

加工装备

T形木质复合木门生产的关键设备

曹平祥

(南京林业大学, 江苏南京 210037)

摘要: 以生产T形木质复合木门的关键工序为主线, 分析讨论了加工该类木门所需的多层热压机、门扇规方定寸设备、T形封边机、门框构件加工线设备及油漆涂饰设备的功能及要点, 供相关企业在设备选型、研究与开发参考。

关键词: 复合木门; T形门; 关键设备

中图分类号: TS6; TS664 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2010)05-0020-04

Key Equipment for Rabbeting Door Production

CAO Ping-xiang

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

Abstract: Based on manufacturing procedures for rabbeting door leaves and frames, the key equipment requirement and its layout was explained and discussed in this paper. The functions, performance, and processing parameters of a multiple layer hot press, square sizing machine, rabbeting edge banding machine, door frame processing machines, and lacquering machines were also discussed.

Key words: wood-based door; rebating door; key machine

木质门是指以实木和木质复合材料制作的门框和门扇, 并通过五金件连接而成的木门。门框固定在墙体门洞, 支承或固定门扇, 由边框、上框和装饰板组成。门扇是借助五金件与门框连接的板形木构件。

木质门种类较多, 其中T形木质门(图1), 是从欧洲引进的新型室内用木质门, 门扇为5层结构, 表层是厚约0.6 mm的刨切单板, 里层是厚约3 mm的高密度纤维板(HDF), 芯层是在杉木或松木等框架中填充如蜂窝纸、空心刨花板等组成的构件。T形木质门的木材用量仅为实木门的10%, 可避免实木门易开裂、露缝、脱榫、变形等缺陷, 并易于实现批量化、规模化生产。

自20世纪90年代中期, 从欧洲引进T形木质复合木门生产技术与设备以来, 我国在木质复合木门的新产品研究与开发、生产工艺、技术装备等方面得

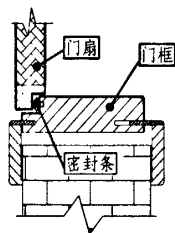


图1 T形木质门结构示意图

Fig. 1 Door rabbet cross section

到了快速发展。但在设备自动化程度、生产线集成化控制、设备设计理念及制造精度等, 存在明显不足。笔者以T形木质门生产的关键工序为主线, 分析与讨论了门扇压贴、门扇规方定寸、T形封边、门框加工等主要设备的功能及结构要点, 以期为企业在设备选型、产品开发提供参考。

1 门扇加工

1.1 门扇热压

T形门扇在组坯热压之前, 首先要进行单板拼接

收稿日期: 2010-07-05; 修改日期: 2010-08-06

基金项目: 国家高技术研究发展计划“863”计划(2010AA101702-03)。

作者简介: 曹平祥(1963—), 男, 南京林业大学教授, 博士生导师。

及裁剪、HDF 板裁切、芯层钉框及材料填充等。而后进入组坯压贴工序。依据设备、工艺及自动化程度不同,分为 1 次压贴和 2 次压贴。HDF 板经双面涂胶及 5 层(表层+里层+芯层+里层+表层)组坯成门扇后,送入多层热压机进行热压,为 1 次压贴;HDF 板经单面涂胶及 3 层(里层+芯层+里层)组坯热压后,再压贴单板,为 2 次压贴。前者比较先进,每道工序均能实现自动化作业。

图 2 为 1 次压贴工艺热压生产线的设备布置。HDF 板通过真空吸盘平移至辊筒输送机,双面经毛刷静电除尘和双面涂胶机后,进入组坯工作台。门扇芯层经自动钉框机、蜂窝纸拉伸成型机及填充,再进入组坯工作台,完成 5 层组坯作业。组坯件经转向输送机,送入多层热压机。从热压机输出之后,门扇板坯需要经风车式的水平冷却设备降温,再进入自动码板堆垛。

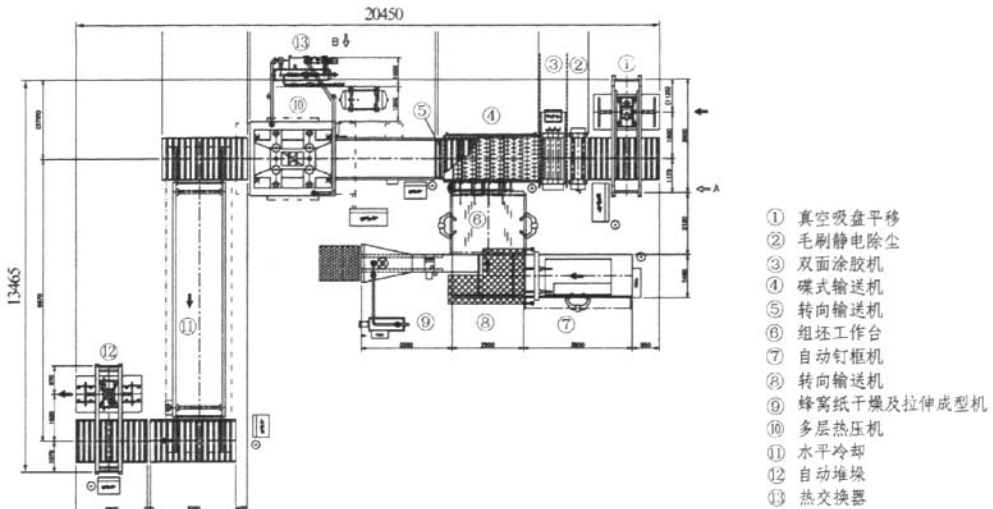


图 2 木质门扇热压生产线设备布置

Fig. 2 Wood-based door sash multiple layer hot press line

图 2 的热压生产线只配置了单台热压机,产量约为 2 樘/min。也可以在此基础上,增加一台热压机,共用其他设备,产量则可达 4 樘/min。

多层压机的主要技术参数:

压板幅面:2 500 mm×1300 mm,10 层;4 个油缸,油缸直径:160 mm;压力:6.15~7.76 kg/cm²;电负荷:20 kW;热压周期:~200 s。

1.2 门扇规方定寸设备

完成热压的门扇板坯需要裁切成符合门扇尺寸的规格、直角度及对角误差,根据不同产能,可以采用如下两类生产线。

1) 双端铣生产线 包括真空吸盘自动上料、纵向双端铣、门扇 90°转向输送、横向双端铣和真空吸盘自动下料堆垛等设备。这种配置适合批量大、产量高的门扇生产。

门扇定寸 CNC 加工中心,主要以双主轴数控铣床铣削门扇板坯周边,仅适合批量小、规格多、产量低

的生产。

2) 双端铣+T 形封边一体机(图 3) 门扇定寸和 T 形封边。门扇板坯通过地辊台和真空平移机输送至双端铣定寸,进入 T 形封边机封边,转向输送至回转输送,或通过真空平移机下料,在地辊台上堆垛。面朝进给方向,左侧设置有划线锯与粉碎刀个工位,右侧除了划线锯与粉碎刀,还有加工 T 形企口的 2 个铣刀工位。

具体加工顺序为:自动上料→定长(左侧加工下挺、右侧加工上挺)→上挺 T 形企口加工→上挺封边→回转输送→定宽→边挺 T 形企口加工→边挺封边→回转输送→边挺 T 形企口加工→边挺封边→自动下料堆垛。

如果在图 3 的基础上,增加 1 台双端铣、1 台双端 T 形封边机或左、右式 T 形封边机各 1 台,还可组成一条不需回转的大型定寸及封边线,能满足更大产能的生产要求。

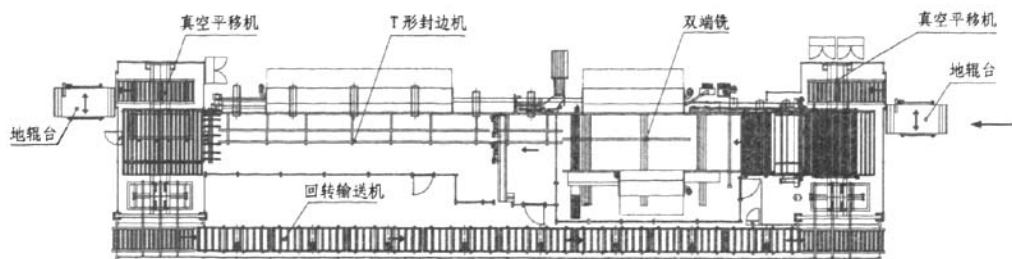


图 3 双端铣+T形封边一体机的生产线布置

Fig. 3 Combined square sizing and rabbet edge banding machine layout

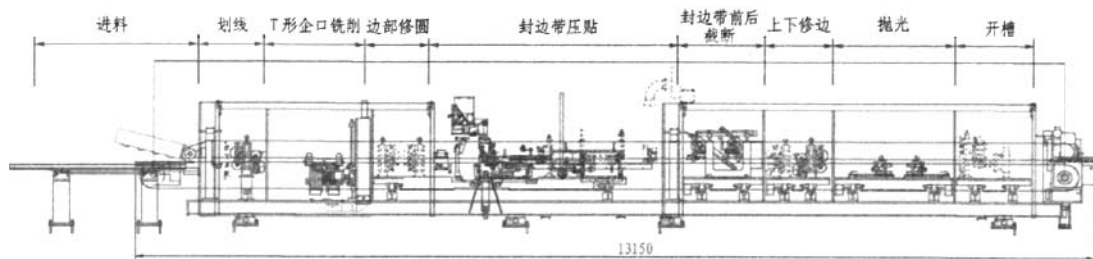


图 4 T形封边机

Fig. 4 Rabbeting edge banding machine

1.3 T形封边机

通过式 T 形封边机,是保证门扇边部加工质量的关键设备,工件在滚动链及上压紧皮带的驱动下,完成边挺及上挺的连续封边。T 形封边机有左式和右式、单边和双边之分。典型的 T 形封边机如图 4 所示,工位分为:进料、划线、T 形企口铣削、边部修圆(选择配置)、封边带压贴、封边带前后截断、上下修边、抛光及开槽(选择配置)。

划线装置配置了上下 2 个起槽锯,在门扇上下表面起槽,以防止后续铣削加工引起门扇表面崩边或撕裂。铣削装置配置 2 台电机,其中一台为气动控制跳动电机,安装 T 形企口加工铣刀,两把铣刀旋转方向相反,可防止端部撕裂。

封边带压贴包括涂胶、封边带喂料、划线、滚轮 T 形压贴等工位,由于薄木封边条需经过两次 90°的折弯,因此,在折弯部位必须配置划线锯划槽,以防折弯时产生裂纹或断裂。前后截断装置用来截断薄木封边条,封边带在胶贴之后,需要通过上下修边,保证封边带与工件表面一样平整。

边部修圆及开槽装置不是设备的标准配置,一般需要边部异形加工,或门扇边部加工密封胶条的长槽时选配。

1.4 门扇五金件孔加工设备

在门扇上需要精确加工锁孔、把手孔及合页槽。根据产能、投资的不同,可选用不同的设备。图 5 为门扇五金件孔专用的加工设备。锁孔、合页槽分别在前、后两台设备上加工,门扇进料采用计算机控制,当门扇宽度变化时,可自动调整,实现联线生产,产能可达 600 樘/班。

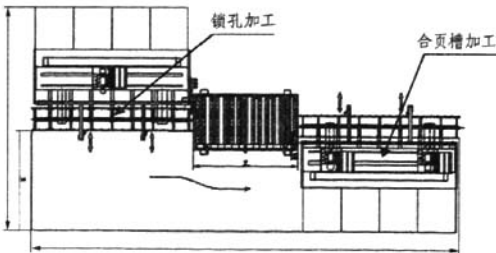


图 5 门扇锁孔及合页槽加工设备

Fig. 5 Lock and hinge installation process

2 门框加工设备

门框断面为 U 形,是由两块 L 形装饰板及筒子板构成。不同材料、结构及形状的门框,所采用的工艺及设备也不同。L 形装饰板可通过在同一贴面板

材上铣V形槽再弯折而成,也可由两块或两块以上的部件压贴、加工而成。45°裁切及连接方法是门框生产的难点,主要是要保证45°裁切及裁切质量,和门框安装及固定之后45°接缝处的拼接要求。

图6为门框加工设备布置,由喷胶及U形组坯、定长截断、45°裁切及连接孔加工、锁孔及锁槽加工、粉尘清洁、五金件安装、贴密封胶条、包装等组成。采用此种设备布置,产能可达360樘/班。

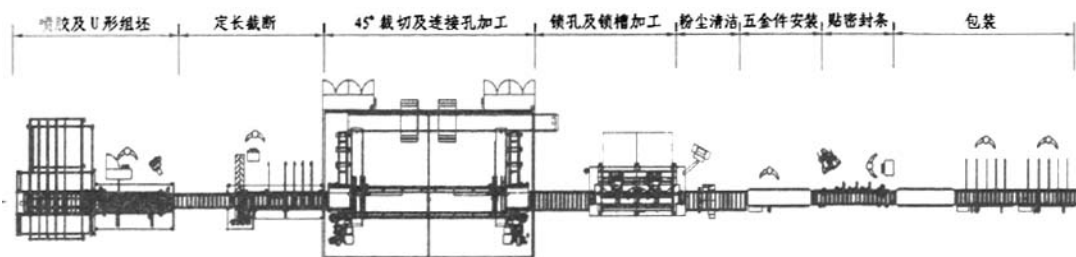


图6 门框加工设备布置

Fig. 6 Door frame assembly machine layout

3 表面涂饰设备

门扇与门框表面涂饰是两套不同的涂饰线设备。若T形门扇没有木线条装饰,可直接采用UV辊涂;若有木线条装饰,则在木线条装饰之前,先辊涂底漆,待完成表面装饰后,再喷涂面漆。因此,门扇涂饰需有一条平面UV辊涂线,和一条PU喷涂线设备。

门扇辊涂线常采用设备:真空吸盘上料→表面精砂→粉尘清扫→着色→匀色→着色→匀色→补色→10 m热风干燥隧道→腻子涂布→2灯UV干燥→底漆涂布→1灯UV干燥→底漆涂布→1灯UV干燥→底漆涂布→3灯UV干燥→底漆砂光→粉尘清扫→面漆涂布→1灯UV干燥→面漆涂布→5 m流平隧道→3灯UV干燥→180°翻板→重复上述流程→真空吸盘下料码垛。

门扇喷涂线设备:双端钻孔→上料→双面粉尘清

扫→喷房→180°自动翻转→喷房→逆风干燥隧道→垂直干燥房→下料码垛。

门框涂饰一般采用真空喷涂底漆与喷涂面漆的工艺。真空喷涂是在与工件形状相符的腔体内抽真空,将油漆以雾状喷入腔体内,吸附在工件表面,工件经干燥、砂光后,再进入PU喷涂,最后经垂直干燥房热风干燥之后,下料码垛。

4 结语

T形木质复合木门生产设备种类繁多、功能各异。还有如薄木加工、HDF裁切、薄木包覆、门扇钉框、门框构件加工、砂光机、CNC加工中心等设备,均未阐述。文中的一些关键设备,也仅是从功能及要点作介绍,尚未从结构、控制等方面展开叙述。

(责任编辑 鲍加芬)

欢迎订阅2010年《林业机械与木工设备》

创刊于1966年(CN 23-1405/S, ISSN 1001-4462),由哈尔滨林业机械研究所主办,中国林业机械协会、中国林学会林业机械分会、国家木工机械质量监督检测中心协办的学术期刊。

主要报道国内外林业与木工机械、人造板设备诸方面的研究、设计、制造、试验、使用维修和经营管理等方面的新成果及先进经验,介绍发展动向,提供有关信息和资料。

为国家科学技术部中国科技论文统计源期刊;中国科学引文数据库来源期刊;中国学术期刊综合评价数据库来源期刊;《中国学术期刊(光盘版)》首批入编

期刊、万方数据(China info)系统入编科技期刊。

大16开,国内外公开发行,每期定价6元,全年72元。全国各地邮局均可订阅,邮发代号14-74;国外发行:中国出版对外贸易总公司(DK 23012)。也可汇款到编辑部办理订阅。

邮局汇款:哈尔滨市学府路374号(150086),《林业机械与木工设备》编辑部收。电话:0451-86663021;传真:86680140;Email:linji1966@163.com;

银行汇款:户名:国家林业局哈尔滨林业机械研究所,开户行:建行黑龙江省分行营业室042,账号:2300 1868 8510 5000 7366。