

# 智能木工斜孔机设备的原理及其设计

李德清 杨光照 朱生君

盘锦智人科技有限公司

DOI:10.18686/hwr.v1i1.620

**摘要:** 实践表明,传统的木工斜孔机设备具有体型大、耗能大、效率低等缺点,很大程度上限制了我国家具事业的发展。在这样的基础上,开展智能木工斜孔机设备的原理和设备的研究就显得尤为重要。

**关键词:** 木工斜孔机设备;运行原理;设计思路

**引言:** 智能木工斜孔设备新时期背景下,应用计算机信息技术、软件技术、智能化技术等,研发的一种新型木工斜孔设备,和传统设备相比,新型智能木工斜孔设备很大程度上缩短了家具的制作周期,降低了作业成本,斜孔定位和钻孔都通过自动化设备来完成,避免了人工定尺造成的失误,不但提高了产品的质量和加工效率,同时具有友好的人机交互界面。

## 1 智能木工斜孔机设备结构

智能木工斜孔机设备结构如图1所示:

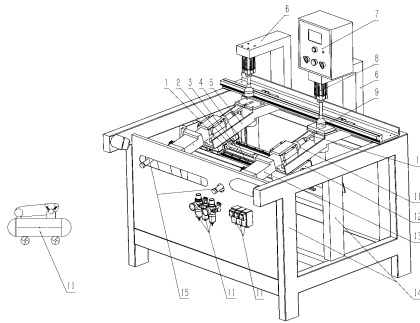


图1 智能木工斜孔机设备结构

图1中,1表示滑块、2表示丝母座、3表示滚珠丝杠、4表示方形导轨、5表示斜槽架、6表示支持平台、7表示电气控制系统、8表示压紧气缸、9表示压紧定位机构、10表示阶梯同轴钻铣刀、11表示气动控制系统、12表示伺服电机、13表示普通电机、14表示机架、15表示气动阻尼装置。

从图1中可以看出智能木工斜孔机设备结构相对比较复杂,机架是支撑整个设备的关键,由100mmX50mm矩形钢管和160mmX60mm槽钢焊接而成,采用焊接模具定位焊接,极大的提高梁机架的精度和质量。钢管和钢槽全部采用304不锈钢制成,光洁度比较高,而且耐磨,有效的满足了家具加工时的具体需求。智能木工斜孔机设备具有操作简单、加工效率高、耗能低、自动化程度高、精确度高等特性。同时具有友好的人机交互界面,通过手机等移动终端就可以对智能木工斜孔机设备的运行状态和参数进行监督控制。实践表明,通过智能木工斜孔机设备制造的家具其力学性能和牢固性是其他设备加工制造的5~8倍,同时外表美观实用,大大降低了家具生产厂家的制造成本。

## 2 智能木工斜孔机设备的原理

智能木工斜孔机设备工作原理图如图2所示:

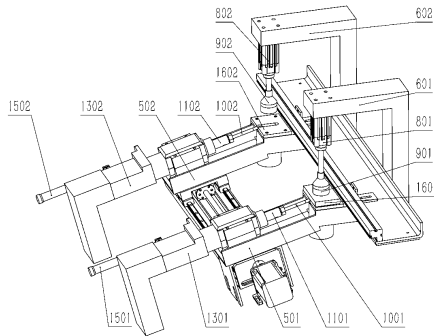


图2 智能木工斜孔机设备工作原理图

501、502 表示斜槽架;601、602 表示支持平台;801、802 表示压紧气缸;901、902 表示压紧定位机构;1001、1002 表示阶梯同轴钻铣刀;1101、1102 表示气动控制系统;1201、1202 表示伺服电机;1301、1302 表示普通电机;1501、1502 表示气动阻尼装置<sup>[1]</sup>。

当被加工的物件放在支持平台下端上平面以后,电气控制系统启动电源,根据系统设定的程序控制压紧气缸伸出,带动压紧定位结构延伸到板块被加工物体上,从而把被加工物体压紧定位。当被加工物体压紧定位以后,电气控制系统就可以启动伺服电机,带动滚珠丝杠一起转动,促使丝母座开始运动,带动斜槽架、支持平台、压紧气缸、同轴钻铣刀设备在沿着方形导轨技术自由滑动,此运动过程的主要目的是促使阶梯同轴钻铣刀和被加工物件的钻孔位置相吻合。

当阶梯同轴钻铣刀和钻孔位置相吻合后,电气控制系统、启动阻尼装置、普通电机、气动控制系统同时启用运转,其中阶梯同轴钻铣刀始终和气动阻尼装置在同一轴线上,普通电机提供相关元件运行的的原动力,启动控制系统的给进方向始终和轴线方向相一致,即为斜孔机主要作业动作。

方形导轨能够有效对荷载能力、刚度、精确度比较高的加工需求。当基本动负荷达到 10KN 时,智能木工斜孔机设备所选择的导轨远远超出了被加工物件的压力,从而确保物件加工的精度,可以有效的满足高强度、高硬度、高刚度、高荷载物件的具体加工要求。

智能木工斜孔机设备在具体运行过程中,滚珠丝杠的丝杠螺连接母采用铝合金板和装嵌轴承,极大的降低了设备的重量,提高灵活性。而且滚珠丝杠可以直接采用高精度机床专用滚珠丝杠进一步提高了智能木工斜孔机设备加工精确度,实践表明,智能木工斜孔机设备定位精度高达 0.001mm,伺服普通电机 12 可使控制速度、位置精度非常准确,其伺服驱动的高响应性既保证了精度又保证了速度及扭矩,使得整体结构小巧精悍<sup>[2]</sup>。

### 3 智能木工斜孔机设备的设计

#### 3.1 气动控制系统的设计

智能木工斜孔机设备中气动控制系统是一项较为复杂设计工作,包括:空气压缩机、油气分离润滑减压器、电磁

阀、压紧气缸设计等,在具体设计中,需要在油气分离润滑减压器上设置第一压力表和第二压力表,才能满足智能木工斜孔机设备运行时气动控制的具体需求。

#### 3.2 电气控制系统设计

在智能木工斜孔机设备中,电气控制系统包括:交流接触器、继电器、熔断器、断路器、可编程逻辑控制器。其中可编程逻辑控制器也就 PLC,通过高科技技术,用软件代替了中间继电器和时间继电器。因此,在电气控制系统设计时,只需要对输入和输出系统相关的少量硬件元件进行设计即可,减少了传统电气控制系统 10%的工作量。很大程度上减少因触电不良而造成的故障。同时具有很强的抗干扰能力,通过不完全统计,智能木工斜孔机设备无障碍工作的时间可到 3~5 万小时,已经达到了全球领先技术水平。能够很好的应用于干扰能力比较强的场所,而且方便检修。

电气控制系统结构示意图如图 3 所示:

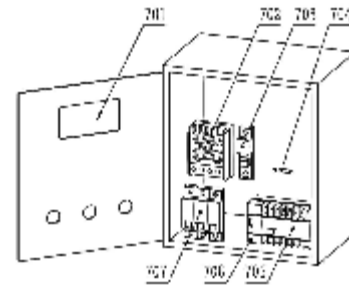


图3 电气控制系统结构示意图

107 表示触摸屏、702 表示交流接触器、703 表示中间继电器、704 表示熔断器、705 表示 PLC、706 表示以太网接口、707 表示短路器。

在电气控制系统设计中,触摸屏控制装置可以和 PLC 相互连接,其中触摸屏控制装置包括:1600 万色 TFT-LCD、高速 400MHZ 主频 CPU 和 128M 内存;PLC 还包括以太网接口,可以有效实现远程监控,通过手机等移动终端设备抵就可以对智能木工斜孔机设备的运行状态和参数等进行随时查看<sup>[3]</sup>。

### 4 结束语

综上所述,随着我国社会经济的不断发展,对家具制造质量和性能提出了新的要求。传统家具加工生产设备已经难以满足具体要求,而且智能木工斜孔机设备具有加工效率高、成本低、精度高、耗能低等特性,被广泛应用于木工生产制造领域,本文深入分析了智能木工斜孔机设备的原理及其设计,希望对相关单位有一定帮助。

#### 参考文献:

- [1]马岩.中国木工机械行业未来发展的总趋势[J].木工机床,2015,03:5-10.
- [2]秦光远,程宝栋,王琪.中国木工机械的国际市场需求分析[J].林业机械与木工设备,2016,01:4-9.
- [3]马岩.新时期木工机械的经销模式探讨与展会促销模式的前景分析[J].林业机械与木工设备,2014,02:4-9.