

# 基于 89S52 的植物克隆系统的设计与实现

施智雄

(西昌学院 信息技术系,西昌 四川 615013)

**【摘要】**本文利用单片机技术、传感器技术和现代物理农业技术,提出了一套建设现代农业中植物快速克隆的方案设计。该设计利用了生物反应堆技术、植物声谱技术、高压电场技术和现代照明等技术,研究开发了一套植物快速克隆系统,取得了较高的经济和社会效应。

**【关键词】**单片机;传感器;植物声频;高压电场;现代照明

**【中图分类号】**Q94 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2007)02-0060-04

## 1 引言

当前,我国种苗生产大多依赖于传统的种子育苗和扦插嫁接育苗,难以实现种苗生产的周年化、工厂化与高效化,而且受限于自然气候环境而使育苗效果与质量难以保障,而较为先进的开放环境下的光自养微繁技术体系——植物非试管快繁,又存在成本高的问题。因此,通过深入研究育苗过程中相关环境因子的生理机制,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,建立专业用于植物离体材料克隆的单片机控制系统,实现现代种苗生产实用、经济和环保的新模式。

## 2 电路的工作原理

研究各种不同植物发育的最佳生长模式,及其离体材料的发育特性,把这些生长模式与特性转化

为计算机运行系统中的程序与软件,形成了育苗的专家系统。而把植物离体材料发育相关的气候因子如温度、湿度、光照强度、二氧化碳浓度、营养 EC 值、pH 值、溶解氧等的感应传感器组成了检测系统,再由水泵、电磁阀、太阳能、加温线、补光灯、二氧化碳生物反应堆、高压电场发生器组成了执行部分。通过这些硬件及软件的科学组合就形成了专业化育苗的计算机自动控制系统,就能够实现离体材料发育相关环境因子的科学模拟创造。

### 2.1 系统构成

#### 2.1.1 主电路

主路由 89S52 及外围的传感器(热、湿、光、气、pH)、EC、电压等组成,经 ADC0809 采样后送 89S52 的 P1 口,经 89S52 内部处理由 P2 口输出去控制相应的模块,水泵、电磁阀、太阳能加温、加温线、补光灯、二氧化碳生物反应堆、高压电场发生器、声频控制器等组成执行部份。

#### 2.1.2 系统的控制原理如图 1

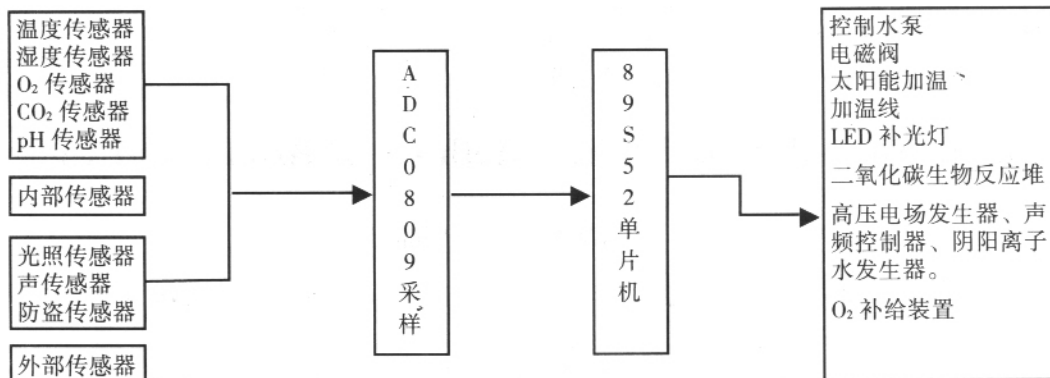


图 1 植物克隆系统控制原理

收稿日期 2007-03-09

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控制。

### 3 主要传感器的选用

环境控制系统主要侧重于温度、光照、相对湿度、二氧化碳浓度、营养液、pH 值等方面,主要应用温度传感器、湿度传感器、土壤水分传感器及光照强度传感器进行监测。

#### 3.1 传感器的种类

(1) 温度传感器。测试温度的传感器有很多种,较普遍使用的是热电偶和热电阻传感器。利用电阻随温度变化的特性制成的传感器叫做热电阻传感器。本系统采用的是邯郸前景温室控制技术有限公司生产的 LT/W 型温度传感器。由铂电阻( $\text{Pt}100$ )构成,铂电阻的特点是精度高、稳定性好、性能可靠。该传感器特点是:宽温区特性好,输入两、三线可选,可以克服引线电阻;输出二线  $4 \sim 20 \text{ mA}$ ,远距离传输,高精度、高可靠、安装方便,抗干扰能力强。温度传感器的主要技术指标:①量程: $0 \sim 50^\circ\text{C}$ ;②供电: $12/24 \text{ VDC}$ ;③输出: $4 \sim 20 \text{ mA}$ , $0 \sim 5 \text{ V}$ ;④精度: $\pm 1\% \text{ FS}$ 。

(2) 湿度传感器。湿度传感器采用邯郸前景温室控制技术有限公司生产的 LT/S 型湿度传感器。该传感器采用简单三线连接,坚固的外壳极易在室内外安装。湿度传感器的主要技术指标:①相对湿度范围: $0\% \sim 100\%$ ;②输出: $4 \sim 20 \text{ mA}$ , $0 \sim 5 \text{ V}$ ;③准确性: $\pm 3\%$ ;④电源: $12 \sim 24 \text{ VDC}$ 。

(3) 基质水分传感器。基质水分传感器采用中科院南京土壤研究所研制的压阻式土壤湿度传感器。该传感器由陶土头、塑料连接管、压阻传感器、真空表头 4 部分组成。其特点是测量准确度高,便于和计算机联机。

(4) 光照强度传感器。光照强度传感器采用邯郸前景温室控制技术有限公司生产的 LT/G 型三线光照强度传感器。光照强度传感器的主要技术指标:①光照强度范围: $0 \sim 20 \text{ 万 LX}$ ;②输出: $4 \sim 20 \text{ mA}$ , $0 \sim 5 \text{ v}$ ;③准确性: $\pm 5 \text{ 000LX}$ ;④电源: $12 \sim 24 \text{ VDC}$ 。

(5) 二氧化碳浓度传感器。本设计采用芬兰维萨拉公司(VAISALA OY)生产的 GMW120 二氧化碳传感器,性能指标如下:①测量范围: $0 \sim 2 \text{ 000 ppm}$ ;②在  $20 \text{ ppm}$  时精度: $< \pm 20 \text{ ppm} + \text{读数的}$

$1.5\%$ ;③重复性: $< \pm 20 \text{ ppm}$ ;④热漂移: $< 2 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ;⑤测量技术:单束非发散性红外光;⑥取样方式:无方向性随机取样;⑦长期稳定性: $< 100 \text{ ppm}/5 \text{ a}$ ;⑧响应时间: $< 60 \text{ s}$ ( $10\% \sim 90\%$  响应);⑨输出信号: $4 \sim 20 \text{ mA}$ , $0 \sim 5 \text{ V}$ ;⑩电源: $24 \text{ VDC/VAC}$ ( $0 \sim 30 \text{ V}$ )。

#### 3.2 控制范围

本系统根据上述采集的各种参量,进行如下几方面控制调节。

(1) 温度控制。温度控制用于调节作物的生长温度,本系统可进行变温管理,实现各育苗段变温控制。

(2) 湿度控制。用于控制除湿设备,以防治病害的发生和实现各育苗段变温控制。

(3) 光控。用于控制 LED 补光及遮阳网的启闭,使作物得到合理的光照度并实现以下目的:免除植物超过光饱和点,提高光合作用,实现对克隆的光照控制。

(4) 二氧化碳控制。实时监测二氧化碳的含量,当二氧化碳的含量低于一定值时打开二氧化碳生物反应堆以增施气肥。

(5) 苗床水分控制。控制水泵使苗床持水量保持在  $85\% \sim 95\%$  之间。

(6) pH 值控制。控制电磁阀门开启和关闭酸碱罐进行 pH 值调节。

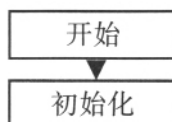
(7) 高压电场的控制。目的利用高压电场激活植物的细胞分裂静电场是植物生长发育必不可少的环境因素之一。适宜电场处理可使植物呼吸系统被活化,碳水化合物的好氧呼吸占优势,呼吸强度增强,呼吸能力提高,保证了其它生理活动的进行。

(8) 植物声控制。发生器利用声波刺激,加速植物对营养物质的吸收。

### 4 系统软件设计

本控制软件由单项采集、键盘、显示、中断等子程序组成。

主程序负责初始化、测量及其子程序的调用,各子程序负责数据的采集、控制计算、控制输出,状态显示等功能。主程序如图 2:



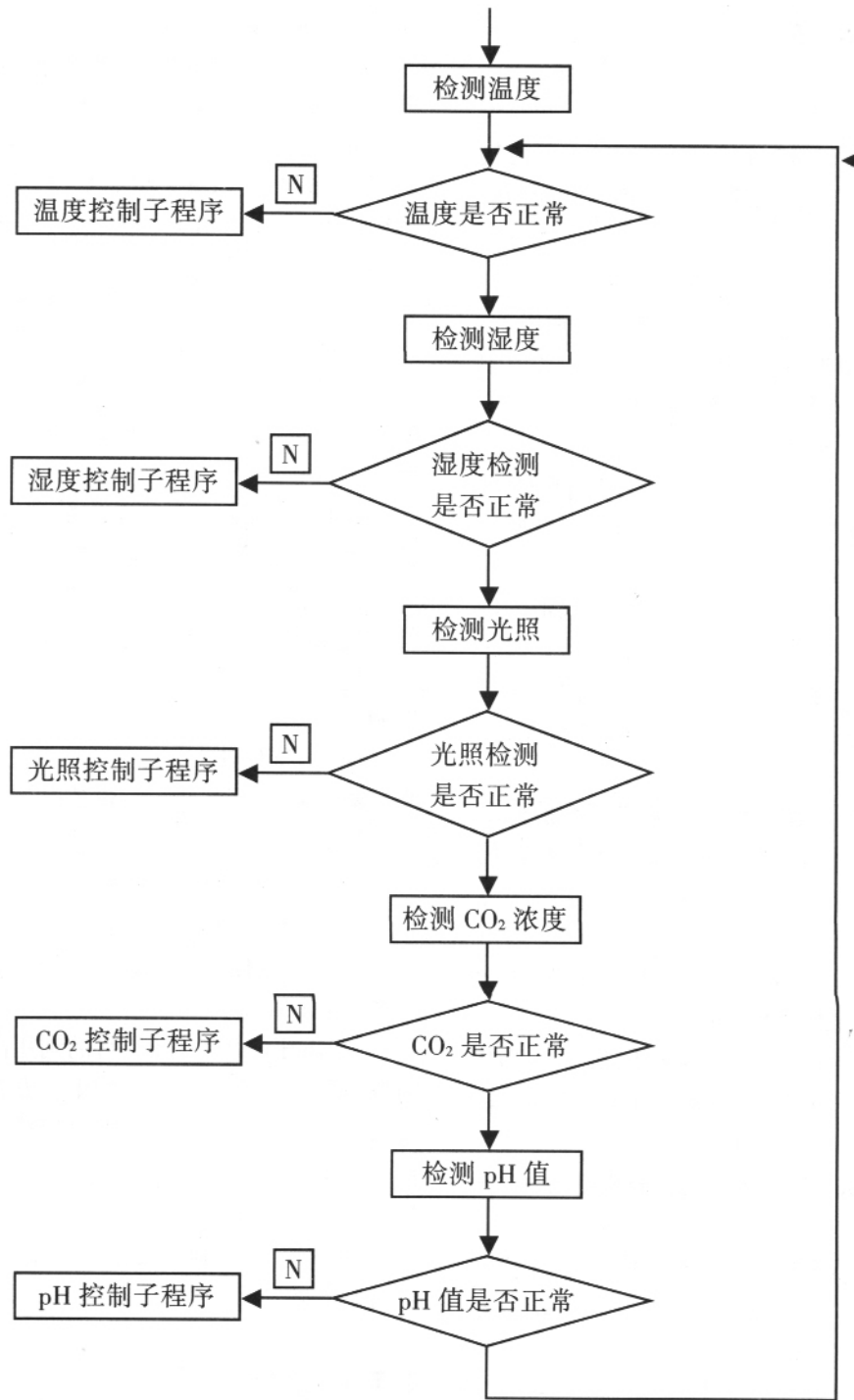


图 2 主程序流程图

部分原程序

```

#include <c: eg51. h>
#define uchar unsigned char
uchar getkey(void) ;
uchar keyvol;
void main(void)
{

```

```

    keyvol = getkey(); /* 调用键处理函数，返回
的数据等于 16 表示同有键按下 ,0 至 15 对应 k0 至
K15 */
}
以下为键盘处理子程序：
uchar getkey(void)
{

```

```

uchar x
P1 = P1|0x07 ; /* I/O1 至 I/O3 写 "1" */
xP1&0x07 ; /* 读入 I/O1 至 I/O3 并屏蔽其它
位 */
if(x == 10)
{
P1 = P1|0x07 ;
P1 = P1&0xfd ; /* I/O2 写 "0" */
x = P1&0x07 ;
x = (x + 1) / 2 + 10; /* 屏蔽 I/O2 并转换 K10
至 K12 的键值 */
if(x == 13)
{
P1 = P1|0x07 ;
P1 = P1&0xfb ; /* I/O3 写 "0" */
x = P1&0x07;
x = x + 13 ; /* 屏蔽 I/O3 并转换 K13 至 K15
的键值 */
}
}
return x ;
}

```

```

void t0(void) interrupt 1 using 0
{

```

```

    TH0 = (65536 - 4000) / 256;
    TL0 = (65536 - 4000) % 256;
    P1 = dispcode[dispbuf[dispcount]];
    P2 = dispbitcode[dispcount];
    dispcount + +;
}

```

#### 参考文献：

- [1]徐立鸿,任雪玲. 工控系统在设施农业中的应用[J]. 基础自动化, 2001, 8(3): 41-43.
- [2]张迎新等. 单片微型计算机原理、应用及接口技术[M]. 北京: 国防工业出版社, 2004.
- [3]王双喜,高昌珍,杨存栋等. 温室 CO<sub>2</sub> 气体浓度环境自控系统的研究[J]. 农业工程学报, 2002, 18(3): 84-86.
- [4]楼内雄二郎. 高压電場の微生物に対する殺菌効果について[J]. 農化, 1980(64): 837-844.
- [5]石橋貞彦. ATP と代謝制御[M]. 东京: 东京大学出版社, 1989: 108.

## Design and Realization of Base 89S52 MCU Clone Set for Plant

SHI Zhi - xiong

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

(下转 69 页)

## 5 系统的调试与运行

本系统工作时主要是对温室现场温度控制在 22℃ ~ 32℃ 度、湿度 50% ~ 95% 之间、光照 2000 ~ 2500LX, 时间为 12 ~ 16 小时, CO<sub>2</sub> 浓度 1000 ~ 1500ppm、pH 值 6.0 ~ 6.5, 高压电场在植物活化期每天间隙 4 小时, 在 30 天后, 开启植物声频发生器, 有光照时间间隙工作 4 小时。

此系统已经在西昌恒瑞园林公司运行, 完全达到设计要求。至今已完成多批次的育苗实验。已进行了小叶女贞、金叶女贞、橡皮树、小叶榕、高山榕、玫瑰、台杨、百香果的快速克隆实验, 生根移栽成活率达 95%, 根长度在 10 ~ 15cm。

## 6 小结

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。采用计算机精确化的智能控制技术后, 植物的离体材料在计算机控制的最佳环境下, 能使其基因的表达得以最大化发挥。一些常规技术下难以实现生根成苗的植物种类, 采用该技术后, 可以轻松实现, 而且具有比常规方法更高的效率、更低的生产成本和更优的苗木质量。

return false ;

### 3.3 挖掘结果

根据以上算法对学校教学管理数据库中相关专业 的学生进行了测试,并设置最小支持度为 0.2,最小置信度为 0.5,得出先学《数据结构》对学习《语言》是有好处的,学习《数据结构》成绩优的同学再选学《语言》及格可能性大。支持度为 0.21,可信度达 0.59。可得出学习顺序建议:《数据结构》 $\Rightarrow$ 《语言》。

### 参考文献:

- [1]李敏.数据挖掘在辅助决策系统的应用研究[J],微计算机信息,2004,20(6):96-97.
- [2]丁知斌,袁方.基于数据仓库的数据挖掘技术在高校学生成绩分析中的应用[J],河北大学成人教育学院学报,2004,6(4):19-21.
- [3]欧阳辉,王根根,陈启买.关联规则在教务管理中的应用[J],现代计算机,2006(9):101-103.
- [4]郑晓栋.数据挖掘在厦门大学研究生成绩系统中的研究与应用[J],福建电脑,2005(7):88-89.
- [5]曲守宁,董彩云,徐德军,吴桐.关联规则算法研究及其在教学系统中的应用[J],计算机系统应用,2005(4):20-23.
- [6]夏火松.数据仓库与数据挖掘技术[M].北京:科学出版社,2005.

## 4 结束语

本文在分析了数据挖掘技术在课程相关性研究中应用的可行性之后,提出了通过关联规则进行课程相关性研究的实施方案,并对一个专业的部分课程的数据进行了挖掘,证明了通过数据挖掘关联规则对课程相关研究的实际意义,这将为学生在课程学习中进行有关的决策提供一定的帮助和参考。

## Research on Application of Data Mining about Correlation among the Courses

CHEN Rong

(Jiangsu Animal Husbandry & Veterinary College, Taizhou, Jiangsu 225300)

**Abstract:** Analyzing Student's achievement utilizing data mining to administer to educational management DB, relationship conceaing finding out between every curriculum, it is rightful to obtain some dependable association rules, moreover on the basis of these regulations carries on the rightful installation of courses.

**Key words:** Data mining; Association rules; Correlation among the courses

(责任编辑:张荣萍)

(上接 63 页)

**Abstract:** This paper introduces a set of design scheme about high-speed clone for plants in constructing modern agriculture by using MCU technique, sensor technique and modern physical agriculture technique. We studied and developed a set of high-speed clone system for plants by applying technique such as bioreactor, plant voice composes, high voltage electric field, modern illumination and so on. This system has achieved a higher economic and social effect.

**Key words:** MCU; Sensor; Plant voice composes; High voltage; Modern illumination

(责任编辑:张荣萍)