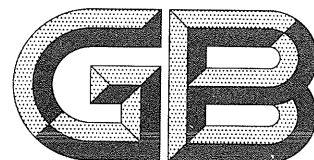


ICS 17.040.20
J 04



中华人民共和国国家标准

GB/T 131—2006/ISO 1302:2002
代替 GB/T 131—1993

产品几何技术规范(GPS) 技术产品文件中表面结构的表示法

Geometrical Product Specifications (GPS)—
Indication of Surface texture in technical Product documentation

(ISO 1302:2002, IDT)

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

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 标注表面结构的图形符号	2
5 表面结构完整图形符号的组成	4
6 表面结构参数的标注	5
7 加工方法或相关信息的注法	8
8 表面纹理的注法	9
9 加工余量的注法	10
10 表面结构要求及数值标注方法的总结	11
11 表面结构要求在图样和其他技术产品文件中的注法	11
附录 A (规范性附录) 图形符号的比例和尺寸	16
附录 B (资料性附录) 表面结构符号、代号的含义	18
附录 C (资料性附录) 表面结构要求的标注示例	21
附录 D (资料性附录) 控制表面功能的最少标注	24
附录 E (资料性附录) 表面结构参数代号	26
附录 F (资料性附录) 评定长度 l_n	28
附录 G (资料性附录) 传输带和取样长度	29
附录 H (资料性附录) 本标准的重要性	31
附录 I (资料性附录) 标准的演变	32
附录 J (资料性附录) 在 GPS 矩阵模式中的位置	34
参考文献	35

前 言

本标准等同采用 ISO 1302:2002《产品几何技术规范(GPS) 技术产品文件中表面结构的表示法》(英文版)。

为便于使用,本标准作下列编辑性修改:

——删除了国际标准的前言和导言;

——将一些适用于国际标准的表述改为适用于我国标准的表述,如:国际标准的标注示例中的 $Ra\ 0.3$ 和 $Rz\ 0.9$ 等,改为 $Ra\ 0.2$ 和 $Rz\ 0.8$ 等。

本标准遵循 1996 和 1997 年以来发布的(GPS)表面结构系列标准制订。

本标准代替 GB/T 131—1993《机械制图 表面粗糙度符号、代号及其注法》。

本标准与 20 世纪 80 年代的国家标准相比,技术内容上有很大变化。如标准中的某些标注示例已全部重新解释。

本标准的附录 A 是规范性附录,附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I 和附录 J 是资料性附录。

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归口。

本标准起草单位:机械科学研究院中机生产力促进中心、中国计量科学研究院、时代集团公司、江苏技术师范学院。

本标准主要起草人:王欣玲、高思田、王忠滨、强毅、王槐德、杨东拜、陈景玉。

产品几何技术规范(GPS)

技术产品文件中表面结构的表示法

1 范围

本标准规定了技术产品文件中表面结构的表示法,技术产品文件包括图样、说明书、合同、报告等。同时给出了表面结构标注用图形符号和标注方法。

本标准适用于对表面结构有要求时的表示法。表示法涉及到下面的参数:

- a) 轮廓参数,与 GB/T 3505 标准相关的参数有:
 - R 轮廓(粗糙度参数);
 - W 轮廓(波纹度参数);
 - P 轮廓(原始轮廓参数)。
- b) 图形参数,与 GB/T 18618 标准相关的参数有:
 - 粗糙度图形;
 - 波纹度图形。
- c) 与 GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3 相关的支承率曲线参数。

本标准不适用于对表面缺陷(如孔、划痕等)的标注方法,如对表面缺陷有要求时,参见 GB/T 15757。

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 1182—1996 形状和位置公差 通则、定义、符号和图样表示法(eqv ISO 1101:1996)

GB/T 3505—2000 产品几何量技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面结构的术语、定义及参数(eqv ISO 4287:2000)

GB/T 4458.4—2003 机械制图 尺寸注法

GB/T 6062—2002 产品几何量技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 接触(触针)式仪器的标称特性(eqv ISO 3274:1996)

GB/T 10610—1998 产品几何量技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法(eqv ISO 4288:1996)

GB/T 13361—1992 技术制图 通用术语(neq ISO 10209-1:1992)

GB/T 14691.4—2005 技术产品文件 字体 第4部分:拉丁字母表的区别标识与特殊标识(ISO 3098-2:2000,IDT)

GB/T 15757—2002 产品几何量技术规范(GPS) 表面缺陷 术语、定义及参数(eqv ISO 8785:1998)

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(eqv ISO 12085:1996)

GB/T 18777—2002 产品几何量技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 相位修正滤波器的计量

特性(eqv ISO 11562:1996)

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(eqv ISO 13565-1:1996)

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(IDT ISO 13565-2:1996)

GB/T 18778.3—2006 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 具有复合加工特征的表面 第3部分:用概率支承率曲线表征的高度特性(idt ISO 13565-3:1998)

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(eqv ISO 14660-1:1998)

ISO 81714-1:1999 技术产品文件 图形符号设计 第1部分:基本规则

3 术语和定义

GB/T 6062、GB/T 3505、GB/T 10610、GB/T 13361、GB/T 18777、GB/T 18618、GB/T 18778.2、GB/T 18778.3、GB/T 18780.1中确立的术语和定义适用于本标准。

3.1

基本图形符号 basic graphical symbol

对表面结构有要求的图形符号,简称基本符号(见图1)。

3.2

扩展图形符号 expanded graphical symbol

对表面结构有指定要求(去除材料或不去除材料)的图形符号,简称扩展符号(见图2和图3)。

3.3

完整图形符号 complete graphical symbol

对基本图形符号或扩展图形符号扩充后的图形符号,简称完整符号,用于对表面结构有补充要求的标注,见图4。

3.4

表面(结构)参数 surface(texture) parameter

表示表面微观几何特性的参数。

注:表面结构参数见附录E。

3.5

(表面)参数代号 (surface) parameter symbol

表示表面结构参数类型的代号。

注:参数代号由字母和数字组成(如 R_a , $R_{a\max}$, W_z , $W_{z1\max}$, AR , R_{pk} , R_{pq})。

4 标注表面结构的图形符号

4.1 概述

在技术产品文件中对表面结构的要求可用几种不同的图形符号表示。每种符号都有特定含义。

4.2、4.3中的图形符号应附加对表面结构的补充要求,其形式有数字、图形符号和文本(见第5章~第8章)。在特殊情况下,图形符号可以在技术图样中单独使用以表达特殊意义。

4.2 基本图形符号

基本图形符号由两条不等长的与标注表面成 60° 夹角的直线构成,如图1所示。图1所示的基本图形符号仅用于简化代号标注(图23、图26)没有补充说明时不能单独使用。

如果基本图形符号与补充的或辅助的说明一起使用(见5章),则不需要进一步说明为了获得指定的表面是否应去除材料(见4.3.1)或不去除材料(见4.3.2)。

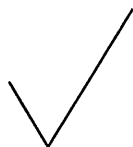


图 1 表面结构的基本图形符号

4.3 扩展图形符号

4.3.1 要求去除材料的图形符号

在基本图形符号上加一短横,表示指定表面是用去除材料的方法获得,如通过机械加工获得的表面(见图 2)。

图 2 表示去除材料的扩展图形符号

4.3.2 不允许去除材料的图形符号

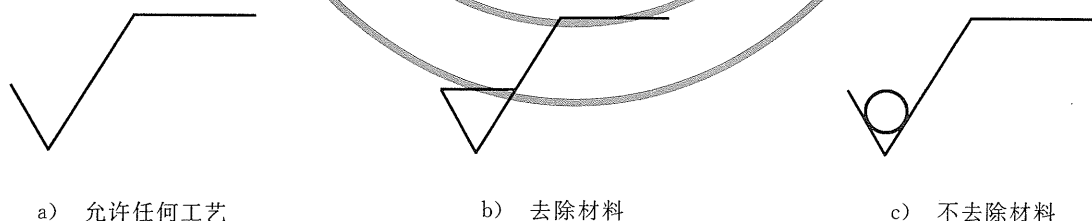
在基本图形符号上加一个圆圈,表示指定表面是用不去除材料方法获得,如图 3 所示。

图 3 表示不去除材料的扩展图形符号

4.4 完整图形符号

当要求标注表面结构特征的补充信息时,应在如图 1~图 3 所示的图形符号的长边上加一横线(见图 4)。

在报告和合同的文本中用文字表达图 4 符号时,用 APA 表示图 4a),MRR 表示图 4b),NMR 表示图 4c)。



a) 允许任何工艺

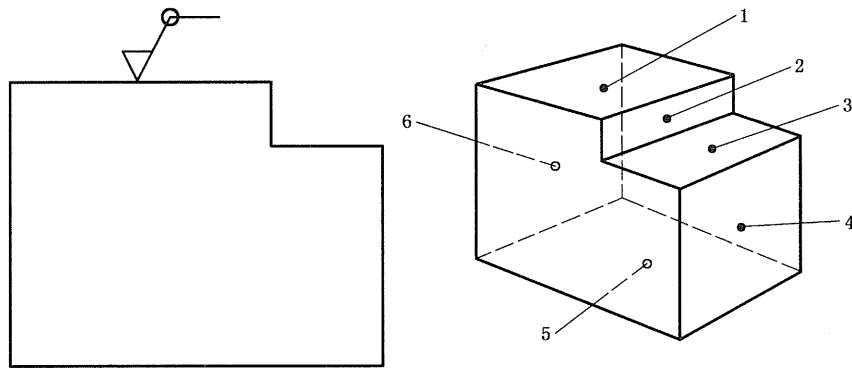
b) 去除材料

c) 不去除材料

图 4 完整图形符号

4.5 工件轮廓各表面的图形符号

当在图样某个视图上构成封闭轮廓的各表面有相同的表面结构要求时,应在图 4 的完整图形符号上加一圆圈,标注在图样中工件的封闭轮廓线上,如图 5 所示。如果标注会引起歧义时,各表面应分别标注。



注：图示的表面结构符号是指对图形中封闭轮廓的六个面的共同要求（不包括前后面）。

图 5 对周边各面有相同的表面结构要求的注法

5 表面结构完整图形符号的组成

5.1 概述

为了明确表面结构要求，除了标注表面结构参数和数值外，必要时应标注补充要求，补充要求包括传输带、取样长度、加工工艺、表面纹理及方向、加工余量等。为了保证表面的功能特征，应对表面结构参数规定不同要求。参见附录 D。

5.2 表面结构补充要求的注写位置

在完整符号中，对表面结构的单一要求和补充要求应注写在图 6 所示的指定位置。

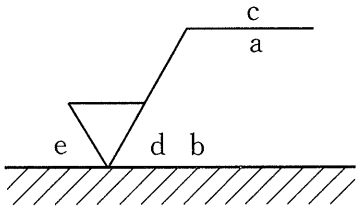


图 6 补充要求的注写位置(a~e)

表面结构补充要求包括：

- 表面结构参数代号；
- 数值；
- 传输带/取样长度。

图 6 中位置 a~e 分别注写以下内容：

a) 位置 a 注写表面结构的单一要求

根据第 6 章标注表面结构参数代号、极限值和传输带或取样长度。为了避免误解，在参数代号和极限值间应插入空格。传输带或取样长度后应有一斜线“/”，之后是表面结构参数代号，最后是数值。

示例 1：0.0025-0.8/Rz 6.3 （传输带标注）。

示例 2：-0.8/Rz 6.3 （取样长度标注）。

对图形法应标注传输带，后面应有一斜线“/”，之后是评定长度值，再后是一斜线“/”，最后是表面结构参数代号及其数值。

示例 3：0.008-0.5/16/R 10。

注：传输带是两个定义的滤波器之间的波长范围，见 GB/T 6062 和 GB/T 18777；对于图形法，是在两个定义极限值之间的波长范围（见 GB/T 18618）。

b) 位置 a 和 b 注写两个或多个表面结构要求

在位置 a 注写第一个表面结构要求,方法同 a)。在位置 b 注写第二个表面结构要求。如果要注写第三个或更多个表面结构要求,图形符号应在垂直方向扩大,以空出足够的空间。扩大图形符号时,a 和 b 的位置随之上移(见 C.5)。

c) 位置 c 注写加工方法

注写加工方法、表面处理、涂层或其他加工工艺要求等。如车、磨、镀等加工表面(见第 7 章)。

d) 位置 d 注写表面纹理和方向

注写所要求的表面纹理和纹理的方向,如“=”、“X”、“M”(见第 8 章)。

e) 位置 e 注写加工余量

注写所要求的加工余量,以毫米为单位给出数值(见第 9 章)。

6 表面结构参数的标注

6.1 概述

给出表面结构要求时,应标注其参数代号和相应数值,并包括要求解释的以下四项重要信息:

- 三种轮廓(R 、 W 、 P)中的一种;
- 轮廓特征;
- 满足评定长度要求的取样长度的个数;
- 要求的极限值。

标注三类表面结构参数时应使用完整符号。参数定义见 GB/T 3505、GB/T 18618、GB/T 18778.2、GB/T 18778.3,表面结构参数类型见表 1。

表 1 表面结构参数类型一览表

	参 数							
	轮廓			图形参数		支承率曲线		
						线性	概率	
	R	W	P	R	W	R	R	P
代号	见 E.2	见 E.2	见 E.2	见 E.3	见 E.3	见 E.4.2	见 E.4.3	见 E.4.3
评定长度	见 F.2	见 F.2	见 F.2	见 F.3	见 F.3	见 F.4	见 F.4	见 F.4
公差带	见 6.4							
传输带	见 G.2	见 G.2	见 G.2	见 G.3	见 G.3	见 G.4	见 G.4	见 G.4

6.2 参数代号的标注

见附录 E。如果附录 E 中标注参数代号后无“max”,这表明引用了给定极限的默认定义或默认解释(16%规则,见 GB/T 10610—1998 中 5.2)。否则应用最大规则解释其给定极限(GB/T 10610—1998 中 5.3)。

6.3 评定长度(l_n)的标注

6.3.1 概述

若所标注参数代号后没有“max”(如附录 F),这表明采用的是有关标准中默认的评定长度。

若不存在默认的评定长度时,参数代号中应标注取样长度的个数。

6.3.2 轮廓参数(GB/T 3505)

—— R 轮廓

见 F.2。如果评定长度内的取样长度个数不等于 5(默认值,见 GB/T 10610—1998 的 4.4),应在相应参数代号后标注其个数。

示例: $Rp3$ 、 $Rv3$ 、 $Rz3$ 、 $Rc3$ 、 $Rt3$ 、 $Ra3$ 、…… $RSm3$ 、……(要求评定长度为 3 个取样长度)。

——W 轮廓

见 F.2。取样长度个数应在相应波纹度参数代号后标注。

示例： W_z5 或 W_a3 。

——P 轮廓

见 F.2。 P 参数的取样长度等于评定长度（见 GB/T 3505—2000 的 3.1.9），并且评定长度等于测量长度。因此，在参数代号中无需标注取样长度个数。

6.3.3 图形参数(GB/T 18618)

见 F.3。如果评定长度与默认数 16 mm 不同，应将其数值标注在两斜线“/”中间。

示例： $0.008-0.5/12/R 10$ 。

注：评定长度的概念及其在图形参数中的意义与其他表面结构参数不同，不存在取样长度的概念。因此，在图形参数的参数代号中，无需标注取样长度个数。

6.3.4 基于支承率曲线的参数(GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3)

——R 轮廓

见 F.4。如果评定长度内的取样长度个数不等于 5（默认值）（见 GB/T 18778.1—2002 的 7），应在相应参数代号后标注其个数。

示例： R_k8 、 R_{pk8} 、 R_{pk8} 、 R_{pq8} 、 R_{vq8} 、 R_{mq8} （要求评定长度为 8 个取样长度）。

根据 GB/T 18778.2 和 GB/T 18618 定义的 R 轮廓基于线性支承率曲线的参数（如参数 R_{ke} 、 R_{p-ke} 、 R_{vke} 等），应根据 6.3.3 标注评定长度。

——P 轮廓

见 F.4。 P 参数的取样长度等于评定长度，并且评定长度等于测量长度（见 GB/T 3505—2000 的 3.1.9），因此，在参数代号中无需标注取样长度个数。

6.4 极限值判断规则的标注

6.4.1 概述

表面结构要求中给定极限值的判断规则有两种（分别见 GB/T 10610—1998 的 5.2 和 5.3）：

- a) 16% 规则；
- b) 最大规则。

16% 规则是所有表面结构要求标注的默认规则。当应用于附录 E 中的某个参数代号时（见图 7），16% 规则即用于该参数代号代表的表面结构要求。如果最大规则应用于表面结构要求，则参数代号中应加上“max”（见图 8）。最大规则不适用于图形参数。

MRR $R_a 0.8$; $R_z1 3.2$

a) 在文本中

$R_a 0.8$
 $R_z1 3.2$

b) 在图样上

图 7 当应用 16% 规则（默认传输带）时参数的标注

MRR $R_{amax} 0.8$; $R_{z1max} 3.2$

a) 在文本中

$R_{amax} 0.8$
 $R_{z1max} 3.2$

b) 在图样上

图 8 当应用最大规则（默认传输带）时参数的注法

6.4.2 轮廓参数(GB/T 3505)

16% 规则和最大规则均适用于 GB/T 3505 中定义的轮廓参数。

6.4.3 图形参数(GB/T 18618)

图形参数只采用 16% 规则(见 GB/T 18618—2002 的 5.4)。

6.4.4 基于支承率曲线的参数(GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3)

16% 规则和最大规则均适用于 GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3 中定义的与支承率曲线相关的参数。

6.5 传输带和取样长度的标注

6.5.1 概述

当参数代号中没有标注传输带时(如图 7、图 8),表面结构要求采用默认的传输带(默认传输带定义见附录 G)。

如果表面结构参数没有定义默认传输带、默认的短波滤波器或默认的取样长度(长波滤波器),则表面结构标注应该指定传输带,即短波滤波器或长波滤波器,以保证表面结构明确的要求。传输带应标注在参数代号的前面,并用斜线“/”隔开。

传输带标注包括滤波器截止波长(mm),短波滤波器在前,长波滤波器在后,并用连字号“-”隔开(图 9)。

MRR 0.0025-0.8/ R_z 3.2

a) 在文本中

0.0025-0.8/ R_z 3.2

b) 在图样上

图 9 与表面结构要求相关的传输带的注法

在某些情况下,在传输带中只标注两个滤波器中的一个。如果存在第二个滤波器,使用默认的截止波长值。如果只标注一个滤波器,应保留连字号“-”来区分是短波滤波器还是长波滤波器。

示例 1: 0.008 短波滤波器标注。

示例 2: -0.25 长波滤波器标注。

6.5.2 轮廓参数(GB/T 3505)

—— R 轮廓

见 G.2。如果标注传输带,可能只需要标注长波滤波器 λ_c (如-0.8)。短波滤波器 λ_s 值由 GB/T 6062—2002 的 4.4 表 1 中给定。

如果要求控制用于粗糙度参数的传输带内的短波滤波器和长波滤波器,二者应与参数代号一起标注。

示例: 0.008-0.8

—— W 轮廓

见 G.2。波纹度应标注传输带,即给出两个截止波长。传输带可根据 GB/T 10610 规定的表面粗糙度默认的同一直线上的截止波长值 λ_c 确定,传输带可表示为 $\lambda_c-n \times \lambda_c$, n 的值由设计者选择(见图 10)。

MRR $\lambda_c-12 \times \lambda_c$ / W_z 125

a) 在文本中

$\lambda_c-12 \times \lambda_c$ / W_z 125

b) 在图样上

图 10 基于表面粗糙度默认的截止波长值 λ_c 的波纹度传输带注法

—— P 轮廓

见 G.2。应标注短波滤波器的截止波长值 λ_s 。

在默认情况下, P 参数没有任何长波滤波器(取样长度)。如果对工件功能有要求,对 P 参数可以标注长波滤波器(取样长度)。

示例: -25/ P_z 225

6.5.3 图形参数(GB/T 18618)

——粗糙度轮廓

见 G.3。如果相应的组合(λ_s 、A)取自 GB/T 18618—2002 的表 1,就不必标注评定长度值,但仍应标出两条斜线。如果不标注短波长度界限值,默认值是 $\lambda_s=0.008\text{ mm}$ 。

——波纹度轮廓

见 G.3。短波长度界限 A 和长波长度界限 B 应该一起标注。如果相应的组合(A、B)取自 GB/T 18618—2002 的表 1,就不必标注评定长度值,但仍应标出两条斜线。如果不标注短波长度界限值,默认值是 $A=0.5\text{ mm}$, $B=2.5\text{ mm}$ 。

6.5.4 基于支承率曲线的参数(GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3)

——R 轮廓

见 G.4。只有一对默认的和一对非默认的标准化值。

——P 轮廓

见 G.4。如果根据 GB/T 18778.3 标注 P 参数,短波滤波器 λ_s 应与参数代号一起标注,以保证明确的要求。默认情况下, P 参数没有任何长波滤波器(取样长度)。如果对工件功能有要求,应对 P 参数标注长波滤波器(取样长度)。

6.6 单向极限或双向极限的标注

6.6.1 概述

标注单向或双向极限以表示对表面结构的明确要求。偏差与参数代号应一起标注,参数值和传输带的定义见 6.2、6.3、6.4 和 6.5。

6.6.2 表面结构参数的单向极限

当只标注参数代号、参数值和传输带时,它们应默认为参数的上限值(16%规则或最大化规则的极限值);当参数代号、参数值和传输带作为参数的单向下限值(16%规则或最大化规则的极限值)标注时,参数代号前应加 L。

示例: L Ra 0.32

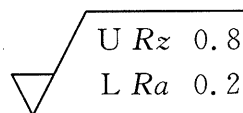
6.6.3 表面参数的双向极限

在完整符号中表示双向极限时应标注极限代号,上限值在上方用 U 表示,下极限在下方用 L 表示,上下极限值为 16%规则或最大化规则的极限值(见图 11)。如果同一参数具有双向极限要求,在不引起歧义的情况下,可以不加 U、L。

上下极限值可以用不同的参数代号和传输带表达。

MRR U Rz 0.8; L Ra 0.2

a) 在文本中



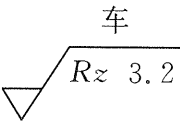
b) 在图样上

图 11 双向极限的注法

7 加工方法或相关信息的注法

轮廓曲线的特征对实际表面的表面结构参数值影响很大。标注的参数代号、参数值和传输带只作为表面结构要求,有时不一定能够完全准确地表示表面功能。加工工艺在很大程度上决定了轮廓曲线的特征,因此,一般应注明加工工艺。加工工艺用文字按图 12 和图 13 所示方式在完整符号中注明。图 13 表示的是镀覆的示例,使用了 GB/T 13911 中规定的符号。

MRR 车 R_z 3.2

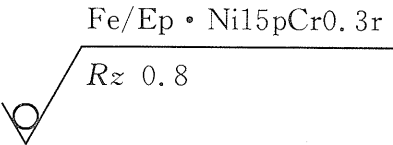


a) 在文本中

b) 在图样上

图 12 加工工艺和表面粗糙度要求的注法

NMR Fe/Ep · Ni15pCr0.3r; R_z 0.8



a) 在文本中

b) 在图样上

图 13 镀覆和表面粗糙度要求的注法

8 表面纹理的注法

表面纹理及其方向用表 2 中规定的符号按照图 14 标注在完整符号中。采用定义的符号标注表面纹理(如图 14 中的垂直符号)不适用于文本标注。

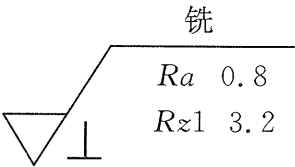


图 14 垂直于视图所在投影面的表面纹理方向的注法

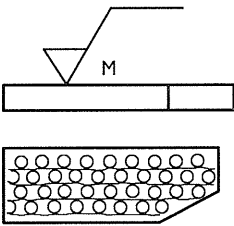
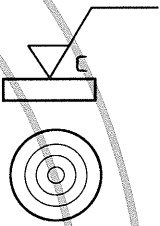
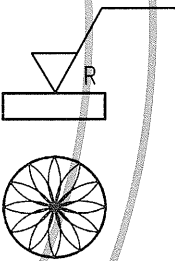
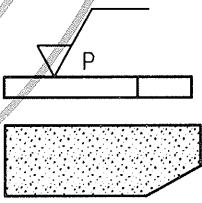
注：纹理方向是指表面纹理的主要方向，通常由加工工艺决定。

表 2 中的符号包括了表面结构所要求的与图样平面相应的纹理及其方向。

表 2 表面纹理的标注

符 号	解释和示例	
	纹理平行于视图所在的投影面	
	纹理垂直于视图所在的投影面	
	纹理呈两斜向交叉且与视图所在的投影面相交	

表 2 (续)

符 号	解释和示例	
M	纹理呈多方向	
C	纹理呈近似同心圆且圆心与表面中心相关	
R	纹理呈近似放射状且与表面圆心相关	
P	纹理呈微粒、凸起,无方向	

注：如果表面纹理不能清楚地用这些符号表示，必要时，可以在图样上加注说明。

9 加工余量的注法

在同一图样中，有多个加工工序的表面可标注加工余量，例如，在表示完工零件形状的铸锻件图样中给出加工余量(见图 15)。图 15 中给出加工余量的这种方式不用于文本。

加工余量可以是加注在完整符号上的唯一要求。加工余量也可以同表面结构要求一起标注(见图 15)。

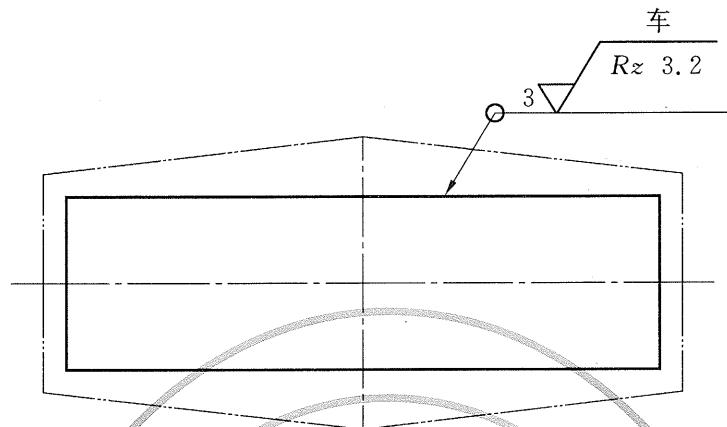


图 15 在表示完工零件的图样中给出加工余量的注法
(所有表面均有 3 mm 加工余量)

10 表面结构要求及数值标注方法的总结

技术图样上标注的表面结构要求由图 1~图 5 中至少一个符号和相关的要求按第 5 章~第 9 章中的规定进行标注。

独立使用图形符号作为表面结构要求只有在下列情况时才有意义:

- 根据 11.3 进行简化标注时;
- 当图 1 表示的基本符号使用在加工工艺的图样中;
- 对于后者,解释如下:

不管是通过不去除材料的方法或其他方法获得的特定表面,判断其合格与否,其状态由最后一道加工工序确定,并根据 GB/T 18779.1—2002 判定一个特定的表面是否符合表面结构要求。此外,应考虑本标准的解释规则和相关标准的规定。

11 表面结构要求在图样和其他技术产品文件中的注法

11.1 概述

表面结构要求对每一表面一般只标注一次,并尽可能注在相应的尺寸及其公差在同一视图上。除非另有说明,所标注的表面结构要求是对完工零件表面的要求(见附录 C)。

11.2 表面结构符号、代号的标注位置与方向

11.2.1 概述

总的原则是根据 GB/T 4458.4 的规定,使表面结构的注写和读取方向与尺寸的注写和读取方向一致(见图 16)。

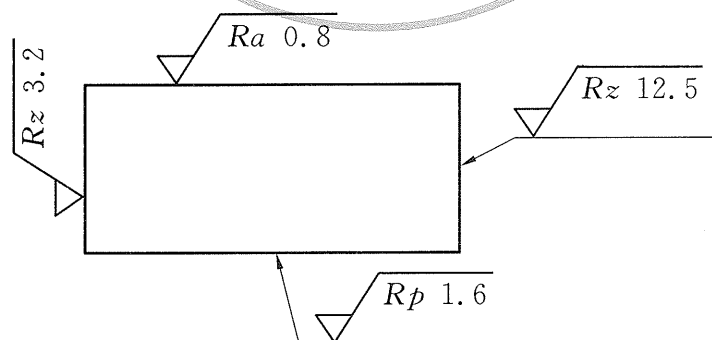


图 16 表面结构要求的注写方向

11.2.2 标注在轮廓线上或指引线上

表面结构要求可标注在轮廓线上,其符号应从材料外指向并接触表面。必要时,表面结构符号也可用带箭头或黑点的指引线引出标注(见图 17、图 18)。

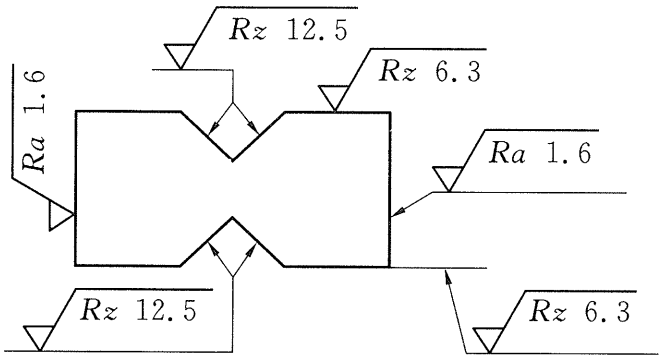


图 17 表面结构要求在轮廓线上的标注

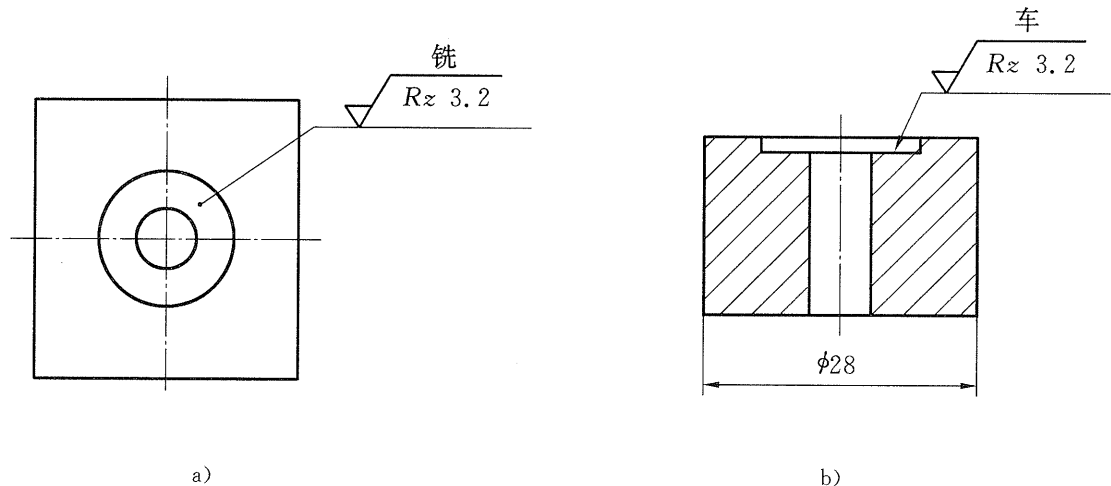


图 18 用指引线引出标注表面结构要求

11.2.3 标注在特征尺寸的尺寸线上

在不致引起误解时,表面结构要求可以标注在给定的尺寸线上(见图 19)。

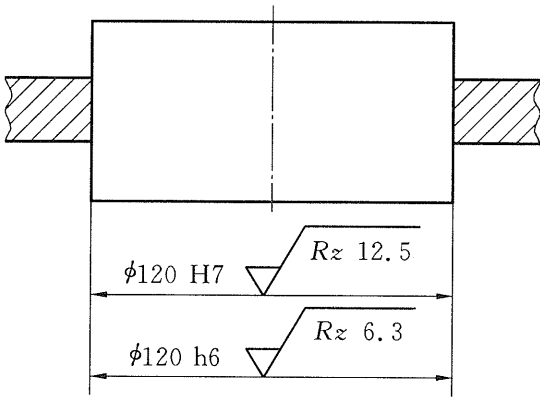


图 19 表面结构要求标注在尺寸线上

11.2.4 标注在形位公差的框格上

表面结构要求可标注在形位公差框格的上方,如图 20a)和 b)。

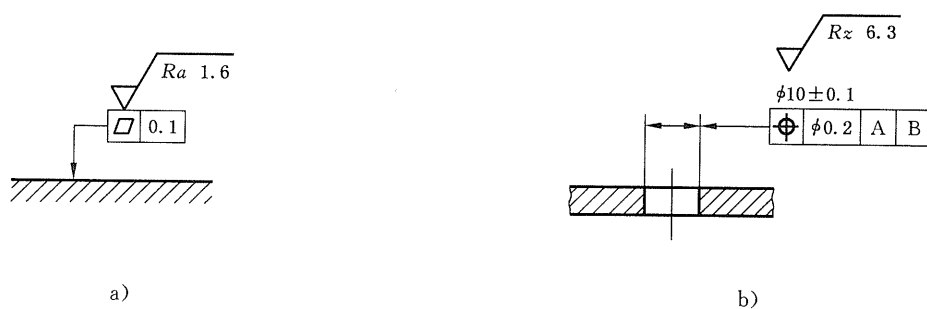


图 20 表面结构要求标注在形位公差框格的上方

11.2.5 标注在延长线上

表面结构要求可以直接标注在延长线上,或用带箭头的指引线引出标注(见图 17 和图 21)。

11.2.6 标注在圆柱和棱柱表面上

圆柱和棱柱表面的表面结构要求只标注一次(见图 21)。如果每个棱柱表面有不同的表面结构要求,则应分别单独标注(见图 22)。

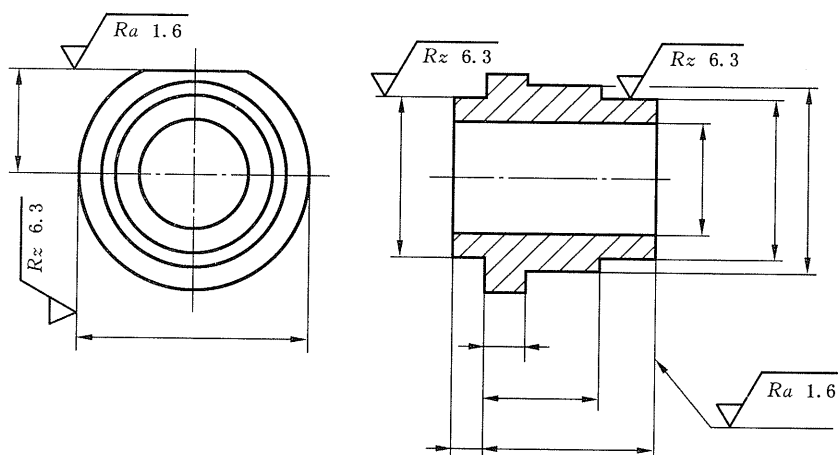


图 21 表面结构要求标注在圆柱特征的延长线上

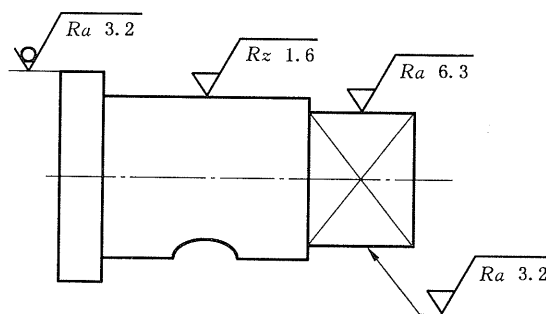


图 22 圆柱和棱柱的表面结构要求的注法

11.3 表面结构要求的简化注法

11.3.1 有相同表面结构要求的简化注法

如果在工件的多数(包括全部)表面有相同的表面结构要求,则其表面结构要求可统一标注在图样的标题栏附近。此时(除全部表面有相同要求的情况外),表面结构要求的符号后面应有:

- 在圆括号内给出无任何其他标注的基本符号(见图 23);
- 在圆括号内给出不同的表面结构要求(见图 24)。

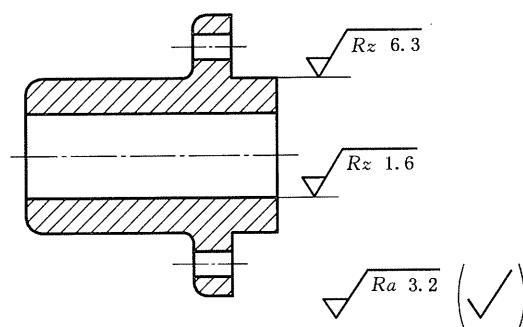


图 23 大多数表面有相同表面结构要求的简化注法(一)

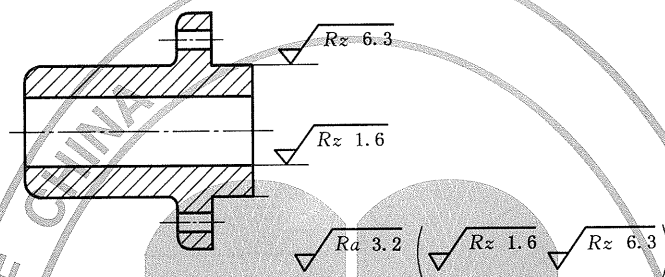


图 24 大多数表面有相同表面结构要求的简化注法(二)

不同的表面结构要求应直接标注在图形中(见图 23 和 24)。

11.3.2 多个表面有共同要求的注法

11.3.2.1 概述

当多个表面具有相同的表面结构要求或图纸空间有限时,可以采用简化注法。

11.3.2.2 用带字母的完整符号的简化注法

可用带字母的完整符号,以等式的形式,在图形或标题栏附近,对有相同表面结构要求的表面进行简化标注(见图 25)。

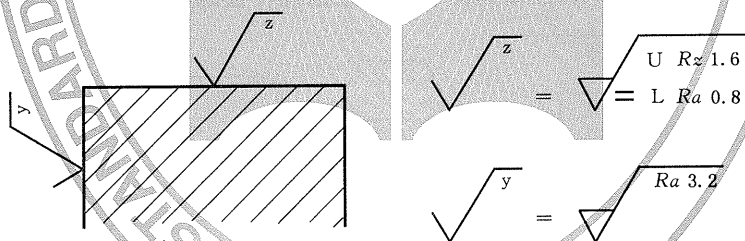


图 25 在图纸空间有限时的简化注法

11.3.2.3 只用表面结构符号的简化注法

可用图 1、图 2 和图 3 的表面结构符号,以等式的形式给出对多个表面共同的表面结构要求(见图 26~图 28)。

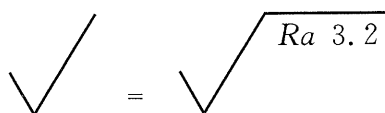


图 26 未指定工艺方法的多个表面结构要求的简化注法

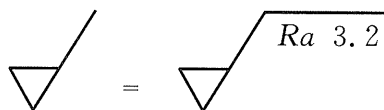


图 27 要求去除材料的多个表面结构要求的简化注法



图 28 不允许去除材料的多个表面结构要求的简化注法

11.4 两种或多种工艺获得的同一表面的注法

由几种不同的工艺方法获得的同一表面,当需要明确每种工艺方法的表面结构要求时,可按图 29、C.8 进行标注。

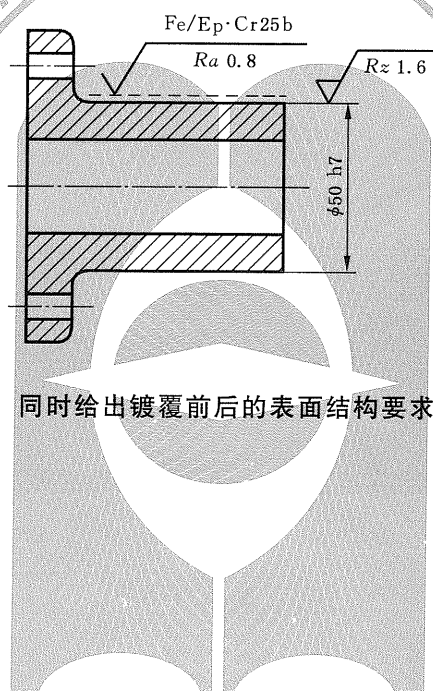


图 29 同时给出镀覆前后的表面结构要求的注法

附 录 A
(规范性附录)
图形符号的比例和尺寸

A.1 一般要求

为了协调本标准中的符号尺寸与技术图样中的其他符号的尺寸,应采用 ISO 81714-1:1999 中给出的规则。

A.2 比例

应根据图 A.1~A.3 画出基本图形符号和附加部分(见第 4 章)。图 A.2c)~g)中的符号形状与 GB/T 14691(B 型,直体)中相应的大写字母相同,尺寸见 A.3。图 A.1b)符号的水平线长度取决于其上下所标注内容的长度。

图 A.3 中在“a”、“b”、“d”和“e”区域中的所有字母高应该等于 h 。

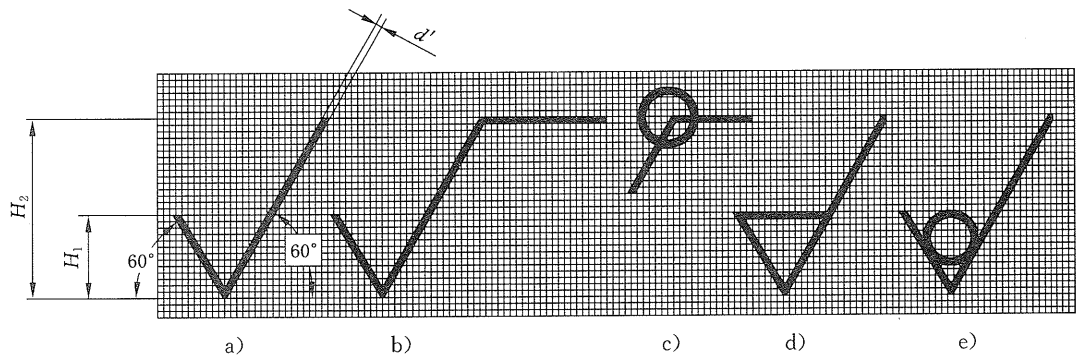


图 A.1

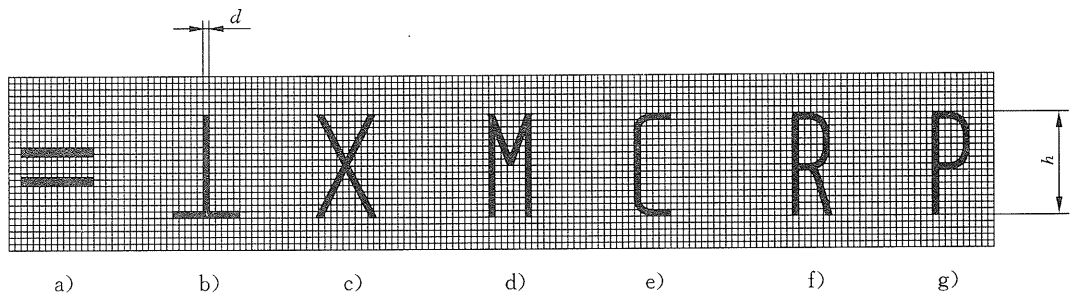
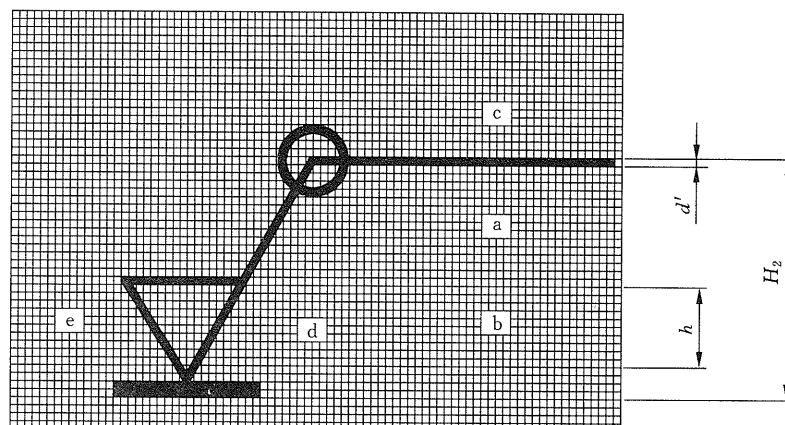


图 A.2



注：在位置“a”～“e”处注写表面结构要求（见图 7～图 15）。

图 A.3

在图 A.3 区域 c 中的字体可以是大写字母、小写字母或汉字，这个区域的高度可以大于 h ，以便能够写出小写字母的尾部。

A.3 尺寸

图形符号和附加标注的尺寸见表 A.1。

表 A.1 尺寸

单位为毫米

数字和字母高度 h (见 GB/T 14690)	2.5	3.5	5	7	10	14	20
符号线宽 d'	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4	2
字母线宽 d							
高度 H_1	3.5	5	7	10	14	20	28
高度 H_2 (最小值) ^a	7.5	10.5	15	21	30	42	60
^a H_2 取决于标注内容。							

附录 B

(资料性附录)

表面结构符号、代号的含义

B.1 表面结构符号(表 B.1)

表 B.1

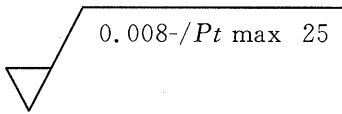
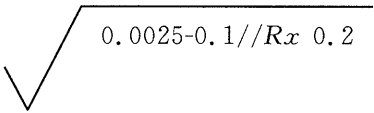
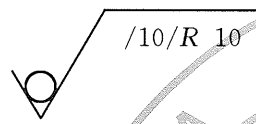
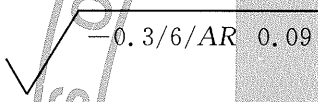
No	符 号	含 义
B.1.1		基本图形符号,未指定工艺方法的表面,当通过一个注释解释时可单独使用(见 4.2)
B.1.2		扩展图形符号,用去除材料方法获得的表面;仅当其含义是“被加工表面”时可单独使用
B.1.3		扩展图形符号,不去除材料的表面,也可用于表示保持上道工序形成的表面,不管这种状况是通过去除材料或不去除材料形成的

B.2 表面结构代号(表 B.2)

表 B.2

No	符 号	含义/解释
B.2.1	Rz 0.4	表示不允许去除材料,单向上限值,默认传输带,R轮廓,粗糙度的最大高度 0.4 μm ,评定长度为 5 个取样长度(默认),“16%规则”(默认)
B.2.2	Rz max 0.2	表示去除材料,单向上限值,默认传输带,R轮廓,粗糙度最大高度的最大值 0.2 μm ,评定长度为 5 个取样长度(默认),“最大规则”
B.2.3	0.008-0.8/Ra 3.2	表示去除材料,单向上限值,传输带 0.008-0.8 mm,R轮廓,算术平均偏差 3.2 μm ,评定长度为 5 个取样长度(默认),“16%规则”(默认)
B.2.4	-0.8/Ra3 3.2	表示去除材料,单向上限值,传输带:根据 GB/T 6062,取样长度 0.8 μm (λ_s 默认 0.002 5 mm),R轮廓,算术平均偏差 3.2 μm ,评定长度包含 3 个取样长度,“16%规则”(默认)
B.2.5	U Ra max 3.2 L Ra 0.8	表示不允许去除材料,双向极限值,两极限值均使用默认传输带,R轮廓,上限值:算术平均偏差 3.2 μm ,评定长度为 5 个取样长度(默认),“最大规则”,下限值:算术平均偏差 0.8 μm ,评定长度为 5 个取样长度(默认),“16%规则”(默认)
B.2.6	0.8-25/Wz3 10	表示去除材料,单向上限值,传输带 0.8-25 mm,W轮廓,波纹度最大高度 10 μm ,评定长度包含 3 个取样长度,“16%规则”(默认)

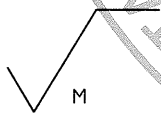
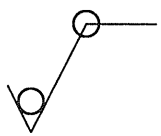
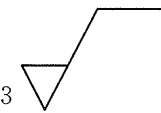
表 B.2 (续)

No	符 号	含义/解释
B.2.7		表示去除材料,单向上限值,传输带 $\lambda_s=0.008$ mm,无长波滤波器, P 轮廓,轮廓总高 $25\ \mu\text{m}$,评定长度等于工件长度(默认),“最大规则”
B.2.8		表示任意加工方法,单向上限值,传输带 $\lambda_s=0.0025$ mm, $A=0.1$ mm,评定长度 3.2 mm(默认),粗糙度图形参数,粗糙度图形最大深度 $0.2\ \mu\text{m}$,“16%规则”(默认)
B.2.9		表示不允许去除材料,单向上限值,传输带 $\lambda_s=0.008$ mm(默认), $A=0.5$ mm(默认),评定长度 10 mm,粗糙度图形参数,粗糙度图形平均深度 $10\ \mu\text{m}$,“16%规则”(默认)
B.2.10		表示去除材料,单向上限值,传输带 $A=0.5$ mm(默认), $B=2.5$ mm(默认),评定长度 16 mm(默认),波纹度图形参数,波纹度图形平均深度 1 mm,“16%规则”(默认)
B.2.11		表示任意加工方法,单向上限值,传输带 $\lambda_s=0.008$ mm(默认), $A=0.3$ mm(默认),评定长度 6 mm,粗糙度图形参数,粗糙度图形平均间距 0.09 mm,“16%规则”(默认)
注:这里给出的表面结构参数,传输带/取样长度和参数值以及所选择的符号仅作为示例。		

B.3 带有补充注释的符号(表 B.3)

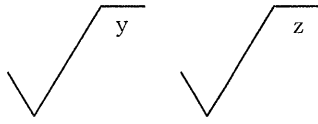
表 B.3 的标注可以与表 B.2 中相应图形符号一起使用。

表 B.3

No	符 号	含 义
B.3.1		加工方法:铣削(见 5.2)
B.3.2		表面纹理:纹理呈多方向(见第 8 章)
B.3.3		对投影视图上封闭的轮廓线所表示的各表面有相同的表面结构要求(见 4.5)
B.3.1		加工余量 3 mm(见 5.2)
注:这里给出的加工方法,表面纹理和加工余量仅作为示例。		

B.4 简化符号(表 B.4)

表 B.4

No	符 号	含 义
B.4.1		符号及所加字母的含义由图样中的标注说明(见 11.3.1 和 11.3.2.2)
B.4.2		

附 录 C
(资料性附录)
表面结构要求的标注示例

表面结构要求的标注示例见表 C.1。

表 C.1

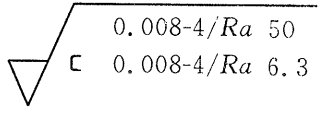
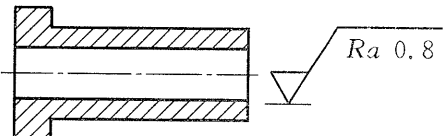
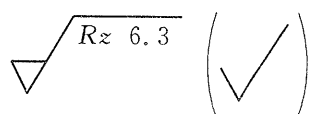
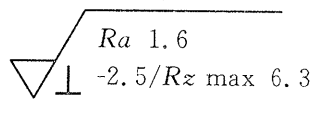
No	要 求	示 例
C.1	表面粗糙度: —双向极限值; —上限值 $Ra=50\ \mu\text{m}$; —下限值 $Ra=6.3\ \mu\text{m}$; —均为“16%规则”(默认); —两个传输带均为 $0.008\text{--}4\ \text{mm}$; —默认的评定长度 $5\times 4\ \text{mm}=20\ \text{mm}$; —表面纹理呈近似同心圆且圆心与表面中心相关; —加工方法:铣。 注: 因为不会引起争议,不必加 U 和 L	铣 
C.2	除一个表面以外,所有表面的粗糙度为: —单向上限值; —$Rz=6.3\ \mu\text{m}$; —“16%规则”(默认); —默认传输带; —默认评定长度($5\times \lambda_c$); —表面纹理没有要求; —去除材料的工艺 不同要求的表面的表面粗糙度为: —单向上限值; —$Ra=0.8\ \mu\text{m}$; —“16%规则”(默认); —默认传输带; —默认评定长度($5\times \lambda_c$); —表面纹理没有要求; —去除材料的工艺	  
C.3	表面粗糙度: —两个单向上限值: 1) $Ra=1.6\ \mu\text{m}$ a) “16%规则”(默认)(GB/T 10610); b) 默认传输带(GB/T 10610 和 GB/T 6062); c) 默认评定长度($5\times \lambda_c$)(GB/T 10610); 2) $Rz\ \text{max}=6.3\ \mu\text{m}$ a) 最大规则; b) 传输带-$2.5\ \mu\text{m}$(GB/T 6062); c) 评定长度默认($5\times 2.5\ \text{mm}$); —表面纹理垂直于视图的投影面; —加工方法:磨削	磨 

表 C.1 (续)

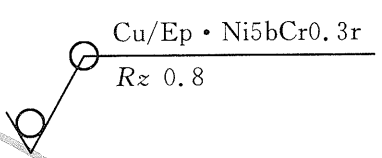
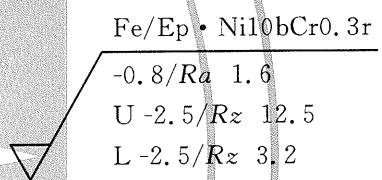
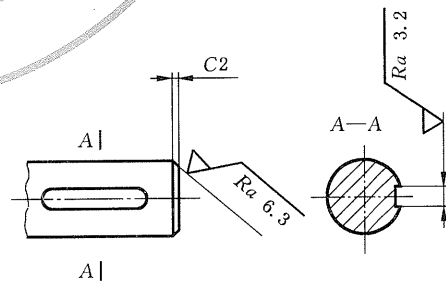
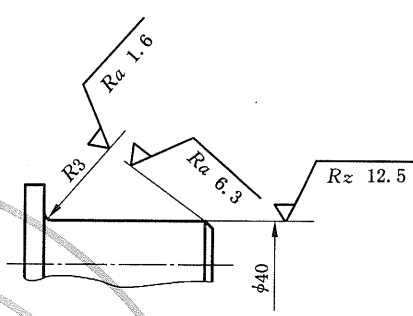
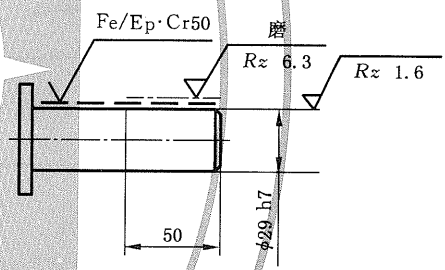
No	要 求	示 例
C.4	表面粗糙度： —单向上限值； — $Rz=0.8\ \mu\text{m}$ ； —“16%规则”(默认)(GB/T 10610)； —默认传输带(GB/T 10610 和 GB/T 6062)； —默认评定长度($5\times\lambda_c$)(GB/T 10610)； —表面纹理没有要求； —表面处理：铜件，镀镍/铬； —表面要求对封闭轮廓的所有表面有效	 Cu/Ep · Ni5bCr0.3r Rz 0.8
C.5	表面粗糙度： —单向上限和一个双向极限值： 1) 单向 $Ra=1.6\ \mu\text{m}$ a) “16%规则”(默认)(GB/T 10610)； b) 传输带-0.8 mm(λ_s 根据 GB/T 6062 确定)； c) 评定长度 $5\times 0.8=4\ \text{mm}$ (GB/T 10610)； 2) 双向 Rz a) 上限值 $Rz=12.5\ \mu\text{m}$ ； b) 下限值 $Rz=3.2\ \mu\text{m}$ ； c) “16%规则”(默认)； d) 上下极限传输带均为-2.5 mm (λ_s 根据 GB/T 6062 确定)； e) 上下极限评定长度均为 $5\times 2.5=12.5\ \text{mm}$ (即使不会引起争议,也可以标注 U 和 L 符号)。 —表面处理：钢件，镀镍/铬	 Fe/Ep · Ni10bCr0.3r -0.8/Ra 1.6 U -2.5/Rz 12.5 L -2.5/Rz 3.2
C.6	表面结构和尺寸可以标注在同一尺寸线上： 键槽侧壁的表面粗糙度： —一个单向上限值； — $Ra=6.3\ \mu\text{m}$ ； —“16%规则”(默认)(GB/T 10610)； —默认评定长度($5\times\lambda_c$)(GB/T 6062)； —默认传输带(GB/T 10610 和 GB/T 6062)； —表面纹理没有要求； —去除材料的工艺。 倒角的表面粗糙度： —一个单向上限值； — $Ra=3.2\ \mu\text{m}$ ； —“16%规则”(默认)(GB/T 10610)； —默认评定长度 $5\times\lambda_c$ (GB/T 6062)； —默认传输带(GB/T 10610 和 GB/T 6062)； —表面纹理没有要求； —去除材料的工艺	

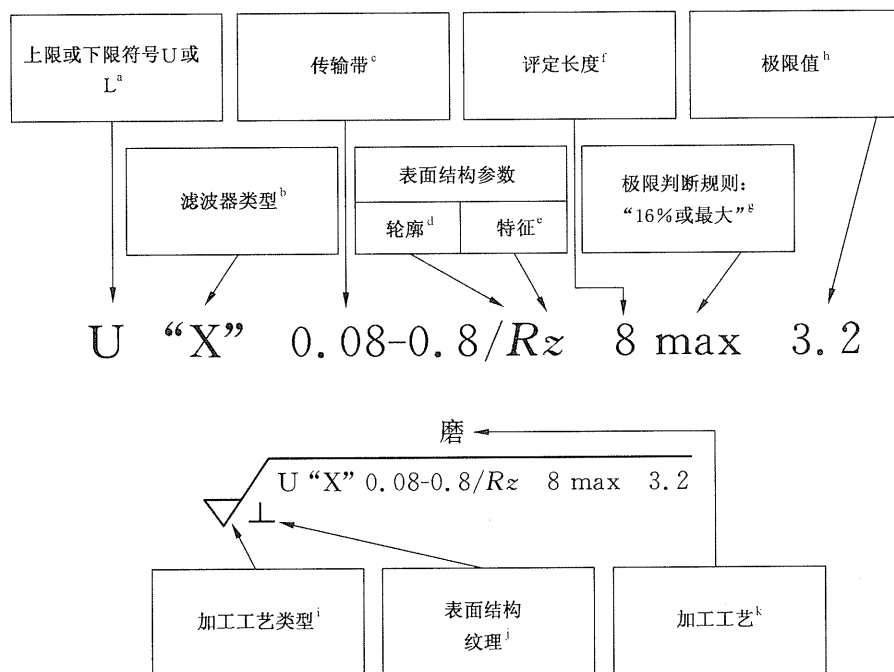
表 C.1 (续)

No	要 求	示 例
C.7	表面结构和尺寸可以标注为： —一起标注在延长线上，或 —分别标注在轮廓线和尺寸界线上。 示例中的三个表面粗糙度要求为： —单向上限值； —分别是：$Ra=1.6\ \mu\text{m}$, $Ra=6.3\ \mu\text{m}$, $Rz=12.5\ \mu\text{m}$； —“16%规则”(默认)(GB/T 10610)； —默认评定长度 $5\times\lambda_c$(GB/T 6062)； —默认传输带(GB/T 10610 和 GB/T 6062)； —表面纹理没有要求； —去除材料的工艺。	
C.8	表面结构、尺寸和表面处理的标注： 示例是三个连续的加工工序。 第一道工序： —单向上限值； —$Rz=1.6\ \mu\text{m}$； —“16%规则”(默认)(GB/T 10610)； —默认评定长度 $(5\times\lambda_c)$(GB/T 6062)； —默认传输带(GB/T 10610 和 GB/T 6062)； —表面纹理没有要求； —去除材料的工艺。 第二道工序： —镀铬，无其他表面结构要求。 第三道工序： —一个单向上限值，仅对长为 50 mm 的圆柱表面有效； —$Rz=6.3\ \mu\text{m}$； —“16%规则”(默认)(GB/T 10610)； —默认评定长度 $(5\times\lambda_c)$(GB/T 6062)； —默认传输带(GB/T 10610 和 GB/T 6062)； —表面纹理没有要求； —磨削加工工艺。	

附录 D (资料性附录)

控制表面功能的最少标注

表面结构要求通过几个不同的控制元素建立,它们可以是图样中标注的一部分或在其他文件中给出的文本标注,这些元素见图 D.1。



^a 上限或下限符号 U 或 L, 详见 6.6。

^b 滤波器类型“X”。标准滤波器是高斯滤波器(GB/T 18777)。以前的标准滤波器是 2RC 滤波器。将来也可能对其他的滤波器进行标准化。在转换期间,在图样上标注滤波器类型对某些公司比较方便。滤波器类型可以标注为“高斯滤波器”或“2RC”。滤波器名称并没有标准化,但这里所建议的标注名称是明确的,无争议的。

^c 传输带标注为短波或长波滤波器, 详见 6.5。

^d 轮廓(R 、 W 或 P), 详见 6.2。

^e 特征/参数, 详见 6.2。

^f 评定长度包含若干取样长度, 详见 6.3。当使用图形参数时, 评定长度标注在表面结构参数代号前两个斜线之间见 6.3.3。

^g 极限判断规则(“16%规则”或“最大化规则”), 详见 6.4。

^h 以微米为单位的极限值。

ⁱ 加工工艺类型, 详见 4.3 和 4.4。

^j 表面结构纹理, 详见第 8 章。

^k 加工工艺, 详见第 7 章。

图 D.1 技术产品文件中表面结构要求标注的控制元素

经验证明,所有这些元素对于表面结构要求和表面功能之间形成明确关系是必要的。只有在很少的情况下,当不会导致歧义时,其中的一些元素才可以省略。而多数元素对于设置仪器的测量条件(图 D.1 中 b、c、d、e、f)是必要的,其余元素对于明确评价测量结果并与所要求的极限进行比较也是必要的。

在某些情况下,标注多个表面结构参数是必要的,这些参数可能是轮廓或特征,或两者都有,目的是

在图样要求和表面功能之间建立明确的关系。

并不是所有的表面结构参数和表面功能之间都存在一种普遍适用的关系。某些参数与表面类型或表面功能或同时与两者存在很强的相关性。通常存在两个主要参数组用于如下的两个主要类型表面。

——单工序表面

经过一道加工工序得到的表面(如车削,铣,刨或喷涂)。用于这些表面的参数在 GB/T 3505 和 GB/T 18618 中定义。在某些情况下,GB/T 18778.2 中定义的参数可用于单工序表面。用于单工序表面的参数不适用于双工序表面。

——双工序表面

经过两道加工工序得到的表面,两道工序得到的表面纹理都部分存在并且对表面功能都有影响(如部分重叠的磨削表面,超精加工或铰磨)。这些表面的参数在 GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3 中定义。

表面结构参数和表面功能之间关系的密切程度以及何种参数适合于控制一个特定的表面功能,可根据文献和经验确定。

为了简化表面结构要求的标注,同时能够明确表达图样标注及表面功能之间的关系,定义了一系列的默认值,例如,极限值判断规则、传输带和评定长度。有了默认定义便可更加简化表面结构标注(如 Ra 1.6 和 Rz 6.3),但这只是指无歧义部分。适合于所有参数的默认定义原则目前尚未确定。

每个标准都包含默认定义的信息。如果默认定义不存在,全部的信息都应该标注在图样的表面结构要求中。

当表面结构参数存在默认定义时,标注有如下的两种可能性。

- a) 使用全部默认定义(标准中给出),在图样中只用一个简化注法。
- b) 在图样中标注所有可能的要求和细节,详细的要求根据表面结构要求和表面功能之间已知的客观关系确定。

a)项的优点在于能减少标注并且节约图样空间,但它不能保证按照标准的默认定义作出的选择适合于具体的表面功能控制任务。

b)项的情况通常应用于对工件功能重要的表面,即表面结构对功能是关键性的。

选择 GB/T 10610 中定义的默认传输带时需特别注意。选择默认传输带的规则对测量表面参数值也许有很大的影响。根据 GB/T 10610 的规则,表面的细微变化也许导致测量参数值达 50% 的变化。这种情况下,如果表面结构对工件功能有重要作用,则必须在图形符号中标注出传输带。这时绝不能使用默认滤波器。

加工工艺以及某些情况下的表面纹理对表面功能和图样中的表面结构要求之间的关系有非常重要的作用。对相同的表面功能,两种不同的加工工艺常有它们自己的“表面结构尺度”。当采用两种不同的加工工艺时,为了得到相同的表面功能,表面的测量参数值的差异可能会超过 100%。

对两个或多个表面结构参数值作比较时,只有在这些值有相同的测量条件时才有意义,相同的测量条件是指传输带、评定长度和加工工艺等相同。

附录 E
(资料性附录)
表面结构参数代号

E.1 概述

三个主要的表面结构参数组已经标准化并与完整符号一起使用。在 GB/T 3505、GB/T 18618、GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3 中可以找到这些参数的定义。它们的参数代号见表 E.1~表 E.9。

E.2 根据 GB/T 3505 中定义的轮廓参数

表 E.1、表 E.2 和表 E.3 给出了 GB/T 3505 中定义的表面结构参数代号。GB/T 3505 中定义的轮廓参数是针对三种表面轮廓的(R、W 和 P 轮廓)。轮廓参数是使用 GB/T 18618 中高斯滤波器定义的。

表 E.1 根据 GB/T 3505 标准中定义的 R 轮廓参数代号

	高度参数									间距参数	混合参数	曲线和相关参数		
	峰谷值				平均值									
R 轮廓参数 (粗糙度参数)	R_p	R_v	R_z	R_c	R_t	R_a	R_q	R_{sk}	R_{ku}	R_{Sm}	$R_{\Delta q}$	$R_{mr}(c)$	$R_{\delta c}$	R_{mr}

表 E.2 根据 GB/T 3505 中定义的 W 轮廓参数代号

	高度参数									间距参数	混合参数	曲线和相关参数		
	峰谷值				平均值									
W 轮廓参数 (波纹度参数)	W_p	W_v	W_z	W_c	W_t	W_a	W_q	W_{sk}	W_{ku}	W_{Sm}	$W_{\Delta q}$	$W_{mr}(c)$	$W_{\delta c}$	W_{mr}

表 E.3 根据 GB/T 3505 中定义的 P 轮廓参数代号

	高度参数									间距参数	混合参数	曲线和相关参数		
	峰谷值					平均值								
P 轮廓参数 (原始轮廓参数)	Pp	Pv	Pz	Pc	Pt	Pa	Pq	Psk	Pku	PSm	$P\Delta q$	$Pmr(c)$	$P\delta c$	Pmr

E.3 根据 GB/T 18618 中的图形参数

表 E.4 和表 E.5 给出了 GB/T 18618 中定义的表面结构参数代号。GB/T 18618 中定义的参数仅适用于粗糙度和波纹度轮廓。

注：注意 GB/T 18618 中定义的 R 和 W 轮廓是根据图形参数滤波方法定义的，而不是采用 GB/T 3505、GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3 中定义参数体系中所使用的滤波方法。

表 E.4 根据 GB/T 18618 中定义的粗糙度轮廓图形参数

	参 数			
粗糙度轮廓 (粗糙度图形参数)	R	R_x	AR	—

表 E.5 根据 GB/T 18618 中定义的波纹度轮廓图形参数

	参 数			
波纹度轮廓 (波纹度图形参数)	W	W_x	AW	W_{te}

E.4 基于 GB/T 18778.2、GB/T 18778.3 和 GB/T 18618 支承率曲线的参数

E.4.1 概述

两个不同的参数体系与支承率曲线相关：

- 基于线性支承率曲线的参数；
- 基于概率支承率曲线的参数。

E.4.2 基于线性支承率曲线的参数

表 E.6 和表 E.7 给出了与线性支承率曲线相关的参数代号，这些参数通过两个不同的滤波方法，即 GB/T 18778.1 和 GB/T 18618 仅针对 R 轮廓定义。

表 E.6 基于 GB/T 18778.1 和 GB/T 18778.2 线性支承率曲线的 R 轮廓参数

	参 数				
根据 GB/T 18778.2 的粗糙度轮廓参数 (滤波器根据 GB/T 18778.1 选择)	R_k	R_{pk}	R_{vk}	$Mr1$	$Mr2$

表 E.7 基于 GB/T 18778.2 和 GB/T 18618 线性支承率曲线的 R 轮廓参数

	参 数				
根据 GB/T 18778.2 的粗糙度轮廓参数 (滤波器根据 GB/T 18618)	R_{ke}	R_{pke}	R_{vke}	$Mr1e$	$Mr2e$
注：所加的“e”表示已经根据 GB/T 18618 进行了滤波。					

E.4.3 基于概率支承率曲线的参数

表 E.8 和表 E.9 给出了根据 GB/T 18778.3 给出的与概率支承率曲线相关的参数代号。这些参数针对 R 轮廓和 P 轮廓定义。

表 E.8 基于 GB/T 18778.3 概率支承率曲线的 R 轮廓代号

	参 数		
粗糙度轮廓 (滤波器根据 GB/T 18778.1)	R_{pq}	R_{vq}	R_{mq}

表 E.9 基于 GB/T 18778.3 概率支承率曲线的 P 轮廓代号

	参 数		
原始轮廓滤波 λ_s	P_{pq}	P_{vq}	P_{mq}

附 录 F
(资料性附录)
评定长度 l_n

F.1 概述

评定长度是在评定图样上表面结构要求时所必须的一段长度。部分参数是基于取样长度定义的；另一部分参数是基于评定长度定义的(见 GB/T 3505、GB/T 18618、GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3)。当参数基于取样长度定义时，在评定长度内取样长度的个数是非常重要的。取样长度见附录 G。

F.2 根据 GB/T 3505 定义的轮廓参数

GB/T 3505 所定义的轮廓参数的默认评定长度在 GB/T 10610 中定义。

—— R 轮廓：粗糙度参数默认评定长度在 GB/T 10610—1998 的 4.4 和第 7 章中定义。默认评定长度 l_n ，由 5 个取样长度 l_r 构成： $l_n=5 \times l_r$ 。

这表示表 E.1 中列出的参数代号的含义为一个评定长度等于 5 个取样长度。

—— W 轮廓：波纹度参数目前不存在标准默认评定长度。

—— P 轮廓：原始轮廓参数默认评定长度在 GB/T 10610—1998 的 4.4 中定义为测量长度。

F.3 根据 GB/T 18618 定义的图形参数

在 GB/T 18618—2002 的 5.2 中给出的图形参数默认评定长度是($A=0.5$ mm 和 $B=2.5$ mm) 16 mm。评定长度与传输带极限值相联系(见 G.3)。

F.4 根据 GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3 定义的支承率曲线参数

—— R 轮廓：与支承率曲线相关的 R 轮廓参数默认评定长度在 GB/T 18778.1—2002 第 7 章中定义为 5 个取样长度： $l_n=5 \times l_r$ 。

这表示表 E.6 和 E.8 中列出的参数代号的含义为一个评定长度等于 5 个取样长度。

—— P 轮廓：原始轮廓参数默认评定长度在 GB/T 10610—1998 的 4.4 中定义为测量长度。

附录 G

(资料性附录)

传输带和取样长度

G.1 概述

一般而言,表面结构定义在传输带中,传输带的波长范围在两个定义的滤波器(见 GB/T 6062)之间或图形法(GB/T 18618)的两个极限值之间。这意味着传输带即是评定时的波长范围。传输带被一个截止短波的滤波器(短波滤波器)和另一个截止长波的滤波器(长波滤波器)所限制。滤波器由截止波长值表示。滤波器和传输带特性在 GB/T 18777 中定义。图形法极限和组合算法在 GB/T 18618 中定义(见 G.3)。

注:长波滤波器的截止波长值也就是取样长度。

G.2 根据 GB/T 3505 定义的轮廓参数

GB/T 3505 定义的轮廓参数默认取样长度在 GB/T 10610 中定义。

——*R* 轮廓:*R* 轮廓传输带的截止波长值代号是 λ_s (短波滤波器)和 λ_c (长波滤波器), λ_c 表示取样长度。

粗糙度参数默认传输带由 GB/T 10610—1998 第 7 章和 GB/T 6062—2002 的 4.4 共同定义。GB/T 10610 定义默认长波滤波器 λ_c ,而 GB/T 6062 定义与 λ_c 相关的默认短波滤波器 λ_s 。

——*W* 轮廓:*W* 轮廓传输带的截止波长值代号是 λ_c (短波滤波器)和 λ_f (长波滤波器), λ_f 表示取样长度。

W 轮廓传输带没有定义默认值,也没有定义 λ_c 和 λ_f 的比率。

——*P* 轮廓:*P* 轮廓传输带的截止波长值代号是 λ_s (短波滤波器),长波滤波器无规定代号。

P 轮廓短波滤波器的截止波长值 λ_s 没有定义默认值。

G.3 根据 GB/T 18618 定义的图形参数

图形参数短波滤波器的截止波长值 λ_s 的默认值为评定长度值(见 GB/T 18618—2002 的 5.2)。

G.3.1 粗糙度轮廓

评定粗糙度参数传输带的极限值是

—— λ_s ,短波波长(见 GB/T 6062 和 GB/T 18618);

——极限值 *A*,长波波长(见 GB/T 18618)。

G.3.2 波纹度轮廓

评定波纹度参数的传输带的极限值是

——极限值 *A*,短波波长(见 GB/T 18618);

——极限值 *B*,长波波长(见 GB/T 18618)。

G.4 基于 GB/T 18778.2 和 GB/T 18778.3 的线性支承率曲线参数

——*R* 轮廓:*R* 轮廓传输带的截止波长值代号是 λ_s (短波滤波器)和根据 GB/T 18778.1 定义的 λ_c (长波滤波器)。

根据 GB/T 18778.1,*R* 轮廓仅使用两个不同的取样长度(长波滤波器),默认传输带定义的截止波长值 $\lambda_c=0.8$ mm(长波滤波器)和 $\lambda_s=0.0025$ mm(短波滤波器)。当不标注传输带时,这个传输带就用于与支承率曲线相关的 *R* 参数。

GB/T 18778.1 中给出的第二个标准传输带(特殊定义)是 0.008 mm~2.5 mm,这是在GB/T 6062 中定义的一个标准传输带。

——*P* 轮廓:根据 GB/T 18778.1 定义的 *P* 轮廓传输带的截止波长值代号是 λ_s (短波滤波器)。

P 参数默认情况下没有长波滤波器。

P 轮廓短波滤波器的截止波长值 λ_s 没有定义默认值。

附录 H

(资料性附录)

本标准的重要性

本标准的修订是为与 1997 年以来发布的表面结构的国家标准一致。

新版本的表面结构标准中规范性引用文件是 GB/T 6062、GB/T 3505、GB/T 19067. 1、GB/T 19067. 2、GB/T 18777、GB/T 18618、GB/T 19600、GB/T 18778. 1、GB/T 18778. 2 和 GB/T 18778. 3。

本标准不适用表面缺陷,表面缺陷国家标准是 GB/T 15757。

1997 年以来发布的新版本表面结构标准相比 20 世纪 80 年代的标准内容变化很大。这些变化的重要性和影响如下:

- 重新定义了表面结构测量仪器(GB/T 6062);带导头的仪器不再是标准仪器。表面结构参数的“真值”由绝对测量仪器确定。
- 采用了不同的滤波特征(GB/T 18777,数字相位修正高斯滤波器)定义了新的滤波器。原来的 2RC 模拟滤波器不再是标准滤波器。
- 除已有的 R 轮廓或粗糙度轮廓外,还定义了两个新的表面结构轮廓[W 轮廓(波纹度轮廓)和 P 轮廓(原始轮廓)]。三个表面结构轮廓构成几乎所有表面结构参数的基础,如 R_a , W_a 和 P_a ,见附录 E,GB/T 3505 和 GB/T 18778. 3。
- 表面结构(三种轮廓)现在通过一个传输带定义(短波和长波滤波器),而不是仅通过一个“截止滤波器”(长波滤波器)来定义,见附录 G、GB/T 6062 和 GB/T 18777。
- 表面结构参数标注的写法已经改变。参数代号现在为大小写斜体(如 R_a 和 R_z),下角标如 R_x 和 R_y 不再使用。
- 几乎所有的表面结构代号和参数名称已经改变(GB/T 3505)。原来的表面粗糙度参数 R_z (十点高度)已经不再被认可为标准代号。新的 R_z 为原 R_y 的定义,原 R_y 的符号不再使用。
- 已经定义并标准化了三组(类)新的表面结构参数(GB/T 18618、GB/T 18778. 2 和 GB/T 18778. 3)。这些新的参数部分具有自己的滤波系统(GB/T 18618 和 GB/T 18778. 1)。
- 与以前具有默认定义的参数(R_x 、 R_y 和 R_z)相比,现在具有默认定义参数数量已大为增加,默认定义包括极限判断规则、滤波和评定长度,见 GB/T 10610、GB/T 18618 和 GB/T 18778. 1。而所有的 W 参数和 P 参数都没有默认定义。

原来的标准与 1997 年以来发布的新版本相比变化很大,若根据新标准评定旧图样中的表面要求可能会有问题。企业需要决定如何将旧图样从旧标准向新标准过渡。旧图样仍可以按旧版本 GB/T 131 解释。

最重要的一个变化是采用高斯滤波器代替了 2RC 滤波器。高斯滤波器在实际中应用了很多年,对于绝大多数的表面,这两种滤波器所导致的测量值的差异小于 5%~10%。然而在某些极特殊的情况下,与 2RC 滤波器相比,高斯滤波器的测量值可能会小 37%以上。

绝大多数情况下,尤其是用于光滑表面时,使用传输带(而不是只使用截止波长值)会导致测量值的微弱减小。传输带的优点是测量不确定度大为减少、测头半径的影响和不同仪器的差别大为降低。

附录 I
(资料性附录)
标准的演变

I.1 表面结构要求图样标注的演变

表面结构要求图样标注从 GB/T 131 演变到现在,已是第三版,如表 I.1 所示。
GB/T 131 中表面结构符号的详细解释在其他表面结构标准中,而不在 GB/T 131 中。不同的 GB/T 131 版本所涉及到的国家标准为:

- GB/T 131—2006,第三版,参照 1996 年和 1997 年发布的 ISO 表面结构标准;
- GB/T 131—1993,第二版,参照 1992 年发布的 ISO 表面粗糙度标准;
- GB/T 131—1983 和相关标准 GB/T 1031—1983,不包含解释符号的详细信息(见表 I.1 中的脚标 c 和 d)。

如果正确使用不同版本 GB/T 131 中的标注规则,就不会误解表面结构要求的详细规则和含义。
使用 GB/T 131—1983 的代号标注的图样不能满足 1992 年以来发布的表面粗糙度国家标准的要求。
使用 GB/T 131—1993 年的代号标注的图样不能满足 1997 年以来发布的表面结构国家标准的要求。

I.2 位置“x”和“a”

应避免在新图样中“x”位置(见图 I.1)标注表面结构要求和在“a”位置上(在原来的版本 GB/T 131 中给出)标注相关取样长度,并且表面结构要求总是包括参数代号和说明极限的数值。

- 注:原来在“x”位置上有足够的空间用于标注:
- 单独给出的极限数值,这意味着是 Ra 参数的极限值(根据 GB/T 131 的 1983,1993 的版本)。或者:
 - 任何表面结构参数代号和给出的极限数值(根据 GB/T 131—1993)。

表 I.1 表面结构要求的图形标注的演变

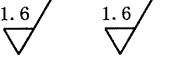
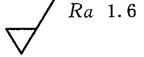
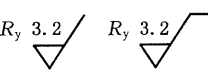
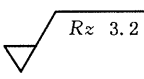
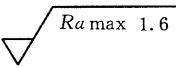
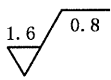
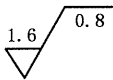
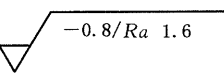
	GB/T 131 的版本			
	1983(第一版) ^a	1993(第二版) ^b	2006(第三版) ^c	说明主要问题的示例
a				Ra 只采用“16% 规则”
b				除了 Ra “16% 规则”的参数
c	— ^d			“最大规则”
d				Ra 加取样长度

表 I. 1 (续)

	GB/T 131 的版本			
	1983(第一版) ^a	1993(第二版) ^b	2006(第三版) ^c	说明主要问题的示例
e	— ^d	— ^d		传输带
f				除 R_a 外其他参数及取样长度
g				R_a 及其他参数
h	— ^d			评定长度中的取样长度个数如果不是 5
j	— ^d	— ^d		下限值
k				上、下限值
^a 既没有定义默认值也没有其他的细节,尤其是 ——无默认评定长度; ——无默认取样长度; ——无“16%规则”或“最大规则”。 ^b 在 GB/T 3505—1983 和 GB/T 10610—1989 中定义的默认值和规则仅用于参数 R_a, R_y 和 R_z(十点高度)。此外,GB/T 131—1993 中存在着参数代号书写不一致问题,标准正文要求参数代号第二个字母标注为下标,但在所有的图表中,第二个字母都是小写,而当时所有的其他表面结构标准都使用下标。 ^c 新的 R_z 为原 R_y 的定义,原 R_y 的符号不再使用。 ^d 表示没有该项。				

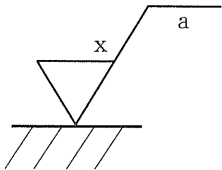


图 I. 1 “x”和“a”的位置

附录 J
(资料性附录)
在 GPS 矩阵模式中的位置

J.1 概述

GPS 矩阵模式的详细说明见 GB/Z 20308—2006(总体规划)

J.2 本标准的信息及使用

本标准通过技术图样和文本中的明确规范提供了控制表面结构的工具。

本标准作为表面结构标准链中相关标准提供了所需的表面结构标注规则。本标准便于设计者明确地标注出对表面结构的具体要求,又便于正确理解、实现及检验给定的表面结构要求。

本标准也帮助设计者正确使用其他新的 GPS 表面结构标准。

本标准给出了表面结构标准化的演变过程。表面结构标准变化的信息非常重要,自从 GB/T 131—1993 发布以来,所有的其他表面结构标准都已更新并发布实施,这些标准发生了巨大变化,引入了全新的概念,在许多方面改变了表面结构表征的涵义。

J.3 在 GPS 矩阵模式中的位置

本标准是一项 GPS 通用标准,它影响 GPS 通用标准链中第 1 个环节,即在总的产品几何技术规范体系中的粗糙度轮廓、波纹度轮廓和原始轮廓部分(见图 J.1)。

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 J.1

参 考 文 献

- [1] ISO 1456:(待出版),金属沉积法镀层 镍加铬和铜加镍加铬电沉积镀层
 - [2] GB/T 19067.1—2003 产品几何量技术规范(GPS) 表面结构 轮廓方法 测量标准 第1部分:实物测量标准(ISO 5436-1:2000,IDT)
 - [3] GB/T 19067.2—2004 产品几何量技术规范(GPS) 表面结构 轮廓方法 测量标准 第2部分:软件测量标准(ISO 5436-2:2001,IDT)
 - [4] GB/T 19600—2004 产品几何量技术规范(GPS) 表面结构 轮廓方法 接触式(触针式)仪器的校准(ISO 12179:2000,IDT)
 - [5] GB/Z 20308—2006 产品几何技术规范(GPS) 总体规划(ISO/TR 14638:1995,MOD)
-

GB/T 131-2006

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
产品几何技术规范(GPS)
技术产品文件中表面结构的表示法
GB/T 131—2006/ISO 1302:2002

*

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

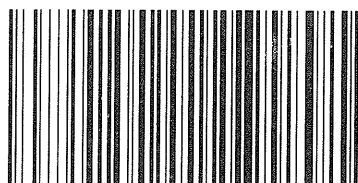
*

开本 880×1230 1/16 印张 2.5 字数 72 千字
2007年2月第一版 2007年2月第一次印刷

*

书号: 155066·1-27662

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 131-2006