

数控六面钻铣加工中心设计及注意的问题

段夫胜

(江苏康迅数控装备科技有限公司 江苏 徐州 221011)

摘要: 本文阐述了板式家具生产设备数控六面钻铣加工中心的基本设计过程, 包括从实际需求出发探讨设计过程需要注意哪些问题, 对生产中常出现的问题进行探析等, 希望能给板式家具设备设计提供有价值的参考。

关键词: 板式家具; 数控六面钻铣加工中心; 设计过程; 问题

0 引言

近年来, 板式家具市场十分火热, 橱柜、衣柜、书柜等多以框架结构拼接而成, 各板件通过五金件或者连接件进行拼装成型, 因此, 板件各面需要进行钻孔和开槽加工。传统板件的钻孔、开槽多用手动工具来完成, 后来兴起用侧孔机、开料机进行钻孔和开槽, 但需要分工序加工, 效率低而且多次定位装夹, 板件拼接后易出现错位、拼接不牢等问题, 不能满足高端产品的精度需求。直至数控六面钻铣加工心的出现, 对于板式加工行业来说, 掀起一次技术革命, 从原来多工序完成钻孔、开槽工序, 变为现在一次装夹即可完成板件六个面的钻孔和上下两个面的开槽工序, 同时兼有开料机的铣型功能, 不但提高了板件的加工精度, 而且也提升了生产效率。

数控六面钻铣加工中心设计一般步骤如下:

1 设备功能、参数确定

1.1 设备功能

设备需要实现六个面钻孔、上下两个面的开槽功能。

1.2 设备参数确定

- ①加工最大板件尺寸: 宽 × 长 × 厚为 1220 × 2440 × 50
- ②加工最小板件尺寸: 宽 × 长 × 厚为 35 × 200 × 18

2 上下钻包的选型

六面钻铣加工中心上钻包选型非常关键, 关系后期设计时的结构布局, 市场常见上钻包结构有“L”型、“U”型两种, 本文以“L”型钻包结构进行探讨; 下钻包以9V垂直钻为例进行分析。

上钻包加工动作分析(见图1、图2):

①第一组垂直钻和压板1的配合可对板材12端面垂直孔12.1的加工; 第二组垂直钻和压板2可进行板材12端面垂直孔12.1加工;

②第一组水平钻和压轮1或压轮2的配合可对板材12进行左或右端面的钻孔12.2/12.3加工; 第二组水平钻和压轮3或压轮4的配合可对板材12进行前或后端面的钻孔12.4/12.5加工。

综上, 上钻包包括加工板件顶面、四个侧面钻孔工序; 下钻包包含9个垂直钻组, 对板件底面进行垂直钻孔加工。

3 上/下机头装置设计

上/下机头装置主要由竖板、滑板、Y向传动机构、Z向传动机构、上/下钻包组件、上/下主轴组件等结构组成。

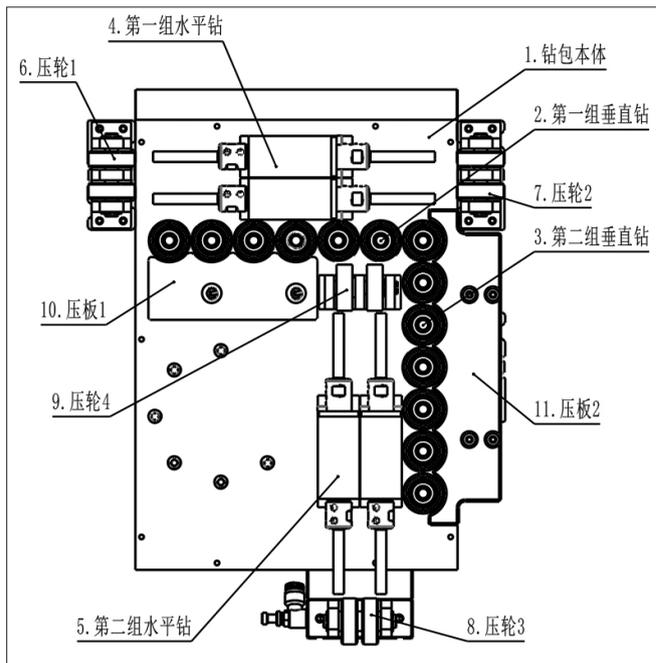


图1 “L”型钻包仰视图

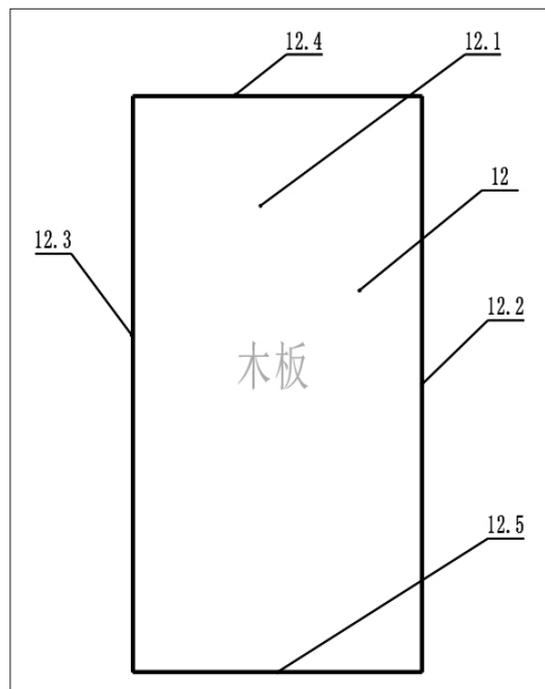


图2 板件示意图

其中,需要对Y向伺服电机、Z向伺服电机、Z向丝杠选型进行计算,以上计算可查阅资料,不在此进行赘述。针对上/下机头装置设计还需要注意以下几点:

上主轴开槽时,夹手装置会拖动板件进行X向移动,设计要考虑板件有变形的情况,主轴增加压板进行辅助压料,减少因板件变形导致板件开槽深浅不一的问题,主轴压板会与移动的板件接触,不但会对板件产生刮痕,还会大大增大夹手电机的负载,针对上述问题主轴压板多采用气浮结构能够有效避免此类情况的发生。

4 架体结构设计

架体结构件一般包含:床身、上/下龙门、夹手横梁、浮台等结构组件。

床身、上、下龙门、夹手横梁是采用管料焊接而成,是整台设备的“骨架”。设计时首先需要考虑要有足够的刚性,同时还需要考虑自身的生产能力,如:抛丸、焊接、喷塑、机加等是否能够达到设计要求;其次,需要考虑如何保证上龙门与夹手横梁的垂直度、下龙门与夹手横梁的垂直度、台面平面度等精度要求;第三,还需考虑设备发货的方便性,尽量在满足功能的前提下架体结构尽量紧凑,方便其整体发货;最后,考虑国外发货情况,将设备进行拆分设计,大多将夹手横梁拆分成三部分,发货时将前后夹手横梁拆除掉,两夹手装置移至中段夹手横梁上与设备主体独立成一个发货单元。

浮台的结构及动作是配合上钻包、下钻包的水平钻组、垂直钻组的动作来进行设计,浮台的作用是对板件进行支撑,防止板件移动会刮伤,多采用气浮结构,可大大减少板件刮伤问题。浮台的结构设计方案有多种,市场常见方案有两种:一种是前浮台固定、后浮台前后移动、中间浮台上下移动;另一种是前浮台固定、中间浮台前后移动、后浮台固定。以上两种浮台布局主要是为了在加工时第一组水平钻组、第二水平钻组和下钻包打孔时预留空间,同时兼顾上钻包垂直钻孔时,浮台能够进行支撑。

5 夹手装置的设计

夹手装置的作用是对板件进行定位、夹持,拖动板件进行纵向移动的一种装置,主要由上夹手、下夹手、夹手盒、夹手传动机构、气缸等组成。设计该部分需要注意以下几点:

①该部分运行速度在130~150m/min,要求运行速度高、定位精度高,夹手盒需要有足够的刚性和稳定性。

②两组夹手装置定位柱的直线度在0.05mm以内,要求定位柱方便调节。

③夹手装置上下夹手边距台面侧边需要控制在5mm左右,台面能够更好地支撑板件。

④下夹手垫距台面之上控制在 0.15 ± 0.05 mm,板件略

高于台面,板件在移动时不会出现台面刮蹭现象。

⑤夹手装置设计要考虑下钻靠边打孔与下夹手干涉的问题,也可以软件对夹手装置和下钻钻组进行避让,但软件避让会有许多弊端,加工小板件时会出现夹手夹持位置距离加工位置比较远,夹持稳定性不高,板件易跑偏。

6 侧靠装置的设计

侧靠装置的主要作用是板件上料或加工时对其进行靠紧的装置,设计时需要注意:

①侧靠座的结构设计需要考虑到上钻包左右水平钻靠近侧靠一侧钻孔时侧靠座需要开槽进行避让;

②前后水平钻靠紧夹手一侧钻孔时侧靠轮组设计避开这个区间;

③压轮座的高度小于设计的最小板厚,当上垂直钻靠近侧靠一侧打孔时侧靠轮高于板件会与垂直钻的压板干涉;

④侧靠座支撑的稳定性,一般侧靠座比较长,一端支撑会导致侧靠座在靠紧板件时容易倾斜或变形,出现侧靠轮组一端接触另外一端没有接触到板件的问题,侧靠座多采用两端支撑的方法;

⑤侧靠轮组设计时考虑安装方便性和可调性。

7 其它结构设计

电气箱的设计首先要与电气工程师沟通电气元件的布置及走线规划,还需要考虑电气箱的安全性,家具厂一般粉尘大、设备多,为保护电气元件,电气箱密封和散热需要着重考虑。

吸尘装置包含上/下钻包吸尘,上/下主轴吸尘,设计时尽量增大吸尘管道,另外单独增加吸尘吹气,增大吸尘区气体流动,没有被吸走的灰尘,会落在床身底面,清理不方便,在床身底面增加接灰装置。

8 结语

伴随着微处理器的出现,金属机床的成熟发展,板式家具数控设备也进入了自动化和智能化的时代。数控六面钻铣中心具有操作简单、自动化程度高,钻孔、开槽精度高,应用范围广等优点,受到广大客户喜爱。本文阐述的数控六面钻铣加工中心设计注意事项,可为板式家具生产设备的设计提供参考。

参考文献:

[1] 吴智慧,唐远明.板式定制家具生产中典型数控钻孔设备分析[J].家具,2020,41(1):01-06.

[2] 郭祖华,刘志峰,陈五一.并联机床结构设计[J].机床与液压,2005,12:16-18.

作者简介:段夫胜(1984-),男,汉族,本科,工程师,研究方向:机械设计制造及其自动化。