

我国农业现代化评价指标体系设计

曾利彬 (华中农业大学经济管理学院, 湖北武汉 430070)

摘要 从农业现代化的内涵和我国国情出发, 在分析国内外以往研究的基础上, 对以往研究中的思路进行了部分改动, 并且运用层次分析法对农业现代化评价指标体系进行设计。

关键词 农业现代化; 评价指标体系; 层次分析法; 设计

中图分类号 F320.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)04-01634-02

Design of the Evaluation Index System of Agricultural Modernization in China

ZENG Li-bin (College of Economic Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei 430070)

Abstract From the connotation of agricultural modernization and the national condition in China, based on analyzing Chinese and foreign the previous researches at home and abroad, their research thoughts were modified partially, and the evaluation index system of agricultural modernization was designed by analytic hierarchy process.

Key words Agricultural modernization; Evaluation index system; Analytic hierarchy process; Design

我国是农业大国, 但不是农业强国。三农问题始终是我国现代化建设的重要问题。如果没有农业的现代化, 就没有整个国民经济的现代化。早在20世纪50~60年代, 主要发达资本主义国家相继实现了农业的现代化, 大多数发展中国家到了80年代还处于走向农业现代化的起步阶段^[1]。我国由于历史原因, 农业基础较其他发展中国家更加薄弱。虽然改革开放后, 各方面事业取得了长足的发展, 但是我国农业发展水平与发达国家相比还有很大的差距。同时, 农业现代化具有动态性、相对性、市场性及人与自然和谐性等特点, 这就决定了农业现代化建设是一个动态的历史过程。为了推动我国农业现代化不断向更高水平迈进, 很有必要建立一套农业现代化发展水平的评价指标体系。

1 农业现代化指标体系研究简述

农业现代化研究一直是我国的研究热点之一。自20世纪中期我国提出农业现代化以来, 众多学者从不同角度对我国农业现代化问题进行了研究。但这些研究更多的是对农业现代化的认知, 直到改革开放后, 我国农业现代化建设才进入全面发展的新阶段。我国对农业现代化评价指标体系的研究比较少。梅方权在1999年发表的《中国农业现代化的发展阶段和战略选择》一文中将农业现代化指标归为2个层次7类22项指标, 但他并没有在文中确定相应指标的权重, 不便于进行定量化比较研究; 李荣喜在1999年发表的《农业现代化评价》一文中将农业现代化指标归为3个层次4个一级指标8个二级指标24个群体指标, 在该研究中难免有部分指标内容重复; 蒋和平在2005年发表的《中国农业现代化发展水平的定量综合评价》一文中将农业现代化指标归为2个层次4类15项指标。该研究中将农机总动力和农民人均收入作为评价农业现代化的指标。此外, 在以往的研究中, 虽然各研究者都考虑了农业可持续发展在农业现代化中的作用, 但这些研究对此因素的重视程度不够, 认为我国农业应该走以往工业发展的老路——“先污染后治理”。如果按照以往学者设计的评价方法, 则会导致对农业发展环境的破坏, 而环境的恢复具有刚性, 也需要更高的成本, 从而导致

农业现代化发展到一定时期就会出现倒退现象, 这等于转移当期的生产成本。

国际通用的农村现代化指标共有10个, 即服务部门产值比重、非农就业人口比重、有文化人口比重、城市人口比重、每人拥有1份报纸、同龄组中受高等教育率、人均GNP、农业产值比重、多少人中有1位医生、平均寿命^[2]。在该指标体系中, 不仅没有涉及农业可持续发展因素, 而且部分指标在衡量农业现代化中代表性不是很强, 不能直接反映一个国家或地区的农业现代化水平。

建立农业现代化评价指标体系时不仅要考虑选取指标的简单性原则, 而且要考虑人类当前面临的各种问题。因此, 笔者在选取指标时主要遵循系统性、可比性、代表性、可操作性、连续性、独立性原则。

2 我国农业现代化指标体系设计

2.1 确定指标体系的方法 笔者在确定农业现代化评价指标时采用层次分析法 (Analytical Hierarchy Process, AHP) 确定指标的权重。AHP是美国匹兹堡大学教授萨泰于20世纪70年代提出的一种系统分析方法, 是分析多目标、多准则复杂问题的有力工具。其基本原理是将所研究的问题作为一个系统, 对系统内的多项因素进行逐项分析, 弄清各因素在系统中的地位和彼此之间的关系, 建立各因素间相互关联的有序层次, 然后由专家对不同层次各因素进行比较, 在此基础上定量地给出每项因素的相对重要性, 并计算出每一层次所有因素的相对重要性权重^[3]。

用AHP分析要经5个步骤: 建立层次分析模型; 构造判断矩阵; 层次单排序; 层次总排序; 一致性检验。

2.2 农业现代化评价指标体系设计 根据大量研究, 可将农业现代化评价指标分为2个层次4类19项指标 (表1)。

2.3 用层次分析法确定指标体系权重 在确定我国农业现代化水平各指标的权重时, 为了简化计算, 可采用和积法来求得各指标权重, 其计算步骤如下:

(1) 将判断矩阵每列正规化, 即 $\bar{b}_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sum_{k=1}^n b_{kj}} (i, j = 1, 2, \dots, n)$ 。

(2) 每一列正规化后的判断矩阵按行相加, 即 $\bar{w}_i = \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij} (j = 1, 2, \dots, n)$ 。

作者简介 曾利彬 (1983-), 男, 四川成都人, 硕士研究生, 研究方向: 农产品营销及农产品物流。

收稿日期 2007-10-07

表1 农业现代化评价指标体系

Table 1 The system of evaluation index for agricultural modernization

准则层 Guideline layer	指标层 Indicator layer	指标解释 Indicator explanation
农业产出水平 Agricultural output level	人均GDP	反映城乡经济发展的总体水平
	农民人均纯收入	反映农民经济收入水平
	农村恩格尔系数	反映农民生活水平高低
	人均农业总产值	反映农民农村经济发展水平
	土地生产率	反映农业现代化单位土地的产出水平
农业生产技术及教育 Agricultural technology and education	劳动生产率	反映农业现代化单位劳动力的产出水平
	单位面积农机动力量	反映农业机械化水平
	有效灌溉率	反映农业现代化的水利水平
	单位面积有效化肥使用量	反映农业现代化的化学水平
农业可持续发展性 Sustainable development of agriculture	初中以上劳动力比率	反映农村劳动力文化水平
	农业科技贡献率	反映农业现代化的科技水平
	森林覆盖率	反映农业生态环境的优劣
农村经济发展水平 Economic development level in countryside	农村成灾率	反映农业现代化应对灾害的水平
	水土流失率	反映农业现代化水土治理水平
	耕地污染面积比重	反映农业现代化耕地保护水平
	城市人口比重	反映农村城镇化水平
	农业商品率	反映农村经济市场化水平
	农业劳动力占农村人口比	反映农业生产率

注: 农业科技贡献率= 农业科技贡献率/ 农业总产值增长率; 农业科技贡献率= 农业总产值增长率- 物质费用产出弹性 × 物质费用增长率- 劳动力产出弹性 × 劳动力增长率- 耕地产出弹性 × 耕地增长率^[4]。

Note: Contribution rate of agricultural scientific and technological progress = Progressing rate of agricultural science and technology/ Increasing rate of agricultural GDP; Progressing rate of agricultural science and technology = Increasing rate of agricultural GDP Flexibility of material costs output × Increasing rate of material costs- Flexibility of labor force output × Increasing rate of labor force- Flexibility of plantation output × Increasing rate of plantation^[4] .

表3 农业现代化评价指标体系

Table 3 The system of evaluation index for agricultural modernization

准则层 Guideline layer	权重 Weight %	指标层 Indicator layer	权重 Weight %	一致性判断 Consistency judgment
农业产出水平 Agricultural output level	45.47	人均GDP	2.36	$\lambda_{max} = 6.07331786$
		农民人均纯收入	6.20	$CI = 0.01466357$
		农村恩格尔系数	6.20	$RI = 1.24$
		人均农业总产值	3.69	$CR = 0.011825461 < 0.1$
		土地生产率	10.48	
		劳动生产率	16.54	
农业生产技术及教育 Agricultural technology and education	26.31	单位面积农机动力量	5.43	$\lambda_{max} = 5.013147858$
		有效灌溉率	2.88	$CI = 0.003286965$
		单位面积有效化肥使用量	2.88	$RI = 1.12$
		初中以上劳动力比率	9.69	$CR = 0.00293479 < 0.1$

(3) 对向量 $\bar{w} = [\bar{w}_1, \bar{w}_2, \dots, \bar{w}_n]^T$ 正规化, 即 $w = \frac{\bar{w}_i}{\sum_{j=1}^n \bar{w}_j} (i = 1, 2, \dots, n)$; 所得到的 $w = [w_1, w_2, \dots, w_n]^T$ 即为所求特征向量。

(4) 计算判断矩阵最大特征根 λ_{max} , 即 $\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(Aw)_i}{nw_i}$ 。
($(Aw)_i$ 为 Aw 的第 i 个分量。

在计算出农业现代化水平各指标的权重后, 对其一致性进行检验。当 $CR = \frac{CI}{RI} < 0.10$ 时, 判断矩阵具有满意的一致性, 否则就要对判断矩阵进行调整。式中的 $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$ 对于 1 ~ 9 阶矩阵, RI 如表 2 所示。

表2 1~9 阶矩阵的平均随机一致性指标

Table 2 The average of consistent random index for matrix order 1 ~ 9

阶数 Order	RI	阶数 Order	RI
1	0.00	6	1.24
2	0.00	7	1.32
3	0.58	8	1.41
4	0.90	9	1.45
5	1.12		

根据上述步骤, 通过层次分析法确定农业现代化评价指标体系的权重(表 3)。

由表 3 中的一致性判断结果可知, 所有判断矩阵一致性的检验值 CR 都小于 0.1, 建立的各判断矩阵具有满意的一致性。但仅具有层次单排序的满意一致性不能说明评价层次总排序的计算结果具有一致性, 因此还需要进行层次总排序一致性检验。 $CI_{总}$ 为层次总排序一致性指标; $RI_{总}$ 为层次总排序平均随机一致性指标; $CR_{总}$ 为层次总排序随机一致性比例。其计算过程如下:

$$CI_{总} = \sum_{i=1}^m a_i CI_i = 0.4547 \times 0.01466357 + 0.2631 \times 0.003286965 + 0.1411 \times 0.003455119 + 14.11 \times 0 = 0.00802$$

$$RI_{总} = \sum_{i=1}^m a_i RI_i = 0.4547 \times 1.24 + 0.2631 \times 1.12 + 0.1411 \times 0.9 + 14.11 \times 0.58 = 1.067328$$

$$CR_{总} = \frac{CI_{总}}{RI_{总}} = \frac{0.00802}{1.067328} = 0.007514 < 0.10$$

表5 广州市三大产业固定资产投资额的比较 万元

Table 5 Contrast on fixed assets investment of three industries in Guangzhou City

年份 Year	总固定投资额 Total fixed assets investment	第一产业固定	第二产业固定	第三产业固定
		投资额 Fixed assets investment in first industry	投资额 Fixed assets investment in second industry	投资额 Fixed assets investment in third industry
1978	72 641	4 317	32 100	36 224
1980	99 565	4 953	39 722	54 890
1985	436 197	13 672	143 702	278 823
1990	905 937	14 268	346 872	544 797
1995	6 182 515	42 433	1 698 901	4 441 181
2000	9 236 676	66 584	1 411 261	7 758 831
2001	9 782 093	17 789	1 419 209	8 345 095
2002	10 092 421	24 625	1 913 745	8 154 051
2003	11 751 668	14 657	2 265 387	9 471 624
2004	13 489 283	30 084	2 863 780	10 595 419
2005	15 191 582	9 816	4 379 347	10 802 419

作为投资产值率、投资效果系数、投入产出综合效率较高的第一产业, 不仅投资总额不及投资产值率、投资效果系数、投入产出综合效率较低的第二、三产业, 而且占全社会固定资产投资额的比重严重下降, 特别是2005年, 在固定资产投资额较前年出现大幅度下降的情况下, 第一产业GDP仍然保持了稳定增长。这说明, 第一产业投资相对于其他产业而言是具有相当优势的, 加大对第一产业的投资非常必要。

2 对提高投资效益的几点建议

2.1 加大对第一产业的投资 广州市现阶段对农业的投资

严重不足, 同样的资金投入农业领域的效益比投入到第二产业或第三产业要高出很多。目前广州市的第一产业投资收益处在边际收益递增的时期, 投资在第一产业是比较有效的, 也是能够拉动广州经济发展的。因此, 广州市应该立足于实际, 把有限资金更多地投入到有效的农业中去。

2.2 集中力量发展优势行业 应抓住当前社会稳定、经济平稳发展的有利时机, 以建设社会主义新农村为契机, 把握社会和经济发展的趋向, 积极跟进国际先进技术和先进管理经验, 在保持原有优势的情况下, 发展广州市新的拳头产品和优势行业, 促进龙头企业和农民专业合作社发展, 加大对第一产业的投资力度。在建设新项目的同时, 对已有的优势项目要加大技术设备投资, 加快研发转化为产品的步伐, 保持优势产品的先进性。增强技术改造在投资中所占的份额, 加快设备更新的速度, 使经济增长主要通过技术进步来实现。

2.3 积极调整投资结构 目前, 广州市经济增长对投资增长过分依赖, 固定资产投资所占国内生产总值的比重由1980年的16.86%提高到2005年的29.47%, 投资与消费比例严重失调。如果不能有效地推动消费需求, 继续扩张的投资将对经济增长产生更多的负面效应。所以, 要在保持投资正常增长的同时扩大消费, 最终实现投资与消费的协调增长; 还要积极调整投资结构, 使三大产业的投资保持在一个合理的比例, 尤其是应当对投入产出综合效率比较高的第一产业加大投资力度, 实现广州整体经济的快速高效发展。

参考文献

- [1] 李振球. 技术经济学[M]. 大连: 东北财经大学出版社, 1999.
- [2] 广州市统计局. 广州统计年鉴[Z]. 北京: 中国统计出版社, 2007.
- [3] 于同申. 发展经济学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2002.

(上接第1635页)

续表3

准则层 Guideline layer	权重 Weight %	指标层 Indicator layer	权重 Weight %	一致性判断 Consistency judgement
农业可持续发展性 Agricultural sustainable development	14.11	单位面积有效化肥使用量	2.88	RI = 1.12
		初中以上劳动力比率	9.69	CR = 0.002 934 79 < 0.1
		农业科技进步贡献率	5.43	
		森林覆盖率	5.97	$\lambda_{\max} = 4.010 365 358$
		农村成灾率	1.73	CI = 0.003 455 119
		水土流失率	3.21	RI = 0.9
农村经济发展水平 Economic development level in countryside	14.11	耕地污染面积比重	3.21	CR = 0.003 839 021 < 0.1
		城市人口比重	3.53	$\lambda_{\max} = 3$
		农业商品率	7.06	CI = 0
		农业劳动力占农村人口比	3.53	RI = 0.58; CR = 0 < 0.1

注: 准则层中 $\lambda_{\max} = 4.010 358 93$; $CI = 0.003 452 98$; $RI = 0.9$; $CR = 0.003 836 64 < 0.1$ 。

Note: In guideline layer, $\lambda_{\max} = 4.010 358 93$; $CI = 0.003 452 98$; $RI = 0.9$; $CR = 0.003 836 64 < 0.1$ 。

笔者设计的农业现代化评价指标体系具有总体满意的一致性, 且较全面地包括了衡量我国农业现代化的指标, 减少了一些间接指标的作用, 并且保持了指标的相对独立性, 便于横向和纵向比较。因此, 可以根据上述设计指标计算农业现代化水平。其公式为:

$$\text{农业现代化水平综合指数} = \frac{(\text{个体指标} \times \text{权数})}{\text{权数}} = \frac{(\frac{\text{实际指标值}}{\text{标准值}} \times 100 \times \text{权数})}{100} = (\frac{\text{实际指标值}}{\text{标准值}} \times \text{权数})$$

按此公式计算出来的农业现代化水平综合指数的取值

范围为0~100。

参考文献

- [1] 梅方权. 中国农业现代化的发展阶段和战略选择[J]. 调研世界, 1999(11): 3-7.
- [2] 韩士元. 农业现代化的内涵及评价标准[J]. 天津社会科学, 1999(5): 68-70.
- [3] 李荣喜. 农业现代化评价[D]. 成都: 西南交通大学, 2002.
- [4] 珠江三角洲农业现代化指标体系课题组. 2010年珠江三角洲基本实现农业现代化的评价指标体系[J]. 南方农村, 1999(2): 4-8.
- [5] 蒋和平, 黄德林, 郝利. 中国农业现代化发展水平的定量综合评价[J]. 农业现代化研究, 2006, 27(2): 87-91.
- [6] 谭跃进. 定量分析方法[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2006: 139-153.