

基于 EM78P419N 单片机的消毒烘干机的设计

张 杨

(辽宁大学 计算中心, 辽宁 沈阳 110036)

摘 要: 为了改善传统烘干机烘手时间长、易交叉感染、可靠性低等问题, 进行了消毒干手机的设计。该设计利用红外技术检测信号, 再将光信号转换成电信号送入 EM78P419N 单片机, 通过单片机的处理后, 启动电磁阀和滴水泵进行消毒。定时完成后, 启动加热器和风扇进行烘干。整个过程完全自动控制, 避免了交叉感染, 手伸即喷, 手离即停。同时, 研制出的样品具有成本低、体积小、可靠性高、干手时间短等优点, 在各类人员聚集或流动的场合应用广泛。

关键词: 红外技术; EM78P419N 单片机; 消毒; 烘干

中图分类号: TN710-34

文献标识码: A

文章编号: 1004-373X(2011)01-0143-03

Design of Disinfection Dryer Based on EM78P419N Microcontroller

ZHANG Yang

(Computing Center, Liaoning University, shengyang 110036, China)

Abstract A sterilization hand dryer is designed to solve the problems of long drying time, easy cross-infection and low reliability of the traditional hand dryer. The infrared technique is adopted to detect the light signal. The light signal is converted into electrical signal, which is sent to EM78P419N SCM for processing. After that, the solenoid valve and pump are started up to disinfect, and then the heater and fan start to work. The whole process is controlled automatically to avoid cross-infection. The prototype produced by this method has the virtue of low cost, small volume, high reliability and fast drying. It will be applied widely to the occasions where people gather together.

Keywords infrared technology; EM78P419N SCM; disinfection; drying

随着生活水平的提高, 人们的卫生意识不断增强。在公共场所用纸巾擦手将会造成交叉感染和资源浪费。传统的干手机只能烘手, 不能消毒, 干手的时间长达近 30 s。因此, 本文针对普通干手机的不足, 设计一种新型的干手机, 干手时间仅为 3~5 s, 手伸即喷, 手离即停, 无延时喷雾现象。

1 硬件总体设计

1.1 系统组成

该设计以 EM78P419N 处理器为核心, 由红外发射模块、接收模块、消毒模块、干手模块、液位显示、报警模块、电源等组成。设计时, 各个模块可相对独立设计调试, 最后集成为整个系统。硬件系统框图如图 1 所示。

1.2 工作原理

利用红外漫反射原理^[1]来感应是否有手置入。需要干手时, 将手放到干手机里, 红外线被手反射到红外接收器, 红外接收器将光信号转换成电信号^[2]送到单片机中, 信号经过处理后启动消毒模块, 几秒后, 执行干手动作。为了保证消毒水的正常供应, 在开机时, 干手机

会对消毒水位进行检查, 当水位低于 1/5 时, 电路会报警。同时, 考虑到季节的不同, 可切换凉风和热风, 降低年运行费。

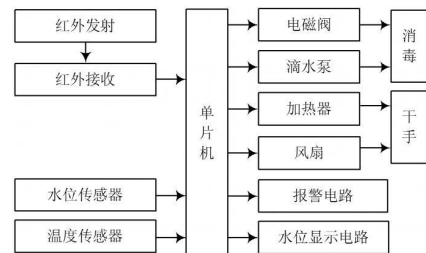


图 1 硬件系统框图

2 硬件设计

电路原理图如图 2 所示。

2.1 处理器 EM78P419N

EM78P419N 是采用低功率、高速 CMOS 工艺制造的 8 位单片机^[3]。其内部有 4K×13 位一次性只读 ROM, 8 级堆栈供子程序嵌套, 8 位实时定时/计数器, 8 位多路 A/D 转换器, 3 个脉冲宽度调制器, 6 个中断源, 可编程自由运行看门狗定时器, 3 个双向 I/O 端口。

2.2 红外发射、接收模块

红外发射电路^[4]由晶振电路产生 455 kHz 信号, 经

分频得到稳定的 38 kHz 载波频率, 编码信号对 38 kHz 载波信号进行调制, 再经红外发射管 D₁₉ 向外发射红外线。当手置于干手机中时, 有一部分红外线反射到接收电路

中的红外接收头 HS3008 转换成电信号, 再经过放大器 Q₁₂ 进行放大送到 SC9149RX IN 端, 当接收编码与发射编码一致时, HP3 输出高电平到单片机的 13 脚。

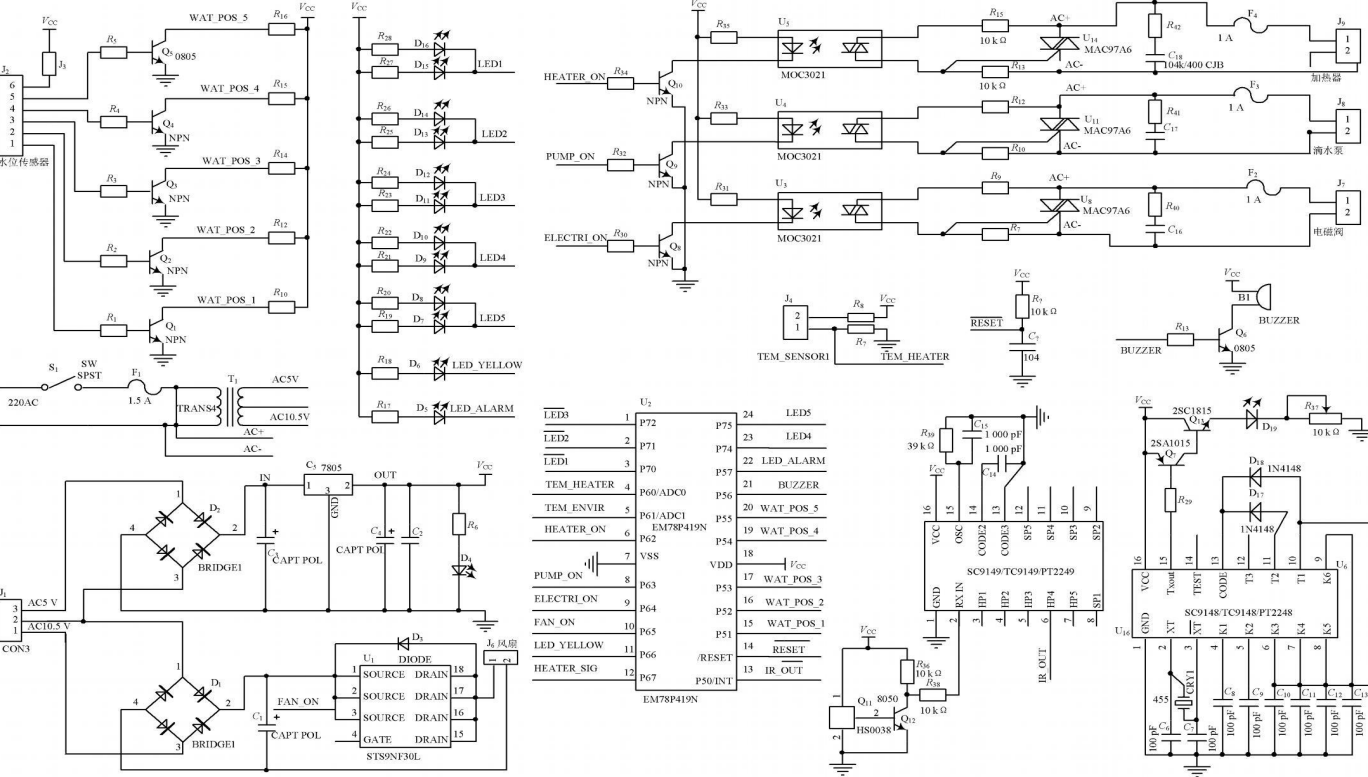


图 2 电路原理图

2.3 消毒模块

该模块由电磁阀^[5]和滴水泵组成。当有手置于干手机中, 单片机 13 脚接收到红外接收电路送来的电信号后, 从 9 脚发出脉冲信号加到 Q₈ 管放大后供给光电耦合器 U₃ 作驱动信号。光电耦合器^[6] 输出信号驱动双向可控硅管 U₈, 可控硅管 U₈ 导通即输出 220 V 电压传送给电磁阀使其打开。随后, 单片机 8 脚发出的信号经处理后加到滴水泵, 水泵将消毒水压上来, 再通过一个雾嘴, 使消毒水雾化, 均匀喷在手的表面。当干手机无人使用时, 机器则处于待工作状态, 此时水泵、电磁阀相继停止工作, 避免出现滴露现象。

2.4 干手模块

该模块由加热器、风扇、温度传感器^[7] 组成。当消毒模块工作完成后, 单片机 6 脚发出的信号经处理后加到加热器, 该加热器采用内热式再循环原理, 在 5 s 内使手上的消毒水快干。为了防止加热过高, 在电路中设计一个传感器 TEM_SENSOR1 来检测加热器的温度, 当温度高于 40 ℃, 就停止工作, 避免手部烫坏; 当温度低于 38 ℃, 加热器工作。同时, 利用 U₁ MOS 管来驱动风扇工作, 将加热器的热量吹出来到达手部。考虑到季节的不同, 在电路中设计一个短路跳针, 在温度较高的天气,

可拔掉该插件, 使加热器不参与工作, 单靠风扇烘干手。

2.5 液位显示、报警模块

为了显示消毒水的液位情况, 在电路中采用一个水位传感器^[8] 来感应 1/5、2/5、3/5、4/5、5/5 这 5 个液位。当水位在某个高度时, 水位传感器所测得的数据经过三极管放大, 再相应地送到单片机的 15、16、17、19 或 20 脚, 再通过 24、23、1、2 或 3 脚输出一个低电平给相应的发光二极管, 使其发光, 这样可知当前水位的高度。当水位低于 1/5 时, 机器开机时 21 脚输出高电平给 BUZZER 报警。同时, 22 脚输出低电平, 使二极管发出红光, 提醒消毒水不足; 当水位在 1/5 ~ 2/5 间, 11 脚输出低电平, 使二极管发出黄光, 提醒消毒水即将不足; 当消毒水加满时机器同样会蜂鸣提醒水已加满, 以免不注意时溢出。

2.6 电源电路

220 V 市电经变压器降压, 分别变成 5 V、10.5 V 的交流电, 再经桥式整流, 电容滤波, 5 V 的交流电稳压后得 +5 V 电源给控制电路供电; 10.5 V 的交流电变成 12.6 V 的交流电提供给风扇电路^[9]。

3 软件设计

主程序初始化后, 首先进行水位检查, 如水位低于

1/5 时, 电路报警; 否则, 发射红外信号, 如果检测到红外反射信号, 说明有手置入, 则设定工作标志, 相继打开电磁阀、水泵, 2 s 延时后, 相继关闭水泵、电磁阀。打开风扇和加热器, 再判断加热器的温度是否高于 40 °C, 当温度高于 40 °C, 加热器停止工作; 当温度低于 38 °C, 加热器工作。程序流程图如图 3 所示。

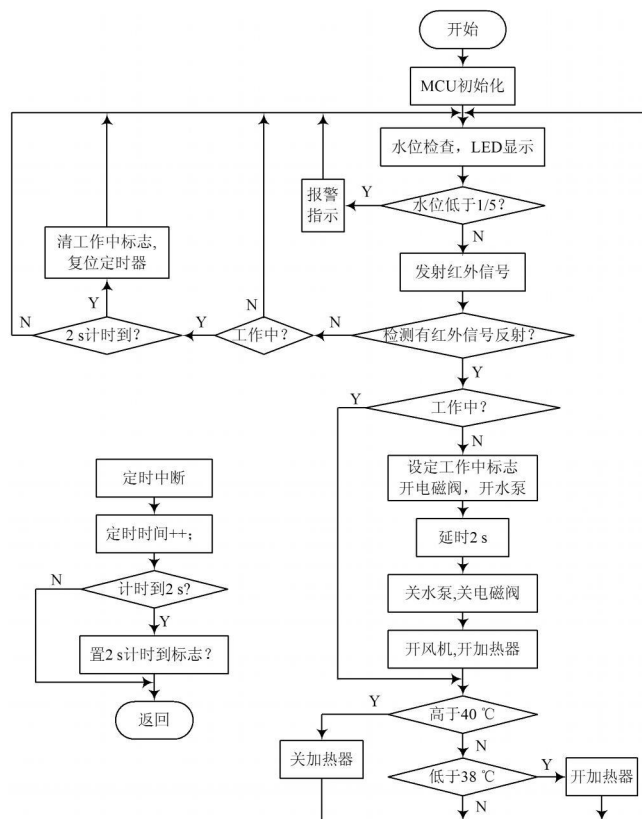


图3 程序流程图

4 主要技术参数

主要技术参数如下:

作者简介: 张 杨 女, 山东黄县人。主要研究方向为软件设计、通信与网络。

电源为 AC220 ($1 \pm 10\%$) V, 50/60 Hz; 功率为 1 400 W; 消耗功率小于等于 60 W; 风速为 100 m/s; 吹干时间为 3 ~ 5 s; 感应距离为 5 ~ 16 cm; 装液量为 1 700 mL; 噪音小于等于 50 dB; 外型尺寸为 230 mm × 150 mm × 375 mm; 工作方式有壁挂式、喷淋方式(定量喷淋, 喷雾量小于等于 10 mL/次)。

5 结 语

采用 EM 78P419N 单片机和红外技术相结合的新型消毒、干手双功能机, 具有成本低、体积小、硬件电路简单、可靠性高^[10] 的特点, 可全自动控制喷雾消毒, 避免了消毒前后手的交叉感染和二次感染, 在各类人员聚集或流动的场合应用广泛。

参 考 文 献

- [1] 裴蓓. 自动检测与转换技术[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2010.
- [2] 王海晏. 光电技术原理及应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 2008.
- [3] 沈永林. 嵌入式单片机技术[M]. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- [4] 王为庆, 沈博, 吴鹏. 一种调幅红外无线耳机的设计[J]. 江汉大学学报: 自然科学版, 2008, 36(3): 32-34.
- [5] 麦崇裔. 电气控制技术与技能训练[M]. 北京: 电子工业出版社, 2010.
- [6] 许森, 傅新民. 线性模拟信号隔离器的原理及应用[J]. 自动驾驶仪与红外技术, 2010(1): 45-48.
- [7] 郁有文. 传感器原理及工程应用[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2008.
- [8] 唐文彦. 传感器[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007.
- [9] 户川治朗. 实用电源电路设计[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [10] 薛涛. 单片机与嵌入式系统开发方法[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009.
- [2] 朱艳华, 田行军, 李夏青. 基于 PL3105 的病房呼叫系统设计[J]. 北京石油化工学院学报, 2009, 17(2): 40-43.
- [3] 邬春明, 王艳茹. 基于低压电力线载波技术的病房呼叫系统[J]. 电子技术应用, 2005, 31(9): 60-63.
- [4] 李旭. 数据通信技术教程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.
- [5] 毛京丽. 数据通信原理[M]. 2版. 北京: 北京邮电大学出版社, 2007.
- [6] 张毅刚. 新编 MCS-51 单片机应用设计[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2004.
- [7] 汤竞南. PIC 单片机基础与应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006.
- [8] 欲永权. FLASH 单片机原理及应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2001.
- [9] 来清民, 张玉英. 关于音频译码器 LM567 的使用[J]. 河南教育学院学报: 自然科学版, 2002, 10(2): 17-18.
- [10] 周雪. 模拟电子技术[M]. 2版. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2005.

作者简介: 沈 凯 女, 1978 年出生, 江苏人, 讲师。主要从事电子信息技术研究工作。

吴青萍 女, 1969 年出生, 江西人, 副教授。主要从事电子信息技术研究工作。