

车刀角度的测量与设计

一、实验目的

1. 熟悉车刀切削部分的构造要素，掌握车刀标注角度的参考系及车刀标注角度的定义。
2. 了解量角器的结构，学会使用量角器测量车刀标注角度。
3. 绘制车刀标注角度图，并标注出测量得到的各标注角度数值。
4. 运用所学的理论和实践知识，设计一把常用车刀。

二、实验概述

1. 车刀标注角度及其坐标参考系

刀具的切削部分是由前刀面、主后刀面、副后刀面组成，这些刀面之间的交线又称为主刀刃、副刀刃，并构成刀尖。刀面或刀刃在空间的位置是用刀具角度值来反映。刀具角度值是如何测定的呢？为此，人为的建立几个坐标平面，如图 1 所示，它们分别是，通过主刀刃上某一点，与该点加工表面相切的切削平面 P_s ；通过主刀刃上某一点，与该点切削速度方向垂直的基面 P_r ；通过主刀刃上某一点，与主刀刃在基面上投影垂直的主剖面 P_0 ；这 3 个坐标平面又称为坐标参考系。以坐标参考系为基准来度量刀具标注角度的大小。但坐标参考系是在一定假设条件下建立的，那就是：(1)不考虑进给运动(即 $V_f=0$)，用主运动向量 V 近似地代替切削刃与工件间的相对运动合成速度向量 V_c ；(2)规定刀杆中心线与进给方向垂直，刀尖与工件中心等高。

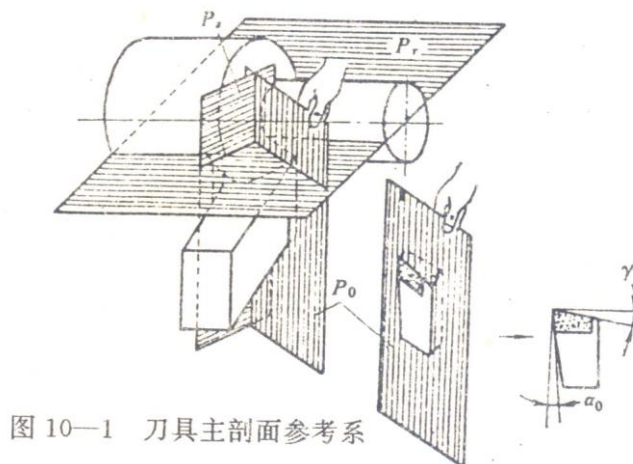


图 10—1 刀具主剖面参考系

2. 车刀的标注角度。

所谓刀具标注角度就是在刀具图纸上所标注的角度，是制造或刃磨刀具时所依据的角度，可分别在主剖面、基面和切削平面内测量。

(1)在主剖面内测量的标注角度有：前角 γ_0 —前刀面与基面间的夹角；后角 α_0 —主后刀面与切削平面间的夹角。

(2)在基面内测量的标注角度有：主偏角 K_r —主刀刃与进给方向在基面上投影的夹角；

副偏角 K_r' ——副刀刃与进给方向在基面上投影的夹角。

(3)在切削平面内测量的标注角度有：刃倾角 λ_s ——主刀刃与基面的夹角。

三、实验设备及用材

1. 万能量角器。
2. 外圆车刀。

四、实验方法与步骤

车刀标注角度可以用角度样板、万能量角器以及车刀量台等进行测量。其测量的基本原理是，按照车刀标注角度的定义，在刀刃上选定点，用量角器的尺面，与构成被测角度的面或线紧密贴合(或相平行、或相垂直)，把要测量的角度测量出来。本实验采用万能量角器来测量车刀标注角度。

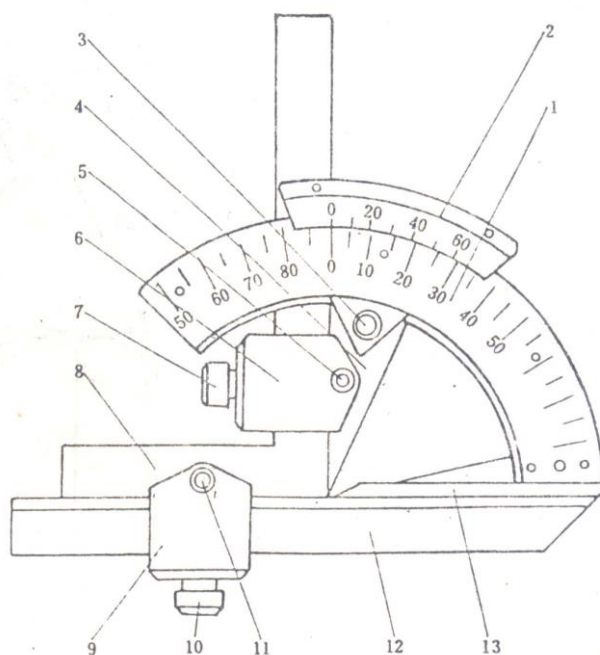


图 10-2 万能量角器

1—尺体 2—游标尺 3—制动头 4—尺座 5、11—定位螺钉
6、9—卡块 7、10—制动螺钉 8—直角尺 12—直尺 13—基尺

1. 万能量角器的结构

万能量角器是一种通用的角度测量工具，如图 2 所示。直角尺 8 或直尺 12 根据需要，用定位螺钉 5 或 11、卡块 6 或 9、制动螺钉 7 或 10 装在尺座 4 上，松开制动螺钉 7 或 10，直角尺 8 或直尺 12 可以在卡块 6 或 9 内平行移动，当将直角尺 8 或直尺 12 调整到适当的位置时，再用制动螺钉 7 或 10 将其锁紧。测量角度时，松开制动头 3，尺体 1 连同基尺 13 可以沿尺座 4 上的半圆形滑轨转动，把基尺 13 与构成被测角度的面或线紧密贴合(或相平行或相垂直)，然后将制动头 3 锁紧，从游标尺 2 的刻度线上，便可以读出所要测量的角度数

值。

2. 用万能量角器测量车刀标注角度

(1) 前角 γ_0 的测量

将万能量角器装成如图 3 所示的样子，把车刀底面紧密地贴合在直尺尺面上，调整车刀的位置，使基尺处在主剖面(P_0)内，并通过主刀刃上的选定点，和前刀面紧密贴合，则游标尺零线所指示的角度数值，就是主剖面前角 γ_0 的数值。

(2) 刃倾角 λ_s 的测量

将万能量角器装成如图 4 所示的样子，把车刀底面紧密地贴合在直尺尺面上，调整车刀的位置，使基尺处在切削平面(P_s)内，并和主刀刃紧密贴合，则游标尺零线所指示的角度数值就是刃倾角 λ_s 的数值。

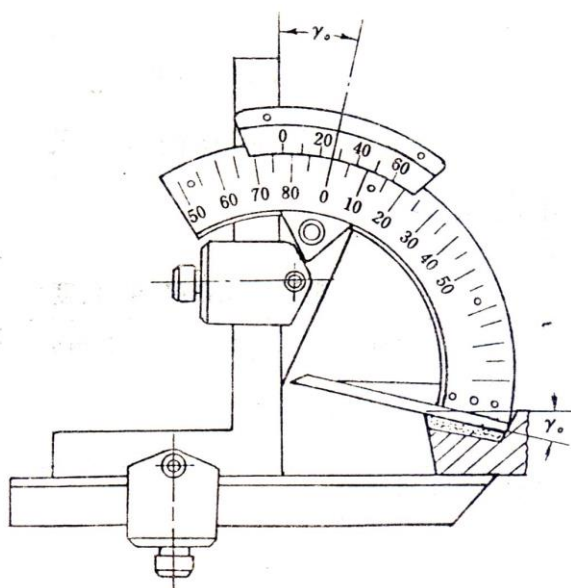


图 3 前角的测量

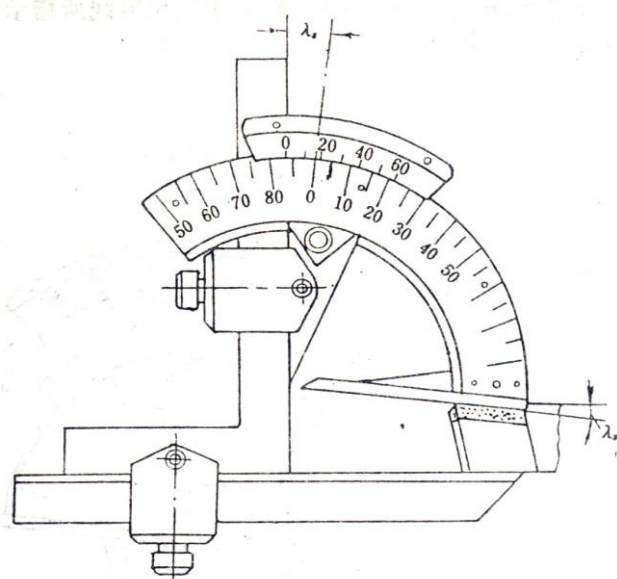


图 4 刃倾角的测量

(3) 主偏角 K_r 的测量

将万能量角器装成如图 5 所示的样子，使车刀的左侧面(主刀刃一侧)紧密地贴合在直尺(或换成直角尺)的尺面上，让基尺和主刀刃在基面上的投影相平行，则游标尺零线所指示的角度数值，就是主偏角 K_r 的数值。

(4) 副偏角 K'_r 的测量

测完主偏角 K_r 之后，保持车刀和直尺的相对位置，让基尺和副刀刃在基面上的投影相平行，则游标尺零线所指示的角度数值，就是副偏角 K'_r 的数值，如图 6。

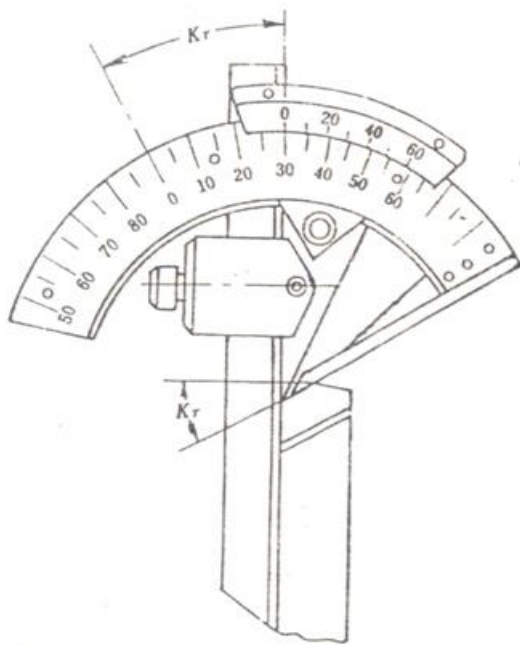


图 5 主偏角的测量

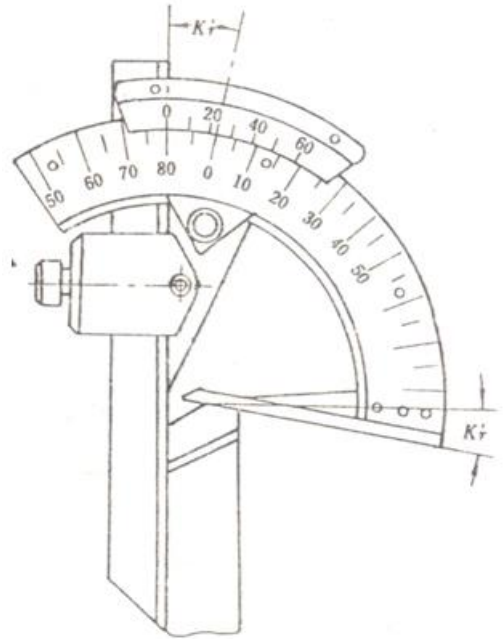


图 6 副偏角的测量

(5) 后角 α_0 的测量

将万能量角器装成如图 7 所示的样子，把车刀底面紧密地贴合在直角尺（或换成直尺）的尺面上，调整车刀的位置，使基尺处在主剖面（ P_0 ）内，并通过主刀刃上的选定点，和主后刀面紧密贴合，则游标尺零线所指示的角度，就是主剖面后角 α_0 的数值。

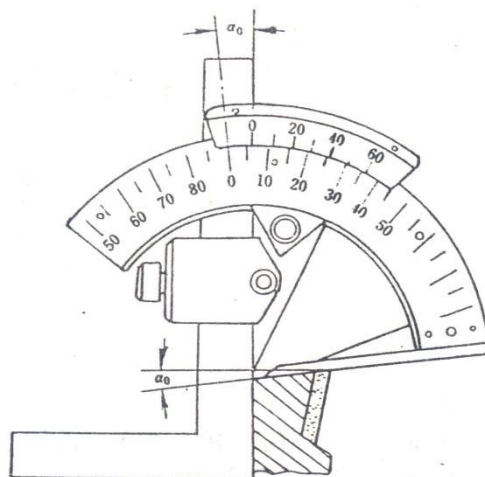


图 7 后角的测量

五、实验报告要求

1.实验记录

车刀标注角度（单位：度）

车刀编号	车刀名称	前角 γ_0	后角 α_0	主偏角 K_r	副偏角 K'_r	刃倾角 λ_s
	外圆车刀					

2.绘制车刀标注角度图

3.设计并绘制加工（精车）普通碳钢的焊接式车刀。根据所测车刀的主要几何角度 α_0 、 K_r 、 K'_r ，试确定刀头的材料和车刀的前角 γ_0 、刃倾角 λ_s ，写出选择理由。设计刀具外形尺寸（长、宽、高），并画出车刀标注角度图。（标准四号图纸绘图）。