

工人科技教育丛书

625224

578

0418

T. 1

天津科学技术大学图书馆

基本馆藏

(下 册)

工厂考工定级题解

第七章 车工技术题解

第一节 车 床

1. 车床分几类? 有何功用?

答: 车床的类型很多。其中最常用的是普通车床, 此外还有立式车床、落地车床、六角车床和自动、半自动车床等。

车床具有广泛的用途。可以车外圆、端面、锥体、内外沟槽、特形面和螺纹、钻、镗、铰孔, 以及切断、滚花、绕制弹簧、和旋压等。

2. 车床新的编号法有何特点?

答: 主要特点是:

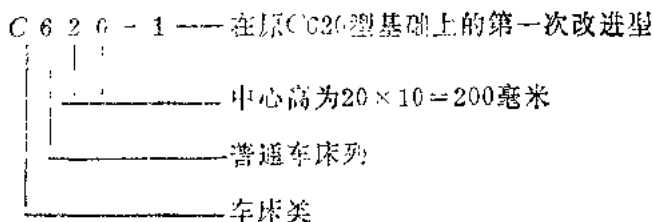
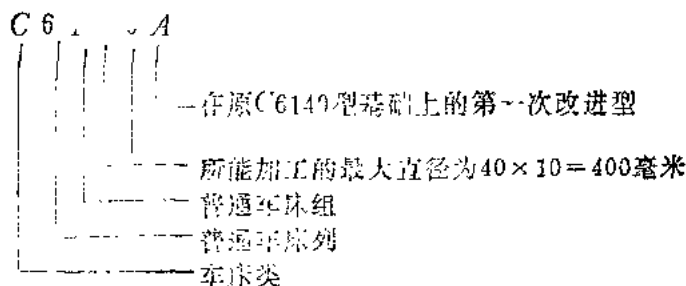
(1) 在各机床的类列下又划分了若干组别。

(2) 普通车床的特性规格不再用中心高, 而改用最大车削直径表示。

(3) 机床的改进型用 *A* 或 *B*、*C* ……等字母注在型号末尾以相应代替“1”“2”“3”。

3. *C*6140*A*和*C*620-1型车床的牌号代表什么意义?

答: *C*6140*A*和*C*620-1型车床牌号代表的意义是:



4. C620-1型普通车床的结构分几大部分?

答: 按部件的位置和功用可分成床身、主轴箱、走刀箱、拖板箱、刀架和尾座等几大部分。

5. 普通车床主轴箱、走刀箱、拖板箱的作用是什么?

答: 主轴箱的功用: 通过主轴带动工件作旋转运动, 传递一动力。通过箱外的手柄可变速。

走刀箱的功用: 通过光杠或丝杠带动拖板箱和刀架作送进运动, 拨动箱外的变速手柄改变送进的速度。

拖板箱的功用: 操纵刀架由光杠带动作纵向或横向送进, 车削螺纹时, 可操纵其上的开合螺母使刀架有丝杠直接带动。

6. 普通车床有哪些附件?

答: 常用的有: 中心架、跟刀架、三爪夹盘、四爪夹盘、花盘, 此外还有顶尖、拨盘和鸡心夹头。

7. 中心架和跟刀架的作用是什么?

答：中心架作加工工件的支承，可减少工件的弯曲变形，它是固定在床身上的。

跟刀架的作用是平衡切削力，以减少工件的弯曲变形，它是装在刀架的拖板上，并随拖板一起作纵向移动。

8. 为什么要对车床进行维护保养？

答：因为车床都有很高的精度，不注意保养维护就会使机床过早磨损，降低机床精度，影响加工质量，严重时机床不能继续使用。

9. 机床的维护保养主要应注意哪几个方面？

答：车床的维护保养主要应注意以下几个方面：

(1) 车床的润滑：为了使车床正常运转减少磨损，车床上所有传动、摩擦部分都需及时加油润滑。

①班前应按规定加油，特别是对各导轨面、丝杠、光杠等应特别注意。同时检查主轴箱、走刀箱等处的油标、油量是否充足；

②主轴箱、走刀箱、拖板箱等处的油应按规定定期更换所需的油；

③要保持各种润滑工具（油壶、油轮）的清洁，主轴油盖不得任意打开，以防尘土、切屑等入内。

(2) 操作时的机床维护。

①开车前应检查各转动手柄是否放在空档位置，变速齿轮的手柄位置是否正确；

②工作中，改变主轴转速必须在停车后进行，变换走刀箱手柄位置要在低速时进行；

③不许在卡盘上、床身导轨上敲击或校直工件；

④车削铸铁、汽割下料的工件，应把工件清理干净，以免研坏床面导轨；

⑤使用冷却液时，要在床面导轨上涂上润滑油。冷却液应定期更换；

⑥下班前应清除车床上及车床周围的切屑及冷却液，在导轨、光杠、丝杠等处加油保养；

⑦将大拖板摇至床尾一端，各转动手柄放到空档位置，关闭电源。

第二节 切削原理及工艺知识

10. 什么是工艺规程？什么是工序？

答：工艺规程就是确定改变生产对象状态的工艺过程的技术文件。

工序是指在同一工作地对某一固定的零件或装配单元所连续完成的一段工艺过程。

11. 安装基准的选择主要考虑哪些因素？

答：主要考虑的因素有：

- (1) 保证加工精度；
- (2) 安装方便可靠；
- (3) 提高工作效率。

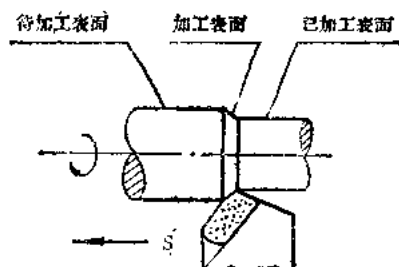
12. 按用途分，车刀分为几类？

答：按用途分：车刀可分为外圆刀、左、右偏刀、切断刀、镗孔刀、螺纹车刀、样板刀等。

13. 工件被切削时形成哪三个表面？在图上标出。

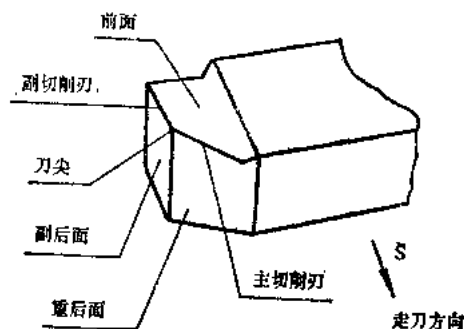
答：工件被切削时形成的三个表面是：

- (1) 已加工表面；
- (2) 加工表面；
- (3) 待加工表面。

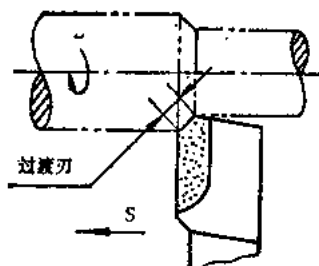


第13题 三个辅助平面

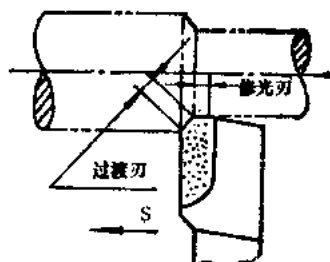
14. 车刀切削部分的几何形状主要是由哪几个面和刃组成的? 如何定义? 并在图(a)上标出。



第14题(a) 车刀切削部分的几何形状



第14题(b) 平直型过渡刃车刀



第14题(c) 圆弧型过渡刃并磨有修光刃车刀

第14题 车刀的过渡刃和修光刃

答：车刀切削部分主要由前刀面、主后面、副后面及主切削刃、副切削刃、过渡刃、修光刃组成。其定义为：

(1) 前面——切屑沿着它流出的那一个表面。

(2) 主后面——与工件加工表面相对的表面。（通常称为后面）。

(3) 副后面——与工件已加工表面相对的表面。

(4) 主切削刃——前面与主后面的交线（通常称为主刀刃）。

(5) 副切削刃——前面与副后面的交线（通常称为副刀刃）。

(6) 过渡刃——主刀刃与副刀刃之间的刃称过渡刃。过渡刃有平直型和圆弧型两种（见图(b)、(c)），圆弧型过渡刃又称为刀尖圆弧。

(7) 修光刃——副刀刃前端一窄小平直刀刃。

15. 车刀上给定哪几个辅助平面？如何定义？有何作用？

答：车刀上给定三个辅助平面：

切削平面——通过切削刃一点，并和工件加工表面相切的一个平面。

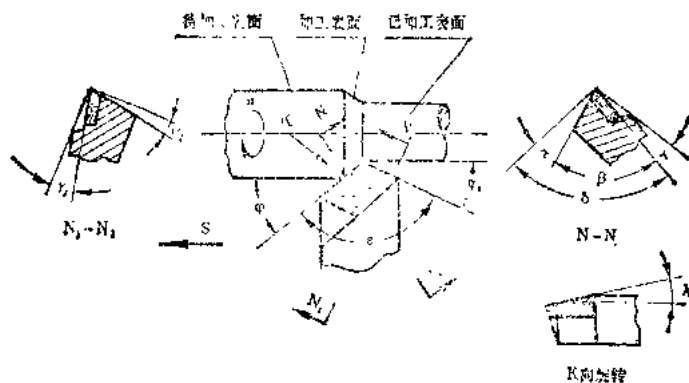
基面——通过切削刃上一点，并和切削平面相垂直的一个平面（在刃磨车刀时，可以理解为车刀的底平面）。

主截面——垂直于主刀刃在基面上投影的一个平面。

副截面——垂直于副切削刃在基面上投影的一个平面。它们的作用是作为基准面测量车刀的切削角度。

16. 车刀切削部分的几何角度主要有哪几个？在图上标出，如何定义的？在哪里测量？

答：车刀切削部分的几何角度主要有前角、后角、楔角、切削角、副后角、主偏角、副偏角、刃倾角等。



第16题 车刀切削部分的几何角度

前角(γ)——前面与基面之间的夹角。

后角(α)——主后面与切削平面之间的夹角。

楔角(β)——前面与后面之间的夹角。

切削角(δ)——前面与切削平面之间的夹角。

以上四角是在主截面上测量的。它们的关系为：

$$\delta = \beta + \alpha$$

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

副后角(α_1)——副后面与副切削平面之间的夹角，在副截面上测量。

主偏角(φ)——主刀刃与待加工表面之间的夹角。

副偏角(φ_1)——副刀刃与已加工表面之间的夹角。

刀尖角(ϵ)——主刀刃与副刀刃在基面上投影的夹角。

以上三角是在基面上测量的。它们的关系为：

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

刃倾角(λ)——主刀刃与基面之间的夹角，在切削平面上测量。

17. 刀具前角(γ)的选择主要考虑哪些因素? 选择的一般原则是什么?

答: 刀具前角(γ)的选择主要考虑的因素和选择的一般原则是:

(1) 工件材料对前角的影响: 加工硬度高, 机械强度大及脆性的材料时, 可选取较小的前角; 加工硬度低机械强度小及塑性较大的材料时可选取较大的前角。

(2) 加工性质对前角的影响: 粗加工选取较小的前角, 精加工选取较大的前角。

(3) 机床、夹具、刀具、工件系统刚性对前角的影响: 刚性差时应选取较大的前角, 刚性好时选取较小的前角。

(4) 车刀材料对前角的影响: 其坚韧性差时应选取较小的前角, 反之可选取较大的前角。

18. 刀具后角(α)的选择主要考虑那些因素? 选择的一般原则是什么?

答: 刀具后角(α)的选择主要考虑的因素和选择的一般原则是:

(1) 工件材料对后角的影响: 工件材料硬时, 选取较小的后角, 工件材料软时, 取较大的后角。

(2) 加工性质对后角的影响: 粗加工时, 选取较小的后角, 精加工时选取较大的后角。

(3) 工件及车刀的刚性对后角的影响: 在刚性不足时, 选取较小的后角。

19. 刀具主偏角的选取要考虑哪些因素? 如何选择?

答: 刀具主偏角的选择和考虑的因素是:

(1) 机床、夹具、刀具和工件系统的刚性差时, 选取较大的主偏角。

(2) 工件材料较硬时, 选取较小的主偏角。

20. 对车刀刀头材料的要求有哪些? 什么是车刀的“三性”?

答: 对车刀刀头材料的要求是:

车刀的切削部分在车削过程中, 承受着很大的压力和冲击, 并且在很高的温度下工作, 连续经受强烈的摩擦, 所以车刀的切削部分, 必须同时具备良好的冷硬性, 红硬性和坚韧性“三性”的要求。

车刀的三性是:

冷硬性——刀具材料在常温下的硬度。

红硬性——刀具材料在高温下仍能保持的硬度(又称热硬性)。

坚韧性——刀具材料能承受振动和冲击的能力。

21. 常用刀具的材料有哪些, 如何选用?

答: 常用的刀具材料有高速钢和硬质合金两种, 硬质合金又分为钨钴类和钨钴钛类。

高速钢: 红硬性较好, 磨刀方便, 易磨得锋利, 坚韧性较好, 能承受较大的冲击切削力和经受切削时的振动, 故适用于加工形状不规则的工件和用来制造形状复杂的样板刀及螺纹刀等。

硬质合金: 硬质合金具有耐磨、耐热和较高的强度等优点, 考虑到钨钴类的坚韧性比钨钴钛类差一些。所以, 钨钴类硬质合金主要用于铸铁等脆性材料的粗精加工和车削外形不规则的钢件及不锈钢的粗车。钨钴钛类主要用于加工塑性大的钢件和合金钢、不锈钢的粗、精加工。

22. 刃磨车刀的一般步骤是什么?

答: 刃磨车刀的一般步骤是: (1) 磨主后面 (2) 副后

面(3)前面(4)修磨过渡刃,往往不会一次就磨好的,要反复修正。

23. 切削用量包括哪三个基本要素?

答:切削用量包括三个基本要素:

(1) 切削速度 v (米/分);

(2) 吃刀深度 t (毫米);

(3) 走刀量 s (毫米/转)。

24. 什么是切削速度? 计算公式是什么?

答:切削速度是:车刀在每分钟内车削工件表面的直线长度。

计算公式是:

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \quad (\text{米/分})$$

式中: D ——工件直径(毫米);

π ——3.14;

n ——主轴每分钟转速。

25. 在切削塑性材料和脆性材料时,切屑的形成各分几个阶段?有何不同?

答:切削塑性材料时,切屑形成分四个阶段:挤压(弹性变形)、滑移(塑性变形)、挤裂和切离。

切削脆性材料时切屑形成分三个阶段:挤压(弹性变形),挤裂和切离。

切削脆性材料时,不存在滑移(塑性变形)阶段。

26. 刀瘤是怎样产生的?

答:当切削塑性材料时,切屑沿车刀前面流过,发生很大的摩擦,这个摩擦力使切屑底层的流动速度变慢而形成滞流层。当摩擦力大到足以使切屑下层滞流层的流动速度很慢而近似不

动，这时切屑上层的金属仍流动很快，切屑上层与滞流层之间便发生相对滑移，在高温高压的作用下，切屑滞流层金属就粘在刀刃上形成了刀瘤。

27. 刀瘤对加工有何影响？

答，刀瘤对加工的影响是：

降低了工件的尺寸精度和光洁度；附在工作表面上或嵌入工件表面内的刀瘤会造成工件表面的硬度不均匀；刀瘤对粗加工有一定好处；保护车刀的切削刃；增大了车刀的前后角，降低了切削力。

28. 消除刀瘤可采取哪些措施？

答，消除刀瘤的措施有：

(1) 提高车刀前面的光洁度；

(2) 充分进行冷却润滑；

(3) 减小主偏角和走刀量；

(4) 改善材料的切削性能；

(5) 控制车刀的前角，低速切削时用较大的前角、高速切削时用较小的前角。

29. 提高刀具耐用度主要采取哪些措施？

答，为了减少刀具的磨损，提高刀具的耐用度，主要采取以下一些措施：

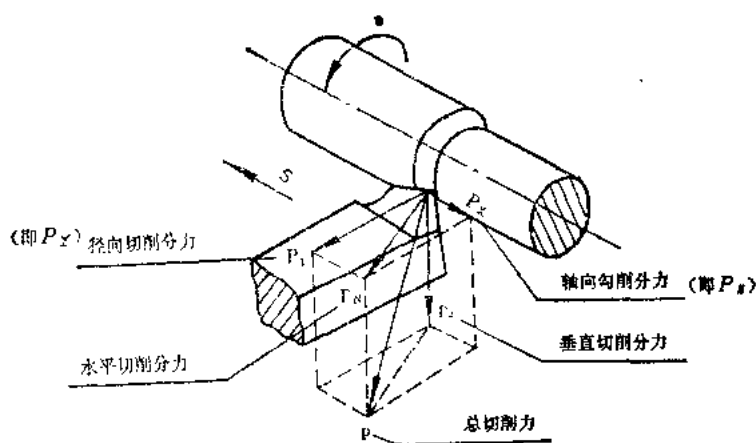
(1) 在刀具强度允许的范围内，适当增大刀具的前角；

(2) 工件及刀具等钢性好时，适当地减小主偏角；

(3) 合理地选择切削用量及充分地使用冷却润滑液。

30. 什么叫切削力？可分解为哪三个分力？在图上标出。

答，在切削工件时，机床动力使刀具与工件产生相对运动，工件上被切削的金属层在其变形时（切削形成）也有一个阻力作用在刀具上，这个力就叫切削力。



第30题 切削力

切削力可分解为主切削力 P_z 、轴向力 P_x 、径向力 P_y 。

31. 主切削力、轴向力、径向力对切削过程有何影响？

答：主切削力大小约占总切削力的85—90%，它直接影响机床动力的消耗。主切削力过大时，可能使刀具崩刃或使刀具折断，当它超过机床动力时，造成闷车现象。

轴向力可使刀具偏斜、工件轴向窜动，严重时工件飞出。

径向力会产生“让刀”，是加工细长零件时使工件弯曲和加工时产生振动的主要原因。

32. 什么叫切削热？对切削过程有何影响？

答：切削过程中会产生一定的热量，这个热量就叫做切削热。切削热过大时，会使刀具发生软化而迅速磨损，造成工件表面“烧蓝”、退火或热变形，从而影响产品的质量。

33. 使用冷却润滑液的目的是什么？对冷却润滑液有何要求？

答：使用冷却润滑液的目的是，

在切削时，刀具与工件产生很大的摩擦，车刀容易磨损，又因切削中产生很高的温度，在高温下会降低刀具的使用寿命，同时工件也会被“烧蓝”或产生热变形，因此，为了减小刀具磨损，提高刀具耐用度，保证产品质量和提高生产效率，要在切削过程中进行冷却和润滑。

对冷却液的要求是：

- (1) 要有良好的冷却润滑作用。
- (2) 不应有强烈的刺激气味。
- (3) 对机床设备无腐蚀。

第三节 车床工作法及计算

34. 用三爪卡盘车偏心工件，垫块厚度的计算公式是什么？已知工件外圆直径为100毫米，偏心孔直径30毫米，偏心距8毫米。

(1) 试车后实测偏心距为7.9毫米，求垫块的准确值是多少？

(2) 试车后实测偏心距为8.1毫米时，垫块的准确值又是多少？

公式 $x = 1.5e + K$

式中 x —— 垫块厚度 (毫米)；

e —— 工件偏心距 (毫米)；

K —— 修正值 (毫米)。

注： K 值与工件外圆直径、偏心距大小、三爪卡盘爪脚的圆弧大小有关，与垫块材料的软硬有关，其数值可按： $K = 1.5\Delta e$ (Δe —— 偏心距误差)。

解(1) $x = 1.5e + 1.5\Delta e$

$$=1.5 \times 8 + 1.5(8 - 7.9)$$

$$=12 + 0.15$$

$$=12.15 \text{ (毫米)}$$

$$(2) \quad v = 1.5d + 1.5 \Delta v$$

$$=1.5 \times 8 + 1.5(8 - 8.1)$$

$$=12 - 0.15$$

$$=11.85 \text{ (毫米)}$$

35. 解释螺纹 $M12$, $M14 \times 1.5$, $T30 \times 10/2 - 2$ 左,

$G3/4"$ 代号的含义:

$M12$ ——粗牙普通螺纹, 外径12毫米。

$M14 \times 1.5$ ——细牙普通螺纹, 外径14毫米, 螺距1.5毫米。

$T30 \times 10/2 - 2$ 左——梯形螺纹, 外径30毫米, 导程10毫米,

头数2, 2级精度, 左旋。

$G3/4"$ ——圆柱管螺纹, 管子孔径为3/4吋。

36. 求普通螺纹 $M10$ 各部分尺寸?

解 从螺纹代号可知:

$$d = 10\text{mm} \quad t = 1.5\text{mm}$$

$$\therefore d \text{ 中径} = d - 0.6495t$$

$$= 10 - 0.6495 \times 1.5$$

$$= 9.026\text{mm}$$

$$d \text{ 内径} = d - 1.0825t = 10 - 1.0825 \times 1.5$$

$$= 8.376\text{mm}$$

$$\text{螺纹理论高度 } H = 0.866t$$

$$= 0.866 \times 1.5$$

$$= 1.299\text{mm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{螺纹工作高度 } h &= 0.1413t \\
 &= 0.5413 \times 1.5 \\
 &= 0.812 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{圆角半径 } r &= 0.1413t \\
 &= 0.1413 \times 1.5 \\
 &= 0.212 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

37. 求3/8"内外螺纹各部尺寸?

解 由时制螺纹基本尺寸表查得: 每吋牙数 $n = 16$

$$\text{螺距 } t = \frac{25.4}{16} = 1.588 \text{ mm} \quad \text{每吋牙数 } n = 16$$

∴ 内螺纹各部尺寸计算如下:

$$\text{内螺纹公称直径 } d' = 3/8" \times \frac{25.4}{8} \times 25.4$$

$$= 9.525 \text{ mm}$$

$$\text{内径 } d'_1 = d' - 1.134t$$

$$= 9.525 - 1.134 \times 1.588$$

$$= 7.724 \text{ mm}$$

$$\text{牙形高度 } h'_1 = 0.64033t - \frac{e'}{2}$$

$$= 0.64033 \times 1.588 - \frac{0.148 \times 1.588}{2}$$

$$= 0.899 \text{ mm}$$

式中 e' 为内外螺纹外径间隙 $e' \approx 0.148t$

外螺纹各部尺寸计算如下:

$$\text{外螺纹最大外径 } d = d' - 0.075t - 0.05$$

$$= 9.525 - 0.075 \times 1.588 - 0.05$$

$$= 9.356 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{外螺纹内径 } d_1 &= d' - 1.28t \\
 &= 9.356 - 1.28 \times 1.588 \\
 &= 7.443 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{外螺纹牙形高 } h_1 &= 0.6403t - \frac{e'}{2} \\
 &= 0.64033 \times 1.588 - \frac{0.075 \times 1.588 + 0.05}{2} \\
 &= 0.932 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

式中 e' 为内外螺纹外径间隙 $e' = 0.075t + 0.05$

$$\begin{aligned}
 \text{螺纹工作高度 } h &= h_1 - \frac{e'}{2} = 0.932 - 0.118 \\
 &= 0.814 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

式中 e' 为内外螺纹内径间隙 $e' \approx 0.148t$

$$\begin{aligned}
 \text{螺纹中径 } d_2 &= d' - 0.6403t \\
 &= 9.525 - 0.6403 \times 1.588 \\
 &= 8.508 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{牙槽底宽 } b &= 0.167t = 0.167 \times 1.588 \\
 &= 0.265 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

38. 用三针测量 $T30 \times 6$ 螺纹, 求其钢针直径 d 和百分尺应测得的尺寸 M 是多少?

解 从螺纹代号知, 牙形角 $\alpha = 30^\circ$

螺距 $t = 6 \text{ mm}$

$$d_2 = 27 \text{ mm}$$

$$\therefore M = d_2 + A$$

$$A = 4.864d - 1.866t$$

$$d = 0.518t = 0.518 \times 6 = 3.108 \text{ mm}$$

$$\therefore A = 4.864 \times 3.108 - 1.866 \times 6 = 3.921 \text{ mm}$$