

文章编号:1005-0523(2000)04-0012-03

## X 光片快速冲洗机的研制与应用

周桃英<sup>1</sup>, 施阳和<sup>2</sup>, 章勇高<sup>3</sup>

(华东交通大学 1. 基础科学学院; 2. 机械工程学院, 3. 电气与信息工程学院, 江西 南昌 330013)

**摘要:** 介绍了 X 光片机的工作原理, 并对单片机在 X 光片机中的应用进行了详细描述<sup>19</sup>.

**关 键 词:** X 光片; 快速冲洗机

**中图分类号:** TH6 **文献标识码:** A

### 0 引 言

医疗用 X 光片机有二种: 一是手工洗片机, 分为人工显影、定影、水洗、自然干燥 4 个步骤, 一个洗片过程至少需要两三天, 不利于疾病的及时诊断治疗<sup>19</sup>二是自动洗片机, 即快速冲洗机(以下简称洗片机)<sup>19</sup>其主要结构包括进片机构、显影池、定影池、水洗池、烘干部分、出片机构 6 部分, 整个洗片过程三分钟内完成, 对于急诊病人尤为方便<sup>19</sup>.

### 1 总体设计

X 光片从进片到出片主要是依靠齿轮和滚筒进行传动, 为了防腐蚀、自润滑、减少噪声, 齿轮均采用尼龙材料, 滚筒均采用橡胶材料<sup>19</sup>.

经多次实验验证, 显影池, 定影池内温度为  $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 洗片效果最好, 烘干温度为  $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  可满足要求, 在显影, 定影过程中, 要进行显影液、定影液的更换和搅拌设计<sup>19</sup>.

#### 1.1 电路设计

电路设计是根据以上要求分别控制显影液、定影液, 烘干温度及电机的转动, 如图 2 系统所示,  $U_1(8031)$  为 CPU 1;  $U_2(2732)$  为  $4\text{K} \times 8$  的外部程序存储器, 地址范围为  $0000\text{H} \sim 3\text{FFFH}$ ;  $U_3(373)$  为地址锁存器;  $U_5(138)$  为译码器, 分别选中  $U_6(244)$  或  $U_7(\text{ADC}0809)$ ;  $U_6$  中  $Y_0$ 、 $Y_1$ 、 $Y_2$  分别控制显影、定影、烘干部分的加热<sup>19</sup>. 由  $Y_i(i=0 \sim 2)$  的高低电平信号, 通过光电耦合器和双向可控硅器件组成的固态继电器, 控制电热丝电流的通断<sup>19</sup>. 温控采用闭环控制, 通过  $U_7(\text{ADC}0809)$  的三路(IN1、IN2、IN3)输入, 模数转换后, 经  $U_4(245)$  三态输出八总线收发器(功能如表 1 所示), 到达 CPU<sup>19</sup>.  $U_8(555)$  为定时器, 用于产生三路温度采集的时间<sup>19</sup>.

进片后, 通过光电传感器或通过手动排液开关产生外部中断INTO(P3.2), 同

收稿日期:1999-11-23; 修订日期:2000-02-15

作者简介:周桃英(1979/), 女, 湖南望城人, 华东交通大学助理工程师<sup>19</sup>.

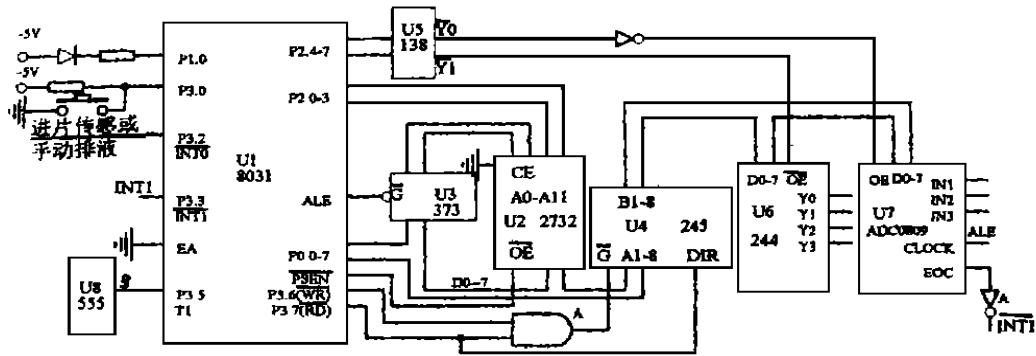


图 1 控制系统原理图

时启动 J<sub>0</sub> 定时，U<sub>6</sub> (244) 的 Y<sub>3</sub> 输出高电平，进行排液、搅拌 19.T<sub>0</sub> 定时到时，产生中断，排液、搅拌停止 19.

1.2 软件设计

图 2 为主程序流程图，其中系统初始化包括 T<sub>1</sub>、T<sub>0</sub> 参数设置，关 T<sub>0</sub>、开 T<sub>1</sub> 中断及 INT<sub>0</sub>、INT<sub>1</sub> 中断控制编程 19.

表 1 74HCT245 控制引脚功能表

| G | DIR | 操作说明       |
|---|-----|------------|
| L | L   | B 数据到 A 总线 |
| L | H   | A 数据到 B 总线 |
| H | X   | 隔离         |

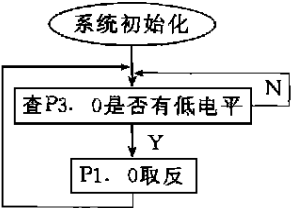


图2 主程序流程图

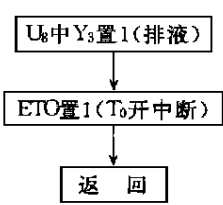


图3 外部中断 INT<sub>0</sub>中断服务子程序流程图

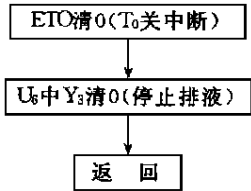


图4 T<sub>0</sub>中断服务子程序流程图

图 3、图 4 为 INT<sub>0</sub>、T<sub>0</sub> 中断服务子程序流程图，当 INT<sub>0</sub> 为低电平，产生外部中断 INT<sub>0</sub>，开排液泵，同时启动 T<sub>0</sub> 定时，时间到，启时 T<sub>0</sub> 中断，关排液泵 19.

图 5、图 6 为 INT<sub>1</sub>、T<sub>1</sub> 中断服务子程序流程图，当 INT<sub>1</sub> 为低电平，产生外部中断 INT<sub>1</sub>，启动热源 19.同时，启动 T<sub>1</sub> 计数，计满后，T<sub>1</sub> 产生中断，停止加热 19.

另外为了提高可靠性，设计了硬件看门狗 19.

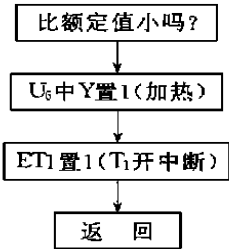


图5 INT<sub>1</sub>中断服务子程序流程图

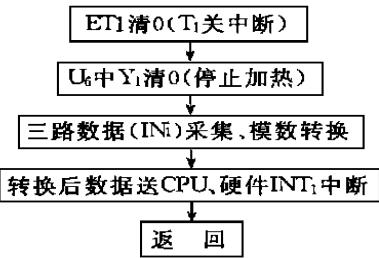


图6 T<sub>1</sub>中断服务子程序流程图

## 2 试验运行结果

X 光片快速冲洗机已顺利通过试验, 现在深圳美亚公司已批量投入生产<sup>19</sup>.

# Development and Application of fast X-ray Film Developer

ZHOU Tao-ying<sup>1</sup>, SHI Yang-he<sup>2</sup>, ZHANG Yong-gao<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>. School of Natural Science; <sup>2</sup>. School of Mechanical Engineering; <sup>3</sup>. School of Electrical and Information, East china Jiao-tong university, Nanchang 330013, China)

**Abstract:** The theory of an X-ray film developer is introduced and the application of single-chip microcomputer to the X-ray film developer is described.

**Key words:** X-ray film; fast X-ray film developer