



开放科学
(资源服务)
标识码
(OSID)

基于文本数据关联分析的京津冀科技创新政策的研究

毛维娜 孟潇 董洁 李梅 杨海丽

北京市科学技术情报研究所 北京 100048

摘要: 本文通过对京津冀科技创新政策关键词之间关联关系的研究,发现京津冀科技政策与国家科技政策之间的差异,以帮助政策制定者从宏观着眼看到科技创新政策的布局。运用分词处理方法,提取每项政策的关键词,建立关键词关联矩阵,对选取的国家及京津冀三地共 109 篇科技创新政策进行内容解析,以探寻国家及京津冀三地科技创新政策的关联关系。发现京津冀三地科技政策在内容、政策措施、作用对象等方面的侧重点,为京津冀三地科技政策制定部门提供参考。

关键词: 科技创新政策; 文本挖掘; 京津冀; 协同创新

中图分类号: G322

Research on the Scientific and Technological Innovation Policies in Beijing-Tianjin-Hebei Based on Text Data Association Analysis

MAO Weina MENG Xiao DONG Jie LI Mei YANG Haili

Beijing Institute of Science and Technology Information, Beijing 100048, China

基金项目: 北京市科学技术研究院萌芽项目“基于文本数据挖掘的京津冀科技创新政策的研究”(PXM2018_178214_000007);北京市财政项目京津冀科技资源信息查询与战略决策支持系统(PXM2018_178214_00011);北京社会科学基金项目“北京新型科研机构的组织创新动因和模式研究”(17GLC048)。

作者简介: 毛维娜(1986-), 硕士, 助理研究员, 研究方向: 科技创新与大数据研究、科技情报分析, E-mail: 1192590957@qq.com; 孟潇(1981-), 博士, 助理研究员, 研究方向: 科技创新管理; 董洁(1981-), 博士, 助理研究员, 研究方向: 竞争情报研究; 李梅(1979-), 硕士, 助理研究员, 研究方向: 区域发展与战略情报研究; 杨海丽(1986-), 博士, 助理研究员, 研究方向: 科技创新及政策研究。

Abstract: Scientific and technological innovation is the most powerful force to promote the development of science and technology. Through the research on the relationship between the key words of Beijing-Tianjin-Hebei S&T innovation policies, this study finds out the differences between Beijing-Tianjin-Hebei S&T innovation policies and the national S&T innovation policies, so as to help policy makers to see the layout of S&T innovation policies from a macroscopic view. In this paper, we extract the keywords of each policy and establish the keyword correlation matrix using the word segmentation method. This paper carries out content analysis to select 109 policies concerning scientific and technological innovation promulgated by national and Beijing-Tianjin-Hebei governments, aiming at exploring the content of scientific and technological innovation policies in Country, Beijing, Tianjin and Hebei. The results show that the characteristics of contents, policy measures and objects of action of S&T policies in Beijing, Tianjin and Hebei, which can provide references for S&T policy-making departments in Beijing, Tianjin and Hebei.

Keywords: Scientific and technological innovation policy; text data mining; Beijing-Tianjin-Hebei; collaborative innovation Engineering

引言

京津冀区域科技协同发展是我国的一项重大发展战略。在党的十九大报告中,习近平总书记强调,以疏解北京非首都功能为“牛鼻子”推动京津冀协同发展。《“十三五”时期京津冀国民经济和社会发展规划》提出:未来五年,要积极探索并建立“三地一盘棋”的产业创新协同机制。京津冀协同发展离不开科技创新的强大驱动力。京津冀三地创新能力和功能定位的差异,为京津冀协同发展奠定了良好基础。国家以及京津冀的各级各类科技创新政策对京津冀三地创新创业活动的蓬勃开展、科技资源的开放共享、产业分工的持续优化、比较优势的充分发挥等起到了重要的引导、激励和规范作用。

然而,随着创新政策数量的逐渐增加以及覆盖范围的扩大,国家和地方之间、京津冀之间政策的呼应和联系日趋复杂,浅层的分析和解读已经难以呈现政策体系的结构和规律,更

不能明确的体现出政策意图和主要着力点^[1-3]。有鉴于此,本文以2014—2017年国家、北京、天津、河北出台的科技创新相关政策为内容分析样本,通过分词处理、词频统计、中心性及聚类分析等分析方法,挖掘科技创新政策的内部结构关系,呈现京津冀三地区域和领域布局的特点,一方面揭示出我国京津冀区域创新政策体系的微观结构和热点,另一方面为政府相关部门从整体上把握科技创新政策的制定和实施提供依据。

1 文献回顾

1.1 科技创新政策的概念

创新政策是一个整合的概念^[4-6]。刘凤朝和张永安^[7-8]认为科技政策是创新政策的最初生长点和基础部分,创新政策主要指的是促进创新能力增强的政策体系。肖士恩等认为,科技创新政策是指决策者为实现所辖区域的科技进步

和经济发展目标而对社会公共资源进行倾斜性分配的有关公共政策和辅助性的金融政策^[9]。

华盛顿信息技术与创新基金会（ITIF）提出了全球创新政策指数，使用84个指标评估了55个国家创新政策的有效性，划分了7个核心创新政策领域^[10]：①贸易和外国直接投资；②科学和研发；③国内市场竞争；④知识产权；⑤信息和通信技术；⑥政府采购；⑦高技能移民。

本文所研究的科技创新政策是国家或地方政府为了推动和鼓励创新创业活动的有效开展而制定的各级各类政策的综合。科技创新政策不同于一般的科技政策，它具有时间分布集中、目标受众明确、层次分明、协同性强的特点^[11]。

1.2 科技创新政策的分析方法和视角

刘凤朝和孙玉涛^[8]将统计分析方法引入创新政策研究领域，研究了我国1980—2005年之间创新政策演变的过程和趋势。赵筱媛和苏竣^[12]提出了公共科技政策工具的结构层次：战略—综合—基本层，并构建了包括工具维度、类型维度、领域纬度的三维政策分析框架。白彬和张再生^[13]基于政策工具的视角，利用三维政策分析框架对33个创业拉动就业的政策文本进行了内容分析。张永安和闫瑾^[14]对1996—2014年国家及地方颁布的科技成果转化政策进行了词频分析、语义网络分析、中心性分析和聚类分析。王霞等^[15]采用内容分析法，研究了上海的192条科技政策，从宏观上揭示了上海市科技创新政策体系演进的特点。从已有的研究来看，政策分析方法正在由浅层的单一方法向深层的多种方法联合运用发展；政策分析的视角也更加多元化，包括政策的内容、功能、演变过程等。

2 研究方法和研究流程

2.1 研究方法

Ah-Hwee^[16]将文本挖掘定义为：为了发现知识，从文本数据中抽取隐含的、以前未知的、潜在的有意义的模式的过程。文本挖掘是以数理统计和计算语言学为理论基础的定量分析方法，通过建模的方式对文本进行描述，从中挖掘出潜在的知识^[17-19]。文本挖掘法^[20]是政策文本分析的重要方法，不仅能够挖掘出政策文本中隐含的政策导向，还能够从不同的维度对政策文本的内部结构进行剖析。本文对“科技创新”政策的文本挖掘流程如图1所示。

首先收集对应的政策文本数据，形成政策文本数据库，利用切词技术对文本进行处理，形成高频词库，利用Gephi软件建立高频词-地域二模网络，分析京津冀三地主要的科技创新政策要点，然后统计两个关键词之间两两共现的频次，每篇科技政策中共现的关键词，其共现频次计算为一，形成关键词共现矩阵，利用UCINET软件进行科技创新政策关键词之间的中心性分析及聚类分析，进而发现京津冀区域创新科技政策在政策作用对象、政策工具及措施等方面的侧重点，进而为京津冀三地科技创新政策制定部门提供一定的参考。

2.2 样本来源

本文主要通过查找与“科技创新、创业”相关的关键词，从国务院、国家科技部、国家发展与改革委员会、北京市科学技术委员会、中关村国家自主创新示范区、天津市科学技术委员会、河北省科学技术厅等部门网站的政策

文件中，收集到相关的政策共 109 项。其中，国家颁布的政策 36 项，北京市（包括中关村国家自主创新示范区）颁布的政策 32 项，天津市

颁布的政策 30 项，河北颁布的政策 11 项。样本政策类型分布情况如下，其中意见中 70% 是由国家或者省部级单位颁布的。

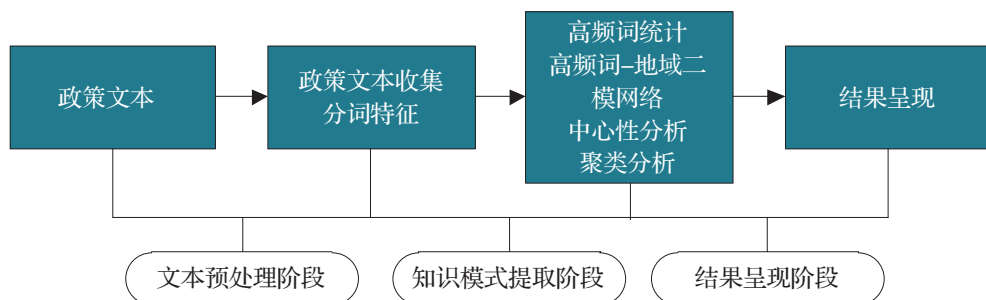


图 1 本文的文本挖掘流程

表 1 科技创新创业政策样本统计

	规定	意见	措施	办法	通知	函
数量	1	36	1	1	68	2

2.3 分词提取及词频统计

分别将国家、北京市、天津市、河北省的科技创新政策形成文档集，利用在线文字云生

成工具 Tagxedo 对各个文档集进行分词处理, 形成词云, 如图 2 所示。

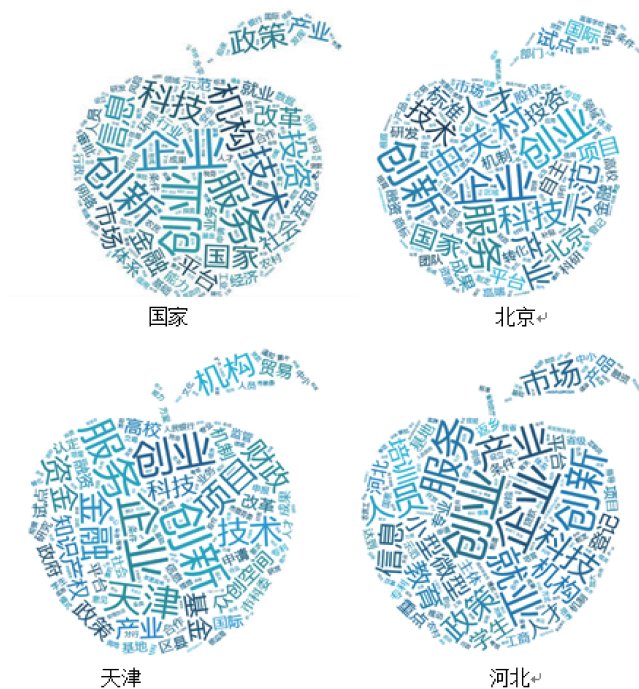


图2 国家及京津冀科技创新政策文字云

将分词处理后的文档集进行词频统计，由于选取的样本为创新创业的科技政策，所以高频词中的“科技”、“创新”、“创业”等词汇必然出现的次数比较多，并且这些词对于政策的分类分析没有明显且实质的影响，本文在进行政策样

本分析的时候将其忽略。另外，在词频统计过程中，去掉“关于”、“实施”、“促进”等出现频率较高，但并不反映政策实质内容的词，最终得出国家、北京市、天津市、河北省的“科技创新”政策文档集的前 50 位高频词，如表 2 所示。

表 2 “科技创新”政策高频词统计

文档集	高频词
国家	服务、技术、信息、电子、投资、改革、政策、互联网、市场、国家、就业、平台、知识产权、网络、环境、研究、产业、项目、国际、产品、经济、开发、信用、人才、融资、培训、信息化、教育、新型、研发、农村、智能、返乡、科技创新、交通、贸易、科技成果转化、能源、小微企业、服务平台、农民工、智能化、示范基地、新兴产业、中介、高等院校、科研院所
北京	中关村、企业、服务、国家、人才、创新创业、投资、项目、国际、创新示范区、北京市、平台、商标品牌、领军、标准化、市场、高等院校、知识产权、创新券、息、股权、标准、高精尖、科技创新、大学生、商标、补贴、高等院校、科研、智能机器人、科技成果转化、互联网、领军人、新兴产业、科研院所、服务平台、创业项目、产业联盟、小微企业、集成电路设计、国际化、新产品、服务业、海外人才、智能、实验室、技术转移、技术创新、股权投资、专利
天津	企业、金融、服务、天津、创业、创新、基金、项目、国家、改革、高校、教育、市场、知识产权、贸易、信息化、机制、国际、补助、试验区、平台、商务、技术创新、信息、高新技术企业、人才、科技、产品、专利、贷款、创新券、专项资金、奖励、科技成 转化、创新示范区、股权、互联网、新兴产业、农业、创业者、标准、大学生、科技型中小企业、股权投资、中介、畜牧、旅游、孵化、中医药
河北	创业、企业、服务、就业、创新、知识产权、博士后、市场、人才、产业、新型、工业、返乡、投资、服务业、平台、高等学校、补贴、农村、贷款、大学生、国家、专利、信息化、服务机构、离岗、农民工、电子、互联网、网络、河北、标准、社会保险、成果、中小企业、服务平台、基层、专家、品牌、农业、智能、股权、产业集群、新兴产业、联盟、创业园、开发区、孵化器、科研院所、国际

通过对国家以及京津冀政策高频词的对比，可以发现国家及京津冀三地政策有一部分高频词完全相同；比如国家、服务、人才、平台、市场、知识产权。这一方面是由于地方政策是依据国家政策制定；另一方面是因为，科技创新中的关键要素，例如人才、市场、知识产权等，是科技创新政策必须包含的主要内容。

另外，在统计出来的高频词中可以发现，北京、天津、河北三地有很多独有的关键词，例如，北京的“智能机器人”、“集成电路设计”；天津的“畜牧”、“旅游”、“中医药”；河北的“返乡”、“离岗”、“基层”、“专家”。这些关键词代表了什么样的政策内容或手段，

与其他政策关键词之间存在何种关联关系，还需要进一步从其他角度进行更加具体的分析。

2.4 高频词-地域二模网络

利用 Gephi 可视化分析工具，绘制高频词-地域二模网络，如图 3 所示。二模网络能够清晰地揭示出国家以及京津冀各地创新创业政策的目标、对象、手段等，也能够将北京、天津、河北各自政策的共同点、特色内容、侧重点等呈现出来，从而揭示出政策之间的关联关系和结构层次。

首先，从图 3 中我们可以清晰的看到各方政策之间有相当多明显重合的节点，比如创新、

产业、金融、科技成果转化、股权、互联网、知识产权等,这说明地方政策主要依据国家政策推出,京津冀三地在科技创新、创新创业、科技成果转化、互联网建设应用、股权机制建设、服务平台、金融支持、财税补贴等方面与国家政策在内容上保持一致,并且政策对象均为企业、高等院校、科研院所、大学生、中小微企业等。

其次,三地均有特色的政策目标和更加细化的实施手段。北京的政策比较注重自主研发、构建高精尖经济结构、领军建设、标准制定等方面,尤其是智能机器人、集成电路、智能装备等高精尖产业;天津比较注重众创空间、高校教育、高新技术、融资、旅游等建设,尤其重视成果转移转化、技术应用、孵化器等方面建设;河北主要重视小微企业、农民工返乡、新型工业、基层建设、产业集群等建设,另外,河北在鼓励农民工返乡创业、农村建设、工业发展等

方面更加突出;北京天津在创新券、创新示范区、股权投资等方面也出台了相关政策措施;北京与河北在服务业、补贴等方面出台了一些政策措施。

综上所述可以看出,京津冀在国家大政方针的引导下,北京主要注重新技术的研究和开发,具有科技领军作用;天津主要重视金融贸易、新技术研发;河北主要重视企业的发展以及新技术的利用等应用建设方面。京津冀三地的科技创新政策基本体现以下特点:北京的原始创新能力较强;天津的新技术研究以及成果的转移转化能力显著;河北的技术利用能力明显,这说明京津冀三地协同发展已经在政策制度上初见成效。

然而,从该图上能够看到,国家出行的一些政策制度地方政府尚未积极响应,例如能源、环境、交通等方面,地方政府尚未出台相关的政策或者出台的政策中涉及的比较少。

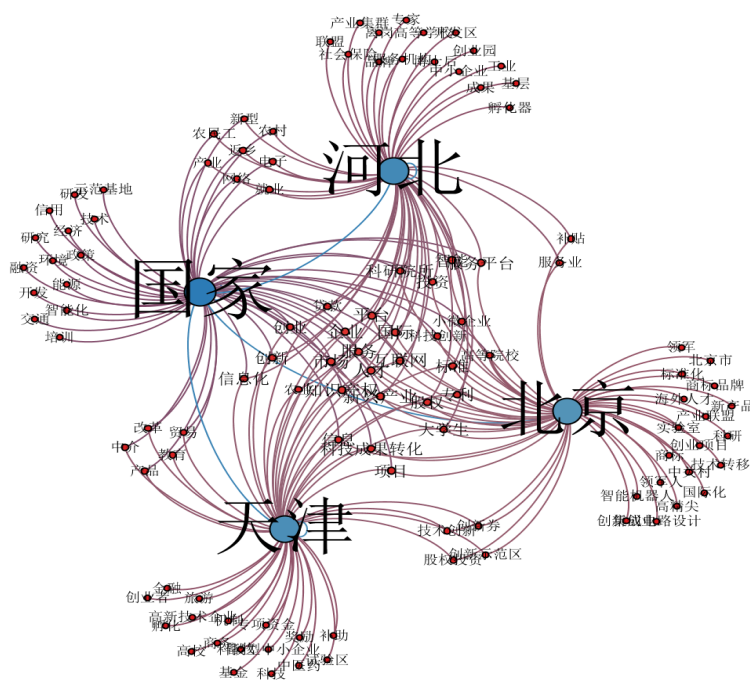


图3 国家、京津冀三地创新政策高频词 Gephi 图

科技创新政策网络分析来看地位最低。

		1 Degree	2 NrmDegree	3 Share
27	国家	1475.000	44.495	0.040
32	平台	1428.000	43.077	0.039
26	项目	1404.000	42.353	0.038
28	改革	1313.000	39.608	0.035
44	投资	1311.000	39.548	0.035
6	知识产权	1227.000	37.014	0.033
1	培训	1168.000	35.234	0.032
2	研发	1156.000	34.872	0.031
34	人才	1142.000	34.449	0.031
14	互联网	1105.000	33.333	0.030
29	教育	1038.000	31.312	0.028
46	服务机构	1003.000	30.256	0.027
40	孵化	991.000	29.894	0.027
8	股权	952.000	28.718	0.026
37	创新示范区	943.000	28.446	0.025
42	工业	905.000	27.300	0.024
16	科研院所	882.000	26.606	0.024
13	科技成果	882.000	26.606	0.024
18	小微企业	873.000	26.335	0.024
24	专利	810.000	24.434	0.022
35	贷款	783.000	23.620	0.021
15	新兴产业	767.000	23.137	0.021
36	奖励	761.000	22.956	0.021
41	就业	715.000	21.569	0.019
21	新产品	692.000	20.875	0.019
38	农业	687.000	20.724	0.019
33	高新技术	638.000	19.246	0.017
10	补贴	619.000	18.673	0.017
30	贸易	610.000	18.401	0.016
39	中介	593.000	17.888	0.016
31	试验区	566.000	17.074	0.015
22	实验室	560.000	16.893	0.015
50	品牌	544.000	16.410	0.015
25	天津	528.000	15.928	0.014
5	北京	512.000	15.445	0.014
51	创业园	490.000	14.781	0.013
4	中关村	488.000	14.721	0.013
45	农村	481.000	14.510	0.013
52	开发区	477.000	14.389	0.013
3	交通	473.000	14.268	0.013
20	国际化	457.000	13.786	0.012
43	返乡	378.000	11.403	0.010
23	技术转移	374.000	11.282	0.010
47	离岗	350.000	10.558	0.009
49	社会保险	344.000	10.377	0.009
7	创新券	258.000	7.783	0.007
48	河北	231.000	6.968	0.006
17	产业联盟	212.000	6.395	0.006
11	高等院校	180.000	5.430	0.005
9	高精尖	152.000	4.585	0.004
19	集成电路设计	55.000	1.659	0.001
12	智能机器人	53.000	1.599	0.001

Network Centralization = 23.93%

图5 国家及京津冀三地科技创新政策点度中心度情况

2.5.2 聚类分析

为了深程度的分析国家、京津冀三地科技创新政策高频词之间的内部结构关系，本文利用 UCINET^[25] 软件对创新创业科技政策语义网络进行小团体分析，如表3所示。在统计的共词频次基础上，聚类分析根据关键词之间的距

离不同形成不同的小组，每个小组代表特定的信息聚焦点，然后利用这些词组的变化代表具体的结构的变化。其中，小组1主要包含“国家”、“北京”、“天津”、“河北”及“中关村”等，这些词是政策的主要颁布者，或者是政策制定的主体；小组2是政策的具体针对对象，包括高等院校、科研院所、产业联盟、小微企业、平台及中介机构等；小组3是指促进创新的基础设施、重点领域及相关技术的支持等措施，包括集成电路、智能机器人、知识产权维护、园区建设服务、科技成果转化、企业孵化、促进产学研合作等。

表3 聚类分析

1	国家、北京、天津、河北、中关村
2	高等院校、科研院所、产业联盟、小微企业、平台、创新示范区、服务机构、农村、实验室、试验区、创业园、开发区
3	培训、研发、交通、知识产权、高精尖、智能机器人、科技成果、互联网、新兴产业、集成电路设计、国际化、新产品、技术转移、专利、项目、改革、教育、贸易、高新技术、人才、农业、中介、孵化、就业、工业、返乡、离岗、社会保险、品牌、创新券、股权、补贴、贷款、奖励、投资

3 研究与分析

综合2.4及2.5的分析，我们可以得到国家、北京、天津及河北三地在科技创新政策体系方面的主要特点，如图6所示。将国家和京津冀三地科技创新政策的关键词统一归纳到政策体系框架内，没有明确标明“京津冀”三地的关键词代表国家、京津冀三地共有的科技政策关键词，有京、津、冀标识的，说明是京津冀三地特有的或者重点突出的科技政策关键词。通

过该体系图，可以看到国家及京津冀三地在科技创新政策体系上的主要特点。

3.1 国家科技创新政策与京津冀三地科技创新政策之间的联系

从结构上看，国家及京津冀三地在科技创新政策的结构上面是一致的，通过对提取的

关键词进行归类处理，发现国家及京津冀三地的科技创新政策关键词均按照政策作用对象、政策工具及政策目标三个方面进行。从图 6 可以看到，政策的作用对象主要分为科技机构、科技人才以及相关的科技产品。政策工具主要是财政金融支持、人才政策及平台服务类政策。



图 6 创新政策体系对比分析图

从内容上面看,国家科技创新政策与京津冀三地科技创新政策也存在一致性。国家出台的科技创新政策主要针对对象为高等院校、科研院所、重视人才建设、注重知识产权保护及科技成果转化、新产品的研发等,京津冀三地政策作用对象均体现了高等院校、科研院所,都注重人才建设,知识产权保护、新产品研发等。例如,政策作用手段中的财政金融支持方面,国家及京津冀三地提供了多种资金扶持形式,包括专项基金、补助、奖励、贴息、股权投资等多种方式,形成了多元化、多渠道的创新资金支撑体系。例如,中共中央国务院出台的《关于深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的若干意见》中提到要强化金融创新的功能,建立技术创新市场导向机制。《关于深化中央财政科技计划(专项、基金等)管理改革方案》提到要优化科技计划布局,着重国家重大战略任务,推进科技与经济深度融合,明确政府与市场的关系。北京出台的《支持中小企业公共服务平台资金管理实施细则》对中小企业支持范围和方式做了详细阐述,北京市政府出台的《关于财政支持疏解非首都功能构建高精尖经济结构的意见》中提到要建立科技创新基金,加强投融资服务。天津市政府出台的《关于支持我市企业上市融资加快发展有关政策》支持企业股份制改造,增加资金支持力度,激励各商业银行优先支持上市后备企业发展,主动开展金融创新业务。河北省政府出台的《关于“十三五”期间支持科技创新进口税收政策的通知》详细说明了科技创新进口税收优惠政策。另外,在人才、平台服务等方面国家及京津冀三地均出台了相关的大量的科技政策,提

出了相应的政策措施。

3.2 国家科技政策与京津冀三地科技政策的区别

国家科技创新政策与京津冀科技创新政策的目标及着力点是不同的。国家科技创新政策重点从国家战略角度出发,侧重国家整体科技水平及自主创新能力的提升,从战略布局的角度增强原始创新能力,拓展创新发展空间,进而推动大众创业万众创新,突出强调支持创新普惠性政策、知识产权保护、技术标准申请、多元化科技投入体制。京津冀三地作为地方政府,在国家政策的引导下,根据自身发展情况,出台了具有地方特色的科技创新政策。例如,在政策作用对象上面,京津冀三地除了针对高等院校、科研院所、人才、知识产权等方面与国家科技创新政策相符外,北京还注重中关村、领军人才、海外人才、标准建设、商标品牌以及智能机器人、集成电路等高精尖科技,这说明北京的科技创新政策注重高端人才引进、高精尖技术发展等。天津比较注重服务企业的发展以及广大的创业人员,另外在中医药、旅游、畜牧等方面也出台了比较多的科技政策,说明天津在提升科技创新能力的前提下,重点突出服务业建设。河北比较注重农民工以及离岗创业人员,说明河北的科技政策在保证地方科技创新能力不断提升的情况下,重点侧重生产及新技术应用。

3.3 京津冀三地科技创新政策的特点

京津冀三地依据自身区域发展规划情况进行科技创新政策制定研究,北京的政策比较注

重自主研发、构建高精尖经济结构、领军建设、标准制定等方面；天津比较注重众创空间、高校教育、高新技术、融资、旅游等建设；河北主要重视小微企业、农民工返乡、新型工业、基层建设、产业集群等建设。由于三地自身发展规划不同，导致三地各自为政，使得各地的优势资源不能得到很好的循环利用，资源流动性差。因为三地科技创新的联系和协作比较少，使三地的产业衔接受到严重的阻碍，影响了京津冀三地区域协同发展。

4 结论

本文运用文本语义挖掘工具，对从国务院、国家科技部、国家发展与改革委员会、北京市科学技术委员会、中关村国家自主创新示范区、天津市科学技术委员会、河北省科学技术厅等部门网站收集的 109 项政策进行词频分析、语义网络分析、中心性分析以及聚类分析，可以清晰地看到国家以及京津冀三地在整个科技创新政策方面的特点。

首先，国家科技创新政策的内容与京津冀三地科技创新政策在结构和内容方面是具有高度一致性的，同时三地基于各地科技资源现状，在重点发展领域方面各有侧重，例如北京侧重新技术的研究和开发，具有科技领军作用；天津主要重视金融贸易、新技术研发、服务业建设；河北主要重视企业的发展以及新技术的利用等应用建设方面。

其次，由于三地自身发展规划不同，导致三地在区域协同发展方面出现“合而不一”、“各自为政”的问题，影响区域协同创新的潜力。

习总书记在党的十九大报告提到，以疏解北京非首都功能为“牛鼻子”推动京津冀协同发展，深化京津冀全面创新改革试验，推进北京建设具有全球影响力的全国科技创新中心，做好北京原始创新、天津研发转化、河北推广应用的衔接，集中力量支持河北雄安新区建设创新驱动发展引领区，形成协同创新共同体。所以，在京津冀区域协同创新方面还需要从顶层设计方面加强建设，推动京津冀区域一体化建设。

参考文献

- [1] 苏敬勤, 李晓昂, 许昕傲. 基于内容分析法的国家和地方科技创新政策构成对比 [J]. 科学学与科学技术管理, 2012, 33(6):15-21.
- [2] 梁正, 李代天. 科技创新政策与中国产业发展 40 年——基于演化创新系统分析框架的若干典型产业研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2018, 39(9):21-34.
- [3] 刘秀玲, 谢富纪, 贾友, 王海花. 政策工具视角下的创新发展政策体系研究——以北京市为例 [J]. 软科学, 2018, 32(8):9-14.
- [4] 胡小平. 近年我国科技创新政策研究的述评策 [J]. 科技与经济, 2006(23):114-115.
- [5] 徐军玲, 陈俊衣, 杨娥. 基于苏浙鄂三省的区域自主创新政策比较 [J]. 科研管理, 2018(39): 271-277.
- [6] 刘汉初, 樊杰, 周侃. 中国科技创新发展格局与类型划分——基于投入规模和创新效率的分析 [J]. 地理研究, 2018, 5(37):910-924.
- [7] 张永安, 鄯海拓, 颜斌斌. 基于两阶段 DEA 模型的区域创新投入产出评价及科技创新政策绩效提升路径研究——基于科技创新政策情报的分析 [J]. 情报杂志, 2018, 1(37):198-207.
- [8] 刘凤朝, 孙玉涛. 我国科技政策向创新政策演变的过程、趋势与建议——基于我国 289 项创新政策

- 的实证分析. 中国软科学, 2007, 5: 34-42.
- [9] 张永安, 宋晨晨, 王燕妮, 齐园. 基于关联数字矩阵的科技创新政策传导路径研究 [J]. 科技进步与对策, 2018, 6(32):113-121.
- [10] 肖士恩, 雷家骕, 刘文艳. 北京市科技创新政策评价及改进建议 [J]. 中国科技论坛, 2004(9): 53-55.
- [11] 李良成, 高畅. 战略性新兴产业知识产权政策分析框架研究. 科技进步与对策, 2014, 31(12):114-118.
- [12] 赵筱媛, 苏竣. 基于政策工具的公共科技政策分析框架研究. 科学学研究, 2007, 25(1): 52-36.
- [13] 白彬, 张再生. 基于政策工具视角的以创业拉动就业政策分析——基于政策文本的内容分析和定量分析. 科学学与科学技术管理, 2016, 37(12): 92-100.
- [14] 张永安, 闫瑾. 基于文本挖掘的科技成果转化政策内部结构关系与宏观布局研究. 情报杂志, 2016, 35(2): 44-48.
- [15] 王霞, 郭兵, 苏林. 基于内容分析法的上海市科技政策演进分析. 2012, 29(23): 104-107.
- [16] Tan A H. Text Mining: the state of the art and the challenges[C]. Proceedings of PAKDD workshop on knowledge discovery from advanced databases. Beijing: Spring, 1999: 65-70.
- [17] 李尚昊, 郝琦. 内容分析与文本挖掘在信息分析应用中的比较研究. 图书馆学研究, 2015(23):37-41.
- [18] 阮光册. 基于文本挖掘的网络新闻报道差异分析 [J]. 情报科学, 2012(1):105-109.
- [19] 湛志群, 张国焯. 文本挖掘与中文文本挖掘模型研究 [J]. 情报科学, 2007(7):1046-1051.
- [20] 杨张博, 高山行. 基于文本挖掘和语义网络方法的战略导向交互现象研究——以生物技术企业为例 [J]. 科学学与科学技术管理, 2015(1):139-150.
- [21] 储节旺, 郭春侠. 共词分析法的基本原理及 EXCEL 实现 [J]. 情报科学, 2011(6):931-934.
- [22] 汪苹, 高灵芝, 费钟琳. 基于内容分析法的中国新材料产业政策工具研究 [J]. 现代化工, 2018, 38(10):6-11.
- [23] 邓君, 马晓君, 毕强. 社会网络分析工具 Ucinet 和 Gephi 的比较研究 [J]. 情报理论与实践, 2018(8):133-138.
- [24] 肖明, 邱小花, 黄界, 李国俊, 冯召辉. 知识图谱工具比较研究 [J]. 图书馆杂志, 2013(3):61-69.
- [25] 赵蓉英, 李飞. 基于社会网络分析方法的国内外信息计量比较研究 [J]. 情报科学, 2013, 2(31):7-12.