

# HB

## 中华人民共和国航空行业标准

FL 0199

HB 7748—2004

---

### 尺寸公差、形位公差和表面粗糙度 的相互关系及其选用要求

Requirement for selection and interrelation of dimension tolerance,  
geometrical tolerance and surface roughness

2004—09—01 发布

2004—12—01 实施

---

国防科学技术工业委员会 发布

## 目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 形位公差和尺寸公差的关系	1
4.1 受尺寸公差带限制的形位公差	1
4.2 不受尺寸公差带限制的形位公差	8
4.3 形位公差与尺寸公差的相关要求	8
5 各种形位公差间的相互联系	9
6 表面粗糙度和尺寸公差以及形位公差的关系	12
附录A (规范性附录) 与尺寸公差有关的推荐的形位公差	14
附录B (规范性附录) 与尺寸公差和形状的相对几何精度等级有关的表面粗糙度	21
附录C (资料性附录) 形位公差应用示例	22
附录D (资料性附录) 与组件和零件中的表面加工方法和功能用途有关的粗糙度参数Ra值	25

## 前 言

本标准是对 GB/T 1031—1995《表面粗糙度 参数及其数值》、GB/T 1182—1996《形状和位置公差 通则、定义、符号和图样表示法》、GB/T 1800.1—1997《极限与配合 基础 第1部分：词汇》、GB/T 1800.2—1998《极限与配合 基础 第2部分：公差、偏差和配合的基本规定》、GB/T 1800.3—1998《极限与配合 基础 第3部分：标准公差和基本偏差数值表》、GB/T 1800.4—1999《极限与配合 标准公差等级和孔、轴的极限偏差表》和 GB/T 1801—1999《极限与配合 公差带和配合的选择》应用的补充要求。

本标准的附录 A、附录 B 是规范性附录，附录 C、附录 D 是资料性附录。

本标准由中国航空工业第一集团公司提出。

本标准由中国航空综合技术研究所归口。

本标准起草单位：中国航空综合技术研究所、庆安集团公司。

本标准主要起草人：崔瑞志、刘启国、王林寿、陈小杰。

# 尺寸公差、形位公差和表面粗糙度的相互关系及其选用要求

## 1 范围

本标准规定了尺寸公差、形位公差和表面粗糙度的相互关系及有关选用要求。

本标准适用于各种机械加工零件的设计和制造。非机械加工零件亦可参照使用。

## 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(不包含勘误的内容)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 1031—1995 表面粗糙度 参数及其数值

GB/T 1182—1996 形状和位置公差 通则、定义、符号和图样表示法

GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 1800.2—1998 极限与配合 基础 第2部分：公差、偏差和配合的基本规定

GB/T 1800.3—1998 极限与配合 基础 第3部分：标准公差和基本偏差数值表

GB/T 4249 公差原则

GB/T 16671 形状和位置公差 最大实体要求、最小实体要求和可逆要求

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

HB 5800—1999 一般公差

## 3 术语和定义

GB/T 18780.1—2002 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**相对几何精度 relative geometrical precision**

形位公差值占尺寸公差值的百分比。

### 3.2

**决定性尺寸公差 determinat dimension tolerance**

用于确定形位公差的尺寸公差。

### 3.3

**两点法测量 measurement of two point method**

自表面上的一个给定点到其“对应点”的距离的测量。

注1：例如用尖头千分尺检验时，尺架上两锥形球测量面同时接触的两点之间的距离的测量。

注2：该术语仅仅是用来传递一种概念，而不限制任何特定的测量工具或测量方法，也不暗指任何给定的测量不确定度。

## 4 形位公差与尺寸公差的关系

### 4.1 受尺寸公差带限制的形位公差

4.1.1 受尺寸公差带限制的形位公差，适用于图样上未注明“公差原则按 GB/T 4249”的注公差的尺寸。未注公差的尺寸和图样上注明“公差原则按 GB/T 4249”的注公差尺寸，其公差带不限制要素的形



位公差。

4.1.2 尺寸要素的尺寸公差带可限制该要素的形状公差；一个要素相对于基准要素的定位尺寸公差带可限制该要素的位置公差；若干个要素对同一基准要素的定位尺寸公差带可限制每个要素相对于基准要素以及这些要素之间的位置公差。见表1。

表1 受尺寸公差带限制的形位公差

受限制的形位公差项目	限制形位公差的尺寸公差 $T_h$ (或 $T_d$ )		充分利用尺寸公差时可能产生的形位误差的最大值 $\Delta_{max}$
	类型	图例	
平面度和直线度	平面要素的配合尺寸(宽度、厚度)公差 $T_h$		
	限制形位公差的尺寸检验条件： 对尺寸 $h$ ，其最大实体极限应使用测量面具有配合零件的形状和连接长度的量具(通常为量规)检测，(若使用两点法测量不能反映对称平面要素的平面翘曲引起的平面度误差。)而最小实体极限则应在表面的所有点 <sup>*</sup> 上采用两点法测量。		
	被测表面(直线)与基准之间的定位尺寸公差 $T_h$		
圆柱度	限制形位公差的尺寸检验条件： 尺寸 $h$ 应在被测表面(直线)全长的所有点 <sup>*</sup> 上测量。(基准表面的平面度误差图中未示出)。		
	配合圆柱面的直径尺寸公差 $T_d$		
	限制形位公差的尺寸检验条件： 对尺寸 $d$ ，其最大实体极限应使用测量面具有配合零件的形状和连接长度的量具(通常为量规)检测，(若使用两点法测量只能反映圆柱表面的直径均匀度，不能反映奇数棱和由轴线直线度引起的误差。)而最小实体极限则应在表面的所有点 <sup>*</sup> 上采用两点法测量。		
圆度	被测截面上配合要素的直径尺寸公差 $T_d$		
	限制形位公差的尺寸检验条件： 对尺寸 $d$ ，其最大实体极限应使用测量面具有配合零件的形状的量具(通常为量规)检测，(若使用两点法测量只能反映被测截面的直径均匀度，不能反映奇数棱误差。)而最小实体极限则应在被测截面的所有点 <sup>*</sup> 上采用两点法测量。		

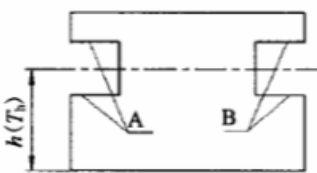
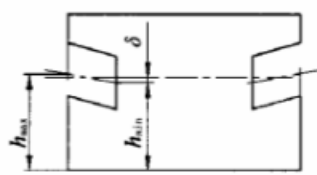
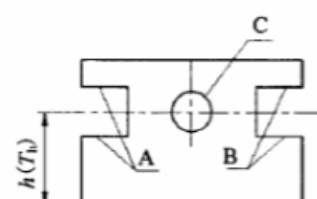
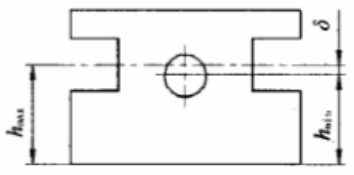
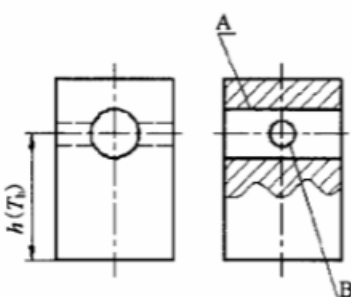
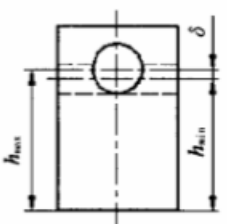
表 1 (续)

受限制的形位公差项目	限制形位公差的尺寸公差 $T_h$ (或 $T_d$ )		充分利用尺寸公差时可能产生的形位误差的最大值 $\Delta_{\max}$
	类型	图例	
平面间、圆柱表面的轴线之间以及轴线和平面之间的平行度	在被测平面或等长轴线之间的尺寸公差 $T_h$		
	限制形位公差的尺寸检验条件: 尺寸 $h$ 应在表面(轴线)的所有点 <sup>a</sup> 上测量。		
	在不同长度 $L_1$ 、 $L_2$ 上, 被测平面之间的尺寸公差 $T_h$		
		限制形位公差的尺寸检验条件: 尺寸 $h$ 应在表面 A 的所有点 <sup>a</sup> 上测量。	
	孔的轴线相对基准的定位尺寸公差 $T_h$		
			限制形位公差的尺寸检验条件: 尺寸 $h$ 应在表面 A 和 B 的全长或每个表面的两个边界截面上测量。
被测平面(轴线)相对基准平面(轴线)的定位尺寸公差 $T_h$			
	限制形位公差的尺寸检验条件: 尺寸 $h_1$ 和 $h_2$ 应在表面 A 和 B 的所有点 <sup>a</sup> 上测量。		

表 1(续)

受限制的形位公差项目	限制形位公差的尺寸公差 $T_h$ (或 $T_d$ )		充分利用尺寸公差时可能产生的形位误差的最大值 $\Delta_{\max}$
	类型	图例	
给定方向的轴线平行度	轴线公共平面的定位尺寸公差 $T_h$		
		限制形位公差的尺寸检验条件: 尺寸 $h$ 应在表面 A 和 B 的全长或每个表面的两个边界截面上测量。	
其位置由定位尺寸给出的要素的同轴度	在两个定位方向上两孔表面轴线的定位尺寸公差 $T_h$	两表面是相接或包容的: 	
		两表面是分离的: 	
		限制形位公差的尺寸检验条件: 尺寸 $h_x$ 和 $h_y$ 应在表面 A 和 B 的全长或每个表面的两个边界截面上测量。	
对称度	两个或多个要素对称平面的定位尺寸公差 $T_h$		

表 1(续)

受限制的形位公差项目	限制形位公差的尺寸公差 $T_h$ (或 $T_d$ )		充分利用尺寸公差时可能产生的形位误差的最大值 $\Delta_{\max}$
	类型	图例	
对称度	两个或多个要素对称平面的定位尺寸公差 $T_h$		 要素相对公共对称平面的对称度误差 $\Delta_{\max}=2\delta, \delta=T_h/2$
		限制形位公差的尺寸检验条件: 尺寸 $h$ 应在要素 A 和 B 的全长或每个要素的两个边界面上测量。	
			 孔相对槽的公共对称平面的对称度误差 $\Delta_{\max}=2\delta, \delta=T_h$
限制形位公差的尺寸检验条件: 尺寸 $h$ 应在要素 A、B 和 C 的全长或每个要素的两个边界面上测量。			
位置度	两个表面的轴线的定位尺寸公差 $T_h$		 $\Delta_{\max}=2\delta$ $\delta=T_h$
		限制形位公差的尺寸检验条件: 尺寸 $h$ 应在表面 A 和 B 的两个边界截面上测量。	
* 允许在被测表面的几个特征点上检查误差。			

4.1.3 由尺寸要素公差带限制的形状公差，适用于配合表面。对配合表面注公差尺寸的解释应符合 GB/T 1800.2-1998 中 3.3.2 的规定。即工件尺寸公差在规定的长度内应按下述解释：

- a) 对孔，与实际孔表面内接的最大理想圆柱体直径应不小于孔的最大实体极限；孔上任何位置的最大直径应不超出孔的最小实体极限。
- b) 对轴，与实际轴表面外接的最小理想圆柱体直径应不大于轴的最大实体极限；轴上任何位置的最小直径应不小于轴的最小实体极限。

4.1.4 对非配合表面，极限尺寸仅限制任意截面上用两点法测量的尺寸。非配合尺寸的公差带仅限制尺寸(直径、宽度、厚度)大小的均匀度。均匀度指表面或截面的最大与最小尺寸之差。轴线的直线度、非配合圆柱面奇数棱(棱圆)以及非配合平面要素的平面翘曲，均不受尺寸公差带限制。

4.1.5 当对尺寸公差带的解释不符合标准定义时，需特殊指明(例如薄壁易变形零件)。此时形位公差受尺寸公差带的限制，而是用优于尺寸公差带的其它公差带限制。例如，对滚动轴承套圈规定按最大和最小套圈直径之和的一半确定平均直径的公差带。

4.1.6 除非另有规定,受尺寸公差带限制的形位公差,允许在尺寸公差带范围内有任意的误差。当充分利用尺寸公差带时,可能达到的形位误差最大值( $\Delta_{\max}$ )见表1。

4.1.7 允许在整个尺寸公差带范围内变动的形位公差推荐用于:

- 对其没有特殊结构要求的非配合表面;
- 仅保证装配性,在使用中没有或偶然有相互移动的间隙配合的零件表面;
- 定心精度或寿命和强度没有特殊要求,在使用中不进行重复装配或不承受重负荷(冲击、振动)的过盈和过渡配合的零件表面。

4.1.8 如果允许在整个尺寸公差带内变动的形位公差不能满足零件的使用要求,则应在设计文件中按GB/T 1182-1996单独注出这些形位公差。单独标注了形位公差之后,仍须保证实际表面(或它的轴线)在任一点上都不得超出尺寸公差带界限。这一要求的检验条件见表1。

4.1.9 为满足零件使用要求需单独标注受尺寸公差带限制的形位公差时,应考虑其与尺寸公差的关系,该关系用相对几何精度表示。推荐以下相对几何精度等级:

- a) 中等相对几何精度(A级)——形位公差约占尺寸公差的60%;
- b) 较高相对几何精度(B级)——形位公差约占尺寸公差的40%;
- c) 高相对几何精度(C级)——形位公差约占尺寸公差的25%;
- d) 超高相对几何精度——形位公差小于尺寸公差的25%。

4.1.10 对应A、B和C级相对几何精度,与尺寸公差等级有关的圆度、圆柱度公差见规范性附录A的表A.1。

4.1.11 对应A、B和C级相对几何精度,与尺寸公差等级有关的平面度、直线度和平行度公差见表A.2。

4.1.12 选用相对几何精度等级的建议:

- a) 中等相对几何精度(A级)的形位公差推荐用于:
  - 对行程平稳性或最小摩擦没有特殊要求、相对移动速度和载荷都不大的运动连接的零件表面;
  - 对定心精度和载荷的稳定性要求较高,需要加工和重复装配的过盈和过渡配合的零件表面;
  - 光滑量规的测量工作面;
  - 设计文件中未注形位公差,而尺寸公差为5~12级时,工艺要求用的形位公差。
- b) 较高相对几何精度(B级)的形位公差推荐用于:
  - 对运动平稳性和密封性有较高要求,具有中等移动速度和负荷的运动连接的零件表面;
  - 在高速和大负荷、冲击和振动作用下,精度和强度均有较高要求的过盈和过渡配合的零件表面;
  - 设计文件中未注形位公差,而尺寸公差低于12级时,工艺要求用的形位公差;
  - 如果不能满足表1所列的检验条件、且不能有效控制尺寸时,为保证尺寸检验准确度用的工艺公差。
- c) 高相对几何精度(C级)的形位公差推荐用于:
  - 对运行平稳性、小摩擦和密封性均有高要求,高速和大负荷的运动连接的零件表面;
  - 在高速和大负荷、冲击和振动作用下,精度和强度均有高要求的过盈和过渡配合的零件表面。
- d) 超高相对几何精度的形位公差可以用于对其有特别高的要求以保证运动精度、强度和在高压下的密封性、小摩擦、无噪音、在高工作负荷下的高寿命。
- e) 对于按尺寸公差分组(在这种情况下零件分组装配)的零件的形状公差属于超高相对几何精度。此时推荐选用的形状公差值应等于或小于零件尺寸分组公差值的一半。

4.1.13 表 1 中列出的受尺寸公差带限制的形位公差不要单独进行检验。但在进行尺寸检验时,应考虑到有形位公差存在。保证将形位公差限制在尺寸公差带范围内的尺寸检验条件见表 1。如果表 1 所示检验条件未能满足,则形位公差不能得到有效控制。例如对圆柱表面,当通端量规的工作长度比工件配合长度短时,不能有效控制在配合长度上的轴线直线度。在这种情况下,为保证尺寸公差应采取下列措施:

- 在工艺规程上采取单独的规定来控制由尺寸公差带限制的形位公差;
- 将未能控制的部分形位公差看成是尺寸测量不确定度的一部分;
- 检验尺寸时,必要时压缩验收边界。

4.1.14 表 1 中所列的形位公差,当未在图样上单独注出更高的要求或在技术要求中未加以说明,且其误差允许在整个尺寸公差带范围内变动的情况下,建议取尺寸公差的一部分作为工艺要求的形位公差,以保证留有容纳其它尺寸误差(尺寸调整误差、一批零件的尺寸分散、刀具磨损等)的余量,使工艺过程正常进行,防止出现尺寸不合格品,如图 1 所示。

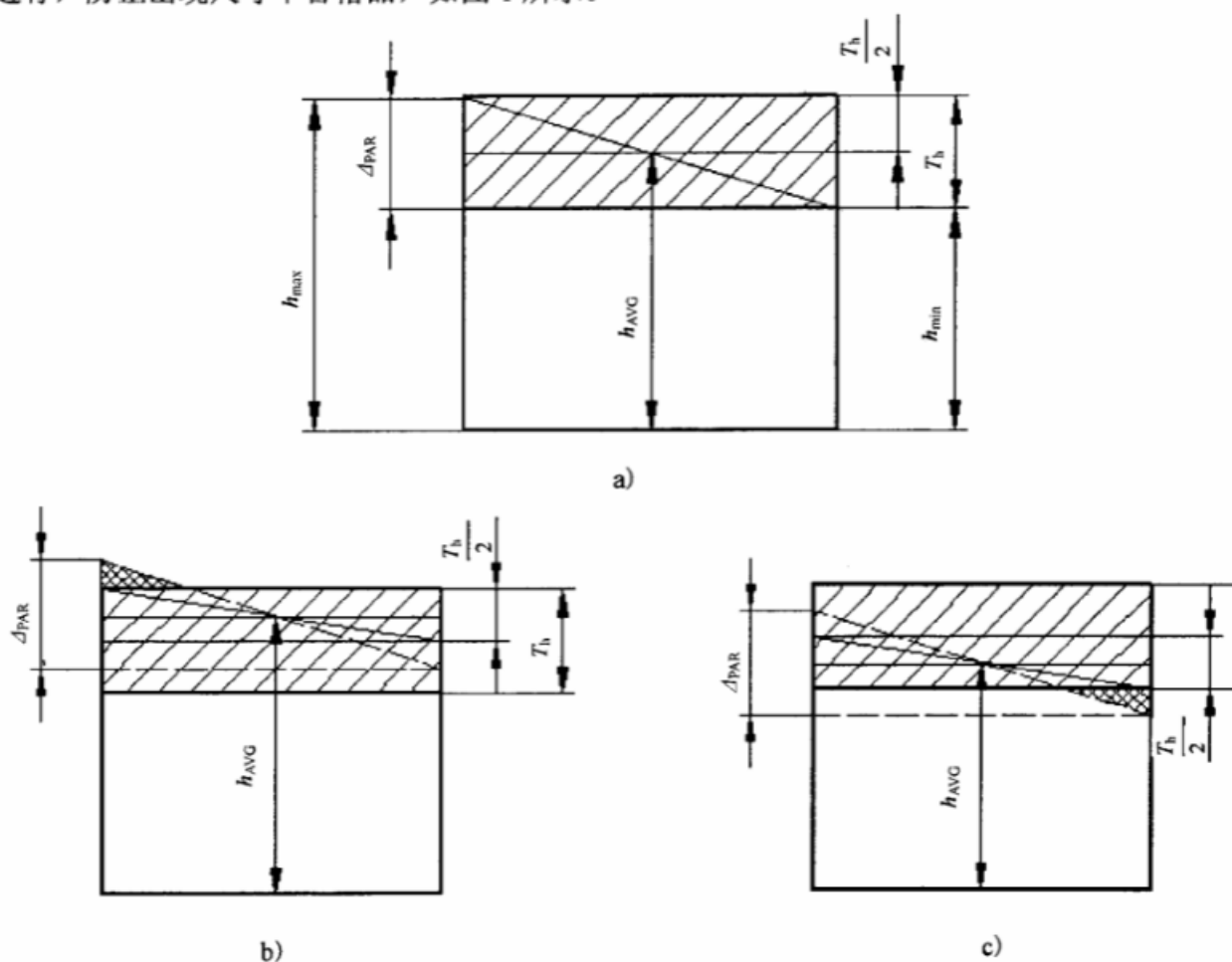


图 1

在图 1 中,零件的平行度误差在实际尺寸的平均值  $h_{AVG}$  精确地位于公差带的中间时,平行度最大误差  $\Delta_{PAR}$  可以达到尺寸公差的数值( $\Delta_{PAR}=T_h$ ),如图 1a)。如果由于加工误差的影响尺寸平均值高于或低于公差带的中间位置,若加工方法造成的平行度误差不变,仍等于尺寸公差值,如图 1b)和图 1c),会有部分零件的尺寸超出尺寸公差带(图中网格部分),形成不合格品。此时,提出工艺要求的形位公差,可避免出现这种情况。

4.1.15 一般情况下,建议工艺要求选用的形位公差不超出 A 级相对几何精度;更精确加工时,不超出 B 级相对几何精度。

4.1.16 工艺要求的形位公差可以在工艺文件中规定,用来作为选择加工设备的依据。在验收产品时不检验工艺要求的形位公差。

4.1.17 如果未能保证表 1 所示的检验条件,为保证尺寸验收检验或其它形位公差检验所要求的测量不确定度,必要时也可以使用工艺要求的形位公差。其中,为在加工过程中有效地检验尺寸而规定工艺要求的形位公差时,建议使用不超出表 A.1 和表 A.2 规定的 B 级相对几何精度的数值。

## 4.2 不受尺寸公差带限制的形位公差

### 4.2.1 不受尺寸公差带限制的形位公差包括:

- 垂直度;
- 同轴度(受定位尺寸公差限制的情况除外);
- 对称度(受定位尺寸公差限制的情况除外);
- 径向圆跳动;
- 端面圆跳动;
- 非配合表面的轴线直线度和对称中心平面的平面度。

4.2.2 检查尺寸时,4.2.1 列举的形位公差反映不出来。为限制它们必须在图样上明确注出。若未注出,则按 HB 5800-1999 的规定处理。

### 4.2.3 不受尺寸公差带限制的形位公差选用,应按决定性尺寸公差确定。

推荐的不受尺寸公差带限制的形位公差值:

- 垂直度公差值见表 A.3;
- 同轴度和径向圆跳动公差值见表 A.4;
- 对称度公差值见表 A.5;
- 端面圆跳动公差值见表 A.6;
- 非配合表面的轴线直线度和对称中心平面的平面度公差值见表 A.7。

4.2.4 推荐使用表 A.3~表 A.7 规定的公差值,仅在个别情况下,即它是由工艺条件引起的且不违背设计要求时,才允许使用超出表 A.3~表 A.7 规定的公差值。当有特殊设计要求时,可以使用更高公差等级的形位公差。

### 4.2.5 不受尺寸公差带限制的形位公差还包括以下项目:

- 倾斜度;
- 位置度;
- 线轮廓度和面轮廓度;
- 径向全跳动;
- 端面全跳动。

4.2.6 在 4.2.5 中所列公差项目的使用是有限度的。只有根据设计需要必须直接规定它们时才使用,并应在图样上注出。如果没有必要直接规定这种公差项目时,可用其它项目间接限制:

- 对角度可以用规定角度尺寸极限偏差来代替倾斜度公差;
- 对表面位置可以用规定定位尺寸极限偏差来代替位置度公差;
- 对规定的尺寸和轮廓形状,可以用基于注出轮廓个别点坐标的极限偏差或分别注出尺寸的极限偏差和个别轮廓要素形状公差的方法代替线轮廓度公差;
- 可以规定相应的形状(圆柱度或平面度)公差和径向或端面圆跳动来代替径向全跳动和端面全跳动。

4.2.7 常用的形位公差应用示例参见资料性附录 C 的表 C.1~表 C.5。

## 4.3 形位公差与尺寸公差的相关要求

4.3.1 相关要求只适用于尺寸要素的尺寸公差与其相应的导出要素的形位公差之间的关系。设计提出的相关要求,应符合 GB/T 4249 和 GB/T 16671 的规定,并按 GB/T 1182-1996 的规定在图样上注出。

4.3.2 相关要求推荐在只要求保证连接零件的装配性或只保证临界距离要求时使用。

## 5 各种形位公差间的相互联系

## 5.1 在下列情况下要考虑形位公差之间的相互联系:

- 按 GB/T 1182-1996 的定义, 一种形位公差中包含了全部或部分其它形式的形位公差;
- 相互无关的不同形式的形位公差, 共同影响某种产品同一精度或质量指标。

## 5.2 受有限制能力的形位公差(综合形位公差)限制的单项形位公差, 以及它在受到限制的条件下可能达到的形位误差的最大值见表 2。

表 2 受有限制能力的形位公差限制的形位公差

受限制的形位公差项目	有限制能力的形位公差 $T$		充分利用有限制能力的形位公差时受限制的形位公差可能出现的最大值 $\Delta_{\max}$
	类型	图例	可能出现的实际状态
平面度	端面全跳动公差 $T$		
	平行度公差 $T$		
	垂直度公差 $T$		
	倾斜度公差 $T$		
直线度	平面度公差 $T$		
圆柱度	径向全跳动公差 $T$		



表 2(续)

受限制的形位公差项目	有限制能力的形位公差 $T$		充分利用有限制能力的形位公差时受限制的形位公差可能出现的最大值 $\Delta_{\max}$
	类型	图例	可能出现的实际状态
圆度	圆柱度公差 $T$		
圆度	径向圆跳动公差 $T$		
圆柱面素线的直线度	圆柱度公差 $T$		
轴线直线度	圆柱度公差 $T$		
轴线的平行度	同轴度公差 $T$		
	轴线的位置度公差 $T$		
对称平面的平行度	对称度公差 $T$		

表 2(续)

受限制的形位公差项目	有限制能力的形位公差 $T$		充分利用有限制能力的形位公差时受限制的形位公差可能出现的最大值 $\Delta_{\max}$
	类型	图例	可能出现的实际状态
对称平面的平行度	对称平面的位置度公差 $T$		
同轴度	对称零件上相对公共基准的对称度公差 $T$		<p>表面位置包容或相接, 表面轴线相互之间的同轴度误差 <math>\Delta_{\max} = 2\delta</math></p> $\delta = \sqrt{T_A^2 + T_B^2} \times (1 + \frac{L_A}{L_B})$ <p>表面位置分离, 表面对公共轴线的同轴度误差 <math>\Delta_{\max} = 2\delta</math></p> $\delta = \frac{1}{2} \sqrt{T_A^2 + T_B^2}$
径向圆跳动	径向全跳动公差 $T$		
端面圆跳动	端面全跳动公差 $T$		

注: 有限制能力的形位公差应在表面的全长和几个特征点(截面)上检测。

### 5.3 有限制能力的形位公差指:

- 直接在图样上以数值标注的;
- 以一般公差的图注方式注明的;
- 表 1 中受尺寸公差带限制的有限制能力的形位公差的最大值或表 2 中有限制能力的形位公差。

### 5.4 若一个形位公差项目受到几个公差带(如其它各种形位公差带和 / 或尺寸公差带)的限制, 该形位

公差应受其中公差值最小的公差带限制。例如,圆度公差同时受尺寸要素的尺寸公差带、圆柱度公差带和径向跳动公差带的限制。如果给出了所有这些公差,则圆度公差应受它们之中的最小值的限制。

5.5 当图样上给出了有限制能力的形位公差,而受它限制的单项形位公差不能满足设计要求时,应对该形位公差单独作出规定和检验。其公差值建议按有限制能力的形位公差的 60%、40%、25%、16%、10%选用。

在特殊的情况下允许使用更小的公差值。

5.6 如果不能按 GB/T 1182-1996 的定义来检测有限制能力的形位公差时,可以在设计或工艺文件中规定用受它限制的单项公差来代替有限制能力的形位公差。用单项公差代替圆柱表面的有限制能力的形状公差,推荐按表 3 的规定。

## 6 表面粗糙度和尺寸公差以及形位公差的关系

6.1 应根据产品的工作条件和被测表面的使用要求,合理选择表面粗糙度参数值。同时还应考虑采用的加工方法的合理性。过高的表面粗糙度要求可能对产品质量有所提高,但会引起加工费用的显著增加。

6.2 一般情况下,表面最佳的粗糙度应接近其加工方法达到的表面粗糙度。各种加工方法可能达到的表面粗糙度数据参见资料性附录 D 的表 D.1~表 D.4。

6.3 表面粗糙度的确定与被测表面的尺寸公差和形状公差有关,但在这些参数之间没有一一对应的关系。如在对尺寸公差和形状公差要求都相对较低时,却可能对表面粗糙度有较严的要求。在产品装配和使用过程中,表面粗糙度可以补偿尺寸和形状误差(在压入时和在载荷作用下微观不平度高度被挤压或轧平的结果或在运动连接磨合时磨损的结果)。所以,对应每个尺寸和形状公差,一般只规定表面粗糙度最低要求,即给出表面粗糙度高度参数可以达到的最粗糙的界限。

表 3 用单项公差代替圆柱面的有限制能力的形状公差

圆柱表面的形状特征	按 GB/T 1184-1996 圆柱表面形状公差等级								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
有限制能力的形状公差—圆柱度									
单项公差:									
表面直径均匀度	1	2	3	4	5	6	7	8	9
奇数棱	1	2	3	4	5	6	7	8	9
轴线直线度	1	2	3	4	5	6	7	8	9
有限制能力的形状公差—圆度									
单项公差:									
横截面直径均匀度	1	2	3	4	5	6	7	8	9
奇数棱	1	2	3	4	5	6	7	8	9

注 1: 直径均匀度和奇数棱的公差等级按 GB/T 1184-1996 表 B2 中圆度公差等级选取。为得到直径均匀度的极限值,应将表中的数值增大一倍。

注 2: 在有充分依据的情况下,允许按以下条件增大一个单项公差而同时减小另一个:

$$T_z = \sqrt{\left(\frac{T_1}{2}\right)^2 + T_2^2 + T_3^2}$$

$$T_r = \sqrt{\left(\frac{T_1}{2}\right)^2 + T_2^2}$$

式中:  $T_z$ —圆柱度公差;  
 $T_r$ —圆度公差;  
 $T_1$ —直径均匀度公差;  
 $T_2$ —奇数棱公差;  
 $T_3$ —轴线直线度公差。

6.4 与尺寸和形状公差有关的表面粗糙度参数达到的最大允许值,应由下列初始条件确定:

- 形状公差为尺寸公差的 60%(中等相对几何精度)时,  $R_a \leq 0.05IT$ ,  $R_z \leq 0.2IT$
- 形状公差为尺寸公差的 40%(较高相对几何精度)时,  $R_a \leq 0.025IT$ ,  $R_z \leq 0.1IT$

——形状公差为尺寸公差的 25% (高相对几何精度) 时,  $Ra \leq 0.012IT$ ,  $Rz \leq 0.05IT$

——当形状公差小于尺寸公差的 25% (超高相对几何精度) 时, 参数  $Ra$  和  $Rz$  的值推荐采用:  $Ra \leq 0.15T_F$ ,  $Rz \leq 0.6T_F$ 。

注 1:  $IT$ ——给定公差等级的尺寸公差。

注 2:  $T_F$ ——形状公差。

6.5 与尺寸和形状公差有关的符合 GB/T 1031-1995 规定的表面粗糙度参数的最大允许值见规范性附录 B 表 B.1。如果产品的工作和装配条件没有特殊要求, 一般情况下, 规定表面粗糙度时应按表 B.1 的规定。必要时, 按零件(组件)的功能要求, 允许采用小于表 B.1 规定的数值。选择与表面功能有关的粗糙度参数值的示例, 参见表 D.5、表 D.6。

6.6 给出跳动公差(圆跳动、全跳动)  $T_\delta$  时, 如果  $Ra \leq 0.1T_\delta$ ,  $Rz \leq 0.4T_\delta$ , 则应明确注出参数  $Ra$  和  $Rz$  的值。

附 录 A  
(规范性附录)  
与尺寸公差有关的推荐的形位公差

A.1 受尺寸公差带限制的形位公差

A.1.1 与尺寸公差等级有关的圆度、圆柱度公差见表 A.1。

A.1.2 与尺寸公差等级有关的平面度、直线度和平行度公差见表 A.2。

表 A.1 与尺寸公差等级有关的圆度、圆柱度公差

基本尺寸 mm	尺寸公差等级 <sup>*</sup>											
	4			5			6			7		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
相对几何精度												
μm												
~3	0.8	0.5	0.3	1.2	0.8	0.5	2.0	1.2	0.8	2.0	1.2	0.8
>3~6	1.0	0.6	0.4	1.6	1.0	0.6	2.5	1.6	1.0	2.5	1.6	1.0
>6~10	1.0	0.6	0.4	1.6	1.0	0.6	2.5	1.6	1.0	2.5	1.6	1.0
>10~18	1.2	0.8	0.5	2.0	1.2	0.8	3.0	2.0	1.2	3.0	2.0	1.2
>18~30	1.6	1.0	0.6	2.5	1.6	1.0	4.0	2.5	1.6	4.0	2.5	1.6
>30~50	2.0	1.2	0.8	3.0	2.0	1.2	5.0	3.0	2.0	5.0	3.0	2.0
>50~80	2.5	1.6	1.0	4.0	2.5	1.6	6.0	4.0	2.5	6.0	4.0	2.5
>80~120	2.5	1.6	1.0	4.0	2.5	1.6	6.0	4.0	2.5	6.0	4.0	2.5
>120~180	3.0	2.0	1.2	5.0	3.0	2.0	8.0	5.0	3.0	8.0	5.0	3.0
>180~250	3.0	2.0	1.2	5.0	3.0	2.0	8.0	5.0	3.0	8.0	5.0	3.0
>250~315	4.0	2.5	1.6	6.0	4.0	2.5	10.0	6.0	4.0	10.0	6.0	4.0
>315~400	4.0	2.5	1.6	6.0	4.0	2.5	10.0	6.0	4.0	10.0	6.0	4.0
>400~500	5.0	3.0	2.0	8.0	5.0	3.0	12.0	8.0	5.0	12.0	8.0	5.0
>500~630	5.0	3.0	2.0	8.0	5.0	3.0	12.0	8.0	5.0	12.0	8.0	5.0
>630~800	6.0	4.0	2.5	10.0	6.0	4.0	16.0	10.0	6.0	16.0	10.0	6.0
>800~1000	6.0	4.0	2.5	10.0	6.0	4.0	16.0	10.0	6.0	16.0	10.0	6.0
>1000~1250	8.0	5.0	3.0	12.0	8.0	5.0	20.0	12.0	8.0	20.0	12.0	8.0
>1250~1600	8.0	5.0	3.0	12.0	8.0	5.0	20.0	12.0	8.0	20.0	12.0	8.0
>1600~2000	10.0	6.0	4.0	16.0	10.0	6.0	25.0	16.0	10.0	25.0	16.0	10.0
>2000~2500	10.0	6.0	4.0	16.0	10.0	6.0	25.0	16.0	10.0	25.0	16.0	10.0
注：对应 A、B 和 C 级相对几何精度的圆度、圆柱度公差只占尺寸公差的 30%、20% 和 12%，因为这些形状公差限制圆柱表面的半径变动。而尺寸公差限制圆柱表面的直径变动。												
<sup>*</sup> 尺寸公差等级按 GB/T 1800.3-1998 的规定。												



## A.2 不受尺寸公差带限制的形位公差

## A.2.1 与决定性尺寸公差有关的垂直度公差见表 A.3。

表 A.3 与决定性尺寸公差有关的垂直度公差

单位为毫米

基本尺寸 $L$	按决定性尺寸 $L_0$ 公差等级确定的垂直度公差 <sup>a</sup>			
	12 级(含)以上	13 级和 14 级	15 级和 16 级	17 级
~10	0.06	0.10	0.16	0.25
>10~16	0.08	0.12	0.20	0.30
>16~25	0.10	0.16	0.25	0.40
>25~40	0.12	0.20	0.30	0.50
>40~63	0.16	0.25	0.40	0.60
>63~100	0.20	0.30	0.50	0.80
>100~160	0.25	0.40	0.60	1.00
>160~250	0.30	0.50	0.80	1.20
>250~400	0.40	0.60	1.00	1.60
>400~630	0.50	0.80	1.20	2.00
>630~1000	0.60	1.00	1.60	2.50
>1000~1600	0.80	1.20	2.00	3.00
>1600~2500	1.00	1.60	2.50	4.00
>2500~4000	1.20	2.00	3.00	5.00
>4000~6300	1.60	2.50	4.00	6.00
>6300~10000	2.00	3.00	5.00	8.00

注1: 基本尺寸指要素间被测直角的短边长度  $L$  (图 A.1)。  
 注2: 决定性尺寸公差指平行于基准要素的被测要素定位尺寸  $L_0$  的公差 (图 A.1)。如果有几个这样的尺寸而公差等级不同, 垂直度公差按最高的公差等级选取。  
 注3: 表中的公差不适用于回转体的端面。端面圆跳动公差见表 A.6。  
<sup>a</sup> 决定性尺寸公差等级按 GB/T 1800.3-1998 的规定。

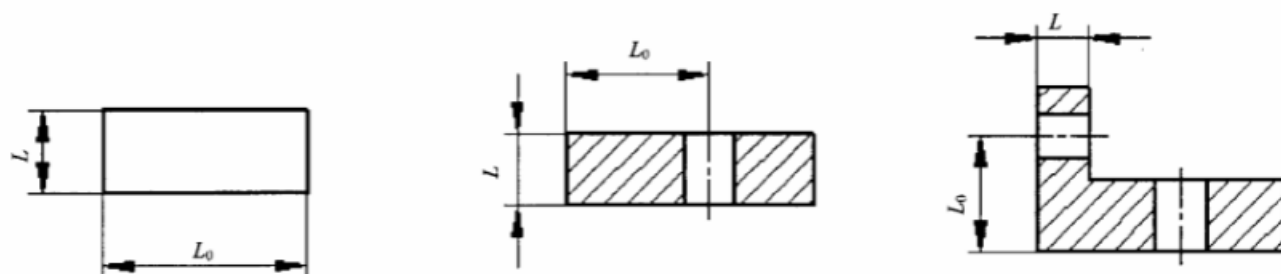


图 A.1

## A.2.2 与决定性尺寸公差有关的同轴度和径向圆跳动公差见表 A.4。

表 A.4 与决定性尺寸公差有关的同轴度和径向圆跳动公差

单位为毫米

基本尺寸 $D$	按决定性尺寸 $D$ 或 $d$ 公差等级确定的同轴度和径向圆跳动公差 <sup>a</sup>			
	12 级(含)以上	13 级和 14 级	15 级和 16 级	17 级
~3	0.05	0.12	0.20	0.3
>3~10	0.06	0.15	0.25	0.4
>10~18	0.08	0.20	0.30	0.5
>18~30	0.10	0.25	0.40	0.6
>30~50	0.12	0.30	0.50	0.8
>50~120	0.16	0.40	0.60	1.0
>120~250	0.20	0.50	0.80	1.2
>250~400	0.25	0.60	1.00	1.6



表 A. 4(续) 单位为毫米

基本尺寸 $D$	按决定性尺寸 $D$ 或 $d$ 公差等级确定的同轴度和径向圆跳动公差 <sup>a</sup>			
	12 级(含)以上	13 级和 14 级	15 级和 16 级	17 级
>400~630	0.30	0.80	1.20	2.0
>630~1000	0.40	1.00	1.60	2.5
>1000~1600	0.50	1.20	2.00	3.0
>1600~2500	0.60	1.60	2.50	4.0
注 1: 基本尺寸指被测或基准要素公称直径 $D$ 的较大者(图 A.2)。				
注 2: 决定性尺寸公差指被测或基准要素公差等级最高的直径 $D$ 或 $d$ 的公差(图 A.2)。				
<sup>a</sup> 决定性尺寸公差等级按 GB/T 1800.3-1998 的规定。				

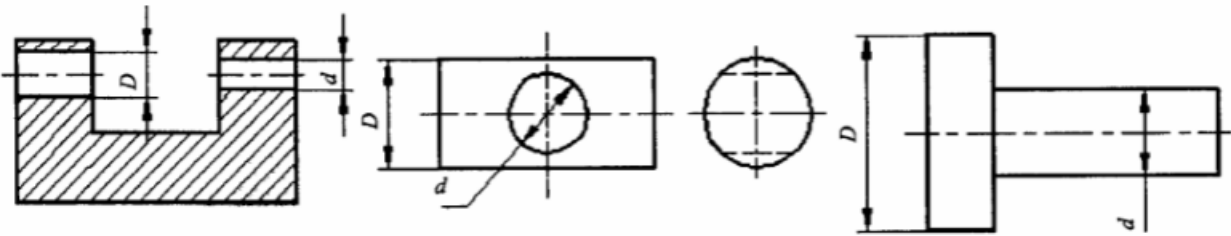


图 A. 2

A. 2.3 与决定性尺寸公差有关的对称度公差见表 A.5。

表 A. 5 与决定性尺寸公差有关的对称度公差 单位为毫米

基本尺寸 $B$	按决定性尺寸 $B$ 或 $b$ 、 $d$ 公差等级确定的对称度公差 <sup>a</sup>			
	12 级(含)以上	13 级和 14 级	15 级和 16 级	17 级
~3	0.20	0.3	0.5	0.8
>3~10	0.25	0.4	0.6	1.0
>10~18	0.30	0.5	0.8	1.2
>18~30	0.40	0.6	1.0	1.6
>30~50	0.50	0.8	1.2	2.0
>50~120	0.60	1.0	1.6	2.5
>120~250	0.80	1.2	2.0	3.0
>250~400	1.00	1.6	2.5	4.0
>400~630	1.20	2.0	3.0	5.0
>630~1000	1.60	2.5	4.0	6.0
>1000~1600	2.00	3.0	5.0	8.0
>1600~2500	2.50	4.0	6.0	10.0
注 1: 基本尺寸指对称的被测或基准要素基本尺寸的较大者 $B$ (图 A.3)。				
注 2: 决定性尺寸公差指对称的被测或基准要素公差等级较高的尺寸 $B$ 或 $b$ 、 $d$ 的公差(图 A.3)。				
<sup>a</sup> 决定性尺寸公差等级按 GB/T 1800.3-1998 的规定。				

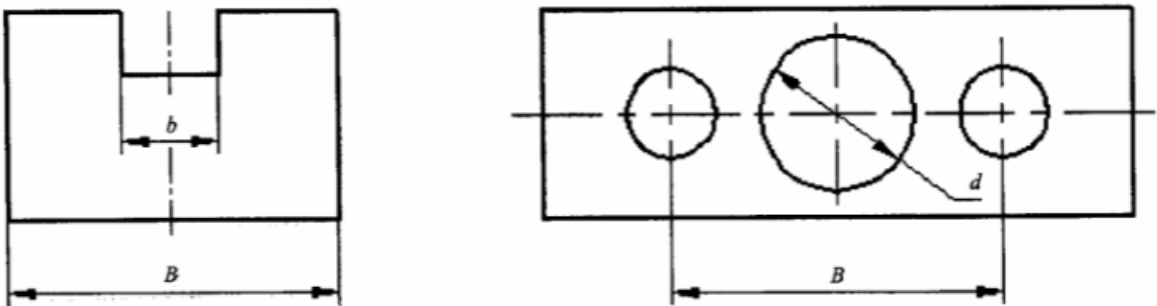


图 A. 3

## A.2.4 与决定性尺寸公差有关的端面圆跳动公差见表 A.6。

表 A.6 与决定性尺寸公差有关的端面圆跳动公差

单位为毫米

基本尺寸 $d$	按决定性尺寸 $L_0$ 公差等级确定的端面圆跳动公差 <sup>a</sup>			
	12 级(含)以上	13 级和 14 级	15 级和 16 级	17 级
~10	0.025	0.04	0.10	0.16
>10~16	0.030	0.05	0.12	0.20
>16~25	0.040	0.06	0.16	0.25
>25~40	0.050	0.08	0.20	0.30
>40~63	0.060	0.10	0.25	0.40
>63~100	0.080	0.12	0.30	0.50
>100~160	0.100	0.16	0.40	0.60
>160~250	0.120	0.20	0.50	0.80
>250~400	0.160	0.25	0.60	1.00
>400~630	0.200	0.30	0.80	1.20
>630~1000	0.250	0.40	1.00	1.60
>1000~1600	0.300	0.50	1.20	2.00
>1600~2500	0.400	0.60	1.60	2.50
>2500~4000	0.500	0.80	2.00	3.00
>4000~6300	0.600	1.00	2.50	4.00
>6300~10000	0.800	1.20	3.00	5.00

注 1: 基本尺寸指被测端面的直径  $d$ (图 A.4)。

注 2: 决定性尺寸公差指平行于基准轴的被测端面定位尺寸  $L_0$  的公差。如果有几个这样的尺寸而公差等级不同(图 A.4 中尺寸  $L_{01}$ 、 $L_{02}$ )，端面圆跳动公差按最高的公差等级选取。

<sup>a</sup> 决定性尺寸公差等级按 GB/T 1800.3-1998 的规定。

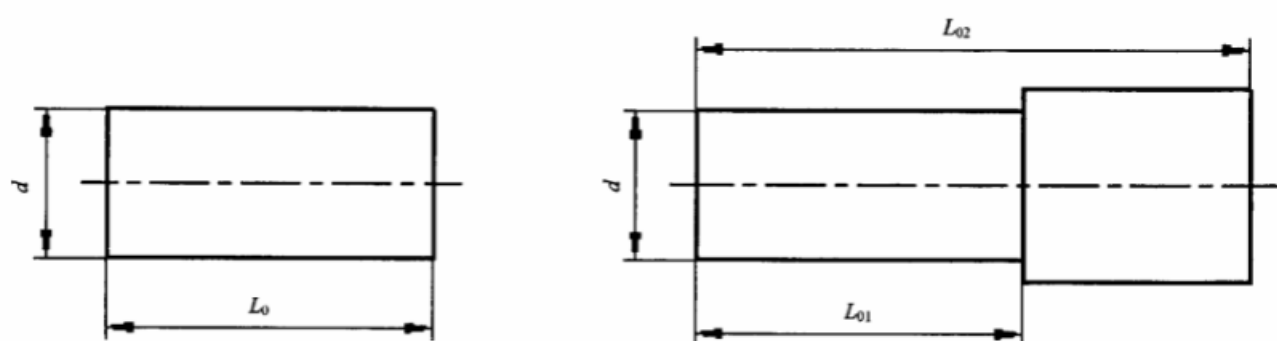


图 A.4

## A.2.5 非配合表面的轴线直线度和对称平面的平面度公差见表 A.7。

表 A.7 非配合表面的轴线直线度和对称平面的平面度公差

单位为毫米

基本尺寸 $d$	按决定性尺寸 $d$ 、 $s$ 公差等级确定的非配合表面的轴线直线度和对称平面的平面度公差 <sup>a</sup>			
	12 级(含)以上	13 级和 14 级	15 级和 16 级	17 级
~10	0.016	0.10	0.16	0.25
>10~16	0.020	0.12	0.20	0.30
>16~25	0.025	0.16	0.25	0.40
>25~40	0.030	0.20	0.30	0.50
>40~63	0.040	0.25	0.40	0.60
>63~100	0.050	0.30	0.50	0.80
>100~160	0.060	0.40	0.60	1.00
>160~250	0.080	0.50	0.80	1.20

表 A. 7 (续)

单位为毫米

基本尺寸 $d$	按决定性尺寸 $d$ 、 $s$ 公差等级确定的非配合表面的轴线直线度和对称平面的平面度公差 <sup>a</sup>			
	12 级(含)以上	13 级和 14 级	15 级和 16 级	17 级
>250~400	0.100	0.60	1.00	1.60
>400~630	0.120	0.80	1.20	2.00
>630~1000	0.160	1.00	1.60	2.50
>1000~1600	0.200	1.20	2.00	3.00
>1600~2500	0.250	1.60	2.50	4.00
>2500~4000	0.300	2.00	3.00	5.00
>4000~6300	0.400	2.50	4.00	6.00
>6300~10000	0.500	3.00	5.00	8.00
注 1: 基本尺寸 $L$ 指被测要素的长度(图 A.5)。				
注 2: 决定性尺寸公差指被测要素的厚度 $s$ 或直径 $d$ (图 A.5) 的公差。				
<sup>a</sup> 决定性尺寸公差等级按 GB/T 1800.3-1998 的规定。				

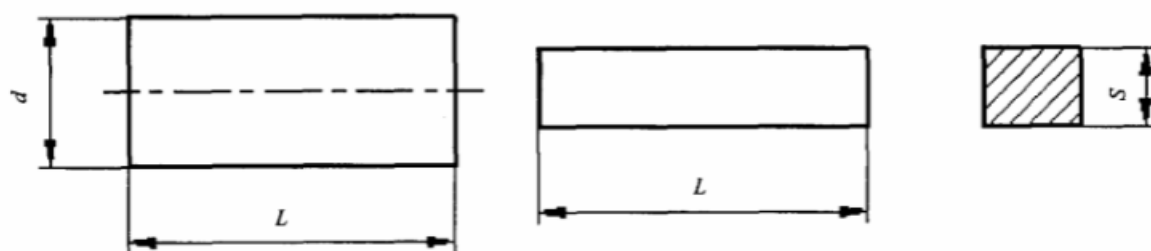


图 A. 5

附 录 B  
(规范性附录)

与尺寸公差和形状的相对几何精度等级有关的表面粗糙度

B.1 与尺寸公差和形状的相对几何精度等级有关的表面粗糙度参数  $R_a$  的最大值见表 B.1。

表 B.1 与尺寸公差和形状的相对几何精度等级有关的表面粗糙度参数  $R_a$  的最大值

尺寸公差等级	形状公差占尺寸 公差的百分比 %	基本尺寸 (mm)			
		~18	>18~50	>50~120	>120~500
		Ra 值 ( $\mu\text{m}$ ) 不大于			
IT3	100 <sup>a</sup>	0.2	0.4	0.4	0.8
	60(A)	0.1	0.2	0.2	0.4
	40(B)	0.05	0.1	0.1	0.2
IT4	100 <sup>a</sup>	0.4	0.8	0.8	1.6
	60(A)	0.2	0.4	0.4	0.8
	40(B)	0.1	0.2	0.2	0.4
IT5	100 <sup>a</sup>	0.4	0.8	1.6	1.6
	60(A)	0.2	0.4	0.8	0.8
	40(B)	0.1	0.2	0.4	0.4
IT6	100 <sup>a</sup>	0.8	1.6	1.6	3.2
	60(A)	0.4	0.8	0.8	1.6
	40(B)	0.2	0.4	0.4	0.8
IT7	100 <sup>a</sup>	1.6	3.2	3.2	3.2
	60(A)	0.8	1.6	1.6	3.2
	40(B)	0.4	0.8	0.8	1.6
IT8	100 <sup>a</sup>	1.6	3.2	3.2	3.2
	60(A)	0.8	1.6	3.2	3.2
	40(B)	0.4	0.8	1.6	1.6
IT9	100 <sup>a</sup>	3.2	3.2	6.3	6.3
	60(A)	3.2	3.2	6.3	6.3
	40(B)	1.6	3.2	3.2	6.3
	25(C)	0.8	1.6	1.6	3.2
IT10	100 <sup>a</sup>	3.2	6.3	6.3	6.3
	60(A)	3.2	6.3	6.3	6.3
	40(B)	1.6	3.2	3.2	6.3
	25(C)	0.8	1.6	1.6	3.2
IT11	100 <sup>a</sup>	6.3	6.3	12.5	12.5
	60(A)	6.3	6.3	12.5	12.5
	40(B)	3.2	3.2	6.3	6.3
	25(C)	1.6	1.6	3.2	3.2
IT12 和 IT13	100 <sup>a</sup>	12.5	12.5	25	25
	60(A)	12.5	12.5	25	25
	40(B)	6.3	6.3	12.5	12.5
IT14 和 IT15	100 <sup>a</sup>	12.5	25	50	50
	60(A)	12.5	25	50	50
	40(B)	12.5	12.5	25	25
IT16 和 IT17	100 <sup>a</sup>	25	50	100	100
	60(A)	25	50	100	100
	40(B)	25	25	50	50
注：“A”代表中等相对几何精度；“B”代表较高相对几何精度；“C”代表高相对几何精度。					
<sup>a</sup> 若形状公差受尺寸公差带限制，虽然在图样上未标出，此时对 3~8 级公差等级规定 $R_a$ 值时，要考虑在保证达到相应公差等级的加工方法下能达到的表面粗糙度。					

附 录 C  
(资料性附录)  
形位公差应用示例

C.1 本附录表 C.1~C.5 中列出了从实践中总结出来的单个零件的形位公差应用示例。这些示例在选用公差时可供参考使用。

表 C.1 圆柱表面和其它回转表面的形状公差应用示例

GB/T 1184 表 B2 中的公差等级	应用场合	加工方法
0~3	轴承钢球和滚子 特殊高精度滚动轴承的滚道和配合面及与其相配的轴和外壳的配合面 精密组件轴的轴承轴颈 特殊精密的柱塞和活门副零件	研磨、细磨和较高精度的金刚刀镗孔
4~5	较高精度滚动轴承的滚道和配合面及与其相配的轴和外壳的配合面 陀螺仪表的轴颈 大载荷下液体磨擦的轴承 曲轴的轴承轴颈、活塞环及与它相配合的航空发动机零件上的孔 在高压无密封条件下的液压装置的柱塞、活门、活塞、套筒和其它零件	研磨、搪磨、精磨、金刚刀镗孔、较高精度的精车和镗孔
6~7	中等精度的滚动轴承套圈的配合表面及与它相配合的轴和外壳的配合面 曲轴和减速器、涡轮、泵的轴的轴承轴颈和轴衬发动机柴油机和燃气发动机的活塞环 在中、低压无密封条件下或在中、高压有密封条件下的液压气压装置的活塞、活门、套筒、气缸和其它零件 涡轮轴和涡轮盘平衡用的心轴的非配合表面	磨削、搪磨、精车和镗孔、拉削、精铰
8~9	大型水力涡轮、低速发动机、减速器的滑动轴承 发动机气缸、套筒、活塞和活塞环 在连杆发动机和中压液压装置中套筒的孔	精车和精铰、铰孔、拉伸、较高精度的铰孔和钻孔
10~11	低速和低压下的滑动轴承 低压带软密封的泵的活塞和气缸 柴油机和燃气发动机的活塞环	车削和镗孔、钻孔、压力铸造

表 C.2 平面度和直线度公差应用示例

GB/T 1184 表 B1 中的公差等级	应用场合	加工方法
1~2	特殊精度的测量仪器的测量和工作表面(量块、检验平尺等) 精密组件的导轨	研磨、超精研磨、精刮削
2~3	中等精度的测量仪器的测量和工作表面(检验平尺和平板、千分尺等) 框式和条式水平仪的支承面 较高精度的组件中的导轨 较高精度的测量工具的基准面	研磨、较高精度的细磨和刮削
4~5	中等精度组件中的导轨和工作台面 较高精度工装的基准面和安装面 精密机械和仪表的导轨 齿轮泵和螺旋泵的连接平面	细磨、刮削、较高精度的车削
6~7	划线平板 曲柄和液压压力机和泵的导轨 滑块 低功率机器的推力轴承 模具和其它工装夹具的基准面 轴承壳体、发动机机座底架和机身的支承面 涡轮和减速器壳体、滑油泵、轴系的支承轴承的接合处 涡轮和透平机械的法兰盘	粗磨、铣削、刨平、车削、拉伸

表 C. 2 (续)

GB/T 1184 表 B1 中的公差等级	应用场合	加工方法
8~9	横梁的对接面 辅助和手工机械的安装座和基座 用键安装和安装在缓冲衬垫上的机器的支承面 配件和法兰盘的连接表面(带有软衬垫)	铣削、刨平、车削、插削
10~11	不重要的低精度机械工作表面 工作台、框架的基准面	所有形式的粗机械加工

表 C. 3 平行度公差应用示例

GB/T 1184 表 B3 中的公差等级	应用场合	加工方法
1~2	精密组件的导轨和基准面 光学分度头的导轨 高精度的正弦尺和角尺的工作面	研磨、超精研磨、较高精度的金刚刀加工、较高精度的刮削
2~3	高精度和较高精度机床的导轨表面 特殊高精度的修整、校准仪表的导轨 检具、量块、棱镜的测量和工作表面	研磨、细磨、刮削、搪磨
3~4	中等精度组件中工作台的工作面 千分尺和卡尺的测量面 高精度工装夹具的工作面 高精度仪表和机械上的沟槽和夹板的导轨 高精度滚动轴承的端面 高精度齿轮传动的壳体上的孔的轴线 泵中的工作齿轮和丝杠的壳体的孔轴线和端面 滑块、框架和发动机机匣的基准平面	较高精度的配作 镗孔、细磨、铣削
5~6	冲床和锻锤的工作面 压模平台的平面 模具的工作面 中等精度滚动轴承套圈和盖的支承端面和铣刀端面 连杆头部的孔轴线 发动机气缸组件衬套上镗孔的轴线 中等精度齿轮传动箱体的孔轴线 活门边缘的密封面	铣削、刨平、拉伸、细磨、镗孔
7~8	大载荷组件中支承盖的端面 柴油机和燃气发动机连杆轴颈和曲轴轴线 绞车和手工传动装置的传动轴线	铣削、镗孔、按钻模钻孔和铰孔
9~10	起重—运输机械的减速器壳体上接合平面和支承平面 机器接通插头的轴线和表面	所有形式的粗机械加工
11~12	低精度表面	所有加工形式

表 C. 4 垂直度和端面跳动公差应用示例

GB/T 1184 表 B3 中的公差等级	应用场合	加工方法
1~2	精密组件的基础导向件和基准面 齿轮量仪、光学分度头的轴和心轴 精密滚动轴承环	研磨、精磨、较高精度的金刚刀加工
2~3	高精度和较高精度的组件的基础导向件和基准面 直角尺的工作面 大型涡轮和发电机的法兰盘 精密滚动轴承的轴肩	研磨、磨削、较高精度的刮削、精车

表 C.4(续)

GB/T 1184 表 B3 中的公差等级	应用场合	加工方法
3~4	中等精度组件中工作台的工作面 插齿刀和刨齿刀的支承端面 高压泵的壳体、工作齿轮、丝杠和转子的端面 高精度滚动轴承的轴和壳体的凸肩 液压机械的轴承衬垫端面 发动机轴和联轴节的法兰盘 陀螺仪表的框架和壳体端面 机床花盘和卡盘端面	磨削、刮削、 钻孔、较高精度 的铣削、刨削和 镗孔
5~6	冲床的工作面 机床衬套端面 中等精度的滚动轴承轴和壳体的凸肩 轮毂和止推套筒端面 圆锥减速器壳体的孔轴线	磨削、铣削、 刨平、镗孔
7~8	手工绞车和传动装置中轴承端面 螺栓轴线相对发动机支承平面 带加工齿的轮子的齿圈	车削、粗铣、 刨平和镗孔
9~10	角型活门连接法兰盘的密封面 带加工齿的星型轮的齿圈 机器接通插头的轴线和表面	所有形式的 粗机械加工
11~12	低精度表面	所有加工形 式

表 C.5 同轴度和径向跳动公差应用示例

GB/T 1184 表 B4 中的公差等级	应用场合	加工方法
1~3	高精度组件中轴和花盘的工作表面 齿轮量仪和光学分度头的支承和配合轴颈 精密滚动轴承环的工作表面 高速轴的空气轴承的轴的轴颈和孔	研磨、细磨、钻 孔、较高精度的金刚 刀加工
4~5	较高精度和中等精度组件的轴和工作台的工作表面 高精度滚动轴承环 泵和水轮机的轴承衬垫支承面和配合面 小功率电力机械的轴末端(较高和中等精度) 高精度齿轮的配合轴颈 高速轴和高精度液压仪表的轴线 大涡轮轴的定心凸边和定心槽	细磨和精车、从 一个装置的内侧磨 削、钻孔
6~7	高精度组件的轴套 金刚石切割砂轮 中等精度的滚动轴承套圈 较高精度齿轮轴的配合表面 发动机曲轴和配轴的支承轴颈 大涡轮轴的法兰盘 较高精度的高速轴	磨削、较高精度 的车削、从一个装置 的内侧磨削和镗孔
8~9	扩孔钻、锥形铰刀、丝锥的工作刀刃 柴油机和燃气发动机曲轴的主轴颈 泵和中等水轮机的轴承壳体上衬套和端盖的孔 中等精度的高速轴(至 1000 r/min) 长度至 1000mm 的传动轴 导轮碾压表面和起重—运输机械滚筒的配合表面 带加工齿的齿轮	粗磨、铣削、中 等精度的车削和镗 孔、拉伸、铰孔
10~11	板牙、丝锥、钻头、铣刀的切削刃 较低精度的齿轮配合轴颈 长度(1000~4000)mm 的传动轴 11 级和 12 级尺寸公差的轴颈和轴线	车削和镗孔、钻 孔
12	低精度表面	所有加工形式

附录 D

(资料性附录)

与组件和零件中的表面加工方法和功能用途有关的粗糙度参数 Ra 值

D.1 铸造零件毛坯的表面粗糙度和尺寸公差等级见表 D.1。

表 D.1 铸造零件毛坯的表面粗糙度和尺寸公差等级

铸造形式	材料	毛坯尺寸 mm	参数 Ra 值不大于, $\mu\text{m}$		尺寸公差等级 <sup>a</sup>		
			可能的	最佳的	高	中等	低
砂型铸造 (在地面上)	黑色金属	—	(25)~160	100	16; 17		
	有色金属	1~1000 >1000~2500	(12.5)~50		(12)~14 14; 15	15 15; 16	16 16; 17
在炉中	黑色金属	—	(6.3)~25	25	14~16		
	有色金属	1~180 >180~1000	(3.2)~12.5		(11); 12 12~14	14 14; 15	14; 15 15; 16
熔模铸造	黑色金属	—	(1.6)~12.5	6.3	对小零件允许采用 11~13 级		
	有色金属	1~30 >30~260 >260~500	1.6~12.5		(10); 11 11~13 12~14	12; 13 12~14 14; 15	14 14; 15 15
薄壁模铸造	黑色金属: 碳 钢 灰铸铁	— —	12.5~25 6.3~12.5	12.5	对小零件采用 12~14 级		
	有色金属	1~260 >260~1000	(1.6)~12.5		(11)~13 12~14	14 14; 15	15 15; 16
压铸	锌合金, 镁合 金和铝合金	—	(0.8)~6.3	6.3	(9)~11	12	14; 15
	铜合金	—			11~13	12~14	15
离心铸造	—	—	3.2~25	12.5	(11)~13	14	15
<p>注 1: 括号中为能达到的极限公差等级。 注 2: 铸造的极限公差等级只在个别情况下能达到, 费用较高, 一般不常使用。高铸造公差等级只在个别表面采用, 同中等公差等级铸件相比费用较高。达到中等铸造公差等级要采用好的加工工艺规程, 正确计算型箱或模型成型部分的尺寸, 遵守铸造规范等。有必要得到功能互换(尺寸、质量、强度等)铸件时推荐采用中等公差等级。没有上述要求时应采用低公差等级(大公差)。</p>							
<p><sup>a</sup> 尺寸公差等级按 GB/T 1800.3-1998 的规定。</p>							

D.2 压力加工零件毛坯的表面粗糙度和尺寸公差等级见表 D.2。

表 D.2 压力加工零件毛坯的表面粗糙度和尺寸公差等级

加 工 形 式		参数 Ra 值 μm	尺寸公差等级 <sup>a</sup>	
			经济的	可以达到的
在锻模中热锻		12.5~100	14~17	—
热裁切和冲孔		12.5~100	14~16	—
无校准热主体模压		12.5~50	9~11	—
在拉伸模内冷冲压	简单模空心零件的拉 伸(壳体、套筒)	0.8~3.2	按直径	
			10; 11	8; 9
			按高度	
			8~12	7
	同样的深拉伸	11	—	



表 D. 2 (续)

加工形式		参数 Ra 值 μm	尺寸公差等级 <sup>a</sup>	
			经济的	可以达到的
在裁切、冲孔、修整模中冷冲压	裁切扁平零件时的轮廓尺寸	剪切区域 3.2~6.3 剪断区域 25~100	12; 13	11
	同样在冲孔时		11	8; 9
	同样在修整时	0.8~3.2	8; 9	—
	同样在修整和校准时	0.8~3.2	6; 7	—
圆冷轧(校准后)	钢	0.8~3.2	—	—
	黄铜	0.4~1.6	—	—
管的轧制	铝合金	0.8~1.6	—	—
板材的轧制	钢	0.8~3.2	—	—
	黄铜	0.4~1.6	—	—
带料的轧制	钢	0.8~1.6	—	—
	黄铜、青铜	0.2~0.8	—	—
吹砂后轧制	钢	3.2~6.3	—	—
	铝合金	3.2~6.3	—	—

<sup>a</sup> 尺寸公差等级按 GB/T 1800.3-1998 的规定。

D. 3 各种切削加工形式的表面粗糙度和尺寸公差等级见表D.3。

表 D. 3 各种切削加工形式的表面粗糙度和尺寸公差等级

加工形式		参数 Ra 值 μm	尺寸公差等级 <sup>f</sup>	
			经济的	可达到的
自动气体切割		12.5~100	15~17	—
切 割	用传动锯	25 <sup>a</sup> ~50(12.5)	15~17	—
	用车刀	25 <sup>a</sup> ~100	14~17	—
	用铣刀	25 <sup>a</sup> ~50		
	用砂轮	3.2~6.3 <sup>a</sup>	12~15	—
切端面		3.2 <sup>a</sup> ~12.5(0.8)	11~13	8; 9
刨 平	粗糙的	12.5 <sup>a</sup> ~25	12~14	—
	光制的	3.2 <sup>a</sup> ~6.3	11~13(10) <sup>b</sup>	—
	精细的	(0.8)~1.6	8~10	7 <sup>c</sup>
插 削	粗糙的	25~50	14; 15	—
	光制的	3.2 <sup>a</sup> ~12.5	12; 13	11
圆柱铣刀铣削	粗糙的	25~50	12~14(11) <sup>b</sup>	—
	光制的	3.2 <sup>a</sup> ~6.3	11(10) <sup>b</sup>	—
	精细的	1.6	8; 9	6; 7 <sup>c</sup>
端铣刀铣削	粗糙的	6.3~12.5	12~14(11) <sup>b</sup>	—
	光制的	3.2 <sup>a</sup> ~6.3(1.6)	11	10 <sup>c</sup>
	精细的	(0.8)~1.6	8; 9	6; 7 <sup>c</sup>
高速铣削	粗糙的	3.2	12~14	11
	光制的	(0.8)~1.6 <sup>a</sup>	11~13	8; 9

表 D. 3(续)

加工形式		参数 Ra 值 $\mu\text{m}$	尺寸公差等级 <sup>f</sup>	
			经济的	可达到的
纵向进给车削	粗加工	25~100	15~17	—
	半光制的	6.3~12.5	12~14	—
	光制的	1.6 <sup>a</sup> ~3.2(0.8)	7~9	6
	精细的(金刚石加工)	0.4 <sup>a</sup> ~0.8(0.2)	6	5
横向进给车削	粗加工	25~100	16; 17	—
	半光制的	6.3~12.5	14; 15	—
	光制的	3.2 <sup>a</sup>	11~13	8; 9
	精细的	(0.8)~1.6	8~11	7
高速车削		(0.4)~1.6	11	8; 9
钻孔	~15mm	6.3~12.5 <sup>a</sup>	12~14 <sup>d</sup>	10; 11 <sup>e</sup>
	>15mm	12.5~25 <sup>a</sup>	12~14 <sup>d</sup>	10; 11 <sup>e</sup>
扩孔		12.5~25 <sup>a</sup> (6.3)	12~14	10; 11
镗孔	粗糙的(沿表皮)	12.5~25	12~15	—
	光制的	3.2 <sup>a</sup> ~6.3	10; 11	8; 9
镗孔	粗糙的	50~100	15~17	—
	半光制的	12.5~25	12~14	—
	光制的	1.6 <sup>a</sup> ~3.2(0.8)	8; 9	7
	精细的(金刚石加工)	0.4 <sup>a</sup> ~0.8(0.2)	7	6
高速镗孔		0.4~1.6	8	7
铰孔	半光制的	6.3~12.5	9; 10	8 <sup>c</sup>
	光制的	1.6 <sup>a</sup> ~3.2	7; 8(8) <sup>b</sup>	—
	精细的	(0.4)~0.8	7	6 <sup>c</sup>
拉伸	半光制的	6.3	8; 9	—
	光制的	0.8 <sup>a</sup> ~3.2	7; 8	—
	精加工	0.2~0.4	7	6
镗端面窝		6.3~12.5	—	—
镗锥形窝		3.2~6.3	—	—
刮削	粗糙的	1.6~6.3	11	8; 9
	精细的	0.1~0.8	8; 9	6; 7
钳工锉削		(1.6)~25	8~11	6; 7
砂布打磨(车削和铣削后)		(0.2)~1.6	8~11	7; 8
磨外圆	半光制的	3.2~6.3	8~11	—
	光制的	0.8 <sup>a</sup> ~1.6	6~8	6
	精细的	0.2 <sup>a</sup> ~0.4(0.1)	5	高于 5 级

表 D. 3(续)

加工形式		参数 Ra 值 $\mu\text{m}$	尺寸公差等级 <sup>f</sup>	
			经济的	可达到的
磨平面	半光制的	3.2	8~11	—
	光制的	0.8 <sup>a</sup> ~1.6	6~8	—
	精细的	0.2 <sup>a</sup> ~0.4(0.1)	6; 7	6
拉削	光制的	0.4~1.6	7~9	—
	精细的	0.05~1.6	6; 7	—
用滚珠或心轴校准孔	钻孔后	0.4~1.6	8; 9	7
	镗孔后	0.4~1.6	7	—
	铰孔后	0.05~1.6	7	6
原始表面参数 Ra 值为 3.2 $\mu\text{m}$ ~12.5 $\mu\text{m}$ 时用滚轮或滚珠滚压或辗平		0.4~1.6	6~9	—
原始表面参数 Ra 值为 0.8 $\mu\text{m}$ ~3.2 $\mu\text{m}$ 时用滚珠冷作硬化		0.2~0.8	—	—
扩口	光制的	0.4~1.6	7	6
	精细的	0.1~0.2	6	—
研磨	光制的	0.4~3.2	6; 7	—
	精细的	0.1~1.6	5	—
抛光	通常的	0.2~1.6	6	—
	精细的	0.05~0.1	5	—
光整	粗糙的	0.4 <sup>a</sup>	6; 7	5
	中等的	0.1~0.2 <sup>a</sup>	5; 6	5
	精细的	0.05 <sup>a</sup>	5	高于 5 级
	精加工的(镜面)	0.012~0.025	—	—
搪磨	平面	0.1~0.4 <sup>a</sup>	7; 8	6
	圆柱面	0.05~0.2 <sup>a</sup>	6; 7	—
擦亮	初步的	0.2~0.8	6	—
	中等的	0.2	6	—
	精细的	0.025~0.1	5	—
超精研磨	平面	0.2 <sup>a</sup> ~0.4(0.05)	5 级及更高	—
	圆柱	0.1 <sup>a</sup> ~0.4(0.05)		
切螺纹	用板牙、丝锥	3.2~12.5 <sup>a</sup>	6~8	—
	用车刀、螺纹梳状刀	3.2 <sup>a</sup> ~6.3(1.6)	6~8	4~5
用铣刀切螺纹		3.2 <sup>a</sup> ~6.3(1.6)	8	—
螺纹磨制		1.6 <sup>a</sup> ~3.2(0.4)	4~6	—
用滚轮滚螺纹		0.4~0.8	6~8	4
高速切螺纹(飞旋方法)		0.8~6.3	6~8	—
加工齿轮	刨削	3.2 <sup>a</sup> ~6.3(1.6)	7~10	—
	铣削	(1.6)~3.2 <sup>a</sup>	7~10	—

表 D. 3(续)

加工形式		参数 Ra 值 μm	尺寸公差等级 <sup>f</sup>	
			经济的	可达到的
加工齿轮	磨削	0.4 <sup>a</sup> ~0.8	5; 6	—
	剃齿	0.8 <sup>a</sup> ~1.6(0.4)	5; 6	—
阳极-机械 法切毛坯	通常	25~50	11~13	—
	特种	6.3~12.5	11	8; 9
阳极-机械 法切磨削	粗糙的	1.6~3.2	6~9	—
	精制的	0.2~0.8	6; 7	—
	研磨	0.4~0.1	5~7	—
	精加工的	0.05~0.2	5; 6	—
电接触法切割板材		25~50	11~13	—
电接触法钻孔		25~100	12~14	—
电火花磨削		3.2~25	—	—
电抛光(分母为原始 表面 Ra 值)	装饰性	0.4~3.2/1.6~12.5	6~9	—
	镍镀层	0.4~0.8/1.6~3.2	—	—
电-机械法清理氧化皮		6.3~50	—	—
电-机械法车削	通常的	3.2~6.3	6~9	—
	精制的	0.8~3.2	6; 7	—
电-机械法抛光		0.2~0.8	6; 7	—
硬合金的超声波加工		0.2~0.8 <sup>a</sup>	—	—
注: 括号中的值为参数 Ra 可达到的极限值。				
<sup>a</sup> 该加工形式的最佳值。 <sup>b</sup> 括号中为加工铸铁的经济精度。 <sup>c</sup> 对铸铁为经济加工精度。 <sup>d</sup> 无钻模钻孔。 <sup>e</sup> 按钻模钻孔。 <sup>f</sup> 尺寸公差等级按GB/T 1800.3-1998的规定。				

D. 4 对所给粗糙度值最佳的加工形式见表D.4。

表 D. 4 对所给粗糙度值最佳的加工形式

加工方法		算术平均偏差 Ra 值, μm												
		100	50	25	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025
刨平	粗糙的	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	精制的	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	最终的	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
铣削	粗糙的	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	精制的	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	最终的	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
车削	粗糙的	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	精制的	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 D. 4 (续)

加工方法		算术平均偏差 Ra 值, μm													
		100	50	25	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025	
车削	最终的							—	—	—	—				
	金刚石加工										—	—	—		
铰孔		—	—	—	—										
钻孔		—	—	—	—										
镗孔	粗糙的	—	—	—	—										
	精制的					—	—								
	最终的						—	—	—						
	金刚石加工									—	—	—			
拉伸	粗糙的					—	—	—							
	精制的							—	—	—	—				
铰孔	初步的				—	—	—	—	—						
	最终的							—	—	—	—	—			
磨削	粗糙的					—	—	—							
	精制的							—	—	—					
	最终的									—	—	—	—		
抛光	粗糙的							—	—	—					
	精制的								—	—	—	—			
	精加工的											—	—		
光整	粗糙的							—	—	—	—				
	精制的								—	—	—	—	—		
	最终的													—	
搪磨	精制的							—	—	—	—	—			
	最终的										—	—	—	—	
超精研磨	精制的							—	—	—	—	—			
	最终的										—	—	—	—	
铣齿 (仿形法)	粗糙的	—	—	—											
	精制的				—	—	—								
铣齿 (展成法)	粗糙的	—	—	—											
	精制的					—	—	—	—						
插齿 (仿形法)	粗糙的	—	—	—											
	精制的				—	—	—								
插齿 (展成法)	粗糙的		—	—	—										
	精制的				—	—	—	—							
剃齿								—	—	—	—				

表 D. 4(续)

加工方法		算术平均偏差 Ra 值, $\mu\text{m}$												
		100	50	25	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025
磨齿 (仿形法)	精制的													
	最终的													
磨齿 (展成法)	精制的													
	最终的													
齿轮磨合														
砂型浇铸														
金属模浇铸														
熔模铸(钢)														
压力铸造(有色合金)														
用锻锤在模胎和垫圈中自由锻														
无校准主体冲压														
在切口, 冲孔修整模内冷压														
压制(橡胶)														

D. 5 根据零件表面的功能用途确定表面粗糙度参数值的示例见表 D.5。

表 D.5 根据零件表面的功能用途确定表面粗糙度参数值示例

表 面 特 性		参数 Ra 值, $\mu\text{m}$ , 不大于		
表	面 特 性	尺寸公差等级 <sup>a</sup>	表 面	基 本 尺 寸, mm
				~50                      >50~500
互换零件的配合表面		5	轴 孔	0.2 0.4                      0.4 0.8
		6	轴 孔	0.4 0.4~0.8                      0.8 0.8~1.6
		7	轴 孔	0.4~0.8 0.8                      0.8~1.6 1.6
		8	轴 孔	0.8 0.8~1.6                      1.6 1.6~3.2
过盈配合的零件表面 a) 压力装配		尺寸公差等级	表 面	基 本 尺 寸, mm
				~50                      >50~120                      >120~500
		5	轴 孔	0.1~0.2 0.2~0.4                      0.4 0.8
		6~7	轴 孔	0.4 0.8                      0.8 1.6                      1.6
b) 热应变方法装配		8	轴 孔	0.8 1.6                      0.8~1.6 1.6~3.2                      1.6~3.2
		—	轴 孔	1.6 1.6~3.2
选配的零件表面	表 面			分组公差, $\mu\text{m}$
	轴 孔			<2.5                      2.5                      5                      10                      20
滑动轴承配合表面	表 面			尺寸公差等级
	轴 孔			6~9                      10~12                      液体摩擦状态
精确定心配合的零件表面	表 面			0.4~0.8                      0.8~3.2                      0.1~0.4
	轴 孔			0.8~1.6                      1.6~3.2                      0.2~0.8
		径向跳动公差, $\mu\text{m}$		

表 D. 5 (续)

表 面 特 性		参数 Ra 值, μm, 不大于						
精确定心配合的零件 表面	表 面	2.5	4	6	10	16	25	
	轴 孔	0.05 0.1	0.1 0.2	0.1 0.2	0.2 0.4	0.4 0.8	0.8 1.6	
见表 D.6								
滚动轴承的配合表面	表 面	高 压		常 态		低 压		
		直径, mm						
		≤10	>10					
	轴 孔	0.025 0.05		0.05 0.1	0.1 0.2	0.2 0.4		
密封的轴表面	密 封	速度, m/s						
		~3		>3~5	>5			
	橡胶密封	0.8~1.6; 抛光		0.4~0.8; 抛光	0.2~0.4; 抛光			
	毛毡密封	0.8~1.6; 抛光						
	密封圈	3.2~6.3						
	滑油槽	3.2~6.3						
导轨表面	速度, m/s	平面度公差, μm (在 100mm 长度上)						
		~6	>6~10	>10~25	>25~60	>6		
滑动	~0.5	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2		
	>5	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6		
滚动	~0.5	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6		
	>5	0.05	0.1	0.2	0.4	0.8		
端面支承表面 (轴颈和止推轴承)	速度, m/s	端面跳动公差, μm						
		~6	>6~16		>16~25	>25		
	~0.5 >5	0.1 0.1	0.4 0.2	0.8~1.6 0.8		3.2 1.6		



表 D. 5 (续)

表 面 特 性		参数 Ra 值, $\mu\text{m}$ , 不大于			
球面支承表面		线轮廓度公差, $\mu\text{m}$			
		~30		>30	
		0.8		1.6	
固定接头的端面支承表面 (法兰盘连接等)		垂直度公差, $\mu\text{m}$ (在 100mm 长度上)			
		~25	60	>60	
		1.6	3.2	6.3	
壳体接合面(减速器, 轴承等)	连接	带衬垫	无衬垫		
	密封的	3.2~6.3	0.8~1.6		
	不密封	6.3~12.5	6.3~12.5		
支架, 套筒, 拨杆, 环, 轮毂, 盖和类似的零件与其他表面贴合, 但非配合的表面		3.2~6.3			
凸轮和靠模的工作表面	接合 同刀片或滑块 同滑轮	线轮廓度公差, $\mu\text{m}$			
		~6	>6~30	>30~50	>50
		0.4	0.8	1.6	3.2
扁皮带和三角皮带传动的滑轮工作表面	同滑轮	0.8	1.6	3.2	6.3
		滑轮直径, mm			
		~120	>120~315	>315	
摩擦传动滚轮的工作表面		1.6	3.2	6.3	
		与外形尺寸和工作条件有关			
		0.2~0.8			
摩擦离合器工作表面	闸瓦、离合器、圆盘 制动滚筒	闸瓦	离合器	圆盘	
		1.6~3.2	0.8~1.6	0.1~0.8	
		滚筒直径, mm			
		~500	>500		

表 D.5 (续)

表 面 特 性		参数 Ra 值, $\mu\text{m}$ , 不大于			
摩擦离合器工作表面		0.8~1.6		1.6~3.2	
圆锥连接的工作表面		连接			
棱形和弓形销连接	连接	密封的	定心的	其余的	
	固定	0.1~0.4	0.4~1.6	1.6~6.3	
		销	轴的槽	套筒的槽	
	导向销钉	3.2	1.6~3.2	1.6~3.2	
		工作表面	6.3~12.5	6.3~12.5	
		非工作表面	1.6~3.2	1.6~3.2	
齿轮（槽）连接	连 接	孔的凹槽	轴齿	非定心表面	
				孔	轴
	固定连接	1.6~3.2	1.6~3.2	0.8~1.6	0.4~0.8
	运动连接	0.8~1.6	0.4~0.8	0.8~1.6	0.8~1.6
螺纹连接	螺纹公差等级				
	螺纹工作表面	4; 5	6; 7	7~9	
	螺栓、螺柱和螺母的紧固螺纹	1.6	3.2	3.2~6.3	
	轴、活塞杆、套筒等的螺纹以及锥体的螺纹(锥螺纹)	0.8~1.6	1.6	3.2	
	传动和载重丝杠的螺纹	—	0.4	0.8	
传动链的星形轮	传动和载重丝杠螺母的螺纹	—	0.8	1.6	
	表面	工作精度			
	工作表面	中等	较高		
		3.2~6.3	1.6~3.2		
凹槽	凹槽	6.3	3.2		

表 D. 5 (续)

表 面 特 性		参数 Ra 值, $\mu\text{m}$ , 不大于										
传动链的星形轮	凸起	3.2~12.5										
	表面	公差等级										
齿轮和蜗杆传动	直齿、斜齿及人字形圆柱齿轮和蜗轮齿的型面	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	锥齿轮齿的型面	0.1~0.2	0.2~0.4		0.4	0.4~0.8		1.6	3.2	6.3	6.3	
	螺杆螺旋的型面	—	—	0.2~0.4	0.4~0.8		0.8~1.6	1.6~3.2	3.2~6.3	6.3	—	
	按凹槽直径	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4~0.8	0.8~1.6	1.6~3.2	—	—	—	
	按凸起直径	同工作表面或接近更粗糙的值										
	作用于蒸汽和气流的面	3.2~12.5										
影响零件平衡的表面	特别精密	工作精度										
	0.2; 抛光	通常										
		0.8~1.6										
分度和调准装置的标记表面, 例如, 分度盘、定位器、限位器等的面	公称直径, mm											
	$\leq 180$	$> 180 \sim 500$				$> 500$						
	1.6~3.2	6.3				12.5~25						
齿轮、蜗轮和星形轮的非工作端面	定位精度, $\mu\text{m}$											
	$\leq 4$	$> 4 \sim 6$	$> 6 \sim 10$	$> 10 \sim 25$	$> 25 \sim 63$	$> 63$						
	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2						
槽、倒角、车制槽、镗孔、圆角等	3.2~12.5											
	6.3~12.5											
	3.2~12.5											
用于螺栓、螺钉、铆钉等连接的通孔	25											
	精制螺栓和螺母(完工的)	3.2~12.5										

表 D. 5 (续)

表 面 特 性	参数 Ra 值, $\mu\text{m}$ , 不大于
半精制螺栓和螺母(在加工地)	25
螺钉头部表面	3.2~12.5
压缩弹簧支承面	定位精度, $\mu\text{m}$
	$\leq 4$ $> 4 \sim 6$ $> 6 \sim 10$ $> 10 \sim 25$ $> 25 \sim 63$ $> 63$
焊接的零件卷边	12.5~25
机座、壳体、凸耳的底座	50~100
安装在混凝土、砖和木制基座上的零件表面	12.5~25
影响冲击和疲劳强度的非连接表面	100 及更高
带光学报告的定位刻度盘	0.2~0.4; 抛光
中等精度的刻度盘	0.025~0.05
分度盘	0.8~1.6
快速旋转零件的突出部分表面 (轴、主轴等的末端和法兰盘)	0.8
操纵机构的表面(手柄、飞轮的轮缘、方向盘、心轴、按钮等)。指针、标牌和其他装饰性的表面	1.6~6.3
对外开放的自由表面 (外观检查时可见的)	0.4~1.6 指明抛光或涂镀
对外开放的自由表面 (外观检查时可见的)	6.3
其他表面: 精密和中等零件 粗糙零件	6.3~12.5
封闭的(外观检查时不可见)的自由机械加工表面和非加工表面	3.2~12.5 6.3~25
注: 表中的数据不适用于表面粗糙度由相应标准规定的零件。	25~100 及更高并指明涂镀层(必要时)
* 尺寸公差等级按 GB/T 1800.3-1998 的规定。	

D.6 安装滚动轴承的轴和壳体的孔的配合表面的表面粗糙度见表 D.6。

表 D.6 安装滚动轴承的轴和壳体的孔的配合表面的表面粗糙度

配合表面	轴承的公差等级	公称直径, mm	
		≤80	>80~500
		表面粗糙度 Ra 值, μm, 不大于	
轴	0	1.25	2.5
	6 和 5	0.63	1.25
	4	0.32	0.63
壳体的孔	0	1.25	2.5
	6; 5 和 4	0.63	1.25
轴肩和壳体的孔的端面	0	2.5	2.5
	6; 5 和 4	1.25	2.5

中华人民共和国航空行业标准  
尺寸公差、形位公差和表面粗糙度  
的相互关系及其选用要求

HB 7748—2004

\*

中国航空综合技术研究所出版

(北京东外京顺路7号)

中国航空综合技术研究所印刷车间印刷

北京 1665 信箱发行

版权专有 不得翻印

\*

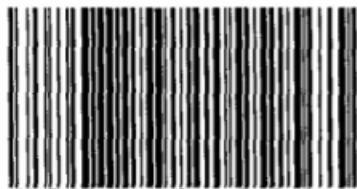
开本 880×1230 1/16 印张 2 $\frac{3}{4}$  字数 90 千字

2004 年 11 月第一版 2004 年 11 月第一次印刷

印数 1—400

\*

书号: 标 301.2146 定价 22.00 元



H B 7 7 4 8 - 2 0 0 4