

基于“3S”的黄土高原植被鼠害监测预报系统设计

刘娟妮, 赵鹏祥*, 韩崇选, 陈洪涛

(西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100)

摘要:黄土高原鼠害严重危害生态建设的持续发展,区域尺度监测鼠害的影响已成为生态安全的重要内容。本文分析了鼠害危害植被的特征,应用先进的“3S”技术,详尽设计了植被鼠害监测预报系统,指出监测预报系统的总体功能和结构,系统实现的软、硬件支撑环境。旨在为科学评价与宏观监测黄土高原林草植被受鼠害影响,有效的治理鼠害提供决策支持。

关键词:黄土高原;“3S”技术;鼠害;系统设计

中图分类号:S764.5

文献标识码:A

文章编号:1001-7461(2008)04-0141-04

Design of Monitoring System for Vegetation Damage by Rodent Harms in the Loess Plateau Based on “3S” Technology

LIU Juan-ni, ZHAO Peng-xiang*, HAN Chong-xuan, CHEN Hong-tao

(College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Rodent harms have damaged the sustainable development of eco-construction, monitoring the influences of rodent harms in regional scale has become an important content of ecological security. This paper analyzed the characteristics of the vegetation damaged by rats, a monitoring system was designed to evaluate the influences of rodent harms based on the advanced “3S” technology, and pointed out functions and structures of the system and the supporting software and hardware condition. The aim is to provide supports for evaluating and monitoring vegetation damaged by rats in the Loess Plateau and controlling rodent harms.

Key words: Loess Plateau; “3S” technology; rodent harm; system design

黄土高原地区水土流失严重,生态环境脆弱。过去的几十年间,该地区开展了以退耕还林还草为主要措施的生态建设,对减少土壤侵蚀和改善生态环境起到了重要作用。然而人类不合理的经济活动,气候和生态环境的恶化以及黄土本身特殊的理化性质,致使西北黄土高原鼠害发生严重而频繁,对该地区农林牧业、水土保持以及人民健康造成威胁^[1]。据调查,陕北黄土高原鼠害发生面积达 200 万 hm^2 ,每年因鼠害减产的粮食及收获后储藏不当损失的粮食达 5 000 万 kg ,占该地区粮食总产量的 10%左右;还有大量的树苗被咬死,造成黄土高原年年造林不见林的局面,对植被建设产生了很大的负

面影响。此外,20%~30%的草场遭到破坏,每年损失牧草数百万吨^[2]。为有效治理和预防鼠害的发生,把鼠害造成的生态和经济损失减少到最小程度,必须建立有效的鼠害监测预报系统^[3]。随着数字化林业建设的开展,结合“3S”技术可以将研究区资源及鼠害信息和 GIS 空间数据进行有机结合,并能够充分利用这两种数据各自的优势^[4],所以“3S”技术在林业上的广泛应用使得在区域尺度动态监测植被受鼠害影响状况成为可能。由于大区域野外调查和航空调查的费用很高,因此,开发一个基于数字卫星遥感数据的森林鼠害监测信息系统十分必要,这也是今后发展的方向。应用“3S”技术对黄土高原地

收稿日期:2007-12-23 修回日期:2008-02-27

基金项目:国家科技攻关项目(2005BA529A05)(2006BA08A1004)。

作者简介:刘娟妮,女,硕士生,主要研究方向为“3S”技术在林业中的应用。

* 通讯作者:赵鹏祥,男,博士,副教授,主要从事林业遥感、“3S”技术应用方面的教学和科研工作。

区鼠害进行预测预报,目前还未见相关的研究报道。因此,建立鼠害监测预报系统,对于掌握黄土高原植被受灾状况和鼠害治理具有积极意义。

1 系统功能目标

本系统可以作为组件式专家灾害管理系统的一个组件,同时又是一个独立的监测系统。为开发本系统确定了以下目标:(1)对研究区的地形地类、植被类型、鼠害情况、鼠害防治办法以及遥感图像等资料进行存储和分析;(2)实现遥感图像、鼠类危害程度、防治措施的互查,方便管理员进行查询;(3)通过对研究区遥感图像资料以及多年鼠害资料文献进行分析,确定该地区林地鼠害情况,并给出相适应防治方法;(4)通过对相当长一段时间地区鼠害状况的变化,预测以后某一相当长时间该地区的鼠害发展趋势,给林业工作者提供最新的、准确的鼠害信息,方便其进行管理决策;(5)为林业管理部门提供地区鼠害相关的各种直观图面材料和数据文件资料,方便其进行查询。

2 鼠害监测预报系统的原理及实现

2.1 鼠害监测原理

森林鼠害不仅大量啃食植物绿色部分,减少生物量,同时也危害植物根系,更为重要的是大量鼠类的挖掘,改变了土壤表层结构,造成植被覆盖度大幅度下降^[5]。而植被覆盖度大幅度下降,在遥感图像上会有明显反映。通常用对植物敏感的近红外波段反射率比值来提取植被信息,这两个波段比值(即植被指数)综合反映了相互联系且密不可分的3个植被参数(生物量、灾害、水分含量)^[6],由此,植被指数可以用来监测林区的植被鼠害情况。植被指数可以用遥感光谱仪对地面点直接测量中得到,大范围地区也可以从遥感图像(如TM影像等)中直接计算得到。本系统采用植被覆盖度和遥感光谱以及遥感影像之间相关原理进行设计。

2.2 系统设计

组件式软件技术以其高稳定性、易于扩展、易于维护等特点,已经成为当今软件开发技术的潮流之一。VC++是一种可视化的、面向对象的结构化高级程序设计语言,可开发Windows环境下的各类应用程序,功能强大,图形界面丰富,因此选其为开发工具。本系统在组件式技术支持下,以“3S”技术为基础,以VC语言为开发平台进行设计。“3S”技术集成,从RS技术中获取多时相的遥感信息,由GPS定位和导航,进入GIS系统进行各类数据的综合分

析处理,以此提供动态的资源数据和丰富的图文数表,最终提出决策实施方案^[7]。本系统设计的总体原则是首先以“3S”技术在鼠害监测系统中的应用为主要技术手段;其次,按功能划分模块,一个模块只执行一种功能,功能与模块之间是一一对应的关系;最后,简化系统,提高运行速率,尽量避免中间文件的建立,减少文件扫描的遍数。

2.3 鼠害监测系统的结构与功能

2.3.1 数据输入子系统 该系统主要采集收集植被鼠害监测所需要的各类数据和资料。

遥感数据:包括研究区多年的遥感影像图,如TM影像、MSS影像、SPOT卫星影像等,该系统支持通过扫描仪输入或直接从ERDAS等软件中读取等各种来源、各种形式或格式的数据;同时包括研究区各种遥感属性数据和统计数据。在数据输入时应注意其与研究区鼠害监测目的相关性。

GPS实际测量数据:主要为实地调查中用GPS测得的数据,包括调查路线、控制点位置、标准地地理位置和海拔高度、标准地所在山坡的坡向、坡度、坡位等。

标准地实际测量数据:包括野外调查点的植被入射及反射光谱值、调查点植被的反射率、调查点的地形地类、植被类型、植物种类及各类植物的长势、鼠害情况、治理情况、治理方法等。

研究区其它一些数据和资料,如研究区鼠害及防治的历史资料、其它病虫害资料、当地人文条件、社会经济条件等。

2.3.2 数据分析子系统 本子系统是整个遥感鼠害监测系统的中心,包括遥感图像处理模块和所提取有效数据分析模块。

(1)遥感图像处理模块:本系统借助了ERDAS IMAGINE软件中的某些功能,主要设计了图像数据转换、影像校正,除尘、图像裁剪和拼接、图像增强、感兴趣区提取、与研究相关的有效信息提取等。

(2)有效数据分析模块:该模块主要将所提取的植被光谱图像和实际观测的地面点植物光谱值、土地利用类型、植被类型、植物种群生长状况等资料,和研究区历年鼠害资料相结合,来进行各种推理和分析。

A、图像处理:以图层为基础进行分析,主要设计了图层矢量化、图像遥感解译、坐标校对、图层控制、图层编辑、图层保存、数据查询、统计分析等。

B、属性数据处理:主要为遥感属性数据和研究区鼠害危害和防治的数据表格的处理,该模块设计了数据库编辑、植被指数的计算、表格查询、数据库

的连接等。

C、GIS 空间分析：包括基于 DEM 或者 DTM 的研究区鼠害危害情况分析，研究区历年鼠害危害趋势分析，研究区植被生长规律分析，研究区地形地

貌模拟分析等。

D、研究区鼠害相关文件文献资料等的处理，该模块设计了文件编辑、文件查询、相关文件分析等。

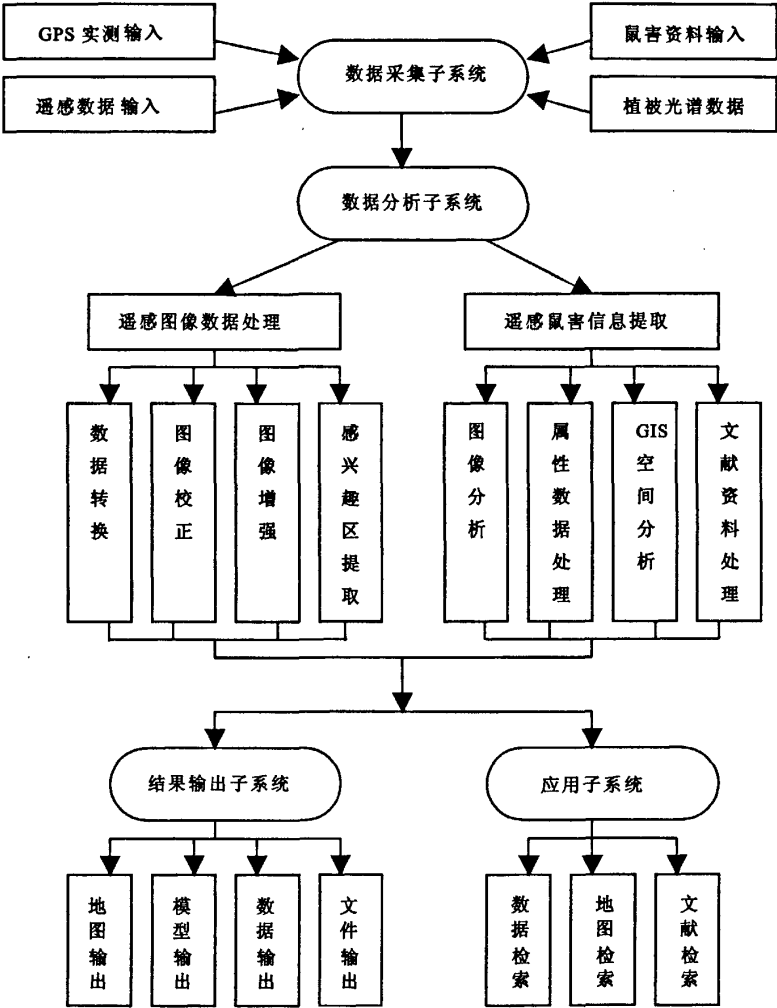


图 1 鼠害监测系统结构图

Fig. 1 Configuration of the rodent harms monitoring system

2.3.3 结果输出子系统 包括地图制图输出、DEM 等的输出和屏幕显示、统计报表的输出、光谱曲线的输出、研究区鼠害危害现况、鼠害危害趋势、适合的鼠害防治措施、预期的防治目标等文件材料输出。

2.3.4 应用子系统 即为林业各部门提供林区鼠害管理防治资料的查询和参考，包括各种直观的图面材料、历年鼠害危害与研究防治资料、各种相关数据表格的检索等。

2.4 系统运行的环境

(1)系统的硬件环境：高性能的计算机、服务器、GPS 仪、扫描仪、数字化仪、彩色绘图仪、打印机和

CD—ROM 等，用以数据的获取、输入、存贮和结果输出以及网络传输。

(2)系统的软件环境：遥感图像处理软件选择 EDRAS IMAGINE。采用 MapInfo 桌面 GIS 作为开发平台，因其是一个易学易用、功能齐全的 GIS 工具，提供数据、思维可视化的决策支持方式，具有完备数据库查询功能。VC++ 是一种可视化的、面向对象的结构化高级程序设计语言，可开发 windows 环境下的各类应用程序，功能强大，图形界面丰富，因此选其为开发工具。

3 结 语

本研究在组件式软件工程技术的支 持下,以“3S”技术为基础,运用了数据库技术、鼠害遥感监测技术等,无论从林业、计算机科学方面来讲,都尽量采用了比较先进的技术,可以起到部分代替专家广泛指导生产实践的作用,对于植被鼠害监测预报、综合防治具有较强的应用价值,对于缓解森防部门人力不足和经费短缺,提高鼠害的防治,加快科技成果的转化具有积极意义。

参考文献:

[1] 韩崇旋,杨学军,王明春,等.农林啮齿动物灾害环境修复与安

全诊断[M].陕西杨陵:西北农林科技大学出版社,2004.
[2] 江延安.陕北黄土高原啮齿动物的区系及酚鼠的防治对策[J].水土保持通报,1998,18(1):48-53.
[3] 张刚龙,韩崇旋,杨学军,等.农林鼠害修复专家决策系统设计[J].西北林学院学报,2006,21(5):125-128.
[4] 王阿川,贾涛.结合 WebGIS 的森林病虫鼠害管理信息系统的研究与实现[J].林业劳动安全,2007,20(3):34-37.
[5] 张希林.浅析阿拉善荒漠梭梭林的退化原因和保护利用[J].内蒙古林业科技,1999(2):1-3.
[6] 武红敢,崔恒建,陈林红,等.密郁闭林分针叶林失叶量遥感监测模型初探[J].国土资源遥感,1995(2):29-35.
[7] 刘 琛,张 贵,肖化顺.“3S”在森林病虫害预警中的应用与展望[J].湖南环境生物职业技术学院学报,2004,10(4):295-297.

(上接第 122 页)

表 3 枸杞枝条硬度的评价标准
Table 3 The assessment standards of the hardness
of wattle wolfberry

枝条类型	20 g 拉力下 25 cm 长枝条的弯曲范围 /cm
软条型	>1.67
半软条型	1.67≤, ≥1.08
硬条型	<1.08

为开展枸杞种质资源评价时,可以作为枝条弯曲范围参考,进行枝条硬度的评价。

3 讨 论

枸杞种质资源评价是枸杞育种和栽培研究的理论基础^[3],而枝条硬度的评价是其重要内容之一。本文研究结果与秦国峰等人的归类结果相似,如白条枸杞归为硬条型、黄果枸杞归为半软条型等与本文相同,但其他枸杞种质的划分存在不同,在此不一列举。但总体来看,本文的划分与我们的实际观


察是相似的。

本文采用的调查方法,目前未见有类似报道。该方法简单易行、科学而新颖,可广泛应用于林木研究中,为林木研究工作提供了新思路、新方法。同时,枸杞有短枝型和长枝型之分,在今后的研究工作中,我们应针对不同生长习性的枝条进行更深入的研究,为枸杞研究的深入开展提供依据。

参考文献:

[1] 曹有龙,巫鹏举,刘欣,等.大果枸杞(宁杞 3 号)栽培技术与推广[M].银川:宁夏人民出版社,2006:1-172.
[2] 钟銓元.枸杞高产栽培与育种[M].银川:宁夏人民出版社,1994:1-212.
[3] 秦国峰,路安民,李文钊,等.枸杞研究[M].银川:宁夏人民出版社,1982:1-241.
[4] 王力荣,朱更瑞,方伟超.关于修订桃种质资源(*Prunus persica*)描述体系的建议[J].果树学报,2004,21(5):582-585.
[5] 安巍,赵建华,石志刚,等.枸杞种质资源果实数量性状评价指标探讨[J].果树学报,2007,24(2):172-175.

基于“3S”的黄土高原植被鼠害监测预报系统设计

作者: [刘娟妮](#), [赵鹏祥](#), [韩崇选](#), [陈洪涛](#)
作者单位: [西北农林科技大学, 林学院, 陕西, 杨陵, 712100](#)
刊名: [西北林学院学报](#) 
英文刊名: [JOURNAL OF NORTHWEST FORESTRY UNIVERSITY](#)
年, 卷(期): 2008, 23(4)
引用次数: 1次

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_xblxyxb200804033.aspx

下载时间: 2009年9月24日