第五章　尺寸标注基础

图样中的视图只能表示物体的形状，物体各部分的真实大小及准确相对位置则要靠标注尺寸来确定。尺寸也可以配合图形来说明物体的形状。

图样上标注尺寸的基本要求如下：

（1）正确——尺寸注法要符合国家标准的规定。

（2）完全——尺寸必须注写齐全，不遗漏，不重复。

（3）清晰——尺寸的布局要整齐清晰，便于阅读、查找。

（4）合理——所注尺寸既能保证设计要求，又使加工、测量、装配方便。

本章主要介绍有关尺寸标注的基本规定，定形尺寸、定位尺寸的概念和组合体尺寸标注的基本方法。掌握这些知识，可以基本做到标注尺寸的正确、完全和清晰，为标注零件的尺寸打下基础。至于尺寸标注的合理性，由于它与零件的功能及加工、测量和装配等紧密结合，只能在后边的有关内容中和后续课程中逐渐学习掌握。

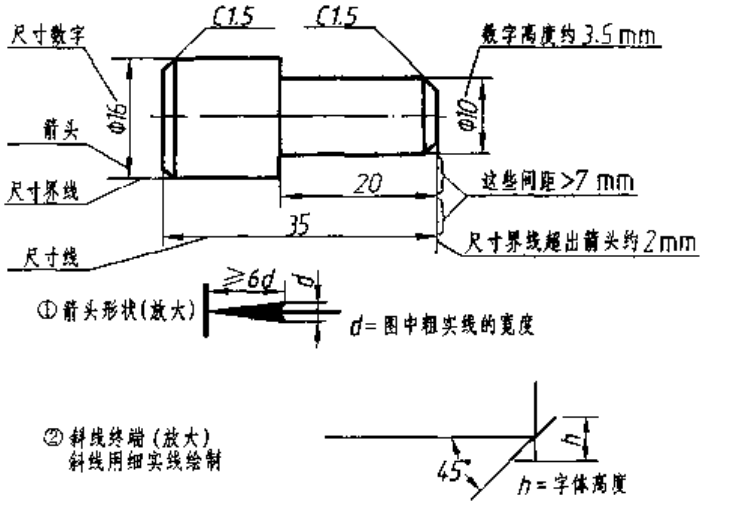
对于圆弧连接图形的尺寸标注、轴测图的尺寸注法本章亦作简介。

§5.1　尺寸标注的基本规定

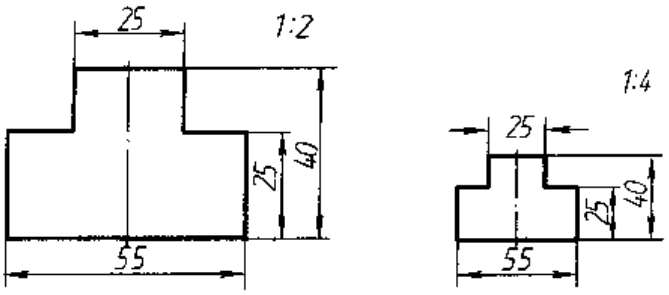
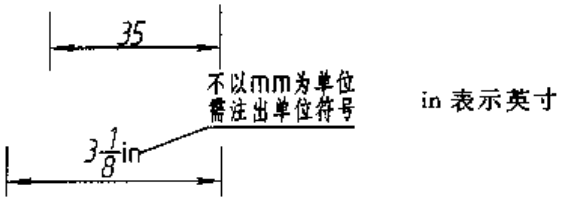
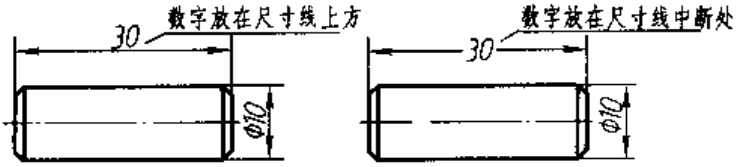
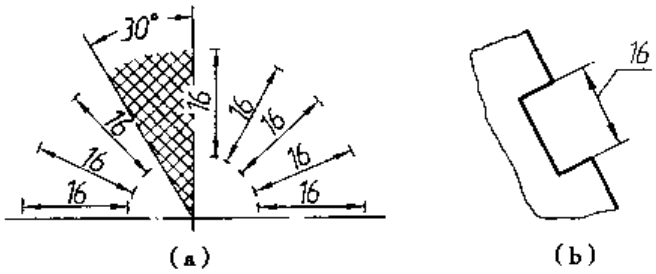
一、尺寸标注的基本规定

图样上的尺寸注法，有关国家标准有详细的规定。对于其中的主要内容，本书摘录、整理成表5－1，并配以适当图例及说明。这些规定在画图时必须遵守，以保证尺寸标注的正确性。

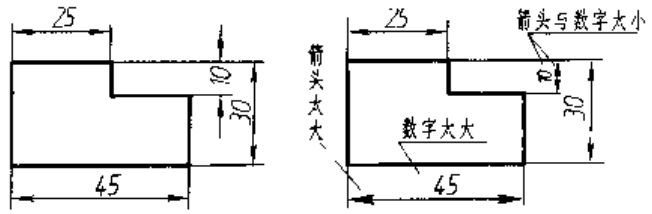
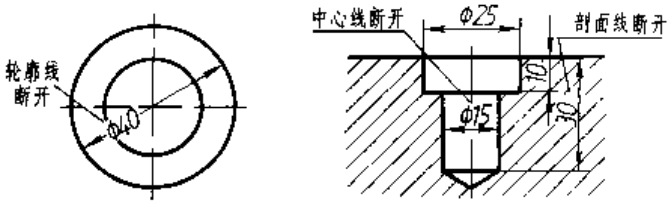
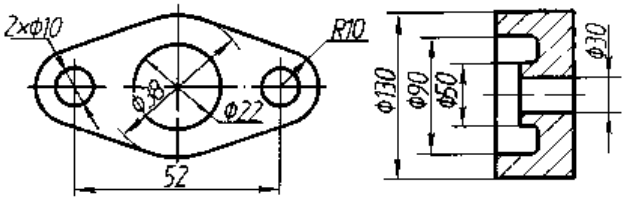
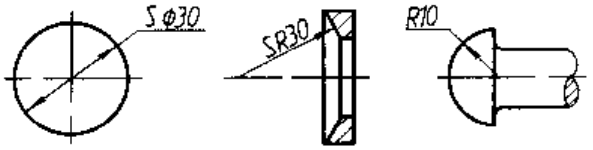
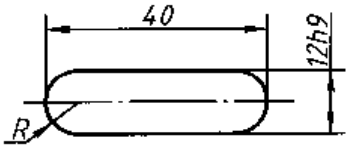
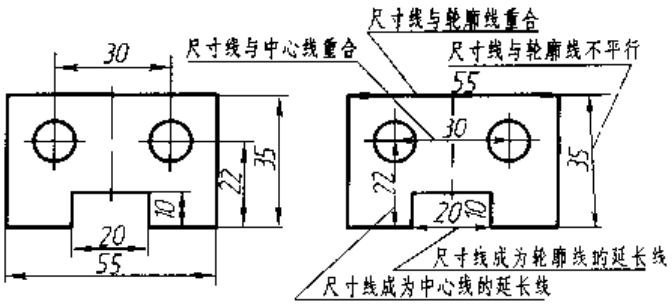
表5－1　标注尺寸的基本规定

项目	说明	图例
尺寸的组成	完整的尺寸，由下列内容组成： （1）尺寸数字； （2）尺寸线（细实线）； （3）尺寸界线（细实线）。 注：1）尺寸数字前有时附加规定的符号，如 $\phi10$。 2）尺寸线有终端，可以用箭头和斜线两种方式，形状如右图①和②。机械制图多用箭头方式。当终端采用斜线形式时，尺寸线与尺寸界线必须相互垂直	

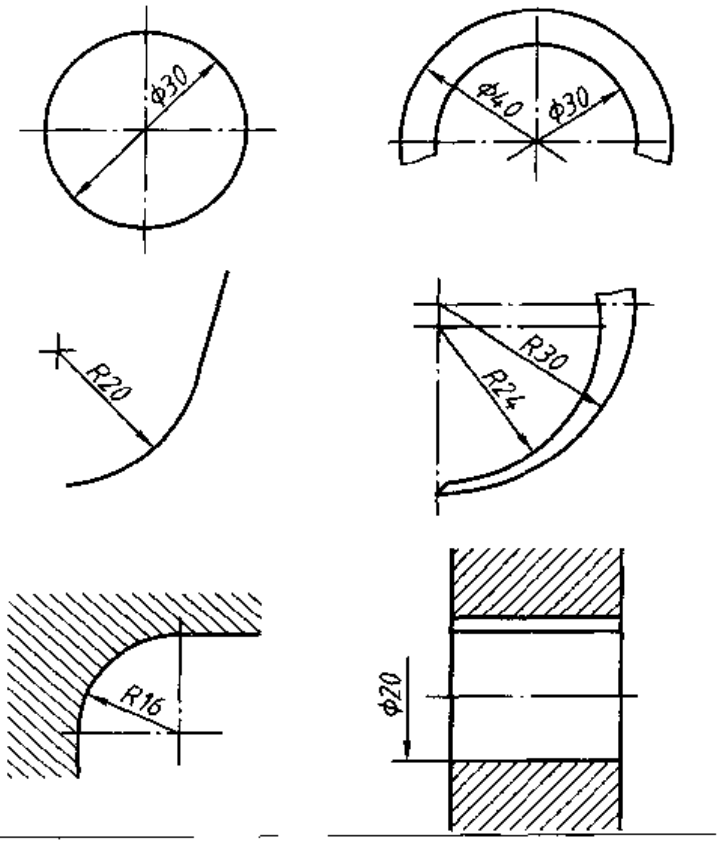
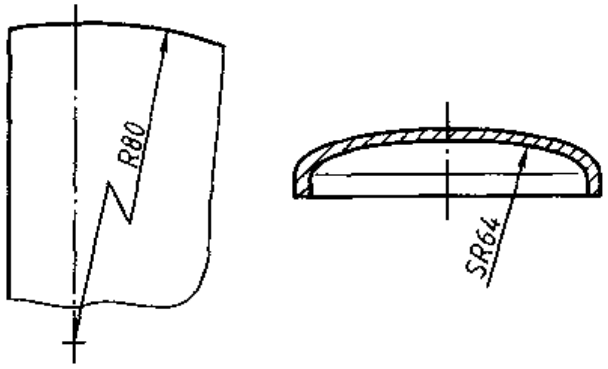
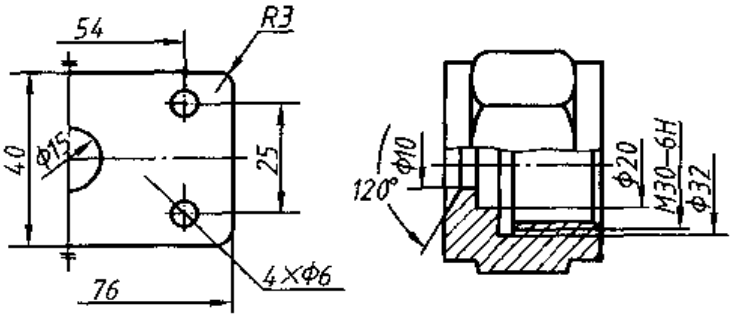
续表

项目	说明	图例
基本规则	1. 机件的真实大小应以图上所注尺寸数值为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。 2. 图样中所标注的尺寸，为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。 3. 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上	
	4. 图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸，以 mm 为单位时，不需标注计量单位的代号或名称，如采用其他单位，则应注明相应的单位符号	
尺寸数字	1. 线性尺寸的数字一般应注写在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处	
	2. 线性尺寸的数字应按图 a 所示的方向注写，并尽可能避免在图示 30°范围内标注尺寸。当无法避免时可按图 b 标注	

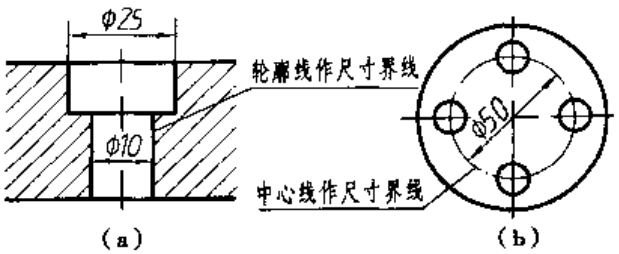
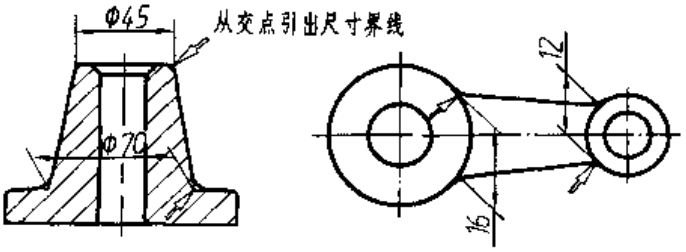
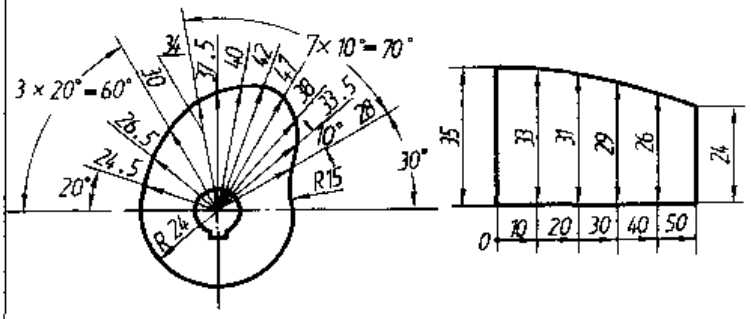
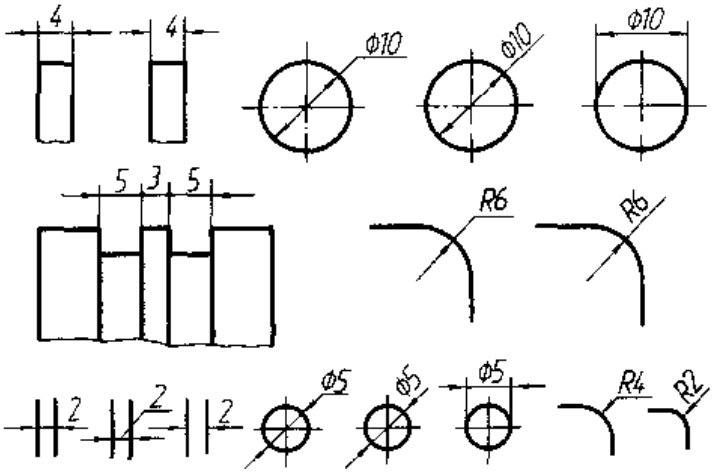
续表

项目	说明	图例
尺寸数字	3. 数字要采用标准字体，且书写工整，不得潦草。在同一张图上，数字及箭头的大小应保持一致	 (a)好　(b)不好
	4. 尺寸数字不可被任何图线所通过。当不可避免时必须把图线断开	
	5. 标注直径尺寸时应在尺寸数字前加注符号"ϕ"，标注半径尺寸时加注符号"R"。 注：$2\times\phi10$ 表示直径为 10 mm 的圆孔有 2 个	
	6. 标注球面的直径或半径时，应在"ϕ"或"R"前面再加注"S"字(图 a、b)。对于铆钉的头部和轴及手柄的端部，允许省略"S"字(图 c)	 (a)　(b)　(c)
	7. 当需要指明半径尺寸是由其他尺寸所确定时，应用尺寸线和符号"R"标出，但不要注写尺寸数字	
尺寸线	1. 尺寸线不能用其他图线代替，一般也不得与其他图线重合或画在其延长线上	 正确　错误
	2. 标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段平行	

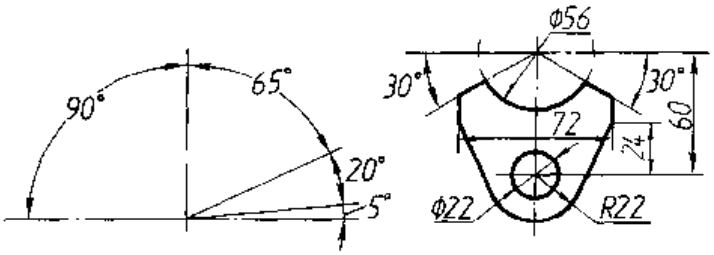
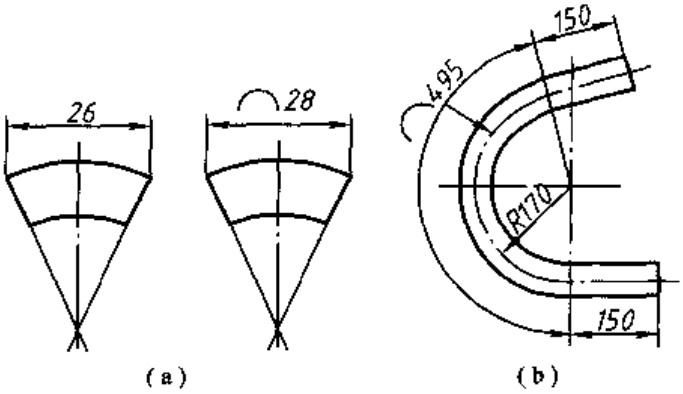
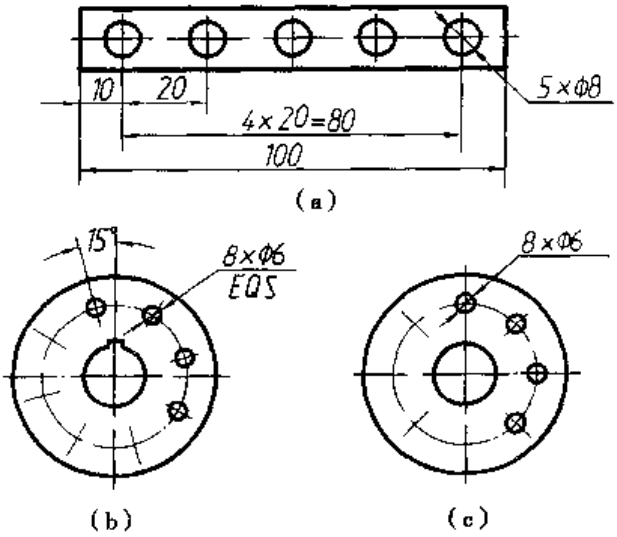
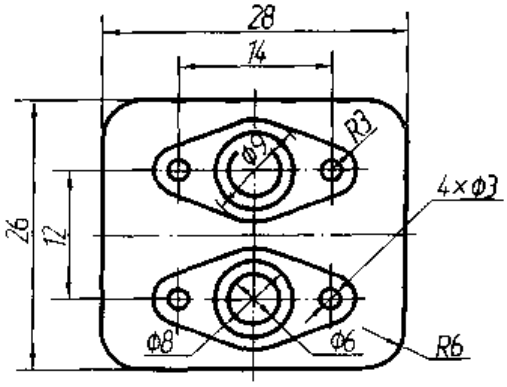
续表

项目	说明	图例
尺寸线	3. 圆的直径和圆弧半径的尺寸线的终端应画成箭头，并按图示的方法标注	
	4. 当圆弧的半径过大或在图纸范围内无法标出其圆心位置时，可按图 a 的形式标注。若不需要标出其圆心位置时，可按图 b 的形式标注	 (a) (b)
	5. 对称机件的图形画出一半时，尺寸线应略超过对称中心线（图 a）；如画出多于一半时，尺寸线应略超过断裂线（图 b）。以上两种情况都只在尺寸线的一端画出箭头 （图中 M30 表示粗牙普通螺纹，大径为 30）	 (a) (b)

续表

项目	说明	图例
尺寸界线	1. 尺寸界线用细实线绘制，并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出，也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线	
	2. 尺寸界线应与尺寸线垂直。当尺寸界线过于贴近轮廓线时，允许倾斜画出(不与尺寸线垂直)。 3. 在光滑过渡处标注尺寸时，必须用细实线将轮廓线延长，从它们的交点引出尺寸界线	
	4. 当表示曲线轮廓上各点的坐标时，可将尺寸线或其延长线作为尺寸界线	
狭小部位	1. 当没有足够位置画箭头或写数字时，可有一个布置在外面。 2. 位置更小时，箭头和数字可以都布置在外面。 3. 狭小部位标注尺寸时箭头可用圆点代替(当尺寸界线两侧均无法画箭头时)	

续表

项目	说明	图例
角度	1. 角度的尺寸数字一律水平填写。 2. 角度的尺寸数字应写在尺寸线的中断处，必要时允许写在外面，或引出标注。 3. 角度的尺寸界线必须沿径向引出	
弧长及弦长	1. 标注弧长时，应在尺寸数字前加符号"⌒"。 2. 弧长及弦长的尺寸界线应平行于该弦的垂直平分线（图 a）。当弧长较大时，尺寸界线可改用沿径向引出（图 b）	
均布的孔	均匀分布的孔，可按图 a 及 b 所示标注。当孔的定位和分布情况在图中已明确时，允许省略其定位尺寸和"EQS"字样（图 c）。 注："EQS"意为"均匀分布（简称均布）"	
对称图形	当图形具有对称中心线时，分布在对称中心线两边的相同结构要素，仅标注其中的一组要素尺寸	

续表

项目	说明	图例
正方形结构	标注断面为正方形结构的尺寸时，可在正方形边长尺寸数字前加注符号“□”或用“$B\times B$”（B 为正方形边长）注出	□14　14×14　□14　14×14 注：方形或矩形小平面可用对角交叉细实线表示
板状机件	标注板状机件时可在尺寸数字前加注符号“t”表示为均匀厚度板，而不必另画视图表示厚度	t2

二、不需标注的尺寸

1. 图示尺寸

由图形所表明的一些按理想状态绘制的几何关系，如表面的相互垂直和平行、轮廓的相切、几个圆柱的共轴线以及形状和位置的对称、相同要素的均匀分布等，若无特殊要求，均按图示几何关系处理，不必标注。如图 5－1 所示半圆头板中底边与两侧边的垂直、两侧边的平行、ϕ15孔与 R15 圆弧的同心、两个 ϕ6 小孔关于中轴线的对称都不必标注或说明。由于下部方形的两侧边与上部圆弧相切，下部板宽自然应为30 mm，也不必标注。

2. 自明尺寸

如图 5－1 所示机件用 t0.8 标注方式表明其为0.8 mm厚的薄板，不再画第二个视图。此时三个圆均理解为通孔，因为若为不通孔或凸台，必定有另一图形表示其深浅或高低，并标尺寸。现无，则必为通孔。

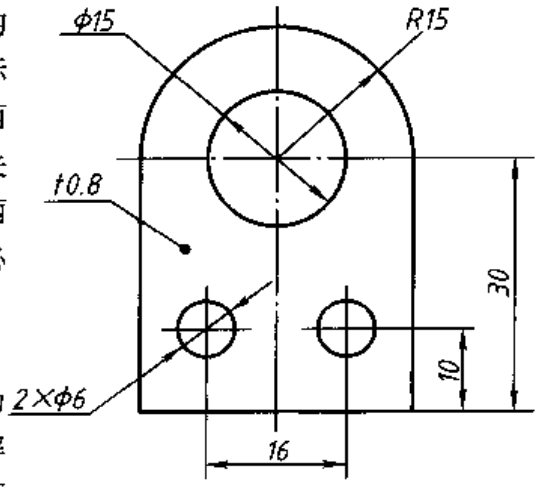


图 5－1　图示尺寸与自明尺寸

三、简化注法

为了提高绘图效率、清晰图面，在很多情况下，只要不会产生误解，可以用简化形式标注尺寸。由于简化注法的许多规定与零件的结构和加工工艺有关，本书在第八章中再作介绍。

§5.2 组合体的尺寸标注

如前所述，所研究的组合体大多是由机器零件抽象而成的几何模型，这种模型略去了机械零件上的一些圆角、倒角、沟槽等局部结构，只保留其主体结构。因此，研究组合体的尺寸标注方法也就是研究机械零件的主体结构尺寸标注方法，是零件尺寸标注的基础。

组合体由基本体组成，研究组合体的尺寸标注的基础是基本体的尺寸标注。

一、常用基本体的尺寸标注

常用基本体的尺寸标注已形成固定形式，如图 5－2 所示（其中图 b 为四棱柱的两视图）。

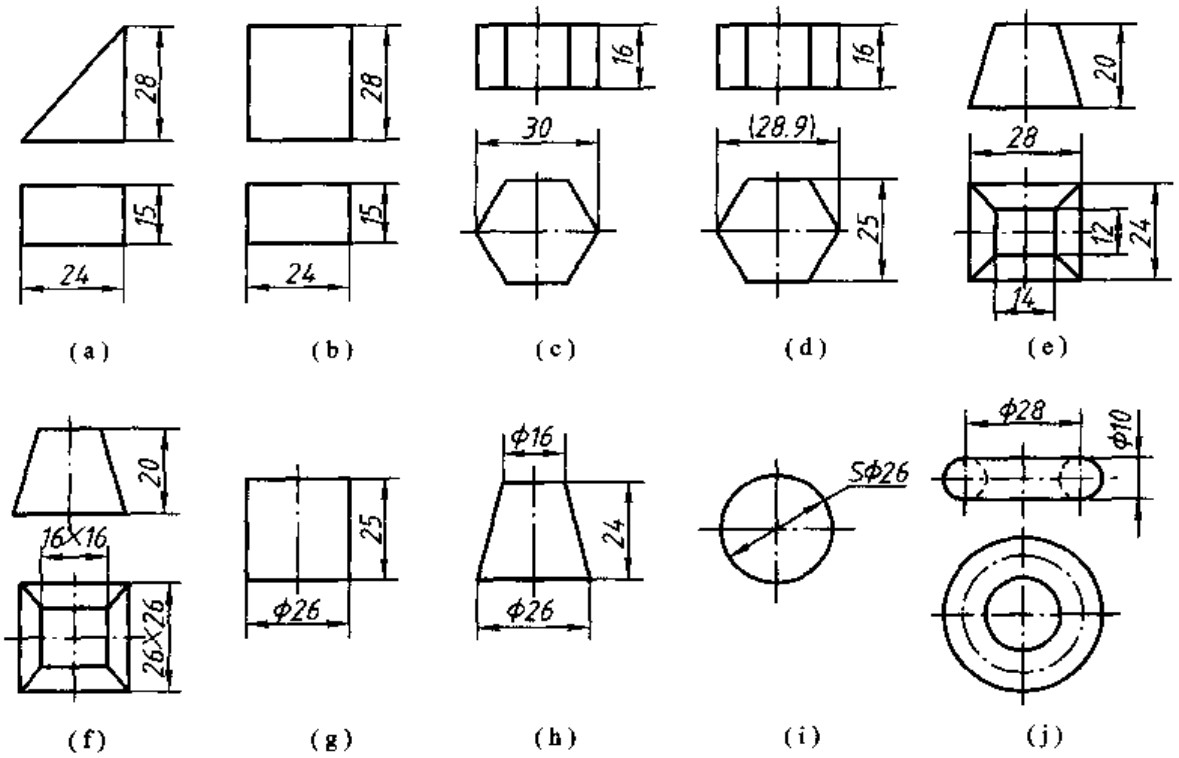


图 5－2 常用基本体的尺寸标注

二、组合体的尺寸分析

1. 组合体中的三类尺寸

如图5-3所示为一个标注了尺寸的组合体。对于它的尺寸，可以根据其作用分成以下三类：

(1) 定形尺寸——确定组合体中各基本体大小的尺寸，如：

① 直立圆筒的尺寸：外径 ϕ100、内径 ϕ75 和高度65。

② 水平方板的尺寸：长160、宽110和厚度40。

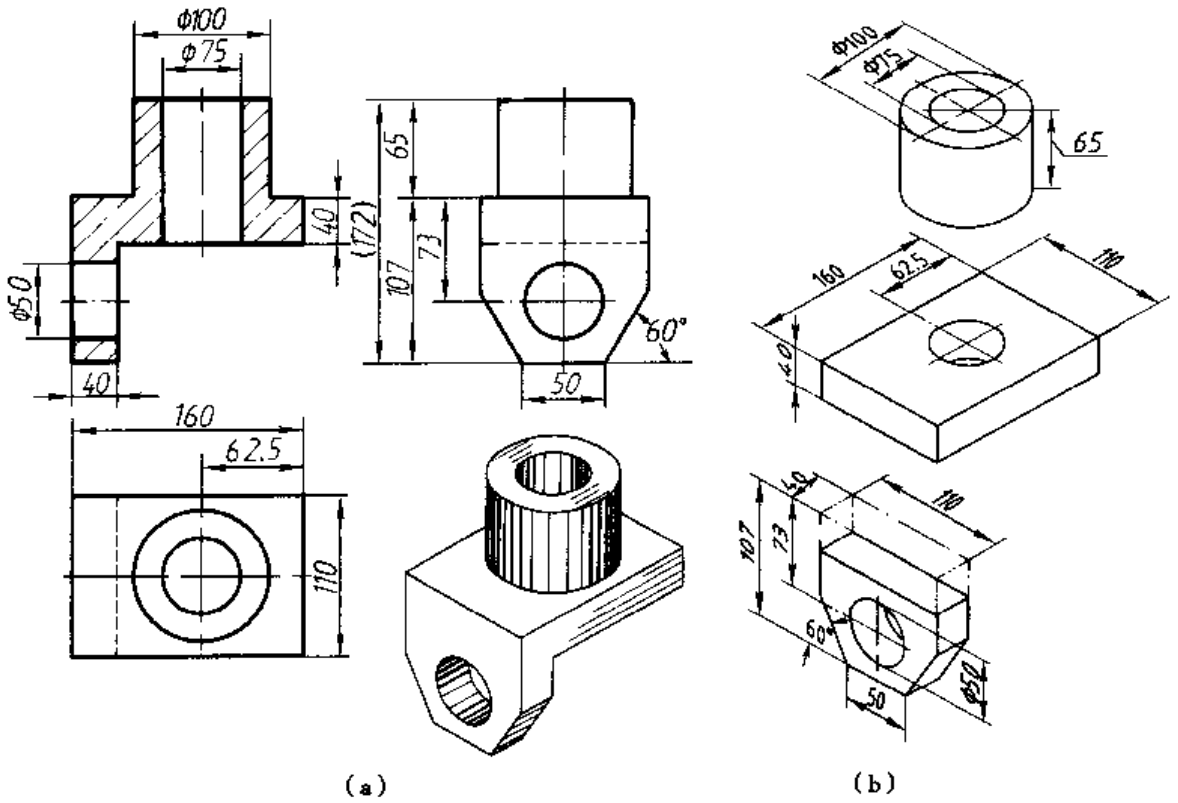


图5-3 组合体的尺寸

③ 侧立板的尺寸：厚40、宽110、下端宽50、斜边角度60°和孔径 ϕ50。

原则上，每一个基本体均需用定形尺寸确定大小，但有时考虑到组合后形体的互相联系和影响，有些基本体的定形尺寸可省略，有些定形尺寸不是直接标出。如侧立板的 Y 方向尺寸（宽）110，由于已由图形表明与水平板同宽，就不必重复标注了；其板高亦没有直接标出，而是标注了组合后的尺寸107（尺寸107和水平板厚度40之差即为侧立板高）。

(2) 定位尺寸——确定组合体中各基本体之间相对位置的尺寸，如：

① 确定圆筒中心轴线在 X 方向与水平方板右边距离的尺寸62.5；

② 确定侧立板上 ϕ50 孔的中心高低位置的尺寸73。

原则上每个基本体在 X、Y、Z 三个方向上均需定位，但由于有些组合、定位关系已由图示表明，可以不必标注。如圆筒和 ϕ50 孔的轴线在 Y 方向上均位于水平方板的前后对称面上；侧立板左边与水平板左边共面等。这些都已由图示表明而无需再标注定位尺寸了。

(3) 总体尺寸——确定组合体在 X、Y、Z 三个方向总长、总宽和总高的尺寸。如：

① 总长 160；

② 总宽 110；

③ 总高 172。

总体尺寸有时就是某一基本体的定形尺寸，如 160 和 110 既是水平方板的长和宽，又是组合体的总长和总宽。

本例组合体的总高 172 在制造过程中并不使用，与尺寸 107 和 65 相比较为次要，只是说明组合体成形后的总高，将其用括号括起来，作为“参考尺寸”。

必须指出，标注总体尺寸时，如遇回转体，一般不以轮廓线为界直接标注其总体尺寸。如图 5－1 所示总高由中心高 30 和 $R15$ 间接确定，又如图 5－5 所示，其总高由尺寸 $R12$、28 和 $\phi40/2$ 间接确定。

最后，应当说明，将尺寸分为定形尺寸、定位尺寸和总体尺寸只是进行尺寸标注时的一种分析方法和手段。实际上，尺寸的作用往往是双重的甚或多重的，定位尺寸都有确定组合体整体形状的作用，定形尺寸有时也有定位功能。任何一个尺寸的改变都将改变组合体的形状。

2. 尺寸基准

尺寸基准指的是物体上的某一个点、线或面，以它作为基础来确定其他点、线、面的相对位置，以便进行设计、加工、测量或装配等工作。

尺寸基准的作用有以下两种表现形式：

（1）自此位置起始，向单一方向计量，获得指定数值的尺寸。

（2）自此位置起始，向两相反方向对称计量，获得总数为指定数值的尺寸（每个方向上为半数）。

一个尺寸必有两个端点，哪一个是起点，哪一个是终点，有时明显，有时不明显；有时重要，有时不重要。因此，基准问题有时明显，有时不明显；有时重要，有时不重要。要全面、详尽地研讨基准问题，需涉及许多设计、制造和检测方面的知识，此处不宜展开叙述。

这里只介绍组合体定位尺寸的基准选择。

由于组合体中的各基本体需要在 X、Y、Z 三个方向定位，所以在三个方向上都要有定位尺寸，也就要在三个方向上都有尺寸基准。虽然有时定位尺寸可以省略，但该方向尺寸基准仍需明确。

可以选作尺寸基准的常是某主要基本体的底面、端（侧）面、对称平面以及回转体的轴线等。

如图 5－4 所示，底板和立板的左右对称平面㉔作为 X 方向的尺寸基准，确定两板和圆孔的对中关系；宽度方向（Y 方向）以底板后侧面㉘作基准来标注立板的定位尺寸 8；高度方向（Z 方向）以底板的底面㉗为基准来确定 $\phi20$ 孔的高度位置（中心高 34）。

如图 5－5 所示，X 方向以圆筒左端面㉔为基准来设置、标注定位尺寸 36，以确定半圆头板的左右位置；高度方向以圆筒轴线㉗为基准来标注定位尺寸 28，以确定半圆头块的高低及 $\phi14$ 孔的高低位置；Y 方向以圆筒对称平面㉘为基准来确定半圆头块与之对称的关系（图示对称，不必再标定位尺寸）。

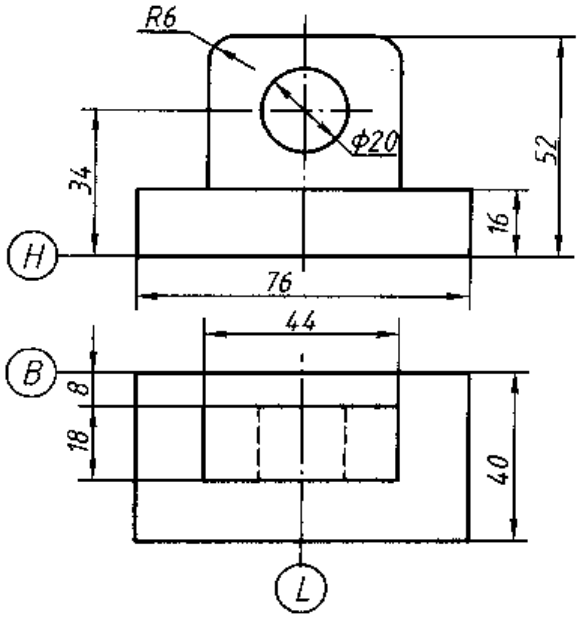


图5-4 尺寸基准(一)

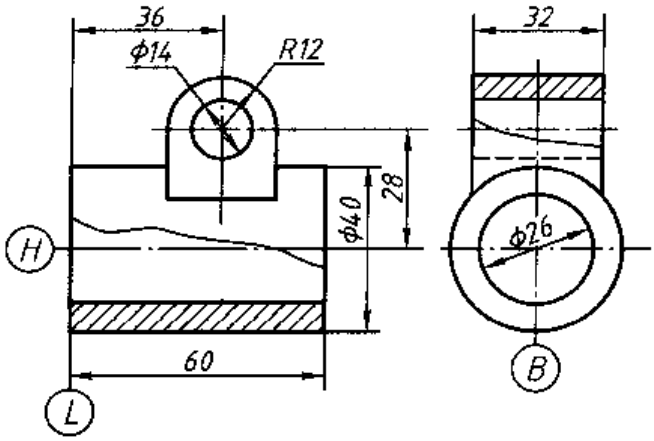
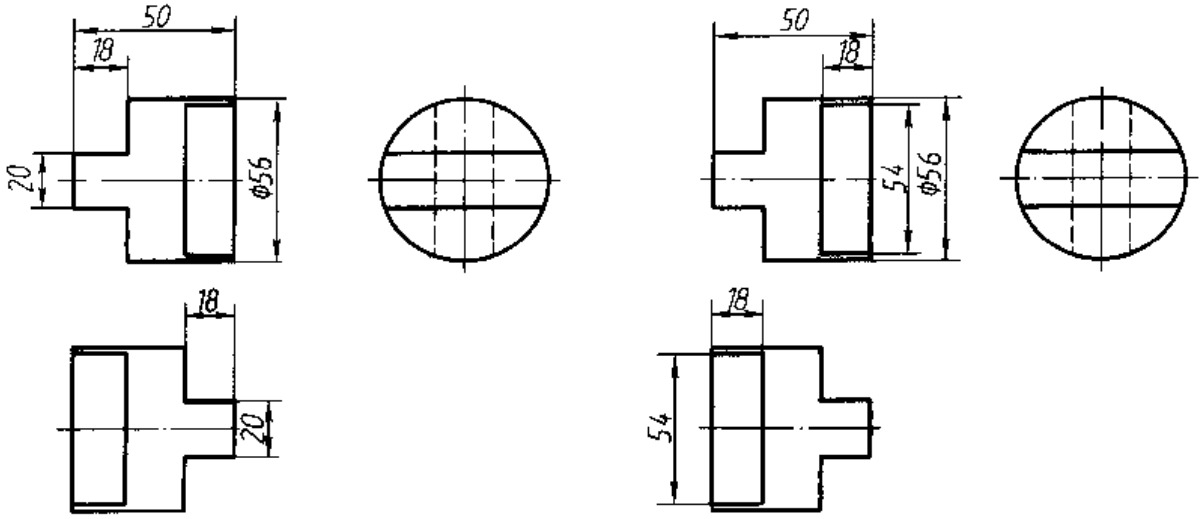


图5-5 尺寸基准(二)

三、组合体尺寸标注中应注意的几个问题

(1) 当组合体出现交线时,不可直接标注交线的尺寸,而应该标注产生交线的形体或截面的定形、定位尺寸。

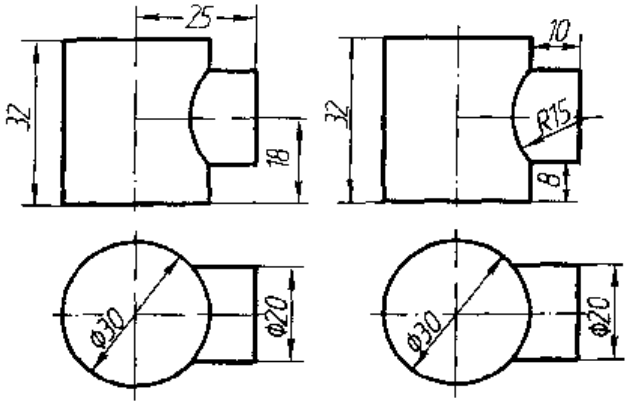
如图5-6所示是一个十字滑块。它由一圆柱截切而成。从形体组成的角度看是属于切挖式的组合体。滑块部分的尺寸应该注20(图5-6a),而不应注54(图5-6b)。前者为截平面的定位尺寸,后者为所得交线之间距离。



(a) 正确　　(b) 错误

图5-6 切口的尺寸标注

如图 5 - 7 所示两圆柱相交的例子，其尺寸注法如图 5 - 7a 所示。如图 5 - 7b 所示用 R 15 直接标注相贯线尺寸错误有二：其一不应直接标注交线尺寸，其二相贯线不是圆弧。



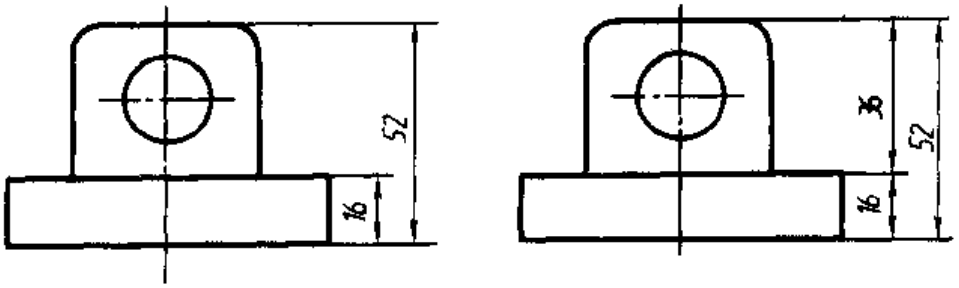
(a) 正确　　(b) 错误

图 5 - 7　相交体的尺寸标注

(2) 确定回转体的位置时，应确定其轴线，而不应确定其轮廓线。如图 5 - 7b 所示以轮廓线高度 8 来确定横放圆柱高低是错误的，在确定其左右位置时以竖放圆柱右轮廓作为尺寸基准也是错误的。

(3) 不应出现"封闭尺寸。"

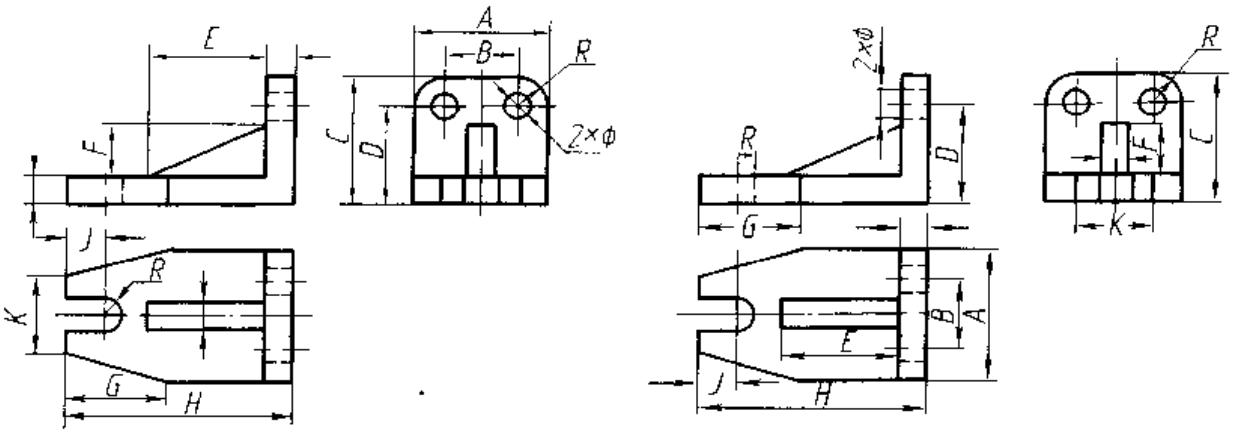
如图 5 - 8 所示，底板厚 16，立板高 36，总高 = 16 + 36 = 52，若在图 5 - 8b 中将此三个尺寸同时标出，则形成了"封闭尺寸"(封闭尺寸链)。一方面这是不必要的，面为三个尺寸中只要有两个确定后，第三个自然确定；另一方面，也是不合理的(其原因在第八章中详细分析)。如按图 5 - 8a标注方法标注，只标底板厚度 16 和总高 52，空出立板高度不标，则为合理标注。至于三个尺寸中不标哪一个，视不同情况而定。若同时将三个尺寸都标注出，则必须选一不重要者用括号括起，称为"参考尺寸"。如图 5 - 3 所示，高度方向：总高 172 = 65 + 107，标注时 172 作为参考尺寸标成(172)，不造成封闭。



(a) 合理　　(b) 不合理

图 5 - 8　封闭尺寸

(4) 避免在用细虚线表示的结构上标注尺寸，如图 5 - 9b 所示立板上两个小孔的尺寸，应改

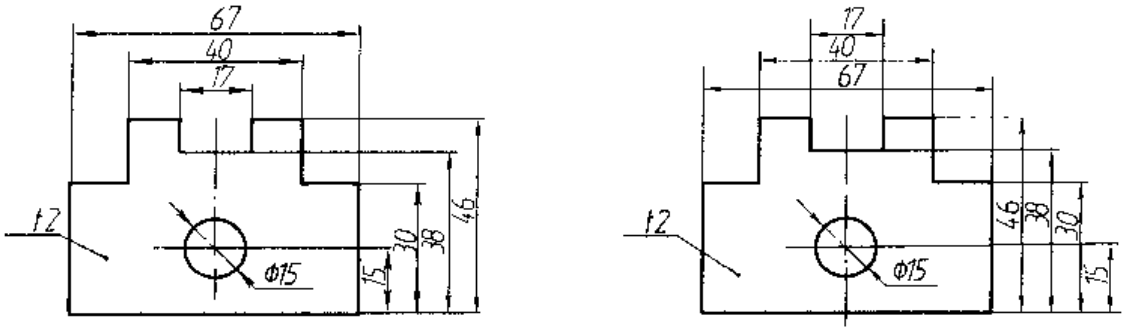


(a) 清晰　　(b) 不好

图 5－9　支架的尺寸标注

标在左视图上，或取局部剖视。

(5) 尽量避免尺寸线与尺寸线或尺寸界线相交。相互平行的尺寸应按大小排列，小的在内，大的在外，并使它们的尺寸数字互相错开(图 5－10a)。



(a) 清晰　　(b) 错误

图 5－10　垫片的尺寸标注

四、组合体尺寸标注的方法和步骤

组合体尺寸标注的核心内容，是运用形体分析法保证尺寸标注的完全。

现以如图 5－11 所示的组合体为例说明标注组合体尺寸的方法和步骤。

1. 分析形体

该组合体由底板Ⅰ和立板Ⅱ组成，它们都是左右对称。立板Ⅰ叠加在底板Ⅱ上，两板的对称平面重合。板Ⅰ上有两个与对称平面对称分布的小圆通孔。板Ⅱ上有一个轴线位于对称平面上的圆柱通孔。

2. 选主要尺寸基准

选对称平面为长度方向的尺寸基准Ⓛ，底板的后端面为宽度方向的基准Ⓑ，底板的底面为高度方向的基准Ⓗ。

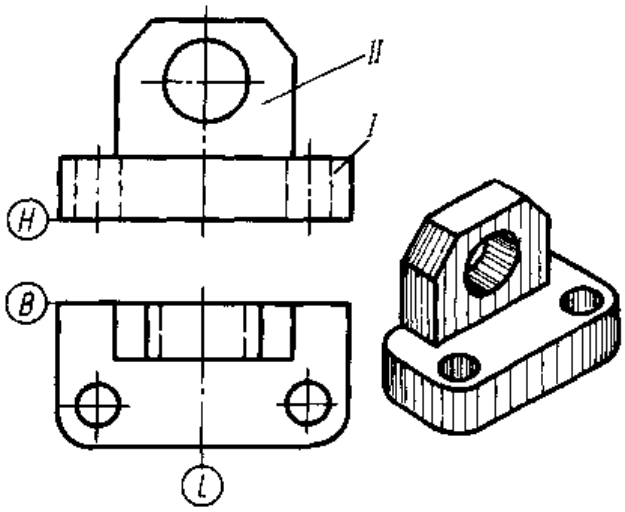


图 5－11 组合体

3. 标注

逐个形体标注其定形尺寸、定位尺寸以及组合体的总体尺寸。

标注的次序如下(图 5－12)：

(1) 标注基础形体(现为底板)的尺寸(图 5－12a)。

定形尺寸：X 方向——尺寸 70；Y 方向——尺寸 36；Z 方向——尺寸 16 以及圆角尺寸 $R8$。

因为以底板作为整个组合体的基础，所以底板没有定位尺寸。

(2) 标注底板上两个圆孔的尺寸(图 5－12b)。

定形尺寸：X 及 Y 方向——尺寸 $\phi 10$；Z 方向——省略(等于底板的 Z 方向定形尺寸)。

定位尺寸：X 方向——尺寸 50，对于基准Ⓛ对称分布(一般标注尺寸 50，而不标注两个 25)；Y 方向——尺寸 26；Z 方向——省略。

(3) 标注立板的尺寸(图 5－12c)。

定形尺寸：X 方向——尺寸 44、28；Y 方向——尺寸 14；Z 方向——尺寸 34* 及 10。

定位尺寸：X 方向——省略，因为立板以它的对称面与底板的对称面重合；Y 方向——省略，因为立板和底板二者的背面共面；Z 方向——省略(等于底板 Z 方向的定形尺寸)。

(4) 标注立板上圆孔的尺寸(图 5－12c)。

定形尺寸：X 及 Z 方向——尺寸 $\phi 20$；Y 方向——省略(等于立板的厚度尺寸)。

定位尺寸：X 及 Y 方向——都省略；Z 方向——尺寸 35。

(5) 标注总体尺寸(图 5－12c)。

X 及 Y 方向都与底板的 X 及 Y 方向的定形尺寸相同，不必重注；Z 方向的总高为尺寸 50。

4. 检查、调整

按形体逐个检查它们的定位、定形尺寸以及组合体的总体尺寸，补上遗漏，除去重复，并对标注和布置不恰当的尺寸进行修改和调整。例如，在图 5－12c 的俯视图中，立板的宽度尺寸 14 注在底板宽度尺寸 36 的外面不合适，应调整其位置；两板的高度尺寸及组合体的总体尺寸 16、34*

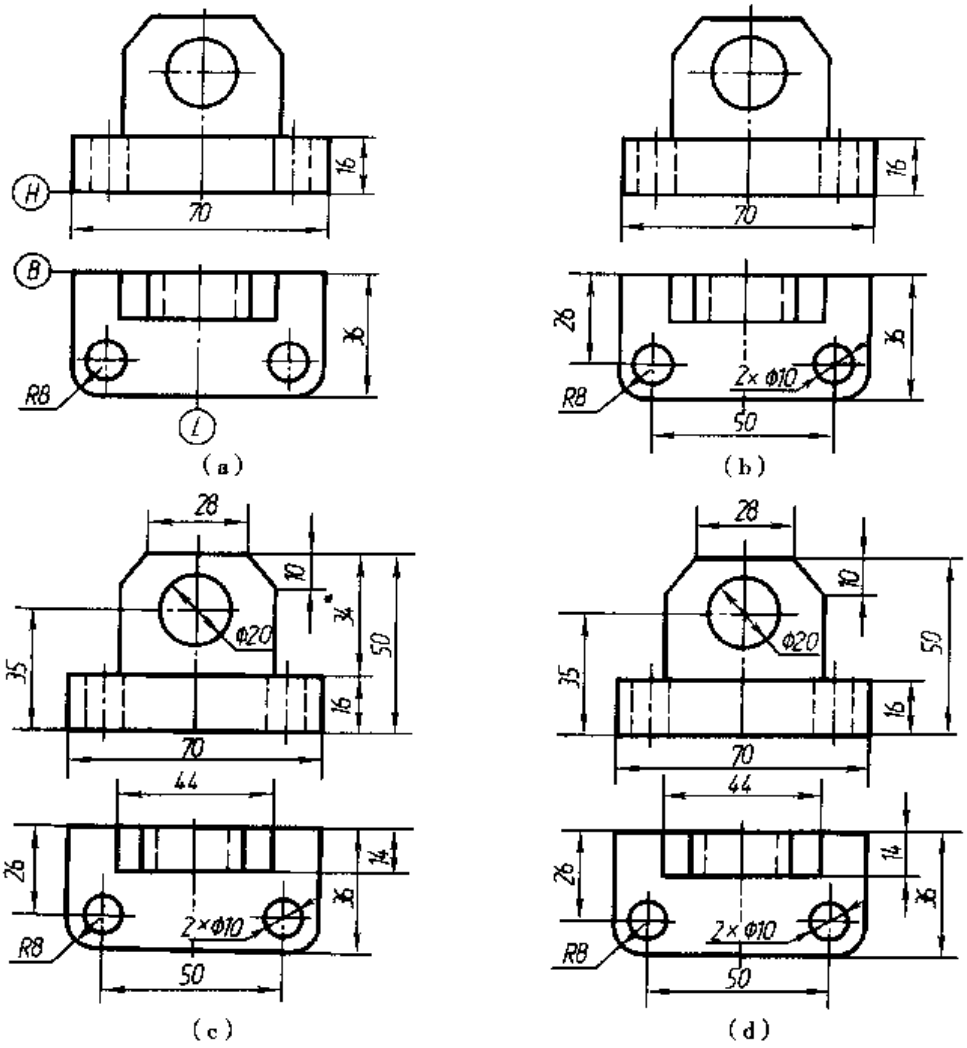


图 5－12 组合体尺寸标注步骤

和 50 构成封闭尺寸，应去掉立板的尺寸 34*（认为底板是基础形体，底板尺寸和总体尺寸更重要）。调整后的尺寸标注如图 5－12d 所示。

最后，必须强调指出：尺寸要注得完整，一定要先对组合体进行形体分析，然后逐个形体标注其定形、定位尺寸。注完一个形体的尺寸再注另一个形体的尺寸，切忌一个形体的尺寸还没有注完，就进行另一个形体尺寸的标注。另外，对每一个形体，一定要考虑 X、Y、Z 三个方向的定位，不要遗漏。

五、常见结构的尺寸标注

有些简单的“组合结构”在机件中出现频繁，其尺寸标注方法已经固定，不必再如上述去逐步分析，只要模仿标注即可，图 5－13 列出了其中部分，可供参考。

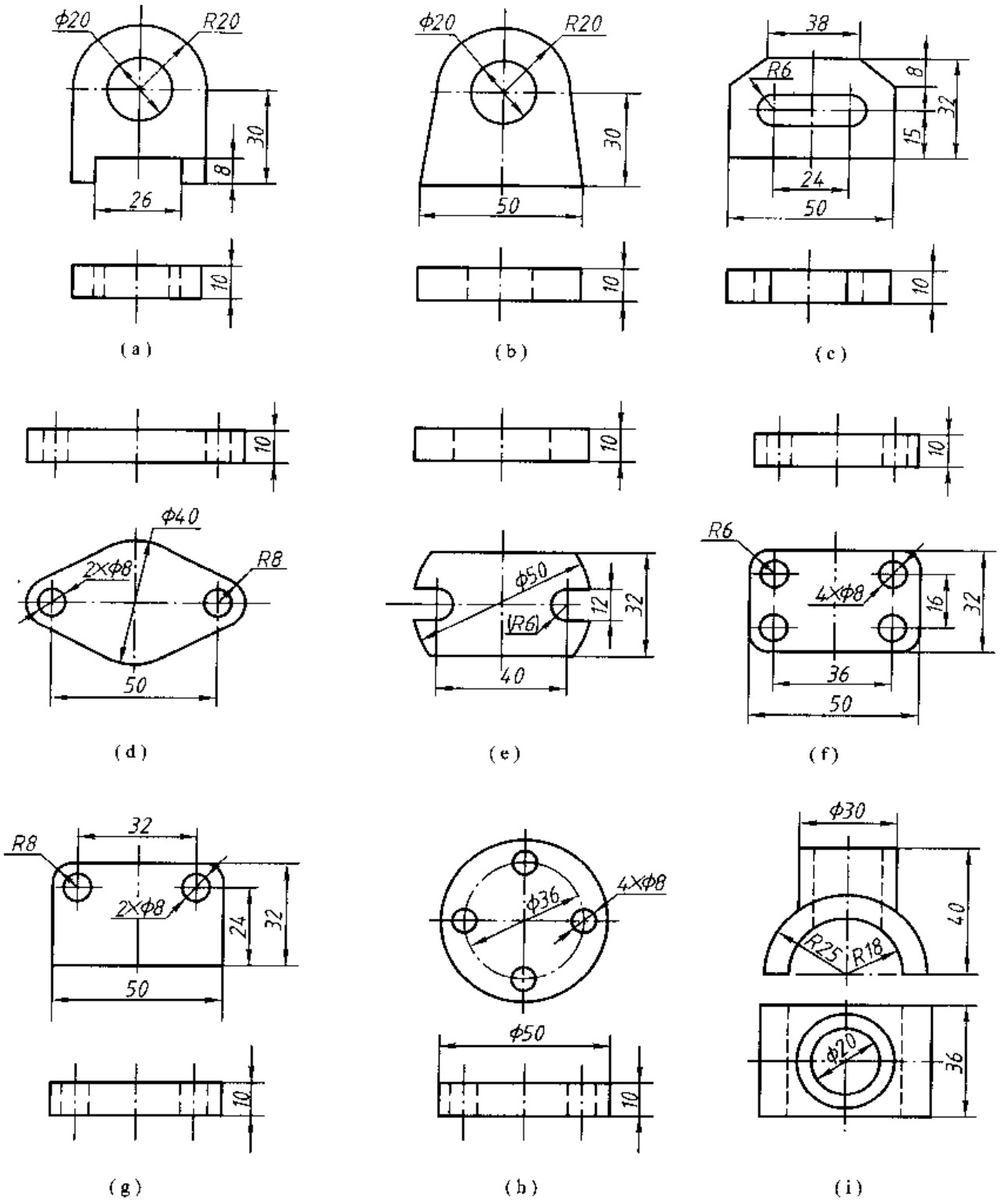
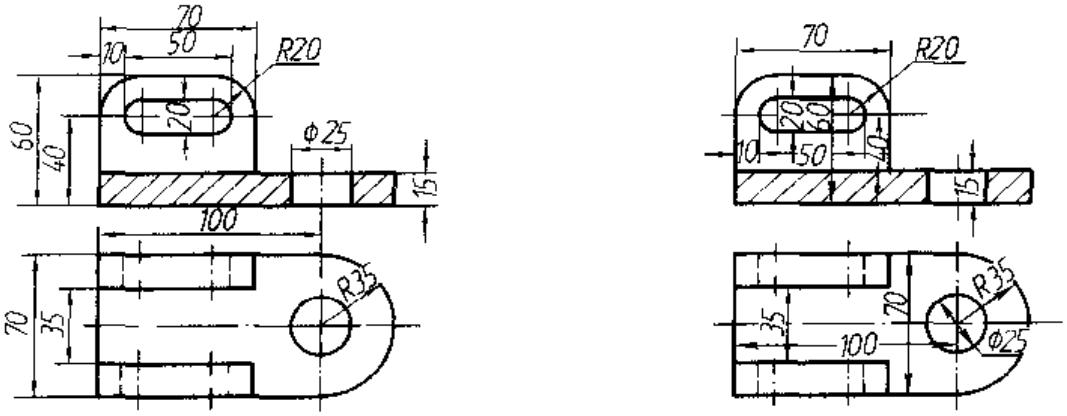


图 5－13 常见结构的尺寸标注

§5.3 尺寸的清晰布置

为了看图方便，在标注尺寸时，应当考虑使尺寸的布置整齐清晰。下面提出几种常见的处理方法，以供参考。

（1）为了使图面清晰，应当将多数尺寸注在视图外面（图 5－14a）。与两视图有关的尺寸注在两视图之间（例如图 5－14a 所示的尺寸 100）。如图 5－14b 所示的尺寸标注得不好。

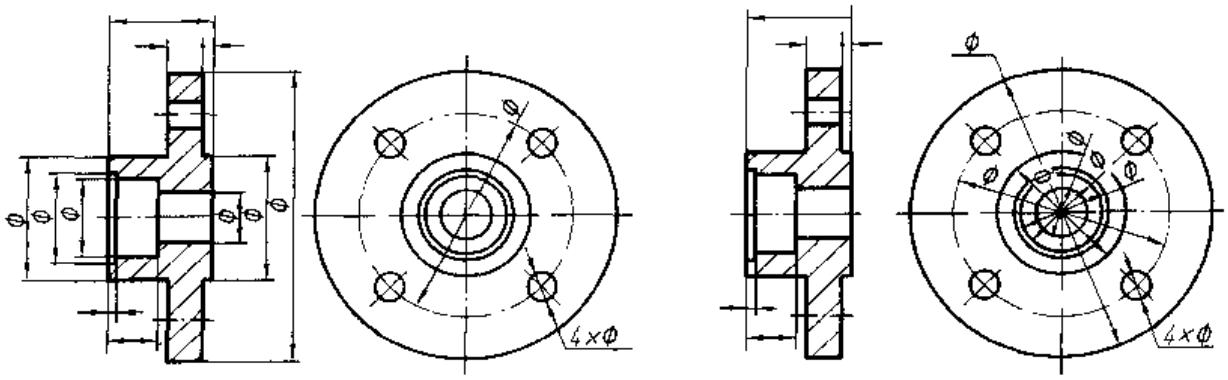


（a）清晰　　（b）不好

图 5－14　支架的尺寸标注

（2）零件上每一形体的尺寸，应尽可能集中标注在反映该形体特征的视图上。例如，如图 5－9a所示，垂直板的尺寸 A、C、B、D 应集中注在左视图上，三角肋的尺寸 E、F 应集中注在主视图上，而底板的尺寸 G、H、J、K 和 R 应集中注在俯视图上。这样，看图时查找方便。

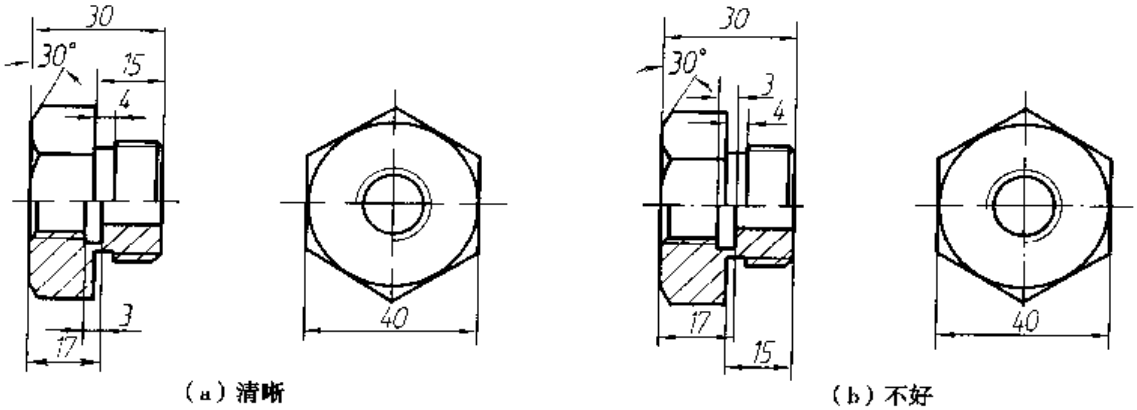
（3）同心圆柱的尺寸，最好注在非圆的视图上（图 5－15a）。



（a）清晰　　（b）不好

图 5－15　法兰盘的尺寸标注

（4）内形尺寸与外形尺寸最好分别注在视图的两侧（图 5－16a）。



(a) 清晰　　(b) 不好

图 5-16　螺母的尺寸标注(部分尺寸)

§5.4　圆弧连接图形的尺寸标注

在习题集的基本作图练习中,学习了根据给定的尺寸,按先已知线段,再中间线段,后连接线段的顺序绘制含有圆弧连接的平面图形的方法(重点是圆弧的作图)。下面分析在设计此类图形时如何合理地给定和标注圆和圆弧的尺寸。由于大多数情况下已知圆弧、中间圆弧和连接圆弧的定形尺寸——直径或半径是直接标出的,所以要重点分析其圆心定位尺寸的给定和标注。

一、给定圆心位置的两种方法

1. 标示给定

采用此种方法,可直接按图示和标注确定圆心位置。具体作法又分三种:

(1) 直接标出定位尺寸,给定圆心位置。

(2) 间接标注,即标注出圆弧外廓定位尺寸,利用圆弧半径可反算出圆心位置。

(3) 图示自明表示出圆心位置,如图示表明圆心位于哪一点、哪一线或哪一面上。

2. 隐含给定

不标注定位尺寸,从图示也无法看出,但事实上已利用圆弧与已有线段(圆弧或直线)的相切关系或该圆弧过定点的约束条件限定,作图时可利用几何关系交出圆心位置。凡圆弧有一个相切关系或过一定点,就等于隐含给定了一个定位尺寸。

已知圆弧在作图时需首先绘出,它起到已知条件和部分作图基准作用,且尚无相切条件可利用,故其圆心的两个定位尺寸(直角坐标式的两个线性尺寸或极坐标式的一个线性尺寸和一个角度)均需标示给定。

中间圆弧作图时已有一个相切或过定点条件可利用,其圆心两个定位尺寸中已有一个隐含给定,仅需标示给定出另一个定位尺寸即可。

连接圆弧受两个相切关系(或过定点关系)约束,圆心位置已完全隐含给定,不应再标注定位尺寸。

二、实例分析

［例题一］ 标注如图 5－17 所示支架轮廓形状的尺寸。

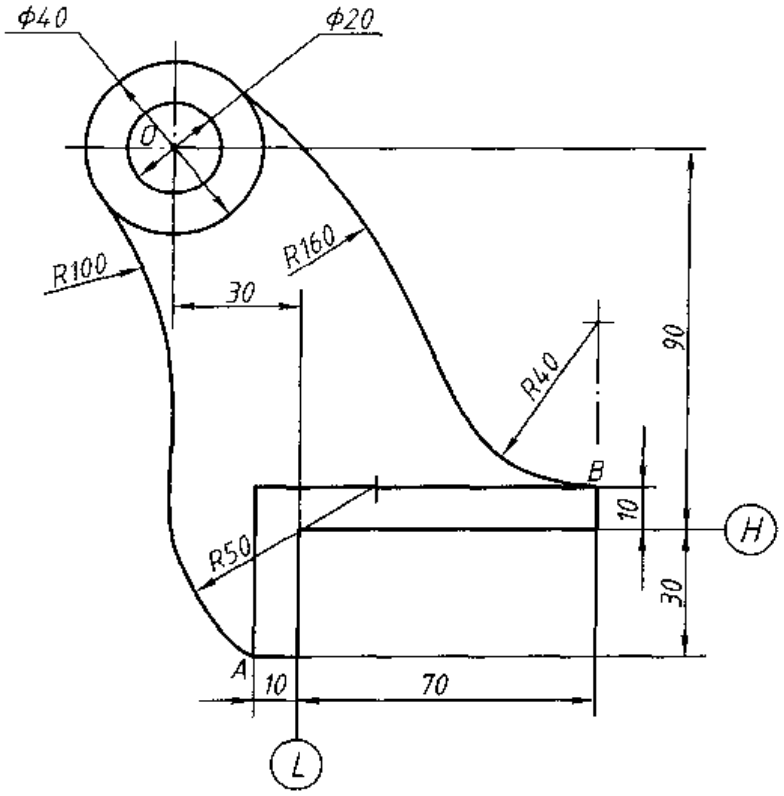


图 5－17 支架

(i) 支架的功能是以 ϕ20 孔支撑轴。工作时以水平面Ⓗ和侧平面Ⓛ定位在基座上，因此将Ⓗ和Ⓛ选作尺寸基准。

(ii) 同心圆 ϕ20 和 ϕ40 为支架的主要工作部分，设为已知圆弧。其圆心 O 的两个定位尺寸 30 和 90 均直接标出。

(iii) 下部 L 形支撑板也设为已知线段，相关尺寸直接标出。

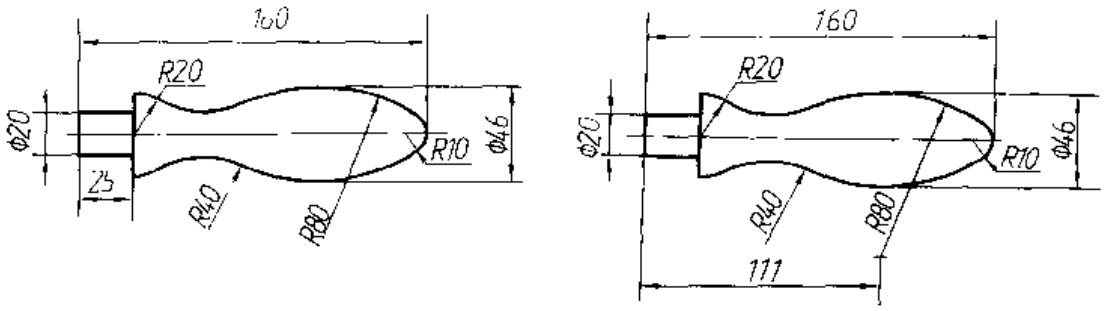
(iv) 左侧圆弧 R50 设计通过点 A，则已隐含给定一个圆心定位尺寸，选为中间圆弧。图示表明其圆心又位于过点 B 的水平线上，亦不必再标另一定位尺寸。

(v) 右侧圆弧 R40 设计通过点 B，亦隐含给定一个圆心定位尺寸，也选作中间圆弧。图示表明其圆心位于过点 B 的铅垂线上，亦不必再标另一定位尺寸。

(vi) 圆弧 R100 和 R160 均与已知圆弧和中间圆弧相切，两个圆心位置都以隐含方式限定，均为连接圆弧，不应再标定位尺寸

［例题二］ 标注图 5－18a 所示手柄的尺寸。

(i) 手柄的功能是插入主机件孔内，供人手握之用。它由一个圆柱体和另一回转体组成，另一回转体母线由 4 段圆弧光滑（相切）连接形成。圆柱左端面和两体的共同回转轴线选为尺寸基准。



(a) 正确　　(b) 错误

图 5-18　手柄的尺寸标注

(ii) 左端圆柱尺寸 $\phi20$ 和 25 已标出，圆弧 $R20$ 的圆心图示位于圆柱右端面和轴线上，已定，$R20$ 为已知圆弧。

(iii) 手柄长度 160 需直接标注，这实际上已间接标出了右端圆弧 $R10$ 的一个定位尺寸（其圆心必距左端基准 150）。该弧圆心又图示位于轴线上，$R10$ 亦为已知圆弧。

(iv) 圆弧 $R40$ 和圆弧 $R80$ 分别与已知圆弧 $R20$ 和 $R10$ 相切，其圆心定位尺寸各隐含给定一个。作为手柄，其赤道圆 $\phi46$ 应直接标出（以示其粗）。这等于间接标出了 $R80$ 的另一个定位尺寸$\left(\text{其圆心上下位置必位于距轴线 } 80-\frac{46}{2}\text{ 处}\right)$，故 $R80$ 为中间圆弧。

(v) $R40$ 受两个相切条件约束，为连接圆弧，不应再标定位尺寸。

如图 5-18b 所示的尺寸标注是错误的，错误之处有二：

(1) 多标注了圆弧 $R80$ 圆心左右位置的定位尺寸 111，使 $R80$ 成为已知圆弧，造成了两个已知线段连接。按此种标注法作图与利用相切关系确定圆心会产生矛盾，不能保证相切光滑连接（若确需保证 111，则 160 不应再标，此时 $R10$ 为连接弧）。

(2) 左端圆柱长度未标注，$R20$ 也就缺少左右方向圆心定位尺寸，其右边的 $R40$ 亦未定位，从左、从右均无法完成作图。

三、标注步骤和注意事项

标注圆弧连接形成的图形的尺寸时，先按对象所表示的机件的功能选定已知圆弧，将其定形、定位尺寸标注完全（或图示自明确定），再分析与已知圆弧光滑连接的圆弧（或直线），确定其性质（中间线段或连接线段），决定是否需要标注尺寸，要标几个尺寸。注意不要造成两个已知线段"光滑"连接。在两个已知线段之间可以有任意个中间线段，但必须有，也只能有一个连接线段。

§5.5　轴测图的尺寸标注

对于轴测图的尺寸标注，应做到以下三点：

(1) 线性尺寸的尺寸线必须和所标注的线段平行，尺寸界线一般应平行于某一轴测轴，尺寸数字应按相应的轴测图形标注在尺寸线的上方或左方，数字最好书写在由尺寸线和尺寸界线所确定的平面内。当在图形中出现字头向下时应引出标注，将数字按水平位置注写(图5-19)。

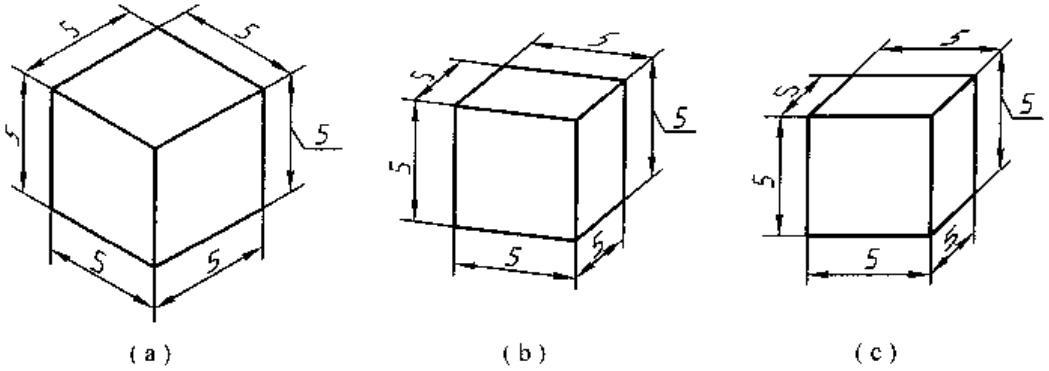


图5-19 轴测图尺寸注法(一)

(2) 标注圆的直径时，尺寸线和尺寸界线应分别平行于圆所在平面内的轴测轴；标注圆弧半径或较小圆的直径时，尺寸线可从(或通过)圆心引出标注，但注写数字的横线必须平行于轴测轴(图5-20)。

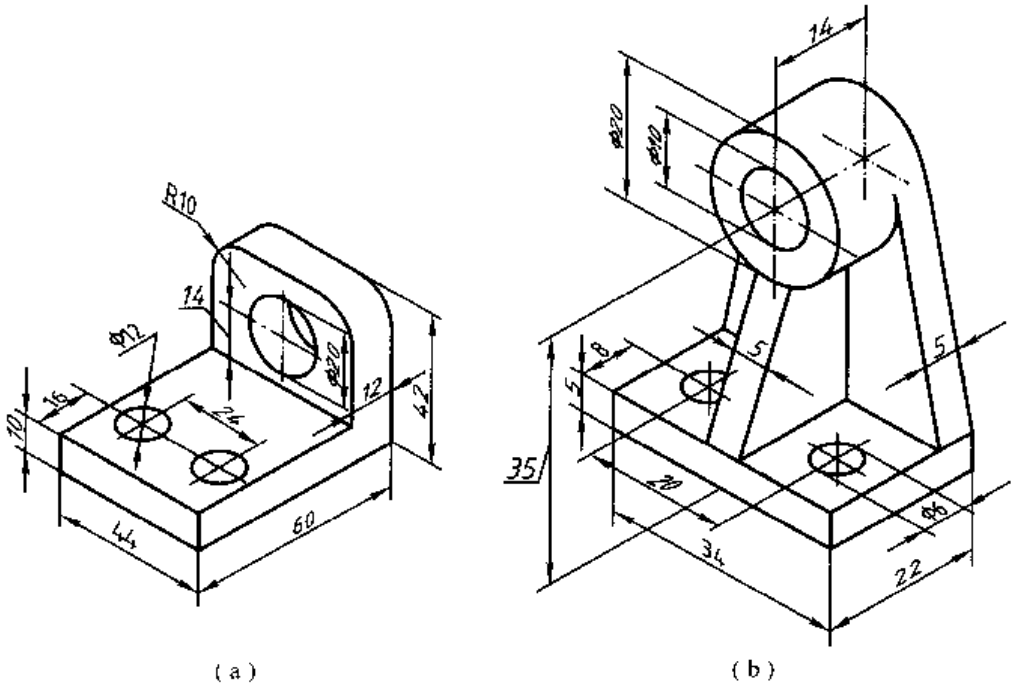


图5-20 轴测图尺寸注法(二)

(3) 标注角度的尺寸线，应画成与该角度所在平面内圆的轴测投影椭圆相应的椭圆弧，角度数字一般写在尺寸线的中断处，字头向上(图5-21)。

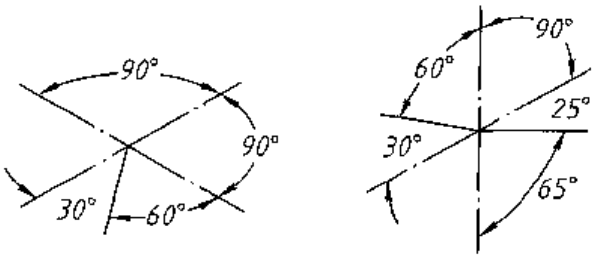


图 5－21 轴测图尺寸注法(三)

本章小结

本章的重点内容是国家标准对尺寸标注的基本规定和组合体的尺寸标注。

1. 尺寸标注的规格、方式要正确。要做到这一点必须熟悉国家标准对尺寸标注的基本规定。基本规定较多,但它们是十分必要和重要的。掌握这些基本规定的办法有三个:一是经常阅读、巩固、加强记忆;二是在使用中严格遵守、凡不熟记的一定先查阅后标注,不要想当然标注;三是模仿国家标准中的图例和其他规范标注的图例。

2. 尺寸标注要完全。本章介绍的是作为机械零件几何模型的组合体的尺寸标注。组合体的尺寸标注要做到完全,必须注意在标注尺寸时使用形体分析法。必须按照将组合体分解为基本体,先标注全各基本体定形尺寸和定位尺寸,再考虑用总体尺寸修改、调整的步骤进行。在标注过程中要始终记住:标注的尺寸是空间立体的尺寸而不是平面图形的尺寸。

3. 要记住交线不直接标注尺寸、不出现封闭尺寸、回转体必须以其轴线定位这三条原则。

4. 标注尺寸时要选择好尺寸基准。本章介绍的仅是组合体中各基本体的定位尺寸基准。常选整体或某主基本体的底面、端面、对称平面、回转轴线等作基准。

5. 常用基本体和常见结构的尺寸标注已固定,理解后要熟记,用时照注(图 5－2 和图 5－13)。

6. 尺寸布置清晰是尺寸标注的四个要求之一,必须严格做到。初学者标注尺寸最好按"先保证标注完全,初标一次,再按清晰布置和格式正确调整、修改一回"的步骤进行。

7. 对于圆弧连接形成的图形进行尺寸标注时,要区分已知线段、中间线段和连接线段,按规律和步骤标注。

8. 时于轴测图的尺寸标注,所作的规定除保证标注正确外,还起到与图形配合,增强立体感的作用。

复习检查问题

(一) 填空题

1. 图样上尺寸标注的要求是(　　)、(　　)、(　　)和(　　)四项。

2. 完整的尺寸由(　　)、(　　)和(　　)三项内容组成。

3. 尺寸线有终端,终端可以用(　　)和(　　)两种形式,机械制图中多用(　　)形式。

4. 标注直径尺寸时,应在尺寸数字前加注符号(　　),标注半径时应加注符号

(　　),标注球面时应再加注(　　)符号。

5. 角度数字一律(　　)书写。

6. 标注组合体的尺寸时,保证尺寸标注完全的主要分析方法是(　　)法。

7. 根据作用,可以把组合体的尺寸分为(　　)、(　　)和(　　)三类。

8. 确定回转体位置时,应以其(　　)定位。

9. 同心圆柱的尺寸,最好注在(　　)视图上。

10. 本章的尺寸基准指的是(　　),可以选作尺寸基准的常是(　　)。

(二) 判断题(认为正确的,在括号中画"√";认为错误的,在括号中画"×")

1. 机件真实大小与所绘图形大小及准确度无关。(　　)

2. 无论以何种计量单位为单位,均需标明。(　　)

3. 图样中机件的尺寸不作说明时,均为机件加工完成时的最后尺寸。(　　)

4. 机件的每个尺寸一般只标一次。(　　)

5. 尺寸数字可以标注在尺寸线下方。(　　)

6. 尺寸线可以用其他图线代替。(　　)

7. 可以利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线。(　　)

8. 交线要直接标出尺寸。(　　)

9. 圆孔可以用其轮廓线定位。(　　)

10. 圆弧连接图形的所有圆弧的定位尺寸必须标注完全。(　　)