

重庆市财政科技经费支出结构优化分析——基于因子分析方法^{*1}

姜锋

(重庆师范大学经济与管理学院, 重庆 401331)

【摘要】:重庆市财政科技经费极大地促进了地方科技发展,专利、新产品等数量不断提升,这些成果为地方产业结构调整和地方经济社会发展起到了重要保障作用。近年来,随着财政科技经费总投入的持续增加,其支出存在着“碎片化”“不聚焦”“交叉重复”的倾向,为进一步优化财政科技经费支出结构,利用因子分析法,结合重庆市2006—2014年财政科技经费支出的相关数据,实证研究了重庆财政科技支出变量之间的相关关系,并提出财政科技经费支出结构优化的政策建议。

【关键词】:财政科技经费;支出结构;优化分析;重庆市

【中图分类号】:G31 **【文献标识码】**:A **【文章编号】**:1673—0429(2017)04—0094—06

财政科技经费是政府为了繁荣科学技术事业而支出的公共财政资金,是政府推动科技进步与创新的重要载体和手段。目前,财政科技经费支出存在“碎片化”“不聚焦”“交叉重复”等多种问题,如何使有限的财政科技经费投入得到最大的经济效益,是财政科技经费支出面临的主要问题。因而如何安排好、使用好有限的财政科技资金,所谓“好钢用在刀刃上”,就成为科技领导部门的重要任务。

对于财政科技支出绩效的研究者们主要集中在以下几个方面:(1)地方财政科技经费管理制度方面,胡兴旺对河南省财政科技经费管理模式进行了分析,并提出相关资源配置要统筹协调、改进决策机制等政策建议[1];马正凯对厦门市财政科技经费管理模式进行了分析[2];吴宇军利用武汉2002—2007年财政科技经费投入数据,进行了实证分析并提出了政策建议[3]。(2)地方财政科技经费绩效评价与实证研究。如王金妹等从科研单位和投入方向两个角度研究了福建省财政科技经费配置绩效,并得出科研机构 and 基础研究是科研产出的主力军的结论[4];曹春霞基于DEA分析了浙江省R&D经费在2003—2010年间科研机构、高校以及企业等部门的配置效率,并认为高校经费配置效率最高的结论[5];胡兴旺建立了绩效评价指标,利用河南省财政科技经费数据进行了实证分析[6]。(3)不同地方财政科技经费绩效比较研究。申菊梅运用DEA方法比较了除西藏外的30个省级研发(R&D)经费的活动效率[7];赵志远对利用2010年数据对我国各省级财政科技经费支出绩效进行了比较分析等[8]。

以上学者的研究对财政科技经费的安排使用效果作了有益的探索,具有很大的价值。但根据文献研究来看,由于各个地方区情差异较大、发展思路不同,很难做出一个绝对的判断。因此,本文在借鉴其他研究的基础上,利用因子分析法并借助于statal2.0数据分析软件对重庆市2006—2014年财政科技经费支出数据进行实证研究。

一、研究使用的方法

¹ 收稿日期:2017—04—12

作者简介:姜锋(1975—),男,经济学博士,重庆山地经济研究中心研究员,重庆师范大学经济与管理学院讲师。

本文研究采取两个步骤，第一，先对财政科技投入与产出之间进行相关分析，主要选取重庆财政科技拨款指标和重庆专利授权数(或和技术市场成交额)指标进行相关分析；第二步，利用因子分析方法，分析财政科技拨款的八项支出中，哪些对于财政科技产出的贡献率较高，把八项指标进一步简化为更少的指标，以期能够优化财政科技支出结构。

二、数据分析过程

1. 数据来源

本文的数据主要来源于《重庆市科技统计年鉴(2013)》和历年《重庆市科技数据快报》的统计数据。把重庆市 2006—2014 年财政科技支出作为观测样本，所选指标包括技术研究与开发支出、应用研究支出等八项指标。

2. 研究方法

(1)分析财政科技投入与产出(专利授权数)是否存在相关性，并利用 Granger 方法进行因果关系检验。

(2)影响科技成果产出(以专利授权数或技术市场成交额表示)的投入指标有 8 个:技术研究与开发支出(X1)，应用研究支出(X2)，基础研究支出(X3)，科学技术管理事务支出(X4)，科技条件与服务支出(X5)，社会科学支出(X6)，科学技术普及支出(X7)，科技交流与合作支出(X8)。抽取 2006—2014 年共 9 个年头的的数据，采用因子分析研究变量之间的相关关系。把 8 项指标降维为 3 个主要因子，从而达到进一步优化支出结构的目标。

3. 数据处理过程

(1)分析重庆市财政科技拨款(X)与重庆市专利申请数(M)的关系。利用 2006—2014 年的数据，为了减少在检验过程中异方差的影响，对变量都取自然对数。经计算验证两者的相关系数为 0.9462。通过单位根检验发现财政科技拨款的对数值与专利授权数的对数值两个变量是一阶单整的，对其进行 Granger 因果关系检验， $t=7.73$ ， $F(1, 7)=59.82$ ， $P>|t|=0.0000$ ，说明 $\ln(X)$ 是导致 $\ln(S)$ 变动的原因，也表明财政科技投入与科技成果产出之间存在着长期的均衡关系。

(2)如何进一步优化财政科技投入。在标准化处理的基础上，利用 stata 软件处理可以得到上述 8 个指标的 KMO 检验。KMO 是检验变量间相关系数的指标，KMO 值为 0.6009，可以做因子分析。

(3)对财政科技经费 8 项支出的原始数据经标准化处理后，得到变量的相关系数矩阵，并计算相关系数矩阵的特征值和特征向量，得到表 1。

表 1 特征值及占总体的比例数表

Factor	Variance	Difference	Proportion	Cumulative	
-----+-----					
Factor1	5.278 15	4.007 75	0.691 5		0.691 5
Factor2	1.270 40	0.331 26	0.166 4		0.858 0
Factor3	0.939 13	0.815 52	0.123 0		0.981 0
Factor4	0.123 62	0.093 20	0.016 2		0.997 2
Factor5	0.030 42	0.018 32	0.004 0		1.001 2
Factor6	0.012 09	0.001 6			1.002 8

由表 1，按累计比例数 0.98 选取主因子，可选取 3 个主因子，即 3 个主因子所包含的信息量占总体信息量的 98.10%。相应地得到因子载荷矩阵，如表 2 所示。

表 2 因子载荷矩阵

Variable	F_1	F_2	F_3	Uniqueness
-----+-----+-----				
X_1	0.961 8	0.114 1	-0.217 1	0.000 5
X_2	0.962 0	-0.253 4	-0.033 6	0.002 5
X_3	0.948 2	-0.065 3	0.079 3	0.047 9
X_4	0.924 6	-0.183 1	-0.079 9	0.050 1
X_5	0.706 4	0.101 0	0.527 6	0.204 4
X_6	0.984 8	-0.079 4	-0.022 7	0.000 1
X_7	0.992 5	-0.018 2	-0.085 3	0.000 4
X_8	0.449 6	0.867 6	-0.057 5	0.040 3

因子模型为：

$$\begin{aligned}
X_1 &= 0.9618F_1 + 0.1141F_2 - 0.2171F_3 \\
X_2 &= 0.9620F_1 - 0.2534F_2 - 0.0336F_3 \\
X_3 &= 0.9482F_1 - 0.0653F_2 + 0.0793F_3 \\
X_4 &= 0.9246F_1 - 0.1831F_2 - 0.0799F_3 \\
X_5 &= 0.7064F_1 + 0.1010F_2 + 0.5276F_3 \\
X_6 &= 0.9848F_1 - 0.0794F_2 - 0.0227F_3 \\
X_7 &= 0.9925F_1 - 0.0182F_2 - 0.0853F_3 \\
X_8 &= 0.4496F_1 + 0.8676F_2 - 0.0575F_3
\end{aligned}$$

表 3 方差极大正交旋转结果表

Variables	F_1	F_2	F_3	Uniqueness
X_1	0.8975	0.3936	0.1206	0.0005
X_2	0.9608	0.0273	0.2595	0.0025
X_3	0.8662	0.1843	0.3474	0.0479
X_4	0.9081	0.0866	0.2414	0.0501
X_5	0.4556	0.2201	0.7345	0.2044
X_6	0.9321	0.1985	0.2671	0.0001
X_7	0.9328	0.2604	0.2310	0.0004
X_8	0.1672	0.9580	0.1184	0.0403

通过表 3 可以看出:第一主因子主要由变量 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_6 、 X_7 所决定,这 6 个变量所反映的信息量几乎占总体信息量的 69%;第二主因子主要由变量 X_8 所决定;第三主因子主要由变量 X_5 所决定。这样将 8 个变量简化为 3 个彼此独立的因子,即将 8 个变量分为 3 大类,第一类的代表量是应用研究支出,该量有最大的载荷值(0.9608);第二类的代表量是科技交流与合作支出,该变量的载荷值为 0.9580,第三类的代表量是科技条件与服务支出,该变量的载荷值为 0.7345。

(4)为了对样本分类和进一步解释,对前 3 个主因子计算其因子得分,得到因子得分表 4,根据因子得分表,取 F_1 、 F_2 2 个因子轴作图,得到因子得分图,如图 1 所示。

表 4 因子得分表

var1	F_1	F_2	F_3
2006	-1.045 604	-0.6 050 017	0.0 148 583
2007	-1.141 707	-0.6 634 839	1.451 926
2008	-0.5 312 521	0.0 818 609	-0.6 044 272
2009	-0.0 401 303	-0.6 073 359	-1.058 21
2010	-0.136 735	-0.5 806 395	-0.5 064 222

2 011	-0.6 762 545	2.442 481	-0.0 747 529
2 012	0.6 347 932	-0.3 661 954	-0.7 236 812
2 013	1.221 828	-0.2 695 497	1.873 621
2 014	1.715 062	0.5 678 643	-0.3 729 118

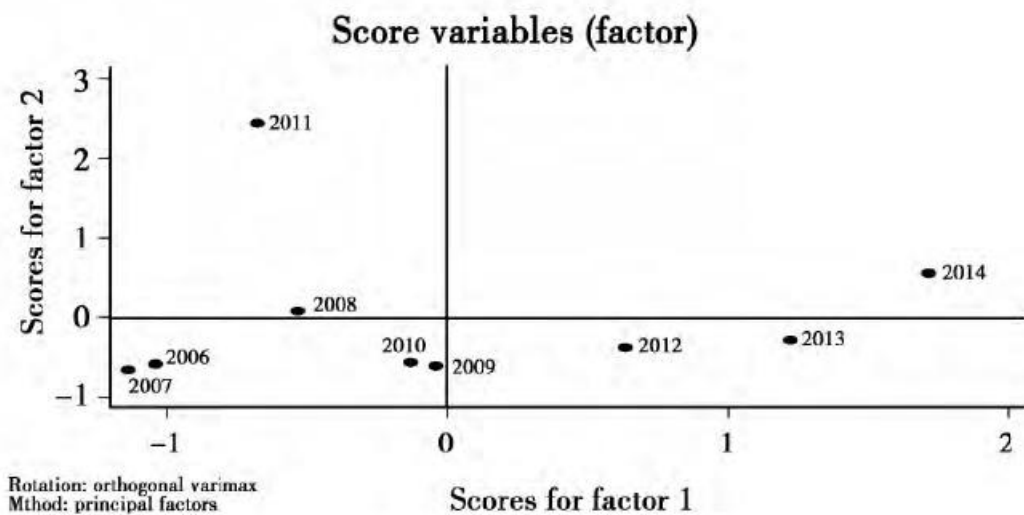


图 1 因子得分图

由因子得分图，将样本分为三个类，第一类主要以 F_2 为正值，它包含两个样本；第二类主要以 F_1 为正值，它包含了 4 个样本；第三类是以 F_1 、 F_2 都为负值，它包含了 3 个样本。

三、结论与对策

在财政科技经费 8 个方面的支出中，经费支出交叉重叠现象比较明显，支出侧重不明晰。通过因子分析实证研究可知，实际上 8 个方面的支出可以归结为 3 大类。第一类是以应用研究为方向的、能够较短时期出科技成果的直接性支出；第二类是以科技条件与服务为方向的、为科技成果产出配套的辅助性支出；第三类是以科技交流与合作为方向的、能够为科技带来情报信息交流的服务性支出。这个结论表明：从地方财政角度而言，对于有限的科技经费，只有围绕地方经济社会事务发展，紧密服务于地方产业链部署，尤其是具有拉动经济发展能力强的领域，才能够较大发挥财政科技经费的使用效率。因此，围绕 3 大类方向的支出，根据重庆市经济社会发展战略需求、政府科技管理职能定位和科技创新规律把握，应该将市级财政科技计划布局为 3 类科技计划，这 3 类计划的资金占比应最重。

1. 重点研究开发类计划

一是围绕地方产业布局，部署重点研究开发任务。围绕重庆五大功能区建设需要、战略性新兴产业和支柱产业发展需求，突出财政科技支出着力点。二是聚焦重庆市重点战略产品和重点产业化目标，聚焦事关国计民生的农业、能源资源、生态环境、健康等领域重点社会公益性研究，加大科技创新投入，发挥集中力量办大事的制度优势，加强跨部门、跨行业、跨区域研发布局和协同创新，在设定时限内进行集成式协同攻关，发挥财政科技计划在经济社会发展中的引领支撑作用。三是“以点带面”，通过专项项目带动整体科研进步。根据重庆市经济社会发展重大需求及科技发展优先领域，凝练形成若干目标明确、边界清晰的若干专项。同时，开展部分基础前沿研究重点专项和一般计划，为未来产业升级提供科技支撑。

2. 基地和人才支持专项类计划

科技成果产出离不开相应的人才和科研配套设施，因此基地和人才支持专项类计划主要就是针对科研条件的。科研条件从根本上说，包括人和设施、设备两个方面。一是人才建设，资助人才和创新团队建设，增强源头创新能力。聚焦战略目标，采取稳定支持方式，持续支持重点优秀团队突出重点研究领域、重点优势学科开展潜心研究，着力培养前沿研究领军人才和创新团队，支持科研人员开展科学前沿自由探索，着力培养科学前沿研究后备人才，提升整体创新能力。二是基地和设施建设，优化布局，支持科技创新基地建设和能力提升，促进科技资源开放共享，提高科技创新的条件保障能力。主要是加强对重点实验室建设专项、工程技术研究中心建设专项、其他基地建设专项科研资金的倾斜，以及对科技孵化器、专家大院等科技服务平台方面的建设。

3. 科技交流与合作类计划

科技交流与合作是提升地方科研进步最快的捷径，应加强合作平台建设。继续通过拓宽合作渠道，全方位、多层次、宽领域进行对外交流。建议以高校和科研院所为依托，加强重庆与国内外前沿机构对接，加强基础前沿领域的信息追踪；以市内重点企业为依托，加强企业与市内外研究机构的交流与合作，尽快使企业从低端产品开发向高端迈进，同时进一步加快科技成果向生产成果的转化。

重庆作为长江上游中心、中国西部最大的内陆城市，财政科技经费应紧紧围绕地方经济社会发展，以重大项目为依托、以研究机构为平台，有效配置域内的人、财、物，发挥科技人员积极性，追踪前沿，是保障科学研究持续稳步发展的关键。

参考文献：

-
- [1] 胡兴旺. 区域性财政科技投入及管理模式研究 [J]. 经济研究参考, 2009, (21).
- [2] 马正凯. 厦门财政科技投入管理模式探讨 [J]. 合作经济与科技, 2008, (10).
- [3] 吴玉军等. 优化财政科技投入结构的政策建议 [J]. 科技进步与对策, 2008, (25).
- [4] 王金妹. 福建省科技经费配置结构优化的多元回归分析 [J]. 福州大学学报, 2011, (3).
- [5] 曹春霞. 浙江省科技经费配置情况与效率分析 [J]. 浙江工业大学学报, 2011, (4).
- [6] 胡兴旺. 财政科技支出绩效管理模式研究 [J]. 中州学刊, 2008, (1).
- [7] 申菊梅, 赵健斌. 基于 DEA 的我国区域 R & D 效率比较研究 [J]. 科技管理研究, 2009, (10).
- [8] 赵志远. 我国省际间财政科技支出效率分析——基于 DEA 模型 [J]. 金融经济, 2013, (10).