

我国木门自动化制造特点及发展趋势

姚遥, 许亚东, 许厚荣, 姚永和

(上海跃通木工机械设备有限公司, 上海 201505)

摘要: 木门加工装备的自动化水平直接影响木门的生产效率和产品质量,并决定企业的竞争力。笔者依据国内木门自动化制造领域丰富的实践经验,对我国木门自动化制造的特点及未来发展趋势进行了分析,为木门生产企业加工装备升级提出建议。

关键词: 木门; 加工装备; 自动化制造

中图分类号: TS64 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2015)02-0026-04

Wooden Door Automatic Manufacturing in China

YAO Yao, XU Ya-dong, XU Hou-rong, YAO Yong-he

(Shanghai Yuetong Woodworking Machine Equipment Co., Ltd., Shanghai 201505, China)

Abstract: Automation of wooden door processing equipment directly affects not only product quality and working efficiency, but also manufacturer's competitiveness. Based on rich experience in automatic manufacturing for wooden door industry in China, the authors analyzed development trend of wooden door automatic manufacturing and made suggestions on equipment upgrade for wooden door manufacturers in China.

Key words: wooden door; processing equipment; automatic manufacturing

我国房地产业的发展 and 城镇化进程的加速,为木门产业的发展提供了巨大的空间。2013年我国木门产量约5 000万套,产值超过1 000亿元,产量和产值均位居世界第一位^[1]。

木门加工装备的制造水平决定了木门生产效率和产品质量,并决定企业的竞争力。在社会经济结构转型、劳动力短缺、原料等各项成本趋势性上升、产业政策扶持等因素作用下,我国木门自动化制造的帷幕已经拉开,一批领先的木门行业龙头企业率先发力,以不同的理念和方式,诠释着我国的木门自动化制造。中国林业机械协会和中国林产工业协会也积极

推动,联合举办了为期两年的“中国木门自动化制造系列推广活动”,实施一年多来,带动了更多的木门企业参与自动化制造的实践。

在多年从事木门自动化制造的实践中,笔者接触了很多在自动化制造之路上探索前行的企业家,参与并见识了选择不同自动化制造方式的成败得失,形成了对中国特色木门自动化制造的若干感悟,以期为我国木门生产企业转型升级提供参考。

1 我国木门自动化制造的特点

1.1 木门专用机械取代家具通用机械

我国木门制造业一直与家具制造业有着深厚的渊源,长期以来,木门生产都是采用家具通用机械,普遍存在生产效率低、产品质量差、劳动强度高、安全性弱等问题。

收稿日期: 2014-12-29; 修改日期: 2015-02-05

基金项目: 林业公益性行业科研专项经费项目“实木复合门机械化制造与环保涂装技术研究”(201204703)。

作者简介: 姚遥(1988—),男,上海跃通木工机械设备有限公司总经理。

木门制造作为一个细分行业,近十余年才逐步形成,木门制造专用机械的研发日益得到重视。自 2005 年,笔者所在的上海跃通公司推出首台国产数控木门综合加工机之后,近 10 年内,木门的门扇、门挺、门框等各部件加工专用机械相继问世(图 1),集多种功能为一体,以其智能化、高品质、高效率、低强度、低成本、绿色安全等诸多优势,得到行业的认可,带动了木门加工方式的创新,促进了木门加工效率和产品质量的跃升。

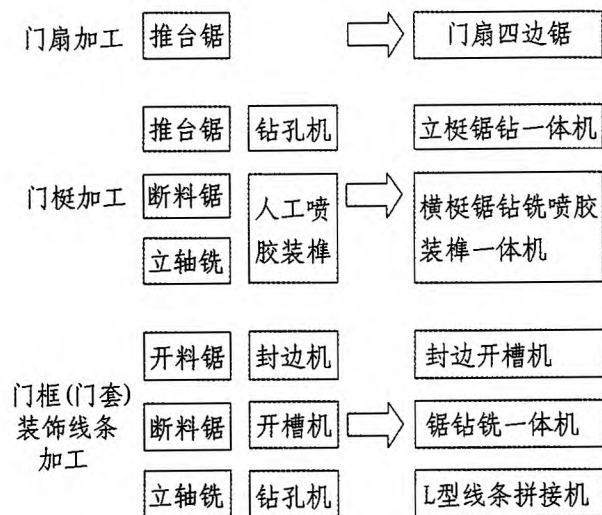


图 1 木门专用加工机械

Fig. 1 Specialized machines for wooden door processing

目前常用的木门专用装备有:

1) 门扇加工 主要包括:门扇四边锯切、封边开槽、锁孔铰链槽以及铣型等工序。

目前,一台数控门扇四边锯(图 2)即可完成门扇四边的锯切,从而取代传统采用 3 台以上推台锯的加工方式。

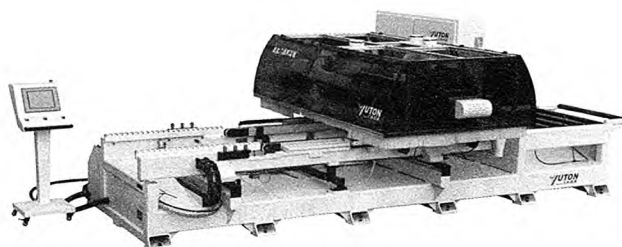


图 2 数控门扇四边锯

Fig. 2 CNC sawing machine for four-sides of wooden door

工作台宽度可以自动调整,实现了自动进出料;移动的纵向锯座还可倾斜,满足门扇一侧的斜切加工;整个切削行程伺服电机驱动,速度调整便利、响应快速;锯切过程中的边角废料自动粉碎,节省了辅助劳动。相比传统的加工方式,能耗降低,精度提高,门扇加工的对角误差 $<0.5\text{ mm}$;加工速度 70 s/扇 ,产量增加;最小锯切宽度由传统的 500 mm 减小到 400 mm ,加工宽度范围增大。

门扇的锁、铰链孔槽加工机具有自动识别、自动调整、自动进出料、自动定位和双侧同时自动加工等多种功能,能满足“批量为一”的定制生产需求。双面加工中心突破了木门扇面两次镂铣加工的传统,上下两组刀轴都配有自动换刀刀库,双面同时铣型,大大提高了人力、场地等资源的利用效率。

将数控门扇四边锯、封边开槽机、数控孔槽加工机、数控加工中心等主机,配备自动上料、输送、定位、转向等装置,即可构成一条全自动的木门门扇柔性生产线,实现木门门扇板坯的自动上下料、输送定位、定尺锯切、自动封边、五金件孔槽加工、铣削成型等加工过程,生产线定位精准、传送快捷、结构紧凑,有利于木门制造企业实现生产和管理自动化^[1]。

2) 门挺加工 简单的数控门挺加工专机即可完成横挺和立挺的打孔、铣型。铣型由正反旋向两个不同刀轴实现,不仅具有防崩边功能,更比单一刀轴正反换向加工经久耐用,且刀轴径向变形小,打孔与铣型的加工顺序可任意调整,可 6 个工位一次加工横挺,取代了推台锯、断料锯、立铣、钻孔等多台传统单一功能的设备。

数控横挺锯钻喷胶装榫一体机(图 3),可完成传统 6~7 道工序的加工;数控立挺锯钻一体机可完成定尺锯切和钻孔加工,全过程无需人工操作,不仅加工精度和效率提高,而且节省劳动力成本。

3) 门框(门套)和装饰线条加工 采用孔槽加工机、锯钻铣机、L 型线条拼接机 3 台设备,即可完成传统十几道工序才能实现的门框(门套)和装饰线条的制作,替代开料锯、横截锯、立铣机、封边机、开槽机和钻孔机等多台单机。

最近,笔者所在公司又自主研发出新型的孔槽加工机(图 4),移动速度由 30 m/min 提升到 50 m/min ,最小加工尺寸由 500 mm 降至 400 mm 。

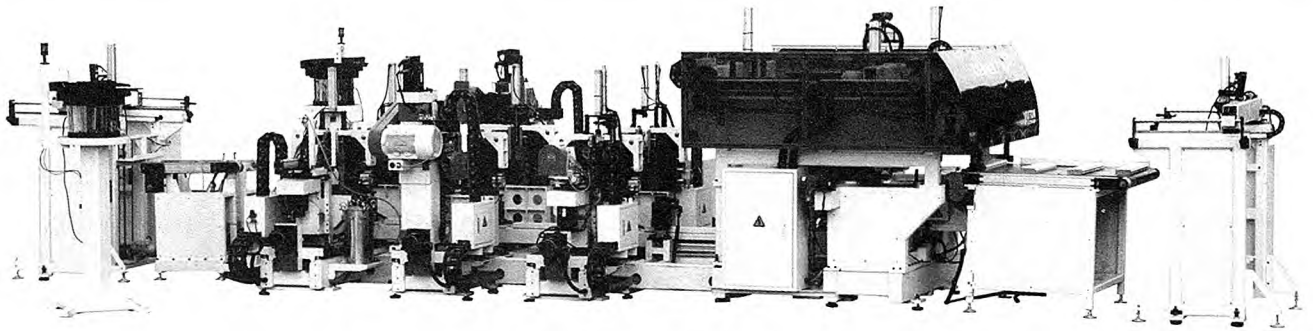


图3 数控横框锯钻喷胶装榫一体机

Fig. 3 CNC sawing, drilling, glue spraying and dowel fitting combined machine for door horizontal stile processing

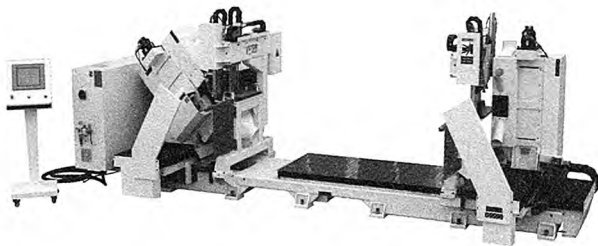


图4 门框(门套)锯钻一体机

Fig. 4 CNC cutting/ drilling combined machine for door frame processing

1.2 直接跨越普通木门专用机械发展阶段

在欧洲、日本等发达国家,普通木门专用机械在木门制造行业持续应用了很长时期,直到本世纪初,随着计算机和自动化技术的日益普及和深入,数控专用机械才开始越来越多地应用于木门制造。

我国木门专用机械开发起步虽晚,但恰逢基于计算机和网络的标准技术、信息技术、测量技术、控制技术的高速发展阶段,为我国木门机械制造业提供了弯道超越的机遇。我国的木门机械制造业,完全可以跃过普通木门专用机械的发展阶段,直接进入木门自动化、智能化专用机械阶段。木门行业内众多领军企业已充分认识到这一点,一些新建项目(如江苏镇江的合雅木门和泰州的大自然木门),以及一些升级改造项目(如北京霍尔茨、TATA集团、沈阳3D等),均放弃采购普通木门专用机械,而直接选用木门自动化专用机械的方案。

1.3 量身定制是木门自动化制造的普遍需求

我国木门行业具有终端需求多样、生产工艺多样、企业规模多样、资源条件多样的特点,具体表现在:

- 1) 门框结构:有侧盖顶、顶盖侧和45度3种常用的连接方式;
- 2) 各类主机的结构设计:有单工位单功能、单工位多功能、多工位多功能等多种形式;
- 3) 自动化生产线:有以单机为单元的自动化生产线、若干单机串连的工段自动化生产线等;
- 4) 流水线布置:有一字型、U型、合并型、分流型等模式;
- 5) 物料传输:有悬挂式、辊筒式、混合式等;
- 6) 自动化控制:有集中控制和分点控制等,其间各有长短。

因此,不同企业、不同客户群、不同消费习惯、甚至不同地域,对自动化设备的需求不一。根据企业的不同需要量身定制,已是我国木门自动化制造需求的常态。这就要求木门装备制造企业在产品研发设计时,用系统的理念、标准化的思维、模块化的设计,来提高装备供应的弹性,缩短生产周期,灵活应对市场多变的定制需求。

如某木门设备专业制造企业的MDK4120门扇锁孔锁槽加工设备,即应用了该理念,设计了M、M5、D、Q、Q5等五种不同配置,供班产量30~350樘门扇的不同企业选用,很受用户欢迎。

1.4 单机自动化和生产线自动化长期并存

由于市场规模、产品工艺性的差别,以及装备制造水平、投资经济性、劳动力成本等因素的制约,我国木门自动化制造在很长一段时间,将呈现单机自动化和生产线自动化并存的状态。

与传统生产方式比,单机自动化只是减少对劳动技能的依赖,仍不可避免地要产生堆垛、上下料、周转等非增值劳动,并不能有效节省劳动力。

自动化生产线并非自动化单机的简单连接,而是在自动化单机基础上,按工艺需要设计流程,按目标产量配置主机,按现场条件规划流向,配置装卸、输送、翻转、旋转等自动辅助设备,是通过计算机控制、按一定节拍在各节点上有序作业的成组设备^[2-3]。生产线自动化必定会成为有远见的企业家追求的目标。

就加工主机而言,能实现连线的设备除了具备自动加工的功能之外,还必须同时具备:通过式自动进出料功能、自动识别功能、自动调整功能和自动定位功能等四项基本功,以及具有搜集、处理信息的“大脑”这一关键条件。

国内有些木门企业由于对自动化生产线缺乏客观的认识,花费了不菲的资金,购置的自动化设备却不具备上述四项基本功能和一个关键条件,即虽然可以自动加工,但不能自动调整;虽然可以自动传送,但不能自动控制。导致自动化生产连线的目标无法实现,最终不得不拆线单干,浪费了大量的物力和财力。

对现阶段只能抉择单机自动化的企业,应尽量优先选择结构和功能有扩展空间的单机设备,以便于今后实现自动化生产的连线,避免重复投资。

2 国产装备成为木门自动化制造的主力军

我国木门的自动化制造仍处于起步探索阶段,在我国木门自动化制造的进程中,引进欧洲设备、购置国产设备、引进和国产设备结合、企业自制设备等多种自动化投资方式竞相并存。

从近期行业骨干企业的规划和在建项目来看,大自然木门、合雅木门、华鹤木门等,以欧洲设备为主投资方式;大连通世泰、昆山日门、北京 TATA、吉林森工霍尔茨、沈阳 3D、上海安洋等木门生产企业,以国产设备为主投资方式。不管是外商独资、国内上市公司、还是民资木门企业,投资国产装备的比例呈直线上升趋势。

在我国主要木制品自动化制造加工领域,国产木门自动化装备在与国外设备的竞争中,彰显出强劲的竞争力。主要表现在:

1) 欧洲自动化设备是在市场高度标准化和需求相对单一化的基础上发展起来的,在标准门的批量生产方面,优势明显;但对于我国木门的多样性定制需

求,其品种优势和技术优势难以展现。国产的木门自动化制造设备在柔性加工、大规模定制生产方面,表现优异。

2) 与进口设备相比,砂光涂装类国产设备,与国外设备的差距已不明显;门扇和门框切削加工类国产设备,反有后来居上之势。工段全自动生产线方面,国产设备略有胜出;国产设备的投资回报率明显高出一筹。

3) 木门自动化装备工艺性较强,市场进入门槛相对较高,国内早期进入木门细分市场的一批装备制造企业,技术起点高,研发能力强,制造水平突出,开局顺利;另外,木门装备行业没有出现国内其他行业普遍存在的劣币驱逐良币现象,提升了国产木门自动化装备行业的整体形象。

4) 国内木门生产企业及木门装备制造企业,在行业协会的指导下,紧密依托国家科研机构的技术支撑,通过默契配合,把准市场需求,技术推广快捷。欧美设备供应商远在大洋彼岸,对我国木门品种与工艺的多样性和特殊定制要求把握不准,往往难以对市场变化做出快速反应而屡失商机。

5) 一系列国产木门自动化制造的成功范例,为推广采用国产自动化装备,奠定了坚实的市场基础。

3 结语

我国木门行业正处于旺盛发展期,尽管木门自动化制造的进程可能会受到经济拐点的影响,但其趋势不可逆转。在新一轮的市场竞争中,木门企业将面临原材料价格上涨、劳动力成本趋势性上升以及房地产价格调控等严峻挑战,木门企业要想做大、做强,只有加快提升加工装备的自动化水平,提高产品质量和生产效率,降低对劳动力的依赖,才能适应不断发展变化的市场需求,提高自身的国际竞争力。

参考文献:

- [1] 李伟光,姚遥,张占宽.典型木门门扇自动化柔性生产线[J].木材工业,2015,29(1):24-27.
- [2] 朱一军,付跃进,王彩霞.我国木质门行业现状与主要发展制约因素[J].木材工业,2013,27(1):39-42.
- [3] 姚遥.定制条件下木门自动化生产的思考与实践[J].中国造板,2013,20(10):7-9.

(责任编辑 向琴)