



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 38982—2020

---

## 钛及钛合金加工产品外形尺寸 检测方法

Method of measuring shape and dimension for wrought  
titanium and titanium alloy products

2020-07-21 发布

2021-06-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位:宝钛集团有限公司、宝鸡钛业股份有限公司、有色金属技术经济研究院、中航沈飞民用飞机有限责任公司、湖南金天钛业科技有限公司。

本标准主要起草人:马忠贤、张佼、解晨、胡志杰、吴丕杰、张江峰、白智辉、冯军宁、成小丽、陈海涛、李巍、张伟、杨娟丽、严学波、孙红军、冯永琦、高颀、贾栓孝、朱雪峰。

# 钛及钛合金加工产品外形尺寸 检测方法

## 1 范围

本标准规定了钛及钛合金加工产品外形尺寸检测的试验条件、仪器设备、样品、检测方法、试验数据处理和试验报告。

本标准适用于钛及钛合金加工产品的外形尺寸及其允许偏差的检测。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**厚度 thickness**

产品上、下两平行平面之间的垂直距离。

### 3.2

**宽度 width**

产品的一个侧边至与之相对应的另一侧边之间的垂直距离。

### 3.3

**长度 length** 

从产品一端,沿与轴线相平行的方向到另一端之间的距离。

### 3.4

**方正度 squareness**

矩形产品任一平面的两对角线长度之差。

### 3.5

**不平度 flatness and waviness**

板状产品与基准平面之间的最大垂直距离,或在产品规定的长度内所出现的最大弧深。

### 3.6

**侧边弯曲度 edgewise curvature**

产品任一侧边弯曲弧的最大弧深,或在产品规定的长度内所出现的最大弧深。

### 3.7

**切斜度 cut the degree of inclination**

产品经切割后,切割面与横截面倾斜的最大垂直距离。

3.8

**直径 diameter**

通过圆形产品横截面圆心的弦长。

3.9

**圆度 roundness**

圆形产品任一横截面上的最大和最小直径之差。

3.10

**平直度 straightness**

非板状产品,在规定的长度内所出现的最大弧深。

3.11

**外径 outside diameter**

同一横截面上,通过产品圆心两外缘之间的距离。

3.12

**内径 inside diameter**

同一横截面上,通过产品圆心两内缘之间的距离。

3.13

**壁厚 wall thickness**

同一横截面上,产品外缘上任一点到内缘的法线距离。

3.14

**高度 height**

同一横截面上,产品顶点与底边之间的垂直距离。

3.15

**角度 angle**

产品两平面相交所形成的夹角。

3.16

**扭拧度 twist**

产品在规定的长度内翘起端的两侧端点与平台间间隙的最大差值。

3.17

**圆角半径 corner radius**

产品截面中两条直线相交处的过渡圆弧的半径。

4 原理

采用能满足加工产品外形尺寸及其允许偏差精确度的测量仪器设备,直接对产品的外形尺寸及其允许偏差进行测量检验。

5 试验条件

外形尺寸及其允许偏差的检测应在工作间或实验室的室温条件下进行。

6 仪器设备

外形尺寸及其允许偏差的检测用测量仪器及量具见表 1。

表 1 测量仪器及量具

测量仪器及量具	检测项目
千分尺	直径、厚度、宽度、长度、对角线、圆度、壁厚、外径、高度等
游标卡尺	直径、厚度、宽度、长度、圆度、壁厚、内径、高度等
直角尺	厚度、宽度、长度、对角线、切斜度、弧高、弧深、高度等
卷尺	厚度、宽度、长度、对角线、高度等
角度尺	扭拧度、角度等
半径样板	圆角半径等
塞规	内径、外径等
塞尺	间隙等
标准直尺	作为规定直线
平台	作为基准平面

## 7 样品

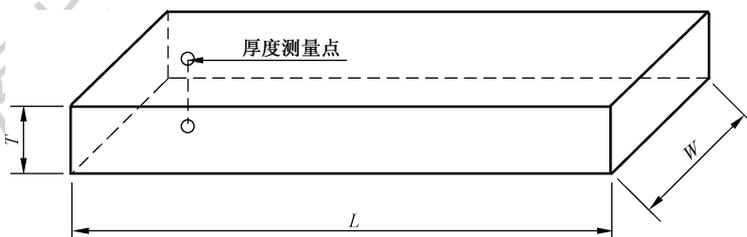
被检产品应具有普通的几何截面,如方形、圆形、多角形等。

## 8 检测方法

### 8.1 板材

#### 8.1.1 厚度

在板材任一截面的相互垂直方向上均匀分布测量厚度(如图 1 所示),所测得的最大值和最小值为厚度范围。



说明:

$T$  —— 板材厚度;

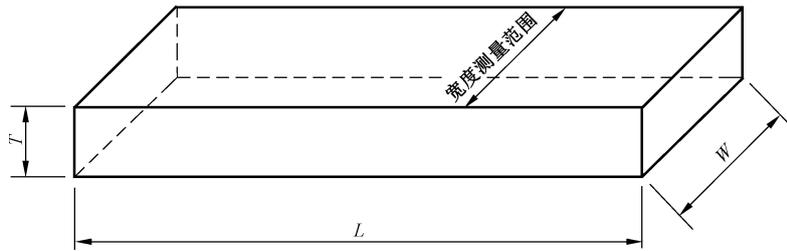
$W$  —— 板材宽度;

$L$  —— 板材长度。

图 1 厚度测量示意图

#### 8.1.2 宽度

沿板材的横向均匀分布测量宽度(如图 2 所示),所测得的最大值和最小值为宽度范围。



说明：

$T$  —— 板材厚度；

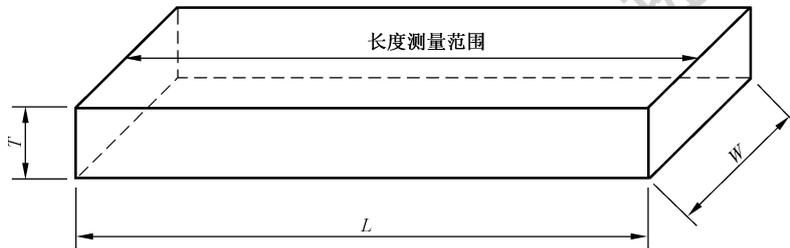
$W$  —— 板材宽度；

$L$  —— 板材长度。

图 2 宽度测量示意图

### 8.1.3 长度

沿板材的纵向均匀分布测量长度(如图 3 所示),所测得的最大值和最小值为长度范围。



说明：

$T$  —— 板材厚度；

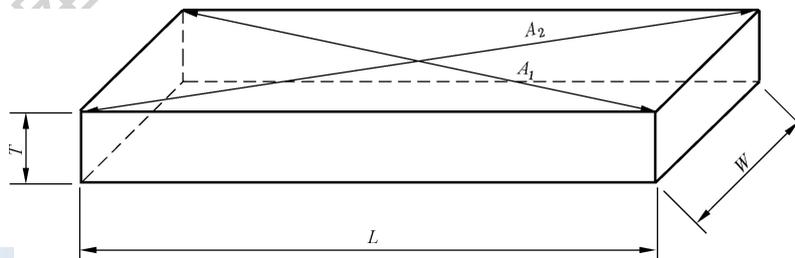
$W$  —— 板材宽度；

$L$  —— 板材长度。

图 3 长度测量示意图

### 8.1.4 方正度

在板材的任一平面上测量其对角线长度(如图 4 所示),所测的两对角线长度之差为方正度。



说明：

$T$  —— 板材厚度；

$W$  —— 板材宽度；

$L$  —— 板材长度；

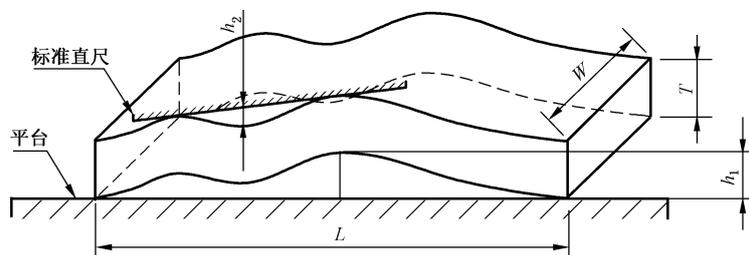
$A_1$  —— 任一对角线；

$A_2$  —— 另一对角线。

图 4 方正度测量示意图

## 8.1.5 不平度

将板材放置在检测平台上,测量板材下表面与平台之间的垂直距离,所测的最大垂直距离  $h_1$  为整板不平度;或用规定长度的标准直尺紧靠在板材的上表面上,测量标准直尺与板材上表面之间的垂直距离,所测的最大垂直距离  $h_2$  为规定长度范围的不平度(如图 5 所示)。



说明:

$T$  —— 板材厚度;

$W$  —— 板材宽度;

$L$  —— 板材长度;

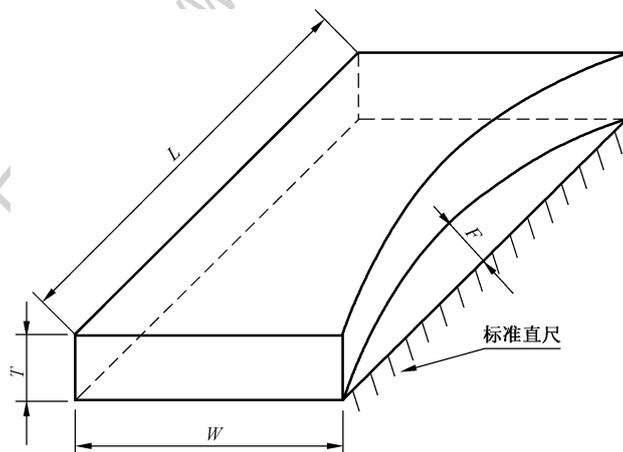
$h_1$  —— 整板不平度;

$h_2$  —— 规定长度范围的不平度。

图 5 不平度测量示意图

## 8.1.6 侧边弯曲度

将板材放置在检测平台上,用规定长度的标准直尺紧靠在板材边缘,测量标准直尺与板材边部弯曲弧距之间的垂直距离(如图 6 所示),所测得的最大垂直距离为侧边弯曲度。



说明:

$T$  —— 板材厚度;

$W$  —— 板材宽度;

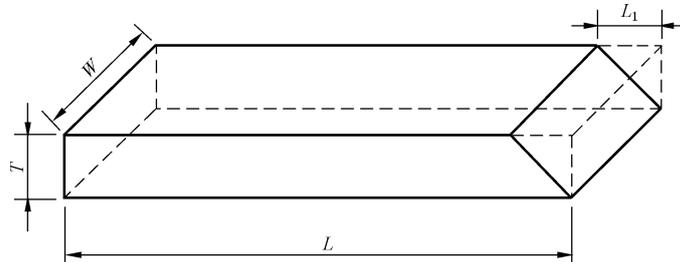
$L$  —— 板材长度;

$F$  —— 侧边弯曲度。

图 6 侧边弯曲度测量示意图

### 8.1.7 切斜度

将板材放置在检测平台上,沿切割方向测量切割面与横截面倾斜的垂直距离(如图 7 所示),所测得的最大垂直距离为切斜度。



说明:

$T$  —— 板材厚度;

$W$  —— 板材宽度;

$L$  —— 板材长度;

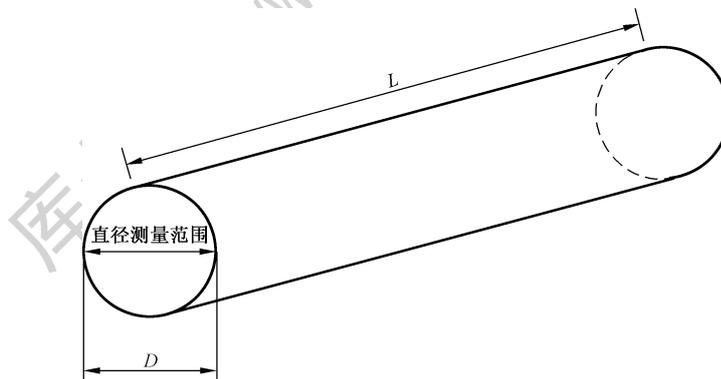
$L_1$  —— 切斜度。

图 7 切斜度测量示意图

## 8.2 棒材

### 8.2.1 直径

在圆棒任一横截面的相互垂直方向上均匀分布测量直径(如图 8 所示),所测得的最大值和最小值为直径范围。



说明:

$L$  —— 圆棒长度;

$D$  —— 圆棒直径。

图 8 直径测量示意图

### 8.2.2 厚度

方棒厚度的测量同 8.1.1。

### 8.2.3 宽度

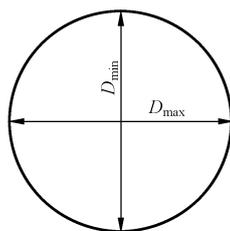
方棒宽度的测量同 8.1.2。

### 8.2.4 长度

棒材长度的测量同 8.1.3。

### 8.2.5 圆度

在圆棒任一横截面的相互垂直方向上测量圆度(如图 9 所示),所测的最大直径和最小直径之差为圆度。



说明:

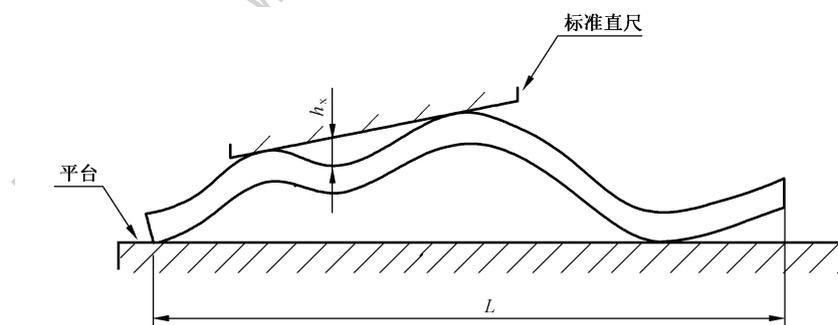
$D_{\max}$  —— 圆棒最大直径;

$D_{\min}$  —— 圆棒最小直径。

图 9 圆度测量示意图

### 8.2.6 平直度

将棒材放置在检测平台上,沿纵向测量平直度,用规定长度的标准直尺紧靠在棒材向内弯曲的一侧,测量标准直尺与棒材弯曲弧之间的垂直距离(按图 10 所示),所测得的最大垂直距离为平直度。



说明:

$L$  —— 棒材长度;

$h_x$  —— 平直度。

图 10 平直度测量示意图

### 8.2.7 切斜度

棒材切斜度的测量同 8.1.7。

### 8.3 丝材

#### 8.3.1 直径

丝材直径的测量同 8.2.1。

#### 8.3.2 长度

丝材长度的测量同 8.1.3。

#### 8.3.3 圆度

丝材圆度的测量同 8.2.5。

#### 8.3.4 平直度

丝材平直度的测量同 8.2.6。

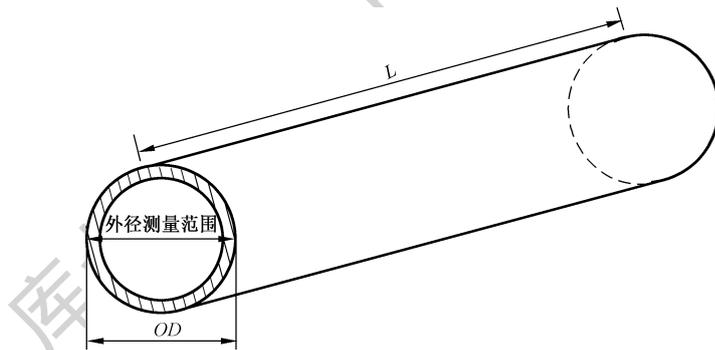
#### 8.3.5 切斜度

丝材切斜度的测量同 8.1.7。

### 8.4 管材

#### 8.4.1 外径

在圆管任一横截面的相互垂直方向上均匀分布测量外径(如图 11 所示),所测得的最大值和最小值为外径范围。



说明:

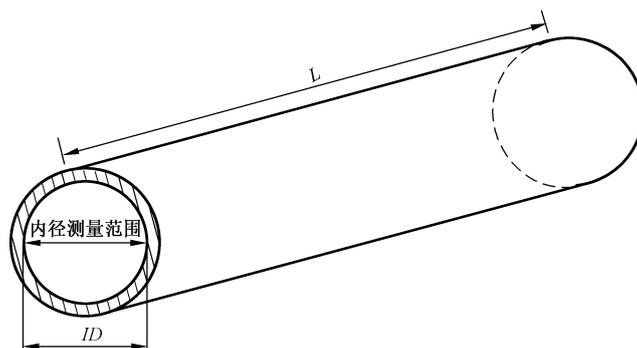
$L$  —— 圆管长度;

$OD$  —— 圆管外径。

图 11 外径测量示意图

#### 8.4.2 内径

在圆管任一横截面的相互垂直方向上均匀分布测量内径(如图 12 所示),至少在样品的两端部共测量 2 处,所测得的最大值和最小值为内径范围。



说明：

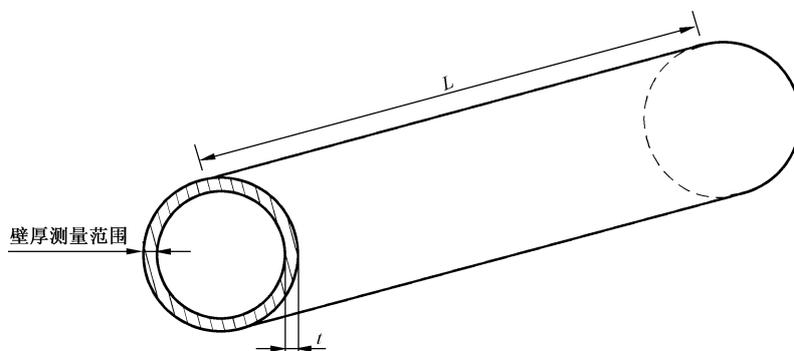
$L$  ——圆管长度；

$ID$  ——圆管内径。

图 12 内径测量示意图

#### 8.4.3 壁厚

在管材端面的横截面上,在相互垂直的方向上进行壁厚测量(如图 13 所示),所测得的最大值和最小值为壁厚范围。



说明：

$L$  ——管材长度；

$t$  ——管材壁厚。

图 13 壁厚测量示意图

#### 8.4.4 长度

管材长度的测量同 8.1.3。

#### 8.4.5 圆度

管材圆度的测量同 8.2.5。

#### 8.4.6 平直度

管材平直度的测量同 8.2.6。

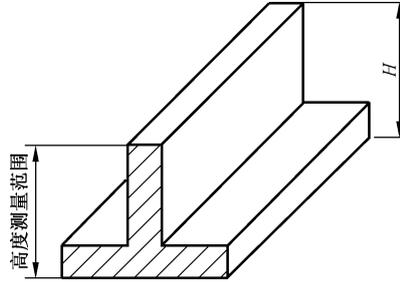
#### 8.4.7 切斜度

管材切斜度的测量同 8.1.7。

## 8.5 型材

### 8.5.1 高度

在型材顶点所在横截面的相互垂直方向上进行均匀分布测量(如图 14 所示),所测得的最大值和最小值为高度范围。



说明:

$H$ ——型材高度。

图 14 高度测量示意图

### 8.5.2 厚度

型材厚度的测量同 8.1.1。

### 8.5.3 宽度

型材宽度的测量同 8.1.2。

### 8.5.4 长度

型材长度的测量同 8.1.3。

### 8.5.5 不平度

型材不平度的测量同 8.1.5。

### 8.5.6 平直度

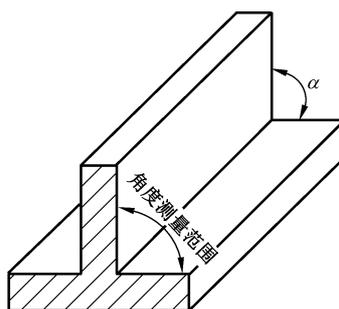
型材平直度的测量同 8.2.6。

### 8.5.7 切斜度

型材切斜度的测量同 8.1.7 的规定进行。

### 8.5.8 角度

在型材横截面上,用角度尺两侧面紧靠轮廓线两边并保持与轴线垂直(如图 15 所示),所测得的角度尺示值,即为角度值。



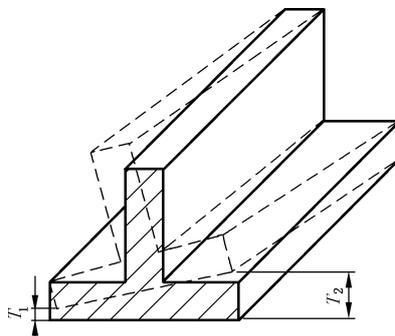
说明:

$\alpha$ ——型材角度。

图 15 角度测量示意图

### 8.5.9 扭拧度

将型材放置在检测平台上,并使其一端紧贴平台。型材借自重达到稳定时,测量型材翘起端的两侧端点与平板间的间隙值  $T_1$  和  $T_2$  (如图 16 所示),计算出  $T_2$  与  $T_1$  的差值,所测得的最大差值为扭拧度。



说明:

$T_1$ ——型材翘曲端的端点与平台之间的较小间隙;

$T_2$ ——型材翘曲端的端点与平台之间的较大间隙。

图 16 扭拧度测量示意图

### 8.5.10 外圆角半径

用半径样板(凹形)靠紧样品外圆角并保持与轴线垂直,目测外圆角与半径样板(凹形)之间形成的间隙,其形成间隙最小的半径样板(凹形)尺寸,为外圆角半径测量的近似值(如图 17 所示)。

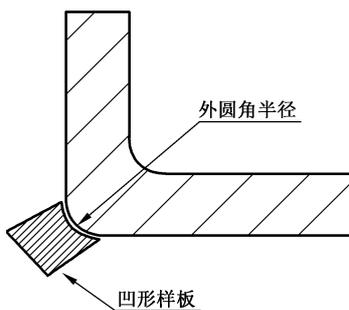


图 17 外圆角半径测量示意图

### 8.5.11 内圆角半径

用半径样板(凸形)靠紧样品内圆角并保持与轴线垂直,目测内圆角与半径样板(凸形)之间形成的间隙,其形成间隙最小的半径样板(凸形)尺寸,为内圆角半径测量的近似值(如图 18 所示)。

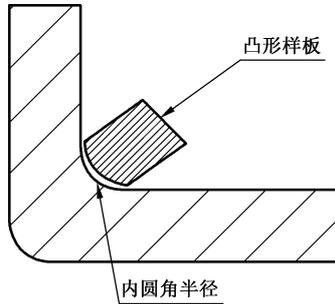


图 18 内圆角半径测量示意图

## 9 试验数据处理

检测结果的数值按 GB/T 8170 的规定进行修约。

## 10 试验报告

如需出具试验报告时,应至少包含下列内容:

- a) 材料的牌号、规格、状态、批号;
  - b) 检测数量;
  - c) 检测仪器设备的范围及其最小示值;
  - d) 检测条件;
  - e) 检测结果;
  - f) 检测单位、检测日期、检测人员;
  - g) 本标准编号;
  - h) 其他。
-