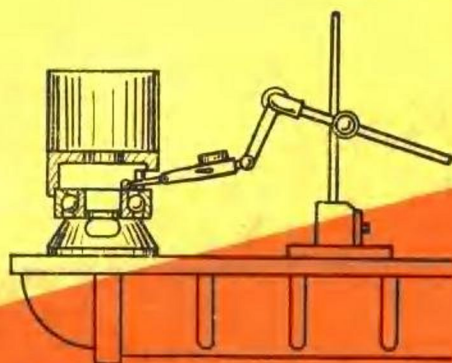


机床装配钳工

张振国 范文豹 编



I CHUANG ZHUANG PEI QIAN GONG

陕西人民出版社

机床装配钳工

张振国 范文豹 编

陕西人民出版社出版

陕西省新华书店发行 国营五二三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 9.75 字数 204,000

1977年10月第1版 1977年10月第1次印刷

统一书号：15094·88 定价：0.78元

前 言

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，经过伟大的无产阶级文化大革命，一个工业学大庆的群众运动正在深入发展，为了适应这一形势，根据我们的实践经验，编写了《机床装配钳工》一书。

本书主要介绍了装配中常用的各种量具和测量方法，机床上典型零部件的结构和装配，分析了机床装配中容易产生问题和采取的措施；以及机床的总装配等。力求做到通俗易懂，理论联系实际，重点突出。可供具有初中文化程度的青工自学及从事机床制造和修理的有关人员参考。

在编写中，陕西省革命委员会机械工业局给予了大力支持和帮助，汉川机床厂工人师傅和技术人员对书稿进行了审查，提出了宝贵意见，谨此致谢。

由于我们思想觉悟不高，业务水平有限，书中难免存在缺点和错误，希望读者批评指正。

编 者

一九七六年五月

目 录

第一章 机床简介

第一节	金属切削机床的种类	1
第二节	金属切削机床的型号	4
第三节	金属切削机床的传动系统图	6

第二章 机床的精度和技术要求

第一节	机床导轨的精度	19
一、	机床导轨	19
二、	床身导轨的不直度	22
三、	床身导轨的不平行度	33
四、	导轨的扭曲	37
五、	工作台面的精度	38
第二节	机床的通用技术要求	40
一、	机床导轨与相配零件之间的硬度要求及刮研时的接触点	40
二、	装配质量	44
第三节	金属切削机床的验收	46
一、	机床的空运转试验	46
二、	机床的负荷试验	48
三、	机床精度检验和工作试验	49

第三章 装配量具

第一节 水平仪.....	51
一、水平仪的构造原理.....	51
二、水平仪的使用.....	59
第二节 光学平直仪.....	73
一、光学平直仪的构造原理.....	73
二、光学平直仪的使用方法.....	75
三、光学平直仪使用中应注意的事项.....	78
第三节 百分表.....	79
一、百分表在使用中应注意的事项.....	79
二、百分表的用途.....	80
第四节 杠杆百分表.....	84
第五节 塞尺.....	86

第四章 装配的基本知识

第一节 装配的概念.....	89
第二节 装配的组织形式.....	90
第三节 几种装配方法.....	91
一、完全互换法.....	91
二、选配法.....	92
三、装配工作中的调整和配作.....	93
第四节 尺寸链的基本知识.....	95

第五章 刮削

第一节 刮削的基本知识.....	102
------------------	-----

一、刮刀	102
二、刮削的操作	105
三、刀花	106
四、显示剂	107
五、研点子应注意的事项	108
六、刮削质量的检查方法	109
第二节 粗刮、半精刮与精刮	109
一、粗刮	109
二、半精刮	114
三、精刮	115
第三节 刮削量及其计算	115
第四节 平板、平尺及角尺的刮削	120
一、平板	120
二、平尺和角尺的刮削	123

第六章 常用的几种联接

第一节 螺纹联接	125
一、防松装置	125
二、螺纹联接的装配	129
第二节 键联接	132
一、单键联接	132
二、多键联接	135
三、键的装配	137
第三节 销钉联接	139
一、圆锥销	139
二、圆柱销	140

三、销钉的装配	141
---------	-----

第七章 滑动轴承

第一节 滑动轴承的工作原理	144
第二节 滑动轴承的材料	151
第三节 滑动轴承的结构和装配方法	153
一、不能调节的轴承	153
二、可调节间隙的轴承	154
三、多片式油楔轴承	159
四、整体式多油楔轴承	165

第八章 滚动轴承及其装配

第一节 滚动轴承的构造及分类	168
一、单列向心球轴承	170
二、双列向心球面轴承 (自动调心型)	170
三、向心短圆柱滚子轴承	170
四、滚针轴承	171
五、向心推力轴承	171
六、推力球轴承	173
第二节 滚动轴承的代号	173
一、轴承内径	173
二、轴承的直径系列	175
三、轴承类型的表示法	175
四、轴承的结构特点	175
五、轴承宽度 (或高度) 系列表示法	178
六、滚动轴承的精度等级	179

七、轴承的游隙	180
八、轴承的补充代号	180
第三节 滚动轴承的装配	180
一、轴承的清洗和外观检查	181
二、轴承的精度检查	181
三、轴承的安装	190
四、安装轴承中的几个问题	192

第九章 滚动轴承主轴的装配

第一节 车床滚动轴承主轴的装配	194
一、C616 车床主轴部件	194
二、车床滚动轴承主轴装配中的问题	197
三、C616 车床主轴装配中的问题	205
四、CW6163 车床主轴结构及装配	207
第二节 使用滚动轴承的磨床主轴的装配	214
一、M9820 卡规磨床磨头的构造	214
二、滚动轴承的预加载荷安装	215
三、M9820 主轴的装配工艺	217
四、采用弹簧加载的主轴结构	220

第十章 机床变速箱的装配

第一节 箱体中组件的装配	223
一、圆柱齿轮的装配	223
二、圆锥齿轮的装配	229
三、蜗轮付的装配	231
第二节 机床上操纵机构的装配	234

一、	凸轮操纵机构	236
二、	孔盘操纵机构	239
第三节	离合器的结构及装配	245
一、	啮合式离合器	245
二、	摩擦离合器	248
三、	超越离合器	250
第四节	变速箱的装配	253
一、	装配前的准备工作	253
二、	零件的清洗、检查及组装	255
三、	变速箱的成装	256

第十一章 机床的总装配

第一节	总装配的概念	259
第二节	车床的精度标准	259
第三节	车床的总装配	270
一、	床身与床座的联接及调整机床的安装水平和 导轨的精度	270
二、	大溜板的配刮	274
三、	齿条的装配	278
四、	对“三杠”（丝杠、光杠、开关杠）	279
五、	调整床头精度	291
六、	尾座的配刮	295
七、	丝杠的轴向窜动	298
八、	车床的试车和检验	300

第一章 机床简介

第一节 金属切削机床的种类

工厂中的金属切削机床的外形和结构尽管千差万别，但按其加工性质和所使用的刀具不同，目前我国机床分为12种。

1. 车床 这是工厂中用的最多的一种机床。它主要用于

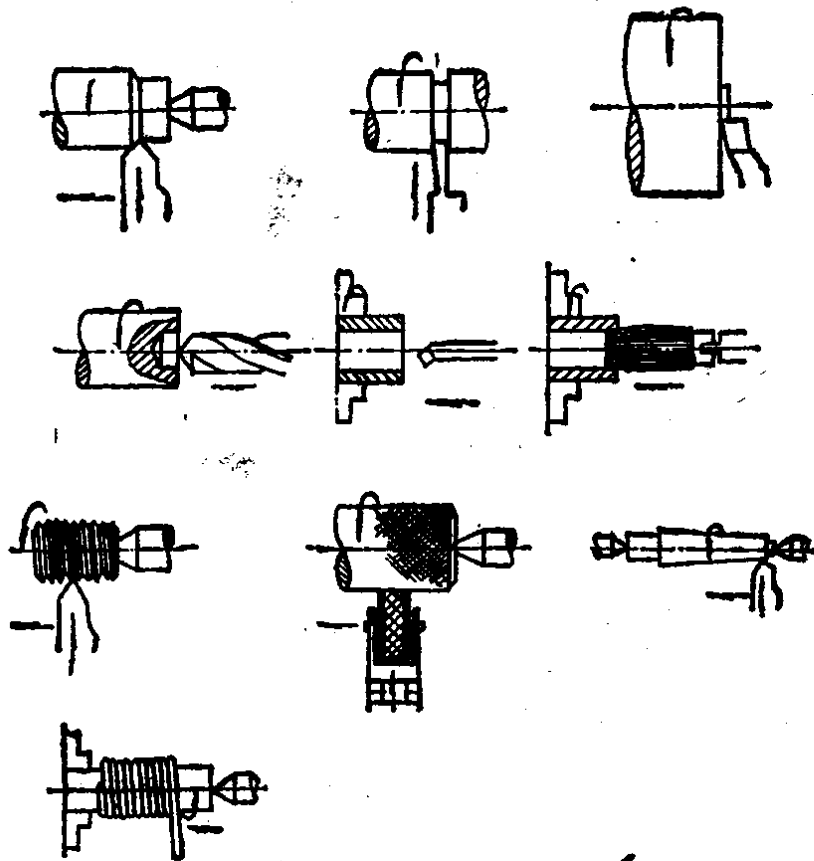


图1—1 能在车床上进行的工作

加工各种不同的内外旋转表面。在车床上可以完成下列工作：车外圆、车槽、车端面、钻孔、镗孔、铰孔、车螺纹、滚花、车锥度、卷弹簧等（图1—1）。

车床的种类很多，如普通车床，六角车床，立式车床和自动车床等。

车床的主要技术规格，是以最大加工直径来表示的。如CW6163，最后两位数字“63”就表示最大车削直径为630毫米。有的也用中心高来表示，这都是一些旧型号的机床，如C616就表示中心高为160毫米。即最大加工直径为320毫米。

2. 钻床 这是主要用来进行孔加工的机床。在这种机床上可以进行钻孔、扩孔、铰孔、攻丝等工作（图1—2）。

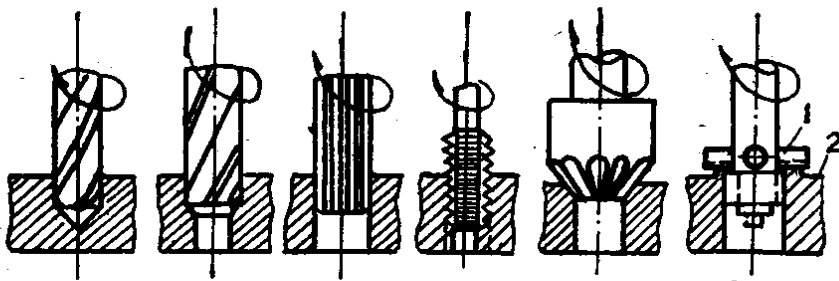


图1—2 能在钻床上进行的工作

钻床按其用途及结构可以分为台式钻床、立式钻床、摇臂钻床及专门化钻床等。其主要规格以最大钻孔直径来表示。

3. 镗床 这也是孔加工用的机床，多用在孔的直径较大，孔距精度要求较高的场合。尤其是对加工大型零件上位置精度要求较高的孔时更为方便。另外，还可以用来铣削大型零件上的平面，在孔内镗槽等。它是一种万能性很强的机床，其中坐标镗床可以用来镗削位置精度及尺寸精度要求很高的孔，多在工具车间用于制造工夹量具。

4. 磨床 磨床是利用砂轮或其他磨料对工件进行切削加工的机床。如内、外圆磨床用于磨削高精度、高光洁度工件上的内孔或外圆，平面磨床用来磨削精确的平面，导轨磨床用来磨削各种机床的床身导轨表面等。磨床的特点是能加工出高精度、高光洁度的零件。

5. 齿轮加工机床 这是用来加工齿轮或齿条用的机床。

6. 螺纹加工机床 是专门用于加工螺纹的机床。

7. 铣床 是一种用多刃刀具铣刀进行切削加工的机床。用途广泛，生产效率高。在这种机床上，可以铣平面，切槽，切断，加工特殊的表面等（图1—3）。

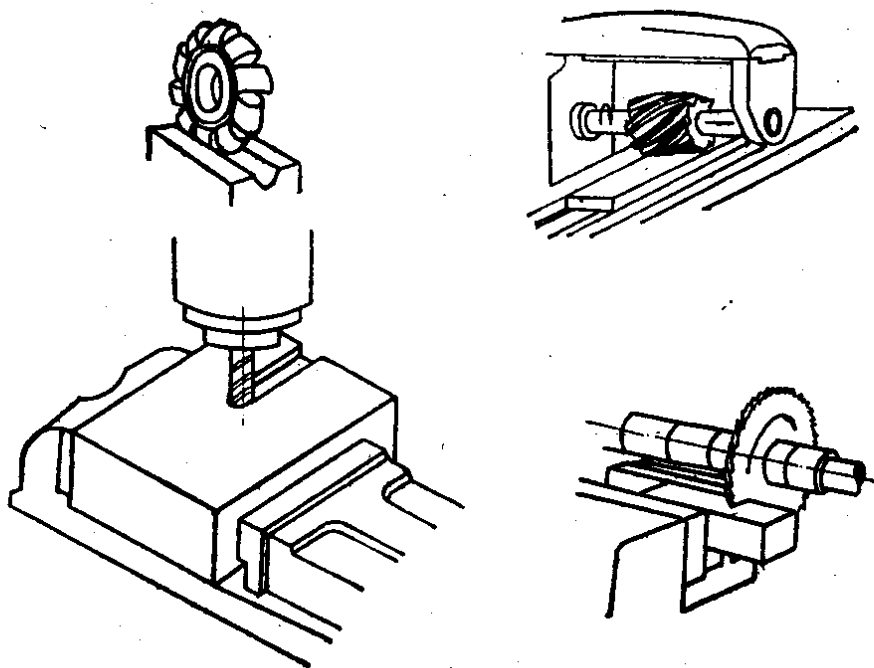


图1—3 在铣床上进行的工作

8. 刨床与插床 这是利用工件与刀具之间作相对往复运动来加工工件表面的机床。主要用来加工各种直线平面，如刨槽、刨各种机床的直线运动的导轨等。有牛头刨床与龙门刨床两种型式。前者用来加工尺寸比较小的工件，比较灵

活；后者主要用来加工大件。

插床与刨床工作情况相似，是刀具上下往复运动进行加工的，主要用于插键槽等工作。

这两类机床由于有空行程，所以效率较低。

9. 拉床 用拉刀来加工工件上不同内外表面的机床。如花键孔就主要是在拉床上用拉刀加工的。

10. 超声波及电加工机床 有超声波穿孔机床、电火花穿孔机床等。

11. 切断机床 如带锯机、砂轮切断机等。

12. 其他机床 不属于上述的机床，如刻线机等。

除按上述方法分类之外，还可以按使用情况分为：普通机床、万能机床，专门化机床等。前者用于单件小批生产中加工各种类型的零件，完成各种不同的工序，如普通车床；后者则只能完成某一种或几种工作，多用在大批量生产中。

还有其他分类方法，如按工件大小和机床重量分为仪表机床、重型机床等。

第二节 金属切削机床的型号

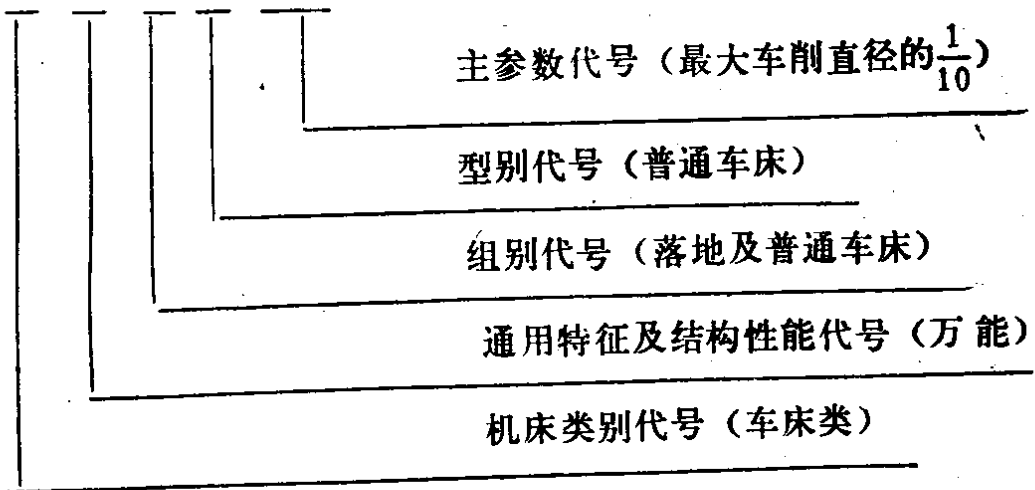
机床的型号是用来表示机床的种类，使用特性和主要规格的。有了型号既便于管理，也便于使用部门选择和使用机床。我国机床型号编制办法最早是1957年颁布的。随着机床工业的飞速发展，1959年、1963年和1971年先后变动了三次。

1971年9月颁布了“金属切削机床型号编制办法（暂行）”。凡新发展或有重大改进的机床产品，其型号及名称

均按这项规定授予。已定型的是按 1957 或 1959 年规定授予正式型号的机床，型号不再变更。

机床的型号由汉语拼音字母和数字按一定的次序组合而成。如最大车削直径630毫米的 CW6163 普通车床型号含义如下：

C W 6 1 6 3



机床类别代号见表1—1；

机床通用特性代号见表1—2；

机床的组别及型别可参看有关书籍。

机床主参数一般以主要规格的1/10表示。这也有规定，如车床以工件最大加工直径表示，龙门刨床以最大加工宽度表示，铣床以工作台面宽度表示等。

机床的类别代号

表1—1

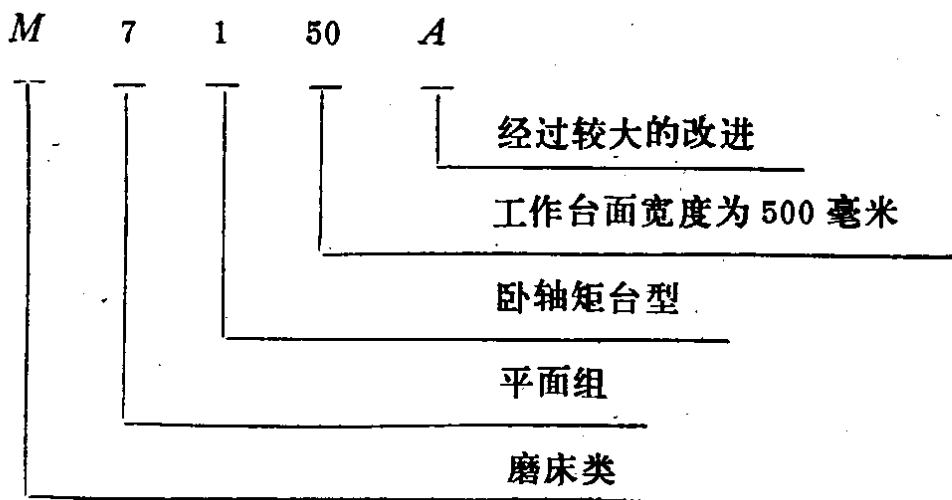
类别	车 床	钻 床	镗 床	磨 床			齿 轮 加 工 机 床	螺 纹 加 工 机 床	铣 床	刨、 插床	拉 床	电 加 工 机 床	切 断 机 床	其 他 机 床
代号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	D	G	Q

机床通用特性代号

表1—2

通用特性	高精度	精密	自动	半自动	程序控制	轻便	万能	筒式	自动换刀
代号	G	M	Z	B	K	Q	W	J	H

如果知道机床型号，就可以按有关表格查到机床的性能和特征。如：



型号末尾的“*A*”表示经过重大的改进，如果再进行改进还可以用*B*、*C*、*D*等表示。

专用机床型号，由设计单位的代号与设计顺序号组成，中间用“—”分开。

第三节 金属切削机床的传动系统图

为了简明地表示机床各部分的传动结构关系，在机床说明书中都会有机床的传动系统图。这对于了解机床上各部分的运动关系，使用和调整机床是十分有用的。

在传动系统图上采用一些简明的符号代表各种零件。这些符号都是按国家标准规定的方法绘制的。熟悉这些符号对于我们在工作中分析机床的传动系统是有用的。现将常用的各种符号列于表1—3中。

熟悉了表1—3中所列的符号就可以分析机床的传动系统了。图1—4就是车床的传动系统图。我们以床头箱为例，来看电机和主轴之间的传动关系。

在图1—4上，电机通过一对皮带轮带动第一根轴，经过由油缸操纵的双向片式摩擦离合器，当油缸向右移动时，正向摩擦离合器接通，这时与第一根轴在同一条中心线上的第二根轴连同固定在上方的2、3、4三个齿轮转动，经过三联齿轮7变速带动第三根轴及上方的8、9、10三个齿轮，再经过另一个变速三联齿轮12带动第四根轴。第四根轴上内齿离合器17接通带动齿轮19、25，使主轴高速转动。或者由第四根轴上齿轮16带动齿轮20、21、22、23、24，带动主轴，这是低速。因此，主轴可以得到18种速度。

油缸向左移动使反车离合器接通，主轴反转。这时齿轮1带动齿轮26，26带动齿轮11，使第三根轴转动。通过三联齿轮对8、9、10带动14、13、12。带动第四根轴，从而使主轴转动。

主轴的转数可以按下式计算：

$$n_{\text{主}} = n_{\text{电机}} \times \frac{160}{240} \times \left\{ \begin{array}{c} \frac{2}{7} \\ \frac{3}{6} \\ \frac{4}{5} \end{array} \right\} \times \left\{ \begin{array}{c} \frac{10}{12} \\ \frac{9}{13} \\ \frac{8}{14} \end{array} \right\} \times \frac{19}{25}$$

式中：

$n_{\text{主}}$ 、 $n_{\text{电机}}$ ——分别为电机转数和主轴转数；

2……25——为齿轮件号，用齿轮的实际齿数代入。

齿数可查说明书中传动件规格表（表1—5）；

160与240——为皮带轮直径。

实际计算式如下：

高速时

$$n_{\text{主}} = 1450 \text{转/分} \times \frac{160}{240} \times \left\{ \begin{array}{c} \frac{46}{50} \\ \frac{33}{64} \\ \frac{39}{57} \end{array} \right\} \times \left\{ \begin{array}{c} \frac{34}{58} \\ \frac{18}{72} \\ \frac{53}{38} \end{array} \right\} \times \frac{44}{66}$$

低速时

$$n_{\text{主}} = 1450 \text{转/分} \times \frac{160}{240} \times \left\{ \begin{array}{c} \frac{46}{50} \\ \frac{33}{64} \\ \frac{39}{57} \end{array} \right\} \times \left\{ \begin{array}{c} \frac{34}{58} \\ \frac{18}{72} \\ \frac{53}{38} \end{array} \right\} \times \frac{20}{50} \times \frac{18}{45} \times \frac{20}{64}$$

第四根轴的左端是液压刹车油缸，离合器断开时，刹车油路接通，使主轴迅速停止。