

## 基于 LBS/SMS 的生态公益林远程监管系统

孙金华<sup>1</sup>, 唐小明<sup>1\*</sup>, 国巧真<sup>2</sup>, 侯瑞霞<sup>1</sup>

(1. 中国林业科学研究院 资源信息研究所, 北京 100091; 2. 天津城市建设学院 土木工程系, 天津 300384)

**摘要:**提出基于 LBS/SMS 的远程监管方案, 即集成无线网络、无线定位平台、移动终端和计算机信息处理平台, 建立生态公益林远程监管系统; 通过远程获取林地信息、实时定位跟踪护林员、向护林员发送决策指令和信息通告, 实现对护林员和管护现场的远程监控管理; 对系统的技术原理、逻辑架构和功能模块结构进行论述; 最后, 以北京延庆县为实验区, 建立生态公益林远程监管系统。结果表明: 系统方案是可行的, 对节约生态公益林管理成本、提高管理效率具有显著作用。

**关键词:**生态公益林; 远程监管; 移动定位; 移动位置服务; 短消息服务; GIS

**中图分类号:**S771.8 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2009)06-0216-04

### Remote Monitoring and Management System of Non-commercial Forest (NCF) Based LBS and SMS

SUN Jin-hua<sup>1</sup>, TANG Xiao-ming<sup>1</sup>, GUO Qiao-zhen<sup>2</sup>, HOU Rui-xia<sup>1</sup>

(1. Research Institute of Forest Resource Information Techniques, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China;

2. Department of Civil Engineering, Tianjin Institute of Urban Construction, Tianjin 300384, China)

**Abstract:** Monitoring and management of non-commercial forest (NCF) fieldwork is a key link for the effectiveness of NCF protection and construction. A remote monitoring and management scheme was proposed, including wireless networks, wireless location platform, wireless mobile devices and computer information management system of control center. Administrators can remotely get information of forest protecting fieldwork, locate and track forest rangers at anytime, and send decision-making instructions to forest rangers, so as to supervise and control forest rangers or fieldwork remotely. The system technical principle, logical structure, function modules, were designed. In addition, taking Yanqing County, Beijing as an example, non-commercial forest monitoring and management system is achieved. Test results indicated that the system scheme was feasible and played an important role in decreasing spending and improving efficiency of NCF management.

**Key words:** non-commercial forest (NCF); remote supervision and management; mobile locate; LBS; SMS; GIS

生态公益林管护是林业分类经营的重要内容, 而对林地现场和护林员的有效监管是确保生态公益林管护成效的关键环节。我国建立了多层次的监管模式<sup>[1-3]</sup>, 乡镇林业站作为最基层的管理机构, 负责辖区内生态公益林的全程监管; 林农或专职护林员是管护责任的主体, 执行巡护任务; 监管人员负责落实管护责任, 不定期的巡查作业现场, 记录汇总数据并上报到信息管理部门。目前采用的“实地巡查”的

监管方式效率低, 信息获取不及时、不全面, 不能满足生态公益林信息化管理的需要。

无线通讯技术的应用普及为生态公益林的有效监管提供了一条新的途径, 基于无线通讯中的移动位置服务(LBS, location based service)和短消息服务(SMS, short message service)可以实现远程信息采集和调度管理。LBS 和 SMS 技术已经广泛应用于汽车导航、物流跟踪、车辆调度、人员管理等行业

收稿日期: 2009-02-12 修回日期: 2009-04-03

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划项目“森林资源综合监测技术体系研究”(2006BAD23B02)

作者简介: 孙金华, 女, 博士研究生, 研究方向为 GIS 应用开发。

\* 通讯作者: 唐小明, 男, 博士生导师, 研究方向为数字林业。tangxm@forestry.ac.cn。

领域<sup>[4-6]</sup>,但在林业中的应用研究还比较少。本文将 LBS 和 SMS 应用于生态公益林的远程监管和数据采集,讨论基于 LBS/SMS 的远程监管系统的技术原理和实现方案。

## 1 系统原理

### 1.1 技术原理

生态公益林远程监管系统的核心技术是移动通信领域的 LBS 和 SMS 技术。LBS 是电信运营商通过无线终端和无线网络的配合,确定移动用户的实际位置信息(经纬度坐标),并在 GIS 应用平台(运营商建立或企业用户自建)的支持下为个人或企业提供与位置相关的服务。SMS 是在 GSM 移动网络上发送简短信息的无线应用,从发送方发来的信息被储存在短信息中心(SMSC),然后再转发到目的用户终端,利用 SMS 可以实现监管中心和移动终端的信息传输和交互。

生态公益林远程监管系统的原理是<sup>[7-8]</sup>:借助无线网络和定位操作平台获取护林员移动终端的位置信息(经纬度坐标);监管中心服务器通过 Internet (或专线)与电信服务器相连,接收定位数据和其他现场监管数据;监管中心信息管理平台负责数据的处理、查询、分析,并将信息通告和决策指令以 SMS 的方式发送给护林员,实现作业现场的监管和调度(图 1)。

mobile communications) 发送到监管中心, 此方式效率较高, 但需要为护林员配备智能手机。

(2)移动通信服务中心。移动通信服务中心通过移动定位服务器、短消息服务器、GSM/GPRS 网络、基站等电信设施,为远程监管中心提供短消息控制和移动定位服务<sup>[9-10]</sup>。短消息服务器用于打包和解包发往 GSM 网以及来自 GSM 网的短消息,来自发送方的信息被储存在短信息中心,然后再转发到目的用户终端。移动定位服务器根据移动终端设备的配置采取相应的定位方案:对于普通手机采用基于移动网络的定位(定位精度为 0~2 km);对于带 GPS 的手机采用基于手机的定位(定位精度 5~200 m),对带 GPSOne 的手机采用辅助 GPS 技术,此技术是近两年出现的以基站信号补充卫星不足的混合定位技术,定位精度目前达到了 5~50 m<sup>[8-11]</sup>。

(3) 远程监管中心。远程监管中心是整个系统的核心部分,运行于监管中心的信息管理系统平台,实现数据接收、处理、分析、发送,即通过 Internet 从移动通信服务中心获取定位数据,通过 GSM MODEM 实现短信息的接收发送,经过数据解译、错误检查、数据合并等处理程序后存入数据库,再利用 GIS 查询分析模块进行生态公益林管护的远程监督和管理。

## 2 系统逻辑架构

生态公益林远程监管系统架构包括 5 个层次(图 2),即基础设施层、数据资源层、中间件支撑层、应用层、用户层。基础设施层包括网络基础设施、中心服务器、操作系统、数据库系统等;数据资源层是系统的数据源,包括基础地理数据库、森林资源数

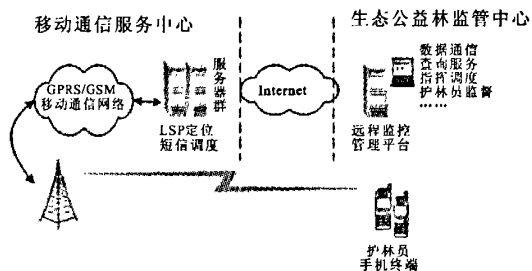


图 1 系统原理与构成

**Fig. 1** Technical principle and construction of the system

## 1.2 系统结构

(1)移动终端。移动终端可以是普通手机或带操作系统的智能手机。普通手机的数据采集基于SMS短消息实现,即编辑短信输入系统特定指令(如火灾为‘1’,病虫害为‘2’)发送到指定号码,监管中心服务器接收并解译短消息,获得现场数据。目前,普通手机成为日常通讯工具,护林员自带,将其作为移动终端不需要投入费用;智能手机可以通过专门的手机软件录入数据并通过GPRS(general packet radio service)或GSM(global system for

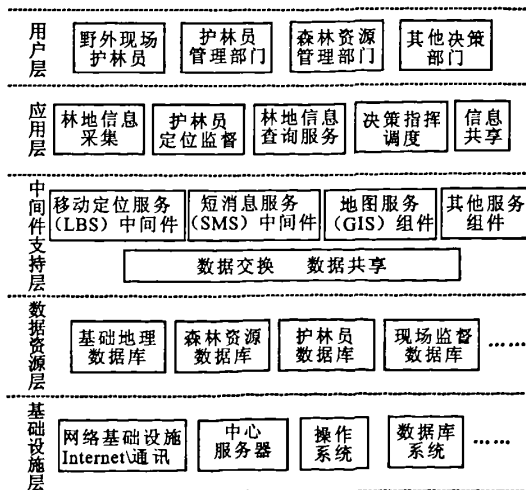


图 2 系统逻辑架构

Fig. 2 Logical structure of the system

据库、护林员数据库、现场监管数据库、决策指挥数据库等,一些数据需要从相关系统交换共享;中间件支撑层包括定位通讯组件和一系列通用工具组件,如移动定位服务中间件、短消息服务中间件、GIS 组件、基础开发平台组件等;应用层是系统业务功能层,包括林地信息采集、护林员定位监督、林地信息查询服务、决策指挥调度、信息共享等;用户层是系统用户的接口,包括护林员、护林员管理部门、森林

资源管理部门以及其他管理决策部门。

### 3 系统功能模块

基于 LBS/SMS 的生态公益林远程监管系统包括五大功能模块(图 3),即林地信息采集模块、信息查询服务模块、护林员定位管理模块、信息通告与指挥调度模块、信息管理与共享服务模块。

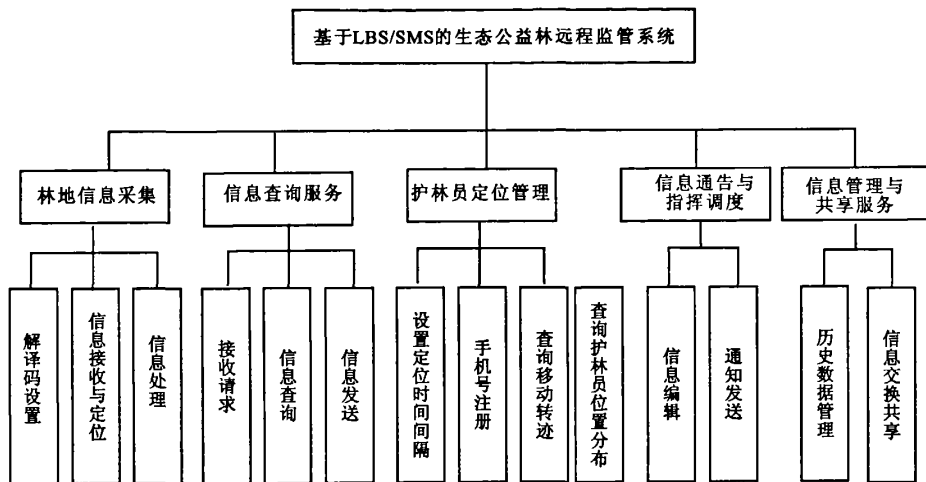


图 3 系统功能结构

Fig. 3 Structure of the system function model

(1)林地信息采集。通过接收和解译护林员发送的短消息,获取管护现场的属性信息(如林火、病虫害、放牧、开垦等),同时借助定位平台获取信息源的位置信息,实现生态公益林管护信息的定位化采集。

(2)信息查询服务。接收护林员的查询指令、定位护林员所在位置,然后调用 GIS 查询功能查询与林地位置相关的信息,再将查询结果发送到护林员手机上。

(3)护林员定位管理。设置定位时间,每隔一段时间获取一次护林员的位置坐标,形成位置移动曲线,实现护林员的定位跟踪和监督管理,为出勤考核和工资核算提供全面客观的依据。

(4)信息通告与指挥调度。在特定时间向特定林区、特定护林员发送防火、防虫、防病等信息公告或作业安全提示以及护林员违规提醒,可同时通知多个目标,进行远程指挥与调度管理。

(5)信息管理与共享服务。管理历史监管数据和调度指挥数据,按日、月、季、年进行数据的查询、统计和分析,并为相关业务系统提供信息交换共享服务。

### 4 系统实例

目前,北京市已经建立了面向市、区县、乡镇的生态公益林管护信息系统,具备数据采集、汇总、上报、审核、统计、发布,以及生态公益林业务管理功能,而野外数据采集和作业监管仍采用实地巡视、手工记录、再录入系统的方式,针对这一现状,利用北京生态公益林信息化管理的基础(信息系统基础和数据基础),对本文的研究方案进行实验验证。

以北京市延庆县为实验区,利用远程监管系统的技术原理,基于 NET 平台、ArcGIS Server 组件、北京移动的“定位通”中间件,建立生态公益林远程监管系统(图 4),实现远程数据采集、现场监管以及调度指挥,以及林地位置相关的信息查询服务,是对原有生态公益林信息系统的补充。系统运营需向北京移动支付一定的服务费(端口租用费每年 400 元、定位服务费每次 0.01 元、包月优惠),延庆县护林员人数为 980 人,系统运营需 4 000 元·月<sup>-1</sup>(按每天向定位平台查询位置 2 次计算)。试运行结果表明,研究方案是可行的,能够为生态公益林管理节约成本,同时提高监管的效率和准确性。



图 4 北京生态公益林远程监管系统界面

Fig. 4 Interface of Beijing non-commercial forest supervision and management system

5 结论与展望

生态公益林远程监管系统从根本上改变了传统的数据采集和作业监管方式,能够实时准确地获取林地信息和护林员位置信息,实现了林地的实时监控和护林员的科学监管,提高了生态公益林的管理效率。同时,系统能够为生态公益林管理节约成本,带来明显的经济效益。

生态公益林远程监管系统位置数据的精确度取决于基站密度和移动终端的配置。通常情况下,普通手机作为移动终端定位为精度 2~3 km,而 GPSONe 手机精度能达到 50 m 以下。不同地区的基站密度不同,基站密度小的地区系统定位精度会偏低。目前,系统移动终端采用的是普通手机,将来 GPSONe 手机普及,能够作为系统的终端设备,监管系统的定位精度相应提高,基于 LBS/SMS 的生态公益林的远程监管将会更为科学和精确。

参考文献:

[1] 汪锦辉,邓华锋.生态公益林补偿机制及经营与管护综述[J].

林业资源管理,2006(6):30-34.  
[2] 陈钦.公益林补偿制度研究综述[J].林业财务与会计,2000(5):3-5.  
[3] 周文.福建省生态公益林经营方案编制和管理的探讨[J].华东森林经理,2001,15(4):18-19.  
[4] 王西点.LBS在移动新业务中的应用[J].通信世界,2008(37):30-30.  
[5] 吕志平,赵冬青,徐爱民,等.位置服务系统(LBS)的构建[J].测绘科学,2005,30(2):92-94.  
[6] 张喜成.国外移动定位业务发展走势[J].通信企业管理,2007(8):46-48.  
[7] 柳林,张继贤,唐新明,等.LBS体系结构及关键技术的研究[J].测绘科学,2007,32(5):144-146.  
[8] 董振宁.无线移动位置服务平台的构架与应用[J].地理信息世界,2003,1(3):19-23.  
[9] 何宇清,冷文.短消息服务器[J].电子测量技术,2004(6):66-67.  
[10] 大卫.移动互联网业务逻辑[J].广西通信技术,2002(1):35-38.  
[11] 当代通信.GPSONe移动定位技术解决方案[EB/OL].http://www.enet.com.cn/ediy/inforcenter/enet\_z.jsp?articleid=20070330515593,2007-03-30.