

# 基于内容分析法的陕西省硬科技产业政策分析： 政策工具与创新价值链双重视角

王育晓<sup>1,2,3</sup> 邢丹宇<sup>1</sup> 张茹瑜<sup>1</sup>

(1. 西安工业大学经济管理学院, 陕西西安 710021; 2. 陕西省兵工科技创新发展软科学研究基地, 陕西西安 710021; 3. 陕西高校军民融合科技创新研究中心, 陕西西安 710021)

**摘要:**为促进陕西省硬科技产业的科学发展,以陕西省2016—2021年出台的40项硬科技相关产业政策为样本,基于政策工具视角和创新价值链视角建立二维分析框架,对当前陕西省硬科技产业政策文本进行统计分析,指出不足并提出建议。研究表明:从政策工具维度看,当前陕西省硬科技产业政策以环境型政策和供给型政策为主,需求型政策相对较少;从创新价值链维度看,以产业发展为主,对技术研发和商业应用阶段关注较少;从政策工具与创新价值链交叉维度看,不同的创新价值环节中政策工具的侧重点皆有所不同。未来陕西省硬科技产业政策应综合调整政策工具的运用,优化内部结构;注重政策工具与创新价值链相匹配;增强政策工具的可操作性,以达到为硬科技产业生态提供有力支持的目的。

**关键词:** 陕西省硬科技; 产业政策; 政策工具; 创新价值链; 内容分析法

**DOI:** 10.3772/j.issn.1674-1544.2022.03.005

**CSTR:** 15994.14.issn.1674-1544.2022.03.005

**中图分类号:** F420

**文献标识码:** A

## Policy Analysis of Shaanxi Key & Core Technology Industry Based on Content Analysis: From the Dual Perspective of Policy Instruments and Innovation Value Chain

WANG Yuxiao<sup>1,2,3</sup>, XING Danyu<sup>1</sup>, ZHANG Ruyu<sup>1</sup>

(1.School of Economics and Management, Xi'an Technological University, Xi'an710021;2.Soft Science Base for Ordnance Industry Innovation & Development, Xi'an710021; 3.Civil- Military Integration Science and Technology Innovation Research Center of Shaanxi's Colleges and Universities, Xi'an 710021)

**Abstract:** To promote the scientific development of Shaanxi Key & Core Technology industry, this paper takes 40 Key & Core Technology related industrial policies issued in Shaanxi Province from 2016 to 2021 as samples, and establishes a two-dimensional analysis framework based on the perspective of policy instruments and innovation value chain. This paper makes a statistical analysis on the current policies text of Key & Core

**作者简介:** 王育晓(1977—),女,西安工业大学教授,博士,主要研究方向为军民科技融合与技术创新(通信作者);邢丹宇(1998—),女,西安工业大学硕士生,研究方向为科技创新政策;张茹瑜(1996—),女,西安工业大学硕士生,研究方向为科技创新政策。

**基金项目:** 国家社会科学基金一般项目“军民科技融合网络的创新催化机制研究”(18BGL030);陕西省教育厅青年创新团队项目“陕西兵工科研院所硬科技发展政策保护空间研究:基于SNM视角”(21JJP052);西安市科技局软科学项目“西安硬科技产业政策供需适配偏差及矫正研究”(2021JH-241-0043)。

**收稿时间:** 2021年11月26日。

Technology industry in Shaanxi, and points out its shortcomings and puts forward some suggestions. The results show that: in the dimension of policy instruments, the current Key & Core Technology industry policies in Shaanxi Province are mainly environmental policies and supply policies, while demand policies are relatively few; in the dimension of innovation value chain, they focus mainly on industrial development and pay less attention to the stage of technology R&D and commercial application; from the cross-dimension of policy instruments and innovation value chain, the focus of policy instruments is different in different innovation value links. In the future, the policy of Key & Core Technology industry in Shaanxi Province should comprehensively adjust the application of policy instruments, optimize the internal structure, pay attention to the matching of policy instruments and innovation value chain, and enhance the maneuverability of policy instruments. In order to achieve the purpose of providing strong support for the ecology of Key & Core Technology industry.

**Keywords:** Shaanxi Key & Core Technology, industry policy, policy instruments, innovation value chain, content analysis

## 0 引言

在创新成为引领社会发展第一动力的背景下,建设创新型国家已经成为我国的发展目标之一。党的十九大报告明确提出,要从多方面入手,大力发展实体经济,并促进制造业产业步入中高端。为积极响应报告精神,陕西省结合自身优势,以提升国家硬实力为战略目标提出“硬科技”概念,并出台系列政策在全国率先发展硬科技产业。近年来,在相关政策扶持下陕西省硬科技产业发展迅猛:2013年中科创星在西安成立,这是首个专为“硬科技”创业提供投资与孵化的平台,为硬科技产业发展保驾护航;2018年,陕西省西安市116家优秀硬科技企业的营运指标、利润指标、纳税额等表现良好,远超高新区企业平均水平;截至2020年,西安市国家高新技术企业已增加1500余家,西安市逐渐成为全球硬科技产业示范区。在此背景下,系统梳理陕西省硬科技产业政策供需现状及其与创新价值链的匹配情况,指出不足并提出未来发展的政策建议,对陕西省硬科技产业的科学发展具有重要的意义。然而,通过梳理文献发现,现有研究还缺乏对陕西省硬科技产业政策的系统分析,难以准确把握陕西省硬科技产业政策现状。鉴于政策工具可以将政策意图细化为具体、可实施的措施,而引入创新价值链则可以把产业的发展过程分解为连接紧密、价值递增的阶段性政策目标,本文

将基于政策工具和创新价值链双视角维度,建立“政策工具—创新价值链”二维分析框架,对陕西省硬科技产业现有相关政策进行文本内容分析,为推动陕西省硬科技产业发展的相关政策的制定和完善提供决策参考。

## 1 文献综述

### 1.1 基于不同理论视角的产业政策分析

这类研究多以推动产业发展为导向,通过不同的理论视角,结合政策工具,遵循“确定理论视角—分析政策文本—提出政策问题—寻求政策改进”的逻辑,提出促进高新技术产业发展的政策矫正建议。如有学者从战略生态位管理视角<sup>[1]</sup>出发,从颠覆性技术的发展困境、内生机制等角度对其政策保护空间进行分析,也有学者基于供需匹配理论视角<sup>[2]</sup>,研究科技创新政策供需主体之间的匹配情况,还有学者将政策工具和创新价值链两个理论结合起来<sup>[3]</sup>,对地方政府人工智能产业政策进行量化分析,用以研究人工智能产业政策如何促进该产业发展。这类研究采用不同的理论基础确定不同的政策工具分类,并从其不同的理论视角对产业政策展开分析并提出相应的见解与建议,但却缺乏不同理论视角下政策效果的比较研究。

### 1.2 基于不同产业主体的产业政策分析

这类研究是针对不同产业或产业内各主体相关的产业政策,通过访谈、政策梳理等方法,研

究其对产业政策的影响因素，并提出相应的政策建议。现有研究文献多以高技能人才队伍<sup>[4]</sup>、智能交通<sup>[5]</sup>和高新技术产业<sup>[6]</sup>为研究对象，分别采用供需适配模型、政策工具和共现与聚类等方法进行分析，提出各产业政策存在的问题以及矫正措施。该类方法较为集中的是对产业内某项主体进行政策分析，并针对该项主体某一阶段的发展情况提出相应建议，但单个主体的政策分析结果不足以为整个产业发展提供参考建议，缺乏综合考虑影响产业内各主体发展的相关因素的系统研究。

### 1.3 基于不同区域的产业政策对比研究

这类研究通过比较国内的不同城市<sup>[7]</sup>、不同地区<sup>[8]</sup>以及不同国家<sup>[9]</sup>高新技术产业政策和政策工具使用侧重点的差别，指出各个区域相关政策可能存在的不足并提出政策建议。横向比较发现，这类研究虽然在一定程度上能够为产业发展建设提供前瞻性政策建议，但是不可避免地会忽视不同区域的经济水平、发展水平以及各国国情之间的差异，因此得出的政策建议可能出现与该地区发展阶段不匹配的情况。

综上所述，现有研究围绕高新技术、颠覆性技术及突破性技术等方面，从不同理论视角、不同产业主体或不同区域开展了大量的研究，虽已取得一定的成果，但关于硬科技产业政策供需现状及其与创新价值链的匹配等仍缺乏系统研究。为准确把握硬科技整体产业政策结构特征，本文将陕西省硬科技人工智能、航空航天、生物技术、光电芯片、信息技术、新材料、新能源、智能制造 8 个产业为对象，通过构建政策工具和创新价值链二维分析框架，采用内容分析法对陕西省硬科技产业政策进行分析，基于政策工具的供给层面、环境层面和需求层面，结合创新价值链分解出来的阶段性政策目标对政策条目及数量进行梳理，以揭示相关政策的主题分布特征及其涵义，为优化硬科技产业政策进而促进硬科技产业

科学发展提供决策依据。

## 2 研究设计

### 2.1 研究方法

本文采用内容分析法对硬科技产业政策条款进行分解分析，将庞杂的硬科技产业政策文本材料转化为具有结构性的可分析文本，并以频次的形式展示分析结果，以客观分析、解释硬科技产业政策的适用性和合理性。

根据内容分析法的问题研究、数据搜集、分析并得出研究结论 3 个基本要素，本文设计了如图 1 所示的 5 个研究步骤。

### 2.2 样本选择

本文按照以下流程对陕西省硬科技产业政策文本进行检索和选择：首先，仅关注陕西省范围内的硬科技智能产业，由于硬科技包括 8 个产业，其相关领域众多，因此政策样本的选择重点参考了陕西省近几年所有硬科技相关产业的政策；其次，以“硬科技”“科技企业”“硬科技八路军”等为关键词，检索西安市人民政府网站、陕西一带一路网、陕西省工业和信息化厅等官方网站公开发布的政策规划、相关条例、公告等文件，搜索出与陕西省硬科技直接或密切相关的政策文本；最后，结合企业政策与技术领域的关联情况，进一步对近几年陕西省所有硬科技产业政策、科技政策、扶持政策和市场准入规范等，以上述关键词进行检索，再将促进科技成果转化、推进科技创新型企业科创板上市扶持和西安市特色小镇总体规划等文件中涉及硬科技产业的政策文件作为样本。通过上述检索与选择过程，截至 2021 年 8 月，共获得 40 项陕西省范围内的硬科技相关政策。限于篇幅，文中不再列出其明细。

### 2.3 政策分析框架构建

#### 2.3.1 X 维度：政策工具

本文以 Rothwell 等<sup>[10]</sup>对政策工具的定义和分类方法（即供给型政策工具、需求型政策工具、

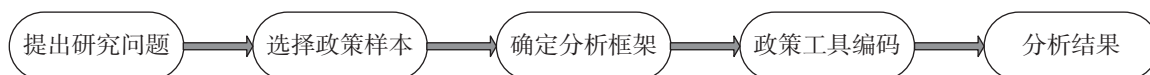


图 1 研究步骤

环境型政策工具)对陕西省硬科技产业政策展开分析。供给型政策工具的内容主要为政府通过提供人力资源、财政支持、基础设施建设等措施推动技术发展;需求型政策工具主要应用于创新环境,其内容包括为政府通过对科技产品的采购、引入及培育示范企业等措施,促进新技术的市场应用;环境型政策工具主要作用于市场,其内容主要包括财政政策、法规管制等,为产业发展提供间接影响力。按照上述界定,本文将收集到的40项陕西省硬科技产业相关政策进行整理,结果见表1所示。

### 2.3.2 Y维度:创新价值链

创新价值链是20世纪末兴起的一个新概念,国内外不同学者基于不同角度对创新价值链的含义、分类<sup>[11-13]</sup>等方面进行研究。本文基于现有文献和研究成果,并结合硬科技产业特点,将硬科技产业创新价值链分为技术研发、产业发展、商业应用三大环节。其中,技术研发环节主要包括技术创新、技术研究、技术发展;产业发展环

节主要包括市场规划、目标规划、产业规划、项目推进;商业应用环节指主要技术、产品投入市场(市场化)进行推广应用。本文通过对相关政策条款进行拆分与解读,准确区分政策工具的界定,并揭示政策工具作用于创新过程各个环节之间的联系。政策工具对创新价值链的作用关系如图2所示。

### 2.3.3 分析框架

基于上述政策工具与创新价值链的关系,本文构建了陕西省硬科技产业政策二维分析框架,如图3所示。

### 2.3.4 分析步骤

第一步,根据陕西省硬科技产业密切相关的40条政策,对其按照“出台年份—编号”进行第一轮政策编码。

第二步,以每一项政策的每一条款项的内容为分析的基本单元,按照“政策编码—条款编号”对硬科技产业政策的内容条款进行第二轮编码。

表1 政策工具类型及其涵义

| 序号 | 政策工具作用面 | 政策工具类型   | 定义  |
|----|---------|----------|---|
| 1  | 供给型     | 人力支持     | 关于人才培养、引进的具体措施  |
| 2  |         | 资金投入     | 政府通过提供资金支持促进产业发展,具体措施包括研发经费、各种专项资金等的投入                          |
| 3  |         | 科技基础设施建设 | 建立产学研合作平台、科研平台、实验场所;建立重大产业集群、特色产业集聚区等                           |
| 4  |         | 信息支持     | 鼓励技术与产业间的信息流通。具体措施包括建立信息交流平台,建设产业共有数据库资料库,提供技术顾问、咨询和联络服务,构建信息网络 |
| 5  |         | 公共服务     | 指政府为硬科技产业提供的各项智能服务和支持,包括跨学科研究、社会治理,保证城市的综合运行                    |
| 6  |         | 核心技术     | 推动核心技术的发展;研发新技术   |
| 7  | 需求型     | 政府采购     | 通过政府对产业相关技术产品、服务等采购鼓励企业发展。具体包括政府采购、公营事业采购、采购合约等                 |
| 8  |         | 贸易管制     | 制定产品关税、贸易协定、货币汇率调节等贸易管制措施刺激需求                                   |
| 9  |         | 国际合作     | 政府鼓励企业与国际科研平台、机构或优秀企业合作的相关措施                                    |
| 10 |         | 科技项目     | 陕西省硬科技产业相关规划中部署或设立重大科技项目以及研发项目等                                 |
| 11 |         | 示范企业     | 培育、引进创新型标杆企业和行业龙头企业   |
| 12 |         | 应用推广     | 硬科技产业与教育、医疗、军用等具体领域应用的结合与推广                                     |
| 13 | 环境型     | 目标规划     | 对产业发展做出全方位布局和指导   |
| 14 |         | 法规管制     | 完善产业相关法律法规、监管制度、规范措施等   |
| 15 |         | 金融支持     | 政府通过提供企业贷款、人才引进补贴、企业创新补贴、鼓励风险投资等支持推动产业发展                        |
| 16 |         | 税收优惠     | 通过给予减免间接税、租税抵扣、降低税额等鼓励企业创新                                      |
| 17 |         | 知识产权     | 完善行业规范、加强知识产权保护等  |



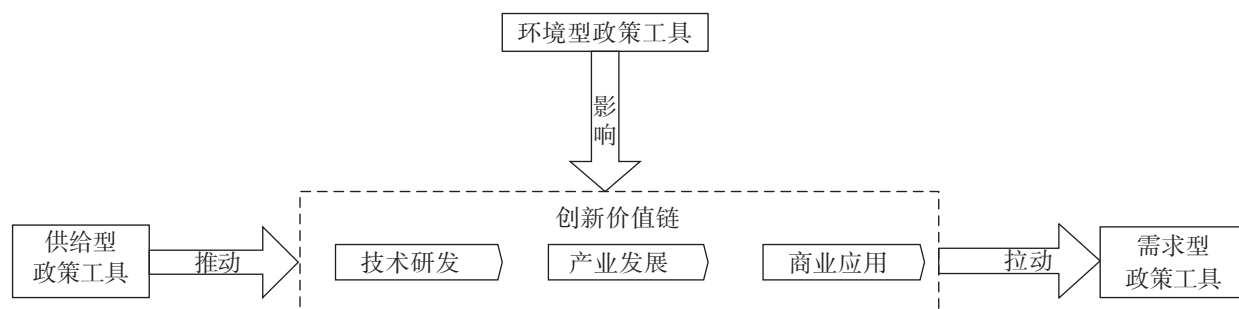


图2 政策工具对创新价值链的作用关系

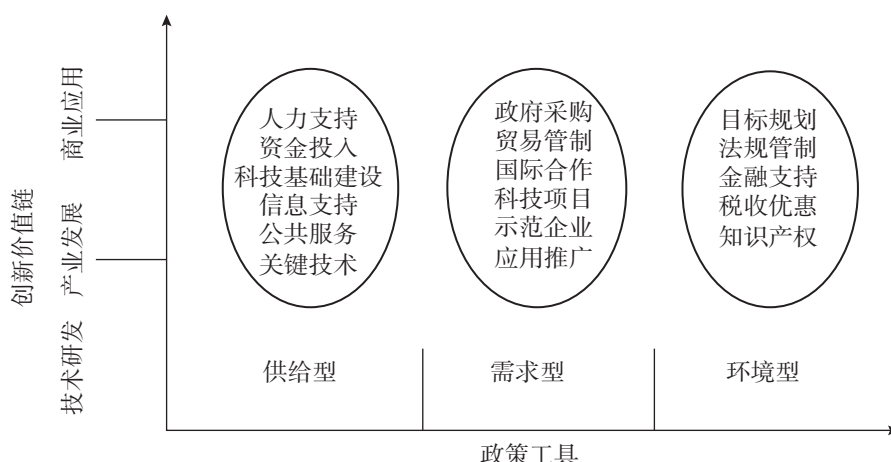


图3 政策工具对创新价值链的作用关系

第三步，在对陕西省硬科技产业政策进行内容分析单元编码及统计基础上，按照供给—环境—需求型基本政策工具维度对其统计结果进行分类。若某一政策文本可同时计入不同的政策工具，则对该政策文本进行多次编码。

第四步，根据编码统计数据结果，从供给—环境—需求型的政策工具维度与技术研发—产业发展—商业应用的创新价值链维度分别进行整理归类。对同一条政策文本中所涉及的不同政策工具及其所作用于创新价值链的不同环节进行如实记录。

### 3 政策分析结果

#### 3.1 整体频数统计分析

政策发布数量在一定程度上表明陕西省对硬科技产业的重视程度，同时能够反映政府对硬科技产业发展的细化程度。目前，陕西省内发布的与硬科技产业发展相关的政策文件共计40项，

主要为陕西省人民政府、西安市人民政府、西安市各区政府发布的政策文件。其中，直接针对硬科技产业发展（即标题中包含“硬科技”或8项硬科技产业名称）的政策文件共14项，其余26项文件都为在具体政策内容中涉及硬科技产业的间接相关政策。

如图4所示，2016—2017年陕西省开始着重关注硬科技发展。2018年针对8项硬科技产业分别出台了2018—2021年产业发展规划，反映出陕西省对硬科技发展的高度重视。2019年硬科技整体发展遵循2018年的9项产业发展规划，并出台了6项政策支持硬科技涉及产业与相关企业的发展。2020年陕西省政府从金融、人才、企业培育、建立示范区等方面入手，发布了14项政策促进硬科技产业发展。截至2021年8月陕西省政府共颁布了2项涉及硬科技的政策，促进硬科技产业的发展。

根据表2对陕西省硬科技产业政策的数据分

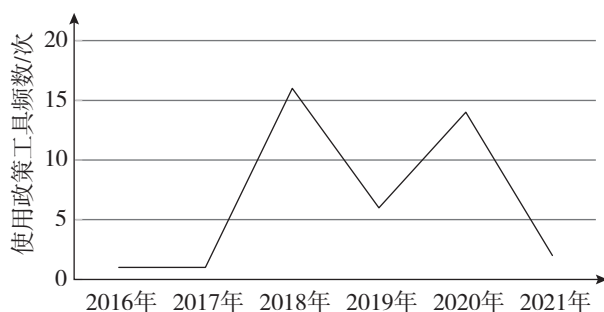


图4 2016—2021年陕西省硬科技政策年度发文数量变化趋势

析,可见在已颁布的40项政策中,使用政策工具1784次,其中供给型政策工具频数最高,达到759次;其次是环境型政策工具,达到752次;最后是需求型政策工具,仅为273次。

政策颁布的频率与当期陕西省硬科技发展背景及其目标规划密切相关。由图5可知,2017年陕西省西安市明确提出要打造“硬科技之都”。处于硬科技产业发展的初期(2016—2017年),

陕西省政府颁布的扶持政策主要针对供给型和环境型,旨在为硬科技产业发展提供更多支持与创造良好的环境。从2016年到2018年,为了不断加快打造“硬科技之都”的进程,陕西省实现了从会议向平台、从概念向行动、从思路向措施的跨越。2018年,陕西省出台了9项针对硬科技单项产业的规划政策,在每项政策中分析产业状况,并据此制定符合其发展的规划,以推动硬科技产业发展。在这一年里,陕西省出台的硬科技相关政策数量增加,同时政策工具使用次数也骤增。在这一阶段,使用供给型政策工具和环境型政策工具较为突出,二者使用次数分别为415次和399次,需求型政策工具使用次数为166次。2019年,陕西省硬科技发展路径遵循2018年颁布的各产业规划政策,颁布了《西安市科技金融产业发展规划》等促进硬科技企业上市的相关政策。该类政策主要体现在供给型与环境

表2 陕西省硬科技政策工具—创新价值链维度分析

| 类别   | 政策工具     | 技术研发/次 | 产业发展/次 | 商业应用/次 | 小计           | 合计           |
|------|----------|--------|--------|--------|--------------|--------------|
| 供给型  | 人力支持     | 0      | 73     | 0      | 73 (9.62%)   | 759 (42.54%) |
|      | 资金投入     | 0      | 27     | 0      | 27 (3.56%)   |              |
|      | 科技基础设施建设 | 6      | 301    | 25     | 332 (43.74%) |              |
|      | 信息支持     | 1      | 43     | 6      | 50 (6.59%)   |              |
|      | 公共服务     | 0      | 76     | 20     | 96 (12.65%)  |              |
|      | 关键技术     | 150    | 0      | 31     | 181 (23.85%) |              |
|      | 小计       | 157    | 520    | 82     | 759          |              |
|      | 比例/%     | 85.33  | 37.57  | 37.96  | 100          |              |
| 需求型  | 政府采购     | 0      | 4      | 1      | 5 (1.83%)    | 273 (15.30%) |
|      | 贸易管制     | 0      | 0      | 0      | 0 (0%)       |              |
|      | 国际合作     | 0      | 24     | 0      | 24 (8.79%)   |              |
|      | 科技项目     | 1      | 39     | 3      | 43 (15.75%)  |              |
|      | 示范企业     | 0      | 114    | 5      | 119 (43.59%) |              |
|      | 应用推广     | 0      | 0      | 82     | 82 (30.04%)  |              |
|      | 小计       | 1      | 181    | 91     | 273          |              |
|      | 比例/%     | 0.54   | 13.08  | 42.13  | 100          |              |
| 环境型  | 目标规划     | 23     | 385    | 33     | 441 (58.64%) | 752 (42.15%) |
|      | 法规管制     | 0      | 37     | 0      | 37 (4.92%)   |              |
|      | 金融支持     | 2      | 240    | 10     | 252 (33.51%) |              |
|      | 税收优惠     | 0      | 12     | 0      | 12 (1.60%)   |              |
|      | 知识产权     | 1      | 9      | 0      | 10 (1.33%)   |              |
|      | 小计       | 26     | 683    | 43     | 752          |              |
|      | 比例/%     | 14.13  | 49.35  | 19.91  | 100          |              |
| 总计   |          | 184    | 1384   | 216    | 1784         | 1784 (100%)  |
| 比例/% |          | 10.31  | 77.58  | 12.11  | 100          |              |

注:“技术研发/次”“产业发展/次”“商业应用/次”是指政策工具在该阶段的使用次数;“小计”是指在该政策工具中,不同阶段政策工具的使用次数总和;括号中的数字表示在该政策类别中所占的比例。

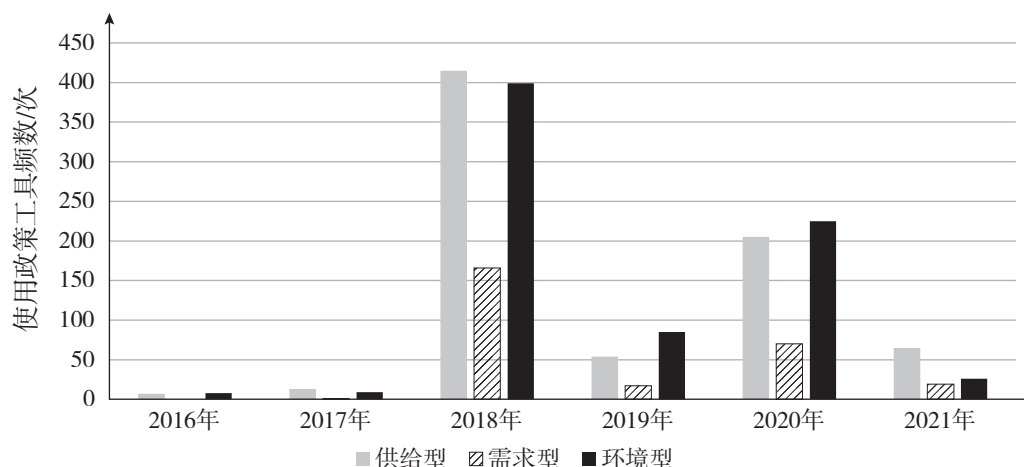


图5 2016—2021年政策工具使用数量变化趋势

型，因此2019年供给型政策工具和环境型政策工具使用次数仍然高于需求型。经过几年的努力与发展，硬科技为西安市现代产业发展提供了硬支撑。2020年西安市出台了多个规划、行动计划等，明确提出了未来几年硬科技产业在金融、对外合作与产业规模等方面的规划与目标。为完成规划的目标，2020年、2021年仍然坚持为硬科技产业发展提供更多支持与创造良好的环境的策略，供给型政策工具和环境型政策工具使用次数仍高于需求型政策工具。

### 3.2 X维度：政策工具分析结果

根据表2的政策工具—创新价值链维度统计数据，分析陕西省硬科技产业政策分布状况。从政策工具视角来看，以供给型政策工具为主，占比42.54%；环境型政策工具占比次之，为42.15%；需求型政策工具占比最少，为15.30%。

在供给型政策工具中，主要通过科技基础设施建设类与关键技术类对硬科技产业的发展进行推进，分别占供给型政策工具的43.74%与23.85%。其中，科技基础设施建设类政策工具主要是政府为硬科技产业发展提供科研平台、建立特色产业集聚区等。关键技术类政策工具主要表现在研发或发展硬科技相关核心技术以促进产业、项目的推进。在硬科技发展初期，足够的技术基础以及平台的支撑对加快产业应用来说至关重要。相比之下，政府在人力支持类（9.62%）和资金投入类（3.56%）覆盖较少。人力支持类覆盖率较低的一

个重要原因可能是陕西省的人才政策多以人才引进和人才补贴为主，对于人才培养、相关产业学科设置及完善等方面关注较少，导致人力支持方面难以取得较大突破。而资金投入类覆盖率较低的原因则在于陕西省硬科技产业包含8个产业，其涉及的行业与领域众多，所需资金可能远超陕西省政府财政可支持的额度，在鼓励和吸引社会多元主体投资参与方面缺乏具体、完善的举措。

环境型政策工具尤以目标规划类为主，占环境型政策工具的58.64%。在政策具体条款中，目标规划类政策工具具体表现为对产业发展的目标设定，做出整体性布局和引导。在对政策内容分析过程中，可以看到几乎各项政策都包含了有关于硬科技技术发展规划、产业的区域性布局以及对产值收入目标、建设性目标设定等相关政策的制定，相较于其他子政策工具面，目标规划类的频次也处于压倒性的位置，这反映了陕西省政府对硬科技产业发展以及对西安市打造“硬科技之都”的重视。此外，金融支持占环境型政策工具的33.51%，其具体表现在政府为优化硬科技发展环境而引进和培育优秀人才以及龙头企业等，以直接或间接方式给予产业发展的金融支持，如设定的相关人才落户补贴、奖励补贴、企业贷款、鼓励风险投资等。法规管制、税收优惠、知识产权类的政策工具分别占环境型政策工具的4.92%、1.60%、1.33%，说明现有政策较为缺乏通过向硬科技产业提供税收优惠、向硬科技技术提供知识

产权保护等市场化手段的激励措施。环境型政策工具的分布,说明政府对硬科技产业的发展尚处于规划与引导阶段。

需求型政策工具使用偏少,目前政府主要通过采取示范企业与应用推广等政策工具拉动硬科技产业发展,分别占比43.59%与30.04%。示范企业类政策主要体现在培育、引进创新型标杆企业和行业龙头企业,激发市场需求从而推动产业发展,其比重偏高反映出政府对企业发展在产业发展中影响的重视,应用推广环节的比重表现出政策侧重于动员政府、企业等社会力量,通过持续地研发与推广硬科技技术及产品的应用,促进硬科技产业的发展。其次是国际合作类(占比8.79%)与科技项目类(占比15.75%),占比均较小,且贸易管制类占比为0。相较于应用推广与示范企业类政策的较大占比,国际合作类政策的偏低且贸易管制类政策工具的缺失,表明现阶段的政策分布未能充分动员社会各界力量共同发力,也未能从战略层面对硬科技产业给予全面引导。因此,在未来一段时间内,硬科技产业政策制定的重点仍然是根据产业情况与发展背景不断完善其内部结构。

### 3.3 Y维度:创新价值链分析结果

表2中的数据结果表明,硬科技政策条款对创新价值链的3个环节都进行了不同程度的干预。其中,“产业发展”环节政策工具使用次数占比重高达77.58%,远超另外两个环节的占比;“技术研发”和“商业应用”环节分别仅占10.31%、12.11%。

通过对创新价值链环节的横向比较分析,发现绝大多数的政策工具集中体现在创新价值链的产业发展阶段,这反映出硬科技作为新兴产业,其发展尚未完全成熟。目前,陕西省政府颁布政策重点是促进产业发展,分析其原因在于:结合硬科技产业发展现状,部分较好的技术已被挑选、培育并着手发展,部分产品已在市场上进行销售,但商业化程度不高,且尚未形成较大的市场占有率。为解决上述情况,陕西省政府积极采取措施推动产业发展。然而,当前陕西省硬科技

产业政策对创新价值链的技术研发和商业应用阶段关注较少。其中,“技术研发”环节政策工具使用次数占比较少的原因:一是陕西省硬科技产业已与众多高校研究机构建立合作,共同在硬科技及其跨界领域攻克多项关键核心技术,筛选出了部分较好的技术,并将其发展、应用,因此政府未在这一阶段给予太多关注;二是对于技术的研发和突破,前期投入较多又无法在短期内带来收益,使得政府在推进这一环节时无法一次到位,需要分阶段、按需求有针对性地制定政策。“商业应用”环节政策工具使用次数占比较少的原因是:目前硬科技产业的部分技术和产品的推广具有一定滞后性,许多前沿技术与应用尚未达到大规模商业化普及的阶段,因此陕西省出台的政策重点在于加快各项技术与应用发展,使其尽快达到商业化程度。

### 3.4 X-Y维度交叉融合分析结果

政策工具与创新价值链交叉效应主要体现在创新价值链每一阶段的纵向比较,其政策工具分布情况与横向比较呈现出不同的景象。

(1)面向硬科技产业技术研发环节的政策以供给型政策工具为主,占比85.33%,由关键技术类(150条)、科技基础建设类(6条)和信息支持类(1条)政策工具组成,共157条。这3类政策工具多以政府支持各项硬科技产业相关关键技术的创新、研究和发展等为主,为其提供科研平台和信息交流平台等,反映出陕西省对抢占硬科技新技术创新高地的高度重视。环境型政策工具(10.31%)占比次之,其中主要以目标规划类(23条)为主,其主要内容为对需重点发展的技术做出整体性规划和布局,引导相关机构对其进行研发和培育;其他政策工具数量较少甚至没有,体现出陕西省政府在该环节仅对技术的挑选、研发、培育方面有足够的重视,未从金融、法规管制和知识产权保护等方面予以全方位干预,无法为技术研发与培育提供较为全面地支持。需求型政策工具(0.54%)占比最少,仅有科技项目类政策工具1条,分析其原因可能在于需求型的政策工具不适用于技术研发环节。



(2) 产业发展阶段的政策多以环境型政策工具(49.35%)与供给型政策工具(37.57%)为主。这些政策多以政府对硬科技的产业发展做出科技基础建设、目标规划与部署和金融支持等推动硬科技向产业化发展的引导性措施为主,为硬科技产业打造良好的发展环境。需求型政策工具(13.08%)占比较少,其中多以示范企业类为主(114条),而可以拉动需求、激发相关主体积极性的政府采购类、国际合作类和贸易管制类政策工具较少甚至没有,在产业发展阶段此类政策的缺失意味着陕西省政府未从各方面共同作用以刺激需求,也未为陕西省硬科技产业走出国门提供足够的战略指导。

(3) 商业应用阶段的政策主要以供给型政策工具(37.96%)和需求型政策(42.13%)工具为主,主要为通过升级硬科技相关关键技术和将该技术发展应用至各个领域,对硬科技商业化做出引导。同时,科技基础建设与目标规划政策工具也有所涉及,表明政府为硬科技商业化普及提供有利发展环境的努力。而该阶段环境政策工具(19.91%)占比较小,仅有目标规划类(33条)和金融支持类(10条)组成,主要内容包括规划硬科技商业化发展目标与路径,并为陕西省硬科技企业发展提供金融服务,扶持其做大做强等,但在法规管制类、税收优惠类和知识产权类均为0,难以为陕西省硬科技产业商业应用阶段提供全面有力的制度环境保障。

## 4 研究结论与政策建议

### 4.1 研究结论

从政策工具视角来看,硬科技产业政策主要分布在供给型政策工具与环境型政策工具,且所占比重近乎相同,需求型政策工具占比较少。总体来说,3类政策工具使用比例分布并不均衡。在供给型政策工具中,对人力资源、资金等方面的投入远低于对技术以及基础设施建设的支持。在环境型政策工具中,多以政府对硬科技产业发展给予财务补贴以及做出目标规划与部署等引导性措施为主,但同属于财务类支持的税收优惠政

策相对较少,这也反映出从政府层面对硬科技产业资金合理规划工作尚需调整。虽然“目标规划”和“法规管制”为硬科技产业发展提供了具体措施,但其实施效果仍需相关部门出台相应的实施细则来保障。需求型政策工具在现阶段政府出台的硬科技相关政策中较为缺乏,分析其主要原因是许多行之有效的政策工具未被合理使用,导致其子政策工具分布也极为不平衡,这种不平衡可能直接影响创新成果的转化,需求型政策工具主要通过刺激市场需求拉动产业创新活动,随着硬科技产业的不断发展与成熟,为完成其“开拓市场潜力”的首要目标,在后续的政策制定中需将需求型政策的指导更加具体化。

从创新价值链维度来看,首先硬科技创新价值链的不同环节中政策工具使用的侧重点不同。陕西省政府在产业发展阶段运用的政策工具远比在技术研发阶段和商业应用阶段运用得多,而这种不均衡的政策分布可能会导致严重的政策“过溢”现象,造成资源浪费。政策工具在技术研发阶段和商业应用阶段使用频数较少会导致硬科技产业关键技术研发效率不高、相关产品商业化进程较缓,对于培养专业人员和扩大硬科技产业产品市场占有率等方面投入有限。同时,需求型和环境型政策工具在创新价值链3个阶段的低使用比例会影响硬科技产品市场占有率的扩大、不利于开拓市场潜力等情况。其次3个环节连接不紧密,可能会出现各个阶段相互脱节的情况。关键技术研发与应用是以研发人员和高校科研机构参加为主,而产业发展与商业应用阶段是以硬科及相关企业参与为主,使得产学研各主体人员之间形成断层。

本文的理论贡献主要在于:以陕西省硬科技产业为对象,从政策工具和创新价值链二维角度,运用文本内容分析法系统分析了陕西省硬科技产业政策主题分布特征,为调整、优化陕西省硬科技产业发展政策结构提供了决策依据。但陕西省硬科技产业发展政策匹配度如何,本文尚未涉及。未来还可以分别从政策工具角度与政策工具和创新价值链二维角度,通过量化政策工具与

创新价值链,深入分析陕西省硬科技产业政策供需适配度与政策工具和创新价值链的匹配度,为陕西省硬科技产业政策的矫正提供科学依据。

## 4.2 政策建议

首先,调整政策工具运用,统筹优化内部结构。结合陕西目前所处的硬科技产业发展阶段,后续的政策制定要注重需求型政策工具的运用。在需求型政策工具中,要注重国际合作以汲取国外先进的经验和理论,进而促进陕西乃至我国硬科技产业良好发展。需求型政策工具在“贸易管制”方面的缺失以及“政府采购”方面严重不足也会使政策引导以及降低市场风险的作用无法得到充分发挥。在通过环境型政策工具引导和规范硬科技相关领域知识产权保护和建立完善的标准与法规管制等关乎硬科技发展的监管、评估体系方面,陕西省政府要及时调整与硬科技密切相关的产业发展的相应措施,加大政策实施力度以及提升政策可执行性。若要引导硬科技产业良性有序发展,则较为健全的相应标准及管理制度会达到事半功倍的效果。在供给型政策工具中,政府应合理分配人力资源与资金投入,促使企业自发地、积极主动地进行技术创新和研发,以便加速推动硬科技产业发展进程。同时鼓励技术与产业间的信息流通,建立信息网络也对硬科技产业发展至关重要。因此,在后续硬科技产业的不断发展与成熟过程中,陕西省政府应根据政策目标和产业发展的特点和阶段,综合运用不同类型的政策工具,优化不同类型政策工具的内部组合,维持政策工具的合理应用。

其次,注重政策工具与创新价值链的搭配。本文所关注的政策工具与创新价值链之间的联系,为之后政府在政策制定过程中,面临创新价值链环节对政策工具的选择提供了参考建议。通过数据分析结果可知,政策工具作用于产业发展阶段的频数远高于作用于技术研发、商业应用阶段的频数,这样的分布情况可能会导致技术研发机构和产业应用市场相互脱节的现象,会影响产业发展的可持续能力,同时也导致产业政策实施效果不佳。因此,政策的制定应与政策工具的应

用和创新价值链的发展阶段相结合,将各阶段所处环节尚未解决的问题以及未涉及的政策工具面作为推进陕西省硬科技产业发展的切入点,以此来制定更全面的产业政策。在未来对陕西省硬科技的政策制定计划时,应着重加强在技术研发及商业化阶段的政策服务,加强对创新价值链中人力支持、资金投入、税收优惠等环节的重视,综合衡量政策的整体布局和产业价值链所有环节,促使各研究项目在良好的产业生态中加快启动速度,并顺利实现产业化。

最后,综合协调政策工具的可操作性。要加强对硬科技政策执行情况的监管与调控,避免出现政策工具未能按计划落实、不断出台补充政策、政策“过溢”的情况。要加强硬科技组织领导,健全机制,加强部门协同。同时,还要从多维度视角判断一项政策的完整性、科学性和可行性,从而为硬科技产业生态提供强有力的环境支持,增强陕西省科技实力。

## 参考文献

- [1] 黄子洋,余翔,尹聪慧.颠覆性技术的政策保护空间研究:基于战略生态位管理视角[J].科学学研究,2019,37(4):607-616.
- [2] 王进富,陈振,周镭.科技创新政策供需匹配模型构建及实证研究[J].科技进步与对策,2018,35(16):121-128.
- [3] 汤志伟,雷鸿竹,郭雨晖.政策工具:创新价值链视角下的我国地方政府人工智能产业政策研究[J].情报杂志,2019,38(5):49-56.
- [4] 敬永春,杨婷,唐春勇.高技能人才培养政策供需适配偏差及矫正:以四川省为例[J].中国人力资源开发,2020,37(1):127-142.
- [5] 吴滨,韦结余.颠覆性技术创新的政策需求分析:以智能交通为例[J].技术经济,2020,39(6):185-192.
- [6] 屈文建,唐晶,陈旦芝.高新技术产业政策特征及演进趋势研究[J].科技进步与对策,2019,36(3):61-69.
- [7] 吴琨,刘凯.我国高新技术产业科技政策的比较研究:基于北京、上海、江苏和浙江的政策文本分析[J].南京工业大学学报(社会科学版),2017,16(1):114-120.
- [8] 袁野,马彦超,陶于祥,等.基于内容分析法的中国人工智能产业政策分析:供给、需求、环境框架视角[J].重庆大学学报(社会科学版),2021,27(2):109-

- 121.
- [9] 廖晓东, 张跃. 基于政策工具与创新价值链双重视角的科技成果转化政策国际比较研究[J]. 科技管理研究, 2019, 39(7): 56–62.
- [10] ROTHWELL R, ZEGVELD W. An assessment of government innovation policies[J]. Review of policy research, 1984, 3(3/4): 436–444.
- [11] HANSEN M T, BIRKINSHAW J. The innovation value chain[J]. Harvard business review, 2007, 85(6): 121–130, 142.
- [12] 吕文晶, 陈劲, 刘进. 政策工具视角的中国人工智能产业政策量化分析[J]. 科学学研究, 2019, 37(10): 1765–1774.
- [13] 余泳泽, 刘大勇. 我国区域创新效率的空间外溢效应与价值链外溢效应：创新价值链视角下的多维空间面板模型研究[J]. 管理世界, 2013, 29(7): 6–20, 70, 187.

(上接第30页)

位对完整积累和规范管理科研活动形成的科技信息发挥着至关重要的作用。

根据科技报告管理实践, 要在强化科研人员提交意识、提升撰写水平, 创新科技信息机构服务方式的同时, 进一步强化各项制度的贯彻执行, 深化落实科研管理部门和科研单位监管审查科技信息的职责。同时, 加强包括保密管理部门在内的不同部门之间的合作, 促进科技信息资源的安全管理和不同机构之间的共建共享。

### 参考文献

- [1] 车尧, 耿哲, 刘志辉, 等. 美国联邦政府科技信息机构的服务模式研究：以NTIS为例[J]. 情报学报, 2016, 35(5): 510–520.
- [2] 刘娅. 美国联邦政府部门科技信息建设工作及借鉴[J]. 世界科技研究与发展, 2007, 29(1): 85–94.
- [3] 钟灿涛. 开放与保密：科技信息传播控制及其对创新的影响：以美国科技信息传播控制机制为例[J]. 科学学研究, 2013(3): 335–343.
- [4] 吴运高, 李沛. 美国科技信息管制政策法规及相关问题研究[J]. 情报杂志, 2012, 31(7): 137–144.
- [5] 贺德方, 沈玉兰, 张爱霞, 等. 美国政府科技报告和服务体系研究[M]. 北京：机械工业出版社, 2006.
- [6] 焦晓静, 韩锋, 刘彦升. 美国政府三大科研系统概述[J]. 科技管理研究, 2012(23): 35–38.
- [7] About CENDI[EB/OL]. [2021–09–09]. <http://cendi.gov>.
- [8] GENEVIEVE J K. “Sensitive but unclassified” information and other controls: policy and options for scientific and technical information, ADA458315[R]. Washington DC: Congressional Research Service, The Library of Congress, 2006.
- [9] Statutory authorities, standards, and STI-Related DOE directives[EB/OL]. [2021–12–09]. <https://www.osti.gov/stip/about/statutory-authorities>.
- [10] CUI categories[EB/OL]. (2020–04–13)[2022–01–09]. <https://www.archives.gov/cui/registry/category-list>.
- [11] Types of STI [EB/OL]. [2021–12–15]. <https://www.osti.gov/stip/about/sti-defined/sti-types>.
- [12] The office of science financial assistance program[EB/OL]. [2021–12–15]. <https://www.ecfr.gov/current/title-10/part-605>.
- [13] Energy link system[EB/OL]. [2021–12–15]. <https://www.osti.gov/mlink/>.
- [14] NPR 2200.2D, requirements for documentation, approval, and dissemination of NASA scientific and technical information(2016–2021)[EB/OL]. (2021–04–30)[2021–12–15]. <https://nodis3.gsfc.nasa.gov/displayDir.cfm?t=NPR&c=2200&s=2D>.
- [15] DOE Guide to Financial Assistance(2016–2021)[EB/OL]. [2021–12–15]. <https://www.energy.gov/management/articles/department-energy-guide-financial-assistance>.
- [16] STI and Copyright[EB/OL]. [2021–12–15]. <https://www.osti.gov/stip/submit/submission-basics/sti-copyright>.
- [17] DOE Public Access Plan[EB/OL]. [2021–12–15]. <https://www.osti.gov/public-access>.
- [18] About Science.gov[EB/OL]. [2021–12–15]. <https://www.science.gov/>.
- [19] NPR 1600.2A, NASA classified national security information[EB/OL]. (2021–04–30)[2021–12–15]. <https://nodis3.gsfc.nasa.gov/displayDir.cfm?t=NPR&c=1600&s=2A>.