

学科交叉主题识别与 预测方法研究

许海云 董 坤 隗 玲◎著



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

本书出版得到国家社会科学基金青年项目“学科交叉主题识别和预测方法研究”(14CTQ033)、国家自然科学基金项目“基于科学-技术主题关联分析的创新演化路径识别方法研究”(71704170)资助支持,并得到中国科学院青年创新促进会(2016159)支持

学科交叉主题识别与 预测方法研究

许海云 董 坤 隗 玲 著



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

学科交叉主题识别与预测方法研究 / 许海云, 董坤, 隗玲著. —北京: 科学技术文献出版社, 2019.1

ISBN 978-7-5189-4743-0

I. ①学… II. ①许… ②董… ③隗… III. ①科技情报—情报检索—研究 IV. ①G254.97

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 185745 号

学科交叉主题识别与预测方法研究

策划编辑: 孙江莉 责任编辑: 刘 亭 责任校对: 文 浩 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038
编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)
发 行 部 (010) 58882868, 58882870 (传真)
邮 购 部 (010) 58882873
官方网址 www.stdp.com.cn
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 北京虎彩文化传播有限公司
版 次 2019年1月第1版 2019年1月第1次印刷
开 本 710×1000 1/16
字 数 216千
印 张 14.25 彩插16面
书 号 ISBN 978-7-5189-4743-0
定 价 68.00元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

序 言

学科交叉现象及研究的兴起有着独特的时代背景，从人类生存的切身实践上讲，近几十年来全人类共同面临的一系列重大问题，如食品安全、环境恶化、能源危机等，其解决途径超出了单一学科的范畴，跨学科、跨领域的合作研究越来越广泛。在这一过程中，学科间呈现出彼此交叉、相互融合的现象，学科交叉迅速发展，涌现出大量的交叉学科。从科技创新研究自身规律上讲，不同学科之间的交汇区是极具创新潜力的地带，往往引起重大科学发现和新兴学科的产生，是科学研究中最活跃的部分之一。研究表明，学科交叉融合是促成重大创新的重要来源，建立在全新知识基础上的重大创新只是少数，重大创新更多来源于已有知识的集成、组合与跨学科之间的交叉融合。

伴随全球科技逐渐进入新的创新密集期，重大创新呈现出多点、群发突破态势，形势令人振奋。准确识别前沿交叉主题、把握前沿交叉领域的发展趋势将是抢占科技创新先机的必然选择。在此形势下，针对学科交叉问题规律和特征的研究日益兴起，通过研究学科交叉的规律加速科技创新是一条必然的途径。学科交叉研究可以分为宏观交叉态势与微观交叉主题两个层面。

学科交叉态势的探测有助于了解学科在知识吸收和扩散方面的特征、促进跨学科的合作与共享、推动学科的融合与发展，从而更好地应对交叉学科发展过程中面临的挑战；交叉主题的识别有助于探测科技研究前沿、热点及新的学科生长点，辅助科学决策，及早规划布局形成前瞻研究。

传统的学科交叉研究主要依赖于领域专家，尽管专家十分清楚自身研究领域，但对跨学科领域的认识可能存在局限。尤其在学科交叉及其研究日益受到关注的同时，科技文献大量产出。科技文献作为学科知识扩散与汇聚的重要载体，是数据密集型科研环境下识别学科交叉主题的重要数据来源。但随着科技文献量的迅速增长，依靠人工阅读识别学科交叉主题已不可能，因此，探寻有效的知识发现方法，从海量科技文献中准确识别学

科交叉主题并做出预测具有重要意义。

本书系统地介绍了当前已有的学科交叉态势和交叉主题的识别与预测及国家社会科学基金青年项目“学科交叉主题识别和预测方法研究”的研究成果。目前,采用文本分析从科技文献中发掘学科交叉主题的关键在于对学科交叉主题特征的深入解析,虽然取得了一些进展,但缺乏成熟的方法体系。本书的主要任务就是探寻有效的知识挖掘算法,从海量科技文献中识别学科交叉主题,力求高效探测科技研究前沿、热点及学科新的生长点,发掘并甄别未来重要的研究发展动向和机会。

在本书中,我们构建了一套完整的学科交叉主题识别及预测方法体系,通过对学科交叉特征不同角度的审视,从多层次、多维度设计分析框架和实证流程,并对实证结果进行融合解读,为从海量科技文献中识别并预测学科交叉主题提供可行方案。

本书的主要贡献包括:

(1) 宏观层面学科交叉态势分析方法研究。在本书中,我们将指标测度与可视化知识图谱相结合,通过视觉传达方式动态、多维地展示学科交叉态势。

(2) 微观层面学科交叉主题识别和预测方法研究。在本书中,我们分别运用 TI 系列指标、弱共现分析、突发词分析、重叠社区发现、概念格理论识别并预测学科交叉主题,并基于主题关联相似度分析学科创新路径的多种模式,在此基础上探讨多方法综合运用的可行性与优势。

在研究方法上,我们将科学知识图谱、社区发现、概念格等理论应用于学科交叉态势分析与交叉主题识别与预测研究,丰富了学科交叉研究的理论体系。本书提出的多种学科交叉态势分析、学科交叉主题识别与预测方法,使得分析视角更加立体,分析过程更加自动化,分析结果更加全面,有望提升学科交叉领域科技情报分析的效率与准确性。

本书研究成果有望帮助情报分析与科技管理人员全面把握学科发展态势,高效及时地探测学科发展前沿、热点及新的生长点,为学科发展决策、学科发展资源优化配置提供重要的情报支撑。

书稿写完时,我更加意识到学科交叉问题的研究不仅仅需要科学计量方法,还需要对自然科学、社会科学的具体学科交叉有深入的认识。由于学科交叉研究自身的复杂性及课题组研究人员能力和精力的有限性,本书

仅就主要方法和情报学领域进行了尝试。

本书的出版凝聚了众人的智慧和努力，特别感谢方曙研究员在本书撰写过程中给予的悉心指导和修改。感谢岳增慧博士、王超博士、庞弘燊博士、谭晓博士和刘春江博士对数据处理的支持和帮助。感谢罗瑞、郭婷、尹春晓等研究生在部分章节撰写过程中的辛勤付出。在此向他们表示诚挚的谢意！同时，本书参考了许多相关的中外文文献，在引用过程中难免会有所遗漏，在此对所有文献作者表示衷心感谢，同时也欢迎广大同行和读者就相关内容进行交流和讨论。

许海云

2018年6月25日

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 研究背景与研究意义	1
1.2 研究思路与框架	2
1.3 主要方法创新	3
1.4 研究方法	4
1.5 研究工具	5
第 2 章 学科交叉研究进展	7
2.1 学科交叉概念范畴	7
2.2 学科交叉类型研究	8
2.3 学科交叉动力学研究	10
2.4 学科交叉计量研究	11
2.4.1 学科交叉测度指标	11
2.4.2 学科交叉计量研究类型	16
2.5 学科交叉主题识别方法	18
2.6 现有研究不足	20
2.7 本章小结	20
第 3 章 学科交叉态势分析	22
3.1 已有学科交叉态势分析方法	22
3.2 研究内容和方法	23
3.2.1 基于引文的指标测度方法	23
3.2.2 学科交叉态势的可视化研究方法	24
3.3 实证分析	25
3.3.1 数据来源	25
3.3.2 基于互引关系的情报学交叉性测度	27
3.3.3 情报学与密切相关学科的网络特征	31
3.4 本章小结	36

第 4 章	TI 系列指标在学科交叉主题识别和预测中的应用	37
4.1	研究方法与测度指标	37
4.1.1	主题词获取及预处理	37
4.1.2	TF、TF-IDF 和 TI 指标	38
4.1.3	网络社区发现分析及 Bet 指标	39
4.1.4	TI-S、TI-Bet、Bet-TI 指标	40
4.1.5	技术路线图	41
4.2	实证分析	41
4.2.1	TF、TF-IDF 和 TI 的相似性分析	41
4.2.2	学科交叉主题分析	42
4.2.3	主题时序分析	49
4.3	本章小结	52
第 5 章	弱关系与突发词分析在学科交叉主题识别中的应用	53
5.1	国内外研究现状	53
5.1.1	弱关系分析	53
5.1.2	突发词监测	54
5.2	研究方法 with 流程	55
5.3	基于弱共现的情报学学科研究主题分析	56
5.3.1	工具和方法	56
5.3.2	结果分析	57
5.3.3	弱主题及其交叉性变化情况分析	61
5.4	基于突发监测的情报学学科研究主题分析	62
5.4.1	工具和方法	62
5.4.2	结果分析	62
5.5	本章小结	66
第 6 章	基于重叠社区发现的学科交叉主题识别和预测研究	68
6.1	重叠社区发现算法	68
6.2	情报学和“计算机科学, 跨学科应用”单网重叠社区识别	69
6.2.1	情报学网络特征趋势	69
6.2.2	情报学主题交叉分析	71
6.2.3	“计算机科学, 跨学科应用”网络特征趋势	75

6.2.4	“计算机科学,跨学科应用”主题交叉分析	76
6.2.5	情报学与“计算机科学,跨学科应用”交叉主题异同	80
6.3	“计算机科学,跨学科应用”-情报学双网交叉主题识别	81
6.3.1	“计算机科学,跨学科应用”-情报学交叉主题识别	81
6.3.2	“计算机科学,跨学科应用”-情报学交叉主题特征	86
6.4	本章小结	87
第 7 章	基于概念格理论的学科交叉主题识别和预测研究	88
7.1	形式概念分析和概念格的研究及应用	88
7.1.1	已有研究及应用	88
7.1.2	形式概念分析的数理基础	90
7.2	基于概念格理论的学科交叉知识发现研究	91
7.2.1	基于概念格的知识单元表示	91
7.2.2	关联规则分析	92
7.2.3	研究流程	93
7.3	实证分析	94
7.3.1	数据获取和文本分析	94
7.3.2	获取形式概念背景与概念格	94
7.3.3	学科交叉主题识别	96
7.3.4	学科交叉主题时序分析和预测	108
7.4	本章小结	110
第 8 章	学科主题路径多模式识别和预测研究	111
8.1	学科主题创新路径研究	111
8.1.1	主题关联相似度研究现状	111
8.1.2	扩散路径研究现状	113
8.2	分析方法与工具	113
8.2.1	分析方法	113
8.2.2	分析工具与方法	115
8.3	情报学主题演化及学科交叉分析	116
8.3.1	整体网络演化趋势分析	116
8.3.2	特定社区演化趋势分析	123
8.3.3	情报学学科主题演化及学科交叉模式总结	127

8.4 本章小结	129
第 9 章 多种方法的比较及综合运用实例	131
9.1 多种方法优缺点及应用场景分析	131
9.2 多方法综合运用实例	132
9.2.1 学科交叉主题识别结果	134
9.2.2 学科交叉主题预测结果	138
9.2.3 结果讨论	139
9.3 多方法综合运用前景	140
9.4 本章小结	141
第 10 章 总结与展望	142
10.1 研究总结	142
10.2 主要贡献	144
10.3 研究的不足	145
10.4 未来的展望	146
10.4.1 深入开展学科交叉动力机制与计量特征的研究	146
10.4.2 俘获变革型研究中不确定性与弱关系识别前沿交叉 主题	146
10.4.3 大数据分析方法在学科交叉研究中的应用	147
10.4.4 学科交叉分析工具将更加自动化、智能化	147
附录 A 2007 年情报学高频词、TF-IDF、TI 前 300	148
附录 B 2009 年情报学高频词、TF-IDF、TI 前 300	161
附录 C 2011 年情报学高频词、TF-IDF、TI 前 300	174
附录 D 2013 年情报学高频词、TF-IDF、TI 前 300	186
附录 E 2015 年情报学高频词、TI 前 300	198
参考文献	207

第1章 绪论

1.1 研究背景与研究意义

“学科交叉”一词最早由美国科学研究历史会于1930年提出并正式使用，国外通常称“交叉学科”为“跨学科”。20世纪七八十年代，学科交叉的研究有了较大发展，研究目的是突破学科间障碍、促进学科间交流合作。近年来，由于全人类共同面临一系列重大问题，如食品安全、环境恶化、能源危机等，其解决方法和途径的研究超出了单一学科的范畴，跨学科合作越来越广泛。在这一过程中，学科间呈现出相互融合、彼此联系的现象，学科交叉迅速发展，涌现出大量的交叉学科。而当前主流的知识组织方式是按照学科分类组织，属于典型的知识树层级分类体系，追求分类精细化，与目前科技发展的实际需求有背离之势。有不少科学行为早已超出单个学科的范围，科学家的任务已由解决面向单一学科的简单问题转变为解决面向跨学科的复杂问题^[1]。

同时，全球科技进入新的创新密集期，科学技术重大创新发展呈现出多点、群发突破的态势。前瞻性预见以突破性创新与颠覆性创新为代表的重大创新是当前学界和产业界的一大难题，重大创新具有高度的不确定性，预测难度极高。突破性创新的重要特征包括不确定性和积累性，其难以预测的重要原因在于技术的不确定性。突破性创新看起来横空出世，但并非无源可循。难以预测的原因还在于突破性创新的学科交叉与技术融合特征——这一特征使得大多数领域专家难以看到本领域外的技术已经与本领域交叉、融合的可能性。因此，创新预见变得困难。但研究表明，学科交叉融合是促成重大创新的重要来源^[2]，建立在全新知识基础上的重大创新只是少数，更多的重大创新是对现有知识的重新集成与创新应用。由此，学科交叉的研究成为重大创新预测的一个重要突破口，受到学界、产业界重视，并成为我国国家科技计划中的重点。

《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》在关于基

基础研究的学科发展部分明确指出，基础学科之间、基础学科与应用学科、科学与技术、自然科学与人文社会科学的交叉与融合，往往引起重大科学发现和新兴学科的产生，是科学研究中最活跃的部分之一，要给予高度关注和重点部署。科技文献作为学科知识扩散与汇聚的重要载体，是研究学科交叉现象的主要数据来源，随着科技文献量的迅速增长，依靠人工阅读识别学科交叉主题已几无可能。因此，探寻有效的知识挖掘算法，从海量科技文献中识别学科交叉主题并做出预测具有重要意义。

1.2 研究思路与框架

本书的主要任务是在系统梳理国内外学科交叉相关理论与实践的基础上，进行学科交叉态势分析和主题识别方法的设计、实现与应用。结构上可以分为 4 个部分：研究背景、交叉态势研究、交叉主题研究、研究总结，其中交叉主题研究是重点。本书将围绕学科交叉主题特征，尝试从不同角度、用多种方法实现学科交叉主题的自动化或半自动化识别及预测。全书共分为 10 章，组织框架如图 1-1 所示。

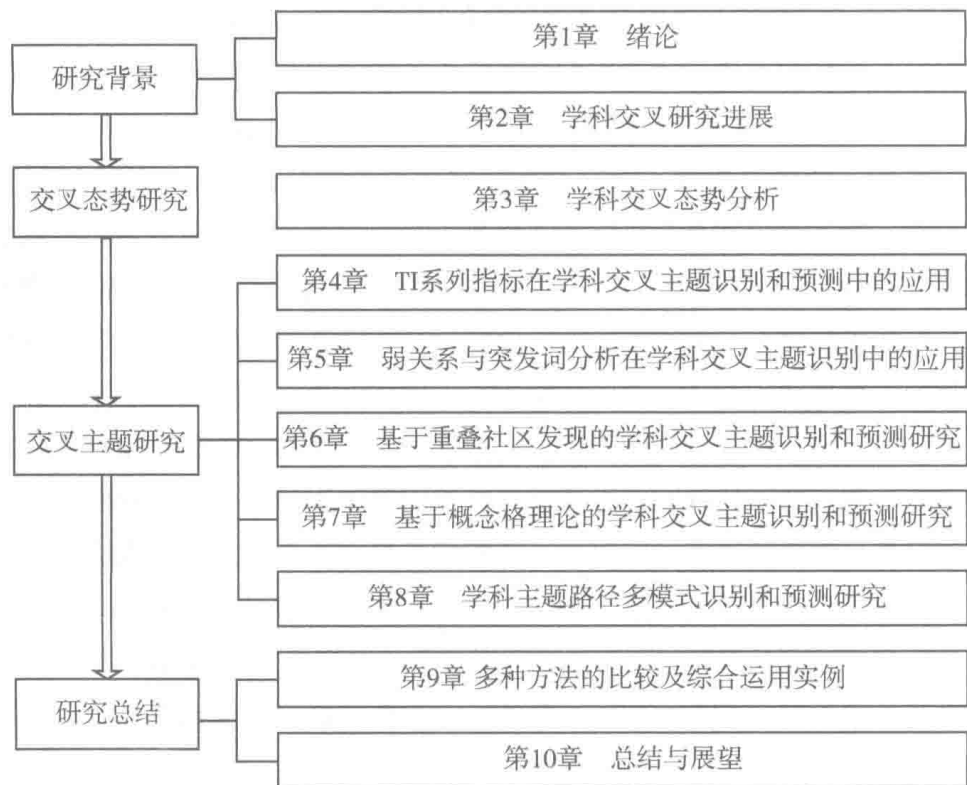


图 1-1 组织框架

各章具体内容如下:

第1章,介绍课题的研究背景、研究思路与框架、主要方法创新、研究方法和研究工具等。

第2章,从学科交叉概念范畴、学科交叉类型、学科交叉动力学研究、学科交叉计量研究和学科交叉主题识别方法5个方面对现有学科交叉研究进行系统调研和归纳总结,指出不足之处。

第3章,综合指标测度与学科个体网络、学科叠加网络等知识图谱分析方法,从宏观层面揭示学科交叉发展态势。

第4章,提出用于学科交叉主题识别的TI系列指标,对TI指标进行计算和排序,结合社会网络分析和时序分析识别和预测学科交叉主题。

第5章,结合弱关系分析和突发分析识别、预测学科交叉主题,重点发现在强共现网络中被忽视的研究主题,丰富学科交叉主题分析结果。

第6章,将复杂网络重叠社区识别用于学科交叉主题发现,构造学科主题共词网络并识别连接多个主题模块的重叠节点,结合核心模块的主题分析直观识别具备多个学科特征的交叉主题。

第7章,提出基于概念格理论的学科交叉知识发现方法,构建学科知识网络分析学科主题交叉特征及层析结构,识别学科交叉主题并探讨其内涵和外延关系。

第8章,结合微观主题演化分析与宏观学科交叉模式识别,提出基于主题关联相似度的学科创新路径多模式识别方法。

第9章,归纳本书采用的6种学科交叉研究方法的优缺点及应用场景,通过应用实例探讨多方法综合运用的可行性与优势。

第10章,对全书工作进行归纳总结,阐述主要贡献与创新,对未来研究做出展望。

1.3 主要方法创新

(1) 构建了学科交叉主题识别和预测的分析框架和操作流程,该框架将学科交叉特征的描述性研究融入定量研究,使定量研究对交叉主题的特征认识更深刻。研究运用新的研究方法,从新的研究视角,在宏观和中观交叉态势分析的基础上进一步进行微观交叉主题的分析。结合使用计量指标识别和重叠社区可视化识别两种方法分析研究领域的微观交叉主题,

通过多指标综合分析使得领域交叉主题识别更完整、客观。

(2) 对现有学科交叉度的实践研究、学科交叉性测度属性和测度指标进行了分类,并通过实证分析验证了分类的合理性。

(3) 探索学科交叉主题词的直接抽取方法,提出 TI 系列指标识别学科交叉主题。该方法可以识别研究领域的外部学科交叉点和内部主题枢纽点,预测哪些研究领域未来会通过这些学科交叉点和内部枢纽点与外部学科建立合作关系。

(4) 探索突发词对学科交叉主题识别和预测的重要作用。

(5) 将复杂网络的弱关系和重叠社区识别理论引入学科交叉主题的识别和预测方法中。

(6) 深化文本主题,尤其是学科交叉主题的组织方式,将形式概念分析方法引入学科交叉主题识别和预测。

(7) 提炼并量化学科主题创新路径的多种模式,尝试结合可视化方式识别并预测学科交叉主题。

1.4 研究方法

本书所采用的研究方法主要包括以下几种:

(1) 文献综述法。对前人的相关研究成果进行梳理,借鉴他人的研究方法和思路,为研究顺利进行提供保障。

(2) 统计分析法。利用相关性分析、多维尺度分析等统计方法研究学科交叉态势。

(3) 文本分析法。利用自然语言处理工具挖掘文本信息,并通过文本内容分析获取学科交叉主题。

(4) 复杂网络分析法。结合多种复杂网络计量指标研究学科交叉态势,并利用复杂网络社区识别方法研究学科交叉主题。

(5) 可视化方法。利用可视化知识图谱直观展现学科交叉态势与主题识别及预测结果。

(6) 实证分析方法。以情报学(LIS)研究领域作为实证分析领域对方法的可行性与有效性进行检验,并对情报学学科交叉态势及主题进行多角度分析。

(7) 综合对比分析法。对多层次、多维度学科交叉主题识别及预测

结果进行比较与综合。

1.5 研究工具

本书用到的主要工具有 Excel^[3]、Ucinet^[4]、SPSS^[5]、DDA^[6]、VOSviewer^[7]、CiteSpace^[8]、Gephi^[9]、Sci2^[10]、ConExp^[11] 和 NEviewer^[12] 等。

Excel: Microsoft Excel 是微软公司的办公软件 Microsoft Office 的组件之一,是由 Microsoft 为 Windows 和 Apple Macintosh 操作系统编写和运行的一款试算表软件,可以进行各种数据的处理、统计分析和辅助决策操作。本书利用 Excel 进行数据准备与基础运算。

Ucinet: Ucinet 是目前流行的社会网络分析软件,具有数据兼容性强、使用简单、多种算法可选等优点,并且拥有丰富的配套辅助材料。Ucinet 软件可识别 .txt、.xls、.csv 等多种数据格式,具有很强的矩阵分析及可视化功能。本书利用 Ucinet 嵌入工具 NetDraw 绘制共现网络、互引网络等,并通过 K-means 算法进行主题聚类与社区划分。

SPSS: SPSS (Statistical Product and Service Solutions) 是集数据整理、分析功能于一身的统计软件,基本功能包括数据管理、统计分析、图表分析、输出管理等,具有操作简便、功能强大、输出结果规范美观等优点。本书利用 SPSS 进行相关性分析与多维尺度分析。

DDA: DDA (Derwent Data Analyzer) 是美国汤森路透公司开发的具有强大分析功能的文本挖掘软件,是 Derwent Analytics 的升级产品。DDA 可以对科技文献文本数据进行深度挖掘与可视化分析,具有自动化程度高、界面友好、直观等特点。本书利用 DDA 进行文本数据预处理。

VOSviewer: VOSviewer 是荷兰莱顿大学科技信息所开发的免费网络可视化软件,可以对期刊、作者等文献特征项进行共现网络可视化、聚类等,软件操作简单,可视化效果丰富。本书利用 VOSviewer 绘制学科叠加地图。

CiteSpace: CiteSpace 是美国德雷赛尔大学陈超美教授基于 Java 程序语言开发出的科学文献分析与知识图谱可视化软件。该软件可以用丰富的图形图像直观展现学科研究热点及前沿。本书利用 CiteSpace3.9.R7 绘制双重学科叠加图。

Gephi: Gephi 是一款基于 JVM 的开源免费、跨平台复杂网络分析软件,具有对数据格式要求低、网络作图美观、剪裁功能强大等特点,可用

作探索性数据分析、链接分析、社交网络分析、生物网络分析等。本书利用 Gephi 绘制主题词弱共现网络图。

Sci2: Sci2 (Science of Science) 是由印第安纳大学伯明顿分校 (Indiana University, Bloomington) 的图书情报专家 Katy Borner 及其团队研发的一款知识图谱工具, 可整合多种数据集和可视化插件, 绘制多种形式的可视化图谱。本书采用 Sci2 进行突发词监测。

ConExp: ConExp 最初是俄罗斯人 Serhiy A. Yevtushenko 在德国达姆施塔特应用科技大学开发的形式概念分析工具, 迄今已发展到 1.3 版本, 是源代码开放的概念格构建工具。利用 ConExp 可以快速构建概念并直接进行关联规则分析。本书利用 ConExp1.3 构建主题词 - 学科形式概念格。

NEviewer: NEviewer 是武汉大学王晓光教授及其团队开发的复杂网络演化可视化分析软件, 通过共词网络社区演化分析、社区主题表示算法和社区相似度匹配算法等实现多种主题演化形式的可视化分析, 可帮助识别学科主题的创新路径模式。本书利用 NEviewer 进行学科研究主题划分及演化模式分析。

第2章 学科交叉研究进展

本章对国内外学科交叉相关理论与实践研究进行系统梳理,从学科交叉概念范畴、学科交叉类型、学科交叉动力学研究、学科交叉计量研究、学科交叉主题识别方法5个方面展开文献综述,并指出现有研究存在的主要问题。

2.1 学科交叉概念范畴

学科交叉是伴随社会和学科自身发展需求而出现的一种综合性科学活动^[1],关于学科交叉的概念并没有形成统一的定义,Woodorth最早于1926年提出“interdisciplinary”(跨学科)一词,认为跨学科是超越一个已知学科边界而进行的涉及两个或两个以上学科的研究领域^[13]。20世纪七八十年代,学科交叉的研究有了较大发展,其研究目的是突破学科间障碍,促进学科间交流合作。徐飞^[14]从科研活动的角度对各种跨领域科学联系和科学活动进行概括,认为学科交叉特指研究主体根据学科间的内在联系,创造开发跨学科知识产品的特殊科研活动。杨永福等^[15]则认为学科交叉的本质是一种科研行为,从“交叉”活动的方式、过程和结果来看,发生在学科之内或者学科之间,对象只涉及这一学科群的“交叉”活动,可称之为“学科交叉”,而形成交叉学科的狭义途径就是学科交叉。

与学科交叉相近的概念还有多个,如交叉学科、多学科、边缘学科、超学科及跨学科等,尽管这些概念在广义上存在共同之处,但它们分别涉及了学科不同的发展过程和演变结果。Morillo等^[16]和Rosenfield等^[17]阐述了学科交叉、跨学科和多学科等的概念差异,对多学科、跨学科和超学科合作之间的区别进行了辨析。中国科学院院士路甬祥^[18]也曾指出,科学交叉的方式多种多样,跨度日益增大,层次不断加深。学科交叉是众多学科之间的相互作用,而交叉形成的理论体系构成交叉学科,众多交叉学科构成了交叉科学。百度百科对边缘学科的介绍如下:边缘科学(又称“交叉科学”)是在两个或两个以上不同学科的边缘交叉领域生成的新学科的