

木 工 机 械 结 构

东 北 林 学 院

机 械 系 木 工 机 械 教 研 组 编

藏 籍 言

木材加工机械和其它事物一样，按着各自不同的发展规律在不断地日益演进着。

木材加工机床结构发展的每个阶段，都与技术的总发展，即冶金科学、机器制造技术水平等紧紧地适应着。

开始时出现的木材加工机械毕竟是原始的，它们的结构简单、样式笨重，生产能力不高……等等。

随着科学水平的提高，以及由于有着无穷智慧和经验的劳动人民的不断改进，使木材加工机床的结构、生产能力等都得到了大大地提高，近来它们的结构已经达到较高的水平。例如，机床的主轴由电动机直接传动，即能使结构紧凑，又能提高主轴的转速（采用高转速电动机使主轴的转速可达20000转/分）。而近年来，主轴的传动也趋向于用气压和液压机构来传动。

主轴转速增加的结果，使切削速度获得了提高。现在切削速度已达到70~80公尺/秒，各别情况下则达到100公尺/秒以上。

提高切削速度的目的，就在于提高机床的生产率和产品的加工质量。

进给机构已经广泛地采用着滚筒、链条履带等作为工作元件。进给机构的传动，近年来也广泛地采用了气压和液压机构。

进给机构的改进，并且是在提高了切削速度的前提下提高了进给速度：圆锯机的进给速度已经达到100公尺/分，刨床的进给速度已达到100~150米/分。

进给速度的提高，也是提高生产率的途径之一。

为了提高生产率，不仅依靠提高切削速度和进给量，而且还要依靠增加主轴的数目。

现在多主轴的机床愈来愈多了。例如，刨床主轴数目达6~10根，木框开榫机达12~15根，木箱开榫机达25根，钻床甚至达到30根或更多。

在很多情况下，还使用了联合机床以提高生产率。

新式机床的结构轻便而美观，所有工作机构，辅助机构及电气设备都安置在机床的背部，因而构成了流线型的外貌。

大家知道，解放前我国是一个工业落后的国家，木材加工工业更不能例外，而木材加工机床就根本没有我国自己制造的。

但自建国以来，由于党和毛主席的英明领导，我国发生了翻天覆地的变化。十年祖国的发展是这样的迅速惊人，特别是经过去年的大跃进，使各项事业，不论在生产、机器制造、科学技术等方面，都获得了辉煌伟大的成就。木材加工事业当然也不例外。

随着各项事业的发展，木工机械的生产也得到迅速的发展。从无到有，从少到多，仿制到自行设计，目前全国已有九座生产木工机械的专业工厂。而党对这项事业也和其事业一样，给予了极大的重视。本年8月，第一机械工业部第二局在上海召开了全国木工机械会议，会上对有关木工机械的型谱、型号编制、生产的专业分工：新产品的設計

与试制，加强技术管理提高产品质量等方面作了讨论与安排，我们相信在不久的将来，木工机械的生产，在总路线的光辉照耀下将成为我国国民经济中的巨大的、完整的工业体系之一。

我国的木工机械生产，正在向制造高生产率，高精度和具有较高的自动化程度的机床方向发展着。

祖国在跃进着，在以“一天等于廿年”的速度跃进着。虽然我国有较雄厚的森林资源，但各项事业是这样迫切的需要木材，因而对本材加工业提出了一项艰巨而光荣的任务：节约木材，发展木材的综合利用。大力发展人造板制造业，不仅可以满足各项事业迅速发展的需要，而且可以充分合理地利用森林资源。在1958年11月全国林业厅局长会议上就已确定，这是全国森林工业发展的正确方向。因此人造板制造业也已经象雨后春笋般的发展起来。

木材加工工业，人造板制造业的飞速发展对木工机械的结构提出更高的要求：

- 1) 提高机床生产率；
- 2) 提高木制品质量；
- 3) 保证更加完善综合利用木材；
- 4) 降低木材废料的损失；
- 5) 改善工人的劳动条件。

而提高机床生产率，提高木制品质量不仅是对设计者的要求，而且也是对使用者的要求。

因为机床的正确安装就能减小机床的振动。机床的振动不仅影响加工的质量，而且可能促使机床零件的过早损坏，同时振动对人们也能产生有害的生理影响，增加工人的疲劳程度，降低劳动生产率。在木材加工机床上；振动也往往是造成伤亡事故的原因之一。

机床的合理使用与管理，正确的修理，则可延长机床的寿命，减少修理次数和缩减停修时间，因而提高了机床的生产率。

机床的正确调整是提高产品质量的直接因素。

本讲义共分为三篇：

第一篇 制材、细木工机械；

第二篇 人造板机械；

第三篇 机床的安装，调整与维修。

编写这本讲义的时候，正是在全国人民“反右倾、鼓干劲、实现今年继续大跃进”的高潮中，为了适应这大好的形势，我们在紧迫的时间里编写了这本讲义。由于资料不足、时间紧迫，以及由于我们的水平所限，不论在它的內容上；还是叙述上，都远不能满足教学和生产的需要。但我们诚恳的希望，它能够对大家有一点益处。

木工机械教研組

1959.11.

第一篇 制材及細木工机械

第一章 框 鋸 机

§1. 分类 和 示 意 圖

框鋸机的类型 框鋸机是制材厂的设备之一；应用于将原木鋸剖成方料和板材。

立式框鋸机应用得特别广泛，它的带有鋸条的鋸框在垂直平面内运动，以前所使用的卧式框鋸机，鋸框都是在水平面内运动。

立式框鋸机可分为双层框鋸机和单层推鋸机。

双层框鋸机（图1, I）具有最高的生产能力，因此，这种框鋸主要是应用于机械化制材厂中。

双层框鋸机应该設計成，使所有鋸切和木材的运输所必須的机器和机构的工作部分都配置在厂房的第二层上，而傳动部分，輔助装置，廢物輸送设备和碎破装置都布置在第一层内。

依照工艺用途的不同，双层框鋸机可为强力框鋸机和普通不同开档尺寸的框鋸机。前者用以鋸解在带鋸机上鋸过的大型方料，而后者则用以将原木鋸成方料和板材，或将方料鋸成板材。

框鋸机还可依照鋸框行程数的不同来分类。

鋸框行程数高的，称为高速框鋸机；行程数低的，称为低速框鋸机。

单层框鋸机（图1, II）的生产能力比双层框鋸机小，因此，在只有輔助意义的或者不經常利用的車間中采用这种框鋸机。

单层框鋸机是安装在单层厂房中的典型基础上。

用以锯解短原木(1~2米)的单层框锯机称为短料框锯机(图1, III)。

移动式框锯机(图1, IV)用于短时间的临时性的制材工作;它可以快速安装,并不需要基础。

卧式框锯机主要是在胶合板制造和家具制造中,用以将贵重树种的原木锯成毛料(木段)以及在乐器制造中锯制薄板材。

框锯机的主要参数有:

a) 开档——锯框两垂直支柱相对表面间的距离,它限制着被锯原木的直径;
 б) 锯框的行程,主轴每分鐘內的轉数和每轉最大进給量——表明框锯机生产率

的参数;
 в) 锯框中最大锯条数——表明框锯机允許同时锯解的锯路数目的参数;

г) 最大的傳动功率;

д) 框锯机的重量。

框锯机的曲柄連杆机构图解 锯框是框锯机的工作部件,由曲柄連杆机构带动,使之做往复运动。

曲柄連杆机构具有下列几种基本形式:带单曲拐的主軸和一根連杆(图2, a);带双曲拐的主軸和两根連杆,連杆和锯框的下底連接(图2, б);带单曲拐的主軸和两根連杆,連杆和锯框的上部連接(图2, в);带单曲拐的主軸和带曲柄銷的飞輪,曲拐和曲柄銷各連接着一根連杆(图2, г);具有一根直主軸一两个带曲柄銷的飞輪和两根連杆(图2, ж);主軸的一端有曲柄銷和直連杆(图2, з);主軸的一端有曲柄銷和叉形連杆(图2, и);具有水平装設的锯框(图2, 3)。

双层高速框锯机大多采用图2, a形式,强力低速框锯机則是按图2, б制造的。图2, в用得較少,图2, з采用得更少。单层框锯机是按照图2, г, и 和 ж 設計的,而移动式框锯机則是按图2, г 或 ж 設計的。

进給机构图解 锯削原木的框锯机,通常用四个滾筒实现原木的进給,只有强力框锯机滾筒的数目才达到五个,而在短料框锯机上則达六个甚至八个。下滾筒是傳动的,而上滾筒用以压紧原木,在一般情况上下滾筒也是傳动的。

图2 曲柄連杆机构

上滾筒在不同的框锯机上分別在下列各力作用下压紧原木: a) 滾筒本身的重量; б) 滾筒和锯框門的重量; в) 滾筒的重量和附加載荷; г) 滾筒的重量和气压或液壓夹紧机构所产生的压力。

上滾筒用手工操纵或者气压,液壓或远距离控制的电气傳动装置使其升降。

框锯机的滚筒是由主轴或单独的电动机，通过特殊的传递机构传动的。可以是周期地（推动进给），或者是连续地进给原木。

$$x + y = a$$

图 3 框锯机的进给机构

推动进给有工作行程内单推动进给（图 3, a），空行程内单推动进给（图 3, б）和工作行程内及空行程内双推动进给（图 3, в）。连续进给则如图 3, г, д, e 所示。

推动进给机构由装在主轴上的曲柄或偏心轮带动，再用卡子和摩擦盘通过齿轮和链条将运动传递给滚筒。连续进给机构则是由主轴通过摩擦换向变速器及齿轮和链条传动带动滚筒，或者由无级变速的特种减速器来传动，减速器由单独的电动机带动。

推动进给每转进给量的改变，是通过改变作用在摩擦盘卡子上的杠杆臂长的方法进行的。连续进给每转进给量的改变则是借改变摩擦付的传动比、即是把回转头沿着摩擦盘作适当的移动，或专借改变电动机的转速（如果进给机构由直流电动机带动）来实现。根据进给系统和传动机构的不同，也可以使用其他方法来改变进给量。

§2. ПД75~2型双层框锯机

图 4 所示为 ПД75—2 型双层框锯机，图 5 则为它的传动系统图。它的主要参数为：锯框的开档 750 毫米，锯框的行程 600 毫米，主轴每分钟内的转速 300 转，主轴每转的

連續進給量 0 到 45 毫米，傳動皮帶輪的直徑和寬度 1200×240 毫米，鋸框中的最大鋸條數 12，導向刀片間的可移距離 50 到 475 毫米，所需功率約 100 馬力，框鋸機重量（不包括小車）15,600 公斤。

PД75—2 型框鋸機的主要構件有：地腳板 1、側板及 2 帶有加強筋條的箱形截面橫支撐 3 組成的機座；帶有兩個飛軸 4、兩個主傳動皮帶輪 5 和傳動進給機構的塔輪 6 的組合式的主軸；連杆 7；鋸框 8；進給機構 9；下進給滾筒 10；帶氣缸 12 的前上進給滾筒 11，氣缸 12 是當原木壓在檔板 13 上時，開放開關 14 而開動的；帶氣缸 16 的後上進給滾筒 15，氣缸 16 是從工作地點拉動鋼繩時開動；導向裝置 17；調節上滾筒門 19 高度的手輪 18；操縱進給的手柄 20、控制傳動的手柄 21 機制動手柄 22；潤滑導軌的潤滑器 23；罩住制動器的防護罩 24。

圖 4 PД75—2 型雙層框鋸機

機座通常是組合式的結構。機座的底部為箱形截面的地腳板，地腳板上安置了兩個

带可卸上盖的滚动轴承。地脚板用八个地脚螺栓紧固在体积为 $50 \sim 100 \text{米}^3$ 的钢筋混凝土或砖砌的基础上。在地脚板上安装着两根支柱（侧板），支柱都是由两部分组成。

图 5 РД75—2 型框锯机的传动系统图

1—齿轮；2—棘轮；3—棘爪；4—进给手柄；5—换向手柄；6—制动手柄。

主轴（图6）由两个主轴颈（半轴）1、两个飞轮2及曲柄销3组成。半轴在制造轴时就被压入飞轮中，销子3是可拆卸的，它的两端夹紧在飞轮的切口中。连杆的滚动轴承的内座圈用螺母撑紧在销子锥形的中部上。主轴在两个球面滚动轴承中旋转，而轴承安装在地脚板4上。

工作皮带轮5和空轴皮带轮6都安装在轴的一端。工作皮带轮用键与轴接合，而空轴皮带轮则是安装在两个轴承上。在轴的另一端装有二级塔轮，由它用皮带传动进给机构。

连杆（图7）的下端有带滚柱轴承的“大头”，该轴承紧固在曲柄销的锥形中部上。连杆的上端是带有滑动轴承的“小头”，轴承装在锯框的销子上，并用楔块调节紧度。

锯框（图8）是由下横梁1，上横梁2和两个管形立柱3组成的。下横梁有两个凸缘，带油腔的销子夹紧在两凸缘间的槽口中。油只在锯框工作的时间内，才经过用活瓣4调节的油孔中。两个横梁的两端各有一盒形架，滑块就固定在盒形架中。可以随时更换滑块，而不需取出锯框。在锯框的立柱上装有螺旋夹，用以侧向夹紧垫圈间的锯条。

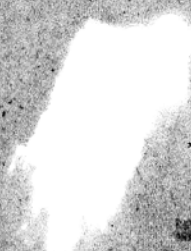


圖 6 РД75—2 型框鋸機的主軸

圖 7 РД75—2 框鋸機的連杆

图 8 PД75—2 框锯机的锯框

进给机构(图9)是用摩擦换向无级变速器和齿輪減速器送进原木。

进给机构的主要部分安装在支架1上, 支架則固定在框锯机的侧板上。主动軸用带通过塔輪3由裝在主軸一端的皮帶輪带动。軸2上裝有纖維摩擦輪4, 改变进给量, 用拉杆5移动纖維摩擦輪4, 拉杆5与操纵手柄6連結, 从动摩擦輪7固定在垂直8上, 軸8的另一端裝有錐形齒輪9, 繼續通过从动錐形齒輪11将运动傳遞給中間軸, 軸10上裝有齒輪12和鏈輪13。齒輪12带动两个下滾筒, 而鏈輪13則通过鏈条导14和張紧鏈輪15带动上滾筒。滾筒在任意高度时, 都可用滾子鏈条带动。压在踏板上可使进给停車和換向。当原木因某些原因沒有鋸好而必須使它退出框锯机时要利用进给。反进给时, 摩擦盘的錐形表面17压在塔輪的反錐体上, 使摩擦盘反向轉动。

图 9 ПД75—2 型框锯机的进给机构

前上門 1 (图10) 的高度在轉动手輪 3 时可借齿条机构 2 加以調节。用棘輪 4 則可使門固定。原木通过时滾筒 5 升高, 在导轨 7 上移动的两支杆 6 和門也同时升起。齿輪付 8 傳动滾筒, 齿輪付安装在滾筒体内, 并由鏈輪 9 帶动。門用轉动的栓鎖 10 保持在关闭的位置上。

ПД75—2 型框锯机是用气压机构升高两个上滾筒。前滾筒用自动动作的气压傳动装置来升降, 后滾筒则是从工作地点用手拉鋼繩开动另外一个气压傳动装置升降的。滾筒的气压傳动装置由气缸、活塞, 固定在横梁上的活塞杆以及与滾筒支杆相联结的支柱組成。当空气送进活塞下面时, 活塞使横梁和与之相联的滾筒支杆一起升起。

图 10 PД75—2型框锯机的前上門

图 11 所示为气压传动装置系统图（設只表明两气缸中之一）。当原木接近滚筒并推动滚筒前的擋板 1 时，空气自动送进。在推动的作用下擋板轉动軸 2，通过杠杆 3 使軸 4 轉动，轉換器 5 固定在軸 4 上，当轉換器轉到极边位置时，轉动叉形件 6，这时叉形件 6 碰击銷子 7，迫使拉杆 8 移动而开放开关 9。压缩空气通过已經开放的开关，由管路进入工作气缸 10 中，作用在活塞上，使活塞連同送給滚筒一起升起。当滚筒升高到滚輪 11 接近斜面檔块 12 时，則开始下降。此时，轉換器回到原来位置，叉形件轉动并移动拉杆 8，拉杆轉換了开关，使开关处于这样的位置，在此位置下压缩空气开始从气缸中排出，因此滚筒放下到原木上。

后滚筒則是在压缩空气送进到用于后滚筒的气缸中时，活塞就将它升起，这是用

牵在小車上方的鋼繩 13 开放开关而使压缩空气进入气缸的。

框鋸机的两个下滾筒安装在开式的框座里，以便使机床的維修簡便。下滾筒是用齒輪傳動的。

图 11 滾筒的气压傳动装置

因为滾筒的中部磨損較快，且有时需要更換，所以为了减少修理費用，滾筒（特别是下滾筒）通常是組合式的。在所論述的框鋸机中滾筒是由帶刺的圓环組成。鋸屑和树皮若填塞住刺間的空隙时，会引起原木打滑，降低进給速度。因此为使下前滾筒在鋸切时不被鋸屑和树皮填塞而产生上述情况，因而装有特殊的刮刀。

被鋸原木的导向，是用配置在框鋸机前面的小車和建立在后門結構中的导向装置。导向装置是由两把导向刀片組成，借螺杆和手柄可在 50 到 475 毫米的範圍內，調节两导向刀片間的距离。

框鋸机上安装着帶式制動器，同时作用在每个飞輪上，以消除对主軸有害的扭轉力矩。

§3. P65 型單層框鋸机

对于单层框鋸机的基本要求是：装置緊湊，維修簡便和工作可靠。

P65 型框鋸机(图 12 和 13)由于采用了帶有偏距①的主軸配置方法，带来了单层框

註① 偏距—連杆上端运动的垂直平面相对主軸軸綫所偏移的距离(參看圖13, 6)。

锯机所固有的紧凑性，同时还可有宽开档的锯框。因此这种框锯机不仅可以用于临时性的，而且还可用于固定的制材车间里。

图 12 P65 型单层框锯机

P65 型框锯机的主要参数有：开档 650 毫米，锯框的行程 360 毫米，被锯原木的最小长度 3 米，主轴每分钟内的转数 250 转，每转的最大进给量 16 毫米，最大锯条数 10，框锯机不包括小车的重量 3,250 公斤，一套小车的重量 750 公斤，上下滚筒均为传动的。

P65 型框锯机具有焊接的机座，其优点是使机床的重量大大减小，因而便于运输；易于修理。机座是由地脚板 1、侧柱 2 和横支撑组成。地脚板上安装有两个带有油环润滑的主轴轴承 3。在主轴 4 上安装着带有曲柄销 7 的飞轮——皮带轮 5 和飞轮 6，曲柄销与连杆 9 相连接，其中一个曲柄销带有进给机构的付曲柄 8，锯框有加长的上横梁 10。横梁的边上有轴颈 11。

P65 型框锯机装设有工作行程单推动进给的进给机构 12（参看图 13，a 和 b）；四个传动的进给滚筒 13，其中上滚筒有配重设备 14 和进给的自动开关，自动开关的杠杆 15 是当小车压在它上面时起作用。棘轮装置 16 是用来转动主轴和把锯框安置在上部位置上。

图 13 P65 型框锯机的部件图

a—进给机构传动系统图；б—曲柄连杆机构传动系统图；

в—进给机构的构造。

P65—2型单层框锯机如图 14 所示。它和 P65 型框锯机同样具有偏距所配置的主轴和有相同的曲柄连杆机构（见图 2, ж）它们的不同点在于这种框锯机有着铸铁制的机座，并且上滚筒是安装在可开肩的门上的。上滚筒的这样安装就使得锯条和锯框的维修大为方便，管理也能简便，此外，它还可以没有象 P65 型框锯机所采用的那样的压紧机构。P65—2 型框锯机已经加强了锯框，增加了锯框行程，改进了进给机构。

P65—2 型框锯机的主要参数有：开槽 650 毫米，锯框的行程 410 毫米，滚筒的间距宽度 60~580 毫米，曲轴每分钟的转数 250 转，最大锯条数 10，工作行程推动进给的进给量达 20 毫米，传动皮带轮的尺寸 900×165 毫米，需要的功率 40~50 马力，不带小车的框锯机重量约 3800 公斤。

图 14 P65—2 型单层框锯机

图 15 P65—2 型框锯机的主轴

P65—2 型框锯机的主轴（图 15）是由两个装在机座上并带有油环润滑的轴承中转动，曲柄销被压入飞轮中，其中一个曲柄销被加长，用以紧固进给机构的付曲柄。在一个飞轮的轮缘上有着作为棘轮装置的凹坑。

锯框（图 16）有着被加长的上横梁，同连杆相连的销子就是被铆接在横梁上。导轨装有润滑器，润滑油是从润滑器经过毛毡垫流到滑块上。

· 图 16 P65—2 型框锯机的锯框

进给机构（见图 14）是由固定在主轴 2 上的付曲柄 1 带动的，付曲柄具有可变动的偏心距。付曲柄的销子沿着槽作相应的移动就能使偏心距改变。

进给机构是用中间杠杆 4 和 5 同付曲柄相连接，因此摆动拉杆 3 通过滑块 7 带动摇臂 6。滑块借螺杆 8，锥齿轮付和手轮 9 沿着摇臂的槽移动，以便把它安置在要求的进