

# 西部地区财政科技支出的经济增长效应

孙媛媛

(兰州财经大学 财税与公共管理学院, 兰州 730020)

**摘要:**科学技术是第一生产力,科技投入无论是在推动经济增长还是促进社会发展方面,都有着举足轻重的作用。通过协整检验、格兰杰因果检验等方法,研究2006—2020年西部地区财政科技支出对区域经济增长的作用。实证结果表明,西部地区的财政科技支出与经济增长之间存在着长期的均衡关系。因此,应进一步加大及合理安排政府财政科技资金的投入,加强资金监管,提高资金使用效率,更好地促进经济发展与社会进步。

**关键词:**财政科技支出;经济增长;协整检验;格兰杰因果检验

**中图分类号:**F812.45 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)14-0008-05

加大全社会的科技支出投入是促进科技进步、实现创新驱动、推动经济高质量发展的必然要求。目前,我国科技投入机制仍不完善,财政科技支出结构也存在一些问题,特别是西部地区科技水平整体较低,极大地影响了当地的经济的发展,也影响了国家的区域协调发展战略。因此,研究西部地区科技支出存在的问题,对于从总体上统筹推进科技创新工作,深化科技体制改革,缩小区域发展差距,更好地解决我国经济发展中遇到的问题与挑战具有重大意义。

## 1 文献综述

国内外有众多学者通过实证模型研究财政科技支出与经济增长之间的关系。有的学者认为政府加大科技支出能够带动经济增长;Romer<sup>[1]</sup>认为政府科技投入能够弥补研发活动存在的外部性问题,从而激励企业加大科技投入,促进经济增长。Sissoko<sup>[2]</sup>运用实证分析方法,发现政府通过增加R&D投入经费,能够促进企业生产率的提高,拉动经济增长。有的学者认为加大科技支出不仅不能拉动经济,甚至会导致经济下滑;Engen和Skinner<sup>[3]</sup>使用面板数据进行实证检验,得出政府科技投入与经济增长之间呈现负相关的关系。Acemoglu等<sup>[4]</sup>发现政府加大R&D经费补贴反而会降低企业生产率,抑制经济增长。

国内学者对科技支出与经济增长之间持正相关关系的看法较多。铁卫和王天恒<sup>[5]</sup>使用协整检验

等计量方法得出陕西省财政科技支出对经济增长有促进作用;胡欣然和雷良海<sup>[6]</sup>通过分析财政科技支出对经济增长的贡献度,证实了政府加大科技投入能够促进经济增长;高新雨和王叶军<sup>[7]</sup>使用GMM分析方法,得出财政科技支出对经济发展的作用存在滞后性,大约在一到两年之后能够促进经济增长。此外,近年来学者也从多个角度出发,分析了我国财政科技支出存在的问题。周忠民等<sup>[8]</sup>的研究表明财政科技支出对全要素增长率具有正向驱动作用,但具有显著的区域异质性;刘成杰等<sup>[9]</sup>利用基准回归模型分析了财政科技支出对区域创新的差异,得出东部地区科技支出对区域创新的影响要远大于中西部地区,区域差异显著;席小瑾和梁劲锐<sup>[10]</sup>对地方财政科技投入效率进行测度,发现我国财政支出效率总体偏低,纯技术进步对科技投入效率贡献度较高。

## 2 西部地区财政科技支出的现状及问题

近年来,我国实施了区域创新战略,加快了西部地区经济的快速发展,加大了对科技创新的扶持力度,提高了地方政府的科技投入,财政科技支出规模逐年增大,但与经济发达地区相比有较大差距,仍需进一步加大政府财政对西部地区科技创新的支持力度。

### 2.1 财政科技支出规模较低

财政科技支出是纳入国家预算安排用来支持科技发展而进行的经费支出。根据中国统计年鉴

收稿日期:2023-03-30

**作者简介:**孙媛媛(1997—),甘肃庆阳人,兰州财经大学财税与公共管理学院,硕士研究生,研究方向为公共财政与公共经济。

和各省份的统计年鉴数据,随着我国对科技发展水平重视程度的提高,财政科技支出也在逐年增加,国家财政科技支出从 2006 年的 1 688.5 亿元增长到 2020 年的 9 018.34 亿元,15 年增长了 5.34 倍。田时中等<sup>[11]</sup>的研究表明,区域创新战略的实施以及西部大开发,西部地区财政科技投入的规模也在逐步增大,但总体上与中部和东部地区相比还是有所差距。2006—2020 年,西部地区财政科技支出从 84.7 亿元增加到 718.57 亿元,15 年增长了 8.48 倍,远远超过全国平均增长率,但支出规模仍然较低。例如,2020 年,东部地区财政科技投入达 3 605.78 亿元,比西部地区高 5 倍;而西部地区的政府财政科技投入占财政总支出中的比例和占地区 GDP 中的比例也远远低于全国平均水平。财政科技支出不足,在一定程度上会制约西部地区创新能力的提升,甚至会进一步拉大与中东部地区的发展差距。

## 2.2 财政科技支出地区差距大

首先,由于地区经济发展水平及财政收入等水平的不同,财政科技支出规模也不尽相同,差距较大。根据中国统计年鉴和各省份的统计年鉴数据,2020 年,全国各级财政科技投入的平均水平为 187.16 亿元,西部地区最高的四川为 181.7 亿元,最低的西藏为 8.99 亿元,均低于全国平均水平。另外,地方财政科技投入在地方财政中所占的比例和地区生产总值的比例也有很大差异;2020 年西部各省份财政科技支出占各地区财政支出总量的比例,最高的贵州为 1.97%,最低的内蒙古仅占 0.4%,均未达到 2%。财政科技支出占当地 GDP 的比例,宁夏最高,为 0.71%,内蒙古最低,仅为 0.19%,差异很大。

## 2.3 财政科技支出结构不合理

研究和实验开发资金是指在企业内部进行基础研究、应用研究和研究开发等方面的实际开支。就西部地区的科研经费而言,用于基础研究方面的投资相对较少。根据中国统计年鉴和各省份的统计年鉴数据,2020 年尽管面临着新冠肺炎疫情的严峻挑战,我国的全社会研发经费依然保持着稳定增长的趋势,全国共投入 R&D 经费 24 393.1 亿元。2020 年我国 R&D 经费投入强度(R&D 经费与 GDP 之比)达到 2.40%,西部省份中,投入强度最大的陕西为 2.42%,超过了全国总水平,但最低的内蒙古仅为 0.32%,地区间差距仍然很大。2020 年,西部地区 R&D 经费支出共 3 212.9 亿元,在基础

科研方面投入了 210.9 亿元,用于应用研究的有 449.5 亿元,用于试验发展的有 2 552.5 亿元,其中西部地区用于基础研究的投入占比最高。

## 3 西部地区财政科技支出经济增长效应的实证分析

根据数据的可获得性,通过中国西部地区 12 个省份 2006—2020 年的数据来研究财政科技支出的经济增长效应,同时将影响经济增长的资本、劳动力等其他因素与财政科技支出因素放在同一框架中进行分析。

### 3.1 模型构建

为了保证测量结果的可信度以及最大限度地减小测量误差,采用柯布-道格拉斯生产函数,并在此基础上引入了新变量。为了防止多重共线性的产生,将部分数据进行了对数化处理,得到实证模型方程为

$$\ln \text{GDP} = \beta_0 + \beta_1 (\text{Sci-gov})_i + \beta_2 \ln K_i +$$

$$\beta_3 \ln L_i + \beta_4 \text{Czh}_i + \beta_5 \text{Ru}_i + \beta_6 \text{Pat}_i + \sigma_i \quad (1)$$

式中: $i$  为西部地区不同的省份; $t$  为 2006—2020 年期间的不同年份; $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ 、 $\beta_4$ 、 $\beta_5$ 、 $\beta_6$  分别为各变量对经济增长的影响程度; $\sigma$  为随机干扰项。

### 3.2 数据选择与说明

被解释变量为经济增长( $\ln \text{GDP}$ ),经济增长指标采取各地区的生产总值进行刻画,在回归中进行对数化处理,为了排除物价波动的影响,用 GDP 平减指标将其转换为 2000 年的基准数据。核心解释变量为财政科技支出( $\text{Sci-gov}$ ),也就是当年该地区纳入公共预算当中的科学技术支出,用财政科技支出与财政支出的比值进行刻画。在控制变量的选取上,使用资本投入( $\ln K$ )、劳动力投入( $\ln L$ )、城镇化水平( $\text{Czh}$ )、产业结构( $\text{Ru}$ )、技术创新( $\text{Pat}$ )5 个控制变量。资本投入情况用各省份的固定资本形成总额来衡量,在回归中对其进行对数化处理。同时,为了排除价格因素,对该指标以 2000 年固定资本形成价格指数为基础来处理。劳动力投入是由城市单位的就业人数的对数来衡量的;城镇化水平是以城镇人口与年底人口比率度量的;产业结构采用了第三产业和第二产业的比率;技术创新使用专利授权数的对数值衡量。

### 3.3 数据来源与描述性统计

根据中国统计年鉴和各省份的统计年鉴,并采用相邻数据对个别遗漏数据进行了补充。其中西藏的固定资本形成总额数据缺乏,因此资本投入里有 15 个数据缺失。表 1 显示了各个变量的统计分

表1 变量的描述性统计

| 变量      | 样本量 | 均值    | 标准误   | 最小值   | 最大值    |
|---------|-----|-------|-------|-------|--------|
| ln GDP  | 180 | 8.314 | 1.087 | 5.477 | 10.280 |
| Sci-gov | 180 | 2.344 | 2.385 | 0.593 | 9.756  |
| ln K    | 165 | 7.458 | 0.791 | 5.701 | 8.820  |
| ln L    | 180 | 5.334 | 0.934 | 2.929 | 6.759  |
| Czh     | 180 | 0.462 | 0.109 | 0.211 | 0.695  |
| Ru      | 180 | 1.175 | 0.292 | 0.685 | 2.131  |
| Pat     | 180 | 8.376 | 1.662 | 4.220 | 11.590 |

析,可以看出,2006—2020年,实际GDP的对数值最小值为5.477,最大值为10.280,说明15年来GDP的变动还是比较大的。

### 3.4 单位根检验

使用含有时间序列的面板数据,时间序列是否平稳会对实证结果产生极大影响,尽管通过对数据进行对数化处理能够增强其平稳性,减少出现异方差的情况,但为了防止“伪回归”影响实证结果,仍然需要进行单位根检验。这里采取费雪检验(ADF检验)和Im、Pesaran和Shin 2003年提出的IPS检验,结果如表2所示。在IPS检验中,仅ln L和Czh的数据是稳定的。用一阶差分法对所有变量进行了单位根检验,各个变量的一阶差分序列对应的 $P$ 均小于0.05,排除了原始的单位根假定,一阶差分序列为稳定序列。因此,可直接对各变量进行回归分析。

### 3.5 协整检验

通过对所建立的模型进行协整检验来充分地防止伪回归。采用Pedroni(表3)和Westerlund(表4)的检验方法,Pedroni检验 $P$ 为0.0013,Westerlund检验 $P$ 为0.023,均小于0.05。Pedroni检验

表2 单位根检验

| 变量         | ADF                | IPS                 |
|------------|--------------------|---------------------|
| ln GDP     | 3.471*** (0.000 3) | 2.107(0.982 4)      |
| D(ln GDP)  | 5.254*** (0.000 0) | -4.388*** (0.000 0) |
| Sci-gov    | 9.694*** (0.000 0) | 1.628(0.948 2)      |
| D(Sci-gov) | 3.911*** (0.000 0) | -4.301*** (0.000 0) |
| ln K       | 7.325*** (0.000 0) | -1.269(0.102 2)     |
| D(ln K)    | 6.326*** (0.000 0) | -4.121*** (0.000 0) |
| ln L       | 3.771*** (0.000 1) | -1.907** (0.028 2)  |
| D(ln L)    | 4.832*** (0.000 0) | -5.557*** (0.000 0) |
| Czh        | 5.024*** (0.000 0) | -2.039** (0.020 7)  |
| D(Czh)     | 5.052*** (0.000 0) | -4.414*** (0.000 0) |
| Ru         | 3.191*** (0.000 7) | -1.283(0.099 7)     |
| D(Ru)      | 7.265*** (0.000 0) | -4.953*** (0.000 0) |
| Pat        | 6.792*** (0.000 0) | -1.421(0.077 6)     |
| D(Pat)     | 7.317*** (0.000 0) | -6.081*** (0.000 0) |

注:括号内为单位根检验的概率值( $P$ );\*\*、\*\*\*分别表示在5%和1%的水平显著。

和Westerlund检验的原假设均为不存在协整关系, $P$ 小于0.05,说明了经济发展水平、财政科技支出、资本投入、劳动力投入、城镇化水平、产业结构及技术创新之间存在着长期均衡相关关系,可以使用该样本数据进行回归分析。

### 3.6 模型选择与回归

分别使用混合回归、固定效应回归、随机效应回归三种回归方法来选择最优的实证模型。如表5所示,首先, $F$ 检验的 $P$ 为0.0000,因此拒绝原假设,选择固定效应模型;其次,LM检验的 $P$ 为0.0000,表明随机效应模型优于混合模型;最后,Hausman检验的 $P$ 为0.0026,在5%的显著性水平上拒绝了随机效应模型最优的原假设,因此选择固定效应模型进行实证回归,回归结果如表6所示。

根据表6的回归结果可以看出,各变量的 $P$ 均小于0.05,并且西部地区财政科技支出水平、资本投入、劳动力投入、城镇化水平、产业结构优化及技术创新水平对经济增长的影响是正向的。财政科技支出指标的系数显著为正,财政科技支出水平每增长1%,经济发展水平增长0.242%;资本投入每增加1%,经济增长0.812%;劳动力投入每增长1%,经济增长0.483%;城镇化水平每增长1%,经

表3 Pedroni 面板协整检验结果

| 检验方法         | 统计值      | $P$     |
|--------------|----------|---------|
| 修正的菲利普斯-佩伦检验 | 5.333 1  | 0.000 0 |
| 菲利普斯-佩伦检验    | -7.445 1 | 0.000 0 |
| 扩充的迪基-富勒检验   | -3.020 1 | 0.001 3 |

表4 Westerlund 面板协整检验结果

| 检验方法  | 统计值     | $P$     |
|-------|---------|---------|
| 方差比检验 | 1.990 7 | 0.023 3 |

表5 模型选择

| 检验方法      | $P$     | 模型选择   |
|-----------|---------|--------|
| $F$ 检验    | 0.000 0 | 固定效应模型 |
| LM检验      | 0.000 0 | 随机效应模型 |
| Hausman检验 | 0.002 6 | 固定效应模型 |

表6 固定效应模型回归结果

| 变量      | 回归系数      | $T$   | $P$   |
|---------|-----------|-------|-------|
| Sci-gov | 0.242***  | 7.98  | 0.000 |
| ln K    | 0.812***  | 7.74  | 0.000 |
| ln L    | 0.483***  | 10.51 | 0.000 |
| Czh     | 2.786***  | 9.96  | 0.000 |
| Ru      | 0.067**   | 2.00  | 0.047 |
| Pat     | 0.045***  | 2.80  | 0.006 |
| _cons   | -2.624*** | -3.56 | 0.000 |

注:\*\*、\*\*\*分别表示在5%和1%的水平显著。

济增长 2.786%;此外,产业结构的升级及技术创新均对经济增长有显著的正影响。同时可以看出,这 5 个变量中,对西部地区生产总值影响最大的是城镇化水平,产出弹性高达 2.786;对西部 GDP 影响最小的是技术创新。财政科技支出的产出弹性显著为正,说明加大财政科技投入,是可以促进西部地区经济增长的。

### 3.7 格兰杰因果检验

在协整检验的基础上,对财政科技支出与经济增长之间的关系进行格兰杰因果检验,验证西部地区财政科技支出与 GDP 是否存在短期因果关系,检验结果如表 7 所示。

财政政策效应一般具有时滞性,由检验结果可知,在滞后期为 3 年时,财政科技投入构成经济增长的格兰杰原因而仅在滞后期为 1 年时,经济增长构成了财政科技支出的格兰杰原因。这表明由于财政政策的滞后性,使得西部地区财政科技支出投入到了第三年才带动了地方经济增长。

表 7 格兰杰因果检验

| 滞后期 | 原假设                  | P       | 结论    |
|-----|----------------------|---------|-------|
| 3 年 | Sci-gov 不是 ln GDP 的因 | 0.010 5 | 拒绝原假设 |
| 1 年 | ln GDP 不是 Sci-gov 的因 | 0.000 0 | 拒绝原假设 |

## 4 结论与建议

西部地区财政科技支出与经济增长具有长期的均衡关系,就整体而言,财政科技支出的投入能够带动西部经济增长,但短期内对促进经济增长的作用并不明显。这主要是由于财政科技支出的执行进度慢,财政资金使用效率低下而造成政策的滞后效应。另外,对于西部地区财政科技支出方面存在的一些问题,提出以下建议。

### 4.1 扩大财政科技支出规模

首先,转变西部地区发展观念。只有从思想上意识到科技对经济增长的重要性,才能够促使地方政府增加对科技创新的财政投入。同中东部地区相比,西部地区较多依靠当地丰富的资源来拉动经济发展,但面对资源枯竭的现状,西部地区要转变经济发展模式,加速产业结构的调整,促进企业技术进步,增强创新能力,提升技术竞争力,做到经济增长符合“科学发展观”与“以人为本”的要求,从思想上加强对科技的重视,培养创新意识。其次,鼓励西部地区增加财政科技资金投入,提高财政科技支出占财政支出及地区 GDP 的比例。最后,加强对财政资金的监管,改善财政制度,明确各财政部门

的职责,规范资金管理办法,落实财政资金的全面预算绩效管理,牢牢把握好预算编制、执行、监督、考核等关键环节,切实提高财政科技经费的使用效益,做到不浪费,争取将所有的财政资金都用在“刀刃上”。

### 4.2 缩小地区间财政科技支出差距

我国自改革开放以来,东部沿海地区实现了优先发展,区域经济迅速飞升,而中西部地区特别是西部地区的经济发展依然十分落后。尽管“西部大开发”战略的实施在一定程度上改善了西部地区的落后状态,促进了当地经济发展,但与中东部地区相比仍有很大的差距。一些较为落后的西部地区仅仅依靠当地政府的财政能力,很难实现对科技事业的较大投入,因此,应当通过对口支援及转移支付等方法,帮助西部地区特别是西部更为落后的地区,增加财政科技投入与人才输入,完善基础设施,提供技术支持,扩大财政科技支出规模,加强科研机构、高校与企业之间的合作,激发创新活力。

### 4.3 优化财政科技支出结构

西部地区的科研投入比例明显高于中部和东部地区。基础科研主要依靠政府的资金支持,更多的依赖于国家扶持,而应用研究仍然依赖于企业和社会经费的投入。由于基础研究更多的是一种理论性质的研究,主要以论文及著作的形式表现出来,需要较多的时间及资金投入,同时也具有很强的外部性,对推动地方科技事业的发展和科技进步具有很大的局限性。西部地区应当在保证基础研究的基础上,进一步提高对经济效益较高的相关试验活动的投入比例,更有效率地促进经济增长。

## 参考文献

- [1] ROMER P M. Endogenous technical change[J]. Journal of Political Economy, 1990, 98(5): 71-102.
- [2] SISSOKO A. R&D subsidies and firm-level productivity: evidence from France[J]. Discussion Papers (IRES-Institut de Recherches Economiques et Sociales), 2011(2): 2-17.
- [3] ENGEN E M, SKINNER J. Fiscal policy and economic growth[J]. NBER Working Papers, 1992(12): 3-15.
- [4] ACEMOGLU D, AKCIGIT H, BLOOM N, et al. Innovation, reallocation and growth[J]. American Economic Review, 2018(11): 5-20.
- [5] 铁卫, 王天恒. 财政科技支出与经济增长的实证分析——以陕西省为例[J]. 统计与信息论坛, 2012, 27(2): 43-47.
- [6] 胡欣然, 雷良海. 我国财政科技支出对经济增长贡献度分析[J]. 统计与决策, 2014(5): 135-137.

- [7] 高新雨,王叶军.财政支出对城市经济增长的影响[J].财经问题研究,2018(7):109-117.
- [8] 周忠民,李佳威,秦艺芳,等.财政科技支出对全要素生产率的影响及其机理分析[J].经济地理,2022,42(1):108-116.
- [9] 刘成杰,苏虹,冯婷.财政科技投入影响创新产出的区域差异及人才集聚门槛效应研究[J].财政科学,2022(12):29-40.
- [10] 席小瑾,梁劲锐.我国地方财政科技投入效率测度与时空演化[J].统计与决策,2023,39(5):141-145.
- [11] 田时中,余本洋,陆雅洁.财政投入、地方政府竞争与区域科技创新[J].统计与决策,2020,36(3):150-154.

## Economic Growth Effects of Fiscal Science and Technology Spending in the Western Region

SUN Yuanyuan

(School of Finance, Taxation and Public Management, Lanzhou University of Finance and Economics, Lanzhou 730020, China)

**Abstract:** Science and technology are the main productive forces, and investment in science and technology plays a fundamental and important role in promoting economic growth and social development. From 2006 to 2020, the role of fiscal expenditure on science and technology in the western region on regional economic growth was investigated through cointegration and Granger causality tests. The empirical analysis shows that there is a longterm balanced relationship between fiscal expenditure on science and technology and economic growth in the western region. Therefore, the government should continue to increase and rationalize fiscal investment in science and technology, strengthen financial supervision, and improve utilization efficiency to further promote economic development and social progress.

**Keywords:** fiscal science and technology expenditure; economic growth; cointegration test; granger causality test