

基于 WebGIS 的烟草病虫害监测预警防治技术体系的设计与构建

陶琼¹, 高福宏², 李忠环², 陈静¹, 李向东¹, 施晓群¹, 徐云^{1*}

(1. 云南省农业科学院农业环境资源研究所, 云南昆明 650205; 2. 云南省烟草公司昆明市公司, 云南昆明 650051)

摘要 结合预报模型对烟草病虫害发生情况进行空间分析, 得到区域的病虫害危害等级, 发布区域病虫害等级分布, 实时提供给用户直观、有效、准确的烟草病虫害监测预警信息; 构建基于 WebGIS 的烟草病虫害监测预警信息系统, 提出系统设计的思想、功能、特点及实现的方法。

关键词 GIS; WebGIS; 烟草病虫害; B/S

中图分类号 S126 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)05-02246-02

Design and Construction of Tobacco Pests Monitoring and Forecasting Control System Based on WebGIS

TAO Qiong et al (Agricultural Environment & Resources Institute of YAAS, Kunming, Yunnan 650205)

Abstract Combing with forecasting model, spatial analysis of tobacco pests and diseases was conducted, the regional pests and diseases damage degree was obtained. The intuitive, efficient and accurate tobacco pests and diseases monitoring and pre-warning information were provided for users. The monitoring information system was constructed based on WebGIS, thoughts, functions, characteristics and realization method for system design were put forward.

Key words GIS; WebGIS; Tobacco pests and diseases; B/S

随着 Internet 技术的迅速发展, 为 GIS 提供了一种崭新而又非常有效的地理信息载体, 尤其是“数字地球”概念的提出, 更进一步推动了作为技术支撑的 GIS 的发展。目前, WebGIS 技术已经在各个行业领域得到了开发和应用, 在病虫害监测领域也有了一定的研究。烟草是云南省的重要经济作物, 昆明市是云南省重要的植烟区, 常年种植面积达 15 万 hm^2 。烟草病虫害种类较多, 每年因病虫害造成不同程度的损失, 并使卷烟原料等级降低, 给卷烟工业带来严重影响, 针对烟草病虫害建立病虫害监测预警模型, 实现对烟草病虫害的实时监控, 可为烟草病虫害预警和防治提供良好的空间信息技术支撑。该研究应用 WebGIS 技术, 实现烟草病虫害监测预警的网上直观、图像化发布, 应用效果良好, 现将系统开发的设计及构建方法作一介绍。

1 WebGIS 简介

WebGIS 是基于 Internet 平台、采用 www 协议运行在互联网上的地理信息系统, 它是利用互联网技术来完善和扩展地理信息系统的一项新技术, 其核心是在地理信息系统中嵌入 HTTP 和 TCP/IP 标准的应用体系, 实现互联网环境下的空间信息管理等地理信息系统功能。WebGIS 开拓了地理信息资源利用的新领域, 为 GIS 信息的社会化共享提供了可能。它改变了 GIS 数据信息的获取、传输、发布、共享、应用和可视化等过程和方式, 大量的地理信息系统的信息在互联网上以 www 形式发布^[1-3]。当前, 基于 Internet/Intranet 的 WebGIS 是 GIS 发展的趋势, 以现有网络为基础, 建立基于 Browser/Server 的 WebGIS, 充分利用 Web 资源, 向广大 GIS

用户提供更为广泛的地理信息服务, 已经成为目前国内外 GIS 发展的主要趋势及 GIS 发展到了一个崭新阶段的标志。

2 烟草病虫害的监测预警方法

在昆明市 8 县(市)建立 38 个烟草病虫害观察点, 每 5 d 采集一次各观察点烟草病虫害的发生情况, 种类有“六病四虫”, 即病毒病、黑胫病、炭疽病、野火病、白粉病、赤星病和蚜虫、烟青虫、地下害虫、斜纹夜蛾。发生程度按照 0、1、3、5、7、9 级 6 个级别记录, 计算出各种病虫害的发生率及发生指数(发生率与发生指数对病害来说是指发病率及发病指数、对虫害来说指发生率与虫情指数, 下同), 并将调查统计数据实时地显示在 GIS 地图上, 直观地反映出各植烟区病虫害的发生危害程度。发生率与发生指数的计算方法如下:

$$\text{发病率} = \frac{\text{发病数}}{\text{总样数}} \times 100\%$$

$$\text{发病指数} = \frac{0 \times a + 1 \times b + 3 \times c + 5 \times d + 7 \times e + 9 \times f}{\text{总样数} \times 9} \times 100$$

式中, a, b, c, d, e, f 分别代表各级的发生数量。

以病毒病为例, 若 30 块田中有 7 块田发生了病毒病, 则发病率 = $\frac{7}{30} \times 100\% = 23.3\%$ 。

如果发病的 7 块田中发生 1 级的有 3 块, 发生 3 级的有 3 块, 发生 5 级的有 1 块, 其他级别的没有, 则: 发病指数 = $\frac{0 \times 23 + 1 \times 3 + 3 \times 3 + 5 \times 1 + 7 \times 0 + 9 \times 0}{30 \times 9} \times 100 = 6.29$ 。

按上述计算方法, 依据烟草行业标准(YC/Txxxx-2009), 将病虫害的发生程度按发生指数级别划分为以下不同等级, 见表 1。

根据烟草病虫害等级的划分标准, 利用 GIS 技术, 将各个级别赋予不同的颜色直观地显示在昆明市行政区划地图上。

基金项目 云南省烟草公司《昆明烟叶生产信息管理及评价体系的建立与应用》(2011YN46)项目研究部分内容。

作者简介 陶琼(1982-), 女, 云南彰义人, 助理研究员, 硕士, 从事地理信息技术研究与开发工作。* 通讯作者, 研究员, 从事植物保护与农业信息技术研究, E-mail: xuyun93@163.com。

收稿日期 2013-01-25

表 1 烟草病虫害发生程度等级划分标准

病虫害名称	0(无发生)	1(轻度)	3(中偏轻)	5(中等)	7(中偏重)	9(严重发生)
病毒病	0	(0,5]	(5,20]	(20,35]	(35,50]	>50
黑胫病	0	(0,5]	(5,20]	(20,35]	(35,50]	>50
炭疽病	0	(0,5]	(5,20]	(20,35]	(35,50]	>50
野火病	0	(0,5]	(5,15]	(15,30]	(30,40]	>40
赤星病	0	(0,5]	(5,15]	(15,30]	(30,40]	>40
白粉病	0	(0,5]	(5,15]	(15,30]	(30,40]	>40
蚜虫	0	(0,5]	(5,10]	(10,20]	(20,30]	>30
烟青虫	0	(0,5]	(5,10]	(10,20]	(20,30]	>30
地下害虫	0	(0,5]	(5,10]	(10,20]	(20,30]	>30
斜纹夜蛾	0	(0,5]	(5,10]	(10,20]	(20,30]	>30

3 体系功能设计

3.1 设计思路 为了实现昆明市 38 个烟草病虫害观察点每 5 d 1 次的病虫害发生情况数据的网络共享,使用户可以方便地使用互联网访问浏览各种病虫害的发生动态及相应的防治方法,体系设计了用户管理模块、数据库管理模块、监测预警模块及地图管理模块 4 大模块,各模块功能及结构介

绍如下。

3.2 系统模块设计 体系分为前台(客户端系统)和后台(服务器端管理系统)两大部分组成。其中,前台由 GIS 模块和监测预警模块组成,后台由用户管理模块和数据库模块组成(图 1)。



图 1 系统模块设计

3.2.1 地图管理模块。实现地图显示的基本功能,可将烟草病虫害发生率、发生程度的地理分布情况通过清晰的电子地图在客户端显示出来,给用户提供了病虫害发生情况的地域分布情况和发生程度情况。同时,为用户提供地图缩放、平移、鹰眼、地图输出、条件查询、统计分析等功能,方便用户对病虫害发生情况作进一步的分析处理^[4-5]。

3.2.2 监测预警模块。主要包括病害、虫害的防治方法,方便用户针对不同病虫害的发生程度给出不同的防治方法。该模块病害包括病毒病、黑胫病、炭疽病、赤星病、野火病、白粉病 6 种,虫害包括蚜虫、烟青虫、地下害虫、斜纹夜蛾 4 种。该模块包含了各观察点各病虫害动态调查的发生率及发生程度,并以不同颜色显示不同的等级,直观显示病虫害的发生程度。

3.2.3 后台管理模块。是系统的一个主要组成部分,只有拥有一定权限的用户才能进入并对其进行操作。功能包括用户增加、删除、修改及病虫害资料的增加、删除、修改等。数据库模块负责整个系统的所有数据库内容的录入、修改、删除等工作,包括病、虫害实际调查数据库、病虫害防治方法数据库、用户数据库及相关信息的数据库更新等。

3.3 WebGIS 技术的实现 该体系选用 B/S 结构的开发模式,B/S 模式是 C/S 技术与 Internet 技术结合的产物^[6-7]。B/S 模式简化了客户端软件,以简单易用的浏览器作为客户端运行平台,将应用程序(传统 C/S 模式中的客户软件)的开发、维护和更新放在中间层的应用服务器上,而将数据库的管理和维护放在数据库服务器上,从而形成了一个由客户

(下转第 2323 页)

在基层的执行力,巩固党的执政基础,既是长期任务又是当务之急^[5]。作为新农村建设的领导者,村干部应当加强各个方面的学习。①加强政治理论的学习。村干部要学习马克思主义中国化的最新理论成果,深入学习毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想以及科学发展观,并予以指导实践。②加强法律法规、方针政策的学习。作为一名基层工作者必须增强法制观念,熟悉中央农村工作指导思想、农村土地制度、农村金融与财政体制、农村养老医疗制度、农村税费改革体制和农村基层组织建设等方面的法规及相关政策,做到依法执政。③加强新知识新技能的学习。当代农业已向现代化、市场化、国际化发展,村干部要具备多方面的才能,既要懂技术也要懂市场还要懂经营才能带领农民提高国际竞争力。

4.5 加强基层民主建设,推进村民自治 加强基层民主建设,全面推进村民自治是保障农民根本权利、加强党执政能力建设,促进社会和谐发展的迫切需求。村干部在工作中必须重视基层民主建设,逐步形成村民自治体系,推进村民自治。①通过多种形式教育农民群众增强民主意识,向农民传输民主意识,多进行民主法制教育,正确引导农民树立民主

(上接第 2247 页)

层、中间应用层和数据库服务器层组成的 3 层体系结构,结构如图 2 所示。

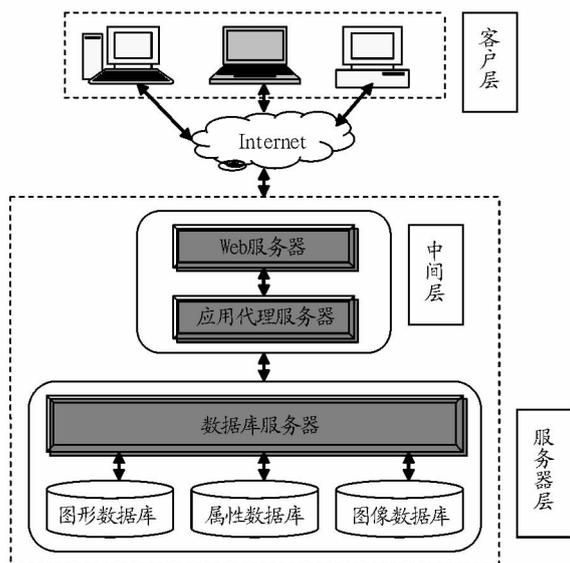


图 2 B/S 模式的 WebGIS 体系结构

该体系的客户层为应用的客户端部分,主要对象为县(区)烟草分公司及烟叶站科技人员,用户可以通过 IE 浏览器登录系统进行有关烟草病虫害发生动态情况及防治技术方法的查询,同时将技术需求反馈给中间层服务器进行交互;中间层是应用的核心,体系的规划、逻辑运算,应用程序运行、维护和更新都在中间层的应用服务器上,它负责体系的所有权限操作;服务器层为后台数据库,它位于专用的数据服务器上,主要储存空间数据、属性数据、病虫害观察数据

观念,鼓励农民参与民主自治。②推进基层事务公开,建立基层监督机制。要认真落实村务、财务公开制度,实行多形式的村务公开。对于村委会的重大决定和财务开支要张榜公布,并保证其公布内容的真实性和及时性。设立村务公开监督小组对村务公开是否及时、公开形式是否科学,公开程序是否规范进行监督。③全面推进农村民主决策、民主管理。凡是与农民群众利益相关的重大事项,如土地承包租赁、集体资产处置、村公益事业建设等方面要实行民主决策,不能由村干部个人或少数人决定。制定完善的村民自治章程、村民公约,明确村干部的职责和村农民的权利义务,真正的实现村民的自我管理、自我教育、自我服务。

参考文献

- [1] 贾义保. 论我国农村干群关系的优化策略[J]. 学理论, 2011(6): 83 - 84.
- [2] 谈家水. 当前农村基层党组织建设中存在的问题及解决对策[J]. 企业家天地, 2011(2): 210 - 211.
- [3] 高峰, 马倩影, 李岳. 新形势下提高农村干部素质的思考[J]. 农业考古, 2011(3): 329 - 331.
- [4] 夏宝龙. 不断提高村级党组织建设科学化水平[J]. 中国党政干部论坛, 2010(8): 8 - 10.
- [5] 温苏枝. 重视农村干部的学习提高做好农村工作的本领[J]. 陕西社会主义学院学报, 2011(3): 30 - 31.

等,该层把数据抽象化地存储并对其进行维护、更新和管理,以保证数据的完整与安全。

4 结语

该研究以建立烟草病虫害监测预警体系为目标,应用 GIS 强大的空间分析能力,将抽象的数据转化成清晰简明的电子地图,直观明了地显示出烟草病虫害的发生程度和空间分布,并根据预警结果对烟草病虫害进行合理的预防和防治,显示出较好的应用效果。该研究重点介绍了烟草病虫害监测预警体系的数据库设计、系统的基本功能及预警流程,并利用 WebGIS 技术构建了昆明市烟草病虫害监测预警体系,实现了烟草病虫害发生信息和相关数据的网络共享,实现了动态的、交互性强的具有查询分析功能的信息发布,表现出较强的综合性及实用性,整个体系的设计与构建可为类似体系的构建提供良好参考。

参考文献

- [1] 龚健雅. 当代 GIS 的若干理论与方法[M]. 武汉: 武汉测绘科技大学出版社, 1999.
- [2] 李琦, 杨超伟, 陈爱军. WebGIS 研究[J]. 中国图像图形学报, 1999(S1): 25 - 29.
- [3] 龚健雅. 当代地理信息技术[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [4] 高灵旺, 陈继光, 于新文, 等. 农业病虫害预测预报专家系统的开发[J]. 农业工程学报, 2006(10): 154 - 158.
- [5] 刘书华, 杨晓红, 蒋文科, 等. 基于 GIS 的农作物病虫害防治决策支持系统[J]. 农业工程学报, 2003(4): 147 - 150.
- [6] 谢跟踪, 邱彭华. WebGIS 互操作与数据传输研究[J]. 海南师范大学学报: 自然科学版, 2007, 20(3): 283 - 288.
- [7] 马林兵, 张新长, 伍少坤. WebGIS 原理与方法教程[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [8] 刘小红, 戴小鹏, 刘海波, 等. 基于 WebGIS 的水稻病虫害预警平台设计[J]. 农业灾害研究, 2012, 2(1): 6 - 8.