

· 情报研究 ·

以情报学为视角的学科交叉研究

于 洋¹ 张睿军² 杨亚楠¹

(1. 北京师范大学管理学院 北京 100875; 2. 中国光大银行兰州分行 兰州 730099)

摘 要 情报学是介于自然科学、社会科学之间的综合性边缘学科。目前我国情报学研究处于提高与充实阶段。本文采用科学的文献计量方法确定情报学的交叉学科及其交叉程度,以明确我国情报学的独立性、学科关联性及发展趋势。为精确的测度学科间交叉度,基于整体网络研究工具 UCINET,并从凝聚子群密度等研究角度进行辅助计算与分析。

关键词 情报学 凝聚子群密度 UCINET 社会网络分析 互引网络

中图分类号 G350 **文献标识码** A **文章编号** 1002-1965(2013)02-0001-05

A Research of Interdiscipline based on Information Science

Yu Yang¹ Zhang Ruijun² Yang Yanan¹

(1. Department of Management, Beijing Normal University, Beijing 100875;

2. China Everbright Bank Lanzhou Branch, Lanzhou 730099)

Abstract Information science is a comprehensive interdisciplinary subject which is between natural science and social science. The research of information science in China is in the stage of improving and enriching presently. Applying scientific bibliometrical methods, this article determines the interrelated subjects of information science and the cross degrees between them and makes clear the independence, subject relevance and the development trend of information science in China. To measure the cross degrees objectively and accurately, based on the overall network research tools of UCINET, this article conducted auxiliary calculation and analysis using External-Internal Index as the main channel.

Key words information science External-Internal Index UCINET SNA coupling network

0 引 言

情报学是介于自然科学、社会科学之间的综合性边缘学科。1970年,美国情报学家萨拉塞维克出版了《情报科学引论》,他认为:“情报学不同于图书馆学、文献学等学科,它有着独特的研究领域。情报学应分为理论情报学和应用情报学两大分支,其中理论情报学主要研究情报以及作为一种过程的科学交流的特性,情报用户及其利用、情报系统的过程及评价、情报系统环境的各类问题等;应用情报学研究知识交流的问题,即情报表达、情报系统、情报产业的发展等”。从该理论体系可以看出,情报学是一门综合性的科学学科,其理论情报学研究趋于社会科学,而应用情报学研究则属于自然科学的范畴。

因此确定情报学与哪些学科是关系密切的学科,

以及量化这些学科间的交叉程度一直是情报学界关心的热点问题之一。国内许多学者在此方面有相关研究:一类是以河北理工大学阚连合等为代表的以学科运动及学科生长点为理论基础的情报学交叉学科发展趋势研究^[1],这一类文献多从学科交叉理论的角度(个别学者结合自身教学实践),并结合使用引文分析法来阐述情报学科交叉程度,在定量与定性结合的综合意义上很好的分析了情报学交叉学科内涵,但在期刊的引用与被引数据的统计中多以段时间(几个月)内的数据为参考依据,这样造成了源数据不足,分析不够缜密的瑕疵;第二类是以吉林农业大学图书馆情报部陈文勇为代表的情报学交叉学科的结构与功能探讨^[2],该类文献阐释了情报学交叉学科发育状态及交叉层级分布,并将情报学交叉学科在交叉跨度上分为近缘交叉、远缘交叉和复边缘交叉,这类研究为笔者的

收稿日期:2012-10-29

修回日期:2012-12-29

作者简介:于 洋(1988-),女,硕士研究生,研究方向:情报学理论、情报学学科建设;张睿军(1986-),男,本科,研究方向:金融系统开发与研究;杨亚楠(1990-),女,硕士研究生,研究方向:信息可视化。

相关研究提供了充分的理论基础和概念框架;第三类是以山东理工大学科技信息研究所李长玲等为代表的基于因子的引文分析^[3],这类文献更科学严谨的挖掘了情报学与其交叉学科之间的关系,数据的可视化也更形象,更有说服力,为情报学交叉学科的研究提供了宝贵的研究角度和思路,但也存在着样本数据以偏概全、分析角度单一片面等待完善之处。本文借鉴了之前学者的大量研究,并在此基础上提出了较为科学、系统、客观的研究方法和分析角度。对源数据的筛选上,笔者以引文数据库中十年数据为研究样本加以处理和分析,以期将情报学交叉学科及交叉度现状较好的呈现出来;在对情报学交叉学科特点的呈现上,笔者对前期数据进行了系统的整合,数据可视化效果得到了更好的呈现;在对学科交叉度的分析上,笔者对初步计算结果进行了标准化、分区等相关处理,力求分析结果真实有效。

社会网络分析(Social Network Analysis, SNA)起源于物理学中的适应性网络,通过研究网络关系,有助于把个体间关系、“微观”网络与大规模的社会系统的“宏观”结构结合起来,因此社会网络分析方法是一种通过数学方法、图论等定量分析的方法^[4]。在情报学与其他学科的学科运动与交叉过程中,期刊、文献之间的引用、被引与互引产生了复杂的学科交叉网络。采用社会网络分析的方法来呈现学科交叉现状并解决学科交叉的问题是可行的、有效的。笔者以情报学为视角,首先对中国引文数据库近三年的引用与被引数据进行分析处理,以确定情报学的交叉学科;进而以社会网络分析中凝聚子群分析为主要分析角度,基于整体性分析软件 UCINET,利用 Netdraw 绘制学科之间的互引网络图,并运用凝聚子群密度计算学科的交叉度。

1 确定情报学交叉学科

上文提到通过对情报学期刊引用及被引期刊情况进行分析能较好的呈现出情报学与其交叉学科。笔者首先通过《中国期刊全文数据库》->期刊导航,以及《中文核心期刊要目总览》(2008 年版)选择以下 9 种情报学核心期刊为研究对象,并为其设定相应代号,见表 1。

1.1 情报学核心期刊引用期刊情况分析 笔者选取《中国引文数据库》中 2010-2012 近 3 年数据为样本调研以上情报学 9 种核心期刊的引用期刊所在学科的情况。首先,引用期刊笔者同样筛选其中的核心期刊(如在处理 J1《图书情报工作》这一期刊的引用数据

表 1 情报学核心期刊及代号

情报学类核心期刊表	期刊代号
图书情报工作	J1
情报学报	J2
情报科学	J3
现代图书情报技术	J4
图书情报知识	J5
情报资料工作	J6
情报理论与实践	J7
情报杂志	J8
图书与情报	J9

时,笔者在《中国引文数据库》的期刊统计栏,选取时间段为 2010-2012 年,期刊类型为“核心期刊”,J1 期刊的引用期刊检索结果约为 70 条期刊记录,再除去其中情报学自身的核心期刊,最后用于统计的有效引用期刊记录为 50 条)。进而,笔者参考《中文核心期刊要目总览》(2008 年版)中对各个学科核心期刊的列举和说明,对上一步检索出的引用期刊进行相关学科划分和归类(如 J1《图书情报工作》这一期刊,其引用期刊中《中国图书馆学报》划分到“图书馆学”;《科学学研究》划分到“科学研究类”;《农业图书情报学刊》划分到“农学”;《计算机工程与设计》划分到“计算机”等等)。最后,笔者将情报学 9 种核心期刊的引用期刊所属学科情况进行汇总,并形成汇总表(见表 2)。从表 2 可以看出,情报学核心期刊的引用期刊分属于图书馆学、科学研究类、计算机、管理科学类、经济学、农学、信息传播学、档案学以及医学等 9 个学科。

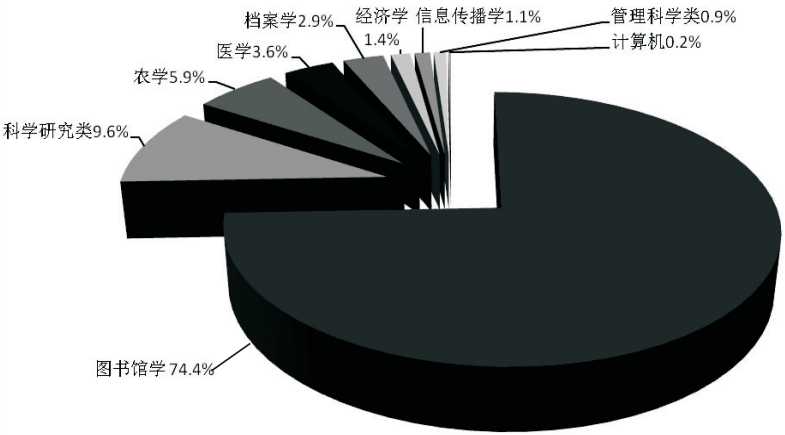


图 1 情报学 9 种核心期刊的引用期刊所属学科饼状图

表 2 情报学 9 种核心期刊的引用期刊所属学科情况汇总表

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	合计
图书馆学	2776	31	748	53	343	627	802	597	510	6487
科学研究类	571	23	247	0	0	0	277	1028	0	2146
计算机	371	221	120	231	0	0	115	214	0	1272
管理科学类	40	0	72	0	0	0	0	170	0	282
经济学	0	0	0	0	0	0	31	223	0	254
农学	84	0	31	0	0	0	0	28	0	143
信息传播学	24	0	0	0	0	0	0	21	0	45
档案学	21	0	0	0	21	0	0	0	0	42
医学	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28
引用期刊总频次										10699

笔者对情报学 9 种核心期刊的引用期刊所属学科

绘制了饼状图(见图1)。如图所示,情报学9种核心期刊的引用期刊所属学科按数量排名分别为图书馆学、科学研究类、计算机、管理科学类、经济学、农学、信息传播学、档案学、医学。除去低于均值百分比(11.1%)的学科,笔者认为,从引用期刊的角度,与情报学联系最紧密的学科为图书馆学、科学研究类与计算机。

1.2 情报学核心期刊被引期刊情况分析 与引用期刊数据处理的方法一样,笔者对情报学9种核心期刊的被引期刊所属学科进行归类及统计,相关结果见表3。通过表3可以看出情报学9种核心期刊的被引期刊分属于图书馆学、科学研究类、计算机、管理科学类、经济学、农学、信息传播学、档案学以及医学等9个学科。

表3 情报学9种核心期刊的被引期刊所属学科情况所汇总

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	合计
图书馆学	399	7	119	49	92	72	181	86	194	1199
科学研究类	9	0	10	8	13	15	45	55	0	155
计算机	0	0	0	0	0	0	0	3	0	96
管理科学类	0	0	0	0	0	0	0	3	11	58
经济学	3	0	0	0	0	0	3	17	8	46
农学	11	0	6	8	0	0	10	38	23	23
信息传播学	0	0	3	0	0	0	0	15	0	18
档案学	14	0	0	0	3	4	8	9	8	14
医学	15	3	11	3	0	3	3	12	0	3
被引期刊总频次										1612

笔者进而对情报学9种核心期刊的被引期刊所属学科绘制了饼状图(见图2)。如图所示,情报学9种核心期刊被引期刊所属学科按数量多少排名分别为图书馆学、科学研究类、农学、医学、档案学、经济学、信息传播学、管理科学类、计算机。除去低于均值百分比(11.1%)的学科,从被引期刊的角度,与情报学联系最紧密的学科为图书馆学。

结合以上统计的情报学核心期刊引用与被引的数据,以情报学为视角,笔者最终将图书馆学、科学研究类、计算机3个学科确定为情报学的交叉学科。

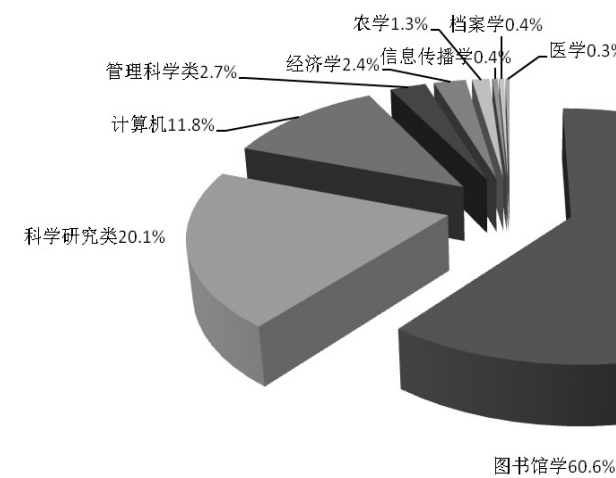


图2 情报学9种核心期刊被引期刊所属学科饼状图

2 情报学交叉学科的交叉程度

在研究学科交叉度时,笔者首先选择《中文核心期刊要目总览》(2008年版)中4个学科具有代表性的核心期刊作为进一步的研究对象。各学科核心期刊名称及编号见表4。

表4 交叉学科研究样本中四个学科核心期刊汇总

学科名称	核心期刊编号及名称
情报学	1 图书情报工作,2 情报学报,3 情报科学,4 现代图书情报技术,5 图书情报知识,6 情报资料工作,7 情报理论与实践,8 情报杂志,9 图书与情报
图书馆学	10 中国图书馆学报,11 大学图书馆学报,12 图书馆杂志,13 图书馆论坛,14 图书馆,15 图书馆建设,16 图书馆工作与研究,17 图书馆理论与实践,18 图书馆学研究,19 国家图书馆学刊
科学研究类	20 科学学研究,21 科研管理,22 科学学与科学技术管理,23 研究与发展管理,24 中国软科学,25 中国科技论坛,26 科技进步与对策,27 科学管理研究,28 科技管理研究,29 科技导报
计算机	30 软件学报,31 计算机学报,32 计算机研究与发展,33 计算机工程与应用,34 计算机工程,35 中文信息学报,36 计算机应用,37 计算机科学,38 计算机工程与科学

2.1 构造学科互引矩阵 笔者利用整体网研究工具 UCINET,根据以上四个学科的38种核心期刊近十年(2002–2011)的互引情况构造期刊互引矩阵。互引矩阵的行和列均代表38种核心期刊,矩阵中的每个格值代表其所在列的期刊被所在行的期刊引用的频次,对角线的数值则表示所对应期刊的自引频次。最终形成一个38×38的期刊互引矩阵,由于篇幅有限,这里只展示其中一部分数据(见表5)。

表5 期刊互引矩阵(部分数据)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1900	147	717	187	316	583	679	859	286	308
2	609	609	560	261	167	185	524	656	84	179
3	742	143	1030	117	134	243	427	908	105	102
4	481	121	280	581	97	105	246	401	59	101
5	422	54	239	50	264	196	192	313	98	93
6	371	33	261	36	79	475	160	260	88	77
7	621	153	484	109	120	272	698	558	79	98
8	840	143	669	133	208	269	459	2064	128	99
9	267	9	100	9	67	83	94	125	202	87
10	904	104	416	149	230	417	351	471	247	472

2.2 数据的标准化处理 期刊的互引数据是绝对值的形式,期刊互引频次的高低受每种期刊的发行历史(总被引量)等因素的影响,因此期刊的互引矩阵数据需要标准化处理。因期刊各异,在初始的期刊互引矩阵中,期刊a引用期刊b的频次与期刊b引用期刊a的频次没有关系,因此初始矩阵是一个非对称矩阵(non-symmetrical matrix)。这样笔者利用 Matrix Algebra 程序对初始期刊初始矩阵进行标准化处理,

使得 38×38 的矩阵各列总和为 1。标准化后的部分数据如表 6 所示。

表 6 期刊互引标准化矩阵(部分)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.158	0.062	0.100	0.068	0.118	0.130	0.121	0.076	0.105	0.123
2	0.051	0.258	0.078	0.095	0.062	0.041	0.093	0.058	0.031	0.072
3	0.062	0.061	0.143	0.042	0.050	0.054	0.076	0.080	0.038	0.041
4	0.040	0.051	0.039	0.211	0.036	0.023	0.044	0.035	0.022	0.040
5	0.035	0.023	0.033	0.018	0.098	0.044	0.034	0.028	0.036	0.037
6	0.031	0.014	0.036	0.013	0.029	0.106	0.028	0.023	0.032	0.031
7	0.052	0.065	0.067	0.040	0.045	0.061	0.124	0.049	0.029	0.039
8	0.070	0.061	0.093	0.048	0.077	0.060	0.082	0.182	0.047	0.040
9	0.022	0.004	0.014	0.003	0.025	0.019	0.017	0.011	0.074	0.035
10	0.075	0.044	0.058	0.054	0.086	0.093	0.062	0.042	0.090	0.189

2.3 期刊互引网络图 根据表 6 中标准化后的互引数据,用 Netdraw 绘制 38 种期刊的互引网络图。笔者将相同学科的期刊放在较靠近的位置。为呈现出良好的可视化效果,笔者将其中情报学 9 种核心期刊位于左上角,用锥形标记;计算机 9 种期刊位于左下角,用圆圈标记;图书馆学 10 种期刊位于右上角,用方块标记;科学研究类 10 种期刊位于右下角,用三角形标记。

为了更清晰的呈现四个学科的交叉程度,本文选取标准值≥0.026 (均值)和标准值≥0.100 时的互引网络图进行相关说明和分析(分别见图 3、图 4)。

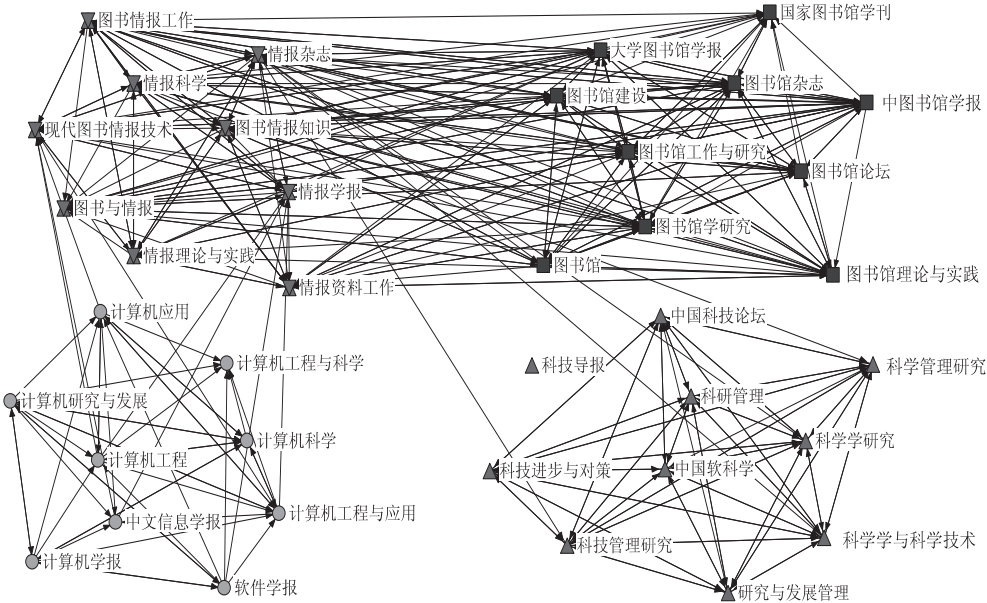


图 3 标准值≥0.026 时的互引网络图

当标准值≥0.026 时,情报学和图书馆学仍呈现为比较紧密的学科交叉性;情报学与计算机学、科学研究类均有学科交叉存在,但明显小于其与图书馆学之间的交叉性;与此同时,图书馆学、计算机学、科学研究类三个学科之间的学科交叉程度较不明显。

当标准值≥0.100 时,计算机与科学研究类这两个学科自身的学科期刊直线的连线仍清晰可见,说明这两个学科自身已经形成了比较成熟的体系;而情报

学与图书馆学自身的连线较少,表明情报学和图书馆学不是独立性较强的学科;但情报学与图书馆学之间还存在着期刊互引的连线,这足以见得两个学科之间交叉性之大。

3 四个学科凝聚子群分析

当网络中某些行动者之间的关系特别紧密,以至于结合成一个次级团体时,这样的团体在社会网络分析中被称为凝聚子群。凝聚子群分析即分析整体网络中存在多少个子群,子群内部成员的关系和特点,子群之间的关系和特点,一个子群的成员与另一个子群成员之间的关系特点等^[4]。

3.1 凝聚子群密度 凝聚子群密度 (External-Internal Index),即 E-I 指数,是网络结构分析的一种指标,主要用来分析整体网络中子群的凝聚程度或整体网络的分派程度^[4]。随着学者对社会网络分析方法的拓展,E-I 指数被用来衡量一个整体网络中小团体现象的严重程度。其计算公式为:

$$E - I = \frac{EL - IL}{EL + IL} \tag{1}$$

其中 EL 代表“子群之间的关系数”;IL 代表“子群内部的关系数”,该指数的取值范围为[-1,+1],该

值越靠近 1,表明关系越趋向于发生在子群之外,意味着派系林立的程度越小;该值等于 0 时,表明网络中的关系是随机分布的,看不出派系林立的情形;该值越靠近-1,表明子群之间的关系越少,关系越趋向于发生在子群之内,意味着派系林立程度越大。^[4]

在整个学科体系中存在着多个学科凝聚子群,多个凝

聚子群之间的交叉程度即为学科之间的交叉程度。同时不同学科核心期刊之间的互引情况体现了各学科间知识的交流性和学科的交叉性。在公式(1)中,EL 代表各学科核心期刊之间的引用次数;IL 代表各学科核心期刊内部的引用次数。因此 E-I 指数越高,表明各学科之间的交叉程度越高,学科的独立性则越低;E-I 指数越低,表明学科之间的交叉程度越低,学科的独立性则越强。

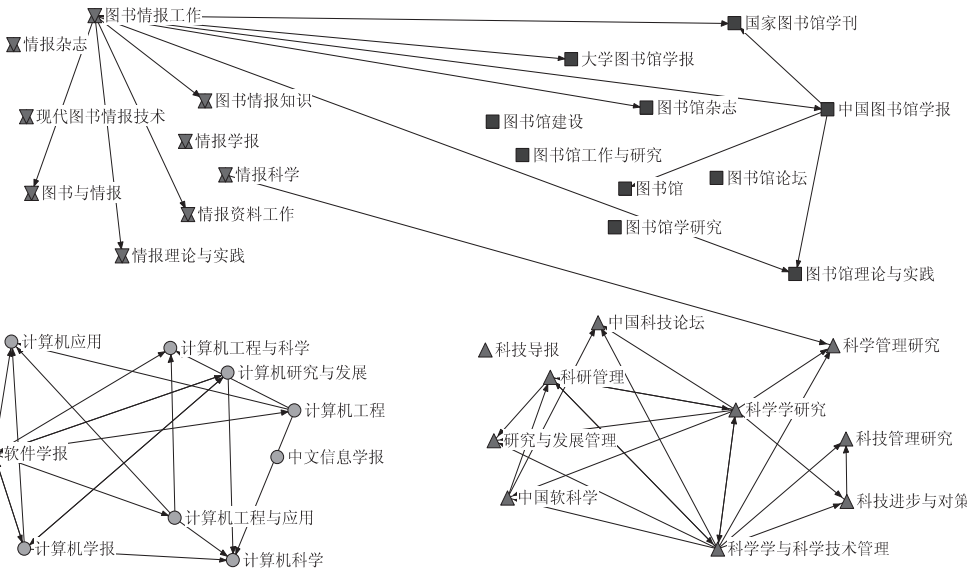


图4 标准值 ≥ 0.100 时的互引网络图

3.2 构造分区矩阵及矩阵标准化 笔者将38种期刊按照4个学科分成4个区:情报学期刊的分区值为“1”,图书馆学期刊的分区值为“2”,科学研究类期刊的分区值为“3”,计算机期刊的分区值为“4”;构造分区矩阵后,利用Matrix Algebra程序对分区矩阵进行标准化处理,使得 4×4 的矩阵各列总和为1(见表7)。根据公式1计算出的各学科间的E-I指数结果如表8所示:

表7 标准化后的四个学科交叉关系矩阵

	1 情报学	2 图书馆学	3 科学研究类	4 计算机
1 情报学	0.586	0.340	0.063	0.011
2 图书馆学	0.320	0.643	0.008	0.002
3 科学研究类	0.087	0.010	0.923	0.002
4 计算机	0.008	0.007	0.007	0.985

表8 四个学科间的E-I指数值

	1 情报学	2 图书馆学	3 科学研究类	4 计算机
1 情报学	--	-0.265659	-0.805855	-0.963149
2 图书馆学		--	-0.951220	-0.987578
3 科学研究类			--	-0.995676
4 计算机				--

3.3 凝聚子群密度分析结果 E-I指数的取值范围为 $[-1,+1]$,若指数为正值则表明两个学科间的联系程度高于学科内部知识的联系程度,是一种不合理的现象或者是研究对象本身的选择上存在问题。另外,目前学术界尚未对E-I指数对应的派系林立程度做确切的划分。针对学科交叉程度而言,本文对E-I指数的取值做如下划分:E-I指数 $\in [-1,-0.5]$ 时,派系林立程度较大,即表明学科的独立性较强;E-I指数 $\in [-0.5,0]$ 时,派系林立程度较小,即表明学科的交叉性较大。由表8可以看出:

情报学与其他三个学科均有比较紧密的联系,其中与图书馆学的联系最为紧密为-0.265659;而情报

学与科学研究类(-0.805855)联系的紧密程度高于其与计算机(-0.963149)的联系紧密程度。因此,情报学是交叉性较强的学科。

图书馆学与情报学的联系非常紧密,但其与科学研究类(-0.951220)以及计算机(-0.987578)的联系相对较小。

科学研究类与情报学的E-I指数

为-0.805855,可以看出科学研究类与情报学交叉性较大,科学研究类与计算机(-0.995676)的联系则很少。

相对而言,计算机在情报学方面的应用多于其他三个学科,但计算机与其他三个学科的E-I指数均比较低,因此与其他几个学科相比,计算机是学科独立性最强的学科。

另外笔者根据公式(2),计算38种期刊整体网络的E-I指数,以得到四个学科的整体交叉度情况。

E-I =

4个学科之间的标准化值之和-4个学科内部的标准化之和
4个学科之间的标准化值之和+4个学科内部的标准化之和 (2)

经计算,整体网络的E-I指数为-0.754474,即4个学科之间的交叉程度为-0.754474,其取值 $\in [-0.5,0]$,则情报学、图书馆学、科学研究类与计算机学是关联性较强的交叉学科。

4 总 结

以上研究发现,情报学与图书馆学、科学研究类、计算机等几个学科的联系非常密切,是交叉性很强的一个学科。近年来情报学与农学、医学、经济学等学科的交叉性日益明显,如情报学已形成了医学情报学、军事情报学、农业情报学、经济情报学等二级学科;也形成了环境医学情报学等三级学科。可见情报学的交叉学科已向三、四级学科延伸,横跨理学、工学、农学、医学、军事学、管理学、经济学等很多学科领域,已经形成了较为庞大的学科体系。但与数学、物理、历史学、文学等历史悠久的学科相比,情报学交叉学科的发展目前仍处于启蒙阶段。

完整的学科体系应当包含该学科的定义、学术术
(下转第33页)

(上接第 5 页)

语、学科属性、概念体系、研究对象、研究内容、研究方法、相关学科、分支学科、交叉学科等。我国现阶段情报学与图书馆学并没有明显的学科分界,很多研究内容存在着交叉和重叠,我国情报学还未形成较为成熟丰满的学科羽翼。另外竞争情报的引入暴露出我国情报学研究忽视 Intelligence 这一核心领域的错误。我国情报学者开展的相关研究长期游击于图书馆学、信息科学、管理科学、智能科学等相邻学科之间^[5]。

因此在我国情报学进一步学科运动、发展过程中,我们应还情报学以本来面目。一方面应更加注重其学科交叉性建设,用竞争情报学的理论方法、研究工具和研究思路等开展交叉学科领域的研究内容,其研究成果等也将为情报学相关学科的研究提供有价值的数据和参考价值。另一方面,在发展情报学与多学科之间的交流和融合的同时也要加大情报学自身的学科独立

性建设,使其具有系统、健全的学科体系以及科学、独特的研究方法。这样情报学的学科羽翼才能更加丰满,学科体系的构建才能更加稳健,学科研究成果才能更好的指导实践。

参 考 文 献

[1] 阚连合,黄晓鹏,刘梅申. 情报学交叉学科的发展趋势[J]. 现代情报,2007(1):62-64

[2] 陈文勇. 情报学交叉学科的结构与功能探讨[J]. 情报学报,1997,16(1):4-8

[3] 李长玲,纪雪梅,支 岭. 基于 E-I 指数的学科交叉程度分析[J]. 图书情报工作,2011,55(16):33-36

[4] 刘 军. 整体网分析讲义:UCINET 软件实用指南[M]. 上海:格致出版社,2009:145-148

[5] 包昌火. 让中国情报学回归本来面目[J]. 情报杂志,2011,30(7)

(责编:王平军)