



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15077—94

---

## 贵金属及其合金材料几何尺寸 测量方法

**Geometric size measuring methods of precious  
metals and their alloy materials**

1994-05-11 发布

1994-12-01 实施

---

国家技术监督局 发布

# 中华人民共和国国家标准

## 贵金属及其合金材料几何尺寸 测量方法

GB/T 15077—94

Geometric size measuring methods of precious  
metals and their alloy materials

GB 3491—83、  
代替 GB 3492—83、  
GB 3493—83

### 第一篇

#### 方法1 直接测量法

#### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了贵金属及其合金板、带、管、线、棒材和复合材料几何尺寸的测量方法。  
本标准适用于贵金属及其合金板、带、管、线、棒材和复合材料几何尺寸的测量。  
本标准也可用于其他金属材料几何尺寸的测量。

#### 2 引用标准

GB 8170 数值修约规则  
YB 935 贵金属及其合金金相试样制备方法

#### 3 定义和术语

##### 3.1 直径 diameter

线(管)材横断面外圆两平行切线之间的距离称为线(管)材直径(外径);管材横断面内圆的两平行切线之间的距离称为管材内径。

##### 3.2 不圆度 out of roundness

在线材横断面不同方向上,测得的直径最大差值。

##### 3.3 厚度 thickness

板、带材上下两平行平面间的距离。

##### 3.4 宽度 width

板、带材两侧端平行平面间的距离。

##### 3.5 管材壁厚 thickness of tube wall

管材横截面内外圆平行切线间的距离。

##### 3.6 复层厚度 cladding thickness

金属材料基体上所复贵金属层的厚度。

##### 3.7 复条宽度 cladding width

复条两侧边与金属基体的交界线间的距离。

##### 3.8 面复板、带材 overlay cladding sheets and strips

国家技术监督局1994-05-11批准

1994-12-01实施

基体材料的一面或两面与复层材料复合而成的板、带材。

### 3.9 条复板、带材 inlay cladding sheets and strips

基体材料表面局部与一条或多条复层材料复合而成的板、带材。

### 3.10 复合管、棒、线材 cladding tubes, rods and wires

由两种或两种以上的材料复合而成的管、棒、线材。

## 4 测量器具

### 4.1 测量工具

4.1.1 外径千分尺和壁厚千分尺:最小分度值为 0.01 mm 和 0.001 mm。

4.1.2 游标卡尺:最小分度值为 0.02 mm。

### 4.2 测量仪器

4.2.1 光学比较仪、投影仪、测量显微镜或同等精度设备:最小分度值为 0.001 mm。

4.2.2 接触式干涉仪:最小分度值为 0.000 02 mm。

4.3 块规:一级量块及其附件。

## 5 试样制备及其要求

5.1 试样应具有代表性,表面无裂纹、起皮、夹杂和分层等缺陷。测量前须清洗干净。

5.2 试样长度:需取样时,按下列要求进行。

5.2.1 线、棒材试样:应取满足测量要求的长度。

5.2.2 板、带试样:取长度 10~20 mm 两个。

5.2.3 管材试样:管材需要加工成环状或嵌镶成金相试样时,其横断面应与轴线垂直,环的高度为 0.8~1.5 mm,端面应光滑和无毛边。

5.3 复合材料板、带、管、棒、线试样:在不同部位上取试样 3~5 个。试样的切取、嵌镶、磨制、抛光和复合界面腐蚀等参照 YB 935 进行。

## 6 尺寸测量

### 6.1 测量器具的选择与环境要求

6.1.1 测量器具精度,按产品尺寸公差的 1/5~1/10 选取。

6.1.2 精密测量应在恒温条件下进行,温度控制在  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ,试样应与测量仪器充分同温。

### 6.2 直径、不圆度测量

6.2.1 直径测量:在被测试样全长上选择 3~5 处进行。所测的最大值和最小值为直径范围值。

6.2.2 不圆度测量:直径大于 0.05 mm 的试样,可用转动夹具或其他方法夹持,使样品沿轴线转至预定的角度再进行测量;直径小于 0.05 mm 时,可用手持试样,在不同方向,至少测量五次以上。

### 6.3 板和带厚度、宽度、长度的测量

在同一板、带材料上,测量头、中、尾部。

6.3.1 板、带厚度的测量:材料宽度大于 50 mm 时,应在距边缘不小于 5 mm 处的横断线上测量三点以上;材料宽度不大于 50 mm 时,应在距边缘 3 mm 处的横断线上测量三点以上。所测的最大值和最小值为厚度范围。

6.3.2 板、带试样宽度测量:在两头和中间段上测量。要求精度高的可用投影仪或其他器具测量。所测的最大值和最小值为宽度范围值。

6.3.3 板、带长度测量:按其长度允许偏差选用合适的器具进行测量。

### 6.4 管材外径、壁厚的测量

6.4.1 投影法:投射光轴与管环试样轴线平行(即管的横断面与投射光轴垂直),并在管环横断面互为

直角的中心线上测四次以上,所测结果按公式(2)计算壁厚。取最大值和最小值的范围值,如图1所示。

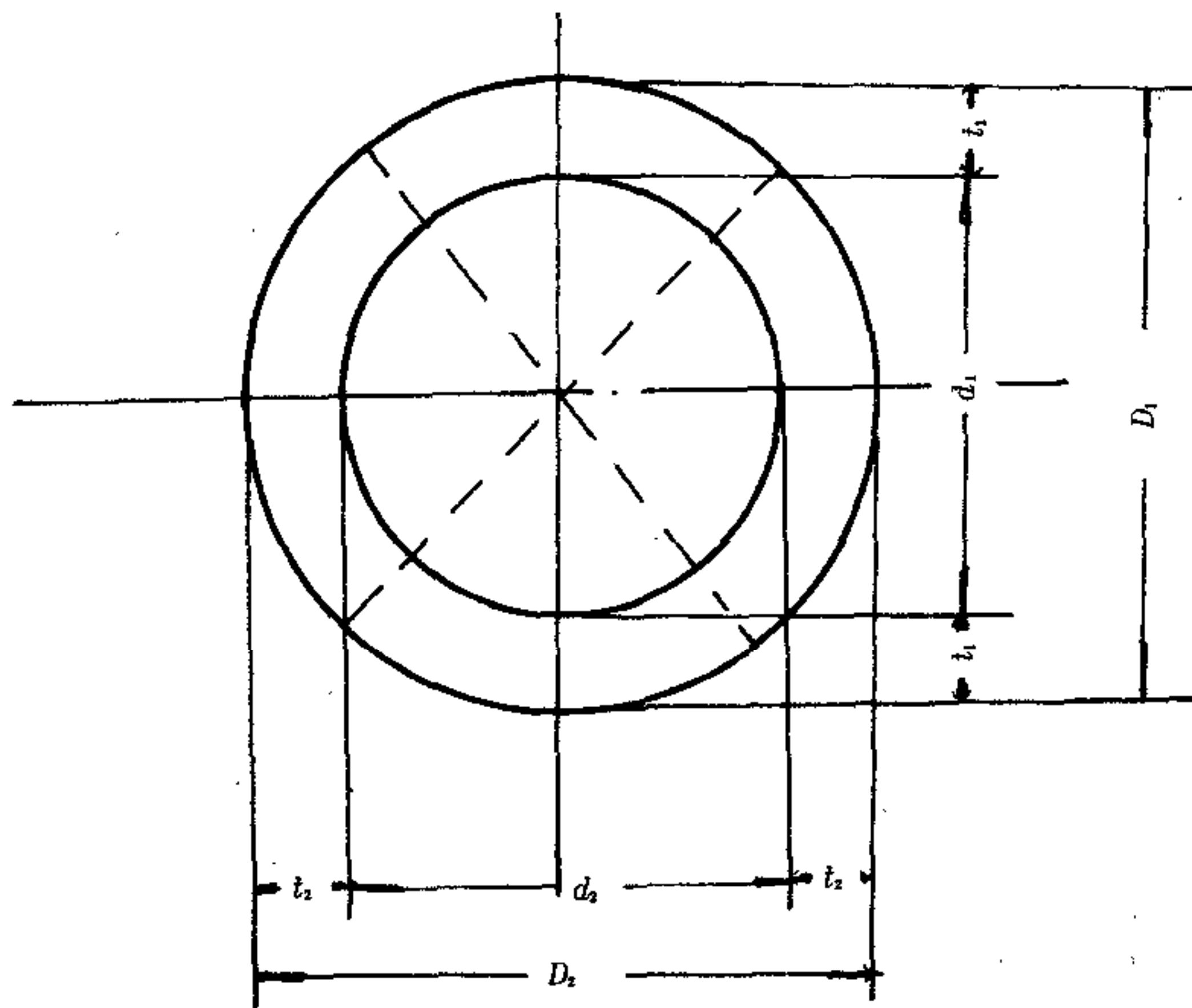


图1 管材试样测量图

$D_1, D_2$ —管材的外径;  $d_1, d_2$ —管材的内径;

$t_1, t_2$ —管材壁厚

6.4.2 接触法:若试样允许,管材外径和壁厚可用外径和壁厚千分尺测量,分别按3.2、3.4条计算。

6.5 复层厚度及宽度测量

6.5.1 复合板、带材复层厚度测量:将做好的金相试样,用测量显微镜测量复层厚度。

面复材料的复层厚度:在同一试样整个抛光面上,均分五点测量,取其最大值和最小值为复层厚度范围值。图像边沿不平滑者瞄准线重合于图像边沿黑线峰谷1/2处。

条复复层厚度:若复层横截面呈月牙状,如图2所示,应将试样的抛光面上分6等分,分别在5个等分线上测量复层厚度,取其平均值。按公式(3)计算。测量如图2所示。

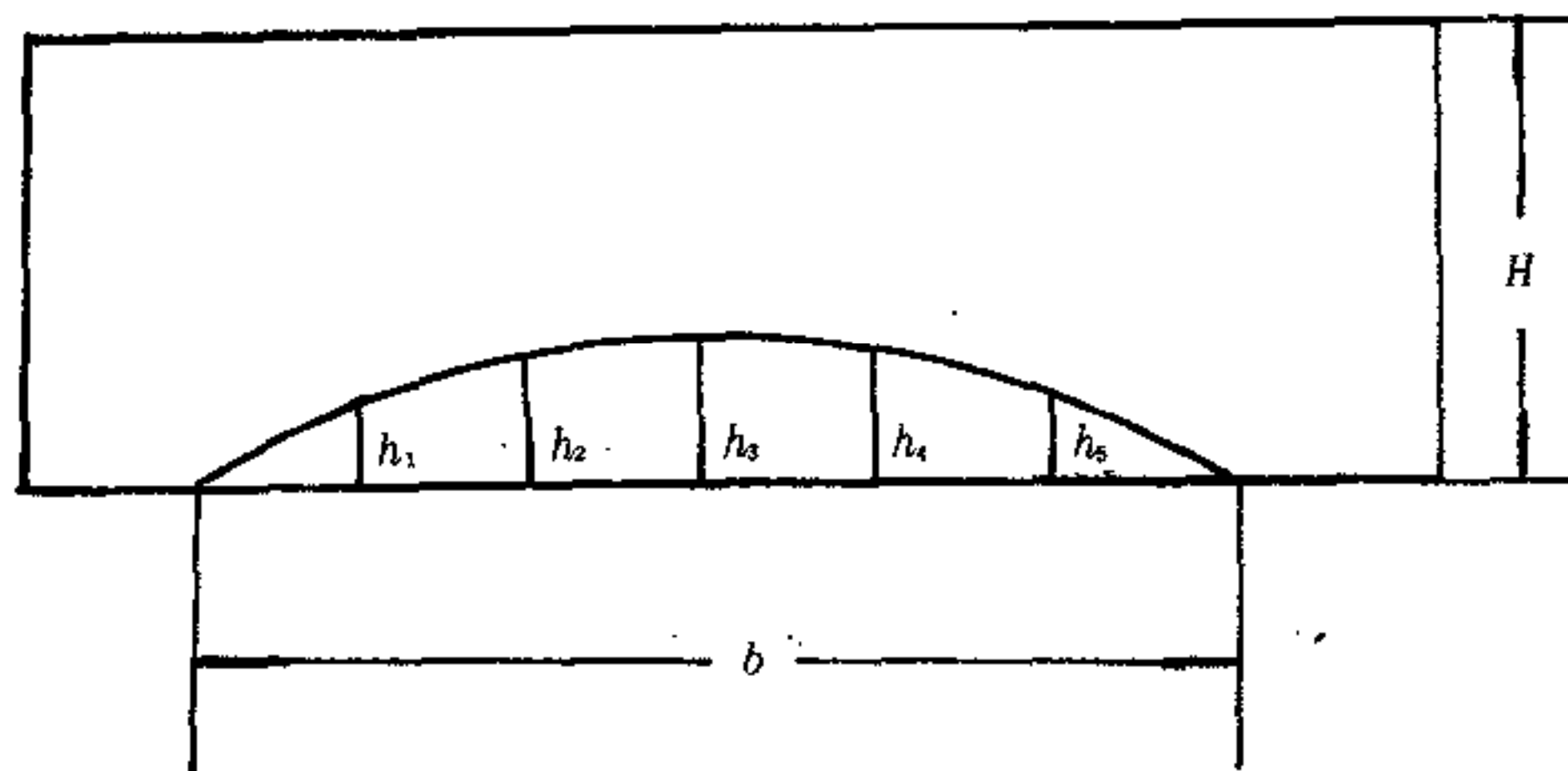


图2 条复宽度、复层厚度测量图

$H$ —复材厚度;  $h_1, h_2, h_3, h_4, h_5$ —复层厚度;

$b$ —复条宽度

6.5.2 复条宽度:用显微镜或其他器具进行测量,取最大值和最小值为复条宽度的范围值。

6.5.3 复合线、管材复层厚度测量:测量方法按6.5.1条进行。

## 7 测量结果的表述

7.1 不圆度按公式(1)计算:

$$O = D_{\max} - D_{\min} \dots\dots\dots(1)$$

式中:  $O$  ——不圆度,mm;

$D_{\max}$  ——直径的最大值,mm;

$D_{\min}$  ——直径的最小值,mm。

7.2 管材壁厚按公式(2)计算:

$$t = (D - d)/2 \dots\dots\dots(2)$$

式中:  $t$  ——壁厚,mm;

$D$  ——管材外径,mm;

$d$  ——管材内径,mm。

7.3 条复合材料的复层厚度按公式(3)计算:

$$h = (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5)/5 \dots\dots\dots(3)$$

式中:  $h$  ——平均复层厚度,mm;

$h_1 \sim h_5$  ——复层厚度,mm。

7.4 其他几何尺寸,取测得的最小值和最大值为范围值。

7.5 数值尾数的修约按 GB 8170 规定进行。

## 8 测试报告

测试报告应包括以下内容:

- a. 本标准号;
- b. 试样的编号、特征;
- c. 材料牌号、炉号、批号、规格、状态;
- d. 测试结果;
- e. 标准中未规定的可能影响结果的情况;
- f. 测量日期、测量者、复核者。

## 第二篇 方法 2 称重法

## 9 主题内容与适用范围

本标准规定了用称重法测定贵金属及其合金细丝、箔材和薄壁细管横向尺寸的测量方法。

本标准适用于贵金属及其合金细丝直径、箔材厚度、薄壁管的孔径及壁厚的测量。测量范围:细丝直径 $\geq 0.008$  mm;箔材厚度 $\geq 0.003$  mm;管材孔径和壁厚分别 $\geq 0.3$  mm 和 0.08 mm。

本方法也可用于其他金属材料几何尺寸的测量。

## 10 引用标准

- GB 1423 贵金属及其合金密度测量方法
- GB 8170 数值修约规则

## 11 方法原理

通过测量试样的重量和密度,根据下列公式分别计算出相应的几何尺寸值。



$$D_1 = \sqrt{\frac{m}{0.7854 \cdot L \cdot \rho}} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:  $D_1$  —— 丝材试样的直径, cm;  
 $m$  —— 试样的质量, g;  
 $L$  —— 丝材和管材试样的长度, cm;  
 $\rho$  —— 试样的密度, g/cm<sup>3</sup>。

$$H = \frac{m}{0.7854 \cdot D_2^2 \cdot \rho} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:  $H$  —— 箔材试样的厚度, cm;  
 $m$  —— 试样的质量, g;  
 $D_2$  —— 箔材圆形试样的直径, cm;  
 $\rho$  —— 试样的密度, g/cm<sup>3</sup>。

$$d = \sqrt{D_3^2 - \frac{m}{0.7854 \cdot L \cdot \rho}} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:  $d$  —— 管材试样的内径, cm;  
 $D_3$  —— 管材试样的外径, cm;  
 $L$  —— 丝材和管材试样的长度, cm。

## 12 测量器具

12.1 天平:感量不低于 0.01 mg。

### 12.2 制样装置

12.2.1 丝材制样装置:能切取长度为 100±0.02 cm 试样的装置,如图 3 所示。

12.2.2 箔材制样装置:采用冲模制样,可冲出直径 4±0.005 cm、7±0.005 cm、9±0.005 cm 或其他直径的圆箔试样的装置,如图 4 所示。

12.2.3 管材制样装置:能切取长度为 10±0.005 cm 试样的装置,如图 5 所示。

12.3 圆形箔材直径(冲模直径)测量仪器:精度 0.01 mm。

12.4 长度测量器具:量程 1 000 mm,精度 0.05 mm。

12.5 试样干燥器等。

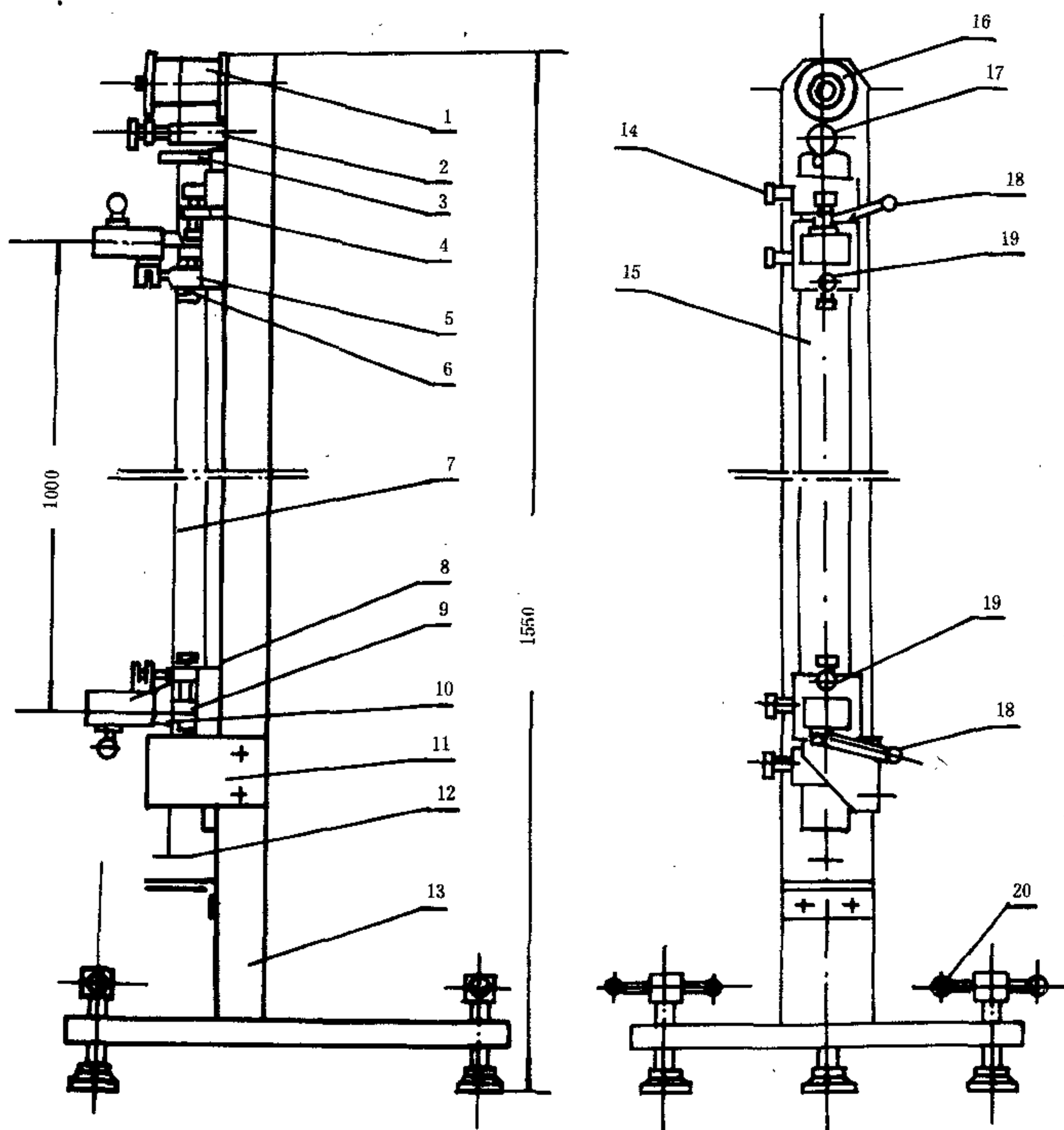


图3 丝材制样装置示意图

- 1—线轮；2—夹线柱；3—挡线柱；4—调节螺钉；5—压线夹；  
 6—调节螺钉；7—线材；8—刀座；9—固定刀；10—活动刀；  
 11—支板；12—砝码盘；13—支架；14—固定螺钉；15—导轨；  
 16—挂线柱；17—螺钉；18—手柄；19—压线螺钉；20—手柄

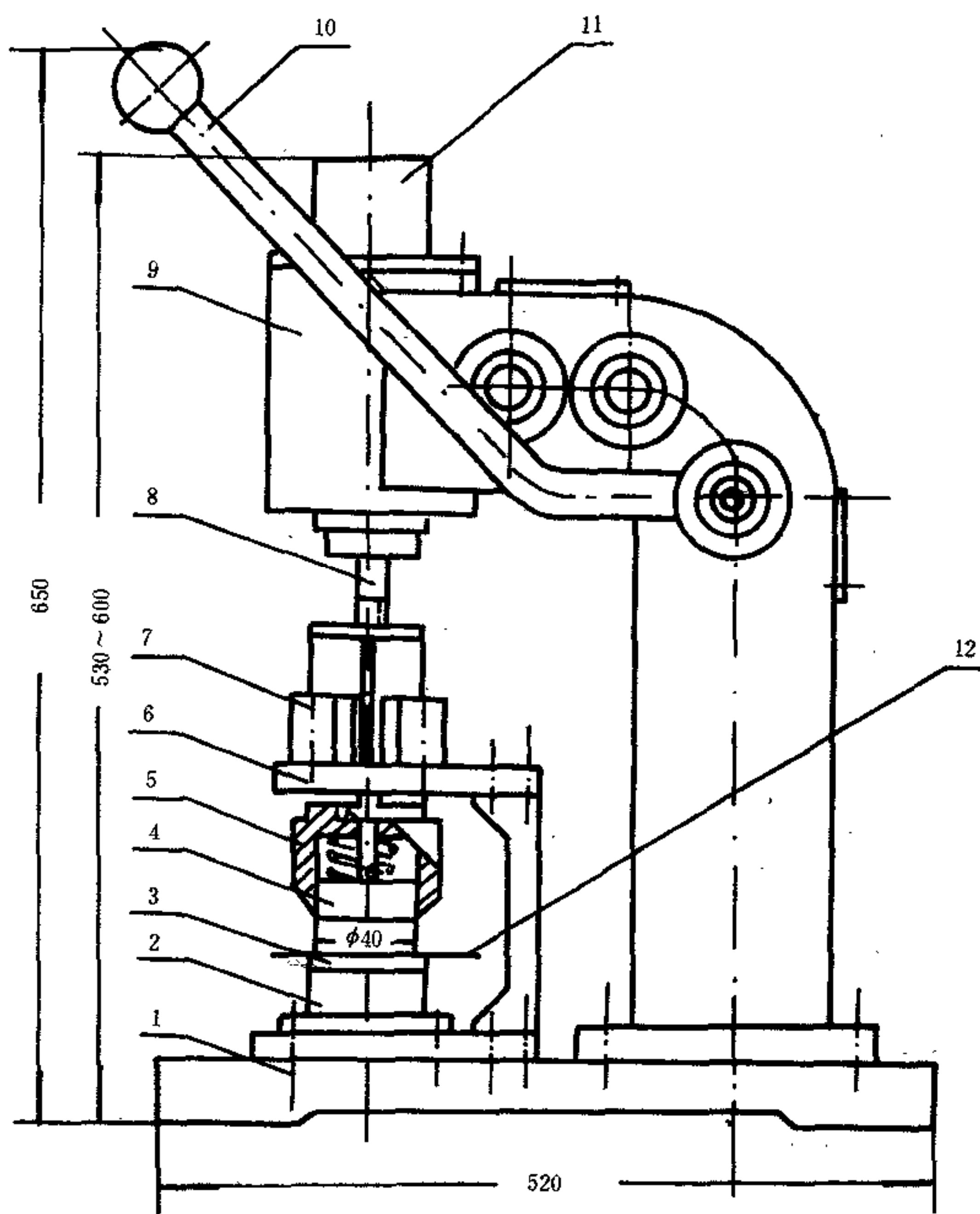


图4 箔材制样装置示意图  
1—底板;2—模座;3—垫片;4—卸料块;5—冲头;6—模架;  
7—导向座;8—拉杆;9—支架;10—手柄;11—压锤;12—箔材



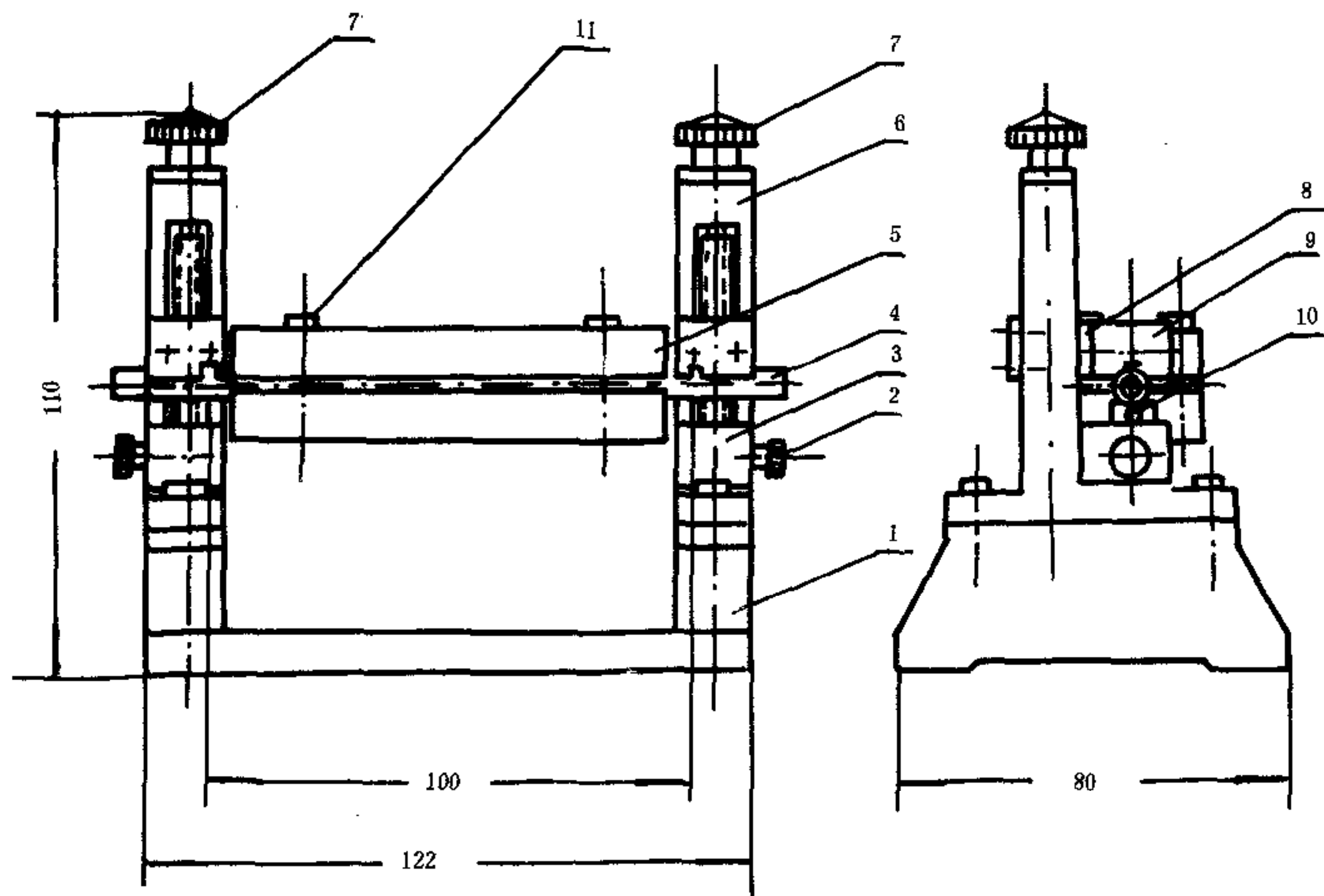


图 5 管材制样装置示意图

1—底板;2—螺钉;3—刀座;4—管材;5—夹板;6—支架;  
7—手轮;8—滑块;9—压块;10—切刀

### 13 试样制备及其要求

#### 13.1 试样

13.1.1 样品应具有代表性,表面及外观应符合相应材料技术标准的要求。

13.1.2 切取试样前,应将样品与制样装置、测量器具充分同温。

13.1.3 测量前试样用乙醇、丙酮混合(1:4)清洗干净,并充分干燥。

#### 13.2 试样制备

13.2.1 丝材试样,若用图 3 所示制样装置切取试样,需先将试样置于制样装置的挂线柱(16)上,使线材(7)通过挡线柱(3),然后用上螺钉(19)将线材压紧,并使其自由地悬挂在线座上。将砝码盘(12)轻轻地悬挂在线材的下端,并加上所需的张力砝码拉直线材,张力应控制在  $14 \sim 18 \text{ N/mm}^2$ 。用下端螺钉(19)压紧线材,通过上、下端手柄切下定长试样。

试样质量应不小于 5 mg,不足 5 mg 时,须将多个定长试样一起称量。

13.2.2 箔材试样,根据样品材料的大小,选用不同直径的冲模切取试样,冲模外沿与样品边沿的距离应大于 5 mm。

若用图 4 所示制样装置切取试样,将箔材平整地置于垫片(3)上,压下手柄(10)可切出所需圆形试样片。若箔材平整性差,可在垫片表面薄薄地涂一层油脂或粘剂,使箔材平整地粘在垫片上进行切样。

13.2.3 管材试样,若用图 5 所示制样装置切取试样,先将管材夹持于合适沟槽的夹块(5)中,通过螺钉(11)压紧矫直管材,并置于制样装置中。慢慢地旋转两手轮(7),使滑块(8)轻压管材,然后不停地旋转夹块(5),并继续不断地使滑块压住管材,直到切断管材为止。也可用仪表车床切取试样,但要求两端面应尽可能平行。

## 14 尺寸测量

- 14.1 制样装置尺寸的测量:线材制样装置两切刀间距离测量值应准确到 0.05 mm;箔材冲模直径准确到 0.05 mm;管材制样装置两刀距间或车制试样长度的测量值准确到 0.01 mm。
- 14.2 管材外径的测量:测量值准确到 0.001 mm。
- 14.3 试样的称量:每个试样称量 2 次,取平均值。称量时,试样不得用手直接接触。
- 14.4 试样密度的测量:按 GB 1423 规定进行。
- 14.5 测量要求在  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  的环境中进行。

## 15 测量结果的表述

- 15.1 将所测得结果分别按公式(4)、(5)、(6)计算出相应的尺寸值。
- 15.2 计算结果的有效数字取到小数点后第四位,尾数的修约,按 GB 8170 进行。
- 15.3 线材直径最大测量误差为  $\pm 1\%$ ;箔材厚度最大测量误差为  $\pm 0.9\%$ ;细管材孔径最大测量误差为  $\pm 0.0013d^{-2}\%$ ;管壁厚最大测量误差为  $\pm 0.0007H^{-1}(1+d^{-1})\%$ 。

## 16 测试报告

测试报告应包括以下内容:

- a. 本标准号;
- b. 试样的编号、特征;
- c. 材料牌号、炉号、批号、规格、状态;
- d. 测试结果;
- e. 标准中未规定的可能影响结果的情况;
- f. 测量日期、测量者、复核者。

### 附加说明:

本标准由中国有色金属工业总公司提出。

本标准由中国有色金属工业总公司昆明贵金属研究所起草。

本标准主要起草人刘秀清、邓世隆、李蔚。

自本标准实施之日起,原中华人民共和国冶金工业部部标准 YB 931—78《贵金属及其合金加工产品的几何尺寸测量方法》作废。

(京)新登字 023 号

GB/T 15077—94

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
贵 金 属 及 其 合 金 材 料 几 何 尺 寸  
测 量 方 法  
GB/T 15077—94

\*

中国标准出版社出版  
(北京复外三里河)  
中国标准出版社北京印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
版权专有 不得翻印

\*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 18 千字  
1994 年 11 月第一版 1994 年 11 月第一次印刷  
印数 1—2 000

\*

书号: 155066 · 1-11120

\*

标 目 250—39