生成式人工智能环境下人智协同的前沿分析与机会挖掘*
——基于扎根理论的综述研究

张进澳[1]　陈亮[2]　陈红丽[1]
（1. 华中师范大学信息管理学院，武汉 430079；2. 桂林理工大学商学院，桂林 541004）

摘要：生成式人工智能作为颠覆性科技的代表，推动了人智协同生产模式的演化，引起学术界和产业界的热切关注，然而当前人智协同研究的前沿问题及未来的研究机会尚未充分明晰。通过扎根文献综述方法，对137篇文献数据进行两次编码分析，以明确目前基于生成式人工智能的人智协同前沿问题及未来潜在的研究机会。研究发现，研究前沿主要集中在人智协同模式与人智关系、面向人智协同的人智交互过程与效果、基于生成式人工智能的人智协同多场景应用3个方面，未来的研究机会主要为人智协同对个体与组织的影响、基于生成式人工智能的人智协同风险防控与治理、基于生成式人工智能的人智协同与知识管理、基于生成式人工智能的人智协同优化与提升策略4个方向。

关键词：人智协同；生成式人工智能；人工智能生成内容；前沿分析；机会挖掘
中图分类号：G250.7　DOI：10.3772/j.issn.1673-2286.2024.06.003
引文格式：张进澳，陈亮，陈红丽. 生成式人工智能环境下人智协同的前沿分析与机会挖掘：基于扎根理论的综述研究[J]. 数字图书馆论坛，2024，20（6）：23-32.

生成式人工智能作为利用复杂算法从大规模数据集中学习，以创造原创内容的人工智能技术，改变了人类的生产方式，颠覆了传统的作业模式。2023年12月，由中国人民大学书报资料中心、华中师范大学信息管理学院联合遴选的“中国信息资源管理学界十大学术热点”发布。与以往学术热点的评选方式不同，此次评选的最大亮点在于首次尝试借助生成式人工智能作业，以“人智协同”的模式评选学术热点。

随着生成式人工智能与人类行为不断演进，作业模式逐渐呈现出主体从人类个体到人智协同、过程从经验积累到数据分析的重大变革[1-3]。以往研究表明，单纯的生成式人工智能在实践中存在一定弊端，如溯源性、可解释性较差，同时隐藏着技术伦理与隐私风险等诸多问题[4]。在生成式人工智能实践初期，人智协同将人类个体行为引入生成式人工智能的作业过程，可以有效规避生成式人工智能的此类问题，对实现人智互补十分必要[5-6]。同时这种人智协同的作业模式对生成式人工智能的应用与推广具有积极意义。明确目前基于生成式人工智能的人智协同前沿问题及未来潜在的研究机会，能为生成式人工智能与人智协同相关领域的研究提供一定的参考，同时在实践上进一步论证人智协同的作业模式，也可以为生成式人工智能的推广、应用提供一定依据。

收稿日期：2024-03-04
*本研究得到国家自然科学基金地区项目“个性化契约对员工创造力的影响机制研究——基于人-环境匹配和类亲情交换的视角”（编号：72262010）资助。

1 研究背景

生成式人工智能已成为信息资源管理学科的热点话题，也带动人机协同这一传统研究领域产生了新的应用范畴与发展趋势，并开始面向人智协同发展。一方面，在生成式人工智能领域，学者们关注技术和内容两类视角[3]：从技术视角多探究生成式人工智能的技术特征与其相关影响，如生成式人工智能应用的技术接受[7]、服务失败[8]、可解释性以及技术与伦理风险[9]等；从内容视角探讨人工智能生成内容，包括用户信息行为[10]、信息组织[3]与虚假信息识别[11]等。另一方面，在人机协同领域，研究内容逐渐从无人驾驶汽车、自动化设备设施向以生成式人工智能为代表的信息系统应用转移[12-13]，开始关注人机交互[14]、人智交互[15]现象，以及人智协同模式与水平[6]等。

目前，相关研究以思辨分析、理论探索和模型构建为主，研究的前沿问题、未来的研究机会亟待系统分析和挖掘。基于此，本研究尝试以文献综述的形式对相关文献进行分析、挖掘[16]。考虑到目前基于生成式人工智能的人智协同研究尚处于初级阶段，整体研究框架尚不成熟，没有形成系统的研究体系，不宜使用系统文献综述的研究方法，参考王晰巍等[14]的思路，通过扎根综述法进行文献分析。

2 研究过程

2.1 定义与检索数据

首先对“基于生成式人工智能的人智协同”进行定义。借鉴人机协同概念，基于生成式人工智能的人智协同可以理解为人类智能与生成式人工智能协同交互，优势互补[17]。对该定义进一步解构，基于生成式人工智能的人智协同主要对象是人类个体和生成式人工智能，核心内容是协同合作。鉴于本研究的核心主题词结构以及相关词汇组合具有多样性，通过挖掘同义词的方式保证查全率。如考虑到生成式人工智能是人工智能的重要子集，目前以生成式人工智能为主题词的相关文献较少，部分文献中生成式人工智能以人工智能的形式存在，在检索式构建中将人工智能作为生成式人工智能的有效替代。在构建英文文献检索式时，将检索式分为“人”“生成式人工智能”“协同”3个部分；在构建中文文献检索式时，将检索式分为“人机”和“协同”两部分。具体文献检索式如表1所示。通过检索共计得到中文文献1 167篇，英文文献4 406篇。

表1 文献检索式

检索来源	检索式
CSSCI中文文献	（‘人工智能’+‘AI’+‘AIGC’+‘人工智能生成内容’+‘生成式人工智能’+‘GAI’+‘人机’+‘人智’）and（‘协作’+‘协同’+‘互补’）
SCI、SSCI和重要会议英文文献	“Human” and（“Generative artificial intelligence” or “GAI” or “AIGC” or “Artificial intelligence generated content” or “AI” or “Artificial Intelligence”）and（“cooperation” or “coordination” or “synergy” or “co-work”）

2.2 遴选与补充文献

为科学合理地进行文献遴选与补充，遵循《系统综述和荟萃分析优先报告条目》（Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses，PRISMA）声明，在文献检索后依次进行初步筛选、资格评估和综合纳入。首先，根据学科限定（主要遴选“认知与行为科学”“信息科学与图书馆学”“商学与经济学”等相近学科的文献），去除相关性较低的2 594篇英文文献；其次，通过阅读文献标题、摘要过滤掉与研究主题相关性较低的1 098篇中文文献与1 767篇英文文献；再次，对文献进行资格评估，筛选出全文不可获得的英文文献10篇；最后，为保证数据全面可靠，通过参考文献挖掘出与已有文献相关性较高的文献33篇，作为补充文献纳入。最终得出适用于编码分析的文献137篇（中文文献69篇，英文文献68篇）。

2.3 编码合成

将文献数据导入Nvivo编码软件，对文献资料阅读、整理。首先，根据文献标题、摘要与结论对文献设定不同初级标签，将众多文献纳入不同主题；其次，通过浏览、阅读文献的研究目的、研究过程、研究结论，对文献进行第一次编码，主要挖掘目前研究的前沿方向（见表2）；最后，对文献摘要、研究结论、局限与展望部分进行第二次编码，以明晰未来的主要机会（见表3）。编码由两名作者（第一作者、第三作者）同时实施，每一次编码严格遵循开放式编码、主轴式编码与选择式编码的三级编码程序进行。由开放式编码提取文献的方

向概念，二级编码由初始方向概念整合归纳，一级编码则由二级编码提炼分析。对于编码分析中的歧义，由编码人员协商决定。通过编码分析，最终挖掘出目前研究的3个前沿主题和未来研究的4个机会方向。

表2　基于生成式人工智能的人智协同研究前沿内容

主题（一级编码）	副主题（二级编码）	文献频次
人智协同模式与人智关系	人智协同的本质与内涵	14
	人智协同模式研究	11
	人智协同的人智关系研究	16
面向人智协同的人智交互过程与效果	人智协同视角下人智交互过程研究	23
	基于人智协同的协作效果分析	17
	人智协同的潜在风险与问题	13
基于生成式人工智能的人智协同多场景应用	人智协同在图书馆服务中的应用	8
	人智协同在智能出版中的应用	6
	人智协同在智能教育中的应用	16
	人智协同在新闻传播中的应用	13

表3　基于生成式人工智能的人智协同研究未来机会

主要机会（一级编码）	具体机会（二级编码）	文献频次
人智协同对个体与组织的影响	基于人智协同的认知交互	8
	基于人智协同的情感交互	14
	人智协同与组织变革	12
基于生成式人工智能的人智协同风险防控与治理	基于人智协同的网络生态治理	9
	基于人智协同的法律治理	6
	基于人智协同的技术治理	8
	基于人智协同的伦理治理	8
基于生成式人工智能的人智协同与知识管理	人智协同与知识组织	10
	人智协同与知识创新	12
	人智协同与知识服务	18
基于生成式人工智能的人智协同优化与提升策略	人智协同的内容信任优化	9
	人智协同的人智分工问题	12
	面向人智协同的人智价值对齐	11

2.4　结果展示

通过编码分析发现了基于生成式人工智能的人智协同研究的3个前沿内容与4个机会方向。同时还注意到，以往研究以定性研究为主（$N_{定量}$=42，$N_{定性}$=95；N表示文献数量），且在方法上以思辨分析、模型构建为主，在理论基础上以协同理论、技术接受理论为主，这也侧面验证了目前研究仍处于初级阶段这一论断。为了具体解析前沿内容与未来方向的分流过程，根据表2和表3所示的编码结果，使用镝数图表工具对前沿内容和未来方向进行可视化分析，结果如图1所示。目前，人智协同的本质与内涵[18-20]（$N_{定量}$=1，$N_{定性}$=13）、人智关系[18,21]（$N_{定量}$=2，$N_{定性}$=14）、潜在风险与问题[22]（$N_{定量}$=2，$N_{定性}$=11）研究多为定性分析；定量分析主要集中在人智协同视角下人智交互过程研究[23]（$N_{定量}$=15，$N_{定性}$=8）、基于人智协同的协作效果分析[24-25]（$N_{定量}$=11，$N_{定性}$=6）等方面。对于未来研究方向，分析发现人智协同与知识服务[10]（$N_{定量}$=4，$N_{定性}$=14）、基于人智协同的认知交互[26-27]（$N_{定量}$=2，$N_{定性}$=6）等方面的研究尚缺乏定量分析，未来研究可以通过问卷调查和实验的方式对以往的定性研究进行检验；而人智协同的人智分工问题[28]（$N_{定量}$=7，$N_{定性}$=5）研究则以定量分析为主，未来有待进一步扩展理论深度。

3　研究前沿分析

3.1　人智协同模式与人智关系

人智协同模式与人智关系方面，主要关注人智协同的基本内容与相关内涵。这类研究包含人智协同的本质与内涵、人智协同模式研究、人智协同的人智关系研究。

（1）人智协同的本质与内涵。以往研究对人智协同的本质进行了深入的探讨，认为“黑箱问题”限制了生成式人工智能的应用与实践，必须充分依靠人类智能的主观控制，实现人类智能和生成式人工智能的优势互补[18]。此外，研究者还关注生成式人工智能和人类智能主客体关系界定、人智价值等问题，如刘锦宏等[19]对人智协同中人类智能和人工智能技术的主客体关系进行了界定，并以智能出版为例，挖掘了人智协同在内容审核方面的优势与价值。米加宁等[20]也提出人智协同是大模型时代生成式知识涌现的重要价值体现。

（2）人智协同模式研究。人智协同模式是指根据人智交互的结构关系、目的特征等进行的分类研究与相关探索。对基于生成式人工智能的人智协同模式，以往研究主要通过归纳研究的方法进行分类探讨，如：Wilson等[29]根据人智属性的互补关系，将人智协同模式分为人辅助机器人和机器人辅助人；Fan等[30]将人智协同分为顺序结构和循环结构两种。除此之外，以往研究还通过实验法和多元回归分析发现人智协同模式在不同的任务情境下也存在不同效果，如裘江南等[6]发现人智协同模式受到人智认知水平、任务复杂度等因素影

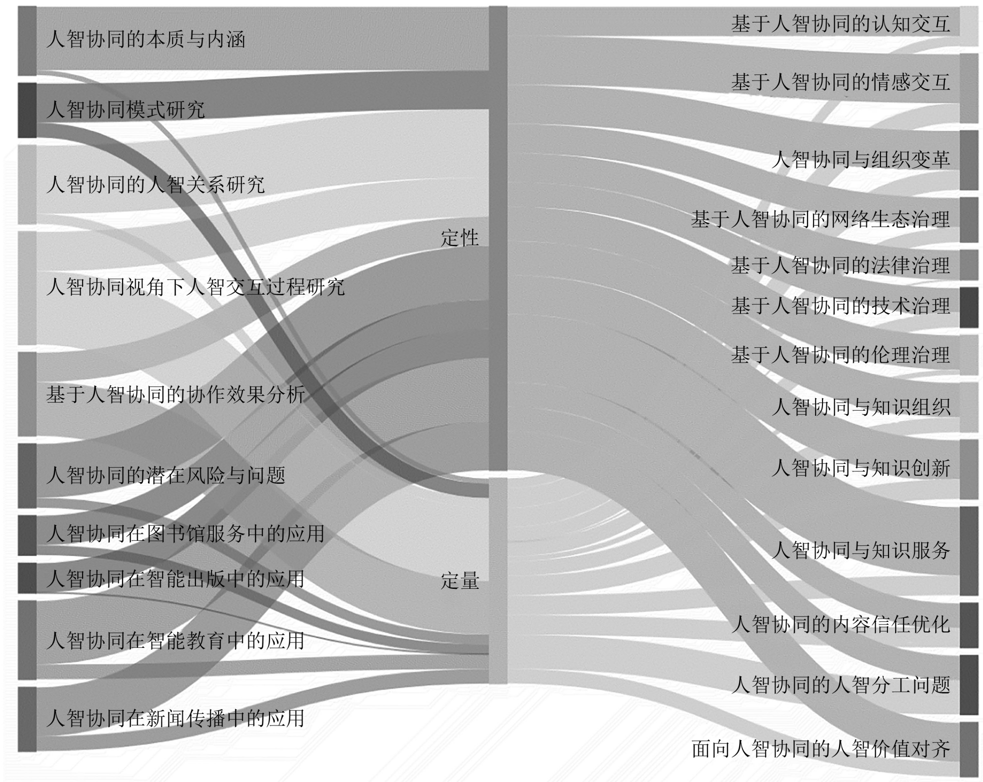

图1　前沿内容与机会方向分流图

响。人智信任水平[31]、情感交互效果[32]也会对人智协同模式产生一定影响。

（3）人智协同的人智关系研究。伴随人智协同成为智能化内容生产的常态机制，越来越多的研究开始尝试从不同角度和层面探索人智关系。首先，以往研究认为生成式人工智能机器具有一定主体性地位，并进一步对人智关系进行了辨析[18-21]。其次，人智信任的形成和影响机制也被认为是该领域的重要内容，以往学者尝试通过增强人智信任来提高人智协同水平。最后，对人类智能和生成式人工智能进行合理分工也是深化人智关系的重要方面，如何江等[33]将人智分工的基本结构划分为纯人工执行、机器赋能人工、人智协同执行、人工辅助机器、纯机器执行、探索区六大模块，并根据案例分析归纳出深化人智关系的相应措施。

3.2　面向人智协同的人智交互过程与效果

面向人智协同的人智交互过程与效果方面，主要关注人智协同视角下人智交互过程研究、基于人智协同的协作效果分析、人智协同的潜在风险与问题。

（1）人智协同视角下人智交互过程研究。人类智能和生成式人工智能特征都会影响人智交互效果，且不同任务环境也存在一定影响。以往研究主要探究生成式人工智能的感知与人类态度、技术接受的影响关系[23]，包括生成式人工智能的情感交互能力、认知水平特征在人智交互中对人类智能的影响[26]，如Zhao等[34]对认知水平对人脸识别、情感计算和情绪感染的影响进行了论证。还有研究尝试分析人智交互过程中用户的信息行为、知识创新行为等，如卢新元等[10]以对话式搜索引擎为例，剖析了生成式人工智能应用中的用户信息行为过程。

（2）基于人智协同的协作效果分析。人智协同效果的相关研究主要集中于个体和组织方面。就个体而言，人智协同会影响个体的工作意义感，驱动个体工作重塑[24]。对组织而言，人智协同有助于提高组织的绩效，驱动组织变革[33]。Song等[25]从人智交互感知角度，检验了生成式人工智能机器对人类关系结构的重塑路径。杨祎等[35]从人工智能应用能力出发，在理论上梳理了人智协同对组织创新绩效的影响关系。此外，在实践中也存在众多探讨，如Chen[36]挖掘了在招聘过程中使用生成式人工智能面试官对被试人员和招聘组织的影响。

（3）人智协同的潜在风险与问题。这类研究的主要目的是解构人智协同过程的具体风险，并尝试提出相应的解决策略。首先，由于生成式人工智能本身具有一定技术与伦理风险，人智协同中涌现出一系列技术与伦理问题，如算法歧视、大数据杀熟等[32]。其次，人智协同的法律确权也是目前法学界研究的重要议题，主要法律风险源于人智协同成果版权与法律归属仍未得到根本性明确[37]。此外，由于人类智能对生成式人工智能的使用进一步提高了个体的创作效率与能力，网络更加繁荣，网络治理也正逐渐成为新的前沿问题[38]。

3.3 基于生成式人工智能的人智协同多场景应用

研究者针对生成式人工智能的人智协同构建了众多应用场景，具体包括生成式人工智能在图书馆服务、智能出版、智能教育和新闻传播等领域的应用。研究回答了人智协同服务的应用前景是什么、应用问题有哪些、可以解决什么产业痛点等问题。

（1）人智协同在图书馆服务中的应用。生成式人工智能推动了图书馆服务的深层变革，面对用户画像、服务映射和服务设施升级等，当前图书馆有必要将人智协同模式纳入服务过程，使生成式人工智能与图书馆员的经验有效结合[39]。研究者们也纷纷尝试探索人智协同下智慧图书馆的服务模式，如：Hamad等[40]针对聊天机器人在智慧图书馆中的应用，分析了图书馆智能服务框架；孔繁超等[41]从个性化和适应性服务两个方面出发，探索了生成式智慧图书馆服务路径。

（2）人智协同在智能出版中的应用。生成式人工智能推动了编辑高效化作业和多元化内容呈现，通过人智协同的策划审核体系，智能出版实现了从赋能到融合的转变[42]。具体而言，在选题环节人智协同的作业模式更有利于捕捉热点事件，如2023年“中国信息资源管理学界十大学术热点”主要通过这一模式获取。此外，人智协同还有助于进一步优化智能出版的审核体系[19]，如徐丽芳等[43]通过构建生成式人工智能审校、编辑经验确认的协作模式，尝试推动出版效率的提升。

（3）人智协同在智能教育中的应用。将生成式人工智能引入智能教育，使生成式人工智能成为教育的有效延伸，是人智协同教育的本质[20]。面对当前教师端数字化教育资源开发中出现的体量不足、效率不高和质量不佳等问题，生成式人工智能具备天然优势[44]。Vázquez等[45]尝试将对话式代理和大语言模型纳入教育过程，发现了生成式人工智能对学习效果的积极影响。同时，相关学者也通过对实践教学的分析，探讨了人智合作教学、人智手势映射和人智合作操控等主要模块应用对学前课堂的意义与价值[46]。

（4）人智协同在新闻传播中的应用。随着人工智能生成内容突破了传统情感、价值的桎梏，新闻人逐渐开始接受与使用生成式人工智能，新闻创作由传统的人际协作逐渐转变为人智协作。在新闻创作的实践方面，郭琪[47]将人智协同的写作模式应用分为人智互补、社群传播、反向构建。同时虽然生成式人工智能技术驱动了新闻的选题、采编、把关，但目前也引发了一系列的伦理危机问题，如虚假新闻传播，人工智能生成内容检测等亟待探索[48]。值得关注的是，在信息过载的背景下，虽然生成式人工智能使用户摆脱了简单的文本组织工作，但指示性的知识组织变得更加关键，提示工程师或将是新闻传播产业中的重要角色[49]。

4 研究机会挖掘

4.1 人智协同对个体与组织的影响

（1）基于人智协同的认知交互。认知水平是生成式人工智能应用实践的重要参考，也是权衡成本优化与智能提升的映射体现。挖掘不同人类智能与生成式人工智能的认知交互关系与影响是未来的重要研究机会，如从感知能力、推理能力、知识形成、推理和计算等方面出发，探究生成式人工智能的认知水平差异对人类智能的影响[26]，以及知识势差对用户采纳人工智能生成内容的作用机制等。同时，人类智能也会产生对生成式人工智能的感知，如感知透明度、感知信任、感知社会偏见等[26]。此外，生成式人工智能与人类智能的认知交互也可以体现在对提示词的理解推理、语义网络、知识挖掘等方面，未来可探究不同认知交互情境对用户行为的作用，挖掘生成式人工智能知识组织与认知交互关系的内在机制以及人类智能对生成式人工智能的信息评估等[27]。

（2）基于人智协同的情感交互。情感交互是生成式人工智能突破人类智能的重要环节，也是未来探究人智协同与人智交互的核心，研究内容涉及生成式人

工智能的拟人化、类人能力特征对人智交互的影响等。生成式人工智能的情感识别与表达是人智协同的关键，也是人智信任的重要提升路径[8]。一方面，生成式人工智能较好掌握个体的情感变化是人智深度协同的基础，未来研究可以探索生成式人工智能对提示词的情感识别、人工智能生成内容与提示词的情感匹配度等[49]；另一方面，人类智能有情感地与生成式人工智能进行交互作业是人智深度协同的前提，未来研究可以分析人类智能对任务的知识提取、不同任务情境下人智情感表达的准确度等[32]。

（3）人智协同与组织变革。生成式人工智能的发展改变了工作的组织形式，实现了人际交互向人智交互的模式转化。首先，人类智能与生成式人工智能如何沟通协作成为未来人智组织的首要问题，具体包括在人类智能与生成式人工智能两子系统中如何提高组织的知识共享能力、深化人智关系等[50]。其次，人智协同对组织的影响也可以表现为两方面：一是人智协同背景下生成式人工智能环境对组织关系的影响[33]，二是不同的人智特征、人智关系对人智协同的影响[21]。

4.2 基于生成式人工智能的人智协同风险防控与治理

（1）基于人智协同的网络生态治理。网络平台社区中对人工智能生成内容的精准识别与有效治理是人智协同未来监管的重要实践支撑[38]。生成式人工智能具有智能高效的特点，这给人智协同的网络信息监控和识别提供了天然的对抗优势。一方面，可以通过生成式人工智能确保网络治理的高效性；另一方面，也可通过人类智能控制社区内容的生态，保障网络平台内容繁荣。因此，未来研究可以探索构建人智协作有效识别虚假内容信息的方法框架，因为有效控制人工智能生成内容的创作与传播是亟待完成的实际任务。此外，通过实验分析进一步挖掘人工智能生成内容标签、人智联合署名对内容创作与消费行为的影响等也是重要研究机会。

（2）基于人智协同的法律治理。人智协同的权责归属问题、版权问题、隐私问题和算法歧视问题等是目前人智协同法律治理的一系列难题。未来研究首先应关注人智协同的监督、作业关系，界定多样化的人智分工情境和内容创作属性，划分人类智能和生成式人工智能的权责归属[51]。其次，应构建基于人智协同的版权框架，界定版权属性以及相关风险监管的责任。与此同时，应关注隐私问题，如在大数据内容生成时如何规避数据源隐私问题，通过法律手段保证数据脱敏，兼顾效率与安全[22]。

（3）基于人智协同的技术治理。基于生成式人工智能的人智协同管理关键在于对生成式人工智能的控制与利用，技术治理是未来人智协同治理的重点。尤其在生成式人工智能的多场景应用中，必须厘清其技术应用的限制条件，规避技术风险问题。因此，未来研究的主要方向是从技术角度构建技术标准、分析技术适用性与挖掘隐私规避机制，例如研究教育情境下生成式人工智能应用的预设、偏好和歧视对人智协同教育的影响[52]。此外，优化技术标准，降低技术的隐私风险，提高不同环境的技术适用性，防止个体对生成式人工智能过度依赖，构建富有弹性的人智协同关系也是未来研究的重要机会。

（4）基于人智协同的伦理治理。生成式人工智能的伦理治理旨在确保人工智能生成内容在质量、公平性、准确性和道德等方面能达到社会和个体的期望[53]。在治理中，将人类智能作为社会行动者有效纳入治理网络是人智协同情境下伦理治理的重要体现。具体而言，未来的生成式人工智能伦理治理研究主要涉及风险识别以及监控机制、预警机制和奖惩机制构建等方面，以保障人智协同的伦理安全[38]。

4.3 基于生成式人工智能的人智协同与知识管理

（1）人智协同与知识组织。人智协同模式提升了人类智能和生成式人工智能的知识组织能力。通过人智协同，既可以利用生成式人工智能收集、整理信息，对知识进行管理和利用，还可以依靠人类智能实现知识识别、分类、存储和传播。未来研究一方面可以分析挖掘人类个体如何通过优化关键词的组织结构，提高人工智能生成内容的质量与匹配度；另一方面也可以关注人工智能生成内容与知识组织的关系，如通过思维链分析尝试剖析人智交互过程，或通过定量分析挖掘知识整合关系对人工智能生成内容可信度的影响[28]。

（2）人智协同与知识创新。人智协同与知识创新是

指人类个体依托人智协作生成创新、创意内容。生成式人工智能的知识创新是算法对知识迭代组织的结果，具有优化企业创新成本、降低企业创新风险的优势。人智协同也催生了一系列关于知识创新的研究问题，如人智协同的知识创新模式构建，未来研究可以案例研究的形式，辨析人智协同与知识创新的关系，并从知识创新的过程机制出发，探究人智协同知识创新行为的影响因素以及人智特征对人智协同知识创新绩效的影响等[54]。此外，在人智协同的知识创新中，数字知识产权与生成式人工智能知识创新的权责关系也是未来研究的一大机遇。

（3）人智协同与知识服务。随着人智协同在信息资源管理领域的多场景应用，人智协同与知识服务研究也逐渐成为未来的重要研究机会。在图书馆领域，人智协同的服务模式逐渐兴起，弥合图书馆员与生成式人工智能的任务服务间隙、提高服务的精准性成为未来研究的趋势与重点。在教育情境下，人类智能对生成式教育服务的感知、生成式人工智能与个体自主学习之间的关系、不同人智协同场景下知识服务的效果优化与改进策略是未来研究的主要机会。此外，人类智能在知识服务过程中的行为关系也是未来的重要研究方向，包括在对话式搜索引擎、对话式人工智能代理等知识服务中用户的知识采纳意愿、人智交互感知、信息行为过程等[10,28]。

4.4　基于生成式人工智能的人智协同优化与提升策略

（1）人智协同的内容信任优化。人智信任有助于深化人智协同，是提高人智协同作业水平的关键。未来关于人智信任的研究主要可分为以下几个方面。一是厘清基于生成式人工智能的人智信任形成机制，探究基于生成式人工智能的人智信任与传统人智信任、人际信任存在的差异[31]。二是识别人智信任的影响因素和作用机制，这类研究有助于进一步优化“人-机-环境”关系，提升人智交互效果。未来研究可以通过思维链分析识别人智信任的影响因素，剖析人智信任的影响机制，并尝试依托人工智能生成内容的技术和内容双重特征探索生成式人工智能的提升方向，强化人智协同的作业效果[55]。

（2）人智协同的人智分工问题。解决人智分工问题是未来优化人智协同作业过程的重点方向。未来主要议题包括以下几个方面。一是通过实验研究和对比分析挖掘人类智能和生成式人工智能各自的优势和劣势，进而挖掘不同作业数量、任务难度等情境下人智关系的最佳匹配模式[56]。二是尝试通过实验法和组态分析辨析人智分工类型与任务属性的适配关系，以及不同的人智管理机制对人智协同的影响[33]。值得注意的是，人智分工对人智行为的影响研究也是重要方向，个体心理与行为变化、人智信任机制、人智分工中的角色定位与等级制度等都亟待理论构建与实证分析[28]。

（3）面向人智协同的人智价值对齐。人类智能与生成式人工智能价值对齐是推广生成式人工智能实践的关键一环，也是未来优化人智协同的关键方向。因此，未来研究可以尝试在外部对齐和内部对齐两方面，探究生成式人工智能价值对齐的方法策略[56]。此外，人智价值对齐的效果评估也是未来研究的重要机会，如尝试提炼人智价值对齐的相关指标与构建其科学评价体系。

5　结语

基于生成式人工智能的人智协同涵盖信息资源管理、管理信息系统、计算机科学、心理学等多学科问题。研究采用扎根综述研究的方法，借鉴PRISMA声明对以往研究整理归纳，挖掘目前人智协同模式与人智关系、面向人智协同的人智交互过程与效果、基于生成式人工智能的人智协同多场景应用3个前沿议题，分析人智协同的本质与内涵、人智协同模式研究、人智协同的人智关系研究等10个细分的前沿内容。在此基础上，通过摘要、结论展望对目前的研究机会进行挖掘，共提炼出人智协同对个体与组织的影响、基于生成式人工智能的人智协同风险防控与治理、基于生成式人工智能的人智协同与知识管理、基于生成式人工智能的人智协同优化与提升策略4个机会方向，细分出基于人智协同的认知交互、基于人智协同的情感交互、人智协同与组织变革等13个具体的内容。研究整理了目前基于生成式人工智能的人智协同现象的相关研究，归纳了目前关于生成式人工智能的前沿方向和机会内容，对未来基于生成式人工智能的人智协同研究具有一定的借鉴与启发意义。

本研究存在一定的局限性。首先，在文献数据处理

中，仅收集部分核心期刊数据，同时在英文文献的遴选中，去除部分相关性较低的文献，这可能导致研究的文献数据查全率降低。其次，采用扎根综述的方法，对目前的文献数据进行编码分析，具有一定主观性，未来研究可以采用知识图谱分析等定量的研究方法对其进行补充，同时随着未来相关文献的丰富，也可以通过元分析、Q方法等对相关概念关系进一步挖掘和辨析。

参考文献

[1] 王静静，叶鹰．生成式AI及其GPT类技术应用对信息管理与传播的变革探析[J]. 中国图书馆学报，2023，49（6）：41-50.

[2] 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.

[3] 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.

[4] 张钺，李正风，潜伟．从ChatGPT到人机协作的知识共建[J]．科学学研究，2023，41（12）：2131-2137.

[5] 吴小龙，肖静华，吴记．当创意遇到智能：人与AI协同的产品创新案例研究[J]. 管理世界，2023，39（5）：112-126，144，127.

[6] 裘江南，张方芳，高双燕，等．在线知识社区知识社会建构中人机协作模式的形成机制研究：基于人机互补的视角[J/OL]. 南开管理评论：1-20[2023-12-29]．https://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20231204.1054.010.html.

[7] CHENG X S，ZHANG X P，YANG B，et al. An investigation on trust in AI-enabled collaboration：application of AI-driven chatbot in accommodation-based sharing economy[J]. Electronic Commerce Research and Applications，2022，54：101164.

[8] HUANG Y S，DOOTSON P. Chatbots and service failure：when does it lead to customer aggression[J]. Journal of Retailing and Consumer Services，2022，68：103044.

[9] YUAN L，GAO X，ZHENG Z，et al. In situ bidirectional human-robot value alignment[J]. Science Robotics，2022，7（68）：eabm4183.

[10] 卢新元，张进澳，雷晓鹏. 人工智能生成内容环境下用户信息行为研究：以对话式搜索引擎为例[J]．情报理论与实践，2023，46（12）：84-92.

[11] 刘亚丽，范逢春. ChatGPT-AIGC用户风险感知维度识别与治理研究：基于扎根理论的探索性分析[J]. 情报理论与实践，2024，47（3）：121-129.

[12] SOORATI M D，GERDING E H，MARCHIONI E，et al. From intelligent agents to trustworthy human-centred multiagent systems[J]. AI Communications，2022，35（4）：443-457.

[13] LIU Q，LI J Y. The progress of business analytics and knowledge management for enterprise performance using artificial intelligence and man-machine coordination[J]. Journal of Global Information Management，2022，30（11）：1-21.

[14] 王晰巍，乌吉斯古楞，刘宇桐，等．面向智能推荐的AI人机交互：研究热点及未来机会[J]．情报学报，2023，42（4）：495-509.

[15] 陆泉，彭雪莹．人智协同对慢性病预防知识采纳效率与效果的影响研究：以阿尔茨海默症为例[J]. 情报理论与实践，2023，46（12）：104-112.

[16] RAPP A，CURTI L，BOLDI A. The human side of human-chatbot interaction：a systematic literature review of ten years of research on text-based chatbots[J]. International Journal of Human-Computer Studies，2021，151：102630.

[17] 吴信东，王祥丰，金博，等．人机协同[M]．北京：科学出版社，2022.

[18] 林建武. 嵌入黑箱：一种人机协作的可能性及其问题[J]. 江汉论坛，2023（11）：65-71.

[19] 刘锦宏，宋明珍. 人机协同审核：概念与模式[J]. 中国出版，2022（22）：11-14.

[20] 米加宁，董昌其. 大模型时代：知识的生成式“涌现”[J]. 学海，2024（1）：81-96，214-215.

[21] 崔中良，卢艺．劳动替代危机下人机关系的颠覆与重建[J]．江汉论坛，2024（2）：61-69.

[22] 林凡，林爱珺．打开算法黑箱：建构“人-机协同”的新闻伦理机制：基于行动者网络理论的研究[J]. 当代传播，2022（1）：51-55.

[23] LI J，HUANG J S，LIU J X，et al. Human-AI cooperation：modes and their effects on attitudes[J]. Telematics and Informatics，2022，73：101862.

[24] 杜辉，毛基业．数字化转型过程中的人机协作与员工工作意义感重塑[J]. 企业经济，2022，41（11）：15-27，2.

[25] SONG Y，ZHANG M Y，HU J J，et al. Dancing with service robots：the impacts of employee-robot collaboration on hotel employees’ job crafting[J]. International Journal of Hospitality Management，2022，103：103220.

[26] CICHOCKI A，KULESHOV A P. Future trends for human-AI collaboration：a comprehensive taxonomy of AI/AGI using multiple intelligences and learning styles[J]. Computational Intelligence and Neuroscience，2021，2021（1）：8893795.

[27] 王树义，张庆薇，张晋．AIGC时代的科研工作流：协同与AI赋

能视角下的数字学术工具应用及其未来[J]. 图书情报知识，2023，40（5）：28-38，126.

[28] DE FREITAS J，AGARWAL S，SCHMITT B，et al. Psychological factors underlying attitudes toward AI tools[J]. Nature Human Behaviour，2023，7（11）：1845-1854.

[29] WILSON H J，DAUGHERTY P R. Collaborative intelligence：humans and AI are joining forces[J]. Harvard Business Review，2018，96（4）：114-123.

[30] FAN S K，LI X，ZHAO J L. Collaboration process pattern approach to improving teamwork performance：a data mining-based methodology[J]. INFORMS Journal on Computing，2017，29（3）：438-456.

[31] MAKOVI K，SARGSYAN A，LI W D，et al. Trust within human-machine collectives depends on the perceived consensus about cooperative norms[J]. Nature Communications，2023，14（1）：3108.

[32] BIEŃKIEWICZ M M N，SMYKOVSKYI A P，OLUGBADE T，et al. Bridging the gap between emotion and joint action[J]. Neuroscience & Biobehavioral Reviews，2021，131：806-833.

[33] 何江，闫淑敏. 人机劳动分工：生成逻辑、模式类型与作用机制[J/OL]. 南开管理评论：1-20[2023-10-30]. https://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20230927.1735.002.html.

[34] ZHAO J，WU M Q，ZHOU L Y，et al. Cognitive psychology-based artificial intelligence review[J]. Frontiers in Neuroscience，2022，16：1024316.

[35] 杨祎，刘嫣然，李垣. 替代或互补：人工智能应用管理对创新的影响[J]. 科研管理，2021，42（4）：46-54.

[36] CHEN Z S. Collaboration among recruiters and artificial intelligence：removing human prejudices in employment[J]. Cognition，Technology & Work，2023，25（1）：135-149.

[37] 余俊缘，陈俊凯. 群体智能创作场景中AIGC权属规则的构建[J]. 科技与出版，2023（11）：158-167.

[38] KANG H，LOU C. AI agency vs. human agency：understanding human-AI interactions on TikTok and their implications for user engagement[J]. Journal of Computer-Mediated Communication，2022，27（5）：zmac014.

[39] 潘家芳. 人机智能协同的图书馆精准服务研究[J]. 图书馆工作与研究，2023（3）：38-45.

[40] HAMAD F，AL-FADEL M，FAKHOURI H. The provision of smart service at academic libraries and associated challenges[J]. Journal of Librarianship and Information Science，2023，55（4）：960-971.

[41] 孔繁超，刘慧. 智慧图书馆环境下的个性化适应性服务研究[J]. 情报理论与实践，2021，44（3）：109-114.

[42] FABIANI M，KEIL A，GATZKE-KOPP L. The use of artificial intelligence tools in publishing[J]. Psychophysiology，2023，60（12）：e14441.

[43] 徐丽芳，邹青，王洪涛. 数字教材人机协同审核工作流研究[J]. 中国出版，2022（22）：3-10.

[44] 万力勇，杜静，熊若欣. 人机共创：基于AIGC的数字化教育资源开发新范式[J]. 现代远程教育研究，2023，35（5）：12-21.

[45] VÁZQUEZ A，LÓPEZ ZORRILLA A，OLASO J M，et al. Dialogue management and language generation for a robust conversational virtual coach：validation and user study[J]. Sensors，2023，23（3）：1423.

[46] TUO M M，LONG B X. Construction and application of a human-computer collaborative multimodal practice teaching model for preschool education[J]. Computational Intelligence and Neuroscience，2022，2022：2973954.

[47] 郭琪. “AI+记者”：智媒时代人机协同写作模式的局限性与可能性[J]. 出版广角，2019（24）：67-69.

[48] 许静，刘欣，蒋雪颖. 新闻生产与生成式人工智能人机耦合的实践进路[J]. 南昌大学学报（人文社会科学版），2023，54（5）：114-122.

[49] 喻国明，李钒. 提示工程师：未来新闻工作者的身份转变与逻辑重构[J]. 未来传播，2023，30（4）：2-12，140.

[50] STURM T，GERLACHA J，PUMPLUN L，et al. Coordinating human and machine learning for effective organization learning[J]. MIS Quarterly，2021，45（3）：1581-1602.

[51] KIŠKIS M. Legal framework for the coexistence of humans and conscious AI[J]. Frontiers in Artificial Intelligence，2023，6：1205465.

[52] FÜGENER A，GRAHL J，GUPTA A，et al. Cognitive challenges in human–artificial intelligence collaboration：investigating the path toward productive delegation[J]. Information Systems Research，2022，33（2）：678-696.

[53] 陈建兵，王明. 负责任的人工智能：技术伦理危机下AIGC的治理基点[J]. 西安交通大学学报（社会科学版），2024，44（1）：111-120.

[54] ARIAS-PÉREZ J，HUYNH T. Flipping the odds of AI-driven open innovation：the effectiveness of partner trustworthiness in counteracting interorganizational knowledge hiding[J]. Industrial Marketing Management，2023，111：30-40.

[55] 吴丹，孙国烨. 生成式智能搜索结果可信度研究[J]. 中国图书馆学报，2023，49（6）：51-67.

[56] HASSELBERGER W，LOTT M. “Where lies the grail? AI，common sense，and human practical intelligence”[EB/OL]. [2024-01-30]. https://link.springer.com/article/10.1007/s11097-023-09942-x.

作者简介

张进澳，男，硕士研究生，研究方向：人机协作与用户行为，E-mail：zhangjinao2000@foxmail.com。
陈亮，男，博士，三级教授，博士生导师，研究方向：生成式人工智能与知识管理。
陈红丽，女，博士研究生，研究方向：生成式人工智能与人智协同。

Frontier Analysis and Opportunity Mining of Human-AI Collaboration in GAI Environment: Literature Review Based on Grounded Theory

ZHANG JinAo[1] CHEN Liang[2] CHEN HongLi[1]
(1. School of Information Management, Central China Normal University, Wuhan 430079, P. R. China;
2. Business School, Guilin University of Technology, Guilin 541004, P. R. China)

Abstract: As a representative of disruptive technology, generative artificial intelligence (GAI) has promoted the evolution of human-AI collaborative production mode and attracted the keen attention of academia and industry. However, at the current preliminary research stage, the frontier issues and future research opportunities of human-AI collaborative research have not been fully clarified. Through the grounded literature review method, 137 literature data are coded and analyzed twice to identify the current frontier issues of human-AI collaboration based on GAI and explore potential future direction opportunities. The research finds that the research frontier mainly focuses on three aspects: human-AI cooperation model and human-AI relationship, human-AI interaction process and effect oriented to human-AI cooperation, and multi-scenario application of human-AI cooperation based on GAI. Future research opportunities mainly focus on the influence of human-AI collaboration on individuals and organizations, risk prevention and control of human-AI collaboration based on GAI, human-AI collaboration and knowledge management based on GAI, and human-AI collaboration optimization and enhancement strategy based on GAI.

Keywords: Human-AI Collaboration; Generative Artificial Intelligence; AIGC; Frontier Analysis; Opportunity Mining

（责任编辑：王玮）