

机器是由若干零件按一定的装配关系组合而成。零件图是指导制造和检验零件的图样，是生产中的主要技术文件。本章从生产实际的视角，依据零件在机器中的作用和工艺性来讨论零件的表达方案，借助于典型零件，讨论各类零件的视图选择、尺寸标注和技术要求等内容，形成零件图识读和绘制的基本能力和基本技能。

本章的学习，要注重与生产实践相结合，增强感性积累和生产知识储备，图物对照，提升学习效率，提升零件图的识读和绘制能力。

本章按如下顺序讨论：

§ 1 零件图概述

§ 2 零件的视图选择

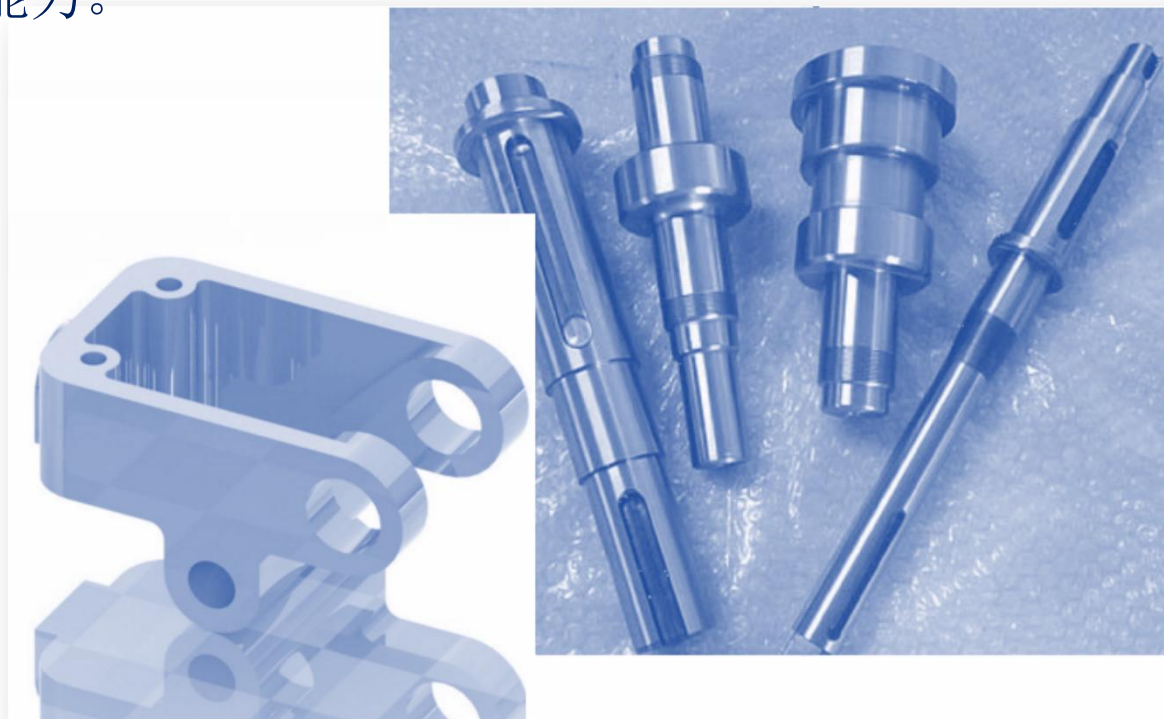
§ 3 零件图的尺寸标注

§ 4 零件图上的技术要求

§ 5 零件的工艺结构

§ 6 看零件图

§ 7 零件的测绘

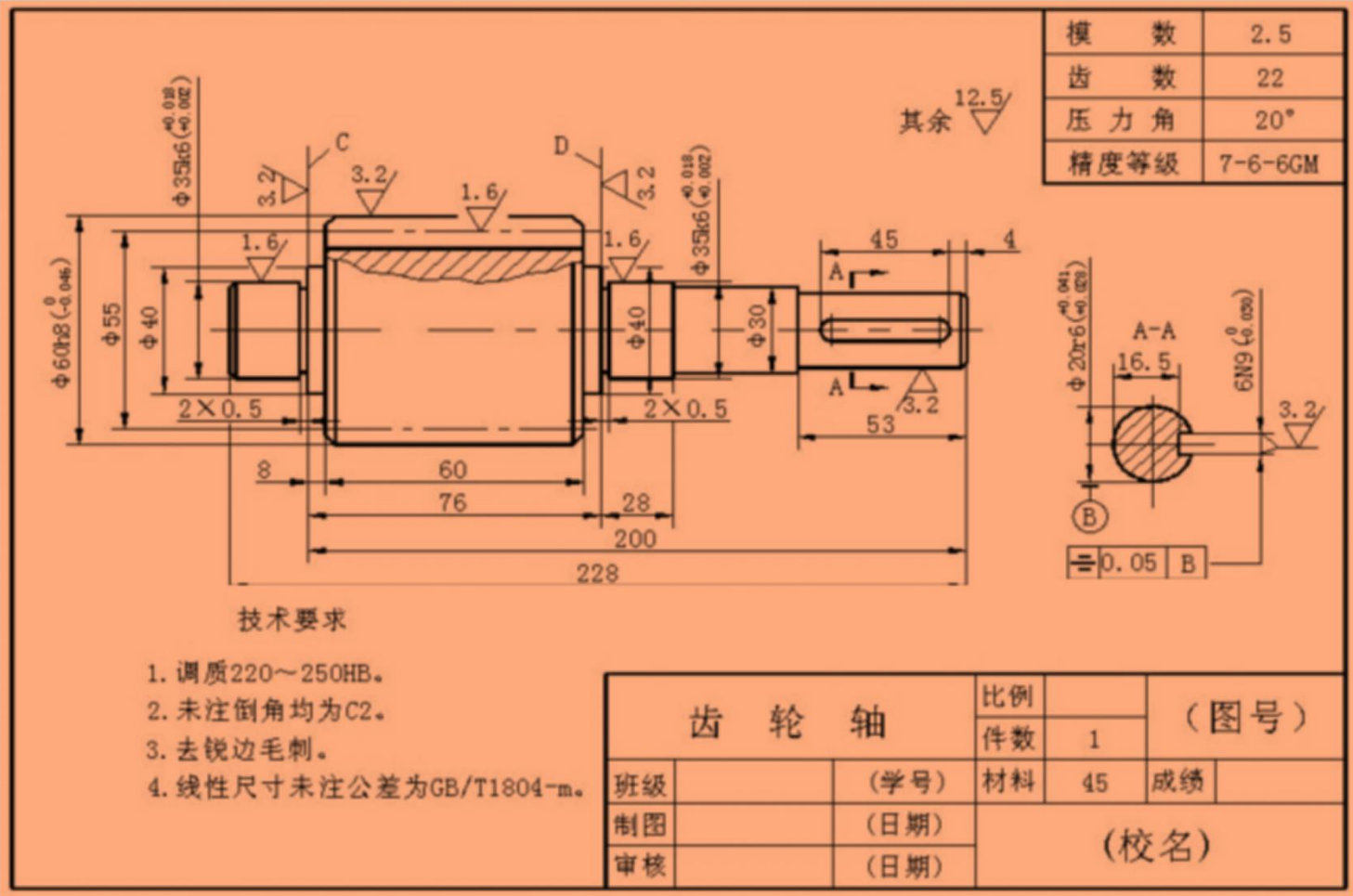




● 零件图上的技术要求

零件图上注写技术要求，以控制零件的加工精度。如表面粗糙度、尺寸公差、几何公差，还包括对材料的热处理和表面处理要求等。

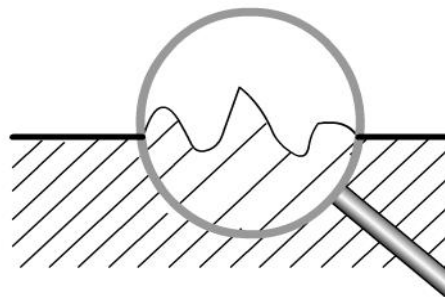
技术要求通常用符号、代号或标记注在图形上，或写在标题栏附近。



➤ 表面粗糙度

- 表面粗糙度

指零件加工表面上具有的较小间距和峰谷所组成的微观不平度。它是零件表面结构的主要特征，是评定零件表面质量的重要技术指标，其对零件的配合精度、耐磨性、抗蚀性及密封性都有显著影响。

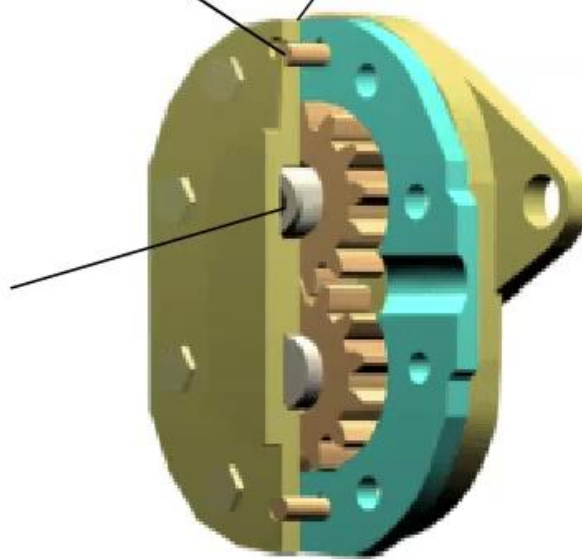


表面粗糙度直接影响产品质量

表面粗糙度影响
配合的可靠性

表面粗糙度影响
接合面的密封性

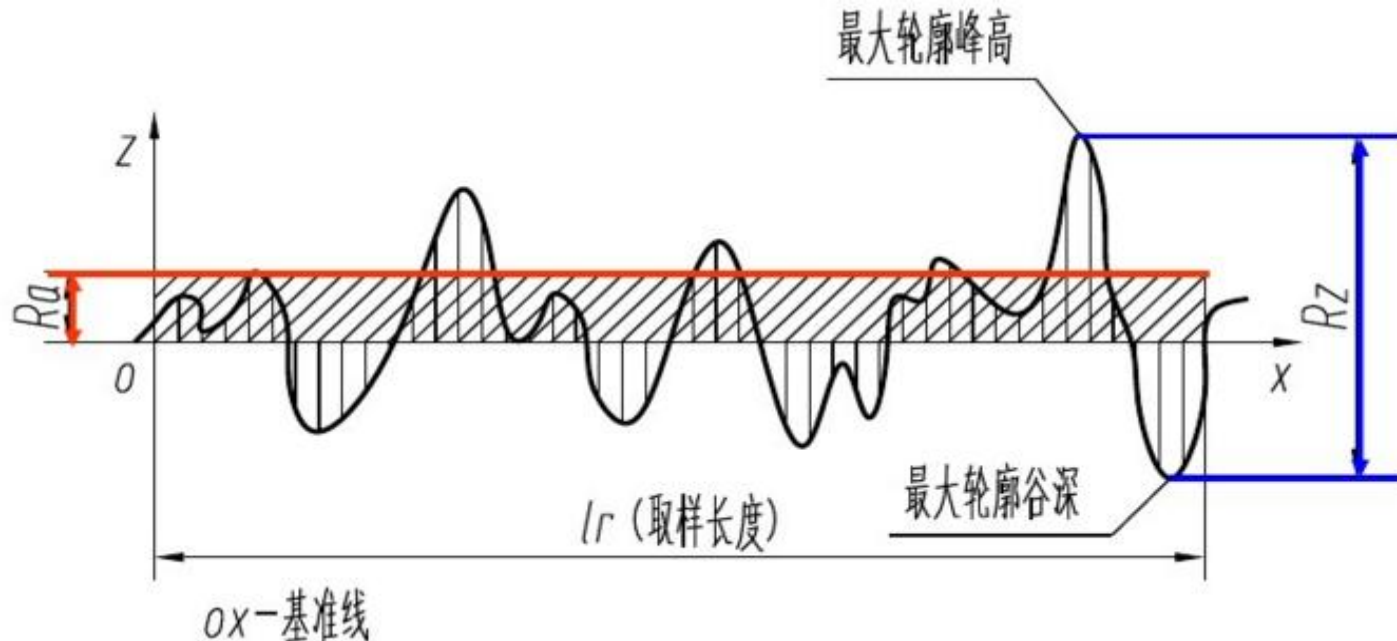
表面粗糙度
影响运动表
面的耐磨性



➤ 表面粗糙度

- 表面粗糙度的评定参数

国家标准《表面粗糙度 参数及数值》(GB/T 1031-2006)中规定了表面粗糙度参数及其数值。表面粗糙度常用轮廓算术平均偏差 R_a 和轮廓最大高度 R_z 来评定，参数 R_a 被推荐优先选用。



➤ 表面粗糙度

- 表面粗糙度的评定参数

R_a 标准系列值如表所示。其值越小，表面质量要求越高，加工成本也越高。表中红色数值为常用值。

R_a 标准系列值 (GB/T3503-2000) (μm)

R_a	0.012	0.2	3.2	50
	0.025	0.4	6.3	100
	0.05	0.8	12.5	
	0.1	1.6	25	



表面粗糙度比较样块



➤ 表面粗糙度

• 表面粗糙度的评定参数

Ra数值对应的加工方法应用举例

Ra	表面特征	主要加工方法	应用举例
12.5	微见刀痕	粗车、刨、铣	不接触表面、不重要的接触面，如螺钉孔、倒角、机座地面等
6.3	可见加工痕迹	半精车、半精铣、精刨、精铰、精镗、粗磨等。	配合表面，如箱盖、套筒要求配合接触的表面、键和键槽工作表面；低速转动的配合接触面，如支架孔、衬套、带轮轴孔的工作表面。
3.2	微见加工痕迹		
1.6	看不见加工痕迹		
0.8	可辨加工痕迹方向	精车、精铣、精铰、精拉、精镗、半精磨等。	要求配合精度高的接触面，如与滚动轴承配合的表面、锥销孔等；相对运动速度较高的接触面，如滑动轴承的配合表面、齿轮轮齿的工作表面等。
0.4	微辨加工痕迹方向		
0.2	不可辨加工痕迹方向		

➤ 表面粗糙度

• 表面结构的图形符号

标注表面结构图形符号及其含义

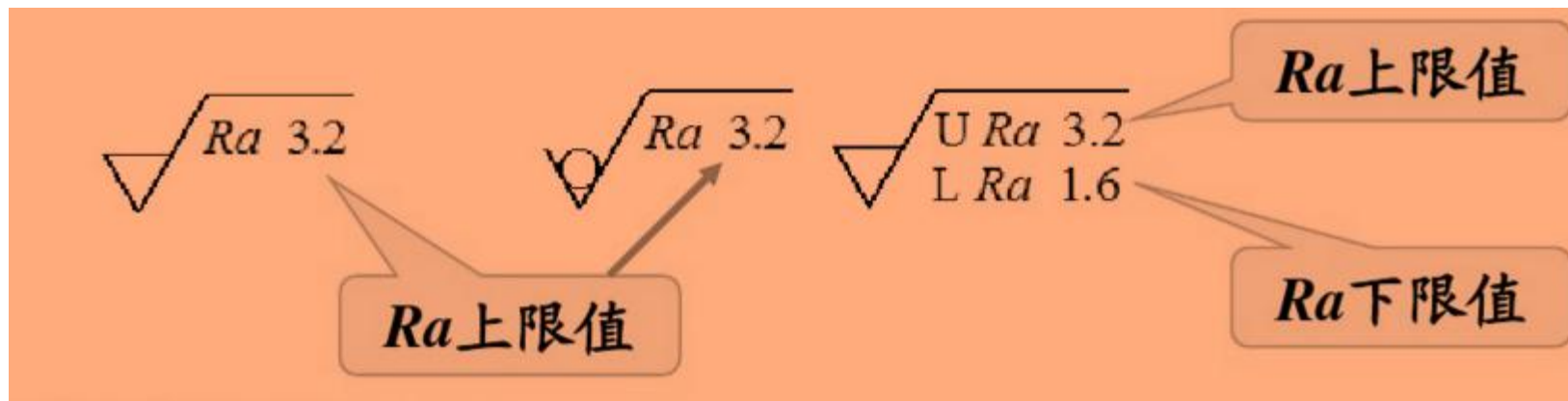
符 号	意 义 及 说 明
	基本符号，仅适用于简化代号标注。
	基本符号加一短划，表示表面是用去除材料的方法获得。例如：车、铣、钻、磨、剪切、抛光、腐蚀、电火花加工、气割等。
	基本符号加一小圆，表示表面是用不去除材料的方法获得。例如：铸、锻、冲压变形、热轧、冷轧、粉末冶金等。
	在上述三个符号的长边上加一横线，用于标注表面结构特征的信息。
	在上述符号上加一小圆，表示构成图形封闭轮廓的所有表面有相同的表面要求。
	位置a注写第一表面要求；位置b注写第二表面要求；位置c注写加工方法；位置d注写纹理方向；位置e注写加工余量。

➤ 表面粗糙度

• 表面结构代号

表面结构要求是通过表面结构代号标注在图样上。

表面结构代号 按图形符号及表面结构要求的注写位置，标注出表面粗糙度高度参数值及其他表面结构要求（如加工方法、加工余量、表面纹理方向）等内容的代号。

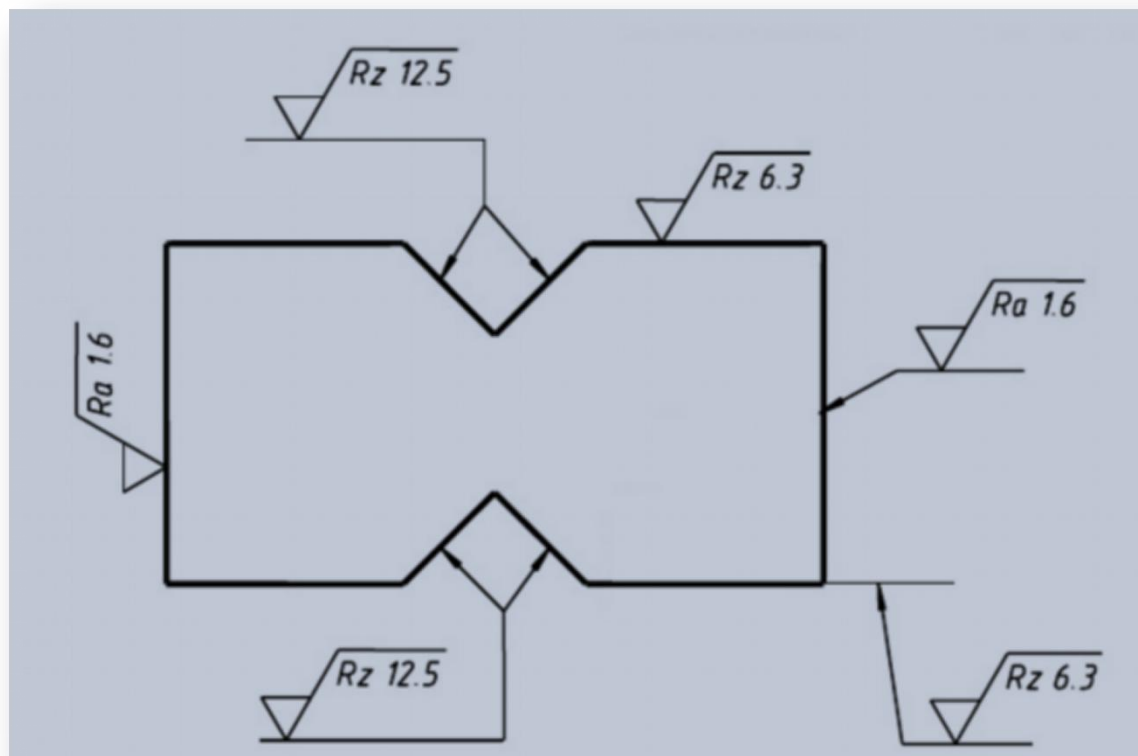


➤ 表面粗糙度

- 表面结构在图样中的注法 (GB/T 131-2006)

(1) 表面结构要求对每一表面一般只注一次，并尽可能注在相应的尺寸及其公差在同一视图上。除非另有说明，所标注的表面结构要求是对完工零件表面的要求。

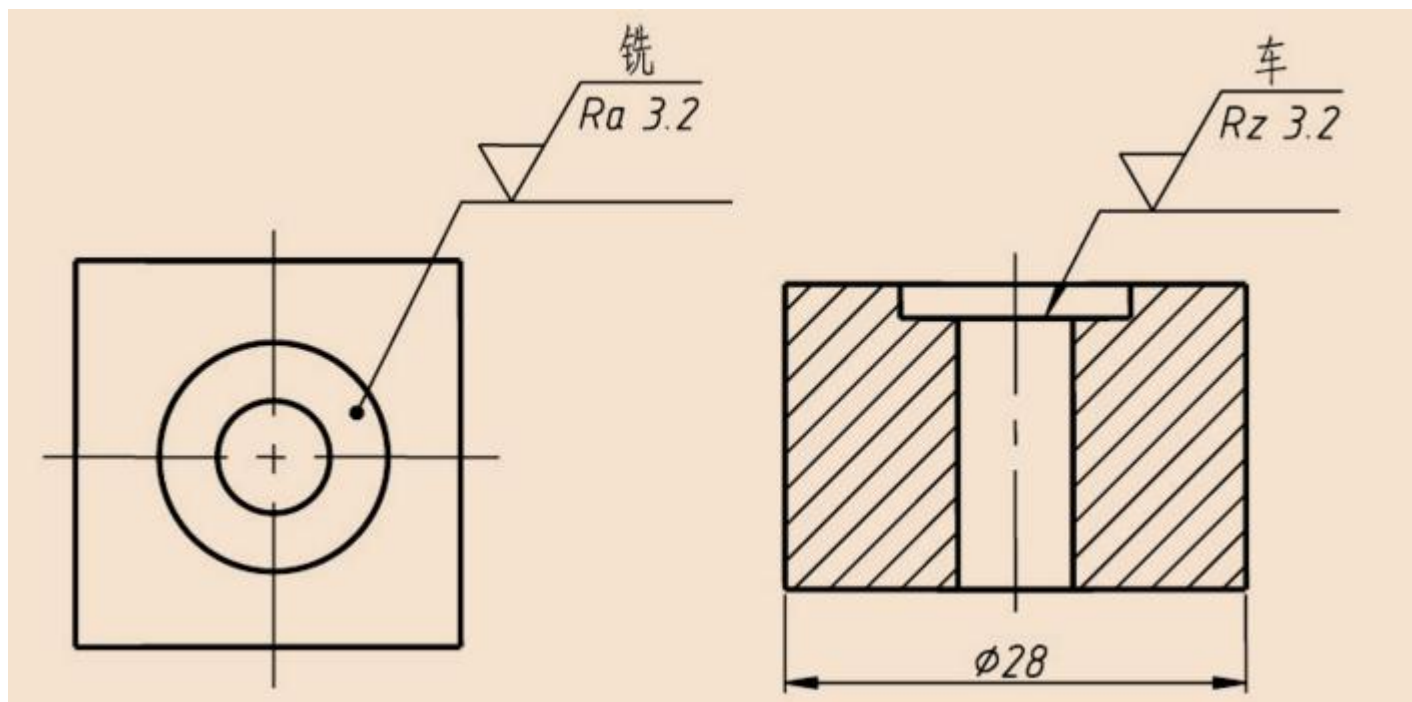
(2) 表面结构的注写和读取方向与尺寸的注写和读取方向一致。表面结构要求可标注在轮廓线上，其符号应从材料外指向并接触表面。



➤ 表面粗糙度

- 表面结构在图样中的注法 (GB/T 131-2006)

必要时，表面结构也可用带箭头或黑点的指引线引出标注。

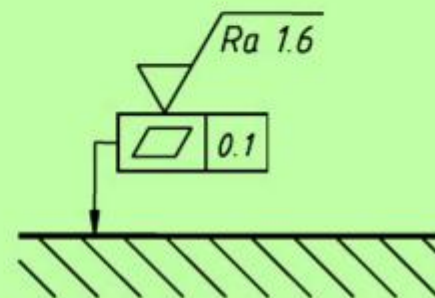
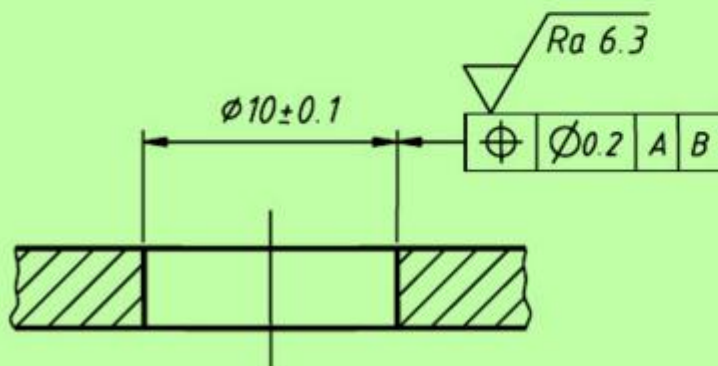
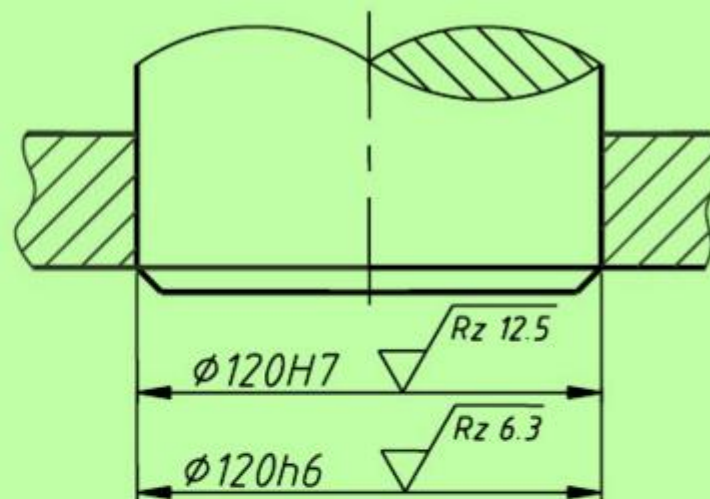


➤ 表面粗糙度

- 表面结构在图样中的注法 (GB/T 131-2006)

(3) 在不致引起误解时, 表面结构要求可以标注在给定的尺寸线上。

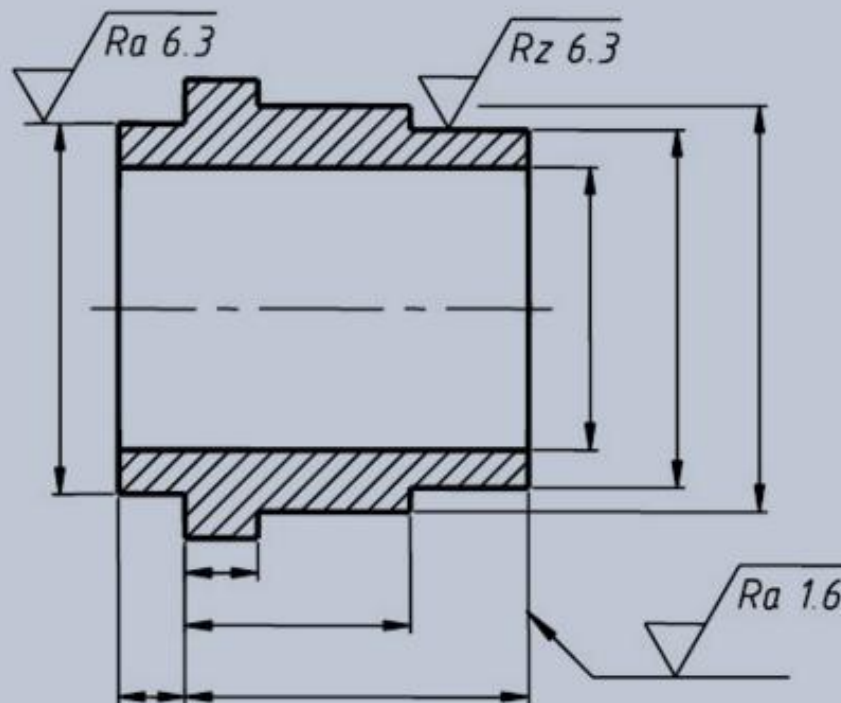
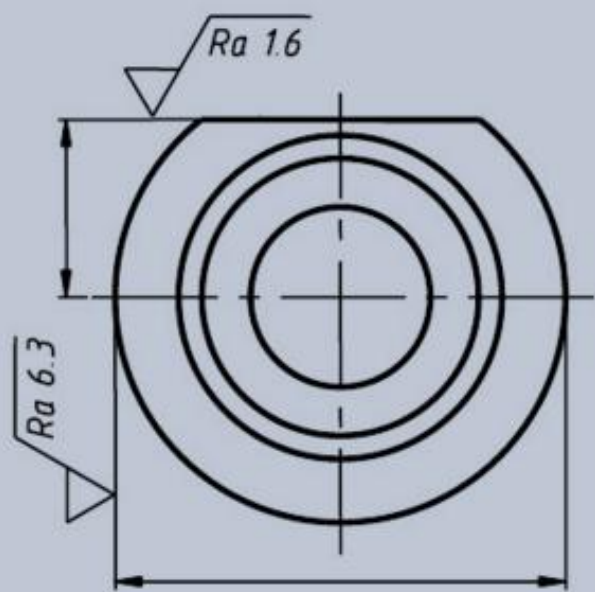
(4) 表面结构要求可标注在形位公差框格的上方。



➤ 表面粗糙度

- 表面结构在图样中的注法 (GB/T 131-2006)

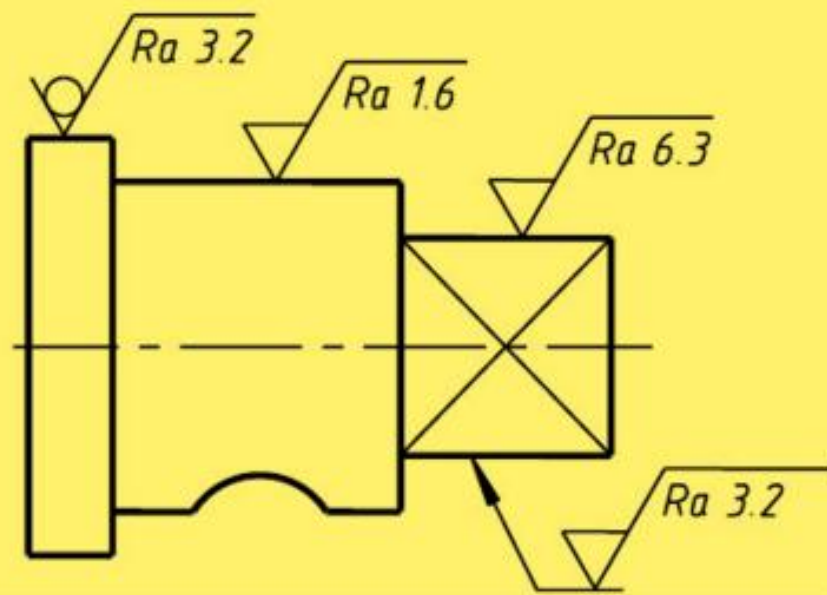
(5) 圆柱和棱柱表面的表面结构要求只标注一次。



➤ 表面粗糙度

- 表面结构在图样中的注法 (GB/T 131-2006)

如果每个棱柱表面有不同的表面要求, 则应分别单独注。

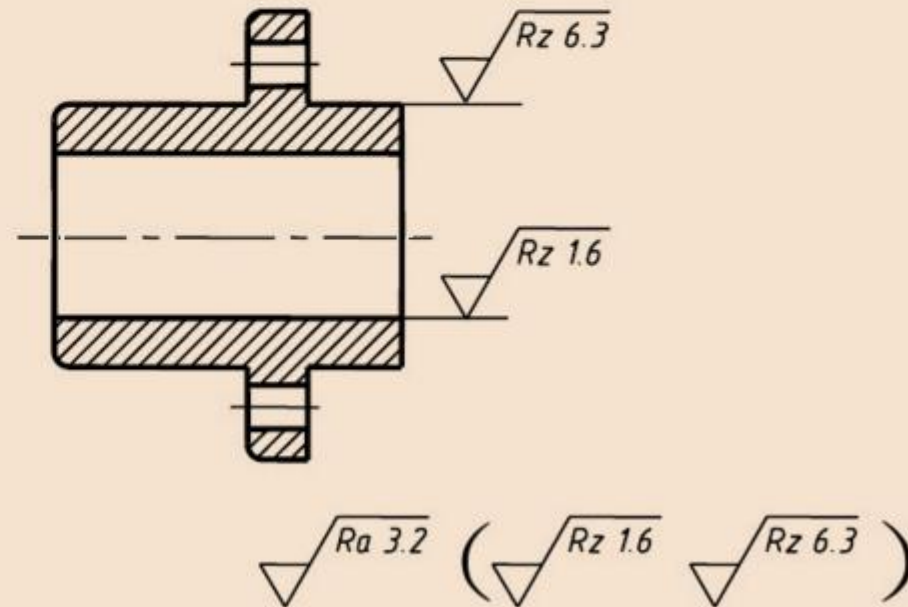
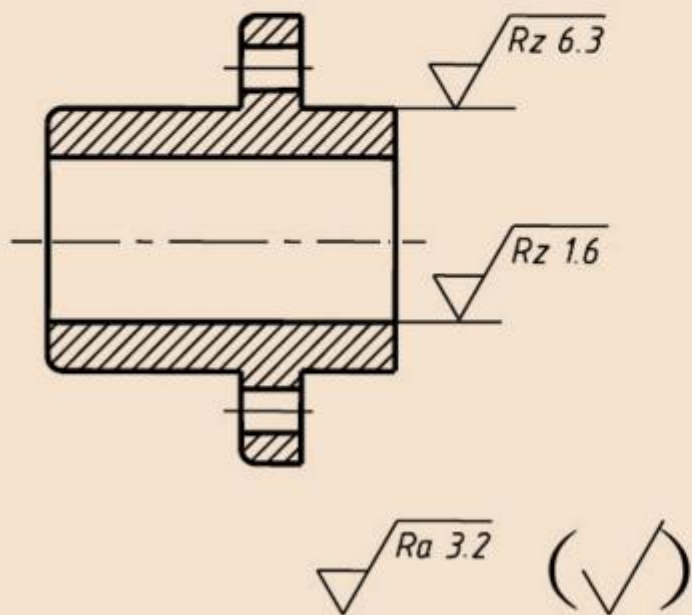


➤ 表面粗糙度

• 表面结构要求在图样中的简化注法

(1) 有相同表面结构要求的简化注法

工件的多数（包括全部）表面有相同的表面结构要求时，统一标注在图样的标题栏附近。

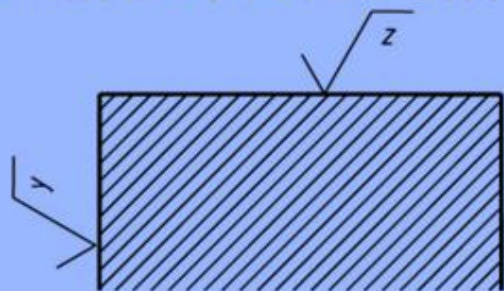


➤ 表面粗糙度

• 表面结构要求在图样中的简化注法

(2) 多个表面有共同要求的注法

用带字母的完整符号，以等式的形式，在图形或标题栏附近，对有相同表面结构要求的表面进行简化标注。



$$\sqrt{z} = \sqrt{\begin{matrix} U Rz 1.6 \\ L Ra 0.8 \end{matrix}}$$

$$\sqrt{y} = \sqrt{Ra 3.2}$$

(3) 只用表面结构符号的简化注法

用表面结构符号，以等式的形式给出对多个表面共同的表面结构要求。

$$\sqrt{\quad} = \sqrt{Ra 3.2}$$

未指定工艺方法

$$\sqrt{\quad} = \sqrt{Ra 3.2}$$

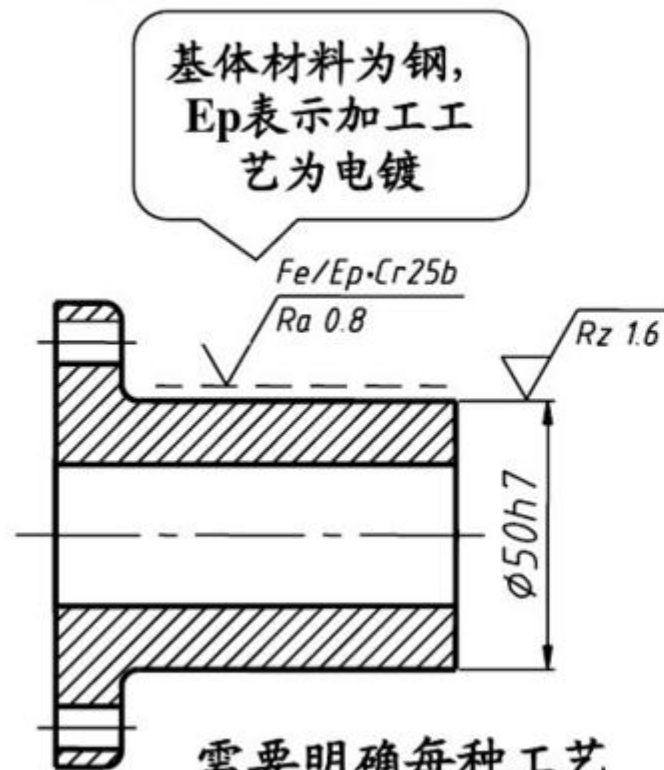
要求去除材料

$$\sqrt{\quad} = \sqrt{Ra 3.2}$$

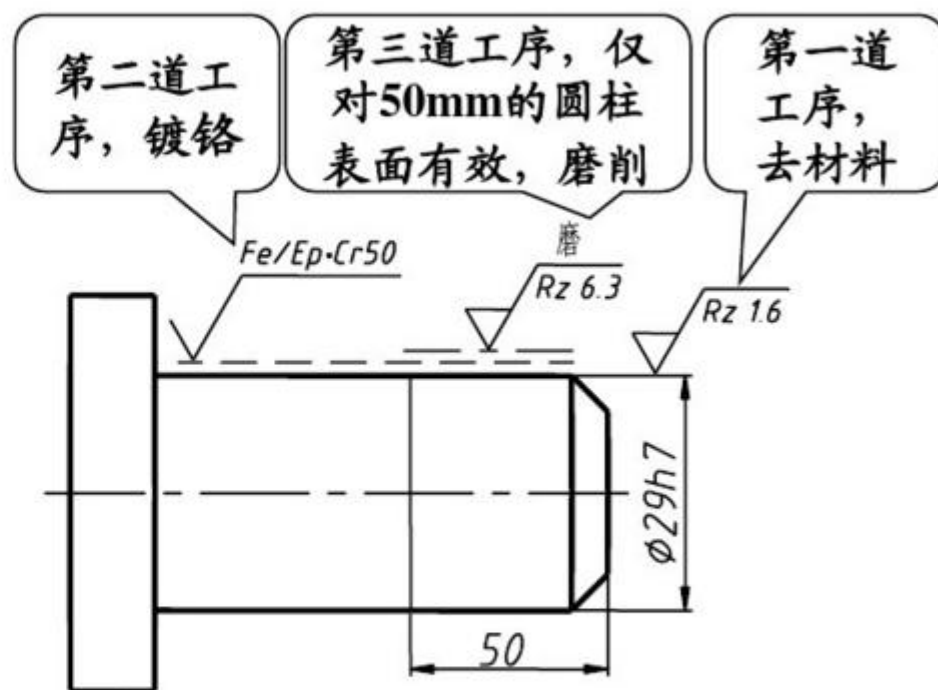
不允许去除材料

• 表面结构的图形符号

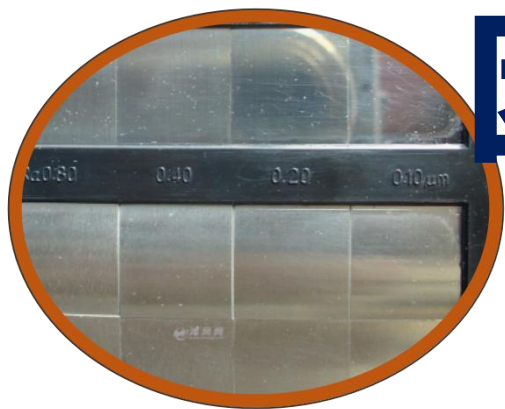
(4) 两种或多种工艺获得的同一表面的注法



需要明确每种工艺
方法的表面结构要求



三个连续的加工工序的表面
结构、尺寸和表面处理的标注



**因功用而选择，
就适度而可行。**

