



技工学校机械类通用教材

创工工艺学

BAOGONG GONGYIXUE

•6

机械工业出版社

技工学校机械类通用教材

创 工 工 艺 学

技工学校机械类通用教材编审委员会 编

12/1/77



机械工业出版社

本书介绍了刨床工作的一些基本知识,并着重讲解了各种典型表面和典型零件的加工方法,如平面、垂直面、斜面、直角槽、V形槽、T形槽、燕尾形零件、薄板、镶条、机床床身和大拖板以及齿条等。然后介绍了金属切削原理、强力刨削和精刨、刨削类机床、夹具、工艺规程的编制及提高劳动生产率的途径。

本书由陶洪龙、鲍照章、叶青及吴炳初同志参加编写。由胡运贞、张锡林同志参加审稿,高弗章同志既参加审稿又参加编写部分内容,姚平、赖启文两位同志对部分章节进行修改。

刨 工 工 艺 学

技工学校机械类通用教材编审委员会 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许可证出字第117号)

国防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 787×1092 1/16·印张 16¹/₂·字数 399 千字
1980年10月北京第一版·1980年10月北京第一次印刷
印数 00,001—85,000·定价 1.15 元

*

统一书号: 15033·4956

前 言

建国以来,我国的技工教育事业曾得到很大发展。技工学校的广大干部、教师辛勤劳动,努力工作,积累了不少教学经验,并编写过一套比较完整的技工学校教材,对保证教学质量,培训合格的技术工人,支援祖国的社会主义建设,发挥过积极的作用。

文化大革命中,由于林彪、“四人帮”对我国教育事业的严重破坏,技工学校的教学文件和设备几乎损失殆尽,教师队伍备受摧残。

粉碎“四人帮”以后,技工学校迅速得到恢复和发展,对教学计划、教学大纲和教材的需要均甚感迫切。

为了满足教学需要,不断提高技工学校的培训质量,加速实现我国的四个现代化,国家劳动总局和第一机械工业部委托上海市劳动局、上海市第一机电工业局负责全国机械类技工学校教材的编写工作。这次编写的教材共十九种。计有:语文、数学、物理、化学、工程力学、机械基础、金属工艺学、电工与电子基础、机械制图、车工工艺学、钳工工艺学、铣工工艺学、磨工工艺学、刨工工艺学、铸工工艺学、锻工工艺学、木模工艺学、焊工工艺学、热处理工艺学。这套教学计划、教学大纲和教材,分别适用于二年制(招收高中毕业生)和三年制(招收初中毕业生)技工学校(其中数学、语文、物理、化学主要是供招收初中毕业生的学校使用的)。

在教学计划、教学大纲和教材的编写中,我们在坚持以生产实习教学为主的原则的同时,还强调了基本理论和基本技能的训练,注意了新技术新工艺的吸收。在教学计划说明中,对各门课程的授课目的,提出了明确的要求,以便使这套教学文件能更好地适应四个现代化的需要。

由于编写时间仓促,加之编写经验不足,这套教材还存在不少缺点和错误,我们恳切地希望同志们在试行中提出批评指正,以便作进一步的修改。

技工学校机械类通用教材编审委员会

一九七九年五月

目 录

绪 论	1
第一章 刨床工作的基本知识	2
§ 1-1 刨削类机床概述	2
§ 1-2 金属切削概念	8
§ 1-3 简单装夹工具和基准的概念	15
§ 1-4 工业卫生和安全技术	19
§ 1-5 工艺规程的基本概念	20
复习题	22
第二章 刨水平面、平行面及简单关联面	23
§ 2-1 刨削前的准备工作	23
§ 2-2 刨削平面的方法	28
§ 2-3 刨平行面及互成直角的关联面	30
复习题	33
第三章 刨垂直面及阶台	34
§ 3-1 刨垂直面	34
§ 3-2 刨阶台	37
复习题	40
第四章 切断和刨直角槽	41
§ 4-1 切断工作	41
§ 4-2 刨直角形沟槽	46
复习题	51
第五章 刨斜面 and V 形槽	52
§ 5-1 斜面及其计算方法	52
§ 5-2 刨斜面的方法	53
§ 5-3 斜面的检验及产生误差的原因	57
§ 5-4 刨 V 形槽	58
复习题	60
第六章 刨燕尾形零件和 T 形槽	61
§ 6-1 刨燕尾形零件	61
§ 6-2 刨 T 形槽	67
复习题	70
第七章 薄板、平板和镶条的刨削	71
§ 7-1 薄板的刨削	71
§ 7-2 平板的刨削	74
§ 7-3 镶条的刨削	79
复习题	82

VI

第八章	曲面的刨、插加工	83
§ 8-1	刨削曲面的方法	83
§ 8-2	在插床上加工曲面	86
§ 8-3	曲面的检验及加工误差分析	88
复习题		89
第九章	孔内表面的刨、插加工	90
§ 9-1	孔内表面刨、插加工常用的刀具	90
§ 9-2	孔内表面刨、插加工常用的装夹工具	93
§ 9-3	孔内表面的刨、插加工	96
复习题		104
第十章	典型零件的刨削加工	105
§ 10-1	概述	105
§ 10-2	摇臂钻床工作台的刨削	105
§ 10-3	车床大拖板的刨削	107
§ 10-4	龙门刨床床身的刨削	109
§ 10-5	刨齿条	116
复习题		118
第十一章	金属切削原理	119
§ 11-1	概述	119
§ 11-2	切削过程中的基本规律	119
§ 11-3	切削液	134
§ 11-4	刨刀几何参数的选择	135
§ 11-5	刨削时的振动	139
§ 11-6	切削用量的选择	140
§ 11-7	提高加工表面光洁度的方法	146
复习题		147
第十二章	强力刨削和精刨	149
§ 12-1	强力刨削	149
§ 12-2	精刨	152
复习题		155
第十三章	刨削类机床	156
§ 13-1	机床的分类及型号编制	156
§ 13-2	B6050 型牛头刨床	159
§ 13-3	B690 型液压牛头刨床	167
§ 13-4	B2012A 型龙门刨床	176
§ 13-5	B5032 型插床	184
§ 13-6	机床的安装和维护保养	190
§ 13-7	机床精度的检验	195
复习题		199
第十四章	夹具	201
§ 14-1	概述	201
§ 14-2	工件定位原理	203

§ 14-3	定位方法和定位元件	205
§ 14-4	夹紧装置	212
§ 14-5	夹具体和夹具上的其它装置及元件	221
§ 14-6	刨床夹具	224
§ 14-7	刨床夹具设计概述	227
§ 14-8	组合夹具概述	227
复习题		231
第十五章	机械加工工艺规程的编制	234
§ 15-1	编制工艺规程的意义和基本原则	234
§ 15-2	编制零件机械加工工艺规程的步骤	234
复习题		248
第十六章	提高劳动生产率的途径	249
§ 16-1	提高生产过程劳动生产率的途径	249
§ 16-2	提高机械加工工序劳动生产率的工艺措施	251
复习题		256

绪 论

在我国伟大的社会主义建设事业中,使用着大量的各式各样的机器设备和生产工具,而这些机器设备和工具都是由机械制造厂生产的。制造一台机器或一种生产工具,必须由很多不同的工种相互配合共同来完成,而各个工种均有各自不同的特点,故在一般机械制造工厂中,均设有铸、锻、钳、车、铣、刨、磨等工种,而刨工就是其中的一个工种。

刨削加工,就是在刨床上通过刀具和工件之间作相对的切削运动来改变毛坯的尺寸和形状,使它变成合格的零件。

刨削加工通常是适用于单件、小批生产,对零件上的水平面、平行面、垂直面、斜面、V形槽、燕尾形工件、复合表面和成形表面等进行加工。而这些类型的表面在许多机器零件上是少不了的,例如各种机床的床身、工作台、拖板、滑枕、底座及平口钳等,因此刨削加工在机械制造业中具有十分重要的地位。

《刨工工艺学》是阐明进行合理的刨削操作所必需的一门专业知识,它是劳动人民在长期生产斗争中的经验积累和总结。为了加速实现祖国四个现代化的步伐,必须大力提高每个工人的科学技术知识和操作技术水平。为此,必须学好本工种的基础理论知识和基本操作技能。

学习《刨工工艺学》的意义在于能指导刨工的实践。在学习中必须采取理论与实践相联系的方法,把认真学习书本知识和积极参加生产实践结合起来,并在生产实践中加以运用,以解决生产实践中所产生的问题;同时用实践来检验理论知识的正确性,并用生产实践中不断总结起来的经验来充实、完善理论知识。这样就不会理论脱离实际,也不会因缺乏理论知识而盲目地实践,使所学到的知识是理论与实践相结合的完整的知识。

为了多、快、好、省地完成生产任务,作为一个刨工来说,除了要熟练地掌握本工种的操作技能之外,还必须掌握和了解下面的基本知识:

1. 懂得常用刨床的结构、传动原理、维护保养和安全生产知识;
2. 能合理地选择和使用常用的刀具、量具、夹具及切削用量;
3. 能熟练地解决刨削中等复杂零件的加工方法和有关的计算;
4. 能对具体工艺问题进行综合分析,合理地提出改进质量、提高产量、降低成本的工艺措施,并能编制中等复杂零件的刨削工艺卡片;
5. 能合理选择定位基准和正确的安装方法;
6. 了解刨工的新工艺、新技术,正确组织工作位置,懂得文明生产、生产管理和经济技术核算等基本知识。

此外,由于《刨工工艺学》所牵涉的知识面较广,必须学好基础课中的数学、物理、化学;技术基础课中的机械制图、机械基础、金属工艺学等,如果对这些课程不重视,那末学好专业课是比较困难的。

第一章 刨床工作的基本知识

§ 1-1 刨削类机床概述

金属零件要求有一定的形状、尺寸和表面质量。达到这些要求的加工方法,一般可分为热加工和冷加工两大类。热加工包括铸造、锻造和焊接等;冷加工主要是指金属切削加工。目前,在机械制造业中,大多数零件都要经过金属切削加工以获得最后的形状、尺寸和表面质量。金属切削机床就是用刀具对金属工件进行切削加工的设备。

由于零件的形状和加工要求不同,其加工性质和所用刀具也就不同,所以机床分为很多种类。刨削类机床是金属切削机床中的一类,通用的主要包括牛头刨床、龙门刨床和插床。在刨削类机床中,它们共同的特点是:机床在工作中除了工件或刀具作往复直线运动外,刀具或工件还必须作与行程方向相垂直的间歇移动。

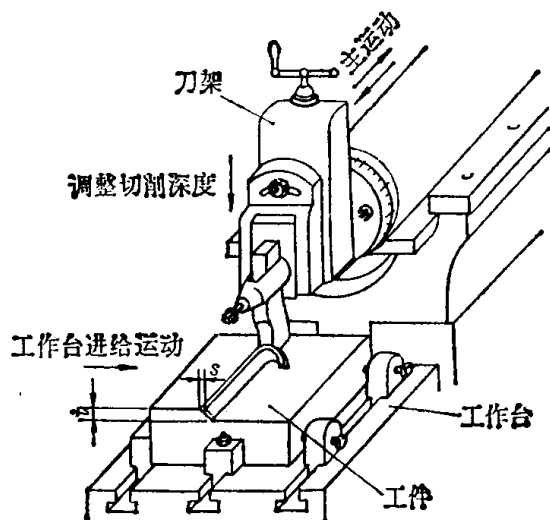


图 1-1 牛头刨床的工作运动

例如图 1-1 所示,在牛头刨床上工作时,工件安装在工作台上,而装夹在刀架上的刨刀沿着工件上表面作往复直线运动。当刨刀向前运动时,就在工件的上表面切下一条多余的金属(切屑),当刨刀作返回运动时,就在工件的表面上滑回原来的位置,这时,工件必须横向移动一定的距离,以便在刨刀再次向前运动时,切下另一条切屑。这样反复进行下去,就能在工件的表面上切去多余的一层金属,从而得到所要求的加工表面。在这里,刨刀的往复直线运动称为主运动,对于刨刀前进切下切屑的行程,称为工作行程或切削行程;反向退回的行程,称为回程或返回行程。由于

刨床的往复行程速度是不同的,故通常均以工作行程速度的平均值,称为切削速度或刨削速度。而工件的间歇横向移动称为进给运动,每次移动量的大小称为进给量。

刨刀在往复运动时,其所处的两个极限位置之间的距离称为行程长度。为了能加工出工件上的整个加工表面,所以刨刀的行程长度应比工件的刨削长度稍长一些(约 20~40 毫米)。超过工件刨削长度的距离称为越程。其中切入工件以前的越程,称为切入越程;切削以后的越程称为切出越程。通常切入越程应大于切出越程。

刨削类机床主要是用来加工水平面、垂直面、斜面、直线形的曲面、直角形的沟槽、V 形槽、燕尾槽、齿条以及刨削孔内表面等。

一、牛头刨床(图 1-2)

牛头刨床主要是用来加工中小型零件的,能刨削的长度一般不超过一米。

1. 牛头刨床的结构(图 1-2、1-3 所示) 主要有床身、底座、横梁、工作台、滑枕、刀架,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。下面以 B6050 型牛头

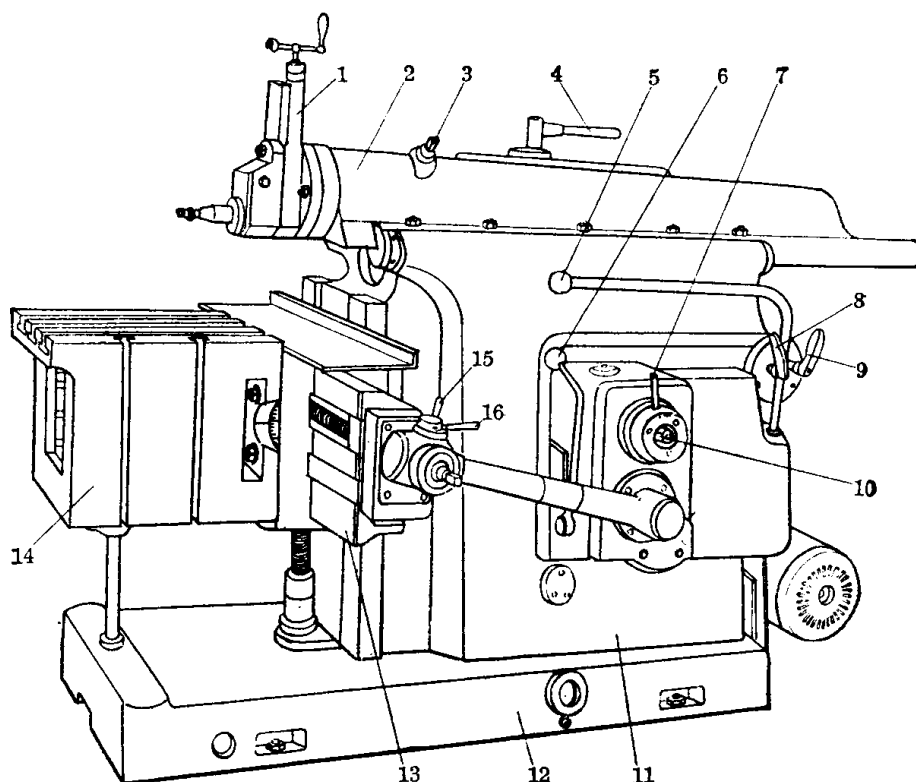


图 1-2 牛头刨床外形

1—刀架 2—滑枕 3—调节滑枕位置手柄 4—紧定手柄 5—操纵手柄 6—工作台快速移动手柄 7—进给量调节手柄 8、9—变速手柄 10—调节行程长度手柄 11—床身 12—底座 13—横梁 14—工作台 15—工作台横向或垂直进给转换手柄 16—进给运动换向手柄

刨床为例作一介绍。

(1) 床身与底座 床身是机床的主要零件之一,机床的许多部件及零件都安装在床身上,滑枕在床身的导轨面上运动。床身应能长期地保持装配在它上面的各个部件及零件的正确相对位置。因此,机床床身应具有足够的刚性、抗震性和导轨的耐磨性。

牛头刨床的床身 11 是一个固定在铸铁底座上的箱形铸铁件。刨床的零件几乎全部装在床身上。在床身内部还装有变速传动机构和曲柄摇杆机构等。

底座 12 用铸铁制成,上面与床身联接,中凹部放润滑油,侧面有四个孔,是为吊运机床时使用的,下面用地脚螺栓固定在地基上。在安装机床时,底座下面要垫上几块可以调整的垫铁,供机床的安装和调整用。

(2) 横梁和工作台 横梁 13 安装在床身前侧的垂直导轨面上,横梁底部装有升降工作台用的丝杠。横梁导轨面与床身垂直导轨面间由于磨损而形成的间隙,可调整镶条来消除,以保证其工作精度。

工作台 14 是长方形的铸铁件,上平面和两侧面制有均布的几条 T 形槽(有的牛刨工作台侧面制有 V 形槽),用来固定工件或夹具。工作台与拖板联接(图 1-4),拖板安装在横梁的侧面导轨上,可作横向移动。工作台和拖板在接合面的中部有凹凸形的圆阶台相配合,拖板上制有环形的“T”形槽,内有四个螺钉来固定工作台。松开这四个螺钉,可把工作台转成一定的角度(最大可回转 90°),以刨削斜面。在加工好斜面以后,再将工作台恢复到正常位置。如果在工作时发现工作台有松动现象,应及时调整,否则会影响工件的加工精度。调整时,先松开工

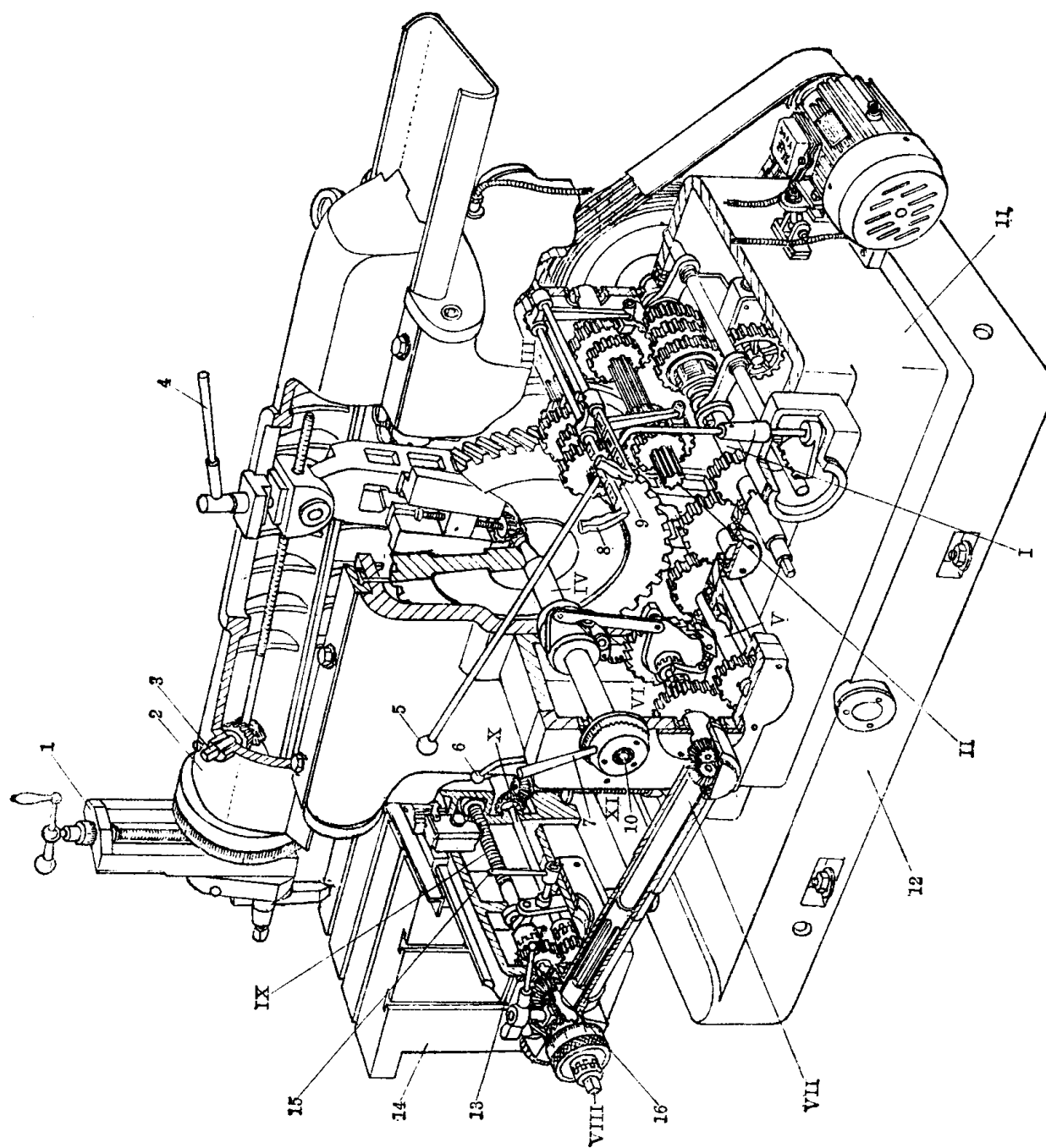


图 1-3 B6050 型牛头刨床的结构

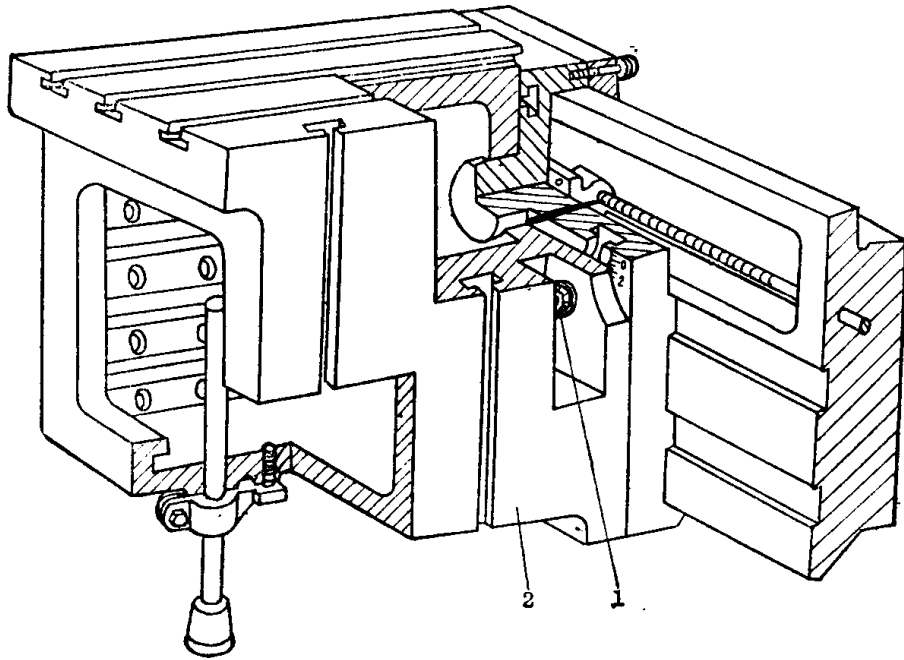


图 1-4 横梁和工作台

作台后端的四个螺母 1, 转动工作台 2, 用百分表检查工作台面是否水平。调整后, 将四个螺母拧紧, 再用百分表复查一下工作台的水平。

(3) 滑枕 滑枕(图 1-3)是一个空心铸铁件, 内壁有加强筋, 以增加刚性。滑枕内装有丝杠、一对直齿圆锥齿轮、滑块螺母和摇杆叉, 用来调整滑枕的前后位置。在滑枕上部有长方形槽, 通过位于摇杆叉顶部的螺栓, 并用压块和紧定手柄 4, 使滑枕与摇杆联接。

在滑枕的前端有环状的“T”形槽, 用于安装刀架及调节刀架的偏转角度。

滑枕下面有两条导轨, 并与床身上面的水平导轨接合。导轨间由于磨损而形成的间隙, 可由斜压板来调节。

(4) 刀架 刀架(图 1-5)由刻度转盘 1、拖板 2、丝杠 3、手柄 4、拍板 5、拍板座 6、夹刀座 7 和紧固螺钉 8 等组成。刀架是用来装夹刨刀, 并使刨刀沿着垂直方向或倾斜方向移动。刻度转盘 1 是用 T 形螺栓 11 将其装夹在滑枕前端的环状 T 形槽内, 可按加工的需要, 能作 $\pm 60^\circ$ 的回转。刻度转盘的前面是与拖板 2 上的导轨相接合, 只要转动丝杠 3 上的手柄 4, 就可以使拖板沿着刻度转盘上的导轨移动, 这样就可通过刻度环 12 来控制切削深度的大小。

在拍板 5 的孔内装有夹刀座 7, 刨刀就装夹在它的槽孔内, 拍板用铰链销 9 连接, 并与拍板座的凹槽配合, 拍板可以绕铰链销向前上方抬起, 这样可避免滑枕回程时刨刀与工件发生摩擦。旋松螺帽 10, 可使拍板座绕弧形槽在拖板平面上作 $\pm 15^\circ$ 的偏转。以便于在刨削侧面或斜面时, 使拍板及刀具抬离加工表面, 以防刨刀和已加工表面的摩擦。

有关牛头刨床的传动机构及工作原理等, 将在刨削类机床一章中予以详述。

2. 牛头刨床的调整及操纵 将工件安装在工作台的适当位置上, 或装夹在位于工作台面上的平口钳内, 而刨刀安装在刀架夹刀座的槽孔内, 然后调整机床(图 1-2):

(1) 滑枕行程长度的调整 滑枕行程长度是根据被加工工件的长短作相应的调整。将手柄 10 端部的滚花压紧螺帽松开, 然后用曲柄摇手转动手柄 10, 从而可改变滑枕的行程长度。手柄顺时针转动时, 滑枕行程长度放长; 逆时针转动时滑枕行程长度缩短。检查滑枕的行程长

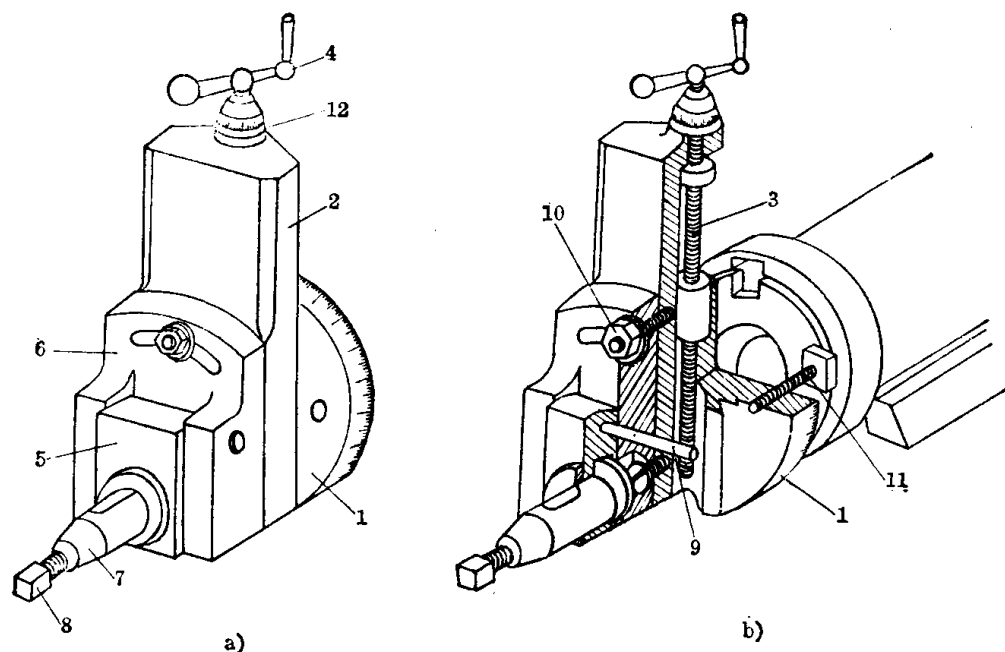


图 1-5 刀架

1—刻度转盘 2—拖板 3—丝杠 4—手柄 5—拍板 6—拍板座 7—夹刀座 8—紧固螺钉
9—铰链销 10—紧固拍板座的螺帽 11—T形螺栓 12—刻度环

度调整是否合适的方法是：先将变速手柄 8 和 9 扳在空档位置，然后用曲柄摇手转动方头，使滑枕往复移动来观察滑枕的行程长度调整得是否合适。调整好以后，将曲柄摇手取下，并把滚花压紧螺帽旋紧。

(2) 滑枕前后位置的调整 根据被加工工件装夹在机床工作台上的位置，调整滑枕的前后位置。调整时，先松开位于滑枕上部的紧固手柄 4，再用曲柄摇手转动位于滑枕上的方头 3，这样就可随意调节滑枕的前后位置。手柄按顺时针方向转动时，滑枕位置向后；逆时针方向转动时，滑枕的位置向前。滑枕的位置调整后，再将手柄 4 扳紧。

(3) 滑枕行程速度的变换 变换滑枕的运动速度必须在机床停止时进行，绝对不允许开车后变速，否则容易损坏变速齿轮。B6050 型牛头刨床的滑枕运动速度共有九级。根据不同的加工要求，可改变变速手柄 8 和 9 的位置便可得到所需要的滑枕行程速度。速度的大小，由机床的标牌上示出。

(4) 进给量和进给方向的调整 进给量的大小主要是根据加工要求及加工条件不同来决定的。B6050 型牛头刨床的进给量级数为 16，横向进给量为 0.125~2 毫米/往复行程，垂直进给量为 0.08~1.28 毫米/往复行程。调整进给量的大小，是通过手柄 7 控制棘爪拨动棘轮的齿数多少来达到的。

进给方向的调整，主要是控制工作台或工件的移动方向。调整时，可通过进给换向手柄 16 的变换来达到。

(5) 滑枕在任意位置上的停止和启动 在机床电器接通的情况下，当调整机床和测量工件时，为了减少机床空行程时间的损失和操作时的安全，此时，可通过手柄 5 来控制滑枕在任意位置上的启动或停止。当手柄 5 往外扳时，滑枕运动停止；当手柄 5 向内靠时，滑枕启动。

二、龙门刨床

龙门刨床在刨削类机床中是比较重要的一种机床，它主要是加工大型零件或多工件同时

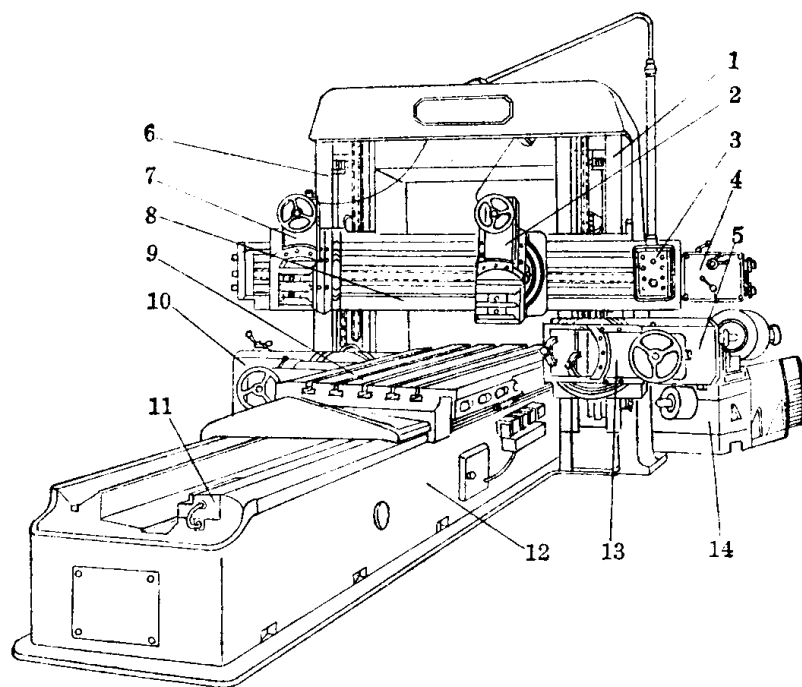


图 1-6 龙门刨床

1—右立柱 2—右垂直刀架 3—悬挂按钮站 4—垂直刀架进给箱 5—右侧刀架进给箱 6—左立柱 7—左垂直刀架 8—横梁 9—工作台 10—左侧刀架进给箱 11—液压安全器 12—床身 13—右侧刀架 14—工作台减速箱

刨削。

龙门刨床(图 1-6), 与牛头刨床的主要区别在于: 龙门刨床的主运动是工作作往复直线运动; 而进给运动则是刨刀作横向或垂直的间歇移动, 这和牛头刨床的运动恰好相反。此外, 龙门刨床与普通牛头刨床相比, 其形体大, 结构复杂, 刚性好, 加工精度高。

现在, 大多数龙门刨床采用无级调速, 所以具有运动平稳, 操作方便, 适应性强等特点。

图 1-6 所示, 工作台沿床身的水平导轨作直线往复运动以进行切削加工, 两个垂直刀架在横梁上作横向进给运动, 也可以作垂直进给运动。侧刀架可以在立柱上作垂直进给运动, 也可以作水平的进给运动。横梁还可以沿两个立柱垂直升降, 以适应加工不同高度的工件。

三、插床

插床和牛头刨床有些相似(图 1-7), 只是插刀的直线往复运动垂直于工作台面, 而牛头刨床的刨刀的往复运动是平

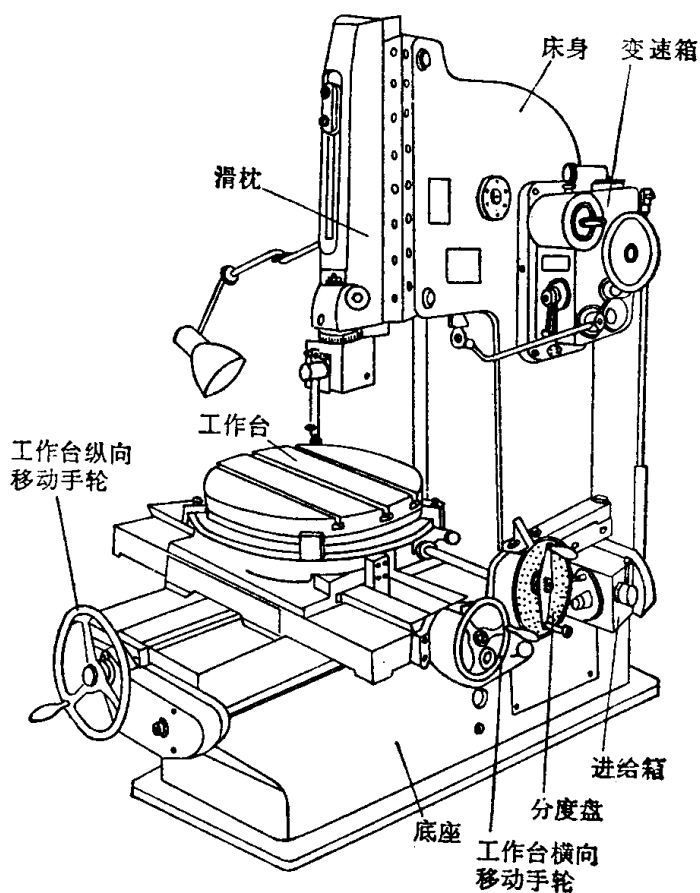


图 1-7 B5032 型插床外形

行于工作台台面;牛头刨床的滑枕是沿水平方向作往复运动,而插床的滑枕是沿着垂直于水平面的方向作往复运动。因此,插床也可称为立式刨床。工件装夹在工作台上,插刀装夹在滑枕下部的刀架上,插刀向下运动为工作行程,插刀向上为返回行程。插床的进给运动也与刨床一样,是间歇地进给,它是在插刀向上作回程运动后,在插刀向下将要切入工件之前的瞬间进行的。插床工作台除可作纵向或横向进给运动外,也可作回转的进给运动。

插床的主要用途是加工工件的内部表面,如多边形的孔及孔内键槽等。此外,对于某些难以在刨床或其它机床上加工的工件,象特殊形状的内、外加工表面等,也经常采用插削加工。

§ 1-2 金属切削概念

金属切削加工,是在机床上利用带刃口的刀具切削金属的。在切削过程中,由机床提供必要的运动和动力,并通过刀具来切除坯件上的多余金属,从而获得一定的形状、尺寸及表面光洁度的工件。本节主要阐述有关切削过程中常用刀具的几何形状、材料以及切削用量等基本概念。

一、刨刀的几何形状

刨刀是由刀杆和刀头两部分组成。刀头是刨刀的切削部分,刀杆是刨刀的装夹部分。

在刨削过程中,刀头要承受较大的切削阻力和大量的切削热。为了使刀具易于切入工件,刀具的切削部分均磨成楔形(图 1-8)。

1. 刀头的组成部分 由主切削刃和副切削刃、刀尖、前面和后面等组成(图 1-9)。现将它们分述如下:

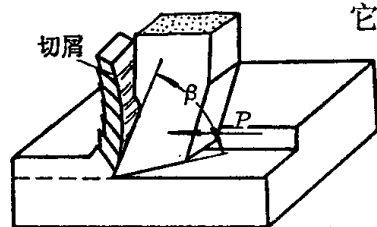


图 1-8 切削简图

- (1) 前面 与切屑相接触的那个表面,切削时,切屑沿此面滑出。
- (2) 后面 与工件上正在加工的切削表面相对着的表面。
- (3) 副后面 与工件上已加工表面相对着的表面。
- (4) 主切削刃(主刀刃) 前面和后面的交线。
- (5) 副切削刃(副刀刃) 前面与副后面的交线。

(6) 刀尖 主切削刃和副切削刃相连接处。为了增强刀尖的强度和耐磨性,将主切削刃和副切削刃的连接处应磨成圆弧或一段折线,而这段圆弧或折线,称为过渡刃。

2. 刀具上的几个假想平面 为了便于表示刨刀切削部分的几何角度,还需要了解以下几

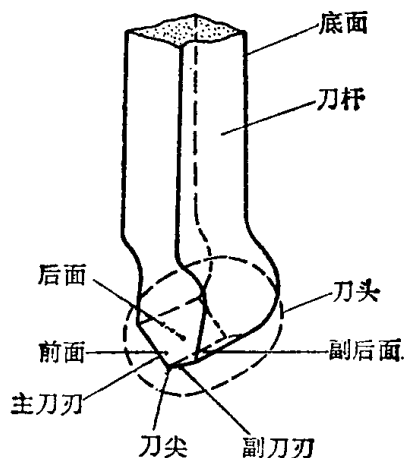


图 1-9 刨刀各部分名称

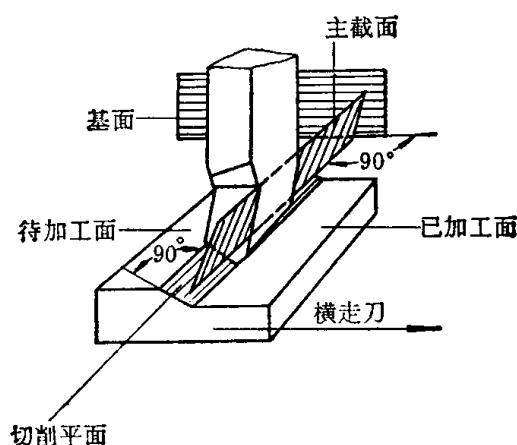


图 1-10 刨削中的几个平面

个假想辅助平面(图 1-10):

(1) 基面 与刨削行程方向相垂直的一个假想平面。一般常以平行于刨刀的底面作基面。

(2) 切削平面 刀刃上任意一点的切削平面,是通过该点和切削表面相切的平面。在刨削加工中,如果刨刀是直线刀刃,则由刨刀直接切出的表面就是切削平面。

(3) 主截面 垂直于主切削刃在基面上的投影的平面。

(4) 副截面 垂直于副切削刃在基面上的投影的平面。

3. 刨刀切削部分的几何角度

(图 1-11)

在主截面内所量取的角度:

(1) 前角 γ 前面和基面的夹角在主截面上的投影。前角的作用主要是使切削工作容易进行和使切屑易于排出。前角在一定范围内越大,刀具越锋利,越容易切入工件。若前角太大,会使刀头强度降低。通常,当用高速钢刀具加工硬而脆的金属(如铸铁)时,前角可取 $0^\circ \sim 5^\circ$;当加工中硬度材料时,一般取 $5^\circ \sim 10^\circ$;加工软而韧的金属时,可取 $15^\circ \sim 25^\circ$ 。当采用硬质合金刀具时,上述各值还须作相应的减小。

(2) 后角 α 后面和切削平面的夹角在主截面上的投影。后角的作用主要是减少后面与切削表面之间的摩擦。提高工件加工表面的光洁度及刀具的耐用度。后角在一定范围内越大越好,但若后角太大,会使刀头的强度减弱。一般可取 $\alpha = 6^\circ \sim 8^\circ$ 。

(3) 楔角 β 前面和后面的夹角在主截面上的投影。

(4) 切削角 δ 前面和切削平面的夹角在主截面上的投影。

上述四个角度之间的关系为:

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$$

$$\beta = 90^\circ - (\alpha + \gamma)$$

$$\delta = 90^\circ - \gamma$$

在副截面内所量取的角度:

(1) 副前角 γ_1 前面和基面的夹角在副截面上的投影。

(2) 副后角 α_1 副后面和副切削平面的夹角在副截面上的投影。

在基面上量取的角度:

(1) 主偏角 φ 主切削刃与进给方向在基面上投影的夹角。在刨削平面时,通常取 $\varphi = 30^\circ \sim 75^\circ$ 。

(2) 副偏角 φ_1 副切削刃与进给方向在基面上投影的夹角。一般取 $\varphi_1 = 5^\circ \sim 10^\circ$ 。

(3) 刀尖角 ϵ 主切削刃与副切削刃在基面上投影的夹角。 $\epsilon = 180^\circ - (\varphi + \varphi_1)$ 。

在切削平面上投影的角度:

刃倾角 λ 主切削刃和基面的夹角在切削平面上的投影。图 1-12 所示,当刀尖位于主

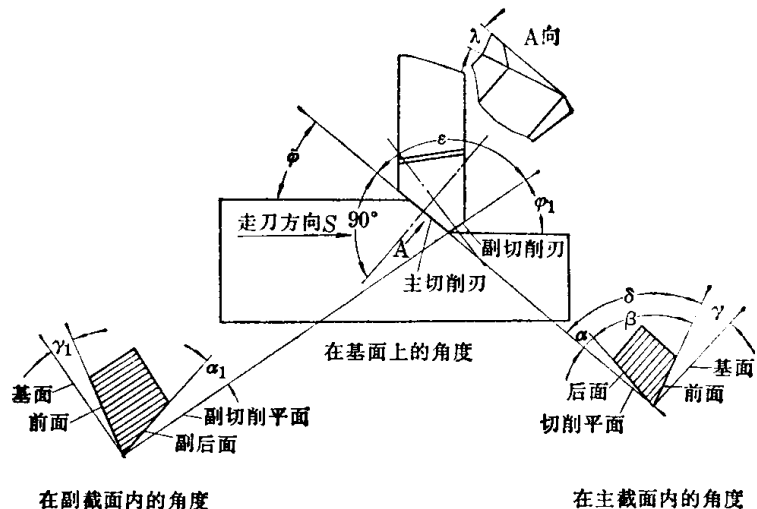


图 1-11 刨刀切削部分的几何角度

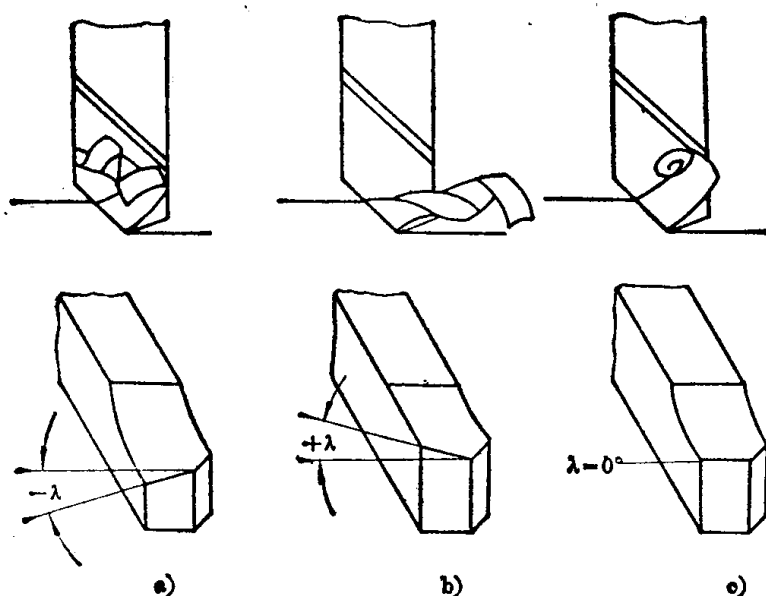


图 1-12 刀倾角与切屑排出的方向

切削刃上的最高点时, λ 为负值(图 a); 当刀尖位于主切削刃上的最低点时, λ 为正值(图 b); 当主切削刃与基面平行时, $\lambda=0^\circ$ (图 c)。

刃倾角的主要作用是控制切屑的排出方向及影响切削刃的强度。在刨削加工中因刀具经常受冲击, 所以 λ 一般取正值, 通常取 $\lambda=+5^\circ \sim +15^\circ$ 。

二、刨刀的种类和用途

刨刀的种类很多, 按加工形式和用途不同来分, 一般有: 平面刨刀、偏刀、切刀、角度刀、内孔刀和样板刀等。平面刨刀用来加工水平表面;

偏刀用来加工垂直表面或斜面; 切刀用来加工直角槽或切断工件; 角度刀用来加工具有相互成一定角度的表面(例如内斜面); 内孔刀主要用来加工孔内表面; 样板刀用来加工特殊形状的表面。

图 1-13 所示为常用的几种刨刀的形状及其应用情况。

上述各种刨刀, 按其形状和结构不同, 一般还可分为左刨刀和右刨刀、直头刨刀和弯头刨刀、整体刨刀和组合刨刀等。此外, 按加工的精度不同, 它们又可分为粗刨刀和精刨刀。

1. 左刨刀和右刨刀 这是按主切削刃在工作时所处的左右位置不同而区分的。当刨刀的主切削刃在左边的叫左刨刀; 在右边的叫右刨刀。此外, 还可按如图 1-14 所示的, 按左右手大拇指所指主切削刃的方向不同, 也可区分左右刨刀。

2. 直头刨刀和弯头刨刀 刨刀沿刀杆纵向是直的称直头刨刀(图 1-15a); 刨刀刀头部分向后弯的刨刀称弯头刨刀(图 1-15b)。弯头刨刀在受到较大的切削阻力时, 刀杆所产生的弯曲变形, 是向后上方弹起的, 因此刀尖不会啃入工件, 可避免折断刀杆或啃伤加工表面, 所以这种刨刀应用得较广泛。

3. 整体刨刀和组合刨刀 整体刨刀是由一整块刀具材料制成的。组合刨刀是由不同材料的刀杆和刀头两个部分焊接(图 1-16a)或镶接(图 1-16b)而成的。这类刨刀其刀杆材料一般是中碳钢的, 而刀头是硬质合金或高速钢的。

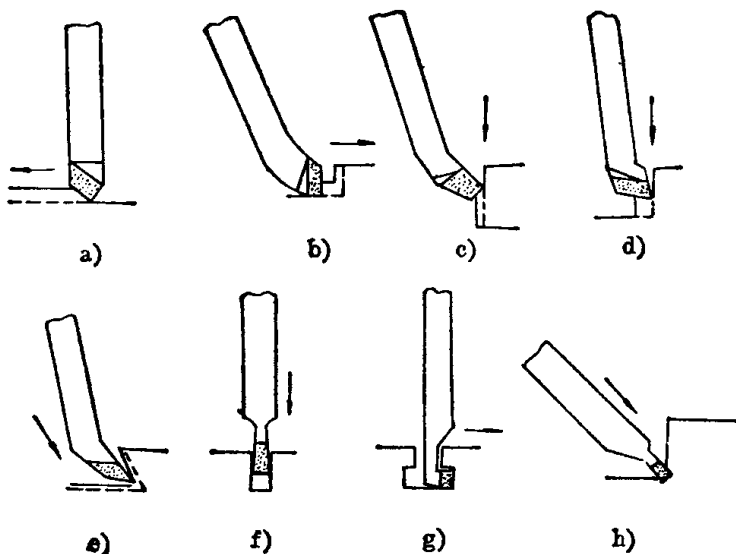


图 1-13 常用刨刀的种类及应用

- a) 平面刨刀 b)、d) 台阶偏刀 c) 普通偏刀
e) 角度刀 f) 切刀 g) 弯切刀 h) 割槽刀