

3 机械加工表面质量及其控制

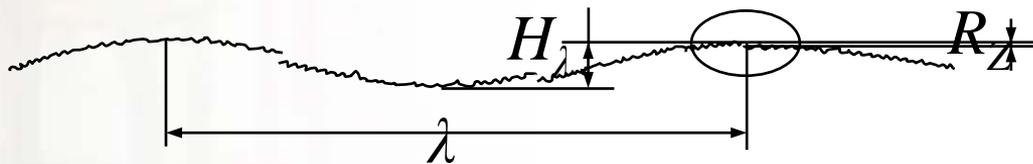
Machined Surface Quality and Errors Control



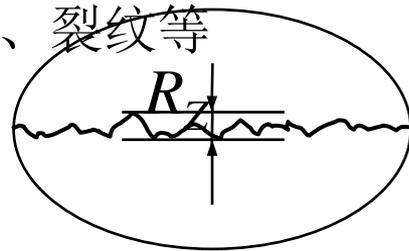
加工表面质量概念

加工表面的几何形貌

- 表面粗糙度 — 波长/波高 <50
- 波度 — 波长/波高 $=50\sim1000$ ；且具有周期特性
- 宏观几何形状误差（平面度、圆度等）— 波长/波高 >1000
 - 纹理方向—表面刀纹形式
 - 表面缺陷—如砂眼、气孔、裂纹等



a) 波度



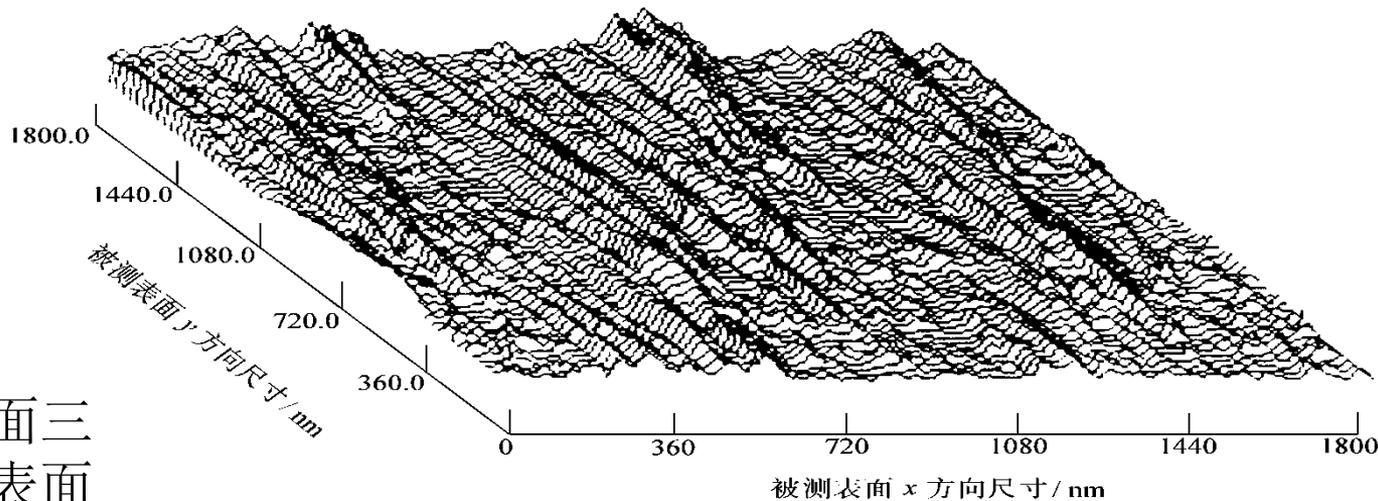
b) 表面粗糙度

零件加工表面的粗糙度与波度

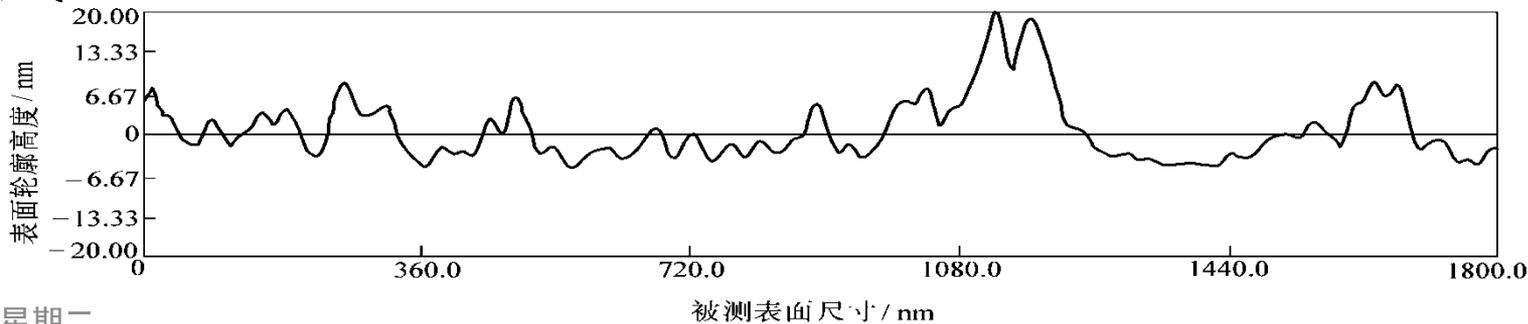


加工表面质量概念

无氧铜镜面三维形貌及表面轮廓曲线

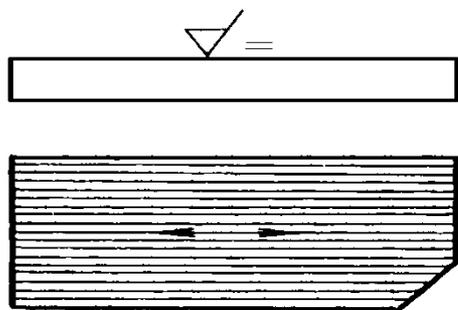


a)

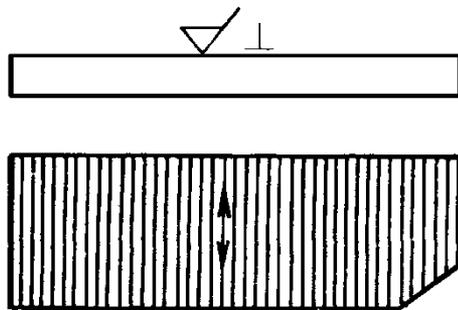


b)

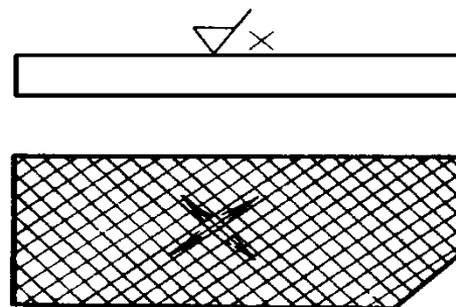
加工表面质量概念



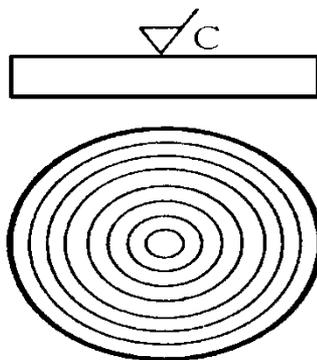
a)



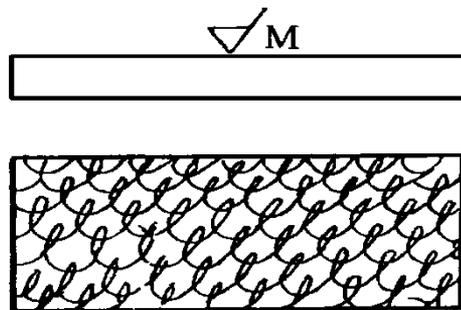
b)



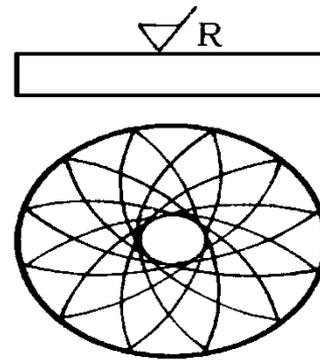
c)



d)



e)



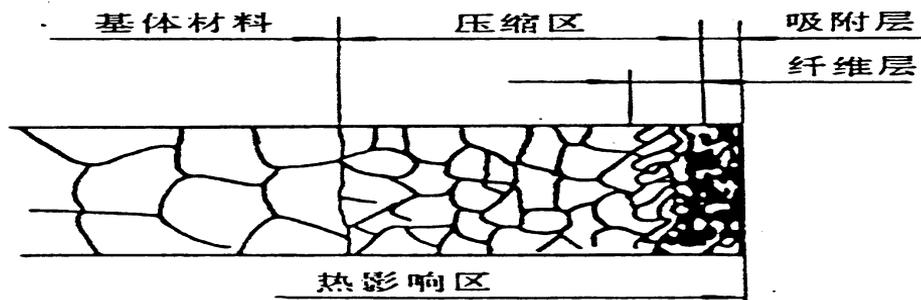
f)



加工表面质量概念

表面层金属力学物理性能和化学性能

- 表面层金属冷作硬化
- 表面层金属金相组织变化
- 表面层金属残余应力



加工变质层模型



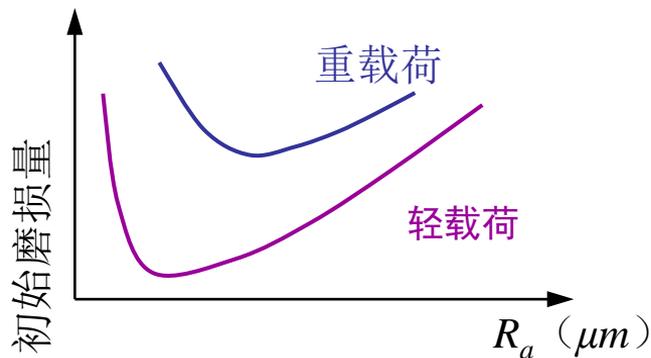
表面质量对零件使用性能的影响

对耐磨性影响

- 表面粗糙度值 \downarrow \rightarrow 耐磨性 \uparrow ，但有限度
- 纹理形式与方向：圆弧状、凹坑状较好
- 适当硬化可提高耐磨性

对耐疲劳性影响

- 表面粗糙度值 \downarrow \rightarrow 耐疲劳性 \uparrow
- 适当硬化（产生表面压应力）可提高耐疲劳性



表面粗糙度与初始磨损量关系



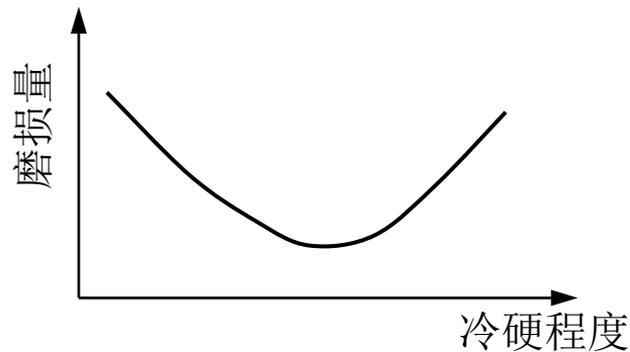
表面质量对零件使用性能的影响

对耐蚀性影响

- 表面粗糙度值 \downarrow \rightarrow 耐蚀性 \uparrow
- 表面压应力：有利于提高耐蚀性

对配合质量影响

- 表面粗糙度值 \uparrow \rightarrow 配合质量 \downarrow



T7A钢冷硬程度与
耐磨性关系



3.2 表面粗糙度与检测



表面粗糙度

表面粗糙度是指加工表面所具有的较小间距和微小峰谷不平度。

表面粗糙度影响美观，也影响接触面的摩擦、运动面的磨损、贴合面的密封、配合面的可靠、旋转件的疲劳强度以及抗腐蚀性能等。

表面粗糙度有关国标：GB3503—83、GB/T 1031—1995、GB/T 131—93）。

表面粗糙度

评定参数及其数值

主要术语和定义：

取样长度 (l)：用于判别具有表面粗糙度特征的一段基准线长度。

评定长度 (L_n)：包含一个或数个取样长度的总长度。

轮廓中线 (m)：是评定表面粗糙度数值的基准线。

表面粗糙度

两种确定轮廓中线的方法

轮廓的最小二乘中线：在取样长度内，使轮廓上各点的轮廓偏距 y_i 的平方和为最小。

轮廓的算术平均中线：由该线划分的轮廓，上下两部分面积相等。

前者唯一，但计算繁琐；后者简便，但不唯一。

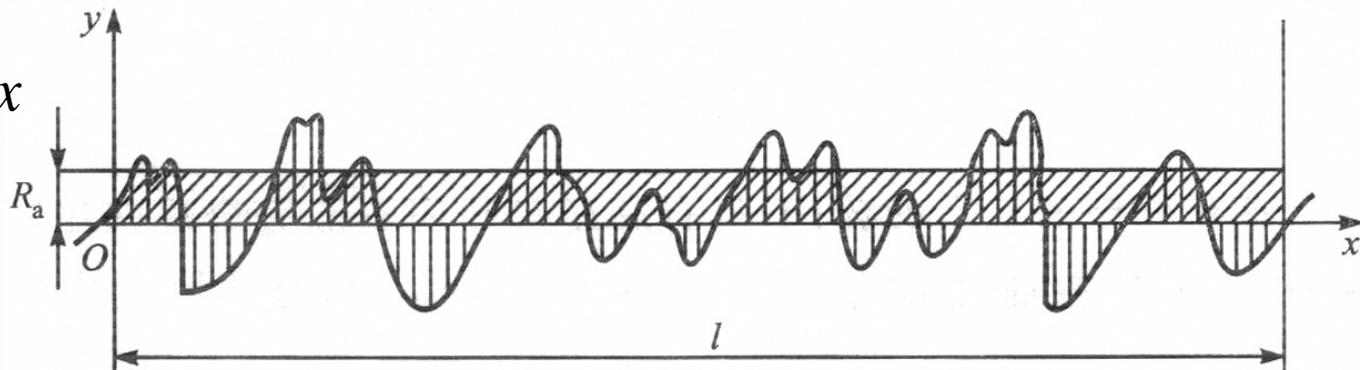
表面粗糙度

评定参数与数值：轮廓的算术平均偏差Ra

在取样长度 l 内，轮廓偏距与绝对值的算术平均值。

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx$$

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$



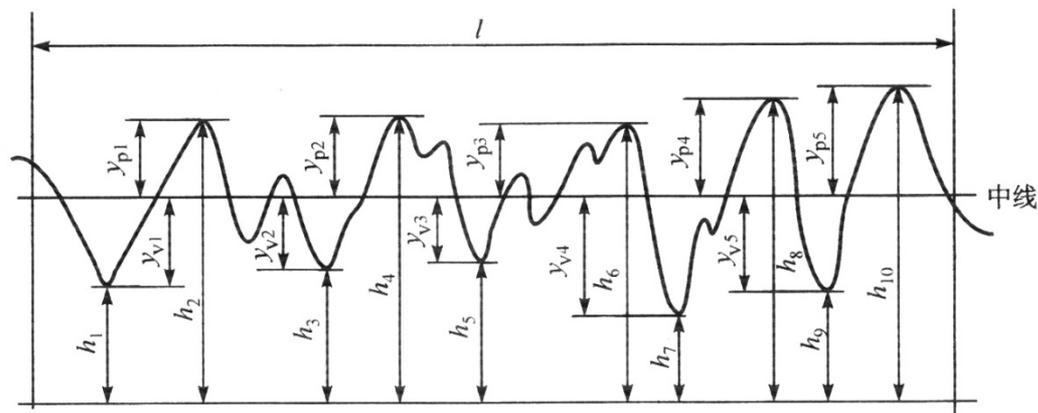
表面粗糙度

评定参数与数值：微观不平度十点高度 R_z （新标准已取消）

在取样长度内五个最大的轮廓峰高的平均值与五个最大的轮廓谷深的平均值之和。

$$R_z = \frac{\sum_{i=1}^5 y_{pi} + \sum_{i=1}^5 y_{vi}}{5}$$

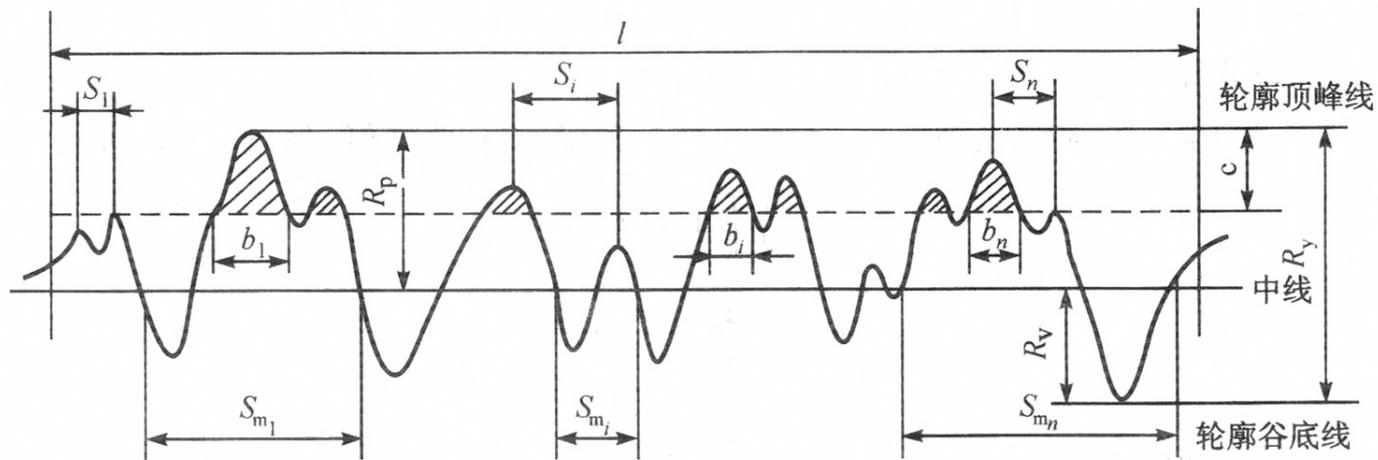
$$R_z = \frac{(h_2 + h_4 + \dots + h_{10}) - (h_1 + h_3 + \dots + h_9)}{5}$$



表面粗糙度

评定参数与数值：轮廓最大高度 R_y （新标准 R_z ）

在取样长度内，轮廓峰顶线和轮廓谷底线之间的距离。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/895002230304011044>