

# 自动数据处理在土地资源 评价中的应用

张喜群

(中国科学院南京土壤研究所)

## 摘 要

本文介绍了用计算机进行土地资源评价的过程,并用土地资源评价软件,对我国湖北省四湖地区土壤进行了适宜性评价。

## 一、土地资源评价

土地资源评价就是客观地评价土地在人类社会中的作用,“指导人类如何使用土地资源,既要充分发挥现有土地资源的最大使用效益,又要考虑土地资源对未来人类社会的后继作用。”<sup>[1]</sup>。

本世纪30年代,美国农业部创立了“土地潜力分级”<sup>[2,3]</sup>,它是根据土壤、地形地貌、侵蚀类型和侵蚀强度,把土壤分为7个等级。随等级级别的提高,土地遭受侵蚀破坏的可能性增强,农用可能性降低。

在60年代后期,由于世界受人口、粮食、能源三大危机的侵扰,特别是1973年,全世界粮食储备已下降到二次大战以来的最低点。为此,美国等国大力加强粮食生产,世界粮食产量才有回升。在这种历史背景下,联合国粮农组织于1976年出版了“土地评价纲要”一书。它以美国农部的“土地生产潜力分级”为基础而制定的。“纲要”对土地资源评价的基本概念、原则、适用性分级的结构以及进行土地适用性评价的必要程序作了全面的论述,指出了土地资源评价的重要意义<sup>[1]</sup>。有关科学家认为,“它是本世纪后期土地(土壤)资源评价方法研究水平的标志。”<sup>[4]</sup>

但是,令人遗憾的是迄今仍然缺少一个国际性的统一的土地资源评价系统和方法。美国康乃尔大学农学系受联合国粮农组织委托,正在致力于研究可供世界各国统一使用的土地资源评价方法,以便有共同的“评价语言”<sup>[5]</sup>。

## 二、自动数据处理在土地资源评价中的应用

所谓自动数据处理,即借助于计算机对有关资料进行处理。一般有如下步骤:

### (一)建立土地资源评价数据库

利用计算机进行土地资源评价的重要步骤之一是建立土地资源数据库<sup>[6]</sup>。其实质就是土地(土壤)信息系统(SIS)。数据库中的数据是与土地有关的自然的、社会的、经济的重要资料或因素。数据库中的资料可以通过野外调查或用田间实验获得,但大部分是通过间接方式获得的。如对三峡库区进行土地资源评价,可以使用当地科技部门多年累积的土壤、气候、地

形地貌、水文、植被及投入产出等等有关研究报告。而世界范围内的数据，则要建立在标准化样品及统一分析方法等基础之上。康乃尔大学目前正在进行世界范围内土壤样品标准化和统一分析方法的研究工作〔7〕。

有关土地资源评价的各种资料，并不直接输入计算机，而是将有关资料按标准格式进行编码，变成计算机易于阅读的形式。土地信息的资料不外乎两种形式，一是数字资料；一是文学资料。这两种资料均可按标准形式编码。例如：

土壤有机质含量按 5 级编码：

A < 1.50%；B 1.50—2.50%；C 2.51—3.50%；D 3.51—4.50%；E > 4.51%。

土壤侵蚀程度也可按 5 级编码：

U 无侵蚀；V 弱侵蚀；W 中度侵蚀；Y 强侵蚀；Z 极强侵蚀。

对各种资料进行恰如其分的编码，是获得高精度土地资源评价的基础。美国土壤调查局和加拿大环境部土地指导处是世界上拥有最多土地信息系统的两个中心。土地资料编码后，即可存储在计算机系统内（硬盘），也可以存储在计算机系统外（软盘或磁带）。在数据库尚未建立前，如果需要对某一地区的土地资源进行评价，也可以使用计算机评价软件，通过外部输入（键盘输入）的办法输入评价编码，同样可以完成土地资源评价任务。

### （二）选择土地资源评价项目及评价指标

选择土地评价项目与评价指标是土地资源评价的又一关键问题，它在很大程度上决定了土地资源评价工作的成败。评价项目与指标的选择与土地利用形式密切相关，土地利用方式不同，选择的评价项目和指标也不一样。农业用地与林牧用地；旅游用地与工矿企业用地必然有不同的评价内容和标准。即使是农业用地，水田和旱地也有所不同；即使是水田，南方稻田与北方稻田的评价项目和指标也有所不同。总之，选择土地资源评价项目必须遵循以下两个原则：（1）选择与土地利用形式密切有关的重要的自然、社会因素做为评价项目；（2）在诸多评价项目中，选择与该土地利用方式关系最为重要的因素——主导因素，并通过确定评价标准突出出来，以反映该因素在土地利用中的重要作用。例如，泰国在 PDP—11 计算机数据库中，贮有 18 种评价项目，如土壤质地、土层厚度、障碍层种类、坡度、排水状况、表层特征等。人们可以根据不同的评价要求，选择所需要的评价项目〔5〕。

在选定评价项目的基础上，确定每一项目的评价指标并给予指数系数。不同的指数系数反映各项目在评价中的不同权重。不论评价指标是文字表达的还是数字表达的，均要确定指数系数。如右表所列。

坡度因素(评价项目)		pH 因素(评价项目)	
坡度范围	指数系数	pH 范围	指数系数
0—2%	0	<4.0	4
3—5%	2	4.0—5.0	3
9—8%	4	5.1—6.5	2
9—16%	6	6.6—7.5	0
>16%	8	>7.5	1

### （三）编制配比表

在确定评价项目和评价指标的基础上，还应提出与某种土地利用形式相关的配比表，以及反映各评价项目和指标对该土地利用形式的限制作用。

表 1 是根据 4 种评价项目对于土地利用的不同限制作用两编制的配比表〔6〕。

这里需要指出的是，配比表是在评价项目和评价指标分级基础上编制出来的。每一种土地利用形式，每一特定的作物品种，都应有一个特定的配比表，在编制配比表时，工作人员应能较准确地掌握各种评价项目的限制作用，以编制出较符合实际情况的配比表。

### （四）确定数据自动处理系统评价土地资源的方法。

表 1 土地质量评价项目配比表

土地质量 评价项目	限制因素分级				
	1	2	3	4	5
坡度	A	B	C	D	E
土壤质地	A	B	C	D	E
pH	A B	C	D E		
土层厚度	A	B C	D	E	

表 2 不同土地类型不同使用方式的适宜性

土地类型	适宜性			
	玉米	大豆	林地	牧地
A	Ⅳ	V	Ⅲ	Ⅲ
B	I	Ⅱ	I	Ⅲ
C	Ⅲ	Ⅵ	Ⅱ	Ⅲ

康乃尔大学利用计算机进行土地资源评价,有两种评价方法:一是最大限制因素法;一是参数法。

最大限制因素法就是在选择评价项目,确定评价指标和编制配比表的基础上,通过计算机程序,对于土地利用的适宜性做出分级,并指出哪一个因素是主导限制因素。例如在林地评价中,在所选择的7个评价项目中,主导限制因素是地形坡度。

参数法是对每一种土地类型确定不同的评价项目,根据每一个评价项目对土地使用的限制作用的大小,确定其百分数的高低,而几种评价项目的百分数之和,即为总指数,然后根据总指数大小,进行土地评级。

在上述两种方法基础上,可对不同土地类型的不同使用方式做出多元配比(表2)。

综上所述,利用计算机自动数据处理进行土地资源评价大体步骤是:建立数据库、选用评价项目和评价指标、建立配比表及确定土地资源评价方法。这里需要指出3点:一是,利用计算机处理进行土地资源评价的目的在于建立世界范围内的统一的土地资源评价方法,因而必须对样品的标准化,各评价项目的规范编码等问题进行深入研究;二是用计算机进行土地资源评价应与建立土壤信息库同时进行使之成为常规的土地资源评价工具,完成高精度和高速度的土地资源评价任务。康乃尔大学土壤信息库中贮有纽约州各县的土壤信息资料,可以随时从库中调用任何一县或一地区土壤资料,在已有计算机评价程序基础上,对该地区的土地利用进行评价。还可以随时修改数据库中的资料,不断进行新的土地利用形式评价;三是,自动数据处理除了进行土地资源评价外,还可用于数据检索、分类、参数制图等方面,以充分发挥土壤信息库作用。

最后应当提到的是,笔者按照上述步骤和方法,对我国湖北省四湖地区的土地资源进行了尝试性评价。评价资料是以四湖地区野外考察和荆州地区有关资料<sup>①</sup>为基础的。结果表明,自动数字处理在评价土地资源方面具有广泛地实用性。

#### 参 考 文 献

- [1] Food and Agriculture organization of the United states: A Framework for land Evaluation Soil Bulletin 32. 1876.
- [2] 何同康, 土壤(土地)评价的主要方法及其特点比较, 土壤学进展, 6期, 1983.
- [3] A. A Klingebiel (明森译), 美国的土地潜力分级, 土壤译丛(一), 1980.
- [4] K. J. Beek, Land Evaluation for Agriculture Development, 1978.
- [5] A. Van Wambeke; T. R. Forbes, Land Evaluation and the International system of Soil classification, Agronomy Research Reports Cornell University, 1987.
- [6] A. Van Wambeke, The process of land Evaluation, 1986.
- [7] G. A Ferguson, W. S. Reid, Collection chemical characterization of a Reference Library of New York state Soil for Soil test, Agronomy Résearch Reperts Cornell University, 1978.

<sup>①</sup>湖北省荆州地区土壤普查办公室, 荆州地区土壤志, 1985。