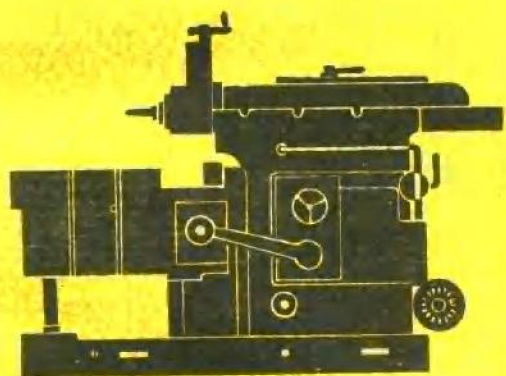


刨工技术问答



55
2

山东科学技术出版社

刨工技术问答

封树桢 刘玉广编著

*

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂德州厂印刷

*

787×1092毫米32开本 4,375印张 74千字
1979年9月新1版 1979年9月第1次印刷
印数: 1—42,100

书号 15195·48 定价 0.39 元

编 者 的 话

在向四个现代化的进军中，职工业余技术教育，已在各工厂企业普遍开展起来，为革命学技术，练好基本功，已成为广大青年工人的迫切要求。

为便于青年刨工同志们在生产实践中学习参考，我们根据技工学校刨工工种实习及理论教学的体会，并尽量搜集了一些刨工生产实践中的经验，以问答的形式，较通俗的语言，编写了《刨工技术问答》这本书。

本书在编写上，从概述到简单的刨削加工，再到较为复杂的刨削工作方法，都作了比较全面的介绍。本书也可作为工人业余教育试用教材。

编 者

一九七九年五月

目 录

概 述

1. 什么是刨削? 刨削的加工范围是什么? 刨削加工有哪些特点? (1)
2. 刨床的型号是怎样确定的? 刨床都有哪些种类? (1)
3. 牛头刨床的各主要零部件名称是什么? (2)
4. 龙门刨床的各主要零部件名称是什么? (3)
5. 刨削时刨刀和工件上有哪些名词术语? (4)
6. 刨刀上有哪些工作角度? (5)
7. 刨刀有哪些种类? (7)
8. 刨刀是用什么材料制成的? (8)
9. 怎样刃磨刨刀? (9)
10. 在砂轮机上刃磨刨刀应注意哪些事项? (10)
11. 刨床上常用哪些装夹工具? (10)
12. 为什么刨床的回程速度比工作行程速度快? (11)
13. 什么是刨削用量? (12)
14. 刨削时怎样使用润滑冷却液? (13)
15. 操作刨床时应注意哪些问题? (14)
16. 刨工应注意哪些安全事项? (14)

公 差 配 合

17. 什么叫公称尺寸、极限尺寸和实际尺寸? (16)

18. 什么叫上偏差、下偏差和公差? (16)
19. 什么是动配合、静配合和过渡配合? (17)
20. 什么是基孔制、基轴制? (18)
21. 什么是精度? 精度分几级? (18)
22. 配合有哪些种类? 代号是什么? (19)
23. 遇到图纸上只用字母代号标注公差时怎么办? ... (19)
24. 怎样选取自由尺寸的公差? (21)
25. 怎样选取自由角度的公差? (21)
26. 什么是形状公差和位置公差? (22)

量 具

27. 钢尺有几种? 用途是什么? (25)
28. 怎样使用角尺? (25)
29. 游标卡尺的各部名称和刻线原理是什么? (26)
30. 使用游标卡尺应注意哪些事项? (28)
31. 万能角度尺的各部名称和刻线原理是什么? (28)
32. 外径百分尺的各部名称和刻线原理是什么? (30)
33. 怎样读外径百分尺的尺寸? (31)
34. 百分表的各部名称是什么? 怎样使用百分表? ... (32)
35. 什么是极限量规? 怎样使用极限量规? (33)

刨 平 面

36. 刨削时怎样装夹工件? (35)
37. 刨床上用的挡铁和挤铁有几种? 怎样使用? (36)
38. 怎样在牛头刨床上找正虎钳的安装精度? (37)
39. 在虎钳上装夹工件应注意哪些问题? (38)

40. 怎样找正安装在工作台上的工件? (39)
41. 工件直接安装在工作台上应注意什么问题? (40)
42. 刨平面时安装刨刀应注意哪些问题? (41)
43. 刨平面的操作方法是什么? (42)
44. 为什么刨平面时出现扎刀现象? (43)
45. 为什么刨平面时工件上有时出现倒棱面? (44)
46. 为什么刨出的平面有时出现局部凹陷? (44)
47. 为什么刨削回程时需要抬刀? 怎样使牛头刨床自
 动抬刀? (45)
48. 怎样刨平行度要求较高的两平面? (46)
49. 用虎钳装夹工件时, 怎样刨相互垂直的四个平
 面? (47)
50. 怎样刨垂直面? (47)
51. 怎样刨台阶? (50)
52. 怎样用倾斜工件法刨斜面? (51)
53. 怎样用调转刀架法刨斜面? (52)

刨 槽 及 切 断

54. 怎样刨直角通槽? (55)
55. 刨轴上的槽时, 怎样装夹工件? (56)
56. 刨键槽时怎样对刀? (57)
57. 怎样测量键槽的深度尺寸? (59)
58. 怎样刨V形槽? (60)
59. 怎样用通用量具测量V形槽? (60)
60. 怎样刨T形槽? (61)
61. 刨T形槽时应注意哪些问题? (63)

- 62. 怎样使龙门刨床的刀架高抬刀? (63)
- 63. 刃磨切断刀时应注意哪些问题? (65)
- 64. 切断时应注意哪些事项? (66)

刨 导 轨

- 65. 机床导轨有几种? 用途是什么? (68)
- 66. 燕尾导轨有几种? (69)
- 67. 刨燕尾导轨前应做哪些准备工作? (69)
- 68. 怎样刨燕尾榫? (70)
- 69. 怎样刨直燕尾槽? (72)
- 70. 怎样刨斜燕尾槽? (73)
- 71. 怎样刨斜镶条? (74)
- 72. 怎样刨平面、V形导轨? (76)
- 73. 为什么精刨平面、V形导轨时允许V形导轨比平
导轨稍高一点? (78)
- 74. 刨导轨时怎样使用刨规? (78)
- 75. 怎样用宽刃精刨刀在龙门刨床上精刨导轨? (79)

刨齿条及伞齿轮

- 76. 齿轮及齿条的各部名称是什么? (82)
- 77. 为什么渐开线齿条的齿廓是直线而不是曲线? ... (84)
- 78. 怎样刃磨齿条刨刀? (85)
- 79. 怎样刨直齿条? (86)
- 80. 怎样调整分度盘上的扇股? (88)
- 81. 怎样刨斜齿条? (89)
- 82. 伞齿轮的各部名称是什么? (90)

83. 什么是伞齿轮的假想齿数? (91)
84. 什么是节圆弦齿厚和节圆弦齿高? (92)
85. 怎样刨伞齿轮? (93)

刨曲面及内孔表面

86. 什么样的曲面适于刨床加工? 刨曲面的方法有几种? (99)
87. 怎样按划线刨曲面? (99)
88. 怎样用样板刀刨曲面? (100)
89. 怎样用靠模装置刨曲面? (101)
90. 怎样刨内孔键槽? (101)
91. 怎样刨方孔? (102)

插床工作

92. 什么是插床? 插床与刨床有什么区别? (104)
93. 常用的插刀有几种? 它的工作角度是怎样确定的? (104)
94. 插内孔键槽时怎样对中心? (105)
95. 插内孔键槽时怎样计算吃刀深度? (107)
96. 怎样在插床回转工作台上进行分度? (107)
97. 怎样插外径定心的矩形齿花键孔? (108)
98. 怎样插圆弧表面? (110)
99. 怎样在插床上插大直径圆弧? (110)
100. 操纵插床时应注意哪些事项? (112)

附表一 公差配合表 (114)

附表二 三角函数表 (123)

概 述

1. 什么是刨削？刨削的加工范围是什么？刨削加工有哪些特点？

答：用刨刀在刨床上切去工件上的多余材料，使工件符合图纸要求，就叫刨削。

刨削可用于加工平面、垂直面、倾斜面、沟槽、曲线表面、齿轮、齿条以及各种异形孔等。

刨削加工的特点是：刨刀结构简单，容易制造；适应于不同的加工表面；加工准备工作比较方便、迅速；既能加工一般小型工件，又可加工较大型的工件等。因而，刨工工种在机器制造业中占有重要的位置。

2. 刨床的型号是怎样确定的？刨床都有哪些种类？

答：机床的种类很多，型号也很多，为了便于选用和管理，我国第一机械工业部对各类机床都规定了统一的代号，并对每类机床中的不同的品种、规格、技术性能和结构特点等规定了统一的编号。刨床和插床划为一类，以代号“B”表示，称为刨插床类。刨床的代号和表示刨床品种、规格等的编号合在一起，就是刨床的型号。例如：

B 6 65

表示最大刨削长度为650毫米
表示牛头刨床
表示刨插床类

刨插床类中又分单臂刨床、龙门刨床、插床、牛头刨床、刨边机及刨模机等多种。其中，常用的有牛头刨床（图1）、龙门刨床（图2）和插床（图3）。

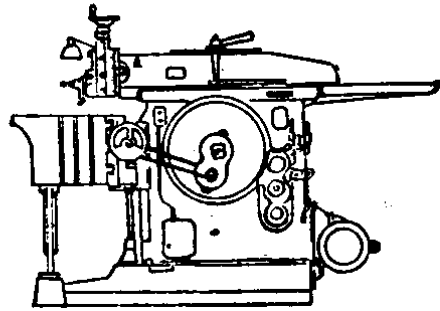


图1 牛头刨床

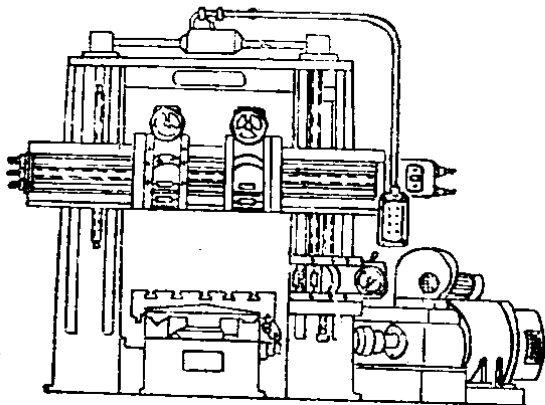


图2 龙门刨床

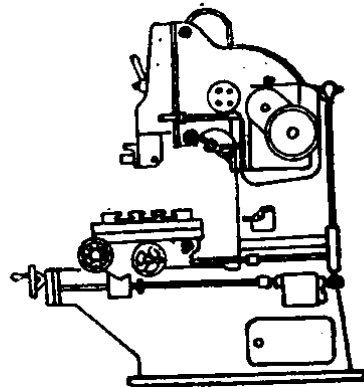


图3 插床

3. 牛头刨床的各主要零部件名称是什么？

答：以应用较普遍的 B665 型牛头刨床（图4）为例，它的主要零部件有：1 为床身，它是牛头刨床的主要部件；2 为滑枕，装在床身顶部的导轨上，通过床身里面的摆杆机构，作直线往复运动；3 为刀架，用来装夹刨刀并使刨刀沿一定方向运动；4 为拍板座，装在刀架上；5 为拍板，在拍板座中；6 为刀座，装在拍板上，刨刀安装在刀座中；7 为工作台，用来安装工件；8 为横梁，装在床身的垂直导轨

上，通过丝杠 9 作升降运动；10 为走刀机构，可使工作台沿横梁导轨作横向往复走刀运动。

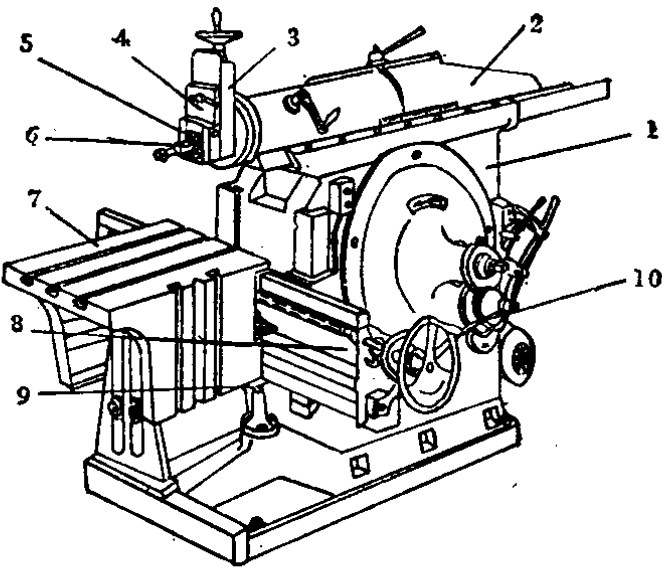


图 4 B665型牛头刨床

4. 龙门刨床的各主要零部件名称是什么？

答：以 B215 型龙门刨床（图 5）为例，它的主要零部件有：1 为床身，它是龙门刨床的主要零部件，支持所有部

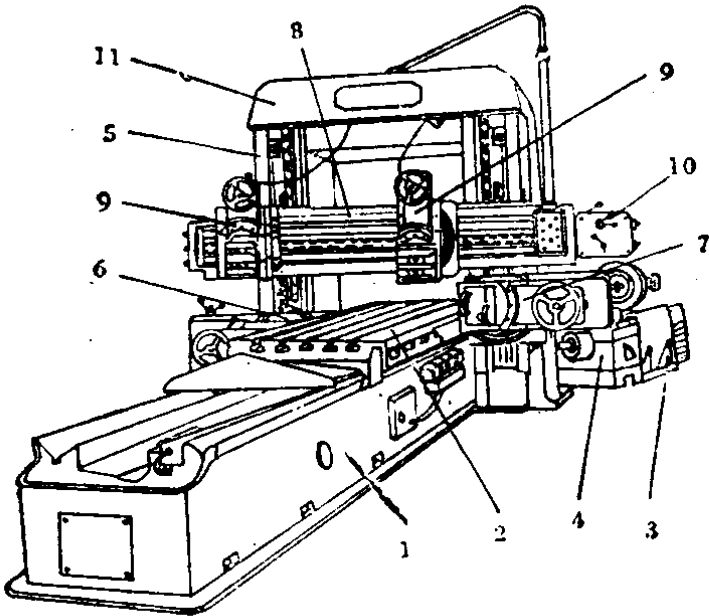


图 5 B215型龙门刨床

件、机构和加工工件的重量；2 为工作台，它的下面有一条纵筋和数条横筋，用以加强刚性；3 为电动机，作起动机床用；4 为减速箱，通过它带动与齿条相啮合的传动蜗杆，使工作作纵向往复运动；5 为立柱，共有两个，分别立于床身两侧，并与床身连接成一体；在两个立柱的导轨上，分别装有左侧刀架 6 和右侧刀架 7，两个侧刀架都可沿立柱导轨作升降运动；8 为横梁，可沿立柱导轨升降；9 为垂直刀架，共有两个，分别装在横梁的导轨上，可沿横梁导轨作横向往复运动；10 为走刀箱，共有三个，分别控制两个侧刀架的升降自动走刀和两个垂直刀架的横向自动走刀；11 为固定梁，通过它把两个立柱连接起来。

5. 刨削时刨刀和工件上有哪些名词术语？

答：图 6 表示刨削时的情形。

刨削时，工件上的各部名称，主要有：待加工面、已加工面、切削表面和切屑。

刨刀的组成部分（图 7）：

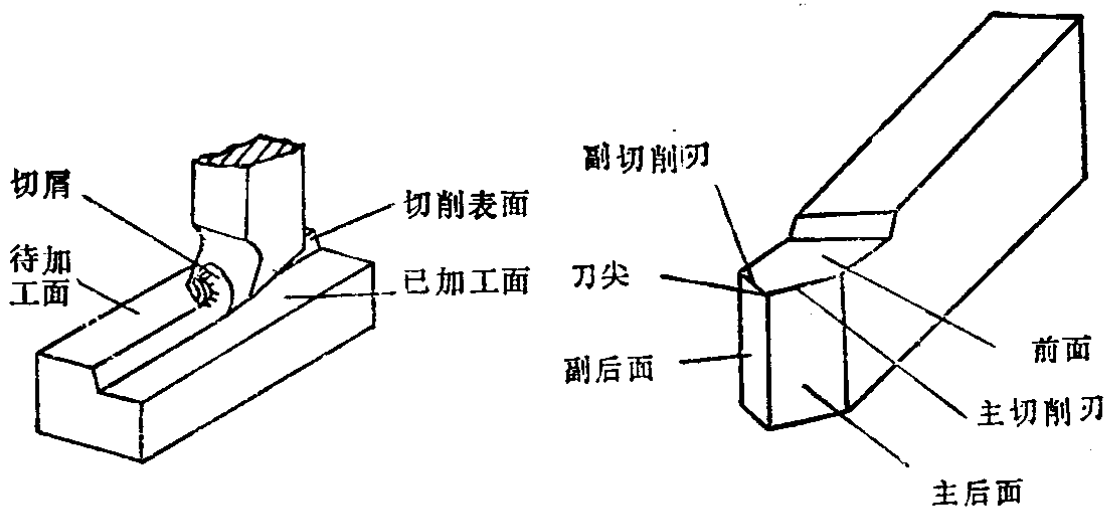


图 6 刨削时，工件上的各部名称

图 7 刨刀刀头处的各部名称

前面——切削时，切屑流过的表面。

主后面——刨刀头部对着切削表面的平面。

副后面——刨刀头部对着已加工表面的平面。

主切削刃——前面与主后面形成的交线。

副切削刃——前面与副后面形成的交线。

刀尖——主切削刃与副切削刃相连接处。

为了便于表示刨刀上的工作角度，还需要了解与刨刀几何角度有关的几个假想平面

(图 8)：

基面——垂直于刨刀行程方向的假想平面，通常取平行于刨刀底面的平面为基面。

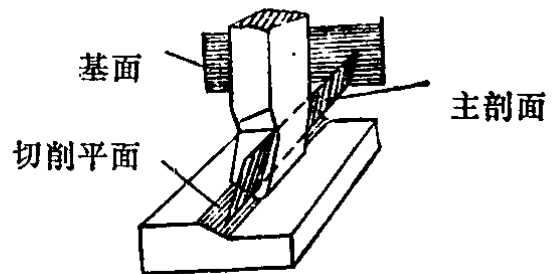


图 8 刨削时的假想平面

切削平面——通过主切削刃并与切削表面相切的平面为切削平面。在一般的情况下(除刨曲面外)，刨削时的切削平面与切削表面相重合。

主剖面——垂直于主切削刃在基面上投影的平面。

副剖面——垂直于副切削刃在基面上投影的平面。

6. 刨刀上有哪些工作角度?

答：刨刀上的工作角度(图 9)有以下十种：

(1) 前角——前面和基面之间在主剖面上的夹角，以 γ 表示。

(2) 后角——主后面和切削平面之间在主剖面上的夹角，以 α 表示。

(3) 楔角——前面和主后面之间在主剖面上的夹角，

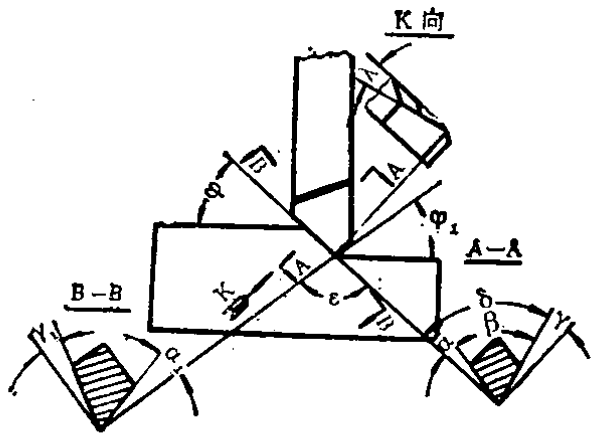


图9 刨刀上的工作角度

以 β 表示。后角、前角和楔角三者之间的关系为:

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

(4) 切削角——前面和切削平面之间在主剖面上的夹角, 以 δ 表示。切削角与前角、后角和楔角之间的关系为:

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

(5) 副后角——副后面和副切削平面之间在副剖面上的夹角, 以 α_1 表示。

(6) 副前角——前面和基面之间在副剖面上的夹角, 以 γ_1 表示。

(7) 主偏角——主切削刃和横走刀方向之间在基面上投影的夹角, 以 φ 表示。

(8) 副偏角——副切削刃和横走刀方向之间在基面上投影的夹角, 以 φ_1 表示。

(9) 刀尖角——主切削刃和副切削刃在基面上投影的夹角, 以 ε 表示。刀尖角、主偏角和副偏角三者之间的关系为:

$$\varphi + \varepsilon + \varphi_1 = 180^\circ$$

(10) 主切削刃斜角——主切削刃和基面之间在切削平面上投影的夹角, 以 λ 表示 (图10)。

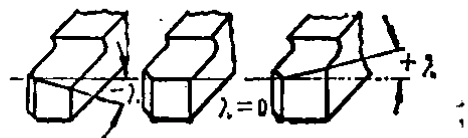


图10 刨刀的主切削刃斜角

当刀尖位于主切削刃的最低点时， λ 为正值；当刀尖位于主切削刃的最高点时， λ 为负值；当主切削刃与基面平行时， $\lambda = 0$ 。

在上述的刨刀各工作角度中，通常以前角 γ 、后角 α 、主偏角 φ 、副偏角 φ_1 和主切削刃斜角 λ 为刨刀的主要工作角度。

7. 刨刀有哪些种类？

答：刨刀的种类很多，一般按以下几种方法分类：

按刀头形状分：

（1）直头刨刀（图11甲）：刨刀刀杆纵向是直的，刀杆结构简单，容易制造。

（2）弯头刨刀（图11乙）：刨刀头部向后弯曲的都叫弯头刨刀。切削时，刀尖向后上方弹起，不会啃入工件，可避免打刀或啃伤工件。这种刨刀应用很广。

（3）偏刨刀（图11丙）：刨刀头部偏向一边，适于加工零件的侧面。

按走刀方向分：

（1）左切刀（图12甲）：左手大拇指指向主切削刃一边的为左切刀。

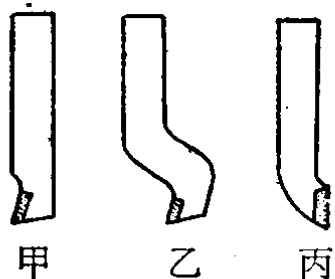


图11 刨刀的刀头形状

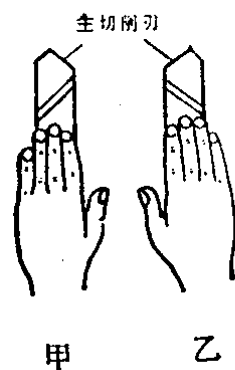


图12 左切刀和右切刀

(2) 右切刀 (图12乙)：右手大拇指指向主切削刃一边的为右切刀。

按加工形式分：

(1) 粗刨刀 (图13甲)：也叫荒刨刀，粗刨平面用。

(2) 光刨刀 (图13乙)：也叫光刀，精刨平面用。

(3) 角度刨刀 (图13丙)：刨各种内角度用。

(4) 切刀 (图13丁)：刨窄槽或切断材料用。

(5) 样板刀 (图13戊)：刨曲线表面用。

(6) 弯切刀 (图13己)：刨侧面上的沟槽用。

(7) 内孔刀 (图13庚)：刨内孔表面及孔内键槽等用。

按刀具结构形式分：

(1) 整体刨刀：即整个刨刀为一种材料制成。

(2) 组合刨刀：即刨刀的刀体和切削部分由不同材料焊接或机械固定在一起。

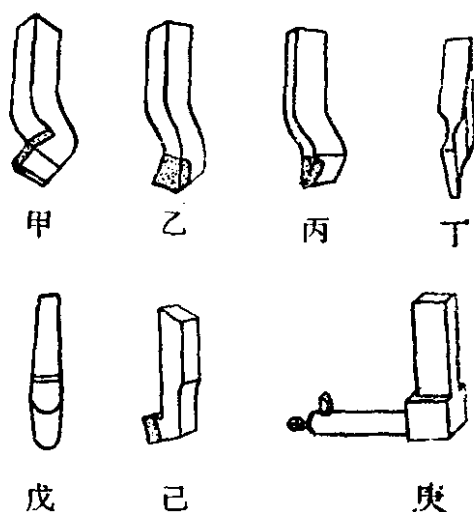


图13 各种刨刀

8. 刨刀是用什么材料制成的？

答：刨刀的刀头部分一般是采用硬质合金或高速钢制成，刀杆部分用优质碳素结构钢或稀土球墨铸铁制成。

硬质合金刀片有钨钴类 (以代号 YG 表示) 和钨钴钛类 (以代号 YT 表示) 两种。钨钴类硬质合金耐冲击，适于加

工铸铁等脆性材料；钨钴钛类硬质合金耐热性好，但性脆，适于加工钢件等韧性材料。一般刨刀多采用 YG8 及 YT5 两种牌号的硬质合金。这两种牌号的硬质合金，含钴量比较高，较含钴量少的 YG6、YT15、YT30 等韧性好，能承受刨削时的冲击负荷。

高速钢的耐热性比硬质合金低，不适于在刨床上高速切削或强力切削，但高速钢的韧性比硬质合金好，可锻打成任意形状。低速刨削钢料或制作形状复杂的样板刀时，常采用高速钢。

9. 怎样刃磨刨刀？

答：未开刃的新刨刀、用钝了的刨刀以及崩刃的刨刀，都需要进行刃磨。一般刨刀，可用普通砂轮机刃磨，但磨硬质合金刨刀时要用碳化硅砂轮；磨高速钢刨刀时要用氧化铝砂轮。

刃磨刨刀的步骤：先磨刨刀的主后面，再磨副后面，然后修磨刀尖。刃磨刨刀时，应尽量不磨或少磨刨刀的前面，以免刀头迅速减薄，缩短刨刀的使用寿命。刨刀在砂轮上按所需的角度及形状刃磨好后，还要用涂上机油的油石，研磨刨刀的前面、主后面及刀尖，以获得锋利、光洁的切削刃。

用砂轮机刃磨高速钢刨刀时，应经常蘸水冷却发热的刨刀刀头，以免刀头温度过高而退火丧失切削性能。刃磨硬质合金刨刀时，不能蘸水，否则易使刀片碎裂。

要求较高的角度精刨刀、样板刀以及宽刃精刨刀等，应在专门的磨床上进行修磨，以保证刨刀的几何形状精确。磨好的刨刀，应仔细地用油石研磨刀刃部分。