

TP801 单板计算机控制布线机

田 瀛

(中国科学院自动化研究所)

摘 要

本文介绍了 TP801 单板机控制的布线机,该机的环形分配器、操纵杆等用软件代替. 文中并给出一些抗干扰、利用不可屏蔽中断等方法.

一、布线机的工作原理及计算机接口

光源发出的光经聚光镜照在符号盘的符号孔上,在感光底片上此孔经物镜成点象. X, Y 步进电机拖动吸盘和底片做八个方向的直线运动,使符号孔的点象在底片上扫描布线. Z 步进电机经播盘,十字轮导槽带动符号盘旋转,当要找到符号孔处在光轴位置时弹簧压轮嵌入符号盘定位槽中,使符号孔能精确定位. 布线机由光电机输入纸带控制. 纸带上控制信息(指令)和数据信息(X, Y 步进电机做直线运动时的步长和步长数).

接口电路^{1),2)}如图 1 所示. X, Y, Z 步进电机、快门和光电机的启停驱动器都采用同一种接口电路. CPU 执行一条 OUT 指令后把数据输出到锁存器,驱动外围设备. 按键和符号发生器采用另外一种相同的接口电路. CPU 执行一条 IN 指令把外围设备的数据从锁存器和三态门读入 CPU.

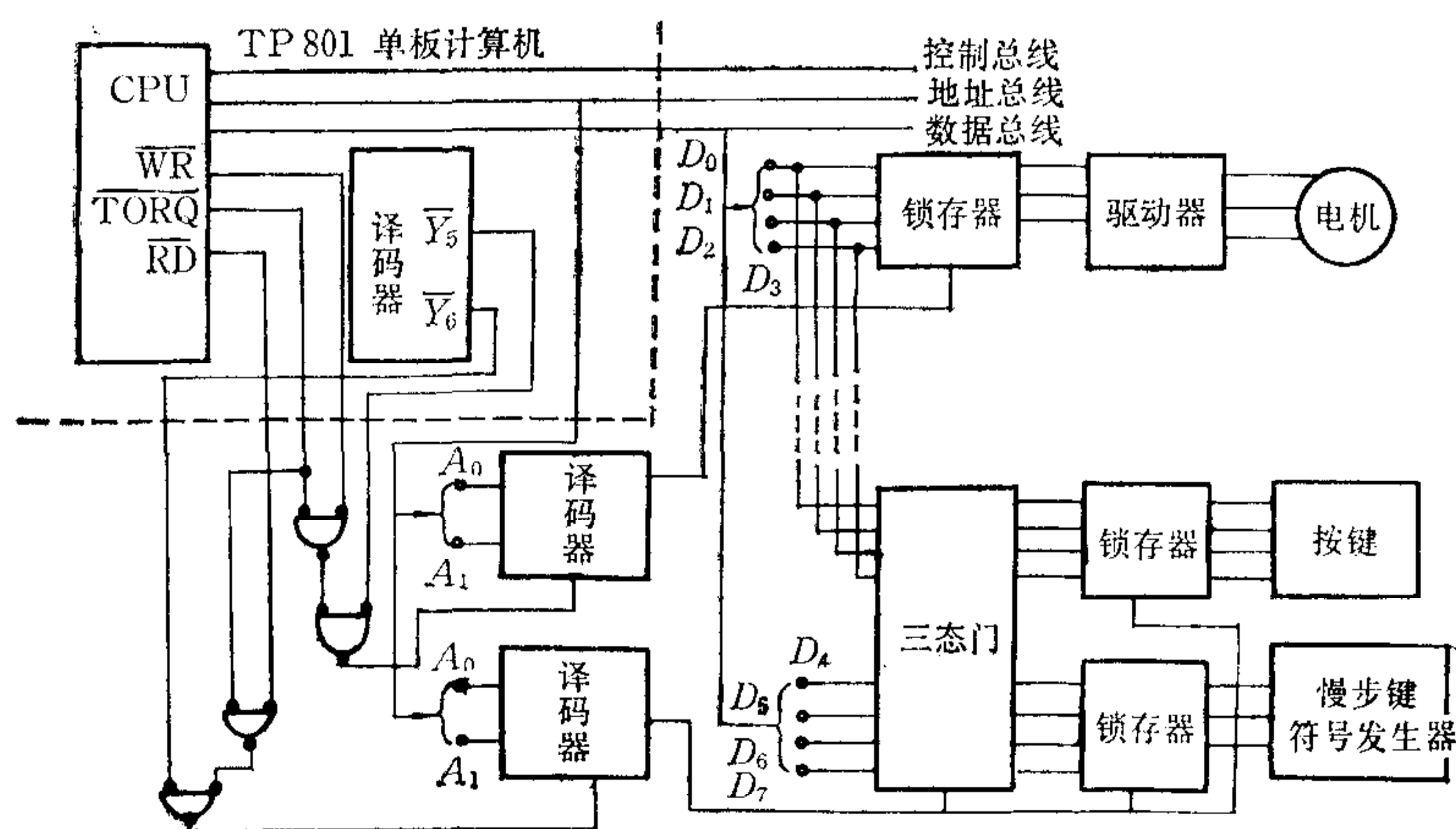


图 1 接口电路

本文于 1984 年 2 月 24 日收到.

- 1) 北京工业大学电子厂, TP801Z80 单板计算机使用手册, 1981 年 4 月 30 日.
- 2) 国营新兰仪表厂, 微型计算机对步进电机的控制, 1982 年.

图 1 中的锁存器与一般接法不同, 当锁存器处在锁存状态时 CP 端为高电平. 因为执行 OUT 指令时先挂地址总线, 然后再挂数据总线, 随后释放地址总线, 使译码器输出一个上升沿电位变化. 这样才能把数据置入锁存器. 经长期使用, 说明这种接法是可靠的. 三态门也可以不经锁存器直接与外围设备相接, 锁存器可减少外围设备对主机的干扰, 起到很好的隔离作用.

二、充分利用计算机, 减少硬件

作者用软件代替了环形分配器及其控制电路. 比如令三相步进电机 A, B, C 的三相分别与数据总线的 D_0, D_1, D_2 三位数据线相对应. 把电机的每个通电状态用数据与之对应 (如表 1 所示). 用 OUT 指令把表 1 中各存贮单元中的数据按正转或反转的顺序输出到锁存器, 驱动电机正转或反转.

用按键控制代替复杂的操纵杆和其附属电路. 所谓按键控制就是用按键置入键值 (见表 2), 用程序扫描键值, 以键值确定吸盘应该做哪个方向的直线运动. 其程序设计首先是 X, Y, Z 电机的正反转子程序的设计, 再用程序调用相应的电机正反转子程序, 控制吸盘做八个方向的直线运动. 步距间的时间间隔由 CTC 计时控制.

布线程序流程框图如图 2 所示.

表 1 步进电机通电状态顺序表

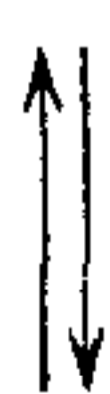
	存贮单元地址					存入数据			各相通电状态		
									C	B	A
 反正 转转	0	F	C	1	H	0	1	H	0	0	1
	0	F	C	2	H	0	3	H	0	1	1
	0	F	C	3	H	0	2	H	0	1	0
	0	F	C	4	H	0	6	H	1	1	0
	0	F	C	5	H	0	4	H	1	0	0
	0	F	C	6	H	0	5	H	1	0	1

表 2 键值表

按 键							
\bar{Y}	Y	\bar{X}	X	键 值			吸盘运动方向
0	0	0	1	0	1	H	X 正方向
0	0	1	0	0	2	H	X 负方向
⋮				⋮			⋮
0	1	1	0	0	6	H	X 负 Y 正方向
1	0	1	0	0	A	H	X 负 Y 负方向
0	0	0	0	0	0	H	停止运动

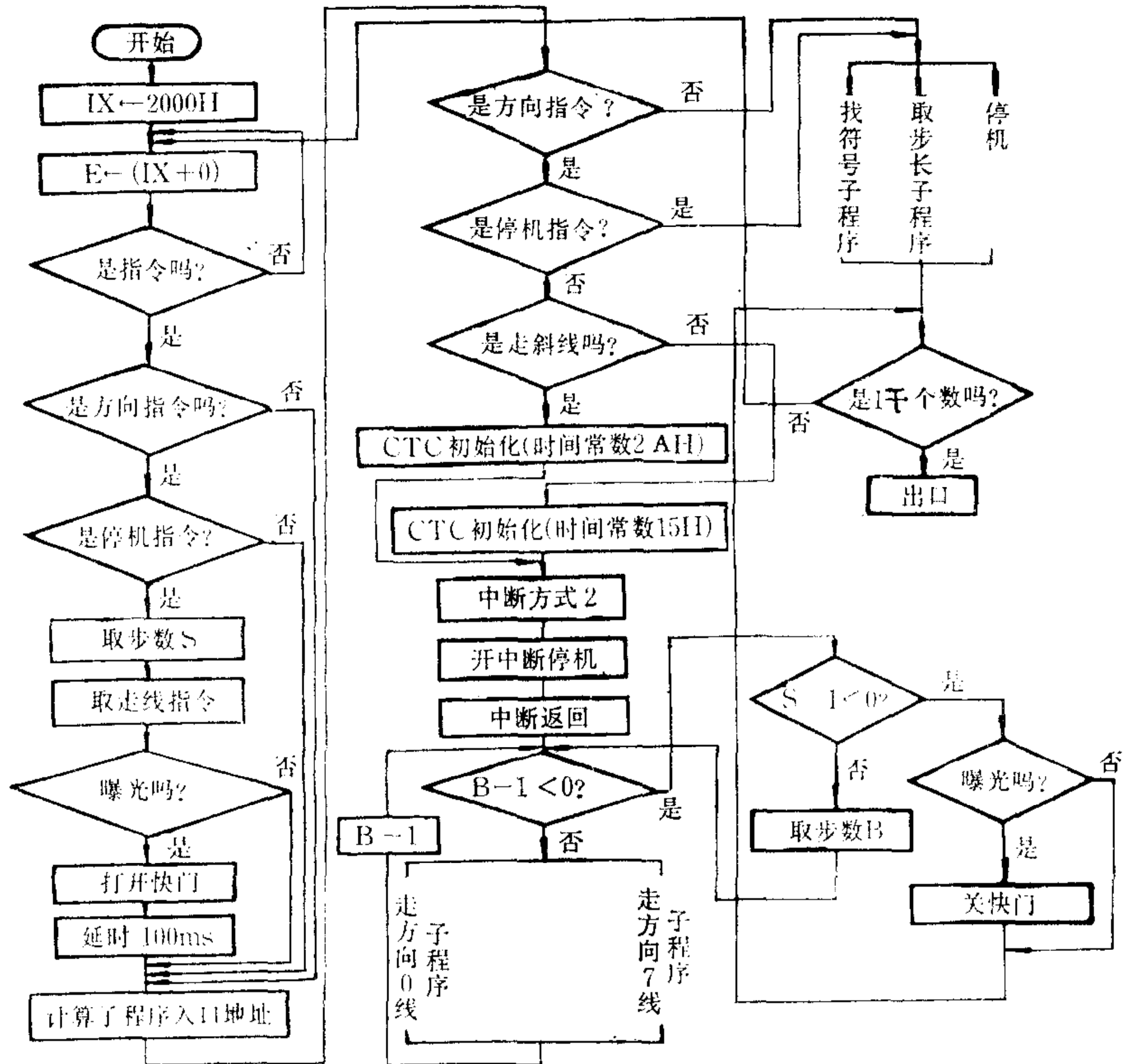


图 2

三、抗干扰的一些方法

TP801 单板计算机抗干扰性能较差。只靠增加硬件(如光电耦合器、接地、屏蔽、滤波等)不能完全消除干扰。作者采用了如下一些方法。

1) 由于按键抖动、接触不良、火花放电等原因很容易使按键控制失灵。在程序上做些处理,就使按键控制变得可靠些。再在电机正反转子程序中加入一条送数指令,把电机每走一步的地址的两个字节同时送入 HL,即可完全消除电机丢步和换相紊乱的现象。

2) 光电机对计算机的干扰也很大,常使计算机在输入数据时发生不应有的奇偶错和传数错。作者在输入程序中增加了保护寄存器的指令以解决这一问题。

3) 当程序运转时间太久时(如连续运转三个小时以上)程序有可能出错。比如 PIO 不产生中断,CTC 时间常数改变等等。采用使程序反复初始化,以及从一种程序转到另一种程序时先回到启动程序等措施,可使计算机长时间连续运转。

4) 用软件和硬件相结合的两种方法解决超程问题。

① 把行程开关的一对常开触点接到计算机内的单稳态触发器 U_{15} 的输入端 11 上,再用程序把 CTC 2 置成计数为 1 的状态。当发生超行程时,行程开关常开触点闭合,使 CTC2 发出计数到零脉冲给 CPU 的 \overline{NMI} 端产生不可屏蔽中断。

② 把行程开关的一对常开触点接到外接单稳态触发器的输入端,当发生超行程时,行程开关常开触点闭合,触发外接单稳态触发器翻转并驱动继电器闭合计算机内的复位

键 S_1 ，从而使计算机回到重新启动程序，再由重新启动程序转到超行程处理子程序。

参 考 文 献

- [1] 微型计算机-Z80, 科学技术文献出版社, 重庆分社, 1979 年 12 月.
- [2] 微型计算机, 科学技术文献出版社重庆分社, 1980 年, 8 期.

TP801 TYPE COMPUTER CONTROLLED WIRING MACHINE

TIAN YING

(Institute of Automation, Academia Sinica)

ABSTRACT

A wiring machine controlled by a TP801-type computer is introduced in this paper. The functions of pulse divider, control handle, etc. are performed by software. Several methods for solving the problems of anti-interference, non-maskable interruption, etc. are also presented.