

4.3 尺寸操作

本章主要介绍尺寸标注的所有方法。单击主控工具条里的  图标，弹出其子工具条，如图 4.3-1，用来标注各类尺寸。尺寸标注覆盖了国标规定的所有类型。

4.3.1 尺寸标注的基本方法

一个尺寸通常是由尺寸界线、尺寸数据、尺寸线及尺寸线的终端符号 4 个部分组成的。标注尺寸的光标(工具)有“有向光标”与“无向光标”两种，标注线性尺寸、粗糙度、形位公差等的光标为有向光标，按【D】、【T】等键光标会转动；标注直径尺寸、半径尺寸等的光标为无向光标。尺寸标注过程均有以下 4 个步骤：

- 1) 选取尺寸标注工具（光标），对于有向光标需调整其方向，标注对称尺寸需定义对称线；
- 2) 如果为有向光标，需确定标注对象的尺寸界线；如果为无向光标，直接上线确定标注的对象。系统自动弹出尺寸输入窗口，如

图 4.3-2所示。



图 4.3-1



图 4.3-2

- 3) 输入尺寸数据并且对尺寸标注进行设置；

在

图 4.3-2的“尺寸输入”窗口中，可编辑的有 7 个栏目：

前缀：用来写“直径尺寸标志 Φ ”、“螺纹尺寸标志 M”等尺寸特征符号；

基本尺寸：用来写尺寸数据（系统已自动填入该图素的图距，供设计人员参考），此区域一般只输入数据（不带符号）；

中缀：可写任意字符，典型的用法是在此区域内输入尺寸公差代号与等级；

上、下偏差：用来填写上、下偏差值及+、-符号；

后缀：可键入任意字符；

写在尺寸线下面的字符：可填写任意字符。

若在中缀栏已输入尺寸公差代号及精度等级，单击〈公差查询〉按钮，系统会自动根据尺寸公称值和尺寸公差代号查出上下偏差数值并写入上下偏差栏。若在中缀栏输入公差配合，单击〈配合查询〉按钮，系统会根据尺寸数据及公差代号自动查出配合的间隙和过盈量，如 $\phi 50H7/g6$ ，单击〈配合查询〉，显示“间隙配合：最大间隙：0.050 最小间隙：0.009”。单击〈高级〉，可显示可视化公差查询界面，在前面 3.2.3.2 节中已介绍。

尺寸输入对话框的中间还设置了“常用字符”按钮，可直接选用。常用符号最多可设置 12 个，单击〈设置〉按钮即可进行“常用字符”的添加和修改。

另外，在尺寸输入对话框中的理论尺寸，是指选中此项后，则在尺寸数字上加一方框。

根据国标的要求有 4 种尺寸终端符号，如图 4.3-3 所示，可在尺寸选项选取，箭头的大小也可在此选取。选取后，点击〈存为默认箭头系列〉按钮，则下次标注尺寸时按默认的箭头标注。



图 4.3-3

4) 确定尺寸标注方式、尺寸界线的形式及尺寸位置；

尺寸标注有引出与不引出两种方式，可按【Space】切换，如图 4.3-4 中的尺寸“30”。尺寸界线有斜向引出与非斜向引出两种形式，可通过右键菜单中的〈斜向引出尺寸〉切换，如图 4.3-4 中的尺寸“40”。

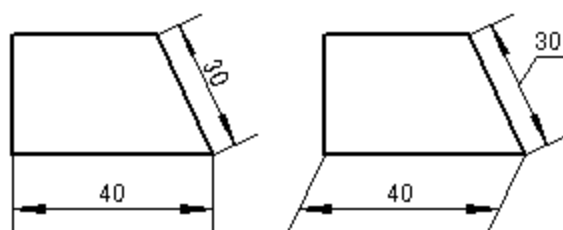


图 4.3-4

4.3.2 支持部分新的国家标准标注

在 KMCAPP 〈工具〉→〈选项〉→设置窗口中增加了〈标准化〉页面，〈标准化〉页面有 4 个复选框，分别对应 4 种新的国家标准方式（如图 4.3-5）。勾选上复选框，即相对应的国标以新的标注方式显示，不勾选则使用老的标注方式。下列图 4.3-6，图 4.3-7，图 4.3-8，图 4.3-9 分别对应形位公差标注、理论尺寸标注、倒角标注、同半径圆标注 4 种标注的新老样式。只有同时增加配置段和勾选上复选框，新的标注样式才会显示出来。

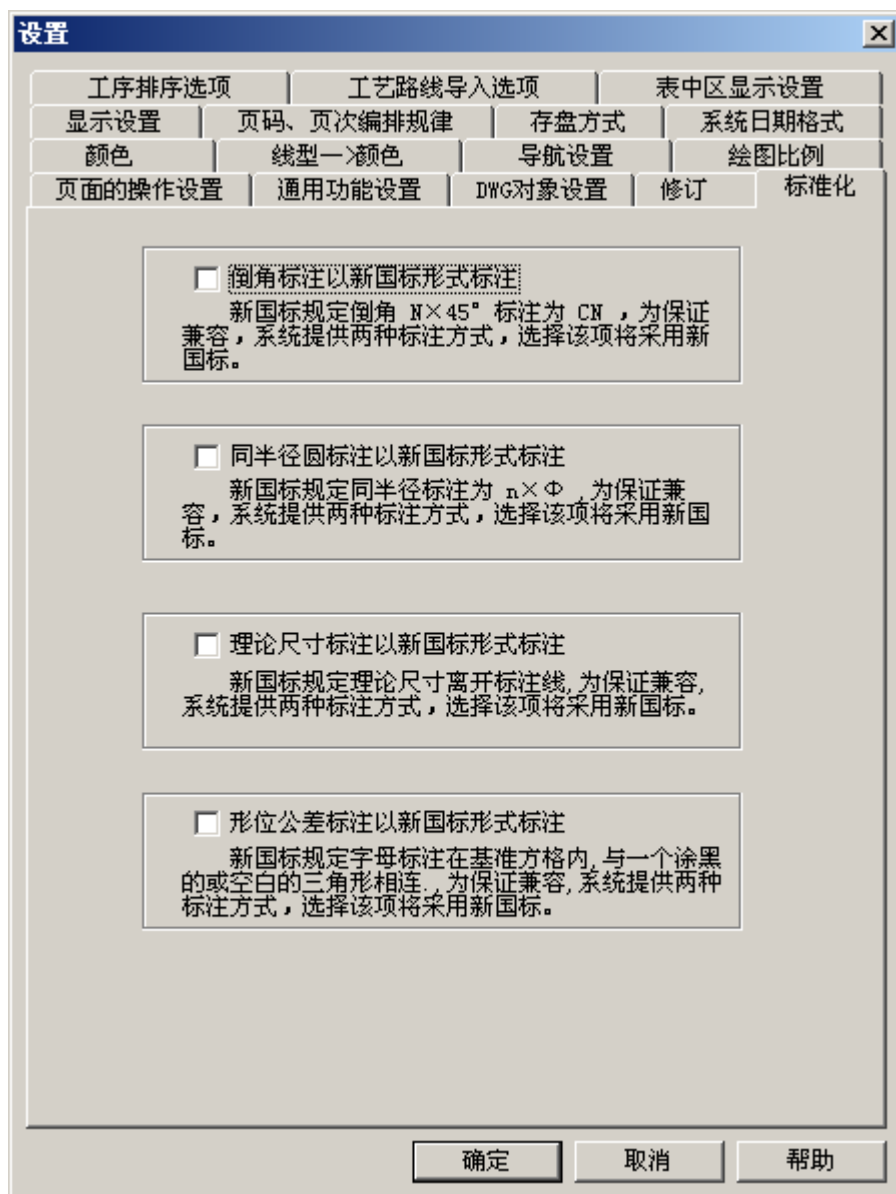


图 4.3-5

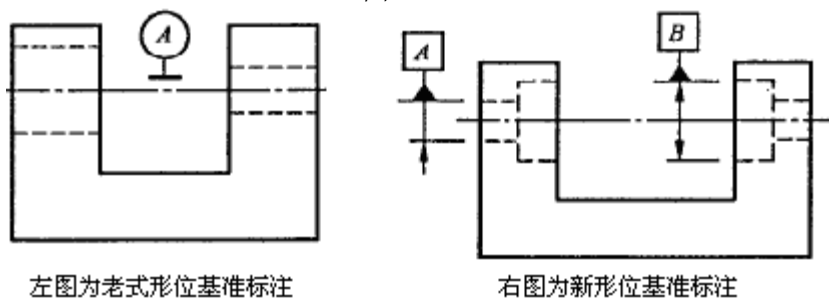


图 4.3-6

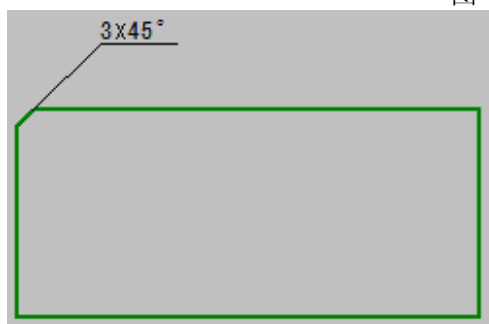


左图为老式理论尺寸标注

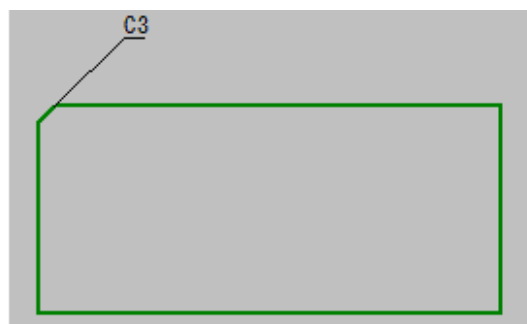


右图为新理论尺寸标注

图 4.3-7

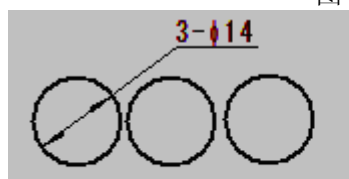


左图为老式倒角标注

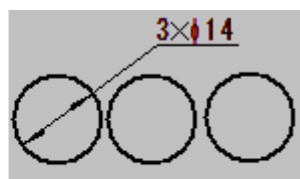


右图为新倒角标注

图 4.3-8



左图为老式同半径圆标注法



右图为新同半径圆标注法

图 4.3-9

4.3.3 线性尺寸标注

进入尺寸标注状态，默认光标为 “”，即一般直线尺寸  的光标。方框外的短划线为光标方向，两边的竖线为尺寸界线，中间横线为尺寸线，可用转动键改变其方向。注意：该光标是有方向的，标水平尺寸时横线应转到水平方向，标垂直尺寸时，横线应转到垂直方向，标斜向尺寸时，光标需转到平行于斜线的方向。

直线尺寸的标注方法有两种，第一种是最常用的利用导航或对齐标注尺寸；第二种是直接上线确定直线长度。

第一种标注方法如下：

① 点取  图标，调整光标方向，使之与尺寸界限同向；

② 确定尺寸界线引出点。根据导航信息，当光标对准了尺寸界线引出点后，单击鼠标左键确定第一尺寸界线。再确定第二尺寸界限，即会弹出尺寸输入对话框，如图 4.3-2所示；

③ 输入尺寸数据并对尺寸标注进行设置。在弹出的尺寸输入对话框中，基本尺寸区已显示出计算机测量的长度，供设计时参考。输入要标注的各项后，单击〈确定〉；

④ 确定尺寸位置及标注形式。拖动鼠标调整尺寸位置，按【Space】切换“引出”或“非引出”标注方式，单击鼠标左键完成标注。

对于对称尺寸，应先上到点划线上，用右键菜单中的〈定义对称线〉指定对称线，这时，该对称线加亮，图 4.3-10显示了标注对称尺寸的过程。对称尺寸若不指定对称线也能标注，但这种尺寸没有对称性，若进行尺寸驱动，会影响驱动的结果，因图形不会以中心线为对称进行驱动。

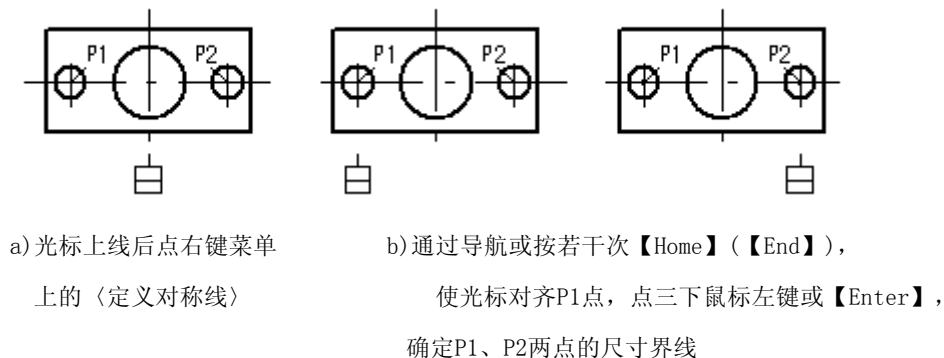


图 4.3-10

在尺寸为黄色临时状态时，尺寸的字高、字体及颜色可在设置工具栏中进行更改，对于尺寸的字高，还可按【Alt】+【>】（或【<】）改变尺寸的字高，（尺寸的字号为国家标准推荐的 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20 七种）。

在尺寸标注未完成之前单击〈取消〉或按【Esc】则退出标注过程，此次标注无效。

第二种上线标注，图 4.3-11所示上线标注时光标的方向不得与线同向。图形中数据为“20”的尺寸，用上线方法标注，系统判断出直线的端点有一倒圆或倒角后自动调整尺寸界线的位置到与之相关的另一直线上，或将尺寸界线引出点定在两直线的虚交点。

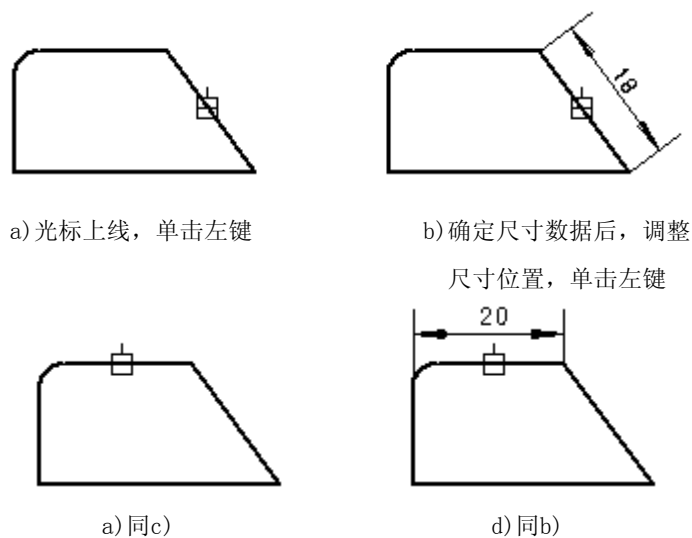


图 4.3-11

两种标注在尺寸确定位置前的黄色临时状态，右键选择“斜向引出尺寸”，均可以对工艺简图进行斜向尺寸的标注。如图 4.3-12所示：

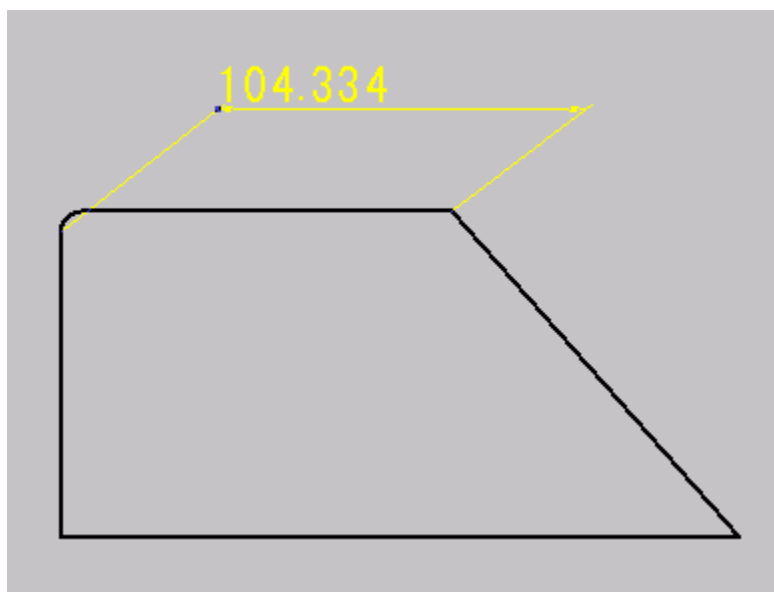


图 4.3-12

4.3.4 连续线性尺寸标注

标注连续尺寸，共有三种。

1. 坐标式线性尺寸的标注 ☐

标注方法类似于线性尺寸，第一个尺寸的标注与一般线性尺寸的标注完全一致，以后连续标注的尺寸只用确定第二边即可。如图 4.3-13(a)，其步骤如下：

- ① 调整光标方向后，对齐到左边线ab边，单击鼠标左键或回车；
- ② 对齐到01点，单击鼠标左键或回车；
- ③ 修改尺寸数据，单击〈确定〉或回车；
- ④ 调整尺寸位置，单击鼠标左键或回车。

此时ab边的坐标为0，01点坐标在例中为26，当接着标注后面的坐标尺寸时，坐标0点不变，也不用重复指定，直接对齐到02点单击鼠标左键或按回车，重复③、④步骤即完成。

图 4.3-13(b)的标注方法为：选择按钮 ☐，先用鼠标选取第一边界线，在用鼠标选取第二边界线时，按下Ctrl键即可，其余的操作跟连续标注一致，也可以用键盘上线进行标注。

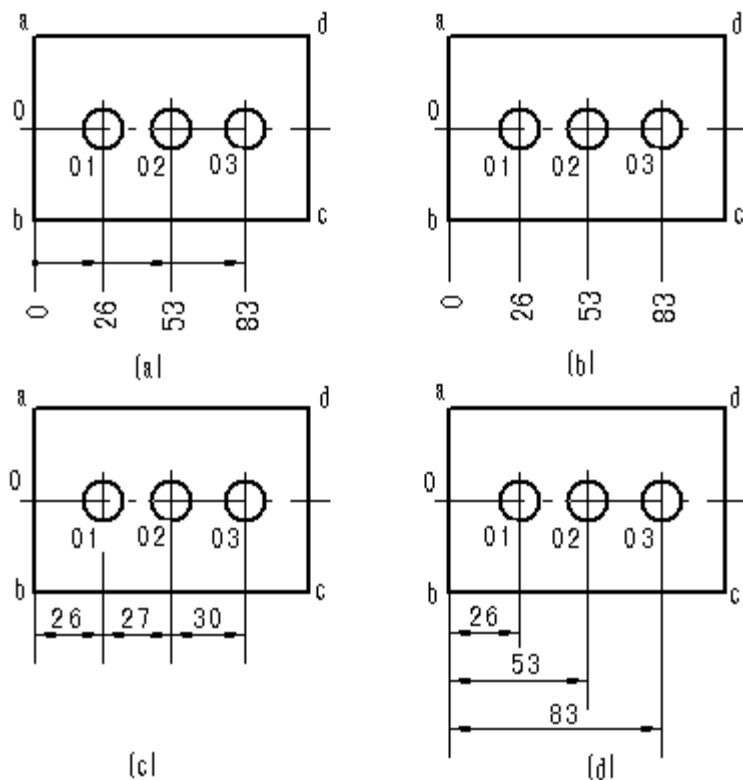


图 4.3-13

2. 连续标注线性尺寸 ☐

如图 4.3-13(c)，标注方法同1，即第一个尺寸标注与一段线性尺寸的标注完全一致，第二尺寸及以后的连续尺寸都不再需要确定第一边，即以上一尺寸的第二尺寸界线（第二边）作为当前尺寸的第一尺寸界线（第一边）。

3. 同一基准连续标注线性尺寸 ☐

如图 4.3-13(d)，标注方法同第一种，即各尺寸都以第一尺寸的第一边为当前尺寸的第一边。

4.3.5 对称半直线尺寸标注

对称半尺寸的标注方法与对称图形标注方法相似，如图 4.3-14所示，对称结构只画出一半或大半时，只在一端标注出箭头和尺寸界线。

其操作过程如下：

- ① 点 ☐ 图标，将光标移到中心线上点右键菜单中的〈定义对称线〉；
- ② 用导航到AB边，单击左键确定第一边，再在原地单击左键，则弹出尺寸输入对话框；
- ③ 修改尺寸数据后，单击〈确定〉；

- ④ 移动尺寸到合适的位置，点左键即可。

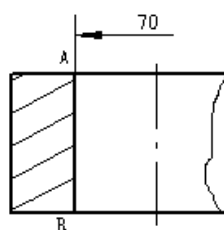


图 4.3-14

4.3.6 圆及圆弧尺寸标注

1. 对称直径尺寸标注 ☐

单击  按钮，即进入对称直径尺寸的标注环境，其光标为 “☐”。属于对称尺寸，它的操作方法与线性尺寸的对称标注方法相似。图 4.3-15显示了对称直径尺寸的标注过程。其操作步骤如下：

- ① 将光标上到中心线上，在右键菜单中单击〈定义对称线〉；
- ② 对齐第一边，单击左键确定第一边；再单击左键，光标自动对齐到第二边，单击左键确定第二边；
- ③ 在尺寸对话框中修改数据后，点〈确定〉；
- ④ 移动光标选择尺寸标注方式及位置，单击左键即完成。

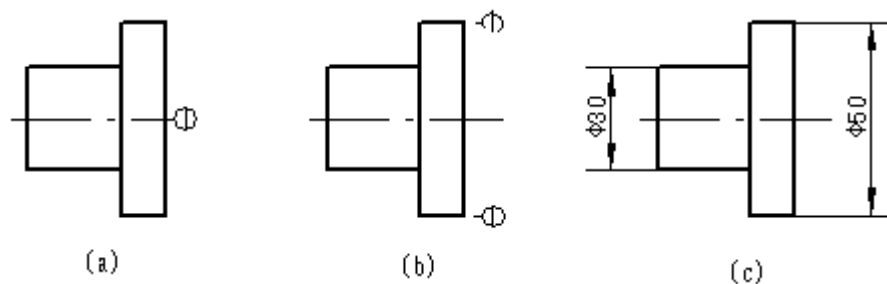


图 4.3-15

图 4.3-16所示各类直径尺寸属于对称尺寸，必须有对称线。图 4.3-16中(a) (b) (c)图如不指定对称线，则系统假设有一对称线通过圆心且平行于尺寸界线，(d)图必须指定对称线。(a)图定义对称线L1之后，导航到A点单击鼠标左键；光标在原地再单击鼠标左键，则光标自动找到对称点B，此时单击鼠标左键即可调出尺寸输入对话框。

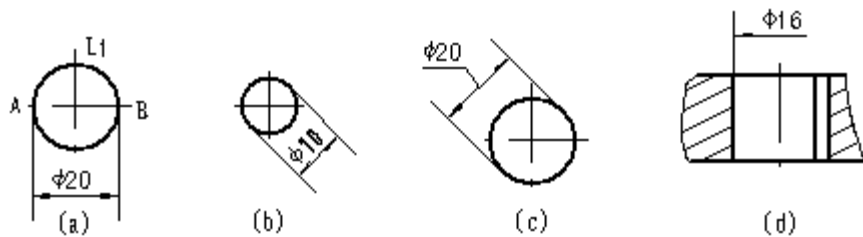


图 4.3-16

如果有多个对称尺寸的对称线是同一条，那么将该条线定义成对称线后，可连续标注多个对称尺寸，不必要重复指定对称线。当改变光标角度时对称性自动被取消。

2. 直径尺寸标注

单击直径尺寸标注图标, 光标变为“”，它可用来标注圆或圆弧的直径。具体的操作如下：

- ① 选取光标；
- ② 将光标移至圆上，单击鼠标左键；
- ③ 在尺寸对话框中修改数据后，点〈确定〉；
- ④ 移动光标选择尺寸标注方式及位置，单击左键即完成。

与线性尺寸一样，在尺寸为黄色时，可用空格键切换尺寸的放置方式。如图 4.3-17所示。

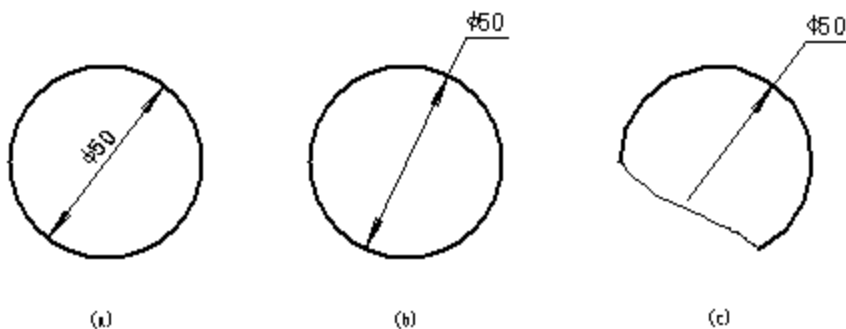


图 4.3-17

若要将全部半径相同的圆一起标注，将光标移到需标注的圆附近，点鼠标右键菜单上的〈同半径圆〉，这时当前视图里所有直径相同的圆被加亮。在尺寸输入对话框中会自动填入“n-Φ”，这样可以将同半径的圆一起约束。若图形需作尺寸驱动，则应采用这种方法进行标注。

若需指定几个同半径的圆标注，则可以逐个上到圆上按【Ctrl】+【左键】或按【Ctrl】+【Enter】确定直径相同的圆后，再单击鼠标左键或按回车。

同一圆被分成多段圆弧的情况如图 4.3-18所示，上线后可按【Shift(左)】+【左键】或按【Shift(左)】+【Enter】，同时选中这个圆上的多段圆弧（同圆心、同半径、同线型的多段圆弧），最后单击鼠标左键或按【Enter】。

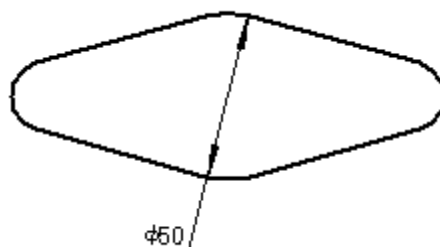


图 4.3-18

3. 半径尺寸标注

单击半径尺寸标注图标 ，光标变为“”，它可用来标注圆或圆弧的半径尺寸。它的标注方法与直径尺寸的标注方法十分相似，具体的操作如下：

- ① 选取光标；
- ② 将光标移至圆上，单击鼠标左键；
- ③ 在尺寸对话框中修改数据后，点〈确定〉；
- ④ 移动光标选择尺寸标注方式及位置，单击左键即完成。

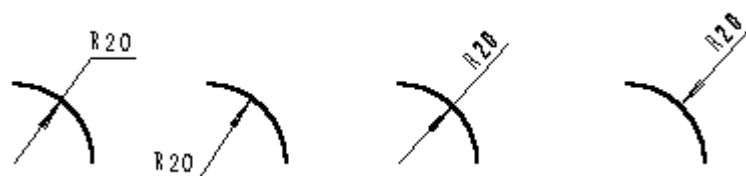


图 4.3-19

半径尺寸有四种标注形式，如图 4.3-19所示。在确定尺寸位置时，按【Space】键在这四种方式间切换，点工具栏的〈字高〉窗口，可调整尺寸数字的字高或按【Alt】+【>】可将尺寸数字的字号加大，按【Alt】+【<】可将尺寸数字的字号减小。若尺寸箭头位置不在圆弧上，则自动添加延长弧。

4.3.7 弧长尺寸标注

单击弧长尺寸标注图标 ，则进入弧长标注状态。将光标上线到需标注的弧上，单击左键，系统弹出尺寸输入对话框，即以该弧的两个端点为边界，标注该弧长，如图 4.3-20中左图所示。

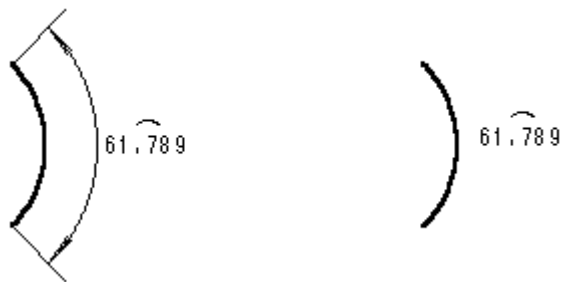


图 4.3-20

在尺寸为黄色状态下时按【Space】键，可在如图 4.3-20的两种标注形式之间切换。

4.3.8 角度尺寸标注

4.3.8.1 无实交点的角度标注

这种角度标注的方法是：只需指定两条边即可标注出角度尺寸，这是比较常用的一种标注方式。如图 4.3-21显示了一个角度尺寸的标注过程。其操作步骤为：

- ①单击  ；
- ②将光标移到线附近，单击左键，确定第一边；将光标移到另一条线附近，单击左键，确定第二边；
- ③在尺寸对话框中修改数据后，点〈确定〉；
- ④移动光标选择尺寸标注方式及位置，单击左键即完成。

用这种标注方法，在确定位置前可移动光标，显示其补角或对顶角供选用。

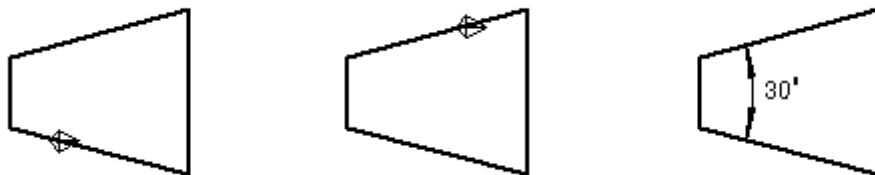


图 4.3-21

除了线性尺寸、线性直径尺寸有对称尺寸的概念外，角度尺寸也有对称尺寸，如图 4.3-22所示，其操作步骤为：

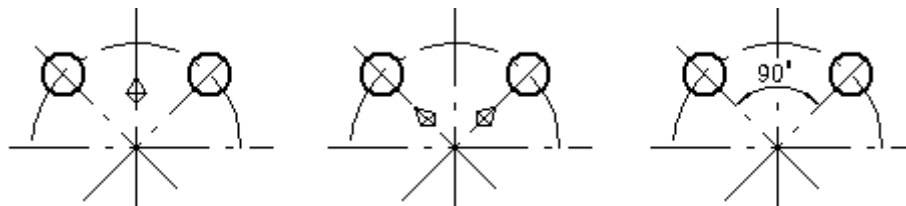


图 4.3-22

- ① 将光标上到中心线上，在右键菜单中单击〈定义对称线〉；
- ② 分别确定需要约束的两条边，光标位置如图所示；
- ③ 在尺寸对话框中修改数据后，点〈确定〉；
- ④ 移动光标选择尺寸标注方式及位置，单击左键即完成。

对于图 4.3-23(a)中标注斜线与坐标轴的夹角的方法为：调整光标方向与坐标轴平行，将光标上到直线的端点A点，且当前线为欲标注角度的斜线，点左键或按【Enter】键，再修改数据确定尺寸位置即可。

对于图 4.3-23 (b)的标注方法为：用光标分别选择需要约束的两条边，点左键，在尺寸对话框中输入尺寸数据点确定，移动光标选择标注方式和位置，此类标注在确定标注位置阶段可自动根据光标所在位置变换需标注角度值，如补角、对顶角等，并且角度值随之变化，确定好标注方式和位置后点确定即可。

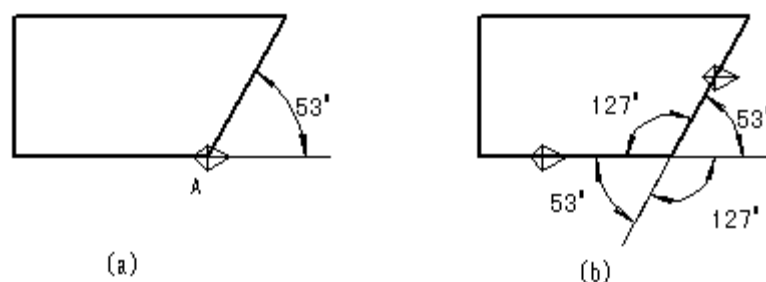


图 4.3-23

4.3.8.2 有实交点的角度标注

这种角度标注的方法是：先指定顶点，再指定两条边或弧的两端点来标注角度尺寸。它通常用于需要定顶点标注角度的情况下，如图 4.3-24所示的尺寸。



图 4.3-24

4.3.9 对称半角度尺寸标注

对称半角度标注方法与标注半线性尺寸类似，如图 4.3-25 显示了一个对称半角度尺寸的标注过程。其操作步骤为：

① 单击图标  ；

② 将光标上线到中心线，点左键确定中心线，然后将光标移到欲标注线上单击鼠标左键确定第一边，再将光标移到对称线另一边，单击鼠标左键；

③ 在尺寸对话框中修改数据后，点〈确定〉；

④ 移动光标选择尺寸标注方式及位置，单击左键即完成。

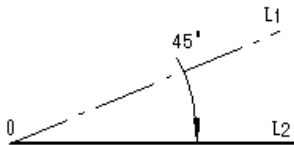


图 4.3-25

4.3.10 粗糙度标注

单击按钮  ，将光标  上到欲标注粗糙度的图素上，单击鼠标左键，出现如图 4.3-26 所示的对话框，用来设置粗糙度类型数值大小。

粗糙度类型共有三种，选择其中一种，根据需要在对应的 a, b, c, d, e, f 六个区中填写字符，粗糙度参数 b 的数值即粗糙度值可以直接在 b 框中填写，也可用其右边的下拉按钮选择，备选粗糙度值为国标中规定的数值。单击〈确定〉，移动光标到合适位置。单击鼠标左键或按【Enter】键即可。粗糙度符号也有引出和非引出两种形式，在移动位置时按空格键切换。

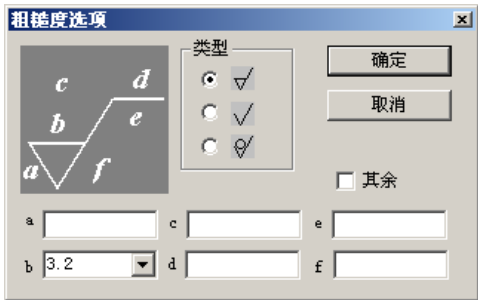
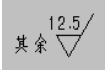


图 4.3-26

标注了一个粗糙度后，单击鼠标左键，直接标出与上次相同的粗糙度，而且可以连续标注多次，只有当单击右键后，才退出连续标注状态，再单击左键弹出对话框，选择另一种粗糙度符号或粗糙度值。

绘制工序简图时，往往要在图形右上角标注  ，为了方便操作，在粗糙度标注对话框中增加“其余”的单选框，在前面小方框内打“√”，然后选择粗糙度数值，即可实现上面的标注形式。

粗糙度可标注在任意位置，也可上线标注，上线标注时，光标自动调整到当前线法线方向，并且光标被锁定在当前线切向方向，如删掉该当前线，则粗糙度也随之删除。

在开目CAPP里，尺寸与图素已建立起关联关系，尺寸是建立在图素的基础上的，其他工程符号的标注形式也存在着这样的关联关系。如删掉该当前线，则尺寸也随之删除。

4.3.11 形位公差标注

4.3.11.1 形位公差基准标注

点中此项进入参考基准标注状态。这类标注一般上线标注。方法是：光标上线单击鼠标左键或按【Enter】键，出现图 4.3-27所示对话框，提示输入基准代号和引线长度，系统将自动显示上次标注的基准代号的下一个代号。用户可按  或  小按钮按字母顺序改变基准代号。



图 4.3-27

单击〈确定〉按钮进入光标〈粘连〉状态。这时光标自动处于当前线切线方向锁定状态，不离开当前线。用鼠标或移动键可移动基准的位置，单击鼠标左键或按【Enter】键即可完成标注。图 4.3-28是参考基准标注的例子。当光标在斜线上时，按〈Space〉键可以切换显示方式。



图 4.3-28

4.3.11.2 形位公差标注

点中此项可进行形位公差标注状态。这类尺寸进行上线标注，光标上线单击鼠标左键或按【Enter】键，系统将自动调节光标角度，使之垂直于当前线，出现如图 4.3-29所示对话框，前十四类为国标规定的形位公差。



图 4.3-29

用鼠标按下某项公差类型按钮即选择了该种类型公差。在“公差”区内输入形位公差值，在“基准”右面的输入框中输入基准符号，最多可有四个基准。形位公差值也可通过查手册来确定，在“精度等级”和“主参数”框中输入精度等级和主参数区间，然后在公差框中自动得到对应的公差值。单击〈确定〉按钮系统将询问是否继续标另一个形位公差，如输入“Y”或单击〈是〉按钮，可以再输入一个形位公差，得到如图 4.3-30中最下面两组在一起的形位公差。输入“N”或单击〈否〉按钮，则进入下一步，这时，箭头光标被锁定在当前线上，只能沿当前线的切线方向移动。再按【Enter】键或单击左键，则箭头光标被定位，同时，形位公差的数据及外框与光标“粘连”，移动到适当位置按空格键，全部尺寸输入完毕。在移动外框位置时按【Space】键可将外框竖置。

如在公差值或基准区基准字符后输入“M”、“E”（此处字母一定要大写）等，将自动画一个圈表示基准原则。

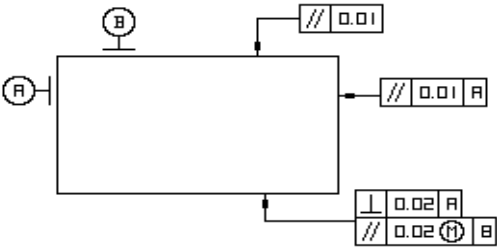


图 4.3-30

4.3.12 剖切符号

此项用于标注剖切位置符号。其中箭头所指方向为投影方向，与箭头垂直的直线代表剖面的位置。操作步骤如下：

① 将光标移至适当位置（可用对齐键），调整好方向，单击鼠标左键或按【Enter】键，出现如图 4.3-31所示对话框输入剖切位置的符号，输完后单击〈确定〉按钮，则开始标注。



图 4.3-31

② 此时移动光标到需转向的地方单击鼠标左键或按【Enter】键，则系统自动在初始点和转向点画上短线标记。

③ 转动光标（在图 4.3-30中是转90°）回到第②步。

④ 在剖切的终点位置按【Ctrl】+鼠标左键，则系统自动在终点位置画上短线标记。在各转弯处自动写上剖切符号，标注完成。如图 4.3-32(a)所示。若在第①步不按【Enter】键或不单击鼠标左键，而按【Ctrl】+鼠标左键，则得图 4.3-32 (b)所示结果，在剖切标注的起点和终点带有表示投影方向的箭头。

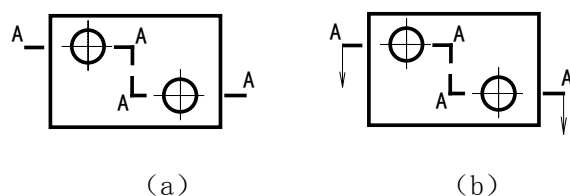


图 4.3-32

如图 4.3-33所示旋转剖，标注方法为：

- ① 调整光标方向至水平向右，对齐移动至第一点01按【Ctrl】+鼠标左键；
- ② 移动光标至大圆圆心0按【Enter】或单击鼠标左键；
- ③ 拖动鼠标将光标移动到02，再按【L】顺着光标方向移动到大圆外，单击【Ctrl】+鼠标左键结束。



图 4.3-33

4.3.13 倒角尺寸标注

此项用于标注如图 4.3-34所示倒角尺寸。标注方法是：将光标移至倒角线AB或CD上，单击鼠标左键或按【Enter】键，此时弹出尺寸数据输入对话框并显示系统测量值“X×45°”，可修改这个值，其它操作与直线尺寸标注类似，在确定尺寸位置时，按【Space】键可在图 4.3-31所示的方式间切换。

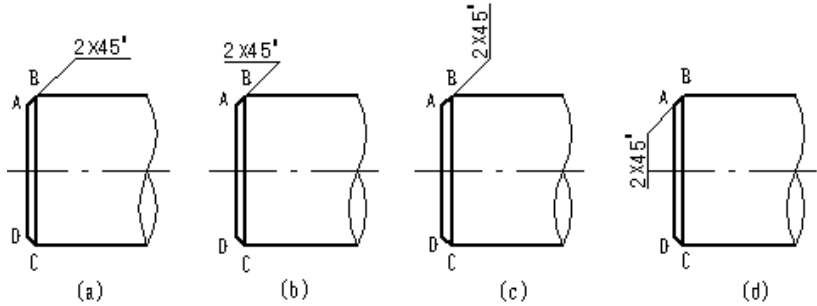


图 4.3-34

4.3.14 引出标注

本项可进行如图 4.3-35所示的一类的引出标注。在选择好引出点（可用上线移动功能捕捉准确位置）后单击鼠标左键或按【Enter】键，出现图 4.3-36所示对话框，即进入尺寸数字输入步骤，这类尺寸的尺寸数据为水平方向，输入方式与一般尺寸值输入一样。输入完后单击〈确定〉按钮或按【Enter】键，则尺寸数字与光标“粘连”。选择好适当位置单击鼠标左键或按【Enter】键，则该尺寸标注完毕。

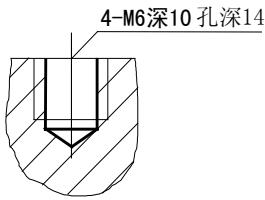


图 4.3-35



图 4.3-36

4.3.15 未注圆角、未注倒角尺寸标注 、

在工程图上，常有些圆角、倒角尺寸不在画圆角、倒角的地方进行标注，而在绘图区域的右上方注明“未注圆角××”、“未注倒角××”，本选项用来标注这些尺寸。

点中  图标，则出现图 4.3-37所示对话框，输入半径值，单击〈确定〉按钮或按【Enter】键系统自动填入“未注圆角××”字样；点中  图标，则出现图 4.3-38所示对话框，输入未注倒角长度值，单击〈确定〉按钮或按【Enter】键即进入确定尺寸位置状态，按【Alt】+【>】可将尺寸数字的字号加大，按【Alt】+【<】将尺寸数字的字号减小，其余操作与直线尺寸类似。这种标注相当于对所有未注的倒角、圆角进行了标注。



图 4.3-37



图 4.3-38

4.3.16 焊接符号

此项用于标注焊接符号。标注的焊接符号引出线可以是有转折的线。标注方法为：

① 光标移动上线到需标注焊接符号的线或交点上，单击鼠标左键或按【Enter】键确定标注引出位置（焊接标注必须上线后才能标注）。

② 选择焊接符号，此时出现图 4.3-39所示对话框，用鼠标点中所需的项，系统自动将组合的焊接符号显示在中间较大方块区域中。当有字符要输入时，在对话框右边的a~g区的输入框中输入所需字符，会自动放到焊接符号对应的位置。焊接方式有“在箭头侧”、

“对称焊缝”和“双面焊缝”三种，可单击前方的小方块按钮来选择。选择完毕单击〈确认〉项，不满意可单击〈重选〉按钮来重新放置。

③ 单击〈确定〉按钮，整个焊接符号与光标“粘连”，按空格键可有两种形式的切换。选择好适当位置单击鼠标左键或按【Enter】键确定，则焊接符号标注完毕。

④ 若焊接符号的引出线不转折，如  的引出线，可以在位置选好后，按住【Ctrl】键并单击鼠标左键，则标注完毕；若焊接符号的引出线转折，则在每一转折点处按鼠标左键，最后确定时按住【Ctrl】键并单击鼠标左键，则标注完毕。



图 4.3-39

另外在选择焊接方式时注意，如焊缝在箭头侧，则基本焊缝符号标在基准线的实线侧，如图 4.3-40(a)；如焊缝在非箭头侧，则基本符号在基准线的虚线侧，如图 4.3-40(b)；标对称焊缝及双面焊缝时，不加虚线；标对称焊缝时在实线两侧符号一样，如图 4.3-40(c) 的焊接标注，只需选一次焊接符号即可，系统自动将该符号一边一个对称地放置在基准线两侧；双面焊缝允许实线两侧焊接符号可以不一样，如需标注如图 4.3-40(d)所示的双面焊缝，此时若是在图 4.3-39所示的“焊接方式”下，可先点〈在箭头侧〉前的小方框，然后再点〈双面焊缝〉前的小方框，将“焊接方式”调整为如图 4.3-41(a)所示的方式，此时再单击  选定实线上侧的焊接符号，选实线下侧的焊接符号是同样的方法，首先选择〈焊接方式〉，可先点〈双面焊缝〉前的小方框，再点〈在箭头侧〉前的小方框，然后再点〈双面焊缝〉前的小方框，将〈焊接方式〉调整为如图 4.3-41(b)所示的方式，此时再单击  选定实线下侧的焊接符号，即可标注如图 4.3-40(d)所示的双面焊缝的焊接符号标注形式。

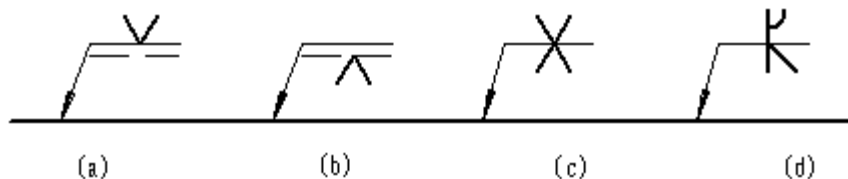


图 4.3-40



图 4.3-41

4.3.17 单行字符

用于在图纸上注写单行字符(如字母汉字等)，光标为“”。书写方法是：单击鼠标左键或按【Enter】键，此时出现字符输入窗口，如图 4.3-42所示。

可在“前缀”、“公称”、“中缀”、“上标”、“下标”、“后缀”等输入框中输入所需的字符。写汉字时可用WIN 95的汉字输入方法，如按【ctrl】+空格键作为开关。用鼠标移动光标到各窗口或用【Tab】键可切换各当前输入窗口。在对话框中输入完字符后，单击〈确定〉按钮，字符呈黄色的临时状态粘连在鼠标上，字体大小可用【Alt】+【>】、【Alt】+【<】或工具条改变。



图 4.3-42

4.3.18 大块文字

此项用来填写多行字符，在需写多行字符的位置单击鼠标左键，则出现如图 4.3-43所示的写字板，此时可在写字板上书写所需文字或字符。字符输入完毕之后，单击〈确定〉按钮，所写字符与光标粘在一起，这时可通过屏幕上方的设置工具条改变字体、字大小，也可直接按【Alt】+【>】或【Alt】+【<】调整，移动光标到所需位置，单击鼠标左键确定。

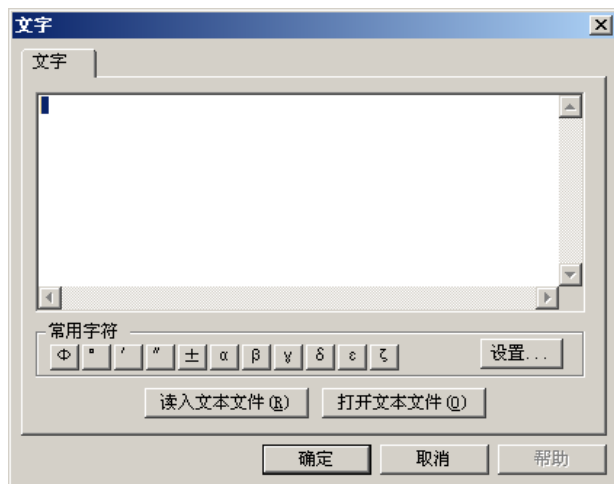


图 4.3-43

在图 4.3-42对话框中, 点击〈读入文本文件〉按钮, 选择所需读入的文本文件, 可将文件内容全部读进来。点击〈打开文本文件〉按钮, 选定需打开的文本文件, 将文件内需读入的文本段选中, 单击鼠标右键, 弹出右键菜单, 在菜单中选〈复制〉, 即可进行复制, 点 $\times$ 将打开的文本文件关闭, 然后在写字板里单击鼠标右键, 选〈粘贴〉即可将复制的文本内容读入到写字板里。

在大块文字输入中, 能输入分数、上下标和带圈字符, 我们将其定义为转义字符。定义转义字符的规则为:

1) \A; $\times \times \times$; $\times \times \times$;

以\A开始的表示分数形式, 串中以分号相隔的 $\times \times \times$ 分别表示分子分母;

2) \B; $\times \times \times$; $\times \times \times$;

以\B开始的表示上下标形式, 串中以分号相隔的 $\times \times \times$ 分别指上标下标;

3) \C; $\times \times \times$;

以\C开始的表示带圈字符形式, 串中 $\times \times \times$ 为圈中的内容;

4) \A;

输出字符串 "\A";

5) \B;

输出字符串 "\B";

6) \C;

输出字符串 "\C"。

例如在绘图状态下填写 $\frac{111}{222}$ 的操作步骤如下:

- ① 进入绘图界面, 选择【尺】下的【A】按钮, 任意点击弹出文字输入对话框;
- ② 在对话框中输入 "\A;111;222;";
- ③ 点〈确定〉即可。

对于这三种规则具体示例如下:

输入: \A;111;222;

\B;111;222;

\C;111;

显示为: $\frac{111}{222}$

$\frac{111}{222}$



注意:

① 用于定义转义字符的“\”、“;”必须是半角英文字符,“A”、“B”、“C”必须是大写字符;

② “\A”(或者“\B”、“\C”)的后面一定要有分号“;”;若没有分号,表示不是转义字符串;

③ 分子分母(或者上标下标)的字符之间一定要有“;”隔开;若没有分母或者没有下标,也需要加上分号;只有当分号是整个字符串的结束时,才可以不加上分号,系统会自动识别,但建议最好加上末尾的分号,以免出错;

④ 目前CAPP中的转义字符不支持嵌套定义,即不支持分子(或分母或上标或下标)中的重复定义转义字符。

4.3.19 单项标注

单击图标  ,在工具条下会出现如图 4.3-44的子工具条,这是单项标注的三种形式,单击其中一种即可,此三种标注过程一样,以  为例。

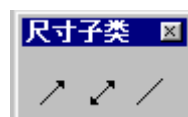


图 4.3-44

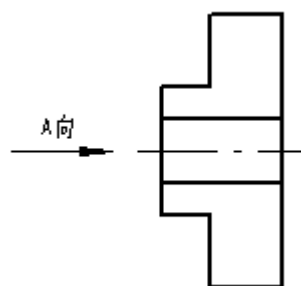


图 4.3-45

单击  图标,在需标注位置单击左键或按【Enter】键,确定单箭头的尾部位置,拖动鼠标,调整合适的方向和箭头位置,若引出标注不需转折,按住【Ctrl】键,单击鼠标左键即可确定,如图 4.3-45;若需转折标注,可单击鼠标左键确定第二点,并以此方法确定以后几点,最后结束时,按住【Ctrl】键,单击鼠标左键确定。其他两项使用方法相同。

4.3.20 锥度、斜度尺寸标注

此项用于锥度、斜度标注。单击  图标将出现如图 4.3-46所示，锥度、斜度各有两种形式，分别针对不同的情况。



图 4.3-46

数字标注在锥度、斜度符号的后面。这类标注必须先上线后才能标注。方法是上线后按【Enter】键。出现如图 4.3-47所示数据输入窗口。系统自动在前缀区填入“1:”，光标处于本尺寸区，用户可在该区输入一个正整数。在对应的位置输入相应信息，最后单击〈确定〉按钮可得图 4.3-48所示引出标注形式。



图 4.3-47

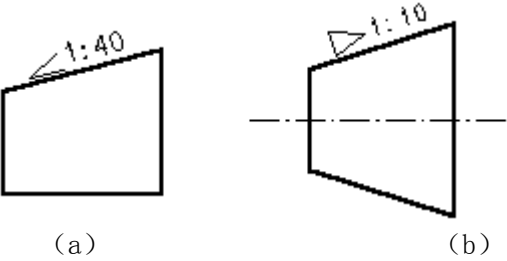


图 4.3-48

4.3.21 零件编号

此项用于标注图纸上的零件编号，光标为 ，单击此图标，出现图 4.3-49所示的子工具栏，用于确定采用哪种标注形式，用鼠标单击该图标来选择。



图 4.3-49

图 4.3-49中前三种是用来标注单个零件，操作方法：

- ① 选中前三种的某一种标注形式；
- ② 将光标移到引出点位置附近，单击鼠标左键；
- ③ 出现图 4.3-50所示对话框，提示用户输入对应零件的序号、代号、名称等信息。可用鼠标单击对应的输入框来输入信息，也可用【Tab】键在各输入框中切换。填写完之后按回车键或单击〈确定〉按钮，则序号与光标粘连；
- ④ 移动光标到合适位置单击鼠标左键或回车键，确定编号的引出点，再移动光标到合适的位置，也可用【Home】、【End】、【PgUp】、【PgDn】键对齐已标注的零件编号，最后单击左键或回车键确定，则在图纸上标注了零件引出号。

如果是在工序卡的0页面进行标注，会同时在图纸右下角标题栏上自动产生了明细栏，接着再标注，明细栏自动叠加（在工艺规程的其它页面标注，不会产生了明细栏）。

图 4.3-50

零件编号的引出点为一小圆点，对于薄壁零件，确定引出点时，上线后按回车键或单击鼠标左键，引出点变为一小箭头。

图 4.3-49后四种用来标注零件组，操作方法：

- ① 选中某种方式；
- ② 移到合适的位置，单击左键或按回车键；
- ③ 出现图 4.3-51对话框，提示用户输入零件组的零件数，假设项目数为6，单击〈确定〉按钮或按回车键；出现图 4.3-52所示对话框，为每个零件单独建立信息输入框，类似图 4.3-49前三种标注方式，将各个零件对应的信息输好，最后单击〈确定〉按钮；
- ④ 移动光标到合适位置单击鼠标左键或回车键，确定编号的引出点，再移动光标到合适的位置，最后单击左键或回车键完成标注。

零件组的标注最多为6个零件标号，确定零件项目数后，在图 4.3-51中即列出对应数目的零件信息输入栏。

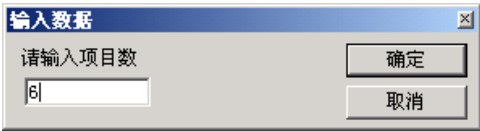


图 4.3-51



图 4.3-52

工序卡0页面图形中标注了零件编号，如果将图形复制到工序卡中，需要同时复制零件编号，可按以下步骤执行：

- ① 选中此图形，选择右键菜单中的〈拷贝〉，指定粘贴点；
- ② 选择右键菜单中的〈重选〉；
- ③ 切换到工序卡中，选择右键菜单中的〈粘贴〉，在弹出的“尺寸是否复制？”对话框中选择“是”，在弹出的“零件编号是否复制？”对话框中选择“是”，则零件编号复制过来。

注意：零件编号的复制方法与一般图形的复制方法不同，不能用〈移动复制〉命令，否则零件编号不能复制。

在CAPP中打开带有以下明细类型中的任何一种KMG图纸，在工序卡0页面可添加、删除、修改明细相应类型的标注。

1. 明细类型 7

这种明细标注方法主要面向机床行业，是根据机床行业的行业标准来进行开发的。具体的零件标注结果如下（如图 4.3-53）：

- 明细标注的引出线为定长55mm；
- 若明细标注的字符长度小于55mm时，自动将填写的字符均匀的填写在引出线上；
- 若明细标注的字符长度大于55mm时，自动进行字符压缩填写；
- 明细标注的方式为“序号—名称”。

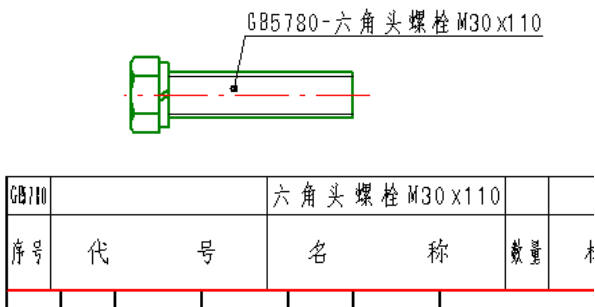


图 4.3-53

2. 明细类型 8

这种明细标注方法主要面向纺织行业，是根据纺织行业的行业规范来进行开发的。具体的零件标注结果如下（如图 4.3-54）：

- 用圆圈标注零件时，圆圈的直径为定长Φ16mm；
- 用圆圈标注零件时，若明细标注的字符长度超出圆圈直径时，系统会自动调整字符大小使字符能填写到圆圈中；
- 用圆圈标注零件时，若在代号栏中填入的内容含字符“-”（英文中的横杠），则在圆圈内填写时将字符“-”左边和右边的内容分别以分子分母的形式标注；
- 用  标注明细时，明细标注的方式为“数量 名称 代号”。

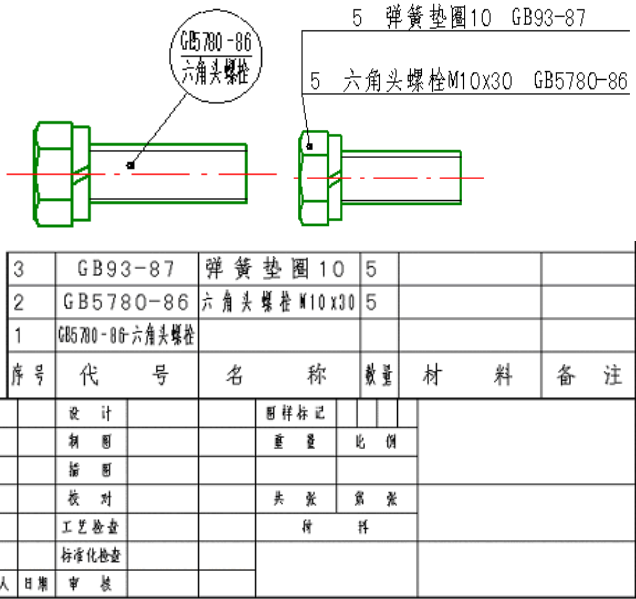


图 4.3-54

3. 明细类型 9

这种明细标注方法主要面向汽车行业的规范进行开发的。具体的零件标注结果如下（如图 4.3-55）：

- 用横线标注零件时，明细栏中没有序号栏，并且在引出线上标注代号；
- 支持代号相同零件；

- 在〈明细栏编辑〉中可点〈按代号排序〉对明细表中的零件按代号进行排序；
- 用标注明细时，明细标注的方式与同；
- 对于其它几种标注方式也支持代号相同零件，标注方法同标准的明细标注方法。

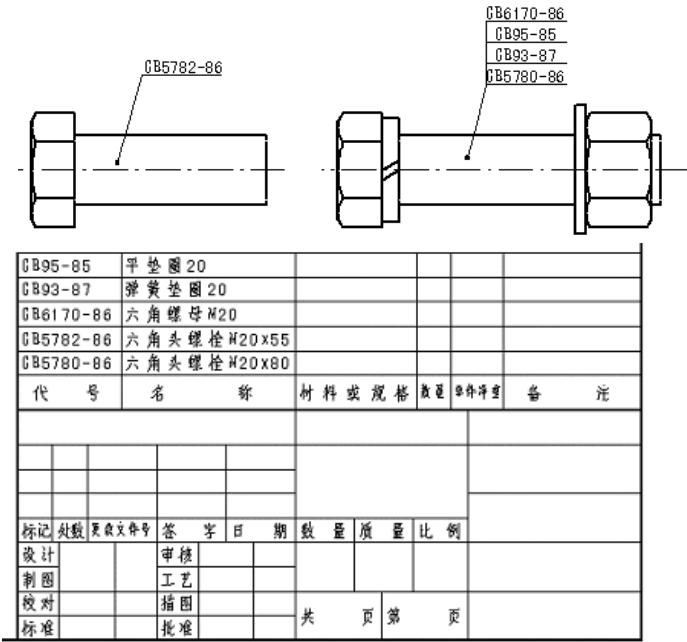


图 4.3-55

4.3.22 尺寸修改

开目CAPP提供了面向对象的尺寸修改功能，非常的方便与快捷。如果要修改图某一尺寸，当光标在尺寸状态下的任一光标时，把光标移到该尺寸上，该尺寸即可变红，表明系统已找到该尺寸目标。此时按【E】键，该尺寸则删除；此时若单击鼠标右键，则弹出如图4.3-56的右键菜单，左键单击右键菜单里的〈删除当前尺寸〉，则该尺寸被删除；若单击〈移动当前尺寸〉，则该尺寸恢复到黄色的临时状态，与标注尺寸时一样可对其位置，字体、字高、标注形式等进行动态直观地调整，若单击〈当前尺寸属性〉，则弹出如图4.3-2的〈尺寸输入〉对话框，与“标注尺寸”时尺寸输入一样，可在对话框内各窗口里对该尺寸进行全面修改。

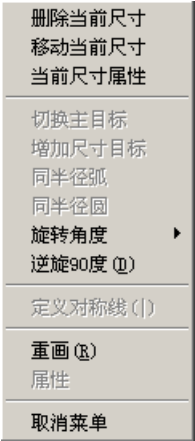


图 4.3-56

对于图形中标注的尺寸，能一次性修改尺寸的字高、字宽。用〈组〉选中图形，点击菜单〈编辑〉→〈改字高〉，在其子菜单中选择字高系数（图 4.3-57示），则所有已标尺寸一次性修改字高。菜单〈编辑〉→〈改字宽〉，用来改字宽。

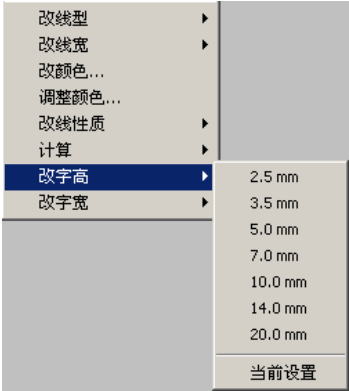


图 4.3-57