

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：家庭环境不可预测性与青少年生理和心理健康：学校韧性因素的缓冲作用

作者：高倩倩, 陈梅静, 孙佳宁, 李亿佳, 王薇, 向诗媛, 谢明璐, 林丹华

第一轮

审稿人 1 意见：

该研究基于两年四次追踪数据，从“统计学习”视角动态操作化家庭虐待与忽视的不可预测性，考察其对青少年皮质醇日间斜率和抑郁症状的影响，并进一步检验学校积极心理环境的缓冲作用。研究在方法上尝试突破以往对环境不可预测性静态测量的局限，并区分威胁（虐待）与剥夺（忽视）两类逆境情境，整体理论定位清晰，数据采集成本较高，具有较高的理论与应用价值。但仍有以下修改意见和建议供参考：

意见 1：家庭环境不可预测性指标的稳定性与方法学边界需进一步澄清。作者基于四次测量数据，使用线性混合模型残差的 RMSE 作为家庭虐待与忽视不可预测性的指标，该思路与“统计学习”理论在概念上是契合的。然而，需要指出的是，不可预测性指标对测量时间点数量较为敏感。在仅有四个时间点的情况下，RMSE 在多大程度上能够稳定反映个体所经历的“随机波动”，仍存在一定疑问。建议作者在方法或讨论部分进一步阐明该指标在当前测量设计下的适用边界；同时应明确指出该指标更接近于“在有限时间窗内的波动程度”，而非个体长期环境不可预测性的完整表征。

回应：感谢审稿专家关于 RMSE 表征环境不可预测性方法学边界的谨慎考虑。我们结合家庭虐待与忽视在时间尺度上的发生特征及本研究的测量设计(测量间隔和时间点数量)对该问题作进一步说明。

本研究关注的家庭虐待与忽视是家庭养育失调的重要表现形式之一。家庭养育环境通常具有一定的稳定性，但也可能随家庭经济压力、婚姻/家庭关系以及照料者心理状态波动而变化。因此，虐待与忽视的暴露更可能在较长的时间尺度(如数月乃至跨年)上发生变化。与此相一致，国内外大量关注家庭环境风险与个体发展关系的纵向追踪研究普遍在跨月或跨年的时间尺度上对家庭养育环境进行重复测量，例如美国明尼苏达风险与适应纵向研究(Minnesota Longitudinal Study of Risk and Adaptation)等队列研究，以及一系列探讨家庭养育环境不可预测性特征的实证工作(如 Farkas & Jacquet, 2025; Li et al., 2018; Lippold et al., 2018; Marceau et al., 2015)。以半年或一年为间隔的重复测量，与虐待与忽视在时间尺度上的发生与变化特征相匹配，具有一定的方法学合理性。

同时，正如审稿专家所指出的，环境不可预测性指标对测量时点数量较为敏感。尽管 Young 及其同事(2020)指出，精准刻画环境变化的模式特征通常需要更高频、更多时间点的纵向测量；但“至少需要多少次测量才能稳健估计不可预测性”这一问题，尚有待进一步方法学研究。我们系统梳理相关文献发现，既往研究多依赖 4-6 次重复测量来刻画家庭环境的不可预测特征(如 Farkas & Jacquet, 2025; Li et al., 2018; Lippold et al., 2018; Marceau et al., 2015)。由此可见，本研究在测量时点的设计上与既往工作一致。

我们充分认同审稿专家的判断，即本研究采用的 RMSE 指标能够反映家庭虐待与忽视经历在时间尺度上的不可预测性特征，但其主要对应于有限时间窗口内的“波动性”，而非对个

体长期环境不可预测性的完整表征。根据专家的建议，我们进行了如下修改：

（1）在第 9 页“2.5 数据分析”部分明确限定了 RMSE 在本研究中的概念内涵：“需要注意的是，本研究中 RMSE 基于四个时间点的测量数据计算得到，因此其反映的是研究测量周期(两年)这一时间窗口内家庭环境经历的随机波动程度。”

（2）在第 22 页研究局限性部分补充讨论了有限测量时点对不可预测性估计带来的限制：“本研究存在一些不足，有待在未来研究中进一步改进……第三，尽管本研究的测量设计与以往关于家庭养育环境不可预测性的研究基本一致(如 Farkas & Jacquet, 2025; Li et al., 2018; Lippold et al., 2018; Marceau et al., 2015)，但在测量时间点数量相对有限的条件下，所计算的环境不可预测性指标(RMSE)主要反映的是研究测量周期(两年内)这一时间窗口中环境经历的随机波动程度。未来研究可通过增加测量频率、延长追踪时间，并在条件允许时采用更为规则的测量间隔(如每间隔 6 个月)以进一步评估家庭环境相对预期水平的偏离(预测误差)在相邻测量之间的相关性(Young et al., 2020)，从而更稳健地估计个体长期环境的不可预测性特征，并进一步检验本研究发现的可重复性与推广性。”

参考文献：

- Farkas, B. C., & Jacquet, P. O. (2025). Characterizing the role of unpredictability within different dimensions of early life adversity. *Development and Psychopathology*, 37(4), 1996–2010. <https://doi.org/10.1017/S095457942400155X>
- Li, Z., Liu, S., Hartman, S., & Belsky, J. (2018). Interactive effects of early-life income harshness and unpredictability on children’s socioemotional and academic functioning in kindergarten and adolescence. *Developmental Psychology*, 54(11), 2101–2112. <https://doi.org/10.1037/dev0000601>
- Lippold, M. A., Hussong, A., Fosco, G. M., & Ram, N. (2018). Lability in the parent’s hostility and warmth toward their adolescent: Linkages to youth delinquency and substance use. *Developmental Psychology*, 54(2), 348–361. <https://doi.org/10.1037/dev0000415>
- Marceau, K., Ram, N., & Susman, E. J. (2015). Development and lability in the parent–child relationship during adolescence: Associations with pubertal timing and tempo. *Journal of Research on Adolescence*, 25(3), 474–489. <https://doi.org/10.1111/jora.12139>

意见 2：探索性分析结果与验证性结论需更加严格区分。稿件中关于“虐待不可预测性×平均暴露水平”的交互效应，以及部分学校环境的调节作用，均被作者明确标注为探索性分析。然而，在摘要、结果总结及讨论部分，这些发现有时被表述为较为确定的结论，容易给读者造成其稳健性已得到充分验证的印象。尤其值得注意的是，在较高虐待平均水平下，不可预测性反而预测更低抑郁症状的结果，其样本覆盖比例有限（约 20%），且并非事前假设。建议作者在摘要中弱化对探索性发现的强调，避免使用“揭示”“证明”等强结论性措辞；在讨论中更加明确地区分验证性发现与探索性发现，并将后者更多定位为未来研究假设生成的依据。

回应：感谢审稿专家关于写作表达中需更严格区分探索性分析结果与验证性结论的宝贵意见。根据专家的建议，我们已对稿件中相关结果的呈现与讨论进行了相应修订。具体修改包括：

（1）第 1 页，在摘要部分弱化了对“虐待不可预测性×平均暴露水平”交互效应的强调：“虐待不可预测性显著正向预测皮质醇日间斜率，而未显著预测抑郁症状；忽视不可预测性对皮质醇节律和抑郁症状均无显著影响。同时，虐待不可预测性与其平均暴露水平之间的交互作

用显著预测抑郁症状”。同时，以更谨慎、客观的语言概括研究结论：“上述结果提示，虐待与忽视不可预测性对青少年生理与心理健康的影响可能存在差异，研究结果为面向家庭处境不利青少年的学校情境干预提供了一定的经验证据。”

(2) 第 19 页关于“虐待不可预测性×平均暴露水平”的结果讨论中，我们已明确指出当前讨论的初步性：“由于现有文献对该交互作用的探讨仍相对有限且结论尚未统一，本文仅在此作初步讨论，以期为后续研究提供参考。”

我们希望通过以上调整，使验证性结果与探索性发现在本手稿中有更加清晰的区分，同时避免对探索性发现作出过度解读。

意见 3：关于“高不可预测性在高虐待水平下的潜在适应性解释需更加谨慎。作者在讨论中将高虐待水平下不可预测性与较低抑郁症状的关系解释为可能的“情感麻木”或资源保存策略，这一解释在理论上具有一定启发性，但目前研究并未直接测量情感麻木、解离或相关心理机制变量。在缺乏直接证据的情况下，该解释仍属于推论层面的假设，存在过度理论延伸的风险。建议作者明确指出该解释属于推测性解释，而非经验结论；此外，需要在讨论中强调需要通过后续研究（如引入情感麻木或解离指标）来加以验证。

回应：感谢审稿专家对结果解释与推论方面提出的重要提醒。我们完全同意审稿专家的意见，即在未直接测量情感麻木、解离等潜在机制变量的情况下，将“高虐待水平下不可预测性与较低抑郁症状的关联”解释为情感麻木状态，仅应作为推测性假设而非确定性结论。

根据专家的建议，我们已在第 20 页相应段落中明确指出该解释的推测性质，并强调其需在未来研究中进一步验证：

“需要特别说明的是，本研究并未直接测量情感麻木、解离或外化行为等相关变量，上述解释主要基于以往相关实证研究提出，因而其推论与推广需保持谨慎态度。未来研究有必要纳入相关心理过程指标，并同时考察更全面的心理健康结果(如外化问题)，以进一步揭示环境不可预测性影响的复杂机制及其长期健康后果。”

意见 4：最后，皮质醇指标仅在 T4 测量，建议在方法或讨论中进一步强调研究结论更接近于“跨期环境特征对单点生理结果的预测”，而非完整的纵向生理发展模型。

回应：感谢审稿专家的宝贵意见。我们认识到，本研究虽基于纵向数据建模分析，但未对皮质醇构建完整的纵向发展模型。根据专家的建议，我们主要从以下两方面进行了修改：

(1) 将文中可能引发歧义的表述(如“生理发展结果”)统一修改为“生理结果”或“皮质醇日间斜率”等更为准确的表述，以匹配统计分析模型。

(2) 在第 19 页有关皮质醇日间斜率的讨论中明确了该研究发现的推断边界，强调本研究呈现的是环境不可预测性特征对单一时间点生理指标的预测关系，而非完整的纵向生理发展模型：

“.....需要说明的是，本研究的皮质醇数据仅于 T4 时间点采集，由于缺乏基线测量，无法排除个体间皮质醇基线差异可能带来的混淆效应。因此，本研究呈现的是纵向测量的家庭环境不可预测性特征与单一时间点皮质醇昼夜节律之间的关联，而非完整的纵向生理发展模型。未来研究可考虑纳入包括基线在内的多时点生理测量，从而更系统地追踪皮质醇的动态变化，以进一步厘清环境不可预测性对生理健康发展的长期影响。”

.....

审稿人 2 意见：

研究尝试从“统计学习”视角探讨家庭虐待与忽视的不可预测性对青少年皮质醇节律及抑郁症状的影响，并考察学校心理环境的缓冲作用，具有一定的理论价值和方法创新性。

意见 1： 尽管您提出了“统计学习”视角下的不可预测性操作化方法，但研究结果对现有理论（如环境经验维度整合模型）的推进有限。虐待与忽视不可预测性的效应区分不够清晰，且对抑郁症状的主效应不显著，削弱了研究的理论影响力。

回应： 感谢审稿专家的宝贵意见。我们认同本研究在理论深化方面仍有进一步提升空间，但同时认为，本研究在以下方面对环境经验维度整合模型提供了具有一定价值的推进：其一，基于“统计学习”视角对环境不可预测性特征进行操作化；其二，在该模型框架下，综合检验了威胁(虐待)与剥夺(忽视)不可预测性对生理与心理健康结局的差异化影响。具体说明如下：

首先，本研究基于环境经历在时间上的变化特征对环境不可预测性进行操作化。传统研究常采用家庭混乱等静态指标表征环境不可预测性，但这类指标往往难以捕捉环境随时间的波动变化特征。从发展-进化的视角看，个体能够通过追踪和整合发展过程中的生活经验，形成对环境可预测性的判断。这种从经验中归纳环境规律的过程被称之为“统计学习”，被认为是个体适应环境并调整自身发展策略的重要机制之一(Young et al., 2020)。本研究采用纵向追踪数据对家庭环境不可预测性进行操作化，并在分析中同时纳入了环境恶劣程度(平均暴露水平)。这一方法弥补了以往研究主要依赖静态测量的局限性，得以检验环境不可预测性的独立贡献，更贴近个体根据环境变化进行动态适应的发展过程。

其次，本研究基于环境经验维度整合模型，区分了威胁与剥夺不可预测性，并检验了二者对生理与心理健康结局的差异化影响。自该模型提出以来(Ellis et al., 2022)，关于威胁与剥夺不可预测性的实证检验仍较为有限。目前仅有一项研究在特殊青少年样本(未成年犯)中考察了相关问题，且主要聚焦于心理层面的结局变量(Farkas & Jacquet, 2025)。相比之下，本研究以社区青少年样本为研究对象，并同时纳入生理与心理健康指标，研究结果在一定程度上支持区分虐待与忽视不可预测性的必要性。具体而言，相较于忽视不可预测性，虐待不可预测性对皮质醇日间节律与抑郁症状的影响更为突出，体现在虐待不可预测性对皮质醇日间斜率的主效应以及虐待不可预测性与其平均暴露水平对抑郁症状的交互作用。此外，两类不可预测性在学校情境中的调节因素及相应作用模式亦不相同。上述结果提示，威胁与剥夺不可预测性具有相对明确的差异化效应，不仅体现在威胁和剥夺不可预测性在主效应强度上的差异，也体现在不同学校情境下它们对青少年生理和心理健康结果的作用方式上。本研究结果成功将整合模型做了一定的拓展，不仅关注其对心理健康结果的影响，更关注其对生理健康(皮质醇节律)这一重要领域的影响，是对整合模型的有效拓展。

最后，关于抑郁症状主效应不显著的问题，我们认为该结果对理解环境不可预测性的作用具有较为重要的理论意义。为排除统计功效不足的可能性，我们在一个来源一致、样本量更大的独立验证样本($N = 555$)中对该结果进行了重复检验。如表 1 所示，验证结果与主分析样本保持一致，虐待与忽视不可预测性对抑郁的主效应均不显著(虐待不可预测性: $\beta = -0.04$, $B = -0.10$, $SE = 0.220$, $p = 0.634$; 忽视不可预测性: $\beta = -0.04$, $B = -0.09$, $SE = 0.139$, $p = 0.490$)，提示该研究发现具有一定稳定性。我们认为上述发现不仅具有理论合理性，更能帮助我们精细地理解环境不可预测性的作用。环境不可预测性会对个体对潜在威胁的觉察与预警产生挑战，因而其影响可能更直接体现在生理应激系统(如 HPA 轴)的功能紊乱上(Chen & Matthews, 2003)。而抑郁症状的发展可能更依赖于长期、严重的逆境暴露所导致的消极认知模式与情

绪调节异常(Gibb et al., 2001; Quevedo et al., 2017); 环境不可预测性对抑郁症状的直接影响可能相对有限。尽管既有研究曾报告环境不可预测性与抑郁症状之间的关联(如 Koss et al., 2025), 但此类研究多采用静态测量方法, 未能有效区分环境恶劣程度与环境不可预测性各自的作用, 因而难以明确环境不可预测性的独立效应。此外, 探索性分析发现, 虐待不可预测性的作用可能存在边界条件, 其效应仅存在于虐待平均暴露水平较高的情境下。这一发现提示, 不同环境特征并非孤立地, 而是通过相互作用的方式共同影响健康结果。总体而言, 该研究结果提示, 环境恶劣程度与环境不可预测性可能通过不同的机制影响不同层面的健康结果(如皮质醇日间节律与抑郁症状)。同时, 研究也进一步明确了环境不可预测性在青少年健康结果中的作用边界。这些发现为构建更精细的理论框架提供了实证依据, 有助于未来研究更系统地探讨环境不可预测性在何时、通过何种机制、以及对何种发展结果产生影响。

表 1 家庭虐待与忽视不可预测性对抑郁症状的预测: 主样本与验证样本结果对比

	研究样本						验证样本					
	β	<i>B</i>	<i>SE</i>	95% CI	<i>t</i>	<i>f</i> ²	β	<i>B</i>	<i>SE</i>	95% CI	<i>t</i>	<i>f</i> ²
虐待不可预测性的主效应模型												
性别	0.16*	0.19	0.082	[0.027, 0.351]	2.31	0.208	0.10*	0.12	0.056	[0.010, 0.223]	2.16	0.172
年龄	0.13	0.09	0.047	[-0.005, 0.182]	1.87		0.08	0.05	0.032	[-0.001, 0.118]	1.71	
基线抑郁	0.18**	0.20	0.080	[0.040, 0.358]	2.48		0.23***	0.26	0.056	[0.149, 0.370]	4.64	
忽视不可预测性	0.03	0.07	0.188	[-0.299, 0.445]	0.39		-0.01	-0.01	0.129	[-0.267, 0.240]	-0.10	
虐待平均水平	0.26***	0.66	0.181	[0.299, 1.015]	3.63		0.20***	0.43	0.108	[0.216, 0.639]	3.97	
虐待不可预测性	-0.20	-0.57	0.387	[-1.335, 0.190]	-1.48	0.222	-0.04	-0.10	0.220	[-0.538, 0.329]	-0.48	0.173
忽视不可预测性的主效应												
性别	0.17*	0.20	0.083	[0.039, 0.367]	2.44	0.172	0.09	0.11	0.057	[-0.001, 0.222]	1.92	0.135
年龄	0.10	0.07	0.047	[-0.021, 0.167]	1.54		0.07	0.04	0.033	[-0.019, 0.109]	1.38	
基线抑郁	0.22**	0.25	0.079	[0.089, 0.403]	3.09		0.28**	0.31	0.056	[0.197, 0.415]	5.51	
虐待不可预测性	0.13	0.38	0.217	[-0.046, 0.808]	1.76		0.08	0.22	0.139	[-0.056, 0.491]	1.57	
忽视平均水平	0.10	0.10	0.073	[-0.042, 0.244]	1.39		0.02	0.02	0.051	[-0.079, 0.123]	0.43	
忽视不可预测性	-0.03	-0.08	0.209	[-0.484, 0.341]	-0.34	0.173	-0.04	-0.09	0.139	[-0.368, 0.179]	-0.68	0.137

参考文献:

Chen, E., & Matthews, K. A. (2003). Development of the cognitive appraisal and understanding of social events (CAUSE) videos. *Health Psychology, 22*(1), 106–110. <http://doi.org/10.1037/0278-6133.22.1.106>

Ellis, B. J., Sheridan, M. A., Belsky, J., & McLaughlin, K. A. (2022). Why and how does early adversity influence development? Toward an integrated model of dimensions of environmental experience. *Development and Psychopathology, 34*(2), 447–471. <https://doi.org/10.1017/S0954579421001838>

Farkas, B. C., & Jacquet, P. O. (2025). Characterizing the role of unpredictability within different dimensions of early life adversity. *Development and Psychopathology, 37*(4), 1996–2010. <https://doi.org/10.1017/S095457942400155X>

Gibb, B. E., Alloy, L. B., Abramson, L. Y., Rose, D. T., Whitehouse, W. G., Donovan, P., ... & Tierney, S. (2001). History of childhood maltreatment, negative cognitive styles, and episodes of depression in adulthood. *Cognitive Therapy and Research, 25*(4), 425–446. <https://doi.org/10.1023/A:1005586519986>

Koss, K. J., Kronaizl, S., Brown, R., & Brooks-Gunn, J. (2025). Childhood environmental unpredictability and adolescent mental health and behavioral problems. *Child Development, 96*(4), 1424–1442.

<https://doi.org/10.1111/cdev.14248>

Quevedo, K., Ng, R., Scott, H., Smyda, G., Pfeifer, J. H., & Malone, S. (2017). The neurobiology of self-processing in abused depressed adolescents. *Development and Psychopathology*, 29(3), 1057–1073. <https://doi.org/10.1017/S0954579416001024>

意见 2: 另外，本研究未进行先验的样本量估算，最终样本量为 211 人，虽满足 OLS 回归的基本要求，但在考察交互效应和调节效应时统计功效可能不足，影响了结果的稳健性与推广性。

回应: 感谢审稿专家在样本量与统计功效方面提出的宝贵意见。由于唾液皮质醇采集在操作与成本上具有较高要求，使得本研究的样本量相对有限。但在研究设计阶段，本研究团队系统梳理了同领域相关研究的样本规模，并确定了最终样本量。本研究样本量($N = 211$)在皮质醇研究领域处于中等偏大水平。例如，一项近期发表的元分析研究纳入 62 项考察童年期逆境与儿童青少年皮质醇日间节律关联的研究，其样本量的中位数为 177 人(范围 45-803)(Niu et al., 2025)。

尽管如此，我们充分认识到调节效应通常较小、对样本量要求较高，因此在检验调节作用时可能存在统计功效不足的风险。我们在一个来源一致、样本量更大的独立验证样本($N = 555$)中，对家庭环境不可预测性与其平均水平的交互作用对抑郁症状的预测进行了重复检验(详见意见 1 的回复)，其结果未发生显著改变，进一步支持了该部分结论的稳定性。总体而言，虽然皮质醇数据受限于实际采集难度，但本研究样本在皮质醇领域仍属合理范围内。基于此，我们已在第 22 页“4.3 研究意义与局限”部分补充说明了这一问题，并建议未来研究在更大规模、更具代表性的样本中对本研究结论进一步验证。修改后的关键段落如下：

“本研究存在一些不足，有待在未来研究中进一步改进。第一，由于涉及唾液皮质醇这一生理指标的采集，样本量受到操作成本与可行性方面的限制。尽管该样本量在皮质醇研究领域已处于中等偏大水平(Niu et al., 2025)，但在检验调节效应时仍可能存在统计功效不足的风险，削弱了研究的外部效度。未来研究可在更大样本基础上，进一步在年龄段、地域与社会经济地位等人口学特征上丰富样本构成，以提升研究结果的可重复性与可推广性……”

参考文献：

Niu, L., Gao, Q., Xie, M., Yip, T., Gunnar, M. R., Wang, W., ... Lin, D. (2025). Association of childhood adversity with HPA axis activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 172, 106124. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2025.106124>

意见 3: 研究设计方面，自变量（不可预测性）的计算依赖于全部四个时间点的数据，而因变量（皮质醇）仅在 T4 测量。尽管结合了生理指标，但核心预测变量（虐待、忽视、学校环境）和结果变量之一（抑郁）均来自青少年自我报告，存在共同方法偏差的风险。请提供统计检验证据。

对“高虐待水平下，不可预测性负向预测抑郁”这一反直觉结果的解释（情感麻木）虽合理但缺乏直接证据，略显单薄。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。关于本研究多数变量主要通过问卷测量、可能引入共同方法偏差的问题，我们充分认同，并采用 Harman 单因子检验对四个时间点的问卷数据进行了共同方法偏差检验。结果显示，四个时间点均提取出多个特征根大于 1 的因子(T1: 15 个; T2: 11 个; T3: 5 个; T4: 11 个); 且最大因子的方差解释率分别为 19.51%、23.27%、26.81%和 25.38%，低于 40%的临界标准，表明数据不存在严重的共同方法偏差问题。上述结果已在第 9 页“2.4 共同方法偏差检验”部分补充报告。

针对审稿人提出的“高虐待水平下，不可预测性负向预测抑郁症状”这一反直觉结果的解释，我们认同该解释应该被视为基于既有理论与实证文献提出的推论性解释，而非本研究的验证性结论。由于本研究在数据采集阶段未纳入情感麻木、解离等相关心理机制变量，无法对该假设进行直接检验。结合第一位审稿专家的相关意见，我们已在讨论部分明确说明该解释的推测性，并强调未来研究有必要通过纳入相关机制指标，对该结果进行直接验证与拓展。具体请见正文第 20 页第一自然段。

意见 4： 自检报告承认只报告了标准化回归系数(B)。请务必在论文的所有统计分析结果中，补充报告相应的效果量(如 Cohen's f^2 for regression)和 95%置信区间。这是《心理学报》的基本要求。

回应： 感谢审稿专家的宝贵意见。我们已在修改稿中补充报告了 Cohen's f^2 和 95%置信区间，相关修改体现在正文表 1 和表 2，以及附录表 S4 和表 S5 中。

审稿人 3 意见：

本文基于两年四次追踪数据，从统计学习视角操作化家庭虐待与忽视的不可预测性，考察其对青少年皮质醇日间斜率和抑郁症状的影响，并进一步检验学校积极心理环境的调节作用。该研究选题新颖，具有重要的理论与实践价值，但在理论建构以及对研究结果的讨论上仍有以下需要完善之处：

意见 1： 文献综述部分需进一步明确基于“统计学习”视角的环境不可预测性的操作性定义。该概念在“当前研究”部分被多次强调，但在文献综述中未具体介绍其评估方法。

回应： 感谢审稿专家的宝贵意见。根据专家的建议，我们在修订稿正文第 3 页文献综述部分明确了“统计学习”视角下环境不可预测性的操作性定义。修改后的段落如下：

“.....事实上，个体并非仅依赖离散事件来获取环境不可预测性的信息，还会以“统计学习 (statistical learning)”的方式加以判断(Young et al., 2020)。具体而言，个体会在发展过程中主动追踪并整合生活经验，形成对环境状态的预测模式；当新经验与预测模式不一致时，便会产生“预测误差”，提示环境的不可预测性(Young et al., 2020)。“统计学习”视角强调个体对生活经验的学习与灵活调整的过程。若从该视角展开研究，通常需要对个体的生活经验进行多次测量。一种较为契合的操作化方式是利用纵向数据建立环境随时间变化的预测模型(Young et al., 2020)，将环境变化分解为两部分：一部分是能够被模型解释的系统性变化趋势，属于相对可预测的成分，体现为模型所估计的预测值；另一部分是在剥离系统性变化后仍无法被预测的随机波动，表现为模型预测值与实际观测值之间的差异，即残差(Hoffman, 2007)。进一步地，可对各时间点残差的大小进行汇总(如计算残差的均方根误差)，量化个体在研究周期内所经历的环境随机波动程度，并将其作为环境不可预测性的指标(Farkas & Jacquet, 2025; Li et al., 2018).....”

意见 2： “学校积极心理环境”的界定和操作化定义不够清晰，需要补充该概念的理论来源及其调节作用假设的依据。目前文中提到的多数研究集中在主效应层面，调节效应的理论支持尚显不足。

回应： 感谢审稿专家宝贵意见。根据专家的建议，我们在正文第 4-5 页中对相关文献综述进行了以下三方面的补充：(1) 进一步明确学校积极心理环境的概念内涵及其操作化定义；(2) 结合生态系统理论，强化学校积极心理环境作为保护性因素的理论依据；(3) 补充并区分不同学校环境维度在既有研究中的调节效应证据。相关修改内容如下：

“学校是除家庭外对青少年发展最有影响力的微观系统,应在韧性因素研究中获得更多关注。根据阶段-环境匹配理论(stage-environment fit theory),学校环境能否满足青少年在特定发展阶段的核心需求(如自主性与归属感),将直接影响其情绪与行为适应(Eccles & Roeser, 2009)。现有研究表明,积极的学校环境可能是家庭处境不利青少年应对逆境的“安全港湾”(DiMarzio et al., 2025; O'Malley et al., 2015)。正如生态系统理论所强调的,个体的发展嵌套于多个相互关联的系统之中,不同系统之间的相互作用共同影响发展结果(Bronfenbrenner & Morris, 2006)。当家庭环境无法满足青少年关于安全感、情感支持等发展需求时,积极的学校环境可能在相应维度上发挥补偿与替代作用,从而缓冲家庭环境的不利影响。学生对学校整体质量与特征的主观体验,即学校心理环境,构成影响其发展的独特环境(董奇, 林崇德, 2011)。基于个体主观感知来界定和测量学校心理环境,是当前研究中较为普遍的做法(董奇, 林崇德, 2011; Wang & Degol, 2016)。作为一个复杂的多维构念,学校心理环境通常涵盖安全与秩序、接纳与支持、公平与公正,以及鼓励自主与合作等维度(董奇, 林崇德, 2011; 陶沙 等, 2015; 周翠敏 等, 2016)。”

安全、有序的学校环境被证实有助于降低青少年在风险情境中的心理健康与行为问题。例如,在遭受家庭虐待的青少年中,对学校安全感知较高的个体参与暴力或违法行为的可能性更低(Crooks et al., 2007);积极的学校心理环境(包括学校安全在内)也被发现能够减轻社区暴力暴露对青少年心理健康的负面影响(Gaias et al., 2019)。此外,学校支持与接纳被广泛认定为促进青少年适应的重要韧性因素。多项综述研究将社会支持列入“韧性因素清单”(Masten et al., 2021; Ungar & Theron, 2020)。对于青少年而言,学校与同伴是其社会支持的重要来源(Olsson et al., 2016);实证研究表明,教师与同伴支持能通过“社会缓冲(social buffering)”效应促进青少年的心理健康与幸福感(Rueger et al., 2016)。关于学校公平与公正、鼓励自主与合作等维度的保护作用,目前研究关注相对有限,但已有证据表明其与心理健康结果存在直接关联。例如,感知到更高水平教师公平的青少年报告的心理问题更少(Mameli et al., 2018),教师自主支持也与心理幸福感的变化轨迹显著相关(Kristensen & Jenø, 2024)。总体而言,现有关于学校心理环境保护作用的实证证据主要集中于心理层面的结果变量。鉴于逆境往往对生理与心理等多层面产生影响(Cicchetti & Toth, 2015),同时检验学校心理环境对生理与心理健康结果的缓冲作用,有助于更全面地识别学校韧性因素在家庭处境不利青少年适应过程中发挥的关键作用。”

意见 3: 论文标题中使用“心理适应”作为核心结果变量,但实际测量指标为皮质醇日间斜率和抑郁症状,二者是否能代表“心理适应”需进一步论证,或考虑调整标题,使其与研究内容更加匹配。

回应: 感谢审稿专家对结果变量概念界定的重要提醒。根据专家的建议,我们将论文题目调整为“生理与心理健康”,以更恰当地概括本研究所关注的核心结果变量——皮质醇日间斜率与抑郁症状,力求在准确性与简洁性之间取得平衡。这一调整主要基于以下两点考虑:首先,皮质醇日间斜率是反映下丘脑-垂体-肾上腺轴功能的关键指标,其节律紊乱被视为上游的生理风险标志,常作为压力相关生理健康的重要功能性指标(Adam et al., 2017; Gunnar & Quevedo, 2007)。其次,在青少年心理健康研究中,抑郁症状被广泛用于评估心理健康风险水平,是衡量情绪适应功能的核心指标之一(Allen et al., 2006)。因此,“生理与心理健康”这一表述能够较好地涵盖上述两类结果。尽管皮质醇日间斜率与抑郁症状均为各自领域的具体测量指标,并非对生理或心理健康整体状况的全面评估,但为保持标题凝练与清晰,我们最终采用了这一概括性表述;同时,对文中相关措辞进行了同步调整,如将“心理适应”修改为“心理健康结果/结局”,以确保全文表述与逻辑的一致性。

参考文献:

- Adam, E. K., Quinn, M. E., Tavernier, R., McQuillan, M. T., Dahlke, K. A., & Gilbert, K. E. (2017). Diurnal cortisol slopes and mental and physical health outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 83, 25–41. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2017.05.018>
- Allen, J. P., Insabella, G., Porter, M. R., Smith, F. D., Land, D., & Phillips, N. (2006). A social-interactional model of the development of depressive symptoms in adolescence. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 74(1), 55–65. <https://doi.org/10.1037/0022-006x.74.1.55>
- Gunnar, M. R., & Quevedo, K. (2007). The neurobiology of stress and development. *Annual Review of Psychology*, 58(1), 145–173. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085605>

意见 4: 数据分析部分应补充关于环境不可预测性指标计算的理论或实证依据。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。根据专家的建议，我们在第 9 页“2.5 数据分析”部分补充了关于环境不可预测性指标的理论及实证依据。修改后的段落如下：

“数据清理和描述性分析在 SPSS 25.0 中完成，其余分析均在 R 4.4.1 中进行(R Core Team, 2021)。数据分析分为两个阶段。第一阶段拟合线性混合效应模型(Linear Mixed-effects Model, LMM)刻画家庭虐待与忽视随时间的变化特征，并据此构建环境不可预测性指标。根据“统计学习”视角，个体会将新经验与基于既往经验形成的预测进行比较；当新经验与预测不一致时，个体会产生“预测误差”，从而推断环境不可预测性较高(Young et al., 2020)。因此，本研究通过拟合虐待与忽视随时间变化的统计模型，将环境变异分解为可预测成分与不可预测成分，并以模型残差刻画环境经历的随机波动；该思路与“统计学习”视角高度契合，更贴近个体在发展过程中持续根据环境变化调整适应的发展过程。此外，采用模型残差表征环境不可预测性的方法已在以往研究中得到应用(Farkas & Jacquet, 2025; Li et al., 2018)。LMM 同时包含固定效应(反映样本整体随时间的平均变化)与随机效应(允许个体具有不同的初始水平与变化速率)，因而既能捕捉群体的系统性变化趋势，又能剥离个体间的稳定差异，使残差更准确地反映逆境经历的随机波动(Hoffman, 2007)。针对家庭虐待与忽视，分别拟合以下模型：(1)随机截距模型、(2)随机截距和固定一次项斜率模型、(3)随机截距和随机一次项斜率模型、(4)随机截距和固定二次项斜率模型和(5)随机截距和随机二次项斜率模型。通过比较 AIC、BIC 和-2LL 指标(数值越小表示拟合更优)，选择拟合最佳的模型，以确保残差能够真实反映逆境经历的随机波动。最终计算均方根误差(Root Mean Square Error, RMSE)作为环境不可预测性的指标.....”

意见 5:“当前研究”部分总结的研究假设未包含家庭虐待/忽视不可预测性与其平均暴露水平的交互作用，建议明确补充。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见。截止目前，关于负性经历暴露水平(或概念化为环境严酷性)与环境不可预测性交互效应的实证证据仍相对有限，且大多基于静态测量对不可预测性进行量化。整体来看，现有研究结论尚未达成一致：有研究支持“双重风险”模式，即高环境严酷性与高环境不可预测性相结合会带来更高风险的发展风险(Doom et al., 2016)；也有研究发现存在不同的交互模式，甚至呈现出“双重获益”模式(Li et al., 2018; Simpson et al., 2012)；此外，还有研究未观察到显著交互效应(Brumbach et al., 2009; Farkas & Jacquet, 2025)。鉴于当前实证证据尚不明确，本研究未对虐待/忽视不可预测性与其平均暴露水平交互作用的具体形式和方向进行预设。相关说明已在第 6 页“1.4 当前研究”部分予以补充和明确。

参考文献:

- Brumbach, B. H., Figueredo, A. J., & Ellis, B. J. (2009). Effects of harsh and unpredictable environments in adolescence on development of life history strategies: A longitudinal test of an evolutionary model. *Human Nature*, 20(1), 25–51. <https://doi.org/10.1007/s12110-009-9059-3>
- Doom, J. R., Vanzomeren-Dohm, A. A., & Simpson, J. A. (2016). Early unpredictability predicts increased adolescent externalizing behaviors and substance use: A life history perspective. *Development and Psychopathology*, 28(4pt2), 1505–1516. <https://doi.org/10.1017/s0954579415001169>
- Farkas, B. C., & Jacquet, P. O. (2025). Characterizing the role of unpredictability within different dimensions of early life adversity. *Development and Psychopathology*, 37(4), 1996–2010. <https://doi.org/10.1017/S095457942400155X>
- Li, Z., Liu, S., Hartman, S., & Belsky, J. (2018). Interactive effects of early-life income harshness and unpredictability on children's socioemotional and academic functioning in kindergarten and adolescence. *Developmental Psychology*, 54(11), 2101–2112. <https://doi.org/10.1037/dev0000601>
- Simpson, J. A., Griskevicius, V., Kuo, S. I.-C., Sung, S., & Collins, W. A. (2012). Evolution, stress, and sensitive periods: The influence of unpredictability in early versus late childhood on sex and risky behavior. *Developmental Psychology*, 48(3), 674–686. <https://doi.org/10.1037/a0027293>

意见 6: 本研究建立了多个调节模型并进行多组分析，建议对显著性水平进行校正，以避免 I 类错误膨胀。

回应: 感谢审稿专家的宝贵建议。我们充分理解专家对于 I 类错误膨胀的关切。在本次研究中，我们参考了近年来关于多重检验校正适用条件的方法学文献(García-Pérez, 2023; Rubin, 2024)，基于本研究统计结论基于相互独立的假设检验，最终决定未对结果进行校正处理。类似的处理方法在《Journal of Adolescent Health》、《Journal of School Psychology》和《Addictive Behaviors》等国际期刊的相关研究亦有先例(如 Barry et al., 2024; London-Nadeau et al., 2025; Sebastian et al., 2024)。关于我们做出此决定的详细方法学依据，具体说明如下：

关于多重校正的适用条件，学界仍在持续探讨。多重比较的最初提出是为了防止“捞鱼式数据分析(fishing expeditions)”所带来的 I 类错误膨胀，即缺乏明确理论假设的前提下对大量变量和模型进行尝试(Hooper, 2025)。然而，近年来的方法学文献指出(García-Pérez, 2023; Rubin, 2024)，多重检验校正更适用于检验联合交集零假设(joint intersection/omnibus null hypothesis)的情形，即该假设无法通过单一统计检验直接检验、只能借由多个代理零假设(surrogate nulls)分步检验。在该情形下，多个统计检验服务于同一个整体命题，校正的目的是控制“至少有一个”检验显著时这一总体命题的 I 类错误率，而并非对每一个单独的检验进行纠错。例如，“三个组的平均数(μ_1 , μ_2 , μ_3)是否完全相同？”这一总体零假设可拆解为三个代理零假设： $\mu_1 = \mu_2$, $\mu_2 = \mu_3$ 和 $\mu_1 = \mu_3$ ，只有当三者均成立时，才认为总体零假设成立，此时多重校正是为了对这一“总体命题”的推断维持既定 α 水平。

相反，当各统计检验对应的是理论上区分明确、可单独解释的研究假设时，多重校正可能并非方法学上的必要要求。这种做法实质上仅等同于人为降低每个检验的显著性阈值(将 α 从 0.05 压缩到更低)，并不能真正降低对单个假设的 I 类错误风险，反而会在偏离事先声明的 α 水平，同时显著增加 II 类错误的风险(García-Pérez, 2023; Rubin, 2024)。

在本研究中，各项假设具有相对明确的理论支撑。例如在检验学校积极心理环境四个子维度的调节作用时，每个维度的分析检验均对应的是该维度是否发挥缓冲作用这一独立假设，而非服务于某个整体命题。此外，由于涉及唾液皮质醇等生理指标的采集，本研究样本量相对

有限，若采用校正可能会导致统计功效不足，进而影响真实效应的识别。因此，我们最终选择在预设的显著性水平($p < 0.05$)下解释各项检验，并同步报告了效应量及置信区间，以提供更全面的结果信息。

基于上述考量，我们已在正文第 10 页补充说明：“依据当前方法学建议(García-Pérez, 2023)，本研究的统计结论基于相互独立的假设检验，因此未进行多重检验校正。所有检验均在预设的显著性水平($p < 0.05$)下进行解释。”

参考文献：

- Barry, C. M., Livingston, M. D., Livingston, B. J., Kominsky, T. K., & Komro, K. A. (2024). School racial composition as a moderator of the effect of discrimination on mental health and substance use among American Indian adolescents. *Journal of Adolescent Health, 74*(1), 44–50.
<https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2023.07.014>
- García-Pérez, M. A. (2023). Use and misuse of corrections for multiple testing. *Methods in Psychology, 8*, 100120.
<https://doi.org/10.1016/j.metip.2023.100120>
- Hooper, R. (2025). To adjust, or not to adjust, for multiple comparisons. *Journal of Clinical Epidemiology, 180*, 111688. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2025.111688>
- London-Nadeau, K., Pocuca, N., Rioux, C., Chadi, N., Côté, S., Fallu, J. S., ... & Ryan, N. C. (2025). Sexual diversity, adolescent mental health, and adult cannabis use: Longitudinal associations through cannabis use motives. *Addictive Behaviors, 173*, 108530. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2025.108530>
- Rothman, K. J. (1990). No adjustments are needed for multiple comparisons. *Epidemiology, 1*(1), 43–46.
- Rubin, M. (2024). Inconsistent multiple testing corrections: The fallacy of using family-based error rates to make inferences about individual hypotheses. *Methods in Psychology, 10*, 100140.
<https://doi.org/10.1016/j.metip.2024.100140>
- Sebastian, J., Aguayo, D., Yang, W., Reinke, W. M., & Herman, K. C. (2024). Profiles of principal stress and coping: Concurrent and prospective correlates. *Journal of School Psychology, 107*, 101387.
<https://doi.org/10.1016/j.jsp.2024.101387>

意见 7：关于学校积极心理环境的缓冲作用，四个维度中仅一个维度显著调节了虐待或忽视不可预测性与皮质醇斜率的关系。讨论部分应更加谨慎地表述，避免过度强调该调节效应，并进一步讨论为何在抑郁症状上未发现缓冲作用。

回应：感谢审稿专家对于谨慎讨论调节效应的重要提醒。针对专家的意见，我们在文稿中进行了相应说明与修改，以确保对调节效应的呈现与讨论更为准确、全面。

首先，我们就研究发现作简要澄清：在学校积极心理环境的四个维度中，**安全与秩序、支持与接纳**这两个维度对家庭环境不可预测性与皮质醇日间斜率的关系具有调节作用。具体而言，安全与秩序显著缓冲了虐待不可预测性对皮质醇日间斜率的不利影响；支持与接纳显著调节了忽视不可预测性与皮质醇日间斜率的关系。详细结果可见正文第 15-16 页的表 1 与图 4。

我们完全赞同审稿专家关于**谨慎解读调节效应的意见**，并在正文第 20-21 页讨论部分进行了以下修订，以更严谨地限定结论范围：

（1）调整小节标题。将原讨论标题“4.2 学校积极心理环境作为韧性因素的缓冲作用”修改为“4.2 学校积极心理环境特定维度的调节作用”，以突出仅部分维度发挥调节作用。

（2）修正正文表述。在讨论中，将原先可能被理解为学校心理环境整体作用的表述，明确修改为“学校安全与秩序/支持与接纳维度的调节效应”。

(3) 增补解释与限定。在讨论部分增加了说明, 强调“本研究发现, 学校心理环境特定维度的调节作用主要体现在对皮质醇日间斜率的影响上。”

针对专家提出的“为何在抑郁症状上未发现缓冲作用”, 我们已在讨论部分(正文第 21 页)进行了补充讨论。增加的内容如下:

“本研究未发现学校安全与秩序、支持与接纳在家庭环境不可预测性与抑郁症状之间存在调节作用。这一结果与现有关于韧性因素的认识相符, 即同一韧性因素可能在不同结果指标中表现出不同的效应模式(Masten & Motti-Stefanidi, 2020; Masten et al., 2021)。相较于更直接反映威胁感知与应激反应的皮质醇日间斜率(Gunnar & Quevedo, 2007), 抑郁症状的发生可能与长期、严重逆境暴露所形成的消极认知模式和情绪调节异常相关(Gibb et al., 2001; Zhang et al., 2024)。与该观点一致的是, 在本研究中, 家庭虐待的平均暴露水平而非其不可预测性显著预测抑郁症状。学校所提供的安全感、秩序感与情感性支持有助于青少年整合混乱的家庭经验、降低其对威胁刺激的应激反应(Olsson et al., 2016; Sciaraffa et al., 2018), 但这一作用模式可能并未能延伸至抑郁所涉及的深层认知与情绪机制。需要强调的是, 未观察到调节效应并不意味着学校积极心理环境各维度并非抑郁症状的重要韧性因素。本研究结果显示, 学校积极心理环境各维度对抑郁症状具有显著的负向预测作用。综上, 学校积极心理环境各维度对青少年抑郁风险的影响更可能体现为一种普遍性的直接保护效应, 而非针对家庭环境不可预测性这一特定风险路径的缓冲作用。未来研究可结合更长时间跨度的纵向设计, 进一步检验学校心理环境在更长期的时间尺度上对抑郁风险的保护作用是否会呈现出不同的模式。”

第二轮

审稿人 1 意见:

上次的审稿意见得到了充分的回应和修改, 感谢作者! 还有一些修订意见供参考。

意见 1: 目前的摘要开头并没有体现所研究的科学问题(目前更像是要做什么的一个技术问题), 也缺少一定的研究背景简述。

回应: 感谢审稿专家对摘要写作提出的宝贵意见。根据专家的建议, 修改后的摘要如下:

“静态测量的环境不可预测性对青少年健康的影响已得到实证支持。本研究基于统计学习视角, 对 211 名学生开展为期两年的四次追踪测量, 考察家庭虐待与忽视不可预测性对青少年皮质醇日间斜率和抑郁症状的独特影响, 并进一步检验学校积极心理环境作为韧性因素的调节作用。结果显示: (1)虐待不可预测性显著正向预测皮质醇日间斜率, 而未显著预测抑郁症状; 忽视不可预测性对皮质醇节律和抑郁症状均无显著影响。同时, 虐待不可预测性与其平均暴露水平之间的交互作用显著预测抑郁症状。(2)学校安全与秩序缓冲了虐待不可预测性对皮质醇日间斜率的影响, 表现为仅在学校安全与秩序水平较低时, 虐待不可预测性才显著预测皮质醇日间斜率; 此外, 学校支持与接纳调节忽视不可预测性与皮质醇节律之间的关系, 表现为忽视不可预测性的负面影响仅在低学校支持与接纳较低时显现。上述结果提示, 虐待与忽视不可预测性对青少年生理与心理健康的影响可能存在差异, 研究结果为面向家庭处境不利青少年的学校情境干预提供了一定的经验证据。”

意见 2: 研究意义和局限一般并不放在一起谈, 而且一般会先谈局限和未来发展建议。研究意义在其后, 是对研究结论价值的进一步提升。

回应: 感谢审稿专家对摘要写作提出的宝贵意见。根据专家的建议, 在修订稿中已对相关内容的呈现顺序进行了调整: 将“研究局限与未来展望”置于前, 将“研究意义与实践启示”置

于后，分别进行阐述，以使论文结构更加规范。

审稿人 3 意见：

感谢作者对审稿意见进行了仔细的反馈和回应，我对修改后的版本没有进一步的意见。

回应：感谢专家对本研究的肯定，您在审稿过程中提出的宝贵意见与建议，对于本研究的完善提供了重要帮助。在此，我们致以由衷的感谢！

编委意见：同意发表。

主编意见：建议发表。