doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2020.06.006

专业型虚拟社区知识共享主体分类与特征研究

开放科学（资源服务）标识码（OSID）

旷诗媛 赵伟

中国科学技术信息研究所 北京 100038

摘要：本文目的是在 RFM 模型的基础上，依据最后发帖日期、日均发帖量和知识共享价值三项指标构建专业型虚拟社区知识共享的主体分类模型。进一步以丁香园论坛为例进行实证研究，使用主体分类模型和 K-means 聚类算法对虚拟社区用户进行划分，最终得到核心成员、潜在价值成员、观望期成员和沉没成员四种用户类型。详细分析了四种用户类型的类型特征与在虚拟社区中的分布情况，以期对其他虚拟社区知识共享主体分类研究提供借鉴。

关键词：虚拟社区；知识共享；用户分类；RFM 模型

中图分类号：G250.73

Research on Classification and Characteristics of Knowledge Sharing Subjects in Professional Virtual Communities

KUANG Shiyuan ZHAO Wei

Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China

Abstract: The purpose of this paper is to construct a professional virtual community knowledge sharing subject classification model based on the RFM model, using the last posting date, average daily number of posts, and knowledge sharing value as indicators. This study took the Dingxiangyuan Forum as a case to conduct empirical research. We use the subject classification model and the K-means clustering algorithm to classify users in the virtual community, and finally obtain four user types: core members, potential valued members, wait-and-see members, and sunk members.Type characteristics of the four user types and their distribution in the virtual community are analyzed in detail, to provide navigation for other researches on the classification of knowledge sharing subjects in virtual communities.

Keywords: Virtual community; knowledge sharing; user classification; RFM model

作者简介：旷诗媛（1997-），硕士研究生，研究方向为信息资源管理；赵伟（1975-），通讯作者，博士，研究员，研究方向为科技信息资源管理与共享，E-mail: zhaowei@istic.ac.cn。

引言

随着信息技术的高速发展，虚拟社区成为了许多网络用户进行知识共享的重要平台。在虚拟社区中，用户既是知识的生产者又是知识的获取者，身份更加多元。同时，网络打破了时空界限，知识共享的影响变得更为广泛。虚拟社区知识共享的重要性与特殊性给相关领域的学者带来了一系列新兴研究主题。

虚拟社区知识共享的主体分类研究旨在以知识共享为核心构建模型和指标，对虚拟社区用户进行类型划分，并具体分析主体类型特征。此类研究能够为进一步研究知识共享行为、知识共享影响因素及知识共享模式提供主体类型这一切入口，也能够为知识型虚拟社区的管理实践提供借鉴。关于虚拟社区用户分类，国内外已有较为丰富的研究成果。然而，目前围绕知识共享展开的虚拟社区用户分类研究较为少见。本文以电子商务领域用于客户价值评估与分类的近度 - 频度 - 价值（recency-frequency-monetary，简称 RFM）模型为基础，研究构建虚拟社区知识共享主体的分类模型，并基于该模型对专业型虚拟社区的主体类型及特征进行分析。

1 研究综述

1.1 虚拟社区知识共享主体分类

虚拟社区知识共享主体，即参与知识共享的虚拟社区用户。相较于已经积累了较丰富成果的虚拟社区用户分类研究，明确针对知识共享的虚拟社区主体分类的研究较少。由于二者存在较大的共性，在谈及虚拟社区知识共享主体分类时，较多学者选择直接引入虚拟社区用户分类的观点，本文也将主要对虚拟社区用户分类研究进行梳理。

在虚拟社区主体分类问题上，一部分学者主要以行为属性为主要划分依据：例如 Adler 和 Christopher 主要根据用户的参与形式，划分出被动者、主动者、诱导者、管理者 [1]；毛波等主要依据发帖和回帖数量、原创文章、精华数等指标，将用户分为学习者、浏览者、共享者、呼应者和领袖 [2]；Füller、Martines-Torres 等学者则重点关注用户的创新行为，提出了创意提交者 [3]、创新用户、领先用户 [4] 等类型；戚桂杰等同样关注创新行为，根据发布创意积极性、发布创意质量等指标划分出积极创新用户、有效创新用户等类型 [5]；吴江等在用户社会支持理论基础上将用户文本分为寻求信息支持、提供信息支持、寻求情感支持、提供情感支持以及陪伴 5 类，对聚类得到信息需求者、信息分享者、社区陪伴者、社区散步者等类型 [6]；孙冰等同样根据社会支持理论进行了文本分类和用户聚类，并进行了用户类型的动态演化分析 [7]；朱艺青等采用两级聚类的方法，提取用户发帖风格和行为特征向量，根据用户发帖风格、情感和影响力划分用户类型 [8]。一部分学者则主要基于成员构成的社会网络，使用结构性指标进行分类：例如邱均平等选择入度、出度和中间中心度，将用户划分为精英型、实力型和活跃型 [9]；Toral 等基于出度、中间中心度将成员划分为外围、正式和核心成员，并引入了基尼系数衡量用户知识共享的不平衡情况 [10]；徐小龙和黄丹则在入度、出度、交往规模的基础上

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2020.06.006

结合了主帖量、互动程度、帖子内容，将用户划分为旁观者、咨询者、社交者、回应者和领袖者[11]；陈海强等则提出了基于兴趣集中性的核心成员划分算法[12]。

另一部分学者则结合了市场营销等领域的理论，以成员的经济价值或信息价值为主要的分类依据。国外学者如 Hagel、Armstrong 关注商业虚拟社区中成员的经济价值，提出了购买者这一用户类型[13]；Kozinets 选择以用户消费行为和用户与社区的联系作为划分用户类型的维度[14]；Kristine 针对消费者在虚拟社区中的参与模式进行研究，通过聚类将用户划分为核心成员、交流者、信息主义者、爱好者、功能主义者和机会主义者[15]。后期，价值被逐渐引申到了能力、信息、知识等其他内容上，虚拟社区的类型也不再局限于传统的商业虚拟社区。国内学者刘伟和丁志慧较明确地把电子商务领域的 RFM 模型引入虚拟社区用户分类，在此基础上修改出 LAT（近度 - 频度 - 值度）模型，通过聚类的方式最终将用户分为重要成员、浏览者、沉没成员[16]；沈波等使用互动积极性、活跃度、贡献度对应 RFM 模型指标，将虚拟品牌社区用户划分为核心用户、主动贡献用户、被动贡献用户、社交用户、信息获取用户和沉默用户[17]；谷斌等则在使用 RFM 模型度量用户价值的同时，使用社会网络分析中的点度中心度和中间中心度衡量用户在知识共享网络中的位置，最终以用户价值和知识共享中心度两个维度把专业型虚拟社区用户划分为核心用户、咨询者、信息获取者、边缘用户[18]；张建同等利用同样的两个维度将问答型社区用户划分为核心用户、询问者、回答者、潜水者、活跃者[19]；张海涛等在基于概念格构建在线健康社区用户画像时，使用了 RFM 模型为用户划分信息提供者、信息搜索者、信息浏览者角色属性标签[20]。

虚拟社区知识共享的主体本质上是虚拟社区的用户，一定带有虚拟社区用户的特性。虚拟社区用户分类能为知识共享主体分类提供借鉴和启示，但并不是所有虚拟社区用户分类的方式都一定符合知识共享主体分类的前提与需要。哪些指标能够衡量用户知识共享的参与能力与效果，是本文重点思考的问题。

1.2 专业型虚拟社区及其用户特征

依据不同的标准，可将虚拟社区划分为多种类型。其中，专业型虚拟社区指的是属于同一学科、行业的专业人员为满足专业内部交流需要而形成的网络平台。专业型虚拟社区中的用户通常具备相近的知识背景、学科视角，拥有相似的专业技能和职业素养，遵循相似的职业规范。专业型虚拟社区的交流通常以讨论业界态势、解决学习与工作中的专业问题、提升用户自我专业素质为目的，交流的内容有较高的知识性，去除了大量无关的信息噪音。此外，社区成员知识和技能相近，极大地降低了专业知识获取、交流协作的成本[21]。专业型虚拟社区知识共享活动较为频繁，且比一般的虚拟社区具有更好的共享效果，是研究虚拟社区知识共享的重要平台。

2 模型构建

RFM 模型由美国数据库营销研究所的 Arthur Hughes 提出。该模型认为，最近的一次消

费（recency）、消费频率（frequency）、消费金额（monetary）三项指标能够有效地度量用户的行为能力和价值，依此可对客户群进行细分，从而开展差异化的营销[22]。后期，一些学者尝试将 RFM 模型引入电子商务以外的行业与领域。需要注意的是，传统的 RFM 模型是以讨论消耗型商品为前提提出的，在应用于服务类商品、周期性活动时，需要进行适当的修正[23]。本文将结合知识共享的性质与专业型虚拟社区的特点，对 RFM 模型进行调整和优化。

2.1 分类指标

在 RFM 模型中，最近一次消费也称作近度，指顾客最后一次消费的时间。最后一次消费距今越近，则顾客的活动越活跃，对于新产品和服务的反响越好。在研究专业型虚拟社区知识共享时，用户的最后登录日期和最后发帖（含回帖）日期与最近一次消费含义相似。但登录不能保证用户的行为一定与知识共享相关，而发帖能使用户发布的信息被他人浏览，发帖用户也更有可能通过阅读评论、回复的方式浏览其他用户发布的信息。回帖作为特殊的发帖行为则已经蕴含了“用户打开、浏览了他人发布信息并产生了一定交流意愿”这一前提。因此本文假定，发帖即参与知识共享活动，使用用户的最后发帖日期衡量近度，认为最后发帖时间越近的用户，知识共享参与越活跃，对于社区的近期事务参与影响越大。

消费频率，也称作频度，指顾客在一定时间内消费的次数。RFM 模型认为，频度越高，顾客对品牌的忠诚度越高。本文需要衡量参与知识共享的频率，因此使用一定时间内发帖（含回帖）的频率即日均发帖量衡量频度，认为日均发帖量越高的用户，对社区的依赖程度越高。

消费金额，指顾客在一定时间内消费的总额，用以衡量顾客的价值。本文中该指标需要体现的是用户在知识共享活动中的价值。由于专业型虚拟社区具有较高的知识性，能够频繁、高质量地提供知识的用户，在知识共享网络中更容易占据中心地位。同时，高中心度用户具有更强的结构优势去影响其他成员的知识共享。积分在一些虚拟社区也被叫做“点赞数”、“票数”，是专业型虚拟社区普遍设置的评价系统，体现的是社区和其他成员两方面对该成员的认可程度。通常，发布高质量帖子、分享高知识密度资源的成员，会获得更高的积分。本文使用用户的社会网络中心度以及虚拟社区积分作为衡量用户知识共享价值的指标，认为用户中心度和积分越高，知识共享价值越高，在社区知识共享活动中也越重要。

基于上述假设构建的虚拟社区知识共享主体分类指标体系如表 1 所示。

表 1　虚拟社区知识共享主体分类指标

一级指标	二级指标	三级指标
近度	最后发帖（含回帖）日期	
频度	日均发帖量	
知识共享价值	中心度	点度中心度
		中间中心度
		接近中心度
	积分	社区认可
		社区其他成员认可

2.2 分类模型

根据最后发帖日期、日均发帖量和知识共

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2020.06.006

享价值是否高于社区的平均值，可将用户细分为八种类型（表 2）。其中，知识共享价值高于平均值的四类用户属于重要用户，低于平均值的四类用户为一般用户。八种类型的用户在实际的专业型虚拟社区中可能不会悉数存在。

表 2　用户类型划分模型

重要性	类型	最后发帖日期	日均发帖量	知识共享价值
重要	1	新	高	高
	2	新	低	高
	3	旧	高	高
	4	旧	低	高
一般	5	新	高	低
	6	新	低	低
	7	旧	高	低
	8	旧	低	低

类型 1 用户近期活跃，日均发帖量高，且具有高知识共享价值，是虚拟社区知识共享中贡献最大的用户群体。如何保持此类用户持续活跃并提升知识共享活动的参与频率，是虚拟社区发展需要考虑的重要问题。

类型 2 用户近期活跃，但发帖较不频繁。类型 3 用户发帖频繁，但近期对社区关注度降低。这两类用户均具有高知识共享价值，且已形成一定的社区忠诚度，是社区的潜在重要用户。社区需要充分了解其需求，针对性地开展激励，促使用户向类型 1 转变。

类型 4 用户具有高知识共享价值，但发帖量少，近期也未活跃于社区。这说明此类用户对社区的选择和利用具有偶然性，未形成对社区的依赖，重要性相对于前三类用户较低。社区可根据具体情况考虑是否挽留此类用户。

类型 5 用户虽然知识共享价值较低，但近期活跃且发帖频繁。此类用户更倾向于成为信息获取者，是知识共享活动重要的响应者，是社区需要保持规模的一般用户。

类型 6 用户是发帖较少的近期活跃用户，可能是新加入仍处于观望状态的成员。类型 7 成员曾经发言频繁，但近期不再活跃，可能是因为具有替代性的新交流平台，或暂时失去了在网上交流专业问题的需要。这两类用户虽然对于社区当前的知识共享的价值和重要性较小，但也具有一定的挽留价值。否则，他们极有可能向类型 8 成员转变。

类型 8 用户知识共享价值低，发帖量少，且近期不再活跃，有学者将这部分成员称为“沉没成员”[8]。他们对社区的利用偶然性强，再次利用的可能性小。对于社区而言更类似于“过客”而非“成员”，社区无需对这部分成员付出更多的管理资源。

3　数据收集与分析

3.1　数据收集

本文选择丁香园论坛作为专业型虚拟社区的实例进行研究。丁香园论坛是丁香园旗下的主要产品之一，它是面向医疗、医药以及生命科学领域人士的专业型虚拟社区，致力于为专业知识、最新科研进展等信息提供交流平台。论坛主要用户为医学及相关领域的医师、护理人员及专业学生，论坛内部交流的信息具有较高专业性和知识性。

本文使用火车采集器采集了丁香园论坛临床医学讨论一区呼吸与胸部疾病讨论版中的呼

吸治疗子版块发表于 2018 年 1 月 1 日至 2019 年 1 月 1 日的所有帖子数据。数据字段包括主题帖标题、主题帖内容、主题帖发布者 ID、主题帖发布时间、回帖 ID、回帖内容及回帖时间，以及所有发帖人的积分与得票数（相当于帖子被“点赞”的次数）。经过数据清洗，最终获得了 3067 个帖子和 2061 名成员的记录，并筛选出每个成员的最后发帖时间，计算出成员一年内的日均发帖量。

3.2 数据分析

3.2.1 知识共享价值

本文使用丁香园论坛的帖子与成员记录，绘制发帖 - 回帖关系构建知识共享社会网络，并计算各成员在该网络中的中心度。在社会网络分析中，三种中心度能够表示节点在社会网络中不同的位置优势：点度中心度高代表节点与大量其它节点有着直接、紧密的联系；接近中心度高代表节点与其他节点的捷径之和小，在信息传递中更为独立自主；中间中心度高代表节点处于众多对节点捷径的交汇处，对知识交流有更强的控制、影响能力。使用 Ucinet 分别计算每个节点的三种中心度后，可以看出三种类型的中心度排序差异较大（表 3）。本文将综合三种中心度，更全面地衡量成员的知识共享价值。

根据三种中心度计算各成员综合中心度后，综合成员在社区内的积分（主要来源为社区赠与）和得票数（主要来源为其他用户赠与）计算各成员的综合积分值。由于存在版主和一般成员之间积分差异过大等情况，对综合积分值进行了标准化处理。本文假设中心度与积分对于衡量用户知识共享价值的作用相同，赋予两项次级指标相同的权重，最终计算出成员的知识共享价值。

表 3　各中心度最高的 10 个节点

序号	点度中心度	接近中心度	中间中心度
1	zz**	qiang****	zz**
2	王**	gd**	东**
3	东**	cp**	王**
4	连**	cm**	m3**
5	多**	tha**	连**
6	m3**	Gele***	Din***
7	qiang****	木**	多**
8	jas***	cy**	王新*
9	cp**	潘**	jxlpzy**
10	胡*	doct***	胡*

3.2.2 K-means聚类

本文使用 K-means 聚类算法，根据最后发帖时间、日均发帖量和知识共享价值三项指标对用户进行聚类（其中日均发帖量进行了标准化处理）。由于经典 RFM 模型以三项指标大于（含等于）或小于均值的情况将用户分成 8 类，故设定聚类数为 8，聚类结果如表 4。

聚类结果实际呈现了四种类型：簇 1 的近度、频度和价值远高于均值，具有高活跃度、社区忠诚度和知识共享价值，是社区的重要核心用户，即模型中的类型 1；簇 6 呈现出高近度和略高的知识共享价值，发帖频率略低，是潜在价值较大、社区应主动挽留的类型 2；簇 3 呈现出高近度、频度，但价值略低，属于主要由观望阶段的新用户组成的类型 5；簇 2 和簇 4~8 的近度、频度、价值低于均值，属于低活跃度、低发帖量、低知识共享价值的用户，即模型中的类型 8。

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2020.06.006

表 4　聚类结果

	簇1	簇2	簇3	簇4	簇5	簇6	簇7	簇8
最后登录时间	2018/12/01	2018/03/03	2018/09/07	2018/08/05	2018/01/05	2018/11/04	2018/06/08	2018/05/03
日均发帖数	0.015273	0.003997	0.012652	0.004676	0.004583	0.006562	0.004668	0.003629
知识共享价值	1.020931	0.198407	0.255971	0.226094	0.163743	0.364174	0.219362	0.210951
类型	R↑F↑M↑	R↓F↓M↓	R↑F↑M↓	R↓F↓M↓	R↓F↓M↓	R↑F↓M↑	R↓F↓M↓	R↓F↓M↓
人数	355	194	562	191	217	199	189	154
占比	17.22%	9.41%	9.66%	9.27%	10.53%	27.27%	9.17%	7.47%

注：*R均值：2018/9/05　F均值：0.007633　M均值：0.362619

4　结论与讨论

聚类结果显示，来自丁香园论坛的样本数据呈现出差异明显的四种用户类型。依据用户特征，本文将这四种类型归纳为核心成员、潜在价值成员、观望期成员和沉没成员。

（1）核心成员是持续活跃、在社区社会网络中处于中心地位、对社区知识共享贡献价值最大的成员，在样本中占比 17.22%。此类用户通常是专业型虚拟社区中最有专业性和权威性的成员，如版主等社区管理人员以及领域专家。此类成员对社区具有较高的忠诚度，能够运用自身的知识、技能和社区管理权频繁地主持、参与知识共享活动，也因此得到了其他成员的广泛认可，通常是社区内部的意见领袖。该类型成员对于社区知识共享效果的影响巨大，社区管理者应当肯定其在社区中的贡献，尽力维持此类成员对社区的信任与依赖，并采用“聘为版主”、“邀请主持活动”等方式进一步发挥核心成员专业价值。

（2）潜在价值用户是保持活跃、发帖虽少但已经充分展现其知识共享价值的成员，在样本中占比 9.66%。相比起核心用户，潜在价值用户的知识共享参与频率不高，但知识共享的参与质量通常能得到社区其他成员的高度认可。此类用户发帖频率低的原因可能较为多样，需要社区的管理者开展调查并采取相应措施，保障潜在价值用户不至于流失。并且有针对性地引导潜在价值用户向核心用户转变，通过提高用户参与频率，充分发挥该类用户的潜在价值。

（3）观望期成员是近期活跃、发帖较少、未体现出高度知识共享价值的成员，样本中占比 27.27%。这一类型主要由新加入社区的成员和持续利用社区但知识共享参与性较低的成员构成。成员对社区可能处于观望阶段，不确定社区是否满足自己的需要，因此发言较少。社区不能确定此类成员是否具有较高的专业知识与能力，不确定是否值得维系，因此社区对此类成员也处于观察状态。为了营造良好的知识共享氛围，社区管理者在管理资源允许的条件下应当对观望期成员给予一定的关注与帮助。对观望期成员不够重视可能会使他们向沉没成员转变。

（4）沉没成员是近期已不发言、不登录、

历史发言记录通常仅有一条、未展现知识共享价值的成员，在样本中占比 45.85%。此类用户对于社区的使用具有较强的偶然性和目的性，如为了解决临时问题发布提问帖。一旦对专业知识的需求消失，或最初提出的问题未得到回答与响应，这部分用户就会离开社区，且较大概率不会再使用第二次。沉没成员在虚拟社区中占据较大比例是由虚拟社区的性质决定的，虚拟社区的虚实结合性、隐蔽性、人员流动性使得大部分用户只会与社区产生一次交集。沉没成员比例高不利于社区的知识共享以及社区发展，但社区管理者在降低沉没成员比例上能进行工作较为有限，为沉没成员付出过多的管理资源也并不合理。

同样以 RFM 模型为理论基础研究虚拟社区用户分类，刘伟、丁志慧对五菱车友会论坛的用户类型聚类结果为重要成员（R↑F↑M↑）、浏览者（R↑F↓M↓）和沉没成员（R↓F↓M↓）[16]。该研究和本文的聚类结果虽然都将三项指标均高于平均值的用户定义为重要成员，将指标均低于平均值的用户定义为沉没成员，但具体成员类型特征以及各类型的占比上具有较大差异。谷斌、沈波等学者的用户类型聚类结果也体现了不同社区样本间明显的差异[17,18]。徐美凤等则通过对人文管理类和理工类虚拟社区的知识共享主体特征的横向对比清晰地体现了不同虚拟社区在主体结构、类型、行为上具有的明显差异[25]。由此可见，即使同为专业型社区，不同主题、规模、成长阶段的虚拟社区在用户类型的特征及分布上都可能存在明显的差异。

5 结语

本文以 RFM 模型为基础，根据专业型虚拟社区的特征，分别使用最后发帖日期、日均发帖量、中心度和积分来衡量近度、频度和值度，以此将专业型虚拟社区知识共享的主体划分为八种类型。在以丁香园论坛为实例的数据分析中，将该样本的用户类型聚类为核心成员、潜在价值成员、观望期成员和沉没成员四类。

虚拟社区知识共享主体分类对于深入研究虚拟社区知识共享具有借鉴性和启示性，对于虚拟社区管理实践也具有实际意义。但相关研究仍显不足，主体分类的多元方法、模型以及具有普适性的主体类型体系仍有待进一步探索与总结。

参考文献

[1] Adler R P, Christopher A J. Internet community primer overview and business opportunities[M]. Harper Collins Publishing Inc, 1999.

[2] 毛波 , 尤雯 . 虚拟社区成员分类模型 [J]. 清华大学学报 (自然科学版), 2006(S1): 1069-1073.

[3] Füller J, Hutter K, Hautz J, et al. User Roles and Contributions in Innovation-Contest Communities[J]. Journal of Management Information Systems, 2014, 31(1):273-308.

[4] Martines-torres M R.Application of evolutionary computation techniques for the identification of innovators in open innovation communities[J]. Expert Systems with Applications, 2013, 40(7):2503-2510.

[5] 戚桂杰 , 李奕莹 . 企业开放式创新社区在线用户贡献度研究 [J]. 科技进步与对策 , 2016, 33(14):81-87.

[6] 吴江 , 侯绍新 , 靳萌萌 , 胡忠义 . 基于 LDA 模型特征选择的在线医疗社区文本分类及用户聚类研究 [J]. 情报学报 , 2017, 36(11):1183-1191.

[7] 孙冰 , 毛鸿影 , 尹程顺 . 基于社会支持视角的虚拟

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2020.06.006

技术社区用户角色识别与演变研究 [J/OL]. 系统工程 : 1-13[2020-11-25]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/43.1115.n.20200901.1146.004.html.

[8] 朱艺青 , 齐林峰 . 用户发帖行为、用户类型与兴趣群组之间的关系研究 [J]. 情报探索 , 2019(3):18-26.

[9] 邱均平 , 熊尊妍 . 基于学术 BBS 的信息交流研究——以北大中文论坛的汉语言文学版为例 [J]. 图书馆工作与研究 , 2008(8):3-8.

[10] Toral S L, Martínez-torres M R, Barrero F. Analysis of virtual communities supporting OSS projects using social network analysis[J]. Information & Software Technology, 2010, 52(3):296-303.

[11] 徐小龙 , 黄丹 . 消费者在虚拟社区中的互动行为分析 [J]. 营销科学学报 , 2010, 6(2):42-56.

[12] 陈海强 , 程学旗 , 刘悦 . 基于用户兴趣的寻找虚拟社区核心成员的方法 [J]. 中文信息学报 , 2009, 23(2):89-94+122.

[13] Hagel J, Armstrong A. Net Gain: Expanding Markets Through Virtual Communities[M]. Harvard Business School Press, 1997.

[14] Kozinets V. E-tribalized marketing?: the strategic implications of virtual communities of consumption[J]. European Management Journal, 1999, 17(3):252-264.

[15] De Valck K, Van Bruggen G H, Wierenga B. Virtual communities: A marketing perspective[J]. Decision Support Systems, 2009, 47(3):185-203.

[16] 刘伟 , 丁志慧 . 基于参与行为的兴趣型虚拟社区成员分类研究 [J]. 商业研究 , 2012(11):92-95.

[17] 沈波 , 胡云发 . 基于用户行为特征的虚拟品牌社区用户分类研究 [J]. 情报探索 , 2018(7):12-18.

[18] 谷斌 , 徐菁 , 黄家良 . 专业虚拟社区用户分类模型研究 [J]. 情报杂志 , 2014(5):207-211.

[19] 张建同 , 褚威超 . 知识共享角度下的社会化问答社区用户分类——以知乎为例 [J]. 上海管理科学 , 2020, 42(5):30-37.

[20] 张海涛 , 崔阳 , 王丹 , 等 . 基于概念格的在线健康社区用户画像研究 [J]. 情报学报 , 2018, 37(9):912-922.

[21] 谢珍 , 崔旭 . 关于专业虚拟社区中个人知识管理的研究 [J]. 情报杂志 , 2010, 29(2):105-108+130.

[22] Hughes A M. Making a database pay off using recency, frequency, and monetary analysis[J]. Journal of Database Marketing, 1995, 3(1):77-89.

[23] 刘朝华 , 梅强 , 蔡淑琴 . 基于 RFM 的客户分类及价值评价模型 [J]. 技术经济与管理研究 , 2012(5):33-36.

[24] 徐美凤 , 叶继元 . 学术虚拟社区知识共享主体特征分析 [J]. 图书情报工作 , 2010, 54(22):111-114+148.