

湖南省科技创新对产业转型升级的影响

周忠民

(湖南财政经济学院会计系, 中国湖南长沙 410205)

【摘要】以湖南省为例, 选取三种专利的申请数和二三产业在 GDP 中占比的时间序列数据来考察科技创新与产业结构调整的相关机制。检验发现科技创新和产业结构之间存在长期协整关系, 科技创新是产业结构的格兰杰成因, 科技创新对产业结构的影响具有时滞性。这表明从长期来讲, 科技创新是经济增长转结构、调方式的关键因素, 但在实施创新驱动发展战略、依托科技创新推动产业转型升级的过程中要避免短期行为。最后, 对依托科技创新有效促进产业转型升级提出了具体建设。

【关键词】 科技创新; 产业升级; 协整分析; VAR 模型

【中图分类号】 F127 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1000-8462(2016)05-0115-06

【DOI】 10.15957/j.cnki.jjdl.2016.05.016

改革开放以来, 我国经济发展保持了持续高速增长, 2014 年我国 GDP 总量达到 63.65 万亿元, 已成为世界第二大经济体。在经济总量快速增加的同时, 我国经济社会发展的资源环境压力不断增大, 经济发展的内在结构性问题日益突出, 主要表现在单位 GDP 能耗高, 环境污染严重, 产品附加值低, 缺乏核心技术和创新能力等方面。针对这些问题, 党中央、国务院提出要深入实施创新驱动发展战略, 将科技创新作为经济发展的重要支撑, 积极推动产业结构的战略性调整与优化升级, 加快经济发展方式转变, 避免进入“中等收入陷阱”。湖南省作为我国中部欠发达省份, 近年来按照中央的战略部署, 积极推进创新型湖南建设, 创新驱动发展战略的实施和经济发展转型升级取得了一定的成效, 但总体而言仍处于转方式、调结构的攻坚阶段。基于此, 本文对湖南省科技创新的效率、产业转型升级发展的现状以及科技创新与产业结构调整联动机制等相关问题展开研究, 以期提升科技创新效率、进一步强化科技创新对经济转型升级的支撑作用建言献策。

1 相关文献研究及理论基础

国外学者对于技术进步与经济增长之间的关系研究是从研究经济增长的动力来源方面取得发展和突破的。AdamSmith 早在 1776 年就提出经济增长的动力在于劳动分工、资本积累和技术进步; 古典经济学的代表大卫·李嘉图(DavidRicardo)指出技术进步在经济持续增长中是不可缺少的。

JosephAloisSchumpeter 在《经济发展理论》中指出, 企业家的本质在于创新, 创新就是建立一种新的生产函数, 把一种从来没有过的生产要素与生产条件的组合引入生产体系, 以一个统一的理论体系和概念框架系统地研究了技术进步促进经济增长的内在机制。RobertMertonSolow 等在对经济增长建立模型分析时, 认为经济增长不仅取决于资本增值率、劳动增长率以及收入增长率, 还取决于技术进步, 第一次将技术进步作为一个独立的因素纳入到经济增长模型中来系统研究技术进步对经济增长的驱动作用, 但是仅将技术进步作为经济增长的一种外生变量, 存在理论上的局限性 DavidRomer 等在研究经济增长的动力来源问题时加入 R&D 因素, 从技术进步内生角度进行分析, 提出了以研发为基础的内生经济增长模型, 认为技术进步是经济长期增长的内生渊源, 并且技术知识的增长源于单独的研发部门。

近年来, 国内学者对科技创新支撑产业升级、经济增长进行了广泛而深入的研究。刘伟等

将技术进步和产业结构变迁从要素生产率中分解出来,采用实证检验的方法分析两个因素对经济增长的推动作用,研究表明随着我国市场化程度的不断提高,产业结构变迁对经济增长的贡献逐步让位于技术进步。王璇等以广西为例,分析了科技创新对产业结构变迁的影响,认为R&D经费投入,R&D人员投入,专利申请数与第一、二、三产业增加值之间存在高度正相关,第一、二、三产业的发展更有赖于科研经费的投入和专利数。陈皓等研究认为,政府科技投入与产业结构变动之间存在长期稳定的协整关系,产业结构优化是政府科技投入变动的格兰杰原因,但政府的科技投入在短期内没有直接推动产业结构升级。张积林从R&D经费支出和科技人员投入人数两个方面,采用定性和定量分析相结合的方法,分析科技创新与经济增长的关系,研究表明R&D经费支出和科技人员投入人数均与经济增长有正相关关系,且科技人员投入人数对经济增长有着更为显著的促进作用。李代明研究了湖南省机械制造业创新驱动发展存在的问题,并提出了具体优化措施。已有的这些研究成果,为本研究提供了可供借鉴的思路和经验。

2 湖南省科技创新与产业结构现状

2.1 湖南省科技创新工作基本情况

为实现区域经济的持续协调发展,湖南省高度重视科技创新工作,切实加大科技创新投入力度,全面深化科技体制改革,以科技重大专项为抓手加快经济社会发展领域关键瓶颈技术的突破,积极推进长株潭国家自主创新示范区建设,有效强化科技创新对经济社会可持续发展的支撑,全省科技创新工作取得了明显进步,科技实力显著提升。据国家统计局网站披露的数据,2014年湖南省财政科技支出资金达59.38亿元,是“十五”末2005年12.3亿元的4.8倍。“十二五”期间,湖南省财政科技支出年均增长15%左右,前四年累计财政科技支出达到204.71亿元。与此同时,湖南省研究与试验发展(R&D)经费支出增长迅速,2013年达到310亿元,是“十五”末2004年18.62亿元的16.65倍。“十二五”期间,湖南省研究与试验发展(R&D)经费支出年均增长20%以上,投入强度从2011年的1.16%增至2013年的1.33%。

随着创新驱动发展战略的持续推进,湖南省的科技创新能力显著提升。近年来,湖南省相继取得了高性能炭/炭航空制动材料、“天河”高性能计算机、超级杂交水稻等一批在国内外具有重大影响的科研突破,综合科技创新能力已位居全国第11位、中部第1位。2014年,湖南高新技术产业实现增加值5147亿元,比上年增长29%,高新技术产业占全省GDP的比重达到19%,同比提高2.7个百分点。三种专利的国内申请受理量和申请授权量近年来都实现了大幅度的增加,2014年种专利的国内申请受理量达44194件,申请授权量达26637件,分别是2005年的5倍和7.3倍。

表1 湖南省2005—2014年国内专利申请受理和授权情况
Tab.1 The number of domestic patent applications and approvals from 2005 to 2014 in Hunan Province

时间	申请受理量 (件)	申请授权量 (件)	时间	申请受理量 (件)	申请授权量 (件)
2005	8 763	3 659	2010	22 381	13 873
2006	10 249	5 608	2011	29 516	16 064
2007	11 233	5 687	2012	35 709	23 212
2008	14 016	6 133	2013	41 336	24 392
2009	15 948	8 309	2014	44 194	26 637

数据来源:国家统计局网站。

2.2 湖南省产业结构发展现状

产业结构是一个国家或地区国民经济各产业部门之间以及产业部门内部的构成状况,它是在社会分工的基础上发展起来的随着经济社会的不断发展,一个国家或地区的产业结构呈现出不断高级化的趋势,产业重心由第一产业逐次向第二、三产业转移。这一过程具体表现为:第一产业占国民经济的比重不断下降,第二产业占国民经济的比重逐渐增加,但增加到一定程度后又逐渐回落;第三产业占国民经济的比重持续上升。作为中部欠发达省份,湖南近年来把加快发展作为当务之急,在“促增长、调结构”方面采取了一系列行之有效的措施,经济增长和

产业结构调整都取得了明显成效。2014 年全省 GDP 达到 27048.46 亿元，在全国位居第 10 位，较“十五”末 2005 年翻了两番，较“十一五”末 2010 年增长近 70%。从产业结构方面分析，近十年来湖南省第一产业占国民经济的比重呈逐年递减趋势，由 2005 年的 16.69% 降至 2014 年的 11.64%，第二产业占国民经济的比重呈先增后减趋势，由 2005 年的 39.61% 增至 2011 年的 47.6%，而后再下降至 2014 年的 46.15%，第三产业占国民经济的比重呈先减后增趋势，由 2005 年的 43.7% 下降 2011 年的 38.33%，而后再上升至 2014 年的 42.21%。湖南省的产业结构变化符合产业结构高级化的发展趋势，表明湖南省的产业结构在逐步调整优化。

表 2 湖南省 2005—2014 年产业发展情况
Tab.2 The industrial development from 2005 to 2014 in Hunan Province

时间	GDP(亿元)	第一产业 占比(%)	第二产业 占比(%)	第三产业 占比(%)
2005	6 596.10	16.69	39.61	43.70
2006	7 688.67	16.55	41.45	42.00
2007	9 439.60	17.23	42.14	40.63
2008	11 555.00	16.38	43.52	40.10
2009	13 059.69	15.08	43.55	41.37
2010	16 037.96	14.50	45.79	39.71
2011	19 669.56	14.07	47.60	38.33
2012	22 154.23	13.56	47.42	39.02
2013	24 621.67	12.15	46.93	40.92
2014	27 048.46	11.64	46.15	42.21

数据来源：国家统计局网站。

3 科技创新与产业结构调整的实证分析

3.1 指标选取与数据筛选

学术界用来评价科技创新的指标很多，包括研发投入、科技活动人员数量、专利数量、新产品发布数量等，但普遍趋向于采用专利数量作为最佳评价指标。A. Arundel 等认为，专利是测量科技创新绩效最有效的指标之一，目前国内很多学者都采用专利数量分析科技创新与经济发展之间的关系，例如刘纳新、魏昊等。基于此，本文采用专利数量作为反映科技创新水平的指标，分析科技创新与产业转型升级之间的关系。同时，为了剔除人为因素的影响，较为客观地反映科技创新真实情况，本数作为变量来衡量科技创新水平。为了反映产业结构调整的情况，考虑到数据的可获取性，本文选取第二、三产业增加值占 GDP 的比重来衡量产业结构的变化情况。

为了消除时间序列中存在的异方差现象，分别对专利申请数和二三产业增加值占 GDP 的比重(CyZB)两个变量取对数，用 \lnCFZfi 和 $\lnZLS0$ 表示。本文研究数据来源于国家统计局网站，数据的时间范围为 1993—2014 年，采用 Eviews7.2 软件对相关数据进行分析。首先对 $\lnZLSf?$ 和 \lnCKZB 绘制时间序列图，从图 1 和图 2 可以看出，从 1995 年开始，两个变量都具有随时间不断增长的趋势，经测算两个变量之间的相关系数达 0.89，由此可初略判断两个变量之间是非平衡的。

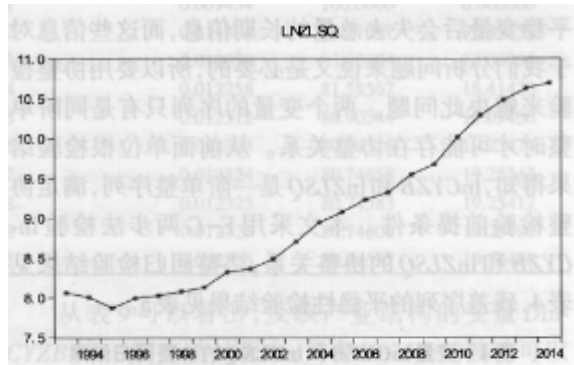


图1 lnZLSQ时间序列
Fig.1 lnZLSQ time series

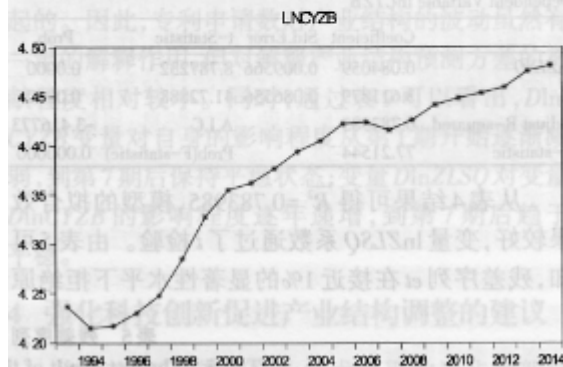


图2 lnCYZB时间序列
Fig.2 lnCYZB time series

3.2 单位根检验

为进一步确定变量之间的关系，对 $\ln ZLSQ$ 和 $\ln CYZB$ 两个变量进行单位根检验。本文采用单位根检验法检验 $\ln ZLSQ$ 和 $\ln CYZB$ 的平稳性，检验结果见表 3。从表 3 可以看出， $\ln CYZB$ 和 $\ln ZLSQ$ 两个原始序列的 ADF 值均大于 10% 显著性水平的临界值，可以认为两个序列存在单位根，是非平稳的。而经过一阶差分后， $D\ln CYZB$ 和 $D\ln ZLSQ$ 两个序列的 ADF 值均小于 10% 显著性水平的临界值，可以认为其不存在单位根，是平稳的。因此， $\ln CYZB$ 和 $\ln ZLSQ$ 都是一阶单整序列，即为(1)序列。

表3 ADF 单位根检验结果
Tab.3 The result of ADF unit root test

变量	检验形式	ADF 统计量	5% 临界值	10% 临界值	结论
$\ln ZLSQ$	(c,t,4)	2.318720	-3.012363	-2.646119	非平稳
$\ln CYZB$	(c,t,4)	-2.244083	-3.029970	-2.655194	非平稳
$D\ln ZLSQ$	(c,0,4)	-2.937202	-3.020686	-2.650413	平稳
$D\ln CYZB$	(c,0,4)	-3.202810	-3.020686	-2.650413	平稳

3.3 协整分析

协整检验是要分析一组非平稳序列的线性组合之间是否存在长期均衡关系。其基本思想是现实经济中的变量一般是非平稳变量，将其差分变为平稳变量后会失去总量的长期信息，而这些信息对于我们分析问题来说又是必要的，所以要用协整检验来解决此问题。两个变量的序列只有是同阶单整时才可能存在协整关系。从前面单位根检验结果得知， $\ln CYZB$ 和 $\ln ZLSQ$ 是一阶单整序列，满足协整检验前提条件。本文采用 E-G 两步法检验 $\ln CYZB$ 和 $\ln ZLSQ$ 的协整关系，协整回归检验结果见表 4，残差序列的平稳性检验结果见表 5。

表4 变量lnCYZB和lnZLSQ的协整回归结果
Tab.4 The result of Co-integration regression about lnCYZB and lnZLSQ

Dependent Variable lnCYZB				
	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob.
lnZLSQ	0.084059	0.009566	8.787232	0.0000
C	3.611879	0.086556	41.72888	0.0000
Adjust R-squared	0.783985		A.I.C	-3.416773
F-statistic	77.21544		Prob(F-statistic)	0.000000

从表4结果可得 $\tau = 0.783985$ ，模型的拟合效果较好，变量系数通过了t检验。由表5可知，残差序列 et 在接近1%的显著性水平下拒绝原假设，表明残差序列 et 是平稳序列，因此 $lnCKZS$ 和的长期协整关系成立。根据表4检验结果可将二者之间的关系表示为： $lnCyZS = 3.611879 + 0.084059lnZLS(?)$ 。从表达式可知， $ln(TZB$ 对 $lnZL^*$ 的弹性系数为0.084，即 $lnZLS^*$ 每增长1%， $ln-CFZB$ 对应会增长0.084%。

表5 残差序列et的平稳性检验结果
Tab.5 The test result of the residual series et's stationary

变量	检验形式	ADF统计量	1%临界值	5%临界值	10%临界值	结论
残差et	(c,0,4)	-2.565899	-2.685718	-1.959071	-1.607456	平稳

表6 格兰杰因果关系检验结果
Tab.6 The test result of Granger causality

假设条件	滞后期	F统计值	P值	结论	格兰杰关系
$DlnZLSQ$ does not Granger Cause $DlnCYZB$	1	3.56548	0.0762	拒绝	是
$DlnCYZB$ does not Granger Cause $DlnZLSQ$	1	0.48482	0.4957	不拒绝	否
$DlnZLSQ$ does not Granger Cause $DlnCYZB$	2	0.74262	0.4937	不拒绝	否
$DlnCYZB$ does not Granger Cause $DlnZLSQ$	2	0.19170	0.8277	不拒绝	否

3.4 格兰杰因果检验

协整分析结果表明，反映科技创新的变量 $Z)ln-ZLSQ$ 与反映产业结构的变量 $DlnCFZS$ 二间存在着长期稳定的关系，但是并不能明确二者之间的先后关系。为了确定究竟是科技创新能力的提高推动了产业结构的变化，还是产业结构的变化促进了科技创新能力的提升，或者二者之间是否存在相互促进的关系，需要进行格兰杰因果检验。根据单位根检验结果， $DlnCFZS$ 和 $lnZL$ 知是非平稳的，不满足格兰杰因果检验的前提条件。但其一阶差分序列 $DlnCyZB$ 和 $lnZLS<?>$ 平稳，因此对 $DlnCFZB$ 和 $lnZZ^S0$ 进行格兰杰因果检验，检验结果见表6。

从表6可以看出，在滞后期为1时， $DlnZL5(?)$ 不是 $DlnCKZB$ 格兰杰原因的原假设， $>/>$ 值为7.62%，小于10%的显著性水平，所以拒绝原假设，即可以接受 $Z)lnZLS(?)$ 是 $DlnCFZB$ 的格兰杰成因；而不是 $DlnCFZB$ 格兰杰原因的原假设，P值为49.57%，远大于10%的显著性水平，不能拒绝原假设，所以 $0lnCFZB$ 不是 $DlnZLS<?>$ 的格兰杰成因。当滞后期为2时， $DlnCFZfi$ 和 $DlnZLSf?$ 不存在格兰杰关系。检验结果表明，两组变量之间存在格兰杰因果关系，专利申请数量对产业结构的影响具有滞后性，前期专利申请数量的增加可直接促进后期产业结构的调整。

3.5 VAR模型分析

向量自回归模型(VAR模型)将某一经济系统中每个内生变量作为所有内生变量滞后值的函数来构造模型，进而估计全部内生变量的动态关系，是处理具有相关关系的多变量分析与预测的最有效方法”3]。本文采用VAR模型分析专利申请量与产业结构之间的内在联系。由于VAR模型对滞后期的选择非常敏感，所以确定滞后期至关重要。对 $DlnZLSp$ 和 $DlnCrZB$ 的滞后期进行识别，分析结果见表7。根据AIC最小准则，确定最优滞后期为1期。同时，经检验VAR(1)模型的特征值都小于1(图3)，位于单位圆内，因此建立VAR(1)模型是稳定的，VAR(1)模型的分析结果见表8。根据表8分析结果，可得出与 $DlnCFZB$ 之间的方程式： $Z)ln(TZB = 0.011941 + 0.510804DlnCyZB(-1) - 0.036880DlnZL5<?>(-1)$ 。该表达式表明 $DlnCVZB$ 与 $DlnCK?B(-1)$ 、 $Z)lnZLS<?>(-1)$ 之间存在显著的相关关系，产业结构的调整与上一期的专利申请数量相关。

表7 VAR模型滞后期识别结果

Tab.7 The test result of VAR lag length

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	78.94988	NA	104e-06	-8.000573	-8.000573	-8.083163
1	84.46208	9.283698	8.92e-07	-8.259166*	-7.960922	-8.208691*
2	85.74058	1.884111	1.21e-06	-7.972693	-7.475620	-7.888568

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial

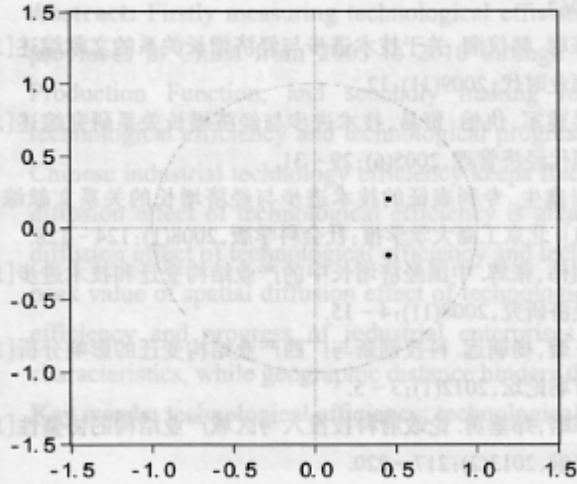


图3 AR特征多项式逆根

Fig.3 The inverse roots of AR characteristic polynomial

3.6 方差分解

为进一步验证前面的结论，本文对均方误差进行分解。通过测算随机信息的重要性，详细分析 $DlnZiS1$ 对 $DlnCyZB$ 均方误差的贡献度。从前面 VAR 模型分析得知，VAR(1)模型的特征值都位于单位圆内，VAR(1)模型是稳定的，适宜做方差分解。运用 Eviews7.2 软件，对含有 $DlnCKZS$ 和 $DlnZLS$ 两个变量的 VAR 模型进行跨期为 10 期的方差分解，分解结果见表 9。

表8 VAR模型参数估计值
Tab.8 The estimates of VAR model parameter

	<i>DlnCYZB</i>	<i>DlnZLSQ</i>
<i>DlnCYZB</i> (-1)	0.510804 (0.15375) [3.32240]	1.096867 (1.57530) [0.69629]
<i>DlnZLSQ</i> (-1)	-0.036880 (0.01953) [-1.88825]	0.408440 (0.20012) [2.04096]
<i>C</i>	0.011941 (0.00361) [3.30624]	0.068898 (0.03701) [1.86176]
R-squared	0.439500	0.228919
F-statistic	6.665022	2.523486

表9 变量*DlnCYZB*的方差分解结果
Tab.9 The result of mean square error decomposition about *DlnCYZB*

Period	S.E.	<i>DlnCYZB</i>	<i>DlnZLSQ</i>
1	0.009434	100.0000	0.000000
2	0.011334	90.21047	9.789531
3	0.012038	83.99004	16.00996
4	0.012258	81.58567	18.41433
5	0.012312	80.90544	19.09456
6	0.012323	80.76526	19.23474
7	0.012324	80.74658	19.25342
8	0.012325	80.74583	19.25417
9	0.012325	80.74600	19.25400
10	0.012325	80.74592	19.25408

从表9可以看出,反映产业结构的变量*Dln*-其10期变动过程中,只有19.25%的波动可以由反映科技创新的变*fi*来解释,而80.75%的预测均方误差是由*DlnCyZB*变量自身的波动引起的。因此,专利申请数对产业结构的波动虽然有一定的解释作用,但对解释产业结构预测方差的贡献程度相对较小。同时,通过表9可以看出,*Dln*-*CVZB*变量对自身的影响程度从第1期开始逐渐减弱,到第7期后保持平稳状态;变量*Z?lnZLS*(?对变量*0lnCFZS*的影响程度逐年递增,到第7期后趋于平稳。

4 强化科技创新促进产业结构调整的建议

科技创新会带动产业技术水平的进步和新技术的突破,促进劳动生产效率的提高,引导生产要素在各产业部门之间合理流动与优化配置,培育发展新兴产业,是经济增长与产业转型升级的源泉动力。目前,湖南省在依托科技创新促进经济发展转方式调结构方面还存在一些不足,具体表现在:创新创业的洼地效应尚未形成,区域竞争优势不明显;创新驱动的公共服务体系还不完善;科技成果交易流转的市场体系不健全;科技资源与金融资源结合还不紧密针对这些问题,要从体制改革、资金投入、人才培养等方面入手,积极推进创新体系建设,进一步优化创新创业的政策环境,加速科技成果转化与产业化深化科技体制改革。要深化科技行政管理体制改革,建立健全跨层面的科技管理统筹协调机制,理清政府行政管理部门的职能,避免科技行政管理职能的交叉重复要深化科技创新资源配置改革,建立健全以市场为基础性作用的科技创新资源配置机制,实现科技创新资源的优化配置与高效利用。要深化科研项目立项管理改革,建立健全科技信息公示公开制度,对项目立项和资金配置环节实行规范化、透明化管理加大财政科技投入。据统计公开的数据,2014年湖南省财政科技支出59.38亿元,占地方财政一般公共预算支出5017.38亿元的1.18%;而同期全国地方财政科技支出2877.79亿元,占全国

地方财政支出了 29215.49 亿元的 2.23%。湖南省财政科技支出强度相比全 H 地方平均财政支出强度低一个百分点。从中部六省财政科技支出的情况来看, 2014 年安徽省 129.59 亿元, 河南省 81.25 亿元, 湖北省 134.46 亿元, 山西省 54.26 亿元, 江西省 58.37 亿元, 湖南省 2014 年的财政科技支出仅为湖北省的 44%、安徽的 46%, 这与湖南省作为中部地区科技创新强省的地位明显不对等。W 此, 湖南省各级政府要切实强化科技创新工作的预算保障, 加大财政科技投入力度, 为科技创新工作提供强有力的财力支撑。同时, 要创新财政科技资金投入方式, 综合采取前资助、补助、贷款贴息、风险补偿、股权投资等多种方式投入, 充分发挥财政资金的引导示范效应, 有效拓宽科技融资渠道, 加强创新体系建设。坚持以需求为导向, 从创新主体、创新熬·基础设施、创新资源、创新环境等方面入手, 积极推进创新体系建设要大力支持企业加强技术研发中心、工程技术中心建设, 引导科技创新核心要素向企业聚焦, 构建以企业为主体的科技创新体系, 使企业成为研发投入的主体和科技成果转化的主体。要进一步深化科研机构体制改革, 支持科研机构、高等院校、企业联合建立研发中心, 组建产业技术创新战略联盟, 鼓励企#.、高校、科研机构共同承担 m 大科研项目, 促进官产学研用结合要建立健全科技创新资源共享服务平台, 通过政府主导、市场化运作的方式推进科技创新资源开放共享, 提高科技创新资源的利用效率。要优化创新环境, 积极营造全社会创新创业的良好氛围, 切实保护好创新者的正当权益, 降低创新风险, 提高创新的积极性。

加速科研成果转化。科技创新支持产业转咽升级的关键在于科研成果转化与产业化。加速科研成果转化, 促进科技与经济紧密结合, 首先要建、健全以市场和产业化为导向的科研项目立项机制, 围绕产业链布局创新链, 针对产业转咽升级过程中的薄弱产业环节和关键技术瓶颈进行科技攻关;其次要积极推进技术交易市场和科技中小企业产权交易市场体系建设, 支持科技中介服务机构发展, 促进科研成果的交易流转;最后要积极推进科技和金融结合工作, 政府设立科技成果转化导基金, 支持天使基金、创投基金、产业基金等各种类型的投资基金发展, 引导社会资本流向科技成果转化环节, 有效突破科技成果转化与产业化环节的资金瓶颈问题。

参考文献:

- [1] 李总 ISI. 政治经济学及赋税原理[M]. 北京: 商务印书馆, 1962.
- [2] 陈聪, 韩仪湘. 关丁·技术进步与经济增长关系的文献综述[J]. 商、Ik 时代, 2009(11):12
- [3] 吴违军, 仇怡. 贸易、技术进步与经济增长 K 关系研究综述[J]., 代经济管理, 2005(6):29-31.
- [4] 诈鑫生. 9 利表征的技术进步与经济增长 K 的关系文献综述[J]. 北京工商大学学报: 社会科学版, 2008(1):124-128.
- [5] 刘伟, 张辉. 中国经济增长 K 中的产业结构变迁和技术进步[J]. 经济研究, 2008(11):4-15.
- [6] 工璇, 杨朝远. 科技创新与广西产业结构变迁的影响分析[J]. 市场论讼, 2012(1):3-5.
- [7] 陈皓, 郑乖(7). 论政府科技投入与冈域产业结构的协幣性[J]. 求索, 2013(2):217-220.
- [8] 张积林. 科技创新投入与经济增长的动态机制研究[J]. 技术经济与管理研究, 2013(3):35-39.
- [9] 李代明. 湖南机械制造业创新驱动发展存在的问题与对策:J]. 邵阳学院学报: 社会科学版, 2015(2):2015(2):72-77.
- [10] AArundel, JKabla. WhatpercentageofInnovationarcPatent-ed?EstatesinEuropeanFirm. J. ResearchPolicy, 1998(27): 127-142.
- [11] 刘纳新. 科技创新对经济增长的影响分析——来向湖南省的实证研究[J]. 湖南社会科学, 2013(4):131-135.

[12] 魏陈柳. 创新能力与增长关系的实证研究[J]. 中产力研究, 2008(1):85-86.

[13] 任凤敏, 张晓蕊. 新技术产业发展与科技投入的关系分析[J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2013(1):88-92.