

PSR 模型下耕地可持续利用评价指标体系构建

王红英, 翟瑞常, 蔡德利

(黑龙江八一农垦大学 农学院 资源与环境系, 黑龙江 大庆 163319)

摘要: 解析了“压力-状态-响应”(PSR)模型的结构和运行原理, 结合影响耕地资源可持续利用的自然、社会、经济因素以及各个因素间相互影响、相互制约的内部系统规律, 构建了耕地资源可持续利用评价的指标体系, 为城市化和工业化进程中耕地资源保护和可持续利用提供参考, 以便为下一步开展耕地资源生态质量综合评价奠定基础。

关键词: PSR 模型; 耕地资源; 可持续利用; 指标体系

中图分类号: F301.24

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2010)02-0033-03

耕地是农业活动最基本的生产资料, 也是人类生存和发展的宝贵资源。目前, 耕地质量评价多体现在土壤营养元素丰缺状况和单位面积粮食产量高低的耕地自然生产力等级评价上, 忽略耕地资源质量和生态间的相互平衡, 出现了耕地数量稳定与耕地质量下降错位^[1]。联合国环境与发展委员会在《我们共同的未来》一书中提出可持续发展观念, 我国是个农业大国, 农业可持续是发展的前提, 而耕地可持续是农业良性发展的基础条件。耕地是个动态平衡的生态系统, 它的质量演变受多方面因素影响和控制, 既有自然条件的制约, 又有社会、经济、历史和地理环境的牵制, 是自然社会共同作用的综合体。随着城市化和工业化进程的加快, 提高耕地生态效益, 促进我国粮食安全, 是目前所面临的艰巨任务^[2]。该文综合分析影响耕地可持续利用的自然社会经济因素, 在人地协调理论的指导下, 以 PSR(压力-状态-响应)模型为理论框架, 构建耕地可持续利用评价的指标体系, 为耕地保护和耕地生态质量综合评价提供参考。

1 PSR 模型原理及框架

PSR 模型是经济合作与发展组织 OECD(Organization for Economic Cooperation and Development)于 1994 年提出的, 该模型不同程度的考虑了人类生产生活对环境施加的“压力”, 在这种压力下, 自然资源的数量与质量呈现的相应情况(状态), 当资源环境所处的状况超过系统本身能承受的压力范

围, 产生不利于人类生存和发展的状况时, 社会将通过一系列政策措施和法律制度以及观念、理论的改变和行为规范的形成对这些变化作出“响应”。PSR 模型已为可持续发展、生态安全评价框架的建立提供了重要思路^[3]。参考 OECD 评价指标构架理念, 建立耕地可持续利用评价指标体系。“压力-状态-响应”系统在自然、社会、经济环境下运行的原理见图 1。

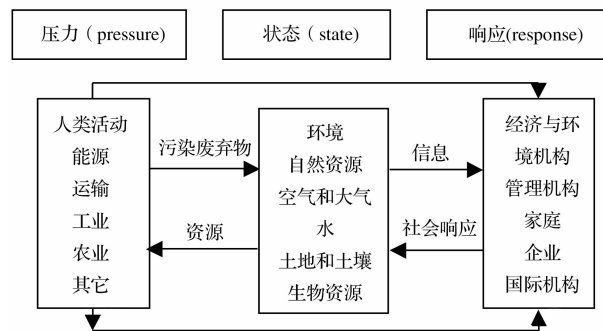


图1 OECD“压力-状态-响应”(PSR)模型运行原理

2 耕地资源可持续利用评价指标体系

耕地资源可持续利用, 是指在相当长的历史时期, 随着社会的发展及人口的增加, 耕地的质量和数量维持动态平衡的良性生态状况。耕地与人口、社会经济之间形成密切关联的体系, 结构内涵见图 2。基于 PSR 模型的耕地资源可持续利用评价的指标体系, 其中“状态指标”描述耕地在人类活动、自然环境作用下的表现, 如耕地自然条件(地表起伏度、年平均降水量、年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温、河网密度等)、利用类型、土壤的结构及其物理、化学、生物变化特点、趋势; “压力指标”主要阐述耕地系统所承受的环境压力状况, 解释发生变化的原因。如人口自然增长率不断提高的情况下, 人均耕地占有量、人均粮食保有量, 以及为了提高单产、单位耕地面积化肥负荷、单位耕地面积农药负荷等; “响应指标”则是人类在使

收稿日期: 2009-10-16

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划资助项目(2006BAK02A-25); 黑龙江省科学技术计划重点资助项目(GA06C101-03)

第一作者简介: 王红英(1978-), 女, 四川省德阳市人, 在读硕士, 从事耕地地力评价研究。E-mail: wanghong20090316@126.com。

通讯作者: 翟瑞常(1948-), 男, 硕士, 教授, 博士生导师, 从事土壤学的教学与科研工作。E-mail: zrc006@sina.com。

用和改造耕地的过程中,面临种种压力,如水土流失、土壤盐碱化、沙化、荒漠化及自然灾害等情况,为解决这些矛盾,提高耕地质量状况,人类所采取的管理协调措施、改良整治技术手段及观念意识等,是对耕地系统所处的状态和压力作出的积极应对,以维持各系统间的协调平衡。

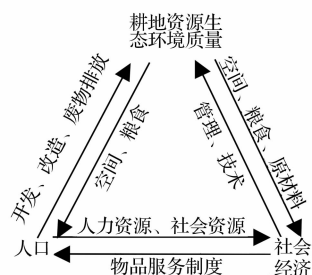


图2 人与耕地间作用关系

通过对耕地资源可持续利用这一复杂系统的本质、影响因素及其内在关系进行深入分析,形成图3结构的耕地资源可持续利用指标体系框架。该结构根据决定耕地资源可持续利用各要素的性质和某段时间耕地系统呈现的压力-状态-响应情况,以及要达到的最终目标,将综合评价问题分解成不同的组成因素,并按照因素间的相互关联影响以及隶属关系将因素按不同层次集聚组合,以思维、心理的规律性把复杂的决策过程层次化。

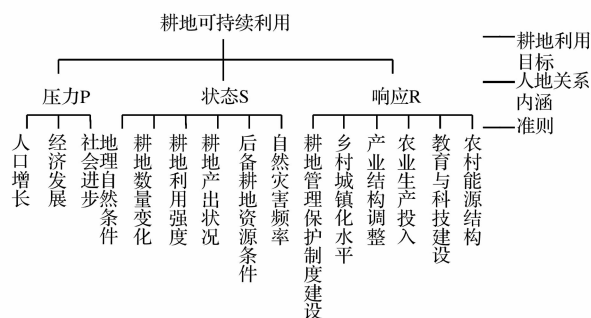


图3 耕地资源可持续利用评价概念框架

3 区域耕地资源可持续利用评价指标体系

3.1 可持续利用指标选取原则

每一项评价指标都从一方面反应了评价对象的某些信息,评价指标的选取是否合适,直接影响到综合评价的结论。耕地资源可持续利用评价指标体系应当具备描述和反映某一时期内耕地质量、数量可持续发展的状况,评价和监测某一时期内耕地资源可持续利用发展的趋势和速度,综合衡量组成耕地资源可持续利用的自然、社会经济和生态等各子系统的协调程度的功能。

耕地资源可持续利用综合评价指标描述的总体概念是耕地系统处于良性的循环状态,能充分保证

人口自然增长条件下粮食品质的提高和持续供给能力,促进经济的增长和社会的进步,提高有限耕地数量的无限利用潜力。

遵照国际土地持续利用研讨会提出的五大原则^[4]及指标选择的科学性、系统性、主导性、灵敏性、可量化性等标准,参考国内外土地可持续利用指标^[5],采用“压力-状态-响应”(PSR)模型,从人地关系理论出发,分别以耕地资源可持续利用状态、耕地资源可持续利用压力、耕地资源可持续利用响应3个方面构建耕地资源可持续利用评价的指标体系。

3.2 耕地资源可持续利用评价指标

耕地资源可持续利用评价指标包括目标层、准则层和指标层,其中指标层包含有具体量化指标(见表1)。

表1 耕地资源可持续利用评价指标体系

目标层 A	准则层 B	指标层 C
耕地资源可持续利用(A)	耕地资源可持续利用压力 B ₁	人均耕地面积 $C_1/\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$ 单位耕地面积化肥负荷 $C_2/\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 单位耕地面积农药负荷 $C_3/\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 水土流失面积占区域耕地面积比例 $C_4/\%$ 成灾面积占受灾面积比例 $C_5/\%$ 人口增长率 $C_6/\%$ 人口密度 $C_7/\text{人} \cdot \text{km}^{-2}$ 人均粮食占有量 $C_8/\text{kg} \cdot \text{人}^{-1}$ GDP 年增长率 $C_9/\%$ 水资源满足程度 $C_{10}/\text{t} \cdot \text{km}^{-2}$ 恩格尔系数 $C_{11}/\%$
	耕地资源可持续利用状态 B ₂	人均活林木蓄积 $C_{12}/\text{m}^3 \cdot \text{人}^{-1}$ 年平均降水量 C_{13}/mm 河网密度 $C_{14}/\text{km} \cdot \text{km}^{-2}$ 年 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 $C_{15}/^\circ\text{C}$ 无霜期 C_{16}/d 干燥度 $C_{17}/\%$ 田面坡度 $C_{18}/^\circ$ 耕层厚度 C_{19}/cm 土壤容重 $C_{20}/\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 土壤 pH C_{21} (分 0~5) 土壤有机质 $C_{22}/\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 土壤全氮 $C_{23}/\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 土壤有效磷 $C_{24}/\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 土壤速效钾 $C_{25}/\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 耕层质地 $C_{26}/(\text{分 } 0 \sim 5)$ 土壤侵蚀模数 $C_{27}/\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 耕地复种指数 $C_{28}/\%$ 地下水埋深 C_{29}/m 排灌保证率 $C_{30}/\%$ 道路通达度 C_{31} (分 0~5) 农贸中心影响度 C_{32} (分 0~5) 耕地后备资源占土地面积比例 $C_{33}/\%$

续表 1

目标层 A	准则层 B	指标层 C
耕地资源可 持续利用响应 B ₃		人口控制状况 C ₃₄ (分 0~5)
		耕地保护状况 C ₃₅ (分 0~5)
		投肥水平 C ₃₆ /kg·hm ⁻²
		退耕还林还草状况 C ₃₇ /%
		土地整理力度 C ₃₈ (分 0~5)
		农田基本建设投入占 GDP 比例 C ₃₉ /%
		农田机械化水平 C ₄₀ /%
		防灾、减灾能力建设 C ₄₁ (分 0~5)
		煤、电、气占农村能源比例 C ₄₂ /%
		自然保护区占国土比例 C ₄₃ /%
		节约用地与科学开发水平 C ₄₄ /%

4 结论

从 PSR 模型的理念出发,以人地思想为基础,

构建了耕地资源可持续利用评价的指标体系。这些指标能充分的表达耕地可持续利用的压力、状态、响应特征,符合评价指标选取的需要,为评价工作的进一步开展奠定了良好的基础。

参考文献:

[1] 陈海燕,彭补拙. 耕地保护的一般原则与模式研究[J]. 南京大学学报(自然科学),2001,37(3):303-310.
[2] 庞英,张全景,叶依广. 中国耕地资源利用效益研究[J]. 中国人口·资源与环境,2004,14(5):32-36.
[3] 苏伟忠,扬桂山,顾朝林. 苏州市耕地保护等级评价[J]. 自然资源学报,2007,22(3):353-360.
[4] Dumanski J. Part I: Workshop Summary and Concluding Remarks of the International Workshop on Sustainable Land Management for the 21st Century[M]. Canada: University of Lethbridge, 1993: 38-59.
[5] 傅伯杰,陈利顶,马诚. 土地可持续利用评价的指标体系与方法[J]. 自然资源学报,1997,12(2):112-118.

Evaluation Index System Construction of Cultivated Land Resource Sustainable Use on PSR Model

WANG Hong-ying,ZHAI Rui-chang,CAI De-li

(Resource and Environment Department of Agronomy College of Heilongjiang August First Land Reclamation University,Daqing,Heilongjiang 163319)

Abstract: By analyzing the structure and operation principle of the ‘pressure-state-response’ (PSR) model, combined the impact factors of natural, socio-economic on cultivated land resource sustainable utilization, the mutual influence and restraint law of the internal system between various factors, the evaluation index system for the cultivated land resources sustainable use was established to provide favorable reference for the farmland conservation and sustainable use in the process of urbanization and industrialization, for fixing the foundation in the comprehensive evaluation of cultivated land resources ecological quality.

Key words: PSR model; cultivated land resources; sustainable use; index system

国土资源部:基本农田保护锁定 5 项主要任务目标

2010 年 1 月 从国土资源部了解到,今后一个时期基本农田保护锁定 5 项主要任务和目标:

——结合新一轮土地利用总体规划修编,调整划定基本农田,落到地块和农户。县级土地利用总体规划要划定基本农田保护区,乡级规划要落实到地块。编制基本农田保护专题图,标示出基本农田所有权界线、地块及编号等基本信息,同时与农业部门配合,把基本农田落实到承包农户。

——加强基础性工作,建立国家、省、市、县、乡“五级”信息报备制度。对每一宗基本农田保护地块所涉及的保护责任、承包经营和质量等信息进行收集、整理,建立完整的图、表、册等台账,并将相关信息纳入数据库管理。设立统一规范的基本农田保护标志牌,接受群众监督。

——严格控制占用基本农田。凡涉及基本农田的规划修改或调整,都要报国务院批准。补划建设占用的基本农田原则上在本市县域范围内完成。将基本农田的变化情况纳入年度变更调查,进行“五级”备案。充分发挥国家土地督察机构的作用,强化基本农田的日常监管。

——加大建设投入力度,稳步提高基本农田质量。土地整治专项资金向基本农田保护区倾斜。聚合相关部门资金、引导社会资金,加强粮食主产区的基本农田建设。继续加强基本农田保护示范区建设投入力度,稳步提高基本农田质量和综合生产能力。

——落实共同保护责任。探索建立基本农田保护经济补偿机制,鼓励有条件地区建立基本农田保护基金,对农民和农村集体管护基本农田给予补贴和奖励。国土资源部将配合财政部门探索建立加大对基本农田保护任务较重地区的财政转移支付途径和方式;配合组织部门将耕地保护纳入地方党政领导班子政绩考核指标体系,配合审计部门开展领导干部耕地保护离任审计。