

基于 WebGIS 的农田生产环境质量评价系统研究

刘小军, 朱 艳, 姚 霞, 周治国, 田永超, 曹卫星

(南京农业大学/江苏省信息农业高新技术研究重点实验室/农业部作物生长调控重点开放实验室, 南京 210095)

摘要: 在确立农田生产环境质量评价方法的基础上, 以国家农业环境质量标准为依托, 以模糊综合评价法及改进的标准赋权法与层次分析法相结合的权重确定法为量化手段, 以 WebGIS 为空间信息平台, 构建了网络化、智能化的农田生产环境质量评价系统。系统实现了数据录入编辑、维护备份、信息查询、智能评价以及结果展示等功能。以江苏省仪征市为案例点, 对农田生产环境质量评价系统进行了实例应用, 表明该评价系统对生产基地环境质量的评价具有较好的科学性和指导性。

关键词: WebGIS; 农田; 生产环境质量; 评价系统

Study on WebGIS-Based Farming Environment Quality Assessment System

LIU Xiao-jun, ZHU Yan, YAO Xia, ZHOU Zhi-guo, TIAN Yong-chao, CAO Wei-xing

(*Hi-Tech Key Laboratory of Information Agriculture of Jiangsu Province / Key Laboratory of Crop Growth Regulation, Ministry of Agriculture / Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095*)

Abstract: On the basis of establishing the assessment method of farmland production environment quality, with the national environment quality standard as basic criteria, using fuzzy cluster evaluation method, improved standard weight deciding method and hierarchical analysis process as assessment means, and using WebGIS as spacial information platform, a Web-based intelligent environment quality assessment system was developed to support farming. The system has realized the functions as data storage and editing, data maintenance and backup, information query, intelligent assessment and result display. Case studies on the assessment system with the datasets in Yizheng City of Jiangsu Province indicated a good suitability and guidance of the system on environment quality assessment in farming base.

Key words: WebGIS; Farmland; Production environment quality; Assessment system

农产品的清洁生产依赖于生产、加工和销售的全程质量控制^[1]。其中生产基地环境质量的优劣是构建清洁生产系统的基础和根本。因此, 科学地评价生产基地的环境质量, 对于发展清洁生产和质量农业具有重要的意义。目前使用较多的农业环境质量评价方法为综合指数法, 但其经验性强, 人为因素大, 影响了实际评价效果^[2]。而模糊综合评价方法逐渐受到人们的重视, 该方法表现了较强的科学性和准确性, 但已有的模糊综合评价法的通用性较差, 评价因子较少。此外, 传统的信息管理和手工计算方式已远远不能满足当前农业环境质量评价工作的需要, 而模型、GIS 和网络技术的发展为此提供了良好的定量化工具^[3, 4],

目前国内关于模型和 GIS 应用于环境质量评价方面的报道较多^[4~6], 但是综合应用 WebGIS 等技术开发基于网络条件下的环境质量评价尚未见报道。因此, 如能将网络技术、WebGIS 技术、模糊综合评价技术和模型组件技术综合应用于环境质量评价的研究, 则有望实现环境质量评价工作的自动化、网络化和智能化, 提高环境信息的加工分析能力以及环境质量评价的效率与适用性。

本文的研究目的是构建具有较强科学性和通用性的基于模糊综合评价法的环境质量评价模型, 并基于 B/S 结构的分布式网络平台及 WebGIS, 设计开发构件化和网络化的农田生产环境质量评价系统, 从而为农

收稿日期: 2004-08-18

基金项目: 国家“863”计划项目资助 (2003AA209030, 2004AA115190) 和国家自然科学基金重点项目资助 (30030090)

作者简介: 刘小军(1979-), 男, 江西吉安人, 硕士研究生, 主要从事农业信息技术方面的研究。曹卫星为通讯作者, Tel: 025-84395390; Fax: 025-84396565; E-mail: caow@njau.edu.cn

田生产基地的规划和管理提供信息化技术平台,促进农产品生产的合理空间布局和质量农业的健康发展。

1 系统的组织结构与功能

1.1 系统组织结构

本系统总体设计思想是采用 ASP(active server page)语言和模型组件技术相结合的策略,根据 WebGIS 的系统特点^[7],由基于 B/S 结构的用户浏览层、业务服务层、模型库(组件)和数据库服务层四层结构组成(图 1)。

1.1.1 用户浏览层 用户浏览层即客户端,为一个标准的 Web 浏览器(如 IE/Netscape 浏览器),用于向业务服务层提交请求,接收和解析由服务器端返回的 HTML 文件。浏览层和业务服务层之间通过 Internet 相互连接。

1.1.2 业务服务层 业务服务层为系统结构的核心,包括 Web 服务器和地图应用服务器。Web 服务器采用微软 IIS 5.0 作为服务管理器,应用 ASP 语言集成 WebGIS 和模型组件,实现网络应用服务;地图应用服务器采用北京超图公司开发的 SuperMap IS 2003 软件^[8],系统以 ASP 语言作为二次开发语言建立应用框架,实现 GIS 地图应用服务功能。

1.1.3 模型库(组件) 模型库主要包含农田生产环境质量评价模型组件(dll)。该组件是根据农田生产环境质量评价模型算法,以 Visual Basic 6.0 为编程语言而建立起来的符合 COM/COM+标准的模型组件。组件通过注册后,在网络环境下就可以引用,以提供相关的环境质量评价分析。

1.1.4 数据库服务层 数据库服务层管理地理信息数据库、临时数据库和环境质量评价标准数据库 3 大类数据库,实现系统数据的存储、读取与管理功能。地理信息数据库包括矢量化的面数据表和文本数据表 2 类地理信息数据表,两表都由 SuperMap Deskpro 桌面软件通过电子地图应用 SuperMap SDX+引擎创建生成。临时数据库包括 2 类临时数据表,分别为临时存放具体评价区域环境质量监测数据的数据表和临时存放环境质量评价结果的数据表。第一类数据表中包括监测的土壤因子(Cr、Cd、As、Pb、Hg、六六六、DDT、Ni、Cu、Zn),农田灌溉水因子(生化需氧量、氟化物、Hg、Cr⁶⁺、Cd、Pb、As、氯化物、粪大肠菌群、总氰化物),大气因子(SO₂、NO_x、氟化物、TSP)及 SmID 字段。第二类数据表中包括 SoilEval(土壤质量评价结果)、WaterEval(灌溉水质量评价结果)、AirEval(大气质量评价结果)、IntEval(环境质量综合评价结果)和 SmID 字段。两类数据都通过关联字段 SmID 与地图空间要素进行匹配。环境质量评价标准数据库包括 3 类数据表,参照中华人民共和国国家标准^[10, 11],分别选用其中的土壤环境质量标准(GB15618-1995)、农田灌溉水质标准(GB5084-1992)和环境空气质量标准(GB3095-1996),建立相应的评价标准数据表。

1.2 系统工作流程

网络用户通过浏览器提交相应的请求后,通过 http 协议把请求操作传送至 Web 服务器,Web 服务器根据用户请求来确定哪些功能直接由 Web 服务器完成,哪些功能需在地图应用服务器上完成。判断后,

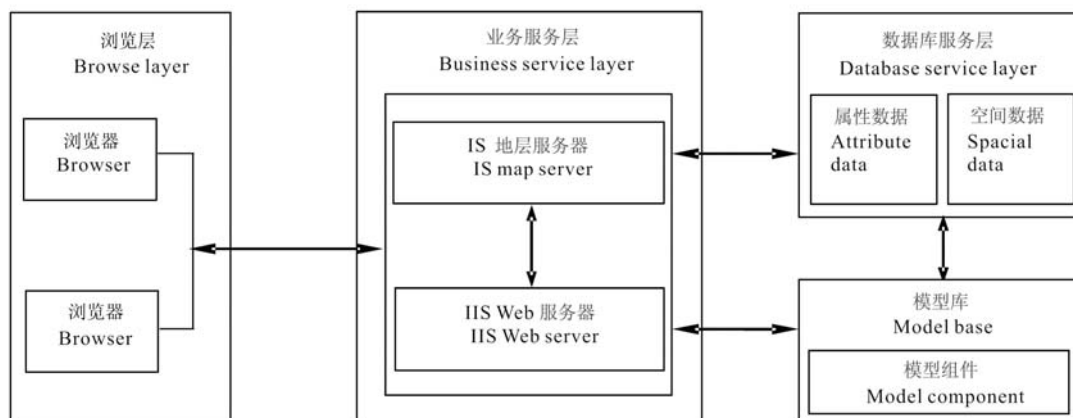


图 1 系统设计思路与流程

Fig. 1 Layout and flow of system design

Web 服务器激活服务器扩展程序, 将请求信息传给数据库服务器 (层)。数据库服务器 (层) 接受到查询请求后, 由数据库访问组件 ADO 实现对数据库的操作, 并把结果集返回给服务器扩展程序。服务器扩展程序根据用户请求, 或直接返回查询结果, 或通过 ASP 引擎激活模型库服务器, 调用模型组件, 把数据集传给模型组件, 模型进行一系列运算, 最终把运算结果返回。服务器扩展程序再把结果集传给地图应用服务器, 地图应用服务器调用相关处理功能模块, 进行 GIS 空间分析处理, 并将处理结果进行封装回传给 Web 服务器。最后 Web 服务器把包括信息的 HTML 文档返回给浏览器, 浏览器接受和解析返回的 HTML 文档。

1.3 系统功能

1.3.1 数据录入编辑 根据农田生产环境质量评价的要求设计一套原始数据输入、增删、修改等功能模块。属性数据可以直接按照相应的表格输入, 图形数据可以在相应的底图上进行添加操作。数据编辑功能主要是将环境质量监测数据等属性资料和地图空间数据进行动态联接, 并对属性和空间数据进行编辑、修改等。所有操作均只对授权用户开放。

1.3.2 数据维护备份 数据维护的主要任务是防止数据输入、编辑、存储、更新的过程中发生混乱、非法改变和丢失, 维护数据库安全、稳定、有序、高效地运行。数据备份主要是定期将前一个采集周期的数据进行备份, 形成历史环境质量监测资料。

1.3.3 信息查询 提供了两种查询方式, 即图查属性和属性查图的双向查询。图查属性以地图为界面, 在地图任一位置通过鼠标点击操作均可方便地查询到相应区域 (点) 的属性信息。属性查图可以查找满足条件的空间位置和相应的属性数据。

1.3.4 智能评价 依据构建的农田生产环境质量评价子系统, 网络用户在输入环境质量监测数据后, 选择相应评价功能模块, 模型随即进行一系列运算, 并返回评价结果。在评价过程中, 用户既可以进行单要素的土壤、农田灌溉水和大气环境质量评价, 又可以进行农田生产环境质量的综合评价; 并能根据评价区域具体的种植方式 (水田、旱地、水旱轮作、蔬菜地) 进行针对性的农田环境质量评价, 且可以根据评价区域具体的环境质量现状增加评价因子, 使评价结果更能反映实际环境质量状况。

1.3.5 结果展示 利用 SuperMap IS 软件的网络 GIS

功能, 可进行地图图层的放大、缩小、漫游等操作, 并结合监测样点分布地图, 实现评价结果的专题图制作 (包括单值专题图、范围分段专题图和标签专题图), 统计报表等功能。

2 农田生产环境质量评价模型构建

借鉴环境质量综合评价的研究进展, 本文应用模糊综合评价方法, 建立农田生产环境质量评价模型。

2.1 评价要素和因子选择

为能确切反应农田生产环境的综合质量状况, 根据农田清洁生产技术规程, 确定土壤、灌溉水、大气为农田环境质量评价的要素集。在确定环境要素的具体评价因子时, 由于影响环境质量的因素很多, 且对环境的影响各不相同, 显然不能同等度量。因此, 本模型在前人研究^[9, 10]的基础上, 依据国家农业环境质量评价标准及选择毒性大、作物易积累的物质作为评价因子的原则, 在评价因子的选择上作了改进, 以便在确定关键评价因子的同时可以因地制宜地适当增加一些可选评价因子, 从而构建各要素评价因子集 $U = \{U_1, U_2, \dots, U_n\}$ 。3 个单一环境要素的评价因子集如下所示, 其中有下列划线的因子为可选评价因子。

$$U_{\text{土壤}} = \{\text{Cr、Cd、As、Pb、Hg、六六六、DDT、}\underline{\text{Ni}}、\underline{\text{Cu}}、\underline{\text{Zn}}\}$$

$$U_{\text{灌溉水}} = \{\text{生化需氧量、氟化物、Hg、Cr}^{6+}、\text{Cd、Pb、As、氯化物、}\underline{\text{粪大肠菌群}}、\underline{\text{总氰化物}}\}$$

$$U_{\text{大气}} = \{\text{SO}_2、\text{NO}_x、\underline{\text{氟化物}}、\underline{\text{TSP}}\}$$

2.2 环境质量评价标准

依据中华人民共和国农业环境质量标准^[11], 选取其中的土壤环境质量标准 (GB15618-1995)、农田灌溉水质标准 (GB5084-92)、环境空气质量标准 (GB3095-1996) 作为评价标准; 根据具体评价区域的种植情况 (水田、旱地、水旱轮作、蔬菜地的选择), 建立评价集。将基本评价等级分为 3 个级别, 确立评价集 $V = \{\text{清洁}(V_1), \text{尚清洁}(V_2), \text{受污染}(V_3)\}$ 。

2.3 隶属度确定

根据模糊预测理论, 采用偏小型模糊分布中的降半梯形分布法^[12, 13], 建立各单项评价因子对每级标准的隶属度, 隶属度计算公式如下:

当质量级别 $j = 1$ 时

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 & C_i < S_{i1} \\ (S_{i2} - C_i)/(S_{i2} - S_{i1}) & S_{i1} \leq C_i \leq S_{i2} \\ 0 & C_i > S_{i2} \end{cases}$$

当质量级别 $j = m$ 时

$$r_{ij} = \begin{cases} 0 & C_i < S_{im-1} \\ (C_i - S_{im-1}) / (S_{im} - S_{im-1}) & S_{im-1} \leq C_i \leq S_{im} \\ 1 & C_i > S_{im} \end{cases}$$

当质量级别 $1 < j < m$ 时

$$r_{ij} = \begin{cases} 0 & C_i < S_{ij-1} \\ (C_i - S_{ij-1}) / (S_{ij} - S_{ij-1}) & S_{ij-1} \leq C_i \leq S_{ij} \\ (S_{ij+1} - C_i) / (S_{ij+1} - S_{ij}) & S_{ij} < C_i \leq S_{ij+1} \\ 0 & C_i > S_{ij+1} \end{cases}$$

式中, r_{ij} 为第 i 个评价因子第 j 级的隶属度, C_i 为第 i 个评价因子的实测值, S_{i1} 、 S_{i2} 、 S_{ij-1} 、 S_{ij} 、 S_{ij+1} 、 S_{im-1} 、 S_{im} 分别为第 i 个评价因子第 1、2、 $j-1$ 、 j 、 $j+1$ 、 $m-1$ 、 m 级的评价标准值, 其它依次类推。

由上述计算公式可以得到各评价因子的隶属度, 综合起来构成 3 个评价要素的单因素模糊评判矩阵 R 。

2.4 权重确定

在环境质量评价中, 权重大小及定权方法是其中最复杂、最难确定的问题。其中, 单要素评价因子及多要素评价因子的定权问题是两个层次的定权问题, 本文采用混合赋权的方法, 分别予以定权。

2.4.1 单要素评价因子权重 采用改进的标准赋权法进行权重计算, 它本质上是从事环境指标间危害性的差异出发来确定环境指标的权重, 权值不受实测值的干扰, 能更好地反映环境指标的真实权重, 表达式为:

$$a_i = P_i / \sum_{i=1}^n P_i$$

$$P_i = (m-1) / \sum_{j=1}^{m-1} |S_{ij+1} - S_{ij}|$$

式中, a_i 为第 i 个评价因子的权值, P_i 为第 i 个评价因子的平均标准级差值, S_{ij} 和 S_{ij+1} 为第 i 个评价因子第 j 和 $j+1$ 级环境质量标准值, n 为评价因子数, m 为标准等级数。

2.4.2 多要素评价因子权重 采用层次分析法 (AHP) [14] 进行权重计算。

2.4.3 超标因子比例 根据农田环境评价因子实测值与各级标准值之差值, 可以得出该因子在该等级是否超标, 差值为正则超标, 反之不超标。每一标准等

级内超标因子数与总评价因子数的比值则为该等级超标因子比例, 该值能作为模糊综合评价结果的科学补充和有力依据。

2.5 模糊综合评价

2.5.1 评判模型的确定 模糊数学中常用的几种评判模型主要有乘积取大型、全面制约型和加权平均型几种类型 [12]。其中加权平均型采用求积、加和运算, 信息损失量少, 评价结果较为可靠, 本系统采用该综合评判模型。在此模型中, 每一个因素对于评判的结果都有一定的贡献, 计算公式为: $B = A \times R$, 具体表达如下:

$$b_j = \sum_{i=1}^n (a_i \cdot r_{ij}) \quad (j = 1, \dots, m)$$

2.5.2 单要素模糊评价 依据加权平均型原理, 分别建立各要素内的评判向量 $B_{土壤}$, $B_{灌溉水}$, $B_{大气}$, 公式如下:

$$B = \{B_{土壤}, B_{灌溉水}, B_{大气}\} = A_{因子} \times R_{要素}$$

$A_{因子}$ 为各单要素评价因子权重, $R_{要素}$ 为各要素的评判矩阵。

2.5.3 多要素综合评价 以各单要素的评判结果作为评判向量, 构成上一级的模糊关系矩阵 $R_{综合}$, 通过与要素权重向量 $A_{要素}$ 进行求积、加和运算, 得到环境质量综合评判向量 $B_{综合}$, 可表示为: $B_{综合} = A_{要素} \times R_{综合}$ 。对评判向量 $B_{综合}$ 进行归一化处理, 依据最大隶属原则, 可得出综合评价结果。

3 系统应用实例

利用江苏省仪征市的耕地环境质量监测数据对所建立的应用系统进行了实例评价。仪征市具有多种耕地种植利用方式, 不同方式下具有不同的环境影响因素, 因此其耕地环境质量具有较强的复杂性和多样性。而且, 数据量比较大, 在全市 856.863 km² 的土地面积上共有 6 768 个耕地环境质量监测样点。由于该市大气质量属于清洁层次, 农田灌溉水主要来自无污染的周边水库, 因此农田大气和灌溉水的质量属清洁等级, 故只需对该市耕地质量进行评价 (图 2)。由图 2 可知, 仪征市绝大部分耕地属于清洁层次, 能满足农田清洁生产的要求。其中有 9 个监测样点属于尚清洁层次, 受轻污染的主要原因是周边地区有大型化工厂, 其排放的废水废气对耕地环境质量有一定的影响, 今后应加大该区域耕地环境质量监测、评价和治理的力度。

系统对仪征市的应用实例表明, 系统分析结果与实际环境状况基本符合, 且评价结果可以不同专题图等形式进行显示, 同时系统能满足大数据量、不同环境条件下的评价需要, 全市的耕地环境质量现状数据

处理和评价时间从数天缩短至数分钟, 大大提高了数据处理分析效率。系统实现了环境质量评价工作的高度智能化、自动化及易操作性, 明显降低了评价工作的技术难度和经验误差。

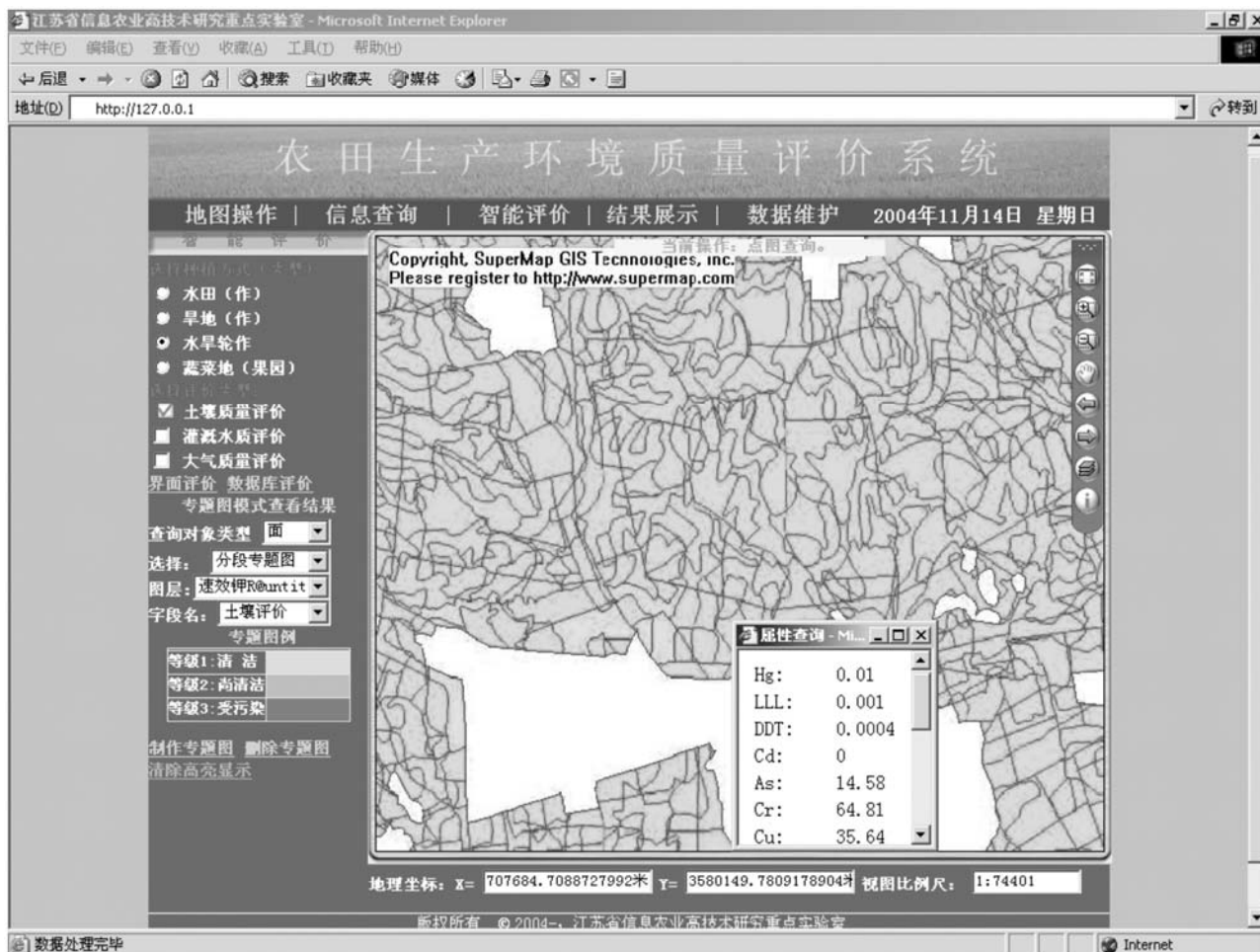


图 2 仪征市耕地环境质量评价结果图

Fig. 2 Farmland environment quality evaluation map of Yizheng City

4 讨论

农田生产环境质量的好坏由土壤、农田灌溉水及大气环境质量三要素共同决定。同一要素内不同评价因子对环境污染的贡献程度不同, 同一评价因子在不同区域不同的种植方式下具有不同的污染状况。为此, 本文采用多级模糊综合评价法作为农田生产环境质量评价方法, 克服了传统评价方法经验性强、人为因素影响大的弱点, 并能在不同区域和不同种植方式下增加可选评价因子以进行针对性的区域环境质量评价,

使模型具有很好的广适性。在单要素评价中, 采用改进的标准赋权法确定权重; 在多要素评价中, 采用层次分析法确定权重, 这种混合赋权法具有规范性和灵活性的优点, 也是一种很好的尝试。在此基础上, 构建了农田生产环境质量评价模型, 该模型的建立为解决多因素、多层次的环境质量综合评价问题提供了一个科学的方法。

本研究应用基于 SuperMap IS 的 WebGIS 技术, 结合 SQL Server 2000 数据库和模型组件技术, 采用 ASP 语言作为系统集成开发语言, 在 AMD Athlon(tm)

XP 2500+、1G 内存计算机, 中文 Windows 2000 Server 操作平台上设计开发了基于 WebGIS 的农田生产环境质量评价系统。系统克服了以往评价方法效率低、经验性强、结果显示不直观的缺陷, 体现了用户在因特网上能脱离 GIS 软件平台独立运行、智能评价和直观显示等优点。它能方便地按多种评价因子和方案进行针对性的区域环境质量评价, 评价工作简单且易操作, 评价结果实时提供且可视化显示, 从而为 WebGIS 技术和模型组件技术在环境质量评价领域中的应用开辟了一条新的途径。

系统在江苏省仪征市的应用结果表明, 系统符合环境质量评价的规程思想, 运行可靠, 效率提高, 具有较强的科学性和指导性。根据国家农业环境质量标准分级的内涵, 结合绿色农产品生产对农田环境质量的要求, 清洁区可作为有机农产品和绿色农产品生产基地, 尚清洁区经过治理也可作为绿色农产品生产基地, 受污染区域经过治理可作为一般农产品生产基地。然而, 模型中有关评价因子的确定, 主要是借鉴国家农业环境质量评价标准及前人的研究结果, 而目前应用于农田生产环境质量评价的相关标准尚不太完善, 故今后仍需对其做进一步的研究和调整。另外系统中应用的地图服务器 SuperMap IS 2003 在多用户并发访问时, 存在出图速度慢等问题, 今后拟采用 SuperMap IS.NET 5 及 ASP.NET 开发语言对系统进行升级。总之, 通过对本评价系统的进一步改进和完善, 该系统即可用于不同目的和要求的农田生产环境质量评价。当然, 系统的实际应用效果在很大程度上还取决于区域环境质量监测数据库的建立及其可用性和完整性, 这也是农业信息化工程的一项基础性任务。

5 结论

5.1 根据模糊数学原理, 以国家农业环境质量标准为依托, 构建了具有较强科学性和通用性的多因素、多层次环境质量评价模型。

5.2 将 WebGIS、模型组件和网络技术相结合, 构建了网络化、智能化的农田生产环境质量评价系统。系统实现了数据录入编辑、维护备份、信息查询、智能评价以及结果展示等功能。

5.3 系统在江苏省仪征市的实例应用结果表明, 系统对农田生产环境质量的评价具有较好的科学性和指导性。

References

[1] 尹 君. 基于 GIS 的绿色食品基地土壤环境质量评价方法研究.

农业环境保护, 2001, 20(6): 446-448, 456.

Yin J. An assessment method of soil environmental quality for production base of green-food based on GIS. *Agro-environmental Protection*, 2001, 20(6): 446-448, 456. (in Chinese)

[2] 徐福留, 周家贵, 李本纲, 曹 军, 陶 澍. 城市环境质量多级模糊综合评价. *城市环境与城市生态*, 2001, 14(2): 13-15.

Xu F L, Zhou J G, Li B G, Cao J, Tao S. Multi-step fuzzy cluster analysis for comprehensive assessment of urban environmental quality. *Urban Environment and Urban Ecology*, 2001, 14(2): 13-15. (in Chinese)

[3] 李 云, 刘学峰. 基于 ASP 技术的 WebGIS 系统开发方法研究. *地理空间信息*, 2003, 1(2): 8-11.

Li Y, Liu X F. Developing method and research of WebGIS system based on ASP technology. *Geo-spatial Information*, 2003, 1(2): 8-11. (in Chinese)

[4] 曹卫星, 罗卫红. 作物系统模拟及智能管理. 北京: 高等教育出版社, 2003: 148-152.

Cao W X, Luo W H. *Crop System Simulation and Intelligent Management*. Beijing: Higher Education Press, 2003: 148-152. (in Chinese)

[5] Kalogirou S. Expert systems and GIS: An application of land suitability evaluation. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2002, 26: 89~112.

[6] Ochola W O, Kerkides P. An integrated indicator-based spatial decision support system for land quality assessment in Kenya. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2004, 45: 3-26.

[7] 吕 锋, 郭颖丽. WebGIS 的系统结构及其实现技术. *国外建材科技*, 2004, 25(1): 51-53.

Lü F, Gou Y L. System structure and implemental technology of WebGIS. *Abroad Arch-Material Technology*, 2004, 25(1): 51-53. (in Chinese)

[8] 袁 刚, 张继南. SuperMap IS 2.0 开发指南. 北京: 北京超图地理信息技术有限公司, 2001.

Yuan G, Zhang J N. *SuperMap IS 2.0 Developing Enchiridion*. Beijing: SuperMap GIS Technologies, Inc, 2001. (in Chinese)

[9] 林玉锁, 张孝飞, 窦文倩, 杨建海, 石利利. 徐州地区主要农产品生产基地土壤环境质量评价. *农村生态环境*, 2003, 19(1): 60-63.

Lin Y S, Zhang X F, Dou W Q, Yang J H, Shi L L. Assessment of soil environmental quality of the major production bases of agricultural products in Xuzhou area. *Rural Eco-Environment*, 2003, 19(1): 60-63. (in Chinese)

[10] 熊 飏, 赵 颖, 王建英. 模糊数学在环境质量评价中的应用. *河南科学*, 2002, 20(5): 549-553.

Xiong B, Zhao Y, Wang J Y. Application of fuzzy maths in

- environmental quality assessment. *Henan Science*, 2002, 20(5): 549-553. (in Chinese)
- [11] 刘凤枝. 农业环境监测实用手册. 北京: 中国标准出版社, 2001. Liu F Z. *Agricultural Environmental Monitoring Utility Handbook*. Beijing: Chinese Criterion Press, 2001. (in Chinese)
- [12] 陈世权, 郭嗣琮. 模糊预测. 贵阳: 贵州科学出版社, 1994: 22-25. Chen S Q, Guo S Z. *Fuzzy Forecast*. Guiyang: Guizhou Science Press, 1994: 22-25. (in Chinese)
- [13] 刘普寅, 吴孟达. 模糊理论及其应用. 长沙: 国防科技大学出版社, 1998: 55-56, 199. Liu P Y, Wu M D. *Fuzzy Theory and Application*. Changsha: National University of Defense Technology Press, 1998: 55-56, 199. (in Chinese)
- [14] 段莉琼, 刘立国, 郭黎, 张玉洁. 应用层次分析法确定道路属性指标的权重. 海洋测绘, 2004, 24(3): 44-46. Duan L Q, Liu L G, Guo L, Zhang Y J. Applying the AHP method to the weighted values determination of the road attributes. *Hydrographic Surveying and Charting*, 2004, 24(3): 44-46. (in Chinese)

(责任编辑 李云霞)

关于在稿件写作和审查中利用国内外数据库进行查新检索的建议

平时在稿件审查中发现, 经常有一些作者在论文撰写完成之后, 因为编辑部对论文有列出参考文献的要求, 才不得不列出一些。其结果可想而知: 参考文献很少。有的作者要么缺少国外文献, 要么缺少中文文献。这很容易使人理解为, 或者作者根本就没有看到相关内容的国外文献, 或者对国外文献不屑引用。对中文文献缺乏的事实, 同样也会被人认为, 如果不是对国内情况缺乏了解, 就是对国内研究进展不屑提及。第三种解释就是作者对参考文献的作用不甚了解。还有一些作者虽然中外文文献均列出一些, 但真正的行家一看便知该文献引用不全, 并且了解到其实质原因何在。相关专家通过一些文章参考文献的引用质量和数量能够看出, 该文对参考文献的引用是否适当以及文章属于什么样的档次。SCI 评刊专家认为, 评价一种期刊的质量和水平的指标之一, 不仅是要看该刊引用了谁家的文献, 同时也要了解该刊所刊载文献被谁家所引用。可见, 这不仅说明了参考文献在国内外学者心目中的地位与作用, 而且通过参考文献确实可以了解到诸多信息。因此, 为了提高作者论文写作的质量与水平, 应该深刻认识参考文献在学术论文中的重要性, 提高利用前人研究成果和吸收、借鉴外部信息的意识, 以及尊重他人劳动, 遵守知识产权的意识, 达到提高研究起点和论文档次的目的。并在论文写作和投稿过程中努力实践之。

因此, 每一作者在每选一个拟进行研究的题目, 或者每撰写一篇文章时, 都首先要通过数据库或网络, 系统检索相应题目的国内外研究进展, 了解前人在该领域在哪些期刊上已经发表了多少同类文章; 二是要尽可能通过学术会议以及其它各种场合的同行交流等途径, 了解当时还有哪些人正在从事相应的研究, 且尚未发表相关文章。

对责任编辑和审稿专家, 则建议对相关稿件进行查新检索, 以提示作者哪些文献需要补充引用, 尤其是具有代表性作者的文献, 不能遗漏。

具体方法, 主要是利用现有的数据库系统, 例如万方、清华 cnki、重庆维普以及上海全国报刊索引数据库、CABI、AGRICOLA、AGRIS、SCI、SCIE、CA, 等等。

《中国农业科学》编辑部