

文章编号: 2095-1663(2017)06-0029-07

我国研究生教育研究领域作者合作网络的特征分析

——基于CSSCI数据库的可视化研究(2001—2015)

王梅^{a,b}, 裴文杰^a, 马韶君^a

(天津大学 a.教育学院; b.教育科学研究中心, 天津 300354)

摘要: 科学合作是通过科学交流实现知识共享与知识创新的重要途径。运用CiteSpace的作者共现功能,对2001—2015年CSSCI数据库中有关研究生教育研究的论文进行统计,绘制出我国研究生教育研究的作者合作网络。结果表明:我国研究生教育研究的作者合作网络整体结构松散,但合作子网络的模块化参数较高,聚类效果理想;从拓扑结构视角提出合作子网络呈现出点型、星型、K-核型、星型-总线型、K-核-总线型等五种模式;从学术贡献视角提出稳健型、潜力型和渐弱型三类学者。

关键词: 研究生教育研究; 科学合作; 作者合作网络; 可视化; CiteSpace

中图分类号: G643

文献标识码: A

随着经济全球化的不断深入与科学技术的飞速发展,通过科学交流的方式实现知识交流与知识创新、进而推动科学发展的科学合作在科学研究中扮演着日益重要的角色。自科学社会学的创始人默顿在其论著中讨论了科学交流的社会结构^[1]之后,科学计量学之父普赖斯(D. J. Price)于1963年提出了“无形学院”的概念,即不同学科领域、机构的学者相互交流信息,以期了解其领域的研究进展^[2],并利用科学计量学方法对学者之间的科学交流^[3]进行了开创性探索。基于此,许多学者在各自不同的科学领域就科学合作、学术交流等展开了相关研究。

研究生教育是培养高层次人才的主渠道,是国家实施人才强国战略、创新驱动发展战略的重要举措。随着全球一流大学竞争的日益加剧,研究生教育越来越受到世界各国的重视。在我国建设“双一流”大学的背景之下,创办高水平的研究生教育成为众多高校的发展目标与办学追求,越

来越多的学者投身于研究生教育研究队伍之中,研究生教育研究领域的科学合作日益频繁,学者之间的合著作品显著增加。绘制研究生教育研究领域的作者合作网络,剖析研究生教育研究领域的合作网络结构,分析其科学合作模式,将有助于更加全面清晰地了解研究生教育研究领域作者合作交流的现状,为相关科研人员对该领域的深入研究提供一定的参考。

一、数据统计与研究方法

(一)数据来源与预处理

本研究数据来源于中文社会科学引文索引库(CSSCI)2001—2015年所收录的文章,检索词设定为“研究生*”或者“博士*”或者“硕士*”。利用以上方法一次检索得到6495篇文章,将文章类型限定为论文,剔除重复发表的文献、会议通知、人物介绍、

收稿日期: 2017-06-27

作者简介: 王梅(1978-),女,河北唐山人,天津大学教育学院(天津大学教育科学研究中心)副教授,硕士生导师。

裴文杰(1992-),女,山东泰安人,天津大学教育学院在读硕士研究生。

马韶君(1993-),男,安徽霍邱人,天津大学教育学院在读硕士研究生。

基金项目: 国家社会科学基金教育学一般课题“协同学视阈下博士生培养模式的国际比较研究”(BDA140028);中国学位与研究生教育学会重点课题“研究生教育学及其学科体系构建研究”(A2-2015Y0101-018)

访谈、招生宣传、稿约等非研究性文章,得到相关文章 5138 篇,以此作为本研究的基础数据。

(二)研究方法

科学合作模式研究可以从微观层面、中观层面以及宏观层面上进行。微观层面是对相互合作的学者进行个体研究,中观层面是对合作机构的研究,宏观层面是对合作国家的研究^[4]。CiteSpace 提供了作者、机构、国家三种类型的合作网络图谱,本研究选取微观的作者合作网络来探讨研究生教育研究中的作者合作关系,同时结合文献计量学的词频分析法,揭示作者合作网络中不同子网络合作研究的具体方向。

二、作者合作网络的特征分析

(一)基于指标参数视角的网络整体结构特征

科学计量学家卡茨(J. S. Katz)和马丁(B. R. Martin)认为:科学合作指的是相关研究领域的学者以创新科学知识为目的而在一起工作^[5]。为深入研究研究生教育领域科学合作网络,利用 CiteSpace 的“作者”功能,选择时间区间为 2001—2015 年,将时间切片设定为 1 年,分别提取时间段内发文量排名前 50 位的作者,萃取出合作作者对,运行后得到研究生教育研究作者合作网络(如图 1)。

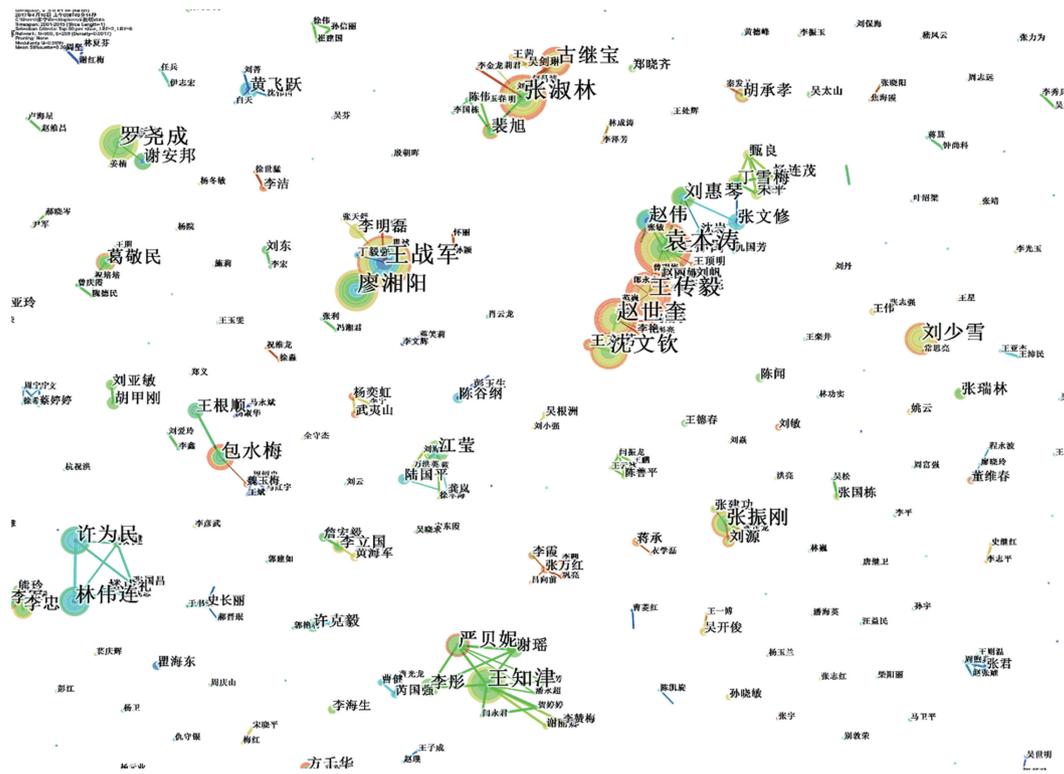


图 1 研究生教育研究作者合作网络

该网络由 560 个节点与 259 条连线构成,节点代表对应的作者,连线表示两个作者之间存在合作关系。密度是揭示网络连接性的指标。根据奥特和鲁索(E. Otte & R. Rousseau)对密度所下的定义:网络密度是网络中的连线数除以一个完整网络所可能的矢量数,即一个具有 N 个节点、G 条连线的非定向网络 L 的密度计算公式为: $2 \times L(G) / N(N-1)$ ^[6]。在研究生教育研究的作者合作网络中,共有 259 条连线,因此网络密度为 0.0017,这表明研究生教育研究的作者合作网络非常松散,作者之间的合作度不高,互动交流较少。模块值(Modularity, 简

称 Q 值)是网络模块化的评价指标,一个网络的模块值越大,则表示网络得到的聚类越好。Q 的取值区间是[0,1], $Q > 0.3$ 时意味着得到的网络社团结构是显著的^[7]。由图 1 可知,该图的网络密度为 0.9695,说明此网络的社团结构较好,即该网络中的某些模块聚类效果是显著的;平均轮廓值(Silhouette, 简称 S 值)是衡量网络同质性的指标,越接近 1,表示网络的同质性越高。该网络的平均轮廓值为 0.2606,同质性相对较低,表明研究生教育研究领域内各位学者研究主题的同质性不高,呈现多样化的特点。

总的来说,研究生教育研究的作者合作网络整体结构非常松散,但是子网络的模块化参数较高,聚类效果理想。这表明,尽管研究生教育研究领域的整体交流相对较少,但存在一定数量的社团结构紧密、具有研究特色的合作团队,团队内部的科学交流较为频繁。

(二)基于拓扑结构视角的作者合作子网络特征

Citespace 软件通过谱聚类算法^[8](谱聚类是基于图论的一种算法,它对合作网络这种基于连接关系的聚类具有天然的优势)进行自动聚类形成作者合作网络,每位学者在网络中的表现形式以年轮状直观呈现。通过知识图谱年轮的大小和颜色的深浅反映出网络中作者的重要程度,年轮越大、颜色越深、层次越多表明该作者在领域内研究时间越久,贡献越大。因此,本文将此类学者确定为核心学者。

“计算机网络拓扑结构”(简称为“拓扑结构”)指的是网络中各个站点相互连接的形式,分为:星型、总线型、环型、树型以及混合型等。虽然“拓扑结构”是计算机网络领域的专业词汇,而且在概念上与本文研究的作者合作网络有一定的区别,但这种网络结构的分类对于研究作者合作网络的关系特征具有一定的借鉴意义。通过相关数据以及观察研究生教育研究作者整体网络分布特点,本文将发文量大于 10 的作者所在的网络确定为研究子网络,共计 10 个,子网络信息如表 1。

表 1 合著子网络的相关信息

子网络编号	核心学者	网络规模(人)	子网络编号	核心学者	网络规模(人)
1	袁本涛	29	6	刘少雪	1
2	张淑林	13	7	林伟连	4
3	王战军	7	8	张振刚	4
4	王知津	10	9	包水梅	3
5	罗尧成	4	10	江莹	4

1. 点型模式

点型模式是研究生教育研究作者合作网络中最为普遍且最为简单的一种模式,表现在网络上呈现出一个单点的形式。该类型的特点是:作者在科研活动中独立创作,长此以往,自成一派。从 2001-2015 年 CSSCI 的论文数据来看,上海交通大学的刘少雪在研究生教育研究领域的研究模式属于点型,如图 2 所示。



图 2 点型模式-刘少雪团队

2. 星型模式

星型模式指多位学者同时与一位学者进行科研合作,以中心作者为核心,呈发散状分布。这种模式在研究生教育研究领域中较为普遍。从社会关系的角度来看,该模式一般属于师生合作或者同事合作。传统来说,导师与学生之间的科研合作是最为频繁的。在本文选出的 10 个合作子网络中,有 5 个子网络属于星型模式,分别是:以北京理工大学学者王战军为代表的团队(图 3),以上海理工大学学者罗尧成为中心的团队(图 4),以华南理工大学学者张振刚为中心的团队(图 5),以兰州大学学者包水梅为中心的团队(图 6),以及以南京大学学者江莹为中心的团队(图 7)。在这种类型的网络中,中心节点位置的学者一般为团队带头人,在整个子网络中发挥着重要的连接作用,与其他成员进行单线交流。

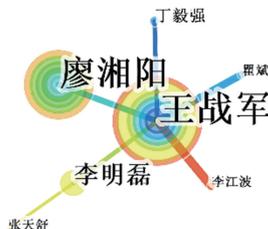


图 3 星型模式-王战军团队



图 4 星型模式-罗尧成团队

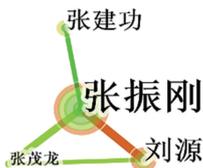


图 5 星型模式-张振刚团队



图 6 星型模式-包水梅团队

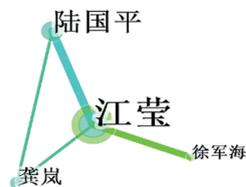


图 7 星型模式-江莹团队

这 5 个子网络中既有师生合作,也有同事合作。例如,图 3 中王战军与李明磊、丁毅强等属于师生关系,与廖湘阳属于同事关系,团队研究方向为研究生质量评估与政策研究。其中,王战军团队负责编写

的《中国研究生教育质量年度报告》通过开展研究生满意度调查,从学生的角度出发,评价了研究生教育质量,并构建了省级研究生教育质量评估体系,为研究生教育质量评估提供了创新性思路;王战军与廖湘阳的主要合作方向是研究生教育政策研究,2001年,两人首次合作发表论文《关于我国研究生教育“积极发展”战略的思考》^[9],文中主要提出了研究生教育“积极发展”的战略决策,分别从“积极发展”的理念、特征、问题及如何实施“积极发展”的对策展开讨论,被引频次高达51次。

3.K-核型模式

K-核(K-core)^[10]型模式与星型模式类似,但较之星型模式的优点在于其网络内部之间有充分的学术沟通与交流,团队凝聚力较强。同时,这种团队带有典型的地域性倾向。以南开大学学者王知津为中心的子网络8和以浙江大学学者林伟连为中心的子网络9均属于K-核型网络。王知津是国内著名的情报学专家,他所带领的团队在研究生教育领域的研究方向是情报学研究生的教育与培养。该团队属于典型的师生合作模式,特点为:学生在研究过程中主要与导师进行学术合作,如王知津与严贝妮,同时,师门之间的合作也比较密切。



图8 K-核型模式-王知津团队



图9 K-核型模式-林伟连团队

4.星型-总线型模式

星型-总线型模式是由两位学者串联成一个网络,然后每位学者又以自己为中心,与其他人展开合作,从而形成一个较大规模的团队。此网络的特点在于处于核心位置的学者发挥着“纽带”作用,将不同的学者或团队紧密联系在一起。如图10所示,以张淑林和古继宝为纽带而形成的星型-总线型网

络中,共有学者13位,其中张淑林、古继宝、陈伟、裴旭等都长期就职于中国科学技术大学研究生院,由于业缘关系,此团队一直围绕研究生教育改革与实践展开科研合作,研究内容具有高度一致性,因此形成的网络高度集中。

1999年,张淑林与陈伟发表的《研究生论文评审与答辩的改革》^[11]与《自行审定博士生导师工作的改革与探索》^[12]两篇文章都是致力于研究生教育的改革研究;2000年以后,张淑林与裴旭的合作主要集中于学科点的建设与发展研究,其中《研究型大学中重点学科的评价探析》一文提出应建立国家重点学科的评价模式^[13];《我国研究生教育发展现状与问题研究》回顾了研究生教育的发展历史,提出了研究生教育中存在的不足^[14],这篇文章被引频次高达99次。

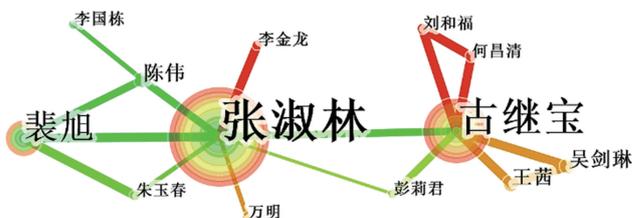


图10 星型-总线型模式-张淑林团队

5.K-核-总线型模式

K-核-总线型与星型-总线型类似,“纽带型”学者表现为线型分布的特征,但在K-核-总线型模式中,“纽带型”学者的数量为两个以上,每个学者又都有自己广泛合作的团体。以袁本涛为中心的子网络是研究生教育研究领域最大规模的子网络,共包含29位学者,也是研究生教育研究中最复杂的子网络,其中既包括师生合作、同事合作,还有师生-同事合作等模式,具体分析该子网络的特征对研究研究生教育研究领域作者合作具有重要的意义。如图11可知,从纵向上看,“丁雪梅-张文修-刘惠琴-袁本涛-王传毅-赵世奎”这一条主线连接了整个网络;横向上,每位学者又有自己较为紧密的小团体。同时,该网络并没有局限于地域,而是涉及哈尔滨工业大学、清华大学、武汉大学、北京大学、北京航空航天大学等不同地域的高校,实现了跨地域、跨机构的合作。

在CiteSpace软件作者合作自动聚类功能的基础之上,通过文献计量学的词频分析法与内容分析法,进一步细化该子网络,具体分为硕士研究生分类培养、工程硕士培养、研究生教育结构与质量、博士

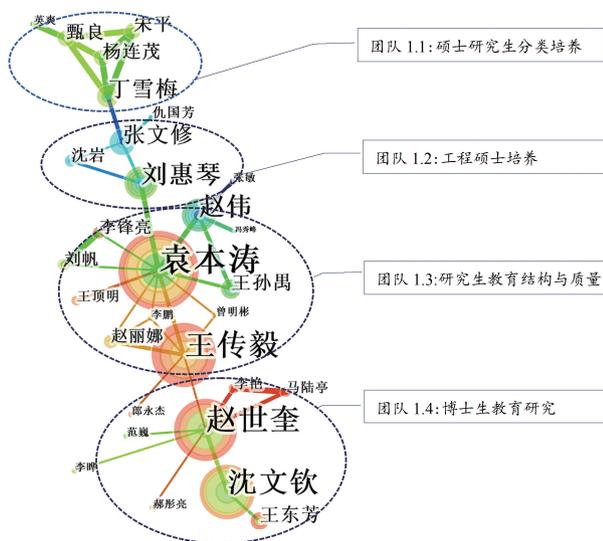


图 11 K-核-总线型模式—袁本涛

图 11 K-核-总线型模式-袁本涛

生教育研究 4 个更为具体的部分进行分析。如图 11 中,团队 1.1 的成员大多来自于哈尔滨工业大学,以丁雪梅为中心形成,属于同事合作模式,研究方向为硕士研究生的分类培养;团队 1.2 以刘惠琴为中心,呈环形分布,研究主要集中于工程硕士的培养方面,《工程硕士研究生教育质量体系的构建与思考》一文从构建工程硕士质量保证体系的必要性入手,分析了质量保证体系的构建原则、作用与标准,探讨了质量保证体系中的制度建设^[15]。《论工程硕士研究生教育的改革与创新》则提出了研究生教育中“改革”与“创新”的重要性^[16]。刘惠琴与张文修的合作始于 2003 年《正确处理工程硕士专业学位研究生教育的几个关系》一文。张文修曾任中国学位与研究生教育学会副会长,早在 1998 年,为纪念我国恢复研究生招生与培养 20 周年之际,在《学位与研究生教育》杂志上发表了题为《建设适应跨世纪发展的研究生教育——纪念恢复研究生教育 20 周年》的文章,首次提出建设适应跨世纪发展的研究生教育^[17];团队 1.3 呈 K-核分布,属于师生-同事模式,研究方向为研究生教育的结构与质量。其中,袁本涛与王孙禹、赵伟等属于同事关系,与王传毅、王顶明等属于师生关系。袁本涛、王孙禹等均是清华大学学位与研究生教育研究中心的成员,该中心致力于学位与研究生教育的重大前沿问题研究。由王孙禹、袁本涛、赵伟合作的《我国研究生教育质量状况综合调研报告》发表于 2007 年,被引次数为 135 次,这篇文章以实际调研的数据结果探讨了生源、学风、

知识结构等方面的研究生教育质量情况^[18];袁本涛与王传毅的学术合作始于 2013 年的文章《省域研究生教育与经济社会协调发展:争鸣与辨析》^[19],随后合作不断增加。2015 年 12 月,两人合作的著作《我国研究生教育结构调整问题研究》正式出版^[20],该书提出了研究生教育系统质量理论,通过研究生教育区域结构演化的历史、现状及问题,提出通过构建主动调节机制来优化我国研究生教育结构;以赵世奎、沈文钦为主的博士生教育研究团队 1.4 既包括同事合作,又包括师生合作。赵世奎与沈文钦是同事关系,两人长期以来都有合作,例如《博士质量观及其差异性的实证分析——基于全国所有博士培养单位的调查》一文对博士生培养模式的多样化、国际化与结构化趋势进行了实证调查^[21]。2016 年 5 月,赵世奎出版著作《美国博士教育的规模扩张》,该著作内容来源于作者在美国威斯康星大学访学期间所获得的原始资料,书中的相关内容在我国博士研究生教育的改革中具有一定的借鉴价值。

(三)基于学术贡献视角的网络节点特征

通过 CiteSpace 进行作者合作网络分析,还可以得到作者论文的产量分布。研究生教育研究作者合作网络中的节点代表每一位具体的学者,节点年轮的大小表示该学者发表文章的数量,节点越大,发文量越高。表 2 摘录了 560 位学者中发文数量大于 10 的前 18 位高产作者。根据高产作者发文的年度分布,可分为稳健型、潜力型和渐弱型三种类型。

表 2 高产作者的发文情况表

序号	作者	发文数量	序号	作者	发文数量
1	袁本涛	25	10	刘少雪	15
2	王战军	24	11	古继宝	14
3	张淑林	22	12	林伟连	14
4	王传毅	20	13	许为民	13
5	赵世奎	19	14	张振刚	13
6	廖湘阳	19	15	包水梅	12
7	沈文钦	17	16	严贝妮	11
8	罗尧成	17	17	赵伟	11
9	王知津	17	18	刘惠琴	11

1. 稳健型学者

稳健型学者是指长期从事研究生教育研究工作,并且有稳定的学术成果的学者。本文将年平均发文量大于等于 2 的学者定义为稳健型学者,共 8

位,分别是袁本涛、王战军、张淑林、赵世奎、廖湘阳、沈文钦、刘少雪、古继宝,其中,张淑林为该类型的典型学者。自 1982 年以来,张淑林一直致力于研究生教育改革与实践工作,积累了很多宝贵的经验,从图 12 的折线图可以看出,虽然发文量在 2-4 篇范围内上下波动,但从整体看,波动幅度很小,呈稳定发展趋势。

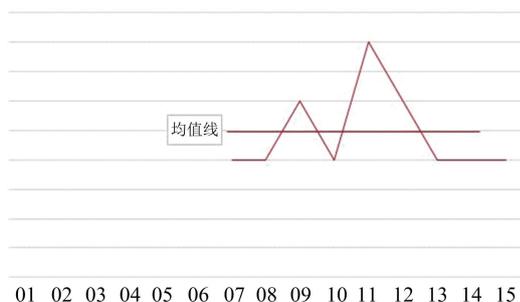


图 12 张淑林发文年度分布图

2. 潜力型学者

潜力型学者一般为从事研究生教育研究的青年教师,他们虽然起步较晚,但学术成果颇丰,在未来研究生教育研究领域潜力巨大,是研究生教育研究领域的“生力军”。考虑到 CiteSpace 软件提取数据的规则,本文将五年内起步致力于研究生教育研究且年平均发文量大于等于 3 的学者定义为潜力型学者,该类型代表有王传毅与包水梅。包水梅曾获 2015 年(第五届)学位与研究生教育优秀博士学位论文(全国仅三位博士获奖)^[22];王传毅为武汉大学教育科学研究院副教授,目前发表研究生教育研究相关文章 20 余篇。根据 CiteSpace 的数据提取规则,绘制出王传毅发文年度分布图。如图 13,该学者年发文量一直保持在 5 篇以上,平均发文 6.6 篇。考虑到实际的学术研究规律,本文认为,该图虽在一定范围内(5-8 篇)有些许波动,但从总体上看,此类学者属于潜力型学者。

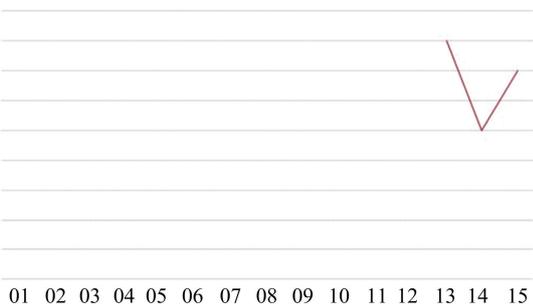


图 13 王传毅发文年度分布图

3. 渐弱型学者

渐弱型学者一般指近五年没有发表过有关研究生教育研究文章的学者。这类学者的特点为:前期的学术活跃度较高,但后期由于种种原因导致其研究方向发生了转变,对研究生教育研究的关注减少,相关论文较少,代表学者有王知津等。如图 14,2012 年以前,他关于研究生教育方面的发文量较高,但根据 CSSCI 的统计显示,2012 年之后发文量减少。

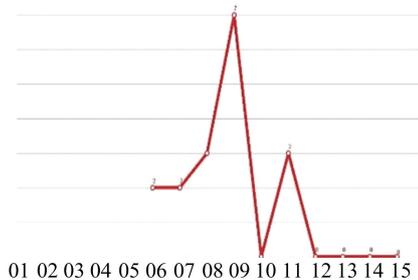


图 14 王知津发文年度分布图

三、研究结论

通过分析研究生教育研究领域十年内在 CSSCI 上发表论文的数据,探究了研究生教育研究作者合作的整体网络、子网络以及网络节点特征,得到的主要结论如下:

第一,整体网络分析结果表明,研究生教育研究领域的作者合作网络密度较低,整体呈现松散的状态,相互之间的联系较少;本领域高产作者之间的合作交流相对较少,合作圈的范围较窄;同时,这也说明研究生教育研究领域存在较大的发展空间,但仍须加强和扩大成员间的交流合作,以促进本领域的信息交流与共享,进而实现知识创新。

第二,合作子网络的分析结果表明,大学派系在形成过程中表现出典型的同质性、地域性与跨学科特征,研究方向各具特色,自成一派。总体上来说,子网络内部交流相对通畅,而子网络间的联系较少。因此需要注意两方面的问题:一是子网络的稳定性较低,对中心学者的依赖程度较高,这就需要中心学者意识到自身位置的重要性与特殊性,注意团队成员之间的多向沟通,争取引进更多的学者,不断使团队发展壮大;二是高影响力的学者之间应加强双向沟通,长期合作交流更有利于团队的长远发展。

第三,从网络节点特征的分析来看,研究生教育研究领域有学术贡献度较高的权威学者,但仍存在

“一枝独秀”的局面;专门从事研究生教育研究的学者数量相对较少,多为跨学科研究人员,因此存在研究队伍不稳定、“随进随出”的现象明显。这种现象的产生与研究生教育自身学科特色不明显、专业性不强密切相关,因此,研究生教育研究亟需学科化建制。

参考文献:

- [1] R.K.默顿.科学社会学理论与经验研究(下)[M].北京:商务印书馆,2009:384.
- [2] Zuccala A. Modeling the invisible college[M].Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006,57(2):152-168.
- [3] D.普赖斯.巴比伦以来的科学[M].王静,张风格,译.北京:中共中央党校出版社,1992:116.
- [4] Glanzel, W. Coauthorship patterns and trends in the sciences (1980-1998): a bibliometric study with implications for database indexing and search strategies [J]. Library trends, 2002,50(3):461-473.
- [5] J. S. Katz, B. R. Martin. What is research collaboration? [J].Research policy,1997,26(1):1-18.
- [6] 刘则渊,陈悦,侯海燕.科学知识图谱:方法与应用[M].北京:人民出版社,2008:284-285.
- [7] 李杰,陈超美.CiteSpace:科技文本挖掘及可视化[M].北京:首都经济贸易大学出版社,2016:150.
- [8] 陈悦,陈超美,胡志刚等.引文空间分析原理与应用[M].北京:科学出版社,2014:42.
- [9] 王战军,廖湘阳.关于我国研究生教育“积极发展”战略的思考[J].学位与研究生教育,2001(4):3-8.
- [10] 马瑞敏.基于作者学术关系的科学交流研究[M].北京:科学出版社,2015:70.
- [11] 张淑林,陈伟.研究生论文评审与答辩的改革[J].教育与现代化,1999(2):52-55.
- [12] 张淑林,陈伟.自行审定博士生导师工作的改革与探索[J].教育与现代化,1999(3):67-70.
- [13] 裴旭,张淑林.研究型大学中重点学科的评价探析[J].教育与现代化,2003(4):52-57.
- [14] 张淑林,裴旭,陈伟.我国研究生教育发展现状与问题研究[J].学位与研究生教育,2005(6):9-14.
- [15] 刘惠琴,沈岩,雍翠菊.工程硕士研究生教育质量保障体系的构建与思考[J].学位与研究生教育,2004(10):25-28.
- [16] 刘惠琴,沈岩,张文修.论工程硕士研究生教育的改革与创新[J].清华大学教育研究,2004(3):102-105.
- [17] 张文修.建设适应跨世纪发展的研究生教育——纪念恢复研究生教育20周年[J].学位与研究生教育,1998(5):19-22.
- [18] 王孙禺,袁本涛,赵伟.我国研究生教育质量状况综合调研报告[J].中国高等教育,2007(9):32-35.
- [19] 袁本涛,王传毅.省域研究生教育与经济社会协调发展——争鸣与辨析[J].学位与研究生教育,2013(3):65-69.
- [20] 袁本涛,王传毅.我国研究生教育结构调整问题研究[M].北京:经济科学出版社,2015:8-42.
- [21] 沈文钦,赵世奎.博士质量观及其差异性的实证分析——基于全国所有博士培养单位的调查[J].教育学术月刊,2010(1):21-24.
- [22] 研究生教育质量报告编写组.中国研究生教育质量年度报告(2016)[R].北京:中国科学技术出版社,2016:162.

Analysis of Characteristics of the Author Cooperation Networks for Postgraduate Education Research in China —Based on the Visualization Research on CSSCI Database (2001—2015)

WANG Mei^{1,2}, PEI Wenjie¹, MA Shaojun¹

(1.School of Education; 2. Research Center of Education Sciences, Tianjin University, Tianjin 300354)

Abstract: Scientific collaboration is an important way to innovate and share knowledge through scientific communications. By applying the author co-occurrence function of the CiteSpace, the author collects and analyzes the research papers on postgraduate education in the CSSCI database from 2001 to 2015 and draws a picture of the author cooperation network for postgraduate education research in China. The result shows that the structure of the author cooperation network for postgraduate education research in China is loose while the modular parameter of the cooperation sub-networks is comparatively high and the clustering effect is satisfactory. The author concludes, from the perspective of topological structure, five patterns displayed by the cooperation sub-networks: point type, star type, K-core type, star-bus type, K-core-bus type. The author also concludes, from the perspective of academic contributions, three kinds of scholars: steadily active contributors, potential contributors and less-and-less active contributors.

Keywords: postgraduate education research; scientific collaboration; author cooperation network; visualization; CiteSpace