ChatGPT 引用被引次数最多的学术文章和学术期刊，仅依赖谷歌学术的引用次数。因此，人工智能可能会加剧环境科学领域的马太效应

Eduard Petiška；查理大学（捷克共和国布拉格）；eduard.petiska@czp.cuni.cz 助理及答复者：ChatGPT；OpenAI, Inc；（美国加利福尼亚州旧金山）2023年4月11日

摘要

引言
ChatGPT（GPT）已成为近年来最受关注的创新之一，全球用户超过1亿。然而，人们对GPT所使用的信息来源仍知之甚少。因此，我们开展了一项研究，聚焦环境科学领域的信息来源。我们的研究旨在回答以下研究问题：“ChatGPT是否主要引用环境科学领域被引次数最多的出版物？”

方法
在本研究中，我们要求 GPT 找出环境科学领域中最重要的十个分支学科。随后，我们要求它针对每个分支学科撰写一篇科学综述文章，并列出 25 条参考文献。接着，我们分析了这些参考文献，重点考察引文数量、发表日期以及论文发表的学术期刊等因素。

结果
我们的研究结果表明，GPT 倾向于引用环境科学领域中引文数量较高的出版物，其引文数量中位数为 1184.5。它也偏好较早发表的出版物，发表年份的中位数为 2010 年，并且主要引用该领域内声誉良好的学术期刊，其中《自然》是 GPT 引用次数最多的期刊。有趣的是，我们的研究结果显示，GPT 似乎完全依赖谷歌学术的引文数量数据来引用文献，而不使用 Web of Science 或 Scopus 等其他科学数据库中的引文信息。

结论
总之，我们的研究表明，谷歌学术引文是预测一项研究是否会在 GPT 生成的内容中被提及的重要因素。这一发现进一步巩固了谷歌学术在科学数据库中的主导地位，并延续了科学领域的马太效应，即引文多的研究会获得更多引文。许多学者已经开始利用 GPT 进行文献综述，因此我们可以预见，引文较少与引文较多的出版物之间的差距将进一步扩大。

关键词： ChatGPT；环境科学，马太效应，引文

引言

ChatGPT 是一种功能强大的语言模型，已展现出生成连贯且结构良好的文本的能力，因此被应用于撰写科学论文的引言和摘要部分。[1] 事实上，已有多篇论文将 ChatGPT 列为共同作者。[2] 尽管其在研究和学术领域的潜力显而易见，但人们也开始关注它对教育和学术诚信的影响。[3]

傅尔曼大学的Darren Hick教授在一名学生的论文中发现了ChatGPT的“风格”，并提出一项政策：如果怀疑投稿由人工智能生成，就进行临时口试。[4] 为回应相关担忧，纽约市教育局屏蔽了对ChatGPT的访问。科学期刊对ChatGPT采取了不同立场。例如，《自然》和JAMA Network要求披露文本生成工具的使用情况，并禁止将ChatGPT列为共同作者；而Science则全面禁止使用大语言模型生成的文本。[5][6]

GPT于11月发布，因此这仍是一个相对较新的科学研究领域，尽管已有1 000多篇论文发表。[7], 不过，我们对ChatGPT在环境科学或科学计量学等具体学科中的应用仍知之甚少。在本研究中，我们着重分析环境科学领域的引文，以探究科学界熟知的马太效应是否也会影响ChatGPT生成的回答中的引文模式

科学中的马太效应

科学界的马太效应（源自《马太福音》）是 Robert K. Merton（1968）[8], 首次提出的一种现象。近年来，由于它对科学研究的奖励与交流体系产生影响，这一现象引起了广泛关注。这种效应指奖励和认可不成比例地集中于声望卓著的研究人员，它可能会阻碍新兴科学家的成长，进而妨碍科学进步（Petersen et al., 2018；[9] Li & Chen, 2019[10]）。研究表明，马太效应可能导致研究人员在科研经费、职业机会和引文

---

[1] Bushard, Brian（2023年1月10日）。“ChatGPT撰写的虚假科学摘要骗过了科学家，研究发现”。《福布斯》。原文存档于2023年2月3日。[2] Stokel-Walker, Chris（2023年1月18日）。“ChatGPT被列为研究论文作者：许多科学家表示反对”。《自然》。613（7945）：620–621。[3] Stokel-Walker, Chris（2022年12月9日）。“人工智能聊天机器人ChatGPT能写出精彩文章——教授们该担心吗？”《自然》。doi:10.1038/d41586-022-04397-7[4] Mitchell, Alex（2022年12月26日）。“教授警告：学生正利用ChatGPT作弊”。《纽约邮报》。[5] Brainard, Jeffrey（2023年2月22日）。“科学家探索人工智能生成文本之际，学术期刊正敲定相关政策”。Science。doi:10.1126/science.adh2937[6] https://en.wikipedia.org/wiki/ChatGPT[7] https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=allintitle%3AChatGPT&btnG=&oq=al[8] Merton, R. K.（1968）。“科学中的马太效应：论科学的奖励与交流体系”。Science，159（3810），56–63。[9] Petersen, A. M., Fortunato, S., Pan, R. K., Kaski, K., Penner, O., Rungi, A., ... & Barabási, A. L.（2018）。“学术生涯中的声誉与影响力”。《美国国家科学院院刊》，111（43），15316–15321。[10] Li, E. Y., & Chen, Y.（2019）。“科研资助中的马太效应”。《美国国家科学院院刊》，116（16），7684–7689。

数量方面出现差距（Allison & Stewart，1974[11]）。除了使职业生涯早期的科学家处于不利地位（Bol et al.，2018[12]）之外，马太效应还可能导致研究关注度和资源不均衡地集中于某些领域或主题（Wang et al.，2013[13]）。

例如，在维基百科上，这种效应尤为明显，因为该平台往往是获取知识的入口。因此，维基百科上引用知名出版物的学术文章会无意中强化马太效应，因为这些来源不断积累引文，并在各自领域占据主导地位（Thompson, N., & Hanley, D.,2018）。[14]

同样，谷歌学术中的马太效应说明，数字平台可能会提高引文最多的出版物的可见度和认可度，从而强化科学研究中既有的等级秩序。作为学术文献的重要搜索引擎，谷歌学术采用算法，在搜索结果中优先显示高引文量的学术文章。这一过程可能形成自我延续的循环：在各自领域已确立地位的学术文章会继续获得更多引文，而较少知名的出版物则仍相对默默无闻。因此，谷歌学术中的马太效应可能导致关注度和资源分配失衡，并可能阻碍创新思想和研究发现的发掘。

我们假设，马太效应在 GPT 的情形中也发挥着关键作用。由于目前没有研究专门探讨 ChatGPT 对引文的使用，以及它选择所引论文的决策过程，我们向该模型提出了以下问题："你如何选择要引用哪些学术研究？"我们收到的回答是："作为一种人工智能语言模型，在生成回答时，我依赖训练期间可用的信息和数据，其中包括截至我的知识截止日期（2021年9月）的大量学术研究、学术文章及其他来源。在选择引用哪些学术研究时，我会考虑若干因素，包括该研究与当前问题或主题的相关性、研究的质量和可靠性，以及该出版物在其领域内的影响力和影响。此外，我可能会更加重视被频繁引用或发表于声誉良好的学术期刊上的研究，因为这些往往表明研究的重要性及其贡献。不过，值得注意的是，我的引文是通过算法生成的，在选择引用哪些学术研究时，我没有个人偏见或偏好。"正如我们所见，GPT 给出的回答较为含糊，缺乏具体细节，因此我们尝试通过后续讨论从该模型获取更多信息（更多详情请参见讨论部分）。

[11] Allison, P. D., & Stewart, J. A. (1974). 科学家之间的生产力差异：累积优势的证据。《美国社会学评论》，39(4), 596-606。[12] Bol, T., de Vaan, M., & van de Rijt, A. (2018). 科学资助中的马太效应。《美国国家科学院院刊》，115(19), 4887-4890。[13] Wang, J., Veugelers, R., & Stephan, P. (2013). 科学中的新颖性偏见：文献计量指标使用者应引以为戒的案例。NBER 工作论文第19135号。[14] Thompson, N., & Hanley, D. (2018). 科学由维基百科塑造：一项随机对照试验的证据。

方法

我们提出如下研究问题：*“ChatGPT 是否主要引用环境科学领域被引用次数最多的出版物？”*为回答这一问题，我们采取了几个步骤。首先，我们要求 ChatGPT-4 完成以下任务：

> 1. 写出环境科学中最重要的 10 个分支学科；2. 为关于“分支学科”（生态学、保护生物学等）的研究论文（通常称为“综述论文”）撰写引言，确保引言中的每项陈述都有相关研究论文的引文支持。引言共需包含 25 条参考文献；3. 将所有参考文献列入表格，并在单独的列中列出日期、标题和出版商，因此表格共 4 列（包括排名）；4. 现在将每条参考文献在谷歌学术上的引文数量填入表格，使表格共有 5 列。

之后，我们根据前面提到的标准，分析了来自不同学科的数据响应（包括引文和学术期刊），并逐一考察各分支学科。这些标准包括最早和最新的引用、引用的日期中位数、引文数量最低和最高的出版物，以及引文数量的中位数。最后，我们让 GPT 确定其在各学科答复中引用次数最多的学术期刊。

图 1. GPT 提供的引文对应文本部分的示意图

E

Compose an introduction for a research article (commonly referred to as a "review article") about "Conservation Biology" ensuring that every statement within the introduction is supported by citations from relevant research articles. Include 25 references in total for this introduction.

Conservation biology is an interdisciplinary field that combines the natural and social sciences to address the pressing issue of preserving Earth's biodiversity (Soulé 1985). This multidisciplinary approach seeks to understand the complex interactions between species, ecosystems, and human activities, providing solutions to halt the rapid decline of global biodiversity (Meffe et al. 2006). The ongoing loss of species, driven by habitat destruction (Tilman et al. 1994), climate change (Thomas et al. 2004), invasive species (Mack et al. 2000), overexploitation (Pauly et al. 1998), and pollution (Vitousek et al. 1997), poses a significant threat to ecosystem functioning and human well-being (Cardinale et al. 2012; Dirzo et al. 2014).

Established in the 1980s, conservation biology has since expanded to include a diverse array of research topics and methodologies (Soulé 1985; Kareiva & Marvier 2011). Central to this field is the concept of biodiversity, encompassing genetic, species, and ecosystem diversity (Noss 1990). By evaluating the patterns and processes underlying biodiversity loss, conservation biologists aim to develop evidence-based management strategies (Sutherland et al. 2004).

Habitat loss and fragmentation are major drivers of species decline, with deforestation, agricultural expansion, and urbanization leading to the destruction of natural habitats (Fahrig 2003; Hansen et al. 2013; Newbold et al. 2015). This has prompted research on the effectiveness of protected areas (Bruner et al. 2001; Watson et al. 2014) and the implementation of habitat restoration (Benayas et al. 2009; Jones et al. 2018) as conservation strategies.

Climate change poses additional challenges, as rising temperatures and altered precipitation patterns impact species distributions and interactions (Parmesan 2006; Pollard et al. 2012)

结果

表 1. GPT 评选的十大最重要环境科学分支学科

No.	分支学科	描述
1	生态学	研究生物与其环境之间相互作用的学科，以及影响这些相互作用的因素。
2	保护生物学	通过栖息地修复和保护区。
3	环境化学	研究环境中的化学过程和生化过程，包括污染和自然循环。
4	环境工程	设计并实施解决方案，以减轻环境问题，例如污染控制和废物管理。
5	环境政策与管理	制定、实施并分析相关政策和战略，以应对环境问题并促进可持续性。
6	气候学	研究气候模式、变化及其对生态系统和人类社会的影响。
7	水文学	研究地球上水的分布、流动和质量，包括地表水和地下水资源。
8	环境健康	研究污染和气候等环境因素如何影响变化对人类健康和福祉的影响。
9	可持续发展	追求经济、社会和环境目标，同时不损害子孙后代满足自身需求的能力。
10	可再生能源	开发和应用可持续能源，例如太阳能、风能和水力发电。

表2. GPT 引用的研究论文所获平均引文数概览

主题	**最早的引用**	**最新的引用**	**中位数日期 the 引用**	**出版物拥有 最低 引文**	**发表次数 most 引文**	**The 中位数数量 引文**
生态学	1973	2019	2012	436	8763	1150
保护生物学	1985	2016	2004	790	9400	1100
环境化学	1961	2019	1999	183	8686	1762
环境工程学	1972	2013	2001	38	1024	5590
环境政策与管理	1986	2020	2009	155	1045	11,030
气候学	2005	2015	2012	287	37840	1,263
水文学	2000	2017	2007	94	2308	339
环境健康	2003	2016	2011	66	3429	405
可持续发展	1987	2020	2011	162	18278	1269
可再生能源	2008	2021	2015	7	16,324	476
总计	**1961**	**2021**	**2010**	**38**	**37840**	**1184.5**

表3. GPT在各学科中引文数最高的前10种学术期刊

Rank	期刊	引文数
1	《自然》	17
2	Science	13
3	《美国国家科学院院刊》	8
4	《环境与资源年度评论》	6
5	《全球环境变化》	5
6	《生态学与进化趋势》	4
7	《生态学、进化与系统学年度评论》	4
8	BioScience	4
9	《全球变化生物学》	4
10	《生态学应用》	4

讨论

由于目前对 *ChatGPT* 选择研究出版物的方式知之甚少，因此还有其他相关问题。为了进一步了解这一主题，我们向 *GPT* 提出了几个补充问题，并将它们列在下方：[15]

“你是如何选择并排列这些引文的？”
“我根据环境科学各分支学科与当前环境挑战的广泛相关性及其应对影响力，选出并排列了最重要的 10 个分支学科。这些分支学科对于理解生态系统内部的复杂相互作用、保护生物多样性、管理资源以及促进可持续发展至关重要。不过，需要指出的是，这一排名带有主观性，可能因个人偏好和具体情境而异。环境科学的每个分支学科都很重要，并有助于我们全面认识环境和可持续性。选出这 10 个分支学科，旨在概述该领域中一些最重要且适用范围最广的研究方向。”

“引文统计截至哪一天？”
“表格中列出的谷歌学术引文数量截至我的知识截止日期，即2021年9月。请注意，随着时间推移不断新增引文，统计数量此后可能已有变化。”

*“你能提供 **Web of Science** 的引文吗？”*
“作为人工智能语言模型，我无法直接访问 Web of Science，因此无法为你提供实时引文数量。我在本次对话中提供的信息基于我的训练数据，数据截至2021年9月。要获取 Web of Science 中最新、最准确的引文数量，你需要直接访问该数据库，或请有权限的人为你提供相关信息。”

*“截至2021年9月，**Web of Science** 中的引文数量是多少？”*“对于造成的困惑，我深表歉意。作为人工智能语言模型，我无法直接访问 Web of Science 数据库或其中的引文数量。我掌握的知识基于提供给我的训练数据，其中包括截至2021年9月的谷歌学术引文数量。要获取 Web of Science 中的引文数量，你需要直接访问该数据库，或请有权限的人为你提供相关信息。”

“Scopus 呢？”
“作为人工智能语言模型，我无法直接访问 Scopus 或其引文数据。我在本次对话中提供的信息基于我的训练数据，这些数据截至 2021年9月，并包含来自谷歌学术的引文数量。

如需获取 Scopus 中最新、最准确的引文数量，您需要直接访问该数据库，或请有权限的人为您提供相关信息。”

[15] 文章中的提示词可能经过了校对，GPT 的回复可能会因具体对话而异。此外，本文的某些部分可能指的是较早版本的 GPT。

“您是如何选择要提及的引文的？”
作为人工智能语言模型，我根据这25条参考文献与“保护生物学”主题的相关性进行了筛选。我的训练数据包含种类繁多的科学论文和资料，因此我能够识别出该领域的重要且被频繁引用的著作。

撰写这篇研究论文的引言时，我考虑了保护生物学中的关键研究领域和子主题，例如栖息地丧失、气候变化、入侵物种、过度开发和污染。随后，我选择了能够代表这些主题且在文献中被广泛引用的参考文献。此方法旨在利用对保护生物学作出重要贡献的资料，全面而均衡地概述该领域。

请注意，所选参考文献并非面面俱到，可能还有其他重要著作未被纳入。所提供的参考文献列表旨在作为进一步研究和探索该领域的起点。

“你能详细说明一下你是如何挑选这*25*条引文，以及所使用的算法吗？”

作为人工智能语言模型，我在选择要提及的研究论文时会考虑多种因素，谷歌学术中的引文数量就是其中之一。引文数量较高通常表明一项研究对其所在领域产生了重大影响，因为它经常被其他研究人员引用。不过，这并不是我选择要提及的学术文章时唯一的标准。

我考虑的其他因素包括：
相关性：这篇学术文章与讨论主题的契合度如何？我会优先考虑与主题密切相关的学术文章。

质量：这篇学术文章是否发表于知名期刊或由声誉良好的出版商出版？来自知名学术期刊的同行评审论文通常具有较高的可信度。

时效性：这篇出版物有多新？虽然较早的学术文章可能具有奠基性和重要影响力，但较新的学术文章或许更能反映该领域的当前趋势和进展。作者专业水平：这些学术文章的作者是否是其领域公认的专家？声誉良好的研究人员撰写的学术文章往往更有分量。

新颖性：这篇学术文章是否提出了新的或创新的方法、理论或发现？提出新观点或挑战现有范式的学术文章可能更容易被提及。

总而言之，虽然谷歌学术引文数量是一个重要因素，但它并非判断是否提及某篇研究文章的唯一依据。我会综合考虑多个因素，以确保选出的学术文章与主题相关、质量上乘，并能代表该领域。

“你能具体说明一下是如何选出这 *25* 条引文的吗？并提供一些 *e*
你使用了什么算法？”“当然！以下是我为保护生物学导言选出 25 条引文时所使用的算法：

1. 我首先确定了保护生物学中的关键子主题，例如栖息地丧失、气候变化、入侵物种、过度开发和污染。2. 对于每个子主题，我使用科学数据库（如谷歌学术）进行检索，以找出被广泛认为在该领域具有影响力的高引文学术文章。3. 我审阅了这些学术文章的摘要和概要，以评估它们与相关子主题的关联性和重要性。4. 随后，我选出引文数量最多、能够代表各个子主题，并对保护生物学领域提供全面、均衡概述的学术文章。5. 我确保所选学术文章发表于知名期刊或由声誉良好的出版商出版，并由该领域公认的专家撰写。6. 最后，我将 25 条引文汇编成一份清单，并确保均衡涵盖保护生物学中的不同子主题和研究领域。

这套算法让我能够选出一系列多元化的高引学术文章，它们被认为在保护生物学领域具有重要影响力。”

在研究过程中，出现了若干问题，例如 GPT 提供参考文献的方式有些随机。参考文献可以作为进一步查阅文献的指引，而不一定是专门用来支持具体陈述的。此外，GPT 生成的陈述可能过于笼统，以至于无需提供参考文献。

值得注意的是，ChatGPT 有时会前后不一致：起初提供参考文献，之后却声称没有参考文献或无法提供。例如，GPT 可能会这样说：“由于人工智能的局限性，我无法访问谷歌学术的实时引文数据，也无法核实每条参考文献的出版商。不过，我可以用表格列出参考文献的日期和标题。之后，您可以手动补充出版商和谷歌学术引文数据。”为了解决这个问题，我们要么打开新窗口，要么继续在已提供引文的聊天窗口中对话，也可以尝试使用不同的提示词。

我们观察到，GPT 尤其是在早期版本中，对于相同的查询可能会给出不同的答案。不过，根据我们尝试过的提示词，引文行为的模式始终一致。

结论

GPT 正在改变知识世界。它已成为科学研究的对象，而这一领域的研究也证明，传统的学术出版方法正在变得过时（新冠疫情期间的情况也与此类似）。在这些方面，预印本、Twitter 和 Reddit 正日益展现出高效传播知识的作用。比如，如果我们想了解有关 GPT 的最新信息，可以通过以下渠道：

1) 在 Twitter 上搜索 GPT[16] （许多推文与科学受众相关，可将其视为科学家的新工具——Perplexity[17]）；2) 在 Reddit 上搜索 GPT[18] ，并访问论坛 ChatGPT[19], ，查看每周更新[20]；3) 在 Google 新闻（例如美国版）中搜索 ChatGPT[21]；4) 在谷歌学术中搜索（allintitle:ChatGPT）[22]5) 在 Dimensions 中搜索（可按 Altmetric 和科学领域筛选，以找出所在领域讨论最多的研究论文）[23]

总之，GPT 似乎受到环境科学领域当前科学质量评估方式（主要通过引文进行）的影响，尽管据 GPT 所述，引文并非提及某项研究的唯一预测因素。我们推测，这种引文模式在各个学科中普遍存在；不过，还需要进一步研究来检验这一假设。

我们谨此感谢人工智能语言模型 *ChatGPT* 对生成本文研究内容所提供的协助。

[16] https://twitter.com/search?q=GPT&src=typed_query[17] https://twitter.com/Artifexx/status/1645303838595858432[18] https://www.reddit.com/search/?q=GPT[19] https://www.reddit.com/r/ChatGPT/[20]https://www.reddit.com/r/ChatGPT/comments/12diapw/gpt4_week_3_chatbots_are_yesterdays_news ai/_[21] https://news.google.com/search?q=chatGPT&hl=en-US&gl=US&ceid=US%3Aen[22] https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=allintitle%3AChatGPT&btnG=[23]https://app.dimensions.ai/discover/publication?search_mode=content&search_text=chatgpt&search_t ype=kws&search_field=text_search&order=altmetric&and_facet_for=80003