

· 信息管理 ·

AI生成与学者撰写中文论文摘要的检测与差异性比较研究*

王一博^{1,2} 郭鑫¹ 刘智锋¹ 王继民¹

(1. 北京大学信息管理系 北京 100871; 2. 北京大学图书馆 北京 100871)

摘要: [研究目的] 该研究从实证角度对AI生成与学者撰写的中文论文摘要的检测方法进行研究,并分析其文本内容特征差异,可为AI生成文本的自动检测及相关研究提供参考。[研究方法] 首先,以图书馆学领域100篇高被引论文为例,基于论文题目应用GPT-4大模型生成相应的摘要,构建分析数据集;其次,采用有监督的机器学习和深度预训练模型对GPT-4生成和学者撰写的摘要进行分类检测,同时采用查重软件对内容的重复率进行检测;最后,分别从摘要长度、句子数量、词汇特征、常用搭配等维度,揭示AI生成与学者撰写中文论文摘要之间的异同点。[研究结论] 基于训练语料所搭建的分类器可有效识别中文论文摘要是否由AI生成,其中,逻辑回归(Logistic)、集成学习模型(RF、LightGBM)和BERT模型的 F_1 -Score均超过90%。AI生成的摘要呈现出较高的同质性,具有较强的写作逻辑性,并惯用归纳总结等学术话语体系;而学者撰写的摘要则具有显著的个性化差异,使用凸显实际含义的搭配较多,并常用与国家政策密切相关的词语。

关键词: 图书馆学;AIGC;GPT-4;论文摘要;摘要检测;文本分类

中图分类号:G353

文献标识码:A

文章编号:1002-1965(2023)09-0127-08

引用格式:王一博,郭鑫,刘智锋,等. AI生成与学者撰写中文论文摘要的检测与差异性比较研究[J]. 情报杂志, 2023, 42(9): 127-134.

DOI:10.3969/j.issn.1002-1965.2023.09.018

Detection and Comparative Study of Differences Between AI-Generated and Scholar-Written Chinese Abstracts

Wang Yibo^{1,2} Guo Xin¹ Liu Zhifeng¹ Wang Jimin¹

(1. Department of Information Management, Peking University, Beijing 100871;

2. Peking University Library, Beijing 100871)

Abstract: [Research purpose] This study investigates the detection methods of AI-generated and scholar-written Chinese paper abstracts from an empirical perspective, and analyzes the differences of text content features, providing a reference for the automatic detection of AI-generated text and related research. [Research method] First, using 100 highly cited papers in the field of library science as an example, we generate corresponding abstracts based on the paper titles using the GPT-4 large model, and construct an analysis dataset. Next, we employ supervised machine learning and deep pre-trained models to classify and detect GPT-4-generated and scholar-written abstracts, and use plagiarism detection software to examine content duplication rates. Finally, we reveal the similarities and differences between AI-generated and scholar-written Chinese paper abstracts in terms of abstract length, sentence count, lexical features, and common collocations. [Research conclusion] The classifier built based on the training corpus can effectively identify whether the Chinese paper abstract is generated by AI, among which, the F_1 -Score of logistic regression (Logistic), ensemble learning models (RF, LightGBM)

收稿日期:2023-05-19

修回日期:2023-06-06

基金项目:国家社会科学基金重点项目“开放科学数据集统一发现的关键问题与平台构建研究”(编号:20ATQ007)的研究成果。

作者简介:王一博,男,1992年生,博士研究生,馆员,研究方向:数据分析、用户研究、科学评价;郭鑫,男,1992年生,博士研究生,研究方向:数据挖掘、科学评价;刘智锋,男,1995年生,博士研究生,研究方向:学术文本挖掘、科学计量与科学学、计算社会科学;王继民,男,1966年生,教授,博士生导师,研究方向:机器学习、Web数据挖掘、科学评价、信息可视化等。

通信作者:郭鑫

and BERT model are all over 90%. AI-generated summaries present a high degree of homogeneity, have strong writing logic, and habitually use academic discourse systems such as induction and summary; while the abstract written by scholars has significant individual differences, uses more word combinations that highlight the actual meaning, and often uses words closely related to national policies.

Key words: library science; AIGC; GPT-4; paper abstract; abstract detect; text classification

0 引言

2022年底,ChatGPT的问世受到学术界和工业界的广泛关注。其诞生使得人工智能生成内容(Artificial Intelligence Generated Content, AIGC)成为新的研究热点。AIGC不仅指代人工智能生成的内容及相关的技术,也可指代其具有特定的“生成”行为,广泛应用于营销、娱乐、创作等场景^[1]。AIGC的相关研究可追溯到20世纪90年代,当时尚处于试验阶段,进入21世纪后,微软等科技巨头开始训练机器生成内容。2007年,人工智能创作的小说《1 The Road》问世;2012年微软发布全自动同声传译系统;2014年Lan J. Goodfellow提出生成式对抗网络(GAN)可用于文本的生成^[2];2019年DVD-GAN模型可用于生成连续性视频^[3];2022年David Holz工作室开发的Midjourney只需1分钟便可根据人类输入的自然语言生成图片;同年8月,AI生成的画作获得数字艺术类冠军^[4]。目前,AIGC的应用已经出现在影视、电商、金融、医疗、教育、咨询等垂直行业中。

作为生成式人工智能的代表,ChatGPT具备理解人类语言、解答自然科学问题、应对真实法律案件、辅助医生进行诊断等能力。在学术领域,已有诸多学者将发表的学术论文加入ChatGPT作为合著者^[5-7],来自Study.com开展的1000名18岁以上的学生关于ChatGPT在课堂上使用情况的调查表明:89%的美国大学生利用ChatGPT写作业^[8]。这些案例都说明ChatGPT在学术领域具有强大的创作能力。2023年3月,GPT-4正式发布,该产品可以处理包含图像、声音等多模态信息,并在各种专业和学术基准测试中表现出近似人类水平的能力^[9]。

在此背景下,检测学术论文内容是否由AI生成以及生成文本内容的特征已成为一个值得研究的问题。本研究可为AI生成文本的质量评估和优化提供参考,促进AI技术在学术领域的合理应用和发展,防范AI生成学术内容的滥用;同时,所揭示的AI生成与人类撰写中文论文摘要的特征,可为人机协同写作提供新的研究视角。

1 相关研究

部分国外学者对ChatGPT类工具生成的内容与学者撰写的内容进行了分析和对比研究。Kutela B等

以交通安全领域已经发表的327篇论文的引言作为数据源,使用有监督的分类算法和无监督的文本网络分析方法,比较ChatGPT生成的引言与学者撰写引言的差异性^[10]。该团队还在另一项研究中比较了不同类型的提示语(Prompt)生成引言的文本相似度差异,并使用文本网络分析对不同提示语生成的内容进行比较^[11]。Gao C A等使用人工智能输出检测器、抄袭检测器和盲审人员比较ChatGPT生成的摘要与专家撰写摘要的质量和可信度,发现ChatGPT生成的摘要虽然表面上文字通顺,但是不符合期刊的格式要求,数据也是杜撰的^[12]。Taecharungroj V收集了2022年11月30日至12月31日讨论ChatGPT主题的Twitter文本共计23万余条,使用LDA建模分析,揭示了3个一般主题和5个功能区域,分析了该类技术对人类可能带来的积极和消极影响^[13]。Biswas S介绍了ChatGPT在计算机编程方面的能力,包括代码补全、纠错、预测、Bug修复、文档生成、代码优化等,并说明了ChatGPT可以帮助用户理解复杂概念和技术,诊断与发现问题,提供资源列表等^[14]。

目前,国内学者对ChatGPT等AIGC工具开展实证类研究的论文较少,而以理论研究居多。可以概括为如下两个方面:

一方面是探讨AIGC工具对学科发展造成的影响。如陆伟阐述了大模型对信息资源管理学科研究与实践带来的影响^[15];曹树金等认为生成式AI将从研究问题、数据源和研究范式影响情报学的发展^[16];张智雄等分析了ChatGPT的特点以及对文献情报工作的启示^[17];此外,尹克寒论述了ChatGPT在情报信息机构的功能定位、丰富服务形态等方面影响^[18]。

另一方面是对AIGC的概念、发展历程、技术特征和发展阶段的归纳总结^[19];或是分析ChatGPT等AIGC工具为科研工作者^[20]、学术研究成果及人才评价^[21]、智能信息处理^[22]等带来的机遇与挑战;以及对图书馆、文献资源采购和组织、馆员技能等方面的影响^[23-25];也有对ChatGPT的技术架构^[26]、中文评测^[27]、用户意愿^[28]等方面的讨论。

整体而言,对ChatGPT类工具生成内容开展的实证分析以国外学者研究居多,国内学者更加关注该类工具给学科发展及各行业带来的机遇和挑战等,针对中文语料的实证研究相对较少。因此,本研究将重点关注AIGC工具生成的中文摘要与学者在期刊论文上

撰写的摘要之间的异同,进一步推动 AIGC 工具在中文环境下的研究和应用。

2 数据与方法

为了比较 AI 生成与学者撰写的中文学术论文摘要的差异,本研究需要构建两类论文摘要作为研究语料。学者撰写的论文摘要来源于已发表的学术论文,获取相对容易;而 AI 生成的论文摘要则需要基于给定的提示语和论文标题进行生成。

GPT-4 作为基于 Transformer 架构和自监督预训练的语言模型,是截止目前 OpenAI 发布的最先进、最强大的语言模型^[9],据此本研究选择 GPT-4 作为中文学术论文摘要生成的模型。经过反复对比实验,最终确定以下提示语作为 GPT-4 摘要生成的输入:

“假如您是一位图书馆学领域的知名学者,我请您协助我撰写一篇中文学术论文的摘要,我将提供一个中文学术论文题目,希望您根据这些题目为我撰写相应的论文摘要。第一个论文题目是:XXX。”

本研究所设计的研究框架如图 1 所示,首先构建 AI 生成论文数据集和学者撰写论文数据集,并对数据进行预处理;在此基础上,分别构建支持向量机(SVM)、逻辑回归(Logistic)、随机森林(RF)、轻量级梯度提升机(LightGBM)、朴素贝叶斯(NB)等机器学习和 BERT 深度预训练模型进行分类检测,同时采用维普论文检测系统工具进行查重,以对比分析两者之间的重复率;最后,分别从摘要长度、句子数量、词汇特征、常用搭配等维度对文本进行对比分析和可视化。

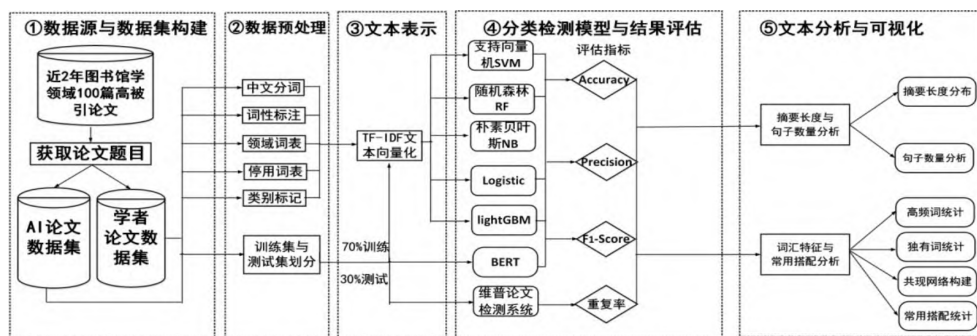


图1 研究框架

2.1 数据源和数据预处理

本文以图书馆学领域为例,从专业核心期刊中(同时被 CSSCI 收录和北大核心收录)选择 5 种不同的期刊包括《中国图书馆学报》《大学图书馆学报》《图书馆论坛》《国家图书馆学刊》和《图书馆学研究》,它们均是图书馆学领域影响因子较高的期刊,可在一定程度上代表该学科高质量论文的研究。接着,本研究分别从每本期刊中筛选 2021—2022 年间 20 篇按照知网被引频次降序排列的论文共计 100 篇作为研究样本,具体论文数据如表 1 所示。

表 1 图书馆学五种核心期刊论文数量与平均被引频次分布

期刊名称	论文数量	平均被引频次
中国图书馆学报	20	31.75
大学图书馆学报	20	19.95
图书馆论坛	20	33.05
国家图书馆学刊	20	17.35
图书馆学研究	20	17.80

获取到给定提示语和论文标题后,使用 GPT-4 生成所需摘要并将其保存至本地文件,同时将学者撰写的摘要也下载保存至本地文件。如下为数据预处理的主要步骤:

第 1 步,领域词表的构建:下载近三年图情领域约

5000 篇中文期刊论文的题录信息,将论文的关键词作为初始词表,经过高频词统计、数据去重及人工筛查后,最终选取词频较高的 2172 个论文关键词作为领域词表,为后续中文分词做准备。

第 2 步,停用词表的选择:为准确反映 GPT-4 与学者写作风格,本研究仅将常用标点符号和少量无实际意义的单个字纳入到停用词表。

第 3 步,中文分词与词性标注:在 jieba 分词中加载领域词表和停用词词表,使用精准模式进行中文分词并标注词性。

第 4 步,类别标记:将 GPT-4 生成与学者撰写的摘要合并到一个数据集中,并分别用类标号 1 和 0 标记这两种不同的摘要生成方式。

2.2 分类检测模型的选择

本研究的目标是分析 GPT-4 生成和学者撰写论文的摘要之间的差异,探究是否可以通过机器学习或深度学习模型进行自动检测。本研究将检测问题转化为二分类问题,选择 TF-IDF(Term-Frequency-Inverse Document Frequency,词频-逆文档频率)作为文本向量化方法,采用 SVM、NB、Logistic、RF、LightGBM 等常用的机器学习分类算法和深度预训练模型 BERT 进行实验。为了评估分类器的性能,选择准确率、精确率、召回率、 F_1 -Score 作为评估指标,并将数据集的

70%作为训练集,用于训练模型,剩余的30%作为测试集,用于评估模型的性能。

2.3 文本分析方法

本研究采用高频词统计法、N-gram、共词分析法等文本分析与挖掘方法,以揭示 GPT-4 生成与学者实际撰写摘要之间的差异。

高频词统计法是一种直观有效的方法,文本中出现次数较多的词汇,通常能够反映出该文本主题的核心内容和特点。本研究在完成文本数据预处理后,将 GPT-4 生成和学者撰写摘要的词汇数量和词性分别进行统计,并按照出现频率进行排序。

N-gram 是指一个语料库或文本中连续出现的 n 个词的序列,由 Shannon 最早将马尔科夫链应用于英文文本,并发现 N-gram 模型可以产生自然语言序列,可通过给定序列的概率预测下一个序列的概率^[29]。本研究基于 N-gram 分析了 GPT-4 生成和学者撰写摘要中常用搭配的差异性。

共词分析法是一种文本内容分析方法,在一个文本句中,若一对词语共同出现次数越多,表明它们的关系越密切、距离越近^[30]。通过绘制 GPT-4 生成和学者撰写摘要的关键词共现网络,可以更准确地揭示两者写作用词的异同。

3 结果与分析

3.1 分类检测结果

在对 GPT-4 生成与学者撰写的中文学术论文摘要分类效果进行测试时,我们选择了前文所述的 6 种不同的分类器,分类结果如表 2 所示。

表 2 不同分类器在 GPT-4 生成与学者撰写摘要的分类效果

分类器	评价指标		
	Accuracy	Precision	F_1 -Score
SVM	73.33%	70.97%	73.33%
NB	56.67%	52.73%	69.05%
Logistic	93.33%	90.32%	93.33%
LightGBM	95.00%	93.33%	94.92%
RF	96.67%	96.55%	96.55%
BERT	98.33%	96.67%	98.31%

由表 2 可知,在 6 个分类器中,BERT 具有最佳的分类效果,其 F_1 -Score 达到了 98.31% (表 2 粗体显示),Accuracy、Precision 指标都超过了 96%,这说明它能很好地区分摘要是由学者撰写还是由 GPT-4 生成。此外,Logistic、RF 以及 LightGBM 的 Accuracy、Precision、 F_1 -Score 三个指标均超过了 90%,表明在大多数情况下,它们也能有效地识别出摘要是否由学者撰写。然而,SVM 与 NB 表现相对较差, F_1 -Score 仅达到 70%左右的水平。

分类器的特征重要性是指分类器的各个不同特征对于模型分类和检测能力的贡献度,特征排名越靠前,表明该特征对于分类模型的贡献度越高。我们选取 F_1 -Score 超过 90% 的三个机器学习分类器—Logistic、RF 和 LightGBM,分析它们的前 20 个最重要特征词,结果如表 3 所示。

表 3 RF、Logistic 和 LightGBM 前 20 个重要特征词

序号	RF 特征词	Logistic 特征词	LightGBM 特征词
1	本文	本文	本文
2	最后	最后	提出
3	探讨	首先	最后
4	首先	探讨	发展
5	建议	旨在	首先
6	接着	通过	探讨
7	提供	建议	通过
8	提出	提出	旨在
9	其次	学生	提供
10	包括	提供	研究
11	针对	随着	进行
12	随着	为例	包括
13	挑战	参考文献	应用
14	通过	分析	分析
15	旨在	挑战	建议
16	以期	提高	接着
17	一系列	参考	构建
18	面临	此外	挑战
19	分析	培养	智慧
20	参考	基础	方面

尽管三个分类器的重要特征词排名有一定差异,但有 11 个特征词(占比 55%,表 3 粗体显示)同时被三个分类器认为是最重要的特征词,包括“本文”“首先”“最后”“提出”“探讨”等,意味着 AI 工具和学者在撰写内容时对这些词汇具有不同的使用风格,使得分类模型能够在一定程度上通过这些词的使用情况区分文本内容是否由学者撰写。

此外,我们使用维普论文检测系统对论文摘要的原创性进行检测,将学者撰写和 GPT-4 生成的各自 100 篇摘要分别合并成待检测的文本文件,将这两个文件提交到维普检测系统进行检测,发现学者撰写和 GPT-4 生成内容的重复率分别为 96.82% 和 18.64%。这表明绝大多数论文都被维普数据库收录,且能被较为准确地识别出。然而,GPT-4 生成的摘要重复率仅为 18.64%,当论文检测的重复率阈值设定为 20% 时,AI 生成的内容可以通过查重工具的重复率检测。

3.2 文本分析结果

3.2.1 摘要长度与句子数量分析

本小节对摘要长度和句子数量进行分析,以揭示 GPT-4 生成和学者撰写的摘要写作特征的差异。其

中,摘要长度是指一篇完整摘要的中文字符个数(不包含空格)。分别对两者的摘要长度进行统计,并绘制正态分布拟合直方图(见图2)。统计结果显示,GPT-4生成的摘要长度平均值和均方差值分别为

279.44个中文字符和48.98个中文字符,而学者撰写的摘要长度平均值和均方差值分别为269.23个中文字符和96.76个中文字符;两者的平均值接近,但GPT-4生成的摘要长度差异性较小,分布更为集中。

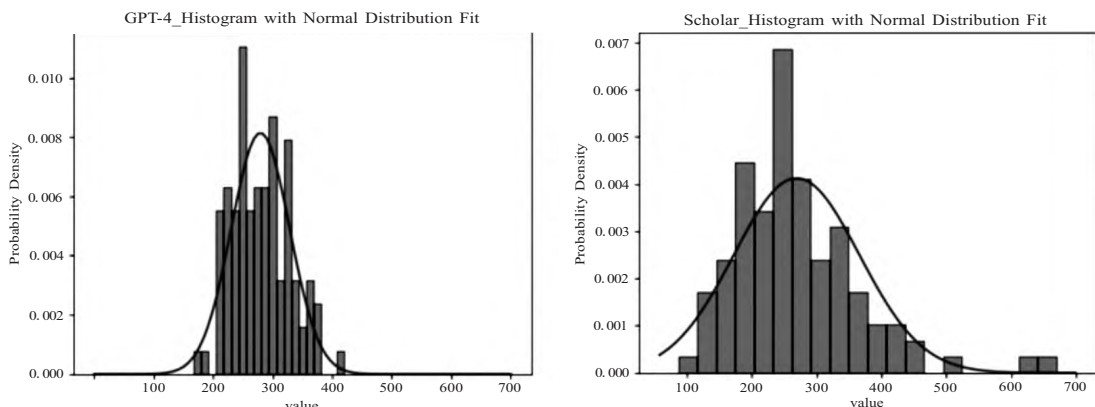


图2 GPT-4(左)生成与学者(右)撰写摘要长度正态分布拟合直方图

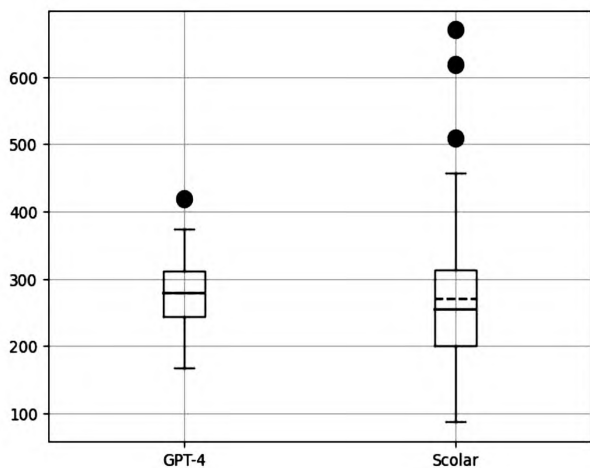


图3 GPT-4(左)生成与学者(右)撰写摘要长度的箱线图

进一步,通过绘制GPT-4生成和学者撰写摘要长度的箱线图(见图3),发现GPT-4生成的摘要长度最大为420个中文字符,最小为167个中文字符,极差为253个中文字符;而学者撰写摘要字数最大为670个

中文字符,最小为87个中文字符,极差为583个中文字符。经对比分析,发现学者撰写摘要的异质性程度较高,这可能是由于不同作者的学术背景和写作风格各有差异所致,而GPT-4作为一个大型语言模型,基于不同论文标题进行摘要创作时,其写作风格会显得更为相近。

为深入研究GPT-4与学者写作风格的差异,我们对两者撰写的摘要中句子的数量(以句号作为分隔单位)进行了统计分析,结果如图4所示。图4显示,GPT-4生成的摘要通常包含3~8个句子,以5~7个句子居多(约占总数的85%),其均方差为1.0,偏态为-0.2,峰度为-0.3。相较之下,学者撰写的句子数量分布在1~11句之间,以2~4个句子居多(约占总数的70%),其均方差为1.7,偏态为1.2,峰度为2.6。由此推测,如果论文摘要中的句子数量特别多(大于8句)或者特别少(小于3句),很有可能是由学者撰写,而非机器生成。

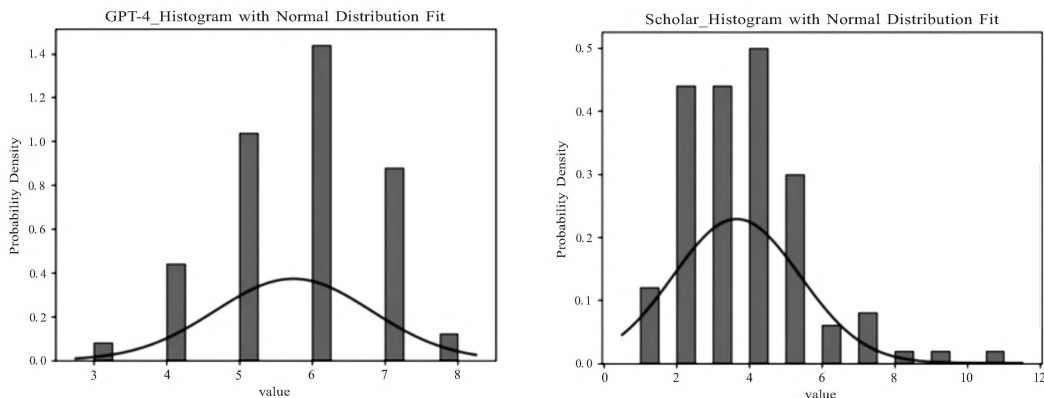


图4 GPT-4(左)生成与学者(右)撰写摘要句子数正态分布拟合直方图

进一步,分析GPT-4与学者撰写摘要句子数量的数据分布,结果如图5所示。图5显示:GPT-4生成的句子数量的均值为5.7,中位数为6.0,上四分位数

为6.1,下四分位数为5.0;而学者撰写的句子数量的均值为3.6,中位数为3.5,上四分位数为4.2,下四分位数为2.0,这同样也说明了学者写作内容的异质性

程度较高。

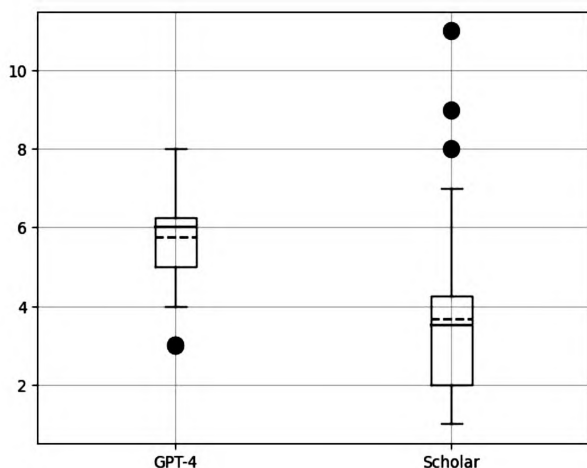


图5 GPT-4(左)生成与学者(右)撰写摘要句子数的箱线图

3.2.2 词汇特征与常用搭配分析

对 GPT-4 生成和学者撰写摘要的高频词以及各自的独有词进行统计,结果如表 4 所示。其中,GPT-4 中的独有词是指仅在 GPT-4 生成摘要中统计出现的词,且该词未出现在学者撰写的摘要中,学者撰写的独有词也同理。

表4 GPT-4 生成与学者撰写摘要的高频词和独有词

序号	GPT-4 生成			学者撰写		
	高频词	词频	独有词	高频词	词频	独有词
1	发展	164	资源整合	发展	149	图情
2	本文	146	深入研究	图书馆	105	服务理念
3	图书馆	117	资源配置	数据	81	社会化
4	提出	111	结合实际	公共图书馆	78	基层
5	分析	101	深入分析	建设	68	侵权
6	探讨	97	著作权	服务	68	网民
7	研究	95	技术创新	研究	59	图书馆事业
8	提供	93	资源共享	智慧图书馆	56	维权
9	公共图书馆	91	实证研究	体系	55	馆藏
10	方面	90	实地调查	公共文化服务	54	国家战略
11	最后	81	政策法规	资源	53	双一流
12	首先	79	知识传播	技术	51	疫情
13	包括	76	知识产权保护	构建	51	共同富裕
14	挑战	75	图书馆营销	智慧	49	实施方案
15	服务	75	数据保护	文化	49	竞争力
16	数据	74	知识经济	融合	48	教育部
17	建议	72	新兴技术	视频	48	城乡
18	通过	68	阅读空间	提出	45	均等化
19	技术	66	读者需求	理论	45	信息组织
20	智慧图书馆	62	利用效率	红色	45	总书记

在排名前 20 的高频词中,尽管排名略有差异,但有 9 个词(占比 45%)是 GPT-4 和学者共同出现的高频词,包括“发展”“图书馆”“提出”“研究”等。此外,

在前 20 个高频词中还有 11 个词(占比 55%,表 4 粗体显示)存在差异,其中 GPT-4 生成的高频词主要包括“本文”“分析”“探讨”“提供”等在论文中常见的泛化表达,而学者撰写的高频词则包括“建设”“公共文化服务”“资源”“智慧”等图书馆学领域经常研究讨论的学术主题。

对整体统计结果进行分析,发现在 GPT-4 生成的词汇中,有 464 个词(约占 31.8%)在学者撰写的摘要中没有出现,也即前面提到的“独有词”。从内容上分析,学者撰写的独有词有很大一部分是与国家政策密切相关词,如“双一流”“共同富裕”“均等化”“基层”“总书记”和“教育部”等,这些在 GPT-4 撰写的内容中均未出现,这意味着 GPT-4 在撰写中文论文时很少结合国家政策或战略进行内容的组织和写作;进一步分析发现,GPT-4 和学者对于类似的含义使用不同的表述,例如学者惯用“实证分析”,而 GPT-4 惯用“实证研究”,学者惯用“著作权法”和“著作权人”,GPT-4 惯用“著作权”等。

通过对学者和 GPT-4 撰写内容的词性进行标注和统计发现:GPT-4 更倾向于使用英文缩写词,如“AI”“APP”等,而学者则更多使用一些代词,如“我国”“其中”“这些”等。

进一步地,使用 Gephi 软件对 GPT-4 和学者撰写摘要中关键词的共现网络进行可视化分析,结果如图 6 所示。节点大小代表关键词出现的频数,GPT-4 生成的摘要以“本文”和“提出”“本文”和“探讨”“本文”和“分析”等词对作为共现关系网络中的核心连接。而学者撰写的摘要则以“图书馆”和“发展”“图书馆”和“建设”“图书馆”和“服务”等词对作为共现关系网络中的核心连接。其中,“提出”和“发展”“分析”和“发展”等词对的共现次数在 GPT-4 和学者都较高,说明这类词在写作时具有一定的通用性。

随后,我们统计了摘要中通过 N-gram($2 \leq N \leq 10$)处理后得到的高频搭配,结果如表 5 所示。表 5 显示:GPT-4 与学者摘要中所用的词组搭配存在很大差异。从统计结果上看,排名前 20 个搭配中,有 15 个是不同的搭配(占比 75%,表 5 粗体显示),仅有 5 个是相同的搭配(25%),而且 GPT-4 生成内容中出现的高频搭配普遍更多一些。从内容上看,GPT-4 更倾向于使用归纳总结等学术话语体系,典型的搭配如“提出了相应的”“本文旨在探讨”“理论支持和实践”“首先,文章分析了”“最后,本研究针对”“以期为我国”等;而学者在撰写时更多地使用凸显实际含义的搭配,如“中国特色情报学”“图书馆短视频”“公共图书馆跨界合作”“公共图书馆建筑空间设计”“数字人文视角下档案研究的”“红色文化资源阅读推广”等。

GPT-4



Scholar



图6 GPT-4(左)生成与学者(右)撰写摘要的关键词共现网络

表5 GPT-4生成与学者撰写摘要内容中的常用搭配

GPT-4 生成		学者撰写	
常用搭配	频次	常用搭配	频次
提出了相应的	23	智慧化转型	9
本文旨在探讨	17	高质量发展的	9
“十四五”时期	14	“十四五”时期	9
在此基础上	12	的基础上	9
此外,本文还	11	中国特色情报学	8
理论支持和实践	10	图书馆短视频	8
公共文化服务高质量发展	9	学习类视频	8
首先,文章分析了	8	公共文化服务高质量发展	8
最后,本研究针对	8	文旅融合的	6
数据交易法律规制	7	“十四五”时期公共文化服务高质量发展	5
提出了相应的策略建议	7	公共图书馆跨界合作	5
“十四五”时期公共文化服务高质量发展	6	公共图书馆建筑空间设计	5
发展提供了有益参考	6	我国公共图书馆的	5
首先,梳理了	6	阅读推广短视频	5
红色文献与红色专藏的	5	数字人文视角下档案研究的	4
技术的快速发展	5	的赋能机制	4
健康可持续发展	5	数据计量学的	4
提供理论支持和实践指导	5	红色文化资源阅读推广	4
以期为我国	5	实现高质量发展	4
智慧化转型	5	网络调查法	4

4 结论与展望

本研究以图书馆学领域为例,采用多种有监督的机器学习、深度学习分类算法和文本分析技术,对GPT-4模型生成和学者撰写的中文论文摘要进行机器分类检测和内容差异性分析。

在自动检测方面,本研究采用有监督的机器学习或深度学习分类模型可有效检测摘要是否由机器生成,在所选用的6种分类模型中,四种模型的 F_1 -Score均超过了90%,有55%的特征词同时出现在Logistic、RF和LightGBM三个分类器中,表明此类方法可有效

区分一篇中文论文摘要是由AI生成还是由学者撰写。此外,GPT-4生成摘要的重复率仅为18.64%,能够通过目前常用的商用论文检测系统(如维普论文检测系统)的重复率检测。

在文本内容分析方面,由GPT-4生成的论文摘要长度和句子数量差异较小,而学者撰写摘要的异质性程度较高。排名前20的高频词中,两者有55%的词汇不相同;在GPT-4生成的词汇中,约31.8%的词在学者撰写的摘要中未出现。学者常用与国家政策密切相关的词,但GPT-4鲜有使用;对于一些含义相同的概念,GPT-4和学者在表述方式上也存在一定差异。排名前20的常用搭配中,两者有75%是不同的搭配,且GPT-4生成内容中出现的高频搭配次数比学者更多。值得注意的是,GPT-4惯用归纳总结等学术话语体系,具有较强的写作逻辑性,而学者凸显实际含义的搭配较多。

此外,本研究仍存在一定的不足,主要有以下几点:一是仅以图书馆学领域的高被引论文为研究样本,对于其他学科领域,研究结论的普适性仍需进一步研究验证,后续还可以对不同学科领域的论文进行对比分析;二是本研究仅关注了摘要部分的异同点,未来可进一步研究论文全文,包括引言、方法、结论等其他部分,以期更为全面地发现AI生成与学者撰写中文论文之间的差异。

参考文献

- [1] 贾雪丽, Oxares, 张 炯. 一本书读懂 AIGC: ChatGPT、AI 绘画、智能文明与生产力变革[M]. 北京: 电子工业出版社, 2023: 2-4.
- [2] Goodfellow I, Pouget-Abadie J, Mirza M, et al. Generative adversarial networks[J]. Communications of the ACM, 2020, 63(11): 139-144.

- [3] Clark A, Donahue J, Simonyan K. Adversarial video generation on complex datasets [DB/OL]. (2019-07-15) [2023-06-02]. <https://arxiv.org/abs/1907.06571>. 2139/ssrn. 4329120.
- [4] 杜雨, 张孜铭. AIGC 智能创作时代 [M]. 北京: 中译出版社, 2023: 8-9.
- [5] O'Connor S, Chatgpt. Open artificial intelligence platforms in nursing education: Tools for academic progress or abuse? [J]. Nurse Education in Practice, 2022, 66(1): 103537.
- [6] Gpt generative pretrained transformer, Zhavoronkov A. Rapamycin in the context of Pascal's Wager: Generative pre-trained transformer perspective [J]. Oncoscience, 2022, 9: 82-84.
- [7] Gpt generative pretrained transformer, Thunström A O, Steingrímsson S. Can GPT-3 write an academic paper on itself, with minimal human input? [DB/OL]. (2022-06-21) [2023-06-02]. <https://hal.science/hal-03701250/document10.48550/hal.03701250>.
- [8] Tangermann V. 89 Percent of college students admit to using ChatGPT for homework, study claims wait, what!? [EB/OL]. [2023-04-27]. <https://futurism.com/the-byte/students-admit-chatgpt-homework>.
- [9] OpenAI. GPT-4 [EB/OL]. [2023-04-27] <https://openai.com/research/gpt-4>.
- [10] Kutela B, Msechu K, Das S, et al. Chatgpt's scientific writings: A case study on traffic safety [DB/OL]. (2023-01-19) [2023-06-02]. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4329120. 2139/ssrn. 4329120.
- [11] Kutela B, Msechu K, Novat N, et al. Uncovering the influence of ChatGPT's prompts on scientific writings using machine learning-based text mining approaches [DB/OL]. (2023-03-12) [2023-06-02]. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4385895. 2139/ssrn. 4385895.
- [12] Gao C A, Howard F M, Markov N S, et al. Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to original abstracts using an artificial intelligence output detector, plagiarism detector, and blinded human reviewers [J]. Digital Medicine, 2022(6): 75.
- [13] Taecharungroj V. What can ChatGPT do? analyzing early reactions to the innovative AI Chatbot on Twitter [J]. Big Data and Cognitive Computing, 2023, 7(1): 35.
- [14] Biswas S. Role of ChatGPT in computer programming: ChatGPT in computer programming [J]. Mesopotamian Journal of Computer Science, 2023: 8-16.
- [15] 陆伟, 刘家伟, 马永强, 等. ChatGPT 为代表的大模型对信息资源管理的影响 [J]. 图书情报知识, 2023, 40(2): 6-9, 70.
- [16] 曹树金, 曹茹烨. 从 ChatGPT 看生成式 AI 对情报学研究与实践的影响 [J]. 现代情报, 2023, 43(4): 3-10.
- [17] 张智雄, 于改红, 刘熠, 等. ChatGPT 对文献情报工作的影响 [J]. 数据分析与知识发现, 2023, 7(3): 36-42.
- [18] 尹克寒. ChatGPT 的发展对情报信息机构工作的影响及建议 [J]. 图书馆理论与实践, 2023(3): 15-22.
- [19] 李白杨, 白云, 詹希旎, 等. 人工智能生成内容 (AIGC) 的技术特征与形态演进 [J]. 图书情报知识, 2023, 40(1): 66-74.
- [20] 王树义, 张庆薇. ChatGPT 给科研工作带来的机遇与挑战 [J]. 图书馆论坛, 2023, 43(3): 109-118.
- [21] 蒋华林. 人工智能聊天机器人对科研成果与人才评价的影响研究——基于 ChatGPT、Microsoft Bing 视角分析 [J]. 重庆大学学报 (社会科学版), 2023, 29(2): 97-110.
- [22] 王静静, 叶鹰, 王婉茹. GPT 类技术应用开启智能信息处理之颠覆性变革 [J]. 图书馆杂志, 2023, 42(5): 9-13.
- [23] 李书宁, 刘一鸣. ChatGPT 类智能对话工具兴起对图书馆行业的机遇与挑战 [J]. 图书馆论坛, 2023, 43(5): 104-110.
- [24] 蔡子凡, 蔚海燕. 人工智能生成内容 (AIGC) 的演进历程及其图书馆智慧服务应用场景 [J]. 图书馆杂志, 2023, 42(4): 34-43, 135-136.
- [25] 张慧, 佟彤, 叶鹰. AI 2.0 时代智慧图书馆的 GPT 技术驱动创新 [J]. 图书馆杂志, 2023, 42(5): 4-8.
- [26] 钱力, 刘熠, 张智雄, 等. ChatGPT 的技术基础分析 [J]. 数据分析与知识发现, 2023, 7(3): 6-15.
- [27] 张华平, 李林翰, 李春锦. ChatGPT 中文性能测评与风险应对 [J]. 数据分析与知识发现, 2023, 7(3): 16-25.
- [28] 张海, 刘畅, 王东波, 等. ChatGPT 用户使用意愿影响因素研究 [J]. 情报理论与实践, 2023, 46(4): 15-22.
- [29] Shannon C E. A mathematical theory of communication [J]. Acm Sigmoble Mobile Computing and Communications Review, 2001, 5(1): 3-55.
- [30] 王一博, 郭鑫, 王继民. 基于词共现的大数据研究主题分析 [J]. 图书馆论坛, 2014, 34(8): 96-102.

(责编:王育英;校对:刘影梅)

(上接第76页)

实现对反情报这一外来概念的本土化,建构符合中国国情、具有中国特色的反情报理论体系的任务迫在眉睫。“阵而后战,兵法之常。运用之妙,存乎一心”我们应更加重视从《六韬》等传世经典中汲取营养,巧妙运用,为推进我国情报大国、情报强国建设贡献力量。

参考文献

- [1] 王夫之. 读通鉴论 [M]. 长沙: 岳麓书社, 2011: 788.
- [2] 熊剑平, 冯开宝. 先秦时期信息安全管理研究 [J]. 情报杂志, 2021(9): 141-146.
- [3] 杨丙安. 十一家注孙子校理 [M]. 北京: 中华书局, 2012: 155, 373.
- [4] 陈奇猷. 韩非子新校注 [M]. 上海: 上海古籍出版社, 2000: 300.
- [5] 金景芳, 吕绍刚. 周易全解 [M]. 上海: 上海古籍出版社, 2017: 648, 612.
- [6] 许富宏. 鬼谷子集校集注 [M]. 北京: 中华书局, 2008: 121.
- [7] 高金虎. 反情报措施研究 [J]. 保密科学技术, 2014(6): 4-9.
- [8] Duvenage P C. A conceptual framework for cyber counterintelligence [D]. Johannesburg: University of Johannesburg, 2019.
- [9] 黄朴民. 正说孙子兵法 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2010: 70.
- [10] 高金虎. 中西情报史 [M]. 南京: 江苏人民出版社, 2017: 5.

(责编:王平军;校对:贺小利)