

DOI:10.12154/j.qbzlgz.2021.05.009

# 网络学术资源平台个性化推荐服务特征研究\*

张建伟<sup>1,2</sup> 李月琳<sup>1,2</sup> 李东东<sup>3</sup>(<sup>1</sup>南开大学商学院信息资源管理系 天津 300071; <sup>2</sup>南开大学信息行为科学研究中心 天津 300071;<sup>3</sup>郑州西亚斯学院商学院 河南 451150)

**摘 要:** [目的/意义]本研究对网络学术资源平台个性化推荐服务进行分析,为用户视角下个性化推荐的深入研究提供了现实依据,为识别和弥补学术界与工业界之间的研究鸿沟提供参考。[方法/过程]研究采用内容分析法对23个网络学术资源平台提供的个性化推荐服务进行两轮编码分析,选取个性化推荐的展示形式、推荐内容、推荐解释、推荐时间节点、推荐类型作为分析指标。[结果/结论]①网络学术资源平台个性化推荐的展示形式可分为高亮凸显式、非差异化式、导航索引式、弹出式、提示性网页跳转式,且高亮凸显式使用最多;②推荐内容多为科学文献及其属性的超链接;③不同平台的推荐解释具有相似性,但详细程度存在差异;④推荐的时间节点多发生在用户提交检索词之后、浏览文献详情页之时、用户下载过程之中;⑤88.89%的平台提供的推荐类型为静态推荐。个性化推荐算法未能把用户当前的交互行为、用户对个性化推荐的需求和情境因素纳入推荐算法之中,可能是导致用户无法感受到性能优异的个性化推荐服务的重要原因。

**关键词:** 网络学术资源平台 个性化推荐 用户信息行为 静态推荐

## Research on the Characteristics of Personalized Recommendation Service on the Network Academic Resource Platform

Zhang Jianwei<sup>1,2</sup> Li Yuelin<sup>1,2</sup> Li Dongdong<sup>3</sup>(<sup>1</sup>Department of Information Resources Management, Business School, Nankai University, Tianjin ,300071;<sup>2</sup>Research Center for Information Behavior, Nankai University, Tianjin ,300071;<sup>3</sup>Business School, Sias University, He'nan, 451150)

**Abstract:** [Purpose/significance] This study analyzed the Personalized Recommendation Service (PRS) of the Online Academic Resource Platform (OARP), provides a realistic basis for the in-depth study of personalized recommendation from the user's perspective, and provides a reference for identifying and bridging the research gap between academia and industry. [Method/process] The content analysis is used to conduct two rounds of coding analysis on the PRS provided by 23 OARP, and the display form, recommended content, recommendation explanation, recommendation time node, and recommendation type are selected as analysis indicators. [Result/conclusion] ①The display forms of personalized recommendation on the OARP can be divided into highlighting, non-differentiated, navigation index, pop-up, prompt web page jump, and highlighting are used more; ②Recommended content is hyperlinks of scientific literature and its attributes; ③Recommended explanations on different platforms are similar, but the level of detail is different; ④The recommended time node mostly occurs after the user submits the search term, during to browsing the document details page, during the downloading; ⑤88.89% of the recommendation types provided by the platform are static recommendations. The failure of the personalized recommendation algorithm to incorporate the user's current interaction behavior, the demand for personalized recommendation, and the contextual factors into the recommendation algorithm is an important reason why users cannot actually feel the PRS with excellent performance.

**Keywords:** online academic resource platform personalized recommendation human information behavior static recommendation

\* 本文系国家社会科学基金重点项目“网络用户健康信息素养及交互信息行为引导机制研究”(项目编号:17AZD036)的研究成果之一。

## 1 引言

个性化推荐常被视为一种技术、算法或系统<sup>[1]</sup>,但面向终端用户,个性化推荐可视为系统主动为用户提供的一项信息服务。信息行为研究强调只有洞悉服务对象的需求和行为特征,才能为其提供有效的信息服务<sup>[2]</sup>,但研究表明,学术界过多地关注个性化推荐技术,忽略了对用户信息行为与个性化推荐之间的深入研究,导致学术界的研究与工业界的应用出现异步发展现象<sup>[3]</sup>,即学术界提出的算法在离线实验场景下性能优异,但现实应用场景下用户并未切身感受到性能优异的个性化推荐。为此,我们有必要对工业界个性化推荐服务进行分析,分析工业界个性化推荐的服务特征,识别学术研究与现实应用之间的鸿沟,以期更好地为学术界提供实践参考。

计算机技术和网络技术的发展促进了科学文献的传播与交流,使得科学文献的产出数量以倍数级别上升,增加了用户(通常为科研人员)有效获取文献的难度,个性化推荐成为网络学术资源平台解决上述问题的途径之一。学术搜索作为探索式搜索,在“搜索即学习”情境下,基于用户视角,个性化推荐应有何表现?平台应如何根据用户的需求和行为特征进行推荐等问题值得关注。研究这些问题的重要基础是厘清当前网络学术资源平台的个性化推荐服务特征,即当前平台是如何进行推荐服务的。因此,基于用户信息搜索过程,本研究选择对网络学术资源平台个性化推荐服务特征进行研究,该研究不仅可为用户视角下个性化推荐研究提供现实依据,还能对解释用户在信息搜索过程中的个性化推荐体验与交互带来启示,也可为识别学术界和工业界个性化推荐研究的缺失提供参考。

## 2 个性化推荐研究综述

### 2.1 个性化推荐系统研究

个性化推荐系统是连接用户潜在需求与网站信息服务之间的纽带,计算机科学技术对其发展起到了重要支撑和促进,其存在的意义是服务用户;用户、信息资源和技术构成了个性化推荐系统的重要要素。个性化推荐系统研究经历了传统计算机技术模式到当前多学科交叉融合、跨学科“移植”借鉴的发展模式,呈现出与新兴技术相结合的发展态势,当前主流的个性化推荐系统主要有协同过滤推荐系统、基于内容的推荐系

统和混合推荐系统。由于算法是个性化推荐系统得以运行的基石,因此推荐算法是学者们研究的重点。

针对个性化推荐系统相关算法研究,学者们更多地关注如何结合新的场景和技术对推荐算法进行优化,研究场景主要包括新闻推荐、商品推荐、音乐推荐、旅游信息推荐、流媒体信息推荐、学术资源推荐等;主流推荐算法也倾向于借助大数据挖掘、机器学习、用户画像等技术不断优化,新技术的融合提升了个性化推荐算法的性能和推荐系统的稳健性。如杨辰等<sup>[4]</sup>基于用户协同过滤推荐,运用非监督的融合策略对主题模型相似度和社会化用户相似度进行整合,实验显示推荐准确度得到了增强和提升。崔金栋等<sup>[5]</sup>提出了基于大数据和微本体的微博信息推荐框架,实现了对微博信息推荐的效率和精度的提升。孙玉洁等<sup>[6]</sup>结合LDA模型从多角度个性化入手,提升了推荐精确性。新技术为个性化推荐系统的优化提供了支持,但学术界提出的算法呈现出复杂化的特征,对工业界推荐系统的运行提出了更高要求。此外,当前多数研究使用的实验数据以公开数据集为主,多为静态的历史数据,推荐系统的性能测试也缺乏对用户实时的动态交互数据分析。同时,学术界缺少针对用户信息行为、情境与个性化推荐系统关系的研究。

近年来,部分学者提出个性化推荐系统研究要以“人”为本,注重用户研究。Belkin<sup>[7]</sup>指出,使用户在搜索中体验到有效和愉悦是个性化的目标,强调了用户研究对个性化研究的重要性。武慧娟等<sup>[8]</sup>提出一种基于认知计算和情境感知的个性化信息自适应推荐框架,该框架从“人-用户”到“需求-偏好”再到“系统-推荐”三个层面开展研究,将认知计算与情境感知融合于个性化信息推荐模型中。此外,刘凯等<sup>[9]</sup>对个性化推荐系统的理论进行了探讨,提出了以用户为中心的个性化推荐系统理论体系。上述研究对用户视角下个性化推荐系统研究提供了理论基础,但鲜有研究探讨如何将用户的搜索情境、搜索过程以及用户的情感、认知等因素纳入推荐算法之中。因而,将用户研究与推荐算法融合依然是当前个性化推荐系统研究面临的重要挑战。

### 2.2 个性化推荐使用与采纳意愿研究

个性化推荐系统在新技术的推动下,性能更加稳定和优异,用户对个性化推荐的使用与采纳意愿受到了学者们的关注。研究表明,用户认为个性化推荐束

缚了他们的选择,从心理上对个性化推荐产生抗拒<sup>[10]</sup>。为此,个性化推荐系统应优化其推荐策略,Tam等<sup>[11]</sup>以社会认知理论和消费者研究理论为基础,引入用户自我参照变量,发现该变量以不同的方式影响用户对个性化推荐的注意力、认知过程和决策。部分学者结合技术接受模型、期望确认理论等进一步研究了用户对个性化推荐的使用与采纳意愿。研究表明,感知满意度、感知有用性、感知愉悦性、主观规范、用户创新性与用户对个性化推荐的使用与采纳意愿存在显著正向影响,隐私关注则呈负向影响<sup>[11-13]</sup>。李治<sup>[14]</sup>和张琳<sup>[15]</sup>发现,推荐解释和推荐多样性对用户的采纳意愿存在重要影响。上述研究虽然对个性化推荐的使用与采纳意愿进行了研究,但研究方法多局限于采用结构方程模型,识别出了影响因素,无法详尽地解释不同影响因素之间的关系和发生的原因,因此,针对该主题的研究还需要采用多种研究方法进行探讨,对研究结果进一步验证和解释。

服务用户是个性化推荐存在的目的,但用户现实使用过程中未能体验到推荐算法在实验场景下的优异性能,这一矛盾亟须引起学者们的重视。故本研究选择对网络学术资源平台个性化推荐服务进行分析,揭示当前网络学术资源平台个性化推荐的特征,为进一步探讨个性化推荐理论,提升个性化推荐系统的绩效提供理论和实践参考。

### 3 研究方法

本研究定义的网络学术资源平台指:用户(通常为科研人员)通过网络手段,使用检索服务(平台提供)可有效获取学术信息资源的平台,包括数字图书馆、文献数据库、集成式文献搜索平台、学术社交平台等。

本研究采用内容分析法,对国内外23个主流网络学术资源平台提供的个性化推荐服务进行分析,如表1所示。选取的平台提供综合学科或跨学科背景下的论文、专利、图书、影像等资料,部分平台针对特定学科提供专业服务,平台支持的语言以中文、英文为主,部分支持多种语言。

### 3.1 指标选取

由于多数网络学术资源平台具有商业竞争背景,提供的个性化推荐存在差异,为确保分析的全面性,本研究对表1列出的平台进行了预分析,提取了一级分析类目,如表2所示,并依照一级类目对平台提供的个性化推荐服务进行了两轮编码分析。

### 3.2 分析设计与编码过程

首先,针对同一个网络学术资源平台,两名研究人员使用独立的计算机以机构用户角色对其进行交互信息检索操作(包括查询、浏览、阅读、下载等)。两名研究人员的交互过程彼此独立,保证交互路径的不同,且初始检索词相同,结束时浏览同一篇文献,如图1所示。采用此种操作的目的是分析个性化推荐是否考虑了用户与系统的交互行为。

其次,两名研究人员以个人用户角色再次对该平台进行独立的交互信息检索操作,分别使用机构用户和个人用户两种角色的目的在于分析不同情境下个性化推荐服务是否存在差异。

最终,研究人员依据表2,对表1列出的平台进行了第一轮分析(分析时间为2020年2月16日至23日),

表1 网络学术资源平台介绍

序号	网络学术资源平台	涵盖学科	语言	网址
1	中国国家图书馆	综合学科	中文	<a href="http://www.nlc.cn">http://www.nlc.cn</a>
2	Library of Congress	综合学科	英文	<a href="https://www.loc.gov">https://www.loc.gov</a>
3	中国知网	综合学科	中文、英文	<a href="https://www.cnki.net">https://www.cnki.net</a>
4	万方数据	综合学科	中文、英文	<a href="http://www.wanfangdata.com.cn">http://www.wanfangdata.com.cn</a>
5	超星期刊	综合学科	中文、英文	<a href="http://qikan.chaoxing.com">http://qikan.chaoxing.com</a>
6	读秀学术搜索	综合学科	中文	<a href="https://www.duxiu.com">https://www.duxiu.com</a>
7	维普	综合学科	中文	<a href="http://www.cqvip.com">http://www.cqvip.com</a>
8	Engineering Village	工程、应用科学等	英文	<a href="https://www.engineeringvillage.com">https://www.engineeringvillage.com</a>
9	IEEE Xplore	计算机、电机工程、电子等	英文	<a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a>
10	Nature	自然学科	英文	<a href="https://www.nature.com">https://www.nature.com</a>
11	PNAS <sup>1</sup>	综合学科	英文	<a href="https://www.pnas.org">https://www.pnas.org</a>
12	RSC <sup>2</sup>	化学	英文	<a href="https://pubs.rsc.org">https://pubs.rsc.org</a>
13	Science	综合学科	英文	<a href="https://www.sciencemag.org">https://www.sciencemag.org</a>
14	ScienceDirect(Elsevier)	综合学科	英文	<a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>
15	Springer	综合学科	英文	<a href="https://www.springer.com">https://www.springer.com</a>
16	Taylor & Francis Online	综合学科	英文	<a href="https://www.tandfonline.com">https://www.tandfonline.com</a>
17	Wiley	综合学科	英文	<a href="https://www.wiley.com">https://www.wiley.com</a>
18	ASC <sup>3</sup>	化学	英文	<a href="https://pubs.acs.org">https://pubs.acs.org</a>
19	Emerald	管理学、教育学、工程学等	英文	<a href="https://www.emeraldinsight.com">https://www.emeraldinsight.com</a>
20	Web of Science	综合学科	多种语言	<a href="https://webofknowledge.com">https://webofknowledge.com</a>
21	百度学术	综合学科	多种语言	<a href="http://xueshu.baidu.com">http://xueshu.baidu.com</a>
22	Google Scholar	综合学科	多种语言	<a href="https://scholar.google.com">https://scholar.google.com</a>
23	Microsoft Academic	综合学科	多种语言	<a href="https://academic.microsoft.com">https://academic.microsoft.com</a>

注:1. PNAS为The Proceedings of the National Academy of Sciences的缩写;2. RSC为The Royal Society of Chemistry的缩写;3. ACS为American Chemical Society的缩写。



表2 分析指标及解释说明

一级类目	解释说明	编码
推荐展示形式	个性化推荐展示的视觉效果	R1
推荐展示内容	个性化推荐呈现的推荐信息内容	R2
推荐解释	对给出推荐内容的依据进行说明或解释	R3
推荐发生时间	推荐在用户检索过程中发生的时间节点	R4
推荐类型	根据不同用户得到的推荐结果相同与否,分为动态推荐和静态推荐	R5

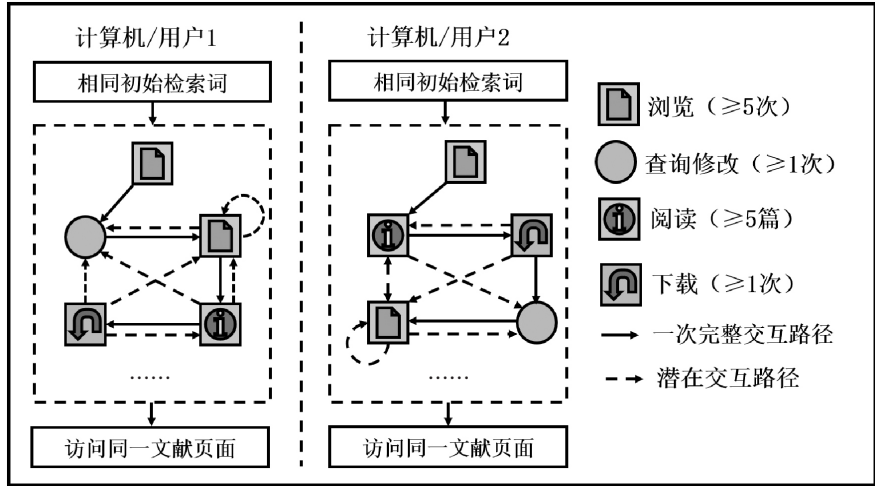


图1 交互式信息检索操作过程

得出了初步编码结果。为保证分析的严谨和准确,研究人员对平台进行了第二轮分析来验证编码结果(分析时间为2020年3月22日至29日)。分析过程使用Chrome 79浏览器,其中百度学术、Google Scholar、Microsoft Academic为集成式文献搜索平台,中国国家图书馆、Library of Congress为公共服务平台,仅以个人用户角色进行检索操作。

4 研究结果

研究发现,20个平台(占比86.96%)提供了个性化推荐服务,ASC、Emerald、Web of Science暂未提供个性

化推荐服务。其中7个平台(30.43%)在不同时间节点或位置提供了不止一种形式的个性化推荐服务。我们根据表2各项指标对各平台进行了分析,以下阐述分析的结果。

4.1 网络学术资源平台个性化推荐展示形式

个性化推荐展示形式可视是利用网页前端开发技术对个性化推荐区域进行设计,通过视觉效果把推荐内容呈现给用户的技术手段。已有研究表明,用户更偏爱简洁易懂、形式清晰的推荐展示形式<sup>[16-17]</sup>,推荐展示形式也受到了平台开发人员的重视。分析发现,当前网络学术资源平台采用的个性化推荐展示形式可归纳为5种类型:高亮凸显式、非差异化式、导航索引式、弹出式、提示性网页跳转式,如表3所示。部分平台使用了多种展示形式,以下详细阐述5种展示形式。

(1)高亮凸显式。高亮凸显式是使用率(75%)最高的展示形式。该展示形式具有设计醒目、视觉冲击力强、易于识别的特征,常见的展示效果包括标题颜色或背景高亮、推荐框高亮、内容字体颜色高亮、光标触发推荐区域高亮、字号加粗、使用缩略图。该类型展示的视觉效果丰富,实现了动态效果,具有视觉冲击力和吸引力,因此被多个平台采用。

(2)非差异化式。非差异化式指推荐区域的视觉效果与所在网页其他区域无任何差异。推荐区域的颜色搭配、标题及内容使用的字体、字号、光标操作痕迹等与所在网页其他区域完全一致,用户从视觉上不易直接与其他区域进行区分,用户需要付出较多努力才

表3 推荐展示形式编码及统计结果

一级类目	二级类目	编码	解释说明和举例	数量	百分比
推荐展示形式(R1)	高亮凸显式	R1-1	注重通过颜色强化视觉效果,如Taylor & Francis Online	15	75%
	非差异化式	R1-2	无特殊视觉效果,如百度学术	7	35%
	导航索引式	R1-3	点击导航链接跳转至推荐区域,如超星期刊	8	40%
	弹出式	R1-4	弹出窗体展示推荐内容,如ScienceDirect(Elsevier)	1	5%
	提示性网页跳转式	R1-5	点击推荐链接,跳转至新的网页来展示推荐内容,如Google Scholar	1	5%

能识别出推荐区域。典型的代表有读秀学术搜索、维普等7个平台(使用率35%)。

(3)导航索引式。导航索引式指用户在当前网页可见范围内无法浏览推荐内容,用户点击网页提供的推荐导航链接后,页面滚动至推荐区域、或加载出推荐内容,推荐导航链接的位置通常位于网页的左侧、或右侧、或文献属性介绍区域下方。导航索引式具有页面简洁、易于用户识别的特征。以超星期刊为代表的8个平台(使用率40%)采用了该类展示形式。

(4)弹出式。弹出式是ScienceDirect(Elsevier)使用的一种推荐展示形式。当用户点击下载目标文献时,网页自动弹出一个居于当前页面的独立窗体用于展示推荐内容,且推荐标题颜色高亮,默认一键下载所有推荐文献,也提供下载文献的文字超链接和PDF图标超链接。弹出式推荐展示具有动态效果,视觉上对用户具有冲击力,且推荐时间发生在用户下载过程中,具有一定的交互性。

(5)提示性网页跳转式。该类型推荐展示形式仅出现在Google Scholar平台中。Google Scholar以搜索引擎列表的方式为用户呈现检索结果,在每一篇文献简介下方给出标识为“Related articles”的个性化推荐服务超链接,用户点击超链接之后,页面发生跳转,用户在新的网页中浏览个性化推荐的相关内容。该类型是典型的搜索引擎式展示,其最大不同是推荐内容展示在一个全新的网页中。

研究发现,当前网络学术资源平台的个性化推荐展示形式具有同质化特征,多采用高亮凸显形式,其次是导航索引式。不同平台在设计上千篇一律,缺乏交互性和创新。

#### 4.2 网络学术资源平台个性化推荐的内容

表4显示了推荐内容的编码结果,网络学术资源平台个性化推荐的内容存在以下特点。

(1)推荐文献及其属性信息的内容高度同质化。主要推荐与用户当前浏览文献或检索内容相关的文献,包括论文、图书、专利、图片;常见推荐内容包括文献标题、作者、出版期刊名称、发表时间、部分摘要、相似学术机构、相关学

者,如维普以GB/T 7714-2015标准采用参考文献的格式呈现推荐内容,但多数平台仅呈现文献的部分属性内容,且受网页设计影响,存在推荐内容展示不完整的情况。

(2)推荐内容均为超链接。虽然不同平台呈现的推荐内容和形式并不完全一致,但其推荐的内容均以超链接的形式呈现(摘要除外),方便用户直接点击浏览、查阅。文本超链接最为常见,Library of Congress提供的个性化推荐含有图片形式的超链接。

尽管所有平台提供的个性化推荐内容高度同质化,但少数平台也提供了差异化的推荐内容,如ScienceDirect(Elsevier)为用户提供了下载操作选项,用户可直接进行下载操作,设有PDF格式图标提醒,方便用户直接下载或阅读全文。此外,Science提供与搜索主题相关的科研职位信息。

#### 4.3 网络学术资源平台个性化推荐解释

个性化推荐解释是指为用户解释其接收到当前推荐内容的依据,用来说服用户采纳。已有研究表明,对推荐的解释不够合理或单一,会导致用户倾向于不采纳该推荐<sup>[18]</sup>;可解释性也逐渐成为个性化推荐评估的重要指标,对推荐系统生命周期的延长有着积极作用<sup>[19]</sup>。分析发现,目前各个平台均对推荐给出了相应的解释,如表5所示。

国内外平台给出的推荐解释在表述上具有相似

表4 推荐内容编码及统计结果

一级类目	二级类目	编码	解释说明或举例	数量	百分比
推荐展示内容(R2)	文献标题	R2-1	推荐内容为文献标题及超链接,如中国知网	3	15%
	文献详细信息(参考文献格式)	R2-2	推荐内容以参考文献格式展示,部分为超链接,如维普	12	60%
	词条链接	R2-3	推荐内容为相关词条及超链接,如万方数据	4	20%
	文献标题、属性、摘要	R2-4	推荐内容包含标题、属性和摘要,部分为超链接,如Google Scholar	3	15%

表5 推荐解释编码结果

二级编码	一级编码	编码	解释说明或举例	数量	百分比
推荐解释(R3)	相似文献	R3-1	根据当前文献主题、内容、属性推荐相关或相似文献。类似解释:相关文献、Related Documents/Articles, More Like This, Similar Articles。如Nature	14	70%
	Recommended articles	R3-2	推荐文章。如ScienceDirect(Elsevier)	1	5%
	为我推荐	R3-3	为用户推荐,类似解释:Recommended for you。如Springer	2	10%
	读者推荐	R3-4	根据浏览当前文献的历史用户行为进行推荐。类似解释:People also read, Other users also viewed this articles。如Taylor & Francis Online	3	15%
	相关主题、学者、机构	R3-5	根据当前文献属性进行推荐。如万方数据	2	10%
	You may also like	R3-6	根据用户行为进行推荐。类似解释:You may also be interested。如PNAS	3	15%

性,但不同平台给出的推荐解释详细程度存在差异。首先,较多平台依据用户当前浏览文献的属性为其推荐相似的文献,或依据浏览过当前文献的历史用户的浏览行为给出推荐,该类解释易于用户理解。其次,一些平台仅使用“为我推荐”进行解释,用户无法获知推荐的依据,可能会对用户的采纳行为产生影响。

#### 4.4 网络学术资源平台个性化推荐的时间

个性化推荐时间指平台提供推荐服务的时间节点,正确的推荐时间节点会影响用户对推荐的采纳。分析发现,当前网络学术资源平台提供个性化推荐的时间节点共有三个。

(1)用户提交检索词之后。当用户提交检索词之后,平台在为用户返回检索结果列表的同时,给出与检索词相关的推荐,推荐内容多为文献标题。该种类型的推荐时间节点被中国知网、Google Scholar等所采用。

(2)用户浏览目标文献详情页之时。当用户打开目标文献详情页进行浏览时,个性化推荐呈现在详情页的某个固定区域,如图2所示。此种情境下的推荐内容多为与当前文献相关的相似文献、研究机构、作者、期刊。该类推荐时间节点在被分析平台中使用率最高,除Google Scholar之外,其他提供个性化推荐服务的

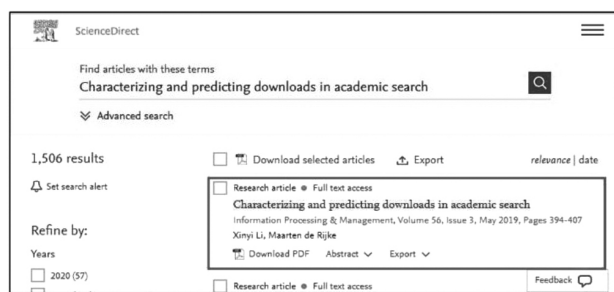
平台均在该时间节点给出了推荐。

(3)用户下载文献过程之中。该个性化推荐时间节点仅出现在ScienceDirect(Elsevier)平台,在用户点击下载目标文献的过程中,平台弹出窗体进行推荐。如图3所示。

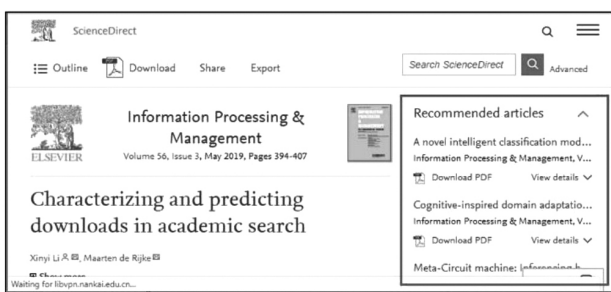
#### 4.5 网络学术资源平台个性化推荐的类型

面向不同用户,受用户兴趣偏好、搜索任务、情境等不同因素的影响,个性化推荐针对不同用户呈现的推荐结果应存在差异。因此本研究进行如下界定,当不同用户在不同情境下对同一平台进行交互操作后浏览同一文献,若此时平台呈现的个性化推荐内容或展示形式存在差异,本研究将该种情形视为动态推荐,否则为静态推荐。

根据上述标准分析发现,仅有Springer和Nature提供的个性化推荐属于动态推荐。除此之外,其他平台提供的个性化推荐则全部为静态推荐,不同用户无论在何种情境下与平台产生多轮交互,平台为不同用户呈现的推荐结果、展示形式、排序完全相同,由此我们可以推断,此时的推荐是平台离线计算的结果,计算的依据是对当前文献主题或属性的分析,与用户当前的信息搜索行为无直接关系。



(A) 第一步: 用户点击目标文献



(B) 第二步: 浏览目标文献详情页, 推荐发生

图2 用户浏览目标文献详情页之时产生推荐的过程(ScienceDirect(Elsevier)为例)



(A) 第一步: 用户进行下载操作



(B) 第二步: 弹出窗体, 推荐发生

图3 用户下载文献过程之中产生推荐的过程(ScienceDirect(Elsevier)为例)



## 5 讨论与结论

本研究采用内容分析法对23个网络学术资源平台提供的个性化推荐进行分析,厘清了当前平台提供个性化推荐的展示形式、推荐内容、推荐解释、推荐类型、推荐时间节点。研究发现,86.96%的平台提供了个性化推荐服务,个性化推荐展示形式可归纳为高亮凸显式、非差异化式、导航索引式、弹出式、提示性网页跳转式,且高亮凸显式使用最多;推荐内容多为科学文献及其属性的超链接;国内外不同平台给出的推荐解释在表述上具有相似性,但不同平台给出的推荐解释深度存在差异;推荐的时间多发生在用户提交检索词之后、浏览目标文献详情页之时、用户下载文献过程之中,88.89%的平台提供的推荐类型为静态推荐。本研究对工业界个性化推荐服务进行分析,为基于用户信息行为视角进行个性化推荐的深入研究提供了现实依据,为识别学术界和工业界个性化推荐的研究鸿沟提供了参考。以下进一步讨论本研究的结果、局限性及未来研究展望。

### (1)网络学术资源平台提供个性化推荐的最佳时间

时间是衡量用户是否对推荐满意的重要指标之一,而寻找到正确的推荐时机可以提高推荐系统的性能<sup>[20]</sup>。当前网络学术资源平台提供个性化推荐的时间多发生在用户浏览文献详情页之时或提交检索词之后,而这些高度同质化的推荐时间节点是否科学需要进一步被检验。用户进行探索式搜索是一种动态的学习过程<sup>[21]</sup>,知识的获取势必会对用户的个性化信息需求产生影响,而Meho等<sup>[22]</sup>在Ellis信息搜寻模式(information seeking pattern)基础上发现,科研人员的信息搜寻行为可分为搜索、访问、处理和结束4个阶段,且不同阶段表现出多种搜寻行为特征;Kuhlthau<sup>[23]</sup>则把用户的信息搜索过程分为6个不同的阶段,每一个阶段受到用户情感、认知、行动的影响;Berry Picking模型强调用户在信息检索过程中获取的每一条新信息,均会对其带来新的思考或判断<sup>[24]</sup>。然而,当前网络学术资源平台似乎并未关注用户搜寻过程中的个性化推荐需求,而是千篇一律地选择在用户阅读文献详情页之时或提交检索词之后进行推荐。未来的研究可进一步分析用户对个性化推荐的需求,寻找个性化推荐的最佳时间,丰富个

性化推荐的时间节点。

### (2)个性化推荐的动态性交互不强

研究发现,当前平台提供的个性化推荐以静态展示为主,多选择在网页中的某一固定位置展示,缺乏动态交互性,用户无法与推荐的信息进行交互操作。Spink<sup>[25]</sup>的互动反馈和搜索过程模型指出,用户在检索过程存在多种类型反馈,根据相关性判断进一步影响检索策略;已有研究还发现,在科学文献检索中,用户常出现修改查询词、改变查询来源的行为<sup>[26]</sup>,由此可以推断用户对个性化推荐提供的信息可能存在诸如删除、修改等交互操作,如用户删除某条推荐,系统应随之更新推荐。此外,HTML5及jQuery等前端开发技术的更新发展为动态性交互的实现提供了技术支持,个性化推荐可充分利用上述技术进行动态化展示。但本研究发现,这些动态交互并未出现在网络学术资源平台的个性化推荐交互中。

### (3)静态推荐缺少对用户当前情境和信息搜索过程的分析

在20个提供个性化推荐的平台中,18个平台的个性化推荐属于静态推荐。当不同用户与平台进行多轮交互后,浏览同一文献时得到的推荐内容、展示形式和排序完全相同,显然这种静态推荐未对用户当前的交互行为进行分析,未能把情境因素纳入推荐算法之中。但用户的兴趣和需求会随着情境变化而改变,Kuhlthau<sup>[23]</sup>的信息搜索过程模型表明情感、认知、行动在搜寻过程中是相互影响的,同时搜索任务、用户个体差异等因素对用户的信息搜索行为、兴趣偏好具有塑造作用<sup>[27]</sup>。因此,在推荐算法中引入对用户信息搜索过程和情境的分析,将会是实现动态推荐的一个重要切入点。此外,当前推荐算法虽然能够分析用户与推荐系统的历史交互数据,但无法分析获知用户的态度、意愿以及做出行为决策的影响因素,基于用户视角的个性化推荐研究有利于揭秘影响因素,为个性化推荐研究提供参考。

本研究的意义在于为用户视角下个性化推荐研究提供了参考,当前网络学术资源平台个性化推荐没有真正识别用户对个性化推荐的需求,未能将用户信息行为特征、情境对用户需求偏好的影响纳入推荐算法之中,这可能是导致推荐服务无法吸引用户的重要原因。未来研究应关注如何将用户信息行为特征、情境

因素等融合到推荐算法之中。本研究的局限性在于分析过程中缺少对平台相关人员的访谈,尤其开发设计人员。下一步应对平台相关人员进行访谈,分析他们设计个性化推荐的思路和依据,做到商业应用和学术研究的双重结合。

### 参考文献

- [1] Tam Y, Ho Y. Understanding the impact of Web personalization on user information processing and decision outcomes[J]. *Mis Quarterly*, 2006, 30(4):865-890.
- [2] 于良芝. 图书馆情报学概论[M]. 北京:国家图书馆出版社, 2016.
- [3] 张晓娟,彭琳,李倩. 查询推荐研究综述[J]. *情报学报*, 2019,38(4):432-446.
- [4] 杨辰,刘婷婷,刘雷,等. 融合语义和社交特征的电子文献资源推荐方法研究[J]. *情报学报*, 2019,38(6):632-640.
- [5] 崔金栋,高志豪. 基于大数据和微本体的微博信息推荐研究[J]. *情报资料工作*, 2019,40(5):103-112.
- [6] 孙玉洁,秦永彬. 基于LDA模型的多角度个性化微博推荐算法[J]. *计算机工程*, 2017,43(4):177-182.
- [7] Belkin N J. Some(what) grand challenges for information retrieval. Keynote lecture presented at the European conference on information retrieval[C]// *Proceedings of the IR Research, 30th European Conference on Advances in Information Retrieval*, Glasgow, Scotland, 31 March 2008, 42(1):47-54.
- [8] 武慧娟,孙鸿飞. 基于认知计算与情境感知的个性化信息自适应推荐模式框架研究[J]. *情报科学*, 2018,36(5):114-118, 143.
- [9] 刘凯,王伟军,黄英辉,等. 个性化推荐系统理论探索:从系统向用户为中心的演进[J]. *情报理论与实践*, 2016,39(3):52-56.
- [10] Lee G, Lee W J. Psychological reactance to online recommendation services[J]. *Information & Management*, 2009, 46(8): 448-452.
- [11] 王伟军,王阳,王玉珠,等. 移动商务用户个性化推荐采纳行为影响因素的实证研究[J]. *系统管理学报*, 2017,26(5):816-823.
- [12] Kim J, Nam C. Analyzing continuance intention of recommendation algorithms[C]// *Proceedings of 30th European Conference of the International Telecommunications Society (ITS): Towards a Connected and Automated Society*, Helsinki, Finland, 16th-19th June, 2019:1-32.
- [13] 郑方奇. 移动音乐平台用户持续使用意愿的影响因素研究[D]. 南京:南京大学, 2017.
- [14] 李治. 推荐解释的呈现特征对采纳意愿的影响机制研究[D]. 厦门:华侨大学, 2019.
- [15] 张琳. 电子商务网站个性化推荐的多样性对推荐效果的影响研究[D]. 北京:北京邮电大学, 2017.
- [16] 李鲁. 淘宝推荐策略对消费者购买意愿影响研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学, 2017.
- [17] 杨一翁,王毅,孙国辉. 消费者视角下的推荐系统研究[J]. *企业经济*, 2016(9):79-85.
- [18] Tintarev N, Masthoff J. A survey of explanations in recommender systems[C]// *Proceedings of the 23rd International Conference on Data Engineering Workshop*. Istanbul, Turkey. IEEE, 2007: 801-810.
- [19] 余以胜,韦锐,刘鑫艳. 可解释的实时图书信息推荐模型研究[J]. *情报学报*, 2019,38(2):209-216.
- [20] Betzalel D, Shapira B, Rokach L. "Please, Not Now!": a model for timing recommendations[C]// *Proceedings of the 9th ACM Conference on Recommender Systems*. Vienna, Austria. ACM Press, 2015:297-300.
- [21] Marchionini G. Information-seeking strategies of novices using a full-text electronic encyclopedia[J]. *Journal of the American Society for Information Science*, 1989, 40(1):54-66.
- [22] Meho I, Tibbo R. Modeling the information-seeking behavior of social scientists: Ellis's study revisited[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2003, 54(6):570-587.
- [23] Kuhlthau C. Inside the search process: information seeking from the user's perspective[J]. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, 1991,42(5): 361-371.
- [24] Bates M J. The design of browsing and berrypicking techniques for the online search interface[J]. *Online Information Review*, 1989, 13(5):407-424.
- [25] Spink A. Study of interactive feedback during mediated information retrieval[J]. *Journal of the Association for Information Science & Technology*, 1997, 48(5):382-394.
- [26] Li X, Maarten D. Characterizing and predicting downloads in academic search[J]. *Information Processing & Management*, 2019, 55(3):394-407.
- [27] Slovic P. The construction of preference[J]. *American Psychologist*, 1995,50(5):364-371.

【作者简介】张建伟,男,1989年生,南开大学商学院信息资源管理系博士研究生。

李月琳,女,1970年生,南开大学商学院信息资源管理系教授,博士生导师。

李东东,男,1999年生,郑州西亚斯学院本科生。

收稿日期:2020-12-10