

全国中文核心期刊 中国人文社会科学核心期刊 中文社会科学引文索引来源期刊 JCCSSM中国核心期刊 中国优秀图书馆学期刊



圖書館論壇

任繼愈



2017
第10期

LIBRARY TRIBUNE

总第37卷 第222期

目录

专题：智库研究与评价

- 01 大学与智库——“南大智库文丛”总序
07 高校智库建设的理论与实践思考
14 互惠共赢：政策网络语境下的美国政治精英与智库
22 智库专家评价指标体系研究

李刚
王珩
关琳, 丁炫凯
庆海涛, 李刚

数字人文

- 29 对《机读〈白石老人自传〉》综述部分的纠错

向帆, 朱舜山

贫困地区图书馆发展研究

- 34 走进“历史现场”——西部贫困山村文化生态田野考察系列文章述评
37 六盘山区西海固：一个穆斯林家庭与贫困的抗争历程
43 倾听：秦巴山区蔡家坡村民文化生活访谈
48 岁月沧桑：抗战以来陕北姜新庄文化生态的变迁

段小虎
段小虎, 张梅, 郭晓文, 等
郭晓文, 党晓红, 孙玉玲
党晓红, 马光华, 段小虎, 等

理论研究

- 54 农民个人信息世界的分化及其影响因素
64 学科交叉度的点面关系研究
71 现代信息环境下的金石文献编目研究
77 戴志骞时期清华学校图书馆参考服务研究

刘和发, 王俊丽
徐庶睿, 卢超, 章成志
甘友庆
郑锦怀, 顾焯青

阅读推广

- 86 润物有声：图书馆阅读推广中声音资源的开发和利用
94 阅读推广推荐书目的自动生成研究
100 旅行之阅 阅读之美

王铮
明均仁, 周知, 陈雪
顾晓光

工作探索

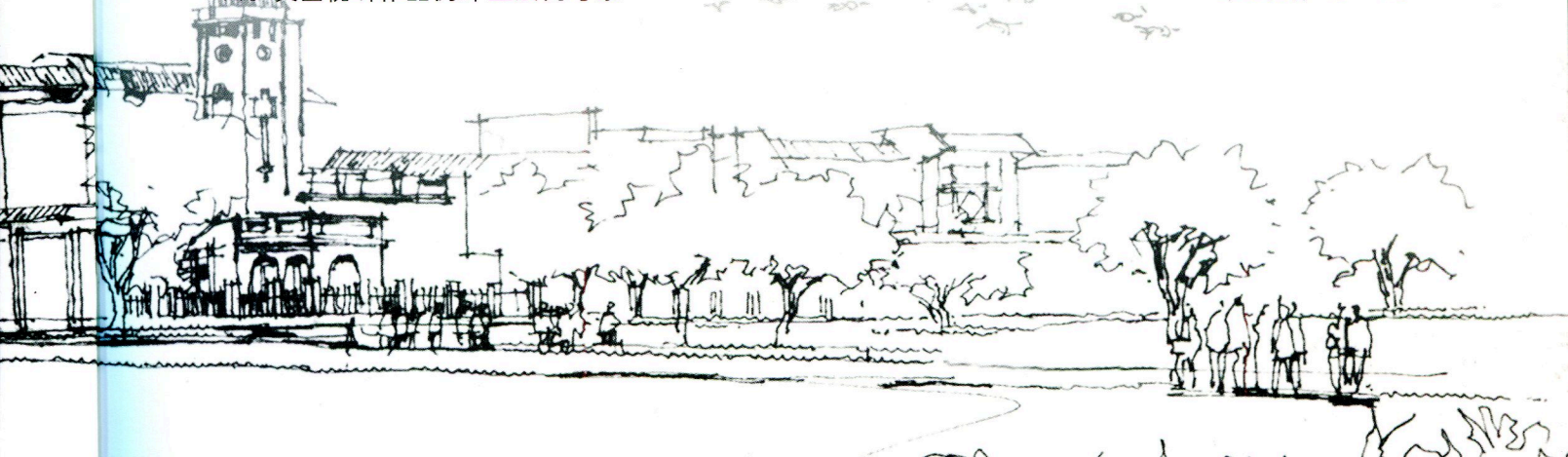
- 105 项目化管理模式下的馆员绩效考核——以佛山市图书馆为例
114 高校图书馆助学服务创新——基于广东财经大学图书馆教材循环利用案例

张妍妍
蔡红

他山之石

- 121 国外 iSchool 联盟高校图书馆科研数据管理调查
131 大英图书馆经济价值评估理论方法体系解读
136 美国密尔沃基市社区图书馆读者活动探究
145 美国视听作品例外立法例考察

李志芳
刘宇薇, 任慧玲, 付敏君
宋琳琳
覃斌武, 刘聪



LIBRARY TRIBUNE

CONTENTS

No.10, 2017 (General No.222)

-
- Rethinking on the Theory and Practice of the Construction of University Think-tanks WANG Heng (7)
- Win-Win: American Political Elite and Think Tank in the Context of Policy Network
..... GUAN Lin, DING Xuan-kai (14)
- Evaluation Index System for Think Tank Experts QING Hai-tao, LI Gang (22)
- A Correction on the Review Part of "Analyzing the Autobiography of the Old Man Qi Baishi by Computer"
..... Fan Xiang, Shunshan Zhu (29)
- A Review of the Series on Cultural and Ecological Field Studies in the Poverty-stricken Villages in Western
China DUAN Xiao-hu (34)
- A Muslim Family's Struggle against Poverty DUAN Xiao-hu, ZHANG Mei, GUO Xiao-wen, et al. (37)
- A Record of the Cultural Life of Caijiapo Village in Qinba Mountain Area
..... GUO Xiao-wen, DANG Xiao-hong, SUN Yu-ling (43)
- The Cultural Ecological Changes of Jiangxinhuang Village since the Anti-Japanese War
..... DANG Xiao-hong, MA Guang-hua, DUAN Xiao-hu, et al. (48)
- A Study of Individual's Information World of Peasants and Factors Affecting Information Divide
..... LIU He-fa, WANG Jun-li (54)
- A Study of Interdisciplinary Degree: From Macro-to Microscopic
..... XU Shu-rui, LU Chao, ZHANG Cheng-zhi (64)
- The Study of Cataloging of Chinese Inscriptions in the Modern Information Environment
..... GAN You-qing (71)
- A Tentative Survey of the Tsinghua College Library's Reference Work Under T. C. Tai's Leadership
..... ZHENG Jin-huai, GU Ye-qing (77)
- Promotion with Voice: Audio Resource Development and Utilization in Library Reading Promotion
..... WANG Zheng (86)
- Automatic Generation of Recommended Reading List MING Jun-ren, ZHOU Zhi, CHEN Xue (94)
- Research of Library Staff Performance Appraisal in the Process of Projectification—Taking Foshan Library as
an Example ZHANG Yan-yan (105)
- The Innovation of Student Service in University Library
——A Case Study of Textbook Recycling Program in LGUBS CAI Hong (114)
- Research Data Management in Foreign iSchool University Libraries LI Zhi-fang (121)
- An Interpretation of Theoretical and Methodology System in the Economic Valuation of the British Library
..... LIU Yu-wei, REN Hui-ling, FU Min-jun (131)
- Library Programs in Milwaukee Community Library in America SONG Lin-lin (136)
- A Survey of American Audiovisual Works Exemption QIN Bin-wu, LIU Cong (145)

学科交叉度的点面关系研究*

徐庶睿, 卢超, 章成志

摘要 学科交叉研究分为宏观态势研究和微观主题研究,二者相结合的研究甚少。文章通过分析宏观学科交叉和微观学科主题交叉是否存在相关关系,探究学科交叉内部规律。首先采集学术论文,解析学科信息和引文内容,计算学科交叉度(宏观)、主题学科交叉度和主题交叉度分布熵指标,探究指标间的相关关系;考虑到存在一定量的论文同时从属于多个学科,为规避该影响,设计算法进行对比实验。实证表明:学科交叉度和平均主题学科交叉度呈正相关,学科交叉度和主题交叉度分布熵呈正相关;学科间共有论文对学科交叉度、平均主题交叉度和主题学科交叉度分布熵的相关性分析影响较小。

关键词 引文内容 术语 交叉学科 学科交叉 学科主题交叉

引用本文格式 徐庶睿,卢超,章成志.学科交叉度的点面关系研究[J].图书馆论坛,2017(10):64-70.

A Study of Interdisciplinary Degree : From Macro- to Microscopic

XU Shu-rui , LU Chao , ZHANG Cheng-zhi

Abstract Interdisciplinary research can be divided into two groups : macro level overview and thematic research at micro level. There is little research on the combination of the two types. This paper intends to explore the internal interdisciplinary law by analyzing the correlation of the two types of research. First , scientific literature is collected , from which disciplinary information and citation content are extracted ; and then , the interdisciplinary degree , the average of subject interdisciplinarity and the subject distribution entropy of interdisciplinarity are calculated , in the aim of probing into the correlation between the three indicators. Given that some literature is cross disciplines , this paper customizes an algorithm to carry out the contrast experiments to avoid the potential bias. The results are as follows : (1) the interdisciplinary degree is positively correlated with the average of subject interdisciplinarity and the subject distribution entropy of interdisciplinarity respectively ; (2) literature with multiply disciplines has small impact on the correlation analyses of the three indicators.

Keywords citation content ; terminology ; interdisciplinarity ; subject interdisciplinarity

0 引言

学科交叉是重大科学成就的源泉^[1]。以百年来诺贝尔科学奖为例,通过学科交叉获得的奖项占41.02%^[2]。基于学科交叉的重要作用,越来越

多的研究者对学科交叉是如何运作的进行研究。学科交叉研究分为宏观态势研究和微观主题研究^[3],构成学科交叉研究的面与点。宏观态势研究以 Stirling 的学科多样性分析框架^[4]为基础,研究众多^[5];微观主题研究处于起步探测阶段,研

* 本文受国家社科基金青年项目“社交媒体视域下的跨学科用户发现及其推荐研究”(项目编号:17CTQ047)资助。

究少^[6]。二者都是交叉学科研究的重要环节,共同构成交叉学科研究的整体框架。然而,基于参考文献和作者的学科交叉测度指标主要是学科交叉宏观态势研究;学科交叉的微观主题研究较少,如学科具体交叉点^[7]的测度以及学科交叉主题分布^[6];将点与面统筹考虑的学科交叉现象研究更为罕见。研究这些问题有助于从微观层面透析学科交叉过程,特别是交叉知识的集成和演化过程,为预测新的交叉学科和监测学科新兴研究话题提供条件。

在学科交叉研究微观层面,章成志等^[8]、徐庶睿等^[6-7]利用术语结合引文内容的方法探索文本内容层面的学科交叉现象。徐庶睿等根据学科交叉度和主题学科交叉度分布熵的相关性分布,将学科交叉类型分为界内交叉、工具型交叉和界外交叉^[6],该研究存在两个缺陷:样本数据规模小,学科选取量少,实验结果有一定的随机性;相关性分析忽略了众多论文从属于多个学科,实验结果存在缺陷,缺少对比实验。

本研究在徐庶睿等^[6]基础上,扩大实验数据规模,针对学科分类可能造成的影响设置对比实验,研究学科交叉的点与面的相关关系。首先,探究在大样本下,宏观学科交叉和微观学科交叉是否存在相关关系;其次,探究学科分类体系对二者关系的影响程度。其中,宏观学科交叉仅学科交叉度^[7],微观学科交叉包括平均主题学科交叉度和主题交叉度分布熵^[6]。

1 研究概述

当前交叉学科逐渐成为科学发展的主流,但多学科(multidisciplinary)、跨学科(transdisciplinary 或 cross-disciplinary)、交叉学科(interdisciplinary)等相关概念的定义众说纷纭,未达成共识^[9]。本研究对学科交叉测度的相关工作从引证关系层面和引文内容层面进行评述。

1.1 基于引证关系层面的学科交叉测度

早期对学科交叉进行交叉性测度最大的障碍是有效数据的缺乏^[10]。Porter 等以期刊引用报告(Journal Citation Reports)作为数据基础,使用

引用学科分类(Citations Outside Category)为指标对 383 篇期刊论文的交叉学科性进行测度^[10],从文献计量角度对学科交叉进行面上研究,即全局性的学科交叉测度。Stirling 指出学科交叉测度的三个维度分别是学科数量(Variety)、学科分类的平均分布程度(Balance)和学科分类间的差异性(Disparity)^[4]。Porter 等以 Integration score(整合度)作为综合性的交叉学科测度的指标^[11],不仅度量了被引参考文献在不同学科的分布,还度量了学科间的相关性。Rafols 等引入新的文献计量体系,通过评价参考文献多样性来对交叉学科性进行间接测定^[5]。Zhang 等考虑学科相似性^[12],引入生物多样性测度公式^[13],增加了学科分类的数量维度比重。

1.2 基于引文内容层面的学科交叉测度

以引证关系确定学科分类的方法存在诸多问题^[7]。一方面,参考文献类型多样,数量众多,现有参考文献-学科分类标准不统一,对应体系不能涵盖所有的文献类型和范围;另一方面,通过引证关系挖掘的学科交叉仍然是浅层的、粗糙的。基于此,章成志等^[8]、徐庶睿等^[6-7]利用术语结合引文内容的方法进行内容层面的学科交叉测度。章成志等利用句法分析和词语的类间分布熵识别学科术语,统计学科间术语包含情况,直接计算学科交叉度^[8]。由于部分术语的学科属性存在模糊性,徐庶睿等引入术语集,统计引文内容中的引用术语集术语的频次和重复率,间接计算学科交叉度^[7]。由于学科交叉研究反映出交叉的学科间共有的主题,徐庶睿等根据术语主题分布计算不同主题下的学科交叉度,以及主题学科交叉度的分布熵进行学科交叉分类^[6],但实验数据规模小、学科选取量少。

2 研究思路与实现方法

2.1 研究思路

本研究在徐庶睿等^[6]的基础上,研究宏观学科交叉和微观学科交叉是否存在相关关系,将交叉学科的宏观态势研究和微观主题研究联系起来,探究其内部规律性。

本研究在梳理实验数据的过程中,发现交叉学科论文往往同时从属于多个学科。例如, *PLOS ONE*(206- 2015)中有 3047 篇论文既属于学科 Biochemistry, 又属于学科 Biophysics, 占 Biophysics 论文总数 61%。在这种情况下,按照文献^[7]的方法,不考虑论文学科从属,学科交叉测度结果可能存在较大误差。例如,根据学科 A 有论文 1000, 学科 B 有论文 200, 共有论文有 30 篇,按照文献^[7],假设利用论文抽样计算学科交叉度,抽取学科 A、B 论文各 30 篇计算交叉度,学科交叉度可能计算为 1,显然交叉度测度存在抽样误差。因此,学术论文学科分类体系会影响本文的研究目标,特别是针对交叉学科的研究——探究宏观学科交叉和微观学科交叉是否存在相关关系问题。所以,本研究设计对比实验进行比较(见图 1)。其中,实验组的论文数据经过算法控制,保证论文抽样时学科和学科间不存在相同的论文;对照组的论文数据随机选取,学科和学科之间可能存在一定数量相同的论文。

根据以上思路,本文设计研究框架(见图 2)。

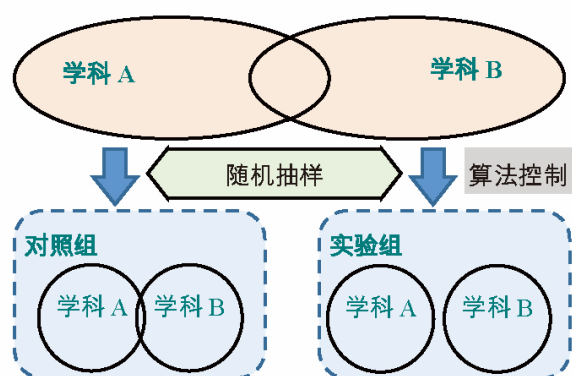
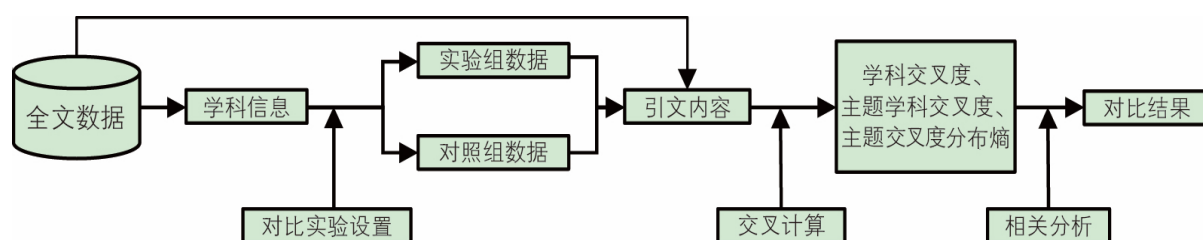


图1 实验组和对照组设计示意图

首先,将全文数据中学科信息解析出来,对学科信息进行整理和筛选,设置对比实验。其次,根据对比实验条件抽取全文数据中的引文内容。本文仅将引文内容的范围限定为包含引用标记的引用句,以及引用句的前两句和引用句的后两句,最多共五句话^[14]。然后进行学科交叉计算,获得学科交叉度、主题学科交叉度和主题交叉度分布熵的计算结果。最后对学科交叉度、主题学科交叉度和主题交叉度分布熵进行相关分析,进行实验组和对照组的对比分析。



2.2 实现方法

(1)学术论文学科信息和引文内容解析。开放获取运动使得获取学术论文的全文本数据成为可能。美国科学公共图书馆(The Public Library of Science, PLOS)致力于生命科学和医学领域文献的开放存取^[15],提供 XML 格式的全文本数据。利用文本挖掘和自然语言处理技术对全文中的学科信息和引文内容信息进行解析和保存。

(2)对比实验设置。根据学科分类信息抽取实验组和对照组数据。实验组中各学科间论文随机

且独立;对照组中各学科间论文随机抽取,存在一定数量的重合论文。

(3)学科交叉度计算。利用术语和引文内容的方法进行学科交叉度测度。查找引文内容中存在的术语,进行学科交叉度计算。根据学科引用术语的相似度,从内容分析角度量化表示为学科交叉度^[7]。任意两个学科 $D1$ 和 $D2$ 之间的相似系数 $Sim(D1, D2)$ 指两个学科引用术语的相关程度。计算方法见公式 1,参数定义见文献^[7]。

$$\text{sim}(D_1, D_2) = \frac{\sum_k^r w_{1k} \times w_{2k}}{\sqrt{\sum_k^r w_{1k}^2 \sum_k^r w_{2k}^2}} \quad (1)$$

将学科交叉度分为学科交叉度和主题学科交叉度^[6]。学科交叉度是指某两个学科间基于术语集中的全部术语计算得到的学科交叉度；主题学科交叉度是指某两个学科间基于某一主题下的全部术语计算得到的学科交叉度。

(4)主题交叉度分布熵计算。通过统计主题交叉度分布熵分析学科交叉在主题下的不同分布^[6]。学科交叉主题分布的熵值计算公式见公式 2。

$$\text{ITE}(d_i) = \sum_j P_{ij} \log_2 P_{ij} \quad (2)$$

其中，ITE(d_i)为学科交叉 d_i 的主题交叉度分布熵，P_{ij} 为学科交叉 d_i 在主题 j 上出现的概率，通过公式 3 计算得到。

$$P_{ij} = \frac{s_{im_{ij}}}{\sum_j s_{im_{ij}}} \quad (3)$$

其中，s_{im_{ij}} 为学科交叉 d_i 在主题 j 上的主题学科交叉度。

(5)相关分析。不同类型的变量采用不同的相关系数来度量，常用的相关系数主要有 Pearson 相关系数、Spearman 相关系数和 Kendall 相关系数^[16]。本研究用 Spearman 相关系数度量宏观学科交叉和微观学科交叉的相关性。Spearman 相关系数的检验统计量为 Z 统计量，其数学定义为：

$$Z = r \sqrt{n-1} \quad (4)$$

其中 Z 统计量近似服从标准正态分布。

3 实证结果分析

3.1 实证数据概述

本研究的实证数据选自 PLoS ONE 中的引文内容和《医学主题词表》的术语集。

(1)学术论文学科信息。以 PLoS ONE 为实证数据来源。PLoS ONE 收录论文学科来源广泛，涵盖 Biology and life sciences、Computer and information sciences 等 11 个一级学科以及

Agriculture、Artificialintelligence、Atmospheric science 等 271 个二级学科，(http://journals.plos.org/plosone/，获取日期：2017 年 6 月 17 日)是理想的数据来源。本研究采集了 PLOS ONE 从 2006 年 12 月 20 日到 2016 年 1 月 15 日出版的论文，共 146,291 篇。

对全文数据进行解析，抽取论文的学科分类信息并汇总。2006-2016 年学术文献全文本数据的标记方式均参照美国图书馆 DTD3.0 标准，但参考文献标记、来源文献的学科分类标注方式在 2006-2016 年期间均发生了一定程度的改变^[17]。

2006-2010 年表征来源文献学科分类标识为“Discipline”，来源文献的一级学科分类及其二级学科分类中间采用“/”作为分割标记，共同存放于“<subject>”标签。2012-2015 年来源文献的学科分类标注头部标识变化为“Discipline-v2”，来源文献的一级学科分类放于“<subject>”标签，其二级学科位于其下位类位于“<subj-group>”标签。2011 年来源文献的学科分类同时存在以上两种标记方式。在 2016 年来源文献的学科分类标注头部标识在“Discipline-v2”的基础上，开始出现“Discipline-v3”标识，来源文献的一级学科分类仍放于“<subject>”标签，其二级学科仍位于其下位类，位于“<subj-group>”标签中。整理 146,291 篇学术论文的学科信息，发现 99,075(67.72%)篇有对应的学科分类信息。按照提取的二级学科分类体系，对学科下的论文数量进行整理，选取论文数量高于 300 篇的学科，共获取学科 87 个。

(2)对比实验设置。本研究设计实验组和对照组进行比较，以分析学科之间共有论文对学科交叉度和主题数量的影响。为保持各学科样本的均衡性，在每个学科下均随机采样 300 篇学术论文。

实验组数据抽取算法：第一步：对所有论文按照字典(论文：[学科 1、学科 2……])键值对的模式进行存贮。第二步：对学科数量为 1 的论文先进行学科归类。如果某一学科下的归属论文数大于 300，则使用随机函数选取 300 个随机且独

立的元素，并将该学科从字典中删除。第三步：循环第二步实验步骤，直到满足条件。

对照组数据抽取算法：使用随机函数选取300个随机且独立的元素。对照组的实验总共选取22,044篇论文，其中论文重合数量最多为58篇（占学科论文数量19.3%），出现在学科Computer modeling 和 Computerized simulations 之间。学科间的论文重复统计见表1。随着论文重合数量增加，学科交叉对数量的总趋势是逐渐减少。

表1 论文重合数对应的学科交叉对数量统计

论文重合数	学科交叉对数量	论文重合数	学科交叉对数量
0	2 002	6	30
1	865	7	21
2	379	8	17
3	190	9	10
4	94	10	14
5	58	>10	61

(3)学术论文引文内容。对全文数据进行解析，抽取每条参考文献的基本信息以及参考文献在全文中所对应的引用内容。从26,100篇实验组源文献中共获得844,533条引文内容、3,398,611个引文内容句；从22,044篇对照组源文献中获得841,191条引文内容、3,382,833个引文内容句。

(4)术语和术语主题。从2017版本MeSH中共获取医学术语142,968个，见文献^[7]。

3.2 结果分析

3.2.1 学科交叉度和平均主题学科交叉度相关性

计算学科交叉度和主题学科交叉度。选取的医学主题词表有115个主题，取主题学科交叉度的均值，即平均主题学科交叉度进行统计，实验组结果见图3。随着学科交叉度逐渐增加，平均主题学科交叉度也逐渐增加。学科交叉度和平均主题学科交叉度呈现出明显的正向线性相关性。对学科交叉度和平均主题学科交叉度进行 Spearman 相关性分析，结果显示变量之间的相关系数为0.897($p < 0.01$)，说明宏观学科交叉度越高，微观学科交叉度也越高。

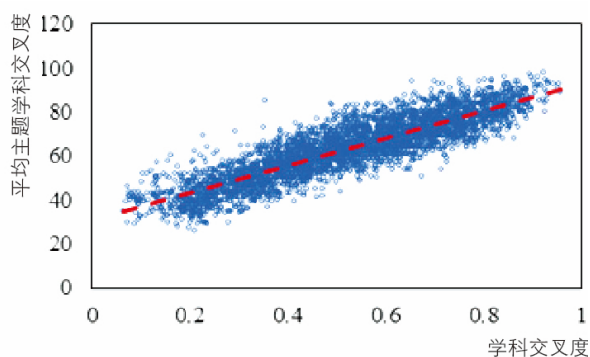


图3 学科交叉度和平均主题学科交叉度的散点图

3.2.2 学科交叉度和主题学科交叉度分布熵值的相关性

计算学科交叉度和主题交叉度分布熵，实验组结果见图4。随着学科交叉度逐渐增加，主题交叉度分布熵也逐渐增加。学科交叉度和主题交叉度分布熵呈现出明显的正向指数相关性。对学科交叉度和主题交叉度分布熵进行 Spearman 相关性分析，结果显示变量之间的相关系数为0.797 ($p < 0.01$)，说明宏观学科交叉度越高，微观学科交叉度分布越均匀。

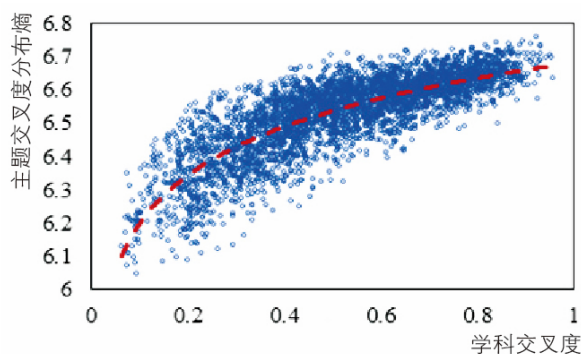


图4 学科交叉度和主题交叉度分布熵的散点图

在徐庶睿等^[6]的实验结果中，由于只选取6个学科，形成15组交叉学科，15组学科交叉呈现出明显的聚类特征，即界内交叉、工具型交叉和界外交叉。本实验选取87个学科，共生成3741组交叉学科，这些交叉学科之间的距离紧凑，没有呈现出明显的聚类效果，可能原因是学科选取较为均匀，各类学科都有涉及。

3.2.3 实验组和对照组数据结果比较

根据图5的a图和b图可得实验组和对照组

的数据集形状基本相似,趋势线重合度高,说明学科共有论文对学科交叉度和平均主题学科交叉度、和主题交叉度分布熵的相关性影响小,而且拟合公式近似。图 a 中实验组的拟合公式为 $y=0.39x+0.31$, 拟合优度 $R^2=0.80$; 对照组的拟合公式为 $y=0.40x+0.31$, 拟合优度 $R^2=0.77$ 。图 b 中实验组的拟合公式为 $y=0.21\ln(x)+6.68$, 拟合优度

$R^2=0.66$; 对照组的拟合公式为 $y=0.22\ln(x)+6.70$, 拟合优度 $R^2=0.64$ 。表明学科分类对学科交叉宏观和微观主题关系的影响较小。实验组的分布比对照组更分散,主要表现在图 5(a)和(b)趋势线右下方均有较多远离趋势线的点,原因可能是对照组是随机抽取的,存在学科共有论文影响学科交叉度的计算结果。

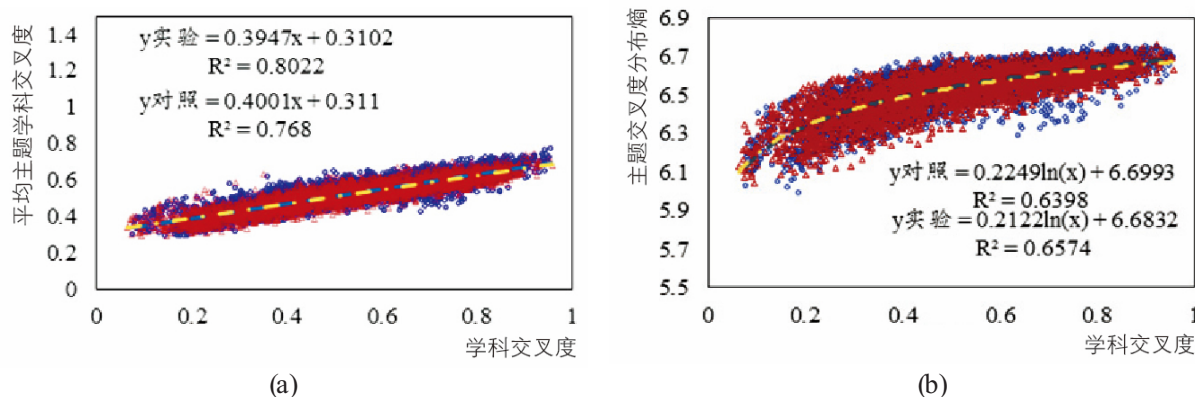


图 5 实验组和对照组对比散点图 (实验组为蓝色圆点, 对照组为红色三角形)

4 结论与研究展望

本研究利用术语结合引文内容的方法,从内容层面分析学科交叉度和平均主题学科交叉度、学科交叉度和主题交叉度分布熵之间的相关性,针对共有论文设置实验组和对照组进行结果比较,主要研究结果如下:

(1)学科交叉度和平均主题学科交叉度呈正相关,和主题交叉度分布熵呈正相关。这说明当学科之间发生交叉时,学科之间的交叉程度越高,学科主题交叉程度越高,且主题学科交叉度的分布会更均匀。这种正相关的关系一定程度上反映了在时间上学科之间的交叉可能是循序渐进的关系;在范围上学科之间的交叉发展存在均衡性。

(2)学科间共有论文对学科交叉度和平均主题交叉度,以及学科交叉度和主题交叉度分布熵之间的相关性影响较小。对比实验的趋势线重合度高,拟合公式近似。共有论文影响小的可能原因:一是由于选取学科的数量足够多,已消减学科间共有论文的影响;二是可能由于学科论文选

取数量限制为 300 篇以及学科论文之间的重合度较小(学科间重合最多的论文数量为 58 篇,占学科论文数量的 19.3%),仍然无法准确反映出学科共有论文对学科交叉的影响,未来工作中需要考虑更多量级的样本数据。本研究的实验组和对照组样本存在随机性,未来工作中需要通过反复多次抽样,求取抽样结果的均值,以弥补本实验样本抽取的随机性。

本研究通过研究学科交叉度和平均主题学科交叉度,以及学科交叉度和主题交叉度分布熵之间的相关性,在一定程度上联结了交叉学科的宏观态势研究和微观主题研究,发现学科交叉过程中总体交叉和部分(主题)交叉的正相关性。下一步研究将引入时间维度,探究学科交叉在时间维度上呈现出的动态规律性。本研究存在一些局限,如为了简化实验,只研究两个学科之间的学科交叉程度,但在科学体系中,交叉学科的产生可能不仅仅来之两个学科,而是更多学科知识的整合,未来考虑更多学科之间的交叉情况,以获得更有效和更一般性的结论。

参考文献

- [1] 冯一潇. 诺贝尔奖为何青睐交叉学科[N]. 科学时报, 2010-02-02 (A3).
- [2] 张春美, 郝凤霞, 闫宏秀. 学科交叉研究的神韵——百年诺贝尔自然科学奖探析[J]. 科学技术与辩证法, 2001, 18 (6): 63-67.
- [3] 许海云, 尹春晓, 郭婷, 等. 学科交叉研究综述[J]. 图书情报工作, 2015, 59 (5): 119-127.
- [4] Stirling A. A general framework for analysing diversity in science, technology and society[J]. Journal of the Royal Society Interface, 2007, 4 (15): 707-719.
- [5] Rafols I, Meyer M. Diversity and network coherence as indicators of interdisciplinarity: Case studies in bionanoscience [J]. Scientometric, 2010, 82 (2): 263-287.
- [6] 徐庶睿, 章成志, 卢超. 基于引文内容的主题级学科交叉类型分析研究[J]. 图书情报工作, 2017.
- [7] 徐庶睿, 卢超, 章成志. 术语引用视角下的学科交叉测度——以 PLoS ONE 上六个学科为例[J]. 情报学报, 2017, 36 (8): 809-820.
- [8] 章成志, 徐庶睿, 卢超. 利用引文内容监测多学科交叉现象的方法与实证[J]. 图书情报工作, 2016, 60 (19): 108-115.
- [9] Wagner C S, Roessner J D, Bobb K, et al. Approaches to understanding and measuring interdisciplinary scientific research (IDR): A review of the literature[J]. Journal of Informetrics, 2011, 5 (1): 14-26.
- [10] Porter A L, Chubin D E. An indicator of cross-disciplinary research[J]. Scientometrics, 1985, 8 (3-4): 161-176.
- [11] Porter A L, Cohen A S, Roessner J D, et al. Measuring researcher interdisciplinarity[J]. Scientometrics, 2007, 72 (1): 117-147.
- [12] Zhang L, Rousseau R, Glanzel W. Diversity of references as an indicator of the interdisciplinarity of journals: Taking similarity between subject fields into account[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2016, 67 (5): 1257-1265.
- [13] Leinster T, Cobbold C A. Measuring diversity: the importance of species similarity[J]. Ecology, 2012, 93 (3): 477.
- [14] Mei Q, Zhai C X. Generating Impact-Based Summaries for Scientific Literature[C]// ACL 2008, 8: 816-824.
- [15] 吴卓晶, 刘君, 王应宽. 开放存取期刊的国际化出版策略: PLoS ONE 案例研究[J]. 中国科技期刊研究, 2013 (3): 428-433.
- [16] 薛薇. 基于 SPSS 的数据分析[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2014.
- [17] 徐浩. 融合研究工具及方法的跨学科知识扩散过程及测度[D]. 南京: 南京大学, 2017.

作者简介: 徐庶睿, 南京理工大学信息管理系情报学专业硕士研究生; 卢超, 南京理工大学信息管理系管理科学与工程专业博士研究生; 章成志 (通讯作者, ORCID: 0000-0001-8121-4796), 博士, 南京理工大学信息管理系教授, 博士生导师。

收稿日期: 2017-07-15

(责任编辑: 刘洪)