

· 新闻出版 · 图书情报 ·

# 基于要素解构的科技成果转化能力 评价指标体系与实证研究

刘宇<sup>1,2</sup> 陆颖<sup>1,2</sup> 史继强<sup>1</sup> 方曙<sup>1,2</sup> 杨志萍<sup>1,2,3</sup> 王春明<sup>4</sup>

(1. 中国科学院成都文献情报中心 四川成都 610041; 2. 中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系 北京 100190; 3. 中国致公党四川省委员会 四川成都 610016; 4. 广东省科技信息与发展战略研究所 广东广州 510070)

**摘要:** 基于科技成果转化六项要素解构体系,探讨了科技成果转化能力评价新型指标体系,为我国科技成果转化工作更好地发展提供了可供参考的评价体系与实践数据。围绕科技成果转化全过程及其环境,从创新、应用和支撑三个维度出发,构建了技术团队、研发成果、生产条件、需求市场、政策环境和服务支撑六大要素及其指标体系,并对重庆市近五年科技成果转化能力进行了测评与分析。分析结果显示,重庆市近五年科技成果转化整体发展态势良好,由技术与成果要素组成的创新维度增长幅度最为显著,是当前重庆市科技成果转化能力提升的主要推动力。

**关键词:** 要素解构; 科技成果转化; 成果转化能力; 指标体系; 重庆

中图分类号: G350; F124.3 文献标志码: A 文章编号: 1672-8505(2020)06-0091-09

doi: 10.12189/j.issn.1672-8505.2020.06.009

## Evaluation Index System and Empirical Study of Technology Transfer Capability of Scientific and Technological Achievements Based on Element Analysis

LIU Yu<sup>1,2</sup> LU Ying<sup>1,2</sup> SHI Ji-qiang<sup>1</sup> FANG Shu<sup>1,2</sup> YANG Zhi-ping<sup>1,2,3</sup> WANG Chun-ming<sup>4</sup>

(1. Chengdu Document and Information Center, Chinese Academy of Science, Chengdu, Sichuan, 610041, China;

2. Department of library, Information and Archives Management, School of Economic and Management, University of Chinese Academy of Science, Beijing, 100190, China;

3. Sichuan Committee of China Zhigong Party, Chengdu, Sichuan, 610016, China;

4. Science and Technology Library of Guangdong Province, Guangzhou, Guangdong, 510070, China)

**Abstract:** Based on the six elements analysis system of technology transfer, this paper establishes a new evaluation index system of the technology transfer capability, which provides evaluation system and practical data for the future research development of technology transfer in China. Focusing on the whole process and environment of technology transfer, and according to the three dimensions of innovation, application and support, this paper constructs six elements and their index system of technical teams, scientific research results, production conditions, demand market, policy environment and service support. Then it evaluates and analyzes the capacity of technology transfer in Chongqing in the past five years. The results show that the technology transfer of Chongqing has been developing very well in the past five years. The innovation dimension, which consists of technical teams and scientific research results, has the

收稿日期: 2019-08-28

基金项目: 2020年度中国科学院青年创新促进会项目(2020178); 中国科学院成都文献情报中心主任基金青年项目(Y7Z0581005); 四川省科技计划项目(2020JDR0008)。

第一作者: 刘宇, 男, 副研究馆员, 博士, 主要从事科技政策与管理研究。

引用格式: 刘宇, 陆颖, 史继强, 等. 基于要素解构的科技成果转化能力评价指标体系与实证研究[J]. 西华大学学报(哲学社会科学版), 2020, 39(6): 91-99.

most significant growth rate and is the main driving force for current development.

**Key words:** element analysis; transformation of scientific and technological achievements; achievement transfer capacity; index system; Chongqing

科技成果转化是指“为了提高生产力水平而对科学研究与技术开发所产生的具有实用价值的科技成果所进行的后续试验、开发、应用、推广直至形成新产品、新工艺、新材料,发展新产业等活动”<sup>[1]</sup>。科技成果转化是衔接科技创新与产业应用的重要一环,是社会经济持续创新发展的核心源动力之一。近年来,国家高度重视科技成果转化。2015年8月,中央修订《中华人民共和国促进科技成果转化法》;2016年3月国务院印发《实施〈中华人民共和国促进科技成果转化法〉若干规定》;2016年6月国务院办公厅印发《促进科技成果转移转化行动方案》,形成了国家层面促进科技成果转化的“三部曲”。其后,发改委、科技部、教育部等部门和各省、市密集推出了一系列促进科技成果转化的规章政策,在全国范围掀起了加快推动科技成果转化的浪潮。

## 一、国内外实践与研究进展

国内外对于科技成果转化已经开展了一系列有效的探索与研究。国外对科技成果转化关注与实践较早。早在1945年,美国白宫科技办公室主任Vannevar Bush发布《科学:没有止境的前沿》报告<sup>[2]</sup>,标志着美国政府开始逐步重视科技与产业紧密结合发展。20世纪70年代,美国开始设立高等院校与产业界合作研究中心;80年代出台《拜杜法案》《联邦政府技术转移法》等一系列政策,并建设了工程研究中心,构建了产学研长期紧密合作机制<sup>[3]</sup>。英国牛津大学、伦敦大学等高校也与大型企业联合创办技术创新中心<sup>[4]</sup>,打造产学研创新合作集群。日本则围绕《大学技术转让促进法》构建了多种形式的技术成果转化、转让模式<sup>[5]</sup>。

在科技成果转化理论研究上,Bonaccorsi等(1994)探索了高校与产业之间合作关系的理论框架<sup>[6]</sup>。Etzkowitz等(1995)提出了经典的科技成果转化三重螺旋创新模式<sup>[7]</sup>,认为优秀的组织架构与制度能使产学研三方实现资源共享与效益最优化,提高转化效率。Shane(2002)研究了高校与企业合作的四种科技成果转化模式<sup>[8]</sup>。Comin等(2004)则分析了影响科技成果转化的人才、政府、资金、市场等各类因素<sup>[9]</sup>。Yusuf(2008)从知识流动角度,按官方与非官方两类技术转移机制对科技成果转化模式进行了分析<sup>[10]</sup>。Nirmal等(2015)重点分析了兼容性、感知差异等影响科技成果转化的内在因素<sup>[11]</sup>。Mascarenhas等(2019)研究了应用型大学的技术转让办公室(TTO)对加速科技成果向社会转移的影响模式<sup>[12]</sup>。国内学者也对科技成果转化模式、因素、机制等开展了一系列研究。杨栩等(2012)<sup>[13]</sup>、戚湧等(2015)<sup>[14]</sup>、胡俊等(2019)<sup>[15]</sup>研究了我国科技成果转化几种主要模式及策略选择。张慧颖等(2013)<sup>[16]</sup>、姚思宇等(2017)<sup>[17]</sup>、张丹等(2018)<sup>[18]</sup>探索了影响我国科技成果转化的主要因素及评价指标。史国栋(2012)<sup>[19]</sup>、张胜等(2014)<sup>[20]</sup>、徐洁(2018)<sup>[21]</sup>等则探讨了我国科技成果转化中的主要缺陷、障碍等问题。

从文献调研来看,科技成果转化在国内外已成为研究热点,并在科技成果转化模式、影响因素、机制策略、缺陷障碍等方面开展了一系列有效的探索。但是,当前研究主要关注点在于面上的宏观现象和机制,对于从客观量化数据中分析反映科技成果转化效果的研究较少。因此,本研究旨在以客观数据为基础,围绕科技成果转化过程,梳理成果转化主客体、载体及环境的各项影响因素,构建新型科技成果转化要素指标体系及其能力指数评价模型,并以重庆市近五年(2013—2017)<sup>①</sup>数据为案例开展实证研究,以期为我国精准化地实施科技成果转化提供可供参考的数据与模式。

## 二、要素解构与模型构建

本研究围绕科技成果转化全过程及其环境,参考波特“钻石模型”<sup>[22-23]</sup>、“五力模型”<sup>[24]</sup>等经典能力评价模型的思路理念,按照科学性、合理性、完整性和可操作性的原则,利用因子分析法构建了科技成果转化六要素指标体系及能力指数评价模型。

### (一) 要素解构

从科技成果转化的过程来看,科技成果转化主要包括创新端(成果供给方)、应用端(成果需求方)和支撑环境三大部分,即创新维度、应用维度和支撑维度。本研究以3大维度为基础,沿各维度进一步细化,将科技成果转化中涉及到的机构、团队、技术、成果、市场、需求、生产、政策、中介服务等各类内外部因素,通过解剖、归并与凝练,形成六种要素类型:技术团队、研发成果、生产条件、需求市场、政策环境和服务支撑,详见图1。

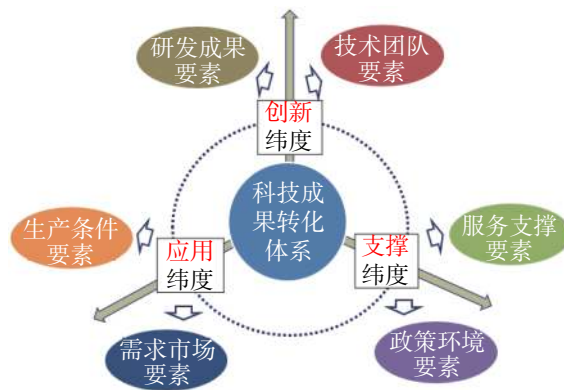


图1 科技成果转化体系六要素结构

技术团队要素是指科技成果转化的技术供给者,主要包括研发机构及人才队伍等。研发成果要素是指科技创新活动创造的具有一定或潜在应用价值的成果,主要包括专利、应用性论文等科研产出。生产条件要素是指具有生产能力的成果承接者,即成果转化的下游生产企业,主要包括企业生产能力、新产品开发与生产能力等。需求市场要素是指市场对成果转化的需求,主要包括企业技术引进与改造需求、企业新产品研发需求、企业产研合作需求等。政策要素是指科技成果转化中的政府行为,主要包括政府支持投入及制定各项政策机制法规等。服务要素是指成果转化相关服务性资源,主要包括成果转化中介服务机构、产业园区孵化服务能力等。

### (二) 指标体系与评价模型

#### 1. 指标设计

本研究利用层次分析法,按照科学、合理、完整与可操作的理念,将六项要素继续细化为具体指标,从而形成了“维度—要素—指标”三级层次的科技成果转化评价体系。最初设计指标为78个,但这些指标中存在冗余、重复、数据缺失等噪音。因此,本研究利用“粗糙集”和“线性回归”等方法对初始指标体系进行解析与约简,经过或筛选、或归并、或精炼等一系列处理,最终构建了36个指标,从而形成了“3维度—6要素—36指标”的科技成果转化评价指标体系。

#### 2. 权重系数的确定

为了更好地反映各指标对科技成果转化的影响效果,本研究通过专家咨询法和群决策法,从政府、企业、科研院所、科技服务机构中遴选出分别从事科技决策、科技管理、创新研发、企业生产和科技服务等领域的12名专家,对各指标重要性进行专家评分调查,综合为各指标赋予权重系数。共发出专家调查表12份,收回有效调查表11份,其中,来自政府部门3份、科研院所3份、企业3份、科技服务机构2份。

同时,本研究还采用了三级复合权重方式,以使权重系数尽可能更为科学、合理与准确。即,将同一层级各因子相对于上一层级的重要程度进行两两比较,计算出各层级因子对系统目标的合成权重。然后,再运用专家群决策法对初步形成的权重系数表进行审核判读,经过多次反复修订,最终得出各层级的权重系数值。各指标权重系数如表1所示。

表1 科技成果转化评价指标体系、权重系数及《重庆科技统计年鉴》相关数据

维度层	权重H	要素层	权重I	指标层	权重J	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
科技成果转化创新维度	0.3123	技术团队要素	0.495	有R&D活动的机构数量	0.2120	887	1193	1475	1717	2314
				有R&D活动的企业所占比重/%	0.2306	12.00	15.80	18.50	19.8	28.5
				部省级以上科研重点实验室数量	0.1324	85	95	111	125	147
				R&D人员数量	0.1238	83722	93167	97774	111943	130227
				高层次科技人才的数量	0.1665	2859	2943	3036	3269	3340
				科技人员占社会全体人员的比重/%	0.1347	0.2493	0.2760	0.2900	0.3300	0.3893
		研发成果要素	0.505	科技论文数量	0.1160	29645	31641	30373	32273	32854
				发明专利授权数量	0.2548	2360	2321	3964	5044	6132
				有效发明专利密度/(件/万人)	0.1898	2.9	3.35	4.25	5.55	7.25
				年度登记成果数量	0.1492	1802	1832	1418	1676	1350
				国家级科技成果奖数量	0.1637	6	10	13	6	5
部省级科技成果奖数量	0.1265	180	142	126	119	144				
科技成果转化应用维度	0.3855	生产条件要素	0.4752	规模以上工业企业数量	0.1530	5559	6159	6612	6782	6684
				工业总产值/万元	0.1265	155237999	184922545	214000118	239065803	211732144
				新产品开发项目数量	0.1568	6820	8580	7352	9243	11227
				高新技术企业数量	0.2165	658	756	947	1443	2012
				高新技术企业工业总产值/亿元	0.1782	2891.04	4615.87	5412.05	7300	7765.20
				高新技术企业净利润/亿元	0.1690	172.07	320.98	370.75	454	546.51
		需求市场要素	0.5248	技术成交合同数量	0.1562	5071	4072	2706	2094	2129
				技术市场成交额/万元	0.1655	1679892	1753506	1457013	2574422	1216870
				技术合同输出与吸纳额/亿元	0.2050	252.8	347.5	241.5	672.1	285.5
				新产品产值占工业总产值比重/%	0.1783	16.7	19.3	21.8	20.1	25.0
				规模以上工业企业技术引进和技术改造经费支出/万元	0.1262	257159/ 1011701	315610/ 743659	360485/ 630284	376013/ 706714	344998/ 628000
				高新技术企业技术引进和技术改造经费支出/万元	0.1688	148805	470648	261222	219570	241231
科技成果转化支撑维度	0.3022	政策环境要素	0.5083	国家级科技计划拨款金额/万元	0.2037	361905	220813	149626	87889	114666
				科技成果转化法规与激励政策办法	0.1104	70	72	75	79	84
				部省级科技计划拨款金额/万元	0.2110	83367	46344	51821	39086.5	116654.3
				科技成果转化法规与激励政策办法	0.1282	72	76	78	81	83
				R&D经费占GDP的比重/%	0.2120	1.381	1.415	1.572	1.79	1.95
				政府拨款R&D经费/亿元	0.1347	24.1133	23.2515	36.4514	44.0241	50.7509
		服务支撑要素	0.4917	技术咨询成交额/万元	0.1950	91340	32196	125274	3031	8885
				技术服务成交额/万元	0.2000	256332	667418	93636	185347	213248
				科技企业孵化器数量	0.1756	62	62	65	77	77
				生产力促进中心数量	0.1164	62	62	43	43	45
				工程技术中心数量	0.1812	313	328	381	454	527
				科技服务其他机构数量 <sup>②</sup>	0.1318	91	123	185	174	254

### 三、实证研究

#### (一) 数据与指数说明

##### 1. 数据来源

本研究数据主要来自《重庆科技统计年鉴》以及在政府机构、科研院所、高技术企业、科技产业园区及行业协会等多家单位的调研访谈。数据时间范围为2013—2017年,详见表1。

##### 2. 数据处理

本研究针对采集来的基础数据进行核实、整理、分析和归并,数据的处理包括三项主要内容:其一,不同来源的数据进行比对核实;其二,同一指标数据的单位统一化处理;其三,个别缺失较严重的数据进行同类替代和归并。

其后,为了克服不同指标数据的量纲不同导致的无法对比分析问题,通过广义指数法对数据进行无量纲化的处理,以消除原始变量的量纲影响。运算式如下:

$$X_i = \frac{X_r}{X_s} \times 100$$

其中,  $X_i$  为无量纲化后的评价指标数据;  $X_r$  为该年度指标的实际数据;  $X_s$  为该评价指标的对照值。

本研究以重庆市2013年度数据为对照值  $X_s$  (每项数据预设为100),从而获得重庆市2014—2017各年度的无量纲化处理数据。

##### 3. 科技成果转化能力指数

本研究根据“指标—要素—维度”分三级层次,结合各层次因子权重  $H$ 、 $I$ 、 $J$  (见表1),计算出相应层次的能力指数。如表2所示,首先,指标层36因子(设定各因子代号  $D$ )聚合形成相应的要素指数  $C$ ,包含技术团队要素指数  $C_1$ 、研发成果要素指数  $C_2$ 、生产条件要素指数  $C_3$ 、需求市场要素指数  $C_4$ 、政策环境要素指数  $C_5$  和服务支撑要素指数  $C_6$ ;其次,要素层6因子聚合形成相应的维度指数  $B$ ,包含创新维度指数  $B_1$ 、应用维度指数  $B_2$  和支撑维度指数  $B_3$ ;最后,维度层3因子聚合形成综合指数  $A$ ,即科技成果转化能力综合指数。

表2 科技成果转化能力评价三级指数

科技成果转化能力指数类型	表征对象	因子数量/个	指数数量/项	计算式
综合指数 $A$	整体系统	1	1	$A = H_1B_1 + H_2B_2 + H_3B_3$
维度指数 $B$	维度层	3	3	$B_i = I_{1i}C_{1i} + I_{2i}C_{2i}, i=1,2,3$
要素指数 $C$	要素层	6	6	$C_k = J_{1k}D_{1k} + J_{2k}D_{2k} + J_{3k}D_{3k} + J_{4k}D_{4k} + J_{5k}D_{5k} + J_{6k}D_{6k}, k=1,2,3,4,5,6$
—	指标层	36	—	—

#### (二) 研究结果与分析

##### 1. 综合指数情况

重庆市科技成果转化能力综合指数  $A$  在2013—2017年整体呈现逐年快速增长的趋势,以13.93%年均增长率至2017年综合指数达到了154.61,总体发展形势良好、上升势头持续较强,详见图2。

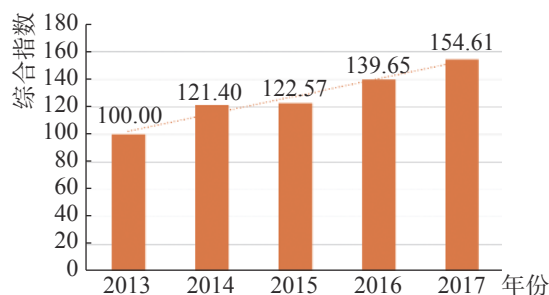


图2 重庆市2013—2017年科技成果转化能力综合指数发展趋势

## 2. 维度指数情况

重庆科技成果转化创新维度指数  $B_1$  从 2013 年到 2017 年提高了 76.93; 应用维度指数  $B_2$  提高了 64.25; 支撑维度指数  $B_3$  提高了 19.24。三项维度指数的持续增长表明了重庆市在 2013—2017 年的科技成果转化能力三项维度取得了一定的发展, 详见表 3。

表 3 重庆市 2013—2017 年科技成果转化维度指数

维度指数	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
创新维度指数 $B_1$	100.00	115.61	137.25	146.95	176.93
应用维度指数 $B_2$	100.00	139.71	128.05	168.64	164.25
支撑维度指数 $B_3$	100.00	104.01	100.42	95.11	119.24

从发展态势来看, “创新维度指数  $B_1$ ” 呈现快速发展的趋势, 以 19.23% 的年均增长率逐年快速递增; “应用维度指数  $B_2$ ” 在 2014 年爆发式增长后略有回落, 其后再次大幅波动增长; “支撑维度指数  $B_3$ ” 的增幅则明显低于前两者, 尤其在 2016 年出现了一定的下滑, 随后 2017 年恢复了增长。

从能力指数的增长幅度上来看, 重庆科技成果转化在 2013—2017 年的增长态势整体上呈现 “创新维度指数  $B_1$ ” > “应用维度指数  $B_2$ ” > “支撑维度指数  $B_3$ ” 的现象, 其原因可能在于以下几方面。

其一, 创新驱动战略引领下, 重庆科技成果转化的创新能力得到明显提升, 培育及引进了大批科技人才或团队, 科研机构数量不断增长, 企业研发活动也不断增多, 产出的科技成果数量取得较大增长, 因此反映在创新能力维度上出现了较快速的增长。

其二, 随着重庆市经济和科技水平的不断提升, 包括高技术产业在内的工业化生产规模和能力均有较大的提升, 尤其是高新技术企业的数量、产值和利润有了长足的进步, 因此反映在科技成果转化的应用能力上也得到了较大幅度提升。

其三, 近年来重庆市不断加强科技成果转化支撑服务体系建设, 科技服务相关机构取得一定发展、机构数量逐步增多。但由于供需对接不畅等多方面因素, 技术市场发展陷入瓶颈, 技术咨询与服务成交额波动较大并整体下滑, 因此反映在重庆市科技成果转化的支撑服务能力上的增长较为缓慢。

## 3. 要素指数情况

以 2013 年为基准, 计算出不同年份六要素指数, 见表 4。图 3 以年份为单位, 展示了各要素指数的整体变化趋势。综合表 4 和图 3 不难看出, 近五年重庆市科技成果转化六要素基本上均呈现不同程度的增长态势。“生产条件要素指数  $C_3$ ” “技术团队要素指数  $C_1$ ” 和 “研发成果要素  $C_2$ ” 的增长幅度较为显著。“政策环境要素  $C_5$ ” 整体上也有一定的增长, 但增长幅度相对较小, 且在 2013—2014 年下滑严重, 2014 年之后有所反弹。“服务支撑要素指数  $C_6$ ” 和 “需求市场要素指数  $C_4$ ” 则在几年间呈波动变化。

表 4 重庆市 2013—2017 年科技成果转化六要素指数

维度层	要素指数	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
创新维度	技术团队要素指数 $C_1$	100.00	119.50	135.90	151.98	192.71
	研发成果要素指数 $C_2$	100.00	111.80	138.56	142.02	161.45
应用维度	生产条件要素指数 $C_3$	100.00	136.60	153.47	196.46	229.20
	需求市场要素指数 $C_4$	100.00	142.53	105.03	143.45	105.43
支撑维度	政策环境要素指数 $C_5$	100.00	83.76	91.75	93.79	122.29
	服务支撑要素指数 $C_6$	100.00	124.95	109.38	96.47	116.09

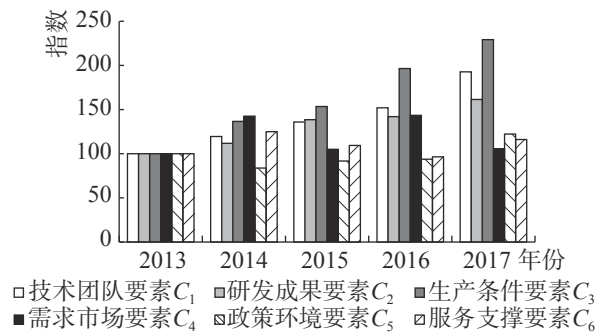


图3 重庆市2013—2017年科技成果转化六要素指数变化趋势

#### (1) 技术团队要素分析

第一,机构方面各项指标增长均较为显著,充分反映出重庆市近年来在创新驱动发展战略引领下,不断加强科技创新活动的建设力度,科研院所和企业研发活动发展势头均较好。第二,人才方面的“R&D人员数量”和“科技人员占社会全体人员的比重”两个指标均出现较大幅度增长,年均增长率近15%。而“高层次科技人才数量”指标的增长幅度则相对较缓,五年间仅增长480余人,年均增长率约4.2%,反映出重庆市近年来虽然总体科技人员数量有所增加,但在高层次科技人才培育和引进上仍有待进一步加强。

#### (2) 研发成果要素分析

第一,科技论文数量表现出一定增长,但是增长幅度较为缓慢,年均增长率2.7%。结合重庆近年来科技人员数量增长率持续较高的情况,两者综合反映出当前重庆科技人员对基础创新重视程度不足,不利于科技创新竞争力的长期可持续发展。第二,专利数量增长幅度较为显著,是该要素提升的重要推动力。重庆近年来在专利方面的发展态势良好,增长强劲。“发明专利授权数量”从2013年的2360件增长到2017年的6132件;同期的“有效发明专利密度”从2.9件/万人增长到7.25件/万人。这主要得益于近年来重庆市推出的《重庆市企业发明专利促进方案》等一系列知识产权激励政策,以及全体科技人员知识产权意识的提高。2017年底,国家知识产权局发布《关于确定设立首批国家专利导航项目研究和推广中心的通知》,重庆摩托车(汽车)知识产权信息中心成为国家知识产权局设立的首批3个导航中心之一,重庆专利数量预期将进一步提升。第三,重庆“年度登记成果数量”出现了幅度不小的下滑;“国家级科技成果数量”和“部省级科技成果奖数量”几年间呈现波动发展并有下滑趋势,说明重庆对成果产出质量,尤其是重大科技成果产出还需加强重视。

#### (3) 生产条件要素分析

生产条件要素各个指标的增长势头均较为良好,在企业数量和产值等诸多方面均保持着较高的增长率。一方面,规模以上企业各项指标增长良好,尤其是“新产品开发项目数量”指标也出现较大幅度增长;另一方面,高新技术企业数量、工业总产值和净利润等指标的增长幅度更为显著,经过近五年时间发展,三项指标数据均达到了2013年的3倍左右。这反映了近年来重庆市企业的整体良好发展现状,并且对于新技术、新产品的需求也增长较快,为科技成果转化活动提供了重要的产业环境。

#### (4) 需求市场要素分析

需求市场要素中有不少指标呈现了一定的下滑态势,个别指标退步显著。其一,在技术合同与技术市场上,“技术成交合同数量”指标逐年下降,从2013年的5071项逐年减少到2017年的2129项,减少幅度达到了57.6%;与此同时,“技术市场成交额”在2013—2017年也减少了27.6%。仅“技术合同输出与吸纳额”指标在波动发展中有一定增长。其二,在新产品产值上,“新产品产值占工业总产值比重”指标增长趋势较好,2017年相对于2013年基期增加了49.70%,反映出重庆技术创新带动了新产品及其市场的

发展。其三,在技术引进和技术改造需求上,“规模以上工业企业技术引进和技术改造经费支出”近两年有小幅下滑,但“高新技术企业技术引进和技术改造经费支出”在2014年经历了短暂的快速增长后,迅速回落,且2015—2017年增速疲软。这反映出重庆市科技创新成果对高新技术企业发展的重要推动作用还有很大的发展空间,同时也折射出规模以上工业企业存在一定的技术创新转型难度。

#### (5)政策环境要素分析

政策环境要素绝大部分指标均处于平稳增长状态。重庆市近年来出台了一系列促进科技创新及成果转化的政策,推出了企业自主创新引导专项、应用开发专项、重点产业共性关键技术创新专项等一系列科技计划,“R&D经费占GDP的比重”和“政府拨款R&D经费”均处于持续上涨的态势,搭建起良好的科技成果转化平台,为重庆科技成果转化发展提供了重要的政策支持。但是,重庆“国家级科技计划拨款金额”和“部省级科技计划拨款金额”出现了较大程度下滑,反映出高水平科技竞争性项目争取能力在减弱,未来需要进一步加强对高水平人才及团队的培育和引进,做好重大项目申报的组织引导,提升竞争力。

#### (6)服务支撑要素分析

服务支撑要素6指标中发展趋势各异,3个指标快速增长、3个指标处于下滑中。第一,“技术咨询成交额”和“技术服务成交额”下滑状态明显,尤其是“技术咨询成交额”波动幅度较大,在2015年出现了一定程度增长,却在2016和2017年连续两年大幅下滑,在2013—2017年整体下降了约90%,说明重庆当前技术中介服务市场处于初步发展阶段,服务市场的成熟度不高,受外界因素影响较大。第二,重庆科技中介服务机构数量呈现持续快速增长,反映了重庆在建设成渝地区双城经济圈和西部创新中心的重大部署下,科技中介服务机构的总体培育情况较好。

### 四、结论与启示

本研究基于要素解构设计了科技成果转化能力指数评价模型,从创新、应用和支撑三个维度出发,围绕技术团队、研发成果、生产条件、需求市场、政策环境和服务支撑六大要素,对近五年间重庆市科技成果转化能力进行了测评与分析。结果显示,重庆近五年科技成果转化整体发展态势良好,由技术团队与研发成果要素组成的创新维度增长幅度最为显著,其次是由生产条件与需求市场要素组成的应用维度,最后是由政策环境与服务支撑两项要素聚合的支撑维度。

研究也发现了当前重庆科技成果转化各要素中存在的一些问题与挑战,归纳总结为四点。一是需加强高层次科技人才及团队的培育和引进,提升高水平科技竞争力;二是需重视基础创新与原始创新,集聚力量促进重大科技成果产出;三是应加强技术市场的培育,大力促进供需双方的高效对接,加快对传统规模以上大型企业科技创新转型需求的引导;四是需对科技中介服务主体的行为进行进一步地组织、引导与规范,更好地完善重庆科技成果转化服务体系。

最后,本研究还存在一些不足之处,主要在于科技成果转化能力指数评价模型目前仅在重庆市这一单个评价对象上进行了自身纵向对比的实证研究,尚未进行多个城市之间的横向对比研究,因此该实证研究具有一定局限性。未来研究中将引入更多实证对象进行综合分析,对该模型做进一步优化与完善,使其更具科学性和合理性。

#### 注释:

- ① 统计数据有一定滞后性,当前《重庆科技统计年鉴》数据更新至2018年度(即2017年)。
- ② 科技服务其他机构主要包括除表中所列之外的农业科技专家大院、协同创新中心、技术服务平台、专业技术服务机构、科技推广和应用服务机构等。



## 参考文献:

- [1] 全国人大常委会办公厅. 中华人民共和国促进科技成果转化法(最新修正本)[M]. 北京: 中国民主法制出版社, 2016.
- [2] BUSH V. Science: The endless frontier [M]. Washington: The National Foundation, 1990.
- [3] FUENTES D. On the limits of the post-industrial society structural change and service sector employment in Spain[J]. *International review of applied economics*, 1999, 13(1): 111 – 123.
- [4] 陈俐, 冯楚健, 陈荣, 等. 英国促进科技成果转移转化的经验借鉴——以国家技术创新中心和高校产学研创新体系为例[J]. *科技进步与对策*, 2016, 33(15): 9 – 14.
- [5] 李晓慧, 贺德, 方彭洁. 日本高校科技成果转化模式及启示[J]. *科技导报*, 2018, 36(2): 8 – 12.
- [6] BONACCORSI A, PICCALUGA A. A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships[J]. *R&D management*, 1994, 24(3): 229 – 247.
- [7] ETZKOWITZ H, LEYDESORFF F. The triple helix of university industry government relations: A laboratory for knowledge based economic development[J]. *Glycoconjugate journal*, 1995, 14(1): 14 – 19.
- [8] SHANE S. Executive forum university technology transfer to entrepreneurial companies[J]. *Journal of business venturing*, 2002, 17(6): 537 – 552.
- [9] COMIN B, HOBIJN B. Cross-country technology adoption: Making the theories face the facts[J]. *Journal of monetary economics*, 2004, 51(1): 39 – 83.
- [10] YUSUF S. Intermediating knowledge exchange between universities and business[J]. *Research policy*, 2008, 37(8): 1167 – 1174.
- [11] NIRMAL K, CHANDAN B, VISVESVARAN P. Managing technology transfer: An analysis of intrinsic factors[J]. *South Asian journal of management*, 2015, 22(3): 69 – 95.
- [12] MASCARENHAS C, MARQUES C, GALVO A, et al. Analyzing technology transfer offices' influence for entrepreneurial universities in Portugal[J]. *Management decision*, 2019, 57(12): 3473 – 3491.
- [13] 杨栩, 于渤. 中国科技成果转化模式的选择研究[J]. *学习与探索*, 2012(8): 106 – 108.
- [14] 戚湧, 朱婷婷, 郭逸. 科技成果市场转化模式与效率评价研究[J]. *中国软科学*, 2015(6): 189 – 191.
- [15] 胡俊, 吴君民, 盛永祥, 等. 基于演化博弈的高校科技成果转化模式选择研究[J]. *科技管理研究*, 2019(24): 63 – 71.
- [16] 张慧颖, 史紫薇. 科技成果转化影响因素的模糊认知研究——基于创新扩散视角[J]. *科学学与科学技术管理*, 2013(5): 28 – 35.
- [17] 姚思宇, 何海燕. 高校科技成果转化影响因素研究——基于Ordered Logist模型实证分析[J]. *教育发展研究*, 2017(9): 45 – 52.
- [18] 张丹, 刘虹妍, 沈阳, 等. 高校科技成果转化影响因素研究与展望[J]. *中国高校科技*, 2018(3): 75 – 78.
- [19] 史国栋. 高校科技成果转化的内部障碍与对策[J]. *教育与职业*, 2012(14): 172 – 174.
- [20] 张胜, 郭英远. 破解国有科研事业单位科技成果转化体制机制障碍[J]. *中国科技论坛*, 2014(8): 36 – 41.
- [21] 徐洁. 科技成果转化的制度障碍与消除——以加快建设创新型国家为旨要[J]. *现代法学*, 2018(2): 119 – 131.
- [22] 迈克尔·波特. 国家竞争优势[M]. 李明轩, 译. 北京: 中信出版社, 2007.
- [23] 刘宇, 杨志萍, 王春明, 等. 基于优化钻石模型的产业竞争力评估方法——以我国机械工业为例[J]. *现代情报*, 2016, 36(4): 62 – 69.
- [24] 迈克尔·波特. 竞争战略[M]. 陈小悦, 译. 北京: 华夏出版社, 1997.

[责任编辑 侯雪婷]