doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2017.06.012

我国图书情报学领域机构合作网络分析

1. 北京理工大学管理与经济学院 北京 100081
2. 兵器工业计算所 北京 100089

周静梅[1] 黄颖[1] 孔小梅[2] 朱东华[1] 汪雪锋[1]

摘 要 科研合作是促进科学生产的一种重要形式，探讨不同机构之间的科研论文合著情况，可以有效把握机构合作的整体现状与特征，有助于提高机构合作的绩效。本研究基于 2010-2015 年 Web of Science 数据库图书情报学领域期刊发表的论文，构建我国图书情报学领域 Top15 高产研究机构的合作网络，综合运用文献合著率、合作多样性、合作稳定度、合作绩效等度量指标，分析了机构合作的主要特征及指标间的相互影响。研究发现：我国图书情报学领域的论文数量总体上呈现增长趋势但论文影响力相对有限，香港地区的科研机构在国际上学术认可度领先于大陆地区的科研机构；科研机构间的合作对象不断拓宽、合作密度不断加强、合作论文产出不断提升成为我国近年来图书情报学领域发展的显著特征；国际化的合作团队、多元的合作对象和稳定的合作关系可以为科研机构带来更多的科研成果产出，提高其学术影响力。

关键词：合作网络，文献计量，图书情报，合作绩效
中图分类号：G353
开放科学（资源服务）标识码（OSID）

Cooperation Network Analysis of China's Library and Information Science Field

1. School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China;
2. Beijing Institute of Computer Application, Beijing 100089, China

ZHOU JingMei[1] HUANG Ying[1] KONG XiaoMei[2] ZHU DongHua[1] WANG XueFeng[1]

基金项目：本文受国家自然科学基金应急项目“科学基金人才项目绩效评价及典型案例研究”（J1724006）的资助。
作者简介：周静梅（1987-），硕士研究生，研究方向：科技评价，数据挖掘，Email：jingmeizhou2010@163.com；黄颖（1990-），博士研究生，研究方向：科技评价，技术创新管理；孔小梅（1970-），高级工程师，大学本科，研究方向：科研管理；朱东华（1963-），研究员，博士生导师，研究方向：数据挖掘、技术监测；汪雪锋（1977-)，教授，博士生导师：技术创新管理，数据挖掘。

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2017.06.012

Abstract As an important method to promote scientific production, research cooperation among different institutions is necessary to be discussed, which can help us better profile the overall status and features of disciplinary development and improve the cooperation performance. This paper built the cooperation network of top 15 leading institutions in China, and calculated the paper collaboration ratio, collaboration diversity index, collaboration stability degree and collaboration performance level to analyze the characteristics of cooperation network and the interactive effects among above indicators based on the papers in the information science & library science(LIS) field indexed by Web of Science (WoS) from 2006 to 2015. The results showed that the number of published paper in LIS by Chinese researchers grow over time, but the influence of these papers are still limited. The results also indicated that the institutions in Hong Kong have higher international recognition level compared with the mainland institutions. The wider partners, closer relationship and richer outcomes becomes distinguishing features of research cooperation in China; The international team, multiple partners and stable relations can induced more research outputs and improve the scientific influence.

Keywords：Cooperation network, bibliometrics, library & information, cooperation Performance

1 引言

随着科学技术的快速发展、学科领域的交叉渗透增强以及科学研究方向的不断深化，通过合作的形式提高科研成果产出在科研活动中日益普遍。越来越多的学者开始关注科研合作，利用文献计量学、社会网络分析以及数学模型等对科研合作网络进行了深入研究。大量学者的研究表明，科研合作有助于分享和传递知识和技能，提高学术资源共享率，帮助学者和科研机构获取最新的科学研究成果，激励学术思想的产生，提高国家、机构和个人的学术竞争力[1-2]。图书情报学（以下简称“图情”）领域作为一个交叉学科，在其学科发展过程中，广泛的跨学科科研合作现象十分普遍。近年来，针对图情领域合作网络的研究得到广泛关注，部分学者基于中国知识基础设施工程平台 (CNKI) 或者《中国学术期刊全文数据库 (CJFD)》收录的图情领域的中文核心期刊，通过构建科研人员合作网络，揭示了我国图情领域机构合作的现状和特征[3-8]。在此基础上，有的学者还探索了不同合著方式对科研质量产生的影响[9]，发现地理位置、学术地位、知识相似性是机构合作的影响因素[10]。此外，有学者基于中美科技合作机构的分布情况、重点合作机构的合作论文变化情况以及重点合作机构间的合作网络状况，从科技合作论文的角度揭示中美科技合作机构的分布状况及其特点[11]；还有借助可视化工具对高影响力外文源刊的刊载论文进行文献计量分析，追踪图书情报学领域的研究热点和前沿，发现图书情报学定量化研究趋势加强，引文分析、h 指数等主题分析成为研究前沿[12]。

从以上文献分析可以看出，目前我国学者对图情领域合作网络的研究，大部分是基于国内期刊数据来构建作者和机构合作网络，分析思路也大多局限于文献计量学和社会网络分析的网络密度和中心性等指标，鲜少进行合作指标的深入研究。本研究基于我国学者于 2006 至 2015 年期间在 Web of Science 数据库信息科

学与图书馆学（Information Science & Library Science）领域期刊上发表的论文，从机构合作角度出发，综合运用文献计量方法、社会网络分析法以及可视化方法，研究机构合作中的文献合作率、合作伙伴多样性以及合作关系稳定度等指标，以及这些指标对科研合作绩效的影响，以期更加深入的了解我国科研机构在图情领域的国际化研究成果现状以及合作绩效的影响因素。

2 数据来源与文献指标

2.1 数据下载与样本选取

本研究选取 Web of Science 数据库的 Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) 和 Social Sciences Citation Index (SSCI) 为数据来源，检索策略为“WC=（Information Science & Library Science）”，检索区间为 2006 年至 2015 年，文章类型为文章（Article）和综述（Review），语言为英语，共获得 30709 条数据，检索时间为 2016 年 6 月 23 日。将国家限定为中国，共获得文献数据 2062 条。中国、美国与所有国家在图情领域文献引文报告统计如表 1 所示。

从表 1 中可以看出美国在图情领域的文章占所有图情领域文章的近四成（12727 篇），而我国的发文文献量占比不足 7%，为 2062 篇；我国图情文献的篇均被引频次（6.97）低于平均水平（7.58），并远低于美国的篇均被引频次（9.10）；我国图情领域的 ESI 高被引文章为 13 篇，占总比仅为 4.18%。而同时段美国 ESI 高被引文章为 189 篇，占比超过 60%。这显著说明我国在图情领域不论在文章数量还是高被引论文量，与美国相比都存在着很大差距，而且总体文献的影响力也明显处于劣势，这表明了我国在图情领域存在着巨大的发展空间。

表1 中国、美国与所有国家在图书情报学领域文献引文报告统计

	全部	中国	美国
文献数量	30709	2062	12727
被引频次总计	232734	14369	115817
去除自引的被引频次总计	218331	12145	101579
施引文献	127551	10112	61180
去除自引的施引文献	120821	9172	56355
每篇平均引用次数	7.58	6.97	9.10
ESI 高被引文章数	311	13	189

数据来源：Web of Science 图书情报学引文报告

本研究选取我国学者发表的 2062 篇文献作为数据基础，鉴于研究视角是基于机构合作网络，最终我们选取发文量在 Top15 机构作为分析对象。

2.2 统计指标及其方法

从社会网络分析视角出发，在建立我国图情领域 Top15 机构合作网络的基础上，研究机构的合作关系与合作特征。在分析过程中，运用美国 Search Technology 的文本分析软件 VantagePoint (https://www.thevantagepoint.com/) 和可视化软件 Gephi (http://gephi.github.io/) 来辅助进行统计分析、文本挖掘和可视化展示。本研究在进行数据分析时，主要构建以下指标：

1. 文献合著率（Paper Collaboration Ratio, PCR）

文献合著率是指研究机构与其他研究机构合作发表论文数占该机构所发表全部论文的比

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2017.06.012

例，其反映研究机构对外合作的程度，一般来说，文献合著率越高，机构合作程度也就越高，具体计算公式如下：

$$PCR_i = \frac{\sum_{i \neq j} p_{i,j}}{p_i} \quad (1)$$

其中，i 表示研究机构，$P_{i,j}$ 表示研究机构 i 与研究机构 j 合作发表的论文数量，P_i 表示机构 i 发表的论文总数。

2. 合作多样性（Collaboration Diversity Index, CDI）

合作伙伴多样性能够影响创新绩效，构建研发网络日益成为提升创新绩效的重要途径[13]。科研合作网络中的合作多样性主要体现为合作伙伴的多样性，为此，本研究从机构和国家两个层面，分别引入机构多样性指数（Organization Diversity Index，ODI）和国家多样性指数（Country Diversity Index，CDI），综合考虑研究机构合作对象所在机构和国家的分布情况以及合作发表论文的数量[14]。机构多样性指数的计算公式如下：

$$ODI_i = 1 - \frac{\sum_{j \in C} N_{i,j}^{\ 2}}{TN_i^{\ 2}} \quad (2)$$

其中，$N_{i,j}$ 表示研究机构 i 与机构 j 合作发表的论文数，C 代表与研究机构 i 合作的机构集合，TN_i 表示研究机构 i 与其合作伙伴合作发表论文的总数量。同理，我们可以得到国家多样性指数的计算公式。

3. 合作稳定度（Collaboration Stability Degree, CSD）

关系强度是在相互交流和接触中形成的人与人之间或者组织机构之间的一种纽带联系，合作双方的关系越密切，合作的科研绩效越高[15]。同时，适当的调节知识链组织间的合作关系强度有助于提高合作效率[16]。本研究引入合作稳定度来探索科研合作网络中存在的稳定合作关系的程度。将合作年限作为考量因素，合作时间越长，说明彼此之间合作越稳定；合作时间较短，或者是合作次数较少，表明彼此之间合作不密切，合作的科研成果也比较少。其计算公式为：

$$CSD_i = \sum_{t=1}^{n} \frac{Tn_{i,t}}{TN_i} \times w_t \quad (3)$$

其中，TN_i 表示研究机构 i 发表的论文总数，$Tn_{i,t}$ 表示研究机构 i 与其合作年份为 t 的机构合作发表的论文数量，w_t 表示合作为 t 年的权重。当 $t \leq 10$ 时，$w_t = t/10$；当 $t > 10$ 时，$w_t = 1$。这表明机构合作的年限越长，其稳定度赋予的权重越高，当合作年限达到 10 年或者以上即认为存在长期稳定合作，权重设置固定为 1。

4. 合作绩效（Collaboration Performance）

科研合作绩效主要从科研合作产出角度进行评价，主要包括合作论文期刊影响因子和论文被引频次。一般来说，质量较高的论文更容易流向影响因子较高的期刊，本研究引入论文篇均影响因子指数（Per Impact Index，PII）作为评价机构间合作的绩效指标之一；论文被引频次是判断论文影响力的重要指标，反映了一定时期内研究论文在学术交流中使用和受重视的程度，本研究引入篇均论文被引频次（Per Time Cited，PTC）作为评价研究对象合作论文质量的指标。二者的计算公式如下：

$$PII_i = \frac{\sum_{k \in A_i} IF_k}{TN_i} \quad (4)$$

其中，A_i 代表科研机构 i 发表的论文的集合，IF_k 表示论文 k 所在的期刊在 Journal Citation

Reports (JCR) 分区中的期刊影响因子，TN_i 表示科研机构 i 发表的论文总数。

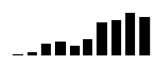
$$PTC_i=\frac{\sum_{k\in A_i} TC_k}{TN_i} \tag{5}$$

其中，A_i 代表科研机构 i 发表的论文的集合，TC_k 表示论文 k 在 Web of Science 核心集中的被引频次，TN_i 表示科研机构 i 发表的论文总数。

3 机构发文特征分析

根据各个机构 2006-2015 年期间发表的图情领域的论文数量进行排序，我们可以得到 Top15 的科研机构。具体的发文情况及其在 JCR 四个分区的发文量，如表 2 中所示。从发文量及其占比来看，香港地区的科研机构表现十分抢眼，在发文量的 Top15 中，占据 5 席，香港城市大学、武汉大学、中国科学院三所机构的发文量分别以 221 篇，212 篇和 164 篇遥遥领先于其他科研机构；从发表论文的层次和影响上来看，香港地区的科研机构在 ESI 高被引论文指标上总体领先大陆科研机构，但在 JCR 论文分区上，大陆地区和香港地区的科研发表在 Q1 和 Q2 分区上的论文数量占其总发文量的比例都普遍较高，这说明我国科研机构的成果质量普遍提高，学术影响也在不断扩大；从发文的趋势上来看，大陆地区科研机构在近五年内发表学术论文数量保持较快的增长速度，香港地区的科研机构论文产出增幅则相对平稳。

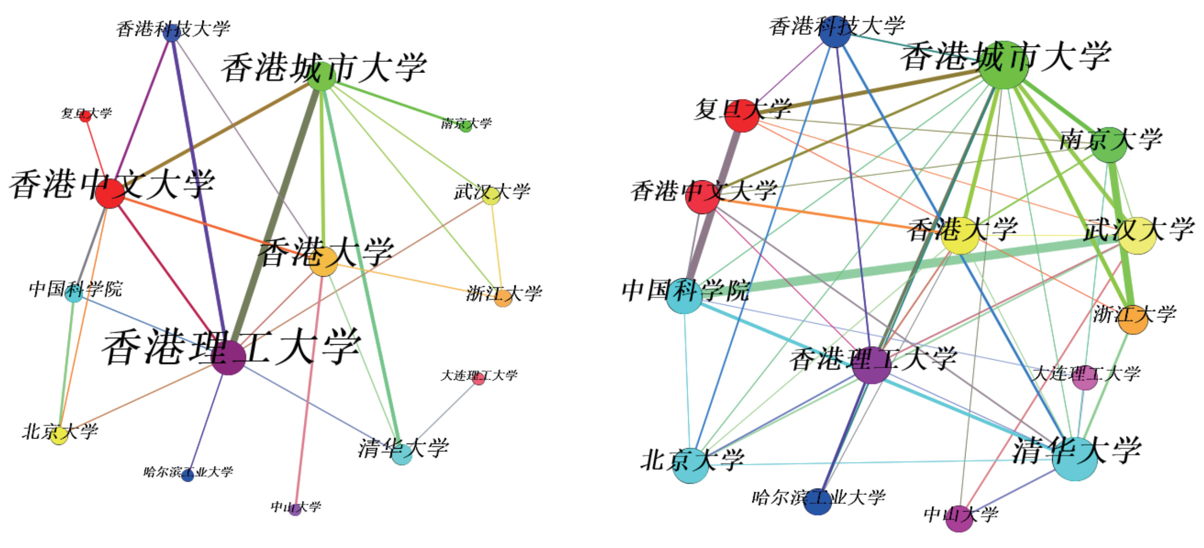
表2 Top15机构发文情况概览

机构	发文量	占总比	ESI 论文量	JCR 分区论文量 (Q1/Q2/Q3/Q4)	发文趋势
香港城市大学	221	10.72%	2	166/27/23/5	
武汉大学	212	10.28%	1	104/43/46/19	
中国科学院	164	7.95%	2	135/25/1/3	
香港理工大学	98	4.75%	2	65/24/5/4	
浙江大学	91	4.41%	0	63/16/5/7	
北京大学	90	4.41%	0	64/7/10/9	
清华大学	85	4.12%	0	48/25/11/1	
复旦大学	83	4.03%	0	66/9/8/0	
香港大学	83	4.03%	0	48/20/11/4	
南京大学	75	3.64%	1	47/16/6/6	
大连理工大学	63	3.06%	0	58/4/1/0	
香港中文大学	59	2.86%	0	42/15/2/0	
香港科技大学	59	2.86%	3	50/5/3/1	
哈尔滨工业大学	53	2.57%	1	33/13/5/2	
中山大学	49	2.38%	0	41/3/3/1	

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2017.06.012

4 机构合作网络演化分析

为了更好的探索机构合作网络的演化与变迁，本研究将时间区间划分为 2006-2010 年和 2011-2015 年两个阶段，运用 Vantage Point 软件分别建立 Top15 科研机构合作关联矩阵，进而生成网络图文件并导入到 Gephi 软件中，可以得到 Top15 科研机构在这两个时间区间内的合作网络图，如图 1 所示。其中，每一个节点表示 Top15 科研机构中每一个机构，节点大小表示机构在该时间段内的发文量的多少，节点连线表示两个机构之间有合作关系，连线的粗细代表两个机构之间合作发表论文多少，机构标签的大小代表机构与其他机构合作的多样性，合作的机构数量越多，标签相对越大。



(1) 2006-2010　　(2) 2011-2015

图1 Top15科研机构合作网络图

由图 1 可以看出，在 2006-2010 年期间，香港地区的科研机构在发文量和合作机构多样化上都领先于大陆科研机构，香港理工大学十分注重合作机构的多样化；在 2011-2015 年期间，大陆地区科研机构发文量和合作机构多样化上都有所提高，机构间合作的密切程度也大幅增强，说明大陆地区学者越来越注重通过学术合作来提高学术成果和学术影响力。武汉大学和中国科学院、浙江大学和南京大学、复旦大学和中科院之间的相互合作比较密切，在 2011-2015 年间合作发文量分别为 11 篇、9 篇、9 篇。通过对比两个阶段的机构合作网络图可以看出，Top15 机构的发文量和合作紧密度总体上都在随时间增长而增大；对比大陆的科研机构，香港地区的科研机构在发文量和合作情况方面相对稳定。

为了进一步探究科研机构在整体网络地位及重要性变化，本研究引入网络中心性指标中的度中心度、接近中心度和中介中心度来分析科研合作网络属性及合作演变过程，如表3所示。

表3 Top15科研机构在合作网络中的中心性分析

	2006-2010			2011-2015		
	度中心度	接近中心度	中介中心度	度中心度	接近中心度	中介中心度
香港城市大学	1.000	0.363	0.045	1.000	0.491	0.187
武汉大学	0.456	0.392	0.096	0.583	0.450	0.122
中国科学院	0.772	0.417	0.155	0.717	0.470	0.157
香港理工大学	0.667	0.453	0.131	0.067	0.405	0.023
浙江大学	0.175	0.370	0.032	0.092	0.390	0.034
北京大学	0.368	0.381	0.055	0.375	0.442	0.084
清华大学	0.386	0.397	0.073	0.317	0.456	0.091
复旦大学	0.368	0.363	0.063	0.225	0.428	0.040
香港大学	0.386	0.400	0.053	0.250	0.427	0.058
南京大学	0.175	0.363	0.030	0.167	0.417	0.050
大连理工大学	0.263	0.337	0.025	0.000	0.367	0.026
香港中文大学	0.456	0.430	0.079	0.017	0.402	0.030
香港科技大学	0.368	0.363	0.045	0.250	0.389	0.025
哈尔滨工业大学	0.000	0.314	0.008	0.058	0.372	0.028
中山大学	0.018	0.287	0.008	0.092	0.400	0.033

注：中心性指标的数值都进行了归一化 [0,1] 处理。

从度中心性角度来看，香港城市大学在两个阶段中都处于合作的中心位置，具有十分广泛的合作关系，大陆地区中国科学院的度中心度也比较高，武汉大学在 2011-2015 年期间科研合作中的合作地位有了进一步提升；从接近中心性角度来看，2011-2015 年期间各机构的接近中心度较 2006-2010 年期间都有明显的提高，这说明科研机构之间的合作强度在不断增大；从中介中心性的角度来看，中国科学院在 2006-2010 年期间扮演着连接不同科研机构间合作的重要角色，而在 2011-2015 年期间内，香港城市大学和武汉大学的“中介”作用开始凸显出来，与中国科学院一同将不同的科研机构连接在一起，共同促进图情领域的合作与研究。

5 机构合作网络指标分析

5.1 文献合著率分析

文献合著率反映了科研机构通过合作的发表的论文数占总论文数比例，可以进一步细分为与国内科研机构合著文献率和与国际科研机构合著文献率，从两个指标的数值大小可以看出一个科研机构的合作效率以及关注与哪个方面的合作。由图 2 可以看出香港中文大学、南京大学、中国科学院、复旦大学、香港理工大学比较注重与国内机构合作，而香港城市大学、香港科技大学和大连理工大学更注重与国际机构合作，香港大学、北京大学、清华大学与国内机构和国际机构的合作比较均衡。

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2017.06.012

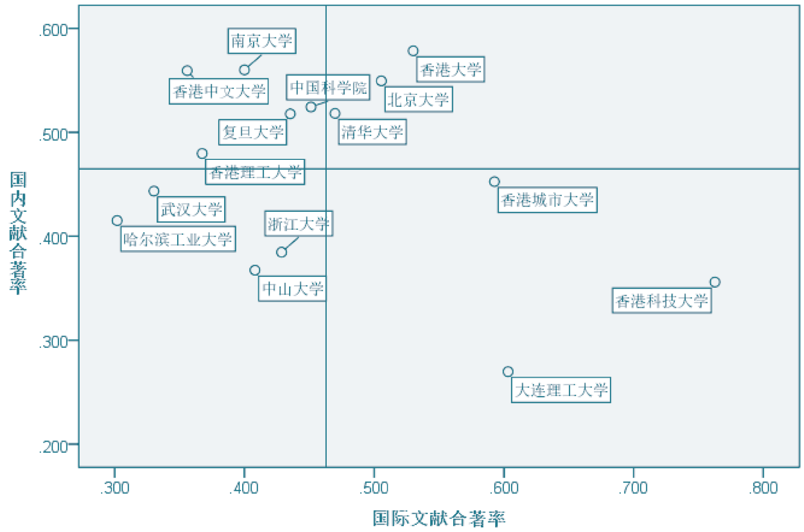


图2 Top15科研机构文献合著率

5.2 合作多样性分析

合作多样性指标不仅考虑了科研合作机构的广度（合作对象数量），同时还考虑了科研合作的深度（科研合作的论文产出）。本研究从机构层面和国家层面分别计算了 Top15 科研机构合作的多样性情况，如图 3 所示。可以看出，在图情领域的科研合作多样性中，浙江大学、大连理工大学、香港大学比较注重广泛的国际合作，相较而言，中山大学、哈尔滨工业大学、武汉大学和中国科学院关注与更多的国内机构建立深入合作关系，香港理工大学、复旦大学、清华大学、香港中文大学、香港城市大学和北京大学在国家合作多样性和机构合作多样性上方面比较均衡，在不断拓宽与国外科研机构合作的同时，也关注提升同国内科研机构的合作成果。

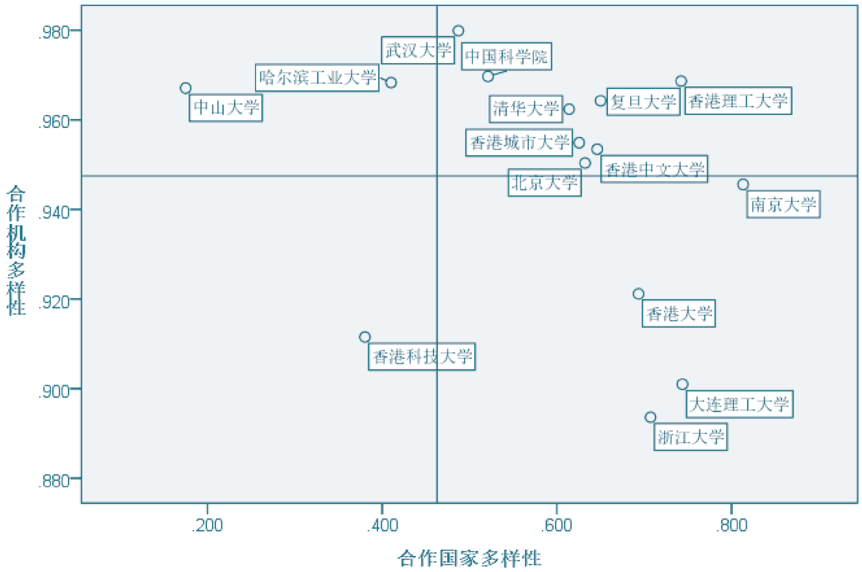


图3 Top15科研机构合作多样性

5.3 合作稳定度分析

科研合作的稳定性主要考量在一定时间段合作的连续性，一般而言稳定的合作关系有利于合作绩效的提高。我国图情领域Top15科研机构的合作机构数量与稳定性分析，如图4所示。香港城市大学、中国科学院和武汉大学不仅拥有广泛的合作对象，而且合作稳定度相对较高；浙江大学、香港大学和大连理工大学在有限的合作单位中保持着相对稳定持久的合作关系；在图情领域逐渐兴起的中山大学和哈尔滨工业大学，其两者当前合作科研机构相对较少，能否保持当前的合作关系并开拓新的合作对象有赖于今后的发展。

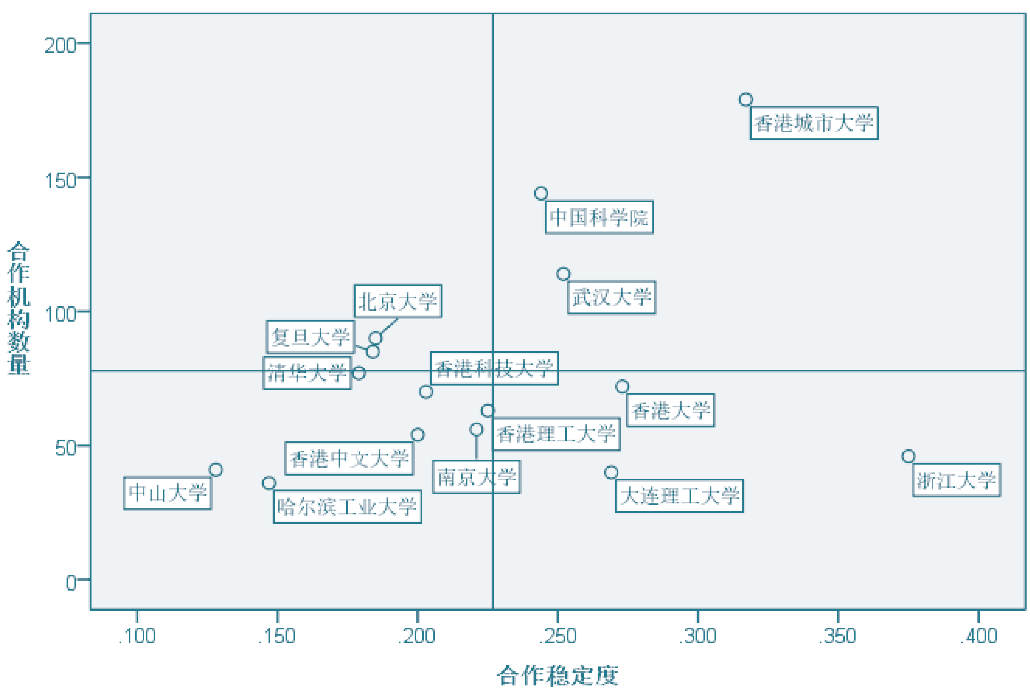


图4 Top15科研机构和的机构数量与稳定性

表4展示了Top15科研机构的重点合作机构，所谓的重点合作机构是指在2006到2015期间至少合作过5年及以上。香港城市大学发表的论文数量最多，与179个机构合作了196篇文献，合作超过5年的科研机构达到8个，其中与香港浸会大学合作8年发表了13篇文献，与中国科技大学发表文献数量最多，合作7年发表了25篇；浙江大学与46个机构合作发表了67篇文献，合作时间最长的科研机构为鲁汶大学，从2008年开始合作，已经持续了8年；复旦大学与新加坡国立大学的合作关系也比较稳固，十年之间有7年时间都有合作论文发表。南京大学作为我国图情领域研究的重镇之一，在国际期刊发表上的优势并不明显，而且与合作伙伴合著的最长年限仅为4年，合作团队波动性较大。此外，哈尔滨工业大学和中山大学的合作对象目前还比较少，且稳定性也比较低。

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2017.06.012

表4 Top15科研机构的重点合作机构

机构名称	重点合作机构（合作年份≥ 5 年）
香港城市大学	香港侵会大学 (8)，中国科技大学 (7)，新加坡国立大学 (7)，亚利桑那大学 (6)，英属哥伦比亚大学 (6)，香港理工大学 (5)，香港中文大学 (5)，克拉克森大学 (5)
武汉大学	威斯康辛大学 (6)，中国科学院 (5)，田纳西大学 (5)
中国科学院	鲁汶大学 (6)，威斯康辛大学 (6)，武汉大学 (5)，复旦大学 (5)
香港理工大学	香港城市大学 (5)，乔治亚州立大学 (5)
北京大学	亚洲大学 (6)
浙江大学	鲁汶大学 (8)，鲁汶大学联合会 (6)，安特卫普大学 (5)
清华大学	微软亚洲研究院 (5)
复旦大学	新加坡国立大学 (7)，北京航空航天大学 (5)，中国科学院 (5)
香港大学	香港中文大学 (5)
南京大学	最多合作次数为 4 次
大连理工大学	杜克大学 (5)
香港中文大学	香港城市大学 (5)，香港大学 (5)
香港科技大学	阿肯色州大学 (6)
哈尔滨工业大学	最多合作次数为 3 次
中山大学	最多合作次数为 2 次

5.4 合作绩效分析

合作绩效采用篇均影响因子和篇均被引频次两个指标来表征，如图 5 中所示。可以看出，香港地区的科研机构在合作绩效方面表现十分突出，其中香港科技大学以 21.10 的篇均被引次数和 3.68 的篇均影响因子遥遥领先于其他科研机构，香港城市大学和香港理工大学也分别以 12.11 和 13.89 的篇均被引次数与 2.92 和 2.47 的篇均影响因子，分列二三名。武汉大学和南京大学在我国图书情报与档案管理领域声名卓著，但所发表论文的期刊影响因子以及论文的被引量相比却稍显落后，与香港地区的科研机构相比差距十分明显。总体来看，香港地区科研机构的成果更容易被高水平期刊接收和发表，而且论文所产生的学术影响力也要相对高于大陆地区；大陆地区虽然在发文数量上提升明显，但所产生的学术影响力目前还差强人意，这也是我国图情领域建设一流学科过程中需要重点关注的问题。

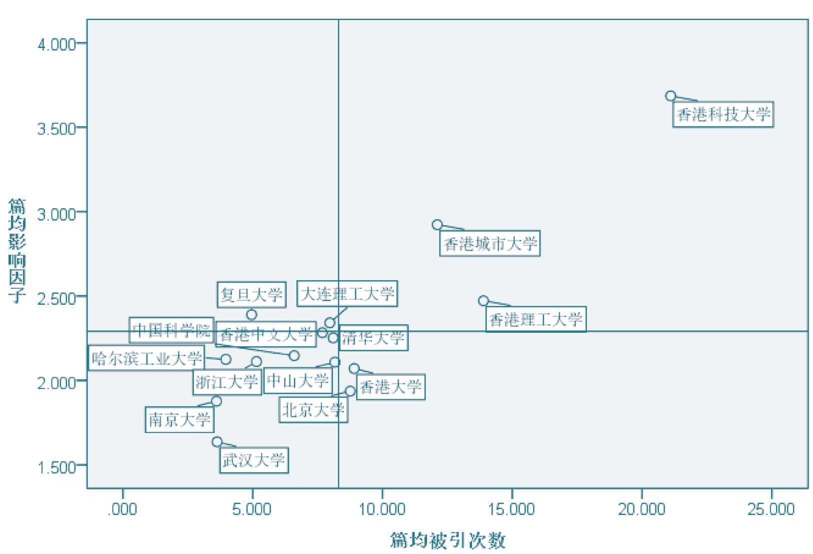


图5 Top15机构篇均影响因子和篇均被引次数散点图

6 合作绩效的影响因素及其相互关系分析

为了探索机构合作指标中的文献合著率、机构多样性、合作稳定度与合作绩效之间的相互关系及影响程度，本研究进行了双侧 Person 相关性分析，结果如表 5 中所示。可以看出，代表合作绩效的“篇均影响因子”和“篇均被引次数”两个指标之间存在着显著地正相关关系，这说明发表在高质量的期刊上的论文更容易获得广泛的学术影响力。这很容易理解，并且这两个都与“国际合著率”呈显著的正相关关系（P<0.01），这证明在图情领域加强国际合著时，必然提高科研机构的科研质量和国际影响力。

表5 机构合作网络指标之间的相关性分析

		国内合著率	国际合著率	机构多样性	国家多样性	合作稳定度	合作机构数量	篇均影响因子	篇均被引次数
国内合著率	Pearson Correlation	1							
	Sig. (2-tailed)								
国际合著率	Pearson Correlation	-.328	1						
	Sig. (2-tailed)	.233							
机构多样性	Pearson Correlation	.416	-.604*	1					
	Sig. (2-tailed)	.123	.017						
国家多样性	Pearson Correlation	.369	-.007	-.319	1				
	Sig. (2-tailed)	.176	.981	.247					
合作稳定度	Pearson Correlation	-.131	.235	-.558*	.526*	1			
	Sig. (2-tailed)	.642	.400	.031	.044				
合作机构数量	Pearson Correlation	.281	.218	.350	.022	.321	1		
	Sig. (2-tailed)	.311	.435	.201	.939	.243			
篇均影响因子	Pearson Correlation	-.345	.749**	-.320	-.174	.037	.151	1	
	Sig. (2-tailed)	.208	.001	.246	.534	.896	.591		
篇均被引次数	Pearson Correlation	-.238	.731**	-.272	-.175	-.008	.120	.871**	1
	Sig. (2-tailed)	.393	.002	.327	.533	.976	.669	.000	

注：** 表示相关性在 0.01 水平上显著（双侧）；* 表示相关性在 0.05 水平上显著（双侧）

此外，“国际合著率”与“篇均影响因子”和“篇均被引次数”两个指标都存在着显著地正相关关系（P<0.01），这说明加强与国外科研团队的合作可以有效提高科研机构的科研质量和学术影响力；“机构合作多样性”与“国际合著率”和“合作稳定度”之间呈负相关关系（P<0.05），可以认为科研机构扩大合作范围并不利于国际合作和建立长久稳固的合作关系；而“合作稳定度”与“国家多样性”呈显著正相关关系（P<0.05），说明扩大国际合作范围有助于维护研究机构的合作关系。

因此，从相关分析结果得出如下的研究结论：在图情领域的科研机构应倡导推动国际论文合著率以提高机构的学术影响力和科研成果质量；科研机构在挑选合作对象时，应将眼光转向国际机构，加强国际合作交流以培养稳定的合作关系。

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2017.06.012

7 结论

本研究对 2006-2015 年期间我国图情领域的主要研究机构在 Web of Science 数据库图书情报学领域发表的论文进行了深入而细致的文献计量分析，描述了科研机构合作网络演化情况，构建并分析了科研机构合作网络中的主要指标，进而探索了科研机构合作中合作绩效的主要影响因素，得到如下结论与建议。

首先，在图书情报学领域，与世界整体水平相比，我国科研机构的发文量和国际影响力还有待提高。虽然 2006 年以来我国科研机构在该领域的科研产出显著增长，学术影响力也在逐步提高，但依然低于全世界该领域文献的平均水平。相对而言，香港地区的科研机构在论文质量和学术影响力上领先于大陆的科研机构，而大陆的科研机构在论文逐年产出量上比香港地区的科研机构增长显著，说明我国科研机构之间应该加强地区合作，实现优势互补，共同提升我国科研机构在图书情报学领域的学术影响力。

其次，从机构合作网络演化分析来看，我国图书情报学领域的合作研究整体上向前发展，机构间的合作越来越紧密，合作对象扩大、合作范围拓宽、合作产出增长成为我国近年来图情领域发展的显著特征。部分科研机构（如香港城市大学、香港大学、中国科学院、清华大学等）在不同时间段内，都保持了高产出量并占据了机构合作网络中的中心位置，这些机构也是我国图书情报学领域的中坚力量，大大促进了机构间知识的传播与交流，为其他机构在加强科研机构合作方面提供了借鉴。

最后，结合合作网络整体分析指标可以看出，合作有助于提升科研机构的成果产出，国际合作越密切，合作论文质量就越高，受到的关注和达到的影响也越大。同时，相对稳定的合作关系有助于促进科研成果的产出和学科研究的持续发展。因此，图情领域的科研机构不仅应该加大机构之间合作力度，也要突破空间地域的局限，利用现代信息技术手段，不断加强国际化合作，促进机构学术水平的稳步提升和学科的纵深发展。

参考文献

[1] 王福生, 杨洪勇. 作者科研合作网络模型与实证研究[J]. 图书情报工作, 2007, 51(10): 68-71.

[2] 胡一竑, 朱道立, 张建同, 等. 中外科研合作网络对比研究[J]. 管理学报, 2009, 6(10): 1323-1329.

[3] 李长玲, 支岭, 郭凤娇. 基于SNA的我国图书情报学研究机构合作情况分析[J]. 情报杂志, 2012, 31(7): 38-43.

[4] 邱均平, 党永杰. 我国图书情报领域机构合作网络分析——以“图书情报与数字图书馆”论文为例[J]. 情报科学, 2013(1): 56-60.

[5] 肖明, 曹冰. 基于网络科学的国内情报学领域合作网络演化分析[J]. 情报科学, 2014(11): 108-113.

[6] 王微, 江洪, 李灵慧, 等. 中国图书情报学领域机构合作网络研究——基于横向纵向比较研究的视角[J]. 图书馆理论与实践, 2015(6): 58-62.

[7] 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年)[J]. 情报杂志, 2014(8): 92-98.

[8] 李长玲, 魏绪秋, 崔斌, 等. 2004-2013年我国图书情

报学科研合作网络结构特征分析[J]. 情报杂志, 2015(3): 119-124.

[9] 卢东. 图书情报学领域作者合著方式对科研质量的影响分析——基于SciVal对中国高产机构的样本分析[J]. 现代情报, 2015, 35(9): 111-115.

[10] 罗毅, 莫祖英. 近十年图情领域机构合作分析[J]. 情报科学, 2015(6): 150-154.

[11] 刘云, 刘文, 叶选挺. 基于SCI合著论文的中美合作机构分析[J]. 科学观察, 2010(1): 10-15.

[12] 邱均平, 温芳芳. 近五年来图书情报学研究热点与前沿的可视化分析——基于13种高影响力外文源刊的计量研究[J]. 中国图书馆学报, 2011, 37(2): 51-60.

[13] 张妍, 魏江. 研发伙伴多样性与创新绩效——研发合作经验的调节效应[J]. 科学学与科学技术管理, 2015, 36(11): 103-111.

[14] Huang Y, Ma J, Porter A L, et al. Analyzing Collaboration Networks and Developmental Patterns of Nano-Enabled Drug Delivery (NEDD) for Brain Cancer[J]. Beilstein Journal of Nanotechnology, 2015, 6(6): 1666-1676.

[15] Mcfadyen M A, Semadeni M, Cannella A A. Value of Strong Ties to Disconnected Others: Examining Knowledge Creation in Biomedicine[J]. Organization Science, 2009, 20(3): 552-564.

[16] 吴绍波, 顾新. 知识链组织之间合作的关系强度研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2008, 29(2): 113-118.