



卧式车床的数控改造

东莞理工学院 (广东 523106) 李 奇

数控机床在机械加工行业中的应用越来越广泛。数控机床的发展,一方面是全功能、高性能;另一方面是简单实用的经济型数控机床,具有自动加工的基本功能,操作维修方便。经济型数控系统通常用的是开环步进控制系统,步进电机为驱动元件,无检测反馈机构,系统的定位精度一般可达 $\pm (0.01 \sim 0.02) \text{ mm}$,已能满足 C6146 车床改造后加工零件的精度要求。

卧式车床经过多次大修后,其零部件相互连接尺寸变化较大,主要传动零件几经更换和调整,故障率仍然较高,采用传统的修理方案很难达到大修验收标准,而且费用较高。因此合理选择数控系统是改造得以成功的主要环节。数控机床的改造目的是要求机床稳定可靠以尽可能低的故障率运转。卧式车床应用微机控制系统进行改造,可以提高工艺水平和产品质量,减轻操作者的劳动强度。现将应用微机控制系统对 C6146 车床改造过程作一总结分析。

1. 微机控制系统的选择

目前市场上数控系统的类型比较多,选择前首先应对拟改造的数控机床自身功能有一个充分的了解,可依据价格合理、技术先进、服务方便的原则选择数控系统。在经济能力许可的情况下,尽量选用名牌产品。此类数控系统,零件筛选严格,制造工艺规范可靠,对出现的因电器元件故障或提前失效引起的设备故障有极好的预防作用。而且注重数控系统的功能选择。不应单纯追求数控系统的高性能指标,这对于实现较高的性能价格比非常重要。数控系统所具有的功能要与准备改造的数控机床所能达到功能相匹配,尽量减少过剩的数控功能。因为数控系统功能过剩,一方面浪费资金,另一方面还可能潜伏下由于数控系统复杂程度的增加而带来的故障率升高的隐患。

因此根据被改造机床的结构、性能及被加工零件精度选择了机床微机控制系统。即 GSK/928T 型数控系统。控制电脑采用高速微机处理器、半导体存储器、并行接口电路。驱动部分采用晶体管 PWM 驱动线路,整个系统属于开环控制,结构简单驱动力大,价格低,抗干扰性能强,质量稳定可

靠,安装调试方便。特别是示教编程功能直接面向操作者,很适合中、小批生产。

2. 机械部分的改造

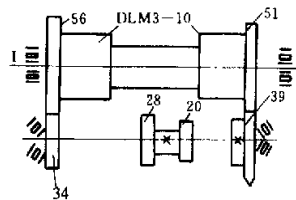
为了充分发挥 GSK/928T 数控系统的技术性能,保证改造后的车床在系统控制下重复定位精度,微机进给无爬行,使用寿命长且外型美观,机械部分作了如下改动。

(1) 床身 为了使改造后的机床有较高的开动率和精度保持性,除尽可能地减少电器和机械故障同时,应充分考虑机床零部件的耐磨性,尤其是机床导轨的耐磨性。

当前国内外数控机床的床身等大件多采用普通铸铁。而导轨则采用淬硬的合金钢材料,其耐磨性比普通铸铁导轨高 5~10 倍。据此,在改造中利用旧床身,采用 GCR15 轴承钢淬硬到 65~62HRC 制成导轨,用螺钉和粘接剂固定在铸铁床身上。粘接前的导轨工作表面采用磨削加工,表面粗糙度 $R_a 0.8 \mu\text{m}$,以提高粘接强度。

(2) 主轴变速箱 选用 GSK/928T 数控系统。主运动方式和传统机床一样都要求有十分宽广的变速范围来保证加工时选择合理的切速,从而获得较高的生产率和表面质量。根据原主轴箱变速的具体情况,有效地利用数控系统中提供的以编码方式输入的 16 种主轴变速 S 功能,只将 I 轴上 56 和 51 及 II 轴上的 34 和 39 两个双联齿轮一分为二,在 56 和 51 上各装 DLM3-10 远程控制电磁离合器,以达到在不停机情况下,按系统 S 功能发出的变速指令完成两种调速,其他速度组的调整,可利用系统中停车待起动指令,采用原手动机械变速来完成。改装部分的传动见附图。

(3) 床鞍 床鞍是 GSK/928T 数控系统直接控制的对象,不论是点位控制还是连续控制,被加工零件的最后坐标精度将受床鞍运动精度、灵敏度和稳定性的影响。对于应用步进电机作





拖动元件开环系统的尤其是这样。因为数控系统发出的指令仅使床鞍运动而没有位置检测和信号反馈,故实际移动值和系统指令值如果有差别就会造成加工误差。因此,除了床鞍及其配件精度要求较高外,还应采取以下措施来满足传动精度和灵敏度要求。①在传动装置的布局上采用减速齿轮箱来提高传动扭矩和传动精度(分辨率为0.01mm)。传动比计算公式为:

$$i = \frac{\alpha \cdot P}{360^\circ \delta}$$

式中 α ——步进电机步距角, ($^\circ$)

P ——丝杠螺距, mm

δ ——脉冲当量(即分辨率), mm

②在齿轮传动中,为提高正、反传动精度必须尽可能的消除配对齿轮之间的传动间隙,其方法有两种,柔性调整法和刚性调整法。柔性调整法是指调整之后的齿轮侧隙可以自动补偿的方法,在齿轮的齿厚和齿距有差异的情况下,仍可始终保持无侧隙啮合。但将影响其传动平稳性,而且这种调整法的结构比较复杂,传动刚度低。刚性调整法是指调整之后齿轮侧隙不能自动补偿的调整方法,它要求严格控制齿轮的齿厚及齿距误差,否则传动的灵活性将受到影响。但用这种方法调整的齿轮传动有较好的传动刚度,而且结构比较简单。在设备改造中应用的配对齿轮侧隙方法是刚性调整法。

③采用滚珠丝杠代替原滑动丝杠,提高传动灵

敏性和降低功率、步进电机力矩损失。

(4)自动换刀装置 为了满足在一台机床上一次装夹完成多工序加工和应用 GSK/928T 数控系统 T 功能,经多次调研和试用,最后确定采用 WZD4 型自动刀架。该刀架不但可代替卧式车床手动刀架,还可用作数控机床微机控制元件。该刀架体积小,重复定位精度高,适用于强力车削并安全可靠。

(5)溜板箱 采用 GSK/928T 数控系统控制。拆除原溜板箱,利用此位置安装新溜板箱,新溜板箱除固定滚珠丝杠的螺母外,并在内部设存储油箱和手压泵,用于润滑丝杠副。将挂轮箱、进给箱拆除,在此两个位置分别安装控制螺纹加工的主轴脉冲编码器、床鞍轴向伺服元件功率步进电机及减速箱。使改造后的机床外形美观、合理。改造后机床的启动、停机均由数控系统完成,故拆除原机床操纵杆,变向杠、立轴等杠杆零件。

车床经改造后不但保留了原机床主轴传动部分变速范围广、在机床运动控制上可以利用编程语言编程控制的特点,还可以在系统示教状态下将操作者手动加工过程自动生成 ISO 代码,以便下一零件的自动加工。实践证明该机床操作方便,降低了操作者的劳动强度,提高了产品质量,为下一道工序创造了良好条件。而改造所需费用仅是购买简易数控车床价格的一半。

(收稿日期:20030719)

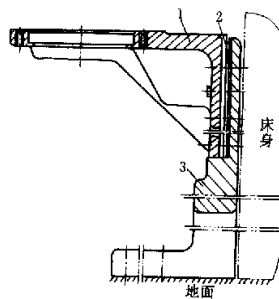
珩磨机夹紧辅件的改进

丹东 518 内燃机配件总厂 (辽宁 118009) 姚广鹰 滕海平

我厂有 8 台 MB4215 珩磨机,用于加工缸套。该机工作台为转盘式,转盘上有两个固定油缸,分别从上方压紧缸套。工作时,一个油缸压紧缸套,珩磨机头珩磨内孔,另一个油缸松开,操作者从夹具上取下缸套进行测量。如果尺寸不合格,还需重新装入夹具进行珩磨。由于缸套必须从夹具里取下测量,往往一只缸套要装夹好几次,影响加工精度。为此,我们设计了油缸固定架,使用效果很好。

固定架的结构见附图,油缸固定在油缸支座 1 上,油缸支座 1 用螺钉和定位销固定在油缸支座架 3 上,用调整间隙铁条 2 保证油缸的中心线与珩磨

头的中心线重合。油缸支座架 3 横跨在工作台与床身连接处两边的地面上,用地脚螺栓固定。



1. 油缸支座 2. 铁条
3. 油缸支座架

工作时,当缸套转到油缸支座处,油缸压紧工件,机床开始珩磨缸套,另一只待加工缸套放入定位圈里。当工件珩磨好后,工作台转动 180°,把待加工缸套转到加工位置,已加工完的缸套不用移动缸套就可以直接测量。避免了把缸套从夹具里拿出

来的检测方法,提高了检测质量,减轻了劳动强度,深受操作人员欢迎。

(收稿日期:20030605)