

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2016.04.003

从主题词词频变化看我国科技政策演变

刘琦岩, 张泽玉, 张运良, 朱向林, 张珊珊

(中国科学技术信息研究所 北京 100038)

摘要: 以 462 件科技法律法规文件为数据样本, 通过高频主题词在总体分布、年度分布和技术主题分布的分析, 展示了我国科技政策关注的重点和领域前沿的焦点。利用信息可视化软件 UCINET 绘制了科技政策关注热点的知识图谱, 直观地展示了我国科技政策主题的演变, 以及科技进步内容的演进, 为科技政策研究者和制定者提供参考。

关键词: 科学技术政策, 主题词, 演变, 信息可视化, UCINET

中图分类号: G35

The Study of Keyword Frequency Change in the Evolution of Scientific and Technical Policy in China

LIU QiYan, ZHANG ZeYu, ZHANG YunLiang, ZHU XiangLin, ZHANG ShanShan

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China)

Abstract: This study used 462 technical legal documents as data source to present the frontier of China's scientific and technical policy by applying the high frequency keywords method to analyze the overall distribution, annual distribution and technical topics distribution. The knowledge maps of scientific and technical policy were drew by UCINET. The results clearly indicated the evolution of the scientific and

基金项目: 本文受北京市科技计划项目: 促进创新创业的“负面清单”管理模式研究 (Z151100002615002), 国家科技支撑计划项目: 面向知识组织体系建设 (CKCEST-2016-2-10) 资助。

作者简介: 刘琦岩 (1964-), 经济学博士, 副研究员, 研究方向: 科技发展战略与政策研究, E-mail:liuqy@istic.ac.cn; 张泽玉 (1976-), 工学博士, 副研究员, 研究方向: 科技政策与管理, E-mail:zhangzy@istic.ac.cn; 张运良 (1979-) 工学博士, 副研究员, 研究方向: 知识组织与知识工程, E-mail:zhangyl@istic.ac.cn; 朱向林 (1990-), 硕士研究生; 张珊珊 (1991-), 硕士研究生。

technical policy and the scientific and technical progress in China. Moreover, the results can also provide a reference for the scientific researchers and policy makers in the future.

Keywords: Science and technology policy, keywords, evolution, information visualization, UCINET

一、引言

改革开放以来,为促进科技持续、健康、快速发展,我国政府出台并实施了一系列的科技政策,随着体制改革和转型不断变化,科技政策也随之在发生改变,针对科技政策的研究也在不断深入。我国科技发展的重大问题和基础方向离不开政府的主导作用。如何理解这一主导作用,需要针对中国科技政策的历史发展脉络,以及变化轨迹进行深入分析。

主题词对于学术文献而言,能够高度彰显全文的主旨,是整篇文献研究的着眼点,不仅方便检索、归类,更是读者的首要关注点。对于科技政策而言,主题词往往是该项政策的关注重点、发展方向或待解决的难点问题,其出现的频次一般与受关注程度成正比。国内一些学者将期刊文献题录作为数据样本,通过对高频主题词分析,确定了国际政策研究的热点领域;通过检测词频变动趋势显著的主题词,确定了相应研究的前沿领域和发展趋势^[1,2]。针对中国科技政策,基于主题词的研究,刘凤朝和孙玉涛^[3]采用统计分析方法对我国技术创新政策的演变路径进行了分析;苏敬勤等人^[4]对2000—2010年间中央和地方具有代表性的技术创新政策进行了关键词提取,基于中心性和小团队分析,得出了我国技术创新政策的整体结构,并对中央和地方政策的内在关系进行了总结;张剑等人^[5]以我国科技成果转化政策为例,运用了关键词时序分析,从强度、广度、速度和方向四个维度研究了政策扩散的过程和特

点;叶江峰等人^[6]对我国国家级产业园区30年来的发展政策,采用关键词共现知识图谱的方法,通过分析关键词共现频率发掘相似词组间的关系,对相应主题与演变进行了研究。但是,专门针对我国整体科技政策进行的工作还很少见诸文献。通过对我国整体科技政策进行研究,不但能对我国科技政策演变历程进行梳理,对于相应政策关注重点的迁移、转化,乃至后续政策、配套措施的跟进将有参考意义^[7]。

二、数据基础

本文以科学技术文献出版社出版的《科学技术法规与政策(1985~2008)》、《科学技术法规与政策(2009~2011)》两卷为数据来源。两本文献包括综合、科研机构改革、科技计划管理、科技经费与财务、基础研究与科研基地、企业技术进步与高新技术产业化、农村科技与社会发展、科技人员、科技中介服务、科技条件与标准、科技金融与税收、科技成果与知识产权、科学技术普及、科技奖励和国际科技合作15部分内容,共收录了27年间部门及部门以上出台的462件科技法律法规文件,总字数约210万余字。

主题词选取参照了苏竣等人^[8]编辑出版的《中国科技政策要目概览(1949—2010)》一书中,参考科学技术部和中国科学院公文检索词表,构造出由18类619个术语构成的检索词表。采用由中国科学技术信息研究所自主开发的词频分析工具,自动聚类排序的方式生成高频词,并利用人工干

预的方法，去除文献中涉及非相关及意识形态用语等异常高频词。

从图1可以看出，27年间我国政府部门出台的462件政策与法规，按时间分布是不均衡的。从1985年到1992年间共发布了8项，其中1989、1990两年为零。进入1998年后，出台的政策数量才超过两位数，结合当时的时代背景，与中央的总体部署、科技进步的加快是相对应的。在2006、2011两个年度，出台的政策法规分别达到67项、66项，平均一周就要出台至少一项政策。

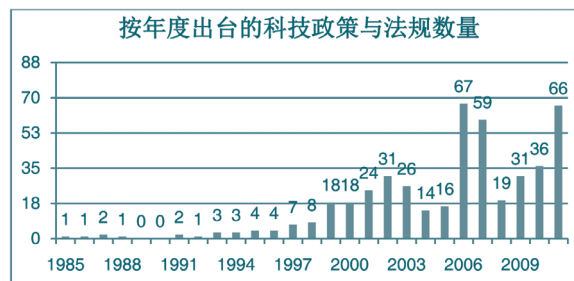


图1 1985—2011年科技政策年度出台分布

结合具体科技政策法规文件的解读可以发现，我国的科技政策与法规由宏观指导逐步进入体系化、精细化推进阶段。少许总体部署性、指导性文件，加上若干针对性、操作性文件已成为政策与法规制定工作的常态。

三、主题词分析

科技政策是为了实现一定历史时期的科技任务而规定的基本行动准则，是确定科技事业发展方向，指导科技事业的战略和策略原则，经过了政府部门的认真调研、充分讨论后而制定。科技政策的行文规范，适宜开展文本分析，采用计量的手段针对一些高频词开展统计分析，能够很好的体现政策制定者的战略意图与规划^[9,10,11,12]。其中，针对27年间的整体主题词分析，可以清晰的观察到这一段时期以来科技政策的关注重点，及科技工作的工作重心；而年度主题词的分析，可以理清科技政策关注重心的演变与演化；针对技术主题词的分析，可以明确科技政策的着力点和关注前沿领域。

1. 整体主题词分析

针对200余万字的文献进行词频分析，自动聚类排序后生成高频词3060条，结合《中国科技政策要目概览(1949—2010)》中所列举的检索词，去除非相关及意识形态用语等异常高频词后，对高频词进行词频排序，将其中前100高频词列表

表1 1985—2011年我国科技政策前一百位高频词

1~10	知识产权	中小企业	科技计划	科研机构	技术创新	产业化	高新技术企业	实验室	科技人才	高等学校
10~20	专利权	科学研究	高技术	自然科学	创新型	科技创新	企业所得税	科研院所	高新技术	孵化器
20~30	专业技术	关键技术	基础研究	科技进步	高层次	战略性	科技合作	实验动物	科学素质	863计划
30~40	专项经费	技术市场	许可证	中长期	集成电路	专利法	技术转移	竞争力	专项资金	大学科技园
40~50	标准化	留学人员	新技术	科技工作	著作权	高新技术产品	科学技术奖	高新技术产业开发区	技术人员	环境保护
50~60	气候变化	博士后	高新技术产业	服务体系	微生物	产学研	科技工作者	可持续发展	科学家	增值税
60~70	国民经济	新产品	信息化	特派员	专业化	软件企业	服务业	示范区	重点学科	进出口
70~80	基础性	市场经济	科技型企业	国防科技工业	转基因	公益性	管理费	同位素	现代化	管理体制
80~90	服务平台	新品种	技术装备	国际化	科普活动	实验区	毕业生	固定资产	研究生	星火计划
90~100	经济效益	生产力促进中心	重点实验室	科技体制	高性能	优先权	国有资产	生物安全	创业园	火炬计划

如下：

从上述高频词的排列情况，不难看出 27 年间我国科技政策的持续重点关注对象，均与创新密切相关，如知识产权，作为创新主体的企业、机构、高校和科技人才，科技计划与实验室等。

利用 UCINET 软件对表 1 中科技政策前 100 位高频主题词进行处理，设定点度中心度参数得到部分高频主题词网络如图 1 所示。网络图将原本孤立的科技政策主题词以网络形式综合展现在一张图中，形成了以主题词为核心，共现关系为连线的知识图谱，直观展现了科技政策内各主题词的分布情况。

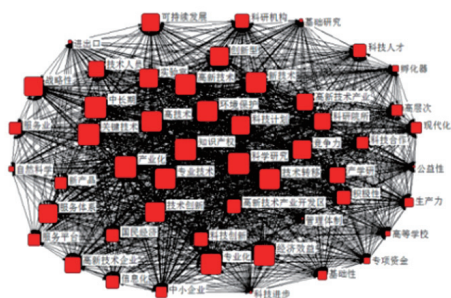


图 1 科技政策前 100 位高频词网络图

二十七年间科技政策与法规主题词频次集中反映了科技系统对时代变迁、社会焦点的快速响

应，反映了对科技界政策诉求的关注，反映了科技工作的基本主题，以及工作重点或重心。一些主题词，如气候变化、特派员、优先权等，出现频次较高，且多为后期进入政策视野，说明这些后来者的政策力度较大。如表 1 和图 1 所示，这些主题词大多集中于政策受体、政策工具以及与科技政策关联性较强的事项上，体现了供给端发力。可以预见，科技创新类的政策将在供给侧结构改革中会以更多的面目出现在新的政策文本中^[13]。

2. 年度主题词分析

以下选出从 2000~2011 年间政策文献中每年度前 10 位高频词如表 2 所示。从表 2 可以看出，2000~2011 年间，科技政策年度前三位高频词中，与知识产权直接相关的主题词，如知识产权、著作权、专利权和专利法，共出现了 10 次，几乎每年出现 1 次，表明我国科技政策对于“创新”的持续高度关注；与产业相关的主题词，如中小企业、高新技术企业、许可证、产业化和标准化共出现了 7 次；知识产权类与产业类主题词相加共达到 17 次，占据前三位高频词总数的一半，表明我国科技政策和科技工作在促进科技与经济相融合方面，历来保持持续关注并坚持不懈^[14]。

表 2 2000—2011 年我国科技政策年度前十位高频词

	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
1	科研机构	著作权	自然科学	知识产权	实验室	许可证	知识产权	企业所得税	实验室	中小企业	知识产权	科技人才
2	知识产权	留学人员	专利法	产业化	标准化	环境保护	科技计划	气候变化	高新技术企业	技术创新	专利权	中小企业
3	高新技术企业	科技计划	863 计划	863 计划	微生物	技术创新	博士后	知识产权	知识产权	特派员	大学科技园	知识产权
4	技术创新	知识产权	星火计划	科技计划	国防科技工业	中小企业	专项经费	中小企业	产业化	进出口	专利法	自然科学
5	留学人员	实验动物	知识产权	孵化器	科技计划	关键技术	中小企业	科学研究	专利权	科技计划	战略性	科技创新
6	高等院校	许可证	实验室	科研机构	生物安全	管理费	技术市场	技术转移	高性能	高新技术	中小企业	战略性
7	专项资金	专业技术	科技计划	火炬计划	大学科技园	知识产权	高新技术企业	实验区	技术装备	高等院校	创新型	技术创新
8	高新技术	生物安全	优先权	环境保护	科研机构	高新技术企业	科研院所	技术创新	关键技术	自然科学	产业化	创新型
9	管理体制	创业园	基础研究	高新技术产品	专利权	专项资金	高等院校	科技计划	新技术	企业所得税	高层次	科技合作
10	科技计划	专项经费	科研机构	创业园	高等院校	高层次	科学研究	科技人才	信息化	产学研	孵化器	科技计划

由表2还可以看出,年度主题词出现频率极不稳定,尽管有一些长期高频显示的主题词,如科技计划、知识产权、中小企业、高新技术等,但更多的是与时俱进的主题词变化。此外,还有一些反映当时经济社会焦点问题的主题词,如针对SARS事件而言的“生物安全”与“微生物”,针对国际议题而言的“气候变化”。

这里出现了一个20/80的分布规律。从上表中我们看到,每年都有1~3个崭新的高频词进入前列;在这12年中,它们进入前列就那么一次。这反映出科技工作的特点每年至少要拿出20%左右的时间和精力研究应对新的议题。但如果科技计划管理、科技资源统筹没有相应的弹性机制,政府也只能是做做研究,难以及时做出调整和针对性的工作配置。

3. 技术主题词分析

对1985~2011年间462件科技政策文献中所涉及的技术主题词,筛选出前40项高频词列表如下。

表3 1985—2011年科技政策技术主题前四十位高频词

1~10	集成电路	计算机	自动化	太阳能	放射源	动植物	生物质	传感器	机器人	遗传工程
10~20	蛋白质	半导体	高分子	复合材料	自然灾害	干细胞	水资源	发动机	中医药	催化剂
20~30	天然气	多媒体	微电子	清洁生产	化合物	饮用水	煤层气	电子政务	核技术	荧光粉
30~40	电容器	添加剂	聚合物	反应器	二极管	水合物	输变电	有色金属	水污染	服务器

采用UCINET软件对表3中科技政策前40为技术主题高频词进行可视化展示,结果如图2所示。

上述高频主题词有的是政策关注和领域前沿的焦点,以及研发中的热点,如集成电路、自动化、机器人、干细胞等,特别是其中的集成电路与计算机,始终是这些年来重点。另外一些高频词则是科研管理中的常用选项,如动植物、放射源等。

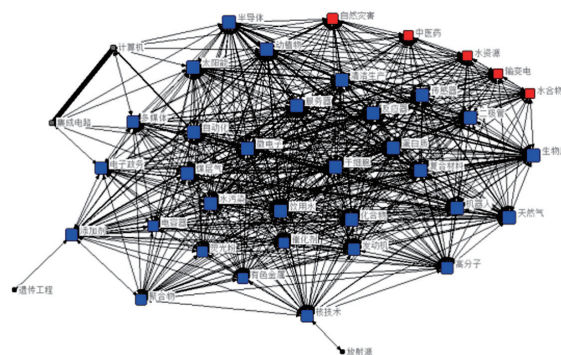


图2 科技政策前40位高频技术主题词网络图

尽管科技法规与政策,不是技术项目管理文献,但通过技术主题词还是能部分地展现一些当时科技创新的重要内容。

四、结论

通过针对27年间科技政策的主题词词频分析,可以大致总结出我国科技政策的一些关注重点和特征:

1. 长期以来,科技政策高度关注创新的发

展,一些政策的发布直接涉及诸如知识产权,作为创新主体的企业、机构、高校和科技人才,作为创新抓手的科技计划与实验室等,为我国实现走有特色自主创新道路,实现科技强国目标提供着政策支持。

2. 通过不断强化国家知识产权制度的重要地位,加大知识产权保护力度,科技政策为营造激励创新的公平竞争环境提供政策保障。通过加

大对作为创新主体的企业提供政策保障,促进科技与经济深度融合。通过建立健全科技政策法规,在科技人才的培养、引进和使用环节发力,充分调动科研人才创新积极性。

3. 科技进步日新月异,要求科技工作每年至少要拿出 20% 左右的时间和精力研究应对新的议题,这也就要求科技计划管理、科技资源统筹需要建立相应的弹性机制,以便及时做出调整和针对性的工作配置。

由于数据来源局限于两本文献,仅能体现部分科技管理历史。尤其在早些时候,行政管理改革还不到位,当时很多政策实际上以司局的名义发布出来,难以体现中央的整体部署。此外,我们现在尚无完备的科技政策法规数据库、落实执行政策案例库、可比对的地方及国别科技政策数据库等,而且目前也没有专门的、标准的科技政策以及创新创业政策的主题词表。导致对科技政策法规开展大数据和精准的公共政策分析、政策情报跟踪、政策趋势研判尚不具备条件。

结合上述分析笔者建议,应由有关部门统领指导,在国家科技管理系统的平台上,强化国家科技政策法规数据库以及地方的相关案例库等模块建设,完善定期更新机制和政策宣传引导机制,以应用为导向,积极开展政策情报跟踪、政策法规比对、政策情景分析、政策趋势研判、政策效果评估等工作,为整个国家科技管理、创新治理、创新战略实施提供公共政策研究上的保障。

参考文献:

- [1] 栾春娟,侯海燕,王贤文. 国际科技政策研究热点与前沿的可视化分析[J]. 科学学研究, 2009, 27(2):240-243.
- [2] 赵程程,陈强. 国际集群政策研究的演化路径及热点领域探索[J]. 科技进步与对策, 2013, 30(1):113-118.
- [3] 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[J]. 中国软科学, 2007(5):34-42.

- [4] 苏敬勤,许昕傲,李晓昂. 基于共词分析的我国技术创新政策结构关系研究[J]. 科技进步与对策, 2013, 30(9):110-115.

- [5] 张剑,黄萃,叶选挺,等. 中国公共政策扩散的文献量化研究——以科技陈国转化政策为例[J]. 中国软科学, 2016(2):145-155.

- [6] 叶江峰,任浩,甄杰. 中国国家级产业园区 30 年发展政策的主题与演变[J]. 科学学研究, 2015, 33(11):1634-1640.

- [7] 陈光,方新. 关于科技政策学方法论研究[J]. 科学学研究, 2014, 32(3):321-326.

- [8] 苏竣,黄萃,肖尤丹,等. 中国科技政策要目概览(1949-2010)[M]. 北京:科学技术文献出版社, 2012.

- [9] 裴雷,孙建军. 基于 WordScore 原理的信息政策价值评价模型与方法[J]. 数字图书馆论坛, 2011(8):61-70.

- [10] 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[J]. 情报杂志, 2016, 35(2):44-49.

- [11] 窦卫霖,唐健. 美国总统就职演说的话语分析——从相关高频词看美国政治的延续性与时代性[J]. 华东师范大学学报(哲学社会科学版), 2009, 41(3):62-65.

- [12] 杜宝贵. 中国科技政策史研究论纲[J]. 科技管理研究, 2015(3):39-41.

- [13] 金世斌. 新中国科技政策的演进路径与趋势展望[J]. 中国科技论坛, 2015(10):117-118.

- [14] 任树伟,鞠晓峰. 三种政策对于中小企业科技创新水平的影响研究[J]. 东北农业大学学报(社会科学版), 2014(6):1-7.