

人机协同反馈对汉语二语学术写作反馈投入的影响研究

张福亚
苏州大学, 中国

摘要

本研究基于留学生学术汉语写作教学实践, 采用混合研究方法探究人机协同反馈对学习者的反馈投入的影响及其作用机制。量化分析显示: 相较于传统教师反馈, 由师、生、机三方互动构成的人机协同反馈显著提升了学习者的情感投入与认知投入, 但在行为投入上提升有限; 在文献综述、章节结构及主题章等复杂任务中, 认知投入优势尤为突出。质性分析揭示: 该反馈模式促使认知投入呈现元认知操作显性化、比较性加工增强、复杂任务认知操作多样化等特征; 情感投入经历了由从震荡到相对稳定的渐进式过程; 行为投入尚面临认知一行为转化瓶颈。

关键词

学术汉语, 写作反馈, 人机协同, 反馈投入

1 引言

随着来华学历留学生比重的不断提高, 留学生学术汉语能力的培养问题也日益突出。当前, 留学生学术汉语写作能力普遍不足, 论文撰写质量堪忧 (元海峰等, 2022), 加强对留学生学术汉语写作能力的系统训练, 深化学术汉语写作教学研究, 已成为亟待关注的重要课题 (高增霞, 2020; 汲传波, 2024; 张博, 2024)。写作反馈对于二语写作能力的发展具有关键作用 (Miao et al., 2006), 但其促学效果并非自动实现, 而是有赖于学习者进行有效的反馈投入 (Zhang&Hyland, 2018), 即学习者对反馈所做出的行为、认知和情感回应 (Ellis, 2010)。生成式人工智能技术 (Generative Artificial Intelligence, 简称 GAI) 的兴起正在深刻改变以教师为核心的传统写作反馈模式 (魏爽、李璐遥, 2023), 借助其信息检索、情景理解、逻辑推理、序列任务执行、文本生成等核心功能 (董艳等, 2023), GAI 不仅能对语言形式进行有效纠错 (刘瑜等, 2024; Yang&Chen, 2025), 还能提供内容选材、框架结构等高阶反馈 (汪靖等, 2023), 甚至能回答专业性较高的学术问题, 展现出强大的科研辅助能力 (朱永新、杨帆, 2023)。可见, GAI 在学术汉语写作教学中的应用前景广阔, 但其实际效果仍需实证研究加以检验。

基于此, 本研究以反馈投入为切入点, 采用混合研究设计, 围绕以下两个问题展开探讨:

- (1) 与传统教师反馈相比, 人机协同反馈对学术汉语写作反馈投入的影响效果如何?
- (2) 人机协同反馈对学术汉语写作反馈投入的作用机制是怎样的?

2 文献综述

2.1 二语写作反馈投入研究

反馈投入的概念来源于学习投入, Newmann (1992) 将“学习投入”界定为学生掌握知识与技能时的心理投入和努力。Fredricks et al. (2004) 提出“学习投入三维模型”, 即学习投入包含认知、行为和情感三个维度。Ellis (2010) 将该理论模型引入二语写作反馈研究, 进一步提出认知投入是指对反馈信息的理解与处理; 行为投入表现为反馈摄取与修改行为; 情感投入则关注学习者对反馈的感知态度和情绪反应。Han & Hyland (2015) 进一步阐释了“学生写作反馈投入三维框架”, 指出认知投入包含理解反馈的认知加工深度、处理反馈的元认知操作和认知操作; 行为投入包含根据反馈做出的修订行为和可观察策略; 情感投入包含收到反馈后的情绪反应与态度。基于反馈投入三维模型的实证研究近年增多 (王亚冰等, 2025), 并由针对特定情境下单一反馈源的研究, 比如低水平学习者的教师反馈投入 (Zheng et al., 2020), 多轮多稿同伴反馈下的认知投入 (韩晔、杨鲁新, 2021), 发展为对复杂多元反馈环境中反馈投入的考察, 比如由教师和自动评价系统构成的人机混合反馈环境对学习投入的促进效果 (张亚、姜占好, 2022), 教师、批改网和同伴反馈形成的多元互动反馈环境下学习投入各维度的复杂关联性 (徐锦芬、龙在波, 2022)。尽管现有研究已初步揭示不同反馈互动模式下 (师生、生生、人机) 学习者投入的现状, 但针对 GAI 辅助下的反馈投入的多维特征及其影响因素的深入挖掘仍显不足 (滕琳等, 2025)。

2.2 GAI 在二语写作反馈中的应用

自动生成个性化反馈是 GAI 在教育领域的重要应用方向之一 (Zawacki-Richter et al., 2019)。GAI 可以辅助教师进行写作修改, 还能为学生提供个性化写作反馈 (Deng & Lin, 2023)。当前, GAI 辅助二语写作反馈的应用研究正在逐步展开, 相关研究大体可分两类: 一类研究聚焦反馈特征, 考察 GAI 的反馈焦点与反馈策略等。比如魏爽、李璐瑶 (2023) 通过对比 Chat GPT 和教师对大学英语作文的书面纠错反馈, 发现 Chat GPT 的反馈策略倾向于直接反馈, 且其反馈焦点的覆盖维度更为全面。Guo & Wang (2024) 也发现与教师的作文写作反馈相比, ChatGPT 的反馈数量更多, 对内容、组织和语言等维度的关注也更加均衡。另一类研究聚焦反馈效果, 考察 GAI 反馈模式下学习者的写作质量、反馈投入、反馈素养及影响因素等。比如孙培健等 (2025) 发现教师与 GAI 协同反馈和教师反馈均能有效提升大学生英文写作质量, 且随着反馈次数的累积, GAI 反馈对写作质量的增值效益会凸显。王亚冰等 (2025) 发现与教师反馈相比, GAI 干预反馈下英语二语学习者的行为投入显著提升, 而情感和认知投入差异并不显著。在汉语二语写作教学领域, GAI 辅助反馈的应用研究亦开始出现, 例如, 李韵等 (2025) 探索了 GAI 与教师协同反馈模式在汉语写作教学中的可行性, 发现“人机双师”协同在缩短反馈时间、提升反馈质量、丰富学习体验等方面展现出优势。尽管 GAI 辅助二语写作反馈的应用潜力已引起广泛关注, 但现有研究多聚焦于通用写作中的纠错性反馈, 对学术汉语写作的专门关注仍十分有限。虽有部分研究初步揭示了 GAI 在留学生论文写作中的潜在价值, 如协助确定选题、把握核心文献、预判论文反方观点 (李姝姝、王佳, 2024), 以及辅助学术表达、批判性思维及专业知识理解等 (李琴, 2024), 但其实际应用效果仍有待进一步的实证研究加以检验。

3 研究设计

本研究采用混合研究设计，在教学实验的框架下展开：通过问卷调查收集量化数据探究两种反馈模式下学习者的反馈投入差异，考察人机协同反馈对反馈投入的影响效果；同时通过焦点小组访谈收集质性材料，以揭示人机协同反馈对反馈投入的作用机制。

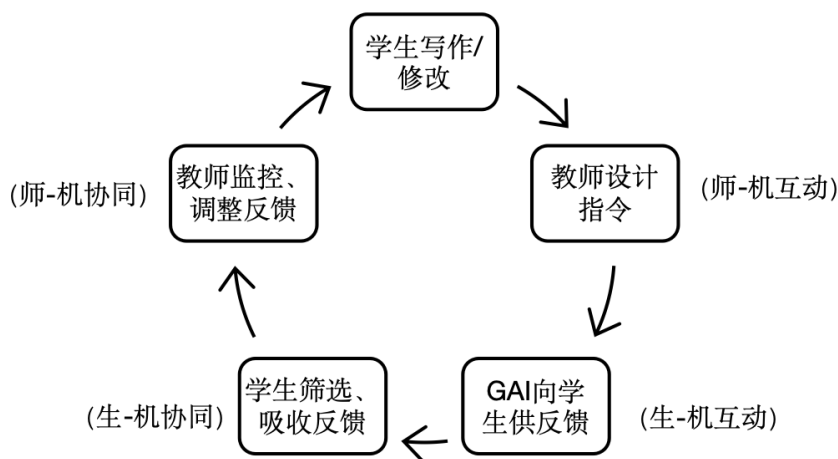
3.1 研究对象

本研究依托国内一所综合性大学的留学生“学术汉语写作”课程教学实践展开，该课程面向汉语言文学专业本科三、四年级开设，教学周期为 18 周，每周 4 课时。研究采用方便抽样法，共纳入该课程的 31 名学习者参与研究。其中 2023 年春季学期 16 名学习者作为对照组，2023 年秋季学期（5 名）和 2024 年春季学期（10 名）共计 15 名学习者作为实验组。被试包含男生 13 名、女生 18 名，年龄分布于 18 至 23 岁之间，国籍主要为韩国和老挝。所有被试在入学前均通过 HSK3 级考试，并须于毕业前通过 HSK5 级考试，表明其汉语水平整体相近。为更准确评估被试的汉语读写能力，课程开始前采用基于 HSK4 级与 5 级真题阅读与写作题目编制的试卷进行前测。独立样本 t 检验结果显示，实验组与对照组在前测成绩上无显著差异 ($t(29) = -0.91$, $p = 0.37$)，说明两组被试的汉语读写水平具有同质性。同时，所有被试均无任何学术论文阅读与写作经验，可视为学术汉语基础相近。该课程由同一位具有十年以上国际中文教学经验的教师授课，且授课内容基本一致。

3.2 研究过程

本研究在“学术汉语写作”课程的自然教学情境中开展。所有被试均需按照教学计划，在一学期内完成九项学术写作任务，依次为：文献阅读报告、文献综述、研究背景、研究意义、研究方法、章节结构、主体章、结语、摘要及关键词。每项写作任务均须至少完成两次产出：初稿与修改稿。

图 1. 人机协同反馈流程图



对照组与实验组的差异在于初稿反馈环节的处理方式。对照组采用传统教师反馈模式：学生提交初稿后，由教师直接进行批注，提供修改意见。实验组则采用人机协同反馈模式，反馈由教师、学生与生成式人工智能(GAI)三方协商互动形成。具体流程为：教师首先设计初始提问指令，学生借鉴该指令向GAI寻求反馈；学生接收GAI反馈后，自行理解、筛选并整理出有价值的部分，提交给教师；教师在此基础上进行监控与调整，最终形成整合了GAI建议与教师专业判断的人机协同反馈意见(如图1所示)。在此过程中，学生可自主选择所使用的GAI模型，如ChatGPT、文心一言等，以贴近真实学习情境。

每项写作任务完成后，为考察反馈效果并引导学生进行自我总结与反思，教师均通过问卷星平台向被试发放反馈投入调查量表，并组织一次焦点小组访谈。

3.3 数据收集

1. 问卷调查

本研究使用的反馈投入调查问卷由情感投入量表、认知投入量表和行为投入评价量表组成。情感投入量表参考徐鹰、韩苏(2020)制定的自动反馈下的情感投入编码和耿峰、于书林(2023)制定的同伴反馈下的情感投入编码框架进行编制，分为积极情感与消极情感两个维度，共7题；认知投入量表参考韩晔、杨鲁新(2021)制定的同伴反馈下的认知投入编码和徐鹰、韩苏(2020)制定的自动反馈下的认知投入编码框架进行编制，分为注意、认知策略与元认知策略，共10题；行为投入评价量表参考徐锦芬、龙在波(2022)的多元互动反馈下的行为投入分析框架进行制定，分为反馈摄取、修改行为和可观测行策略，共4题。所有题目采用李克特6点计分(1=强烈不同意；6=强烈同意)，得分越高表明反馈投入度越高。量表发放过程为情感投入量表和认知投入量表在每个单元的修改定稿提交后由学习者填写，行为投入评价量表则由授课教师进行填写。经内部一致性信度检验，由学生自评的情感投入子量表(Cronbach's $\alpha=0.85$)和认知投入子量表($\alpha=0.88$)均显示信度良好，由教师评价的行为投入评价量表信度在可接受范围($\alpha=0.71$)。

2. 刺激性回忆访谈

本研究将实验组被试分为A、B、C三组，每组4-6人，并在每项写作任务完成后对其中一组进行焦点小组访谈，访谈采用半结构化访谈与刺激性回忆法，围绕特定写作任务中人机协同反馈对其反馈投入的影响展开。全周期共进行了9轮焦点小组访谈，获得约300分钟的音频材料，转化为有效文本约2.9万字。

3.4 数据分析

对于量化数据，本研究使用SPSS 26.0对反馈投入量表调查结果进行数据分析，前提检验部分包括正态性检验(Shapiro-Wilk)、方差齐性检验(Levene)以及重复测量情境下的Mauchly球形假设检验；差异性分析部分主要采用独立样本t检验、混合设计方差分析(mixed-design ANOVA)及简单效应分析(Bonferroni校正)。对于质性数据，本研究对焦点小组访谈转录稿实施开放编码与聚焦编码。编码过程首先由三位具有十年以上毕业论文指导经验的教师独立对6份访谈样本进行编码，并对编码结果进行Kappa一致性检验，待达成可接受的一致性水平后($\kappa=0.82$)，由其中一位教师完成剩余全部编码工作，并接受研究团队的编码核查。

4 研究结果

4.1 量化分析结果

4.1.1 整体反馈投入差异

为探究教师反馈和人机协同反馈对学生整体反馈投入程度是否有影响，我们对对照组（教师反馈）和实验组（人机协同反馈）反馈投入得分进行了独立样本 t 检验。数据分析前，对两组数据进行了正态性检验（Shapiro-Wilk 检验）和方差齐性检验（Levene 检验），结果显示数据符合参数检验的前提假设。统计结果显示，实验组学生的整体反馈投入的平均得分（ $M = 97.42, SD = 8.76$ ）略高于对照组（ $M = 95.16, SD = 9.23$ ），但独立样本 t 检验表明，两组间并无显著差异（ $t(29) = 0.72, p = 0.478$ ）。这一结果似乎提示我们，不同反馈源对整体反馈投入的影响不大，然而，考虑到反馈投入是一个多维结构，且可能因写作任务不同而变化，接下来将进一步分析各组在不同维度和任务点上的具体表现。

4.1.2 不同维度反馈投入差异

为探究不同反馈源对不同投入维度是否存在差异化影响，我们采用 2 （教师反馈 vs. 人机协同反馈） $\times 3$ （情感、认知、行为）混合设计方差分析，检验了组别与三个投入维度的交互效应。Mauchly 球形检验显示数据满足球形假设（ $W=0.89, p=0.18$ ），符合参数检验要求。方差分析结果（表 1）显示：

- （1）组别主效应不显著（ $F(1,29)=1.24, p=0.275, \eta^2=0.04$ ），这与我们前面关于组间整体投入程度无显著差异的发现一致。
- （2）投入维度主效应显著（ $F(2,58)=102.35, p<0.001, \eta^2=0.78$ ），表明三个投入维度间存在极显著差异。
- （3）组别与投入维度的交互效应显著（ $F(2,58)=5.67, p=0.006, \eta^2=0.16$ ），表明不同反馈源在三个反馈投入维度上产生了差异化的影响效果。

表 1. 反馈源与投入维度对反馈投入影响的交互效应分析

变异来源	SS	df	MS	F	p	偏 η^2
组间（反馈源）	78.42	1	78.42	1.24	0.275	0.04
误差（组间）	1835.67	29	63.30			
组内（投入维度）	7245.83	2	3622.92	102.35	<0.001	0.78
反馈源 \times 维度	401.56	2	200.78	5.67	0.006	0.16
误差（组内）	2025.34	58	35.38			

注：偏 η^2 （ η^2 ）效应量参照 Cohen（1988）标准：0.01（小）、0.06（中）、0.14（大）。

由于交互效应显著，我们将进一步进行简单效应分析（采用 Bonferroni 校正）以明确差异的具体模式。分析结果（表 2）显示：实验组（人机协同反馈）在情感投入（ $p<0.001, d=1.29$ ）和认知投入（ $p<0.001, d=1.37$ ）上显著高于对照组（教师反馈），而对照组在行为投入上表现略优（ $p=0.022, d=0.89$ ）。结果表明，人机协同反馈在促进学生情感和认知投入方面更具优势，而教师反馈在行为投入方面稍具优势。

表 2. 不同维度反馈投入组间差异的简单效应分析

投入维度	对照组	实验组	F (1, 29)	p (校正前)	p (校正后)	Cohen's d
情感投入	28.953.42	33.12 ± 2.87	15.28	<0.001	0.001*	1.29
认知投入	43.28 ± 4.15	48.64 ± 3.76	18.42	<0.001	<0.001*	1.37
行为投入	20.45 ± 1.98	18.32 ± 1.75	5.89	0.022	0.066	0.89

注：表中数据为均值 ± 标准差；表示通过 Bonferroni 校正 ($\alpha=0.017$)。*

4.1.3 不同写作任务反馈投入差异

我们首先探究两组被试在不同写作任务上的整体反馈投入程度差异，采用 2 (教师反馈 vs. 人机协同反馈) × 9 (文献阅读报告、文献综述、研究背景、研究意义、研究方法、章节结构、主体章、结语、摘要及关键词) 混合设计方差分析。Mauchly 球形检验结果显示，数据符合球形假设 ($W = 0.68$, $p = 0.08$)，符合参数检验要求。方差分析结果显示：写作单元与反馈源的交互效应显著 ($F(8, 232) = 2.96$, $p = 0.004$, $\eta^2 = 0.09$)，表明两组在不同写作任务上的反馈投入程度存在显著差异。

研究进一步进行简单效应分析以明确差异的具体模式，对九个写作单元的简单效应分析经 Bonferroni 校正后，结果 (表 3) 显示：四个写作单元的组间差异达到显著性水平：文献阅读报告单元，对照组的整体反馈投入程度显著高于实验组；而文献综述、章节结构和主体章单元，实验组显著高于对照组。

表 3. 不同写作任务反馈投入组间差异的简单效应分析

写作单元	均值差 (实验 - 对照)	F (1, 29)	p 值	Cohen's d	显著性 ^a
文献阅读报告	-11.89	21.45	0.004	1.54	显著
文献综述	+12.11	22.34	0.003	1.52	显著
研究背景	+1.11	0.24	0.628	0.14	不显著
研究意义	+1.34	0.31	0.582	0.17	不显著
研究方法	+2.33	1.02	0.321	0.31	不显著
章节结构	+14.11	25.67	0.002	1.78	显著
主体章	+13.33	24.89	0.001	1.77	显著
结语	-2.55	0.78	0.384	0.31	不显著
摘要及关键词	-1.45	0.28	0.603	0.18	不显著

注：^a 采用 Bonferroni 多重比较校正，校正后 $\alpha=0.0056$ 。均值差为正表示实验组得分更高，为负表示对照组得分更高。*

为深入探究四个显著单元 (文献阅读报告、文献综述、章节结构、主体章) 中组间差异的具体构成，我们又分别对每个单元的情感投入、认知投入和行为投入进行独立样本 t 检验。结果 (表 4) 表明，整体投入的组间差异在不同投入维度上表现亦有所不同。其中，文献阅读报告单元对照组的认知和行为投入显著高于实验组，而情感投入无显著差异 ($t(29) = 0.67$, $p = 0.507$)；文献综述单元实验组的认知和情感投入显著高于对照组，行为投入无显著差异 ($t(29) = 1.92$, $p = 0.065$)；章节结构单元实验组同样在认知和情感投入上显著高于对照组，行为投入无显著差异 ($t(29) = 1.77$, $p = 0.088$)；主体章单元实验组的认知投入显著高于对照组，而行为投入 ($t(29) = 1.11$, $p = 0.276$) 和情感投入 ($t(29) = 1.29$, $p = 0.207$) 无显著差异。

表 4. 四个显著单元的反馈投入组间差异

写作单元	优势组	差异显著维度	t 值、p 值
文献阅读报告	对照组	认知投入	t(29) = -5.31, p < 0.001
		行为投入	t(29) = -5.87, p < 0.001
文献综述	实验组	认知投入	t(29) = 6.99, p < 0.001
		情感投入	t(29) = 7.23, p < 0.001
章节结构	实验组	认知投入	t(29) = 7.90, p < 0.001
		情感投入	t(29) = 9.07, p < 0.001
主体章	实验组	认知投入	t(29) = 5.34, p < 0.001

4.2 质性分析结果

为探究人机协同反馈模式如何具体影响学习者的反馈投入，本研究对访谈数据进行了编码归类与主题提炼（表 5），围绕认知投入、行为投入、情感投入三个核心维度，揭示人机协同反馈模式下学习者反馈投入的质性特征与作用路径。

表 5. 人机协同反馈下学习者反馈投入编码表

一级指标	二级指标	描述及示例
认知投入	认知加工 - 注意	识别反馈意向。例如：“它指出了我研究方法的问题。”
	认知加工 - 理解	了解反馈意图。例如：“那部分内容不能自己编，要有理论依据。”
	认知操作	处理和回应反馈的认知策略和技能。例如：“我会把建议整理成简单一些的语言。”
	元认知操作	对认知策略的调节、监控和计划等。例如：“AI 给的引用文献一定要小心，不能直接采用。”
行为投入	修订行为	对文稿做出的实际修改操作。例如：“语言方面的问题我一般会直接替换成它给的建议。”
	可观察策略	为提升修改质量而采取的修订策略。例如：“我会对比类似论文题目中的用词，看哪个更适合我。”
情感投入	情绪反应	收到反馈后的即时情绪反应及修订过程中的变化。例如：“看老师的反馈之前会有点儿担心和紧张。”
	态度	对反馈的态度。例如：“感觉 AI 总是说好话，怀疑它有没有指出我真正的问题。”

4.2.1 认知投入

认知投入指反馈加工深度、处理反馈的元认知操作和认知操作。访谈结果显示，人机协同反馈下学习者的认知投入呈现出三种倾向：元认知操作显性化，双重反馈源触发的认知加工深度增强以及复杂任务情境下的认知操作多样化。

首先，由学习者先行理解并筛选 GAI 反馈的“生-机协同”环节，将原本内隐的元认知监控转化为显性任务。如 B03 所言：“判断 AI 给的建议有用还是没用，需要我先自学相关的一些知识才行”，A01 则意识到时间管理的重要性：“我需要留充足的时间处理 AI 反馈。”研究进一步发现，元认知操作具有累积效应。学期初，学习者的筛选依据偏直觉型，如“我感觉有用”（B01）、“AI 说的有道理”（C02）；随着经验积累，筛选依据逐步清晰化、证据化，如“我去查了知网，没有 AI 说的这个概念”（B03）、“AI 在这里又犯了英文思维的错误”（A02）；至

学期中后期,部分学习者已能运用专业知识进行筛选,如“只有几个案例,不适合用 AI 建议的量化分析”(B03)、“语言方面的建议我会比较放心,如果是逻辑就得小心,文献引用更不能信”(A01)。

其次,GAI 和教师双重反馈源触发了比较性认知加工,其中对反馈焦点的比较最为突出。反馈焦点是指反馈所针对的问题,GAI 与教师协同反馈呈现四种焦点协同模式:焦点一致、焦点排斥、焦点修正与焦点深化。访谈发现,“焦点排斥”与“焦点修正”模式尤其能够调动学习者的比较性认知加工。当人机意见出现分歧时,学习者无法依赖单一权威,必须在比较双方反馈的適切性后做出自主判断。如 A01 所述:“AI 建议我用‘特殊词汇’,老师说不合适,我就又看了一些论文里的用法,最后选择了‘特有词汇’。”这种比较一验证一决策的认知链条显然能增强反馈加工深度。

再次,人机协同反馈对认知操作的促进作用受学术写作任务复杂性的影响。在文献综述、章节结构、主体章等对批判思维与专业素养要求较高的复杂任务中,GAI 反馈为学习者提供了可依赖的认知脚手架,支持分析、综合、归纳、类比等多种认知操作的展开。例如,C01 在文献综述撰写任务中提到:“AI 说不能罗列文献,还告诉我需要给文献分类,比如按时间、研究方法、主题”。此外,复杂写作任务具有高度的情境依赖性,GAI 可基于学习者的具体研究问题提供个性化反馈,使抽象知识转化为切合特定研究主题的可操作的反馈,比如“我设计了七节,一节就是一种动物的俗语,AI 说缺乏逻辑,要有所取舍,把动物归纳成类”(B05)。

4.2.2 行为投入

行为投入涵盖学习者依据反馈所实施的修订行为以及为提升修改质量而采取的可观察策略。访谈结果显示,在人机协同反馈情境下,学习者普遍面临从认知投入向行为投入的转化瓶颈,表现为“建议我感觉看懂了,但还是不懂具体怎么改”(C01)、“总是来不及改完”(B02)等困境。

这一瓶颈的形成可从两个层面加以解释。其一,反馈信息过载显著增加了行为启动的难度。如“AI 有十几条建议,老师又加了很多批注,千头万绪不知从哪里下手”(A01)、“信息太多了,拖着不想弄”(C03)。其二,认知投入与行为投入之间产生资源竞争效应。人机协同反馈在显著提升认知投入的同时,也意味着学习者将有限的时间与心理资源优先配置于认知加工环节,导致“大部分时间都在理解反馈意见”(C03),在固定的修改时限内,可用于行为执行的资源便相应被压缩,导致“总是修改得比较急”(B02)。

人机协同反馈下的行为投入还呈现出对反馈策略的阶段性依赖特征。课程初期,学习者普遍处于学术写作“零基础”状态,GAI 反馈因其术语密集、表述抽象而构成显著的认知门槛,迫使其高度依赖与自身水平更为适配的教师反馈来启动修改行为:“只看 AI 的建议的话,我不知道怎么改,要等老师给出更简单的修改方法”(A05)。随着写作任务的深入,教师的反馈行为也发生了“认知化”转型——从提供直接修改方案转向通过追问引导学习者自主思考:“老师只问问题,不给答案了”(C04)、“AI 直接告诉我这里怎么改,但老师会让我给出依据”(B02)。面对教师反馈的认知化转向,学习者的行为投入策略随之调整:一方面更加依赖 GAI 提供的直接反馈来启动行为投入;另一方面也开始尝试回应教师的元语言反馈,而这一过程往往伴随认知负荷的增加与行为启动的延迟。

4.2.3 情感投入

情感投入指学习者收到反馈后的即时情绪反应及其在修订过程中的变化,以及对反馈所持的态度。访谈结果显示,人机协同反馈下学习者的情感投入既呈现出横向层面的反馈源差异,

又显示出纵向阶段性特征。

学习者对 GAI 单源反馈和教师协同双源反馈的情感投入存在差异。受访者对 GAI 反馈所使用的高频描述词汇包括：“开心”（25 人次）、“有信心”（10 人次）、“怀疑”（28 人次）、“不明白”（21 人次）。可见，学习者在收到 GAI 反馈时，情绪层面普遍产生正面反应，如“开心地发现很有用”（C03）、“挺好玩的”（A04），甚至“不那么怕写论文了”（A01）；但在态度层面却存在消极接受倾向，表现为“会怀疑它说得对不对”（A04）、“理解起来有困难”（A05）。与之相对，受访者对教师协同反馈的感受高频词汇为：“很有用”（29 人次）、“紧张”（18 人次）、“被认可”（15 人次）、“烦躁”（15 人次）。这表明，学习者对教师反馈持有积极的态度接受，如“老师给的建议更有用，更适合我的研究情况”（A01）；但在情绪反应层面却伴随一定负面体验，如“老师指出来我又犯了同样的错误，没有用‘笔者’，挺羞愧的”（C04）、“看老师的反馈之前会有点儿担心和紧张”（B05）。这一非对称分布揭示出 GAI 反馈更多激发的是探索性情绪，而教师反馈则承载着评价性情绪——前者易于引发积极情绪但态度保留，后者虽态度上被高度认可，却可能触发焦虑、羞愧等负面情绪。

学习者的情感投入也呈现出明显的阶段性特征。学期初，学习者对人机协同反馈模式展现出好奇与怀疑并存的情绪状态，“有趣”与“怀疑”成为高频关键词。随着写作训练推进，学习者在遭遇筛选决策困难、人机反馈不一致等现实挑战后，负面情绪集中显现，尤以“焦点排斥”情境下的焦虑感最为突出，如“AI 给我的读书报告很多建议老师都删掉了，感觉我白问了，有点浪费时间”（C04）。然而，这种焦虑感并未持续蔓延。随着人机协同经验的积累，学期中后期学习者的情绪反应进入相对稳定期——负面情绪虽未完全消失，但学习者对其的耐受性与转化能力显著增强，表现为“当 AI 反馈不好的时候，我会不断追问”（A01）、“我会给 AI 反馈加批注，提示老师我的问题”（B03）。纵观整个学期，情感投入经历了从正面情绪为主的萌芽期，到负面情绪集中显现的震荡期，最终进入正负相对平衡的稳定期。

5 讨论

5.1 人机协同反馈对反馈投入的影响效果

本研究发现，与传统教师反馈相比，人机协同反馈在提升学生的情感与认知投入方面表现出更明显的优势，但在行为投入上的促进作用相对有限。这一结果与部分已有研究存在差异。例如，张亚，姜占好（2022）发现人机混合反馈可显著提升学习者在二语写作中的认知与行为投入；王亚冰等（2025）指出 GAI 辅助的写作教学能有效增强学生对教师反馈的行为投入。两项研究均强调了行为投入的积极影响，而本研究并未观察到该优势。这一差异可能与写作体裁的特性有关。上述研究均针对二语通用写作，而学术汉语写作不仅注重语言形式的准确性，更强调批判性思维、理论深度与内容逻辑等高阶能力，因此需要更多针对深层结构与学科内容的反馈。正如 Al-Garaady & Mahyoob（2023）所指出的，ChatGPT 更擅长识别表层语言偏误，而教师则更擅长捕捉内容与语用层面的问题。在高阶反馈方面，学生往往更依赖教师基于其学科素养与教学经验所提供的个性化、可操作的指导，这或许解释了为何在本研究中，教师反馈在行为投入方面仍保持一定优势。该发现也与 Tian & Zhou（2020）的结论相呼应，即自动写作评估反馈数量虽多但采纳率低，而教师反馈数量少却采纳率高。

人机协同反馈在学术汉语写作不同阶段的表现差异也值得关注。研究发现，在文献综述、章节结构及主体章节等单元中，人机协同反馈尤其有助于提升学生的认知投入。这些单元普遍对学术思维具有较高要求，而留学生学术汉语写作“最大的问题在于缺乏学术思维”，他们没

有进行过学术训练,“写作时不知从何下手”(李海燕等,2020),而GAI倾向于提供直接反馈的策略特点,以及高度贴合研究情境的个性化反馈,可能有助于缓解学生的畏难情绪,帮助其跨越学术写作的初始障碍,得以进行后续的认知操作。然而,具体的作用机制仍有待进一步深入探究。

5.2 人机协同反馈对反馈投入的作用机制

本研究对人机协同反馈流程的设计是对师-生-机多重互动模式的一次实践探索。我们认同GAI不仅是外在工具,而是能与学习者形成“人机共生复合脑”(汪靖等,2023),成为全流程学习生态系统中的重要构成元素(Kern,2024),人机协同应让GAI与师生展开意义协商和学习互动(杨连瑞,2024),形成“教师-学生-人工智能”的多向学习组合(郑咏滢,2024),因此人机协同反馈流程应为师、生、机三方共同参与的多重反馈互动,融合以学生为主体的“生-机”互动和以教师为主导的“师-机”互动。这一设计取向与其他类型的人机协同模式形成对照。李韵等(2025)采用由教师与GAI协同制作反馈的“师-机协同”模式,发现学习者的情感投入经历从消极到积极的转化,而促进认知投入的有效因素主要为批注形式与反馈时间。本研究中亦观察到类似的情感投入转化,但认知投入的表现更为复杂:元认知操作的显性化与比较性认知加工尤为突出,且对反馈焦点的变化更为敏感。王亚冰等(2025)则发现,“生-机协同”模式下学习者对GAI反馈的负面情绪多于正面情绪,倾向于快速认知加工,对高阶反馈的接受度不高。本研究初期亦发现相似特征,但在课程中后期发生了积极转变。正如孙培健(2025)所指出的,GAI反馈具有累积增值效益,但可能需要一定时间才能充分展现,本研究进一步认为,教师协同学生对GAI反馈实施监控,是提升学生反馈处理能力、进而促使GAI增值效益凸显的关键因素。

“师一生一机”三方多重互动的人机协同反馈模式,既能促使学生从被动接受反馈转向主动协商反馈(滕琳等,2025),又能充分发挥教师在反馈过程中的引导、监控与深化作用,从而最大限度地促进学习者的反馈投入。然而,本研究亦发现,该模式下学习者的行为投入仍存在提升瓶颈。张聪、孟怡雯(2025)认为,GAI的干预可能对认知资源有限的学习者造成较大的认知负担,进而出现情感与行为相背离的现象。这一解释与本研究中观察到的“认知投入显著提升而行为投入相对滞后”形成呼应,提示后续研究需关注如何在保持认知深度的同时,为学习者的行为转化提供更有效的支持。

本研究初步探索了人机协同反馈在汉语二语学术写作教学中的应用效果,验证了其可行性及实现教学“减负增效”的可能,但仍存在诸多有待深化之处。学术汉语写作任务具有明显的阶段性特点,研究也显示在不同任务的差异化影响,人机协同机制是否针对学术写作不同环节进行差异化设计,尚需进一步探讨。此外,反馈投入本身受到多重因素影响,未来研究可将学习动机、自我调节能力等变量纳入整体分析框架,以更全面地揭示其影响机制。

基金信息

本研究为教育部中外语言交流合作中心国际中文教育研究课题“生成式人工智能赋能学术汉语写作教学之行动研究(23YH47D)”的阶段性成果。

参考文献

- Algaraad, J., & Mahyoob, M. (2023). Chat GPT's capabilities in spotting and analyzing writing errors experienced by EFL learners. *Arab World English Journal, Special Issue on CALL(9)*, 3-17.
- Deng, J. & Lin, Y. (2023). The benefits and challenges of Chat GPT: An overview. *Frontiers in Computing and Intelligent Systems*, 2(2), 81-83.
- Dong, Yan (董艳), Xia, Liangliang (夏亮亮), Li, Xinyi (李心怡), & Hou, Yanhua (侯彦华). (2023). ChatGPT 赋能学生学习的途径探析 [Analysis of the Path to Empowering Student Learning with ChatGPT]. *电化教育研究 [e-Education Research]*, 44(12), 14-20+34.
- Ellis, R. (2010). Epilogue: A Framework for investigating oral and written corrective feedback. *Studies in Second Language Acquisition*, 32(2), 335-349.
- Fredricks, J. A., P. C. Blumenfeld & A. H. Paris. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Gao, Zengxia (高增霞). (2020). 留学生研究生汉语学术论文写作需求及能力调查 [A Needs Analysis of the Skills of International Postgraduates' Academic Writing in Chinese]. *云南师范大学学报(对外汉语教学与研究版)* [Journal of Yunnan Normal University (Teaching & Studying Chinese as a Foreign Language Edition)], 18(06), 68-75.
- Geng, Feng (耿峰), Yu, Shulin (于书林). (2023). 英语议论文写作中学习者对同伴反馈的投入研究 [An investigation of L2 student engagement with peer feedback in the argumentative writing]. *外语教育研究前沿 [Foreign Language Education in China]*, 6(01), 67-74+95.
- Guo, K. & D. Wang. (2024). To resist it or to embrace it? Examining ChatGPT's potential to support teacher feedback in EFL writing. *Education and Information Technologies*, 29(7), 8435-8463.
- Han, Ye & Hyland, F. (2015). Exploring learner engagement with written corrective feedback in Chinese tertiary EFL classroom. *Journal of Second Language Writing*, 30, 31-44.
- Han, Ye (韩晔), Yang, Luxin (杨鲁新). (2021). 非英语专业硕士生对多稿多轮同伴反馈认知投入的个案研究 [A Case Study of Non-English Major Postgraduates' Cognitive Engagement with Peer Feedback on Multiple Drafts over Writing Process]. *外语与外语教学 [Foreign Languages and Their Teaching]*, 3, 92-101+150.
- Ji, Chuanbo (汲传波). (2024). 学术汉语教学的内涵界定及课程体系优化 [Clarification of the Implications of the Teaching of Chinese for Academic Purposes and the Optimization of its Curriculum Design]. *云南师范大学学报(对外汉语教学与研究版)* [Journal of Yunnan Normal University (Teaching & Studying Chinese as a Foreign Language Edition)], 22(01), 56-66.
- Kern, R. (2024). Twenty-first century technologies and language education: Charting a path forward. *The Modern Language Journal*, 108 (2), 515-533.
- Li, Haiyan (李海燕), Zhang, Wenxian (张文贤), & Xin, Ping (辛平). (2020). 本科留学生学术汉语写作课需求调查与课程建设——以北京大学本科留学生学术汉语写作通选课为例 [Needs Analysis and Curriculum Development for an Academic Chinese Writing Course for Undergraduate International Students: A Case Study of the General Elective Course 'Academic Chinese Writing for Undergraduates' at Peking University]. *国际汉语教育(中英文)* [International Chinese Language Education], 5(01), 51-60.
- Li, Qin (李琴). (2024). ChatGPT 辅助学术汉语写作的理性审思与教学设计 [Rational Reflection and Teaching Design for Assisting Academic Chinese Writing with ChatGPT: A Case Study of Literature Review]. 西南大学硕士学位论文 [Unpublished Master's Dissertation, South West University].

- Li, Shu-shu (李姝姝), Wang, Jia (王佳).(2024). ChatGPT 在学术汉语写作教学中的应用探讨 [On the Application of ChatGPT in the Teaching of Academic Chinese Writing]. 海南师范大学学报(社会科学版) [Journal of Hainan Normal University(Social Sciences)],37(02), 71-78.
- Li, Yun (李韵), Han, Jining (韩继宁), & Li, Yutong (李雨瞳).(2025). 人机双师协同写作反馈在汉语二语教学中的应用及其效果评估 [Application and evaluation of human-AI dual-teacher collaborative feedback in Chinese second language writing]. 语言教学与研究 [Language Teaching and Linguistic Studies],(02), 25-37.
- Liu, Yu (刘瑜), Tan, Tan (谭坦), & Chen, Qing (陈青).(2024). ChatGPT 在汉语二语写作中的纠正反馈能力考察 [Chat GPT' s Corrective Feedback Ability for Chinese L2 Writing]. 国际汉语 [Chinese Language in the World],(00), 83-98+164-165.
- Miao, Y, Badger, R., & Zhen, Y. (2006). A comparative study of peer and teacher feedback in a Chinese EFL writing class. *Journal of Second Language Writing*, 15(3), 179-200.
- Newmann, F M. (1992). *Student engagement and achievement in american secondary schools*. Teachers College Press.
- Qi, Haifeng (齐海峰), Ding, Anqi (丁安琪), & Zhang, Yanli (张艳莉).(2022). 汉语二语学习者学术汉语写作能力研究 [A Study on Academic Chinese Writing Ability of Chinese L2 Learners]. 四川师范大学学报(社会科学版) [Journal of Sichuan Normal University(Social Sciences Edition)],49(01), 38-146.
- Sun, Peijian(孙培健), Xu, Jianing(许嘉宇), & Zhang, Jun(张军). (2025). 生成式人工智能反馈对大学生英文作文质量的增值效益研究 [Exploring the value-added benefits of GAI feedback on English writing quality among Chinese university students]. 外语教育研究前沿 [Foreign Language Education in China], 8 (04),24-36.
- Teng, Lin(滕琳), Yang, Yuxin(杨玉鑫), & Yang, Jing(杨静).(2025). 人工智能写作反馈模式下自我调节能力对多维反馈投入的影响研究 [The role of self-regulation capacity in multi-dimensional engagement with GAI writing feedback]. 外语教育研究前沿 [Foreign Language Education in China],8(03),85-96.
- Tian, L. & Zhou, Y.(2020). Learner engagement with automated peer feedback and teacher feedback in an online EFL writing context. *System*, 91, 102247.
- Wang, Jing (汪靖), Mierwiti Kamalejia (米尔外提·卡马勒江), & Yang, Yuqin (杨玉芹).(2023). 人机共生的复合脑: 基于生成式人工智能辅助写作教学的应用发展及模式创新 [The Hybrid Brain of Human-Machine Symbiosis: Application Development and Model Innovation of Generative Artificial Intelligence-assisted Writing Teaching]. 远程教育杂志 [Journal of Distance Education],41(04), 37-44.
- Wang, Yabing (王亚冰), Xuan, Qianying (璇倩映), & Zhang Jun Lawrence.(2025). 生成式人工智能干预对大学生外语写作反馈投入的影响研究 [The Impact of Generative AI Intervention on Chinese EFL Students' Engagement with Writing Feedback]. 中国外语 [Foreign Languages in China],22(02), 71-78.
- Wei, Shuang (魏爽), Li, Luyao (李璐遥).(2023). 人工智能辅助二语写作反馈研究——以 ChatGPT 为例 [Artificial Intelligence-Assisted Second Language Writing Feedback: A Case Study of ChatGPT]. 中国外语 [Foreign Languages in China],20(03), 33-40.
- Xu, Jinfen (徐锦芬), Long, Zaibo (龙在波).(2022). 多元互动环境下学习者写作反馈投入研究 [Examining Student Engagement With Written Feedback in a Multiple Interaction Environment]. 外语与外语教学 [Foreign Languages and Their Teaching],(05), 21-31+144-145.
- Xu, Ying (徐鹰), Han, Su (韩苏).(2020). 二语学习者对作文自动评价反馈的投入研究 [An investigation of L2 students' engagement with automated writing evaluation (AWE) feedback]. 外语教育研究前沿 [Foreign Language Education in China],3(04), 72-80+93.

- Yang, C.T.Y., & Chen, H.H.J.(2025). Chat GPT and L2 Chinese writing: evaluating the impact of model version and prompt language on automated corrective feedback. *Computer Assisted Language Learning*, 1-29.
- Yang,Lianrui (杨连瑞).(2024). Chat GPT 大语言模型背景下的二语习得 [Second Language Acquisition in the Context of Large Language Model of Chat GPT]. *现代外语 [Modern Foreign Languages]*, (4), 578-585.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1),1–27.
- Zhang, Bo(张博).(2024). 来华学历生学术汉语写作能力的培养策略 [Pedagogical strategies for enhancing academic Chinese writing proficiency among degree pursuing international students in China]. *华文教学与研究 [TCSOL Studies]*,(2), 1-8.
- Zhang, Cong (张聪), Meng, Yiwen (孟怡雯).(2025). 英语学习者对教师与 GenAI 写作反馈的投入差异研究 [English learners' differential engagement with teacher and GenAI feedback on writing]. *外语与外语教学 [Foreign Languages and Their Teaching]*, (06), 52-64+146.
- Zhang, Ya (张亚),Jiang, Zhanhao (姜占好).(2022). 人机混合反馈环境对学习投入和二语写作水平的影响研究 [The Impact of the integrated feedback environment on learner engagement and L2 writing perform]. *外语界 [Foreign Language World]*,(04), 40-48.
- Zhang, Z.,& Hyland,K.(2018).Student engagement with teacher and automated feedback on L2 writing. *Assessing Writing*, (36), 90-102.
- Zheng,Y.,Yu,S.,& Liu,Z.(2020). Understanding individual differences in lower-proficiency students' engagement with teacher written corrective feedback. *Teaching in Higher Education*, 28(2), 301-321.
- Zheng, Yongyan (郑咏滢).(2024). 生成式人工智能在外语教育中的应用:关键争议与理论构建 [The Application of Generative Artificial Intelligence in Foreign Language Education: Key Controversies and Theoretical Construction]. *外语教学 [Foreign Language Education]*,45(06), 48-53.
- Zhu,Yongxin (朱永新),Yang,Fan (杨帆).(2023). ChatGPT/ 生成式人工智能与教育创新: 机遇、挑战以及未来 [ChatGPT/AIGC and Educational Innovation: Opportunities,Challenges, and the Future]. *华东师范大学学报 (教育科学版) [Journal of East China Normal University(Educational Sciences)]*,41(07), 1-14.

投稿: 2025 年 12 月 17 日; 接受: 2026 年 3 月 8 日; 出版: 2026 年 4 月 10 日

作者简介

张福亚, 苏州大学文学院讲师, 北京师范大学国际中文教育学院博士生, 研究领域为国际中文教育。

The Effect of Human-AI Collaborative Feedback on Feedback Engagement in Chinese L2 Academic Writing

Fuya Zhang

Soochow University, China

Abstract

This study, grounded in the teaching practice of academic Chinese writing for international students, employs a mixed-methods approach to investigate the impact of human-AI collaborative feedback on learners' feedback engagement and its underlying mechanisms. Quantitative analysis reveals that, compared to traditional teacher feedback, the human-AI collaborative feedback model—characterized by teacher-student-AI interaction—significantly enhances learners' affective and cognitive engagement, though its effect on behavioral engagement is limited. The advantage in cognitive engagement is particularly pronounced in complex tasks such as literature reviews, chapter structuring, and theme chapters. Qualitative analysis further reveals that this feedback model promotes the externalization of metacognitive operations, strengthens comparative processing, and diversifies cognitive operations in complex tasks. Affective engagement evolved through a gradual process from fluctuation to relative stability, while behavioral engagement continues to face a cognitive-behavioral transfer bottleneck.

Keywords

Academic Chinese, writing feedback, human-AI collaboration, feedback engagement

Fuya Zhang, Lecturer at School of Chinese Language and Literature, Soochow University; Doctoral Candidate at School of International Chinese Language Education, Beijing Normal University. Her research focuses on International Chinese Language Education.