
浙江省农业可持续发展能力评价

刘一苏 刘朝晖

(华中农业大学土地管理学院, 湖北 武汉 430070)

【摘要】根据评价指标体系构建原则,确立浙江省农业可持续发展指标体系,利用区域复合生态系统场力分析理论,构造了用于区域可持续发展能力评价的综合评价指数——可持续发展度,对浙江省农业可持续发展能力进行了评价,结果显示:浙江省农业可持续发展能力呈良好态势。

【关键词】农业可持续发展;可持续发展度;评价;浙江

【中图分类号】S- 03 **【文献标识码】** A

区域农业可持续发展是指在一定区域内,以农业自然资源得以持续利用和环境承载力不断提高为前提的,既能满足当代人对农产品的需求,又不损害后代人满足其需求能力;既满足一定区域内的人群对农产品的需求,又不损害其他地区的人群满足其需求能力的农业生产发展方式。准确地评估区域农业可持续发展水平及潜力,是正确实施区域农业可持续发展战略途径和手段的依据。本文拟通过建立农业可持续发展评价模型,对浙江省农业可持续发展能力进行定量评价,为决策部门提供依据。

1 研究区概况与资料的获取

1.1 研究区概况

浙江省位于我国东南沿海,介于北纬 $27^{\circ} 12' \sim 31^{\circ} 31'$ 和东经 $118^{\circ} 00' \sim 123^{\circ} 00'$ 之间。地势自西南向东北呈阶梯状倾斜,属亚热带季风气候,年平均气温 $15^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$ 。年降水量 $1000 \sim 2200$ 毫米。河流水源充足,地表水平均年径流总量 900 多亿立方米。全省土地总面积 10.18 万平方公里。其中山地和丘陵占 70.4%,平原和盆地占 23.2%,河流和湖泊占 6.4%,地貌结构为“七山一水二分田”。现有耕地 2399 万亩,人均占有耕地仅 0.53 亩。

1.2 资料获取

研究资料来源于 1995—2005 年《浙江统计年鉴》、《浙江农村统计年鉴》、《中国统计年鉴》等,有些指标的数据经过换算以后得到。

2 浙江省农业可持续发展能力评价指标体系的构建

农业可持续发展不仅仅指人口、经济、社会、资源、环境等系统自身的发展,而且还包括几者的有机协调与统一。在这一理念指导下,本文根据完备性与代表性、科学性、可操作性、独立性、层次性、动态性等基本原则,构建了由 5 个子系统、30 个指标构成的浙江省农业可持续发展能力综合评价指标体系。该指标体系分从人口、经济、社会、资源、环境 5 个方面来反映浙江

作者简介:刘一苏(1981-),男,华中农业大学土地管理学院 2004 级硕士研究生,主要从事土地经济与管理研究。

省农业可持续发展状况,见表1。

表1 浙江省农业可持续发展能力评价指标体系及目标值

准则层	指标层	目标值	准则层	指标层	目标值
人口系统	区域人口密度 C11(人/平方公里)	200	社会系统	每万农业劳动力拥有的农业科技人员数 C33(人/万人)	30
	农村劳动力人口比重 C12	0.6		乡村每千人拥有的医生和卫生人员数 C34(人/千人)	2
	纯农业劳动力比重 C13	0.4		农村百人拥有电话机数 C35(部/百人)	0
	农村劳动力人均受教育年限 C14(年)	≥10		区域城市化水平 C36	0.3
经济系统	区域人均农业 GDP C21(元/人)	2000		区域公睡密度数 C37(公里/平方公里)	0.6
	农业劳动生产率 C22(元/人)	8000		区域人均耕地面积 C41(亩/人)	0.8
	农业土地生产率 C23(元/亩)	≥3000		区域水资源密度 C42(万立方米/平方公里)	100
	农业中间消耗生产率 C24	2		土地复种指数 C43	2.5
	农村非农业产业比重 C25	0.9		耕地有效灌溉率 C45	1
	亩均家机总动力 C26(千瓦/亩)	1000		区域废水排放量密度 C51(吨/平方公里)	15000
	农业比较优势系数 C27	0.5		农药使用强度 C53(千克/亩耕地)	≤1.5
	农产品商品率	100		化肥使用强度 C54(千克/亩耕地)	150
	农村居民人均年纯收入 C29(元/人)	5000	自然灾害受灾面积比例 C55	0.1	
	城乡居民收入差异系数 C31	≤2	抗灾率 C56	0.8	
农村居民恩格尔系数 C32	0.4	水土流失面积比例 C57	≤0.15		

3 浙江省农业可持续发展评价方法

3.1 区域农业生态系统可持续发展度

建立可持续发展指标体系,仅仅为系统评价建立了一个良好基础。但是如何将指标体系量化,不同领域研究学者并未达成共识。采用层次分析法、专家咨询法成为目前研究较多采用的方法,也有学者从系统论或复合生态系统的场论角度建立可持续发展度(Lehr, 2001;胡聘, 1997)。其中采用复合生态系统场论建立分析框架为可持续发展研究建立了全新的视角。本文采用闵庆文和李文华的场论分析框架建立了可持续发展度^[1]。

3.2 可持续发展度定义及构成

可持续发展度是建立在复合生态系统的场论基础上,通过分析复合生态系统中复合生态位(发展位)、复合生态势(发展势)和组成成分之间的耦合关系(协调度),判断系统的状态和运动方向。定义可持续发展度(D)以描述特定时间内区域可持续发展能力的强弱,它是发展位(L)、发展势(P)和协调度(H)的函数,即: $D = f(L, P, H)$

3.3 可持续发展度的计算方法

3.3.1 发展位的计算

采用变量某一时刻的绝对值相对于标准值来表示该时刻系统的发展位。

$$\begin{cases} L_{ij} = x_{ij} / a_i \\ L_{ij} = a_i / x_{ij} \end{cases}$$

其中, L_{ij} 为变量 c_i 在第 j 时刻的发展位 x_{ij} 为变量 c_i 在第 j 时刻状态的绝对值; a_i 为标准值; 系统在第 j 时刻的综合发展位 (L_j) 为:

$$L_j = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n L_{ij}} \quad (3)$$

3.3.2 发展势的计算

定义为一定时段内区域实际发展速率(现实发展速)与参照发展速或理想发展速之间的差值。在本研究中, 取比较发展位为该区域的远景规划值。具体地, 某一要素(即状态变量 c_i) 在某一时刻 (j) 的值为 x_{ij} 则其发展势 (P_{ij}) 可按下式进行计算:

$$P_{ij} = (\alpha_i - x_{ij}) / \alpha_i$$

式中, 各符号意义同前。上式中, 当 $x_{ij} \geq \alpha_i$ 时, 取 $P_{ij} = 10^{-4}$ 。对于人口增长率、环境污染程度等具有负功效的变量, 其计算式改为:

$$P_{ij} = (x_{ij} - \alpha_i) / x_{ij}$$

而且当 $x_{ij} \leq \alpha_i$ 时, 取 $P_{ij} = 10^{-4}$ 。系统在第 j 时刻的综合发展势 (P_j) 为:

$$P_j = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n P_{ij}}$$

3.3.3 协调度的计算

$$\begin{cases} H_{ij} = (x_{ij} - \beta_i) / (\alpha_i - \beta_i) \\ H_{ij} = (\beta_i - x_{ij}) / (\beta_i - \alpha_i) \end{cases}$$

c_i 为正功效变量;当 $x_{ij} \geq \alpha_i$ 时,取 $H_{ij} = 1$, 当 $x_{ij} \leq \beta_i$ 时,取 $H_{ij} = 10^{-4}$;

c_i 为负功效变量;当 $x_{ij} \geq \beta_i$ 时,取 $H_{ij} = 1$, 当 $x_{ij} \leq \alpha_i$ 时,取 $H_{ij} = 10^{-4}$;

其中, H_{ij} 为变量 c_i 在第 j 时刻的协调度; x_{ij} 为变量 c_i 在第 j 时刻的绝对值; α_i 为标准值, β_i 为基础值, 系统在第 j 时刻的综合协调度为 (H_j) 为:

3.3.4 发展度的计算

其中 L_j 、 P_j 、 H_j 分别为系统在第 j 时刻的综合发展位、综合发展势、综合协调度。

4 浙江省农业可持续发展能力

4.1 指标界限的确定

在本研究中,各单项评价指标目标值,参照国内外的现代化和可持续发展考察标准、《中国 21 世纪议程》以及区域“十五”规划和 2010 年远景规划综合分析确定^[2-3],见表 1。

4.2 浙江省农业可持续发展度的计算

采用上面介绍的指标体系和计算方法,分别测算了浙江省农业可持续发展位、发展势和协调度,在此基础上,计算了浙江省农业可持续发展度。

4.2.1 分别计算浙江省农业可持续发展位、发展势和协调度,具体计算结果见表 2。

表 2 浙江省农业可持续发展能力综合评价结果

年份	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年
发展位	0.5396	0.5533	0.5496	0.6060	0.6213	0.6714	0.6807	0.7039	0.7145	0.7271	0.7332
发展势	0.1067	0.1015	0.1606	0.1521	0.1502	0.1195	0.1156	0.1099	0.0955	0.0954	0.0814
协调度	0.3959	0.4310	0.4444	0.4581	0.5002	0.5766	0.6256	0.6385	0.6805	0.7072	0.7269
可持续发展度	0.2836	0.2892	0.3398	0.3482	0.3600	0.3590	0.3665	0.3670	0.3594	0.3661	0.3514

4.2.2 浙江省农业可持续发展度,具体计算结果见表 2。因篇幅所限,计算过程略。

4.3 浙江省农业可持续发展能力评价结果分析

图 1 表明,浙江省农业可持续发展位的基本变化趋势是逐渐上升的,说明浙江省在人口、经济、社会水平是不断发展的同时,资源、环境条件也是在不断得以改善的。

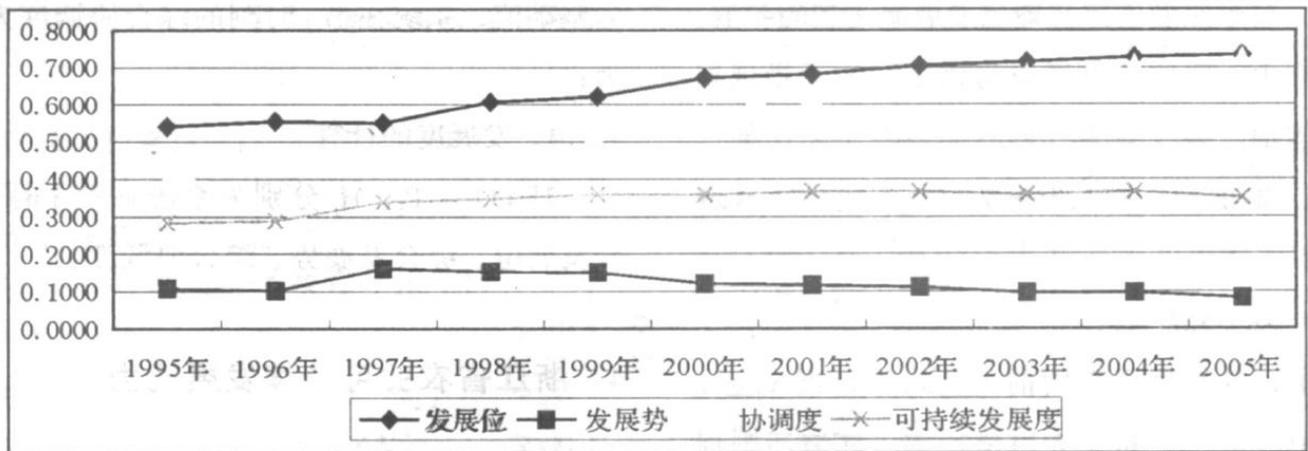


图 1 浙江省农业可持续发展位、发展势、协调度与农业可持续发展度的变化趋势

浙江省农业可持续发展势的基本变化趋势是逐渐下降的,说明浙江省在资源、环境的资源约束下,人口、经济、社会的发展综合发展潜力受到制约。

浙江省农业可持续发展协调度的变化呈增长趋势,这说明浙江省农业可持续发展各子系统的发展处于相互协调阶段,并且协调性不断增加。浙江省农业可持续发展度的多年变化趋势是逐渐上升的,说明该地的可持续发展能力趋于提高。

参考文献:

[1] 闵庆文, 李文华. 区域可持续发展能力评价及其在山东五莲的应用. 生态学报, 2002, 22(1): 1- 9

[2] 陈迎. 可持续发展指标体系与国际比较研究[J]. 世界经济, 1997. (6): 62- 68

[3] 毛汉英. 山东省可持续发展指标体系初步研究[J]. 地理研究, 1996. (4): 16- 22