

木工数控雕刻机的探讨

肖 玲*

摘要 木工数控雕刻机是 20 世纪 80 年代兴起的木工机床。本文扼要介绍了此类机床对木制品系列化、多样化所起的作用。同时指出这种机床尚需在电脑、机床、加工工艺等综合措施方面进一步改进,使木工数控雕刻机更为完善。

关键词 数控雕刻机;计算机数控雕刻机;木材加工

A Discussion on NC Router

Xiao Ling

(Guangdong Yuzhu Forest Products Industry Co., Guangzhou 510710)

Abstract In this paper, the effects of NC router on woodworking systematization and diversification were introduced briefly. The author indicated that the NC router could be further improved by adopting CPU technique.

Keywords NC router; CNC router; Wood working

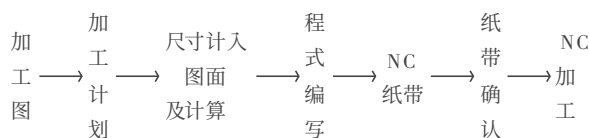
古代宫殿豪华的装饰是一些能工巧匠耗费了毕生精力创造的精美工艺制品。传统的木工雕刻是用凿、铲、锤、锯、线锯等手工工具来塑造各种图案。要完成一幅大型的工艺品,需很长的时间,而且这些制品各成一派风格,虽具有独特的工艺价值,但产品生产率低、成本高,只有在高档家具,如红木家具上应用,显然已不适应现代家具市场发展的要求。

自从 1966 年木材加工工业中出现数控铣床,尤其是计算机数控的问世,使木制品的雕刻获得了广泛的发展余地。它可以利用图形设计及计算机数控(CNC)扫描的方式来控制操作,使木制品的曲线、雕花、钻孔、刻槽等复杂工艺实现了数控自动化。

1 木工数控雕刻原理

目前数控雕刻(NC Router)是用 2 轴或 4 轴在 NC 装置的控制下,使轴上的刀刃能自如的移动来实现各种形状的雕刻。具体方法是先把实物制成图形,然后将图形设计为 NC 可接受的加工程序。所以图形必须解析直线与圆弧的组合,直线部分的移动距离与圆弧的始点到终点及圆中心位置的坐标计算数值。刀具切削的顺序及切削速度是按规定程序逐段作成程式,利用编集机制成纸带或直接利用键盘输入。程式

输入到 NC 装置后,机床空运转确认动作是否正确,然后将材料及刀具在机器上设定,启动机床就能如图样把制品加工出来。简单的程序过程如下:



两种比较典型的木工数控雕刻机:

(1) 日本平安(HEIAN)铁工厂的 NC-221 P 型两轴并列数控雕刻机(见图 1)。

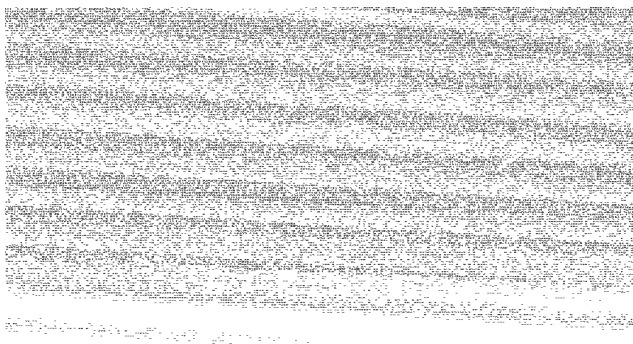


图 1 日本 NC 数控雕刻机

Fig. 1 Router NC-221 made by Japan

此机能雕刻曲面、槽孔、沟痕、打眼等,属通用型,采用 Fanuc NC 系统,有荧光屏显示编程,功能较简

收稿日期 1999-03-12

* 广东省鱼珠林产集团公司助理工程师,广州 510710

单,操作方便,主要技术指标如下:

台面(X轴)最大移动距离/mm	2 100
台面(Y轴)最大移动距离/mm	1 000
切削轴垂直行程/mm	100
切削速度/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	15
主轴间距(可调范围)/mm	220~ 1 000
主轴转速/ $^\circ \text{min}^{-1}$	18 000
刀杆直径/mm	$\varnothing 12$
主轴电机功率(两台)/kW	5.5
工作台传送电机功率/kW	5.5
机床重量/kg	6 000

此机加工程序即是实物加工的过程,它的准备命令从 G00~ G92,有 27 码,操作指令从 M100~ M95,也有 27 码。按上述的框图,先将图面上的图形编为直线与圆弧的组合,加工时是直线部分的移动距离与圆弧的始点与终点以及圆中心位置等坐标计算数值,记入曲面而成。注意要将这些数值编写成结构化程式,才能启动机床动作。在实际切削加工前,应进行刀刃长度补正的测量,而后制作模板,要注意加工件的定位(见日本平安铁工厂数控雕刻机说明书)。

(2)意大利 Routomat-2 计算机数控雕刻机

Routomat-2 计算机数控雕刻机是意大利 SCM 公司的产品,可作木制品各种形状的雕刻,还可作软金属的复杂图面加工,CNC 系统是美国 GE 电器公司产品,中央处理芯片为 Z-8000 采用 EEPROM 电擦式可编只读存储器,这种存储器可进行程序编写,数据存取,同时具有 ROM 的长期保存特点和 RAM 的易改性,从而实现了断电保护的功能。标准 NC 存储能力为 8 000 字节,主要技术指标如下:

工作台尺寸($L \times B$, mm)	900 $\times$ 1 700
(配真空吸盘)	
工作台 X 轴行程/mm	1 600
工作台 Y 轴行程/mm	800
工作台 Z 轴行程/mm	250
工作台移行速度(快速)/ $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$	12
定位精度/mm	± 0.001
主轴转速/ $^\circ \text{min}^{-1}$	12 000~ 18 000
刀库	配 6 把不同规格的刀具
主电机功率与转速/kW/ $^\circ \text{min}^{-1}$	5.5/12 000
	7.46/18 000

此机操作过程在 CNC 屏幕上能显示 10 种操作方式。CNC 的软件包括了编程的程序,而程序的结构包括:程序行号、预置功能、座标轴值、刀具的进给速度、主轴的旋转速度、刀具编号及杂项功能。雕刻机的

程序必须以计算机装置允许接受的输入形式,它包括了机床及刀具执行一种功能及位移所需要的全部几何图形和技术数据。

2 木工数控机床改进设想

目前引进的数控雕刻机虽然能作简单的雕刻,给生产创造了条件,对板式家具的系列产品提供曲面、花纹、图案等模式。但是还需进一步改进,充分发挥雕刻的作用。改进方向似应从下面几点着手:

a. 可吸取机床行业中数控车床的数控所采用的人机对话的系统。如日本山崎问答式数控机床的数控系统,以荧屏来操纵操作系统。

问答式语言或 EIA/ISO 语言输入,所有切削速度、深度、进刀量均由电脑按不同材料而自动提供,其图象显示功能是检查加工图形是否适当合理。简单易学,不需有经验人员操作。

b. 可采取加拿大 Kita 工业控制公司生产的 Microset positioning control system 以数控进行比较,如原木直径断面与长度在扫描后,显示在屏幕上,只要将锯制的厚度、最小宽度数据输入后,系统就能自动配比出最佳的下锯法。可效仿其电脑配比进程,来断定雕刻机是否以最优程序在进行雕刻作业。

c. 可参照制鞋工业采用三维设计图系统,用计算机运行,可以在做样之前从彩色屏幕上检查设计。设计一旦得到认可,制作部件所需的数据立即被传输到数控(NC)铣床自动操纵。这种三维设计图系统,可利用样板实物的反馈,来操纵雕刻机的工作。

d. 从雕刻机实际使用考虑,最好配上仿形机,使其能仿效实物进行加工。最合适的仿形机是意大利 Walter Hempel 机器制造厂生产的 CKE 型自动仿形加工机,可用于铣削和磨削各种圆材、铣削诸如 4, 6, 8 棱横截面、以及螺旋形截面的木材。这种雕刻机床再配上 CNC 电脑系统,将使仿形功能更为完美。

总之在 CNC 雕刻机中配上图象的功能,集雕刻、仿形功能于一机,使木制品加工更系统化、多样化。当然还需在计算机软件、机床工业、木材生产工艺进行多方面的研究与开发,采用综合措施,来提高 NC 雕刻机的水平。

3 参考文献

- 重庆工业自动化研究所主编,电机工程手册.第 50 篇数字计算机控制系统.上海:上海机械工业出版社,1978.11
- 别尔沙德斯 A. L. 著.木材切削学.(中译本).北京:中国林业出版社,1980 年再版