

云南省卫星监测火点 三级定位系统

赵红旭¹⁾

(云南省气象科学研究所遥感中心, 昆明 650034)

提 要

云南省卫星监测火点三级定位系统,是根据云南护林防火需求,按照地理信息系统设计思想,研制出的一套将火情快速定位到地、县、乡的计算机定位系统,实践表明,该系统可以充分发挥卫星监测林火的快速优势,特别适合山区护林防火的需求。

关键词: 卫星监测 定位系统 图形填色

引 言

云南省卫星监测火点三级定位系统(下称定位系统)是在总结了近年来云南森林火灾卫星监测实际工作后,根据云南护林防火实际需求,为充分发挥现有极轨气象卫星火情监测系统在护林防火中所具有的宏观、快速、经济、客观等优势,根据地理信息系统设计思想,建立的一套具有云南护林防火特色的地、县、乡三级微机火点定位系统。

云南省森林覆盖率高,森林资源丰富。由于特有的气候及民族分布特点,每年干季,风高物燥,森林火灾频频发生。云南山高谷深,地理环境及森林植被分布极为复杂,火灾一旦蔓延,扑救工作难度大。火灾已成为云南省森林资源的主要危害。因此,及时发现火点,并将其扑灭在初期已成为森林防火扑火工作的重要内容。

目前,云南省已具有卫星火点监测系统和至县的地理定位系统,但全省96%的面积为山区,从卫星发现火点到组织人力查到火点的时间有时达几个小时。这种利用卫星高新探测手段与查找火点的慢速度是极不相适

应的,造成的经济损失都难以计算。因此,为争取宝贵时间,提高火点定位效率,及时扑灭火情,需要研制出定位精度更高的至乡一级行政区的定位系统。

云南省卫星监测火点三级定位系统已于1996年12月通过验收,现已投入业务使用。

1 系统设计思路

80年代中期以后,由于计算机的快速发展,国外先进国家将卫星遥感(RS)、地理信息系统(GIS)及全球定位系统(GPS)三者有机结合起来作为发展方向,目前我国也在积极发展GIS及GPS技术。利用极轨气象卫星遥感信息进行行政区定位,国内几家省份根据多边形多次定位技术将火点定位到县;中国气象局卫星气象中心目前利用拓扑学方法研制全国至县的定位系统。利用点面结合的区域图形填色及反查颜色技术进行火点定位并将火点信息定位至乡一级行政区的工作还未曾见到。

地理信息系统(GIS),是管理空间数据的计算机系统。其主要组成包括空间数据的输入、存储、检索、运算、显示、分析和输出^[1]。

1) 参加该项研究的还有:张继川、董谢琼、李红梅、王建彬、黄传坤、蒙曙光

由于遥感可以为地理信息系统提供及时、准确、多时相和大范围的资源与环境数据,因此GIS与RS相结合一直是地理信息系统的一个重要发展趋势。通过两者结合以提高资源与环境信息在动态分析、监测与预报方面的能力,以及改善遥感分析精度。

全球定位系统(GPS)是利用时间及测距卫星定位系统做绝对、相对定位,其研究分高精度静态定位及实时动态定位^[2]。

云南省卫星监测火点三级定位系统的思路,就是利用3S技术的先进思想,将遥感与地理信息系统相结合,利用点面结合的区域图形填色及反查颜色技术进行火点定位,及时、准确定位出卫星发现火点所在的地、县、乡三级行政区位置,及时把火情通报到乡护林队,以利于将林火扑灭在初期,发挥卫星遥感监测火灾的最大效益。

2 系统结构与功能

定位系统主要由4个数据库和4个程序模块构成,见图1所示。

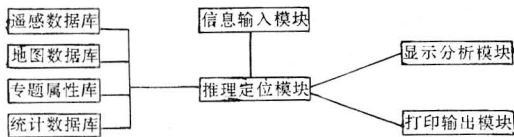


图1 火点定位系统结构框图

2.1 空间数据结构

在数据库中数据组织的方式称为数据结构。数据结构在任何地理信息系统的设计和建立中起着十分关键的作用。它决定了数据采集、存储、查询、检索和应用分析中数据操作处理的基本方式。因为定位系统中动态数据源为卫星遥感监测到的火点信息,火点的经纬度位置和地图坐标可直接构成正方形格网结构数据。因此,为统一数据格式,火点定位系统选择格网结构做为系统的基本数据结构。

遥感数据库由两种格式数据组成,一种是信息输入格式,一种是结果输出格式,结果输出格式数据包含了火点的地、县、乡属性,经纬度值(度、分、秒),温度和面积火点的地

理经纬度通过与屏幕坐标转换可在屏幕地图上显示出来(红亮点)。遥感数据库信息是可更换的。

地理空间数据库是在云南省1:50万行政区划图上采集的边界数据,将容纳省图的正方形经纬框区分成 $9 \times 9 = 81$ 个块区,分块区在地图上叠加正方形坐标网格,查读网格交点上的地县乡边界坐标值,再按地州、县属性转换成地理经纬度。为提高地图数据精度,还使用了各县1:20万地图并采用了拐点插补技术。

地理属性库是依照树形层次结构而建立的各级行政区汉字名数据库,地州做为第一层,县做为第二层,乡做为第三层。通过代码相关检索,从火点所在的乡→县→地州反向定位出火点的三层行政区位置属性。

2.2 模块功能

系统程序由信息输入模块、推理定位模块、显示分析模块及打印输出模块4个部分组成。

信息输入模块功能是以卫星遥感监测到的火情信息作为动态信息源,实现火情检索和信息输入自动化,并具有坐标校正功能。

推理定位模块是整个系统的关键部分,它的设计好坏直接关系到火点定位的准确性。其功能是将遥感火点信息数据、地图边界数据,在统一格式下叠置,通过区域填色反查颜色技术确定火点所在乡,通过统计数据库及属性库间的相关,定位出火点的三级行政区位置。并将其他结果一起赋值到结果数据库中,供分析使用。

火点定位采用点面结合方式及图形填色反查技术。点面结合定位即通过对火点所在的乡进行区域填色,通过计算处理,根据图形颜色反查乡的标准点即以面定位出点的位置,再根据属性库和统计数据库的相关,确定出火点的其它定位信息。

显示分析模块是将数据库有关信息转换成屏幕坐标,为方便用户确定火情方位,使结果在屏幕上更加直观表现出来,有利于抢险救灾。此模块分省、各地州建立屏幕地图,地图上叠加了县、乡界;地图上同时显示火点位

置,火点为亮红色,红点大小与火点面积相联系;利用鼠标可以对屏幕上任一火点检索地、县、乡名和经纬度值。

打印输出模块将火情定位信息和有关结果按用户要求格式以文本方式输出。

3 系统工作流程及应用实例

3.1 定位系统工作流程

卫星监测到的火点作为定位系统的动态信息源,全省火点定位过程只需要十几秒钟,两系统的联接可通过计算机网络、软盘或人工录入多种方式实现。定位工作流程见图2。

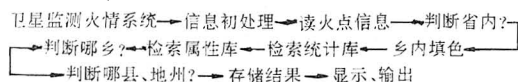


图2 火点定位系统工程流程图

3.2 系统应用实例

三级定位系统于1996年12月14日投入业务运行,截止1997年3月20日,共对卫星监测到的23次森林火灾(受灾面积>1ha),3次火警(受灾面积≤1ha)及上百次生产生活用火进行了实时的地、县、乡三级定位,服务质量和服务效益明显提高,省护林防火办公室对该系统的运行情况表示满意。

三级定位系统运行以前,从卫星监测到火点并通知到省护林办后,还需约3小时的时间才能通知到乡一级护林队。当组织人员上山后,要么火情已蔓延,难以扑救,要么火情已自行熄灭,找不到火点位置,对卫星监测产生怀疑。三级定位系统由于提供了及时准确的火情地、县、乡位置和其它综合信息,使省护林防火部门用不到40分钟的时间就将全省火情通知到所属的地、县、乡政府,为将

林火扑灭在初期创造了时机。例如,1996年12月17—21日发生在怒江州蓝屏县金顶镇江头河村、12月19—25日发生在怒江州贡山县独龙乡,1997年1月10—14日发生在怒江州贡山县茨开镇拉黑加村,1月20—21日发生在迪庆州维西县白济乡,3月4—5日发生在大理州剑川县马登乡等的森林火灾,地处深山老林,人烟稀少的少数民族地区,交通不便,这些林火都是由卫星首先监测到并将信息及时通知到各级护林防火部门。其中,1996年12月17日和1997年3月4日发生的两次森林火灾扑灭后复燃,卫星监测到信息后10分钟就由省护林办通知到乡政府护林队,采取紧急措施扑灭林火,避免了更大的损失。

4 系统特点

4.1 火点定位系统采用3S思想设计,设计思路新,功能齐全。系统将遥感与地理信息系统相结合,增强了气象卫星在森林火灾中的监测能力。

4.2 定位系统采用图形填色及颜色反查技术实现点面结合定位。此定位技术为自行设计,设计思想新,定位精度高、速度快。

4.3 定位系统将气象卫星遥感信息定位到乡一级行政区,定位难度大。此项工作的完成,突破了国内现有的至县级定位系统状况,完全符合云南山区护林防火的需要,具有云南特色。

参考文献

- 1 陈述彭,赵英时. 遥感地学分析. 北京:测绘出版社,1990年.
- 2 刘震,李树楷. 三S一体化技术和方法的探讨. 环境遥感,1995,10(2).

Satellite Monitoring Fire Spot Three-ply Position System in Yunnan Province

Zhao Hongxu

(Meteorological Institute of Yunnan Province, Kunming 650034)

Abstract

The satellite monitoring fire spot three-ply position system in Yunnan province is a computer position system that can position fire spot similar to GIS. Practices show that the system can implement the most of satellite monitoring forest fire works and satisfy the needs of mountain area fire prevention of Yunnan.

Key Words: satellite monitoring position system graph coloring