

机械产品建模与加工

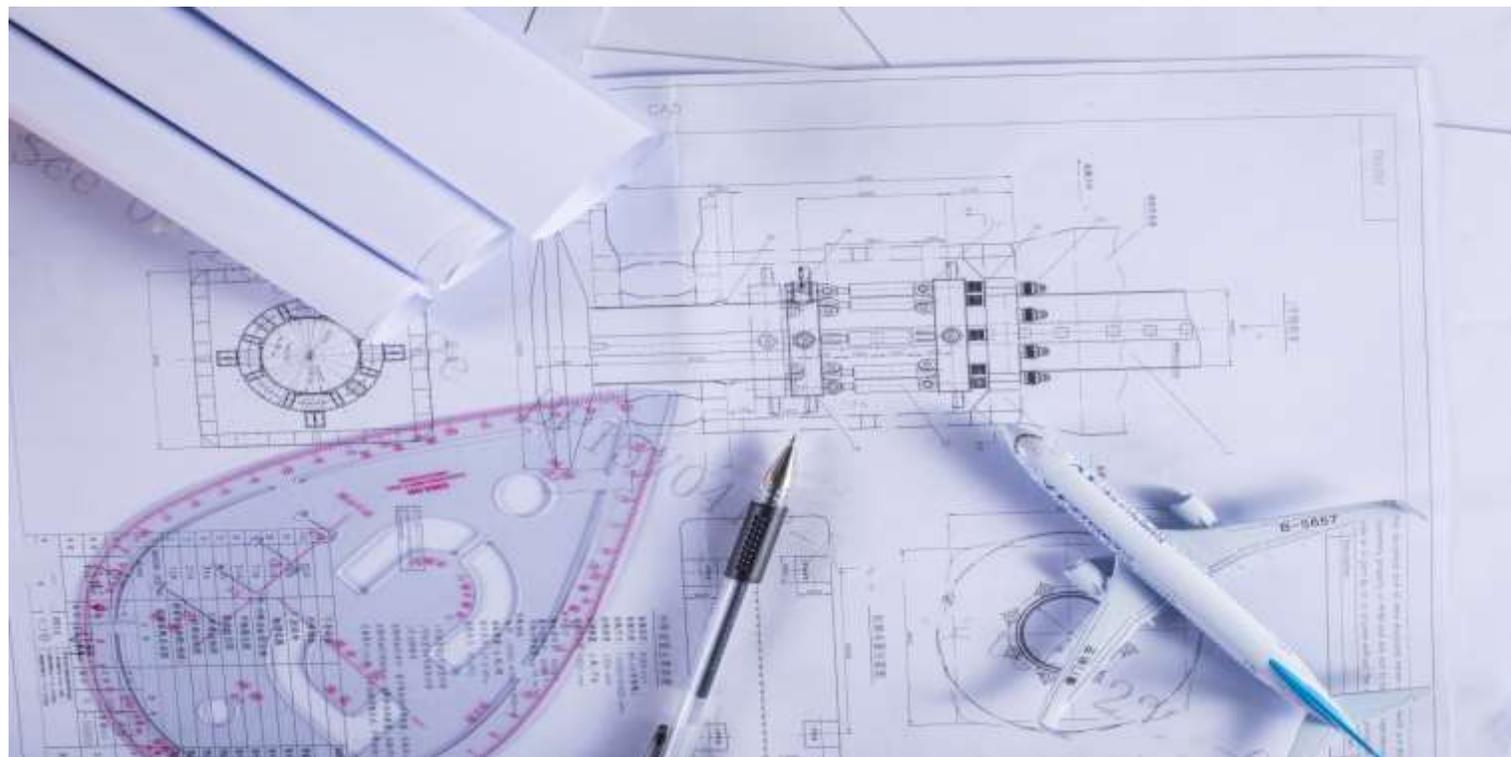
Siemens NX10.0

项目二 草图的绘制与约束

单元3 草图的约束

机电工程学院数控技术专业

冯 桢



草图约束

几何约束

尺寸约束

几何约束

几何约束用于定义草图对象的几何特性（例如直线的长度）和草图对象之间的相互关系（例如两条直线垂直或平行，或者几个圆弧有相同的半径等）。几何约束包括“手动几何约束”和“自动几何约束”两种方式，下面分别介绍。

几何约束

手动几何约束

单击“草图约束”工具条中的“约束”按钮，然后在绘图区依次选取两个要进行几何约束的对象，再单击“约束”对话框中的按钮，即可对两图形进行相应的几何约束，如下图所示。



几何约束

在进行手动几何约束时，选择不同的曲线，在“约束”对话框中会显示出不同的约束类型，各种约束类型的意义如下：

- 固定：将约束对象在某一方向上固定。
- 完全固定：将约束对象完全固定。
- 水平：约束直线为水平直线。
- 竖直：约束直线为竖直直线。
- 恒定长度：将约束对象的长度固定。
- 恒定角度：将约束对象和坐标轴间的夹角固定。
- 重合：定义两个或多个点重合。

几何约束

- **点在曲线上：** 定义点在所选的曲线上。
- **中点：** 定义点在所选曲线的中点上。
- **共线：** 约束两条或多条直线共线。
- **平行：** 定义两条或多条直线相互平行。
- **垂直：** 定义两条直线垂直。
- **等长：** 定义两条或多条直线长度相等。
- **相切：** 定义直线与圆弧或相切。

几何约束

- 相切：定义直线与圆弧或相切。
- 等半径：使两个或多个圆弧/圆半径相等。
- 同心：使两个或多个圆弧/圆的圆心重合。
- 曲线的斜率：使所选的样条曲线控制点的斜率相同。
- 均匀比例：使样条缩放时始终保持原形状不变。
- 非均匀比例：使样条曲线缩放时形状发生改变。

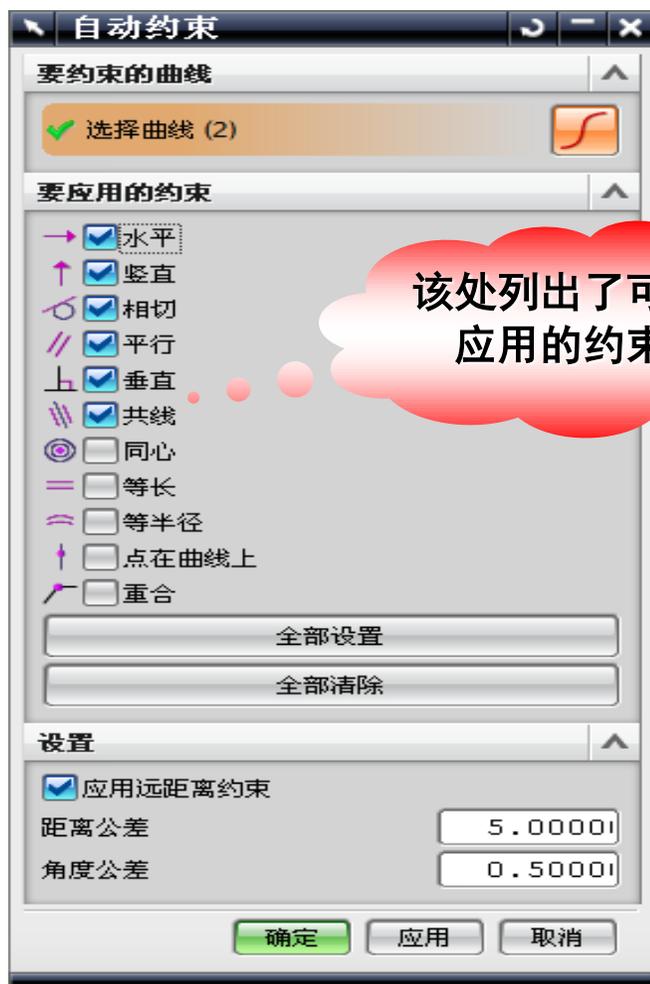
几何约束

自动几何约束

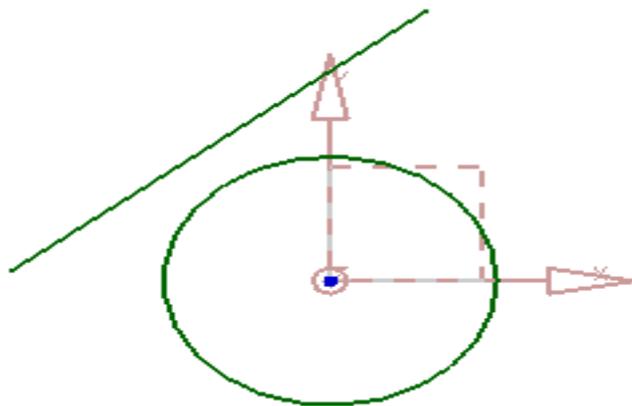
使用自动几何约束功能，系统会首先分析当前草图中的图形，然后在可以添加约束的地方自动添加相应的约束，可以同时设置多个约束。

单击“草图约束”工具条中的“自动约束”按钮，打开“自动约束”对话框，在该对话框中勾选需要的约束类型，在绘图区选取要进行约束的对象，然后单击“自动约束”对话框中的“确定”按钮，系统将在公差范围内自动为所选的对象添加相应的约束。

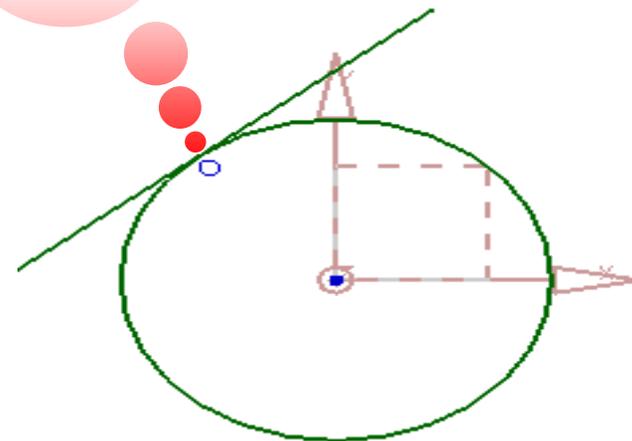
几何约束



该处列出了可以应用的约束



系统自动分析图形的形态和位置关系，然后自动为其添加了相切约束



尺寸约束

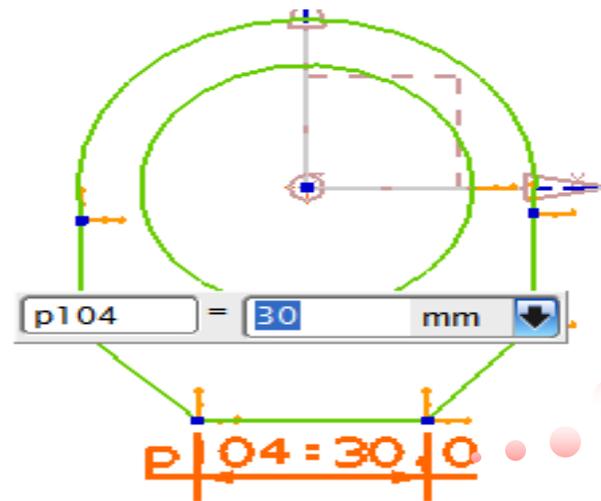
利用尺寸约束功能可以为草图图形添加尺寸标注，以及精确地设置图形组成元素的尺寸。尺寸约束包括水平、竖直、平行、垂直、成角度、直径、半径、周长8种方式，下面分别介绍

尺寸约束

水平约束

水平尺寸约束是对所选对象进行水平方向的尺寸约束。

单击“草图约束”工具条中“水平”按钮，然后在绘图区单击一条直线（或两个点），移动鼠标在适当的位置单击标注尺寸。标注尺寸后，可以通过动态输入框对尺寸值进行更改，如下图所示。



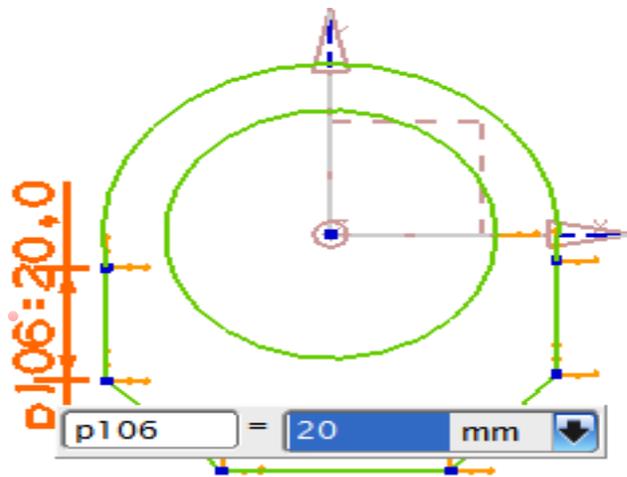
水平尺寸约束

尺寸约束

竖直约束

利用“草图约束”工具条中的“竖直”按钮，可以为直线或两个点进行竖直尺寸约束，如下图所示。

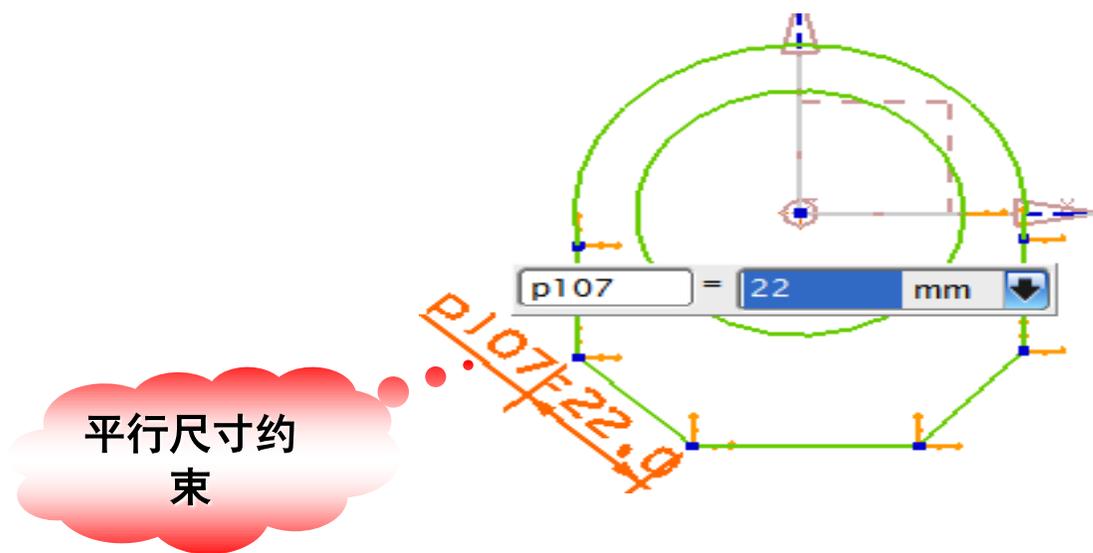
竖直尺寸约束



尺寸约束

平行约束

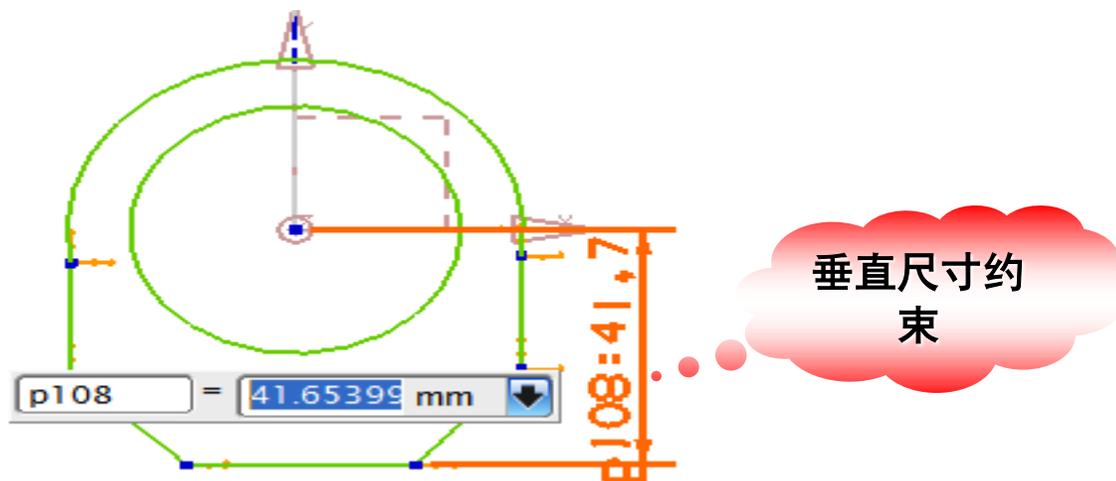
利用“草图约束”工具条中的“平行”按钮，可以对所选对象的长度进行约束，如下图所示。



尺寸约束

垂直约束

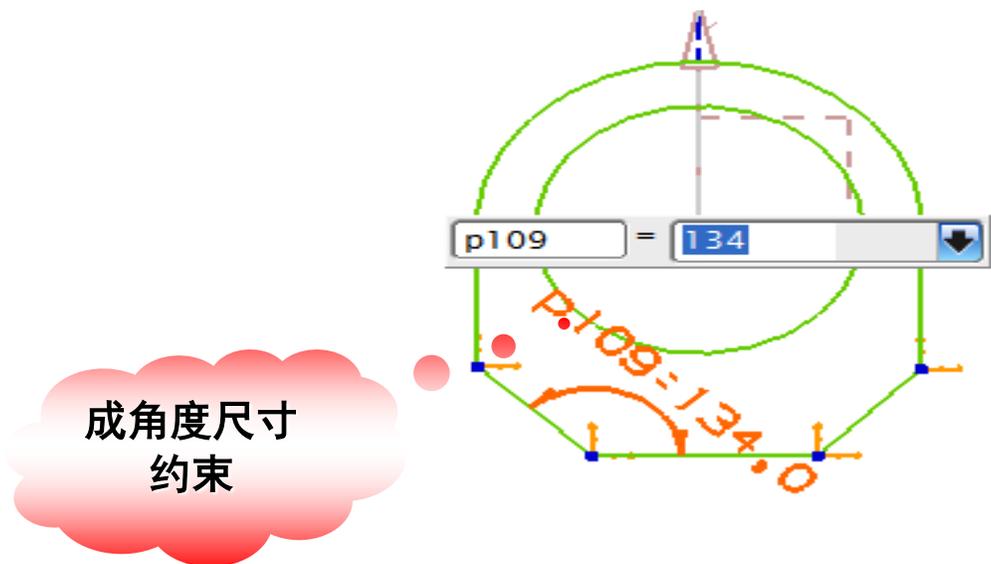
利用“草图约束”工具条中的“垂直”按钮，可以对所选的点到曲线的垂直距离进行约束，如下图所示。



尺寸约束

成角度约束

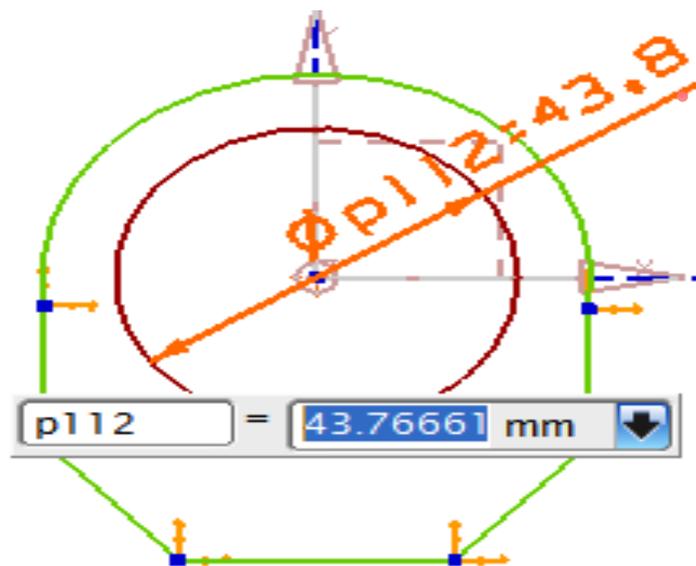
利用“草图约束”工具条中的“成角度”按钮，可以对所选两条直线间或直线与坐标轴的角度进行约束，如下图所示。



尺寸约束

直径约束

利用“草图约束”工具条中的“直径”按钮，可以对所选圆弧或圆的直径进行约束，如下图所示。

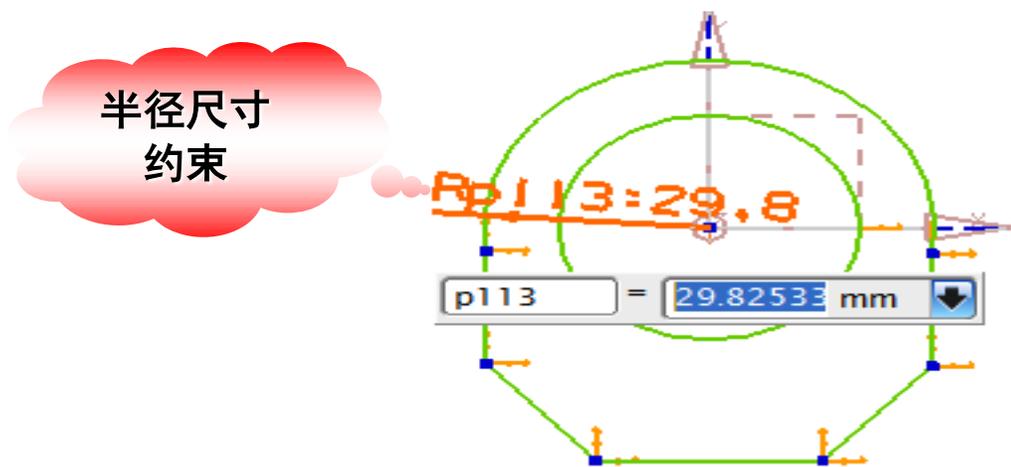


直径尺寸
约束

尺寸约束

半径约束

利用“草图约束”工具条中的“半径”按钮，可以对所选圆弧或圆的半径进行约束，如下图所示。

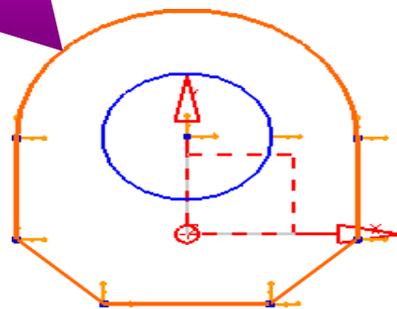


尺寸约束

周长约束

利用“草图约束”工具条中的“周长”按钮，可以对所选圆弧或圆的半径进行约束，如下图所示。

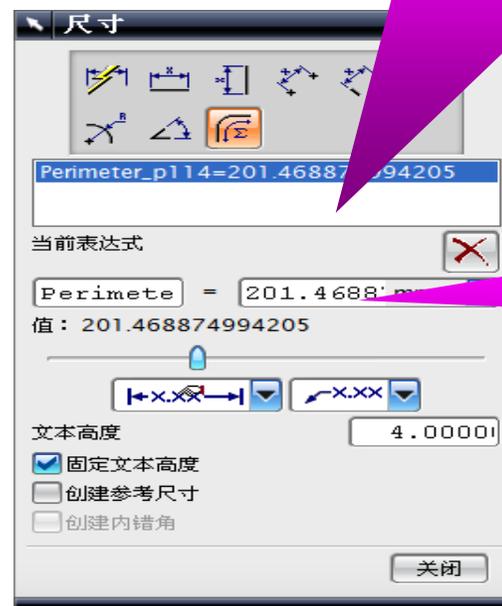
①单击“草图约束”工具条中的“周长”按钮，然后在绘图区选取要进行周长约束的曲线



②单击该按钮



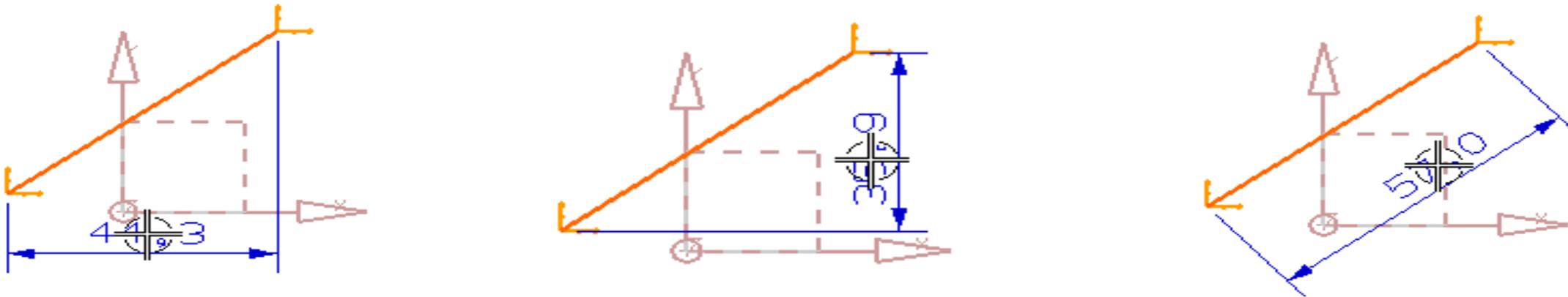
③在“尺寸”对话框中的空白处单击鼠标中键，显示所选曲线周长的表达式



④显示所选曲线的周长，用户可更改其数值

尺寸约束

除了使用上述命令对曲线进行尺寸约束外，还可以使用“自动判断尺寸”按钮对曲线尺寸进行约束，在该方式下，程序将根据所选图形以及光标位置，自动判断标注内容，下图所示为选择同一个对象后，鼠标光标在不同位置显示的尺寸约束。



要更改标注的尺寸约束值，可双击尺寸约束，然后从弹出的动态输入框中修改；要删除尺寸约束，可在草图中单击将其选中，然后按【Delete】键即可。

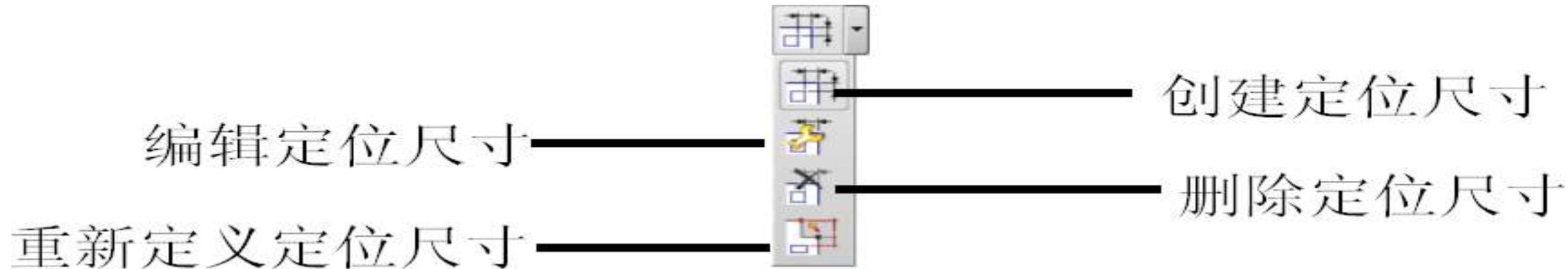
5.草图定位

创建定位尺寸

编辑、删除和重新定义定位尺寸

草图定位

草图定位功能用于设置当前草图与草图外的对象间的相对位置。在“草图生成器”工具条中单击“创建定位尺寸”按钮旁的下拉按钮，可以打开草图定位列表，包括创建草图定位、编辑定位尺寸、删除定位尺寸和重新定位尺寸选项，如下图所示。



创建定位尺寸

在进行草图定位操作之前，在绘图区中必须有在当前草图中绘制的曲线，而且这些曲线需要不存在任何约束，此外，在绘图区中还需要有不属于当前草图的对象，否则无法进行定位。

在草绘模式下单击“草图生成器”工具条中的“创建定位尺寸”按钮，打开“定位”对话框，在该对话框中选取一种定位方式，然后依次指定定位参考和要定位的曲线并设置相应的定位尺寸即可定位草图。

创建定位尺寸

在“定位”对话框中共有9种定位方式，作用如下。

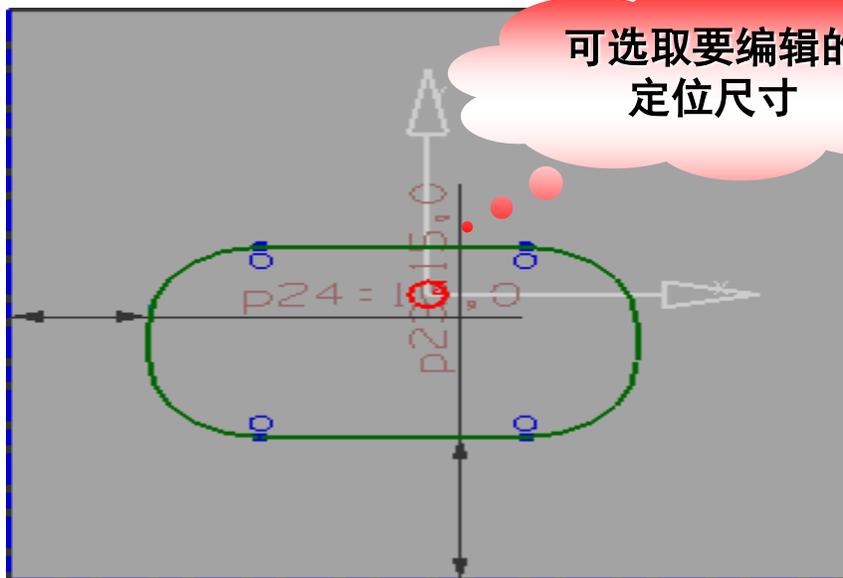
- **水平：**在与水平参考对齐的两点之间创建定位尺寸。
- **竖直：**在与竖直参考对齐的两点之间创建定位尺寸。
- **平行：**创建一个定位尺寸，在平行于工作平面测量时，它约束两点之间的距离。
- **垂直：**创建一个定位尺寸，它约束草图上的点与目标实体边缘之间的垂直距离。
- **按一距离平行：**创建一个定位尺寸，它对特征或草图的线性边和目标实体的线性边（或者任意处于或不处于目标实体的曲线）进行约束以使其平行并相距固定的距离。

创建定位尺寸

- **成角度：**以给定角度，在特征的线性边和线性参考边/曲线之间创建定位尺寸。
- **点到点：**分别在参照体和目标体上确定一点，定位后这两个点将完全重合。
- **点到线上：**用于定位目标点在参考直线上。
- **直线至直线：**用于定位参考直线与目标直线重合。

编辑、删除和重新定义定位尺寸

单击“草图生成器”工具条中的“编辑定位尺寸”按钮，然后选择要改变的定位尺寸，并利用弹出的“编辑表达式”对话框设置新的定位尺寸值，即可完成定位尺寸的编辑。



编辑、删除和重新定义定位尺寸

要删除定位尺寸，只需在“草图生成器”工具条中单击“删除定位尺寸”按钮，然后在草图中选择要移除的尺寸，单击“确定”按钮即可。

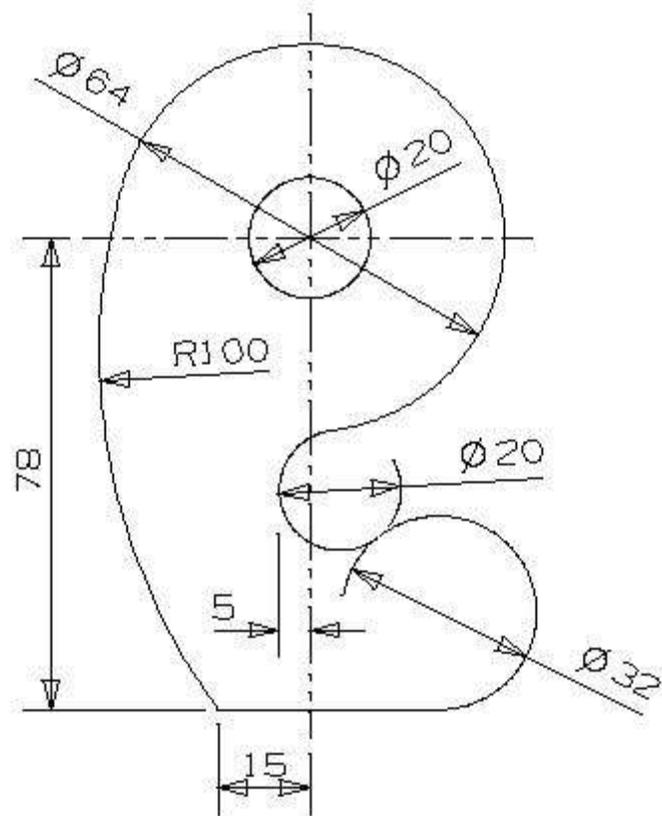
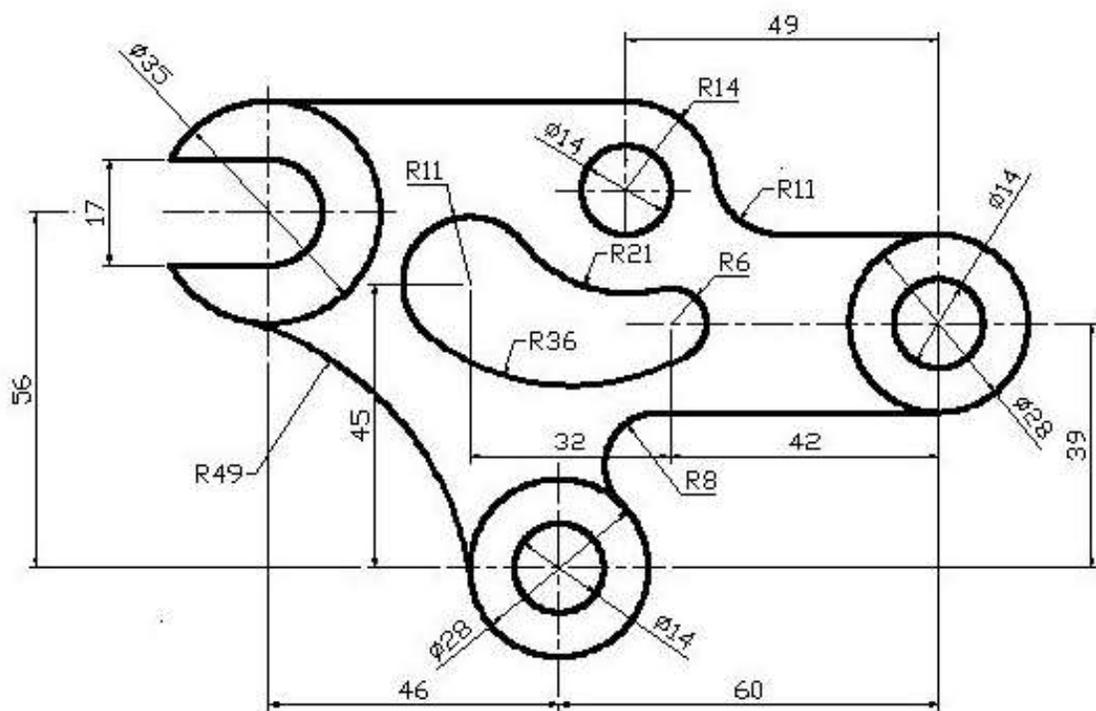
要重定义定位尺寸，可以单击“重新定义定位尺寸”按钮，选中需要重新定义的尺寸，然后重新选择参照边，并输入定位尺寸值，即可重定义定位尺寸。

7 上机实践

绘制草图

上机实践——绘制并约束草图

看图完成草图的绘制与约束。



本节结束