

ICS 17.040.30  
J 04



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 16857.6—2006/ISO 10360-6:2001

GB/T 16857.6—2006/ISO 10360-6:2001

## 产品几何技术规范(GPS) 坐标测量机的验收检测和复检检测 第6部分:计算高斯拟合要素的误差的评定

Geometrical Product Specifications(GPS)—  
Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines(CMM)—  
Part 6: Estimation of errors in computing Gaussian associated features

(ISO 10360-6:2001, IDT)

中华人民共和国  
国家标准  
产品几何技术规范(GPS)  
坐标测量机的验收检测和复检检测  
第6部分:计算高斯拟合要素的误差的评定  
GB/T 16857.6—2006/ISO 10360-6:2001

\*  
中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 www.bzcs.com  
电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

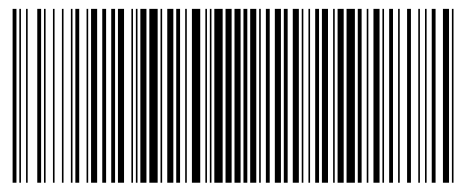
\*  
开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 29 千字  
2007年2月第一版 2007年2月第一次印刷

\*  
书号:155066·1-28723 定价 13.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 16857.6-2006

2006-07-19 发布

2007-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

**附录 B**  
(资料性附录)  
**在 GPS 矩阵模式中的位置**

GPS 矩阵模式的全部详情参见 GB/Z 20308。

**B.1 有关 GB/T 16857 本部分的信息及其应用**

本部分规定了在坐标测量机软件中计算高斯拟合要素的误差评定方法。本部分给定的检测：

- 运用软件计算直线、平面、圆、球、圆柱、圆锥和圆环；
- 对坐标测量机的测量数据用高斯法(最小二乘法)进行评估；
- 软件独立于坐标机单独运行。

**B.2 在 GPS 矩阵模式中的位置**

本部分属于 GPS 通用标准,它影响 GPS 通用标准矩阵中尺寸、距离、半径、角度、形状、方向、位置、跳动和基准标准链的链环 5,如图 B.1 所示。

GPS 基础 标准	GPS 综合标准						
	GPS 通用标准						
	链环号	1	2	3	4	5	6
	尺寸						
	距离						
	半径						
	角度						
	与基准无关的线形状						
	与基准相关的线形状						
	与基准无关的面形状						
	与基准相关的面形状						
	方向						
	位置						
	圆跳动						
	全跳动						
	基准						
	粗糙度轮廓						
	波纹度轮廓						
	原始轮廓						
	表面缺陷						
棱边							

图 B.1

**B.3 相关的标准**

相关的标准为图 B.1 所示标准链涉及的标准。

**前 言**

GB/T 16857《产品几何技术规范(GPS) 坐标测量机的验收检测和复检检测》分为六个部分：

- 第 1 部分:词汇；
- 第 2 部分:用于测量尺寸的坐标测量机；
- 第 3 部分:施转工作台的轴线为第四轴的坐标测量机；
- 第 4 部分:在扫描测量模式下使用的坐标测量机；
- 第 5 部分:使用多探针探测系统的坐标测量机；
- 第 6 部分:计算高斯拟合要素的误差的评定。

本部分为 GB/T 16857 的第 6 部分。

本部分等同采用国际标准 ISO 10360-6:2001《产品几何技术规范(GPS) 坐标测量机(CMM)的验收检测和复检检测 第 6 部分:计算高斯拟合要素的误差的评定》(英文版)。

本部分等同翻释 ISO 10360-6:2001。

为便于使用,本部分做了下列编辑性修改：

- a) “ISO 10360 的本部分”一词改为“GB/T 16857 的本部分”；
- b) 删除了国际标准的前言。

此外,在规范性引用文件中,用采用国际标准的我国标准代替对应的国际标准。

本部分的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本部分由全国产品尺寸和几何技术规范标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位:机械科学研究院中机生产力促进中心、海克斯康测量技术(青岛)有限公司、深圳市计量质量检测研究院、中国航空工业第一集团公司北京航空精密机械研究所、上海上机精密量仪有限公司、中国计量科学研究院。

本部分主要起草人:李晓沛、王晋、于冀平、高国平、诸锡荆、唐禹民、王正强、张恒。

本部分系首次发布。

表 A.4 (续)

拟合要素	规则	标准数据集类型	<i>n</i>
圆锥	圆锥用沿轴线排列的柱坐标系来表示;得到的矩形在任一方向变形为具有至 <i>n</i> 次谐波函数的平面。结果生成的形状偏差垂直于圆锥方向取,而不是从得到的矩形方向取	FM,PM	5
		FI,PI	8
圆环	一般圆环点 <i>p</i> 可表示为 $p = r_1(\theta) + r_2(\theta, \phi)$ , 式中 $\theta$ 是相对于轴线的角坐标, $\phi$ 是相对于环 $r_1$ 的角坐标, 而 $r_2$ 是 <i>p</i> 离环的最小位移;得到的矩形 $r_2(\theta, \phi)$ 在任一方向变形为具有至 <i>n</i> 次谐波函数的平面, 而环变形如同三维圆形状变形	FM,PM	5
		FI,PI	8

<sup>a</sup> 约束为确保变形范围的连续性。

A.5 取样

每个标称范围应分成若干段等长线段(二维范围)或若干块等面积小块(三维范围),如表 A.5 所规定。

在每个子集中标称取样点应随机生成,然后应投影到变形的范围上,通常投到标称范围。

表 A.5 细分标称范围成线段或小块的规范

拟合要素	规范	参数值
线(二维) 线(三维)	范围分成 <i>n</i> 段等长线段	$4 \leq n \leq 100$
面	范围通常分成以 $n_x$ 横行和 $n_y$ 纵列框格排列的矩形	$2 \leq n_x \leq 10$ $2 \leq n_y \leq 10$
圆(二维) 圆(三维)	范围分成 <i>n</i> 段等长弧段	$5 \leq n \leq 100$
球	范围分成由分别把 $\theta$ 和 $z$ 的区间分成 $n_\theta$ 和 $n_z$ 等长间距的小块。 $\theta$ 和 $z$ 是拟合柱坐标系( $r, \theta, z$ )的角和高度坐标	$3 \leq n_\theta \leq 10$ $2 \leq n_z \leq 10$
圆柱	范围分成由分别把 $\theta$ 和 $z$ 的区间分成 $n_\theta$ 和 $n_z$ 等长间距的小块	$3 \leq n_\theta \leq 10$ $3 \leq n_z \leq 10$
圆锥	范围分成小块。小块是由把 $\theta$ 的区间分成 $n_\theta$ 等长间距,把 $z$ (起点是顶点)分成两端值平方差相等(即 $z_{i-1}^2 - z_i^2 = \text{常数}, \nabla \leq n_\theta$ )的间距而获得 <sup>a</sup>	$3 \leq n_\theta \leq 10$ $3 \leq n_z \leq 10$
圆环	范围分成由分别把 $\theta$ 和 $\phi$ 的区间分成 $n_\theta$ 和 $n_\phi$ 等长间距的小块 <sup>b</sup>	$4 \leq n_\theta \leq 10$ $3 \leq n_\phi \leq 10$

<sup>a</sup> 当平截圆锥体的半径区间小于或等于平均半径(接近于圆柱的圆锥或薄圆锥盘)的 1% 时,表达式可近似为  $z_{i-1} - z_i = \text{常数}, \forall i \leq n_\theta$ , 则解决了顶点高度的不合理定义。

<sup>b</sup> 该方式生成的小块是不精确的相同面积;在接近轴线的圆环部分得到的过大取样是允许的。

A.6 探测和偶然误差的叠加

每个点会被带有表 A.6 所规定的标准偏差的噪音随机向量[见 A.2 的 j)]扰动。假定不同点的噪音向量在统计上彼此独立。

产品几何技术规范(GPS)  
坐标测量机的验收检测和复检检测  
第 6 部分:计算高斯拟合要素的误差的评定

1 范围

GB/T 16857 的本部分规定了检测软件的方法,该软件是用于坐标测量计算拟合要素。相关的要素是线(二维和三维)、面、圆(二维和三维)、球、圆柱、圆锥以及圆环。

软件所包括的每个要素要做一次或多次单独检测。

由于与坐标测量系统无关,软件应单独检测。

注 1: 如果检测结果表明拟合要素的线性尺寸参数的性能值比坐标测量机制造商提供的坐标测量机尺寸测量的示值误差(见 GB/T 16857.2)大,则软件不宜在该测量系统应用。然而,小的性能值(由该检测结果获得),也不能完全保证适合于计算拟合的要素(对软件并不完全保证适合于计算拟合的要素)。

GB/T 16857 的本部分与完整要素和不是极端不完整的局部要素有关;然而,对完整要素的检测和局部要素的检测是分别进行的,软件可交付其中任一个或两者的检测。

检测不包括很大圆锥角的圆锥。

注 2: 很大圆锥角的拟合圆锥极少见且能够进行稳定计算的软件亦难以得到。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 16857 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可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部分。

GB/T 16857.1—2002 产品几何量技术规范(GPS) 坐标测量机的验收检测和复检检测 第 1 部分:词汇(eqv ISO 10360-1:2000)

GB/T 16857.2—2006 产品几何技术规范(GPS) 坐标测量机的验收检测和复检检测 第 2 部分:用于测量尺寸的坐标测量机(ISO 10360-2:2001, IDT)

GB/T 18779.1—2001 产品几何量技术规范(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(eqv ISO 14253-1:1998)

GB/T 18780.1—2002 产品几何量技术规范(GPS) 几何要素 第 1 部分:基本术语和定义(ISO 14660-1:1999, IDT)

GB/T 18780.2—2003 产品几何量技术规范(GPS) 几何要素 第 2 部分:圆柱面和圆锥面的提取中心线、提取中心面、提取要素的局部尺寸(ISO 14660-2:1999, IDT)

JJF 1001—1998 通用计量术语及定义

3 术语和定义

GB/T 16857.1, GB/T 18780.1, GB/T 18780.2 和 JJF 1001 确定的术语和定义适用于 GB/T 16857 的本部分。