

人

CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO

CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO

考

全国成人高等学校职业教育专业课入学统一考试参考丛书
根据国家教育委员会制订的《复习考试大纲》编写

金属切削原理与刀具 考试参考书

《金属切削原理与刀具考试参考书》编写组
中国经济出版社

成

CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO

CHENGREN GAOKAO

考

CHENGREN GAOKAO CHENGREN GAOKAO



根据国家教育委员会制订的《复习考试大纲》编写全国成人高等学校职业教育课入学统一考试参考丛书

金属切削原理与刀具考试参考书

《金属切削原理与刀具》编写组

中国经济出版社

责任编辑:黄允成 张植信

责任校对:知自关

封面设计:白长江

金属切削原理与刀具考试参考书

《金属切削原理与刀具考试参考书》编写组

中国经济出版社出版发行

(北京市百万庄北街3号)

(邮政编码:100037)

各地新华书店经销

北京市巨山印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 8.875 印张 215 千字

1996年8月第1版 1996年8月第1次印刷

印数1-5,000

ISBN 7-5017-3736-3/T·39

定价:14.00 元

前 言

1995 年国家教育委员会制定了《全国成人高等职业教育专业课复习考试大纲》。广大考生在使用该大纲进行复习备考时,由于缺少统一的教材而遇到了很大的困难。为了解决这个问题,我们组织编写和审查大纲的教授、专家,遵照大纲的要求编写了这套《全国成人高等学校职业教育专业课入学统一考试参考丛书》。此书的特点是综合性、系统性、专业性较强,同时注意到了实用性和针对性,可以帮助考生提高知识和能力水平。

考生复习备考的范围和程度以各科的《全国成人高等职业教育专业课复习考试大纲》为准。

本丛书共有 36 种:包括《会计基础》、《计算技术》、《经济法基础》、《商品知识》、《营销基础知识》、《实用公共关系》、《应用文与写作》、《旅游概论》、《礼仪规范》、《烹调技术》、《烹饪原料加工技术》、《有机化学》、《药剂学》、《中药学》、《中医基础学》、《人体解剖学》、《生理学》、《机械基础》、《机械制造工艺基础》、《机械制图》、《电工基础》、《电子技术基础》、《计算机应用基础》、《BASIC 语言》、《化工分析基础》、《化工基础》、《化学肥料》、《炼钢生产管理》、《轧钢生产管理》、《高炉冶炼技术知识及生产管理》、《建筑材料》、《金属切削原理与刀具》、《建筑结构》、《施工技术基础知识》、《电机与拖动》、《电路基础》。

希望各科专家和广大读者提出宝贵意见,待有机会再版时进一步完善。

这套丛书经国家教育委员会考试中心审定,并作为推荐用书。

国家教育委员会考试中心

1996 年 4 月 26 日

目 录

第一部分 基本定义	(1)
一、概述.....	(1)
(一) 切削运动与切削用量.....	(1)
(二) 刀具角度.....	(3)
二、知识要点.....	(6)
三、学习指导.....	(9)
四、基本训练	(11)
参考答案	(13)
第二部分 刀具材料	(14)
一、概述	(14)
(一) 刀具材料应具备的性能	(14)
(二) 高速钢	(14)
(三) 硬质合金	(15)
(四) 其它刀具材料	(16)
二、知识要点	(18)
三、学习指导	(19)
四、基本训练	(21)
参考答案	(22)
第三部分 金属切削过程的基本规律	(24)
一、概述	(24)
(一) 切削变形	(24)
(二) 已加工表面质量	(26)
(三) 切削力	(28)
(四) 切削热与切削温度	(30)
(五) 刀具磨损与刀具耐用度	(32)
二、知识要点	(36)
三、学习指导	(38)
四、基本训练	(42)
参考答案	(43)
第四部分 切削条件的合理选择	(45)
一、概述	(45)
(一) 工件材料的切削加工性	(45)
(二) 切削液的选用	(46)
(三) 刀具角度的合理选择	(48)

(四) 切削用量的合理选择	(54)
二、知识要点	(56)
三、学习指导	(59)
四、基本训练	(63)
参考答案	(65)
第五部分 钻削、铣削、磨削原理	(67)
一、概述	(67)
(一) 钻削	(67)
(二) 铣削	(69)
(三) 磨削	(75)
二、知识要点	(78)
三、学习指导	(79)
四、基本训练	(81)
参考答案	(83)
第六部分 切削刀具	(85)
一、概述	(85)
(一) 车刀	(85)
(二) 孔加工刀具	(89)
(三) 铣刀	(98)
(四) 螺纹刀具与齿轮刀具	(98)
(五) 砂轮	(104)
二、知识要点	(109)
三、学习指导	(113)
四、基本训练	(116)
参考答案	(118)
附录 1: 新旧名词术语与符号对照表	(120)
附录 2: 常用新旧单位及其换算关系	(122)
附录 3: 1996 年成人高等学校职业教育专业课全国统一考试	
金属切削原理与刀具试题及答案	(123)

第一部分 基本定义

一、概述

本部分的主要内容是关于切削运动、刀具几何角度和切削层参数的一些基本概念和定义。基本定义的阐述一般是以车削为例，这主要是因为下面两个原因：①车削加工在切削加工中最有代表性；②车刀在刀具中也最富有典型性，其它很多刀具都可以看成是车刀的演变或派生形式。把车削和车刀的有关基本定义学好了，再学习其它切削加工和切削刀具就容易得多了。所以本部分内容应当作为学习本门课程的重点之一，也通常是考试要求的重点内容之一。

本课程现行的一些名词术语和定义与几年前的教材上所介绍的内容可能会有较大的不同，主要原因是编写教材时所依据的标准有所不同。新编教材一般要参照新标准，本部分内容所参照的标准主要是下面两个：

①国际标准：ISO 3002/1《切削和磨削的基本参量》第一部分：刀具切削部分的几何参数——基本术语，参考系，刀具角度和工作角度（ISO 3002/1 Geometry of the active part of cutting tools —Part 1: General terms, reference systems, tool and working angles.）。

②国家标准：GB/T 12204—90《金属切削，基本术语》，国家技术监督局 1990.03.12 发布，1990.10.01 实施。

（一）切削运动与切削用量

1. 金属切削

在机床上，用金属切削刀具切除工件上多余的（或预留的）金属，从而使工件的形状、尺寸精度及表面质量都合乎预定要求，这样的加工过程即称为金属切削。

由刀具切除的多余金属被排离工件后成为切屑。

在切削加工过程中，刀具与工件之间必须有相对的切削运动，它由金属切削机床来完成。机床、夹具、刀具和工件，构成金属切削加工的工艺系统。切削过程的许多现象和规律，都要在这个工艺系统的运动状态中去考察研究。

2. 工件表面

切削过程中，工件上多余的材料不断地被刀具切除而转变为切屑，因此工件在切削过程中同时存在着三个不同的变化着的表面，通称为工件表面（图 1-1），它们分别是：

已加工表面——工件上经刀具切削后产生的表面；

待加工表面——工件上有待切除之表面；

过渡表面——工件上由切削刃形成的那部分表面，它在下一切削行程、刀具或工件的下一转里被切除，或者由下一切削刃切除。

3. 切削运动

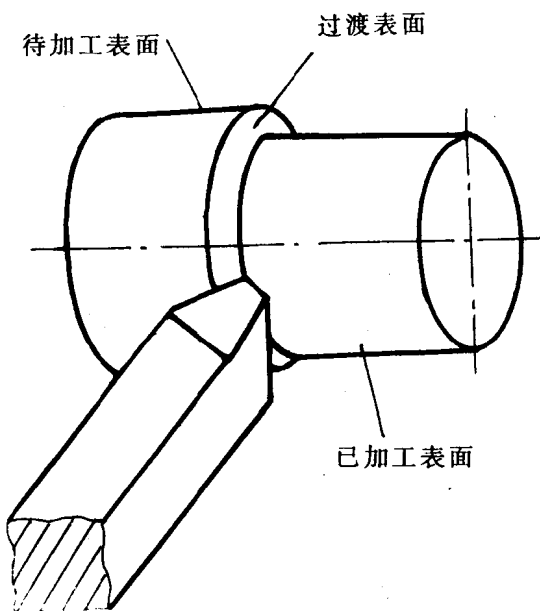


图 1-1 工件表面

在切削过程中刀具与工件之间的相对运动称为切削运动。它主要包括两个部分：

(1) 主运动——由机床(或人力)提供的主要切削运动，它使刀具切入工件，使被切削层变为切屑。它是速度最高、消耗功率最多的运动。它可以是旋转运动，也可以是直线运动。

(2) 进给运动——由机床或人力传给刀具或工件的附加运动，它使工件被切削层不断地或连续地投入切削区而被切除，同时形成所需几何特性的已加工表面。它只消耗很少的功率。它可以是连续的(如车削)，也可以是步进的(如刨削)。

一些常见切削方式的主运动和进给运动分别是：

车削——主运动为工件旋转运动，

进给运动为刀具的直线运动；

钻削——主运动为刀具的旋转运动，进给运动为刀具的直线运动；

铣削——主运动为刀具的旋转运动，进给运动为工件的直线或平面运动；

牛头刨削——主运动为刀具的往复运动，进给运动为工件的直线运动；

龙门刨削——主运动为工件的往复运动，进给运动为刀具的直线运动；

平面磨削——主运动为砂轮的旋转运动，进给运动为工件的平面运动；

外圆磨削——主运动为砂轮的旋转运动，进给运动为工件的转动和砂轮的直线运动；

插齿加工——主运动为插齿刀的往复直线运动，进给运动为工件的啮合转动；

滚齿加工——主运动为滚齿刀的旋转运动，进给运动为工件的啮合转动；

螺纹车削时的切削运动与普通车削类似，铰削加工时的切削运动与钻削类似。

4. 切削用量

切削用量就是在切削加工时，为完成一定的加工任务而调整机床所用的参量。在车削时它包括以下三个要素：

(1) 切削速度——切削刃选定点相对于工件的主运动的瞬时速度，代表符号为 V_c ，标准单位为 m/s (米/秒)。计算公式为：

$$V_c = \frac{\pi d n}{1000} \quad (\text{m/s})$$

式中 d ——切削刃选定点的回转直径 (mm)；

n ——工件的转速 (r/s, 转/秒)。

从切削时的安全可靠考虑，由于在同样工件转速下，直径越大则线速度越高，切削条件越恶劣，所以在用上式计算时，一般均用工件的待加工表面直径 d_w 代替 d 。

(2) 进给量——刀具在进给运动方向上相对工件的位移量，车削时用工件每转的位移量来表述，代表符号为 f ，标准单位为 mm/r 。计算公式为：

$$f = \frac{v_f}{n} \quad (\text{mm/r})$$

式中 v_f ——刀具进给运动速度 (mm/s)；

n ——工件的转速 (r/s)。

(3) 背吃刀量——对车削而言，可简单定义为已加工表面与待加工表面之间的距离 (国家标准的严格定义为：在通过切削刃基点并垂直于工作平面的方向上测量的吃刀量)。代表符号为 a_p ，标准单位为 mm ，计算公式为：

$$a_p = \frac{d_w - d_m}{2} \quad (\text{mm})$$

式中 d_w ——工件待加工表面直径 (mm)；

d_m ——工件已加工表面直径 (mm)。

背吃刀量也就是传统叫法中的切削深度或吃刀深度。切削速度、进给量和背吃刀量常被称为切削用量三要素。

5. 切削层参数

图 1-2 所示的阴影部分，为外圆车削时的切削层横截面，这时的切削层参数可简单定义为 (国家标准的严格定义较复杂难懂，况且本考试大纲只要求掌握车削时的切削层参数，故采用下面的简单定义)：

切削层公称宽度——沿主切削刃方向测量的切削层横截面尺寸，代表符号为 b_D ，标准单位为 mm 。常简称为切削宽度。

切削层公称厚度——垂直于主切削刃方向测量的切削层横截面尺寸，代表符号为 h_D ，标准单位为 mm 。常简称为切削厚度。

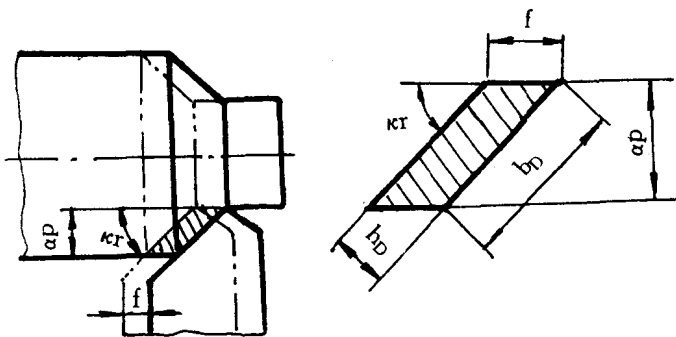


图 1-2 外圆车削时的切削层参数

切削层公称横截面积——切削层横截面的公称表面积，代表符号为 A_D ，标准单位为 mm^2 。常简称为切削面积。

根据图 1-2 所示的几何关系显见：

$$h_D = f \sin \kappa_r \quad (\text{mm})$$

$$b_D = a_p / \sin \kappa_r \quad (\text{mm})$$

$$A_D = h_D \cdot b_D = f \cdot a_p \quad (\text{mm}^2)$$

式中 κ_r ——主偏角。

(二) 刀具角度

1. 刀具切削部分的构成要素

图 1-3 所示是一把具有典型意义的尖头车刀，其切削部分的构成要素可以简略地概括为“1—2—3”，即 1 个尖 (刀尖)、2 个刃 (主切削刃，副切削刃)、3 个面 (前面、后面、

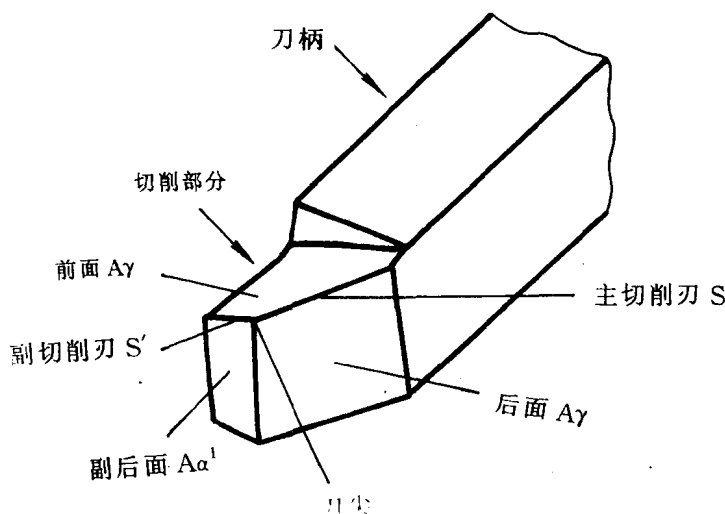


图 1-3 刀具切削部分的构成要素

副后面)，按 GB/T 12204—90，它们的定义分别如下：

前面——刀具上切屑流过的表面，亦称前刀面，代表符号为 A_γ 。

后面——与工件上切削中产生的表面相对的表面，亦称后刀面，代表符号为 A_α 。

副后面——刀具上同前面相交形成副切削刃的后面，代表符号为 A'_α 。

主切削刃——起始于切削刃上主偏角为零的点，并至少有一段切削刃拟用来在工件上切出过渡表面的

的那个整段切削刃，代表符号为 S 。

副切削刃——切削刃上除主切削刃以外的刃，亦起始于主偏角为零的点，但它向背离主切削刃的方向延伸，代表符号为 S' 。

刀尖——指主切削刃与副切削刃的连接处相当少的一部分切削刃。

2. 正交平面参考系

为了定义和测量刀具角度，首先要确定一个合适的参考坐标系（简称为参考系），常用的有正交平面参考系（老叫法为主剖面系）、法平面参考系（老叫法为法剖面系）、背平面—假定工作平面参考系（老叫法为纵横剖面系）。按照本大纲的要求，只要掌握正交平面参考系即可，因此下面只对该系作介绍。

正交平面参考系（亦称**主剖面系**）包含以下三个相互垂直的参考平面（图 1-4），它们的定义分别如下：

(1) **基面**——通过切削刃选定点并垂直于假定主运动方向的参考平面，代表符号为 P_r 。

(2) **切削平面**——通过切削刃选定点与切削刃相切并垂直于基面的平面，代表符号为 P_s 。

(3) **正交平面**——通过切削刃选定点并同时垂直于基面和切削平面的平面，代表符号为 P_o 。

注意：按此定义，正交平面必然垂直于刀刃在基面上的投影，但未必垂直于刀刃。

3. 刀具的标注角度

所谓刀具的标准角度，是指暂不考虑刀具在实际工作时可能出现的在安装位置或运动条件方面的种种变化，而只是在刀具设计、制造、刃磨和测量时，用来标明切削刃和刀面在空间的位置。常用的标注角度有以下五个：主偏角、副偏角、前角、后角和刃倾角，其标注方法参见图 1-5，它们的定义分别如下：

主偏角——主切削平面与假定工作平面之间的夹角，亦即在基面投影上主切削刃与假

定进给方向的夹角。代表符号为 κ_r 。它总是正值。

副偏角——在基面投影上副切削刃与假定进给方向之反方向的夹角。代表符号为 κ'_r 。它总是正值。

前角——前面与基面间的夹角，在正交平面中测量。代表符号为 γ_o 。它有正负之分，正负规定见图1-5中0-0剖面图里的箭头所示。

后角——后面与切削平面间的夹角，在正交平面中测量。代表符号为 α_o 。它也有正负之分（见图1-5箭头所示之规定），但在实用中它总应该是正的，否则切削刃无法切入。

刃倾角——主切削刃与基面间的夹角，在切削平面中测量。代表符号为 λ_o 。它有正负之分，见图1-5 S视图中箭头所示之规定。通常

也可按刀尖的相对位置判定 λ_o 正负：当刀尖是主切削刃的最高点时， λ_o 为正；反之为负。

4. 刀具的工作角度^①

上面介绍的刀具标注角度，是在假定安装条件（如刀具刀尖对准工件旋转中心）和运动条件（如不考虑进给运动）下确定的。在实际进行切削工作时，刀具所处的实际工作状态未必与假定条件相符，这时的刀具角度要随其实际工作状态而发生一定变化。刀具在实际工作状态下的角度称为刀具工作角度，用下标e表示。例如：前角为 γ_o ，则工作前角为 γ_{oe} ；后角为 α_o ，则工作后角为 α_{oe} ，以此类推。

下面举两个简单例子分别说明安装条件和运动条件对刀具工作角度的影响趋势。

(1) 刀具安装高低对刀具工作角度的影响

图1-6所示，是刀具安装偏高（刀尖高于工件旋转中心）的情况。由于切削速度的方向始终与工件旋转半径垂直，根据基面和切削平面的定义，在实际工作状态下，它们分别由 P_r 和 P_s 的位置变到 P_{re} 和 P_{se} 的位置，相应地，前角和后角分别由 γ_o 和 α_o 变化为 γ_{oe} 和 α_{oe} 。由图1-6显而易见， $\gamma_{oe} > \gamma_o$ ， $\alpha_{oe} < \alpha_o$ ，即在刀具装高的情况下，工作前角增大，工作后角减小。

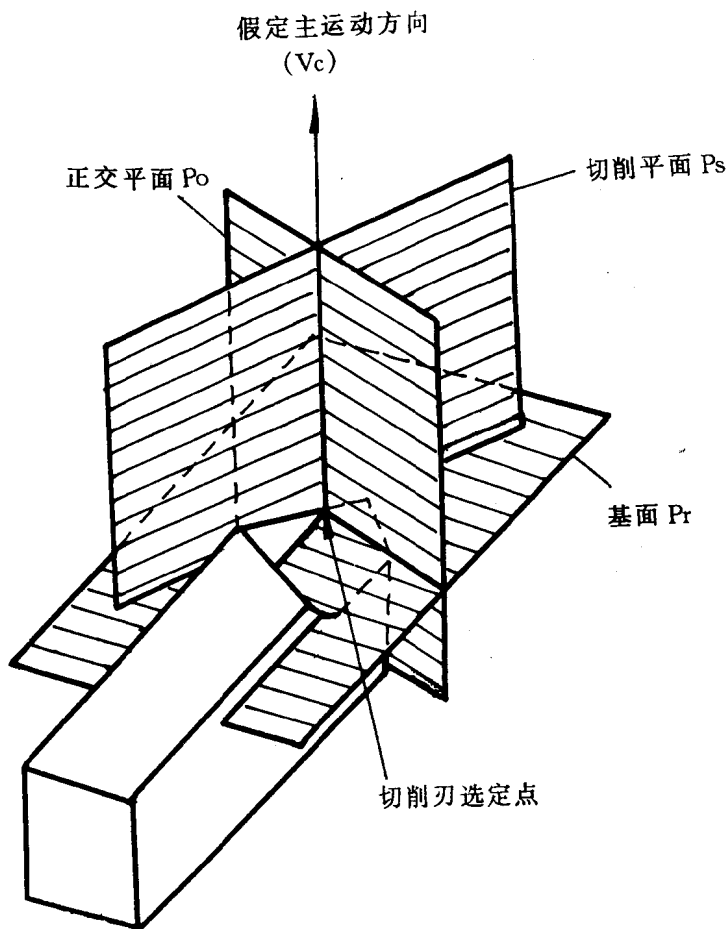


图1-4 正交平面参考系

① 本节为修订大纲后将要增加的内容。

小。反之，在刀具安装偏低（刀尖低于工件旋转中心）时，则工作前角会相应减小，而工作后角会相应增大。

(2) 进给运动对刀具工作角度的影响

图 1-7 所示，是刀具在横车（例如切断刀在切断工件）条件下的工作状态示意图。这时切削刃上选定点相对于工件的运动轨迹为阿基米德螺旋线，实际的切削速度（合成切削速度） v_c 是切削速度 V_c 和进给速度 v_f 的矢量和， v_c 的方向与阿基米德螺旋线相切，而不是与工件外圆相切，因此工作基面从 P_r 变到 P_{re} 位置，工作切削平面从 P_s 变到 P_{se} 位置，相应地，工作前角和工

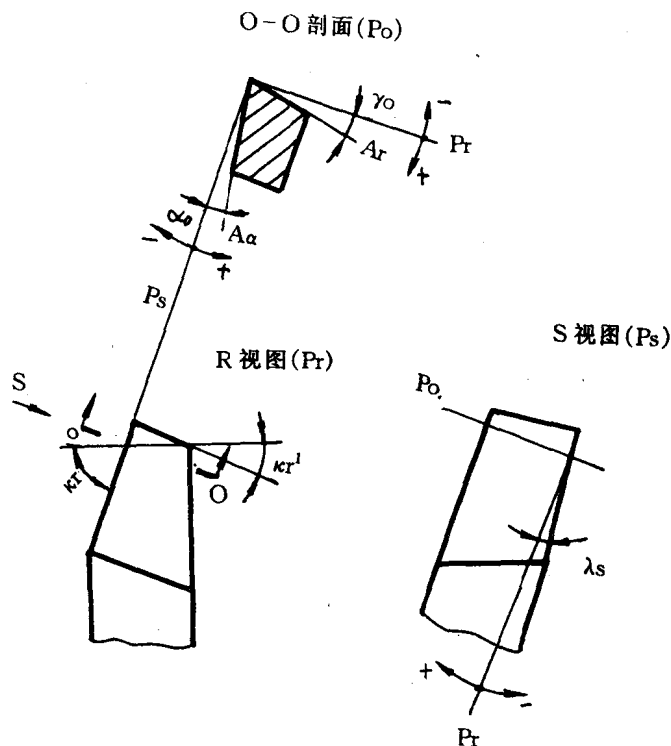


图 1-5 刀具标注角度

作后角分别由 γ_0 和 α_0 变为 γ_{oe} 和 α_{oe} 。由图 1-7 显而易见，这时 $\gamma_{oe} > \gamma_0$ ， $\alpha_{oe} < \alpha_0$ ，即在考虑进给运动（由外向内进给）时，工作前角增大，工作后角减小。

在自动进给条件下，进给速度保持不变，而切削速度越接近工件中心越小，因此越接近工件中心，则实际切削速度 v_c 与 V_c 的夹角越大，相应地，刀具工作后角越来越小，甚至会减小为负值。切断刀在快要切断工件时，往往实际上不是切断，而是由后刀面挤断，正是因为这个道理（这时的 $\alpha_{oe} \leq 0$ ）。

二、知识要点

图 1-6 刀尖安装高低对刀具工作角度的影响

本部分内容将根据考试大纲的要求，对于各个具体的知识要点，指出要求了解、理解或掌握的内容和程度。

1. 掌握切削运动及其形成的表面

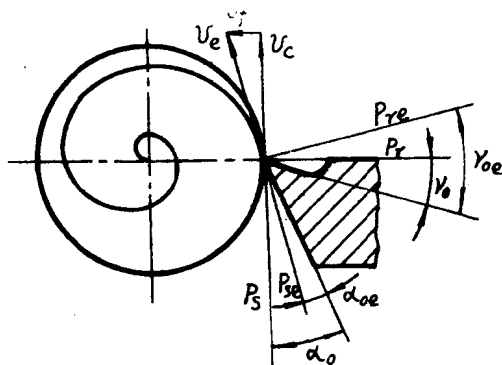


图 1-7 进给运动对刀具工作角度的影响

这里主要要求掌握主运动和进给运动的概念,对于一些常见的切削方式,要能够正确地指出其主运动和进给运动分别是由什么来完成的。不要求死记硬背主运动和进给运动的定义,但对其基本特点(作用、速度大小、消耗功率多少、运动方式)要求掌握。

要注意切削运动与切削用量的联系与区别。切削运动只有两个:主运动和进给运动;而切削用量至少有三要素:切削速度、进给量和背吃刀量,所以它们是有明显区别的。当然,主运动与切削速度、进给运动与进给量,它们之间是密切联系的。

对于切削运动所形成的表面,要求掌握三个表面(已加工表面、待加工表面、过渡表面)的概念,能够区分常见切削工序上的不同工件表面。

2. 掌握车刀的主剖面系及主要标注角度的概念

这里主要要求掌握主剖面系的三个参考平面(基面、切削平面和正交平面)与五个主要角度(前角、后角、主偏角、副偏角和刃倾角)的准确定义和正负规定,特别是对于它们的空位置关系要建立明确的概念。

对于各个名词术语的代表符号,由于目前流行的各种不同版本的教材(特别是在老教材上)尚不太统一,因此考试大纲尚未作硬性要求,但建议同学在复习时尽量按国家标准统一规定的符号记忆。其实,新的符号系统是有规律可循的,掌握了它的规律,符号不难记忆。

基本的符号有下面几个:参考平面用P代表,刀具表面用A代表; r 、 s 、 o 分别用作下标代表基面、切削平面和正交平面, γ 、 α 、 κ 和 λ 分别代表前角、后角、偏角和刃倾角;“副”字用“'”代表,“工作”用下标e代表。这样组合起来,就产生了各种不同的符号,如 P_o 代表正交平面, A_r 代表前刀面; A_s 代表后刀面, A'_o 代表副后刀面; γ_o 代表前角, γ_{oe} 代表工作前角。角度符号的下标代表它的测量平面,如 γ_o 表示它在 P_o 面测量, λ 表示它在 P_s 面测量,而 κ_r 与 κ'_r 均在 P_r 面测量。

3. 掌握车刀工作图的画法

这里要求掌握几种常见车刀的工作图中几个主要视图的画法及刀具角度的标注方法。常见车刀包括尖头刀车外圆(图1-8)、90°偏刀车外圆(图1-9)、45°弯头刀车外圆(图1-10)、45°弯头刀车端面(图1-11)和切断刀横向切断(图1-12)。主要视图包括 P_r 基面视图、 P_o 正交平面剖面图和 P_s 切削平面上的向视图。刀具角度的标注只要求前角 γ_o 、后角 α_o 、主偏角 κ_r 、副偏角 κ'_r 和刃倾角 λ 的标注。掌握刀具工作图的画法要特别注意各视图间投影关系及表达方法,剖视符号、向视符号、剖面线等一定要表达清楚。由于刀具工作图的主要目的是为了标注刀具角度,因此对刀体、刀槽等部分可忽略而采取图1-8

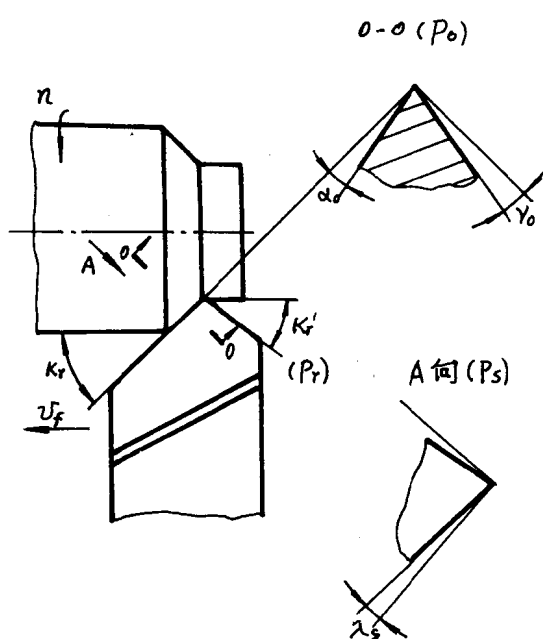


图 1-8 尖头刀车外圆的工作图
及刀具角度标注

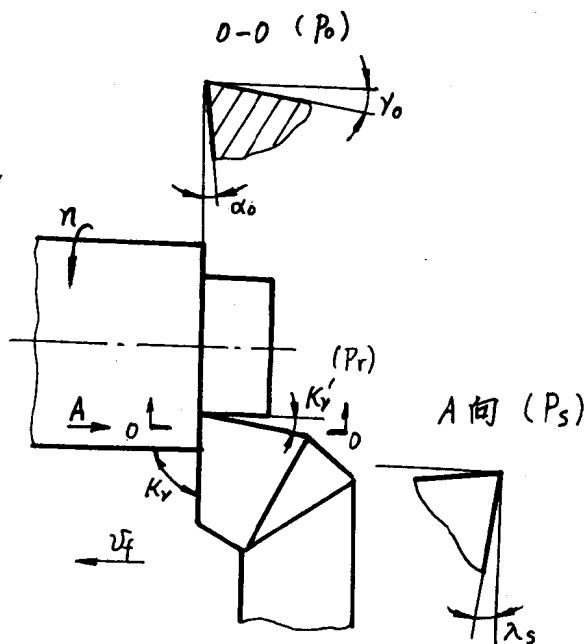


图 1-9 90°偏刀车外圆的工作图
及刀具角度标注

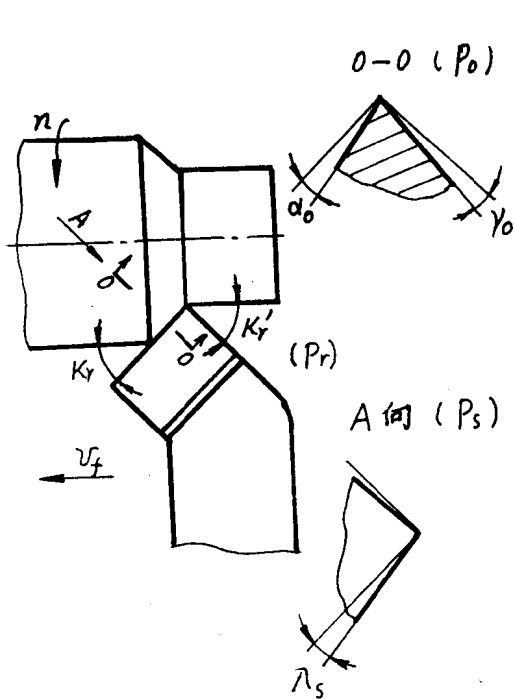


图 1-10 45°弯头刀车外圆的工作图
及刀具角度标注

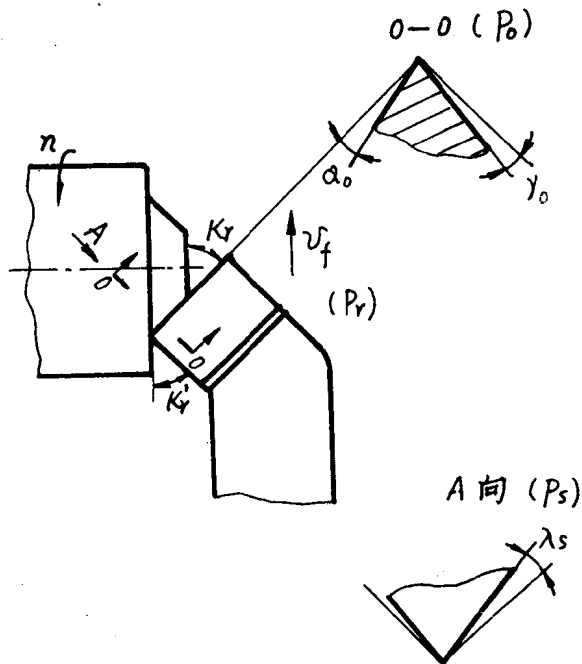


图 1-11 45°弯头刀车端面的工作图
及刀具角度标注

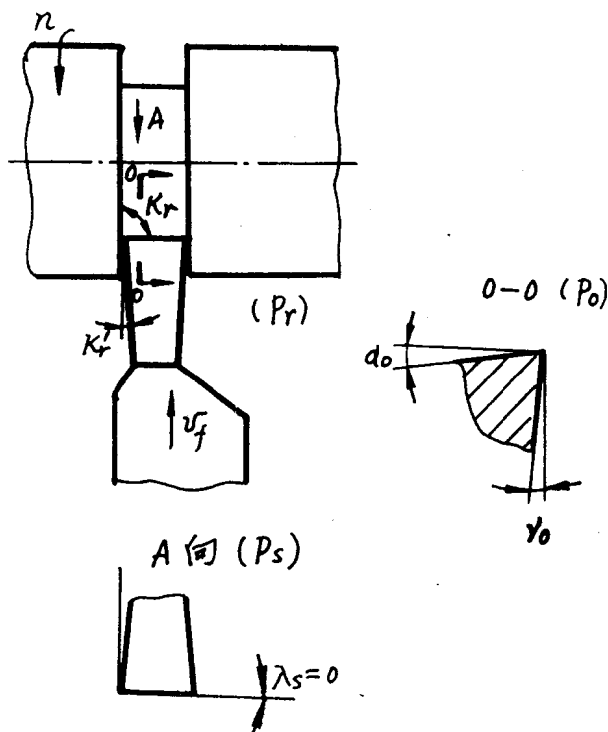


图 1-12 切断刀纵向切断时的工作图及刀具角度标注

至图 1~12 所示的简略画法（即在 0-0 剖面图和 A 向视图中只简略表示出刀面投影位置，而不画出具体的刀具形状）。

4. 掌握车削时切削用量及切削层要素的定义及其关系

这里主要要求掌握车削用量三要素（切削速度 V_c ，背吃刀量 a_p 和进给量 f ）以及切削层要素（切削宽度 b_D ，切削厚度 h_D ，切削面积 A_D ）的基本概念、标准单位、计算方法以及它们之间的几何和数量关系。当然，在具体计算时，还常常要牵涉到工件转速 n 、进给速度 v_f 等参量，因此对它们的概念也要搞清楚。

定义不必要死记硬背，但对于其中的要点要概念清楚。例如对于切削速度，要明确它是指一种瞬时线速度，而且通常是指切削区速度最高的那一点的瞬时线速度，对外圆车削而言，应是指待加工表面的瞬时线速度（而不是已加工表面的速度）。另外要注意单位换算。例如在

计算切削速度时，所给定的工件尺寸通常以 mm 为单位，转速通常以 r/min（转/分）为单位，而计算要求切削速度以 m/s 或 m/min 为单位，所以这时在计算过程中不仅要注意各量之间的运算关系，而且要注意 mm 与 m 之间、min 与 s 之间的单位换算关系。应当说，这是计算题的基本问题，但是在考试时经常有学生容易在这方面发生错误，因此应当引起重视。

5. 了解车刀的工作角度

这里只要求对车刀的工作前角和工作后角建立一些基本概念，知道这两种角度在刀具安装条件和切削运动条件变化时随之变化的趋势。其要点已在前面概述部分讲述，这里不再赘述。

三、学习指导

本部分内容包括重点难点分析和常见问题分析两个小部分，期望通过这些分析，能够对考生在复习时掌握重点难点内容及解题技巧有所帮助。

1. 重点难点分析

第一部分“基本定义”的重点内容有两个，一是车刀标注角度的概念及标注方法，二是切削用量的计算，其中“标准角度”是主要难点所在。

之所以说它们为重点，不仅是因为这两方面的内容在本部分占有重要的份量，而且还因为这些内容对以后各部分内容的正确理解和学习掌握起到举足轻重的作用。如果刀具基

本角度和切削用量的概念不能够建立得很清晰、很熟练，那么对于“金属切削原理与刀具”的其它所有内容，学习起来恐怕都会感到相当困难。因此应当把它们作为重点内容花大力气学好。

其中关于“标注角度”的内容，由于要建立一套比较特殊的空间概念，在很大程度上，它既需要形象思维，也需要抽象思维的能力；在具体的表达方法上，还要遵从投影关系与制图规则，因此学习起来往往感到困难。建立刀具标注角度的空间概念，既是难点，也是十分必要的。不建立明确的空间概念，而只靠死背定义来建立标注角度的概念，将很难使概念明确，也不便于应用。对此难点，绝不能绕过去，而只能通过多练、多想，克服它。

2. 常见问题分析

(1) 关于“标准”。国家标准 GB/T12204—90 对金属切削各基本术语的定义和代表符号等都有严格规定。虽然这个标准是推荐标准（/T 代表推荐标准，而不是强制执行的标准），但既已作为国家标准下达，并且它吸收了国际标准 ISO 3002/1 的许多优点，因此应当尽可能地全面贯彻。对于学习该专业的学生，从一开始学习时就注意贯彻国家标准，对今后学习其它相关专业课程及在工作中阅读有关技术文件，都会带来很多好处。

由于目前尚处于新旧标准交替的阶段，因此在目前的考试大纲中尚未对新标准作严格要求，对于一些术语（如背吃刀量或切削深度）和符号（如 V_c 或 v ）等，允许学生在答卷中沿用老标准的习惯用法，但必须表达清楚。代表符号容易产生混淆时，最好有相应的文字说明。

(2) 关于切削用量计算。常出现以下问题：

a. 在计算切削速度时忘记考虑以最大直径计算。例如题目给定：外圆车削加工的单边余量为 2mm，一次走刀切除，加工后工件直径要求为 100mm，求切削速度。这时如果直接拿直径 100mm 代入求速度公式，就是错误的，而应当以 $(100+2\times 2)$ 代入公式求速度。

b. 计算切削深度时，常常给定的条件是加工前后的工件直径，这时切削深度应是直径差的一半，常有同学忘记除以 2 而产生错误。

c. 容易混淆进给量与进给速度。

d. 容易出现单位换算上的错误。

(3) 关于参考平面。常出现以下问题：

a. 在参考平面定义中不说明“通过切削刃选定点”，这是错误的，因为，在空间关系上，在同一方向上（例如垂直于切削速度方向）有无数个相互平行的平面，没有“选定点”的指定，就无法确定参考平面的具体位置。

b. 常有同学在定义参考平面时习惯于与刀具联系起来，例如定义基面与刀杆底面或刀杆中心平行，这是不科学的。应与切削运动相联系（基面垂直于假定主运动方向）。

c. 定义切削平面有两个条件：一是与主刀刃或工件过渡表面相切，二是与基面垂直，常有同学忘记第二个条件，只说第一个条件是不能唯一确定一个平面的位置的。

d. 常有同学错误地定义正交平面（老标准叫主剖面）为垂直于主刀刃的平面，这样定义的实际上是法剖面，而不是主剖面，正确的定义应当是垂直于主刀刃在基面上的投影，或按新标准定义为同时垂直于基面和切削平面的平面。

(4) 关于刀具角度的定义。常出现以下问题：

a. 在定义角度时忘记指定测量平面。例如把前角只定义为前面与基面间的夹角，把后

角只定义为后面与切削平面间的夹角，都是不完整的，因而也是不正确的，因为：两个平面之间的夹角，随测量方向不同可有多种，只有在正交平面内测量的才是我们要定义的前角 γ_0 和后角 α_0 。

b. 角度的正负规定容易弄错。主偏角、副偏角和后角的值一般只能为正值，否则刀尖和刀刃无法切入。前角和刃倾角则可正可负，其正负规定可统一为“入体为正”原则；当刀面/刀刃位置为从基面位置向刀体内旋转（即“入体”）时，角度为正；反之为负。

(5) 关于刀具角度的标注方法。常出现以下错误：

- a. 各视图间的投影关系不对。
- b. 前角与后角标反；主偏角与副偏角标反；刃倾角方向标反。
- c. 正交平面剖视图漏划剖面线，而在切削平面向视图上却画蛇添足地划上了剖面线。
- d. 由于进给方向和主、副刀刃未辨清楚而导致角度标注错误。例如同为 45° 弯头刀，在车外圆和车端面时，刀具进给方向和主、副刀刃位置是不同的，因此各角度的标注位置也会有所不同。

四、基本训练

以下给出一些基本试题类型，供考生在复习时参考。

1. 选择题：四个选项中只有一个是正确的，将正确选项前的字母填在题后括号内。

(1) 磨削时的主运动是（ ）

- A. 砂轮旋转运动。 B. 工件旋转运动。 C. 砂轮直线运动。 D. 工件直线运动。

(2) 如果外圆车削前后的工件直径分别为 100mm 和 90mm，平均分成两次进刀切完加工余量，那么背吃刀量（切削深度）应为（ ）

- A. 10mm。 B. 5mm。 C. 2.5mm。 D. 2mm。

(3) 随着进给量增大，切削宽度会（ ）

- A. 随之增大。 B. 随之减小。 C. 与其无关。 D. 无规则变化。

(4) 与工件已加工表面相对的刀具表面是（ ）

- A. 前面。 B. 后面。 C. 基面。 D. 副后面。

(5) 基面通过切削刃上选定点并垂直于（ ）

- A. 刀杆轴线。 B. 工件轴线。 C. 主运动方向。 D. 进给运动方向。

(6) 切削平面通过切削刃上选定点，与基面垂直，并且（ ）

- A. 与切削刃相切。 B. 与切削刃垂直。 C. 与后面相切。 D. 与前面垂直。

(7) 能够反映前刀面倾斜程度的刀具标注角度为（ ）

- A. 主偏角。 B. 副偏角。 C. 前角。 D. 刃倾角。

(8) 能够反映切削刃相对于基面倾斜程度的刀具标注角度为（ ）

- A. 主偏角。 B. 副偏角。 C. 前角。 D. 刃倾角。

(9) 外圆车削时，如果刀具安装得使刀尖高于工件旋转中心，则刀具的工作前角与标注前角相比会（ ）

- A. 增大。 B. 减小。 C. 不变。 D. 不定。