



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18618—2009/ISO 12085:1996  
代替 GB/T 18618—2002

---

## 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 图形参数

Geometrical Product Specifications (GPS)—  
Surface texture: Profile method—  
Motif parameters

(ISO 12085:1996, IDT)

2009-11-15 发布

2010-09-01 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

## 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
3.1 基本术语 .....	1
3.2 参数定义 .....	3
4 图形法的理论准确操作集 .....	5
4.1 概述 .....	5
4.2 图形的常用界限值 .....	5
4.3 深度识别 .....	5
4.4 通过图形的合并识别粗糙度图形和波纹度图形 .....	6
4.5 参数计算的步骤 .....	8
5 参数的测量条件 .....	10
5.1 关于在原始轮廓上横向移动的约定 .....	10
5.2 推荐测量条件 .....	10
5.3 轮廓量化步距 .....	10
5.4 评定规则 .....	10
5.5 用于复合加工表面的图形法分析 .....	10
5.6 图样上的注法 .....	10
附录 A (规范性附录) 图形合并的计算方法 .....	11
附录 B (资料性附录) 图形参数与表面功能的关系 .....	13
附录 C (资料性附录) 在 GPS 矩阵模型中的位置 .....	14
参考文献 .....	15

## 前 言

本标准等同采用 ISO 12085:1996《产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 图形参数》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 12085:1996。

为了方便使用,本标准做了如下编辑性修改:

——“本国际标准”一词改为“本标准”;

——删除国际标准的前言和引言。

本标准代替 GB/T 18618—2002《产品几何量技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 图形参数》。

本标准与 GB/T 18618—2002 的主要差异为:

——增加了附录 C,与国际标准保持了一致。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准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。

本标准起草单位:中机生产力促进中心、哈尔滨量具刃具集团有限责任公司、中国计量科学研究院。

本标准主要起草人:王欣玲、郎岩梅、高思田、陈秀娟。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 18618—2002。

# 产品几何技术规范(GPS)

## 表面结构 轮廓法

### 图形参数

#### 1 范围

本标准规定了用于图形法的术语、定义和表面结构参数。  
本标准对相应的完整规范操作集和测量条件作了说明。

#### 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标准。

GB/T 131 产品几何技术规范(GPS) 技术产品文件中表面结构的表示法(ISO 1302:2002, IDT)

GB/T 3505 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 术语、定义及表面结构参数(ISO 4287:1997, IDT)

GB/T 6062 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(ISO 3274:1996, IDT)

GB/T 10610 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(ISO 4288:1996, IDT)

#### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

##### 3.1 基本术语

###### 3.1.1

**表面轮廓 surface profile**

一个指定平面与实际表面相交所得的轮廓(见 GB/T 3505)。

###### 3.1.2

**原始轮廓 primary profile**

通过  $\lambda_s$  轮廓滤波器后的总轮廓(见 GB/T 6062)。

###### 3.1.3

**轮廓单峰 local peak of profile**

两相邻轮廓最低点之间的轮廓部分(见图 1)。

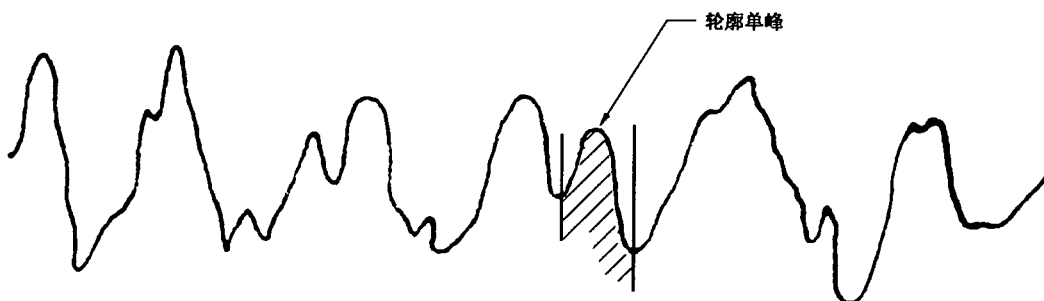


图 1 轮廓单峰

3.1.4

**轮廓单谷 local valley of profile**

两相邻轮廓最高点之间的轮廓部分(见图 2)。

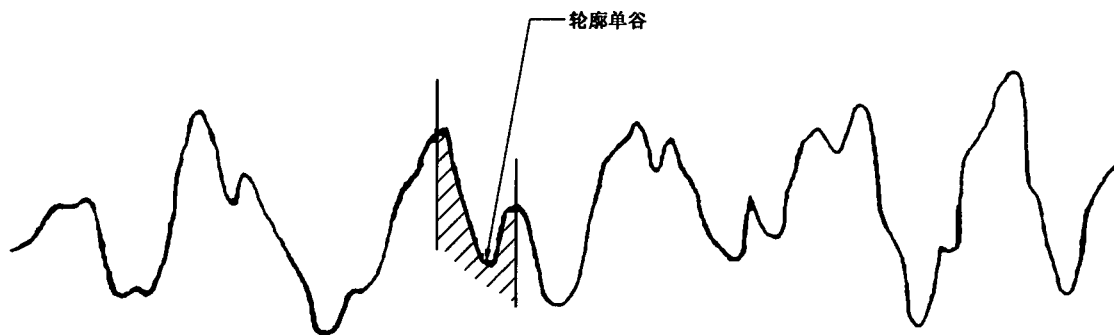


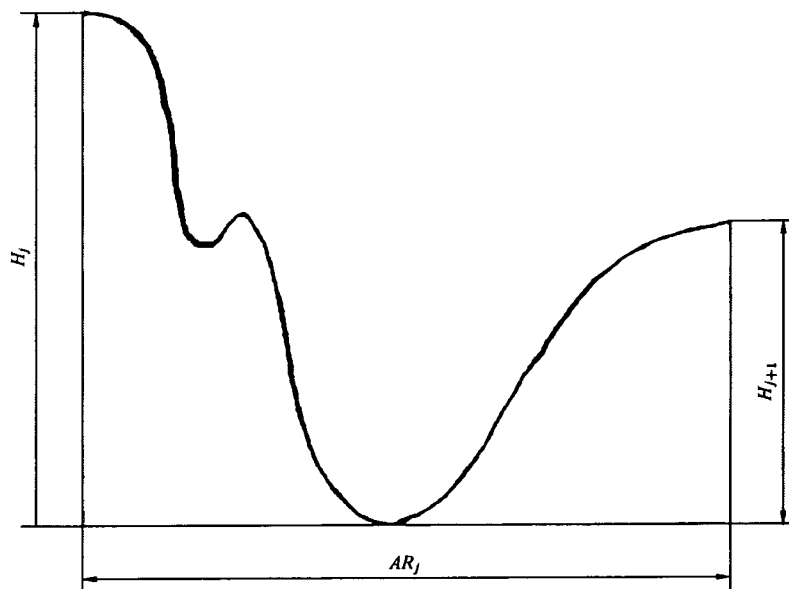
图 2 轮廓单谷

3.1.5

**图形 motif**

不一定相邻的两个轮廓单峰的最高点之间的原始轮廓部分。用以下参量来描述图形的特征(见图 3 和图 5):

- 图形的长度  $AR_i$  或  $AW_i$ , 在平行于轮廓的总方向上测得;
- 两个深度  $H_j$  和  $H_{j+1}$  或  $HW_j$  和  $HW_{j+1}$ , 在垂直于原始轮廓的总方向上测得;
- 图形的 T 型特征, 两个深度中的最小深度。



$$T = \min[H_j, H_{j+1}]$$

$$T = H_{j+1}$$

图 3 粗糙度图形

3.1.6

**粗糙度图形 roughness motif**

用有界限值 A 的完整的规范操作集提取的图形。

注: 依照此定义, 一个粗糙度图形的长度  $AR_i$  应小于或等于 A (见图 3)。

3.1.7

原始轮廓的上包络线(波纹度轮廓) **upper envelope line of the primary profile (waviness profile)** 经过对轮廓峰的常规识别后,连接原始轮廓各个峰的最高点的折线(见图4)。

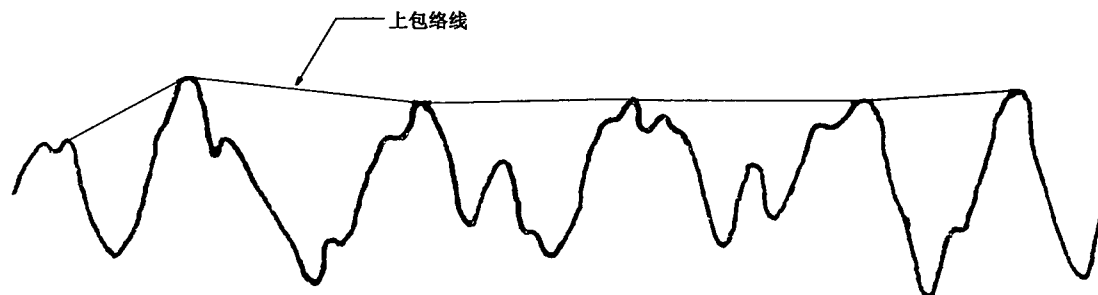
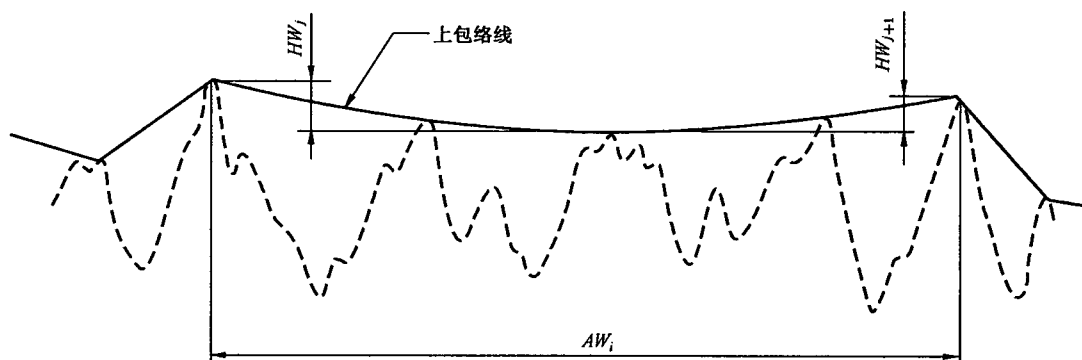


图4 上包络线

3.1.8

波纹度图形 **waviness motif**

用有界限值  $B$  的完整的规范操作集从上包络线上提取的图形(见图5)。



$$T = \min[HW_j, HW_{j+1}]$$

$$T = HW_{j+1}$$

图5 波纹度图形

3.2 参数定义

3.2.1

粗糙度图形的平均间距 **AR mean spacing of roughness motifs, AR** 在评定长度内,各粗糙度图形长度  $AR_i$  的算术平均值(见图6),即

$$AR = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n AR_i$$

式中: $n$ ——粗糙度图形的数量(与  $AR_i$  的数量相等)。

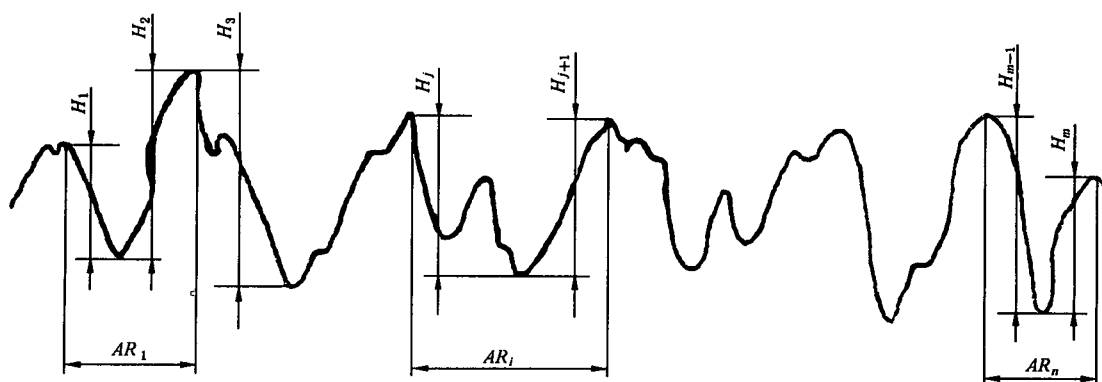


图6 粗糙度参数

3.2.2

粗糙度图形的平均深度  $R$  mean depth of roughness motifs,  $R$   
 在评定长度内,各粗糙度图形深度  $H_j$  的算术平均值(见图 6),即

$$R = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m H_j$$

式中:

$m$ —— $H_j$  值的数量。

注:  $H_j$  值的数量是  $AR_i$  值数量的两倍( $m=2n$ )。

3.2.3

轮廓微观不平度的最大深度  $R_x$  maximum depth of profile irregularity,  $R_x$   
 在评定长度内,图形深度  $H_j$  的最大值,例如图 6:  $R_x = H_3$ 。

3.2.4

波纹度图形的平均间距  $AW$  mean spacing of waviness motifs,  $AW$   
 在评定长度内,各波纹度图形长度  $AW_i$  的算术平均值(见图 7)。即

$$AW = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n AW_i$$

式中:  $n$ ——波纹度图形的数量(与  $AW_i$  的数量相等)。

3.2.5

波纹度图形的平均深度  $W$  mean depth of waviness motifs,  $W$   
 在评定长度内,各波纹度图形深度  $HW_j$  的算术平均值(见图 7)。即

$$W = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m HW_j$$

式中:  $m$ —— $HW_j$  值的数量。

注:  $HW_j$  值的数量是  $AW_j$  值数量的两倍( $m=2n$ )。

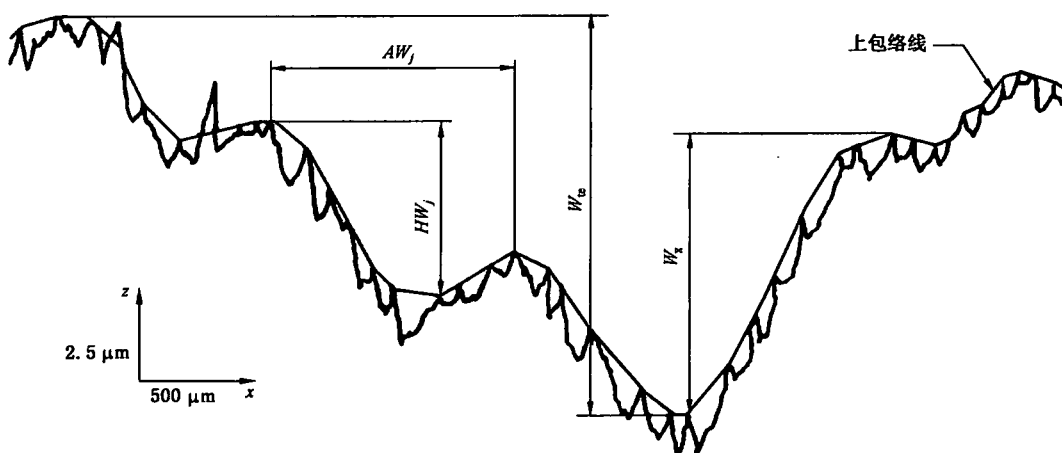


图 7 波纹度参数

3.2.6

波纹度的最大深度  $W_x$  maximum depth of waviness,  $W_x$   
 在评定长度内,深度  $HW_j$  的最大值(见图 7)。

3.2.7

波纹度的总深度  $W_{tc}$  total depth of waviness,  $W_{tc}$

在与原始轮廓总方向垂直的方向上,原始轮廓上包络线的最高点与最低点之间的距离(见图 7)。

4 图形法的理论准确操作集

4.1 概述

本节描述图形的识别条件(长度和深度识别)并给出计算粗糙度和波纹度参数的程序。

4.2 图形的常用界限值

图 8 中界限值  $A$ 、 $B$  的推荐值参见第 5 章内容。

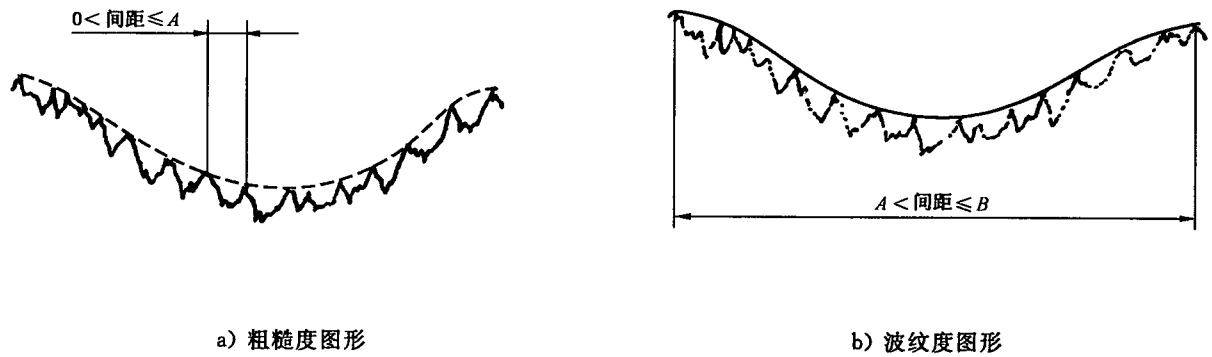


图 8 图形的常用界限值

4.3 深度识别

深度识别适合于评定表面粗糙度的原始轮廓。

4.3.1 基于最小深度的识别

将原始轮廓分成宽度为  $A/2$  的单元,并计算出每个长方形的高度。深度大于这些矩形平均高度的 5% 的单峰可被计入(见图 9)。

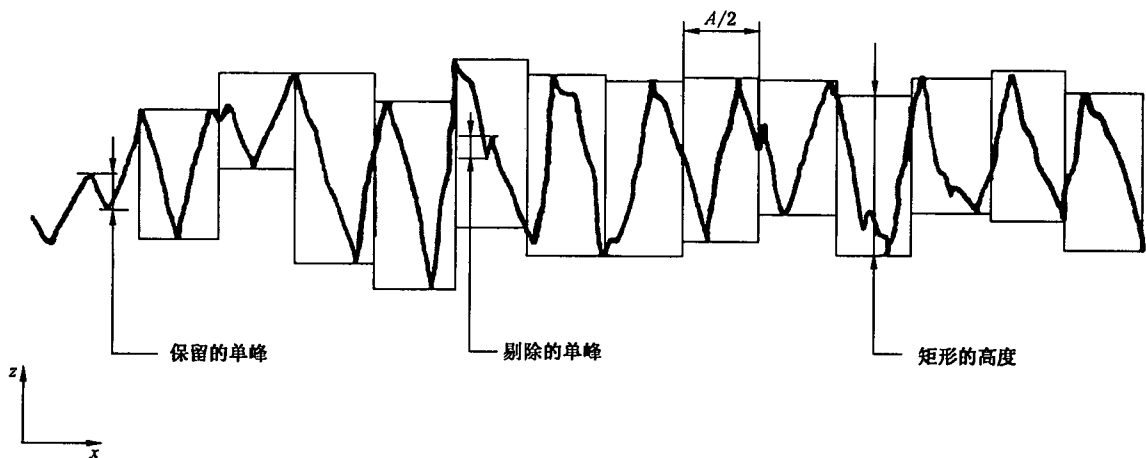


图 9 基于最小深度识别



#### 4.3.2 基于最大深度的识别

对于深度为  $H_j$  的粗糙度图形, 计算  $\overline{H_j}$  ( $H_j$  的平均值) 和  $\sigma_{H_j}$  (标准偏差), 若存在任何深度值大于  $H = \overline{H_j} + 1.65\sigma_{H_j}$  的单峰或单谷, 则使其深度等于  $H$  (见图 10)。

注: 假如  $H_j$  呈高斯分布, 这个条件所处理的峰和谷的数量约占 5%。这种识别避免了孤立的高单峰对包络线的干扰。

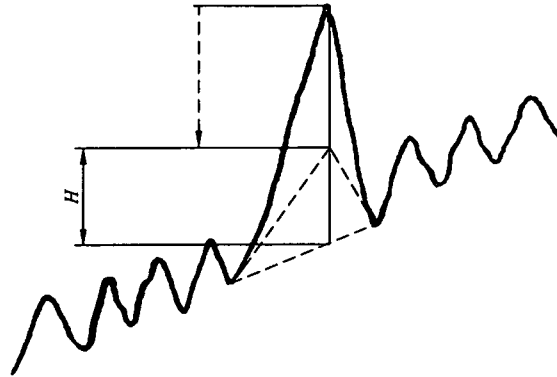


图 10 基于最大深度的鉴定

#### 4.4 通过图形的合并识别粗糙度图形和波纹度图形

在图 11 中,  $R$  指粗糙度,  $W$  指波纹度。识别方法采用以下 4 个条件(与图 11 有关):

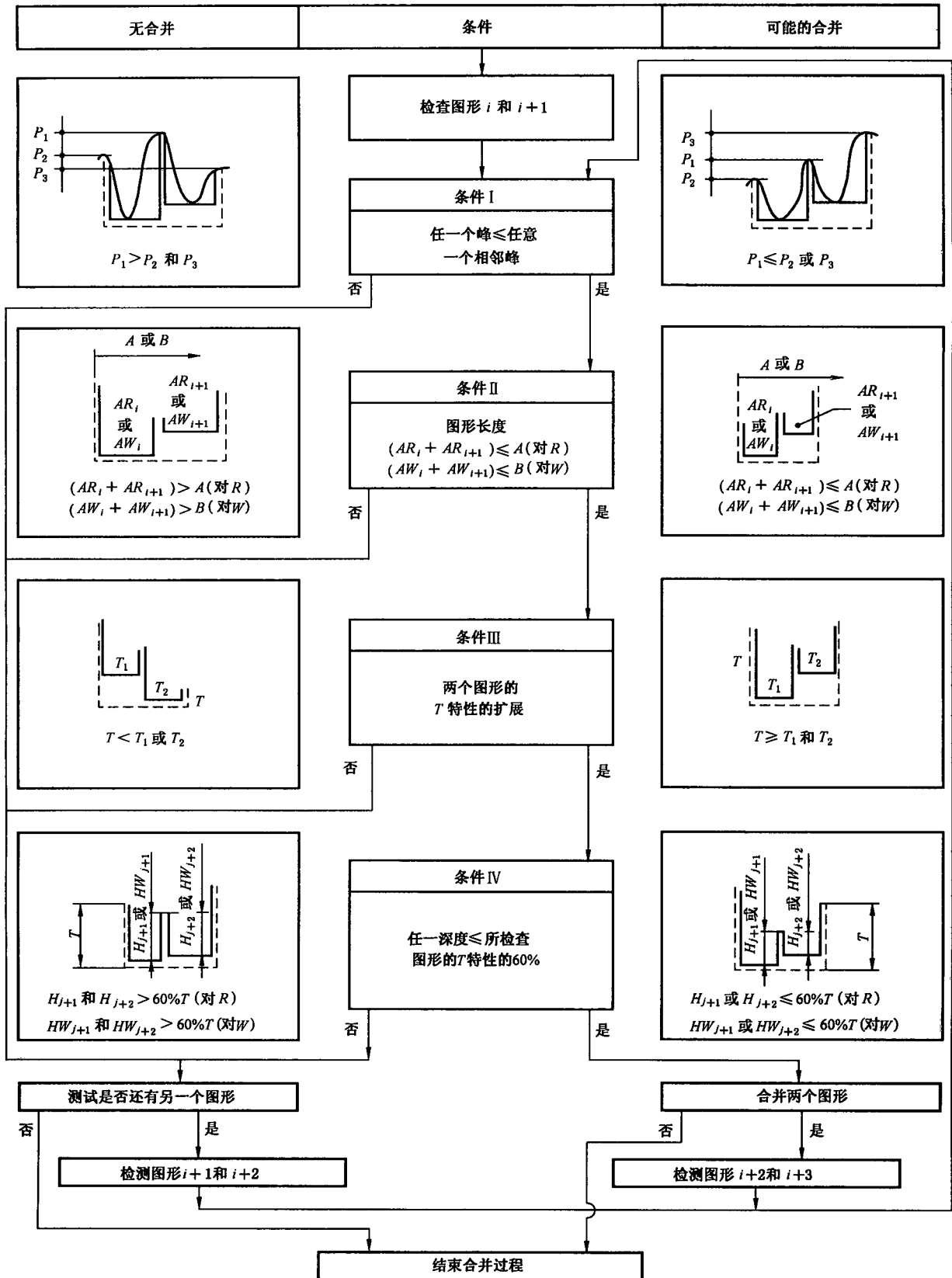


图 11 图形的合并

条件 I 包络条件 保留比一个相邻的峰更高的峰。

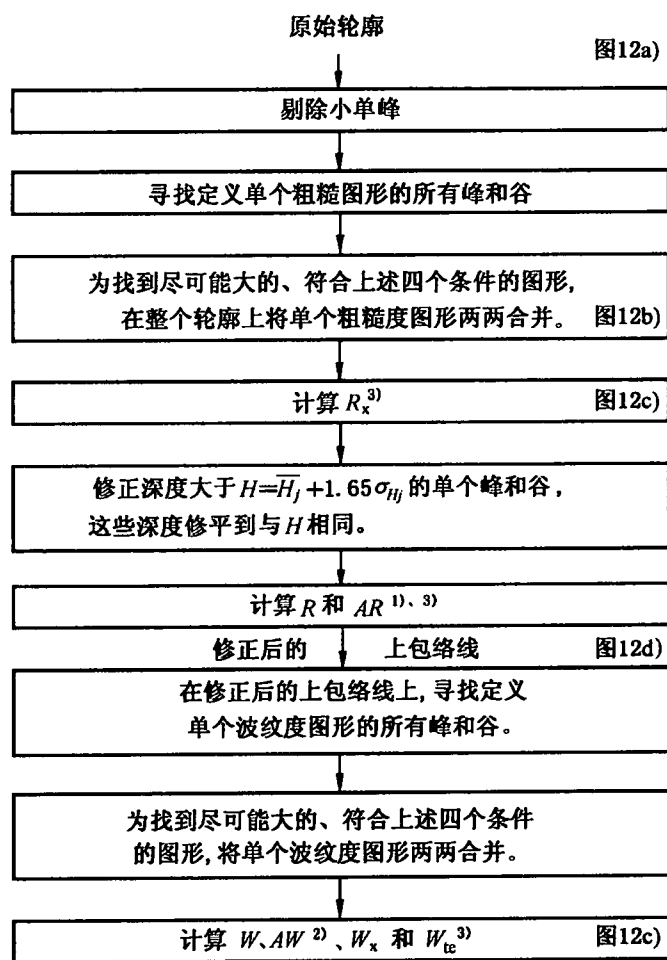
条件 II 长度条件 将图形长度限制在 4.2 和 5.2 中定义的 A 值(粗糙度和波纹度之间的约定界限值)或 B 值(波纹度和形状偏差之间的常用界限值)之内。

条件 III 扩展条件 通过寻找尽可能大的图形来剔除最小的峰。在将两个图形合并为一个图形时,如果得到图形的 T 值小于两个原来的图形的 T 值,则不能进行这种合并(这个条件剔除了插在大峰之间的小峰)。

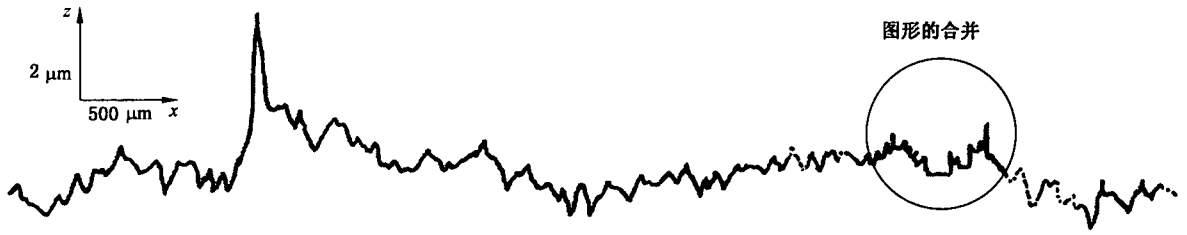
条件 VI 类似深度条件限制具有相似深度的图形的合并,尤其是对于周期性表面(这个条件避免了剔除与相邻峰深度相近的峰)。

#### 4.5 参数计算的步骤

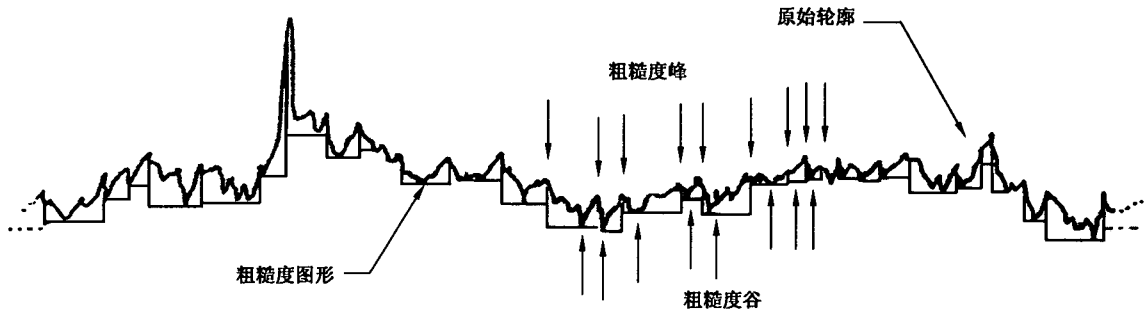
参数计算的步骤如下,其图解见图 12。



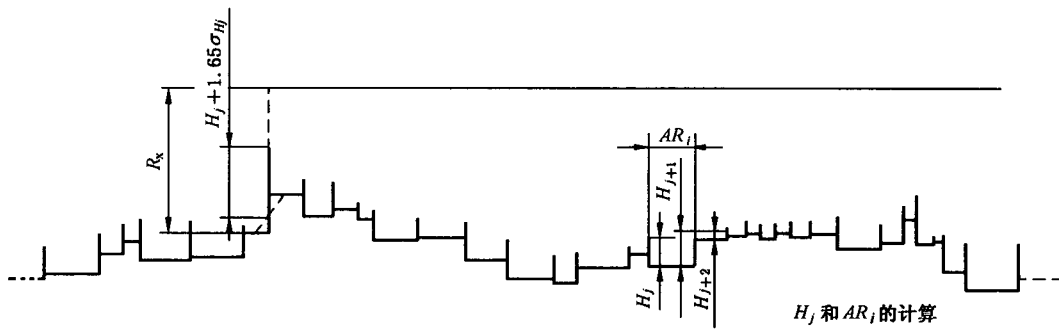
- 1) 计算 R 和 AR 参数至少要有三个图形。
- 2) 计算 W 和 AW 参数至少要有三个图形。
- 3) 若图形少于三个, 则用  $R_x$  或  $W_x$  计算。



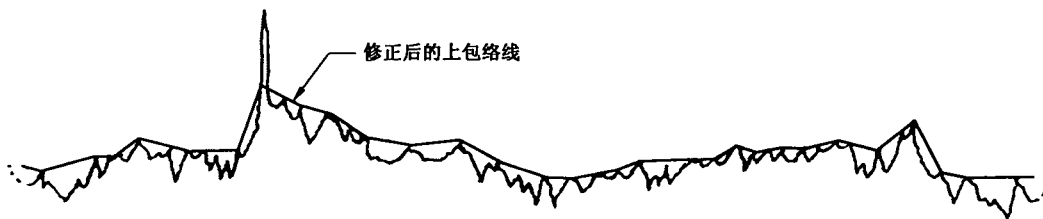
a) 原始轮廓



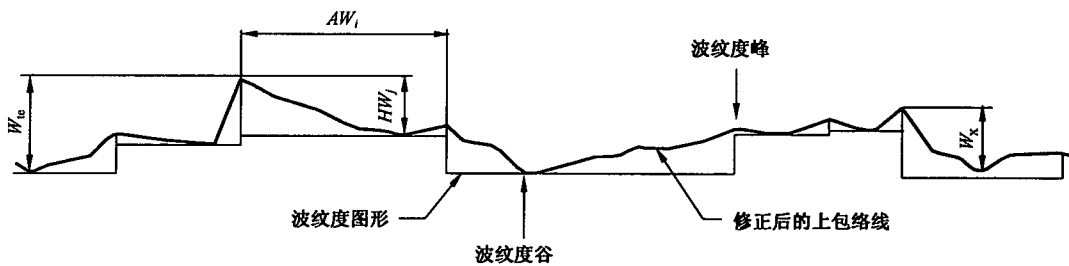
b) 迭加在原始轮廓上的粗糙度图形



c) 粗糙度图形



d) 迭加在原始轮廓上的波纹度轮廓



e) 迭加在波纹度轮廓上的波纹度图形

图 12 参数计算步骤图解

5 参数的测量条件

5.1 关于在原始轮廓上横向移动的约定

为计算波纹度参数,应以导向基准(见 GB/T 6062)为基面测得原始轮廓。

5.2 推荐测量条件

推荐测量条件见表 1。

表 1

A*/mm	B*/mm	行程长度/mm	评定长度/mm	$\lambda_s/\mu\text{m}$	最大触针半径/ $\mu\text{m}$
0.02	0.1	0.64	0.64	2.5	2±0.5
0.1	0.5	3.2	3.2	2.5	2±0.5
0.5	2.5	16	16	8	5±1
2.5	12.5	80	80	25	10±2

<sup>a</sup> 如果没有其他特殊要求,缺省值将分别为 A=0.5 mm 和 B=2.5 mm。

5.3 轮廓量化步距

本标准涉及的参数仅在原始轮廓包含至少 150 个垂直量化步距的情况下才有效。

5.4 评定规则

GB/T 10610 中给出的 16% 的规则对图形法各参数适用。

5.5 用于复合加工表面的图形法分析

在评定 GB/T 18778.1 中定义的  $R_k$ 、 $R_{pk}$ 、 $R_{vk}$  等参数时,修正的上包络线可替代 GB/T 18778.2 中定义的滤波器,此时,这些参数符号为  $R_{ke}$ 、 $R_{pke}$ 、 $R_{vke}$ 。

5.6 图样上的注法

图形法各参数在图样上的注法应符合 GB/T 131 的规定。

**附录 A**  
**(规范性附录)**  
**图形合并的计算方法**

为了用现有的仪器获得可重复的测量结果,在软件中要使用 A.1~A.3 中给出的计算方法(见图 A.1)。

### A.1 轮廓成段分解

粗糙度:段长小于等于“ $A$ ”;波纹度:段长小于等于“ $B$ ”(“ $A$ ”和“ $B$ ”的值见 5.2)。

寻找满足如下条件的两个峰  $P_i$ 、 $P_{i+1}$ :

- 两峰间的水平距离最大;
- 水平距离小于等于  $A$  或  $B$ (见表 1);
- 两峰之间没有比两个峰中任一个峰更高的峰。

包含在两峰间的轮廓部分称为段。

### A.2 段内图形合并

在每段中,顺序判别每一对图形是否满足 4.4 中的三个条件 I、III、IV。只有在完全满足这三个条件时才能合并两个单独的图形。

对于条件 IV,  $H_{j+1}$ 、 $H_{j+2}$  中的最小值图形 ( $H_{j+1}$ 、 $H_{j+2}$ ) 是与段的垂直参考值  $T$  ( $T$ =段的两个  $h_1$ 、 $h_2$  中的最小值) 的 60%、而不是与可能被合并的图形的  $T$  进行比较的。

当顺序差别了段内所有单独的图形后,合并操作要再次从段的起始点开始进行,直到段内不可能有合并发生。

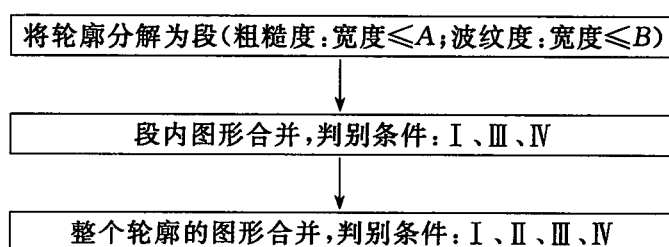
其他段也用同样的方法进行测试。

### A.3 在整个轮廓范围内的合并

对于由前面的步骤得到的所有图形,在整个轮廓范围内进行两两合并,对于每一对图形顺序进行条件 I、II、III、IV 的差别只有在完全满足这四个条件时,才可以合并所差别的两个图形。对于条件 IV,垂直特征  $T$  是所判别的可能被合并的图形的两个高度的最小值。

当顺序差别了轮廓上段内所有的图形后,合并操作要再次从轮廓起始点开始进行,直到没有合并发生。

### A.4 图形合并的计算方法概述



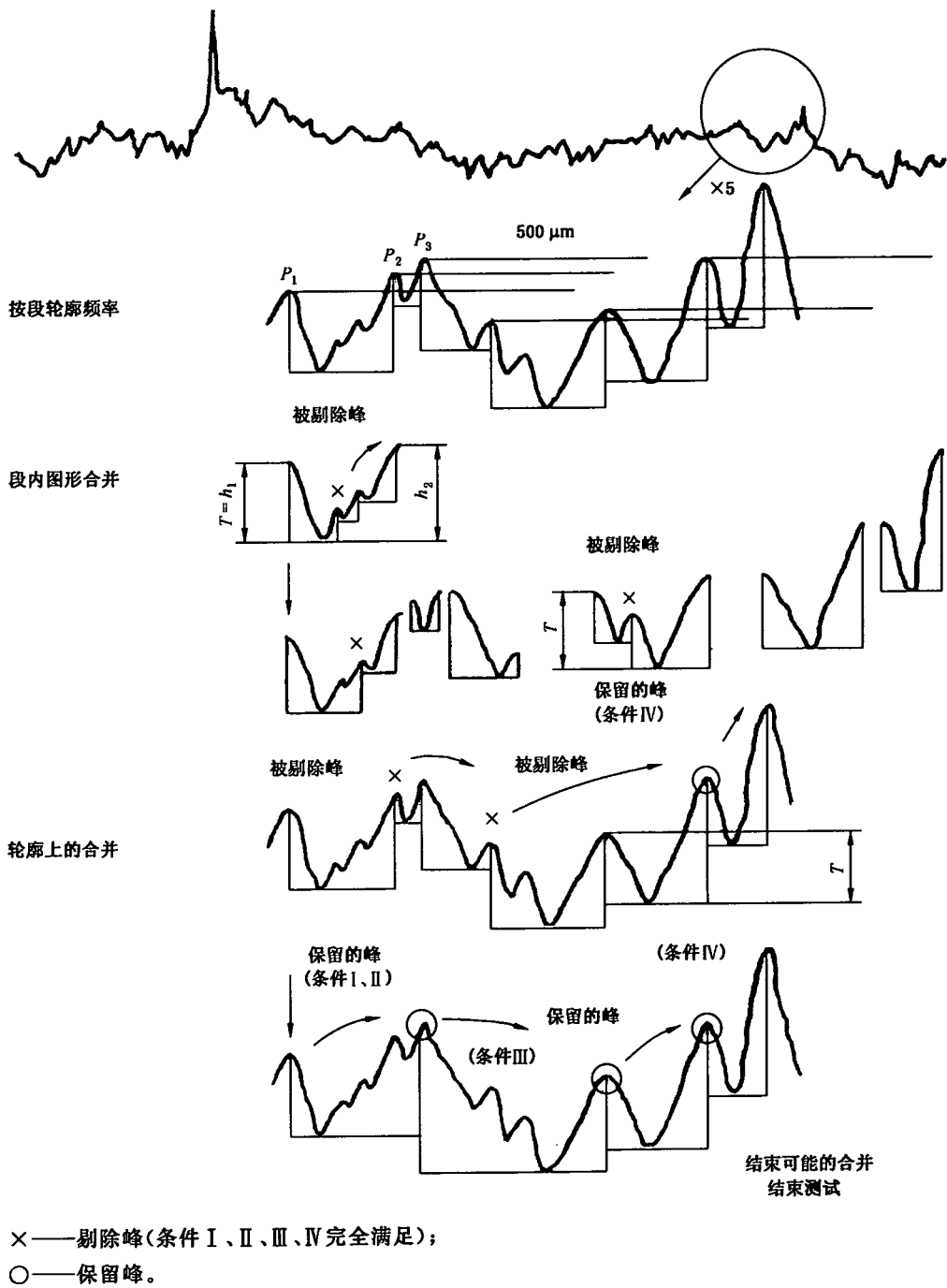


图 A.1 图形合并

附录 B  
(资料性附录)

图形参数与表面功能的关系

表 B.1 给出了根据表面的功能所能标注的图形参数作为参考。

表 B.1

表面		适用的表面功能		参 数								
				粗糙度轮廓			波纹度轮廓				原始轮廓	
		名 称	符号 <sup>a</sup>	R	R <sub>s</sub>	AR	W	W <sub>s</sub>	W <sub>to</sub>	AW	P <sub>t</sub>	P <sub>δc</sub>
两个接触表面	有相对位移	滑动(有润滑)	FG	●			≤ 0.8R			○		●
		干摩擦	FS	●		○		●		○		
		滚动	FR	●			≤ 0.3R	●		○		○
		阻抗锤击	RM	○		○	○			○		●
		流体摩擦	FF	●		○				○		
		动态密封	有垫片	ED	●	○	○	≤ 0.6R	●		○	
	无垫片		○		●		≤ 0.6R					●
	无相对位移	静态密封	有垫片	ES	○	●		≤R		○	○	
			无垫片		○	●		≤R		●		
		无位移有应力的调整	AC	○								●
	黏附度(粘结)	AD	●							○		
单独表面	有应力	工具(切削表面)	OC	○		○	●			●		
		疲劳强度	EA	○	●	○						○
	无应力	腐蚀阻抗	RC	●	●							
		喷涂	RE			○				○		
		电解涂层	DE	●	≤2R	●						
		量具	ME	●			≤R					
		外观	AS	●		○	○			○		

●为最重要的参数,至少要标注一个。  
○为第二重要的参数,根据部件功能,如果需要,也要标注。  
例:标注值≤0.8R意思是:如果在图样上标注了符号FG,但未标注W,则W的上公差为R的上公差乘以0.8。

<sup>a</sup> 符号(FG等)是法语名称的缩写。



**附录 C**  
(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。

**C.1 本标准的信息及其应用**

本标准规定了用于图形方法的术语、定义和表面结构参数。还对相应的完整规范操作集和测量条件作了说明。

**C.2 本标准在 GPS 矩阵模型中的位置**

本标准是 GPS 通用标准,它影响 GPS 通用标准矩阵中粗糙度轮廓、波纹度轮廓标准链的链环 2、链环 3 和链环 4,如图 C.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 C.1

**C.3 相关的标准**

相关的标准为图 C.1 所示标准链涉及的标准。

参 考 文 献

- [1] GB/T 18778.1—2002 产品几何量技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 具有复合加工特征的表面 第1部分:滤波和一般测量条件
- [2] GB/T 18778.2—2003 产品几何量技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 具有复合加工特征的表面 第2部分:用线性化的支承率曲线表征高度特性
- [3] GB/Z 20308—2006 产品几何技术规范(GPS) 总体规划
- [4] VIM:1993 计量学国际通用基础术语(BIPM、IFCC、IEC、ISO、IUPAC、IUPAP、OIML, 1993年第2版)
-

中华人民共和国  
国家标准  
产品几何技术规范(GPS)  
表面结构 轮廓法  
图形参数

GB/T 18618—2009/ISO 12085:1996

\*

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

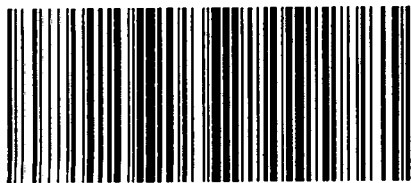
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 31 千字  
2010年1月第一版 2010年1月第一次印刷

\*

书号:155066·1-39489 定价 21.00 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 18618-2009