



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 94223287.9

[51]Int.Cl⁶

H02P 8/00

[45]授权公告日 1995年12月13日

[22]申请日 94.10.8 [24]颁证日 95.10.22
 [73]专利权人 高鹤
 地址 100085北京市海淀区西三旗昌海公司
 共同专利权人 李印岭 韩己汇
 [72]设计人 李印岭 韩己汇

[21]申请号 94223287.9
 [74]专利代理机构 三友专利事务所
 代理人 朱黎光

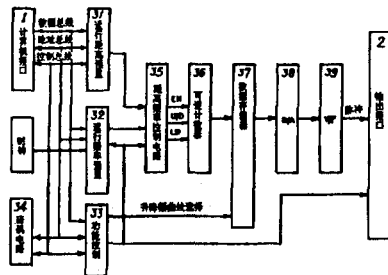
G05B 19/18

说明书页数: 附图页数:

[54]实用新型名称 步进电机的高速运行控制卡

[57]摘要

一种步进电机的高速运行控制卡，是由计算机插接卡及卡板上的计算机接口、输出接口和控制电路组成的。其控制电路不含单片机，包括有运行距离预置电路，运行频率预置电路、可逆计数器、将升降频曲线按时间间隔顺序分离为频率节点序列，并将之以二进制数据形成存储其中的数据存储器、D/A转换器、V/F转换器和控制电路等。该插卡可用任意节点频率控制步进电机的升降频和高速运行，可使步进电机的速度控制和运行轨迹平稳光滑、理想化。



(BJ)第 1452 号

权 利 要 求 书

1、一种步进电机的高速运行控制卡，是由计算机插接卡卡板及插卡板上的计算机接口、输出接口与控制电路组成的，其中计算机接口是由适应计算机总线插槽要求的数据总线、地址总线和控制总线三部分构成，输出接口则是一种与被控步进电机驱动器相连接的电缆插座，其特征在于：其中控制电路是由运行距离预置电路、运行频率预置电路、距离频率控制电路、将电机升降频曲线按时间间隔顺序分离为频率节点序列，并将该节点序列以二进制数据形式存储其中的非易失性数据存储器的地址实现跳变寻址的可逆计数器、D/A转换器、V/F转换器和功能控制电路构成的。

2、如权利要求1所述的步进电机高速运行控制卡，其特征在于：其中运行距离预置电路和运行频率预置电路是采用可编程计数/定时器集成电路芯片实现的。

3、如权利要求1所述的步进电机高速运行控制卡，其特征在于：其中非易失性存储器采用ROM芯片构成可以采用下述可编程器件：GAL、PAL、EPROM、EEPROM、PROM芯片组成。

4、如权利要求1或2所述的步进电机高速运行控制卡，其特征在于：可以采用型号为8253的可编程计数/定时器电路作为运行距离预置电路和运行频率预置电路。

5、如权利要求1所述的步进电机高速运行控制卡，其特征在于：其中D/A转换器可以采用8位的AD7111芯片，也可以采用12位的AD7531芯片。

说 明 书

步进电机的高速运行控制卡

本实用新型涉及一种步进电机的运行控制装置，确切地说，涉及一种步进电机的高速运行控制卡，属于数控设备执行机构控制装置技术领域。

步进电机是用脉冲信号控制其转子角位移的电动机，其线速度或转速正比于脉冲频率，可在宽广的范围内，通过脉冲频率来调速。所以，在位置控制系统中，步进电机占有十分重要的位置，尤其是随着步进电机制造技术的不断完善，运行频率越来越高，因此，要求步进电机的控制器能够产生高频脉冲序列，而且，这种高频脉冲序列能够根据电机的矩频特性平滑地控制步进电机进行升降频。

现在市场上销售的大部份步进电机控制器都存在着升降频频率跳变间隔过大的问题，尤其是高频输出部分，其频率跳变更大，不能平滑地输出升降频脉冲，以至造成步进电机失步。例如，台湾某公司生产的计算机插卡式控制器，是采用单片机作为控制器内部的中央处理器，使用单片机的内部程序计算频率的生成曲线，同时对频率输出进行控制。该控制器输出的频率是直接由可编程计数器产生的，即将可编程计数器设置为频率发生工作方式，直接由可编程计数器产生输出频率。其缺点就是在升降频过程中，频率跳变大；每一次频率跳变值都在几百赫兹到几千赫兹。所以，这种控制器只能使步进电机顺利地升频到几千赫兹的运行频率工作，不能升频至更高的几十千赫兹上运行，否则会造成步进电机的失步和过冲；再考，控制卡中配设单片机，也使其与主机的CPU配合协调问题突出出来，使控制复杂，成本提高。

本实用新型的目的是提供一种不需配设单片机的计算机插卡——步进电机高速运行控制卡。

本实用新型这样实现的：它是由计算机插接卡卡板及插卡板上的计算机接口、输出接口与控制电路组成的，其中计算机接口是由适应计算机总线插槽要求的数据总线、地址总线和控制总线三部分构成，输出接口则是一种与被控步进电机驱动器相连接的电缆插座，其特征在于：其中控制电路是由运行距离预置电路、运行频率预置电路、距离频率控制电路、将电机升降频曲线按时间间隔顺序分离为频率节点序列，并将该节点序列以二

进制数据形式存储其中的非易失性数据存储器、可对非易失性数据存储器的地址实现跳变寻址的可逆计数器、D/A转换器、V/F转换器和功能控制电路构成的。其中运行距离预置电路和运行频率预置电路是采用可编程计数/定时器集成电路芯片实现的。其中非易失性数据存储器采用ROM芯片构成,也可以采用下述可编程器件:GAL、PAL、EPROM、EEPROM、PROM芯片组成。本实用新型是采用型号为8253的可编程计数/定时器电路作为运行距离预置电路和运行频率预置电路的。其中D/A转换器可以采用8位的AD7111芯片,也可以采用12位的AD7531芯片。

本实用新型的特点是:在该控制插卡中不采用单片机进行控制,也不需要主控计算机对控制过程进行干预,而是将根据电机转矩特性和实际使用特性而设计的升降频曲线数据转换成二进制数据直接存储在控制插卡内置的非易失性数据存储器中,再让该存储器与D/A转换器、V/F转换器顺序直接相连,来产生步进电机的运行控制频率。这样,主控计算机只需向本实用新型发出简单的运行指令,就可启动整个运行控制过程,自动完成步进电机的升降频控制曲线的平滑高速控制,甚至在对具有不同特性的多条升降频曲线进行切换时,主控计算机也不必随时监控本实用新型的工作。本实用新型在升降频控制中,可以用任意的节点频率控制步进电机的运行,从而可以使数据存储器内输出的脉冲频率都是以预置的最佳升降频方式完成的;还可以实现对任一频率的插值输出,即采用两个相邻节点频率来插值生成待输出的频率,使该输出频率与设定的频率误差非常小,从而使步进电机的速度控制和运动轨迹控制更加平稳光滑而理想化。在电路结构上,本实用新型是采用可逆计数器来实现非易失性数据存储器的地址跳变,这样可以用硬件逻辑来控制升降频运行。此外,它还具有单步运行、外部暂停、应急处理、工作频率生成等其他功能,完全可满足步进电机高速运行的控制要求。总之,本实用新型是一种设计思想新颖、独特,电路结构简单、巧妙,实际应用方便、灵活的一种步进电机高速运行控制卡。

图1是本实用新型的电路原理方框图。

图2是本实用新型的一个实施例电原理图。

参照图 1 介绍本实用新型的工作原理。

首先要根据每个步进电机的矩频特性和它的应用条件，设计一个其最佳升降频曲线数据，即使电机能够在不失步的前提下，以最短的时间将运行频率升到指定频率，再将此升降频曲线按时间间隔顺序分离为频率节点序列，并将其用二进制数据形式表示和按特定格式依序写入本实用新型型中的非易失性存储器 3 7 中，使存储器的每一地址单元与一个频率节点数据相对应，从而完成最优升降频数据的预置。数据存储器 3 7 中可以同时存储多条升降频数据曲线，可根据不同电机和不同使用场合，通过功能控制电路 3 3 对升降频曲线进行选择。

然后，用计算机通过其接口 1 对本实用新型的控制电路 3 进行数据预置和初始化，包括有：向距离预置电路 3 1 写入待输出的脉冲个数；选择频率发生方式：即在本实用新型的节点频率输出或插值频率输出两种状态中选择其中之一；将每一节点频率所持续的时间（即时间间隔）也写入由可编程计数器组成的时间间隔发生器（也称频率预置电路）3 2 中，等等。该时间间隔发生器的输出经距离频率控制电路 3 5 后，使可逆计数器 3 6 自动跳变，从而使存有升降频数据的非易失性存储器 3 7 的地址以 1 的步长变化，转入下一个节点频率输出。数据存储器 3 7 输出的数据使得与之直接相连的 D/A 转换器 3 8 工作，并输出一个模拟电压，该输出电压经 V/F 变换器 3 9 产生一个频率经输出接口 2 输出。由此，数据存储器 3 7 的每一个数据都将使 V/F 变换器 3 9 输出一个相应的频率，完成一个节点频率的输出。

升频时，本实用新型控制电路中的时间间隔发生器 3 2 连续发生时间间隔脉冲，距离、频率控制电路 3 5 经可逆计数器 3 6 控制数据存储器 3 7 的地址不断加 1，使之输出的数据也相应由低至高，带动 D/A 变换器 3 8 和 V/F 变换器 3 9 进行频率输出。当输出频率达到指定频率时，相应的逻辑控制电路使存储器地址不再改变，保持在一个稳定值上而完成升频过程，并从输出接口 2 输出恒频脉冲。同时，由距离预置电路 3 1 对设定频率输出的脉冲进行计数，当计满设定的脉冲个数时，也就是完成指定距离的运行后，距离预置电路 3 1 将重新打开距离、频率控制电路 3 5，使它按设定的时间间隔，通过可逆计数器 3 6 对存储器 3 7 的地址进行减 1 计数，使输出频率越来越低，即执行降频过程。计满降频过程的脉冲个

数后，距离、频率控制电路 3 5 就自动关闭频率输出，完成一个工作过程。

由于数据存储单元 3 7 内存在多条升降频曲线，本实用新型可以通过其中的译码电路 3 4 和功能控制电路 3 3 选择其中一条升降频曲线来完成步进电机最理想化的高速运行控制。

本实用新型还可以按照插值频率发生方式工作，即如果设定的输出频率不是节点频率时，可以找出与之最相近的两个节点频率，再由相应指令计算出这两个相邻频率所占的时间比而实现插值频率输出，由此实现对任一频率的输出，保证步进电机可以平滑升降频和高速运行。

图 2 展示的是一个实施例电原理图。由图中所示，本实用新型是由计算机接口 1：DB、AB 和 CB，输出接口 2 和控制电路构成的。其中控制电路包括有：运行距离预置电路 3 1、运行频率预置电路 3 2、距离频率控制电路 3 5、可逆计数器 3 6、非易失性数据存储单元 3 7、D/A 转换器 3 8、V/F 转换器 3 9 和功能控制电路 3 3、译码电路 3 4 所组成的。其中运行距离预置电路 3 1 和运行频率预置电路是采用型号为 8253 的可编程计数/定时器电路实现的；非易失性数据存储单元 3 7 是采用 EPROM 2732 构成，其中共按地址顺序存储 16 种升降频方式的曲线数据，也可以采用其他可编程器件，如 ROM、GAL、PAL、EEPROM、PROM 等组成，采用大容量存储器可以使升降频曲线的数据内容更充实、丰富。D/A 转换器是采用 8 位 AD7111 芯片，如采用高位芯片，可使频率跳变间隔更小。其中距离、频率控制电路是由图示的多个与门、或非门、反相器、三态门、触发器等器件组成。功能控制电路 3 3 的输出 Q0-Q3 共可输出 16 种不同状态的数据，由此设定存储器 2732 的高位地址及其按 256 字节/段分为 16 段，用于选择 16 种升降频曲线中的一种。其 A2 输出是电机正反转方向信号；A3 输出是软件禁止脉冲，用于初始化；A4A5 则用于频率发生方式控制。

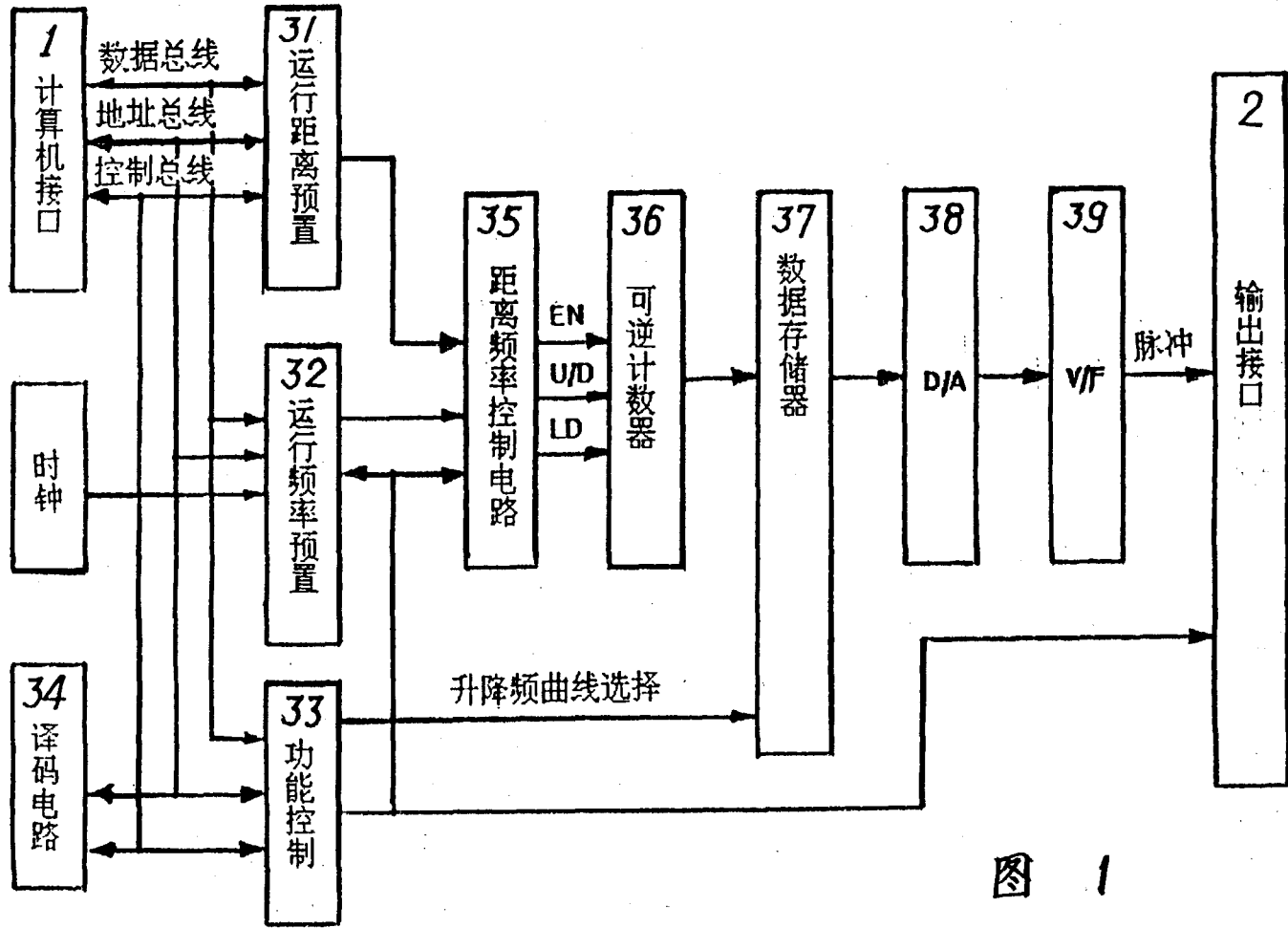


图 1

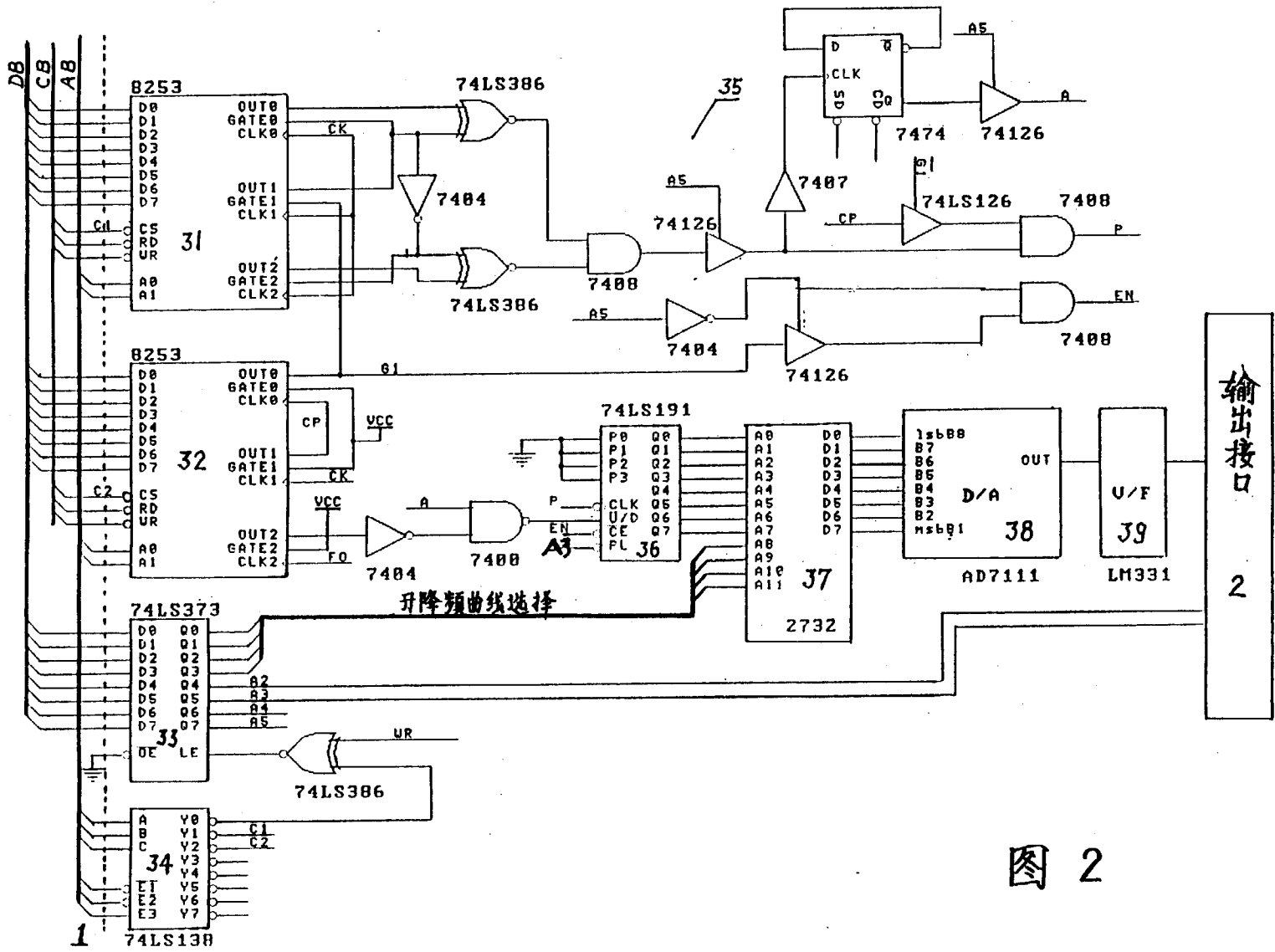


图 2