

75-29

F 323. 211

# 我国可持续发展农业土地利用评价指标体系研究

——农业土地永续利用评价指标体系

王克强 韩桐魁

(华中农业大学土地管理学院 武汉 430070)

刘红梅

(浙江农业大学经贸学院 杭州 310029)

**摘要** 可持续发展农业土地利用是社会经济系统可持续发展的关键,对可持续发展农业土地利用的评价有利于指导这一战略的实现。可持续发展农业土地利用包括农业土地总量动态平衡和农业土地永续利用两个方面。研究可持续发展农业土地利用评价指标体系中的农业土地永续利用评价指标体系;这些指标具有动态性、地域性、服务又服从于社会生态经济可持续发展的特性。

**关键词** 可持续发展 农业土地利用 评价体系 动态平衡 永续利用

**Evaluating index system of agricultural land use for sustainable development in China.** Wang Keqiang, Han Tongkui (College of Land Use and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070), Liu Hongmei (College of Economy and Trade, Zhejiang Agricultural University, Hangzhou 310029), *EAR*, 1998, 6(2): 25~29.

**Abstract** Sustainable development of land use is a key aspect of sustainable development of the socio-economic system. A correct evaluating index system for sustainable development of land use can help to carry out sustainable development strategies. The evaluating index system should include two aspects, the dynamic equilibrium and the sustainable use of agricultural land. The change in space and time and in requirement of sustainability will all result in a change in the index system.

**Key words** Sustainable development, Agricultural land use, Index system, Dynamic equilibrium, Sustainable use

可持续发展农业土地利用指环境不退化,技术应用适当,经济能够维持下去以及社会能够接受的土地利用,是经济、生态和社会利益协调一致的利用,是短期目标和长期目标有机结合的利用。可持续发展农业土地利用必须以农业与其他产业用地关系和农业内部用地关系以及土地永续利用为关键,集中体现为一方面是农业土地利用与非农业土地利用关系(即土地利用结构、量的关系),即狭义的农业土地总量动态平衡;另一方面是农业土地本身的永续利用(质的关系),二者有机统一才能构成可持续发展农业土地利用。本文仅从农业土地永续利用评价指标体系方面加以阐述。

## 1 农业土地永续利用指标

可持续发展农业土地永续利用评价指标包括农业土地系统质量、农业土地与自然环境关系、农业土地与社会经济环境关系指标(见图 1)。农业土地系统能否达到可持续利用,以农业土地系统本身的土壤条件为基地,同时受自然环境和社会经济环境的影响。农业土地土壤系统是一个有一定结构、通过自组织而具有一定功能的独立系统,在没有外部干预的条件下土壤营养平衡、地力变化很小。但人类对土地的干预越来越频繁和严重,农业土地系统低投入高产出的不平衡使用破坏了系统结构,降低自组织能力,使系统功能衰退;或通过不合理的高投入以及污染土壤成分破坏了系统自组织功能,使系统功能减弱。农业生产是自然再生产和社会经济再生产的统一,二者缺一不可,社会经济再生产以农业的自然再生产为基础。农业再生产具有田野的分散性、地季性、地域性、农业生产与劳动时间的不一致性以及土地是农业最基本的生产要素的不可替代性。社会经济再生产只能利用这些规律。可持续发展农业土地利用以农业土地永续利用为条件,而农业土地永续利用以农业土地系统自身的结构合理、自组织能力不减退甚至加强,即农业土地系统自身功能的提高为前提。

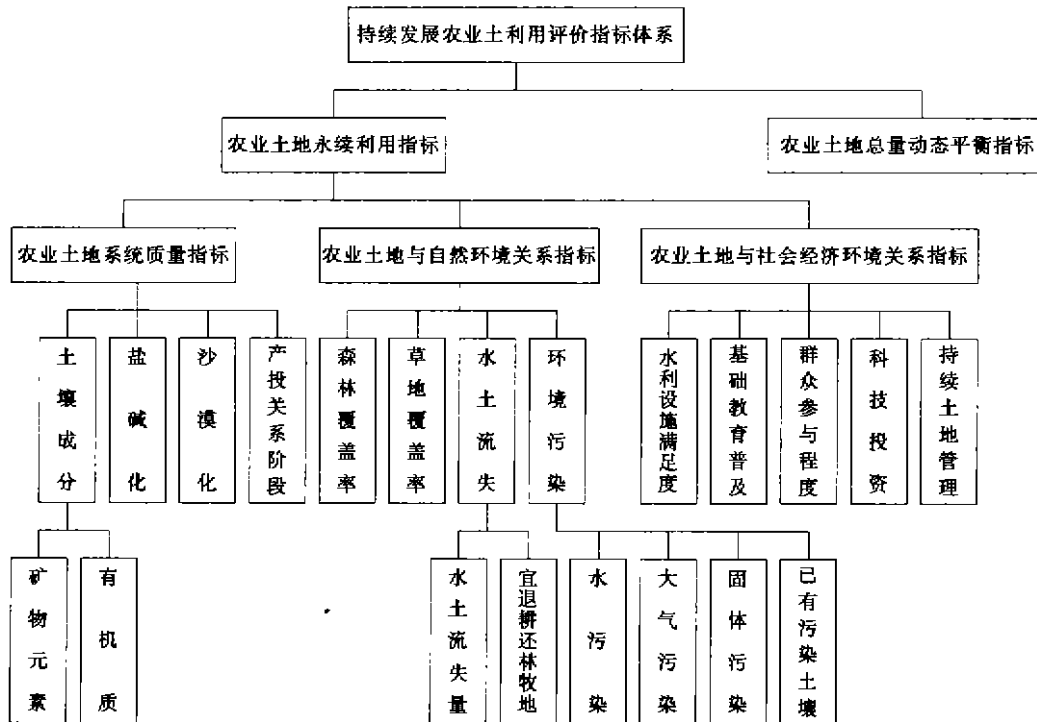


图 1 可持续发展农业土地永续利用指标体系

Fig. 1 Index system of agricultural land use for sustainable development

### 1.1 农业土地系统质量指标

农业土地系统质量指标有土壤成分、盐碱化、沙漠化和产投关系阶段等因子。

**土壤成分指标** 土壤成分是影响农业土地质量的最基本因素,各土壤成分富集程度是决定土地适宜性的主要因素之一。土壤成分大致分为矿物元素和有机质。土壤矿物元

素对可持续发展农业土地利用的影响表现为一是营养元素种类;二是各营养元素对当地主要作物的满足程度。土地有机质含量是确定农业土地系统永续利用的重要指标之一,一是因其对土壤结构有很大影响;二是近年由于大量投入无机肥造成掠夺式经营土地,土壤有机质含量作为合理利用农业土地的主要指标之一。提高土壤有机质可通过培植绿肥、秸秆还田等措施实现。

**盐碱化和沙漠化指标** 土壤盐碱化和沙漠化是造成农业土地肥力递减的主要因素。土壤盐碱化一是人类不合理利用土地,如无节制的造成一些元素过于富集,而另一些元素极度缺乏,改变了土壤理化性质;二是不合理利用水资源,如污染水流进农田污染土壤,造成土地盐碱化。土壤沙漠化一是人类不合理利用土地资源,如过度砍伐森林、开垦荒地,造成严重的细土肥土随水流失,使土壤砂化;二是人类破坏整个自然生态平衡,从而造成降雨不协调、大风常高速吹过地面,尘土飞扬,土地受破坏。沙漠化已成为世界各国重点解决的难题之一。

**产投关系阶段指标** 农业土地是自然生态系统与社会经济系统的复合体,并均有一个“阈值”。社会经济系统阈值是在一定科学技术水平下的最大产出量,由于边际报酬递减规律,农业土地生产有3个阶段,且每个阶段土地生产弹性系数不同。土地生产弹性系数指土地利用中产品数量变化率与投入资源变化率之比等于土地的边际产量与平均产量之比,即:

$$E_p = \frac{\Delta Y/Y}{\Delta X/X} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \cdot \frac{Y}{X}$$

式中, $E_p$ 为土地生产弹性系数, $\Delta Y/Y$ 为产品数量变化率(等于 $\Delta Y$ 与 $Y$ 之比), $\Delta X/X$ 为投入资源变化率(等于 $\Delta X$ 与 $X$ 之比), $\Delta Y$ 为递增产量, $Y$ 为总产量, $\Delta X$ 为资源投入递增量, $X$ 为资源总投入量。第一阶段土地生产弹性系数 $>1$ ,第二阶段土地生产弹性系数 $>0$ 而 $<1$ ,第三阶段土地生产弹性系数 $<0$ 。土地生产一般选取的投入区间在第二阶段。当处于第一阶段时边际产量先递增后递减但边际产量大于平均产量,可继续投入;当处于第二阶段时边际产量递减,边际产量小于平均产量但总产量仍递增,这时根据生产条件决定投入水平;当处于第三阶段时边际报酬为负,总产量反而下降,此阶段投入产生了负经济效应(当然也产生负生态和社会效应)。生态阈值是生态系统可持续发展的最大输出量。生态系统的最大输出应以生态阈值为限度,如果连续超过生态阈值的输出,必然使生态系统的输出大于输入的转化能力,终将导致生态系统的崩溃。生态阈值受生态系统输入和自组织能力两方面影响,因此当输入低于达到生态阈值对应的输入水平时,可通过扩大输入提高输出;但过多的输入不仅不能提高产出,反而因结构失调而降低输出,即报酬递减;也可提高生态系统的自组织能力。如某一地块生态阈值提高的限制因子是水分不足,这时可通过修筑水利设施补充自然降水的不足,从而通过改善瓶颈因素改善农业土地自组织能力,进而提高生态阈值。虽可通过增加投入或改善瓶颈因素提高生态阈值,但在一定科技水平和社会经济水平下生态阈值总是相对稳定,难以很快提高,因此生态阈值成为农业土地系统最大输出的上限,也是经济最大产出的上限,这一原理是农业经济投入出现边际报酬递减的根源。经济产量超过生态阈值的生产,必将使农业土地生态系统衰竭。因此农业土地投入产出所处的阶段即说明可持续发展农业土地利用潜力的大小和合理利用的程度。

## 1.2 农业土地与自然环境关系指标

自然环境对农业土地系统提供环境,并影响农业土地系统。随着环境恶化的加剧,可持续发展农业土地利用也受到威胁。农业土地永续利用自然环境指标有森林覆盖率、草地覆盖率、水土流失和环境污染等因子。

**森林覆盖率指标** 森林覆盖率指森林面积占土地面积的百分比。森林除提供木材外,还具有涵养水源、净化空气和噪音、吸附灰尘和降低风速等功能。森林覆盖率降低是生态恶化的主要原因之一。

**草地覆盖率指标** 草地覆盖率指草地占土地面积的百分比。草地除提供草外,还具有减少风蚀土壤、降雨和洪水对地表侵蚀等功能。草地面积减少和质量降低是水土流失的主要原因之一。

**水土流失指标** 水土流失由多种原因造成。不合理利用和不治理是水土流失加剧的主要原因,反映水土流失指标有水土流失量和宜退耕还林(或还牧)面积。

**环境污染指标** 对农业土地利用而言,环境污染包括大气、水、固体废弃物污染及已有土壤污染。大气污染通过降雨以酸雨形式改变土壤理化性质,侵蚀作物。水污染一是通过挥发于大气形成大气污染污染土壤;二是通过直接灌溉或渗透至地下水而污染土壤。固体废弃物挥发至空气形成大气污染或直接施于地中或废水冲到地中形成污染。已有污染土壤越严重则可持续发展利用潜力越小。

## 1.3 农业土地与社会经济环境关系指标

随着人类社会的进步,社会经济投资对农业土地利用影响越来越大。农业土地永续利用社会经济环境指标有水利设施满足度、可持续土地管理、文化程度、科技投资、群众积极参与程度等因子。

**水利设施满足度指标** 无论是干旱缺水或多水区,水利是农业的命脉。干旱缺水需要需要对土地进行灌溉,多水区需要排水。目前,我国中低产田改造中水利设施改善是关键因素之一。

**文化程度指标** 由于人力资本对社会经济发展的作用越来越大,而文化程度的提高是以巨大的社会投资为前提,即人力资本巨大。提高文化程度可提高人们接受新事物的水平及其劳动生产率,强化对可持续发展重要性的认识。

**科技投资指标** 科技投资是提高土地生产率的关键,科技投资水平代表着一定的生产潜力,因而也是影响可持续发展的因素。

**群众积极参与程度指标** 反映群众对可持续发展的认识程度和群众的态度。只有群众积极参与,才能保证实施可持续发展农业土地利用。

**可持续土地管理指标** 可持续土地管理将技术、政策和旨在同时关心社会经济与环境的活动相结合,即同时考虑保持和提高生产力(生产性)、降低生产风险(安全性)、保持自然资源潜力和防止土壤与水质退化(保持性)、经济上可行(可行性)和社会可以接受(接受性)5个目标构成可持续土地管理基本框架,并以此评价、检验和监测土地开发及管理实践是否持续。

## 2 可持续发展农业土地利用评价指标体系特性

可持续发展农业土地利用评价指标体系具有动态性、地域性、服从和服务于社会生态

经济系统的特性。

**动态性** 首先可持续发展的要求处于动态变化之中,因此评价指标体系处于动态变化中;其次进行可持续发展的评价要经过从无到有、从不完善到完善的过程,因而评价指标体系处于动态变化中;再次评价指标受监测手段的限制,并随监测手段的发展而变化,评价体系也要更加精细化。

**地域性** 农业土地资源、气候资源和社会经济条件均具有明显的地域性,因而在衡量各地农业土地利用是否符合可持续发展原则时所选用指标体系具有地域性。

**服从而又服务于社会生态经济系统特性** 可持续发展农业土地利用是可持续发展社会生态经济系统的一个子系统,必须服从于社会生态经济系统可持续发展需要;同时,可持续发展农业土地利用虽相对独立于其他子系统,但又是其他子系统得以独立和发展的基础,因而服务于其他子系统可持续发展。

### 3 小 结

可持续发展农业土地利用评价指标体系可从农业土地总量动态平衡和农业土地永续利用两个方面全面阐述,这些指标具有动态性、地域性、服务又服从于社会生态经济系统可持续发展的特性。可通过采用限制因素法、加权和法、层次分析法、指数法等方法应用该体系的指标进行评价可持续发展农业土地利用。

### 参 考 文 献

- 1 Douglass, G. . The meaning of agricultural sustainability. In:G. Douglass(editor). Agricultural sustainability in a changing world order. Boulder, Westview Press, 1984. 3~39.
- 2 王克强,毛 泓. 可持续发展农业土地利用之研究. 国土经济, 1997 (3): 8~9.
- 3 自然资源综合考察委员会. 中国土地资源生产潜力与人口承载力研究. 北京, 中国人民大学出版社, 1991.