

项目结题验收单

专家验收表（主持人所在单位组织 3-5 名专家对项目进行验收、自评。）

项目名称	基于多模态资源画像的图书馆 AI 大模型取用策略研究			
主持人	秦淼	职务/职称	助理馆员	
所在单位	河南牧业经济学院图书馆			
专 家 意 见	<p>专家组通过认真审阅课题研究报告，查看研究资料，经讨论，形成如下鉴定意见：</p> <p>课题“基于多模态资源画像的图书馆 AI 大模型取用策略研究”运用文献分析、网络调研等方法，总结分析了当下国内外对 AI 大模型的研究现状及技术方法，结论可靠。通过整合文本、图像、音频和视频等多种信息形式建立资源画像，对图书馆资源形成全面描述，能有效捕捉和表达资源的多维特征，为 AI 大模型提供更加丰富和精确的训练数据。结合资源画像，围绕模型的持续监测、用户反馈实时收集、模型的迭代更新以及多模态资源画像的动态调整，设计了一种图书馆 AI 大模型取用优化方案，能够实现对用户需求的智能识别和资源推荐。该课题为图书馆开拓了多模态资源画像的应用场景，也为构建可持续发展的智慧知识服务体系奠定了基础。</p> <p style="text-align: center;">综上所述，验收小组同意结题。</p> <p style="text-align: right;">（如需要可增加页数）</p>			
专家签字	陈霞	孙红	尚卫华	
职务/职称	教授	研究馆员	副研究员	



项目编号：2024016
注：项目编号请查看立
项通知，也可缺省

CALIS 全国农学文献信息中心研究项目 结题报告

项目名称：基于多模态资源画像的图书馆 AI 大模型取用策略研究

项目关键词：多模态资源画像，图书馆，AI 大模型

项目单位（盖章）：河南牧业经济学院图书馆

通信地址：(详细地址含邮编)
河南省郑州市金水区龙子湖北路 6 号
450046

项目主持人：秦淼

联系电话：15515901526

电子邮件：343989536@qq.com

提交日期：2025 年 5 月 10 日

题目：基于多模态资源画像的图书馆 AI 大模型取用优化研究

关键词：多模态资源画像，图书馆，AI 大模型

1 研究背景、目的及意义

1.1 研究背景、目的

在当今信息爆炸的时代，图书馆作为知识与信息的重要仓库，面临着如何有效管理和利用庞大资源的挑战。近年来，我国先后发布了多个政策文件鼓励引导人工智能在公共文化服务领域的创新应用。2021年3月，在《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》中，明确提出积极发展智慧图书馆。2021年10月，中国国家图书馆发布了《国家图书馆“十四五”发展规划》，提出实施“智慧转型”战略。2022年7月，国家科技部、工业和信息化部等六部门联合印发《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》，明确提出围绕高水平科研活动加强人工智能应用场景创新。2023年，《智慧图书馆大模型创新与应用白皮书》（征求意见稿）发布，标志着图书馆开始正式迎来 AI 大模型取用热潮。在这样的背景下，人工智能（AI）大模型的使用成为图书馆革新服务和提升资源管理效率的关键。AI 大模型，如自然语言处理（NLP）模型、图像识别模型和推荐系统，被广泛应用于图书馆服务中，以实现自动化的文献检索、智能化的问答服务、精准的资源推荐以及高效的资源分类和整理。不仅能够为用户提供更加个性化和高效的服务，还能大幅

度提升资源的可发现性和利用率。然而，AI 模型的决策过程不完全透明，可能会引入偏见，导致资源推荐的不公平或被用于不道德的目的，对用户产生不利影响。面对 AI 大模型的黑化效应，采取适当的策略至关重要。基于此，本项目将多模态资源画像引入，通过综合分析文本、图像、音视频等不同类型的资源特征，为 AI 大模型提供更加丰富和精确的训练数据。相较于以往直接使用 AI 大模型，其优势在于能够有效地结合图书馆丰富的资源类型，实现更加细致和全面的资源管理和服务创新，有效提高模型的准确性和适应性，增强模型对复杂信息环境的适应能力，使其更好地服务于图书馆的特定需求。

1.2 研究意义

(1) 多模态资源的智能化管理和取用策略研究涉及信息科学、计算机科学、图书馆学等多个学科领域，不仅促进了跨学科的交流合作，也有助于开拓新的研究视角和方法。(2) 本研究在理论上引入了多模态理解与处理的最新进展，既拓宽了图书馆学的研究视野，也为 AI 技术在图书馆资源管理中的应用提供了坚实的理论基础。(3) 图书馆 AI 大模型取用策略及其最优策略部署的研究，可以对大量的多模态资源进行深度学习和分析，帮助揭示资源之间的内在联系，促进知识的发现。

2 研究内容

2.1 研究现状分析

采用文献调研法和网络调查法，从“多模态资源画像构建与应用范畴”“图书馆 AI 大模型应用现状”以及“运筹规划领域的最优规划”三方面开展文献调研分析。通过对相关文献分析可以得出，大模型在图书馆的应用还处于初级阶段，对数据的收集和处理往往局限于单一或少数几种模态，缺乏全面、系统的多模态数据，无法全面表达图书馆资源特征，以至于不能充分发挥大模型的服务效果。此外，当前国内相关研究多为针对单一类型大模型在图书馆的应用，缺乏面向多种不同类型大模型的选用策略研究。

2.2 多模态资源画像建构

资源画像就是将图书馆发展过程中形成的所有数据，以不同的组织系统进行标签提取及聚合分析，并图示化呈现资源的内在特征，是图书馆资源管理的一种新视角。随着数字技术的发展，图书馆产生的数据在内容和形式上都呈现出多样性，不仅体现在读者行为、文献资源以及服务模式等多个维度，还包括文本和音视频等多种资源形态。传统的单模态画像已不能全面反映出图书馆资源的特征，各专家学者正逐渐将研究焦点转向对多种模态资源的融合与分析。基于以上原因，本项目从多种模态数据中提取相应特征，运用多模态融合技术（MFT）对特征数据进行整合，缩小模态间的异质性差异，构建画像标签，进而生成多模态资源画像模型以支持图书馆 AI 大模型取用优化研究。

图书馆数据资源主要源于三个核心方面：服务主体在日常运营

中的数据累积、读者用户在交互活动中产生的数据，以及通过图书馆提供的多样化服务内容所生成的数据集合。资源画像应通过深入分析以上数据，充分描述图书馆内部馆藏文献结构、读者信息以及各项服务执行状况等多重要素的实时状态，以帮助图书馆优化资源配置，为读者提供更加精准、个性化的服务。因此，本项目以用户资源、馆藏资源、服务资源以及数字资源 4 个方面的资源分析为目标，建构图书馆资源画像。如表 1 所示。

表 1 图书馆资源画像建构目标

序号	分类	二级分类	目标释义	数据来源
目标 1	用户资源分析	基本信息	用户的个人信息，如性别、年龄及地域	综合管理系统
		行为习惯	用户行为记录，如入馆时间、借阅记录	文献流通系统
		交互活动	用户与图书馆的互动数据，如咨询、反馈	社交网络平台
目标 2	馆藏资源分析	文本文献	纸质馆藏中的文本资源，如图书、期刊	综合管理系统
		图片文献	纸质馆藏中的图片资源，如画稿、照片	综合管理系统
		音频视频	纸质馆藏中的音视频资源，如碟片、磁带	综合管理系统
目标 3	服务资源分析	服务内容	图书馆读者服务的种类及内容	官方门户网站
		资源配置	开展服务所需配置，如人员、设备	文件通知公告
		标准制度	服务开展过程中遵循的流程及制度	文件通知公告
目标 4	数字资源适配	商业化资源	图书馆需要付费使用的数字资源	数字资源平台
		非商业化资源	图书馆自主建立或免费开放的资源	数字资源平台

目标 1 用户资源分析主要是对图书馆各信息管理系统中所存储的大量用户数据进行抽取和挖掘，可分为基本信息、行为习惯及交互活动三个类别，描绘了用户在图书馆所进行的所有活动。目标 2 馆藏资源分析揭示了图书馆各类文献资源的宽度和深度。目标 3 服务资源分析涵盖图书馆读者服务从产生到结束所产生的全部数据，划分为服务内容、资源配置与标准制度三个方面。目标 4 数字资源适配的对象为图书馆商业化和非商业化的数字资源，作为馆藏资源的补充和升级，其结构和内容的合理性至关重要。

本项目提出一种基于多维度标签融合的图书馆资源画像构建方法，从资源关联用户标签（基本信息、行为习惯、内容偏好、UGC数据）、资源关联存量标签（低脉冲低存量、低脉冲高存量、高脉冲低存量、高脉冲高存量）、资源关联质量标签（资源影响力、资源扩散速度、资源丰富度、资源辐射范围）、资源关联特色标签（主题标签、形式标签、主题关联、词项关联、引用关系、时间关联）及资源关联服务标签（服务内容、服务形式、用户需求、资源类型、使用频次）五个维度建立量化标签体系，使用 K-means 算法对所有画像标签体系进行群体聚类，将具有相似多模态特征的资源划分为不同簇群。

2.3 模型取用优化方案研究

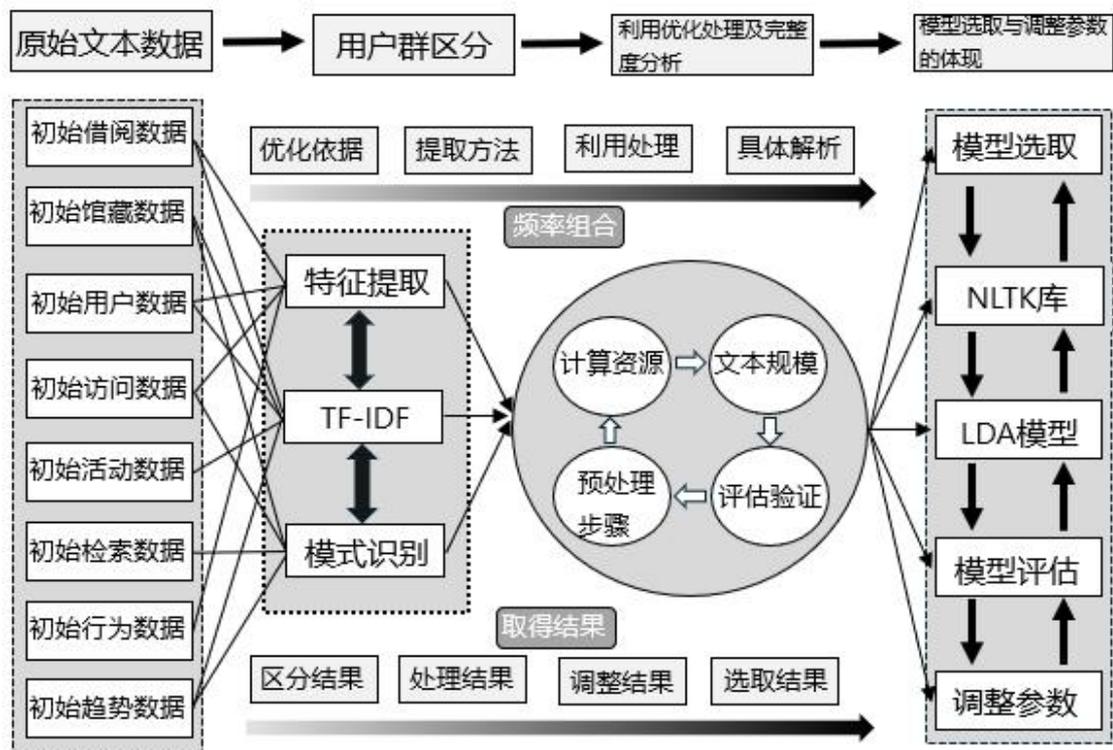
本研究提出的取用方案设计以效率提升、精准度增强和可持续性增强为优化目标。其中效率提升包括模型响应速度、资源分配效率和操作简便性；精准度增强涵盖结果相关性、数据处理能力和画像精细度；可持续性增强则侧重于模型适应性、成本效益优化及环境影响评估。这些优化目标可以进一步划分为大模型的选取和利用两个方面。模型选取侧重于的适配性和准确性，实现模型与图书馆资源和用户需求的最佳匹配；模型利用则注重输出结果的有效性和可用性，提升运行效率和用户体验。基于此，取用优化方案的总体运行机制围绕模型的持续监测、用户反馈实时收集、模型的迭代更新以及多模态资源画像的动态调整进行设计。

2.3.1 大模型选取优化

在图书馆环境中，不同资源类型和用户行为模式需要不同的模型进行数据分析并提供服务，基于多模态资源画像进行模型选取优化分析，可以更好地适应复杂多变的数据环境，提升模型的适配性和服务效果。图书馆 AI 大模型选取优化从根本上来说属于数据数值优化范畴，其核心是根据评估指标对候选模型进行量化评估，并通过优化算法选择最优模型。一般而言，图书馆 AI 大模型选取的数值变量标准，主要包括模型的准确性、响应速度、计算资源消耗、稳定性、适应性和用户满意度等指标，优化控制方法主要包括梯度下降法、遗传算法、粒子群优化（PSO）和灰色欧拉优化方法。梯度下降法计算简单但易陷入局部最优，遗传算法有强大的全局搜索能力但计算成本高，粒子群优化算法简单但易早熟收敛。相比之下，灰色欧拉优化方法能够在信息不完全和数据不确定的情况下进行优化分析，适合多模态资源画像下的不确定性和复杂性，提升模型的鲁棒性和适应性。

2.3.2 大模型利用优化

前期的选取优化注重大模型对于复杂多变的数据环境的适配性，而大模型的利用旨在使输出结果能够应用于实际业务场景，解决实际问题，并易于被用户理解、接受和利用。大模型利用常见的优化方法可以分为监督学习、聚类算法以及决策树三类，它们都能够显著提升模型的准确性、稳定性与可靠性，但前两者在处理复杂非线性关系及高维数据中效果不佳。而 C4.5 决策树方法，能够处理离散型和连续型数据，并通过树状结构直观地展示决策过程，提



供不同资源画像下的最佳利用策略，适用于图书馆复杂的多模态数据环境。

2.3.3 总体运行机制

AI 大模型的选取与优化机制旨在提升用户信息服务的准确性和效率，其核心在于合理选择和优化适应性强的 AI 模型，继而实现知识的有效获取和利用。选取合适的 AI 模型需要明确用户群体及其需求，通过用户区分和需求完整度分析，识别图书馆在借阅、馆藏、用户行为、访问、活动、检索和趋势等方面的具体数据，这有助于构建图书馆对用户的初步画像，从而确定模型的功能侧重，实现更精准的服务。

图 1 图书馆 AI 大模型总体运行机制图

图 1 所示，在运行机制方面，主要依赖 TF-IDF 算法来评估和优化信息环境中的用户群体区分功能，将信息环境中所有用户生成

的信息数据视为一个庞大的数据集合，识别出与不同信息相关的多个用户，将模型识别的文本内容与参数进行衔接，从而提取出模型识别的细分类别及其关键词映射；将数据结果纳入模型选取和参数调整流程，进行参数检验计算，获得相关的分析结果。综合而言，图书馆 AI 大模型的运行机制通过原始文本数据、用户群区分、优化处理完整度分析、模型选取和调整参数体现的闭环，旨在为用户提供精准、高效的服务，为后续模型开发奠定基础。

3 结论与建议

3.1 审慎选取主要模型支撑

打造智能化的图书馆推荐服务体系，需要从数据融合、算法解释、动态优化和模型协同四个维度进行系统设计。面对图书馆多源异构的资源特征（包括电子文献、视听资料、图像档案等），推荐系统应采用跨模态表征学习技术，通过注意力机制实现不同模态数据的特征对齐与语义关联。具体而言，视觉 Transformer 可有效解析图像/视频内容，而预训练语言模型则能深度理解文本资源的内在逻辑，二者的协同作用使资源匹配准确率提升。为提高系统透明度，可采用基于规则的推理路径展示技术，让用户清晰了解“为什么推荐这个资源”。针对用户兴趣的动态演化特性，可在系统部署在线学习模块，通过流式数据处理实现模型参数的实时增量更新，确保在用户行为变化后完成推荐策略调整。在模型集成方面，可以将知识图谱推荐与深度矩阵分解相结合，利用集成学习中的

Stacking 策略实现优势互补，既保持了推荐准确率，又将推荐结果的多样性指标提升，显著改善用户体验。

3.2 充分运用模型嵌套思路

图书馆智能化转型的关键在于构建多模型协同的智能推荐体系。通过模型分层架构，系统能够实现资源推荐的精准化和个性化服务。该架构集成多个专业化子模型，形成互补优势：基于深度学习的语义理解模型擅长捕捉用户的长周期兴趣，而实时行为分析模型则能快速响应用户的即时需求。这种自适应能力确保推荐结果始终与用户需求保持同步，用户满意度测试显著提升。与此同时，系统可以引入推荐溯源功能，通过可视化技术展示各子模型的决策依据，不仅使推荐过程透明可信，还帮助用户更好地理解资源间的关联性，这种智能推荐体系的建立，使图书馆资源利用率提升，为知识服务的智能化升级提供了可复用的技术框架。

3.3 实时进行取用效能评估

实时取用效能评估能及时了解用户的需求变化。通过监测用户的访问行为、借阅记录和资源使用情况，系统可以迅速捕捉到用户偏好的动态变化。例如，当某一类书籍或资源突然受到关注时，系统可以立即分析其背后的原因，快速调整资源推荐策略，确保用户始终能够获得到最相关的信息和服务。另一方面，实时评估为优化推荐算法提供了重要依据。通过对用户反馈数据的持续分析，图书馆可以识别哪些推荐策略有效，哪些则需要改进。这种数据驱动的决策过程使得推荐系统不断进化，始终保持高效和精准。

3.4 跟进落实用户需求反馈

用户需求是驱动图书馆服务升级的核心动力。基于多维度的用户行为数据分析，包括资源评价、借阅轨迹、数字足迹等，可以构建精准的用户需求画像。混合数据采集方法，既包含传统问卷调查等显性反馈，又整合了 OPAC 系统日志、电子资源访问记录等隐性行为数据，使用户需求识别准确率提升。图书馆通过建立动态需求响应机制，系统能完成从用户行为捕捉到推荐策略调整的全流程。例如当检测到某类电子资源的访问量激增时，系统会自动触发相关资源的采购建议和推送策略优化。这种以用户需求为导向的服务模式，不仅提升了现有资源利用率，更为图书馆的数字化转型提供了可持续的发展路径。

本课题初步完成了理论框架搭建与技术方案设计，为智慧图书馆服务的智能化升级提供了重要参考。未来，项目组将重点开展实证研究，通过构建服务平台，对关键环节进行迭代验证。期望能够推动人工智能技术与图书馆服务的深度融合，为智慧图书馆建设提供更具操作性的解决方案。

4 项目成果

1. 论文“基于多模态资源画像的图书馆 AI 大模型取用优化研究”已完成，正在等待编辑部审核。
2. 完成项目研究报告 1 份。

5 参考文献

- [1]智慧图书馆技术应用联盟.《智慧图书馆大模型创新与应用白皮书》(征求意见稿)发布[EB/OL].2023[2024-12-05].<https://www.calisp.cn/2023/09/26/bulletin-202309-03/>.
- [2]李兵.基于查询意图识别的自适应图书分面检索研究[J].图书馆学研究,2017(15):57-64.
- [3]肖舒玥,孙守强,李青青.AI大模型驱动的智慧图书馆服务体系研究[J].图书馆理论与实践,2024(03):54-61.
- [4]杨帆.画像分析为基础的图书馆大数据实践——以国家图书馆大数据项目为例[J].图书馆论坛,2019,39(2):58-64.
- [5]徐海玲,张海涛,魏明珠,等.社交媒体用户画像的构建及资源聚合模型研究[J].图书情报工作,2019(9):109-115.
- [6]刘芳,朱沙.基于读者画像的高校图书馆精准服务研究[J].大学图书情报学刊,2020,38(1):73-75.
- [7]刘海鸥,李凯,姜波.移动图书馆推荐系统中的用户画像与资源画像情境化融合研究[J].图书馆,2021(6):66-71,93.
- [8]刘海鸥,李凯,姜波.移动图书馆推荐系统中的用户画像与资源画像情境化融合研究[J].图书馆,2021(6):66-71,93.
- [9]张壮,冯小年,钱铁云.基于多模态融合技术的用户画像方法[J].北京大学学报(自然科学版),2020,56(1):105-111.
- [10]曾舜.公共图书馆用户画像与资源画像初级实践应用及效果评价[J].图书馆研究与工作,2023(7):34-41.
- [11]张俊,徐箭,许沛东,等.人工智能大模型在电力系统运行控制中的应用综述及展望[J].武汉大学学报(工学版),2023,56(11):1368-1379.
- [12]安子栋,敬卿,郝志超,等.基于生成式AI技术的图书馆文献资源管理创新策略[J].图书馆工作与研究,2023(S1):9-16.
- [13]涂佳琪,杨新涯,沈敏.需求与决策驱动的图书智能采访系统研究与实践——以重庆大学图书馆为例[J].图书情报工作,2020,64(11):28-34.
- [14]柳益君,罗焯,蔡秋茹,等.基于机器学习的高校图书馆个性化智能推荐服务方案[J].图书馆研究与工作,2020(3):28-34.
- [15]王翼虎,白海燕,孟旭阳.大语言模型在图书馆参考咨询服务中的智能化实践探索[J].情报理论与实践,2023,46(8):96-103.
- [16]沈奎林,邵波,陈力军,等.基于超高频RFID的图书盘点机器人的设计和实现[J].图书馆学研究,2016(7):24-28.
- [17]辛沅霞,华道阳,张犁.基于智能规划的多智能体强化学习算法[J].计算机科学,2024,51(05):179-192.
- [18]郑人荣,王钰,梁承姬.时变需求下汽车零部件整包配送库存路径优化[J].计算机集成制造系统,2025,31(01):367-383.
- [19]刘晓鹏,陈炫锐,席少辉,等.基于分解协调机制的多层单元流水式车间布局优化方法[J].计算机集成制造系统,2024,30(05):1823-1833.
- [20]蔡毅,唐振鹏,吴俊传,等.基于灰狼优化的混频支持向量机在股指预测与投资决策中的应用研究[J].中国管理科学,2024,32(05):73-80.
- [21]李煜,梁晓,刘景森,等.基于改进平衡优化器算法求解工程优化问题[J/OL].计算机集成制造系统,1-34[2025-02-19].<https://doi.org/10.13196/j.cims.2023.0169>.
- [22]梁玉芳,刘凡儒.人工智能时代的图书馆:技术、问题及应用[J].情报资料工作,2018(5):107-112.

[23]张若雅, 储开稳, 徐旭光, 等. 高校图书馆用户画像构建与精准服务模式研究[J]. 图书馆学刊, 2023, 45(9):57-62.

[24]郭宇, 孙振兴, 刘文晴, 于文倩. 基于数据驱动的移动图书馆 UGC 用户画像研究 [J]. 情报理论与实践, 2022, 45(1):30-37.

[25]丁锋, 郑嘉芸, 张霄, 等. 基于数据滤波的随机梯度辨识方法 [J]. 控制与决策, 2024, 39(7):2259-2266.

[26]周林兴, 王帅. 危机情境下公共文化数据开放平台多重耦合资源画像研究[J]. 情报科学, 2023, 41(8):71-80, 88.

[27]孙林, 刘梦含, 徐久成. 基于优化初始聚类中心和轮廓系数的 K-means 聚类算法[J]. 模糊系统与数学, 2022, 36(1):47-65.