

文章编号: 1001-411X(2000)04-0022-04

基于 GIS 的斗门县土地资源评价

梁中龙¹, 黄顺安², 戴 军¹, 吴顺辉¹

(1 华南农业大学资源环境学院, 广东 广州 510642; 2 广东省斗门县农业办公室, 广东 斗门 519100)

摘要:在 GIS 技术支持下, 应用土地资源评价的原理和方法, 采用指数和法对广东省斗门县土地资源进行评价, 划分为 5 个不同的质量等级, 统计其面积并绘制土地资源评价图, 对不同级别的土地资源进行分析. 结果表明: 采用指数和法划分出斗门县耕地资源(包括 I、II 等地)共 41 418.73 hm², 约占全县土地总面积 62%. 其中, I 等地主要是质量中上的水稻土和菜地, 约占耕地总面积的 73%; II 等地主要是中低产田, 其数量约占全县耕地 27%. 斗门县非耕地资源所占比重较大, 约为土地总面积的 38%.

关键词:地理信息系统; 斗门县; 土地资源评价

中图分类号: S159

文献标识码: A

斗门县位于珠江三角洲磨刀门西侧, 土地总面积 66 827.37 hm², 人均土地 0.24 hm². 随着人口的迅速增长, 以及非农业用地的比例急剧膨胀, 土地资源短缺的矛盾日趋明显. 为了解决这一问题, 首先必须充分地掌握土地资源的特点, 并作出相应的评价, 才能为土地利用决策及土地资源的保护与整治提供科学依据, 真正做到因地制宜和地尽其用. 应用 GIS 技术建立土地资源信息系统, 进行县级土地资源评价, 对土地资源的合理开发利用与保护、农业的可持续发展具有重要意义^[1~3].

1 评价因素的选择及其权重的确定

1.1 评价因素的选择

土地资源评价因素应从影响土地利用的自然因素、经济因素、社会因素和生产潜力因素 4 个方面来选择^[4,5]. 斗门县土地资源的评价以评价因素的组合作为评价单元, 选取土壤类型(土种或土属)、土地利用现状(二级类型)、土壤有机质、海拔高度、坡向、坡度等因素作为评价因素.

1.2 权重的确定

斗门县土地资源评价采用定性与定量相结合的办法确定各评价因素的权重^[2,6]. 为此, 邀请 20 位相关专家对各评价因素进行打分, 汇总后得出各个评价因素的权重如下: 土壤类型(ρ_{so})0.25; 土地利用类型(ρ_{lu})0.20; 土壤有机质(ρ_{om})0.20; 海拔高度(ρ_{el})0.10; 地面坡向(ρ_{as})0.10; 地面坡度(ρ_{sl})0.15(总和为 1).

2 评价单元的划分

2.1 划分方法

本研究在商业化 GIS 软件 ArcInfo 的支持下, 采

用多边形拓补叠加的方法, 以评价因素的组合作为评价单元^[5,7].

2.2 划分步骤

斗门县土地资源评价单元划分选用 ArcInfo 的 I-IDENTITY 操作, 对斗门县土壤图、斗门县土壤有机质含量图、斗门县土地利用现状图、斗门县高程分级图、斗门县地面坡度图、斗门县地面坡向图进行叠置分析^[3], 步骤如下:

(1) 地图要素层的预处理. 主要是检查并纠正图形错误, 并统一图幅边界.

(2) 地图要素层的叠加. 依据专业知识及图斑面积的大小范围, 对叠置过程中生成的细小多边形进行了删除.

(3) 生成图层的同质融合. 利用 ArcInfo 的 DIS-SOLVE 命令, 将属性相同的邻接图斑合并, 结果图层的图斑即为评价单元.

3 评价指标的确定

在专家经验和实地调查的基础上进行综合分析, 依据区域土地资源的属性特点确定各因素的评价指标. 得出斗门县 I 级土壤类型为泥肉田、松泥田、海砂泥田、河砂泥田、宽谷砂泥田、宽谷砂质田、粘土田、泥骨田、牛皮沙田、蚝壳底田、洪积砂泥田、洪积泥田、铁锈水田、低油格田、中油格田、高油格田、砂泥青泥格田. II 级土壤类型为坦田、泥炭底田、低泥炭底田、轻咸田、中咸田、重咸田、轻咸酸田、咸酸田、轻反酸田、反酸田. II 级土壤类型为花岗岩赤红地、砂页岩赤红地. IV 级土壤类型为花岗岩赤红壤、砂页岩赤红壤. V 级土壤类型为泥滩、滨海盐土、草滩. 其他评价因素指标见表 1.

收稿日期: 2000-07-17

作者简介: 梁中龙(1971-), 男, 助教.

基金项目: 广东省自然科学基金(980150); 国家“九五”攻关项目子专题(96-004-03-10)

1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

表 1 土地资源评价因素指标体系

Tab. 1 Indexes of land resources evaluation factors

等级	土地利用类型	土壤有机质含量	海拔高度	altitude	坡向	slope	坡度	angle of	等级分值
grades	land use types	content of soil OM/ %	elevation/ m		azimuth/ (°)		slope/ (°)		fraction of grades
I	耕地	> 3	< 25		< 22.5 或 ≥ 310.5		< 3		5
II	园地	2~3	25~50		238.5~310.5		3~6		4
III	牧草地	1~2	50~100		22.5~94.5		6~15		3
IV	林地	0.6~1	100~200		166.5~238.5		15~25		2
V	未利用地	< 0.6	> 200		94.5~166.5		> 25		1
	建设用地								

4 质量等级的评定

本研究采用指数和法^[1,2],对斗门县土地资源进行了等级评定.其步骤如下:

(1)确定评价指数.首先,将参评因子分成 m 级,与各土地质量等级相对应,对每个等级相应地赋予等级权重 a_j ,则处于第 j 等级的第 i 个参评因子的评价指数为:

$$A_{ji}=a_jP_i, (j=1,2,3\dots m, m \text{ 为等级数}; i=1,2,3\dots k, k \text{ 为参评因子}).$$

(2)计算总指数.某评价单元内各参评因素的总指数按下列公式计算:

$$A_j=\sum_{i=1}^kA_{ji}, (A_j \text{ 为第 } j \text{ 等地的总指数}).$$

(3)确定土地资源等级的指数范围,可用等距离法划定.

(4)确定各个评价单元的质量等级并进行统计分析.

斗门县土地资源评价的指数和法评价结果见表 2 和图 1.

表 2 斗门县土地资源评价结果(指数和法)

Tab. 2 Land resources evaluation result of Doumen County from index summation

质量等级	指数和指标范围	土地资源类型单元数	面积	占土地总面积
grade of quality	target of index summation	number of land resource units	area/ hm^2	ratio of total land area/ %
I	42~50	1 738	30 258.97	45.28
II	34~42	2 510	11 159.76	16.70
III	26~34	3 682	7 846.98	11.74
IV	18~26	2 558	5 622.61	8.42
V	10~18	50	134.66	0.20
水域 water areas			11 804.39	17.66
合计 total		10 538	66 827.37	100

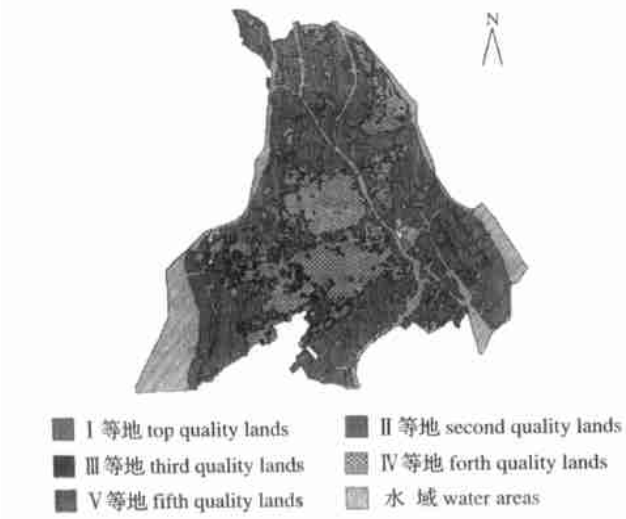


图 1 斗门县土地资源评价结果图

5 不同质量等级土地资源分析

5.1 I 等地

I 等地的面积最大,为 30 258.97 hm^2 , 占全县土地总面积的 45.28%, 主要类型为质量中上的水稻土和菜地,分布于宽谷盆地,河流冲积地和冲积平原. I 等地的光、温、水、气等条件都比较优越,耕作层和土层深厚,质地多为壤土,土壤养分含量丰富,保水、保肥、供肥性能好,土壤熟化程度高,且无障碍因素.一年两熟,常年水稻产量可达 12 000~15 000 kg/hm^2 , 是斗门县粮食和蔬菜生产的重要基地. I 等地的数量有限,应以立法的形式把其划分为基本农田保护区.对排灌系统进行整治,兴建排灌系统.规划排水农渠间距 60 m 左右,长度为 150~250 m,深度不少于 0.8~1.0 m.修建配套田间道路、桥、涵、

闸等配套工程. 大力推广优良品种和地膜覆盖等先进栽培技术, 进行配方施肥和防治病虫害, 逐步开展耕地适度规模经营, 依靠多熟制, 以求达到高投入、高产出、高效益的统一.

5.2 II等地

II等地总面积为 $11\,159.76\text{ hm}^2$, 占全县土地总面积的 16.70% , 主要类型为质量中下的水稻土和旱地, 分布于地势平坦或地势较低的丘陵台地或滨海地区. II等地只有轻度障碍因素, 排灌条件尚好, 土壤质地多为轻壤和轻粘, 耕作层和土层较厚, 土壤养分含量中上, 保水、保肥、供肥性能较好. 常年水稻产量可达 $6\,000 \sim 12\,000\text{ kg/hm}^2$ ^[8], 是斗门县粮食作物生产的主要后备资源. II等地的改造以提高耕地潜力等级为主要目标, 消除或基本消除制约耕地生产能力的限制因素, 培肥地力, 改善生产条件和农田生态环境.

5.3 III等地

III等地的面积为 $7\,846.98\text{ hm}^2$, 占全县土地总面积 11.74% , 主要类型为园地, 分布于低山丘陵之上和分布于地势较低的洼地及滨海三角洲冲积地. III等地的土壤多为偏砂或中粘土类, 土壤养分含量较低, 土壤结构不良, 主要有旱、渍、毒等障碍因素. 排灌条件差, 水利设施未配套, 耕作层浅或过深, 供肥性能差, 水、肥、气、热诸因素很不协调. III等地主要集中在斗门、五山、乾务、井岸、六乡等镇. 以荔枝园为主, 其他略有少量低产业园. 种植在低矮丘陵山坡上, 荔枝园既不高产也不稳产. 因此, 该县低产业园重点治理是荔枝园, 重点抓好如下4个方面: 总结一套适合该县荔枝高产稳产规范化栽培管理模式; 选育适合该县高产稳产的品种; 建立健全镇、村水果生产领导机构和充实技术力量, 提高果农生产技术水平; 积极搞活农产品流通, 做好农产品加工贮藏和各项生产服务.

5.4 IV等地

IV等地的面积为 $5\,622.61\text{ hm}^2$, 占全县土地总面积的 8.42% , 主要类型为林地, 分布于 200 m 以下的低丘台地, 或是西江崖门、虎跳门出海的咸淡水交汇处. IV等地的表层厚度 15 cm 左右, 土层深厚, 土壤熟化程度较高, 土壤养分含量中等, $\text{pH } 5.0$ 左右, 水热状况中等, 植被覆盖度尚好, 侵蚀程度较轻. 其限制因素主要是坡度、灌溉和排水. 在合理开发利用中首先要采用立体农业结构, 上部水土涵养为主, 山腰种植经济林和杂果, 山脚缓坡地种植牧草等作物, 建立良好的生态系统, 防止水土流失. 另外, 可采取坡地改梯田工程技术措施, 促进林牧副

全面发展创造前提条件. 再者, 充分利用现有的草地资源, 发展以养牛、羊、兔为主的畜牧业. 最后, 要改善其公路网, 促进林副产品加工业的发展.

5.5 V等地

V等地的面积为 134.66 hm^2 , 占全县土地总面积的 0.20% , 主要类型为林地和未利用地, 分布于海拔 200 m 以上的中低山地. V等地的表层和土层都较薄, 土壤熟化程度低, 土壤养分含量低, 多呈酸性, 植被覆盖度差, 表土常被冲刷, 露出底土. 或是含盐分高, 酸度太高, 排灌条件差, 常受风、涝、咸为害. V等地的开发利用应以造林为主, 加速地面覆盖, 防止水土流失. 有条件的地区可利用工程措施和生物措施相结合进行治理, 以改善生态环境, 化不利因素为有利因素. 继续抓好病虫害的防治, 宣传和执行《森林法》, 做好封山育林和护林防火工作, 搞好幼苗抚育, 禁止不合理砍伐.

5.6 水域

水域的总面积为 $11\,804.39\text{ hm}^2$, 占全县土地总面积的 17.66% , 类型多样, 有池塘、沟渠、封闭河段湖泊、江河、山塘水库、沿海岸线的浅海和广阔的南海. 分布于全县各镇、场. 其中低产池塘所占的比例不少, 山塘水库基本无养殖, 江河浅海近年产量锐减, 海洋捕捞近 10 a 来几乎停止生产. 整治措施如下:

首先, 对于淡水塘部分, 各镇、场配备专职渔业干部, 加强技术指导; 扩建现有鱼苗场; 清理淤浅旧池塘. 对于咸淡水部分, 加强科研力量, 摸索高产技术, 实行咸淡水养殖, 形成育苗基地; 建立咸淡种苗孵化场; 高标准整治旧池塘.

其次, 山塘水库. 开发方向是淡水养殖, 不作食用水源的小型山塘水库可以放种精养. 食用水水库可适量放鱼种不投饵料. 小量鱼种靠摄食水库天然杂物, 既可一定程度清洁水质, 又可小放薄收; 作农田灌溉的山塘水库在搞水产养殖的同时, 饲养群鸭、群鹅, 增加水质肥效, 提高产量; 大水面水库回捕可采用抛网或拖网等方法.

第三, 江河浅海. 这类水面开发方向是江海增殖, 宣传贯彻《渔业法》, 动员全社会关心和保护水产资源; 积极采取措施, 减少各种污染, 保证江河水质符合渔水质标准; 坚持江河人工投放鱼种增殖水产资源; 严格执行“渔业许可证”制度, 控制渔船盲目发展, 取缔电、炸、毒鱼等破坏性作业.

第四, 发展海洋捕捞, 多渠道筹集资金购买深海作业船; 培养技术力量; 维修和利用现有渔港.

第五, 充分利用小面积荒滩, 筑堤喷泥搞小围

垦, 种植甘蔗、莲藕等作物, 同时在堤边种树护堤, 在滩面种水生树木, 如水松、水榕和杨柳等; 或完全空置或者种水草和抛石, 待滩面淤高扩展后才利用, 这种方法适用滩面较低的滩涂.

参考文献:

[1] 黄顺安, 戴 军. 广东省土地潜力评价[J]. 华南农业大学学报, 1997, 18(4): 76—82

[2] 胡月明, 戴 军, 王人潮, 等. 基于 GIS 的浙江省红壤资源质量评价[J]. 华南农业大学学报, 1999, 20(4): 80—85.

[3] 黄顺安, 胡月明, 戴 军, 等. 斗门县土地资源信息系统的建立[J]. 华南农业大学学报, 1999, 20(3): 85—89.

[4] 刘黎明, 张军连, 张凤荣, 等. 土地资源调查与评价[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1994. 95—140

[5] 倪绍祥. 土地类型与土地评价[M]. 北京: 高等教育出版社, 1990. 72—100

[6] HU Y. GIS-based red soil resources classification and evaluation[J]. Edoshere, 1999, 9(2): 131—138

[7] 胡月明. 基于地理信息系统的浙江省红壤资源类型划分[J]. 华南农业大学学报. 1999, 20(1): 81—85.

[8] 戴 旭. 农业土地评价的量论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 1995. 37—58

GIS-Based Land Resources Evaluation of Doumen County

LIANG Zhong-long¹, HUANG Shun-an², DAI Jun¹, WU Shun-hui¹

(1 College of Resources and Environmental Sciences, South China Agric. Univ. Guangzhou 510642, China;

2 Agricultural Office of Doumen County, Guangdong Province, Doumen 519100, China)

Abstract: Based on the technique of GIS and using the method of land resources evaluation, The land resources of Doumen were evaluated with Index Summation Method. The land resources were classified into five qualitative grades and water area. The land resources qualitative rank maps were obtained. The different grades land resources were analyzed and discussed. By using the Index Summation Method, the result show that two of them (grade I and grade II) were cultivated lands which were 41 418.73 hm² and about 62% of the total, while the other three were non-cultivated lands. Among the cultivated lands, 73% were good quality paddy soil and garden mould. 27 % were lands with obvious limiting factors to agricultural production. The area of non-cultivated lands was larger, occupying about 38% of the total land area.

Key words: GIS; Doumen County; land resources evaluation

【责任编辑 周志红】