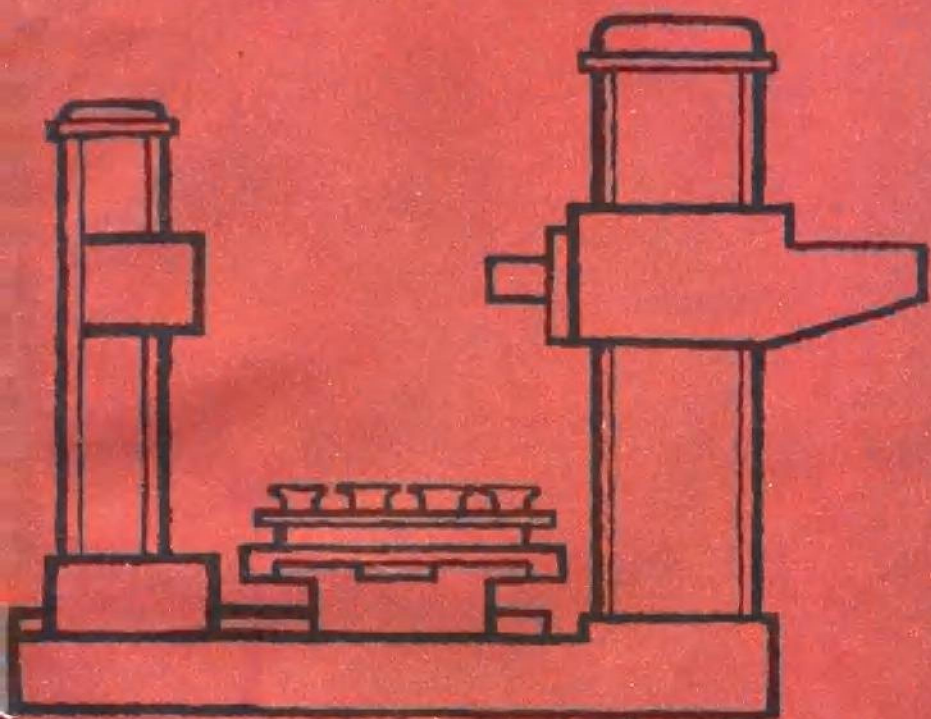




魏祚棉 编著

国防工业出版社

工程

内 容 简 介

本书作者以多年来的实践经验为基础，参考有关资料总结归纳了这本镗床工作方法的小册子。

全书以浅近的字句、较多的图示以及一些具有代表性的实例向广大青年镗工讲述了有关镗床的基础知识、在镗床上操作的一般方法及要领。

书中阐述了镗床的分类及结构，工件的安装，镗床主轴的定位法，各种镗削方式的特点和应用，精密孔形、孔位的加工方法。此外，也以适当的篇幅介绍了各种调刀工具和专用量具的使用方法，影响加工质量的因素和改进措施。

本书适合机械加工行业中的镗工和技工学校有关专业学生阅读。

镗 工

魏 祚 棉 编著

*

国防工业出版社 出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

*

787×1092¹/₃₂ 印张3¹/₂ 73千字

1982年3月第一版 1982年3月第一次印刷 印数：00,001—11,500册

统一书号：15034·2334 定价：0.30元

作 者 的 话

作者期望这本书的出版会对机械工业部门的广大青年镗工有所帮助。

本书在编写过程中曾得到北京市机电研究院有关领导和同志们的大力协助，由志成同志具体协助审校，在此一并表示谢忱。

欢迎读者对书中存在的错误给予批评指正。

目 录

第一章	镗床	1
第一节	镗床的概述	1
第二节	卧式镗床	6
第二章	工件的安装	13
第一节	安装工件用的工具	13
第二节	工件的安装	22
第三章	镗床主轴定位法	30
第一节	用机床的精确读数装置使主轴定位	30
第二节	用百分表及块规使主轴定位	32
第三节	用定位轴使主轴定位	36
第四节	采用通镗杆镗削时的定位法	38
第五节	两孔中心线成直角时的主轴定位法	42
第四章	镗床的镗削法	45
第一节	悬伸镗削法	45
第二节	通镗杆镗削法	49
第三节	工作实例	54
第四节	镗床上的特殊工作法	62
第五章	孔加工	67
第一节	镗孔坐标的编制与计算	67
第二节	钻孔	74
第三节	扩孔	75
第四节	孔的精加工	77
第五节	测孔特殊量具	82
第六节	镗孔对刀工具	86
第六章	镗床上的铣加工	91
第一节	镗床上的铣削方法	91
第二节	在镗床上平面的铣削	99
第七章	影响镗加工质量的因素及改进措施	102
参考资料		108

第一章 镗 床

镗床是机械制造中关键设备之一。每个镗工都应该清楚地了解和掌握镗床的构造、操作方法和必要的调整方法，同时还应懂得维护措施和安全操作规则。

本章介绍镗床的一般概念，并就一台典型的镗床进行分析，只要掌握了一台典型镗床的规律，对其它镗床也就容易掌握了。

第一节 镗床的概述

一 镗床的用途

镗床主要是孔加工机床，它广泛用于汽车、拖拉机、机床、矿山机械、飞机、火箭和船舶等制造业中，是机械加工部门的基本和关键设备之一。

在镗床上加工的孔，尺寸精度一般要求较高，对孔的轴心线有严格的同轴度、垂直度、平行度及孔间距等要求。镗床操作以镗削为主，也可以进行铣削、钻削、镗端面、镗外圆和切螺纹等工作。

二 镗床的主要类型

（一）根据镗床的结构特点，常见镗床可分为立式和卧式两大类，如图 1-1、1-2 所示。

（二）根据镗床的精度及其使用特点，镗床又可分为：

1 坐标镗床：单柱立式、卧式坐标镗床；双柱立式、

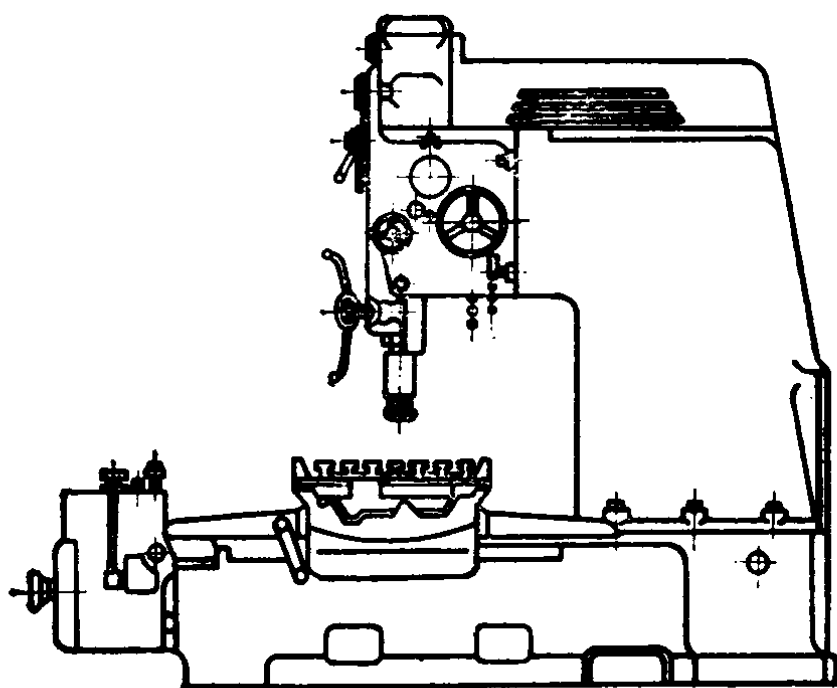


图1-1 T463 立式镗床

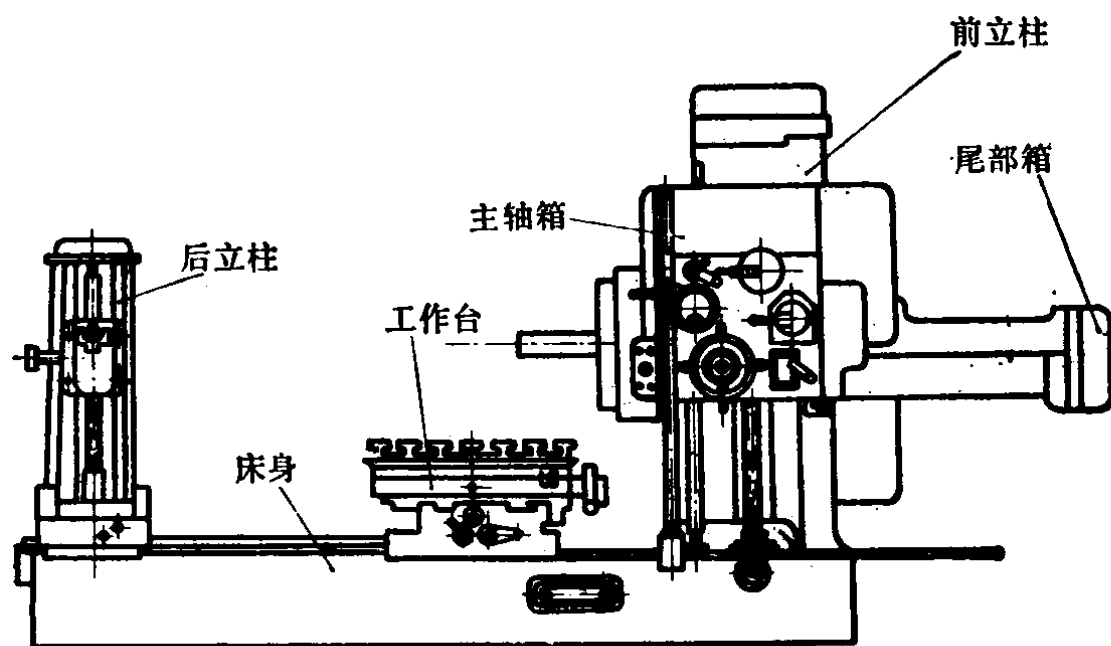


图1-2 T68卧式镗床

卧式坐标镗床。

2 卧式镗床：卧式镗床、落地镗床、镗铣床、转塔卧式镗床等。

3 立式镗床：立式镗床、转塔式钻镗床、坐标立式钻镗床、转塔式镗铣床。

4 金刚石镗床：单面卧式金刚石镗床、双面卧式金刚石镗床、立式金刚石镗床。

5 专门化镗床：移动式镗缸机、主轴瓦镗缸机、连杆瓦镗缸机等。

6 深孔镗床：深孔钻镗床、深孔镗床。

7 其它镗床。

(三) 按坐标读数的方法，镗床还可以分为：

1 坐标读数是用块规及百分表装置得出来的。这种机床的丝杠仅仅被用来移动工作台或主轴箱，如 T68、T611 等镗床。缺点是：定位时人为的误差较大，辅助时间较长，工作时精度较低。

2 坐标读数是用标尺、游标、分度环、丝杠和丝杠的校正装置得出来的，如 T4240 立式镗床。特点是：减少了机床的定位时间，精度较好。但当丝杠磨损后，机床定位精度就会明显下降。在这种机床上一一般只能镗孔，而不能铣削。

3 坐标读数是采用精确刻线尺或光栅、激光等光学装置读出的。这类镗床较先进，如 T649 卧式镗床。它的特点是：精度高，影响坐标精度的原因少，定位速度快。

三 镗床的型号编制方法

随着我国机械工业的迅速发展，金属切削机床的类型逐渐增多，为了便于应用和管理，有关部门已将各种类型的机

床编了代号，这就是机床的型号。

机床的型号应该表示出该机床所属的类别，主要规格和特征。

现将一机部 JB1838-76 “机床型号编制方法” 中有关镗床部分列入表 1-1 供读者参考。

表1-1 镗 床 类 T

组别	型别	机 床 名 称	☆	主 参 数	第二主参数
	0				
	1				
深孔镗床	0				
	2 1	深孔钻镗床	1/100	最大镗孔深度	最大镗孔直径
	2 2	深孔镗床	1/100	最大镗孔深度	最大镗孔直径
	3				
坐标镗床	0				
	4 1	单柱坐标镗床	1/10	工作台工作面宽度	工作台工作面长度
	4 2	双柱坐标镗床	1/10	工作台工作面宽度	工作台工作面长度
	6	卧式坐标镗床	1/10	工作台工作面宽度	工作台工作面长度
立式镗床	0				
	1	立式镗床	1/10	最大镗孔直径	最大镗孔深度
	2				
	5 3	转塔式钻镗床	1/10	最大镗孔直径	最大镗孔深度
	4	坐标立式钻镗床	1/10	最大镗孔直径	最大镗孔深度
	5	转塔式镗铣床	1/10	最大镗孔直径	最大镗孔深度

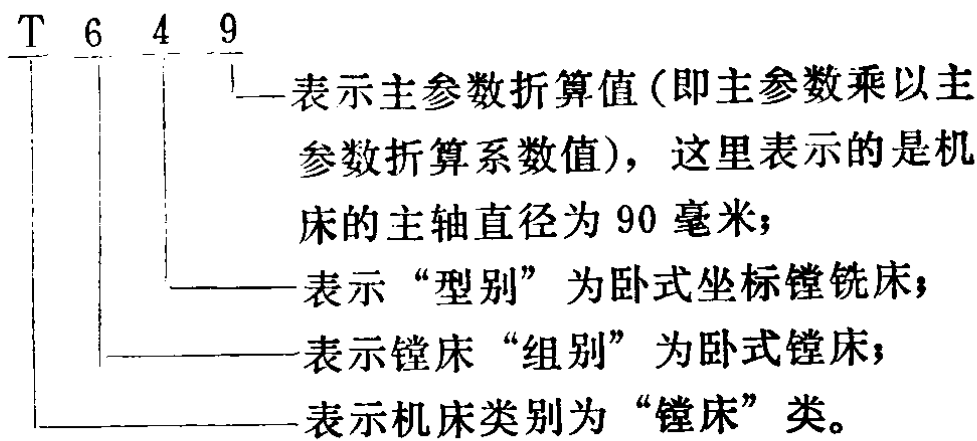
(续)

组别	型别	机 床 名 称	☆	主 参 数	第二主参数
卧 式 镗 床	6	0			
		1 卧式镗床	1/10	主轴直径	
		2 落地镗床	1/10	主轴直径	
		3 卧式镗铣床	1/10	工作台工作面宽度	工作台工作面长度
		4 卧式坐标镗铣床	1/10	主轴直径	
		5 刨台式卧式镗铣床	1/10	主轴直径	
		6			
		7 加大工作台横向行程 卧式镗床	1/10	主轴直径	
		8 转塔卧式镗床	1/10	最大镗孔直径	轴数
		9 落地镗铣床	1/10	镗轴直径	铣轴直径
金 刚 镗 床	7	0 单面卧式金刚石镗床	1/10	工作台工作面宽度	工作台工作面长度
		1 双面卧式金刚石镗床	1/10	工作台工作面宽度	工作台工作面长度
		2 立式金刚石镗床	1/10	最大镗孔直径	
汽 修 理 拖 拉 机 床	8	0 镗缸机	1/10	最大镗孔直径	最大镗孔深度
		1 主轴瓦镗缸机	1/10	最大镗孔直径	最大镗孔深度
		2 连杆瓦镗缸机	1/10	最大镗孔直径	最大镗孔深度
		3 镗制动鼓机	1/10	最大镗削直径	
其 它 床	9				

注：表中☆表示主参数折算系数。

型号中的主参数用折算值（主参数乘以折算系数）表示。
该值在机床的型号中位于组、型（系列）代号之后。

如 T649



T649 可读作 T649 型或 90 毫米卧式坐标镗铣床。

第二节 卧 式 镗 床

卧式镗床是镗床类机床中应用最广泛的一种机床，具有比立式镗床更宽阔的工艺性能，在精度方面可以和立式镗床并驾齐驱，近年来卧式镗床比立式镗床发展更为迅速。

一 卧式镗床的种类

近十几年来国内外对卧式镗床基本系列产品（主轴直径在 60~130 毫米之间）进行了全面的更新，在精度、刚性、功率和自动化程度等方面都有所提高。变型的产品很多，归纳起来主要有以下类型：

（一）加大主轴直径的卧式镗床如图 1-3 所示

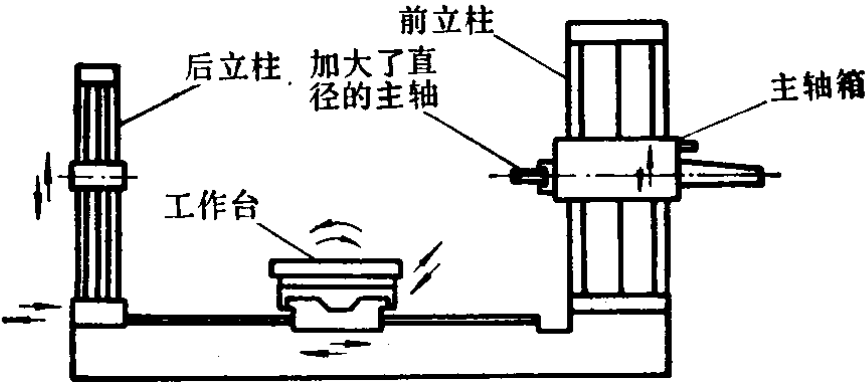


图1-3 加大主轴直径的卧式镗床

加大主轴直径的卧式镗床是在基型（如T68 镗床）的基础上将主轴直径加大，其它参数结构基本不变。主轴的原型为三层结构（主轴、平旋盘、轴套），现在把平旋盘取消，变成两层结构，又加大了主轴尺寸。这种变型机床提高了主轴的刚性，但万能性较基型差。

（二）移动式镗床如图 1-4 所示

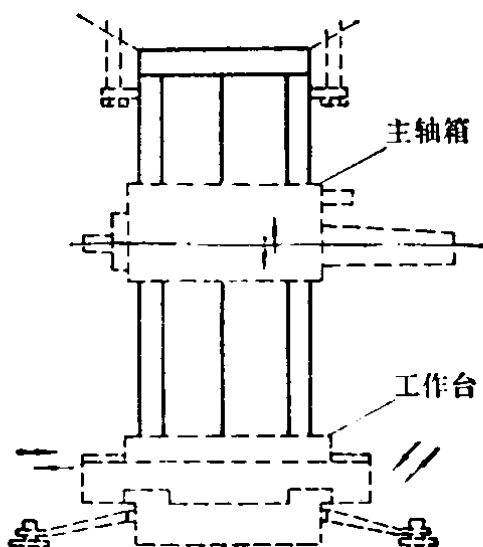


图1-4 移动式镗床

移动式镗床是可移动的落地镗床，是作为重型机械加工中的辅助设备与落地镗床配套使用的。由于重型工件不便于移动，故采用移动镗床的办法来对准加工部位。

移动的落地镗床主轴直径一般在 100~125 毫米之间。

（三）提高精度的卧式镗床

提高精度的卧式镗床是在基型的基础上，增设光学读数头和经济刻线尺，读数精度为 0.01 毫米；有的采用了感应同步器和旋转变压器等数字显示装置。工作台 90° 定位采用光学瞄准装置或采用端面齿、圆球、锥销等定位装置，定位

精度为 4~10 秒。

(四) 无后立柱卧式镗床如图 1-5 所示

这种镗床无后立柱，采用悬伸调头镗削。

(五) 短床身卧式镗床

这种镗床是在无后立柱卧式镗床的基础上缩短床身长度，使其工作台的纵向行程小于横向行程改制成的。

(六) 加大工作台横向行程的卧式镗床如图 1-6 所示

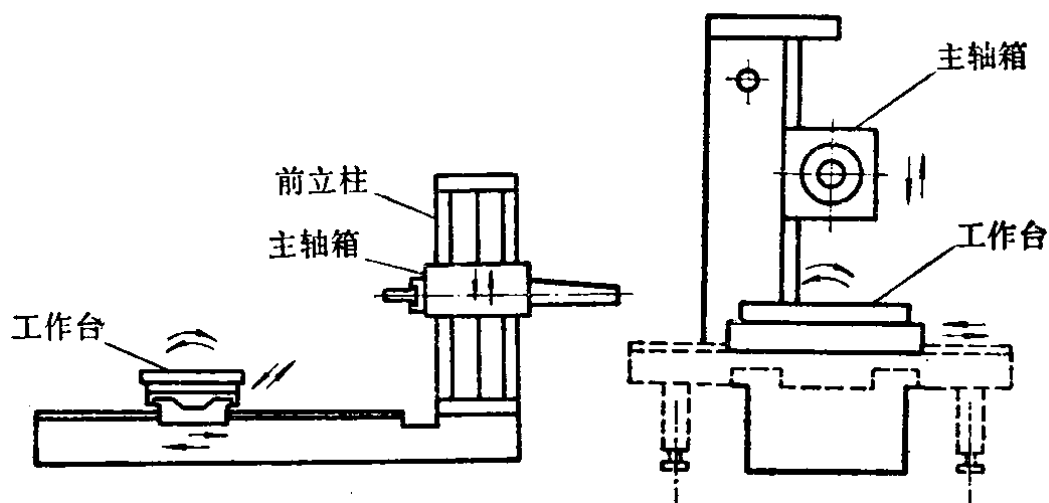


图1-5 无后立柱卧式镗床 图1-6 加大工作台横向行程的卧式镗床

这种镗床系在基型的基础上把工作台横向行程加大至两倍左右，从而可以加工大孔距的工件。为提高下滑座的刚性，一般采用加大床身主导轨宽度或设单侧辅助导轨、双侧辅助导轨等，这类镗床使用很普遍。

(七) 刨台式卧式镗床如图 1-7 所示

刨台式卧式镗床的工作台可在床身主导轨上横向移动，有的工作台可纵向让刀，有的工作台无纵向让刀。立柱作纵向移动。此类镗床工作台多数不回转。其功用与加大横向行程卧式镗床相似。

(八) 数控卧式镗床

随着电子工业的发展，数控卧式镗床正在发展，我国已开始研制并有了商品。数控卧式镗床是目前镗床发展的重要趋向。

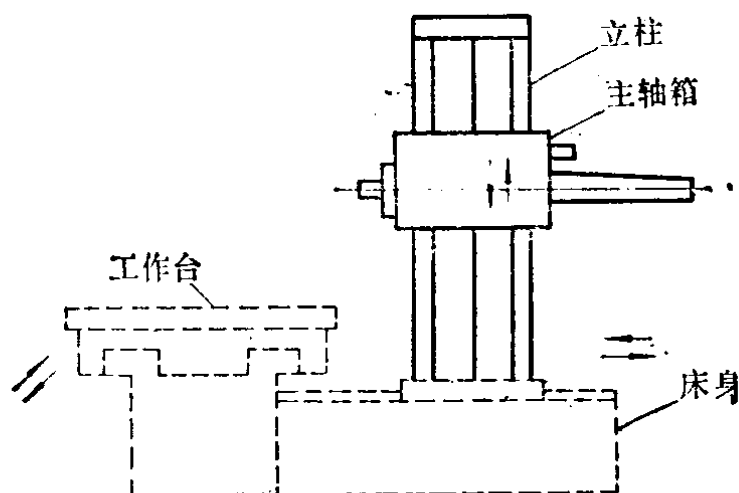


图1-7 刨台式卧式镗床

(九) 数控自动换刀卧式镗床

在数控卧式镗床的基础上增加自动换刀系统，进而实现机床除装卸工件外全部自动化。可进行多种工序的连续自动加工，即形成卧式镗床加工中心。若采用适当控制后刀具寿命可提高 25~35%，加工费用可节省 20~30%，经济效果十分显著。

二 T68卧式镗床

T68 卧式镗床是镗床中较常见的机床，它的结构特点、使用方法、维护保养等都具有代表性。首先掌握 T68 镗床的结构及性能是掌握其它各种镗床的基础。

(一) T68 镗床的结构

见图 1-2，在镗床的床身上装有固定的前立柱，主轴箱即在前立柱的垂直导轨上，并能上下移动。主轴箱由变速箱、进给箱和平旋盘组合而成，主电机置于其上。尾部箱固定在

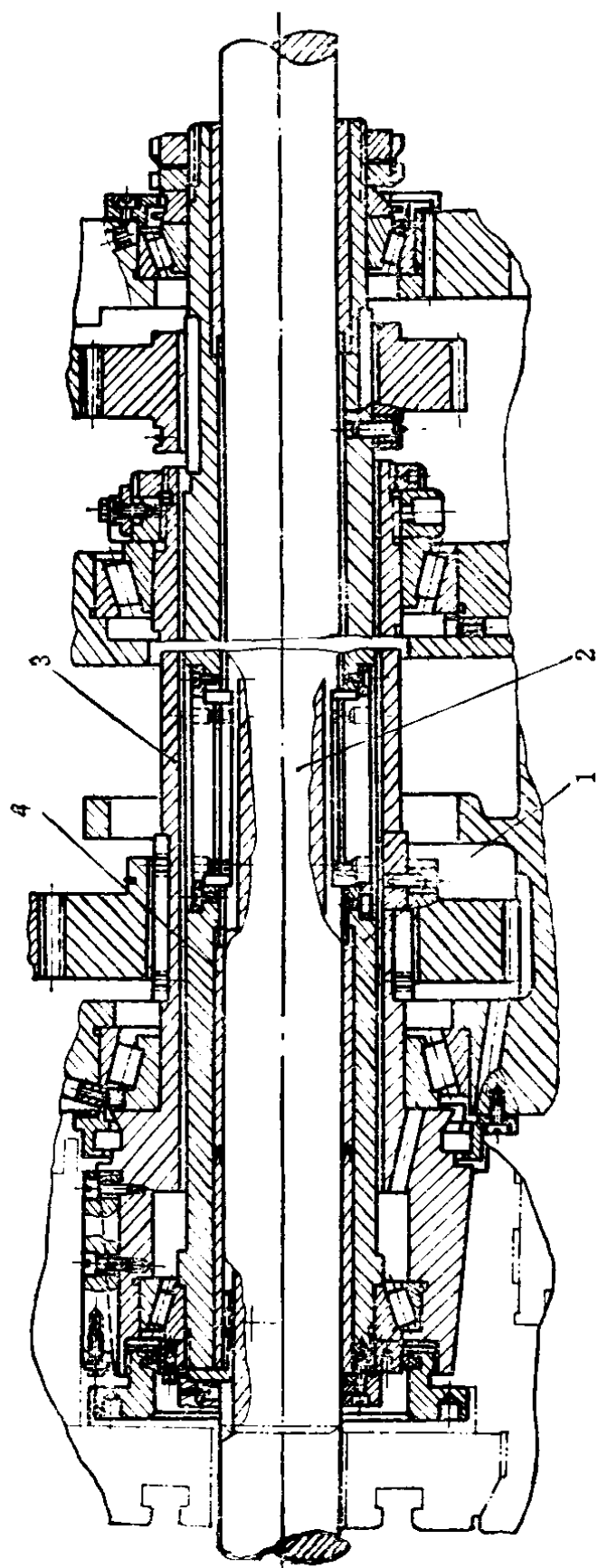


图1-8 机床主轴结构
1—空心主轴；2—主轴；3—平旋盘；4—轴套。

其右端，尾部箱内设有挂轮架，可供主轴镗削英制或公制螺纹。

机床主轴结构如图 1-8 所示。包括空心主轴 1、主轴 2、平旋盘 3 和轴套 4。主轴装在空心主轴内的三个轴套中，并在此轴套内作往复运动，完成送刀和退刀工作。

在床身后端有后立柱，后立柱上装有镗杆导套座，导套座与主轴箱同时升降，为校正升降时可能发生的误差，其上设有调整装置。

在前立柱和后立柱之间有工作台，工作台由下滑座（可纵向移动）上滑座（可横向移动）及回转工作台三部分组成。

进给箱内装有超负荷保险装置。当机床机动进给的抗力超过规定负荷，或者机床移动机构遇到障碍物等从而发生事故产生咬死等情况时，保险装置中的结合子就立即脱开，自动停止进给，待消除超负荷原因后，可操纵手柄再行工作。

快速移动机构的保险装置装在床身中，当移动机构遇到障碍物突然发生事故时，就自动停止快速移动。

为了确定工件上各镗孔间的距离，在主轴箱和工作台上设有百分表装置。

机床上还装有测量尺和游标尺。

（二）T68 镗床的特点及用途

1 机床的特点

1) 机床及其主轴系统具有较高的刚性，这对具有不同转速的主轴和平旋盘极为重要。

2) 主电机具有足够的功率，并且传动系统的效率也较高。

3) 机床具有万能性的平旋盘，故能镗削大尺寸的孔、

切削端面、外圆及空刀槽等。

4) 在床身导轨上面设有防护罩, 保护导轨不被损坏。

2 机床的用途

1) 适用于机器制造业中各种孔、平面和沟槽的加工。

2) 可以进行螺纹切削加工。

它特别适应于加工黑色金属工件。

3 主要技术规格

1) 主轴直径—— $\phi 85$ 毫米。

2) 主轴内孔锥度——莫氏 5 号。

3) 主轴最大行程——600 毫米。

4) 平旋盘径向刀架最大行程——170 毫米。

5) 最经济镗孔直径——240 毫米。

6) 主轴中心线距工作台面

最大距离——800 毫米

最小距离——30 毫米

7) 工作台行程

纵向——1140 毫米

横向——850 毫米

8) 工作台工作面积—— 1000×800 (毫米²)。

9) 工作台可承受最大工件重量——2000 公斤。

第二章 工件的安装

第一节 安装工件用的工具

在镗床上能够加工各种类型的箱体，箱体上的孔、槽和面的分布各不相同，精度、形状、大小、重量等也各有特点。因此在镗床上安装工件要采用多种多样的工具、夹具和辅件，以保证加工精度、提高机床的万能性扩大使用范围。可按用途不同将工具分为下列几种类型。

一 安装基础工具

这类工具主要是安装及紧定工件的基础。属于这类工具的有：弯板、水平及万能转台、箱形台、矩形台、可换工作台、正弦台等。根据不同的用途，弯板有不同的类型和尺寸，如图 2-1 (a)、(b) 所示是带 T 形槽的弯板，它用于安装中小型的箱体件。图 2-1 (c)、(d) 是中间开有方窗口的弯板，在加工中可以从弯板后面观察、测量及调整刀具，用通镗杆镗孔时常常使用这种弯板来装卡工件。图 2-1(e) 是带有安装螺丝用的长槽弯板，由于它制造简单，所以被广泛采用。图 2-1(f) 是组合弯板，它是由上下两块弯板组成，中间用键槽或定位销定位，根据工件的大小还可以拆开使用。

加工小的工件时可将工件装卡在箱形台上，常用的箱形台如图 2-2 所示，可防止机床的工作台受到损伤。

矩形台如图 2-3 所示。它是弯板和箱形台两种结构的