

# 基于回归分析的农用地分等应用研究

汪松 黄馨嫦 王占岐 (中国地质大学(武汉)资源学院, 湖北武汉 430074)

**摘要** 选取A县部分分等单元验证农用地自然质量等指数、利用等指数与实际标准粮产量之间的相关关系,通过数学模型研究实际标准粮产量随自然质量等指数、利用等指数的变化情况。

**关键词** 农用地;分等;回归分析

中图分类号 S11+4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)01-00170-02

## Research on Farmland Classification Based on Regression Analysis

WANG Song et al (Resource College, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei 430074)

**Abstract** The partial classifications unit of A county was selected to confirm the correlational dependence of the actual standard food output and the natural quality index or land use index. And through the mathematical model, the change of the actual standard food output with the change of the natural quality index and the land use index was studied.

**Key words** Farmland; Classification; Regression analysis

## 1 农用地分等

农用地分等是根据农用地的自然属性和经济属性,对农用地的质量进行综合定量评定,并划分土地利用等别。划分土地利用等别侧重于反映因农用地潜在的(理论的)区域自然质量、平均利用水平和平均效益不同而造成的农用地生产力水平的差异。农用地分等的对象是县级行政区内现有农用地和宜农未利用地,暂不包括自然保护区和土地利用总体规划中划定的林地、牧草地及其他农用地<sup>[1]</sup>。

农用地分等工作是一项庞大的系统工程。这项工作的完成是实现土地管理由数量为主向数量和质量并重管理型转变以及向生态管理过渡的一个重要标志。《农用地分等定级与估价》项目是新一轮国土资源大调查“1项计划,5项工程”中所确定的《国土资源调查监测工程》的重要组成部分。建立国家级农用地等别评定标准体系,建立我国农用地分等定级与估价技术标准体系,完成全国重点县级行政区农用地分等定级与估价工作,可以为国家依法、科学、合理、统一管理农用地、深化农村土地使用制度改革和培育土地市场,提供科学、完整的农用地等级和价格体系标准。

## 2 回归分析

回归分析是一种统计学方法。所谓回归分析法,是在掌握大量观察数据的基础上,利用数理统计方法建立因变量与自变量之间的回归关系函数表达式(回归方程式),预测事物发展的趋势。回归分析是研究相关关系的一种数学工具,有助于根据某些变量去估计另一变量<sup>[2]</sup>。根据统计资料求得因果关系的相关系数越大,则表明因果关系越密切。当研究的因果关系只涉及因变量和1个自变量时,叫做一元回归分析;当研究的因果关系涉及因变量和2个或2个以上自变量时,叫做多元回归分析。此外,依据描述自变量与因变量之间因果关系的函数表达式,可分为线性回归分析和非线性回归分析。通常线性回归分析法是最基本的分析方法。当遇到非线性回归问题时,可以借助数学手段将其转化为线性回归问题进行处理。

因此,可利用回归分析方法把一定范围的农用地自然质

量等指数、利用等指数及其与实际标准粮产量之间的关系,近似地描述为具有线性相关关系的变量间联系函数,进而分析农用地在利用过程中存在的问题并提出相应的解决方法。该研究通过选取大量的样本数据,力求运用统计学的有关理论与研究方法寻找样本自然质量等指数、利用等指数等与实际标准粮产量的相关关系。

## 3 案例分析

**3.1 区域概况** A县位于广东省东部,地处汕头、潮州、揭阳交汇处,南北长35.8 km,东西宽47.8 km,总面积85 226.95 hm<sup>2</sup>,东距汕头市与潮州市分别为37、35 km,西邻揭西县,南隔榕江与潮阳市、普宁市相望,北接梅州市丰顺县,中部与揭阳市区接壤,国道206线、省道池樟线、揭陆线及榕江水系贯穿全境。A县人民政府驻地为曲溪镇。A县是1991年12月7日经国务院批准设立的,共有15个镇和A经济开发区、17个居委会、227个行政村、797个自然村。2003年末全县总人口为121.62万人,非农业人口252 216人,农业人口963 963人,城市化水平为20.74%。耕地总面积是32 099 hm<sup>2</sup>,占土地总面积的37.66%。

**3.2 技术路线** 据国土资源部第24期技术简报中对分等成果可靠性分析的要求,选取A县部分分等单元验证农用地自然质量等指数、利用等指数与实际标准粮产量间的相关关系。

A县农用地分等工作的分析检验基于分等成果中的样本自然质量等指数、利用等指数2个自变量与实际标准粮产量间相关关系分析。通过定性分析,它们之间应该是一种正相关关系。该研究拟采用线性回归模型对样本数据进行简单线性相关分析。

为了计算方便,设定产出的计算时段为年,并对收集到的数据进行标准化处理,即将作物产量按照产量比系数折算成实际标准粮产量。A县的基本耕作制度是2年5熟,因此作物的实际标准粮产量=作物1的单产×作物1的产量比系数+作物2的单产×作物2的产量比系数+作物3的单产×作物3的产量比系数<sup>2</sup>。A市早稻、晚稻、花生、甘薯的产量比系数分别为1.000、1.000、1.635、0.640。

为了解样本自然质量等指数、利用等指数与实际标准粮产量的相关程度,设样本自然质量等指数以及利用等指数为自变量,实际标准粮产量为因变量,在数据资料中选取样本

数据。将样本数据分别生成 SPSS 数据文件<sup>[3]</sup>, 分别以各样本的自然质量等指数、利用等指数为自变量, 以实际标准粮产量为因变量, 绘制散点图。

### 3.3 统计检验分析

**3.3.1 自然质量等指数与实际标准粮产量相关性分析。**农用地自然质量等指数为在最优土地利用水平和最有利经济条件下, 分等评价单元内农用地所能实现的最大可能产量水平, 也可以称为农用地的“本底”产量水平。

自然质量等指数 = 作物的光温(气候)生产潜力 × 作物的农用地自然质量分 × 作物的产量比系数 (1)

从式(1)可以看出, 农用地自然质量等指数与光温生产力、作物产量比系数存在直接的正相关关系。所以, 农用地质量等指数与标准粮产量间也存在正相关关系。

自然质量等指数与实际标准粮产量的统计分析结果见表1~3。

表1 Modl Summary 常用统计量

模型	相关系数	判定系数	调整的判定系数	回归估计的标准差
1	0.844(a)	0.713	0.712	55.1484049

注: X 轴为自然质量等指数。

表2 ANOVA(b) 方差分析

模型	平方和	自由度	均方	统计量	相伴概率
1 Regression	1 504 149.999	1	1 504 149.999	494.567	0.000(a)
Residual	605 227.967	199	3 041.347		
Total	2 109 377.966	200			

注: X 轴为自然质量等指数; Y 轴为实际标准粮产量。

表3 Coefficients(a) 回归系数分析

模型		非标准化系数		标准化系数	统计量	相伴概率
		B	Sd. Error			
1	Constat	-1 183.734	106.987		-11.064	0.000
	自然质量等指数	0.777	0.035	0.844	22.239	0.000

注: Y 轴为实际标准粮产量。

A 县实际标准粮产量( Y )与自然质量等指数( X )的线性拟合模型为:

$$Y = -1 183.73 + 0.78 X$$

该模型相关系数 R 为 0.844; 判定系数  $R^2$  为 0.713。由表2 知, 统计量  $F = 494.567$ ,  $p = 0.000 < 0.05$ , 所以拒绝零假设, 回归方程的线性关系是显著的, 表明 A 县实际标准粮产量( Y )与自然质量等指数( X )呈强相关关系。自然质量等指数较低的部分主要位于土地区位差、交通条件一般的乡镇, 其利用效益不高; 自然质量等指数较高的部分主要分布在接近 A 县及 A 县, 交通便利, 临近市场, 区位条件好, 且土壤肥力高, 地势平坦, 土地经济效益较高。

**3.3.2 利用等指数与实际标准粮产量相关性分析。**农用地利用等指数是按照标准耕作制度所确定的各指定作物, 在农用地自然质量条件和农用地所在土地利用分区的平均利用条件下, 所能获得的按产量比系数折算的基准作物产量指数。该产量指数即在当地最有利经济条件下, 分等单元内农用地所实现的最大可能产量水平, 也可称之为农用地的“现实”产量水平。

农用地的利用指数 = 自然质量等指数 × (等值区) 土地

利用系数 (2)

从式(2)可以看出, 土地利用系数与作物产量存在直接的关系。农用地利用等指数是基于土地利用系数和自然质量等指数得出, 所以实际标准粮产量与农用地利用等指数应存在正相关关系。

利用等指数与实际标准粮产量的统计分析结果见表4~6。

表4 Modl Summary 常用统计量

模型	相关系数	判定系数	调整的判定系数	回归估计的标准差
1	0.887(a)	0.787	0.786	46.7403434

注: X 轴为利用等指数。

表5 ANOVA(b) 方差分析

模型	平方和	自由度	均方	统计量	相伴概率
1 Regression	1 644 107.597	1	1 644 107.597	752.569	0.000(a)
Residual	445 670.579	204	2 184.660		
Total	2 089 778.176	205			

注: X 轴为自然质量等指数; Y 轴为实际标准粮产量。

表6 Coefficients(a) 回归系数分析

模型		非标准化系数		标准化系数	统计量	相伴概率
		B	Sd. Error			
1	Constat	213.801	36.107		5.921	0.000
	利用等指数	0.394	0.014	0.887	27.433	0.000

注: Y 轴为实际标准粮产量。

A 县实际标准粮产量( Y )与利用等指数( X )的线性拟合模型为:

$$Y = 213.8 + 0.39 X$$

该模型相关系数 R 为 0.887, 判定系数  $R^2$  为 0.787。由表5 知, 统计量  $F = 752.569$ ,  $p = 0.000 < 0.05$ , 所以拒绝零假设, 回归方程的线性关系是显著的, 表明 A 县实际标准粮产量( Y )与利用等指数( X )呈强相关关系。利用等指数较低部分的土地耕作距离远, 土地自然条件较差, 土地区位差, 交通条件一般, 农民不愿意在土地上投入大量的物力、人力, 因此存在低投入、乃至撂荒的现象, 其利用效益不高; 利用等指数较高的部分主要位于 A 县境内的平原地区, 地势平坦, 土壤条件、社会经济条件和区位条件等较优越, 是 A 县的粮产区, 但有投入水平偏高的利用倾向。

## 4 小结

样本数据回归分析表明, 样本的自然质量等指数、利用等指数与实际标准粮产量的相关系数 R 均为 0.8 以上, 可以断定自然质量等指数、农用地利用等指数与实际标准粮产量呈显著相关性。利用等指数与实际标准粮产量之间的相关系数大于自然质量等指数与实际标准粮产量相关系数, 说明前者的拟合优度要优于后者, 对自然质量等指数进行利用程度修正后的利用等指数更接近于实际标准粮产量。因此, 应采取相应措施, 改良土壤, 提高土壤生产潜力。

## 参考文献

- [1] 林小莹, 王占岐, 段浩. 回归分析在农用地分等中的应用[J]. 资源环境与工程, 2005, 19(1): 65-69.
- [2] 刘宇辉, 辛玉东. 回归分析在土地估价中的应用[J]. 石家庄经济学院学报, 2002, 25(2): 174-176.
- [3] 马春庭. 精通和掌握 SPSS10[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.