

# 我国科技投入与经济增长关系的实证分析

卢子清<sup>1</sup> 王梁<sup>2</sup> (1. 湖南省湘潭市江南机器(集团)有限公司 2. 大唐淮北发电厂)

**摘要:** 本文以我国 1953-2005 年科技投入与经济增长的有关变量为基础,通过定性分析得出变量间的相互关系后,进一步利用单位根检验、协整检验以及 Granger 因果检验等方法,实证分析了科技投入与经济发展之间的关系。结果表明,我国经济增长与科技投入之间存在着明显的双向因果关系,科技投入较大程度的促进了我国的经济增长,同时经济的发展也在一定程度上推进了科技研究的更大投入,科技投入再次得到增加,从而又可能促进 GDP 的增加这样的良性循环。根据这样的研究结果,政府在设计科教兴国战略的过程中,增加财政对科学研究的支持力度就成为科教兴国战略的必然选择。同时,要加强科技投入在经济增长中的促进作用,就一定要关注增加科技投入的总量,增加科技投入在 GDP 中的比重,重视优化科技投入的结构和提高科技资源的使用效率,使科技投入和 GDP 的相互影响走向一个良性的循环过程中。

**关键词:** 经济增长 科技投入 Granger 因果检验

## 0 引言

科技投入是一种生产性投入,是效益很高的投入,具有相当高的回报率,是传统产业的 3-5 倍,增加科技投入,对于各国在经济起飞的关键时期,促进科技进步和经济发展都具有十分重要的作用。世界各国的经验表明,要加速科技进步的发展,促进其对国民经济和社会带来更大效益,必须有充分或较多的资金投入和人力投入。

①科技投入是科技进步的物质基础和前提。科技投入,是指投入到科技活动中的一切人力、物力和财力的总和,也称为科技资源。其中的财力是人力和物力的货币表现形式,如果用于科技活动的资源都用货币形式表示,科技投入可称为科技经费的总投入。

②科技投入是推动科技进步的基石,是“科教兴国”的根本保证。科技投入的总量与利用效果直接影响着科技进步的程度和可持续发展水平。经济建设只有真正转移到依靠科技进步的轨道上来,才能实现经济社会的可持续发展,才能更加快捷地实现经济社会发展战略目标。在科技进步的过程中,科技投入与经济社会发展的适应性对科技进步提高的程度和经济社会可持续发展都是至关重要的。

对科技投入和经济增长关系的研究一直是宏观经济学的重要研究课题。20 世纪 30 年代美国著名数学家柯布(G.W.Cobb)和经济学家道格拉斯(P.H.Douglas)共同研究了产出与投入的关系,并用数学函数描述了这种关系,得出 C-D 型生产函数  $Y=AL^{\alpha}K^{\beta}$  ( $\alpha > 0$ ;  $\beta > 0$ )。式中 Y 为产出, K 为资本, L 为劳动力,参数  $\alpha$  和  $\beta$  分别为产出对资本和劳动力的弹性, A 为技术进步参数。用柯布-道格拉斯生产函数可以计算出某一时刻的技术水平,并由此计算出技术进步对新增产值的贡献,或技术进步对新增劳动生产率的贡献,但不能直接计算出技术进步对产值增长速度的贡献。国内目前对经济增长与科技投入关系在定性研究方面不少,对某区域的经济增长和科技投入关系进行实证分析方面的论文也有一些。朱平芳(1999)通过建立经济计量模型,实证研究了全社会科技投入和国内生产总值的关系,测算了全社会科技投入对国内生产总值的短期和长期弹性,结论显示科技投入和国内生产总值有显著的正相关关系。王贻志等(2002)在生产函数的投入向量中加入科技投入变量,采用横截面数据对生产函数进行参数估计,测算了各行业的科技投入的贡献率。罗佳明等(2004)运用广义差分回归分析方法研究我国科技投入的贡献率,认为科技投入在一定程度上促进了经济增长,但其促进作用并不是十分明显。

本文尝试以国家统计局发布的 1953-2005 年年度的统计数据为基础(如附录所示),利用 Eviews(计量经济学软件包)的 Granger Causality 因果关系检验法,研究我国科技投入与经济增长之间的依存关系,建立相关的数学模型,发现科技投入与经济发展之间的关系,以及它们之间的影响力,反映科技投入对经济的作用,为合理配置有限的科技资源,提供依据。

## 1 研究方法及相关理论说明

本文使用时间序列分析的方法来处理数据。时间序列数据是一

系列按时间先后排列的数据。本文选择了 1953-2005 年我国经济增长和科技投入,这些数据属于宏观经济时间序列数据,而大多数宏观经济的时间序列数据都是非平稳的,用这些非平稳的变量来直接作回归分析很可能导致伪回归,这样即使它们的统计量显著,也有可能它们之间根本不存在线性关系。所以在处理时间序列数据之前要先对这些数据做平稳性检验,只有平稳的数据序列才能直接用于时间序列分析,不平稳的数据需要用协整的方法来处理。本文使用 Eviews 5.1 软件来做平稳性检验、变量协整检验以及 Grange 因果检验。

### 1.1 平稳性检验

如果随机序列二阶矩有界,并且满足以下条件:

①对任意整数 t,  $E(Y_t) = \mu$  为常数;

②对任意整数 t 和 s,自协方差函数  $Y_{ts}$  仅与 t-s 有关,同个别时刻 t 和 s 无关。

这样的序列称为宽平稳随机序列,或弱平稳。本文中所指的“平稳”的含义也是“协方差平稳”。

要验证时间序列变量是否是非平稳的、是否具有随机趋势,就要对序列变量及其差分进行单位根检验。如果变量不能拒绝有单位根,则认为非平稳的,存在随机趋势。单位根检验最常使用的是 ADF (Augmented Dickey-Fuller) 检验。

单位根检验是检验时间序列平稳性的一种正式的方法,本文采用 ADF 方法检验变量是否平稳。假定序列  $Y_t$  服从 AR(p) 过程,检验方程为  $\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \xi_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \xi_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \varepsilon_t$

其中  $\varepsilon_t$  是白噪声,参数 p 视具体情况而定,一般选择能保证  $\varepsilon_t$  是白噪声的最小的 p 值。

### 1.2 协整检验

有些时间序列,虽然他们自身非平稳,但其某种线性组合却平稳。这个线性组合反映了变量之间长期稳定的比例关系,称为协整 (Co-Integration) 关系。通常非平稳过程都具有单整性(Integration),即通过有限次差分可达到平稳性,但是传统经济计量模型依靠处理差分后的数据来满足平稳性的方法会导致长期变化趋势信息在差分时也被丧失,造成宝贵样本资源的极大浪费。

协整检验及协整向量的估计方法有很多,如 Engle-Granger 两步法, Johansen 最大似然法。Engle-Granger 两步法由 Engle 和 Granger 提出,简称 E-G 两步法。具体方法是首先用最小二乘法 (OLS) 估计协整向量  $y_{it} = c + r_1 y_{it-1} + \dots + r_n y_{it-n} + u_t$

其中  $(1, r_1, \dots, r_n)$  是协整向量。

然后计算残差并检验残差是否是单位根过程。因为是估计出来的残差,所以对残差的检验不包括常数项。如果各分量间使协整的,那么残差应该是 I(0) 的,否则是 I(1) 的。

若时间序列  $X_t, Y_t$  都是 d 阶单整,即  $X_t \sim I(d), Y_t \sim I(d)$ , 利用最小二乘法 (OLS) 用一个变量对另一个变量回归,即有  $Y_t = \alpha + \beta X_t + e_t$ , 用  $\tilde{\alpha}$  和  $\tilde{\beta}$  表示回归系数的估计值,则模型残差估计值为  $\tilde{e}_t = Y_t - \tilde{\alpha} - \tilde{\beta} X_t$ , 若  $\tilde{e}_t$  是平稳序列,即  $\tilde{e}_t \sim I(0)$ , 则  $X_t$  和  $Y_t$  具有协整关系,协整向量为  $(1, -\tilde{\beta})$ 。

### 1.3 Granger 因果检验

Granger 检验的基本依据是:将来不能预测过去,如果 y 的变化是由 x 引起的,则 x 的变化应该发生在 y 的变化之前。因此,利用分布滞后的概念, C.W.J. Granger 于 1969 年对变量之间的因果关系做了如下定义:如果 x 是引起 y 变化的原因,则 x 应该有助于预测 y, 即在 y 关于 x 过去值的回归中,添加 x 的过去值作为独立的解释变量,应该显著增加回归的解释能力。此时称 x 为 y 的原因,记为  $x \Rightarrow y$ 。如果添加 x 的滞后变量之后,没有显著增加回归模型的解释能力,则称 x 不是 y 的原因,记为  $x \not\Rightarrow y$ 。

根据 Granger 的因果关系定义,  $y$  和  $x$  之间有四种关系:

$x \Rightarrow y, y \not\Rightarrow x$ : 单向因果关系  $x$  是  $y$  变化的原因;

$y \Rightarrow x, x \not\Rightarrow y$ : 单向因果关系  $y$  是  $x$  变化的原因;

$x \Rightarrow y, y \Rightarrow x$ : 双向因果关系, 表明存在一个或多个其他变量, 它们既是引起  $x$  变化的原因, 又是引起  $y$  变化的原因;

$x \not\Rightarrow y, y \not\Rightarrow x$ :  $y$  和  $x$  不存在因果关系。

检验“ $x$  是否为  $t$  变化的原因”的具体步骤为:

第一步 利用 OLS 法, 估计两个分布滞后模型。

$$y_t = \sum_{i=1}^s a_i y_{t-i} + \varepsilon_{1t}$$

$$y_t = \sum_{i=1}^s a_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^k b_i x_{t-i} + \varepsilon_{2t}$$

并计算各自的残差平方和 RSS 和 RSS。

第二步, 假设  $H_0: b_1 = b_2 = \dots = b_k = 0 (x \not\Rightarrow y)$ , 即假设在模型中添加了  $x$  的滞后值后并不能显著地增加模型的解释能力。为检验该假设, 构造统计量  $F = \frac{(TSS - RSS) / k}{RSS / (n - s - k)} \sim F(k, n - s - k)$

第三步, 利用  $F$  统计量检验原假设  $H_0$ , 对于给定的显著性水平  $\alpha$ , 若  $F > F_\alpha$ , 则拒绝原假设, 认为  $b_i$  中至少有一个显著的不为零, 则  $x$  是引起  $y$  变化的原因 ( $x \Rightarrow y$ )。反之, 则认为  $x$  不是  $y$  变化的原因 ( $x \not\Rightarrow y$ )。

同理, 可以检验“ $y$  是否为  $x$  变化的原因”, 只是在模型中, 将  $y$  换成  $x$ ,  $x$  换成  $y$  即可。

## 2 实证分析

为了避免模型出现伪回归现象, 本文在定性分析的基础上, 首先利用 ADF 单位根检验法检验变量的平稳性, 对非平稳性变量进行处理使之成为平稳时间序列。如果各变量均是单整的, 我们将对其进行协整检验以确定科技投入 (LSK) 与经济增长 (LGDP) 的长期稳定关系。协整分析得出的经验方程只是表示变量之间存在相关关系或不少一个方向上的因果关系 (Granger, 1988), 为进一步检验二者的因果关系, 分析科技投入 (LSK) 对经济增长 (LGDP) 的影响程度, 本文在此基础上又采用了 Granger 因果关系检验法进行检验和分析。

### 2.1 定性分析

近年来, 我国科技水平迅速发展, 科技投入逐年增加, 技术因素在经济增长中的贡献越来越大, 促进了经济由粗放型增长向集约化的转变。在做实证分析之前, 我们首先对 1953-2005 年间科技活动和经济增长情况进行简单的定性分析。

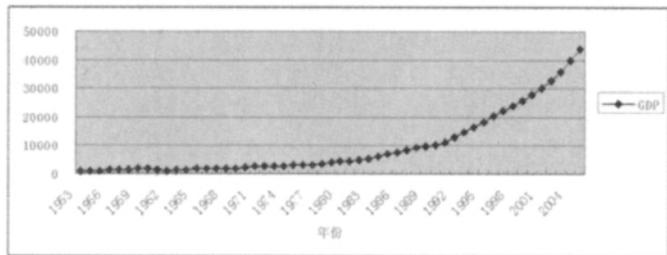


图 1 1953-2005 我国科技投入 (LSK) 趋势图

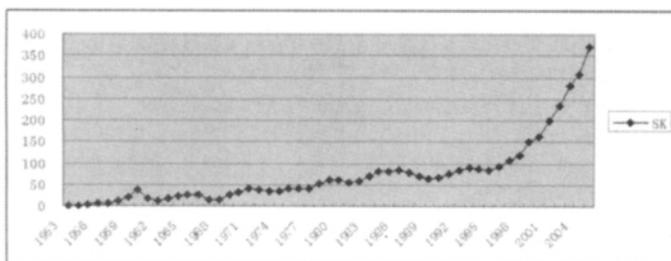


图 2 1953-2005 我国经济增长 (GDP) 趋势图

由图 1 我们可以看出, 我国科技投入 (SK) 虽然在计算期内个别年份有所波动, 但总体经历了稳定的上升趋势, 尤其是近年来上升趋势更加明显。我国科技投入从 1953 年的 0.658640 亿元增加到 2005 年的 371.589223 亿元, 增加了 370.930583 亿元, 年平均增长 12.69%, 表明我国对科技投入的越来越重视。

由图 2 我们可以看出, 我国经济增长 (GDP) 也经历了长期稳定的增长趋势。我国实际 GDP 从 1953 年的 893.46 亿元增加到 2005 年的 43680.43 亿元, 实际增加了 42786.97 亿元, 年平均增长率为 7.61%。特别从 1978 年改革开放以来, 我国整体经济取得了前所未有的快速发展, 年平均增长率高达 9.63%, 所取得的绩效已经被很多人视为“中国的奇迹”。

从上面的趋势图分析我们可知, 我国的我国科技投入 (SK) 与经济增长 (GDP) 在计算期内都呈现出稳定的增长势头, 那么两者之间是否存在内在密切的相关关系呢? 故根据 1953-2005 年的统计数据, 测算我国科技投入 (SK) 与经济增长 (GDP) 两个变量之间相关系数, 如下表所示。

表 1 科技投入 (SK) 与经济增长 (GDP) Pearson 相关系数

变量	经济增长 (GDP)	科技投入 (SK)
经济增长 (GDP)	1.000000	0.955553
科技投入 (SK)	0.955553	1.000000

从上表我们可以看出, 我国科技投入 (SK) 与经济增长 (GDP) 之间确实存在着十分密切的正相关性, 相关系数高达 0.96。但两者之间是否存在明确的因果关系呢? 是科技投入的变化引起 GDP 的变化, 还是 GDP 的变化引起科技投入的变化, 或者是两者之间存在双向的因果关系, 我们将在下面的因果分析阶段给予更深层次的探究。

### 2.2 因果分析

#### 2.2.1 单位根检验

在进行 Granger 因果检验之前, 首先使用单位根的 ADF 检验方法检验变量 LGDP、LSK 的平稳性, 对每个变量的时间序列数据的水平和一阶差分形式进行检验, 其中检验过程中滞后项的确定采用 AIC (Akaike Information Criteria) 准则, 检验结果如下表所示。

表 2 时间序列的单位根检验

变量	ADF	1% 临界值	5% 临界值	10% 临界值	AIC	SC	结论
LGDP	-1.655340	-4.161144	-3.506374	-3.183002	-2.506349	-2.233466	非平稳
LSK	-0.007584	-4.175640	-3.513075	-3.186854	-0.793113	-0.391632	非平稳
$\Delta$ LGDP	-4.500718	-4.161144	-3.506374	-3.183002	-2.483321	-2.249421	平稳
$\Delta$ LSK	-3.089529	-3.596616	-2.933158	-2.604867	-1.350825	-0.895721	平稳

注: 表中临界值是由 Mackinnon 给出的数据计算出来的,  $\Delta$  表示变量的一次差分。

由上表检验结果可知, 变量 LGDP 和 LSK 的水平值大于个显著水平下的麦金农 (Mackinnon) 临界值, 显示有单位根存在, 则时序变量都是非平稳的, 而各变量的一阶差分小于在各显著性水平下的麦金农临界值, 显示一阶差分变量都是平稳的, 即都是  $I(1)$  序列, 遵从随机游走过程。

#### 2.2.2 协整检验

协整是指同阶单整变量的某种线性组合是平稳的, 它们之间存在一种长期的均衡关系。其经济意义在于, 两个经济变量, 虽然各自具有长期的波动规律, 但如果它们是协整的, 则它们之间存在一种长期稳定的均衡关系。序列 LGDP 和 LSK 不平稳, 但一阶差分后的序列平稳, 即它们是一阶单整序列, 符合时间序列协整检验的前提条件。本文使用 E-G 两步法来检验我国经济增长与科技投资之间是否存在协整关系。首先, 对变量 LGDP 和 LSK 进行普通最小二乘法 (OLS) 回归, 以 LGDP 为被解释变量, LSK 为解释变量, 用 Eviews 5.1 软件做回归分析, 得到协整方程如下:

$$LGDP = 5.418506 + 0.822056 * LSK$$

$$(0.255790) \quad (0.064916)$$

$$t = (21.18340) \quad (12.66344)$$

$$\bar{R}^2 = 0.753978 \quad SE = 0.587869 \quad AIC = 1.812380 \quad F = 160.3628$$

# 探讨施工企业编报项目内部会计报表的必要性

吴遂占 (河南天工建设集团有限公司)

**摘要:**企业准则体系以强调高质量会计信息的供给和需求为核心,要求财务报告在反映企业管理层受托责任履行情况的同时,应当向会计信息使用者提供决策有用信息。本文从会计准则中会计信息的质量要求出发,分析影响会计信息质量存在的问题,提出解决办法。

**关键词:**企业会计准则 施工企业 项目会计报表

## 1 施工企业的核算模式和现实中存在的问题

### 1.1 核算主体和核算方法

集团公司一般不直接进行建造合同的会计核算,分公司不是法人,也不直接核算实际成本,项目经理部是建造合同的主要核算主体。以内部往来为线,集团公司、分公司、项目部三级核算。集团公司设立资金结算中心,分公司和项目部在结算中心单独开设账户,分公司按收款额确认收入,项目的承包收入为分公司的直接施工成本,各项目采用辅助核算的方式单独开设账套,工程直接施工成本加现场经费为项目成本,集团公司汇总各分公司会计报表。

### 1.2 财务人员管理

公司对项目财务人员实行委派制。财务人员由公司考核,应具有相当的权力并能保持良好的职业操守。

### 1.3 现实中存在的问题

#### ①分公司利润不实

#### ②项目的风险即是企业的风险

a 因项目经理产生的经济风险;

b 项目成本超支;

c 公司无法掌握项目的实际应付款项;

d 项目核算信息不明;

e 使用不诚信建筑劳务队伍,被上访投诉或敲诈的风险,被行业

(上接第 138 页)

上面模型的拟合优度较高,且各变量显著性较好,即可以认为:SK 每增长 1%,将导致我国 GDP 增长 0.82%。若变量序列 LGDP、LSK 存在协整关系,则模型估计的残差  $\varepsilon_t$  应具有平稳性。然后,再对其残差  $\varepsilon_t$  作单位根检验,单位根检验得到如下结果:

残差	ADF	1% 临界值	5% 临界值	10% 临界值	AIC	SC	结论
$\varepsilon_t$	-4.350189	-4.148465	-3.500495	-3.500495	-1.002602	-0.851087	平稳

表 3 残差  $\varepsilon_t$  的单位根检验

残差序列  $\varepsilon_t$  的 ADF 检验统计量为 -4.350189,小于 1% 显著性水平的临界值 -4.148465,这表明残差序列是一个平稳序列,因此变量序列 LGDP 和 LSK 之间具有协整关系,而且是唯一的。

## 3 主要结论与政策建议

### 3.1 主要结论

本文以我国 1953-2005 年科技投入与经济增长的有关变量为基础,通过相关分析、单位根(ADF)检验、协整检验、Granger 因果检验等方法,较全面的从时间序列的角度分析了我国科技投入与经济增长之间的关系,具体分析结果如下:

第一,在计算期内,我国科技投入(SK)与经济增长(GDP)都呈现出明显的稳定上升趋势,两者的 Pearson 相关系数高达 0.96,表明我国科技投入与经济增长有着高度密切的正相关关系。

第二,单位根(ADF)检验表明,我国科技投入与经济增长的原变量序列都是非平稳的,存在单位根,而各变量的一阶差分后却都是平稳的,即都是 I(1)序列,遵从随机游走过程。

第三,协整检验显示,我国的科技投入与经济增长之间存在一种长期的均衡关系,即两经济变量存在协整关系,根据协整方程我们可以得出,我国科技投入每增长 1%,将导致经济增长 0.82%。

### 3.2 政策建议

目前我国的科技投入总量占的比率还不高,仍然处于发展中国家的水平,现阶段的经济增长方式也仍属于外延资源消耗和粗放型;经济增长率中技术进步的贡献份额也远远低于发达国家水平。根据

主管部门处罚的风险。

## 2 新修订的基本准则为财务会计的目标定位

新修订的基本准则将财务会计的目标定位为“向财务会计报告使用者提供与企业财务状况、经营成果和现金流量等有关的会计信息,反映企业管理层受托责任履行状况,有助于财务会计报告使用者作出经济决策”。

企业准则体系以强调高质量会计信息的供给和需求为核心,要求财务报告在反映企业管理层受托责任履行情况的同时,应当向会计信息使用者提供决策有用信息。

财务会计报告的目标不会自动实现,只有通过会计人员运用良好的会计准则、会计程序和方法来生成会计信息,才能最终实现财务报告的目标。

会计工作的基本任务就是为财务报告使用者提供与企业财务状况、经营成果和现金流量等有关的会计信息。会计信息质量的高低评价是评价会计工作成败的标准。会计信息质量要求主要包括客观性、相关性、明晰性、可比性、实质重于形式、重要性、谨慎性和及时性等。

客观性是对会计工作的基本要求,如果企业的会计核算不是以发生的实际交易或事项为依据,没有如实反映企业的财务状况、经营成果和现金流量,会计工作就失去了存在的意义,甚至会误导会计信息的使用者,导致决策的失误。

相关性要求企业提供的会计信息应当与财务会计报告使用者的经济需要相关,有助于财务会计报告使用者对企业的过去、现在或者未来的情况作出评价或者预测。在会计核算工作中坚持相关性原则,就要求在收集、加工、处理和提供会计信息过程中,充分考虑财务会

本文的结论,结合我国现阶段实际情况,我们将就科技投入存在的问题,及制约经济发展的因素提出相关对策。对如何完善科技投入,促进经济发展进行有益的探索。

## 建立多元投资机制,增加科技资金投入

增加科技资金投入,有助于财务会计报告使用者对企业的过去、现在或者未来的情况作出评价或者预测。在会计核算工作中坚持相关性原则,就要求在收集、加工、处理和提供会计信息过程中,充分考虑财务会

### 3.2.1 提高我国财政科技拨款在财政支出

中的比例。

我国科技财政拨款占财政支出的比例为 3.7%,财政拨款比上年增长 22.2%。地方科技财政拨款占财政支出的平均比例是 2%。特别是中央财政为实施“科教兴国”战略。

### 3.2.2 加大企业科技投入力度,使其成为科技经费投入的主体

科技投入不足是影响科技发展的制约因素之一,在强调加大政府科技经费投入的同时,应调整投入结构,激励企业加大科技投入。增加企业对新技术的需求,促使企业成为技术创新和 R&D 经费投入的主体。

21 世纪科技创新将进一步成为经济和社会发展的主导力量,大力推进科技进步和创新是一件关系我国未来综合国力和国际地位的大事。今后重点应着力于高新技术的研究开发和产业化,应强调技术创新强国。

#### 参考文献:

[1]朱平芳.全社会科技经费投入经济增长的关联研究[J].数量经济技术经济研究,1999(2).  
 [2]朱春奎.财政科技投入与经济增长的动态均衡关系研究[J].科学与技术管理,2004(3).  
 [3]苏栝芳,胡日东,衣长军.中国经济增长与科技投入的关系基于协整与模型的实证分析[J].2006(9).  
 [4]张晓蓉,于正.江苏省科技投入与经济增长关联性分析[J].南京师范大学学报(工程技术版),2006(3).  
 [5]卢端.关于科技投入的若干问题与对策[J].软科学,1996(1).