

第4章 普通计量器具的选择和光滑极限量规

一、判断题

- 1.安全裕度 A 值应按被检验工件的公差大小来确定。 (√)
- 2.验收极限是检验工件尺寸时,判断其合格与否的尺寸界限。 (√)
- 3.光滑极限量规是根据包容原则综合检验零件尺寸与形状的无刻度专用计量器具。 (√)
- 4.光滑极限量规通规的公称尺寸等于工件的上极限尺寸。 (×)
- 5.通规用于控制工件的体外作用尺寸,止规用于控制工件的提取组成要素的局部尺寸。 (√)
- 6.校对量规是用来检验工作量规的量规。 (√)
- 7.通规、止规都制造成全形塞规,容易判断零件的合格性。 (×)
- 8.给出量规的磨损公差是为了增加量规的制造公差,使量规容易加工。 (×)
- 9.规定位置要素 Z 是为了保证塞规有一定使用寿命。 (√)
- 10.环规是检验轴用的极限量规,它的通规是根据轴的最小极限尺寸设计的。 (×)

二、选择题

- 1.用示值误差为 $\pm 5\mu\text{m}$ 的外径千分尺验收 $\phi 40h6_{-0.016}^0$ 轴颈时,若轴颈的实际偏差在 $-21\mu\text{m}$ 和 $-17\mu\text{m}$ 之间,此时千分尺的示值误差恰好 $-5\mu\text{m}$,此时会出现(C)现象。
A.合格 B.不合格 C.误收 D.误废
- 2.光滑极限量规是检验孔、轴的尺寸公差和形状公差之间的关系采用(D)的量规。
A.独立原则 B.相关原则 C.最大实体原则 D.包容原则
- 3.工作止规的最大实体尺寸等于被检验零件的(B)
A.最大实体尺寸 B.最小实体尺寸 C.上极限尺寸 D.下极限尺寸
- 4.极限量规的通规是用来控制工件的(C)。
A.上极限尺寸 B.下极限尺寸 C.体外作用尺寸 D.体内作用尺寸
- 5.用符合光滑极限量规标准的量规检验工件时,有争议,用的止规尺寸应接近(D)
A.工件的最小极限尺寸 B.工件的最大极限尺寸
C.工件的最大实体尺寸 D.工件的最小实体尺寸
- 6.为了延长量规的使用寿命,国标除规定量规的制造公差外,对(A)还规定了磨损公差。
A.工作量规通规 B.验收量规 C.校对量规 D.工作量规止规
- 7.按极限尺寸判断原则,某轴 $\phi 32_{-0.240}^{+0.080}\text{mm} \text{ (E)}$ 实测直线度误差为 0.05mm 时,其实际(组成)要素的尺寸不合格的是(A)。
A. 31.920mm B. 31.760mm C. 31.800mm D. 31.850mm
- 8.对检验 $\phi 20g6 \text{ (E)}$ 轴用量规,下列说法正确的是(B)。
A.该量规称止规 B.该量规称卡规 C.该量规属验收量规 D.该量规称塞规
- 9.光滑限量规主要适用于(D)级工件。
A. IT01~18 B. IT10~18 C. IT1~6 D. IT6~16
- 10.光滑极限量规通规的设计尺寸应为工件的(C)。
A.最大极限尺寸 B.最小极限尺寸 C.最大实体尺寸 D.最小实体尺寸

三、简答题

- 1.为什么要规定检验的安全裕度?这对产品的加工质量和经济性有何影响?

答：1. 为防止受测量不确定度的影响而使工件的实际尺寸超出两个极限尺寸范围，标准规定了检验的安全裕度 A 。将验收极限是从规定的上极限尺寸和下极限尺寸分别向工件公差带内移动一个安全裕度 A 。安全裕度 A 由工件公差确定， A 的数值取工件公差的 $1/10$ ，由于验收极限向工件的公差带之内移动，所以为了保证验收时合格，在生产时工件不能按原有的极限尺寸加工，应按由验收极限所确定的范围生产。

2. 这样就尽可能防止误收，从而保证工件的配合质量及零件达到互换性要求，为了杜绝和减小废品，从安全的角度讲，安全裕度越大越好但是增大安全裕度会损失部分经济利益，而降低安全裕度虽然可以节约成本却又可能造成更大的经济损失甚至危及人们的生命和社会稳定。

2. 选择普通测量器具时应考虑哪些因素？若受条件限制，所选计量器具的不确定度大于其允许值时，应如何验收工件？

答：1. (1) 选择计量器具应与被测工件的外形、位置、尺寸的大小及被测参数特性相适应，使所选计量器具的测量范围能满足工件的要求。

(2) 选择计量器具应考虑工件的尺寸公差，使所选计量器具的不确定度既能保证测量精度要求，又符合经济性要求。

2. 用适当扩大安全裕度 A 值的方法：按 $u_1 = 0.9A'$ 重新计算相应的安全裕度 A' ，再由两个极限尺寸分别向公差带内移动一个 A' ，定出验收极限。但扩大的 A' 值以不超过工件公差的 15% 或者不超过安全裕度的 1.5 倍为宜，否则会使误废率增加。

3. 对于轴 $\phi 35e9(-0.050_{-0.012}^{0.050} mm)$ 是否可用 $i = 0.01$ 的外径千分尺检验？

答：(1) 查表 5-1 确定安全裕度 $A = 0.0062mm$ ，测量器具的不确定度允许值 $\mu_1 = 0.0056mm$ ；

(2) 测量器具分度值为 $0.01mm$ 的外径千分尺不确定度为 $0.004mm$ ，小于 $0.0056mm$ ，可满足使用要求。

(3) 计算验收极限：

$$\text{上验收极限} = d - A = 35 - 0.050 - 0.0062 = 34.9438mm$$

$$\text{下验收极限} = d + A = 35 - 0.012 + 0.0062 = 34.8942mm$$

4. 用量规检测工件时，为什么总是成对使用？被检验工件合格的标志是什么？

答：通规和止规成对使用，才能判断孔或轴的尺寸是否在规定的极限尺寸范围内。被检验工件的合格时通规能通过，止规不能通过，反之不合格。

5. 量规设计应遵循什么原则？该原则的含义是什么？具体内容有哪些？

答：(1) 由于工件存在几何误差，仅仅控制实体尺寸在极限尺寸范围内，还不能保证配合性质。为此，国家标准从工件验收的角度出发，对孔和轴规定了极限尺寸判断原则，即：泰勒原则。

(2) 是指孔或轴的提取组成要素的局部尺寸和几何误差综合形成的体外作用尺寸 (D_{fe})

或 d_{fe}) 不允许超出最大实体尺寸 (D_M 或 d_M), 在孔或轴任何位置上的提取组成要素的局部尺寸 (D_a 或 d_a) 不允许超出最小实体尺寸 (D_L 或 d_L)。

(3) 用符合泰勒原则的量规检验孔或轴时, 若通规能够自由通过, 且止规不能通过, 则表示被测孔或轴合格; 若通规不能通过, 或者止规能够通过, 则表示被测孔或轴不合格。

6. 按“光滑工件尺寸检验”标准, 用通用计量器具检验 $\phi 35e9$ 工件, 采用内缩方案, 确定其验收极限, 并按 I 档选择计量器具。

答: (1) 确定工件的极限偏差

$$es = -0.050 \quad ei = -0.012$$

(2) 查表 4-1 确定安全裕度 $A = 0.0062mm$, 测量器具的不确定度允许值 $\mu_1 = 0.0056mm$

(3) 选择测量器具分度值为 $0.01mm$ 的外径千分尺不确定度为 $0.004mm$, 小于 $0.0056mm$, 可满足使用要求。

(3) 计算验收极限: 如下图所示

$$\text{上验收极限} = d - A = 35 - 0.050 - 0.0062 = 34.9438mm$$

$$\text{下验收极限} = d + A = 35 - 0.012 + 0.0062 = 34.8942mm$$

