

水网平原地区土地农业环境质量评价指标体系及其可行性研究

俞 义¹, 王深法¹, 倪文良², 蔡国平²

(1. 浙江大学环境与资源学院, 浙江 杭州 310029; 2. 平湖市国土资源局, 浙江 嘉兴 314200)

摘 要: 采用典型样区法、GIS 技术、专家层次分析法及加权指数和法, 在分析国内外土地评价的基础上, 研究并提出了水网平原地区土地农业环境质量评价指标体系。经对比试验, 该指标体系表现出较好的科学性和正确性; 同时, 评价因子侧重于相对稳定的地学、物理学属性, 故具有可取、可测和可比的可操作性。

关键词: 水网平原区; 农业环境; 土地评价; 指标体系

中图分类号: X825 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672 – 2043(2004)04 – 0657 – 07

An Index System for Evaluation of Land Quality and Its Feasibility for Agri – Environment in Water Net Plain Area

YU Yi¹, WANG Shen-fa¹, NI Wen-liang², CAI Guo-ping²

(1. College of Environmental and Resource Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310029, China; 2. Pinghu Agency of Land Resources, Jiaxing 314200, China)

Abstract: The study on land resources in China and abroad since the 1970s has evolved into an important and comprehensive field of applied research in earth sciences. This field encompasses the study of land quality evaluation, land types, land assessment, land productivity potential, land capacity to carry population, land use and land cover, land planning, and land information system, etc. During the 1990s, a key focus of study has been the changes in land cover. More recently, in an attempt to better understand the changes in land quality, an international collaborative project has been initiated to develop land quality index systems. Participating agencies include the World Bank, United Nations Food and Agriculture Organization, United Nations Environment Program, United Nations Development Program, and the Ministry of Agriculture and Agri – Food of Canada. China has large population and relatively limited land, especially cultivated land. However, with the rapid development of industrialization and urbanization, the scarcity of land resources and eco – environmental degradation resulted from unreasonable use of land have become more and more obvious in recent years. As a developing country, it’s important to realize industrialization, urbanization and modernization in order to promote economic construction, improve people’s living conditions and keep the steps of developed countries. On other hand, for the sustainable development of economy and society, we should pay attention to the benefits of economy and environment nowadays, and deal well with the relations between the present and the future. Therefore, study on land quality evaluation in order to protect high quality cultivated land resources and allocate land resources optimally is significant both theoretically and practically. Under analysis of land evaluation literatures home and abroad, and with an eye to features of the water net plain area, a new scientific kind of land quality evaluation index system for agricultural environment was built in this paper. 17 indexes including water table height, Huanghai altitude and water net density and their formula were brought forward and established by balancing the weight of each index with an aid of the Expert – Analytical Hierarchy Process. With support of the GIS technology, evaluation units were decided by land resource types, and the classic evaluation model named ” exponential sum” was also adopted. The method was applied on Danghu Town of Pinghu City of Zhejiang Province of China and showed that is scientific, accurate and simple to operate. In addition, indexes of the index system, which are easy to gain, measure and compare, emphasize particularly on steady characteristic of geography and agrolgy correspondingly. So that it should be popularized and utilized expediently and can provide scientific support for optimal allocation and rational utilization of land resources.

Keywords: water net plain; agricultural environment; land evaluation; index system

收稿日期: 2003 – 11 – 21

基金项目: 浙江省科技厅重点科研项目“城市化人居环境与土地资源配置优化模式研究”内容之一(021103110)

作者简介: 俞 义(1978—),男,浙江萧山人,在读硕士研究生,从事土地资源、人居环境与生态评价及规划等方面的研究。

E – mail: yuyi8602234@163.com

土地质量评价,旨在更好地掌握土地质量变化及其驱动力,从而深化土地资源的科学管理。美国、加拿大等国家以及联合国粮农组织(FAO),早在20世纪60年代初就建立了各自的土地质量评价指标体系。1995年6月,由世界银行(World Bank)、联合国粮农组织(FAO)、联合国发展计划署(UNDP)和联合国环境规划署(UNEP)等国际组织共同发起的“华盛顿会议”,讨论了建立土地质量评价指标体系项目的全球联盟研究基础。1996年5月召开的第二次会议,详细讨论了工作计划。为此,国际上围绕土地质量评价指标体系连续启动了数个大型研究项目。作为最初倡议者之一的世界银行,其项目主要是为热带、亚热带及温带主要农业生态区的人工生态系统(农业及林业),建立土地质量评价指标体系;始于20世纪80年代中期的加拿大土壤健康研究项目(The health of our soil),其评价指标侧重于土壤性状指标;联合国粮农组织的研究项目,其指标体系主要由土地的自然属性及社会经济特性构成^[1,2]。

中国近年来,随着人口增长、经济发展,人地矛盾越来越突出,有关土地质量评价的研究也有了新的进展^[3,9]。2001年,葛向东提出的“耕地质量警戒指标体系”;2001年,陈美球、金夏萍提出的“土地健康指标体系”,这2个指标体系主要考虑土壤的理化性质及对生物体的影响。2002年,张凤荣、安萍莉等提出的“土壤质量指标体系”;2003年,欧阳进良、宇振荣等提出的“土地综合生产力评价指标体系”,和目前正在开展的农业部的“全国耕地地力调查和质量评价项目”,均侧重于土壤的肥力性状指标。2003年,刘彦琴、郝晋珉提出的“区域可持续土地利用空间差异评价指标体系”;2003年,王芬、吴建军等提出的“区域农业生态系统可持续发展评价指标体系”;2003年,王静、濮励杰等提出的“县级土地资源可持续利用指标体系”,三者都着重考虑土地的生态条件和经济特性。

综观国内外土地质量评价,目前大都从土壤肥力、生态和经济效益出发建立指标体系,尚未见从农业环境角度去评价土地质量的指标体系,而这正是正确处理耕地保护与建设用地矛盾的关键。为此,本文试从水稻生产所需的农业环境条件出发,设计了土地农业环境质量评价指标体系。经对比试验,结果较为满意,可为土地管理提供科学决策参考。

1 材料与方法

1.1 图文资料

由平湖市国土资源局提供的“当湖镇1:10 000地形图”(1978年版)、“当湖镇1:10 000土地利用现状图”(2003年);浙江省土壤普查办公室提供的“平湖市1:50 000土壤图”(1985年);2003年3月浙江省土肥站、平湖市农业经济局合作完成的《全国耕地地力调查与质量评价平湖市试点技术报告》、“平湖市耕地地力评价成果图”等。

1.2 研究方法

1.2.1 典型样区法

当湖镇,是杭嘉湖平原中素有“金平湖”之称的平湖市区所在地。这里河网密布、土壤肥沃,是浙江省重要的粮食生产基地。全镇土地总面积6 956 hm²,其中水域面积有809.5 hm²,河网密度高达11.64%,是一个典型的水网平原区。以她作为典型样区,提取相应的土地农业环境因素和因子,进而建立评价指标体系,并以此进行土地评价与制图。最后与“平湖市耕地地力调查与质量评价”项目组完成的“当湖镇耕地地力评价成果图”作对比分析。

1.2.2 GIS技术

将地形图、土壤图和土地利用现状图扫描,在Mapinfo软件支持下进行数字化,分别建立地形、土壤和利用现状3个图形数据库;用ARC/INFO软件将地形高程分区图、土壤图和土地利用现状图作空间叠置分析,经图斑融合,形成“三元”组合式的土地资源类型,作为土地农业环境质量评价单元;按设计的水网平原区土地农业环境质量评价指标体系,采集评价单元的环境属性,建立土地农业环境属性数据库;设计评价模型,最后建成具有环境分析、评价和制图功能的土地农业环境信息系统。

1.2.3 “专家层次分析法”

“专家层次分析法”是近年来较为理想的一种赋权分析方法,采用数理分析与专家知识相结合的方式来确定评价因素和因子的权重。该方法应用于农业环境质量评价,是通过对参评因素和因子建立相应层次分析结构模型,在专家知识的帮助下,对同一层次内的因素或因子进行两两对比分析,形成判断矩阵,通过计算判断矩阵的最大特征值和它的特征向量,即可计算出某一层次因素或因子相对于上一层次中某一因素的相对重要性权重,然后再用上一层次因素的组合同权重赋值,即得到下一层次因素或因子相对于上一层次整个层次的组合权重,依次逐层计算即可得出最低层因子相对于最高层的相对权重或相对优劣的排序值^[10],见图1。

1.2.4 “加权指数和法”

“加权指数和法”是一种目前公认的、较为成熟的经典评价方法。本项研究主要对评价指标体系的可行性试验,采用经典方法有利于鉴定指标体系的优劣。其数学表达式为:

$$I_k = \sum_{j=1}^n W_j \times P_j$$

其中, I_k 为第 k 个评价单元的土地农业环境质量指数; P_j 为第 j 个参评因子性状数据取值(评分值); W_j 为第 j 个参评因子的权重; n 为参评因子的总数。然后对土地农业环境质量指数集 $[I_k]$ 进行排序, 结合“等距法”和“累积频率曲线法”划分土地农业环境质

量等级。

2 结果与讨论

2.1 土地农业环境质量评价指标体系

2.1.1 评价因素和因子

在分析国内外有关土地质量评价和土地适宜性评价的基础上,结合水网平原区特点,遵循稳定性、主导性、可量化和因地制宜原则,针对土地稻作利用方式,选择了土壤、灌溉、地形、灾害和区位 5 个评价因素,继而续分出土壤类型、耕层质地和障碍土层等 17 个评价因子,图 1。

土壤,是气候、地形、母质、植被、时间和人类活动

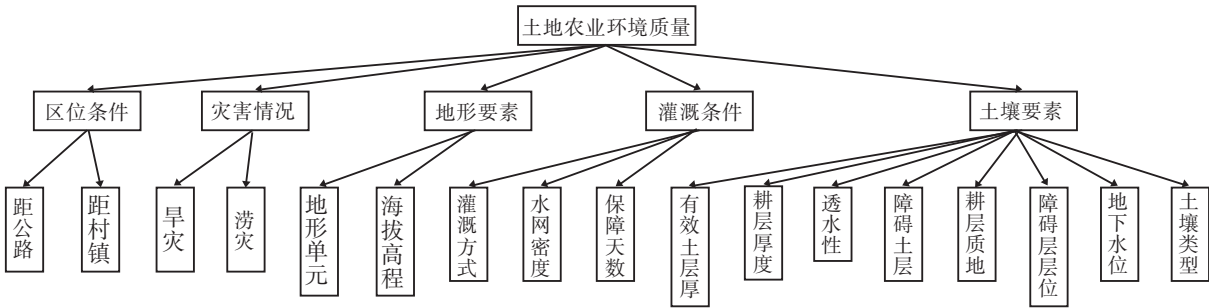


图 1 土地农业环境质量评价要素层次体系图

Figure 1 The map of hiberarchy about factors of land quality evaluation index system for agricultural environment

等环境因子综合作用下形成的独立的历史自然体,是构成土地的物质基础,是农业生产的基地,故被视为最重要的土地环境因素。从水稻生长对土壤条件的要求出发,在土壤因素中,选取土壤类型、有效土层厚度、障碍土层与层位、耕层质地与厚度、透水性、地下水位等 8 个土壤性状作为评价因子。

水分,是水稻生长的决定性因子。灌溉条件,可以由灌溉方式、保障天数和水网密度 3 个因子来反映。

地形,在水网平原地区差异不大。但是,其微地形的差异仍然对土壤排水影响较大。为此,将地形因素细分为微地形单元和海拔高程 2 个因子。

旱涝灾害,直接影响当季作物的产量。在水网平原地区主要表现为涝灾。

区位条件,关系到作物田间管理和生产集约化程度,从而影响土地生产力高低,是反映自然和经济条件的环境因素,可续分为距村镇和距公路 2 个因子。

2.1.2 评价因子的分级

土壤发生学类型,是一个综合性评价因子,决定着土地的基础产量和生产力水平。根据浙江省第二次土壤普查成果,见表 1^[11]。按基础产量可将水网平原

地区的土壤类型分为五级:一级 $\geq 5\ 100\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$; 二级 $4\ 500\sim 5\ 099\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$; 三级 $4\ 200\sim 4\ 499\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$; 四级 $3\ 450\sim 4\ 199\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$; 五级 $<3\ 450\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。有效土层,其厚度决定着土壤中水、肥、气、热的

表 1 滨海水网平原水稻土早稻基础产量和生产力水平
($\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)

Table 1 Basic yields and productivity of early rice grown in water net plain area ($\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)

代表性土种	基础产量	生产力水平
黄斑田	5 265 ± 345	5 805 ± 420
老淡涂泥田	5 175 ± 300	5 790 ± 255
黄斑青紫塌粘田	5 130 ± 300	5 820 ± 330
淡涂泥田	5 115 ± 375	5 700 ± 300
黄斑青紫泥田	5 100 ± 315	5 775 ± 225
黄斑青粉泥田	5 100 ± 420	5 760 ± 270
粉泥田	5 025 ± 405	5 520 ± 405
青紫塌粘田	4 935 ± 480	5 520 ± 495
湖成白土田	4 890 ± 390	5 640 ± 480
小粉田	4 725 ± 540	5 565 ± 450
青紫泥田	4 680 ± 705	5 430 ± 645
青粉泥田	4 095 ± 525	5 025 ± 465
烂青紫泥田	3 420 ± 540	4 575 ± 420
涂泥田	3 270 ± 465	3 750 ± 450

综合协调能力,从而影响土地生产力,是重要的土壤属性,可细分为 5 级。障碍土层,是指对作物正常生长起限制作用的土层。按其种类、厚度和出现部位对作物生长的影响差异而分级。耕层质地差异,决定了土壤的保肥蓄水能力,故将其分为壤土-粘壤、壤粘-粘土、重粘、砂土和砂砾 5 级。耕层厚度,决定了土壤水、肥、气、热的总贮量和有效容根层深度,影响到土壤肥力水平。水稻土的透水性,会影响水稻根系生长,在无透水性(即稻田渗漏量)资料的情况下,可采用 50 cm 以下的土壤质地来间接反映。地下水位,直接

影响到土层中的水、气比例,对水稻而言,最适宜埋深为 60~80 cm,过高不利于根系生长,过低影响抗旱能力。灌溉条件中,能够保证 3 个月有水,即可满足水稻全生育期用水;不能确保 1 个月灌水,就很难有收获^[12]。水网密度,是指某一评价单元内水域面积与该单元总面积的百分比。一般来说,水网密度越高,灌排条件越好。地形,按微地形起伏和田面高程可细分为 5 级。灾害,按机率可分 5 级。距村镇和公路,大致人为地分为 5 级,见表 2。

2.1.3 评价因子的赋权

表 2 评价因子分级表
Table 2 The classification table of evaluation factors

评价因子	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
土壤类型*	黄斑田、淡涂泥田、黄斑青紫塌粘田、黄化青紫泥田	粉泥田、青紫塌粘田、湖成白土田、小粉田、青紫泥田	无	青粉泥田	烂青紫泥田、河泥田、旱地
有效土层厚度/cm	> 100	80~100	60~80	40~60	<40
障碍土层类型	无	青泥层	腐泥层、泥炭层	白泥层、铁钙结合层	砾石层
障碍层层位/cm	> 80	60~80	40~60	20~40	<20
耕层质地	壤土-粘壤	壤粘-粘土	重粘	砂土	砂砾
耕层厚度/cm	> 40	30~40	20~30	10~20	<10
透水性(> 50 cm 土壤质地)	壤砂	砂壤	粘壤	壤粘	粘土、砂砾
地下水位/cm	60~80	80~100	40~60	20~40	> 100 或 <20
灌溉方式	堰灌+库灌	库灌	堰灌	机灌	其它
保障天数	> 90	90	60	30	<30
水网密度	> 0.32	0.24~0.32	0.16~0.24	0.08~0.16	<0.08
微地形单元	平田	低平田	高平田	积水洼地	岗地
黄海高程/m	2.0~3.0	1.5~2.0	3.0~4.5	<1.5	> 4.5
旱灾	> 50 年	50 年一遇	20 年一遇	10 年一遇	<10 年
涝灾	> 50 年	50 年一遇	20 年一遇	10 年一遇	<10 年
距村镇/m	<500	500~1 000	1 000~1 500	1 500~2 000	> 2 000
距公路/m	<500	500~1 000	1 000~1 500	1 500~2 000	> 2 000

注: * 表 1 中未列出的土壤类型,按土壤发生学关系作相应归类分级。

在专家知识的指导下,运用层次分析法,分别建立一级和二级判断矩阵。当一级判断矩阵和所有二级判断矩阵的随机一致性比率 CR 均 <0.10 时,以专家知识建立的这些判断矩阵可以认为是合理的。在此基础上进行层次总排序,由于该总排序随机一致性比率 CR 仍然 <0.10,由此可认为层次总排序具有满意的一致性,符合要求^[10]。这样就确定了各评价因素和评价因子的权重。从而建立水网平原区土地农业环境质量评价指标体系,见表 3。

2.2 两种指标的评价结果分析

在 GIS 技术支持下,采用土地农业环境质量评价指标体系和“加权指数和”评价模型,完成了“当湖镇 1:10 000 农业环境质量评价成果图”,见图 2;同时,对采用“平湖市耕地地力评价指标体系”,见表 4 完成

的“平湖市耕地地力评价成果图”作相同比例尺和赋色处理,获得“当湖镇 1:10 000 耕地地力评价成果图”,见图 3;然后作土地质量空间分异的定性、定量和定位分析。

2.2.1 土地质量等级与土地资源类型的相关性——定性分析

当湖镇,共有 10 类土地资源,见表 5。按农业环境评价(方法 I)结果,一等地主要集中在 2 类土地,即全部的水网平原黄斑田和 71.5% 的水网平原黄化青紫泥田;按地力评价(方法 II)结果,无一等地,这是 2 种评价结果差异最大之处。黄斑田和黄化青紫泥田是水网平原中土壤肥力最高的两类土地资源,而水网平原又是农业环境条件最优越的地貌区域。因此,这 2 类土地被评为一等地,是顺理成章的事,显示出方法

表 3 水网平原区土地农业环境质量评价指标体系

Table 3 Land quality evaluation index system for agricultural environment in water net plain area

评价对象	评价因素	评价因子	权重
土地农业环境质量	土壤 0.566	土壤类型	0.125
		有效土层厚	0.014
		障碍土层	0.091
		障碍层层位	0.080
		耕层质地	0.080
		耕层厚度	0.042
		透水性(> 50 cm 土壤质地)	0.042
	灌溉 0.196	地下水位	0.091
		灌溉方式	0.020
		保障天数	0.051
		水网密度	0.125
	地形 0.114	地形单元	0.057
		黄海高程	0.057
	灾害 0.062	旱灾	0.010
		涝灾	0.052
	区位 0.062	距村镇	0.047
		距公路	0.016

表 4 平湖市耕地地力评价指标体系

Table 4 Land quality evaluation index system for cultivated land's capacity of Pinghu city

目标层	状态层	指标层	权重	
耕地地力	立地条件 0.101 2	地貌类型	0.007 2	
		成土母质	0.013 0	
		冬季地下水	0.020 5	
		基础地力	0.060 4	
		容重	0.037 0	
	理化性状 0.399 5	耕层质地	0.065 8	
		CEC	0.134 8	
		pH	0.114 7	
		全盐量	0.047 3	
		养分状况 0.283 8	有机质	0.193 9
	速效钾		0.056 7	
	有效磷		0.033 1	
	剖面构型 0.107 8		耕层厚度	0.058 2
			障碍层状况	0.032 0
		剖面构型	0.017 6	
	土壤管理 0.107 8	排涝能力	0.080 9	
		灌溉保证率	0.027 0	

I评价的定性正确性，同时也暴露出方法 II存在着大方向定性错误的问题。

为追踪地力评价中一等地的资源类型，我们在当湖镇域以外，平湖市北端，与上海市毗邻的新建镇发现一片该市惟一的一等地。经地形土壤分析后，获悉该区为低洼积水的上海塘出水“泖口”，是水网平原青粉泥田，属中低产型的土地（基础产量为 4 095 kg·

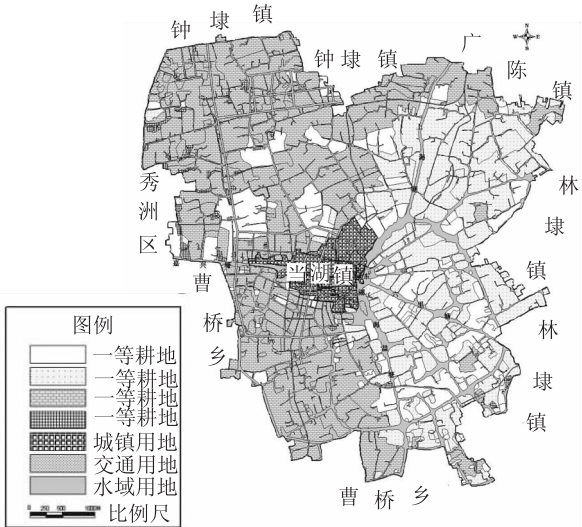


图 2 当湖镇土地农业环境质量评价成果图

Figure 2 The map of land quality evaluation for agricultural environment of Danghu town

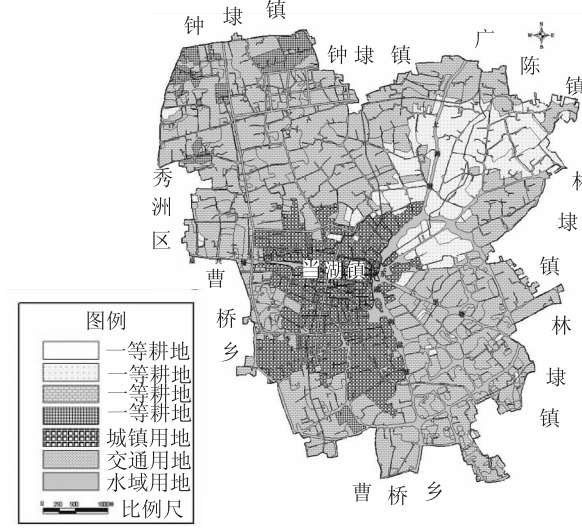


图 3 当湖镇耕地地力评价成果图

Figure 3 The map of land quality evaluation for cultivated land's capacity of Danghu town

hm⁻²左右)，将其评为一等地力类，显然有悖于生产实际。

在方法 I评价中，有 44.5%的水网平原青粉泥田、28.5%的水网平原黄化青紫泥田和 10.8%的水网平原半青紫泥田，进入二等地；方法 II中，30%的水网平原黄化青紫泥田、19.1%的水网平原青粉泥田、18.1%的水网平原黄斑田、15.9%的水网平原粉心青粉泥田、2.9%的水网平原青紫泥土旱地和 2%的水网平原半青紫泥田，为二等地，2 种评价结果均较为分散。其中方法 I相对集中，只涉及 3 种土地资源；方

表 5 当湖镇土地质量评价结果对比分析表

Table 5 The contrast and analysis table for the outcomes of land quality evaluation of Danghu town

土地资源类型		黄斑田	青堀黄斑田	黄化青紫泥田	腐心黄化青紫泥田	青粉泥田	粉心青粉泥田	腐心青粉泥田	半青紫泥田	新桑园土旱地	青紫泥土旱地	土地质量构成
土地农业环境 质量评价 (方法Ⅰ)	面积/hm ²	37.903	20.057	1 019.157	14.583	3 071.725	55.620	242.791	427.525	6.899	58.554	4 954.814
	一等 面积/hm ²	37.903	0	727.507	0	0	0	0	0	0	0	766.410
	%	100	0	71.5	0	0	0	0	0	0	0	15.5
	二等 面积/hm ²	0	0	290.650	0	1 366.445	0	0	46.139	0	0	1 703.234
	%	0	0	28.5	0	44.5	0	0	10.8	0	0	34.4
	三等 面积/hm ²	0	20.057	0	14.583	1 705.280	55.620	242.791	381.386	0	0	2 419.717
	%	0	100	0	100	55.5	100	100	89.2	0	0	48.8
	四等 面积/hm ²	0	0	0	0	0	0	0	0	6.899	58.554	65.453
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	1.3
	一等 面积/hm ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	二等 面积/hm ²	6.865	0	305.800	0	584.716	8.832	0	8.703	0	1.703	916.619
耕地地力 评价(方法Ⅱ)	%	18.1	0	30.0	0	19.1	15.9	0	2.0	0	2.9	18.5
	三等 面积/hm ²	29.672	20.057	713.357	14.583	2 384.588	44.087	221.942	372.594	6.899	53.841	3 861.620
	%	78.3	100	70.0	100	77.6	79.3	91.4	87.2	100	92.0	77.9
	四等 面积/hm ²	1.366	0	0	0	102.421	2.701	20.849	46.228	0	3.010	176.575
	%	3.6	0	0	0	3.3	4.8	8.6	10.8	0	5.1	3.6

法Ⅱ显得更分散,覆盖了6种土地资源,尤其是生产力较高的黄斑田与中产的粉心青粉泥田、半青紫泥田和低产的青紫泥土旱地,同处在二等地类中,明显不合理。

在三等地类中,2种评价趋同性较好,反映在图斑吻合率较高。其中,水网平原青堀黄斑田和水网平原腐心黄化青紫泥田达到100%的吻合,全部进入三等地;其次是水网平原腐心青粉泥田(91.4%)、水网平原半青紫泥田(80%)、水网平原粉心青粉泥田(79.3%)、水网平原青粉泥田(64.5%),吻合率依次递减。说明这6类土地资源被评为三等地类是合理的。其中在方法Ⅰ中,除了2类完全吻合的土地资源外,还有水网平原粉心青粉泥田、水网平原腐心青粉泥田,也全部进入了三等地;而在方法Ⅱ中,都有相当面积的土地或升入二等地,或降为四等地。从而表明,前者更能正确地反映同类土地资源具有相似生产力的特性。

在四等地类中,2种方法差异也比较大:在方法Ⅰ中,只有水网平原新桑园土旱地和水网平原青紫泥土旱地,全部落入四等地,这与两类土地均为地势高亢、分布零散的堆叠土,稻作环境较差相吻合;在方法Ⅱ中,有6类土地资源落入四等地,且均呈零星、小比例分布。尤其是水网平原黄斑田,除无一等地外,二、三、四等均有出现,这就反映出方法Ⅱ评价的地力等级与土地资源类型已无相关性可言了。

2.2.2 土地质量构成——定量分析

对2种评价结果的分等面积统计表明:方法Ⅰ评价结果,相当于优质高产良田的一等和二等地,共有2 469.64 hm²,占全镇耕地的49.9%;属于中产田的三等地2 419.72 hm²,占耕地总量的48.8%;低产的四等地65.45 hm²,占1.3%。这样一个以高产良田为主,中产田为辅,低产田极少的土地质量构成,是符合水网平原生产实际的。

方法Ⅱ评价结果,属于高产田的只有916.62 hm²二等地,只占全镇耕地的18.5%;中产田的三等地却有3 861.62 hm²,占去耕地总量的77.9%;低产的四等地也有176.58 hm²,占了3.6%。中、低产田两类土地占了81.5%,成了水网平原区耕地的“主角”,这也明显有误。这样土地质量构成只有丘陵山区才有可能出现。

2.2.3 土地质量的空间分布——定位分析

直观观察2幅评价成果图可发现,在图2农业环境评价图上,出现相当数量的一等图斑;在图3地力评价图上,无一块一等图斑出现。这表明,前者能较好地反映出典型水网平原中,有优质高产稻作区的环境,而后者显然与“金平湖”的耕地生产力不符。

仔细分析表明,在图2中当湖镇东半部,几乎被一、二等图斑组合所占据,西半部以连片的三等图斑为主,其中西北区有大块的一等图斑、小块状的四等图斑,与三等图斑呈镶嵌状跳跃式分布;在图3上,除

东北区有连片二等图斑外,几乎全被三等图斑所覆盖,在西北和西南边境,出现大板块的四等图斑。这说明,前者能较好反映出镇东“当湖”湖区和上海塘、广陈塘沿岸的高产环境,而后者未能显示出湖区高产的地力本色。

再深究两图中最大差异的一等图斑,图 2 中能较好地凸现出黄斑高平田和黄化青紫泥平田的高产农业环境。而图 3 中未能真实地反映出这两类土地的高产地力等级。如“当湖”湖区,一等的黄斑高平田和黄化青紫泥平田占了 35.5%,其余为二等的青粉泥平田(53.7%),从而形成图 2 中一、二等级图斑组合;在西北区,一等的黄斑高平田和黄化青紫泥平田仅占了 15.5%,二等的青粉泥平田只占 1.2%,四等的旱地占 3.0%,而三等的青粉泥田、半青紫泥田和粉心青粉泥田等三种高平田却有 80% 以上。因此,在图 2 中出现了以三等图斑为背景,以一、二、四等图斑呈镶嵌状的布局。这类组合或镶嵌状的土地质量差异,尤其是一等土地,均未能在图 3 中反映出来,从而证实图 2 质量略胜一筹,土地农业环境质量评价指标体系是科学合理的,其评价结果是正确可信的。

3 结论

水网平原土地农业环境评价指标体系,经对比实验表明,其评价结果能较好地反映出土地环境等级与土地资源类型的相关性;土地环境等级的面积比例客观地反映了水网平原地区的土地质量构成特点;土地环境质量的空間布局,正确地反映了土地质量的区域

分异规律,具有较高的科学性和正确性。同时,该指标体系侧重于相对稳定的地学、物理学属性和尽可能利用现有资料,故评价因子可比、可测、可取,从而使评价具有较好的可操作性,有利于应用推广。

参考文献:

- [1] 冷疏影,李秀彬. 土地质量指标体系国际研究的新进展[J]. 地理学报, 1999, 52(2): 177-185.
- [2] 张明. 以土地利用/土地覆被变化为中心的土壤科学研究进展[J]. 地理科学进展, 2001, 20(4): 297-304.
- [3] 葛向东. 耕地质量变化的临界警戒和评价指标体系研究[J]. 皖西学院学报, 2001, 17(2): 50-54.
- [4] 陈美球,金夏萍. 土地健康及其评价[J]. 国土经济, 2001, (6): 10-12.
- [5] 张凤荣,安萍莉,等. 耕地分等中的土壤质量指标体系与分等方法[J]. 资源科学, 2002, 24(2): 71-75.
- [6] 欧阳进良,宇振荣,张凤荣. 土地综合生产力评价与土地质量变化研究[J]. 资源科学, 2003, 25(5): 58-64.
- [7] 刘彦琴,郝晋珉. 区域可持续土地利用空间差异评价研究[J]. 资源科学, 2003, 25(2): 56-58.
- [8] 王芳,吴建军,卢剑波,等. 区域农业生态系统可持续发展指标体系及其应用[J]. 自然资源学报, 2003, 18(4): 453-458.
- [9] 王静,濮励杰,张凤荣,等. 县级土地资源可持续利用评价指标体系与评价方法[J]. 资源科学, 2003, 25(5): 40-45.
- [10] 赵焕臣,许树柏,和金生. 层次分析法[M]. 北京: 科学出版社, 1986. 28-30.
- [11] 俞震豫,吴章荣,徐松林,等. 浙江土壤[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1990. 401-402.
- [12] 谢庚华,唐锡华,等. 稻作科学[M]. 北京: 农业出版社, 1985. 17-21.