

ICS 17.040.30
J 42
备案号: 23238—2008



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10864—2008

圆柱度测量仪

Cylindricity measuring instrument

2008-03-12 发布

2008-09-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 结构型式和基本参数	3
4.1 结构型式	3
4.2 基本参数	4
5 要求	4
5.1 外观	4
5.2 相互作用	4
5.3 圆柱度测量仪示值误差	4
5.4 圆柱度测量仪径向误差	4
5.5 传感器沿 Z 轴导轨移动时的直线度	4
5.6 圆柱度测量仪的重复性	4
6 检验方法	4
6.1 检验条件	4
6.2 外观、相互作用	4
6.3 圆柱度测量仪示值误差检验	4
6.4 圆柱度测量仪径向误差检验	5
6.5 传感器沿 Z 轴导轨移动时的直线度检验	5
6.6 圆柱度测量仪测量重复性检验	5
7 检验规则	5
7.1 出厂检验	5
7.2 型式检验	5
8 标志、包装	6
8.1 标志	6
8.2 包装	6
附录 A (资料性附录) 采用“多次转位误差分离法”进行“圆柱度测量仪径向误差”检验	7
图 1 传感器回转式圆柱度测量仪	3
图 2 工作台回转式圆柱度测量仪	3
图 3 标准半球示意图	5
图 4 标准球示意图	5
图 A.1 多次转位误差分离法测量原理图	7

前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

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。

本标准起草单位：哈尔滨工业大学、中国计量科学研究院、上海上机精密量仪有限公司。

本标准主要起草人：谭久彬、张恒、唐禹民、黄景志。

本标准为首次发布。

圆柱度测量仪

1 范围

本标准规定了圆柱度测量仪的术语和定义、结构型式和基本参数、技术要求、检验方法、检验规则、标志和包装。

本标准适用于圆柱度测量仪。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 191—2000 包装储运图示标志（eqv ISO 780: 1997）
- 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 7234—2004 产品几何量技术规范（GPS）圆度测量 术语、定义及参数
- GB/T 7235—2004 产品几何量技术规范（GPS）评定圆度误差的方法 半径变化量测量
- GB 9969.1—1998 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 17163—1997 几何量测量器具术语 基本术语（neq BS 5233: 1986）
- GB/T 17164—1997 几何量测量器具术语 产品术语
- ISO/TS 12180-1: 2003 产品几何量技术规范（GPS）—圆柱度—第1部分—圆柱度词汇和参数
- ISO/TS 12181-1: 2003 产品几何量技术规范（GPS）—圆度—第1部分—圆度词汇和参数

3 术语和定义

GB/T 7234—2004、GB/T 17163—1997和GB/T 17164—1997中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

圆柱度测量仪 *cylindricity measuring instrument*

是以精密主轴回转中心线为回转测量基准，精密直线运动导轨为直线测量基准，通过位于平行于回转中心线的直线运动导轨上的径向位移传感器测量圆柱体表面上的实际轮廓到回转中心线指定半径的变化量，来定量评价圆柱体表面圆柱度的测量仪器。

3.2

圆度标准器 *roundness standards*

利用圆度误差非常小的表面要素形成标准器。例如：标准（半）球。

3.3

圆柱度标准器 *cylindricity standards*

利用圆柱度误差非常小的表面要素形成标准器。例如：外圆柱度标准器、内圆柱度标准器等。

3.4

定标块 *calibration standard*

定标块是一个在圆度和表面粗糙度都很小的外圆柱表面上,加工出一个与圆柱轴线平行且平面度也很小的小平面的圆柱体,小平面弦高的检定值称为定标块的实际值。定标块作为检定器具用于校准和检测仪器放大倍率等参数。

3.5

椭圆定标块 elliptic calibration standard

椭圆定标块是被测截面的显示轮廓呈椭圆形的检定器具,用于校准和检测仪器放大倍率等参数。

3.6

评定基准圆 reference circle

用一种定义过的方法拟合圆度轮廓的拟合圆,是圆度误差和圆度几何参数的评定基准。

注:评定基准圆定义见ISO/TS 12181-1:2003中3.3.1。

3.7

最小区域评定基准圆 minimum zone reference circles (MZCI)

包容显示轮廓,且半径差为最小的两同心圆。

注:最小区域评定基准圆定义见ISO/TS 12181-1:2003中3.3.1.1。

3.8

最小二乘评定基准圆 least squares reference circle (LSCI)

显示轮廓到该圆距离的平方和为最小的一个圆。

注:最小二乘评定基准圆定义见ISO/TS 12181-1:2003中3.3.1.2。

3.9

最大内切评定基准圆 maximum inscribed reference circle (MICI)

内切于孔的显示轮廓的可能最大圆。

注:最大内切评定基准圆定义见ISO/TS 12181-1:2003中3.3.1.4。

3.10

最小外接评定基准圆 minimum circumscribed reference circle (MCCI)

外接于轴的显示轮廓的可能最小圆。

注:最小外接评定基准圆定义见ISO/TS 12181-1:2003中3.3.1.3。

3.11

评定基准圆柱 reference cylinder

用一种定义过的方法拟合圆柱度表面的拟合圆柱,是圆柱度误差和圆柱度几何参数的评定基准。

注:评定基准圆柱定义见ISO/TS 12180-1:2003中3.3.1。

3.12

最小区域评定基准圆柱 minimum zone reference cylinders (MZCY)

包容圆柱表面且半径差为最小的两个同轴圆柱。

注:最小区域评定基准圆柱定义见ISO/TS 12180-1:2003中3.3.1.1。

3.13

最小二乘评定基准圆柱 least squares reference cylinder (LSCY)

使各局部圆柱度误差平方和最小的圆柱。

注:最小二乘评定基准圆柱定义见ISO/TS 12180-1:2003中3.3.1.2。

3.14

最小外接评定基准圆柱 minimum circumscribed reference cylinder (MCCY)

外接圆柱度表面的最小可能圆柱。

注:最小外接评定基准圆柱定义见ISO/TS 12180-1:2003中3.3.1.3。

3.15

最大内切评定基准圆柱 maximum inscribed reference cylinder (MICY)

内切圆柱度表面的最大可能圆柱。

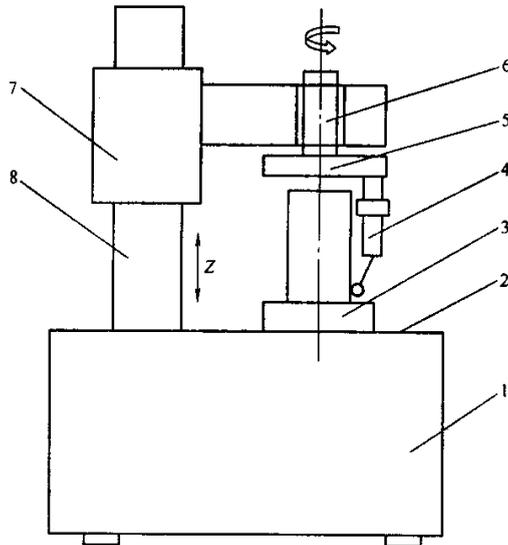
注1: 存在不唯一的情况。

注2: 最大内切评定基准圆柱定义见ISO/TS 12180-1: 2003中3.3.1.4。

4 结构型式和基本参数

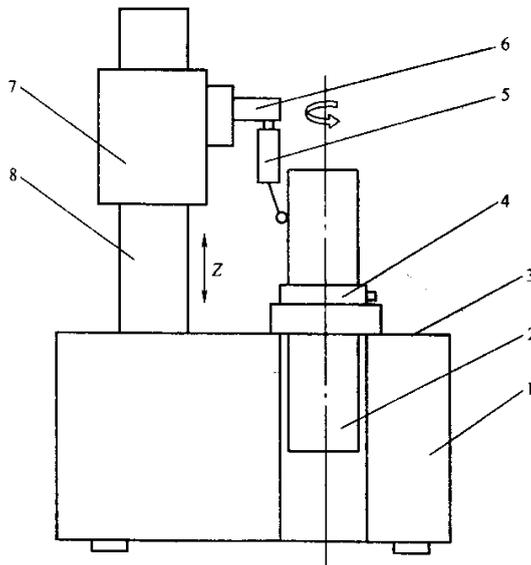
4.1 结构型式

圆柱度测量仪按基准回转轴线形成方式分为传感器回转式(见图1)和工作台回转式(见图2)两类。图示仅供图解说明,不表示详细结构。



1——基座; 2——仪器台面; 3——仪器定位工作台; 4——传感器; 5——传感器支架; 6——仪器主轴;
7——导轨滑套; 8——Z向导轨。

图1 传感器回转式圆柱度测量仪



1——基座; 2——仪器主轴; 3——仪器台面; 4——回转式定位工作台; 5——传感器; 6——传感器支架;
7——导轨滑套; 8——Z向导轨。

图2 工作台回转式圆柱度测量仪

4.2 基本参数

4.2.1 主参数

圆柱度测量仪的最大可测直径和最大可测高度作为圆柱度测量仪的主参数。

4.2.2 滤波范围

(1~15)波/ r ; (1~50)波/ r ; (1~150)波/ r ; (1~500)波/ r 。

4.2.3 测头几何形状

测头的理论几何形状可按GB/T 7235—2004中4.1.1的规定。

4.2.4 测头的直径系列(推荐)

触头尺寸 r 或 R 应按下列数值选取:

0.25mm; 0.8mm; 2.5mm; 25mm。

注:为满足特定要求,允许制造和使用其他适宜形状和尺寸的测头。

4.2.5 测量力

测量力应能在(0~0.25)N范围内调整。

5 要求

5.1 外观

5.1.1 圆柱度测量仪和附件的涂镀表面应平整、均匀、色调一致,不应有斑点、皱纹和脱落等现象,外部零件结合处应整齐。

5.1.2 有刻线和刻字的零件、文字和线纹应清晰、均匀。

5.1.3 不得有漏油现象。

5.2 相互作用

5.2.1 圆柱度测量仪可动部分在规定范围内均应平稳地运动。

5.2.2 各种按钮操作键和限位装置的动作应灵活、作用可靠、功能正常。

5.3 圆柱度测量仪示值误差

圆柱度测量仪示值误差由制造商提供。

5.4 圆柱度测量仪径向误差

圆柱度测量仪径向误差由制造商提供。

5.5 传感器沿Z轴导轨移动时的直线度

传感器沿Z轴导轨移动时的直线度由制造商提供。

5.6 圆柱度测量仪的重复性

圆柱度测量仪的重复性由制造商提供。

6 检验方法

6.1 检验条件

圆柱度测量仪检验条件应在制造商推荐的环境和工作条件下进行。

6.2 外观、相互作用

用目测观察和手动检验的方法进行检查。

6.3 圆柱度测量仪示值误差检验

6.3.1 用定标块或椭圆定标块校准传感器放大倍率。

6.3.2 将圆柱度标准器分别正向和倒向安放在工作台上,调整后采用截面法(或螺旋线法等)在100mm高度内取不少于五个截面进行圆柱度测量,测量结果即为圆柱度测量仪示值误差,正向和倒向示值误差均应符合规定要求。评定方法为:MZCY、LSCY(或MICY、MCCY)。

当圆柱度测量仪示值误差很小,对用直接测量法检验的结果有疑意时,可用误差分离法排除圆柱度

标准器的圆柱度误差。

6.4 圆柱度测量仪径向误差检验

将圆度标准器（如：标准（半）球，见图3和图4）分别置于距离回转工作台面不同高度位置处，滤波器置于（1~50）波 r 档，对圆度标准器（如：标准（半）球）进行测量，测量结果应符合规定要求。评定方法为：MZCI、LSCI（或MICI、MCCI）。

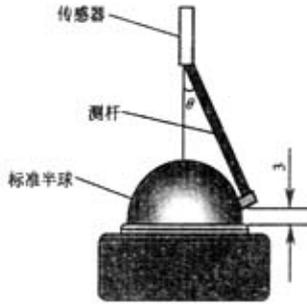


图3 标准半球示意图

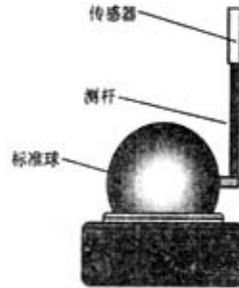


图4 标准球示意图

当仪器径向误差很小，对用直接测量法检验的结果有疑意时，可用误差分离法排除圆度标准器（如：标准（半）球）的圆度误差。“误差分离法”检验方法参见附录A。

6.5 传感器沿Z轴导轨移动时的直线度检验

将平面标准器（或圆柱度标准器）置于回转工作台上，使传感器测头与平面标准器（或圆柱度标准器）的工作表面可靠接触；使平面标准器（或圆柱度标准器）和传感器在Z轴导轨上移动的轨迹尽量平行，并固紧工作台；使传感器沿Z轴导轨移动测量，并按直线度评定方法对测量数据进行评定，评定结果作为检验结果。

当传感器沿Z轴导轨移动时的直线度误差很小，对用直接测量法检验的结果有疑意时，可用误差分离方法排除平面标准器（或圆柱度标准器）的直线度误差。

6.6 圆柱度测量仪测量重复性检验

将圆柱度标准器安放在工作台上，调整圆柱度标准器，使其与工作台面回转中心线重合，用截面法（或螺旋线法等）在100 mm高度内取不少于五个截面进行圆柱度测量，测量5次，测量结果的最大值与最小值之差作为检验结果。

7 检验规则

圆柱度测量仪的检验分出厂检验和型式检验两种。

7.1 出厂检验

7.1.1 出厂检验项目见包括第5章中规定的全部内容，检验数量为100%。

7.1.2 出厂检验有一项不合格时，则视产品为不合格。

7.2 型式检验

7.2.1 圆柱度测量仪的型式检验项目应包括第5章中规定的全部内容。

7.2.2 圆柱度测量仪在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定或产品在转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 定型产品在设计、工艺、材料有重大改变时；
- c) 定型产品停产一年以上再生产时；
- d) 定型产品连续生产三年以上时，每三年至少一次；
- e) 国家质量监督部门提出要求时。

7.2.3 型式检验有一项不合格时，应加倍抽样，仍不合格时，型式检验不予通过。

8 标志、包装

8.1 标志

8.1.1 圆柱度测量仪上应标志：

- a) 制造厂厂名或注册商标；
- b) 产品名称和型号（或标记）；
- c) 产品制造日期及产品序号。

8.1.2 圆柱度测量仪外包装的标志应符合GB/T 191和GB/T 6388的规定。

8.2 包装

8.2.1 圆柱度测量仪的包装应符合GB/T 4879和GB/T 5048的规定。

8.2.2 圆柱度测量仪经检查符合本标准要求的应具有符合GB/T 14436规定的产品合格证；产品合格证上应标有本标准的标准号、产品序号和出厂日期，符合GB 9969.1规定的使用说明书，以及装箱单。

附录 A
(资料性附录)

采用“多次转位误差分离法”进行“圆柱度测量仪径向误差”检验

对圆柱度测量仪径向误差要求高时，需将圆度标准器（如：标准（半）球）的误差从测量结果中分离出去。将误差分离转台放在工作台上（或工作台安装面上），圆度标准器（如：标准（半）球）装卡在误差分离转台上，使圆柱度测量仪主轴回转中心线、误差分离转台回转轴线和圆度标准器（如：标准（半）球）中心线同轴。此时，滤波器置于（1~50）波k档。

转动误差分离转台，将圆度标准器（如：标准（半）球）沿逆时针方向每30°进行一次转位（见图 A.1），测量每一转位上的圆轮廓数据，连续进行12次转位，按式（A.1）计算：

$$M(\theta_i) = \frac{1}{12} \sum_{k=1}^{12} V_k(\theta_i) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$V_k(\theta_i)$ ——第k次转位测回的第i个采样点的测量值， $i=0, 1, 2, \dots, N-1$ ；

N——每一测回上的采样点数，可取50、512、1024等。

取 $M(\theta_i)$ 的最大值与最小值之差作为分离结果。

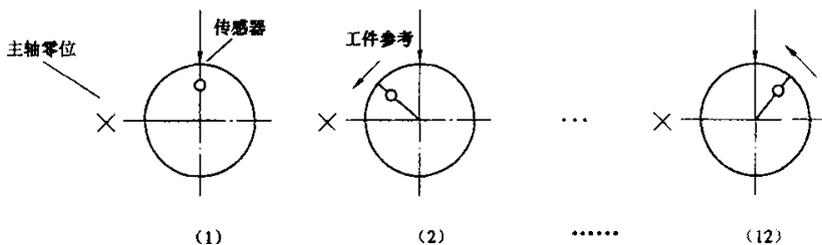


图 A.1 多次转位误差分离法测量原理图