

# 农用地分等及农用地分等信息系统的研究 ——以东海县为例

张翠,孙在宏,王亚华

(南京师范大学地理科学学院,南京 210097)

[摘要] 目前农用地分等属于试点研究,技术路线和方法尚处于研究阶段,而成熟的农用地分等信息系统软件在全国更是一个空白。针对这一状况,本文以东海县为实例展开研究,首先阐述了农用地分等技术路线和方法,然后从分析 GIS 软件系统开发入手,介绍了 MapInfo Professional 和 Borland Delphi 及其集成技术,初步建立农用地分等信息系统。

[关键词] 农用地, GIS, 农用地分等, 农用地分等信息系统

[中图分类号] F301.2 [文献标识码] A; [文章编号] 1001-4616(2001)04-0120-05

东海县为深化土地使用制度改革,建立覆盖全县的土地等级和土地价格体系,显化农用地质量和价值,由东海县国土管理局申请,经江苏省国土资源厅批准(苏国土籍函[1999]B3号文,东政办发[2000]22号文),确定东海县为农用地分等定级估价试点单位,本文针对农用地分等及农用地分等信息系统建立等方面,阐述了以东海县为例研究的初步成果。

## 1 农用地分等技术路线及方法

自 50 年代中期以来,我国曾为不同的目的进行过土地评价,90 年代初,国家土地管理部门曾经在一些地方做过一些试点工作,目前,分等技术路线和方法仍在研究之中,本系统所使用的技术路线、方法是在原国家土地管理局草拟的《农用土地分等定级规程(草案)》指导下,结合东海县农用地分等实践,作了以下探索。

### 1.1 划分分等单元

分等单元应充分反映构成土地质量的光、温、水、土 4 种因素所决定的生产力等级因素的本质差异,因此采用 1:75 000《东海县地图》作为工作底图,结合地形图、气候图、农业区划示意图、土壤图、土地利用现状图,叠加形成的 4 种因素的基本一致区作为分等单元。具体做法为:底图经扫描进入计算机系统,由于收集的图件比例尺不同,须借助于 GIS 软件进行配点,使各要素图具有统一的相对坐标,依次矢量化各图形要素,并以工作底图为准,其他各要素图形在底图基础上分割,以最终形成的最小图斑单元为分等单元,从而保证了单元内属性的一致。

农用地具有气候特性、地学特性、土壤特性、生物特性、土地的社会特性<sup>[1]</sup>,因此决定了农用地质量之特殊性。影响农用地质量的因素可分为自然因素和社会经济因素两大类,其综合优劣程度直接反映了农用地的相对优劣,即等别。

### 1.2 自然因素

采用农业生态区法(ANE)计算各主要作物的光温生产潜力。

收稿日期 2001-03-11

作者简介 张翠,1975—,女,南京师范大学地理科学学院硕士研究生,主要从事地理信息系统的学习与研究。

1.2.1 光合潜力公式<sup>[2]</sup>(总辐射的计算)

$$Y_Q = 0.159 \cdot Q \cdot E,$$

其中 0.159——经验系数; $Q$ ——作物生长期內太阳辐射; $E$ ——作物经济系数(水稻 0.5,小麦 0.4,玉米 0.45,花生 0.35,山芋 0.6~0.7,大豆 0.4)。

1.2.2 温度生产潜力公式<sup>[2]</sup>

$$Y_C = Y_Q \cdot f(t),$$

$$\text{其中 } f(t) \text{ 为温度修正系数 } f(t) = \begin{cases} 0, & t < T_1 \text{ 或 } t > T_3; \\ t/T_2, & T_1 \leq t \leq T_2; \\ 2 - t/T_2, & T_2 \leq t \leq T_3. \end{cases}$$

式中: $T_1$ ——作物生长下限温度,喜温作物为 10℃,喜凉作物为 0℃; $T_2$ ——作物生长最适温度,喜温作物为 30℃,喜凉作物为 20℃; $T_3$ ——作物生长上限温度; $t$ ——作物生长实际平均温。

## 1.2.3 将指定作物的光温生产潜力根据大气条件修正到气候生产潜力

$$Y_T = Y_C \cdot f(w),$$

式中: $f(w)$ 为水分订正系数,根据东海县外业调查资料及实际计算的方便,选择计算公式<sup>[2]</sup>

$$f(w) = \frac{R}{0.0018 \cdot (25 + t)^2 \cdot (100 - \alpha)},$$

其中  $t$ ——月平均温度; $\alpha$ ——月平均相对湿度。

## 1.2.4 将指定作物的气候生产潜力依土壤条件修正到土地自然生产潜力

$$Y_S = Y_T \cdot f(s),$$

其中  $f(s)$ 为土壤质量系数,通过查表求得。

各作物产量之间采用产量比值折算法换算成标准粮总量,东海县东部地区主要作物为水稻、小麦;中西部主要作物为小麦、玉米和山芋等旱作物。根据国家标准,各单元內指定作物由产量比系数经过面积修正得到标准粮,对其求和得到标准粮总量,以之量的多少来依次确定潜力。

## 1.3 社会经济因素

1.3.1 土地利用系数计算公式<sup>[3]</sup>

$$K_L = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{Y_{\text{实}}}{Y_{\text{理}}} \quad (0 \leq K_L \leq 1).$$

其中  $Y_{\text{实}}$ ——样点实测产量(根据分等方法求取);

$Y_{\text{理}}$ ——样点理论产量(根据国家规定水平或当地最高产量水平确定);

$n$ ——样点数(根据范围大小,选择适量样点数)。

1.3.2 土地经济系数计算公式<sup>[3]</sup>

$$K_C = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{A_{\text{max}}} \quad (0 \leq K_C \leq 1).$$

其中  $a$ ——产量成本指数 =  $\frac{\text{单位面积标准粮总量}}{\text{单位标准粮平均成本}}$ ;

$a_i$ ——样点实测值;

$A_{\text{max}}$ ——国家指定值或省、区域最大值。

## 1.4 划分土地等

根据土地自然生产潜力、土地利用系数、土地经济系数得到单元分等指数  $G$ , 其计算公式为:

$$G = Y_S \cdot K_L \cdot K_C.$$

分等指数值越大, 其等别越高. 等别指数总体水平呈正态分布, 等别图见图 1.

## 2 农用地分等信息系统建立及应用

### 2.1 农用地分等信息系统软件环境选择

农用地分等信息系统的开发、运行和维护离不开一定的 GIS(地理信息系统)软件环境. 软件环境在一定程度上决定了系统的实现、运行效率以及界面的美观度等<sup>[4]</sup>. 广义上 GIS 软件环境应包括操作系统、高级语言编译系统和数据库管理系统、GIS 基础软件和基于基础软件平台的二次开发软件, 具体构成如下图:

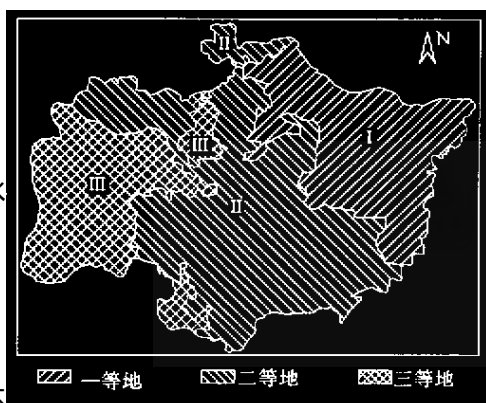


图 1 东海县农用地等别图

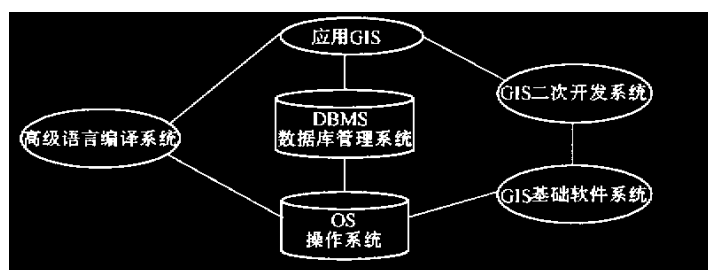


图 2 GIS 软件系统构成图

GIS 基础软件系统与二次开发系统: 美国 MapInfo 公司的 MapInfo Professional 是一个优秀的桌面地图信息系统工具软件, 它具有强大的地图编辑和数字化功能, 拥有专题分析、地理查询等数据可视化技术, 为桌面用户分析和查询数据库中的数据开拓了新的视野, 更提供了 MapBasic 这一开放性开发环境(ODE), 为跨平台互连奠定了基础.

高级语言编译系统: Delphi 是美国 Borland 公司推出的可视化设计工具, 采用面向对象的方法将 Windows 编程的复杂性封装起来, 实现了将可视化设计与 Object Pascal 语言的有机集成. 配有 Database Engine, 可通过 SQL Links、ODBC 访问多种数据库, 并且提供了强大的开发基于客户/服务器模式的数据库应用的能力.

软件集成: Delphi 和 MapInfo 均支持 OLE(Object Linking and Embedding) 利用 Windows 的动态数据交换(DDE)作为底层的数据传输协议在客户与服务器之间交换数据. Delphi 可以创建自动化客户程序来操纵其它程序, 而 MapInfo 则可以作为 OLE 对象的服务器.

### 2.2 农用地分等信息系统数据流程

农用地分等涉及大量的专题地图要素及属性要素, 基本数据的种类比较繁多、来源广泛、形式丰富多样, 因而需要运用 GIS 提供的强大的空间数据分析处理功能, 建立一套科学、合理而有效的管理体系对农用地分等进行存贮与管理. 从数据内容的角度看, 农用地分等信息系统包括底图数据、影响农用地因素因子的空间分布形态及其属性特征数据和各类权重数据等; 从形式上看, 包括各种图件、调查表格等. 对于图形-属性数据, 系统采用 GIS 基础软件进行管理;

对于属性数据,则采用 RDBMS(关系型数据库管理系统)进行管理,在数据访问、空间分析、成果备份、数据更新以及数据的统一性和安全性方面具有明显的优势。

根据农用地分等技术路线,设计本系统数据流程,见图 3。

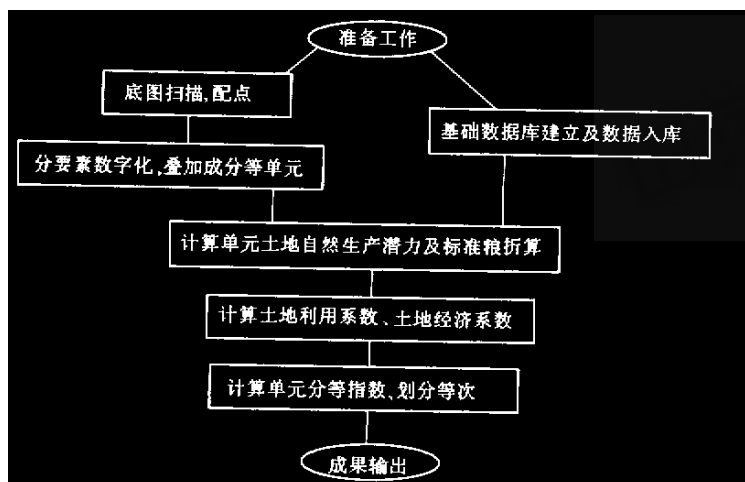


图3 东海县农用地分等数据流程图

### 2.3 农用地分等信息系统功能结构

系统基本功能包括输入、处理、输出三个方面。针对农用地分等数据流程,设计农用地分等信息系统主要功能如下:(1)在数据采集阶段,建立图形数据库和属性数据库,尤其是图形数据库系统,应提供漫游、放大、缩小、全屏等多种窗口操作功能;对点、线、面的编辑功能,如加点、断开、闭合、移动、删除、旋转、拷贝等功能。(2)在数据处理阶段,自动生成单元图;根据数据流程图计算各单元相应属性值,做到图表一致;具备空间数据叠置及数字地面模型等空间分析功能;在数值统计分析方面,能进行均值、均方差、频率直方图的统计与计算、各种数值的回归分析以及时空查询功能。(3)数据输出阶段,系统能够进行各类属性表格的显示和打印;各种要素图形、等别图、图面整饰、图面仿真的输出。

据此,设计农用地分等信息系统功能结构,见图 4。

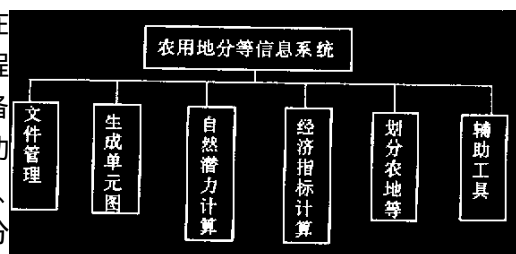


图4 东海县农用地分等信息系统功能结构图

## 3 结语

在农用地分等信息系统建立过程中,存在以下问题:

1. 在选择影响因素时,存在一些模糊概念及抽象性名词等,易给人多种理解,从而使不同区域的农用地分等缺乏可比性,影响科学操作。例如,在等级的层次划分体系中,等别是由长期稳定的自然条件差别、土地生产潜力的现实利用水平和土地利用经济效益上的差异引起的,而级别则是由相对易变的自然条件差别,反映利用水平、利用效益的细小差异<sup>[3]</sup>。在对自然和社会条件差异性的度的界定过程中,不同的人对等级的影响因素有不同的理解,因而可能导致不

同的结果。

2. 应综合分析自然和社会经济因素的相关关系,以农用地实际利用水平和经济效益,而不是测算在现实社会、经济条件下可以达到的生产潜力为依据,从而使得土地等难以体现农用地生产潜力。若某农用地虽然光、温、水、土等自然条件适宜,但由于实行粗放经营而使其利用水平及效益较低,则其等级评价必然很低,这显然不符合农用地之生产潜力,从而也不利于农用地的开发利用,因而以农用地现实利用水平及效益来进行农用地分等难以反映农用地可以实现的潜在生产力水平,有欠科学之处。

### [参考文献]

- [1] 苏璧耀. 编著. 土地资源学[M]. 南京: 江苏教育出版社, 1994.
- [2] 葛吉琦. 地籍管理[M]. 西安: 西安地图出版社, 1999.
- [3] 国家土地管理局. 农用地分等定级规程(试行)[S].
- [4] 黄杏元, 汤勤. 编著. 地理信息系统概论[M]. 北京: 高等教育出版社, 1989.
- [5] 邵维忠, 杨芙清. 面向对象的系统分析[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998.

## Study on Agricultural Land Classification and Information System ——Taking Donghai County as Example

Zhang Cui, Sun Zaihong, Wang Yahua

(School of Geographical Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, PRC)

**Abstract:** Agricultural land classification is still in the experimental stage and its technical routes and methods are still discussed up to date. In accordance with this situation, the author makes study on the classification information system of agricultural land, taking Donghai County of Jiangsu Province as example. The paper elaborates the technical routes of agricultural land classification at first and then introduces MapInfo Professional, Borland Delphi and their integration techniques by analyzing GIS software system. At last, the author establishes the classification system of agricultural land according to her former research.

**Key words:** agricultural land; GIS; agricultural land classification; classification information system of agricultural land

[责任编辑 陆炳新]

### 公 告

本刊先后被国家权威机构吸收为中国科学技术期刊文摘(CSTA)的源刊、《中国学术期刊(光盘版)》成员刊、万方数据(ChinaInfo)系统成员刊、《中文科技期刊数据库》成员刊。本刊在向作者支付的稿酬中已包括上述部门使用作者作品时应支付的稿酬。

特此公告

南京师大学报(自然科学版)

2001年12月20日