

ChatGPT赋能图书馆虚拟数字人：技术优势、应用场景与实践路径*

郭亚军，庞义伟，周家华，马慧芳

摘 要 ChatGPT为虚拟数字人在图书馆服务的应用赋予了更大的想象空间和更多的可能性。文章通过总结 ChatGPT 的运行原理与技术优势，提出 ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人的主要应用场景，如虚拟馆员智能问答、虚拟讲解员、阅读推广服务以及特殊人群无障碍服务；建议图书馆从技术支撑、信息资源、服务场景以及管理制度等方面出发，探索 ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人的实践路径，以更好地实现智慧服务。

关键词 ChatGPT 虚拟数字人 图书馆 人工智能 元宇宙

引用本文格式 郭亚军，庞义伟，周家华，等. ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人：技术优势、应用场景与实践路径[J]. 图书馆论坛，2024，44（8）：69-79.

ChatGPT Empowers Digital Humans in Libraries： Technological Advantages， Application Scenarios， and Practical Pathways

GUO Yajun， PANG Yiwei， ZHOU Jiahua & MA Huifang

Abstract ChatGPT offers more imagination and possibilities for the application of digital humans in library services. By summarizing the operating principles and technical advantages of ChatGPT， this paper proposes the main application scenarios of ChatGPT-enabled virtual beings in libraries， such as intelligent Q&A for virtual librarians， virtual narrators， reading promotion programs， and services accessible to special populations. It is recommended that libraries explore the path of empowering virtual library avatars through ChatGPT， focusing on technical support， information resources， service scenarios， and management systems， in order to better realize intelligent library services.

Keywords ChatGPT； virtual digital humans； library； smart services； metaverse

0 引言

ChatGPT(Chat Generative Pre-trained Transformer，聊天式生成型预训练变换模型)作为一种人工智能技术驱动的自然语言处理工具，采用对话形式进行交互，可回答后续问题、承认错误、

质疑不正确的前提和拒绝不适当的请求^[1]。相比于会下围棋的Alpha Go以及只能在简单场景下一问一答的智能音箱，ChatGPT具有更流畅的对话能力，能辅助编程、阅读、写作^[2]，还能提供艺术创作、在线问诊、在线翻译、旅游路线等各类信息服务。由于ChatGPT可以直接应用于人们

*本文系国家自然科学基金项目“数智驱动的公共图书馆适老化服务模式创新研究”（项目编号：22CTQ013）、河南省高等学校哲学社会科学基础研究重大项目“人工智能背景下公共图书馆信息无障碍服务体系研究”（项目编号:2022-JCZD-26）和郑州航院研究生教育创新计划基金项目“元宇宙场域下的图书馆虚拟阅读服务研究”（项目编号：2022CX42）研究成果。

日常工作、学习、生活中的诸多场景,引发了各行各业的关注,也成为图书馆领域的热门话题。ChatGPT赋能图书馆或许会打开智慧服务的“新世界”,助推新型图书馆语言模型生态系统的建设^[3]。在图书馆应用ChatGPT的诸多场景中,虚拟数字人与ChatGPT的结合将具有极大的想象空间,有望真正实现“漂亮的皮囊”与“有趣的灵魂”完美统一。

本文通过总结虚拟数字人的研究进展及ChatGPT的运行原理,分析ChatGPT赋能图书馆虚拟数字人的技术优势、应用场景,并探讨相应的实践路径,以更好地提升图书馆服务水平,优化服务效率,推动服务模式创新。

1 研究综述

虚拟数字人是一种利用计算机技术、人工智能技术和图像学技术的人形虚拟实体,其外部形象和外形行为是通过在虚拟现实环境中使用机器学习、语言生成、模拟对话等数字化技术来模拟真实世界人物的行为来生成的^[4]。其具有高度的可定制性、自主和自适应的学习能力、逼真的外貌形象和动作表现、自然而流畅的交互方式以及高效的算力效率等特征^[5]。为了实现虚拟数字人的“拟人化”,需要使用模型驱动技术赋予其与人相似的特征。这些驱动技术主要包括三种:第一个是图像迁移技术,也称CG建模技术,利用计算机技术进行视觉设计和生产,使虚拟数字人的外观更真实拟人;第二个是自然语言处理技术,训练虚拟数字人的语言对话能力,使虚拟机器人和用户的对话更加人性化;第三个是CV等深度学习模型^[6],通过大量的原始数据训练虚拟数字人,使其不断进行自我进化,完善计量框架等,进一步丰富虚拟数字人的“灵魂”。

虚拟数字人近年来备受关注,作为一种新兴的技术,其在商业活动、文化教育、智慧城市等众多领域发挥作用,图书馆也是虚拟数字人的重要应用场景。在图书馆服务中,虚拟数字人可被视作一种新的交互媒介,其能够模拟和再现真实世界中的各种人类活动和行为,并创造出一些超

越现实的全新体验和知识^[7]。在元宇宙领域,虚拟数字人作为一种集数据赋权、智能化决策、实时互动、非线性组合和多源交互于一体的新型决策主体,有助于形成特定感知、响应、协调的新型敏捷治理路径^[8]。虚拟数字人也是元宇宙中的数字记忆主体,有助于图书馆等文化记忆机构参与构建、长期保存数字记忆和进行服务创新^[9]。有学者提出,图书馆有必要将普通虚拟形象升级为虚拟数字人开展服务^[10]。

ChatGPT一经问世便引起信息资源管理领域学者的广泛关注。陆伟等提出,ChatGPT在支撑算法与技术、信息资源建设、信息组织与信息检索、信息治理、内容安全与评价、人机智能交互与协同等方面都具有深远的影响^[11]。目前,ChatGPT在图书馆领域的应用研究主要集中在三个方面:一是智能问答系统,围绕ChatGPT的生成能力,快速、准确地回答用户提出的问题,为用户提供更加智能化的服务^[12];二是虚拟助手,通过ChatGPT提供更加贴近用户需求的服务,不断优化自身的服务质量,提高用户满意度^[13];三是文献推荐系统,通过分析用户的阅读记录和兴趣偏好,自动生成与用户兴趣相关的文献推荐,提高用户的阅读体验和阅读效率^[14]。ChatGPT的出现为图书馆人智交互提供了更加高效、准确、自然的解决方案,为图书馆的未来发展提供了新的思路 and 方向。

ChatGPT在自然语言处理领域取得了显著成果,可实现拟人化交互和更高效地向虚拟个体提供技术基础^[15]。ChatGPT赋能虚拟数字人的相关探索主要有三个方向:第一,通过对ChatGPT进行微调,使其能够生成更符合人类交互习惯的自然语言,从而使虚拟数字人的语言生成更加自然流畅^[16]。同时,将语义理解的知识引入,让虚拟数字人能够更加准确地理解用户的意图,提升交互质量^[17]。第二,学者们通过对ChatGPT进行情感训练,使其能够识别和表达不同情感状态下的语言和行为,从而使虚拟数字人更真实地表现出情感,并能够进行情感识别和反馈^[18]。第三,在虚拟数字人的多模态交互方面,将ChatGPT与图

像、声音等多模态信息进行融合,例如与人脸识别技术相结合,虚拟数字人能够精准识别用户的表情,以理解用户意图并为其提供相应服务。

综上所述,虚拟数字人与ChatGPT的结合将对图书馆的发展产生深远影响,有助于图书馆对文献信息进行全面、深入的分析,从而提高图书馆的文献信息管理水平和服务水平,使其成为一个更为智能化、高效化的信息服务中心^[19],此外还促进了不同图书馆之间的沟通和协作,为其发展提供更多的机会和资源。

2 ChatGPT赋能图书馆虚拟数字人的技术优势

ChatGPT赋能图书馆虚拟数字人具有诸多优势,有助于实现系统计算高效化、资源服务精准化以及语言交互人性化。这些技术优势将帮助图书馆更好地满足用户需求,提高服务效率,提供更加个性化和优质的服务。

2.1 预训练模型赋能系统计算高效化

预训练模型(Pre-training Model)是以大规模数据集为基础的强化学习过程,可以有效增强图书馆虚拟数字人的学习能力。预训练模型主要分为三类,分别是无监督预训练模型、半监督预训练模型和监督预训练模型。无监督预训练模型通过Bi-LSTM特征提取语言特征,并将其用于语言模型训练,从而可以获得强大的语义理解能力。半监督预训练模型利用三种特征改善Bert模型:特征熵、句子形式和完整性,并通过文档语序和句子顺序自动化预训练来提高计算效率。监督预训练模型通过使用Word2vec和GloVe等工具,对现有的数据集进行深度神经网络的监督学习,提升训练数据模型的准确率,改善NLP任务的性能。ChatGPT使用预训练模型技术,从而跨越多个大规模数据集预测文本的语义。相比于传统的文本生成任务,预训练模型通过大规模的计算和存储支持,依据多类模态信息进行训练,如图像、声音等,以提高系统的泛化能力和适应性,并使其能够适应不同场景和任务需求。

目前虚拟数字人已有较好的表现,如清华大

学虚拟学生华智冰拥有持续的学习能力,经过大量训练使其更好地理解语言、图像和声音等信息,和人类一样拥有逐渐“成长”的过程^[20]。而预训练模型技术的应用不仅为此类虚拟数字人的用户提供更准确和全面的信息服务,而且还能提高系统算力的效率。通过在大规模数据上进行预训练,虚拟数字人在不同输入模态下将表现出更好的能力。通过提高模型的泛化能力和可迁移性,来减少虚拟数字人在训练和推理过程中所需的计算资源和时间,从而提高虚拟数字人的效率和性能。这将有助于虚拟数字人在更广泛的设备上运行,同时提供更好的交互体验。因此,预训练模型技术不仅可以帮助深度学习模型快速自动调优,改善预训练结果,还可以有效地控制网络参数权衡,实现最优化性能,从而为图书馆虚拟数字人赋能。

ChatGPT的预训练模型技术为图书馆虚拟数字人提供了多种数据模态的语义理解能力,增强了系统在大规模数据下的可适应性,提高了系统的稳定性和算力的高效性。

2.2 神经信息检索赋能资源服务精准化

神经信息检索(Neural Information Retrieval)是一种利用大型语言模型中的神经网络实现信息检索的人工智能技术。该技术不仅可以提高检索系统的性能和效果,还有助于资源服务的精准化。通过多个关键模型的相互协作,神经信息检索能够实现更准确、全面的信息检索。其中,词嵌入模型通过将单词映射到低维向量空间,捕捉语义和语法关系,实现对单词的有意义表示。这使得系统在搜索和匹配过程中能够更好地理解用户的查询意图,从而提供更准确的搜索结果。循环神经网络(RNN)则通过循环连接和隐藏状态,有效地处理序列数据,并将上下文信息融入到信息检索中。使系统能够更好地理解文本的连续性和相关性,提高搜索结果的相关性和一致性。卷积神经网络(CNN)则利用卷积和池化操作,捕捉文本的局部特征,可用于文本分类和相似度计算等任务,为系统提供更准确的相关性判断和排序。最后,变换器模

型以自注意力机制为基础,通过编码和解码查询和文档,处理大规模的数据并提供精准的检索结果。

神经信息检索利用不同语义层面的神经元集合,定位和提取图书馆中的信息资源,在ChatGPT赋能下实现精准的信息资源服务。通过对大量数据进行训练,神经网络能够学习数据的表征,从而实现相关信息的检索。这种技术已经在自然语言处理、图像处理、音频处理等领域得到了广泛应用。例如在上海博物馆董其昌展览中的虚拟数字人,当用户需要查询某个相关主题资料或作品时,仅仅需要与虚拟数字人进行交流,便可以让其从海量的文本数据中检索筛选出与该主题相关的资料^[21]。而神经信息检索在大量的文本数据中挖掘与用户需求相关的信息,帮助虚拟数字人更好地向用户提供精准的信息服务。这种精准化的信息服务不仅提高了用户的满意度,也为图博档等文化机构的数字化转型和智能化服务提供了有力的支持。此外,神经信息检索还提高了虚拟数字人的推理能力。如北京卫视推出的“时间小妮”虚拟主播重在打造用户服务功能,在与神经信息检索相结合后,当用户提出问题时,“时间小妮”将能够根据神经信息检索得到的信息资源进行推理和分析,来解答用户的多样化提问^[22]。

ChatGPT的神经信息检索技术,让图书馆虚拟数字人更好地理解资源与资源之间的联系,实现了信息资源服务的智能化、精准化,使其在面对日益增长的信息需求和变化的用户需求时更加灵活和智能。

2.3 自然语言模型赋能语言交互人性化

自然语言处理(Natural Language Processing, NLP)是指利用计算机技术对自然语言进行分析、理解和处理,以更好地满足人类与计算机之间的交互需求。NLP采用了近端策略优化算法(PPO)来提高语言模型生成内容的质量。PPO引入奖励信号,使得生成的内容更符合人类评判标准。它通过微小的参数变化来更新自然语言模型,选择最优的参数更新以优化模型性能。PPO算法使用

训练循环来迭代调整超参数,改善和优化自然语言模型的性能。NLP将计算机视为一种强大的语言研究工具,量化研究语言信息并提供可供人类和计算机共同使用的语言描述来实现这一目标。具体来说,NLP旨在将自然语言转化为计算机可理解的形式,包括词法、句法、语义和语用等方面的分析,并借助情感分析与人类进行交互。

在图书馆场景中,虚拟数字人结合自然语言处理技术为用户提供个性化和高效的服务。当前虚拟数字人还存在一些问题,如语义理解和自然语言生成能力的限制,导致用户与虚拟数字人的交互不够流畅自然。将NLP技术与虚拟数字人相结合,使其能够像人类一样进行自然语言交流,实现语义分析和自然语言的生成。这种方法提高了用户与虚拟数字人交互的自然性和流畅性,进一步提高了智能交互的人性化程度。例如呼和浩特市图书馆VR智慧空间的虚拟数字人可以利用语音合成和识别技术,将回答转化为流畅自然的语音,初步实现用户通过音频与虚拟数字人进行自然交互的目标^[23]。同时,情感分析技术也被用作辅助功能,以识别用户的情感和意图。如在中央广播电视总台推出的两会特别节目《“冠”察两会》中,虚拟新闻主播“AI王冠”利用日常生活场景的构建,与受众进行接地气的情境对话和日常交往,进一步唤醒和加强社会认同和价值认同^[24]。在图书馆领域,可以借鉴虚拟新闻主播“AI王冠”的构建方法和情境对话策略,来加强读者与图书馆的情感联系和社会认知。图书馆通过构建虚拟人物或机器人的形象,设计与读者生活相关的对话场景,提供便捷、贴心的智能交互体验,从而提高读者的阅读体验和使用效率。

ChatGPT通过NLP技术优化虚拟数字人的自然语言处理交互能力,提高语言分析生成能力,使其能够更好地理解图书馆用户指令并进行合理回复,进一步采用多种形式化表达方式,帮助虚拟数字人全方位地理解用户需求,为用户提供智能交互人性化体验。

3 ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人的应用场景

ChatGPT 技术的发展为虚拟数字人的进一步拓展提供了支持。同时，模型计算高效化和资源服务精准化也为虚拟数字人技术的实际应用提供了更多可能。在语言交互人性化方面，ChatGPT 技术的可解释性和自主学习能力的提升，有助于虚拟数字人技术更好地理解 and 满足用户的需求。赋能后的图书馆虚拟数字人应用场景属于专有知识领域，需要先通过整合领域知识来建立图书馆特色数据集。综合分析这些数据集，能够获得关于图书馆运营、信息检索、图书分类等方面的专业知识。在此基础上，进一步利用领域适应性迁移学习技术对目标图书馆的数据集进行学习，从而更好地适应图书馆专有领域的需求。总体而

言，虚拟数字人系统可以利用 ChatGPT 作为核心引擎，通过接收、提取和分析图书馆领域专有知识数据集来定制信息集合，结合图书馆领域专业知识使虚拟数字人系统能够深入了解图书馆的馆藏信息、借阅规则、学科资源和服务内容等方面的细节。当用户提出问题时，虚拟数字人系统能够利用专有定制知识信息集合，提供个性化的、针对性的、准确的答案。虚拟数字人在图书馆领域中应用广泛，其深层推理能力和 GPT-4 的强大预训练能力相结合，具备了更多真实世界中难以模拟的技能。ChatGPT 赋能的虚拟数字人应用于虚拟馆员智能问答、虚拟讲解员、阅读推广服务以及特殊群体无障碍服务应用场景中，将为这些场景带来比较显著的改善效果，向用户提供更为便捷、智能、高效的图书馆服务，从而极大地提高用户体验和服务质量，赋能前后对比见表 1。

表 1 ChatGPT 赋能前后的图书馆虚拟数字人应用场景对比表

应用场景	ChatGPT 赋能应用场景前	ChatGPT 赋能应用场景后
虚拟馆员智能问答	回答缺乏可验证性；无法准确理解问题的上下文。	通过使用自然语言模型的底层技术，理解用户的语境，实现人机沟通的双向交互。
虚拟讲解员	生成语音缺乏自然性，难以表达真实人类的情感和情感；交互性受到限制，无法进行复杂的对话或主动提问和回应用户反馈。	通过倾听用户的提问并针对性地回答用户的问题；分析用户的浏览历史和使用偏好，为用户提供个性化的参观体验。
阅读推广服务	阅读推广服务缺乏针对用户兴趣、阅读水平、阅读偏好等个性化因素的分析 and 考虑；推广效果难以衡量，无法准确了解用户对阅读推广服务的满意度和使用情况，也无法优化推广策略，提高推广效果。	通过分析用户，了解用户对阅读推广服务的满意度和使用情况，进而优化推广策略，提高推广效果，并实现全方位的阅读推广绩效评价。
特殊群体无障碍服务	在满足特殊群体需求方面，传统的服务模式存在着一些问题。例如手语服务需要专业的手语翻译人员，而这种资源很难得到保障；对于老年群体和未成年群体的关键则是如何实现深度情感交流。	ChatGPT 能够提供领域特定的数据集，以保证 AI 翻译内容的精准性；人类反馈强化学习技术能在不断地训练中帮助虚拟数字人拥有共情能力，通过深层次的情感交流。

3.1 虚拟馆员智能问答

现阶段，虚拟咨询问答服务存在着数据不平衡和其他技术挑战，这导致用户体验不佳。现有虚拟馆员往往难以有效理解用户的语境，无法提供深度、全面的专题性知识咨询服务，限制了虚拟馆员的发展空间。同样，虚拟数字人赋能的智能问答系统仍然存在一些问题。生成的自然语言回答缺乏可验证性，这是由于模型的训练方式所致。模型无法准确理解问题的上下文，也缺乏领域专业知识，因此可能给出不准确或错误的答案。此外，传统数字人模型的常识和推理能力有限，无法进行推断或生成新的见解。它以一次输

入、一次输出的方式工作，导致在长对话中可能出现信息丢失或与先前问题不一致的回答。因此，在使用智能问答系统时需要谨慎对待其答案，并结合其他可靠的信息源来弥补模型的技术缺陷。而 ChatGPT 的赋能不仅使虚拟馆员具备自然语言沟通能力，而且有利于提供深入、全面的专题性知识咨询服务。虚拟馆员通过 ChatGPT 的支持更好地满足用户对于知识深度化的需求，进一步提升了咨询服务的质量和水平。

在 ChatGPT 赋能虚拟馆员智能问答应用中，主要基于预训练模型的训练与开发，这种自然语言的咨询服务为智能问答提供了初步的途径。

ChatGPT赋能图书馆虚拟数字人后,从某种程度上提升了数字公平性。经过智能化模型的处理,ChatGPT可以理解用户的语境,实现人机沟通的双向交互,从而有效地改善用户体验,促进虚拟馆员数字化水平的提高。滨州市图书馆引入“虚拟数字人”提供参考咨询问答服务,实现与用户的自然语言对话^[25]。上海长宁区图书馆数字人“馨叶”借助生成式AI技术,在一定程度上能够较为准确地回答用户的问题,实现“人性化”的沟通^[26]。通过使用自然语言模型的底层技术,有效改善了用户的交互体验。ChatGPT智能生成技术与自然语言交互技术在赋能智能问答系统后,通过在大量文献和数据中快速搜寻、整合和分析,为用户提供精准全面的信息服务和建议,借助ChatGPT独有的语义理解和逻辑推理能力帮助虚拟馆员对相关专题性知识进行系统化的研究和分析,提升了虚拟馆员的咨询服务水平。

3.2 虚拟讲解员

图书馆可利用虚拟数字人作为虚拟讲解员承担虚拟展览等相关文化活动的讲解工作。虚拟展览讲解员具有灵活、高效和个性化的特点,能够为用户提供在线语音知识讲解、信息检索和知识传播等服务,带来更为丰富、深入的虚拟参观体验。目前,虚拟数字人担任虚拟讲解员仍存在一些现实问题。语音合成技术生成的语音缺乏自然性,难以表达真实人类的情感和情感。在处理非结构化问题时,虚拟数字人难以整理信息和进行推理分析。交互性受到限制,无法进行复杂的对话或主动提问和回应用户反馈。虽然虚拟数字人具有潜力,但这些技术缺陷限制了其能力和用户体验。期望随着技术的进步和研究的发展,能够克服这些问题,提升虚拟数字人作为讲解员的能力和效果。

作为虚拟讲解员,数字人的主要作用是为虚拟展览提供讲解工作,例如浙江自然博物院“24小时博物馆”由能够进行简单语音交互的数字人华智云担任讲解员^[27]。华智云通过AI生成语音和文字的形式为参观用户提供相关展览的讲解,语音讲解让用户更加方便快捷地获取所需信息,而

文字讲解则使用户自主选择阅读内容,提高了活动参与度,还可以服务于听力障碍人群。此外,国家博物馆数字讲解员艾雯雯自动为用户推荐其浏览次数较多的相关展品或讲解内容,让用户探索 and 发现自己感兴趣的内容^[28]。未来图书馆虚拟讲解员在与ChatGPT自然语言交互技术相结合后,可以通过倾听用户的提问并针对性地回答用户的问题,帮助用户理解展品的内容和意义。并进一步分析用户的浏览历史和使用偏好,为用户提供个性化的参观体验。图书馆虚拟展览有时会面向全球用户,ChatGPT赋能的虚拟讲解员将支持多语言讲解功能,为不同语言的用户提供相应语言的讲解和回答,扩大图书馆虚拟展览的受众范围,促进不同国家间文化的交流和理解。

3.3 阅读推广服务

目前图书馆的阅读推广服务存在以下问题。第一,阅读推广服务缺乏针对用户兴趣、阅读水平、阅读偏好等个性化因素的分析和考虑,因此用户可能会感到推广内容不够贴近自身阅读需求。第二,推广效果难以衡量,无法准确了解用户对阅读推广服务的满意度和使用情况,也无法优化推广策略,提高推广效果。第三,传统的宣传方式,如广告、海报和传单等,在吸引用户方面已经逐渐失去效果。这些传统手段缺乏创新性和针对性,难以引起人们的注意和兴趣。因此,图书馆需要寻找新的解决方案来改进阅读推广服务。而ChatGPT赋能虚拟数字人为图书馆推广服务带来了更多的潜力和机遇。

随着数字技术的快速发展,图书馆的阅读推广服务开始向虚拟数字人领域拓展。ChatGPT赋能图书馆虚拟数字人通过整合图书馆自有资源以及外部资源,提供更加全面和丰富的阅读推广服务,不断提高图书馆阅读推广服务覆盖面和影响力。通过对用户画像的细分化,可以更准确地把握用户的阅读需求和阅读偏好。随着ChatGPT技术的不断发展和应用,将会结合实际情况设计出个性化的用户阅读方案和内容,以提高阅读推广服务的针对性和覆盖面。图书馆可以建立以虚拟数字人为核心的虚实联动的推广渠道

网络，包括线上推广和线下推广。借鉴法国虚拟网红 Noonoouri^[29]、东方彩妆品牌花西子的虚拟形象“花西子”^[30]以及天猫超级品牌数字主理人 AYAYI^[31]等这些虚拟数字人 IP 开创推广新思路。未来图书馆将借助以 ChatGPT 为核心的虚拟数字人作为形象大使，通过立体化渠道参加阅读推广活动和宣传展览，向用户展示图书馆的资源和服务，增加用户对图书馆的认知度和信任度。这方面，上海图书馆已经做出尝试，虚拟偶像洛天依成为其 2023 年度“全民阅读推广大使”，以数字形象“代言”数字阅读^[32]。综上所述，ChatGPT 通过神经元检索技术赋能阅读推广服务，通过对用户阅读量、阅读时长、阅读频率等数据的分析，可以了解用户对阅读推广服务的满意度和使用情况，进而优化推广策略，提高推广效果，并实现全方位的阅读推广绩效评价。

3.4 特殊群体无障碍服务

我国在推动公共文化服务发展的同时，也对特殊群体无障碍服务提出了具体要求，如《中华人民共和国公共图书馆法》^[33]《公共文化服务保障法》^[34]《“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》^[35]明确提出为包含残障人士、老年人和未成年人在内的特殊群体提供服务。作为社会教育和文化传承的重要场所，图书馆需要提供无障碍服务以满足不同人群的需求。在满足特殊群体需求方面，传统的服务模式存在着一些问题。例如手语服务需要专业的手语翻译人员，而这种资源很难得到保障。同时，线下图书馆的服务时间和服务范围也有限，对于残障人群来说，往往会面临着无法到达图书馆的困难，对于老年群体和未成年群体的关键则是如何实现深度情感交流。

在上述人群中，残障人士无疑是需要特别关注的群体。然而，不同类型的残障人群需要不同的服务方式。对于视障人士，ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人可以提供语音服务助手来帮助他们获取电子书籍的相关资料，并让视障人士参与到图书馆的各种活动中。对于听障人士，通过提供手语数字人服务，以加强听障用户在文化活动中的交流互动，如央视已经在北京冬奥会和冬残奥

会期间使用 AI 手语主播^[36]。目前，由于生成成本和优化技术的限制，AI 手语主播的应用尚不广泛。ChatGPT 能够提供领域特定的数据集，以保证 AI 手语主播翻译内容的精准性。此外，领域微调技术可以使 AI 虚拟主播对特定领域的术语、表达方式等进行更准确的处理和表达。同时，ChatGPT 还能进行大规模的手语数据收集和标注工作，以确保生成手语的准确性和流畅度，从而提供更好的手语翻译体验。对于肢体障碍群体，图书馆可以依靠线上节点将图书资源信息分发至多个终端，使肢体障碍人士无需到达图书馆即可享受虚拟数字人带来的阅读服务。此外，针对老年人群体，图书馆提供人文关怀服务使虚拟数字人表述方式更具“人”性，ChatGPT 拥有的人类反馈强化学习技术能在不断的训练中帮助虚拟数字人拥有共情能力，通过深层次的情感交流，让老年群体也感受到温暖，并提高他们对图书馆的信任和满意度。针对未成年人群体，图书馆虚拟数字人使用生成式 AI 等技术，如“班长小艾”以孩子喜欢的形象进行图书馆教育服务^[37]。目前来说，班长小艾缺乏自适应能力来服务处于不同教育阶段的孩子，而 ChatGPT 能够在与孩子交互的过程中了解孩子的学习能力，生成不同的教育路径来支持图书馆虚拟数字人的个性化教育服务。

4 ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人的实践路径

通过探讨 ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人的技术优势和应用场景，发现管理、资源、技术和服务场景四个方面相互关联，共同构成了图书馆虚拟数字人服务的完整生态系统。本研究构建了 ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人的实践路径“Robot”模型示意图(如图 1 所示)，并将其设想成虚拟人形。技术层和资源层构成“虚拟人”的“双腿”，支撑整个系统的运行。服务场景则被视作系统的“躯干”，通过不断创新服务场景以提高 ChatGPT 赋能虚拟数字人的适应度。同时，图书馆用户通过多终端与虚拟数字人建立连接，成为“双手”。而国家法律法规和图书馆管理制度

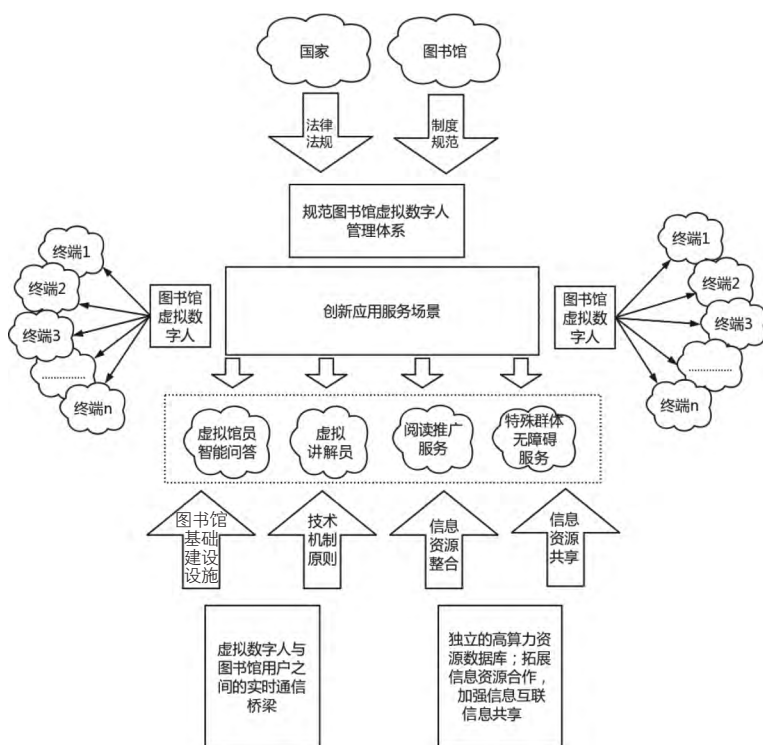


图1 ChatGPT赋能图书馆虚拟数字人的实践路径“Robot”模型示意图

则被视为系统的“头部”，为ChatGPT赋能图书馆虚拟数字人提供规范行为准则，以保障图书馆用户的合法权利。

4.1 以协同多方位技术支撑为建设基础

随着图书馆管理服务水平的不断提高，虚拟数字人将成为图书馆服务应用领域备受瞩目的技术。引入和实施虚拟数字人相关技术，已成为推动图书馆数字化服务质量提升和应用发展的重要手段。为确保图书馆虚拟数字人服务的高效性和可靠性，需要协同发展ChatGPT和虚拟数字人的技术基础，以及图书馆基础设施建设和技术管理规范。这些方面的协同发展将有助于构建可持续的图书馆虚拟数字人协同技术支撑体系，为用户提供更加智能化、个性化、便捷化的服务。

为了确保虚拟数字人在服务应用中提供高质量服务，图书馆需要在多方面进行协同发展。其中，技术基础是关键因素之一，如上海广播电视台“申尔雅”利用NLP等自然语言交互技术，使其能够智能地解答用户提出的问题^[38]。此外，ChatGPT赋能虚拟数字人的预训练模型可用于实时加工和处理数据，以提供准确的检索信息。这

些技术基础为虚拟数字人的应用提供了坚实的支撑。为了支持虚拟数字人在服务应用中的顺畅运行，图书馆需要构建相关的基础设施，并建立完善的技术管理规范。这包括建立智能虚拟数字人服务环境，以及建立虚拟数字人与图书馆用户之间的实时通信桥梁，以保障虚拟数字人的安全运行和有效使用。同时规范虚拟数字人技术使用机制原则，以确保虚拟数字人的应用具有稳定性和可靠性，为图书馆用户提供更好的服务体验。

4.2 以整合多模态信息资源为关键要素

在现代社会中图书馆扮演着信息资源中心的角色。随着数字化和网络化的时代，信息资源的多模态

化趋势日益显著。多模态信息资源的整合不仅可以提供多元化的信息形态(如文字、图片、音频、视频)，还可以提供多种语言、多种表现形式的信息。因此，以整合多模态信息资源为关键要素的图书馆虚拟数字人在提高信息获取效率、信息资源利用效率以及服务质量等方面具有至关重要的意义。

图书馆应利用ChatGPT技术，不断地探索和创新整合多模态信息资源，以满足用户不断变化的信息需求。第一，多模态信息资源的整合可以实现知识领域的跨越，提供跨学科、跨领域的综合信息服务，帮助用户更加全面、深入地了解相关领域的知识和信息。为确保虚拟馆员能够为用户提供高质量的服务，图书馆需要整合和共享馆藏数据，加强馆藏资源整合机制，增强各图书馆之间的信息互联和共享，拓展信息资源合作。此外针对每个图书馆的馆藏资源，将特色资源注入虚拟数字人中，形成特色专家虚拟数字人，实现精准匹配和快速传播馆藏资源信息，从而扩大信息资源覆盖面，提高资源利用效率。第二，图书馆应通过数据挖掘、对比分析和知识组合等技

术手段,借助搜索引擎和机器学习等技术支撑,快速准确地识别和归纳多模态信息资源,完成信息资源的整合,并提高其信息资源储备量,从而提高服务效率。第三,图书馆应结合用户行为进行分析,根据用户的检索关键词和检索历史情况,精准调整虚拟数字人的职能,以满足图书馆用户在信息资源方面的各种需求。实现图书馆向数字化、智能化服务的转型。

4.3 以创新多元化服务场景为最终目标

在图书馆中,虚拟数字人可应用于多种服务场景,以实现多元化服务场景形式为目标,为用户提供更加高效、智能、个性化的服务体验。借助 ChatGPT 赋能虚拟数字人,创新多元化的服务场景有助于图书馆的转型升级,提高其在社会中的地位 and 影响力。现代图书馆需要适应信息技术的发展和社会变革的需求,不断创新服务场景和服务方式,提高自身的可持续发展能力。

ChatGPT 赋能虚拟数字人为图书馆提供了创新的服务和内容交互方式。图书馆应借助大数据和机器学习等技术,完善和优化虚拟数字人的服务流程,提高其效率和可靠性,从而提升虚拟数字人在图书馆中的服务质量,并为其创新服务场景提供强有力的支持。图书馆虚拟数字人的应用主要包括虚拟馆员智能问答、虚拟讲解员、阅读推广和特殊群体无障碍等服务场景。图书馆应不断创新虚拟数字人服务场景,将图书馆服务与元宇宙实现深度融合,促进线上线下相融合的新服务模式,满足不断增加的用户服务需求。图书馆应智能化创建虚拟数字人服务场景,实现虚拟数字人的多样化终端形式;同时通过利用虚拟数字人的强大信息处理能力和建立多个终端之间的信息交互联系,来进一步实现虚拟数字人在不同服务场景中的服务覆盖率,以满足图书馆用户不断变化的需求。

4.4 以规范多层次管理制度为战略核心

规范 ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人的法律法规和管理体系是图书馆虚拟数字人管理建设中至关重要的一环。这项任务不仅涉及法律法规

的制定与管理制度的建立,还直接关系到图书馆虚拟数字人的管理水平及自主化服务水平的提升。但如果缺乏法律规范等制约,可能会产生一些社会问题,例如个人信息安全和虚拟数字人管理等问题。因此必须依靠政府和图书馆出台相应的法律法规和管理制度来确保 ChatGPT 和图书馆虚拟数字人的结合实现良性发展。

对于 ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人的应用,政府应颁布相应的法律法规条例,以解决用户信息安全、著作权归属、社会伦理等问题。同时图书馆作为服务供给方也需要从以下几个方面制定管理措施。首先,建立虚拟数字人相关使用规范和管理体系标准,包括技术服务规范、文化管理标准、咨询服务规范、沟通服务规范等,为图书馆虚拟数字人的服务提供高质、高效的管理。其次,建立有效管理制度,包括制定合理的管理组织体系和明确不同虚拟数字人服务职能。通过这种方式,可以实现图书馆馆员与虚拟数字人之间的协同协作,保证有序管理和有效沟通。最后,图书馆应注重法律法规宣传教育,高效落实相关法律法规和管理体系,为用户提供安全、高效、便捷的虚拟数字人服务环境,并承担自身的社会责任。

5 结语

ChatGPT 赋能虚拟数字人在图书馆领域具有重要的价值和意义,是提升图书馆服务水平、优化服务效率以及推动服务模式创新的必要选择,也是适应信息化时代发展趋势的重要举措。本研究聚焦于 ChatGPT 在图书馆虚拟数字人领域的应用,着重探讨其技术优势、应用场景和实践路径,以更好地推动智慧图书馆的建设和发展。具体来说,ChatGPT 赋能虚拟数字人的优势包括高效的智能模型计算、精准的信息资源服务和人性化的自然语言交互。在应用场景方面,ChatGPT 可以被用于虚拟馆员智能问答、虚拟讲解员、阅读推广服务以及特殊人群无障碍服务等方面。针对这些应用场景,本研究从技术支撑、信息资源、服务场景和管理制度方面提出实践路径,明

确图书馆虚拟数字人服务治理发展方向,充分利用 ChatGPT 技术去整合、搜集、加工和应用资源,以实现 ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人技术的全面应用。

近年来,人工智能以及元宇宙的快速发展和广泛应用不仅深刻改变了我们的生产和生活方式,也为图书馆事业带来前所未有的机遇和挑战。本文在 ChatGPT 赋能图书馆虚拟数字人的技术优势、应用场景与实践路径方面进行了初步的探索,在未来更深入的研究中,将借助 ChatGPT 的插件,构建图书馆虚拟数字人原型系统,探索系统的数据支持、可行性验证和效果评估。通过数字技术和人工智能技术的结合,图书馆虚拟数字人将实现从传统服务模式向智慧化服务模式的跨越,为用户提供更高质、更高效的服务。这也为图书馆学界提供了新的研究支点,共同开创数智融合下图书馆虚拟数字人新进阶。

参考文献

- [1] OpenAI. Examples, capabilities, and limitations of ChatGPT[EB/OL]. [2023-05-08]. <https://chat.openai.com/chat>.
- [2] 王树义, 张庆薇. ChatGPT 给科研工作者带来的机遇与挑战[J]. 图书馆论坛, 2023, 43 (3): 109-118.
- [3] 郭亚军, 郭一若, 李帅, 等. ChatGPT 赋能图书馆智慧服务: 特征、场景与路径[J]. 图书馆建设, 2023 (2): 30-39, 78.
- [4] 司莉, 马小景. 元宇宙视角下虚拟数字人赋能图书馆用户服务研究[J]. 图书馆建设, 2023 (6): 62-68.
- [5] BENNETT E, MCWHORTER R. Dancing in the Paradox: Virtual Human Resource Development, Online Teaching, and Learning[J]. Advances in Developing Human Resources, 2022, 24(2): 99-116.
- [6] CHEN X, XIE H, LI Z, et al. Leveraging deep learning for automatic literature screening in intelligent bibliometrics[J]. International Journal of Machine Learning and Cybernetics, 2023, 14(4): 1483-1525.
- [7] 娄方园, 齐梦娜, 王竹新, 等. 元宇宙场域下的教育数字人及其应用[J]. 图书馆论坛, 2023, 43 (3): 101-108.
- [8] 赵星, 陆绮雯. 元宇宙之治: 未来数智世界的敏捷治理前瞻[J]. 中国图书馆学报, 2022, 48 (1): 52-61.
- [9] 夏翠娟, 铁钟, 黄薇. 元宇宙中的数字记忆: “虚拟数字人”的数字记忆概念模型及其应用场景[J]. 图书馆论坛, 2023, 43 (5): 152-161.
- [10] 杨新涯, 涂佳琪. 元宇宙视域下的图书馆虚拟服务[J]. 图书馆论坛, 2022, 42 (7): 18-24.
- [11] 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.
- [12] 张晓林. 从猿到人: 探索知识服务的凤凰涅槃之路[J]. 数据分析与知识发现, 2023, 7 (3): 1-4.
- [13] WANG F, MIAO Q, LI X, et al. What does chat-GPT say: The DAO from algorithmic intelligence to linguistic intelligence[J]. IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica, 2023, 10 (3): 575-579.
- [14] 游俊哲. ChatGPT 类生成式人工智能在科研场景中的应用风险与控制措施[J]. 情报理论与实践, 2023, 46 (6): 24-32.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] LYERLY E. Utilizing ChatGPT to help students with disabilities[J]. Disability Compliance for Higher Education, 2023, 28 (9): 2-7.
- [18] MILCENT A S, KADRI A, RICHIR S. Using Facial Expressiveness of a Virtual Agent to Induce Empathy in Users[J]. International Journal of Human-Computer Interaction, 2022, 38 (3): 240-252.
- [19] KHATRI D. Open Source Products for Libraries and Information Service Centres[J]. Informatics Studies, 2022, 8 (3): 37-46.
- [20] 清华大学新闻网. 清华大学迎来国内首个原创虚拟学生“华智冰”[EB/OL]. (2021-06-17) [2023-05-08]. <https://www.tsinghua.edu.cn/info/1181/84994.htm>.
- [21] 上海博物馆. 丹青宝筏: 董其昌书画艺术大展[EB/OL]. [2023-05-08]. <https://www.shanghaimuseum.net/museum/dongqichang/index.html>.
- [22] 北京网络广播电视台. 当春妮遇上“黑科技”? 首个

- 广播级真人数字人“时间小妮”亮相! [EB/OL]. (2021-10-13) [2023-05-08]. <https://item.btime.com/f2nqhgbj9v955arq82uh37c9kr>.
- [23] 呼和浩特市图书馆. 呼市图书馆上线智慧空间和虚拟数字人, VR科技让你足不出户漫游智慧孪生图书馆! [EB/OL]. (2022-11-07) [2023-05-28]. <https://mp.weixin.qq.com/s/a3NK5TgR5xKmQprCFb2XSw>.
- [24] 中央广播电视总台央视视频. 真人和虚拟人同屏播新闻, 总台首个AI超仿真主播为两会报道注入科技“创新力”! [EB/OL]. (2022-03-08) [2023-05-08]. <https://news.cctv.com/2022/03/08/ARTI859qYn0vlCHFHVXp5DLv220308.shtml>.
- [25] 鲁中晨报滨州新闻. “虚拟数字人”入驻滨州市图书馆啦! 快来线上互动, 一探究竟[EB/OL]. (2022-10-19) [2023-05-08]. https://www.sohu.com/a/593769185_120087543.
- [26] 屠瑜. 上海首个“智慧图书馆”即将亮相[EB/OL]. (2022-09-27) [2023-05-08]. <http://news.xinmin.cn/2022/09/27/32238031.html>.
- [27] 新华网. 浙江首现“24小时博物馆”, 华智云担任数字讲解员[EB/OL]. (2022-06-10) [2023-05-08]. http://www.news.cn/fortune/2022-06/10/c_1128728612.htm.
- [28] 新华网. 国家博物馆数字讲解员“艾雯雯”亮相[EB/OL]. (2022-07-22) [2023-05-08]. <http://www.xinhuanet.com/tech/20220722/c40e957716d349d79e8302fde1a3c0f8/c.html>.
- [29] Deutschland.de. The influencers of tomorrow will be virtual[EB/OL]. [2023-05-08]. <https://www.deutschland.de/en/topic/culture/who-is-noonoouri-fashion-avatar-conquers-the-fashion-world>.
- [30] 中国日报网. 花西子发布首个国货彩妆品牌超写实虚拟形象 [EB/OL]. (2021-06-03) [2023-05-08]. <https://chuangxin.chinadaily.com.cn/a/202106/03/WS60b8bf48a3101e7ce9753578.html>.
- [31] 时有趣. 元宇宙营销? 超写实数字人AYAYI入职阿里 [EB/OL]. (2021-09-15) [2023-05-08]. www.36kr.com/p/1399228702063617.
- [32] 张熠. 叶修洛天依宋轶张新成助力全民阅读, 百部网文入藏上海图书馆 [EB/OL]. (2023-04-21) [2023-05-08]. <https://export.shobserver.com/baijiahao/html/605160.html>.
- [33] 中国人大网. 中华人民共和国公共图书馆法[EB/OL]. (2018-11-05) [2023-05-08]. http://www.npc.gov.cn/npc/c2/c12435/201905/t20190521_276640.html.
- [34] 中国人大网. 中华人民共和国公共文化服务保障法 [EB/OL]. (2016-12-25) [2023-05-08]. http://www.npc.gov.cn/npc/c2/c12435/201905/t20190521_274710.html.
- [35] 新华网. (两会受权发布) 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要 [EB/OL]. (2021-03-13) [2023-05-08]. http://www.xinhuanet.com/2021-03/13/c_1127205564_6.htm.
- [36] 央视网. 相约冬奥, 用“AI”聆听! 央视新闻AI手语主播亮相[EB/OL]. (2021-11-24) [2023-05-08]. <https://sports.cctv.com/2021/11/24/ARTISWSGO-jksDkDu3AiMIPwW211124.shtml>.
- [37] 孙夏. 虚拟偶像“班长”小艾助力少儿阅读推广[EB/OL]. (2020-08-14) [2023-05-08]. http://edu.china.com.cn/2020-08/14/content_76597914.htm.
- [38] 新浪网. “进阶”的申苏雅何以成为虚拟新闻主播标杆? [EB/OL]. (2022-12-22) [2023-05-08]. https://k.sina.com.cn/article_2368187283_8d27ab9302701gcu3.html.

作者简介 郭亚军, 博士, 郑州航空工业管理学院信息管理学院教授、硕士生导师; 庞义伟 (通信作者, pyw807043073@163.com), 周家华, 马慧芳, 郑州航空工业管理学院信息管理学院硕士研究生。

收稿日期 2023-05-21

(责任编辑: 史江蓉)