

表面粗糙度 图解手册

中国标准出版社

孙可求 编著



内 容 提 要

本手册用图解形式全面、系统地解释《表面粗糙度》国家标准。手册共分六个部分，详尽地说明标准的基本内容、典型的标准示例、常用的测量方法和有关的表面粗糙度资料等。

本手册可供从事机械设计的工程技术人员、工科院校师生和技术工人使用，作为正确理解和贯彻新标准的参考资料。

表面粗糙度图解手册

孙可求 编著

责任编辑 张以平

*

中国标准出版社出版

(北京复外三里河)

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 787×1092 1/16 印张 8 $\frac{1}{4}$ 字数 114 000

1990年9月第一版 1990年9月第一次印刷

*

ISBN7-5066-0223-7/TH·009

印张 1—30 000 定价 3.20 元

*

标 目 142--12

前 言

本手册是为了配合宣贯和实施国家标准《表面粗糙度》，而由湖南省标准化协会组织编制的。希望能对从事机械设计的工程技术人员、工科院校师生正确理解和贯彻执行《表面粗糙度》标准有所帮助。

本手册的主要内容包括：概述、表面粗糙度术语、评定参数、一般标注法、标注图例、测量方法、新旧标准差异，以及有关的对照表和一览表等。

本手册中列举了18种典型零件共36幅应用示例图。对每一幅图例均附有简明的文字说明，以便理解和应用表面粗糙度标准。图例中所提供的标注方法和选用的表面粗糙度参数值，可供参考。

本手册采用图解形式，全面、系统地解释《表面粗糙度》标准，可作为学习《表面粗糙度》标准的参考书，也可作为广大工程技术人员的工作书。

本手册由航空工业部第六〇八研究所标准化室卢景洪、韩国村校对，国防科技大学赵志成副教授、王士立讲师审阅。在编写过程中得到鲁滨等同志的大力协助，谨此表示感谢。

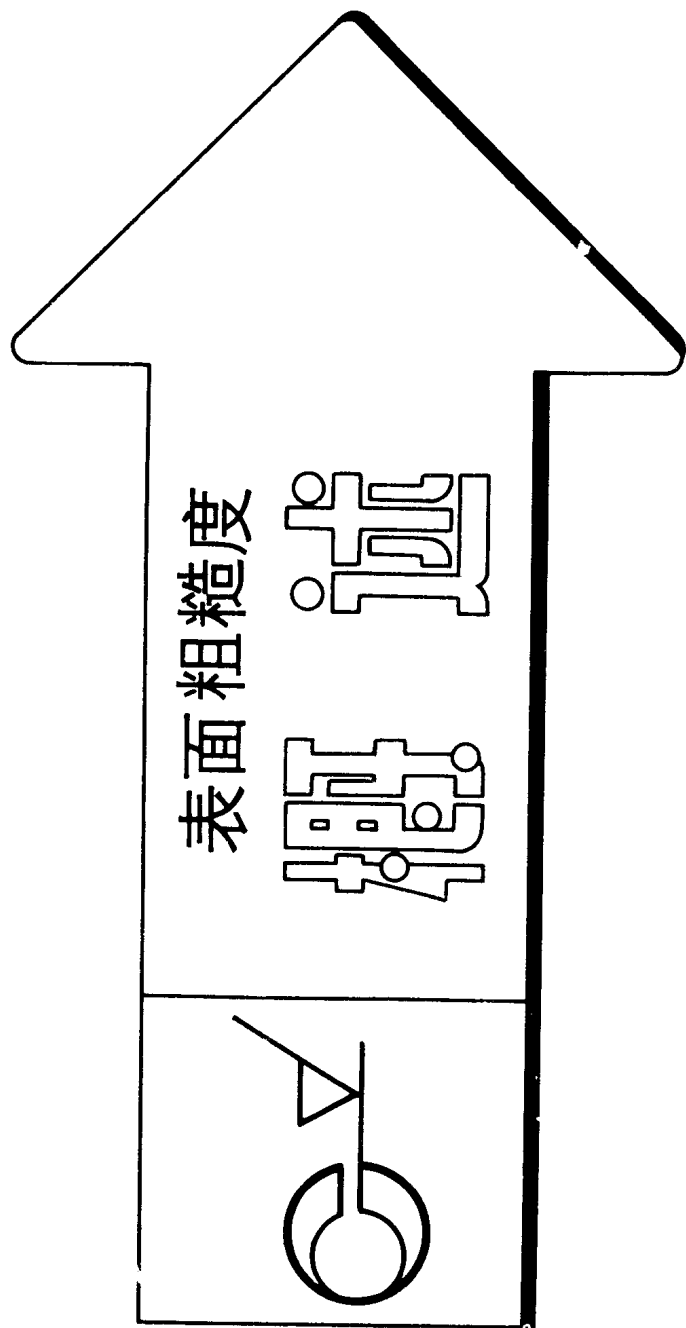
对本手册的缺点、错误和不足之处，热忱欢迎广大读者批评指正。

编者 1987年4月

目 录

表面粗糙度概述			
表面粗糙度标准的发展	(3)	冲压件的标注	(56)
表面粗糙度概述	(4)	粉末冶金件的标注	(60)
表面结构的组成	(5)	木质结构件的标注	(61)
表面粗糙度参数	(6)	非金属材料件的标注	(62)
表面粗糙度的评定	(7)	镀、涂件的标注	(64)
表面粗糙度术语、定义		表面热处理件的标注	(68)
有关表面的术语	(11)	齿轮的标注	(69)
有关轮廓的术语	(13)	蜗杆的标注	(73)
有关基准的术语	(15)	花键的标注	(74)
有关评定参数的术语	(17)	弹簧的标注	(75)
表面粗糙度评定参数		带轮的标注	(79)
与微观不平度高度特性有关的参数	(23)	棘轮的标注	(80)
与微观不平度间距特性有关的参数	(26)	凸轮的标注	(81)
与微观不平度形状特性有关的参数	(28)	链轮的标注	(83)
表面粗糙度一般标注		离合器的标注	(84)
表面粗糙度符号和代号	(31)	叶片的标注	(85)
表面粗糙度的一般标注	(35)	表面粗糙度测量方法	
表面粗糙度附加要求的标注	(43)	比较法测量	(89)
表面粗糙度标注图例		光学法测量	(90)
锻件的标注	(51)	针描法、印模法测量	(91)
铸件的标注	(54)	气动法、电容量测量	(92)
		附录	

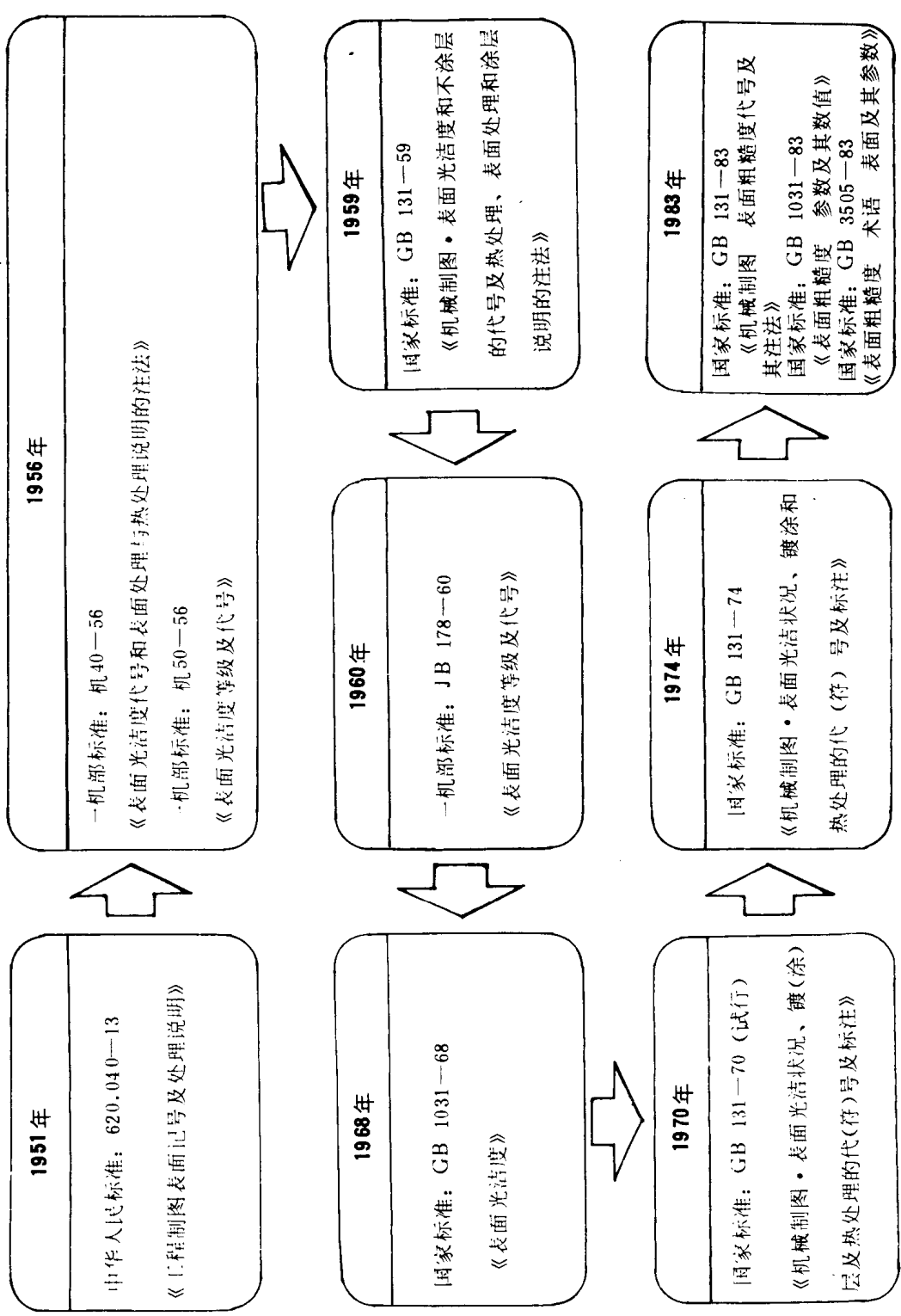
各主要工业国表面粗糙度代号一览表	(95)	典型零件表面粗糙度的参考值	(105)
各主要工业国表面粗糙度对照表	(96)	表面粗糙度数值与表面光洁度等级对照	(109)
各种加工方法所能达到的 R_a 值	(98)	新、旧标准主要差异对照	(111)





我国《表面粗糙度标准》发展概况

表面粗糙度标准的发展



《表面粗糙度》标准的组成及其与国际标准 (ISO) 的关系

表面粗糙度概述

GB 131—83	机械制图	表面粗糙度代号及其注法
GB 1031—83	表面粗糙度	参数及其数值
GB 3505—83	表面粗糙度	术语 表面及其参数

ISO 1302—1978	技术制图—图样上表面特征的代表法
ISO 468—1982	表面粗糙度—参数、参数值和给定要求的通则
ISO/DIS 4287/1	表面粗糙度—术语—第一部分：表面及其参数

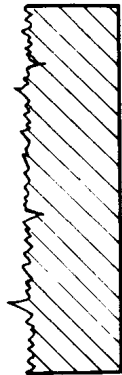
等效采用

等效采用

等效采用

表面粗糙度的定义

表面粗糙度是指加工表面上具有的较小间距和峰谷所组成的微观几何形状特性。



“表面粗糙度”从含义上理解是指表面粗糙不平的程度。

“表面粗糙度”过去称“表面光洁度”，但这一术语易被误解为表面光滑洁净的程度。

表面粗糙度对零件使用性能的影响
 表面粗糙度对零件的使用性能有多方面的影响，诸如：配合的可靠性、疲劳强度、摩擦力、耐磨性、涂层的附着强度、导热性、机械结构的灵敏度和传动精度等。

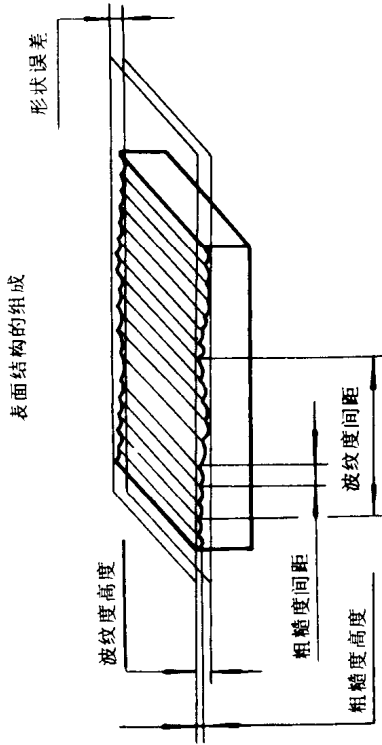
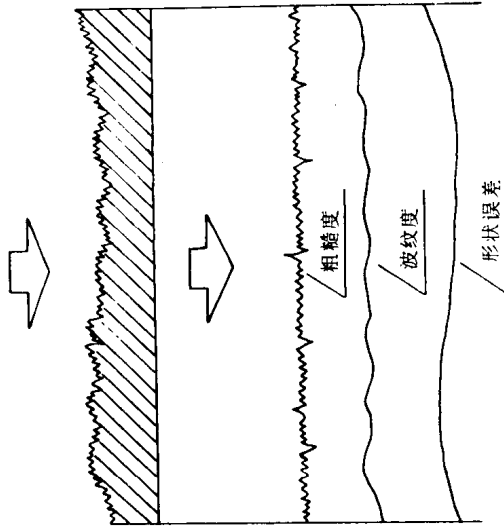
规定表面粗糙度要求的一般规则

- 在规定表面粗糙度要求时，必须给出粗糙度参数值和测定时的取样长度值。必要时，可规定表面加工纹理、加工方法等附加要求。
- 为保证制品表面质量，可按功能需要规定表面粗糙度参数值。否则，可不规定其参数值，也不需检查。
- 表面粗糙度各参数值是指垂直于基准面的各截面上获得。
- 对表面粗糙度的要求不适用于表面缺陷（如沟槽、气孔、划痕等）。

表面结构的组成

零件的表面结构是由一系列不同高度和间距的峰谷所组成。表面结构的偏差由三个部分组成：宏观的形状误差、微观的表面粗糙度和介于两者之间的表面波纹度。

各种类型的表面结构偏差叠加在一起所构成的复杂表面结构。



不同表面结构偏差的峰谷高度和间距范围

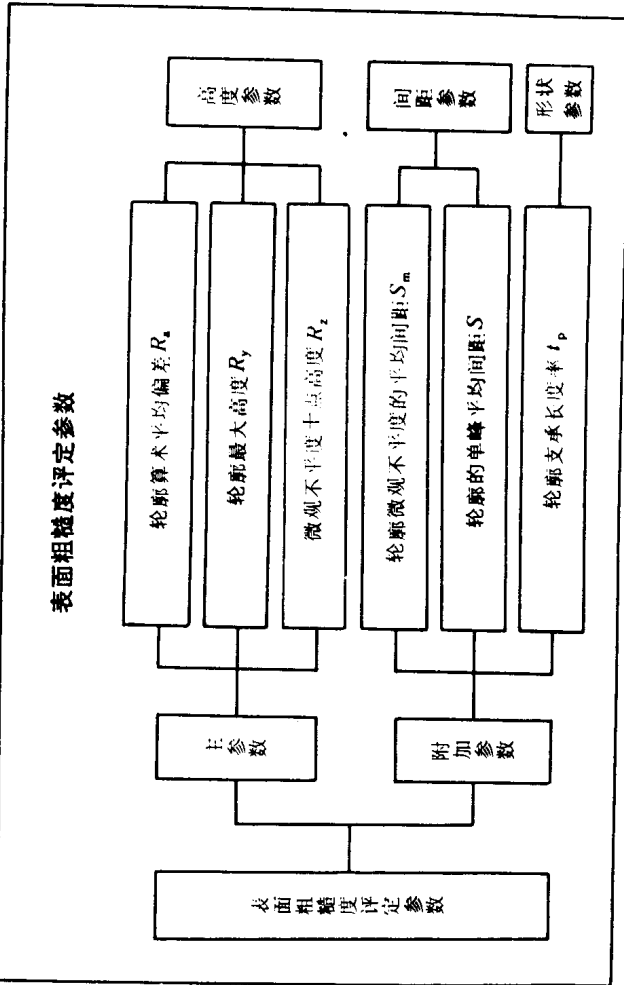
表面结构偏差类型	不平度高度 H	不平度间距 S
形状误差	0.02 微米~几毫米	几毫米~几十毫米
波纹度	0.1 微米~500 微米	0.5 毫米~300 毫米
粗糙度	0.01 微米~200 微米	0.2 微米~几毫米

形状误差主要是由加工机床的几何误差、工件的安装误差和热处理变形等因素造成的。

表面波纹度主要是由于机床-工件-刀具系统的振动而在零件表面形成的具有一定周期的高低起伏。

表面粗糙度一般是由刀具刃口形状、进刀或走刀和切削形成过程（切削工具对零件表面的摩擦、裂屑、剪切、刀瘤）等因素造成的。

表面粗糙度评定参数



主参数的选择

- 在实际使用中可以选择一个主参数,但也可同时规定两个主参数(R_a 和 R_y ; R_z 和 R_y)。
- 在常用的参数值范围内(R_a 为 0.025~6.3 μm , R_z 为 0.1~25 μm)推荐优先选用 R_a 。
- 对于高精度表面($R_a < 0.025$; $R_z < 0.1$)以选用 R_z 为宜。
- 对于低精度表面($R_a > 6.3$; $R_z > 25$)而又无标准样块时,可选用 R_z ,否则可选 R_a 。
- R_y 一般应用于轴承、仪表和木材制品等行业。

附加参数的应用

附加参数一般不单独使用,只有在高度参数不能反映表面粗糙度状况或仅用高度参数不能满足零件表面功能需要时才才附加使用。

S 、 S_m ——用于控制加工痕迹的细密度。

t_p ——用于控制零件表面的耐磨性。

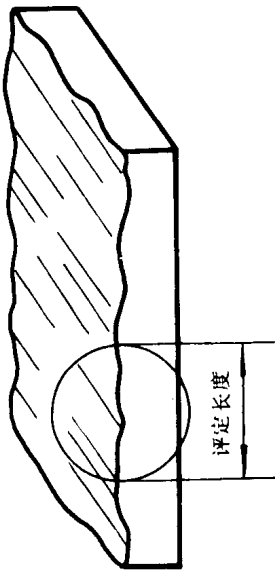
R_a 和 R_z 、 R_y 的关系

R_a 和 R_z 相互间没有对应关系,因其定义和评定方法均不同,因此, R_a 和 R_z 不能并用。

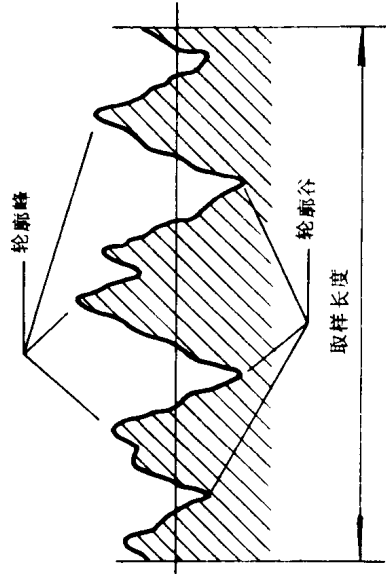
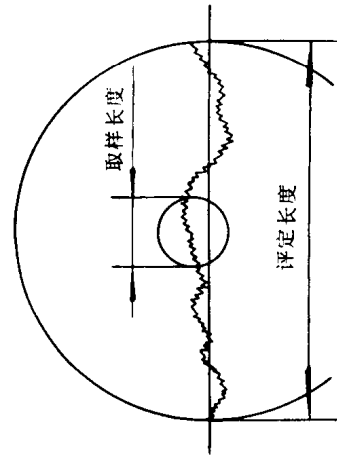
R_y 与 R_a 、 R_z 也无对应关系,但可以两者之一合用来共同控制同一表面,因为 R_y 能控制局部的微观不平度特征。

表面粗糙度的评定

为了充分地反映该表面的特性,先应确定一评定长度。



在评定长度内可取一个或依次连续取几个取样长度。



取样长度 l 系列值

0.08	0.25	0.8	2.5	8	25
------	------	-----	-----	---	----

mm

凡取样长度符合标准者,在图样或文件中可省略标注。

评定长度 l_n 推荐值

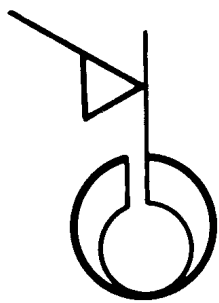
$$l_n = 5 \cdot l$$

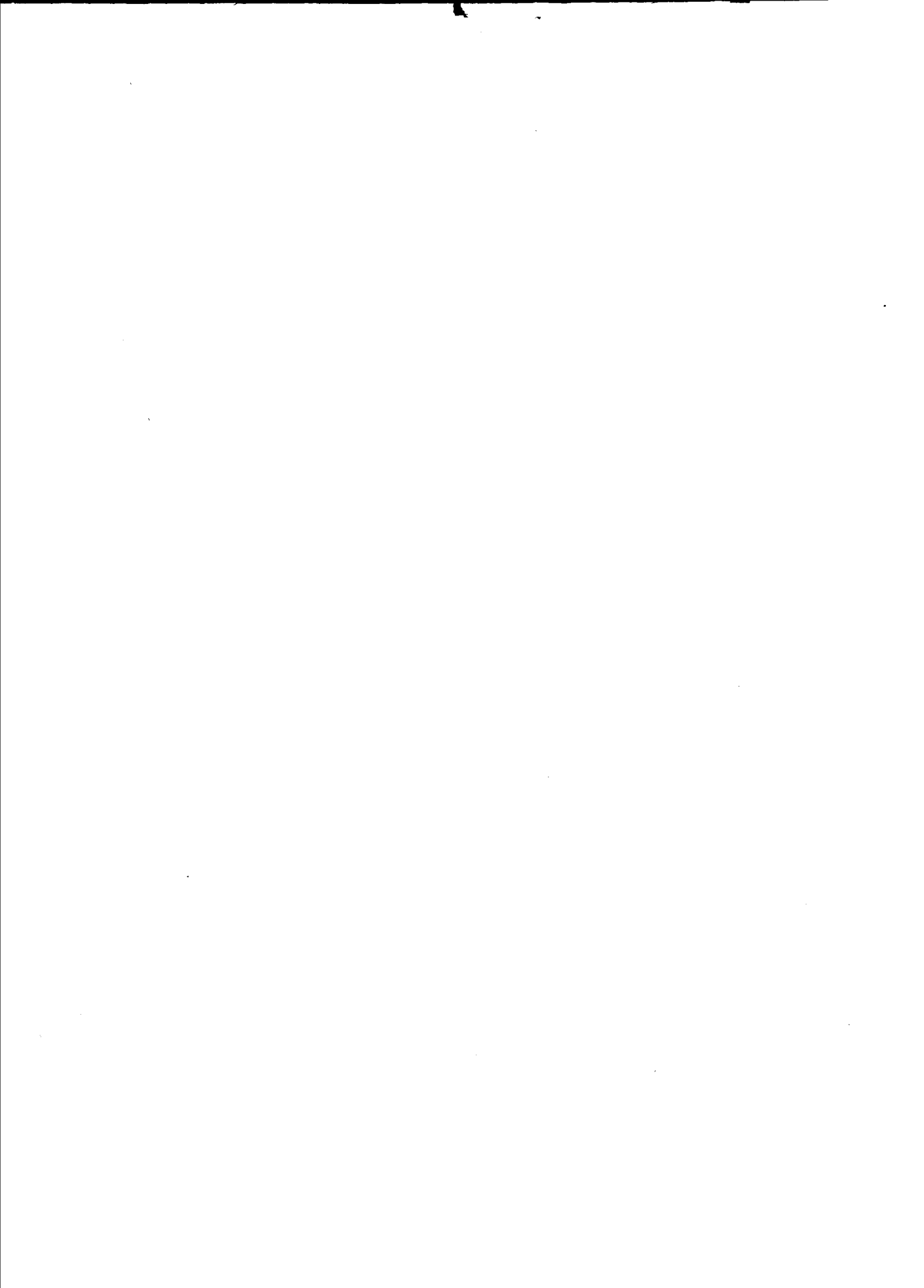
在取样长度内测得微观几何形状,并依此对表面粗糙度作出评定结果。



表面粗糙度

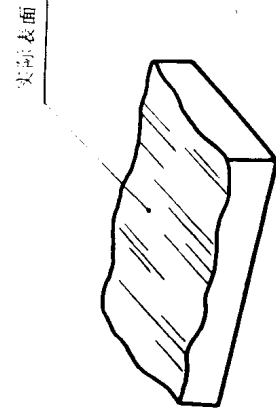
术语定义



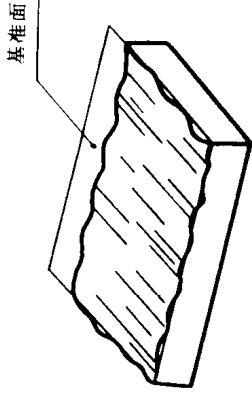


有关表面的术语

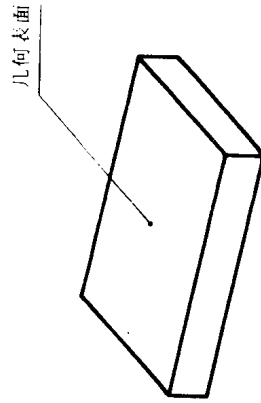
有关表面的术语有 8 个：实际表面、几何表面、基准面、等距截面、切向截面、表面的等高线图、法向截面、斜向截面。



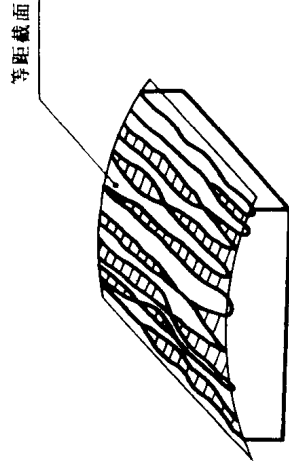
实际表面是指物体与周围介质分隔的表面。



用以评定表面粗糙度参数的给定的面称基准面。基准面具有几何表面的形状，它的方位和实际表面在空间总的走向一致，并可由数字方法确定，如最小二乘法。

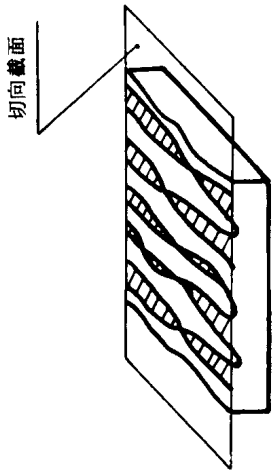


几何表面是一理想表面，其形状由图样或其他技术文件规定。

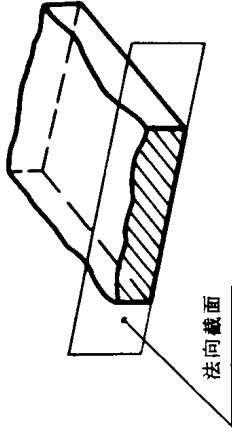


具有几何表面的形状，与基准面等距，并和实际表面相交的截面称等距截面。

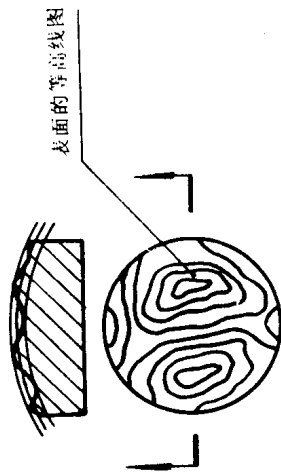
有关表面的术语



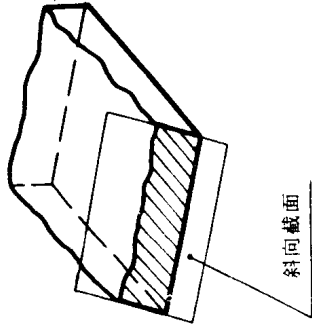
就平面几何表面而言,相截于实际表面的等距截面。



法向截面是指垂直于基准面的截面。表面粗糙度的二维评定就是通过这个截面与实际表面相截而得到的交线进行的



表面的等高线图是指一系列等距截面与实际表面相交所得的各轮廓交线的总体。本身并不是一个截面,它是评定三维表面粗糙度的一种非常直观的方法。



斜向截面是指倾斜于基准面的截面。斜向截面对于用光切显微镜测量粗糙度时,使观察变得方便,并起放大作用。