

ICS 17.040.30

J 42

备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T ××××-201×

激光测径仪

Laser diameter measuring instrument

(报批稿)

201×-××-××发布

201×-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 型式与基本参数
 - 4.1 型式
 - 4.2 基本参数
- 5 要求
 - 5.1 外观
 - 5.2 相互作用
 - 5.3 数字显示
 - 5.4 通讯接口
 - 5.5 位置误差
 - 5.6 重复性
 - 5.7 最大允许误差
 - 5.8 标准规直径
 - 5.9 防护等级（IP）
 - 5.10 抗静电干扰能力和抗电磁干扰能力
- 6 试验方法
 - 6.1 温度变化实验
 - 6.2 湿热试验
 - 6.3 防尘、防水试验
 - 6.4 抗静电干扰试验
 - 6.5 抗电磁干扰试验
- 7 检验条件
- 8 检验方法
 - 8.1 外观、数字显示、通讯接口
 - 8.2 相互作用
 - 8.3 位置误差
 - 8.4 重复性
 - 8.5 最大允许误差
 - 8.6 标准规直径
- 9 标志与包装
 - 9.1 标志
 - 9.2 包装

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国量具量仪标准化技术委员会（SAC/TC 132）归口。

本标准负责起草单位：广州赛宝计量检测中心、江苏省计量科学研究院。

本标准参加起草单位：安徽省计量科学研究院。

本标准主要起草人：常青、王晓飞、黄秀丽。

本标准为首次发布。

激光测径仪

1 范围

本标准规定了激光测径仪的术语和定义、型式与基本参数、要求、检验条件、检验方法、标志与包装等。

本标准适用于分辨力为 $0.01\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ ，测量范围为 0.005mm ~ 30mm 的激光测径仪。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文中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 191—2008 包装储运图示标志 (eqv ISO 780:1997, MOD)

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码) (IEC 60529:2001, IDT)

GB/T 4879—1999 防锈包装

GB/T 5048—1999 防潮包装

GB/T 6388—1986 运输包装收发货标志

GB/T 9969—2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 14436—1993 工业产品保证文件 总则

GB/T 2423.22-2002 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 N:温度变化

GB/T 2423.3-2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab: 恒定湿热试验

GB/T 17163—2008 几何量测量器具术语 基本术语

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验 (IEC 61000-4-2:2001, IDT)

GB/T 17626.3—2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验 (IEC 61000-4-3:2002, IDT)

3 术语和定义

GB/T 17163—2008 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

激光测径仪 laser diameter measuring instrument

激光测径仪是利用激光扫描光束测量物体几何尺寸(工件直径)的非接触快速测量仪器。它采用半导体激光器为光源,由激光器发出的光束通过多面体扫描转镜和一组光学透镜后,形成与光轴平行的连续高速扫描光束,对放置于测量区域的工件进行高速扫描,并由激光接收器测量扫描光束被工件阻挡的时间。通过已知激光扫描的速度,计算获得被测工件的几何尺寸(直径)。

3.2

标准规 standard gauge

用于对激光测径仪的示值误差进行自校准用的光滑直径量规。

3.3

位置误差 position error

在测量光束的中心和两边缘位置对标准规进行测量时,激光测径仪在两边缘位置测量的指示值与中心

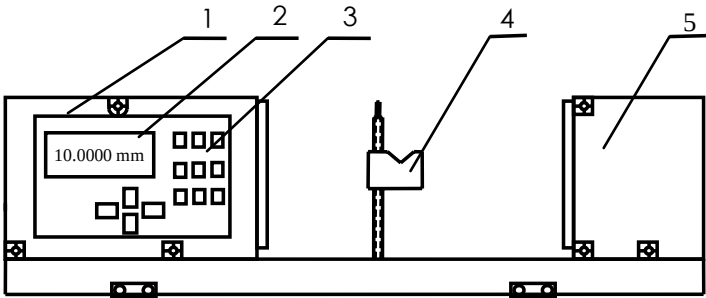
测量指示值的差值。

4 型式与基本参数

4.1 型式

激光测径仪由扫描发射部分、扫描接收部分、测量位置调节部分、信号处理部分和数字显示器组成，可以分为整体式和分体式两种，其型式见图 1 和图 2 所示。图示仅供图解说明，不表示详细结构。

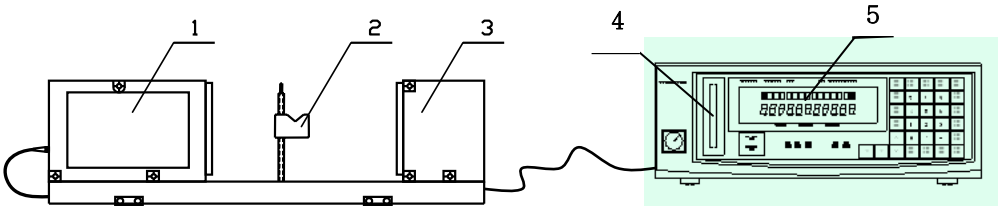
激光测径仪宜具有指示扫描光束测量位置的装置。



说明：

1—扫描发射部分； 2—显示器； 3—功能按键； 4—测量位置调节部位； 5—扫描接收部分。

图 1 整体式激光测径仪



说明：

1—扫描发射部分； 2—测量位置调节部位； 3—扫描接收部分； 4—扫描光束测量位置指示装置； 5—显示器。

图 2 分体式激光测径仪

4.2 基本参数

激光测径仪的测量范围、测量支架位置调节范围、扫描窗口高度见表 1 的规定。

表 1 基本参数

测量范围 (mm)	分辨力 (可选) (μm)	测量支架调节范围 (mm)	扫描窗口高度 (mm)
0.005~1	0.01~10	$\geq$ 测量范围的 0.5 倍	测量上限的 1.2 倍
0.01~2	0.01~10	$\geq$ 测量范围的 0.5 倍	测量上限的 1.2 倍
0.05~10	0.01~10	$\geq$ 测量范围的 0.5 倍	测量范围的 1.2 倍
0.1~25	0.02~50	$\geq$ 测量范围的 0.5 倍	测量范围的 1.2 倍
0.3~30	0.02~100	$\geq$ 测量范围的 0.5 倍	测量范围的 1.2 倍

5 要求

5.1 外观

激光测径仪不应有影响外观和使用性能的锈蚀、碰伤、划痕等缺陷。

5.2 相互作用

激光测径仪在正常使用状态下，位置调节机构的移动应平稳、灵活、无卡滞和松动现象，扫描光线均匀。

5.3 数字显示

数字显示应清晰、完整、无闪跳现象。

5.4 通讯接口

激光测径仪宜设置通讯接口。通讯接口宜为 RS-232 或 USB。制造商宜提供激光测径仪与其它设备之间的通讯电缆和通讯软件。

5.5 位置误差

位置误差不应大于表 2 的规定。

5.6 重复性

重复性不应大于表 2 的规定。

5.7 最大允许误差

激光测径仪的最大允许误差见表 2 的规定。

5.8 标准规直径

激光测径仪附带的标准规直径测量不确定度见表 2 的规定。

表 2 技术条件

测量范围 (mm)	分辨力 (可选)	位置误差	重复性	最大允许误差	标准规直径测量不确定度
	(μm)				
0.005~1	0.01~10	0.7	0.3	±0.5	0.2
0.01~2	0.01~10	1.4	0.5	±1.0	0.3
0.05~10	0.01~10	2.5	0.8	±2.0	0.5
0.1~25	0.02~50	4.0	1.0	±3.0	0.8
0.3~30	0.02~100	5.0	1.3	±4.0	1.0

5.9 防护等级 (IP)

激光测径仪防护等级不得低于 IP60 (见 GB 4208—2008)。

5.10 抗静电干扰能力和抗电磁干扰能力

激光测径仪的抗静电干扰能力和抗电磁干扰能力均不应低于 1 级 (见 GB/T 17626.2—2006、GB/T 17626.3—2006)。

6 试验方法

6.1 温度变化试验

在+5℃~+40℃范围内，激光测径仪的温度变化试验应符合 GB/T 2423.22—2002 的规定。

6.2 湿热试验

在相对湿度 45%~85%范围内，激光测径仪的湿热试验应符合 GB/T 2423.3-2006 的规定。

6.3 防尘、防水试验

激光测径仪的防尘、防水试验应符合GB 4208—2008的规定。

6.4 抗静电干扰试验

激光测径仪的抗静电干扰试验应符合 GB/T 17626.2—2006 的规定。

6.5 抗电磁干扰试验

激光测径仪的抗电磁干扰试验应符合 GB/T 17626.3—2006 的规定。

7 检验条件

检验条件见表 3。激光测径仪和检验工具在检验室内的平衡温度时间不应小于 2h。

表 3 检验条件

最大允许误差 (μm)	温度	温度变化	相对湿度
±0.5、±1.0	20℃±1℃	0.5℃/h	40%~75%
±2.0~±4.0	20℃±2℃	1℃/h	40%~75%

8 检验方法

8.1 外观、数字显示、通信接口

外观和数字显示采用目力观察和实验。通讯接口的功能采用相应电缆连接计算机等显示控制设备，操作激光测径仪相应功能按键，计算机等显示控制设备应能有相应动作。

8.2 相互作用

激光测径仪机械部件采用手感检查。扫描光线的质量采用在发射窗口与接收窗口之间放置一张平整的白纸，纸面与扫描光线垂直，在白纸上观察扫描光线的成像应成直线且亮度均匀、形状完好。

8.3 位置误差

选择接近测量范围下限的标准规作为标准，在激光测径仪扫描光束的中间位置进行测量，读取激光测径仪的指示值，然后调整激光测径仪的位置调节部位，使标准规处于扫描光束的两边缘位置，在激光测径仪上读取仪器指示值。位置误差以标准规在扫描光束的中间位置时激光测径仪读数与在扫描光束的两边缘位置时激光测径仪读数差值的最大值作为检验结果。

8.4 重复性

用标准规检验。选择尺寸接近激光测径仪测量范围 1/2 的标准规对仪器进行连续 10 次重复测量，取 10 次测量的最大值与最小值之差作为检验结果。

8.5 最大允许误差

8.5.1 仪器自检完成后，带有自动校准功能的激光测径仪，应先按照要求使用激光测径仪配置的标准规进行示值校准后，再进行示值误差的检验。其它类型的激光测径仪的示值误差直接进行检验。

8.5.2 检验时，标准规应居于测量光束的中间位置。在激光测径仪测量范围内选取大致均匀分布的五点作为检验点（含最接近测量范围上、下限的点），根据确定的检验点尺寸选取相应直径和测量不确定度要求的标准规依次进行测量。每个标准规测量 3 次，以 3 次测量的平均值作为该检验点的测量值 $d_i(i=1,2,3,\cdots)$ ，激光测径仪的示值误差 δ_i 为激光测径仪测量值 d_i 与标准规实际值 D_i 之差，见公式 1。

$$\delta_i = d_i - D_i \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

- δ_i ——第*i*测量点的示值误差，μm；
- d_i ——第*i*测量点的仪器测量值，μm；
- D_i ——第*i*测量点的标准规实际值，μm。

激光测径仪示值误差以各点示值误差绝对值中最大的作为检验结果。

8.6 标准规直径

标准规直径应根据其测量不确定度的要求选用相应的检验方法。对于测量不确定度要求不大于 0.3μm 的可选用接触式干涉仪和 2 等量块以比较法测量；对于测量不确定度要求在（0.3~0.8）μm 的可选用光学计和 3 等量块以比较法测量；对于测量不确定度要求大于 0.8μm 的可选用测长机进行直接测量。

比较法测量时，标准规的直径为：

$$D=d+L\cdots\cdots\cdots (2)$$

式中：

- D——标准规直径，mm；
- d——比较测量时仪器读数差，mm；
- L——量块实际尺寸，mm。

直接法测量时，标准规的直径为：

$$D=d\cdots\cdots\cdots (3)$$

式中：

- D——自校准用标准规直径，mm；
- d——直接测量时仪器读数值，mm。

在满足直径测量不确定度要求的情况下，允许采用其它测量仪器进行测量（检验）。

9 标志与包装

9.1 标志

9.1.1 激光测径仪上应标志：

- a) 制造厂厂名或注册商标；
- b) 名称型号；
- c) 分辨力及测量范围；
- d) 制造日期和产品序号；
- e) 电源电压。

9.1.2 自校准用标准规上应有直径标称值的标识。

9.1.3 激光测径仪外包装的标志应符合 GB/T 191—2008 和 GB/T 6388—1986 的规定。

9.2 包装

9.2.1 激光测径仪的包装盒上应标志：

- a) 制造厂厂名或注册商标；
- b) 产品名称；
- c) 分辨力及测量范围；
- d) 包装盒内存放自校准用标准规的位置应标志其测量范围。

9.2.2 激光测径仪在包装前应经过防震处理并妥善包装，不得因包装不善而在运输过程中损坏产品。包装应符合 GB/T 4879—1999 和 GB/T 5048—1999 的规定

9.2.3 激光测径仪应附有符合 GB/T 14436—1993 规定的产品合格证和符合 GB/T 9969—2008 规定的使用说明书，以及装箱单产品合格证。