

# 高质量发展视角下研发投入与我国 经济发展协调度研究\*

王子晨<sup>1,3</sup>, 郭江江<sup>2,3</sup>

(1. 中共安徽省委党校(安徽行政学院) 科学社会主义教研部, 合肥 230022;

2. 中共浙江省委党校(浙江行政学院) 科研处, 杭州 310024;

3. 中国科学技术大学 长三角科技战略前沿研究中心, 合肥 230026)

**摘要:**党的二十大报告明确提出高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务,而高质量发展的关键在于科技创新,这是推动发展的第一动力。通过构建“研发投入—经济发展”复合系统,利用协调度模型对复合系统的协调度开展测度,测度范围涵盖1991—2020年近三十年的全国数据和2011—2020年的省级数据,较为全面地描述和刻画我国研发投入与经济发展互动关系的变化趋势及分布情况,以期为高质量发展视角下我国科技资源的优化布局提供决策参考。

**关键词:**高质量发展;研发投入;经济发展;协调度

**中图分类号:**F239

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-0598(2026)03-0040-12

## 一、引言

党的二十大报告指出,全面建设社会主义现代化国家的首要任务是高质量发展。发展是党执政兴国的第一要务,没有坚实的物质技术基础,就不可能全面建成社会主义现代化强国。从高质量发展的内涵看,体现新发展理念的发展才是高质量发展;从高质量发展的动力看,创新成为第一动力的发展才是高质量发展。因此,要立足新发展阶段,充分发挥科技创新这个关键变量的作用,进而引领我国经济社会高质量发展。

以研发投入为核心的科技投入是产出科技创新成果的的必要条件和重要保障,只有持续稳定的科技投入才能保证一国或地区科技创新事业的可持续发展。因此,加大科技投入力度、提升全要素生产率,进而

\* 收稿日期:2023-01-17

**基金项目:**国家社会科学基金项目(17CGL057)“供给侧结构性改革背景下中国科技投入与经济发展互动关系测度研究”;中共安徽省委党校(安徽行政学院)创新工程科研项目(CXGCXKJC202307)“创新驱动视角下合肥综合性国家科学中心实践探索研究”

**作者简介:**王子晨(1988—),男,安徽合肥人;管理学博士,中共安徽省委党校科学社会主义教研部副教授,中国科学技术大学长三角科技战略前沿研究中心特约研究员,主要从事技术经济与创新管理研究。

郭江江(1988—),男,浙江东阳人;管理学博士,中共浙江省委党校科研处副研究员,中国科学技术大学长三角科技战略前沿研究中心特约研究员,主要从事科技政策与低碳经济研究。

**本文引用格式:**王子晨,郭江江. 高质量发展视角下研发投入与我国经济发展协调度研究[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版),2026,43(3):40-51.

促进经济高质量发展已成为各主要发达经济体一致的战略选择。近年来,我国研发经费规模持续扩大,投入总量自2013年起稳居世界第二,研发强度不断提升<sup>①</sup>;2025年研发经费首次超过经济合作与发展组织(OECD)国家平均水平<sup>②</sup>;研发人员队伍不断壮大,2013年成为全球第一大研发人员投入国家<sup>③</sup>。由此,对我国研发投入与经济发展关系的疑问也相伴而生,如我国研发投入规模是否合理?有无必要继续加大投入力度?尤其是研发投入与我国经济发展之间的互动关系成为学界关注的热点问题。

## 二、相关文献综述

研发投入与经济发展二者关系研究是经济学细分领域持续关注的热点问题。阿吉翁和霍伊特(Aghion & Howit, 1992)<sup>[1]</sup>在以罗默(Romer, 1986)<sup>[2]</sup>等为代表的新古典经济增长理论上通过构建增长模型对技术进步在经济增长中的作用进行分析。主流观点如科和赫尔普曼(Coe & Helpman, 1995)<sup>[3]</sup>、王(Wang · Erci C, 2007)<sup>[4]</sup>等认为二者呈现显著正相关关系,研发经费、研发绩效直接影响一个国家经济绩效。利希滕贝格(Lichtenberg, 1992)<sup>[5]</sup>、伊顿(Eaton, 1993)<sup>[6]</sup>等则提出国与国的生产差异接近一半可以用研发支出的差异进行解释。21世纪以来,我国学者对该领域的研究热度明显提升。范柏乃等(2004)<sup>[7]</sup>提出科技投入与我国经济增长之间存在显著因果关系。胡振华和刘笃池(2009)<sup>[8]</sup>认为科技投入对我国经济发展起到关键性促进作用。陈亚平(2019)<sup>[9]</sup>分别测算了中美两国研发投入对经济增长的贡献度,提出虽然我国研发投入总量迅速增加,但与美国相比其对于经济增长的贡献仍存在较大差距。韩凤芹等(2021)<sup>[10]</sup>认为研发投入是推动高质量发展的必然要求。赵安南和解俊山(2021)<sup>[11]</sup>提出研发人员投入与经济发展水平的关联程度要高于研发经费投入。

需要指出的是,也有部分学者指出研发投入与经济增长并非一定存在正相关关系。如琼斯(Jones, 1995)<sup>[12]</sup>提出在不同国家、不同地区、不同时段二者出现了相关性不强甚至负相关的现象。严成樑和龚六堂(2013)<sup>[13]</sup>通过测度我国研发投入与经济增长之间的关系提出研发规模对于经济增长存在负向影响。应该认识到,研发投入与经济增长关系出现的争议可以从经济发展阶段不同、研发阶段与研发基础不同、研发效应时滞性不同、研发结构与效率不同等多个角度进行解释,并没有动摇科技投入助推经济增长这一主流论断。

总体来说,国内外学者关于研发投入与经济发展关系的研究十分丰富,但是从高质量发展视角探索我国研发投入与经济发展是否协调的研究较少,且多从区域视角开展研究,缺乏全国范围内的统一考量。因此,本文通过构建“研发投入—经济发展”复合系统,通过协调度模型对复合系统协调度开展测度,较为全面地描述和刻画了我国研发投入与经济发展的互动关系、变化趋势与分布情况,以期从高质量发展视角下我国科技资源的优化布局提供决策参考。

## 三、模型构建

### (一) 复合系统协调度模型构建

本文认为,在科技与经济二者互动的过程中存在研发投入与经济发展两大子系统之间的相互作用,

① 参见国家统计局发布的《新中国成立70周年经济社会发展成就系列报告之二十二:科技发展实现历史性跨越》。

② 参见国家统计局发布的《中华人民共和国2025年国民经济和社会发展统计公报》。

③ 参见国家统计局发布的《国家统计局社科文司首席统计师张启龙解读〈2024年全国科技经费投入统计公报〉》。

进而存在通过协同互动表现出来的耦合匹配程度<sup>[14]</sup>。因此,本文构建了“研发投入—经济发展”复合系统协调度模型。

本研究设定“研发投入—经济发展”复合系统为  $S_j$ , 其中  $j \in [1, 2]$ 。序参量  $e_j, e_{j1}, e_{j2}, e_{j3}, \dots, e_{jn}$  为描述该复合系统的若干指标。则有序参量  $e_j = (e_{j1}, e_{j2}, e_{j3}, \dots, e_{jn})$ , 其中,  $n \geq 2, \beta_{ji} \leq e_{ji} \leq \alpha_{ji}, i \in [1, n]$ 。假设序参量  $e_{j1}, e_{j2}, e_{j3}, \dots, e_{jn}$  的取值越小, 反映该复合系统的有序程度越低; 如序参量取值越大, 则反映出该复合系统有序程度越高<sup>[15]</sup>。

综上界定和分析, 本研究将复合系统  $S_j (j=1, 2)$  的序参量  $e_j$  的有序度定义为  $u_j(e_{ji})$ , 则有:

$$\mu_j(e_{ji}) = \begin{cases} \frac{e_{ji} - \beta_{ji}}{\alpha_{ji} - \beta_{ji}}, i[1, k] \\ \frac{|\alpha_{ji} - e_{ji}|}{\alpha_{ji} - \beta_{ji}}, i[k+1, m] \end{cases}$$

其中,  $\alpha_{ji}$  和  $\beta_{ji}$  分别表示第  $j$  个系统在第  $i$  项指标上的上限值和下限值。由此可得,  $u_j(e_{ji}) \in [0, 1]$ , 其数值越大, 则说明  $e_{ji}$  对复合系统有序的贡献度越大; 反之, 则贡献度越小。复合系统的总体有序程度除了取决于其各序参量的大小之外, 还取决于各序参量的组合形式。本文采用集合平均数法来确定研发投入与经济发展子系统的有序度函数, 具体如公式所示:

$$u_j(e_j) = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m u_j(e_{ji})}$$

由上式可知,  $u_j(e_{ji}) \in [0, 1]$ , 且  $u_j(e_{ji})$  的数值越大, 表明子系统序参量的有序度越高; 反之, 有序度则越低。

$$\begin{aligned} \text{syn} &= \theta^* \sqrt[k]{\left| \prod_{i=1}^k [u_j^i(e_j) - u_j^0(e_j)] \right|} \\ \theta &= \frac{\min_j [u_j^i(e_j) - u_j^0(e_j) \neq 0]}{\left| \min_j [u_j^i(e_j) - u_j^0(e_j) \neq 0] \right|}, j=1, 2, \dots, k \end{aligned}$$

此外, 需要指出的是, 若对  $\theta$  值进行计算时需要考虑时间期数, 可将  $\theta$  值在具体求解中调整为第  $i$  期与第  $i-1$  期的差值, 复合系统的协调度  $\text{syn}$  反映的即为连续变动的协调度情况, 此时  $\theta$  值求解公式如下:

$$\theta = \frac{\min_j [u_j^i(e_j) - u_j^{i-1}(e_j) \neq 0]}{\left| \min_j [u_j^i(e_j) - u_j^{i-1}(e_j) \neq 0] \right|}, j=1, 2, \dots, k$$

由上式可知,  $\text{syn} \in [-1, 1]$ , 进而可得出以下结论:

(1)  $\text{syn}$  值越大, 说明研发投入与经济发展两个子系统的协调程度越高;  $\text{syn}$  值越小, 则说明子系统协调程度越低。

(2) 协调度综合考虑了复合系统中各子系统的发展运行情况, 如果其中一个子系统的有序程度较高, 而另一个子系统的有序程度较低, 则复合系统整体协调度不高。

## (二) 复合系统序参量界定与数据来源

复合系统协调度模型构建完毕后, 各子系统序参量的界定至关重要, 这将直接影响研究的科学性与准确性。因此, 有必要将“研发投入—经济发展”复合系统协调度模型中涉及的相关序参量进行解释和说明。

在研发投入子系统中, 本研究所指的研发投入, 包括经费投入和人员投入两个方面。在具体研究的数据采集中, 按照国际和国内科技统计的通用标准, 采用研发经费支出、研发人员全时当量两个指标。

在经济发展子系统中, 已有文献根据研究主题的不同, 关于经济发展指标的界定差异较大。本研究

本着科学、实用及可操作性强的原则,根据宏观经济学相关理论选取该子系统序参量指标。一般认为,从需求侧角度看,投资、出口、消费是拉动一国或地区经济增长的“三驾马车”。因此,本文除了国内/地区生产总值这一经济发展总量指标之外,还选取全社会固定资产投资、货物和服务贸易出口总额、社会消费品零售总额三大指标,表征需求侧拉动经济增长要素。具体相关指标如表1所示。

表1 研发投入与经济发展复合系统指标

复合系统	子系统	衡量指标
研发投入与经济发展 复合系统	研发投入子系统	研发经费支出、研发人员全时当量
	经济发展子系统	国内生产总值、全社会固定资产投资、社会消费品零售总额、货物和服务贸易出口总额

在数据来源方面,本研究涵盖1991—2020年的全国数据和2011—2020年的省级数据,数据来自各年《中国统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》,地方固定资产投资数据来源于《中国固定资产投资统计年鉴》,部分地区缺失数据通过查阅地方统计年鉴补缺。

需要指出的是,由于研究数据时间跨度较大,本研究对相关指标数据进行统一处理,对全国近三十年协调度的测度中相关数据转换为2005年不变价格,对分省分区域近十年协调度测度中相关数据转换成2011年不变价格后再进行计算与测度。

## 四、实证分析

### (一) 我国研发投入与经济发展协调度测度

本文首先利用复合系统协调度模型对我国整体研发投入与经济发展的协调程度进行测度,以1991年相关数据作为下限值,以2020年相关数据作为上限值,计算得出研发投入子系统和经济发展子系统的序参量有序度,结果如表2所示。

表2 中国研发投入与经济发展子系统序参量数据

年份	研发投入子系统		经济发展子系统			
	研发人员	研发经费	国内生产总值 (GDP)	全社会固定 投资	货物和服务贸易 出口总额	社会消费品 零售总额
1992	0.000 8	0.002 1	0.011 8	0.013 1	0.010 6	0.007 0
1993	0.006 0	0.002 3	0.025 0	0.034 2	0.008 8	0.019 1
1994	0.024 7	0.000 8	0.039 1	0.040 1	0.066 4	0.027 9
1995	0.017 8	0.009 2	0.052 5	0.042 7	0.074 0	0.041 4
1996	0.029 3	0.011 9	0.065 9	0.049 1	0.065 9	0.057 9
1997	0.035 2	0.019 8	0.079 7	0.055 1	0.093 4	0.070 3
1998	0.018 6	0.023 5	0.092 4	0.069 1	0.095 7	0.082 6
1999	0.033 1	0.034 6	0.105 9	0.076 1	0.109 1	0.096 6
2000	0.055 1	0.050 9	0.121 9	0.085 4	0.157 0	0.110 4
2001	0.062 7	0.061 0	0.139 0	0.098 8	0.168 0	0.126 1
2002	0.079 9	0.079 6	0.159 3	0.121 1	0.222 0	0.150 0

续表2

年份	研发投入子系统		经济发展子系统			
	研发人员	研发经费	国内生产总值 (GDP)	全社会固定 资产投资	货物和服务贸易 出口总额	社会消费品 零售总额
2003	0.093 0	0.096 3	0.183 7	0.154 1	0.316 9	0.165 1
2004	0.105 6	0.119 1	0.210 6	0.183 2	0.422 7	0.180 1
2005	0.152 1	0.147 0	0.244 1	0.222 5	0.537 6	0.203 4
2006	0.182 3	0.177 1	0.285 7	0.264 1	0.656 5	0.231 0
2007	0.233 5	0.206 2	0.338 2	0.302 1	0.744 9	0.257 6
2008	0.283 7	0.241 2	0.378 9	0.347 7	0.740 6	0.302 0
2009	0.355 1	0.309 3	0.422 3	0.448 2	0.591 6	0.390 1
2010	0.412 6	0.355 2	0.476 1	0.509 8	0.740 2	0.441 3
2011	0.484 8	0.407 2	0.529 5	0.515 1	0.794 0	0.485 8
2012	0.564 5	0.475 0	0.577 6	0.599 8	0.816 5	0.553 2
2013	0.627 1	0.537 5	0.629 0	0.692 0	0.850 3	0.621 7
2014	0.666 1	0.586 4	0.681 8	0.781 9	0.886 2	0.715 2
2015	0.676 7	0.640 3	0.735 7	0.852 9	0.868 0	0.801 1
2016	0.702 8	0.700 5	0.791 8	0.902 1	0.836 6	0.880 2
2017	0.736 9	0.756 3	0.852 6	0.919 8	0.894 0	0.935 8
2018	0.813 1	0.818 5	0.915 7	0.942 1	0.927 6	0.932 3
2019	0.905 0	0.911 6	0.975 2	0.979 4	0.964 8	1.000 0
平均	0.298 5	0.277 9	0.361 5	0.367 9	0.487 9	0.353 0

从研发投入子系统来看,由表 2 可以清晰地看出,近三十年我国研发投入子系统的有序度持续上升。其中研发经费投入序参量有序度的平均值为 0.277 9,比研发人员投入序参量的有序度平均值低了 0.020 6,表明在我国研发投入系统中,研发人员投入水平要优于研发经费投入水平。整体来看,我国科技投入呈现显著上升态势,且研发人员投入与研发经费投入高度相关。但从投入强度来看,我国研发经费投入强度和研发人员投入强度与世界科技强国相比仍有差距。因此,在“十五五”乃至更长一个时期,我国仍需持续加大科技投入力度。从相关趋势来看,科学研究越来越强调跨学科交叉融合,教育科技人才一体化发展成为必然选择。我国高等教育毛入学率,2019 年首次超过 50%,进入高等教育普及化阶段。未来一段时期,我国研发人员投入仍将保持快速增长态势,而面对国内外复杂局势,研发经费投入如何匹配研发人员的增长成为需要格外关注的问题<sup>[16]</sup>。

从经济发展子系统来看,近三十年来我国国内生产总值序参量的有序度持续提升,拉动经济增长的“三驾马车”序参量的有序度也逐年提高。可以看出,不同时期需求侧拉动经济增长的“三驾马车”发挥作用呈现出明显的阶段性特征。比如在 2000 年前后,有序度从高到低依次为出口、消费、投资,这主要反映了我国加入世贸组织后,深度参与国际分工、主动融入国际大循环,扩大对外贸易和吸引外资,形成市场和资源“两头在外”的发展格局,出口对于拉动经济增长的贡献十分突出。2008 年之后,尤其是 2009 年和 2010 年两年,投资序参量的有序度快速提升,这是因为面对国际金融危机,我国出台了一系列刺激计划,在短时间内稳增长,实现平稳过渡,投资发挥了重要作用。而在 2016 年之后,“三驾马车”序参量的有序

度的顺序出现重大变化,投资和消费同时超过出口,消费的有序度更是持续快速上升,形成了消费、投资、出口的新格局,这也与构建新发展格局的战略部署内在契合。尽管一段时间以来由于国内外一系列因素,消费在一定程度上受到抑制,出口出现爆发式增长,投资在稳增长中作用凸显,但从长期趋势看,国内市场主导经济循环的特征更加明显。因此,科技创新这一关键变量的作用在未来将会更加凸显,能否提供高水平的科技供给将很大程度决定我国经济发展的质量与效益,加大研发投入进而提升科技创新能力和水平是未来我国科技与经济协调发展的重要途径。

子系统有序度分析后,以两个子系统序参量的有序度作为中间变量,以1992年为基准年,令 $\theta=1$ ,代入计算公式得出我国研发投入与经济发展复合系统的协调度,如表3所示。

表3 中国“研发投入—经济发展”协调度

年份	研发投入子系统	经济发展子系统	复合系统协调度
1992	0.001 3	0.010 3	-
1993	0.003 7	0.019 5	0.004 6
1994	0.004 6	0.041 3	0.010 0
1995	0.012 8	0.051 2	0.021 6
1996	0.018 7	0.059 3	0.029 1
1997	0.026 4	0.073 3	0.039 7
1998	0.020 9	0.084 3	0.038 0
1999	0.033 8	0.096 0	0.052 8
2000	0.052 9	0.115 9	0.073 8
2001	0.061 8	0.130 6	0.085 3
2002	0.079 8	0.159 2	0.108 1
2003	0.094 6	0.196 2	0.131 7
2004	0.112 2	0.232 8	0.157 0
2005	0.149 5	0.277 6	0.199 0
2006	0.179 7	0.327 1	0.237 7
2007	0.219 4	0.374 2	0.281 7
2008	0.261 6	0.414 3	0.324 3
2009	0.331 4	0.457 2	0.384 1
2010	0.382 9	0.530 6	0.445 5
2011	0.444 3	0.569 5	0.497 7
2012	0.517 8	0.628 9	0.565 3
2013	0.580 6	0.692 6	0.628 7
2014	0.625 0	0.762 4	0.684 9
2015	0.658 2	0.812 7	0.726 0
2016	0.701 6	0.851 6	0.767 6
2017	0.746 5	0.900 0	0.814 2
2018	0.815 8	0.929 4	0.865 2
2019	0.908 3	0.979 8	0.937 7
平均值	0.298 0	0.398 8	0.337 5

从测度结果看,近三十年复合系统协调程度呈现快速上升态势,其中研发投入子系统协调度的平均值为 0.298 0,经济发展子系统的协调度平均值为 0.398 8,复合系统整体协调度的平均值为 0.337 5。一方面,复合系统协调度的持续上升反映了我国科技与经济之间的互动日益密切,二者协调程度趋势向好,这也得益于研发投入与经济发展两大子系统各自协调程度的稳步提升。另一方面,从整体看我国研发投入与经济发展的协调程度仍然不够高,其主要原因在于研发投入子系统的协调程度不高,这也反映出我国经济起飞和发展速度先于科技起飞和发展,早期研发投入增速低于经济增长速度。尤其是从研发投入子系统内部来看,研发经费投入落后于研发人员投入水平。2002 年,中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《2002—2005 年全国人才队伍建设规划纲要》,明确提出“大力培养青年科技人才”,随后几年我国研发人员投入迅速增加,序参量的有序度反超研发经费投入。2006 年之后这一趋势呈现加速迹象,直到 2016 年才出现反转,研发经费投入的有序度在这一年迅速追上研发人员有序度,并在之后几年略有领先。这与 2016 年实施的《国家创新驱动发展战略纲要》明确提升我国研发经费投入强度有关。

## (二)我国区域研发投入与经济发展协调度测度

由于我国幅员辽阔,区域经济发展与科技水平差异较大,在对全国范围科技投入与经济发展协调度测度的基础上,为了进一步探讨不同区域不同省份研发投入与经济发展的协调程度,本文利用复合系统协调度模型,将我国八大区域和 31 个省、自治区、直辖市(以下简称省份)作为测度对象(香港、澳门、台湾因数据缺失不列入),以期展示我国区域内部研发投入与经济发展协调状况,为进一步优化科技资源配置,促进区域通过科技创新带动协调发展提供借鉴。

鉴于数据口径的统一性与可得性,本研究在对 31 个省份区域研发投入与经济发展协调度进行测度时,时间跨度为 2011 年至 2020 年,数据预处理以 2011 年不变价格折算,测度过程与全国保持一致,不再赘述。

### 1. 各省份研发投入与经济发展协调度

通过复合系统协调度模型对近十年我国 31 个省份研发投入与经济发展协调程度进行测度,并与各省研发经费投入强度对比,结果如表 4 所示。

表 4 我国 31 个省份“科技投入—经济发展”协调度与研发强度

序号	省份	协调度	研发强度	序号	省份	协调度	研发强度
1	上海	0.541 3	6.44(1)	17	宁夏	0.386 2	1.52(19)
2	北京	0.522 3	4.17(2)	18	江西	0.386 1	1.68(17)
3	天津	0.519 4	3.44(3)	19	湖南	0.376 5	2.15(13)
4	广东	0.450 0	3.14(4)	20	河南	0.376 1	1.64(18)
5	江苏	0.448 0	2.93(5)	21	海南	0.374 7	0.66(29)
6	陕西	0.436 3	2.42(7)	22	贵州	0.364 0	0.91(26)
7	安徽	0.432 0	2.28(10)	23	新疆	0.345 9	0.45(30)
8	山东	0.431 2	2.30(9)	24	青海	0.331 1	0.71(28)
9	浙江	0.427 8	2.88(6)	25	内蒙古	0.292 1	0.93(25)
10	重庆	0.416 6	2.11(14)	26	吉林	0.265 9	1.30(20)
11	四川	0.414 6	2.17(12)	27	广西	0.264 8	0.78(27)
12	湖北	0.412 1	2.31(8)	28	山西	0.230 7	1.20(23)
13	福建	0.405 5	1.92(15)	29	西藏	0.225 4	0.23(31)

续表4

序号	省份	协调度	研发强度	序号	省份	协调度	研发强度
14	云南	0.400 2	1.00(24)	30	辽宁	0.199 2	2.19(11)
15	河北	0.398 1	1.75(16)	31	黑龙江	0.181 0	1.26(21)
16	甘肃	0.386 2	1.22(22)				

从表4可以看出,我国各省份研发投入与经济发展整体协调度差异较大,协调程度前三位的省份依次为上海、北京、天津,且三者协调度均超过0.5,表明三大直辖市研发投入与经济发展协调程度领跑全国,第一梯队处于高度协调状态。有趣的是,协调度前三位的省份恰恰也是研发经费投入强度排名前三的省份,这也表明研发经费投入强度在一定程度上和科技与经济协调程度密切相关<sup>[17]</sup>。具体来看,上海与北京不仅分别为我国经济中心和政治中心,同时也是我国科教资源最为集中的区域,是我国布局建设的国际科技创新中心,基础科研实力雄厚,科技与经济互动密切,新兴产业蓬勃发展,科技与经济协调程度领跑全国名副其实。天津虽然在研发投入规模和经济总量上并不亮眼,但是近年来抢抓京津冀协同发展机遇,创新潜能得到进一步释放,科技与经济互动日益频繁,科技创新的引领支撑作用显著增强。

第二梯队为中度协调,包括了广东、江苏、陕西、安徽、浙江等11个省份,研发投入与经济发展协调度均超过0.4,表明这些省份科技与经济的协调程度较高。其中广东省经济总量、研发经费投入、研发人员投入均位居全国第一,研发经费投入强度全国第四,以深圳为代表的高新技术产业发展已成为全国的一面旗帜;近年来广东作为龙头,积极落实国家区域发展战略,推动粤港澳科技创新协同发展,加速建设具有全球影响力的国际科技创新中心。江苏作为全国首个创新型省份建设试点省,科教资源富集程度仅次于北京和上海,南京获批建设全国首个引领性国家创新型城市,科技创新有力支撑区域经济高质量发展。在第二梯队中,表现格外突出的是陕西与安徽,属于典型的科技发展领先于经济发展的省份,科技投入与经济发展协调度则位列全国第6位和第7位;在传统要素驱动阶段,并不起眼的内陆省份向创新驱动发展阶段进军过程中,科教优势逐渐开始凸显。例如安徽近年来发展突飞猛进,合肥成为全国第二个获批的综合性国家科学中心,合肥实验室成为新标准下首批首个挂牌的国家实验室,量子技术、聚变技术等处于世界一流水平;伴随着地方政府大力推动科技成果转化,助力前沿科技成果“沿途下蛋”,一大批科技成果就地交易、就地转化、就地应用,带动一批新兴产业集聚发展,以“芯屏器合”为标识的新兴产业形成体系,科技创新引领经济社会高质量发展的趋势十分明显。

第三梯队包括甘肃、宁夏、新疆、青海等10个省份,研发投入与经济发展的协调度在0.3~0.4,表明研发投入与经济发展协调程度较差,处于低度失调状态。第三梯队中多为中西部省份,由于科教资源相对匮乏,科技引领新兴产业发展的动力不足。其中最典型的省份是河南,高等教育和科技发展水平大幅落后于经济发展,无论被戏称为高考的“地狱模式”,还是在区域竞争中捉襟见肘的科创实力,高等教育和科技创新一直是这个人口和经济大省的短板。

第四梯队包括内蒙古、西藏等7个省份,研发投入与经济发展协调度均不到0.3,表明科技投入与经济发展高度不协调,处于严重失调状态。边疆地区如新疆、西藏等由于地理位置特殊,经济发展和科技投入处于全国底部,科技与经济互动不足。东北三省集体进入第四梯队出人意料,东北老工业基地转型升级面临重重压力,其中科技赋能不足尤为突出。

## 2. 八大区域研发投入与经济发展协调度

为了更好地展示我国科技资源空间分布,本研究尝试对31个省份进行分区研究。依据国务院发展研究中心发布的《地区协调发展的战略和政策》报告,将全国划分为东部、中部、西部、东北四大板块,并

将四个板块分为八大综合经济区的划分方法,各区域具体分布如表 5 所示。

表 5 我国八大区域分布

区域	包含省份
东北地区	黑龙江、吉林、辽宁
北部沿海地区	北京、天津、河北、山东
东部沿海地区	上海、江苏、浙江
南部沿海地区	福建、广东、海南
黄河中游地区	陕西、山西、河南、内蒙古
长江中游地区	湖北、湖南、江西、安徽
大西南地区	云南、贵州、四川、重庆、广西
大西北地区	甘肃、宁夏、新疆、青海、西藏

本文基于八大区域分析框架,统计了各区域研发经费、研发人员、地区生产总值在全国占比,并与区域平均研发经费投入强度和科技投入与经济发展平均协调度进行对比分析,结果如表 6 所示。

表 6 我国八大区域研发投入与经济发展比较

区域	研发经费占比(%)	研发人员占比(%)	GDP 占比(%)	平均研发强度(%)	平均协调度
东北地区	3.61	3.83	5.05	1.58	0.215 4
北部沿海地区	21.02	17.06	15.76	2.92	0.467 8
东部沿海地区	26.57	28.29	20.35	4.08	0.472 4
南部沿海地区	17.87	20.38	15.82	1.91	0.410 1
黄河中游地区	7.81	7.68	11.48	1.55	0.333 8
长江中游地区	13.19	13.16	14.78	2.11	0.401 7
大西南地区	8.87	8.47	13.64	1.39	0.372 0
大西北地区	1.05	1.13	3.13	0.83	0.335 0

从表 6 可以看出,我国科技投入地域性特征突出,科技资源分布不均。沿海地区经济发达,科技资源丰富,汇聚了全国超过 60% 的研发经费和研发人员,东部沿海地区、北部沿海地区、南部沿海地区研发投入与经济发展协调程度分别位居八大区域前三位,沿海地区实施创新驱动发展战略成效突出,科技创新引领经济社会发展的趋势十分明显。其中东部沿海地区表现最为突出,研发经费占比 26.57%,研发经费投入强度 4.08%,在八大区域中遥遥领先,研发人员占比 28.29%,研发投入与经济发展协调度达到 0.472 4,所有指标均位列八大区域首位。沿海地区之外,长江中游地区表现较好,研发经费和研发人员占比在八大区域中均位居第四,研发经费强度仅次于东部沿海地区和北部沿海地区,位列第三,研发投入与经济发展协调度 0.401 7,位列第四,协调程度较好。大西南地区研发投入与经济发展水平略高于黄河中游地区,科技与经济协调程度也明显占优。大西北地区和东北地区无论科技投入还是经济发展均在八大区域中处于靠后位置。

## 五、研究结论与政策建议

### (一) 研究结论

本文构建了“研发投入—经济发展”复合系统,结合协调度模型,对我国整体和省域研发投入与经济发展的协调程度进行测度研究。

从全国整体测度结果看,近三十年我国研发投入与经济发展复合系统协调程度呈现快速上升态势。一方面,复合系统协调度的持续上升反映了我国科技与经济之间的互动日益密切,二者协调程度趋势向好,这也得益于科技投入与经济发展两大子系统各自协调程度的稳步提升;另一方面,我国科技投入与经济发展的协调程度仍然不够高,主要原因在于科技投入子系统的协调程度不高,这也反映出我国经济起飞和发展速度先于科技起飞和发展。尤其是从科技投入子系统内部来看,研发经费投入落后于研发人员投入水平。

从分省测度结果看,我国31个省份研发投入与经济发展整体协调度差异较大,可以分为4个梯队。上海、北京、天津领衔第一梯队,研发投入与经济发展高度协调。第二梯队中度协调,既有广东、江苏、浙江等经济强省,也有传统要素驱动阶段并不起眼的内陆省份,如陕西、安徽等,在高质量发展进程中创新驱动活力十足,科教优势逐渐凸显。第三梯队多为中西部省份,自身经济总量、科技投入水平较低,科教资源相对匮乏,科技引领新产业发展的动力不足。第四梯队多为边疆地区,由于地理位置特殊,经济发展和科技投入处于全国底部,科技与经济互动不足。

从八大区域对比看,全国由东向西呈现“高-中-低”三段式发展态势,无论是经济发展水平、科技投入水平还是两者协调程度,三大沿海地区明显优于其他区域,实施创新驱动发展战略成效突出,科技创新引领经济社会发展的趋势十分明显。东北地区经济转型压力大,科技投入明显滞后,科技与经济严重失调,经济转型发展科技赋能不足瓶颈凸显。

最后,分省和分区域研究中都显示研发经费投入强度与科技经济协调程度之间具有较强的正向关联性,研发强度高的区域协调程度相应较好,区域综合实力相对更强,表明各区域各省份在推进实施创新驱动发展战略进程中需要加大科技投入力度,提升研发强度,进而集聚优势科技资源,引领地方经济社会高质量发展。

## (二) 政策建议

### 1. 科学设定目标,加大研发经费投入力度

当前,我国已进入创新型国家行列,正朝着创新型国家前列和世界科技强国的目标努力奋进。在加快实施创新驱动发展战略、加快实现高水平科技自立自强的战略背景下,在借鉴国际经验的同时结合我国发展实际,持续加大研发投入力度、不断优化投入结构、提高投入效率,塑造更多依靠创新驱动的高质量发展,进一步促进科技与经济协调互动发展成为科技政策界关注的重点<sup>[18]</sup>。

从实践层面看,“十一五”时期到“十四五”时期,我国研发经费投入增速明显由高速向中高速增长过渡。因此,“十五五”时期我国研发经费投入强度突破2.8%后能否继续保持稳健增速,事关加快实现高水平科技自立自强与推动高质量发展的主题主线。

从决策层面看,国家“十五五”规划中关于科技投入的目标明确全社会研发经费投入年均增长7%以上。地方多个省份也将研发投入、研发强度列入政府工作目标,表明对于科技创新尤其是通过创新驱动推动高质量发展的决心。因此,建议要结合区域自身发展的阶段与禀赋,科学合理设置科技投入指标<sup>[19]</sup>。一方面要保障财政科技投入稳定增长,另一方面更要大力拓宽经费来源渠道,充分发挥市场配置资源的决定性作用,通过财政资金引导社会资本,通过研发经费加计扣除等方式鼓励企业加大研发投入力度,为科技创新引领高质量发展奠定坚实基础。

### 2. 加强研发人才培养,建设高水平研发队伍

研发活动是一种耗费大量脑力劳动时间的更高层次的创新性实践活动,需要依靠研发人员扎实的基础知识、科学技能以及活跃的创新思维,进而产生更大的社会价值。研发人员投入不仅是开展研发活动的人力基础,更是一个国家或地区提升科技创新水平进而增强竞争力的决定性因素之一。伴随着研发经

费投入的不断加大,我国研发人员队伍不断壮大,但与世界科技强国相比,我国研发人员投入强度、顶尖科研人才队伍建设等方面仍有较大提升空间。

因此,要坚持科教融合,突出高水平研究型人才培养,着力打造一支规模宏大、结构合理、特色鲜明的高水平科技人才队伍,为高质量发展提供坚实的人才和智力保障。必须着重提升研究生尤其是博士研究生的培养质量,通过高水平的人才培养进一步充实和壮大我国研发人员队伍,为我国科技创新勇闯“无人区”、塑造更多依靠创新驱动、更多发挥先发优势的引领型发展奠定坚实的人力资源基础。在传统数量型人口红利远去的今天,更要充分聚集和发挥新型人口红利对于经济高质量发展的推动作用。各地在加大招才引智的进程中要注重创新环境的营造,进一步增强研发活动对于高层次人才吸引力度,充分调动和激发广大科技人员的积极性与创造性。

### 3. 优化研发投入布局,促进科技创新,引领区域协调发展

首先,协调发展是高质量发展的内在应有之义。当前,我国科技资源分布不均,区域创新发展能力与水平差异较大,但重视科技创新、力争通过创新驱动引领高质量发展已成为各地一致的战略选择,这也是区域协调发展的重要突破口。从中央政府层面,首先应加大对欠发达地区的科技转移支持力度,通过专项经费积极引导科技创新资源、教育资源尤其是优质资源向大西南地区、大西北地区倾斜,从高等教育招生数量、学科建设、人才培养等到研发经费投入、研发人员待遇等全面支持欠发达地区推进创新驱动发展,以实现经济发展方式的转型,逐渐缩小不同区域、不同省份间高教和科技资源配置的差距。同时,加强政策引导,明确各区域在国家创新体系中的功能定位,实现区域之间特色发展、错位发展<sup>[20]</sup>。

其次,要引导和鼓励各区域各省份在推进实施创新驱动发展战略进程中结合自身实际,突出因地制宜。当前,各地已形成重视科技创新的良好氛围,在地方“十五五”规划中科技创新成为热点词汇和关注重点。在各地迈向创新驱动引领高质量发展的进程中,既要与国家战略规划有机衔接,又要坚持区域特色,要结合自身经济发展水平、科研基础条件、产业发展阶段、人才储备情况等因素制定投入目标和创新规划;既聚集国家科技资源,又要避免区域分割、各自为政、低水平重复建设,如要防止地方政府无序竞争下重大科技基础设施低水平重复建设,就应从国家层面加强引导和管理。

最后,建议相邻区域优势互补,共建科技创新共同体。一方面实现全国科技资源的合理流动和有效利用,另一方面区域内各创新主体开展合作,通过推动重大科技基础设施、大型科研仪器等创新要素开放共享,促进科技成果的交易、转化和应用,通过科技创新赋能传统产业改造升级、培育壮大新兴产业,进而引领地方经济高质量发展。总之,就是要让科技创新成为促进区域协调发展的关键支撑,着力提高发展的平衡性、协调性、包容性,在高质量发展中促进共同富裕。

### 参考文献:

- [1] Aghion P, Howitt P. A model of growth through creative destruction[J]. *Econometrica*, 1992(2): 323-351.
- [2] Romer P M. Increasing returns and long-run growth[J]. *Journal of Political Economics*, 1986, 94: 1002-1037.
- [3] Coe D T, Helpman E. International R&D spillovers[J]. *European Economic Review*, 1995(5): 859-887.
- [4] Wang E C. R&D efficiency and economic performance: across-country analysis using the stochastic frontier approach[J]. *Journal of Policy Modeling*, 2007(2): 345-360.
- [5] Lichtenberg F. R&D investment and international Productivity difference[R]. NBER Working Paper. 1992.
- [6] Eaton, Jonathan, Kortum S. International technology diffusion[M]. Boston: Boston University, 1993.
- [7] 范柏乃, 江蕾, 罗佳明. 中国经济增长与科技投入关系的实证研究[J]. *科研管理*, 2004(5): 104-109.
- [8] 胡振华, 刘笃池. 我国区域科技投入促进经济增长绩效评价——基于滞后性的绩效分析[J]. *中国软科学*, 2009(8): 94-100.

- [9] 陈亚平. 中美科技投入产出效率比较分析——基于研发投入对经济增长的贡献度角度[J]. 技术经济与管理研究, 2019(6):20-24.
- [10] 韩凤芹,陈亚平,马羽彤. 正确把握创新型国家建设中研发经费投入强度的要义[J]. 经济纵横,2021(1):72-78.
- [11] 赵安南,解俊山. 研发投入与河南省经济发展水平的灰色关联度分析[J]. 统计理论与实践,2021(10):15-18.
- [12] Jones C I. R&D-based models of economic growth[J]. Journal of Political Economy,1995(4):759-784.
- [13] 严成樑,龚六堂. R&D 规模、R&D 结构与经济增长[J]. 南开经济研究,2013(2):3-19.
- [14] 郭江江,温万银. 中国 R&D 投入与经济增长协调度国际比较[J]. 管理现代化,2017(2):19-21.
- [15] 王子晨,郭江江,郑圣明. 科技投入与经济增长的协调性——以安徽省为例[J]. 开发研究,2018(2):103-109.
- [16] 魏和清,方智. 我国研发投入要素的区域差异及时空演化特征[J]. 统计与决策,2020(6):48-53.
- [17] 卢获,唐鹂鸣. 中美制造业研发强度:差距、成因及政策启示[J]. 经济学家,2023(4):67-78.
- [18] 蔺洁,房旭平,王婷. 中国省级政府科技规划 R&D 经费投入强度目标执行情况的历史考察[J]. 科学管理研究,2020(1):8-14.
- [19] 原帅,何洁,贺飞. 世界主要国家近十年科技研发投入产出对比分析[J]. 科技导报,2020(19):58-67.
- [20] 赵庆. 培育发展新质生产力赋能现代化产业体系建设的时空效应检验[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版),2025(2):29-42.

## Research on the Coordination Between R&D Investment and China's Economic Development from the Perspective of High-Quality Development

WANG Zichen<sup>1,3</sup>, GUO Jiangjiang<sup>2,3</sup>

(1. Department of Scientific Socialism, Party School of Anhui Provincial Committee of the Communist Party of China (Anhui Academy of Governance), Hefei 230022, China;

2. Research Affairs Office, Party School of Zhejiang Provincial Committee of the Communist Party of China (Zhejiang Academy of Governance), Hangzhou 310024, China;

3. Yangtze River Delta Frontier Research Center for Science and Technology Strategy, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

**Abstract:** The report to the 20th National Congress of the Communist Party of China clearly states that high-quality development is the primary task in building a modern socialist country in all respects. The key to achieving high-quality development lies in scientific and technological innovation, which serves as the primary driving force for development. This study constructs a composite system of R&D investment and economic development. It uses a coordination degree model to measure the coordination degree of this system. The measurement covers nearly three decades of national data from 1991 to 2020 and provincial data from 2011 to 2020. The study provides a comprehensive depiction and analysis of the evolving trends and distribution of the interaction between R&D investment and economic development in China. The study aims to provide decision-making references for optimizing the allocation of scientific and technological resources in China from the perspective of high-quality development.

**Keywords:** high-quality development; R&D investment; economic development; coordination degree

(责任编辑:李栋桦)