

中国肉羊生产技术效率测算与分析

——以河南、山东、黑龙江、陕西和新疆为例

丁丽娜¹, 肖海峰²

(1. 承德石油高等专科学校管理工程系, 河北承德 067000; 2. 中国农业大学经济管理学院, 北京 100083)

摘要 根据河南、山东、黑龙江、陕西和新疆 5 省 1999~2010 年肉羊生产省级面板数据, 采用超越对数随机前沿生产函数分析法对我国肉羊生产的技术效率进行测算和分析。结果表明, 我国肉羊生产技术效率平均水平为 0.892, 1999~2010 年肉羊生产技术效率水平随着时间的推移而提高, 河南、山东 2 省肉羊生产技术效率水平略高于陕西和新疆; 仔畜重量和其他物质费用投入的产出弹性相对较大; 各地畜牧业发展水平、良种化程度和劳动力受教育程度均对肉羊生产技术效率有显著正向影响; 乡镇畜牧兽医在编人员的效率在提高。进一步分析认为, 我国肉羊生产存在一定的技术效率损失, 但是养殖户已经能够较为熟练的掌握现有技术, 提高我国肉羊生产力水平的重要出路在于进行技术创新和变革。

关键词 肉羊生产; 技术效率; 随机前沿分析

中图分类号 S-9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)31-11141-04

Analysis on Technical Efficiency of the Meat Sheep and Goat Production and It's Influence Factors in China—Take Henan, Shandong, Heilongjiang, Shaanxi and Xinjiang as Example

DING Li-na¹, XIAO Hai-feng² (1. Management Engineering Department, Chengde Petroleum College, Chengde, Hebei 067000; 2. Economic and Management College of China Agricultural University, Beijing 100083)

Abstract The paper adopts the five province level pool data of Henan, Shandong, Heilongjiang, Shaanxi and Xinjiang and the stochastic frontier production model to measure and analyze the technical efficiency of meat sheep and goat production and it's influence factors in China. The result shows that average technical efficiency level is 0.892; technical efficiency level increased as time went on during 1999-2010; the technical efficiency level in Henan and Shandong is higher than that in Shaanxi and Xinjiang; the cub weight and the other material input has higher output elasticity; the animal husbandry development level, the degree of improved breeding and the education of the rural labor has significant positive effects on the technical efficiency of meat sheep and goat production, and the efficiency of the animal husbandry and veterinary enrolled personnel of villages and towns has increased.

Key words Meat sheep and goat production; Technical efficiency; Stochastic frontier analysis

肉羊养殖在我国具有悠久的历史, 是我国畜牧业的重要组成部分, 其不仅关系到我国农牧民的生产生活, 更关系到我国羊肉市场安全。20 世纪 90 年代以来, 我国肉羊养殖取得了较快发展, 肉羊存栏数量、出栏数量和羊肉产量一直稳居世界第一位。根据 FAO 数据, 2010 年底我国肉羊存栏和出栏数量分别为 2.85 亿和 2.68 亿只, 羊肉总产量为 394.14 万 t, 占世界羊肉产量的比重达到 28.48%。然而, 受产业发展进程、资源条件限制以及社会发展环境等多方面因素的影响, 我国肉羊养殖一直较为传统和粗放, 多年来肉羊生产方式和生产要素没有发生太大的变化, 依然属于传统农业^[1]。近年来, 随着我国羊肉消费市场的日渐走热, 羊肉价格持续走高, 羊肉供应明显不足, 供给趋紧的态势尤为凸显, 肉羊生产再次被广泛关注。在这样的背景下, 研究我国肉羊生产技术效率问题将对了解我国肉羊生产潜力、提高肉羊产业生产力水平、寻求保障我国羊肉市场有效供给对策具有重要的现实意义。

1 技术效率的含义及相关研究现状

技术效率是生产力水平的重要构成要素, 用来衡量在现有生产技术水平下, 生产者获得最大产出(或投入最小成本)的能力, 反映生产者对现有技术的发挥程度^[2]。如图 1 所示, Y 轴表示产出, X 轴表示投入, OF 曲线表示在既定技术水平条件下的最大产出, 即生产前沿面, OF 曲线下方表示所有

可能的投入产出组合。技术效率为实际产出与最大产出的比值, 比值为 0~1, 数值越大说明效率水平越高, 即对现有技术的发挥程度越高, 比值为 1 说明对现有生产技术完全掌握(不考虑技术水平本身的高低), 即没有效率损失。图中 A 点的技术效率为 AD/BD, 而 B、C 点皆在前沿面上, 即为技术有效。当发生技术进步(技术水平提高)时, 生产前沿面就会发生移动, 曲线 OF' 代表技术进步带来的更高的生产前沿面, 生产前沿面向上移动的结果是生产单位又将面临对新技术发挥程度如何以及如何提高新的技术水平条件下技术效率的问题。

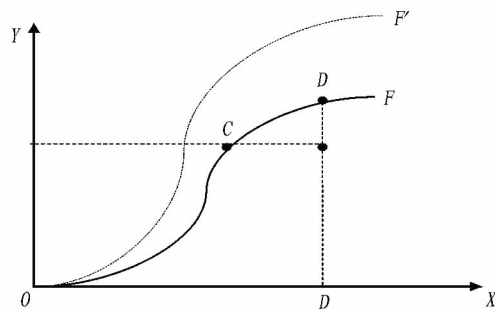


图 1 生产前沿面和技术效率

技术效率的概念自被提出以来, 国内外众多学者不断将其广泛应用于多个领域。Schultz 在《改造传统农业》中提出了发展中国家传统农业中的农户“贫穷但有效率”的假说^[1], 该假说认为传统农业中农户在分配他们的资源时是理性且高效的, 即他们能够熟练掌握现有技术, 充分利用现有资源,

作者简介 丁丽娜(1979-), 女, 河北承德人, 讲师, 博士, 从事农业经济理论与政策研究。

收稿日期 2014-09-23

合理安排要素投入,追求最大产出,该假说受到经济学家和政策制定者的广泛关注。

近年来将技术效率应用于我国畜牧业生产领域的研究也取得了广泛的成果,詹和平用 DEA 方法测算了我国生猪、肉牛和奶牛的技术效率^[3];王琛等用 DEA 方法测算了我国生猪生产的技术效率^[4];彭秀芬基于超对数随机前沿生产函数方法对我国原料奶生产的技术效率进行测算分析^[5];曹暎等利用奶牛养殖农户的调查资料,采用随机前沿生产函数方法测定、分析了奶牛生产的技术效率以及影响因素^[6]。综合现有我国畜牧业技术效率研究的文献来看,对于生猪、肉牛、奶牛等畜种技术效率的研究相对较多,笔者将在现有研究的基础上测算我国肉羊生产的技术效率,分析其影响因素,为掌握我国肉羊生产技术效率状况、提高肉羊生产力水平、寻求保障我国羊肉市场有效供给的途径和制定肉羊产业发展政策提供参考。

2 我国肉羊生产技术效率测算与分析

2.1 模型构建及数据来源

2.1.1 模型构建。目前测度技术效率的方法主要有参数法和非参数法两种。参数法是利用计量经济学方法,估计出前沿生产函数的未知参数,继而求出实际产出与潜在产出的比值(技术效率),其最大优点是具有经济理论基础,并可进一步估计出其他外生变量对技术效率的影响。非参数法主要是利用线性规划方法例如数据包络分析及对偶原理求解技术效率水平。非参数法无需预设具体的函数形式,但存在无法考虑随机误差及计算结果离散程度大的问题^[7-11]。

考虑到该研究所用数据的特点及研究目的,采用 Battese 和 Coelli 提出的同时估计随机前沿生产函数和技术效率影响因素的模型,模型由 2 部分组成,具体形式分别如下。

2.1.1.1 基于超越对数生产函数的随机前沿生产函数模型部分。模型为:

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln x_{1it} + \beta_2 \ln x_{2it} + \beta_3 \ln x_{3it} + \beta_4 \ln x_{4it} + \beta_5 x_{5it} + 0.5 \times \beta_{11} (\ln x_{1it})^2 + 0.5 \times \beta_{22} (\ln x_{2it})^2 + \beta_{33} \times (\ln x_{3it})^2 + \beta_{44} \times (\ln x_{4it})^2 + 0.5 \beta_{55} (\ln x_{5it})^2 + \beta_{12} \ln x_{1it} \ln x_{2it} + \beta_{13} \ln x_{1it} \ln x_{3it} + \beta_{14} \ln x_{1it} \ln x_{4it} + \beta_{15} \ln x_{1it} \ln x_{5it} + \beta_{23} \ln x_{2it} \ln x_{3it} + \beta_{24} \ln x_{2it} \ln x_{4it} + \beta_{25} \ln x_{2it} \ln x_{5it} + \beta_{34} \ln x_{3it} \ln x_{4it} + \beta_{35} \ln x_{3it} \ln x_{5it} + \beta_{45} \ln x_{4it} \ln x_{5it} + \beta_6 T + (V_i - U_i) \quad (1)$$

式中, y 为出栏活重(kg/只),用以表示肉羊产出水平; x_1 为羔羊重量(kg/只); x_2 为精饲料投入量(kg/只); x_3 为粗饲料投入量(kg/只); x_4 为用工天数(工日/只); x_5 为其他物质费用(元/只),指肉羊生产过程中扣除羔羊折价费用、饲草料成本以及用工成本之外的其他物质费用投入,具体主要包括医疗防疫费、固定资产折旧费、财务费用等,已用各省农业资料价格指数消除价格因素影响; T 为时间趋势变量,取值为 1, 2, ..., 12,用以衡量肉羊产出水平随时间变化的情况; i 表示各个省份,分别为河南、山东、黑龙江、陕西和新疆, t 表示不同的年份; β 为待估参数;式中的误差项由两个互相独立的部分组成,第一部分为经典的随机误差项 V_{it} ,服从正态分布 $N(0, \sigma_v^2)$;第二部分, U_{it} 为第 i 个生产单位在第 t 时期技

术效率损失的非负随机变量,服从半正态分布 $N(m_{it}, \sigma_u^2)$ 。

2.1.1.2 技术效率函数部分。

(1) 影响因素变量选择。肉羊生产的技术效率受多方面因素的影响,一般来说,需要考虑的影响因素有:生物因素(肉羊的品种特性)、养殖的自然环境因素(气候条件、草场资源、饲养规模和饲养模式等)、人力资本因素和社会经济条件等。考虑到资料的可获得性和肉羊生产的特点,该研究选用以下技术效率影响因素:

① 各省畜牧业发展水平。一般而言,畜牧业发展水平越高,则畜牧业生产的效率水平越高,故预期各省畜牧业发展水平对技术效率有正向影响。该研究用各省畜牧业生产增加值表示各省的畜牧业发展水平,该指标已用各省畜牧业生产价格指数消除价格因素的影响。

② 养殖户文化程度。养殖户文化程度将直接影响肉羊生产技术效率水平,文化程度越高,越有助于养殖户采用科学的养殖方法,丰富其养殖经验,故预期其对肉羊生产技术效率有正向影响,该研究用各省农村家庭劳动力平均受教育年限表示养殖户文化程度情况。

③ 良种化程度。一般而言,良种化程度越高,其产出效率越高,故预期其对肉羊生产的技术效率有正向影响,该研究用各省不同时期种羊场羊只存栏数量表示良种化程度。就我国畜牧生产现状来讲,畜种改良工作具有非常强的外部性,但其直接、短期经济效益弱于商业性质的肉羊养殖,所以,一般良种改良和保种工作都是由各地种羊场完成,故种羊场的羊只存栏数量在一定程度上代表着良种化水平的高低。

④ 科技普及推广水平。我国肉羊养殖目前较为传统,肉羊养殖科学技术的普及和推广在一定程度上能够提高肉羊生产技术效率。目前我国畜牧科技普及和推广工作主要依靠的是基层畜牧工作人员,所以,该研究用乡镇畜牧兽医在编人员人数代表我国肉羊生产科学、技术方面的普及和推广水平。

(2) 模型形式。肉羊生产技术效率函数形式如下:

$$m_{it} = b_0 + b_1 z_{1it} + b_2 z_{2it} + b_3 z_{3it} + b_4 z_{4it} \quad (2)$$

式中, m_{it} 为效率损失指数; z_1 为各省畜牧业生产增加值; z_2 为各省农村劳动力受教育年限; z_3 为各省种羊场存栏数量; z_4 为各省乡镇畜牧工作在编人员人数; i 表示各个省份,分别为河南、山东、黑龙江、陕西和新疆, t 表示不同的年份。

上述随机前沿生产函数模型为参数线性,但由于其误差项与古典假定不相一致,因而不能用最小二乘法(OLS)来估计有关参数。根据 Battese 和 Corra 建议的方法(最大似然法),令 $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ 及 $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$,此时参数 γ 的取值范围为 0~1,估计模型时,可以采用搜寻最优解的方式得到一个 γ 的初始值,然后利用非线性估计技术得到所有参数的最大似然法估计量。对 γ 估计值的统计检验可以反映出生产单位间技术效率的变异是否具有统计显著性。若 γ 显著不等于 0,那么就存在技术效率损失现象;反之不存在技术效率损失,可以使用普通生产函数来描述生产技术过程。这样,第 i

个生产单位在第 t 时期技术效率的计算公式如下:

$$TE_{it} = \frac{E(Y_{it}^*/U_{it}, X_{it})}{E(Y_{it}^*/U_{it} = 0, X_{it})} \quad (3)$$

式中, $E(\cdot)$ 表示对括号中的数学式求期望值, Y_{it}^* 表示为第 i 个生产单位在第 t 期的产出。 TE 的取值范围为 $0 \sim 1$, 其值越大, 表明生产单位的技术效率越高, 技术效率损失越少。

2.1.2 数据来源。 该研究所用数据来源于 2000 ~ 2011 年《全国农产品成本收益资料汇编》、《中国农村统计年鉴》和《中国畜牧业年鉴》。其中出栏活重、羔羊重量、精饲料重量、粗饲料重量和其他物质费用等变量来源于《全国农产品成本收益资料汇编》, 各省畜牧业增加值、各省农村家庭劳动力平均受教育年限来源于《中国农村统计年鉴》, 各省各个时期种羊场羊只存栏数和各省各个时期乡镇畜牧兽医在编人员人数来源于《中国畜牧业年鉴》。

2.1.3 变量描述统计分析。 表 1 列示了各变量描述性统计分析结果。从生产函数各变量统计分析情况来看, 肉羊出栏活重的变异系数相对较小, 说明肉羊生产产出水平相对较为稳定; 从肉羊生产要素投入情况来看, 各投入要素的变异系数较大, 尤其是精饲料和粗饲料投入的变异程度最大, 其主要原因是目前我国不同地区饲草料资源条件差异较大, 肉羊养殖方式、养殖习惯等也存在差异, 标准化程度较低, 使得各地肉羊养殖投入情况差异较为明显。

表 1 各变量描述性统计结果 ($N = 60$)

项目	极小值	极大值	均值	变异系数
y : 出栏活重//kg/只	11.30	76.10	40.45	0.27
x_1 : 羔羊重量//kg/只	4.39	30.53	11.45	0.55
x_2 : 精饲料投入量//kg/只	9.52	164.10	49.03	0.79
x_3 : 粗饲料投入量//kg/只	31.66	937.50	197.56	0.84
x_4 : 劳动力投入量//工日/只	2.40	18.00	7.86	0.44
x_5 : 其他物质费用//元/只	3.99	51.21	17.93	0.53
Z_1 : 各省畜牧业增加值//亿元	51.00	520.12	201.08	0.74
Z_2 : 种羊场羊只存栏//只	4 853.00	827 267.00	110 519.48	1.72
Z_3 : 乡镇畜牧兽医在编人员数//人	3 660.00	11 550.00	6 840.97	0.31
Z_4 : 农村劳动力人均受教育年限//年	7.97	10.24	9.39	0.05

从肉羊生产技术效率影响因素变量统计分析结果来看, 农村家庭劳动力受教育年限变异系数较小, 但普遍受教育年限较短, 说明我国农村家庭劳动力受教育年限普遍较低; 种羊场羊只存栏数变异系数较大, 主要原因是近年来我国各地种羊场经营模式经历了国营向私营的转变, 目前多以私营为主, 而且经营目的、经营方式、政策条件等各方面都存在差异, 导致种羊场羊只存栏规模年度间或地区间的差异较为明显。

2.2 参数估计与结果分析 该研究用 Frontier4.1 软件、采用最大似然估计法对模型进行估计, 该软件能够同时输出超对数生产函数模型(1)、技术效率影响因素模型(2)以及技术效率水平模型(3)的估计结果。鉴于柯布一道格拉斯生产函数是超对数生产函数的简化形式, 而且比较简捷, 该研究在进行模型估计的过程中, 首先利用最大似然值比值法对这两种生产函数的优劣进行了统计检验。检验结果表明, 似然

比检验值 $LR = 110.62$, 大于临界值 $\chi_{0.95}(6) = 12.59$, 这说明超对数生产函数形式能够更好地反应我国肉羊生产的投入产出关系, 故该研究随机前沿生产函数模型中采用超对数生产函数形式。

2.2.1 超对数生产函数模型的估计结果。 超对数生产函数模型的估计结果见表 2。

表 2 超对数生产函数模型的估计结果

变量	系数	系数值	t 统计量	变量	系数	系数值	t 统计量
常数项	β_0	9.98***	6.86	$\ln x_1 \times \ln x_3$	β_{13}	-0.08*	-1.78
$\ln x_1$	β_1	-1.81***	-4.09	$\ln x_1 \times \ln x_4$	β_{14}	0.61***	6.20
$\ln x_2$	β_2	1.14***	4.81	$\ln x_1 \times \ln x_5$	β_{15}	0.04	0.95
$\ln x_3$	β_3	-0.75***	-2.67	$\ln x_2 \times \ln x_3$	β_{23}	0.41***	9.54
$\ln x_4$	β_4	-4.03***	-9.33	$\ln x_2 \times \ln x_4$	β_{24}	-0.70***	-17.04
$\ln x_5$	β_5	-0.52**	-2.03	$\ln x_2 \times \ln x_5$	β_{25}	-0.21***	-4.95
$(\ln x_1)^2$	β_{11}	0.52***	3.72	$\ln x_3 \times \ln x_4$	β_{34}	0.24***	4.01
$(\ln x_2)^2$	β_{22}	-0.30***	-9.05	$\ln x_3 \times \ln x_5$	β_{35}	-0.26***	-6.91
$(\ln x_3)^2$	β_{33}	-0.05*	-1.78	$\ln x_4 \times \ln x_5$	β_{45}	0.54***	7.53
$(\ln x_4)^2$	β_{44}	1.16***	12.41	T		0.003***	3.45
$(\ln x_5)^2$	β_{55}	0.55***	10.83	σ^2		0.08***	9.50
$\ln x_1 \times \ln x_2$	β_{12}	-0.05	-0.87	γ		0.9999***	14 982.2

注: * 代表在 10% 水平上显著, ** 代表在 5% 水平上显著, *** 代表在 1% 水平上显著。

由表 2 可以看出, 复合扰动项中技术无效率所占比例 γ 为 0.9999, 在 1% 水平上显著, 说明超对数生产函数模型中复合扰动项的变异主要来自于技术非效率, 即我国肉羊生产存在效率损失; T 变量的系数为正且显著, 但系数较小, 说明近年来我国肉羊产出水平略有提高。根据生产函数估计结果可以进一步计算各投入要素的产出弹性, 各投入要素产出弹性计算公式如下:

$$Ex_1 = \beta_1 + \beta_{11} \ln x_1 + \beta_{12} \ln x_2 + \beta_{13} \ln x_3 + \beta_{14} \ln x_4 + \beta_{15} \ln x_5$$

$$Ex_2 = \beta_2 + \beta_{22} \ln x_2 + \beta_{12} \ln x_1 + \beta_{23} \ln x_3 + \beta_{24} \ln x_4 + \beta_{25} \ln x_5$$

$$Ex_3 = \beta_3 + \beta_{33} \ln x_3 + \beta_{13} \ln x_1 + \beta_{23} \ln x_2 + \beta_{34} \ln x_4 + \beta_{35} \ln x_5$$

$$Ex_4 = \beta_4 + \beta_{44} \ln x_4 + \beta_{14} \ln x_1 + \beta_{24} \ln x_2 + \beta_{34} \ln x_3 + \beta_{45} \ln x_5$$

$$Ex_5 = \beta_5 + \beta_{55} \ln x_5 + \beta_{15} \ln x_1 + \beta_{25} \ln x_2 + \beta_{35} \ln x_3 + \beta_{45} \ln x_4$$

式中, β 值来自表 3 的参数估计结果, $\ln x_1$ 、 $\ln x_2$ 、 $\ln x_3$ 、 $\ln x_4$ 、 $\ln x_5$ 的值分别为各投入要素取对数后的算术平均数。

各投入要素的平均产出弹性结果可以得出, 仔畜重量、精饲料投入、粗饲料投入、劳动投入和其他物质费用投入的产出弹性分别为 0.120、0.042、0.056、-0.170 和 0.080。其中, 仔畜重量产出弹性最大, 仔畜重量每增加 1%, 产出可以增加 0.120%, 一般而言, 仔畜的重量直接决定着出栏肉羊的产出水平, 仔畜重量越重, 越有利于体重的增加; 精饲料投入的产出弹性为 0.042, 说明精饲料投入每增加 1%, 产出水平可以提高 0.042%, 粗饲料投入的产出弹性为 0.056, 说明粗饲料投入每增加 1%, 产出水平可以提高 0.056; 劳动投入的产出弹性为 -0.170, 其主要原因是近年来我国肉羊养殖过程中平均每只肉羊用工数量总体呈减少态势, 而产出水平略呈增加态势, 导致劳动投入与产出水平的负向关系, 进而说明了我国近年来肉羊养殖劳动产出效率提高; 物质费用的产出弹性为 0.080, 表明物质费用每增加 1%, 产出会增加

0.080%,物质费用投入对产出提高的作用较为明显。物质费用代表着肉羊生产过程中除基本饲料和饲草投入以外的其他基础设施和相关物质成本的投入,其产出弹性较大,说明我国肉羊生产在物质投入方面还有较大的提高空间。

2.2.2 技术效率分析。表3列出了河南、山东、黑龙江、陕西和新疆5省1999~2010年肉羊生产技术效率情况,5省1999~2010年肉羊生产的平均技术效率是0.892,说明目前我国肉羊生产者对已有养殖方法和技术掌握较好,因为多年来我国肉羊养殖一直沿袭着传统的养殖方式,养殖户对于传统的养殖方法和资源配置是理性而高效的,技术效率提高的空间较为有限,而要提高肉羊产出水平,在更大程度上应依赖于生产技术水平本身的创新与变革。分省来看,河南和山东两省肉羊养殖技术效率明显高于陕西和新疆;从不同年份来看,1999年5省肉羊生产技术效率平均值为0.739,2010年达到0.892,总体呈上升趋势,其中黑龙江、陕西和新疆3省肉羊养殖效率增加幅度较大,而河南和山东两省肉羊养殖技术效率水平一直较高,年度间略有波动。

表3 我国肉羊生产技术效率输出结果

年份	河南	山东	黑龙江	陕西	新疆	各年平均
1999	0.978	0.998	0.550	0.407	0.764	0.739
2000	0.940	0.805	0.892	0.422	0.729	0.758
2001	0.897	0.841	0.998	0.997	0.975	0.941
2002	0.954	0.999	0.998	0.938	0.712	0.920
2003	0.997	0.890	0.900	0.964	0.845	0.919
2004	0.996	0.998	0.847	0.999	0.994	0.967
2005	0.991	0.967	0.969	0.995	0.478	0.880
2006	0.999	0.968	0.812	0.633	0.846	0.852
2007	0.982	0.997	0.857	0.893	0.755	0.897
2008	0.994	0.998	0.906	0.979	0.998	0.975
2009	0.937	0.949	0.999	0.915	0.854	0.931
2010	0.998	0.898	0.986	0.841	0.884	0.922
各省平均	0.972	0.942	0.893	0.832	0.820	0.892

2.2.3 技术效率影响因素分析。根据上述分析,虽然目前我国肉羊生产者对现有方法和技术掌握程度总体较好,但是依然存在显著的技术效率损失,其原因是多方面的。表4中列示了肉羊生产技术效率影响因素函数的估计结果,各影响因素均在1%的显著水平上显著。

表4 技术效率损失影响因素模型估计结果

变量	系数	t 统计量
常数项	4.37***	3.74
各省畜牧业增加值	-0.004***	-15.83
种羊场羊只存栏	-0.00001***	-2.94
乡镇畜牧兽医在编人员	0.0007***	-3.46
农村劳动力人均受教育年限	-0.49***	-3.53

注: * 代表在10%水平上显著, ** 代表在5%水平上显著, *** 代表在1%水平上显著。

从表4可以看出,①各省畜牧业增加值对肉羊生产技术效率影响系数的符号为负,说明其对肉羊生产技术效率有正向影响,即畜牧业产出水平越高,肉羊技术效率水平越高,效

率损失越少;②各省种羊场羊只存栏数对肉羊生产技术效率影响系数的符号为负,说明其对技术效率影响为正,表明各省种羊场羊只存栏数量代表的良种化水平的提高有利于提高肉羊生产技术效率;③乡镇畜牧兽医在编人员对技术效率影响的系数为正而且显著,说明其对技术效率的影响为负,结合实际情况,其原因是近年来我国乡镇畜牧兽医工作人员数量在减少,而肉羊生产技术效率略有增加,所以导致其影响方向为负,进而说明乡镇畜牧兽医工作人员的效率在提高;④农村劳动力平均受教育年限对肉羊生产技术效率影响系数的符号为负,说明目前我国农村劳动力受教育年限对肉羊生产技术效率的影响为正,劳动力受教育程度越高,越有利于其积累知识、总结经验、开拓市场,提高生产效率。

3 结论及政策建议

该研究运用随机前沿分析方法,利用1999~2010年河南、山东、黑龙江、陕西和新疆5省肉羊生产面板数据对我国肉羊养殖技术效率进行了测算,并分析其影响因素,得出如下主要结论和政策启示。

3.1 主要结论

(1)我国肉羊生产存在一定的技术效率损失,但总体技术效率水平较高,养殖户已经能够较为熟练的掌握现有肉羊养殖技术和方法,提高我国肉羊生产力水平的重要出路在于进行肉羊养殖技术的创新和变革。

(2)各地畜牧业发展水平、良种化程度和劳动力受教育程度皆对肉羊生产技术效率有正向影响;各地乡镇畜牧兽医工作人员的效率在提高。

(3)在各肉羊养殖投入要素中,仔畜重量和其他物质费用投入产出弹性较大,而精粗饲料投入的产出弹性相对较小,劳动生产率在提高。

(4)我国各地区资源条件、养殖方式等都存在较大差异,所以肉羊生产要素的投入量差异较大。

3.2 政策建议 为进一步提高我国肉羊生产力水平,推动我国肉羊产业的发展,保障我国羊肉市场的有效供给,一方面要充分利用现有的生产技术,在现有技术水平上加强饲养管理、进行科学饲喂,提高产出/投入比例,减少效率损失;另一方面要不断促进肉羊产业技术水平的变革与创新,努力促进生产前沿面向上移动(从OF向OF'的移动),这是目前提高我国肉羊生产力水平的重要突破口。具体而言,第一,要进一步提高肉羊产业的人力资本水平,加强对劳动者进行培训和科技普及,不断提高劳动生产率;第二,进一步加强优良品种选育,提高品种生产性能,加强肉羊品种的科技攻关工作,加大其人才、资金和设备等方面的投入,并加强科研成果向现实生产力的转化;第三,加大政策支持力度,不断完善政策支持体系,推动肉羊产业的变革和发展。

参考文献

- [1] 舒尔茨. 改造传统农业[M]. 北京: 商务出版社, 2010.
- [2] 王剑, 雷晓峰, 皮向红, 等. 技术效率测度方法研究综述[J]. 沿海企业与科技, 2009(9): 28-31.
- [3] 詹和平. 山东省畜牧业生产的效率分析[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2004.

第二级可达级与先行级有 $R(S_1) = R(S_1) \cap B(S_1)$, $R(S_3) = R(S_3) \cap B(S_3)$, $R(S_4) = R(S_4) \cap B(S_4)$, 因此, 第二层要素为 S_1 、 S_3 和 S_4 , 划去 S_1 、 S_3 和 S_4 , 得到第三级可达级与先行集, 见表 6。

表 6 第三级可达集与先行集

要素	$R(S_i)$	$B(S_i)$	$C(S_i)$
S_2	2	2,5	2
S_5	5,6	5	5
S_6	6	6	6

第三级可达级与先行级有 $R(S_2) = R(S_2) \cap B(S_2)$, $R(S_6) = R(S_6) \cap B(S_6)$, 因此第三层要素为 S_2 和 S_6 。故第四层要素为 S_5 。

2.2.4 建立解释结构模型。通过对可达矩阵的分解, 最终得到因子解释结构模型, 如图 1 所示。

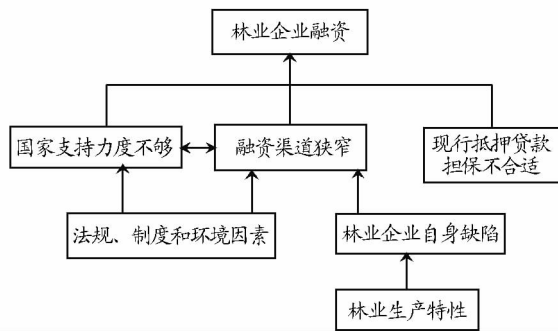


图 1 林业企业融资因子解释结构模型

3 结论

由图 1 可以看出, 林业企业融资影响因素是一个 4 级的递阶结构模型。林业企业融资作为最终目的, 国家支持力度不够、融资渠道狭窄和现行抵押贷款担保不合适作为高级因素, 法规、制度环境因素、林业企业自身的缺陷以及林业生产的特性可以作为基础因素。

基础影响因素包括林业生产的特性、林业企业自身的缺陷以及法规、制度环境因素。林业生产的特性不是人为所能

决定的; 法规和制度因素是国家宏观层面影响因素, 当前林业融资面临的法规制度约束主要包括林业产权制度、限额采伐制度以及林业税费负担^[10], 因此国家和政府应从这 3 个方面适当放宽政策; 对于林业企业本身来说, 存在着许多问题, 比如财务不规范, 报表不真实, 这是非国有林业企业中存在的一种普遍现象; 技术基础薄弱, 管理水平差, 经营混乱^[11], 因此企业本身应该努力规范企业的经营与管理。

高级因素包括现行抵押贷款不易、融资渠道狭窄和国家扶持力度不够。政府和金融机构应制定适合实际的林业贷款管理办法与担保机制, 同时以法律的形式保障林业企业民间借贷双方的合法权益^[7]; 另外, 国家和政府的一些政策应该向林业企业倾斜, 比如税收、金融和服务政策等。

林业企业作为发展我国林业的基础组织, 其成长和发展不仅影响着林业基础产业和经济产业的效益, 也对人们的日常生活产生重大的影响。解决林业企业融资难的问题, 不仅需要国家政策的扶持, 更重要的是林业企业要规范管理, 建立良好的组织结构和管理体制, 积极推出创新产品, 改变单一的产业结构, 承载起推动我国林业发展的重任, 促进我国经济的可持续发展。

参考文献

- [1] 梁震君. 我国林业投融资渠道问题探析[J]. 山西林业科技, 2008, 6(2): 54-55.
- [2] 朱阳生. 林业企业融资问题研究[J]. 林业经济, 2009(5): 71-73.
- [3] 高雪峰. 金融危机对林业企业融资影响探讨[J]. 林业经济, 2009(8): 31-33.
- [4] 王隽秋. 加强林业企业投融资管理研究[J]. 企业研究, 2012(16): 103-106.
- [5] 曹华政. 政策性金融支持林业中小企业融资的政策建议[J]. 林业经济, 2012(11): 47-50.
- [6] 袁梅. 基于信用担保的林业企业债务融资问题与对策探析[J]. 林业经济, 2013(6): 118-121.
- [7] 徐金玉, 杨秀清. 林业中小企业融资难问题与对策[J]. 中国林业经济, 2013, 119(2): 12-15.
- [8] 汪应洛. 系统工程[M]. 4 版. 北京: 机械工业出版社, 2011: 6-9.
- [9] 程博, 李秉祥. 基于解释结构模型方法的企业家能力因子分析[J]. 西安理工大学学报, 2010, 26(2): 239-241.
- [10] 张兰花, 杨建州. 林业融资问题国内研究的文献综述[J]. 理财广场, 2008, 38(9): 15-19.
- [11] 王佰平, 王昕, 牛根祥. 林业融资相关问题探析[J]. 经济研究导刊, 2012, 180(34): 89-90.
- [8] 亢霞, 刘秀梅. 我国粮食生产的技术效率分析——基于随机前沿分析方法[J]. 中国农村观察, 2005(4): 25-32.
- [9] 孟令杰. 中国农业产出技术效率动态研究[J]. 农业技术经济, 2000(5): 1-4.
- [10] 杨军. 中国畜牧业增长与技术进步、技术效率研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2003.
- [11] 田伟, 李明贤, 谭朵朵. 中国棉花生产技术进步率的测算与分析[J]. 中国农村观察, 2010(2): 47-53.

(上接第 11144 页)

- [4] 王琛, 何忠伟, 高然, 等. 我国生猪生产技术效率分析——基于 DEA 模型的实证研究[J]. 农业展望, 2012(2): 42-45.
- [5] 彭秀芬. 中国原料奶的生产技术效率分析[J]. 农业技术经济, 2008(6): 23-29.
- [6] 曹喙, 孙顶强, 谭向勇. 农户奶牛生产技术效率及影响因素分析[J]. 中国农村经济, 2005(10): 42-48.
- [7] 张磊, 谭向勇, 王娜. 猪肉批发主体技术效率分析——基于北京市场猪肉二级批发商户的调查[J]. 中国农村经济, 2009(10): 67-76.