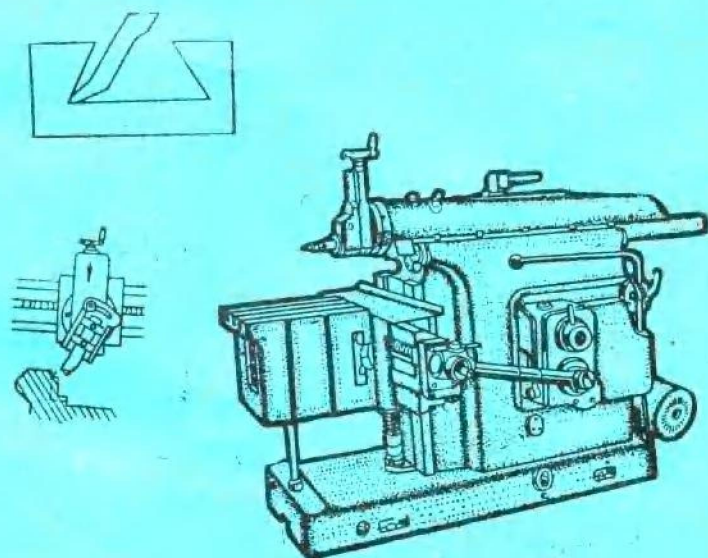


工人技术
教育读本

创 工

上海市第一机电工业局《读本》编审委员会编



机械工业出版社

本书介绍了刨床工作的基本知识、刨刀和刨削原理、装夹工具和装夹方法。书中着重讲解各种典型表面,如平面、垂直面、台阶、直角槽、T型槽、斜面、V形槽、燕尾槽、曲面、孔内键槽、四方孔的刨削加工基本操作以及薄板、镶条等零件的加工,并通过车床大拖板和床身典型零件加工方法的介绍,比较系统地分析了刨削工艺问题。书中还对刨床结构、刨刀的改进、先进刨削工艺、齿条刨削等,作了必要的阐述。

本书可作为技术工人短期培训班教材及青工自学用书,也可作为技工学校教学参考书。

原参加本书编写的有:赖启文、王荣生、张家照等同志。
参加本书修订的有:姚平、张家照同志;史鸿康、顾恒昌同志
参加审稿。

刨 工

(修订本)

上海市第一机电工业局《读本》编审委员会 编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业登记证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 $11 \frac{5}{8}$ · 字数 254 千字

1973年7月北京第一版

1985年9月北京第二版·1985年9月北京第五次印刷

印数 545,801—597,800 · 定价 1.85 元

*

统一书号: 15023 · 4185

修 订 说 明

一九七二年,我局组织编写了一套《工人技术教育读本》(简称《读本》)。《读本》的出版,给具有初中文化程度、进厂三至五年的青年工人提供一套自学用书,以后又分别被选作技工学校、在职青工短训班和职工学校的教科书。据统计,这套《读本》已累计发行了一千四百余万册,为普及初级技术教育起了积极的推动作用。

党的十二大提出的开创社会主义建设新局面和发展国民经济宏伟目标,要求机械工业用先进的技术装备武装国民经济各部门。为了完成这一任务,必须培养和造就一支具有社会主义觉悟和较高文化水平的工人队伍,才能适应机械工业上质量,上品种,上水平,提高经济效益的要求。要提高工人队伍的素质,就必须在加强思想政治建设的同时,注重提高工人文化技术水平,才能掌握先进的技术,先进的工艺,生产出先进的产品。

在新的形势下,广大读者迫切要求再版和重印这套书。但考虑到这套《读本》出版已多年,随着科学技术的发展,新材料、新技术、新设备、新工艺的日新月异,因此原《读本》的某些技术内容已陈旧过时,有必要作一次全面的修订。为此,我们从一九八二年十月起开始组织修订工作。

为了保持和发扬这套《读本》文字精练,通俗易懂,结合实例,学以致用特点,做到承前启后。因此,除邀请原《读本》

的部分原编者参加编写外,还增选从事职工教育的教师和工程技术人员参加《读本》的修订和审稿工作,对原《读本》存在的不足之处,作了较大的修订和补充。经过修订后,除《机电数学》不再出版外,还增编了《焊工》和《机械制图习题集》。现在出版的技术基础读本有:《机械基础》、《机械制图》、《机械制图习题集》;专业读本有:《车工》、《钳工》、《刨工》、《铣工》、《磨工》、《电工》、《焊工》、《铸工》、《锻工》、《热处理工》共十三本。

我们希望经过修订后的这套《读本》,力求做到:篇幅适宜;内容实用,文理通顺,公式准确,图稿清晰。并通过典型零件的剖析和小改小革方法的启示,帮助读者掌握基本的操作技能和提高解决生产中实际问题的能力。为了帮助读者巩固和加深对课文内容的理解,每章后附有复习题,全书后面还附有参考试题。

这套《读本》可作为技术工人短期培训教材及青工自学用书,也可作为技工学校教学参考用书。

在修订过程中,得到了各承担单位及原编者的大力支持,以及全体编审人员的共同努力,修订工作已告顺利完成,在此表示衷心感谢。但是,由于编写时间仓促,调查研究,搜集资料还做得不够,加上编审人员水平有限,在内容上可能还存在不够确切、完整、甚至错误的地方,热诚地欢迎广大读者提出批评意见。

上海市第一机电工业局
《工人技术教育读本》编审委员会
一九八四年五月

目 录

第一章 刨床工作的基本知识	1
第一节 刨削类机床概述	3
第二节 刨床的润滑和维护	14
第三节 工作位置的布置和安全技术	19
复习题	21
第二章 刨刀和刨削	22
第一节 刨刀的几何形状	22
第二节 刨刀的种类和用途	28
第三节 刨刀切削部分的材料	31
第四节 刨刀的刃磨	36
第五节 切削用量	38
第六节 刨削过程	40
第七节 刀具磨损和耐用度	58
第八节 刨刀几何参数的选择	62
第九节 切削用量的选择	70
第十节 提高加工表面光洁度的方法	80
复习题	87
第三章 装夹工具及装夹方法	89
第一节 工件装夹的意义	89
第二节 基准与基准的选择	89
第三节 工件的定位原理和定位方法	94
第四节 工件的装夹方法	98
第五节 常用装夹工具	103
第六节 工件的夹紧方法	111

第七节 刨床夹具	114
复习题	123
第四章 刨水平面、平行面及简单关联面	125
第一节 刨削前的准备工作	125
第二节 平面的刨削	136
第三节 刨平行面及互成直角的关联面	141
复习题	145
第五章 刨垂直面及阶台	146
第一节 刨垂直面	146
第二节 刨阶台	153
复习题	157
第六章 切断、刨直角槽和 T 形槽	158
第一节 切断工作	158
第二节 刨直角槽	165
第三节 刨 T 形槽	175
复习题	181
第七章 刨斜面 and V 形槽	182
第一节 刨斜面	182
第二节 刨 V 形槽	195
复习题	198
第八章 刨薄板、镶条和燕尾形零件	200
第一节 薄板工件的刨削	200
第二节 镶条的刨削	205
第三节 刨燕尾形零件	210
复习题	224
第九章 刨曲面	226
第一节 刨削曲面的方法	226
第二节 曲面的检验	233
复习题	234

第十章 孔内表面的刨削加工	235
第一节 刨孔内键槽	235
第二节 刨四方孔	242
复习题	244
第十一章 工艺规程及典型零件加工	245
第一节 工艺规程的概念	245
第二节 车床大拖板的加工及其工艺规程	252
第三节 车床床身的加工及其工艺规程	258
复习题	268
第十二章 刨削类机床	269
第一节 机床的分类及型号编制	269
第二节 B6050 型牛头刨床	275
第三节 B2012 A 型龙门刨床	290
第四节 刨床的一、二级保养	307
第五节 刨床精度的检验	311
复习题	327
第十三章 提高生产率和扩大刨床使用范围	330
第一节 改进刀具的结构和几何形状	330
第二节 强力刨削	339
第三节 精刨代刮	342
第四节 齿条的刨削	348
复习题	352
参考试题	353

第一章 刨床工作的基本知识

在机器制造业中,所加工的零件,大多数是金属零件。这些金属零件,都要求有一定的形状、尺寸和表面质量(直线度、平面度和光洁度)。金属的加工一般有以下两种方法:

- (1) 热加工 如铸造、锻造、焊接等;
- (2) 冷加工 如冲压、剪切、切削加工等。

用前一种方法加工,通常表面质量较差,形状和尺寸也不够精确。因此,为了获得较高要求的零件,大部分需要经过切削加工。

金属切削,是在金属切削机床上,用相应的刀具,把金属零件毛坯上多余的金属切除,从而获得所要求的零件的过程。

金属切削机床(简称机床)是将金属零件毛坯,用切削的方法加工成机械零件的一种设备。在机器制造中,它占有很大的比重,因此是主要的技术装备。

由于生产不断发展,需要加工各式各样的机器零件,这对机床也就不断地提出各式各样的要求,从而促进了机床的类型和品种的不断发展。现有机床的类型很多,如车床、镗床、钻床、磨床、铣床、齿轮加工机床、拉床和刨床等等。这些不同类型机床的区别,主要是所采用的刀具和切削运动的方式不同。例如,在车床上车削时,采用的是车刀,工件作旋转的切削运动,车刀作直线的走刀运动;在牛头刨床上刨削时,采用的是刨刀,工件装夹在工作台上,刨刀装夹在刀架上,刨刀作直线往复的切削运动,工件或刨刀作垂直于切削运动方向的

间歇走刀运动。

在一般情况下，机床在切削过程中，都具有两个相对运动，即：

(1) 刀具与工件之间进行切削的相对运动，称为主运动，或称为切削运动；

(2) 刀具与工件之间为了继续进行切削所作的相对运动，称为辅助运动，或称为走刀运动，也可以称为进给运动。

切削过程中的主运动只有一个，而走刀运动则可能是一个，也可能有数个。主运动和走刀运动可以由刀具和工件分别作(如在牛头刨床上加工水平面时)，也可以由刀具单独作(如在牛头刨床上加工垂直面用刀架走刀时)。主运动和走刀运动可以同时进行(如车削)，也可以交替进行(如刨削)。主运动的速度大于走刀运动，因此，机床的大部分动力是由主运动消耗的。

在牛头刨床上工作时，如图 1-1 所示，装夹在刀架上的刨刀，沿着工件上的待加工面作直线往复运动。当刨刀向前运动时，就在工件加工表面上切下一条切屑；当刨刀向后运动时，就沿工件表面滑回原来的位置，这时工件必须横向移动一个距离，以便刨刀再次向前运动时，能切下另一条切屑。这样反复进行，就能从工件表面上切去一层金属。刨刀往复运动时所移动的距离，称为行程。而刨刀向前切削时的行程，称为切削行程；反向退回时的行程，称为回程。刨刀的切削行程等于它的回程。刨床往复行程的速度不同，通常把切削行程的速度平均值，称为切削速度。工件间歇地横向移动，称为走刀运动。每次移动的距离，称为走刀量。

为了使刨刀能切削出工件的整个加工表面，刨刀行程长度应比工件的长度长些(约长 30~50 毫米)。刨刀超过工件

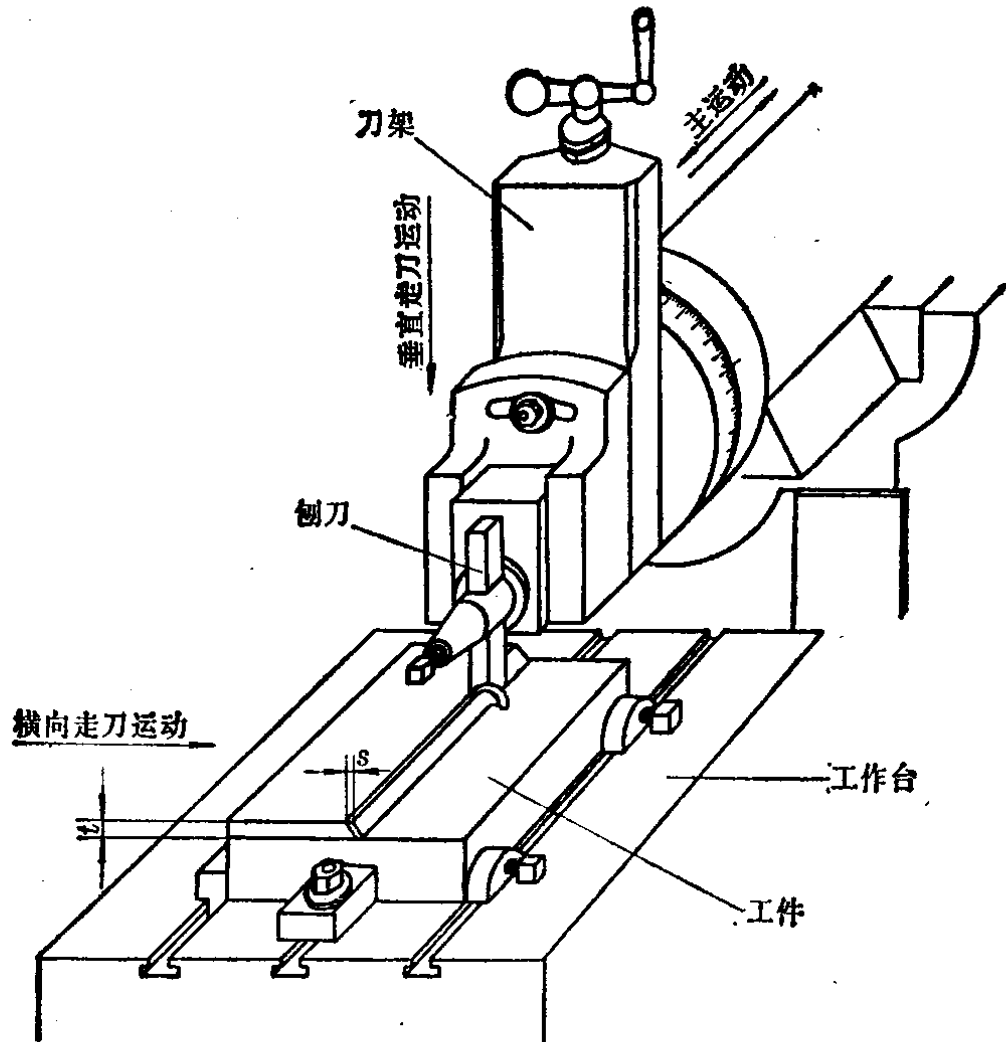


图 1-1 牛头刨床的工作运动

长度的行程,称为超程。超程分两段,切入工件前的超程,称为切入超程,或称后超程;切出工件后的超程,称为切出超程,或称前超程。在一般情况下,切入超程应大于切出超程。

第一节 刨削类机床概述

刨削类机床是金属切削机床之一种。它用来加工水平面、垂直面、斜面、直线形的曲面、直角形槽、V形槽、T形槽、燕尾槽、齿条以及孔内表面等等。

由于刨削类机床的主运动是直线往复运动,在反向时要克服惯性力,因而限制了它的切削速度的提高;同时,回程时又不能进行切削,所以其生产效率不高。但是,刨床也有其独特的优点:如刀具构造和刃磨简单,成本较低;采用精刨加工平面时,可得到较高的表面精度。另外,有一些零件,如薄板、镶条和燕尾槽等,若用其他机床加工就很困难,而用刨床加工就比较方便,也容易得到较高的精度。

刨削类机床可根据它的构造特性分为两大类:

- (1) 普通的(万能的) 有牛头刨床、龙门刨床等;
- (2) 专用的 有曲线刨床等。

现将常用的牛头刨床、龙门刨床分别介绍如下:

一、牛头刨床

牛头刨床是用来加工中小型工件,被加工工件的长度一般不超过1000毫米。根据刨削工件的长度,可分为以下三种:

- (1) 小型牛头刨床 刨削长度在400毫米以内;
- (2) 中型牛头刨床 刨削长度在400~650毫米;
- (3) 大型牛头刨床 刨削长度在650毫米以上。

图1-2所示为B6050型牛头刨床,是我国生产的性能较好的一种中型机床。

B6050型牛头刨床,主要由底座、床身、滑枕、刀架、横梁、工作台,以及曲柄摇杆机构、变速机构、走刀机构、操纵机构和摩擦离合器等组成。

1. 牛头刨床的部件与机构

(1) 底座 底座是用铸铁制成的。上面与床身联接,中间有凹部可存放润滑油,两侧面有4个圆孔,供吊运机床时使用,下面用底脚螺栓通过垫块固定在地基上。

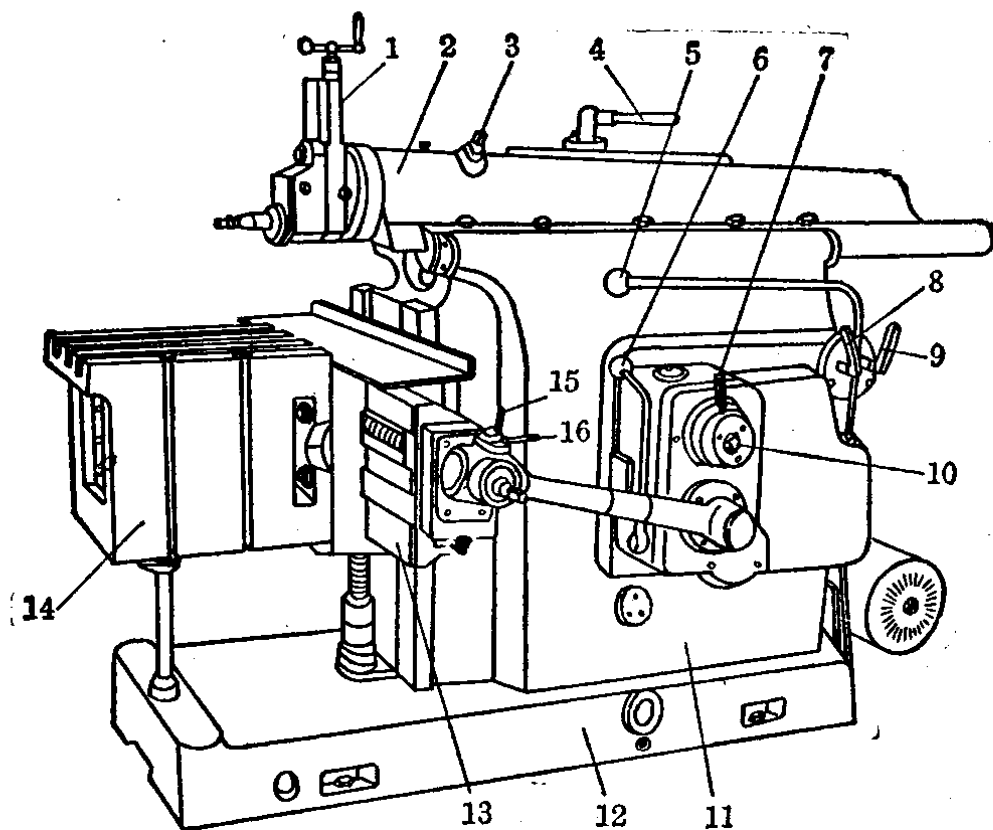


图 1-2 B6050 型牛头刨床

- 1—刀架 2—滑枕 3—滑枕位置调节手柄 4—紧定手柄
5—操纵手柄 6—快速手柄 7—走刀量调节手柄 8、9—变速手柄
10—行程长度调节手柄 11—床身 12—底座
13—横梁 14—工作台 15—工作台横向或垂直走刀转向手柄
16—走刀运动换向手柄

(2) 床身 床身是机床的主要零件之一，机床的许多零件都安装在床身上。滑枕在床身上面的水平导轨上运动，横梁在床身前面的垂直导轨上运动。床身应能长期保持装配在它上面的各个部件及零件间的相对位置正确，因此，它应具有足够的刚性和抗振性，其导轨应有足够的耐磨性。

牛头刨床的床身，是铸铁制成的箱体，固定在底座上，内部装有变速传动机构和曲柄摇杆机构等等。

(3) 滑枕 滑枕是空心铸铁件(图 1-3)，内壁有多根加强筋，以增加其刚性。滑枕内装有丝杆、摇杆叉和一对直齿圆

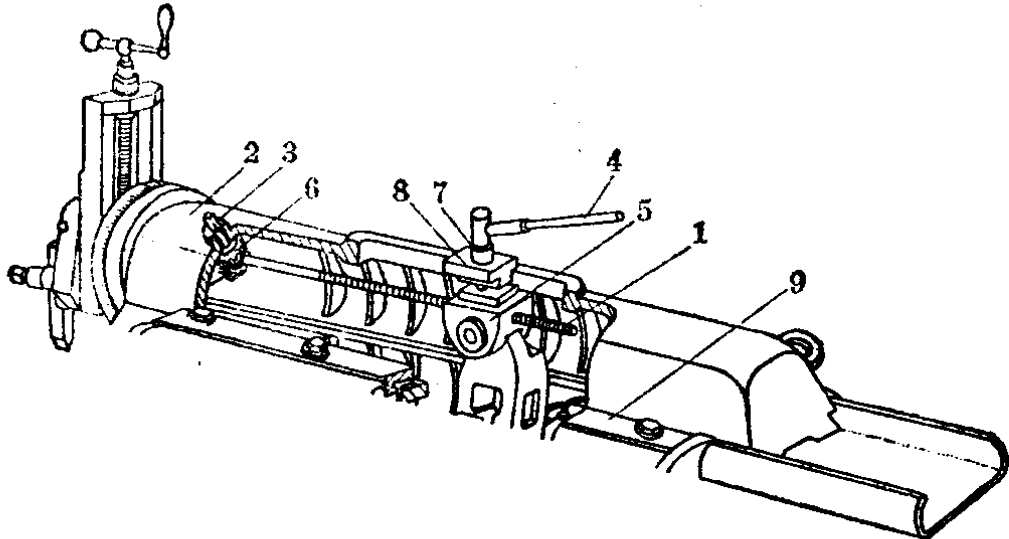


图 1-3 滑枕

1—丝杆 2—滑枕 3—滑枕位置调节手柄 4—紧定手柄 5—摇杆叉
6—直齿圆锥齿轮 7—螺栓 8—压块 9—斜压板

锥齿轮等,用来调整滑枕的前后位置。

滑枕上部有长方形槽,与摇杆叉 5 上部的凸起部分配合,而摇杆叉横向有螺孔,旋入丝杆 1。这样,当转动手柄 3 时,通过直齿圆锥齿轮 6 带动丝杆 1,就可以调整滑枕的前后位置。摇杆叉的顶部又装有螺栓 7,通过滑枕的长方槽,套入压块 8,旋动手柄 4,使滑枕与摇杆叉联接。

滑枕前端有环状的 T 形槽,放置螺栓,可安装刀架或调节刀架的偏转角度。滑枕下面的导轨,与床身上面的水平导轨接合。由导轨磨损形成的间隙,可通过调整斜压板 9 来消除。

(4) 刀架 刀架(图 1-4)是由转盘 1、拖板 2、丝杆 3、手柄 4、拍板 5、拍板座 6、夹刀座 7、紧固螺钉 8、圆锥销 9、螺母 10、T 形螺栓 11 和刻度环 12 等组成。刀架用来装夹刨刀,并能使刨刀作垂直方向或倾斜方向移动。

转盘 1 是用 T 形螺栓 11 装夹在滑枕前端的,转盘的圆周上有刻度,可按加工需要转一角度进行斜面刨削。转盘的

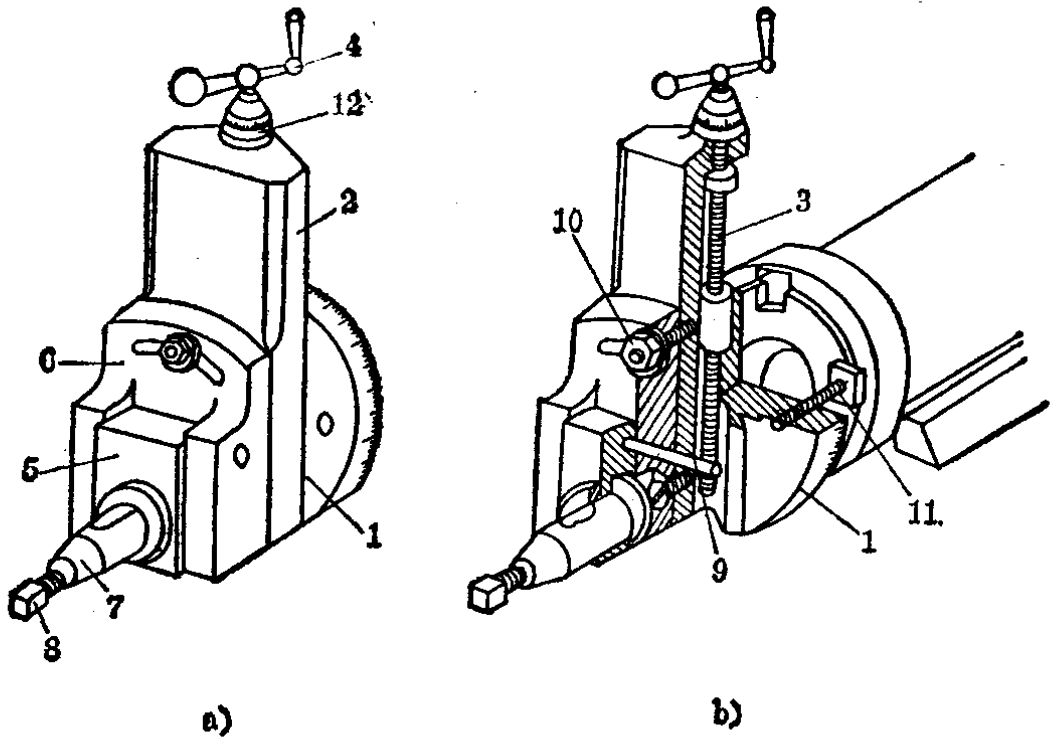


图 1-4 刀架

- 1—转盘 2—拖板 3—丝杆 4—手柄 5—拍板 6—拍板座
7—夹刀座 8—紧固螺钉 9—圆锥销 10—螺母
11—T 形螺栓 12—刻度环

前面与拖板 2 的后面,用燕尾形导轨联接,只要转动手柄 4,带动丝杆 3,可使拖板沿着转盘上的导轨移动。再根据刻度环 12 上的刻度,就可比较容易地控制切削深度。在刨削垂直面或斜面时,可通过手柄的转动作手动走刀。

在拍板 5 的孔内装有夹刀座 7,刨刀就装在它的槽孔内,用紧固螺钉 8 将刨刀夹紧。拍板的上端有圆锥销 9,可将拍板联接在拍板座 6 上,并与它的凹槽配合。这样,当刨刀回程时,拍板可以绕圆锥销向前上方抬起,使刨刀离开工件的已加工表面,保持其表面质量并避免崩坏刀刃。旋松螺母 10,可使拍板座转动一个角度,然后再旋紧,当刨削垂直面或斜面时,拍板也能抬起。

若刀架拖板松紧不适宜,则可调节图 1-5 中的螺钉 2,使斜镶条 3 塞紧或放松,使刀架拖板松紧适宜。调节时,应先将紧固螺钉 1 放松,否则就难调好。刨削平面时,应将紧固螺钉

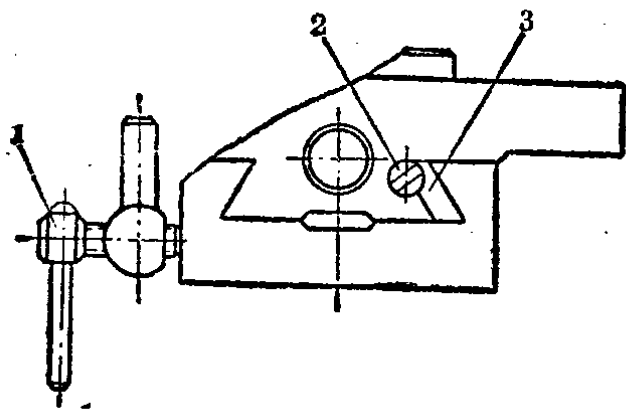


图 1-5 刀架的调整

旋紧,使拖板定位牢靠,不使切削深度有变动。

(5) 横梁 横梁安装在床身前面的垂直导轨上,底部装有丝杆,转动丝杆就能使横梁沿着床身的垂直导轨移动,也就带动工作台的升降。

横梁导轨面与床身导轨面之间,由于磨损而形成间隙,可调整镶条来消除,以保证精度。

(6) 工作台 工作台是长方形的铸件,上平面和一侧面有均匀分布的几条 T 形槽,另一侧面有均匀分布的若干个圆孔(有的牛头刨床工作台的两侧面都是 T 形槽,也有的还有一条 V 形槽),用来安放螺栓,装夹工件或夹具。T 形槽的槽口还可以作为定位基准或放置定位棒。图 1-6 中工作台 1 与横梁 4 之间,还装有拖板 3,拖板安装在横梁的导轨面上,通过横梁内的丝杆转动,可使工作台横向移动。拖板与工作台的接合面中间有凸凹圆阶台相配,拖板上制有环形的 T 形槽,内有螺栓 2(4 个),用来固定工作台。T 形槽的外周,刻有刻度,作转动工作台时的角度标志。在刨削斜面时,可将 4 个螺栓松开,把工作台转动相应的角度后,再把 4 个螺栓固紧,进行刨削。在斜面加工完毕以后,如要把工作台上平面恢复到水平位置,还应先将 4 个螺栓松开,转动工作台,用百分表检查工作台面是否处于水平位置。调整后,仍将螺栓扳紧,

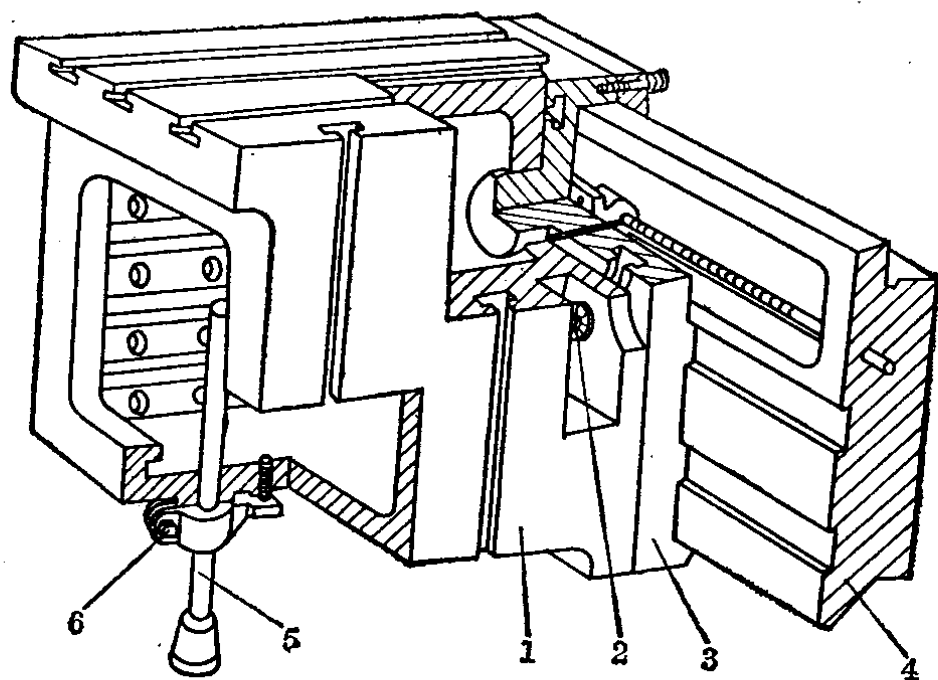


图 1-6 工作台的构造

1—工作台 2—螺栓 3—拖板 4—横梁 5—加强柱 6—螺钉

并再用百分表复查。

加强柱 5, 用于加强工作台在刨削时所承受的压力。它以刨床底座为支承, 撑着工作台移动, 使工作台不致下垂而影响工作精度。工作台升降时, 只要将螺钉 6 松开即可。工作台的位置调整完毕后, 再将螺钉拧紧。

B6050 型牛头刨床的其余部件与机构, 将在第十二章中作介绍。

2. B6050 型牛头刨床的主要技术规格 刨床的主要技术规格见表 1-1。

3. 牛头刨床的操纵与调整

当工件安装在工作台上或平口钳内的适当位置, 同时刨刀也装夹在夹刀座内以后, 应将机床作适当调整 (参见图 1-2), 以便于加工零件。

(1) 工作台高低位置的调整 工作台位置的高低, 是根

表 1-1 B6050 型牛头刨床主要技术规格

名 称	数 值
机床的最大刨削长度	500 毫米
滑枕底面至工作台面的最大距离	370 毫米
刨刀自床身前面伸出的最大距离	760 毫米
工作台面尺寸(长×宽)	480×360 毫米
工作台最大回转角度	±90°
工作台最大横向移动距离	500 毫米
工作台最大垂直移动距离	300 毫米
刀架最大升降距离	110 毫米
刀架最大回转角度	±60°
刨刀刀杆最大尺寸(宽×高)	20×32 毫米
滑枕往复次数(分 9 级)	15、24、37、51、64、80、102、126、 158 次/分
工作台走刀量:	
水平(横向)	0.125~2(16 级)毫米/往复行程
垂直(上下)	0.08~1.28(16 级)毫米/往复行程
工作台快速移动:	
水平	880 毫米/分
垂直	560 毫米/分
电动机功率	4 千瓦

据工件装夹后其最高处与滑枕导轨底面之间的距离而定的,一般两者相距 40~70 毫米,不宜过大或过小。过大时,刨刀伸出或拖板下移的长度就相应要长些,刨削时的刚性就会下降,因而会影响加工精度;过小时,若工件夹紧力不足而翻动,就有可能引起工件与刀架或滑枕冲撞而产生事故。调整时,先将加强柱的紧固螺钉松开,用曲柄摇手转动横梁内光杆的方头,工作台便可升降。摇手顺时针转时,工作台上升,反之,工作台下落。工作台的升降也可通过操纵快速移动机构来实现。工作台位置的高低确定后,应仍将加强柱的紧固