

# “九五”陕西林业科技进步贡献份额的测算

连 坡

(西北农林科技大学 生命科学学院, 陕西 杨陵 712100)

**摘 要:**运用 C-D 生产函数法和增长速度方程法建立了“九五”陕西林业科技进步对经济增长作用的数学模型,对模型进行了求解和检验,得出陕西林业科技进步贡献份额 37.7% 的结论,并对结论作了分析和说明。

**关键词:**陕西;林业;科技进步贡献率

**中图分类号:**G301

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7461(2006)02-0020-03

## Estimation on Contribution of Science and Technology Advancement to Forestry of Shaanxi Province in the Ninth- five-year

LIAN Po

(College of Life Sciences, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** A mathematic model of forestry sci-tech advancement to economic growth in Shaanxi province in the period of "the ninth- five-Year" was established by means of C-D function model and growth rate equation, and the solution of the model was resolved and the model was tested by MATLAB. It is concluded that contribution rate of forestry sci-tech advancement to economic growth in Shaanxi province in this period was 37.7% .

**Key words:** Shaanxi; forestry; sci-tech advancement

科技进步是经济增长的重要因素。科技进步是一个不断创造新知识和发明新技术以及不断完善管理体制,并通过在社会生产中推广应用新成果,把新的科技资源与生产要素结合,使其转化为物质财富的前进过程。从生产因素的增加及科技进步的作用带来的总产值的增量中剔除生产因素的增加带来的那一部分产值,剩余部分可理解为科技进步作用的结果。科技进步的增长率与总产值增长率之比称为科技进步对经济增长的贡献率,定量测算科技进步对经济增长的作用是科学管理的前提,为各级管理部门所关心。为了加强陕西林业科技管理水平,提高科技决策的准确性,在测算了“八五”期间陕西林业科技进步对经济增长贡献率的基础上,对“九五”期间陕西林业科技进步对经济增长贡献率进行了研究

与测算。

### 1 林业科技进步贡献率测算基本模型

科技进步作用的测算主要是运用系统工程原理和经济数学方法,在促进经济增长的诸多因素中,把科技进步的作用单独分离出来,并给予定量的估价,以此来衡量科技进步在经济增长中的作用;把经济学、统计学、数学等的应用紧密结合起来,对各生产部门中投入量和产出量进行总量分析,是科技进步测算工作的基本特点。经过各国学者的研究和实践,目前已有多种测算科技进步作用的方法,大致有以下几类:增长速度方程法、直接统计科技项目效益法、指标法、C-D 生产函数法、增长因素分析法、系统动力学法、层次分析法等。按照国际通行做法

收稿日期:2005-08-15 修回日期:2005-09-09

基金项目:西北农林科技大学人文基金(011-071122)。

作者简介:连 坡(1962-),男,陕西宝鸡人,副教授,主要从事数量经济研究。

和我国的实践,为了与国内各省、市及相关行业具有可比性,根据国家计委和统计局联合颁布、推荐的方法,我们采用 C-D(Cobb-Douglas)生产函数法<sup>[1]</sup>,结合增长速度方程法测算科技进步对经济增长贡献率。

C-D 生产函数基本关系式为:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}$$
 (1)

式中 Y、K、L 分别代表产出、资本投入与劳动投入; $\alpha$ 、 $\beta$  则为参数,分别代表沿生产轨迹的资本弹性、劳动弹性;A 为常数,表示随时代发展不断变动的技术因素水平。继柯布—道格拉斯之后,众多经济学家继续运用生产函数对经济增长因素进行分析。在研究中,越来越多的专家认识到技术进步因素对产出的巨大贡献。1957 年,索洛(Solow B M)在广泛研究美国经济中,发现影响经济增长的根本动因在于技术进步而非资本积累。提出:

$$Y = Ae^{\delta t}K^{\alpha}L^{\beta}$$
 (2)

式中  $\delta$  表示测定时期内科技进步的年平均变化率, $e^{\delta t}$  是反映科技进步对年度产出的影响系数。因为产出、资本投入与劳动投入都是时间 t 的函数,所以对上述方程两边取自然对数,然后对时间 t 求导,得到常见的 Solow B M 增长速度方程:

$$Y = \delta + \alpha K + \beta L$$
 (3)

该式的基本涵义是:生产产出的增长率(Y) = 广义技术进步增长率( $\delta$ ) + 资本要素投入的增长率(K) + 劳动资本投入的增长率(L)。这就是所谓的索洛增长速度方程法,也称为中性技术进步剩余法。

2 林业科技进步贡献率的测算

模型的估计主要采用时间序列和横断面序列组成的混合数据,用最小二乘法回归估计出  $\delta$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$  等值,并对模型统计检验。由于时序数据容易产生随机

项的序列相关,劳动力数据统计误差较大;为了顺利通过统计检验,从计量经济学的角度,对数据作了适当的平滑修正:(1)总产值采用以不变价格表示的影子价格计算的产值。(2)资金投入主要指林业生产经营中的流动资金使用和固定资产的折旧和维修费用等两个方面。(3)林业劳动投入实质上是指劳动时间中的有效利用时间。总工时数,从理论上讲,作为劳动投入量指标是比较合适的,因为它既能反映职工总量的多少,又能反映有效利用的生产时间。但缺总工时数的历史资料,而要为此专门搜集有关统计资料缺乏可行性。以职工人数作为劳动投入量指标,在一定程度上能够反映生产中活劳动的实际投入量,并且资料也易于搜集,故该指标以不变价格工资率计算的劳动投入为依据,对职工人数作了修正,作为林业劳动投入量。为了能够比较全面的反映林业生产中科技进步的作用,分别建立了“八五”期间和“九五”期间 C-D 生产函数。模型变量选择了时间(技术进步)、劳动力数量、林业物质消耗;解释变量为按可比价格计算的林业总产值(表 1)。

表 1 陕西林业生产函数回归系数

Table 1 Function regression coefficients of Shaanxi forestry production

项目	“八五”	“九五”
常数项	0.725	1.684
时间变量	0.011	0.035
劳动弹性	0.428	0.470
资金弹性	0.572	0.530
相关系数	0.982	0.892
D-W 检验	1.974	1.930

C-D 模型所计算的时间变量的回归系数(即  $\delta$ )表明“八五”和“九五”期间林业科技进步的年平均变化率分别为 1.09%、3.51%,在林业总产值年平均增长率 5.00%、9.62%(按可比价格计算,表 2)中,科技进步贡献率分别为 21.80%和 36.57%。

表 2 陕西林业产出和要素投入的平均增长率

Table 2 Mean increasing of input and output of Shaanxi forestry

指 标	1990 年平滑值 (1989 ~ 1991 年 平均)	1995 年平滑值 (1994 ~ 1996 年 平均)	2000 年平滑值 (1999 ~ 2001 年 平均)	“八五”期间平均 增长率/%	“九五”期间平均 增长率/%
林业总产值,可比价/万元	58 178.92	74 251.12	117 530.88	5.00	9.62
林业总产值,当年价/万元	93 016.67	145 082.67	243 660.50	9.30	10.93
物耗可比价/万元	20 249.40	29 106.44	47 325.38	7.53	10.21
物耗当年价/万元	32 369.80	56 872.41	98 114.98	11.86	11.52
物耗占产值的比率/%	34.80	39.20	41.20	-	-
劳动力投入/人	42 659.00	45 967.67	52 773.76	1.50	2.8

注:林业总产值与物耗可比价 1985 为 100;林业物耗(修正值)是根据物耗占产值(当年价)的比率和林业(可比价)推算的。

增长速度方程是从各个常规投入相对变化率的角度来研究林业经济增长和技术进步作用的。为了排除不确定因素导致林业的波动,充分利用所采集的数据提供的信息,对数据进行适当平滑,对“八五”和“九五”基年、终年的总产值、资金、劳动力的数量采用相邻 3 a 平均数计算(表 2)<sup>[2]</sup>。

把“八五”和“九五”期间物耗占总产出比例年平均近似地作为期间资金弹性系数  $\alpha$ ,根据 C-D 生产函数规模报酬不变,即在固定技术或中性科技进步下要素替代弹性数值必然为 1 的特性,由  $\alpha+\beta=1$  求出相应  $\beta$ <sup>[3]</sup>。得到“八五”和“九五”期间  $\alpha$ 、 $\beta$ ,由  $\delta=Y-ak-\beta L$  求得  $\delta$ ,据此获得各期科技进步贡献率( $\gamma$ )(表 3)。

表 3 林业科技进步贡献率

Table 3 Contribution rate of forestry sci-tech advancement

参数	$\alpha$	$\beta$	$\delta$	$\gamma(\delta/Y)$
“八五”	0.392	0.608	1.14	0.228
“九五”	0.412	0.598	3.74	0.389

3 结论与讨论

C-D 生产函数法是以实际数据为基础,利用最小二乘法得到参数最佳拟合的方法,采用这种方法,需要较多年份的历史数据,样本过少时,回归结果缺乏代表性;增长速度方程法的计算结果是用倒减法求得的,因而常常夸大科技进步对产出的贡献份额,因为其他未知要素在计算中都渗透进了科技进步中。考虑到 2 种测算方法的局限性,对上述 2 种方法

得出陕西科技进步贡献率分别为 36.57%、38.90% 的结果进行平均,得到陕西科技进步贡献率约为 37.7% 的结论。

由于计算方法的不同,这个指标只能做到反映各因素综合作用的平均效果,因而它不能反映某项具体的政策或技术措施在短时间内的效果,科技进步指标反映的是趋势而不是状况。从这个意义上讲,陕西林业科技进步贡献率从“八五”到“九五”的快速增长可以归结为以下几个方面原因:(1)严格按科学规律办事,积极引进科技新成果,加速科技新成果的投入使用步伐,广泛运用先进技术,实行科学经营,不断提高林业科技水平;(2)深化创新机制,把林业生产与发展县域经济、农村产业结构调整和增加农民收入紧密结合起来;(3)资金投入力度加大,从 1998 年到 2003 年,国家安排陕西省林业重点工程建设资金累计达 102 亿元。

参考文献:

[1] 朱希刚,黄季焜. 农业科技进步测定的理论方法[M]. 北京:中国农业出版社,1994.

[2] 连 坡. 陕西“八五”林业科技进步份额测算[J]. 西北林学院学报,1999,9(3):113-115.

[3] 狄昂照. 科技进步规范化算法[J]. 系统工程理论与实践,1994,7(4):9-14.

[4] 杨永善. 陕西统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,1996~2002.

[5] 刘 洪. 中国统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,1996~2002.

[6] 王沫然. MATLAB 6.0 与科学计算[M]. 北京:电子工业出版社,2001.

[7] 孙敬水. 计量经济学[M]. 北京:清华大学出版社,2004.