

C616 车床数控化改造

侯丽君

(辽源泵业有限责任公司, 吉林 辽源 136200)

摘 要:我国目前机床总量庞大,老式机床众多。随着生产的技术和要求的增高,部分企业引进了数控生产线,但是大多数制造行业生产、加工装备的绝大多数是传统的机床加工的产品。普遍存在着质量差、品种少、档次低,因此需要对普通车床进行改造,只要找出主要的技术难点,解决关键技术问题,就可以争取最大的经济和社会效益。

关键词:车床;滚珠丝杠;脉冲编码器;数控系统

中图分类号:TC5

文献标识码:A

文章编号:1008-8725(2008)03-0151-02

Numerical Control Alteration to C616 Lathe

HOU Li - jun

(Liaoyuan Water Pump Industry Company with Limited Liability, Liaoyuan 136200, China)

Abstract: The number of Lathes is very Large in our country nowadays but most of them are old. With the development of the requirement of the production technique, some corporations fetch in the numerical control product lines. Most equipments from production industry and corporations are traditional lathe. The products are weak and there are few kinds. So we must change the ordinary lathes we can get the largest economic and social benefits. as long as we find out the major technology difficulties and solve the pivotal technology problems.

Key words: lathe; ball screw; pulse coder; numerical control system

0 前言

随着生产技术的不断改造,不断发展与产品的不断更新,机器制造厂里的许多金属切削机床中有部分已不能满足生产率和加工精度的要求,因此需要不断地更新,此次对原有的 C616 机床进行技术改造,其本质是采用数控机床对传统产业进行技术改造,赶上或超过先进国家。从宏观上说明了机床数控化改造的必要性,这种方法工作量小、耗资少、见效快、是中小型企业设备更新的重要途径。

1 改装原则

基本原则是在满足使用要求的前提下,对机床的改动尽可能减少,以降低成本。C616 车床主要用于对中小型轴类、盘类以及螺纹零件的加工,这些零件加工工艺要求机床应完成的工作内容有:控制主轴正反转和实现其不同切削速度的主轴变速,刀架能实现纵向和横向的进给运动,并具备在换刀点自动改变 4 个刀位完成选择刀具、冷却泵、润滑泵的启停,加工螺纹时应保证主轴转一转,刀架移动 1 个被加工螺纹的螺距或导程。这些工作内容就是数控化改造数控系统控制的对象。

2 主轴箱的改造

先加入脉冲编码器是机床进行确定位和加工螺纹的保证。

(1) 步进电动机改装

步进电动机的最高工作频率为:

$$F_{\max} = \frac{1\,000 V_{\max}}{60\delta} = \frac{1\,000 \times 3}{60 \times 0.01} \text{Hz} = 5\,000 \text{Hz}$$

根据计算综合考虑查表选用 110BF003 型步进电动机。

(2) 脉冲编码器

1 台新的数控机床在设计上要达到:有高的静态刚度、运动副之间的摩擦系数小、传动无间隙、功率大便于操作和维修。机床数控改造时应尽量达到上述要求,还应对主要部件进行相应的改造使其达到一定的设计要求,才能获得预期的改造目的。

3 进给机构改造

拆除原机床的进给箱,利用原机床进给箱的安装孔和销孔安装齿轮箱体,滚珠丝杠仍安装在原丝杠的位置,两端采用原固定方式,可减少改装现场;由于滚珠丝杠的位置,两端采用原固定方式,

收稿日期:2007-12-10;修订日期:2008-01-06

作者简介:侯丽君(1966-)女,吉林辽源人,工程师,毕业于辽源工业学校机械专业,现在辽源泵业有限责任公司销售公司从事管理工作, Tel:13943760297, 0437-3278117。

可减少改装现场;由于滚珠丝杠的摩擦系数小于原丝杠,从而使纵向进给整体刚性略优于以前。

3.1 导轨的选择

滚珠丝杠副相比较,它以滚动摩擦代替滑动摩擦具有以下特点:

(1)摩擦损失小、传动效率高。由于滚珠丝杠副的摩擦损失小,其传动效率可达99%~96%,约为滑动螺旋机构效率的2~3倍。

(2)磨损小、寿命长。通常滚珠丝杠副的主要零件都经过淬硬,表面粗糙度较低且滚动摩擦的磨损很小,因而具有良好的耐磨性、精度保持性能很好、工作寿命长。

(3)轴向刚度高、滚珠丝杠副可完全地消除传动间隙,不影响运动的灵活性,从而可以获得较高的轴向刚度,而且可以通过预紧来提高轴向刚度。

(4)摩擦阻力小、运动平稳。由于是滚动摩擦、动、静摩擦系数相差极小,其摩擦阻力几乎与速度无关,启动时无颤动,低速传动时无爬行现象。

(5)不能自锁。由于滚珠丝杠副没有自锁能力,由于垂直升降传动系统时必须增设自锁装置或制动装置。

(6)具有传动的可逆性。由于滚珠丝杠副摩擦损失小,可槽式和端盖式槽以从旋转运动转换为直线运动,也可以从直线运动转换为旋转运动。既丝杠和螺母都可作为主动件,也可作为从动件,但是与滑动丝杠副相比滚珠丝杠副尚存在结构较复杂、工艺难度大、制造成本高等缺点。

①外循环

外循环就是滚珠在循环过程中,不能始终保持与丝杠表面接触。既当滚珠从螺纹滚道终端返回到滚道终端时与丝杠表面脱离接触,外循环又可分为:插管式、螺旋槽式和端盖式3种,外循环结构制造工艺简单承载能力较高,但滚道焊缝处难以做的平滑,影响滚珠滚动的平稳性、甚至发生卡珠现象、外形尺寸、噪声也较大、耐磨性差。

②内循环

滚珠在循环过程中始终与丝杠表面保持接触的循环叫做内循环。

内循环的结构型式具有以下优点:滚珠螺母的外径尺寸较小,与滑动丝杠副螺母的外形尺寸大致相同,反向器固定牢靠,刚性好且不易摸磨损,滚珠的返回通道短、滚珠数目少、流畅性好、摩擦损失小、传动效率高。

内循环的结构具有以下缺点:是不能做成多头

螺纹的滚珠丝杠副,反向器的回珠槽是三坐标空间曲面加工较复杂。

3.2 横纵向进给的改造

保留原手动机构用于调整操作,原有的支撑结构也保留。步进电机齿轮箱体安装在中拖板的后侧。

纵横向进给机构都采用了一级齿轮减速并用双片齿轮错齿法消除间隙,双片齿轮间没有加弹簧自动消除间隙,因而弹簧的弹力很难适应负载的变化情况,当负载较大时,弹簧弹力又显得大,则加速齿轮的磨损,为此采用人工定期调整螺钉紧固的办法来消除间隙。

4 工作台改装

电动刀架能实现自动换刀功能,减少辅助时间,提高生产效率,选用常州宏达机床数控设备厂的LD4-CK6140刀架,也可以改成夜压仿形刀架,但是处于各方面的考虑,还是选择了电动4位自动刀架。

5 总体改装

C616机床主要用于对中小型轴类,盘类以及螺纹零件的加工,这些零件加工要求机床应完成的工作内容有:控制主轴正反转和实现其不同切削速度的主轴变速,刀架能实现纵向和横向的进给运动,并且具备在换刀点自动改变4个刀位完成选择刀具、冷却泵、润滑泵的启停,加工螺纹时应保证主轴一转,刀架移动1个被加工螺纹的螺距或导程。这些工作内容就是数控化改造数控系统控制的对象。

查看C616车床及有关资料,并且参照数控车床的改造经验,确定总体改造方案为:

(1)对机床的改造部位是:拆掉手动刀架和小拖板上数控刀架、拆掉普通丝杠、光杠进给箱、溜板箱换上滚珠丝杠螺母副、主轴后端加上光电编码器用波纹管连接,供加工螺纹使用。

(2)数控系统选用江苏东方数控新技术公司生产的NIM-9702数控系统。

(3)驱动系统的设计。由于改造设计的是简易型经济数控所以在考虑具体方案时,基本原则是在满足需要的前提下,对于机床尽可能减少改动量,以降低成本。

6 结束语

通过对C616卧式车床进行技术改造,不仅增强了机床的使用性能,也保证了设备的技术性能和安全性能,全方位提高了工作效率,从而使设备安全高效地完成生产任务。