



开放科学
(资源服务)
标识码
(OSID)

个性化信息服务生态系统运行模式探究

董洁^{1,2} 邓明荣^{1,2} 王强^{1,2} 毛维娜^{1,2}

1. 北京市科学技术情报研究所 北京 100044;
2. 北京科技战略决策咨询中心 北京 100044

摘要: [目的/意义] 从自然生态系统的角度对个性化信息服务进行研究,进一步丰富和拓展了个性化信息服务的理论体系和研究方法,实现个性化信息服务模式的价值升级。[方法/过程] 依据生态学和社会互动理论,首先对个性化信息服务系统的概念和特征进行阐述,剖析了个性化信息服务系统中生物因子的角色构成,然后探讨了不同层次生态因子对主体的影响以及个性化生态链流转特征,最后提出了个性化信息服务生态系统模式及其框架。[结果/结论] 通过重点分析微观环境、技术中观环境和制度宏观环境三个层次对用户主体信息需求的影响,详细解读了用户主体生态位对生态链中信息生产、传递及转化的影响,并基于现代信息技术实现了复杂有序的生态链网络,最终构建循环发展的个性化信息服务生态系统模式。

关键词: 生物因子; 生态因子; 信息流转; 生态链; 生态位

中图分类号: G252, G35

Research on the Operation Mode of Personalized Information Service Ecosystem

DONG Jie^{1,2} DENG Mingrong^{1,2} WANG Qiang^{1,2} MAO Weina^{1,2}

1. Beijing Institute of Science and Technology Information, Beijing 100044, China;
2. Beijing Science and Technology Strategic Decision-making Consulting Center, Beijing 100044, China

Abstract: [Purpose/significance] The personalized information service was studied from the view of natural ecosystem in this

作者简介 董洁(1982-), 博士, 副研究员, 研究方向为科技情报、科技战略; 邓明荣(1985-), 硕士, 助理研究员, 研究方向为科技情报; 王强(1982-), 博士, 副研究员, 研究方向为科技情报、科技传播, E-mail: wangq@bjstinfo.ac.cn; 毛维娜(1986-), 硕士, 助理研究员, 研究方向为区域科技战略。

引用格式 董洁, 邓明荣, 王强, 等. 个性化信息服务生态系统运行模式探究[J]. 情报工程, 2021, 7(4): 93-104.

paper. In order to realize the value upgrading of the personalized information service pattern, it was expanded the theoretical system and research methods. [Method/process] The methodology of this paper was based on the theory of ecology and social interaction. Firstly, the concept and characteristics of personalized information service system were expounded and the composition of biological factors was analyzed. Second, the effects of different biological factors on the subject and the characteristics of personalized ecological chain were discussed. Finally, the ecosystem model of personalized information service was proposed. [Result/conclusion] The impact of different levels, including micro environment, technology medium environment and system macro environment, on the information needs of different subjects was analyzed. And the influence of ecological niche of the subjects on information production, transmission and transformation in ecological chain was interpreted. Based on the modern information technology, a complex network ecology was realized which was becoming ordered. Finally, the ecosystem model of personalized information service with healthy development was constructed.

Keywords: Biological factor; ecological factor; information flow and transform; ecological chain; ecological niche

引言

面对互联网的海量信息，公众开始追求信息的使用效率和效果，筛选和聚合更具生命力的信息。在此背景下，急切需要一种个性化、智能化的信息服务方式，以解决信息超载带来的弊端，于是个性化信息服务应运而生，而且被各个领域广泛应用。个性化信息服务，即满足不同用户信息使用行为，推荐符合不同用户偏好的差异化信息服务。目标就是以用户信息需求为核心，借助先进技术手段发现个体特征、分析显性需求、挖掘潜在需求，并将高匹配度的信息内容推送给用户。个性化信息服务不仅节省用户搜索时间，而且可以推荐用户具有自身偏好的信息资料，对信息服务模式创新起到了正向推动作用。目前较成熟的个性化信息产品包括文献科研类 APP、新闻资讯类 APP、微博和微信类社交媒体平台等，其颠覆了传统信息服务模式，使用户角色发生改变，从被动查找信息变为主动推送信息，强调对不同用户的不同层次信息需求的捕捉、分析、激发和反

馈，这个过程实现了信息传播的可循环性和可持续性，这些特点也同样符合自然生态学的基本特征。

1 个性化信息服务相关研究进展

个性化信息服务的相关研究均以用户需求为出发点，将情景感知理论应用于个性化信息服务系统，情景感知即利用情景向用户提供相应信息或服务的过程^[1]。前人研究发现，情景感知影响用户对信息选择的偏好，导致用户信息需求发生改变^[2]。情景包含用户的长期偏好（职业、领域等）、短期偏好（突发事件等）、场景偏好（书签、反馈等）等，情景的变化对用户信息行为产生了较大的影响^[3]。个性化信息服务的前提就是要捕获用户信息需求的动态情景过程，以此满足用户不同层次的信息需求，主动提供给用户高度相关的信息。可见，情景因素的应用一定程度实现了信息服务的个性化，创新了信息服务模式，提高了用户体验感和满意度。

信息推荐技术是个性化信息服务创新发展的核心推动因素。个性化信息技术经历了协同过滤推荐技术^[4]、内容关联过滤推荐技术^[5]、语义内容本体推荐技术^[6]、社会化标签信息推荐技术^[7]等开发研究,通过不同的信息技术构建不同的信息推荐模型^[8],探索更符合消费者内在特征的信息推荐模式,同时逐步创新信息推荐技术,开发更贴合消费者特征的时间标记技术^[9]、自适应推荐技术^[10],探索认知计算和情景感知相融合的自适应推荐技术和模式^[11],运用深度神经网络核心算法来创新信息推荐模式^[12],使得信息服务系统实现实时捕捉用户行为特征,发现用户深层次的信息需求,精准提供契合用户潜在特征的信息服务。

基于信息技术的发展以及对用户情景偏好的感知,使得个性化信息服务系统的用户之间,用户与系统之间发生反复的信息交互,产生了大量的使用数据,这些数据被系统记录、储存、分析、应用、反馈和再利用,推动个性化信息服务系统生态功能的发展。系统提供的优化服务使得信息价值升级^[13],激发用户的创造力,同时系统合理配置资源、改进服务模型,推动系统服务决策力的提升^[14]。由于个性化信息服务的创新优势,被率先应用于图书馆智慧服务系统和新闻推荐系统,开始向更广泛的领域扩展。但由于目前推荐技术的局限性、信息类别的复杂性、用户素养的差异性等问题,使得系统出现“信息茧房”、反馈失调等弊端,使得信息价值难以得到充分体现^[15]。如何使得信息传播更加科学有效,信息反馈循环平衡有序,整体提升信息服务质量,仍然是值得深入研究的内容。因此,本文将基于生态学视角,对个

性化信息服务系统的主体要素和影响环境进行重新的归纳和定位,分析信息传播中生态链的方式与特点,构建个性化信息服务生态系统的运行框架。试图从宏观角度诠释个性化信息服务系统的平衡运转问题,解释角色空缺、局部失衡、反馈无效等问题,保证主体要素之间、主体要素和环境之间物质循环和能量流动的平衡性和有序性^[16],保证系统整体作用和内部结构的和谐统一,为个性化信息服务的系统功能提升提供一定的理论指导作用。

2 个性化信息服务生态系统结构与组成

生态学中,将自然界看成一个生态系统,强调生物与环境之间的相互作用,生态系统中所有的要素和环境都是相互依赖、共同作用的,每一部分或区域都处在动态变化中,每一部分间有机组成网状链接,最终形成平衡、统一、有序的整体^[17]。生态学表述的观点与社会互动理论相一致,社会互动理论同样强调个体之间只有相互依赖才能存在互动,社会互动以信息传播为基础,在特定情景下进行。而且个体间的互动遵循一定的行为模式,具有一定的互动结构;个体还依赖于其特定在情境中扮演的角色,使得个体可以辨别和理解他人,感受他人的反应,如果个体间失去了互动就会失去了彼此的依存关系^[18]。在个性化信息服务系统中,不同个体用户之间、不同用户群体之间、用户与环境之间、用户与系统之间都存在着一定的相互依存关系,想要理清该系统内要素的互动结构和运行模式,首先需要明确不同用户的角

色功能以及用户与环境等因素之间的相互关系。其次,依据生态学主体要素的分类方式,将主体要素进行归类。本研究将使用个性化信息服务的用户称为生物因子,影响个性化信息服务

的外部环境因素称为生态因子。个性化信息服务生态系统主要由生物因子和生态因子两部分组成(图1)。下文将进一步阐述不同生物因子、生态因子的角色功能和特征。

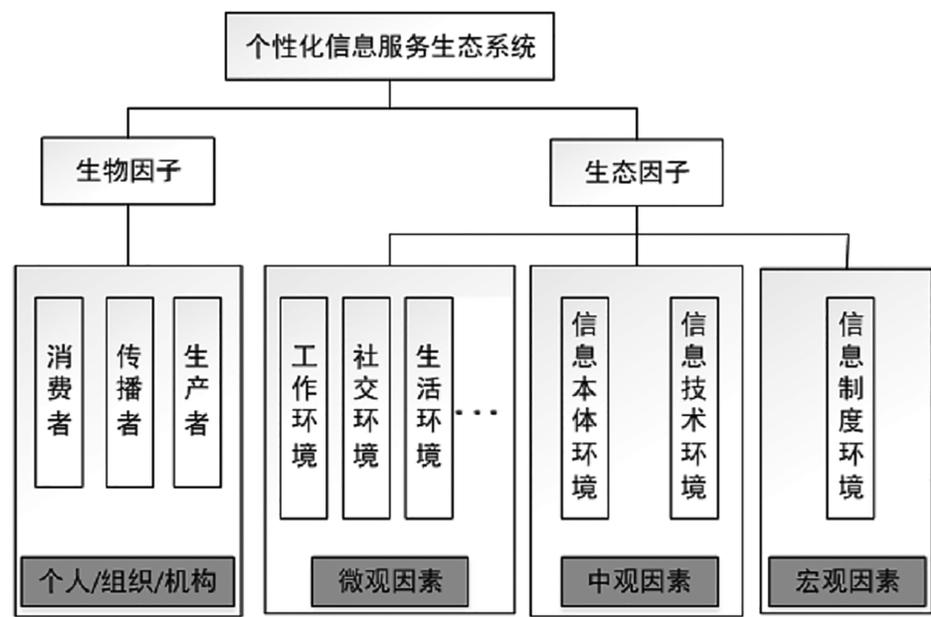


图1 个性化信息服务生态系统构成示意图

2.1 生物因子是个性化信息服务生态系统的构成主体

生物因子是信息传播中扮演不同角色的人、组织和机构,从生态角度可以划分为信息的生产者、传播者、消费者。消费者处于系统的核心位置,消费者的信息需求是个性化信息服务的原始拉动力。个性化信息服务的本质就是在正确的时间正确的地点将正确的信息传递给正确的消费者。区别于传统信息服务,个性化信息服务系统不仅能够依据消费者的表达层次需求提供高质量的个性化信息产品,而且还能挖掘消费者客观状态和认识层次的隐性信息需求,使消费者获得更好的信息需求体验。

生态学中生产者包括初级生产者和次级生产者。在个性化信息服务生态系统中,利用自身知识发现或研究某个现象/事件而生产的文章,并将其发表在期刊或信息服务平台的人、组织或机构为初级生产者,初级生产者就是注册各信息服务平台具有创作信息使命的新媒体、自媒体个人;而解读初级生产者所写的文章内容并加以自己的观点而生产文章的人、组织或机构为次级生产者,比如科技类、医学类微信公众号,在个性化信息传播过程中扮演着专业信息解读的重要功能。区别于传统信息服务,生产者生产的文章内容取决于消费者所需要的信息方向,而且随着消费者信息需求的升级,

生产者逐渐加深文章的深度或改变分析的角度。

传播者位于生产者和消费者之间，是信息流转和能量流动的连接者，并与系统各要素和谐统一，实现整个信息服务系统的持续循环。区别于传统信息服务，传播者由于信息技术的进步和标准的规范，使得信息传播效率更高，信息传播途径和方式更加多样化及人性化。

2.2 生态因子是个性化信息服务生态系统的外部影响因素

生态因子在生态学中主要是指环境对生物生长、发育、生殖、行为和分布有直接或间接影响的环境要素，是生物生存不可缺少的环境条件^[19]。在个性化信息服务生态系统中，生态因子是对信息生产者、传播者和消费者有直接或间接影响的环境要素，具体可分成微观生态因子、中观生态因子和宏观生态因子三类。

2.2.1 微观生态因子决定消费者的内在信息需求

传统信息服务通常使用“一对多”的信息分发方式，通常不考虑消费者内在信息需求。在个性化信息服务生态系统中，消费者的内在信息需求是该系统重点研究的影响因素，将其归为微观生态因子。消费者内在信息需求具有一定的内部结构和外部联系，两者组成一个有机结合的统一整体。内部结构主要包括消费者的职业、学科、教育及知识水平、研究领域、近期科研方向、个人兴趣和个人特质等^[20]。同时，消费者处在一定的社会环境中，社会性质、结构、资源、发展状况也会影响到消费者的信息需求，即消费者外部联系。突发公共事件、热点事件和社会活动都会使消费者置身其中，消费者希望通过参与社会活动或事件正面提高自身的

知识贡献意愿和知识传播效率^[21]。除此以外，消费者信息需求还会受到移动情景影响，如外地旅游、异地出差、回家探亲等，个性化信息服务系统能准确感知消费者的情景变化，提供相应的信息服务^[22]。

2.2.2 中观生态因子决定消费者对信息需求的依赖性和满意度

个性化信息服务生态系统的中观生态因子主要包括信息技术环境和信息本体环境，尤其是信息技术环境，对个性化信息服务的有用性、易用性和竞争力起决定性推动作用。

(1) 信息技术环境精准建立人与人、人与信息之间的紧密网络联系

现代信息技术不仅可以准确捕捉消费者信息行为特征，还能深度挖掘消费者潜在信息需求。因此信息技术环境在个性化信息服务中是起决定作用的生态因子。个性服务实现过程由消费者兴趣模型、推荐机制、推荐优化、资源管理、推荐评价等构成。系统基于消费者注册信息、信息行为、使用情景等构建消费者兴趣初级模型；根据消费者信息行为和情景变化，不断完善消费者兴趣模型；依据消费者画像模型选择信息推荐机制，推荐给消费者匹配度高的信息产品；根据消费者反馈信息，记录消费者兴趣数据，进一步完善消费群体相关性及个体画像；基于数据关联分析和数据挖掘方法，发现消费者潜在信息需求。不同的个性化信息服务系统会根据品牌定位应用不同的信息推荐策略，以提高消费者信息推荐的精准度。信息技术的每一次优化升级都会推动个性化信息服务的流转效率，提高消费者的信息需求体验感和满意度。

(2) 信息本体环境影响消费者的个性化信息服务体验感和接受度

个性化信息服务目标是提供“千人千面”的信息内容，高质量的信息内容是消费者作为内容追随者的首要条件。高质量信息应该满足信息学家科亨（Kochen）的“三层次信息需求理论”^[20]，首先是表达层次，满足消费者自身专业领域的信息内容，信息及时、准确、权威、专业；其次是认知层次，满足消费者自我提升的信息内容，信息方向准确、专业深入，既博又专，提升消费者的专业领域，探索相关领域信息；最后是客观层次，满足消费者精神层次的信息内容，信息观点思想独到犀利与消费者灵魂契合。除此以外，个性化信息内容还应具备多样性、真实性和时效性特点。视频、语音、照片、音乐、图片、幕后花絮等各式各样的信息内容形式充斥着消费者的感官刺激，增加了消费者对信息内容的可信度；热点事件信息传播的时效性是保证信息传播价值的必要条件。可见，信息质量、信息形式、信息专业度、信息可信度、信息时效性等信息本体环境都会影响消费者体验感和满意度^[23]。

2.2.3 宏观生态因子保证个性化信息服务系统的规范发展

宏观生态因子是影响个性化信息服务系统的外部环境因素，即信息制度环境。信息制度环境包括信息政策、信息法规、信息技术标准、信息伦理等^[24]。信息政策是国家、地区或行业为信息服务发展颁布的规划、规则、指南。信息法规是国家立法机关批准制定有国家执法机关强制实施的规范信息服务的法律，以及根据法律、行政授权而制定的

有关信息服务管理的规程和条例等。信息技术标准是由权威机构制定的程序和形式技术标准，能够使信息内容顺利流转的统一规范，是信息服务系统共同使用的行业技术标准。信息伦理要求信息人具备高度的道德自律、对他人的尊重和宽容，促进信息化社会向诚实、守信为价值基础的社会公德方向发展。总体而言，信息制度环境本质上是国家、地区、行业对信息服务活动和行为的总体信息规范制度。除此之外，它还包括在信息服务活动进行过程中的信息制度落实能力，以及各主体要素之间的运作机制、监控机制、激励机制的顺畅紧密程度等。信息制度环境是信息传播的根本保障，完善的信息制度环境才能保证个性化信息服务生态系统良性循环。

3 个性化信息服务生态系统的物质循环和能量流动

3.1 个性化信息生态链内涵与特点

依据生态学原理，个性化信息服务生态系统中，信息在生物因子之间的传递即为物质传递，生物因子对信息的生产、传播、内化、解读、升级、消散即为能量流动。在信息生产、传播、反馈过程中，形成了该系统的信息生态链。个性化信息服务的生态链实质上就是信息在生物因子之间的流动转化，生物因子间因信息流转而相互联系形成的链状结构（图2）。

个性化信息生态链是借助信息技术，信息在消费者、传播者、生产者之间相互适应、协同进化的流动过程。消费者的信息使用痕迹被

个性化信息平台捕获，通过机器分析从众多生产者中提取有用信息推送给消费者，通过消费者、传播者和生产者间的多次信息交互，个性化信息服务平台技术模式优化升级，可推荐给

消费者更深层次的信息需求。个性化信息生态链实现了信息的生产、传递、使用、升值及转化的生命周期过程，体现了个性化信息服务独有的信息增值服务。

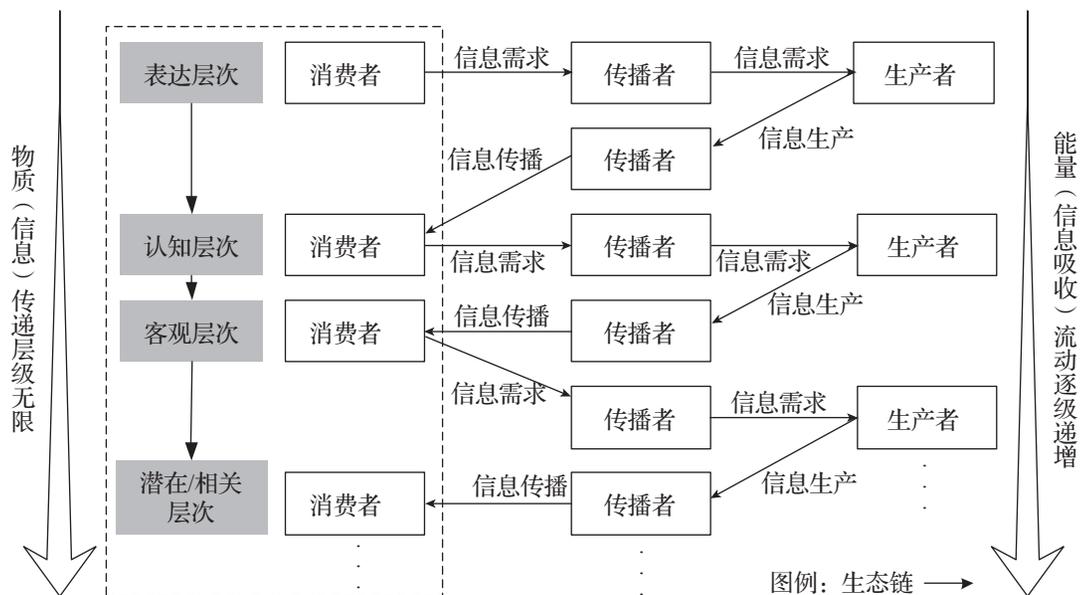


图2 个性化信息服务生态系统的生态链示意图

3.1.1 个性化信息生态链双向传播特性加快信息流转

个性化信息服务生态系统中，生产者通过信息服务平台发布信息内容，利用高质量的信息内容来吸引消费者，消费者也会根据自身需求对有价值的信息进行主动定制，在此过程中产生了关注、保存、分享、转发、评论等信息行为反馈到平台和生产者。生物因子的互作用行为使得生态链传递方向具备了双向传播的特质，生物因子角色也随之发生了改变，双向传播特性也加快了个性化信息生态链的流转速度和生态系统网络的复杂程度。

3.1.2 个性化信息生态链的双向性使得能量流动逐级增强

个性化信息传播过程不受层级限制，能量流

动逐级增加，这一特点是不同于自然生态系统的。由于系统的无限转发功能，使得信息被更多消费者获得、关注和吸收；由于系统的反馈功能，消费者可将新的信息需求反馈给系统，生产者可以根据消费者反馈需求生产出更精准的信息产品；如果推荐的信息没有引起消费者的关注，信息会随着时间的推移逐渐被掩埋并消散。在个性化信息服务系统中，如果出现信息的反复交互，促使信息系统不断从底层知识库中找到更符合信息消费者需求的信息产品，这就出现了生态链的信息传递能量升级，即信息被消费者逐渐吸收、内化、转化、再更新。可见，个性化信息传递随着需求升级，能量流动是逐级递增的。

3.1.3 个性化信息生态链传播媒介的高度融合 新媒介使信息传播具有高速、高质、超量、

多形式、范围广等特征。网络融合技术打通了个性化信息服务系统的传播通道,传播者可以通过微信、微博等平台将各种形式的信息内容实现多渠道扩散式传播。消费者可以利用各种电子设备快速接收到信息。因此,传播媒介的高度融合性促进了信息传播效果的裂变性^[25]。

3.2 生物因子的生态位及主要特征

个性化信息服务生态系统中,生态链是信息流转的传播链条,信息流转依附于生物因子之上,链条中的节点即为生物因子,节点的大小代表其在整个系统中的功能位置,以及相关群体间的相互关系,这些因素都会影响到信息的传播效率和传播效果。因此,生态位就是生物因子在该生态系统中的地位、功能、资源等多维特性。生物因子间的生态位重叠越多,生物因子间的竞争越激烈,导致生物因子间的恶性竞争或某一生物因子被淘汰。一个稳定的个性化信息服务生态系统,生物因子的时间、空间、资源方面应该相互作用又相互补充,维持具有高效生产力的信息服务系统。

3.2.1 生态链中消费者生态位的大小,决定信息的传播速度和广度

在个性化信息服务生态系统中,消费者拥有虚拟性的特点,该特征使得消费者更易表达内心想法,促使消费者拥有高度参与性和互动性,消费者的话语权得到提升。在这个过程中,由于消费者的知识认可度高,每个消费者都可能拥有自己的粉丝,都有可能成为下一次信息传递的中心或意见领袖^[25]。如果消费者的生态位较大,可以转变身份成为传播者,利用自身的人际关系和社会影响力增强信息的传播速度、

效率和广度。可见,个性化信息服务生态系统中消费者的生态位受到个体特质、工作领域、社交圈等微观生态因子影响较大。

3.2.2 生态链中传播者生态位的大小,决定信息的可信性和时效性

传播者长期在一定信息场域中所形成的成果、影响、积累的社会资源,造就了传播者较大的生态位。传播者的专业性、权威性和信誉度决定了信息的可信度,由此对消费者的说服效果更强。比如官方媒体机构,消费者对其信任度较高,这也是对媒体信息生产者的信任。由于传播主体的权威性,推动了传播效果的时效性,同时也会延伸至对信息内容的生产者以及传播中意见领袖的信任度。可见,个性化信息服务生态系统中的传播者生态位受到个体身份地位微观生态因子、信息技术中观生态因子等影响较大。

3.2.3 生态链中生产者生态位大小,决定信息内容的数量和质量

首先,生产者由于自身知识水平和长期积累的社会资源和工作经验,所占生态位较大的,对信息内容的输出有一定的规范标准,创作的信息内容具有自我见解,并对公众负责,对社会发展有促进作用,其不允许生产内容对自身的地位和信誉造成影响,这些特质保证了信息内容的数量和质量。其次,生产者对内容生产具有一定的自主性,不会受时间或版面限制,可以根据自身的工作安排和消费者需求,实时发布信息。同时为了丰富内容,可以自由加入各式各样的内容形式,包括视频、音频等,使消费者看到更真实有价值的台前幕后的背景资料,从而增加了内容的可信度和传播效果。可见,

该系统中生产者生态位受个体特质、工作领域等微观生态因子及信息本体环境中观生态因子的影响较大。

4 个性化信息服务生态系统案例 解析——今日头条

今日头条是最早研发应用的一款新闻资讯类个性化信息服务系统，由于信息内容丰富、兴趣推送、推送及时、移动阅览等特点积累了众多消费者。它从消费者兴趣爱好、关心话题和环境特征入手，提高个性化信息服务的用户体验感。今日头条为了更好地迎合消费者信息需求，重点研究消费者的阅读习惯和阅读兴趣。它不仅能抓取消费者主动表达的信息，还能挖掘消费者行为意向的隐性兴趣。初始阶段主要通过采集合作平台或者绑定账号的个人信息来建立消费者兴趣图谱；使用阶段通过采集消费者订阅、搜索、交流、反馈等使用痕迹记录兴趣偏好，还通过捕捉消费者无意反馈信息，包括使用位置、停留时间、使用时间等信息建立消费者兴趣模型。而且其推送的信息形式多样化，有微视频、现场直播、回答问题、微头条等，每种信息均有独特的语义标签、内容标签和时空标签，根据标签与消费者建立紧密关系，以此优化消费者兴趣模型。可见，在个性化信息服务系统中，消费者使用时间越长，积累的信息行为数据越多，信息推荐服务就会越精准。

今日头条的生产者包括平台入住的传统媒体、自媒体、政府、社会组织及个人。其可以抓取合作媒体、机构或个人的信息资源，也允许传统媒体、自媒体、政府、社会组织在平台

上发布信息。最关键的是其建立了自己的媒体研究中心——媒体实验室，根据六亿多消费者每天产生的阅读行为数据，通过数据分析，捕捉并预测新闻热点，再生成一定主题的可视化图标、数据报告等，并且描绘新闻背后的消费者受众画像，为内容生产者提供数据支撑。这种合作模式稳定持久，只要是平台入住用户就可以查看实验室分析的热点话题趋势，掌握近期消费者兴趣，根据变化信息随时调整新闻内容的生产方向。今日头条信息服务系统中，消费者和生产者之间界限越来越模糊，用户既可以通过头条号成为信息生产者，也可以只作为消费者和传播者，主动权根据自己喜好来决定^[26]。

今日头条同时改变了信息生态链的传播方式，以推荐技术为核心的信息服务系统，通过模型计算得出服务消费者的内容排序，优先顺序决定了消费者关注哪些事情，反馈哪些信息，再生产哪些内容。个性化推荐技术对传播过程起到重构作用，表现为“多对一”模式，即收集海量信息源，然后根据消费者兴趣建立用户模型，最后根据模型过滤出适合每个消费者的内容实现智能分发，这种分发机制使得信息服务系统与消费者关系更加紧密；同时也表现为“一对多”模式，即消费者可以将信息转发到微博、微信、QQ等其他个性化信息服务平台，这种转发机制增强了个性化信息服务的传播覆盖面积和信息流转效率。可见，今日头条这样的平台型信息服务系统的出现大大削弱了传统信息服务的中心位置，提供更加自由和民主的信息环境。消费者的内在兴趣特征是影响个性化推荐系统的基础生态因子，消费者兴趣模型

越详细，推送信息内容就会越精准；推荐技术是影响个性化信息服务的关键生态因子，可以帮助内容生产者节约成本，帮助内容生产者分析受众群体、追踪热点，辅助生产者创作出高质量的信息内容。

5 个性化信息服务生态系统的平衡稳定

基于对个性化信息服务生态系统的研究及

案例分析基础上，本文构建了个性化信息服务生态系统模式图（图3）。生态学中生态系统的结构越复杂越能保持系统的平衡稳定，在个性化信息服务系统也是如此。在一个复杂的个性化信息服务系统中，生物因子的类型和数量越多，生态链的结构就越复杂，生物因子之间的联系就越紧密，这种状态下保持的平衡系统就越稳定。即使某一条信息生态链断裂，也会有其他生态链作为补充，保证消费者及时获取所需信息，实现生态系统功能的平衡稳定。

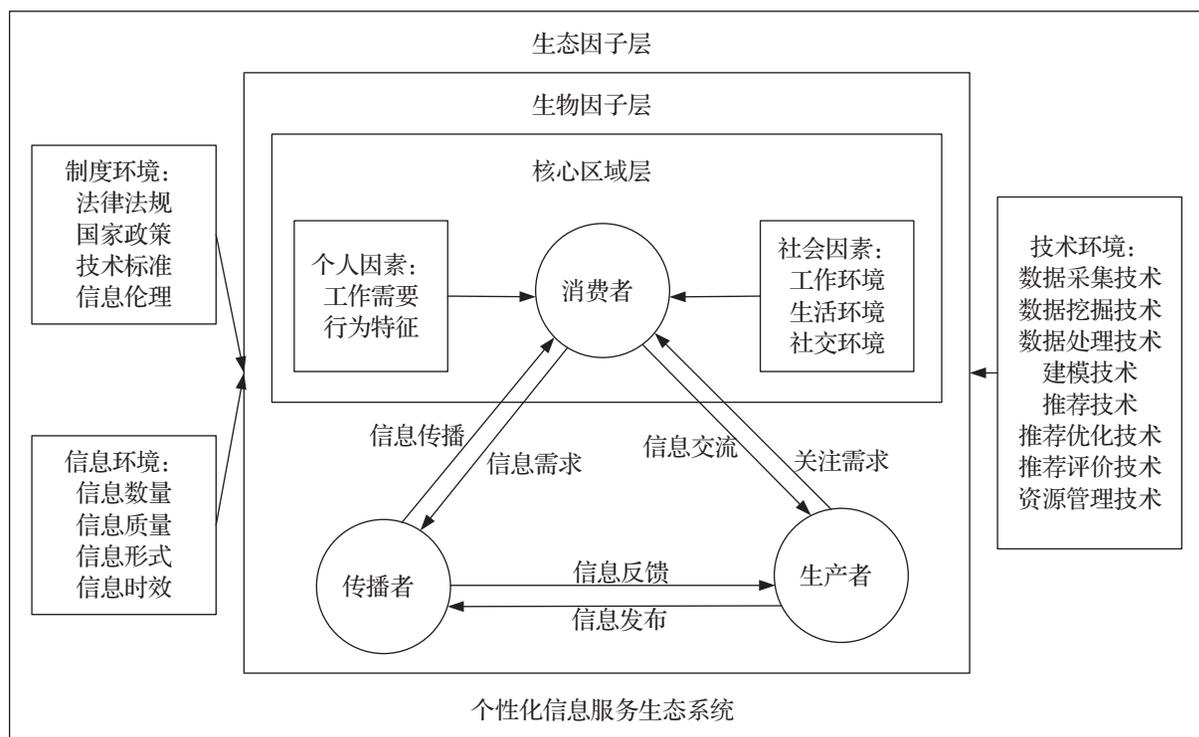


图3 个性化信息服务生态系统模式图

5.1 消费者信息需求是个性化信息服务的内生动力

消费者是个性化信息服务的核心层，信息服务向消费者的内在延展也是个性化信息服务的重要特征，消费者的社会话语权得到提升，外在表现为对信息的评论、分享或转发等信息

行为。个性化信息服务实时捕捉消费者信息行为，帮助生产者生产的信息更符合消费者信息需要，信息反复交互使信息传递价值升级，同样带动生态链能量流动逐级增加，达到信息传播的最优模式，以此促使更多的消费者、生产者和传播者主动加入系统中，参与下一次的信

息流转，最终达到信息传播的螺旋上升式良性循环。信息传递的可持续平衡发展是个性化信息服务生态系统的最优功能目标。

5.2 生物因子的多元性要求高标准的自律性

个性化信息服务生态系统中，由于生物因子可以进行角色转变，导致其身份具备了多元性特征，这个特点对生物因子自身的把关作用提出了更高的要求。只有高标准的自身修养和自律规范，才能保证高质量信息内容的输出和传播，维护个性化信息服务生态系统的健康运转。生产者应担任科学和社会责任，增强科学传播的理性价值，对自身创作内容负责，高质量信息的持续输出才会吸引大量消费者群体^[27]；传播者应具备社会责任感，运用自身的知识储备来鉴别信息的真伪、低劣，赋予信息传播准确性和客观性。在个性化信息技术还不能实现信息内容完全把关的情况下，生物因子的高自律性对个性化信息服务系统的健康可持续运转起着非常重要的作用。

5.3 个性化信息服务生态系统中信息产品的功能互补

个性化信息服务生态系统中，不同的个性化信息服务产品之间应该存在信息生产内容互补，或传播模式差异，或消费者定位不同，功能差异化才能使其在个性化信息服务生态系统中占据不同生态位，彼此之间相互联系相互促进，保证整个生态系统的平衡稳定，不会因为服务模式相同导致竞争关系加强，致使恶性竞争或灭亡。每个个性化信息产品都在生态系统中占据了不同的功能位置，产品特色的升级吸

引着更多消费者加入，产品之间因为商业合作或用户关联产生信息传播网络，促进整个个性化信息服务生态体系的优化升级。

5.4 个性化信息服务生态系统中生态因子的正向推动作用

信息数量多、内容覆盖广、形式多样化等信息本体环境的复杂化，要求信息生态链实现有效地流转；信息的交互功能，促进大量的生物因子加入生态链，这些信息服务供求关系均需要信息技术与之匹配。如通过数据挖掘技术，捕捉消费者信息行为，分析消费者需求特点；通过协同过滤技术，对消费者群体分类，确定相关消费者联系^[28]；通过情景感知技术，分析消费者信息使用场景，根据移动位置精准推送；通过信息监控和过滤技术，规范信息发布行为和信内容，减少有害信息、重复信息和无用信息的发布。此外，信息建设和实施制度环境的完善，才能创建完善的信息运作机制，保证生态主体责任明确、反馈有效，进而引导和促进个性化信息活动组织及生态群落高效运行，协同进化。

6 小结

个性化信息服务系统颠覆了传统信息服务流程式的传播模式，从“以服务系统为中心”向“以消费者诉求为中心”转变；信息传播核心由“信息服务系统”转变为“消费者信息需求”。在信息技术的推动下，该系统实现了主动感知消费者、主动推荐信息、接受反馈信息、精准对接信息，逐步实现了智慧信息服务，更大程

度的满足消费者需求。其中,信息的反复交互过程,不仅提高了信息的创新效率和信息价值,而且实现了生态链的无线延长和能量流动升级,使得该系统呈现螺旋上升的生态运转,呈现高度自治和自我调节的良性平衡运转,这也是个性化信息服务的未来发展趋势。

参考文献

- [1] Abowd G D, Dey A K, Brown P J. Towards a better understanding of context and context-awareness[C]. Proceedings of the 1st international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing. London: Springer-Verlag, 1999.
- [2] 王然. 面向用户偏好的突发事件知识获取研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2016.
- [3] 黄传慧, 孙雨生, 明均仁. 情景化用户偏好引导下用户学术信息行为研究[J]. 图书馆工作与研究, 2015(2):36-39.
- [4] Sahoo J, Das A K, Goswami A. An efficient approach for mining association rules from high utility item sets[J]. Expert Systems with Applications, 2015(42):5754-5778.
- [5] Jannach D, Zanker M, Felfernig A. 推荐系统[M]. 蒋凡, 译. 北京: 人民邮电出版社, 2013.
- [6] Hussain S F, Suryani A. On Retrieving Intelligently Plagiarized Documents Using Semantic Similarity[J]. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 2015(45):246-258.
- [7] Kim H.N, Abdulmotaleb S E. Exploring social tagging for personalized community recommendations[J]. User Modeling and User Adapted Interaction, 2013, 23(2-3):249-285.
- [8] 刘启华. 基于兴趣社区和信任邻居的混合推荐研究[J]. 情报科学, 2016, 34(2):65-69.
- [9] 漆月, 周欢. 基于图书分类号的自适应个性化图书推荐系统的研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2014, 39(4):210-214.
- [10] 谢润. 浅谈网络教育领域的自适应推送系统[J]. 中国教育信息化, 2016(12):90-93.
- [11] 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(5):114-118+143.
- [12] 张敏军, 华庆一, 贾伟. 基于深度神经网络的个性化推荐系统研究[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2019, 41(11):104-109.
- [13] 娄策群, 周承聪. 信息生态链: 概念、本质和类型[J]. 图书情报工作, 2007(9):29-32.
- [14] 朱纯琳. 基于数据流动的图书馆智慧服务生态系统构建研究[J]. 图书馆, 2021(1):49-55.
- [15] 邸子桓, 吕明臣. 信息生态视域下网络语言信息传播机制研究[J]. 情报科学, 2021, 39(1):28-34.
- [16] 李清. 智慧图书馆信息生态链的内涵及其构建研究[J]. 河南图书馆学刊, 2020, 40(8):97-98.
- [17] 何苗. 新媒体时代科技传播生态研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2018.
- [18] 吴豪. 突发公共事件中应对中政府和媒体的角色互动研究[D]. 郑州: 河南大学, 2018.
- [19] 李博. 生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [20] 胡昌平. 现代信息管理机制研究[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2004.
- [21] 张帅. 学术社交网络用户信息需求调查与科研服务优化研究[D]. 合肥: 安徽大学, 2019.
- [22] Ray S, Kim S S, Morris J G. The central role of engagement in online communities[J]. Information Systems Research, 2014, 25(3):528-546.
- [23] 娄策群, 曾朋, 庞靓. 网络信息生态链演进过程研究[J]. 情报理论与实践, 2015(6): 10-13.
- [24] 娄策群, 李青维, 娄冬. 网络信息生态环境中的信息制度环境优化研究[J]. 图书馆学研究, 2016(23):2-6.
- [25] 马依娜. 传统媒体官方微博运营策略研究[D]. 上海: 上海大学, 2014.
- [26] 聂美星. “今日头条”个性化推荐内容研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2018.
- [27] 李月琳, 王姗姗. 面向突发公共卫生事件的相关信息发布特征分析[J]. 图书与情报, 2020(1):27-50.
- [28] 朱会华, 肖海清, 梁红烂. 基于用户画像的智能荐购模式研[J]. 图书馆学研究, 2020, 34(7):34-38.