

生态农业技术含量测定方法的研究*

赵跃龙 王革华 王海 方放 施德铭

(中国农业工程研究设计院)

摘要 对技术含量的实质、技术含量提高与经济增长的关系进行了分析,提出了技术含量的测定方法。并结合生态农业建设项目注重生态环境的特点,对生态农业技术含量的测定方法进行了研究,得出了一套生态农业技术含量的测定方法,并用此法对山西省闻喜县生态农业建设技术含量进行了测定。

关键词 生态农业 技术含量 测定方法

中国生态农业建设取得了很大成就,而且还在不断发展。到1997年,全国不同规模的生态农业试点达到2000多个,其中县级规模的160个,地(市)级规模的10多个,国家级的生态农业试点县达51个。为了提高生态农业建设项目的成功率,使今后的生态农业建设更加稳步健康地发展,必须选择高技术含量的项目,因此,了解和测定生态农业建设项目的技术含量十分必要,但目前还没有现成的测定方法。本文试图通过研究,对生态农业建设项目技术含量的测定方法进行探讨。

1 技术含量测定方法的研究

1.1 技术含量的涵义

技术是人类劳动的成果,是劳动的特殊形态,是“游离”的劳动,它依附于人则形成人的劳动素质,依附于物则形成先进的生产设备,依附于产业则形成高技术产业。技术可以有多种形态,但其本质只有一个——劳动^[1]。

从生产过程来看,一切生产过程都是投入产出过程,产出的多少,完全取决于投入的质和量,投入的量是指生产过程中所投入的生产要素的数量,投入的质是指所投入的生产要素本身的质量及各要素配置的合理性。技术含量就指生产过程中投入的质,即投入要素的质量及其配置的合理性,它是一个静态的指标,技术含量越高,各生产要素匹配性和合理性越高。

1.2 技术含量测定方法的研究现状

技术含量与技术水平这种提法均较常见,对于二者的衡量指标也多种多样,但大多属于定性的指标,而且也比较分散。一般只是针对某一确定的项目、工程或某一项技术,确立几个半定性、半定量的指标进行笼统的评价。这样评价所得的结果,只能在相同或相近类型的项目或技术之间进行比较,而在不同类型项目或技术之间无法进行比较。例如,评价某一台机器或某一套设备的技术水平如何,常用的指标有机器的生产能力、生产效率和产品质量等等。对于较大范围的国家之间或地区之间的技术水平的比较,也有一些衡量指标。例如,瑞士洛桑国际管理

收稿日期:1998-12-15

* 农业部环保能源司资助项目

赵跃龙,博士,工程师,北京市朝阳区东三环北路16号 中国农业工程研究设计院能源环境研究所,100026

发展学院(MD)进行国家的国际竞争力排序时,其中的科学技术竞争力排序指标为RD(研究与开发)经费或科技人员占产值、增加值或销售收入的比重^[2]。但是这些指标同样不能直接用于一个项目或一个工程技术含量的比较。到目前为止,国内还没有定量测定生态农业技术含量的方法。

1.3 技术含量测定方法的研究

根据马克思的劳动价值理论与再生产理论,商品经济的生产过程是一般的劳动过程与价值增值过程的统一,任何形式的技术含量的提高都是为了价值增值。因此,如果我们从价值增值的角度来分析经济增长过程,就可能发现技术含量的提高的作用本质。在商品的总价值 w ($w = C + V + M$)、以及所使用的基本生产要素 K (资金)与 L (劳动)之中, K 并不创造价值,它仅是一种商品形态转向另一种商品形态;只有劳动 L 才创造价值 $[V$ (工资)+ M (利润)]——即新增加的价值或称净产值,所以,以总产值 w 计算的经济增长包括两个部分:转移的价值 C 的增长和新增的价值 $(V + M)$ 的增长。由于 C 的增长对于经济来讲意味着物质成本的上升,因此,常常受到有意识的遏制,而 $(V + M)$ 的增长则意味着工人工资的增加,企业利益的增加,因此 $(V + M)$ 的增长才是经济增长的根本目的,在正常情况下,总产值的增长就是为了 $(V + M)$ 的增长。而 $(V + M)$ 的增长又有两种方式:一是外延增长,其特征是 $(V + M)$ 的增长与劳动 L 的增长同步,即增长过程中 $(V + M)/L$ 不变,这种增长不会导致单个工人的工资 V/L 的上升,也不会引起资金利润率 M/K 的明显变化,但它可能增加利润总额 M ,这有可能成为决策者选择的依据。总的来讲,这是一种“下策”的增长方式。另一种便是内涵增长,其特征是 $(V + M)/L$ 上升,它意味着工人的平均工资 V/L 的上升,利润率与利润总量同步上升,产品竞争力增强,这便是“上策”的增长方式,这是属于经济学范畴的技术含量的提高。因此,内涵增长就是技术含量的提高,技术含量的提高就是内涵增长,内涵增长是从价值的角度对 $(V + M)/L$ 进行分析,技术含量的提高则是从生产要素具体的变化的角度来对 $(V + M)/L$ 进行分析的。二者看问题的角度不同,但本质一样。内涵增长——技术含量的提高—— $(V + M)/L$ 的变化率,三者之间的这种对应关系就为直接计算技术含量的提高率提供了理论依据^[1]。

因此,从技术含量提高的作用本质,可得如下技术含量提高率的计算公式:

$$\text{技术含量提高率} \quad Ea = (A' / Y') \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{式中} \quad A' = (A_t / A_0)^{1/t} \quad (2)$$

$$Y' = (Y_t / Y_0)^{1/t}$$

$$A_0 = (V_0 + M_0) / L_0$$

$$A_t = (V_t + M_t) / L_t$$

式中 Ea ——0年至 t 年技术含量提高率; A_0 和 A_t ——劳均净产值; Y' ——以不变价格计算的产值的平均增长速度; t ——为年份。

A' 为基期到测定期技术含量的提高量,假设式(2)中的 A_0 为1,则 $A' = (A_t)^{1/t} = ((V_t + M_t) / L_t)^{1/t}$,即 A' 就是所要测定期的技术含量。考虑到生态农业效益的取得除来自技术含量的提高和劳动力投入外,还来自物质投入和面积的增加,因此,需增加单位物质投入的净产值和亩均净产值,式(2)即成为式(3)

$$\delta_t = \alpha \times (R/K)^{1/t} + \beta \times (R/L)^{1/t} + \gamma \times (R/S)^{1/t} \quad (3)$$

式(3)中的 $R = V + M$ 、 K 、 L 和 S 分别为项目或计算期(区)的累计净产值、物质投入(固定资产,不包括生产成本)、劳动力投入和占地面积,式中弹性值 α 、 β 和 γ 值的确定方法可以通过回归计算或专家咨询法得到。

2 生态农业技术含量测定方法的研究

2.1 生态农业特征及其目标的确定

生态农业是遵循生态学、生态经济学原理和持续发展理论,运用系统工程方法及先进科技成就,通过生态与经济良性循环,实现农业和农村社会经济高效、协调、持续发展的现代化农业发展模式^[3]。

由此可见,生态农业与常规农业和乡镇企业不同,它有自己的特点。生态农业则除追求常规农业和乡镇企业所追求产量和经济效益外,还注重生态环境和社会效益,尤其是生态环境效益。因此,生态农业技术含量的测定方法与常规农业和乡镇企业技术含量的测定方法也就不同,农业和乡镇企业的目标函数是经济效益,可用其产值或利润来代表,而生态农业的目标函数是除了经济效益外,还兼生态和社会效益。由此可见,测定生态农业技术含量除测定以经济效益为目标函数的技术含量外,还需测定以生态和社会效益为目标的技术含量,然后将三者加权。

经过分析,我们认为生态农业建设中的社会效益较为间接,所占比重不大,加上获取衡量社会效益指标较为困难,为使测定方法更具可操作性,将社会效益目标省略不计,而只将经济和生态效益作为生态农业的目标函数。

根据上述分析,先分别测定以经济效益为目标和生态效益为目标的技术含量,然后对以经济效益和生态效益为目标函数所求出的技术含量加权。

2.2 以经济效益为目标函数的生态农业技术含量的测定方法

经济效益目标仍然以生态农业产值或利税代表,因此,以经济效益为目标函数的技术含量(δ_1)的测定方法可直接引用式(3),通过回归和专家咨询法相结合得出式(3)中的 α 、 β 和 γ 值,分别为0.55、0.20和0.25。

2.3 以生态环境效益为目标函数的生态农业技术含量的测定方法

生态环境效益目标由水土流失、沙漠化和盐碱化等面积的减少量和以植被覆盖率以及农田土壤中有有机质和氮素三个指标的增加量组成。从式(3)可推导出如下以生态环境效益为目标函数的技术含量(δ_2)的测定方法。

$$\delta_2 = \alpha \left(\prod_{i=1}^n C_i / K_i \right)^{1/\alpha} + \beta \left(\prod_{i=1}^n C_i / L_i \right)^{1/\beta} \quad n = 1, 2, 3, 4, 5 \quad (4)$$

式(4)中, δ_2 为以水土流失、沙漠化和盐碱化等面积的减少量和以植被覆盖率以及农田土壤中有有机质和氮素三个指标的增加量为生态效益目标函数的技术含量; C_i 为水土流失、沙漠化和盐碱化等脆弱环境面积的减少量和以植被覆盖率以及农田土壤中有有机质和氮素三个指标的增加量; K_i 和 L_i 分别为累计物质投入和劳动力投入。式(4)中的弹性值 α 和 β 值通过专家咨询得出,分别为0.55和0.45。

经过分析并咨询专家,认为经济和生态效益两个目标函数在技术含量测定中所占权重应该为60%和40%,据此,可得如下生态农业技术含量(δ)的测定公式

$$\delta = 0.6\delta_1 + 0.4\delta_2 \quad (5)$$

注:式(3)和(4)中, R 、 K 、 L 、 K_i 、 L_i 和 C_i 分别为不同量纲的值,因此,在使用公式前,必须先将这些数值进行初值化处理。

3 生态农业技术含量测定实例

利用式(3)~(4),计算山西省闻喜县1983~1989年各年生态农业建设的技术含量,得表

3. 从表 3 可看出, 山西省闻喜县 1983~ 1989 年间生态农业建设的技术含量逐年提高, 与该县生态农业建设实际相比, 这个结果比较接近实际。说明, 这个测定方法具有一定的合理性和适用价值。

表 1 山西省闻喜县 1983~ 1989 年生态农业技术含量测定原始数据表

Tab 1 Original data on the measurement of technology percentage composition in Eco-agriculture in Wenxi County of Shanxi Province from 1983 to 1989

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
劳动力/万个	13 205	13 32	13 425	13 55	13 685	13 84	14
耕地面积/hm ²	80 04	70 04	81 8	82 7	91 1	91 8	92
固定资产投资/万元*	145 2	146 2	162 4	211 4	219 9	203 2	198
净产值/万元*	9904	9413	12767	15504	17282	18634	26261
林木覆盖率增加率/%	0 22	0 88	0 13	0 53	0 48	1 01	2 68
氮含量增加率/%	0 0025	0 0032	0 0485	0 0068	0 084	0 1089	0 1481
水土流失面积减少率/%	2 24	2 53	2 61	2 34	2 46	2 53	4 46

注: 表中数据引自参考文献 3, 带 * 号的数据是根据资料推算得出; 另外, 由于盐碱化和沙漠化的治理不是该县生态农业建设的主要内容, 因此, 计算时这两个因素就被省去。

表 2 山西省闻喜县 1983~ 1989 年生态农业技术含量测定初值化数据表

Tab 2 Treated data on the measurement of technology percentage composition in Eco-agriculture in Wenxi County of Shanxi Province From 1983 to 1989

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
劳动力/万个	0 9432	0 9514	0 9589	0 9678	0 9775	0 9885	1
耕地面积/hm ²	0 87	0 7656	0 89	0 8999	0 99	0 998	1
固定资产投资/万元	0 6604	0 6649	0 7387	0 9612	1	0 9242	0 9002
净产值/万元	0 3771	0 3584	0 4861	0 5903	0 6580	0 7095	1
林木覆盖率增加率/%	0 0820	0 3283	0 0485	0 1977	0 1791	0 3768	1
氮含量增加率/%	0 0168	0 0216	0 3274	0 0459	0 5671	0 7353	1
水土流失面积减少率/%	0 5022	0 5672	0 5852	0 5246	0 5515	0 7914	1

表 3 山西省闻喜县 1983- 1989 年生态农业技术含量测定结果表

Tab 3 Result of the measurement of technology percentage composition in Eco-agriculture in Wenxi county of Shanxi Province From 1983 to 1989

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
以经济效益为目标函数的生态 农业技术含量(δ_1)	0 6656	0 6429	0 7879	0 7993	0 8508	0 9629	1 0609
以生态环境效益为目标函数的 生态农业技术含量(δ_2)	0 3492	0 5289	0 5128	0 3417	0 5607	0 8626	1 0609
$\delta = 0.6\delta_1 + 0.4\delta_2$	0 5390	0 5973	0 6779	0 6163	0 7347	0 9228	1 0609

4 小 结

此测定方法的特点是简明扼要, 系统完整, 且具有较强的可操作性。它可用于评价已经完成、正在进行或将来进行的项目的技术含量的测定, 对于正在进行和将来计划进行的项目, 只要有

计划达到的目标, 就能通过这些目标, 利用此方法测出生态农业项目的技术含量。此方法既可用于同一地区, 不同年代、不同阶段的生态农业技术含量的纵向比较。也可以用于同一时期或阶段, 不同地区或不同项目间的生态农业技术含量的横向比较。

参 考 文 献

- 1 朱希刚等. 我国农业技术含量的提高贡献率测算方法. 中国农业出版社. 北京. 1997, 1~ 147
- 2 石庆焱等. 要科教兴国先“国兴科教”. 中国国情国力. 1998 7, 6~ 8
- 3 张壬午等. 生态农业综合评价方法及应用研究. 江苏农村经济. 1992(增刊): 1~ 130

Study on the Measurement of Technology Percentage Composition in Eco-agriculture

Zhao Yue long Wang Gehua Wang Hai Fang Fang ShiDeming

(Chinese Academy of Agricultural Engineering, Beijing 100026)

Abstract Firstly, after analyzing the technology percentage composition and the relationship between the technology percentage composition and the rate of technology progress, one set of measurement for measuring technology percentage composition was put out. Then, depending on the characteristics of eco-agriculture construction, which pays more attention to the ecology and environment, and one set of measurement of technology percentage composition in eco-agriculture construction was made out.

Key words eco-agriculture, technology percentage composition, measurement