀行为之间的关联。此外，为减少老年人可能因操作电子设备而遇到的技术困难，可结合可穿戴式设备在不引起注意的情况下，通过连续收集个体的生理、睡眠和

活动数据，实时监测老年人群的自杀危险性水平，深入了解自杀特征发展变化，并为早期识别自杀意念，开展自杀预防提供临床实践支撑。

参考文献：

- Al-Dajani, N., & Czyz, E. K. (2022). Suicidal desire in adolescents: An examination of the interpersonal psychological theory using daily diaries. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/15374416.2022.2051525>
- Al-Dajani, N., Horwitz, A. G., & Czyz, E. K. (2022). Does coping reduce suicidal urges in everyday life? Evidence from a daily diary study of adolescent inpatients. *Depression and Anxiety*, 39(6), 496–503. <https://doi.org/10.1002/da.23253>
- Costanza, A., Amerio, A., Radomska, M., Ambrosetti, J., Di Marco, S., Prelati, M., Aguglia, A., Serafini, G., Amore, M., Bondolfi, G., Michaud, L., & Pompili, M. (2020). Suicidality assessment of the elderly with physical illness in the emergency department. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 558974. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.558974>
- Czyz, E. K., King, C. A., Al-Dajani, N., Zimmermann, L., Hong, V., & Nahum-Shani, I. (2023). Ecological momentary assessments and passive sensing in the prediction of short-term suicidal ideation in young adults. *JAMA Network Open*, 6(8), e2328005. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.28005>
- Czyz, E. K., King, C. A., & Biermann, B. J. (2019). Motivational interviewing-enhanced safety planning for adolescents at high suicide risk: A pilot randomized controlled trial. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 48(2), 250–262. <https://doi.org/10.1080/15374416.2018.1496442>
- Czyz, E. K., King, C. A., & Nahum-Shani, I. (2018). Ecological assessment of daily suicidal thoughts and attempts among suicidal teens after psychiatric hospitalization: Lessons about feasibility and acceptability. *Psychiatry Research*, 267, 566–574. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.06.031>
- Glenn, C. R., Kleiman, E. M., Kandlur, R., Esposito, E. C., & Liu, R. T. (2022). Thwarted belongingness mediates interpersonal stress and suicidal thoughts: An intensive longitudinal study with high-risk adolescents. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 51(3), 295–311. <https://doi.org/10.1080/15374416.2021.1969654>
- Glenn, C. R., Kleiman, E. M., Kearns, J. C., Santee, A. C., Esposito, E. C., Conwell, Y., & Alpert-Gillis, L. J. (2022). Feasibility and acceptability of ecological momentary assessment with high-risk suicidal adolescents following acute psychiatric care. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 51(1), 32–48. <https://doi.org/10.1080/15374416.2020.1741377>
- Hamilton, J. L., Dalack, M., Boyd, S. I., Jorgensen, S., Dreier, M. J., Sarna, J., & Brent, D. A. (2024). Positive and negative social media experiences and proximal risk for suicidal ideation in adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13996>
- Jung, D., Jin, G., Choi, J., Park, S., Park, K., Seo, D. G., & Choi, K.-H. (2024). Daily vitality fluctuations in older adults with depressive symptoms: A multilevel location-scale model. *Journal of Psychiatric Research*, 173, 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2024.03.008>
- Kleiman, E. M., Turner, B. J., Fedor, S., Beale, E. E., Huffman, J. C., & Nock, M. K. (2017). Examination of real-time fluctuations in suicidal ideation and its risk factors: Results from two ecological momentary assessment studies. *Journal of Abnormal Psychology*, 126(6), 726–738. <https://doi.org/10.1037/abn0000273>
- Porras-Segovia, A., Molina-Madueño, R. M., Berrouguet, S., López-Castroman, J., Barrigán, M. L., Pérez-Rodríguez, M. S., Marco, J. H., Dáz-Oliván, I., de León, S., Courtet, P., Artés-Rodríguez, A., &

- Baca-García, E. (2020). Smartphone-based ecological momentary assessment (EMA) in psychiatric patients and student controls: A real-world feasibility study. *Journal of Affective Disorders*, 274, 733–741. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.05.067>
- Rath, D., de Beurs, D., Hallensleben, N., Spangenberg, L., Glaesmer, H., & Forkmann, T. (2019). Modelling suicide ideation from beep to beep: Application of network analysis to ecological momentary assessment data. *Internet Interventions-The Application of Information Technology in Mental and Behavioural Health*, 18, 100292. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2019.100292>
- Schneider, S., Junghaenel, D. U., Gutsche, T., Mak, H. W., & Stone, A. A. (2020). Comparability of emotion dynamics derived from ecological momentary assessments, daily diaries, and the day reconstruction method: Observational study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), e19201. <https://doi.org/10.2196/19201>

意见 4: 对可穿戴设备所收集的生理和活动数据或传感器带来的数据介绍较浅, 并未明确说明可以收集的与自杀问题相关的指标有哪些。

回应: 感谢审稿专家的提醒, 我们抱歉忽视了对可穿戴设备所收集的生理和活动数据以及对自杀相关指标的介绍, 现已在修改后的文稿中增加了睡眠-觉醒活动、心率 (HR) 和心率变异性 (HRV) 等指标对自杀危险性的预测及其在传统研究局限性的介绍, 并提出可穿戴人工智能在采集个体的生命体征数据和行为活动数据方面的优势, 通过连续、不间断的数据收集能够提供客观真实的信息, 更准确地实时监测自杀危险性, 并识别出与急性自杀有关的变异和时序关系。

具体修改内容如下 (新修订文稿的第 23~24 页, 橙色高亮部分为新修改内容):

5.2 利用数字技术和人工智能开展自杀危险性的生态瞬时评估研究

多项研究发现, 睡眠-觉醒活动、心率 (HR) 和心率变异性 (HRV) 是自杀危险性的有效预测因素, 但在确定与急性自杀危险性相关的特定变量以及这些变量的时间变化模式方面, 仍然需要进一步研究 (Alacreu-Crespo et al., 2024; Berrouiguet et al., 2019; Kang et al., 2020)。可穿戴人工智能 (Wearable Artificial Intelligence) 为更好地实时监测和预警自杀提供了新的工具和方法 (Berrouiguet et al., 2019)。它能够利用传感器采集个体的心率活动、呼吸频率、皮肤电活动、体温等生命体征数据, 并记录社交互动频率和日常行为活动类型, 以及监测睡眠时长、质量及夜间觉醒次数。这种连续、不间断的数据收集提供了客观真实的信息, 能够更准确地实时监测自杀危险性, 并识别出与急性自杀有关的变异和时序关系。此外, 未来研究可利用人工智能技术设计更智能、个性化的抽样方法。例如, 根据个体的作息习惯调整抽样时间表, 使评估过程融入日常生活, 最大程度减少对被试正常生活的影响, 实现生态有效的测量。同时, 人工智能可根据实时数据动态调整抽样策略, 及时识别自杀危险性的潜在信号,

增加高危时刻的抽样频率。在自杀危险性预测方面,人工智能技术因其能够处理大型和复杂数据集,逐渐展现出独特的前景(Bernert et al., 2020)。例如,Chen 等人(2020)利用多种机器学习算法开发自杀危险性预测模型,用于预测在精神科就诊后自杀未遂患者的风险,表现出良好的区分和校准。Shen 等人(2020)利用个体特征和临床特征构建随机森林模型,成功预测中国医学生自杀尝试,准确率达 90.1%。未来研究可整合 EMA 自我报告的心理指标数据和可穿戴人工智能采集的个体生理信号、行为状态和环境信息等客观数据,开发个性化算法,构建自杀意念和行为短期变化的预测模型,识别潜在的高危时刻。利用 AI 处理数据,比较机器学习策略,提高自杀危险因素识别准确性。数字技术和人工智能有望提高理解、预测和预防自杀的能力。

参考文献:

- Alacreu-Crespo, A., Sebtí, E., Moret, R. M., & Courtet, P. (2024). From social stress and isolation to autonomic nervous system dysregulation in suicidal behavior. *Current Psychiatry Reports*, 26(6), 312–322. <https://doi.org/10.1007/s11920-024-01503-6>
- Bernert, R. A., Hilberg, A. M., Melia, R., Kim, J. P., Shah, N. H., & Abnoui, F. (2020). Artificial intelligence and suicide prevention: A systematic review of machine learning investigations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 5929. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165929>
- Berrouguet, S., Barrigán, M. L., Castroman, J. L., Courtet, P., Artés-Rodríguez, A., & Baca-García, E. (2019). Combining mobile-health (mHealth) and artificial intelligence (AI) methods to avoid suicide attempts: The Smartcrises study protocol. *BMC Psychiatry*, 19(1), 277. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2260-y>
- Chen, Q., Zhang-James, Y., Barnett, E. J., Lichtenstein, P., Jokinen, J., D' Onofrio, B. M., Faraone, S. V., Larsson, H., & Fazel, S. (2020). Predicting suicide attempt or suicide death following a visit to psychiatric specialty care: A machine learning study using Swedish national registry data. *PLOS Medicine*, 17(11), e1003416. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003416>
- Kang, G. E., Patriquin, M. A., Nguyen, H., Oh, H., Rufino, K. A., Storch, E. A., Schanzer, B., Mathew, S. J., Salas, R., & Najafi, B. (2020). Objective measurement of sleep, heart rate, heart rate variability, and physical activity in suicidality: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*, 273, 318–327. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.03.096>
- Shen, Y., Zhang, W., Chan, B. S. M., Zhang, Y., Meng, F., Kennon, E. A., Wu, H. E., Luo, X., & Zhang, X. (2020). Detecting risk of suicide attempts among Chinese medical college students using a machine learning algorithm. *Journal of Affective Disorders*, 273, 18 – 23. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.04.057>

意见 5: 第三部分伦理问题的大标题下, 3.1 可行性的内容实际上不仅仅是伦理问题, 如问卷长度、评估频率、激励措施等, 还影响着数据质量, 因而用伦理问题来概括不合适。

回应: 感谢审稿专家的宝贵建议。根据您的提醒, 我们已将原稿中“3 生态瞬时评估在自杀研究中的伦理问题”修改为“3 生态瞬时评估在自杀研究中的可行性与安全性”。在修订后的文章结构中, 相较于第二部分 EMA 在自杀研究中所使用的工具平台、研究设计和适用的

人群等方法介绍，第三部分探讨的是对研究方法的延伸思考，关注 EMA 的可行性和安全性。

意见 6: 在 3.2.1 提到“EMA 是一种有效的干预方式”，且最后落脚点强调了 EMA 带来的好处。本综述的目的是想论述 EMA 方法适用于自杀研究，还是想论述自杀研究中的 EMA 是一种 EMI，有助于预防自杀呢？

回应: 感谢审稿专家的提问与启发，您的反馈对于澄清本部分的写作目的至关重要。根据您的提醒，我们进一步明确了该部分综述目的是论述 EMA 方法在自杀研究中的安全性，解决临床实践者和研究人员的安全顾虑。因此，为了突出该部分的主旨，我们将“3.2.1 可接受性及潜在获益”修改为“3.2.1 EMA 在自杀研究中的安全顾虑”，并对原稿中的内容进行了调整和修改。例如，删除了“EMA 是一种有效的干预方式”、“可能会带来潜在的好处”等论述主题不明确的语句；在内容上，删掉了 Husky(2014)和 Simons(2015)关于 EMA 能够引发积极干预的两项研究。同时，为了突出 EMA 在自杀研究中的安全性，降低研究人员对频繁、重复的自杀评估的担忧，新修订的文稿中加入了 Glenn 等人(2020)对自杀高危青少年进行 EMA 调查潜在医源性影响的研究，同时仍然保留了 Czyz(2018)和 Glenn(2022)关于青少年 EMA 情绪调查和体验感的研究，进一步说明频繁、重复的询问不会引发个体明显的负面情绪和不良事件。

此外，为把握文章的方向或逻辑不发生偏离，突出研究展望是针对未来自杀领域中 EMA 研究的探讨，我们删掉了原稿中“5.2 研究展望”中的第二部分“更加深入地开展即时适应性的自杀干预研究”，避免产生论述主题不明确的问题。

3.2.1 部分具体修改内容如下(新修订文稿的第 15~16 页,橙色高亮部分为新修改内容):

3.2.1 EMA 在自杀研究中的安全顾虑

在对自杀高危人群进行 EMA 研究时，被试是否能接受密集的重复评估是研究人员必须要考虑的问题。长期以来，关于询问自杀是否会增加自杀可能性的问题一直受到研究人员、卫生保健专业人员和公众的普遍关注(Eynan et al., 2014; Lakeman & FitzGerald, 2009)，这反映了人们对于询问高危人群自杀危险性可能带来的负面影响的担忧。然而，已有大量研究表明，询问自杀并不会引发自杀意念或增加个体自杀行为的可能性(Carter et al., 2020; Polihronis et al., 2022)。事实上，它甚至可以减轻个体的自杀意念和痛苦感(Littlewood et al., 2021; Smith et al., 2010)。尽管生态瞬时评估在短期自杀危险性的预测方面表现出了巨大的潜力，但仍不清楚反复评估自杀“敏感”主题是否会对个体产生不良影响甚至增加自杀危险性。

使用生态瞬时评估询问自杀是否会增加个体的自杀意念或行为,结果通常表明没有影响(Glenn et al., 2020; Husky et al., 2014; Kasckow et al., 2015)。例如, Glenn 等人(2020)评估了在精神科就诊或住院的自杀高危青少年接受 EMA 研究的潜在医源性影响。结果显示,研究过程并未导致青少年自杀危险性增加或出现其他负面影响。参与研究的青少年再次住院率与接受相同治疗的其他青少年再住院率无显著差异。然而,这些研究主要集中在短期内的直接调查,对于揭示自杀的因果关系和长期影响仍存在一定局限。在 Law 等人(2015)的一项纵向随机对照研究中,被试被随机分配到对照评估组和强化自杀评估组。强化自杀评估组每天报告 5 次关于负性心理体验、自杀意念和行为的问题,而对照评估组只报告负性心理体验问题。结果发现,几乎没有证据表明生态瞬时评估会在 2 周的评估期和 6 个月的随访期引发与自杀有关的负面结果。研究的持续时间和频繁、重复的测量对于任何自杀相关结果均无显著影响,即使在自杀危险性较高的边缘型人格障碍患者中也是如此。

除了担忧潜在负面影响,研究人员还关注个体接受 EMA 调查的体验。例如, Czyz 等人(2018)对住院的青少年精神障碍患者进行每日调查,并评估其感受。青少年通过选择“感觉更好了”、“感觉没有变化”和“感觉更差了”来描述感受。结果显示,近四分之一的青少年报告情绪有积极变化。此外, Glenn, Kleiman, Kearns 等人(2022)对有自杀意念和行为的高危青少年进行了 28 天 EMA 调查。结果显示,青少年对参与研究的体验感是积极的。频繁、重复的评估可能提升个体对自我心理状态和行为的注意,增强个体的自我意识和赋权感(Bos et al., 2019; Doherty et al., 2020; Frumkin et al., 2021; Simons et al., 2015)。由此可见,在自杀领域中开展 EMA 研究,不论是进行短期调查还是长期追踪,均未发现重复、密集的询问对个体有明显的负面影响,反而可以为研究者提供更全面、更深入的关于自杀意念和行为的动态数据。这显示了 EMA 在自杀研究中的安全性,在临床和研究领域使用 EMA 不会引发医源性的影响。

意见 7: 第四部分的标题存在歧义, 见意见 2。

回应: 感谢审稿专家的指正。为避免引发读者歧义, 更明确的表达主题, 我们已将原稿中的“4 生态瞬时评估在自杀研究中的有效性”修改为“4 生态瞬时评估对自杀危险性的预测”。同时, 对第四部分的 2 级、3 级子标题进行了细化。新修订后的第四部分结构如图所示。

- ▼ • 4.生态瞬时评估对自杀危险性的预测
 - 4.1 EMA为何能预测自杀危险性?
 - ▼ • 4.2 EMA如何预测自杀危险性?
 - 4.2.1 EMA对自杀危险性的短期波动进行更细粒度的分析
 - 4.2.2 EMA对自杀危险性的近端因素进行更全面的评估

图3 《生态瞬时评估在自杀研究中的应用》的第四部分结构示意图

意见 8: 研究局限中提到的局限是 EMA 的局限，不是 EMA 方法具体用在自杀研究中的局限，不需要这篇综述来特别说明。

回应: 感谢审稿专家的中肯建议，我们已删除关于研究局限的部分。您的建议让我们更加明确文章重点应围绕 EMA 在自杀领域中的研究展开。同时，我们也删掉了原稿中其他 EMA 自杀研究不突出的部分（见对总体意见的回应），以确保文章主题更加突出和准确。

意见 9: 研究展望中对本土化研究的呼吁证据不足。自杀死亡者中 63% 诊断为精神障碍，远低于其他国家的数据，是否说明的是精神疾病污名化问题引发的我国精神障碍诊断率低，而非我国自杀者很多不是精神障碍患者这一特征呢？Li 等人(2020)的研究是跨文化研究吗，西方的自杀危险因素真的更多是社会因素吗？这一证据不充分。与其泛泛而谈呼吁本土化研究，不如讨论中国文化情境中想要使用 EMA 开展自杀研究的优势（如安排研究助理进行一对一提醒、参与者出于“面子”的考虑、依从性可能会提高？）、潜在发展方向（如考虑自杀的污名化问题，他评、主动报告可能较难，不公开的自我报告以及被动收集的传感数据甚至是表情识别等有用武之地）与挑战（中国大部分青少年周中不能使用智能手机、如何研究其自杀动态特征等）。

回应: 感谢审稿专家的悉心指导！我们反思原稿中关于本土化研究的呼吁确实存在证据不足的问题，以及在原稿中通过引用非跨文化的研究来说明中国与西方自杀危险性因素的差异，确实难以充分论证在中国开展本土化研究的必要性和重要性。根据您提供的反馈意见和修改思路，我们修改了该部分的写作内容。在新修订的文稿中强调了文化因素在自杀研究中的影响不容忽视。结合中国传统文化中的社会规范、人际关系等社会文化因素（例如群体等级、社会支持与家庭冲突）对中国人群自杀行为的异质性影响，说明开展 EMA 本土化研究的必要性和重要性。根据中国的“自杀污名”、“面子文化”和“集体主义”等传统观念，提出 EMA 本土化研究的针对性策略。

同时，对于您提到的关于中国本土化 EMA 研究挑战的写作思路“中国大部分青少年周中不能使用智能手机、如何研究其自杀动态特征等”，通过对 EMA 研究的梳理，发现青少年使用手机受限在国内外 EMA 研究中具有普遍现象。同时，因篇幅有限，我们未将该内容作为本土化研究的写作重点。但结合中国社会文化因素，青少年与父母两代人之间的文化价值观冲突也可能成为自杀的危险因素，因此提出在本土化研究中“应确保将青少年的家庭纳入自杀预防工作，获得家长的理解和支持，避免不必要的家庭冲突引发潜在的自杀危险性”的建议。对于在青少年人群中开展 EMA 研究的现实挑战，我们仍在“2.3EMA 在自杀研究中适用什么样的人群？”中进行了论述，并针对青少年 EMA 自杀研究需求，提出了更具体的建议（见对意见 2 的回应）。

EMA 本土化研究的具体修改内容如下（新修订文稿的第 22~23 页）：

5.1 加强生态瞬时评估在自杀领域中的本土化研究

跨文化研究表明，文化因素对自杀意念和行为的影响不容忽视(Chu et al., 2020)。一项关于中国人自杀意念危险性的研究发现，社会文化因素的影响远大于社会经济和人口特征(Li et al., 2021)。这表明，理解和应对中国人的自杀问题，需要更多地关注传统文化、社会规范、人际关系等社会文化因素对自杀倾向性的影响。例如，在中国文化背景下，群体等级强调集体主义，个体倾向于服从群体规范并寻求群体支持。因此，群体等级可能在中国具有保护作用(Li et al., 2021)，而社会支持可能阻碍自杀个体的专业求助行为(Han et al., 2018)。另外，两代人之间的文化价值观冲突也可能成为自杀的危险因素。因此，研究者应重视在本土文化背景下进行 EMA 研究，探索影响自杀意念和行为发展的社会文化危险因素和保护因素。同时，在开展青少年的 EMA 自杀研究时，应确保将青少年的家庭纳入自杀预防工作，获得家长的理解和支持，避免不必要的家庭冲突引发潜在的自杀危险性。此外，在中国文化情境下进行本土化研究，能够丰富生态瞬时评估的文化多样性研究，但也可能面临传统文化观念的挑战以及个体的隐私和保密问题。例如，一项国际自杀筛查研究发现，中国自杀人群更有可能否认自杀相关的筛查问题，可能是由于中国文化中存在着对自杀的强烈耻辱感或文化表达不同(Uhl et al., 2023)。未来，可以开发更符合中国文化背景的 EMA 工具，采用更贴近中国文化的表达方式，引导个体表达真实的情感状态。结合可穿戴设备进行更隐性的数据收集，有助于降低传统文化观念对自杀研究数据的影响。同时，也可以巧妙地将“面子”文化、“集体主义”观念融入研究设计，以提升参与度和数据质量。例如，通过突出研究的公益性和社会

价值,强调参与者的贡献和重要性。在研究过程中安排工作人员进行一对一的提醒,或许可以增加参与者的积极性。这些措施将有助于更深入、全面地理解和应对中国文化背景下的自杀问题,为自杀预防工作提供更有针对性的支持。

参考文献:

- Chu, J., Maruyama, B., Batchelder, H., Goldblum, P., Bongar, B., & Wickham, R. E. (2020). Cultural pathways for suicidal ideation and behaviors. *Cultural Diversity & Ethnic Minority Psychology, 26*(3), 367–377. <https://doi.org/10.1037/cdp0000307>
- Han, J., Batterham, P. J., Calear, A. L., & Ma, J. (2018). Seeking professional help for suicidal ideation: A comparison between Chinese and Australian university students. *Psychiatry Research, 270*, 807–814. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.10.080>
- Li, H., Han, Y., Xiao, Y., Liu, X., Li, A., & Zhu, T. (2021). Suicidal Ideation Risk and Socio-Cultural Factors in China: A Longitudinal Study on Social Media from 2010 to 2018. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(3), 1098. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031098>
- Uhl, E., Raybin, H. B., Liu, N. H., Garza, M., Barakat, S., Munoz, R. F., & Leykin, Y. (2023). Discrepancies in suicide screenings: Results from an international study. *Journal of Affective Disorders, 320*, 18–21. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.09.122>

意见 10: 总体上行文存在多处不严谨,部分列举如下:(1)摘要中提到“生态瞬时评估在样本来源和年龄上具有一定适用性”,表达不清晰,应为“生态瞬时评估适用于不同来源与年龄的样本”。(2)第2页中提到,EMA被公认为医学研究的一个重大进展,引用的文献却是方法提出者 Stone 和 Shiffman 在 1994 年发表该方法时的文献,方法提出的文献不能成为论述“公认”的证据(那时才刚刚提出,如何公认?)(3)图 1 是 EMA 研究的趋势还是自杀 EMA 研究的趋势呢?(4)自杀 EMA 研究均未发现引发负面影响,说明了用 EMA 研究自杀的安全性(不会带来伤害),而不是说明了研究对象的可接受性(可接受性的指标一般是应答率、依从性/脱落率、满意度等)。

回应: 非常感谢审稿专家的细心指正,我们已重新阅读文章并对表述不严谨之处进行了逐一修改,以确保文章的准确性和清晰度。同时,根据您的建议进行了以下修改:

(1) 将原稿摘要中的“生态瞬时评估……在样本来源和年龄上具有一定适用性”修改为“生态瞬时评估……适用于不同来源与年龄的样本”。

(2) 原稿引言中关于“EMA……逐渐成为了新兴的心理学研究方法,也被公认为医学研究的一个重大进展”的评价出自于 National Institute of Health (美国国家卫生研究院)于 2011 年发表在 National Library of Medicine (美国国家医学图书馆)主办的公益健康网站 NIH Medline Plus 上的一篇文章 *Mobile technology and health care* (《移动技术与健康保健》)。由于该篇电子来源时间已久,未能获取原文。同时,该评价曾被 Husky 于 2014 年发表的

Feasibility and validity of ecological momentary assessment in the investigation of suicide risk 文章中引用。根据《进展》参考文献著录格式中关于二手文献的引用要求，“如果实在找不到原始文献，则在文献列表中给出二手文献。正文引用中，提及原始文献，在括号中标注二手文献作为文献引用标志”。因此，我们在无法获取原始文献的情况下进行了二手文献引用标注。修改后的内容为“EMA……逐渐成为了新兴的心理学研究方法，也被公认为医学研究的一个重大进展（引自 Husky et al., 2014）”。再次对我们此前引用文献的不严谨表示抱歉！

（3）根据您的提醒，已将 EMA 在自杀领域的每年发表论文数量趋势图修改为“图 1 2007—2023 年自杀领域生态瞬时评估研究发展趋势”。

（4）根据您的指正，删掉了原稿中 3.2.1 中“因此，在自杀领域……这强调了自杀高危人群对 EMA 的可接受性”的不准确表述。由于该部分整体进行了修改，原类似表述更正为了“这显示了 EMA 在自杀研究中的安全性，在临床和研究领域使用 EMA 不会引发医源性的影响”。

再次感谢审稿专家对我们的悉心指导！针对您提出的建议与反馈，我们经过认真思考和讨论并进行了修改，希望能够尽最大可能提升文章的质量。如果有理解不到位之处，我们非常乐意进一步修正与完善。再次向您表示感谢！

第三轮

审稿人 3 意见：修改后与自杀这一主题相关性更高了，对感兴趣的研究者会有帮助。

编委 1 意见：同意发表。

编委 2 意见：同意发表。

主编意见：

意见 1：关于 EMA 用于自杀研究的安全性需补充：尽管大多数研究支持 EMA 不会增加自杀的风险，但 EMA 用于自杀的研究，仍需机构审查委员会（IRB）case by case 的讨论，如确定研究团队的危机处理或转介能力。

回应：感谢主编对我们研究的深入审阅和宝贵意见。诚如您所指出的，尽管大多数研究表明 EMA 本身并不会增加自杀风险，但在将其应用于具体研究时，应确保经过机构审查委员会

(IRB) 的讨论和审查，以保障被试的安全。我们在修改后的文稿中增加了 IRB 对 EMA 的自杀研究安全性和隐私相关等问题的审查，强调关注研究中是否有紧急干预或支持的措施。由于 IRB 对自杀领域 EMA 研究的审查属于安全管理的具体要求，故将新增内容补充到了“3.2.2EMA 在自杀研究中的安全管理”部分。

具体调整情况如下（新修订文稿的第 17 页，绿色高亮部分为新修改内容）：

“虽然已经证实频繁、重复询问自杀相关问题不会产生医源性影响(Hom et al., 2018; Law et al., 2015; Rabasco & Sheehan, 2022; 吴才智 等, 2023), 但自杀相关的 EMA 研究仍需机构审查委员会 (IRB) 的严格审查, 特别关注研究的安全性和隐私问题, 以确保符合伦理标准。这包括审查研究方案的合规性、被试的入选标准及识别潜在风险。确保研究人员提供充分的信息, 在知情同意中明确强调可能的风险和获益。同时, 检查研究中是否有紧急干预或支持措施, 评估研究团队的危机处理或转介能力, 以保证能够有效应对被试可能出现的危机情况。此外, 研究人员还需面对着复杂的伦理考量, 特别是在当事人处于迫在眉睫的自杀危机时该如何采取行动(Allen et al., 2019; Bentley et al., 2021)。当被试提交了一份关于当前或非常接近实时的自杀意图调查回复时, 研究团队应该干预吗? 研究团队如何确定何时需要干预? 干预应包括什么? 这些问题都需要在研究设计和伦理考量的背景下进一步讨论。”

意见 2: 文中有两个地方提及知情同意, 然而知情同意书是否提及被试的作答会得到保密? 在研究或监测的哪个阶段会提及研究者可以突破保密原则?

回应: 感谢主编的宝贵建议。我们已根据您的提醒, 在文章“3.2.2EMA 在自杀研究中的安全管理”中的“是否需要实时监测被试的数据”部分结尾处, 补充了研究人员应在监测开始前对知情同意中的保密条款进行说明, 并介绍何时可能突破保密原则。此外, 在“何时需要干预”部分中, 进一步补充了研究者在发现被试回答中存在紧急风险时, 需突破保密原则以确保参与者安全的情况。

具体调整情况如下（新修订文稿的第 18~19 页，绿色高亮部分为新修改内容）：

“因此, 在进行生态瞬时评估设计时, 应该认真考虑如何平衡被试的安全性和研究目的的关系。为避免危及生命的事件发生, 研究人员应对被试的数据进行实时审查, 并最大限度向被试提供潜在的获益。值得注意的是, 在监测开始前, 研究人员必须向被试明确知情同意中的保密条款, 包括谁将访问数据、监测频率、数据使用及保密措施, 强调数据分析的匿名性, 确保被试的个人身份信息不被披露。同时, 知情同意书中应说明在何种情况下可能会突破保密原则, 例如在法律要求或当危及被试的生命安全时。这有助于参与者理解潜在风险及

研究者的责任。”

“未来研究可以根据被试的自杀危险性设定不同的阈值标准。针对高风险个体，可以设定更为严格的标准，例如实时监测过去 12 或 24 小时内的自杀意念和行为，以及其他紧急情况（例如伤害他人想法、抵制自杀冲动的能力下降）。当研究者在被试的回答中发现紧急情况，可能需要突破保密原则，立即联系相关人员进行评估和干预，以确保参与者的安全。对于低中危险的被试，研究人员可设定较宽松的阈值标准并保持定期关注，通过温和的方式提供潜在的干预，如弹出有关心理健康支持和危机应对资源的安全提示框。总体而言，在针对自杀人群进行 EMA 研究时，研究人员应更密切地监测和响应“高风险”回答，通过快速评估和干预来确保自杀高危群体的安全；对于“低/中危险”回答，可采取更灵活的干预措施。此外，研究人员可以制订个性化的安全通知，促使参与者寻求适当的支持。”

意见 3：16 页有错字，“可观”应为“可见”。

回应：感谢您的指正，已修改。