

基于计算机控制的攀西特种水生生物—爬沙虫人工养殖的研究

施智雄

(西昌学院 信息技术系, 四川 西昌 615013)

【摘要】攀西特种水生生物爬沙虫,由于生存环境特殊,对水质、温度、湿度、含氧量、光照和食物等的要求较为特殊。自然环境中由于污染,爬沙虫已经日益稀少,而其经济价值又较高。本论文正是针对上述问题,提出利用单片机技术、计算机控制技术、传感器技术和电子技术,人工模拟自然环境开发养殖爬沙虫。区域性的规模养殖开发具有提升地方经济,保护地方特种资源,监测当地自然环境恶化情况,利用当地的气候和水资源的自然条件进行养殖和开发,提高当地居民的收入。

【关键词】爬沙虫;人工环境;单片机;传感器;计算机控制

【中图分类号】S966.9 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2008)01-0072-04

动物人参爬沙虫产于安宁河畔,俗称“安宁土人参”,学名中华大岭蛾。爬沙虫生于干热河谷,借卵石罅隙温水之地产卵孵化,其体长约6~9cm,色墨绿,多脚,扁平嘴。含高蛋白、多种氨基酸及多种药用成份。十冬腊月为捕捉旺季,每逢晨雾更是良机。爬沙虫性温味甘,补气补肾,尤具滋补强壮、仰虚缩尿固本之功,堪称药膳佳品。或炸或蒸,皆味美汁鲜,是高级宾馆、酒店宴席之佳肴、是一种没受到污染、源于自然的绿色环保生物食品。但由于森林的砍伐和环境的污染,爬沙虫已经日益稀少,去年我们在西昌还找到两处生存区,但在此论文完成时(2007-6-26)已有一处生存区由于污染已不存在爬沙虫。

单的堆结小石子住在里面如图2,拨开石巢能看到缩曲着身体的模样,长的像蛾,具有蛾类所没有的尾毛。在水中石头缝隙,有许多像蜘蛛网的东西,那就是中华大岭蛾的幼虫的捕虫网如图3。



图2 爬沙虫的巢

1 爬沙虫的生态研究

1.1 爬沙虫外形特征与生存环境:

爬沙虫外型特征



图1 爬沙虫外形特征

爬沙虫俗称水蜈蚣,是中华大岭蛾之幼虫,为水生肉食性昆虫,体长5~7cm,口有一对大螯,用以捕食小水生物及其它水生昆虫,会互相残杀,故于石块下通常仅躲藏一只,溪水过于清澈或肥沃皆不利其生长,喜欢栖息于中、下游溪流。爬沙虫的标准学名应该叫中华大岭蛾幼虫。中华大岭蛾幼虫结巢,简

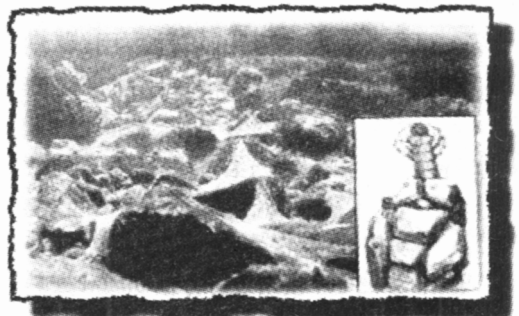


图3 爬沙虫的幼虫

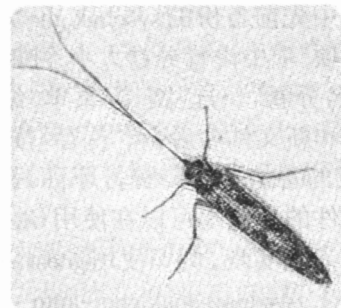


图4 爬沙虫的成虫

中华大岭蛾幼虫通常在溪流的石缝中生活,幼虫体内具有绢丝线,能分泌丝液将河中的枯枝、枯

收稿日期:2007-07-16

作者简介:施智雄(1966-),男,讲师,硕士,研究方向为计算机农业自动化。

叶、碎石等,组合成一桶状的巢,然后居住其中,以水中微生物为食。有些中华大岭蛾幼虫的巢固定于石块上,有些则会背着巢穴四处游走。幼虫通常在自己的巢中化蛹,快羽化时才挣脱自身的碎石

巢,浮到水面羽化成虫。成虫如图4,全身覆满了鳞毛,看起来好像一只蛾,常于夜间活动,容易受到灯光诱集。

1.2 攀西地区的爬沙虫的分类

表1 爬沙虫的分类

名称	特征	身体颜色	形容	食物属性
缟石蚕	会分泌细丝来缀结细石,筑成三角形管状巢。	棕褐色	脚3对。尾巴有短突起。有个捕捉昆虫的巨大下唇。	肉食性
石蛉	外形像蜈蚣,又称「水蜈蚣」、「蛇蜻蛉」。	头和前胸是赤褐色,中后胸及腹部是紫褐色。	体节两侧有丝状突起,口器发达。头部尖尖的,有须。	肉食性
长须石蚕	样子像蚕,会用碎石来筑成网状的巢。	紫褐色	头和前胸布满黑褐色小点。脚有3对。	藻食性
流石蚕	和长须石蚕属于同一类。会用分泌物黏结细石做巢。	黄褐色	较长须石蚕肥胖。脚有3对。	藻食性

2 人工环境的模拟方法探索

在人工气候生产过程中,通常计算机在以下几方面可发挥巨大作用:(1)实时监测生物和环境特征;(2)模拟生物发育过程;(3)自动利用知识与推理系统进行决策分析;(4)对环境要素和人工气候辅助设备的自动控制,如通风与加温等操作;(5)制定环境控制策略:如制定以市场时效为目标的控制方案,以节能为目标的控制方案等;(6)实现灵活多样的控制方案,如机器人和智能机械的果实采收与分类应用;(7)制定面向市场的长期性生产目标等等。

2.1 环境控制

目前对人工气候环境控制主要采用两种方式:单因子控制和多因子综合控制。

单因子控制是相对简单的控制技术,在控制过程中只对某一要素进行控制,不考虑其它要素的影响和变化。例如在控制温度时,控制过程只调节温度本身,而不理会其它因素的变化和影响,其局限性是非常明显的。实际上影响生物生长的众多环境要素之间是相互制约、相互配合的,当某一要素发生变化时,相关的其它因素也要相应改变,才能达到环境要素的优化组合。综合环境控制也称复合控制,可不同程度弥补单因子控制的缺陷。该种控制方法根据生物对各种环境要素的配合关系,当某一种要素发生变化时,其它要素自动做出相应改变和调整,能更好地优化环境组合条件,是人工气候控制技术的主要发展方向。

攀西特种水生生物(爬沙虫)由于生存环境特

殊,对水质、温度、湿度、含氧量、光照和食物等的要求较为特殊,故在实验中采用多因子综合控制。

2.2 数据采集

数据采集是整个控制与管理系统的组成部分,要达到对环境和设备进行控制,必须要对环境和设备的状态进行监测,经过分析决策,然后实施控制行为。设施环境监测与数据采集的重点包括光、温、湿、pH、O₂、CO₂气体等要素,经考察及分析由于考虑今后的推广及应用成本,决定采用以单片机的多因子控制技术,主要监测控制爬沙虫的生长温度、湿度和光照,水中的溶氧及水的污染情况。

3 软件/硬件的选型

3.1 主控单片机的选型

根据市场调查的结果和电路资料的综合分析,决定以ATMEL公司的89S52为主控芯片。

3.2 开发软件选用KeilC

KEIL uVISION2是众多单片机应用开发软件中优秀的软件之一,它支持众多不同公司的MCS51架构的芯片,它集编辑、编译、仿真等于一体,同时还支持,PLM,汇编和C语言的程序设计,它的界面和常用的微软VC++的界面相似,界面友好,易学易用,在调试程序,软件仿真方面也有很强大的功能。

4 控制电路的设计与实现

由于爬沙虫的生存环境需要控制温度、湿度、光照、溶氧、水质和pH值,为考虑成本、温度、湿度和光照传感器均选用普通热敏电阻、湿敏电阻、光敏电阻完成检测,变送电路自己设计。溶氧、水质

和pH值使用专业传感器,硬件电路框图如图5。

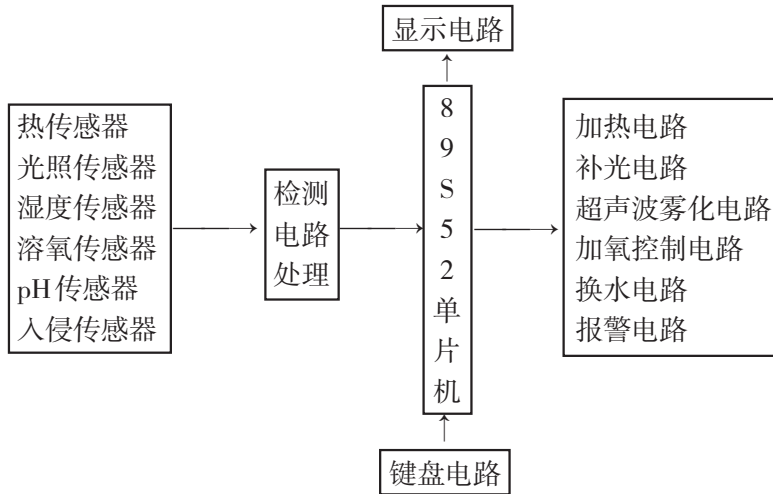


图5 控制硬件电路框图

5 控制系统软件的设计与实现

5.1 软件结构

采用层次结构可以比较好地组织整个Firmware。采用这种层次结构,结构清晰,分工清楚。上层模块调用下层模块,原则上不越层操作。这样的程序在方便程序编写与调试,方便移植,容易维护方面都有很大优势。同时代码结构与层次关系清晰,在Code Review也是很有好处的。

5.2 硬件接口层(ephal.c)

这一层反映了各元件间的电路连接关系与芯片的数据读写控制部分。首先是一些宏定义,定义了部分硬件连线的关系。对于使用总线扩展连接的芯片不这样定义。

例如:#define DS18B20 P3_7

如果后期需要修改电路连线,大部分情况下只需要修改这个宏定义即可。

硬件接口层还包括硬件接口的读写函数。用以实现与外围芯片的数据交换。

如void DS18B20OutPortB (unsigned char address, unsigned char data);

这个函数实现与DS18B20芯片的数据写操作。

其他的芯片如显示模块的读写,AD芯片读写等操作都在这一层用函数实现。

如果修改电路时不仅仅修改了具体的I/O口线,而且修改了连接方式。例如由IO线模拟I²C改成COM口模拟I²C,这时候需要修改这些函数即可。上层模块无须任何改动。

各个函数定义如下:

//往DS18B20写一个字节的命令或数据
void DS18B20OutPortB(unsigned char address,

unsigned char data);

//从D12读一个字节的命令或数据

unsigned char DS18B20InPortB(unsigned char address);

//往DS18B20写批量数据

void DS18B20BulkOut (unsigned char address, unsigned char data);

//从DS18B20读批量数据

unsigned char DS18B20BulkIn (unsigned char address);

//往ADC0809写一个字节的命令或数据

void ADC0809OutPortB(unsigned char address, unsigned char data);

//从ADC0809读一个字节的数据

void AT24C64InPortB(unsigned char address);

//往EEPROM写一个字节的命令或数据

void AT24C64OutPortB(unsigned char address, unsigned char data);

//从EEPROM读一个字节的数据

void EEInPortB(unsigned char address);

6 硬软件测试

输入电路的测试:将各路传感器接入电路,在实验水箱中进行,各指标显示正常,温度用水银温度计检测结果与显示结果有1℃的温度误差,经分析原因是传感器的漂移影响所致,经调试仍然有0.5℃的误差。

湿度检测将显示结果与湿度表对比,也有一定的误差,单属于正常范围(±5%),光照测试:显示与光度仪显示结果无误差

pH值显示测试:由于无法找到pH仪,故用纯水

测试与精密 pH 试纸对比在 7.0 时测试完全正常,但在实际应用中有 $\pm 5\%$ 的误差。

溶解氧测试,由于无检测的标准设备,通氧 10 分钟后显示 100%,经参考资料合格。

输出电路测试:加温、加湿、光照、pH 及溶氧控

制完全正常。

7 结论

利用计算机控制的人工模拟环境,爬沙虫完全可以正常的在人工环境下生长,但对于爬沙虫的羽化和繁殖,我们至今为止依然还未取得成功。

注释及参考文献:

[1]Firmware Programming Guide for PDIWIRE_1D12 v1.0 Philips Semiconductor 23 September 1998

[2]WIRE_1 1.1 Specification http://www.Wire_1.org/developers/docs/Wire_1spec.zip Wire_1.org, September 23, 1998.

[3]许永和.WIRE_1 外围设备设计与应用[M].北京航空航天大学出版社,2002.

[4]叶常明,王春霞.金龙珠 21 世纪的环境化学[M].北京:科学出版社,2004.

[5]马玉琴.环境监测武汉[M].武汉工业大学出版社,1998.

A Research on Artificial Culture of Climbing-Sand Worms—Panxi Special Aquatic Organisms Based on Computer Control

SHI Zhi-xiong

(Information Technology Department of Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract:Due to special living environment, Panxi special aquatic organisms, climbing-sand worms, have special request for water quality, temperature, humidity, oxygen quantity, illumination, food and so on. Because of natural environmental pollution, climbing-sand worms have become increasingly scarce, but they have higher economic values. This paper is to address the problem by using SCM technology, computer control technology, sensor technology and electronic technology, the development of artificial breeding environment climbing-sand worms. Regional large-scale breeding can enhance local economic development, protect local special resources and monitor the deterioration of the local environment. Using local climate and natural conditions of water resources to breed and develop can improve the income of local residents.

Key words:Climbing-sand worms; Artificial environment; SCM; Sensors; Computer control