

ICS 17.040.10

CCS J04

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5996—XXXX

代替 JB/T 5996—1992

产品几何技术规范(GPS) 圆度测量 三测
点法

Geometrical product specifications (GPS)—Measurement of roundness—Three-point
measurement method

报批稿

- XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 规范操作集	2
4.1 概述	2
4.2 测量条件	2
4.3 测量仪器	3
4.4 三测点法测量圆度的原理	3
4.5 三测点法测量圆度的测量方程	3
4.6 测量传感器的安装位置角和基准点数	3
4.7 圆度误差的计算	3
4.8 测量不确定度	3
4.9 合格判定	3
附录 A (资料性) 三测点法圆度测量仪器精度评定用标准件	4
A.1 标准件	4
附录 B (资料性) 三测点法测量圆度的测量方程	5
B.1 三测点法测量圆度的测量方程	5
附录 C (资料性) 测量传感器的安装位置角和基准点数	7
C.1 测量传感器的安装位置角和基准点数	7
附录 D (资料性) 三测点法应用示例	8
D.1 概述	8
D.2 三个测量传感器相互位置角的选择	8
D.3 影响系数 C_2 、 C_3 的计算	8
D.4 三个测量传感器测得值的合成	8
D.5 半径变化量的计算	9
D.6 圆度误差的计算	9

附录 E (资料性) 与 GPS 矩阵模型的关系	11
E.1 概述	11
E.2 关于标准及其使用的信息	11
E.3 在 GPS 矩阵模型中的位置	11
E.4 相关的标准	11
参考文献	12
图 1 三测点法圆度测量示意图	2

图 A.1	评定用标准件示意	4
图 A.2	评定用标准件示意	4
图 A.3	评定用标准件示意	4
图 B.1	三测点法测量圆度的测量方法标注示意图	5
表 D.1	实测 $S(\theta)$ 的合成结果	8
表 D.2	矩阵 A^+ 的数值及 $\Delta r = A^+ \Delta S$ 的计算	10
表 E.1	GPS 标准矩阵模型	11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

本文件代替JB/T 5996-1992《圆度测量 三测点法》，与JB/T 5996-1992相比，除结构性调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——标准名称改为《产品几何技术规范(GPS) 圆度测量 三测点法》，增加了标准英文名称；

——更改了范围，规定了三测点测量圆度的方法及其规范操作集，重新描述了适用范围等（见第1章，1992年版的第1章）；

——更改了全部术语内容（见第3章，1992年版的第3章）；

——增加了规范操作集（见第4章）；

——增加了测量条件（见4.2）；

——增加了圆度误差的计算（见4.7）

——增加了测量不确定度（见4.8）；

——增加了合格判定（见4.9）；

——将测量仪器内容放入第四章（见4.3, 1992年版的第5章）；

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国产品几何技术规范标准化技术委员会（SAC/TC 240）归口。

本文件起草单位：北方测盟（北京）科技有限公司、中机生产力促进中心有限公司、北京市计量检测科学研究院、中国计量科学研究院、上海大学、深圳市计量质量检测研究院。

本文件主要起草人：吴迅、明翠新、张恒、岳春然、李明、于冀平、陈景玉、李海斌。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1992年首次发布为JB/T 5996-1992，本次为第一次修订。

引 言

圆度误差检测共分为三测点法、两点三点法、半径变化量测量法3种，一般采用投影仪、圆度仪、平板、带指示器的测量架、V形块、固定和可调支承、指示器、鞍式V形座或千分尺等仪器。采用三测点法进行圆度测量，技术比较稳定，可作为相关技术发展的基础。本标准的修订解决了机械行业孔轴类产品圆度检测方法不完善的问题。

本标准除一般精度的圆度检测外，还适用于长度、直径或重量超过一般仪器使用范围，且精度较高的被测件的圆度检测。

本标准的修订引入了GPS体系中规范操作集的概念，解决了实际检测过程中影响测量结果不确定度因素的规范问题，建立了三测点法检测圆度的规范操作集，完善了GPS领域工件几何特性圆度三测点法检测行业标准。有利于减小测量不确定度，提高测量精度，降低测量成本，有效的保证了测量结果的准确性、一致性和可靠性，同时对设计和检测人员制定实际操作算子具有很好的指导意义。

本标准的修订可以更好的实现现场在线测量，以较小的测量成本，实现较高精度的测量。为解决圆度在线测量，计算测量不确定度提供了低成本的途径，可有效降低圆度检测的成本，为降低工件加工成本提供了可能，可作为技术发展的基础，解决了该标准标龄老化的问题，促进了产业结构调整与优化升级。

产品几何技术规范(GPS) 圆度测量 三测点法

1 范围

本文件规定了三测点测量圆度的方法及其规范操作集。

本文件适用于在给定条件下，峰-谷圆度误差 RON_i (MZCI、LSCI、MCCI、MICI)和圆度偏差的检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 7234 产品几何量技术规范(GPS) 圆度测量 术语、定义及参数

GB/T 18779.1 产品几何技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验 第1部分：按规范检验合格或不合格的判定规则

GB/T 18779.2 产品几何技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验 第2部分：GPS测量、测量设备校准和产品验证中的测量不确定度评估指南

GB/T 18779.3 产品几何技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验 第3部分：关于对测量不确定度的表述达成共识的指南

GB/T 24632.1 产品几何技术规范(GPS) 圆度 第1部分：词汇和参数

3 术语和定义

GB/T 7234、GB/T 18779.3和GB/T 24632.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

测量平面 plane of measurement

垂直于仪器基准回转轴线且通过仪器触头与零件接触点的平面。

[来源：GB/T 7234-2004，3.1.7]

3.2

三测点法圆度测量 three-point measurement for roundness

在给定条件下，用三个安置在工件同一测量平面上，且互成一定角度的测量传感器或其他测量器具，在测量方向上进行的圆度测量。

注1：给定条件包括三个测量传感器的位置角、离散采样点数、三个测量传感器触头的形式及测量截面的位置等。

注2：见图1。

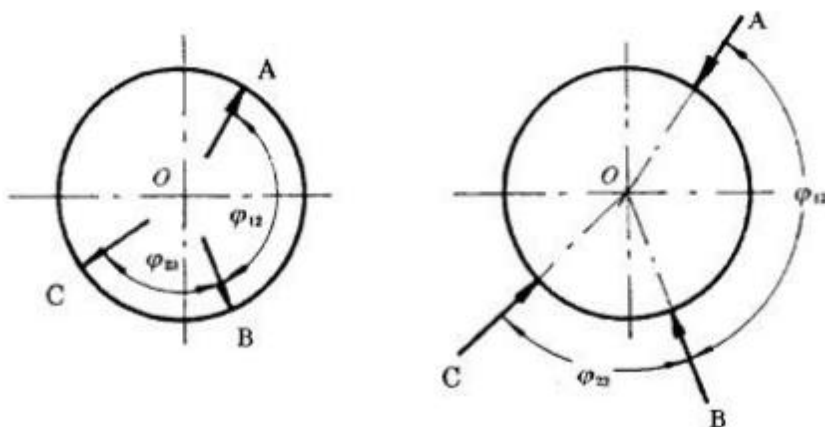


图 1 三测点法圆度测量示意图

3.3

基准点 reference point

三测点法圆度测量中，被测轮廓无形状失真的测量点。

3.4

最小二乘评定基圆 least squares reference circle
LSCI

使各局部圆度偏差平方和为最小的圆。

[来源：GB/T 24632.1-2009，3.3.1.2]

3.5

最大内切评定基圆 maximum inscribed reference circle
MICI

内切圆度轮廓的最大可能圆。

注：最大内切评定基圆存在不唯一的情况。

[来源：GB/T 24632.1-2009，3.3.1.4]

3.6

峰-谷圆度误差 peak-to-valley roundness deviation (MZCI、LSCI、MCCI、MICI)
 RON_t

局部圆度最大正偏差与绝对值最大的负偏差的绝对值之和。

注：峰-谷圆度误差的评定基圆有(MZCI)，(LSCI)，(MCCI)和(MICI)。

[来源：GB/T 24632.1-2009，3.6.1.1]

4 规范操作集

4.1 概述

完整的规范操作集(见GB/T 24637.2)是有序的和完整的一组具有明确定义的规范操作。本章规定了三个测量点测量圆度的方法(简称三测点法)及其完整规范操作集至少包含的内容,使用时应根据产品文件中的技术规范制定相应的规范操作集。

4.2 测量条件

4.2.1 触头的几何形状和尺寸

被测工件的表面特征是选择触头几何形状和尺寸的首要条件，为满足测量被测表面不规则的特征和大小不同要求，触头有不同几何形状和尺寸（见GB/T 7235），应根据图样或规范的要求确定。

4.2.2 触头的静压力

触头的静压力一般在(0~0.25)N范围内，测量时，触头的测量力应调整到保证触头与被测表面连续接触的最小值。

4.2.3 测量环境条件

应根据测量要求考虑温度及温度变化、湿度、振动等对检测结果的影响。

4.3 测量仪器

4.3.1 测量仪器的组成

测量仪器一般由三个在同一截面的测量传感器、基座、回转轴系、电信号处理器及计算机数据处理系统组成。对于在线测量仪器，基座和回转轴系部分可由加工机床本身的相应部分代替。

4.3.2 仪器精度的评定

评定仪器精度时，可采用附录A规定的具有一定形状和确定量值的标准件。

仪器测量误差用绝对误差和相对误差表示，并应分别计算截面和截面任一角位置（即某一采样点所对应的角位置）所对应的绝对误差和相对误差。误差值均应符合规定要求。

4.4 三测点法测量圆度的原理

三测点法圆度测量的原理是以三测点法圆度测量方程所蕴含的理想基准点比较被测零件轮廓上对应点的径向偏离。三测点法一般以离散采样方式，通过数据处理确定圆度误差。

本测量方法可消除测量仪器（装置）的回转误差对测量的影响，或通过误差分离计算，同时得到工件的峰-谷圆度误差和测量仪器（装置）本身的回转误差。

4.5 三测点法测量圆度的测量方程

三测点法测量圆度应根据测量原理建立相应的测量方程，见附录B。并根据三测点测量圆度的测量方程编制采集数据的处理软件。

4.6 测量传感器的安装位置角和基准点数

测量时，应保证三个测量传感器位于同一测量平面，为避免失真，采样点数一般等于基准点数。

安装三个测量传感器时，注意三个测量传感器的相互位置角 φ_{12} 、 φ_{23} 、与基准点数 N_0 的关系，详见附录C。

4.7 圆度误差的计算

根据图样、规范的规定，选择最小区域评定基圆MZCI、最小二乘评定基圆LSCI、最小外接评定基圆MCCI或最大内切评定基圆MICI计算峰-谷圆度误差 ROM_i ，计算示例见附录D。

4.8 测量不确定度

三测点法圆度测量的测得值的测量不确定度应由检测方按GB/T 18779.2规定的方法评估。供需双方宜依据GB/T 18779.3中4.1，在合同签署之前就测量不确定评估的表述达成共识。若有争议，按GB/T 18779.3中4.2给出的方法，解决给定测量不确定度的争议。

4.9 合格判定

若需合格判定且双方未事先商定，应执行GB/T 18779.1规定的合格（或不合格）判定准则。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/307113106154006122>