

基于全排列多边形图示指标法的耕地保护政策绩效评价——以甘肃省为例

黄鑫¹,许艳^{1*},董磊磊²,程文仕¹

(1. 甘肃农业大学资源与环境学院,甘肃兰州 730070;2. 西北师范大学地理与环境科学学院,甘肃兰州 730070)

摘要 以甘肃省为例,通过问题诊断、指标构建、模型检验,客观合理地评价耕地保护政策运行效果。结果表明:2005~2012年,甘肃省耕地保护政策绩效总体处于较低(Ⅳ级)水平,具有波动变化、缓慢上升、逐年改善的特点;评价期间,数量、质量和投入指标,波动中趋于上升态或稳定态,生态保护指标呈现逐年下降的趋势,且政策执行的实施效果一般。据此得出结论:耕地保护是一项长期性工作,保护效果需一定时间的积累;甘肃省耕地保护更侧重于要素投入和数量方向的保护;评价采用的全排列多边形图示指标法简单易行,评价结果客观、全面,是耕地保护政策绩效评价较为理想的方法。

关键词 耕地保护;政策;绩效;全排列多边形图示指标法;甘肃省
中图分类号 S-01 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)28-327-05

Performance Evaluation on the Polices of Cultivated Land Protection Based on the Entire-Array-Polygon Indicator Method—Taking Gansu Province as an Example

HUANG Xin¹, XU Yan^{1*}, DONG Lei-lei² et al (1. College of Resources and Environmental Science, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070; 2. College of Geographic and Environmental Science, Northwest Normal University, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract The purpose of the research is to evaluate operational effect of cultivated land protection polices with objective and reasonable by diagnosing problems, constructing indicators and examining model. The research methods are literature review and mathematical model. The research confirmed that the overall level of policies performance of cultivated land protection in Gansu Province is lower with level IV during 2005-2012, and it also has features of fluctuate change, slowly rising and improving year by year. The indexes of quantity, quality and input tend to steady or rising in fluctuation, the ecological protection indicators show a downward trend year by year, and the implementation effect of policies executive power is not well during the evaluation period. The research concluded that cultivated land protection is a long-team work, and the effect of protection need an amount of time to accumulate. Cultivated land protection in Gansu Province focus more on element input and quantity directions. The entire-array-polygon indicator method which introduced to evaluation is convenient and reasonable, the results of evaluation is objective and comprehensive, and it also an ideal method which used to performance evaluation on the policies of cultivated land protection.

Key words Cultivated land protection; Policy; Performance; Entire-array-polygon indicator method; Gansu Province

我国实行世界上最严格的耕地保护政策,涵盖耕地总量动态平衡、土地用途管制、农地转用审批、占用耕地补偿、农用地管理等诸多层面,保护体系初具规模^[1]。耕地保护政策自实施以来,在维持国家稳定、实现可持续发展等方面发挥了重要作用,而耕地保护效果的客观合理评价一直都是学术界讨论和关注的热点之一。

目前耕地保护政策绩效评价主要采用2种研究模式:其一,基于数量视角,借助DEA^[2]、回归模型^[3-4]等数学方法,进行绩效评判;第二,通过建立评价指标体系,采用TOPSIS^[5]、PCA^[6]等方法,构造绩效评价函数。除此以外,也有学者引入空间概念,分析政策执行期间的土地利用时空动态,以此揭示耕地保护政策影响^[7]。这些评价多从数量等单一视角介入,对耕地质量、耕地保护政策执行力度等相关要素关注较少,且评价结果往往需要权重支撑,增加了主观判断和选择偏好。

基于此,笔者从数量视角、质量控制、执行力评判等多个方面,构建甘肃省耕地保护政策绩效评价指标体系,采用全排列多边形图示指标法进行量化,克服权重误差,测算甘肃省耕地保护政策绩效水平,以期为提高甘肃省耕地保护政策

绩效水平提供理论依据,为科学开展耕地保护政策绩效评价提供参考。

1 指标选取、数据来源与研究方法

1.1 研究区概况 甘肃省位于我国西北部,介于北纬32°31'~42°57',东经92°13'~108°46'之间,是西北地区连接中、东部地区的桥梁和纽带。全省辖12个市、2个自治州,86个县(市、区)。总土地面积42.58万km²,辖区内地貌复杂多样,山地、高原、平川、河谷、沙漠、戈壁类型齐全,交错分布。地势自西南向东北倾斜,大部分地区气候干燥,属温带季风气候。年平均气温0~16℃,年降水量36.6~734.9mm。截至2012年底,全省耕地保有面积465.93万hm²,实际划定基本农田保护面积388.1万hm²,占耕地总面积的83.3%。

1.2 指标体系的构建 自耕地保护政策提出以来,甘肃省相继出台了《甘肃省基本农田保护条例》、《甘肃省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》、《甘肃省人民政府关于深化改革严格土地管理的意见》、《甘肃省人民政府办公厅关于印发〈市级政府耕地保护责任目标考核办法〉的通知》等一系列政策法规保护耕地。耕地面积及粮食产量分别由2005年的340.38万hm²和836.90万t增加到2012年350.30万hm²和1109.70万t。但与此同时,地区耕地质量稳定系数由2005年的1.03下降到2012年的0.99,单位面积化肥施用量超过国际上限值的2.67倍。

由此可见,合理的耕地保护绩效评价,不能只从耕地数量的单一视角出发,还应当综合考量其对生态质量安全、耕

基金项目 甘肃农业大学盛彤笙科技创新基金项目(GSAU-ST-1320)。
作者简介 黄鑫(1986-),男,河南洛阳人,助教,硕士,从事土地资产、土地评价研究。*通讯作者,讲师,在读博士,从事生态学研究。
收稿日期 2015-08-10

地保护政策执行力度等方面的影响,进行系统、全面的绩效评价。

该研究在借鉴前人研究成果的基础上,从绩效数量、质量、生态效益、投入力度及执行力测度等 5 个方面,构建包含耕地保护系数、人均耕地面积等 22 个具体指标的政策绩效评价体系。其中,数量指标、质量指标及投入力度是绩效评价过程中的显性要素,能够较为直观地反映出政策的实现水

平。数量保护可以体现耕地保护的刚性要求;质量保护能在数量变化的基础上,反映出粮食产量及浮动风险;投入力度则能够反映出耕地保护的侧重度和持久性。生态效益和执行力指标是绩效评价中的隐性要素。生态效益指标能够反映出耕地生态保护的能力及其可持续利用效力;执行力指标可以反映出政策实施及调控的强度和可实现程度。具体指标见表 1。

表 1 甘肃省耕地保护政策绩效评价指标体系

目标层	一级指标	二级指标	指标处理方法	指标含义	指标类型
耕地保护 绩效评价	数量指标	耕地保护系数 X_1	期初耕地面积/期末耕地面积	反映耕地数量的变化情况	-
		人均耕地面积 X_2	耕地总面积/总人口数	反映人均耕地面积的变化量	+
		复种指数 X_3	农作物播种面积/耕地总面积	反映耕地利用的程度	+
	质量指标	粮食总产量 X_4	粮食产量总和*	反映耕地保护过程中粮食总产出的变化情况	+
		耕地质量稳定系数 X_5	期初旱涝保收面积/期末旱涝保收面积	反映耕地质量稳定程度	+
		耕地质量提高 - 平衡系数	盐碱地治理面积/盐碱地面积	反映保证耕地质量提高、平衡的维持能力	+
		水土流失治理率 X_7	水土流失治理面积/水土流失面积		+
		有效灌溉率 X_8	有效灌溉面积/耕地面积		+
		耕地产值增长率 X_9	(后一耕地产值 - 前一年产值)/前一年产值	反映耕地产值的变化情况	+
		耕地生态服务价值综合变化率 X_{10}	(后一年耕地 ESV - 前一年 ESV)/前一年耕地 ESV	反映耕地生态服务价值的综合变动	+
		单位面积农药施用平均量超出率 X_{11}	单位面积农药施用量/(0.653 3 kg/hm ²)	反映农药施用量对环境影响的潜在强度	-
		单位面积化肥施用量超出率 X_{12}	(单位面积化肥施用量 - 225 kg/hm ²)/225 kg/hm ²	反映化肥施用量超出施用上限的变化情况	-
		耕地生态系统净碳汇 X_{13}	作物全生育期碳吸收 - 碳排放	反映耕地生态系统碳吸收能力	+
	投入力度	支农财政投入增长率 X_{14}	(后一年财政投入 - 前一年财政投入)/前一年财政投入	反映财政收入对支农的支持力度	+
		农村固定资产投资额 X_{15}	第一产业固定资产投资*	反映耕地基础设施的改善程度	+
		农村机械总动力 X_{16}	动力机械值总和 *	反映单位耕地面积的机械投入能力	+
		土地开发整理投入度 X_{17}	土地开发整理复垦投资总额/新增开发整理复垦土地总面积	反映土地开发整理的投资力度	+
	执行力 指标	耕地占补平衡完成率度 X_{18}	(整理 + 复垦 + 开发 + 结构调整面积)/建设占用耕地面积	反映耕地占补平衡的执行情况	+
		基本农田保护率度 X_{19}	基本农田面积/耕地面积*	反映基本农田的保护力度	+
		粮食安全系数度 X_{20}	粮食产量增长率/人口增长率	侧面反映维护粮食供应的控制能力	+
		查处土地违法案件结案率度 X_{21}	本年土地违法结案数/本年发现土地违法案件数	反映土地违法案件处理能力	+
		耕地破坏案件发生率度 X_{22}	本年破坏耕地案件数/本年土地违法立案案件数	侧面反映耕地保护维护力度	-

注:指标类型中的“+”表示效益型指标,“-”表示成本型指标;*表示数据由统计年鉴直接获取。

1.3 数据来源 研究数据主要来源于 2006 ~ 2009 年《甘肃统计年鉴》、2010 ~ 2013 年《甘肃省发展年鉴》、2006 ~ 2013 年《中国国土资源统计年鉴》及甘肃省历年土地利用现状调查数据等。数据准确,来源可靠,对数据中个别年份缺失的内容,采用紧邻均值生成算法、回归模型模拟等方法进行处理,加以补充和完善。表 1 中耕地生态服务价值根据谢高地中国不同陆地生态系统单位面积农田生态服务价值与耕地面积求取^[8];单位面积农药施用平均量超出率选用 1997 ~ 2011 年全国单位面积农药施用量平均值,0.653 3 kg/hm²^[9];单位面积化肥使用量超出率选用国际公认的化肥施用安全上限标准,225 kg/hm²^[10];耕地碳排放主要以耕地化肥施用、农业机械生产、灌溉过程排放为主要碳源计算,碳吸收依据

稻谷、小麦、玉米、豆类、薯类、油菜籽、棉花、甜菜、烟叶的产量数据、经济系数和碳吸收率估算^[11];耕地占补平衡完成率数据不完整,后 4 年数据采用多项式拟合获取。

1.4 研究方法 全排列多边形图示指标法是吴琼等在进行生态城市评价时提出的^[12]。该方法简单易行,无需专家主观评判权重系数,测算结果较客观。目前已在环境服务效能评价^[13]、节能减排绩效评估^[14]、水质评价^[15]、土地集约利用^[16]等诸多方面显见应用。

其基本思想在于:设共有 n 个指标(标准化后的值),以这些指标的上限值为半径构成一个中心 n 边形,各指标值的连线构成一个不规则中心 n 边形,这个不规则中心 n 边形的顶点是 n 个指标的一个首尾相接的全排列, n 个指标总共可

以构成 $(n-1)!/2$ 个不同的不规则中心 n 边形,综合指数定义为所有这些不规则多边形面积的均值与中心多边形面积的比值。

指标值标准化方法采用下列标准化函数:

$$F(x) = \frac{a(x+b)}{x+c}, a \neq 0, x \geq 0 \tag{1}$$

$F(x)$ 满足: $F(L) = -1; F(T) = 0; F(U) = 1$ 。

式中, L 为指标 x 的下限; U 指标 x 的上限; T 为指标 x 的阈值。根据以上3个条件,可得:

$$F(x) = \frac{(U-L)(x-T)}{(U+L-2T)x+UT+LT-2UL}, \partial \neq 0, x \geq 0 \tag{2}$$

由 $F(x)$ 的性质可知,标准化函数 $F(x)$ 把位于区间 $[L, U]$ 的指标值映射到 $[-1, 1]$ 区间。且映射后的值改变了指标的增长速度,当指标值位于临界值以下时,标准化后的指标增长速度逐渐降低,当指标位于临界值以上时,标准化后的指标增长速度逐渐增加,即指标由没有标准化以前的沿 x 轴的线性增长变为标准化后“快—慢—快”的非线性增长,临界值为指标增长速度的转折点。

因此,对于第 i 个指标 x_i ,标准化计算公式为:

$$S_i = \frac{(U_i - L_i)(x_i - T_i)}{(U_i + L_i - 2T_i)x_i + (U_i + L_i)T_i - 2U_iL_i} \tag{3}$$

式中, L_i, T_i, U_i 分别为指标 x_i 的最小值、阈值和最大值。

利用 n 个指标可以作出一个中心正 n 边形的 n 个顶点为 $S_i = -1$ 时的值,中心点为 $S_i = -1$ 时的值,中心点到顶点的线段为各指标标准化值所在区间 $[-1, 1]$,而 $S_i = 0$ 时构成的多边形为指标的临界区。临界区的内部区域表示各指标的标准化值在临界值以下,其值为负;外部区域表示各指

标的标准化值在临界值以上,其值为正,其综合指标值的计算公式为:

$$S = \frac{\sum_{i \neq j}^{i,j} (S_i + 1)(S_j + 1)}{2n(n-1)} \tag{4}$$

式中, S_i, S_j 为第 i, j 个分项指标, S 为综合指标。

全排列多边形图示指标法改传统加法为多维乘法,当分项指标值落在临界值以下时,边长小于1,对综合指标产生紧缩效应 $[F''(x) < 0]$;当分项指标值落在临界值以上时,边长大于1,对综合指标产生放大效应 $[F''(x) > 0]$,反映了整体大于或小于部分之和的系统整合原理。

根据全排列算法内涵并参照相关文献,对综合指数分布区间进行4级分级划分,作为后续耕地保护效率评价标准(表2),评判耕地保护效果^[17-18]。

表2 甘肃省耕地保护绩效效果分级标准

等级	综合指数分布区间	定性评价
I	≥ 0.75	优良
II	$[0.5, 0.75)$	较高
III	$[0.25, 0.5)$	一般
IV	< 0.25	较低

2 结果与分析

根据已经获取的数据,分别求取各组数据的上限值、下限值及阈值;依据指标类型采用公式(3)对各次级指标进行标准化处理,并绘制全排列多边形。在此基础上,对测算获取的5个一级指标再次进行标准化处理,根据公式(4)求取耕地保护效率综合指数,结果见表3。

表3 甘肃省耕地保护绩效评价结果

年份	数量指标	质量指标	生态指标	投入指标	执行力指标	耕地保护绩效综合指数	绩效评价
2005	0.001	0.227	0.230	0.000	0.260	0.096	较低
2006	0.007	0.087	0.440	0.038	0.090	0.034	较低
2007	0.010	0.073	0.325	0.135	0.383	0.124	较低
2008	0.096	0.086	0.165	0.227	0.099	0.060	较低
2009	0.148	0.036	0.310	0.494	0.143	0.151	较低
2010	0.248	0.274	0.314	0.193	0.106	0.236	较低
2011	0.335	0.202	0.063	0.371	0.191	0.204	较低
2012	1.000	0.330	0.041	0.650	0.735	0.600	较高

2.1 单项指标变化

2.1.1 数量指标。数量保护是耕地保护的基本内容和刚性要求,是保护效益高低的风向标。甘肃省耕地保护绩效数量

指标综合指数逐年上升,到2012年耕地保护系数、人均耕地面积、复种指数均指向1,表明研究时间内耕地数量方面的保护成果显著,处于优良水平。

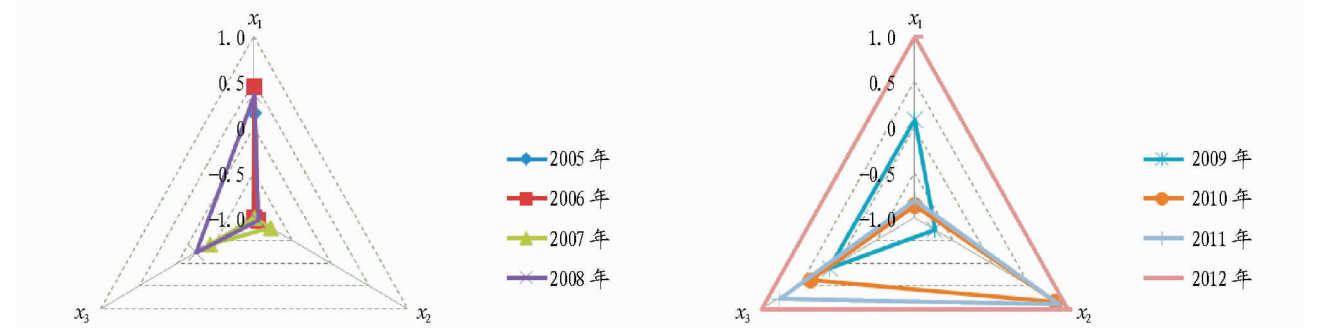


图1 甘肃省耕地保护绩效数量指标综合变化

2.1.2 质量指标。甘肃省耕地保护绩效质量指标综合指数以 2010 年为节点,表现出先下降后上升的趋势。2005~2007 年,粮食总产量连续两年小幅减产,耕地质量稳定系数、盐碱地治理、水土流失治理强度下降,耕地产值增长率波动剧烈;2008 年后,粮食产量稳定增加,由 888.5 万 t 上涨到 1 109.7

万 t。2010 年后,除盐碱地治理率 and 水土流失治理率在多边形中心区域浮动,其余各指标标准值均大于 0 的临界点,说明耕地保护质量总体趋向于良好。2009、2011、2012 年的多边形图形具有一致的趋向性,耕地质量保护成效由粮食产量和有效灌溉面积体现。

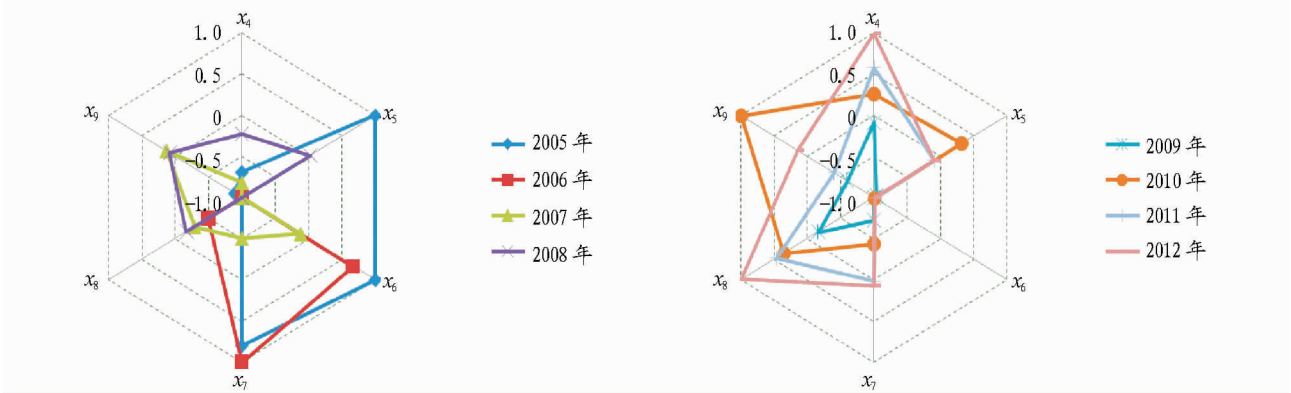


图2 甘肃省耕地保护绩效质量指标综合变化

2.1.3 生态指标。甘肃省耕地保护绩效生态指标综合指数呈现出短期上升、常年下降的趋势。2008 年之前,农药、化肥达标率及生态服务价值多分布在[0,1]区间内,生态环境破坏小,生态保护效果好。2009 年之后,特别是 2011 年后,生

态指标呈现出单极强化的趋势,碳吸收能力快速增强,农药、化肥加速超标,在研究时序终期呈现出[1,-1]的极端变动。说明地区内的耕地保护注重数量,追求产量,并以牺牲生态安全为代价,生态保护处于不效率的状态。

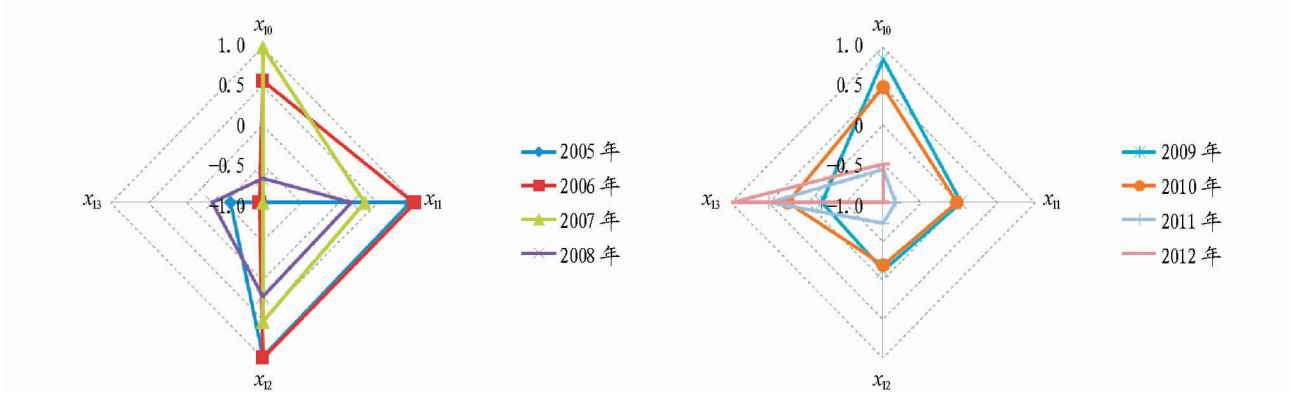


图3 甘肃省耕地保护绩效生态指标综合变化

2.1.4 投入指标。甘肃省耕地保护绩效投入指标综合指数呈现出波动式增长的状态。投入内容从支农财政为主的单极投入逐渐过渡为固定资产投资和土地开发整理投入等并行存在的多元投入。以土地开发整理复垦为例,投资总金额及征地复垦开发项目建设总规模从 2005 年的 1.81 亿元和

0.880 6 万 hm^2 分别增加到 2012 的 24.66 亿元和 4.740 万 hm^2 。2009 年之后综合投入力度进入稳定上升状态,固定资产、开发整理、农业机械总动力指标值均大于 0,综合指数在 0.45~0.65 上下浮动,投入强度较高,对耕地保护具有积极作用。

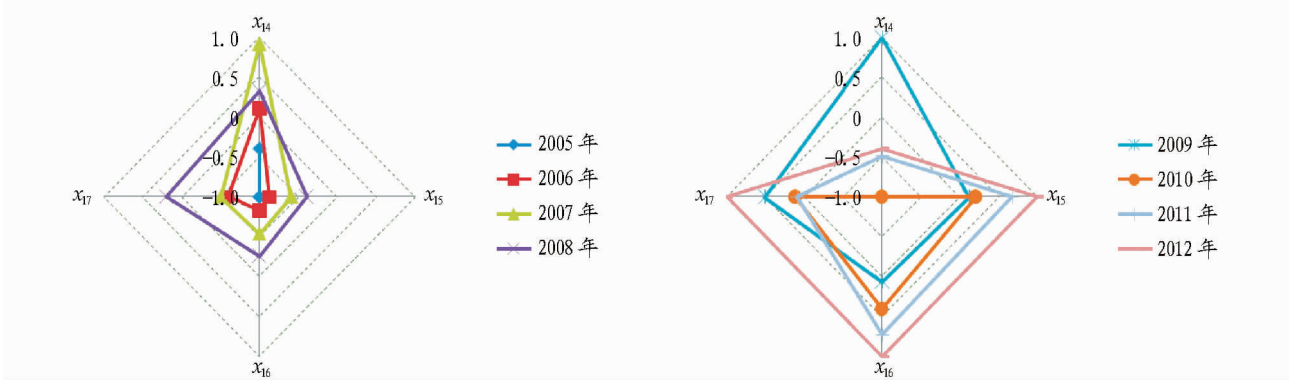


图4 甘肃省耕地保护绩效投入指标综合变化

2.1.5 执行力指标。甘肃省耕地保护绩效执行力指标综合指数呈现出“滞后型协同变化”的特点。2006 年耕地保护数量、质量、投入综合指数与 2005 年相比下降剧烈,均处于 0.2 的较低水平以下,至 2007 年执行力由 0.089 的弱干预状态进入到 0.382 的峰值,执行水平增强;同样,2008 和 2011 年,耕地保护各指数波动下降,至 2009 ~ 2012 年,执行力水平均产

生不同程度的增强响应。执行力的协同变动反映出政策对时事的掌控能力,但由于政策的实施和调控存在一定的时间差,执行效应表现出相对的滞后性。2005 ~ 2012 年,执行力综合指数平均值为 0.251,也说明执行力对耕地保护的作用效果一般。

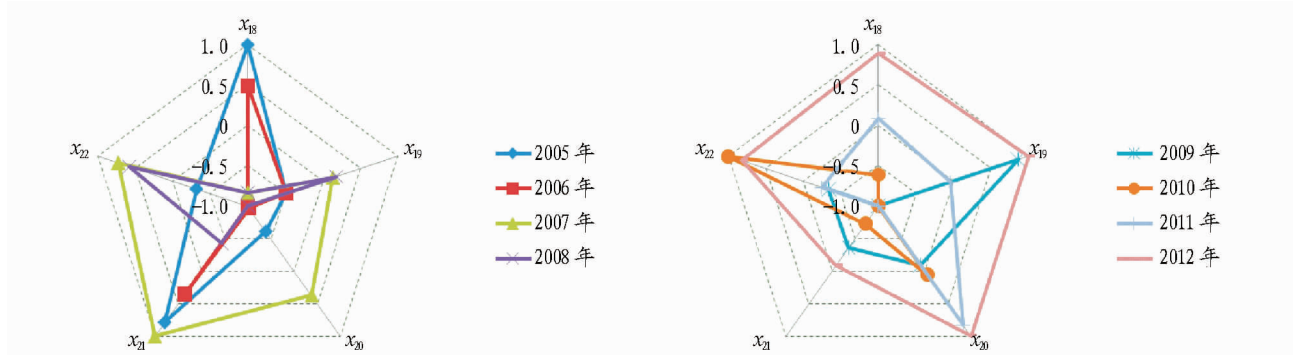


图 5 甘肃省耕地保护绩效执行力指标综合变化

2.2 综合指数变化 由表 3 可知,甘肃省耕地保护绩效评价平均值为 0.19,小于 0.25,总体处于Ⅳ级偏低水平,其中 2006 年耕地保护绩效最低,绩效值为 0.034,2012 年耕地保护绩效水平最高,绩效值为 0.600。由图 6 可知,2005 ~ 2012 年甘肃省耕地保护绩效水平总体呈现出缓慢上升、逐年改善的趋势。2005 ~ 2008 年耕地保护水平波动式变化;2009 ~ 2011 年耕地保护水平稳中趋升;2012 年以后耕地保护绩效水平呈现出突级变化的特征。2006 年,新增耕地面积由 2005 年的 0.502 6 万 hm^2 上涨到 1.715 3 万 hm^2 ,但粮食产量却下降了 28.85 万 t,耕地面积增加额与粮食产量呈现反向变化的趋势,粮食稳定系数、耕地产值增长率、粮食安全系数均负向变化。2005 ~ 2008 年,甘肃省单位面积农药负荷率比期初增长了 1.70 倍,化肥平均施用量超过国际施用上限 2.50 倍,在数量增长、质量降低、生态隐患、投入上涨等因素综合作用下,耕地保护绩效在较低水平线波动式徘徊。2009 年之后,新增耕地面积、耕地质量各平衡系数、各类投入强度等均稳定增长,到 2012 年,新增耕地面积累计 9 万 hm^2 ,土地开发整理投入度上涨 2.53 倍。2012 年耕地保护绩效陡升的原因可能在于:耕地保护作为一项长期性的工作,其实施效应需要一定时间的累计才能完成由量变到质变的状态转换。构建 2005 ~ 2012 年耕地保护绩效多项式拟合曲线, R^2 为 0.839 6,拟合优度较好,反映出甘肃省耕地保护绩效发展趋势与实际情况较符合。为消除数据波动对规律演变的影响,根据灰色系统,对数据序列做一次累加生成,结果显示 2005 ~ 2012 年耕地保护绩效呈逐年上升的演化态势,如图 6 所示。

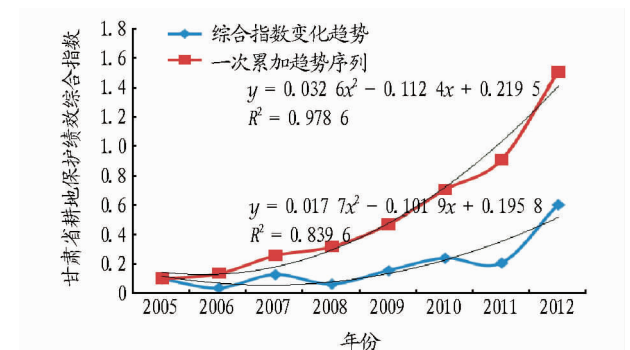


图 6 2005 ~ 2012 年甘肃省耕地保护绩效综合变动趋势

化、缓慢上升、逐年改善的趋势。

(2)耕地保护显性要素中的数量、质量和投入指标,波动中最终趋于上升态或稳定态,说明研究时段内耕地保护工作在保证总量动态平衡、维持粮食安全上发挥了作用;隐性要素中的生态指标呈现出短期上升、长年下降的趋势,说明耕地保护工作对生态环境的关切程度不高,耕地保护中的生态保护绩效较低;另外执行力指标呈现出“滞后型协同变化”的特点,说明耕地保护工作中政策实施和调控到位,但时效性较差,绩效平均值为 0.251,也说明实施强度尚有不足,实施效果较一般。

3 结论与讨论

甘肃省耕地保护水平总体偏低,但实施效果经过一定的累积,提升较为显著。说明耕地保护是一项长期性工作,政策成效的显性表达并非一蹴而就。当前甘肃省耕地保护,偏重于以投入为推手的数量方面的保护,质量保护关注粮食产量的同时,一定程度上忽略生态环境的协同耦合。

全排列多边形图示指标法有几何直观图示,同时具备较强的动态性,算法简单易行,评价结果客观、全面,既包含单要素,也能反映综合指标,是评价耕地保护政策绩效较为理想的一种方法。但该方法在区域空间分析方面有所欠缺,在

由图 6 可知:

(1)甘肃省耕地保护绩效评价平均值为 0.19,总体处于较低(Ⅳ级)水平,2012 年绩效水平最高,达到 0.60,各年度绩效评价得分由高到低依次为:2012、2010、2011、2009、2007、2005、2008、2006 年,耕地保护绩效水平总体呈现出波动变

者以期末考试为辅(占40%),平时实验操作与实验报告撰写为主(占60%)的考评机制,强调实验课程中学生的真实实验技能水平,但是不一味强调实验结果是否达到预期,实验结果不理想、但实验分析写得好的学生也会得到较高的实验报告分数。在实验操作过程中,积极主动去操作实验、主动分析问题,体现良好的科学实验习惯的学生,将在期末的总评中获得较高的实验操作分数。

本科生毕业前的本科毕业论文阶段是本科生集中进行科研训练的阶段,是为之后的科学研究积累科学素养、熟知科学技能的阶段,该阶段注重实验设计与过程,注重实验结果的分析,实验结果不是唯一衡量标准,经历该阶段之后所获得的心得体会与科学素养才是重要的,因此在评价学生的本科论文时应注重其实验的目的性与实验设计的针对性,考察学生是否深刻理解实验验证观点、分析出现目前结果的原因,为之后研究生阶段培养奠定一定基础。

2 结语

该文讨论了通过教学改革来促进与研究生教育的对接问题,但是即使学生最终的选择不是考取研究生继续深造,上述改革措施也不是无用的,因为无论是选择继续深造还是选择工作,对于一个完整科学素养的人的塑造都是必须的。在科学实验的过程中,培养了学生的积极主动性,包括主动查阅资料了解相关内容、主动与他人交流解决问题、主动进行日常实验室管理,培养了学生科学的逻辑思维能力与认真的态度,实事求是、戒骄戒躁与踏实肯干的精神,这些在社会工作当中也是至关重要的品质,对于职场发展是必须的。

因此,在生命科学领域的本科生人才培养与研究生人才培养对接问题中,在实验前、实验实施过程中、实验结束之后

的三阶段均要融合研究生培养模式要点,重点培养本科生科学知识的前瞻性、科学技术的先进性、科学素养的完整性、科学思维的缜密性,使学生进入到研究生培养阶段可以更快更好地融入研究生培养当中。该文探讨的细胞生物学实验课程的教学过程中的实施措施与想法,还需不断检验与完善,教师在教学上的思索是探索向前的,不能也不会一帆风顺与立竿见影,这就使得教师要结合平时的教学体会,不断地探索前进,最终做好学生的教育工作。

参考文献

- [1] 胡鑫,高梅,李绍军,等. 细胞生物学实验教学改革探索[J]. 中国细胞生物学学报,2013(1):110-114.
- [2] 李小燕,刘江东,郑凌,等. 深化细胞生物学实验教学改革 培养创新型人才[J]. 实验技术与管理,2011(4):116-119.
- [3] 李倩,石慧,赵振军,等. 细胞生物学实验教学改革与实践[J]. 中国科教创新导刊,2014(1):104-105.
- [4] 冶贵生,马玉花. 高校细胞生物学教学改革与效果探究[J]. 安徽农业科学,2014(15):4907-4908.
- [5] 包水梅,高洁. 从本科生与研究生培养方案的比较看研究生教育的本质[J]. 现代教育科学,2006(1):139-142.
- [6] 王宏英,王伟,陈坚刚,等. 细胞生物学实验教学创新的探讨[J]. 实验技术与管理,2008(1):126-128.
- [7] 张伟. 细胞生物学实验教学中学生科研能力培养的措施研究[J]. 高等理科教育,2012(1):130-133.
- [8] 张俭,刘胜贵. 浅谈细胞生物学实验教学改革[J]. 生物学通报,2006(9):41-43.
- [9] 吕爱军,胡秀彩. 微生物学实验四阶段递进教学实践与探讨[J]. 微生物学杂志,2013(4):98-101.
- [10] 王宏刚,陈成彬,王春国,等. 综合院校“细胞生物学实验”教学改革探索[J]. 实验技术与管理,2014(1):191-193.
- [11] 陈乃清,宋平,李晓迎,等. 改革细胞生物学实验教学,提高学生综合素质[J]. 实验技术与管理,2002(2):8-11.
- [12] 赵逸云,刘世熙,杨亚滨,等. 学生实验课成绩评定标准化的探索[J]. 实验科学与技术,2009(5):81-82.
- [13] 王新华,张志强. 黑河流域土地利用变化对生态系统服务价值的影响[J]. 生态环境,2004,13(4):608-611.
- [14] 付陈梅,李敬,张杨燕. 1997-2011年中国各地区农产品质量安全评估[J]. 重庆邮电大学学报(社会科学版),2013,25(5):124-129.
- [15] 刘强,薛慧锋. 化肥农药施用对我国农产品安全影响的思考[C]//赵凯丰,谢建华. 2005年全国学术年会农业分会场论文专集. 中国农学通报期刊社,2005:226-228.
- [16] 胡鹏,蔺海明,黄高宝,等. 河西绿洲农田生态系统碳源/汇的时空差异研究[J]. 草业学报,2009,18(4):224-229.
- [17] 吴琼,王如松,李宏卿,等. 生态城市指标体系与评价方法[J]. 生态学报,2005,25(8):2090-2095.
- [18] 王洪威,徐建刚,桂昆鹏,等. 城市绿地系统生态服务效能评价及优化研究:以淮安生态新城为例[J]. 环境科学学报,2012,32(4):1018-1024.
- [19] 饶清华,邱宇,许丽忠,等. 基于多目标决策的节能减排绩效评估[J]. 环境科学学报,2013,33(2):617-625.
- [20] 龚艳冰,张继国,梁雪春. 基于全排列多边形综合图式法的水质评价[J]. 中国人口·资源与环境,2011,21(9):26-31.
- [21] 周伟,曹银贵,乔陆印. 基于全排列多边形图式指标法的西宁市土地集约利用评价[J]. 中国土地科学,2012,26(4):84-90.
- [22] 李锋,刘旭,胡翀,等. 城市可持续发展评价方法及其应用[J]. 生态学报,2007,27(11):4793-4802.
- [23] 程龙,董捷. 基于全排列多边形图式指标法的城乡建设用地增减挂钩适宜区评价[J]. 农业现代化研究,2013,34(4):472-476.

(上接第331页)

反映指标空间分布差异、变化趋势、绩效格局等方面还有待和GIS等技术结合。且因掌握数据有限,该研究只对甘肃省2005~2012年耕地保护绩效进行了研究,数据现势性有待提高;以省域为研究区,未作细化的横向比照,不能反映地区间绩效分异。

参考文献

- [1] 唐健. 我国耕地保护制度与政策研究[M]. 北京:中国社会科学出版社,2006:57-163.
- [2] 谭文魁,张红霞. 基于数量视角的耕地保护政策绩效评价[J]. 中国人口·资源与环境,2010,20(4):153-158.
- [3] 杜继夫,袁中友. 数量视角的巨型城市区域耕地保护政策效果:以珠三角为例[J]. 国土资源科技管理,2013,30(5):96-102.
- [4] 钟太洋,黄贤金,陈逸. 基本农田保护政策的耕地保护效果评价[J]. 中国人口·资源与环境,2012,22(1):90-95.
- [5] 吴泽斌,刘卫东,罗文斌,等. 我国耕地保护的绩效评价及其省际差异分析[J]. 自然资源学报,2009,24(10):1785-1793.
- [6] 袁露露,朱红梅,黄河,等. 湖南省耕地保护政策的绩效研究[J]. 湖南农业科学,2012(9):148-150,154.
- [7] 俞艳,何建华,刘耀林. 耕地保护绩效评价的情景模拟方法[J]. 武汉大学学报(信息科学版),2013,38(2):240-243.