

第四章 可视化设计

传统的设计方法对设计结果的表达以静态的、二维的方式为主，表达效果受到很大的限制。随着计算机辅助设计软件的发展，表达方法逐渐向着三维、动态的方向发展，并进入了数字样机时代。

本章将介绍“表达视图与动画”和“Inventor Studio”的有关内容。表达视图与动画将产品装拆的过程以动态的形式予以表达，能够更为清楚地观察产品中零部件的特点及其装配关系；Inventor Studio提供了图像渲染和动画渲染等功能，使产品的可视化表达更为直观和美观。

4.1 表达视图与动画

4.1.1 表达视图概述

Inventor 2010为设计人员提供了“表达视图与动画”功能，使得零部件的结构及其装拆过程可由动态演示的方法直观地表示，图4-1为四通阀的分解视图。

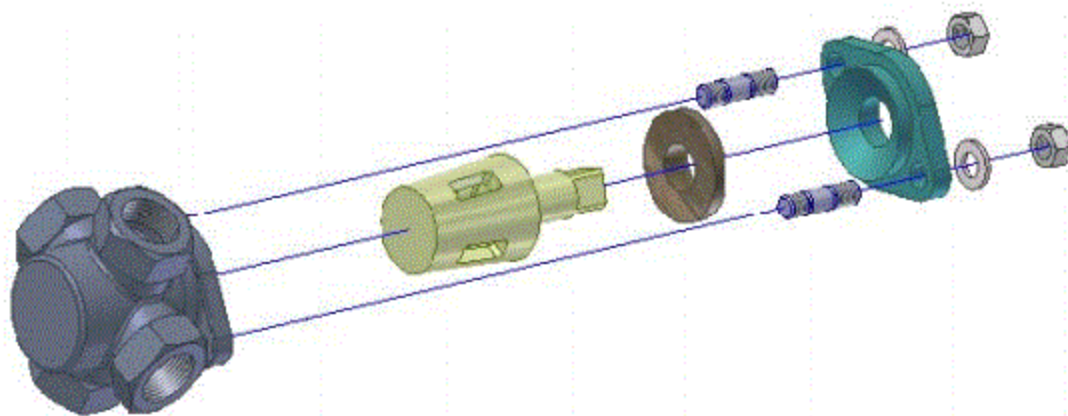


图4-1 四通阀的分解视图

表达视图具有以下两方面的作用：

- 1) 通过动画图解装拆过程，可以更为清楚地观察零部件的装配关系。
- 2) 可以从最佳角度观察，还可以观察被部分或完全遮挡的零件。

4.1.2 创建表达视图文件

启动Inventor 2010后，双击“新建”对话框中的表达视图模板“Standard.ipn”图标按钮，进入表达视图环境，如图4-2所示。

表达视图环境中仅功能块与之前介绍的环境有所不同，如图4-3所示。



图4-2 表达视图环境



图4-3 表达视图面板

创建表达视图的一般步骤：

- 1) 选择“Standard .ipn”模板创建表达视图文件，进入表达视图环境。
- 2) 在表达视图面板上选择“创建视图”图标按钮，打开如图4-4所示的对话框。

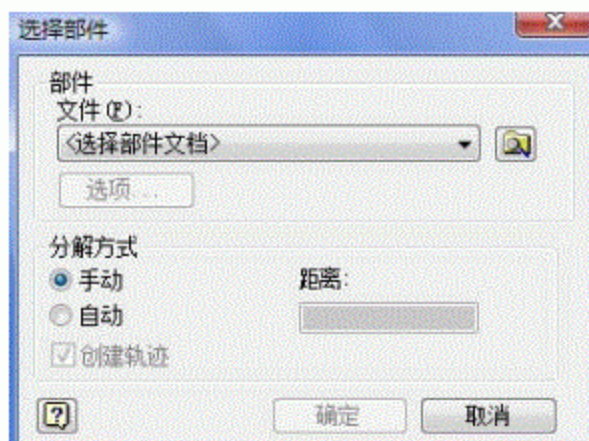


图4-4 “选择部件”对话框

- 文件：选择需要创建表达视图的部件文件。
- 分解方式：可选择“手动”和“自动”两种方式，通常选用“手动”方式将零部件调整至合适的位置。
- 距离：在“自动”方式下有效。通过设置此值，可确定各零部件自动分解时零件部件之间的距离。
- 创建轨迹：在“自动”方式下有效。选择此项，可保留自动分解时零部件的移动轨迹。

- 3) 选择需要创建表达视图的部件文件，确定分解方式，单击“确定”按钮完成新建表达视图。

4.1.3 编辑表达视图

1. 调整零部件位置

合理调整零部件的位置对表达零部件造型及零部件之间装配关系具有重要作用。表达视图创建完成后,设计人员应首先根据需要调整各零部件的位置。即使选择“自动”方式创建表达视图,这一过程也通常不可避免。通过“调整零部件的位置”可以使零部件作直线运动或绕某一直线作旋转运动,并可以显示零部件从装配位置到调整后位置的运动轨迹,以便更好地观察零部件的拆装过程。

“调整零部件位置”可按照以下步骤进行:

1) 单击表达视图功能块上的“调整零部件位置”图标按钮,打开“调整零部件位置”对话框如图4-5所示。

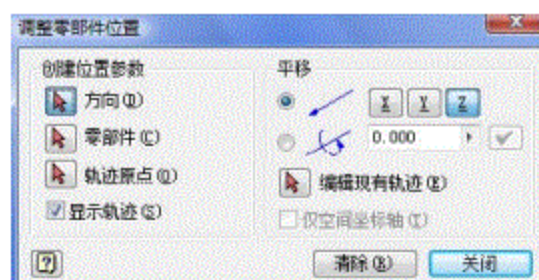


图4-5 “调整零部件位置”对话框

● **方向:** 按下此按钮,将鼠标移至图形区中零部件的表面或边,零部件的表面或边上将自动出现如图4-6所示的坐标。这时,通过选择合理的坐标轴定义零部件直线运动或旋转运动的方向。直线运动时,选中的坐标轴的正方向将是零部件直线移动的方向;旋转运动时,选中的坐标轴将是零部件转动时所环绕的坐标轴。

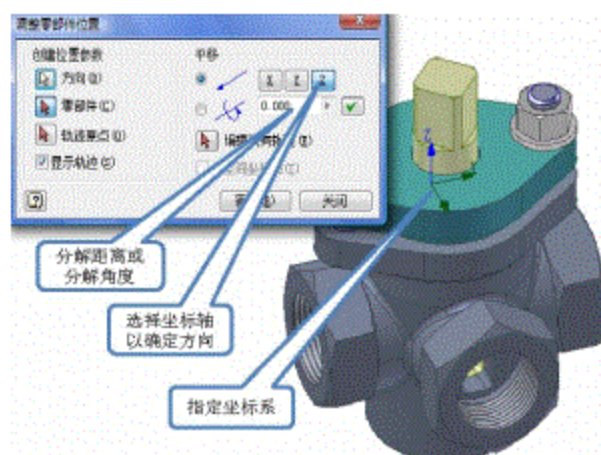


图4-6 零部件直线或旋转运动的方向

- **分解距离或分解角度:** 如图5-6所示,用来键入零部件沿指定方向移动的距离或旋转的角度。
- **零部件:** 单击此按钮,可对需要进行位置调整的零部件进行选择。
- **显示轨迹:** 选择该选项,可显示零部件的运动轨迹。
- **清除:** 相当于“应用”,可理解为执行对话框中的设置,并清除对话框中的内容以便设定新的参数。

- 2) 根据需要选择零部件, 指定运动方式与运动方向, 并输入分解距离或分解角度的值。
- 3) 参数设定完成后, 单击“清除”按钮应用调整。
- 4) 重复以上步骤, 完成其他零部件的位置调整。

第五章 工程图设计

工程图是工程技术人员进行技术信息交流的“语言”。造型设计完成后, 设计人员往往需要将三维的零件或部件模型转换成二维的工程图样以阐明设计意图, 并指导加工制造。因此创建工程图也是产品设计的重要一步。Inventor 2010软件已经为设计人员提供了强大的创建和编辑参数化工程图的功能, 其二维工程图与三维模型是紧密关联的, 能够进行关联更新, 以便设计人员实现全程信息化设计。

本章将介绍设置工程图、创建视图和标注的方法及步骤。

5.1 设置工程图

5.1.1 工程图环境

启动Inventor 2010, 在“新建文件”对话框中, 双击工程图模板“Standard.idw”图标按钮, 进入工程图环境, 如图5-1所示。

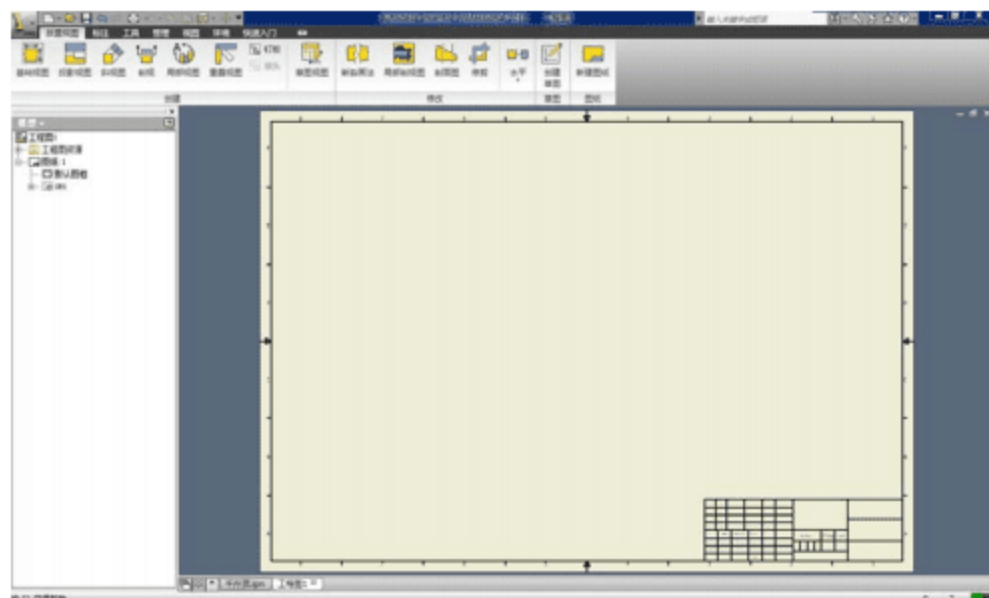


图5-1 工程图环境

5.1.2 工程图设置

从新建工程图的浏览器(图5-1)中可以看到, 工程图模板文件已对图纸格式、图框、标题栏、文本样式等做了设置。在Inventor 2010中文版中, 从默认选项卡打开的工程图模板是符合中国国家标准(GB)的, 不经修改便可以直接使用。但是当用户需要对绘图标准、标题栏格式等做修改的话, 也可以更改设置。工程图的主要设置有:

- 1) 绘图标准。在工程图的管理功能块中, 单击“样式编辑器”图标按钮, 打开“样式和标注编辑器”对话框, 如图5-2所示。在对话框右上角的样式展开窗中选择“所有样式”, 此时左边的浏览器的“标准”项目中显示各种制图标准, 可以选定其中一种标准, 并在右边“标准”设置框的各选项卡内修改设置。需要说明的是, 由于ANSI[美国国家标准(英制)]、ANSI-mm[美国

国家标准（米制）、BSI（英国国家标准）、DIN（德国工业标准）、GB（中国国家标准）、ISO（国际标准）和JIS（日本工业标准）都是国际认可的标准，建议一般情况下不要修改基本设置。

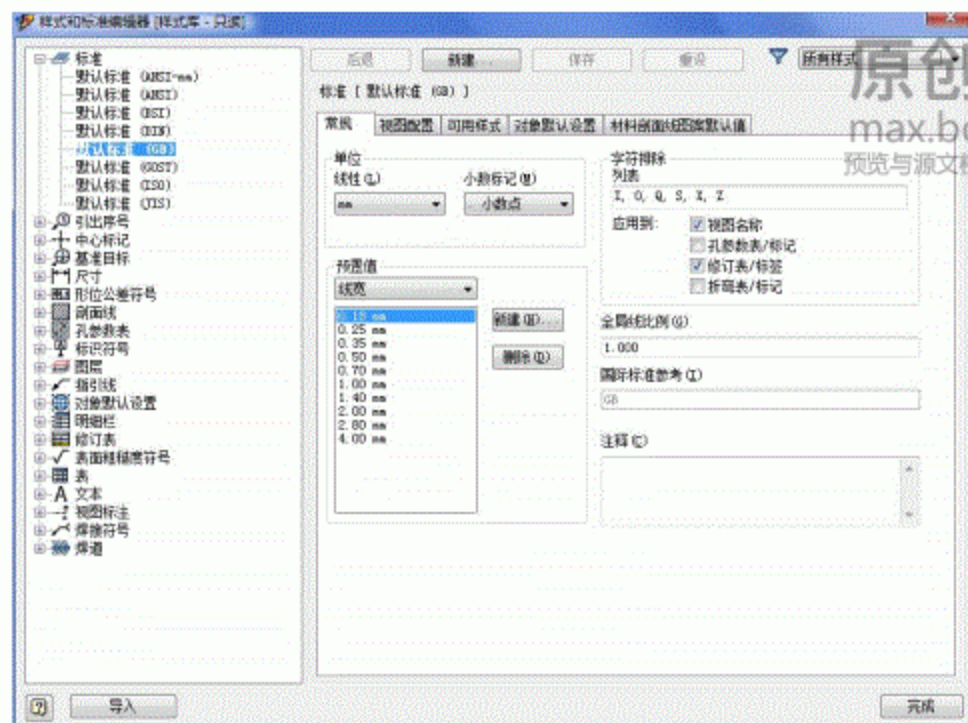


图5-2 选择标准

2) 设置工程图的属性。当前的绘图标准控制着工程图的许多属性。从图5-2的浏览器中可以查看诸如“引出序号”、“图层”、“尺寸”、“标题栏”等基于绘图标准的各个选项，必要时可以进行修改。

5.1.3 工程图模板

新工程图都要通过模板创建。通常使用默认模板创建工程图，也可以使用设计人员自己创建的模板。

任何工程图文件都可以做成模板。当把工程图文件保存到“Templates”文件夹中时，该文件转换为模板文件。例如，若一个工程图文件中包含了要用于其它工程图的设置，则可以将它的一个副本保存在Inventor 2010安装目录下的“Templates”文件夹中，使其成为一个新模板，当创建新工程图文件时就可以选择使用这个模板。

下面简单介绍下用户模板的创建步骤：

- 1) 新建文件。启动Inventor 2010，选择“新建文件”，并选择工程图模板“Standard.idw”，此模板基于GB标准，其中大多数设置可以直接使用。
- 2) 文本、尺寸样式。在工程图的管理功能块中，单击“样式编辑器”图标按钮，打开“样式和标注编辑器”对话框，单击“标准”项目下的“默认标准（GB）”，在右边选择“常规”选项卡，如图5-3a所示。在常规选项卡的“预设值 线宽”项目中单击“新建”，在打开的“添加新线宽”窗（图5-3b）中输入0.30mm，单击“确定”按钮并“保存”新线宽。

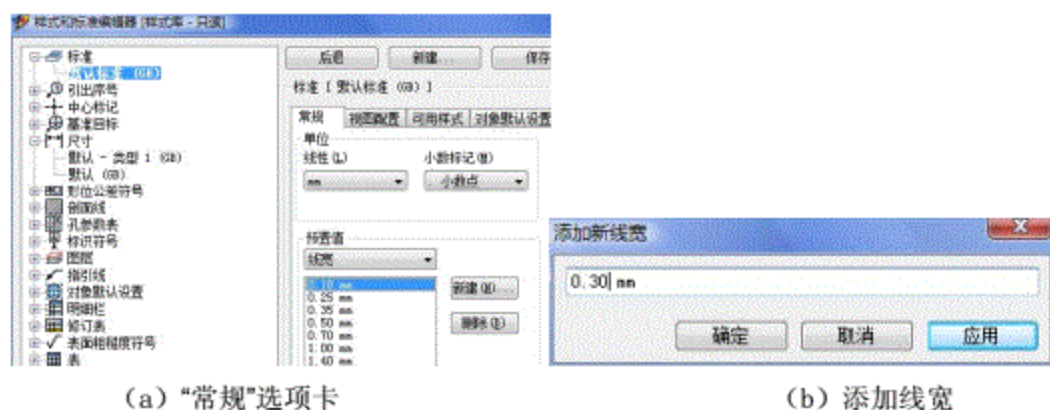


图5-3 修改标准中的常规项

3) 展开对话框浏览器中的“文本”项目，在“注释文本 (ISO)”上单击鼠标右键，点击新建样式，弹出“新建样式名”对话框，在对话框中输入“注释文本 (GB)”字样，如图5-4所示。

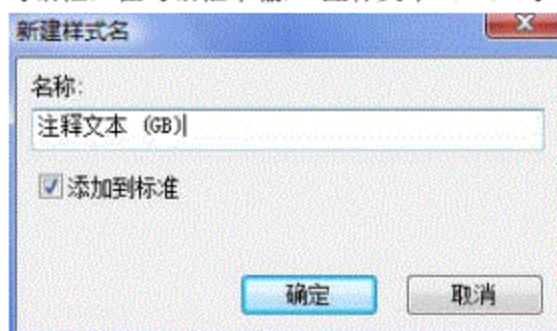


图5-4 “新建样式名”对话框

在新建的“注释文本 (GB)”中，可以设置文字格式、对齐方式、段落间距和颜色等，如图5-5所示。



图5-5 设置文字样式

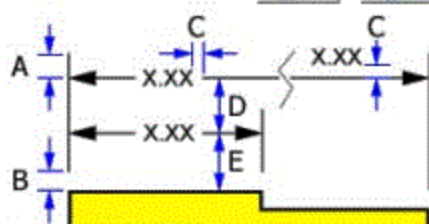
4) 展开对话框浏览器中的“尺寸”项目，单击“默认 (GB)”，并做以下修改：

- ① 在“单位”选项卡中可修改“线性”、“角度”和“精度”等，如图5-6a所示。
- ② 在“显示”选项卡中可修改“尺寸间隙”、“尺寸终止方式”和“颜色”等，如图5-6b所示。
- ③ 在“文本”选项卡中可修改尺寸标注的其他设置，如图5-6c所示。
- ④ 在“公差”选项卡中，把方式中的“默认值”改为“偏差”，可设置尺寸标注的偏差，如图5-6d所示。

单位	换算单位	显示	文本	公差	选项	注释和指引线
单位 线性 (L) mm 小数标记 (M) 小数点						
线性 格式 (F) 0.0 小数 精度 (P) 2.12 分数文本比例 (R) 70%						
注释 (C) 角度 格式 (F) 度-分-秒 精度 (P) DD MM SS						

(a) 修改“单位”选项

单位	换算单位	显示	文本	公差	选项	注释和指引线
直线 类型 (T) 随层 线宽 (W) 随层 颜色 (C) 随层						
终止方式 终止方式 (M) 填充的 大小 (X) (Z) 4.00 mm 高度 (Y) (H) 1.00 mm						
显示 A: 延伸 (E) 5.00 mm B: 原点偏移 (O) 0.00 mm C: 间隙 (G) 0.75 mm D: 间距 (S) 6.00 mm E: 零件偏移 (P) 10.00 mm						



The diagram shows a dimension line with a yellow fill. Labels A, B, C, D, and E are placed at various points along the line. The '显示' (Display) section on the right contains input fields for each label: A: 延伸 (E) 5.00 mm, B: 原点偏移 (O) 0.00 mm, C: 间隙 (G) 0.75 mm, D: 间距 (S) 6.00 mm, and E: 零件偏移 (P) 10.00 mm.

(b) 修改“显示”选项



(c) 修改“文本”选项



(d) 修改“公差”选项

图5-6 设置尺寸样式

- 5) 图层设置。展开对话框浏览窗中的“图层”项目，单击任一图层名称以激活“图层样式”修改窗。
- 6) 修改图层颜色。单击需要改动的图层颜色，选择“颜色”对话框中的颜色，如图5-7a所示。
- 7) 修改图层线宽。将“隐藏 (ISO)”图层的线宽改为0.30mm，如图5-7b所示。单击“完成”按钮，退出样式设置。

9) 编辑标题栏。图5-8b中的环境为草图环境,因此可以使用草图工具对图线、文字和特性字段等进行修改。

10) 保存编辑。在草图上单击鼠标右键,在右键弹出的快捷菜单中单击“保存标题栏”;或在工具栏上单击“返回”按钮,在活动对话框中,单击“保存编辑”或用“另存为”方式命名一新的用户标题栏。

11) 将用户模板保存到安装目录下的“Templates”文件夹中。

5.2 创建工程视图

Inventor 2010中可创建的视图种类主要有基础视图、投影视图、斜视图、剖视图、局部视图、局部剖视图、打断视图以及剖面图等。工程图中第一个视图一般是由自动投影零部件模型而生成的,也可以由部件的设计视图和表达视图创建工程视图。

5.2.1 基础视图

新的工程图中首先需要独立创建一个基础视图,因为基础视图(如主视图)是生成其他从属视图(如俯视图、左视图等)的父视图。根据零部件表达的需要,在同一张工程图中可以添加多个基础视图。

创建基础视图的过程:

1) 新建工程图文件。

2) 在工程图视图面板中,单击“基础视图”图标按钮,打开“工程视图”对话框,如图5-9所示。

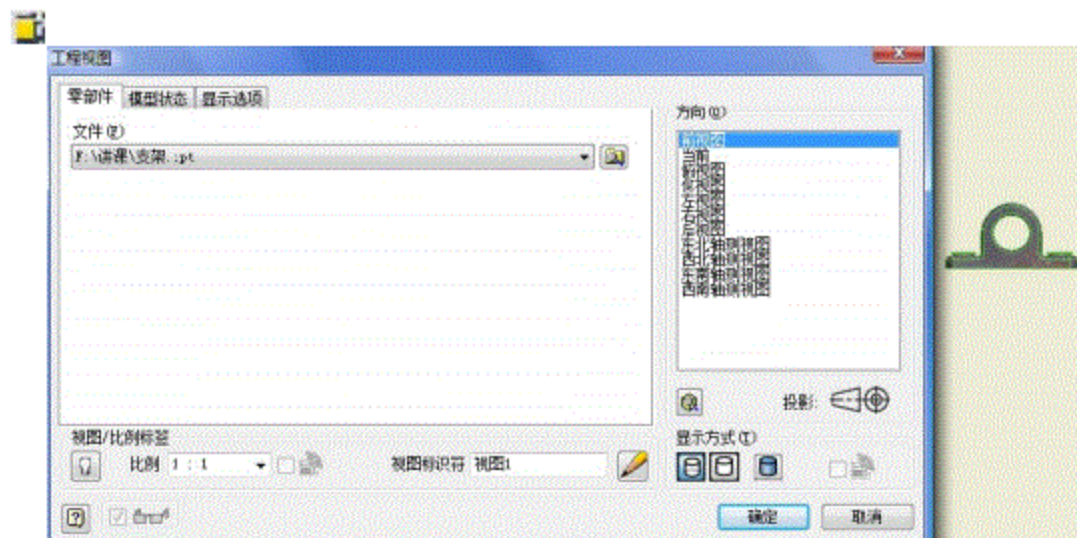


图5-9 “工程视图”对话框

在“工程视图”对话框中可以调整投影视图的方向、显示方式、比例等。

3) 将预览视图移动到所需位置,单击对话框中的“确定”按钮,创建的基础视图如图5-10所示。

作为父视图的基础视图是其他从属视图的创建基础,由基础视图可以投影、可以剖切出其他视图。

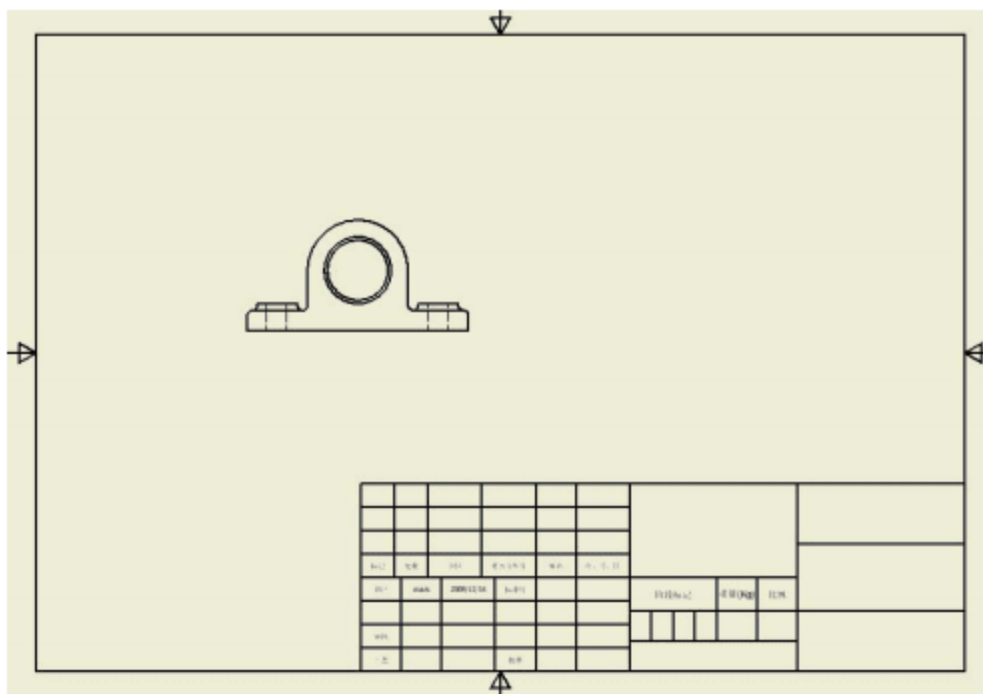


图5-10 基础视图

5.2.2 投影视图

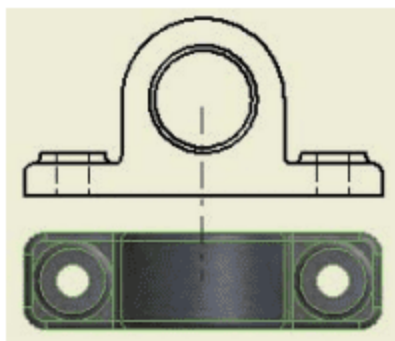
用投影视图工具可以创建以现有视图为基础的其他从属视图，如正交视图或等轴测视图等。正交投影视图的特点是默认与父视图对齐，并且继承父视图的比例和显示方式，若移动父视图，从属的正交投影视图仍保持与它的正交对齐关系。若改变父视图的比例，正交投影视图的比例也随之改变。

创建投影视图过程：

1) 单击“投影视图”图标按钮。



2) 选取基础视图，移动鼠标进行投影，移动的同时可以预览投影视图，移动到适当位置单击放置视图，如图5-11所示。投影视图的方向由系统自动判断。



原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致, 下载高清无水印

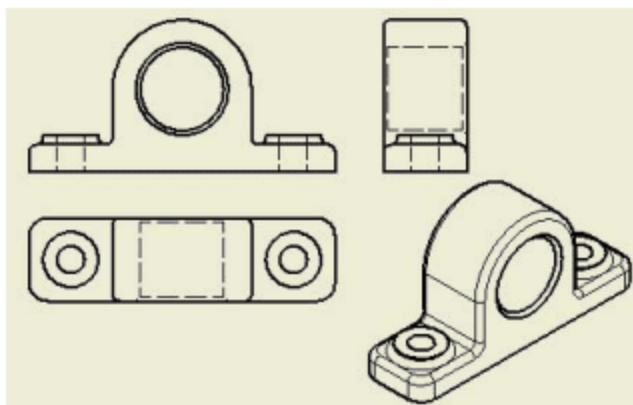


图5-11 放置投影视图

图5-12 创建投影视图、轴测图

2) 可以连续移动鼠标并放置多个投影视图、轴测图, 然后单击鼠标右键, 在右键快捷菜单中选择“创建”, 完成视图的创建, 如图5-12所示。

5.2.3 剖视图

将已有视图作为父视图可以创建剖视图。创建的剖视图默认与其父视图对齐, 若在放置剖视图时按住Ctrl键, 则可以取消对齐关系。

创建剖视图过程:

- 1) 单击“剖视图”图标按钮。
- 2) 单击已有的视图(如俯视图)作为父视图, 如图5-13所示。可创建全剖的主视图。
- 3) 在父视图的剖切位置上绘制剖切路径线。选择剖切位置以画线的方式单击放置剖切路径线的起点和终点, 如图5-14所示。得到终点后单击鼠标右键, 在右键快捷菜单中选择“继续”。

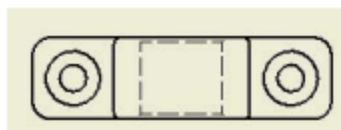


图5-13 选取父视图

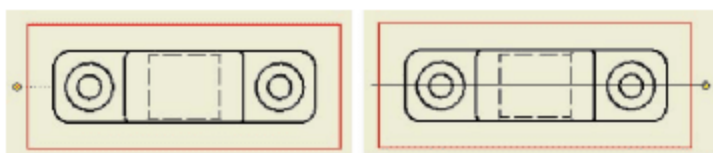


图5-14 绘制剖切线

4) 在上一步单击右键快捷菜单中的“继续”后, 在弹出的“剖视图”对话框中设置视图的名称、比例和显示样式, 如图5-15所示。

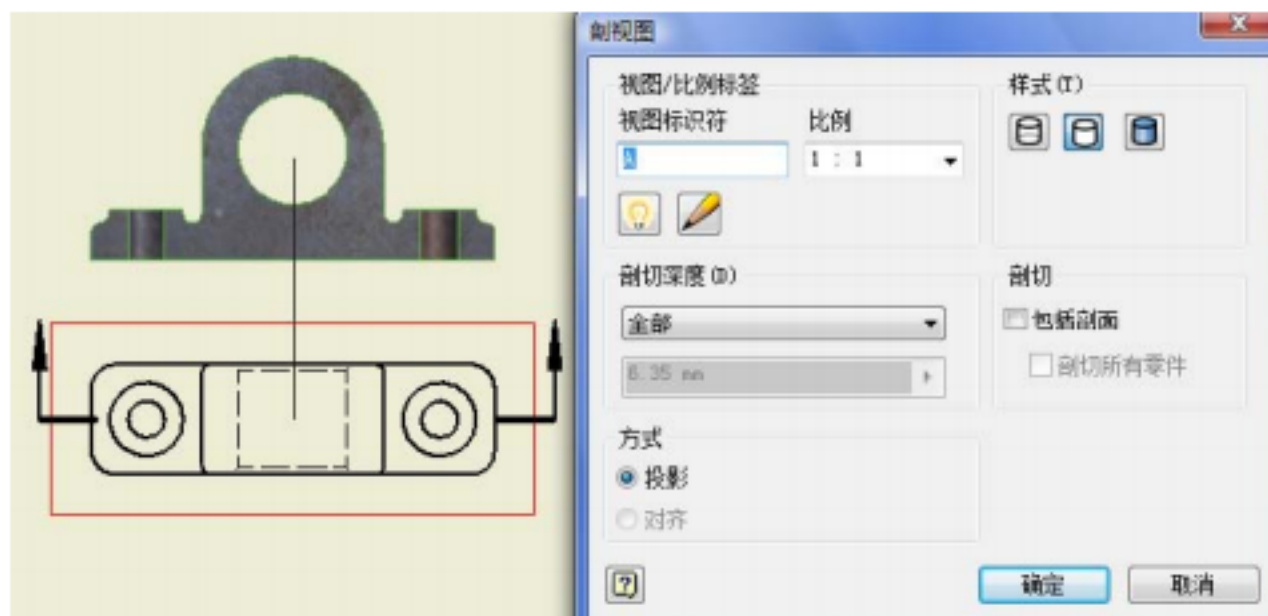


图5-15 “剖视图”对话框

5) 选择视图要放置的位置，单击后得到剖视图如图5-16所示。

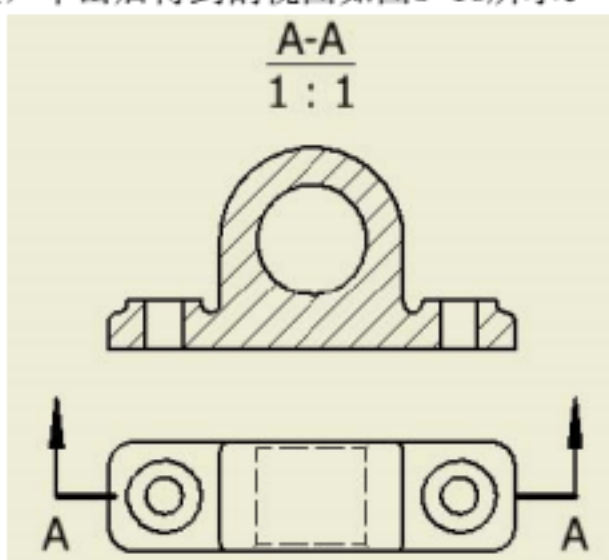


图5-16 创建剖视图

5.2.5 局部视图

对已有视图的特定区域创建局部视图，可以使该区域在局部视图上得到放大显示，局部视图也称局部放大图。局部视图的比例可以选择，与父视图没有对齐关系，其边界可以设置为圆形或矩形。

1. 创建局部视图

- 1) 单击“局部视图”图标按钮。 
- 2) 选取已有视图，在“局部视图”对话框中设置比例、显示样式和视图名称。
- 3) 单击拾取局部视图的中心位置，单击鼠标右键，在右键快捷菜单中选择圆形或矩形边界，如图5-18所示。移动鼠标来控制边框大小，单击确定其范围。

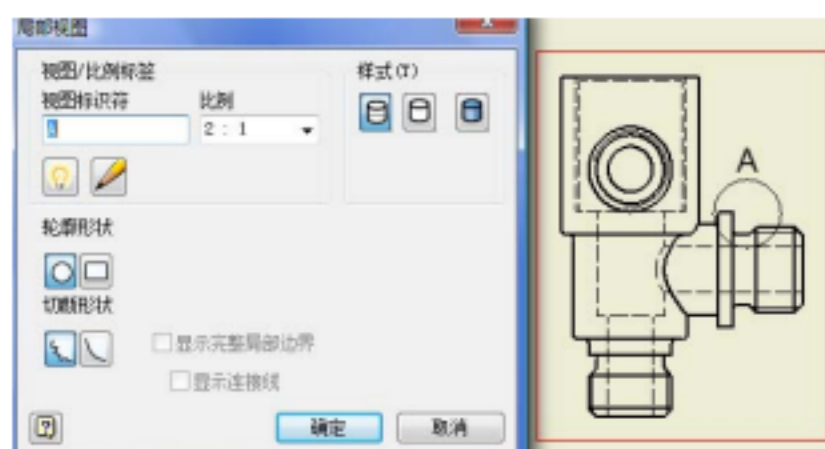


图5-18 选择局部视图的位置

4) 显示预览图后，移动鼠标将局部视图放置到适当的位置，单击后所创建的局部视图如图5-19所示。

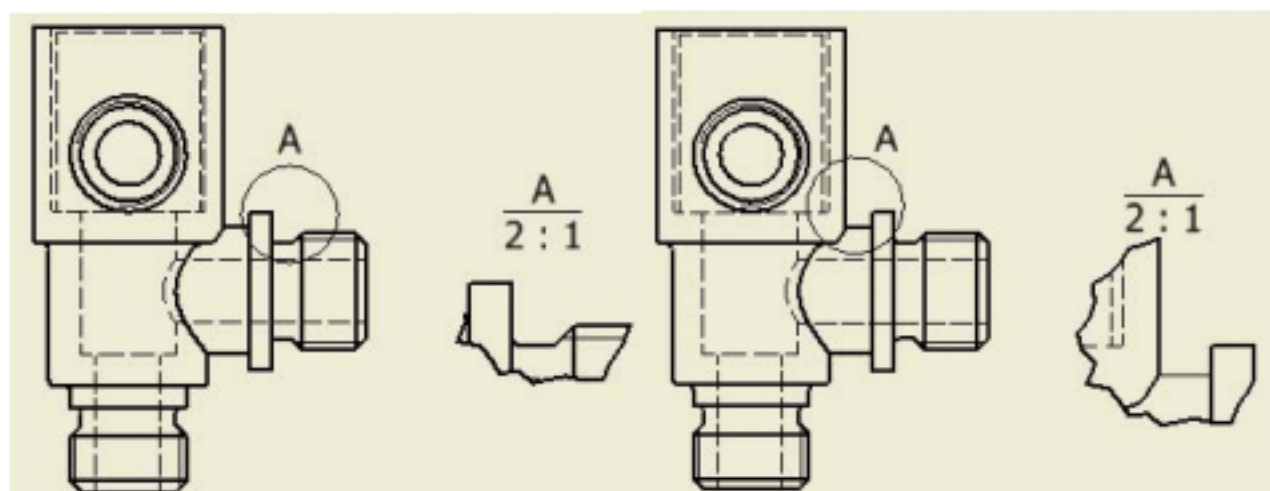


图5-19 创建局部视图

图5-20 编辑局部视图

2. 编辑局部视图

- 1) 可以改变视图边界上名称的位置，只要将它拖动到所需的位置即可，如图5-20所示。
- 2) 当鼠标移到边界上时，会出现可拖动的绿色控制点，拖动这些控制点可改变边框的位置和大小，局部视图也会相应地改变，如图5-20所示。
- 3) 可用定义“附着”的方式将边界固定到父视图的一个点上，使边界与特定的位置相关联。当鼠标移动到边界上时单击鼠标右键，在右键快捷菜单中选择“附着”，如图5-21a所示。然后在父视图上选择附着点，如图5-21b所示。已附着的边界不能移动（但可改变大小），它与父视图保持关联性，当父视图中相关对象的尺寸或位置发生变化时，此附着状态会随着指定的附着顶点移动。在浏览器中，附着的局部视图名称标签前有附着符号。若要解除附着，可在鼠标移到边界上时，单击鼠标右键，在右键快捷菜单中选择“拆离”即可。



(a) 附着局部视图定义

(b) 选择附着点

图5-21 附着局部视图

5.2.6 局部剖视图

可在已有视图上创建局部剖视图。创建局部剖视图必须首先创建与已有视图相关联的草图，在草图上绘制一个或多个封闭截面轮廓作为局部剖区域的边界。

创建局部剖视图过程：

- 1) 单击已有视图，将其激活。再单击功能块上的“草图”按钮，进入草图工作环境。该草图与视图相关联。
- 2) 使用工程图草图面板上的工具创建封闭的截面轮廓草图，如图5-22所示。

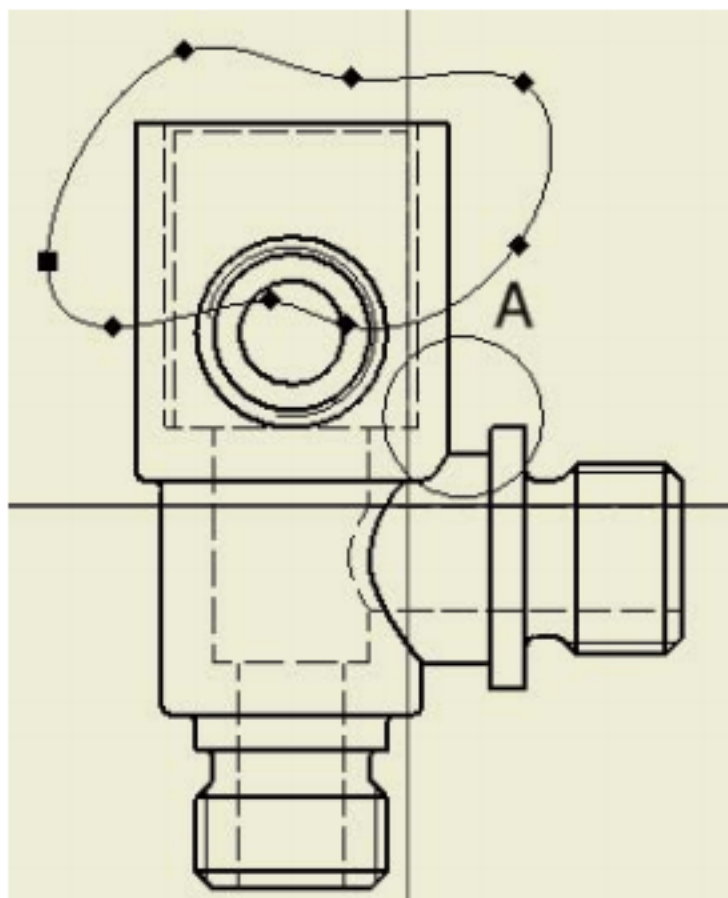


图5-22 草图绘制截面轮廓

- 3) 绘制完成草图后单击“返回”按钮，退出草图环境。
- 4) 单击“局部剖视图”图标按钮。
- 5) 单击已有视图，在“局部剖视图”对话框中，选择截面轮廓，设置剖切面的深度，如图5-23a所示。定义深度有四种方式，常采用“自点”方式，即在定义时先在模型的任何视图中指定局部剖区域的起点，然后自该点起量取区域深度。

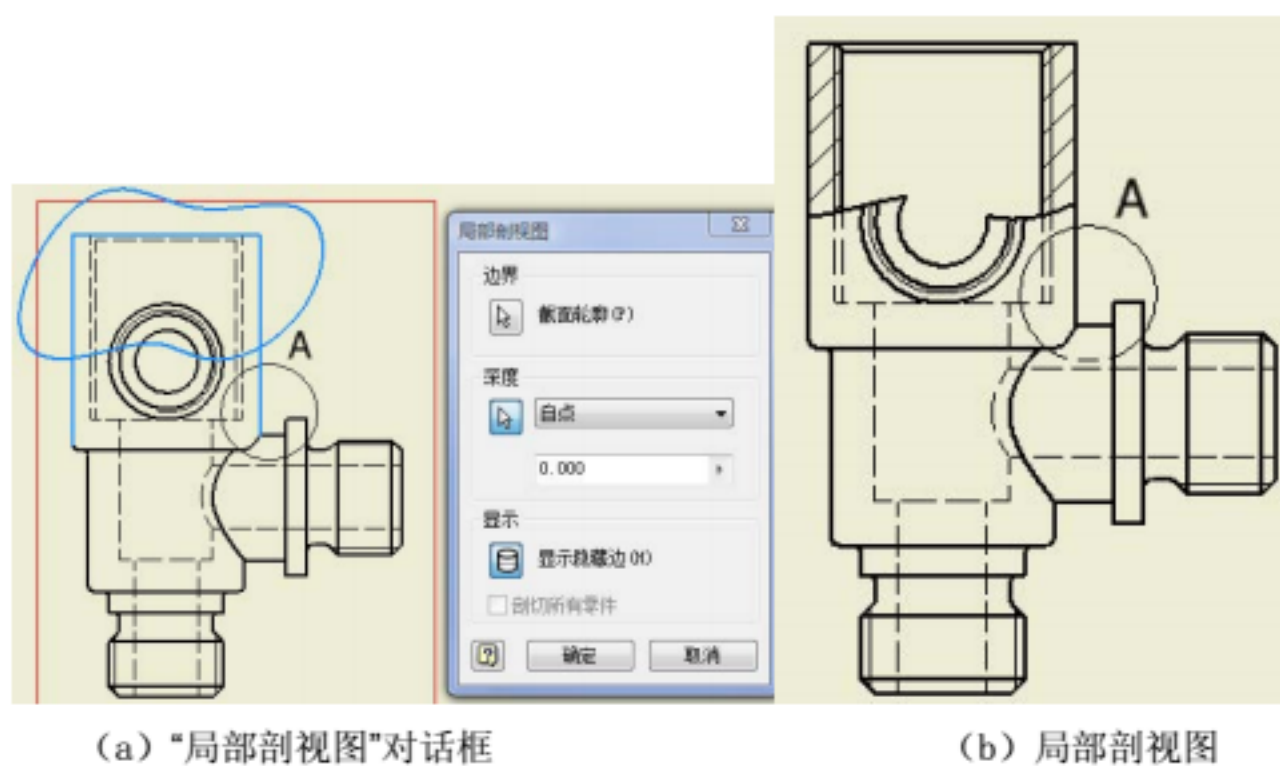


图5-23 创建局部剖视图

6) 完成的局部剖视图如图5-23b所示。
若有多个封闭轮廓的关联草图，亦可同时创建多个局部剖视图。

5.2.8 剖面图

将已有视图转换成剖面图，可以更好地表示切面的形状。创建剖面图，其剖切路径线由所选源视图中的关联草图几何图元组成，而剖面图将由所选的目标视图生成。
如将图5-26所示的箱体的轴测视图转换成剖面图，以表示多个切面的结构。此时主视图即源视图，轴侧视图为目标视图。

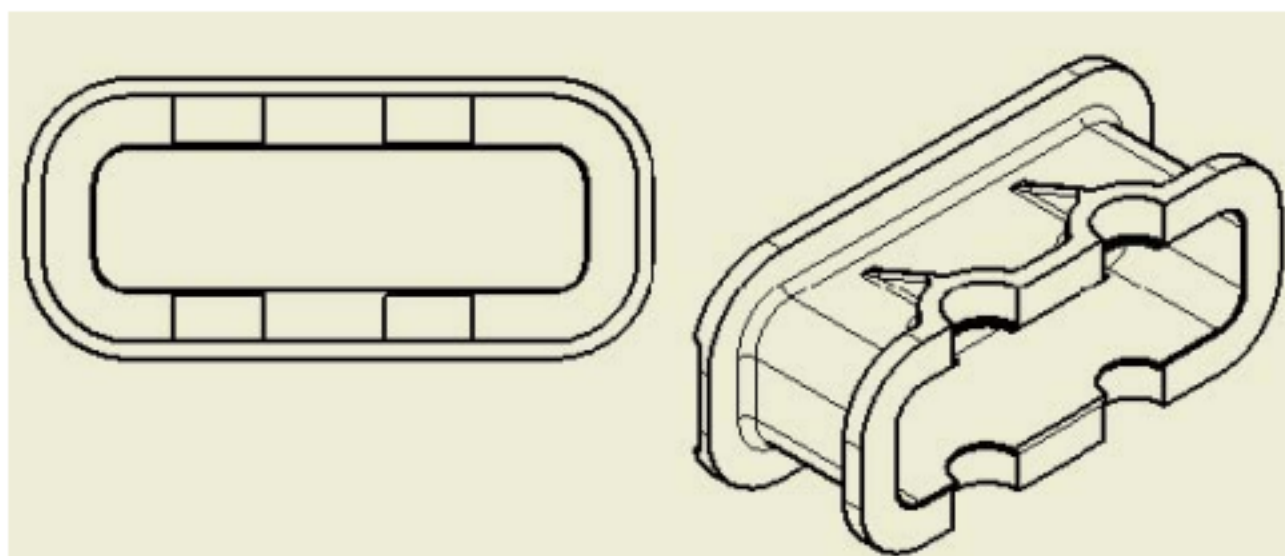


图5-26 源视图和目标视图

创建剖面图的过程：

1) 单击激活源视图。再单击功能块上的“草图”按钮，创建源视图的关联草图。在草图上绘制确定剖切位置的剖切路径线，如图5-27所示。绘制完成退出草图。

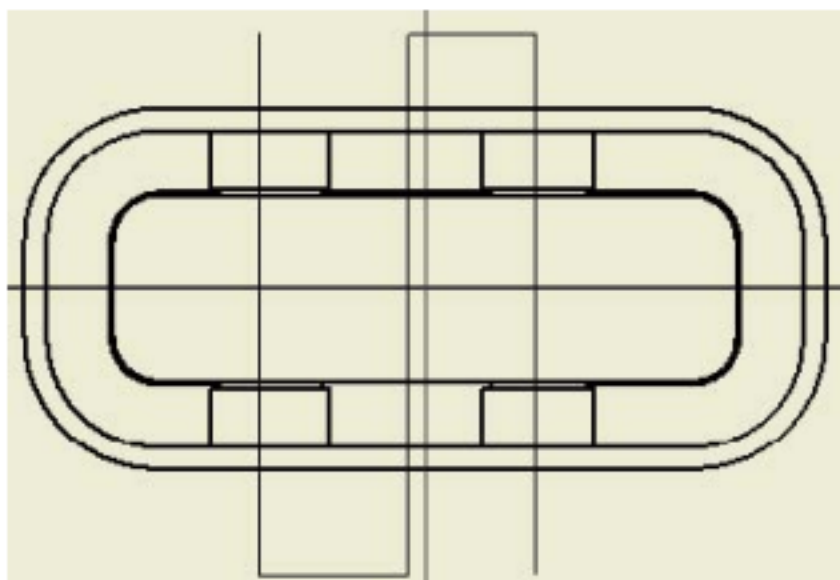
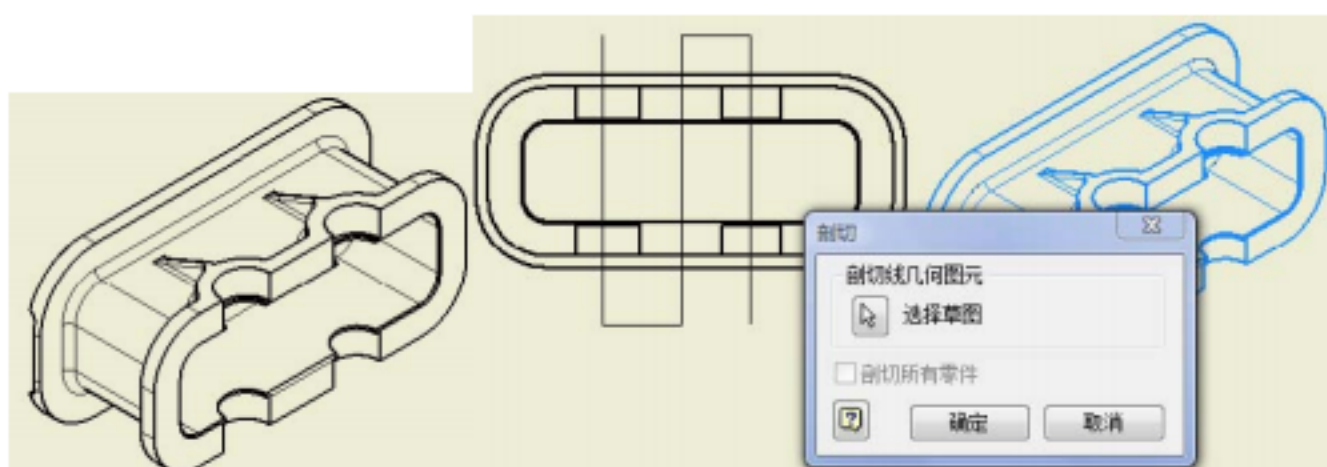


图5-27 草图绘制剖切路径线

2) 单击“剖面图”图标按钮。选择目标视图，如图5-28a所示。在“剖切”对话框中执行“选择草图”，如图5-28b所示。



(a) 选择要剖切的视图

(b) 选择剖切线几何图元

图5-28 选择目标视图和草图

3) 完成的剖面图，如图5-29所示。

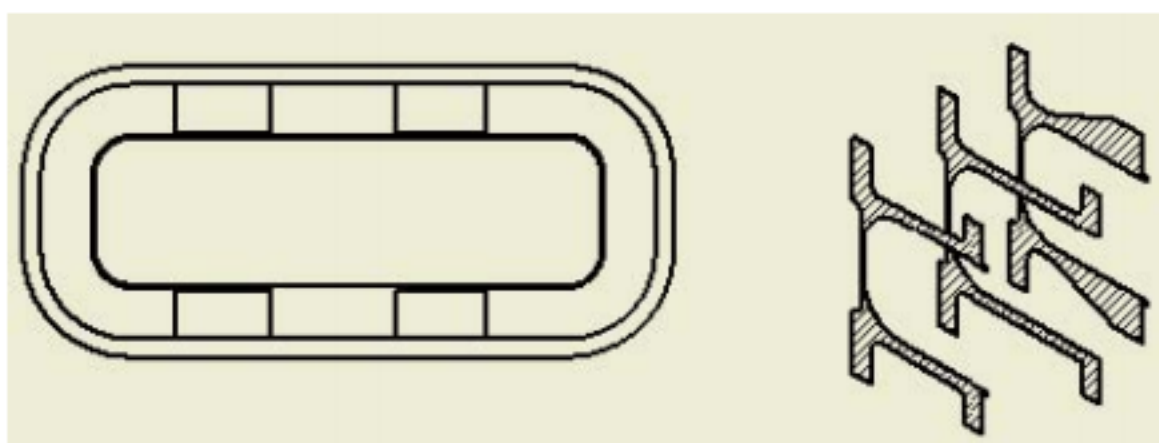


图5-29 剖面图

需要注意的是剖面图主要用于表示零件上一个或多个切面的形状，它与国家标准中的断面图有区别，如缺少剖切位置的标注，虽然草图中绘制了表示剖切位置的剖切路径线，但创建剖面图时草图已退化了。即使在浏览器中通过单击鼠标右键编辑草图为“可见”，这种标注也不合规范。

5.3 工程图的标注

工程图的标注包含尺寸、符号和文本注释、明细栏和序号等。

5.3.1 标注尺寸

工程图上的尺寸可以通过两种方式注出，即自动获取模型的尺寸和手动添加标注的尺寸。虽然两种方式注出的尺寸都可以实现对工程图的尺寸标注，但两类尺寸有很大区别。

模型尺寸：零件中约束特征大小的参数化尺寸。这类尺寸创建于零件建模阶段，它们被应用于绘制草图或添加特征，由于是参数化的尺寸，因此可以实现与模型的相互驱动。

工程图尺寸：设计人员在工程图中新标注的尺寸，作为图样的标注用于对模型进一步的说明。标注工程图尺寸不会改变零件的大小。

1. 模型尺寸

工程图可以获取零部件的模型尺寸，并将其放置在工程视图中。在模型中定义的尺寸和公差可以在工程视图中显示，但只能显示那些与视图平行平面上的尺寸，且模型尺寸只能在同一张图纸中使用一次。模型尺寸的放置位置、显示方式等均可以编辑。可以在工程图中通过编辑模型尺寸来驱动模型大小的修改。

（1）获取模型尺寸，有三种方法。

1) 在“应用程序选项”中设置，自动获取模型尺寸。选择菜单栏“工具”中的“应用程序选项”打开对话框，在“工程图”选项卡中，选中“放置视图时检索所有模型尺寸”，如图5-30所示。单击“关闭”按钮结束设置。经此设置后所创建的基础视图，在放置视图时都将自动获取模型尺寸。



图5-30 在“应用程序选项”卡中设置模型尺寸

2) 在创建基础视图“显示选项”中设置，自动获取模型尺寸。新建一工程图，单击创建“基础视图”按钮，在“工程视图”对话框中，打开“显示选项”选项卡，选中“所有模型尺寸”复选框，如图5-31所示。按“确定”按钮或在模型放到位时单击即获得模型尺寸的视图，如图5-32所示。



图5-31 创建基础视图时设置模型尺寸

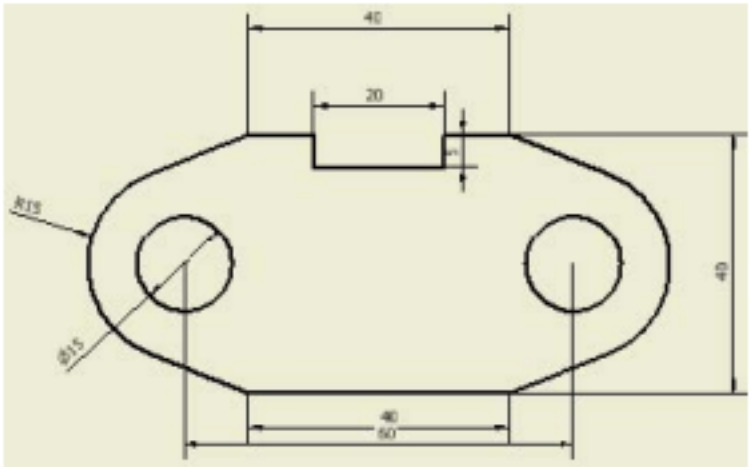


图5-32 自动获取模型尺寸

3) 在视图上检索模型尺寸。在视图上用“检索尺寸”的方法可以检索需要的尺寸，以便更灵活地为视图添加尺寸。

在工程图上选择要添加尺寸的视图，单击鼠标右键，选择右键快捷菜单中的“检索尺寸”，如图5-33所示。也可以在工程图标注面板上单击“检索尺寸”图标按钮进行检索。在“检索尺寸”

对话框中，选择“选择特征”或“选择零件”单选按钮，如图5-34所示。在视图上分别选择特征或整个零件。

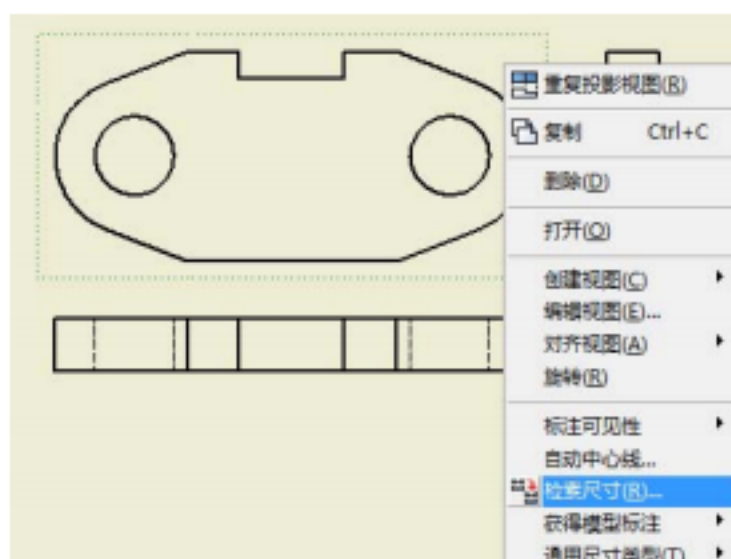


图5-33 选择视图，启动“检索尺寸”

图5-34 “检索尺寸”对话框

在“检索尺寸”对话框中，单击“选择尺寸”按钮，选择需要的尺寸，如图5-35所示。

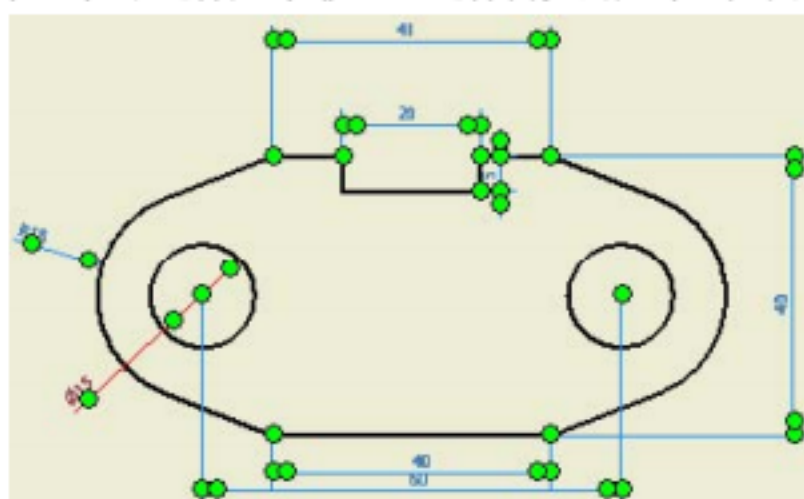


图5-35 选择尺寸

单击“确定”按钮得到尺寸。只有所选的尺寸显示在工程图上。

(2) 编辑尺寸

在Inventor的工程图中可以进行尺寸的编辑修改。

1) 调整尺寸位置。在工程图中，选择需要移动的尺寸。这时选中的尺寸会出现绿色的小圆点，将鼠标移动到绿色圆点附近，鼠标指针下会出现“十字”箭头，如图5-36所示。按住鼠标左键即可拖动尺寸的位置。

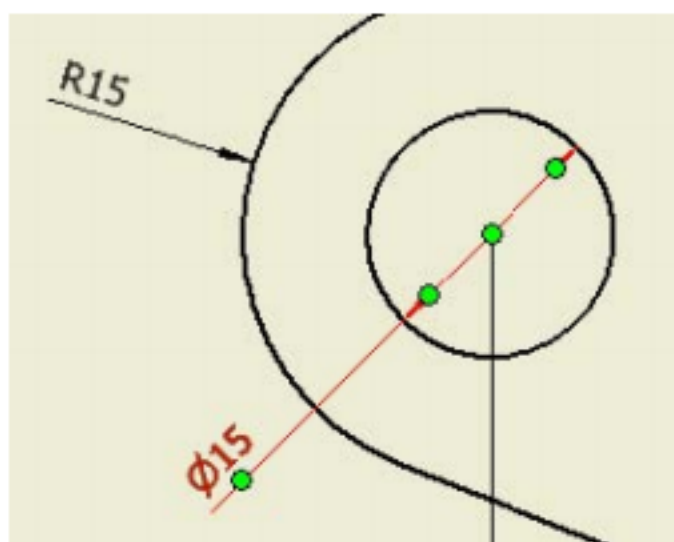


图5-36 选择、移动尺寸

2) 修改尺寸数字。修改尺寸数字包括修改文本和尺寸大小。

① 修改尺寸文本 选择尺寸，单击鼠标右键，在右键快捷菜单中选择“文本”，如图5-37所示。对文本进行编辑。

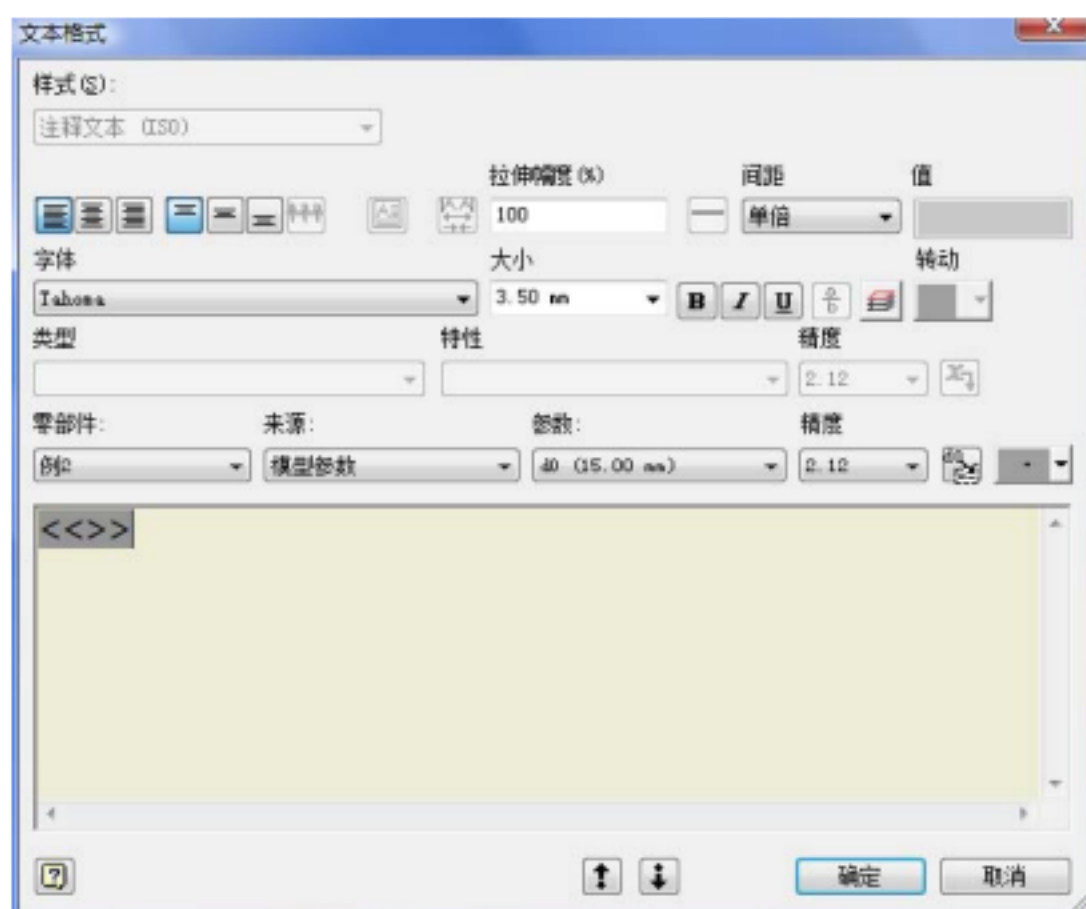


图5-37 “文本格式”对话框

模型尺寸在文本编辑中是删不掉的。若要对其修改，双击该尺寸，弹出“编辑尺寸”对话框，选中“隐藏尺寸值”如图5-38a所示。尺寸值隐藏后，可在文本编辑框中书写新文本以代替尺寸值，如图5-38b所示。





(a) 隐藏尺寸值

(b) 输入新文本

图5-38 替代尺寸

② 编辑模型尺寸: 如果在安装软件的时候激活了该选项, 就可以在工程图中编辑模型尺寸, 并使得模型大小得以修改

注意: 工程图上经过编辑的模型尺寸将关联到零件模型上。模型更新后, 反映的是修改后的情况。如果在工程图上编辑模型尺寸时, 还不确定是否需要改变模型的大小, 则可以使用“延时更新”功能, 使工程图与模型之间的参数关联关系暂时断开, 从而使模型不被修改。

设置延时更新有两个途径。对于已打开的工程图, 单击工具功能块中的“文档设置”打开其对话框, 在对话框中打开“工程图”选项卡, 选中“延时更新”, 如图5-39a所示; 对于将要打开的工程图, 在打开工程图时所弹出的“打开”对话框中, 选择工程图文件并单击“选项”按钮, 再在弹出的“文件”对话框中, 选中“延时更新”, 如图5-39b所示。



(a) 在“文档设置”中选“延时更新”

(b) 在“打开”中选“延时更新”

图5-39 设置延时更新

当工程图文件设置为延时更新时, 浏览器中文件图标前将显示“延时更新”图标。当工程图尺寸编辑完成, 需要更新模型尺寸时, 取消“延时更新”设置, 就可重新建立工程图与模型的参数化尺寸关联关系。 ⚡

2. 工程图尺寸

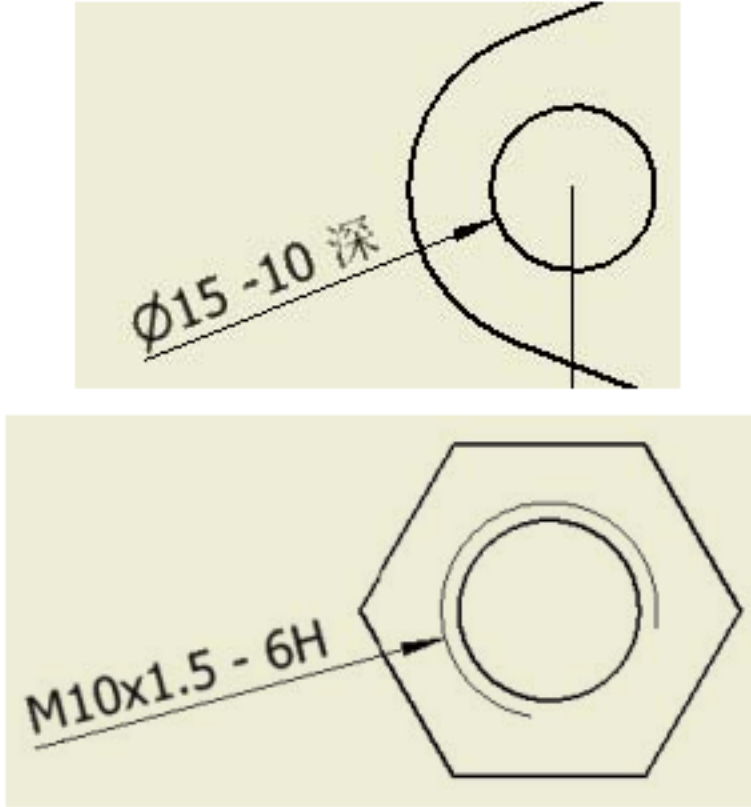
在工程图上新标注的尺寸称为工程图尺寸, 它们作为一种参考尺寸是对模型尺寸的不完整标注或不规范标注的补充。工程图尺寸不是模型尺寸, 所以标注工程图尺寸不会影响零件的大

小。反过来，由于所标注的工程图尺寸是系统对标注对象自动测量的结果，因此工程图尺寸会随着模型的变化而改变。可见工程图尺寸与模型大小的关联性是单向的。
标注工程图尺寸的工具及其使用方法与建模中标注草图尺寸的一样。选择“标注”功能块，如图5-40所示。



图5-40 “标注”功能块

- (1) 通用尺寸
单击“尺寸”图标按钮。通用尺寸工具可以创建的尺寸类型很多，包括线性尺寸（对齐、一个对象和两个对象）、圆形尺寸（直径和半径）、角度尺寸（外角、内角和三点确定一个角）等。使用方法与建模中“标注草图尺寸”时相同。
- (2) 孔/螺纹注释
向工程视图中添加孔标注时，将自动引用孔模型的直径、深度、螺纹尺寸等数据。
单击“孔/螺纹注释”图标按钮。选择视图上的孔单击，拖出孔的标注，如图5-41a所示。选择视图上的螺纹孔单击，拖出螺纹孔的标注，如图5-41b所示。



(a) 标注孔尺寸

(b) 标注螺纹尺寸

图5-41 孔/螺纹尺寸标注

- (3) 倒角注释
单击“倒角”图标按钮。在视图上选择倒角边（斜边），如图5-42所示。

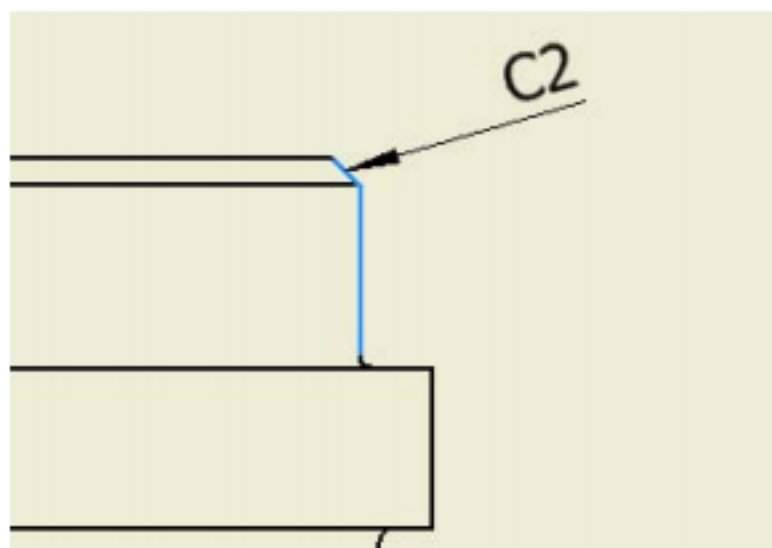


图5-42 倒角注释

5.3.2 工程图注释

1. 中心标记和中心线

在工程图上可以使用两种方法添加中心线和中心标记。

(1) 自动中心线

在视图上单击鼠标右键，在右键快捷菜单中选择“自动中心线”，如图5-43所示。

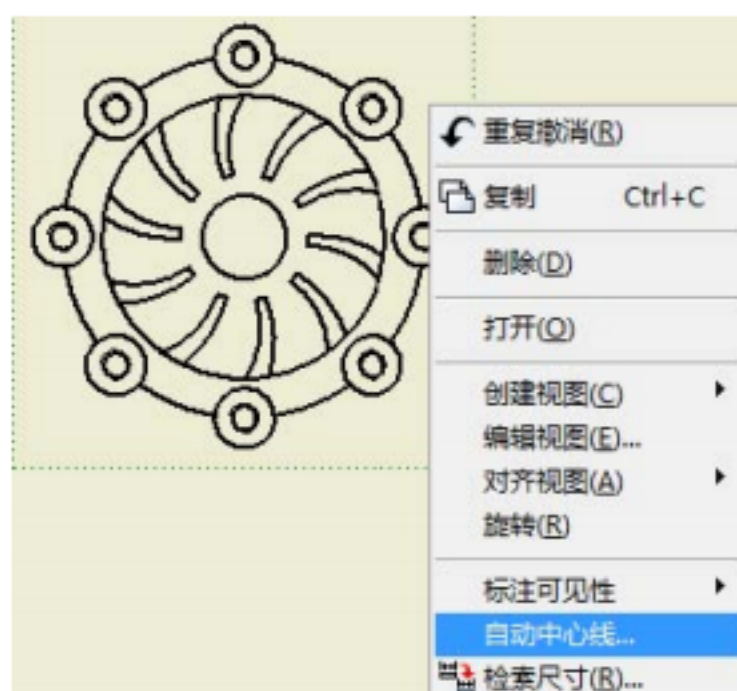


图5-43 选择自动中心线

在“自动中心线”对话框中，选择中心线适用的特征类型和特征的投影方向。还可以设置圆、圆角尺寸的阈值，以便排除半径小于或大于指定值的圆形特征。如图5-44所示。设置完成后，为视图添加的自动中心线如图5-45所示。

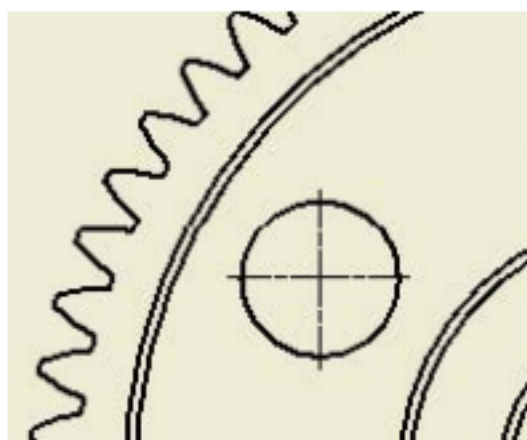


图5-46 中心标记

2) 中心线：用于标注孔中心、环形边和圆柱形对象。单击“中心线”图标按钮，在视图上依次选择第一个中心点、中点或顶点，然后依次选择第二个中心点、中点或顶点，单击鼠标右键在右键弹出的快捷菜单中选择“创建”，完成的中心线如图5-47所示。



图5-47 中心线

3) 对分中心线：用于创建将两条线对分的中心线。单击“对分中心线”图标按钮。在视图上依次选择第一条直线和第二条直线，如图5-48所示。

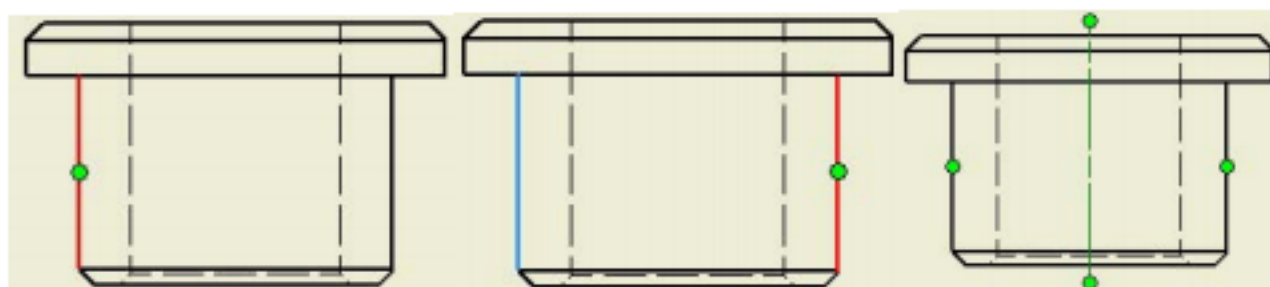


图5-48 对分中心线

4) 中心阵列：用于在具有一致特征阵列的设计上创建中心线。单击“中心阵列”图标按钮。在工程图中，选择要定义阵列特征的中心或环形边，创建阵列中心的中心线。单击阵列的第一个特征，在依次选择后面的特征，出现圆形的中心线，最后单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“创建”，创建的阵列特征中心线如图5-49所示。

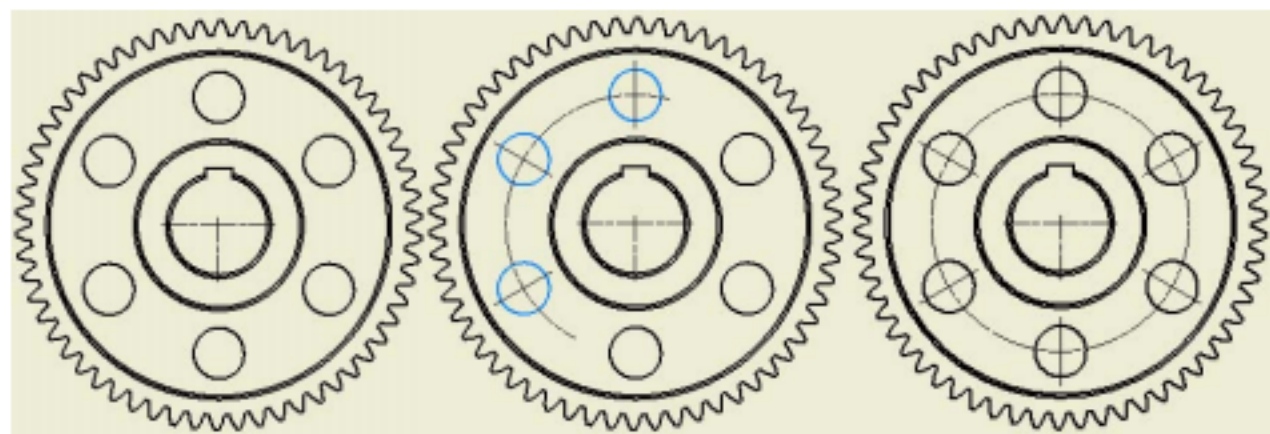


图5-49 中心阵列

3. 文本

工程图中的“文本”工具主要用于书写技术要求，填写标题栏等文本信息。默认的文本格式由激活的绘图标准中所定义的样式控制。使用“文本”工具的方法如下：

- 1) 单击“文本”图标按钮，在图形区单击或拉出一个矩形文本框指定文本位置。 
- 2) 在“文本格式”对话框中输入文本，设置文本格式参数。

4. 指引线文本

在工程图中用指引线文本可以添加带指引线的注释。如果将注释指引线附着到视图或视图中的对象上，则注释会随着视图移动或删除。

单击“指引线文本”图标按钮。在图形区单击指定指引线的起点，然后单击指定指引线的第二个点。单击鼠标右键快捷菜单中的“继续”，在弹出的“文本格式”对话框中输入文本，设置文本格式参数。单击“确定”按钮完成指引线文本，如图5-53所示。 

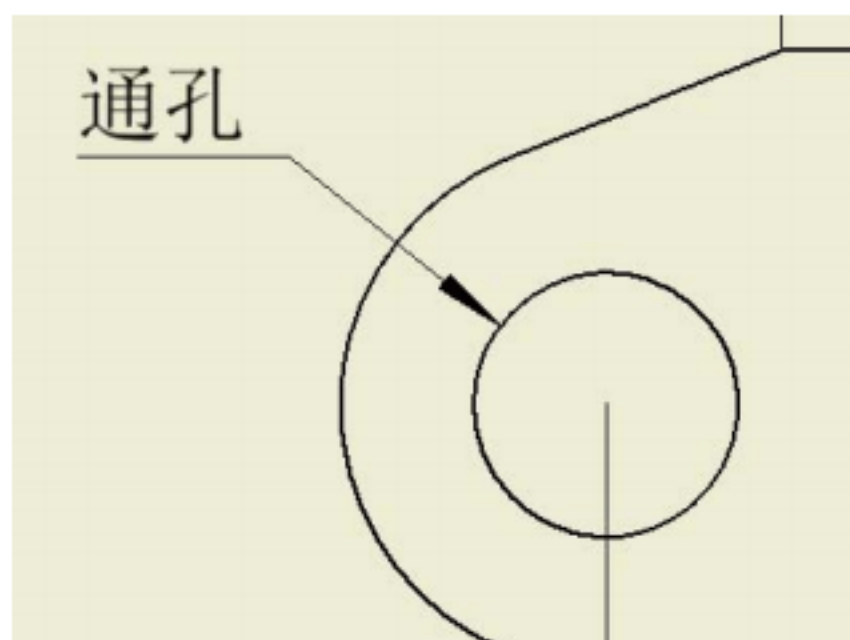


图5-53 指引线文本

5.3.3 明细栏和序号

1. 明细栏

Inventor 2010中的工程图明细栏与装配模型相关，在创建明细栏时可按默认设置方便地自动生成相关信息。明细栏格式可预先设置，也可以重新编辑，甚至可以做复杂的自定义，以进一步与零件信息相关联。

2. 引出序号

在装配工程图上需要对零部件编注序号。视图上引出的序号数字与明细栏项目中的序号数字应相对应，并且可以相互驱动。引出序号的方法有手动单个引出和自动全部引出两种。

(1) 手动引出序号

步骤方法如下：

- 1) 单击“标注功能块”上的“引出序号”图标按钮，选择要标注的零件。 
- 2) 在可放置序号的位置单击，完成单个序号的引出。此后，可通过选择右键快捷菜单中的“继续”进行下一个序号的引出，直至完成若干序号的引出后，通过右键快捷菜单“结束”序号的引出，如图5-61所示。

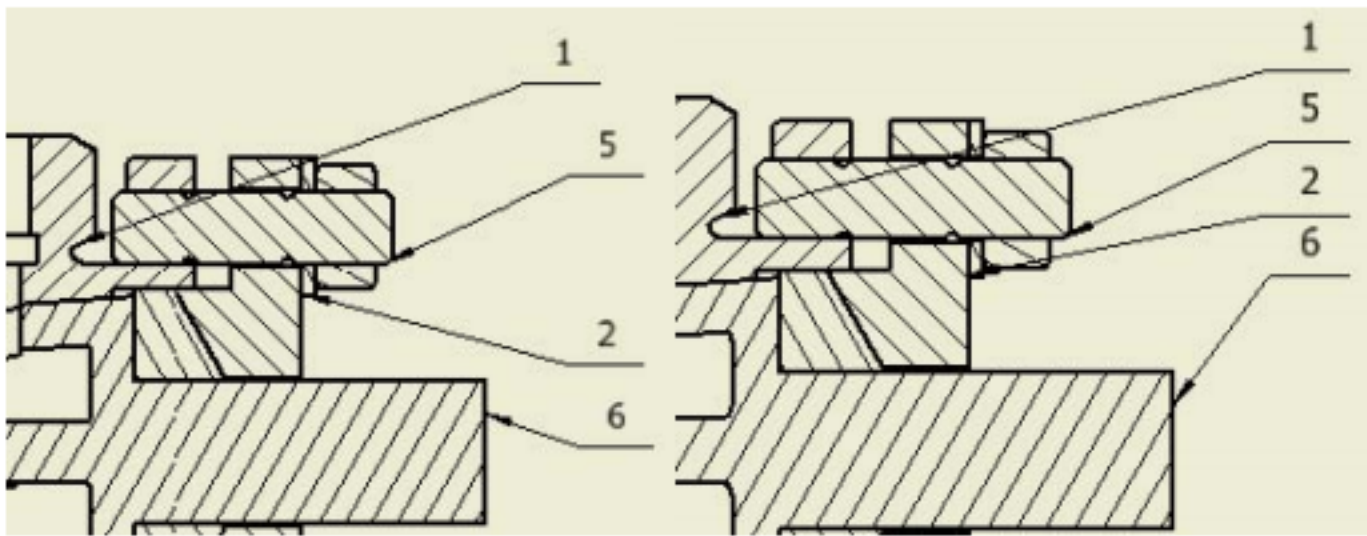


图5-61 引出序号

图5-62 调整引出序号位置

- 3) 调整引出序号的放置位置和指引位置。可在激活的引出线上拖动绿色控制点到适当位置，其中指引线起点的箭头被拖到轮廓内时会变为黑点，如图5-62所示。
- 4) 对齐序号的排列。选择在同一方向需要对齐的若干序号，单击鼠标右键，在右键快捷菜单中选择“对齐”，再选择“竖直”，如图5-63所示。
- 5) 完成序号的引出如图5-64所示。

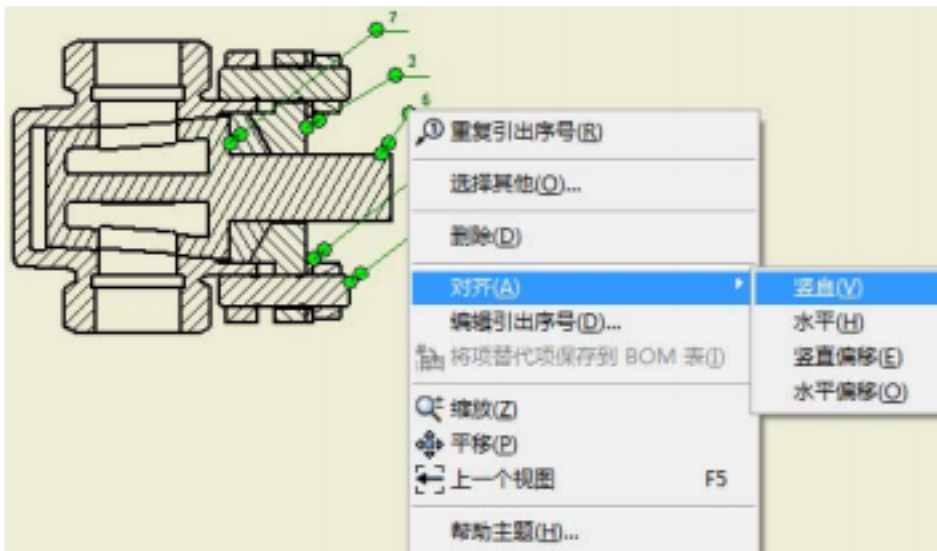


图5-63 对齐序号

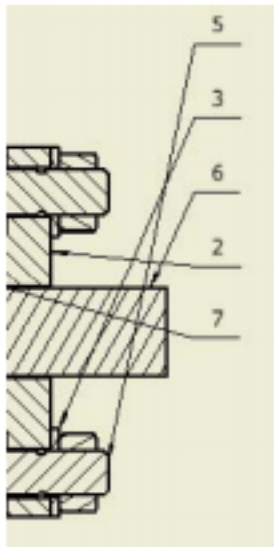


图5-64 完成

引出序号

(2) 自动引出序号

当零部件数量比较多时，一般采用自动的方法引出序号，其步骤和方法如下：

1) 引出序号

- ① 单击工程图标注功能块上的“自动引出序号”图标按钮。
- ② 在弹出的“自动引出序号”对话框中进行必要的设置，设置内容如图5-65所示。



图5-65 “自动引出序号”对话框

③ 在“自动引出序号”对话框中，单击“选择视图集”按钮，并选择需标注序号的视图。单击“添加或删除零部件”按钮，并增减需标注序号的零部件；单击“选择放置方式”按钮，并在工程图上单击放置位置，如图5-66所示。

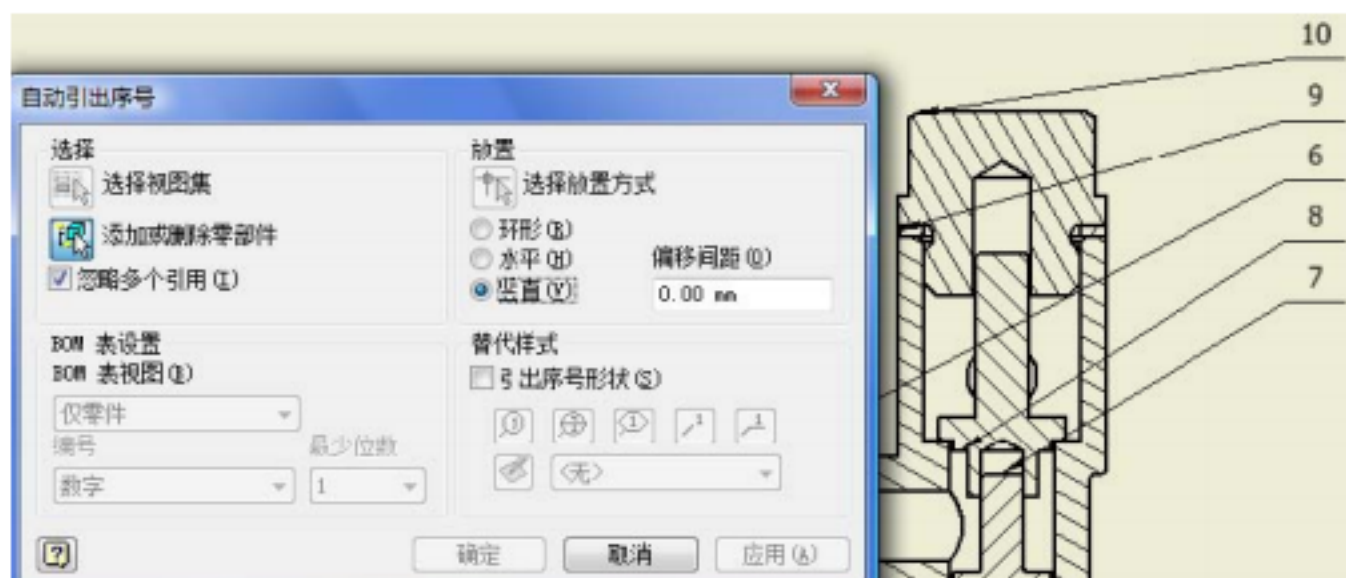


图5-66 选视图、选零件、放置方式

④ 完成自动引出的序号如图5-67所示。

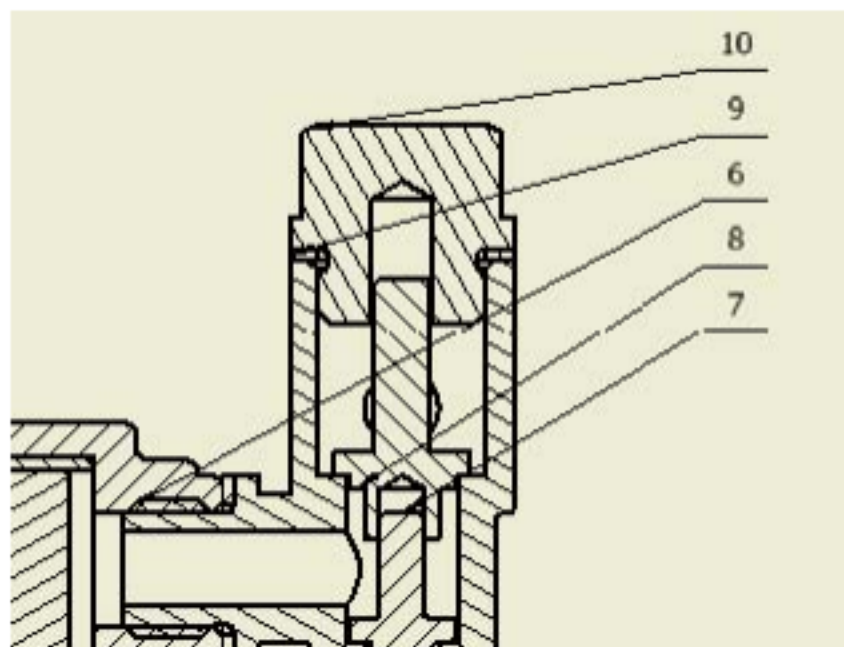


图5-67 自动引出序号

2) 调整序号引出位置和排列顺序

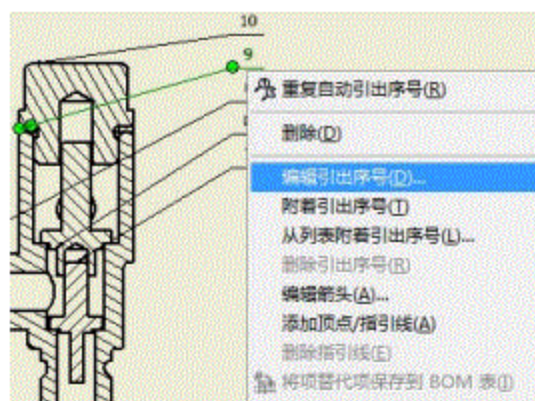
拖动激活的引出线上的绿色控制点，调整指引线的起点位置和序号排列的顺序。

按照机械制图国家标准，调整时尽可能将序号按顺时针或逆时针方向对齐排列，指引线尽量不要交叉。

3) 重新编制序号

如果按上面调整位置的方式难以使序号同时满足顺序排列和指引线不交叉等规则的要求，还可以采用重新编制序号方法进行序号调整，其步骤和方法如下：

- ① 激活引用的序号，单击鼠标右键，在右键快捷菜单中选择“编辑引出序号”如图5-68a所示。
- ② 在“编辑引出序号”对话框中，修改“引出序号值”，如图5-68b所示。由于引出序号与明细栏序号可以双向驱动，因此以上的序号修改也将反映在明细栏中。但要注意，若修改的是替代“值”，则明细栏序号是不会更改的。



(a) 选择序号进行编辑



(b) “编辑引出序号”对话框

图5-68 重新编制序号

练习 对图5-69所示图形进行标注