

# 普通车床的数控化改造

李盛宇

(丽水学院 机械系,浙江 丽水 323000)

**摘要:**通过对普通车床的数控改造,使其加工精度明显提高,定位准确可靠,操作方便,性能价格比高。这种方法对中小企业设备的数控化改造有一定借鉴与推广作用。

**关键词:**车床;数控;改造

**中图分类号:** TG511; TP205 **文献标识码:** B **文章编号:** 1671-5276(2005)03-0121-03

## The Alteration of Numerical Control Lathe

LI Sheng-yu

(Lishui College, Mechanism Science Department, ZJ Lishui 323000, China)

**Abstract:** This paper introduced an alteration method of numerical control lathe. This alteration leads the machining precision sharply improved. The positioning is precise and reliable, and the manipulation is convenient, finally the price is much cheaper. This method is worthy to popularize for reference.

**Key words:** lathe; numerical control; alteration

## 0 前言

数控技术水平的高低和数控设备拥有量的多少已成为衡量一个国家工业现代化的重要标志。但是,发展数控技术的最大障碍就是添置设备的初期投资大,这使许多中小型企业难以承受。如果淘汰大量的普通机床,而去购买昂贵的数控机床,势必造成巨大的浪费。因此,普通机床的数控化改造大有可为。

为了机电一体化和数控加工技术专业教学的需要,更新现有的数控实验设备以改善办学条件,比较经济有效的办法就是充分利用和改造现有的设备,满足教学实践的需要。为此,对我校实习厂原有的 SK360 普通车床成功地进行了数控化改造。

## 1 总体改造方案

数控机床由机床、数控系统和外围技术三部分组成。普通车床改造的目的是利用数控系统控制车床自动完成机械加工任务,提高车床的加工精度和生产率。在考虑经济型数控机床改造具体方案时,所遵循的原则是在满足需要的前提下,对原有车床尽可能减少改动量,以降低改造成本。改造中需要解决的问题是:将机械传动的进给和手动控制的刀架转位改造成数控装置控制的刀架自动转位和自动进给的数控加工车床。根据 SK360 车床的

有关资料,确定总体方案为:

利用数控系统对输入的加工程序进行运算处理,发出的进给指令通过 I/O 接口输出给 X 轴和 Z 轴步进电动机,经齿轮减速后,带动滚珠丝杠转动,由螺母带动刀架直线移动,从而实现纵向和横向的自动进给运动。换刀指令通过刀架控制器控制三相电动机实现刀架转位功能,由脉冲编码器协调完成螺纹车削功能(图 1)。

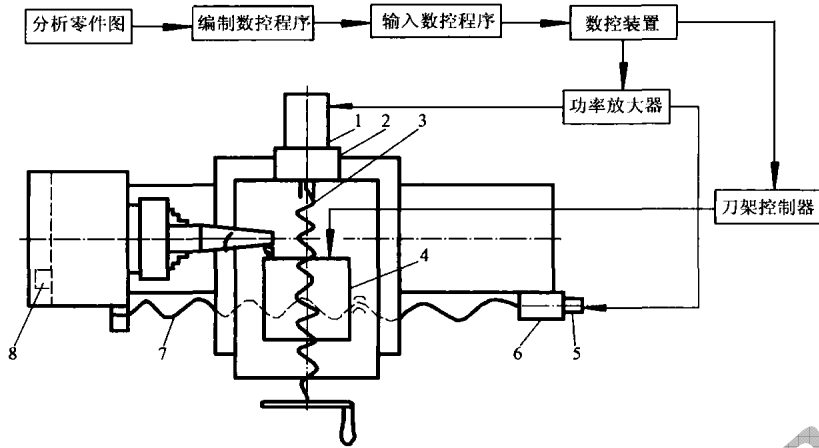
## 2 数控改造的主要结构

### 2.1 数控系统

数控机床的价格主要由数控系统来决定,数控系统从功能上可分为低中高三档,中高档系统(如 Siemens、Fanuc 和华中 I 型等)功能齐全,性能优良,但价格偏高(2~4 万元不等)。结合实际,从实用角度出发,我们选择了中美合作兰博数控公司的产品:LBNC-2T 型数控车床系统,该系统采用 8031 单片机为主控单元,编程格式符合 ISO 国标代码标准、三排数码管显示程序字符和两轴动态坐标,具有自动加工、自动换刀、车螺纹和 MDI 等功能,是教学、生产两用型的数控系统。

### 2.2 纵向(Z向)进给系统

a) 设计思路:纵向进给系统由步进电动机经减速后驱动滚珠丝杠螺母机构运动,带动大拖板左右纵向移动。步进电动机安装在纵向丝杠的右端。



1、5—步进电动机;2、6—减速机;3、7—滚珠丝杆;4—电动刀架;8—编码器

图1 总体方案

选用常州戚墅堰新月电机厂的 110BC - 380C 型步进电动机,三相电压 80 ~ 300V,电流 6A,步距角 1.5(9/0.75(9),转距 9.8N/m。

b) 步骤:

1) 拆下普通滑动丝杠与溜板箱,取消丝杠与主轴箱齿轮的传动联系;

2) 拆下丝杠右端的支撑座,在坐标镗床上将其孔径镗至 40mm,便与电动机的支撑轴相配合;

3) 车削两个轴套(分别为一长一短),长套用于连接丝杠左端和左支撑座,短套用于连接丝杠右端与电机旋转轴;

4) 对安装螺母的配件进行刨、磨、钻、铰和攻丝等加工,使其符合安装条件;

5) 总装后,进行局部调整(如滚珠丝杠与道轨的平行度、螺母间隙和螺母上下前后位置等),力求使滚珠丝杠受力均匀,传动平稳,无传动间隙。

2.3 横向(X向)进给系统

a) 设计思路:横向进给系统由步进电机经减速机后驱动滚珠丝杠,使刀架横向运动。步进电动机安装在大拖板后端,用法兰盘将步进电动机与大拖板连接起来,以保证其同轴度和提高传动精度。选用常州戚墅堰新月电机厂的 110BF-003 型步进电动机,三相电压 80 ~ 300V,电流 6A,步距角 1.5(9/0.75(9),转距 7.84N/m。

b) 步骤:

1) 拆下刀架、小拖板及滑动丝杠;

2) 车削一根定位芯轴,保证法兰盘孔与大拖板后孔的同轴度。定位后,配钻四个螺钉孔,并攻螺纹;

3) 车削一根手轮轴,代替原丝杠手轮轴,用于与滚珠丝杠连接;

4) 车削两个连接套,用于丝杠连接电机旋转和手轮轴;

5) 铣去大拖板上与螺母发生干涉部位;

6) 利用车床主轴和尾座将螺母套安装到丝杠上,再利用锁紧螺母进行预紧,消除间隙;

7) 总装后,用垫片调整螺母上下位置,使其传动平稳。

2.4 刀架:

a) 设计思路:电动刀架能实现自动换刀功能,降低辅助时间,提高生产率,根据教学和生产的实际需要,选择常州宏达机床数控制设备厂的四方刀架,它可以完成粗、精车、螺纹车和切槽(断)等加工的换刀工作,结构简单且实用。刀架的转位由三相异步电动机来驱动完成。

b) 步骤:

1) 拆下原手动刀架;

2) 在小拖板上钻四个安装孔,并攻丝;

3) 手动抬起电动刀架,将刀架旋 45°后安装在小拖板上,再转至原状态,放下刀架。

安装后,试用 MDI 功能换刀,观察三相电源有无反接。

2.5 编码器

a) 设计思路:

车螺纹时,主轴转一圈,车刀移动一个螺距(单头),主轴与丝杠应同步动作,为保证每次吃刀都不乱扣,必须安装一个光电编码器。我们选择了长春光学仪器厂生产的 ZJE-38A 型(1200)光电编码

器。

按要求编码器与主轴的传动比应为 1:1,由两个齿数为 50 的塑料齿轮来实现,但由于原车床结构不符合安装条件,只能通过自制挂轮间接实现 1:1 的传动比要求。

b) 步骤:

1) 拆下原有挂轮,加工两只 67 齿与 90 齿挂轮;

2) 增加一只中间继电器,由电门锁开关来控制机床的电源;

3) 在电动刀架三相电源进线处加装快速熔断器和热继电器(2.5A),保证电动刀架安全工作。

### 3 机床调试

1) 根据系统操作说明书,熟悉操作面板各功能键作用与操作方法;

2) 利用千分表,测试 X 向、Z 向的定位精度,以及刀架的重复定位精度,均达到系统要求;

3) 利用手动对刀,设定机床原点  $O(x = 0, z = 0)$ ,位于卡盘前端面中心,设定机床参考点  $O(x = 200, z = 200)$ ;

4) 编写简单程序进行试运行和自动加工,达到加工精度要求。

### 4 结束语

通过上述方案改造的普通车床,加工精度明显提高,定位准确可靠、操作方便。与购买相同配置的数控车床相比,性能价格比高,改造的费用近 1 万元(不含机床的费用),而购置同类型普通数控机床的价格为近 5 万元。本次改造最大的收获是:专业教师通过参与车床的改造和实践,巩固了理论知识,提高了实际动手能力,积累了一定的机床改造经验,是一种值得推广的学习方法。

参考文献:

[1] 陈绍廉,等. 数控机床改造技术[M]. 北京:航空工业出版社, 1989.  
 [2] 张新义 主编. 经济型数控机床系统设计[M]. 北京:机械工业出版社,1994

收稿日期:2005-03-13

(上接第 120 页)

```

根据该查询字符串返回
记录集对象
Set stream1 = New ADODB.stream 为流对象分配内存空间
stream1.Type = adTypeBinary 设置流的类型
stream1.Open 打开流变量
SavePicture JointPicture.Picture, App.Path & "\TempPicture
\JointPicture.jpg" 将界面上的图片保存到
指定的文件中
stream1.LoadFromFile App.Path & "\TempPicture\JointPic-
ture.jpg" 以流的形式将图像存放
到数据库中
rec.Fields("JointPicture") = stream1.Read
rec.Update 更新数据库
rec.Close 关闭记录集对象
stream1.Close 关闭流对象
Set rec = Nothing 释放记录集对象的内存
空间
Set stream1 = Nothing 释放流对象的内存空间
conn.Close 关闭连接对象
Set conn = Nothing 释放连接对象的内存空
间
    
```

程序中是看不见的。必须增加另外一个查询窗体来显示刚才写进数据库中的该接头图像信息。

### 3 结论

将图形数据作为一个大字段存放在数据库中的方法可以消除将图形以文件形式存放在数据库中种种弊端,而且,如果是 C/S 结构的程序,可以降低客户机上应用程序开发的复杂性。

本文中介绍了用流(stream)对象进行数据库中图像等大字段的操作。另外,在 VB6.0 中还可以利用 GetChunk()、AppendChunk() 方法进行数据库中的图像数据进行读写。

参考文献:

[1] 王渝涛,王宁生. VC++ 实现数据库大字段存取[J]. 计算机工程,2002,8(12):51-53.  
 [2] 郑章,程刚. VC++ 6.0 数据库开发技术[M]. 北京:机械工业出版社,1999.

收稿日期:2005-03-20

至此,一个通过引用流对象来将接头图像写进数据库中的程序已经完成。但插入后的结果在本