

科技查新用于识别产学研潜在合作对象的方法研究

付鑫金^{1,2} 朱礼军¹ 曹燕¹ 许海云^{1,3}

1. 中国科学技术信息研究所 北京 100038;
2. 太原理工大学图书馆 太原 030024;
3. 中国科学院成都文献情报中心 成都 610041

摘要 科技查新的服务对象与产学研的创新主体基本一致，查新机构隶属于科技服务业，利用自身的结构洞优势，可以开展产学研潜在合作对象识别的工作。机构类型不同的、所在地区相近的、技术主题相关的机构更容易产生合作，据此，构建查新机构用于识别潜在合作对象的方法指标体系。选取生物科学学科数据，构建主题-机构共现网络，经分析，得到四类研究主题，倾向于研究该主题的机构处于同一省区且类型不同，潜在合作的可能性较大。查新工作亟待查新档案的密级鉴定和精细化存储平台的统一标准，从而更好地为用户提供精准服务，提高创新能力。

关键词：科技查新；结构洞；产学研合作

中图分类号：G35

开放科学（资源服务）标识码（OSID）



Research on the Methods of Identifying Potential Cooperating Objects of Industry-University- Research by Science and Technology Novelty Search

FU XinJin^{1,2} ZHU LiJun¹ Cao Yan¹ XU HaiYun^{1,3}

1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China;
2. Library, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, China;
3. Chengdu Documentation and Information Center, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China

基金项目：基于全行业的科技查新体系构建及服务模式研究（MS2017-02），面向多关系融合的知识创新路径的识别与预测方法研究（2016M590124）的资助。

作者简介：付鑫金（1984-），博士，讲师，研究方向：情报计量学理论与实践，Email: fuxinjin@tyut.edu.cn；朱礼军（1973-），博士，研究员，研究方向：智能信息处理、知识工程；曹燕（1980-），硕士，副研究员，研究方向：科技评价、科技政策与管理；许海云（1982-），博士，副研究员，研究方向：情报计量学理论与实践。

Abstract The service objects of science and technology novelty search are basically the same as the innovation subjects of industry-university-research cooperation. Under the advantage of its own structural hole, the science and technology novelty search institutions can be engaged in the work of identifying potential partners. The institutions with different types, close areas and the related technical subjects are more likely to cooperate with each other. On the basis of this, the methodological index system for identifying the potential partners was constructed and the concrete steps were given. This study selected and analyzed the biological science disciplines data constructed the topics-institutional co-occurrence network. The results presented that there are four kinds of research topics. Institutions within the same topics come from the same provinces and different types, and the possibility of potential cooperation was greater. The research also suggested that the urgent needs of novelty search are to find out the file density identification and refinement of the unified storage platform standards, so as to better provide accurate service and improve innovation to the user.

Keywords: Science and technology novelty search; structural holes; industry-university-research cooperation

1 引言

我国的科技查新可追溯到 20 世纪 80 年代中期^[1], 我国《专利法》实施后, 国内一些科技情报机构随即开展了配合检索各国专利文献的查新工作^[2]。1990 年, 国家科委设立首批查新机构, 并颁布《科技查新咨询工作管理办法》、《科技查新咨询工作管理办法实施细则》等, 于 1990 年、1994 年、1997 年分三批授权了共 38 家国家一级查新咨询单位^[3]。教育部科技发展中心从 2003 年至 2014 年分七批共认定 102 所教育部查新工作站^[4]。通过查新能有效弥补专家们对科技信息掌握不足的缺陷, 从而提高专家评审的准确性和客观性。

《科技查新规范》中定义了科技查新, 是指查新机构根据查新委托人提供的需要查证其

新颖性的科学技术内容, 按照本规范操作, 并作出结论^[5]。武夷山^[6]提出查新的本质是专业化信息检索。张薇等^[7]认为, 科技查新业务的主体是信息咨询服务机构, 其工作基础是科技信息资源, 其采用的工作方法是信息分析方法, 其工作目的是为有关单位和专家评价科技项目提供系统、准确的科技文献检索和情报学评价结论, 为科技管理部门和专家的评审工作提供决策参考。科技查新站作为科技信息中介机构之一, 已成为国家科技创新体系的重要组成部分^[8]。2014 年, 国务院“关于加快科技服务业发展的若干意见”(国发〔2014〕49 号)中指出^[9]: “加强科技信息资源的市场化开发利用, 支持发展竞争情报分析、科技查新和文献检索等科技信息服务”, 明确了查新服务属于科技信息服务范畴。查新工作的意义正是在鼓励科学研究和技术的自主创新, 摒弃剽窃和

低水平重复，提高科研和创新效率，因而，查新机构对推动科技创新和科技成果转化具有重要意义。

目前查新工作的确遇到一些问题，同时还面临着来自市场的严峻考验，查新工作不应再固守原有的业务模式，需积极拓展业务范围，打开新局面。不少学者基于目前的现状，提出应对之策，积极促进查新服务的转型与创新^[10-13]。在几届的查新工作交流研讨会中，也都对查新的转型工作进行了充分地讨论，并且已有查新机构在专利检索、专利查新、专利分析等方面进行了有益尝试。科技查新将逐步由劳动密集型向智力密集型转变，提供相对完整的研究分析报告，洞察科技发展趋势，为决策者提供依据，为科研人员的创新活动提供指引。

2 查新机构的结构洞属性

查新机构作为科技中介机构和信息咨询服务机构，恰巧处在一个传递信息和传播知识的结构洞位置，如何利用这一位置的先天优势，使作为创新主体的企业和学术机构产生联系，促成产学研合作，正是本文想要积极探索的问题，或许可以成为查新机构的又一创新服务模式。

结构洞（Structural holes）理论由美国社会学家罗纳德·伯特（Ronald Burt）于1992年在其撰写的《结构洞：竞争的社会结构》一书中提出^[14]，所谓结构洞，即社会网络中的某个体和其他一些个体发生直接联系，但这些个体互

相之间不发生直接联系。这些个体无直接联系或关系间断的现象，从网络整体看好像网络结构中出现了洞穴。

结构洞对学术信息交流的控制方面有着重要的意义。结构洞可以控制信息的流动，如果把位于结构洞的节点及其连线删除，那么网络图中将增加更多的分支成分，破坏了整个关系的完整性。在结构洞中，将无直接联系的两端连接起来的第三者拥有信息优势和控制优势。因此，组织和组织中的个人都要争取占据结构洞中第三者的位置，并且为保持结构洞中自身的优势而不能让另外两者轻易的联系起来^[15, 16]。信息服务机构正是处于这样一个结构洞的位置，并且具有处于这一位置的先天优势，即使联系用户双方越过结构洞直接发生了联系，也不会放弃对信息服务机构的依赖^[17]。

查新机构就具备这样的优势：一是资源优势，查新机构被认定的条件之一，就是拥有足够的数据库，包括通用数据库和专业数据库。随着开放资源的兴起，搜索引擎的便捷使用，这种优势正在消弭。但是在短期内，仍是查新机构所具有的优势之一。二是人才优势，查新机构拥有一支具有图情和专业背景的人才队伍，并且都经过查新员培训资格认证。在人才建设中，又会应业务需求，定期进行专业的培训和参加学术交流，拓展与加深业务水平。三是用户资源优势，这是查新机构长期积累的资源优势。例如，中国科学院文献情报中心就利用客户关系管理，转变查新被动服务为主动，挖掘价值用户以提供增值服务，从而提升科技查新

的服务价值^[18]。查新机构身处于知识网络中的一个高密度区域，可通过查新档案和委托人的来往记录等，整合和分析相关信息，可以用来发掘与其研究有关的潜在合作者，从而极大地提升信息服务的质量，并且逐步向知识服务迈进。

中国创新驱动发展战略的实施和建设创新型国家目标的提出，要求加快推进建立“以企业为主体、市场为导向、产学研相结合”的技术创新体系。企业与大学、科研院所的合作创新，是产学研协同创新的重要途径。同时，查新工作目前的许多现状研究都表明，校外查新需求很高，多为来自企业的成果类国内查新；国内外查新大多来自高校和科研单位，且多为立项类。可以看出，产学研创新主体为企业、大学、科研院所，这与查新机构所服务的对象基本一致。我国企业的研发能力普遍较弱，科研院所和大学的研究成果转化效率又相对较低，在这种形势下，加强产学研有效合作的需求越来越迫切^[19]。诚然，查新机构可利用论文、专利等数据为用户提供产学研潜

在合作对象推荐，但在实际查新工作中发现，一些中小微企业，并不热衷发表期刊论文，甚至没有申请专利，那么，查新报告可能是少有的反映其研究方向的数据来源。对查新档案数据的深入挖掘还是很有必要的。查新机构应利用自身的结构洞优势，用于发现产学研潜在合作对象，促进产学研合作，有利于提高科技创新效率及科技成果的转化实施。

参考文献[20],本文也将大学(University)和研究所(Research Institution)视为研究机构(Academy)。图1所示的就是查新机构与企业、研究机构间形成的结构洞。左图即不同类别的查新委托人与查新机构进行查新委托，从而产生联系；右图则表明有些查新委托人之间存在合作关系，分别与查新机构进行查新委托，产生联系。查新机构就成为这些创新主体间的媒介，即查新机构与企业、研究机构间形成了结构洞，即使联系用户双方越过结构洞直接发生了联系，也不会放弃对查新机构的依赖，仍会寻求查新机构提供查新咨询的相关服务。

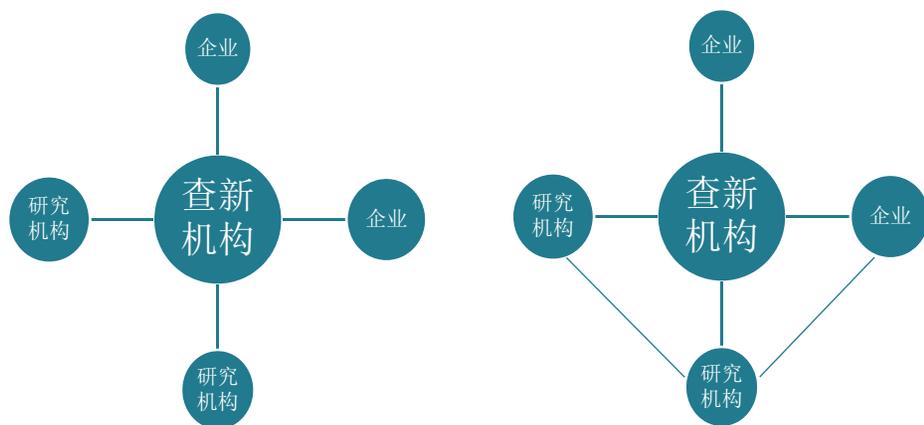


图1 查新机构的结构洞

3 科技查新用于识别产学研潜在合作对象的方法

查新作为一种情报研究的重要形式,自始至终都贯穿着科学的逻辑思维方法和情报学的专门研究方法^[2]。查新档案是查新工作过程中形成的记录,是科技档案的一种,是查新作为情报研究的最终体现形式,承载了大量的信息资源,是后续知识挖掘的重要数据来源。覃丽金等^[21]对如何利用查新档案应用于学科服务进行了深入探讨。他们认为在核心保密技术不泄露的前提下,可选用不同保密级别的查新档案用于不同的学科服务类型。裴蓓^[12]就利用查新报告中关键词,呈现研究领域的研究热点。另外,还有对本机构查新项目进行的统计分析^[22,23]。

目前合作伙伴选择及识别方法是产学研合作重点研究的方向之一。温芳芳^[24]从专利计量的角度,对专利合作模式进行了系统地研究,她认为在社会网络视角下存在着三种典型的专利合作模式——亲缘型、地缘型、业缘型。有的学者从企业或学研的角度分别研究选择合作伙伴的原则或影响因素^[25,26],并采用层次分析法、模糊评价法等建立相关指标体系及模型^[27,28]。关于识别方法的研究,许海云等^[19,20]通过扩展多模数据分析,综合考虑产学研机构的技术关联分析、机构在创新链中的竞争力分析、合作网络中机构间核心边缘分析以及机构类型,由此识别产学研潜在合作对象。汪雪锋等^[29]通过提取文献标题及摘要中的SAO结构,绘制涵盖材料、技术与组件,以及目标等三个维度的SAO结构图用以识别合作伙伴。另有学者从科技文献角度对产学研合作进行了相关态势分析^[30,31]。

本文将从科技查新工作中所能掌握的相关资源进行挖掘,得到查新机构利用查新档案识别产学研潜在合作对象的指标体系,从而为用户主动推荐,或根据用户提出需求进行推荐服务。

3.1 机构类型

机构合作有三种基本类型:研究机构—研究机构合作、研究机构—企业合作、企业—企业合作。研究机构拥有丰富的人力资源要素,侧重于基础理论与实验室研究,企业贴近市场,能够较为准确地把握现实和潜在的技术需求,着重技术研发与创新。在三种合作类型中,研究机构与企业的潜在合作机会识别重在发掘研究机构的科技创新与企业的技术需求的关联关系,如果企业恰好需要并且能够承接、实现研究机构的先进研发成果,那么就形成了潜在的研究机构与企业合作关系^[19]。我国的中小企业,大多研发能力不强,需要利用研究机构的科技成果,提升自身竞争力,而他们与研究机构之间的社会网络不够健全,各创新主体之间往往会存在无直接联系或关系间断的情况^[32],即形成了“结构洞”。那么,占据结构洞的查新机构能够辅助打通创新主体之间的信息通路,从而将关系间断的创新主体联结起来,使他们之间按照“利益共享、风险共担、优势互补、共同发展”的原则^[33]进行产学研合作,共同开展技术创新活动。

同类型的机构存在更多的竞争关系,而不同类型的机构更容易合作,因而,具有“中介”性质的查新机构利用结构洞优势可以帮助不同类型的机构牵线搭桥。这就需要查新档案记录时,对委托机构进行类型判别,标记该机构为何种类型。

3.2 地域因素

根据温芳芳^[24]的研究,地缘性合作广泛存在于科学研究领域,地理距离越近的个体之间越容易结成合作关系。地理距离接近的个体之间容易进行沟通和交流,而且交流的效率比较高,合作成本低。远距离的沟通和交流往往带来一定的时间和经济成本。因此,查新机构在识别潜在合作者时应优先选择二者在同一城市的机构。那么,在查新档案记录时,需要对委托机构的所在城市进行标记。

3.3 研究方向和技术主题

在查新档案中,可以利用查新项目所在学科、查新时使用的检索词和报告中的相关文献来挖掘委托机构间是否有相同或相近的研究方向或技术主题。

首先,需要在查新档案记录时,按照统一的标准(中图分类法、IPC分类),对该查新项目的学科进行标记。若查新项目A和查新项目B同属一个学科或相近学科,则A和B的研

究方向越相近。

其次,参考情报分析中的关键词相关分析方法,对检索词进行共词分析。若查新项目A和查新项目B共同拥有的检索词越多,则A和B的技术主题越相关。

第三,查新报告中的相关文献类似于科学文献中的参考文献,因而可参考引文耦合和共被引分析方法进行分析。若查新项目A和查新项目B共同拥有的相关文献数量越多,则A和B的技术主题越相关。在此,将两个查新项目共同拥有的相关文献,称之为共相关文献。另外,查新报告中的相关文献分为密切相关文献和一般相关文献,因而共相关文献中的密切相关文献越多,二者的技术主题相关性越高。

3.4 指标体系

综上,机构类型不同的、所在地区相近的、技术主题相关的机构,越容易产生合作。如图2所示,得到查新机构利用查新档案识别产学研潜在合作对象的指标体系。

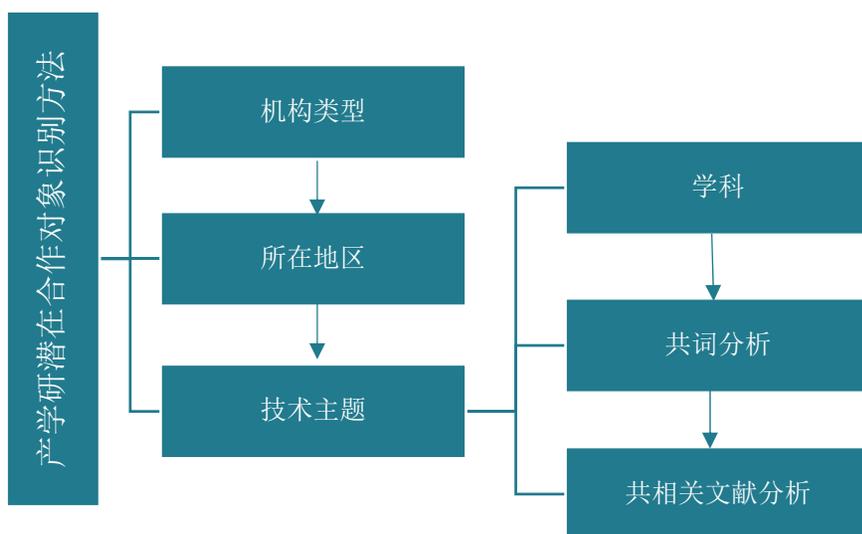


图2 产学研潜在合作对象识别方法指标体系

4 实证研究

机构类型、所在地区、技术主题，可通过查新档案中的某些字段数据来确定。通过机构名称来判断机构的类型，例如，某某公司则表明该机构是企业。通过机构地址来判断其所在地区。通过项目所属学科、检索词、查新点、相关文献等判断该项目的技术主题。在实际操作中，由于数据来源无法满足相关数据项的获取，因此，先选择一个大的学科分类后，通过项目名称、检索词、查新点来提取主题，进而构建主题-机构共现网络来识别潜在合作对象。在推荐时，则会优先选择同一地区、不同类型的机构。

根据文献计量的相关方法，首先，将一个查新项目视为一篇期刊论文，详见表1。进一步构建主题-机构共现网络。在此，主题包括项目名称、检索词、查新点，即类似于期刊论文中的标题、关键词、摘要。最后通过聚类结果找到潜在合作对象。

表1 查新项目与期刊论文数据项对应表

Refwork 格式代码	期刊论文	查新报告
T1	标题	项目名称
A1	作者	委托人
AD	机构	委托单位
K1	关键词	检索词
AB	摘要	查新点
JF	来源期刊	查新机构
YR	发表年份	委托年份

4.1 数据来源与分析工具

中国科学技术信息研究所从2012年开始

联合全国科技信息机构共同开展了“全国科技查新事实型数据库”构建工作。本文从该数据库中获取了2010-2015年生物科学学科的数据，经数据清洗后，得到2414条数据。选用CiteSpace (5.1.R1.SE.5.20.2017)进行样本数据的主题-机构网络共现。

4.2 主题-机构网络共现

根据表1，对样本数据进行转化，并进一步转化为CiteSpace可读的Refwork格式。导入CiteSpace后，生成主题-机构网络共现图，如图3所示。模块值(Q值)一般在[0, 1)区间内， $Q > 0.3$ 表示划分出的社团结构是显著的^[34]。在此， $Q = 0.7061$ ，表明该次样本划分出的社团结构显著。

4.3 潜在合作关系识别

表2展示了通过主题词聚类，不同机构研究倾向的反映。Silhouette值用来衡量网络同质性的指标，越接近1反映网络的同质性越高，当大于0.7时，信度较高^[35]。除了这四类，其他机构“各自为政”，并未聚集在一起。

从聚类结果可以看出，这些机构体现了极高的地缘性，每一类都来自同一个省区。来自广西省的10所机构倾向以示范基地、蔗髓、木糖等为研究主题。来自山西省的9所机构倾向以纤维素、粘胶、接枝等为研究主题。来自山东省的7所机构倾向以植被、黄河三角洲、湿地等为研究主题。来自江西省的2所机构以生物富集法、鸡肉等为研究主题。从机构类型角度来看，每一类都有不同类型的机构出现。广西省的机构包括大学、科研院所和企业，山西

省和山东省的包括大学和科研院所，江西省的则是大学和企业。同一省份中，倾向于同一研

究主题的不同类型机构间，潜在合作的可能性非常大，从而为这些用户做推荐。

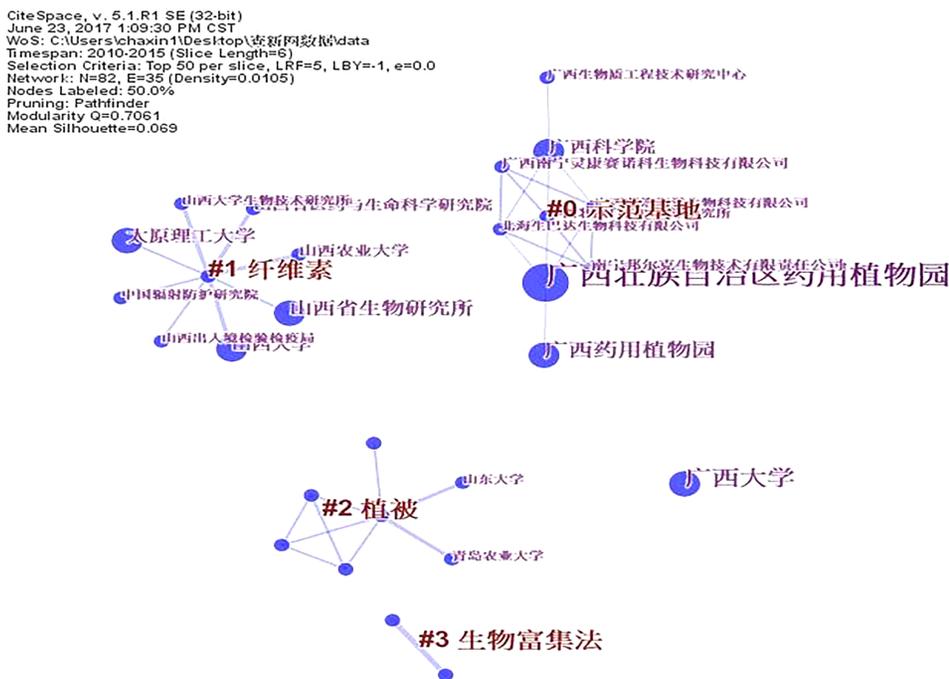


图3 生物科学学科主题-机构共现网络

表2 聚类结果

Cluster	Silhouette	机构	Top Terms
(log-likelihood ratio, p-level)			
0	1	广西壮族自治区药用植物园 广西大学 广西药用植物园 广西科学院 广西南宁灵康赛诺生物科技有限公司 南宁邦尔克生物技术有限责任公司 广西壮族自治区海洋研究所 广西生物质工程技术研究中心 北海生巴达生物科技有限公司 广西蓝浩海洋生物科技有限公司	示范基地 (10.57, 0.005); 蔗髓 (10.57, 0.005); 木糖 (10.57, 0.005); 甘蔗渣 (10.57, 0.005);
1	1	山西省生物研究所 太原理工大学 山西大学 山西省医药与生命科学研究所 山西农业大学 中国辐射防护研究院 山西大学生物技术研究所 山西出入境检验检疫局 山西大学生命科学学院	纤维素 (128.16, 1.0E-4); 粘胶 (128.16, 1.0E-4); 接枝 (41.84, 1.0E-4); 结合价键 (41.84, 1.0E-4);
2	1	山东大学 青岛农业大学 中国科学院烟台海岸带研究所 临沂大学 青岛大学 中国科学院青岛生物能源与过程研究所 中国水产科学研究院黄海水产研究所	植被 (119, 1.0E-4); 黄河三角洲 (83.55, 1.0E-4); 湿地 (66.23, 1.0E-4); 淡水输入 (43.8, 1.0E-4);
3	1	江西正邦生物化工股份有限公司 江西农业大学	生物富集法(22.18, 1.0E-4); 鸡肉 (22.18, 1.0E-4); ω 3多不饱和脂肪酸 (22.18, 1.0E-4);

5 对目前查新档案管理的改进意见

上述分析结果仅从查新档案数据出发，因此，给出的结果是一种潜在合作可能或进行合

作的参考选择。在实际产学研合作中，各机构是否真正可以进行合作，还受诸多因素制约。

在研究中，也发现一些问题：

(1) 查新数据归档格式不规范。在获取数

据时发现,一些数据字段,例如检索词部分,有各种格式,因此在数据处理时需要耗费大量精力。

(2) 查新数据字段不够精细。例如,查新报告保存时,没有对相关文献的保存,没有机构代码的设置等。

为实现产学研潜在合作对象识别,需要对目前的查新档案管理进行一些改进。根据文献[36]的调研,调查的78家查新站中,仅有21家建立了查新管理系统。而有些查新站虽然建立了系统,但功能不完善,或没能真正使用起来。有学者根据自己单位的业务特点开发了查新平台^[37]。还有一些查新站由于工作量不大,或经费有限,仍采用Excel来帮助统计。不管是何种存档方式,各种平台其实缺乏统一的标准。很多情况下,对查新报告直接存档,并不对其各个数据项进行抽取。本文中所提及的产学研潜在合作对象识别,就要求对查新档案进行更为精细化的存储。除了常见的统计的数据项外,还需要对其委托机构的类别、所在地区、所属学科、检索词、相关文献等进行存储。如表3所示,即为某一机构的其中一项查新委托所需要存储的数据项。为机构设置代码,是为了匿名的需求。根据查新目的、密级、是否自愿等来选择分析对象。根据委托机构所在地区、机构类型,项目的所属学科、检索词、相关文献等来进行潜在合作者识别分析。

在目前大多数查新站没有购买或自行开发系统的情况下,仍可以使用文献管理软件来进行查新档案的存储,比单纯采用Excel统计,效果更好,操作更加简便,进行深度分析时也更方便。文献管理软件可以对其导入和导出的模

版进行自定义。在此,将每一份查新档案当作一篇科技文献进行录入,例如检索词可录入到关键词字段,相关文献可录入到参考文献字段,查新报告等文档可作为附件添加。为了方便起见,可将字段名称进行修改。各种文献管理软件功能大同小异,值得注意的是NoteFirst^[38]具有群组功能,共享后便于查新负责人进行汇总。其他软件可采用导出,再由查新负责人统一导入后进行汇总。进一步地,按照后续要采用的软件,如Bicomb^[39]、Bibexcel^[40]等,自定义导出格式。根据需要进行共现分析、聚类分析等,并利用Pajek、Ucinet进行可视化。如图3所示。

表3 查新档案精细化存储示例

委托机构所需存储数据项	委托项目所需存储数据项	
机构代码	报告编号	密级
委托人	委托时间	是否愿意加入 (某项分析或得到某种服务)
所在地区	查新范围	检索词
机构类型	所属学科	相关文献
.....	查新目的

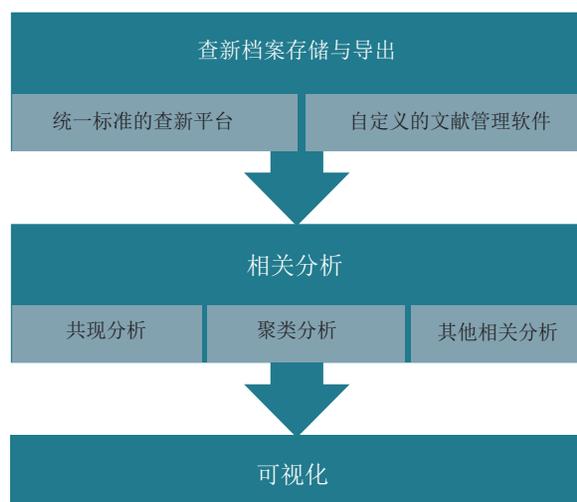


图3 产学研潜在合作对象识别实现步骤

6 结语

查新机构填补了创新网络中的结构洞,起到完善和优化创新体系结构的作用。查新机构的用户群体与产学研的创新主体一致,利用自己的结构洞优势,从而使查新机构可以展开识别潜在合作对象的创新服务,使创新主体之间能够有效沟通和良性互动,整合创新资源,提高创新能力。查新机构想要提供更多深层次的信息服务,还有许多工作要做,如查新档案的密级鉴定工作;制定统一标准来开发能够兼容普适的、对查新档案能够精细化存储的平台或系统,查新数据归档时的格式可进行规范化处理,数据字段则更加精细化,以便今后可引入更多字段、因素来综合考虑潜在合作可能,为用户提供决策支持;建立查新联盟用以实现相关数据的共享等。还应提倡用户自愿加入制度,挖掘用户需求,可为用户开展更为多元、精准的服务。此外,查新档案内容丰富,开发潜力大,为今后的深度挖掘提供了宝贵的数据资源,应借鉴限制级科技报告、科技档案的延期公开的相关制度,科学数据共享与开放的相关机制等,发挥查新机构的中介属性及存档机构的义务与职能,对查新档案数据的限制公开与合理使用进行积极探讨与论证,勿使查新档案束之高阁,就此封尘。希望今后,能够在保护委托机构隐私的同时,查新档案数据得到最大限度的使用和挖掘。

参考文献

[1] 武茹. 我国科技查新工作发展现状及面临的机遇与

挑战[J]. 图书馆, 2015(12):57-62.

- [2] 肖沪卫. 科技查新:研究与实践[M]. 上海:上海科学技术文献出版社, 2008.
- [3] 张群, 张柏秋. 新形势下科技查新工作的再审视及其创新发展[J]. 图书馆工作与研究, 2015(11):68-72.
- [4] 教育部科技发展中心. 教育部关于在河南大学等18所高等学校设立第七批教育部部级科技查新工作站的通知[EB/OL]. [2014-11-28]. <http://www.cutech.edu.cn/cn/zxgz/2014/11/1417029767876562.htm>.
- [5] 教育部科技发展中心. 科技查新规范[EB/OL]. [2014-11-24]. <http://www.cutech.edu.cn/cn/zcfg/kjcg/webinfo/2003/06/1180054675692902.htm>.
- [6] 武夷山. 从科技查新向广义的专业化信息检索服务转型[J]. 情报学报, 2014, 33(7):插1.
- [7] 张薇, 程骏. 对科技查新工作的思考[J]. 情报杂志, 2003(8):85-87.
- [8] 江南大学图书馆. 科技查新工作与创新体系[M]. 中国轻工业出版社, 2008.
- [9] 国务院. 国务院关于加快科技服务业发展的若干意见[EB/OL]. [2016-9-23]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2014/content_2775509.htm.
- [10] 何明举. 大数据时代下科技查新推动科研创新研究[J]. 现代情报, 2016(8):109-112.
- [11] 张群. 高校科技查新工作中开展竞争情报服务的探讨[J]. 现代情报, 2011(3):131-134.
- [12] 裴蓓. 基于社会网络的科研查新信息主题网络分析[J]. 情报理论与实践, 2013(4):81-84.
- [13] 张伟聪. 教育部科技查新工作站存在的问题与对策研究[J]. 图书馆学研究, 2014(8):62-66.
- [14] Burt R S. Structural holes: the social structure of competition[M]. Harvard University Press, 2010.
- [15] 包昌火, 谢新洲, 申宁. 人际网络分析[J]. 情报学报, 2003, 22(3):365-374.
- [16] 邱均平, 于长福, 马瑞敏. 图林博客的社会网络分析[J]. 图书情报工作, 2008(11):6-9.
- [17] 袁莉, 赵英. 社会网络下的知识服务[M]. 成都:四川大学出版社, 2012.
- [18] 孙玉玲, 陈芳, 闫亚飞, 等. 客户关系管理的科技查新服务研究[J]. 中国科技资源导刊, 2016, 48(5):105-110.

- [19] 许海云, 隗玲, 庞弘燊, 等. 产学研潜在合作对象识别方法研究[J]. 情报学报, 2016, 35(5):521-529.
- [20] 许海云, 齐燕, 岳增慧, 等. 三螺旋模型在协同创新管理中的计量方法和应用研究[J]. 情报学报, 2015, 34(3):236-246.
- [21] 覃丽金, 吉家凡, 唐朝胜. 基于查新档案利用的学科服务实践研究——以海南大学为例[J]. 图书情报工作, 2016, 60(12):95-103.
- [22] 赵霞, 张敏. 从查新项目统计分析研究高校查新工作中的问题与对策——以北京理工大学教育部科技查新站L27为例[J]. 图书情报工作, 2012(S1):231-234.
- [23] 张群. 从查新项目看高校查新工作的现状和发展——以江南大学教育部科技查新站L08为例[J]. 图书馆工作与研究, 2009(10):57-60.
- [24] 温芳芳. 基于社会网络分析的专利合作模式研究[J]. 情报杂志, 2013(7):119-123.
- [25] 李柏洲, 罗小芳. 企业原始创新中学研合作伙伴的选择——基于影响因素及其作用路径视角的分析[J]. 科学学研究, 2013, 31(3):437-445.
- [26] 于宁. 高校协同创新合作伙伴选择研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学公共管理, 2015.
- [27] 毕丹. 产学研合作伙伴选择研究[D]. 沈阳: 东北大学, 2008.
- [28] 张裕稳, 吴洁, 李鹏, 等. 创新能力视角下基于双边匹配的产学研合作伙伴选择[J]. 江苏科技大学学报(自然科学版), 2015, 29(5):488-495.
- [29] 汪雪锋, 付芸, 邱鹏君, 等. 基于SAO分析的R&D合作伙伴识别研究[J]. 科研管理, 2015, 36(10):19-27.
- [30] 温芳芳. 基于专利文献计量的我国校企合作合作现状分析[J]. 情报杂志, 2014(12):71-76.
- [31] 付鑫金, 李伟, 许海云, 等. 山西省产学研合作专利态势分析及对策研究[J]. 情报工程, 2016, 2(3):69-79.
- [32] 李群, 白玉, 许悦. 科技中介机构在创新网络中的作用研究及政策启示——基于结构洞理论的视角[J]. 中国科技纵横, 2016(13):235.
- [33] 樊霞, 吴进, 任畅翔. 基于共词分析的我国产学研研究的发展态势[J]. 科研管理, 2013, 34(9):11-18.
- [34] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2):242-253.
- [35] 姜尚峰, 王嘉铭. 高等教育学科前沿热点及关键高校研究机构分析[J]. 中国高教研究, 2017(4):44-47.
- [36] 付天香. 教育部部级查新站查新管理系统的现状分析[J]. 现代情报, 2011(12):123-126.
- [37] 王海燕. 教育部科技查新筹建单位网络化查新平台建设[J]. 图书馆学研究, 2013(5):46-51.
- [38] 最专业的知识管理、科研协作系统[EB/OL]. [2017-1-10]. <http://www.notefirst.com/download/>.
- [39] 崔雷, 刘伟, 闫雷, 等. 文献数据库中书目信息共现挖掘系统的开发[J]. 现代图书情报技术, 2008(8):70-75.
- [40] Persson O, Danell R, Schneider J W. How to use Bibexcel for Various Types of Bibliometric Analysis[J]. Celebrating Scholarly Communication Studies A Festschrift for Olle Persson at His Birthday, 2009:9-24.