

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24631.2—2009/ISO/TS 12780-2:2003

## 产品几何技术规范(GPS) 直线度 第2部分:规范操作集

Geometrical product specifications (GPS)—Straightness—  
Part 2: Specification operators

(ISO/TS 12780-2:2003, IDT)

2009-11-15 发布

2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 完整的规范操作集 ..... 1

5 与规范的一致性 ..... 3

附录 A（资料性附录） 公称直线形工件的谐波成分 ..... 4

附录 B（资料性附录） 在 GPS 矩阵模型中的位置 ..... 6

参考文献..... 7

## 前 言

GB/T 24631《产品几何技术规范(GPS) 直线度》分为两部分:

第1部分:词汇和参数;

第2部分:规范操作集。

本部分为 GB/T 24631 的第2部分。

本部分等同采用 ISO/TS 12780-2:2003《产品几何技术规范(GPS) 直线度 第2部分:规范操作集》(英文版)。

本部分等同翻译 ISO/TS 12780-2:2003。

为了便于使用,本部分做了如下编辑性修改:

——“国际标准本部分”一词改为“本部分”;

——删除国际标准的前言和引言。

本部分的附录 A 和附录 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:中机生产力促进中心、北京理工大学、中原工学院、西安交通大学、中国计量学院。

本部分主要起草人:王欣玲、陈月祥、刘巽尔、赵则祥、赵卓贤、赵军、乔雪涛、邓高见。

## 产品几何技术规范(GPS) 直线度

### 第2部分:规范操作集

#### 1 范围

GB/T 24631 的本部分规定了组成要素直线度的完整的规范操作集,即直线形各要素的几何特性。

本部分仅适用于所有组成要素的直线度轮廓。

注:圆柱面提取轴线的直线度在 GB/T 24633.1(ISO/TS 12180-1) 和 GB/T 24633.2(ISO/TS 12180-2) 中进行规定。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 24631 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 18777 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 相位修正滤波器的计量特性(GB/T 18777—2009,ISO 11562:1996,IDT)

GB/T 18779.1 产品几何量技术规范(GPS) 工件和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 18779.1—2002,eqv ISO 14253-1:1998)

GB/T 24631.1 产品几何技术规范(GPS) 直线度 第1部分:词汇和参数(GB/T 24631.1—2009,ISO/TS 12780-1:2003,IDT)

GB/Z 24637.2 产品几何技术规范(GPS) 通用概念 第2部分:基本原则、规范、操作集和不确定度(GB/Z 24637.2—2009,ISO/TS 17450-2:2002,IDT)

#### 3 术语和定义

GB/T 24631.1 和 GB/Z 24637.2 确立的术语和定义适用于本部分。

#### 4 完整的规范操作集

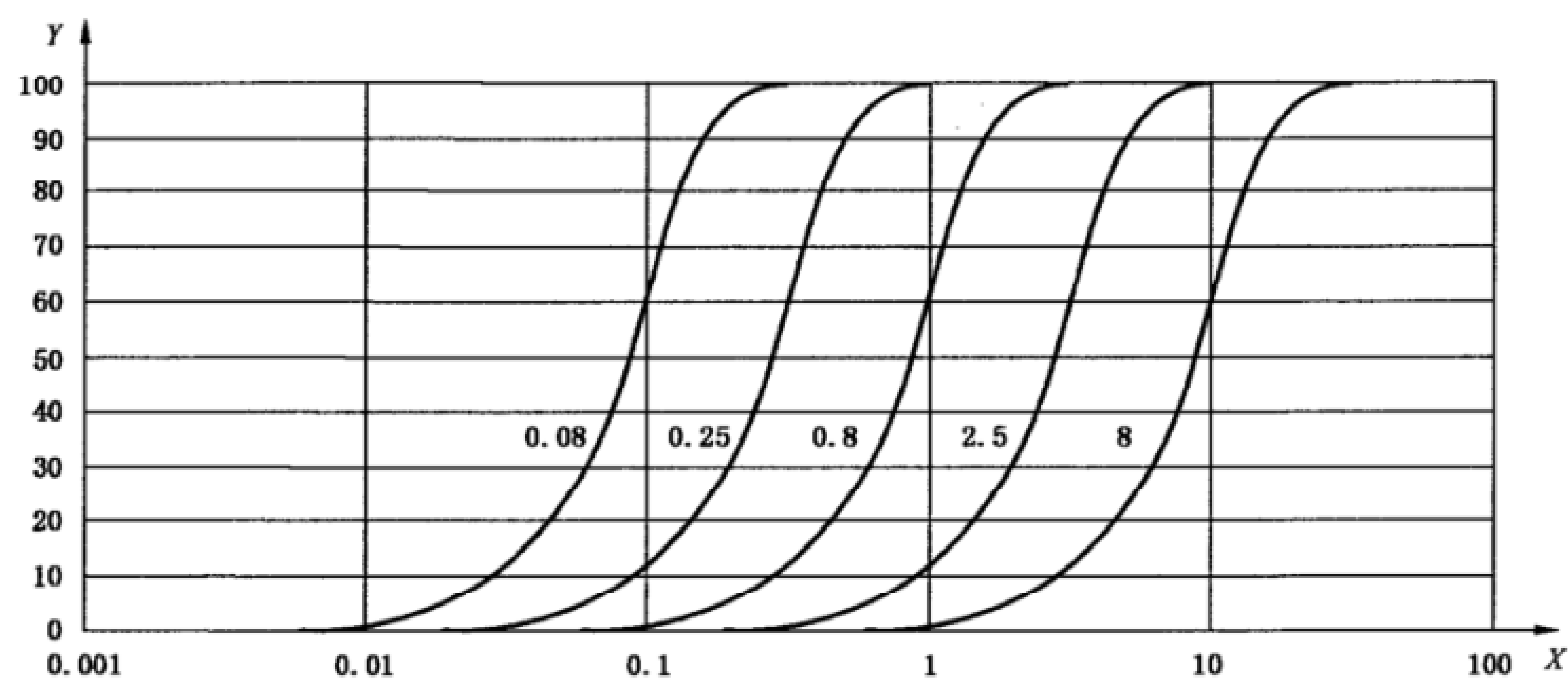
##### 4.1 概述

完整的规范操作集(见 GB/Z 24637.2)是有序的和完整的一组具有明确定义的规范操作。本部分规定了直线度轮廓的传输带以及相应触针针尖的几何形状等。

##### 4.2 传输带

###### 4.2.1 长波通滤波器

长波通滤波器是一个相位修正滤波器(根据 GB/T 18777),其传输波长为无限长的波,处于截止波长附近的波形逐渐衰减,见图1。



X——波长(mm)；  
Y——传输率(%)。

注：如应用需要，可采用图 1 中未示出的滤波器的值。

图 1 截止波长为  $\lambda_c=0.08\text{ mm}$ 、 $0.25\text{ mm}$ 、 $0.8\text{ mm}$   
2.5 mm、8 mm 的长波通滤波器的传输特性

衰减函数为：

$$\frac{a_1}{a_0} = e^{-\pi\left(\frac{\alpha\lambda_c}{\lambda}\right)^2}$$

式中：

$$\alpha=\sqrt{\frac{\ln(2)}{\pi}}=0.469\ 7；$$

- $a_0$ ——滤波前的正弦波的幅值；
- $a_1$ ——滤波后的正弦波的幅值；
- $\lambda_c$ ——长波通滤波器的截止波长；
- $\lambda$ ——正弦波的波长。

4.2.2 截止波长

轮廓滤波器决定了直线度评定中所包含要素的周期正弦波的范围。表 1 给出了传输范围。提取线的最大采样点间距以及为避免因触针针尖影响而造成直线度轮廓失真所需要的触针针尖的半径。

注：所需采样点数应满足在每一截止波长上有 7 个采样点，其为评定的最小点数。

表 1 截止值 单位为毫米

长波通滤波器		
滤波器传输从无限波长至	最大采样点间距	最大触针针尖半径 <sup>a</sup> R
8	1.14	5
2.5	0.357	1.5
0.8	0.114	0.5
0.25	0.035 7	0.15
0.08	0.011 4	0.05
<sup>a</sup> 当最大触针针尖半径要求得到满足时，触针针尖半径与轮廓滤波器传输的最短波长的尺寸相近。这与表面结构测量仪器对触针针尖半径的要求相同(见 GB/T 6062)。		

#### 4.3 探测系统

##### 4.3.1 探测方法

在 4.3.2 中规定的触针针尖的接触式探测系统,是规范操作集的一部分。

##### 4.3.2 触针针尖几何形状

触针针尖的理论几何形状为球形。

##### 4.3.3 测量力

测量力为 0 N。

#### 5 与规范的一致性

按 GB/T 18779.1 规范进行合格或不合格的判定。

附录 A  
(资料性附录)  
公称直线形工件的谐波成分

A.1 谐波成分

一个有限长的信号可以分解为一系列被称为傅立叶级数的正弦分量。傅立叶级数由波长为信号长度的基波和一些波长为整数分之一基波波长的谐波分量组成。基波称为信号的一次谐波，波长为二分之一基波波长的正弦波称为二次谐波，波长为三分之一基波波长的正弦波称为三次谐波，以此类推(见图 A.1)， $n$  次谐波就是波长为  $n$  分之一基波波长的正弦波。用此方法可分解出直线度轮廓谐波分量。

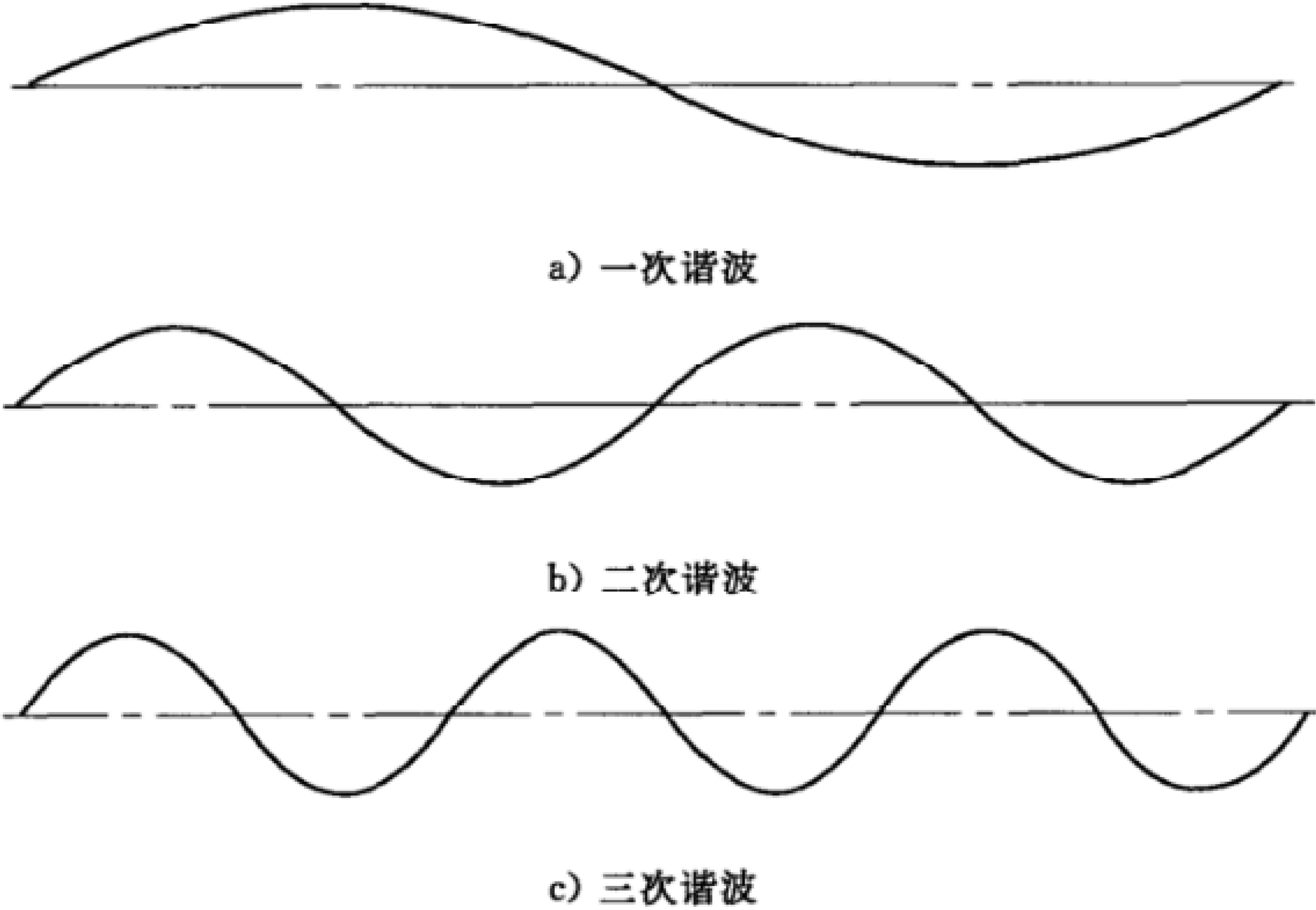


图 A.1 信号的前三次谐波分量

A.2 波形混淆和奈奎斯特(Nyquist)定理

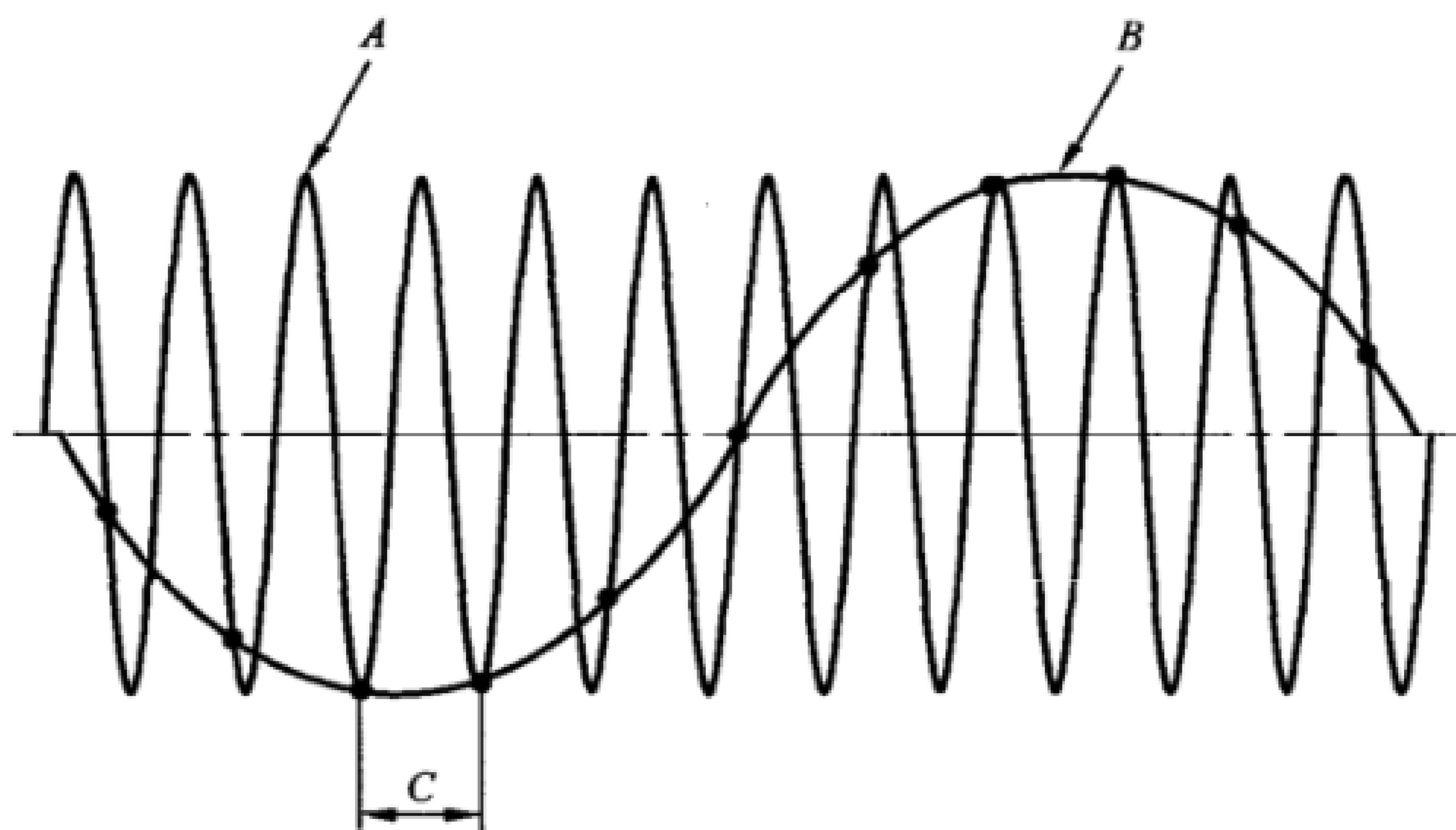
记录数字数据需要对原始信号进行采样。应适当选取采样点的分布(采样间距)以便使分析的数字信号真实反映原始信号。

如果原始信号为有限带宽，则信号中存在一最短波长(最高次谐波)，那么奈奎斯特定理对可能的最大采样间距给以限制。奈奎斯特定理表述为：

如果已知一个无限长信号不包含比指定波长短的波长，那么这个信号可由等间距离散采样值重构，其前提是采用间距小于二分之一的指定波长。

严格地讲，奈奎斯特定理只适用于无限长的信号。实际上，即使信号长度有限，采样间隔小于二分之一最短波长时，奈奎斯特采样定理仍然是有用的。

如果采样间距比奈奎斯特定理规定的更大，数字信号将会出现混淆失真。混淆现象是当一个短波长的正弦波由于采样间距太大而无法定义信号的真实形状而呈现为一个较长波长的正弦波(见图 A.2)。因此，如果采样间距选得太大，较高次的谐波分量呈现为较低次的谐波分量从而使后续分析失真。



A——真实信号；  
B——混淆信号；  
C——采样间距。

注：描述真实形状的信号采样间距太大。

图 A. 2 波形混淆

实际上,许多测量仪器将一人为波带限施加给信号以克服混淆的问题。有许多方法可以实现这种人为波带限。三种常用的方法是:测头的“自然”波带限、模拟滤波器和数字滤波器,或上述方法的任意组合。通常采用上述三种方法的组合。一旦信号具有一波带限,就可用奈奎斯特定理确定一个如下的理论最大采样间距。

假设所有小于高斯滤波器传输曲线的 0.02% 点的波长可以忽略,通过使用奈奎斯特定理,这就意味着每个截止波长要求至少 7 个采样点,它代表了每个截止波长的理论最少采样点数。

附录 B  
(资料性附录)  
在 GPS 矩阵模型中的位置

GPS 矩阵模型参见 GB/Z 20308—2006。

B.1 本部分的信息及其应用

本部分规定了直线度的完整的规范操作集，即直线形要素的几何特征的完整规范操作集。

B.2 本部分在 GPS 矩阵模型中的位置

本部分是 GPS 通用标准，它影响 GPS 通用标准矩阵中与基准无关的线的形状标准链的链环 3，如图 B.1 所述。

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。

参 考 文 献

- [1] GB/T 6062—2009 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 接触(触针)式仪器的标称特性.
- [2] GB/T 7220—2004 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度 术语参数测量.
- [3] GB/T 10610—2009 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法.
- [4] 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.
- [5] GB/T 18780.1—2002 产品几何技术规范(GPS) 几何要素 第1部分:基本术语和定义.
- [6] GB/Z 20308—2006 产品几何技术规范(GPS) 总体规划.
- [7] GB/T 24633.1—2009(ISO/TS 12180-1:2003) 产品几何技术规范(GPS) 圆柱度 第1部分:词汇和参数.
- [8] GB/T 24633.2—2009(ISO/TS 12180-2:2003) 产品几何技术规范(GPS) 圆柱度 第2部分:规范操作集.
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
产品几何技术规范(GPS) 直线度  
第 2 部分:规范操作集  
GB/T 24631.2—2009/ISO/TS 12780-2:2003

\*

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.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

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 0.75 字数 14 千字  
2010 年 1 月第一版 2010 年 1 月第一次印刷

\*

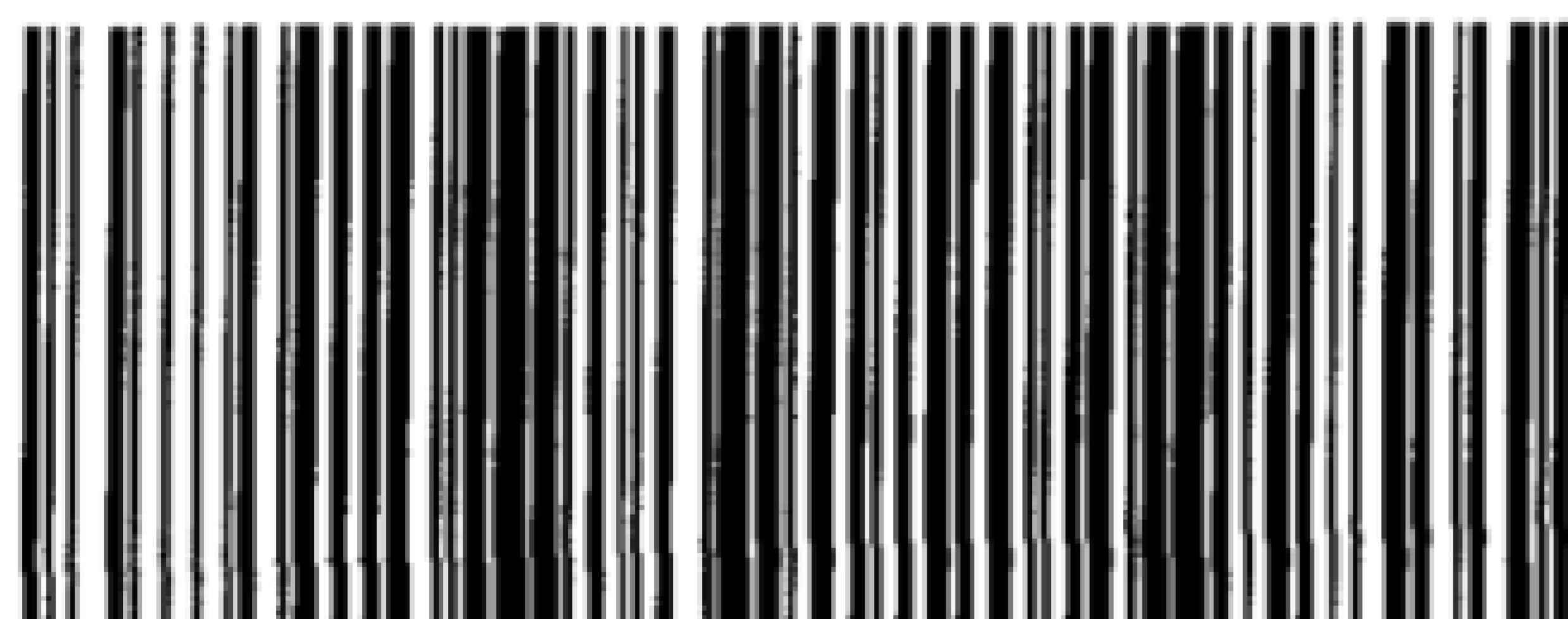
书号: 155066 · 1-39509

6-11

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 24631.2-2009

www.bzxz.net

免费标准下载网