

木材磨削与磨削设备(三)

习宝田 李 黎

5 宽带砂光机

5.1 概述

宽带砂光机由于磨削幅面大、磨削精度和生产率高,砂带寿命长、易更换等优点,近年来几乎取代了多辊砂光机,广泛用于人造板、胶合材、地板、家具及木质建筑构件的定厚砂磨、平面磨削、漆膜光整、抛光等。现代砂光机多为机电一体化产品,数控、数显和计算机控制已很普遍。国外较著名的厂商有:德国的 Butfering, Heesemann, Bison 等公司;意大利的 DMC, Viet, IMEAS, A. Costa, Balestrini 等公司;荷兰的 Sandinmaster 公司;美国的 Kent, Timesaver, Kimwood 公司;瑞士的 Steinemann 公司;芬兰的 RAUMA 公司;日本的菊川铁工所、丸仲铁工所等。台湾地区厂商有:功?、富?、博凯、金照、新上实业等。国内有牡丹江木工机械厂、青岛木工机械厂、苏州林业机械厂等。

5.2 床身

床身是砂光机固定和安装的基础,故需具备足够的强度和刚度,便于操作等。现多采用箱式焊接结构,有的在箱梁内灌注膨胀水泥沙石,增加其稳定性。

5.3 砂架系统

砂架是砂光机的切削机构,通常是将无端砂带张紧在上下配置的两个或几个滚筒上,靠滚筒或砂光垫(压板)压紧工件磨削。砂架系统还包括砂带张紧机构、升降机构、摆动机构、驱动电机和传动机构等。

5.3.1 砂架位置 砂架在砂光机上的位置

(1) 上砂架式 砂架位于进料系统上方,利用进料工作台的升降,适应不同厚度工件的上表面砂磨。这类形式最多。但由于工作台高度需调整,不利于组成连续生产线。(2) 下砂架式 砂架位于进料系统下方,工作台高度不变,调整进料系统高度以适应砂磨不同厚度工件的下表面。这种形式便于组成连续生产线。(3) 上下砂架式 上、下砂架的高度均可按工件厚度调整,多用于大批量人造板定厚砂磨。

5.3.2 砂架种类

(1) 接触辊式砂架(图 6A) 砂带张紧于上下两个辊筒上,其中一个直径较大的辊筒压紧工件进行磨削,由于靠辊筒压紧工件接触面小,单位压力大,故多用于粗磨或定厚砂磨。接触辊为钢制,表面常有螺旋或人字形槽沟,以利散热及疏通砂带内表面粉尘。有的接触辊表面包覆一层不同硬度橡胶,粗磨时橡胶硬度选 70~90邵尔;精磨选 30~50邵尔。

(2) 砂光垫式砂架(6B) 工作时砂光垫(压板)压紧工件进行磨削。这类砂架接触面积大,单位压力小,故多用于精磨或半精磨。砂光垫通常有标准弹性式、气体悬浮式和分段电子控制式三种。标准弹性式最简单,它由铝合金做基体,外覆一

层橡胶或毛毡,最外包一层石墨布。青岛木工机械厂生产的 SFE 和 SY 系列砂光机采用此类砂光垫,后两种砂光垫更能适应工件厚度误差大的情况,但成本高,技术复杂。

(3) 组合式砂架(图 6C) 它实际为前两种的组合,但经调整可实现三种工作状态:a.砂光垫和导向辊不与工件接触,只靠接触辊压紧工件磨削;b.使接触辊和砂光垫同时压紧工件磨削,接触辊起精磨作用,砂光垫起引导精磨作用。c.只让砂光垫压紧工件磨削。

组合式砂架较灵活,适合单砂架砂光机,也可与其它砂架组成多砂架砂光机。

(4) 压带式砂架(图 6D) 特点是在砂光垫与砂带间增加了一条毡质传动带(压带),工作时与砂带成等线速运动,无相对滑动,目的在于分散磨削热和压力,提高砂光效果,多用于超精磨,可对漆膜表面抛光。意大利 DMC 公司有此专利。

(5) 横向砂架(图 6E) 将砂光垫式砂架转动 90°布置,砂带运动方向与工件进给方向垂直。这类砂架多与其他砂架配合使用,如 DMC 公司生产一种漆膜砂光机。这种砂光机通过四个砂架上不同粒度砂带的过渡和交叉重复砂磨,可获镜面磨光效果。

5.3.3 砂带的跑偏和对中 对中装置的基本原理是,当砂带跑偏时会发出信号,控制换向阀,使气缸带动砂架上部的张紧辊一端(图 7右端)前后摆动,当向后摆动 C 时,砂带在轴线方向成左旋状态,砂带向右跑;当张紧辊右端向前摆动 C 时,砂带向左跑。砂带就在左右不断移动中实现动态对中。

控制砂带动态对中有三种方式:(1) 接触式 当砂带向左跑偏到一定位置时,砂带边将碰压刚玉板使一个二位二通机控阀换向,进而控制二位五通单气控阀换向,使之带动砂架张紧辊一端的气缸活塞往复动作,从而达到使张紧辊一端前后摆动,砂带不断在左右窜动中对中。青岛木工机械厂产 SFE 和 SY 系列砂光机采用这种方法。此法简便,但要注意砂带左右移动速度要均匀,换向坚决,以免出现瞬间停止移动使砂带崩断。

(2) 喷气吹风式 在砂带两边各装有喷咀和微动开关,当砂带跑偏阻断或开放气流时,微动开关交替开闭,控制电磁换向阀

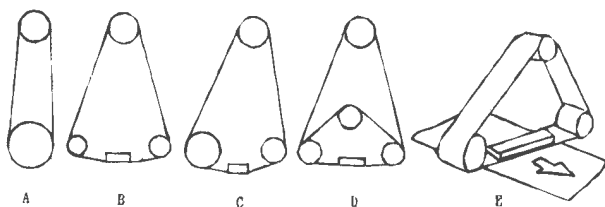


图 6 砂架种类

A.接触辊式; B.砂光垫式; C.组合式; D.压带式; E.横向

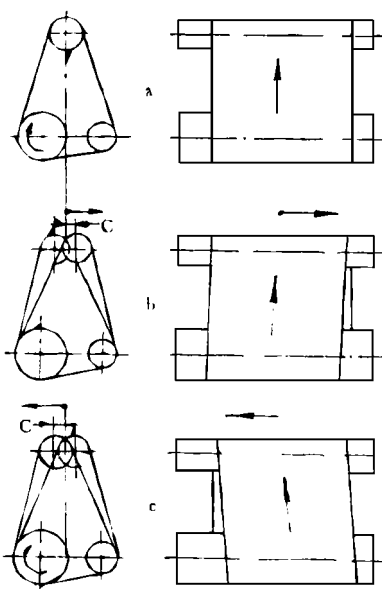


图 7 砂带动态对中原理图

动作,以实现砂带在左右移动中对中。此法为非接触式,砂带无磨损,但消耗压缩空气并伴有吹风噪声。日本产 WS-D 砂光机采用此法。(3)光电式 通过一个红外光源和一个光敏三极管组成的电路来控制气路中电磁换向阀换向,从而实现砂带在左右移动中对中。此法亦属非接触式控制。但应注意光电元件的寿命、灵敏性及可靠性。苏州林机厂产 BSG2713 四砂架双面对厚砂光机采用此法。

5.4 进料系统

5.4.1 履带进料系统 履带进料系统由工作台、履带及履带张紧和对中机构、传动机构、工作台升降和浮动机构、工作台真空抽气装置等部分组成。

工作台一般为钢板焊接的箱式结构,若具真空吸附功能,除抽气口和上表面密布的圆孔外,其他部分应密闭。橡胶履带绕在工作台两端的滚筒上。履带上也密布小孔,当开启真空抽气装置时,放置于履带表面的工件靠负压被牢固吸附于履带上。履带和砂带一样会因存在锥度而跑偏,故也设有对中装置,其原理和砂带对中相似。工作台的升降可通过机械或气压、液压两种方式调整。机械式升降的工作台,是将整个部件装在四根立式丝杠上,由电机传动按工件厚度调节其高度,并用数字显示。有些砂光机(如青岛 SFE 和 SY 系列)设有自动定厚装置,当定厚砂磨时,工作台到一定高度时自动锁定处于刚性状态。有些砂光机(如荷兰产 CBS2-130 型的工作台还具有“浮动”(弹性)功能。当只需砂磨工件表面,无需定厚时,工作台调到一定高度后不锁紧,而处于浮动状态,上下可在一小范围(3~4mm)内浮动。工作台的浮动有机械式和气压(压)液(压)式两种。气压式更为灵活,并且可用同一套气、液装置控制工作台的升降和浮动。图 8 是荷兰 CBS-600/900 砂光机工作台升降和浮动气、液控制原理图。

压缩空气自气源进入,借助调压阀 2 调压,经换向阀 8 至油箱 6。油箱内的压力油经截止阀 7 至油腔 a 内,推动活塞 4 连同工作台抬起。若改变换向阀 8 的通路,油箱内的压缩空气排向大气,工作台在自重作用下下降,活塞 5 被压向缸底法兰。因此,操纵换向阀 8 可调节工作台的高度。工作台高度调整后,关闭截止阀 7,工作台就固定在调整位置上。若需要工作台浮动,可操纵换向阀 9,使压缩空气进入气、液缸 3 并作用于活塞 5 的下腔 6,借助气体的可压缩性使工作台处于浮动状态。

5.4.2 滚筒进料系统 在滚筒进料砂光机上,工作是靠电机传动滚筒沿工作台表面滑动进料的。为减少摩擦阻力,滚筒

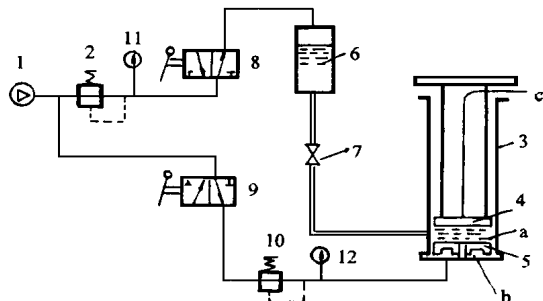


图 8 荷兰 CBS-600/900 型砂光机工作台升降和浮动气、液控制原理图

- 1.气源; 2.调压阀; 3.气、液缸; 4. 5.活塞; 6.油箱;
7.截止阀; 8, 9.换向阀; 10.调压阀; 11, 12.压力表; a.油腔;
b.气腔; c.放气孔

母线比工作台面高 0.8~1.0mm 工作台可根据上升厚度调节其高度,但一般不具浮动功能。

由于滚筒间有一个距离,不像履带进料那样给工件以刚性支持,这就可能产生振动而影响砂磨质量,因此往往在砂架两侧装有压靴。一般压靴设计成上下可调,且精度很高,表面平整,起导向作用并给工件以刚性支持。在工作台砂架接触辊所对位置上,

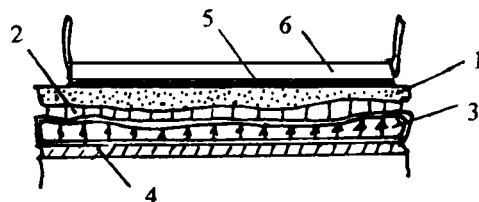


图 9 气压分段式底垫

- 1.工件; 2.分段垫板; 3.气囊; 4.支架; 5.砂带; 6.接触辊

(下转第 25 页)

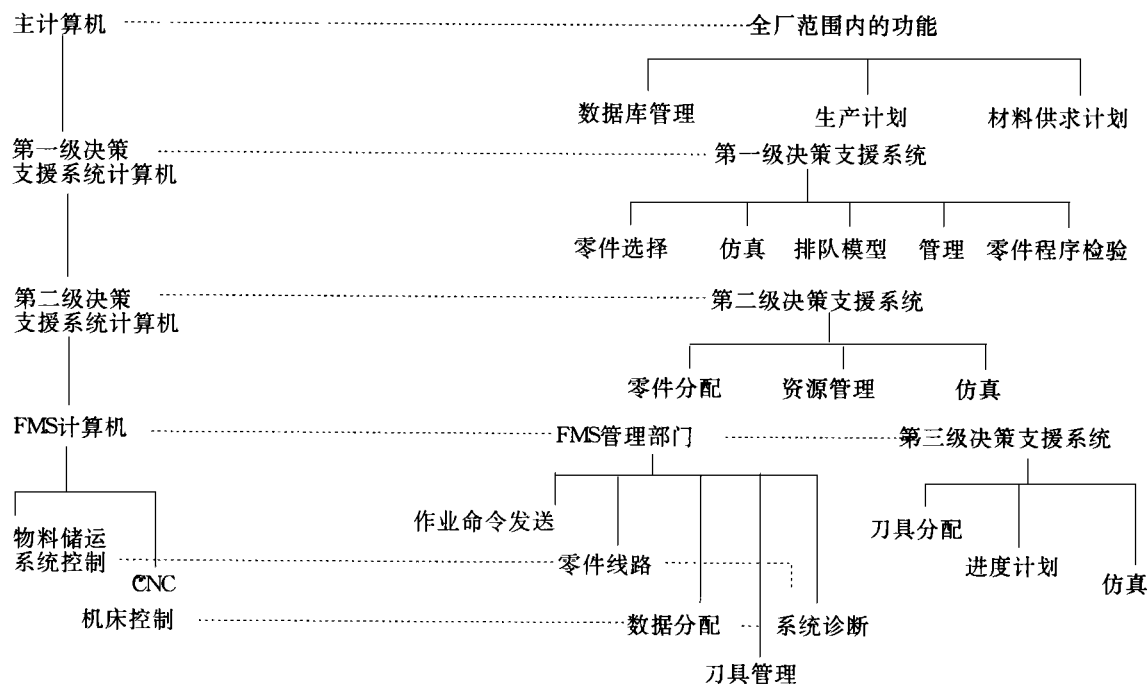


图 2 FMS控制系统分级结构

Fig. 2 Classification of FMS control system

台机床等。在生产工艺的各个阶段,大量的技术数据和管理程序统一由中心计算机管理。此项技术不仅适用自动加工中心,也适用手动的加工生产工艺,特别是在生产大量的、组成部分特别复杂的生产工艺线上。

(3)监视系统 对切削加工系统各机床的加工状况进行监视,对工件进行自动检测及刀具自动补偿。

7 结语

随着人们生活水平的不断提高,市场对家具和各种日用木材制品的需求越来越大。因此各种经济成分的家具和木制品生产企业不断出现,国外的家具厂商也进入中国,家具市场既繁荣,又有激烈的竞争,家具行业必须密切注意消费观念的转变、色彩的流行趋势,及时推出适销对路的产品,柔性生产系统适应了这种时代的要求。

8 参考文献

- 1 Sacchi P. Flexibility- The Organization or Production in the Furniture Factory. XILON. 1993, 7(65): 45~ 48
- 2 Pritelli Eng G. In the Furniture Factory Flexible Production Processes. XILON. 1993, 7(65): 50~ 54
- 3 Dario Segat. Flexibility Factory Integration and Automation. XILON. 1993, 9(67): 37~ 41
- 4 Attilio Griner. Machines Standardization. XILON. 1989, 11(19): 125~ 129
- 5 V DM A,程瑞金等译.灵活可变的家具加工机组.德国木工机械与加工制品. 1992, 1: 26~ 28
- 6 V DM A,程瑞金等译.选择 CNC 铣削机和 CNC 加工中心的准则.德国木工机械与加工制品. 1993, 2: 7~ 12
- 7 Antonio Betti. The Flexibility Plant and Flexibility Machine in Ligna 93 Hannover. XILON. 1993, 11(69): 24~ 26
- 8 李黎,李启岭.柔性家具生产系统.北京林业大学学报, 1995, 10(增刊 2): 155~ 159

(上接第 27页)

可接气压分段式底垫(图 9) 这种底垫利用气囊 3 中压缩空气的压力,使分段垫板 2 将工件压向接触辊以产生磨削压力。这种底垫比刚性整体底垫或直接利用刚性工作台面优越,它可适应工件底面的凹凸不平,从而提高磨削表面质量。

在砂光垫式砂架所对应的工作台表面上,往往安装表面覆有泡沫橡胶的分段式弹性底垫,用以支持工件,承受来自砂光垫的压力,其作用类似分段式气压底垫。

5.5 吸尘和清洁系统

5.5.1 吸尘系统 砂磨过程会产生大量粉尘,吸尘效果不良会使生产无法正常进行,设备过早磨损,甚至发生粉尘爆炸等恶性事故。

在设计吸尘装置时要注意保证集尘器与吸尘装置接口处的真空度,还必须使吸尘口的吸尘风速超过砂带运转的线速度,例如,一般砂带的线速为 25~ 25m/s,吸尘风速应达 25~ 28m/s 另外,吸尘系统应有预防火花和消除静电的措施,严防粉尘爆炸。同时还应选用高效过滤器和足够容积的粉尘料仓,收集的粉尘还应有妥善处理方法。

5.5.2 清洁系统 在砂磨过程中须及时清除粘附在砂带表面的粉尘。砂光机一般都应用吹风式清洁系统,该系统还兼有冷却砂带的作用。设计时应注意压缩气必须经过过滤和汽水分离,以免砂带受潮变软,降低砂带寿命。

砂光机出料端还应具备独立驱动的刷辊,及吸风系统以除去工件上的粉尘。

(未完待续)