

doi:10.16060/j.cnki.issn2095-8072.2020.04.008

人工智能时代的个性化推荐*

李欣琪 张学新

(复旦大学社会发展与公共政策学院, 上海 200433)

摘要: 个性化推荐通过收集和分析用户的行为信息, 预测用户的兴趣偏好并进行推荐, 通过影响用户的消费行为, 从而产生经济效益。个性化推荐历经了基于统计学、基于内容、基于协同过滤、基于社交网络和混合式推荐的发展历程, 虽然已取得了一定效果, 但是仍然无法令人满意。随着人工智能时代的到来, 多学科多领域的融合为个性化推荐提供了新的思路。本文首先回顾并分析了现有个性化推荐的主要方式、存在的问题和实际需求, 然后根据管理学和心理学相关理论模型, 提出人工智能时代的个性化推荐需要以人为本, 关注用户特征, 通过构建用户认知模型, 评估用户心理抗拒程度, 建立不同用户的消费动机模型, 建立更全面的推荐评价体系。

关键词: 人工智能; 个性化推荐; 认知风格; 消费动机; 心理抗拒

中图分类号: F713.3/TP18 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095—8072(2020)04—0090—10

截至2019年6月, 我国网络购物用户规模达6.39亿, 较2018年底增长2871万, 占网民整体的74.8%。网络消费市场保持较快发展, 直播带货、模式创新等为网络购物市场提供了新的增长动能。^①互联网彻底改变了人们的生活方式和习惯, 随着网络消费市场的日益成熟, 购物平台之间的竞争日趋激烈。如何留住用户, 如何让用户感受到更满意、更优质的服务, 成为各大平台关注的重点。其中, 如何向用户推荐令其满意的商品和服务, 进而促使用户消费, 更是重中之重。对于用户而言, 面对互联网上的海量信息, 快速而准确地寻找到符合自身需要的商品, 是一项有挑战的任务, 同时, 互联网上的商品数量还在呈指数化增长。面对信息超载, 个性化推荐为用户提供了一种快速高效的购物选择。人工智能技术的不断发展, 使个性化推荐能够根据用户以往的商品浏览记录和购物习惯, 推测用户的兴趣偏好, 从而在琳琅满目的商品中为用户度身定制, 过滤出更加符合用户需要的内容。那么, 现有的个性化推荐方式是否存在不足之处, 是否能够满足人们在人工智能时代的潜在需求, 如何才能让个性化推荐提供更加人性化的服务? 本文从管理学和心理学角度展开探讨。

一、个性化推荐概述

(一) 个性化推荐的定义

个性化推荐最早由Resnick和Varian于1997年提出, 是指根据用户的个性化需

* 基金项目: 本文受国家社科重大项目“代际社会学视野下新生代的价值观念和行为习惯研究”(项目编号: 19ZD145)的资助。

① 报告显示: 我国网络购物用户规模6.39亿 占网民整体74.8%[EB/OL]. 中共中央网络安全和信息化委员会办公室[2019-08-30]. http://www.cac.gov.cn/2019-08/30/c_1124941857.htm.

求,通过计算机信息系统向用户提供满足其需求的相关信息。^①从个性化推荐的定义可以看出,一个典型的个性化推荐过程主要包括三个主体:用户、被推荐对象和计算机信息系统。其中,用户的个性化需求,可以是用户主动地提供给计算机信息系统,也可以是计算机系统根据用户的使用记录,根据一定的规则推测用户的兴趣偏好产生出来。以在线购物网站为例,一名新用户在网站注册,首次进行登录时,网站提供若干商品类型或主题,请用户选择哪些是他关注或感兴趣的。这一环节一般是非强制性、用户可选的,就是用户显性地向计算机信息系统提供个性化需求。用户如果继续使用网站,并进行商品浏览,查看其他用户的评价信息,并在某个时刻进行了消费,计算机信息系统就会详细记录用户的这些使用信息,同时在后台进行数据建模与分析,在用户的使用信息与兴趣偏好之间建立一定的关联。当用户今后再次使用网站时,计算机信息系统就可以根据其先前的历史表现,推测用户感兴趣的内容并向用户进行商品推荐。其中,用户是个性化推荐的核心,计算机信息系统采用的推荐方法是关键,被推荐对象与用户需求的匹配度是判断标准。

(二) 个性化推荐常用方法分析

1. 基于统计学的个性化推荐。基于统计学的个性化推荐是最简单的一种实现方式,假定在某些统计指标上相似的用户,也具有相似的兴趣偏好。例如,季节性推荐,秋季临近结束向用户推荐冬装;区域性推荐,机场或火车站附近向用户推荐出租车或酒店住宿;年龄性别推荐,向男性推荐男士洗面奶,向女性推荐化妆品;事件性推荐,当疫情出现时集中推荐安全防护用品。基于统计学的个性化推荐原理最容易理解,但在实际应用中无法根据用户的复杂条件和多元化需求进行个性化推荐,只能用在较少数特定场景之下。

2. 基于内容的个性化推荐。基于内容的推荐是早期使用较多的个性化推荐方法。^②它将个性化推荐看成是一个对用户和被推荐对象提取特征和类别,再进行分类匹配的过程。首先,该方法提取能够描述被推荐对象特征的关键词,并与描述用户偏好特征的关键词进行匹配,按照匹配度的高低排序,将排名较高的结果推荐给用户。可以看出,该方法需要分别建立用户偏好模型与被推荐对象特征模型,然后通过某些算法,例如用不同权重描述重要性,用向量空间表示各特征值,进行向量计算的方式获得匹配度。基于内容的个性化推荐依赖于被推荐对象特征的提取,当被推荐对象是文本或具有较强属性特征的时候,该方法能够取得较好的效果,不需要提供用户的历史信息,对于新异的被推荐对象也有很好的效果。但对于不易枚举描述特征的对象,例如多媒体信息等难以适用。其次,对于新用户或用户产生的新需求,基于内容的个性化推荐也无法及时做出反馈。另外,构造用户和被推荐对象分类时需要很大的数据量。

3. 基于协同过滤的个性化推荐。基于协同过滤的方法是目前使用最广泛的个性

^① P. Resnick & H. R. Varian, "Recommender Systems", *Communications of the ACM*, 1997,40(3):56-58.

^② P. Lops, M.de Gemmis, G. Semeraro, "Content-based Recommender Systems: State of the Art and Trends", *Recommender Systems Handbook*, Boston MA: Springer, 2011.

化推荐方式。协同过滤基于以下假设：兴趣偏好相似的人，对于某个新对象的偏好情况可能也相似。该方法需要基于用户给对象的评价信息，通过建立与当前用户评价记录相似的用户集合，再利用这些用户集合中相似的评价记录来生成推荐内容。基于协同过滤的个性化推荐可以分为基于记忆的协同过滤和基于模型的协同过滤两大类。其中，基于记忆的协同过滤包括基于用户的协同过滤与基于项目的协同过滤。^①基于用户的协同过滤方法的核心思想是以用户为核心，假设一些用户对某些对象的评价相似，那么他们对其他推荐对象的评价也应该是相似的。因此，该方法寻找并建立用户的“邻居”，这些邻居与该用户的兴趣偏好接近，通过邻居对推荐对象的评价来预测用户对这些对象的评价，再对评价的预测结果进行排序，选择排名较高的结果反馈给用户。基于项目的协同过滤方法的核心思想是以被推荐对象为核心，假设大部分用户对某个对象的评价相似，那么当前用户对这个对象的评价可能与大部分用户相似。该方法与基于用户的协同过滤类似，转而计算被推荐对象的“邻居”，并进行排序，把排名较高的结果反馈给用户。基于模型的协同过滤方法是目前应用最广泛的协同过滤推荐方法，其核心思想是将个性化推荐看成是一个分类和预测的过程，建立用户矩阵和对象评价矩阵，可使用多种机器学习和数据挖掘的算法，建立用户与对象之间的偏好模型，然后进行个性化推荐。与基于内容的个性化推荐相比，基于协同过滤的个性化推荐优势在于不局限于计算机可提取特征的信息，因此能够准确地推荐复杂项目，例如电影、音乐等，而无需对内容本身有过多的理解。同时，可以使用大量成熟的算法用于计算用户相似性或项目相似性，例如皮尔逊相关、聚类算法等。但是基于协同过滤的个性化推荐也存在一些缺点：（1）冷启动问题，即新用户或新项目无法获得推荐，而这些对象往往对个性化推荐有较强烈的需要；（2）稀疏性问题，即大量用户之间偏好的差异性，以及大量对象缺少评价信息，导致很多用户缺少“邻居”，无法获得推荐，很多对象无法被选为“邻居”，无法得到推荐；（3）对历史数据及评价质量有较强依赖。

4. 基于社会网络的个性化推荐。在传统的消费模式下，“口口相传”是一种历史最为悠久而有效的个性化推荐方式。在互联网时代，越来越多的购物平台也将这种模式搬到了线上。很多网站通过社交网络账号登录，或者鼓励用户将购物体验、商品推荐分享到社交网络，从而实现个性化推荐。从本质上说，基于社会网络的个性化推荐，核心是人际关系，这种推荐模式，相对容易获得信任，增加推荐的接受度。通过用户将自己的购物内容或体验主动地、选择性地分享给社交网络中特定用户的方式，也可以解决一部分的冷启动问题，并且这种个性化推荐某种程度上是定向的，因此具有更高的准确性。不过，构成社会网络成员的因素有很多种，有时并不一定是共同的兴趣爱好，甚至消费习惯和偏好。因此，这种个性化推荐方式的效果很难进行系统的评价。有研究使用一些方法首先对社交网络中用户之间的信任度或关系强度进行评估，再通过其他各种评估指标和算法来进行个性化推荐，获得更加准确的推荐结果。^②

① M. Balabanović, Y. Shoham, "Fab: Content-based, Collaborative Recommendation", *Communications of the ACM*, 1997,40(3):66-72.

② S. Deng, L. Huang, G. Xu, "Social Network-based Service Recommendation with Trust Enhancement", *Expert Systems with Applications*, 2014,41(18):8075-8084; Y.D. Seo, Y.G. Kim, E. Lee, D.K. Baik, "Personalized Recommender System Based on Friendship Strength in Social Network Services", *Expert Systems with Applications*, 2017,69(1):135-148.

5. **混合式个性化推荐。**上述几种个性化推荐方式存在各自的优点及缺陷，因此在实际应用中，往往将多种个性化推荐方式在不同场景、不同阶段混合使用，以弥补不同推荐方式的不足，取得更好的推荐效果。例如，将不同推荐方式的结果进行加权混合并展现给用户，或者将不同推荐方式的结果通过轮询的方式逐一展现给用户，以及可以使用比较热门的深度学习技术对结果进行个性化重排。

（三）个性化推荐效果评价

现有的个性化推荐方法本质上是一种计算机算法模型，对于个性化推荐效果的评价，一般采用召回率和准确率来进行衡量。召回率定义为向用户推荐的对象中，用户真正感兴趣的对象与系统中用户感兴趣的所有对象的比率。准确率定义为用户喜欢的对象和所有被推荐对象之间的比率。

二、个性化推荐存在的问题与需求

当前的个性化推荐理论与方法主要产生于互联网时代初期，主要关注用户与被推荐对象的特征提取与匹配，经过多年以来的发展，相关算法已非常成熟。但在个性化推荐的实际使用过程中，仍然存在诸多不足。

1. **缺乏对用户个性的关注。**目前的个性化推荐方法对于用户特征的提取往往仅局限在用户的人口学变量，即年龄、性别、职业等方面，对于用户个性的关注和了解不足。不同用户之间的性格差异巨大，在消费决策、认知方式方面存在较大分歧，甚至对同一个被推荐对象，在不同的上下文环境之中，有着同样偏好的不同用户也会产生不同的心理过程，从而影响其消费行为。而这些方面在以往的个性化推荐方法中是被忽视的。在传统技术模式下，关于用户的这类信息也较难获取，但在大数据和人工智能时代，有更多更全面的信息获取渠道，可以通过多种方式及手段引导用户提供相关的信息。

2. **缺乏对用户需求的挖掘。**传统的个性化推荐方式无法对新对象或用户的新需求进行推荐，从根本上而言，传统的个性化推荐算法依赖于历史数据的积累。因此，传统推荐方式需要先有“第一个吃螃蟹”的用户出现。然而不可否认的是，冷启动问题才是个性化推荐需要解决的用户痛点。这也是人工智能时代，用户对个性化推荐提出的迫切需求及挑战。用户需要更加智能化的个性化推荐，不仅能够根据以往的行为，推荐令其满意的物品，甚至能够“出其不意”地猜测用户潜在需要的物品，并且这种预测是用户可理解、可解释、可接受的。

3. **缺乏时效性。**在过去的个性化推荐中，缺少对时序特征的关注，因此常常会出现用户兴趣偏好改变，而根据历史信息推荐的对象不是用户感兴趣的物品。这主要由两方面原因造成，一方面，基于大规模用户历史行为数据分析和建模所需要的时间较多，很难实现对用户兴趣偏好预测的实时更新；另一方面，以往的个性化推荐过程往往是计算机系统被动收集和记录用户操作信息，缺少主动的人机互动或交流，很难主

动获知用户想法或意图的改变。

4. **数据来源单一。**现有个性化推荐的用户数据往往来源于单一平台的同类型数据,缺乏多源头、多元化的复杂数据。在大数据和人工智能时代,随着消费购物形式的多样化,以及线上服务覆盖范围、服务内容的扩展,很多商家提供的服务不仅包括衣食住行,还能够提供和收集包括医疗健康、社会关系等信息,诸如增强现实和虚拟现实技术的引入,甚至可以获取实时、复杂的人机互动数据,让推荐结果更加丰富。

5. **缺乏对隐私及安全的关注。**人工智能时代可以使用大数据进行多元复杂关联分析,进行个性化推荐,同时,这也带来数据隐私和安全等方面的伦理问题,引发人们的担忧。随着各类数据采集设施的广泛使用,智能系统不仅能通过指纹、心跳等生理特征辨别身份,还能根据不同人的行为喜好自动调节灯光等。^①人工智能甚至会表现得比你更加了解自己,对此察觉敏感的用户,甚至会产生心理抗拒,从而避免提供个性化推荐所需的信息,令推荐无法进行。

6. **评价指标单一。**现有个性化推荐的评价指标主要是召回率和准确率,两者主要注重比较在数据集上的预测表现,缺少用户的参与,也无法了解用户对被推荐结果真实的满意程度。人工智能时代的个性化推荐,其评价应当更加多元化,重视实际应用效果,不可忽视人的感受。如果被推荐结果只是在数据层面表现优良,忽视用户对被推荐结果的反馈,那么会带来用户对推荐结果的疲劳甚至反感。此外,冷启动和稀疏性问题仅依赖于技术本身是很难解决的,也需要对个性化推荐引入其他的评价指标来取得突破。

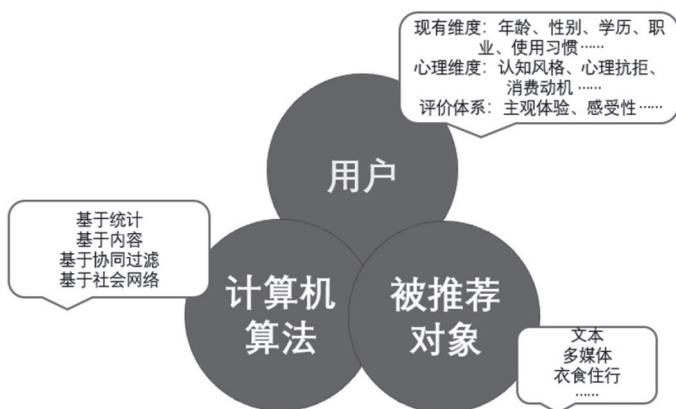
三、具备人工智能的个性化推荐

随着人工智能技术的日益普及,各种形式的导航、翻译和语音助手等人工智能产品逐渐被人们所了解和接受,人们也对个性化推荐提出了更高的要求。人工智能技术离不开大数据的收集和分析,不可避免伴随而来的就是消费者对个人隐私与安全的关注。一方面,消费者希望能够获得更加准确、更加便利的推荐服务,甚至对生活品质有着更高追求的消费者,更希望能够得到自己想不到,而人工智能能够帮自己想到的“类人化”推荐;另一方面,消费者又不希望自己的消费行为、习惯和意图完全暴露在商家面前,从而完全受到商家的营销诱导而进行违背自身初衷的非理性消费。在这种矛盾心理之下,部分消费者甚至会由于人工智能的个性化推荐而产生一定的担忧或恐慌,因噎废食,从而对人工智能推荐产生抗拒或逃避。可以说,具备人工智能的个性化推荐,需要突破的关键已经不在于数据和计算,而在于回归问题本源,对于人的心理以及需求的关注和满足之上。

因此,根据现有个性化推荐方法的不足之处,本文结合技术接受模型和劝说知识模型,提出具备人工智能的个性化推荐系统应当满足的条件,并通过心理学相关的用

^① 人工智能应用中的安全、隐私和伦理挑战及应对思考[EB/OL]. 科技导报[2017-08-21].<http://html.rhhz.net/kjdb/20171504.htm>.

户认知风格、心理抗拒理论和消费动机理论,提出可以在现有个性化推荐模型的基础上,引入更多用于描述用户心理维度个性特征的模型,以及更全面的评价体系,以建立和完善具备人工智能的个性化推荐系统,相应的个性化推荐系统的框架结构如图1所示。



（一）技术接受模型

图1 人工智能时代的个性化推荐系统

技术接受模型 (Technology Acceptance Model, TAM), 由Davis最早于1989年提出, 运用理性行为理论研究用户对信息系统接受时所提出的一个模型, 该模型提出了用户能够接受计算机信息技术的一些决定性因素。^①技术接受模型认为使用信息系统的行为意图取决于两个明显的信念, 即感知的有用性和感知的易用性。感知的有用性定义为用户认为信息系统将提供有用的信息, 促进或提升工作效率的程度, 而易用性是指用户认为使用该系统需要多大程度上的努力。技术接受模型认为这两种信念会影响个人对使用该系统的态度。

随着时代的不断发展, Vijayasarathy提出了九因素技术接受模型, 用于解释用户使用在线购物时的消费行为和意图。主要包括: 感知的有用性、感知的易用性、兼容性、隐私、安全、规范性信念、自我效能、态度和意向, 结合在线购物场景的特殊性, 扩充了技术接受模型的应用范围。^②增加的兼容性是指消费者认为在线购物符合或匹配其生活方式、需求和购物偏好的程度; 隐私是指用户对于在线购物的隐私性问题的关注, 定义为在线购物侵害其隐私的程度。Vijayasarathy认为, 尽管安全性和隐私之间有着密切的关系, 但它们仍然有截然不同的结构, 安全更多是用户对于在线消费是否会带来人身财产的损失。在线场景下, 用户的消费意图或行为容易受到他人的影响, 因此引入了规范性信念, 用来评估个人信念在消费行为受到他认为重要的人的影响程度。自我效能定义为消费者对其在线购物能力的自我评估。而态度是消费者对于在线购物的情感成分, 是指消费者在多大程度上喜欢在线购物的方式。意向则是指消费者有多大程度想使用在线购物这种消费方式。根据九因素技术接受模型, 作为具备人工智能的个性化推荐系统, 首先必须让用户能明显感知到个性化推荐的有用性、易用性和兼容性, 这其中就存在如何评价个性化推荐系统效果的问题, 以及不同类型用户, 认知风格影响其感知觉的问题。其次, 具备人工智能的个性化推荐系统必须兼

① F. D. Davis, R. P. Bagozzi & P. R. Warshaw, "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models", *Management Science*, 1989, 35 (8):982-1003.

② L.R. Vijayasarathy, "Predicting Consumer Intentions to Use On-line Shopping: The Case for an Augmented Technology Acceptance Model", *Information & Management*, 2004, 41(6):747-762.

顾隐私和安全,但不同类型的用户,对于隐私和安全的感知及判断也是不同的,如何界定相应的标准,令其享受个性化推荐服务便捷性的同时,能够体验到安全感,也是个性化推荐系统需要设计和考虑到的。规范性信念、自我效能、态度和意向,可以通过对用户消费心理特征的评价和测量来获得。

(二) 劝说知识模型

劝说知识模型(Persuasion Knowledge Model)是基于市场营销中信息传播过程,用于描述说服消费者或态度改变的模型。^①该模型将劝说知识定义为随着时间的推移,人们会主动形成解读说服性信息的能力,并形成相应的知识体系和做出相应的反应。当人们察觉并意识到所接收的信息带有说服意图时,就会激活劝说知识,并用自己的劝说知识进行反抗性回应。市场营销过程可看成是劝说者和被劝说者之间的一种博弈。消费者的劝说知识只有在特定的情境下,符合一定的条件,才会被激活。

具备人工智能的个性化推荐系统,充当着市场营销中劝说者的角色。根据劝说知识模型,随着个性化推荐呈现次数和频率的增加,随着时间推移,用户会察觉并形成个性化推荐是一种说服性信息的劝说知识,劝说知识被激活之后,用户会通过自己的反应对个性化推荐系统进行回应——继续采纳或反抗拒绝。有些用户甚至会因为个性化推荐结果过于精准而主动放弃消费。这些回应方式因人而异,因此受劝说知识模型的启发,有必要建立相应的用户评估机制,对不同类型的用户采取不同的推荐策略。

(三) 构建用户认知模型

不同用户除了有不同的消费需求、性格偏好之外,其认知风格也是迥异的。在消费过程中,有些用户依赖于他人的意见建议,有些用户独立判断,有些用户关注整体功能,有些用户重视细节表现,有些用户购买前谨慎细致,再三比较,有些用户一时兴起,消费冲动。构成这些差异的,就是认知风格的不同。认知风格是指个体在认知过程中表现出来的习惯性行为模式。一般是从小养成的在感觉、知觉、记忆和问题解决过程中长期稳定的态度和行为方式。因此,即使偏好相似的用户,在面对同样的被推荐对象时,他们的认知相差也是很大的。传统的个性化推荐忽视了这一点,而这恰恰是具备人工智能的个性化推荐系统满足感觉有用性、感觉易用性和兼容性的重要影响因素。用户认知模型可以从三个方面出发进行构建:

(1) 场独立型和场依存型。场独立型和场依存型^②的主要差异在于对外界信息知觉过程中依赖的参照对象不同。场独立型在认知加工过程中,主要以自身内部的状态为参照,自我与非我的心理分化程度高,对他人提供的社会线索不敏感,行为是非社会定向的。场依存型在认知加工过程中倾向于参照外部信息,自我与非我的心理分化

① M. Friestad, P. Wright, "The Persuasion Knowledge Model: How People Cope with Persuasion Attempts", *Journal of Consumer Research*, 1994, 21(1): 1-31.

② P. C. Mefoh, M. B. Nwoke, J. B. C. Chukwuorji, "Effect of Cognitive Style and Gender on Adolescents' Problem Solving Ability", *Thinking Skills and Creativity*, 2017, 25: 47-52.

程度低,对他人提供的社会线索敏感。在接触到个性化推荐信息时,场独立型用户更多会以自身的需求和想法为主,不易受到个性化推荐的引导,场依存型用户较容易受到个性化推荐的影响。有相关研究表明,在特定的上下文环境中,区分场独立型和场依存型用户对于提高个性化推荐的效果显著。^①

(2) 思索型和冲动型。思索型和冲动型^②在面对选择时,思索型注重选择的正确性,在做出决定前往往深思熟虑,进行谨慎的评估和思考,避免出错,而冲动型容易在短时间内做出快速的决定。在个性化推荐中,有研究表明,思索型用户需要进行多次比较才能做出消费行为,而冲动型用户只需要更少的浏览次数就做出消费行为。^③

(3) 整体型和分析型。整体型和分析型^④在面对同样的对象时,整体型用户倾向于用概括性、整体性和主题性的方式进行认知加工,而分析型用户倾向于关注细节、程序,逐步建立对对象的认识。当面对同类型的被推荐对象时,整体型用户会尽可能多地收集对象的所有属性,例如材质、价格、性能和售后服务等各方面信息进行综合评价,而分析型用户会从对象的某一特定属性出发进行评价。还有研究表明,整体型和分析型思维通过对用户的心理账户产生影响,进而影响用户的消费决策。^⑤因此,可以针对这两类不同的用户分别进行不同风格的个性化推荐。

(四) 构建用户心理抗拒程度模型

个性化推荐本质上是一种在线营销方式。根据劝说知识模型,个性化推荐是一种劝说,这种劝说和劝说策略,是否能够被用户感知以及激活程度,取决于用户的认知水平、认知方式,这在上述构建用户认知模型中已有测量。当个性化推荐达到用户感知的激活程度之后,就会出现推荐者与被推荐者之间的策略博弈。用户会意识到个性化推荐是商家有意识进行的一种劝说,从而进行防御性的抵抗,这就会产生心理抗拒。心理抗拒是指人们都有根据自己意志进行行动的自由,^⑥因此,当面对非个人意志的影响时,可能会尝试做出消极反应,促使个人恢复自由。个性化推荐作为一种暗示性影响,可能会令用户感觉失去选择的自由,同时感到个人隐私性和安全性受到威胁,进而促使用户降低采纳个性化推荐的意愿,减少或停止分享关于个人浏览记录、消费行为和兴趣偏好的可能性,给提供个性化服务造成损害。从用户角度看,相似价格或质量的商品选择很多,当个性化推荐呈现时,可选择数量和种类越多,做出选择时失去的自由就越多,从而引起的避免失去自由的抵抗就越强。因此,需要构建用户心理抗拒模型,评估不同用户对于自由度的感知和接受程度,从而建立更加合理和

① Y. Bai, J. Yang, Y. Qiu, "FD/I-Based Personalized Recommendation in Context-aware Application", International Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering, 2007:692-697.

② E.V. Volkova, V. M. Rusalov, "Cognitive Styles and Personality", *Personality and Individual Differences*, 2016,99:266-271.

③ Sung Ho Ha, "Helping Online Customers Decide Through Web Personalization", *IEEE Intelligent Systems*, 2002,17(6):34-43.

④ D. L. Ferris, J. Reb, H. Lian, S. Sim, "What Goes Up Must... Keep Going Up? Cultural Differences in Cognitive Styles Influence Evaluations of Dynamic Performance", *Journal of Applied Psychology*, 2018, 103(3), 347-358.

⑤ M.T. Hossain, "How Cognitive Style Influences the Mental Accounting System: Role of Analytic Versus Holistic Thinking", *Journal of Consumer Research*, 2018,45(3):615-632.

⑥ M. König, L. Neumayr, "Users' Resistance towards Radical Innovations: The Case of the Self-driving Car", *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2017,44:42-52.

友好的个性化推荐策略。

（五）构建消费动机模型

个性化推荐的最终目的在于促使用户进行消费或购买行为，而用户的消费行为是受到消费动机影响的。消费动机的产生源于需要，需要是个体的某种缺乏或不平衡状态，可以分为生理性需要和社会性需要两大类。生理性需要表现为对衣食住行等基本生存条件的需要，而社会性需要表现为与人交往、获得他人认同的需要。在有限的消费资源前提下，不同的需要有强弱之分，有时还会产生冲突，难以完全满足，因此总有某些消费需要表现最强烈，占据主导地位，从而激发个体进行活动并维持，以满足这种需要，这就形成了消费动机，促使行为朝向某一方向或目标进行。

人的需要是多种多样的，根据马斯洛的需求层次模型，可以分为维持生存必须的消费需要，保护生存的需要、延续和发展生存的消费需要，相应地就存在实用型消费动机、方便型动机、美感动机、健康型动机、安全动机、表现型动机、低价动机、好奇型动机、习惯型动机、储备型动机、留念型动机、馈赠动机、补偿性动机和心理平衡动机。^①在消费过程中，可能伴随多种消费动机的共同影响和作用。消费动机也会根据消费对象的不同，存在单一消费动机和多种消费动机的区别。因此，具备人工智能的个性化推荐，需要构建消费动机模型，来刻画消费者对于某些被推荐对象的心理特征，这样才能带来更好的用户体验，促进消费。

（六）构建全面的评价体系

传统的个性化推荐普遍存在推荐不准确、更新不及时弊病，主要由于传统个性化推荐过度依赖基于数据的机器学习算法和训练。人工智能时代的个性化推荐，除了要在算法上更加智能之外，也需要更多地把注意力回归推荐过程的主体——用户上。事实上，作为一种极具个体特征的服务，个性化推荐从出现之日起，就带有浓烈的主观色彩。个性化推荐作为一项服务，用户在接受推荐的过程中还涉及到很多情绪和情感体验的部分，对于这部分内容如何进行评价，是现有的个性化推荐不关注或者无法回答的。因此，需要通过合理的设计和友好的人机交互界面，引入用户在个性化推荐中的主观体验指标反馈给推荐系统，及时对推荐结果做出修正，使推荐更加贴近用户的真实需求。

四、总结与展望

随着人工智能技术的发展与在线消费市场规模的不断扩大，人们对个性化推荐提出了更高的要求。现有的个性化推荐方法主要依赖于对历史数据的分析和建模，注重算法效率，相对还停留在机器智能的阶段，无法达到“想你所想，及你所及”的智

^① 罗子明. 消费者心理学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002:84-88.

能化程度。本文从管理学和心理学的视角出发，通过技术接受模型和劝说知识模型分析了具备人工智能的个性化推荐应当满足的需求，在此基础上，提出用户的消费行为具有鲜明的个性特征，个性化推荐不应该忽视对用户个性和需求的分析和挖掘。现有的个性化推荐方法的发展需要以人为本，关注用户的主体需要，通过构建用户认知模型、评估用户心理抗拒程度、建立不同用户的消费动机模型和建立更全面的推荐评价体系来弥补现有个性化推荐对于用户知识的空白，从而探讨未来具备人工智能个性化推荐的可能路径。

【作者简介】李欣琪：复旦大学社会发展与公共政策学院讲师，心理学博士。研究方向：人工智能、认知心理学。

张学新：复旦大学社会发展与公共政策学院教授，博士生导师。研究方向：脑科学、认知心理学。

People-oriented: Personalized Recommendations in the Era of Artificial Intelligence

LI Xin-qi & ZHANG Xue-xin

(Fudan University, Shanghai 200433, China)

Abstract: Personalized recommendation affects the consumption behavior by collecting and analyzing the user's behavior information, predicting the user's interest and preferences and making recommendations, thereby generating economic benefits. Personalized recommendation has gone through the development of statistics-based, content-based, collaborative filtering, social network-based and hybrid recommendation. Although it has achieved certain results, it is still not satisfactory. With the advent of the era of artificial intelligence, multiple disciplines and fields provide new approach for personalized recommendation. This article first reviews the main methods about personalized recommendation, and analyses problems and potential needs. Then, based on the theoretical models of management and psychology, it discusses that personalized recommendations in the era of artificial intelligence need to be people-oriented and focus on user's psychological state and proposes several ways to improve the effectiveness of personalized recommendations.

Keywords: artificial intelligence; personalized recommendation; cognitive style; consumer motivation; psychological resistance

(责任编辑：吴素梅)