

板式家具部件的封边工艺及刀具配置

曹平祥

(南京林业大学, 南京 210037)

摘要: 结合典型封边机, 介绍板式家具部件的封边工艺和刀具配置, 分析各工序的作用、特点及刀具。

关键词: 封边工艺; 刀具配置; 板式家具部件

中图分类号: TS6 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2007)01-0030-03

The Process and Tooling Setup of Edge Banding of Panel Furniture Parts

CAO Ping-xiang

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

Abstract: Edge banding processes and tooling setup were introduced for the manufacture of panel furniture parts. The technical parameters in different steps of edge banding were discussed.

Key words: process of edge banding; tooling setup; panel furniture parts

板式家具是以各种人造板作为板式部件, 借助五金联接件、圆榫等组装而成的家具。板式部件的边部处理是板式家具生产过程中至关重要的一个环节, 直接影响板式家具的外观和品质。封边是板式部件边部处理最常用的方法, 不仅增加家具的视觉美感, 实现功能与艺术相结合, 而且保护基材免受环境湿度、温度和外力的影响, 提高家具的使用寿命。

板式部件封边质量问题, 主要是胶缝部位与封边条切削。封边条的胶合强度、胶缝大小、残余胶量等, 是常见的胶缝质量问题; 封边条端裂、刀痕和面损等为常见的切削质量问题。针对上述质量问题, 如 Homag 和 Brandt 等公司的研究开发人员一直致力于封边工艺及设备的研究, 开发新型的封边机及刀具系统。

1 封边工艺

典型的封边工艺流程如下:

喷防粘剂→齐边铣削→工件预热→涂胶→施压封边→封边条剪断→前后截断→上下粗修→上下精修→跟踪修→刮修→铲胶层→布轮抛光→质量检验

收稿日期: 2006-08-14; 修改稿: 2007-01-02

基金项目: 南京林业大学创新基金(163020007)“木工刀具快速液压装夹系统”。

作者简介: 曹平祥(1963—), 男, 南京林业大学木材工业学院教授, 博士, 博士生导师。

1.1 喷防粘剂

在工件封边部位的上下表面喷洒防粘剂, 一是软化工件表面, 提高齐边铣削质量; 二是防止挤出表面的热熔胶粘结在工件表面上; 三是有利于铲刀将胶层及污垢清除。喷防粘剂装置与齐边铣削、铲胶层装置配套使用, 能根据工件厚度和进给速度, 调节上下位置 and 用量。

1.2 齐边铣削

板式部件的裁切, 多使用推台锯或电子开料锯等。通常开料锯机(如图 1)配有 2 把圆锯片。处在进给前方、先切削工件的为划线锯, 其后为主锯片。划线锯采用顺铣方式, 即切削速度方向与板件进给方向一致, 切削力的垂直分力将贴面层向上推, 防止主锯片破坏板件下表面的贴面层。划线锯的锯路宽度通常比相应的主锯片大 0.2~0.3 mm, 防止主锯片破坏板件下表面的贴面层。

若封边机没有齐边铣削装置, 裁板锯裁切的板式部件, 在封边后会出现如图 2a 所示的情形, 尤其当封边条厚度 > 2 mm 时, 下表面的胶缝间隙就更为明显。若封边机设置有齐边铣削装置时, 上下表面的胶缝间隙相对小而匀(图 2b)。此外, 圆锯片锯切贴面板式部件的边部还难免会出现崩边的现象, 封边后, 崩边处裸露在表面, 降低板式部件的外观质量。因

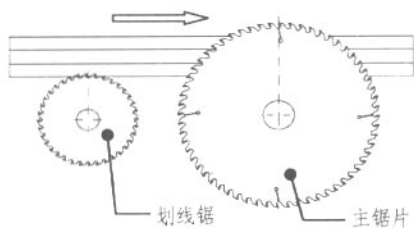


图 1 开料锯锯切示意图

Fig. 1 Sawing diagram of panel sizing machine

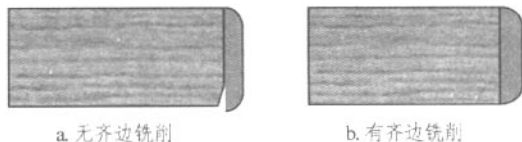


图 2 齐边铣削与否的封边胶缝

Fig. 2 Glue clearance with/without jointing cutters

此,齐边铣削装置是提高封边质量的重要装置之一。

1.3 工件预热

工件温度将影响封边条的胶合强度。EVA 热熔胶的胶合温度通常在 150°C 左右,若工件温度太低,涂胶后热熔胶的温度就会快速降低,影响封边条的胶合强度。因此,工件涂胶之前必须先预热,尤其在冬季。新型的封边机在涂胶工序之前,有 2 对红外石英加热管,单根加热管的功率为 1.5 kW ,加热区的长度为 250 mm ,在加热区工件温度可达 200°C 。涂胶时的工件温度约为 150°C ,与涂胶辊的温度接近。涂胶辊与第一压辊的距离通常不大于 250 mm ,则涂胶到加压所需时间 1 s (敞开时间)。敞开后仍然维持最佳固化温度,从而能获得良好的胶合质量。

1.4 涂胶

涂胶装置一般由胶箱、加热器和涂胶辊组成。加热器将胶箱中颗粒状热熔胶加热至熔融状,涂胶辊再把热熔胶涂布在工件边部或封边条上。通过调整涂胶辊的靠山与板件的间隙,可控制胶层厚度(图 3)。实际生产中,胶箱温度以比涂胶辊温度低 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 为宜。否则,持续长时间高温,易导致胶热溶严重氧化,影响使用性能,甚至造成胶液炭化、结皮和阻碍热传递。不仅浪费胶,而且需要经常清洗胶箱。

新型封边机采用自动定量喂料加热涂胶装置。料仓中的热熔胶粒靠自身重量掉入柱塞施压区,由柱塞将胶粒挤入预热区。预热区的加热板将胶粒加热至 $140\sim 190^{\circ}\text{C}$,然后滴入胶箱。胶箱中的加热棒将胶液进一步加热至 $160\sim 200^{\circ}\text{C}$,且胶辊内设的加热棒再使胶辊温度提高 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。胶箱的胶位传感器

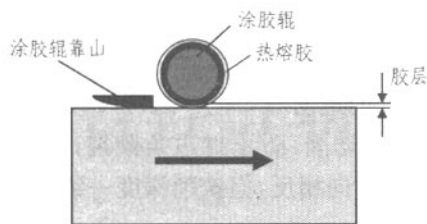


图 3 涂胶辊及靠山相对位置

Fig. 3 The position between fence and gluing roller

可控制胶箱中的胶量,并保证胶的流动使用,故不会出现胶液氧化、炭化、结皮和阻碍热传递的现象,也不需要经常清洁胶箱。涂胶辊设有自动阀门,当涂布接近工件末端时,阀门自动关闭,防止工件末端挂胶。

1.5 前后截断

通常,板式部件经施压封边之后,封边条在工件前后的余量各为 20 mm 左右,需要前后 2 锯片截断封边条。新型封边工艺可精确定位,封边条的余量仅 2 mm 。省略了前后截断,不仅缩短了机身长度,而且可节省大量的封边条。

1.6 修边

修边分为粗修、精修、跟踪圆角修和刮修 4 个工序,不同封边机各道修边装置的工作原理及控制不同。通常,封边条在胶贴之后,比工件表面高出 $1.5\sim 2\text{ mm}$,需要通过刀具修成与工件表面一致。上下粗修铣刀依靠滚轮靠贴在工件表面,控制铣削深度,对封边条进行预切削;经粗修之后的封边条高出量仍有 0.5 mm ,再经上下精修之后至封边条高出量约 0.1 mm ;最后经刮刀刮平。

对于家具的柜体、隔板等部件,因采用薄封边条(一般为 0.4 mm),上下粗修铣刀可直接将封边条加工到刮刀的加工量,省去上下精修;家具门板、面板等部件多采用厚封边条(一般为 3 mm),边部存在 2 或 3 mm 的圆角,上下粗修之后必须精修。目前,上下精修有 2 种系统:一是单独的上下精修;二是上下精修与跟踪圆角修一体。前者在家具部件的 3、4 边(矩形板式部件先封的两对边为 1、2 边;后封的两对边为 3、4 边)封边时,需要与跟踪圆角修配合完成修边,调整烦琐;后者的上下精修与跟踪圆角修为同一切削装置,通过程序设定,可完成家具部件的 1、2 边的精修和 3、4 边的精修与跟踪圆角修。

刀具铣削过的封边条表面存在刀痕,还需要采用刮刀清除刀痕。刮刀固定在刀架上,以刨削方式切除 0.1 mm 左右,提高封边条表面的光洁度。

2 刀具配置

2.1 齐边铣刀

封边机上配置前后 2 把齐边铣刀,前者为气动控制的跳刀,顺铣切削,防止封边条撕裂;后者为逆铣。2 把铣刀切削方向相反,但铣削深度一致(图 4)。

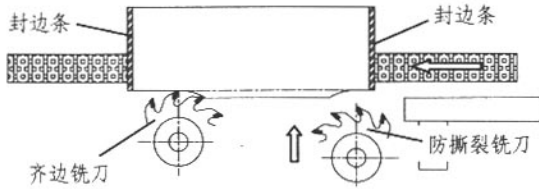


图 4 齐边铣刀切削示意图

Fig. 4 Machining diagram of jointing cutter

齐边铣刀切削部分的材料为聚晶金刚石复合刀片,焊接在刀体上。刀具切削圆为 $\phi 100 \sim \phi 125$ mm,切削宽度 30~60 mm,刀具孔径 $\phi 30$ mm(双键槽)。在铣刀宽度方向,刀齿按图 5 上、中、下配置。上、下刀齿与铣刀轴线有 $15 \sim 20^\circ$ 倾斜角,倾斜方向相反。在切削过程中,上、下刀齿切削力在轴向有一分力,将工件的贴面材料压向工件内部,保证贴面材料不被撕裂。中齿与刀具轴线平行,切削工件中部。

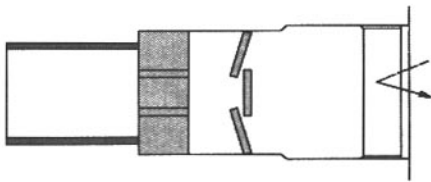


图 5 齐边铣刀的刀齿配置

Fig. 5 Teeth layout of jointing cutter

2.2 前后截断锯

前后截断锯的直径、孔径及安装定位尺寸依据不同的封边机型号而定,其齿形及角度根据封边条材料、厚度而定。对于 0.4 mm 厚的封边条,宜采用负前角、前后齿面单向斜磨的齿形;对于厚度 3 mm 的 PVC 封边条,宜采用正前角、前后齿面单向斜磨的齿形;对于铝合金封边条,宜采用小前角、前后齿面双向大角度斜磨的齿形。

2.3 修边刀

根据结构形式,修边刀分为整体铣刀和装配式铣刀;根据切削部分材料,分为硬质合金和金刚石铣刀;根据装夹方式,分为普通装夹与 HSK 装夹;根据功能,分为粗修和精修铣刀。粗修铣刀的刃口为直线(图 6a),精修铣刀的刃口一般为 R2 或 R3 的圆弧(图 6b)。粗修、精修铣刀的直径和孔径均依据设备型号

而定,粗修铣刀直径一般为 70 mm,孔径 16、20 mm,带键槽,齿数为 4、6;精修铣刀直径一般为 56、78 mm,孔径 16mm,带键槽,齿数为 4、6。

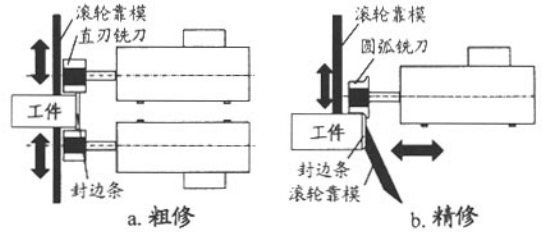


图 6 粗/精修铣刀工作示意图

Fig. 6 Machining diagram of rough/finish trimming cutter

在刀具设计时,刀具刃口分为直线段和圆弧段,粗修时使用刃口的直线段;精修时使用刃口的圆弧段,这样薄、厚封边条可用同一刀具进行修边。

为了提高铣刀的装夹精度,降低刀具振动,现多采用 HSK25R、HSK32R 锥形装夹方式(图 7)。

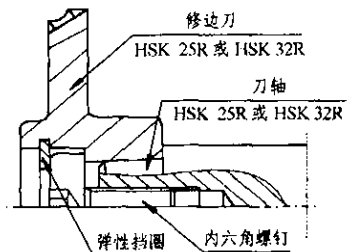


图 7 锥形装夹的套装铣刀

Fig. 7 The cutter with HSK 25R

切削加工过程产生的切屑,需要气力吸尘装置将其立即抽走,否则残留在吸尘罩内的回转切屑不仅加剧环境的污染,还易对刀具造成重复磨损,降低刀具耐用度。传统的刀体和吸尘罩只能抽 50% 的切屑,HSK 锥形装夹套装铣刀和封边机上高效吸尘罩结合,90% 以上的切屑能被立即抽走。

3 封边机及刀具的发展

目前,封边机进给速度一般不超过 32 m/min,以计算机数字控制的单机为主,工位配置灵活多变。随着控制技术、机械制造技术的发展及劳动力成本的提高,封边机将不再是概念上纯粹的家具部件封边,而是集定寸、铣形、双端封边、输送和编码等多工序为一体的自动化高速生产线。所配置的刀具是利用液压装夹或 HSK 锥形装夹的高精密超硬铣刀,不仅刀具直径大、齿数多,而且噪声低、动态稳定性和排屑效果好。

(责任编辑 姜 征)