

研究领域内机构发展状况揭示方法研究

——以肿瘤学为例

崔笛 潘云涛 姚长青 苏成

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 针对机构的科研产出和合作两方面, 以文献计量学、社会网络和复杂网络分析中的相关指标为基础, 提出部分改进指标和新增指标, 构建新的用于评价科研机构发展状况的框架, 并选取肿瘤学领域进行应用研究。通过新指标RCF、ARCF与传统计量指标, 一系列跨区域合作特征指标与网络指标的结合较好地体现了不同时期国内肿瘤学领域不同地区不同机构的科研产出实力和合作特征, 筛选出领域内科研实力较强的机构并定位其在全球范围内的水平。该方法可以从整体、局部和个体等多层面揭示领域内科研机构科研实力及其发展历程。

关键词: 机构发展; 揭示方法; 肿瘤学; ARCF; 合作指标

中图分类号: G350

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2015.04.011

The Study of Methods for Revealing the Institution Development in a Research Field

——A Case Study in Oncology

Cui Di, Pan Yuntao, Yao Changqing, Su Cheng

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

Abstract: Constructing a framework for revealing the development of scientific institutions of the same field from multiple dimensions. Based on some indicators from bibliometrics, SNA and complex network analysis, and proposed some improved and additional indicators as well, mainly builds a new evaluation method of revealing the development situation of the institutions in a specific field this paper, which was focused on the output capacity and cooperative ability of them, and then applies it to the field of oncology. The combination of the new indicators such as RCF, ARCF and the traditional indicators, as well as a series of inter-regional cooperative characteristic indexes and network indicators, could well reflect the strength of scientific research output and cooperative features of different oncology institutions at different times in different areas, so as to screen out the stronger ones and locate their levels in the worldwide. This method could reveal the scientific strength and evolution of the scientific institutions at both the level of global, partial and individual, and was

作者简介: 崔笛* (1993-), 女, 中国科学技术信息研究所硕士研究生, 研究方向: 科学计量学; 潘云涛 (1967-), 女, 中国科学技术信息研究所研究员, 研究方向: 科学计量学与科技评价; 姚长青 (1974-), 男, 中国科学技术信息研究所副研究员, 研究方向: 科技评价与情报分析技术; 苏成 (1973-), 男, 中国科学技术信息研究所副研究员, 研究方向: 科学计量学与科技评价。

基金项目: 国家科技支撑计划项目“面向科技情报分析的信息服务资源开发与支撑技术研究”(2015BAH25F01)。

收稿时间: 2015年6月24日。

proved to be of certain values.

Keywords: development of institutions, evaluation method, oncology, ARCF, cooperative index

1 引言

科研机构是一个国家或地区科技创新体系的重要组成部分，也是一个学科持续发展的根本保障和重要支撑。对国家或地区而言，机构的发展状况直接影响到其科技创新能力；而对某学科或研究领域而言，则是发展水平的重要体现。关于科研机构科研实力的评价通常从科研产出能力（包括论文产出数量及其学术影响力）、科研创新能力（主要通过专利、基因立项来体现）以及科研合作（如学术论文合著）能力等方面进行评估^[1]。其中，学术论文是对科学研究成果最主要的记录形式之一，也是人类进行科技交流、成果推广的重要工具，能很好地反映研究主体的科研产出能力和对学科研究的贡献程度，因而被广泛用于测评期刊、机构、地区以及学科等对象的科研状况及实力^[2]。为此，本文将综合以上几个角度，从机构发表论文入手，结合机构的科研产出能力和科研合作状况两方面构造机构发展状况的研究框架，并以此为基础进行一定的应用研究，以期能多维度地揭示机构的发展状况，为相关学者的研究提供参考。

2 指标设计及框架构建

2.1 科研产出部分

机构的科研产出能力主要通过其在一定时间内发表论文的数量及其学术影响力来体现^[3]。其中，发表论文数量表征了机构开展科研活动的活跃程度，除了机构发表论文的绝对数量外，还可用其发文量占本国乃至全世界同一领域内总论文数量来表示（本文定义为“活跃度”）；而表征机构在某段时期内科研水平的学术影响力则通常用其发表论文的总被引频次、被引率、篇均被引频次、被SCI/EI等权威数据库收录的论文数量等指标来表示，其中篇均被引频次是在总被引频次的

基础上提出的改进指标^[4]。此外，考虑到单个研究主体学术水平的发展离不开学科整体发展的背景，可加入同一时期整个学科发表论文的篇均被引频次，以此为分母对研究对象的篇均被引频次进行标准化，即为该对象在某时间段内的“相对引证因子”（Relative Citation Factor, RCF），其计算公式为：

$$RCF_i = \frac{CT_i/N_i}{\sum_{i=1}^n CT_i / \sum_{i=1}^n N_i} \quad (1)$$

在式（1）中， N_i 为一段时期内某研究主体（作者、机构、地区或国家）发表的论文总数， CT_i 为对应时期内该研究主体发表的所有论文在截止检索日期时的累积总被引频次， $\sum_{i=1}^n N_i$ 为同一时期该领域内所有研究主体发表论文总数（多个研究主体合著一篇论文则只计一次）， $\sum_{i=1}^n CT_i$ 为同一时期该领域内所有研究主体发表的所有论文在截至检索日期时的累积总被引频次。

然而，如果要考察研究对象学术影响力的动态演变情况，由于上述指标仍然无法消除总被引频次的时间累积性，本研究拟定义“平均相对被引证因子”（Average Relative Citation Factor, ARCF），其计算公式如下：

$$ARCF = \begin{cases} \frac{RCF}{Y}, Y \geq 1 \\ RCF, Y < 1 \end{cases} \quad (2)$$

在式（2）中， Y =发表文献年份据检索日期的时间间隔（以年为单位，记整数）。同时，为验证该指标的可靠性，本文同时采用被引率作为比较指标，用于比较ARCF和被引率这两个并列指标的评价效果。

2.2 科研合作部分

在如今的大科学时代，科研合作关系已渗透于科学生产力的内部要素之中^[5]，成为研究主体科学生产的重要表现形式。就合作范围来看，

机构的科研合作大致可分为3个层面：国家层面——国际、国内合作；区域层面——跨区域、区域内合作；组织层面——不同机构、机构内部合作，其中机构内部合作发文（如不同部门间的合作）可算作机构独著^[6]。关于合作的评价指标很多，最基本的有合作论文数量、合作率等^[7]。

对于单个机构而言，不同机构通过论文合著的方式产生关联关系，这种关联关系的强度与其合著论文的数量呈正相关；对于某学科而言，领域内所有机构的关联关系构成了学科内部关联网络，集中反映了学科领域内的整体合作态势。针对这些不同层次的关联关系，衍生出一系列基于图论、复杂网络、社会网络等图形与网络基本理论的网络结构计量指标^[8]。其中，复杂网络分析带有较强的统计性质，侧重于度量整体网络结构特征，主要包括网络平均路径长度、聚集系数、凝聚指数等全局级指标^[9]。而社会网络分析（SNA）则更侧重单个角色或小团体地位的度量，如中心性测度指标（点的度数中心度、中介中心度、接近中心度等），同时也涉及部分整体网络参数，如网络度数中心势、凝聚子群分析（n-派系、k-丛、k-核等）、核心-边缘结构分析等^[10]，因而被广泛运用于科研主体合作特征、知识传播路径等方面的研究^[11]，为目前通用的主流

分析方法^[12]。考虑到以上两种分析方法的共同点和互补性，可将二者结合起来分别对领域内所有机构的整体合作态势和局部核心机构的地位变化进行测度。此外，根据不同研究需要，还可自行定义能表征机构合作特征的指标。

因此，本研究综合以上科研合作测度的特征，结合复杂网络和社会网络分析的方法，对学科范围内机构的整体合作特征和主要机构的国内外合作特征演变进行度量，并根据需要设计了最大区域内合作频次、最大跨区域合作频次、跨区域合作总频次及占比这些指标，着重对国内外主要机构的区域合作特征进行测度。

2.3 框架构建

基于以上基础指标设计，本研究从全局和个体两个层面，构建用于从学术论文角度评价机构发展状况的框架，具体结构如图1所示。

3 应用研究

肿瘤学科的发展与人们的健康息息相关，而肿瘤学相关研究一直是医学研究的重点。据世界卫生组织（WHO）下属的国际癌症研究机构（IARC）最新发布的《2014年世界癌症报告》显示，2012年全世界新增1400万癌症病例，并有820万人死亡，其中中国新增307万癌症患

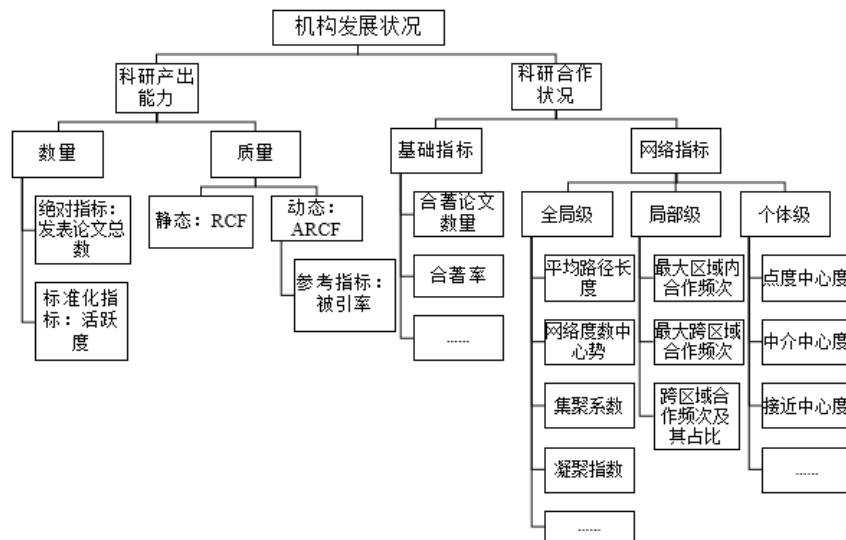


图1 机构发展状况研究框架

者，并造成约220万人死亡，分别占全球总量的21.9%和26.8%，高居世界第一位^[12]。为此，本文选择肿瘤学为对象，利用前文提出的框架，对国内肿瘤学机构的发展状况进行评估。

3.1 数据来源及方法

3.1.1 数据来源

本研究选取国际权威的文献数据库WoS采集数据。首先从2014年JCR中选出主题为“肿瘤学”的202种肿瘤学期刊。以此为基础在WoS中检索这202种期刊在2005—2014年发表的所有论文共472657篇，其中作者地址字段里包含“Peoples R China”（含内地、香港和澳门）的论文统一计入国内机构发文（检索时间为2014年11月）。

3.1.2 数据处理

首先采用自编程序将下载数据导入数据库。因为作者著录或数据库录入的原因，作者机构的著录不完全、不一致甚至错误的情况很多。另外机构的变迁（更名、合并、拆分、附属等）关系复杂，也给数据处理带来了很大困难。为确保数据统一和准确，本研究对数据进行了以下处理：（1）对写法各异但实为同一机构的写法进行了规范合并，如北京协和医学院（PEKING UNION MED COLL）并入中国医学科学院（CHINESE ACAD MED SCI），苏州大学（SOOCHOW UNIV）早期英文名称“SUZHOU UNIV”统一规范为现在的通用写法，美国癌症研究院（NATL CANC INST）统一写作其简称“NCI”等；（2）为

区分不同类型机构，未将医院并入其附属高校或科研院所。

3.1.3 分析方法

（1）采用文献计量法，从论文基本指标的角度对国内肿瘤学机构的科研产出能力进行初步测度，并据此遴选出国内外较活跃的主要肿瘤学机构；（2）以3年为时间切片，利用Ucinet中的Netdraw工具和网络指标计算功能，利用社会网络分析的方法，对国内肿瘤学机构合著网络特征指标和结构的演变进行分析，并对国内外主要机构的合著情况进行对比，揭示国内肿瘤学机构开展科研合作与交流的状况。

3.2 基于科研产出能力的研究

3.2.1 整体论文产出状况

通过统计国内相关论文的相关指标，得到图2。从论文数量上看，近10年间，国内肿瘤学被SCI收录论文数量逐年增加，由2005年的1215篇（占世界1.5%）增长至2013年的13003篇（占世界7.28%），表明国内相关机构科研活动日趋活跃，科研活动成果也日趋丰富。从论文质量指标上看，一方面，国内肿瘤学机构发表论文的ARCF值一直在小幅波动中呈略微下降趋势，但仍然保持在0.7~0.8间；另一方面，其被引证率则在小幅波动后从2007年起略微下降，至2012年已降至0.45。总的来说，以上两个指标变动趋势基本保持一致。这表明ARCF值在价科研产出质量方面具有一定的可信度。同时，以上数据表明，尽管国内肿瘤学机构在论文产出数量上有明显的发

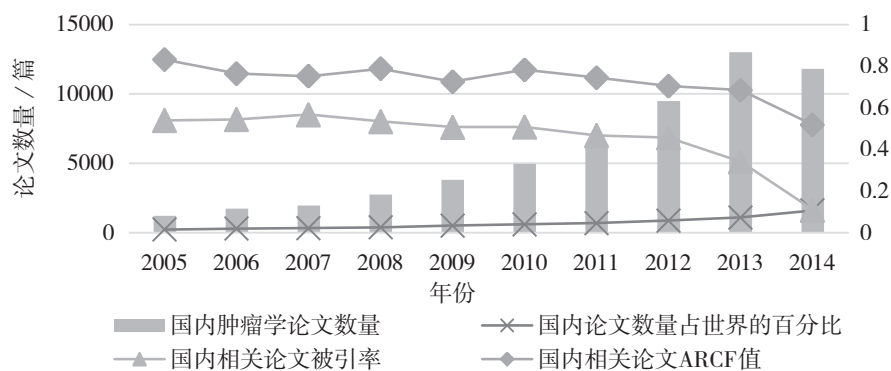


图2 国内机构整体论文产出指标

展,质量却仍低于世界平均水平,国内肿瘤学科仍处于不断发展的上升阶段。

3.2.2 国内外活跃机构产出对比

通过对国内外机构10年内发表论文的数量和被引频次进行统计,分别筛选出发文量及被引频次分别在国际、国内排名前十的17所机构为代表机构,计算其活跃度和RCF值,并按发文量排序,得到表1。如表1所示,国内主要肿瘤学机构与国际主要相关机构在活跃度和RCF值上均存在较大差异,其均值差异度分别达到1.34%和0.62。从最大活跃度来看,全球肿瘤学领域最活跃的安德森癌症研究中心活跃度为国内最活跃的复旦大学的5.24倍;从最大RCF值来看,全球肿瘤学领域影响力最大的哈佛大学RCF值为国内学术影响力最大的香港大学的1.56倍。从而可以发

现,在国内肿瘤学机构科研产出日趋丰富的发展趋势下,国内优秀机构的科研产出数量和学术影响力与国际领先机构相比仍然差异明显,这也进一步说明国内肿瘤学机构科研产出能力仍有待提高。

3.3 基于科研合作交流的研究

通过统计国内肿瘤学机构历年发表的国际合著、国内合著和独著论文数量及占比,得到图3。从图3可以发现,三类论文数量均逐年增加,其中国内合著论文增长速度最快,年平均增长率达41.1%,而机构独著论文数量始终维持较高水平,仍是主要的论文产出方式。从各类论文占比来看,国内合作率增长明显并上升至近40%,逐渐接近独著率水平,这也导致了国际合作率的下降。由此可知,近年来,国内肿瘤学机构间的实

表1 国内外活跃机构科研产出指标对比

机构名称	发文量/篇	活跃度/%	RCF	机构名称	发文量/篇	活跃度/%	RCF
安德森癌症研究中心 (MD Underson Canc Ctr)	13149	2.78	0.90	复旦大学(Fudan Univ)	2507	0.53	0.72
美国国家癌症研究所(NCI)	10852	2.30	1.62	中山大学(Sun Yat SenUniv)	2292	0.48	0.71
纪念斯隆凯特林癌症中心 (Mem Sloan Kettering Canc Ctr)	9349	1.98	1.38	上海交通大学 (Shanghai Jiao Tong Univ)	1828	0.39	0.59
哈佛大学(Harvard Univ)	8309	1.76	1.87	中国医学科学院(CAMS)	1675	0.35	0.86
丹娜法伯癌症研究院 (Dana Farber Canc Inst)	5938	1.26	1.49	浙江大学(Zhejiang Univ)	1329	0.28	0.61
梅奥诊所(Mayo Clin)	5821	1.23	1.26	香港大学(HongKong Univ)	1306	0.28	1.20
加州大学旧金山分校 (Univ Calif San Francisco)	5090	1.08	1.54	北京大学(Peking Univ)	1292	0.27	0.76
杜克大学(Duke Univ)	4962	1.05	1.28	南京医科大学 (Nanjing Med Univ)	1277	0.27	0.67
				香港中文大学 (Chinese Univ Hong Kong)	1182	0.25	1.09
平均值	7934	1.68	1.42	平均值	1632	0.34	0.80

表2 国内肿瘤学研究机构整体合作网络结构指标

	N	CC	AL	LCC	NC	AD	CN	MC	MCP
2005-2007年	928	1.439	3.318	0.301	1.60%	6.753	11	536	96.1%
2008-2010年	1735	2.346	3.243	0.303	0.66%	8.135	23	1202	96.4%
2011-2013年	3734	4.063	3.093	0.313	0.44%	12.704	50	2903	96.3%

注:表格中N表示网络中的节点数量;CC表示网络的集聚系数;AL表示网络的平均路径长度;LCC表示网络的凝聚指数;NC表示网络的度数中心势;AD表示网络中节点度数中心度的平均值;CN表示网络中节点数不少于3的连通子图数量;MC表示网络中极大连通子图数包含的节点数量;MCP表示网络中极大连通子图数包含的节点数占整个网络节点数的比例。

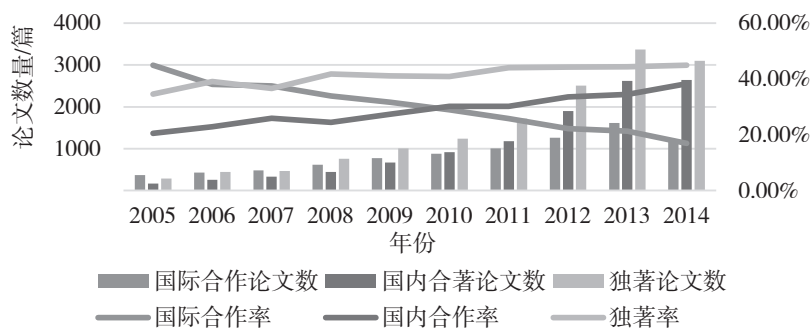


图3 国内机构发表各类论文数量变化

质性学术交流与合作有了较大发展，但合作国际化水平仍有待提高。为进一步探究国内相关机构开展科研合作的发展趋势，下文主要借助合著网络及其相关指标进行分析和展示。

3.3.1 整体网络指标测度

将2005到2013年均等分为3个阶段，分别是2005–2007年、2008–2010年和2011–2013年（由于2014年数据不全，影响合作网络指标准确度，暂不予分析）。分别构造各阶段国内肿瘤学机构的合著矩阵，利用Ucinet测算部分表征整体网络的结构指标，各指标具体值如表2所示。

在表2中的各个指标分别从网络的基本特征、网络中心性与网络的连通性3个方面对各个阶段整体合作为网络的结构特点进行展示。结合表2中的指标数据可知，在这3个阶段中，合著网络的节点数（N），即发表论文的机构数以成倍的幅度增加，由第一阶段的928所机构增长至第三阶段的3734所（由于机构数量庞大，无法进行完整合并，此处只以粗略统计体现发展趋势）。同时，网络的集聚系数（CC）增长幅度逐步增大，网络的平均路径长度（AL）也逐步减少，建立在距离基础上的凝聚指数（LCC）也越来越大。结合以上3个指标可知，国内肿瘤学的机构合著网络凝聚力越来越大，并逐步呈现出“小世界”特征^[19]。

在网络中心性指标中，网络中节点的度数中心度代表了与该机构直接合作的机构数量，而整体网络的度数中心势则体现了网络中各节点度数中心度的差异大小^[20]。在表2中，各阶段合著网

络中所有节点度数中心度的平均值（AD）逐渐增大，整个网络的度数中心势（NC）却逐渐减小。也就是说，随着时间推移，国内肿瘤学领域平均每个机构的合作机构数量逐渐增多，而不同机构间合作机构数量的差距却在逐渐缩小。从合著网络的连通性来看，网络中节点数不少于3的连通子图数量（CN）不断增加，由第一阶段的11个增加至第三阶段的50个，而其中极大连通子图包含的节点数（MC）也逐渐增多，极大连通子图所包含的节点数占整个网络节点的比重（MCP）基本保持稳定。以上这些指标的变化都表明，随着我国肿瘤学研究的不断发展，越来越多的相关机构正积极参与到更多的合作活动中，越来越多的合作团体正在广泛形成，机构的合作范围也在逐步扩大，整体上呈现“百花齐放”的合作态势。

3.3.2 核心合著网络变迁

为进一步探讨国内肿瘤学机构的合作模式，明确机构间合作关系的变化和发展，借助Ucinet中的Netdraw软件分别构造3个阶段国内机构的合著网络。由于机构间合作关系日趋复杂，为使网络中主要机构的关系更加清晰，依次设置3个时段的网络图阈值为5、9和15（图4）；网络节点大小代表机构在该时段发表的论文数量，节点的权重用连线的粗细表示，连线越粗，表示机构间合作次数越多，合作强度越大；节点的形状以该时段机构的相对影响力表示，相对影响力大于1的节点为菱形（>1.5）和方形（1.0~1.5），小于1的节点为圆形（0.5~1.0）和三角形（<0.5）；节

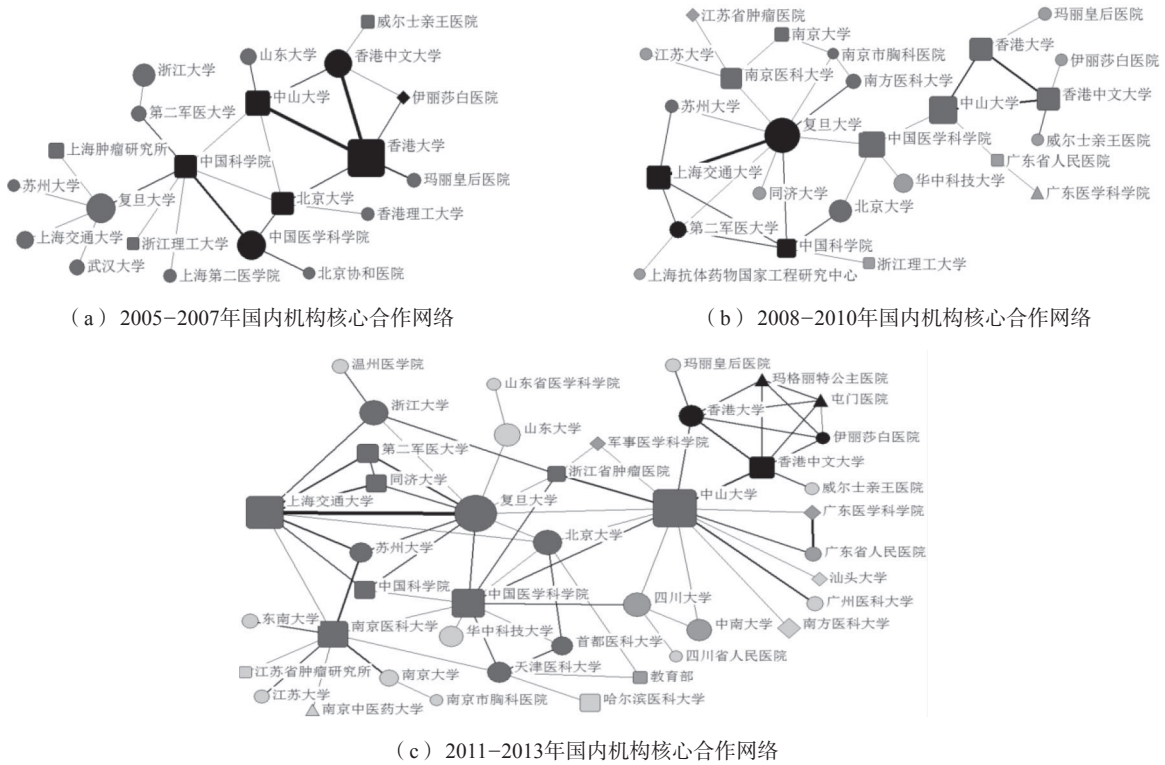


图4 国内机构核心合作网络演变

点的颜色依据K-core进行区分。K-core是一种建立在点度数基础上的凝聚子群^[13], 可用于对复杂网络的层次结构进行划分^[21]。

观察以上3幅图可知, 尽管各阶段设置阈值差别较大, 国内机构合著范围仍呈扩大化趋势。其中, 上海第二医学院在2005年7月才并入上海交通大学医学院, 为保证网络的客观性, 此处未作合并; 同时, 考虑到中科院医学领域相关机构主要分布在北京和上海两地, 将其同时纳入以上两个地区, 但中科院在两地区的合作活动均不计入跨区域合作范畴。从合作机构所处地理位置来看, 频繁合作的机构大多来自同一地区, 表明我国肿瘤学机构的合作关系带有明显的“地域性”。从机构地域分布来看, 开展科研合作较多的机构早期主要分布在北京地区(以北京大学、中国医学科学院和中国科学院为代表)、长江三角洲(以中国科学院和复旦大学为代表)、珠江三角洲(以中山大学为代表)和香港地区(以香港中文大学和香港大学为代表)等经济发达、文化开

放的地区, 后来逐渐有少数西南(以四川大学为代表)和华中(以中南大学和华中科技大学为代表)地区机构的参与。据此可以推测, 地区经济文化的发展对当地学术机构的科研合作起着良好的促进作用。然而, 从学术交流较活跃地区的机构合作关系发展模式上看, 不同地区又有各自的特色。

在北京地区, 早期的区域内学术合作主要集中在前文所述的活跃机构中(即北京大学、中国医学科学院和中国科学院), 地区合作网络比较单一, 但区域内机构间合作强度较大, 因而第一阶段内区域内合作仍占主导地位, 合作频次占地区所有机构合作总频次的59.3%。但在第二阶段时, 随着中国医学科学院跨区域合作的迅速发展, 跨区域合作替代区域内合作成为主导, 所占比重达58.2%。而当进入第三阶段时, 随着首都医科大学和天津医科大学的加入, 区域内合作得到一定发展, 但依旧不及跨区域合作的发展, 这是由于在此阶段中, 该地区机构和众多内地活跃

机构的合作关系发展很大，且合作十分密切，所占比重为57.9%。值得注意的是，北京地区的机构在早期便与中山大学、香港大学、香港理工大学等相距较远的老牌活跃机构合作，后来则逐渐转为复旦大学、上海交通大学内地活跃机构，这可能与内地肿瘤学机构研究实力的发展有关。由此可知，北京地区机构始终以“强强”合作为方针，与国内优秀机构保持着紧密合作。从另一个角度来看，这更是该地区机构科研实力和开展科研合作能力的体现。

在长江三角洲地区，早期主要以中国科学院为中心形成多级“放射状”网络，复旦大学虽然科研产出较多，仍处于地区网络的一级分支；当进入第二阶段时，复旦大学地位有所上升，并以该机构为核心形成两大合作子网，其中上海交通大学和南京医科大学分别为两个合作子网中较活跃的新晋机构，同时，此阶段复旦大学与上海交通大学开始频繁合作，合作频次达到48次，为该阶段国内合作强度最大的机构对；在第三阶段，该地区新加入的合作机构明显增多，合作网络层次结构趋于复杂化，之前的两大合作子网合并为一个以复旦大学和上海交通大学为中心，以同济大学、第二军医大学、浙江大学等为主的多层“嵌套”合作网络，同时，南京医科大学成为该网络中二级分支机构的主要核心，复旦大学除继续与上海交通大学加强合作外（合作频次上升至97次），其合作范围也明显扩大，涉及华北、华南等多地区机构，这也反映出复旦大学较为显著的科研合作能力。

在珠江三角洲和香港地区，中山大学、香港中文大学和香港大学始终是地区开展科研合作的核心，且这3所大学间长期保持着紧密合作。早在第一阶段，这3所大学合作频次之和达到该阶段核心网络总合作频次的25.6%，成为国内最稳定的合作子群。当进入第三阶段时，两地区合作网络发生显著改变。其中，香港地区合作网络连通性明显增强，此时已形成包含5个成员的派系；在珠江三角洲则开始形成以中山大学为中心的“放射状”网络，分支机构中不乏南方医科大

学、广东医学科学院等地区内实力较强的机构。与此同时，中山大学在跨地区合作关系上也有所发展，除北京大学、中国医学科学院等传统合作对象外，也开始与四川大学、中南大学等内陆机构产生合作。通过以上分析，可以发现，中山大学的合作对象几乎遍布内地各区域和香港地区，而通过计算中山大学的相对中介中心性也发现，其值始终稳定在10左右，表明中山大学作为唯一一所离香港较近的内地核心肿瘤机构，凭借其较强的科研实力和合作能力，在促进内地与香港机构的合作中始终扮演着重要角色^[22]。

3.3.3 国内外活跃机构的合作情况

为探究国内肿瘤学机构参与国际合作的状况，选取前文所述的国内和国际较活跃的17个机构为代表机构，按照同样的方法统计这些机构各阶段的合作频次，并构造相应的合著矩阵，计算相关合作特征参数，结果如表3所示。其中，在计算区域内合作频次时，排除因附属关系而频繁合作的哈佛大学和丹娜法伯癌症研究院。

从整体上看，国际活跃机构在3个阶段中的合作频次之和均达到所有机构总合作频次的80%以上，合作强度明显高于国内机构。从跨区域合作发展水平上看，在第二阶段，国际活跃机构最大跨区域合作频次便超越区域内合作，同期跨区域合作总频次所占比例也达到58%以上，机构间的合作交流已基本跨越地域障碍。相比之下，国内机构最大跨区域合作频次始终低于区域内合作，跨区域合作总频次所占比例在第三阶段才达到51%，基本与区域内合作持平。这也进一步说明，尽管国内活跃机构间的跨区域合作有所发展，机构仍倾向于和本区域活跃机构开展学术交流。从国内外频繁合作的机构对来看，国内机构早期主要合作对象为美国国家癌症研究所，后期则逐渐转向安德森癌症研究中心，其中复旦大学与该机构的合作尤为显著，第三阶段合作高达70次。结合前文论述可知，在国内核心机构中，复旦大学开展国内外科研合作的能力十分显著，这也从侧面体现出该机构肿瘤学科有着较强的实力。总的来说，国内机构的国际合作渠道较

表3 国内外活跃机构合作情况对比

		第一阶段	第二阶段	第三阶段
国内	最大区域内合作频次	36	61	126
	最大跨区域合作频次	12	20	52
	跨区域合作总频次	63	137	471
	跨区域合作占本国内合作总频次比例	0.37	0.36	0.51
国际	最大区域内合作频次	102	147	333
	最大跨区域合作频次	84	170	398
	跨区域合作总频次	601	1487	3035
	跨区域合作占本国内合作总频次比例	0.40	0.58	0.59
合作较多的国际合作机构对 (合作频次不少于20次)	美国国家癌症研究所—中国医学科学院	26	16	24
	美国国家癌症研究所—复旦大学	15	20	20
	安德森癌症研究中心—复旦大学	0	38	70
	安德森癌症研究中心—南京医科大学	0	22	10
	安德森癌症研究中心—中山大学	0	17	27
	安德森癌症研究中心—上海交通大学	0	0	29

少,合作强度普遍较低,这也在一定程度上反映出国内肿瘤学机构在国际学术交流上有所欠缺,科研实力仍与国际领先机构存在较大差距。

4 结论与不足

基于以上分析可以看出,在科研产出数量方面,静态指标RCF作为篇均被引频次的改进指标,直观地反映出近十年来国内外领先肿瘤学机构在论文产出实力上的差距,可用于测度某一时期某机构发表论文质量相对于同领域内地区、国家乃至全世界机构平均水平的相对质量,而其对应的动态指标ARCF也被证明与传统指标“被引率”评价效果相似,能较好地 from 整体和个体层面揭示出国内肿瘤学机构发表论文质量与世界平均水平及国际领先机构的差距及其变化历程,具有一定的实用性。而在科研合作状况方面,将广泛应用的社会网络和复杂网络分析方法相结合,较好地反映出国内主要肿瘤学机构合作活动的“地域性”特征和各不相同的区域合作特征;同时,结合最大区域内合作频次、最大跨区域合作频次、跨区域合作总频次及占比等指标,发现国内肿瘤学领域机构跨区域合作障碍仍然有待进一步突破,而与国际领先机构合作最频繁的机构,北京大学、中国医学科学院、复旦大学、中山大学

等,不仅是各地区区域内合作的核心和跨区域合作的主导者,同时在论文产出能力方面也较为显著,这也印证了大量研究关于研究主体科研产出的学术影响力与其开展科研合作的能力呈正相关的结论^[22]。因此,本文基于部分新指标提出的研究框架可从全局、部分和个体多个层面,充分考虑动静态相结合和国内国际视角相结合,在评价学科领域内科研机构的发展状况上有一定的参考价值。

但是,限于篇幅和作者研究水平有限的原因,该评价方法仍存在诸多不足:(1)机构的科研产出与合作活动往往与其投入的人力、经费有较大联系,将各机构的科研投入与产出结合,增设一定的绩效指标,会使评价结果更加精确;(2)尽管研究中分别为整体、区域和个体3个层面的机构评价设置了相应指标,在实际运用中,可根据研究需要进行相互调整和新增;(3)对于特定领域的机构而言,其研究热点也是机构发展水平的重要体现,如何针对研究热点设置一定的定量指标,以完善和补充现有的评价方法,仍是需要进一步思考和探讨的问题。

参考文献

- [1] 盛华根.基于论文产出的我国STS机构研究与发展评

- 析:1994-2007[J]. 科学学与科学技术管理, 2009, 30(7): 32-37.
- [2] 孙海生. 国内图书情报研究机构科研产出及合作状况研究[J]. 情报杂志, 2012, 31(2): 67-74.
- [3] 袁玉琳. 某学术机构发表的学术论文分析研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2012.
- [4] Okubo Y. Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples[J]. OECD science, technology and industry working papers, 1997(1): 24-31.
- [5] 朱军文. 基于SCIE论文的我国研究型大学基础研究产出表现研究: 1978-2007[D]. 上海: 上海交通大学, 2009.
- [6] 谢彩霞, 刘则渊. 科研合作及其科研生产力功能[J]. 科学技术与辩证法, 2006, 23(1): 99-102.
- [7] 赵君, 廖建桥. 科研合作研究综述[J]. 科学管理研究, 2013, 31(2): 117-120.
- [8] 朱丽娟, 李丽娜. 科研合作计量指标研究述评[J]. 情报杂志, 2013, 32(6): 76-79, 52.
- [9] 易明, 毛进, 曹高辉, 等. 互联网知识传播网络结构计量研究[J]. 情报学报, 2013, 32(1): 44-57.
- [10] 吴金闪, 狄增如. 从统计物理学看复杂网络研究[J]. 物理学进展, 2004, 24(1): 18-46.
- [11] 李亮, 朱庆华. 社会网络分析方法在合著分析中的实证研究[J]. 情报科学, 2008, 26(4): 549-555.
- [12] Woo S H, Kang D J, Martin S. Seaport Research: An Analysis of Research Collaboration using Social Network Analysis[J]. Transport Reviews, 2013, 33(4): 1-16.
- [13] 冯祝斌, 华薇娜. 基于Web of Science的中国图书情报学科研成果调研与分析[J]. 图书情报知识, 2013(4): 42-50.
- [14] Tomassini M, Luthi L. Empirical Analysis of the Social Network of Scientific Collaborations[J]. Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications, 2007, 385(2): 750-764.
- [15] 刘利, 宋歌, 袁曦临, 等. 论文合著视角下的科研机构合作网络测度分析——以我国电信学科为例[J]. 现代情报, 2014, 34(1): 94-99.
- [16] 张玉涛, 李雷明子, 王继民, 等. 数据挖掘领域的科研合作网络分析[C]//第25届全国计算机信息管理学术研讨会论文集. 2011: 327-335.
- [17] 苗蔚. 第十五个世界癌症日到来及《世界癌症报告》发表[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(12): 888.
- [18] 冯祝斌, 赵丹群. 我国图书情报学研究机构合作网络演变分析(2002-2012)[J]. 情报杂志, 2014, 33(8): 92-98.
- [19] 刘军. 整体网分析讲义: UCINET软件实用指南[M]. 上海: 上海人民出版社, 2009: 99.
- [20] 李辉, 赵海, 徐久强, 等. 基于k-核的大规模软件宏观拓扑结构层次性研究[J]. 电子学报, 2010, 38(11): 2635-2643.
- [21] 李彪. 网络事件传播空间结构及其特征研究——以近年来40个网络热点为例[J]. 新闻与传播研究, 2011(3): 90-99.
- [22] 邱均平, 温芳芳. 作者合作程度与科研产出的相关性分析——基于“图书情报档案学”高产作者的计量分析[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(5): 1-5.

(上接第44页)

参考文献

- [1] 余侃. 云计算时代的数据中心建设与发展[J]. 信息通信, 2011(6): 116-102.
- [2] 赵吉志, 李金, 姚萃南. 云计算数据中心及标准化发展[J]. 标准化研究, 2011(3): 30-34.
- [3] 陈志峰, 王洁萍, 李海波, 等. 云计算数据中心参考架构及标准研究[J]. 信息技术与标准化, 2013(5): 39-41.
- [4] 邹佳利, 山红梅. 基于云计算的科技资源共享问题研究[J]. 科技管理研究, 2013(6): 186-189.
- [5] 戴国强. 加强科技平台建设, 推动科技资源共享[J]. 科技信息化, 2013(4): 468-475.
- [6] 何亮, 周琼琼. 大数据时代我国科技资源领域发展探析[J]. 科技进步与对策, 2014(2): 21-23.
- [7] 陈伟, 马严, 肖波, 等. 资源整合打造高效数据中心[J]. 中国教育网络, 2011(2): 58-60.
- [8] 钱琼芬, 李春林, 张小庆, 等. 云数据中心虚拟资源管理研究综述[J]. 计算机应用研究, 2012(7): 2411-2415.
- [9] 黄大川. 云计算数据中心网络的关键技术[J]. 邮电设计技术, 2011(10): 14-18.
- [10] 李晨, 许辉阳. 云计算数据中心组网技术研究[J]. 电信网技术, 2012(6): 10-13.