

大语言模型在古典诗词教学中的应用研究 ——以Deepseek七言絕句创作与格律認知為例

许怀之¹, 陈弘正^{2*}

1. 黄冈师范学院文学院(苏东坡书院), 湖北省黄冈市;

2. 黄冈师范学院机电与智能制造学院, 湖北省黄冈市

DOI:10.62836/jer.v4n1.0919

摘要: 本研究探讨大语言模型Deepseek在古典诗词教学中的应用, 聚焦于其对七言绝句格律认知与创作的辅助能力。通过案例分析法, 整理教师与学生的五组人机交互记录, 分析Deepseek在声律结构、押韵判断和平仄分类上的认知水平与误判特征。结果发现, Deepseek具备初步格律判断与诗意生成能力, 能有效回应教学需求, 但在平仄标注和格式分类仍存在不稳定性。学生通过AI辅助, 展现出不同层次的诗学素养与创作主动性, 部分学生能主动修正, 部分学生存在依赖风险。本研究指出, 大语言模型在人机共创与教学回馈中具有潜在价值, 但需教师引导以避免误用。

关键词: 大语言模型; 古典诗词教学; 格律认知; 人机协作

The Application of Large Language Models in Classical Poetry Teaching ——A Case Study of Deepseek's Prosodic Cognition in Qiyan Jueju

Huai-Chih Hsu¹, Hung-Cheng Chen^{2*}

1. School of Liberal Arts, Huanggang Normal University, Huanggang, Hubei;

2. School of Mechatronics and Intelligent Manufacturing, Huanggang Normal University, Huanggang, Hubei

Abstract: This study investigates the application of the large language model Deepseek in classical Chinese poetry teaching, focusing on its cognitive ability in assisting the composition and prosodic recognition of regulated verse (Qiyan Jueju). Using a case study approach, five sets of human-AI interaction records between teachers and students were analyzed to assess Deepseek's understanding of tonal patterns, rhyme judgment, and prosodic classification. The results show that Deepseek demonstrates basic competence in prosody analysis and poetic generation, responding effectively to instructional needs, yet exhibits instability in tonal marking and structural classification. Students, assisted by AI, demonstrated varying levels of poetic literacy and creative initiative, with some showing active correction and others showing dependency risks. The study concludes that large language models have potential value in human-AI collaborative creation and teaching feedback, provided appropriate pedagogical guidance is in place to prevent misuse.

Keywords: Large Language Model (LLM); classical poetry teaching; prosodic cognition; human-AI collaboration

1 引言

1.1 研究背景与动机

随着人工智能技术的快速发展，大语言模型（Large Language Model, LLM）在教育领域展现出巨大的应用潜力。特别是生成式人工智能如ChatGPT、文心一言、讯飞星火等的出现，为教育教学带来了革命性的变革机遇[1]。这些技术不仅能够生成文本、图像、音频等多种形式的内容，更能通过自然语言处理技术提供个性化的学习支持，实现差异化教学的目标。

古典诗词作为中华文化的精髓，在语文教学中占据着重要地位。然而，近体诗教学一直面临着诸多挑战。首先，近体诗在句数、字数、平仄、押韵、对仗等方面有着严格的格律要求，这种复杂的艺术形式使学生理解和欣赏的难度远超古体诗。其次，由于时空隔阂和语言障碍，学生往往难以理解诗人所处的时代背景和诗词的深层含义，导致学习兴趣不高[2]。再者，传统的教学方法多依赖教师单向讲解，缺乏互动性和趣味性，难以激发学生的学习热情[3]。

在此背景下，人工智能辅助古典诗词教学展现出独特的优势。生成式人工智能可以通过创设生动的教学情境、生成与诗词相关的多媒体资源、提供个性化的学习反馈等方式，有效提升教学效果[4]。例如，AI可以生成符合诗词意境的图像，帮助学生直观理解诗句[5]；通过智能朗读系统展现诗词的音韵美；利用自然语言生成技术创作课本剧剧本，深化学生对诗歌情感的理解。然而，AI技术在古典诗词教学中的应用也引发了一些疑虑。教师和学生可能过度依赖AI工具，忽视了诗词学习中人文精神的培养和审美体验的积累。此外，AI在理解诗词的深层含义和文化背景方面仍存在局限性，可能导致对诗词的理解流于表面[6]。因此，如何在充分发挥AI技术优势的同时，保持古典诗词教学的人文价值和审美追求，成为当前亟需探讨的重要课题[7]。本研究旨在探讨大语言模型在古典诗词教学中的应用策略，以期提升学生的诗词理解与欣赏能力提供新的路径。

1.2 研究目的与问题

本研究目的包括：（一）检测Deepseek对七言绝句平仄、押韵、起式等格律要素的理解程度，评估其作为教学辅助工具的可靠性；（二）分析学生与Deepseek共创诗词的交互模式，识别不同格律基础学生的学习路径与潜在风险；（三）从教师专业视角评估Deepseek生成内容的教学价值，提出大语言模型融入古典诗词教学的策略建议。

2 研究设计与方法

2.1 研究取径

本研究采用案例分析法（case study approach）作为主要研究取径，透过深入分析大语言模型Deepseek与使用者的实际互动记录，探讨AI在古典诗词教学中的应用潜力与限制。案例分析法适用于对特定现象进行深入、细致的探讨，能够在真实情境中捕捉复杂的互动过程与脉络因素，特别适合本研究所关注的人机互动历程分析。

2.2 研究对象与参与者

本研究的分析对象为大语言模型Deepseek在古典诗词创作与格律认知任务中的表现。研究参与者包括一位大学文学院教师与三位文学院大三学生。教师为40岁男性，于大学文学院担任讲师，研究专长为中国古典诗词曲，具有13年教学经验，对近体诗格律有深厚的专业素养。三位学生为两女一男，年龄介于20至21岁之间，正在修习古典诗词相关课程，但对格律的掌握程度各有差异。

2.3 资料收集与文本来源

本研究的资料来源为五份人机对话记录文档，分为教师测试组与学生创作组两类。教师测试组包含两份文档：文档一记录了教师针对诗词声律、起式、押韵、对仗等概念进行的11轮深入提问与检验；文档二则是教师针对“平起格七言绝句”的格式分类准确性进行的10轮测试与修正对话。

学生创作组包含三份文档（文档三至五），记录了三位学生依据教师指派的诗词创作任务，各

自与AI互动创作七言绝句的完整过程。创作任务要求学生以“睹物思人”为题材，创作平起格七言绝句，限押平水韵上平一东韵，并须包含故乡的地理特色描写。所有文档皆完整保留了使用者询问（P）、AI回应（R）、AI深度思考（D）以及教师批阅（T）四个层级的资料，提供了丰富的语料特征与语用脉络，为深入分析人机互动过程提供了充分的素材。

2.4 资料分析程序

本研究采用“对话历程层级编码”结合“人机交互链条分析”的分析策略。首先，对收集到的对话记录进行系统性编码，将每一轮人机互动中的问题类型、回答策略、判断依据与错误特征进行识别与分类。其次，整合多轮对话为具有思维递进性的互动链，重构AI的认知逻辑与人类使用者的学习路径。在分析过程中，特别关注AI在理论认知与实践应用之间的表现差异，以及学生在AI辅助下展现的格律意识、创作自主性与批判思维能力。透过教师批阅意见的引入，检视AI回应的格式正确性与教学价值，并评估学生在诗词素养与创作能力上的发展特征。最后，通过跨案例比较，整理出AI应用于诗词教学中的认知范围、误判盲点与教学应用潜能，为后续的研究发现与教学建议提供实证基础。

3 基於大語言模型Deepseek的古典詩詞認知能力檢測

在探讨大语言模型于古典诗词教学中的应用潜力之前，首要任务是系统性地评估其对近体诗格律的认知能力。本章透过分析语文专业教师与Deepseek之间的两组专业对话，深入检视Deepseek在理论认知与实践应用两个层面的表现。这种双重检测的设计，旨在全面了解Deepseek的知识储备深度、格律判断准确性，以及在人机交互过程中的学习与修正能力。

教师作为古典诗词专家，其测试策略从基础概念辨析逐步深入到复杂的格律判断任务，形成了一个完整的认知能力评估体系。透过11轮理论探讨与

10轮实务验证，本章将揭示AI在面对不同层次的诗律问题时所展现的认知特征、推理逻辑与潜在盲点。这些发现不仅关乎技术层面的能力评估，更为后续探讨学生与AI共创过程提供了重要的参照基准。

3.1 理论认知能力的系统性检测

本研究针对Deepseek的近体诗理论认知能力，设计了由浅入深的系统性测试，分述如下：

首先，从基础概念到深层理论展开层层推进的测试。文档一对话显示，教师首先询问平起与仄起的基本区别（P1），Deepseek能准确指出判断标准在于首句第二字的平仄声调，且能阐述格律差异、格式影响与常见误区。不过，其举例时误将“风急天高猿啸哀”错判为平起，反映出理论理解与文本实践之间仍有脱节。进一步，教师探讨平仄区分的根源（P2），Deepseek从语言学、诗学传统、形式功能、审美心理等层面作出分析，关联至汉语声调、南朝“八病”理论与阴阳哲学，展现出完整的知识框架。

其次，聚焦声情关系的深入分析。教师引导讨论“平长仄短”规律与情感表达的联系（P3），Deepseek不仅准确回应，还创造性提出：平起格“渐入式”结构适合表现山水田园的闲适情绪，而仄起格“爆发式”结构则契合边塞诗的激昂氛围。在五言与七言诗的分析中（P4-P5），Deepseek指出五言句式更为凝练直接，七言句式则适合铺陈情感，尤其强调首尾“声韵闭环”的结构美感。

最后，结合历史视野与现代思考。教师通过“熟读唐诗三百首”与《诗体明辨》等经典引导（P6-P7），考察Deepseek对诗学传统的理解。Deepseek能准确解释“格调为主”的思想，分析古人通过诵读形成声律直觉的过程，并对比现代学习困境。进一步在唐代律诗法度的历史意义（P8）及其演变过程中，提出“规则完成与未完成”的辩证观点。在古今语音差异的探讨中（P10-P11），Deepseek能区分中古汉语“平低仄高”与现代汉语“平高仄低”的差异，提出“声情的超时空密码”这一富有诗意的见解。

3.2 Deepseek古典诗词实践能力的反覆检验

1.格律判断的系统性偏差：文档二对话重点测试AI的实践应用能力。教师要求列举十首唐代平起格七言绝句（P1），看似简单的任务却暴露了Deepseek的致命弱点。在深度思考（D1）中，AI正确分析了平起格的定义，但在实际选诗时却大量误判，将《观庐山瀑布》《嫦娥》等仄起诗误认为平起诗。

经过多轮纠正（P2-P5），AI陷入了循环错误的死胡同。每次深度思考（D2-D5）都能正确分析错误原因，承认“日照”“云母”等为仄起，但在重新选诗时又犯同样错误。这种“知錯但改不了”的现象，揭示了AI认知模式的根本问题。

2.知行分离的典型表现：最能体现Deepseek问题的是P6-D6-R6的对话序列。当教师要求逐一分析每首诗的首句第二字时，AI在深度思考中准确判断出“照”为仄声、“四”为仄声、“柳”为仄声，明确指出这些都不符合平起格。然而，在给出修正名单时，仍然包含了这些错误的例子，甚至出现了将《登鹳雀楼》之类五言诗当作七言诗的低级错误（P7-P9）。

这种现象表明，AI的“思考”与“输出”之间存在断裂。它能够进行正确的理论分析，却无法将分析结果有效应用到实际判断中。这与人类通过反覆练习形成的“肌肉记忆”完全不同，反映出AI学习机制的局限性。

3.3 Deepseek認知能力綜合評估

表1呈现了Deepseek在古典诗词认知能力测试中的整体表现，透过六个关键测试类别的对比分

析，揭示了大语言模型在处理诗律知识时的认知特征与内在矛盾。

从能力评估的分布来看，表1显示出一个鲜明的“双峰现象”：在概念理解、深层分析和历史认知等理论性任务中，AI表现优秀；但在实践判断、错误修正和分析应用等操作性任务中，表现却急剧下降至极差或失败水平。这种极端的能力落差，反映出当前大语言模型的根本认知模式——它们擅长处理抽象的语言描述和概念关联，却在需要精确判断的具体任务上力不从心。

特别值得注意的是“知行分离”现象。在文档二对话P6-D6-R6的测试中，AI在深度思考阶段能够正确分析每个字的平仄，明确指出哪些诗作不符合平起格要求，但在实际输出答案时，却仍然将这些错误的例子列入其中。这种“分析正确，应用错误”的矛盾表现，暴露出AI认知架构中“理解”与“执行”之间存在断层。

从测试任务的递进关系来看，表一还揭示了AI学习能力的局限性。尽管教师在P2-P5的多轮对话中反覆指出错误，AI却陷入“屡错屡犯”的循环，无法将错误修正的经验有效转化为后续判断的改进。这与人类学习者通过错误累积经验的模式截然不同，说明AI缺乏真正的错误学习机制。

更深层的意义在于，表1反映出AI对格律的认知停留在“符号处理”层面，而非真正的“声律感知”。它能够记忆和复述格律规则，却无法像人类那样通过声音节奏来直觉判断平仄。这种认知模式的差异，决定了AI在古典诗词教学中只能作为知识查询工具，而难以成为格律训练的可靠指导者。

总之，表1不仅是对Deepseek能力的客观评估，更是对当前AI技术在处理中国古典文学这类高

表1. 大語言模型Deepseek認知能力綜合評估

测试类别	对话编号	测试内容	AI表现特征	能力评估
概念理解	文档一P1-R1	平起仄起定义	理论准确举例错误	理论强/应用弱
深层分析	文档一P2-R2 P3-R3	格律原理声情关系	分析全面深入	优秀
历史认知	文档一P6-R6	诗学传统格律演变	视野开阔论述严谨	优秀
实践判断	文档二P1-R1	列举平起诗	大量误判	极差
错误修正	文档二P2-P5	纠正错误	屡错屡犯	失败
分析应用	文档二P6-D6-R6	逐字分析后选诗	分析正确应用错误	知行分离

度形式化、又极具文化内涵的知识领域时所面临挑战的深刻揭示。它提醒我们，在将AI应用于古典诗词教学时，必须清楚认识其能力边界，扬长避短，才能发挥其应有的辅助价值。

4 学生与Deepseek共创近体诗的交互过程分析

承接第3节揭示的Deepseek“理论强、实践弱”特征，本章将探讨大语言模型这种能力落差如何影响实际的教学应用。透过分析三位不同格律基础学生与Deepseek的创作互动，我们将从学习者视角审视人机共创的过程与效果。三位学生分别代表初学者、中等程度与进阶水平，他们在相同创作任务下展现出迥异的互动模式：被动接受、积极但易受误导、主动纠错但过度信任。这些差异不仅反映学生的先备知识水平，更揭示了AI介入学习过程可能带来的机会与风险。

本节重点分析学生如何理解、接受或质疑AI的建议，以及在Deepseek格律判断不稳定的情况下，不同认知水平的学生会做出怎样的创作决策。透过教师的专业批阅，我们将评估这些互动是促进了真正的能力提升，还是造成了学习依赖。这些发现将为AI在古典诗词教学中的合理运用提供重要启示。学生与大语言模型共创近体诗特徵比较列于表2。

4.1 学生创作历程分析

1.不熟悉平仄标准，被AI驾驭的黄果树学生（学生一）：在文档三对话中，学生一的P1直接输入教师最开始的题目：

“以‘睹物思人’为题材，写作一首平起格七言绝句，限押平水韵上平一东韵，诗中必须包含你‘老家’‘故乡’的描写，让读者能意会你是哪里人。”（P1）

但学生尚未提出自己真正的老家。故AI在D1中展开详尽的格律分析，在R1以“江南烟雨”表达对这个虚拟故乡的思念：老家山水梦魂中，故乡风物忆无穷。睹物思人情更切，江南烟雨旧时同。

教师（T1）判定AI此作第二句不符合格律要求，但学生没有察觉，直接在P2提出“我的老家

在贵州黄果树“指令，让AI自行修正。结果A2的回答结果：“老家黄果瀑声隆，故乡山水画图中。睹物思人情更切，黔山黔水梦魂通。”第二句的平仄依然错误。此过程突显学生不具備格律标准的判断力，只一味输入指令，倾向全盘接受AI的回答。教师（T2）点出：可见学生不了解近体诗的写作规则。

2.主动控制语言与结构设计的沔阳学生（学生二）：文档四对话中显示出最完整的人机互动历程。学生二的P1提出自己老家是沔阳。AI在R1中输出：“平湖秋月映苍穹，沔水悠悠绕旧宫。故物依然人已远，思乡梦里泪痕浓。”教师T1指出第四句脱韵，学生二在P2立即提出“第四句押韵仍然错误”，要求AI继续修改末尾最后一字为：押韵平水韵一东韵。AI回应R2进行修改，生成：“平湖秋月映苍穹，沔水悠悠绕旧宫。故物依然人已远，思乡肠断月明中。”

接著，学生二的P3要求把沔水换成沔阳，其余句子不改，AI于R3生成：平湖秋月映苍穹，沔阳依旧绕旧宫。故物依然人已远，思乡肠断月明中。教师T3指出第二句出现格律错误；学生也随即在P4要求AI校正格律，但AI自我校验后，并未将R4第二句的错误修改完成。学生二便在P5直接下达指令：“修改第二句的格律为：仄仄平平仄仄平，其余三句不变。”AI也随指令，在R5生成：平湖冷月映苍穹，沔水悠悠绕旧宫。故物依然人已远，思乡泪染月明中。教师T5评价此学生具备主动判断能力与语意掌控力，能针对AI输出提出具体语言、节奏与押韵上的修正需求，展现对诗的语篇结构与艺术统整力。

简言之，学生二在与AI互动中所展现的素养与主动性高度不一，而教师在其中的引导策略将显著影响学生如何“学会用AI”，并透过诗词创作真正深化其语文感知力与文化建构力。这为AI进入诗词教学实践，提供了具体可行的教学案例与策略方向。

3.努力驾驭AI但缺乏专业判断的岳阳学生（学生三）：文档五对话中，学生三的P1提出自己的家乡在岳阳，预计在诗中加入君山，洞庭，湘水等元素。AI在D1中生成R1版本《巴陵秋思》，

内容格律无误，但学生三的P2自行写作了前两句诗“洞庭帆影借春风，君山竹斑映苇丛”，并要AI检查格律。AI校正了格律，在A2中把学生的两句诗修改为：“洞庭波送片帆风，斑驳湘筠接远空。”只是学生三在P3明确表示：“我希望在诗句中加入自己的思考而非依赖你来创作，因此希望你在保留我的原意下帮我指出平仄错误以及修改方案。”再度创作诗句：“帆影羞借洞庭风，泪斑怯染斑竹丛。”AI在A3改为：“寒砧已断巴陵月，犹听君山雾里钟。”面对学生的两次错误，教师（T3）指出她：“虽有写诗之心，却不具有学诗之功，缺乏基础概念。”

学生三在P5不再自己写作，而是听从AI的修改意见，选用“帆迟怯逐洞庭风，泪墨悄凝斑竹丛”作为七言绝句的前两句，并补充后两句要加强“睹物思人”的主题，并带有一定的升华，AI亦持续反馈意见。学生在P8最后输入的作品是“帆迟怯逐洞庭风，泪渍轻涸斑竹丛。忍抚残缣寻旧誓，不似浮云各西东。”并要AI为其校正格律与韵脚，务须符合题目要求，但AI却判断错误，在A8答复：“已达乡试录取水准，预祝蟾宫折桂！”没发现第四句格律有误，致使最终成品依然不合格。

从此案例可知学生仍依过往学习古典诗“重意轻律”的思维使用AI，没有平仄判断的敏感度，尚无法深入近体诗声律与意境结合的内涵。

三位学生的作品及人机共创模式比较如表2。

4.2 教师视角下的学习成效与风险评估

从教师批阅的角度看，三位学生展现出截然不

同的学习轨迹。学生一始终停留在被动接受阶段，未能通过人机互动提升格律认知；学生二在互动过程中逐渐掌握了基本的格律判断能力，实现了从模糊认知到具体指令的进步；学生三虽然基础较好，但过度依赖AI导致自主判断能力退化。这种差异化表现说明，AI辅助创作的效果很大程度上取决于学生的基础水平和学习态度。

教师批阅揭示了几个关键风险：首先是AI格律判断的不稳定性，如文档三中AI将明显的平仄错误判为正确，可能误导学生；其次是学生创作主体性的弱化，特别是完全放弃思考，将创作责任转嫁给AI；再次是“伪学习”现象，学生看似完成了作品，实际上并未真正掌握格律知识。更深层的风险在于，AI的即时回应可能剥夺了学生思考和试错的机会，而这正是传统诗词教学中最宝贵的学习体验。

基于上述分析，教师在运用AI辅助古典诗词教学时，应该根据学生的基础水平设计不同的人机互动策略；培养学生的批判性思维，不能盲目相信AI的判断；强调创作过程的重要性，而非仅关注最终结果；将AI定位为辅助工具而非创作主体。只有充分认识这些风险，才能更好地发挥AI的辅助作用，真正提升学生的诗词创作能力。

5 结论与建议

本研究以大语言模型Deepseek为对象，透过案例分析法探讨大语言模型在古典诗词教学中的应用。研究发现，AI在理论认知表现优异，但实践应用却频繁出错，呈现明显的“知行分离”现象。

表2. 学生与Deepseek人机共创比较

比较维度	学生一（文档三）	学生二（文档四）	学生三（文档五）
最终诗作	老家黄果瀑声隆， 故乡山水画图中。 睹物思人情更切， 黔山黔水梦魂通。	平湖冷月映苍穹， 沔水悠悠绕旧宫。 故物依然人已远， 思乡泪染月明中。	帆迟怯逐洞庭风， 泪渍轻涸斑竹丛。 忍抚残缣寻旧誓， 不似浮云各西东。
格律基础	完全缺乏（对话P1-P2未察觉错误）	初步具备（对话P4能发现问题）	理论扎实（对话P2准确指出韵部错误）
创作自主性	被动接受（直接转发题目P1）	逐步觉醒（P3-P5主动修改）	积极参与（P1构思意象，P3自创诗句）
AI依赖度	完全依赖	部分依赖	选择性依赖但过度信任
最终作品质量	格律错误未修正	基本合格	仍有瑕疵（R8误判）

学生与AI共创则呈现三种模式：缺乏基础者完全依赖、具备基础者易受误导、基础较好者过度信任，显示AI效果取决于学生的先备知识与批判能力。

基于研究发现，本研究认为教师应将AI定位为“诊断工具”而非答案来源，透过设计找错任务来培养学生的批判思维，并依据学生程度制定差异化的互动策略。学生在使用AI前必须先掌握基本格律知识，将AI视为激发灵感的伙伴而非创作决策者，对每次AI回应都需进行自主检验，更重要的是透过反覆吟诵来内化格律感。至于AI开发者，则应整合平水韵资料库、开发专门的格律检测模组、增加平仄标示等辅助功能，并在系统中加入“不确定性提示”来提醒使用者注意可能的错误。

总体而言，大语言模型在古典诗词教学中具有激发创意的辅助价值，但不应也不能取代传统的格律训练。有效的人机协作模式需要教师的专业引导、学生的主动学习，以及AI技术的持续优化三方面相互配合。唯有在充分认识AI能力边界的基础上，才能真正发挥其积极作用，让科技成为传承古典文化的助力而非阻力。

致谢

本论文受黄冈师范学院基金项目“古韵

文吟唱传播与两岸语文教育研究”（项目编号：204202504704）；黄冈师范学院教学科研项目“教育大语言模型于现代教育技术的应用研究”（项目编号：0601202435）的资助，特此致谢。

参考文献

- [1]黎加厚.生成式人工智能对课程教材教法的影响[J].课程·教材·教法,2024,44(02):14-21.
- [2]孟祥银.生成式人工智能赋能高中语文古诗词情境式教学探究[J].中学语文,2024,33:108-112.
- [3]赵忱.以新破难趣而有效—探索人工智能背景下小学语文古诗词教学策略[J].湖北教育(政务宣传),2023,12:70-72.
- [4]饶崇茂.生成式人工智能在小学语文古诗教学中的应用研究—以部编版《长歌行》一课为例[J].中小学信息技术教育,2024,9:65-66.
- [5]陈弘正,许怀之,萧巨升,等.中国古典诗词人工智能生成图像创作与评价:提示词生成与优化[C]//第二十八届全球华人计算机教育应用大会工作坊论文集.2024:122-129.
- [6]赵紫娟,李亚莉,王飞梅.与人工智能深度融合的小学古诗词教学策略研究[J].中国科技教育,2024,8:31-33.
- [7]许怀之,陈弘正.大语言模型辅助近体诗创作的实践与反思:基于DEEPSEEK之人机交互分析[C]//第二十九届全球华人计算机教育应用大会工作坊论文集.2025:607-615.

