

文章编号:1671-1653(2015)01-0008-04

科技进步对河北省经济增长贡献的 实证分析

宋景华¹, 冯爽², 王亚楠³

(1. 河北科技大学, 河北 石家庄 050018; 2. 河北科技大学 教务处, 河北 石家庄 050018;
3. 河北科技大学 经济管理学院, 河北 石家庄 050018)

摘要:以河北省经济发展与科技进步相关性为研究对象,利用有效劳动模型和索洛增长方程对河北省1978~2013年经济增长的驱动因素进行分析,分析结果表明,劳动投入对河北省经济增长的贡献在增长,科技进步对经济的贡献已超过了资金和劳动力的投入,成为当前河北省经济增长的第一推动因素。

关键词:河北省;科技进步;经济增长;有效劳动模型;贡献

中图分类号:F127 **文献标识码:**A **DOI** 10.3969/j.issn.1671-1653.2015.01.002

Empirical Analysis of the Contribution of Scientific and Technological Progress to the Economic Growth of Hebei

SONG Jing-hua¹, FENG Shuang², WANG Ya-nan³

(1. Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang 050018, China;

2. Department of Teaching Affairs, Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang 050018, China;

3. School of Economics and Management, Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang 050018, China)

Abstract: The driving factor of economic growth of Hebei from 1978 to 2013 was analyzed in this paper based on the study object of the relationship between economic development and scientific and technological progress and by means of the effective labor model and Solow growth equation. The result shows that the contribution of labor input to economic growth is on the increase in the growth human capital had increasingly important role in economic growth. Science and technology make more contribution than capital and labor input and become the first factor to promote economic development.

Key words: Hebei Province; technological progress; economic growth; effective labor model; contribution

收稿日期:2015-01-12

基金项目:河北省科学技术厅软科学项目(13457688D)

作者简介:宋景华(1960—),男,河北霸州人,河北科技大学副校长,教授,硕士生导师,主要从事高等教育管理、创新管理等研究。

科学技术是第一生产力,科技在区域发展中居于重要地位,使得考察科技进步对区域经济发展影响成为一个重要论题。本文以河北省经济发展与科技进步相关性为研究对象,通过分析物质资本和人力资本对经济增长的不同作用,以研究科技进步对河北省经济增长的贡献度,对河北省经济发展具有重要的意义。

一、模型假定

(一)柯布—道格拉斯——有效劳动模型

柯布—道格拉斯有效劳动模型是研究人力资本与经济增长之间关系最常用的模型,它通过估计各生产要素的弹性系数,再利用各因素与经济增长总量的增长率来分别估计各因素对经济增长的不同贡献。

$$Y_t = A_t K_t^\alpha H_t^\beta e^u, \quad 0 \leq \alpha, \beta \leq 1 \quad (1)$$

公式(1)中, Y_t, A_t, K_t, H_t 分别表示 t 年实际的产出总量、技术、实际物质资本存量、人力资本存量, α 和 β 分别表示物质资本的产出弹性和人力资本水平的产出弹性, e^u 为干扰项。^[1]

(二)索洛“增长速度方程”

将公式(1)两边同时取自然对数并变形得到:

$$\ln(Y_t) = \ln(A_t) + \alpha \ln(K_t) + \beta \ln(H_t) + u \quad (2)$$

将公式(2)两边对 t 微分,得

$$\frac{dY_t}{Y_t} = \frac{dA_t}{A_t} + \alpha \frac{dK_t}{K_t} + \beta \frac{dH_t}{H_t} \quad (3)$$

令

$$\frac{dY_t}{Y_t} = y, \frac{dA_t}{A_t} = a, \frac{dK_t}{K_t} = k, \frac{dH_t}{H_t} = l$$

则(3)式可写为:

$$y = a + \alpha k + \beta l \quad (4)$$

公式(4)就是建立在生产函数基础上的著名索洛“增长速度方程”。

公式(4)中: y 表示产出的年平均增长速度, a 表示科技进步速度, k 表示资金投入的年平均增长速度; l 表示劳动力投入的年平均增长速度。

$$a = y - \alpha k - \beta l \quad (5)$$

公式(5)的经济含义是:科技进步在经济增长中所做贡献等于扣除劳动力和资金投入增长的作用外,所有其它因素作用的总和。

将公式(5)两边同除以 y ,得

$$\frac{a}{y} = 1 - \frac{\alpha k}{y} - \frac{\beta l}{y} \quad (6)$$

这就是科技进步对经济增长的贡献份额,如果用百分比(%)表示,则:

$$E_A = \frac{a}{y} \times 100\% \quad (7)$$

E_A 即科技进步贡献率,它是直接反映科技进步对经济增长影响的综合指标,它表明科技进步在总产值增长中贡献的大小或所占比重。^[2~3]

二、数据采集

数据的采集时间范围为1978~2013年。

(一)实际产出量

我们用国民生产总值作为实际产出量,并以1978年作为基期进行标准化。1978~2013年河北省GDP的数据可以通过河北省统计局的网站获得,通过对比同年的物价指数,得到以1978年为基期的标准化数据。

(二)物质资本存量

物质资本等于固定资本存量加流动资本。

1. 固定资本存量

由于固定资本存量数据无法直接得到,我们只能通过历年来的固定资产投资来间接估算,为此我们假设固定资本的年折旧率为5%,这样任一年的固定资本存量只与近20年的固定资产投资有关,通过公式(8)可得到固定资本存量。

$$C_t = \sum_{i=0}^{19} I_{t-i} (1 - i \times 5\%); \quad (8)$$

公式(8)中, C_t 表示 t 年的固定资本存量; I_{t-i} 表示 $t-i$ 年固定资产的投资。

通过河北省统计局网站,我们可以得到1953~2013年历年固定资产投资数据,通过公式(8)使用1959~1978年这二十年的固定资产投资数据,我们就可以计算1978年固定资产的存量。同理可以算出以后逐年一直到2013年的固定资本存量数据,最后以1978年为基期进行标准化。

2. 流动资本

流动资本(V)是一年内生产所消耗的原材料、燃料和储备物资等存货及产成品、半成品存货。在我国流动资本的统计指标是存货的增加,在《中国统计年鉴》中可以直接查到国家数

表1 1978~2013年河北省相关数据

年份	Y_t /亿元	K_t /亿元	H_t /万人·年	h_t /年
1978	183.06	343.16	15 148.92	6.18
1979	198.62	357.67	15 618.88	6.29
1980	204.84	378.99	16 163.06	6.40
1981	207.04	392.18	17 045.78	6.53
1982	231.39	376.26	17 954.39	6.65
1983	257.93	380.57	19 351.19	6.77
1984	295.09	382.92	20 004.83	6.90
1985	332.07	404.43	20 496.04	7.02
1986	348.91	439.21	21 328.07	7.12
1987	389.55	452.22	22 406.27	7.22
1988	442.09	510.25	23 363.62	7.32
1989	468.63	603.30	24 058.39	7.42
1990	495.73	641.17	25 164.02	7.51
1991	550.83	659.29	26 057.58	7.57
1992	636.68	678.25	26 797.25	7.63
1993	750.00	727.15	27 535.73	7.68
1994	861.66	828.55	28 052.62	7.74
1995	980.65	947.39	28 602.9	7.80
1996	1 119.96	1 038.95	29 268.99	7.87
1997	1 259.82	1 085.72	29 725.70	7.94
1998	1 394.73	1 085.06	30 354.99	8.01
1999	1 521.59	1 070.66	30 191.23	8.09
2000	1 666.21	1 070.50	31 008.27	8.16
2001	1 811.20	1 087.32	31 374.04	8.20
2002	1 984.92	1 088.74	31 688.10	8.23
2003	2 215.21	1 103.01	32 090.14	8.25
2004	2 500.97	1 137.97	32 626.63	8.28
2005	2 836.10	1 204.26	33 178.57	8.30
2006	3 216.14	1 233.24	33 581.93	8.30
2007	3 627.80	1 276.88	30 478.99	7.32
2008	3 994.21	1 369.62	34 721.29	8.32
2009	4 393.63	1 395.87	35 455.23	8.35
2010	4 929.66	1 409.55	36 179.64	8.36
2011	5 486.71	1 511.76	37 449.23	8.45
2012	6 013.43	1 520.01	37 761.86	8.53
2013	6 506.53	1 506.55	38 039.23	8.60

注: Y_t :河北省GDP; K_t :物质资本存量; H_t :人力资本存量;
 h_t :平均教育年限。

据。由于其数值与固定资本存量相比较小(占5%左右),可以通过对比国家同年的数据估算得到。

3. 实际资本存量

通过计算上述两项和,即可得出实际资本存量; $K_t=C_t+V_t$;其中 K_t 、 C_t 、 V_t 分别表示 t 年实际资本存量、固定资本存量、流动资本。

(三)人力资本存量

我们用从业人员数量与其平均受教育年限之积来度量某年河北省人力资本存量。^[4~5]

1. 从业人员数量

通过河北省统计局网站可以直接得到河北省历年从业人员数据。

2. 平均受教育年限

直接获得从业人员平均受教育年限要困难一些,我们可以通过相关文献得到国内从业人员历年的平均教育年限,查阅《中国人口统计年鉴》可以得到国内人口平均教育年限及河北省人口平均教育年限,经过调整估算出河北省从业人员平均教育年限。所有的数据采集见表1。

三、模型参数估计与分析

(一)模型参数

根据上述数据,用统计软件SPSS做回归分析,结果见表2。

表2 回归结果

变量	系数	标准化系数	t 检验值	f
常数	-7.381		-5.568	0
$\ln(K_t)$	2.15	0.614	8.68	0
$\ln(H_t)$	1.21	0.367	2.94	0.014

注: $R^2=0.9489$, $F=306$ 。

由表2数据可知,有效劳动模型整体通过检验,显著程度高,具有较好的拟合度,常数项与第一自变量估计系数的检验具有较高的显著程度,只是第二自变量的 f 值略高,但对整个模型的有效性影响不大。标准化的有效劳动模型为

$$Y_t = A_t K_t^{0.614} H_t^{0.367} \quad (9)$$

(二)科技进步对河北省经济增长的贡献度分析

依据公式(6)可以计算河北省技术进步对经济增长的贡献(如图1所示)。平均值为50%,这表明河北省经济增长一半是由科技进步贡献的。

将过去1978~2013年划分为三个阶段,第

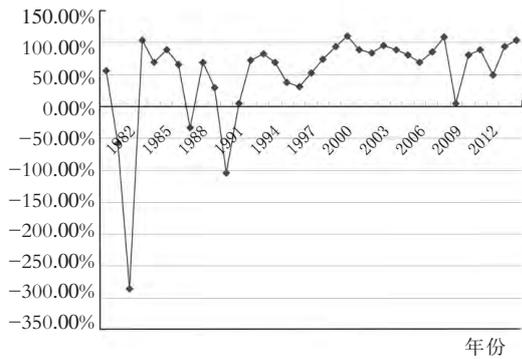


图1 1990~2013年科技进步对河北省经济增长贡献率

一阶段 1978~1989年;第二阶段 1990~1999年;第三阶段是 2000~2013年。分别计算这三个阶段科技进步贡献率的平均值为:0.05%,62.69%,79.45%。由此可知,在过去三十余年的发展过程中,科技进步对区域经济增长的贡献逐渐增加,1990年以后的贡献率远远大于之前贡献率。

四、结论

通过以上的实证分析表明,可以用有效劳动模型分析河北省的生产总值与物质资本存量、人力资本存量的相关性。基于有效劳动模型可知,河北省经济增长的主要推动力来自实物资本的投

参考文献:

- [1]李坤望.经济增长理论与经济增长的差异性[M].太原:山西经济出版社,1998.45~67.
 [2]Lucas R E.. On the Mechanics of Economic Development- Journal of Monetary Economics[J]. 1998,(22):3~42.
 [3]姜均露.经济增长中科技进步作用测算[M].北京:中国计划

出版社,1998.143~164.
 [4]王金营.人力资本与经济增长理论与实证[M].北京:中国财政经济出版社,2001.94~115.
 [5]刘华.人力资本与经济增长的实证分析[J].华中科技大学学报,2004,(7):64~66.

资,但人力资本对经济增长的贡献也很显著,其产出弹性为 0.367。通过索洛“增长速度方程”,可知科技对河北省经济贡献非常显著,科技对经济的贡献已超过了资金和劳动力的投入。

基于以上分析,本文主要提出以下三点建议以促进河北科技进步:

首先,抓住“京津冀一体化”机遇加快科技创新发展。“京津冀一体化”发展战略给河北省经济发展的建设提供了一个良好平台。因此,河北省要充分利用这一机遇推动科技投入,广泛吸纳科研经费投入,提高企业科技创新的积极性,推动区域创新体系的建设。

其次,营造适合创新的科研环境。自由、平等、宽容的学术环境和气氛,对于创新成果的取得是非常重要的。要给研究者以充分的学术自由,让他们在自由探索和碰撞中产生新的思想火花,形成新的理论。科研的气氛如果是活跃的、平等的和自由的,打开研究思路和新科学领域的可能性就会很大,科研人员创造性发挥的就会更充分。

再次,加强高层次人才的培养和引进。大力培养优秀的本省科技创新人才,同时为弥补本省人才的不足,应该重点引进本省急需紧缺的高层次人才。同时应及时将省内有发展潜力的人才送出去深造,以加强后备人才建设,打造合理人才队伍梯队。