

第27章 改进机床性能的改装

朱龙根 钱国新

第1节 改进机床性能的目的途径及方法

(一) 改进机床性能的目的

随着科学技术的发展,使得原来属于新颖、先进的机床也会逐渐变得陈旧、落后。因地制宜的改进机床不仅造价低、上马快,而且是弥补设备不足或不配套的好办法,也是解决设备“技术老化”的重要途径。

改进机床性能是为了达到以下目的:

- 1) 使旧型号机床达到新型号机床的性能指标。
- 2) 扩大机床的工艺范围。
- 3) 改变机床的工艺范围。
- 4) 提高机床的自动化程度。
- 5) 改善机床的操作性能和劳动条件。
- 6) 使机床能够适应新技术、新工艺的要求。
- 7) 适合于组成生产流水线。

(二) 改进机床性能的途径

根据机床—夹具—工件—刀具这一工艺系统,寻求出简单、合理、易行的机床改进途径,是改进机床工作的重要环节。下面提供几种改进机床性能的途径供大家参考。

(1) 根据工件结构特点寻求改进机床性能的方法 例如活塞裙部的结构特点是壁薄、并带有锥度。在进行精车外圆时,需要仿形靠模机,假如工厂中没有这样的设备,要利用现有的设备加工,就需要进行机床改装,改装重点应该是增加仿形靠模装置。

又如细长的丝杠、大而薄的齿圈、机床变速拨

叉等,这些零件的结构特点是刚度差、易变形。为了保证加工质量,需要采取必要的工艺措施,如增大支承面或增加支承等。

这些实例说明,工件的结构特点常常决定了改进机床的内容,从而提示大家要从工件的结构特点上寻求改进机床的方法。

(2) 根据工件的技术要求寻求改进机床的方法 从表 27-1-1 活塞的主要技术要求中可知,活塞的裙部外圆部分,其尺寸精度为 IT 5~6 级,粗糙度 $R_a 0.80\mu m$,由于尺寸精度和粗糙度要求较严格,用仿形靠模机床精车裙部外圆达不到技术要求,所以需要安排专用靠模磨床磨削裙部外圆工序,以达到规定的要求。这说明,所选用的机床加工精度应与工件的技术要求相适应。根据这种道理,有的工厂在方刀架上安装一个小型磨具(见图 27-1-1),该磨具是利用 C 620 型普通车床上的水泵电动机与磨头直接连接来驱动砂轮旋转的,砂轮的转速和切削力取决于水泵电动机的转速和功率。此改装适用于各种大、中、小型零件的粗精磨削和易变形零件的精磨。磨削加工完毕,拆下磨具,则恢复车床原貌,实现“一机多用”,扩大机床的工艺范围。

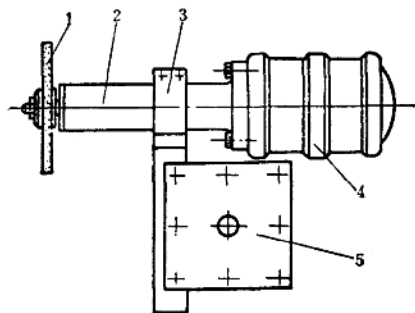


图27-1-1 小型卧式磨具

1—砂轮 2—磨杆 3—卡箍 4—电动机 5—方刀架

表27-1-1 活塞的主要技术要求

主要表面	尺寸精度 (mm)	粗糙度 R_a (μm)	几何形状精度	相互位置精度
销孔	高于IT 6级 $\phi 22_{-0.015}^{-0.005}$	0.1	圆柱度 $<0.005mm$ 圆度 $<0.005mm$	(1) 两销孔必须同轴 (2) 两销孔轴线与裙部轴线垂直(允差 $0.05/100mm$) 相交(允差 $0.1mm$)
裙部 外圆	IT 5~6级	0.8	(1) 要求圆度长短轴之差在 $0.29 \pm 0.025mm$ 之内 (2) 要求为锥体。大小头直径差为 $0.01 \sim 0.05mm$, 大头在底部 圆度不大于 $0.05mm$ (3) 壁厚差不大于 $0.05mm$	(1) 裙部外圆轴线与销孔轴线垂直并相交 (2) 与环槽上下平面垂直, 在环槽深度内允差为 $0.018mm$ (3) 与头部外圆同轴(允差 $0.01mm$) (4) 与止口端面垂直(允差 $0.05mm$)
环槽	槽宽精度 IT 7~9级 $2.4_{-0.04}^{+0.06}$ $2.4_{-0.035}^{+0.075}$ $4_{-0.04}^{+0.06}$	0.8		上下平面与裙部外圆轴线垂直
止口	IT 7级	3.2 1.6	止口内圆圆度 $\leq 0.01mm$ 圆柱度 $\leq 0.015mm$	1.止口端面与内圆垂直度 $\leq 0.01mm$ 2.止口内圆与中心孔同轴度 $\leq 0.05mm$

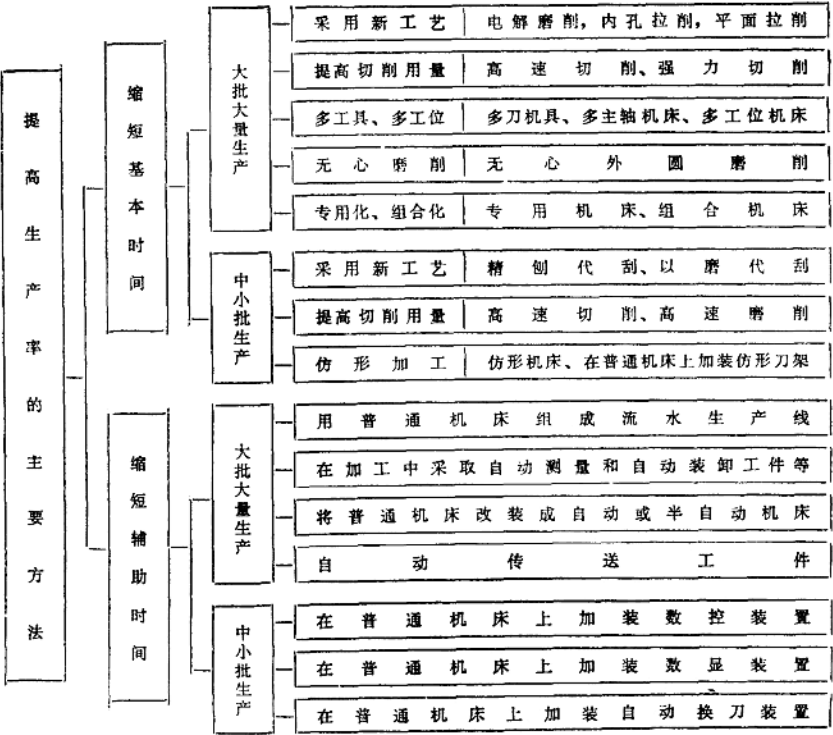


图27-1-2 提高生产率的主要方法

由此可见,分析工件的技术要求,可以启发人们改进机床的结构、提高加工精度和给机床配备适宜的辅具等方面寻求改进机床性能的方法。

(3) 根据工件的加工批量寻求巧改机床的方法 根据需加工数量多少,分为大批大量生产和中小批生产。为了按时完成生产任务和降低成本,依生产批量的不同,人们在提高生产率方面创造了

不少好方法,归纳起来,列于图 27-1-2,图中各项内容可供考虑改进机床性能方法时参考。

(三) 改进机床性能的方法

为使金属切削机床达到前述改进目的,表 27-1-2 给出了机床的改装主要方向和方法。

表27-1-2 改装的主要方向和方法

改 装 方 法	改 装 方 向														
	最合理地利用切削刀具			工序集中	缩短辅助时间		使机床的工作循环自动化	扩大工艺可能性	改变主要工艺用途	专业化	提高精度	改善品质	提高工作的安全性		
	提高速度	增大功率	增大刚度和抗震性		生产方式										
					单件	成批								单件	成批
改变主运动驱动机构的传动系统	+	+						+	+	+					
装设附加的变速箱	+	+													
装设单速驱动机构	+	+										+			
装设新的主轴箱	+	+										+			
改进主轴轴承	+		+												
改进润滑系统	+	+												+	
装设功率更大的电动机		+													
加强薄弱环节	+	+	+												
仔细装配动的和固定的接合部位			+										+		
用刚度较高的新元件更换个别的薄弱元件			+										+		
安装新的、周期位移滑板的夹紧装置,或改善现有结构			+										+		
给刚度不足的部件装设附加的支承件			+										+		
改变进给驱动机构的传动系统	+	+								+					
加强进给驱动机构的薄弱环节	+	+													
改善进给驱动机构的润滑系统	+	+												+	
装设附加的和多刀的刀架,附加的和多轴的工作头				+								+			
改进操纵机构					+	+									
粗调移位和空行程的机械化					+	+	+	+							
改进现有的精调移位和工作行程长度读数装置(直尺,分度盘等)的结构和安装新的读数装置					+	+				+	+				
装设精调移位和限制工作行程长度用的限位挡块						+	+				+				
设置自动停止装置						+	+			+					
装设固定工件用的多位工作台						+	+								
装设固定工具用的多位刀盘和六角头						+	+								
设置快速行程与工作行程间的自动转换机构和在工作循环结束时自动停止机构									+						
设置电动机机械式、气动机械式和气动液压式的进给驱动机构以实现动作的自动循环									+						
设置实现动作自动循环的液压进给驱动机构									+						
设置实现动作自动循环的凸轮分配轴									+						
设置实现动作自动循环的液压式、气动式、电动式仿型装置									+						
设置程序控制机床工作自动循环的装置								+	+						
设置控制机床工作自动循环的测量仪器									+						
设置自动多位工作台									+						

(续)

改 装 方 法	改 装 方 向													
	最合理地利用切削刀具			工序集中	缩短辅助时间		使机床的工作循环自动化		扩大工艺可能性	改变主要工艺用途	专业化	提高精度	改善使用的品质	提高工作的安全性
	提高速度	增大功率	增大刚度和抗震性		生产方式									
					单件	成批	单件	成批						
设置自动装料装置								+						
在工作机构下面设置垫板, 改变工作机构的结构以及用其它措施以加大或减小机床所能加工的零件极限尺寸									+					
设置速换式主轴卡头、刀架、工作台									+					
改进工作机构的结构										+	+			
装设新的工作机构										+	+			
简化主工作运动和进给运动驱动机构的传动系统											+		+	
简化工作机构的结构											+		+	
用能从结构上保证更高精度的新轴承替换主轴轴承												+		
换用单独驱动机构以减轻主轴负荷	+											+		
设置消除对开螺母、蜗杆和齿轮传动、以及导轨中间隙的装置			+									+		
装设修正装置												+		
更换易损件的材料和改进其热处理	+												+	
用滚动轴承替换磨损快的滑动轴承	+												+	
装设镶钢和塑料的导轨	+												+	
加进补偿和可调元件, 以消除易于磨损的配合中的间隙			+								+		+	
改进防止切屑、尘土落进轴承、导轨及类似部位的装置													+	
装设防切屑罩														+
装设机床传动机构防护罩														+
增添安全装置与机床起动机构间的联锁装置														+
装设局部照明设备														+
合理布置各操纵机构, 首先是起动和停止机构, 装设制动器						+	+							+

第2节 机床改装实例

(一) 车床

1. 1551 立式车床垂直刀架的改装

1551 立式车床的左、右两个垂直刀架都是采用卷曲弹簧平衡。这种平衡弹簧从结构上来讲, 比重锤式的小巧紧凑, 但弹簧较易疲劳失效, 使刀架产生落刀, 影响加工精度。另外, 此种弹簧制造也较为困难。

采用液压平衡刀架来代替弹簧平衡的刀架, 能与重锤式平衡有同样的效果, 但比重锤式结构紧凑。从受力情况分析 (图 27-2-1 所示), 弹簧力随

着刀架的上下移动发生变化, 而刀架的重量是恒定的。因此, 只有在某一点上, 弹簧力与刀架的重量相等而达到完全平衡。但液压和重锤式平衡不受刀架移动位置的影响而做到基本平衡。

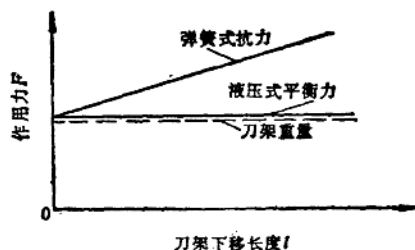


图 27-2-1 液压式平衡与弹簧式平衡的比较

在 1551 立式车床的左右垂直刀架上采用液压平衡，方法很简单。图 27-2-2 为液压平衡系统图，

图 27-2-3 为改装总图。左右垂直刀架的平衡液压缸的具体结构，分别见图 27-2-4 和图 27-2-5。

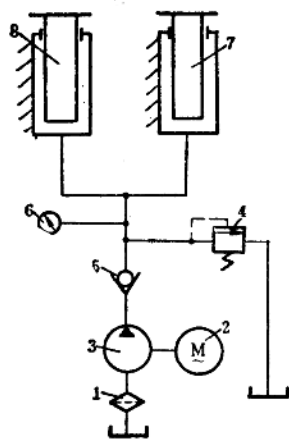


图27-2-2 液压平衡系统图
1—滤油器 2—电动机 3—液压泵 4—溢流阀 5—单向阀
6—压力表 7—右垂直刀架平衡液压缸 8—左垂直刀架平衡液压缸

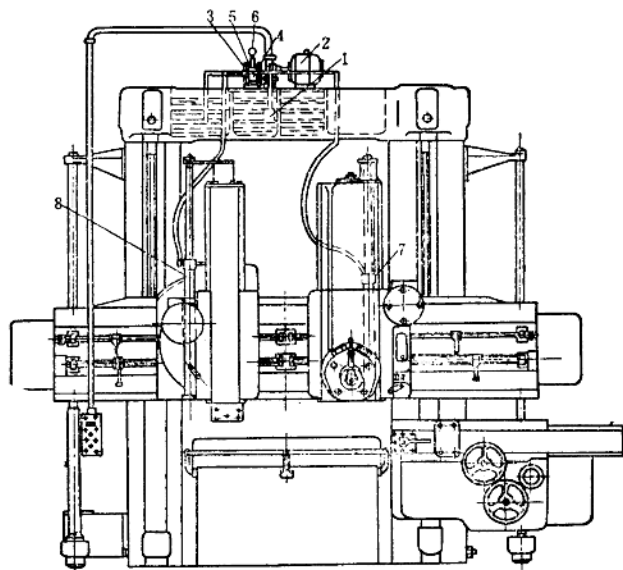


图27-2-3 1551立式车床左右垂直刀架改装总图
1—滤油器 2—电动机 3—液压泵 4—溢流阀 5—单向阀
6—压力表 7—右垂直刀架平衡液压缸 8—左垂直刀架平衡液压缸

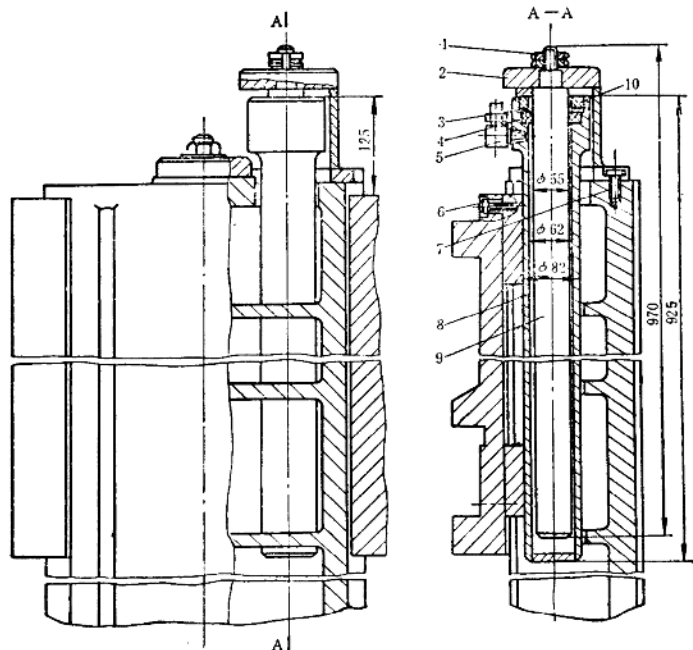


图27-2-4 右垂直刀架平衡液压缸结构图
1—圆螺母 2—连接筒 3—垫 4—密封环 5—直角接头 6、7—内六角螺钉 8—液压缸
9—活塞杆 10—夹紧螺母

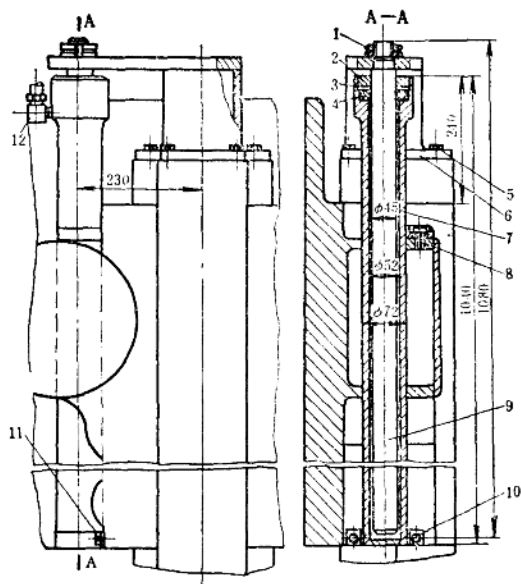


图27-2-5 左垂直刀架平衡液压缸结构图

1—圆螺母 2—夹紧螺母 3—垫 4—密封环 5、11—六角螺钉 6—连接筒 7—液压缸 8—内六角螺钉 9—活塞杆 10—夹紧环 12—直角接头

采用液压平衡系统，只需在刀架快速上升及时供油，在正常加工时不需要长时间供油，可以使液压系统停泵，以减少功率损失和延长液压件的使用寿命。刀架的平衡阻力来源于排油时液压系统中的溢流阻力。

2. C 620 车床主轴前轴承的改装

C 620 车床主轴前轴承原系采用滑动轴承，在

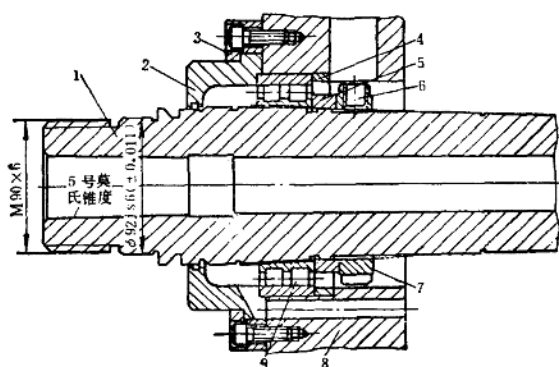


图27-2-6 改装后主轴的前轴承结构

1—主轴 2—端盖 3—压板 4、5—调整垫圈 6—内六角紧定螺钉 7—锁紧螺母 8—壳体 9—轴承

高速切削时，轴承容易发热，影响加工精度及机床使用寿命。为此，可将主轴前轴承的滑动轴承改装成滚动轴承。其结构见图 27-2-6。

滚动轴承采用 3182120 滚柱轴承，它刚性好、精度高，在高速切削时不易发热。

通过改装，提高了机床主轴使用寿命及生产率。

原床头箱主轴孔应按壳体镗孔图（图 27-2-7）的要求加工。

改装后的主轴如图 27-2-8 所示。它可以利用原主轴按图 27-2-8 中的尺寸及技术要求进行加工。

3. C 630 车床主轴的改装

C 630 车床原主轴总长为 1085mm，见图 27-2-9。主轴前端伸出床头箱部分长度为 115mm。为了提高机床主轴刚性，减少主轴的伸出量，将主轴前端 205mm 处结构进行改进。卡盘原来用 M120 × 6 螺纹连接，现改成直接以法兰连接，前端长度缩短了 84mm。改进后的主轴总长缩短至 1001mm，见图 27-2-10。

4. C 6136 A 车床刀架改为半自动六角刀架

架

在 C 6136 A 车床上改装半自动六角刀架（见图 27-2-11），可以减轻操作工人的劳动强度，提高生产率，提高被加工零件的质量。对于大批量的加工，起到与自动车床的相同作用。

（1）动作原理 六角刀架所完成的动作顺序为：松开，拔销，转位，插销，压紧。这五个动作都是靠大拖板手柄左右摇动来实现的。

当大溜板向右移动（退刀）时，轴 3 上的小轴承碰到固定托板 23，从而压缩碟形弹簧 5，使轴升起约 0.2mm 左右，刀盘从此时起不受碟形弹簧的压力，从而为其转位作了准备。当大拖板继续右行时，拨叉 17 碰到活动撞头 19，利用其杠杆原理使斜楔式定位杆 16 从定位槽内拔出，完成拔销动作。拔销完成，撑杆 33 此时碰到转位撞头，压缩转位复位弹簧 34，使撑杆相对左移，带动刀架转位。与此同时，当拨叉过活动撞头顶点后，在定位弹簧 14 的弹力作用下，定位杆回位。当刀架转至 60° 时，定位杆插入定位槽内，达到了定位的目的。继之大拖

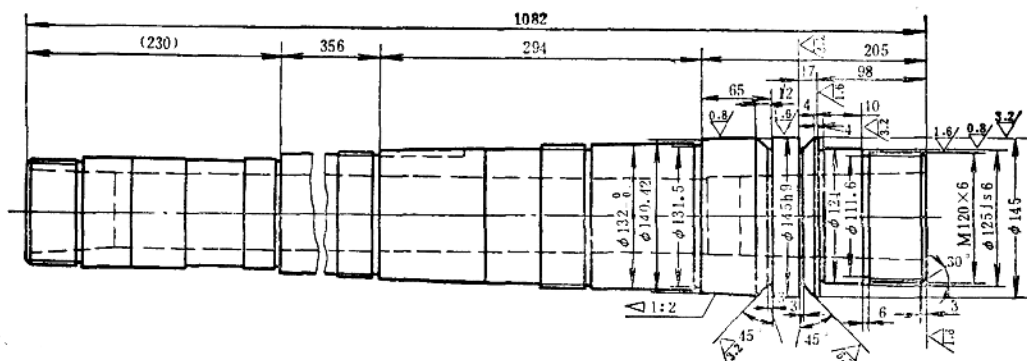


图27-2-9 改进前的主轴

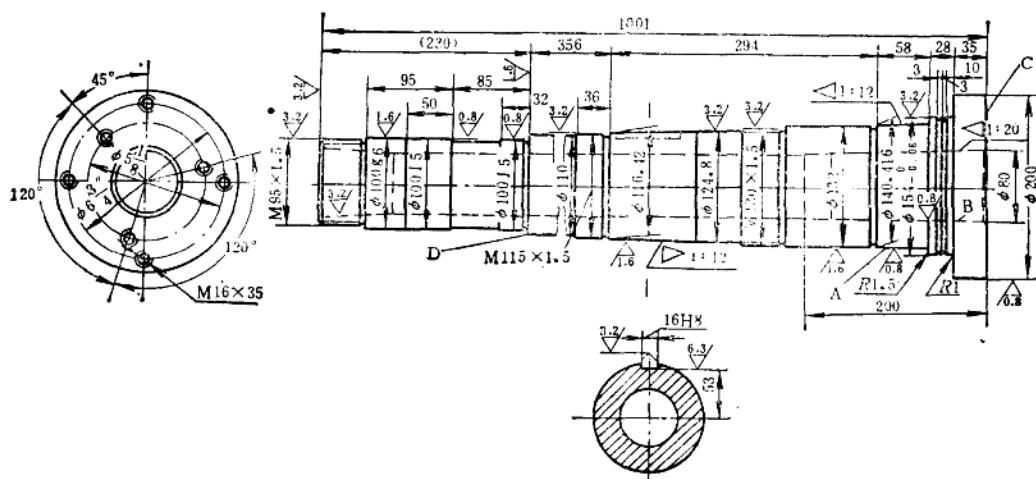


图27-2-10 改进后的主轴

技术条件:

1. 锥形部分“A”与 $\phi 100 \pm 0.015$ 与 $\phi 200$ mm的外圆跳动允差 0.008
2. 内锥孔“B”对 $\phi 100 \pm 0.015$ 及圆锥“A”的跳动允差:用心轴测试, a. 在轴端0.007, b. 在距轴端 300mm处0.015
3. “C”、“D”面对轴线的垂直度允差 0.005
4. 各轴径的圆度允差 0.008
5. 轴端 200mm处长度范围内热处理HRC48
6. $\phi 200$ mm处磨削余量0.5~0.6mm

板左行(进刀)拨叉碰到活动撞头,使弹簧20压缩而拨叉顺利通过。因此,撑杆也在弹簧力的作用下退到原来位置。当轴3在脱离托板后,碟形弹簧靠弹力使轴的大端压在刀盘上,完成压紧动作。此时刀具即可进行切削。

(2) 安装调整 将机床原有的中拖板(连同丝杠)拆去,再将六角刀架底座固定在大拖板上。托板23一端与定位板21用螺栓一起夹紧在床身上,

另一端用螺栓反压在床身导轨反面的加工面上。

托板高度的调整,可在托板与机床结合面之间用调整垫片加以调整,使轴抬起0.2mm左右的高度。

定位槽和头之配合应检查其接触面积。

对压紧力的调整,可用螺母4,也可用弹簧14弹力的方法调整。6个 $\phi 28$ H7工具孔在机床上自锁。

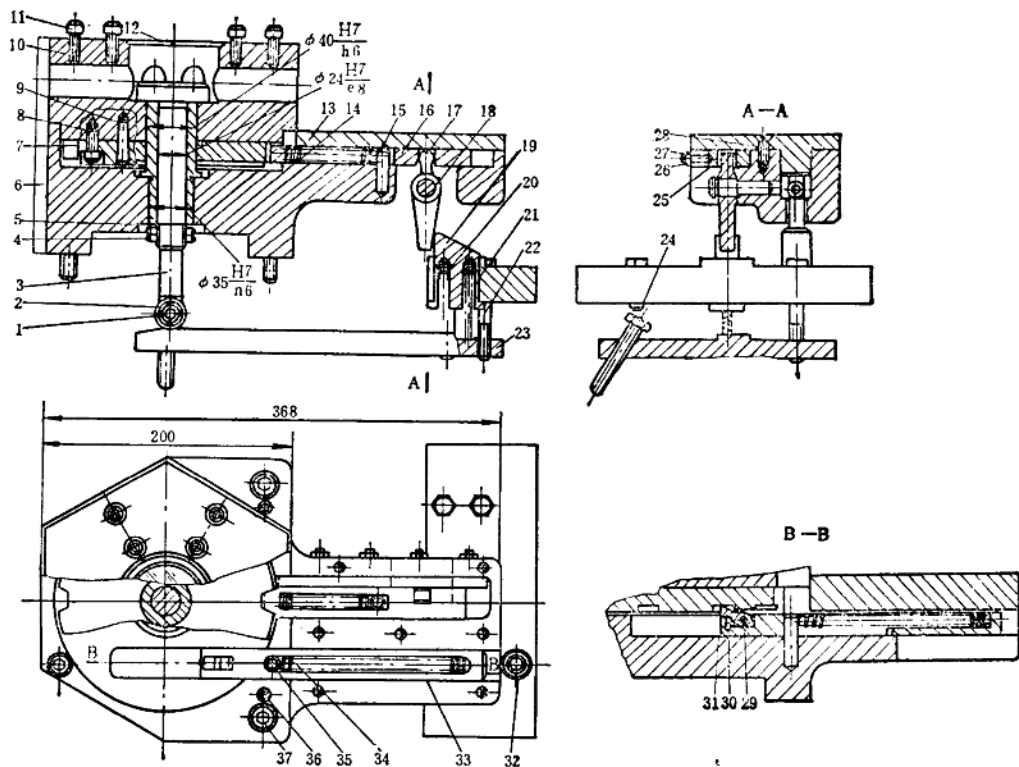


图27-2-11 六角刀架结构图

- 1、15、29、35—圆柱销 2—轴承 3—轴 4、26—螺母 5—碟形弹簧 6—底座 7—定位盘 8、11、27、28、37—螺钉 9、36—锥销 10—六角刀盘 12—有机玻璃盖 13—盖板 14、20、30、34—弹簧 16—定位杆 17—拨叉 18—拨叉轴 19—活动端头 21—定位板 22、24—螺栓 23—托板 25—调整板 31—撑头 32—转位端头 33—撑杆

5. 在CW6140 A车床上改装液压仿形刀架

为了批量生产的需要，可以在CW6140 A车床上加装液压仿形刀架（见图27-2-12）。本刀架体积小，调整快，使用方便。其仿形液压缸7固定在大拖板后端，活塞杆后端与跟踪阀6固定在一起，前端与横进给丝杠3连在一起，且两者间有转动而无轴向移动。跟踪触头5沿样品表面移动时，通过跟踪阀—液压缸系统增压力后，带动丝杠—刀架系统做仿形运动。样品架8通过拉杆9、横臂11固定在床身上。松开紧固螺钉10，移动溜板带动样品架8，可调整样品和工件的相对位置。在工作中，还可以用小刀架微调。仿形

时，样品架不动。液压缸上有导轨，用它支承样品架，同时在样品架下部滑动。

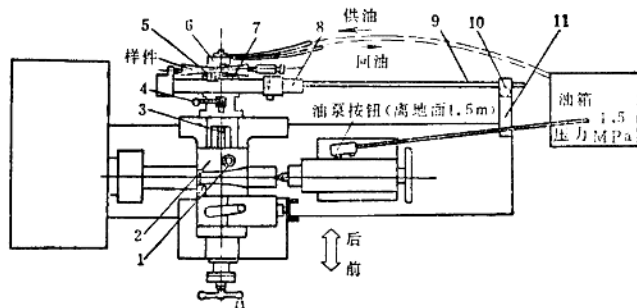


图27-2-12 液压仿形装置布局图

- 1—丝杠螺母调整蜗杆 2—横溜板 3—横进给丝杠 4—锁紧手柄 5—跟踪触头杠杆 6—跟踪阀 7—液压缸 8—样品架 9—拉杆 10—紧固螺钉 11—横臂

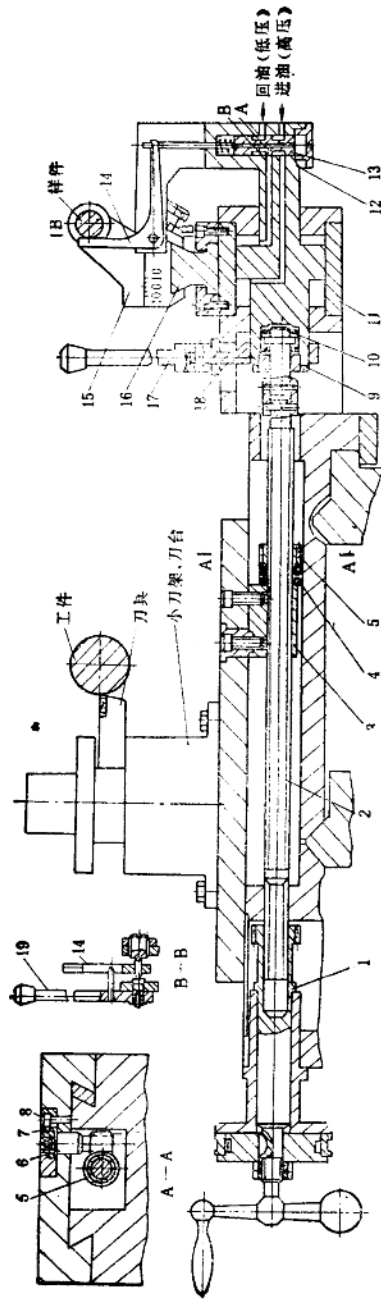


图27-2-13 液压成形装置结构图

1—花键套筒 2—楔进给丝杠 3—主螺母 4—弹簧 5—副螺母 6—调整蜗杆 7—压盖 8—内六角螺钉 9—锁紧螺母 10—活塞
11—液压缸 12—缸套 13—阀杆 14—触头杠杆 15—顶尖座 16—样件顶体 17—锁紧手柄 18—拨叉 19—后退手柄

液压仿形刀架的结构见图 27-2-13。液压缸 11 的左腔始终通高压油,若液压缸的右腔为低压油(回油),则活塞右移。如右、左腔高压连通,则因右腔活塞受压面积大于左腔,活塞左移带动刀架退刀。样板直径不变时,左、右腔压力与切削力平衡,刀架不进退。当样件直径由小变大时,触头杠杆 14 逆时针偏转,提起阀杆 13, A 点开、B 点关,使两腔高压连通,活塞 10 带动刀架左移(退刀),工件直径增大,到触头杠杆 14 恢复原来状态为止。如样件直径由大变小时,触头杠杆 14 顺时针偏转,阀杆 13 在弹簧作用下下移, A 点闭、B 点开,液压缸右腔接低压,活塞 10 带动刀架右移(进刀),工件直径变小,直到触头杠杆 14 恢复原来状态为止。在实际工作中,样件直径的变化,引起触头杠杆 14 连续不断的偏转,通过阀杆 13、活塞、丝杆、刀具反映到工件上,达到仿形的目的。

6. C630 车床上改装小刀架自动进给装置

通常,在普通车床上加工零件的锥面都是由小刀架手动进给实现的。加工时劳动强度大,表面粗糙度数值大,生产率低。为改善机床的加工性能,我们可以改制一套附加传动装置,固定在机床的溜板箱上,利用机床光杆的动力,传递至小刀架丝杠。从而使小刀架在 360° 任意角度范围内均能自动走刀。

现将 C630 车床的小刀架自动进给装置(图 27-2-14)介绍如下:主动轮 1 用滑键套在光杆上,可

随溜板箱左右移动。加工锥面时,先按下走刀手柄 4, 光杆的动力则通过两组锥齿轮和两组 V 带轮传给小刀架丝杠,在锥面加工结束后,提起走刀手柄 4, 使主动轮 1 和介轮 2 相互脱开,动力不向上传递,并脱离离合器 17, 转动摇手柄 16, 将小拖板退至原处,准备进行下一次切削。

本进给装置具有如下特点:

1) 适合于加工各种角度的内、外锥面,制造简单,使用方便、可靠。

2) 走刀速度可由调整光杆的快慢实现,从而使零件粗糙度值降低,提高了产量,并减轻了劳动强度。

3) 拆装方便,不用时可以去掉,不影响机床的其它加工。

4) V 带的松紧可用调节板 12 进行调整。

7. 简易液压尾座装置

在车床上钻、铰孔时,一般使用手摇尾座套筒丝杠进行操作。这种操作方法既费力又难以掌握进给量,尤其是在钻、铰深孔或精密阀孔时,很难保证加工质量。为此,将手摇进给改为液压进给,可以有效地提高加工质量,还能降低劳动强度。

该液压尾座结构比较简单,由图 27-2-15 可见,尾座部分只是去掉丝杠与螺母,换上联接套 2 和活塞杆 8, 再用后端压盖 3、5 把液压缸固定在尾座的尾部,另配置一个移动的液压系统操纵箱(该操纵箱可以任意装入别的车床上使用)。

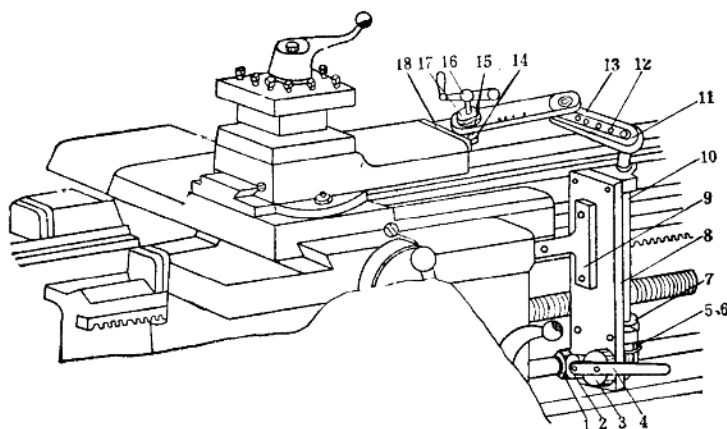


图27-2-14 小刀架自动进给装置示意图

1—主动轮 2—介轮 3—被动轮 4—走刀手柄 5、6、14、15—锥齿轮 7—轴承座 8—撑板 9—支架 10—立轴 11—带轮 12—调节板 13—V带 16—摇手柄 17—离合器 18—支承

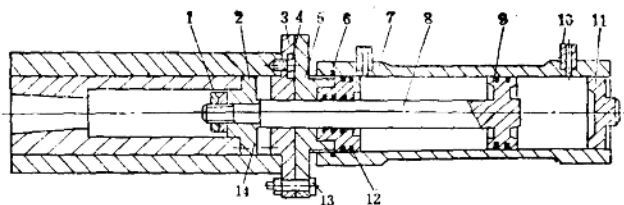


图27-2-15 尾座液压缸装置

- 1—锁紧螺母 2—联接套 3、5—后端压盖 4、13、14—螺钉
6、9、12—密封圈 7—液压缸 8—活塞杆 10—接管 11—压盖

液压操作原理如图 27-2-16 所示，当 X1 通电时，电磁换向阀 8 推向右方，由齿轮泵 3 输出的液压油经换向阀左位进入液压缸 6 的左腔，推动活塞右移，进行钻孔、铰孔。液压缸右腔的油液则经节

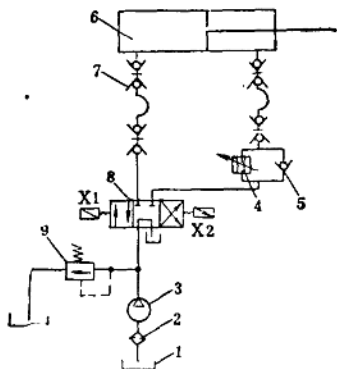


图27-2-16 液压系统图

- 1—油箱 2—过滤器 3—液压泵 4—节流阀
5—单向阀 6—液压缸 7—带两个单向阀的快换接头 8—电磁换向阀 9—溢流阀

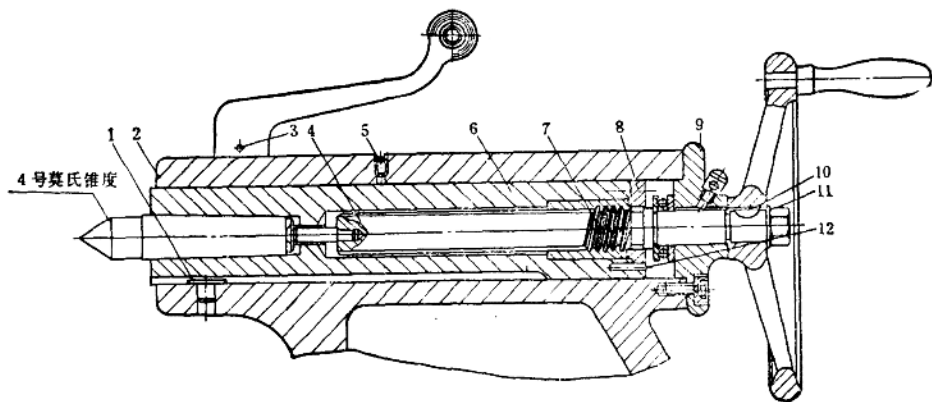


图27-2-17 尾架改进结构图

- 1—导向平键 2—尾座体 3、12—销 4—尾座丝杠 5—油杯 6—尾座顶尖套筒 7—螺母
8—顶尖套盖 9—尾座体盖 10—键 11—垫圈

流阀 4，从换向阀左位流回油箱。当 X2 通电时，换向阀 8 推向左方，油液经换向阀右位及单向阀 5 进入液压缸 6 的右腔，推动活塞左移，完成快速退回动作。液压缸右腔的油液则经换向阀左位流回油箱。

为使运动保持平稳，可以采用回路节流调速，它与起溢流定压作用的溢流阀相配合，实现无级调速。

电磁换向阀采用 M 型滑阀机能，

中位时可实行油泵卸荷。液压元件采用集成块无管连接，因此结构紧凑。为装卸方便起见，液压缸与集成块之间的进出油管采用软管，两头用两个单向阀快接头组连接。除电磁换向阀、溢流阀外，其它元件都需专门设计。

8. 车床尾座套筒的改进

车床尾座在钻大孔时，由于切削扭矩大于锥柄的摩擦扭矩，钻头锥柄在套筒锥孔中转动，引起套筒锥孔和钻头锥部研伤，使机床定位精度降低，锥柄传递的扭矩大大降低，钻大孔就越来越困难。修磨套筒锥孔，是日前修理工作中较伤脑筋的问题。

参考钻床、镗床主轴锥孔的结构，对车床尾座套筒进行改进（见图 27-2-17），制成带扁尾的锥孔形式，丝杆尾端相应作些改动。尾座套筒改进后，解决了套筒锥孔的研伤问题，钻大孔时钻头锥柄不再在套筒锥孔内转动。这样，结构简单，成本低廉，机床原来的二类工具（死、活顶尖、钻套、钻夹头等）均可使用。而且操作方便，安全可靠。

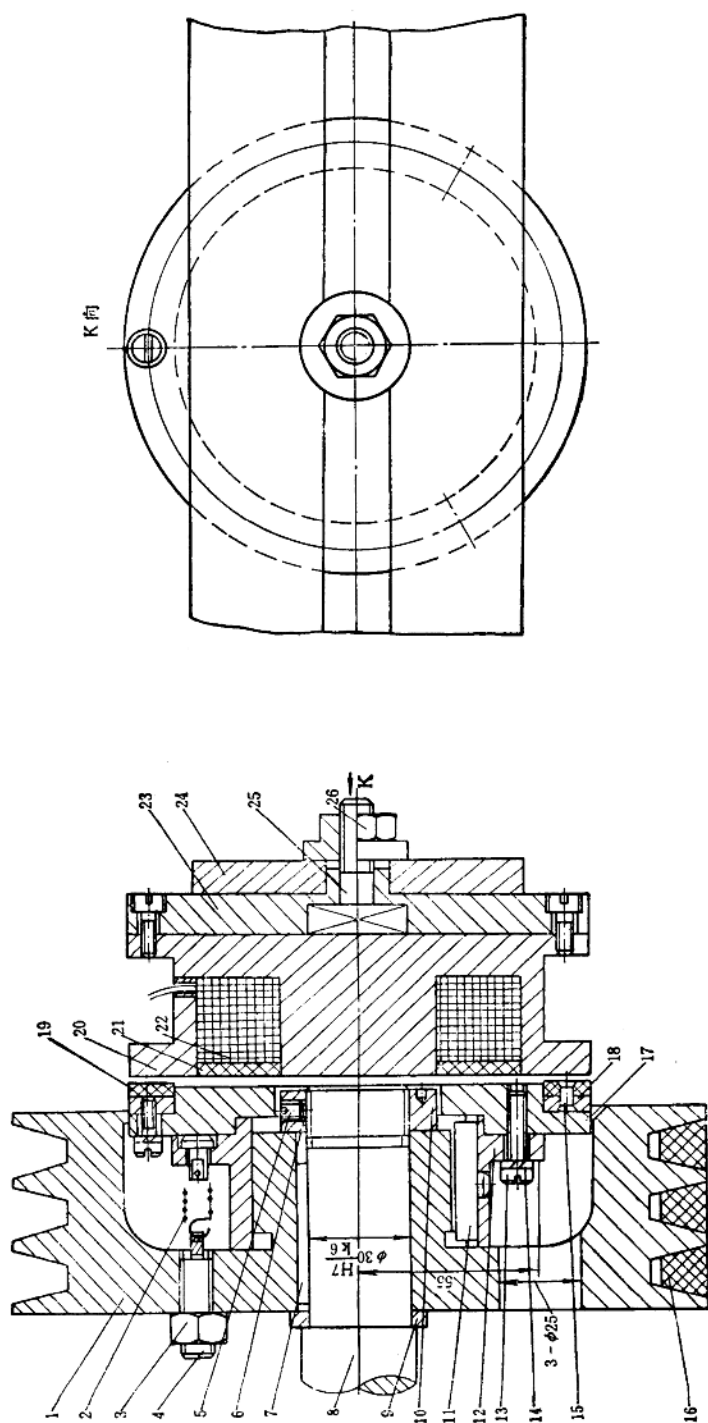


图27-2-18 电磁吸盘刹车装置

1—带轮 2—拉簧 3、10、26—螺母 4、5、13、25—螺钉 6—铜垫 7—键 8—齿轮轴 9—垫圈 11—T形键 12—滑动套 14—弹性垫圈 15—标棒钉 16—V带 17—衔铁制动盘 18—铜圈 19—石棉制动摩擦片 20—电磁板 21—塑性密封环 22—线圈 23—定位滑动板 24—支承架

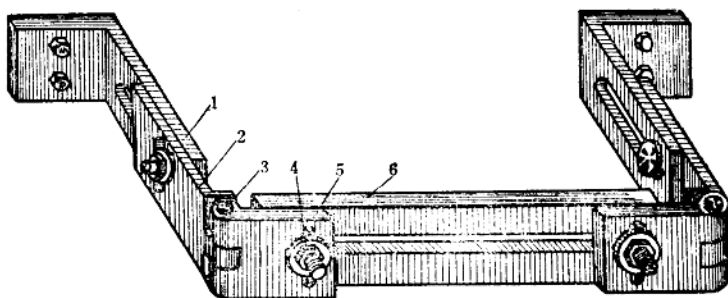


图27-2-19 铰链式可调支承架

1—固定板 2、5、6—活动板 3—轴 4—平面凸缘螺母

9. C616 车床磁轭制动装置

C 616 车床在设计时由于没有制动装置，使主传动电动机迅速停止时，是将手柄从某一极限位置转到另一极限位置，然后迅速地移到中间位置，实现制动。采用此方法制动，由于是利用电动机瞬时的反向力矩来克服主传动的正向力矩，这样，致使电动机瞬时反向的电流为满载额定电流的6~7倍，电机发热严重。另外，在制动时，由于具有高速运转惯性的传动件，当受到一个突然的反向力矩阻挡时，必然会使啮合齿轮的两齿引起激烈的撞击，常常造成齿轮断齿，传动轴、电动机轴扭断的现象。同时，由于频繁的突然反向动作，容易使磁力起动器损坏，引起电器故障，影响生产的正常进行。

为解决这一问题，可以在机床的变速箱皮带轮处设置磁轭制动装置。如图 27-2-18 所示，带轮 1 固定在齿轮轴 8 的轴肩上，为了不改变原输出传动比，应该保持原轮壳外径尺寸，但在原厚度上再增加 2 mm，可克服原结构用弹性挡圈定位，使皮带轮的轴孔因受轴向、径向及侧向力和突反力矩的影响而变形，引起皮带轮的跳动和机床振动。同时，提高了衔铁制动盘与磁轭的吸合精度。

如使主传动停止，只需把手柄置于中间位置，磁轭内的线圈便通入激磁电流，磁轭和衔铁制动盘之间就产生一个磁场回路，衔铁制动盘便被迅速吸向磁轭而实现制动。

为了确保电动机切断电源时，磁轭和衔铁制动盘吸合，克服主传动的转动惯量所形成的动扭矩，缩短制动时间，达到停车迅速灵敏的效果，就必须保证衔铁制动盘与磁轭两平面的吸合精度。由于变速箱的上下位置是可调的，可根据机床的位置结构和磁轭制动的技术要求，设计如图 27-2-19 所示的

铰链式可调支承架。该支承架能使放在上面的磁轭随变速箱任意变换位置，在空间任意角度位置上进行调整，保证了磁轭与衔铁制动盘两平面的吸合精度。

为了简化调整方法，可将紧固螺钉设计成如图 27-2-20 形式，同样将螺母也制成此种形式（见图 27-2-19 中的 4）。当变速箱需取下检修时，只要将轴 3 卸下，拉开即可，相当方便。

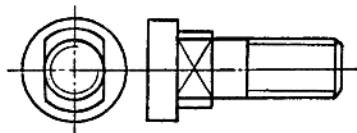


图27-2-20 紧固螺钉

由于制动机床主传动时，其转动惯量所形成的动扭矩较大，如果磁轭与衔铁制动盘两平面直接接触，相互间必然产生摩擦热而擦伤表面，影响制动效果。为此，在衔铁制动盘上设置了石棉制动摩擦片 19（见图 27-2-18），避免了他们的硬性接触，同时，增加了摩擦力，使用效果良好。石棉制动摩擦片凸出于衔铁制动盘的高度应在 0.5 mm，过高会使吸合时气隙大，磁力变小，直接影响制动效果。磁轭与衔铁制动盘的距离一般不得大于 3 mm。

当主传动运转时，激磁电流被断开，磁场消失，衔铁制动盘在隔离拉簧 2（见图 27-2-19）的作用下便分开。

由于制动灵敏，对车削各类螺纹提供了方便，但当用手柄操作找正工件时，因惯性小使用不够方便。为此，在控制线路中增加了点动按钮，此按钮始终为正转，便于工件找正，其电气原理见图 27-2-21。

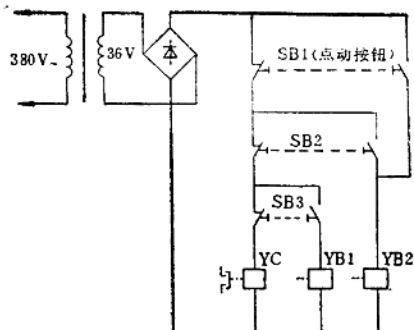


图27-2-21 电磁吸盘刹车电气原理图

磁轭的技术参数如下：

材料：工业纯铁或磁钢

外径： $\phi 140\text{mm}$

环形沉割槽：30mm $\times$ 25mm（深 $\times$ 宽）

线径： $\phi 0.29\text{mm}$

匝数：600匝

电压：36V

10. 1617 车床刻度盘的改装

旧 1617 车床无纵向刻度盘，改型后，虽增加了纵向刻度盘，但出现了 0.4mm 余数值（即手轮转动一圈时，纵走刀前进 20.4mm），使用中很不方便。为此，可作如下改进：增加一对内啮合齿轮，在内齿轮盘的外径上增加一个刻度盘，刻有 0~100 的刻度；在圆盘的外径上，增加副刻度，精度为 0.1mm（见图 27-2-22）。

工作原理：当手轮转动时，小齿轮 6 带动内齿轮盘 7 转动，装在内齿轮盘外径上的刻度盘 3 同时跟着转动。刻度盘的指示数值，就是纵走刀的前进距离。自动走刀时也一样，仅由丝杠代替手轮。

由于把刻度盘加大为 0~100，每一小格为 1mm，看得清楚而不用累计 0.4mm，加工方便。同时，把刻度盘的数值定为整数，如 20、40、60 等，而把手轮转动的圈数转化为小数，即纵走刀前进 20mm 时，手轮实际转动 0.98 圈，把影响加工的 0.4mm 余数，转移到不重要的手轮上。齿轮参数为：小齿轮 20 齿，内齿轮 98 齿，模数 1.5。

11. 巧改车床手把

L-3 和朝鲜 SI-250 车床溜板箱上的径向进刀手把回转半径太小（ $R45$ ），操作不便，退刀困难。为此，需加大手把的回转半径，考虑到机床上原有零件充分利用，可作如图 27-2-23 所示的改动。取

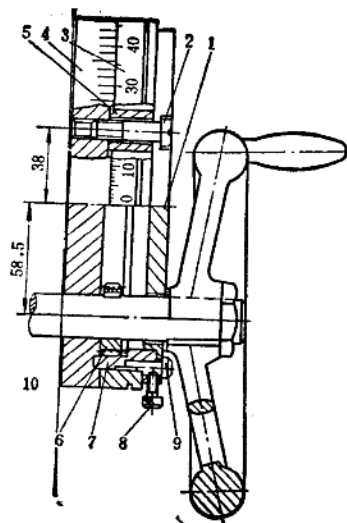


图27-2-22 刻度盘结构图

1—盖 2、8—螺钉 3—刻度盘 4—圆盘
5—衬套 6—小齿轮 7—内齿轮盘 9—锁紧销 10—溜板箱

下机床上原有的轴承套 4，配车一个轴盘 8 和手柄体 12。操作时，摇动手柄体 12，带动轴盘 8，再通过 3 个 M 6 螺钉 7 带动轴承套 4 转动，从而通过键 3 带动丝杆轴 2 转动，实现进、退刀。改进以后，机床操作大为方便，提高了劳动生产率。

12. 车床带轮的改进

C 620-1B 车床上的 I 轴是动力传递的第一轴。由于机床的频繁启动，轴上的 V 带轮花键孔极易磨损，造成与 I 轴花键槽配合间隙过大，发生松动，影响机床的正常使用。修理时仅为此必须更换 V 带轮，费用较高。

从更换下来的 V 带轮磨损情况看，该零件的 V 带槽面磨损较小，一般不影响继续使用。个别槽面有较大磨损的，也能经修车槽面后恢复正常状态。根据这种情况，可采用镶花键套的办法，将原 V 带轮的花键部分车去（见图 27-2-24），新制一花键套（套的材料用 45 钢），镶入改制后的 V 带轮孔内，用螺钉固定。花键套结构尺寸见图 27-2-25。改进后，修理成本大为降低。

13. C 620-1 车床自动停车装置

C 620-1 车床在电动机启动后，主轴的正、反转和停车，由操纵手柄控制传动机构。由于操作工人在停止主轴运转后，往往不习惯于关掉电动机，

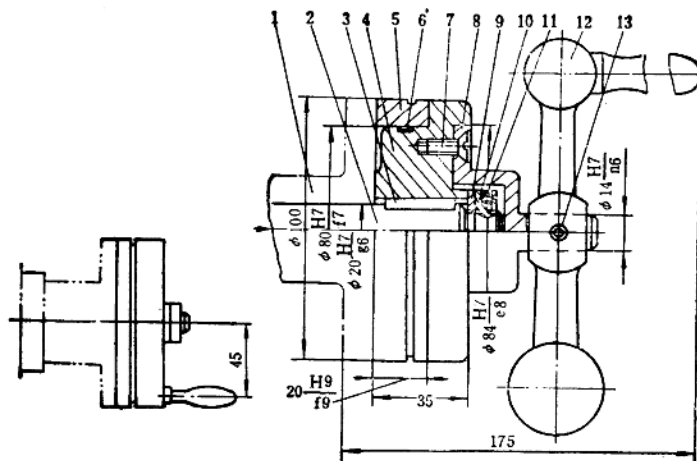


图27-2-23 手把改装图

1—刀架法兰 2—轴 3—键 4—轴承套 5—刻度盘 6—弹簧片 7、11—螺钉 8—盘轴
9—轴 10—锁紧螺母 12—手柄体 13—圆锥销

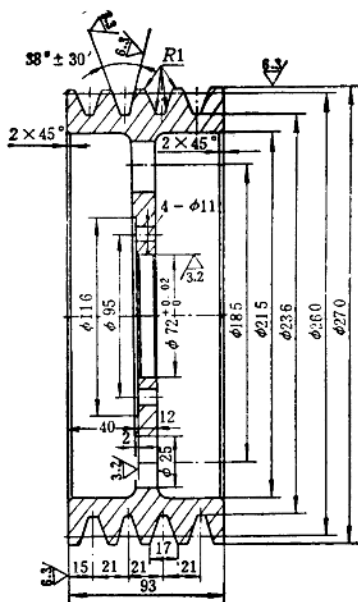


图27-2-24 带轮改制图

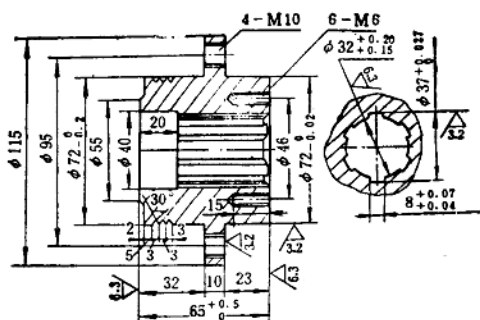


图27-2-25 花键套零件图

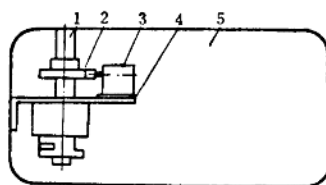


图27-2-26 自动停车装置安装图

1—开关杠 2—凸轮 3—时间继电器 4—支座
5—电器箱

而进行其它工作或离开车床,造成电动机长时间空载运转,浪费能源。这种现象尤其在机修、工具等车间较为普遍。为减少不必要的浪费,可以利用开关杠操纵机构,在机床电器箱内的立轴上配置凸轮和时间继电器,其安装位置见图 27-2-26。当操作

者把开关杠放在停车位置时,凸轮松开限位开关 S,在延时后,切断主电动机控制回路,使电动机停止运转。其线路控制原理见图 27-2-27。

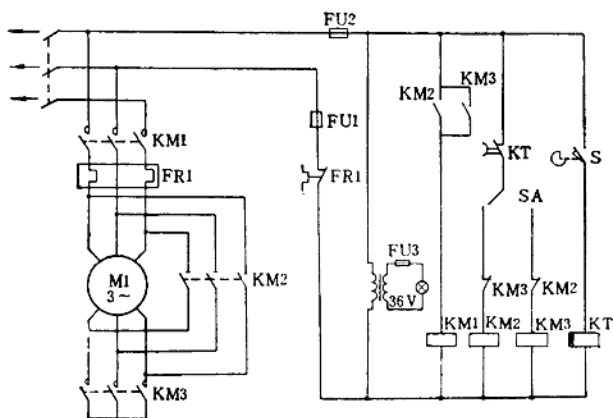


图27-2-27 线路控制原理图

该凸轮的材料可采用优质碳素钢（如 45 钢）或合金结构钢（如 40Cr）等。具体尺寸见图 27-2-28。

时间继电器的调整,可根据操作者的工件安装、工件测量等工作内容所需用的时间而变化,一般控制在1 min左右。如延时时间调整太短,不够生产准备时间,则会造成电动机的启动频繁,影响电动机的使用寿命。因此,通常将延时调整在30~40 s之间。

14. C616 A 车床联轴器的改进

C616A 车床的主轴正反转由电动机的正反转实现的。机床原设计的传动链中没有缓冲环节,当机床频繁的启动及换向时,由于传动链中的间隙等因素,会产生较大的刚性冲击,不仅变速箱中冲击声大,更造成齿轮轮齿断裂及联轴器损坏,影响生产。为此,可进行如下改进:将电机轴向移离变速

箱 67mm, 增添一个有间隙的弹性联轴装置 (见图 27-2-29)。此改进只需要新增加法兰盘 2、联轴器 1、4 及六个橡皮柱 3, 而不变动原有零件。

装在电动机轴上的联轴器 1 的爪与装在齿轮上的联轴器 4 中的橡皮柱 3 之间留有 7 mm 间隙。当电动机反向或启动瞬间, 联轴器 1 的爪撞击到橡皮柱 3。此时, 主轴系统的惯性运动将成为主动 (此前电动机为主动), 趋于消除运动链中的间隙, 减小了运动链中的刚性冲击。联轴器 1、4 之间的刚性冲击, 则因有橡皮柱 3 缓冲而减小。

15. C 650 车床的改造

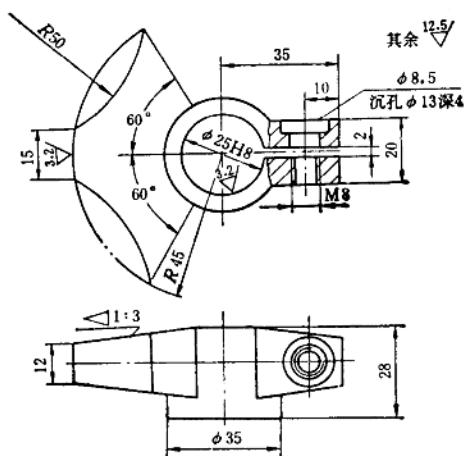


图27-2-28 凸轮零件图

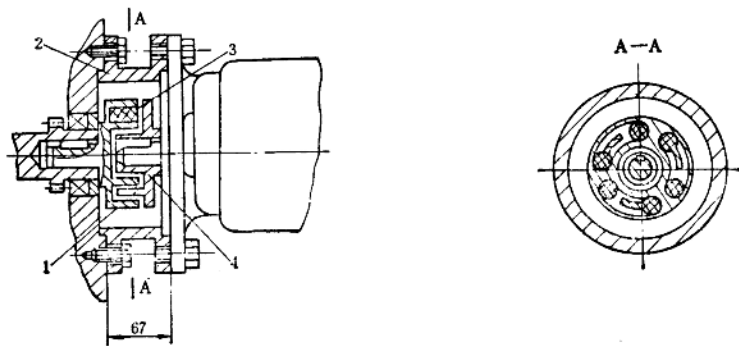


图27-2-29 弹性联轴装置

1、4—联轴器 2—法兰盘 3—橡皮柱