

Research on the characteristics and quality control of CNC machine tools

Gao Shuai

Tianjin Polytechnic University, Tianjin

Abstract: Today, with the rapid development of science and technology, more and more common machine tools have been difficult to meet the production demand, so it is necessary to upgrade them, and gradually transform the common machine tools to CNC machine tools. CNC machine tools will make up for the disadvantages of ordinary machine tools, such as high labor intensity, high risk, etc., and have the functions of finishing, multi process centralization and automatic compensation. This paper makes a brief analysis of the quality control of the reformed CNC machine tools.

Key words: CNC machine tool; Transformation; Quality control

Received: 2020-03-01; Accepted: 2020-03-16; Published: 2020-03-18

数控机床的特点及质量控制研究

高 帅

天津工业大学，天津

邮箱: shuaigao00@126.com

摘 要: 在科技快速发展的今天，越来越多的普通机床已经难以满足生产需求，需要对其进行改造升级，将普通的机床向数控机床逐步的进行改造。数控机床将弥补了普通机床劳动强度大、危险性高等缺点，同时具备了精加工、多工序集中化及自动补偿等功能。本文就对改造数控机床的质量控制进行简要分析。

关键词: 数控机床；改造；质量控制

收稿日期：2020-03-01；录用日期 2020-03-16；发表日期：2020-03-18

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



目前，市场需求显现出了一种多变性，企业之间的竞争日益加剧，谁能在最短的时间内，使用最低的成本，研制出最高的质量并符合市场需求的新产品，谁就能在这严峻的竞争环境下生存。

数控机床结合了数控、微电子、自动检测等先进的科学技术,弥补了普通机床工作强度大、危险性高、不适于多品种小批量的生产需求的特点,具有高精度、危险性低、操作简单等特点,适宜于对生产周期要求短、形状复杂,小批量生产的产品。在机械加工行业中对数控机床的应用比重将越来越大,企业为了适应社会发展的需求,但还应考虑成本,所以大多数企业都采用对普通机床进行改造,将普通机床改造为一种简单实用的经济型数控机床,使其能够实现自动加工这一基本功能,降低了生产强度,提升了安全系数,保证了生产需求。对于这种经济型数控机床改造的质量控制要求就是要保证数控机床在进行机械加工时的稳定可靠,尽可能低的故障率来运转。下文将对数控机床改造中,方案的选择、主要零部件的改造以及一些注意事项进行简要分析。

1 数控机床改造的方案选择

在对数控机床进行改造时,首先我们必须确定机床的性能和精度的要求,然后根据性能和精度的要求来选择科学合理的改造方案。现就以经济型数控车床的改造进行分析,其应具有的基本配置和功能如下:

(1) 主控 CPU 为单片微机,能够实现直线和圆弧的插补,具有代码编程、刀具补偿和间隙补偿的功能,同时还具有自动转位刀架控制和螺纹自动加工等控制功能。

(2) 经济型数控车床采用步进电机驱动系统,其脉冲当量或者控制精度一般和相应的导程的丝杠相互配套,其参数为 Z 向: 0.01 mm, X 向: 0.005 mm。

(3) 经济型数控车床的加工程序一般采用面板按键输入来进行代码的编写,同时具有断电自动保护存储器存储的功能。在使用过程中,可以依据条件的变动对其参数进行修改,在正式加工之前应先有试运行的操作。

(4) 经济型数控车床具有单步的程序,也有连续执行的程序,能够实现自动限位、超程报警以及程序自动终止等控制功能。

2 数控机床的改造

2.1 主传动系统的改造

(1) 对电气的改造。小型机床一般采用主传动的普通交流电机，而大型机床则采用的是直流电机。运用直流电机可以实现无极平滑调整，其变速的范围广，而且主轴箱的结构简单同时具有噪音小的优点，对于采用直流电机的机床是不需要进行电气改造的，只需对交流电机进行改造，应用交流电机的机床中，如果对加工要求不高的也可不需改动，只有那些要求自动化程度高的数控才要对电气进行改造。一般是将交流异步电动机的变频系统增加变频器，就可实现诸侯的自动无极变速。

(2) 对机械部分的数控改造。对于主传动系统的机械部分进行改造，主要是改造主轴支撑和工作台导轨。一般是将主轴支撑的滚动轴承或滑动轴承改为静压轴承，就能够提高其承载能力，同时加大了主轴转速。而对于工作台导轨一般是将传统的动压导轨改为恒流静压导轨，就能够提高工作台的精度和承载能力以及可以有效的改善低速爬行的现象。

2.2 进给传动系统的改造。

(1) 对电气的改造。进给传动的作用是在接收信号后，使刀具定位准确，并能够按照规定的轨迹进行运动，符合加工要求。所以进给传动具有响应快、定位准确、输出功率大以及调整范围广的要求，所以对于一般小型数控机床进给传动的电气改造将采用微机控制的开环步进电机来驱动，这种改造方式具有成年低、操作简单等特点。而对于大小数控机床的改造，则采用直流电机半闭环的控制方式，这种改方式的成本大，对其后期的维修也比较困难，但是具有比开环控制的精度和速度有很大的提高。

(2) 对机械部分的数控改造。对于数控机床进给传动中的机械改造一般包括导轨副、进给箱和移动元件等部件的改造，从而达到提高移动部件灵活性及减少传动间隙的目的。

对于导轨副的改造一般有两种方法：一是，将传统的滑动导轨改为滚动或

者静压导轨,虽然有效的减少了传动之间的间隙,提高了工具定位的竞争度,但是这种工艺非常复杂,成本比较高,多余实现起来就比较困难。二是,将聚四氟乙烯软带粘接在进给的移动部件上,将传统的导轨副转化为粘塑导轨副,这种方式成本低且实现起来也比较容易。对于进给箱的改造,一般是采用双片齿轮结构来减少间隙,将进给箱内的齿轮对数减少,仅使用一级减速或者直接取消。而对于移动元件则是采用滚珠丝杆副,就可提高精度,实现响应速度快,无爬行现象。

此外,若需要,可将原刀架换成按所需工位数配置的自动转位刀架,则可以用程序数控转换刀具进行切削加工。

3 机床数控改造中主要机械部件的注意事项

(1) 滑动导轨副。对于数控车床来说,在进行数控改造中其轨道不仅要求精度高,而且还要有良好的耐磨性,在使用过程中还应对轨道进行防护和润滑。

(2) 齿轮副。数控机床的精度要求将比普通机床的高,所以在对机床改造时应注意齿轮精度等级的要求。

(3) 丝杆。丝杆的选择是否合理将直接影响着数控机床传动链的精度,所以对于丝杆的选择就依据改造要求慎重选择。在数控机床改造中一般都采用滚珠丝杆,滚珠丝杆的摩擦损失小、传动效率可达到90%以上,而且其具有精度高、寿命长等特点。

(4) 安全防护。对机床进行数控改造,将会大大的提高生产效率,但是在改造过程中应注意安全防护,应依据机床的实际情况,配有相应的防护措施。如可以在纵向丝杆上添加铁板防护罩,增加机床的安全性。

4 结语

目前许多企业为了适应社会的发展,满足对数控机床的要求,由于购买数控机床的费用比较高,一般都将采用对普通机床进行数控化改造以达到需求的目的,对机床的改造最为重要的就是对其质量的控制,使其在运行中安全、可靠、稳定。虽然目前数控机床的改造还存在着或多或少的问题,但是随着科技的进步,

改造水平的提高，对数控机床改造后的质量控制将会越来越好。

参考文献

- [1] 李善术. 数控机床及其应用 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [2] 李华. 机械制造技术 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [3] 张新义. 经济型数控机床系统设计 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.