

# 珍贵树木保护系统研究

程天浩 黄天宝 胡敏

(浙江工业职业技术学院 浙江绍兴 312000)

**【摘要】** 为保护濒危物种生存的需要,设计一套基于北斗定位系统的珍贵树木智能监测控制系统。系统可以实现对周围土壤、空气以及树木自身的监测,并将监测到的数据传输到数据暂存箱,通过通讯系统将数据传输至后台,对珍贵树木的生长情况进行分析,辅助监管人员日常管理。保障珍贵树木的安全生长,维护物种多样性,保护濒危的树木。

**【关键词】** 远程通信;北斗定位系统;珍贵树木保护系统

**DOI:** 10.18686/jyfyzy.v3i8.51100

珍贵树木是指相对于其他树种或其他植物而言,有较高或极高的经济价值、科研价值或文化价值的特定树种,这类植物往往十分稀少或濒临灭绝,需要得到人们的重点保护。但是近年来,由于人类对森林资源不合理的开发利用,造成生态环境不断恶化,越来越多的树种濒临灭绝,不少树木因此而被列为珍贵树木。开发一款用于保护珍贵树木的装置来缓解珍贵树木的减少,珍贵树木监测系统应运而生。由于珍贵树木一般都生长在偏远地区,采用定位系统进行远程控制是非常必要的,文献<sup>[1-3]</sup>研究了北斗卫星定位系统的定位方法及功能作用,对本文的终端设计有较好的参考作用。

## 1、系统总体方案设计

珍贵树木监控系统是一套基于北斗定位系统的珍贵树木智能监测控制系统。系统可以实现对周围土壤、空气以及树木自身的监测,并将监测到的数据传输到数据暂存箱,通过通讯系统将数据传输至后台,对珍贵树木的生长情况进行分析,辅助监管人员日常管理。本珍贵树木监控系统的功能如图 1-1 所示,包括供电功能、监测功能、预警功能、远程通信等功能。

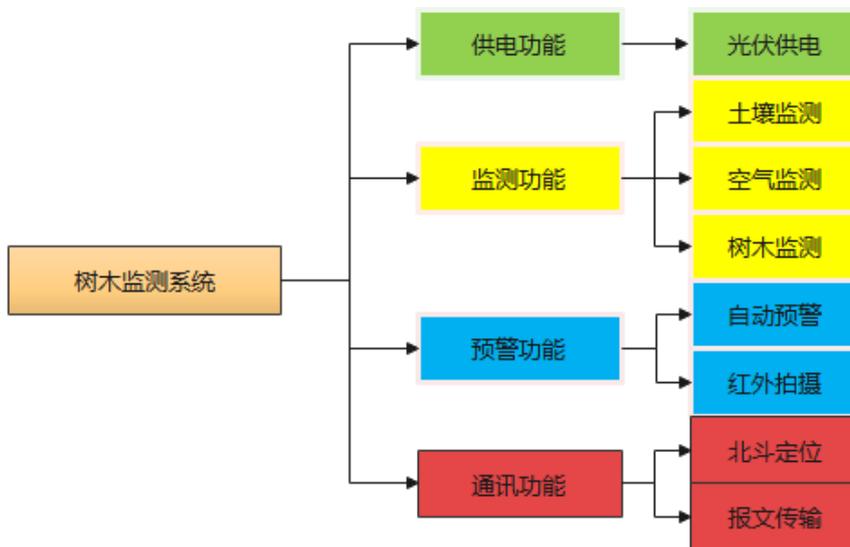


图 1-1 系统功能图

## 2、系统工作原理及硬件设计

供电功能由太阳能发电板和两块铅酸电池组成,为系统提供 36V 的电,在天气良好时电池储能,在需要时为系统供电。监测功能由土壤监测装置、空气监测装置和树木监测装置组成。其中,土壤监测装置主要监测土壤的 PH 值和土壤湿度;空气监测装置主要监测空气的湿度和温度;树木监测装置有 4 个碳针插入树的中间部位,主要监测树木自身的水分、养分以及有无虫害的情况。监测功能检测出的数据通过信号线传输至数据控制主机,进行数据的存储。

预警功能由报警器和红外摄像机组成,以一个装在树上的振动感应器作为触发装置,当树木受到较大冲击力产生振动,传输至振动感应器触发报警,产生报警信号,触发报警器,发出声响和灯光吓跑动物,同时联动红外摄像机进行拍摄保留证据,并将触发报警器的数据反馈至远程管理电脑,根据数据的情况智能判断是否需要人工干预;当有动物触发红外感应时,红外摄像机则开启拍摄,结束拍摄后将拍摄内容暂存在摄像机的内存里,能让下一次人员巡查时能拿出拍摄的内容。

远程通信功能由北斗终端组成。北斗终端不仅可以对树木进行准确的定位,方便人员巡查时能及时找到珍贵树木,还可以将监测系统所监测出的数据以报文的形式定时发送至远程管理电脑,又因为北斗终端系统的报文可以双向通讯,所以后台也能以报文的形式向控制主机发送消息,方便人员巡查遇到问题时可以及时地与后台进行交流反馈。系统工作原理如图 2-1 所示。

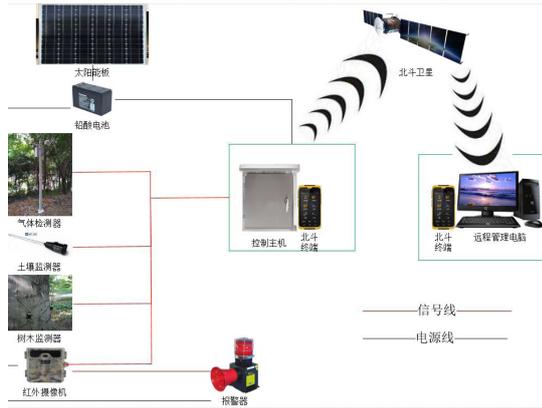


图 2-1 系统工作原理

树木无损检测仪将探针插进树木，当然这并不会对树木造成伤害，用探针来测量树木的内部状态情况，它是基于应力波传播原理设计，即木材内应力波传播与材料的密度高度相关，因此可得到材质方面的信息。用于检测树木内部缺损情况，其原理是根据树干周围多个传感器之间的应力波传输速度测量，检测出树干腐朽或中空部分的位置及大小。同时可以检测树木自身的水分和养分情况。并反馈至控制主机。控制系统硬件如图 2-2 所示，包括核心处理器，存储单元，检测器，北斗终端，供电电压，以及通信接口等。

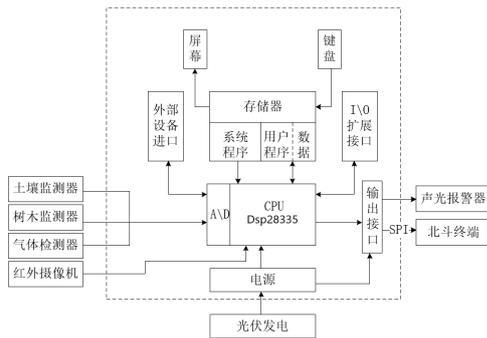


图 2-2 硬件设计图

### 参考文献

[1] 成方林, 张翼飞, 刘佳佳. 基于“北斗”卫星导航系统的长报文通信协议 [J]. 海洋技术, 2008, 27(1): 26-28.  
 [2] 刘飞, 林琳, 徐文江. 基于北斗 RDSS 的监视数据传输技术研究 [J]. 信息技术, 2020(1).  
 [3] 廉保旺, 赵楠, 王永生. 北斗卫星定位算法研究 [J]. 西北工业大学学报, 2007, 025(001): 97-102.

### 3、北斗卫星定位系统终端

北斗终端用于准确定位树木及通讯，位于控制主机内，定期将数据以报文的形式定时传输至后台，巡查时，若遇到情况通过设备向后台及时发送报文（可进行双向通信），定期做出相应的分析数据辅助护林员工作。

本系统的核心在于远程地面控制中心，他负责用户数据的运算、管理、传输及控制，其中最重要的莫过于北斗卫星定位系统。其工作原理是地面控制中心通过两颗北斗卫星向所有用户终端发送连续的出站信号，当其中一台用户终端接收到了地面控制中心发送的原始出站信号，并解析提取原始出站信号中的初始时间帧，并以此为起始时间向地面控制中心发送通讯申请或定位申请，由控制中心接收并确认就可建立稳定的双向报文通讯。从而实现通信与定位功能。

### 4、结论

本文提出了一个基于各类监测传感器组成的珍贵树木保护系统。此系统由供电系统、监测系统、通讯系统及远程管理系统组成。通过对珍贵树木各项指标的监测，提高珍贵树木资源的科学性，减少人工配置，提升珍贵树木监管的效率，珍贵树木保护装置有以下两大功能：

- (1) 基于北斗定位系统，实现珍贵树木的精确定位及采集数据的实时传输，有效地提高了珍贵树木的数据采集效率；
- (2) 珍贵树木生长情况实时显示，有效辅助护林员分析珍贵树木现状，形成精确管理，提高珍贵树木的保护。

项目信息：绍兴市大学生科技创新项目（SXSDC201955）资助