

GB 198

新 编

形状和位置公差标注示例图册

主 编 汪 恺 刘 巽 尔

中国标准出版社

中国标准出版社



# 新编形状和位置公差标注示例图册

● 主编 汪恺 刘巽尔

本手册中引用的标准、规范仅作参考“参考资料”  
使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规  
范为准。 院总工程师办公室 1997.10

中国标准出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新编形状和位置公差标注示例图册/汪恺, 刘巽尔主编.

北京: 中国标准出版社, 1998. 4

ISBN 7-5066-1586-X

I. 新... I. ①汪... ②刘... II. 形位公差-图解 IV. T  
G8-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 02080 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

电话: 68522112

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 880×1230 1/8 印张 40<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 字数 1280 千字

1998 年 8 月第一版 1998 年 8 月第一次印刷

印数 1—5 000 定价 88.00 元

标目 335—05

# 前 言

GB/T1182—1996《形状和位置公差 通则、定义、符号和图样表示法》、GB/T1184—1996《形状和位置公差 未注公差值》、GB/T4249—1996《公差原则》和GB/T16671—1996《形状和位置公差 最大实体要求、最小实体要求和可逆要求》等四项标准均是按等效采用相应ISO标准的原则,对1980年发布的《形状和位置公差》标准(GB1182~1184)和1984年发布的《公差原则》标准(GB4249)修订和制定完成的,经国家技术监督局批准发布,并于1997年7月1日起实施。

为使机械工业企业的广大工程技术人员正确理解和准确应用上述标准,特约请全国形状和位置公差标准化技术委员会成员、长期从事形状和位置公差标准化工作的专家们主编本图册。

本图册根据上述四个标准的内容,采用图样解释和标注示例的方式,从基本概念、标准规定、图例解释到具体应用,直观地、简明地进行了介绍。在此基础上,又根据国内实践和国外标准的规定,补充了标准中虽未涉及但又切实可行的一些标注方法和示例,以满足生产实际的需要。

本图册分为五大部分,第一部分“形状和位置公差框格标注及示例”;第二部分“形状和位置公差带和最小条件”;第三部分“公差原则——独立原则与相关要求”;第四部分“形状和位置公差的公差值”及第五部分“综合示例”,共149个幅面。

本图册所选用图例,仅标出需要说明的内容,以帮助读者正确理解标准所规定的内容,不能作为生产图使用。

本图册由汪恺、刘巽尔主编,吕林森副主编;第一部分、第二部分、附录由汪恺编制,第三部分、第四部分由刘巽尔编制,第五部分由吕林森、刘巽尔、汪恺编制,蒋寿伟、周忠参与了部分工作;由舒森茂审核。

本图册中有些图样选自尤绍权等编制的《新编国家标准机械制图应用示例图册》及《最新机械基础标准图解》。洛阳第一拖拉机工程机械有限公司姚诚、洛阳轴承厂许宝芹为本图册提供了图样,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,图册中之不妥之处恳请读者批评指正。

编 者

1997年8月

GB(参) 198

# 目 录

<b>第一部分 形状和位置公差框格标注及示例</b>	
序言 .....	( 3 )
一、形状和位置公差分类及符号 .....	( 4 )
(一) 分类和特征符号 .....	( 4 )
(二) 框格标注的基本符号 .....	( 6 )
(三) 框格标注的附加符号 .....	( 8 )
二、形状和位置公差框格标注 .....	( 10 )
(一) 被测要素的标注 .....	( 10 )
1. 被测要素为轮廓要素 .....	( 10 )
2. 被测要素为中心要素 .....	( 12 )
3. 被测要素为局部要素 .....	( 14 )
4. 被测要素为任意部分要素 .....	( 16 )
5. 被测要素的数量及有关要求的表示方法 .....	( 18 )
(二) 基准要素的标注 .....	( 20 )
1. 单一基准要素的标注 .....	( 20 )
2. 公共基准要素的标注 .....	( 24 )
3. 三基面体系的标注、建立与分析 .....	( 30 )
4. 基准目标的标注 .....	( 38 )
5. ISO 及美国的基准符号及示例 .....	( 44 )
(三) 公差值的标注 .....	( 48 )
(四) 标注中的特殊规定 .....	( 50 )
1. 全周符号的表示 .....	( 50 )
2. 公共公差带的表示 .....	( 52 )
3. 螺纹、齿轮、花键的表示 .....	( 56 )
4. 在形状和位置公差框格下放置基准符号的规定 .....	( 60 )
(五) 简化标注方法 .....	( 62 )
(六) 延伸公差带的表示方法 .....	( 68 )
1. 延伸公差带的说明 .....	( 68 )
2. 延伸公差带的解释 .....	( 70 )
3. 延伸公差带的标注示例 .....	( 72 )
(七) 自由状态条件的标注 .....	( 74 )
<b>第二部分 形状和位置公差带和最小条件</b>	
序言 .....	( 79 )
一、形状和位置公差带定义和示例 .....	( 80 )
(一) 公差带的确定 .....	( 80 )
1. 公差带的宽度或直径 .....	( 80 )
2. 公差带的形状 .....	( 80 )
3. 公差带的方向 .....	( 82 )
4. 公差带的位置 .....	( 82 )
(二) 各形状和位置公差项目的公差带及示例 .....	( 84 )
1. 直线度公差带 .....	( 84 )
2. 平面度公差带 .....	( 90 )
3. 圆度公差带 .....	( 92 )
4. 圆柱度公差带 .....	( 94 )
5. 线轮廓度公差带 .....	( 96 )
6. 面轮廓度公差带 .....	( 100 )

7. 平行度公差带 .....	(106)	四、最大实体要求 .....	(164)
8. 垂直度公差带 .....	(112)	(一) 术语 .....	(164)
9. 倾斜度公差带 .....	(116)	1. 最大实体实效状态 .....	(164)
10. 位置度公差带 .....	(122)	2. 最大实体实效尺寸 .....	(164)
11. 同轴度公差带 .....	(130)	3. 最大实体实效边界 .....	(164)
12. 对称度公差带 .....	(132)	(二) 最大实体要求应用于被测要素 .....	(166)
13. 圆跳动公差带 .....	(134)	1. 形状公差采用最大实体要求 .....	(166)
14. 全跳动公差带 .....	(138)	2. 定向公差采用最大实体要求 .....	(168)
二、最小条件和示例 .....	(140)	3. 定位公差采用最大实体要求 .....	(170)
1. 直线度误差示例 .....	(140)	4. 成组要素的位置度公差采用最大实体要求 .....	(172)
2. 平面度误差示例 .....	(140)	(三) 最大实体要求应用于基准要素 .....	(182)
3. 圆度误差示例 .....	(140)	1. 基准要素边界的确定 .....	(182)
4. 圆柱度误差示例 .....	(140)	2. 最大实体要求同时应用于给出同轴度公差的被测要素和基准要素 .....	(184)
		3. 最大实体要求同时应用于给出垂直度公差的被测要素和基准要素 .....	(186)

### 第三部分 公差原则——独立原则与相关要求

#### 序言 .....

素 .....

#### 一、术语 .....

4. 最大实体要求同时应用于给出位置度公差的成组被测要素和基准要素 .....

##### (一) 有关尺寸的术语 .....

1. 最大实体要求同时应用于给出位置度公差的成组被测要素和基准要素 .....

##### 1. 局部实际尺寸 .....

五、最小实体要求 .....

##### 2. 作用尺寸 .....

(一) 术语 .....

##### (二) 有关状态的术语 .....

1. 最小实体实效状态 .....

##### 1. 最大实体状态 .....

2. 最小实体实效尺寸 .....

##### 2. 最小实体状态 .....

3. 最小实体实效边界 .....

##### (三) 有关边界的术语 .....

(二) 最小实体要求应用于被测要素 .....

##### 1. 最大实体边界 .....

1. 形状公差采用最小实体要求 .....

##### 2. 最小实体边界 .....

2. 单个要素的位置度公差采用最小实体要求 .....

#### 二、独立原则 .....

3. 成组要素的位置度公差采用最小实体要求 .....

##### (一) 尺寸公差 .....

(三) 最小实体要求应用于基准要素 .....

##### 1. 线性尺寸公差 .....

1. 基准要素边界的确定 .....

##### 2. 角度公差 .....

2. 最小实体要求同时应用于给出同轴度公差的被测要素和基准要素 .....

##### (二) 形状和位置公差 .....

素 .....

#### 三、包容要求 .....

六、综合分析举例 .....

(一) 轴线直线度公差采用最大实体要求	(216)
(二) 轴线直线度公差采用最小实体要求	(218)
(三) 轴线直线度公差同时采用最大实体要求和最小实体要求	(220)
(四) 轴线垂直度公差采用最大实体要求	(222)

#### 第四部分 形状和位置公差的公差值

序言	(227)
----	-------

##### 一、未注形状和位置公差的公差值

(一) 未注形状公差	(228)
1. 直线度和平面度	(228)
2. 圆度和圆柱度	(228)
(二) 未注轮廓度公差	(228)
(三) 未注定向公差	(230)
1. 平行度	(230)
2. 垂直度	(232)
3. 倾斜度	(232)
(四) 未注定位公差	(234)
1. 同轴度	(234)
2. 对称度	(234)
3. 位置度	(234)
(五) 未注跳动公差	(236)
1. 圆跳动	(236)
2. 全跳动	(236)
(六) 实例	(238)

##### 二、注出形状和位置公差的公差值的确定原则

(一) 注出形状和位置公差值的确定原则	(240)
(二) 注出形状和位置公差的数值(数系)	(244)
1. 直线度、平面度	(244)
2. 圆度、圆柱度	(246)
3. 平行度、垂直度、倾斜度	(248)
4. 同轴度、对称度、圆跳动、全跳动	(250)
5. 位置度	(252)
(三) 形状公差等级的应用	(254)

#### 第五部分 综合示例

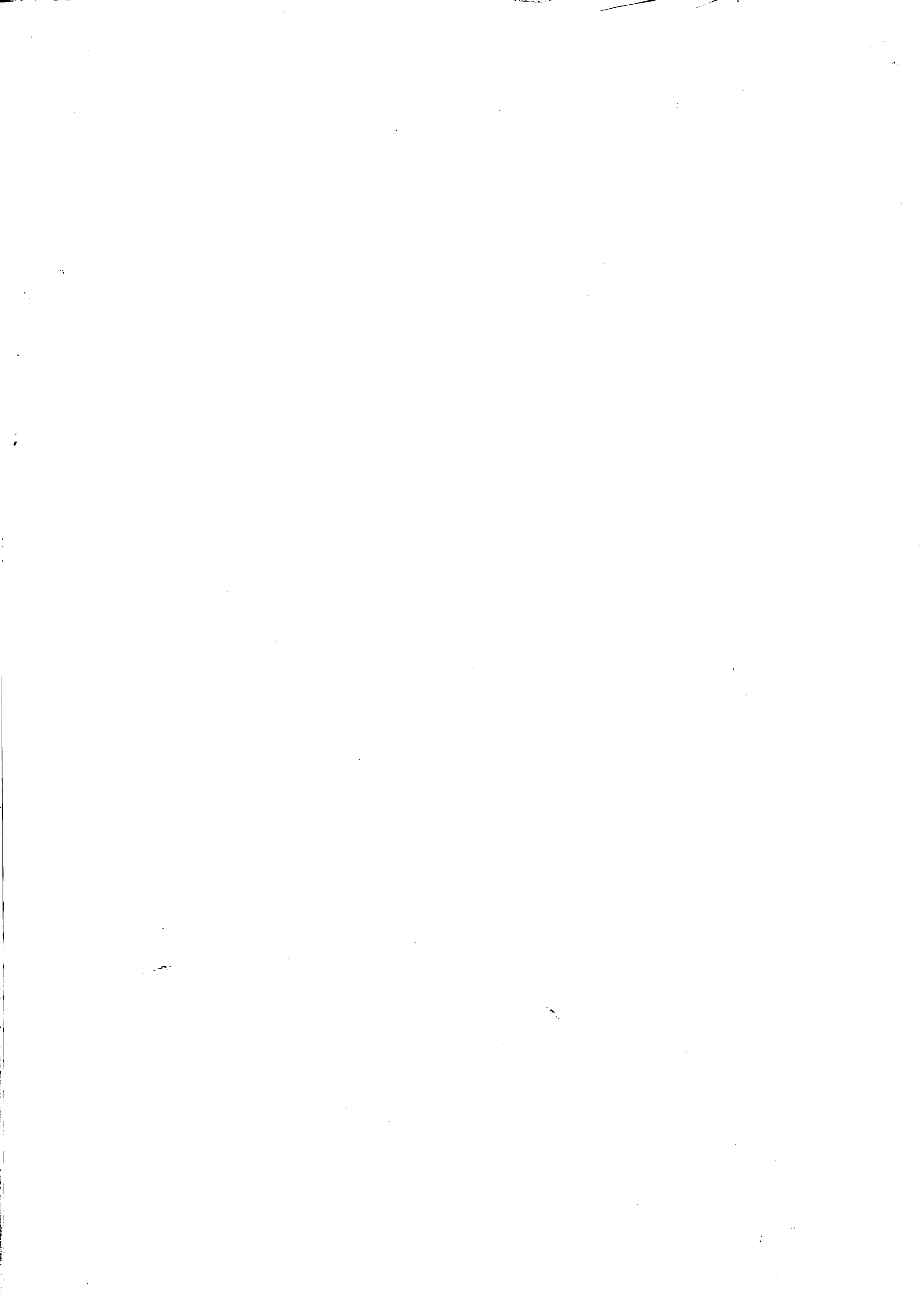
序言	(257)
----	-------

示例一 圆柱齿轮	(258)
示例二 端盖	(258)
示例三 活塞销	(260)
示例四 排气阀	(260)
示例五 针阀	(262)
示例六 轴	(264)
示例七 传动轴	(266)
示例八 曲轴	(268)
示例九 右曲柄	(270)
示例十 中轴辊	(272)
示例十一 尾架	(274)
示例十二 支架	(276)
示例十三 V型动导轨	(278)
示例十四 柱塞	(280)
示例十五 油泵体	(282)
示例十六 油缸下盖	(284)
示例十七 油缸	(286)
示例十八 轴承套	(288)
示例十九 联轴器	(290)
示例二十 盘	(292)
示例二十一 偶合凸轮	(294)
示例二十二 物镜座	(296)
示例二十三 驱动轴壳	(298)
示例二十四 钻模板	(300)
示例二十五 等分盘	(302)
示例二十六 前叉	(304)
示例二十七 矩形管部件	(306)
附录 形状和位置公差标注符号的比例和尺寸	(309)
参考文献	(314)

## 第一部分

# 形状和位置公差框格标注及示例





# 序 言

用框格标注形状和位置公差的要求是国际上通用的标注方法,它可以清晰无疑地表达被测要素、基准要素及公差带要求,在国际上已有 50 余年的使用历史,深受各国工程界的欢迎。我国于 1976 年试用、1980 年正式采用框格标注法。20 年的实践证明,框格标注法的科学性及其解释的惟一性比其他各种表示方法所无法比拟的。

本部分主要介绍 GB/T 1182—1996《形状和位置公差 通则、定义、符号和图样表示法》中有关标注方法的各项规定,并用图例加以解释和说明。与此同时,本部分也列入了原国标 GB 1182—80 中一些行之有效并与 GB/T 1182 没有矛盾的标注方法和简化方法作为 GB/T 1182 实施时的补充或参考。

GB/T 1182 中的规定除基准符号外,其他内容均与 ISO 和各国标准一致。由于 ISO 及大多数国家所采用的基准符号比较烦琐,因而我国保留了自己的基准符号;美国标准也规定了与 ISO 不同的符号。为使读者了解 ISO 及美国标准的基准符号和标注方法,选用了一些图例列入附录,各种符号的比例和尺寸也列入附录,供读者参考。

## 一、形状和位置公差分类及符号

### (一) 分类和特征符号

GB/T 1182—1996《形状和位置公差 通则、定义、符号和图样表示法》(代替 GB 1182—80《形状和位置公差 代号及其注法》和 GB 1183—80《形状和位置公差 术语及定义》)将形状和位置公差(以下称形位公差)分成三类:第一类是形状公差,它是对单一要素而言的,包括直线度、平面度、圆度、圆柱度。第二类是形状公差或位置公差,它是指被测要素可以是与基准无关的单一要素,也可以是与基准有关的关联要素,包括轮廓度和面轮廓度。第三类是位置公差,它是对关联要素而言的,又分为定向公差,包括平行度、垂直度和倾斜度;定位公差,包括位置度、同轴度和对称度;跳动公差,包括圆跳动和全跳动。

给出同轴度公差的被测要素为轴线。当被测要素很短时,即零件很薄时,可把轴线看成点(一个圆的圆心),此时称为同心度。

位置度公差可以有基准也可以无基准。在无基准要求时,必然是对成组要素(例如 2 个或 2 个以上的孔组)而言的,此时被测要素虽无基准要求仍属位置公差范畴。

公差类别	特征名称	适用的要素	符号	基准			
形状公差	直线度	单一要素	—	无			
	平面度		□				
	圆度		○				
	圆柱度		⌀				
	线轮廓度		∩				
	面轮廓度		∇				
形状公差 或 位置公差	平行度	单一要素 或 关联要素	∥	无或有			
	垂直度		⊥				
	倾斜度		∠				
	位置度		⊕				
	同轴度(同心度)		同轴度(同心度)		◎	有或无	
					≡		
	定位公差		对称度		关联要素	⊞	有
						↗	
	位置公差		圆跳动		关联要素	↗	有
						↘	
跳动公差		↗					
		↘					
全跳动	全跳动	关联要素	↗↘	有			
			↗↘				



## (二) 框格标注的基本符号


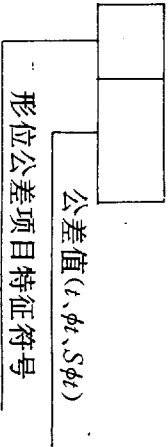
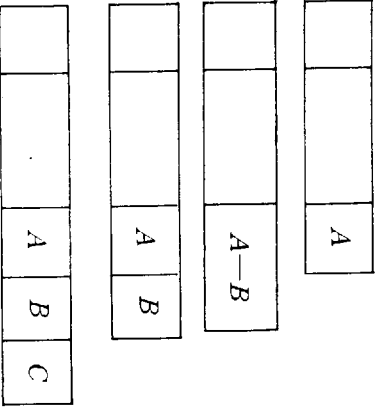
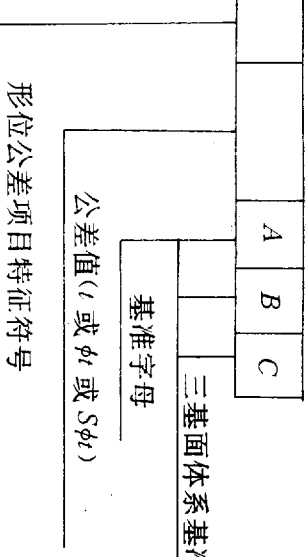
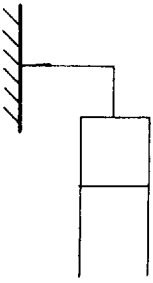
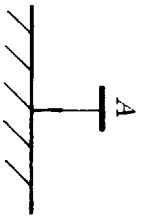
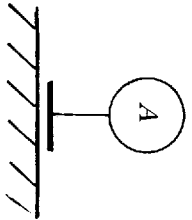
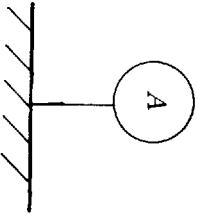
形位公差框格由2~5格组成。第1格(方形)内标注表示项目特征的符号。第2格内标注以mm为单位的公差值,公差值可以是 $t$ ,也可以是 $\phi t$ 或 $S\phi t$ ,取决于被测要素特征和功能要求。因此,这一格呈长方形,长度根据需要确定。第3格及以后各格标注基准符号中的字母代号,它可能用一个字母“A”,也可能是字母后附加要求,如“A $\text{\textcircled{M}}$ ”、“B $\text{\textcircled{T}}$ ”等;如要求公共基准,则用“一字线”连接各字母,如“A—B”或“A—B—C”。因此,第3格及以后各格有时是长方形的。三基面体系可以由三个基准组成,也可以由二个基准组成。

框格需用指引线和箭头与被测要素相连。如被测要素附近无放置框格的地位或几个被测要素相距较远,可采用以字母指示被测要素,并在框格上方注明字母及被测要素个数的方法表示。

基准要素用基准符号表示。基准符号由粗短横线(2b)和带字母的圆圈及中间线组成,圆圈及中间线粗度为 $1/10h$ ( $h$ 为字高)。基准符号的粗短横线应靠近基准要素但相距 $1\sim 2\text{mm}$ 。为不致混淆,一些形位公差常用字母如E、M、L、P、F、R及易与数字相混的字母I、O,最好不用于基准符号。

任选基准用于不易辨认被测要素和基准要素时。由于该基准要素同时也可能作为被测要素,因此将基准的粗短横线改为箭头。

被测要素与基准要素的表示方法与ISO及各国标准一致,但基准符号则是根据我国20多年的实践再次在新标准中予以肯定的。任选基准的符号是我国标准中自行规定的。

符 号	意 义	用 途
		<p>用于形状公差或无基准要求的线、面轮廓度公差和位置公差</p>
		<p>用于有基准要求的线、面轮廓度公差和位置公差</p>
	<p>与框格相连的被测要素指引线及箭头</p>	<p>各个项目的被测要素</p>
	<p>远离框格的被测要素标注法</p>	<p>各个项目的被测要素</p>
	<p>基准符号(E、M、L、P、F、O、I、R等字母尽量不用)</p>	<p>所有基准要素</p>
	<p>任选基准符号</p>	<p>被测要素与基准要素不易区分时</p>

### (三) 框格标注的附加符号

采用框格标注法时,除了应标出特征符号、公差值以及对于关联要素需标注基准符号外,由于零件的功能要求,有时需要表明形位公差与尺寸公差之间的相关要求。如需要由尺寸公差控制形位误差的采用包容要求,应在尺寸极限偏差或公差带代号之后加注包容要求的符号 $\textcircled{E}$ ;需要由尺寸公差补偿给形位公差以保证装配的,采用最大实体要求,在公差值右边加注符号 $\textcircled{M}$ ;由尺寸公差补偿给形位公差以保证最小壁厚或最低强度的,采用最小实体要求,在公差值右边加注符号 $\textcircled{L}$ ;不仅允许尺寸公差补偿给形位公差,还允许形位公差补偿给尺寸公差的,采用可逆要求 $\textcircled{R}$ ,此时,应在公差值右边加注 $\textcircled{M}$  $\textcircled{R}$ 或 $\textcircled{L}$  $\textcircled{R}$ 。

需要在零件实际要素之外控制形位误差时,应采用延伸公差带,此时应在公差值右边及延伸尺寸前加注延伸公差带符号 $\textcircled{P}$ 。对于非刚性零件需要给出在自由状态下的形位公差值时,应在公差值右边加注自由状态条件符号 $\textcircled{F}$ 。

基准目标符号由圆圈、圆的平分线以及必要的尺寸组成。符号粗度为 $1/10h$ 。下半圆注出所代表基准(面、线、点)的字母如A、B、C、……。基准面、线或点分别由三个点(面),两个点(面)或一个点(面)来代表。因此在基准目标的下半圆内的A、B、C……符号后必须加注基准目标的序号。点基准目标虽只有一个,也应加注,如C1。

理论正确尺寸表示不带公差的尺寸,此尺寸为理论上的尺寸,实际尺寸由形位公差带控制。理论正确尺寸应在尺寸外圍以矩形的框格,此矩形框格粗度为 $1/10h$ 。

以上的符号及表示方法均与ISO及世界各国标准一致。

误差状态的附加符号是指对被测要素实际误差状态的要求而规定的符号,表示这些要求的符号或文字说明各国均有不同的规定。表中符号是我国标准的规定,一些国外标准规定用文字加以说明。对误差状态的要求应根据零件的功能确定。

形位公差附加符号

符 号	意 义
	包容要求
	最大实体要求
	最小实体要求
	可逆要求
	延伸公差带
	非刚性零件处于自由状态
	基准目标符号
	理论正确尺寸

误差状态的附加符号

对误差的要求	符号	框格中标注示例
只许实际要素在中间部位向材料外凸起	(+)	
只许实际要素在中间部位向材料内凹下	(-)	
只许实际要素从右至左逐渐减小	( $\nabla$ )	
只许实际要素从左至右逐渐减小	( $\nabla$ )	



## 二、形状和位置公差框格标注

### (一) 被测要素的标注

给出形位公差的要素称被测要素,被测要素可以是轮廓要素,也可以是中心要素。

框格由指引线和箭头与被测要素相连,一般情况下均垂直于被测要素。公差带的宽度方向即箭头的指向。如有特殊要求应按规定注出。

#### 1. 被测要素为轮廓要素

当轮廓要素(轮廓线、轮廓面)作为被测要素时,箭头应指向轮廓线或其延长线并脱离其尺寸线,见图 a)~图 g)。

一般情况下,箭头均应垂直于轮廓要素,见图 a)、图 b)、图 c)和图 d)。有三种例外的情况:

- ① 圆锥面的圆度,其箭头应垂直于轴线,因其测量平面是垂直于轴线的。
- ② 由于视图投影面的限制,必须从被测要素中画一小黑点并从此作引出线,框格箭头指向引出线的横线。此时,箭头方向不一定是公差带的宽度方向。
- ③ 由于功能要求,需在给定的方向上控制误差时,箭头往往并不垂直于被测要素。此时,应将给定的方向( $\alpha$ )在图样中注出。