

# 磁砖辊道窑生产线微机控制\*

杨宗晃 张宗欣 苏溪泉

(华侨大学电子工程系, 泉州 362011)

**摘要** 介绍磁砖窑生产线上的翻坯及窑前微机控制系统, 对磁砖生产及窑炉改造具有实用价值.

**关键词** 磁砖窑, 磁砖, 微机控制, 生产线

**分类号** TQ 174.6; TP 273

磁砖窑生产磁砖是目前窑炉设计和改造的主要方向, 它具有产品质量高、生产率高、环境污染小等优点, 特别闽南磁灶镇一带的窑炉改造已是主管部门的重点限期的整改项目. 磁砖窑生产线由压砖机、翻坯机、窑前窑后控制器、炉体、存贮、印刷、包装等机组组成. 本文介绍的翻坯和窑前微机控制器, 是用户目前提出的急需解决的项目.

## 1 窑前微机控制器

窑前控制是将逐块传递来的磁砖(串行)经转换为一列并排的磁砖(并行), 然后送入炉体烧结, 其传递示意图如图1所示.

从  $V_1$  方向传递来的是逐块串行磁砖, 而  $V_3$  方向传递出去的是一列并排的磁砖. 转换架运动速度为  $V_2$ , 由  $M_1$  电机控制, 气缸控制其上下移动. 当气缸阀线圈通电, 即  $K=1$ , 转换架下移, 磁砖沿  $V_3$  方向移动; 当阀线圈断电, 即  $K=0$ , 转换架上升, 磁砖沿  $V_2$  方向移动.  $M_2$  电机控制传动辊向  $V_1$  方向移动,  $S_1$  和  $S_2$  为检测磁砖的光电开关. 传统的控制器一般采用 3~4 只光电开关, 由继电器、定时器组成, 成本高、可靠性差、体积大. 现根据工艺要求, 由单片机进行控制, 其逻辑关系简解如下: (1) 当  $S_1, S_2$  均无磁砖时,  $S_1=0, S_2=0$ , 令  $K=0, M_1=0, M_2=1$ , 即只有  $M_2$  电机带动传动辊将磁砖沿  $V_1$  方向传送; (2) 当  $S_2=0, S_1=1$  时, 令  $M_1=1, M_2=1, K=0$ , 即  $S_1$  处已有磁砖, 但  $S_2$  处尚无磁砖时, 在  $S_1$  处的磁砖由  $M_1$  电机带动沿  $V_2$  方向传递, 同时由  $M_1$  电

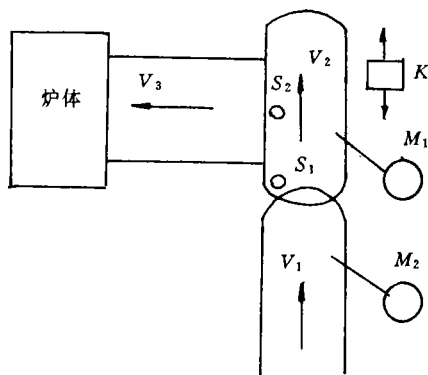


图1 窑前控制原理图

\* 本文 1995-09-25 收到

机继续不断将磁砖由  $V_1$  方向送入,连续的传送就可将随机传送的磁砖在转换架排成紧靠的一列;(3)当  $S_2=1, S_1=0$ (或  $S_1=1$ ),令  $M_2=0, M_1=1, K=0$ ,即该列磁砖头  $P$  移到  $S_2$  处时,令  $V_1$  方向来的磁砖停止传送,而转换架的磁砖由  $M_1$  电机再传送一段距离  $L$ ,以便当往  $V_3$  方向传送时恰好在炉体炉门的中间部位.这段距离由定时器  $T_0$  的定时时间  $2\text{ s}$  乘以  $V_2$  的速度而定.该  $T_0$  定时时间到,令标志  $KT_1=1$ ;(4)  $KT_1=1$  时,令  $K=1, M_1=0, M_2=0$ ,即转换架下降,磁砖由进入炉体的传动辊带动沿  $V_3$  方向移动,启动  $T_1$  定时器;(5)向  $V_3$  方向传送  $1\text{ s}$ ( $T_1$  定时时间)磁砖脱离转换架后,再令  $K=0$  转换架上升,然后重复(1)的操作.

由上述逻辑关系可列出真值表并写出表达式为

$$M_1 = \overline{KT_1}(\overline{S_2} \cdot S_1 + S_2), \quad M_2 = \overline{KT_1} \overline{S_2}, \quad K = K \cdot T_1.$$

传统的继电器控制线路采用 4 只光电开关,除  $S_1, S_2$  外,在距  $S_2$  前方  $L$  距离还须有一只光电开关,在沿  $V_3$  方向离开转换架处又需 1 只光电开关,以便实现上述(3)和(5)的功能.采用  $T_0, T_1$  定时器后只用  $S_1, S_2$  两只光电开关就够了.

考虑手动控制功能,设有手动按钮开关  $M'_1, M'_2$  和  $K'$  分别控制  $M_1, M_2$  和  $K$ . 则微机系统有 5 点输入,即  $S_1, S_2, M'_1, M'_2, K'$ , 输出有 3 点,即  $M_1, M_2, K$ . 系统硬件图如图 2 所示.

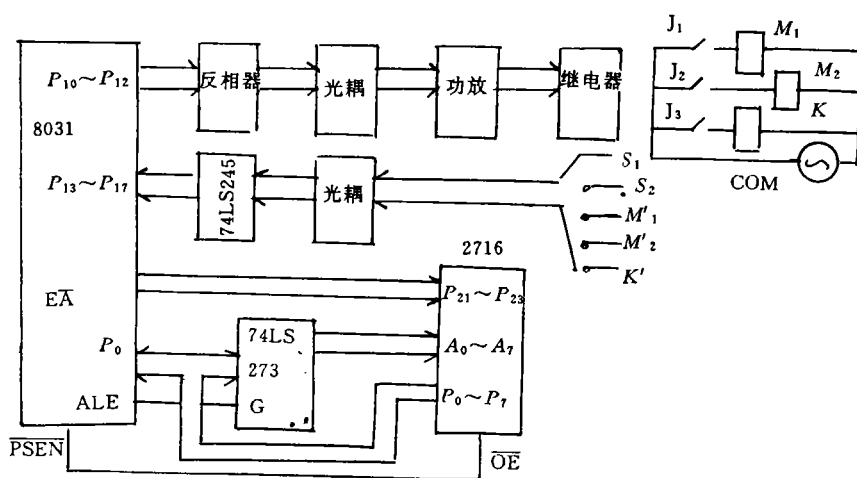


图 2 硬件原理图

由对应的继电器接点分别控制交流接触器线圈,再由交流接触器接点去控制交流电机  $M_1, M_2$  以及气缸阀线圈.  $P_1$  口为输入输出口,对应关系如图 3 所示.由  $P_1$  口输入的 5 个信号以及  $KT_1$  安排在符号单元 20H 中,并据此执行程序走向,软件程序框图如图 4 所示.如果按下手动按钮,则根据手动按钮进行工作,若无手动按钮按下,则自动过程运行.  $T_0$  定时时间设定为  $2\text{ s}$ ,配合光电开关  $S_2$  的安装位置沿  $V_2$  方向调整以确保  $L$  的距离大小.  $T_1$  定时器的定时时间设定为  $1\text{ s}$ .  $T_0$  和  $T_1$  定时器的中断子程序如图 5 所示<sup>[1]</sup>.

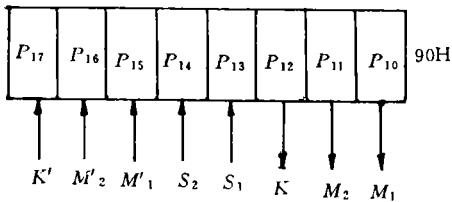


图 3  $P_1$  口输入输出安排

$T_0$  定时时间设计为 0.1 s 的 20 倍, 每 0.1 s 中断一次, 共中断 20 次 ( $R_0=20$ ),  $T_1$  定时时间设计为 0.1 s 的 10 倍, 共中断 10 次 ( $R_1=10$ ).

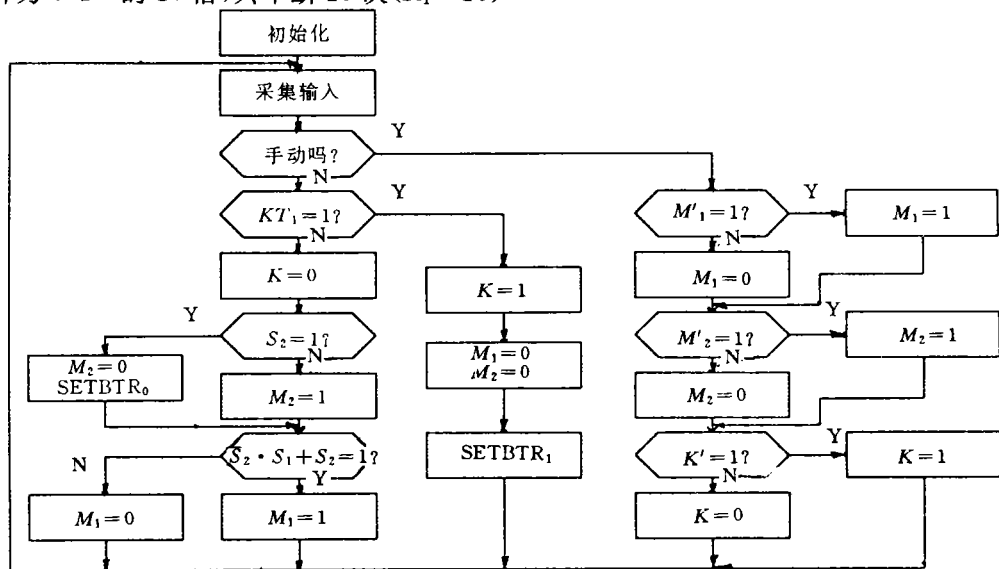


图 4 窑前控制主程序框图

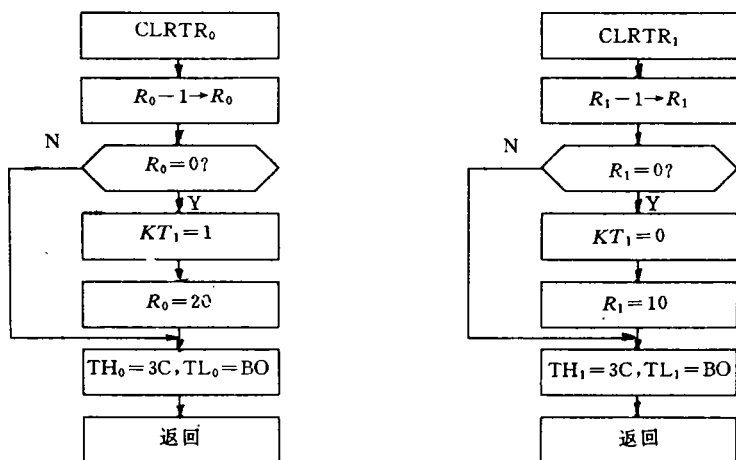


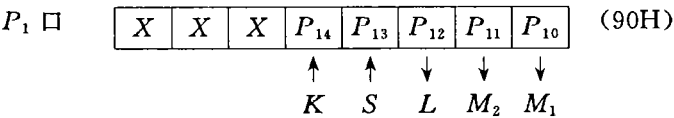
图 5 窑前控制中断子程序

## 2 翻坯微机控制器

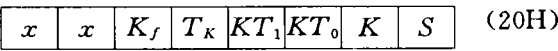
由压砖机并排出来的磁砖, 在进入下道工序之前, 必须对双面的灰尘进行清扫. 即先清扫正面的灰尘, 然后将磁砖翻转 180°, 再进行反面清扫, 因此要求当磁砖正面清扫完, 送入翻坯架, 当准确进入翻坯架后, 翻坯架上的导辊停转, 开始翻转, 当翻转到位 (180°), 停止翻转, 导辊开始转动, 将磁砖送去反面清扫.

根据工艺要求, 在翻坯架上有一个到位触点开关  $K$ , 翻转到位时,  $K$  瞬间断开 ( $K=0$ ), 由于惯量, 之后  $K$  又闭合 ( $K=1$ ), 为下次翻坯做准备, 此信号经光电耦合后送入单片机. 另一

个检测信号是光电开关  $S$ , 安装在翻坯架前方, 当检测有磁砖时, 经  $0.1\text{ s}$  再次检测, 若确实有磁砖存在, 并非干扰信号, 则令  $T_0$ . 定时器开始定时, 定时时间到, 令  $M_1$  的控制开关  $T_K$  接通  $0.2\text{ s}$ , 翻坯电机通电 ( $M_1=1$ ), 开始翻坯, 并由  $M_1=1$  对该开关自锁, 只有当翻坯到位, 由于触点开关  $K$  瞬时断开才切断电机 ( $M_1=0$ ), 恢复初态. 由上述可见, 输入共 2 点, 输出也是 2 点, 考虑用闪烁灯  $L$  监视程序运行, 增加一个输出点  $L$ . 硬件图如同窑前控制器的硬件图, 但  $P_1$  口按如下安排:



其中  $L$  输出不用继电器, 在功放级加发光二极管即可. 根据编程需要, 将各符号存入  $20\text{H}$  单元中, 安排如下:



$T_0$ . 定时时间为  $0.1\text{ s}$ , 当定时时间到, 令  $KT_0=1$ , 当磁砖存在时间大于  $0.1\text{ s}$ , 令  $K_f=1$ , 而  $T_1$  定时时间为  $1\text{ s}$ ,  $T_1$  定时时间到, 令  $KT_1=1$ ,  $T_K$  开关控制  $M_1$  动作, 其关系是: 当  $(T_K+M_1) \cdot K=1$  时, 令  $M_1=1$ , 否则令  $M_1=0$ ,  $M_2$  为翻坯架上导辊控制电机,  $M_1$  和  $M_2$  为反相关系, 即当  $M_1=1$  时,  $M_2=0$ , 而  $M_1=0$  时,  $M_2=1$ , 程序框图如图 6 所示. 翻坯控制  $T_0, T_1$  中断子程序如图 7 所示.

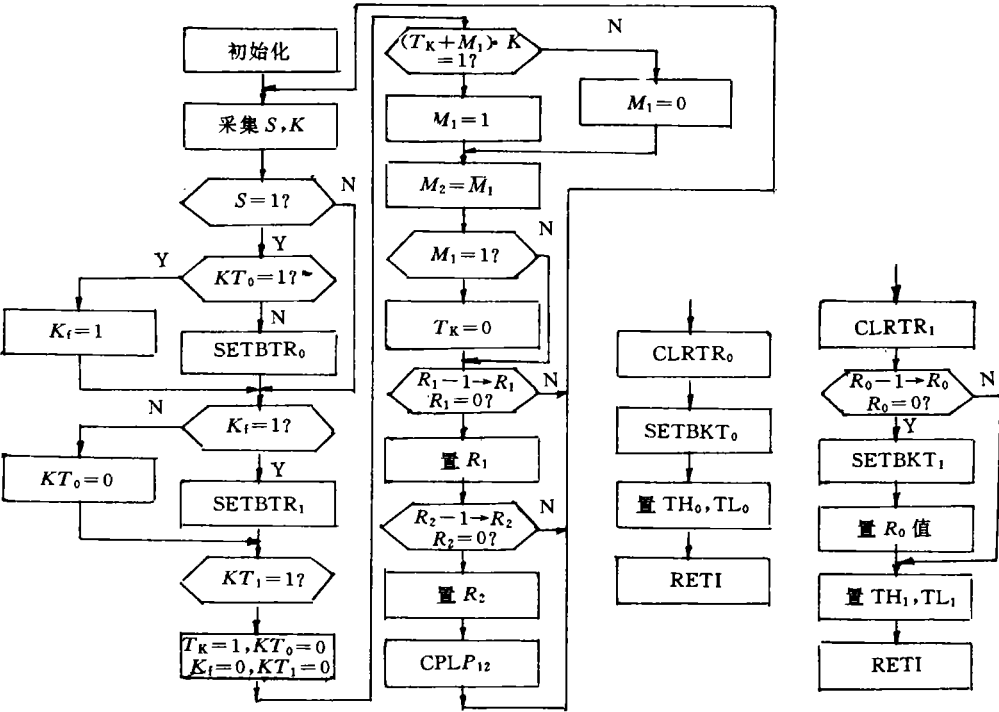


图 6 翻坯控制程序框图

图 7 翻坯中断子程序

### 3 结束语

在硬件加工完毕后,先进行初步检查,排除一些明显的故障,然后在开发机上打入程序进行仿真实验,进一步检查硬件和软件故障,在确认正常无误后,在开发机上对程序进行固化,然后将固化的 EPROM 插入硬件电路板上,通电后即可运行。

单片机能否应用到工业现场,一个很重要的方面就是抗干扰措施必须切实有效、本系统采取下述办法解决<sup>(2)</sup>:(1)在电路设计中,输入和输出均采用光电耦合隔离,以防止信号传输线窜入的干扰;(2)将电路板装在金属盒中,金属外壳接地,以屏蔽现场电机、变压器以及接触器闭合产生的电火花等引起的电磁场辐射的干扰;(3)输入电源加滤波,内部稳压电源也要充分滤波和去耦,控制的接触器线圈必须并接 RC 灭弧装置;(4)程序存贮器不用的空间均填以 NOP 指令(00H),并在程序末尾填以 LJMP 0000H(02,0000)内容,如果万一受干扰,程序跳转错误也能使程序从新开始执行。

### 参 考 文 献

- 1 黄一夫. 微型计算机控制技术. 北京:机械工业出版社,1992. 14~10
- 2 陈伟人. 单片微型计算机原理及其应用. 北京:清华大学出版社,1992. 80~90

## Microcomputer Control of the Porcelain Brick Production Line of Roll Way Kiln

Yang Zonghuang      Zhang Zongxin      Su Xiquan

(Dept. of Electron. Eng., Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou)

**Abstract** A brief is made on the foundry in the production line of roll way kiln and the microcomputer control system of the kiln. This is of practical value for producing porcelain brick and improving the kiln.

**Keywords** roll way kiln, porcelain brick, microcomputer control, production line