

高等职业院校
机械设计制造类专业教材

金属切削原理与刀具

习题册

ON^I

JINSHU QIEXUE YUANLI YU DAOJU XITICE

Jixie Sheji Zhizao Lei Zhuanye Jiaocai

Gaodengzhiye Jishuyuanxiao

中国劳动社会保障出版社



本习题册与国家级职业教育规划教材《金属切削原理与刀具》配套使用。习题册内容紧扣教材的能力目标要求，既注重基础知识点的巩固，又强调基本能力的培养。题型全面，题量充足，作业练习和综合试卷相互衔接，并涵盖国家职业标准要求的相关内容。可供高等职业院校、成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校学生使用。

本习题册由洪惠良主编，张忠华、陈宏、吴军参编，由杜兰萍审稿。

图书在版编目(CIP)数据

金属切削原理与刀具习题册/洪惠良主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2006

ISBN 7-5045-5823-0

I. 金… II. 洪… III. ①金属切削-高等学校-习题 ②刀具(金属切削)-高等学校-习题 N. TG-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 105814 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 16 开本 3.25 印张 67 千字

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

定价：4.50 元

读者服务部电话：010-64929211

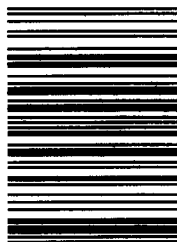
发行部电话：010-64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64911344

ISBN 7-5045-5823-0



9 787504 558237 >

目 录

模块一 刀具材料与切削加工基础知识.....	1	模块四 车刀	16
课题 1 刀具材料的选用	1	课题 1 机械夹固式车刀及其使用	16
课题 2 切削运动和切削用量	2	课题 2 径向成形车刀	17
课题 3 刀具的组成及其主要角度	3	模块五 孔加工刀具	18
课题 4 常用车刀的绘制及刃磨	4	课题 1 标准麻花钻	18
课题 5 车刀的工作角度	5	课题 2 标准麻花钻的修磨与群钻	19
模块二 金属切削加工中的主要现象及规律.....	7	课题 3 深孔加工刀具与铰刀	20
课题 1 切削中的变形	7	模块六 铣刀	21
课题 2 切屑的种类及断屑	8	课题 1 铣刀的种类和用途	21
课题 3 积屑瘤	9	课题 2 铣刀的几何参数和铣削用量	22
课题 4 加工硬化	9	模块七 螺纹刀具与砂轮	24
课题 5 切削力与切削热	10	课题 1 螺纹刀具	24
课题 6 刀具磨损与刀具耐用度	12	课题 2 砂轮的合理选择	25
模块三 金属切削加工质量及刀具几何参数的选择	13	模块八 数控机床用刀具	26
课题 1 工件材料的切削加工性	13	课题 1 数控车床用刀具	26
课题 2 已加工表面质量	14	课题 2 数控铣床用刀具	27
课题 3 刀具几何参数的合理选择	14	课题 3 数控加工中心用刀具	27

综合试卷一	29	综合试卷四	41
综合试卷二	33	综合试卷五	45
综合试卷三	37		

模块一 刀具材料与切削加工基础知识

课题1 刀具材料的选用



填空题：（请将正确答案填在空白处）

1. 刀具材料应具备的基本性能是_____、_____和_____。

2. 粗加工铸铁工件时，选择牌号为_____的硬质合金刀具材料较为合适；精加工 45 钢工件时，选择牌号为_____的硬质合金刀具材料较为合适；在制造复杂形状刀具时，采用_____作为刀具材料较为合适。

3. 常用刀具材料的耐热温度一般如下：碳素工具钢_____，合金工具钢_____，普通高速钢_____，硬质合金_____。



选择题：（请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处）

1. 普通高速钢是指加工一般金属材料所用的高速钢，其中，_____是常用的牌号。

A. CrWMn

B. 9SiCr

C. Cr12MoV

D. W6Mo5Cr4V2

2. K 类硬质合金主要用于加工短切屑的黑色金属等，为了适应粗加工，含_____，其强度越好。

A. WC 越高

B. WC 越低

C. Co 越高

D. Co 越低



判断题：（判断正误并在括号内填√或×）

1. 在刀具材料中，根据耐热性由高到低依次排列的顺序应为：硬质合金、高速钢、碳素工具钢、合金工具钢。（ ）

2. 淬火后的高速钢是一种综合性能良好的刀具材料，它适用于制造形状复杂的刀具。（ ）

3. 刀具耐热性是指金属材料在切削过程中产生剧烈摩擦的性能。（ ）



简答题：

1. 为什么加工含钛不锈钢工件采用 K 类硬质合金刀具更合理？

3. 将工件上的被切削层转化成切屑所需要的运动是_____。



判断题：(判断正误并在括号内填√或×)

1. 使新的切削层不断投入切削的运动称为主运动。()
2. 切削用量就是用来表征切削运动大小的参数，是金属切削加工之前操作者调整机床的依据。()
3. 无论哪种切削加工，主运动往往不止只有一个。()



简述题：

1. 切削用量包括哪几个参数？请指出各参数的含义。

课题 2 切削运动和切削用量



填空题：(请将正确答案填在空白处)

1. 切削用量三要素包括_____、_____和_____。
2. 切削用量总的选择原则是：_____以效率为主，_____以精度为主。切削用量的选择顺序为：先选择_____，再选择_____、最后选择_____。

2. 什么是主运动？什么是进给运动？它们之间有什么区别？

2. 如果要高速精加工铸铁工件，请选择切削刀具材料的牌号？



计算题:

1. 在车床上车削 $\phi 60$ mm 的 45 钢件外圆, 转速为 400 r/min, 若用同样的切削速度精车 $\phi 40$ mm 的外圆, 试完成以下任务:
 - (1) 计算车削 $\phi 60$ mm 外圆的切削速度;
 - (2) 计算车削 $\phi 40$ mm 外圆的主轴转速。

2. 用高速钢车刀车削直径为 75 mm 的不锈钢轴, 选择切削速度为 12 m/min 时, 求工件的转速。

2. 刀具上切削屑所流经的表面称为_____, 与工件上加工表面相对的刀具表面称为_____, 而_____是指与工件上已加工表面相对的刀具表面。

3. 控制前刀面方位的刀具角度是_____和_____, 控制主后刀面方位的刀具角度是_____和_____, 控制副后刀面方位的刀具角度是_____和_____。



选择题: (请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处)

1. 在基面中测量的主切削刃在基面的投影与进给运动方向之间的夹角称为_____。

- A. 后角
- B. 主偏角
- C. 前角
- D. 副偏角

2. 在主剖面内测量的后刀面与切削平面之间的夹角称为_____。

- A. 前角
- B. 副偏角
- C. 后角
- D. 主偏角



判断题: (判断正误并在括号内填√或×)

1. 从结构上看, 任何车刀切削部分的组成可概括为三面、二刃、一尖。 ()
2. 前角和主偏角是控制刀具前刀面的角度。 ()
3. 基面是指过切削刃上某一选定点并与该点切削速度相垂直的平面。 ()

课题 3 刀具的组成及其主要角度



填空题: (请将正确答案填在空白处)

1. 普通外圆车刀切削部分的构造可用_____、_____和_____来加以概括。



简述题:

1. 车刀的参考平面有哪几个? 正交平面参考系由哪些平面

构成?

2. 前刀面、后刀面分别由哪些角度控制?

课题 4 常用车刀的绘制及刃磨



填空题: (请将正确答案填在空白处)

1. 90° 外圆车刀的主偏角为____, 它非常适合于刚性较差的____的车削加工。
2. 切断刀的工作部分共有____个刀面, 其中包括____个副后刀面。根据一面二角原理, 切断刀需要标注的独立角度有____个。
3. 刃磨车刀的一般步骤为: 先磨____, 再磨____, 最后磨____。



选择题: (请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处)

1. _____能车削外圆、端面和倒角, 是一种多用途车刀。
A. $60^\circ \sim 75^\circ$ 外圆车刀 B. 90° 外圆车刀
C. 30° 外圆车刀 D. 45° 弯头刀
2. _____用于纵向进给车削外圆, 尤其适于刚性较差的细长轴的车削加工。

- A. 45° 弯头刀 B. 90° 外圆车刀
C. $60^\circ \sim 75^\circ$ 外圆车刀 D. 30° 外圆车刀



判断题: (判断正误并在括号内填√或×)

1. 主偏角不同的外圆车刀, 其应用场合有明显的区别。 ()
2. 普通切断刀由于主切削刃较窄, 刀头较长, 所以强度较差, 生产中普遍使用的是高速钢切断刀。 ()
3. 内孔有通孔、台阶孔、盲孔等几种不同的形式, 通孔车刀的主偏角通常大于 90° 。 ()



简述题:

1. 刃磨车刀的注意点有哪些?

课题 5 车刀的工作角度

2. 怎样选择磨刀砂轮?



作图题:

已知车刀的前角为 15° ，后角为 6° ，副后角为 8° ，主偏角为 90° ，副偏角为 10° ，刃倾角为 5° ，试绘制该车刀图，并在其上标注刀具角度。



填空题: (请将正确答案填在空白处)

1. 车削外圆时，若车刀刀尖装高于工件中心，则车刀的实际前角____、实际后角____。
2. 由于走刀运动的影响，进给时，车刀的实际前角____、实际后角____。



选择题: (请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处)

1. 对于螺纹车刀而言，由于进给运动的影响，____。
 - A. 左、右刀刃工作前角均增大
 - B. 左、右刀刃工作前角均减小
 - C. 左、右刀刃工作前后角均增大
 - D. 左刀刃工作前角和右刀刃工作后角将增大
2. 进给运动对刀具工作角度的影响，在____时可以忽略不计。
 - A. 车削大螺距螺纹
 - B. 车削多线螺纹
 - C. 一般车削
 - D. 切断工件



判断题: (判断正误并在括号内填√或×)

1. 车削外圆时，若车刀刀尖装低于工件中心，则实际前角增大，实际后角减小。()

2. 工件直径越小, 高度安装误差对工作角度的影响越明显。

()

3. 安装时, 若车刀中心向右偏斜, 则工作主偏角增大, 工作副偏角减小。

()



简述题:

1. 安装车刀时, 对刀尖的高度位置有什么要求? 为什么?



计算题:

有一把外圆车刀的前角为 12° , 后角为 8° , 装于刀架后, 刀尖低于工件中心线 2.5 mm 。现欲车削一个直径为 50 mm 的工件, 问实际车削时车刀的前、后角各为多少度?

2. 在什么时候不能忽视进给运动对刀具工作角度的影响?

模块二 金属切削加工中的主要现象及规律

课题1 切削中的变形



填空题：(请将正确答案填在空白处)

1. 一般情况下，在切屑的形成过程中存在着金属材料______变形和______变形。
2. 在切削加工时，工件相对于刀刃方向有速度分量时称为______，无速度分量时称为______。当刀具的______角不为零时，刀刃既有切的作用，又有割的作用。



选择题：(请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处)

1. 通常把受到切削刃作用的金属层部位划分为三个变形区，其中，形成切屑的区域是在______变形区。
A. 第一 B. 第二
C. 第三 D. 第二和第三
2. 金属切削过程是刀刃切削和刀面推挤作用的统一。加工中要尽量______刀具的切削作用和______刀具的推挤作用。

- A. 减小，加大 B. 加大，加大
C. 减小，减小 D. 加大，减小



判断题：(判断正误并在括号内填√或×)

1. 在铸铁工件的切削过程中，切削层材料首先产生弹性变形，然后经塑性变形形成崩碎状切屑。 ()
2. 切削过程就是切削层在刀刃的切割和刀面的推挤作用下产生变形，最终形成切屑并与工件分离的过程。 ()
3. 切屑收缩的程度通常用材料的拉伸试验来衡量。 ()

简述题：

1. 伴随着切削加工的进行，将产生哪些物理现象？
2. 三个变形区的变形规律是什么？

- B. 减小切削速度、减小走刀量
- C. 开断屑槽、增大前角
- D. 增大主偏角、增大走刀量

判断题：(判断正误并在括号内填√或×)

1. 在同样的加工条件下， 90° 刀比 45° 刀更容易断屑。()
2. 外斜式断屑槽的主要特点是其宽度前宽后窄，其深度前深后浅，主要用于切削用量较小的半精加工和精加工。()
3. 减小刀具前角是一种行之有效的断屑方法。()



简述题：

1. 如何处理断屑槽与切削用量的关系？
2. 为什么车削加工中不宜形成节状或粒状切屑？

课题 2 切屑的种类及断屑



填空题：(请将正确答案填在空白处)

1. 由于工件材料和切削条件的不同，切削加工形成的切屑种类也不同，通常把切屑种类分为_____、_____、_____和_____四种。
2. 在前刀面上做出的断屑槽一般有三种槽形，它们是_____、_____和_____。



选择题：(请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处)

1. _____是切削层不充分变形的产物，产生这种切屑时，切削过程比较平稳。
 - A. 带状切屑
 - B. 节状切屑
 - C. 粒状切屑
 - D. 崩碎状切屑
2. _____是有利于断屑的加工措施。
 - A. 减小前角、减小主偏角

课题3 积屑瘤



填空题：（请将正确答案填在空白处）

1. 积屑瘤对切削加工的有利之处是_____、_____，
积屑瘤给切削加工带来的不利影响是_____、_____。

2. 一般情况下，切削速度对积屑瘤的影响是：低速加工_____积屑瘤；中速加工_____积屑瘤；高速加工_____积屑瘤。



选择题：（请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处）

1. 容易使刀具产生积屑瘤的切削速度大致是在_____范围内。
A. 低速 B. 中速
C. 高速 D. 低速或中速
2. 实验证明，在中速切削_____材料时容易产生积屑瘤。
A. 塑性 B. 脆性
C. 陶瓷 D. 塑性或脆性



判断题：（判断正误并在括号内填√或×）

1. 粗加工时，为了减小切削力，可以允许积屑瘤的产生。
()

2. 精加工时，常常通过减小刀具前角来抑制积屑瘤的产生。
()
3. 在精加工时要设法避免积屑瘤的产生，但积屑瘤对粗加工有一定的好处。
()



简答题：

1. 积屑瘤对切削加工产生的作用有哪些？
2. 什么是积屑瘤？形成积屑瘤的基本条件是什么？如何抑制积屑瘤的产生？

课题4 加工硬化



填空题：（请将正确答案填在空白处）

1. 影响已加工表面加工硬化的因素主要包括_____、
刀具的_____和切削加工时的_____等。

2. 为了减轻加工硬化, 应尽可能地_____刀具前角, 适当_____刀具的后角和副后角。



选择题: (请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处)

1. 工件已加工表面不出现加工硬化的主要原因是_____。
A. 弹性变形 B. 塑性变形
C. 挤压变形 D. 切削温度
2. 产生加工硬化程度较小的金属材料是_____。
A. 低碳钢 B. 中碳钢
C. 高碳钢 D. 灰铸铁



判断题: (判断正误并在括号内填√或×)

1. 加工硬化能提高已加工表面的硬度、强度和耐磨性, 在某些零件中出现加工硬化现象可改善其使用性能。 ()
2. 工件材料的塑性越好, 则加工硬化越严重。 ()
3. 刀具的几何角度对加工硬化没有影响。 ()



简述题:

1. 什么叫加工硬化? 产生加工硬化的原因是什么?

2. 影响加工硬化的因素有哪些? 生产中要如何减轻加工硬化?

课题5 切削力与切削热



填空题: (请将正确答案填在空白处)

1. 切削力可以分解为_____, _____, _____。其中_____消耗的功率最多。
2. 在切削用量三要素中, 对切削热影响最大的是_____, 其次是_____, 最小的是_____。



选择题: (请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处)

1. 车削碳素结构钢时, 随着切削速度的提高, 切屑的颜色将发生变化, 在下列切屑颜色中, _____表示的切削速度最高。

- A. 银白色
- B. 金黄色
- C. 深蓝色
- D. 黄白色

2. 切削用量三要素对切削力大小影响的顺序从大到小依次为_____。

- A. 切削速度, 进给量, 背吃刀量
- B. 进给量, 切削速度, 背吃刀量
- C. 切削速度, 背吃刀量, 进给量
- D. 背吃刀量, 进给量, 切削速度



判断题: (判断正误并在括号内填√或×)

1. 主切削力是主运动切削速度方向的分力, 它是确定机床电动机功率的主要依据。 ()
2. 在同样的生产率条件下, 采用大进给切削比采用大切深切削省力。 ()
3. 车削时, 工件传散的热量最多; 钻削时, 切屑传散的热量最多。 ()



简述题:

1. 计算切削分力有什么实用意义?

2. 切削时, 切削温度为什么不宜过高?



计算题:

1. 精车 45 钢工件, 将其从 $\phi 50.5$ mm 加工到 $\phi 50$ mm, 选择进给量为 0.18 mm/r, 机床转速为 $1\ 200$ r/min, 如果机床的传动效率为 0.8 , 试估算电动机供给的功率。

2. 车削一铸铁工件, 其毛坯直径为 80 mm, 要求一刀车至直径 75 mm, 若选择机床主轴转速为 120 r/min, 进给量为 0.8 mm/r, 试估算消耗的切削功率为多少? 如果机床的传动效率为 0.85 , 则电动机应供给的功率为多少?

课题 6 刀具磨损与刀具耐用度



填空题：（请将正确答案填在空白处）

1. 为提高刀具耐用度及切削加工生产率，首先应尽量选用大的_____，然后选取允许的最大_____，最后选取_____。
2. 刀具正常磨损时有三种磨损形式，它们是_____、_____和_____。
3. 刀具的磨损过程分为_____、_____、_____三个阶段。



选择题：（请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处）

1. 常用_____来作为刀具的磨钝标准。
 - A. 前刀面月牙洼宽度
 - B. 前刀面月牙洼深度
 - C. 后刀面棱面高度
 - D. 前刀面月牙洼面积
2. 工具钢刀具在切削温度较高时，由于金相组织发生变化，硬度明显下降，从而使刀具发生的磨损称为_____。
 - A. 扩散磨损
 - B. 相变磨损
 - C. 黏接磨损
 - D. 氧化磨损



判断题：（判断正误并在括号内填√或×）

1. 加工脆性材料时，常常发生前刀面磨损。（ ）
2. 在同样的加工条件下，高速钢刀具的磨钝标准高于硬质合金刀具，所以，高速钢刀具比硬质合金刀具更耐磨。（ ）
3. 在切削用量中，切削速度对刀具耐用度影响最大，其次是进给量，影响最小的是背吃刀量。（ ）



简答题：

1. 为了提高刀具耐用度及切削加工生产率，选择切削用量的步骤如何？为什么？

2. 刀具正常磨损的形式有哪三种？它们的产生条件是什么？

模块三 金属切削加工质量及刀具几何参数的选择

课题1 工件材料的切削加工性



填空题：(请将正确答案填在空白处)

1. 切削加工性是指材料切削加工的_____，将工件材料进行适当的_____是改善材料切削加工性的主要措施。
2. 工件材料的切削加工性可以从多方面进行评定，通常采用_____指标，该指标有_____和_____之分；对于切削一般材料，耐用度取_____min，用_____表示。



选择题：(请在下列选项中选择一个正确答案并填在空白处)

1. 低碳钢经过_____处理可提高其切削加工性。
A. 退火 B. 正火
C. 淬火 D. 回火
2. 在下列材料中，_____的切削加工性最好。
A. 45 钢 B. 钛合金
C. 45Cr D. 正火 30 钢



判断题：(判断正误并在括号内填√或×)

1. 金属材料加工硬化越严重，则其切削加工性越好。 ()
2. 金属材料的强度越高，则其切削加工性越好。 ()
3. 材料的相对加工性值越大，材料的切削加工性越好。 ()



简答题：

什么是影响材料切削加工性的主要因素？改善材料切削加工性的措施有哪些？