

技工学校教材

初中毕业程度适用

磨工工艺学

下 册

全国技工学校教材编审委员会编

机械工业出版社



技工学校教材

磨 工 工 艺 学

下 册

全国技工学校教材编审委员会编



机械工业出版社

1960

出版者的話

这套全国統一的教材是根据中华人民共和国劳动部于1959年4月在上海召开的全国技工学校工作會議上确定的二年制技工学校培訓目标、課程內容及課時分配等規定进行編写的。初稿由技工学校比較集中的十个省、市劳动厅(局)組織各技工学校的教师編写而成。最后由劳动部会同第一机械工业部、冶金工业部、煤炭工业部、铁道部等部門組成的全国技工学校教材編审委员会統一审定。

这套教材的主要特点是：1) 內容比較完整。每本教材都是在总结技工学校过去的教学經驗基础上由各地与該課有关的教师集体編写成的，选材慎重，內容比較丰富全面；2) 切合实际。內容比較切合我国实际情况，其中吸取了苏联技工教材的优点。另外还根据我国技工学校的教学特点增加了不少新的章节。

本书分上、中、下三册出版。本册为下册，內容包括：工具磨床、无心磨床、螺紋磨床、齿輪磨床、磨床說明书，以及机床夹具、工艺規程的編制方法，表面精加工的先進經驗和安全技术等。

本书可供二年制技工学校作为教材。

NO. 3263

1960年12月 第一版 1960年12月 第一版第一次印刷

787×1092 $\frac{1}{32}$ 字数 270 千字 印張 $10\frac{5}{8}$ 00,001—32,000 册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版。

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店經售

北京市书刊出版业营业許可証出字第008号 定价(7-1) 0.82 元

目 次

第六篇 磨 床

第六章 工具磨床	7
1 一般介绍	7
2 虬江13型万能工具两用磨床	8
3 M612 型万能工具磨床	16
第七章 无心磨削与无心磨床	27
1 无心磨削的基本原理	27
2 M1075 型无心外圆磨床	31
3 无心磨削方法	38
4 无心磨削时砂輪、支片与导板的选择和安装	39
5 无心磨削工作实例	47
6 无心磨削时可能产生的废品	49
7 外圆磨床的无心磨削设备	50
8 无心磨削的优缺点	50
9 内圆无心磨削	51
第八章 螺紋磨削与螺紋磨床	53
1 螺紋磨削的概念	53
2 磨削螺紋时砂輪的选择及修整	56
3 螺紋磨床的功用及种类	60
4 MM582型万能螺紋磨床	62
5 螺紋的測量	69
第九章 齿輪磨削与齿輪磨床	78
1 齿輪磨削的概念	78
2 磨削齿輪的方法与齿輪磨床	79
3 齿輪的測量	90
第十章 磨床檢驗	98
1 机床檢驗的概念	98

2 机床动力檢驗	99
3 机床靜力檢驗	102
4 磨床的精度檢驗	105
5 磨床的安裝	115
6 磨床的檢修及故障的排除	116
第十一章 磨床說明書	127
1 磨床說明書的功用	127
2 磨床說明書的主要內容和應用	128

第七篇 磨床夾具

第一章 夾具的概述	143
1 夾具的重要性	143
2 夾具的定義及其分類	143
3 机床夾具的作用及應滿足的要求	145
4 夾具的組成	147
第二章 定位原理與定位元件	148
1 工件安裝的方法及定位基準的選擇	148
2 定位原理及六點定位規則	151
3 定位元件的作用及應滿足的要求、定位誤差	155
4 工件的定位方法和定位元件	157
第三章 夾緊裝置	169
1 夾緊裝置的作用及對它的基本要求	169
2 夾緊力的方向、大小和作用點	170
3 夾緊裝置的種類和結構	173
4 自動定心裝置	186
第四章 夾具體及其他夾具元件	193
1 夾具體的作用及要求	193
2 夾具體的結構特點	194
3 夾具體与机床的連接方法	195
4 靠模裝置	197
5 分度裝置	199
6 夾具中的傳動裝置	204

7 連接零件及其它輔助零件	215
第五章 磨床夾具	216
1 圓磨床用的夾具	216
2 平面磨床用夾具	224
3 工具磨床用夾具	229
4 磨床上常用的其他夾具	232
第六章 夾具設計的基本知識	243
1 工藝設計与夾具設計	243
2 夾具結構應滿足的條件	243
3 夾具設計的方法及步驟	244

第八篇 工藝規程

第一章 制定工藝規程的概念	248
1 編制工藝規程的意義	248
2 工藝規程應該滿足的基本條件	249
3 編制工藝規程的原始資料	250
4 生產規模對工藝過程的影響	251
第二章 毛 坯	253
1 毛坯的種類及其選擇	253
2 毛坯的余量及公差	254
第三章 工藝過程的編制	255
1 零件圖的研究	255
2 工藝規程幾個階段的劃分	256
3 工序的集中与分散	261
4 熱處理和表面處理在工藝過程中的位置	262
5 工藝過程典型化	264
第四章 機床工序設計	266
1 工序尺寸、工序余量及工序公差 与工序間的表面光潔度的確定	266
2 圖面基準的選擇及尺寸換算	271
3 工藝裝備的選擇	273
第五章 工藝規程的編制步驟	277

1 編制工艺規程的步驟	277
2 工艺文件的选择及填寫	277
3 工艺規程实例	278

第九篇 表面超精加工方法和先进工作方法

第一章 表面超精加工方法	282
1 拋光	282
2 研磨	284
3 超級研磨	292
4 鏡磨	296
第二章 提高劳动生产率的方法和途徑	303
1 提高劳动生产率的意义	303
2 提高劳动生产率的方法	303
第三章 技术革新經驗	318
1 阶梯磨削法	318
2 大走刀磨削法	321
3 提高工件表面光洁度的方法	322
4 連續进刀磨削法与多工件磨削法	324
5 庫尔金磨削异形面的經驗	325

第十篇 安全技术和消防常識

1 安全技术的意义	335
2 車間內的安全技术	336
3 工人在生产区域及生产中的注意事項	337
4 消防措施	338

第六章 工具磨床

1 一般介紹

在金屬切削加工中，应用着各种不同形式的刀具。刀具的切削部分的几何形状、表面质量，对加工零件的质量、生产效率、刀具的使用寿命都有极大的影响。所以刀具在制造时或使用变钝后，均需进行刃磨。刀具的刃磨是在工具磨床上进行的。由于金屬切削加工中使用的刀具的不同，所以工具磨床也有各种不同的形式。

工具磨床依其构造和用途的不同可分为：簡式工具磨床、万能工具磨床和专用工具磨床。

一、簡式工具磨床（即砂輪机）它主要是用来手工刃磨車刀、刨刀、鑲齒銑刀的刀片及鑿子等。

这种工具磨床构造簡單，使用方便，故应用較广。但生产效率高，刃磨质量靠操作者的技能控制，故不适于大量生产和复杂刀具的刃磨工作。

二、万能工具磨床 它是用来刃磨各种刀具的。每部万能工具磨床都配备有各种通用夹具和专用夹具，以便紧固和安裝所刃磨的刀具。

万能工具磨床除可进行刀具刃磨外，装上其他的附件也可进行外圓、內孔和平面的磨削工作，所以万能工具磨床在机器制造厂的工具車間应用很广泛。

三、专用工具磨床 它是专门为磨削某一种刀具而设计的，并且依其所磨刀具而命名。如拉刀磨床、钻头磨床等等。因为这些磨床的专用性很高，因此适于大批和大量生产某种刀具之用。

2 虬江13型万能工具两用磨床

一、磨床简单介绍

虬江13型万能工具磨床适于刃磨各种刀具（如各种铣刀、车

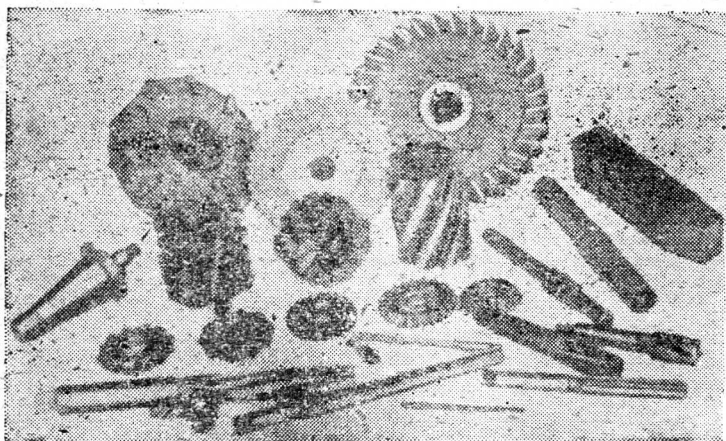


图 6-1

刀、铰刀、钻头等），还可以磨削内圆、外圆、圆锥表面、平面、联接面以及样板等。一般在普通磨床上不能磨制的工作，均可在此机床上用各种附件来加工。图 6-1 表示在该磨床上加工的主要工件。

虬江13型万能工具磨床是由床身、工作台、车头、尾架、立柱、砂轮架，以及纵向与横向进给机构等部分组成。

另外，该磨床还备有内孔磨头、加长轴、万能磨架、三向万能虎钳、砂轮平衡架、中心规、齿托、冷却设备等。

虬江13型万能工具磨床的性能和规格如表 6-1 所示。

表6-1 虬江13型万能工具两用磨床的性能和规格

规格名称	单位	数量
顶针高度	毫米	100
顶针间最大距离	毫米	635
工作台最大行程长度	毫米	560
工作台转动角度(刻度标尺) (向左右两面转动最大锥度)	锥度	±20%
工作台面自动行程速度	米/分	0.305~2.130
垂直进给手轮刻度盘每格垂直进给量	毫米	0.01
横向进给手轮刻度盘每小格进给量	毫米	0.01
砂輪轉速	轉/分	2560, 3700, 6400
砂輪尺寸	毫米	20×150
工件每分钟轉速(六种)	轉/分	110, 180, 200, 330, 370, 550
車头旋轉角度	度	±100
立柱旋轉角度	度	±90
砂輪心軸电动机	1.5~2馬力	
車头电动机	1/4馬力	

二、机床主要部件的结构及其调整

1. 砂輪主軸与軸承 該磨床結構上特殊之处就是这部分,其构造如图6-2所示。

主軸1支承在油膜軸承的六块嵌有巴氏合金的軸瓦9上;在主軸的中間,有皮帶輪2,靠皮帶經压緊輪而自主电动机傳來动力。因电动机皮帶輪可以更換,故砂輪主軸有每分钟2560、3700、6400三种轉速。砂輪主軸1两端系为1:4的錐度,用以安裝砂輪法兰盘。

如果主軸1过于松动,則旋动調节軸瓦螺絲10,使三块軸瓦中的一块抵住軸上,其他两块自动調节維持軸中心。調整时不能过紧,太紧則砂輪主軸容易发热,甚至停止轉动。也就是在主軸周圍要保持一极薄油膜,使其不和軸瓦直接摩擦,以保証主軸正常工作时能获得良好的潤滑,所以叫做油膜軸承。因此,調节螺絲的松紧对于磨床工作甚为重要,故不应随便旋轉。机床出厂前經

調節準確，使磨出工件準確度在千分之一毫米以內（即1微米）。

如心軸有縱向鬆動，可先鬆開皮帶輪中間的固定螺絲，再將皮帶輪左端凸緣上的螺絲鬆開一些，但不需取出，再握緊皮帶，使皮帶輪不能轉動，將砂輪主軸依右旋螺絲方向旋轉，直至二片分裂螺帽5壓緊皮帶輪，消除軸向鬆動為止。分裂螺帽5安裝在皮帶輪凹處。分裂螺帽5抵住皮帶輪2、墊圈7、軸襯3，使心軸不能向右活動，同時，心軸肩部8左邊有軸襯抵住，不能向左活動。心軸經這樣調整後，如果磨出工件有跳動痕迹，則應將頂住軸瓦的螺絲略微旋緊。

如果軸承發熱則應略微放鬆。油模軸承因為有較高的自動向心作用，可不必太緊。倘若軸承已適當收緊而磨出工件仍有振痕時，則是由於其他原因所致，如砂輪不平衡、皮帶跳動、皮帶厚度不均勻、工件在頂針上太松及機器附近有振動等，這時應當找出原因，加以消除。

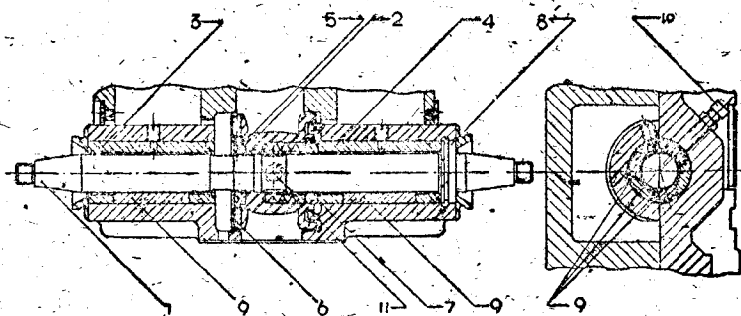


图6-2 砂輪主軸與軸承：

- 1—砂輪心軸；2—皮帶輪；3、4—軸襯；5—分裂螺帽；6—螺絲；7—墊圈；8—主軸肩；9—軸瓦；10—調節軸瓦螺絲；11—皮帶輪中間固定螺絲。

2. 砂輪架立柱（滑座） 砂輪架立柱上有垂直進給導軌，砂輪架即可沿其導軌做上下移動。砂輪架的垂直行程長度為240毫米，其垂直進給通過垂直進給手輪以及傳動絲杆和砂輪座螺母來完成。手輪上刻有刻度，每格相當於砂輪架垂直移動0.01毫米。

手輪能在水平面上調節至任何位置，使操作便利。手輪調至方便位置后，可用固定螺絲固緊。

砂輪架立柱底部為一圓形刻度盤，與橫向進給拖板的支承平面相連結。砂輪架立柱在此支承面上可左右旋轉 90° （由刻度盤上指出），并用置于橫向進給拖板 T 型槽內的四個螺栓將它固定在橫向進給拖板上，如图 6-3 所示。

橫向進給拖板，以 U 型導槽與床身橫向進給導軌相配合，可通過橫向進給機構帶動作橫向進給運動，即可實現砂輪架的橫向

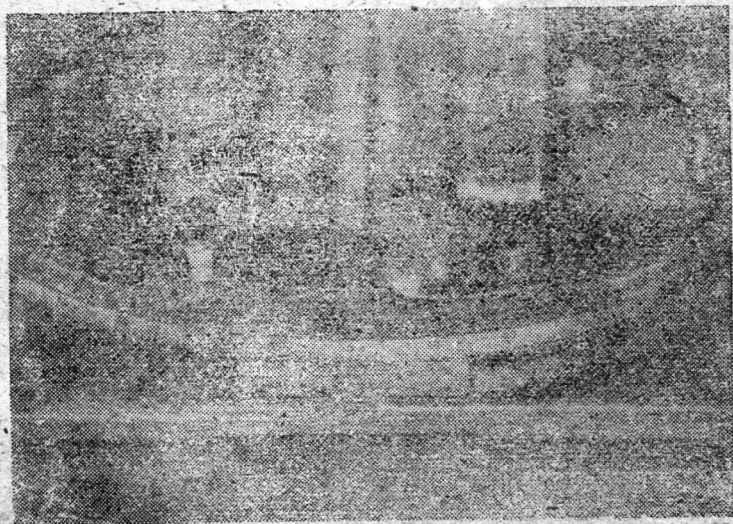


图6-3 砂輪架立柱。

進給。

3. 車頭和后頂針座 車頭主軸與頂針座套筒中均有莫氏 2 號錐孔，以各安裝頂針。

車頭的傳動方式有兩種，即主軸旋轉和固定不動。

主軸前端有 $1/2"$ 、每吋六扣的螺紋，以各旋上卡盤、花盤或撥盤。工件就裝在卡盤或花盤上，由電動機 4，經平皮帶傳動機構帶動旋轉，這時就採用主軸旋轉的方式。

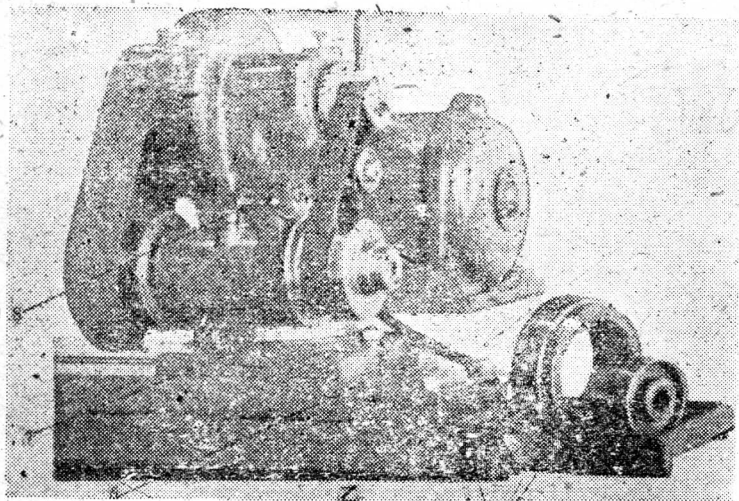


图6-4 車头外形結構图。

如果采用靜中心傳动时，需轉动手柄8，經夾緊螺絲將主軸固定，工件就裝在前后頂針間，經空套在主軸前端衬套上的撥盤夾头帶动工件旋轉。

車头整套机构安裝在底座6上，底座6可沿工作台纵向移动。

为了磨削圓錐表面，如頂針、錐孔等，車头可在底座6上旋轉 $\pm 100^\circ$ 的角度，並可用螺絲固定在各位置上。其旋轉角度的大小可由刻度盤7上讀出。图6-4就是車头外形結構图。

頂針座的內套筒可用手杆纵向調节，有彈簧固定其位置和調节对工件的夾緊力。

当磨削各式柱形或圓錐形工件时，砂輪中心綫必須与車头和尾架中心綫在同一水平面上。校正方法可垂直調节砂輪架，利用中心規，使砂輪架面上一标綫与車头和尾架中心在同一高度上。

校正內孔磨头中心与車头主軸中心同高时，也可用中心規調

整。

4. 工作台 該磨床的工作台也分为上下两部分,其結構与外圓磨床相似,不同的地方是它除了右边有刻度盘外,中間还有一个刻度盘,这就大大地增加了机床工作台轉角度的范围。右边刻度盘轉动时,指示是1:1的錐度,中間刻度盘則可直接指示出角度。

在磨削錐形工件或斜面时,須將上工作台扳至所需錐度或角度,下台面保持原来位置。轉动上工作台之前,应松开夹紧螺絲及台面两端的压板螺絲,然后轉动工作台前面的調节螺帽。如果要将上工作台轉动很大角度(7° 以上),則可提高錐度指示刻度盘柄头并轉动,使銷門橫欄于柄头座上,不致落下,上工作台便可随便轉动。工作前須再将压板螺絲擰紧,并旋紧工作台中間夹紧螺絲,就可进行磨削工作了。磨較小錐度用右端刻度盘作参考,而磨較大錐度則用工作台中部刻度盘作参考,磨出后根据样板或标准的錐度棒校正,則可得极准确的斜度或錐角。

5. 纵向进給机构和横向进給机构 纵横进給机构的构造及調整方法,完全和虬江51型內圓磨床一样,由磨床前左边手柄操纵,其指示板上刻明了[自动送],[粗手送],[精手送]字样。纵向进給速度由选取四級塔輪来实现。橫向进給用橫向进給手輪控制,擰松手輪上的制动螺絲,再轉动手輪,可得粗进給,旋紧制动螺絲,再轉动小手柄,可得到精确的橫向进給。

三、机床傳动系統(图6 5) 由电动机7經平皮帶輪8、皮帶、皮帶輪9带动砂輪主軸旋轉。調換不同的皮帶輪,可得三种不同的轉速。在砂輪升高时,为了使其自动調整皮帶拉紧程度,用重錘10自动調节。

車头主軸是由1/4馬力电动机經平皮帶帶動旋轉的。

由前述可以知道,車头主軸傳动方式有两种,即主軸旋轉或固定不动。

主軸固定不动时,傳动工件旋轉的傳动鍵如图中所示:由

$\frac{1}{4}$ 馬力电动机經皮带与皮带輪 1、2、3，带动皮带輪 4（即撥盘）旋轉，通过撥盘上的傳动銷，带动夹头及工件旋轉。另一种是由电动机傳动皮带輪 1、2、3、6 直接带动車头主軸旋轉。在使用該車头时，上述两种傳动方式不能同时利用，否則将会造成损坏机床的事故。

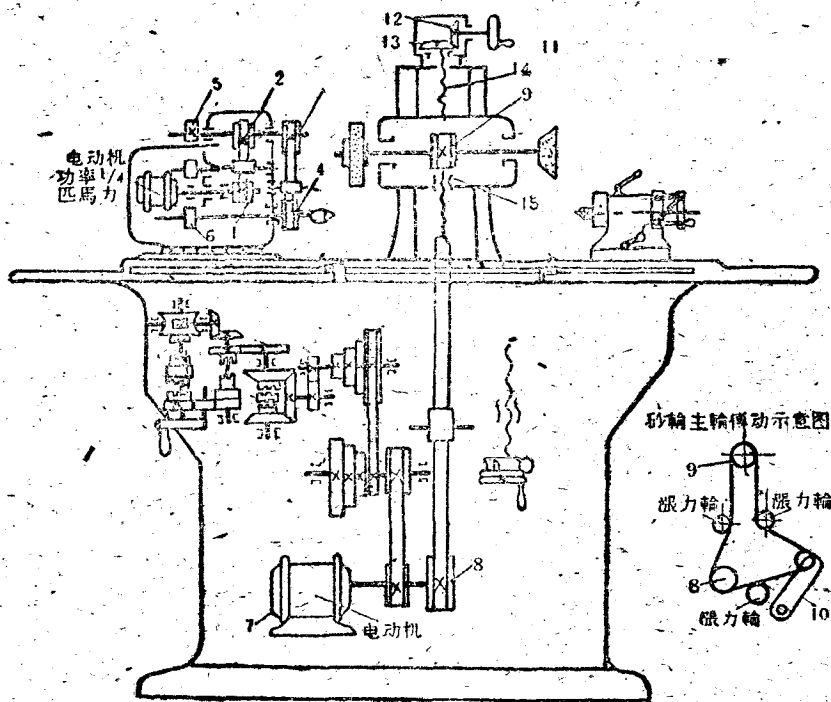


图6-5 虬江 13 型万能工具两用磨床傳动系統图。

纵向进給傳动和橫向进給傳动（如图示）与虬江51型內圓磨床傳动完全相同，这里不再說明。

垂直进給傳动：轉动手輪11，带动一对伞齒輪12和13轉动，使垂直进給絲杠14旋轉，經砂輪架上垂直进給螺母而带动砂輪架做垂直进給运动。

四、虬江13型万能工具两用磨床的主要附件

1. 内圆磨具 (图6-6) 使用时, 将内圆磨具装在砂輪架前面。在原来砂輪主軸上装一皮帶輪, 皮帶經二个惰輪傳动内圓磨具心軸后边的皮帶輪, 带动砂輪旋轉, 砂輪的轉速为10000转/分。

内圓磨具的心軸較为細长, 可磨直径为13毫米以上的內孔。

砂輪心軸靠近傳动皮帶輪的一端, 由2个滾珠軸承支持, 使心軸后端受皮帶拉力后不至于扭曲。为了潤滑砂輪心軸与軸承, 在磨具壳体上安置两針閥式滴油杯。

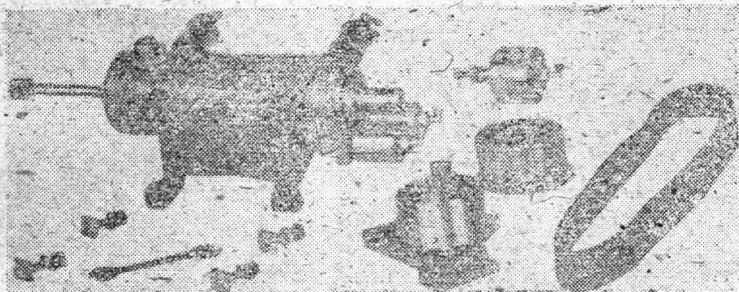


图6-6 内圆磨具。

心軸主要支承在油膜軸承上, 結構与前述相同, 使用时切勿輕易轉动其軸承調节螺絲。該軸承的潤滑油, 最好采用二份純淬火油与一份机油混合的混合油。

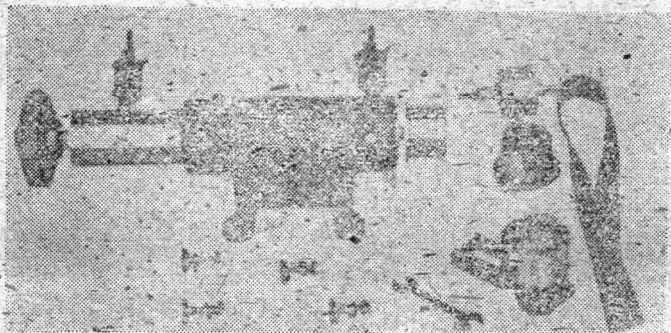


图6-7 加长磨輪。

因內圓磨具轉速很高, 故容易发热, 天热时热量尤其不易发

散，故使用时应加注意，不要使轴承因过热膨胀而咬住或烧坏。

2. 加长磨轴 该加长磨轴用处很广，例如，磨平面时感到工作面不够宽或砂轮轴长度不够，则利用此附件即可完成，其装置如图6-7所示。将内圆磨具的铸铁壳体中的长套筒及套筒内的全部零件（砂轮心轴）取出，然后装入加长磨轴，便可应用。其传动与内圆磨具相似。

3 M612型万能工具磨床

一、磨床的一般介绍 M612型万能工具磨床是工具磨床中

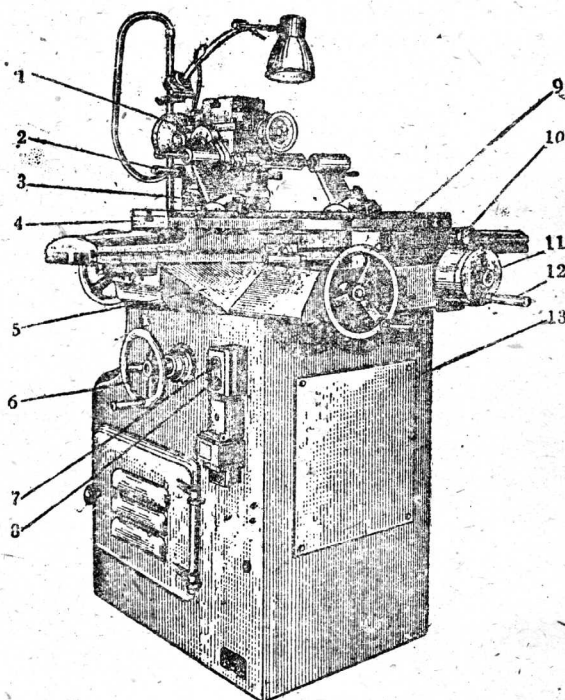


图6-8 M612型万能工具磨床：

1—砂轮架；2—转动砂轮架手柄；3—圆筒；4—工作台；5—横向进给拖板；6—砂轮架垂直进给手轮；7、8—电钮；9—工作台横向进给手轮；10—手柄；11—滚花手柄；12—工作台慢速进给手轮；13—床身；14—工作台快速进给手柄（图中未示出）。