

文章编号 1000-5013(2001) 01-061-04

# 数控系统的点动控制

谢明红 林 碧 蔡伯阳

(华侨大学机电工程系, 泉州 362011)

**摘要** 点动控制是数控系统手工调节过程中不可缺少的一个重要功能, 而点动过程则需要自动升降速. 当点动时间短还未达到最高速度时, 也要从此速度开始降速, 同时还要实时检测是否到用户设置的软限位及机床硬限位. 如果到达, 禁止机床向超程方向运行. 因此详细介绍点动控制的硬件结构和软件结构的原理, 给出具体的点动控制调度算法和中断服务程序控制的框图.

**关键词** 数控系统, 点动控制, 中断, 限位

中图分类号 TG 659 : TP 273

文献标识码 A

无论何种数控系统, 都有自动加工和手动加工, 而手动加工中最重要的是点动控制. 它直接影响数控系统操作的方便性和可靠性. 无论是基于 PC 的数控系统<sup>[1]</sup>, 还是基于单片机的数控系统, 都用键盘输入数据. 键盘输入有去抖动等一系列处理. 当某一键被按下不放时, 而计算机又不能准确检测到这一位一直被按下, 所以不适合于作点动控制. 因此, 只能采用输入板的输入口作点动控制. 为了增加系统的可靠性和抗干扰性, 输入板采用带光电隔离器, 以避免外界的干扰冲击数控系统. 本文以三坐标数控系统为例, 研究点动控制的硬件结构和软件结构.

## 1 硬件结构

三坐标数控系统的点动控制在控制面板上设置为 X, Y, Z 3 个方向坐标轴, 共用 7 个按键, 如图 1 所示. 其中, 中间的波浪形按键“~”为快速运行键. 当只按下 X, Y, Z 这 6 个方向上任一个键不放时, 计算机按预先设置的某一低速(如  $1\ 000\ \text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$ ) 运行. 当同时按下中间的波浪形按键, 则数控系统按预先设置的某一高速(如  $6\ 000\ \text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$ ) 运行. 在运行过程中, 数控系统自动升速<sup>[2]</sup>, 并实时判断当前位置是否将要到达软限位, 如果将达到软限位则自动降速. 当到达软限位或硬限位时自动报警, 且只有按相反方向按键才能控制机床运行. 当还未到达软限位而松开

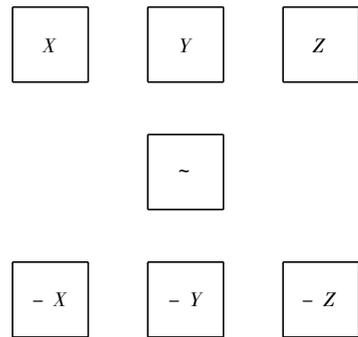


图1 面板上点动按键位置

时,数控系统则自动降速.硬件接线如图2所示<sup>6)</sup>.设输入口地址值为300H,各点动按键与输入口对应位分别为

数据位:	7	6	5	4	3	2	1	0
面板点动按键:	~	- Z	+ Z	- Y	+ Y	- X	+ X	

所有按键都为常开触点.当没有按下任何一个键时,光电隔离器的光耦截止,计算机通过输入

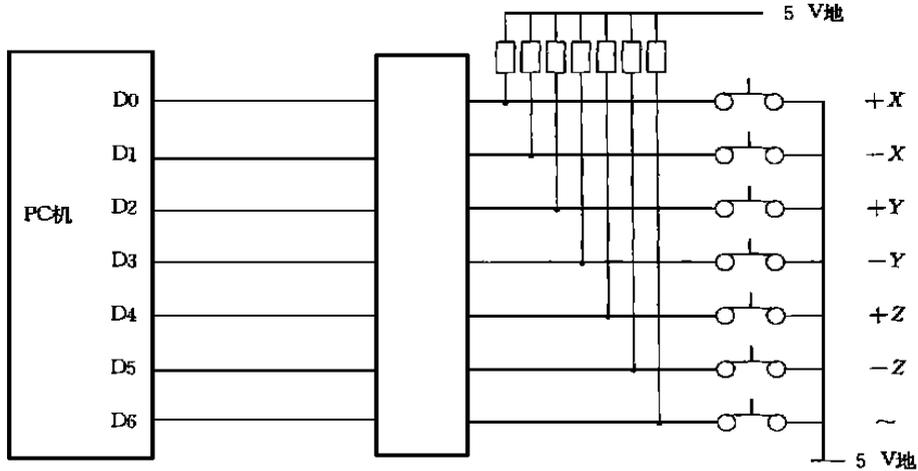


图2 点动控制硬件接线图

口检测到为高电平,即为1.当某一个键被按下时,由于输入端形成回路,有电流导通,引起光耦导通,计算机通过输入口检测到此时对应位为低电平,即为0.如果输入板在光耦输入端外面还有一个驱动放大元件达林顿管,它可以用来直接驱动继电器,同时将信号反向.即当某个按键被按下时,此对应位为1;而当松开时,此对应位为0.

## 2 软件结构

点动控制可以设置为一个独立的子程序模块,供任何数控系统使用,设为 `int POINT (void)`.点动控制并不是简单地只控制坐标轴运动和停止,还要考虑各种可能出现的情况.不管数控机床有多大,每一个坐标轴总有一定范围的行程,为了防止操作者在点动控制时超过行程,需要设置软限位和硬限位.软限位是控制机床坐标轴在给定范围内运行,其范围可以由操作者设置调节.当软限位设置很大或有错时,可以通过硬限位来限制机床坐标轴运动,以避免意外情况发生.因此,在点动控制过程中,需要不断检测软限位和硬限位并进行判断,当到达时停止机床坐标轴运动并报警. `POINT` 子程序返回参数即为超过限位标志,设为

软限位:	1	2	3	4	5	6
	+ X	- X	+ Y	- Y	+ Z	- Z
硬限位:	7	8	9	10	11	12
	+ X	- X	+ Y	- Y	+ Z	- Z

如果返回参数为0,表示此次点动过程没有超过任何限位.为了便于点动控制在任意菜单状态都能运行,将 `POINT` 子程序置于循环等待按键 `int getkey(void)`.在子程序中,其工作原

理如图 3 所示.

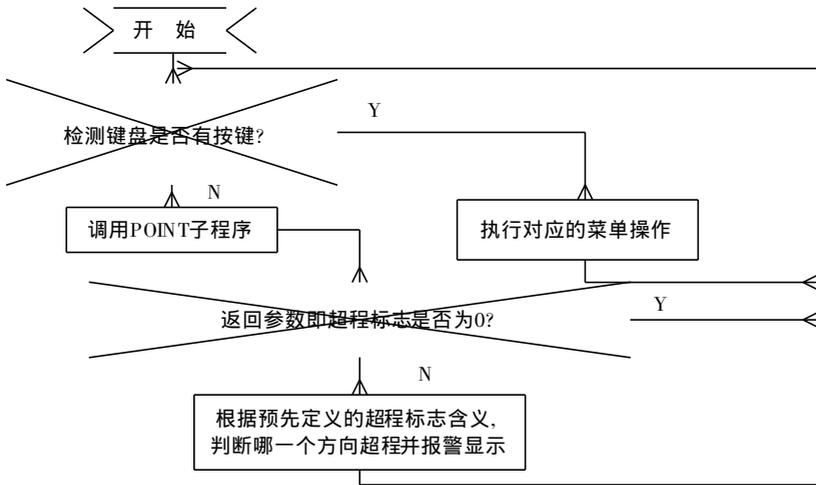


图3 点动控制被调用过程

由于机床的各种插补运动, 都是采用 08H 定时中断来实现前后台控制<sup>[6]</sup>. 点动控制也是如此, 同时在每次按键按下和松开时, 都要进行升降速控制. 点动控制子程序, 主要包括点动控制调度模块和控制坐标轴运动的 中断服务程序两大模块. 点动控制调度程序, 主要是判断是否有点动按键按下, 如果没有, 返回; 如果有, 则将相应的坐标轴方向运动的中断服务程序设置为 08H 号中断定时调用的中断服务程序. 其控制框图分别如图 4, 5 所示.

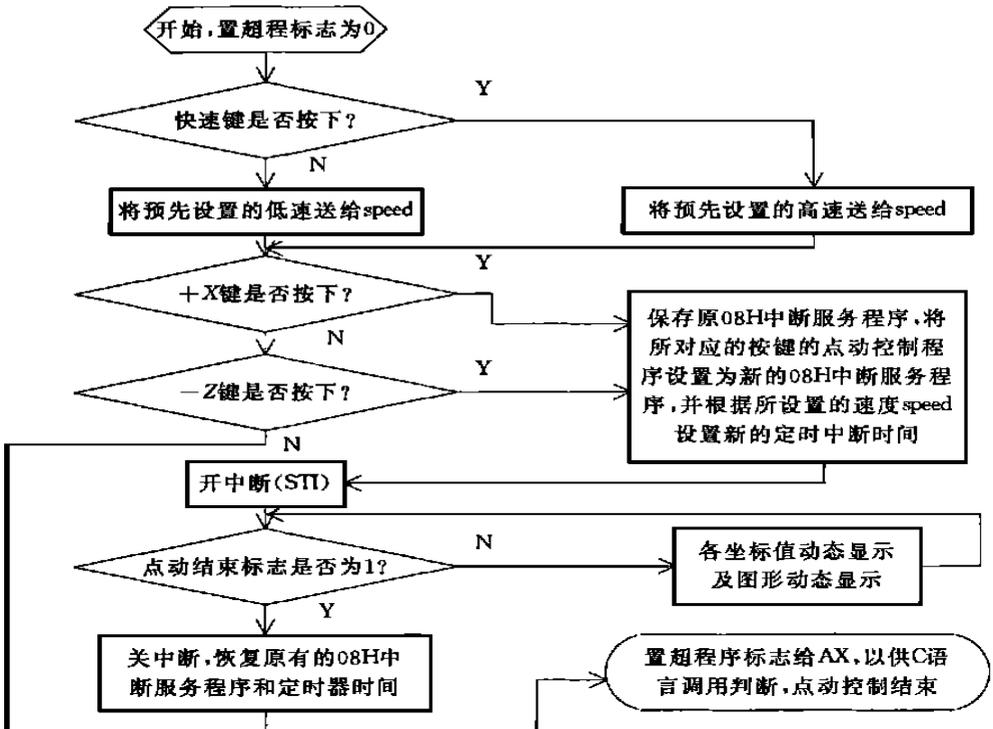


图4 点动控制调度框图

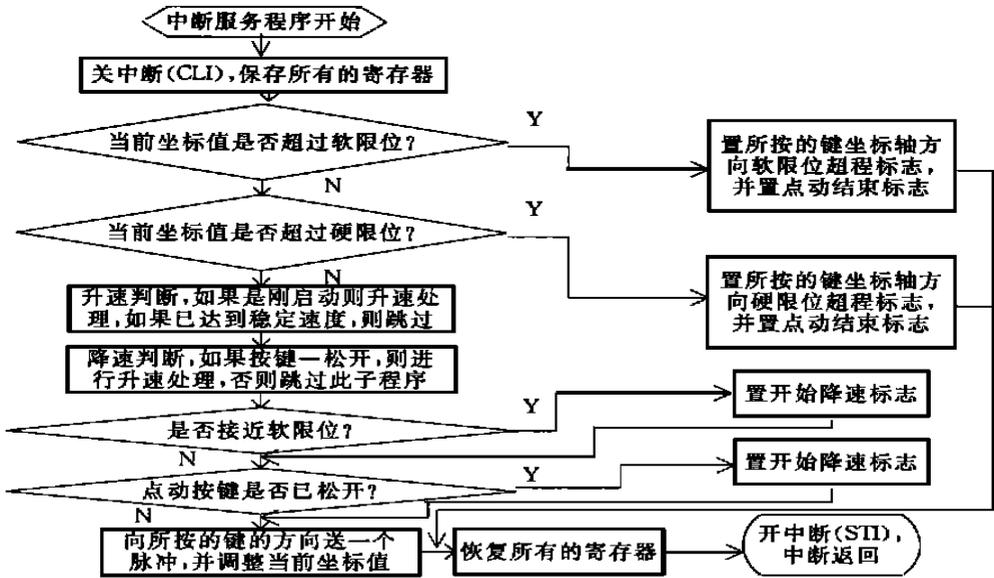


图5 点动控制中断服务程序框图

### 3 结束语

根据此点动控制原理,可以任意增加点动控制坐标轴轴数,包括控制旋转轴.将其应用于三坐标数控铣床、石材柱帽柱座数控机床、双摇臂雕刻机等数控系统中,具有良好的实用性.

### 参 考 文 献

- 1 谢明红. 零误差螺线加工软件设计方法[J]. 制造技术与机床, 1998, (4): 16~17
- 2 谢明红, 肖本贤, 王治森. 步进电机速度控制[J]. 东南大学学报, 1995, (8): 178~181
- 3 刘乐善, 叶济忠. 微型计算机接口技术原理及应用[M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1996. 72~106
- 4 林弈鸿. 机床数控技术及其应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 1994. 97~143

## A Study on the Pointing Control of a NC System

Xie Minghong Lin Bi Cai Boyang

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

**Abstract** As an important function of a numerical control (NC) system, pointing control is indispensable during manual adjusting process. A pointing process needs to increase or to reduce speed automatically and needs to reduce speed from a submaximal speed when the maximal speed does not reached in a short time. Moreover, it needs a real time detection on whether or not the soft spacing setup by the users and the hard spacing of machine tool are reached; and a prohibition on the operation of machine tool towards overrun if soft and have spacing have been reached. In this paper, the principle of hardware structure and software structure of pointing control are described in detail; and the flowchart of specific algorithm for adjusting pointing control and that for interrupting program control of service are given.

**Keywords** numerical system, pointing control, interrupt, spacing