

## 目录

一、绪论.....	2
1.1 研究背景与意义.....	2
1.2 国内外研究现状.....	3
1.2.1 国外研究现状.....	3
1.2.2 国内研究现状.....	4
1.3 研究意义.....	6
二、基于 Web 的虫害预测系统的设计与实现.....	7
2.1 系统需求.....	7
2.2 技术路线.....	7
2.3 系统构架.....	8
2.4 系统设计.....	10
2.4.1 总体设计.....	10
2.4.2 功能模块设计.....	10
2.5 主要功能模块的实现.....	12
2.5.1 数据管理.....	12
2.5.2 统计分析功能.....	13
2.5.3 虫害情况预测.....	13
2.6 安全策略.....	14
三、系统的技术研究.....	14
3.1 SpringMVC 框架.....	15
3.2 Fork/Join 框架.....	15
3.3 WebService.....	16
四、市场调研.....	17
4.1 市场前景.....	17
4.2 可行性分析.....	18
4.3 市场预测及改进对策.....	18
4.3.1 市场预测.....	18
4.3.2 改进对策.....	19
4.4 市场推行方式.....	20
4.5 发展策略.....	21
4.6 展望.....	22

# 一、绪论

## 1.1 研究背景与意义

农业资源是人们赖以生存和发展的重要基础，一直受到高度的重视。我国作为农业的大国，拥有广阔的土地，但是灾害的种类也繁多，发生也频繁。其中仅常见的虫害的种类就在 1400 种以上，虫害的发生造成果蔬、粮食等损失非常严重。仅仅粮食的年均损失就有 5000 余万吨，果蔬类的损失更为严重。对于我国的粮食作物，2012 年全年受灾面积就有 73 亿余亩。其中，草害 13.5 亿亩，虫害 55.5 亿亩，鼠害 4.4 亿亩，造成的经济损失高达 200 亿元以上。如果防治施药不当，虫害的发生除了使农业减产，还会使环境和食品受到污染。可以看出虫害的发生，不仅严重影响我国的生态环境，还会造成经济的损失。引起农业虫害严重发生的原因，除了气候变暖、异常气候现象频出、农药的大量滥用、某些危险性虫害的传播、虫害防控的基础设施不完善外，农业虫害的预测的准确程度还需提高也是农业虫害发生的原因。及时准确的虫害的发生情况和增长趋势进行有效的预测，在虫害造成严重损害之前，采取防治措施，才能对虫害的发生发展做出有效的控制，减少经济的损失。

为了有效降低虫害的发生强度与频率，保证农作物的稳产以及减少经济的损失，需要正确有效的采取措施，而这都是以虫害的预测预报的准确性为前提的。通常相关植保人员对虫害的预测是根据害虫的生活习性、天敌数量、害虫的基数、天气等情况，以及农作物的物候学特征等相关资料进行分析和判断，从而实现了对病虫害发生期、发生量、发生面积等进行估计后，向有关部门进行报告，使其能根据分析估计后的信息，进行及时、科学、有效地进行防治。通过对虫害发生时的农作物的生长情况和气象资料进行观察分析，得出虫害发生时的变化规律，实现对虫害未来的发生情况的准确预测，如此才能有效的进行防治，降低虫害发生造成的损失。

## 1.2 国内外研究现状

### 1.2.1 国外研究现状

农作物病虫害的测报工作是二战以后开始发展的,许多国家开始农作物病虫害测报工作都比我国早,比如 20 世纪 40 年代的时候,日本和前苏联就已经开始着手针对主要虫害的测报项目,技术也进步较快,建立了比较完整的农作物病虫害测报体制。例如澳大利亚、新西兰、美国、日本等都根据自己国家的农作物病虫害的情况建立了符合自身的预测预报系统。

20 世纪 60 年代以来,日本利用计算机网络和数据库建立和健全了全国测报系统,用以管理和发布病虫害的信息。目前,该系统以日本中央政府为核心并集合了 47 个县,实现了对多种作物和病虫鼠害进行测报。其中,这 47 个县各自拥有一个监控中心,主要负责日本国内农作物病虫害数据的采集和管理等工作。如此,中央政府可及时获取用于测报的资料,并及时把测报信息发布出去。美国和英国在 20 世纪 70 年代就相继开始建立虫害测报系统。如美国建立了“国家农业病虫害信息系统(NAPIS)”,该系统包括有害生物信息检索和植物健康的检疫。最具代表性的是数字化的农作物病虫害监测预警系统,及时通过网络将监测到的病虫数据发送到监控中心,并把经监控中心处理和分析之后病虫信息和防治意见反馈到农场主。西欧建立了集 14 个国家参与的关于蚜虫的联合测报网络大型系统,该系统的网络中心建立在英国的洛桑,该系统实现对用 Taylor 吸虫器定期采集到的蚜虫样本进行种类判断,通过对采集的数据的整理分析和统计,实现对蚜虫发生情况的测报。

随着 21 世纪的来临,地理信息系统技术也被广泛的运用到病虫测报上。如美国的 WillingthonPavan 等人开发的 Sisalert 系统,运用网络技术将预测结果以图表形式发送到用户手中,根据病害发生情况给出预防建议。2007 年,美国卡罗莱纳州的 R.D.Magarey 等人以互联网为基础,气象数据为核心建立了 NAPPFAST 网络专家系统,该系统实现了以动态地图的形式显示预测结果。

此外,虫害的预测预报工作也应用了“3S”技术。例如,美国在 2010 年以前就开始对迁飞性害虫采用雷达技术进行监测,2010

年之后基本健全了数字化的农作物虫害监测预警网络系统,该系统实现了病虫害的诊断、病虫害发生信息的交流,病虫害信息的分析和处理、病虫害的监测预警、视频的远程互动,病虫害的综合治理信息制作和发布,以及病虫害发生情况的发布等功能。随着科技的发展,信息技术已成为当代社会发展的一个重要部分,而建设数字化虫害测报系统也成为植保信息建设的基本内容。

### 1.2.2 国内研究现状

我国关于农业的病虫害的测报系统的建设开始较晚,直到 20 世纪 50 年代初才开始开展,1955 年提出建设全国病虫害预测预报站的规划,1978 年开始进行农作物病虫害预测预报总站的建设,1979 年逐步健全了的病虫害测报站,并开始组建农作物病虫害预测预报网络。近些年来,随着物联网技术的普及,以及地理信息系统技术的优势越来越受到科研人员的重视,通过技术手段整合地理信息系统到农业病虫害的测报工作中也越来越受到重视。

2006 年,中国农业大学的高灵旺等针对农业生产过程中的病虫害建立了专家系统,该系统结合案例和存储在数据库中的专家知识进行推理,得出病虫害未来的发生发展情况。同年,河北农业大学的司丽丽等人依据相关理论知识和专家科研经验,利用 GIS 地理信息系统、人工智能以及 DSS 辅助决策支持系统等,研制了基于地理信息系统的全国主要粮食作物病虫害实时监测预警系统,实现了对全国范围内粮食作物的主要病虫害的实时监测预警,以及对预测结果能够转化成电子地图形式。

2007 年,中国农业大学的贾启勇等运用数据库和 WebGIS 技术初步建立了基于 WebGIS 的农业病虫害预测预报平台系统,实现了病虫害在空间上的表达,以及测报模型的管理。同年,南京农业大学的张谷丰等人采用免费的开源软件建立了基于 WebGIS 的自动预警系统,用户能根据自身需求来自定义数据库中各种表的结构,也可以对大范围内病虫害数据进行统计分析与判断,也可对田间原始数据进行自动处理。

2009 年,刘明辉等人采用基于案例推理和基于知识的前向型推理相结合的方式,建设了基于 WebGIS 的农业病虫害预测预报专家系统,系统以文字、图表、GIS 专题图的形式将病虫害的发生程度反馈给用户。

2009年,全国农技推广中心构建了重大病虫害监测预警系统,实现了对采集到病虫害数据的汇总和管理、空间分析与展示、统计与分析等。次年,又针对小麦建设了重大病虫害数字化监测预警系统,该系统是以填报的数据为基础的,以全国范围内各病虫害监测点作为监测网络的基点,实现了病虫害数据的填报、汇总、查询和统计分析等功能。

2011年,宋启堃等人构建与实现了黔南州主要农作物病虫害监测预警专家系统。通过研究贵州黔南地区1981-2010年的病虫害资料和气象资料,得出气温、相对湿度、日照和降水量等是影响该地区农作物病虫害发生的主要气象条件,利用VB.NET技术对研究所得到的主要气象条件进行实时监测和分析,一旦达到病虫害发生的条件就进行预警。

2012年,刘小红等人针对水稻,利用地理信息系统和数据库技术,采用PHP、Apache、PostgreSQL、Geoserver等设计开发了病虫害预警平台,实现以地图和图表形式查看病虫害预测结果,便于用户快速浏览与查询病虫害发生情况

2014年,中国农业大学的籍延宝等人采用了计算机网络、专家系统、数据库技术、地理信息系统等设计与建立了农业主要病虫害监测预警系统通用平台,实现了农业主要病虫害数据的传输和管理、病虫害发生的测报和病虫害防治信息的发布等功能,为农业病虫害的防治提供了准确、及时的信息。

通过对国内外病虫害预测预报发展的研究,我国虽然拥有广泛的农业资源,但相比发达国家,我国对农业信息资源的管理比较混乱,相关的农业资源信息管理平台落后,大量的农业病虫害资料仍没有按照统一标准进行收集,不能对其历史发生数据进行查询,妨碍了信息技术农业上的充分运用。另外,测报技术也相对落后,不利于病虫害信息的传递。由此,今后的重点是如何快速高效的对病虫害数据进行采集,如何高效的对传递病虫害信息,以及如何实现病虫害资料的网络化、信息化、资料规范化和共享。无论采用何种方式对病虫害进行测报都需要大量的客观、准确的资料。为了能更好地对病虫害的发生情况进

行测报,病虫害信息的汇报和交流,病虫害信息的采集应该按照统一标准与规范进行。为了提高测报水平,需要不断的改进测报技术,而测报技术的改进需要系统的测报资料。

因此,在对病虫害数据进行采集时,要注意对采集数据的积累,才能更好的系统化病虫害测报资料。只有及时的对采集到的病虫害信息进行传输,才能充分发挥其价值,才能及时对病虫害的发生进行控制。在未来病虫害测报工作中,应加大以上的研究与改进,真正做到对虫害发生的及时测报,及时将预警信息发布出去,切实做到早发现,早防治,使对农业虫害的测报信息在实际农业生产和虫害的防治工作中最大的发挥其价值。

### 1.3 研究意义

随着森林病虫害逐渐加重,森林病虫害预测预报的对象和内容不断丰富,相关的研究工作也越来越深入。尤其是近几年信息技术迅速发展,森林病虫害的预测预报技术发生了质的飞跃。借助 3S 技术(即 GPS,GIS 和 RS 技术)进行的森林病虫害预测预报、灾情监测和损失估算的研究已成为研究的重点。森林病虫害信息管理系统的开发与应用也备受关注。国家林业局组织研发的森林病虫害信息管理系统 2003 年正式启动。目前,全国主要林业有害生物发生数据均出自该系统。但是,基于桌面应用的信息管理系统具有一些难以克服的技术瓶颈,如系统升级必须在所有用户计算机上进行安装,涉及面越广工作量越大;涉及到数据汇总的时候,首先

需要在各分观测站导出数据,然后通过 E-mail 或 FTP 方式上传到中心数据库,最后在中心测报点下载各分测报点上传的数据进行汇入,操作比较繁琐。而基于 Web 的信息系统可以有效避免这些技术问题。有关基于 Web 的森林病虫害信息系统的研究报道不多。本设计在前人研究的基础上,明确了“森林病虫害测报信息管理系统”的系统需求,以测报信息管理为中心,更加强调测报信息的管理和应用。

应用 web 病虫害预警系统,不仅可以提前对病害发生、发展及流行的可能性和趋势进行预测,抓住有利时机提早采取措施预防,提高防治效果,控制病害的发生、发展及流行,同时还能够实现数据积累,为进一步掌握有害生物的动态规律提供重要的资料,可以更加有效的分析生态系统内各类因子与病虫害发生危害的关系,为因地制宜地制定最合理的综合防治方案提供科学依据,增强防治病虫害的预见性和计划性,提高防治工作的经济效益、生态效益和社会效益,使这项工作变得更加经济、安全和有效。

## 二、基于 Web 的虫害预测系统的设计与实现

### 2.1 系统需求

首先系统要突破基于桌面的信息管理系统的桎梏,采用基于的技术架构,使用户不用安装程序,只要通过网络浏览器就可以登录,实时管理与上报数据、资料;数据和程序部署在服务器端,方便系统管理、维护及升级.第二,系统主要用来实现森林病虫害数据管理、信息上报、数据统计、数据输出等功能。第三,系统的数据库是共建共享的,由系统主管部门负责维护,同时承担一部分填写数据的任务。而其他用户同时也可以添加、查看数据,这样才能有效地减轻主管部门维护系统的压力,做到群策群力,共同为系统形成海量数据添砖加瓦。第四,为确保数据安全,用户分为不同类型。不同类型的用户权限和操作界面不同,省级用户能管理(输入、查询、修改、浏览、下载)全省数据,市级只能管理本辖区内单位的数据,县级测报点只能管理本测报点的数据。管理员用户能对系统的配置、数据、使用情况进行管理。

### 2.2 技术路线

技术路线从提高工作效率的角度,本系统采用了 B/S(浏览器/服务器)架构。B/S 架构通过浏览器来访问 Web 服务器和数据库,客户端不需安装额外的程序,数据和程序都存放在服务器端。显然, B/S 结构将极大地减少客户端程序的维护工作,如果系统需要升级,服务器的软件升级到最新版本就行了。并且可以定时备份所有数据,避免基层工作人员因计算机技能不高,操作失误破坏数据而无法恢复的情况出现。

Web 站点的开发基于 Windows 平台,采用 WindowsAdvancedServer2000 操作系统配合 IIS6.0 的架构,脚本语言使用 VBScript 结合 HTML, JavaScript, 数据库采用了 MicrosoftsQLServer。

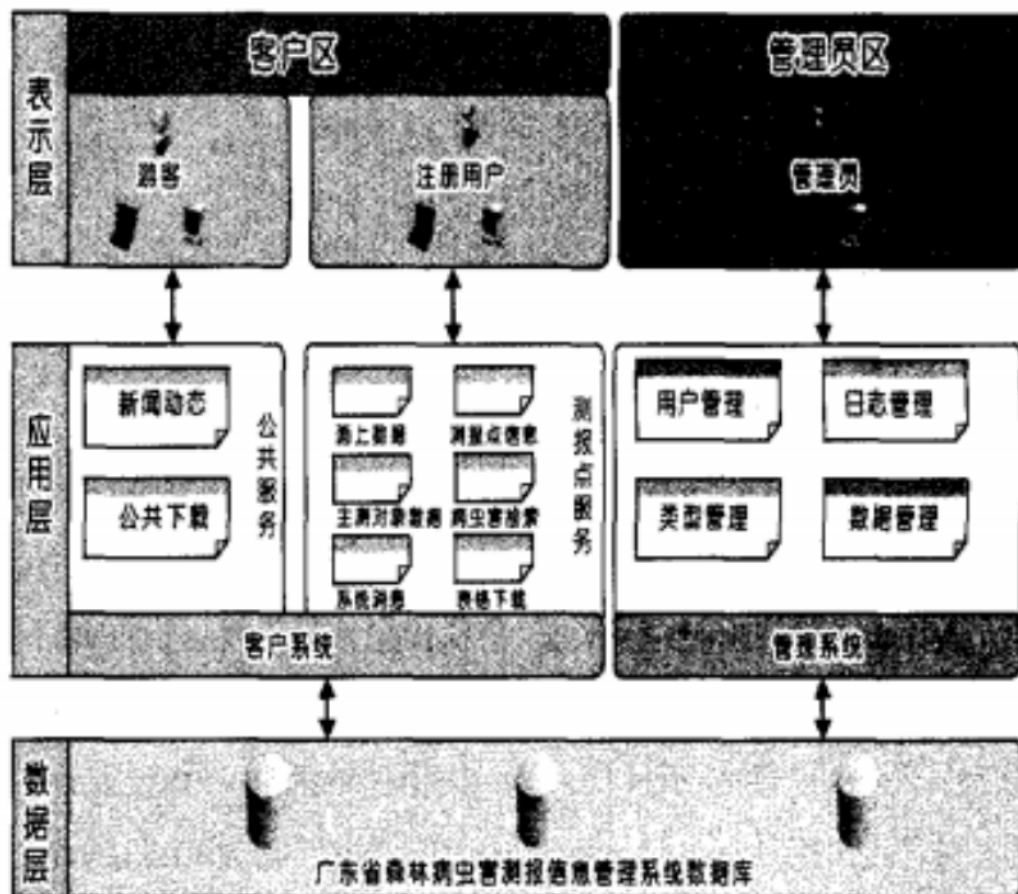
数据库设计根据林业管理部门常用的森林病虫害测报报表来确定基本数据表和字段, 经过和林业管理部门的一线工作者、森林病虫害研究人员商讨最后形成能采用数据库表格表示的二维表格建立数据模型。根据平台的数据模型采用 SQLServer2000 设计了 27 张数据库基本表, 分别用于存储用户数据、系统数据、面上数据、测报点信息数据、主测对象数据、新闻公告下载信息数据。各主要表在系统中的用途见表 1。

表一数据表在系统中用途		
序号	用途	表名
1	用户管理	Admin, User
2	系统管理	Log, Contact, City, Province, statement
3	常规病虫数据管理	Data1, Data2
4	测报点信息管理	Sta_EarthSurface, Sta_Info, Staff, Equipment
5	主测对象数据	Data3, Data4, Data5, Data6, Data7, Data8, Data9, Data10, Data11, Data12
6	新闻公告下载信息	Message, news, downloads
7	类型数据	News_type, insect_type, tree_type

## 2.3 系统构架

系统架构采用典型的三层架构:(1)数据层。实现对数据库的存取,所有的动态数据,如主测对象数据的添加、更新.修改都需要通过数据访问层来访问 SQLServer 数据库实体。(2)应用层。通过具体的程序模块来处理数据。(3)表示层。负责给用户 提供操作界面,接收用户数据输入以及其他操作,详见图一所示。





图一系统构架图

从系统架构图可以发现,应用层划分为用户系统和管理员系统。用户系统是指提供给所有普通用户使用的系统功能,而管理员系统是为维护系统的配置、观测系统运行状况而提供的功能。

客户系统又分为公共服务和测报点服务。公共服务对所有访问者开放,不需要注册也可以从本系统获取森林病虫害的新闻动态、防治技术方法等信息。也可以进入用户注册模块,申请成为本系统的注册用户。游客注册后必须通过管理员的审核才能成为正式用户。公共服务主要包括了新闻模块、公共下载模块、用户注册模块。测报点服务是为注册用户提供(各地区省市县三级的测报点)的功能,主要是主测对象数据、测报点信息管理。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/747163000022006104>