



第九章

切削加工基础和零件 加工质量检验技术



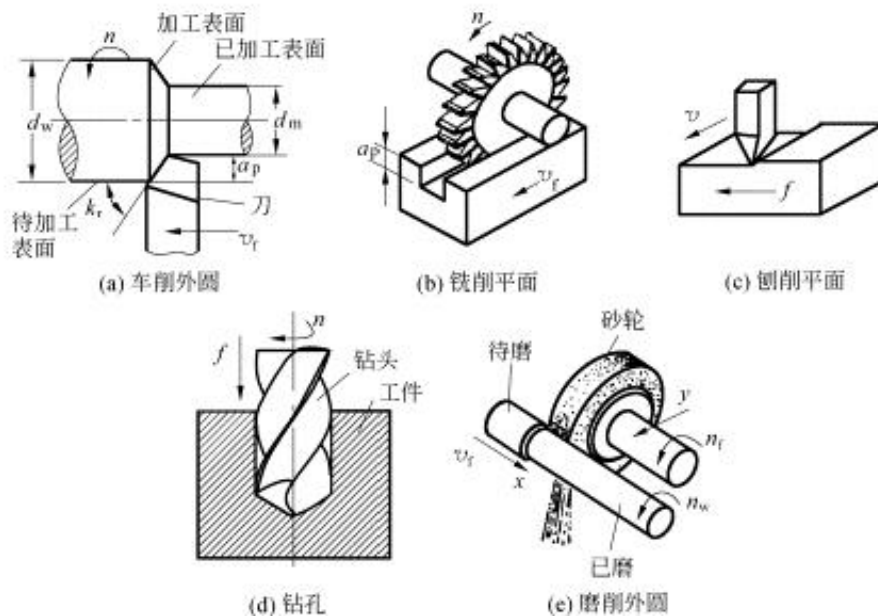
9.1 切削加工基础

9.1.1 概述

利用刀具将毛坯上多余的金属材料切去，使工件达到规定精度和表面质量的机械加工方法。

9.1.2 切削运动与切削用量

1. 切削运动: 主运动和进给运动



切削加工运动简图



2. 切削用量

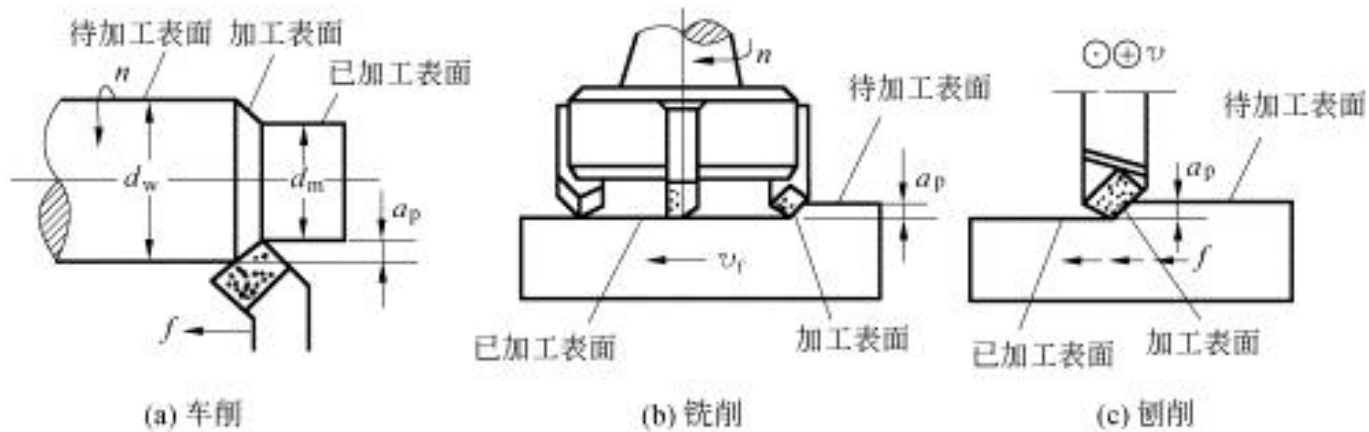
(1) 切削速度 v_c

$$v_c = \frac{\pi d n}{1000 \times 60} (\text{m/s})$$

式中：d—工件或刀具直径 (mm)

n—工件或刀具转速 (r / min)

(2) 进给量 f



切削用量三要素



(3) 背吃刀量 a_p

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

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。



9.1.3 刀具材料和刀具主要几何角度

1. 刀具材料

a. 对刀具材料的基本要求：

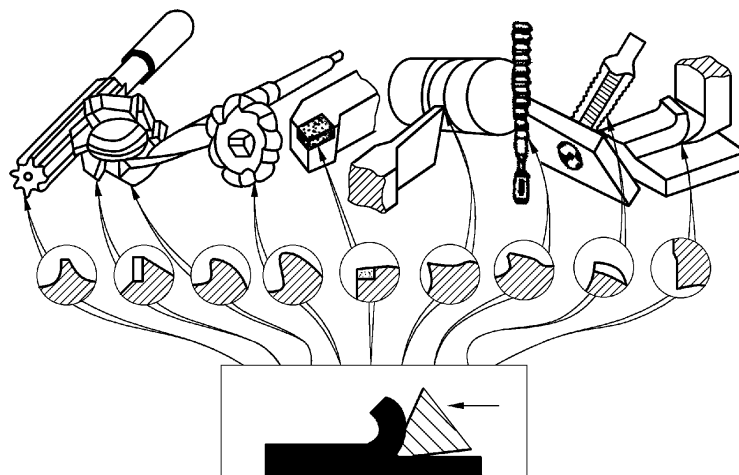
- (1) 高的硬度。
- (2) 高的耐磨性。
- (3) 足够的强度和韧性。
- (4) 高的耐热性
- (5) 良好的工艺性能



b. 常用刀具材料

- (1) 碳素工具钢及合金工具钢。
- (2) 高速钢。
- (3) 硬质合金：
 - ① 钨钴类硬质合金（YG类）；
 - ② 钨钛钴类硬质合金（YT类）；
 - ③ 钨钛钽（铌）类硬质合金（YW类）。

2. 刀具主要几何角度



刀具的切削部分

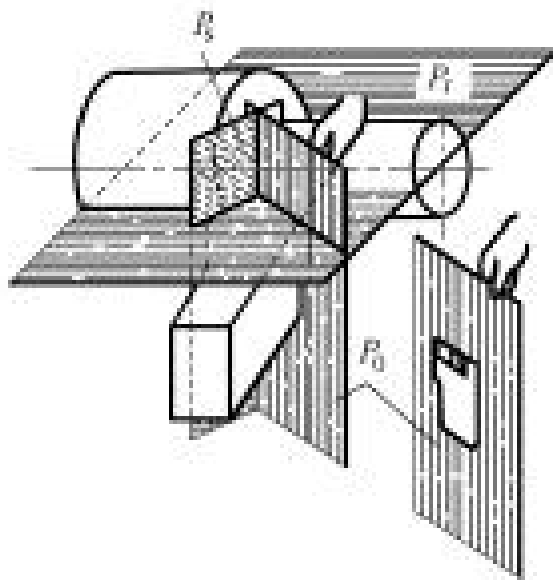


a. 车刀切削部分的组成

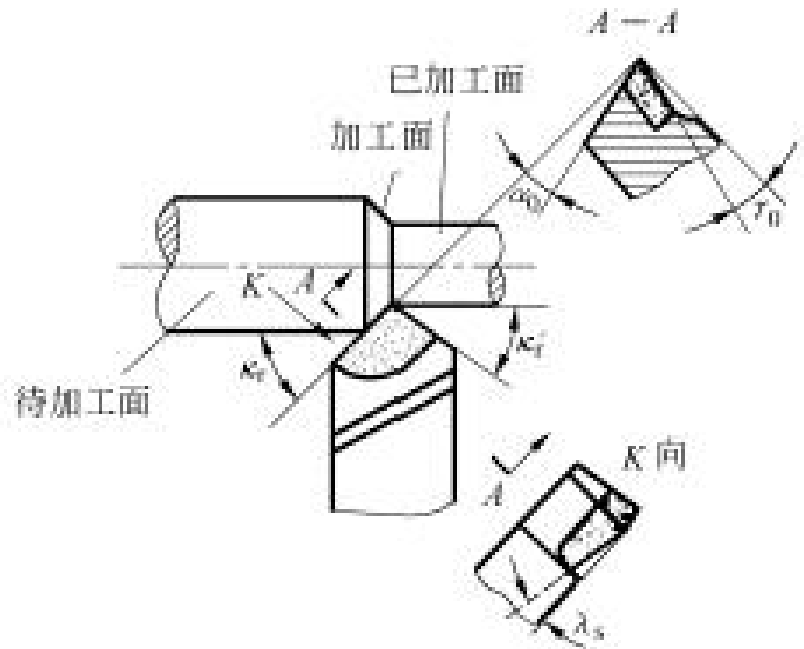
- (1) 前刀面：刀具上切屑流过的表面。
- (2) 主后刀面：刀具上与工件上的加工表面相对着并且相互作用的表面。
- (3) 副后刀面：刀具上与工件上的已加工表面相对着并且相互作用的表面。
- (4) 主切削刃：刀具上前刀面与主后刀面的交线。
- (5) 副切削刃。刀具上前刀面与副后刀面的交线。
- (6) 刀尖。主切削刃与副切削刃的交点。

b. 车刀切削部分的主要角度

(1) 测量车刀切削角度的辅助平面

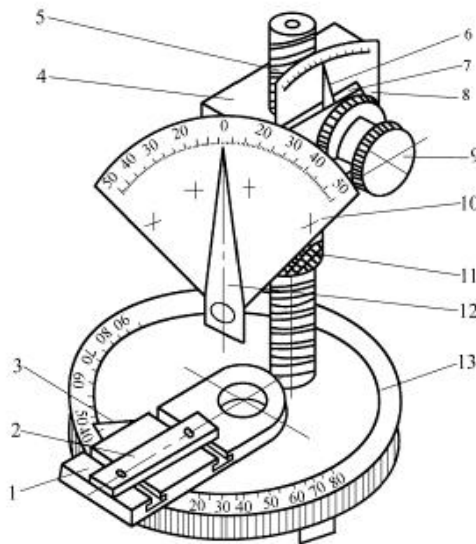


(2) 车刀的主要角度



9.1.4 车刀几何角度的测量

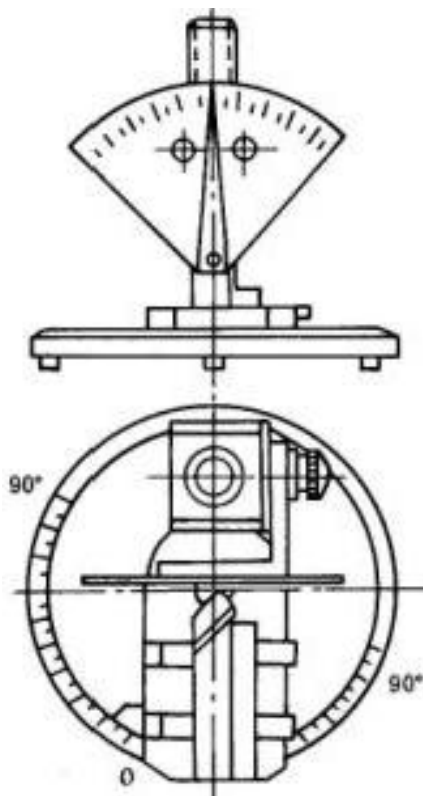
1. 万能车刀量角台的结构及使用方法



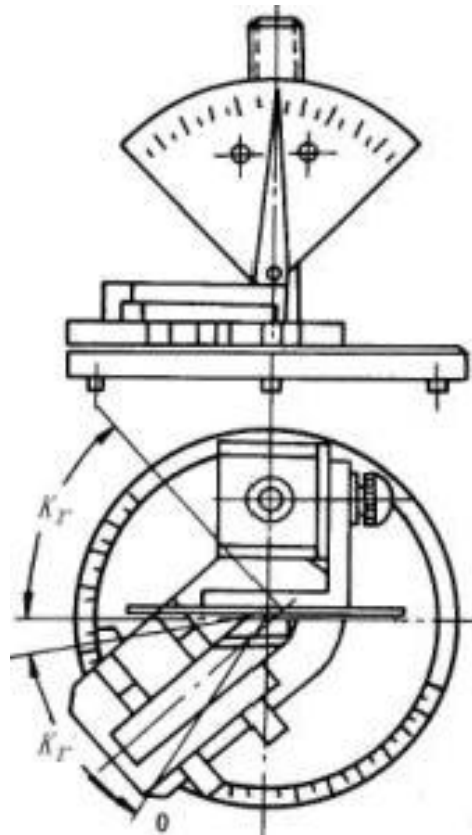
1—测量台 2—定位块 3—指度片 4—滑体 5—立柱 6—小指度片 7—弯板 8—小刻度板
9—旋钮 10—大刻度板 11—大螺母 12—大指度片 13—底座

2. 测量外园车刀的几何角度

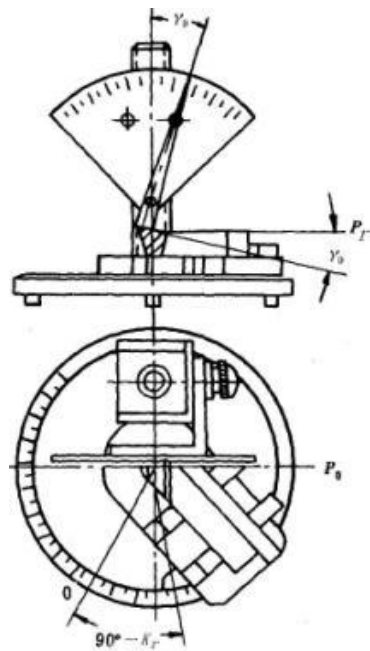
(1) 原始位置调整



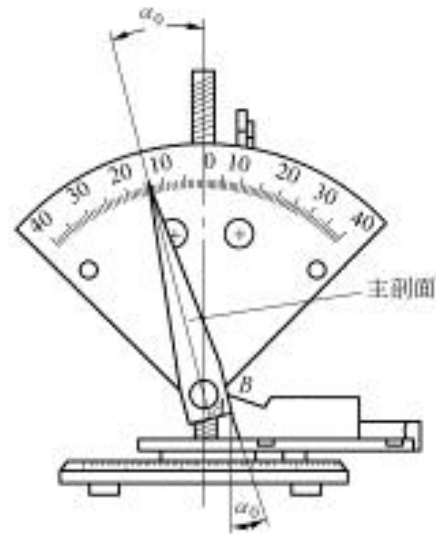
(2) 在基面 P_r 内测量主偏角 K_r 、副偏角 K'_r



(4) 在主剖面 P_0 内测量前角 γ_0 、后角 α_0



在主剖面 P_0 内测量前角 γ_0



在主剖面 P_0 内测量后角 α_0



9.2 常用量具及其使用方法

9.2.1 游标卡尺

1. 游标卡尺的刻线原理与读数方法

2. 游标卡尺的使用与注意事项

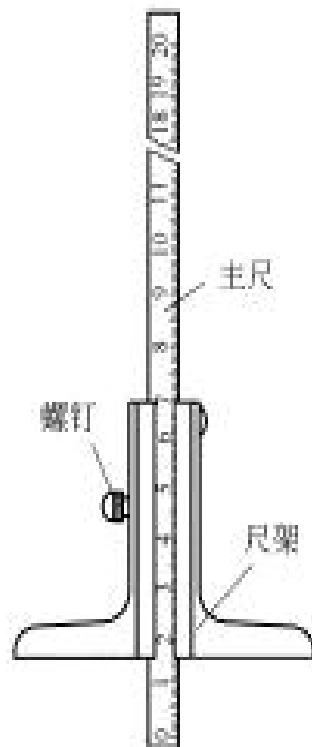
- (1) 游标卡尺的使用：测量工件的宽度、外径、内径、深度。



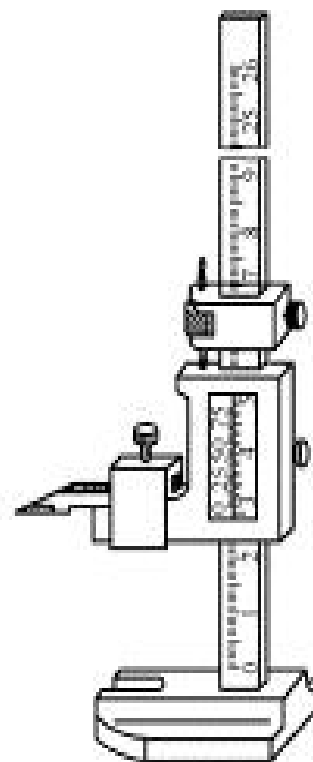
(2) 注意事项:

- 1) 使用前, 先擦干净两卡脚测量面, 合拢两卡脚, 检查副尺0线与主尺0线是否对齐,
- 2) 测量工件时, 卡脚测量面与工件的表面平行或垂直。
- 3) 读数时, 视线垂直于尺面。
- 4) 测量内径尺寸时, 轻轻摆动, 以便找出最大值。
- 5) 游标卡尺用完后, 仔细擦净, 抹上防护油, 平放在合内。

9.2.2 深度游标尺和高度游标尺

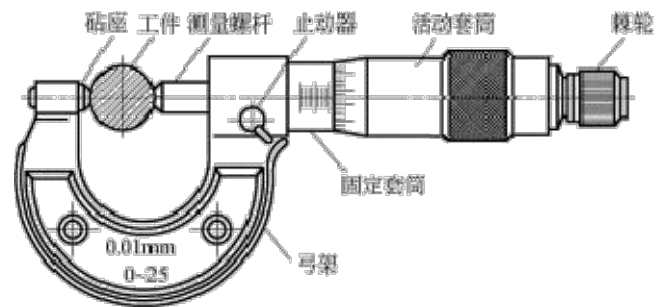


(a) 深度游标尺



(b) 高度游标尺

9.2.3 百分尺



外径百分尺

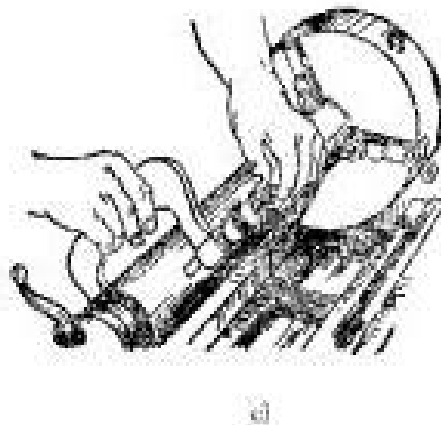
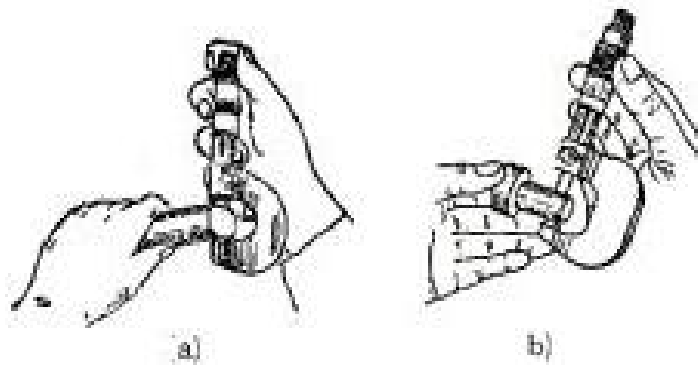
2. 百分尺的使用方法与注意事项

(1) 使用方法

(a) 单手使用方法

(b) 双手使用方法

(c) 在车床上使用的方法

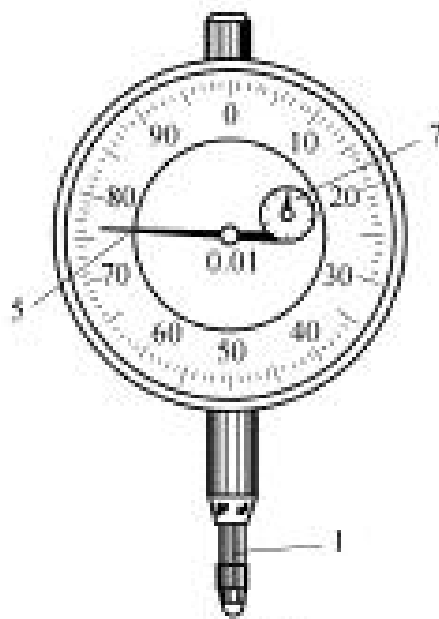




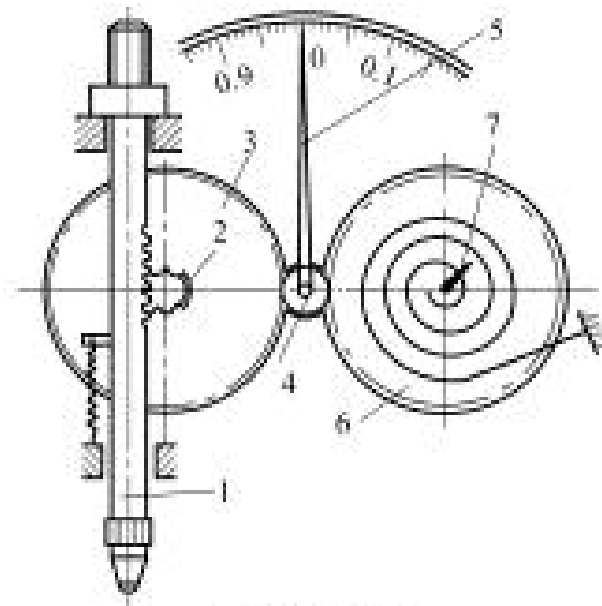
(2) 使用注意事项

- 1) 保持百分尺的清洁，测量前、后须擦干净.
- 2) 使用时校对零点.
- 3) 当测量螺杆快要接近工件时，拧动端部棘轮，当棘轮发出“嘎嘎”声打滑声时，停止拧动.

9.2.4 百分表

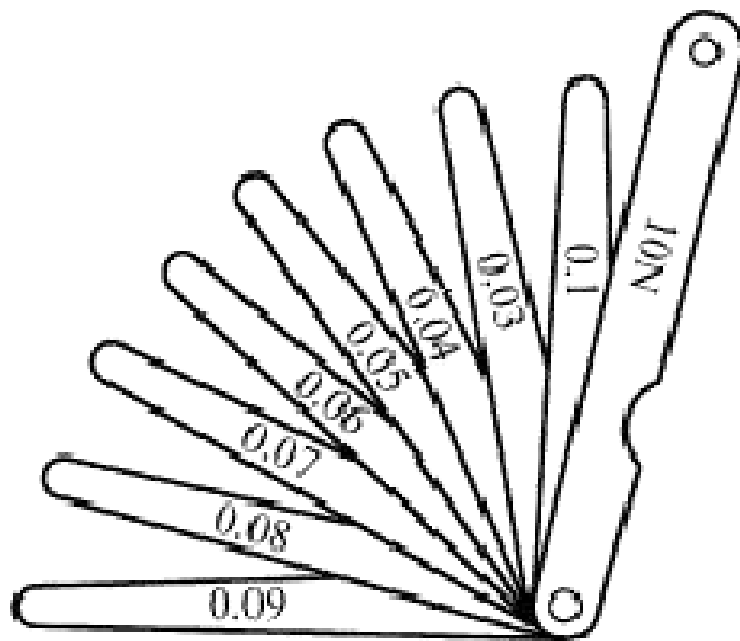


(a) 百分表



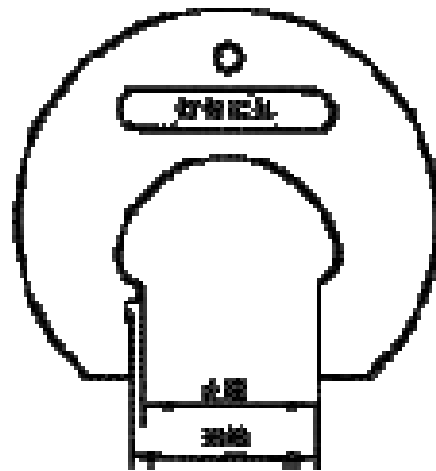
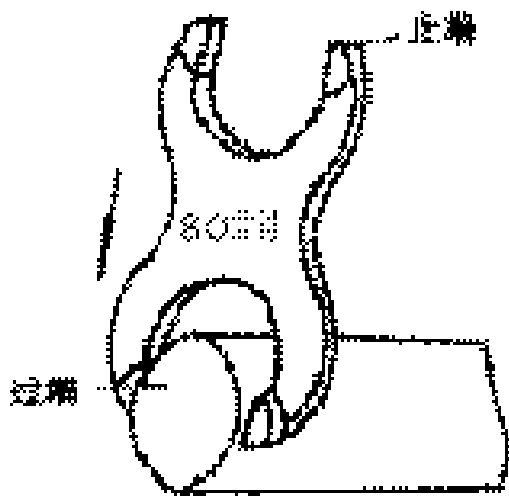
(b) 传动原理

9.2.5 厚薄规



9.2.6 塞规与卡规

1. 卡规



2. 塞规





9.3 零件加工质量及检验方法

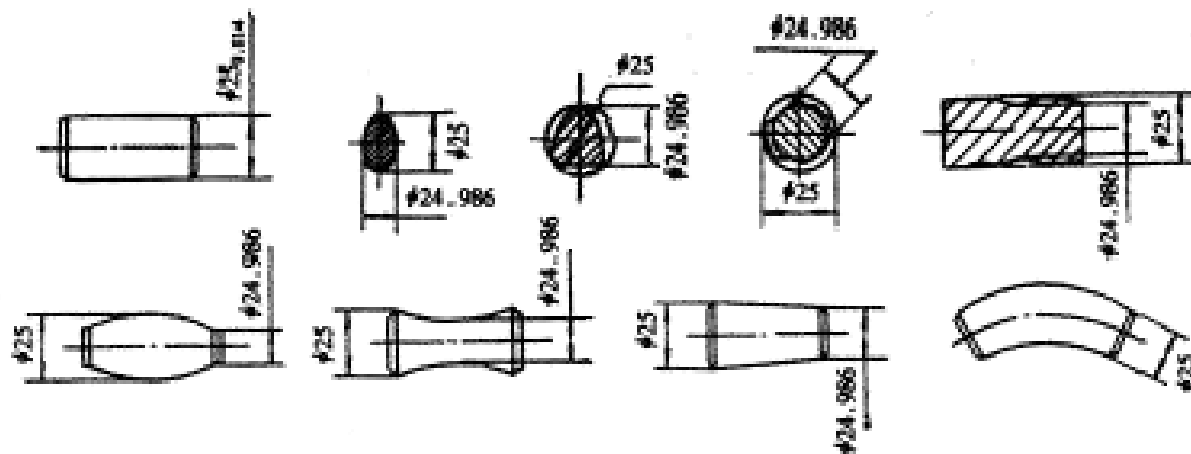
9.3.1 加工精度

1. 尺寸精度及其检验

- 1) 尺寸精度：实际零件的尺寸和理想零件的尺寸相符合的程度。
- 2) 尺寸精度的检验：常用游标卡尺、百分尺等来检验。

2. 形状精度及其检验

1) 形状精度

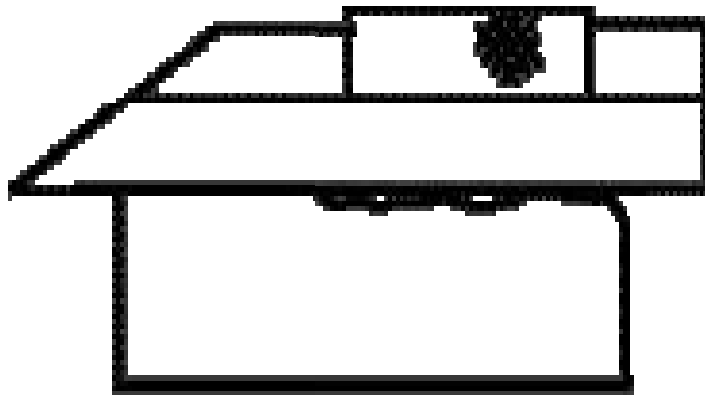


轴的形状误差



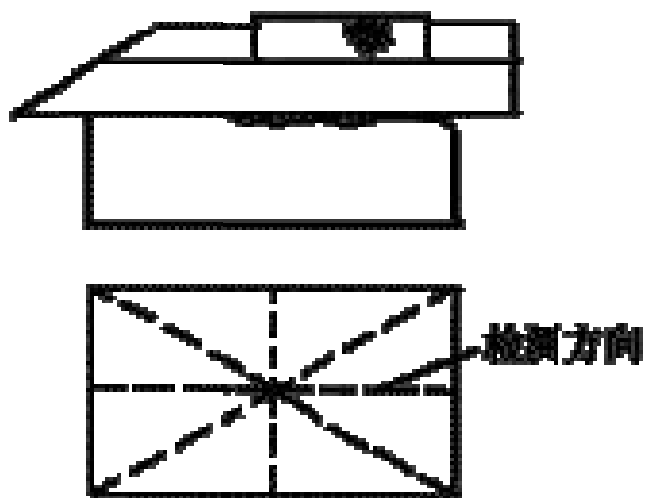
2) 常用形状精度的检验

① 直线度



直线度检测

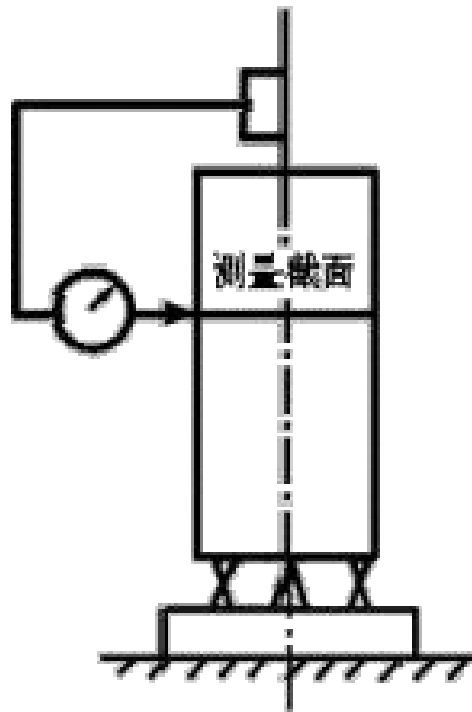
②平面度



平面度检测



③圆度



圆度检测

④圆柱度

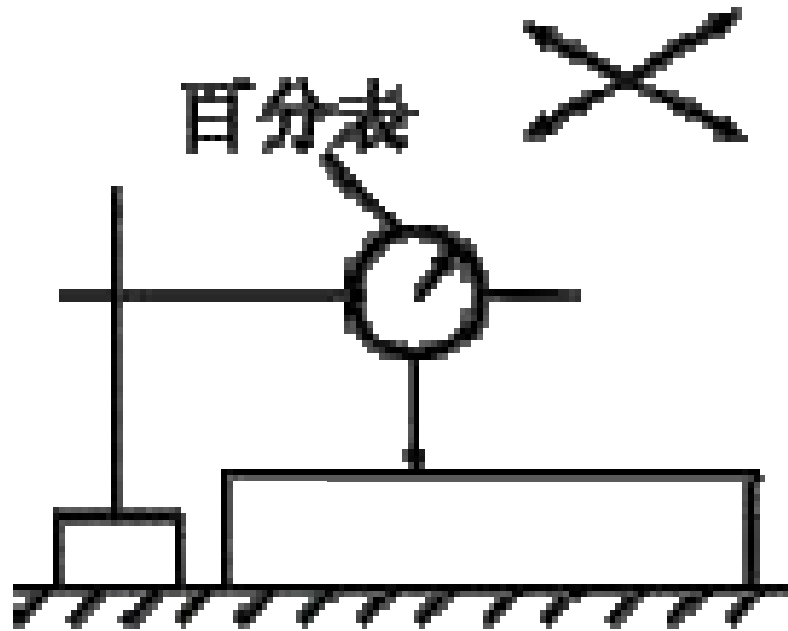


3. 位置精度及其检验

1) 位置精度：零件点、线、面的实际位置与理想位置相符合的程度

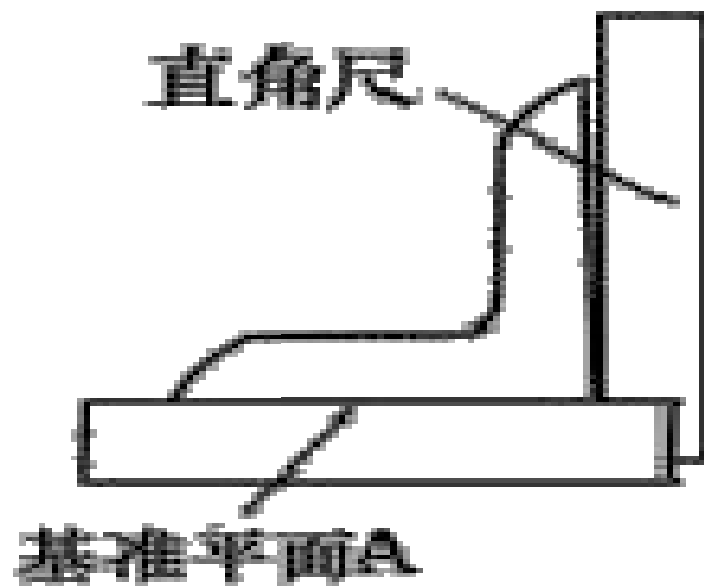
2) 常用位置精度的检验：常用游标卡尺、百分表、直角尺

①平行度



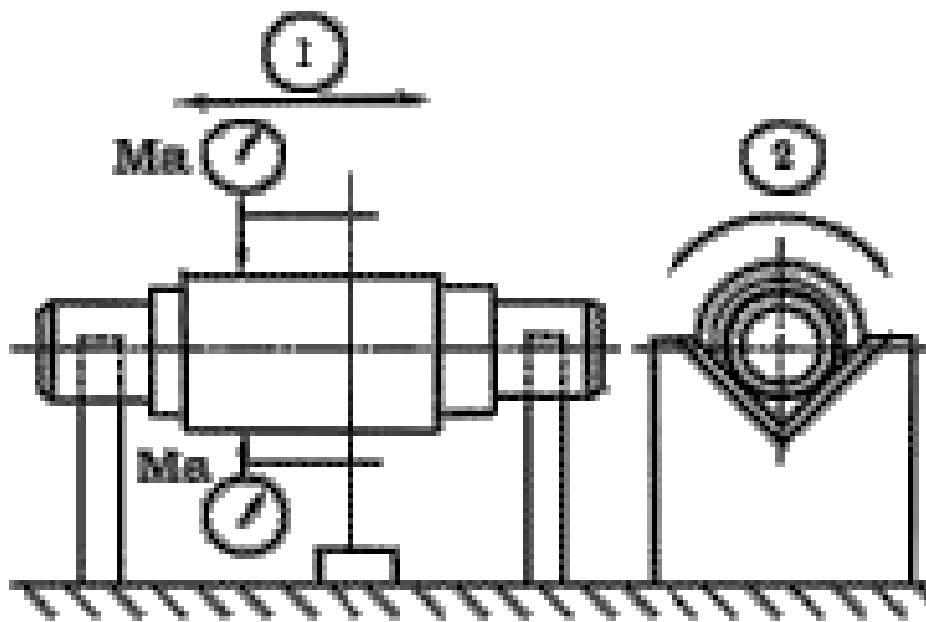
平行度检测

②垂直度



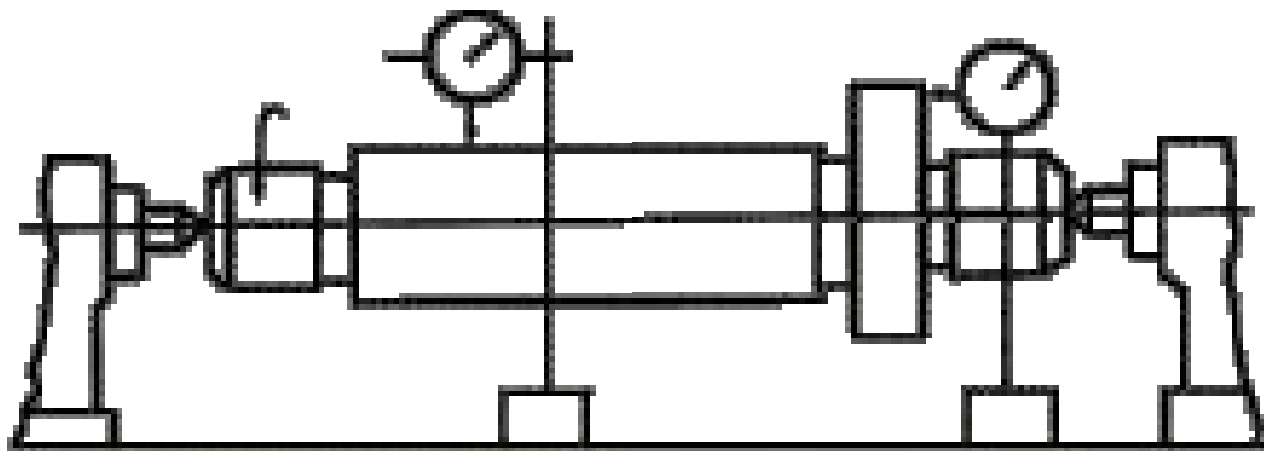
垂直度检测

③同轴度



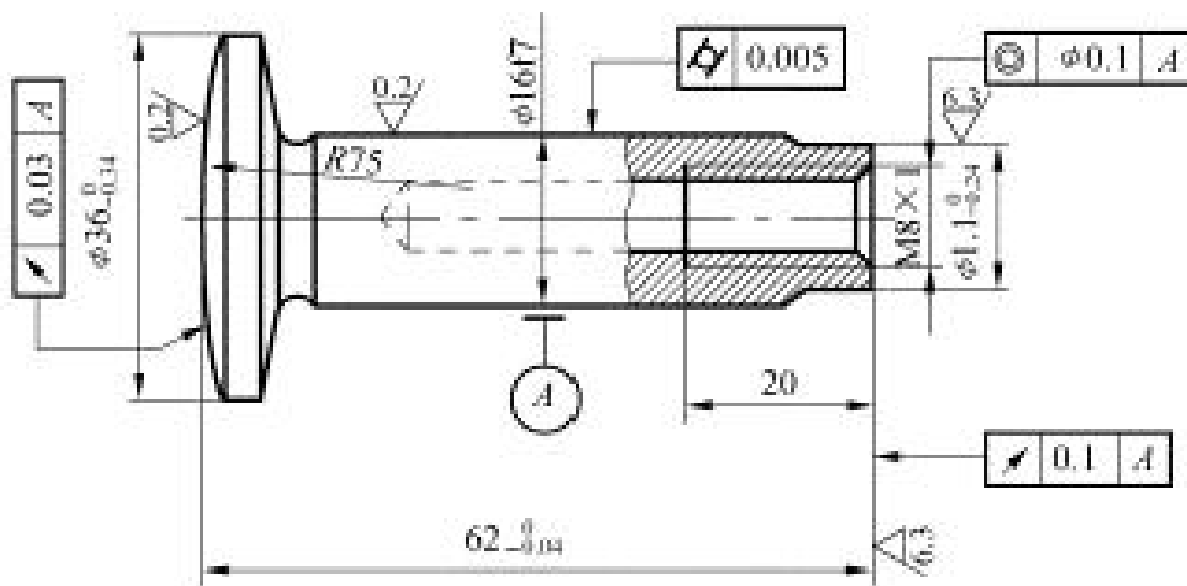
同轴度检测

④圆跳动



圆跳动检测

9.3.2 粗糙度



位置精度、粗糙度标注示例