

职业教育标准化习(考)题集丛书

公差与测量

杨成林、万能武 著

西南交通大学出版社

公差与测量标准化习(考)题集

杨成林、万能武 著

※

西南交通大学出版社出版

(四川 峨眉山市)

四川省新华书店经销

成都市盲哑学校印刷厂印刷

※

开本: 787×1092 1/16 印张: 4.75

字数: 118千字 印数: 1—5000册

1989年6月第一版 1989年6月第一次印刷

ISBN7-81022-084-0/TH·004

定价: 1.60元

目 录

第一部分 常用测量器具

一、测量基础和测量器具.....	(1)
------------------	-----

第二部分 公差与配合

二、尺寸公差 (GB1800~1804-79)	(15)
三、形位公差 (GB1182~1184-80)	(27)
四、表面粗糙度 (GB3505-83, GB1031-83, GB131-83)	(40)
五、键、螺纹、轴承及齿轮公差.....	(43)

第三部分 技术测量

六、典型零件测量.....	(50)
七、典型通用机床精度检验.....	(64)
八、尺寸链.....	(69)



第一部份 常用测量器具

一、测量基础和测量器具

(一)、要点和要求

本部分应掌握国际单位制和英制长度单位及换算；了解长度基准、尺寸传递概念和各种测量方法的含义；熟悉常用测量器具（重点是游标卡尺、百分尺和百分表）的用途、刻线原理和类型，掌握其使用和维护保养方法，了解其选用原则。

1. 基础知识

(1) **测量概念** 测量是把被测量值与单位量值进行比较的过程。测量包括用于比较的客观标准——长度基准及与被测零件相适应的测量器具和测量方法。

(2) **长度基准及尺寸传递** 米的其定义：“米等于真空中的光在 $1/299\,792\,458$ 秒时间间隔内所经过的路程长度”。米即作为比较所有长度量值的客观标准。以激光光波作长度基准其精确度高，易于复制，但不便直接用于测量。为保证长度基准的量值能准确地传递到生产中去，国家建立了尺寸传递系统，即：

主基准（光波长基准）→工作基准（块规）→测量器具→被测零件

所以测量过程即为尺寸传递过程。

(3) **计量单位** 我国采用国际单位制。在机械制造和技术测量中分别以毫米（mm）和微米（ μm ）为常用计量单位： $1\text{m}=1\,000\text{mm}$ ， $1\text{mm}=1\,000\mu\text{m}$ 。

英制基本单位是码。在机械制造和技术测量中分别常用英寸（"）和英丝。

$1\text{码}=3\text{英尺（'）}$ ， $1\text{英尺}=12\text{英寸（"）}$ ， $1\text{英寸}=8\text{英分}=1\,000\text{英丝}$ 。英分应以英寸的形式表示并约分到最简。

两种长度单位的换算关系： $1\text{英寸}=25.4\text{毫米}$

(4) 测量器具的常用术语

1) **刻线间距** 测量器具的刻度标尺上相邻两刻线中心间的距离。

2) **分度值** 测量器具刻度标尺上最小一格所代表的被测量值。测量器具分度值越小，测量精度越高。所以分度值也称测量精度。

3) **测量范围** 测量器具所能测量的最大与最小值的范围。

4) **示值范围（指示范围）** 测量器具所指示的起始值到终值的范围。

注意：不要把测量范围和示值范围混淆。例如百分尺的测量范围分为 $0\sim 25$ 、 $25\sim 50$ 毫米等多种，但它们的示值范围都是25毫米。

5) **示值误差** 测量器具所示数值与被测量值的真值之差。它反映测量器具制造和测量的精确性。

6) **放大比（传动比）** 量仪指针的移动量与被测尺寸变动量之比。也等于表盘上刻线

间距与分度值之比。放大比越大，读数越精确。只有量仪才有放大比。

(5) 测量方法分类 按测量要求和所用测量器具不同，测量方法分类见表 1-1

表1-1

测量方法分类

分类根据	测量方法	定义	用途举例
按测量结果的 读数不同	绝对测量	从测量器具上直接读出被测量的绝对值	游标卡尺、百分尺测量轴径
	相对测量 (比较测量)	从测量器具上读出的是被测量相对于标准量的偏差值	用百分尺调整内径百分表测量孔径
按获得测量结果的 方法不同	直接测量	直接由测量器具读出测量结果	游标卡尺、百分尺测量轴径
	间接测量	测量与被测参数有一定函数关系的其他参数，通过计算求得被测参数的数值	正弦规测量角度，三针法测量螺纹
按测量器具与被 测工件是否接触	接触测量	测量器具与被测工件直接接触，有测量力	游标卡尺、百分尺、百分表测量
	非接触测量	测量器具与被测工件不接触，无测量力	投影法、光波干涉法测量
按同时测量参数 的数量不同	单项测量	一次只测量一个参数	个别地测量螺纹中径，螺距、牙型
	综合测量	同时测量几个影响互换性的参数	螺纹量规综合检验螺纹

相对测量精度较高。测量读数方法有绝对读数（起始位置将指示器调零后测量读数）和相对读数（起始位置以指示器任意指示为相对零位测量读数），常见于百分表和水准仪。

2. 通用测量器具

通用测量器具可在一定范围内测量零件尺寸、角度或形、位误差。

(1) 游标卡尺 用于直接测量 IT10~IT16 中等公差等级零件的内、外径和长、宽、高、深等尺寸。工厂常用 0.05 和 0.02 毫米两种分度值的游标卡尺。

1) 刻线原理 各种游标卡尺都利用主尺与副尺间的刻线间距差来构成分度值。现列表说明 0.05 和 0.02 毫米游标卡尺刻线原理：

主尺每格 刻线间隔	主、副尺刻线对应关系	副尺每格刻线间距	主、副尺间的刻 线间距差	分度值
1 毫米	副尺 20 格 = 主尺 19 毫米 或副尺 20 格 = 主尺 39 毫米	$19/20 = 0.95$ 毫米 $39/20 = 1.95$ 毫米	$1 - 0.95 = 0.05$ 毫米 $2 - 1.95 = 0.05$ 毫米	0.05 毫米
	副尺 50 格 = 主尺 49 毫米	$49/50 = 0.98$ 毫米	$1 - 0.98 = 0.02$ 毫米	0.02 毫米

根据上表所示关系，游标卡尺刻线原理可表述为：“主尺每格 1 毫米。取主尺 $\times \times$ 毫米等分为副尺 $\times \times$ 格，则副尺每格为 $\times \times$ 毫米。主尺 $\times$ 格与副尺 1 格之差为 $\times \times$ 毫米”，此差值即为游标卡尺分度值。同时还可得出游标卡尺分度值的判断方法：副尺等分为 20 格或 50 格，分别构成 0.05 毫米或 0.02 毫米游标卡尺。

2) 读数方法 首先须知道游标卡尺的分度值，实际卡尺上均有标注。读数时先由副尺零线读出毫米整数 再由对准线读出毫米小数，两者相加合成。

3) 示值误差 游标卡尺示值误差按分度值对称分布，即分别为 ± 0.05 毫米和 ± 0.02 毫米。由于示值误差较大，故不能测量精度要求较高的零件。若因条件限制不得不用游标卡尺作较高精度的测量，则必须用块规校对误差作比较测量。

(2) 百分尺 和游标卡尺相似, 百分尺直接测量公差等级 IT8~IT11 零件的各种尺寸。测量范围在300毫米以下有 0~25、25~50……等, 每隔25毫米跳一档。测量时应按被测零件尺寸选择与之相适应的测量范围。分度值为0.01毫米, 习惯上称为百分尺, 在国家标准中统称千分尺。

1) 刻线原理 固定套管(主尺)刻线每上、下1格间距为0.5毫米, 螺杆螺距为0.5毫米, 活动套管圆周等分为50格。活动套管每转一转, 螺杆移动0.5毫米; 活动套管每转1格, 螺杆移动 $0.5/50 = 0.01$ 毫米。即分度值为0.01毫米。

2) 读数方法 先由活动套管的边缘线读出主尺上 0.5 毫米的倍数, 再由基准线读出活动套管上的其余小数, 两者相加即可。

3) 测力装置的作用 控制测量力使测量准确, 在螺杆测砧接近工件时使用。

(3) 杠杆千分尺 一种指示式机械测微量仪, 适于批量较大、精度较高的中小零件测量。它的螺旋读数装置分度值和百分尺相同, 表盘分度值有0.001和0.002毫米两种, 图1·1为0.002毫米。可用作绝对测量和相对测量。

绝对测量 被测件放入测砧, 转动活动套管与工件接触, 直到表盘上指针出现, 且活动套管刻线与基准线重合。先读出套管上的尺寸(与百分尺读数相同), 再读出表盘上所示尺寸, 两者相加合成即为被测零件实际尺寸。

相对测量 把与被测件基本尺寸相同的块规放入测砧, 转动活动套管使表盘指针归零, 用锁紧机构锁死活动套管。测量时按下按钮, 退出测砧, 放入被测件, 就能在表盘上读出被测件相对于块规的偏差值。测量的尺寸公差等级可达 IT5~IT6。对于没有螺旋读数装置的杠杆卡规, 只能用上述相对测量。

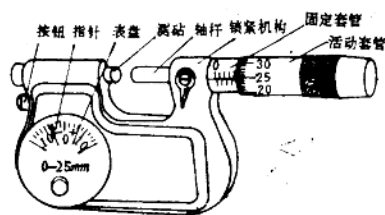


图1·1

(4) 百分表 百分表广泛用于检验零、部件的形位误差和机床精度, 用比较法可测量尺寸。测量的公差等级为 IT7~IT10。百分表和千分表的区别仅在于前者的分度值是0.01毫米, 后者是0.001或0.002毫米, 也可统称千分表。测量范围百分表有 0~3、0~5、0~10 毫米三种, 千分表只有0~1毫米。

1) 刻线原理 利用齿轮齿条传动放大原理, 使齿条测杆每移动1毫米, 大指针转过1转。由于表盘等分为100格, 所以大指针每转过1格, 齿条测杆就移动 $1/100 = 0.01$ 毫米, 即分度值为0.01毫米。

2) 读数方法 测量时可将表盘调零绝对读数, 也可不调零而相对读数, 但必须注意: 指针顺时针转动为测杆上升; 反之为测杆下降。

3) 使用方法 百分表须安装于专用表架, 测杆触头应垂直于被检测的线、面要素。

4) 其他百分表的应用特点 杠杆百分表主要用于普通百分表不便应用的地方, 测量范围为 ± 0.4 毫米。测量时可按图1·2搬动测头处于任何所需要的位置, 但应尽量使测量头轴线平行于被测表面。否则应当对测量结果进行修正。内径百分表用相对法测量孔径, 也可测量孔的形状误差(如圆度、圆柱度)。测量时表杆应在孔的轴截面内轻

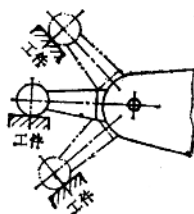


图1·2

微摆动, 读出的最小值才是孔的正确尺寸。

(5) **扭簧比较仪** 其用途和千分表相似, 测量精度和灵敏度极高, 分度值有 0.001、0.0005、0.0002 和 0.0001 毫米四种。其表盘示值范围最大只有 ± 0.03 毫米, 故只适于高精度的测微。

(6) **游标量角器** 游标量角器用于测量零件的内、外角度, 分度值有 $5'$ 和 $2'$ 两种, 刻线原理和读数方法与游标卡尺相似。万能游标量角器的组合测角范围是: 将直尺和角尺全装上可测量 $0 \sim 50^\circ$ 的外角; 只装直尺可测量 $50^\circ \sim 140^\circ$ 的外角; 只装角尺可测量 $140^\circ \sim 180^\circ$ 的外角和 $130^\circ \sim 180^\circ$ 的内角; 直尺和角尺全拆下只能测 $40^\circ \sim 130^\circ$ 的内角。

万能游标量角器因扇形板含 40° , 所以理论测量范围是 $0 \sim 320^\circ$, 但却只能测量 $0 \sim 180^\circ$ 的外角和 $40^\circ \sim 180^\circ$ 的内角。

(7) **正弦规** 利用正弦关系测量零件角度或锥角的精密量具, 其常用测量计算为:

根据被测件名义角度或锥角, 用 $H = C \sin \alpha$ 算出应垫块规组合尺寸, 按图 1-3 用百分表测量零件两端点读数 M_a 、 M_b , 用下式计算角度偏差:

$$\Delta \alpha = \frac{M_a - M_b}{l} \times 206 \text{ (秒)}$$

式中: M_a 、 M_b 单位为微米; l 单位为毫米。

若 $M_a > M_b$, $\Delta \alpha$ 为正; $M_a < M_b$, $\Delta \alpha$ 为负。实际角度或锥角为: $\alpha' = \alpha \pm \Delta \alpha$ 。

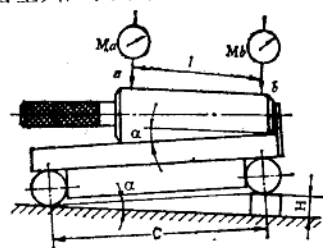


图 1-3

(8) **水平仪** 水平仪用于检测平面或轴线相对水平位置的微小倾角, 垂直平面内的直线度、平面度以及两表面间的平行度和垂直度等。

水平仪分度值有 0.01/1000、0.02/1000、0.03/1000 毫米多种。0.02/1000 毫米分度值的含义见图 1-4; 若气泡偏移 1 格, 在 1 米长度上两端的高度差为 0.02 毫米, 被测量面相对于水平面的倾斜角

$$\theta' = \arctg \frac{0.02}{1000} \approx 4''$$

其余分度值的含义可仿此类推。

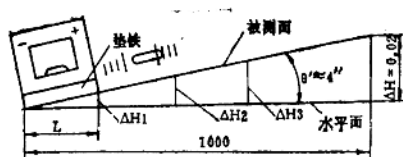


图 1-4

图中还可看出, 高度差 ΔH 与气泡偏移格数和被测长度 (垫铁长度) 有关, 而倾角 θ 则只与气泡偏移格数有关。计算关系为:

$$\Delta H = \text{分度值} \times \text{被测长度 (垫铁长度)} \times \text{气泡偏移格数}$$

$$\theta = \text{分度值所表示的倾角} \times \text{气泡偏移格数}$$

光学合像水平仪外观见图 1-5。侧窗口的分度值为 1/1000 毫米, 刻度盘分度值为 0.01/1000 毫米, 前者反映测角范围大, 后者反映测量精度高。读数方法是调整旋钮使两半像重合, 分别从侧窗口和刻度盘读数, 二者相加合成。例如从侧窗口读数为 2 (相当于普通水平仪的气泡偏移 200 格), 刻度盘上读数 + 6 (相当于普通水平仪的气泡偏移 6 格), 则

$$1 \text{ 米长度上两端的高度差 } \Delta H = \frac{0.01}{1000} \times 1000 \times (200 + 6)$$

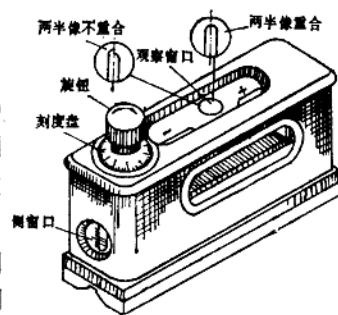


图 1-5

$= 2.06$ 毫米; 倾斜角 $\theta = 2'' \times (200 + 6) = 412'' = 6' 52''$ ($2''$ 为 $0.01/1\,000$ 毫米所表示的倾斜角)。

水平仪移动检验直线度的处理和计算参阅“六、典型零件测量”。

3. 标准测量器具和定值测量器具

(1) 标准测量器具——块规

块规是按长度基准复制的长度标准, 可称“测量器具之王”。它的尺寸精度、形位精度极高, 表面粗糙度极小。块规可用于检定和校正精密测量器具; 作为相对测量的标准; 用于精密划线和精密机床调整, 或直接检验精密零件等。

用块规组合尺寸按“少而有”原则, 一般不宜超过5块。计算时应先取末尾的数字。

(2) 定值(专用)测量器具——界限量规

界限量规包括卡规(或环规)和塞规两种, 是一种没有刻度的定值(专用)测量器具。在成批生产中凭“通”和“止”快速检验工件是否合格, 但不能测出工件具体尺寸。

卡规和塞规的通端模拟孔和轴在装配条件下进行综合测量, 因而理论上应是符合泰勒原则(见尺寸公差部份)的全形量规。止端应是两点法测量的非全形量规。按GB1957—81规定, 量规通端和止端的基本尺寸都等于被测件的基本尺寸, 但其公差带位置和大小不同。

4. 测量器具的使用、维护和保养原则

测量器具是机械制造的“眼睛”, 其使用、维护和保养原则可归纳为:

“三轻”——轻拿、轻测、轻放。轻测是关键, 以提高测量的准确和稳定。

“三防”——防热、防锈、防振。防热是关键。温度变化对测量结果影响很大。

“三禁”——禁止在工件运转时测量; 禁止非计量检修人员自行拆卸、修理或改装测量器具; 禁止用测量器具作为其他工具的代用品。

“一勤”——勤校正测量器具, 提高测量精度。

5. 测量器具的选用原则

1. 测量器具的精度应与被测件的尺寸精度相适应。精度太低会造成误判; 精度太高则会提高成本。

2. 测量器具的测量范围应能满足被测件的尺寸要求。

3. 粗加工或不加工表面, 不应选用精密测量器具。软材料或薄壁零件不应选用测量力大的测量器具。

4. 大批量生产中应选定值(专用)测量器具。单件或小批生产中常选通用测量器具。

(二)、标准化习(考)题

1. 填 空

1.1 长度计量单位有国际单位制和_____制两种。我国采用_____制。

1.2 国际单位制基本单位是_____。技术图样和技术测量中分别使用_____。

1.3 英制长度基本单位是_____。机械制造中常用_____。

1.4 0.86 米等于_____毫米, 也等于_____微米。

1.5 1.5 英尺等于_____英寸, 也等于_____英分。

1.6 1.5 英寸等于_____毫米。 1.5 英寸写为_____。

1.7 15875 微米等于 _____ 毫米, 也等于 _____ 英寸。

1.8 6 英分等于 _____ 英寸, 也等于 _____ 微米。

1.9 量具和量仪统称 _____。

1.10 通常把具有传动放大功能的测量器具称为 _____。

1.11 测量器具的分度值越小, 测量零件时的精确度越 _____。

1.12 测量器具所能测出的最大与最小值的范围称为 _____。

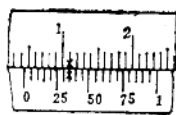
1.13 示值误差为测量器具所示数值与被测量值的 _____ 之差。

1.14 游标卡尺可直接测量零件 _____ 径、长度、宽度、_____ 和深度等尺寸。

1.15 游标卡尺的分度值由主尺和副尺刻线间距的 _____ 确定。

1.16 游标卡尺副尺 20 格对应主尺 19 格, 其分度值为 _____ 毫米; 副尺 20 格对应主尺 39 格, 其分度值为 _____ 毫米。

1.17 按图 1.6 所示游标卡尺填写分度值和读数。



a): 分度值: _____ 毫米
读数: _____ 毫米



b): 分度值 _____ 毫米
读数 _____ 毫米

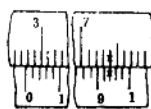


c): 分度值 _____ 毫米
读数 _____ 毫米

图 1.6

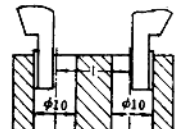
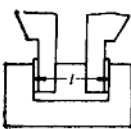
1.18 按图 1.7 所示游标卡尺测量方法和读数填写工件尺寸。

1.19 测量基本尺寸 30 毫米的工件, 应选测量范围 _____ 毫米的百分尺。



1.20 常用的百分尺其测量范围每间隔 _____ 毫米跳一档。

1.21 0~25 毫米百分尺的示值范围 _____ 毫米; 100~125 毫米百分尺的示值范围 _____ 毫米。



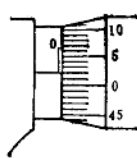
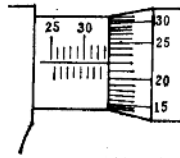
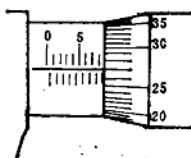
1.22 按图 1.8 所示的百分尺填写测量范围和读数。

1.23 外径百分尺校对零位时误差见图 1.9。该尺测量轴径的读数为 15.06 毫米, 轴径实际尺寸应为 _____ 毫米。

a): $l =$ _____ b): $l =$ _____

图 1.7

1.24 若百分尺读数 36.15 毫米, 则活动套管第 _____ 条刻线与基准线对齐 (不计零线)。



1.25 百分表可用于检验机床精度, 测量零件尺寸及其 _____ 误差。

测量范围: _____ 毫米 测量范围: _____ 毫米

1.26 百分表的测量原理是将测杆的 _____ 移动转换为指针 _____

读数: _____ 毫米 读数: _____ 毫米

图 1.8

图 1.9

而读数的。

- 1.27 百分表测杆移动1.53毫米,小指针偏转_____格多,大指针偏转_____格。
1.28 百分表指针顺时针转动,则测杆_____移动。
1.29 百分表的最大测量范围可达_____毫米,千分表的测量范围是_____毫米。
1.30 在普通百分表不便测量的场合可采用_____百分表。
1.31 杠杆百分表的测杆轴线与被测要素的夹角越小,测量误差越_____。
1.32 内径百分表可测孔的_____误差,只有用_____法才能测出孔径。
1.33 杠杆千分尺特别适于批量较大、_____的中小零件测量。
1.34 杠杆千分尺可作绝对测量和_____测量。杠杆卡规只能作_____测量。
1.35 扭簧比较仪的测量精度和_____高,只适于精密_____。
1.36 万能游标量角器测量外角的范围是_____,测量内角的范围是_____。
1.37 按图1·10所示游标量角器填写分度值和读数值。

1.38 正弦规是间接测量零件_____的精密量具。其测量结果须用_____处理。



1.39 正弦规的中心距有100毫米和200毫米两种,_____者测量精度较高。

a): 分度值: _____

读数值: _____

b): 分度值: _____

读数值: _____

图1·10

1.40 正弦规测量计算公式 $H = C \sin \alpha$ 中, H 是_____, C 是_____。

1.41 水平仪可测量平面相对于水平位置的倾斜角,平面在垂直面内的_____、平面度以及两表面间的_____、垂直度等形位误差。

1.42 水平仪工作面分_____和V型面。V型面可置于_____上测量。

1.43 若水平仪气泡偏移1格,表示被测面在1米长度上两端的高度差是0.03毫米,该水平仪的分度值为_____毫米。

1.44 用分度值0.02/1 000毫米的水平仪测量时气泡偏移4格,被测面在250毫米长度上两端的高度差为_____毫米。该面对水平面的倾斜角为_____秒。

1.45 分度值0.02/1 000毫米的水平仪置于导轨上气泡偏移6格,另换一只0.04/1 000毫米的水平仪置于原处,气泡应偏移_____格。

1.46 光学合像水平仪侧窗口刻线每格表示1米长度上两端高度差_____毫米,刻度盘上每格表示1米长度上两端高度差_____毫米。

1.47 光学合像水平仪的主要特点是测量_____高和测角_____大。

1.48 块规是机械制造业中的_____,常用于检验和校正_____。

1.49 若结合_____使用,块规可直接测量各种尺寸。

1.50 界限量规检验轴径常用片状_____规,检验孔径常用圆柱_____规。

1.51 界限量规检验工件合格的条件:_____通过,_____不通过。

1.52 选择测量器具既要满足_____,又应考虑测量的经济性。

1.53 测量器具精度过低,测量时可能造成_____。

1.54 测薄壁零件宜选用_____较小的测量器具。

2. 选择代号填空

1.55 现行的长度基准是_____。(a: 米原器, b: 光波波长, c: 块规)

1.56 1英寸等于_____。(a: 8英分, b: 12英分, c: 24.5毫米, d: 25.4毫米)

1.57 4英分写成_____。(4', 4'', 1/2'', 1/4'')

1.58 7.5微米可写成_____毫米。(0.75, 0.075, 0.0075, 750)

1.59 测量器具所能准确读出的最小单位数值称为测量器具的_____。

a: 刻线值, b: 刻线间距, c: 分度值, d: 示值误差。

1.60 示值误差可反映测量器具的_____。(a: 测量精度, b: 测量极限误差, c: 制造精度, d: 放大性能)

1.61 _____测量可从测量器具上读出被测量相对于标准量的偏差值。

a: 直接, b: 间接, c: 绝对, d: 相对, e: 比较。

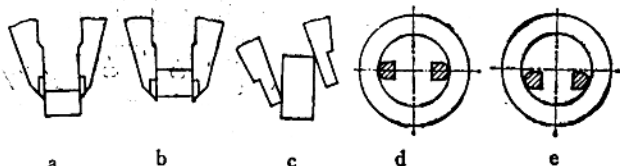
1.62 _____测量器具可在一定范围内测量零件的尺寸或角度。

a: 标准, b: 定值, c: 通用, d: 专用, e: 万能。

1.63 0~150毫米卡尺示值范围_____毫米, 测量范围_____毫米。(0, 150, 0~150)

1.64 使用卡尺的_____量爪测量内尺寸, 读数须加上量爪厚度才能得出实际尺寸。

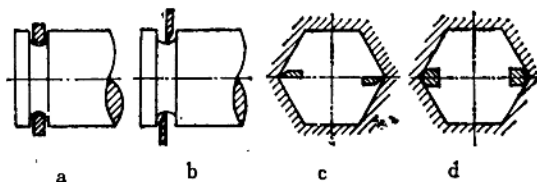
a: 刃口, b: 弧面。



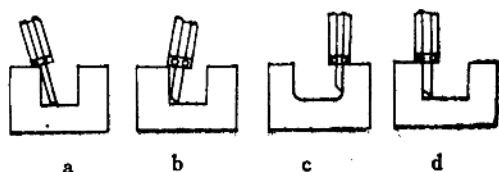
1.65 右图中, _____量爪测量位置正确。

1.66 右图测量中, _____量爪形状选择合理。

1.67 右下为游标卡尺测深度。图_____的测深杆位置正确, 图_____测出的尺寸偏小。



1.68 块规校对0.05毫米卡尺的误差为-0.02毫米。用它测量轴径时读数为35.25毫米, 该轴径实际尺寸为_____毫米。(35.25, 35.27, 35.23)



1.69 测量长轴轴径尺寸, 应在轴径_____位置测量。(a: 两端, b: 中部, c: 任一, d: 多个)

1.70 在被测工件的同一位置或同一截面的不同方向多次测量, 正确的测量结果应取多次读数的_____值。(a: 最大, b: 最小, c: 平均)

1.71 若百分尺螺杆螺距为0.5毫米, 活动套管圆周等分为100格, 则它的分度值应为_____毫米。(a: 0.01, b: 0.05, c: 0.02, d: 0.005)

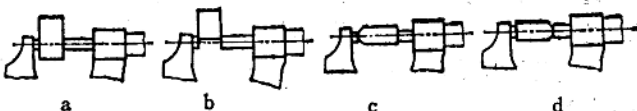
1.72 用百分尺测量工件的常规操作应扭转_____, 使测砧接触工件。(a: 活动套管, b: 测力装置, c: 活动套管接近工件, 再改用测力装置)

1.73: P9所示百分尺测量, 图_____受力合理, 图_____更易测准。

1.74 测量铸、锻件等毛坯面应采用_____。(a: 游标卡尺, b: 百分尺, c: 钢

皮尺, d : 钢卷尺)

1.75 25~50毫米百分尺的测量范围是_____毫米, 示值范围是_____毫米。



a : 25, b : 50, c : 25~50。

1.76 校对50~75毫米百分尺的零位, 应_____。(a : 将两测量面接触, b : 使用50毫米的标准样棒, d : 使用75毫米的标准样棒)

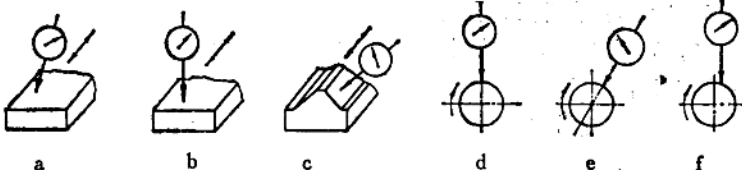
1.77 杠杆卡规可以测量_____尺寸。(a : 轴类, b : 孔类, c : 外长度)

1.78 百分表测量工件尺寸常用_____测量。测形、位误差常用_____测量。

a : 绝对, b : 相对, c : 比较。

1.79 下图中, _____的百分表测杆位置正确。

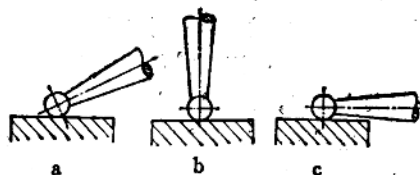
1.80 若百分表大指针从+3格偏移到-17格, 测杆_____了_____毫米。(a : 上升, b : 下降, c : 先升后降, d : 0.03, e : 0.17, f : 0.20)



1.81 百分表测头与工件被测表面接触时, 测杆应_____。(a : 有一定的缩入量, b : 有一定的倾斜度, c : 刚好接触工件表面, d : 有较大的缩入量)

1.82 右图_____杠杆百分表的测杆位置最佳。_____读数后尚须修正。

1.83 _____是造成百分表测量示值不稳定的主要因素。(a : 测量杆与被测要素倾斜, b : 测量头螺纹联接松动, c : 套管被夹持过紧)

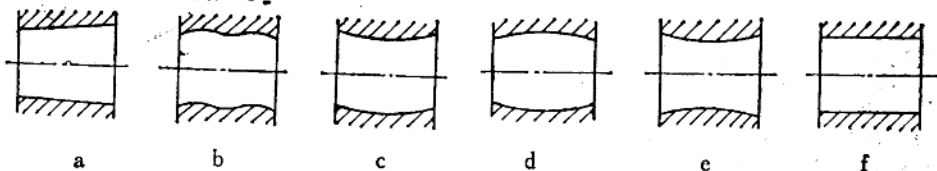


1.84 用内径百分表测量必须轻微径向摆动, 表的_____示值才是正确读数。

a : 最大, b : 最小, c : 平均。

1.85 某孔的基本尺寸 $\phi 20$ 毫米, 用百分尺将内径百分表校零, 测量时读数-2.5格, 孔径实际尺寸为_____毫米。(a : 20.025, b : 20, c : 19.975)

1.86 内径百分表在孔内沿轴向移动测量, 若读数处处相等, 内孔可能的形状为图

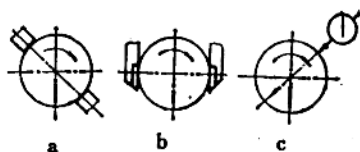


_____。若读数由+2 $\rightarrow$ 0 $\rightarrow$ +2变化, 内孔可能的形状为图_____。

1.87 用绝对法测量较大的孔径应选用_____。(a : 杆式内径百分尺, b : 普通内径百分尺, c : 内径百分表)

1.88 P10图形分别为百分尺、卡尺和百分表测量, 图_____为正确使用。

1.89 百分表测轴径或长度用_____传递尺寸；内径百分表测孔径用_____传递尺寸；杠杆卡规测轴径用_____传递尺寸。（a：外径百分尺，b：块规，c：界限量规）



1.90 下列测量器具，_____测量精度较高。

a：游标卡尺，b：百分尺，c：杠杆千分尺，d：杠杆百分表。

1.91 按被测件公差等级，游标卡尺适于_____；百分尺适于_____；百分表适于_____；杠杆千分尺和杠杆卡规适于_____。（a：IT5~IT6，b：IT7~IT10，c：IT8~IT11，d：IT10~IT16）

1.92 测量图1·11偏心距4毫米圆盘凸轮的轮廓曲线，应选用测量范围为_____毫米的_____。（a：25~50，b：75~100，c：0~5，d：0~10，e：百分尺，f：百分表）



1.93 游标量角器的刻线原理与_____相似。（a：游标卡尺，b：百分尺，c：百分表）

1.94 万能游标量角器只装直尺可测_____；直尺和角尺全拆下可测_____。

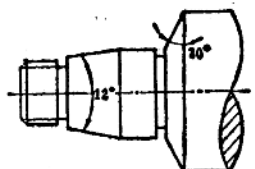
图1·11

a：0~50°外角，b：50°~140°外角，c：130°~180°内角，d：40°~130°内角。

1.95 万能游标量角器测量90°~180°之间角度时，被测角度等于_____加上量角器读数。（50°，90°，180°）

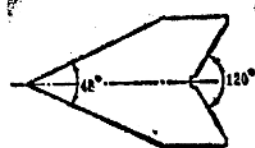
1.96 万能游标量角器测图1·12工件及样板的锥角和角度。测12°角时量角器应_____测量_____角；测20°角时量角器应_____测量_____角；测48°角时量角器应_____测量_____角；测120°角时量角器应_____测量_____角。（a：装上直尺和角尺，b：只装上直尺，c：只装上角尺，d：卸下直尺和角尺，e：174°外，f：110°外，g：110°内，h：120°内，i：48°外，l：20°外，m：12°外）

1.97 用水平仪测量800毫米长的导轨，若沿长度方向气泡处处都向右偏移1格，则该导轨_____。（a：左高右低，b：左低右高，c：中间高两端低）



1.98 选用_____测量机床导轨安装的倾斜角度。（a：游标量角器，b：正弦规，c：水平仪）

1.99 选用_____水平仪测量机床立柱对工作台面的垂直度。（a：条形，b：框式，c：光学合像）



1.100 光学合像水平仪侧窗口读数不足1格，刻度盘读数58格，被测量500毫米长度上两端的高度差是_____毫米。

图1·12

a：1.58，b：0.58，c：0.29。

1.101 机械制造业中使用_____作长度标准。

a：米原器，b：光波波长，c：块规，d：通用测量器具。

1.102 大批量生产中检验工件宜使用_____。

a：通用测量器具，b：界限量规，c：块规。

1.103 大批量生产中检验孔径宜使用_____。（a：内径百分表，b：内径百分尺，

c: 杠杆卡规, d: 卡规, e: 塞规)

1.104 按测量精度_____可测中等公差的零件。按测量性能_____属专用测量器具; _____属通用测量器具。(a: 游标卡尺, b: 百分尺, c: 百分表, d: 万能游标量角器, e: 塞规, f: 卡规, g: 厚薄规, h: 块规, i: 杠杆卡规, l: 钢尺, m: 高度游标卡尺)

3. 判 断

1.105 块规也是一种长度基准()。

1.106 测量范围和示值范围属同一概念()。

1.107 正确操作的测量误差 $\leq$ 测量器具示值总误差()。

1.108 测量器具刻度标尺上相邻两刻线间的距离称为分度值()。

1.109 直接测量必为绝对测量()。

1.110 选择较大测量力利于提高测量精确度和灵敏度()。

1.111 相对测量可直接读出被测工件的实际尺寸()。

1.112 游标卡尺主尺刻线每格间距1毫米()。副尺刻线每格间距0.05或0.02毫米()。

1.113 0.02毫米游标卡尺的主尺50毫米对应副尺49格()。

1.114 游标卡尺测量精度较低,可用以测量铸、锻件毛坯面()。

1.115 0.02毫米卡尺测量 $\phi 50_{-0.025}^{+0.025}$ 轴径读数为49.98毫米,可认定尺寸合格()。

1.116 百分尺固定套管每相邻两刻线间距为0.5毫米()。

1.117 百分表无测力装置(),使用时应控制测量力()。

1.118 游标卡尺和百分尺在测量前均应校对零位()。

1.119 杠杆卡规不能用作绝对测量()。

1.120 必须在机床停止运转后测量其上的工件()。

1.121 测杆移动量只要在测量范围内,都是合理使用百分表测量()。

1.122 允许用百分表测量机床上运转零件的几何精度()。

1.123 杠杆百分表测量范围小于普通百分表(),其测杆与被测要素垂直()。

1.124 用杠杆百分表测量可将测杆搬到所需位置()。

1.125 内径百分表测量前应校对尺寸(),且只能用外径百分尺校对()。

1.126 使用内径百分表测量较大孔径时,可根据需要更换接长杆()。

1.127 可用百分表作无测量力的接触测量()。

1.128 杠杆卡规和扭簧比较仪均宜于高精度测微()。

1.129 万能游标量角器可测 $0 \sim 180^\circ$ 的内角()。

1.130 正弦规测量后须经数据处理,得出工件的锥角或角度()。

1.131 0.02/1000毫米水平仪的分度值倾斜角是4秒()。若气泡每增加或减少1格,则被测面倾斜角增加或减少1秒()。

1.132 水平仪置于平面上气泡向左偏移1格。将其回转 180° 置于原位,气泡仍向左偏移1格,该水平仪零位正确(),该平面不处于水平位置()。

1.133 使用的块规数越多,组合出的尺寸越精确()。

1.134 所有水平仪都能检测平面之间的垂直度()。

1.135 界限量规可测量工件的尺寸偏差()。

1.136 轴径尺寸为 $\phi 30_{-0.021}^{+0.020}$ 毫米,可采用塞规检验(),量规通端和止端的基本尺寸均为30毫米()。

1.137 用卡规通端检验轴径不能通过,表明轴径尺寸尚可修复()。

1.138 厚薄规实质上是一种界限量规()。

4. 判断并改错(对错题划出错处,并改在题后横线上)

1.139 2.5微米可写成 $0.025\mu\text{m}$ ()。_____

1.140 1英分可写成 $1/8''$ ()。_____

1.141 1英寸等于12英分(),1英分等于3.175毫米()。_____

1.142 测量范围是测量器具所能测出的最大值()。_____

1.143 被测尺寸须处于测量器具示值范围内()。_____

1.144 综合测量可反映出各参数的合格程度()。_____

1.145 所有测量器具的示值误差均按分度值对称分布()。_____

1.146 用块规校对游标卡尺示值误差后即可测量精度较高的零件()。_____

1.147 百分尺可准确地测出 $1/100$ 毫米,并可估测到 $1/1000$ 毫米()。_____

1.148 百分尺的测量范围均为25毫米()。_____

1.149 分度值表明测量器具能估计读出的最小测量值()。_____

1.150 $2'$ 万能游标量角器的主尺 29° 对应副尺30格()。_____

1.151 用塞规止端检验孔径能够通过,表明工件已报废()。_____

1.152 标准测量器具是作为测量的长度基准使用的测量器具()。_____

1.153 块规与附件组合可作高精度的划线工具使用()。_____

5. 简答、绘图、计算、分析及其它

1.154 在卡尺读数图1·13中分别标出主要数据,表示23.35和18.24毫米。

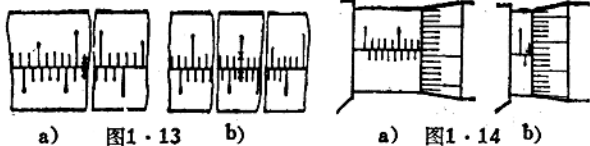
1.155 在百分尺读数图1·14中标注主要数据,表示8.56和26.33毫米。

1.156 在图1·15中分别补全表示19.85和36.74毫米的副尺刻线。

1.157 在图1·16中分别补全表示27.66和51.43毫米的刻线。

1.158 在图1·17中分别补全表示 $15^\circ 35'$ 和 $32^\circ 12'$ 的副尺刻线。

1.159 设计测量范围0~150毫米游标卡尺,取主尺149毫米对应副尺50格,试计算该卡



a) 图1·13 b) a) 图1·14 b)

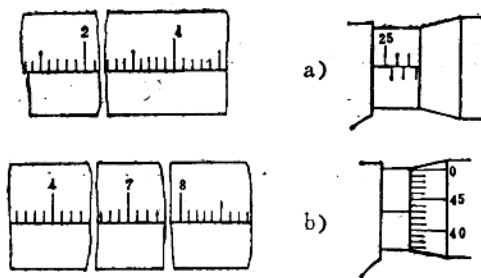


图1·15

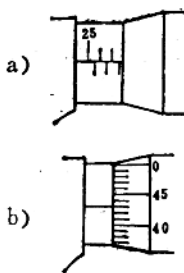


图1·16

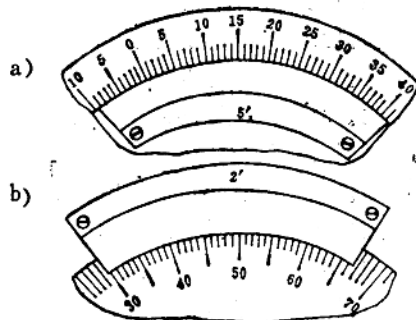


图1·17

尺的分度值:

该卡尺在实际测量中能否使用: _____, 理由: _____。

该卡尺读数清晰, 测量准确 ()。

1.160 就图 1·18 外径百分尺的外观和结构回答问题:

(1) 按名称选填数字代号: 测砧 _____, 测力装置 _____, 螺纹轴套 _____, 固定套管(主尺) _____, 活动套管 _____, 测微螺杆 _____, 锁紧轴 _____。

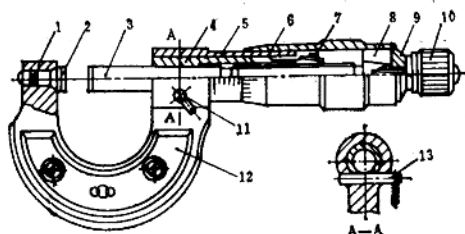


图1·18

(2) 按功能选填数字代号: 防止热变形 _____, 控制测量力 _____, 调校零位 _____, 可读出 0.5 毫米的整倍数 _____, 可读出小于 0.5 毫米的数 _____, 使测微螺杆每转移动 0.5 毫米 _____。

1.161 图 1·19 为 0~10 毫米百分表配合块规测量轴径尺寸, 试回答下列问题:

(1) 块规组的尺寸应为工件的 _____ 尺寸。(a: 最大极限, b: 最小极限, c: 基本, d: 实际)

(2) 块规的作用: _____。(a: 直接与工件尺寸比较, b: 调整百分表零位)

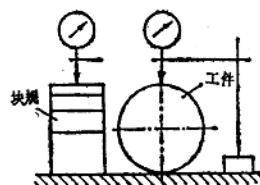


图1·19

(3) 百分表测量工件时的读数是 _____。(a: 被测尺寸, b: 相对于块规的偏差, c: 相对于平板的偏差)

(4) 若百分表大指针顺时针偏转, 表明轴径尺寸 _____ 块规尺寸。(a: 大于, b: 小于, c: 等于)

(5) 设块规组尺寸为 20 毫米, 轴径尺寸要求 $\phi 20_{-0.033}^0$, 测量时指针应向 _____ 偏转 _____ 格以内轴径尺寸才能合格。

(6) 上述测量方法为 _____ 测量。

(7) 若工件尺寸小于 10 毫米, 可否不用块规而直接从表上读出被测尺寸? _____

(8) 分析上述测量, 一般不宜用百分表测量尺寸是否正确? _____

1.162 图 1·20 所示百分表、杠杆百分表测杆均与被测面成 60° 角, 试解答:

(1) 若图 a 表针指示工件的平面度读数为 0.01 毫米, 试计算工件表面的实际误差 Δ 。

(2) 若改用图 b 杠杆百分表测量, 试计算表针应指示的读数 δ 。

(3) 此题说明: 若指示式测量器具的测杆位置摆放不当, 则须对表示读数修正, 既增加了测量 _____, 又降低了测量的 _____。

1.163 图 1·21 为用百分表测量轴线对平面的垂直度, 顺次得读数 a:

-23, b: -20, c: -17, d: -19。 a) 图 1·20 b)

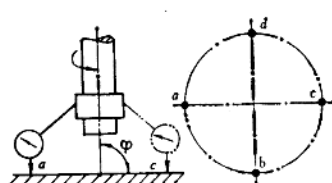


图1·21

(1) 由读数判断 _____ 点最高, 在测定长度上的垂直度误差为 _____ 毫米。

(2) 轴线与平面在 c 向的夹角 φ _____。 ($>90^\circ$, $<90^\circ$, $=90^\circ$)

(3) 若将上述读数系列每项都加上23, 则变为 $a_i: 0$, $b_i: +3$, $c_i: +6$, $d_i: +4$ 的绝对读数, 是否影响 (1)、(2) 问的测量结果? _____

1.164 在 $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ 恒温室内用分度值为0.000 2毫米的比较仪按图1.22所示在平晶平面上精确测量 $\phi 58.505_{-0.000}^{+0.000}$ 轴径尺寸;

(1) 指出图中画法上的错误。

(2) 将下列测量程序按正确步骤 1)、2) …… 编号, 并改正其中的错处在横线内。

将块规、工件及测量器具在恒温室内放置一段时间;

手握块规放入测头, 将比较仪指针调零; _____

用块规组合尺寸58毫; _____

取下块规, 手握工件放入测头在多部位最高点读数; _____

设比较仪指针读数为 -2 格, 则工件实际尺寸应为 $\phi 58.5054$ 毫米; _____

1.165 某零件的锥角 $\alpha = 30^\circ \pm 2'$, 在中心距 $C = 100$ 毫米的正弦规上测量。求:

(1) 应垫块规组高度 H 。

(2) 若从百分表读出锥体素线 $l = 60$ 毫米长度两端的数值 $M_s = +5$ 微米, $M_e = -10$ 微米, 求零件的实际锥角 α

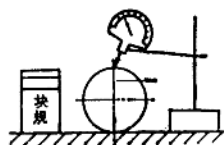


图1.22

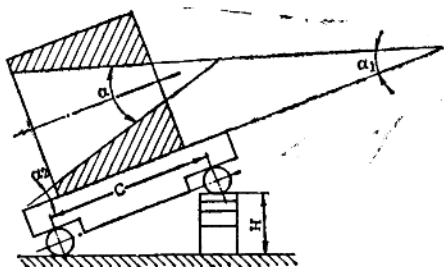


图1.23

1.166 用正弦规测量图1.23内锥角;

(1) 若内锥角 $\alpha = 30^\circ$, 正弦规中心距 $C = 200$ 毫米, 求应垫块规组高度 H 。

(2) 为了测量 α 锥角, 你认为分别测量 α_1 和 α_2 , 则 $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$ 是否可行? 答:

(3) 按图示测量 α_1 和 α_2 时有两种方法: 1) 是工件在正弦规上不动, 把块规换一位置使与另一圆柱接触后测量; 2) 是正弦规固定不动, 翻转工件 180° 测量。这两种测量方法哪种最佳? 理由是什么? 答:

(4) 该锥角宜用 _____ 测量。(a: 普通百分表; b: 杠杆百分表; c: 扭簧比较仪)

(5) 若要求测量精度较高, 宜采用中心距为 _____ 毫米的正弦规。

1.167 选用块规组配下列尺寸;

(1) 84.07毫米; (2) 132.95毫米; (3) 63.315毫米;

1.168 按图1.24回答下列问题;

(1) 四孔尺寸及圆度可选用 _____ 配合 _____ 测量。若仅判断四孔各自的合格性可选用 _____ 检验。(a: 卡尺, b: 外径百分尺, c: 内径百分表, d: 塞规, e: 卡规)

(2) 测量三孔在 $\phi 150$ 圆周上的等分精度应测 _____ 参数。(a: 三孔中分别任意两孔中心距, b: 三孔分别与中心孔的中心距, c: 三个 120° 角)