

# 便携式太阳能消毒柜

王雯静 魏金花

(银川科技学院, 宁夏 银川 750000)

**摘要:** 本设计所研究的消毒柜, 可以便携式使用, 不受场地、电源的影响。单片机控制的消毒柜、蓄电池与太阳能板的结合使用, 保证了消毒柜不在受电源的限制没有电源也可以正常使用, 在太阳能光充足的情况下还可以为蓄电池充电, 更加方便了使用。采用多种消毒方式, 能够根据物品来选择消毒方式。

**关键词:** 太阳能; 单片机; 便携式; 消毒柜

## 一、绪论

### (一) 研究的目的及意义

#### 1. 背景和依据

便携式消毒柜可为餐具及手机、用具、快递等进行消毒, 大大降低了疾病的传染概率, 为人们的健康提供了一份保障。通过单片机进行系统控制, 设置温度, 加热圈进行升温达到所要求的温度后对物品进行温度消毒, 在通过设置相应的消毒时间, 当时间达到时, 消毒工作完成加热圈降温, 消毒工作完成。通过按键控制选择紫外线的消毒时间, 紫外线灯开始工作, 待时间结束, 紫外线灯熄灭, 消毒工作结束。

#### 2. 研究的意义

随着近年来科学技术的不断发展增进, 消毒柜新品的高技术含量也不断增强尤其体现在逻辑化的控制、触摸屏式面板上, 通过触摸面板上的温度按键对调整温度, 时间按键来设置相应的工作时间, 并通过面板对设置好的温度时间进行显示。本设计提到的消毒柜还有“便携式”, 设置了滑轮和拉杆, 可以随时移动, 不受环境地点所影响, 再加上太阳能充电系统, 在外天气良好的情况下还可以进行太阳能充电。集便携和太阳能充电, 消毒柜的使用就更加方便在一些临时性较强的场所就能够很好地发挥它的作用。本设计所研究的消毒柜不管在任何地方都能够增强了人们的饮食卫生, 降低疾病的传染。

### (二) 国内外发展现状

目前国内外的一些消毒柜有许多, 消毒方式来区分, 臭氧消毒、紫外线消毒、温度消毒等。

在这几类消毒方式中臭氧消毒对柜体的密封性有很大的要求, 紫外线消毒能够杀菌更彻底但是紫外线消毒时间较长(一般在一个小时左右), 还会有辐射伤害。低温消毒杀菌时间较长, 但是适合木、竹制品的消毒。高温消毒时间短杀菌效果好, 升温快, 杀菌时间短, 适合铝、不锈钢等制品的消毒。而且低温消毒和高温消毒与臭氧消毒不同, 不会存在气体外漏, 比较能被大众用户接受。

## 二、单片机的选择

AT89 系列有 AT89C51 和 AT89S51 单片机, “C”系列的单片机功耗低, “S”系列的最大特点是可以在线系统可编程功能, 用户可以在直接在系统中进行编程。AT89S51 单片机系统资源更丰富: 内置 RAM 32 kB 模块、8 位动态数码显示模块、4 位静态数码显示模块、IIC 总线接口。AT89C51 单片机拥有丰富的硬件资源和良好的上位机控制软件, 通过软件就能实现程序的编译、调试、查找和修改以及能够在线下载程序等功能。

结合上面所描述的 51 系列和 AT89 系列的单片机的优缺点, 再结合本设计需要对程序进行多次的调试、修改故本设计采用

AT89C51 单片机来实现消毒柜左侧紫外线消毒时间的控制与右侧的温度与时间的控制系统。

## 三、消毒方式

本设计采用的是便携式消毒柜, 具有两个消毒室, 分别设在左右两侧, 左侧采用紫外线的消毒方式, 在消毒室内设有隔断, 可以对一些生活用品手机、公交卡等物品进行低温消毒, 右侧采用的是温度消毒的方式, 通过加热器加热产生温度来对不锈钢、陶瓷一些耐热的物品进行温度消毒。

## 四、太阳能模块的设计

### (一) 蓄电池的选择

这种设计是普通电池和太阳能的结合。作为重要的储能场所, 设计蓄电池需要与太阳能电池板相结合, 体现消毒柜的便携性。在阳光充足的情况下, 太阳能的功率大于负载, 太阳能电池给电池充电。即使太阳能不足, 太阳能电池和电池也会同时向负载供电。电池提供的能量也会受到环境温度的影响。为了与太阳能电池相匹配, 要求电池具有较长的工作寿命, 并应便于维护。

### (二) 太阳能组件的选择

太阳能组件有四种类型: 单晶硅、多晶硅、非晶硅和多组分化合物。单晶硅的优点是转换效率高、寿命长, 但成本高, 而多晶硅制造简单、成本低, 转换效率低。非晶硅也可以在弱光下发电, 但转换效率低且不稳定。多组分效率高、成本高, 使用 CdS 太阳能电池会污染环境。

综上所述考虑, 本设计的制造成本较低, 故采用多晶硅太阳能组件与铅酸蓄电池相结合来为便携式太阳能消毒柜供电。

### (三) 光伏发电的系统设计

太阳能光伏发电系统如图 1 所示。由太阳能电池板、蓄电池、控制器、逆变器组成的光伏发电系统, 通过光伏发电系统使太阳能转换为电能并储存。太阳板是负责将太阳能直接转化为电能, DC/DC 模块负责将太阳能转化的电能转变为固定的电压值, 控制器一般由充电电路、放电电路和最大功率点跟踪控制组成, 蓄电池在对负载供电的同时接受太阳能转化过来的电能进行储存。

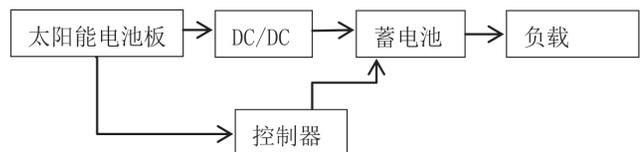


图 1 太阳能发电系统图

## 五、软件系统的设计

根据硬件的设计, 程序编写为主程序、数码管显示子程序、按键扫描子程序、计时子程序。

(一) 主程序设计

对定时器0与定时器1进行初始化,调用显示程序、按键扫描程序,判断按键是否按下,从而开启定时。

定时器0、1进行初始化设置,初始化定时器工作方式、计数初值,程序如下:

```
TMOD=0x11;
TH0=(65536-50000)/256; //TH0 赋初值 TL0=(65536-50000)%256; //TL0
TH1=(65536-50000)/256; //TH1 赋初值 TL1=(65536-50000)%256; //TL1
EA=1; //打开总中断
ET0=1; //打开定时器0中断 ET1=1; //打开定时器1中断
TR0=1; //开启定时器0 TR1=1; //开启定时器1
```

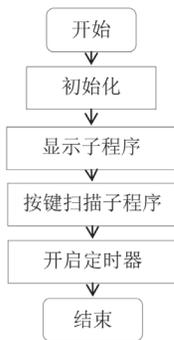


图2 主程序流程

(二) 各子程序

1. 显示程序

本设计采用共阴极8段LED数码管对紫外线消毒的时间、温度消毒的时间以及温度。通过单片机的P1口、P2口作为8位共阴极数码管显示的控制口。有关显示的程序如下:

```
void display() 作为显示函数。
unsigned char code dirtable[] = { } 为共阴极数码管的段码。
unsigned char dir_buf[]; 为共阴极数码管的位码。
```

通过 buffer\_counts[] 对位数码管进行数字的划分,并对数字区分百位个位十位。

2. 按键扫描程序

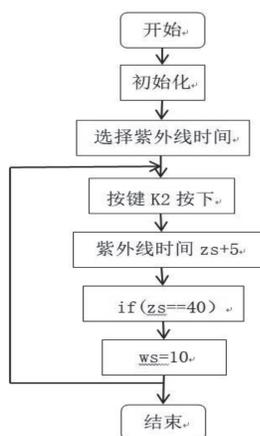


图2 紫外线时间流程

如图3所示,是紫外线消毒时间选择的程序流程图,通过判断按键按下的值来确定紫外线消毒的时间,当按下K2开始,程序初始值显示紫外线消毒时间为10分钟每当按下K2,时间显示的值加5,以此来对紫外线消毒的时间进行选择。

温度的时间设置以及温度设置与紫外线时间设置的原理相同,通过按键K3对温度消毒的时间进行选择,按键K4对温度消毒的温度进行选择。

3. 计时子程序

当定时器初始化程序结束后,定时器T0、T1的中断服务程序1和3分别对紫外线消毒、温度消毒时间进行控制。由于定时器0与定时器1的中断定时方式相同,所以在此只介绍定时器0。

```
void count_down() interrupt 1
{TR0=0;
TH0=(65536-50000)/256; TL0=(65536-50000)%256;
//定时器0每50ms产生一次中断;
TR0=1; count++;
if(count==1200) //每50*1200=60s的值减1
{count=0; z_s--;
if(z_s==0)
{TR0=0; zwx=0; } } }
```

(三) 调试与仿真

通过keil4对程序进行编写、编译,再将程序转换成十六进制代码生成\*.Hex文件。用proteus软件对电路进行仿真模拟,将生成的hex文件通过proteus进行仿真调试。

通电并开始仿真后,8位数码管亮起,当k2第6次按下后数码管显示为10,k3第4次按下后显示15,k4第3次按下后显示120,以此为循环可以根据所消毒的物品来选择适当的消毒时间和温度,当选择好所需的时间和温度之后,在按下按键K5紫外线开始消毒,LED灯亮,当按下按键K6,温度消毒开始,LED灯亮(加热管外加了个LED灯方便观察)。

六、总结

便携式太阳能消毒柜可以在一些临时性、电源提供不方便的场所,对所需要的物品进行消毒。

参考文献:

[1] 黄睿. 基于AVR单片机的高温高压消毒柜控制系统[J]. 信息技术, 2009, 33(02): 47-50.  
 [2] 刘海清, 许飞. 太阳能电池简析.[J]. 大学物理实验, 2015年2月第28卷第一期: 22-23.  
 [3] 黄金林. 基于AT89S52的消毒柜控制系统设计[J]. 现代电子技术, 2008(22): 170-172.  
 [4] 段雨帆, 向长城, 朱紫茵, 王培元. 野外便携式太阳能应急电源的设计及实现[J]. 电子制作, 2021(21): 54-56+16.  
 [5] 王强. 光伏电站在数据中心应用的可行性探析[J]. 通信电源技术, 2016, 33(01): 121-123.  
 [6] 王志军. 硅太阳能电池特性的实验研究.[J] 大学物理实验. 2013(6): 27-30.

基金项目: 项目编号: S202114200018, 本文系自治区级大创项目“太阳能便携式消毒柜”。