

ICS 17.040.30

J 42

备案号: 36497—2012

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 11271—2012

接触（触针）式表面轮廓测量仪

2012-05-24 发布

2012-11-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 型式与基本参数.....	1
4.1 型式.....	1
4.2 基本参数.....	1
5 要求.....	2
5.1 外观.....	2
5.2 相互作用.....	2
5.3 触针.....	2
5.4 计量特性.....	2
5.5 安全性能.....	3
6 检验条件.....	3
6.1 温度.....	3
6.2 温度变化.....	3
6.3 等温时间.....	3
6.4 环境.....	3
6.5 电源电压.....	3
7 检验方法.....	3
7.1 外观.....	3
7.2 相互作用.....	3
7.3 触针.....	3
7.4 计量特性.....	3
7.5 安全性能.....	5
8 检验规则.....	5
8.1 出厂检验.....	5
8.2 型式试验.....	5
9 标志与包装.....	5
9.1 标志.....	5
9.2 包装.....	5
图 1 接触(触针)式表面轮廓测量仪.....	2
图 2 60° 角度量块摆放示意图.....	4
图 3 90° 角度量块倾斜摆放示意图.....	4
图 4 圆弧评估区域.....	5
表 1 基本参数.....	2

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/TC132) 归口。本标准负责起草单位：哈尔滨量具刃具集团有限责任公司。本标准参加起草单位：哈尔滨科瑞精密仪器有限公司、中国计量学院、成都工具研究所、中国计量科学研究院、广州威而信精密仪器有限公司。本标准主要起草人：孙秀文、郎岩梅、刘力岩、霍炜、于德海、赵军、姜志刚、张恒、戴桂秋。本标准为首次发布。

接触（触针）式表面轮廓测量仪

1 范围

本标准规定了接触（触针）式表面轮廓测量仪的术语和定义、型式与基本参数、要求、检验条件、检验方法、检验规则、标志与包装等。本标准适用于用触针扫描法测量工件表面的二维形状位置参数的接触（触针）式表面轮廓测量仪（以下简称“轮廓仪”）。

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 191—2008 包装储运图示标志
 GB/T 4879—1999 防锈包装
 GB/T 5048—1999 防潮包装
 GB/T 6062—2009 产品几何技术规范（GPS）表面结构 轮廓法 接触（触针）式轮廓仪的标称

特性

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 机电
 GB/T 13384—2008 产品包装通用技术条件 工业产
 GB/T 14436—1993 品保证文件 总则 几何
 GB/T 17163—2008 量测量器具术语 基本术语

3 术语和定义

GB/T 6062—2009、GB/T 17163 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

接触（触针）式表面轮廓测量仪 **contact (stylus) surface contour tester**

以直线导轨为基准，触针沿工件表面运动，记录测量的表面轮廓曲线，计算并评定测量轮廓的尺寸、角度、圆弧半径等二维形状位置参数的测量轮廓仪。

3.2

坐标系 **coordinate system**

定义表面轮廓参数的坐标体系。

注：通常采用一个直角坐标系，X轴与基准导轨方向一致，Z轴则在从材料到周围介质的外延方向上。本标准的参数和术语都是在此坐标系中定义的。

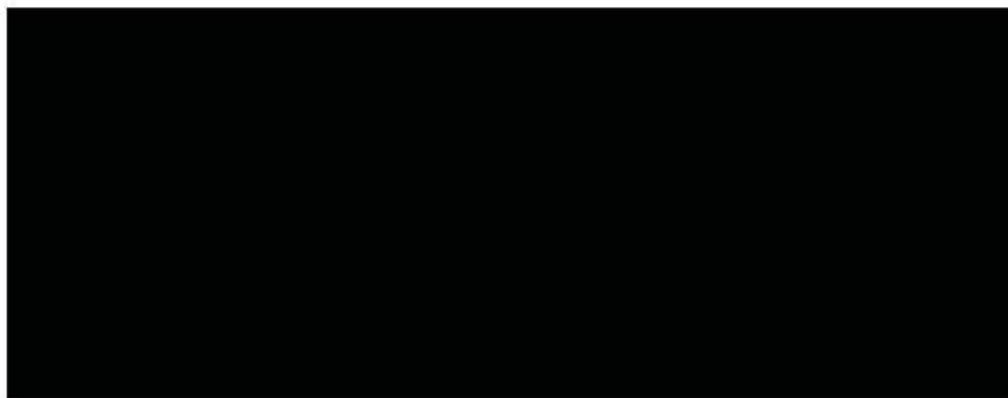
4 型式与基本参数

4.1 型式

轮廓仪的型式如图1所示。图示仅供图解说明，不表示详细结构。

4.2 基本参数

轮廓仪的基本参数见表1。



说明:

1—底座; 2—工作台; 3—触针; 4—基准导轨; 5—立柱;
6—驱动箱; 7—传感器; 8—电箱; 9—计算机系统。

图 1 接触(触针)式表面轮廓测量仪

表 1 基本参数

坐标方向	测量范围 mm	分辨力 μm
垂直 Z	≤ 60	0.05, 0.1, 0.2, ...
水平 X	≤ 220	0.1, 0.5, 1, ...

5 要求

5.1 外观

- 5.1.1 轮廓仪表面不应有影响外观和使用性能的锈蚀、碰伤、划痕等缺陷。
5.1.2 轮廓仪表面的镀层、涂层不应有脱落、起泡和影响外观的色泽不均等缺陷。
5.1.3 轮廓仪表面的标记应完整、清晰。

5.2 相互作用

轮廓仪各活动部件运动应平稳、灵活,无卡滞、跳动和爬行现象;紧固部件作用有效、可靠;可调部分应有足够的调整范围。

5.3 触针

- 5.3.1 传感器至少应配备一支针尖半径不大于 $50 \mu\text{m}$ 的触针。
5.3.2 触针针尖半径: $R \pm 5 \mu\text{m}$; 针尖角度最大允许误差: $\beta \pm 2^\circ$ 。

注: R 为触针针尖半径,单位为 μm ; β 为针尖角度,单位为 $(^\circ)$ 。

5.4 计量特性

- 5.4.1 静态测力应在 $0.02 \text{ N} \sim 0.2 \text{ N}$ 范围内。
5.4.2 基准导轨直线度: $\leq 1 \mu\text{m}/80 \text{ mm}$; 全量程基准导轨直线度: $\leq 1.5 \mu\text{m}$ 。
5.4.3 传感器的示值最大允许误差 MPE_Z : $\pm (1 \mu\text{m} + |H|/5000)$ 。
注: H 为触针距离其水平位置的位移量,单位为 μm 。
5.4.4 X 轴的示值最大允许误差 MPE_X : $\pm (2 \mu\text{m} + L/50000)$ 。
注: L 为 X 轴测量的位移量,单位为 μm 。
5.4.5 测量角度的示值最大允许误差 MPE_α : $\pm 5'$, $\pm 10'$, $\pm 15'$ 。
5.4.6 测量圆弧半径的示值最大允许误差 MPE_R : $\pm 5 \mu\text{m}$, $\pm 10 \mu\text{m}$, $\pm 15 \mu\text{m}$ 。
5.4.7 测量角度重复性 s : $\leq 1'$ 。

5.5 安全性能

5.5.1 绝缘电阻： $\geq 10\text{ M}\Omega$ 。

5.5.2 接地电阻： $\leq 0.2\ \Omega$ 。

5.5.3 耐压强度试验中，对轮廓仪施加频率 50 Hz、电压 1 500 V 的交流电压，历时 1 min，不应出现击穿和闪烁现象。

6 检验条件

6.1 温度

检验室温度： $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.2 温度变化

检验室温度变化： $1\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ 。

6.3 等温时间

轮廓仪及检验工具等温时间： $\geq 4\text{ h}$ 。

6.4 环境

检验室内应保持清洁，无影响测量的灰尘、振动。

6.5 电源电压

电源电压应符合轮廓仪的使用要求。

7 检验方法

7.1 外观

目力观察。

7.2 相互作用

目力观察，手动试验。

7.3 触针 触针针尖半径误差和针尖角度采用 200 倍投影仪用比较法测量。允许采用满足不确定度要求的其他测量方法测量。

7.4 计量特性

7.4.1 静态测力

静态测力采用分辨力 $\leq 0.01\text{ N}$ 的测力轮廓仪测量。测量时，应将触针针尖轻压在测力轮廓仪上，调整驱动箱升降，在传感器位置指示分别处于零位和正、负两方向极限值时，记录测力轮廓仪的示值，取其最大值、最小值作为测量结果。

7.4.2 基准导轨直线度

将工作面长度大于轮廓仪 X 轴测量范围的一级平晶水平放置在轮廓仪工作台上，调整平晶工作面与轮廓仪基准导轨平行。调整轮廓仪垂直分辨力为最小值，轮廓仪滤波器选择高斯低通滤波器，且截止波长不大于 0.5 mm 。在 X 轴测量范围内测量平晶表面轮廓，用最小二乘法分别评定任意 80 mm 长度内测量轮廓的直线度，取各段测量值中的最大值作为任意 80 mm 基准导轨直线度测量结果。评定全程测量轮廓的直线度作为全量程基准导轨直线度测量结果。

7.4.3 传感器的示值误差

在传感器测量范围内选择 5 个大致均匀分布的测量点，分别选取对应尺寸的三等量块作为各测量点的标准器。调整工作台台面与驱动箱运动方向平行后，将三筋工作台放置在台面上，调整驱动箱高度，使触针接触三筋工作台的中间筋且轮廓仪 Z 轴示值为零。抬起触针，将量块测量面的中心点对准三筋工作台的中间筋后置于三筋工作台上，轻轻放下触针接触量块，读取轮廓仪 Z 轴示值，重复三次，取其平均值与量块实际值之差作为该点示值误差。依次在轮廓仪正值测量范围内测量其他量块，得到各点

5.5 安全性能

5.5.1 绝缘电阻： $\geq 10\text{ M}\Omega$ 。

5.5.2 接地电阻： $\leq 0.2\ \Omega$ 。

5.5.3 耐压强度试验中，对轮廓仪施加频率 50 Hz、电压 1 500 V 的交流电压，历时 1 min，不应出现击穿和闪烁现象。

6 检验条件

6.1 温度

检验室温度： $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

6.2 温度变化

检验室温度变化： $1^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。

6.3 等温时间

轮廓仪及检验工具等温时间： $\geq 4\text{ h}$ 。

6.4 环境

检验室内应保持清洁，无影响测量的灰尘、振动。

6.5 电源电压

电源电压应符合轮廓仪的使用要求。

7 检验方法

7.1 外观

目力观察。

7.2 相互作用

目力观察，手动试验。

7.3 触针 触针针尖半径误差和针尖角度采用 200 倍投影仪用比较法测量。允许采用满足不确定度要求的其他测量方法测量。

7.4 计量特性

7.4.1 静态测力

静态测力采用分辨力 $\leq 0.01\text{ N}$ 的测力轮廓仪测量。测量时，应将触针针尖轻压在测力轮廓仪上，调整驱动箱升降，在传感器位置指示分别处于零位和正、负两方向极限值时，记录测力轮廓仪的示值，取其最大值、最小值作为测量结果。

7.4.2 基准导轨直线度

将工作面长度大于轮廓仪 X 轴测量范围的一级平晶水平放置在轮廓仪工作台上，调整平晶工作面与轮廓仪基准导轨平行。调整轮廓仪垂直分辨力为最小值，轮廓仪滤波器选择高斯低通滤波器，且截止波长不大于 0.5 mm 。在 X 轴测量范围内测量平晶表面轮廓，用最小二乘法分别评定任意 80 mm 长度内测量轮廓的直线度，取各段测量值中的最大值作为任意 80 mm 基准导轨直线度测量结果。评定全程测量轮廓的直线度作为全程基准导轨直线度测量结果。

7.4.3 传感器的示值误差

在传感器测量范围内选择 5 个大致均匀分布的测量点，分别选取对应尺寸的三等量块作为各测量点的标准器。调整工作台台面与驱动箱运动方向平行后，将三筋工作台放置在工作台上，调整驱动箱高度，使触针接触三筋工作台的中间筋且轮廓仪 Z 轴示值为零。抬起触针，将量块测量面的中心点对准三筋工作台的中间筋后置于三筋工作台上，轻轻放下触针接触量块，读取轮廓仪 Z 轴示值，重复三次，取其平均值与量块实际值之差作为该点示值误差。依次在轮廓仪正值测量范围内测量其他量块，得到各点

示值误差。再调整驱动箱高度，将尺寸最大的量块调整为零。用同样方法依次在轮廓仪负值测量范围内测量其他量块，得到各点示值误差。取各测量点示值误差绝对值最大的作为测量结果。允许采用满足不确定度要求的其他测量方法测量。

7.4.4 X轴的示值误差

把激光干涉仪的靶镜固定在轮廓仪驱动箱与传感器连接件上，调整激光干涉仪的激光光束与轮廓仪基准导轨平行。在轮廓仪 X 轴测量范围内选取大致均匀分布的 5 个测量点，读取各点轮廓仪驱动箱 X 轴运行距离与激光干涉仪示值之差为测量结果。

允许采用满足不确定度要求的其他测量方法测量。

7.4.5 测量角度的示值误差

用 30° 、 60° 、 90° 二级角度量块作为测量标准。将 60° 角度量块固定在平口钳中，如图 2 所示，分别调整角度量块的底面及其侧边平行于触针滑行方向。测量角度量块两工作面之间的角度值，连续测量三次，取其平均值，计算平均值与角度量块实际值之差作为该角度的示值误差。



图 2 60° 角度量块摆放示意图

将 90° 与 30° 标准角度量块研合后固定在平口钳中，如图 3 所示，调整 30° 角度量块的下工作面及其侧边平行于触针滑行方向。分别连续三次测量 90° 角度块左、右倾斜时的角度值，取其平均值，计算该值与角度量块实际值之差作为该角度的示值误差。

选取各角度示值误差的绝对值最大的作为测量结果。

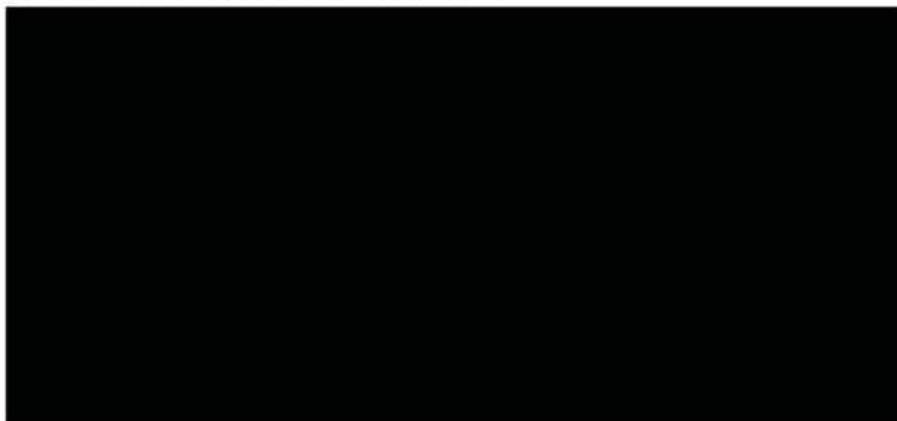


图 3 90° 角度量块倾斜摆放示意图

7.4.6 测量圆弧半径的示值误差

将球形或半球形测量标准放置于轮廓仪工作台上，调整触针滑行轨迹通过上半球的最高点，测量球表面轮廓。在 A—B、A—D、B—C 三个区域（各弧长对应的圆弧角大于 75° ，见图 4）分别计算测得轮廓图形的圆弧半径及其与标准球半径的实际值之差，作为该段圆弧半径的示值误差。选取各段圆弧

示值误差绝对值最大的作为测量结果。

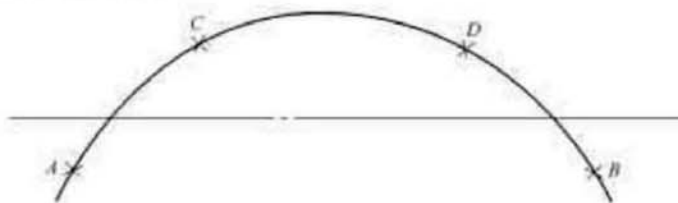


图4 圆弧评估区域

7.4.7 测量角度重复性

按 7.4.5 所述,连续重复测量 60° 角度量块九次,分别记录角度值,计算其最大值与最小值之差的三分之一作为测量结果。

7.5 安全性能

7.5.1 绝缘电阻采用兆欧表检验带电极和可触及金属壳体间的绝缘电阻值。

7.5.2 接地电阻采用接地电阻测试仪检验。

7.5.3 耐压强度采用电器强度测试仪检验。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 出厂应逐台检验,检验项目为 5.1、5.2、5.4、5.5。

8.1.2 单项检验结果应符合 5.1~5.5 的要求。全部单项检验项目均合格的轮廓仪发给产品合格证,准予出厂;有一项不合格的,则判为不合格品,不准出厂。

8.2 型式试验

8.2.1 型式试验采用现场随机抽样的方法,样品数为一台。型式试验项目为 5.1~5.5 规定的全部项目。有下述情况之一,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) 定型产品连续生产两年以上时,每两年至少一次;
- e) 国家质量监督部门提出型式检验要求时。

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

9 标志与包装

9.1 标志

9.1.1 轮廓仪上应标志: a) 制造厂名或注册商标; b) 产品名称和型号; c) 产品制造日期及产品序列号。

9.1.2 外包装的标志应符合 GB/T 191、GB/T 6388 和 GB/T 13384 的规定。

9.2 包装

9.2.1 包装应符合 GB/T 4879 和 GB/T 5048 的规定。

9.2.2 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、产品序列号和出厂日期,以及符合 GB/T 9969 规定的使用说明书、装箱单。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
接 触 (触 针) 式 表 面 轮 廓 测 量 仪

JB/T 11271—2012

* 机械工业出版社出版发
行 北京市百万庄大街 22
号 邮政编码: 100037

*

210mm×297mm • 0.75 印张 • 15 千字

2012 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 15.00 元

* 书号: 15111 • 10594 网址:

[http: //www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com) 编辑部

电话: (010) 88379778 直销中心

电话: (010) 88379693 封面无防

伪标均为盗版