

板式家具部件生产的关键设备

曹平祥

(南京林业大学, 江苏南京 210037)

摘要: 以生产板式家具的关键工序为主线, 分析讨论了加工板式家具部件所需的电子开料锯、多排轴孔床及封边机, 供相关家具企业在设备选型、产品研究与开发参考。

关键词: 板式家具; 部件加工; 关键设备

中图分类号: TS6; TS664 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2010)04-0022-04

Key Machines for Panel Furniture Manufacturing

CAO Ping-xiang

(Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China)

Abstract: This article illustrates the main machinery in panel furniture processing. Typical panel sizing saw, multi-row drilling machine and edge banding machine are described and the structure, performance, and specifications of the equipment are presented.

Key words: panel furniture; part processing; key machine

板式家具是以各种贴面的人造板作为板式部件, 借助五金联接件、圆棒等结合方式组装而成。板式部件的切削加工, 是板式家具生产过程中至关重要的一环, 直接影响板式家具的外观、品质与产能。板式部件主要采用锯、铣和钻等切削方式, 使用开料锯、封边机、钻孔和 CNC 加工中心等设备。

笔者以板式家具部件加工的主要工序为主线, 分析与讨论关键设备的要点, 为相关企业在设备选型和产品开发时提供参考。

1 板式部件开料

推台锯和电子开料锯是板式部件裁切的常用设备, 为了满足规模化生产要求, 具备后自动上料和前自动下料装置的纵、横电子开料锯生产线是最佳选择。

普通推台锯结构简单, 锯切时工件跟着工作台移动, 精度低、产量小。而电子开料锯是精密、重型和高效的裁板设备。基本上由以下主要部分构成: 1) 锯车及导轨; 2) 压梁; 3) 电脑控制系统; 4) 程控推板; 5) 气

浮工作台。

1.1 锯车及导轨

划线锯及主锯片通过气缸控制, 锯车在齿轮、齿条的啮合下, 沿着圆柱轨道或 THK 轨道可快速运动, 空行程可达 150 m/min, 锯切时进给速度可在 5 ~ 150 m/min 调节(图 1)。

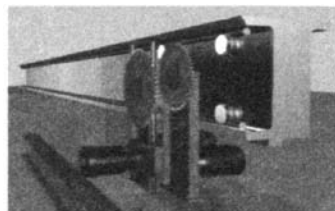


图 1 电子开料锯锯车及导轨

Fig. 1 Saw carriage with guider for panel sizing

在锯切不同长度的工件时, 通过板长测量系统和变频控制器, 锯车均可达到最优化的移动距离。锯车在导轨两侧的负重分布平衡, 保证导轨均匀磨损, 使用寿命可达 10 年之久。

为了满足小批量、多规格的加工要求, 新型电子开料锯的锯车还配置了铣装置。将大板裁切成所

收稿日期: 2010-05-12; 修改日期: 2010-05-20

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目(2006BAD18B06)。

作者简介: 曹平祥(1963—), 男, 南京林业大学教授, 博士生导师。

需宽度后,锯切装置可降至非工作位置,镂铣装置升至工作位置,在板的长度方向分段镂铣成一定宽度,然后裁切成对应长度的板式部件,即获得不同长度与宽度的板式家具部件。

1.2 压梁

压梁是电子开料锯压紧工件的必备部件(图 2),其两端各有一个升降气缸,通过齿轮与齿条啮合,确保压梁的两端升降速度同步。圆锯片锯路位于压梁中央位置,加工过程中,整条锯路上的压力相同。在相对于推板器的夹钳位置,开有凹槽,使夹钳准确进入压梁位置。



图 2 电子开料锯压梁等部件

Fig. 2 Pressure beam of panel sizing saw

1.3 程控推板

通过齿轮与齿条的啮合作用,程控推板装置沿着两侧轨道移动(见图 2),速度可达 90 m/min,位置精度 < 0.2 mm,为防止加工工件大小头,两侧同步移动的误差不大于 0.2 mm。

推板器的位置精度通过非接触性磁性位移传感器实现。移动位置信号通过藕合器和总线接口板卡传送到计算机,与目标位置值进行计算与比较后,计算机将位置信号发送到总线控制伺服变频器,控制推板器的移动速度及移动距离。

1.4 电脑控制系统

采用专业的工业电脑控制,系统软件具备:通过二维/三维动画完整显示锯切过程;远程故障诊断;锯片磨损数据;错误诊断功能。

此外电脑控制系统除了储存有关规格尺寸外,还能根据板式部件尺寸优化锯切程序,提高裁切效率。

办公室电脑与电子开料锯控制系统联网,可即时了解开料锯工作状态,并根据需要修改优化数据。

1.5 气浮工作台

电子开料锯的工作台面由 3~4 个滚珠气浮台面组成,可防止板面划伤。前上料液压升降辊台安装在开料锯左侧,机床的主工作台面与气浮工作台面高度一致,便于将板材推到工作台面。

2 封边机

根据工件形状,封边机分为直线封边机与曲线封边机;又以封边形式分为单端封边机与双端封边机。若板式家具部件纵向的两边定义为 1、2 边,横向定义为 3、4 边,则先封 3、4 边,后封 1、2 边。典型的封边工序如下:

2.1 防粘胶装置

防粘胶装置在工件封边部位的上下表面定量喷洒防粘剂,与齐边铣削、铲胶层装置配套使用。防粘剂可软化工件表面,提高齐边铣削质量,并防止挤出的热熔胶污染在工件表面。

2.2 齐边铣削装置

齐边铣削装置(图 3),前后配置两把铣刀,铣削宽度为 30~60 mm。1 把是顺铣铣刀,为气动控制的防撕裂跳刀,另一把为逆铣,其功能是修整板式部件待封边的边部,减小胶缝,提高封边质量。



图 3 齐边铣刀

Fig. 3 Trimming cutters

2.3 工件预热装置

工件表面温度将影响封边带的胶合强度,因此,工件涂胶之前必须先预热,在冬季更为重要。新型封边机在涂胶工序之前,有两对红外石英加热管,单管功率为 1.5 kW,加热区域的长度为 250 mm。涂胶时工件表面被加热到约 200 °C,与涂胶辊的温度 150 °C 较接近。涂胶辊与第一个压辊的距离通常不大于 250 mm,使涂胶到加压所需时间不超过 1 s(敞开时间)。EVA 热熔胶的胶合温度通常在 150 °C 左右,因此,仍然维持热熔胶的最佳固化温度,从而能获得良好的胶合质量。

2.4 封边带进料装置

对于厚度在 0.4~3 mm 的封边带,可选用 2、6 或 12 通道的进料装置(图 4);但封边带厚度达 20 mm(如实木)时,需要选用单通道。2 通道进料装置可手动或自动换带与送带,并适合不同宽度的封边带。此外,对于不同厚度的封边带,需要调节切断气压装置,薄带为慢速切断,厚带为快速切断。带架上

方安装有光感应开关,用来控制剩余封边带的长度与位置,当没有感应到封边带存在时,即停止进料,避免热熔胶粘在压轮上。

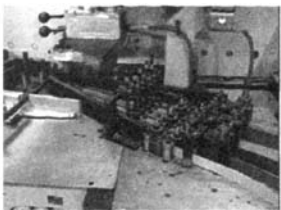


图4 封边带进料装置

Fig. 4 Edge banding showing strips

2.5 涂胶装置

涂胶装置一般由胶箱、加热器和涂胶辊组成。涂胶辊把熔融状的热熔胶涂布在工件边部,涂胶辊靠山控制涂胶量,在垂直进给方向的相对位置可调(图5)。胶箱温度不宜过高,通常比涂胶辊温度低 15~20℃。否则持续时间过长,可导致热熔胶严重氧化,甚至炭化、结皮和阻碍热传递。

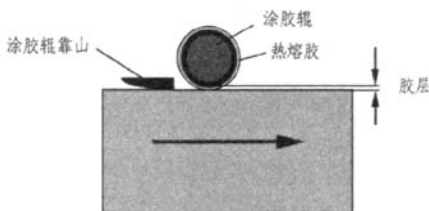


图5 涂胶辊及靠山相对位置

Fig. 5 Relative position between fence and gluing roller

封边机的新型涂胶装置,采用自动定量进料加热涂胶。颗粒状的热熔胶放置在料仓中,靠自身质量掉入到柱塞施压区,柱塞将胶粒挤入预热区。通过预热区 140~190℃的加热板,将胶粒加热至胶液后滴入胶箱。胶箱中的加热棒将胶液进一步加热至 160~200℃,涂胶辊内部的加热棒又使涂胶辊的温度高出胶箱温度 15~20℃。胶箱内设有胶位传感器,控制胶箱中的胶量和保证胶的流动,因此不会出现胶液氧化、炭化、结皮和阻碍热传递的现象,也不需要经常清洁胶箱。涂胶辊设有自动开关的阀门,当接近工件的末端时,阀门自动关闭,防止工件末端挂胶。

2.6 前后截断装置

封边后的板式部件,通常封边带在工件两端各长出 20 mm 左右,需用锯片截断。而新型封边机配置了封边带精确定位装置,控制了封边带与工件的精确位置,封边带在工件两端仅各长 2 mm。因此不必设

前后截断锯,不仅缩短了机身长度,而且减少了封边条的消耗,降低了家具生产成本。

2.7 修边装置

修边分为粗修、精修、跟踪圆角修和刮修 4 个工序。不同封边机的修边装置,其工作原理及控制各不相同。封边带在胶贴之后,通常比工件表面高出 1.5~2 mm,经上下粗修后,封边带高出约 0.5 mm;再经上下精修,使封边带高出量约 0.1 mm;最后经刮刀处理,确保封边带与工件表面一样平整。

上下粗修铣刀,依靠滚轮靠贴在工件表面,控制刀具铣削深度。家具的柜体、隔板等部件采用 0.4 mm 的薄封边带,用上下粗修铣刀就能直接将封边带加工到刮刀的加工量。

板式家具的门和面板等部件,边部存在 2 或 3 mm 的圆角,一般采用厚 3 mm 的封边带。为保证封边质量,上下粗修之后,必须采用精修。目前,上下精修有 2 种系统:1)单独的上下精修与跟踪圆角修配合(图6);2)上下精修与跟踪圆角修为一体(图7)。前者在家具部件的 3、4 边封边时,需要与跟踪圆角修配合,这种配合调整较麻烦;后者的上下精修与跟踪圆角修是同一切削装置,通过程序设定,可完成家具部件的 1、2 边精修和 3、4 边精修与跟踪圆角修。

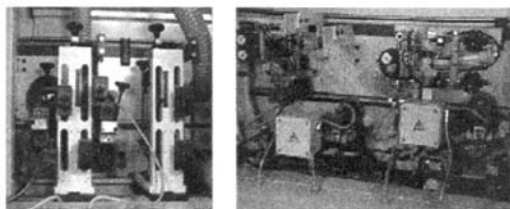


图6 粗修与精修及跟踪圆角修装置

Fig. 6 Rough and fine trimming units and corner rounding trimming unit

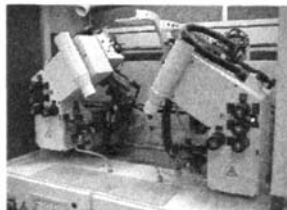


图7 精修与跟踪圆角修装置

Fig. 7 Fine and Corner rounding trimming unit

经过刀具铣削的封边带表面存在铣刀运动波纹,可采用固定在刀架上的刮刀,以刨削方式切除 0.1 mm 左右,提高封边条表面的光洁度。

2009年,德国豪迈公司突破传统封边理念,利用激光发射装置加热封边带上预涂的胶层,使之瞬间熔化,然后粘贴在工件边部(图8)。此工艺保证了封边带颜色纯正、不变色、无胶线,显著提升了封边质量。

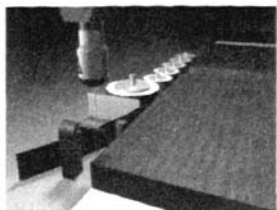


图8 激光加热封边技术

Fig.8 Laser heating for edge banding

3 钻孔设备

钻孔设备有排钻系列和CNC钻孔中心系列。排钻分为3排、6排和8排多轴钻床等,CNC系列分为:通过式进料CNC钻孔中心与柔性CNC钻孔中心。多排钻的功能就是钻孔,而CNC钻孔中心除了钻孔,还有铣削、开槽等功能。多排轴钻床适合少品种、大批量生产,如6排轴钻床,产能为15~20件/min;而CNC钻孔中心适合多品种小批量生产。

多排多轴钻床由床身、三段式工件输送、水平钻座、垂直钻座和控制系统等部分构成。如6排钻床(图9),有2个水平钻座与4个垂直钻座,工件在一次装夹中,可以同时完成一个表面及两侧面的钻孔。

水平钻座是固定的,不能作垂直方向移动,所以定位挡块基准位(零位)是以与水平钻的第一个钻头距离来确定。在使用过程中,需要调整定位挡块、校

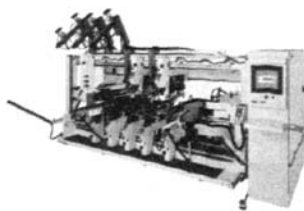


图9 6排多轴钻床

Fig.9 Six row drilling machine

正垂直钻座及水平钻座的位置参数。钻座数显系统可以获取各钻座的绝对值尺寸和相对值尺寸。控制系统还配置了生产管理软件(Woodwop),根据工件钻孔要求,编制钻孔程序,配好相应的钻座、钻盒及钻头安装位置。

与多排轴钻床相比,CNC钻孔中心具有以下特点:1)设备调整时间短;2)工件进给速度快,高达130 m/min;3)除了可以钻孔,还能铣形与开槽;4)可加工工件上、下表面及3个侧边;

4 结语

电子开料锯、封边机及多排轴钻床是板式家具部件生产的基本设备,要实现板式家具工业化生产,还需要双端铣、曲线封边机、柔性CNC加工中心、组框中心、贴面设备和表面涂饰等设备。此外,还应利用家具设计及生产管理专用软件,与设备控制系统联网,实现家具的计算机设计与辅助制造及管理,提高生产效率、降低生产成本,提升家具的制造质量。

(责任编辑 鲍加芬)

行业简讯

Dieffenbacher 订单稳定增长

德国迪芬巴赫(Dieffenbacher)机械制造有限公司,是世界著名木材加工业和汽车及零部件生产设备制造商,共有员工1 600名,其中600人在德国总部。

2009年,Dieffenbacher的销售总额达3.3亿欧元,增幅为10%。2010年1季度,其人造板分部销售订单额已达1亿欧元,超额完成2010年的工作目标额,达到2011目标额度的95%。订单来自法国和哥伦比亚及中国的几条MDF生产线;著名的IKEA公司亦订购一条生产轻质家具用薄型纤维板生产线。

近年来,Dieffenbacher亦关注与发展有利于生态的项目,如能源工厂,木质颗粒、木材纤维绝缘板生

产线等,且已有订单。

2009年,Dieffenbacher并购上海人造板机械厂,旨在加强对中国市场的开拓,为中国市场提供更好的服务。Dieffenbacher四英尺宽幅面连续压机,成为市场较为竞争力的产品。

2009年,Dieffenbacher加大了员工培训和教育投入资金,引入知识管理系统“Dieffenbacher Wiki”,实现知识共享,以提高员工的专业知识和技能。

因为有了高质量的产品与专业的人员队伍,Dieffenbacher对未来的发展充满信心。

摘译自 www.worldpanelindustry.com