

中美图情科研机构研究领域比较研究*

安璐 余传明 李纲 张萱

摘要 科研机构在科学研究和技术创新过程中发挥着重要作用,对不同国家科研机构的研究领域进行分析有助于促进相互学习并提高合作的可能性。本文利用自组织映射(SOM)人工神经网络方法对87所中美图书馆情报学(LIS)科研机构在技术维度的图书馆情报学领域研究进行可视化比较分析。研究发现,中美图情科研机构都与本国同行具有更相似的研究领域。根据其研究领域的相似性,共识别出八组国际潜在合作机构和七组国内潜在合作机构,最后分析了中美图情机构的热点与特色研究领域。该研究发现有更好地了解中美图情机构在技术维度的图书馆情报学研究领域的相似性与差异,为相关科研机构寻找潜在的合作对象,跟踪国外热点研究领域,发现自身研究的不足提供决策支持。图1。表6。参考文献42。附录1。

关键词 图书馆情报学 自组织映射 研究领域 科研机构

分类号 G350

A Comparison Study on the Research Fields of Chinese and American Library and Information Science Research Institutions

An Lu, Yu Chuanming, Li Gang & Zhang Xuan

ABSTRACT Research institutions play an important role in scientific research and technical innovation. The research field analysis of research institutions in different countries can facilitate mutual learning and promote potential collaboration. In this study, we employed Self-organizing Map(SOM) technique, an artificial neural network to visually compare technical library and information science(LIS) research fields between 87 Chinese and American LIS research institutions. The findings revealed that both Chinese and American LIS institutions tended to have more similar technical LIS research fields to their domestic counterparts than to those in the other country. Eight groups of potential international collaborators and seven groups of potential domestic collaborators were presented based upon their research similarities. The salient and distinguished feature research fields of Chinese and American LIS institutions were analyzed. The findings of this study lead to a better understanding of the similarities and differences among Chinese and American LIS institutions in terms of technical LIS research fields and provide decision support for related institutions to seek potential collaborators, to keep up with foreign salient research fields, and to identify the research weaknesses of their own. 1 fig, 6 tabs, 42 refs, 1 appendix.

KEY WORDS Library and information science. Self-organizing Map. Research field. Research institutions.

1 引言

科研机构是科学与技术创新的重要主体,其

发展受到研究资助机构、高等教育系统和科研机构自身的关注。领先的科研机构除了具有优秀的学术成果外,还应当热点与前沿领域处于领先地位,协调各重点研究领域之间的关系,保持自身的

* 本文系国家自然科学基金青年项目“科研组织的研究领域可视化挖掘研究”(编号:11CTQ025)的研究成果之一。
通讯作者:余传明,Email: yuchuanming2003@126.com

竞争优势。为了达到该目标,科研机构需要评估当前涉及的研究领域,并通过教师招聘等途径为未来的研究方向做出积极的规划,而不是任其发展。

科研机构的研究领域可以通过很多方式进行跟踪,期刊论文、会议论文集、研究报告、专著和专利等出版物,以及关键词、分类号和受控词汇等主题标引都是分析研究领域状况的主要来源。众所周知,一所科研机构在一段时间内所产出的大量出版物往往会涉及多个领域。因此,科研机构与研究领域之间的关系存在多样性与高维特征。而信息可视化技术能够将高维数据显示在低维空间中,揭示对象之间的复杂关系^[1]。自组织映射(Self-organizing Map, SOM)是一种无监督学习的人工神经网络方法,该方法能够在保留输入数据拓扑结构的前提下,将高维的输入数据显示在低维的输出空间中,不需要用户事先了解数据的分布^[2],并且有助于用户更加全面地了解被调查数据的结构^[3]。信息可视化技术(如自组织映射(SOM))的应用为科研机构研究领域的分析提供了一种便捷的途径。

随着信息技术与因特网的发展,图书馆情报学(LIS)的研究重点从传统的研究领域(如图书馆学、文件分类等)转向了与技术相关的领域(如电子图书馆、信息系统和知识系统、信息通信技术及其应用^[4]、电子政务、计算机应用和素养^[5]、信息存储与检索)。Rana^[6]指出,印度图书馆情报学的新兴主题是开放式接入系统、存储系统和电子图书馆。Blessinger 与 Hrycaj^[7]发现,图情领域高被引论文中有 20%的主题与技术相关,如互联网、自动化、指标/数据、电子出版和软件。由此可见,技术类研究领域在图书馆情报学领域占据着越来越重要的位置。

随着全球化趋势的蔓延,各国图情科研机构与研究资助机构越来越关注以下问题:不同国家图情科研机构在技术维度的图书情报学领域的发展状况如何?其研究有何相似与差异之处?世界上哪些图情科研机构在技术维度的图书情报学领域有潜在的合作基础?各研究机构的优势、特点与不足是什么?本文利用一种可视化的人工神经网络

方法(SOM方法)对EI Compendex数据库中收集的实际数据进行分析,试图回答这些问题。其研究结果有助于理解中美图情研究机构在技术维度的图书情报学领域的分布,揭示两国图情科研机构的优势、特点与不足,协助各科研机构找到与自身水平相当且研究领域相似的对应机构,为建立潜在的合作关系提供决策支持。

2 相关研究

2.1 科研机构研究领域的分析

关于科研机构研究领域的分析广泛出现在药理学^[8-9]、情报学^[10]、会计学^[11]、犯罪学^[12]和材料科学^[13]等领域。早期的研究主要是计算各科研机构在某些领域研究成果的数量,但缺乏特定研究主题的细致分析。随后,一些研究不但识别出特定领域的重要科研机构,而且识别出领先的研究领域,然而,大多数研究没能深究科研机构及其研究领域之间的关系。少数研究涉及科研机构及其研究领域之间的关系,但是其主要目的是发现科研机构的专注性是否与最佳的科研绩效相关。

由此可见,在特定领域对各科研机构子领域的深入分析鲜有涉及,比如图书馆情报学(LIS)领域。现有文献通常采用统计学、文献计量学、内容分析法或者其他方法来研究科研机构的绩效或分析在特定领域的主要研究课题,少数研究采用了可视化方法,比如主题图表、内容地图分析、块建模,来识别核心作者与机构,或揭示在特定领域的核心主题与子领域。然而,科研机构研究领域相似性的可视化挖掘少有涉及。

2.2 图情领域的科研机构及研究主题分析

关于图情领域的科研机构分析,较少有研究直接以科研机构为研究对象,分析其研究领域或主题。与此相关的研究包括:识别情报学领域的核心作者及其所在的科研机构,并对其进行聚类与多维标度分析^[14];统计图书馆、情报与文献学科立项数量较多的科研机构、负责人与项目主题分布^[15]。

此外,还有一些学者研究图情领域的热点主题

或趋势。例如调查情报学专家对于若干情报学领域是否属于前沿领域的看法^[16];分析情报学中外科研立项、重要期刊与年会的热点主题^[17];确定情报学前沿研究领域,并对它们之间的关系进行讨论^[18];调查情报学期刊论文的关键词,揭示该领域的研究热点^[19];通过分析图书馆、情报与文献学期刊论文中的高频关键词与上升趋势明显的关键词,揭示该学科的研究热点与趋势^[20]。总之,具体针对国内外各图情科研机构,分析其研究领域的相似性与差异的文献并不多见,关于哪些科研机构之间具有共同的研究领域,并有开展合作研究的可能性,类似问题的答案并不清楚。

2.3 信息可视化方法

随着科学出版物数量的指数增长,研究者开发并应用越来越多的信息可视化方法,从大量科学出版物中收集有用的知识^[21]。例如 IOPENER Workbench^[22],后更名为 Action Science Explorer (ASE)^[23],GoPubMed^[24],Web of Knowledge 的引用树^[25],VxInsight^[26-27]和基于 CiteSpace 的可视化方法^[28]。这些可视化研究经常是基于引文或共引网络,聚集在作者或论文层次上。大量的出版物所涉及的关键词或分类号为挖掘科研机构的研究领域提供了潜在的线索,然而,很少有研究是基于其主题内容在科研机构的层次上展开。

2.4 自组织映射方法

自组织映射(SOM)人工神经网络方法是一种无监督的机器学习方法,其输出由二维或三维的网络结点构成。具有相似属性的输入数据会映射在同一个 SOM 结点或邻近结点中,而具有不同属性的输入数据则会映射在相距较远的结点中^[29]。统一距离矩阵(U-matrix)^[30]是一种常见的 SOM 输出方式,通常应用于 SOM 输出的背景颜色。U-matrix 值较大的区域表示聚类的边缘,值较小的区域代表聚类本身。SOM 方法被广泛应用于多个学科领域,尤其是数据分析。最近的相关应用包括期刊的主题分析^[31]、主题目录分析^[32]以及电子产品及其属性的分析^[33]。本文利用 SOM 算法和统计分析

方法来研究中美图情科研机构研究领域的相似性与侧重点。

3 可视化挖掘的方法设计

3.1 科研机构的选择

本文选择美国新闻与世界报导提供的图书馆与情报研究类别中的前 43 所研究生院^[34]和中国科学评价研究中心提供的图书馆、情报与档案管理专业的前 44 所普通高校相关院系^[35]作为研究对象,见附录 1。

3.2 数据源的选择

本文的数据来源于 Engineering Village Compendex 数据库。该数据库全面收录了科学、技术与工业领域的数据,对数以百万计的引用条目进行索引,包括数以千计的工业期刊和会议记录的摘要^[36]。通过比较 Compendex, Web of Science, Elsevier, Proquest, EBSCO, Wiley 和 Springer 等数据库中排名前五名的中美图情机构在 2001—2011 年期间的论文条目数量,结果发现 Compendex 的论文条目数量最多。因此本文选择 Compendex 作为数据来源。

Compendex 给每篇论文分配多个分类号与受控词汇,例如分类号 723 代表计算机软件、数据处理与应用。该分类号系统是一个五层的等级结构,每个分类号至少有三位,第一位代表一级分类(最宽泛),第二位代表二级分类(比一级分类窄),以此类推。该分类层次通过添加小数点和其它位予以扩充,从而表示第四、五级分类,涵盖更窄的主题领域,例如 903.1 代表信息来源与分析、903.4.1 代表图书馆学。

3.3 数据收集

本文收集了中美 87 所图情科研机构从 2001 年到 2011 年的论文记录、分类号与受控词汇,共计 9,081 篇论文,383 个分类号,878 个受控词汇。

3.4 SOM 输入矩阵的构造

本文构造一个 $m * n$ 输入矩阵。其中矩阵的

行代表将在 SOM 空间中显示的对象(即研究机构),列代表对象的属性(即 Compendex 数据库提供的分类号),见等式(1),其中 $c_{ij}(i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$ 被定义为第 i 所研究机构发表的论文中涉及第 j 个分类号的次数。如果第 i 所研究机构没有发表与第 j 个分类号相关的论文,那么 c_{ij} 的值为 0。

$$M1 = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} \cdots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} \cdots & c_{mn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

3.5 分析方法

SOM 方法具有保留输入数据拓扑结构的优点。映射到 SOM 输出中同一或相邻结点中的机构被认为具有相似的分类号。著名的信息可视化专家 Chen Chaomei 曾提出一种从引文和共引的视角识别里程碑、枢纽与支点文献的方法^[20],本文将从分类号的角度研究科研机构的密集性。如果众多科研机构在 SOM 输出中聚集在一起,则称这些机构为密集机构。

根据各机构所映射到的 SOM 结点之间的几何距离,结合 U-matrix 背景色度,判断各机构研究领

域的相似性,识别潜在的合作机构。最后,统计分析中美图情科研机构的热点与特色研究领域。

4 实验过程与数据分析

4.1 中美图情科研机构研究领域的相似性分析

本文构造一个 87 行 383 列的输入矩阵 M1。鉴于不同的属性(列)具有不同的值域范围,为了避免数值范围大的属性在 SOM 输出中占据统治地位,首先用 var 方法^[37]将输入矩阵 M1 中各元素的方差规范化为 1。SOM 输出利用超环面输出,从而克服“边缘效应”的缺点^[21]。

相关研究^[22]显示,线性初始化和批学习算法组合所产生的最终量化误差比其它初始化与学习算法组合所产生的最终量化误差要小,因此本文采用线性初始化和批学习算法对输入矩阵进行训练,将 U-matrix 的值作为 SOM 输出的背景色度,如图 1 所示。右方的色度条指示出 SOM 输出的背景色度代表的 U-matrix 值的大小。结点中的标签(即图情机构的缩写)代表不同的机构。标签与机构的对应关系参见附录 1。具有“CN”下标的机构代表国内机构。

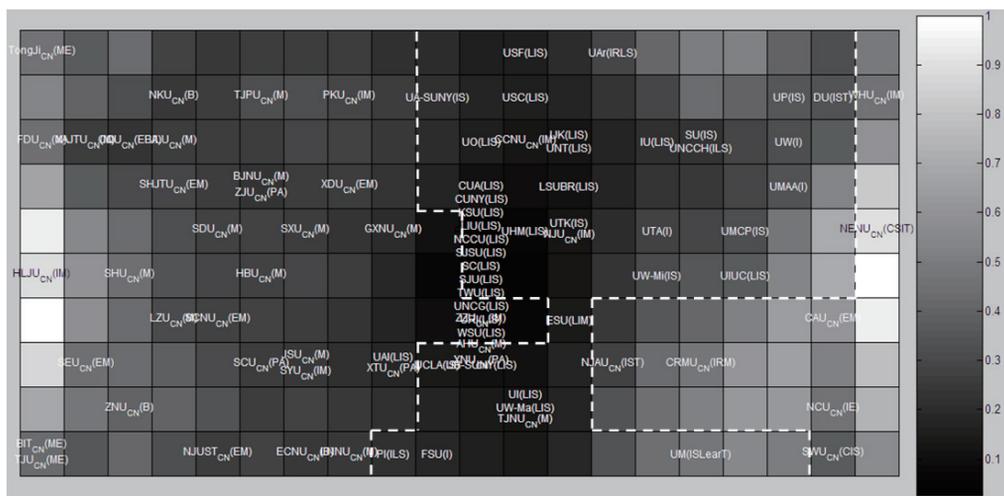


图 1 中美图情机构的 SOM 输出

如前所述,映射到 U-matrix 值较小的 SOM 结点中的机构倾向于具有相似的分类号,而映射到 U-matrix 值较大的 SOM 结点中的机构倾向于具有不同的分类号。各机构所映射到的 SOM 结点之间的几何距离也能够揭示对应机构分类号之间的相似性。

图 1 显示,SOM 输出的“中间”部分存在明显的深色区域。有十一所美国图情机构和两所国内图情机构映射到 U-matrix 值很小的 SOM 结点上,表示这些机构的研究领域很相似。这些机构被视为密集机构,其列表及其涉及分类号详见表 1。

表 1 中美图情研究密集机构及其分类号

国内密集机构	美国密集机构	分类号
AHU _{CN} (M), YNU _{CN} (PA)	CUA(LIS), CUNY(LIS), LIU(LIS), NCCU(LIS), SJSU(LIS), SC(LIS), SJU(LIS), TWU(LIS), UNCG(LIS), URI(LIS), WSU(LIS)	计算机软件、数据处理与应用,计算机外围设备,信息检索与使用等

另一方面,HLJU_{CN}(IM)和 NENU_{CN}(CSIT)映射到 U-matrix 值很大的 SOM 结点中,并且被一些空结点与其他机构相分离。这意味着,这两个机构涉及分类号与其他机构相异性很大。

同样能观察到,中国与美国的图情机构被映射到 SOM 输出中分离的区域。为了清晰地识别,我们在图 1 中画两条白色虚线将 SOM 输出划分为三个部分。大多数美国的图情机构映射到“中间”部分,大多数中国的图情机构映射到“左边”或“右边”部分。这意味着中美图情机构的研究领域相异性很大。为了详细分析中美图情机构研究领域的相似性,我们依据两所及以上机构之间的几何距离以及各机构涉及的 U-matrix 值,为每一所中国图情机构识别最为相似的中/美图情机构,其中确定与机构 i 相似性最高机构的方法描述如下。

(1) 在 SOM 输出中,找出与机构 i 的几何距离最短的机构;

(2) 如果在同一个 SOM 结点中有一个或多个机构,那么这些机构被认为与机构 i 最为相似;

(3) 如果在不同 SOM 结点中有多个机构与机构 i 的几何距离相等,那么比较其 U-matrix 值,U-matrix 值较小的机构被认为与机构 i 相似度更高。

与每所国内图情机构最为相似的中/美图情机构及其几何距离见表 2。由于篇幅有限,这里仅显示部分结果。

如表 2 所示,国内图情机构与其相似度最高的国内同行的平均距离为 1.36;然而,与其相似度最

高的美国同行的平均距离为 3.34。这意味着中国的图情机构与其国内同行有更相似的研究领域。

通过对表 2 的全面分析,我们发现 31 所国内图情机构(大约占国内图情机构总数的 70.5%)与其国内同行更相似,即与国内同行机构之间的距离小于与美国同行之间的距离。例如,HLJU_{CN}(IM)与最相似的国内机构 SHU_{CN}(M)的距离为 2,而 HLJU_{CN}(IM)与最相似的美国机构 UIUC(LIS)的距离为 4。

反之,有五所国内机构(在表 2 中以下划线标示,大约占国内机构总数的 11.4%)与其最相似的机构为美国同行,即与美国最相似机构的距离小于与国内最相似机构的距离。比如,NJU_{CN}(IM)到最相似的美国机构 UTK(IS)的距离为 0,而 NJU_{CN}(IM)到最相似的国内机构 AHU_{CN}(M)、YNU_{CN}(PA)的距离均为 3。

另外还有八所国内机构(在表 2 中以粗体表示,占被调查的国内图情机构总数的 18.2%)与最相似的国内机构的距离等于与最相似的美国机构的距离。例如,PKU_{CN}(IM)到最相似的美国机构 UA-SUNY(IS)的距离与到最相似的国内机构 LNNU_{CN}(M)的距离均为 2。

总之,在技术维度的图书情报学研究领域,大多数国内机构与本国同行之间有更多的相似之处,大约 1/10 的国内机构与美国同行之间有更多的相似之处,不到 1/5 的国内机构与本国和美国同行的相似度相等。

表2 与国内图情机构最为相似的中/美图情机构(部分结果)

机构名称	最相似的国内机构	几何距离	最相似的美国机构	几何距离
HLJU _{CN} (IM)	SHU _{CN} (M)	2	UIUC(LIS)	4
JLU _{CN} (M)	CQU _{CN} (EBA)	1	DU(IST), UW(I)	6
SYU _{CN} (IM)	JSU _{CN} (M)	0	UAI(LIS)	2
...				
PKU _{CN} (IM)	LNNU _{CN} (M)	2	UA-SUNY(IS)	2
ZZU _{CN} (IM)	AHU _{CN} (M), YNU _{CN} (PA)	1	CUA(LIS), CUNY(LIS), KSU(LIS), LIU(LIS), NCCU(LIS), SJSU(LIS), SC(LIS), SJU(LIS), TWU(LIS), UNCG(LIS), URI(LIS), WSU(LIS)	1
CRMU _{CN} (IRM)	NJAU _{CN} (IST)	2	UM(ISLeafT)	2
...				
CCNU _{CN} (IM)	NJU _{CN} (IM)	3	UK(LIS), UNT(LIS)	1
NJU _{CN} (IM)	AHU _{CN} (M), YNU _{CN} (PA)	3	UTK(IS)	0
WHU _{CN} (IM)	FDU _{CN} (M)	2	DU(IST)	1
...				
	平均距离	1.36	平均距离	3.34

注:如果几何距离为0,则两所机构映射到同一结点;如果距离为1,则两所机构映射到直接相邻结点;如果距离为2,则两所机构映射到对角线相邻结点或两者之间有另一结点,以此类推。

4.2 国内外潜在合作机构分析

图1所揭示的各机构在技术维度的图书情报学领域的相似性为机构之间的潜在合作奠定了基础。为了促进国际交流,笔者从表2中筛选出中美图情机构组,它们在SOM输出中的几何距离为0或1,即具有很强的相似性。潜在的国际合作机构组及其共同的研究领域(即受控词汇)如表3所示。

表3显示,有八组中美图情机构在技术维度的图书情报学领域具有很高的相似性,因而可能开展国际合作。例如,NJU_{CN}(IM)可在搜索引擎、信息检索、网络等领域与UTK(IS)进行合作。

鉴于中美图情机构都倾向与本国同行具有更相似的研究领域,因此,在SOM输出中挑选几何距离为0的机构作为潜在的合作机构。表4与表5分别显示了潜在的国内合作机构与潜在的美国合作机构及其共同的研究领域。

表4和表5显示,有四组国内的图情机构与三组美国图情机构具有建立合作关系的基础。比如JSU_{CN}(M)可以在学习算法、电子商务、竞争情报等领域与SYU_{CN}(IM)合作,而UI(LIS)可以在数字图书馆、数据挖掘、信息分类与UW-Ma(LIS)合作。

表3 潜在的国际合作机构

国内机构	最相似的美国机构	几何距离	共同的研究领域
LNNU _{CN} (M)	PI(ILS)	1	信息检索、数字图书馆、网络信息传播
XTU _{CN} (PA)	UAI(LIS)	0	信息技术、知识管理、管理
AHU _{CN} (M), YNU _{CN} (PA)	CUA(LIS), CUNY(LIS), KSU(LIS), LIU(LIS), NCCU(LIS), SJSU(LIS), SC(LIS), SJU(LIS), TWU(LIS), UNCG(LIS), URI(LIS), WSU(LIS)	0	数字图书馆、信息服务、电子文件
ZZU _{CN} (IM)	CUA(LIS), CUNY(LIS), KSU(LIS), LIU(LIS), NCCU(LIS), SJSU(LIS), SC(LIS), SJU(LIS), TWU(LIS), UNCG(LIS), URI(LIS), WSU(LIS)	1	数字保存系统、搜索引擎、信息分析
CCNU _{CN} (IM)	UK(LIS), UNT(LIS)	1	计算机模拟、信息系统、信息共享
TJNU _{CN} (M)	UI(LIS), UW-Ma(LIS)	0	信息资源管理、网络、情报分析
NJU _{CN} (IM)	UTK(IS)	0	搜索引擎、信息检索、网络
WHU _{CN} (IM)	DU(IST)	1	信息检索、数字图书馆、本体

表4 潜在的国内合作机构

最相似的国内机构	共同的研究领域
BIT _{CN} (ME), TJU _{CN} (ME)	技术创新、知识管理、遗传算法
BJNU _{CN} (M), ZJU _{CN} (PA)	组织学习、战略管理、电子商务
JSU _{CN} (M), SYU _{CN} (IM)	学习算法、电子商务、竞争情报
AHU _{CN} (M), YNU _{CN} (PA)	竞争情报、电子商务、优化

表5 潜在的美国合作机构

最相似的美国机构	共同的研究领域
CUA(LIS), CUNY(LIS), KSU(LIS), LIU(LIS), NCCU(LIS), SJSU(LIS), SC(LIS), SJU(LIS), TWU(LIS), UNCG(LIS), URI(LIS), WSU(LIS)	人机交互、信息检索、用户界面
UI(LIS), UW-Ma(LIS)	数字图书馆、数据挖掘、信息分类
UK(LIS), UNT(LIS)	数字图书馆、相关性理论、信息系统

关于图情领域科研机构的合作网络研究,现有文献少有涉及。Erfanmanesh 等人^[38]构建了一个科学计量学领域的科研机构合著网络,但是科学计量学仅是图情领域的一个子领域。其他学者要么

构建作者合著网络^[39],要么统计论文的作者数量,或者研究图情科研机构的类型^[40],还有的学者根据期刊的论文标题单词、论文作者、引文与编委会成员这四个角度分别对期刊进行聚类^[41],其思路

与本文较为相似,但是很少有文献以科研机构为研究对象,分析其(潜在)科研合作状况。本文所分析的中美图情科研机构的研究领域相似性与共同研究领域,为两国相关机构寻求潜在合作机会提供了数据支持。

4.3 中美热点与特色研究主题比较分析

为了识别中美图情机构的热点研究主题,笔者将两国图情机构发表论文的受控词汇分别汇总统计,找出最频繁的前十个受控词汇,如表6所示。此外,针对每个受控词汇,计算其出现在中美图情机构被 Compendex 数据库收录的论文集集中的频率均值,找出中美均值差值最大(含负值最大)的十个受控词汇,作为中美图情机构的特色研究领域。在国内图情机构中的频率均值远高于在美国图情机构中的频率均值的受控词汇被认为是国内图情机构的特色研究主题,反之则被认为是美国图情机构的特色研究主题,如表6所示。

表6 中美图情机构的热点与特色研究主题

国内热点主题	美国热点主题	国内特色主题	美国特色主题
电子商务	信息检索	电子商务	信息检索
算法	用户界面	竞争	用户界面
竞争	数字图书馆	算法	人类工程学
信息管理	人类工程学	创新	人机交互
创新	人机交互	计算机模拟	数字图书馆
计算机模拟	万维网	政府数据处理	万维网
信息技术	搜索引擎	信息管理	搜索引擎
政府数据处理	语义学	管理	元数据
人工智能	信息科学	神经网络	社会网络
神经网络	信息系统	人工智能	网站

表6显示,中美图情科研机构的热点研究主题存在明显的差异性,在排名前十的热点研究主题中,仅有两个较为接近的研究领域,即信息管理/信息科学、信息技术/信息系统。国内图情机构的热点研究领域集中在电子商务、信息技术(包括算法、计算机模拟、人工智能、神经网络等主题)、竞争与

创新、信息管理(包括政府数据处理)等,显示出与管理学、计算机科学相结合的特点。这些热点主题(除了信息技术以外)同时也是国内图情科研机构的特色研究主题,即美国图情科研机构关于这些主题的研究并不突出。此外,管理是国内图情科研机构的特色研究主题,这也许是因为大多数国内图书馆学情报学专业或系设置在管理学院或类似学院中。

表6所揭示的国内热点主题与苏新宁^[20]研究发现的热点主题(如信息服务、信息资源、竞争情报等)以及杨文欣等人^[17]研究发现的频繁出现的科研立项主题(如信息资源管理、知识创新、电子商务等)部分吻合。然而,表6所揭示的国内热点主题(如算法、计算机模拟、政府数据处理、人工智能与神经网络)具有技术维度的特点,系本文新发现的国内图情领域的热点主题。

与国内不同的是,美国图情科研机构的热点研究领域聚集在信息检索(包括搜索引擎)、人类工程学(包括用户界面、人机交互)、数字图书馆、万维网、语义学等,显示出以图情核心领域为主,引领图情前沿领域的特点。这些主题(除了语义学、信息科学、信息系统以外)同时也是美国图情科研机构的特色主题,即国内图情科研机构在这些主题上的研究并不突出,而美国图情科研机构的特色研究领域还包括元数据、社会网络、网站,国内图情机构对这些领域的研究相对薄弱。

表6所揭示的美国热点主题与安璐等人^[42]研究发现的美国图情期刊热点主题(如数字图书馆、信息技术、网站等)、杨文欣等人^[17]研究发现的《美国情报科学与技术学会会刊》(JASIST)载文的热点主题(如智能信息检索、网络用户及其行为、数字图书馆等)以及LISA的热点领域(如网络信息资源管理、数字图书馆、网络情报学等)部分吻合。然而表6所揭示的美国热点主题(如人类工程学、语义学等)同样具有较强的技术维度的特点,系本文新发现的美国图情领域的热点主题。

5 结论

鉴于图书馆学情报学研究越来越多地涉及技

术领域的研究课题,本文采用一种有效的信息可视化——SOM方法,分析了中美图情科研机构在该领域的相似性与差异性。研究数据来自 Engineering Village Compendex 数据库,选取被研究机构发表论文的分类号和受控词汇作为研究领域分析的代表。

通过将 87 所中美图情机构映射到 SOM 输出,发现由两所中国机构(AHU_{CN}(M)和 YNU_{CN}(PA))与 11 所美国机构(CUA(LIS), CUNY(LIS)等)形成的密集机构群,这意味着它们的研究领域高度相似。研究结果显示有八组潜在的国际合作机构、四组潜在的国内合作机构以及三组潜在的美国合作机构。鉴于它们具有高度相似的研究领域,因此,建议这些机构组中的成员将同组其它成员机构作为潜在的合作对象。

中美图情机构有两个相似的热点研究领域,即信息管理/信息科学、信息技术/信息系统。国内图情机构的热点领域显示出与管理学、计算机科学相结合的特点,而美国图情机构的热点领域紧紧围绕着图情的核心领域,并引导图情学科的研究前沿。此外,本文通过比较中美图情机构的研究领域,找出差异最大的若干研究主题,分别作为两国

各自的特色主题。国内图情机构的特色研究领域在于电子商务、竞争与创新、信息技术类(包括算法、计算机模拟、人工智能、神经网络)、政府数据处理等。美国图情机构的特色研究领域涉及信息检索(包括搜索引擎、元数据)、人类工程学(包括用户界面、人机交互)、数字图书馆、万维网(包括网站)、社会网络等,而国内图情机构对这些领域的研究相对薄弱。这些研究发现有助于两国相关机构评估自身的研究现状,找出自身研究的不足,并促进两国图情机构之间相互学习。

本文的局限性在于,尚未研究被调查机构的实际合作状况,后续将进一步收集科研机构研究人员的合著数据,构建科研机构的合作网络,与本文所揭示的潜在合作机构组进行对照,分析其异同及其相关原因。

本文所揭示的中美图情科研机构共同的研究领域为国内科研机构寻求合作伙伴指明了方向,两国科研机构在研究领域上的差异为国内相关机构规划未来的研究方向与侧重点提供了重要的线索与依据。

参考文献

- [1] Zhang J. Visualization for information retrieval[M]. Berlin: Springer, 2008.
- [2] Zhang X, Li Y. Self-organizing map as a new method for clustering and data analysis[C]// Proceedings of International Joint Conference on Neural Networks, 1993: 2448-2451.
- [3] Rauber A, Merkl D, Dittenbach M. The growing hierarchical Self-organizing Map: exploratory analysis of high-dimensional data[J]. IEEE Transactions on Neural Networks, 2002, 13(6): 1331-1341.
- [4] Mammo Y. Rebirth of library and information science education in Ethiopia: retrospectives and prospectives[J]. The International Information & Library Review, 2011, 43(2): 110-120.
- [5] Sethi B B, Panda K C. Growth and nature of international LIS research: an analysis of two journals[J]. The International Information & Library Review, 2012, 44(2): 86-99.
- [6] Rana R. Research trends in library and information science in India with a focus on Panjab University, Chandigarh[J]. The International Information & Library Review, 2011, 43(1): 23-42.
- [7] Blessinger K, Hrycaj P. Highly cited articles in library and information science: an analysis of content and authorship trends[J]. Library & Information Science Research, 2010, 32(2): 156-162.
- [8] Shen J, Yao L, Li Y, et al. Visualization studies on evidence-based medicine domain knowledge(Series 1): mapping of evidence-based medicine research subjects[J]. Journal of Evidence-Based Medicine, 2011, 4(2): 73-84.
- [9] Shen J, Yao L, Li Y, et al. Visualization studies on evidence-based medicine domain knowledge(series 2): structural

- diagrams of author networks[J]. *Journal of Evidence-Based Medicine*, 2011, 4(2): 85-95.
- [10] Moed H F, Moya-Aneón F, López-Illescas C, et al. Is concentration of university research associated with better research performance?[J]. *Journal of Informetrics*, 2011, 5(4): 649-658.
- [11] Daigle R J, Arnold V. An analysis of the research productivity of AIS faculty[J]. *International Journal of Accounting Information Systems*, 2000, 1(2): 106-122.
- [12] Reid E F, Chen H. Mapping the contemporary terrorism research domain[J]. *International Journal of Human-Computer Studies*, 2007, 65(1): 42-56.
- [13] Huang Z, Chen H, Chen Z K, et al. International nanotechnology development in 2003: country, institution, and technology field analysis based on USPTO patent database[J]. *Journal of Nanoparticle Research*, 2004, 6(4): 325-354.
- [14] 马费成,宋恩梅.我国情报学研究分析:以ACA为方法[J].*情报学报*, 2006, 25(3): 259-268. (Ma Feicheng, Song Enmei. An author co-citation analysis of information science in China[J]. *Journal of the China Society for Scientific and Technical Information*, 2006, 25(3): 259-268.)
- [15] 黄晓斌.我国图书馆、情报与文献学研究热点的发展——近年来国家社会科学基金立项项目的分析[J].*情报资料工作*, 2003(1): 13-16. (Huang Xiaobin. The changes of focuses of researches in library and information science in our country—Analysis of research projects approved in the recent years by the National Social Sciences Foundation[J]. *Information and Documentation Services*, 2003 (1): 13-16.)
- [16] 赖茂生,王琳,李宇宁.情报学前沿领域的调查与分析[J].*图书情报工作*, 2008, 52(3): 6-10. (Lai Maosheng, Wang Lin, Li Yuning. Survey and analysis of the frontiers in information science[J]. *Library and Information Service*, 2008, 52(3): 6-10.)
- [17] 杨文欣,杜杏叶,张丽丽,等.基于文献的情报学前沿领域调查分析[J].*图书情报工作*, 2008, 52(3): 11-14, 61. (Yang Wenxin, Du Xingye, Zhang Lili, et al. Research frontiers of information science: a document-based survey[J]. *Library and Information Service*, 2008, 52(3): 11-14, 61.)
- [18] 赖茂生,王琳,杨文欣,等.情报学前沿领域的确定与讨论[J].*图书情报工作*, 2008, 52(3): 15-18. (Lai Maosheng, Wang Lin, Yang Wenxin, et al. The research frontiers of information science: identification and discussion[J]. *Library and Information Service*, 2008, 52(3): 15-18.)
- [19] 黄小燕.情报领域研究热点透视——情报领域论文关键词词频分析(1999-2003)[J].*图书与情报*, 2005(6): 82-84, 110. (Huang Xiaoyan. A study on the hotspots in the field of information science — A frequency analysis of keywords in articles in the field of information science (1999-2003)[J]. *Library and Information*, 2005(6): 82-84, 110.)
- [20] 苏新宇.图书馆、情报与文献学研究热点与趋势分析(2000-2004)——基于CSSCI的分析[J].*情报学报*, 2007, 26(3): 373-383. (Su Xinning. Hot spots and trends of library, information and documentation science (2000-2004)[J]. *Journal of the China Society for Scientific and Technical Information*, 2007, 26(3): 373-383.)
- [21] Gove R, Dunne C, Shneiderman B, et al. Evaluating visual and statistical exploration of scientific literature networks [C]// *IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing*, 2011: 217-224.
- [22] Dunne C, Shneiderman B, Dorr B, et al. iOpener workbench: tools for rapid understanding of scientific literature[C]// *Human-Computer Interaction Lab 27th Annual Symposium*, University of Maryland, College Park, MD, 2010.
- [23] Dunne C, Shneiderman B, Gove R, et al. Rapid understanding of scientific paper collections: integrating statistics, text analysis, and visualization[R]. University of Maryland, Human-Computer Interaction Lab Tech Report, 2011.
- [24] Transinsight. GoPubMed[EB/OL].[2012-09-21]. <http://www.gopubmed.org>.
- [25] Thomson Reuters. ISI web of knowledge[EB/OL].[2012-09-22]. <http://www.isiwebofknowledge.com>.
- [26] Davidson G S, Hendrickson B, Johnson D K, et al. Knowledge mining with VxInsight: discovery through interaction[J]. *Journal of Intelligent Information System*, 1998, 11(3): 259-285.
- [27] Boyack K W, Börner K. Indicator-assisted evaluation and funding of research: visualizing the influence of grants on the

- number and citation counts of research papers[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2003, 54(5): 447-461.
- [28] Chen C. Searching for intellectual turning points: progressive knowledge domain visualization[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2004, 101(1): 5303-5310.
- [29] Kohonen T. Self-organizing Maps[M]. 3rd ed. Berlin: Springer, 2001.
- [30] Ultsch A. Self-organizing neural networks for visualization and classification[C]// Proceedings of Conference of Society for Information and Classification, Dortmund, Germany, 1992.
- [31] An L, Zhang J, Yu C. The visual subject analysis of library and information science journals with Self-organizing Map [J]. Knowledge Organization, 2011, 38(4): 299-320.
- [32] Zhang J, An L, Tang T, et al. Visual health subject directory analysis based on users' traversal activities[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2009, 60(10): 1977-1994.
- [33] An L, Yu C. Self-organizing maps for competitive technical intelligence analysis[J]. International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications, 2012, 4: 83-91.
- [34] Best graduate school—Library and information studies[EB/OL].[2011-12-04]. <http://grad-schools.usnews.rankingsandreviews.com/best-graduate-schools/search.result/program+top-library-information-science-programs/top-library-information-science-programs+y>.
- [35] 邱均平. 中国研究生教育及学科专业评价报告: 2011-2012[M]. 北京: 科学出版社, 2011. (Qiu Jumping. Chinese graduate education and discipline/major evaluation report: 2011-2012[M]. Beijing: Science Press, 2011.)
- [36] Engineering Village[EB/OL].[2012-05-05]. <http://www.engineeringvillage.com/controller/servlet/Controller?CID=quickSearch&database=1>.
- [37] SOM_norm_variable[EB/OL].[2012-05-13]. http://www.cis.hut.fi/somtoolbox/package/docs2/som_norm_variable.html.
- [38] Erfanmanesh M, Rohani V A, Abrizah A. Co-authorship network of scientometrics research collaboration[J]. Malaysian Journal of Library & Information Science, 2012, 17(3): 73-93.
- [39] He B, Ding Y, Tang J, et al. Mining diversity subgraph in multidisciplinary scientific collaboration networks: a meso perspective[J]. Journal of Informetrics, 2013, 7(1): 117-128.
- [40] Souza C G, Ferreira M L A. Researchers profile, co-authorship pattern and knowledge organization in information science in Brazil[J]. Scientometrics, 2013, 95(2): 673-687.
- [41] Ni C, Sugimoto C R, Cronin B. Visualizing and comparing four facets of scholarly communication: producers, artifacts, concepts, and gatekeepers[J]. Scientometrics, 2013, 94(3): 1161-1173.
- [42] 安璐, 李纲. 国外图书情报类期刊热点主题及发展趋势研究[J]. 现代图书情报技术, 2010(9): 48-55. (An Lu, Li Gang. Research on the salient subjects and their developing trends of foreign library and library science journals[J]. New Technology of Library and Information Service, 2010(9): 48-55.)

附录 1

被调查的图情科研机构列表

机构名称	标签
Catholic University of America — School of Library and Information Science	CUA(LIS)
CUNY—Queens College — Graduate School of Library and Information Studies	CUNY(LIS)
Drexel University — College of Information Science and Technology	DU(IST)

续表

机构名称	标签
Emporia State University — School of Library and Information Management	ESU(LIM)
Florida State University — College of Information	FSU(I)
Indiana University——Bloomington — School of Library and Information Science	IU(LIS)
Kent State University — School of Library and Information Science	KSU(LIS)
Long Island University——Brookville (Palmer) — Palmer School of Library and Information Science	LIU(LIS)
Louisiana State University——Baton Rouge — School of Library and Information Science	LSUBR(LIS)
North Carolina Central University — School of Library and Information Sciences	NCCU(LIS)
Pratt Institute —School of Information and Library Science	PI(ILS)
Rutgers, the StateUniversity of New Jersey, School of Communication and Information	RSUNJ(CI)
San Jose State University — School of Library and Information Science	SJSU(LIS)
Simmons College — Graduate School of Library and Information Science	SC(LIS)
St. John's University — Division of Library and Information Science	SJU(LIS)
Syracuse University — School of Information Studies	SU(IS)
Texas Woman's University — School of Library and Information Studies	TWU(LIS)
University at Albany——SUNY — Department of Information Studies	UA—SUNY(IS)
University at Buffalo——SUNY — Department of Library and Information Studies	UB—SUNY(LIS)
University of Alabama — School of Library and Information Studies	UAI(LIS)
University of Arizona — School of Information Resources and Library Science	UAr(IRLS)
University of California——Los Angeles — Department of Information Studies	UCLA(IS)
University of Hawaii ——Manoa — Library and Information Science Program	UHM(LIS)
University of Illinois Urbana Champaign School of Library and Information Science	UIUC(LIS)
University of Iowa — School of Library and Information Science	UI(LIS)
University of Kentucky — School of Library and Information Science	UK(LIS)
University of Maryland——College Park — College of Information Studies	UMCP(IS)
University of Michigan——Ann Arbor — School of Information	UMAA(I)
University of Missouri — School of Information Science and Learning Technologies	UM(ISLearT)
University of North Carolina Chapel Hill —School of Information and Library Science	UNCCH(ILS)
University of North Carolina——Greensboro — Department of Library and Information Studies	UNCG(LIS)
University of North Texas — School of Library and Information Sciences	UNT(LIS)
University of Oklahoma — School of Library and Information Studies	UO(LIS)
University of Pittsburgh — School of Information Sciences	UP(IS)
University of Rhode Island — Graduate School of Library and Information Studies	URI(LIS)
University of South Carolina — School of Library and Information Science	USC(LIS)

续表

机构名称	标签
University of South Florida — School of Library and Information Science	USF(LIS)
University of Tennessee—Knoxville — School of Information Sciences	UTK(IS)
University of Texas—Austin — School of Information	UTA(I)
University of Washington — The Information School	UW(I)
University of Wisconsin—Madison — School of Library and Information Studies	UW—Ma(LIS)
University of Wisconsin—Milwaukee — School of Information Studies	UW—Mi(IS)
Wayne State University — School of Library and Information Science	WSU(LIS)
安徽大学管理学院	AHU _{CN} (M)
北京大学信息管理系	PKU _{CN} (IM)
北京理工大学管理与经济学院	BIT _{CN} (ME)
北京师范大学管理学院	BJNU _{CN} (M)
东北师范大学传媒科学学院	NENU _{CN} (CSIT)
东南大学经济管理学院	SEU _{CN} (EM)
复旦大学管理学院	FDU _{CN} (M)
广西民族大学管理学院	GXNU _{CN} (M)
河北大学管理学院	HBU _{CN} (M)
黑龙江大学信息管理学院	HLJU _{CN} (IM)
华东师范大学商学院	ECNU _{CN} (B)
华南师范大学经济与管理学院	SCNU _{CN} (EM)
华中师范大学信息管理系	CCNU _{CN} (IM)
吉林大学管理学院	JLU _{CN} (M)
江苏大学管理学院	JSU _{CN} (M)
兰州大学管理学院	LZU _{CN} (M)
辽宁师范大学管理学院	LNNU _{CN} (M)
南昌大学信息工程学院	NCU _{CN} (IE)
南京大学信息管理学院	NJU _{CN} (IM)
南京理工大学经济管理学院	NJUST _{CN} (EM)
南京农业大学信息科技学院	NJAU _{CN} (IST)
南开大学商学院	NKU _{CN} (B)
山东大学管理学院	SDU _{CN} (M)
山西大学管理学院	SXU _{CN} (M)
上海大学管理学院	SHU _{CN} (M)
上海交通大学安泰经济与管理学院	SHJTU _{CN} (EM)

续表

机构名称	标签
四川大学公共管理学院	SCU _{CN} (PA)
天津大学管理与经济学部	TJU _{CN} (ME)
天津工业大学管理学院	TJPU _{CN} (M)
天津师范大学管理学院	TJNU _{CN} (M)
同济大学经济与管理学院	Tongji _{CN} (ME)
武汉大学信息管理学院	WHU _{CN} (IM)
西安电子科技大学经济管理学院	XDU _{CN} (EM)
西安交通大学管理学院	XAJTU _{CN} (M)
西南大学计算机与信息科学学院	SWU _{CN} (CIS)
湘潭大学公共管理学院	XTU _{CN} (PA)
云南大学公共管理学院	YNU _{CN} (PA)
浙江大学公共管理学院	ZJU _{CN} (PA)
郑州大学信息管理系	ZZU _{CN} (IM)
中国农业大学经济管理学院	CAU _{CN} (EM)
中国人民大学信息资源管理学院	CRMU _{CN} (IRM)
中南大学商学院	ZNU _{CN} (B)
中山大学资讯管理学院	SYU _{CN} (IM)
重庆大学经济与工商管理学院	CQU _{CN} (EBA)

安璐 武汉大学信息管理学院副教授,硕士生导师。通讯地址:湖北省武汉市珞珈山。邮编:430072。

余传明 中南财经政法大学信息与安全工程学院副教授,硕士生导师。

通讯地址:湖北省武汉市东湖高新技术开发区南湖大道182号。邮编:430073。

李纲 武汉大学信息管理学院教授,博士生导师。通讯地址:湖北省武汉市珞珈山。邮编:430072。

张萱 武汉大学信息管理学院本科生。通讯地址同上。

(收稿日期:2013-04-16;修回日期:2013-07-03)