

新型光照培养箱控制系统设计与实现*

张胜超

(盐城工学院 电气工程系,江苏 盐城 224003)

摘 要:设计了一种新型光照培养箱控制系统,论述了该系统主要硬件与软件的实现方法。

关键词:单片机;培养箱;温度控制

中图分类号:TP273

文献标识码:A

文章编号:1008-5092(2001)04-0040-02

光照培养箱是具有光照功能的高精度冷热恒温设备,可用作植物的发芽、育苗、组织细胞、微生物的培养;昆虫、小动物的饲养以及其它用途的恒温试验。该培养箱是生物遗传工程,医学、农林业、环境科学、畜牧、水产等生产以及科研部门理想的实验设备。

老式培养箱的控制系统采用模拟电路,温度漂移及其元器件的参数误差对温度与控制精度影响较大,并且温度梯级及光照度的改变不能自动完成,需人工设定,使用不方便^[1]。笔者设计的一种新型的光照培养箱控制系统,采用单片机及数字量进行控制,消除了温度漂移及元器件参数误差的影响,而且实现了温度梯度及光照度的自动改变,计数,人机界面友好,操作简单。

系统主要性能为:

- 控温范围 10 ~ 45 ℃ (连续工作不超过 120 h 控温下限可控制在 4 ~ 10 ℃)
- 温度波动性允许误差 ±1 ℃
- 温度均匀性允许误差 ±2 ℃
- 温度越限报警 ±4 ℃
- 光照度:三级可调、全日光照 ≥ 3000LX

1 系统硬件设计

该系统采用 ATMEL 公司带 8 kB 闪速存储 AT89C52 单片机,外部扩展 8 kB 数据存储器 3 个 8 位并行口 (8255) 系统硬件组成^[2],如图 1 所示。

显示器采用静态显示:共用 8 个共阴极数码

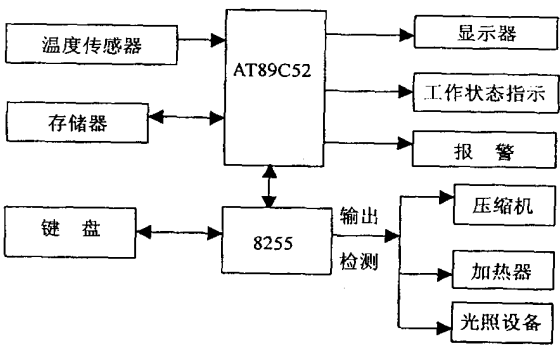


图 1 系统硬件框图

Fig.1 The Diagram of system hardware

管,其中,4 个显示实时时钟(时、分各 2 位),3 个显示温度的设定值或实测值(由键盘选择),1 个显示光照级,并且后 4 个还作为输入参数的显示窗口。具体安排如图 2 所示。

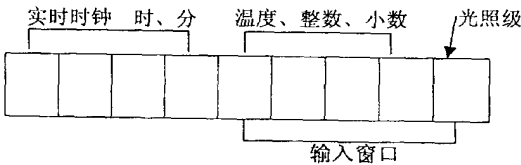


图 2 显示格式

Fig.2 The type of Display

键盘采用 4 × 5 行列式键盘,闭合键值的计数式:键值 = 行号 × 5 + 列号,键盘布局及定义如图 3 所示。

温度梯度及光照度的改变和控制都是基于输入的参数进行的,并且一天可设定几个梯度及照度,为此,分别为梯度和照度设置了一个首尾相连

* 收稿日期:2001-06-26

作者简介:张胜超(1969-),男,江苏射阳县人,盐城工学院助教。

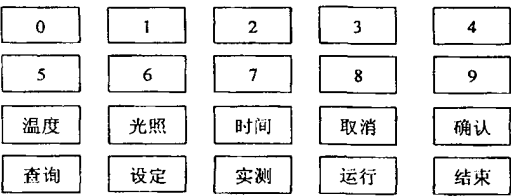


图 3 键盘布局

Fig.3 The keyboard layout

的环形队列。如图示 4,根据实时时钟的值来改变当前指针,从而实现梯度及照度的自动改变^[3]。

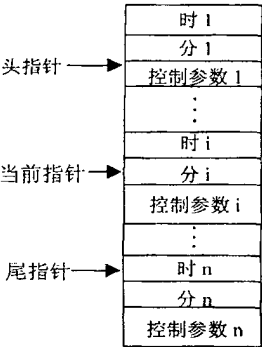


图 4 控制参数队列

Fig.4 The Segrence of the Control parameters

系统的初始化设置为:定时器为 16 位自动重装定时器,其中断为高优先级;定时器零为 16 位定时器,用于 PWM 输出控制,其中断为低优先级;8255 的 A 口为输入口,B 口及 C 口为输出口。主程序流程图如图 5 所示。

为了模拟 1 天温度的光照,必须有实时时钟,该系统采用定时器的 16 位自动重新装入方式,定时时间为 0.1 s,晶振为 6 MHz,定时常数计算如下:

$$T_0 = 2^{16} - 1/12 \times 6 \times 0.1 \times 10^6 = 15536 = 3CBOH$$

在控制系统运行过程中,如果干扰破坏了指令计数器 PC 的内容,使会出现“飞程序”,致使系

参考文献:

[1] 何立民.MCS-51 系列单片机应用系统设计[M].北京:北京航空航天大学出版社,1990.
[2] 余文权.单片机应用系统的功能接口技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,1992.
[3] 李军.检测技术与仪表[M].北京:中国轻工业出版社,1996.

The Design and Realization of the Control System
about Now, Light-Emitted Feeding Box

ZHANG Sheng-chao

(Department of Electrical Engineering of Yancheng Institute of Technology,Jiangsu Yancheng 224003,PRC)

Abstract: This paper designs a new control system about light-emitted Feeding box. It also discusses the main method of realization on hardware and software of the system.

Keywords: 单片机; feeding box; temperature control

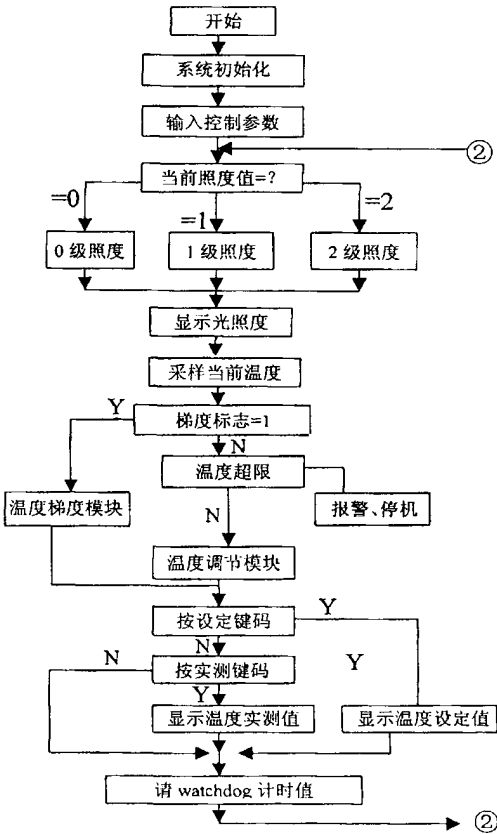


图 5 系统软件框图

Fig.5 The Diagram of system software

统失控,该系统采用软件 Watcedog 对系统“飞程序”,进行检测和自动恢复。其中断子程序流程略。

2 结束语

本文介绍的光照培养箱控制系统,结构简单,成本低;在恶劣环境下,连续运行,系统稳定可靠,温度特性曲线满足各项性质指标要求,具有较好的应用前景。