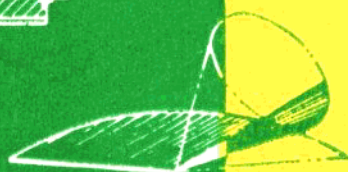
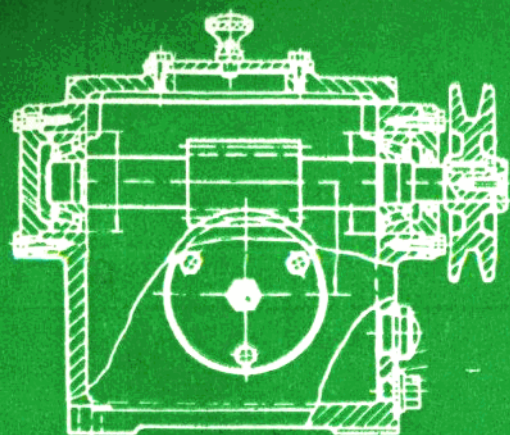


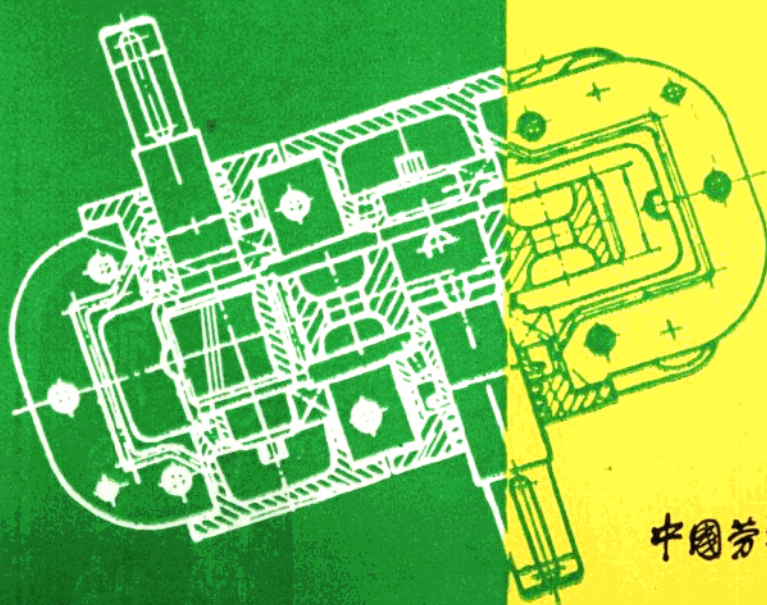
高级模型工技能训练

机械类
高级技工培训教材



试用

高级模型工技能训练



中国劳动出版社

71-4317.12

级技工培训教材

高级模型工技能训练

(试 用)

劳动部培训司组织编写

中国劳动出版社

(京)新登字114号

高级模型工技能训练

(试用)

劳动部培训司组织编写

责任编辑 王栋梁

中国劳动出版社出版

(北京市惠新东街1号)

北京怀柔东茶坞印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092毫米 16开本 15印张 365千字

1993年10月北京第1版 1993年10月北京第1次印刷

印数: 3000册

ISBN 7-5045-1171-4/TG·110 (课) 定价: 6.30元

本书是根据劳动部培训司审订颁发的《高级模型工技能训练教学大纲》编写，供高级技工培训使用的，专业技术理论与实际操作相结合的教材。

内容包括：木模制作常用的木工机床、铸造工艺知识、木模工艺分析、木模工艺结构与制造、菱苦土模、塑料模、金属模和木模检验等。

本书适合工人培训和在职工人自学使用。

本书由戴镇寿、王治平编写，戴镇寿主编，缪承伟主审。

说 明

为了满足生产建设不断发展和适应企业深化改革的需要，原劳动人事部培训就业局于1987年10月组织编写了部分工种（专业）高级技工培训教材。这次组织编写的教材有机械制图、公差配合与技术测量、机构与零件、液压技术、机床电气控制、金属切削原理与刀具、机床夹具、机械制造工艺与设备、高级钳工技能训练和高级车工技能训练等10种。其余高级技工培训教材将根据需要陆续组织编写。

这次组织编写的教材内容，是根据高级技工的培养目标，按照原机械委颁发的工人技术等级标准对高级技工应知应会的要求，结合生产需要确定的。着重阐述本工种高级复杂程度的零件加工、复杂设备的调整、维修等操作技能、技巧和技术理论知识；适当介绍有关新技术、新工艺、新设备、新材料的应用；也涉及到某些技术岗位关键问题的处理。

教材的编写，力求理论联系实际，突出操作技能训练。各门课程相对独立，图文并茂，并采用了现行的新国标。这些教材通用性较强，比较适应当前培养高级技工的需要，也适合于班组长培训、关键岗位的专业培训和职工自学。

我们组织编写这一层次的教材，是初次尝试，不足之处在所难免，请各单位和个人在使用中提出宝贵意见和建议。

劳动部培训司

1988年6月

KAB83/06

目 录

课题一 木模制作常用的木工机床	1
§ 1—1 木工锯削机床	1
§ 1—2 木工刨削机床	21
§ 1—3 木工车削机床	35
§ 1—4 木工铣削机床	48
课题二 铸造工艺知识	57
§ 2—1 产品零件的铸造工艺分析	57
§ 2—2 铸件浇注位置的选择	60
§ 2—3 铸件机械加工基准和划线基准的选择	62
§ 2—4 铸造工艺设计主要参数的确定	64
§ 2—5 铸造工艺编制	86
课题三 木模工艺分析	101
§ 3—1 木模工艺编制	101
§ 3—2 木模工艺结构图	102
§ 3—3 木模工艺放样图	142
§ 3—4 木模配料和劳动定额	143
课题四 木模工艺结构与制造	153
§ 4—1 叶轮木模工艺结构与制造	153
§ 4—2 绞龙叶木模工艺结构与制造	162
§ 4—3 箱体木模工艺结构与制造	167
课题五 菱苦土模	175
§ 5—1 菱苦土模的原材料	175
§ 5—2 菱苦土混合料的配制工艺	176
§ 5—3 菱苦土模制作	177
课题六 塑料模	181
§ 6—1 环氧树脂塑料模	181
§ 6—2 聚苯乙烯泡沫塑料模	193
课题七 金属模	200
§ 7—1 金属模	200
§ 7—2 模板	206
§ 7—3 芯盒	215
§ 7—4 金属模通用的技术条件	221

课题八 木模检验.....	225
§ 8—1 木模的质量检验.....	225
§ 8—2 木模质量等级标准.....	227

课题一 木模制作常用的木工机床

木工机床是切削加工木材的机床（如圆锯机床、带锯机床、平刨机床、压刨机床、铣床等）和为这些机床修磨刀具的机床（如磨锯机床、磨刃机床、压齿机床等）的统称。

在木模生产中，为了减轻劳动强度，改善劳动条件，提高生产效率，达到优质、高产、低耗的目的，用木工机械设备来代替或减少手工操作的状况，已成为发展生产的趋势。因此，在木材加工、木模制造、家具制造和农具制造等企业，已较普遍地应用木工机械设备进行生产。

目前，我国生产的木工机械设备有各种型号、规格的锯削机床、刨削机床、车削机床、开榫机床、钻削机床、铣削机床、磨削机床以及刀具修磨设备等。

木材切削加工机床具有以下特点：

1. 切削速度高，一般木工机床切削速度为 $30\sim 50\text{m/s}$ 。某些木工机床的切削速度可以达到 100m/s 以上。
2. 制造精度比较低，通常木材加工所要求的加工精度都比金属切削加工精度低。
3. 结构比较简单，大多数木工机床传动链短，变速级数少，零件装夹简单，手工进给较多。

下面分别介绍木模生产中常用的几种木工机械设备。

§ 1—1 木工锯削机床

锯片或锯条的旋转和直线运动，对原木、方材及板材进行切削加工，使其达到工艺要求的几何形状和尺寸，称为锯削加工。

木工锯削机床种类较多，由于结构简单，工厂企业自制的也多种多样。按锯条（或锯片）的形状可分为圆锯机床和带锯机床两大类。按其结构形式圆锯机床又可分为手动进料木工圆锯机床、万能木工圆锯机床、吊截锯床、移动靠板进料木工圆锯机床、移动工作台圆锯机床和以锯代刨机床等。带锯机床又可分为普通木工带锯机床、跑车木工带锯机床、台式木工带锯机床、卧式木工带锯机床和细木工带锯机床等。

一、圆锯机

圆锯机主要对木材的方材和板材进行纵向或横向锯削加工。适用于木模制造、家具制造、农具制造、木箱制造和建筑工地及其他木材加工企业。

目前，我国生产的圆锯机床的型号有：MJ104型、MJ106型和MJ256型等。其中以MJ104型应用比较普遍。圆锯机床的主要技术参数见表1—1。

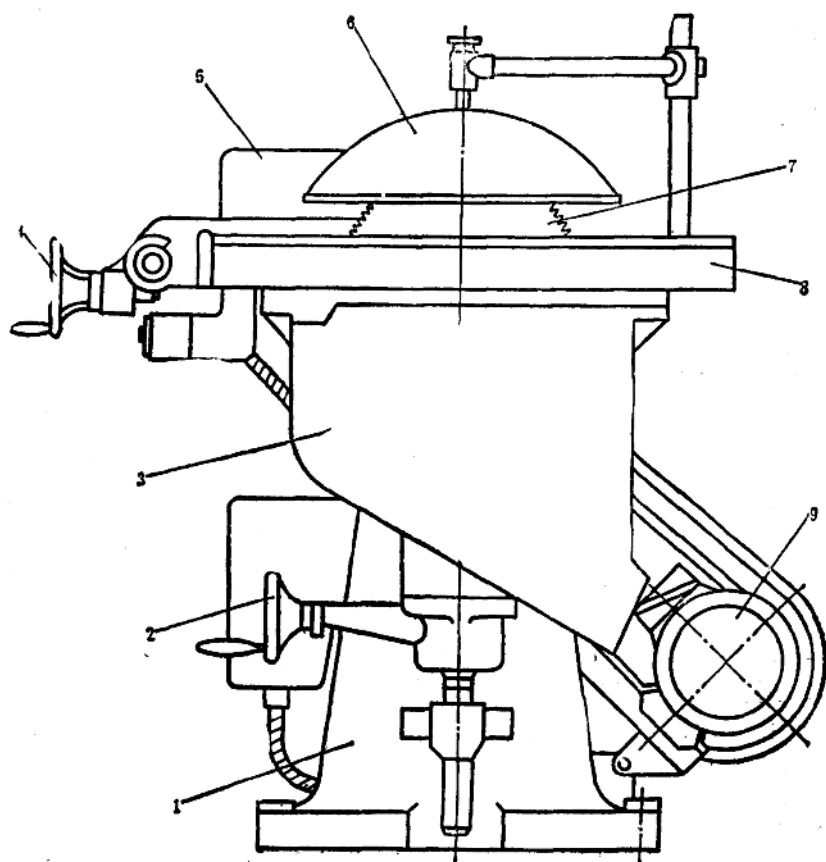
1. 圆锯机的构造

MJ104型圆锯机床，如图1—1所示。它主要由机身、工作台、导向板（靠板）、锯轴、圆锯片、安全防护罩、排屑罩及传动机构等组成。机身和工作台均用铸铁制成。

表 1—1

圆锯机床的主要技术参数

名 称 \ 参 数	型 号	MJ104型	MJ106型	MJ256型
锯片最大直径(mm)		400	600	650
最大锯削宽度(mm)		280	280	500
最大锯削厚度(mm)		100	220	225
工作台尺寸(长×宽)(mm)		770×610	1000×660	
工作台升降高度(mm)		130	150	
工作台离地面最小高度(mm)		800	800	
导向板在工作台面上安装角度(°)		90~135	90~135	
锯轴转速(r/min)		3000	1500	1450
电机容量(kW)		3	5.5	5.6
外形尺寸(长×宽×高)(mm)		1120×710×1120	1215×760×1270	2350×1050×685



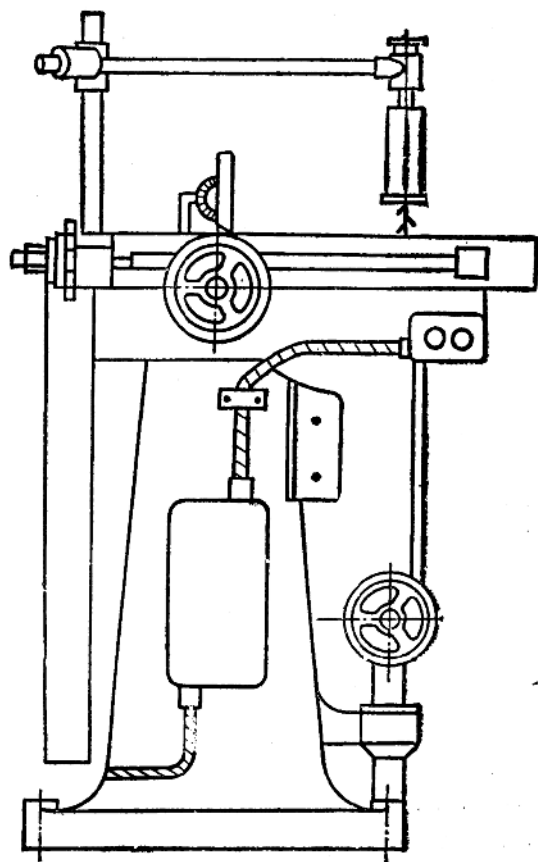


图 1—1 圆锯机床外形图

1—机身 2—工作台升降调节手柄 3—排屑罩 4—导向板调节手柄 5—导向板
6—安全防护罩 7—圆锯片 8—工作台 9—电动机

(1) 工作台 安装在机座的上部，工作台升降通过手轮、丝杆螺母机构来调整，以调节圆锯片露出工作台工作面的高度，从而实现不同厚度木料的锯割。

(2) 导向板 安装在工作台水平面上，通过安装在工作台前方的手轮及齿轮、齿条机构来调节导向板与锯片之间的距离，导向板左右移动，以适应锯割不同宽度的木料。同时导向板还可在 $90^{\circ}\sim 135^{\circ}$ 范围内任意调整角度，以适应端面或侧面带有角度的木料进行锯割。

(3) 圆锯片 安装在锯轴的一端，沿圆周均匀分布着锯齿，锯齿有一定的切削刃角，锯片随锯轴旋转以实现木材进行锯割。

(4) 防护装置 圆锯片露出工作台上部部分设有安全防护罩，工作台下面设有排屑罩。

2. 圆锯机的传动原理

圆锯机的传动原理，如图1—2所示。电动机通过支架安装在机座上，传动机构由一个功率3kW的电动机通过一对三角带轮直接驱动锯轴旋转进行工作。电动机转速为1500r/min，经带轮变速后，锯轴转速达到3000r/min，三角带的松紧度可以调节。

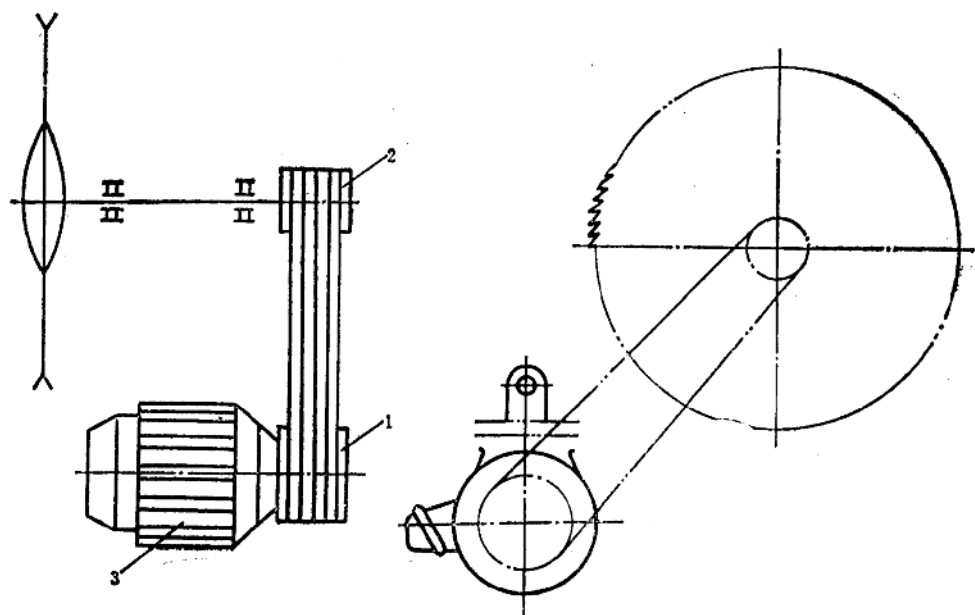


图 1—2 圆锯机传动原理简图

1—电动机带轮 2—锯轴带轮 3—电动机

3. 圆锯片和导向板的调整

(1) 圆锯片的装卸。更换锯片时，先将排屑罩盖子打开，通过升降机构将锯片降至工作台下面，然后松开压紧锯片的螺帽，起出旧锯片。换上锯片后，装好法兰盘再拧螺帽，此时不宜拧得过紧，待调整好锯片和锯轴的同心度后，再将螺帽拧紧至法兰盘卡紧锯片。锯片旋转运动，如图1—3所示。锯片按顺时针方向旋转，锯轴的螺帽则是反螺纹，即按逆时针方向旋转，以防锯割时锯片松动而飞出伤人。

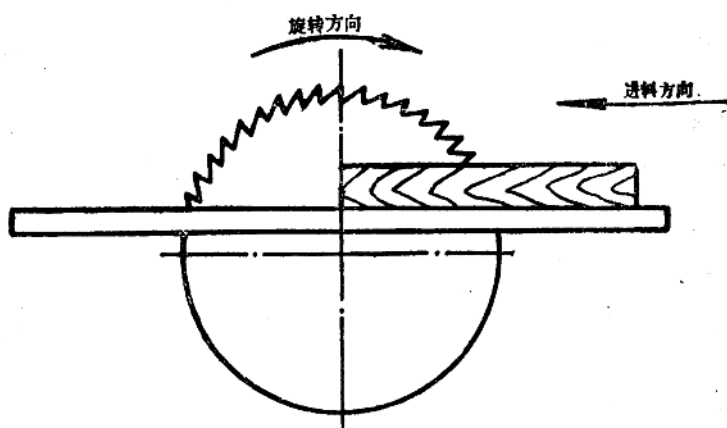


图 1—3 圆锯片旋转运动示意图

(2) 圆锯片安装时的调整。锯片平面和锯轴必须垂直，如不垂直须进行调整，此时应

检查锯片与法兰盘接触面之间、法兰盘与轴肩接触面之间，如有木屑和其他杂物夹垫，必须清理干净，如果因法兰盘和锯轴之间磨损、变形而造成不垂直，则应将锯轴和法兰盘进行修理或更换。

(3) 圆锯片在高速旋转锯割木材时，边缘部分由于离心力的作用及锯割时的摩擦发热，而松弛成荷叶边形状，使木材面锯得不平，为了提高锯片的稳定性和锯割质量，需定期将锯片的中间部分锤松，进行适张度修整。

(4) 导向板与圆锯片平面必须平行。如果导向板与锯片平面不平行，一般会出现两种情况，一种情况是进料端距离大于出料端距离，造成工件成楔形挤入导向板和锯片之间，这样会影响锯割质量，损坏锯片，由于锯片高速旋转，出料端锯齿产生抬力，甚至会出现出料端锯齿将木料抬起，飞出伤人而造成人身事故。另一种情况是进料端距离小于出料端距离，使工件紧靠导向板进给，此时，进料端处锯片就会受到工件侧向的推力作用而发生扭曲。为避免上述两种情况出现，必须保证导向板与锯片平面相平行。

4. 圆锯片的齿形

如图1—4所示。MJ104型圆锯机的锯片最大直径400mm，通常沿圆周开启80个齿，两齿之间的夹角为 4.5° ，锯齿前面、后面所构成的夹角 β 为 55° 。制作木模用的圆锯片厚度一般为2~3mm。其最大直径视机床的型号不同有，300、350、400、450、500、600mm等。

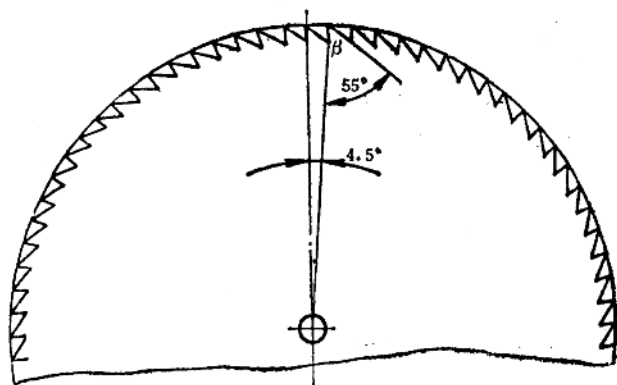
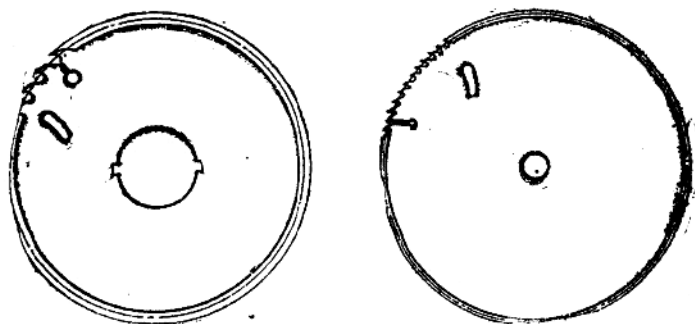


图 1—4 圆锯片齿形分布示意图

国产圆锯片多为普通齿形，目前，国外大都采用镶齿焊接组合齿形，如图1—5所示。镶齿材料为硬质合金，这种锯片稳定性好，不易磨损，使用周期长。



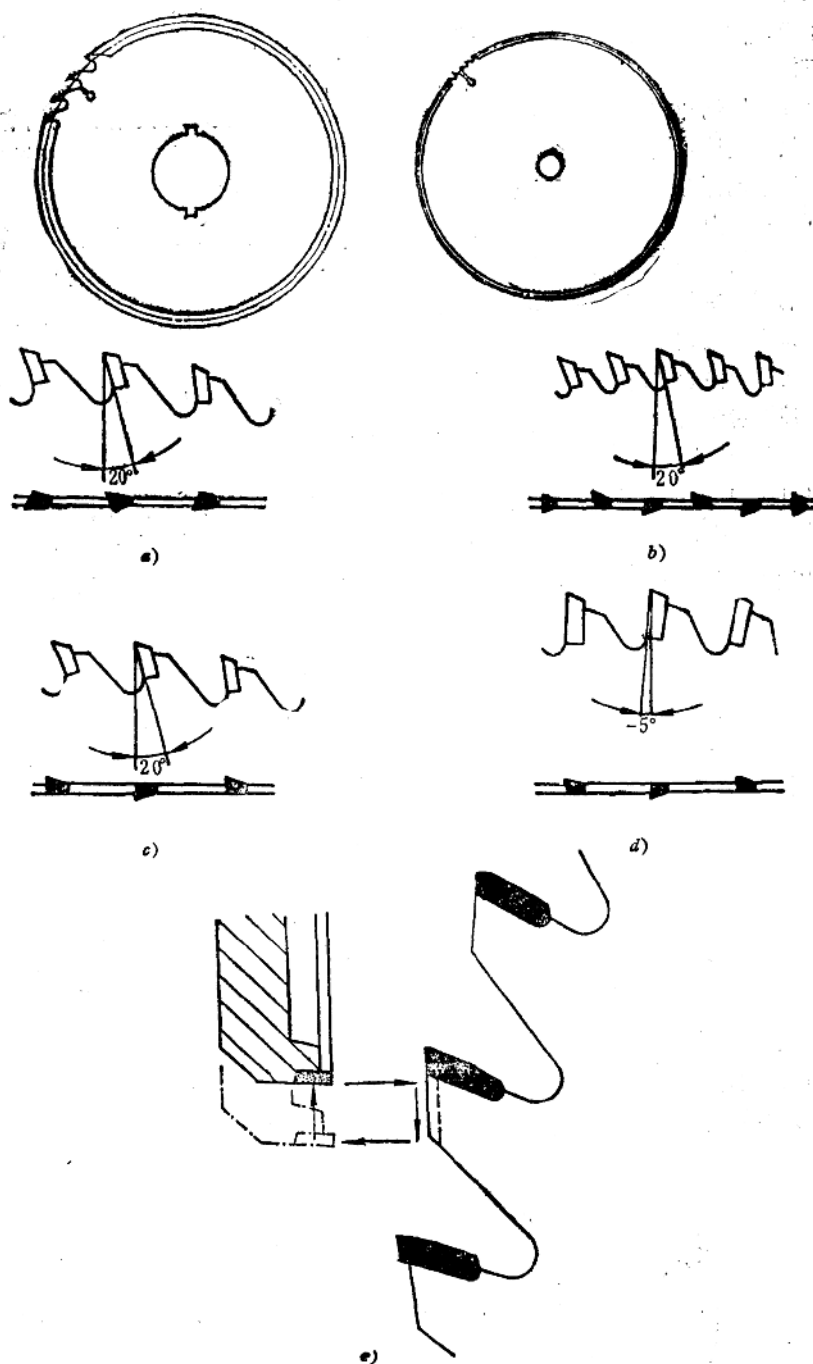


图 1—5 国外产镶齿焊接组合齿形圆锯片简图
 a) 带减摩擦孔粗齿圆锯片 b) 带减摩擦孔细齿圆锯片
 c) 组合齿形粗齿圆锯片 d) 组合齿形细齿圆锯片
 e) 圆锯片镶齿焊接齿形

键齿焊接组合齿形圆锯片，具有良好的锯割功能，如图1—5a、b所示。为了减少锯片高速旋转锯割木材时，摩擦发热使锯片变形，在锯片的边缘部分设置了减少摩擦发热的腰形孔穴，因此，切削木材时，放热、消音效果好。图a粗齿圆锯片，最大直径有：255、305、355、405mm等。一般开启40个齿，锯片厚度为3~3.5mm。适用于木材的纵、横锯割。图b细齿圆锯片，最大直径有：150、255、305mm等，齿数分别为：40、60~80、80~100，锯片厚度为2.8~3.5mm。适用于木材的纵、横锯割。图c粗齿圆锯片，最大直径有：255、305mm（齿数分别为24~40）、355、405mm（齿数分别为40），锯片厚度为3~4mm。适用于木材的纵、横锯割。上述圆锯片的前角一般为：3°、10°、20°。图d细齿圆锯片，最大直径有：255、305mm等，一般开启60个齿，锯片厚度为3mm。由于锯齿前角为-5°，适用于硬质木材的横向锯割。

5. 圆锯机的精度检测

圆锯机对木材的锯割功能，取决于机床的精度和圆锯片的工艺性能。MJ104型圆锯机床的精度要求，见表1—2。

(1) 检测工具和量具 有百分表、磁性表架、钢球、平尺、塞尺（厚薄规）等。

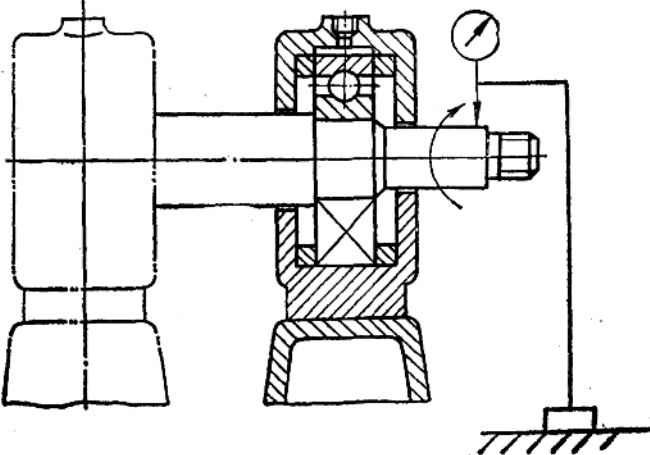
(2) 检测方法

1) 锯轴颈径向圆跳动检测时，将装有百分表的磁性表架固定在机床上，使百分表的测量杆垂直地顶在锯轴颈表面，然后将锯轴旋转一周，百分表上读数的最大差值，即为锯轴颈的径向圆跳动。

2) 锯轴的轴向窜动检测时，将百分表固定在机床上，使百分表的测量杆顶在锯轴中心

表 1—2

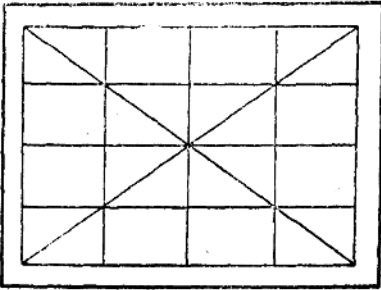
MJ104型圆锯机床精度要求

序号	检测项目	检 测 示 意 图	精度允许偏差 (mm)
1	锯轴颈径向圆跳动		≤0.05

续表

序号	检测项目	检测示意图	精度允许偏差 (mm)
2	锯轴轴向窜动		≤ 0.05
3	锯轴法兰盘 (即锯片夹)端面跳动		≤ 0.05

续表

序号	检测项目	检测示意图	精度允许偏差 (mm)
4	工作台工作面的平面度		≤ 0.40

孔中的钢球表面上,然后将锯轴旋转一周,并在使锯轴旋转时,施加一定的轴向力,百分表上读数的最大差值,即为锯轴的轴向窜动。

3) 锯轴法兰盘端面圆跳动检测时,将装有百分表的表架固定在机床上,使测量杆垂直地顶在法兰盘工作表面上,然后,将锯轴旋转一周,百分表上读数的最大差值,即为锯轴法兰盘的端面圆跳动。

4) 工作台工作面的平面度检测时,可用平尺(或刀口尺)测量,工作台工作面长度方向、宽度方向及对角线方向的直线度,用塞尺测得其最大间隙值,即可作为工作台工作面的平面度误差。

圆锯机主要对木材的板材和方材进行粗加工,一般用于备料作业,备料常留有一定的余量,当木材锯削精度要求不高时,工作台工作面的平面度要求可根据实际情况适当降低,保持工作台工作面平直即可。

(3) 精度超差原因

1) 锯轴颈径向圆跳动和锯轴轴向窜动超差,主要是轴承装配不良或磨损,造成间隙过大,必要时,须拆洗或更换轴承,调整轴向间隙。

2) 锯轴法兰盘端面圆跳动超差除了上述原因外,还可能是法兰盘与轴肩之间有污垢,法兰盘磨损或变形,检测时应进行清理,也可将法兰盘重新进行车削修整或更换法兰盘。

3) 工作台工作面的平面度超差,主要是局部磨损或变形,必要时须经加工修整。

二、带锯机

带锯机主要对木材的板材、方材的直线、曲线及 40° 以内的斜线进行锯割加工,也可对中、小型铝合金铸件的浇冒口进行直线锯割加工。适用于木模车间、家具制造、木器制造等。

目前,我国生产的带锯机床的型号有: MJ318型、MJ344型、MJ346A型、MJ346B型、MJ348A型。其中以MJ346A型、MJ348A型应用较为普遍。带锯机床主要技术参数见表1-3。

1. 带锯机的构造

表 1—3

带锯机床主要技术参数

参 数 名 称	MJ344型	MJ346A型	MJ346B型	MJ318型	MJ348A型
锯轮直径(mm)	400	600	630	800	800
锯轮宽度(mm)	30			55	55
锯轮转速(r/min)	900	800	870	850	800
锯条长度(mm)	2750~2950	4130	4100	6000	5600~5900
锯条宽度(mm)	20	30	25~30	35	40
锯条厚度(mm)	0.57		0.5~0.8	0.81	0.8~1.2
锯木最大高度(mm)	230	220	230	300	440
锯木最大宽度(mm)	365	250	580(600)		720
工作台面尺寸(长×宽) (mm)	500×480	700×700	660×680	780×680	720×840
工作台最大倾斜角度(°)	40	40	40	40	40
电机容量(kW)	1.1	2.8	2.2	5.5	5.5
外型尺寸(长×宽×高) (mm)	710×530×1750	1455×700×1942	1450×720×1860	1610×810×2650	1716×855×2540
质 量 (kg)	220	805	550	920	750

MJ346A型带锯机床如图1—6所示。它主要由床身、工作台、上、下锯轮、带锯条、导向板、锯条导引装置(锯夹子)、上锯轮升降装置、安全防护罩、电动机等组成。床身、工作台和锯轮均用铸铁制成。

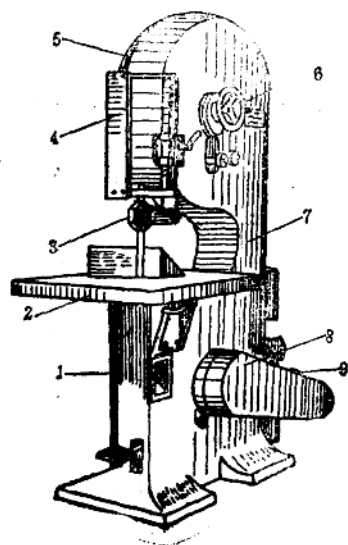


图 1—6 带锯机床外形图

- 1、5—上、下锯轮罩 2—工作台 3—锯夹子
4—防护挡板 6—上锯轮升降调节手柄
7—床身 8—安全防护罩 9—电动机

(1) 床身 为弓形结构，用螺栓固定在地基的基础上，机床的其他组成部分都安装在机身上。床身的本体结构，要求具有足够的强度和刚度，安装时要求稳定性好。

(2) 工作台 安装在床身中部，根据需要工作台上可安装导向板，它可以左右移动，以保证锯割宽度，同时，作为锯割宽度的基准靠板。工作台下面装有能摆动角度的机构，如图1—7所示，使工作台工作面与带锯条之间的夹角在 $90^{\circ}\sim 130^{\circ}$ （指外侧）范围内任意调节，木材可在 40° 范围内任意锯割其斜面。工作台中间至靠近操作者一面开有一条缝隙，做为装卸锯条的通路，在锯条穿过工作台的部位开一个方孔，周围镶嵌一块硬木，以避免锯条与金属台面的碰撞，而损坏锯条或齿刃。

(3) 锯轮 机床上有上、下两个锯轮，上锯轮安装在机体上部滑动导轨的支架上，下锯轮安装在机体下部的轴承座上。

按性能需要有的轮缘外表面镶有硬橡胶，以便减少锯条与锯轮在旋转运动中所产生的磨损和噪音。上、下锯轮直径相等，通常下锯轮的质量比上锯轮大，以获得合理