



第 2 章

测量技术基础

【目的要求】

- 一、了解测量四要素，尺寸传递的概念以及量块的基本知识。
- 二、理解计量器具的分类及常用的度量指标。
- 三、理解测量方法及其特点。
- 四、了解测量误差的概念。

2-1 填空题。

- 1) 量块和量仪统称_____。
- 2) 测量器具所能读出的最大最小值的范围称为_____。
- 3) 计量器具分为_____、_____、_____、_____。
- 4) 测量器具的分度值是指_____。
千分尺的分度值是_____。
- 5) 由于测量器具零位不准出现的误差属于_____误差。
- 6) 中国法定计量单位中, 长度单位为_____。
- 7) 测量包括_____、_____、_____和测量精度等四个要素。
- 8) 随机误差的特性有_____、_____、_____、_____。
- 9) 测量误差按性质可分为_____、_____和_____三类。
- 10) 量块按_____精度分6级, 按_____精度分6等。
- 11) 量块按级使用时包含了_____误差, 量块按等使用时, 采用_____尺寸, 量块按等使用比按级使用精度_____。

2-2 选择题。

- 1) 正确度是表示测量结果_____影响的程度。
A. 系统误差大小 B. 随机误差大小 C. 粗大误差大小 D. 不能确定
- 2) 精密度是表示测量结果中_____影响的程度。
A. 系统误差大小 B. 随机误差大小 C. 粗大误差大小 D. 不能确定
- 3) 对某一尺寸进行系列测量得到一系列测得值, 测量精度明显受到环境温度的影响。此温度误差为_____。
A. 系统误差 B. 随机误差 C. 粗大误差 D. 不能确定
- 4) 在等精度测量, 数据处理时, 可以用修正值修正的误差是_____。
A. 系统误差 B. 随机误差 C. 粗大误差 D. 不能确定

5) 有两个量块, 它们的检定极限误差为 $\pm 0.0004\text{ mm}$ 和 $\pm 0.0003\text{ mm}$, 这两个量块研合后组成的量块组的极限误差应是_____。

- A. $\pm 0.0007\text{ mm}$ B. $\pm 0.0005\text{ mm}$ C. $\pm 0.0001\text{ mm}$ D. 不能确定

6) 下面测量方法中, 属于绝对测量方法的是_____。

- A. 千分尺测轴的直径 B. 内径指示表测孔径
C. 立式光学比较仪测轴径 D. 不能确定

7) 工件安装不合理属于_____。

- A. 测量装置误差 B. 方法误差 C. 环境误差 D. 人员误差

8) 为了提高测量精度, 应选用_____。

- A. 绝对测量 B. 相对测量 C. 直接测量 D. 间接测量

9) 用比较仪测量零件时, 调整仪器所用量块的尺寸误差, 按性质应为_____。

- A. 系统误差 B. 随机误差 C. 粗大误差 D. 不能确定

10) 公称尺寸为 100 mm 的量块, 若其实际尺寸为 100.001 mm , 用此量块作为测量的基准件, 将产生 0.001 mm 的测量误差, 此误差性质是_____。

- A. 随机误差 B. 系统误差 C. 粗大误差 D. 不能确定

11) 游标卡尺主尺的刻线间距为_____。

- A. 1 mm B. 0.5 mm C. 2 mm D. 0.9 mm

12) 百分表内装有游丝, 是为了_____。

- A. 消除齿轮侧隙 B. 产生测力 C. 控制测力

13) 一系列测得值中有一测得值为 39.965 mm , 在进行数据处理时, 若保留四位有效数字, 则该值可取成_____ mm 。

- A. 40.00 B. 39.96 C. 39.97 D. 39.00

2-3 判断题 (对的在括号内打“√”, 错的打“×”)。

() 1) 有两个量块, 它们的检定极限误差为 $\pm 0.0004\text{ mm}$ 和 $\pm 0.0003\text{ mm}$, 这两个量块研合后组成的量块组的极限误差应是 $\pm 0.0001\text{ mm}$ 。

() 2) 加工误差只有通过测量才能得到, 所以加工误差实质上就是测量误差。

() 3) 测量误差是可以避免的。

- () 4) 对某一尺寸进行多次测量, 它们的平均值就是真值。
- () 5) 在评定测量精度时, 精密度高的不一定精确度高。
- () 6) 千分尺的分度值是 0.001。
- () 7) 使用的量块越多, 组合的尺寸越精确。
- () 8) 用游标卡尺测量轴颈尺寸, 既属于直接测量法, 又属于相对测量法。
- () 9) 实际尺寸就是真实的尺寸, 简称真值。
- () 10) 一般来说, 测量误差总是小于加工误差。
- () 11) 量块按等使用时, 量块的工作尺寸既包含制造误差, 也包含检定量块的测量误差。
- () 12) 在相对测量中, 测量器具的示值范围, 应大于被测尺寸的公差。

2-4 简要回答, 使用量块时应注意的问题有哪些?

2-5 试从 83 块一套的量块中选取尺寸为 67.975 的量块组。

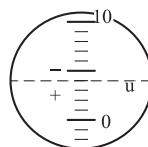
2-6 对某一尺寸进行 10 次等精度测量，各次的测得值按测量顺序记录如下：

20.049 20.047 20.048 20.046 20.050

20.051 20.043 20.052 20.045 20.049

- 1) 判断有无粗大误差；
- 2) 确定测量列有无系统误差；
- 3) 求出测量列任一测得值的标准差；
- 4) 求出测量列总体算术平均值的标准偏差；
- 5) 求出用算术平均值表示的测量结果。

2-7 用分度值为 0.001 mm 的立式光学比较仪测量某轴直径尺寸，工作尺寸标注为 $\phi 25^{+0.021}_0$ ，选用标称值为 20 mm 和 5 mm 的两量块组对仪器调零，测量工件时仪器标尺移动方向如图所示，试计算工件的实际尺寸，并判断工件是否合格。





第 3 章

尺寸公差配合与检测

【目的要求】

一、清楚理解有关尺寸、公差、偏差、配合等的基本术语及定义。

二、牢固掌握标准中有关标准公差、公差等级的规定、28 个基本偏差代号及其分布规律。

三、牢固掌握公差带的概念及其图示方法，能熟练查公差表及基本偏差表，能进行有关计算。

四、明确了解标准中一般、常用和优先公差带与配合的规定。

五、明确了解标准中关于未注公差的线性尺寸公差的规定。

六、初步学会公差与配合的正确选用，并能正确标注在图中。

七、掌握尺寸检测器具的选择和尺寸验收极限。

八、了解几种常用检测器具的工作原理。

3-1 填空题。

- 1) 国标在基本尺寸至 500 mm 内, 规定了_____个公差等级, 其中_____级精度最高, _____级精度最低。
- 2) 在国家标准中, 尺寸公差带包括了_____与_____两个参数。
- 3) 基本偏差等于零的公差带符号是_____、_____。
- 4) 极限偏差是_____尺寸减_____尺寸所得的代数差。
- 5) 极限偏差的数值可能为_____, 公差的数值是_____值。
- 6) 公差带的位置由_____决定, 公差带的大小由_____决定。
- 7) 标准公差的数值只与_____和_____有关。
- 8) 轴的基本偏差数值一般与_____无关, 只与_____和_____有关。
- 9) 尺寸 $\phi 30^{+0.028}_0$ 的基本尺寸为_____, 上偏差为_____, 下偏差为_____, 公差值为_____。
- 10) $\phi 50t6$ 的上偏差是_____ mm、下偏差是_____ mm, 最大实体尺寸为_____, 最小实体尺寸为_____。
- 11) 配合是指_____相同的、_____孔和轴_____之间的关系。
- 12) 孔的公差带在轴的公差带之上为_____配合; 孔的公差带与轴的公差带相互交叠为_____配合; 孔的公差带在轴的公差带之下为_____配合。
- 13) 配合公差等于_____, 其数值应是_____值。
- 14) 标准规定, 基孔制配合中, 基准孔以_____偏差为基本偏差, 其数值等于_____ ; 基轴制配合中, 基准轴以_____偏差为基本偏差, 其数值等于_____。
- 15) 国家标准规定了_____、_____两种标准制。一般情况下优先选用_____。
- 16) 配合种类分为_____、_____、_____三大类, 当配

合的孔、轴需要对中性好,同时还要经常拆装时,应该选择_____配合。

17) 国家标准对孔和轴各设置了_____个基本偏差;对于轴 $a \sim h$ 的基本偏差为_____,与基准孔构成_____配合; $j \sim zc$ 的基本偏差为_____,与基准孔构成_____配合。

18) $H5$ 、 $H6$ 、 $H7$ 的_____相同,_____不同。 $F7$ 、 $G7$ 、 $H7$ 的_____相同,_____不同。

19) $p6$ 、 $p7$ 、 $p8$ 的基本偏差为_____偏差,其数值_____相同。

20) 孔的最大实体尺寸即孔的_____极限尺寸,轴的最小实体尺寸为轴的_____极限尺寸,当孔、轴以最大实体尺寸相配时,配合最_____。

21) 已知基孔制配合为 $\phi 25H6 \left(\begin{smallmatrix} +0.013 \\ 0 \end{smallmatrix} \right) / n5 \left(\begin{smallmatrix} +0.024 \\ +0.015 \end{smallmatrix} \right)$, 改为配合性质相同的基轴制配合,其代号为_____。

22) 已知 $\phi 25p8$ 的基本偏差为 $+0.022 \text{ mm}$, 则 $\phi 25P8$ 的极限偏差为_____, ($IT8 = 0.033 \text{ mm}$)。

23) 已知 $\phi 40H7 \left(\begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix} \right) / g6 \left(\begin{smallmatrix} -0.009 \\ -0.025 \end{smallmatrix} \right)$, $\phi 40g7$ 的极限偏差为_____。

24) 若某配合的最大间隙为 $13 \mu\text{m}$, 孔的下偏差为 $-11 \mu\text{m}$, 轴的下偏差为 $-16 \mu\text{m}$, 公差为 $16 \mu\text{m}$, 则其配合公差为_____。

25) 某配合的最大过盈为 $34 \mu\text{m}$, 配合公差为 $24 \mu\text{m}$, 则该配合为_____配合。

26) 用内缩法检验 $\phi 50h7$ 时, 上验收极限尺寸是_____ mm , 下验收极限是_____ mm 。

3-2 选择题。

1) 某尺寸实际偏差为零, 下列结论正确的是_____。

- A. 该实际尺寸为基本尺寸, 一定合格
- B. 该实际尺寸为基本尺寸, 为零件的真实尺寸
- C. 该实际尺寸等于基本尺寸
- D. 该实际尺寸大于基本尺寸

2) 公差是_____。

- A. 正值 B. 负值 C. 代数值 D. 绝对值

3) 实际尺寸是具体零件上_____尺寸的测得值。

- A. 某一位置的 B. 整个表面的 C. 部分表面的

4) 基孔制是基本偏差为一定孔的公差带, 与不同_____轴的公差带形成各种配合的一种制度。

- A. 基本偏差的 B. 基本尺寸的 C. 实际偏差的 D. 不能确定的

5) _____为一定的轴的公差带, 与不同基本偏差的孔的公差带形成各种配合的一种制度。

- A. 基轴制是实际偏差 B. 基轴制是基本偏差
C. 基孔制是实际偏差 D. 基孔制是基本偏差

6) 在计算标准公差值时, 各尺寸段内所有基本尺寸的计算值是用各尺寸段的_____作为该段内所有基本尺寸来计算值的。

- A. 首尾两个尺寸的几何平均值 B. 所有尺寸的算术平均值
C. 所有尺寸的几何平均值 D. 首尾两个尺寸的算术平均值

7) 设置基本偏差的目的是将_____加以标准化, 以满足各种配合性质的需要。

- A. 公差带相对于零线的位置 B. 公差带的大小 C. 各种配合

8) 尺寸公差带图上, 用来确定公差带位置的是_____。

- A. 上偏差 B. 下偏差 C. 基本偏差 D. 标准偏差

9) _____是表示过渡配合松紧变化程度的特征值, 设计时应根据零件的使用要求来规定这两个极限值。

- A. 最大间隙和最大过盈 B. 最大间隙和最小过盈
C. 最大过盈和最小间隙

10) 配合公差带相对于零线的位置取决于_____的大小。

- A. 极限间隙或极限过盈 B. 极限间隙 C. 极限过盈

11) 配合是_____相同的孔与轴的结合。

- A. 基本尺寸 B. 实际尺寸 C. 作用尺寸 D. 实效尺寸

12) $\phi 10f8$ 、 $\phi 10f7$ 、 $\phi 10f6$ 三个尺寸公差带的_____。

- A. 上偏差不同, 下偏差相同 B. 上偏差相同, 下偏差不同

C. 上偏差、下偏差都相同

D. 上偏差、下偏差都不同

13) $\phi 60E8/h8$ 属于_____。

A. 间隙配合

B. 过渡配合

C. 过盈配合

D. 不能确定

14) $\phi 30F8/h8$ 属于_____。

A. 间隙配合

B. 过渡配合

C. 过盈配合

D. 不能确定

15) $\phi 30H7/n6$ 属于_____。

A. 间隙配合

B. 过渡配合

C. 过盈配合

D. 不能确定

16) a ~ h 的轴与基准孔配合一定形成_____。

A. 间隙配合

B. 过渡配合

C. 过盈配合

D. 不能确定

17) 相互结合的孔和轴的精度决定了_____。

A. 配合的性质

B. 配合的松紧程度

C. 配合精度的高低

D. 不能确定

18) 配合公差带位于配合公差带图的零线下方时为_____配合。

A. 过盈

B. 过渡

C. 间隙

19) 标准公差值与_____有关。

A. 基本尺寸和公差等级

B. 基本尺寸和基本偏差

C. 公差等级和配合性质

D. 基本偏差和配合性质

20) 基本偏差代号为 P (p) 的公差带与基准件的公差带可形成_____。

A. 过渡或过盈配合

B. 过渡配合

C. 过盈配合

D. 间隙配合

21) 配合精度高, 表明_____。

A. 轴的公差值大于孔的公差值

B. 轴的公差值小于孔的公差值

C. 轴、孔公差值之和小

D. 轴孔公差值之和大

22) 公差与配合标准的应用, 主要是对配合的种类, 基准制和公差等级进行合理的选择。选择的顺序应该是_____。

A. 基准制、公差等级、配合种类

B. 配合种类、基准制、公差等级

C. 公差等级、基准制、配合种类

D. 公差等级、配合种类、基准制

23) 在光滑圆柱体配合中, 基准制的选择_____。

A. 不考虑使用要求

B. 主要从使用要求上考虑

C. 就是根据使用要求进行选择

3-3 判断以下说法是否正确（对的在括号内打“√”，错的打“×”）。

- () 1) 机械设计时, 零件的尺寸公差等级越高越好。
- () 2) 有间隙的配合一定属于间隙配合。
- () 3) 同一公差等级的孔和轴的标准公差数值一定相等。
- () 4) $\phi 30^{+0.028}_0$ 相当于 $\phi 30.028$ 。
- () 5) 公差带相对于零线的位置, 是用基本偏差来确定的。
- () 6) 基孔制即先加工孔, 然后以孔配轴。
- () 7) 孔、轴的加工误差愈小, 它们的配合精度愈高。
- () 8) 尺寸公差是指允许实际偏差的变动范围。
- () 9) 尺寸公差值大的一定比尺寸公差值小的公差等级低。
- () 10) 实际尺寸就是真实的尺寸, 简称真值。
- () 11) 偏差可为正、负或零值, 而公差为正值。
- () 12) 某一个轴或孔的尺寸正好加工到基本尺寸, 则此轴或孔肯定合格。
- () 13) 零件的实际尺寸越接近基本尺寸越好。
- () 14) 要得到基轴制的配合, 就要先加工轴, 后加工孔。
- () 15) $\phi 30F6$ 、 $\phi 30F7$ 、 $\phi 30F8$ 的下偏差是相等的, 上偏差不同。
- () 16) 公差是允许零件的最大偏差。
- () 17) 过盈配合是指实际尺寸较小的孔与实际尺寸较大的轴装配形成的。
- () 18) 标准公差的数值取决于公差等级, 与基本偏差无关。
- () 19) 某尺寸的公差越小, 则尺寸精度越高。
- () 20) 基孔制的间隙配合, 轴的基本偏差一定为负值。
- () 21) 公差值可以为正值或负值。
- () 22) 优先选用基孔制是因为孔比轴难加工, 所以应该先加工孔, 后加工轴。
- () 23) $\phi 30F6$ 与 $\phi 30f6$ 的基本偏差绝对值相等, 符号相反。
- () 24) 上偏差的数值为正, 下偏差的数值为负。
- () 25) 配合公差等于孔和轴的尺寸公差之和。
- () 26) 配合公差主要是反映配合的松紧程度。
- () 27) 过渡配合可能有间隙, 可能有过盈。因此过渡配合可能是间隙配合, 可能

是过盈配合。

- () 28) 有相对运动的配合应选用间隙配合, 无相对运动的配合均选用过盈配合。
- () 29) 标准公差数值与公差等级和基本尺寸有关, 而与基本偏差无关。
- () 30) 某一零件尺寸基本偏差越小, 加工越困难。
- () 31) 间隙配合说明配合之间有间隙, 因此只适用于有相对运动场合。
- () 32) 过盈配合中, 过盈量越大, 越能保证装配后的同心度。
- () 33) 某一尺寸的公差带的位置是由基本偏差和公差的等级确定的。

3-4 简要回答: $\phi 50F8/h7$ 表示的意义是什么? (基本尺寸、基准制、配合类别)

3-5 填出表中空格。(单位: mm)

尺寸标注		上偏差	下偏差	公差	最大极限尺寸	最小极限尺寸	最大实体尺寸	最小实体尺寸
甲	$\phi 20\text{H}6$							
	$\phi 50\text{m}7$							
	孔 $\phi 10$	0				9.987		
乙	$\phi 30\text{h}7$							
	$\phi 40\text{f}9$							
	孔 $\phi 20$		0		20.016			

3-6 根据下面给出的孔、轴尺寸标注, 计算该配合的极限间隙或极限过盈、配合公差, 并用 1 000:1 的比例画出尺寸公差带图。

(甲) 孔: $\phi 30\text{H}8$ 轴: $\phi 30\text{f}7$ (乙) 孔: $\phi 50\text{F}7$ 轴: $\phi 50\text{h}6$

3-7 确定下列各孔、轴公差带的极限偏差，画出公差带图并说明其基准制与配合种类。

1) $\phi 85\text{H}7/\text{g}6$; 2) $\phi 40\text{H}7/\text{u}6$; 3) $\phi 45\text{H}8/\text{js}7$ 。

3-8 确定 $\phi 45\text{H}7 \left(\begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix} \right) / \phi 45\text{g}6 \left(\begin{smallmatrix} -0.009 \\ -0.025 \end{smallmatrix} \right)$ 配合中孔和轴的上、下偏差以及最大、最小极限尺寸，说明配合性质，画出公差带图。标明其公差，最大、最小间隙（或过盈）。

3-9 某工件的尺寸为 $\phi 40f9(\text{E})$ ，试用内缩法确定验收极限，并选择适当的计量器具（测量不确定度允许值选用 I 档）。