

日历电子钟的设计

贡雪梅

(西安航空技术高等专科学校 电气工程系, 陕西 西安 710077)

摘要:大屏幕显示的时间日历钟的制作,要从元器件的选取、电路的设计制作、程序的调试等多个环节进行,而所用的时钟日历芯片 DS12C887 具有精度高、功能强、接口简单的特点,使本系统电路简化,编程方便,性价比高,同时功能也很强。

关键词:单片机;时钟日历芯片;驱动

中图分类号:TH714.513 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-9233(2004)01-0020-04

随着社会的进步,人们生活节奏的加快,时间的重要性越来越体现出来。在一些公共场合,大屏幕的时钟随处可见。传统的日历电子钟元器件多、维修麻烦、不便于技术更新。采用单片机 AT89C51 和时钟日历芯片 DS12C887 设计、制作的日历电子钟,可以很方便的由软件编程进行功能的调整或增加,具有技术更新周期短、成本低、开放灵活等优点。本文分别介绍了系统硬件设计和软件设计等。

1 系统硬件设计

硬件分为五大模块:单片机控制模块、日历时钟模块、显示驱动模块、电源模块、显示模块。原理框图如图 1:

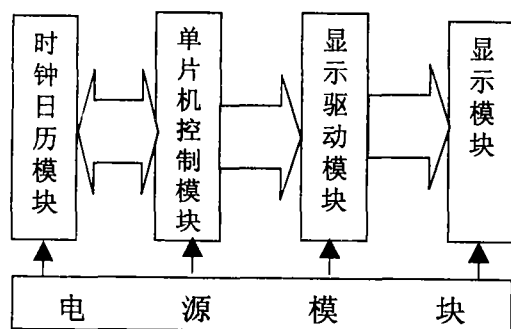


图1 原理框图

下面分模块介绍

1.1 单片机控制模块

1.1.1 单片机 AT89C51 简介

本系统的控制部件由单片机来承担,选用的是 AT89C51,它是 ATMEL 公司生产的一种带 4KB 快闪 E²PROM、128BRAM、低功耗、高性能的八位微控制器。其内核及引脚与 INTEL 公司的 MCS-51 基本兼容。

AT89C51 具有以下一些标准特性:4K 字节的快闪存储器,128B RAM,2 个 16 位定时器/计数器,5 个两级中断源结构,一个全双工串行口,片内振荡器和时钟电路。如图 2 是本系统的单片机控制电路:

1.1.2 电路分析

单片机控制模块电路由单片机 AT89C51、复位电路、时钟电路、按键电路组成。复位采用上电复位方式,由 C3 和 R1 组成,电容和电阻的合理选择是上电时可靠复位的关键。时钟电路采用 12M 晶振, C1、C2 用于稳定晶振。按键电路由按键 S1、S2 及上拉电阻 R3、R4 组成。S1 为“设置”键,S2 为“加”键。按下键时给单片机一个低电平,使单片机中断,以响应按键。

1.2 日历时钟模块

1.2.1 日历时钟芯片 DS12C887 简介

DS12C887 是美国 DALLAS 公司生产的实时日历时钟芯片,具有秒、分、时、星期、日、月、年计数功能,且可闰年调整,内部有 14 字节的时钟与控制寄存器,分别用于设置 DS12C887 的工作方式和时间

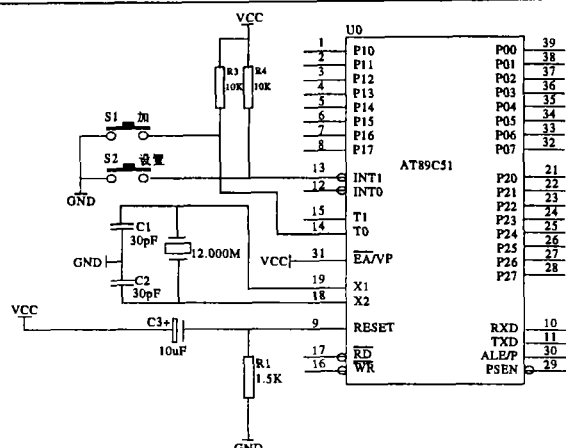


图2 单片机控制电路

值。

特点:

- ▲在没有外部电源的情况下可工作 10 年
- ▲自带晶体振荡器及里电池
- ▲可计算到 2100 年前秒、分、小时、周、日、月、年七种日历信息并带闰年补偿
- ▲用二进制码或 BCD 码代表日历和闹钟信息
- ▲有 12 小时和 24 小时两种制式,12 小时制有 AM 和 PM 提示
- ▲数据/地址总线复用
- ▲内建 128BRAM,14B 时钟控制寄存器,114B 通用 RAM
- ▲可编程方波输出、总线兼容中断
- ▲三种可编程中断:一时间性中断,可产生每秒一次至每天一次中断
- 一周期性中断 122ms 到 500ms
- 一时钟更新结束中断

1.3 显示驱动模块

由于本次设计显示部分的特殊性,要求其驱动电路有很强的驱动能力。为此选择了具有大电流驱动能力的集成 7 达林顿管的驱动芯片 ULN2003,用来驱动显示屏的段码。位码驱动要求比段码驱动强 6 倍,采用 NPN 三极管 9013 和 PNP 三极管 9012 组成达林顿管,驱动能力增强。采用复合连接方式,将两只或更多只晶体管的极电极连在一起,而将第一只晶体管的发射极直接耦合到第二只晶体管的基极,依次级连而成,最后引出 E、B、C 三个电极。如图 3 所示, $hFE = hFE1 \cdot hFE2$ 。

ULN2003 是 7 共发射极达林顿驱动器,最大工作电压可达到 50V,每极最大输出电流可达到 500mA。电路由两片移位寄存器 74LS164,两片 ULN2003 和 14 个限流电阻构成。74LS164 将从 AT89C51 串行口获得的数据并行输出。一次输出

两个数据,将 11 位时间数据分为 6 组。第一组:秒个位、秒十位;第二组:分个位、分十位;第三组:时个位、时十位;第四组:周;第五组:日个位、日十位;第六组:年个位、年十位。每次输出一组数据,分六次输出(一个扫描周期)。采用 7 段显示,所以 74LS164 的 Q0 管脚悬空,第一片 74LS164 的 Q7 脚作为第二片的输入。ULN2003 将 74LS164 的输出作为输入驱动输出。位驱动电路分析:

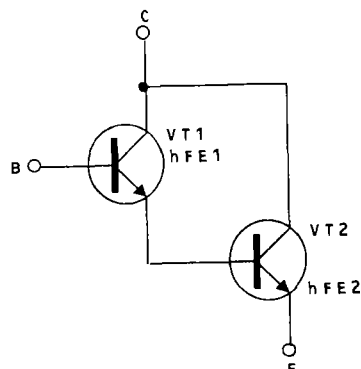


图3 达林顿管

由于采用动态扫描显示方式,每次显示需要 6 次输出,所以位驱动电路的驱动能力要比段驱动强 6 倍。所以用 9013 和 9012 采用复合方式连接在一起组成达林顿管,电流放大倍数为两管电流放大倍数的乘积,驱动能力大大增强。从 P1 口获得位选信号驱动输出,依次对应显示屏的秒、分、时、周、日、月、年。

1.4 电源模块

此电路将 ~220V 电压经过二极管全波整流、电容滤波、7805 稳压输出稳定的 5V 直流电压为整个电路提供电源,四个 IN4007 组成桥式整流电路,电容 C 用于滤波,L7805 将经过整流滤波的电压稳定在 5V 输出。

1.5 显示模块

显示模块由 11 位 LED 构成,LED 的每一段由 4 个发光二极管串接而成,以增强发光亮度。将 11 位显示位分为两组,个位(包括周)为一组,十位为一组。个位组复用个位 74LS164 的输出线,十位组复用十位 74LS164 的输出线。

2 软件设计及调试

本章重点讲述本系统的软件部分,分析了软件结构及流程,介绍了调试过程中出现的问题及解决办法。通过本章的阅读,读者可以对本系统的工作过程有一个清晰的了解。

2.1 程序结构

结合硬件电路及系统功能编制程序,可大致将程序分为三大模块:

主程序(MAIN):主要完成 T0/T1、串行口、中断、DS12C887 的初始化及调用子程序的功能。

子程序:

显示子程序(DPY):扫描显示时间值

1ms 延时子程序(DLY):显示延时

DS12C887 初始化子程序(INIT):设置工作方式及时间

子程序 字符闪烁子程序(FLASH):提示待修改的位

10ms 延时子程序(DL10ms):判键闭合延时

T1 5 秒定时开启子程序 (INITT1):有按键后开始 5 秒定时

解译子程序(DCD):对压缩型 BCD 码解压并译为共阴极码

中断服务程序:

DS12C887 更新结束中断(UEI):更新结束中断服务

中断服务程序“设置”键中断(SETUP):“设置”键按下处理

“加”键中断(ADDI):“加”键按下处理

2.2 程序流程

主程序(图 4):

“设置”键中断(图 5):

“加”键中断(图 6):

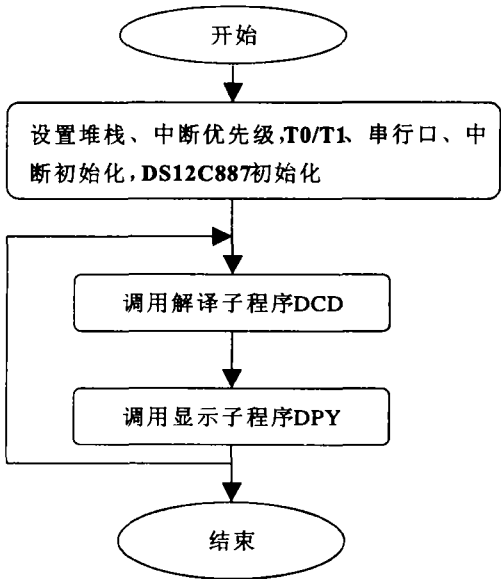


图 4 主程序

3 结束语

本设计从最初设计方案到最终制作成品,经过一个月的时间,至此终于可以画上一个圆满的句号。本产品现已在我校教员休息室运行近一年,工作可靠、灵敏度高、调节方法简单、成本低,具有一定的使用价值。

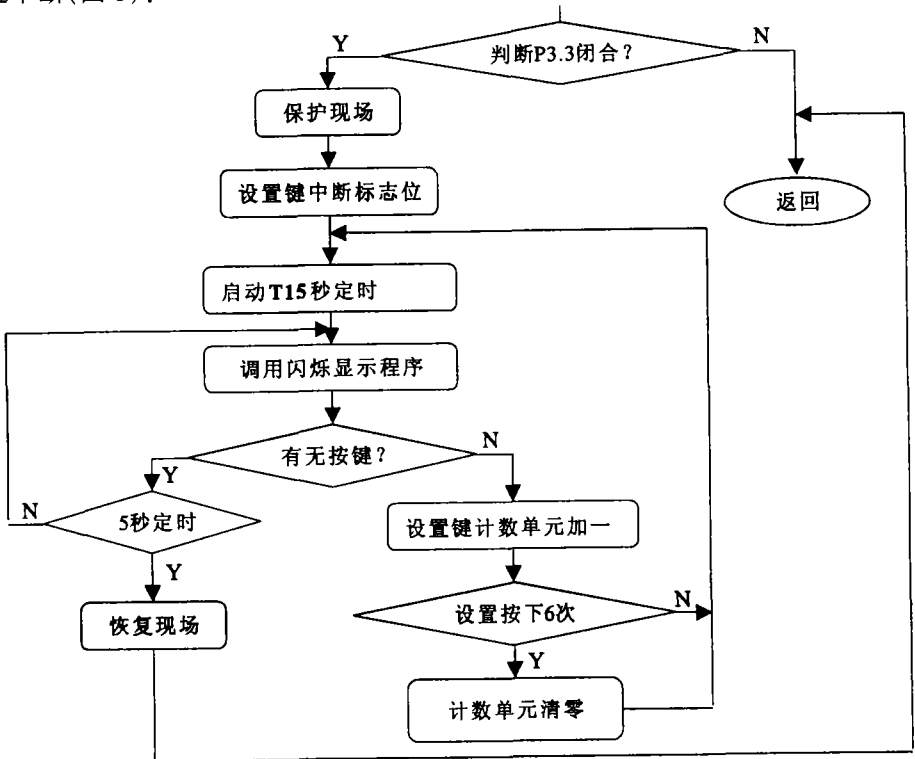


图 5 “设置”键中断

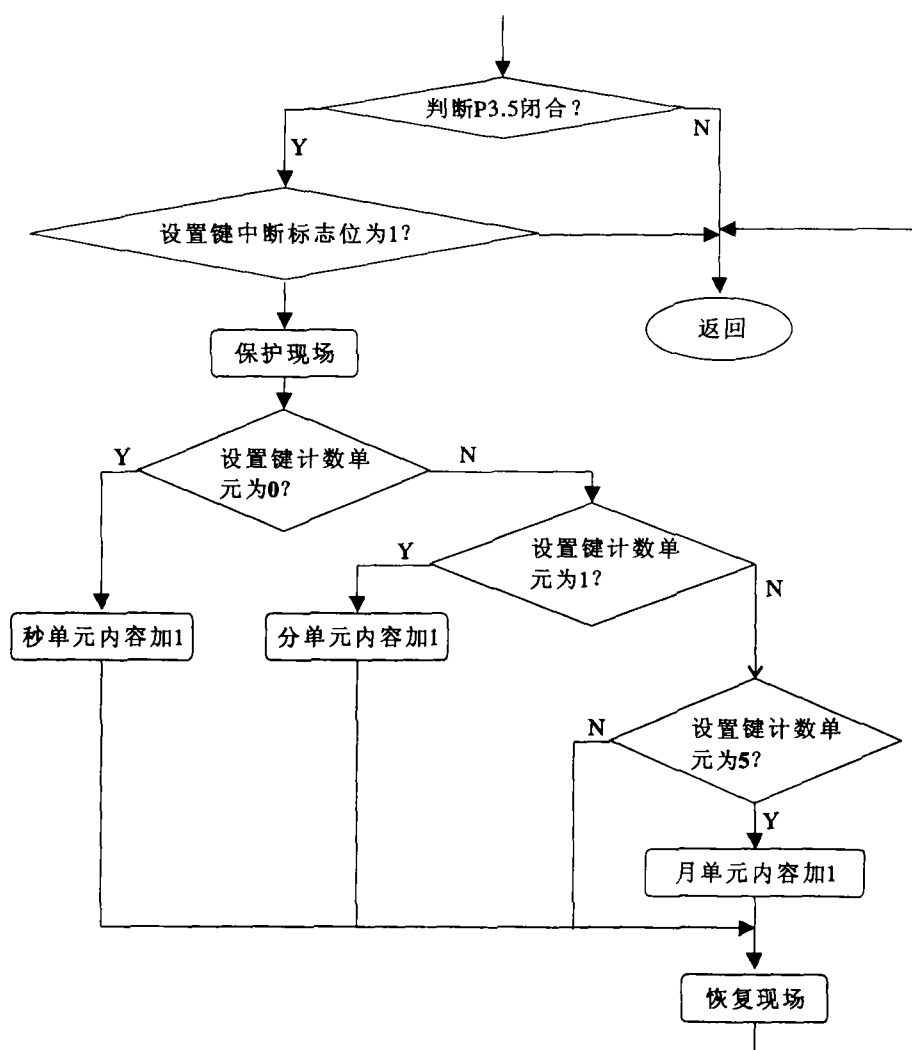


图6 “加”键中断

参 考 文 献

[1] 何立民. 单片机应用文集 (1)[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1995.

[2] 王福瑞, 等. 单片微机测控系统设计大全[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1998.

[3] 微型计算机及外部设备常用芯片手册[M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.

Designing of Electronic Calender Clock

GONG Xue-mei

(Department of Electric Engineering, Xi'an Aerotechnical College, 710077, Xi'an, China)

Abstract: The essay demonstrated the manufacturing process of the time calendar clock with large screen display. Debugging of design making, procedure of choosing from the components and parts, circuit, every link has a detailed introduction. Clock calendar that used chip DS12C887 has the characteristics of literal precision, that made simplified circuit, convenient programming.

Key words: SCM; The time calendar clock; Propeller