

基于计算机控制技术的农业用离子水发生器的设计与实现

施智雄,滕小龙,周明光

(西昌学院 信息技术系,四川 西昌 615013)

【摘要】本文基于计算机控制技术、传感器技术、现代膜技术设计并实现了一种低成本的农业用离子水消毒杀菌设备,并给出了设计原理框图、电路原理图和主要控制程序源代码。

【关键词】计算机控制;传感器;膜技术;离子水

【中图分类号】S126 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2007)03-0065-03

引言

随着计算机及控制技术的发展,它的运用越来越广,渗透到生活、工作、学习和生产的每个领域,特别是在工业军事上的运用更是一个国家综合实力的象征。而在农业领域的运用,起步较晚,即使一些单位采纳计算机技术作为农业生产工具,但大多限于国外的系统,少有自主知识产权的产品与技术,而且价格昂贵,一般生产者难以采用,离普及运用相距就更远了。中国是一个农业大国,农业科技的发展将是今后农业新的发展方向!而许多农作物都容易受到各种各样的损害,尤其是病菌侵害。而今农药的种类繁多,绝大多数都为化工类产品,存在价格高、污染重、高残留等许多缺点。例如我们的科考者曾经在南极企鹅的体内发现过六六六粉的残留物,由此可见其危害的严重性。因此,为了解决农药残留对环境的危害,新型的杀菌剂就显得尤为重要。藉于此,本文提出了通过单片机技术,结合现代农业高新技术,并就该技术的环控手段与环境模拟优化技术进行综合分析,建立了用于植物杀菌的单片机控制系统,从而有效地解决了解决农药残留问题,真正意义上实现了经济、实用、环保生产的工厂化、智能化、自动化的现代杀菌新模式。

1 离子水的作用

离子水作为一种新型水已经受到了越来越多的人重视,但是目前,国内的研究者主要研究的是离子水对人体(即作为饮用方面)作用,而且其价格十分

昂贵,因此不宜大规模的使用;而在国际上(如日本等发达国家)已开始将其作为绿色消毒剂在医疗等领域中得到了广泛的应用。

离子水含有 H^+ 离子,为酸性离子水。由于酸性离子水的氧化还原电位高,可超过 1000mV,具有较强的氧化性。而大部分微生物生存的氧化还原电位处于[400~900mV]。同时,电解时生成了 Cl^- ,增加了酸性离子水的消毒杀菌功效。因此,酸性离子水可有效去除各类细菌和病毒,无论是在农业还是在医疗或家庭中可用作消毒剂,其效果非常明显。电解离子水的 pH 值越小,氧化还原电位越高,杀菌效果越好。而且在农业上,强酸性离子水作为一绿色杀虫剂,价格低,无化学残留物。

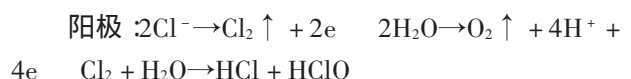
离子水作为新型的杀菌消毒剂,它将彻底解决农药残留问题,将掀起一场消毒杀菌界的革命,其意义的远大将会让所有人为之折服。

2 发生器的工作原理

根据人工电解实验时得到的各种数据,将其转化为计算机运行系统中的程序与软件,形成了自动的专家系统。系统硬件部分主要由电解槽、电解电极、离子交换膜、pH 传感器、高、低水位传感器、各个电磁阀、电源系统等构成。

主要是用 36V 直流电压电解。

电极反应及化学原理:



收稿日期:2007-04-25

作者简介:施智雄(1966-)男,讲师,硕士,研究方向:计算机自动控制。

阴极 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ $\text{m}^{n+} + \text{ne}^- \rightarrow \text{m}$

主要利用离子膜、电解电极、电解槽对自来水进行电解,电解完成后即可得到离子水。即建立一个单片机的控制系统,整个电解过程将由单片机进行自动监控完成。具体就是由各个传感器监测电解过程中各种信息量的变化,并将信号经过整形放大后传递给单片机,由单片机根据内设的软件进行控制,也就是只要该装置在供水、供电情况下会自动将水电解为离子水(通过离子交换膜),即完成全自动流水式生产离子水。电解控制装置主要由以下控制模块设计制作:自动进水、自动电解、自动计时、自动停止、自动出水、自动监测、自动诊断和自我保护等研究。

3 系统框图

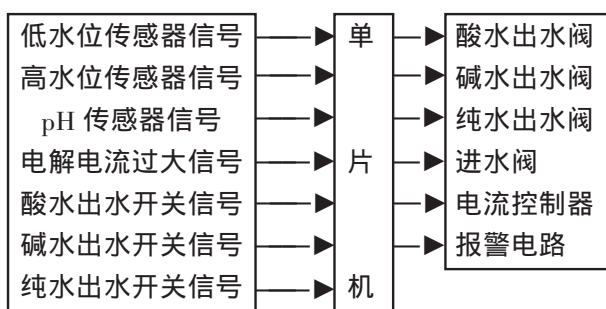


图 1 离子水发生器原理图

4 工作过程

4.1 进水

装置在供电及软件控制的情况下,首先检测水位高低,若处于低水位单片机将关闭所有的出水开关并且给出进水脉冲,让系统开始工作。在进水过程中单片机将仍然检测水位传感器的信号,当检测到高水位信号时,关闭进水阀,开起电解电流,启动定时器,监测传感器信号。

4.2 电解

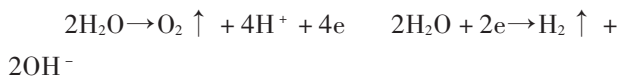
通过选用特殊材料电解,将大水分子团键断裂,变成若干个水分子的小分子团,同时由电离作用和离子膜分离产生出弱酸、弱碱离子水。实行水质处理与电解功能隔离设计,可低水压启动,适合于自来水水压较低的地区。

采用钛电极,适用于多种水质。水在通常情况下呈中性,水中存在如下平衡:

中性时氢离子浓度 $[\text{H}^+]$ 和氢氧根离子浓度 $[\text{OH}^-]$ 相等, $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}\text{M}$;此时 $\text{pH} = 7$ 。

在酸性溶液中, $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$, $\text{pH} < 7$ 。在碱性溶液中, $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$, $\text{pH} > 7$ 。

当在带有分离膜的离子水生成器中,加以直流电压,则在正、负极区发生反应:



在该区由于离子的析出,使原离子平衡的水发生变化,即在这个过程中阴极区 $[\text{OH}^-]$ 大于 $[\text{H}^+]$,则使水呈现碱性 ($\text{pH} > 7$);阳极区 $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$,则使水呈现酸性 ($\text{pH} < 7$)。

4.3 出水

当电解完成后,系统将断开电解电流、关闭定时器,并给出可以出水信号。

5 离子水发生器各部分的作用特点

5.1 正负电极

一是导电良好,二是惰性不参加化学反应。目前有的产品采用不锈钢制造,不够理想,因为不锈钢为活泼金属组成,容易极化、脱落,对水质不利;有的采用铂金属制作,但价格昂贵;钛电极,其价格比铂金属低很多,且效果较好。

我们在设计中使用了价格低廉的碳棒用作电极材料,对水质有一定影响,但用于消毒杀菌没有不良影响。

离子水发生器的正负电极须经常倒换,这样既能保证水的质量,又可起到清除电极污染物的作用。

5.2 分离膜

在离子水发生器中,阴极区和阳极区被分离膜隔开,该膜能透过离子,而水不能透过,否则生成的离子水又相互混合,达不到目的。通过实验,若采用的异相膜,则具有良好的效果。

5.3 整流电源

该电源应该能供给发生器直流电,其电压高低、电流大小与生成器的产水量有关,一般多用安全电压、大电流,则产水量大。

5.4 传感器

pH 传感器采用玻璃电极和参比电极组合在一起的塑壳可充式复合电极,主要用于测量水溶液的 pH。电极应与高输入阻抗 ($\geq 10^{12}\Omega$) 的 pH 计或 mV 计配套使用,以保证其使用性能。

pH 测量范围: $0 \sim 14$ pH

实用响应时间: $\leq 2\text{min}$

被测温度范围: $0 \sim 60^\circ\text{C}$

6 离子水发生器微处理芯片 AT89S52 控制主程序

```

void main(void)
{
    while(1) // 监测每一个传感器信号 ;
    {
        if(P1_0 == 0) // 低水位传感器信号 ;
        {
            P2_2 = 1; P2_3 = 1; P2_4 = 1; // 出水开关 1. 2. 3 ;
            P2_1 = 0; // 进水打开 ;
        }
        if(P1_1 == 0) // 高水位传感器信号 ;
        {
            TMOD = 0x02; TH0 = 0x06; TL0 = 0x06;
            TR0 = 1; ET0 = 1; EA = 1; // 启动定时器 ;
            P2_1 = 1; // 进水阀关闭 ;
            P2_0 = 0; // 电解电流打开 ;
            P1_1 = 1;
        }
        if(P1_2 == 0) // pH 值传感器信号 ;
        {
            P2_0 = 1; // 控制电解电流的断开 ;
            P3_0 = 0; // 报警 ;
            delayxms(17000); // 延时 20s;
            P3_0 = 1; // 报警关 ;
        }
    }
}
    
```

```

P1_2 = 0; // 结束 pH 信号 ;
if(P1_3 == 0) // 酸水出水开关信号 ;
{
    P2_2 = 0; // 酸水出水开关 , 开 ;
}
if(P1_4 == 0) // 碱水出水开关信号 ;
{
    P2_3 = 0; // 碱水出水开关 , 开 ;
}
if(P1_5 == 0) // 纯水出水开关信号 ;
{
    P2_4 = 0; // 纯水出水开关 , 开 ;
}
if(P1_6 == 0) // 电流过大 ;
{
    delayxms(1); // 延时 10ms;
    if(P1_6 == 0) // 确认电流过大 ;
    {
        P3_0 = 0; // 报警 ;
        delayxms(17000); // 延时 20s;
        P3_0 = 1; // 报警关 ;
    }
}
    
```

7 电路原理图

原理图主要由两套电源系统、单片机系统、执行控制系统、信号输入部分组成。

小结：本设计现在已成功用于西昌恒瑞园林公

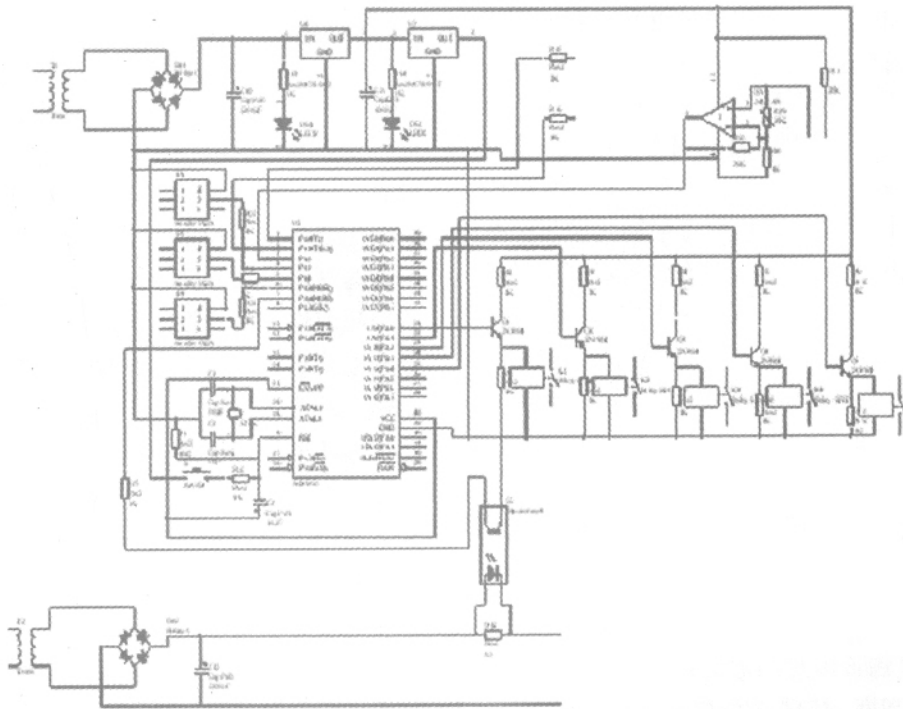


图 2 电路原理图

司植物快繁中心，取得了很好的效果。单片机控制这种看似工业上的技术，一旦与农业生产结合后，却形成了一种新的技术体系，说明交叉学科的研究应用，对于提升农业生产力水平，具有极为重要的研究与生产意义。本设计很好的解决了农药残留对环境

的危害，并就该技术的环控手段与环境模拟优化技术进行综合分析，建立了用于植物杀菌的单片机控制系统，从而有效地解决了农药残留问题，真正意义上实现了经济、实用、环保生产的工厂化、智能化、自动化的现代杀菌新模式。

(下转 72 页)

致谢 本文在写作过程中得到了朱盛科教授的悉心指导,在此深表谢意!

参考文献:

- [1]杨立. 微型计算机原理与接口技术. 北京:中国铁道出版社,2004.
- [2]郑学坚. 微型计算机原理及应用. 北京:清华大学出版社,2000.
- [3]梁和. 微机组装与维修. 北京:清华大学出版社,2002.
- [4]赵育新. 计算机病毒的发展趋势与防治. 辽宁警专学报,2006(11):45-47.
- [5]胡坚强. 几类流行计算机病毒的分析与处理. 华南金融金脑,2006(11):68-70.
- [6]实例解析蠕虫病毒的原理[EB/OL]. <http://www.anqn.com/article/g> 2006 09 08.
- [7]手工发现和清除木马的方法[EB/OL]. <http://it.rising.com.cn/channels/Anti-Virus> 2005 02 01.

An Analysis of the Working Mechanism of Computer Virus and the Methods of Detection and Prevention

LIU Zhong - yi , ZHU Jiang - dong

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

Abstract: This article starts with the origin of computer viruses, the reasons of its proliferation and its harm. It expounds the working mechanism of computer virus and gives the common methods of detection and prevention.

Key words: Reasons of computer virus program; Harm; Working mechanism; Detection technology; Preventive measures

(责任编辑:张荣萍)

(上接 67 页)

参考文献:

- [1]李美超,马淳安,吴庆,甘永平. 电解制备离子水的研究[J]. 化学世界,2002(8):0406-0412.
- [2]皖文. 离子水生成器[J]. 家用电器,2000(8):24-25.
- [3]赵锡斌. 离子水生产技术[J]. 天津化工,1999(6):18-19.

The Design and Implementation of Ion Water Generator for Agricultural Use Based on Computer Controlling Technology

SHI Zhi - xiong, TENG Xiao - long, ZHOU Ming - guang

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

Abstract: Based on the technology of computer controlling, transducer and modern membrane technology, we designed and made a new type of low - cost inowater sterilizer for agriculture use. This paper provides some related technical datas as follows: a functional block diagram, a schematic circuit diagram and some major primary codes in the control program.

Key words: Computer controlling; Transducer; Membrane technology; Ion water

(责任编辑:张荣萍)