

浙江師範大學
ZHEJIANG NORMAL UNIVERSITY



《单片机课程论文》

题目：____ 单片机在生态学野外调查中的应用 ____

学院：____ 物理与电子工程学院 ____

班级：____ 物理172班 ____

姓名：____ 舒星宇 ____

学号：____ 201632600237 ____

电话：____ 18314970010/583010 ____

日期： 2019 年 10 月

单片机在生态学野外调查中的应用

舒星宇 201632600237

摘要：随着科技的发展，我们对森林资源的需求量日益增大，但是由于人力昂贵，工作危险等原因，目前的森林信息采集精度低、受地形影响较大。而单片机的发展正好能解决这个问题。所以本文首先就单片机现有的在生态学野外调查中的应用进行介绍，然后就自己赴古田山野外调查的经历对单片机未来在野外调查的应用进行展望。

关键词：单片机；生态学；野外调查

1 现有单片机应用

1.1 基于 STM32 的林间信息采集机器人

在东北农业大学发明的基于 STM32 的林间信息采集机器人中^[1]，研究人员采用 STM32 单片机的定时器，数模转换接口等来采集环境的信息，通过串口发送给基站，并通过 UWB 实现机器人在林间的实时定位。林间信息采集机器人采用四轮驱动，动力强，可以跨越林间的各种地形，实现林间信息采集的功能。

他们设计的机器人主要在林间活动，面对各种复杂地形，所以选择最传统可靠的轮式设计。轮式移动机器人在移动机器人应用中占很大比例，其整体形式多种多样，但其移动部分大同小异，采用移动底盘。轮式移动底盘一般包含主控制器、电机、电机驱动器、传感器、轮子、机械底盘。

通过基于 STM32 的林间信息采集机器人，我们可以更加方便，廉价的获得样地林间中各种数据信息，从而更好的监测林间所需采集的信息。

1.2 基于 SDI-12 总线的生态水文数据采集系统

西北师范大学物理与电子工程学院和和中国科学院寒区旱区环境与工程研究所该系统以单片机为核心控制单元^[2]，结合土壤参数传感器，设计了传感器接口电路、通信时序控制、SD 卡存储电路及显示电路等；同时根据黑河生态水文传感器网络试验对实验的要求，实现了基于 SDI-12 总线的数据采集器和传感器之间的通信协议，以及生态水文数据的测量、存储及传输。在此基础上，结合网络通信和流域数据管理平台，可以实现完整的生态水文无线传感器网络。

生态水文数据采集系统主要包括数据采集与管理平台、网络通信和流域数据管理平台等，通过该系统，可以大大的节约人力物力，从而达到自动化的目的，便能更好的采集生态水文数据。

1.3 单片机在生态监测系统中的应用

广东工业大学针对生态环境内环境参数监测的应用，设计开发了一种以单片机 Arduino UNO 主控板为核心处理器^[3]，综合运用现代传感器技术、电路与系统技术、无线传感器网络等技术的生态环境参数监测系统.本系统利用单片机实现对所采集的数据进行处理，通过无线通信的方式实现与上位机之间的数据通信，同时通过网络控制板与互联网的连接，实现环境的远程实时监控.该系统结构简单、可靠性高、扩展性好、布点灵活，具有良好的应用前景，可用于研制科技馆生态环境监控展品等。

此外，Arduino 单片机由于其操作简单，功能丰富，也经常使用于其他生态功能设备的初代模型，之后，可替换为成本更加低，更能更加专一的对应单片机。

2 未来单片机应用展望

2.1 单片机的未来发展

可靠性及应用越来越水平高和互联网连接已是一种明显的走向。所集成的部件越来越多。NS（美国国家半导体）公司的单片机已把语音、图象部件也集成到单片机中^[4]，也就是说，单片机的意义只是在于单片集成电路，而不在于其功能了；如果从功能上讲它可以讲是万用机。原因是其内部已集成上各种应用电路。功耗越来越低和模拟电路结合越来越多。

随着半导体工艺技术的发展及系统设计水平的提高，单片机还会不断产生新的变化和进步，最终人们可能发现：单片机与微机系统之间的距离越来越小，甚至难以辨认。

2.2 未来单片机应用建议

在浙江衢州古田山，每年都需要一批科考人员进山调查，工作主要是在样地中测量所有植物离地 1.5m 的直径，在以往的调查中，因枝干的形状各异，故采用软尺测量周长的方式。个人实际操作中发现，由于山地地形复杂，很难用手接触到每一个枝干，所以考虑可以结合单片机，通过设计测量装置并增加延

长杆进行改进。如图 1 所示,测量器由测量头和延长杆组成,在使用时将待测枝干放入测量头中,单片机控制刀口缩紧,同游标卡尺的原理测出枝干的直径。由于测量方向具有随机性,故可用测量直径代表枝干平均直径而不用考虑椭圆形枝干带来的误差^[5]。测量后数据可立即由单片机发送给基站,避免了数据丢失,以便做进一步分析处理。

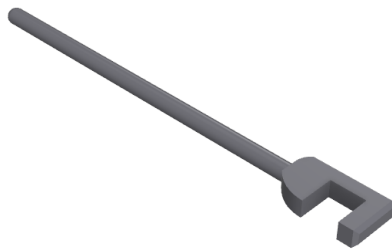


图 1 测量器模型

可见,单片机由于其体积小、价格低的特性,在互联网技术飞速发展的现代,可以起到一个“高级传感器”的作用,只需要采集原始数据并上传至基站,便可由处理器进一步处理数据,获得想要的实验结果。所以,单片机在不久的将来,会生态学野外调查中起到至关重要的作用。

参考文献:

- [1]摆玉龙,董存辉,单吉明,王作成,晋锐,亢健. 基于 SDI-12 总线的生态水文数据采集系统设计与实现[J]. 遥感技术与应用,2013,(3).
- [2]董存辉. 基于 SDI-12 总线的生态水文数据采集系统的设计与实现[D]. 西北师范大学,2014.
- [3] 唐继祖,陈曦,张娜,. 生态环境参数监测系统的设计[J]. 广东技术师范学院学报,2015,(11).
- [4] 王海昌,杨莉. PS1016 单片机在日光温室综合生态环境自动化调控中的应用研究[J]. 山西农业大学学报,1998,(3).
- [5]冯建新,熊德成,史顺增,许辰森,钟波元,邓飞,陈云玉,陈光水,杨玉盛,. 土壤增温对杉木幼苗细根生理生态性质的影响[J]. 生态学报,2017,(1).