

面向“小同行”评议的专家画像方法研究

张 瑞 杨代庆

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 同行评议专家的遴选是同行评议中最为关键的要素, 但实际评审过程既要考虑专家库的限制、评审对象的需求, 又要考虑专家信息标记粒度和准确性的限制, 因此准确遴选出同行专家是当前同行评议面临的重要问题。利用专家画像技术, 从专家特征、同行特征两方面设计“小同行”专家特征属性框架, 提出面向多领域的通用“小同行”专家标签体系的构建方法, 为提升同行评议专家遴选的准确性提供参考与借鉴。

关键词: 同行评议; 专家画像; “小同行”; 专家遴选; 专家特征

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2023.02.011

CSTR: 15994.14.issn.1674-1544.2023.02.011

中图分类号: G250

文献标识码: A

Study on the Method of Experts Profile for Accurate Peer Review

ZHANG Rui, YANG Daiqing

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

Abstract: The selection of peer experts is the most critical element in peer review, but the actual review process should consider the limitations of the expert database, the needs of the review object, and be limited by the granularity and accuracy of expert information marking, and how to accurately select peer experts has become a major problem. In order to solve this problem, this paper uses the expert portrait technology to design the “accurate peer” expert feature attribute framework from the aspects of expert characteristics and peer characteristics, and proposes a construction method of the general “accurate peer” expert label system that can be oriented to multiple fields, so as to provide reference and reference for improving the accuracy of peer review expert selection.

Keywords: peer review, expert portrait, accurate peer reviewer, expert selection, expert characteristics

0 引言

科学的发展是常规科学与科学革命的不断演进。因此, 鼓励原始创新, 学术战略思维的引领与同行评议的规范同等重要。具备学术战略思维能力者能够打破学科限制, 为科学的发展带来新的眼光, 而规范同行评议能够使科学在指导下发

展得更为精确和深奥。本文主要以同行评议作为切入点进行研究。

同行评议作为科学共同体内的一种科学评价活动, 目前已成为国内外公认最为重要的一种科研评价方式, 并贯穿科研活动的整个过程, 其目的在于提升科学研究水平, 完善科学研究成果。同行评议专家作为整个同行评议系统中关键的要

作者简介: 张瑞 (1996—), 女, 中国科学技术信息研究所硕士生, 研究方向为知识组织与知识评价; 杨代庆 (1975—), 男, 中国科学技术信息研究所资源中心副主任, 高级工程师, 主要研究方向为资源建设与用户服务 (通信作者)。

基金项目: 国家社会科学基金项目“多源异构数据融合的图书馆用户画像研究”(18BTQ031)。

收稿时间: 2022 年 8 月 22 日。

素直接影响评议质量。随着科学研究和学科分级的不断细化, 评议对象出现跨学科、学科交叉等特点, 专家的知识局限将严重影响同行评议质量。目前, 专家遴选主要是从专家库中根据相关条件抽取评审专家, 或根据推荐寻找学科领域相同的专家, 但实际评审过程既要考虑专家的研究内容又要考虑评审对象的需求, 同时还受到专家库对专家信息的标记粒度和准确性限制。根据推荐条件或相关算法从专家库中按照学科领域抽取专家往往遴选颗粒度过大, 匹配的专家研究领域与目标领域存在偏差, 因而导致评议结果的准确性。因此, 在同行评议中需要强调“小同行”专家遴选的准确性。“小同行”专家相较于“大同行”来说, 作为一类研究内容更为细分、研究目标更加一致的学者群体, 在研究内容及目标上具有更高的契合度。

专家画像作为一种将专家特征标签化的技术方法, 从多个维度构建专家的标签体系, 实现对专家整体信息的描述。本文将从专家画像的角度, 分析“小同行”专家的特征属性, 并综合“小同行”专家的不同特征, 构建更具细粒度的“小同行”专家标签体系, 从“小同行”专家特征的不同维度提出“小同行”专家遴选的优化策略。

1 相关研究概述

1.1 “小同行”评议相关研究

同行评议制度历史久远, 最早可以追溯到1665年英国皇家学会创办的世界第一份期刊《伦敦皇家学会哲学会刊》。20世纪30年代, 美国率先将同行评议引入科研项目资助申请中, 美国国家自然科学基金(NSF)将同行评议系统化应用于科研项目资助申请, 并取得了成功。20世纪中叶以后, 同行评议开始作为学术质量控制基石被欧美等国家广泛应用于科研项目评审中。1993年, 我国国家自然科学基金委员会也率先开展同行评议软课题的研究, 并逐渐形成一套较为完整的同行评议系统。

我国有学者提出“同行评议是某一科学共

同体内具有较深造诣的科学家采用统一范式对该科学共同体内的新理论、新发现进行的评价与选择”^[1]。随着同行评议制度的不断发展, 梳理同行评议的理论体系, 发现同行评议中就某一具体特定研究领域较难找到真正匹配的同专家^[2-3]。就这一问题, John^[4]对同行评议中的专家研究方向对评议行为的影响进行了研究; 季媛媛等^[5]对同行评议专家进行调研, 以此提出专家遴选的优化策略; 王维朗等^[6]从编辑、审稿专家和作者三方入手, 提出建立三方之间的合作稳定管理来提升同行评议的审稿质量; 占莉娟等^[7]从编辑出版的角度对专家的研究方向与稿件匹配的原因进行探讨并进行调研。在技术角度上则根据研究方向构建更加匹配的专家模型。贺颖等^[8]提出构建领域本体的方法辨别“小同行”专家; 程薛柯^[9]提出可以利用空间向量模型来识别“小同行”专家; Ying等^[10]根据专家主要研究主题的三维网络识别“小同行”专家。近年来, 国内外学者从不同的角度就遴选专家是否需要“小同行”以及如何遴选“小同行”专家进行了相应的探讨。

1.2 专家画像研究

从构建方法的角度看, 专家画像(Expert Profile)与用户画像相关, 都是采用高度凝练、语义化的短文本标签对用户群体进行不同维度的描述。用户画像的英文概念(User Persona)最早由Alan Cooper在20世纪80年代提出, 用来描述用户(用户背景、特征、性格标签、行为场景等)、关联用户需求与产品设计^[11], 是对目标用户群体或者个人的语义描述集合^[12]。作为一种专门针对专家群体的用户属性画像, 专家画像是指通过专家数据来建立描绘用户的标签, 标签描绘了专家在一个维度以及各维度之间的关系, 共同构成对专家的整体描述。其作用在于帮助科研人员从多个角度直观了解专家, 发现隐性知识。

对于专家画像的相关研究, 近年来国内外学界也进行了大量探索。清华大学唐杰团队建立的科技情报大数据挖掘与服务系统平台AMiner对专家画像开展了较为深入探索^[13], 采用概率因子图模型识别学者之间的关系, 以主题模型

(LDA)对关键词进行聚类,实现专家兴趣的挖掘分析,同时建立了一套学者多维度评价的算法^[14];温昂展^[15]从学术画像抽取、数据分析到画像分析3个层面对学者进行画像分析;王锐杰^[16]基于多源信息,采用条件随机场模型抽取科研学者特征,对科研学者进行画像并从科研学者的兴趣维度进行关联和展示;高扬等^[17]以智能制造领域为例提出了一套杰出人才的画像方法。

总体而言,同行评议是一项以人为主体的学术评议活动,通过对评议对象系统规范的评议,帮助提升科学研究质量、推动科学技术发展。现有针对“小同行”的研究主要是对学科分级的细化,诸多学者对同行评议中“小同行”专家遴选难的问题提出了自己的见解。但“小同行”专家的遴选,不仅仅是依靠细化学科分级就能解决问题,如一些新出现的研究点并没有与之相匹配适应的学科分类,还应将共同研究群体或合作关系纳入“小同行”专家遴选中。为此,只有从多个维度和多个层次对专家学者进行画像,并与“小同行”专家遴选策略相结合,利用专家画像帮助理解专家内在属性,才能更好地整合专家信息,以提高同行评议中的专家遴选准确率。

2 “小同行”专家特征的描述方法

面向“小同行”评议的专家画像需要从不同的维度和层次反映专家的属性特征,既要反映专家的自然属性和学术属性,又要突出体现“小同行”的特征属性。在专家画像构建之前应当对“小同行”的概念进行梳理,调研不同评议对象下的专家特征属性,挖掘出“小同行”专家的特征属性框架。

2.1 “小同行”的概念界定

同行,是从事于同一领域,同一行业的人。在同行评议中,同行专家专指共同致力于同一领域内研究活动的科学共同体。随着学科分级的细化,同一领域内的专家往往关注不同的具体问题,因而在同行评议中对评议对象的观点容易产生分歧或理解不够深入。近年来,国内学者开始对同行的概念进一步划分并以此为基础提出同

行专家的遴选策略。有学者提出“小同行”的概念,根据共享研究主题的规模对科研群体进行划分,也有学者基于学科层级的划分,在其研究中将“小同行”定义为“从事共同的三级学科或者共同研究方向,或者共享某种技术和方法、共享某种理论的学者组成的群体”^[3]。本文将结合前人研究的观点,提出判断“小同行”专家需要考虑学科领域、学术关系、工作关系、科研性质4方面的因素。其原因主要有以下4个方面。

(1)更细粒度的专业一致性。区分“大小同行”最根本的基础在于专业一致性。专业匹配程度更一致的同行专家由于研究相同的问题,在很大程度上阅读相同的文献,对其专业领域内的问题有更为深入细致的理解。由于存在这样的共同点,这些专家之间更容易进行学术交流和评判。

(2)学术关系的密切性。学术关系指的是专家之间直接或间接吸收相同的经验,具备相同经验的专家可能大体具有相同的理论体系,因此学术关系越密切的专家对于同一问题的理解越一致。

(3)工作关系的密切性。同一工作群体内的研究同一问题的专家在研究某项问题时,他们的行为往往更加遵从某种特定的规律,因此工作密切程度越高的同行专家对研究问题的了解和看法越透彻一致。

(4)科研性质的一致性。从研究内容上将科研性质分为基础研究、应用研究和开发研究。基础研究不以任何特定的应用为目的,应用研究主要针对某一特定现实目标,把应用研究的成果直接用于生产实践。这就导致从事不同性质的研究工作的同行专家对于同一问题的研究目标存在不同的见解,如面向应用研究的专家在评议过程中会更倾向关注评议对象是否具有应用价值,而基础研究则并不考虑其直接的应用。因此,在同一研究领域内相同科研性质的专家研究目标更为一致,对同一问题的见解更为相似。

结合上述内容考虑因素,本文将“小同行”定义为“在同一学科层级内研究内容更为一致或学术关系更为密切或工作关系更为密切或从事同

—研究性质工作的学者群体”。

2.2 “小同行”专家特征属性框架设计

“小同行”专家特征属性框架的设计从文献调研和专家访谈两个层次进行。

(1) 在文献调研中对专家特征和“小同行”需要具备的属性进行梳理，不仅要考虑专家的特征属性，以此区分专家与普通学者，还要考虑“小同行”的特征属性，以此判断专家之间是否能形成“小同行”关系。

专家是指具备战略创新思想，取得重大创新成果并拥有强烈学术和社会影响力的高端人才^[20]。参考国家自然科学基金委员会^[21]、美国国家科学基金会项目评审专家库^[22]等对专家的遴选要求，评审专家应是其领域内具有一定重大成就的研究员、教授等，或在理论和实践研究中具有引领和突出贡献的高水平人才。因此，专家应具有相应的特征，如接受教育的程度、获得的奖项、所属单位的职称、公开发表的学术成果等。

结合“小同行”的概念界定，与“大同行”相比，依照不同的评审需求，“小同行”在研究内容、学术关系、工作关系或科研性质中相对具有更高的一致性，研究内容主要体现在更为细致的研究领域或研究兴趣中；学术关系主要表现为专家在学术吸收和借鉴之间的关系；工作关系主要体现在专家的共同从事于某项研究或工作中；科研性质主要表现为专家在其科研学术成果产出的不同侧重。基于上述对文献调研内容的梳理，提出了基本的“小同行”专家遴选特征。

(2) 在确定了基本的“小同行”专家特征的基础上，结合本文的研究领域选择 8 位专家进行访谈，访谈内容围绕当前“小同行”专家遴选特征属性框架展开，确定的访谈专家信息如表 1 所

示。在访谈过程中对专家提出的问题进行回答并对专家给出的建议进行了整理和分析。

综合 8 位专家的访谈建议，认为当前的研究重点是在同一个学科层级内的学术群体中发现颗粒度更为细致的同行专家，即在“大同行”群体内按照不同的评审需求发现“小同行”专家。因此，“小同行”专家特征属性框架的设计应按照遴选层次进行相应调整。

综合文献调研与 8 位专家的访谈结果，本文从同行专家的遴选流程出发，进一步梳理“小同行”专家特征，得出如图 1 所示的“小同行”专家特征属性框架。基本信息属性表示专家的自然属性，是专家姓名规范和识别的基础；学术成果、个人经历描述专家的基础背景，用以标识专家的基本特征；在基本特征的基础上，对“小同行”关系特征从研究内容、学术关系、工作关系及研究性质 4 个方面进行描述。

3 面向“小同行”评议的专家画像

3.1 “小同行”专家标签体系总体构建流程

标签化是专家画像的核心内容，面向“小同行”评议的专家标签体系构建需在明确“小同行”专家特征的基础上进行。

本文构建的“小同行”专家标签体系的核心是“小同行”关系特征计算。依托“小同行”专家特征属性框架，从文献数据库等多种数据来源中采集数据，对作者相关数据进行清洗并整合得到作者基本信息库；对发文量及被引量进行综合筛选确定候选专家名单，在此基础上对专家数据生成和基本特征进行抽取，构建专家事实标签；以专家事实标签为基础构建专家个人标签体系，并对“小同行”关系特征进行计算，聚类“小同

表 1 访谈专家信息表

序号	专家职务/职称	数量/人
1	研究馆员	1
2	高级工程师	2
3	研究馆员	2
4	副研究员	1
5	馆员	2

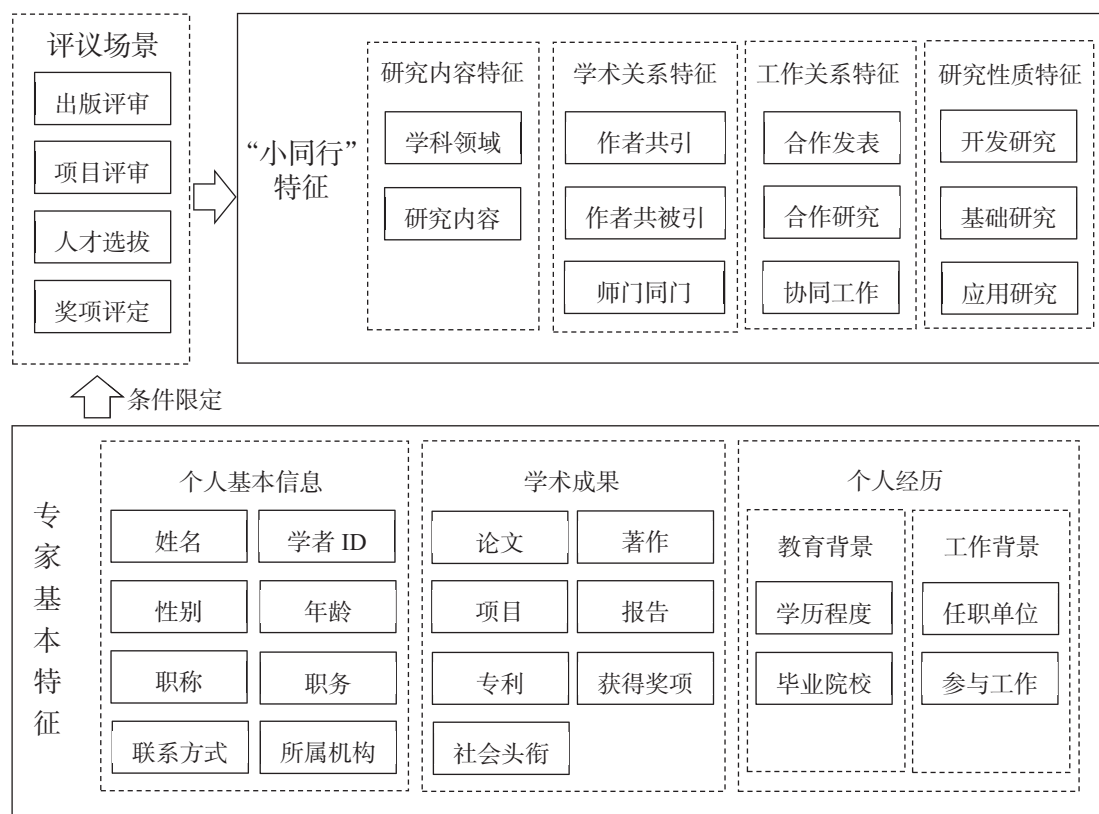


图1 “小同行”专家特征属性框架

行”专家群体进行可视化展示。

“小同行”关系特征计算主要包含基于研究内容的关系特征计算和基于学术关系的特征计算两方面。在基于研究内容的关系特征计算中，以专家特征词计算为主，参考Salotn提出的改进后的TF-IDF关键词抽取算法^[23]抽取并判别专家特征词；在基于学术关系特征计算中以文献耦合强度作为判断依据来判别专家群体。

3.2 “小同行”专家标签的构建方法

“小同行”专家标签构建的重点在于发现“小同行”专家的属性特征，从而更加准确地遴选出“小同行”专家。参照“小同行”特征属性框架，构建方法主要为专家基本特征标签的构建方法和“小同行”关系特征标签的构建方法。

首先，专家的基本特征标签描述专家的自然属性和学术属性，用于从诸多科研人员中进一步筛选出专家学者。其中，自然属性反映专家的基本信息，学术属性反映专家在其研究领域当中的学术研究情况。

其次，“小同行”关系特征分为学术关系特征、工作关系特征、研究内容特征及研究性质特征4个部分，学术关系特征可通过作者的文献耦合关系来反映，工作关系特征可通过作者的合作发文情况来反映，研究内容特征可通过作者发文的关键词来反映，研究性质特征可通过对比其学术成果和学术经历的比重来反映。

(1) 学术关系特征。同一学术群体内的作者往往吸收相同或相似的经验，从文献计量的角度则体现为存在更紧密的共引或共被引关系。因此，本文选择利用作者之间的共引关系来表征专家的学术关系特征。首先，以作者为单元整合参考文献；其次，对参考文献集合进行两两比较，以此计算作者之间的文献耦合强度。

(2) 工作关系特征。同一工作群体内的专家相较于其他专家来说，容易存在更为密切的工作关系，在研究过程中主要体现为合作研究，在计量学中则主要体现在作者发表学术成果的署名中。因此，对研究成果的作者署名进行统计，通

过合作发文数量判别专家的工作关系密切性特征。

(3) 研究内容特征。专家发表的论文最能反映专家的研究兴趣及研究专长,而在学术论文的相关字段中,关键词字段是对其论文研究内容的高度凝练。因此,专家的研究内容利用其学术论文的关键词进行表征。首先,论文的发表时间和署名次序能够较准确地反映作者在某一时间段内的学术成果,发表时间反映专家研究内容在时间上的变化,一般认为发表时间越近越能代表专家现阶段的研究兴趣;署名次序反映了作者在论文中的贡献情况,排名越靠前贡献程度越高,本文将发表时间和署名次序相结合,赋予关键词一定的权重,能够有效降低发表时间过久或专家对论文的贡献程度不高给专家特征词带来的影响。其次,本文结合词频—逆文档频次算法(TF-IDF)的统计方法识别作者特征词。最后,将发表时间、署名次序的计算方法与TF-IDF的计算方法相乘得出专家关键词的综合权重,选取排名前5的关键词作为专家的研究内容特征词。

(4) 研究性质特征。专家的研究性质特征标签的设置属于事实标签范畴,通过判断专家的学术论文发文量、专家参与项目数量及专家参与发表专利的数量来判别专家的研究性质,并直接进行赋值。

4 实证分析

采用“小同行”专家标签构建方法能够实现对于“小同行”专家从专家基本特征到“小同行”群体的多层次标签化展示,实证中结合“小同行”关系特征,以学术关系特征和研究内容特征遴选“小同行”专家群体,以工作关系特征对专家群体进行验证。

4.1 数据来源

本文在数据选择上考虑如下几点:一是选择二级学科,学科划分更为细致;二是选择多交叉学科,更能看出本文研究方法的可行性;三是核心期刊的高发文作者能在一定程度上反映领域研究热点及现状,具有一定的研究代表性。因此,

本文在SCI论文中选择作为多交叉的二学科声学领域数据进行研究。

对声学领域2015—2020年的论文数据进行抽取,将该领域的发文作者按照“姓名+机构”的方式进行消歧,对每位作者的发文量和被引量进行统计,剔除总发文量较高但第一作者发文量和总被引量过低的作者后进行排序,选择排名前100的作者作为候选专家。从论文数据中筛选得到专家的论文数据2 856条。

4.2 数据处理

本文选择声学领域的前100位作者的论文数据的关键词及参考文献进行统计分析。在实际的处理过程中,由于专家基本特征标签能够从多种数据来源直接获得,并不需要进一步进行计算,所以属于事实标签范畴,可以直接进行赋值。

以每位专家为计算单元,对专家的论文关键词字段进行抽取,共抽取出4 455个不同的作者关键词。由于作者给出的关键词可能存在同义异构等计算机无法直接识别的情况,因此对作者关键词进行规范,并剔除部分出现频率高但相对各领域通用的关键词,规范后共得到2 875个不同的作者关键词,采集清洗完成后的数据以作者为单元进行存储,以便构建每位专家的画像。

本文目前仅选择了声学领域的前100位作者的论文数据的关键词及参考文献进行统计分析,在后续的研究中将进一步完善“小同行”专家特征属性框架,优化遴选方法。

4.3 专家画像

对专家的基本特征进行画像,可以对专家在其学术领域内的基本信息进行展示,研究性质属于事实标签范畴,因而从研究内容、学术关系、工作关系3个方面对专家群体进行差异性画像,明显地甄别出“小同行”专家群体。

(1) 专家基本特征画像

本文从100位专家中选择总发文量最高的两位专家进行专家基本特征画像,为保护作者隐私,以本地唯一标识替代作者姓名并隐藏部分作者信息进行展示。

如图2所示，专家基本信息画像可以清晰展示专家整体学术情况；如图3所示，分别对其中两位专家进行专家学术水平画像，可以从不同维度体现出专家学术性质的不同侧重。

(2) 基于研究内容的专家差异性画像

基于研究内容特征标签化的计算方法，首先计算作者关键词权重，然后对作者关键词进行筛选得出专家特征词，并基于专家特征词进行共现

聚类，如图4所示。

在聚类过程中剔除专家特征词一致性次数为零的专家后将62位专家进行聚类，调整后最多可聚出8类“小同行”专家群体。8类专家群体的研究领域分别集中于glottal inverse filtering, deep learning; prenatal diagnosis; speech recognition; strain elastography; Active Noise Control (ANC); amplitude and phase; pyramid of

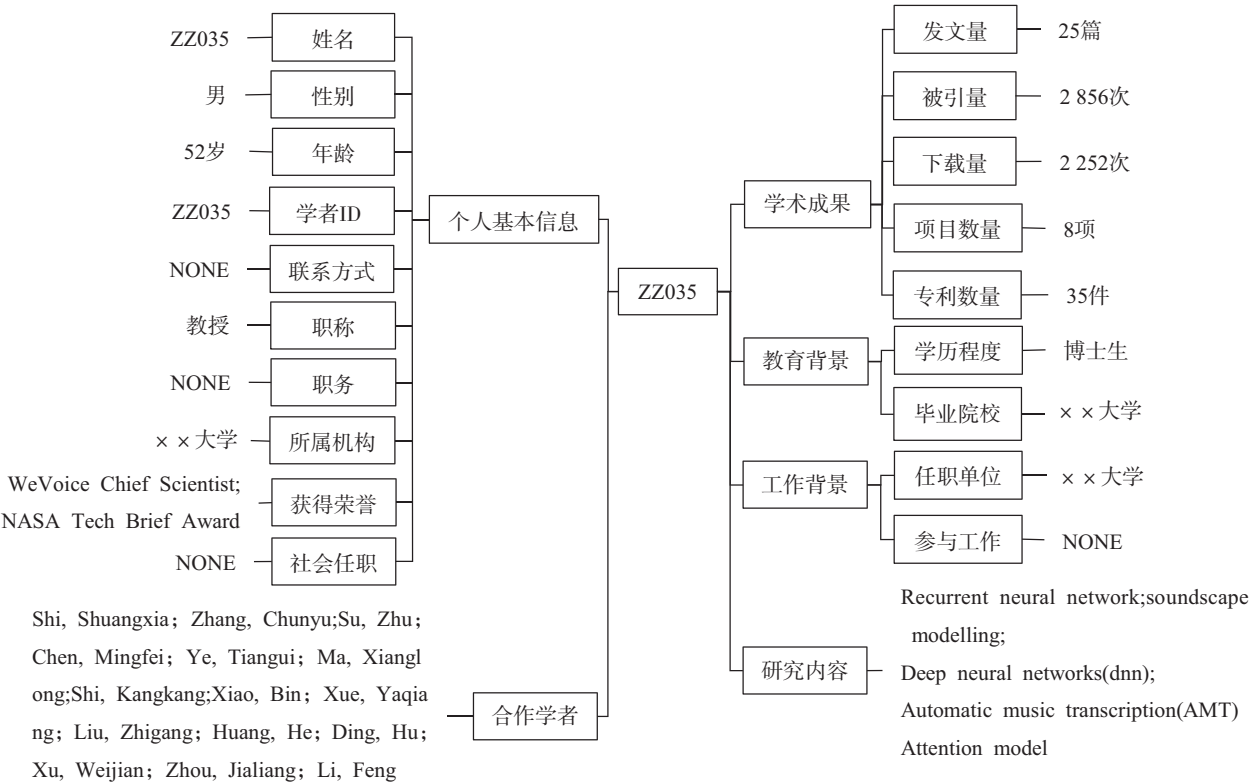


图2 专家基本信息画像

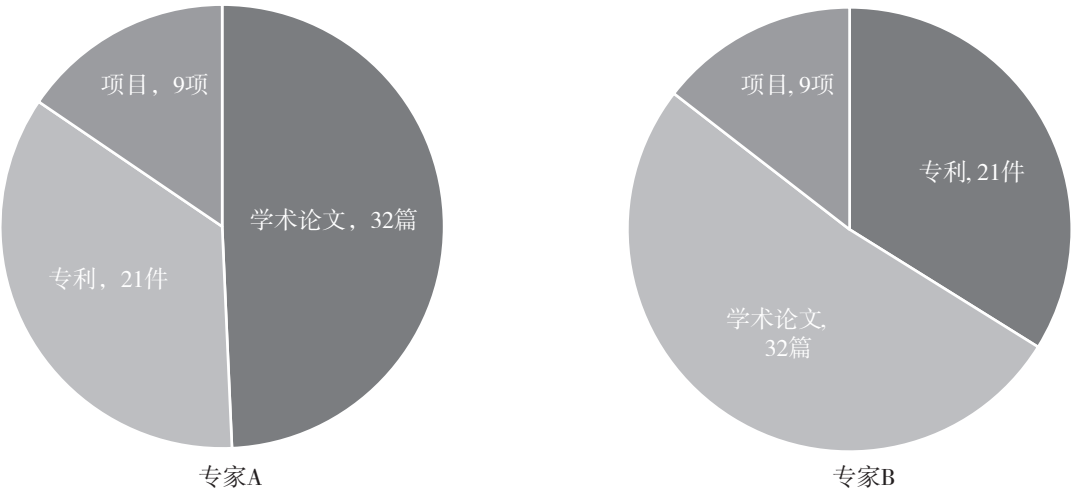


图3 专家学术水平画像

pregnancy care; medical ultrasound)。

更进一步对不同的“小同行”专家进行分析可以发现,不同的“小同行”专家群体研究侧重点存在明显差异,如一类群体的研究方向更加与计算机领域相结合,并主要集中于利用深度神经网络等机器学习技术进行自动语音识别(deep neural networks、automatic speech recognition),而另一类群体的研究方向更倾向于与医学领域相结合,并集中于孕期女性及新生儿的疾病超声检

查(pregnancy screening、3d/4d ultrasound)。

结果表明,基于研究内容的专家群体差异性画像可以更进一步筛选出同一学科领域内的“小同行”专家。

(3) 基于学术关系的专家差异性画像

对 100 位专家的学术关系进行可视化展示,基于学术关系特征的计算方法,上述专家共聚类出 6 类“小同行”专家群体。如图 5 所示,与基于研究内容特征的专家群体差异性画像进行对

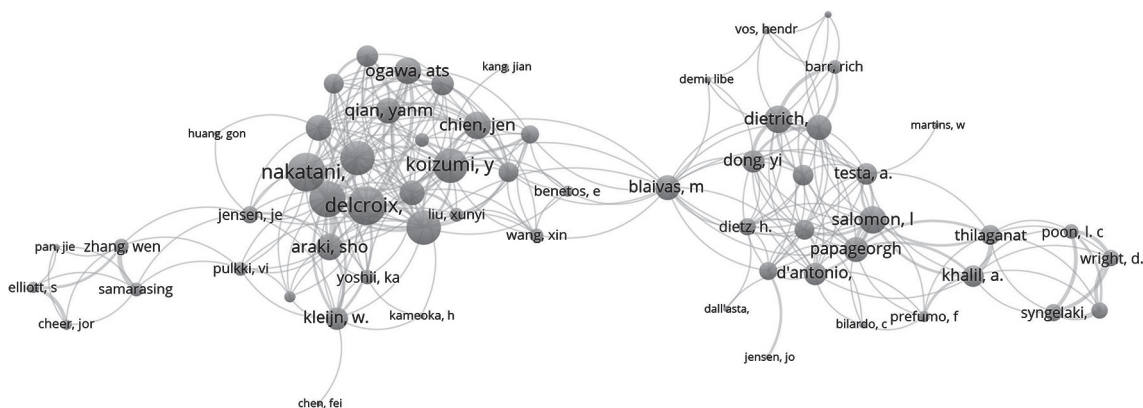


图 4 基于研究内容特征的专家群体差异性画像



图 5 基于学术关系的专家群体差异性画像

比,上述8类基于研究内容聚类出的专家群体中有5类专家群体在当前学术关系差异性画像中仍处于相同的群体中。结果表明,基于学术关系的差异性画像也可进一步筛选出同一研究领域内的“小同行”专家。

(4) 基于工作关系的专家群体差异性画像

根据“小同行”工作关系特征标签的构建方法,如图6所示,对当前100位专家的合作署名

情况进行统计,发现100位作者之间均存在不同数量的合作关系。以专家ZZ035为例,在25篇文献中,与15位专家之间存在共同发表的文章,这表明该专家与当前15位专家均存在不同程度的合作关系,基于工作关系的差异性画像同样可以进一步筛选出同一研究领域的“小同行”专家。而在实际工作中,可以根据实际情况剔除掉部分存在利益冲突的合作专家。

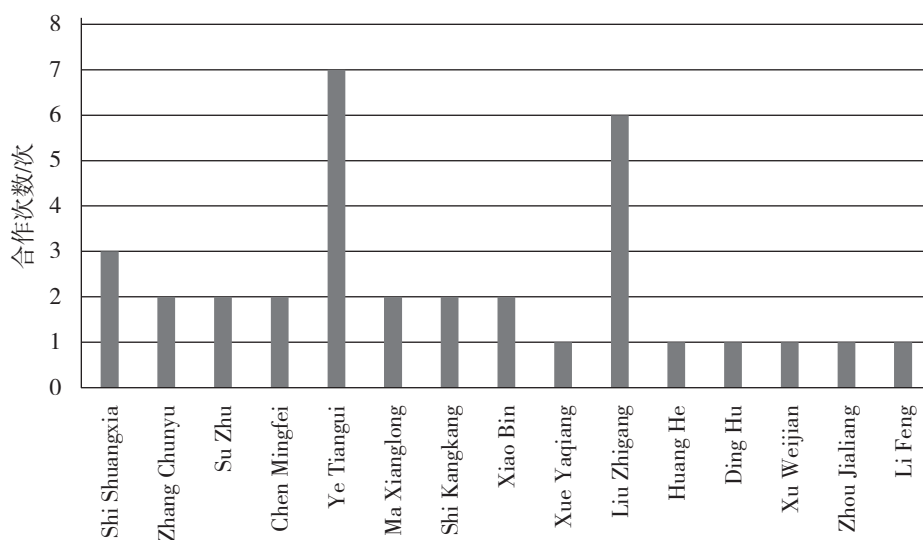


图6 专家工作关系画像

5 结语

在同行评议系统中,同行专家是其诸多要素中最最重要的一个。同行评议能否真正发挥作用,在很大程度上取决于同行专家的匹配度。解决同行评议中出现的问题,本质上是解决评议专家的问题。利用专家画像技术对同行专家进行深入刻画,分析同行专家的属性特征,从而帮助遴选“小同行”专家来提升同行评议的准确性。本文通过对“小同行”专家画像方法进行设计,从数据来源到专家标签模型构建讨论“小同行”专家的属性特征。对“小同行”专家的遴选进行实证验证,为提升“小同行”专家的遴选准确率提供参考借鉴。

后续的研究还将进一步考虑常规科学与科学革命的关系,进一步思考具备学术战略思维能力

者在鼓励原始创新中的突出作用。

参考文献

- [1] 吴述尧.同行评议方法论[M].北京:科学出版社,1996:3-5.
- [2] 王国豫,朱晓林.同行评议与“外行”评议[J].科学学研究,2015,33(8):1121-1126,1133.
- [3] 李刚,余益飞,杜雯.高校LIS教师群体中的“小同行”研究(2001—2010年)[J].图书情报知识,2011(6):78-85.
- [4] JOHN S P. Expert bias in peer review[J]. Current medical research and opinion, 2011, 27(12): 2229-2233.
- [5] 季媛媛,齐文安,陈立敏,等.中华医学会杂志社同行评议专家披露经济利益冲突的调查分析[J].编辑学报,2019,31(2):179-182.
- [6] 王维朗,黄江华,游滨,等.科技期刊同行评议中编辑—审稿专家—作者之间关系的重构与强化[J].编辑学报,2019,31(2):145-147.

- [7] 占莉娟, 方卿, 王涵, 等. 专家研究方向与稿件精准匹配的难点及原因分析[J]. 科技与出版, 2020(11): 108–115.
- [8] 贺颖, 邱均平. 同行评议专家遴选的科学计量方法与实证研究[J]. 图书情报工作, 2012, 56(6): 33–37.
- [9] 程薛柯. 科技项目小同行评审专家识别研究[D]. 北京: 中国科学技术信息研究所, 2016: 16–34.
- [10] HE Ying, TIAN Kun. Empirical study on the selection problem of peer-review experts in scientific evaluation by scientometrics[C]//YUE X G. International Conference on E-Business, Information Management and Computer Science (EBIMCS). Hong Kong: Association for Computing Machinery, 2018: 17–21.
- [11] 牛温佳, 刘吉强, 石川, 等. 用户网络行为画像: 大数据中的用户网络行为画像分析与内容推荐应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2016: 3–4.
- [12] 宋美琦, 陈烨, 张瑞. 用户画像研究述评[J]. 情报科学, 2019, 37(4): 171–177.
- [13] 袁莎, 唐杰, 顾晓韬. 开放互联网中的学者画像技术综述[J]. 计算机研究与发展, 2018, 55(9): 1903–1919.
- [14] HUAUYU W, YUTAO Z, JING Z, et al. Aminer: search and mining of academic social networks[J]. Data intelligence, 2019 (1): 59–72.
- [15] 温昂展. 基于多源异构大数据的学者用户画像关键技术研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2018: 20–30.
- [16] 王锐杰. 基于多源信息融合的科研学者画像及应用研究[D]. 成都: 电子科技大学, 2020: 18–32.
- [17] 高扬, 池雪花, 章成志, 等. 杰出人才精准画像构建研究: 以智能制造领域为例[J]. 图书馆论坛, 2019, 39(6): 90–97.
- [18] 杜晖, 邱均平. 领域专家库系统构建研究[J]. 情报学报, 2014, 33(10): 1022–1031.
- [19] 朱伟珠, 李春发. 基于概念知识网络的“小同行”评议专家遴选方法实证研究[J]. 情报杂志, 2017, 36(7): 78–83, 88.
- [20] 袁伟, 苏成, 潘云涛, 等. 中国顶尖科技专家画像研究[J]. 情报工程, 2018, 4(5): 13–27.
- [21] 国家自然科学基金委员会. 国家自然科学基金项目评审专家工作管理办法[EB/OL]. (2018–01–25) [2022–05–19]. <https://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/xxgk/04201/info72722.htm>.
- [22] NSF. NSF funding[EB/OL]. (2021–10–03)[2022–05–19]. <http://kd.nsf.gov.cn/>.
- [23] RICARDO B Y, BERTHIER R N. 现代信息检索[M]. 黄萱菁, 张奇, 邱锡鹏, 译. 北京: 机械工业出版社, 2012: 57–79.

(上接第53页)

- 业产业类协同创新中心为例[J]. 科技管理研究, 2018, 38(24): 65–72.
- [2] 王钰云, 席建, 陈军冰, 等. 协同创新中心绩效评价初探[J]. 中国科技资源导刊, 2020, 52(2): 41–47, 76.
- [3] 蒋兴华, 汪玲芳, 范心雨. 高校协同创新中心建设绩效评价研究[J]. 中国高校科技, 2020(7): 30–32.
- [4] 蒋兴华. 高校协同创新绩效影响因素研究[J]. 研究与发展管理, 2018, 30(6): 138–143.
- [5] 许敏, 王慧敏, 钱一奇. 高校科技创新绩效评价及协同创新机制研究: 以长三角区域82所高校样本比较分析为例[J]. 中国高校科技, 2020(10): 44–49.
- [6] 丁欣茹, 胡永红. 协同创新绩效评价体系分析研究及启示[J]. 教育教学论坛, 2018(19): 72–74.
- [7] 王晓真, 郑珍远, 李小敏. 高校科研绩效评价体系的优化及实证分析: 以福建省19所高校为例[J]. 中国高校科技, 2017(11): 68–71.
- [8] 杨文彩, 阮建雯, 唐秀英, 等. 科研团队协同创新效能评价指标体系研究[J]. 技术与创新管理, 2013, 34(6): 529–532.
- [9] 洪流, 张兆臣, 张海珠, 等. 提升高校科技创新能力服务创新驱动发展战略: 江苏高校协同创新计划实践与成效[M]. 南京: 南京大学出版社, 2018: 6–13.
- [10] 袁丹, 王玲玲. 基于AHP和熵值法的湖北省科技创新环境评价研究[J]. 科技和产业, 2021, 21(5): 225–230.
- [11] 陈雅琳, 梁新潮. 教育部直属高校科研绩效分析: 基于主成分分析法与DEA-Malmquist指数模型[J]. 集美大学学报(哲学社会科学版), 2020, 23(4): 69–79.
- [12] 赵庆国, 何佳. 我国不同区域高校科研绩效评价: 基于超效率DEA模型和Malmquist指数法[J]. 技术与创新管理, 2020, 41(6): 581–587.