

引用格式:Liang Bing, Wu Qifan, Zhang Xinyue, *et al.* Study on Economic Analysis Method of Farmland Utilization Based on Crop Economic Benefit: Taking X Farm as an Example[J]. Journal of Gansu Sciences, 2017, 29(4): 124-129. [梁兵, 吴启凡, 张馨月, 等. 基于作物经济效益的农地利用经济分析方法研究——以X农场为例[J]. 甘肃科学学报, 2017, 29(4): 124-129.]  
doi:10.16468/j.cnki.issn1004-0366.2017.04.026.

# 基于作物经济效益的农地利用经济分析方法研究 ——以X农场为例

梁 兵<sup>1,2,3</sup>, 吴启凡<sup>1,2,3</sup>, 张馨月<sup>1,2,3</sup>, 邓春磊<sup>1,2,3</sup>

(1. 河海大学 公共管理学院, 江苏 南京 211100; 2. 中国移民研究中心, 江苏 南京 211100;  
3. 河海大学 国土资源管理研究所, 江苏 南京 211100)

**摘 要** 针对X农场作物效益分析与农地规划问题展开研究, 首先将数据按照年份分类, 对各个年份的单位面积土地作物毛利和作物产量进行定量分析, 通过排行分析模型, 运用Matlab矩阵运算与Arcgis栅格运算功能得出各个年份中作物毛利、作物产量比重较大的土地; 其次, 通过数据透视表和Matlab回归分析, 得出作物毛利较大的土地的作物毛利随作物销售单价呈正态分布变化, 以确定上述作物毛利、作物产量比重较大的土地的参数变化符合客观规律; 最后, 运用多目标综合评价模型对每种农作物购买商的销售指标进行分类, 同时制定综合评价体系, 通过作物效益与土地利用规划方向双向分析, 给出基于作物效益的农地利用效度与规划方法, 为农场的农地规划提供参考。

**关键词** 作物毛利; 整合分析; 多目标综合评价

中图分类号: U455.49

文献标志码: A

文章编号: 1004-0366(2017)04-0124-06

农地规划是实施农地利用总体规划、落实农地用途管制的重要手段, 是解决农地利用问题、实现耕地占补平衡和总量动态平衡的重要保证, 依据农地利用总体规划, 按照可持续利用的原则, 对不同农作物进行综合整治, 调整土地关系, 改善土地利用结构和生产、生活条件, 提高农地利用和产出率的技术经济过程<sup>[1]</sup>。而X农场农作物种类繁多, 单位面积土地作物毛利和作物产量不定, 各单位对各作物的需求也大不相同, 因此, 对该农场的农作物效益分析和农地规划问题研究对于农场的整体规模规划与经济发展至关重要。在我国, 类似的农地、农场等农地规划区数量巨大, 研究以X农场为例, 为我国农地规划问题提供研究方法 with 规划建议<sup>[3]</sup>。

## 1 主要作物多模型整合分析

### 1.1 排行分析模型

通过多模型整合分析确定作物毛利、作物产量比重较大的土地, 首先需运用排行分析模型, 其核心思想是“识别关键的少数”, 在关键要素识别中, 排行分析法是最基本的分析方法。我们能根据各种要素进行系统检索, 从而得到我们想要的结果, 排行分析法就是建立在此基础上最基本的分析方法<sup>[3]</sup>。可以按销售额、毛利率、作物产量等要素进行系统排序, 根据“80/20法则”得到“关键的少数商品”, 从而为商品管理提供重要的数据支持<sup>[4]</sup>。

依据“80%的利润来源于20%的商品”这一规

收稿日期: 2016-06-02; 修回日期: 2016-07-25

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“移民工程的跨学科研究”(13&ZD172); 国家社会科学基金重大项目“环境污染型工程项目社会稳定与治理研究”(15BSH037)

作者简介: 梁兵(1991-), 男, 江苏连云港人, 硕士研究生, 研究方向为区域经济学、土地资源管理、Arcgis。E-mail: bliang1@126.com

通讯作者: 吴启凡, E-mail: qifan\_wu@foxmail.com

律,就可以根据不同要素进行统计分析,就能找出 20% 的商品——“核心商品”<sup>[5]</sup>。

首先,运用 EXCEL 数据透视表功能,对 2008—2015 年各年的作物毛利和作物产量分别按名称进行合并加总。然后,对每年的各类商品按作物毛利进行降序排列,选出前 20%,首先得到数据 A;对每年的各类作物按产量进行降序排列,选出前 20%,得到数据 B。通过分析发现,其中还存在作物毛利和作物产量比重都较大的土地,记为 C,  $C=A \cap B$ , 如图 1 所示。

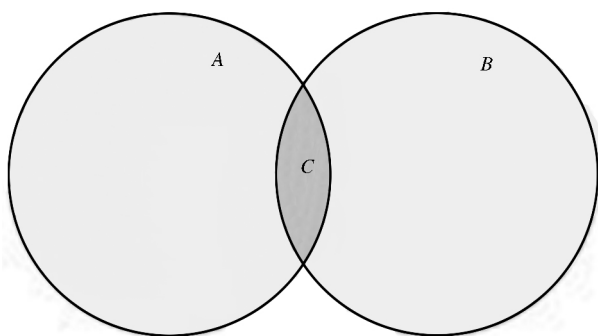


图 1 作物毛利、作物产量比重较大土地数据韦恩图

Fig.1 Venn diagram of land data with large proportion of crop gross profit and crop yield

## 1.2 矩阵联合运算模型

我们将数据 A 和数据 B 分别导入 Matlab:  $[NUM, TXT, RAW] = xlsread('06-14')$ <sup>[6]</sup>, 生成 RAW 中的作物毛利矩阵:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & \cdots & a_{ij} \end{bmatrix},$$

作物产量矩阵:

$$B_{ij} = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{i1} & \cdots & b_{ij} \end{bmatrix},$$

其中:  $i$  = “作物毛利较大的土地种类数” + “作物产量比重较大的土地种类数” - “公共部分类数”;  $j$  = “年份”, 记为 “1, 2, ..., 9”;  $A_{ij}$ 、 $B_{ij}$  中不包含的类别记为 “0”。

将  $A_{ij}$ 、 $B_{ij}$  导入 Arcgis 中链接  $i \times j$  矩形图层, 运用栅格计算器计算:  $C_{ij} = A_{ij} \times B_{ij}$ , 数值为 “0” 的图块标记为无色, 得到相应的矩形图层<sup>[7]</sup>。

根据筛选出的作物毛利比重较大的数据 A 和作物产量比重较大的数据 B, 得到 Arcgis 的矩形图层, 分别如图 2、图 3 所示, 其中横栏表示不同的作

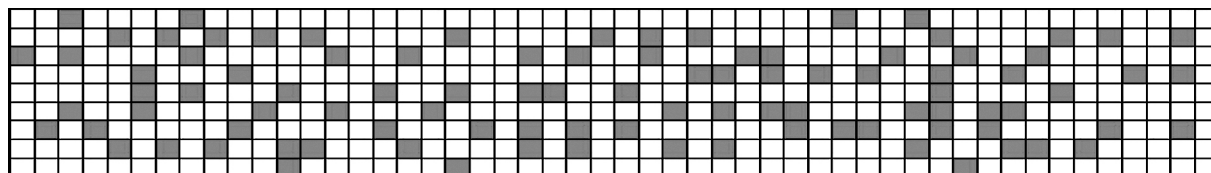


图 2 2007—2015 年作物毛利比重较大的土地分布矩形图

Fig.2 Rectangular diagram of land distribution with large crop gross profit from 2007 to 2015

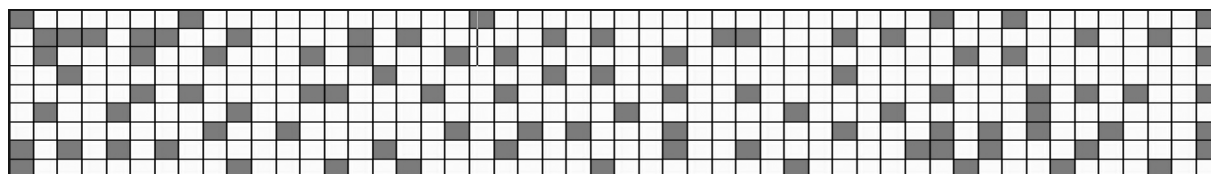


图 3 2007—2015 年作物产量比重较大的土地分布矩形图

Fig.3 Rectangular diagram of land distribution with large crop yield from 2007 to 2015

物种类, 纵栏表示 2007—2015 年期间的 9 个年份。

生成作物毛利、作物产量比重较大的土地矩阵  $C_{ij}$ , 对应 Matlab 中的 txt 文件, 可对应其土地, 但此电算生成的作物毛利、作物产量比重较大的土地矩阵依然比较粗糙, 需人工剔除作物毛利或作物产量值中数量级较小的土地<sup>[8]</sup>。

通过 EXCEL 数据透视表和排序功能, 进一步提取数据分析, 分别提取作物产量和作物毛利比重较大的 6 组数据, 得到新的数据 A 和数据 B。通过

分析发现, 可以更好地反映作物毛利、作物产量比重较大的土地, 并且有效地排除了数量级相差较大的数据(本例计算得出 7 种耕地, 实际选取 6 种)。按照此方法得到新的作物毛利较大的土地的矩形图如图 4 所示, 作物产量较大的土地的矩形图如图 5 所示。根据  $C_{ij} = A_{ij} \times B_{ij}$ , 其中数值为 “0” 的土块标记为无色, 可以得到相应的生成作物毛利、作物产量比重较大的土地矩阵  $C_{ij}$ , 如图 6 所示。其中, 横栏表示 6 种不同的土地种类, 纵栏表示 2007—2015 年

期间的9个年份。

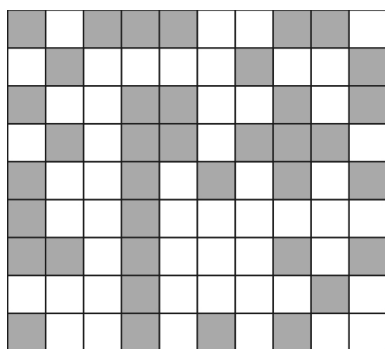


图4 2007—2015年作物毛利较大的土地矩阵A

Fig.4 Land matrix A with large crop gross profit from 2007 to 2015

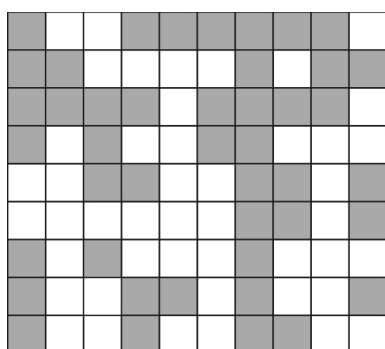


图5 2007—2015年作物产量较大的土地矩阵B

Fig.5 Land matrix B with large crop yield from 2007 to 2015

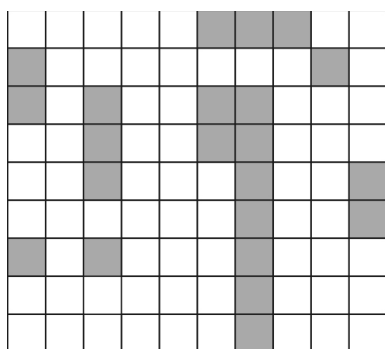


图6 2007—2015年作物毛利、作物产量较大的土地矩阵C

Fig.6 Land matrix C with large crop gross profit and crop yield from 2007 to 2015

最终得到2007—2015年各个年份中作物毛利、作物产量比重较大的土地,如表1所列。

## 2 销售单价对总作物毛利的影响

首先运用数据透视表,分别将上述作物毛利较多的土地的销售单价和作物毛利提取出来,同时对每项土地中不同作物销售单价下的作物毛利进行合并求和,求出不同作物销售单价下的作物毛利和;考

虑作物销售单价实施时间不同对作物毛利和的影响,根据不同作物毛利的统计频数,对作物毛利和进行归一处理,之后,再将数据代入Matlab,通过Curve Fitting Tool中Gaussian对各项土地的销售单价对作物毛利的影响进行拟合分析<sup>[9]</sup>。其中,油菜、蒜、芝麻的销售单价变化太小,只有一次或者两次的作物销售单价,不具有统计意义,故不对其进行分析。对其余7项土地作物销售单价对作物毛利的影响进行拟合分析,结果显示,均符合正态分布。

表1 2007—2015年作物毛利、作物产量较大的土地

Table 1 Land with large crop gross profit and crop yield in the farm from 2007 to 2015

年份	作物毛利、作物产量较大的土地			
2007年	牧草地	果园	菜地	
2008年	玉米地		稻田	
2009年	玉米地	麦田	牧草地	果园
2010年		麦田	牧草地	果园
2011年		麦田	果园	菜地
2012年			果园	菜地
2013年	玉米地	麦田	果园	
2014年			果园	
2015年			果园	

根据拟合分析,可以得知玉米地、麦田、牧草地、稻田、菜地、果园的销售单价对作物毛利的影响均满足统计要求,可以进一步进行综合评价分析。

## 3 模糊优选综合评价模型

根据2007—2015年期间的销售数据,建立X农场获利的农作物购买商的综合评价模型,并对结果进行分析。

### 3.1 模型建立与求解

(1)确定系统的目标集 根据实际情况,将X农场盈利水平的土地分为五个等级:高盈利水平的土地(作物毛利率 $DABR > 30\%$ ),较高盈利水平的土地( $10\% < DABR < 30\%$ ),中等盈利水平的土地( $1\% < DABR < 10\%$ ),较低盈利水平的土地( $0.1\% < DABR < 1\%$ ),低盈利水平土地( $DABR < 0.1\%$ ),并将之作为X农场资本结构决策的方案集。系统目标(方案)集为 $D = \{D_1, D_2, \dots, D_5\} = \{\text{高盈利水平的土地,较高盈利水平的土地,中等盈利水平的土地,较低盈利水平的土地,低盈利水平的土地}\}$ 。

(2)确定评价指标集及相对优属度矩阵 ①评

价指标集是模型中关键的输入变量。农地效益评价指标包括:作物产量、作物销售金额、作物销售单价、作物成本单价、作物成本金额、作物毛利,其中作物毛利毫无疑问是决定农场收益的主要指标,但是作物销售单价、作物成本单价又会影响作物产量,从而影响作物成本金额、作物销售金额,进而影响作物毛利,而作物成本单价是随着市场行情变化而波动的,

作物销售单价是受作物成本单价影响,又随土地效益变动的,那么用整体指标中作物毛利对农场进行分类,对每一类用其他指标进行模糊优选以便对利润进行修正<sup>[10]</sup>。

选择合适的评价指标集,要深层次地分析农场所处社会经济环境的特殊性和农场本身的特点<sup>[11]</sup>,做出具体的分析见表 2。

表 2 语气算子与模糊标度、隶属度对应关系

Table 2 Correspondence relation between mood operator and fuzzy scale and membership degree

语气算子	同样	稍稍	略微	较微	明显	显著
模糊标度	0.500	0.525	0.550	0.574 5	0.600	0.625
隶属度	1.000	0.905	0.818	0.739	0.667	0.600
语气算子	十分	非常	极其	极端	无可比拟	
模糊标度	0.775	0.800	0.825	0.850	0.875	0.900
隶属度	0.290	0.250	0.212	0.176	0.143	0.111

得到评价指标集:  $P = \{P_1, P_2, \dots, P_5\} = \{\text{作物产量; 销售单价; 作物成本单价; 作物销售金额; 作物成本金额}\}$ 。

②根据  $E_{p1}$  各行元素之和排序并确定语气算子,得到方案集的隶属度向量。对目标  $P_1$ , 五个方案的排序为  $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5$ , 以  $D_1$  为标准, 与其他方案指标  $P_1$  的优越性进行对比,  $D_1$  比  $D_2$  略为优越, 比  $D_3$  较为优越, 比  $D_4$  明显优越, 比  $D_5$  显著优越。对照表 1, 可得

$$u_{12}(D_1, D_2) = 0.600, u_{13}(D_1, D_3) = 0.700,$$

$$u_{14}(D_1, D_4) = 0.825, u_{15}(D_1, D_5) = 0.925。$$

同理可得

$$u_{21}(D_2, D_1) = 0.525, u_{23}(D_2, D_3) = 0.900,$$

$$u_{24}(D_2, D_4) = 0.925, u_{25}(D_2, D_5) = 0.975,$$

$$u_{31}(D_3, D_1) = 0.525, u_{32}(D_3, D_2) = 0.600,$$

$$u_{34}(D_3, D_4) = 0.625, u_{35}(D_3, D_5) = 0.750,$$

$$u_{42}(D_4, D_2) = 0.900, u_{43}(D_4, D_3) = 0.925,$$

$$u_{44}(D_4, D_4) = 0.950, u_{45}(D_4, D_5) = 0.975,$$

$$u_{52}(D_5, D_2) = 0.900, u_{53}(D_5, D_3) = 0.925,$$

$$u_{54}(D_5, D_4) = 0.950, u_{55}(D_5, D_5) = 0.975。$$

根据表 1, 可知这五种方案关于“作物产量”的相对优属度向量为

$$r_1 = (1, 0.667, 0.429, 0.212, 0.081)。$$

同理可求得不同土地作物销售单价、作物成本单价、作物销售金额、作物成本金额的相对优属度向量分别为

$$r_2 = (0.905, 1, 0.111, 0.081, 0.026),$$

$$r_3 = (0.905, 0.667, 1, 0.6, 0.333),$$

$$r_4 = (1, 0.111, 0.081, 0.053, 0.026),$$

$$r_5 = (1, 0.111, 0.081, 0.053, 0.026)。$$

通过以上分析, 可求出方案集关于其余指标的相对优属度, 即得到方案  $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5$  对评价指标  $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$  的相对优属度<sup>[6-7]</sup>, 见表 3。

表 3 系统目标优属度

Table 3 Optimal membership degree of aims of systems

评价 指标	方案集				
	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$
$P_1$	1.000	0.667	0.429	0.212	0.081
$P_2$	0.905	1.000	0.111	0.081	0.026
$P_3$	0.905	0.667	1.000	0.600	0.333
$P_4$	1.000	0.111	0.081	0.053	0.026
$P_5$	1.000	0.111	0.081	0.053	0.026

$P = \{P_1, P_2, \dots, P_5\} = \{\text{作物产量; 作物销售单价; 作物成本单价; 作物销售金额; 作物成本金额}\}$ 。

(3) 确定各评价指标的权重 根据  $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m)$ , 由表 3, 可求得各评价指标关于方案集的权重为

$$\beta_1 = (1, 0.905, 0.905, 1, 1),$$

$$\beta_2 = (0.667, 1, 0.667, 0.111, 0.111),$$

$$\beta_3 = (0.429, 0.111, 1, 0.081, 0.081),$$

$$\beta_4 = (0.212, 0.081, 0.6, 0.053, 0.053),$$

$$\beta_5 = (0.081, 0.026, 0.333, 0.026, 0.026)。$$

将其代入多目标综合评价模型<sup>[8]</sup>后可得

$$W = (W_1, W_2, \dots, W_m) = (\beta_1 / \sum_{i=1}^m \beta_i, \beta_2 / \sum_{i=1}^m \beta_i, \dots,$$

$$\beta_m / \sum_{i=1}^m \beta_i), \text{ 显然 } \sum_{i=1}^m W_i = 1.$$

对评价指标做归一化处理,其结果如下:

$$w_1 = (0.208, 0.188, 0.188, 0.208, 0.208),$$

$$w_2 = (0.261, 0.391, 0.261, 0.043, 0.043),$$

$$w_3 = (0.252, 0.065, 0.588, 0.048, 0.048),$$

$$w_4 = (0.212, 0.081, 0.601, 0.053, 0.053),$$

$$w_5 = (0.165, 0.053, 0.677, 0.053, 0.053).$$

将结果带入下式:

$$u_i^+ = \frac{1}{1 + \left[ \frac{\sum_{j=1}^m [W_j (1 - r_{ij})]}{\sum_{j=1}^m W_j r_{ij}} \right]^2} = \frac{1}{1 + \left( \frac{d_i^+}{d_i^-} \right)^2},$$

其中:  $W_j$  为归一化后第  $j$  系列的归一化参数 ( $j=1, 2, 3, 4, 5$ );  $r_{ij}$  为“作物产量”的相对隶属度向量 ( $i=1, 2, 3, 4, 5; j=1, 2, 3, 4, 5$ );  $m=1, 2, 3, 4, 5$ 。

由此可得

$$u^+ = (0.645\ 6, 0.698\ 1, 0.566\ 6, 0.251\ 2, 0.089\ 7),$$

即  $D_2 > D_1 > D_3 > D_4 > D_5$ , 说明对农场的总体盈利情况而言, 具备较高盈利水平的土地  $D_2$  类的农作物买商对农场的盈利情况贡献最大, 高盈利水平的土地  $D_1$  类的农作物买商次之, 中等盈利水平的土地  $D_3$ , 较低盈利水平的土地  $D_4$ , 低盈利水平的土地  $D_5$  的农作物买商对农场的盈利贡献依次降低。

### 3.2 模型结果分析

研究旨在识别最有效的农作物经营模式与农地规划分配以实现效益最大化, 根据本例, 总体政策应主要针对  $D_2$ 、 $D_1$ 、 $D_3$  进行适度调整, 以实现效益最大化(经过计算, 这三类农作物购买商承担了该 X 农场 80% 的盈利额)<sup>[12]</sup>。对以上结果进行分析可知, 对于高盈利水平的土地(作物毛利率  $DABR > 30\%$ )的农作物买商, 其盈利的主要影响因素是作物产量、作物销售单价、作物成本单价, 而作物销售单价和作物成本单价差值即是作物毛利, 对于这部分农作物购买商我们应主要考虑如何提高作物产量, 通过提高作物产量来增加利润。但应该注意的是, 该类客户的  $P_2$ 、 $P_3$  指标也高达 0.905, 所以在力求增大销量的同时, 也应控制单价的波动幅度; 对较高盈利水平的土地 ( $10\% < DABR < 30\%$ ) 的农作物买商而言, 影响农场利润的主要因素是作物销售单价, 即农作物购买商购买农作物的单价, 而作物产量和作物成本单价次之, 我们已证实作物产量是随着作物销售单价呈正态分布趋势变化的。在作物成本

单价确定的情况下, 应对这类农作物购买商所购买的每一类商品进行分析, 以确定使其作物产量最大的作物销售单价, 并通过 Matlab Cftool 工具箱回归检验。该类用户所购买的商品, 其作物产量最大时对应的作物毛利也为最大, 所以确定使其作物产量最大的作物销售单价, 是十分有效的营销策略; 对于中等盈利水平的土地 ( $1\% < DABR < 10\%$ )、较低盈利水平的土地 ( $0.1\% < DABR < 1\%$ )、低盈利水平的土地 ( $DABR < 0.1\%$ ) 的农作物购买商, 其主要影响指标均为作物成本单价, 作物产量次之, 作物销售单价再次, 通过对实际数据的具体分析, 与该情况相比较可知, 该类用户倾向于购买投入资金较小的作物, 对于这几类农作物购买商, 应采取通过提高技术手段、增大土地肥力等方式降低土地成本, 以提高作物产量, 创造效益<sup>[13]</sup>。

## 4 结论

对农作物购买商的各类指标以年为单位分别进行分析, 发现仍有个别农作物购买商所在类别是随时间变动的<sup>[14]</sup>。一方面, 说明我们应该不断地通过让农作物购买商盈利的方式, 提高农作物购买商的购买力, 创造农场自身的效益, 实现双赢<sup>[15]</sup>; 另一方面, 说明对农作物购买商销售指标的分析是一个动态变化的过程, 应随时间的推移, 不断地与以优化。对于以上案例, 2007—2015 年间仅有四个农作物购买商的分类发生变化, 其波动幅度很小, 对以上案例的分析没有影响, 其具体情况不再赘述。

参考文献:

- [1] 温一新, 王涛. 数学实验和数学建模教学中数学软件应用的实例分析[J]. 大学数学, 2014, 30(5): 26-30.
- [2] 吴炳方, 李强子. 基于两个独立抽样框架的农作物种植面积遥感估算方法[J]. 遥感学报, 2005, 8(6): 551-569.
- [3] 魏巍. MATLAB 应用数学工具箱技术手册[M]. 北京: 国防工业出版社, 2004.
- [4] 模糊控制及其 MATLAB 应用[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2002.
- [5] 陈欣欣, 史清华. 不同经营规模农地效益的比较及其演变趋势分析[J]. 农业经济问题, 2000, 21(12): 6-9.
- [6] 胡永宏, 贺思辉. 综合评价方法[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [7] 梁兵. 基于系统优化模型视角下的征地拆迁利益相关者问题研究[J]. 陕西农业科学, 2016, 62(2): 101-103.
- [8] 义成, 丽华, 德育. 系统综合评价技术及其应用[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2006.
- [9] 熊广成, 孟庆香, 常庆瑞. 农地整理项目的效益分析[J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2003, 3(5): 13-16.

- [10] 刘新卫.农地资源集约利用及其评价浅探[J].国土资源情报, 2005,6(8):5-10.
- [11] 范兰军,潘元庆,吴宗贞.浅谈农地整理项目规划设计方法[J].安徽农学通报,2006,12(12):20-25.
- [12] 史志华,蔡崇法,丁树文,等.基于 GIS 和 RUSLE 的小流域农地水土保持规划研究[J].农业工程学报,2002,18(4):172-175.
- [13] 袁奇峰,陈世栋.快速城市化背景下农业型战略性生态空间资源保护研究——以广州为例[J].规划师,2015,31(1):95-100.
- [14] 皮修平,周镭基.农地流转视阈下新型农业经营主体发展研究——以湖南省为例[J].湖南师范大学社会科学学报,2015,44(3):118-123.
- [15] 赵北海.我国农地规模化经营问题分析——基于农村剩余劳动力转移陷阱假说[J].吉首大学学报:社会科学版,2015,36(3):20-24.

## Study on Economic Analysis Method of Farmland Utilization Based on Crop Economic Benefit: Taking X Farm as an Example

Liang Bing<sup>1,2,3</sup>, Wu Qifan<sup>1,2,3</sup>, Zhang Xinyue<sup>1,2,3</sup>, Deng Chunlei<sup>1,2,3</sup>

(1.School of Public Administration, Hohai University, Nanjing 211100, China;

2.National Research Center for Resettlement, Nanjing 211100, China;

3.Institute of Land and Resources Management, Hohai University, Nanjing 211100, China)

**Abstract** The research was carried out based on the analysis of crop benefit and farmland planning in X farm. Firstly, the data was classified by year, quantitative analysis of crop gross profit and crop yield per unit area in each year was carried out, through the ranking analysis model, using the Matlab matrix operation and Arcgis grid computing function, land with large proportion of the crop gross profit and crop yield in each year was obtained. Secondly, based on the pivottable and Matlab regression analysis, it showed that the gross profit of the crops of the land with large proportion of the crop gross profit was in a normal distribution with the unit price, and determined that the parameter change of land with large proportion of the above crop gross profit and crop yield was in accordance with the objective law. Lastly, the sales targets of each crop buyer were classified using the multi-objective comprehensive evaluation model, at the same time comprehensive evaluation system was developed, through the two-way analysis of crop benefit and land use planning direction, using validity and planning method of land based on crop benefit were obtained, which provided a reference for farm land planning.

**Key words** Gross profit of crop; Integration analysis; Multi-objective Comprehensive evaluation