

■ 教育与经济

DOI:10.15998/j.cnki.issn1673-8012.2022.06.005

# 高校研发经费投入与我国经济增长 是双向因果关系吗

## ——基于省级面板数据的PVAR实证研究



刘丽华, 沈红

(南方科技大学 高等教育研究中心, 深圳 518055)

**摘要:** 大国崛起与该国高校科研的崛起何者在前,何者在后?从经济增长的视角来看,不同发达程度地区的高校研发投资决策在基础研究和应用研究之间应该如何倾斜?基于中国大陆30个省份1999—2019年的面板数据构建PVAR模型,使用格兰杰因果检验、脉冲响应函数和方差分解等分析方法,研究高校基础研究和应用研究的经费投入与经济增长之间的相互作用关系,以及这种关系在经济发达地区与欠发达地区之间的差异。研究发现:第一,高校研发经费投入对经济增长的作用表现为“整体大于部分之和”。就全国样本来看,无论是高校基础研究还是应用研究,与经济增长均不存在格兰杰因果关系,但是它们的整体是经济增长的格兰杰因。第二,不同类型的高校研发活动对经济增长的作用呈现出区域差异。在发达地区,尽管高校科研对经济增长的作用并不显著,但是高校基础研究与应用研究之间存在双向促进关系,且前者对后者的解释力度更大;在欠发达地区,高校基础研究与应用研究对经济增长有显著的促进作用,应用研究对经济增长有显著的负向作用,整体表现为高校研发对经济增长有显著的单向促进作用。高校基础研究是促进应用研究和经济增长的关键动力,为提高高校研发经费的配置效率,应根据不同地区的经济情况采取差异化措施,优化经费配置结构,重视大学基础研究的地位和作用,关注基础研究与应用研究的联系。同时,应创造良好的科研环境,激发科研的内生动力,走出一条符合自然规律和中国特色的科技强国之路。

**关键词:** 高校研发经费;高校基础研究;区域经济增长;PVAR模型;科学崛起

[中图分类号]G640 [文献标志码]A [文章编号]1673-8012(2022)06-0055-17

修回日期:2022-03-31

基金项目:广东省基础与应用基础研究基金资助项目“粤港澳高等教育协同创新的关键问题和行动方案——基于对湾区三地本科院校的实证调查”(2021A1515012312)

作者简介:刘丽华,女,山东潍坊人,南方科技大学-香港大学联合培养博士生,主要从事教育经济学和高等教育政策研究;

通信作者:沈红,女,湖北武汉人,南方科技大学讲席教授,博士生导师,主要从事高等教育经济和财政与管理研究。

引用格式:刘丽华,沈红.高校研发经费投入与我国经济增长是双向因果关系吗:基于省级面板数据的PVAR实证研究[J].重庆高教研究,2022,10(6):55-71.

Citation format: LIU Lihua, SHEN Hong. Is it a two-way causal relationship between university R&D investment and China's economic growth: an empirical study based on PVAR model[J]. Chongqing higher education research, 2022, 10(6): 55-71.

## 一、问题提出

大国崛起离不开对教育和研发的重视与投入。历史表明,大国崛起伴随着世界科学中心的转移,而这种转移无不是以原始知识创新和技术突破为基础。在国际竞争日趋激烈的后疫情时代,大国竞争取决于科技进步。其中,科学主要源于人类基因中对知识和真理的执着,源于探索未知世界的热情,而技术则是直接面向市场需求的,能够被外部要素直接激励。在大科学时代,颠覆性技术创新越来越依托于基础科学理论的重大突破,基础研究不仅可以拓展认识自然的边界,开辟新的认知疆域,更是科技创新的源泉,是“科技自立自强的必然要求”<sup>[1]</sup>。

1949 年以来,特别是改革开放之后,我国不仅在教育和科技管理体制上走出了一条有中国特色的改革和创新道路,而且在军事和经济上也取得了举世瞩目的成就。在诸多科技领域,从追赶世界前沿到逐步实现“并跑”甚至在有的领域实现“领跑”。在超级计算机、量子通讯、航天工程等领域达到世界领先水平,在化学、物理、生命科学等学科领域的科研达到了世界一流水平,俨然已经成为世界第二科学大国、第一论文生产大国,中国崛起和中国科技崛起的声音不绝于耳<sup>[2]</sup>。值得反思的是,自西学东渐以来,我国从未有过转轨型的重大理论突破或颠覆性技术创新,一直都是顺轨型的科技模仿基础上的不断推进和自主创新<sup>[3]</sup>。因此,重视基础研究既是顺应我国科技发展到一定程度、实现从量到质突破、从点到系统提升<sup>[4]</sup>、在更多领域自立自强地进行原始创新发展规律的内在要求,也是在国际竞争日趋激烈的背景下突破发达国家技术封锁、摆脱核心技术受制于人、实现中华民族屹立世界民族之林的必然路径。

高等学校特别是研究型大学,已然成为国家研发的重要力量,高校研发被认为是基础研究的主力军。在 2020 年全国基础研究经费投入中,高校部分占比为 49.41%。高校始终以基础研究为重点,基础研究经费占高校研发经费总投入的 38.50%。2019 年,我国基础研究经费占全国 R&D 总经费比例首次突破 6% 大关(2020 年为 6.01%),但是与发达国家相比,对基础研究的重视程度仍然严重不足。“哪里是世界大学的中心,那里就是世界的科技中心,其后该国就成为世界强国。”<sup>[5]</sup>这种论断的得出不仅是由于一流大学源源不断地直接输出人力资本,更在于大学重视基础研究和高深学问,不断产生新思想和新知识,并可依赖于此培养基础扎实又富有想象力的高素质人才。学界、政府乃至社会上从来不缺乏对基础研究的重要性、大学科研的重要性以及大学科研活动在国家科技实力或经济实力崛起中的作用的论证或呼吁<sup>[6-7]</sup>,但是也有部分声音质疑大学科研对经济增长的促进作用<sup>[8]</sup>。反思高校科研取得的成绩与国家日益强大的相互作用关系,是国家经济实力日益强大依赖大量的人力物力投入从而使得大学产出优秀的科研成果?还是大学的科研活动促进了国家的日益强大?简言之,大学科研与经济发展,到底是谁促进了谁?

与此同时,在公共资源有限和新自由主义盛行的背景下,学术资本主义浪潮兴起。学界对大学科研一般存在两种主张:一种认为大学应专注高深学问的纯学术价值,远离商业化和产业化;一种强调大学知识的实用价值。这两种主张都表达了对大学的不满。前者谴责大学被官僚化和商品化所绑架,陷入理性化“铁笼”,在“效率至上—质量下降—外部问责—提升效率—质量进一步下降—外界进一步问责”的无限循环链条中迷失自我,舍本逐末;后者不满意大学在应用知识上的作用,认为大学科研与市场之间存在难以跨越的“死亡谷”,大学跟不上时代发展潮流,呼吁大学科研要面向经济需求<sup>[9]</sup>。在大学科研实践中,无论是研究型大学还是应用型大学,都在努力做到“两条腿”走路:既重视探索人类知识边界的基础研究,也重视面向市场需求的应用研究。然而,其比例应该如何把控?不同地区是否应该采取差异性措施?在实践中,大学的基础研究与应用研究对经济增长究竟是实实在在地发挥着促进作用,还是只是我们的美好期许?倘若大学科研对经济增长发挥了积极作用,那么谁的

作用更大?简言之,基于经济增长的视角,我国高校科研应该更多地向基础研究倾斜还是向应用研究倾斜<sup>①</sup>?这种决策会随着地区发展水平差异而呈现异质性吗?上述问题的研究既可以补充高校科研对经济增长理论解释的实证证据,同时又具有政策指导意义。

## 二、文献述评

19世纪中期,美国实施“赠地法案”,社会服务成为大学的第三职能。此后,学界对大学应该远离市场和商业化还是积极参与经济活动的哲学争议就从未停止过。伴随着产学研理论的不断发展和创业型大学概念的提出,后者似乎越来越占据上风。但在实践中,无论是研究型大学还是应用型大学都倾向于两手抓,专注高深知识和科研可以提高大学的办学水平和学术声誉,积极拥抱市场可以给大学带来直接经济收益,使得大学“紧跟时代潮流”。也就是说,在大学实践中,两种发展方向(尽管各自都问题颇多)并不是非此即彼的零和博弈,而是有望相辅相成,共同促进科技进步和经济增长。基础研究与应用研究的相辅相成表现在3个方面:第一,基础研究是应用研究的动力源泉,技术进步越来越依赖于科学的发展;第二,应用研究可以反向带动基础研究,基础研究既可以基于学术旨趣,又可以通过面向国家需求的重大科技问题带动;第三,大学可以将应用研究带来的经济收益投资于基础研究,为大学发展的长远目标服务。大学科研对经济增长的作用可分为间接作用和直接作用。间接作用表现在3个方面:第一,大学科研中基于学术旨趣的基础研究产生的重大思想和理论突破可以间接作用于经济增长;第二,面向经济主战场又不直接带来收益的大学基础研究和部分应用研究,可以通过科技进步作用于经济增长;第三,大学科研活动培养出高素质人才,通过输送人力资本对经济增长发挥作用。大学科研对经济增长的直接作用则是指大学科研的实用价值,产生新的产品和技术,通过直接的技术转让和专利申请获得经济收入。

无论是直接作用还是间接作用,从要素禀赋角度来看就是输出了人力资本和科技进步。两者并不是割裂的,人力资本通过国内技术创新和国际技术扩散两种渠道促进经济增长<sup>[11]</sup>。在经济发展前期,技术扩散作用更大;在经济发展后期,技术创新作用更大。技术扩散和技术创新共同构成技术进步,而技术进步是经济增长的引擎<sup>[12]</sup>。在大科学时代,无论是技术进步还是创新人才培养,都越来越依赖于科学进步。近十几年来,我国经济实力、科技实力和军事实力突飞猛进,但是不少学者质疑这种增长是不可持续的,是依赖人口红利和资源大手笔投入的粗放式增长<sup>[13]</sup>。更有部分极端的国外学者罔顾价值中立的学术伦理,带着霸权的政治心态质疑我国科研质量提升难以突破是因为没有西方所谓的“民主自由”的政治体系,而少量的质量突破则是依赖与西方发达国家进行科研合作<sup>[14]</sup>。科学地评估我国科研崛起现状,理性地探讨我国科研进一步提升质量的困难之处和可能的出路,是中国学者不能推卸的责任。

大学科研与经济发展到底是谁促进了谁?不同发达程度地区的高校研发投资决策在基础研究和应用研究之间应该如何倾斜?已有实证文献多从理论出发,验证大学科研对经济增长的促进作用。邬备民使用1987—2008年的数据对浙江省高等教育投入与区域经济增长进行Granger因果关系检验,发现仅存在经济增长对科研投入的单向促进作用,浙江省科研与区域经济增长之间的传导机制存在阻滞,认为浙江省高校科研方向与区域经济发展需求应该保持一致<sup>[15]</sup>。来自陕西省的数据则发现不同来源、不同结构的科研经费对经济增长的促进作用有差异,政府和企业的经费投入对经济增长作用更大,基础研究经费对经济增长具有正向促进作用,且两者都具有滞后性特征<sup>[16]</sup>。类似的基于某个省

<sup>①</sup> 尽管不少文献指出,基础研究与应用研究这种划分已经不适合知识生产模式早已发生改变的当下,但是为了简化模型,本文依旧采用这种分类方式,并不深入探讨这种科研属性分类,希望未来可以发展出更科学的分类方式<sup>[10]</sup>。



份的区域研究比较丰富,这些实证研究让数据说话,使得学界更深刻地反思高校科研对经济增长促进作用的理论与实践的差异,并提醒学者考虑环境因素和遗漏变量的影响,在推进知识增长方面具有重要意义。但是此类区域研究有一个明显的缺陷,高校科研作用具有空间溢出效应,大学的服务对象不能停留在区域层面,仅使用一个省份数据并不能解释当下我国高校科研与经济增长间的作用关系。就中国不同地区而言,大学科研对经济增长的作用随着测量数据和方法的不同而呈现出差异性。比如王海兰等人使用2002—2013年面板数据研究后发现,从东部到中部再到西部地区,我国高校经费投入对经济增长的促进作用依次递增<sup>[17]</sup>;王涛等人使用2013—2017年省级面板数据分析发现,高校科研创新与区域经济发展的关联度大小大体上与区域经济水平呈负相关关系<sup>[18]</sup>;王晓婷使用2000—2013年全国30个省份数据构建基于生产的函数模型,基于层次分析加权评价法与木桶原理的乘数合成法两者的平均值,计算得出东部、中部和西部地区科研生产对经济增长的贡献指数依次递减(分别为7.052、3.704和3.437)<sup>[19]</sup>。此外,不同来源的科研经费对不同地区经济增长的作用以及不同投入要素(人员和经费)对不同地区经济增长的作用<sup>[20]</sup>均呈现出差异性。总之,尽管研究结论存在冲突,大多数实证研究均表明高校科研对不同地区经济增长的作用存在异质性,其具体原因则需要更多实证研究和理论解释。

余继等人使用2000年、2005年、2008—2016年33个国家的数据进行分析,发现在控制了资本、劳动力、技术进步、人均教育年限、产业结构等因素后,大学研发经费和研发人员均显著正向促进经济增长,大学研发经费的促进作用在不同时期发挥着不同的作用,早期更明显,自2015年后,中国传统投入要素的发展动力不断减弱<sup>[21]</sup>。这项实证研究推进了大学科研对经济增长作用特点的理解,但是由于研究方法的局限性,并不能令人信服地解决内生性问题。此外,潘士远等人利用OECD国家面板数据测算出各个国家的研发结构与经济增长呈现倒U型关系,在经济发展早期,应用研究作用更大,在人均收入达到17 000~22 000美元这一拐点之后,基础研究投入作用更大<sup>[22]</sup>。这项研究为重视基础研究提供了理论支持,使用动态面板回归和工具变量回归多种方法解决内生性问题,从单侧验证大学科研结构对经济增长的作用,具有启发意义。

综上所述,当前相关研究存在3个主要问题:第一,区域研究对大学科研溢出效应的解释难以令人信服,大学科研对经济增长作用的边界难以确定;第二,不同研究方法和数据得出的结论存在较大争议,未来需要更多方法上的改进;第三,少有文章将描述现象与理论建构结合起来,多泛泛而谈,这主要是因为高校科研与经济增长之间的关系仍然是一个黑箱。总之,探索大学研发与经济增长的关系正成为国内外学者关注的重要课题,是对高等教育与国家经济增长这一经典教育经济学问题的扩展和细化。目前实证研究在解释现象和规律探索上做出了重要贡献,但都不能充分回答本文提出的两个问题。

### 三、研究设计

#### (一) 计量模型

面板向量自回归(Panel Vector Autoregression, PVAR)模型从时间和地区两个维度丰富数据,将所有变量转化为内生变量进行处理,可使用格兰杰因果关系检验、脉冲响应和方差分解探索变量的双向因果关系,以及这种关系的相对大小、方向和滞后效应。但是应该注意的是,这种因果关系并不是真正意义上的因果关系,它只是一种动态相关关系,表明一个变量对另一个变量的预测能力<sup>[23]</sup>。

本文构建的向量自回归PVAR模型如下:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^k \beta_j y_{i,t-j} + \gamma_i + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

其中, $\beta_j$ 表示滞后 $j$ 阶的系数矩阵, $\gamma_i$ 表示地区固定效应, $i$ 表示样本单位(省份), $\delta_t$ 表示时间固定

效应, $t$ 表示时间刻度(年份), $\varepsilon_{it}$ 表示随机误差项。在探讨高校科研投入与经济增长关系时, $y_{it}$ 为二维内生变量向量,分别为高校研发经费投入和经济增长指标。在探讨高校科研类型与经济增长的关系以及不同科研类型之间的关系时, $y_{it}$ 为三维内生变量向量,分别为高校R&D中基础研究经费、应用研究经费和经济增长。

## (二)数据来源

本文选取1999—2019年高等学校研究与试验发展内部经费支出、高等学校基础研究内部经费支出、应用研究内部经费支出作为科研经费投入指标<sup>①</sup>,地区人均GDP<sup>②</sup>作为经济增长指标。本文中所有经费数据均以2010年为基期,使用居民消费指数消除了通货膨胀的影响,并对这些数据做了自然对数平滑处理以缓解剧烈波动,消除时间序列的异方差,同时没有改变数据间的线性关系,因此不会对数据信息表达产生影响。处理后的指标分别记作 $\ln RD$ 、 $\ln BRD$ 、 $\ln ARD$ 和 $\ln PGDP$ (见表1)。

表1 变量说明

维度	变量	指标	处理后
研发经费	R&D总投入	高等学校R&D内部经费支出(RD)	$\ln RD$
	基础研究投入	高等学校R&D基础研究内部经费支出(BRD)	$\ln BRD$
	应用研究投入	高等学校R&D应用研究内部经费支出(ARD)	$\ln ARD$
经济增长	经济增长	地区人均生产总值(PGDP)	$\ln PGDP$

数据来源:2000—2020年的《科技统计资料汇编》《中国统计年鉴》<sup>③</sup>

经典经济区域划分大多基于各省份的地理位置,进而将我国划分为东部、中部和西部三大地区,这样的划分并不能有效反应各省份经济差异。本文借鉴苏屹等学者的做法<sup>[24]</sup>,以各省份2019年的人均GDP为分类标准,将人均GDP大于全国平均值的划分为发达地区,小于全国平均值的划分为欠发达地区<sup>④</sup>。

## (三)技术路线

使用Stata 15.0首先对调整后的数据进行平稳性检验,其次对于平稳的数据根据信息准则确定阶数,选择模型最优滞后阶数,确定变量间是否存在格兰杰因果关系,并应用GMM估计计算模型各变量相互影响系数,最后对通过格兰杰因果检验的关系进行脉冲响应函数分析来测量这种促进作用

① 我国的统计口径将高校研发分为基础研究、应用研究和试验与发展。根据国家统计局的定义,基础研究用来反映知识的原始创新能力,指为了获得关于现象和可观察事实的基本原理的新知识(揭示客观事物的本质、运动规律,获得新发现、新学说)而进行的实验性或理论性研究,它不以任何专门或特定的应用或使用为目的,其成果以科学论文和科学著作为主要形式。应用研究指为获得新知识而进行的创造性研究,主要针对某一特定的目的或目标。应用研究用来反映对基础研究成果应用途径的探索,是为了确定基础研究成果可能的用途,或是为达到预定的目标探索应采取的新方法(原理性)或新途径,其成果形式以科学论文、专著、原理性模型或发明专利为主。试验与发展主要反映将科研成果转化为技术和产品的能力,是科技推动经济社会发展的物化成果,指利用从基础研究、应用研究和实际经验所获得的现有知识,为产生新的产品、材料和装置,建立新的工艺、系统和服务,以及对已产生和建立的上述各项作实质性的改进而进行的系统性工作,其成果形式主要是专利、专有技术、具有新产品基本特征的产品原型或具有新装置基本特征的原始样机等。本文将应用研究和试验与发展合并,统称为应用研究,不少研究均使用此类方法。

② 本文引用的参考文献均使用了人均GDP作为经济增长指标,常见的经济增长指标还有GDP以及GDP的增速,直接使用GDP原始数据在本文模型中不能通过平稳性检验,对其进行差分对数处理后(相当于GDP增速)的结果与本文结果一致。

③ 2000年前后各省份经费统计口径呈现出较大差异,而2021年的《科技统计资料汇编》截止到2022年1月份尚未出版,因此在模型分析部分数据区间为1999—2019年。但是描述性统计的图示部分(1995—2020年和2005—2020年)使用的是全国总体数据,数据来源为国家统计局,检索日期为2022年1月15日,最早无缺失可检索到1995年(不同来源经费可检索到2005年),最新数据为2020年。

④ 本文样本包括大陆地区30个省份。其中,西藏存在缺失值剔除样本;发达地区有北京、上海、江苏、浙江、福建、广东、天津、湖北、重庆和山东,其余20个省份为欠发达地区。

的动态变化,以及进行方差分解来分析每一时刻的不同冲击对内生变量变化的解释比例,从而评价不同因素对这一变量的重要性。研究的技术路线如图 1 所示。



图 1 技术路线图

## 四、实证结果

### (一)描述性统计分析

各变量在 1999—2019 年的描述性统计数据如表 2 所示。以 2010 年的价格计算,我国高等学校研发经费总投入由 1999 年的 78.77 亿元增长到 2019 年的 1 437.99 亿元,增长了 18.25 倍;人均 GDP 由 1999 年的 8 967 元增长到 2019 年的 56 492 元,增长了 6.29 倍。1999—2019 年,发达地区的年平均高校研发经费投入(36.7 亿元)是欠发达地区年平均高校研发经费(10.28 亿元)的 3.57 倍;发达地区的高校基础研究年平均经费投入(12.97 亿元)是欠发达地区年平均经费投入(3.60 亿元)的 3.60 倍;发达地区的高校应用研究年平均经费投入(23.70 亿元)是欠发达地区年平均经费投入(6.68 亿元)的 3.55 倍;发达地区的人均 GDP(48 742.8 元)是欠发达地区人均 GDP(23 660.7 元)的 2.06 倍。但是,发达地区各项指标的标准差均大于欠发达地区,资源分布更不均衡。在经济发达地区,应用研究经费投入是基础研究经费投入的 1.43 倍;在经济欠发达地区,应用研究经费投入是基础研究经费投入的 1.83 倍。综上,尽管我国各省份的应用研究经费投入均远高于基础研究,但是相对而言,经济发达地区更重视基础研究,经济欠发达地区更重视应用研究。这可能是由于经济实力雄厚的省份更有能力投资于回报周期较长的基础研究,也可能是发达地区的技术突破更依赖于基础研究,所以发达地区更有动机投入基础研究。那么,不同类型的高校科研活动是否在不同地区呈现异质性?下文将尝试回答这一问题。

表 2 1999—2019 年各变量原始数据的描述性统计

地区	变量	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
总体	<i>RD</i>	630	190 783.7	271 009.0	132.2	2 312 822.0
	<i>BRD</i>	630	67 243.4	108 150.5	40.9	842 446.3
	<i>ARD</i>	630	123 540.4	167 409.8	90.7	1 470 376.0
	<i>PGDP</i>	630	32 021.4	23 326.4	3 112.2	135 256.3
发达地区	<i>RD</i>	210	366 748.7	381 279.7	8 469.6	2 312 822.0
	<i>BRD</i>	210	129 677.0	159 527.7	1 716.7	842 446.3
	<i>ARD</i>	210	237 071.7	227 975.6	5 901.1	1 470 376.0
	<i>PGDP</i>	210	48 742.8	28 566.0	6 667.0	135 256.3
欠发达地区	<i>RD</i>	420	102 801.2	120 269.1	132.2	647 275.1
	<i>BRD</i>	420	36 026.5	43 978.6	40.9	205 983.8
	<i>ARD</i>	420	66 774.7	80 361.7	90.7	442 801.8
	<i>PGDP</i>	420	23 660.7	14 127.6	3 112.2	64 034.6

注:涉及金额指标均以 2010 年物价水平计量,研发经费单位为万元,人均 GDP 单位为元



从科研结构来看,尽管高等学校的基础研究和应用研究经费投入均在增长,但是其占比有所波动(如图2)。其中,高校基础研究经费支出占总经费支出的比例几乎一路飙升,由1995年的15.37%断断续续增长到40%左右(2014—2020年),高校应用研究经费支出占总经费的比例由1995年的84.63%下降到2020年的61.50%,变化趋势为先略有下降,近年来略有反弹,但应用研究经费支出始终占据最大比例。高校研发经费主要来自政府(60%左右)和企业(30%左右),且大部分是中央财政投入,地方财政、企业和其他社会力量投入较少,经费来源单一。

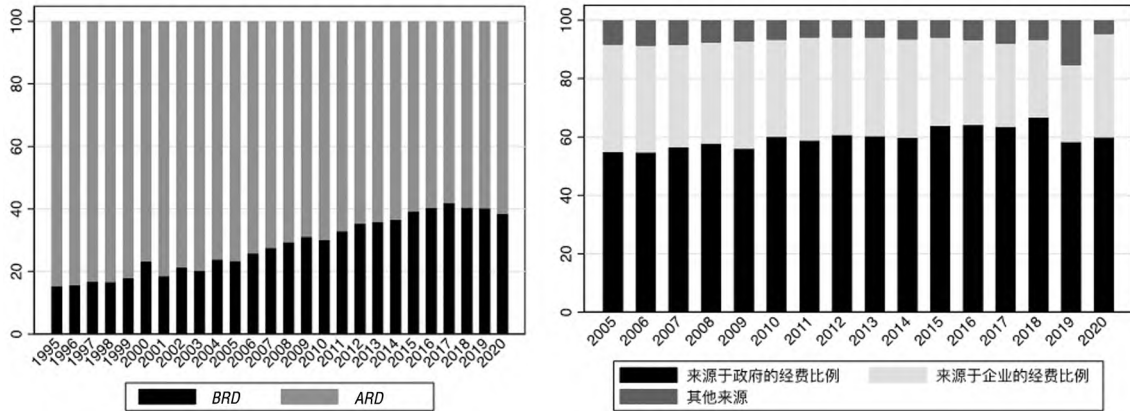


图2 1995—2020年我国高校研发结构变迁(%)和2005—2020年科研经费来源变迁(%)

从绝对数值(如图3)来看,我国对高校研发经费投入大幅增长,特别是高校基础研究经费,1995—2020年年平均增长率高达17.38%(但人力投入年平均增长率仅为5.74%)。在2020年,高校基础研究经费达724.84亿元(以当年价计),占全国研究经费1467.00亿元的49.41%。尽管我国高校研发经费特别是基础研究经费的增长态势喜人,但是有两点值得注意:第一,我国基础研究经费与应用研究经费金额仍存在较大差距。在应用研究发挥作用较大的经济发展初期阶段,科研经费向应用研究倾斜无可非议,但是应该警惕这种倾斜的政策惯性跟不上创新型国家发展的需求。第二,与发达国家相比,我国对基础研究的重视程度仍然严重不足。以美国为例,这一比例近年来持续高达70%左右。此外,我国基础研究占总研发经费比例尽管增长较快,但是与发达国家15%~25%相比差距较为明显。从要素结构来看,大学科研人员全时当量在1995—2018年一直缓慢增长,2019年增幅较大,说明尽管高校研发管理中存在重物轻人的问题,但是呈现出缓解趋势。总体而言,我国高校R&D管理体制中存在基础研究投入不足、重物轻人、经费来源单一等问题,这与相关文献结论一致<sup>[7]</sup>。

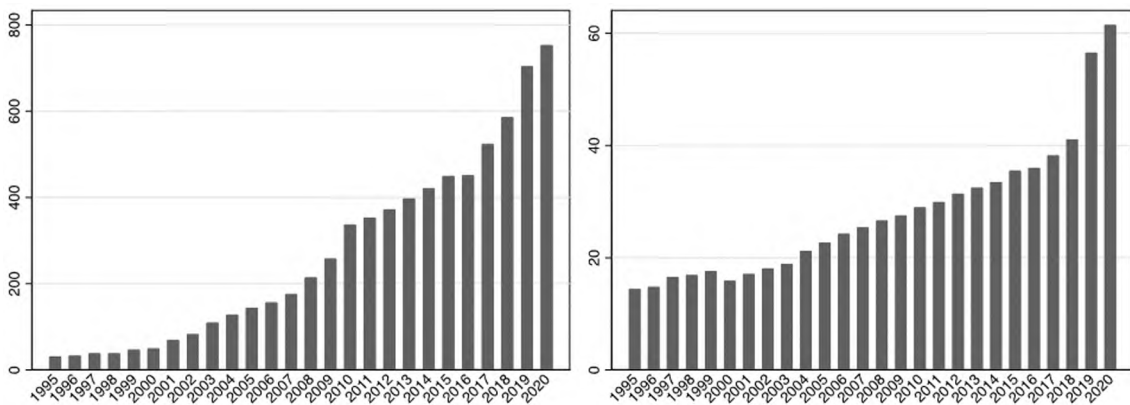


图3 1995—2020年我国高校基础研究经费变化趋势(亿元)和R&D折合全时人员当量(万人)

## (二) 平稳性检验与阶数确定

经过处理后的  $\ln RD$ 、 $\ln BRD$ 、 $\ln ARD$  和  $\ln PGDP$  这 4 个变量的 LLC 检验统计量均在 1% 或 5% 水平上通过平稳性检验(见表 3),即本研究中模型 1 和模型 2 的面板数据均是平稳的。

表 3 变量的面板单位根检验结果(LLC 检验)

	总体	发达地区	欠发达地区
$\ln RD$	-8.265***	-2.703***	-7.367***
$\ln BRD$	-3.994***	-2.594***	-3.991***
$\ln ARD$	-6.811***	-3.144***	-7.484***
$\ln PGDP$	-3.457***	-3.907***	-2.232**

注:\*\*\*表示在 1% 水平上显著,\*\*表示在 5% 水平上显著,\*表示在 10% 水平上显著

根据构建的高校研发经费投入与经济增长的 PVAR 模型(模型 1)、不同类型的高校科研与经济增长的 PVAR 模型(模型 2)确定总体样本、发达地区样本和欠发达地区样本的滞后阶数。一方面,只有滞后阶数足够大才能有效反映模型的动态特征;另一方面,滞后阶数过大也会使要估计的参数过多,自由度减少以至于模型无法估计。根据表 4 信息准则,权衡 AIC、HQIC 和 BIC 的结果(少数服从多数),确定模型 1 的总体样本、发达地区样本和欠发达地区样本的滞后期分别为 2、4、2;模型 2 的总体样本、发达地区样本和欠发达地区样本的滞后期分别为 4、4、1。

表 4 PVAR 模型滞后阶数选取

地区	模型 1				模型 2		
	Lag	AIC	BIC	HQIC	AIC	BIC	HQIC
总体	1	-2.315	-1.827	-2.125	-1.161	-0.406	-0.866
	2	-2.543*	-2.003*	-2.332*	-0.386	0.473	-0.050
	3	-1.578	-0.980	-1.344	1.142	2.113	1.522
	4	1.695	2.356	1.955	-2.431*	-1.336*	-2.001*
	5	1.628	2.359	1.916	-2.025	-0.792	-1.539
发达地区	1	-3.501	-3.091*	-3.335	0.027	0.693	0.297
	2	-2.863	-2.366	-2.661	-2.561	-1.710	-2.216
	3	2.230	2.820	2.470	-3.396	-2.344	-2.969
	4	-3.666*	-2.974	-3.385*	-4.266*	-2.998*	-3.751*
	5	-3.063	-2.260	-2.737	-3.499	-1.994	-2.887
欠发达地区	1	-1.941	-1.485	-1.760	-0.790*	-0.075*	-0.506*
	2	-2.293*	-1.775*	-2.087*	-0.714	0.128	-0.379
	3	-1.666	-1.081	-1.433	1.976	2.955	2.366
	4	-1.217	-0.558	-0.954	-0.456	0.675	-0.004
	5	-1.511	-0.770	-1.215	2.743	4.040	3.262

注:\*\*\*表示在 1% 水平上显著,\*\*表示在 5% 水平上显著,\*表示在 10% 水平上显著

## (三) 格兰杰因果关系检验

格兰杰因果关系检验结果如表 5 所示。就全国总体样本而言,检验结果在 5% 显著性水平上,说明高校研发经费投入是经济增长的格兰杰因,但是经济增长不是高校研发经费投入的格兰杰因。换



言之,高校研发经费投入可以预测经济增长,但是反之不成立。该研究结论同样适用于欠发达地区。在经济发达地区,高校研发经费投入与经济增长不存在格兰杰因果关系。

表5 格兰杰因果关系检验结果

地区	原假设	Chi2	P	结论
总体(M1)	lnPGDP不是lnRD的格兰杰因	0.93	0.629	接受
	lnRD不是lnPGDP的格兰杰因	8.97	0.011**	拒绝
发达地区(M1)	lnPGDP不是lnRD的格兰杰因	2.41	0.660	接受
	lnRD不是lnPGDP的格兰杰因	5.57	0.233	接受
欠发达地区(M1)	lnPGDP不是lnRD的格兰杰因	1.24	0.537	接受
	lnRD不是lnPGDP的格兰杰因	6.89	0.032**	拒绝
总体(M2)	lnARD不是lnBRD的格兰杰因	6.58	0.160	接受
	lnPGDP不是lnBRD的格兰杰因	5.16	0.271	接受
	lnARD和lnPGDP不是lnBRD的格兰杰因	9.50	0.302	接受
	lnBRD不是lnARD的格兰杰因	3.74	0.442	接受
	lnPGDP不是lnARD的格兰杰因	2.15	0.709	接受
	lnBRD和lnPGDP不是lnARD的格兰杰因	6.40	0.602	接受
	lnBRD不是lnPGDP的格兰杰因	2.61	0.625	接受
	lnARD不是lnPGDP的格兰杰因	3.06	0.548	接受
	lnARD和lnBRD不是lnPGDP的格兰杰因	6.15	0.630	接受
	lnARD不是lnBRD的格兰杰因	8.16	0.086*	拒绝
发达地区(M2)	lnPGDP不是lnBRD的格兰杰因	6.22	0.183	接受
	lnARD和lnPGDP不是lnBRD的格兰杰因	9.18	0.327	接受
	lnBRD不是lnARD的格兰杰因	8.22	0.084*	拒绝
	lnPGDP不是lnARD的格兰杰因	2.86	0.581	接受
	lnBRD和lnPGDP不是lnARD的格兰杰因	11.81	0.160	接受
	lnBRD不是lnPGDP的格兰杰因	3.40	0.493	接受
	lnARD不是lnPGDP的格兰杰因	5.64	0.228	接受
	lnARD和lnBRD不是lnPGDP的格兰杰因	18.81	0.016**	拒绝
欠发达地区(M2)	lnARD不是lnBRD的格兰杰因	0.53	0.468	接受
	lnPGDP不是lnBRD的格兰杰因	1.10	0.295	接受
	lnARD和lnPGDP不是lnBRD的格兰杰因	2.14	0.343	接受
	lnBRD不是lnARD的格兰杰因	2.48	0.115	接受
	lnPGDP不是lnARD的格兰杰因	0.23	0.630	接受
	lnBRD和lnPGDP不是lnARD的格兰杰因	5.64	0.060*	拒绝
	lnBRD不是lnPGDP的格兰杰因	18.85	0.000***	拒绝
	lnARD不是lnPGDP的格兰杰因	4.89	0.027**	拒绝
lnARD和lnBRD不是lnPGDP的格兰杰因	19.11	0.000***	拒绝	

注:\*\*\*表示在1%水平上显著,\*\*表示在5%水平上显著,\*表示在10%水平上显著

模型2的检验结果表明,就全国总体样本而言,高校基础研究经费投入、应用研究经费投入与经济增长之间均不存在格兰杰因果关系。但是在发达地区样本中,检验结果在10%显著性水平上,说明高校基础研究与高校应用研究互为格兰杰因,即在经济发达地区高校基础研究经费投入可以预测应用研究的经费投入,反之亦然。在欠发达地区,检验结果在1%显著性水平上,说明高校基础研究经费是经济增长的格兰杰因;检验结果在5%显著性水平上,说明高校应用研究经费是经济增长的格兰杰因。换言之,在经济欠发达地区,高校基础研究和应用研究均可以预测经济增长。

综上,格兰杰因果关系检验有3点发现:第一,就全国样本来看,无论是高校基础研究还是高校应用研究与经济增长均不存在格兰杰因果关系(模型2),但是他们的整体是经济增长的格兰杰因(模型1);第二,高校科研对经济增长的作用在发达地区并不显著,反而在经济不发达地区显著;第三,经济发达地区的高校基础研究与高校应用研究之间的关系更紧密。

值得注意的是,格兰杰因果关系只是检验其是否显著,并不能识别出影响的方向和大小。下文将检验这一关系的相对大小和方向。

#### (四) PVAR 的 GMM 估计结果

采用 GMM 估计方法进行模型1 面板回归分析的结果如表6 所示。将经济增长作为被解释变量,在全国样本中,滞后2 期的高校研发经费投入对当期经济增长有显著促进作用,滞后1 期的高校研发经费投入对当期经济增长作用不显著。这一结论同样适用于欠发达地区,但是在发达地区,高校研发投入对当期经济增长作用不显著。将高校研发经费投入作为被解释变量,无论是在发达地区、欠发达地区还是总体样本中,经济增长对高校研发投入的作用均不显著。模型1 的 GMM 估计结果与格兰杰因果关系检验结果一致,表明模型1 中的格兰杰因果关系为正向促进作用。

表6 PVAR 模型1 的 GMM 估计结果

变量	总体		发达地区		欠发达地区	
	h_lnPGDP	h_lnRD	h_lnPGDP	h_lnRD	h_lnPGDP	h_lnRD
L1. h_lnPGDP	0.571 ***	-0.159	1.268 ***	1.466	0.656 ***	-0.292
L1. h_lnRD	-0.004	0.521 ***	0.057	1.130 ***	-0.006	0.500 ***
L2. h_lnPGDP	0.181 *	0.152	-0.441 ***	-0.414	0.126	0.254
L2. h_lnRD	0.061 ***	0.293 ***	0.007	-0.128	0.051 ***	0.313 ***
L3. h_lnPGDP			0.711 ***	0.029		
L3. h_lnRD			-0.031	-0.089		
L4. h_lnPGDP			-0.522 ***	-0.554		
L4. h_lnRD			-0.047	-0.092		

注:\*\*\*表示在1%水平上显著,\*\*表示在5%水平上显著,\*表示在10%水平上显著

采用 GMM 估计方法对模型2 面板回归分析结果如表7 所示。将经济增长作为被解释变量,在全国样本和发达地区样本中,滞后的高校基础研究和应用研究经费投入对当期经济增长作用不显著。在欠发达地区,滞后1 期的高校基础研究经费投入对当期经济增长作用显著为正,而滞后1 期的高校应用研究经费投入对当期经济增长作用显著为负。将高校应用研究经费投入作为被解释变量,滞后的高校基础研究经费投入和人均 GDP 对高校应用研究经费投入当期的作用均不显著。将高校基础研究经费投入作为被解释变量,在全国样本中,滞后4 期的高校应用研究经费投入对当期的高校应用研究经费投入具有显著负向影响。在发达地区,滞后4 期的人均 GDP 对当期高校基础研究经费投入的作用显著为负。

表 7 PVAR 模型 2 的 GMM 估计结果

变量	总体			发达地区			欠发达地区		
	hlnBRD	hlnARD	hlnGDP	hlnBRD	hlnARD	hlnGDP	hlnBRD	hlnARD	hlnGDP
L1. hlnBRD	0.367***	0.054	-0.037	0.120	0.072	-0.077	0.700***	0.197	0.122***
L1. hlnARD	0.466	0.837***	0.071	0.634**	0.799***	0.095	0.082	0.658***	-0.048**
L1. hlnGDP	2.227**	0.616	1.401***	1.749**	0.241	1.301***	0.230	-0.108	0.710
L2. hlnBRD	-0.088	-0.084	-0.004	-0.134	-0.015	-0.053			
L2. hlnARD	0.052	0.047	0.011	0.013	-0.026	0.030			
L2. hlnGDP	-0.744**	0.018	-0.413***	-0.549	-0.060	-0.379***			
L3. hlnBRD	-0.067	-0.010	-0.023	-0.022	-0.071	0.025			
L3. hlnARD	0.118	0.064	-0.017	-0.040	0.049	-0.028			
L3. hlnGDP	0.189	-0.207	0.569***	0.319	-0.198	0.656***			
L4. hlnBRD	-0.039	-0.094	-0.016	0.198*	-0.054	0.021			
L4. hlnARD	-0.160**	0.011	-0.007	0.039	0.025	-0.033			
L4. hlnGDP	-0.501	-0.110	-0.474***	-0.774*	0.216	-0.529***			

注:\*\*\*表示在1%水平上显著,\*\*表示在5%水平上显著,\*表示在10%水平上显著

### (五) 脉冲响应函数分析

对通过格兰杰因果检验的变量关系进行脉冲响应函数分析,可以得到各变量受到某种冲击后的动态反应。图 4 展示了模型 1 中存在格兰杰因果关系变量间的脉冲响应函数关系。其中,(1)为总体样本中  $\ln PGDP$  对  $\ln PGDP$  的脉冲响应;(2)为总体样本中  $\ln RD$  对  $\ln PGDP$  的脉冲响应;(3)为欠发达地区样本中  $\ln PGDP$  对  $\ln PGDP$  的脉冲响应;(4)为欠发达地区样本中  $\ln RD$  对  $\ln PGDP$  的脉冲响应。虚线表示 95% 的置信区间。由图 4 可知,给高校 R&D 经费投入一个正向冲击后,总体样本与欠发达地区样本变化趋势一致,其对经济增长促进作用在 1~2 期内增长较快,之后增长趋势趋于平缓,其对经济增长最大促进作用的滞后期为 4。

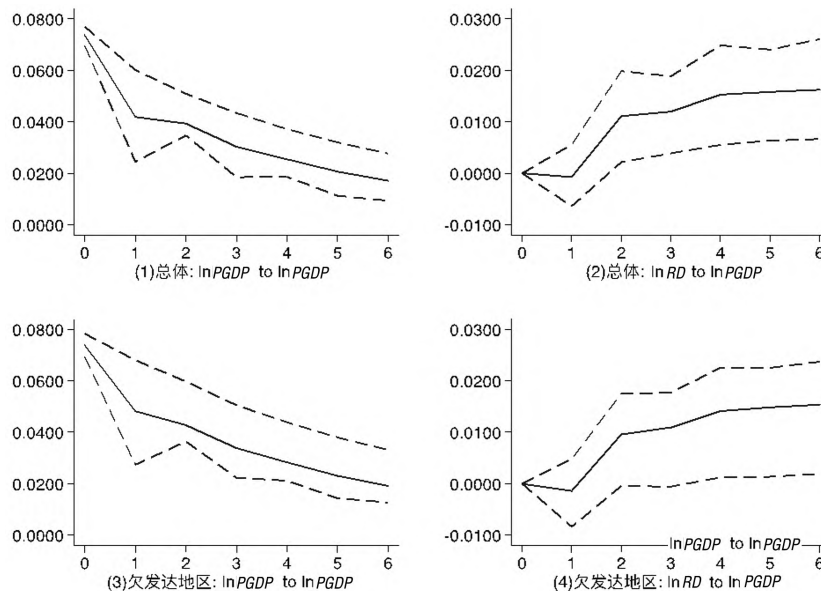


图 4 模型 1 的脉冲响应结果

图 5 展示了模型 2 中发达地区样本中存在格兰杰因果关系变量的脉冲响应函数关系。其中,(1)为发达地区样本中  $\ln BRD$  对  $\ln BRD$  的脉冲响应;(2)为发达地区样本中  $\ln ARD$  对  $\ln BRD$  的脉冲响应;(3)为发达地区样本中  $\ln ARD$  对  $\ln ARD$  的脉冲响应;(4)为发达地区样本中  $\ln BRD$  对  $\ln ARD$  的

脉冲响应。虚线表示 95% 的置信区间。由图 5 可知,给高校应用研究经费一个正向冲击后,其对基础研究促进作用在 0~2 期内增长较快,之后略有下降,最终趋于平缓,对基础研究最大促进作用的滞后期为 2。给高校基础研究经费一个正向冲击后,其对应用研究促进作用在 0~1 期内有所增长,随后开始下降,2~4 期内下降较快,最终趋于平缓,对应用研究最大促进作用的滞后期为 1。

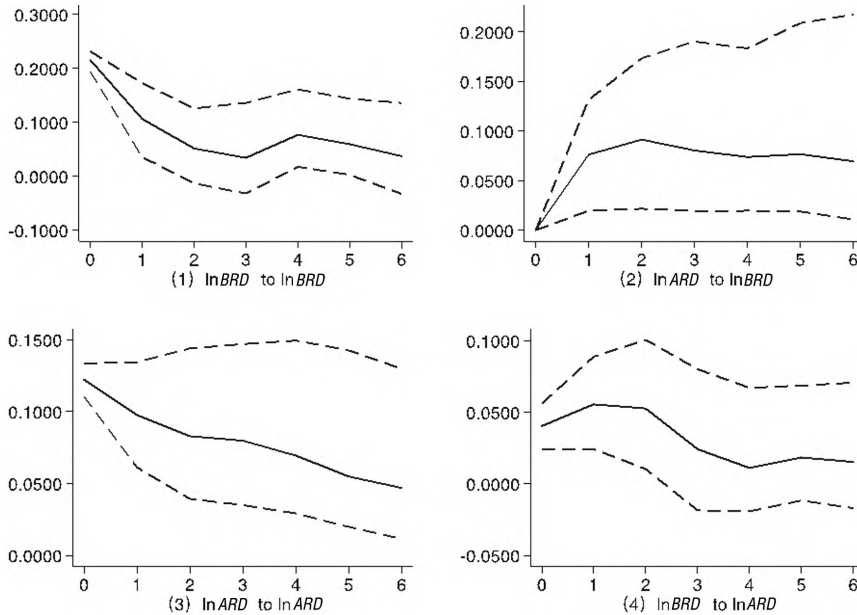


图 5 发达地区样本的脉冲响应结果

图 6 展示了模型 2 中欠发达地区样本中存在格兰杰因果关系变量的脉冲响应函数关系。其中, (1)为欠发达地区样本中  $\ln BRD$  对  $\ln PGDP$  的脉冲响应; (2)为欠发达地区样本中  $\ln ARD$  对  $\ln PGDP$  的脉冲响应; (3)为欠发达地区样本中  $\ln PGDP$  对  $\ln PGDP$  的脉冲响应。虚线表示 95% 的置信区间。由图 3 可知,给高校基础研究经费一个正向冲击后,其对经济增长促进作用在 1~2 期内增长较快,随后略有增长,最后逐渐下降,对经济增长最大促进作用的滞后期为 3。给高校应用研究经费一个正向冲击后,其对经济增长促进作用在 0~2 期内迅速下降,随后略有回升,对经济增长有负向作用(与 GMM 估计结果一致)。

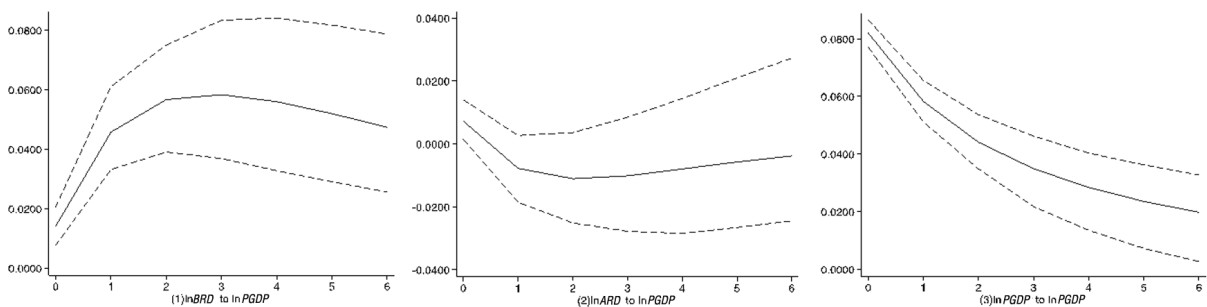


图 6 欠发达地区样本的脉冲响应结果

### (六) 方差分解

方差分解描述了每一时刻的不同冲击对内生变量变化的解释比例,据此评价不同因素对这一变量的重要性。表 8 为模型 1 中的经济增长指标 ( $\ln PGDP$ ) 的方差分解,反映高校研发经费投入 ( $\ln RD$ ) 与经济增长 ( $\ln PGDP$ ) 分别对经济增长 ( $\ln PGDP$ ) 的解释程度。随着预测期数的增加,  $\ln PGDP$  对其本身的解释力度逐渐下降。从第五个预测期到第二十个预测期,高校研发经费投入对经济增长



的解释力度基本一致。这表明,从长期来看,各变量的正交化冲击对所有变量波动的解释力度保持稳定。但是,在总体样本中高校研发经费投入对经济增长的解释力度(第二十期为 2.6%)大于欠发达地区样本中的该指标解释力度(第二十期为 1.6%)。此外,总体样本中经济增长对其本身的解释力度由第五个预测期的 95.4% 下降到第二十个预测期的 82.0%;欠发达地区样本中经济增长对其本身的解释力度由第五个预测期的 96.6% 下降到第二十个预测期的 85.0%。

表 8 模型 1 的方差分解

变量	期数	总体	欠发达地区
		lnPGDP	lnPGDP
lnPGDP	5	0.954	0.966
lnRD	5	0.024	0.017
lnPGDP	10	0.871	0.896
lnRD	10	0.025	0.016
lnPGDP	15	0.833	0.862
lnRD	15	0.025	0.016
lnPGDP	20	0.820	0.850
lnRD	20	0.026	0.016

表 9 为模型 2 中相关指标的方差分解,反映了发达地区高校基础研究经费投入(lnBRD)与应用研究经费投入(lnARD)对其本身及对对方的解释程度,以及欠发达地区的高校基础研究经费投入(lnBRD)、应用研究经费投入(lnARD)、经济增长(lnPGDP)对经济增长(lnPGDP)的解释力度。在发达地区,随着预测期数的增加,lnBRD 对其本身的解释力度由 55.7% 下降到 29.3%;lnARD 对其本身的解释力度由第五个预测期的 21.5% 增加到第十个预测期的 22.6%,下降到第二十个预测期的 17.2%。lnARD 对 lnBRD 的解释力度由第五期的 15.5% 下降到第二十期的 10.9%;lnBRD 对 lnARD 的解释力度由第五期的 80.3% 下降到第二十期的 59.9%。在发达地区,高校基础研究对其本身的解释力度大于应用研究对基础研究的解释力度;高校应用研究对其本身的解释力度大于基础研究对应用研究的解释力度。

表 9 模型 2 的方法分解

变量	期数	发达地区		欠发达地区
		lnBRD	lnARD	lnGDP
lnBRD	5	0.557	0.215	0.008
lnARD	5	0.155	0.803	0.001
lnGDP	5			0.531
lnBRD	10	0.390	0.226	0.013
lnARD	10	0.131	0.736	0.001
lnGDP	10			0.417
lnBRD	15	0.326	0.191	0.015
lnARD	15	0.118	0.654	0.001
lnGDP	15			0.390
lnBRD	20	0.293	0.172	0.015
lnARD	20	0.109	0.595	0.002
lnGDP	20			0.383

在欠发达地区,高校基础研究经费投入对经济增长的解释力度随着预测期数的增加先增加,后趋于平稳(在第十五和第二十个预测期均为 1.5%);高校应用研究经费投入对经济增长的解释力度在第二十个预测期为 0.2%;经济增长对其本身的解释力度由第五个预测期的 53.1% 下降到第二十个

预测期的38.3%。

## 五、结论与讨论

### (一) 结论

本文通过构建 PVAR 模型对中国大陆(西藏除外)30 个省份高校研发经费投入与经济增长的动态关联进行了实证分析,并根据经济发展程度将这 30 个省份分为发达地区和欠发达地区,以探讨不同类型的高校科研活动与经济增长关系的动态差异。研究结论如下:

第一,从描述性统计结果来看,尽管我国高校研发经费特别是基础研究经费的增长态势喜人,但是高校对基础研究的重视程度与发达国家相比,存在较大差距,高校基础研究经费投入仍然不足。此外,从不同地区来看,尽管我国各地区的应用研究经费投入均远高于基础研究,但是相对而言,经济发达地区更重视高校基础研究,经济欠发达地区更重视高校应用研究。这是因为,一方面,经济实力雄厚的省份更有能力投资于回报周期较长的基础研究;另一方面,发达地区的技术突破更依赖基础研究,所以更有动机投入基础研究。

第二,从全国总体来看(如图7),经济增长不能预测高校研发经费投入,但是高校研发经费投入可以预测经济增长,这种关系表现为“整体大于部分之和”。尽管高校基础研究经费投入、应用研究经费投入和经济增长之间无格兰杰因果关系,但是高校研发整体上对经济增长有单向且滞后的促进作用。这种最大促进作用的滞后期为4,在第二十个预测期,高校研发对经济增长的促进作用为2.6%。

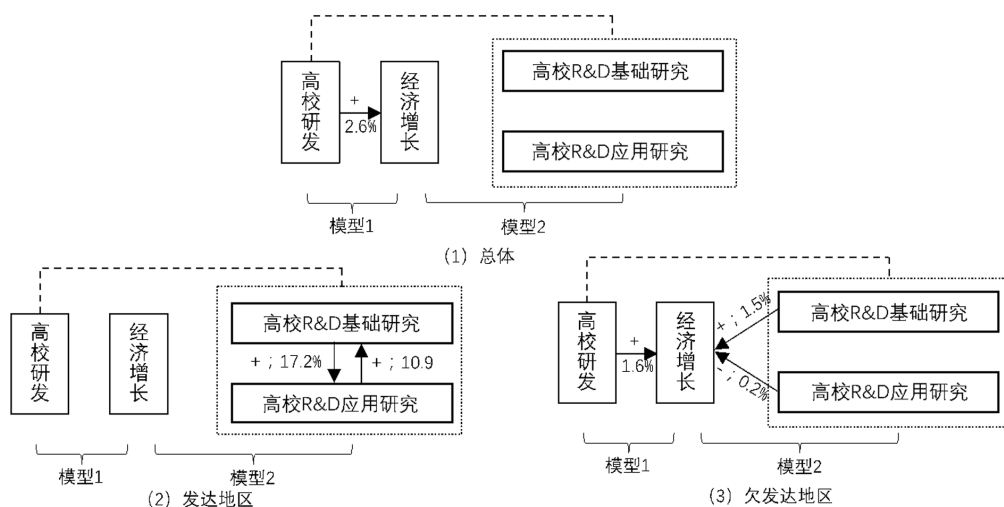


图7 模型示意图

第三,不同类型高校研发活动对经济增长的作用呈现出区域差异。从发达地区来看,高校基础研究与应用研究之间的关系更紧密。高校基础研究与应用研究之间存在双向促进关系,在第二十个预测期,高校基础研究对应用研究的解释力度为17.2%,高校应用研究对基础研究的解释力度为10.9%。高校基础研究与应用研究对经济增长的作用表现为整体大于部分之和,也就是说他们之间的关系对经济增长的作用更大。在经济发达地区,尽管高校基础研究与应用研究之间的关系紧密,但无论是“部分”(高校基础研究或者高校应用研究)还是“整体”(高校研发)对经济增长的作用为什么均不显著?这里有两点解释:一是影响经济增长的因素繁多,单就研发活动而言,在经济发达地区,企业的研发活动对经济增长有更积极的正向促进作用,高校研发活动可能通过企业研发活动或者其他活动对经济增长有促进作用;二是发达地区的高校更倾向于从事与经济增长联系不密切的知识生产活动。

第四,从欠发达地区来看,经济增长不能预测高校研发,但是高校研发可以预测经济增长。不同

类型的科研活动对经济增长的作用不同,高校基础研究对经济增长有显著的单向促进作用,高校应用研究对经济增长有显著的负向作用,整体表现为高校研发对经济增长有显著的单向促进作用。高校研发对经济增长最大促进作用的滞后期为4,在第二十个预测期,高校研发对经济增长的促进作用为1.6%。高校基础研究对经济增长最大促进作用的滞后期为3,在第二十个预测期,高校研发对经济增长的促进作用为1.5%。高校应用研究对经济增长最大负向作用的滞后期为2,在第二十个预测期,高校研发对经济增长的负向作用为0.2%。但是,高校基础研究与应用研究之间没有格兰杰因果关系,即在欠发达地区高校基础研究与应用研究联系不紧密。

## (二) 讨论

我国高等教育实践中一直更重视大学科研的实用价值,这不仅符合传统儒家文化经世致用的实践理性精神,也顺应我国作为科技后发国家实现追赶超越的现实处境。哪怕是基于经济增长的实用主义视角,我国高校也应该更加重视科研的基础研究,尽管基础研究短期内并不“实用”。随着新时代对大学科研实用价值的强调,大学内部和外部人员被这种规范性权力引导,被硅谷奇迹吸引,有所夸大地追逐大学带来的直接经济效益,使得大学呈现出市场化和产业化趋势,甚至对大学的未来发展形成一种威胁,不重视产学研结合的大学就要被时代所淘汰。尽管产学研发展一直困难重重,但少有大学反思走这条路对不对,是不是符合本校的长远发展战略。几乎所有大学跟风耗费巨资建设名存实亡的产业园,发展虚有其表的创新创业教育,这种模式是否适合所有的大学仍有待探索,市场化的程度仍有待商议。当然,高等教育本身是一门实践学科,很多时候实践经验是走在理论之前的,但是重要的实践要结合国情、校情来发展,理论要及时反思总结经验,并进一步指导实践。“创业本来就有风险,成功率低,我们要紧跟潮流”不是我们跟风建产业园造成大量资源浪费的借口,不能成为获取国家经费投入的工具,更不能成为我们重视基础研究的障碍。在国际舞台上,所谓的比较优势理论<sup>①</sup>和新自由主义就是守成国家维护其霸权地位、压制其他国家崛起的手段和工具。在科技发展初期,我们将重点放在应用研究上是适应国情的必然选择,可以充分利用国际技术扩散和国内技术创新。但在科技已然崛起,在多数领域实现与发达国家并跑甚至领跑的时候,守成国不再允许技术扩散,实施关键技术封锁,巩固其科技生态系统,遏制崛起国家的科技进步,这时以基础研究的重大理论突破为载体的原始创新能力成为重中之重。

未来应重视大学基础研究的地位和作用,根据不同地区的经济情况采取差异化措施,关注基础研究、应用研究和试验与发展之间的联系,优化经费投资结构,提高我国高校研发经费的配置效率。同时,创造良好的科研环境,激发科研的内生动力,走出一条符合自然规律和中国特色的科技强国之路。我国已深刻认识到基础研究对科技自强、自主创新的决定性作用,并尽可能给予更大限度的支持。“十三五”规划第一次明确提出,到2020年我国基础研究经费占总研究经费比例大幅增长。《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》明确提出,基础研究经费投入占研发经费投入比重要提高到8%以上。但是,实现国家科技自立自强,实现从“要素驱动”到“创新驱动”的创新型国家转型,不仅需要持续增加投入,同时更要优化投资结构,提高资源的使用效率,改善科研环境。鉴于此,本文提出两点思考。

第一,面向重大科技问题,技术反逼科学,警惕传统文化与科学精神的冲突关系。基础研究一方面依赖好奇心驱动,另一方面也依赖重大科技问题的反向带动。一直以来,我国科学发展的驱动力就是技术。中国古代技术发达却没有孕育出科学,因为科学与技术存在本体不同,前者解释本质的世

<sup>①</sup> 比较优势理论认为,国际贸易的基础是生产技术的相对差别(而非绝对差别),以及由此产生的相对成本的差别。每个国家都应根据“两利相权取其重,两弊相权取其轻”的原则,集中生产并出口其具有“比较优势”的产品,进口其具有“比较劣势”的产品。

界,后者优化形成的世界。中西文化差异使得其认识论也存在不同,中国重经世致用,西方更强调对抽象真理的追求。那么如何促进中国科学的半自动化发展?我们认为这更依赖我们社会主义道路中的举国体制,以及我们文化中对实用价值的追求,依托我们对技术的不断优化,倒逼科学前进。这种实践理性的文化让中国的技术发展从未真正止步。当下,技术进步越来越依赖科学的进步,这正是倒逼科学进步的好时机。技术创新的重心在企业,知识创新的重心在科研院所和高校,如果两者的定位不清晰,那么大学中占很大比例的科研终将会被高新技术企业的研发部门所取代。但是,这种倒逼仍然问题重重,不能覆盖所有科研领域,无法被技术导向倒逼的其他科学分支还需要激发驱动力,寻找以学术为业的好奇心以及公正的评价。中国传统文化在接受现代科学时面临的困境和冲突是一个复杂的问题。中国传统文化的核心是“人与人际世界”的实践理性精神,现代科学强调的是“人与物质世界”的科学理性精神,两者本来在不同的维度上各有所长,有不同的原则和立场,但是“人”是一个统一体,如果将人际世界中的原则灵活运用于对抽象真理的追求,那将是对科学精神的极大损害,到底该如何处理两者之间的关系值得深思和探讨。

第二,面向经济主战场,探讨因地制宜重视基础研究之路。习近平总书记在科学家座谈会上强调,要“坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家需求、面向人民生命健康”,不断向科学技术广度和深度进军。面向经济主战场不能狭隘理解为产学研结合,从经济增长的长远视角来看,大学科研就应该将重心放在基础研究,重视基础研究与国家需求的根本目标一致,都是强调我国科技的自立自强和原始创新。同时,大学科研重视基础研究并不意味着每所大学都强调基础研究,而是站在整个高等教育系统上的资源分配要旨,不同区域、不同类型的高校应该有所侧重。经济发达地区可能更需要基础研究,而经济欠发达地区更需要适应当地经济发展水平的应用研究,而不是盲目增加基础研究的投入。研究型大学的科研应更重视基础研究,应用型大学的科研应更重视应用研究,甚至有的学校不需要科研。总体资源分配重视基础研究,与每所大学根据自己的特点有所选择并不矛盾,但是研究高深知识的研究型大学毫无疑问需要承担起基础研究的重任。

#### 参考文献:

- [1] 本报评论员. 坚决打赢关键核心技术攻坚战[N]. 人民日报,2021-05-31(01).
- [2] XIE Y, ZHANG C, LAI Q. China's rise as a major contributor to science and technology[J]. Proceedings of the national academy of sciences,2014,111(26):37-42.
- [3] 夏保华. 社会技术转型与中国自主创新[M]. 北京:人民出版社,2018:176-178.
- [4] 安辉. 关于基础研究科研管理体制机制的若干思考[J]. 中国机构改革与管理,2021(3):49-51.
- [5] 汪明义. 大学与大国崛起[N]. 中国教育报,2013-11-22(05).
- [6] 汪明义. 大学推动人类命运共同体构建的使命及实践方式[J]. 中国高教研究,2021(7):35-41.
- [7] 胡海云. 我国科技金融与经济增长关系的区域差异研究:基于动态面板数据模型的实证分析[J]. 重庆文理学院学报(社会科学版),2020,39(1):56-64.
- [8] BONACCORSI A, CLIFTON D J. Addressing the disenchantment: universities and regional development in peripheral regions[J]. Journal of economic policy reform,2017,20(4):293-320.
- [9] 苟允钊,林菲. 基于创新价值链视角的新型科研机构研究:以华大基因为例[J]. 科技进步与对策,2015,32(2):8-13.
- [10] DE SOLLA PRICE D J. Is technology historically independent of science? a study in statistical historiography[J]. Technology and culture,1965,6(4):553-568.
- [11] BENNHABIB J, SPIEGEL M M. The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data[J]. Journal of monetary economics,1994,34(2):143-173.
- [12] MCCOMBIE J S L. The Solow residual, technical change, and aggregate production functions[J]. Journal of post Keynesian economics, 2000,23(2):267-297.
- [13] LIU J, CHAO B. Effects of higher education levels on total factor productivity growth[J]. Sustainability,2019,11(6):1-12.
- [14] KENNEDY A. China's rise as a science power: rapid progress, emerging reforms, and the challenge of illiberal innovation [J]. Asian survey,2019,59(6):22-43.



- [15] 鄒备民.浙江省高校科研投入与区域经济增长关系的实证研究[J].宁波大学学报(理工版),2011,34(2):115-118.
- [16] 徐艳.陕西省高校科研经费投入对经济增长的影响研究[D].西安:西安理工大学,2018:73-74.
- [17] 王海兰,李燕飞,梁燕,等.高校科研经费投入与区域经济增长:基于产学研视角的分析[J].科技管理研究,2016,36(4):107-112.
- [18] 王涛,陈海汉.高校科研创新与区域经济发展的关联性研究:基于全局熵值的灰度关联分析法[J].物流工程与管理,2021,43(5):170-174.
- [19] 王小婷.高校对区域经济增长综合贡献的量化研究[D].苏州:苏州大学,2017:118-120.
- [20] 杨宇轩,吴康萍,赵淳宇.我国高校科研投入与经济增长的关系[J].财经科学,2016(12):121-129.
- [21] 余继,闵维方,王家齐.大学创新能力与国家经济增长:基于33个国家数据的实证分析[J].北京大学教育评论,2019,17(4):109-123,187.
- [22] 潘士远,蒋海威.研发结构的变迁:来自 OECD 国家的经验证据[J].浙江学刊,2020(4):81-90.
- [23] 陈强.高级计量经济学及 Stata 应用[M].2版.北京:高等教育出版社,2014:381-382.
- [24] 苏屹,李丹.研发投入、创新绩效与经济增长:基于省级面板数据的 PVAR 实证研究[J].系统管理学报,2021,30(4):763-770.

(编辑:杨慷慨 校对:王茂建)

## Is It a Two-way Causal Relationship between University R&D Investment and China's Economic Growth: An Empirical Study Based on PVAR Model

LIU Lihua, SHEN Hong

(Center for Higher Education Research, Southern University of Science and Technology, Shenzhen 518055, China)

**Abstract:** Does the rise of great powers lead to the rise of higher education scientific research, or vice versa? From the perspective of economic growth, how will China make university R&D investment decisions between basic research and applied research in different economic regions? Based on panel data of Chinese mainland 30 provinces from 1999 to 2019, a PVAR model was established to measure the Granger causality between China's university R&D fund and economic growth in different regions. The results show that: firstly, the overall impact of university R&D fund on economic growth is greater than the sum of parts; As far as the national sample is concerned, there is no Granger causality between basic research and applied research in colleges and universities and economic growth, but they are the Granger cause of economic growth as a whole. Secondly, the effects of various university R&D funds on economic growth show regional differences: in economic developed areas, although that effect is not significant, there is a two-way promoting relationship between university basic research and applied research, and the former explains the latter more strongly; in less developed areas, the university basic research has a significant positive effect on the economic growth, while applied research has a significant negative one. The overall performance is that R&D in colleges and universities has a significant one-way promoting effect on economic growth. Therefore, university basic research is the key driving force to promote applied research and economic growth. To improve the allocation efficiency of university R&D funds, differentiated measures should be taken to optimize the investment structure in different regions. More attention should be paid on the importance of university basic research, and its association with applied research; at the same time, creating a better scientific research environment, and stimulating the endogenous driving force of scientific research are pivotal for becoming a powerful scientific country.

**Key words:** university R&D investment; basic research; economic growth; PVAR model; rise of science