

上海市产学研协同创新政策量化研究

——基于政策主体、政策工具、创新链的三维分析

周静祎, 刘笑*, 宋燕飞

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2022年12月28日; 录用日期: 2023年1月21日; 发布日期: 2023年1月31日

摘要

当前, 产学研协同创新成为了国家创新驱动发展战略的重要内容。以2012年至2021年上海市颁布的产学研协同创新的122项政策文本作为研究对象, 基于“政策主体-政策工具-创新链”三维研究框架进行量化分析。研究发现: 从发文主体网络结构角度, 网络的紧密程度、凝聚力和联通性相对较弱, 且上海市发展和改革委员会体现了在网络中的主要地位以及强大的信息交流和协调能力; 三类政策工具中, 供给型政策工具使用频繁, 其次是环境型政策工具, 而需求型政策工具未被充分利用; 创新链的演进过程中, 运用于应用研究阶段的产学研协同创新政策最多, 同时涉及产业化阶段的政策相对较少; 从政策工具和创新链的双重视角, 供给型政策工具主要侧重于创新链的前端, 环境型政策工具则侧重创新链的后端, 需求型政策工具侧重基础研究和产业化阶段。研究结论为上海市产学研协同创新政策体系的优化提供启示。

关键词

产学研协同, 政策工具, 创新链, 量化分析

A Quantitative Research on the Collaborative Innovation Policy of Industry-University-Research Institute in Shanghai

—Three-Dimensional Analysis Based on Policy Subjects, Policy Tools and Innovation Chains

Jingyi Zhou, Xiao Liu*, Yanfei Song

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

*通讯作者。

Abstract

At present, industry-university-research collaborative innovation has become an important part of the national innovation-driven development strategy. Taking 122 policy texts of industry-university-research collaborative innovation promulgated by Shanghai from 2012 to 2021 as the research object, quantitative analysis is carried out based on the three-dimensional research framework of “policy subject-policy tool-innovation chain”. The results show that: from the perspective of the network structure of the main body of the publication, the closeness, cohesion and connectivity of the network are relatively weak, and the Shanghai Municipal Development and Reform Commission embodies the main position in the network and strong ability of information exchange and coordination; among the three types of policy tools, supply policy tools are frequently used, followed by environmental policy tools, while demand policy tools are not fully utilized; during the evolution of the innovation chain, the industry-university-research collaborative innovation policies applied to the applied research stage are the most, while the policies involving the industrialization stage are relatively few; from the dual perspectives of policy tools and innovation chain, supply policy tools mainly focus on the front end of the innovation chain, environmental policy tools focus on the back end of the innovation chain, and demand policy tools focus on basic research and industrialization stage. The research conclusions provide inspiration for the optimization of the Shanghai industry-university-research collaborative innovation policy system.

Keywords

Industry-University-Research Collaboration, Policy Tool, Innovation Chain, Quantitative Analysis

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当前,产学研协同创新已经成为国家创新体系的重要组成部分,同时也是国家教育、科技产业变革的重要途径与关键突破口[1]。产学研协同创新充分发挥创新主体各自优势和作用,以促进技术研发、创新成果转化等,顺应了知识经济时代对科学、经济和知识生产紧密联系的要求[2]。20世纪50年代美国的产学研协同创新范式引起了世界各国的广泛关注[3]。20世纪90年代,“产学研联合开发工程”的实施标志我国产学研协同创新研究拉开序幕[4]。十九大报告指出尽快实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破,加快创新型国家的建设。可见我国在很长一段时间对产学研协同创新给予了高度的关注和重视。然而,随着越来越多的高校、科研机构、企业、中介服务机构等加入协同创新系统[5],出现了协同效率低下等问题,阻碍了产学研协同创新发展的步伐。如何提升产学研协同创新能力成为了学术界的热议话题。由于在协同创新的过程中创新主体的利益诉求和出发点有所差异,需要政策引导和制度安排[6]。因此从现有的产学研协同创新政策入手,通过系统梳理和分析,为完善协同创新政策体系提供理论贡献。

近年来有关产学研协同创新的研究主要集中在以下内容:一是产学研协同创新模式研究。从借鉴发达国家角度,李玉香等学者将美国产学研模式划分为企业孵化器模式、科技工业园区模式等[7]。葛

新权等学者对日本委托研究制度等以及德国佛朗霍夫联合体等模式的研究[8]。从探索我国地方角度,鲁若愚等学者将广东省的合作模式按照紧密程度划分为技术转让、委托研发等模式[9]。王海涛等学者关于陕西省“三位一体,多元驱动”模式实践的研究[10]。二是产学研协同创新绩效研究。王帮俊等学者基于扎根理论得出影响产学研协同创新绩效的因素为环境和过程因素两大类[11]。朱青等学者基于匹配度角度得出匹配度和关系嵌入的共同作用对产学研协同创新绩效具有决定性影响[12]。三是产学研协同创新政策研究。从定性角度,宋健等学者通过对国外产学研协同创新政策进行研究,得出相应经验与启示[13]。李世超等学者通过回顾以往政策,为我国产学研协同创新政策的变迁之路提供方向[14]。王涛学者以“三螺旋”理论为视角,分析了我国产学研协同创新政策体系的不足之处并提出建议[15]。从定量角度,汪洁等学者基于内容分析法对江苏省产学研协同创新政策进行深入研究并得出启示[16]。刘瑞等学者运用社会网络分析对不同阶段的产学研协同创新政策主题词进行挖掘,在此基础上得出政策演进阶段性特征[17]。

综合以上分析,可以得出产学研协同创新政策的研究仍存在不足之处:一是有关协同创新政策的研究多以定性分析为主。相比而言,定量分析较少。二是缺乏地方性产学研协同创新政策的相关研究。多数研究样本为我国中央的产学研协同创新政策,而选择地方性政策文本作为研究对象的较少。上海市作为全国科技创新的引导者之一,拥有大量的政策文本可供探究。通过对上海市政策文本进行研究,为全国其他地方政府制定产学研协同创新政策提供借鉴。三是基于政策主体、政策工具和创新链三维视角对产学研协同创新政策进行分析的相关研究少之又少。因此,本文选取2012年至2021年上海市产学研协同创新政策为研究样本,构建政策主体、政策工具和创新链的三维研究框架,基于扎根理论,对政策文本内容进行深入挖掘和分析,为上海市产学研协同创新政策体系的完善提供启示。

2. 三维研究框架构建

2.1. 政策主体

政策主体又称为政策活动者,是指直接或间接参与政策制定、执行、评估和监控的个人、团体或组织,直接影响着政策的制定与实施效果[18]。近年来,诸多学者通过引入政策主体维度对政策文本进行研究。曾坚朋等学者基于政策主体、工具与目标的分析框架对中美人工智能政策体系进行对比分析[19]。黄剑锋学者从“主体-目标-工具”匹配的框架,对中国长三角区域智慧养老政策进行研究[20]。本文创造性地将政策主体引入产学研协同创新政策的研究框架。

2.2. 政策工具

政策工具是顺利实现政策目标的基本手段和有力保障[21]。国内外学者对政策工具进行不同划分:按国家干预程度从弱到强排序,分别为自愿型、混合型和强制型工具[22];按使用方式的不同分别为管制类、激励类和信息传递类工具[23];此外,Rothwell等学者划分为供给型、环境型和需求型政策工具三类[24]。本文将借鉴Rothwell等学者的工具分类方法,原因如下:第一,通过对相关文献进行研读发现,在涉及科技创新类政策研究中普遍使用供给型、环境型和需求型工具的分类方式,具备可靠性和权威性。第二,产学研协同创新政策文本内容中多次出现资金、人才、基础设施等要素,与以上政策分类方式相匹配。第三,与其他政策分类方式相比较,Rothwell等学者的分类方式融入了更多市场化因素,在政策应用的过程中更具实践性和操作性[25]。

在以往政策工具的相关研究中,部分学者对政策工具类型内部的二级细分存在不同解读。例如对于公共服务而言,王静等学者将其定义为政府提供的相应配套措施,具有拉动创新的作用,故属于需求型政策工具[26]。而范丽亚等学者认为是政府提供服务和支持以确保科技创新活动正常运行的一种供给手

段,故属于供给型政策工具[27]。鉴于此,本文对供给型、环境型和需求型政策工具类型的概念进行梳理,结合产学研创新政策文本的实际内容,得出针对上海产学研协同创新的政策工具分类(见表1)。其中,供给型政策工具强调通过人力、物力、财力等要素的直接供给来推动产学研协同创新。环境型政策工具主要通过影响产学研协同创新的环境来提升协同创新能力。需求型政策工具为了扩大协同创新的市场需求,对产学研协同创新起到拉动作用。

Table 1. Classification of industry-university-research collaborative innovation policy tools in Shanghai

表 1. 上海市产学研协同创新政策工具分类

类别	政策工具	定义及举措
供给型	资金投入	政府通过资金投入促进产学研协同创新。如符合条件的高新技术企业可享受专项资金支持和经费补贴
	公共服务	政府为产学研协同创新提供的相关配套服务。如设立科技中介组织(研发机构、技术转移机构、孵化器、大学科技园等),提高其服务水平;由相关第三方等参与绩效评估
	基础设施建设	面向产学研协同创新的基础设施建设。如组建工程实验室、工程创新实训基地、特色产业基地、研究生科研实践工作机构等
	人才培养	通过教育、培训等举措来提升协同创新人才的质量。如工学结合、校企合作、顶岗实习、“双导师制”等培养模式;高校和科研院所通过设立流动岗位吸引企业相关人才兼职
环境型	金融支持	面向产学研协同创新的财务金融手段。如通过发放债券等方式进行融资;建立投资基金
	税收优惠	减免技术创新企业在协同创新阶段的赋税。如免征企业所得税
	法规管制	政府通过法规来规范技术创新市场秩序。如改进产学研协同创新机制、知识产权的归属和利益分配制度、合作办学机制、科研人员薪酬和岗位管理制度等
	策略性措施	政府为了产学研协同创新而制定的具体政策。如完善以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的创新体系;强化多元创新主体的协同
需求型	政府采购	政府对产学研协同创新的相关产品和服务进行采购。如制定政府采购产品目录;建设政府采购信息服务平台
	海外机构外包	政府鼓励海外的高校、科研机构和企业与国内合作。如吸引国外企业在国内设立研发中心
	贸易管制	政府将部分研发计划委托给企业或科研机构。如打造研发外包与服务中心
		政府通过进出口管制措施拉动协同创新。如关税减免

(资料来源:根据相关文献整理。同时,基于产学研协同创新政策的文本内容进行改进。)

2.3. 创新链

考虑到同一政策工具类型可能作用于协同创新的不同发展阶段,如海外机构政策工具通过国际合作交流既可以促进技术研发,也可以加快科技成果转化。因此,基于政策主体和政策工具维度对上海市产学研协同创新政策的文本分析具有一定片面性。为了使政策解读更为全面,本文将创新链维度引入其中。

创新链是指从创新源到科技成果产业化的整个过程,其中创新主体之间通过协同交流,不断实现价值增值,最终实现产业化的目标[28]。由于产学研协同创新过程与创新链发展过程具有相似之处,故本文将创新链的发展阶段替代产学研协同创新过程。近年来,诸多学者对创新链的阶段划分略有差异:张瑶

等学者将其分为技术研发和成果应用两大阶段[25]; 李良成等学者划分为基础研究、应用研究和产业化三个环节[29]。本研究认为产学研协同创新首先克服关键技术研发问题, 然后经历创新成果转化过程, 最终目标是实现产业化, 为社会创造价值。因此, 本文采用李良成学者的分类方式, 将创新链划分为基础研究、应用研究和产业化三个阶段。

基于以上分析, 本文构建了“政策主体-政策工具-创新链”的三维研究框架(见图1), 通过对上海市产学研协同创新政策的文本内容进行多维度挖掘, 为提升协同创新能力提供理论贡献。

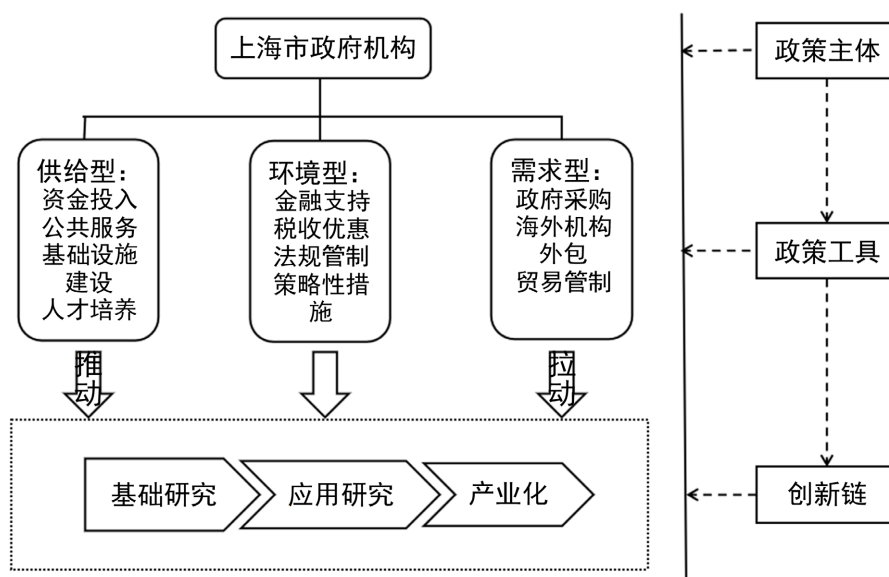


Figure 1. Analysis framework of industry-university-research collaborative innovation policy text in Shanghai
图1. 上海市产学研协同创新政策文本的分析框架

3. 产学研协同创新政策的文本内容分析

3.1. 资料来源

本文选取的研究对象为2012年至2021年关于上海市产学研协同创新的政策文本。在选取政策样本时, 遵循如下步骤: 首先, 政策文本全部来自于中国法律检索系统(“北大法宝”)、上海市人民政府、上海市经济和信息化委员会、上海市教育委员会等权威网站。其次, 选取“产学研合作”、“校企合作”、“科技成果转化”等作为关键词进行全文检索。最后, 由于检索结果呈现出的政策文本较多, 通过仔细筛查: 1) 研究对象必须是现行有效。2) 文本内容与产学研协同创新的相关度较低的政策不纳入研究范围。3) 政策名称和主题虽与产学研无直接相关, 但文本中出现有关产学研发展内容的政策, 均纳入研究范围。本文最终筛选出122项政策文本。

3.2. 文本编码原则及分析

在已构建的三维研究框架的基础上, 笔者对122项政策文本进行梳理, 提取出与产学研协同创新密切相关的条目, 共计422条。将条目按照“编号-章节号-条款号”的原则进行编码。若同一条目中出現不同类型的政策工具, 用*号进行区分。例如“1-1-1”同时涉及“公共服务”和“资金投入”政策工具, 用“1-1-1”和“1-1-1*”加以区别。由于篇幅有限, 表2展示了上海市产学研协同创新政策文本的部分内容分析单元编码。

Table 2. Coding table of content analysis unit of Shanghai industry-university-research collaborative innovation policy text
表 2. 上海市产学研协同创新政策文本内容分析单元的编码表

序号	政策文本(包括政策主体)	内容分析单元	编码	所属类目	所属类型	创新链
1	上海市国有资产监督管理委员会关于印发《市国资委关于增强国有企业技术创新能力的意见》的通知	到“十二五”末,市属国有企业基本建立起符合产业技术创新规律、产学研用紧密结合、具有自身特色和优势,自主创新能力强的技术创新体系。	1-1	策略性措施	环境型	基础研究
		支持创新型骨干企业与科研院所、高校、企业联合组建技术研发平台和产业技术创新战略联盟,合作开展核心技术研发和成果转化,提升协同创新能力。	1-4	公共服务	供给型	应用研究
.....
122	上海市人民政府办公厅关于印发《上海市服务业发展“十四五”规划》的通知	加强高校知识溢出效能,建设更多高校科技成果转化和技术转移平台,强化大学科技园的高新企业孵化、科技成果转化等核心功能。	122-3-3-2	公共服务	供给型	应用研究

4. 研究结果

4.1. 政策主体的维度分析

4.1.1. 政策主体发文量分析

通过对 122 项政策文本进行整理,共涉及 32 个发文主体(见表 3)。其中发文最多的主体部门是上海市人民政府 48 项,包括单独发文 43 项和联合发文 5 项(均与中共上海市委联合发文),占比 39%;其次是上海市经济和信息化委员会 29 项,包括单独发文 17 项和联合发文 12 项;再次是上海市教育委员会 23 项,包括单独发文 13 项和联合发文 10 项。由此可见,上海市人民政府、上海市经济和信息化委员会和上海市教育委员会在推动产学研协同创新方面发挥重要作用。值得注意的是,上海市教育委员会较高的发文量体现了上海市在产学研发展过程中对人才和教育的重视。

Table 3. Publication subjects and numbers of industry-university-research collaborative innovation policy texts in Shanghai from 2012 to 2021

表 3. 2012 至 2021 年上海市产学研协同创新政策文本的发文主体和数量

序号	发文主体	发文数量	序号	发文主体	发文数量
1	上海市人民政府	48	17	上海市地方税务局	3
2	上海市经济和信息化委员会	29	18	上海市农业委员会	2
3	上海市教育委员会	23	19	上海市水务局(上海市海洋局)	2
4	上海市财政局	14	20	上海市中医药发展办公室	2
5	上海市发展和改革委员会	13	21	上海市质量技术监督局	2

Continued

6	上海市科学技术委员会	13	22	上海市版权局	2
7	上海市人力资源和社会保障局	11	23	上海市住房和城乡建设管理委员会	2
8	中共上海市委	9	24	上海市新闻出版局	2
9	上海市国有资产监督管理委员会	6	25	上海市文化广播影视管理局	2
10	上海市人大(含常委会)	6	26	上海市国家税务局	2
11	上海市知识产权局	4	27	上海市卫生健康委员会	2
12	上海市商务委员会	4	28	上海市卫生局	1
13	上海市规划和国土资源管理局	4	29	上海市市场监督管理局	1
14	上海市金融办	4	30	上海市金融工作局	1
15	上海市工商行政管理局	3	31	上海市交通委员会	1
16	上海市卫生和计划生育委员会	3	32	上海市药品监督管理局	1

4.1.2. 政策主体网络结构特征及分析

总体来看,图 2 清晰展示了发文主体的网络图谱(由 Ucinet 软件绘制):蓝色的方块代表不同的发文主体,连线代表联合发文的关系。图中还可以看出发文主体处于核心地带还是边缘地带:上海市卫生局、上海市中医药发展办公室、上海市卫生和计划生育委员会、上海市水务局(上海市海洋局)、上海市药品监督管理局和上海市人民政府均处于网络边缘地带。值得注意的是,上海市人民政府虽然发文数量是所有发文主体中最多的,但是由于联合发文量少,因此处于网络边缘地带。

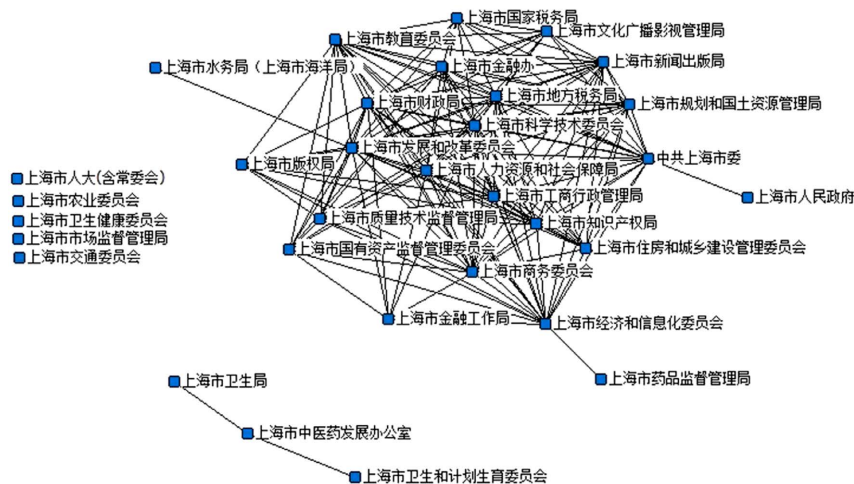


Figure 2. Network diagram of the main body of the document

图 2. 发文主体网络图谱

进一步,从网络整体性指标和个体性指标两个角度来深入分析。表 4 展示了衡量网络整体性的相关指标。网络规模是指网络中发文主体的全部数目。网络密度可以揭示发文主体之间的紧密程度,若发文主体之间出现相互邻接的情况,则其密度为 1,并称之为完备图,若发文主体都是孤立存在,则其密度为 0。网络关联度主要衡量发文主体网络凝聚力大小。平均最短路径则主要衡量网络的联通性。从个体性指标角度来看,程度中心性和中介中心性是关键指标(由图 3、图 4 所示)。其中,程度中心性能够定位网络中的中心人物。程度中心性排名越靠前,说明发文主体的关系数量总和越大。中介中心性主要衡量

发文主体交流信息、沟通意见以及协调行动的作用。上海市发展和改革委员会的程度中心性和中介中介性均排名第一，体现了其在网络中的主要地位以及强大的信息交流和协调能力。中共上海市委虽然网络中心地位不突出，但发挥了出色的沟通协调作用。

Table 4. Analysis of the overall index of the issuing body network

表 4. 发文主体网络整体性指标分析

指标	数值
网络规模	32
网络密度	0.335
网络关联度	0.563
平均最短路径	1.437

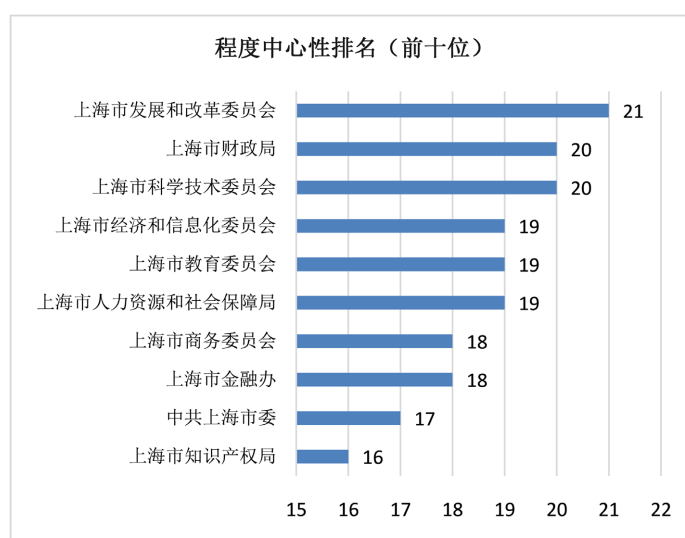


Figure 3. Analysis of the individual index of the author's network: ranking of degree centrality

图 3. 发文主体网络个体性指标分析：程度中心性排名

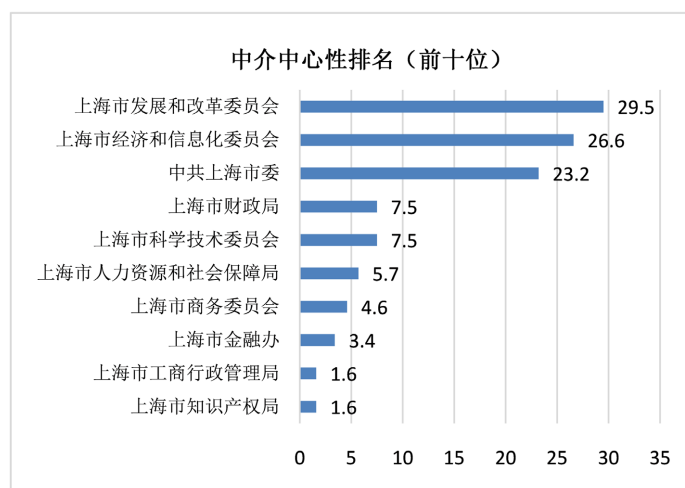


Figure 4. Analysis of the individual index of the author's network: ranking of intermediary centrality

图 4. 发文主体网络个体性指标分析：中介中心性排名

4.2. 政策工具的维度分析

从 2012 年至 2021 年上海市产学研协同创新政策工具的分配比例情况来看(见表 5), 供给型政策工具所占的比例最大, 高达 56%; 其次是环境型政策工具, 占比 33%; 再次是需求型政策工具, 仅占比 11%。由此得出上海市相关部门重视采取直接的方式来推动产学研的协同创新。

Table 5. Distribution ratio of industry-university-research collaborative innovation policy tools in Shanghai
表 5. 上海市产学研协同创新政策工具分配比例

工具类型	工具名称	编码	小计	百分比(%)
供给型	资金投入	3-4-14*、21-4-3-1、36-1、37-10、42-5、55-4-35*、56-2-16*、59-1-3-2、77-2-3-1、95-3-25、102-3-2-5*、104-3-2、116-4-2-15、121-2-1-1**、121-3-2	15	56%
	公共服务	1-4、3-4-14、3-4-15、4-3-12、8-1-5、10-1-5、10-5-2-2*、11-5-1-1、11-5-1-2、12-4、12-7、14-6-1、15-4-3-1、18-4-2-5*、19-3-3-1、19-4-2、20-5-2-4、20-6-5、24-6-1-2、25-3-2-8、27-5-2、28-4-11*、32-4-1-2、33-3、40-4-16、41-3-1-2、41-3-1-4、43-2-5、43-4-17、43-5-19、45-3-1-3、48-6、49-4-3-4...	90	
	基础设施建设	2-6、5-7、10-3-3-3、10-5-2-2、11-5-4-2、16-4-2-2、17-5-1、19-3-3-1*、21-3-3-1、22-3-2-2、35-3-2-5、36-5-2、46-3-11、47-4-2*...	40	
	人才培养	2-2、2-5、5-11、9-3-3-5、11-3-3、11-5-4-2*、12-12、13-6-8、14-6-7、18-4-5-21、19-4-2*、20-6-4、21-4-3-5、22-2-3-2、22-3-2-4、24-4-3-3、27-5-3、28-2-3、30-1-4、31-3-14、31-5-21、32-4-1-4、38-4-11、41-3-2-4、43-3-10、45-3-4-1、47-4-1、47-4-2、49-5-2...	91	
环境型	金融支持	12-16*、40-3-7、66-2-4-3、74-4-4-4、104-3-2*、105-5-2-3、112-4-4-2、112-5-4-3、116-4-3-17、117-6-1-5、120-6-4	11	33%
	税收优惠	5-7*、8-3-3、77-2-1-3、77-2-3-3、78-4-1-27、79-3-3-29、90-2-3-13、112-4-4-1、117-10-1-1	9	
	法规管制	2-8、3-1-1、3-4-13、6-2-4、12-16、22-4-6、23-5-3-3、24-4-2-2、24-6-1-1、24-6-1-2*、26-3-11、27-5-2**、43-3-11、46-3-10...	45	
需求型	策略性措施	1-1、2-3、2-4、3-2-5、4-3-10、7-1、8-3-3*、9-3-3-1、9-3-3-2、10-5-1-2、11-5-2-1、11-5-2-2、13-4-1-4、16-4-2-2*、17-5-1*、18-4-2-5、24-4-2-2*、24-6-2-1、24-6-2-2、26-3-12、27-5-2*、28-4-11、30-1-2、32-4-1-1、34-2、39-2-3-4、41-3-2-4*、42-4-3-2、44-4-2、49-3-1-4...	73	11%
	政府采购	4-3-13、37-13、40-3-8、40-4-16*、43-2-4、53-3-2-6、77-2-2-4、78-2-5-14、85-5-2、88-4-1-3*、90-2-1-2、94-7-49、101-2-2-4、105-5-2-4、117-10-1-1*、121-2-1-1*	16	

Continued

需求型	海外机构	5-10、24-6-4、29-4-4、38-2-3、38-2-4、38-2-5、 41-3-1-3、43-4-16、50-2-7、53-4-1-2、55-5-46、 61-2-1、61-3-3*、66-2-3-2*、66-2-4-6、67-5-5、 67-6-5、79-3-3-25、85-4-1-5*、85-4-3-1、86-3-4-4*、 90-2-5-19、95-3-28、96-5-18、117-3-2-2、117-8-3-1、 117-10-1-3、118-3-2-6*	28	
	外包	35-4-3-2、61-2-3、68-3-2-5、85-4-1-4	4	
	贸易管制	N/A	0	
合计			422	100%

对各政策工具内部进行深入挖掘,在供给型政策工具中,公共服务和人才培养占比最大(分别为38%和39%),体现了相关部门希望通过开放技术研发和转移等服务平台来促进产学研发展。此外,重视创新型人才的教育,采用高校、科研院所和企业合作的方式来培养出真正所需的人才。基础设施建设占供给型政策工具的17%,实验室、基地等建设是实现产学研协同创新的基本保障。资金投入占比较低(6%),需要注意的是科技创新活动的任何阶段都需要财政的支持。

在环境型政策工具中,策略性措施占比最大(高达53%),其次是法规管制(33%),体现了相关部门希望通过行政手段及采取相应措施等方式来营造有利于产学研发展的环境。金融支持和税收优惠相对较少(8%和6%),此类政策工具可以对产学研协同创新主体起到激励的效果,加快技术创新,成果转移转化、产业化等进程。

在需求型政策工具中,海外机构占比最大(58%),政府采购和外包占比较少,贸易管制甚至没有涉及。体现了相关部门鼓励海外的高校、科研院所和企业在国内设立机构从事产学研相关活动,对协同创新起到拉动作用。政府采购主要体现对科技创新企业产品的支持,促进创新成果的产业化进程。

4.3. 创新链的维度分析

图5展示了上海市产学研协同创新政策在创新链过程中的分布情况,其中应用研究阶段占比最多(39%),其次是基础研究阶段(34%)。相比而言,产业化阶段的政策较少(27%)。近年来,上海市在应用研究阶段取得一定成效。根据上海市统计年鉴,2012年至2021年应用技术成果占总科技成果的比例几乎均达到85%以上。上海市对于应用研究阶段给予足够重视:上海市财政科技经费支出从2012年的245.43亿元逐年上升;通过技术转让收益直接分配等方式对科研人员直接激励;上海市发布的政策中强调双向流动,即鼓励科研人员在校和企业等兼职从事科技成果转化活动。允许高校教师去企业参与实践同时,企业中的技术人员进入高校从事相关教学。以上举措促进了校企合作和产教融合。产业化阶段并未受到重视,上海市需加强对科技成果的产业化和商业化。

结合政策工具和创新链的双重视角,可以得出如下结论:1)供给型政策工具主要运用于基础研究和应用研究阶段(均占比40%左右),产业化阶段所占比例较少(20%)。可以得出相关部门希望通过人力、物力、财力等要素来直接推动技术研发和成果转移转化。2)环境型和需求型工具对创新链的影响有限。其中,环境型政策工具则主要作用于应用研究和产业化阶段(分别为44%和35%),即更侧重创新链的较后端;需求型政策工具侧重基础研究和产业化阶段(均占比40%左右)。政府采购和外包主要运用于产业化阶段,而海外机构则偏重基础研究阶段。贸易管制在创新链中处于缺失状态。

创新链 维度	产业化	104-3-2	10-1-5、 10-5-2-2*、 11-5-1-1、 24-6-1-2、 25-3-2-8、 32-4-1-2	2-6、 16-4-2-2、 21-3-3-1、 22-3-2-2、 35-3-2-5、 47-4-2*	5-11、 9-3-3-5、 11-3-3、 19-4-2*、 20-6-4、 21-4-3-5	12-16*、 74-4-4-4、 104-3-2*、 105-5-2-3、 112-4-4-2、 112-5-4-3	5-7*、 77-2-1-3、 78-4-1-27、 90-2-3-13、 117-10-1-1	6-2-4、 12-16、 22-4-6、 23-5-3-3、 24-4-2-2、 46-3-10	3-2-5、 16-4-2-2*、 24-4-2-2*、 24-6-2-2、 26-3-12、 41-3-2-4*	4-3-13、 40-3-8、 43-2-4、 53-3-2-6、 77-2-2-4、 78-2-5-14	67-5-5	35-4-3-2、 61-2-3、 68-3-2-5、 85-4-1-4	/	共115条 占比27%
		应用研究	3-4-14*、 21-4-3-1、 37-10、 42-5、 77-2-3-1 95-3-25	1-4、 3-4-15、 4-3-12、 8-1-5、 12-7、 15-4-3-1、	10-5-2-2、 11-5-4-2、 17-5-1、 18-4-5-21、 22-2-3-2、 28-2-3、 31-5-21	40-3-7、 66-2-4-3	77-2-3-3、 79-3-3-29、 122-4-4-1	3-4-13、 24-6-1-1、 24-6-1-2*、 27-5-2**、 43-3-11、 53-3-1-3	2-3、 2-4、 4-3-10、 7-1、 9-3-3-1、 9-3-3-2	37-13、 40-4-16*	38-2-5、 55-5-46、 61-2-1、 61-3-3*、 66-2-3-2*、 66-2-4-6	/	/	共164条 占比39%
		基础研究	36-1、 55-4-35*、 56-2-16*、 59-1-3-2、 102-3-2-5*、 116-4-2-15	3-4-14、 11-5-1-2、 12-4、 14-6-1、 41-3-1-2、 41-3-1-4	5-7、 10-3-3-3、 36-5-2、 46-3-11、 62-4-13*、 70-2-2-30	2-2、 2-5、 12-12、 13-6-8、 22-3-2-4、 24-4-3-3	/	8-3-3	2-8、 3-1-1、 26-3-11、 70-1-3-14、 76-4-49、 106-4-7	1-1、 8-3-3*、 13-4-1-4、 32-4-1-1、 34-2、 39-2-3-4	/	5-10、 24-6-4、 29-4-4、 38-2-3、 38-2-4、 41-3-1-3	/	/
		资金投入	公共服务	基础设施 建设	人才 培养	金融 支持	税收 优惠	法规 管制	策略性 措施	政府 采购	海外 机构	外包	贸易 管制	政策工 具维度
		供给型			环境型			需求型						

Figure 5. Analysis of policy tools at different stages of the innovation chain

图 5. 创新链不同阶段的政策工具分析

5. 结论及展望

5.1. 结论与启示

本文基于政策主体、政策工具和创新链三维视角，对 2012 年至 2021 年上海市产学研协同创新政策文本进行梳理和分析，总结出以下结论：

从政策主体维度，对发文主体网络结构特征进行深入分析：从整体性角度，发文主体网络的紧密程度、凝聚力和联通性相对较弱。从个体性角度，上海市发展和改革委员会的程度中心性和中介中心性均排名第一，体现了其在网络中的主要地位以及强大的信息交流和协调能力。中共上海市委虽然网络中心地位不突出，但发挥了出色的沟通协调作用。值得注意的是，上海市人民政府虽发文数量大，但程度中心性和中介中心性排名靠后。

从政策工具维度，供给型政策工具使用最频繁，其次是环境型政策工具，而需求型政策工具未得到充分利用。具体来看，在供给型政策工具中，注重使用公共服务和人才培养；在环境型政策工具中，更侧重法规管制和策略性措施；在需求型政策工具中，外包使用较少，贸易管制处于缺失状态。

从创新链维度，作用于应用研究阶段的产学研协同创新政策最多，体现了相关部门对应用研究的重视，其次是基础研究阶段，涉及产业化阶段的政策相对较少，需加强。

从政策工具和创新链的双重视角，供给型政策工具主要侧重于创新链的前端(基础研究和应用研究阶段)。环境型和需求型政策工具对创新链的影响有限。其中相比而言，环境型政策工具侧重创新链的后端(应用研究和产业化阶段)，需求型政策工具侧重基础研究和产业化阶段。政府采购和外包主要运用于产业化阶段，而海外机构则偏重基础研究阶段。

基于以上结论，为上海市产学研协同创新政策体系给出如下启示：

第一，充分发挥需求型政策工具的拉动作用。一方面，加强外包和贸易管制政策工具的使用。作为服务外包示范城市，上海市拥有众多以技术研发和知识创新为主的外包企业。相关部门应通过外包政策促进外包企业和研发机构、高校等合作，推动技术创新和成果转化。2020年发布的《上海市推动服务外包加快转型升级的实施方案》中，特别提到了大力发展生物医药研发，说明外包政策工具渐渐受到关注，但从总体来看外包政策工具仍运用不足。贸易管制政策工具主要通过贸易自由化、关税减免等方式鼓励把更多资源和精力投入技术研发，促进协同创新。另一方面，真正体现海外机构和政府采购政策工具的价值。海外机构政策工具是指境外高校、企业、科研院所在沪设立研发中心等，实现资源共享和合作创新。从整体来看，上海市发布运用海外机构政策工具的政策文本中，多以“支持”、“鼓励”、“引导”为主，停留在战略和指导思想层面，并未对具体实践层面进行规定，因此该项政策工具对产学研发展起到的激励作用有限。上海市需考虑政策的实践性和操作性，真正起到促进产学研协同创新。此外，运用政府采购工具的政策呈现如下特点：主要涉及对创新产品的首购和订购，以及制定政府采购产品目录等。虽然起到了一定的引导作用，但缺少政府采购信息服务平台建设，该类平台可以实现信息公开、透明和共享。因此，上海市需完善政府采购管理体系，重点从信息资源共享和经济补助等方面改进，充分发挥政府采购在产学研协同创新中的价值。

第二，完善供给型和环境型政策工具的结构布局。在供给型工具中，公共服务政策工具需进行调整和细化。近年来，上海市的相关政策以建设孵化器、协同创新中心、科技服务机构等中介服务组织为主，较少涉及绩效评估，这对于中介服务组织长期发展非常不利。此外，政策需考虑如何在科技服务机构和企业之间搭建桥梁。例如通过降低科技服务费用等方式来促进科技服务机构和企业之间的合作。在环境型工具中，首先，加大税收优惠和金融支持工具的应用。税收优惠一方面可以将更多资金投入技术研发和科技成果转化；另一方面为科研人员取得较高报酬提供保障，激励更多的人才投入到产学研协同创新的过程中。从政策文本中，金融支持政策工具主要包括扩大融资、吸引社会资本等，但未提出具体举措，增加了操作难度。税收优惠和金融支持工具为产学研协同创新营造了良好氛围，让科技创新人才投身科技创新活动，为社会创造更多价值。其次，适当控制法规管制工具的运用次数并完善法规管制体系。法规管制工具具有立杆见影的效果，但长此以往会降低协同创新主体的活力和积极性，故使用频率不易过高。在法规管制体系中，知识产权制度尤为重要。上海市产学研协同创新政策中，涉及若干知识产权保护的内容，然而并未对知识产权归属、收益分配等作出明确规定，因此需不断完善知识产权保护制度，维护科研人员的创新热情。

第三，重视应用研究和产业化阶段。总体来看，上海市的政策主要作用于基础研究和应用研究阶段，其中应用研究阶段占比最大。根据上海市各类技术合同成交金额，2012年至2021年技术开发成交金额始终位居第一。相较于技术开发，最能体现科技成果转化的技术转让成交额较少。目前，科研项目立项主要以政府为导向[30]，导致研究成果并不符合市场和社会需求，难以进行成果转化和产业化。因此，科研项目应根据市场需求进行立项。科技成果转化过程中充满挑战，具有一定风险性。除了经济激励之外，还需增强价值认同。上海市需加大宣传力度，呼吁社会全体共同关注科技成果转化，对科研人员表达尊敬之情，营造宽容失败的氛围。在产业化的过程中主要会遭遇的挑战：一方面科技创新过于前沿，未被市场所接受；另一方面，科技创新活动是动态发展的，创新成果投放市场时因被更为前沿的产品所超越而失去价值[31]。产业化阶段是创新链的终端，也是科技创新成果的目标。因此，在确保基础研究和应用研究顺利进行的前提下，重视产业化。首先，树立正确的产业化意识。科技创新活动并不是一味追求先进技术，而是满足市场需求。其次，关注懂经营的企业家尤为重要。优秀的企业家有助于实现产业化目标[32]，原因是他们可以敏锐捕捉市场需求。上海市可以利用自身优势，加强对实力强大的海内外企业入驻的政策力度，将关注点放在如何处理好技术供应商和企业之间的关系上[33]。最后，加快培养产业化中

介人才, 促进产业化目标的实现。

第四, 实现政策工具和创新链的有效组合。正确匹配两者之间的关系对于上海市产学研协同创新至关重要。当前, 供给型政策工具主要侧重创新链的前端, 因此需加强环境型和需求型政策工具对创新链后端的作用。应用研究和产业化阶段具有风险大和收益大的双重特点, 税收优惠和金融支持政策工具可以将更多资金投入到创新成果转化和产业化过程中, 起到激励作用。加强知识产权保护制度可以调动创新成果转化的积极性。总体来看, 环境型政策工具对应用研究和产业化起到激励和保障作用。“一带一路”和国际化的大环境使需求型政策工具极大拉动创新需求。在国际合作交流的背景之下, 海外机构、外包等工具可以极大地发挥作用, 促进科技成果转化。在创新链各个的发展阶段, 实现不同政策工具的有效配置, 使政策工具和创新链的组合达到最优化。

5.2. 理论贡献

一是通过政策量化分析对上海市产学研协同创新政策文本进行深入剖析, 丰富了相关研究内容; 二是构建了“政策主体-政策工具-创新链”三维研究框架, 从多角度对上海产学研协同创新政策进行评价, 对上海市产学研发展具有一定贡献价值。

5.3. 研究展望

本文以上海市产学研协同创新政策文本为基础, 通过构建“政策主体-政策工具-创新链”三维研究框架, 对2012年至2021年上海市产学研协同创新政策进行较为全面的分析和评价。然而, 本研究存在一定局限性: 第一, 由于在不同时期, 产学研协同创新的战略目标有所差异, 因此相关政策可能存在阶段性特征。未来研究可以增加对上海市产学研协同创新政策发展趋势的研究内容。第二, 本文未对上海市产学研协同创新政策的实际效果进行研究, 后续可以结合科技成果转化等数据, 从理论和实际两个角度对上海市产学研协同创新系统进行更为全面和系统的阐述和评价。

参考文献

- [1] 薛莉, 陈钢, 张白云. 产学研协同创新研究综述: 热点主题及发展脉络[J]. 科技管理研究, 2022, 42(12): 1-8.
- [2] 张绍丽, 于金龙. 产学研协同创新的文化协同过程及策略研究[J]. 科学学研究, 2016, 34(4): 624-629.
- [3] 刘瑞. 中国产学研协同创新政策分析与对策研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 河南农业大学, 2017.
- [4] 何郁冰. 产学研协同创新的理论模式[J]. 科学学研究, 2012, 30(2): 165-174.
- [5] 杨雯冰. 产学研协同创新政策对创新绩效影响的仿真研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安理工大学, 2021.
- [6] 陈劲, 阳银娟. 协同创新的理论基础与内涵[J]. 科学学研究, 2012, 30(2): 161-164.
- [7] 李玉香, 王海明, 于张红. 美国高校产学研合作教育模式聚焦[J]. 教育与职业, 2013(25): 100-101.
- [8] 彭玮, 葛新权. 国外产学研联盟运行模式及其对我国的启示[J]. 科技管理研究, 2011, 31(1): 89-92.
- [9] 鲁若愚, 张鹏, 张红琪. 产学研合作创新模式研究——基于广东省部合作创新实践的研究[J]. 科学学研究, 2012, 30(2): 186-193+224.
- [10] 王海涛, 梅雪松, 许睦旬. “三位一体、多元驱动”产学研模式的探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(5): 28-32+41.
- [11] 王帮俊, 赵雷英. 基于扎根理论的产学研协同创新绩效影响因素分析[J]. 科技管理研究, 2017, 37(11): 205-210.
- [12] 朱青, 黄劲松. 基于匹配度视角的产学研合作绩效研究[J]. 中国高校科技, 2021(9): 72-75.
- [13] 宋健, 陈士俊. 国外产学研政策的经验及启示[J]. 现代管理科学, 2008(7): 36-38.
- [14] 李世超, 蔺楠. 我国产学研合作政策的变迁分析与思考[J]. 科学学与科学技术管理, 2011, 32(11): 21-26.
- [15] 王涛. 三螺旋理论视角下的产学研政策分析[J]. 教育学术月刊, 2018(5): 46-53.

- [16] 汪洁, 唐震, 樊珍. 基于内容分析法的江苏产学研合作政策研究[J]. 科技管理研究, 2015, 35(16): 31-35.
- [17] 刘瑞, 吴静, 张冬平, 沙德春, 王文亮. 中国产学研协同创新政策的主题及其演进[J]. 技术经济, 2016, 35(8): 45-52+82.
- [18] 郭雯. 设计服务业创新政策的国内外比较及启示[J]. 科研管理, 2010, 31(5): 124-130.
- [19] 曾坚朋, 张双志, 张龙鹏. 中美人工智能政策体系的比较研究——基于政策主体、工具与目标的分析框架[J]. 电子政务, 2019(6): 13-22.
- [20] 黄剑锋. 中国长三角区域智慧养老政策比较研究——基于主体-目标-工具的政策计量分析[J]. 信息资源管理学报, 2020, 10(6): 122-134.
- [21] 顾建光. 公共政策工具研究的意义、基础与层面[J]. 公共管理学报, 2006, 3(4): 58-61+110.
- [22] 李肆, 战建华. 中国新能源汽车产业的政策变迁与政策工具选择[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(10): 198-208.
- [23] 顾建光, 吴明华. 公共政策工具论视角述论[J]. 科学学研究, 2007, 25(1): 47-51.
- [24] Rothwell, R. and Zegveld, W. (2010) An Assessment of Government Innovation Policies. *Review of Policy Research*, 3, 436-444. <https://doi.org/10.1111/j.1541-1338.1984.tb00138.x>
- [25] 张瑶, 张光宇. 双重视角下颠覆性创新的政策文本分析[J]. 技术经济与管理研究, 2021(11): 35-40.
- [26] 王静, 王海龙, 丁莹, 徐作圣. 新能源汽车产业政策工具与产业创新需求要素关联分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2018, 39(5): 28-38.
- [27] 范丽亚, 马介渊, 张荣, 张克发, 殷榆婷. 政策工具和产业创新需求要素视角下的中国地方政府虚拟现实政策分析[J]. 科技导报, 2020, 38(22): 72-85.
- [28] 黄钢, 徐玖平, 李颖. 科技价值链及创新主体链接模式[J]. 中国软科学, 2006(6): 67-75.
- [29] 李良成, 陈兴菊. 基于社会网络分析法的产学研协同创新政策研究[J]. 企业经济, 2018, 37(6): 173-180.
- [30] 毛秋红. 关于改善科技成果转化机制促进中小企业健康发展的对策研究[J]. 科技创新与生产力, 2022(3): 1-5.
- [31] 冯敬丝. 税收优惠政策对高新技术企业创新能力的影响[D]: [硕士学位论文]. 绵阳: 西南科技大学, 2022.
- [32] 毕静煜, 谢恩. 伙伴社会价值对企业突破性创新的影响研究[J]. 科研管理, 2021, 42(1): 67-77.
- [33] 张辽, 王俊杰. 颠覆性技术创新及其产业化: 理论追溯、趋向研判与研究启示[J]. 经济体制改革, 2021(6): 106-111.