

粗糙度仪的技术问答 53 条

• 1. 标准 ISO, ANSI, DIN, JIS 的含义?

答: ISO 代表国际标准, ANSI 代表美国标准, DIN 代表德国标准, JIS 代表日本标准。

• 2. 请问表面粗糙度的单位有哪些?

答: 表面粗糙度单位均为 μm , 即微米= 10^{-6} 米

• 3. 表面粗糙度等级如何划分?

答: 以下表面粗糙度单位均为 μm , 即微米= 10^{-6} 米。

14 级: Ra 0.006;

13 级: Ra 0.012;

12 级: Ra 0.025;

11 级: Ra 0.050;

10 级: Ra 0.1;

9 级: Ra 0.2;

8 级: Ra 0.4;

7 级: Ra 0.8;

6 级: Ra 1.6;

5 级: Ra 3.2;

4 级: Ra 6.4;

3 级: Ra 12.5;

2 级: Ra 25;

1 级: Ra 50;

• 4. 请问什么是便携式粗糙度测量仪?

答: 便携式粗糙度测量仪是一种体积小、携带方便的表面粗糙度测量仪, 被广泛应用于加工现场或在计量室进行进一步分析。里博系列粗糙度仪都是携式粗糙度测量仪, 仅手掌大小, 可携带到任何需要测量表面粗糙度的地方。

• 5. 粗糙度仪能够实用那些方面的测量?

答: 它可测量各种加工表面, 包括: 油泵油嘴、曲轴、凸轮轴、缸体缸盖的配合面、缸套、缸孔、活塞孔等的表面粗糙度。同时也可应用于 PS 版测量、在线检测机床的设置和调整、检测加工过程中刀具的磨损或松动。

• 6. 请问表面粗糙度的定义?

答: 国标 GB / f1031—1995 规定, 表面粗糙度就是指加工表面具有较小间距和谷峰所组成的微观几何形状特性, 即表面的微观不平度(按相邻两波的峰或谷间距在 1mm 以下)。表面粗糙度较确切地反映了工件表面微观几何形状的概念, 它是指表面粗糙不平的程度。

- 7. 微观不平度指什么？

答：在机械零件切削的过程中，刀具或砂轮遗留的刀痕，切屑分离时的塑性变形和机床振动等因素，会使零件的表面形成微小的峰谷。这些微小峰谷的高低程度和间距状况就叫做微观不平度，也称为表面粗糙度，它是一种微观几何形状误差。

- 8. 表面粗糙度是怎么形成的？

答：表面粗糙度一般是由所采用的加工方法和其他因素所形成的，例如加工过程中刀具与零件表面间的摩擦、切屑分离时表面层金属的塑性变形以及工艺系统中的高频振动等。由于加工方法和工件材料的不同，被加工表面留下痕迹的深浅、疏密、形状和纹理都有差别。表面粗糙度与机械零件的配合性质、耐磨性、疲劳强度、接触刚度、振动和噪声等有密切关系，对机械产品的使用寿命和可靠性有重要影响。

- 9. 表面波纹度是什么？

答：表面波纹度是间距大于表面粗糙度但小于表面几何形状误差的表面几何不平度，属于微观和宏观之间的几何误差。它是由于零件表面在机械加工过程中，机床与工具系统的振动而形成的。表面波纹度直接影响零件表面的机械性能，如零件的接触刚度、疲劳强度、结合强度、耐磨性、抗振性和密封性等。

- 10. 表面波纹度和表面粗糙度有什么区别？

答：波距 $\lambda < 1\text{mm}$ 时，按表面粗糙度处理；波距： $1\text{mm} < \lambda < 10\text{mm}$ ，按表面波纹度处理；波距 $\lambda > 10\text{mm}$ ，按形状位置误差处理

- 11. 里博 LSR200 是一款怎么的粗糙度仪？

答：里博 LSR200 是一款手持粗糙度仪，仅手掌大小，可携带到任何需要测量表面粗糙度的地方。设计独特的探头支架可轻易使探头和被测工件表面稳定接触。内置电池驱动，在操作过程中微型电源。测量通过按键控制，采用菜单选择方式，简单易行。测量结果可输出打印，或与 DPM 数据处理器连接。测量值在行程结束后 2 秒钟自动显示。可选择多种探头和附件以满足各种形状工件的测量。

- 12. 什么是取样长度？

答：取样长度是用于判别具有表面粗糙度特征的一段基准线长度。



•

- 13. 取样长度是怎么获取的？

答：通常滤波器特性在截止波长处急剧变化，轮廓谱通过滤波后使间距小于截止波长的粗糙度都无变化地通过，而间距大于截止波长的粗糙度却被完全抑制。截止波长是轮廓谱中数值上等于取样长度的一个正弦波的波长，习惯上也叫做切除长度，通常叫截止值。所以仪器的截止值就相当于测量时的取样长度。

- 14. 截止值与取样长度的区别？

答：截止值与取样长度的区别是，截止值是一种手段，利用它可使获得的轮廓波形限制在取样长度内进行评定的效果。而取样长度是用于判别具有表面粗糙度特征的一段基准线长度，它可使表面粗糙度参数值从波度和波距大于其值的不平度中区分开来。

- 15. 什么是评定长度？

答：评定粗糙度时必须取一段能反映加工表面粗糙度特性的最小长度，它包含一个或数个取样长度，这几个取样长度的总和称为评定长度。

- 16. 评定长度怎么选?

答: 评定长度值根据表面加工方法和相应取样长度按 GB1031—83 附录 B 选用。一般加工表面选取评定长度为 5 个连续的取样长度。加工均匀性较好的表面, 可选用小于 5 个取样长度的评定长度; 均匀性较差的表面, 可选用大于 5 个取样长度的评定长度。若图样上或技术文件中已标明评定长度值, 则应按图样或技术文件中的规定执行。

- 17. 什么是加工表面均匀性?

答: 所谓“加工表面均匀性”是指加工后表面各部位粗糙度数值一致的程度。如果在一个加工表面上按取样长度连续测量几段所得粗糙度值一样, 说明加工表面均匀; 反之粗糙度值不一样, 有时甚至相差很大, 则表明加工表面不均匀。

- 18. 取样长度有那些选用值?

答: 取样长度的系列各国规定基本相同, 各国都采用 0.08/0.25/0.8/2.5/8 和 25mm 档。英国和美国标准规定了将 0.8mm 作为优先采用的取样长度。里博粗糙度仪采用 0.25/0.8/2.5 mm 档选用值。

- 19. 取样长度怎么选?

答: 标准规定取样长度值应从该系列值中规定和选择取样长度, 是为了限制和减弱表面波纹度对表面粗糙度测量结果的影响, 使得到的粗糙度值正确反映表面的粗糙度特性。一般情况下, 可根据表面加工方法和粗糙度参数值大小选用。GB1031—83 附录 B 规定了取样长度推荐值。

- 20. 什么是粗糙度仪测量行程长度?

答: 行程长度是用作测量表面粗糙度的一段修整轮廓长度, 即在测量时由于滤波器作用产生的与传感器同步的触针移动轨迹。测量行程长度包括一个或数个取样长度。评定长度是评定轮廓表面粗糙度所必须的一段长度, 它包括一个或数个取样长度。轮廓仪(计)的评定长度由仪器测量行程长度来表征。

- 21. 测量行程长度和评定长度的异同?

答: 不同处, 行程长度是实际测量中采用仪器所得到的一段修整轮廓长度, 后者是理论上定义的评定表面粗糙度所必须的一段长度。由此可以说, 行程长度是评定长度在实际测量中, 使用仪器实现表面粗糙度参数测量的具体体现。测量行程长度与评定长度相同处是, 都包括一个或数个取样长度。一般行程长度取 5 个截止值(相当于 5 个取样长度), 这与一般选用评定长度为 5 倍取样长度相一致。

- 22. 加工表面几何特性有那些?

答: 主要包括表面粗糙度、表面波纹度、表面加工纹理几个方面。

-

- 23. 用金属切削刀具加工工件表面时, 表面粗糙度主要受那几个方面因素影响?

答: 主要受几何因素、物理因素和机械加工工艺因素三个方面的作用和影响。

- 24. 几何因素对粗糙度的影响?

答: 从几何的角度考虑, 刀具的形状和几何角度, 特别是刀尖圆弧半径、主偏角、副偏角和切削用量中的进给量等对表面粗糙度有较大的影响。

- 25. 物理因素对粗糙度的影响?

答: 从切削过程的物理实质考虑, 刀具的刃口圆角及后面的挤压与摩擦使金属材料发生塑性变形, 严重恶

化了表面粗糙度。在加工塑性材料而形成带状切屑时，在前刀面上容易形成硬度很高的积屑瘤。它可以代替前刀面和切削刃进行切削，使刀具的几何角度、背吃刀量发生变化。积屑瘤的轮廓很不规则，因而使工件表面上出现深浅和宽窄都不不断变化的刀痕。有些积屑瘤嵌入工件表面，更增加了表面粗糙度。切削加工时的振动，使工件表面粗糙度参数值增大。

• **26. 加工工艺对粗糙度的影响?**

答: 从工艺的角度考虑其对工件表面粗糙度的影响，主要有与切削刀具有关的因素、与工件材质有关的因素和与加工条件有关因素等。

• **27. 表面粗糙度的检测程序?**

答: ①首先进行目测检查, 当表面粗糙度要求不高时或工件表面存在着明显影响表面功能的表面缺陷, 选择目测法检验判定。

②然后进行比较检查, 可采用视觉或显微镜将被测表面与粗糙度比较样块比较判定。

③再进行仪器检查。

• **28. 企业对表面粗糙度检查的方式?**

答: ①对不均匀表面, 在最有可能出现粗糙度参数极限值的部位上进行测量;

②对表面粗糙度均匀的表面, 应在几个均布位置上分别测量, 至少测量 3 次;

③当给定表面粗糙度参数上限或下限时, 应在表面粗糙度参数可能出现最大值或最小值处测量;

④表面粗糙度参数注明是最大值的要求时, 通常在表面可能出现最大值(如有一个可见的深槽)处, 至少测量 3 次;

• **29. 表面粗糙度仪使用怎样确定测量方向?**

答: ①图样或技术文件中规定测量方向时, 按规定方向进行测量;

②当图样或技术文件中没有指定方向时, 则应在能给出粗糙度参数最大值的方向测量, 该方向垂直于被测表面的加工纹理方向;

③对无明显加工纹理的表面, 测量方向可以是任意的, 一般可选择几个方向进行测量, 取其最大值为粗糙度参数的数值。

• **30. 检测表面粗糙度的常用方法有那些?**

答: 目测比较法, 样块比较法, 干涉显微镜比较法, 光切显微镜测量法, 电动轮廓仪比较法, 粗糙度仪检测。

• **31. 加工表面均匀性是指什么?怎么判断?**

答: 加工表面均匀性是指加工后表面各部位粗糙度数值一致的程度。如果在一个加工表面上按取样长度连续测量几段所得粗糙度值一样, 说明加工表面均匀; 反之粗糙度值不一样, 有时甚至相差很大, 则表明加工表面不均匀。

• **32. 工件表面加工过程中所用加工方法的特征表现?**

答: 车、铣、刨削加工表面往往带有均匀的间距和清晰的刀具痕迹方向, 其纹理具有明显的规律性, 它所形成的是一个典型的周期轮廓(有时也叠加有不同程度的随机成分)有明显的周期, 这一周期反映了进给量是均匀相等的, 加工表面均匀性好。磨削加工表面虽有一般的方向性, 但是间距通常是不规则的, 纹理没有明显的规律。研磨加工表面是通过磨料的往复作用所产生的表面, 往往没有什么方向性。磨削、研磨分别用砂轮和磨料进行切削抛光, 使表面光滑平整。但由于砂轮的磨粒大小、磨料颗粒尺寸形状不规则, 切削力不等, 使加工表面形成随机轮廓, 虽有周期成分, 但随机成分主要的, 表面均匀性差。

• 33. 请问表面粗糙度与公差的问题？

答：表面粗糙度和尺寸公差都是根据零件的需求而标定的，二者之间既有联系，又没有绝对的关系，一般来讲，尺寸公差精密的，表面粗糙度要求也高。公差，实际参数值的允许变动量。参数，既包括机械加工中的几何参数，也包括物理、化学、电学等学科的参数。所以说公差是一个使用范围很广的概念。对于机械制造来说，制定公差的目的就是为了确定产品的几何参数，使其变动量在一定的范围之内，以便达到互换或配合的要求。

• 34. 请问表面粗糙度对机械零件的使用性能的影响？

答：（1）表面粗糙度影响零件的耐磨性。表面越粗糙，配合表面间的有效接触面积越小，压强越大，磨损就越快。

（2）表面粗糙度影响配合性质的稳定性。对间隙配合来说，表面越粗糙，就越易磨损，使工作过程中间隙逐渐增大；对过盈配合来说，由于装配时将微观凸峰挤平，减小了实际有效过盈，降低了联结强度。

（3）表面粗糙度影响零件的疲劳强度。粗糙零件的表面存在较大的波谷，它们像尖角缺口和裂纹一样，对应力集中很敏感，从而影响零件的疲劳强度。

（4）表面粗糙度影响零件的抗腐蚀性。粗糙的表面，易使腐蚀性气体或液体通过表面的微观凹谷渗入到金属内层，造成表面腐蚀。

（5）表面粗糙度影响零件的密封性。粗糙的表面之间无法严密地贴合，气体或液体通过接触面间的缝隙渗漏。

（6）表面粗糙度影响零件的接触刚度。接触刚度是零件结合面在外力作用下，抵抗接触变形的能力。机器的刚度在很大程度上取决于各零件之间的接触刚度。

（7）影响零件的测量精度。零件被测表面和测量工具测量面的表面粗糙度都会直接影响测量的精度，尤其是在精密测量时。

此外，表面粗糙度对零件的镀涂层、导热性和接触电阻、反射能力和辐射性能、液体和气体流动的阻力、导体表面电流的流通等都会有不同程度的影响。

•
• 35. 如何确定表面粗糙度的数值？

答：（1）有经验的老师傅摸，看一下就知道大概的范围；

（2）买粗糙度样块进行比较；不过比较局限，要知道加工的方法，例如：铣，端...

（3）买粗糙度测量仪。一般都可以解决。

当然，如果买的话可以选择我们重庆里博粗糙度仪，精度高，质量好。款到付货，价格便宜，质量有保障。

• 36. 请问表面粗糙度符号上的 3.2max 有何意义？

答：带 max 的说明不允许有超过 3.2 的测量值。而直接 3.2 的表示上限值为 3.2，是在允许表面粗糙度高度参数所有实测值中超过规定值的个数少于总数的 16% 时，需要标注高度参数值的上限值或下限值，通常我们只需要标注上限值。

极限值判断规则有两个①16%规则②最大规则。带 max 的说明不允许有超过 3.2 的测量值。采用的是最大规

则,而直接注 3.2 的,默认为应用的是 16%规则,表示极限值为 3.2,当被测表面实测值中超过极限值的个数不多于总个数的 16%,该表面就是合格的。

• 37. 零件的精度越高,其粗糙度是越大还是越小?

答:零件的精度越高,其粗糙度越小.加工精度是加工后实际几何参数与理想几何参数相符合的程度。公差是指零件加工过程允许误差的变化范围。

(1) 尺寸精度,尺寸精度指零件表面本身的尺寸和表面间相互距离尺寸精度。尺寸有关术语包括基本尺寸、极限尺寸、尺寸偏差、尺寸公差、公差带。公差等级从 IT01、IT0、IT1 到 IT18 共 20 个。

(2) 形状精度,形状精度指零件加工后表面实际所得的形状与理想形状的符合程度。

(3) 位置精度,位置精度指加工后零件有关要素之间实际位置和理想位置的符合程度。

一般情况零件加工尺寸精度高其形状位置精度也高,但也有例外,如平板,形状精度高尺寸精度并要求不高。

• 38. 滤波器的作用?

答:滤波器是用来把表面轮廓曲线分解成不同波长的各种组成波形。粗糙度仪的滤波器主要把表面波纹度过滤掉,只保留表面粗糙度。

• 39. 滤波器的种类有那些?

答:目前主要有 RC,PC-RC,GAUSS,D-P 四种滤波器。

• 40. 各种滤波器的特点比较?

答:RC 是传统的二阶 RC 滤波器,表示两个电阻两个电容都串联(对 Ra 影响不大,对其它影响大);PC-RC 是在 RC 的基础上进行数字相位修正的滤波器;GAUSS 是最新粗糙度滤波器,还原性好;D-P 可以保护原滤波方式。

• 41. 粗糙度仪在进行测量时应注意的问题?

答:(1)被测工件被测面处于水平位置及稳定;(2)被测面干净,无其他污垢杂质;(3)传感器不用时,必须放在其专用工具箱中;(4)被测工件被测面不得小于粗糙度仪的最小量程;(5)测量环境是否适合测量,有没有声音,空气快速流动,会不会产生共振;(6)选择正确的参数(如取样长度等)。

• 42. 目前国内市场上有哪些粗糙度仪?

答:里博粗糙度仪,时代粗糙度仪,日本三丰粗糙度仪,德国马尔粗糙度仪,英国泰勒粗糙度仪。

•

• 43. 为了提高传动能力,不是将带轮工作面加工粗糙,增大摩擦系数,而是降低加工表面的粗糙度,为什么?

答:传动是靠齿轮咬合的,不是靠摩擦传动的,在咬合瞬间两个齿轮的轮齿有相对运动,粗糙会造成咬合不稳,相对运动困难,而且用一段时间就会发现,粗糙的地方被磨平了。增加粗糙度只是增加最大静摩擦力,一个机械的总能量是一定的,而摩擦力在这里作为阻力功,当阻力做的功减少那么驱动力做的功就增大了,这样有用功比上总功就增大即传动效力提高了。

- 44. 一般情况,表面粗糙度越低,表面越光滑,物体的摩擦系数越小,但是当粗糙度降到一定程度时,摩擦系数却随着粗糙度的降低而增加,请问这是为什么?

答:理论上,在研究力学时,常把光滑表面,认为摩擦系数接近零.但如果表面粗糙度很低,摩擦系数,会突然增大很多的,这是因为过于平整光滑的表面,两物体的结合吸引力也就大了.举个例子:两个计量用的块规,只要用手轻轻的推在一起,就会互相粘在一起的.

- 45. 导头的作用是什么?

答:起到机械滤波的作用,把波纹度去掉,留下粗糙度波。里博粗糙度仪采用的是红宝石导头,永不磨损。

- 46. 里博粗糙度仪选用的测力是多少?

答:里博粗糙度仪选用的测力是 4mN. 当测力大于 4mN 时,触针容易划伤被测工件表面;当测力小于 4mN 时,触针容易脱离被测工件表面,收集不到所需要的数据.

- 47. 粗糙度仪测量原理及组成部分有哪些?

答:采用针描法原理的表面粗糙度测量仪由传感器、驱动器、指零表、记录器和工作台等主要部件组成。? 电感传感器是粗糙度仪的主要部件之一,在传感器测杆的一端装有金刚石触针,触针尖端曲率半径 r 很小,测量时将触针搭在工件上,与被测表面垂直接触,利用驱动器以一定的速度拖动传感器。由于被测表面轮廓峰谷起伏,触针在被测表面滑行时,将产生上下移动。此运动经支点使磁芯同步地上下运动,从而使包围在磁芯外面的两个差动电感线圈的电感量发生变化。

- 48. 里博粗糙度仪常见的传感器有那些种类?

答:标准传感器,小孔传感器,沟槽传感器,曲面传感器,传感器侧向转接杆,传感器加长杆等。

- 49. 轮廓的支承长度率 $Rmr(c)$ 代表什么?

答:轮廓的支承长度率 $Rmr(c)$ 是指在给定水平位置 c 上轮廓的实体材料长度 $Ml(c)$ 与评定长度的比率。

- 50. 国家标准中对表面粗糙度取样长度和评样长度的取值中的 $RA(\mu m)$ 和 $RZ(\mu m)$ 各代表什么意思?

答: Ra 是测量表面时,一定取样长度内,轮廓偏距的绝对值的算术平均值,也就是一定测量范围内表面的不平整平均度;

Rz 是最大轮廓高度,也就是一定测量范围内,最凹与最凸的高度差。

- 51. 怎么选用评定参数?

答:幅度参数 Ra, Rz 是基本参数, $RSm, Rmr(c)$ 是辅助参数。有粗糙度要求的表面必须选择一个幅度参数,在 $0.025 \sim 6.3 \mu$ 推荐选用 Ra , 其余选用 Rz 。不能单独选用,只能作为幅度参数的附加参数,表面有特殊功能要求时选用。

- 52. 参数值的选用考虑因素? (类比法)

答:同一个零件上,工作表面比非工作表面的 Ra 或 Rz 值小. 摩擦表面比非摩擦表面,滚动摩擦表面比滑动摩擦表面的 Ra 或 Rz 值小. 运动速度高,单位面积压力大,受交变载荷作用的零件表面,以及最易产生应力集中的沟槽,圆角部位应选用较小的粗糙度数值. 要求配合稳定,可靠时,粗糙度参数值应小些. 如,小间隙配合表面,受重载作用的过盈配合表面,都应选用较小的粗糙度数值. 协调好表面粗糙度参数值与尺寸

及形位公差的关系. 通常, 尺寸, 形位公差值小, 表面粗糙度 Ra 或 Rz 值也要小; 尺寸公差等级相同时, 轴比孔的粗糙度数值要小. 防腐蚀性, 密封性要求高, 或外形要求美观的表面应选用较小的粗糙度数值. 凡有关标准已对表面粗糙度作出规定的标准件或常用典型零件 (例如, 与滚动轴承配合的轴颈和基座孔, 与键配合的轴槽, 轮毂槽的工作面等), 应按相应的标准确定其表面粗糙度参数值。

• 53. 请问零件加工需不需要磨, 是看粗糙度, 还是看公差?

答: 具体你要看合不合用, 不合用的话, 就需要打磨的。两个方面都要看的, 任何一样不能达到都要磨, 如 ± 0.001 的不管其表面粗糙度多少你也至少要磨啊! 又如表面粗糙度 1.6 或 0.8 而不管其尺寸公差为多少你也要磨。粗糙度很重要, 因为零件的性能由粗糙度来决定的。

允许尺寸的变动量, 称为尺寸公差, 简称公差。孔的公差用 T_h 表示, 轴的公差用 T_s 表示。公差是一个绝对值, 而偏差是一个代数值。不能把公差和偏差混为一谈。公差是一个不等于零, 而且没有正、负号的数值。因此, 习惯上说“零公差”、“正公差”、“负公差”是不妥当的。加工精度是指零件加工后的实际几何参数 (尺寸、形状和位置) 与理想几何参数的符合程度。精度太高或太低都不合理。车加工零件经济精度以黑色金属的调质料为基准:

粗车尺寸精度为 IT8~IT10, 精车尺寸精度为 IT7~IT8。

车削加工表面粗糙度为 Ra1.6。

有色金属车削加工表面粗糙度提高 0.5~1 级。

铣加工零件经济精度

粗铣尺寸精度为 IT11~IT13, 精铣尺寸精度为 IT8~IT11。

铣削加工表面粗糙度为 Ra3.2。

有色金属铣削加工表面粗糙度提高 0.5~1 级。

钳加工零件经济精度

孔距误差 0.2mm~0.3mm, 表面粗糙度为 Ra3.2。

铰孔表面粗糙度为 Ra1.6。

磨削加工零件经济精度

精磨尺寸精度为 IT6~IT7。

磨削加工表面粗糙度为 Ra0.4~0.8。

平面磨削、内孔磨削比外圆磨削表面粗糙度低 0.5 级。