

升降往复式染纱机的定时控制

陈友余
(成都毛巾床单厂)

【提要】 用一块CMOS集成电路控制升降往复式染纱机的定时上升和正反动作，解决了一般同步电机控制存在的问题，它比分立元件和其它集成电路更简单。本集成电路外接光电器件，还可作为光电控制用。

升降往复式染纱机，通常用同步电机、齿轮减速机构作定时控制，正反由凸轮机构实现。由于机构复杂，工作不稳定，不适应染色机连续长期工作。我厂用国产CMOS集成CH40106六施密特触发器，设计了一种简单、稳定、功能较强的线路，取得了较好的效果。现分述如下。

一、升降往复式染纱机的工作原理

棉纱放上染色机纱架后，由升降电机带动纱架下降，同时纱架在正反电机传动下，作“正-停-反-停”和往复运动，使纱进入染缸内。当纱架降至最低点时，停止。待到达所要求的染色时间后，自动启动升降电机，使纱架升出染缸，全机停，染纱工作结束。

二、电路原理

1. 矩形波振荡电路：图1是由一个施密特触发器 SM_1 和 R_1 、 C_1 组成的一种非常简单的矩形波振荡电路。由于施密特触发器本身具有整形作用，因而振荡波形很好，频率稳定度高，不需再加整形电路。设 SM_1 输入端 a 为低电平，输出端 b 为高电平，则 b 端(约 $0.9V_{DD}$ 电压)经电阻 R_1 向电容 C_1 充电，形成充电电流 $i_{充}$ ， a 点电平上升。当 a 点电平上升到 SM_1 开门鉴别阈值 V_{T+} 时，施密特触发器翻转， b 点由原高电平变为低电平，其电压接近于零。此时电容 C_1 上的充电电压 V 开始转为经 R_1 向 b 点放电，由充电电流转为放

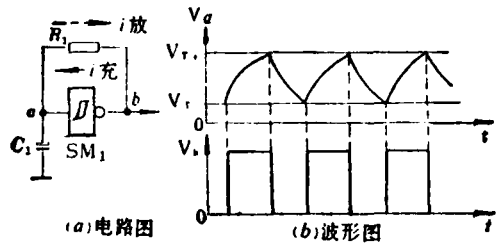


图1 用施密特触发器组成的矩形波振荡电路

电电流 $i_{放}$ 。但由于施密特触发器的“滞后特性”， SM_1 并不因 C_1 的放电而立即翻转为高电平输出，而继续维持其低电平状态。 C_1 继续放电，直至 C_1 上的电压低于关门鉴别阈值 V_{T-} 时， SM_1 才翻转。而后电源 V_{DD} (即 b 点)又通过 R_1 再次向 C_1 充电，开始第二个振荡周期。

2. 定时电路：将图

1中的充放电电阻 R_1 接 b 端改为接电源 V_{DD} ，就构成如图2所示的定时电路。CMOS集成电路具有很高的输入阻抗

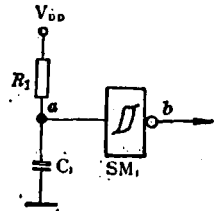


图2 定时电路

($R_i \approx 10^9$ 欧姆)，故很容易做成长延时的定时电路。最长的定时时间主要受电容 C_1 的漏电流影响。若选用漏电小、精度高的钽电解电容，则可实现定时精度高、延时时间长(可达几十小时)的定时电路。这是一般同步电机和其它集成电路不易做到的。

3. 升降往复式染纱机电路分析：图3所示CH40106电路的 SM_1 施密特触发器和 R_1 、

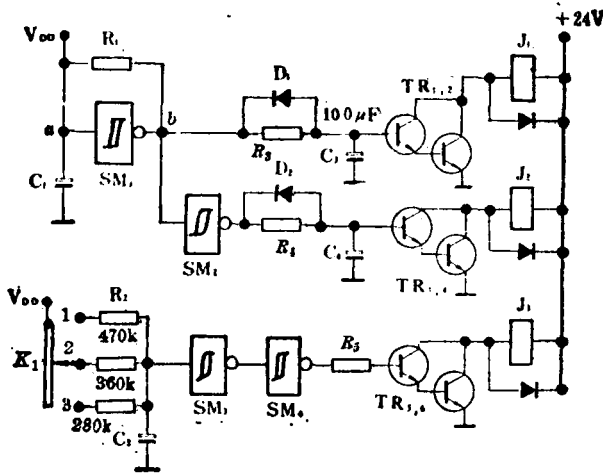


图3 升降往复复式染纱机电路图

SM_{1,2}—CH40106; J_{1,2,3}—DZ144.D.C.24V 小型中间继电器;
CJ_{1,2}—CJ10—10A A.C.220V 交流接触器。

C₁ 构成矩形波形振荡电路, SM₂ 作反相器。当 SM₁ 输出高电平时, 经 R₃、C₃ 延时, 晶体管 TR₁、TR₂ 驱动小型继电器 J₁ 吸合, 使正转交流接触器及电机工作。SM₂ 反相输出低电平, J₂ 不动作。待 SM₁ 输出为低电平时, SM₂ 反相输出为高电平, J₁ 释放, J₂ 动作。因 R₃、C₃ 和 R₄、C₄ 是正反间隙“停”的延时电路, 就实现了“正转-停-反转-停”的循环动作。二极管 D₁、D₂ 是 b 点(或 c 点)为低电平时对 C₃(或 C₄) 迅速放电的回路。

SM₃ 和 R₂、C₂ 以及选择开关 K₁ 组成定时电路。当电源开启时, 因 C₂ 两端电压不能突变, SM₃ 输入为低电平, SM₃、SM₄ 两次反相亦为低电平, J₃ 不动作。此时, V_{DD} 通过 R₂ 对 C₂ 充电。经一定时间 C₂ 上充电电压 V_{C2} 达到 SM₃ 开门阈值电平 V_{T+} 时, SM₃ 输出由高变低, SM₄ 反相即为高电平, 则 TR₅ 驱动 J₃ 吸合, 使升降电机启动纱架上升, 至最高位置时染纱工作结束。

三、电 源

低功耗的 CMOS 集成电路, 能使电路的稳压电源十分简单。本机只用一只小型录音机电源变压器(输出 12 伏), 整流二极管和齐纳二极管等, 就构成如图 4 所示的简单可靠

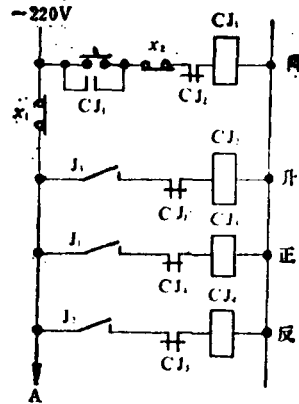


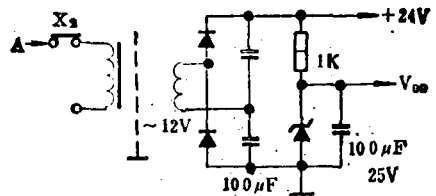
图4 稳压电源电路图

的稳压电源。

四、性 能

根据染纱工艺要求, 本电路可达到如下指标:

1. 定时: 8分、10分、15分三档。
2. 正转: 10~15秒。
3. 反转: 10~15秒。



4. 间隙: 5秒。

CMOS 施密特触发器抗干扰能力强, 且在电路设计上, 从振荡、定时到驱动级电路全部采用积分型电路, 整机的抗干扰能力是很强的。整个电路集中于一块单面印刷电路板上, 元件少, 电路简单, 测试点少, 维修工作量少。出故障时, 只需从插件上拆下故障电路板, 换上备用板, 就能立即工作, 比其他的分立元件、TTL 集成电路简单可靠。

本电路自 1983 年以来, 已用于多台升降往复复式染纱机、烘箱定时报警器、成都市“灯会”和青年联谊会的灯光布景, 都取得了良好的效果。并能广泛用于洗衣机、洗涤剂、脱水机等印染设备, 以及凡需实现正、反、定时控制的设备上。本集成电路外接光电器件, 还可作为光电控制用。