

16

木材加工机械及刀具

南京林学院

1962.1.

第一編

木材加工机械結構

第一章

木材加工机械的分类和编号

§1. 木材加工机械的分类

机器可以分为原动机（它是用来改变能量的）和工作机（是用作工具的机器，即用来改变劳动对象的形状、性质、或和位置）两种。木材加工机械即是一种工作机，它的劳动对象是木材。因此凡是对木材进行加工的机械均谓木工机械（木刃具修磨机械例外）。

天然木材是国民经济建设中最广泛通用的材料之一，仅次于金属材料。如建筑、汽车制造、火车车辆制造、船舶制造、农业机械制造精密工业、纺织机制造-----等工业部门都需要大量木材，特别是人民生活，文化娱乐这些方面更需用木材，用木材制造傢具，生产火柴，制造铅笔，乐器等。为了扩大木材的利用，改进天然木材的缺陷，提高木材的利用率，近我国大力发展人造板和木材层积塑料的生产，木材层积塑料可代替金属用来制造无声齿轮和轧钢机轴瓦等机器零件。由木材、人造板或木材层积塑料应用如此广泛，因此对木材加工机械提出各种不同要求。换句话说从机械加工性质，从外部状态来看，或从内部形状来看，为了适应各种加工的需要，木工机械的种类是众多的。

现有的木工机械虽有成百上千种，但是它们并不是彼此毫无相关漫无条理的。正相反，它们之间有着一定的系统，内在联系和共同规律。为此，研究木工机械的第一步，是把它进行种各样的分类。

根据分类的依据原则不同，木工机械分类基本的有下列几

按照木工机械的加工性质（采用切削的方式）或用途来分，是木工机械最根本的分类方法，在第一机械工业部第二颁布的关于“木工机械型号编制办法、统一名称和主要规格名牌的规定”中，混合地采用了这两种方法，把所有的木工机械分成下列十大类：

1. 锯机——凡是利用各式各样的锯子进行锯削加工的机械；
2. 刨床——利用刨削的方法进行平直加工的机械，由于习惯把利用铣削的方法进行平直加工的机械（如平刨、压刨等）亦列入此类；
3. 车床——利用车刀加工各种内外旋转表面的机械；
4. 铣床及开榫机——利用铣刀加工各种成型表面或狭小平直以及加工企口和榫头的机械；
5. 钻孔及榫槽机——利用钻头或其他刀具进行孔和槽加工的机械；
6. 磨光机——利用磨具（通常是用砂布紧固在各种各样的切削机构上）进行表面的修磨加工；
7. 人造板压力机——生产各种人造板过程中进行预压、冷压、热压等工序所用的机械；
8. 人造板专门化设备——按照用途凡属人造板制造所需设备均列入此类，因此这类木工机械包括各种加工性质的机械，是上述各种机械中拥有最多品种的一类（目前已有37种）；
9. 木工刀具修磨设备——对各种木工刀具进行修磨的机械；

10. 其他木工机械。

按照自动化程度木工机械粗略地可分为：

1. 非机械化的手工木工机械；
2. 机械化的木工机械；
3. 半自动木工机械；
4. 自动化木工机械。

这种太一般化的分类，不能满足评价和改进木工机械的要求，今将较细致的分类概述如下：

(1) 手工木工机械：下述操作如装料、夹紧、进给、卸料、另件的检验，起动和停车等都要手工进行的均属此类。

(2) 半机械化木工机械：这类木工机械在切削过程中只有部分动作是机械化的。装料、夹紧、卸料、检验、起动和停车等仍用手工进行。

这类木工机械有：刀架为机械化运动的横截锯；刀架为机械运动而工作台则手工移动的链式榫槽机；主轴为机械化运动而工作台为手工移动的槽孔钻床；刀架的纵向移动是机械化，横向移动是手工的车床；还有其他类似的机械。

(3) 机械化木工机械：机械化木工机械在切削时间内的工作完全是机械化的，装料、夹紧，卸料、零件的检验、工作机构的回复原位，机械的起动和停车则为手工进行。用链轮机械进给的或者有旋转样板的铣床属于此类。

(4) 周期动作的单工序半自动木工机械：切削过程中的工作以及每一周期终了的停车，是自动化的，装料、卸料、零件的检验以及周期的开始、机床起动都用手工完成。这类自动木工机械有：工作台是机械传动的单轴和多轴钻；箱结榫开榫（燕尾榫）半自动机等。

(5) 连续动作的单工序半自动木工机械：在这类木工机械上加工零件是按连续原则自动地进行，而装料、卸料、零件的检查则手工进行。纵锯园锯机；压刨机；四面刨床；转台铣床；三滚筒式磨光机等均属此类。

(6) 周期动作的多工序半自动木工机械：切削过程中的工作和每一周期终了，机械的停车，并自动完成几个工序，但装料、夹紧、卸料、零件的检验及周期开始，机械的起动是用手工进行，这类木工机械有：补节半自动机及专用多工序木工机械，例如制造椅子、缝线机罩子等木工机械。

(7) 连续动作的多工序半自动木工机械，按连续原则自动完成几个工序的木工机械属此类。装料、卸料、零件的检验则用手工进行这有四面刨床、双轴端头开槽机以及不同的专用木工机械，例如制造椅子、椅背的木工机械等。

(8) 单工序自动木工机械：这类木工机械是按连续原则自动完成零件的加工，零件的成批装料和检验为手工进行，所有装备有仓式装料机构，送料机构的机械均属此类，如刨床，截端锯，铅笔机等。

(9) 多工序自动木工机械，按连续原则自动完成零件的加工，而零件的成批装料和检验则用手工进行的，所有装备有仓式装料机构，送料机构的多工序木工机械均属此类，如端头开

榫机及各种专用木工机械。

(10) 自动检验的自动木工机械，这类木工机械的零件加工和检验都是自动完成，而成批装料则为手工进行。

(11) 综合自动木工机械，安装在自动作业线中的木工机械——自动木工机械属于此类，另件的检验手工进行。

(12) 自动检验的综合自动木工机械：零件的加工和检验都是自动完成的，安装在自动作业线中的木工机械——自动木工机械均属此类。

按照加工工艺分类

按照加工零件和切削工具相对运动特征，所有木材加工机械可分为循环式的木工机械（在这种机械上零件或切削工具移动不连续的）和通过式的木工机械（在这种机械上零件运动连续的）。

一、循环式的木工机械

这种机械零件和切削工具具有不连续的相对移动的特征，即它的加工工作机构移动是周期的。零件加工完成一个循环之后重复进行。

在循环式木工机械上基本工序完成或者是在零件停止的时候或者是当零件穿过工具的时候，因此根据循环的特性，这种木工机械又分为下列几种：

1) 零件停止在工位上进行加工的机械，这种机械称为单工位循环式的木工机械。

2) 零件在移动时候进行加工的机械，这种机械称为循环——通过式的木工机械。

3) 零件无论停止在工位上或是移动时候均进行加工的机械，这种机械称为工位——循环——通过式的木工机械或称联合木工机械。

单工位循环式的木工机械：这种机械当依次完成加工时，同时兼有几个工序或工步的循环是不可能的。因此它的特殊特征是不允许进给（或装夹）下一零件在上一零件加工结束之前。

零件在工位上加工的单工位循环式的木工机械表示在图 1-1 a, b, c；当车削时（图 1-1 a），当钻削时（图 1-1 b），当横向锯截固定安装的另件时（图 1-1 c），这些示图共同特性是切削工具（PI）作往复移动进给，那时被加工零件（O）停止不动或旋转。

单工位循环——通过式木工机械表示在图 1—1 z 上。在图 1—1 z 表示单凸开榫机，它具有作往复——直线运动的零件（O 件），利用三把切削刀具（PI）当另通过它们时即被加。另件在铣床上加工的单工位循环——通过式工艺示意图表示在图 1—1 3，在上述情况不连续的加工以存在不通槽（离另件两端的距离为 a 和 b ）为条件。另一种的单工位循环——通过式工艺示意图表示在图 1—1 e 上，在工位 I 上另件固定在托架 K 上，在工位 II 上另件加工结束并以托架上取下放置一边，托架回复到起初的位置，然后放上下一个另件。另件在转台式铣床上加工的单工位循环——通过式工艺示意图表示在图 1—1 次上。而在铣床上按样板加工的类似的单工位循环——通过式工艺示意图表示在图 1—1 3 上。

工位——循环——通过式木工机械表示在图 11, K 上，另件在工位上和移动时都进行加工。

表示在图 1—1 u 上另件加工示意图，毛坯装在托架 K 上，托架沿着导轨移动并穿过锯齿另件需要加工部分的圆锯 PI1 之后停止。在上述位置利用切削刀具 PI2 在工位上进行加工。加工之后托架回复至起初的位置。

利用圆柱铣刀 PI 加工示意图表示在图 1—1 k。当托架 K 由位置 I 移动到位置 II 时，加工另件 O 件被铣齿框榫的榫肩。托架停苗在位置 II 时，完成半圆运动的铣刀使榫肩变圆（图 1—1 z）。

单工位多品种循环——通过式的木工机械工艺示意图表示在图 1—1 u。加工另件 O 件固定在托架 K 上（成叠加工），机床生产率当成叠加工时增加了。虽然需要增加些托架行程 H。

多工位循环式木工机械：在这种机械加工时具有同时兼有几道工序或工步的可能，这种木工机械的特征是被加工另件占有几位置。

另件在工位上加工的两工位钻床示意图表示在图 1—2 a。带两个切削刀具 PI 的工作刀架 PC 完成往复直线运动（摆动），刀架交替的离开工位 I 的被加工另件的同时接近在工位 II 上的另一另件或相反。在工位 II 上另件加工的同时在工位 I 上取和被加工好另件以及安装下一个另件，当在工位 I 上这个另件加工时，在工位 II 完成取下和安装工步，因此在上述情况基本工步有时与装卸另件的辅助工步同时进行。

为了辅助时间和基本工艺时间(机器时间)重合的双工位木工机械可以利用旋转工作台实现(图1-2f),加工工位通常分布在对称旋转轴 OO 的两边,所有辅助工步;安装、夹紧、取下以及被加工好零件长度在机床的一个工位上完成,同时在另一工位上另一个零件正在加工。

当然采用双工位加工只是在那种情况适合,即基本工艺时间 t_r 大于或等于辅助时间(零件的安装时间 t_y 加上取下时间 t_c)。

$$t_r \geq t_y + t_c$$

四工位钻—铣机床示意图表示在图1-2g,这种机床零件加工是在三个工位上,利用三个切削刀具。

多工位木工机械的最少工位教通常决定加工工位数和零件进给形式,如果封闭式即零件安装在工位I上(图1-2g),连续通过三个加工工位II、III、IV,从新面复在又作为取下零件的工位I,那末机床被设计成具有一个装—卸工位I和三个工作工位II、III、IV的四工位木工机械。如果开式的(图1-2e)即零件装在工位I之后,连续通过一系列加工工位II,III然后在工位IV取下,这样被设计成的四工位木工机械具有两个加工工位。

因此,多工位木工机械一般最少工位教 Z 当加工工位教 n 时,对于零件运动封闭式的木工机械应该等于

$$Z = n + 1$$

以及对零件运动开式木工机械

$$Z = n + 2$$

往往工位教增加首先由于结构和操作的理由,例如为了机械维护方便或为了加工管理方便。

描绘在图1-2g上木工机械,装备有圆环工作台2,工作台2具有固定零件I、II、III、IV的四个工位。在圆环工作台里已装置带有刀架3、4和5的立柱1,刀架带有切削刀具PA,每一刀架具有用来把刀具向零件运动以及在加工结束之后退出刀具的机构,在刀架面复在起初的位置之后,圆环工作台自动转过 90° 。

工位I是装卸零件,对着这一工位的立柱没有切削刀架(参阅加工展开图),被加工零件取下和装上毛坯在这里进行,

144

可

木

目

右

機

1—2

1—2

圓槽的銑削在工位 II 实现，圓槽底上两个孔的銑削在工位 III 上，而靠近零件边缘两个孔的銑削在工位 IV 上实现。

在上述情况不但輔助工序与基本工序同时兼有，而且各基本工序也一起实现。

四工位盤式銑床示意图表示在图 1-2 九，它的切削工具分佈在四周，工位 I 是装卸的，工位 II、III、IV 是加工的。

用作棒形零件加工的四工位鼓形木工机械示意图表示在图 1-2 八，在上述情况下切削刀架平行于鼓的传动軸線分佈。工位 I 是安装另件的，圓棒加工在工位 II 进行，中心孔的銑削在工位 III，工位 IV 是卸另件的。

另件运动具有开式直線形的木工机械用作适应自由力線是最适宜的，另件具穿运动多工位循环式木工机械的工艺示意图表示在图 1-2 七，它有四个工位，毛坯裝載在工位 I 上，零件侧面上四个孔和上表面一个孔的銑削在工位 II、上表面两个孔的銑削在工位 III，卸另件在工位 IV，另件从一个工位转到另一工位利用具有爪子的步伐杆式輸送器实现。当杆沿着实線箭头方向移动时爪子顶住另件，以及当相反移动时爪子在另件下自由通过。

多工位循环式木工机械不仅可以在工位上进行加工，也可以在通过时进行加工。

用作成形銑削的双工位循环一通过式木工机械示意图表示在图 1-3 上。

1. 工位 I 和工位 II 交替用作装—卸和加工工位。被加工好的零件取卸以及装上毛坯在工位 I 进行的同时工位 II 在加工另件或相反。

在上述情况另件的成形加工被获得是当被加工另件 (OP) 与靠模 (PM) 紧扣在一起时，靠模 (PM) 围绕本身軸旋轉与另件一起靠在靠模滚子 2 上，滚子 2 与切削工具 (PI) 在同一軸上。

工位—循环—通过式多工位 (联合) 木工机表示在图 1

图一

— 4 a 上。用来安装另件 I、II、III、IV 的四个槽的鼓轮被定期的转动 90° ，毛坯装载在工位 I 上进行，当毛坯移动在工位 I 和 II 之间的区域 I_a 时利用圆锯 P_{II} 1 锯断两端头到一定尺寸（通过加工），圆榫的加工利用工具 P_{II} 2，在工位 II 上实现。两个槽的铣切利用铣刀 P_{II} 3 在工位 II 和 III 之间的区域 II_a 内完成，两个中心孔钻削在工位 III 上完成，工位 IV 是取卸零件的。

类似的联合木工机可利用传送带的不连续运动来实现（图 1—4 δ），工位 I 是装载另件的，另件的通过加工利用两个圆锯 P_{II} 1 在区域 I_a 内进行，榫肩下部的加工利用铣刀 2 在工位 II 附近区域当传动带移动时候进行，传动带停止时，刀头 P_{II} 2 完成半圆运动，即使榫头一边变圆。在工位 III 附近区域铣刀 P_{II} 3 加工榫肩下部，而在工位 IV 上使榫头另一边变圆。带切削工具 P_{II} 4 钻削刀架同时完成三个孔的钻削，工位 IV 是取卸另件的。

二、通过式的木工机械：

零件连续移动的通过式木工机械形成最大生产率的机床组。它们的特征不仅基本工序与辅助工序同时兼有，而且行程（空行程）高度的集中，至于空行程时间，几乎缩减到最低限度或者完全消除。

因为当木材加工时，仅仅为数不多的工序不可能在通过时完成（如钻和开槽、单、某些铣削以及开榫工作），通过式的木工机械在木材机械加工方面利用可能性是特别大的。

当零件加工时按切削工具占据位置——固定的或改变的——不同通过式木工机械分为两种形式：

1、当加工时机床具有不移动的刀架，被加工另件截石按调整好的加工尺寸不变的，这种机械叫做简单通过式木工机械。

2、当加工时机床具有移动的刀架，被加工另件截石形状按照在调整好尺寸的范围内改变的，这种机床叫做成形—通过式木工机械。

按另件数，同样也按加工刀具数通过式木工机械可以分为单流的和多流的，此外分为单轴的（单区域）和多轴的（多区域）通过式机械。

通过式木工机械的典型工艺示意图表示在图 1—5 上。

图4—5

简单单流单轴通过式纵锯圆锯机工艺示意图表示在图1—5a上。该机床上另件运动贯穿的，在零件端部之间没有间隔。机床包括三个区域：装载的，工作的，（装有滚筒进给机构1、3和切削工具2）以及卸下的区域。

简单多轴通过式四石刨床工艺示意图表示在图1—5d上。加工另件0只向机床进给是利用滚筒进给机构PM以及依次相继穿过切削刀头PM1—PM5。上述情况同样可以划为三个区域：装载的，工作的和卸下的。由于另件连续运动，切削工具之间距离 a ， δ ， f ， z 不依另件长度 L 转移，并且不影响到机床生产率。

用来横向加工零件的多轴简单通过式双石开榫机示意图表示在图1—5f上，这个示意图特征是另件0只之间具有间隔 C ，其数值等于传送链K档块之间节距 t 和另件宽度 B 之差。上述情况主轴 a 与 δ 之间距离同样不依另件尺寸转移，并且不影响到机床生产率。

在另件连续运动木工机械上同样可以利用类似图1—5e和f表示的具有封闭形式运动的通过式木工机械上，表示在图1—5c上加工另件0只固定在绕垂直轴旋转的转塔K上，并向切削工具PM运动。

无论是具有封闭形式或是开式的另件运动的系统同样可以利用作成形—通过式木工机械。

具有封闭形式运动的四主轴转塔成形—通过式木工机的工艺示意图表示在图1—5g。在连续旋转工作台上有用未固定另件的四个工位I、II、III、IV，带切削工具PM1，PM2，PM3，PM4四个刀架铰链形式固定在机床机座上。刀架可以围绕支架 O_1 、 O_2 、 O_3 、 O_4 铰链轴摆动。在工作台每一工位上，在零件下有靠模，它的形状符合加工所需的轮廓；当工作台旋转时靠模控制刀架运动即保证零件成形加工。它有两个区域：工作的和装卸的区域，在工作区域内，零件夹紧在工作台上，而在装卸区域内放松另件。

在传送带K上加工零件0只具有开式运动系统的成形—通过式木工机的示意图表示在图1—5e上。

利用铰链方式固定在轴0上的切削工具PM实现成形加工，工具完成摆动运动是在与滚子4相互作用的凸轮3和刀架的杠杆5作用之下。为了工具移动与加工另件移动联锁，在传送带上具有挡块 γ ，利用传送带的传送轴1，通过刚性传动链2。

使凸轮了旋转运动。

§2. 木材加工机械的编号

把各种各类的木工机械进行统一的编号，其目的是为了从简单的几个符号中表现出它所代表的木工机械系列，主要规格、性能、特征以便于使用部门选用和管理，也便于研究部门作系统的探讨。此外，它还表示出木工机械发展所经过的途径和整个木工机械工业的完整性。

我国生产的木工机械过去没有统一的型号，有的采用本厂的编号，有的采用各种各样的参改型号。使用的名称亦很不统一，同一种木工机械有好几个名称，如木工平刨床有“手押刨”、“平石精刨床”和“平石刨木机”等名称，混淆不清。在木工机械主要规格方面也是不统一的，如木工车床有的采用“中心高×中心距的”，有用“最大车削直径×长度”的，也有用“床身长度”的，总之型号名称规格极不一致，在生产和使用上容易造成混乱，不方便，在文件往来和国内外贸易方面也往往会产生误会。因此，第一机械工业部第二局召集有关单位多次讨论研究，制订出木工机械型号编制办法，统一名称“机床与工具”杂志，规定自1960年4月1日起实施。

现将木工机械型号、编制办法，统一名称和主要规格的规定摘要介绍于下（详见“机床与工具”杂志1960年第4期）：

1. 木工机械型号编制办法：

(1) 木工机械型号的编制办法适用于一般用途的专门化的木工机械。（不包括木材加工企业采用的一般通用设备如：锅炉、鼓风机、过沙器及泵等）。

(2) 木工机械分为若干类，如锯机类、刨床类等，每类木工机械又分为若干列，如锯机类的纵向圆锯机列、横向圆锯机列等；每列木工机械又分为若干组，如纵向圆锯机列的手动进料木工圆锯机组、带跑车木工圆锯机组等。

(3) 木工机械的基本型号（基型）由两个汉语拼音字母和几个阿拉伯数字组成，字母代表木工机械的大类，采用汉语拼音的第一个字母大写表示，如重复则采用适当音节中另一个开头的字母表示，为了避免与金属切削机床型号混淆，故在各类代表字母前统一以“M”表示木工机械，这里的字母一律采用大写，并按其名称读音。字母及其名称见表1-1，各类木

工机械的代号见表1—2。

(4) 紧跟在两个字母后面的两个阿拉伯数字，分别表示木工机械的列和组。木工机械的类对组的划分见表1—3。

(5) 在表示列和组后面的数字，(除专用木工机械外)一律表示木工机械的主要规格，或其 $\frac{1}{10}$ ，或其 $\frac{1}{100}$ (小数点后的数字不计)。型号中采用的主要规格及其表示方法见表1—4。

(6) 主要规格相同而结构不同的木工机械，或经改进后结构变化较大的木工机械，按其设计次序或改进次数分别用汉语拼音字母A、B、C、D、……附加于末端以区别，例如：带轮直径为800毫米的普通木工带锯机型号为“MJ318”经第一次改进其型号为“MJ318A”以后的改进依次类推。

(7) 筒式木工机械的型号，在代表类别的两个字母后加一个汉语拼音字母“J”，以示区别，例如：床身最大车削直径为400毫米的筒式普通木工车床，其型号应为“MCJ614”。

(8) 专用(用于某一特殊规格之加工)木工机械的型号，由生产工厂的代号及生产先后次序组成，序号由001起顺序排列，生产工厂代号见表1—5。代号与数字间用短横“—”分开。例如牡丹江机械厂生产的第一台专用木工机床的型号为“牡机—001”，其他生产厂需用代号时，可向第一机械工业部第二局申请。

(9) 多轴(多锯片和多层的木工机械等，如多轴木工钻床，多锯片木工圆锯机)，多层热压机等的型号，在主要规格数字末端加上一阿拉伯数字表示轴数，锯片数及层数等并用短横“—”分开。例如锯片最大直径500毫米的三锯片截断锯，其型号应为“MJ245—3”。

(10) 上述速写规定适用于各项技术文件及便函。木工机械名牌和公文中使用型号时，一律用汉字，不用汉语拼音字母。例如带轮直径为800毫米的普通带锯机的型号“MJ318”应写为“木锯318”，最大车削直径为400毫米的筒式普通木工车床的型号“MCJ614”，应写作“木车筒614”。经第一次改进后的带轮直径为800毫米的普通木工带锯机的型号“MJ318A”，应写作“木锯318(一型)”。

2. 常用木工机械统一名称和主要规格的规定

(1) 为了避免混淆起见，特规定各种木工机械的统一名

称和主要规格(如下表)。名称中“××毫米”或“××吨”应填以主要规格;例如800毫米普通木工带锯机。名称中的“×轴”“×层”等应填以轴数或层数如“25毫米立式24轴木工钻床”,“400吨中压10层热压机”等。

2) 名称中的主要尺寸等于或大于1000毫米时,用米为单位。

汉语拼音字母及其名称

表 1-1

字	名 称		字	名 称	
	用注音字母注音	北方话汉字近似音		用注音字母注音	北方话汉字近似音
A	ㄚ	啊	N	ㄋ世	乃
B	ㄅ世	拜	O	ㄛ	喔
C	ㄘ世	猜	P	ㄆ世	排
D	ㄉ世	歹	Q	ㄑ又	丘
E	ㄜ	厄	R	ㄖ儿	啊而
F	ㄝ世	哀夫	S	ㄝ世	哀恩
G	ㄍ世	该	T	ㄊ世	态
H	ㄏ世	哈	U	ㄨ	乌
I	ㄣ	衣	V	ㄩ世	维
J	ㄐ世	街	W	ㄨㄛ	娃
K	ㄎ世	井	X	ㄒ	希
L	ㄌ世	哀而	Y	ㄩㄛ	呀
M	ㄇ世	哀姆	Z	ㄗ世	再

木工机械类代号

表 1-2

类 别	汉 语 拼 音	汉 字	
		简称	汉语拼音字母
锯机	Juji	木锯	MJ
刨床	Baochuang	木刨	MB
车床	Chechuang	木车	MC
铣床及开榫机	Xichuangji Kaisunji	木铣	MX
钻孔榫槽机	Zuankong suncaoji	木钻	MK
磨光机	Moguangji	木磨	MM
人造板压力机	Renzaobanyaliji	木压	MY
人造板专内化设备	Renzaoban zhuanmenhua shebei	木专	MZ
木工刃具修磨设备	Mugong renju xiumo shebei	木刃	MR
其他木工机械	Qita mugong jixie	木他	MT