

工作图的尺寸注法

姜希光编著

一 注尺寸的目的

工作图是表达和交流技术思想的重要工具，也是机械制造业最基本的技术资料。没有工作图就不可能制造成部的机器。随着工农业生产的发展，工作图不仅已成为机械制造业生产活动中的一个重要工具，而且也被广泛地使用于其它部门。它既要求能正确而明晰地把机器及其零件的形状和大小表达出来，而且还要求符合有关标准规格和体现生产要求。因此，为了便于画图和看图，减少和避免在制造过程中由于工作图的错误而造成损失，在设计制图的时候，必须严格遵守机械制图国家标准（GB）中的各项规定，并要注意下面四个基本要求：

正确易懂 绘制的工作图，要正确地把设计者的意图表达出来，投影和尺寸都要绝对正确，也要使看图的人容易看懂和理解，不论在什么地方，什么时间，什么人使用，都不会引起误会。

完全不漏 工作图上所需要的视图、尺寸公差、表面光洁度和技术要求等，都不可缺少或遗漏，以免在制造、检验和装配时发生困难。

整洁美观 工作图上的线条、尺寸、文字、符号、代号、轮廓等，都要分别表示清楚；图形分布要匀称，要整洁、明了、美观。

切实可用 工作图并不是美术画，应该合乎制造条件，在工场中切实可用。

工作图上的图形只能用来表示零件的结构形状。而零件各个部分的具体位置和大小，则需要在图形上标注尺寸才能表达清楚。因此，有了尺寸的工作图，才能便于看图和根据它来进

行加工。在工作图上注尺寸，是制图时一件很重要的事情。一张工作图，不但要能正确地绘出零件的形状，同时还要正确地注明一定大小的尺寸。如图

1 a 是一个六角螺钉，但没有注明尺寸，加工时就有困难，不能制造。图 1 b 注上了正确合理的尺寸以后，就可按图进行加工。

由此可见，注尺寸的目的，不但是为了明确地指示出零件的大小，同时还要满足以上所谈的设计制图的四个基本要求。只有这样，才能迅速而正确地制造出所需的零件。

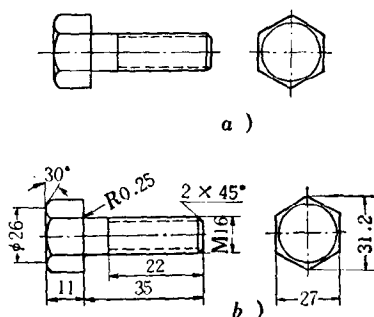


图 1 六角螺钉尺寸的注法

二 注尺寸的基本知识

在注尺寸以前，除了要知道机械制图的基本方法外，还要明了所绘零件的用途和加工方法——包括零件各部分的尺寸、表面光洁度符号、公差配合的符号以及其他技术条件等。这些都与注尺寸有着密切的关系。现把注尺寸时所必须知道的一些基本知识，分别说明如下：

1 基本规定

1. 工作图上的尺寸，规定以毫米为单位，因此无需在尺寸数字旁加注“毫米”两字或另加说明。如果采用其它单位时，就必须在各尺寸数字右边加注所采用的计量单位或代号，并在工作图上特别注明。但在工作图的注解或技术要求中，不论采用哪一种计量单位，都必须注出计量单位或代号。

2. 工作图上的尺寸,应该按零件的实际大小来注写,尺寸数字永远表示零件的实际大小。识别零件的大小,也是根据图中所注的尺寸数字为依据,与工作图的比例和绘图的准确度无关。如图2所示。图2a的比例是1:1,图2b的比例是1:2,两个图所用的比例虽不同,图形的大小也不一样,但图上所注的尺寸数值应该是一样的。

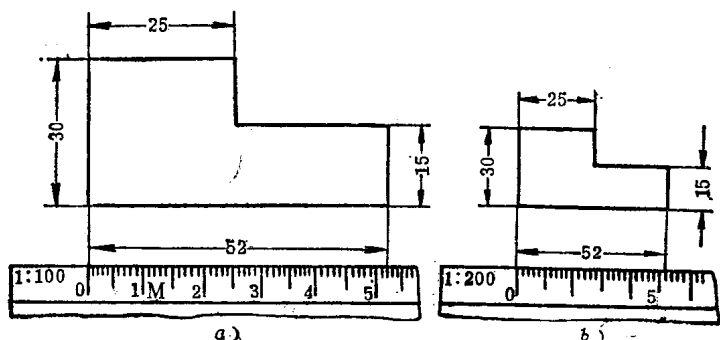


图2 不同比例图形的尺寸注法

2 尺寸的组成部分

一个完整尺寸,应由尺寸界线、尺寸线、箭头和尺寸数字四部分组成,是为尺寸要素,如图3所示。以后提到尺寸时,就应该联想到这四个组成部分。

1. 尺寸界线 尺寸界线是从零件轮廓线上引出的细实线,用来表示尺寸、注尺寸的界限或范围的。线的粗细一般是零件轮廓线的

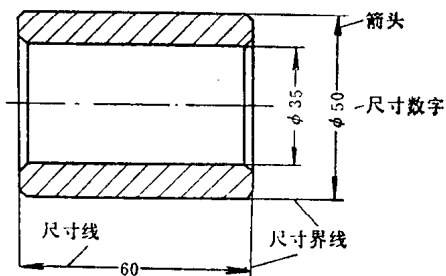


图3 尺寸的组成

1/3 或更细。尺寸界线要与零件的轮廓线相接触，并稍稍超出尺寸线箭头的末端约 2 毫米，超出的长度全图应保持一致，如图 4 所示。

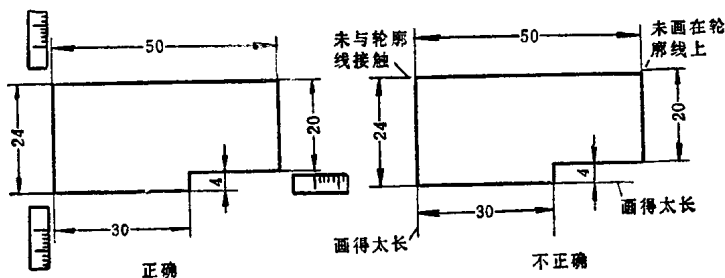


图 4 尺寸界线的画法

尺寸界线应与被标注的轮廓线和尺寸线相垂直。只有在特殊情形时，才允许尺寸界线不与轮廓线垂直。例如在注锥度小的圆锥零件尺寸时，为了更清楚地标注尺寸，可以把尺寸界线与零件的轮廓线和尺寸线引成 30° 倾斜角，如图 5 所示。

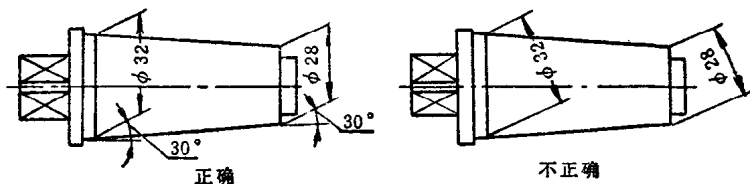


图 5 尺寸界线倾斜的画法

在斜面和平面的光滑过渡处标注尺寸时，尺寸界线必须自轮廓线延长部分的交点引出。有时零件的中心线和轮廓线也可用作尺寸界线，如图 6 所示。

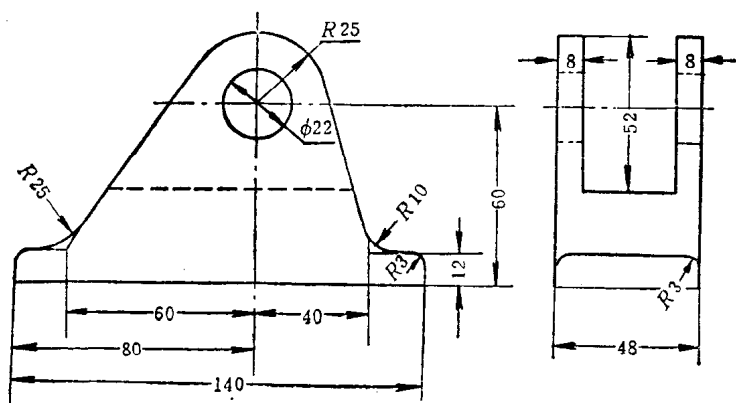


图 6 中心线和轮廓线作尺寸界线用的示例

2. 尺寸线 尺寸线是画在尺寸界线中间、中心线中间或轮廓线中间的细实线(参见图 3 和图 6), 用来表示尺寸的方向。线的粗细与尺寸界线一样, 同为轮廓线的 $1/3$ 或更细。尺寸线到轮廓线间的距离不可小于 5 毫米 (建议取 7~10 毫米), 并且应同所表示的线段相互平行。如果几条尺寸线相平行时, 尺寸线间的距离最好画得相等, 如图 7 所示。尺寸线中间可断开, 以便填写尺寸数字。但也可不断开, 这时, 尺寸数字应填写在尺

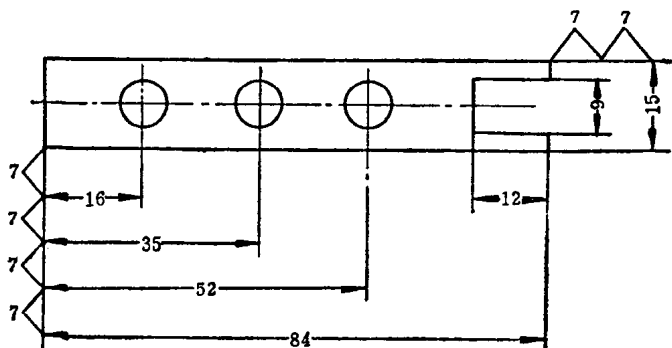


图 7 几条尺寸线相平行的画法

寸线的上方中间部位上。在标注角度尺寸时，尺寸线应用圆弧线画出，圆弧的中心是该角的顶点，如图 8 所示。

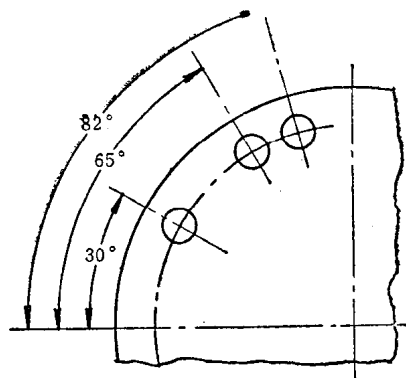


图 8 角度尺寸线的画法

尺寸线不可用轮廓线、轴线、中心线、尺寸界线或这些线的延长线来代替，如图 9 所示。只有当表示曲线轮廓上各点的

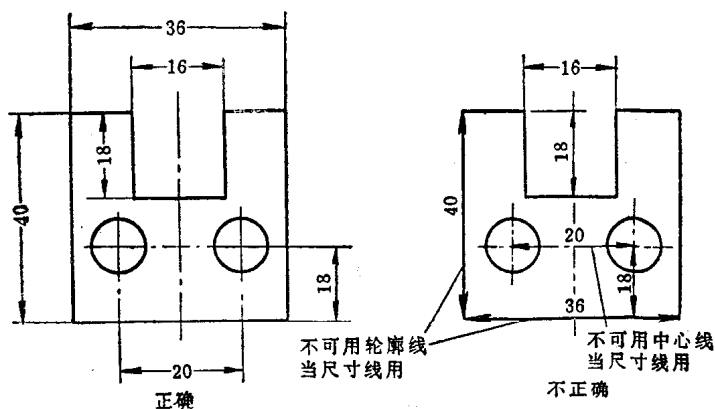


图 9 尺寸线不可用轮廓线和中心线代替的示例

坐标时，才允许例外地把尺寸线作为尺寸界线使用，如图 10 所示。

3. 箭头 在尺寸线的两端要画出尺寸界限的箭头，用来表示尺寸的起点和终点。箭头的式样如图 11。箭头大小应按照轮廓线的粗细来选定，其宽度相当于轮廓线的粗细，长度约为轮廓线粗细的 4 倍。在同一张工作图上，箭头的大小最好能画得一致，使它整齐、匀称和美观。箭头的尖端必须正好指向尺寸界线，不要超出，也不要留空隙，如图 12 所示。

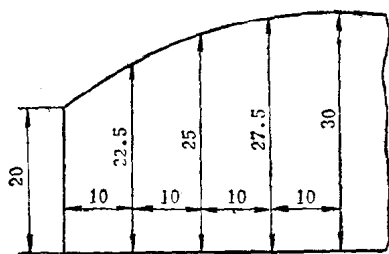


图10 尺寸线作为尺寸界线使用的示例

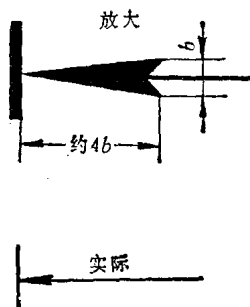


图11 箭头的式样

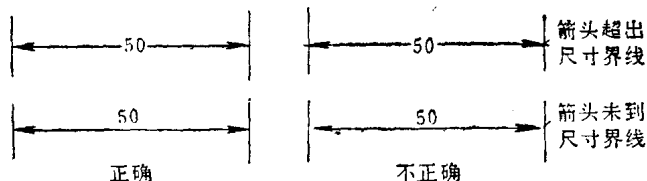


图12 箭头的画法

4. 尺寸数字 尺寸数字是用来表示零件尺寸大小的，一般应注在尺寸线的上方或中断处，并尽量写在尺寸线的中间部位。在一张工作图上，不但尺寸数字的注法应一致，字体的大小最好也一样，这样可以增加图纸的整齐和美观。当数字为小数时，

在前面必须写“0”字，小数点应记在数字的中间下方，如0.85。

3 指引线

指引线作引出尺寸或文字的记述用（即图注）。指引线的一端应指向所记述的线或部位，另一端接一水平方向的细实线，其上记述尺寸或文字。线的粗细跟尺寸线相同。

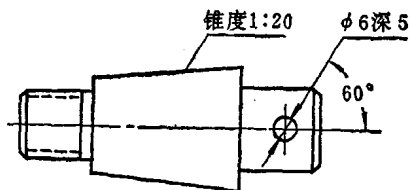


图13 指引线的画法

指引线的标注最好同零件的轮廓线（或中心线）倾斜 60° （特殊情形下可倾斜 30° 或 45° ）。如果在工作图上需标注几条指引线时，为使图形整齐美观起见，最好能依次排列相互平行，如图13所示。

4 符号

尺寸数字上常常附有各种不同的符号，以表示尺寸的性质，帮助理解图形。工作图上规定使用的符号很多，现把几个常用的主要符号说明如下：

1. ϕ ——表示直径的符号，注在尺寸数字的前面，一般多用来表示圆柱形的轴和孔的大小。如图14，表示轴和孔的直径尺寸是30毫米。直径符号“ ϕ ”是一个希腊字母，可以用手直接画成，首先画出圆圈，再用约 $45^\circ \sim 60^\circ$ 的倾斜线穿过圆圈。符号的大小应同尺寸数字的大小一样，并且高度应当一致，如 $\phi 58$ 。

2. $\frown$ ——表示圆弧的符号，注在尺寸数字的上方，一般多用来表示圆弧长度的尺寸大小。如图15所示，表示圆弧的弧长为45毫米。圆弧符号“ $\frown$ ”也由徒手画成，符号的大小长度，

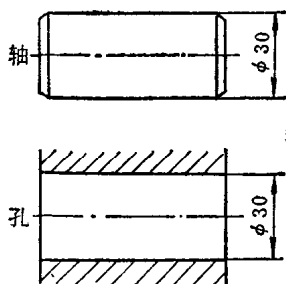


图14 直径尺寸的注法

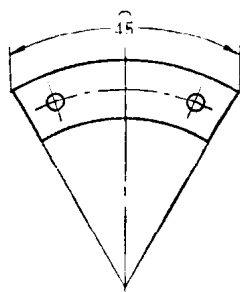


图15 圆弧尺寸的注法

应同尺寸数字的大小长度相等，如 $\overset{\frown}{65}$ 。

3. R ——表示半径的符号，注在尺寸数字的前面，一般多用来表示不是整圆的圆弧。如图16，表示零件圆弧半径为40毫米。半径符号“ R ”是一个拉丁字母，其大小和高度应与尺寸数字一样，如 $R64$ 。

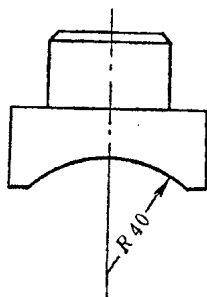


图16 半径尺寸的注法

4. δ ——表示厚度的符号，注在尺寸数字的前面，一般多用来表示平板的厚度。如图17，表示零件的厚度是3毫米。如果没有特殊要求，就表示零件用3毫米的板材直接加工成形。厚度符号是

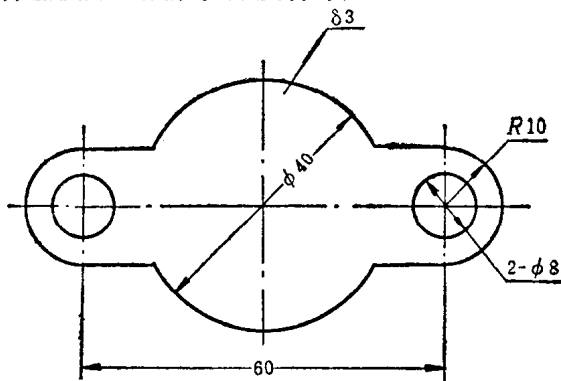


图17 厚度尺寸的注法

一个希腊字母，符号的大小和高度应与尺寸数字一样。

5. $\times$ ——表示联系两个有关尺寸数字的符号，注在两个尺寸数字的中间。如图 18，表示方形螺钉头的一边长 30 毫米，而相邻的一边长也是 30 毫米。又如图 19 表示的倒角宽度为 2 毫米，而相邻的角度是 45° 。

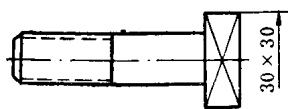


图18 方形螺钉头尺寸的注法

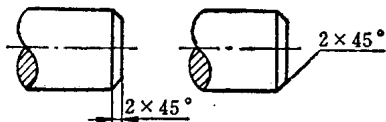


图19 倒角尺寸的注法

6. $^\circ$, $'$, $''$ ——表示角度的符号 ($^\circ$ ——表示度, $'$ ——表示分, $''$ ——表示秒), 注在尺寸数字的右上方, 表示角度的大小, 以区别其它的尺寸数字。如图 20, 表示槽的角度是 90 度, 公差为加减 3 分, 以及槽的位置角度。

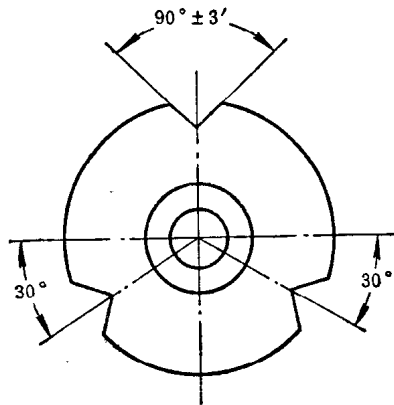


图20 槽的角度尺寸的注法

7. $+$ ——表示正的符号 (即加号), 注在公差数字的前面, 表示这个公差数值是正数。如图 21, 表示零件孔的直径是 60

毫米，加工时最大可允许做到 60.3 毫米。通常应把符号和公差数字一并注在尺寸数字的右上方。

8. ———表示负的符号（即减号），如同加号的注法一样，表示这个公差数值是负数。如图 22，表示零件轴的直径是 60 毫米，加工时最小允许做到 59.7 毫米。通常应把符号和公差数字一并注在尺寸数字的右下方。

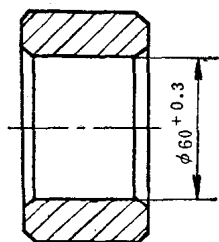


图21 正公差数值的注法

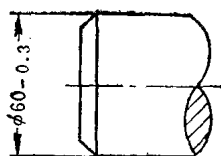


图22 负公差数值的注法

5 字体〔根据国标（GB）126-70〕

在工作图上用各种不同的线型画成零件的图形，这只能把零件的形状表示清楚，不能看出零件的大小，所以我们应该注上零件各部分的大小数字；此外，工作图上还要注上其它必要的文字说明和标记，这就需要规定数字的标准字体和文字标记的标准字体。工作图上的字体要求整齐，字迹清楚，写字时必须仔细认真，不能粗心大意。如果字写得潦草或写错，不但影响图样和图形的整齐美观，而且可能产生误解，给生产造成巨大的损失。为此，在制图标准中对中文字体、数字和字母都作了具体规定，现分别说明如下：

1. 中文字体 推荐采用长仿宋体，并应采用国家公布实施的简化汉字。长仿宋体字的特点是：笔划挺直，粗细一致，结构匀称，清晰美观。书写时，一律采用直体字，如图 23 所示。写这种仿宋体字的要领主要是：字体端正、横平竖直、注意起落、

填满方格、排列整齐、间隔均匀。写字时，每一笔划都要一笔写成，不应勾描。

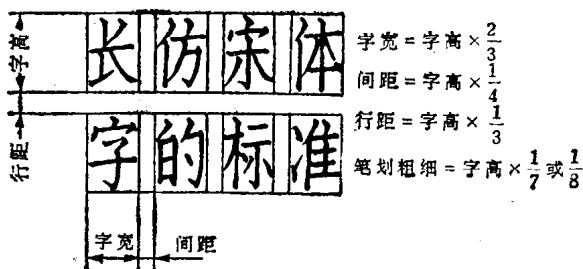


图23 中文字体示例

2. 数字和字母 数字和字母分为斜体(字体和水平线成倾斜 75° 角)和直体两种, 如图 24 所示。字母又分为大写和小写两种, 小写字母的高度约等于大写字母高度的 $2/3$, 如图 25 所示。字体的宽度、字与字之间的距离、行与行之间的距离以及笔划的粗细等, 都和中文字体的相同。

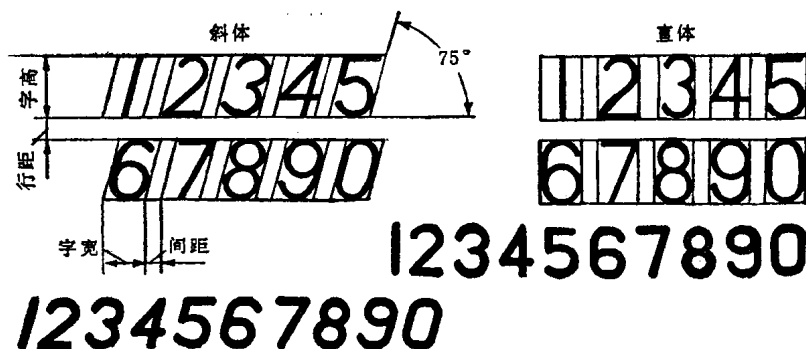


图24 数字字体示例

另外, 在工作图上书写数字和字母时, 一般都采用斜体。当与中文字体混合书写时, 才采用直体。

ABCDEFGH IJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
 â ê ü

直体大写

直体小写

ABCDEFGH IJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
 â ê ü

斜体大写

斜体小写

图25 字母字体示例

三 工作图标注尺寸的基本规则

工作图上零件的尺寸，要求标注得准确和合理。在注尺寸的时候，要对所注零件具体地研究一下。一个零件不论多么复杂，仔细分析起来，都是由一些基本几何体所组成。这些几何体主要的是圆柱体、角柱体、圆锥体、圆环体、圆球体以及少数的曲面体等。只要我们把些几何体的尺寸大小注上，再把各个间相互关系的位置尺寸注上，然后再注上外部轮

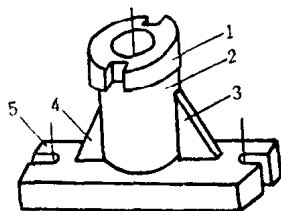


图26 支架立体图

廓的总体尺寸，就可以把一个零件的尺寸全部有系统地注出来。图26是一个支架的立体图，标注尺寸前，可以先假想把零件分成五个组成部分：1是椭圆体，2是圆柱体，3和4是三角形的筋，5是长方形角柱体的底板；然后按组标注尺寸，如图27所示；标注尺寸时，首先把每一部分的尺寸大小注上，再注出各个部分的位置尺寸，以确定各个相关的位置，最后把确定组合体的总长、总宽和总高的总体尺寸注出。这样，所有确定好的尺寸便系统地标注在工作图上了，如图28。根据所标注的尺寸，也就可加工出所需要的零件。

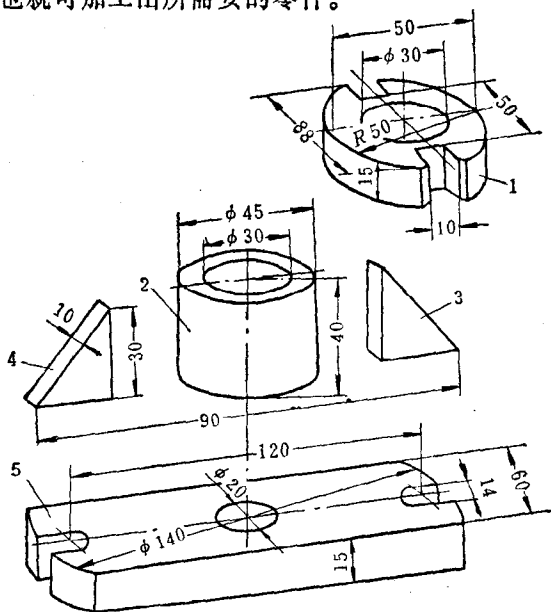


图27 支架组成部分尺寸的注法

综上所述，工作图上的一切尺寸可概括为大小尺寸、位置尺寸和总体尺寸三类。根据国标 (GB)129-70 的规定，现把注尺寸的一些基本规则分别说明于后。

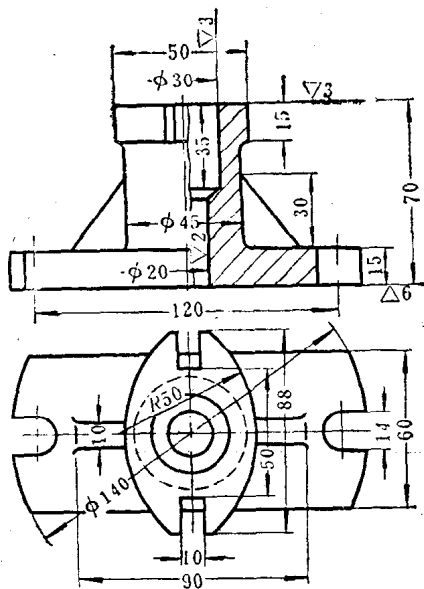


图28 支架图上各部尺寸的注法

1 尺寸数字的注法

工作图上的尺寸数字，必须端正清楚，不能草率，免得看不清楚而引起疑问，甚至发生错误。一般尺寸数字标注在尺寸线的上方或中断处（参见图 12），以使看图时比较清楚。

在标注尺寸数字时，应按照工作图的正常位置，顺着尺寸线方向填写，并且和尺寸线垂直。在横尺寸线上的数字，应当水平填写，同一般文字的方向相同。在竖直尺寸线上的数字，应当从右方向来标注。如图 29 a，表示零件的长度是 98 毫米，宽度是 50 毫米，厚度是 16 毫米，中间槽子宽度是 20 毫米，深度是 9 毫米。如果我们从左方向来注竖直尺寸线上的数字时，这个零件就会因尺寸数值的错误而造成废品。如图 29 b 所示，这时表示零件的尺寸数字就应认为长度是 86 毫米，厚度是 91

毫米，中间槽子深度是6毫米。这里还需指出，工作图上不能把竖直尺寸的数字直写，如图29c所示。总起来说，标注尺寸数字时要特别注意，严格遵守上面的规则。

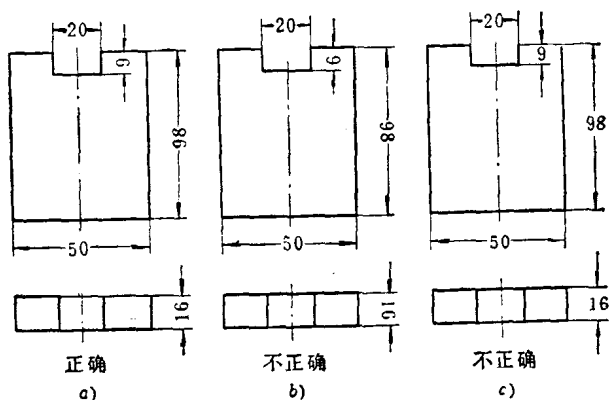


图29 尺寸数字的注法

在倾斜的尺寸线上标注尺寸数字时，数字的方向应按图30所规定的方法填写，并应尽量避免把尺寸线画在左上右下的 30° 范围内（用斜线布满的位置上）。如果无法避免时，应按照规定的方法来标注数字的方向。标注角度大小的数字时，数字应水平填写在尺寸线的中断处，如图32所示。当角度很小而没有足够的位置时，或者因位置较小写上数字后看不清楚时，可把角度的数字引出标注（图33中 5° 所示）或标注在尺寸线的外面（图33中 15° 所示）。

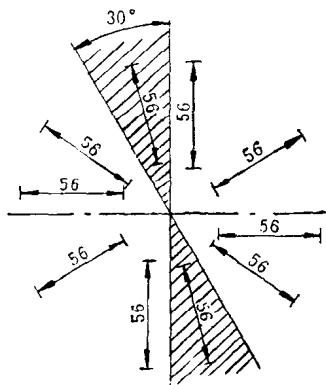


图30 尺寸数字方向的规定