

第3章 表面粗糙度及测量

1. 表面粗糙度的最常用的评定指标是 RS_m 。 (×)
2. RS_m 和 $R_{mr(c)}$ 是附加参数, 不能单独使用, 需与幅度参数联合使用。 (√)
3. 需要涂镀或其它有细密度要求的表面可加选 R_z 。 (×)
4. 零件表面粗糙度数值越小, 一般其尺寸公差和形位公差要求越高。 (√)
5. 若零件承受交变载荷, 表面粗糙度应选择较小值。 (√)
6. $R_a \leq 1.6$ 时, 具体应用在普通精度齿轮的齿面 (√)

二. 选择题

1. 表面粗糙度值越小, 则零件的 (A)。
A. 耐磨性好 B. 抗疲劳强度差 C. 传动灵敏性差 D. 加工容易
2. 用以判断具有表面粗糙度特征的一段基准线长度是 (C)。
A. 基本长度 B. 评定长度 C. 取样长度 D. 公称长度
3. 测量表面粗糙度时, 规定取样长度是为了 (A)。
A. 减少波纹度的影响 B. 考虑加工表面的不均匀
C. 使测量方便 D. 能测量出波距
4. 表面粗糙度的基本评定参数是 (B)。
A. RS_m B. R_a C. Z_p D. X_s
5. $R_a \leq 0.8$ 时, 零件表面状况是 (D)。
A. 可见加工痕迹 B. 微见加工
C. 看不清加工痕迹 D. 可辨加工痕迹的方向
6. 表面粗糙度代号 $\sqrt{Ra 0.8}$ 表示 (D)。
A. R_a 为 $0.8 \mu m$ B. $R_a \leq 0.8 \mu m$
C. $R_a > 0.8 \mu m$ D. R_a 的上限值为 $0.8 \mu m$

三. 综合题

1. 表面粗糙度的含义是什么? 它与形状误差和表面波纹度有何区别?

答: (1) 表面粗糙度就是表述零件表面峰谷高低程度和间距状况的微观几何形状特性的指标。

(2) 表面粗糙度反映的是实际表面几何形状误差的微观特性, 有别于表面波纹度和形状误差。三者通常以波距 (相邻两波峰或两波谷之间的距离) 的大小来划分, 波距小于 1 mm 的属于表面粗糙度 (表面微观形状误差); 波距在 $1 \sim 10 \text{ mm}$ 的属于表面波纹度; 波距大于 10 mm 的属于形状误差。

2.表面粗糙度国家标准中规定了哪些评定参数?哪些是主参数?它们各有什么特点?与之相应的测量方法和测量仪器有哪些?大致的测量范围是多少?

答: 1.表面粗糙度国家标准中规定的评定参数有: 与高度特性有关的参数(幅度参数)有(1)评定轮廓的算术平均偏差 R_a ; (2)轮廓的最大高度 R_z ; (3)轮廓单元的平均线高度 R_c ; 与间距特性有关的参数(间距参数)有(1)轮廓单元的平均宽度 R_{Sm} ; 与形状特性有关的参数(曲线参数)有(1)轮廓的支承长度率 $R_{mr}(c)$ 。

2.其中幅度参数为主参数。

3. (1)评定轮廓的算术平均偏差 R_a : 在一个取样长度 l_r 内, 轮廓上各点至基准线的距离的绝对值的算术平均值, R_a 越大, 表面越粗糙。它能客观地反映表面微观几何形状误差; (2)轮廓的最大高度 R_z : 在一个取样长度 l_r 内, 最大轮廓峰高 Z_p 和最大轮廓谷深 Z_v 之和, 其数值越大, 表面越粗糙。但它反映表面粗糙度不如 R_a 充分、客观, 有同一表面的 R_z 肯定大于 R_a 。

4. (1)比较法: 用表面粗糙度比较样块测量 R_a 值, 测量范围为 $0.1\sim 50\mu m$; (2)光切法: 用光切显微镜测量 R_z 值, 测量范围为 $0.5\sim 0.6\mu m$; (3)干涉法: 用干涉显微镜测量 R_z 值, 测量范围为 $0.025\sim 0.8\mu m$; (4)针描法: 用电感式轮廓仪同时测量 R_a 和 R_z 值, 测量范围为 $0.02\sim 5\mu m$ 。

3. 判断下列每对配合(或零件)使用性能相同时, 哪一个表面粗糙度要求高? 为什么?

(1) $\phi 40g6$ 与 $\phi 40G6$

(2) $\phi 30h7$ 与 $\phi 90h7$

(3) $\phi 60H7/f6$ 与 $\phi 60H7/h6$

(4) $\phi 30H7/e6$ 与 $\phi 30H7/r6$

答: (1) $\phi 40g6$ 要求高些, 因为精度等级相同时, 孔比轴难加工;

(2) $\phi 30h7$ 要求高些, 因为 $\phi 90h7$ 尺寸较大, 加工更困难, 故应放松要求;

(3) $\phi 60H7/h6$ 要求高些, 因为它是小间隙配合, 对表面粗糙度比大间隙配合的 $\phi 60H7/f6$ 更敏感;

(4) $\phi 30H7/r6$ 要求高些, 因为是过盈配合, 为了连接可靠、安全, 应减小粗糙度, 以避免装配时交微观不平的峰、谷挤平而减小实际过盈量;

4. 解释题 3-35 中表面粗糙度标注代号的含义。

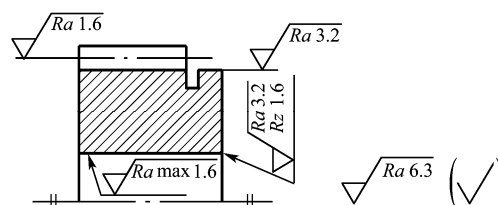


图 3-35 习题 4 图

答: $\sqrt{Ra\ 1.6}$ 、 $\sqrt{Ra\ 3.2}$: 表示去除材料, 单向上限值, 默认传输带, 算术平均偏差分别为 1.6、3.2 μm , 评定长度为 5 个取样长度 (默认), “16%规则” (默认)。

$\sqrt{Ra\ max\ 1.6}$: 表示去除材料, 单向上限值, 默认传输带, 算术平均偏差分别为 1.6 μm , 评定长度为 5 个取样长度 (默认), “最大规则”。

$\sqrt{Ra\ 3.2 \atop Rz\ 1.6}$: 表示去除材料, 双向极限值, 两极限值均使用默认传输带, 上限值: 算术平均偏差为 3.2 μm , 评定长度为 5 个取样长度 (默认), “16%规则” (默认)。下限值: 算术平均偏差为 1.6 μm , 评定长度为 5 个取样长度 (默认), “16%规则” (默认)。

$\sqrt{Ra\ 6.3} (\checkmark)$: 除标注的表面以外, 所有表面的表面粗糙度为 一单向上限值;

— $Ra=6.3\ \mu\text{m}$;

— “16%规则” (默认);

— 默认传输带;

— 默认评定长度为 $(5 \times \lambda_c)$;

— 表面纹理没有要求;

— 去除材料的工艺。

不同要求的表面的表面粗糙度为:

— 单向上限值;

— $Ra=0.8\ \mu\text{m}$;

— “16%规则” (默认);

— 默认传输带;

— 默认评定长度为 $(5 \times \lambda_c)$;

— 表面纹理没有要求;

— 去除材料的工艺 ☐ (续表)

5. 试判断题图 3-36 所示表面粗糙度代号的标注是否有错误, 若有, 则加以改正。

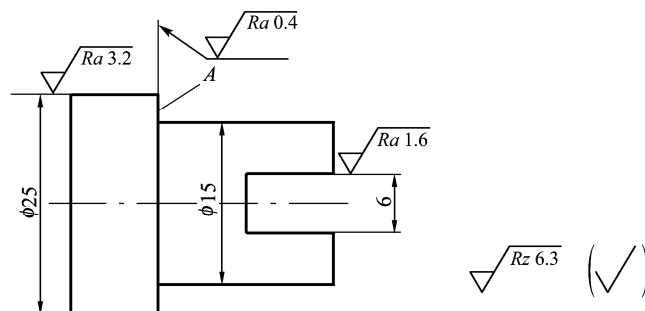
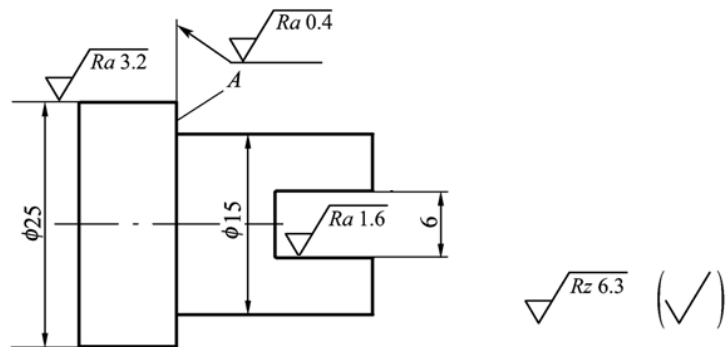


图 3-36 习题 5 图

答:



6. 试将下列表面粗糙度要求标注在题图 3-37 所示的图样上(各表面均采用去除材料法获得)。

- (1) $\phi 1$ 圆柱的表面粗糙度参数 R_a 的上限值为 $3.2\ \mu\text{m}$;
- (2) 左端面的表面粗糙度参数 R_a 的最大值为 $1.6\ \mu\text{m}$;
- (3) 右端面的表面粗糙度参数 R_a 的上限值为 $1.6\ \mu\text{m}$;
- (4) 内孔的表面粗糙度参数 R_z 的上限值为 $0.8\ \mu\text{m}$;
- (5) 螺纹工作面的表面粗糙度参数 R_a 的上限值为 $3.2\ \mu\text{m}$, 下限值为 $1.6\ \mu\text{m}$;
- (6) 其余各面的表面粗糙度参数 R_a 的上限值为 $12.5\ \mu\text{m}$ 。

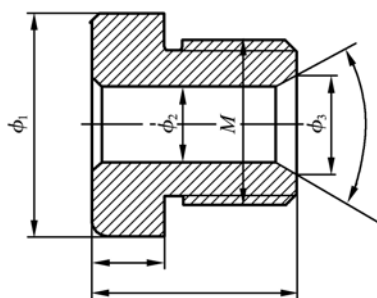


图 3-37 习题 6 图

答:

