

第13章 卧式镗床的修理

王 澄 溪

第1节 部分卧式镗床的 型号、结构及传动系统

(一) 国内新老型号卧式镗床 的演变及 部分国外卧式镗床的型号与规格

1. 国内新老型号卧式镗床的演变

我国卧式镗床的生产是从1954年仿制开始的，

经三十余年发展至今，在产量和品种上已有很大的发展。规格从85mm已发展到63、85、125、150mm等多种规格。表13-1-1中列举了我国部分卧式镗床的生产品种型号。

2. 部分国外卧式镗床的型号与规格

(1) 原苏联 生产卧式镗床的主要厂家有：列宁格勒斯维尔德洛夫、放德萨摇臂钻厂、柯洛明重型机床厂等。

部分卧式镗床的型号见表13-1-2。

表13-1-1 部分国内卧式镗床的品种型号

型 号	主轴直径 (mm)	备 注
T 68	85	仿苏 262Г产品
T 68K	85	T 68变型，高速卧式镗床
T 611	110	仿苏 262Д产品，T 68加大主轴
T 612	125	仿苏2630产品
T 611 Z	110	落地镗床（立柱可纵横移动）
T 611H	110	移动式卧式镗床（立柱横向移动）
T 611D	110	落地镗床（立柱可横向移动及回转）
T 611A	110	增加经济刻度尺及光学读数装置
TM613	90	提高精度
TP619	90	90°定位采用光学装置
TQ618	85	轻型
T 618	100	有级齿轮变速；液压变速操纵
T 6112	125	更替 T 612 镗床
T 617	75	
T 618	80	液压变速
T 616A		
T 6216	160	落地镗床
T 618A	85	
T 649	90	分离传动；行星齿轮无级变速，经济尺
T 6113	130	
TX6113	130	数显测量系统并备粗标尺；液压操纵；可卸平旋盘
TPX6113	130	数显测量系统并备粗标尺；液压操纵；固定平旋盘
T 6111	111	液压齿轮变速
TH66100		加工中心（自动换刀数控卧式镗床；CNC控制；三坐标联动）

表13-1-2 苏联部分卧式镗床的型号规格

型 号	主轴直径 (mm)	生产年代	备 注
262Γ	85	40年代	已淘汰
2620 A	90	50年代	已淘汰
2622	110		
2620 B	90		
2620 E	90	60年代	数控镗床
2622 B	110		
2A 622 Φ2			
2A 620	90	70年代	
2A 622	110		

表13-1-3 新型号卧式镗床的制造能力

型 号	主轴扭矩 (N·m)	进给抗力 (N)	机床功率 (kW)
262Γ	2200	13000	5.5/7.5
2620	3080	15000	7.5/10
2620 B	3080	15000	8.5/10
2A 620	3080	15000	10

表13-1-4 新型号卧式镗床的精度

型 号	读数精度	定位精度 (mm 行程)	备 注
2620 B	标准精度尺, 显微放大镜, 读数精度 0.01mm	±0.025/100	用于一般精度加工
2622 B		±0.07/1000	
2620 E	精密尺, 光屏放大10倍, 读数精度 0.01mm	±0.015/100 ±0.04/1000	用于精密加工

表13-1-5 托斯公司的卧式镗床型号

型 号	主轴直径 (mm)	生产年代	备 注
H 系列 如 H 80	80	50年代	
WH 系列 如 WH 63 WH 80 WH 100	63 80 100	50年代末至60年 代初形成	替代 H 系列
WHN 系列 如 WHN 9 A WHN 13 A WHN 13 B WHQ 9	90 130		数控卧式镗床 数控卧式镗床 (工作台不升降) 加工中心

新型号卧式镗床在生产率、精度方面有明显的提高, 对比情况见表13-1-3、13-1-4。

(2) 捷克斯洛伐克 生产卧式镗床的主要厂家有: 托斯公司的瓦尔恩斯道夫厂和胡林厂, 斯科达公司的布尔寨厂。

托斯公司主要生产主轴直径在63~130mm之间的左手操作式卧式镗床。斯科达公司则生产主轴直径在130~250mm之间的右手操作式落地式卧式镗床。

托斯公司生产的卧式镗床的型号见表12-1-5。

(3) 意大利 生产卧式镗床的主要厂家有: 柴鲁迪 (CERUTI)、圣·罗科 (S·ROCCO)、布拉克恩西 (BRAGONZI) 等。

三厂家生产的卧式镗床型号见表12-1-6。

(4) 联邦德国 生产卧式镗床的主要公司有: 沃坦 (WOTAN-VWF)、舍尔曼 (SCHARMANN)、柯莱特 (COLLET & ENGELHARD) 等公司。

以上公司生产的卧式镗床型号见表12-1-7。

(5) 日本 生产卧式镗床的主要厂家有: 东

表13-1-6 意大利三家厂商的卧式镗床型号

生产厂家	型 号	主轴直径 (mm)	生产年代	备 注
柴 鲁 迪	AB系列			
	AB55	55	40年代	
	AB75	75		
	ABC系列			
	ABC55	55	50年代	
	ABC75	75		
	AD系列			
	AD100	100	60年代	
	AD115	115		
	AD125	125		
	CERUTIMATIC 75			数控镗床
	CERUTIMATIC 75-80		70年代	数控镗床
圣·罗科	AL76	76		
	AP88	88		
	MEC76	76		
	MEC100	100		
布拉克恩	CREUSA × × U			万能型
	CREUSA × × R			快速型

表13-1-7 联邦德国三家厂商的卧式镗床型号

生产公司	型 号	主轴直径 (mm)	生产年代	备 注
沃 坦	B 系列			
	B 130 S	130	50年代	
	BFa系列			
	BFa80, BFa100 EFa125, BFc系列 BFc100, BFc125 BFc160	80, 100, 125 100, 125, 160	60年代	可安装数控系统 数控镗床 横床身型
	RAPID 系列 BFc		70年代	加工中心
舍 尔 曼	FB系列	50, 75 80, 90, 100, 125	60年代初	
	WB系列	75, 80, 100	60年代中期	落地式
	WF系列	100, 132, 160		
柯 莱 特	BFf系列	75, 85, 100, 125	60年代	可装数控系统
	BFf × × ×		60年代	可装数控系统
	MINOR	75	60年代中期	创台式数控镗床

芝机械(SHIBAURA)、池贝铁工(IKEGAI)、野村制作所(NOMURA)、日立制作所(HITACHI)等。

东芝机械厂生产的卧式镗床的型号见表13-1-8。

(6) 美国 生产卧式镗床的主要公司有: 吉丁斯公司(GIDDINGS & LEWIS)、代福利格公司(DEVLIEG)、辛辛那提·基尔伯特铣床公司(CINCINNATI)等。

吉丁斯公司生产的卧式镗床的型号见表13-1-9。

表13-1-8 东芝厂部分卧式镗床型号

型 号	主轴直径 (mm)	生产年代	备注
BSF系列	75, 110, 127	50年代	
BFT系列			
BFT-11B			
BT系列	80, 100	60年代	数控镗床
BT-10A			
BTN-10A-R1S			
MC-6A		70年代	加工中心

表13-1-9 吉丁斯公司的卧式镗床型号

型 号	主轴直径 (mm)	生产年代	备 注
40系列	127(5in) 152(6in)	40年代	
45-T			
56-T			
50系列	152(6in)	50年代	1955年提供数控
5 × 0-T			
70-DX-T			
70-D5-T	76(3in), 102(4in)	60年代初	数显
70A-E4-T			
NUMERICENTER-V			
3JE, 4JE, 5JG		60年代中期~70年代	加工中心
PC-40			
NUMERICENTER-H			

(二) 国内外部分卧式镗床的结构与特点

随着技术进步, 卧式镗床的主要性能参数, 相应起了变化, 表13-1-10列出了卧式镗床的代表

性的共同特征, 可以充分反映它的年代的水平特征。

1. 国内卧式镗床的结构与特点

(1) T68型卧式镗床 T68卧式镗床是我国早期生产的一种仿苏产品。万能性较大, 可进行各

表13-1-10 卧式镗床年代水平特征表

序号	项 目	四、五十年代	六十年代	七十年代
1	总体评价	外观臃肿、布置零乱、操作性能差、精度低、多为全机械结构	布局匀称、整齐、集中按钮站操作、带坐标定位结构、广泛采用先进技术	具有高效率、高精度、自动化程度高的特点
2	主运动	集中传动方式, 交流有级机械传动, 变速范围<100	交流有级机械传动 $R_n = 200$ 直流无级调速 $R_n = 1:250$ $R_n = 1:400$	同左 主轴电机为直流
3	进给运动	交流有级集中传动、手动分配转进给	电-液分离传动, 转分进给	分离传动, 分进给居多、伺服进给电机
4	变速操纵形式	机械变速, 多手柄操纵	液压预选, 集中操纵	悬杆式按钮站集中操纵、电-气预选, 纯电气预选

(续)

序号	项 目	四、五十年代	六十年代	七十年代
5	驱动元件形式	滑动丝杠、螺母、齿轮、齿条	滑动丝杠、双螺母滚珠丝杠副	滚珠丝杠双螺母带预紧
6	测量方式	粗尺放大镜	光学、数显	数显、光栅尺
7	导轨形式	矩形两条滑动导轨电接触自冷淬火	矩形、多条滑动或滚动导轨组合(宽导轨式加辅助导轨)中频淬火磨削	镶钢式贴减摩塑料板静压导轨
8	各部夹紧机构	多手柄单点夹紧手动松开	液压夹紧松开, 自动互锁	电-液伺服夹紧松开
9	刀具装卸形式	手动, 主轴锥孔为莫氏锥度	机动, 主轴锥孔为莫氏或7:24	机动, 主轴锥孔为ISO制
10	各部互锁装置	机-电互锁(死挡块行程开关)	电液互锁	机-电-液互锁、位置反馈
11	润滑方式	主轴自流式, 导轨手动润滑	主轴强制压力润滑, 导轨强制润滑	主轴油雾、油脂润滑, 导轨定时定量润滑
12	主轴箱平衡方式	重锤	重锤或液压平衡	重锤或液压平衡
13	工作台回转方式	手动回转机械定位	机动回转、光学定位	机动回转鼠牙转盘, 数显定位
14	安全防护	简易防护	封闭式防护	全封闭式防护
15	工作台回转精度	四点定位 $\pm 10''$ 以上	四点定位 $4'' \sim 6''$	回转定位精度 $< \pm 4''$
16	坐标定位精度(mm)	读数0.02, 定位 $\pm 0.05 \sim \pm 0.1$	读数0.01, 定位 $\pm 0.02 \sim \pm 0.03$	读数0.001, 定位 $\pm 0.01 \sim \pm 0.015$
17	调头精度	结构上无保证	0.02~0.03mm	< 0.02 mm
18	机床噪声	> 83 dB(a)	80~82dB(a)	低于80dB(a)
19	附件	简单附件	附件较齐全	附件复杂, 门类齐全
20	主电机功率及主轴扭矩	T 68(262T) 5.5/7.5kW, 整机重 11600kg, 2200kN·m	2620 B 8.5/10kW, 整机重 12500kg 3080kN·m	2A 620 10kW 整机重 16000kg 3080kN·m
21	主轴转速(r/min)	20~1000	8~1250	标准型20~1600 高速型 450~4500
22	进给速度	0.025~8mm/r	0.01~6mm/r, 2~3000mm/min	0.0025~25.4mm/r, 1~4000mm/min
23	快速移动速度(mm/min)	$< 3000 \begin{cases} T 68 & 2400 \\ T 618 & 2500 \end{cases}$	3000~6000	6000~15000
24	主轴轴承	组合圆锥滚子轴承(多采用2007000型)易发热转速低	B级双列向心短圆柱滚子轴承, (多采用3182000型)尺寸大, 可预紧	C级三套成组使用的双列向心球轴承(22681000型)极限转速高, 静压支承
25	控制系统	继电器强电控制系统	简易数控系统	简单型或全功能数控系统
26	配套件采用情况	全套自制, 外购件比重小	部分采用先进的配套件	大量采用国际上先进配套技术

(续)

序号	项 目	四、五十年代	六十年代	七十年代
27	主轴结构	三层结构 { 主轴 空心主轴 } 三点 平旋盘 支撑 固定式平旋盘	二层结构, 二点支承可卸式 平旋盘	二层结构, 二点支承可卸式 平旋盘; 短主轴结构, 不带平 旋盘, 提高刚性, 增强铣削性 能
28	坐标运动导向	滑动导向 榫条结构	滑式滚动导向	滚动导向 间隙可调
29	基础件	采用铸件, 米字筋结构材料 品质较低	铸件采用双壁结构和焊接件 并举, 材料品质有提高	铸件或焊接件 (结构钢) (迷宫铸钢)
30	设计特点	采用叠加法来达到提高万能 性的目的, 通用程度不高, 变 型困难, 结构设计采用类比法 和静态设计方法	普遍采用模块化设计法结构 设计时, 静动态特性 分别考 虑, 但以静态特性为主	现代化设计方法, 充分考虑 结构部件的静、动态特性

种工件, 特别是箱体、支架工件的钻孔、扩孔、镗孔、铰孔、铣、车平面等工作。机床装有固定式平旋盘径向刀架, 能镗削较大的平面, 还可作部分铣削工作。此外, 机床还备有常用附件, 其中包括特殊需要的螺纹加工附件, 可用以扩大操作使用范围。例如, 切削公制或英制的内外螺纹等。

主要技术参数

主轴直径	85mm
主轴最大许用扭转力矩	2200N·m
最大切削抗力	13000N
最大进给抗力	13000N
平旋盘最大许用扭转力矩	4400N·m
主轴锥孔	莫氏5号
主轴水平行程	600mm
平旋盘刀架行程	170mm
主轴中心线至工作台距离	42.5~800mm
平旋盘端面到后支柱铰链杆支承端面的 最大距离	2290mm
主轴转速范围 (18级)	20~1000r/min
平旋盘转速范围 (14级)	10~200r/min
主轴每转主轴的进给量范围	0.05~16mm
平旋盘每转刀架的进给量范围	0.025~8mm
平旋盘每转主轴箱和工作台 的进给范围	0.05~16mm
工作台尺寸 (宽×长)	800×1000mm
工作台行程	
纵向	1140mm
横向	850mm

主轴箱、工作台快速移动速度	2.2~2.4m/min
主轴快速移动速度	4.4~4.8m/min
平旋盘刀架的快速移动速度	1.2~1.2m/min

主电机:

功率	5.5/7.5kW
转速	1500/3000r/min

快速移动电机

功率	3kW
转速	1440r/min

推荐经济的最大镗孔直径	240mm
平旋盘刀架最大加工端面直径	450mm
平旋盘刀架最大加工外圆直径	450mm
平旋盘刀架最大加工长度 (有刀杆)	400mm
钻孔最大直径 (按主轴锥孔)	65mm
最大工件重量	2000kg

外形尺寸 (长×宽×高)

5075×2345×2730mm

机床重量	约10500kg
------	----------

机床的结构特点

1) 主轴部件采用三层式结构 (图13-3-1), 即由主轴、空心主轴、平旋盘轴等组成固定式平旋盘。主轴为两支承, 具体结构见第3节。

2) 主运动采用有级齿轮变速, 共18级 (平旋盘14级), 机械式操纵, 多手柄单独操纵。变速、传动装置以及其他操纵机构均装于主轴箱上, 为集中传动的典型例子。

3) 工作台为三层结构, 上下滑架实现纵横向运动, 工作台能绕定心装置回转。工作台回转为手动形式。

4) 机床设后立柱, 在镗削长工件及车削螺纹时用以支承镗杆。

具体结构将在后文中详细叙述。

(2) T6112型卧式镗床 该机床主要用于大、中型工件的镗孔、钻孔、扩孔、铰孔和车平面等加工。在安装铣刀盘及其他附件后, 还可以铣平面、车外圆、车端面、切削螺纹等。

机床的主要部件包括: 主轴箱、进给箱、主轴和平旋盘、快进箱、上下滑座及工作台等结构。

主要技术参数

主轴直径	125mm
主轴最大许用扭转力矩	3500N·m
主轴承受最大轴向进给力	30000N
平旋盘最大许用扭转力矩	5500N·m
主轴内锥孔	公制80
主轴最大行程	1000mm
平旋盘径向刀架最大行程	300mm
主轴中心线距工作台距离	0~1400mm
主轴转速范围 (24级)	4~800r/min
平旋盘转速范围 (18级)	2.5~125r/min
主轴每转时主轴、主轴箱和工作台进给量范围 (18级):	
当主轴4~200r/min时	0.04~6.3mm/r
当主轴250~800r/min时	0.01~1.6mm/r
平旋盘每转时主轴、主轴箱和工作台	
进给量范围 (18级)	0.063~10mm/r
工作台尺寸 (宽×长)	1400×1600mm
工作台行程:	
纵向	1600mm
横向	1400mm
工作台机动回转速度	1r/min
工作台承受最大重力	50000N
主轴、平旋盘径向刀架、主轴箱和工作台的	
快速移动速度	2r/min
后立柱滑座及刀杆支架快速移动速度	2m/min
主电机:	
功率	13kW
转速	970r/min
快速移动电动机:	
功率	4kW
转速	960r/min
后立柱快速电机:	
功率	1.1kW

转速	960r/min
油泵电机:	
功率	0.8kW
转速	1380r/min
光学测量读数精度	0.01mm
机床外形尺寸 (长×宽×高)	7225×3350×3355mm
机床重量	约23000kg

机床的结构特点

1) 主轴部件采用主轴和轴套二层结构 (图13-1-1)。轴套由三个支点支承, 前支承轴套选用双列向心圆柱滚子轴承D3182138, 中间和后支承为单列圆锥滚子轴承D7132。前轴承不直接与主轴箱体接触, 而是装在与主轴箱前端有固定联接的法兰中, 习惯称二层半结构, 以示与其他二层结构的差别。

2) 固定式平旋盘 由特殊的双列圆锥滚子轴承D2097968固定支承在主轴箱的法兰上。通过对轴承间垫片的修磨, 能起预加载荷作用, 消除平旋盘的轴向、径向间隙, 提高回转精度和刚度 (见图13-1-1)。

平旋盘7上固定着大齿轮 z_{112} , 经齿轮 z_{22} 传动作周向回转。盘7上还装着径向刀架3、传动齿轮、蜗杆1、蜗线齿条2以及空套齿轮 z_{150} , 差动机构输出齿轮 z_{20} 和安装在平旋盘上并与圆锥齿轮 z_{18} 同轴的齿轮 z_{16} 同时与 z_{150} 啮合。差动机构接通时, 盘7和 z_{150} 转速不同, 齿轮 z_{16} 绕齿轮 z_{150} 滚动, 并差生自转, 经一对圆锥齿轮 z_{17} 传动蜗杆1蜗线齿条副使刀架作径向进给。差动不接通时, 盘7和 z_{150} 同速转动, z_{16} 不产生自转, 径向刀架运动中止。

3) 机床主运动变速见图13-1-2。传动由两个三联滑移齿轮和一个双联滑移齿轮实现变速。

当电机运动传至轴V, 由齿轮 (z_{37}/z_{76}) 传动主轴, 得到18级低挡转速, z_{23} 齿轮左移时, 则齿轮副 z_{53}/z_{44} 传动主轴得到6级高档转速, 因此主轴共有24级转速。

若 z_{23} 齿轮处于空档位置, 将轴XV上的滑移齿轮 z_{27} 和轴VI上的 z_{26} 齿轮相啮合, 运动将传至平旋盘上, 使平旋盘获得18级转速。

4) 主运动变速操纵采用液压结构 主运动滑移齿轮位移是由两位油缸和图13-1-2所示的三位油缸控制的。

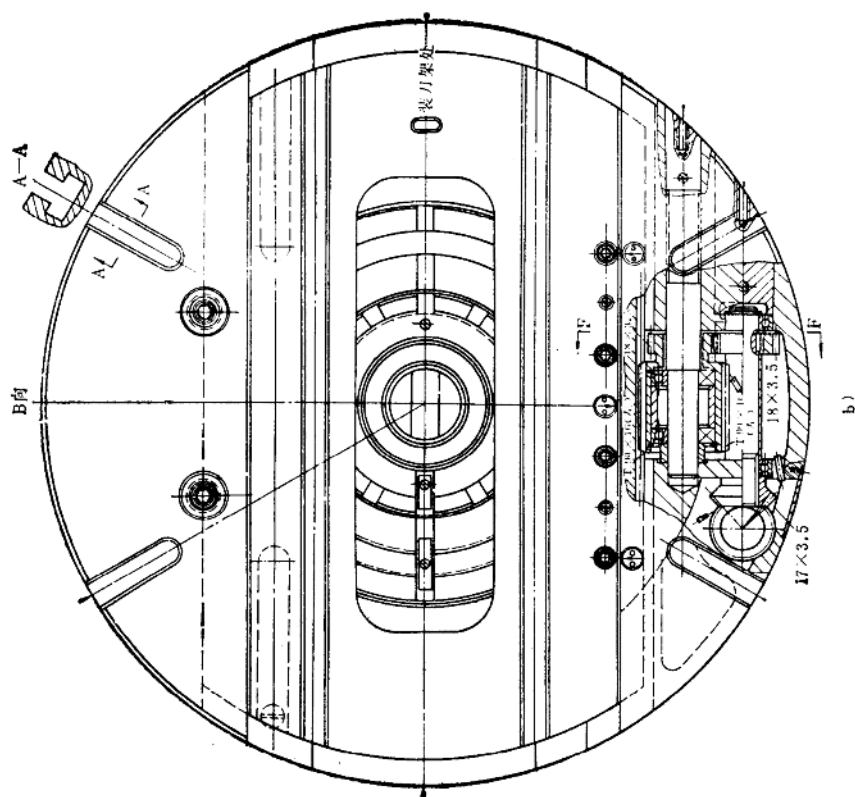


图13-1-1 T6112卧式镗床主轴结构图

a) 主轴装配图 b) 平旋盘装配图

1—齿轮 2—蜗线齿条 3—径向刀架 (拖板) 4—主轴 5—轴承 6—法兰 7—平旋盘 8—键

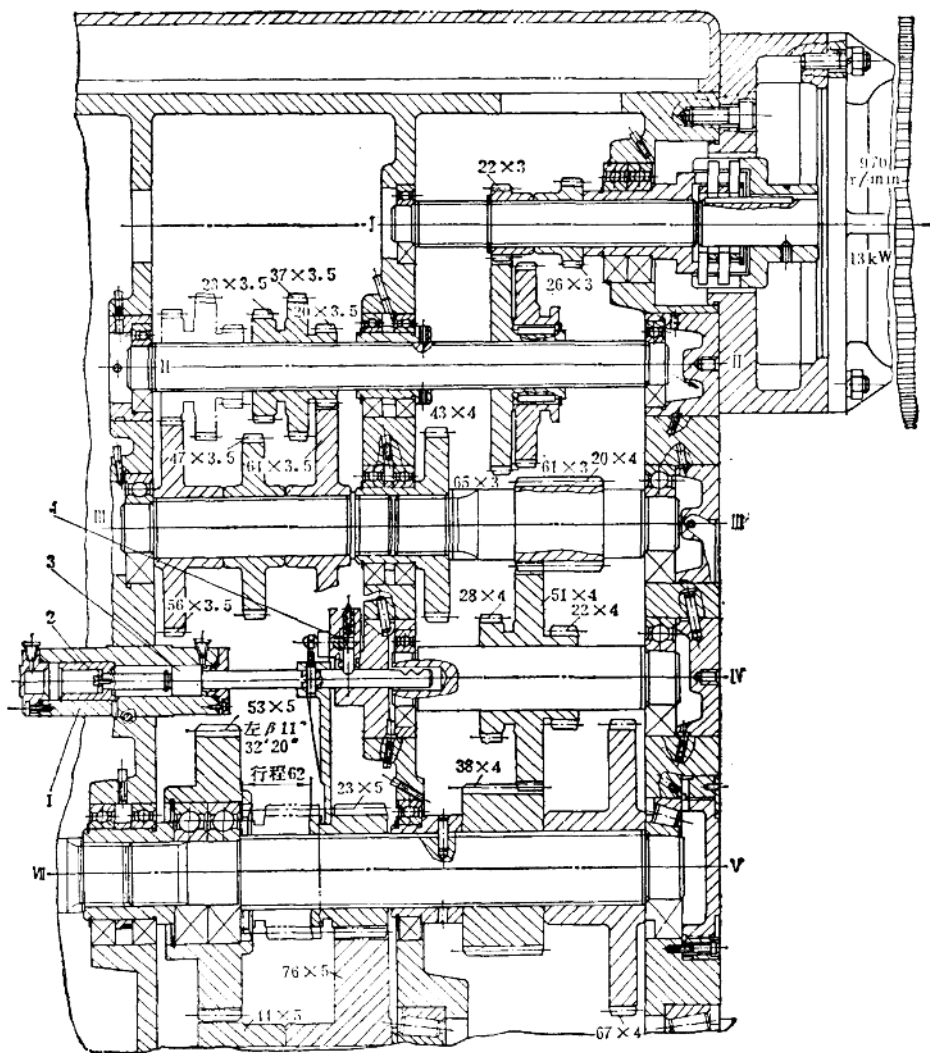


图13-1-2 T6112型卧式车床主运动变速结构图

1—油缸 2—滑套 3—活塞 4—定位销

当压力油进入油缸1左腔时,滑套2和活塞3左端的柱塞一起向右移动,待滑套2碰到缸体时,柱塞继续右移,这样活塞3左端的柱塞杆处于右端极限位置;若压力油进入缸1的右腔时,活塞向左退回,直至柱塞缩进滑套2中后,再带动滑套2向左移动至左端极限位置;当油缸左右两腔同时进油,此时因左右腔面积不等,活塞3向左移动碰到滑套2,使柱塞杆处于中间位置。从而实现操纵三联滑移齿轮交换位置。

在需要变速时,通过中间继电器和时间继电器接通动作,将定位销4从定位孔中拔出,使活塞3可以操纵滑移。

5) 机床主轴进给和径向刀架进给由手轮机构操纵(图13-1-3),可实现机动进给、手动进给和微量手动进给。

机动进给 手把向前推动(离开操作者),使轴Ⅱ上的齿轮 $z=18$ 和轴Ⅰ上的齿轮 $z=24$ 脱开啮合。同时,经挡块按动行程开关控制电磁阀,使油缸动作

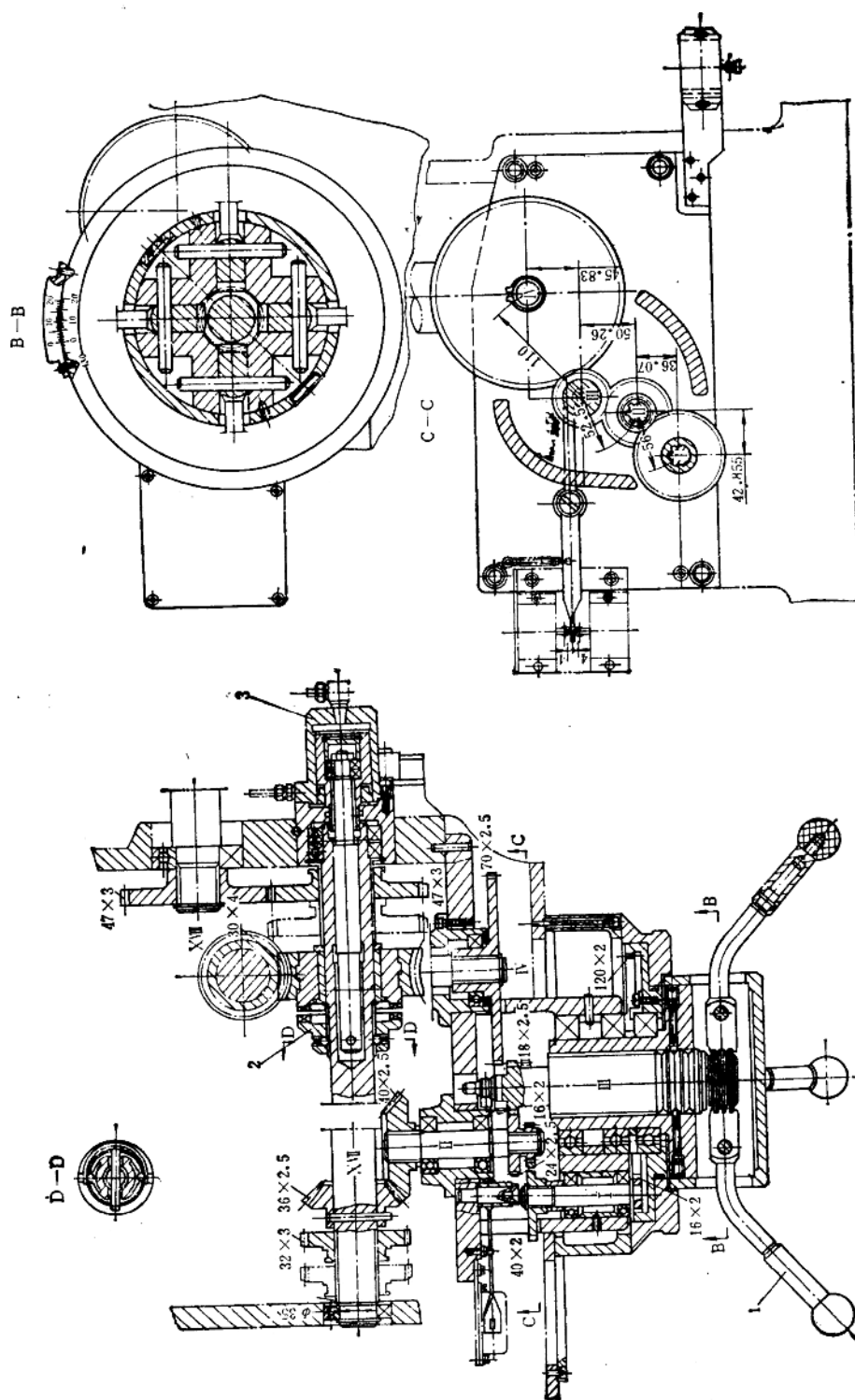


图13-1-3 T 6112卧式车床手轮机构
1—手把 2—牙嵌式离合器 3—油缸

接通牙嵌式离合器 2, 实现进给。若轴 XⅦ上齿轮 $z=47$ 与轴 XⅧ上齿轮 $z=47$ 接通, 经丝杠便可带动主轴作轴向进给; 又若这两个齿轮脱开, 使 XⅦ上的齿轮 $z=32$ 与平旋盘运动输入齿轮 $z=17$ (见图 13-1-1) 接通, 可使平旋盘径向刀架获得机动。此时, 因 $z=47$ 和 $z=32$ 齿轮由同一液压缸操纵, 所以主轴和径向刀架进给运动互锁。

手动进给 手把处于中位, 轴Ⅲ和轴Ⅳ两齿轮重新啮合, 油缸重使离合器 2 脱开, 转动手把时使 XⅦ实现手动进给。当转阀选择“主轴”位置或“平旋盘”位置时, 主轴或平旋盘径向刀架将分别获得手动进给。

微量手动进给 向外拉动手把时, 轴Ⅲ上齿轮 $z=18$ 和轴Ⅳ上齿轮 $z=70$ 啮合, 再经蜗杆副降速传动轴 XⅦ, 经转阀选择位置后, 分别使主轴或径向刀架得到微量进给。

(3) TX6113 和 TPX6113 型卧式镗床 两个型号镗床都是通用性万能卧式镗床。该两种机床均按 ISO 国际标准验收。

主要技术参数

主轴直径	130mm
主轴最大许用扭转力矩	3200N·m
主轴可承受最大进给力 (轴向)	32000N
铣轴最大许用扭转力矩 (TX6113)	320N·m
平铣盘最大许用扭转力矩 (TPX6113)	500N·m
主轴内孔锥度	公制 80
主轴最大行程	900mm
平旋盘径向刀架最大行程	250mm
工作台可承受最大重量	
工作台置下滑座中间位置	8000kg
工作台置下滑座端部位置	6300kg
主轴中心线距工作台面距离	
最大	1400mm
最小	0mm
主轴转速范围 (24级)	4~800r/min
平旋盘转速范围	

TX6113 (16级)	4~125r/min
TPX6113 (18级)	2.5~125r/min

主轴每转时主轴、主轴箱、工作台进给量范

围 (18级)

主轴在 4~200r/min 时	0.05~8mm/r
主轴在 250~800r/min 时	0.01~2mm/r

平旋盘每转时径向刀架、主轴箱、工作台进给量范围 (18级)

TX6113	0.10~16mm/r
TPX6113	0.08~12.5mm/r

工作台行程

纵向	1600mm
横向	1600mm

工作台工作面积 (宽×长) 1400×1600mm

工作台快速回转速 1.2r/min

主轴、主轴箱、工作台、后立柱滑座、

后立柱刀杆支架快速移动速度 2500mm/min

主电机

功率	13kW
转速	970r/min

快速移动电机

功率	4kW
转速	970r/min

后立柱电机功

功率	1.1kW
转速	930r/min

主轴箱液压系统油泵电机

功率	0.75kW
转速	1400r/min

工作台液压系统油泵电机

功率	0.75kW
转速	1400r/min

测量系统读数精度

0.01mm

机床外型尺寸 (长×宽×高)

6995×3647×3442mm

机床重量

约 24000kg

机床的主要结构特点

1) 主运动是采用交流电机驱动、滑移齿轮有级变速形式。调速范围 $n_{max}/n_{min}=200$, 既能适应使用浮动镗刀的切削速度要求, 又能适合加工有色金属; 主轴中心至立柱导轨面距离小 (180mm), 比 T6112 压缩了 50mm 距离, 降低了倾侧扭矩的影响, 改善了动态刚性; 主轴箱结构紧凑简单。

2) 采用转进给形式 进给箱为单一部件, 调速范围达 10000。换向齿轮机构不采用锥齿轮, 改用圆柱齿轮机构, 使操纵液压缸水平安装, 重切削时不发生顶齿, 比 T6112 镗床的换向机构进了一步 (见图 13-1-4)。此外, 主轴、主轴箱、上滑座进给采用丝杠-双螺母传动机构, 起消隙作用。

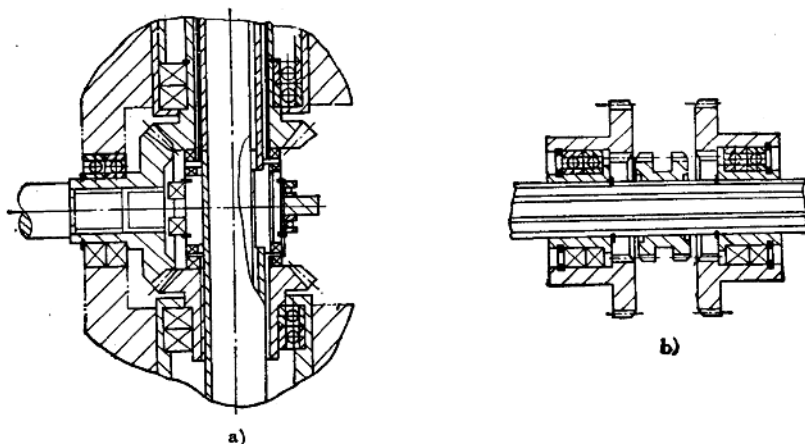


图13-1-4 T6112、TX6113、TPX6113的换向机构

a) T6112换向机构 b) TX6113、TPX6113换向机构

3) 主轴结构 TX6113型卧式镗床主轴结构采用两层形式, TPX6113为两层半形式。结构层次少, 减少了接触变形, 提高了精度和抗振性。主轴支承均采用三支承, 轴承采用318000型双列圆柱滚子轴承, 承载能力大精度高, 通过预加载荷可调

整间隙。TPX6113为固定式平旋盘, TX6113为可卸式平旋盘 (图13-1-5)。前者适合于经常使用平旋盘的场合, 易于保证用平旋盘镗大孔与用主轴镗小孔的同轴度。

4) 工作台也由下滑座、上滑座、回转工作台

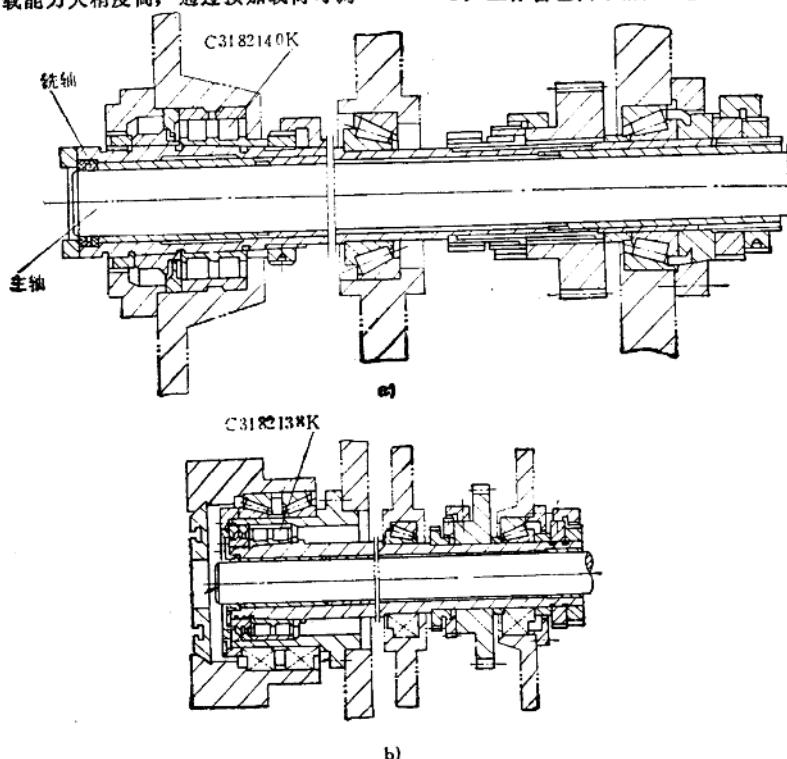


图13-1-5 主轴结构

a) TX6113主轴结构 b) TPX6113主轴结构

三层组成。工作台定心机构采用C7128圆锥滚子轴承。下滑座两端设两条镶钢辅助导轨，扩大了横向行程，提高了定位精度。上下滑座设机械卸荷，有利改善慢速进给质量。工作台回转由瞄准器和机械定位销定位，定位精度达4"（图13-1-6）。

5) 操纵系统 机床采用转阀电气-液压预选变速机构集中操纵，可实现不停车预选变速和自动循环（图13-1-7）。

当将主变速转阀、进给变速转阀转至所需要的转速和进给量（TPX6113还包括主轴与平旋盘分配转阀），按动执行按钮，主电机反接制动，油泵电机启动。此时，压力油进入二位三通电磁阀，操纵压力继电器，使电机缓速瞬动，同时压力油去25位10通主变速转阀，控制四个主变速操纵油缸或去18位8通进给变速转阀，控制三个进给变速操纵油缸启动，在油缸带动移位齿轮到位后，压力油又进入压力继电器，在发出指令后，油泵和电磁阀停止工作。主电机自行启动，主轴和进给装置获得预选的转速和进给量。

6) 主轴箱、工作台、上下滑座夹紧采用电液-菱形块机构（图13-1-8）特点是电液机联动，自动夹紧，夹紧点选择多点。可保证在负载状态下运

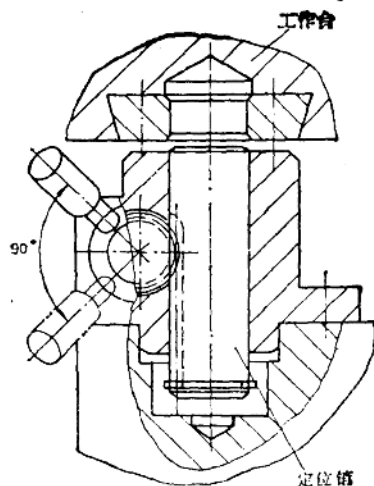


图13-1-6 机械定位销

动部件不产生位移。夹紧变形小。

7) 主轴箱升降，上滑座横向的测量系统采用感应同步器数字显示系统，并备粗尺测量装置。读数可以置零点相对位移读数和以绝对零位读数。

8) 主轴箱润滑由摆线泵供给。润滑油由泵输

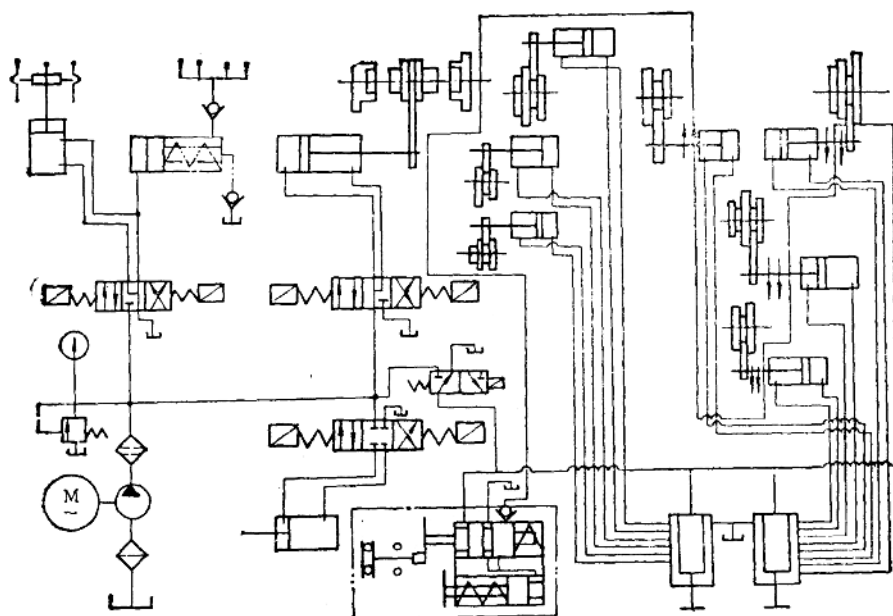


图13-1-7 TX6113液压系统

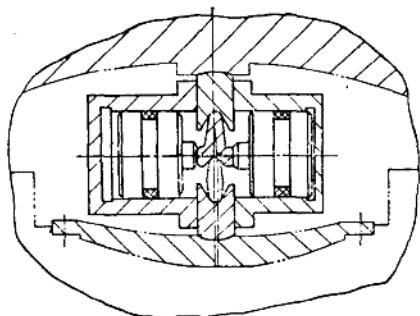


图13-1-8 菱形块夹紧机构

入分油器, 然后送到各润滑点。立柱、床身导轨、上下滑座导轨及工作台圆形导轨各设一单独油箱和柱塞泵(图13-1-9), 作自动强力润滑。油量可根据需要调整, 并可回收。与T6112卧式镗床相比, 无高压润滑油外溢的缺陷。保证机床开动时能立即自动供给润滑油。润滑油与液压油分开, 防止两油的互泄现象。

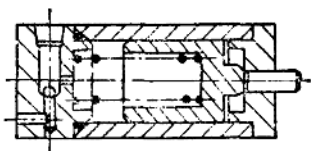


图13-1-9 TX6113润滑柱塞泵

(4) T649型卧式镗床 机床装有光屏读数头、经济刻线尺及工作台回转四点定位装置。工作台可机动回转, 适于加工中小型箱体的坐标孔。机床备有可卸式平旋盘、万能镗刀架、铣刀锁紧附件、主轴消除间隙附件等。采用这些附件后, 可以进行外圆及平面车削、大孔镗削、环形槽加工、平面铣削等。

机床的主要部件包括: 主轴箱、变速箱、主轴进给机构、主轴机构、立柱、上下滑座和机动回转工作台、床身等。

主要技术参数

主轴直径	90mm
主轴锥孔	莫氏5号
主轴最大行程	500mm
平旋盘径向刀架最大行程	100mm
主轴中心线距工作台距离	
最大	800mm
最小	50mm

主轴转速范围(15级)	8~1036r/min
主轴箱进给量(无级)	0.05~2.5mm/r
平旋盘进给量(无级)	0.06~3mm/r
主轴箱进给量(无级)	0.05~2.5mm/r
主轴箱最大升降行程	750mm
主轴箱快速移动速度	约2m/min
工作台工作面积(宽×长)	800×1000mm
工作台进给量(无级)	0.05~2.5mm
工作台快速移动速度	约2m/min
工作台回转速度	1.5r/min
工作台最大行程	

纵向	900mm
横向	750mm
工作台承受最大重量	1000kg
主电机	
功率	5.5kW
转速	1440r/min
快速电机	
功率	2.2kW
转速	935r/min
无级调速电机(进给)	
功率	0.09kW
转速	1390r/min
主轴箱润滑电机功率	0.09kW
机床外形尺寸(长×宽×高)	

3560×1960×2295mm

机床重量 7500kg

机床的结构特点:

1) 主传动采用分离传动形式, 主轴部件、进给变速及操纵机构装在主轴箱内; 主变速及操纵机构、工作台及主轴箱进给换向及分配机构装在床身右端的变速箱内, 两大部分通过弧齿锥齿轮和传动光杠相连接(图13-1-10)。

2) 主轴为二层结构(图13-3-99) 铣轴前支承采用C2007128双列圆锥滚子轴承, 后轴承采用C2007124圆锥滚子轴承, 成二支点形式。按预加载荷量修磨前轴承间的垫片, 可使主轴获得适当的间隙, 以提高主轴结构的精度和刚度。

3) 机床采用可卸式平旋盘, 可用四只螺钉将其固定在铣轴上(图13-1-11)。并用装在主轴锥孔内带齿条的附件, 将主轴的轴向进给转换为平旋盘径向刀架的径向进给。

操作时将主轴伸出, 把齿条附件3插入主轴锥

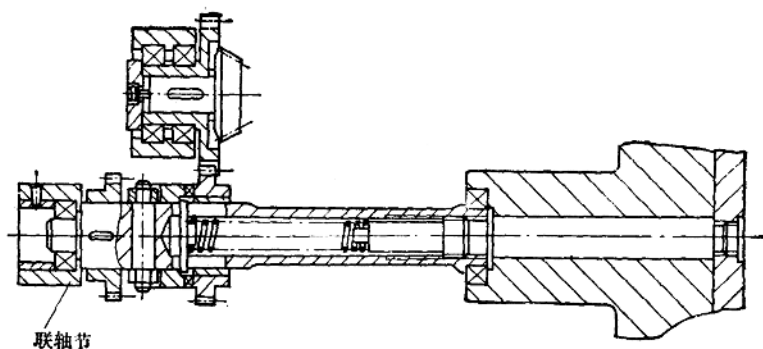


图13-1-10 T649卧式镗床的传动连接

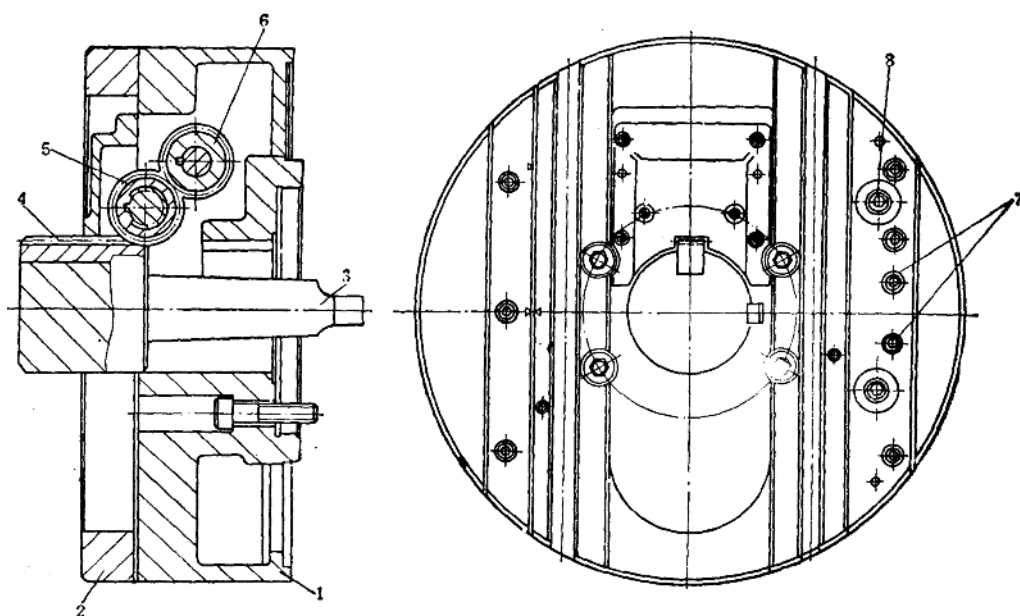


图13-1-11 T649镗床的可卸式平旋盘

1—平旋盘座 2—滑座 3—齿条附件 4—齿条 5—齿轮 6—齿轮 7—内六角螺钉 8—锁紧螺钉

孔并锁住，然后手摇主轴使齿条与齿轮啮合；旋松内六角螺钉7，使键槽中的锁紧销退出，让滑座可能移动，使主轴退入主轴箱内，使齿轮齿条副啮合好后启动主轴向内退入，滑座便作径向进给。在镗削大孔或车削外圆时，经调整刀具相对工件的位置后，必须旋紧内六角螺钉8，将滑座压紧在平旋盘座内。

4) 进给系统采用行程星摩擦无级变速器（其传动原理及调整方法见本章第3节）。

5) 工作台部件为三层结构（图13-1-12）。工

作台由机动回转，90°定位采用光学瞄准器，抱环式夹紧。上滑座采用两点联动夹紧（图13-1-13），通过手动操纵。工作台回转定心采用成对36210向心推力球轴承结构，经施加预加载荷，具有较好的精度和刚度。

6) 滑座及床身导轨采用平-V型导轨，工作台部件由丝杠传动。不设后立柱。

7) 坐标测量采用经济刻线尺，由光学读数装置读数。

8) 除可卸平旋盘外，还有铣刀拉紧附件（图

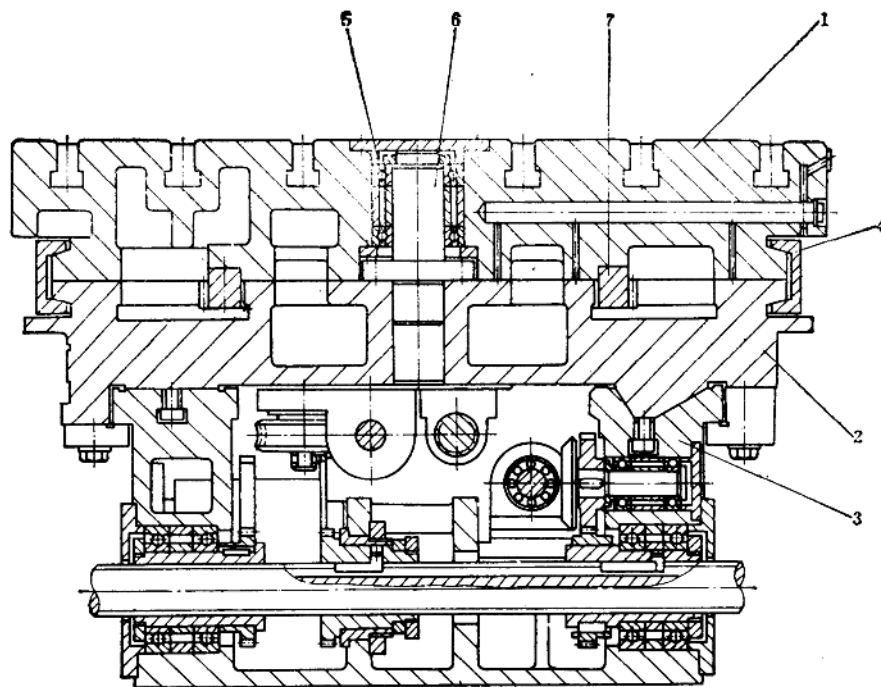


图13-1-12 T649镗床的工作台部件

1—工作台 2—上滑座 3—下滑座 4—抱圈 5—定心轴承 6—定心轴 7—回转齿轮

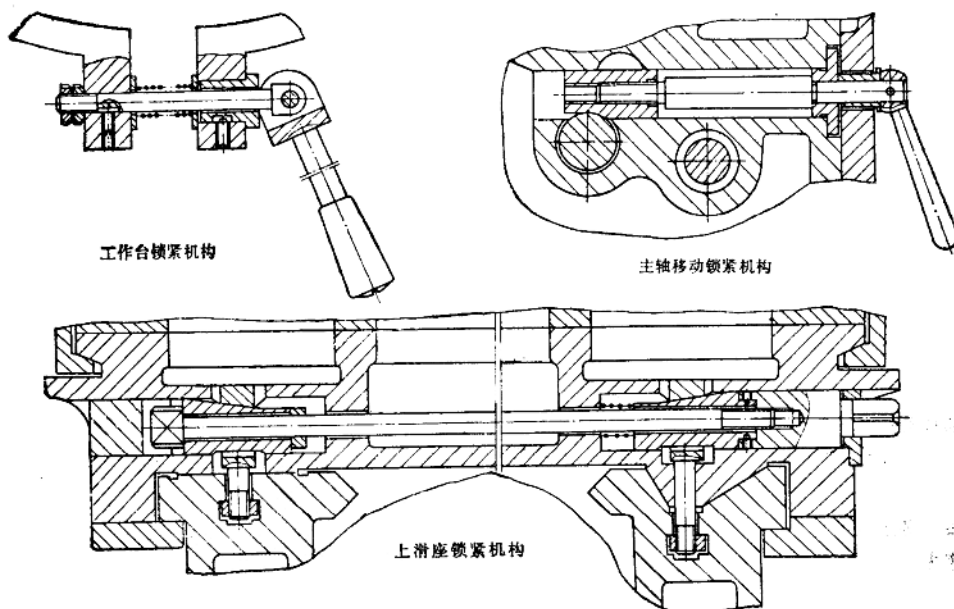


图13-1-13 T649镗床的上滑座联动夹紧