

《机械制图》新标准学习

1 《机械制图》国家标准的现状

作为对《机械制图》方面的标准化状况和整体把握，可参照表 1-1。

表 1-1 1985 年起实施的《机械制图》国家标准与现行国家标准对照

1985 年起实施的国家标准		现行标准编号	现行标准名称
分类	标准编号		
基本 规 定	*GB/T4457.1—1984	GB/T14689—1993	技术制图 图纸幅面及格式
	*GB/T4457.2—1984	GB/T14690—1993	技术制图 比例
	*GB/T4457.3—1984	GB/T14691—1993	技术制图 字体
	*GB/T4457.4—1984	GB/T17450—1998	技术制图 图线
		GB/T4457.4—2002	机械制图 图样画法 图线
	GB/T4457.5—1984	GB/T17453—1998	技术制图 图样画法 剖面区域的表示法
GB/T4457.5—1984		机械制图 剖面符合	
基本 表 示 法	*GB/T4458.1—1984	GB/T17451—1998	技术制图 图样画法 视图
		GB/T4458.1—2002	机械制图 图样画法 视图
		GB/T17452—1998	技术制图 图样画法 剖视图和断面画法
		GB/T4458.6—2002	机械制图 图样画法 剖视图和断面画法
		GB/T4457.4—2002	技术制图 简化表示法 第 1 部分：图样画法
	—	GB/T4457.2—2003	技术制图 图样画法 指引线和基准线的基本规定
	*GB/T4458.2—1984	GB/T4458.2—2003	机械制图 装配图中零、部件序号及其编排方法
	GB/T4458.3—1984	GB/T4458.3—1984	机械制图 轴测图
	*GB/T4458.4—1984	GB/T4458.4—2003	机械制图 尺寸注法
		GB/T16675.2-1996	技术制图 简化表示法 第 1 部分；尺寸注法
	*GB/T4458.5—1984	GB/T4458.5—2003	机械制图 尺寸公差与配合注法
—	GB/T15754—1995	技术制图 圆锥的尺寸和公差注法	
*GB/T131—1983	GB/T131—1993	机械制图 表面粗糙度符号、代号及其注法	

续表 1-1

1985 年起实施的国家标准		现行标准编号	现行标准名称
分类	标准编号		
特殊表示法	*GB/T4459.1—1984	GB/T4459.1—1995	机械制图 螺纹及螺纹紧固件表示法
	*GB/T4459.2—1984	GB/T4459.2—2003	机械制图 齿轮表示法
	*GB/T4459.3—1984	GB/T4459.3—2000	机械制图 花键表示法
	*GB/T4459.4—1984	GB/T4459.4—2003	机械制图 弹簧表示法
	*GB/T4459.5—1984	GB/T4459.5—1999	机械制图 中心孔表示法
	—	GB/T4459.6—1996	机械制图 动密封圈表示法
	—	GB/T4459.7—1998	机械制图 滚动轴承表示法
	—	GB/T19096—2003	技术制图 图样画法 未定义形状边的术语和注法
图形符号	GB/T4460—1984	GB/T4460—1984	机械制图 机构运动简图符号

※ 对表 1-1 的说明:

- (1) 表中标准编号前有*者为已被代替的标准, 共 14 项;
- (2) 我国于 1993 年开始陆续修订了自 1985 年实施的《机械制图》标准。1983~1984 年发布, 1985 年实施的四类 17 项制图标准, 至 2003 年底止, 17 项制图标准中已有 14 项被取代。
- (3) 1993 年的三项《技术制图》的基本规定标准发布后, 至今一直没有根据这三项标准修订原有的《机械制图》标准, 因此, 目前绘制机械图样时的图幅、比例、字体方面的规定可直接采用 1993 年发布的三项《技术制图》的相应标准。
- (4) 图线方面的规定应同时执行 GB/T17450—1998 和 GB/T4457.4—2002 两项标准。
- (5) GB/T17453—1998 发布时, 并没有标明代替 GB/T4457.5—1984, 因此, 有关剖面符号的规定, 应同时执行 GB/T17453—1998 和 GB/T4457.5—1984 两项标准。

下面按照表 1-1 所列标准, 逐一介绍新标准中的更新部分和新、旧标准的区别。

2 制图的基本规定

有关标题栏的方位和看图方向，根据 GB/T14689—1993 的规定，看图方向有两种：

(1) 按看标题栏的方向看图，即以标题栏中的文字方向为看图方向；一般情况下，标题栏应位于图纸的右下角，必要时，可使标题栏转至图纸的右上角。

(2) 按方向符号指示的方向看图，即令画在对中符号上的等边三角形（即方向符号）位于图纸下边后看图。这是当 A4 图纸横放，其他幅面图纸竖放，且标题栏均位于图纸右上角时所绘图样的看图方向规定，此时，标题栏的长边均置于铅垂方向，画有方向符号的装订边位于图纸下边。

举例：（4 种正确，2 种现在不允许采用，GB/4457.1—84 中规定是可用的）

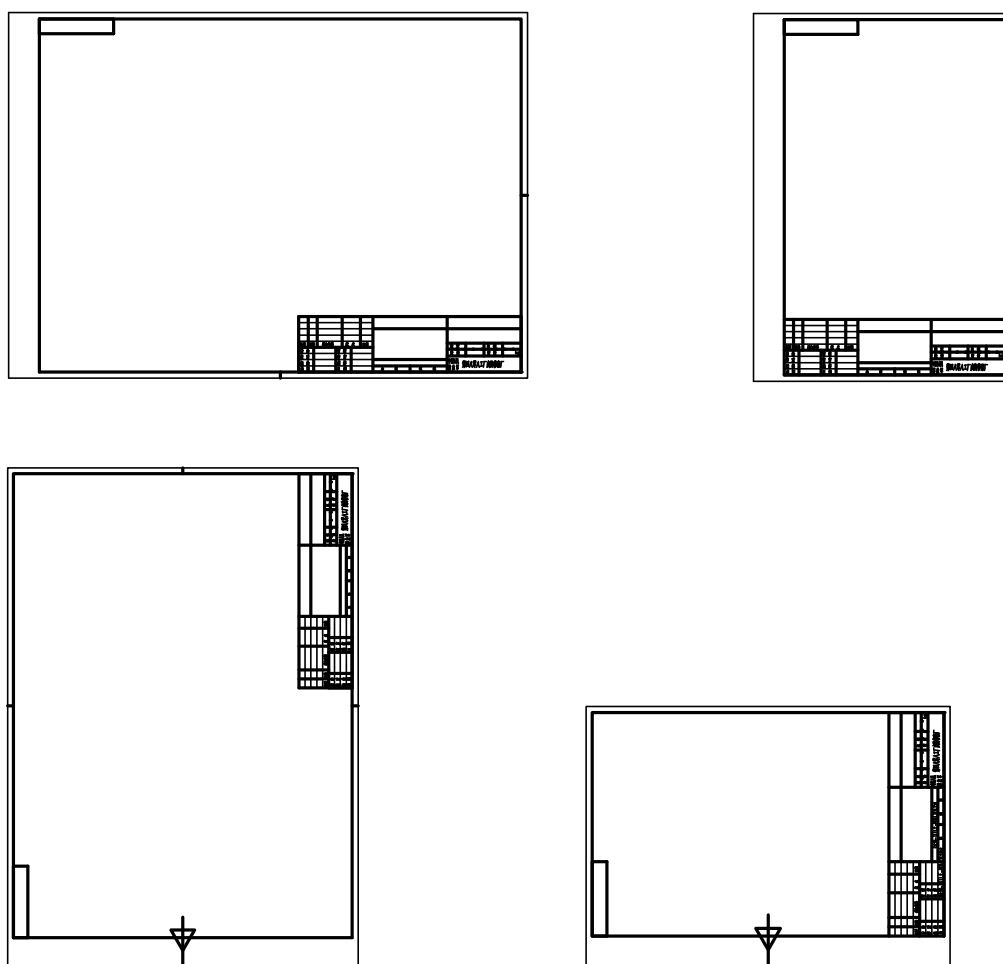


图 2—1 4 种正确的标题栏布置

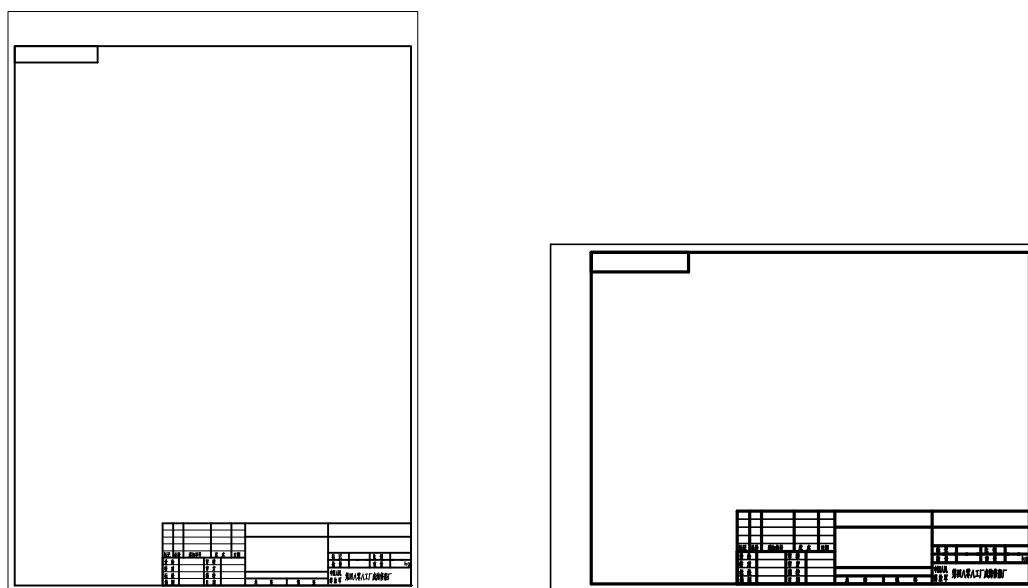


图 2—2 不允许采用的标题栏布置与看图方向

3 图线

3.1 图线方面的规定应同时执行 GB/T17450—1998 和 GB/T4457.4—2002 两项标准。

表 3—1 现行两项《图线》标准之间的关系

GB/T17450—1998《技术制图 图线》	GB/T4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》
主要规定图线的有关术语、基本线型的种类、图线的尺寸及画法	主要规定了机械图样中采用的各种线型及其应用场合
规定了 15 种基本线型，根据需要可将基本线型画成不同粗细，并可变形、组合而派生出更多的图线型式	根据 GB/T17450 的规定，考虑机械设计制图的需要，规定了 9 种线型
有一些线型在机械制图中一般不使用	只使用了 GB/T17450 中规定的 4 种基本线型：实线、虚线、点画线、双点画线

※ 新《图线》标准中，有的线型的一般应用进行了改动，下面将逐一进行介绍。

3.2 新旧《图线》标准的几点对比及说明

3.2.1 GB/T4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》与 1984 年的标准相比，新增加了二种线型——**粗虚线**和**粗点画线**，如表 3—2。

表 3-2 GB/T4457.4-2002 新增加的一种线型

序号	代码 No.	线型	名称	一般应用
6	02.2		粗虚线	允许表面处理的表示线 (图 3-1)
8	04.2		粗点画线	限定范围表示线 (图 3-2)

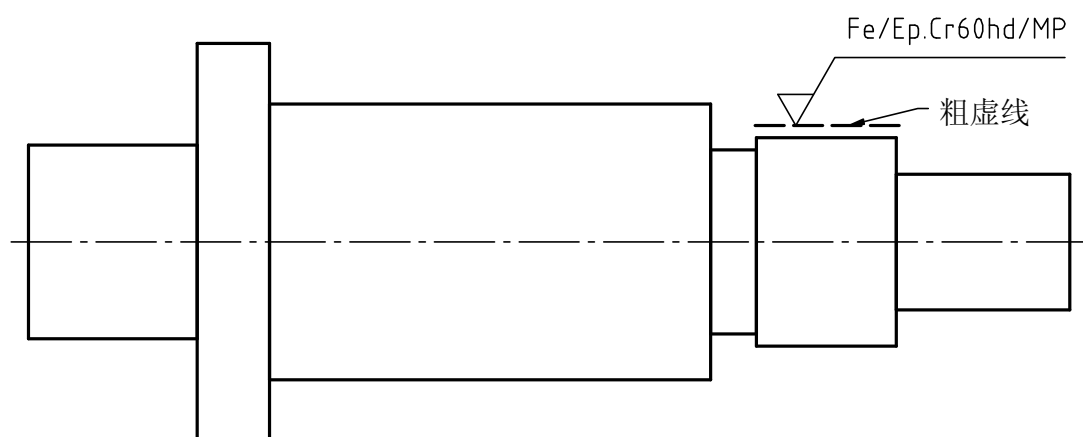


图 3-1 粗虚线的应用

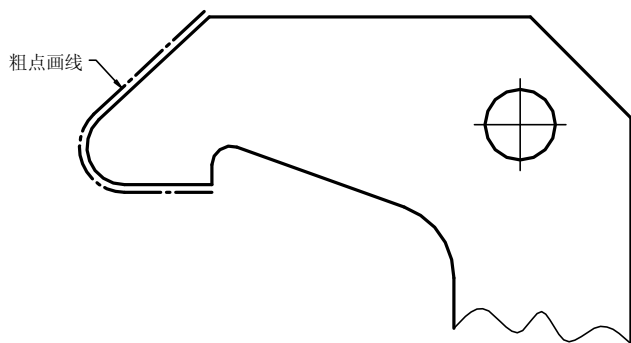
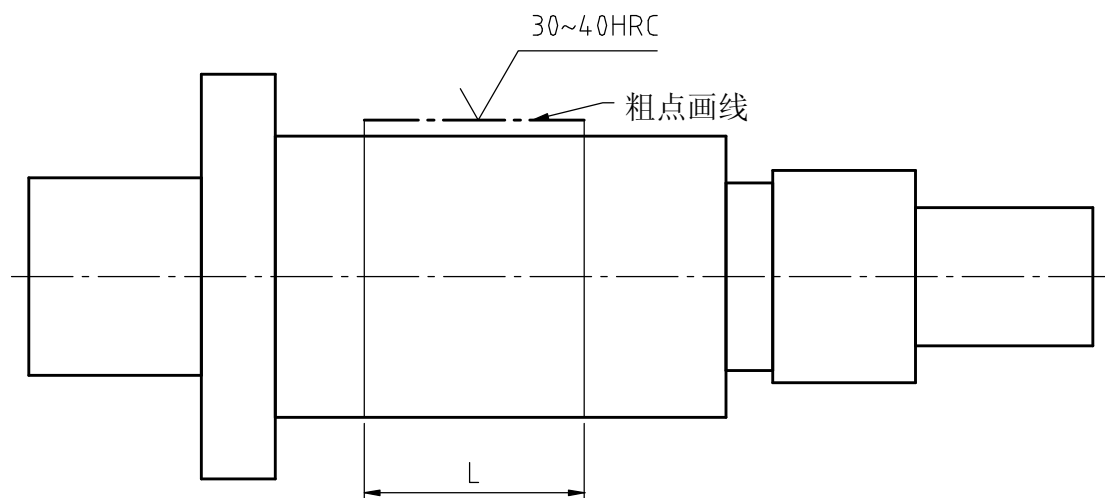


图 3-2 粗点画线的应用

3.2.2 变更了部分线型的名称，如表 3-3。

表 3-3

序号	原线型名称	现线型名称	应用
1	虚线	细虚线	与旧标准规定相同
2	双点画线	细双点画线	
3	点画线	细点画线	

3.2.3 GB/T4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》明确了图线宽度的分组和粗细图线间的比例，如表 3-4。粗线共有 3 种，其余 6 种均为细线。

表 3-4

GB/T4457.4—1984 规定	GB/T4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》	GB/T17450—1998《技术制图 图线》
机械图样用图线分为粗细两种	机械图样用图线分为粗细两种线宽	图线分为粗线、中粗线和细线三种
用 b 表示粗线的线宽代号	用 d 表示粗线的线宽代号	
粗细线的宽度比率为 3:1	粗细线的宽度比率为 2:1	比率为 4:2:1

3.2.4 图线宽度数系中增加了 0.13mm 的线宽尺寸，使线宽数系由原来 8 种增加为 9 种，即：

0.13mm, 0.18mm, 0.25mm, 0.35mm, 0.5mm, 0.7mm, 1mm, 1.4mm, 2mm。

3.2.5 过渡线由粗实线改为用细实线表示，图 3-3。

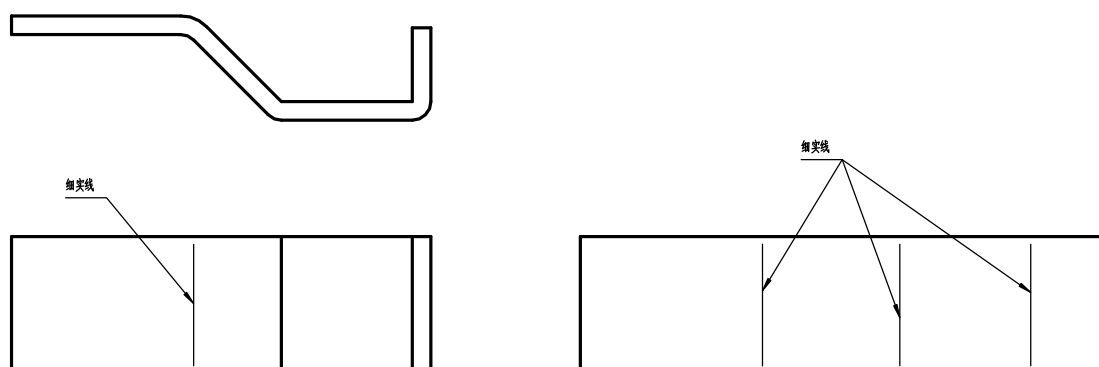


图 3-3 过渡线和弯折线

3.2.6 改变了剖切符号的线宽，表 3—5。

表 3—5

GB/T4458.1—1984 规定	GB/T4457.4—2002 规定	GB/T17452—1998 规定
剖切符号的线宽为 1~1.5b	剖切符号的线型为粗实线	用粗短画表示

3.2.7 明确规定了模样分型线用粗实线表示。（如铸造、锻造件上的分型线）

3.2.8 轨迹线由细点画线改为细双点画线，图 3—4。

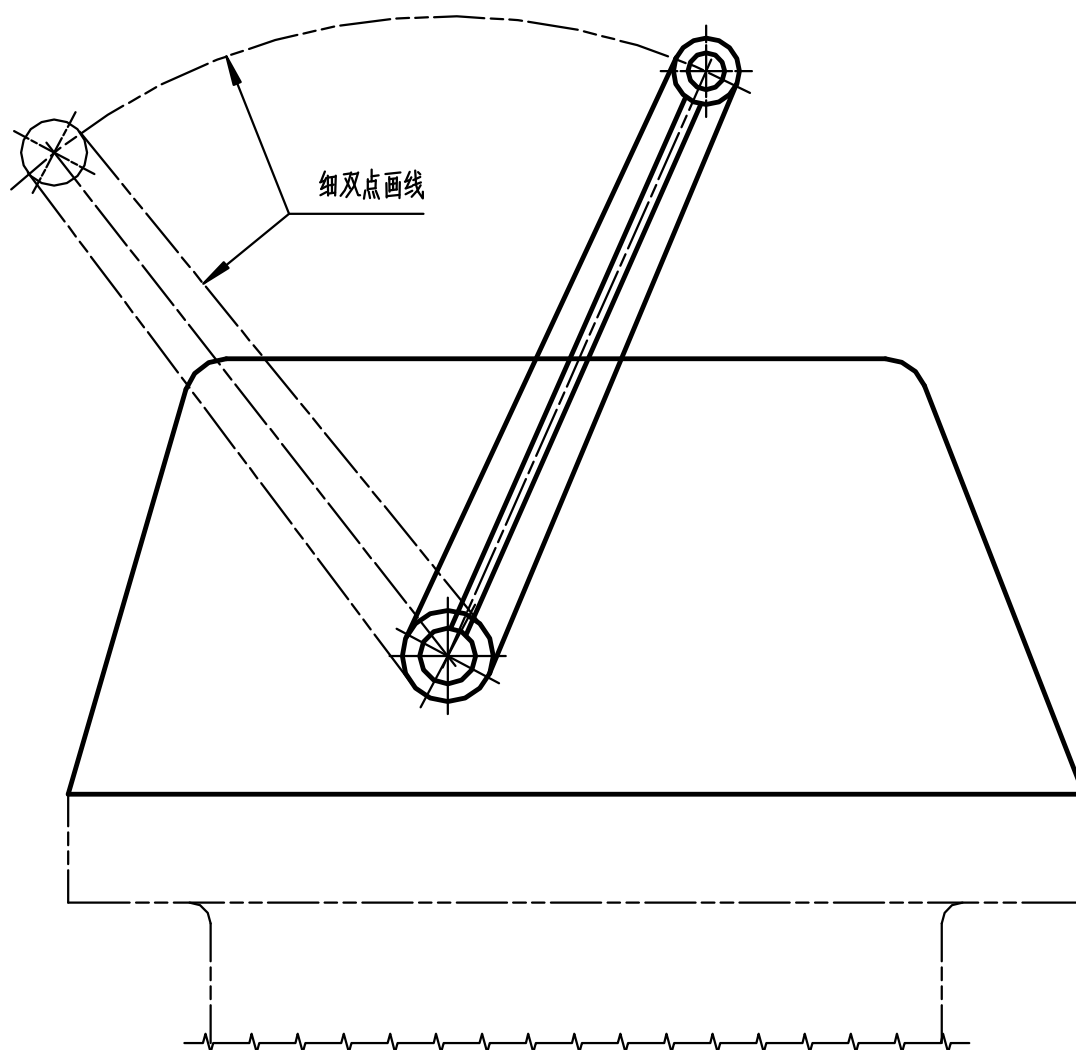


图 3—4 轨迹线

3.3 值得关注的几点

3.3.1 粗虚线与粗点画线的选用。这两种粗线都是用来指示零件上的某一部分有特殊要求，但它们的应用场合却不尽相同。表 3—6。

表 3—6

粗虚线	粗点画线
专门用于指示该表面有表面处理要求（包括镀覆、涂覆、化学处理、冷作硬化处理等）	是限定范围的表示线。但 GB/T4457.4—2002 中并未一一列举哪些方面的范围。一般常见于以下用于场合： ① 限定局部热处理的范围，见图 3—2。 ② 限定不镀（涂）范围，图 3—5。 ③ 限定形位公差的被测要素和基准要素的范围，图 3—6。
注：粗虚线和粗点画线划定的部分如何给出具体的设计、工艺要求，则应按照有关的专项标准规定的代号进行标注，如： —— 镀覆和化学处理表示法按 GB/T13911。 —— 涂覆标记按 GB/T4054。 —— 热处理要求的表示法按 JB/T8555。 —— 形位公差的图样表示法按 GB/T1182。	

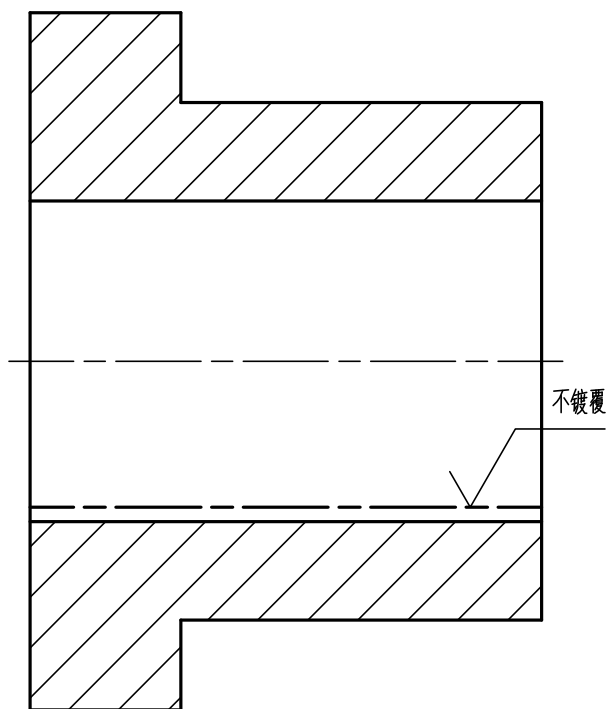


图 3—5 限定不镀（涂）范围

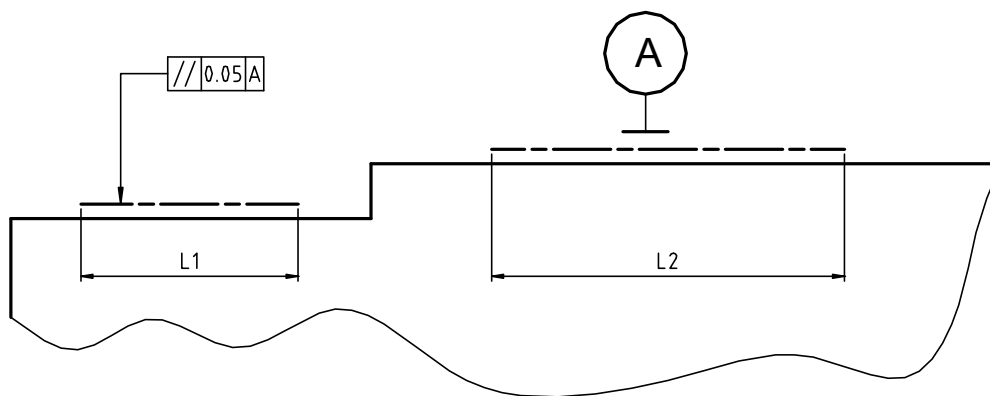


图 3—6 限定形位公差的被测要素和基准要素的范围

3.3.2 相邻辅助零件的线型及画法

绘图时，相邻辅助零件的轮廓线用细双点画线表示，图 3—7 所示。应注意以下三点：

①表示相邻辅助零件采用断裂画法时，断裂边界的波浪线仍应连续画出，不得画成“细双点画波浪线”，（机械制图用的 9 种线型中没有这种线型）。

②相邻辅助零件的剖面区域不画剖面线。

③零部件的视图与相邻的辅助零件重叠时，其重叠部分的视图画法应不受影响。

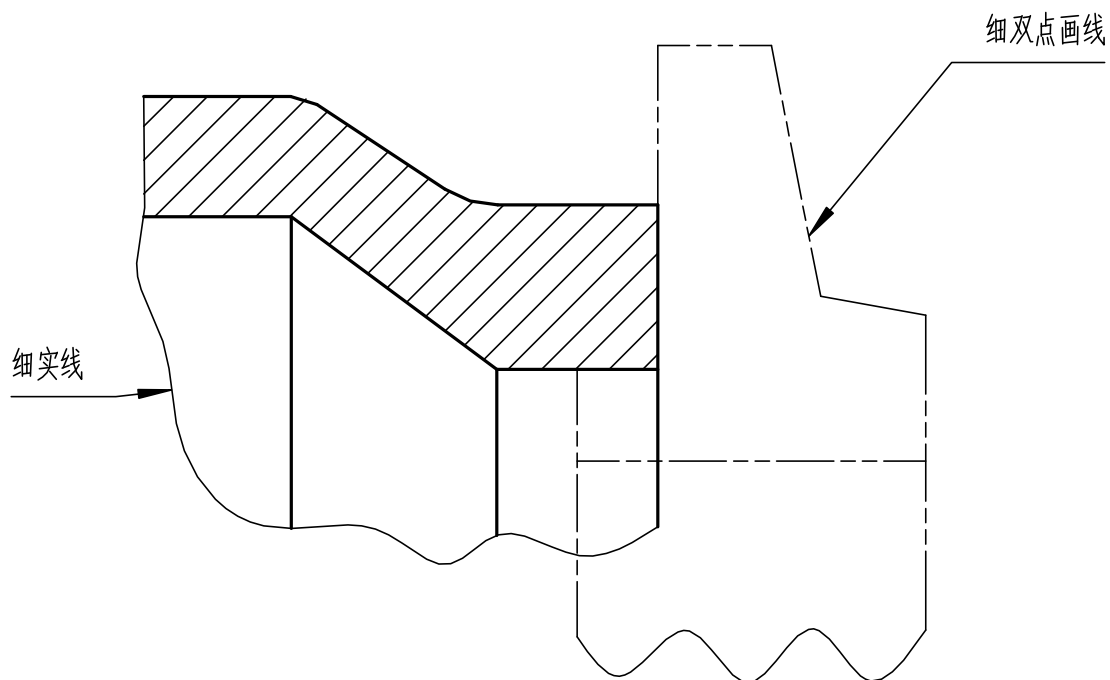


图 3—7 相邻辅助零件的轮廓线

3.3.3 断裂处边界线的线型选用

断裂画法通常可分为单边断裂和中间断裂（即中断处），绘制断裂处的边界线有三种线型可供选择：波浪线、双折线、细双点画线。

下面举例分析各种断裂边界的线型选用。

① 中断处的边界线。

一般来说，可供断裂边界选用的三种线型均可用作中断处的边界线，如图 3—8。但当遇有图形的周边采用细实线相连的简化画法时，就不宜将波浪线作为中断处边界线，如图 3—9。

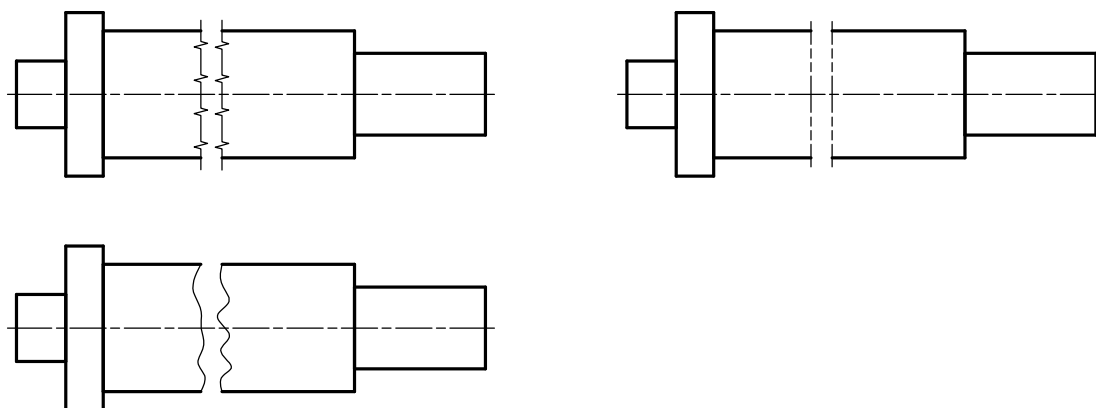


图 3—8 中断处的三种画法

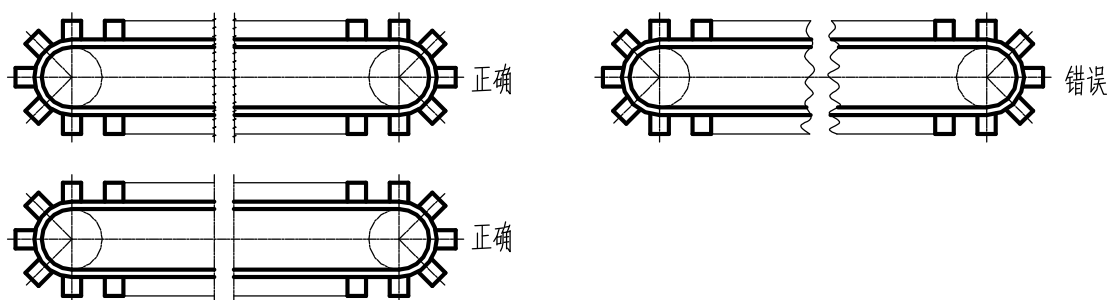


图 3—9 中断处画法的正与误

※：细双点画线必须成对地使用，不得单线使用，即只能用作中断处的边界线，而不能作为单边断裂的边界线。

② 单边断裂的边界线，图 3-10、图 3-7、图 3-4。

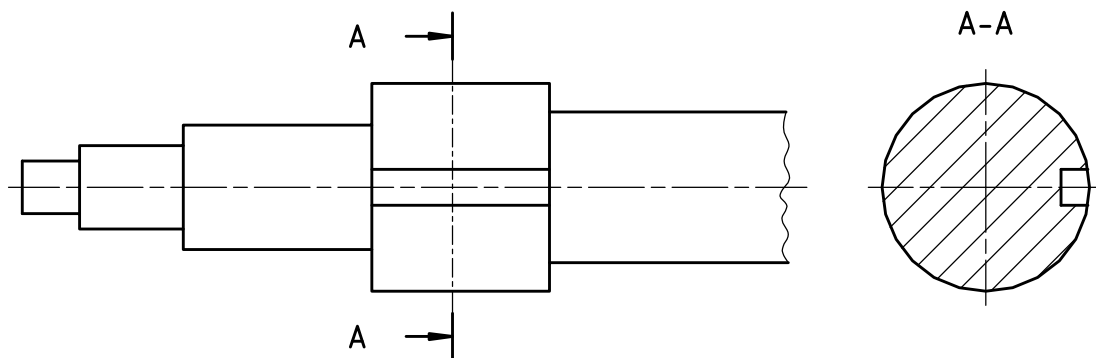


图 3-10 单边断裂的边界线画法

③ 局部剖视图中的断裂边界线，图 3-11。

无论是在视图中画出的局部剖视，还是单独画出的局部剖视，其边界线既可画成波浪线，也可画成双折线，但不得画成细双点画线。图 3-11。

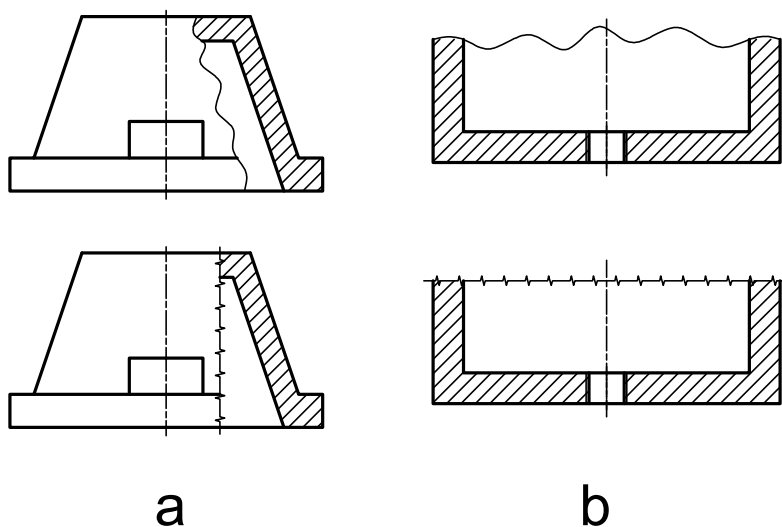


图 3-11 局部剖视图中的断裂边界线画法

④ 木材和圆柱体的断裂边界线，图 3-12。

在 GB/T4457.4-1984 中规定，木材和圆柱体的断裂处可用波浪线表示，也可用图 3-12 所示的特殊画法。但在 GB/T4457.4-2002 中并未保留这一规定的条文，仅在一图例中沿袭了图 3-12 中圆柱体的断裂画法。

在绘图时，可作以下理解和处理：

i 当断裂处为中断处时，选用波浪线、双折线或细双点画线表示断裂边界应被认为是允许的。

ii 图 3—12 的特殊画法形象美，效果佳，在我国已经沿用了数十年，不仅如此，尖角转折的木材断裂边界线和由圆弧组成的圆柱体断裂边界线，如同普通波浪线一样，均可视为是由连续的细实线（属于基本线型）变形而成的。因此，这种画法仍应认为是允许采用的。

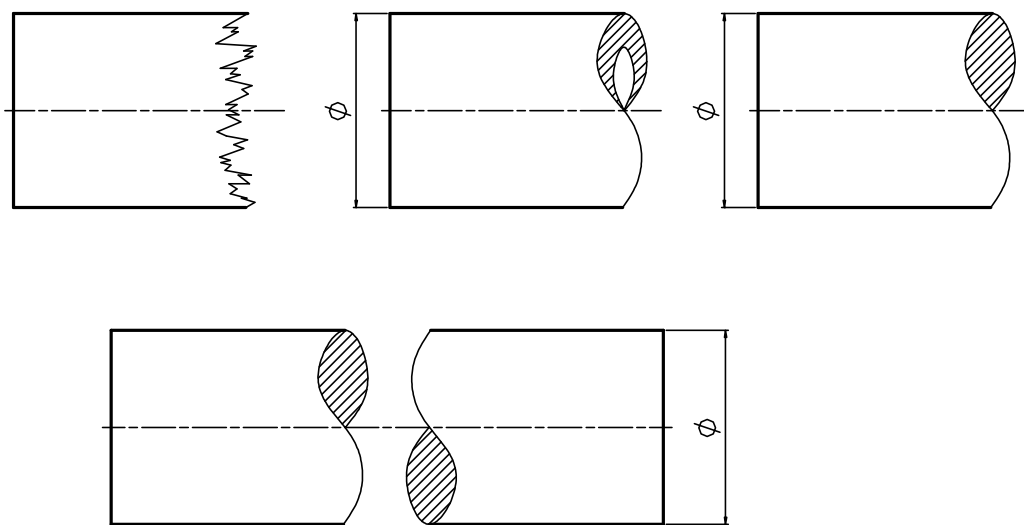


图 3—12 木材和圆柱体断裂处的特殊画法

4 标题栏及明细栏的填写

标题栏和明细栏的基本要求、内容、尺寸与格式应分别遵守以下两项国家标准：GB/T1069.1—1989《技术制图 标题栏》；

GB/T1069.2—1989《技术制图 明细栏》

在填写标题栏和明细栏时，应遵守以下两项国家标准：

GB/T17825.2—1999《CAD 文件管理 基本格式》；

JB/T5054.3—2000《产品图样及设计文件 格式》

4.1 标题栏的填写应关注以下几点

① 本厂现在使用的标题栏格式与 GB/T1069.1—1989《技术制图 标题栏》中所列举的格式有差异（记得以前宣贯过），标题栏的格式、尺寸及填写的内容有不同。（如标准中标题栏高度尺寸为 56，无“数量”栏目等），（其他企业都有不符合标准的情况）。

② 签字区设置哪些责任签字栏目，各企业可根据企业的技术责任制设定。各责任人签名时应随手自然签写，清晰可读即可。CAD 图样不要直接打印上去。

③ 日期的签署应按照 GB/T2808《全数字式日期表示法》中规定的三种形式之一。其中“年”用四位数，“月”、“日”用两位数，之间由连字符分隔、间隔分隔或不分隔。2005—05—11（连字符分隔）

2005 05 11（间隔字符分隔）

20050511（不用分隔符）

为便于辨别图样中注写的技术要求是贯彻哪一年发布的标准，日期不应省略。

④ “共×张 第×张”应填写**同一代号**的图样的总张数及该张在总张数中的张次。多数情况下，同一图样代号只画一张图纸，此时，可不填写张数和张次。

⑤ “图样代号”简称“图号”或“代号”。编号的基本原则和要求应符合以下两项标准的规定：GB/T17825.3—1999《CAD 文件管理 编号原则》；

JB/T5054.4—2000《产品图样及设计文件 编号原则》

⑥ 为便于图样管理，有计算机辅助设计形成的 CAD 图样，必须在标题栏中的“图样代号”下方填写“存储代号”。“存储代号”的编号方法应符合 GB/T17825.10—1999《CAD 文件管理 存储与维护》的规定。这一块我们怎么办？

4.2 明细栏的填写

“明细栏”与“明细表”是有区别的。

明细栏是装配图中的一项内容或附属于装配图的续页。

明细表则相当于全套产品图样中所有装配图的明细栏的汇总，是不属于图样的另一类设计文件。

① 明细栏中的序号应与图形中的顺序对应。序号也可分类编写，例如，有的企业规定，在明细栏中需按分部件、专用件、标准件和辅料（如机油、粘结剂等）的顺序由下向上分类填写。此时，图形中的序号可分层编排。

② 复杂装配图中的序号较多时，明细栏除了可接画在标题栏的左边外，还可作为装配图的续页单独给出。续页一般用 A4 幅面竖放，下方为标题栏，明细栏的

表头移至上方，由上而下填写，一张不够时可再加续页，格式不变。续页的张数应记入所属装配图的总张数中。

③ 明细栏中的“代号”就是标题栏中的“图样代号”或（标准件的）标准代号。例如：“螺栓 GB/T5782 M12×80”可将“GB/T5782—2000”填入“代号”栏目，在“名称”栏目中则填写“螺栓 M12×80”。

④ 明细栏中的“数量”是指该序号零件在所属装配体中有几件。

※注意：标题栏中一般不设“数量”栏目，有的教科书中在标题栏中加设“数量”栏目是不妥的。

⑤ “备注”栏目中可填写必要的补充说明。如“外购”、“无图”或分区代号等。

5 我国绘制技术图样的新投影体制

解放后 1951 年起，直至 1984 年，在历次的制、修订制图标准时均规定：机件的图形按正投影法绘制，并采用第一角画法。

随着我国与国外的技术交流与日俱增，使得我国一直采用的第一角画法的单一投影体制越来越显露出了它的弊端。特别是我国加入 WTO 后，改革单一的投影画法体制，实行新的投影体制是消除技术壁垒，加速与国际接轨的需要。

目前，第一角画法和第三角画法不仅被同时列入国际制图标准中，而且许多采用第一角画法的国家也同时允许采用第三角画法；采用第三角画法的国家也同时允许采用第一角画法。

根据 GB/T17451—1998《技术制图 图样画法 视图》和 GB/T14692—1993《技术制图 投影法》的规定，我国现行的绘制技术图样的新投影体制是：技术图样应采用正投影法绘制，并优先采用第一角画法，必要时（如按合同规定）才允许使用第三角画法。

采用第一角画法（简称 E 法）的国家有：俄罗斯、英国、法国、德国等；

采用第三角画法（简称 A 法）的国家有：美国、日本、加拿大和澳大利亚。

※：第一角画法的投影方法和原理与旧制图标准相比没有改变，只是有的词语提法变化，如“投影线”改为“投射线”等。

6 图样画法

现在对基本表示法中有关视图、剖视图、断面图和简化画法的新规定，逐一介绍。

6.1 视图（GB/T17451—1998 和 GB/T4458.1—2002）

6.1.1 新旧标准的关系见表 6—1。

表 6—1

旧标准	新标准	
GB/T4458.1—1984《机械制图 图样画法》	GB/T17451—1998《技术制图 图样画法 视图》	GB/T4458.1—2002《机械制图 图样画法 视图》
被取代	等效采用了相应的国际标准，发布时并未同时宣布取代 GB/T4458.1—1984	宣布取代 GB/T4458.1—1984，从 20030401 实施
	属于技术制图，规定了视图的基本表示法	属于机械制图，是在 GB/T17451-1998 基础上，对视图所作的补充规定
	此两项标准必须相辅相成地贯彻实施	

贯彻新标准主要关注以下三个方面：

- ① 取消了“旋转视图”，增加了“向视图”。
- ② 改变了局部视图的配置规定，增加了局部视图的画法特例。
- ③ 改变了斜视图的标注方法规定。

6.1.2 向视图及向视配置法

① 在 GB/T4458.1—1984 中，将表达机件外形的视图分为四种：

a、基本视图；b、局部视图；c、斜视图；d、**旋转视图**。

在 GB/T17451—1998 中也将视图分为四种：

a、基本视图；b、**向视图**；c、局部视图；d、斜视图。

② 新增的“向视图”与被取消的“旋转视图”之间无概念上的对等和包容关系，因此，不能笼统地说向视图取代了旋转视图。

③ 取消旋转视图后，原来采用旋转视图的场合，可改用斜视图来表达机件倾斜结构的外形。图 6—1。

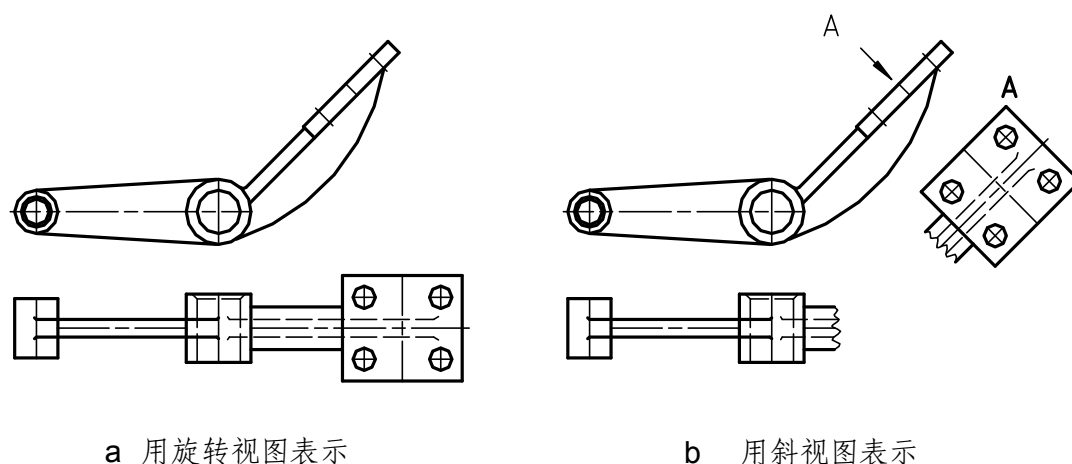


图 6—1 机件倾斜结构的外形表达方案

④ 向视图是可以自由配置的视图。其标注规定为：在向视图的上方标注“×”（“×”为大写拉丁字母），在相应视图的附近用箭头指明投射方向，并标注相同的字母。图 6—2 所示。这种在图样上将视图（含剖视图）自由配置的表示法，称为向视配置法。

注：GB/T4458.1—1984 中规定视图的名称标注为“×向”，新标准改为“×”，即去掉了“向”字。这是为了在图样的标注中少出现汉字，并与国际上统一，有利于国际上的技术交流。

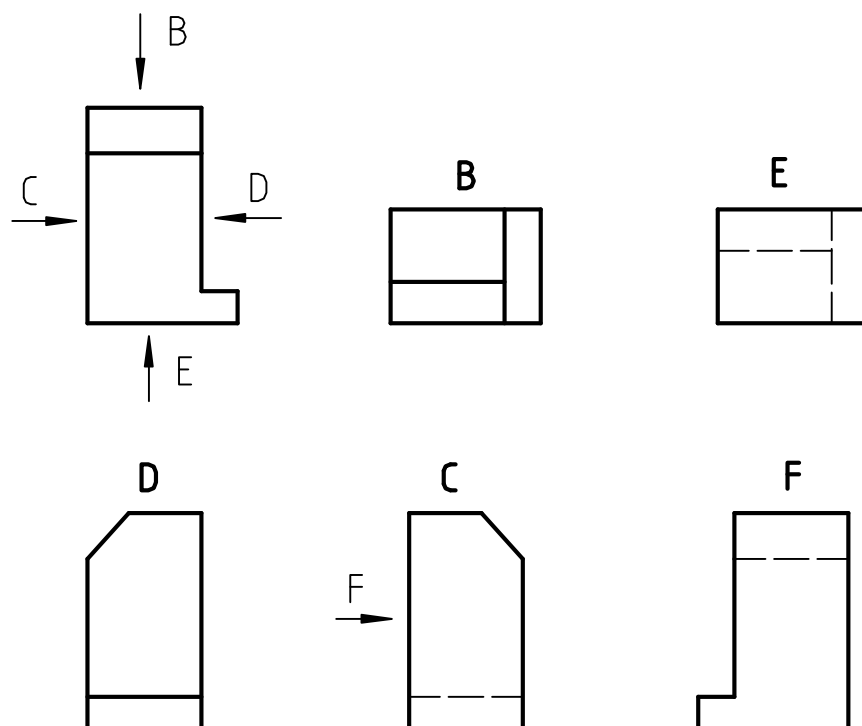


图 6—2 向视图及向视配置法

总结：向视图是基本视图的另一种表达方式，是移位（不旋转）配置的基本视图。向视图的投射方向应与基本视图的投射方向一一对应。

6.1.3 局部视图表示法

在 GB/T17451—1998 和 GB/T4458.1—2002 中，对局部视图的配置、标注和画法作了如下新规定：

① 局部视图的配置及标注

在机械图样中，局部视图可按以下三种形式配置，并进行必要的标注。

第一种形式：按基本视图的配置形式配置，当与相应的另一视图之间没有其他图形隔开时，则不必标注。如图 6-3 中俯视图位置上的局部视图和图 6-4 的局部视图。

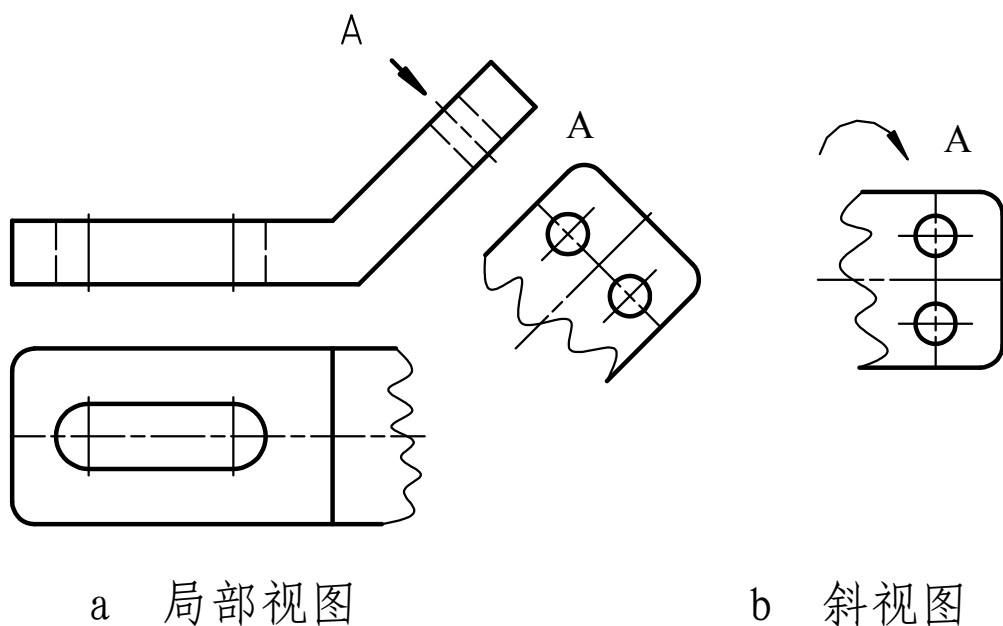


图 6-3 局部视图及斜视图的表示法

第二种形式：按向视图的配置形式配置和标注。图 6-4b 的局部视图 B。

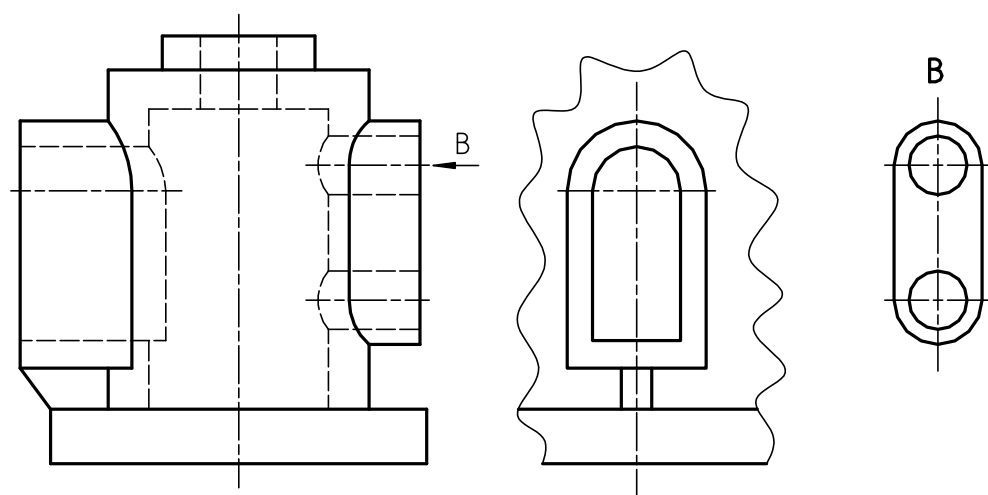


图 6-4 局部视图的配置及标注

第三种形式：按第三角画法配置在视图上所需表示的局部结构的附近，并用细点画线将两者相连。图 6—5 和图 6—6 所示。

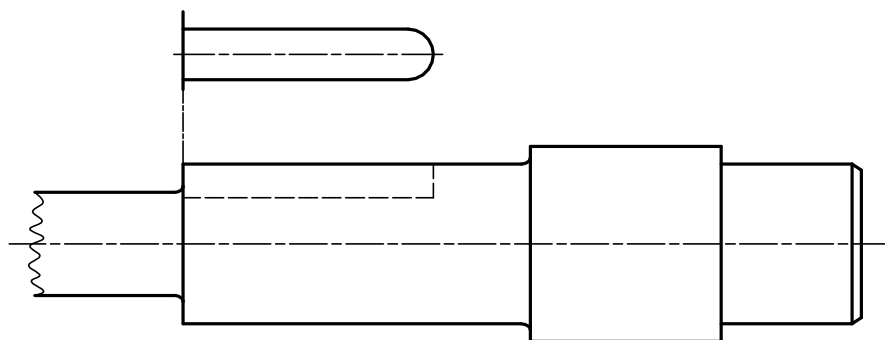


图 6—5 按第三角画法配置的局部视图（一）

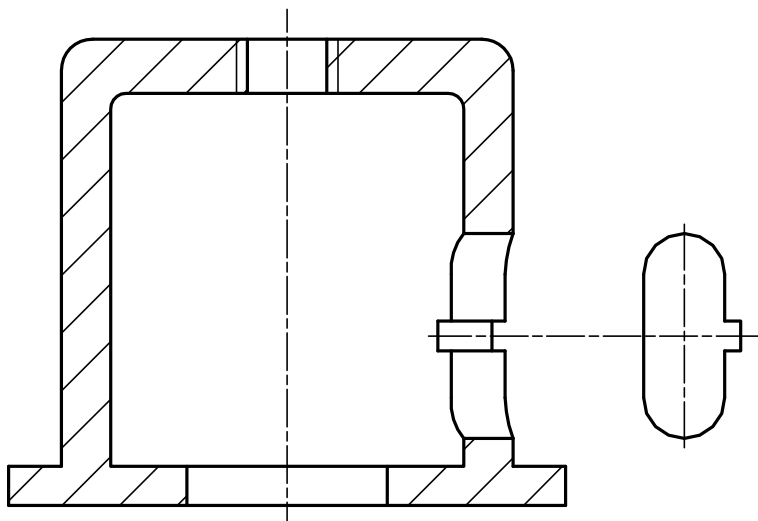


图 6—6 按第三角画法配置的局部视图（二）

② 局部视图的画法

画局部视图时，其断裂边界用波浪线或双折线绘制。当所表示的局部视图的外轮廓成封闭时，则不必画出其断裂边界线。

延伸关注：对于将对称机件的视图只画出一半或四分之一的画法（新、旧标准一致），也是符合局部视图定义的，此时，可将其视为是以细点画线作为断裂边界的局部视图的特殊画法。（这里就不画图了）

6.1.4 斜视图表示法

绘制斜视图时，通常只画出倾斜部分的局部外形，而断去其余部分，并按向视图的配置形式配置和标注。如图 6—3。

与 GB/T4458.1—1984 的规定相比，有如下三点不同：

- ① 斜视图的断裂边界可用波浪线绘制（图 6—3），也可用双折线绘制（图 6—7）；
- ② 取消了表示斜视图名称的“×向”中的“向”字；
- ③ 当斜视图旋转配置时，原标注为“×向旋转”，现取消了汉字“旋转”二字，启用了旋转符号。如图 6—7 所示。

※注：旋转符号的箭头指向应与旋转方向一致。表示斜视图名称的大写拉丁字母应靠近旋转符号，当需给出旋转角度时，角度应注写在字母之后。

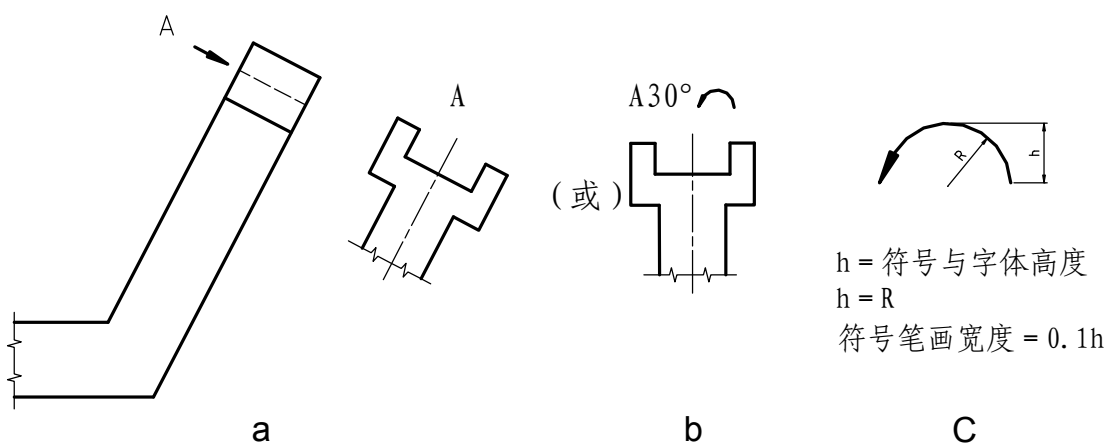


图 6—7 斜视图表示法

6.2 剖视图及剖面区域的表示法（GB/T17452~17453—1998 和 GB/T4458.6—2002）

6.2.1 剖视图及剖面区域表示法的现行标准

对剖面区域内的剖面符号的画法，GB/T4457.5—1984《机械制图 剖面符号》至今一致沿用；GB/T17453—1998《技术制图 图样画法 剖面区域的表示法》发布时并未申明取代 GB/T4457.5—1984。因此，这两项标准均为现行有效，应同时贯彻执行。

对剖视图表示法，GB/T17452—1998《技术制图 图样画法 剖视图和断面图》和 GB/T4458.6—2002《机械制图 图样画法 剖视图和断面图》都现行有

效。此两项标准的关系是：前者以“技术制图”标准的名义规定了“剖视图和断面图”的基本表示法，后者属于“机械制图”标准，是对 GB/T17452—1998 的补充，两项标准相辅相成，应同时贯彻执行。

6.2.2 剖面区域的表示法

关于剖面符号画法，GB/T17453—1998《技术制图 图样画法 剖面区域的表示法》规定的比较原则，难以在各种技术图样中直接贯彻执行，而 GB/T4457.5—1984《机械制图 剖面符号》虽然规定的比较具体，但由于发布的较早，有些基本规定与 GB/T17453—1998 不一致。因此，在同时贯彻这两项标准时，应按以下原则处理：**对两项标准规定有不一致的地方，应贯彻新发布的《技术制图》标准。**两项标准规定不一致的地方见表 6—2。

表 6—2

序号	GB/T17453—1998 规定	GB/T4457.5—1984 规定
1	没有规定各行业的无数种材料的特定剖面符号	机械图样中表示材料类别的特定的剖面符号仍应执行本标准
2	当不需表示材料类别时，可采用通用的剖面线（即 GB/T4457.5—84 中表示金属材料的剖面线）表示	没规定通用剖面线，所规定的 14 种剖面符号均为表示一定材料类别的特定剖面符号
3	剖面线最好“与主要轮廓线或剖面区域的对称线成 45° 角”	剖面线应画成“与水平成 45° 角，（图 6—8）
4	允许用“点阵或涂色”代替剖面线	无
5	明确规定相邻辅助零件的断面不画剖面线	相邻辅助零件（或部件），一般不画剖面符号，当需要画出时，仍按本标准的规定绘制

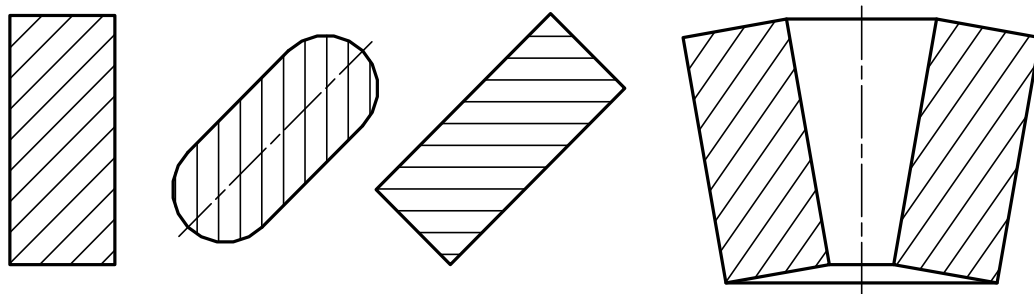


图 6—8 剖面线的角度

6.2.3 剖视图的标注（GB/T17452—1998 和 GB/T4458.6—2002）

新、旧标准都对剖视图的标注规定了三要素，标注方法（包括省略标注）也基本一致。但是，三要素的内涵不同，见表 6—3。

表 6—3 剖视图标注的新、旧三要素比较

GB/T4458.6—2002 和 GB/T17452—1998	GB/T4458.1—1984
剖切线：指示剖切面位置，用细点画线	剖切符号：指明剖切位置，用粗短画
剖切符号：指示剖切面的起讫和转折位置（用粗实线短画表示）及投射方向（机械制图用箭头表示）的符号 （※本要素实际包含了旧标准中的剖切符号和箭头两个要素）	箭头：指示投射方向
字母：表示剖视图名称	字母：指示剖视图名称

关注：剖视图标注的几点说明：

- ① 剖视图标注规定了三要素，但在标准中的图例中很多都将画在剖切符号之间的剖切线没有画出，这说明，在剖视图标注的三要素中，画在剖切符号之间的剖切线是可以省略的。但标准中并没有明确规定在何种情况下必须画出。
- ② 标准中对剖视图的完整标注和可省略标注（三种情况：省箭头；三要素都省；局部剖省标）规定是很明确的。但完整地标注是基本规定，标注时可省而未省不能算错，我们提倡可省则省的简化标注法。
- ③ 在剖视图的标注中，“当只需剖切绘制零件的部分结构时，（为了更好地表明剖切面的起讫和转折位置）应用细点画线（剖切线）将剖切符号相连，剖切面可位于零件实体之外，（但实体之外可不画剖切线）”。见图 6—9。
- ④ 选择剖切面的位置时，一般不与轮廓线重合。必要时，也允许紧贴机件的表面进行剖切，此时，该表面不画剖面线。见图 6—10。（省略箭头标注）

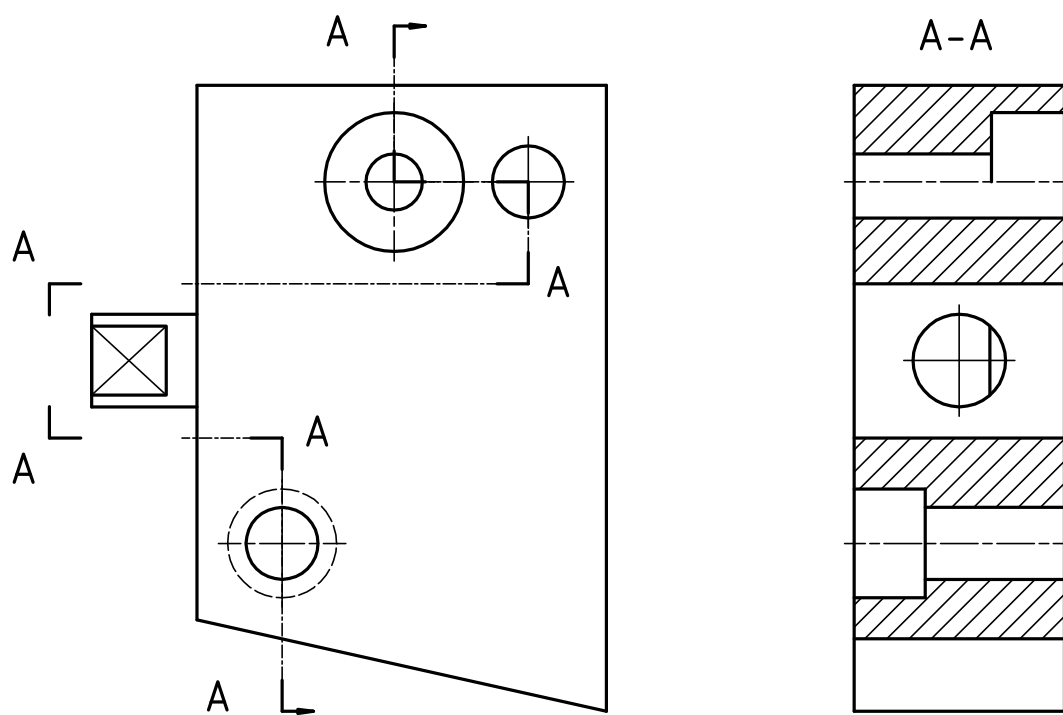


图 6-9 部分剖切结构的表示

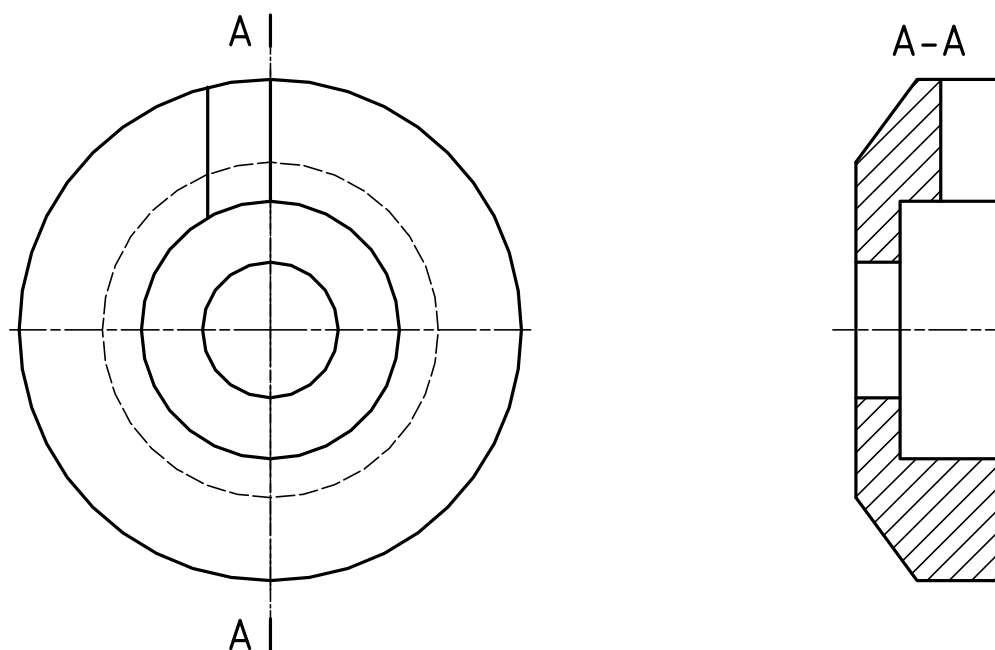


图 6-10 沿表面剖切的剖视图

6.2.4 剖切面的分类及应用

6.2.4.1 新、旧标准中的剖切面分类体系及对应关系

在 GB/T17452—1998 和 GB/T4458.1—1984 标准中，都将剖视图分为全剖视图、半剖视图和局部剖视图三种，是一致的。

但是，剖切面的分类体系在新、旧标准中是不一致的。见表 6-4。

表 6-4 新、旧标准中的剖切面分类比较

GB/T4458.1—1984		GB/T17452—1998	
分 类	简称	分 类	简称
(1)单一剖切面，含单一剖切平面和单一剖切柱面	单一剖	(1)单一剖切面	不规定任何简称
(2)两个相交的剖切平面（交线垂直于某一基本投影面）	旋转剖	(3)几个相交的剖切面	
(3)几个平行的剖切平面	阶梯剖	(2)几个平行的剖切平面	
(4)组合的剖切面	复合剖	—	—
(5)不平行于任何基本投影面的剖切平面	斜剖	—	—

说明：

①新标准中不规定三种剖切面的任何简称，是为了与国际标准取得一致，因此，今后不得再使用单一剖、旋转剖、阶梯剖、复合剖和斜剖的术语。

②凡是未明确为“剖切平面”的剖切面均包括剖切平面和剖切柱面。

③新标准将旧标准中的五类剖切面调整为三类剖切面后，并未舍弃原有的五类中的任何一类。（对照表 6-4 讲一下）

6.2.4.2 新标准中的剖切面的应用

新、旧标准中的剖切面分类体系虽然不同，但剖切方法和画法是一致的，这里不再多举例。

6.3 断面图

6.3.1 断面图表示法的现行标准

现行标准 GB/T17452—1998 和 GB/T4458.6—2002，在断面图的概念和画法规定方面，与 GB/T4458.1—1984 相比并无大的变动，将“剖面图”改称“断面图”，“断面图”可简称“断面”。在断面图标注和剖切面选用方面有新的规定。

6.3.2 获得断面图的剖切面的选用

原则：前面在剖视图中的三种剖切面，完全适用于断面图。应用最广的是单一剖切面。

6.3.3 断面图的配置及标注

剖视图标注的三要素及标注的基本规定同样适用于断面图，只是具体的标注方法两者有差异。

- ① 移出断面图的标注与图形的配置和图形的对称性有关。概括于表 6—5。
- ② 用“剖切线”代替“剖切平面迹线”是新旧标注规定的重要变动之一。其差异见表 6—6。

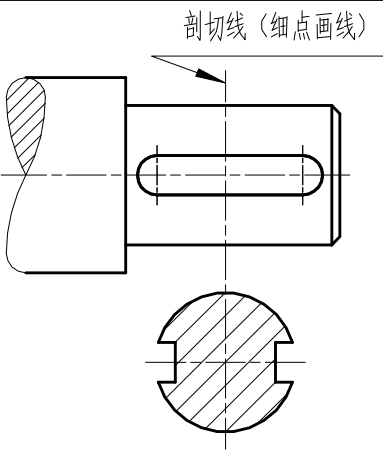
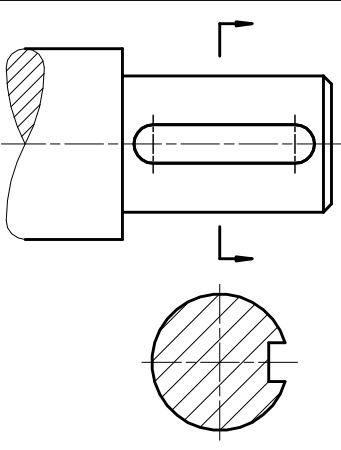
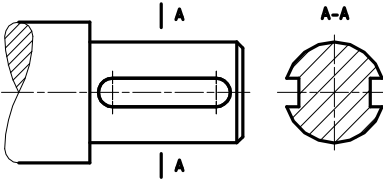
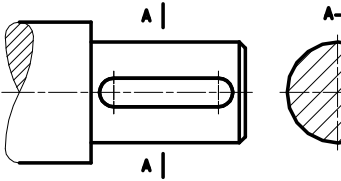
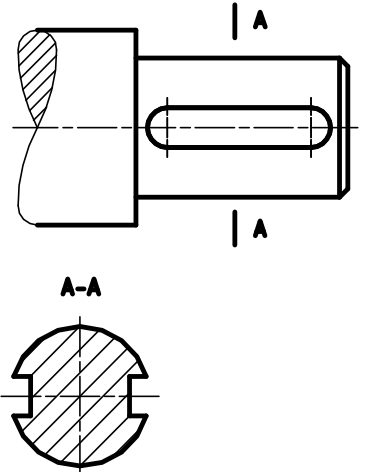
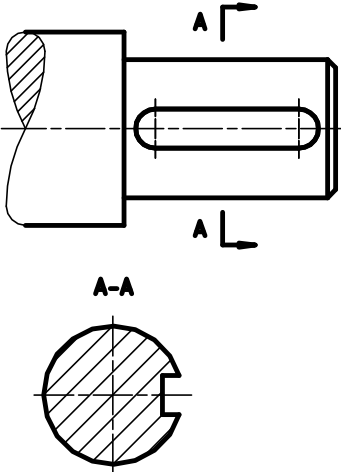
表 6—6

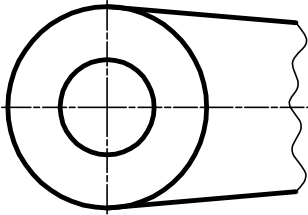
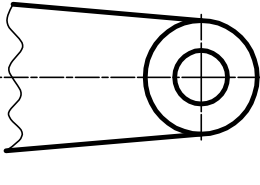
GB/T4458.1—1984	GB/T17452—1998
（参见表 6—5 的第一排第一图）连接两个图形的细点画线称为“剖切平面迹线”，即指剖切平面与投影面的交线，用以指示断面图的剖切位置。	该线改称为“剖切线”，它也是指示剖切位置的线。
剖切平面迹线仅用作特定条件（指配置于相应的剖切位置处的对称移出剖面）下省略标注的图示说明。	—
不被视为标注方法的一个要素，不能用于剖视图。	作为标注方法的三个要素之一，在剖视图和断面图标注中都适用。

- ③ 重合断面的标注规定也有变动。

对称的重合断面**不必标注**，这与旧标准的规定一致。不对称的重合断面要否标注，新旧标准的规定恰好相反。如图 6-11 和表 6-7。

表 6-5 移出断面图的配置与标注

断面形状 配置	对称的移出断面	不对称的移出断面
配置在剖切线或剖切符号延长线上		
	不必标注出字母和剖切符号	不必标注字母
按投影关系配置		
	不必标注箭头	不必标注箭头
配置在其他位置		
	不必标注箭头	应标注剖切符号 (含箭头) 和字母

断面形状 配置	对称的移出断面	不对称的移出断面
配置在视图中断 处		
	不必标注	图形不对称时，移出断面不得画在中断处

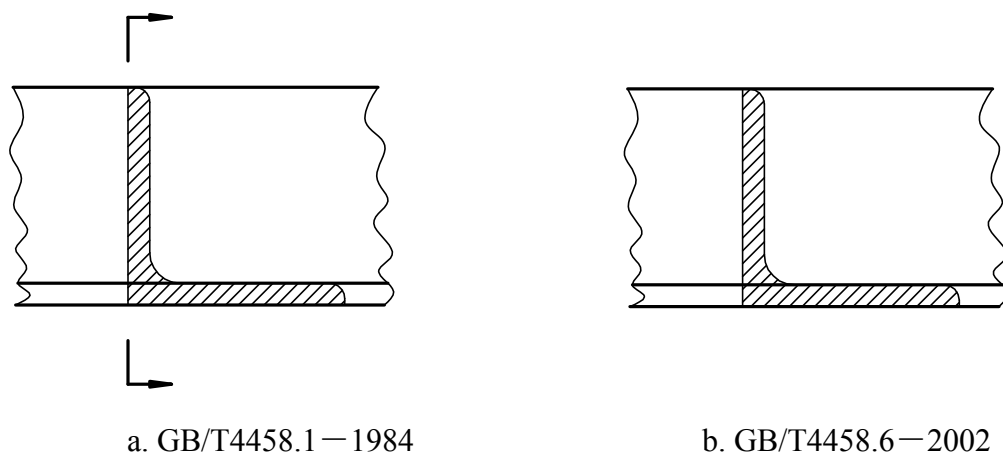


图 6—11 不对称重合断面的标注

表 6—7

GB/T4458.1—1984	GB/T4458.6—2002
当不对称的重合剖面（断面）配置在剖切符号上时，不必标注字母，但应画出剖切符号和指示投射方向的箭头。	不对称的重合断面可省略标注。

※注意：对“不必标注”和“可省略标注”的理解：

不必标注……………不需要标注。

可省略标注……………当不致引起误解时，才省略标注。

6.4 简化画法（GB/T16675.1—1996）

在 GB/T16675.1—1996《技术制图 简化画法 第一部分：图样画法》的正文及附录中共规定了 43 条简化画法，新增加的规定为 15 条。新增加的简化画法中的几条常用的规定如：（以前宣贯过，这里不另绘图举例）

① 左右手件画法；

对于左右手零件和左右手装配件，允许仅画出其中一件，另一件用文字说明。

顺便提一下，这类机件在所属装配图中应分别编排两个序号。

② 简化被放大部位的画法；

在局部放大图表达完整的前提下，允许在原视图中简化被放大部位的图形。

③ 基本对称机件画法；

基本对称的零件仍可按对称零件的方式绘制，但应在其中不对称的部位加以说明。

此画法也适用于基本对称装配件。

对称及基本对称的机件只画一半或四分之一的简化画法。

④ 轮廓画法；

a. 已在一个视图中表示清楚的产品组成部分，在其他视图中可仅画出其外形轮廓。

b. 在能够清楚表达产品特征和装配关系的前提下，装配图可仅画出其简化后的轮廓。

⑤ 省略剖面符号的画法；

在不致引起误解的情况下，剖面符号可省略。

GB/T16675.1—1996 完全放开了省略剖面符号的范围，零件图中的剖视图、移出断面、装配图中的剖视图，均可省略剖面符号。（需以“不致引起误解”为前提）

⑥ 若干等径孔的画法；

⑦ 模糊画法；

在“不致引起误解”时，图形中的过渡线、相贯线可以简化。

⑧ 管子的画法；（适用于管子零件图及管子所属装配图中）

管子可在端部画出部分形状，其余用细点画线画出其中心线；

管子也可用与管子中心线重合的单根粗实线表示。

⑨ 带、链的画法；

在装配图中，可用**粗实线**表示带传动中的带；用细点画线表示链传动中的链。
必要时，可在粗实线或细点画线上绘制出表示带或链类型的符号，符号形式见

GB/T4460。**⑩ 装配图中的紧固件画法。**

在装配图中，可省略螺栓、螺母、销等紧固件的投影，而用细点画线和指引线指明它们的位置。

在装配图中，若干相同的零、部件组，可仅详细地画出一组，其余只需用细点画线表示出其位置。

7 常用的零部件和结构要素的特殊表示法

由表 1-1 可见，属于图样的特殊表示法方面的现行标准有 8 项，其中有一项属于技术制图标准，有 3 项标准是新制定的。

7.1 螺纹及螺纹紧固件表示法

GB/T4459.1-1995《机械制图 螺纹及螺纹紧固件表示法》在以前宣贯过，但是，在本标准的附录中所给出的一些常用螺纹的标准，1995 年以后有部分螺纹标准相继进行了修订，见表 7-1，因此，在这里只对修订的标准进行介绍，至于螺纹画法、螺纹副画法、螺纹连接画法、螺纹紧固件画法等就不多讲了。

表 7-1 常用标准螺纹的标记方法

序号	螺纹类别	标准编号	特征代号	标记示例	螺纹副标记示例	附注
1	普通螺纹	GB/T197-2003	M	M8×1-LH M8 M16×Ph6P2-5g6g-L	M20-6H/5g6g M6	粗牙不注螺距，左旋时尾加“-LH”；中等公差精度（如 6H、6g）不注公差带代号；中等旋合长度不注 N；多线时注出 Ph（导程）和 P（螺距）
2	小螺纹	GB/T15054.4-1994	S	S0.8 4H5 S1.2LH 5h3	S0.9 4H5/5h3	标记中末位的 5 和 3 为顶径公差等级。顶径公差带位置仅一种，故只注等级，不注位置
3	梯形螺纹	GB/T5796.4-1986	Tr	Tr40×7-7H Tr40×14（P7） LH-7e	Tr36×6-7H/7c	
4	锯齿形螺	GB/T13576-1992	B	B40×7-7a	B40×7-7A/7c	

	纹			B40×14 (P7) LH-8c-L		
5	米制 锥螺 纹	GB/T1415 -1992	ZM	ZM10	ZM10/ZM10	圆锥内螺纹与圆锥外 螺纹配合
				M10×1GB/T1415 ZM10-S	M10×1 GB/T1415/ZM10 -S	圆柱内螺纹与圆锥外 螺纹配合, S 为短基距 代号, 标准基距不注代 号

续表 7-1

序号	螺纹类别		标准编号	特征 代号	标记示例	螺纹副标 记示例	附注
6	60° 密封 管螺 纹	圆锥管螺 纹(内、外)	GB/T12716 -2002	NPT	NPT6-LH		左旋时尾加“-LH”;
		圆柱内螺 纹		NPSC	NPSC3/4		
7	55° 非密封管 螺纹		GB/T7307 -2001	G	G1/2A G1/2-LH	G1/2A	外螺纹公差等级分 A 级和 B 级两种; 内螺纹公差等级只有 一种。表示螺纹副时, 仅需标注外螺纹的标 记
8	55° 密封 管螺 纹	圆锥 外螺纹	GB/T7306.1 -2000	R ₁	R ₁ 3	R _C /R ₂ 3/4	R ₁ : 表示与圆柱内螺 纹相配合的圆锥外螺 纹; R ₂ : 表示与圆锥内螺 纹相配合的圆锥外螺 纹; 内、外螺纹均只有一 种公差带, 故省略不 注。 表示螺纹副时, 尺寸 代号只注写一次。
				R ₂	R ₂ 3/4		
		圆锥 内螺纹	GB/T7306.2 -2000	R _C	R _C 1/2-LH	R _P /R ₁ 3	
		圆柱 内螺纹		R _P	R _P 1/2		

7.1.1 普通螺纹的标记规定

普通螺纹的完整标记由螺纹特征代号、尺寸代号、公差带代号、旋合长度代号和旋向代号组成。在 GB/T197-2003 中, 对其标记中各部分代号的含义都作了明确规定。图 7-1 是普通螺纹的完整标记示例。

※简化标记规定: (注: 此规定同样适用于内外螺纹配合, 即螺纹副的标记)

①单线螺纹的尺寸代号为“公称直径×螺距”, 此时, 不必注写“Ph”和“P”字样; 当为粗牙螺纹时不注螺距。

- ② 中径与顶径公差带代号相同时，只注写一个公差带代号。
- ③ 最常用的中等公差精度螺纹（公称直径 $\leq 1.4\text{mm}$ 的5H、6h和公称直径 $\geq 1.6\text{mm}$ 的6H和6g）不标注公差带代号。

如：M8（粗牙 $P=1.25$ ）； M8 \times 1（细牙）

M20-6H/5g6g（当内外螺纹的公差带并非同为中等公差精度时，应同时注出公差带代号，并用斜线隔开两代号）

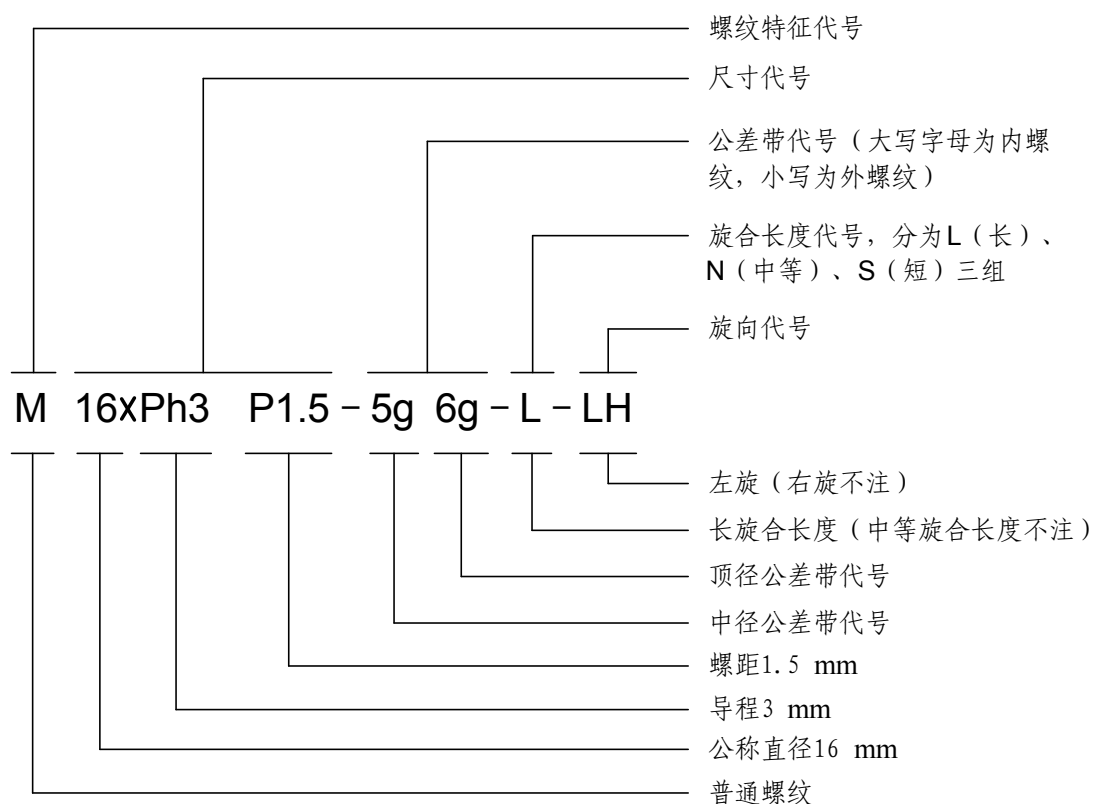


图 7-1 普通螺纹的完整标记示例

7.1.2 螺纹标记规定的补充说明和应注意的几点

- ① 其它各种螺纹的标记规定见表 7-1。序号 2~5 仍为旧标准。
- ② 位于各种螺纹标记前面的字母（一个或几个字母和下角标），代表螺纹的种类，一律称为“螺纹特征代号”，不得误称为“螺纹代号”或“牙型代号”等。
- ③ 各种螺纹标记中，紧随螺纹特征代号之后的数字（或数值）分两种情况：
- a. 序号 1~5 的螺纹是米制螺纹。标记中紧随螺纹特征代号之后的数字是螺纹的公称直径，单位为毫米。（公称直径一般指螺纹大径的基本尺寸，在新标准中，这一直径又被称为基本大径）。

b. 序号 6~8 的螺纹来源于英制,被采用制定为我国螺纹标准时已经米制化。在这类螺纹的标记中,紧随螺纹特征代号之后的数字是**定性(不是定量)地表征螺纹大小的尺寸代号**。去掉了表示英寸的两撇后,并未将其数值换算成毫米。因此,不带两撇的这一数字是没有单位的,不得称为“公称直径”。

④管螺纹(序号 6~8)中的尺寸代号,只有无单位的一个数字代号;

普通螺纹中,完整的尺寸代号包括公称直径、导程和螺距等项内容。这是新标准中的新规定。

⑤无论何种螺纹,旋向为左旋时均应注写旋向代号 LH; 标记中无代号 LH 的螺纹,均应理解为右旋。**※**: 代号 LH 在标记中的注写位置各标准不统一。

7.1.3 螺纹的图样标注

螺纹标准规定的螺纹标记是对螺纹设计要求的规定,但是,如何将螺纹的标记标注到图样上的标注方法则是由机械制图标准规定的。

①螺纹标记的图样标注方法,在 GB/T4459.1-1995 中的规定与旧标准的规定是一致的。螺纹副标记(螺纹配合代号)的图样标注方法与此相同。

②新标准规定,图样中所标注的螺纹长度,是指“不包括螺尾在内的有效螺纹长度”。旧标准规定是指“完整螺纹长度”。(指螺纹段的尺寸和形状是完整的)

7.2 齿轮表示法

GB/T4459.2-2003《机械制图 齿轮表示法》与 GB/T4459.2-1984 相比,

①在规定画法方面没有实质性的改变,只调整了标准的结构体例。

②根据 GB/T3374-1992《齿轮基本术语》,修正了该标准中的部分术语。

如:圆锥齿轮、锥形齿轮……………改称为锥齿轮;

准双曲面圆锥齿轮……………改称为准双曲面齿轮;

准渐开线圆锥齿轮啮合……………改称为 8 字啮合锥齿轮副。

③根据 GB/T4457.4-2002《机械制图 图线》,将《齿轮表示法》中的

点画线……………改称为细点画线; 虚线……………改称为细虚线。

④修正了若干图例中存在的问题。(详见标准中的图例)如:

a) 示出了圆柱齿轮内啮合画法图例中的顶隙;(原外啮合是有顶隙的)

b) 取消了齿轮齿条副啮合画法中表示齿线特征的两组细实线,亦即将斜齿轮斜

齿条传动改成了直齿轮直齿条传动；

- c) 将旧标准中“平面与锥形齿轮的啮合”改为“轴线斜交的平面齿轮与锥齿轮的啮合画法”，同时，改画了该图例中的大齿轮。

⑤根据以下标准对附录 A 中的齿轮图样格式示例进行了更换。

——GB/T6443—1986《渐开线圆柱齿轮图样上应注明的尺寸数据》；

——GB/T12371—1990《锥齿轮图样上应注明的尺寸数据》；

——GB/T12760—1991《圆柱蜗杆、蜗轮图样上应注明的尺寸数据》。

7.3 花键表示法 (GB/T4459.3—2000)

7.3.1 新旧标准的异同：表 7—2。

表 7—2

	GB/T4459.3—1984	GB/T4459.3—2000
相同点	(1) 矩形花键和渐开线花键及其联结的画法； (2) 内外花键键齿部分尺寸（含花键长度）的标注方法。	
不同点		增补了内外花键及花键副的标记，并给出了标记方法的示例

7.3.2 花键标记

花键标记是由以下两个花键标准规定的：

GB/T1144—2001《矩形花键尺寸、公差和检验》；

GB/T3478.1—1995《圆柱直齿渐开线花键模数、基本齿廓和公差》。

① 矩形花键标记

花键标记由表示花键类型的图形符号、键齿部分的有关参数、尺寸和公差要求、标准编号三部分组成。举例：

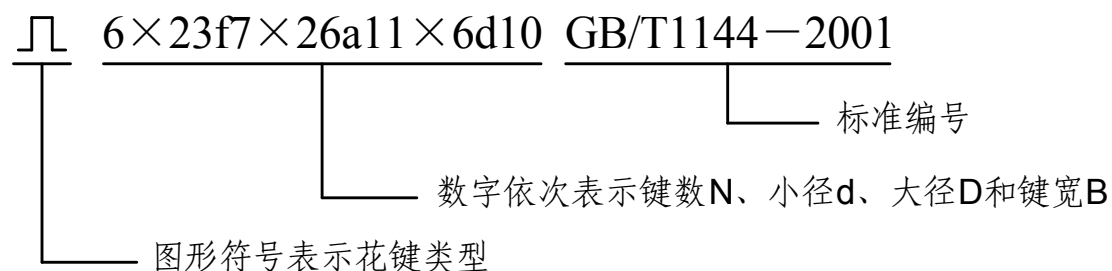


图 7—2 外花键标记

内花键标记，只是将小径 d、大径 D、键宽 B 的公差带代号中的基本偏差（字

母) 改为大写表示即可。

② 矩形花键副标记

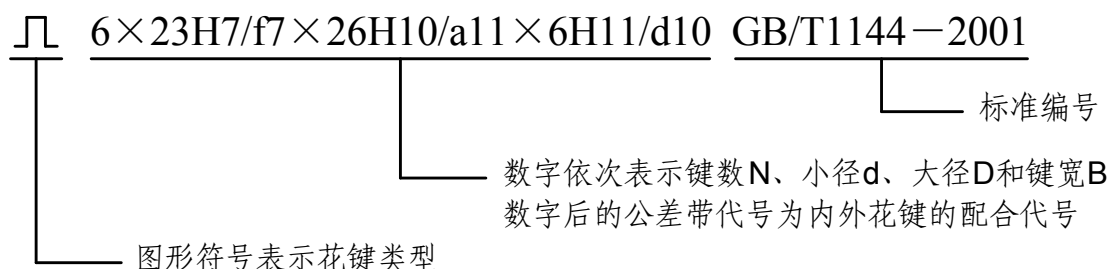


图 7-3 矩形花键副标记

③ 渐开线花键标记

举例：渐开线外花键标记

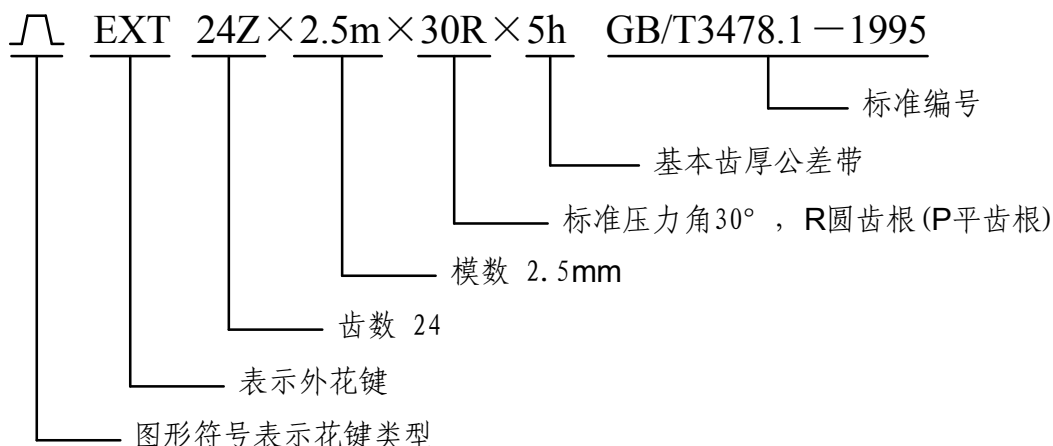


图 7-4 渐开线外花键标记

渐开线内花键标记示例：

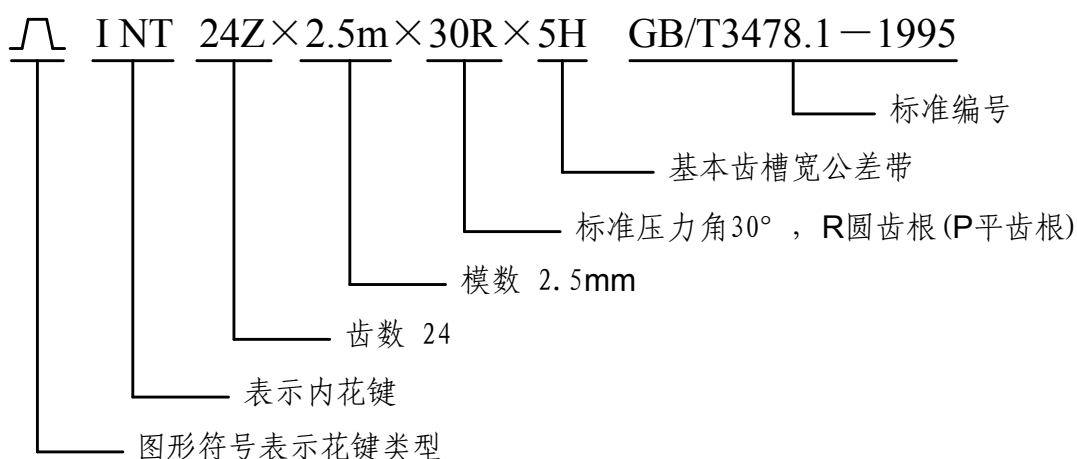


图 7-5 渐开线内花键标记

④ 渐开线花键副标记

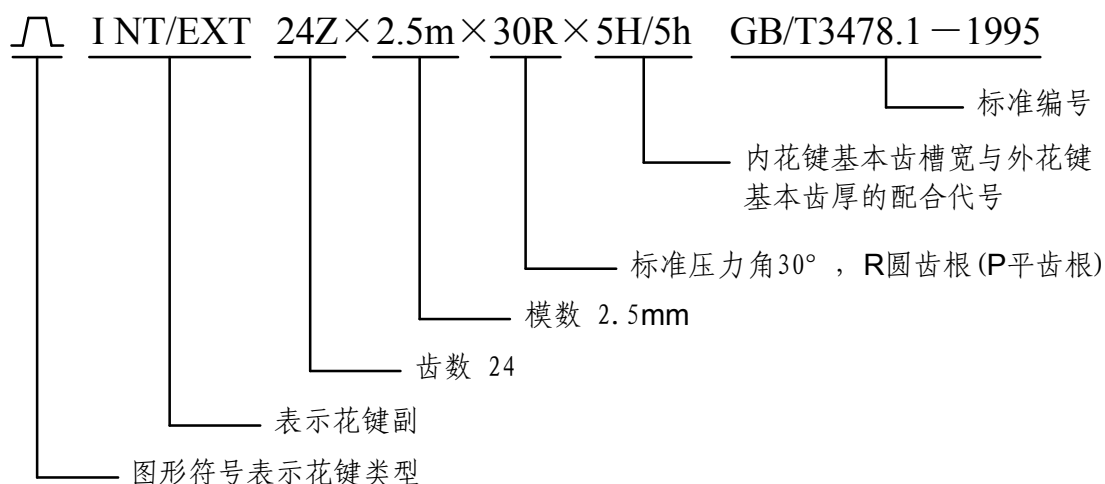


图 7—6 渐开线花键副标记

7.3.3 花键标记的图样标注

GB/T4459.3—2000《机械制图 花键表示法》规定了花键标记在图样中的标注方法。

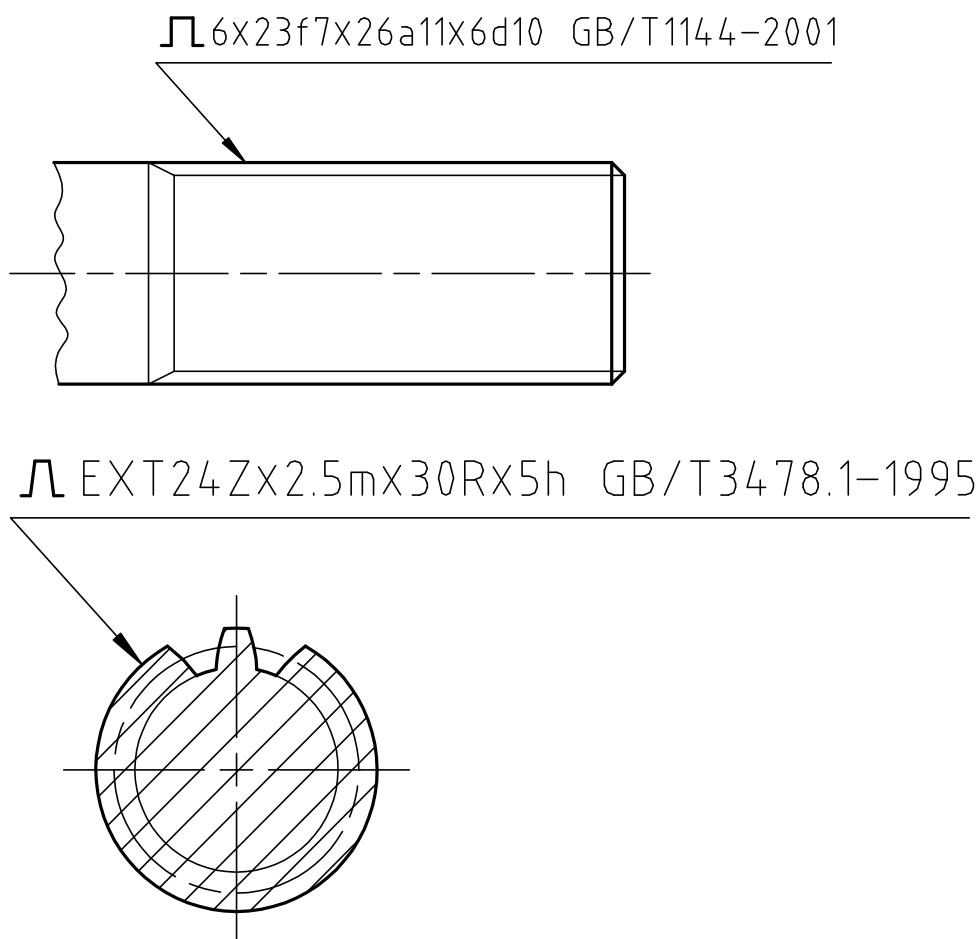


图 7—7 花键标记的图样标注

7.4 弹簧表示法 (GB/T4459.4—2003)

GB/T4459.4—2003《机械制图 弹簧表示法》与GB/T4459.4—1984《机械制图 弹簧画法》相比，对弹簧画法的规定是一致的（只修改装配图中弹簧画法的部分内容），主要不同点在于：

- ① 调整了标准的结构体例，补充了图例的图名。
- ② 新标准规定：对必须保证的旋向要求应在“技术要求中注明”。如组合弹簧、扭簧等。
- ③ 根据GB/T1805—2001《弹簧术语》，重新命名了标准中所涉及的弹簧术语及其代号，新旧标准中的术语及其代号对照见表7-3。

表7-3 弹簧术语及代号的新旧对照

序号	GB/T4459.4—2003		GB/T4459.4—1984	
	术 语	代 号	术 语	代 号
1	工作负荷	$F_{1、2、3、\dots、n}$ $T_{1、2、3、\dots、n}$	工作负荷	$P_{1、2、3、\dots、n}$ $M_{1、2、3、\dots、n}$
2	极限负荷	F_j T_j	工作极限负荷（扭矩）	P_j M_j
3	试验负荷	F_s	—	—
4	压并负荷	F_b	—	—
5	压并压力	τ_b	—	—
6	变形量（挠度）	$f_{1、2、3、\dots、n}$	工作变形量	$F_{1、2、3、\dots、n}$
7	极限负荷下变形量	f_j	工作极限负荷下变形量	F_j
8	自由高度（长度）	H_0	自由高度	H_0
9	自由角度	Φ_0	—	—
10	工作高度（长度）	$H_{1、2、3、\dots、n}$	工作高度	$H_{1、2、3、\dots、n}$
11	极限高度（长度）	H_j	工作极限负荷下的高度	H_j
12	试验负荷下的高度（长度）	H_s	—	—
13	压并高度	H_b	—	—
14	工作扭转角	$\Phi_{1、2、3、\dots、n}$	工作扭转角	$\Phi_{1、2、3、\dots、n}$
15	极限扭转角	Φ_j	工作极限扭转角	Φ_j
16	极限扭转角	Φ_s	—	—
17	弹簧刚度	F' 、 T'	弹簧刚度	P' 、 M'
18	初拉力	F_0	初拉力	P_0
19	有效圈数	n	有效圈数	n

20	总圈数	n_1	总圈数	n_1
21	支承圈数	n_2	支承圈数	n_2
22	弹簧外径	D_2	弹簧外径	D_2
23	弹簧内径	D_1	弹簧内径	D_1
24	弹簧中径	D	弹簧中径	D
25	线径	d	—	—
26	节距	t	节距	t
27	间距	δ	间距	δ
28	旋向	—	—	—
29	—	—	工作极限应力	τ_j
30	—	—	自由弧高	h_0

7.5 中心孔表示法 (GB/T4459.5—1999)

7.5.1 中心孔的型式

GB/T4459.5—1999《机械制图 中心孔表示法》规定了四种中心孔型式,分别是R型(弧形)、A型(不带护锥)、B型(带护锥)、C型(带螺纹)(新增)。

7.5.2 中心孔的符号

为了表达在完工的零件上是否保留中心孔的要求,应标出规定的符号,符号画成张开 60° 。见表7-4。有三种情况。

表7-4 中心孔的符号

符 号	表 示 法 示 例	说 明
	GB/T4459.5-B2.5/8	采用 B 型中心孔, $d=2.5\text{mm}$, $D_2=8\text{mm}$ 在完工的零件上要求保留
	GB/T4459.5-A4/8.5	采用 A 型中心孔, $d=4\text{mm}$, $D_2=8.5\text{mm}$ 在完工的零件上是否保留都可以
	GB/T4459.5-A1.6/3.35	采用 A 型中心孔, $d=1.6\text{mm}$, $D_2=3.35\text{mm}$ 在完工的零件上不允许保留

第一种情况:“在完工的零件上要求保留中心孔”。此时,中心孔是完工零件上的

一个结构要素，是产品设计要求的组成部分。因此，对中心孔的具体要求应由产品设计人员按标准规定，标注在产品图样上。

第二种情况：“在完工的零件上可以保留中心孔”。也可理解为“在完工的零件上也可以不保留中心孔”，即保留与否均可。此时，中心孔仅是该零件加工过程中的工艺结构要素，不是必须保留的结构要素，一般由工艺技术人员在工艺性图样上按标准规定注出中心孔的具体要求，产品图样中可不予表示。

这种情况没有符号规定，末端带箭头的指引线不是中心孔的符号。

第三种情况：“在完工的零件上不允许保留中心孔”。此时，中心孔不是零件上的结构要素，不是产品图样上的设计要求，仅仅是加工过程中的工艺结构要素，而且，必须在完工前切除中心孔。因此，这种情况应由产品设计人员在产品图样中注出不允许保留中心孔的符号，中心孔的标记不必注写在产品图样上，而由工艺技术人员在工艺性图样上按标准规定注出中心孔的具体要求。

7.5.3 中心孔的标记

对 R 型、A 型、B 型中心孔标记由：标准编号、型式、导向孔直径（ d ）和锥形孔端面直径（ D 或 D_2 ）等要素组成。如：GB/T4459.5—B2.5/8 表示 B 型中心孔， $d=2.5\text{mm}$ ， $D_2=8\text{mm}$ 。

对 C 型中心孔标记由：标准编号、型式、螺纹标记（用普通螺纹特征代号 M 和公称直径表示）、螺纹长度（ L ）和锥形孔端面直径（ D_3 ）等要素组成。如：GB/T4459.5—CM10L30/16.3 表示 C 型中心孔，螺纹标记为 M10，螺纹长度 $L=30\text{mm}$ ，锥形孔端面直径 $D_3=16.3\text{mm}$ 。

7.3.4 中心孔表示法

① 规定表示法

如图 7—8 和图 7—9 所示。

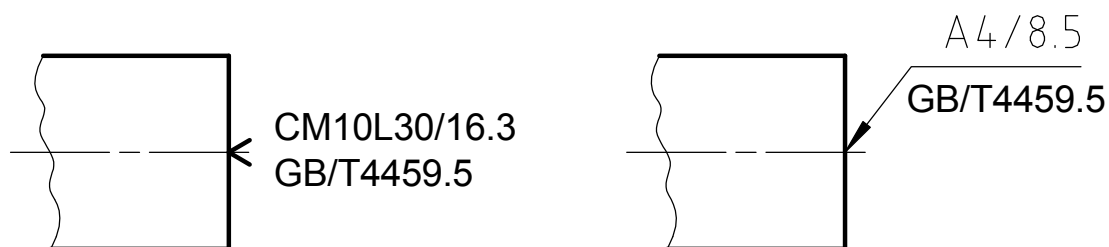


图 7—8 中心孔规定表示法（1）

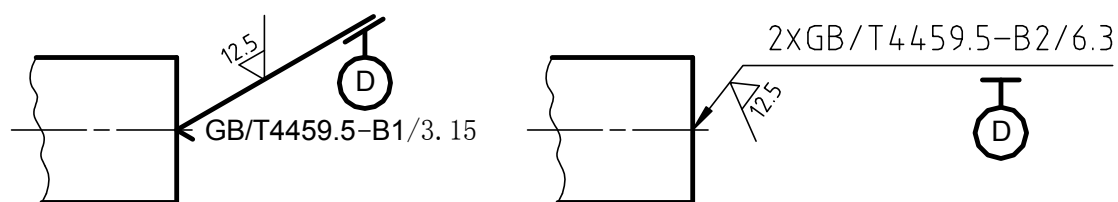


图 7-9 中心孔规定表示法 (2)

② 简化表示法 (新增)

在不致引起误解时, 可省略中心孔标记的标准号, 如图 7-10。

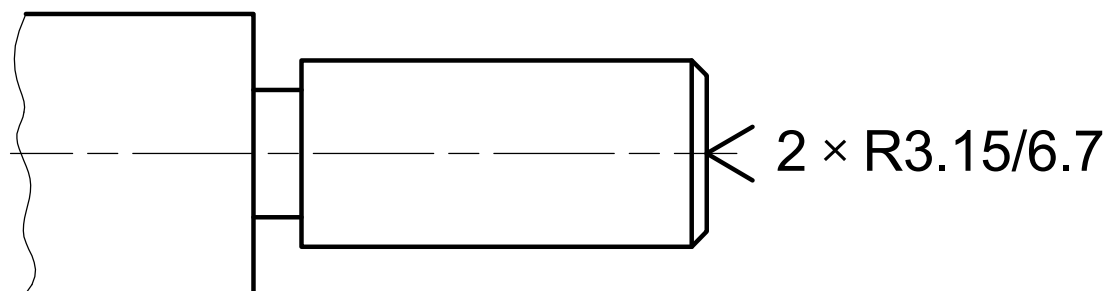


图 7-10 中心孔简化表示法

7.6 动密封圈表示法 (GB/T4459.6-1996)

GB/T4459.6-1996《机械制图 动密封圈表示法》是一个新的标准。由于动密封圈不仅种类繁多, 且一般结构形状都比较复杂, 因此, 本标准规定了动密封圈的简化了的表示法。主要适用于在装配图中不需要确切地表示其形状和结构的动密封圈。

7.6.1 基本规定

基本规定是对绘制动密封圈时所用的图线、尺寸及比例和剖面符号明确了画法规则。如图 7-11 所示。

① 图线: 用通用画法、特征画法和规定画法绘制动密封圈时, 各种符号、矩形线框和轮廓线均用粗实线绘制。

② 尺寸及比例: 表示动密封圈的矩形线框和轮廓应与有关标准规定的密封圈尺

寸及其安装沟槽尺寸协调一致，并与所属图样采用同一比例绘制。

③ 剖面符号：在剖视图和断面图中，用简化画法绘制的密封圈一律不画剖面符号；用规定画法绘制密封圈时，仅在金属骨架等嵌入元件上画出剖面符号或涂黑。

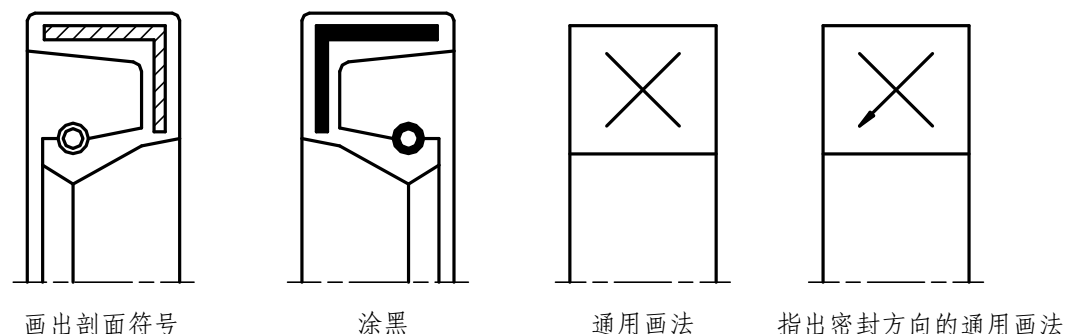


图 7-11 动密封圈表示法示例

7.6.2 动密封圈表示法分类

本标准规定的表示法分为：

- 规定画法
- 简化画法
 - 通用画法（最简便的一种）
 - 特征画法

7.6.3 通用画法

在剖视图中，如不需要确切地表示密封圈的外形轮廓和内部结构（包括唇、骨架、弹簧等）时，可采用在矩形线框的中央画出十字交叉的对角线符号的方法表示。交叉线符号不应与矩形线框的轮廓线接触。

如需要表示密封的方向，则应在对角线符号的一端画出一个箭头，指向密封的一侧。

如需要确切地表示密封圈的外形轮廓，则应画出其较详细的剖面轮廓，并在其中央画出对角线符号。

通用画法应绘制在轴的两侧。（图 7-11 中只示意地画出了一半）

7.6.4 特征画法

在剖视图中，如需要比较形象地表示出密封圈的密封结构特征时，可采用在矩形线框的中间画出密封要素符号的方法表示。特征画法应绘制在轴的两侧。（密封圈的密封要素符号及其含义详查标准，这里不详述）

7.6.5 规定画法

GB/T4459.6—1996 规定：必要时，可在密封圈的产品图样、产品样本、用户手册和使用说明书等中采用规定画法绘制密封圈。

规定画法可绘制在轴的两侧；也可绘制在轴的一侧，另一侧按通用画法绘制。

（规定画法能更详细地表示密封圈的结构特征，由于数量太多，这里不举例了，详查标准）

※：由于动密封圈种类繁多，型式多样，其各种画法的示例可查阅本标准。

采用简化画法时，在同一张图样中，一般只采用一种画法。

在 CAD 的标准件图库中，动密封圈剖面是画出剖面符号的，这与本标准不符，请大家务必注意！

7.7 滚动轴承表示法（GB/T4459.7—1998）（与动密封圈表示法类似）

GB/T4459.7—1998《机械制图 滚动轴承表示法》是一个新的标准，在技术内容上等效采用相应的国际标准。本标准自实施之日起，GB4458.1—84《机械制图 图样画法》中的附录 A 和附录 B 自行废止。

7.7.1 基本规定

基本规定是对绘制滚动轴承时所用的图线、尺寸及比例和剖面符号明确了画法规则。如图 7—12 所示。

① 图线：用通用画法、特征画法和规定画法绘制滚动轴承时，各种符号、矩形线框和轮廓线均用粗实线绘制。

② 尺寸及比例：表示滚动轴承的矩形线框或外形轮廓的大小应与滚动轴承的外形尺寸一致，并与所属图样采用同一比例绘制。

③ 剖面符号：在剖视图中，采用简化画法绘制滚动轴承时，一律不画剖面符号；采用规定画法绘制滚动轴承的剖视图时，轴承的滚动体不画剖面线，其各套圈等可画成**方向和间隔相同**的剖面线。在不致引起误解时，也允许省略不画。

若轴承带有其它零件或附件（偏心套、紧定套、挡圈等）时，其剖面线应与套圈的剖面线呈不同方向或不同间隔。在不致引起误解时，也允许省略不画。

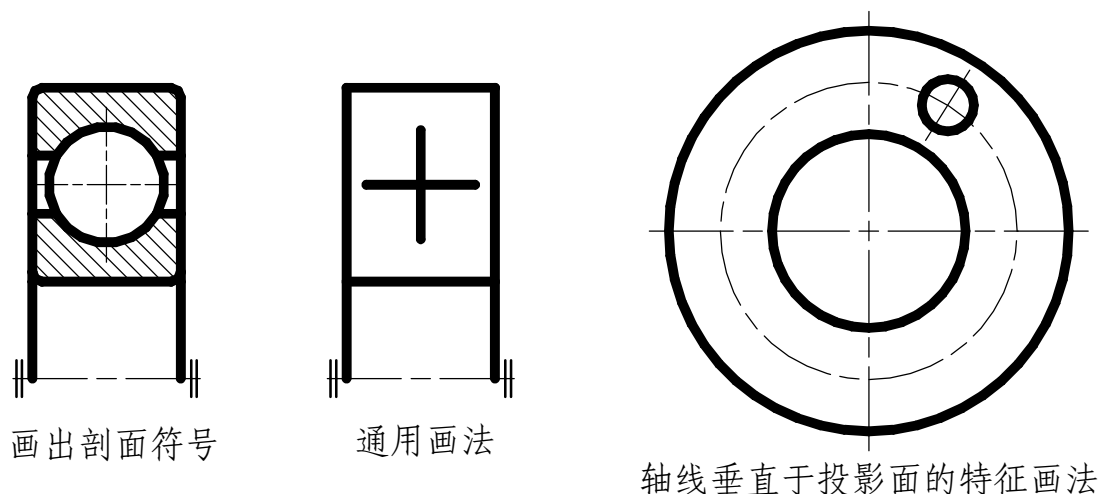


图 7-12 滚动轴承画法示例

7.7.2 滚动轴承表示法分类

本标准规定的表示法分为：

{	规定画法	{	通用画法（最简便的一种）
	简化画法		特征画法

7.7.3 通用画法

在剖视图中，当不需要确切地表示滚动轴承的外形轮廓、载荷特性、结构特征时，可用矩形线框及位于线框中央正立的十字形符号表示。十字形符号不应与矩形线框接触。

如需要确切地表示滚动轴承的外形，则应画出其剖面轮廓，并在轮廓中央画出正立的十字形符号。

滚动轴承带有附件或零件时，则这些附件或零件也可只画出其外形轮廓。

通用画法应绘制在轴的两侧。

7.7.4 特征画法

在剖视图中，如需要较形象地表示滚动轴承的结构特征时，可采用在矩形线框内画出其结构要素符号的方法表示；

特征画法应绘制在轴的两侧。

（滚动轴承的结构特征和载荷特性的要素符号组合及其含义详查标准，这里不详述）

7.7.5 规定画法

GB/T4459.6—1996 规定：必要时，在滚动轴承的产品图样、产品样本、产品标准、用户手册和使用说明书中可采用规定画法绘制滚动轴承。

规定画法一般绘制在轴的一侧；另一侧按通用画法绘制。

（规定画法能更详细地表示滚动轴承的结构特征，由于数量太多，这里不举例了，详查标准）

※：由于滚动轴承种类很多，型式多样，其各种画法的示例可查阅本标准。

采用简化画法时，在同一张图样中，一般只采用一种画法。

在 CAD 的标准件图库中，滚动轴承的剖视图是画出剖面符号的，这与本标准不符，请大家务必注意！

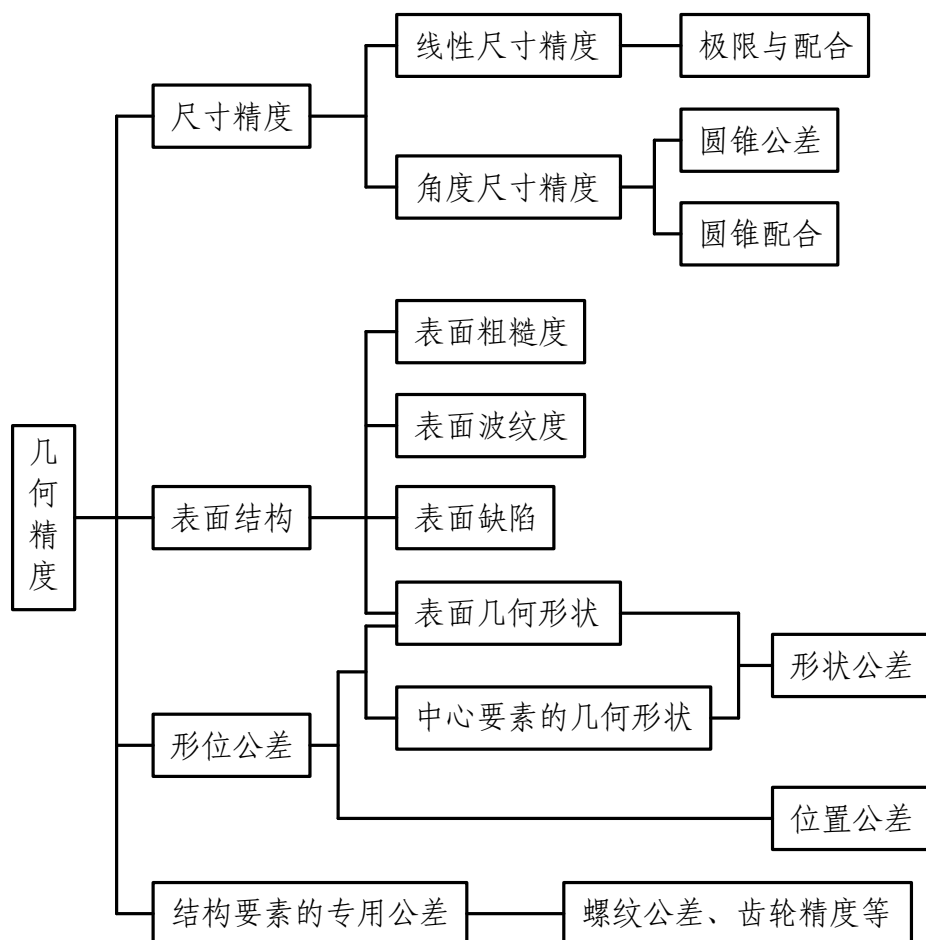
8 尺寸及技术要求的表示法

8.1 技术要求的一般内容及给出方式（JB/T5054.2—2000）

8.1.1 技术要求的一般内容

各种技术要求可分属以下五个方面：

① 几何精度：主要包括的内容见图 8—1。



- ② 加工、装配的工艺要求：为保证产品质量而提出的工艺要求。
- ③ 理化参数：指对材料的成分、组织和性能方面的要求。
- ④ 产品性能及检测要求：指使用及调试方面的要求。
- ⑤ 其它要求。

JB/T5054.2—2000《产品图样及设计文件 图样的基本要求》，对机械图样中的技术要求，提出了如下九个方面的一般内容：

- ① 对材料、毛坯、热处理的要求（电磁参数、化学成分、湿度、硬度、金相要求等）；
- ② 视图中难以表达的尺寸公差、形状和表面粗糙度等；
- ③ 对有关结构要素的统一要求（如圆角、倒角、尺寸等）；
- ④ 对零、部件表面质量的要求（如涂层、镀层、喷丸等）；
- ⑤ 对间隙、过盈及个别结构要素的特殊要求；
- ⑥ 对校准、调整及密封的要求；

- ⑦ 对产品及其零、部件的性能和质量的要求（如噪音、耐振性、自动、制动及安全等）；
- ⑧ 试验条件和方法；
- ⑨ 其它说明。

以上对机械图样中给出技术要求时，一般应考虑九个方面的内容，并非都是必备的，应根据表达对象的具体情况提出必要的技术要求。

8.1.2 技术要求的给出方式

- ① 标准化了的几何精度要求一般注写在图样上；
- ② 在标题栏附近，以“技术要求”为标题，逐条书写文字说明；
- ③ 以企业标准的形式给定技术要求。如“通用技术条件”、“切削加工通用工艺守则”、“金属切削加工尺寸的一般公差”等；

8.1.3 “技术要求”的书写注意事项（指以“技术要求”为标题的条文性文字说明）

- ① JB/T5054.2—2000 中明确规定：应“尽量置于标题栏上方或左方”。不要将对于结构要素的统一要求（如全部倒角 C1）书写在图样右上角。
- ② 文字说明应以“技术要求”为标题，仅一条时不必编号，但不得省略标题。不得以“注”代替“技术要求”；更不允许将“技术要求”写成“技术条件”。（技术条件包含范围广，“技术要求”是“技术条件”中的一小部分）
- ③ 在企业标准等技术文件中已明确规定了的技术要求不必重复书写。如我厂《金属切削加工通用工艺守则》中已规定了未注尺寸公差的线性尺寸和角度尺寸的公差选用原则，因此，在零件图中不必再写此项内容。

8.2 尺寸注法（GB/T4458.4—2003）

GB/T4458.4—2003《机械制图 尺寸注法》与 GB/T4458.4—1984 相比，除了对标准的结构体例进行了调整以及个别名词术语改动外，还增补了标注尺寸的符号及符号的比例画法，见表 8—1 和图 8—2 所示。

另外，对箭头的具体尺寸也作了修改，并规定在“机械图样中一般采用箭头

作为尺寸线的终端”。

表 8—1 标注尺寸的符号及缩写词

序号	符号及缩写词			序号	符号及缩写词		
	含义	现行	曾用		含义	现行	曾用
1	直径	ϕ	(未变)	9	深度		深
2	半径	R	(未变)	10	沉孔或铤平		沉孔、铤平
3	球直径	S ϕ	球 ϕ	11	埋头孔		沉孔
4	球半径	SR	球 R	12	弧长		(仅变注法)
5	厚度	t	厚, δ	13	斜度		(未变)
6	均布	EQS	均布	14	锥镀		(仅变注法)
7	45° 倒角	C	$\angle \times 45^\circ$	15	展开长		(新增)
8	正方形	\square	(未变)	16	型材截面形状	GB/T4656.1-2000	GB/T4656-1984

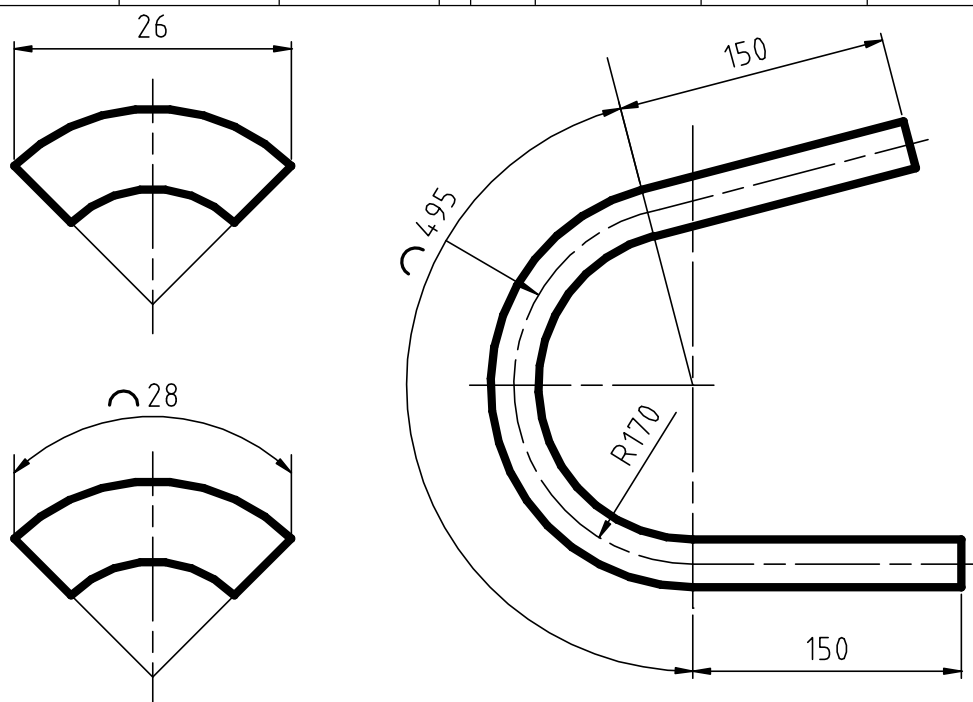


图 8—2 尺寸标注示例

8.3 尺寸的简化注法 (GB/T16675.2—1996)

GB/T16675.2—1996《技术制图 简化表示法 第2部分：尺寸注法》以前宣贯过，表示方法基本没什么变化，只是应该根据 GB/T4458.4—2003《机械制图 尺寸注法》，对一些新增加的或修改的标注尺寸的符号（见表 8—1）加以应用，图 8—3 所示。其它的简化标注这里不多讲了。

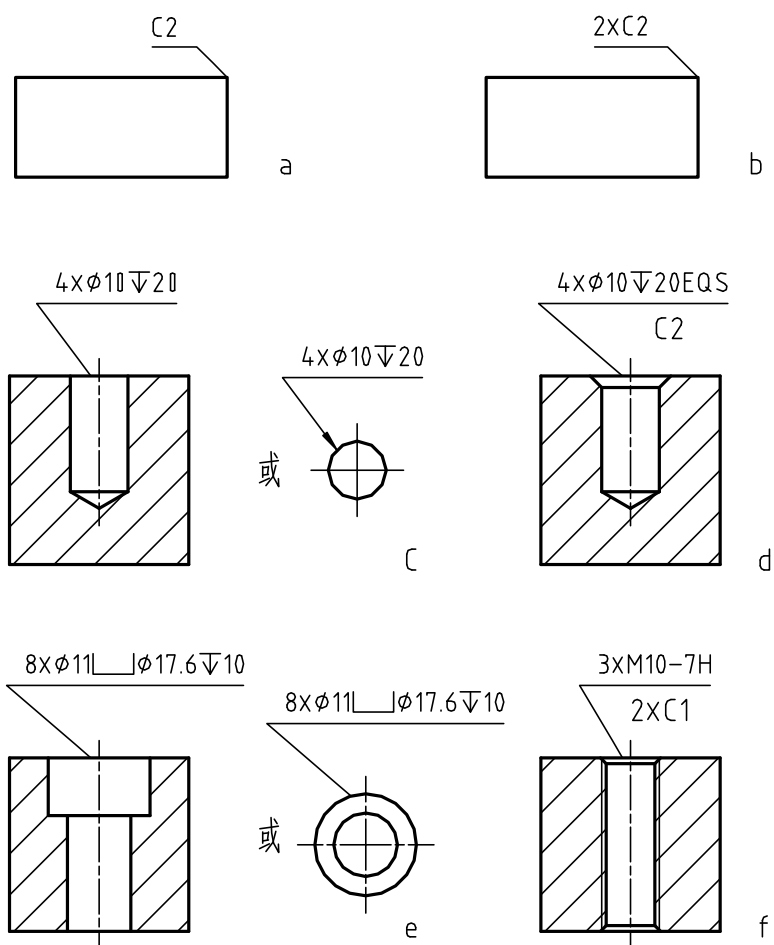


图 8-3 尺寸的简化标注示例

8.4 极限与配合的标注方法（GB/T4458.5—2003）

GB/T4458.5—2003《机械制图 尺寸公差与配合注法》与 GB/T4458.5—1984 相比，对标注方法的规定没有实际性的改变，基本一致。仅有个别地方进行了明确规定。如：新标准中明确地规定：上下偏差中“小数点后右端的‘0’一般不予注出；如果为了使上下偏差的小数点后的位数相同，可以用‘0’补充。”

但是有关《极限与配合》的标准自 1997 年以来都进行了修订，要执行相关的新标准内容。

※ 简介《极限与配合》的内容

1. 新标准的主要修改内容（新、旧国标的主要区别）

1.1 标准的名称有修订。

为了尽快适应国际贸易、技术和经济交流，以及采用国际标准飞跃发展的需要，对《公差与配合》标准进行了修订，见表 8-2 新、旧标准对照表。

表 8—2 新、旧标准对照表

旧 国 标	新 国 标
GB1800—79 公差与配合 总论 标准公差与基本偏差	GB/T1800.1—1997 极限与配合 基础 第一部分：词汇
	GB/T1800.2—1998 极限与配合 基础 第二部分：公差、偏差和配合的基本规定
	GB/T1800.3—1998 极限与配合 基础 第三部分：标准公差和基本偏差数值表
	GB/T1800.4—1999 极限与配合 标 准公差等级和孔、轴的极限偏差表
GB1801—79 公差与配合 尺寸至 500mm 孔、轴公差带与配合	GB/T1801—1999 极限与配合 公差带和配合的选择
GB1802—79 公差与配合 尺寸大于 500mm 至 3150mm 常用孔、轴公差带	
GB1803—79 公差与配合 尺寸至 18mm 孔、轴公差带	GB1803—79 公差与配合 尺寸至 18mm 孔、轴公差带（未修订）
GB/T1804—1992 一般公差 线性尺寸的未注公差	GB/T1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
GB/T11335—1989 未注公差角度的极限偏差	

1.2 与 GB1800—79 相比，新标准在表述和编排上都作了较大的修改与调整。

GB/T1800 在《极限与配合 基础》主标题下，由三部分标准组成：

- GB/T1800.1 《极限与配合 基础 第一部分：词汇》
- GB/T1800.2 《极限与配合 基础 第二部分：公差、偏差和配合的基本规定》
- GB/T1800.3 《极限与配合 基础 第三部分：标准公差和基本偏差数值表》

GB/T1800.4 《极限与配合 标准公差等级和孔、轴的极限偏差表》是等效采用国际标准，将数值表格单独汇总成册，便于使用查找。

1.3 改变了部分术语及其定义。新标准 GB/T1800.1—1997《极限与配合 基础 第一部分：词汇》提出了 39 个术语，其中保留了旧标准中的 34 个术语，新增加了 5 个术语，并对被保留的大部分术语的定义作了修改。（详见标准）。

1.4 基本偏差代号中，用 JS 和 js 代替 J_s 和 j_s，即 S 和 s 不再是注脚符号，字母“S”和“s”代表对称偏差。

1.5 标准公差的数值有 12 个发生了改变。

基本尺寸至 500mm 的常用尺寸段内，新旧标准的标准公差数值完全相同，基本尺寸大于 500mm 至 3150mm 内的标准公差等级为 IT4 和 IT5 中的 12 个公差数值新旧标准中是不同的。如表 8—3。

表 8—3 新旧标准公差数值变动情况对照表

基本尺寸 mm		标准公差值			
		IT4		IT5	
		新	旧	新	旧
大于	至	μm			
500	630	—	—	32	30
630	800	—	—	36	35
800	1000	28	29	—	—
1000	1250	33	34	47	46
1250	1600	39	40	55	54
1600	2000	46	48	—	—
2000	2500	55	57	78	77
2500	3150	68	69	96	93

8.5 线性和角度尺寸的未注公差及其图样表示法（GB/T1804—2000）

8.5.1 概况

《GB/T1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》代替原《GB/T1804—92 一般公差 线性尺寸的未注公差》和《GB/T11335—89 未注公差角度的极限偏差》。

(新国标与旧国标相比,增加了引用标准、定义、总则和判定等四个章节,并对标准名称作了修改)。

《GB/T1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》中规定的公差等级和极限偏差数值适用于金属切削加工的尺寸,也适用于一般的冲压加工的尺寸。非金属材料和其它工艺方法加工的尺寸可参照采用。

(旧国标中:规定的公差等级和极限偏差数值适用于金属切削加工的尺寸,也可用于非切削加工的尺寸)。

未注公差尺寸不等于没有公差要求!!!

8.5.2 本标准的适用范围

本标准仅适用于下列未注公差的尺寸:

- ①线性尺寸(内、外尺寸,阶梯尺寸,直径,半径,距离,倒圆半径和倒角高度)
- ②角度尺寸(包括通常不注出角度值的角度尺寸,如直角 90°),等多边形的角度除外。
- ③机械加工组装件的线性和角度尺寸。

本标准不适用于下列尺寸:

- ①其它一般公差标准涉及的线性和角度尺寸。
- ②括号内的参考尺寸。
- ③矩形框格内的理论正确尺寸。

8.5.3 一般公差的公差等级和极限偏差数值:

一般公差分为四个等级,即

公差等级	精密	中等	粗糙	最粗
代号	f	m	c	v

按照未注公差的线性尺寸和角度尺寸分别给出了各公差等级的极限偏差数值。**新标准与旧标准中的偏差数值完全不同,不分孔和轴,全部采用了JS或js。**

(旧国标中:未注公差尺寸的公差等级规定为IT12~IT18。一般孔用H,轴用h,长度用 $\pm \frac{1}{2}IT$,必要时,可不分孔和轴或长度,均采用 $\frac{1}{2}IT$)。

8.5.4 一般公差的图样表示法:

若采用本标准规定的一般公差,应在图样标题栏附近或技术要求、技术文件(如企业标准)中注出本标准号及公差等级代号。如选取中等级别时,标注为:

“线性和角度尺寸的未注公差按GB/T1804—m”

如功能上允许该尺寸采用比一般公差更大的公差并更为经济时,则应在基本

尺寸后注出另行选定的极限偏差，例如： 50 ± 2 。

8.5.5 判定：除另有规定，超出一般公差的工作，如未达到损害其功能时，通常不应判定拒收。

3.8 选择原则：（参考）

①对机械加工件：一般选取中等 m 。（按照《切削加工通用工艺守则》）

②对非机械加工件：一般选取最粗 v 。

原厂标中：（对机械加工件：孔取 IT13，轴取 IT12。必要时，可不分孔、轴，均采用 $\frac{1}{2}$ IT12 或 $\frac{1}{2}$ IT13；对非机械加工件：可取较大的公差值。）

8.6 圆锥的尺寸和公差注法（GB/T15754—1995）

GB/T15754—1995《技术制图 圆锥的尺寸和公差注法》是关于如何在图样上标注圆锥的尺寸和公差，而较高精度的圆锥及配合的公差由另外两项标准规定。GB/T11334—1989《圆锥公差》和 GB/T12360—1990《圆锥配合》。

8.6.1 圆锥的尺寸注法

圆锥的尺寸标注举例如图 8—4 所示。锥度的标注方法举例如图 8—5 所示。

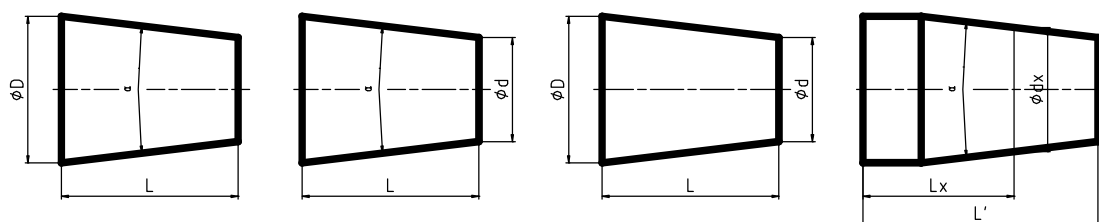


图 8—4 圆锥的尺寸

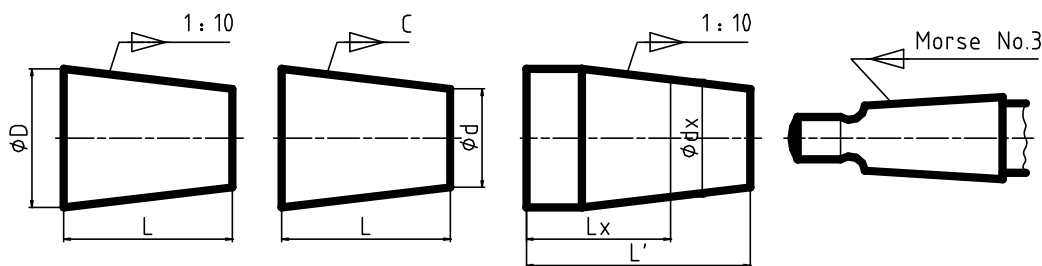


图 8—5 锥度的标注方法

锥度标注时的注意事项：

- ①基准线应通过指引线与轮廓素线相连；
- ②基准线应与圆锥的轴线平行；
- ③锥度图形符号的方向应与圆锥方向相一致；
- ④当所标注的锥度是标准圆锥系列之一时（如莫氏锥度或米制锥度），可用

标准系列号和相应的标记表示。

8.6.2 圆锥的公差注法

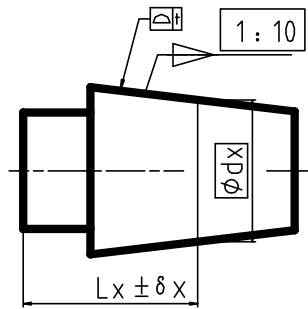
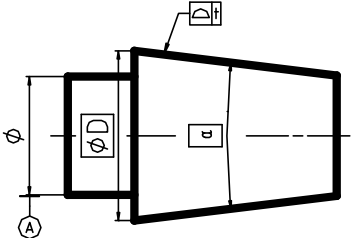
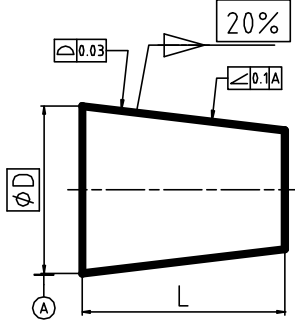
表 8—4 是 GB/T15754—1995 规定的用面轮廓度法标注圆锥公差的方法及示例。

表 8—4 用面轮廓度标注圆锥公差的方法和示例

序号	公差注法	图样标注示例
1	给定圆锥角的圆锥公差注法	
2	给定锥度的圆锥公差注法	
3	给定圆锥轴向位置的圆锥公差注法	

续表 8—4

序号	公差注法	图样标注示例
----	------	--------

4	给定圆锥轴向位置公差圆锥公差注法	
5	与基准轴线有关的圆锥公差注法 (同时确定同轴关系)	
6	给定限定条件的圆锥公差注法	

8.7 形状和位置公差的图样表示法 (GB/T1182—1996)

本标准在 1997 年已经宣贯过，这里不再多讲了。

8.8 未定义形状边的术语和注法 (GB/T19096—2003)

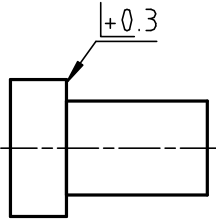
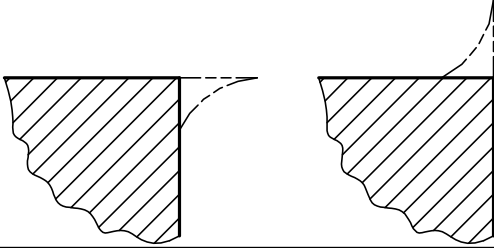
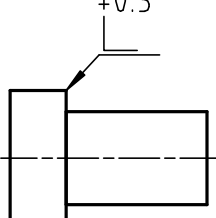
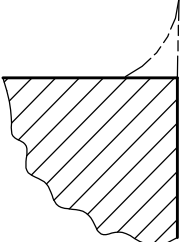
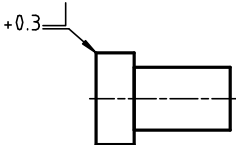
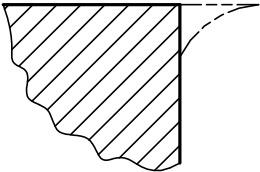
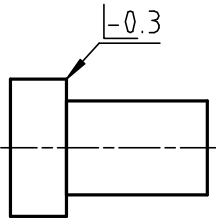
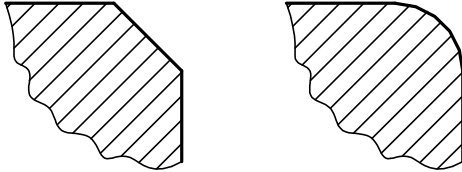
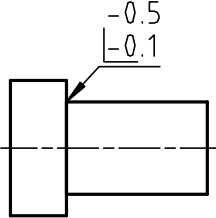
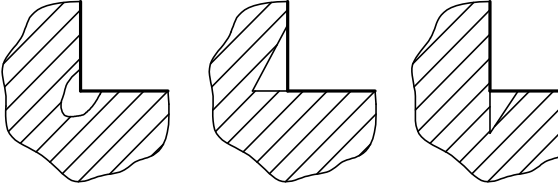
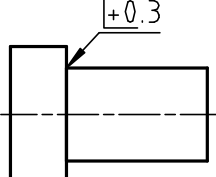
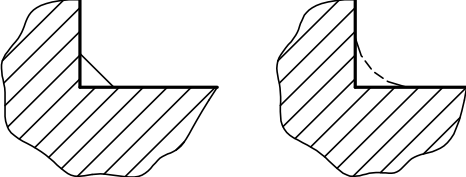
GB/T19096—2003《技术制图 图样画法 未定义形状边的术语和注法》是一个新增加的标准，作为 GB/T4458.4—2003《机械制图 尺寸注法》的“规范性引用文件”被编列为标准中的第七章。

GB/T19096—2003 是等同采用国际标准，填补了我国空白的一项新标准。

在图样上，对边的状态，除了可用诸如倒角 C1 的形式给出设计要求外，当“需要确切地指定边的形状和给出极限尺寸要求时，应按 GB/T19096—2003 进行标注”。举例如表 8—5。

表 8—5 边的标注示例

标注示例	含 义	说 明
------	-----	-----

		<p>允许最大毛刺为 0.3mm 的外部边，毛刺方向不定。</p>
		<p>允许最大毛刺为 0.3mm 的外部边，毛刺方向不定。</p>
		<p>允许最大毛刺为 0.3mm 的外部边，毛刺方向不定。</p>
		<p>无毛刺的外部边，最大允许侧凹 0.3mm。</p>
		<p>允许侧凹尺寸从 0.1mm 至 0.5mm 的内部边，侧凹方向不定</p>
		<p>允许最大过渡状态为 0.3mm 的内部边</p>

新标准宣贯到此结束，谢谢大家！