

## 区域农业-农村可持续发展评价体系的建立与应用

王松林 郝晋珉

(中国农业大学资源与环境学院)

**摘要** 本文提出了具有一般意义的区域农业-农村可持续发展评价体系:包括评价目标、评价内容、评价指标、评价方法以及评价的一般程序。并对曲周县 1996—1998 年期间农业-农村可持续发展能力进行了系统评价。结果表明,曲周县农业-农村系统总体基本可持续。

**关键词** 可持续发展; 农业-农村; 评价指标体系; 系统评价

**中图分类号** S-0

### The General Evaluation System of SARD on Quzhou County

Wang Songlin Hao Jimin

(College of Natural Resources and Environmental Science, CAU)

**Abstract** This paper presents the general evaluation system of SARD. The aim, content, criteria, method and process of the general evaluation system were discussed. A case study was carried out for Quzhou County of Hebei Province by the period of 1996—1998. The result shows that the development region of Quzhou County is sustainable.

**Key words** SARD; general evaluation system; indicator; sustainable development

农业-农村可持续发展评价体系研究,对我国各级政府制定农业-农村可持续发展战略,加快我国农业-农村可持续发展步伐具有重要的理论和现实意义。

目前,国内外对可持续发展评价的研究主要集中在指标的选取和评价方法方面。自从 1992 年联合国环境与发展大会制定的《21 世纪议程》号召各国、国际组织和非政府组织建立和运用可持续发展的指标体系以来,已有许多指标被提出。从已进行的评价工作中可以看出,现在的可持续发展评价研究大致有 2 种模式:货币化评价模式和非货币化评价模式<sup>[1]</sup>。货币化评价模式:如世界银行的“国家财富”衡量指标<sup>[2]</sup>;联合国统计局 1993 年提出的力图把自然资源和环境成本反映在传统的国民经济帐户的“综合环境与经济帐户系统”(SEEA),其核心就是从 GNP 中减去经济活动对环境造成的损失、对环境造成的危害等等,即我们通常所说的外部成本内部化。只是随着对外部成本分析的不同,划分为不同的类型。非货币化评价模式认为可持续评价涉及多层次、多方面、不同质的要素,难以统一度量,因此,应建立一套多维、多层次的评价体系。如联合国可持续发展委员会(UNCSD)的“驱动力-状态-响应”(DRS)指标体系,联合国开发计划署(UNDP)1990 年提出的人文发展指标和中国科学院可持续发展研究组(1999)提出的“中国可持续发展指标体系”等。

收稿日期: 2001-04-02

国家九五科技攻关专题资助项目(96-004-01-01)。

郝晋珉,北京圆明园西路 2 号中国农业大学(西校区),100094

如前所述,目前可持续评价主要集中在人类活动对环境的影响方面,而关于农业-农村系统可持续发展的评价工作进行的较少。从现有的评价工作看,基本上属于非货币评价模式<sup>[3]</sup>。且主要是对农业系统的评价<sup>[4,5]</sup>。从整个农业-农村系统全面考虑农业生产、农村经济、农村社会及农村生态建立指标评价体系的尚不多<sup>[6,7]</sup>。本研究试图以曲周县农业-农村持续发展能力评价为例,建立一套全面反映农业-农村持续发展状态的指标体系。

## 1 评价体系的建立

具有一般意义的农业-农村可持续发展评价体系应包括评价目标、评价内容、指标选取、评价方法以及评价的一般程序。

### 1.1 评价目标

通过区域农业-农村可持续发展评价,全面客观地评价区域持续发展能力,使人们了解区域发展过程中存在的问题,为政府制定该区域的长期可持续发展战略、各种中长期可持续发展规划提供客观依据。

### 1.2 评价内容的确定

区域农业-农村是一个社会、经济、生态的复合系统,包括农业生产子系统、农村经济子系统、农村社会子系统和农村生态子系统,农业-农村系统的整体持续发展不仅包括系统内各子系统的可持续发展,还包括各子系统之间的协调。因此,农业-农村可持续发展评价内容为农业生产子系统、农村经济子系统、农村社会子系统和农村生态子系统的持续发展评价和协调机制子系统协调度评价。因此,评价的内容是对系统的持续性、发展度和协调度的综合评价。

### 1.3 评价指标的选取

区域可持续发展评价是运用一定的方法对区域系统的状态参量信息进行“运算”,得到区域持续发展能力高低的诊断过程。区域可持续发展包含持续、发展和协调等属性,没有持续发展是难于持久的,而没有发展的持续也是毫无意义的,既可持续发展是协调的。因而,在区域农业-农村可持续发展评价的状态参量(评价因素)的选取中,既要有反映系统持续性的状态参量,又要有反映系统发展的状态参量。除此之外,评价因素的选取还应遵循如下原则。

**动态性原则:** 农业-农村可持续发展评价是对一个动态过程的评价,因此,选取的指标应能反映系统的发展变化。

**主导性原则:** 由于可供选择的反映系统状态或性质的因素有许多,而评价因素选取过多,则不能突出系统存在的问题,同时会使计算变的困难。因此,应对评价因素进行遴选,在兼顾全面性条件下选出主要因素。

**独立性原则:** 由于选取的指标较多,指标间往往出现反映区域复合系统的信息重叠的现象,因而在选取指标时,应尽可能选择具有独立性的指标,以确保评价的科学性。

**区域差异性原则:** 不同区域社会经济发展水平、自然环境条件不同,同时人们关注的问题也各有侧重,即偏好不同,因此评价因素的选取必然有所差异。

**可获取性原则:** 虽然有些因素对评价工作很重要,但由于其不具有获取性,因此在实际评价工作中只能放弃选取。

### 1.4 评价指标体系的建立

区域农业农村系统是一个社会-经济-生态的复合系统,具有复杂的递阶层次结构。从一般

意义上可以把农业-农村复合系统划分为农业生产子系统、农村经济子系统、农村社会子系统、农村生态子系统。但评价时面对的农业-农村系统都是具有特定时空意义的区域系统,不同的区域系统不仅其资源环境条件不同,而且其发展阶段、发展水平也存在差异。因此,对持续和发展内涵的解释必有所不同。虽然这些解释都可以划分为上述子系统,但同一子系统在不同区域系统中的结构、功能、地位是不同的,即使是同一子系统,在不同发展阶段其结构、功能、地位也必然不同。因此,对其持续性及发展度进行评价的指标也不是惟一的。

一般性的具有递阶层次结构的的评价指标体系框架结构如图 1 所示:

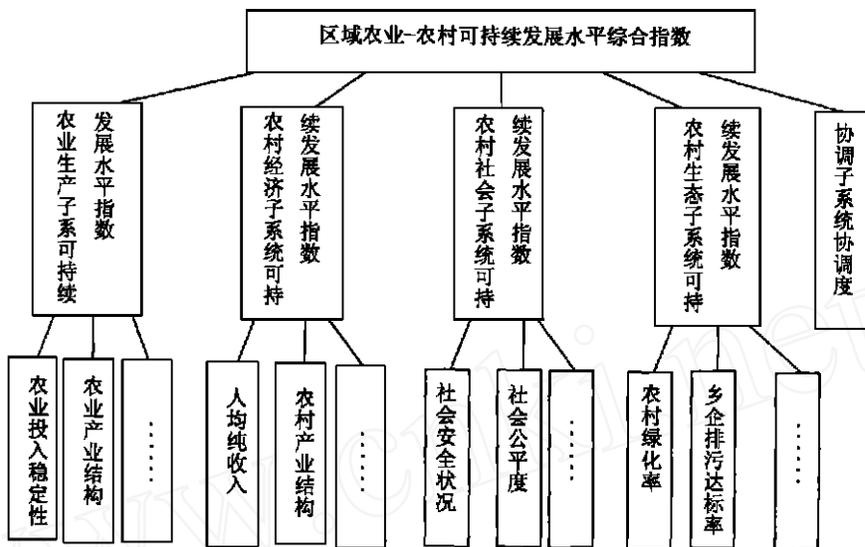


图 1 评价指标体系框架结构图

### 1.5 可持续发展评价方法

可持续发展评价方法的选择与可持续发展的评价模式有关,货币化评价模式一般以帐目核算的方法来进行评价,而非货币评价模式则通过对反映评价对象的多个指标进行分析来进行评价。

就非货币评价模式而言,评价方法相对较为复杂,但一般来说可分为 2 种类型,一种类型是对反映评价对象的单项指标或复合指标分别进行评价,最后从不同方面、不同角度对待评价对象进行评价;另一种类型是综合指数评价法,即,通过消除量纲的影响,使各指标值间具有同等效用,能够统一度量,最后得到一个综合评价指标值。这 2 种方法各有优缺点,单指标多角度评价法能够反映待评价系统存在的不同问题,而综合指标法则不易于揭露这些问题。但单指标多角度评价法使人对整体把握不够。因此,在选取评价方法时,可以把 2 种方法结合在一起,或在不同层次上相互交叉使用,以做到全面真实地反映客观事物。

## 2 评价体系在曲周县的应用

曲周县地处河北省南端,属暖温带半湿润大陆性季风气候区,年平均降雨量为 556.2 mm。因处于漳河冲积扇、漳河-滏阳河冲积平原和黄河冲积平原交汇处,是一个四方汇

水之地,历史上,曲周县是一个盐碱地非常严重的地区。现在,经过中国农业大学几代人在试区攻关的努力,通过改水制碱,已使绝大部分盐碱地变为良田。

## 2.1 评价目标

本次评价工作的目标是通过曲周县农业-农村可持续发展评价工作,全面系统的评价试区长期攻关所取得的成就,同时找出试区持续发展所存在的问题,为今后试区攻关指明工作方向。试区农业-农村可持续发展评价工作也可各级政府、个人、社会团体制定各种发展规划提供依据。

农业-农村是生产、社会、经济、生态复合系统,曲周县农业-农村可持续发展的内涵为生产持续性发展、社会持续性发展、经济持续性发展、生态持续性改善及其相互之间的协调等的综合。曲周县是典型的农业县,农业具有极其重要的地位,有明显的系统边界。本研究将从农业、农村2个系统分别对其持续发展能力进行评价。

## 2.2 因素及指标的选取及指标权系数的确定

由于将农业从农村中独立出来,因此,将分别建立农业、农村可持续发展2套评价因素指标体系,根据前述评价因素选取原则得到评价因素。对各评价子系统及各评价因子的权系数采用德尔菲法确定。选取的“老手”包括试区专家、当地政府官员、当地农业大户等共15人,经过多轮投票,最后得到满意方案(见表1)。

由于我们所选取的各子系统持续性发展评价指标,不仅在上述子系统内相互间具有较强的独立性,即使在子系统间也具有较强的独立性,因而,上述子系统持续性发展评价结果间同样具有相互独立性。因此,可直接把其作为上级系统,即农业、农业-农村系统持续发展评价的指标。

## 2.3 方法的选取和评价标准的确定

鉴于曲周县农业农村可持续发展评价的复杂性,采取综合指数评价法和单指标多角度评价法相结合的方法,对曲周县农业-农村可持续发展能力进行评价。

评价标准是评价指标量化时的依据,评价标准选取的合理与否将直接关系到评价结果的准确性甚至是科学性。由于本研究选取的指标较复杂,各自的意义不同,有些指标其值越大越好,有些指标其值越小越好,还有一些指标取值在某一个适当值的附近为宜,因而,评价标准也表现出多样性,但总体来说可分为下列3类:第1类为国家标准;第2类为科技共识;第3类为经验常识。评分采取10分制,对于能够数量化的指标,以最优值(完全符合国家标准、科技共识为最佳值、经验为最好)时取10分,最劣值时取0分,其他状态取相应分值。对于不能数量化,只能定性的指标,好则赋值10分,差或坏则赋值0分。因具体指标的量化标准较多,且多数不具有普适意义,因而,具体详细标准在后面的量化过程中给出。

## 2.4 综合指数评价数学模型的确定

根据评价指标体系的递阶层次结构,确定本次指标评价的数学模型如下:

$$y_j = \sum_{i=1}^n a_i r_i, \quad Y = \sum_{j=1}^n A_j y_j$$

式中:  $y_j$  为  $j$  子系统持续发展评价综合指数分值;  $a_i$  为第2层第  $i$  指标的权系数,  $i=1, 2, 3, \dots, n$ ;  $r_i$  为第2层第  $i$  指标量化值;  $Y$  为区域系统持续发展评价综合指数分值;  $A_j$  为第1层第  $j$  个指标的权系数,  $j=1, 2, 3, \dots, n_0$

表 1 评价指标(权系数)体系递阶多层次结构

目标层 $Y_1$	指标层 1, $R_1$ (目标层 2, $Y_2$ )	权系数	指标层 2, $R_2$	权系数
曲周县农业可持续发展指数	农业生产持续发展指数	0.29	气候资源的稳定性指标	0.31
			实物投入的稳定性指标	0.32
			土壤肥力水平指标	0.17
			劳动者素质指标	0.20
	农业经济的持续发展评价指标权系数	0.26	资金生产率指标	0.22
			土地生产率指标	0.25
			农业经济总量增长指标	0.21
			农业产业结构	0.32
	农业生态持续发展评价指标权系数	0.23	盐碱地面积比率指标	0.20
			地下水质量指标	0.21
			秸秆还田面积比率指标	0.17
			农田林网面积比指标	0.16
			水资源供需平衡水平指标	0.26
协调子系统协调度	0.22			
曲周县农业-农村可持续发展指数	农业生产持续发展指数	0.22	气候资源的稳定性指标	0.31
			实物投入的稳定性指标	0.32
			土壤肥力水平指标	0.17
			劳动者素质指标	0.20
	农业-农村社会持续发展指数	0.18	人口增长率指标	0.31
			粮食安全保障水平指标	0.26
			社会安全状况指标	0.23
			农民文化水平指标	0.20
	农业-农村经济持续发展指数	0.21	人均纯收入指标	0.28
			资金生产率指标	0.24
			农村产业结构走势指标	0.26
			土地生产率指标	0.22
	农业-农村生态持续发展指数	0.19	农村绿化率指标	0.18
乡企排污达标率指标			0.17	
地下水质量指标			0.21	
水资源供需平衡指标			0.26	
农田林网面积比率指标			0.18	
协调子系统协调度	0.20			

## 2.5 评价指标的量化及评价综合指数分值的计算

依据上述指标对曲周县 1996—1998 年期间的评价指标进行了量化, 然后利用综合指数评价的数学模型计算各子系统持续发展评价综合指数分值。由于指标较多, 这里仅以劳动者素质指标为例来说明各评价因子的量化过程。

劳动者素质指数: 劳动者素质可以用劳动者的文化水平和劳动者对新技术、新品种的接受程度等 2 个次级指标来反映。在这里, 根据当前我国农业劳动者的实际情况, 文化水平分初中

(包括初中)以上、小学、未上学等,具有初中以上文化程度视为优值,赋值为10,小学文化赋值为7,未上学为0,根据我们对成人劳力的抽样调查,曲周县28%人具有初中以上文化,53%具有小学文化,其余19%未上完小学。因此,劳动者的文化水平分值为 $0.28 \times 10 + 0.53 \times 7 + 0.19 \times 0 = 6.5$ 。在被访者中,90%的人表示主动接受新技术、新品种,因此,其分值为 $0.9 \times 10 + 0.1 \times 0 = 9$ 。2个次级指标取相等权重,最后劳动者素质得分值为: $(6.5 + 9) / 2 = 7.8$ 。

计算每个评价指标分值后,根据前述综合指数数学模型计算得到农业、农村各子系统综合指数分值见表2、3。

然后计算曲周县农业、农业-农村系统持续发展协调度。计算公式如下:

$$h = \frac{\sum_{j=1}^n y_j b_j}{\sum_{j=1}^n y_j}$$

式中:  $h$  为系统协调度;  $y_j$  为第  $j$  子系统持续评价分值;  $b_j$  为系统协调度计算因子。计算方法为: 若  $y_j \in [8, 10]$ , 则  $b_j = 10$ ; 若  $y_j \in [6, 8]$ , 则  $b_j = 7$ ; 若  $y_j \in [0, 6]$ , 则  $b_j = 0$ 。

根据上面的计算方法,曲周县农业系统持续发展协调度和曲周县农业-农村系统持续发展协调度值分别为7.0分和7.75分,见表2、3。

表2 区域农业各子系统持续发展评价指标分值

项目	农业生产持续发展指数	农业经济持续发展指数	农业生态持续发展指数	协调子系统协调度
权系数	0.29	0.26	0.23	0.22
指数分值	7.6	6.5	7.1	7.0

表3 区域农业-农村各子系统持续发展评价指标分值

项目	农业生产持续发展指数	农村经济持续发展指数	农村社会持续发展指数	农村生态持续发展指数	协调子系统协调度
权系数	0.22	0.21	0.18	0.19	0.2
指数分值	7.6	7.0	8.1	7.7	7.8

最后根据前述综合指数数学模型计算得到曲周县农业和农业-农村2个系统的持续发展评价综合指数分值分别为7.1分和7.6分。

## 2.6 可持续发展判据

农业、农业-农村持续发展综合指数分值的高低分别反映了区域农业、农业-农村系统可持续发展能力的强弱,分值越高,可持续发展能力越强,分值越低,其可持续发展能力越弱。因此,在这里我们建立可持续发展判据如下:

- 1) 区域持续发展评价综合指数分值大于8分,区域为强可持续发展。
- 2) 区域持续发展评价综合指数分值在6~8分,区域为弱可持续发展。
- 3) 区域持续发展评价综合指数分值小于6分,区域为非可持续发展。

### 3 结果及分析

曲周县农业、农业-农村系统持续发展评价综合指数分值分别为 7.1 分和 7.6 分, 根据判断标准, 均为弱可持续, 说明曲周县农业、农业-农村系统总体上基本可持续。

从系统的内部看, 农业系统内部农业生产子系统持续发展能力最强, 农业生态环境次之, 农业经济子系统最差。这与曲周试区多年农业科技攻关中对农业环境的综合治理、农业生产关键技术的攻克、农业新品种的引进分不开的。但由于大环境的影响, 农业经济子系统的持续发展能力较弱。从农业-农村系统内部来看, 农村社会系统持续能力最强, 这说明农村居民的基本需求的安全保障率较高。另外, 农村生态环境持续能力也较强, 这一方面是由于农村工业污染较轻, 而更重要的原因是通过试区攻关农业生态环境改善的部分障碍因子得以消除和生态环境改善的适应性技术的广泛应用, 如秸秆还田技术、无公害生产技术、病虫害的生物防治技术等。同农业系统一样, 农业-农村系统中, 农村经济系统的持续发展能力最弱。因此, 今后的工作重点应该是保持和发挥农业生产继续持续发展的优势, 全面推行无污染农牧业生产技术, 增加农产品的品质和市场竞争力, 以此促进农业产业的提升, 提高农业农村经济效益, 否则农村经济持续发展能力的落后将制约其他子系统持续发展能力。

### 参 考 文 献

- 1 曹利军著 可持续发展评价理论与方法 北京: 科学出版社, 1999
- 2 徐中民, 张志强, 程国栋 可持续发展定量评价研究的几种新方法评介. 中国人口·资源与环境, 2000, (2): 60~ 63
- 3 刘凤琴, 顾培亮 农业可持续发展系统系统动态评价研究 系统工程, 1999, (3): 31~ 35
- 4 UNDP. Indicators of sustainable development framework and methodologies New York: ISBN 92-1-104470-7, 1996
- 5 徐梦洁 区域农业可持续发展评价指标体系初探 农业系统科学与综合研究, 1998, 14(4): 313~ 316
- 6 刘慧 区域农业可持续发展指标体系及评估方法 地理科学进展, 1997, 16(2): 21~ 25
- 7 陈佑启, 陶陶 论可持续农业的评价指标 农业现代化研究, 2000, 21(5): 271~ 275