

Using an Artificial intelligence chatbot to critically review the  
scientific literature on the use of Artificial intelligence in  
Environmental Impact Assessment ( First part )

使用人工智能聊天机器人对在环境影响评价中应用人工智能的  
相关科学文献的评论性综述（上）

Alan Bond<sup>a, b</sup>, Dirk Cilliers<sup>b</sup>, Francois Retief<sup>b</sup>, Reece Alberts<sup>b</sup>, Claudine Roos<sup>b</sup>, Jurie Moolman<sup>b</sup>

<sup>a</sup>School of Environmental Sciences, University of East Anglia, UK;

<sup>b</sup>Unit for Environmental Sciences and Management, North-West University, South Africa

<sup>a</sup>环境科学学院，东英吉利大学，英国；

<sup>b</sup>环境科学与管理系，西北大学，南非

**摘要：**关于人工智能（AI）在环境影响评价（EIA）中可能发挥的作用，包括在研究中的作用，存在诸多不确定性。AI大型语言模型（LLM）聊天机器人有可能提高EIA研究的效率，但其输出结果可能引发担忧。本文研究了使用LLM聊天机器人对聚焦于AI在EIA中应用的文献进行评论性综述时可能节省的时间。通过结合使用ChatGPT和Elicit，对与AI在EIA中应用相关的文献进行了评析，识别出12个关键问题，并在3天半内实现从初步构思到完成本文。本文制定了一项协议，以帮助研究人员验证通过Elicit（或其他机器学习工具）提供的证据，这也是本文的一个新成果。通过3位同行评审员的评论，能够更客观地反思LLM聊天机器人输出的可信度、时间节省的合理性及未来在这种情况下应用LLM聊天机器人所需的研究。

**关键词：**人工智能（AI）；环境影响评价（EIA）；未来挑战；伦理；问题

## 1 引言

人工智能（AI）是一种数字技术，可以应用于各种领域，为评价工作增加价值（Dupps, 2023年）。其中一种AI是大型语言模型（LLM），它是一种能够执行语言处理任务的算法。但也存在相当多对LLM的担忧，即认为使用它可能会“破坏学术诚信”（Eke, 2023年，第100-106页）。Dupps（2023年，第655页）在考虑LLM在学术出版中的作用时引用了J. K. 罗琳的话：“永远不要信任任何能够独立思考的东西，除非你能看到它的大脑在哪里——J. K. 罗琳，《哈利·波特与密室》，1998年”。根

本问题在于用户不知道其工作原理，这引发了对其研究结果有效性的质疑。正如本文结论部分所述，本文的审稿人也提出了同样的担忧。

影响评价（IA）“是识别当前或拟议行动的未来后果的过程”（国际影响评价协会，未注明日期）。在IA领域，AI的应用日益增多，特别是能够回答问题的AI聊天机器人，促使国际影响评价协会（IAIA）开始制定AI在IA中使用的最佳实践原则。这将补充现有的最佳实践原则，以指导IA从业者（详见<https://www.iaia.org/best-practice.php>）。学术文献已经开始提及AI在IA中的潜在应用（无论好坏）（例如，参见Bice和Fischer, 2020年；Bond和Dusik, 2020年；Curmally等, 2022年；Sandfort等, 2024年）。本文研究主要集中在项目级别的环境影响评价（EIA），原因在于EIA是唯一在全球范围内被强制执行的IA形式（Morgan, 2012

---

This article is a translation of an article published in *Impact Assessment and Project Appraisal* 2024© IAIA, available online: <https://doi.org/10.1080/14615517.2024.2320591>

本文是一篇发表于《影响评价与项目评价》杂志2024©IAIA的文章的译文，在线浏览地址：<https://doi.org/10.1080/14615517.2024.2320591>

# 环境影 响 评 价

## Environmental Impact Assessment

年; Glasson和Therivel, 2019年), 并且存在超过一百种不同类型的影响评价方法 (Vanclay, 2015年), 如果不进行简化, 将使得任何分析都变得非常复杂。因此, 一个相关的问题是: 在EIA中应用AI会带来哪些问题? 这个问题为本文提供了案例, 旨在证明AI (特别是LLM聊天机器人) 在学术环境中的应用潜力:

(1) 缩短对文献进行批判性审查所需的时间;

(2) 综合当前研究, 并就研究人员和从业者考虑将AI在EIA中的应用时需要考虑的问题展开讨论。

虽然预计LLM的应用在本文综述中不会产生新的结论, 但本研究的目的是检验是否可以将可信的文献综述作为进一步研究的起点, 以及是否可以使用此类的AI更有效地完成这项任务。第2节将介绍本文使用的方法, 更重要的是解释如何对AI的使用、AI生成的具体文本和分析保持透明, 以及如何将其与作者的文本和分析区分开来。第3节详细介绍了基于ChatGPT的对AI在EIA中应用的相关问题的分析, 并包含一个网络图, 说明了AI在EIA中应用的一级问题和ChatGPT识别这些问题的二级证据。第4节修改了第3节的输出以解决ChatGPT输出中的循环论证和一致性的问题。该节包括一个摘要图, 这是本研究的主要成果。第5节提供了结论和建议, 涉及使用LLMs来帮助提高与EIA相关的学术研究效率, 以及在EIA中使用AI需要进一步解决的固有问题。该节受益于3位审稿人对初稿的审稿意见, 这些意见使本文能够更客观地评估ChatGPT输出的价值。

## 2 方法

有许多不同的AI工具可以协助完成这项工作。最广为人知的工具 (Au Yeung等, 2023年) 是OpenAI的ChatGPT, 它是一种大语言模型 (LLM), 通过基于网络界面 (即聊天机器人) 对输入的问题生成基于文本的响应 (Kim等, 2023年), 该响应基于网络上截至某个时间点的可用的知识数据库。除了ChatGPT, 还有许多替代品, 包括谷歌的Bard、微软的Bing、Perplexity AI等 (Krause, 2023年; Goto

和Katanoda, 2023年)。本文的目的不是测试一系列AI工具, 也不是综合不同AI工具对AI在EIA中应用的相关问题的理解。相反, 本文目标是快速高效地发展理解。这有助于证明LLM聊天机器人生成及时分析的能力 (本文认为这在快速发展的领域中很重要), 并确保EIA研究人员在开始使用AI之前了解到一些关键的潜在问题。因此, 本文专注于ChatGPT, 在撰写本文时使用了最新版本 (ChatGPT 4.0), 同时承认该版本的一个重大局限性是其知识库仅更新至2021年9月 (这一问题已得到解决), 并且在撰写本文时是付费使用的。在一个快速发展的领域, 这意味着在进行研究时缺失了两年的知识。

ChatGPT的访问地址为<https://openai.com/gpt-4>, 本文提出了以下问题: “人工智能在环境影响评价中的应用存在哪些问题?” 对于该查询以及所有后续查询, 没有使用重新生成功能——即ChatGPT重新回答同一个问题的机会。在识别出几个问题 (一级问题) 之后, 向ChatGPT输入了另一轮查询: “有什么证据表明[问题X]是一个在环境影响评价中使用人工智能相关的问题?” 这提供了一系列ChatGPT认为的二级证据因素, 以证明问题的识别是合理的。

本文作者深知使用AI编写论文然后提交同行评审所涉及的伦理困境。研究人员已经广泛使用LLM聊天机器人来帮助撰写学术论文, ChatGPT如今也经常被列为作者 (Stokel-Walker, 2023年)。这种做法给学术出版商带来了挑战, 他们对此作出了不同的反应, 有些认为这是不可避免的, 而另一些则禁止这种做法 (Sample, 2023年)。本文提交给Taylor & Francis期刊时, 政策在2023年2月得到了澄清, 其中包括声明: “AI工具不得列为作者。然而, 作者必须承认其作品中包含的所有来源和贡献者。如果使用了AI工具, 必须承认并适当记录其使用” (Taylor & Francis, 2023年)。Nature期刊的主编表示: “使用未经适当引用的AI生成文本可能被视为抄袭” (Stokel-Walker, 2023年, 第620页)。因此, 本文认为需要决定是使用ChatGPT生成结果

# IAPA文摘

## Abstracts of IAPA

并进行合成解释说明，还是直接使用逐字生成的文本；出于透明度的考虑，本文选择了后者，在下一节（以及补充数据）中，文本框2中的所有文字（以及补充数据中的文本框2（1）—（12）中的证据因素，见第3节）都直接引用了ChatGPT对问题的回答。将ChatGPT的输入与本文的分析区分开来——即文本框2（以及所有子文本框2（1）—（12）之外的所有文本。这条规则的一个例外涉及提供证据证明

文本框内所作声明的可信性。本文选择利用AI来帮助识别合适的证据，以进一步提高AI辅助研究的及时性。ChatGPT目前产生的虚假参考文献不能用作证据（Day, 2023年），因此，本文使用AI机器学习工具Elicit（Ought, 2023年），由共同作者进行检查以确保结果确实为提出的问题提供了可信的证据。然而，很快就发现Elicit识别的来源往往是不合适的。文本框1提供了这种不准确的例子。

### 文本框1 使用AI寻找证据以支持使用“Elicit”解决EIA中AI问题的可信度的问题

使用“Elicit”来识别科学文献以支持这些问题的确定是有问题的。例如，以第一个确定的问题为例，使用查询“有什么证明表明过度依赖人工智能是在环境影响评价中使用人工智能相关的问题？”产生了一系列参考文献和以下基于文本的论点：“这些论文表明，过度依赖人工智能（AI）是在环境影响评价中使用AI相关的一个问题”（Ought, 2023年）。文本进一步证明了这一点：“Pachot和Patissier（2022年）指出，尽管AI可以成为对抗环境退化的宝贵工具，但使用耗能技术来应对生态挑战是自相矛盾的。Ligozat等（2022年）强调了AI对绿色领域的负面环境影响，包括温室气体排放和能源消耗。作者认为，评估AI解决方案对环境的完整净环境影响是至关重要的。Cortés等（2000年）讨论了将AI技术整合到环境决策支持系统（EDSS）中，并强调了质量信息对有效环境保护的重要性。Dostatni等（2023年）研究了AI在评估公司环保实践中的应用，并提出基于AI的分析可以揭示中小企业和大型企业在环保实践方面的显著差异。”然而，这些参考文献均未将EIA与AI直接联系起来，也没有一个文献证实这一说法，充其量只是非常间接。

因此，为了验证ChatGPT识别的问题的有效性，制定了以下协议。

（1）参考补充数据文件，并使用ChatGPT问题以识别在Elicit中的二级因素。例如，在Elicit的搜索框中输入问题：“有什么证据表明[一级问题X]是与在环境影响评价中使用人工智能相关的问题？”

（2）在Elicit中使用关键词：“[AI问题]”“人工智能”“环境影响评价”。

（3）在Scopus和/或Google Scholar中使用相同的关键词。

（4）适应人类智能（作者）使用Elicit、Scopus和Google Scholar中的任何一个或全部进行搜索，使用合适的额外搜索词和/或字符串，并记录哪些搜索词和/或字符串以及哪些数据库找到了证据。

为了高效工作，人类共同作者对他们之间的问题进行了细分，均按照协议进行了研究。

为了以易于理解的格式综合ChatGPT的结果，本文开发了一个网络图，将识别出的所有问题联系起来。该图由作者使用Miro绘制，<https://miro.com/app/dashboard/>仅作为将ChatGPT输出链接在一起的工具。然后使用自己的知识和理解来修改这个网络图，删除循环引用（即提供的证据表明二级因素与AI在EIA中应用相关只是重复一级问题，或者在多个一级问题中重复了二级因素），并解释这些联系，以形成对AI在EIA中应用相关问题的理解；也就是说，使用ChatGPT的输出作为一个起点，但必须对其进行解释以解决ChatGPT无法识别循环引用的问题。

此外，正如引言中所解释的，使用ChatGPT进行此类研究的局限性之一是其使用的算法和数据库都是未知的。因此，结果的完整性仍然值得怀疑。本文没有采取系统的过程来验证AI生成的结果，因为这与在尽可能短的时间内及时进行研究的目标背道

# 环境 影 响 评 价

## Environmental Impact Assessment

而驰。相反，本文通过使用搜索协议确定文章中的证据指向其他问题，以及通过作者从对其他研究领域相关的广泛阅读中确定的AI问题的了解，使用滚雪球过程，对AI生成的结果进行了调整。

本文基于此开发了两个网络图：一个完全由ChatGPT输出生成，作者没有进行任何解释；另一个解决了作者认为明显的输出局限性。

本文的一个主要目标是提供关于在EIA中应用AI相关问题的宝贵知识，同时也尽可能高效地及时分析关于在EIA中应用AI相关的问题。然而，鉴于时间表通常与学术研究无关，对效率提升的系统评估是有问题的。也就是说，撰写特定主题的论文所需的时间变化很大，而且其质量往往也存在很大差异。相反，本文作者为自己设定了一个目标，即在不影

响质量的情况下，在尽可能短的时间内完成并提交论文。本文方法的最后一个要素是标准的同行评审。尽管这一过程在任何情况下都会进行，但对于本文，作者更具反思性地使用它来协助撰写结论，以激发人们对AI在EIA中应用的讨论。因此，本文在结论中强调了审稿人提出的关键问题，并给出了作者自己的看法。

### 3 ChatGPT结果

文本框2提供了ChatGPT对最初问题的输出（见文本框2的标题），其代表与AI在EIA中应用相关的一级问题。补充数据包含在文本框2（1）—（12）中，提供了ChatGPT对请求寻找证据以证明问题可信度的响应；其代表与AI在EIA中应用相关的二级因素。

#### 文本框2 “人工智能在环境影响评价中的应用存在哪些问题？”

环境影响评价（EIA）涉及对拟建项目或开发活动的潜在环境影响进行评价，以辅助决策过程。将人工智能（AI）整合到EIA过程中可以提高效率、预测性和洞察力。然而，AI在EIA中的应用也带来了一些挑战和问题：

（1）**数据质量和可用性**：AI依赖于大量数据集进行训练和分析。如果使用的数据不完整、过时或存在偏差，AI的预测和见解可能就会存在缺陷（Cortés等，2000年）。在EIA的背景下，数据质量差可能会导致评估不完整和决策失误（Schibuola和Byer，1991年；Wang等，2006年；Nadeem和Hameed，2008年）。

（2）**透明度和可解释性**：许多先进的AI算法，特别是深度学习模型，都可以被视为“黑箱”（Wischmeyer，2020年；de Fine Licht和de Fine Lichtde Fine Licht，2020年）。理解它们如何得出特定结果可能具有挑战性。在EIA的背景下，这可能会使利益相关者难以信任或理解AI的结论（Curmally等，2022年；第9章：人工智能在环境和社会影响评价中的解决方案；Stahl和Leach，2023年）。

（3）**过度依赖AI**：决策者可能会过度依赖AI的结论而不进行批判性评价（Broussard，2018年；Campolo和Crawford，2020年；Khan和Nawaz Chaudhry，2023年）。EIA是一个复杂的过程，不仅涉及数据，还涉及地方知识、社会文化因素和伦理判断。

（4）**专家直觉的丧失**：自动化流程可能会减少特定任务中对人类专业知识的需求。随着时间的推移，这可能会侵蚀经验丰富的专业人士基础，他们为EIA过程带来了关键的直觉和判断（Spector和Shanshan，2019年；Khan和Nawaz Chaudhry，2023年）。

（5）**伦理考量**：AI可能会在无意中引入或延续偏见。例如，如果AI的训练数据不能充分涵盖所有生态或社区背景，系统可能无法在其评价中充分考虑这些背景（McGovern等，2022年）。

（6）**数据安全和隐私**：与所有数字解决方案一样，AI系统容易受到网络威胁。数据泄露可能会暴露敏感的环境和社区信息（Di Minin等，2021年）。

# IAPA文摘

## Abstracts of IAPA

(7) **\*\*经济和社会影响\*\***: AI的整合可能会导致EIA某些常规领域的失业,从而带来潜在的经济和社会影响(Gurstein, 1985年; Aghion等, 2018年; Hagerty和Rubinov, 2019年; Bonab等, 2021年; Uren和Edwards, 2023年)。

(8) **\*\*监管和法律问题\*\***: 现有的EIA法规和指南可能没有考虑到AI工具的引入。这可能导致在将AI输出整合到具有法律约束力的文件或决策中时出现法律歧义和挑战(Giuffrida, 2019年; Lozo和Onishchenko, 2021年; Makhkamov, 2022年; Pagallo等, 2022年)。

(9) **\*\*标准化和验证\*\***: AI模型在架构和训练过程中存在很大差异。确保AI在EIA中整合的标准化方法并验证其有效性变得至关重要(Curmally等, 2022年; Kaur等, 2022年; McGovern等, 2022年; Schwartz等, 2022年; Um等, 2022年; Koyamparambath等, 2022年)。

(10) **\*\*环境误判\*\***: 训练不足的AI可能无法识别罕见或不常见的环境现象,从而导致对潜在影响的低估或误判(Cortés等, 2000年; Galaz等, 2021年; Alemohammad等, 2023年)。

(11) **\*\*时空挑战\*\***: 基于过去数据训练的AI模型可能无法有效预测未来的环境变化,特别是在气候变化等快速变化的环境条件下(Rizzoli和Young, 1997年; Cortés等, 2000年)。

(12) **\*\*可扩展性和可转移性\*\***: 如果不进行额外的训练或调整,针对特定环境或地区训练的AI模型可能无法直接转移到其他场景或地理区域(Liu和Chih-Wei, 2009年; Francini等, 2023年; Mustak等, 2023年)。

鉴于这些挑战,平衡利用在EIA中应用AI的能力与确保人类判断、专业知识和地方背景在评价过程中继续发挥关键作用至关重要。

注:除了引用的文献,本文本是基于查询的ChatGPT结果的逐字记录,引用的文献是作者在遵循第2节中概述的协议后添加的。

为了验证ChatGPT识别的一级问题,遵循了上述第2节中概述的协议,遵循该协议的结果详见表1(以及在找到可信参考之前达到协议中哪个步骤的指示)(表1见下页),文本框2中出现的引用是这一过程的产物。这些引用代表了文本框中唯一没有从ChatGPT输出中逐字提取的文本(ChatGPT 4.0不提供引用来支持所提供的文本,并且在提示时只提供有问题的引

用)。没有尝试验证二级因素,因为这对于实现研究目标是多余的。

ChatGPT识别的所有问题都总结在图1所示的网络图中。这代表了使用AI的未经编辑的输出,并显示了大量的循环引用,也就是说,当被要求提供证据证明特定问题与AI在EIA中应用相关时,输出往往会重复已经确定的问题。

(未完待续)

译者:三捷环境工程咨询(杭州)有限公司 吴成志,马焯怡

# 环境 影 响 评 价

## Environmental Impact Assessment

表1 文本框2中确定的每个问题的协议输出

AI问题	有效引用文献	为了找到引用文献需要采取哪一步；如果是步骤4，搜索哪些关键字，在哪个数据库中（Scopus或Google Scholar）找到了引用文献
数据质量和可用性	Cortés等（2000年）；Nadeem和Hameed（2008年）；Schibuola和Byer（1991年）；Wang等（2006年）	步骤4：在Elicit中搜索字符串“有什么证据表明，在环境影响评价的背景下，低质量的数据会导致不完整的评估和错误的决策”。
透明度和可解释性	Curmally等（2022年）；de Fine Licht和de Fine Lichtde Fine Licht（2020年）；Stahl和Leach（2023年）；Wischmeyer（2020年）	步骤4：在Elicit中搜索“透明度”“黑匣子”“人工智能”找到了Wischmeyer（2020年）以及de Fine Licht和de Fine Lichtde Fine Licht（2020年）。然后在Google Scholar中搜索“环境影响评价”“信任”“人工智能”找到了Stahl和Leach（2023年）以及Curmally等（2022年）。
过度依赖AI	Broussard（2018年）；Campolo和Crawford（2020年）；Khan和Nawaz Chaudhry（2023年）	步骤4：在Google Scholar和Scopus中搜索“人工智能”和“过度依赖”或“信任”，并在论文中引用。
专家直觉的丧失	Khan和Nawaz Chaudhry（2023年）；Spector和Shanshan（2019年）	步骤4：在Elicit中搜索更一般的关键词“人工智能”和“专家输入”或“直觉”或“批判性思维”，并在论文中引用。
伦理考量	McGovern等（2022年）	步骤1。
数据安全和隐私	Di Minin等（2021年）	步骤4：在Google Scholar搜索“数据安全和隐私”“人工智能”“保护”。
经济和社会影响	Aghion等（2018年）；Bonab等（2021年）；Gurstein（1985年）；Hagerty和Rubinov（2019年）；Uren和Edwards（2023年）	步骤4：在Scopus、Google Scholar和Elicit搜索“经济和社会影响”“人工智能”。
监管和法律问题	Giuffrida（2019年）；Lozo和Onishchenko（2021年）；Makhkamov（2022年）；Pagallo等（2022年）	通过步骤1找到了Makhkamov（2022年）。通过步骤4在Elicit搜索“法律问题”“人工智能”“环境影响评价”找到了Lozo和Onishchenko（2021年）以及Pagallo等（2022年）。通过步骤4在Elicit搜索“人工智能在决策中的法律影响”找到了Giuffrida。
标准化和验证	Curmally等（2022年）；Kaur等（2022年）；McGovern等（2022年）；Schwartz等（2022年）；Um等（2022年）；Koyamparambath等（2022年）	通过步骤1找到了McGovern等（2022年）。通过步骤3在Google Scholar找到了Schwartz等（2022年）；Kaur等（2022年）；Um等（2022年）。通过步骤4在Google Scholar搜索“数据标准化”“数据验证”“人工智能”“环境影响评价”找到了Curmally等（2022年）；Koyamparambath等（2022年）。
环境误判	Cortés等（2000年）；Galaz等（2021年）；Alemohammad等（2023年）	通过步骤1找到了Cortés等（2000年）。通过步骤3在Google Scholar找到了Galaz等（2021年）。Alemohammad等（2023年）已为作者所知（添加到协议之外）。
时空挑战	Cortés等（2000年）；Rizzoli和Young（1997年）	步骤4：在Google Scholar调整关键词“时空挑战”“人工智能”“环境影响评价”为“人工智能在环境影响评价中的时空挑战”。
可扩展性和可转移性	Francini等（2023年）；Liu和Chih-Wei（2009年）；Mustak等（2023年）	通过步骤1找到了Liu和Chih-Wei（2009年）。通过步骤3在Google Scholar找到其他参考文献。

注：确定的引用文献都标记在文本框2中。