

# M125 染色机微电脑自控装置

金晓云 朱聿邦

(浙江丝绸科学研究院)

**【摘要】** 该装置能自动控制染色机的进水、液位、温度、加料、走道及排水，进行实时显示，预先存贮 50 个以上不同织物的染色程序，也能在现场借助于键盘输入新程序。此外该装置节约了能源，提高了染色质量。

## 一、概 要

该装置是以单片微机为核心的单机自动化装置，它主要用于 M125 染色机。它能根据预先存贮的工艺操作及工艺参数使机器严格按照要求进行进水、液位控制、温度控制、加料、走道、排水等操作，并能实时显示染色机的各种操作状态、工步、温度、液位等。

该装置能预先存贮 50 个以上不同织物的染色工艺单数据，也可现场借助于键盘编入新工艺单(多达 50 个)，然后机器就能按选定的工艺单进行自动化运行。由于采用了该装置节约了能源(蒸汽)，大大提高了染色质量，避免了不利的人为影响因素。

## 二、传感系统

本装置的传感系统用于测量温度、液位、计道。

温度传感器采用集成块 AD590，其测温范围为  $-55^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ，能满足染色机工艺要求。测温电路见图 1。

液位传感器由内装磁阀的浮筒和定位杆组成。浮筒随液位高低在定位杆上升降，杆内上、中、下三处装有干簧管(对应于高、中、低液位设定)。当浮筒升降至相应的干簧管处就使该管闭合，经光电隔离输入电路进入单片机系统板。

计道信号从 M125 原强电箱中引出。(图 2)强电箱中用于正转→反转及反转→正转延

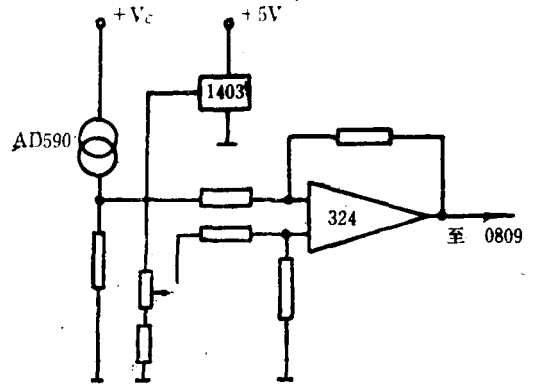


图 1 温度传感及放大

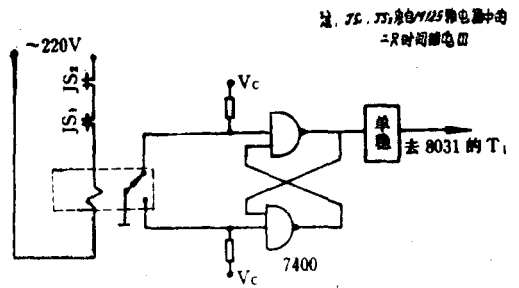


图 2 计道及去抖

时的两只时间继电器尚各有一副常闭触点多余，利用它们的开闭经 R-S 触发器及单稳去抖送至单片机计数口。

## 三、执行机构

本装置的执行机构由进水电磁阀，排水牵引电磁铁，(两只，推拉各一只)蒸汽电磁阀组成。均由电脑控制装置的输出继电器控制(JTX 型)。此外，还有两只输出继电器(JZX-17F 型)起自动按钮作用，控制电机的正转和

反转。

### 四、M125 原强电线路的利用及与电脑控制装置的联系

为了使 M125 染色机既能在电脑控制下全自动地运行，又能在必要时脱离电脑装置单独由原强电系统操作，原强电线路应尽量保持原样而不作改动。为此在原线路下只作了如下增添，就获得与电脑装置的联系并受其控制：

1. 在控制线路总线上串联 Z<sub>A7</sub> 常闭触点 (来自电脑装置停机输出继电器)。

2. 在终点开关 ZK (用于计道结束) 上并联触点 K (K 是电脑装置电源开关的另一副触点)。

3. 在原正转及反转起动按钮上各并联触点 ZB<sub>1</sub>, ZB<sub>2</sub> (它们来自控制装置起动用输出继电器。经上述增添后一方面原强电线路能为电脑控制装置所用，另一方面只要把电脑装置的电源开关关掉一切就如同与往常一样可用原强电箱进行各种操作。

### 五、信号输入与输出

信号输入与输出均有光电隔离 (见图 3, 图 4), 图中输入、输出均只画了一路, 实际线路中输入为 8 路, 输出为 16 路。

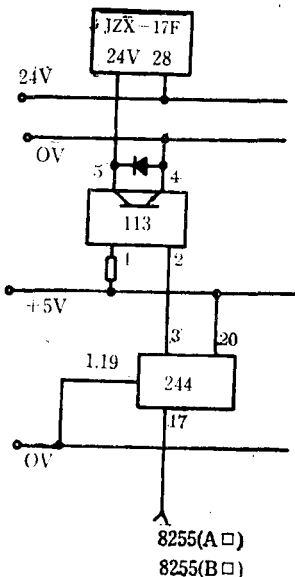


图 3 光电输出

图 4), 图中输入、输出均只画了一路, 实际线路中输入为 8 路, 输出为 16 路。

单片机系统板内的 8255A 口输出为: 加温, 进水, 进水定时器, 放水定时器, 剪布信号 (声、光), 加料信号 (声、光), 排水, 停机。8255B 口的输出有正、反转起动信号, 高、中、低液位显示信号等。

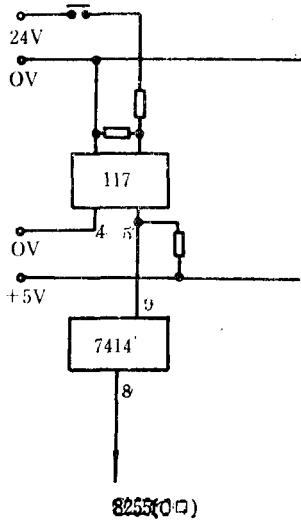


图 4 光电输入

8255C 口为输入口, 输入信号来自液位传感器的三只干簧管及进水定时器、放水定时器的定时结束信号。两只定时器均由 555 集成电路构成 (见图 5)。

### 六、单片机系统板

该系统板为本装置的核心 (图略), 染色机的整个动作过程及参数控制均是在该系统板下借助于软件进行的。

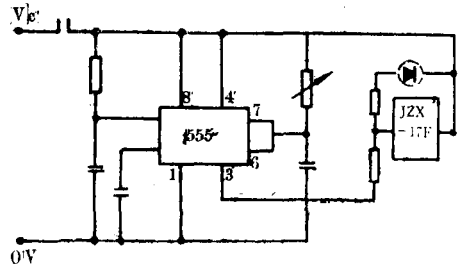


图 5 定时器 1(2)

### 七、面板布局及功能

图 6 为面板布局图。

图中电源为电源开关, 用于接通电脑控制装置的电源。复位为复位按钮, 用于在任何时刻把程序返回至起始点。低水位, 中水位、高水位

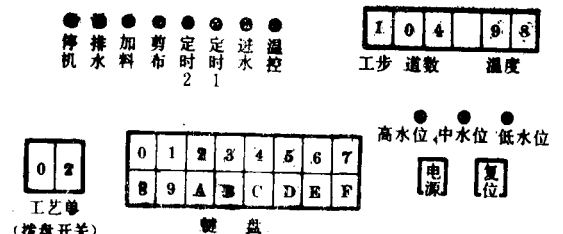


图 6 仪表面板布局

分别是三种液位高度的指示灯。数字显示器左一为工艺号 (即工步) 显示 (1. 初复练, 2. 水洗, 3. 染色, 4. 出水, 5. 固色); 左二、

左三为道数显示,表示该工步下已运行的道数;左四至左六为染色机内温度显示。面板上左上角的八只指示灯分别为 8255A 口各线输出情况显示。拨盘开关用于工艺单选择,把此开关拨到相应的工艺单数字(0—99),装置就能按该织物工艺要求自动工作。面板中下方为触摸键盘,用于现场输入新工艺单或在运行中根据需要增加预置的道数。

### 八、工艺单现场编程

该装置能将多达 50 种不同织物染色工艺编成程序代码固化在 EPROM 中以供染色时选用,一般已能满足要求,且操作十分简单、方便。若有个别织物工艺不属这些固定程序,则可通过装置面板上的键盘及数码显示器现场编程来将其工艺转换成程序代码。将工艺单编号,各步参数及动作次序按一定规则逐个输入,装置就能将其转换为程序代码表存贮在内存中,编程结束后把拨盘开关设置在该工艺单的编号(现场编程工艺编号为 51—98)随即复位启动,染色机便能按新输入的工艺单自动运行。

### 九、工艺单程序代码自动编写

各种不同织物的工艺单之各项参数、动作次序,需人工将其转换为二进制代码,然后再将其输入单片机开发装置固化在 EPROM 中,这个过程比较繁琐,易出错。为此我们在 IBM-PC 机上开发了工艺单程序代码自动编写软件,该软件采用全屏幕编辑(汉字化),操作方便。

编写时屏幕按工艺单格式中文显示。将工艺各项内容用键盘填入屏幕上相应位置后,该软件就能将工艺单内容自动转换为程序控制代码,同时可形成与该工艺单相对应的文本文件,代码打印文件,及与 8031 开发系统配套的传输文件。传输文件可供固化 EPROM,打印文件可使现场编程更为简单(见表 1, 2)。

表 1 工艺单

工艺号: 1  
 初练: 复练:  
 水量 160 l, 温度 100℃ 水量口 l, 温度 ℃

走 4 道	走 道
水洗:	
1. 水量 280 l, 温度 60℃, 走 1 道	
2. 水量 l, 温度 ℃, 走 道	
3. 水量 l, 温度 ℃, 走 道	
染色:	
水量 140 l, 温升 70℃, 染料分 2 次加入, 溶解后各走 2 道	
在 5 道温升 100℃, 走 8 道, 第 5 道加料, 第 11 道剪样, 共走 12 道	
出水:	
1. 水量 280 l, 温度 60℃, 走 1 道	
2. 水量 280 l, 温度 50℃, 走 1 道	
3. 水量 280 l, 温度 40℃, 走 1 道	
4. 水量 l, 温度 ℃, 走 道	
固色:	
水量 140 l, 温度 50℃, 走 6 道	

注:此表为工艺单统一格式,随不同织物填写的数据栏目有增减,空白处为不填。

表 2 工艺单程序代码

```

ORG 8700H
DB 62H,02H,7FH,0FBH
DB 62H,02H,0FFH,0EFH
DB 62H,02H,0FFH,0FFH
DB 62H,02H,0FFH,0FFH
DB 62H,02H,0FFH,0FFH
DB 00H,00H,3FH,0FFH
ORG 8720H
DB 3CH,03H,7FH,0FBH
DB 3CH,03H,0FFH,0EFH
DB 00 H,00H,3FH,0FFH
ORG 8750H
DB 46H,01H,5FH,0FBH
DB 46H,01H,0FFH,0F7H
DB 46H,01H,0FFH,0FFH
DB 46H,01H,0FFH,0FFH
DB 46H,01H,0FFH,0FFH
DB 62H,01H,5FH,0FCH
DB 62H,01H,0FFH,0FFH
DB 62H,01H,0FFH,0FFH
DB 62H,01H,0FFH,0FFH
DB 62H,01H,0FFH,0FFH
DB 62H,01H,0FFH,0FFH
DB 62H,01H,0FFH,0FFH
DB 62H,01H,0FFH,0FFH
DB 62H,01H,0FFH,0FFH
DB 62H,01H,0FFH,0FFH
DB 62H,01H,0FFH,0FFH
DB 00H,00H,3FH,0FFH
ORG 8790H
DB 3CH,03H,7FH,0FBH
DB 3CH,03H,0FFH,0EFH
DB 00H,00H,3FH,0FFH
    
```

```

DB 32H,03H,7FH,0FBH
DB 32H,03H,0FFH,0F7H
DB 00H,00H,3FH,0FFH
DB 28H,03H,7FH,0FBH
DB 28H,03H,0FFH,0EFH
DB 00H,00H,3FH,0FFH
ORG 87C0H
DB 32H,01H,7FH,0FBH
DB 32H,01H,0FFH,0F7H
DB 32H,01H,0FFH,0FFH
DB 32H,01H,0FFH,0FFH
DB 32H,01H,0FFH,0FFH
DB 32H,01H,0FFH,0FFH
DB 32H,01H,0FFH,0FFH
DB 00H,00H,3FH,0FFH
ORG 87F0H
DB 05H, 02H,0EH,08H,07H

```

## 十、控制软件

本装置的控制软件固化在单片机系统板的 2764 中，它由温度控制、液位控制，温度采集，处理及显示、键盘扫描，定时中断、取各控制码等组成。

软件的设计应随时符合工艺单的要求，简述如下：

M125 染色机的工艺单经摘要后如表 1 例所示。它共有 5 个工步(初复练、水洗、染色、出水、固色)，每一工步中染色机正反运转若干道。(织物从一只辊筒完全卷绕至另一只辊筒称为一道)在每一道工艺都规定所需之温度及液位。每一工步初及末均有进水、排水、加料、停机、正反起停等操作。EPROM 中存放的是工艺单相应的代码。例如表 1 中的工艺单代码存放在 8700H 起始行至 87F0H 起始行处，(见表 2)。表中 8700H 起始的是初复练，8720H 起始的是水洗、8750H 起始的是染色、8790H 起始的是出水，87C0H 起始的是固色，87F0H 起始的一行存放着各工步与预置道数有关的数据。表中第一纵列是温度预置值，第二纵列是水位预置值，第三纵列是 8255A 口控制码，第四纵列是 8255B 口控制码。

本装置的软件设计主要是顺序执行表格中各行的代码，并自动显示及控制规定的温度、

液位值。此外软件还具有如下功能：

1. 第 5 步结束(即固色完毕)程序自动恢复运行至第一步起始点，以便执行下一筒织物的卷染工作。

2. 工艺单中若某些工步省略(例如不必固色)则程序能自动跳过该步，执行下一步工艺。

3. 运行中能根据需要通过键盘来增加该工步中所预定的道数。

4. 每当程序进入马达起动阶段，能自动判断应起动的方向，从而发出正确的起动信号。

5. 每一工步中，软件根据工艺要求待温度和液位都达到要求时才起动卷染机。在染色工步当温度设定值随道数而改变时，能停机等待，直到温度达到新设定值才自行起动。

6. 为避免机内无水时通蒸汽有可能损坏织物，程序保证只有水在低水位以上时才接通蒸汽电磁阀。

7. 在工艺流程中，遇到要加料、剪布等操作软件能发出声、光信号。

8. 所显示和控制的温度是一定时间内的采样平均值。

9. 染色机在卷染运行时(不论在哪一工步)操作人员可根据需要用染色机上原有的按钮自由停机及再起停，不影响装置的正确计道及工艺流程的继续进行。

## 十一、应用前景

本装置适宜在有 M125 染色机的工厂推广，一则可保证染色的高质量，避免因操作不严格而引起的染色质量问题，二则可显著节约能源(蒸汽)，三则减轻了工人的劳动强度，使他们在某种程度上摆脱了高温、高湿的恶劣环境。

本装置是采用先进的电脑及电子技术对老机进行技术改造的明显实例，有利于文明生产和科学管理。由于 M125 卷染机在我国的使用量大面广(涉及丝绸，化纤，棉纺等)，若普遍推广必将大大提高整个染色行业的质量水平。该机也可稍作改动用于其他练染机械如：绳状染色机，星形架精练装置等。