

第 3 章 Solidworks 2013

建模通用知识



Solidworks 2013 作为专业化的图形软件，同其他 CAD 软件一样，都有一些基本操作，包括对象的选择、视图的控制操作等。作为 Solidworks 软件的初学者，掌握这些基本操作方法是学好该软件的关键，也是进一步提高作图能力的关键。

3.1 对象的选择

为了更快地适应 Solidworks 软件的工作环境，提高工作效率及绘图的准确性，用户可以根据不同的使用习惯，对图形对象的选择进行相应的设置，便于对相关的对象操作有更加清晰的认识。

3.1.1 对象的高亮显示

当用户在绘图区中选取某一图形对象时，将其高亮显示以方便进行相应的操作。且当用户将指针移至要选取的对象上时，其也可以动态高亮显示。

在 Solidworks 中，图形对象的高亮显示状态取决于颜色的设定、指定的显示样式，以及 RealView 是否已经激活。其中，当激活 RealView 并指定显示样式为【上色】类型时，所选边线将以发光线条高亮显示，选取的面将以发光单色高亮显示；当关闭 RealView 并指定显示样式为【消除隐藏线】类型时，所选边线将以粗实线高亮显示，所选面的边线将以细实线高亮显示，如图 3-1 所示。

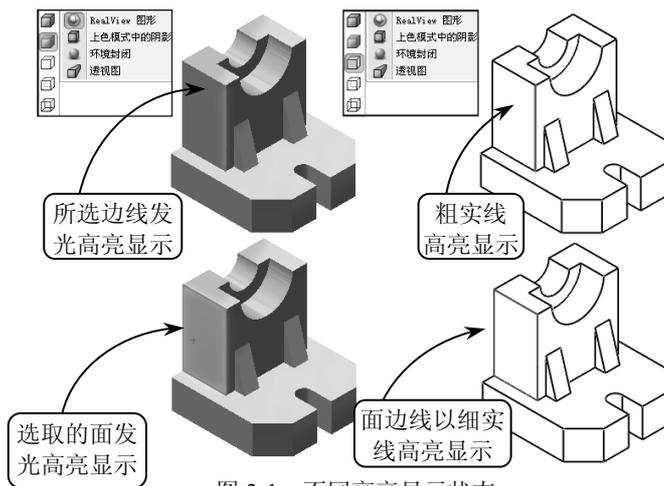


图 3-1 不同高亮显示状态



此外,当将指针动态移至某个边线或面上时,边线将以粗实线高亮显示,面的边线将以细实线高亮显示,如图 3-2 所示。用户可以选择【工具】|【选项】|【系统选项】|【显示/选择】选项,通过启用或禁用【图形视区中动态高亮显示】复选框来控制图形的动态高亮显示状态。

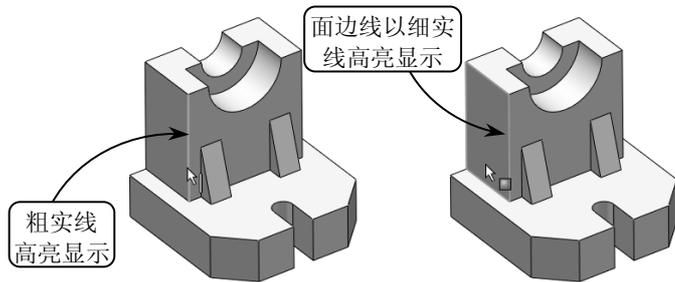


图 3-2 动态高亮显示

提 示

此外,用户可以选择【工具】|【选项】|【系统选项】|【颜色】选项,在打开的【颜色】面板中为所选图形对象和动态高亮显示设定相应的颜色,这里不再赘述。

3.1.2 对象选择类型

选择模式是用户未处于命令状态时系统的默认模式。在大部分情况下,当用户退出命令时,控制会自动退回至选择模式。而当激活选择模式时,用户可以在图形区域或 FeatureManager 设计树中选择实体,各种选择图形对象的方法如下所述。

1. 光标选择

在【标准】工具栏中单击【选择】按钮,系统将激活选择模式。此时,用户即可在绘图区中移动光标指针选择相应的图形对象,系统会动态高亮显示可供选择的实体。且如要选择多个实体对象,可以在选择时按住 Ctrl 键,如图 3-3 所示。

2. 框选

在 Solidworks 中,用户可以通过拖动指针来框选零件、装配体和工程图中的所有实体类型。一般情况下,在零件文件中,系统默认的选取类型为边线;在装配体文件中,系统默认的选取类型为零部件;在工程图文件中,系统默认的选取类型为草绘实体、尺寸和注解。

在草图和工程图中,当用户从左至右拖动指针框选对象时,该方框以实线显示,且仅选中完全在方框内的项目;当用户从右至左拖动指针交叉框选对象时,该方框以虚线显示,且跨过方框边界的以及方框内的项目均被选中,如图 3-4 所示。

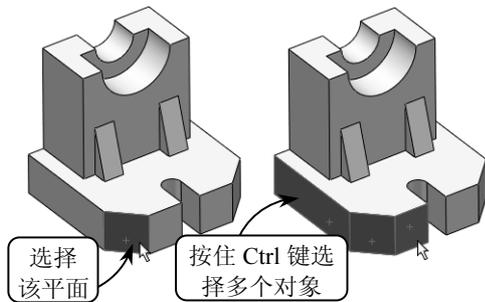


图 3-3 光标选择对象

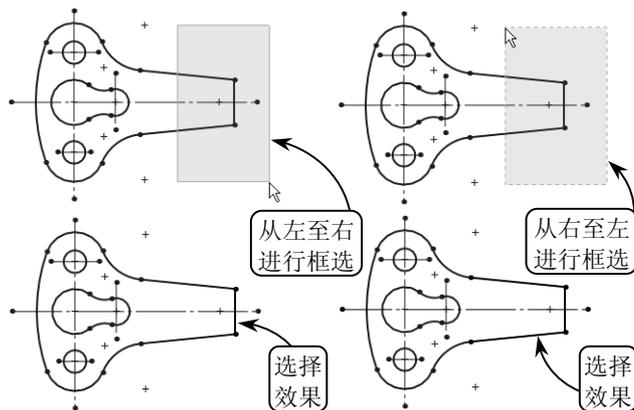


图 3-4 框选对象

提示

此外，如果用户要选择与系统默认不同的实体类型，可以使用选择过滤器。其相关内容将在下面章节介绍，这里不再赘述。

3. 选择过滤器

在选择图形对象时，利用【选择过滤器】工具栏将有助于在图形区域中或工程图图纸区域中选择特定项。例如，选择面的过滤器而只选取面，这可以大大提高选择对象的准确性和效率。

在 Solidworks 中，要显示【选择过滤器】工具栏，可以在【标准】工具栏中单击【切换选择过滤器工具栏】按钮，系统即可打开【选择过滤器】工具栏，如图 3-5 所示。

在该工具栏中，单击【切换选择过滤器】按钮，可以打开或关闭选择的过滤器；单击【清除所有过滤器】按钮，系统将清除所有所选过滤器；单击【选择所有过滤器】按钮，系统将选择所有过滤器；单击【逆转选择】按钮，系统将自动选择与所选对象相同的所有其他项目（例如面、边线和顶点），而原有选择将被消除。

此外，该工具栏上的其他选项按钮都是具体的各类型过滤器，用户可以单击相应的过滤器按钮在绘图区中选择相匹配的图形对象。其中，当一个选择过滤器处于激活状态时，指针形状将变为。此时，将指针移至要过滤的对象时，即可显示该对象的指针形状，如图 3-6 所示。



图 3-5 【选择过滤器】工具栏

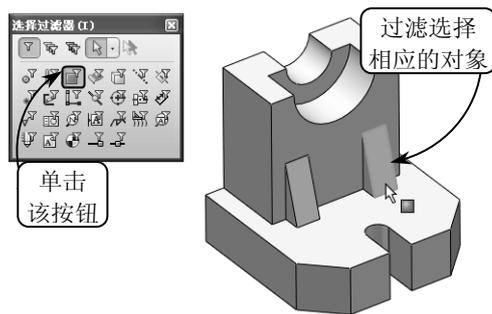


图 3-6 过滤选择对象



4. 选择所有

在选择图形对象时,利用【选择所有】工具可以在图形区域中选择所有内容,就像制作了一个覆盖整个区域的选择框一样。其中,对于零件,该方式相当于在选择对象时激活任何选项过滤器。

在【标准】工具栏中单击【选择所有】按钮,或者在【选择过滤器】工具栏中选择【选择所有】选项,系统都将在图形区域中选择所有内容。而若要限制选择零件中的特定实体对象,可以在图形区域中预选一个或多个实体。例如,预选边线和顶点以限制所有边线和顶点的选择。图 3-7 所示就是不同情况下在零件上执行选择所有操作的效果。

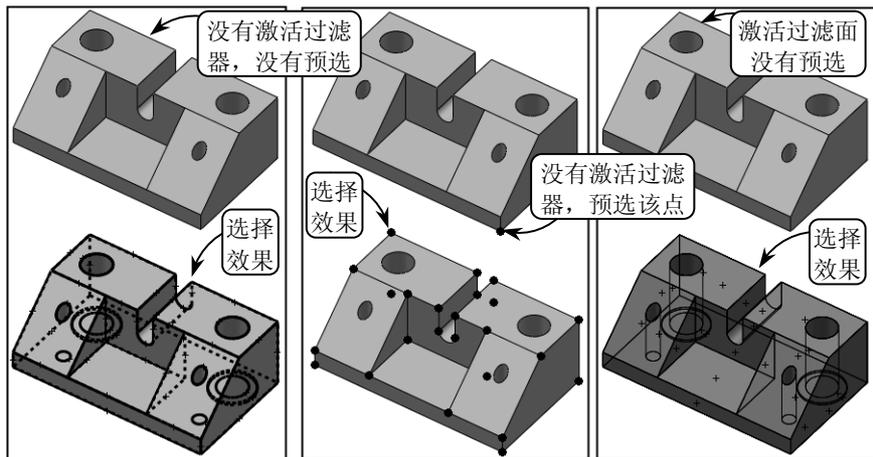


图 3-7 选择所有对象

5. FeatureManager 设计树

在 Solidworks 中,用户还可以在 FeatureManager 设计树中通过相应的操作方式来选择一个、多个或不连续的图形对象,且所选对象将在绘图区中高亮显示。

其中,用户可以在 FeatureManager 设计树中选择对象的名称来选择特征、草图、基准面和基准轴;可以在选择的同时按住 Shift 键来选取多个连续对象;可以在选择的同时按住 Ctrl 键来选取非连续对象;还可以通过在设计树面板的空白区域按住并拖动指针来进行框选,如图 3-8 所示。

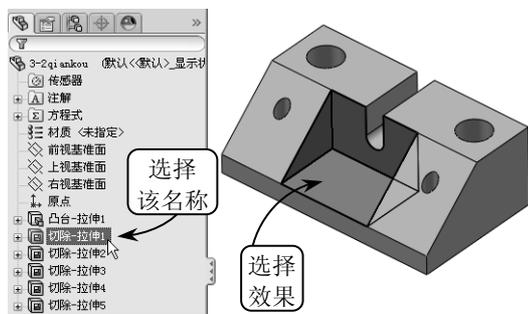


图 3-8 选择名称选取对象

3.2 视图的基本操作

在机械设计中,三维实体零件由于其立体性和各部分结构的复杂多样性,需要从不同的方位来观察模型,或者设置不同的视觉样式来显示模型,进而更详细了解零件各部分结构。因此,在 Solidworks 中对模型视图的控制是最基本,也是最重要的操作。



3.2.1 视图定向

创建三维模型时,常常需要从不同的方向观察模型。当用户设定某个查看方向后,系统将显示出对应的3D视图,有助于设计人员正确理解模型的空间结构。在Solidworks中,用户可以通过【视图】工具栏对视图进行定向操作。

在【视图】工具栏的【视图定向】下拉列表中,用户可以通过单击相应的按钮来更改当前视图定向或视口数,效果如图3-9所示。

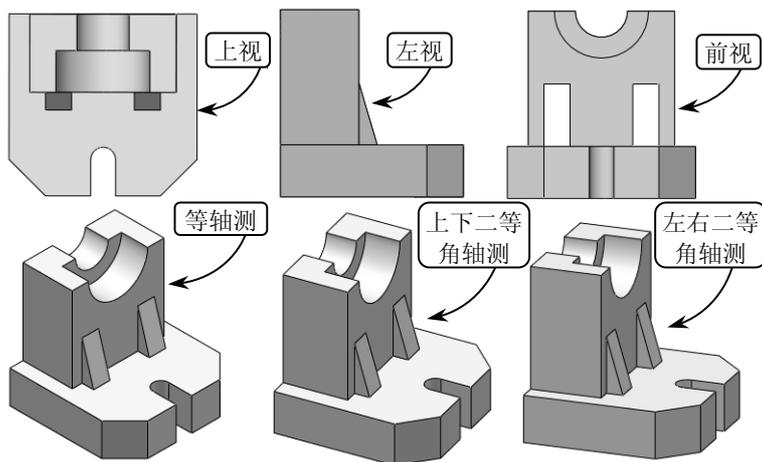


图 3-9 定向视图

此外,在绘图区中选取任何面或以单一草图所生成的特征,然后单击【正视于】按钮,系统都会立刻将画面转到正对该面或特征的状态,效果如图3-10所示。

3.2.2 着色模式的切换

在Solidworks中为了观察三维模型的最佳效果,往往需要不断切换视觉样式。视觉样式主要用来控制视口中模型边和着色的显示,零件的不同视觉样式呈现出不同的视觉效果:如果要形象地展示模型效果,可切换为【带边线上色】样式;如果要表达模型的内部结构,可以切换为【线架图】样式。

在【视图】工具栏的【显示样式】下拉列表中,用户可以通过单击相应的按钮来更改活动视图的显示效果,效果如图3-11所示。

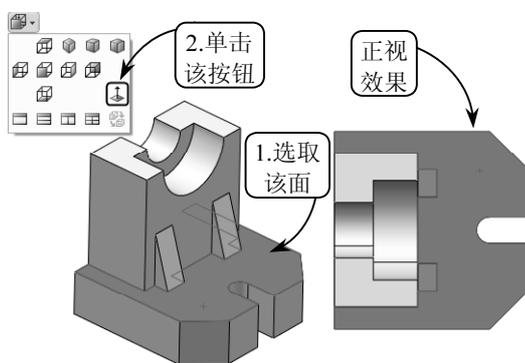


图 3-10 正视视图

3.2.3 操纵视图

在模型的创建过程中,经常需要改变观察模型对象视图的位置和角度,以便进行操作和分

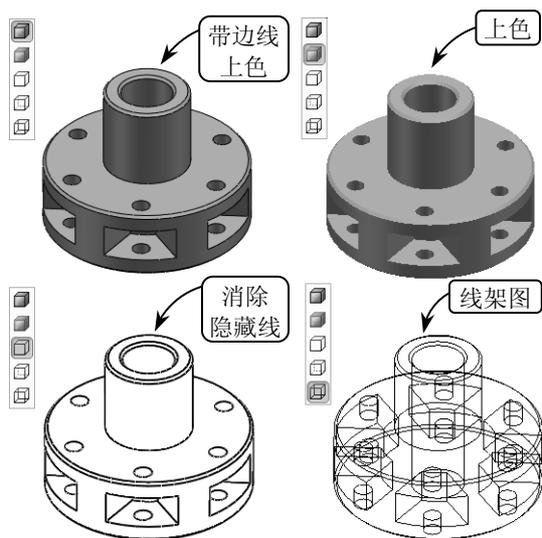


图 3-11 着色模式

析研究，这就需要通过各种操作使对象满足观察要求。在 Solidworks 中，用户可以通过【视图】工具栏中的相关工具实现视图的观察。

1. 缩放视图

通常在绘制图形的局部细节时，需要使用相应的缩放工具放大绘图区域，当绘制完成后，再使用缩放工具缩小图形来观察图形的整体效果。

在【视图】工具栏中单击【放大或缩小】按钮，指针形状将变为。此时，在绘图区中按住鼠标左键向上或向下拖动指针，即可相应地放大或缩小视图，如图 3-12 所示。

此外，用户也可以直接按住 Shift 键，并按住鼠标中键向上或向下拖动进行缩放视图的操作；或者将指针放在要缩放的区域上，直接前后转动鼠标滚轮来缩放视图。

2. 平移视图

使用平移视图工具可以重新定位当前图形在窗口中的位置，以便对图形其他部分进行浏览或绘制。此命令不会改变视图中对象的实际位置，只改变当前视图在操作区域中的位置。

在【视图】工具栏中单击【平移】按钮，指针形状将变为。此时，在绘图区中按住鼠标左键沿指定方向进行拖动，即可平移相应的视图，如图 3-13 所示。

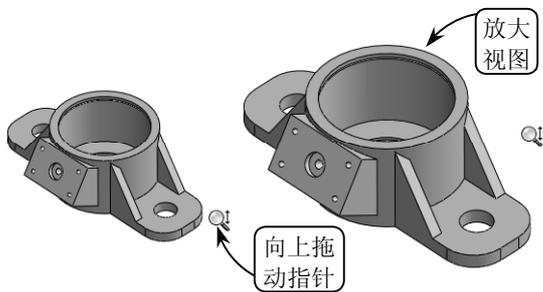


图 3-12 缩放视图

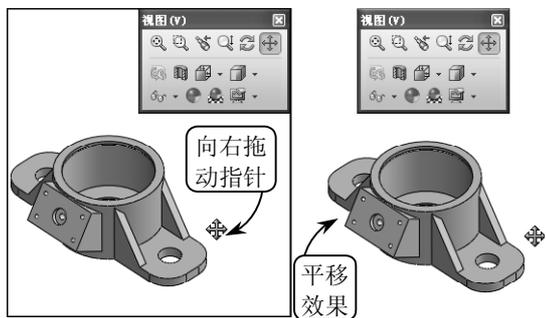


图 3-13 平移视图



此外，用户也可以直接按住 **Ctrl** 键，并按住鼠标中键沿指定方向进行拖动来平移相应的视图；或者按住 **Ctrl** 键，通过键盘上的方向键来进行平移视图的操作。

3. 旋转视图

旋转视图是指将对象绕指定参考旋转任意角度，从而调整图形放置方向。旋转和平移操作都是对象的重定位操作，两者不同之处在于：平移是将对象位置进行调整，方向和大小不变；旋转是将对象方向进行调整，位置和大小不变。

在【视图】工具栏中单击【旋转视图】按钮，指针形状将变为。此时，在绘图区中按住鼠标左键沿指定方向拖动，即可旋转相应的视图，如图 3-14 所示。用户也可以直接按住鼠标中键沿指定方向拖动来进行旋转操作，或者通过键盘上的方向键来旋转视图。

此外，若想绕指定的参考对象旋转视图，可以单击【旋转视图】按钮，然后在绘图区中选择相应的顶点、边线或面，并按住鼠标左键拖动来定向旋转视图；或者直接以鼠标中键单击选取相应的顶点、边线或面，然后按住鼠标中键拖动进行定向旋转操作，如图 3-15 所示。

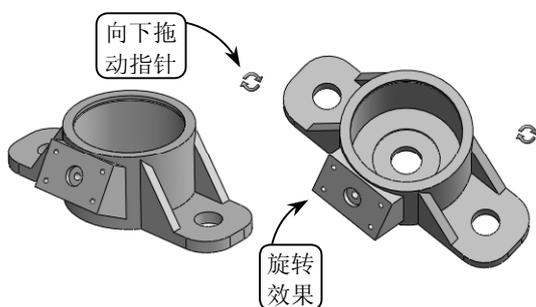


图 3-14 旋转视图

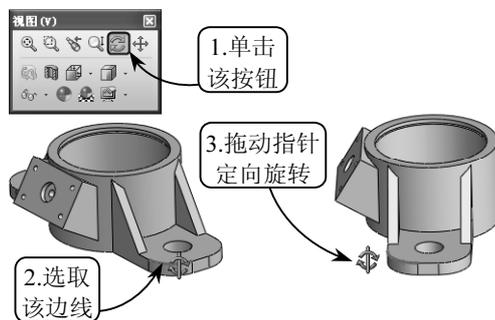


图 3-15 定向旋转视图

3.3 参考几何体

基准特征是构造三维实体模型的工具，主要用来作为创建模型的参考，起到辅助设计的作用。在 Solidworks 中，“基准特征”称为“参考几何体”，包含基准面、基准轴、坐标系和参照点等类型。其中，基准面通常用于拉伸、扫描和放样操作中；坐标系和参照点常用于定位操作中；而基准轴则用于和圆周有关的旋转或阵列操作中。

3.3.1 参考点

在 Solidworks 中，利用【点】工具可以自定义不同类型的基准点作为构造对象，还可以在指定距离分割的曲线上生成多个基准点作为参考基准。在【特征】工具栏中，单击【参考几何体】下拉列表中的【点】按钮，系统将打开【点】属性管理器，如图 3-16 所示。该管理器中各选项的含义介绍如下。

- **参考实体** 该列表框用来显示生成参考点的所选实体。



图 3-16 【点】属性管理器



- **圆弧中心** 单击该按钮，系统将在所选圆弧或圆的中心生成参考点。
- **面中心** 单击该按钮，系统将在所选的平面或非平面的引力中心生成一参考点。
- **交叉点** 单击该按钮，系统将在两个所选的边线、曲线、草图线段或基准面的交点处生成一参考点。
- **投影** 单击该按钮，系统将生成一从一实体投影到另一实体的参考点。用户可以将点、曲线的端点、草图线段及实体的顶点，投影到基准面或平面（曲面）上。
- **沿曲线距离或多个参考点** 单击该按钮，系统将激活以下选项用来沿边线、曲线、或草图线段生成一组参考点。
 - ◆ **根据距离输入距离/百分比数值** 在该文本框中，用户可以设定用来生成参考点的距离或百分比数值。且如果数值不合理，将出现警告信息。
 - ◆ **距离** 选择该单选按钮，系统将按设定的距离生成参考点数。且第一个参考点将以此距离从端点处生成，而非在端点上生成。
 - ◆ **百分比** 选择该单选按钮，系统将按设定的百分比生成参考点数。百分比指的是所选实体的长度的百分比。
 - ◆ **均匀分布** 选择该单选按钮，系统将在所选实体上生成均匀分布的参考点。如果编辑参考点，则参考点将相对于开始端点而更新其位置。
 - ◆ **参考点数** 在该文本框中可以设定要沿所选实体生成的参考点数。

在 Solidworks 中，系统将根据选取的草图实体类型提供相应的点构造方法，用户也可以自己选择不同类型点的构造方法。如想生成一单一参考点，单击【点】按钮，在打开的属性管理器中选择相应的参考点类型，然后在绘图区中选取用来生成参考点的特征即可，效果如图 3-17 所示。

此外，如想沿曲线生成多个参考点，可以在打开的【点】属性管理器中单击【沿曲线距离或多个参考点】按钮，激活相应的选项。然后在绘图区中选取用来生成参考点的曲线，并设置相应的参数即可，效果如图 3-18 所示。

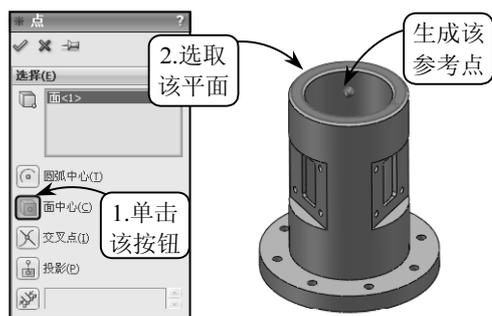


图 3-17 生成单一参考点

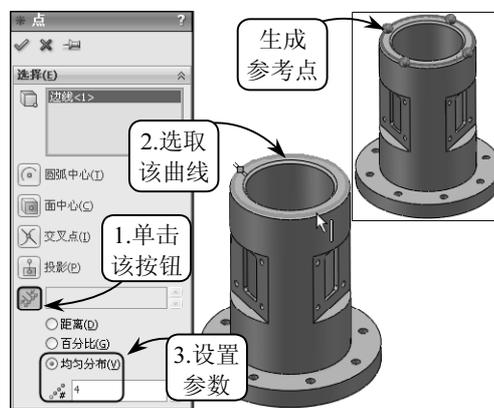


图 3-18 沿曲线生成多个参考点

3.3.2 参考基准轴

在 Solidworks 中，基准轴也称为构造轴，是一条用作创建其他特征的参考中心线，可以



作为创建基准平面、装配同轴放置项目，以及圆周阵列操作时的参考。

在【特征】工具栏中，单击【参考几何体】下拉列表中的【基准轴】按钮，系统将打开【基准轴】属性管理器，如图 3-19 所示。该管理器提供了多种基准轴的创建方式，现分别介绍如下。

● 一直线/边线/轴

该方式通过选取一草图直线或者边线来创建基准轴。单击【基准轴】按钮，并在打开的管理器中单击【一直线/边线/轴】按钮，然后在绘图区中选取指定的边线，即可完成基准轴的创建，效果如图 3-20 所示。



图 3-19 【基准轴】属性管理器

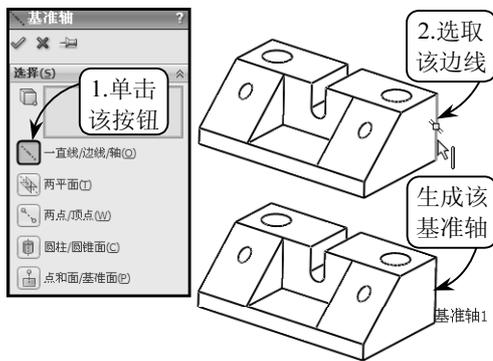


图 3-20 利用【一直线/边线/轴】方式创建基准轴

提 示

在 Solidworks 中，每一个圆柱和圆锥面都有一条临时轴线。用户可以通过选择【视图】|【临时轴】选项来显示或隐藏临时轴。

● 两平面

该方式通过选取任意两个平面来创建基准轴。单击【基准轴】按钮，并在打开的管理器中单击【两平面】按钮，然后在绘图区中依次选取两实体平面，即可完成基准轴的创建，效果如图 3-21 所示。

● 两点/顶点

该方式通过选取两个顶点、点或中点来创建基准轴。单击【基准轴】按钮，并在打开的管理器中单击【两点/顶点】按钮，然后在绘图区中依次选取两个点，即可完成基准轴的创建，效果如图 3-22 所示。

● 圆柱/圆锥面

该方式通过选取一圆柱或圆锥面来创建基准轴。单击【基准轴】按钮，并在打开的管理器中单击【圆柱/圆锥面】按钮，然后在绘图区中选取指定的圆柱面，即可完成基准轴的创建，效果如图 3-23 所示。

● 点和面/基准面

该方式通过选取一曲面（或基准面）及顶点（或中点）来创建基准轴，且所生成的基准轴将通过所选顶点、点或中点而垂直于所选曲面（或基准面）。如果曲面为非平面，那么点就必须位于曲面上。

单击【基准轴】按钮，并在打开的管理器中单击【点和面/基准面】按钮，然后在绘



图区中依次选取指定的实体面和顶点，即可完成基准轴的创建，效果如图 3-24 所示。

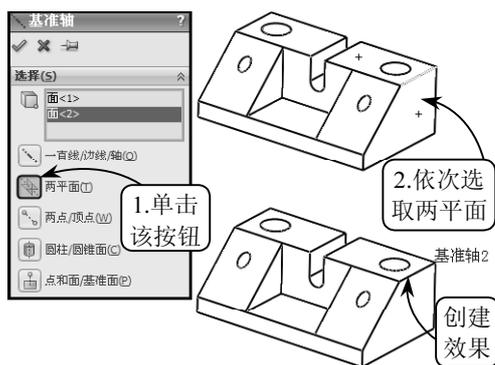


图 3-21 利用【两平面】方式创建基准轴

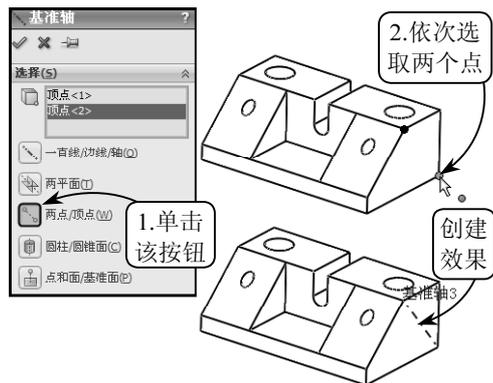


图 3-22 利用【两点/顶点】方式创建基准轴

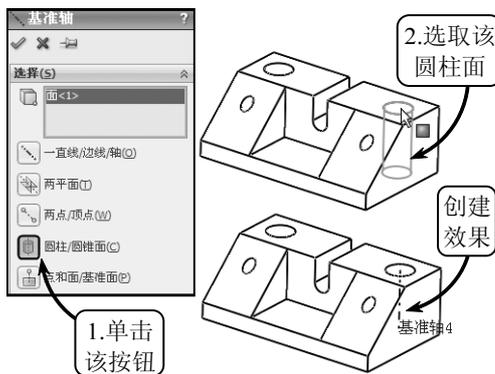


图 3-23 利用【圆柱/圆锥面】方式创建基准轴

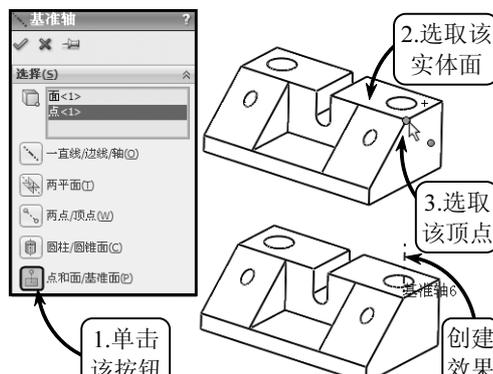


图 3-24 利用【点和面/基准面】方式创建基准轴

提示

在 Solidworks 中，当完成基准轴的创建后，还可以对其进行相应的编辑操作。例如，沿轴方向缩放，或沿轴方向移动，但不能复制基准轴。

3.3.3 参考基准面

在 Solidworks 的基准特征中，基准面可以作为其他特征的参考平面，是一个非常重要的特征。用户可以在零件或装配体文档中自定义基准面；可以利用基准面来绘制草图，以生成模型的剖面视图；还可以将自定义基准面用于拔模特征中的中性面。

1. 创建基准面

用户可以在绘图区中选取指定的几何体，并对几何体应用相应的约束以定义参考基准面。单击【参考几何体】下拉列表中的【基准面】按钮, 系统将打开【基准面】属性管理器，如图 3-25 所示。

【基准面】管理器包含了 3 个参考组用来定义基准面。其中，为参考组选择指定的参考对



象,系统会根据选择的对象生成最可能的基准面。且此时相应的参考组中会显示因选择的参考对象而添加的约束类型,以供用户选择来修改创建的基准面,如图3-26所示。



图 3-25 【基准面】属性管理器

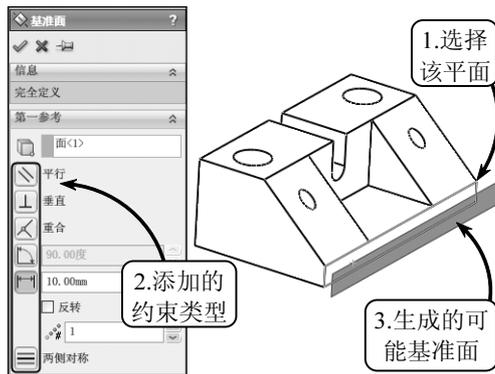


图 3-26 新建基准面

参考组中添加的约束类型会因选择对象的不同而不同,各约束类型的含义及用法可以参照表3-1。

表 3-1 基准面约束种类和含义

约束类型	约束含义
重合	生成一个穿过选定参考对象的基准面
平行	生成一个与选定参考面平行的基准面。例如,为一个参考选择一个面,为另一个参考选择一个点,此时系统会生成一个平行于这个面并通过这个点的基准面
垂直	生成一个与选定参考对象垂直的基准面。例如,为一个参考选择一条边线或曲线,为另一个参考选择一个点或顶点,此时系统会生成一个与通过这个点的曲线相垂直的基准面
投影	将单个对象(如点、顶点、原点或坐标系)投影到空间曲面上
相切	生成一个与圆柱面、圆锥面、非圆柱面以及空间面相切的基准面
两面夹角	生成的基准面通过一条边线、轴线或草图线,并与指定的平面成一定角度。此外,该约束类型还可以指定要生成的基准面数
偏移距离	生成一个与指定的某平面平行,并偏移一定距离的基准面。该约束类型同样可以指定要生成的基准面数
两侧对称	在选定的参考面之间生成一个两侧对称的基准面。选择该约束类型,必须在两个参考组中都选择【两侧对称】选项,才可以生成该类型的基准面

在新建基准面的过程中,如果只选择第一参考无法完整定义基准面的准确位置,还可以根据需要选择第二参考或第三参考来定义基准面。【基准面】属性管理器中的【信息】对话框会报告基准面的状态,且基准面状态必须是完全定义,才可以生成相应的基准面。该管理器包含了多种基准面的创建方法,现分别介绍如下。

● 通过直线/点

该方法通过选取一边线(或轴、草图线)和点,或3点来生成基准面。单击【基准面】按钮 ,然后在绘图区中依次选取一点和一边线,系统会自动添加合适的约束条件,生成相应的基准面,效果如图3-27所示。

此外,如系统自动添加约束条件生成的基准面不符合需求,用户还可以在各参考组中自行



选择指定的约束条件来创建基准面，效果如图 3-28 所示。

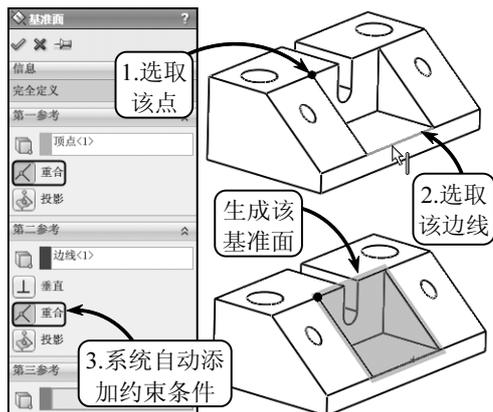


图 3-27 利用【通过直线/点】方法生成基准面

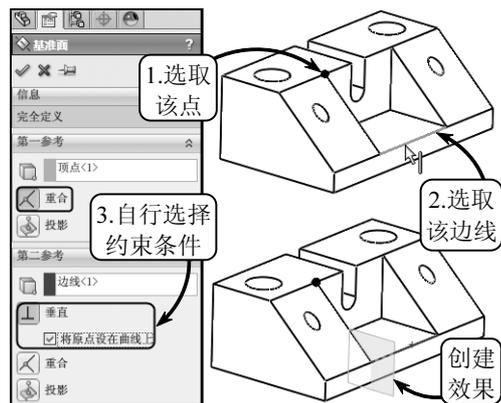


图 3-28 自行选择约束条件生成基准面

● 点和平行面

该方法通过选取一点和一面来生成基准面。单击【基准面】按钮,然后在绘图区中依次选取一点和一平面，系统会自动添加合适的约束条件，生成相应的基准面，效果如图 3-29 所示。利用该方法生成的基准面将通过指定点，并平行于指定平面。

● 两面夹角

该方法通过选取一条边线（或轴线、草图线）与一面（或基准面），并指定一角度来生成基准面。单击【基准面】按钮,然后在绘图区中依次选取一边线和一平面，并指定一角度参数，即可生成相应的基准面，效果如图 3-30 所示。利用该方法生成的基准面将通过一条指定线，并与指定平面成一定角度。

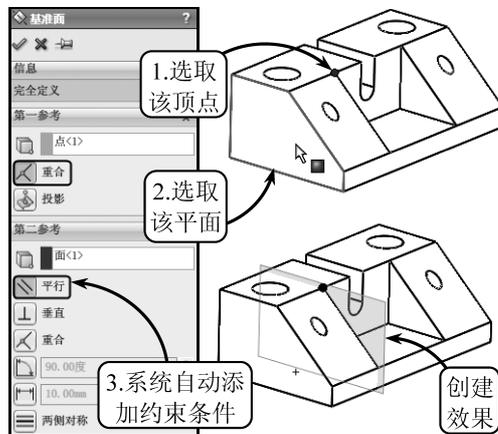


图 3-29 利用【点和平行面】方法生成基准面

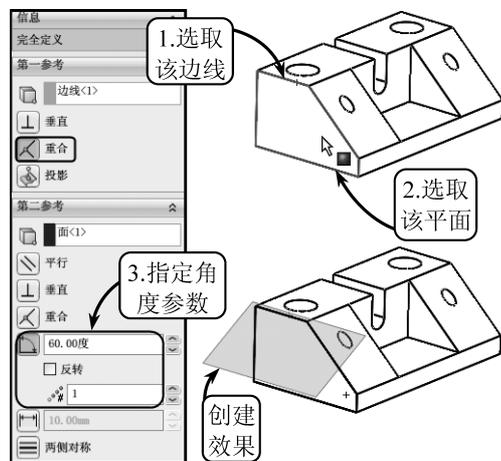


图 3-30 利用【两面夹角】方法生成基准面

此外，利用该方法创建基准面时，还可以一次生成多个基准面。用户只需在【要生成的基准面数】文本框中设置相应的参数，系统即可按照指定的角度依次生成相应的基准面，效果如图 3-31 所示。

● 等距距离

利用该方法创建的基准面将平行于一个面（或基准面），并以指定的距离来等距生成。单



单击【基准面】按钮, 然后在绘图区中选取一平面, 并设置一距离参数, 即可生成相应的基准面, 效果如图 3-32 所示。

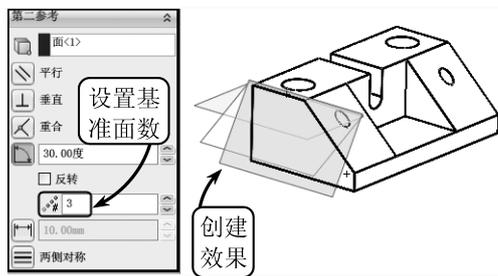


图 3-31 生成多个基准面

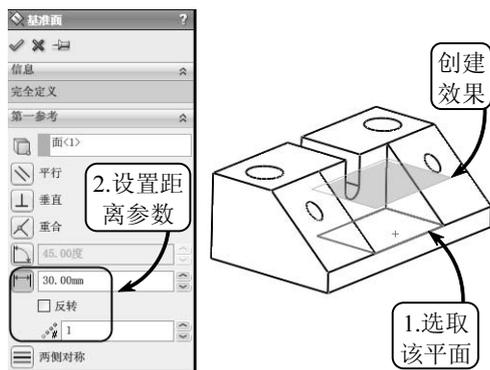


图 3-32 利用【等距距离】方法生成基准面

提示

利用该方法创建基准面时, 同样可以一次生成多个基准面。其操作方法与【两面夹角】方法相同, 这里不再赘述。

● 垂直于曲线

利用该方法创建的基准面将通过一个点, 并垂直于一边线 (轴线或曲线)。单击【基准面】按钮, 然后在绘图区中选取一边线, 并单击【垂直】按钮, 接着指定一参考点, 即可生成相应的基准面, 效果如图 3-33 所示。

● 曲面切平面

利用该方法可以在指定的面或曲面上生成一个与其相切的基准面。单击【基准面】按钮, 然后在绘图区中依次选取一参考点和一曲面, 系统会自动添加【相切】约束条件, 生成相应的基准面, 效果如图 3-34 所示。

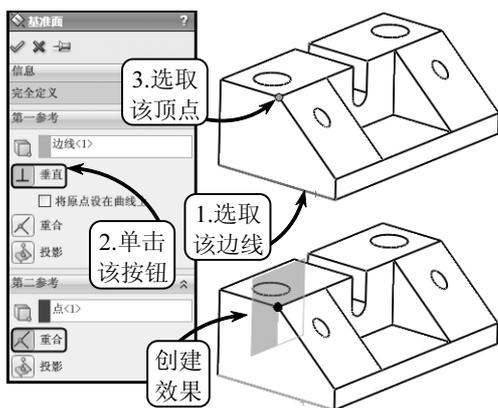


图 3-33 利用【垂直于曲线】方法生成基准面

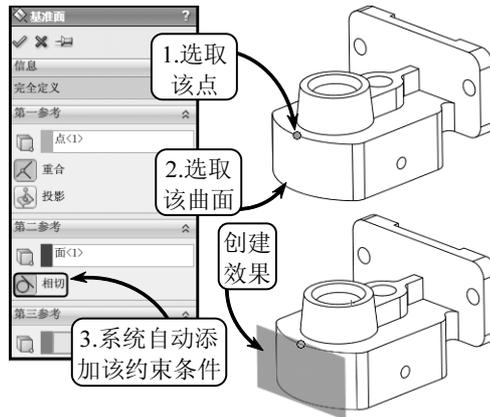


图 3-34 利用【曲面切平面】方法生成基准面

此外, 如果选取的是平面, 且所选的点在选取的平面上, 那么创建的基准面只能垂直于所选的平面, 效果如图 3-35 所示。



如果选取的是平面，但所选的点不在选取的平面上，那么创建的基准面可以垂直于所选平面，也可以平行于所选平面，效果如图 3-36 所示。

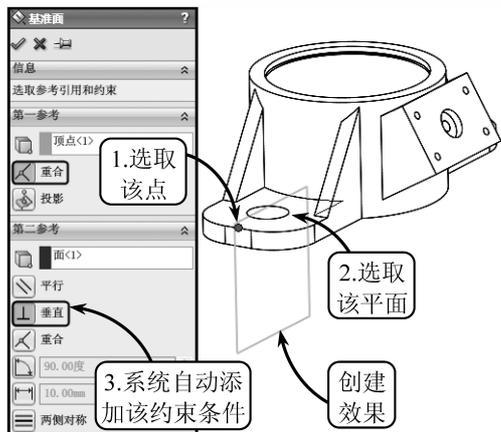


图 3-35 点在所选平面上创建基准面

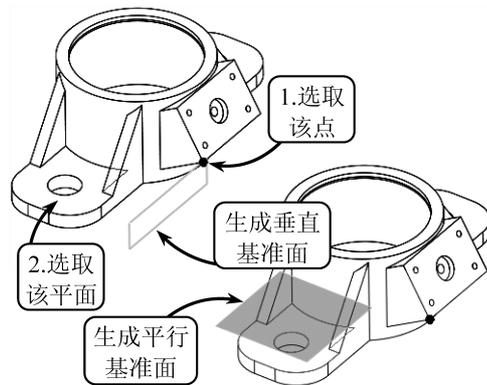


图 3-36 点不在所选平面上创建基准面

2. 编辑基准面

在 Solidworks 中，可以对基准面的显示控制进行相应的设置。此外，在完成相应基准面的创建后，还可以根据需要对所生成的基准面进行指定的编辑操作，现分别介绍如下。

● 基准面显示控制

在标题栏中单击【选项】按钮，然后切换至【文档属性】选项卡，并选择【基准面显示】选项，即可在展开的【基准面显示】对话框中对各显示选项进行相应的设置，如图 3-37 所示。

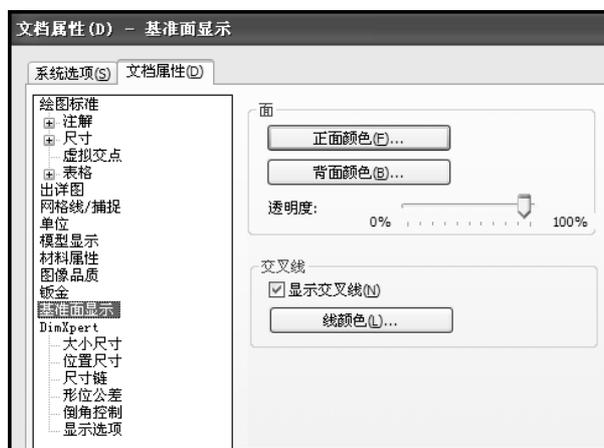


图 3-37 【基准面显示】对话框

- ◆ **正面颜色** 单击该按钮，可以在打开的【颜色】对话框中设定基准面的正面颜色，如图 3-38 所示。
- ◆ **背面颜色** 单击该按钮，可以在打开的【颜色】对话框中设定基准面的背面颜色。其方法与【正面颜色】的设定方法相同，这里不再赘述。
- ◆ **透明度** 用户可以通过拖动滑块来控制基准面透明度。其中，0%显示基准面的颜色，100%不显示基准面颜色，对比效果如图 3-39 所示。此外，边线的颜色与正面



和背面的颜色相同，但不透明，且总是显示。

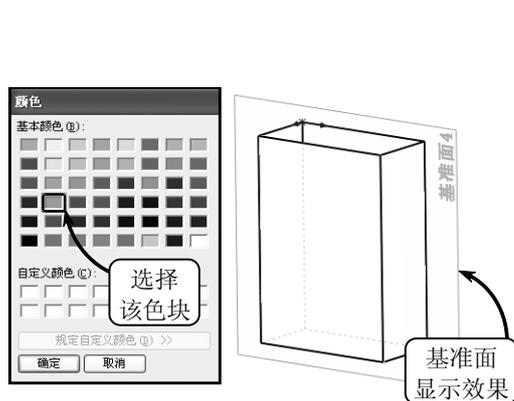


图 3-38 设定基准面正面颜色

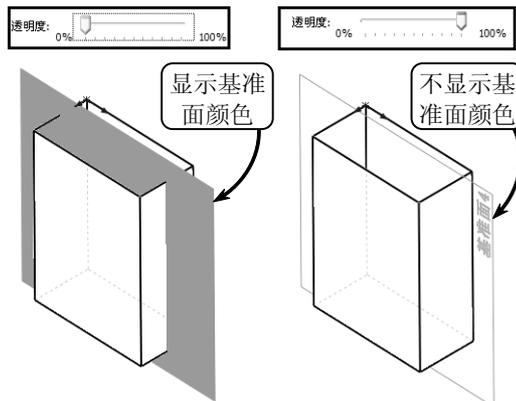


图 3-39 设定基准面透明度

- ◆ **显示交叉线** 启用该复选框，可以显示基准面的交叉线；禁用该复选框，则隐藏基准面的交叉线。
- ◆ **线颜色** 当启用【显示交叉线】复选框时，可以单击该按钮，在打开的【颜色】对话框中设定基准面交叉线的颜色。

● 编辑基准面

当完成基准面的创建后，还可以根据需要，使用基准面的控标和边线来移动、缩放和复制生成的基准面。其中，拖动基准面的边角或边线控标可以调整基准面的大小；拖动基准面的边线可以移动基准面；选取基准面，并按住 **Ctrl** 键将基准面拖动至新的位置，即可复制基准面，效果如图 3-40 所示。

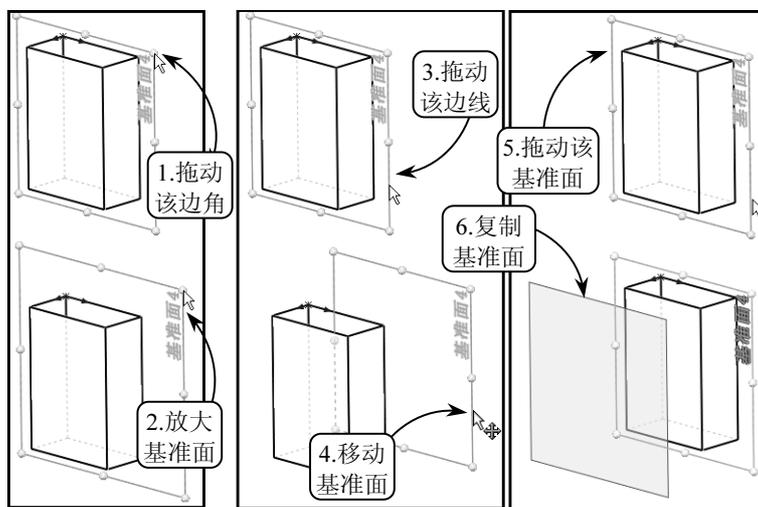


图 3-40 编辑基准面

此外，当在绘图区中选取一基准面时，其总是被高亮显示。此时单击鼠标右键，在打开的快捷菜单中单击【隐藏】按钮, 即可将该基准面隐藏，如图 3-41 所示。如想重新显示相应的基准面，可以在 **FeatureManager** 设计树中右键单击该基准面名称，在打开的快捷菜单中再次单击【显示】按钮, 即可在绘图区中重新显示该基准面。

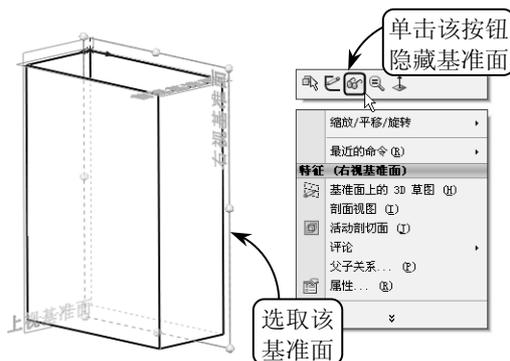


图 3-41 隐藏基准面

提示

如想对绘图区中所有的基准面进行统一的显示控制，可以适时选择【视图】|【基准面】选项，对基准面的显示或隐藏进行相应的切换。

3.3.4 参考坐标系

在 Solidworks 中，坐标系可以与测量和质量属性工具配合使用，可以应用于装配体配合，还可以应用于将 Solidworks 文档输出至 IGES、STL 和 ACIS 等格式文件的过程中。用户可以利用软件系统提供的【坐标系】工具定义零件或装配体的坐标系。

1. 创建坐标系

单击【参考几何体】下拉列表中的【坐标系】按钮, 系统将打开【坐标系】属性管理器，如图 3-42 所示。该管理器中各选项的含义介绍如下。

- **原点**  用户可以在绘图区中选取顶点、端点、中点或零件和装配体上的默认原点作为新建坐标系的原点。
- **X/Y/Z 轴方向参考** 用户可以在绘图区中选取相应的草图实体对象作为各轴的方向参考。其中，选取顶点、端点或中点，各轴参考方向将与所选点对齐；选取线性边线或草图直线，各轴参考方向将与所选边线或直线平行；选取非线性边线或草图实体，各轴参考方向将与所选实体上的所选位置对齐；选取平面，各轴参考方向将与所选面的垂直方向对齐。
- **反转轴方向**  单击该按钮可以反转轴的方向。

单击【坐标系】按钮, 然后在绘图区中指定一顶点为新建坐标系的原点，并依次选取相应的边线作为各轴的参考方向，即可完成坐标系的创建，效果如图 3-43 所示。

提示

此外，在选取草图实体指定轴的参考方向时，用户还可以通过直接单击绘图区中的坐标箭头来更改方向。

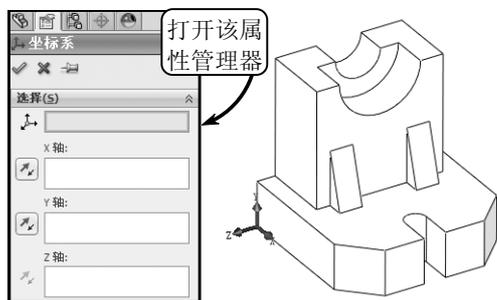


图 3-42 【坐标系】属性管理器

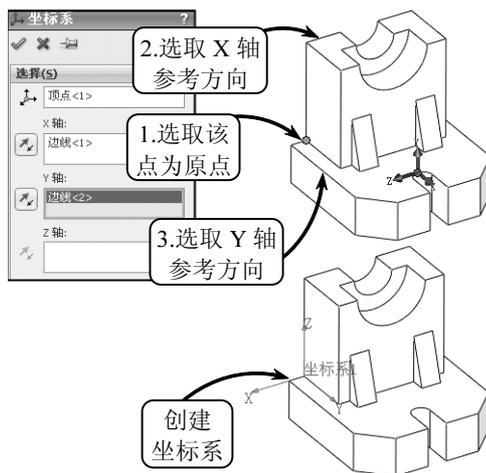


图 3-43 创建坐标系

2. 编辑坐标系

当完成坐标系的创建后,还可以对现有坐标系进行相应的移动操作,且移动至的新位置必须至少包含一个点或顶点。

在 FeatureManager 设计树中单击创建的坐标系名称,并在打开的快捷菜单中单击【编辑特征】按钮,系统将返回至【坐标系】属性管理器。此时,在绘图区中指定移动的目标点,即可将该坐标系移动至新位置,效果如图 3-44 所示。

用户还可以隐藏或显示当前所选的坐标系或所有坐标系:在 FeatureManager 设计树中单击选取相应的坐标系名称,并在打开的快捷菜单中单击【隐藏/显示】按钮,即可将该坐标系的当前显示状态进行切换;如选择【视图】|【坐标系】选项,则可切换当前视图中所有坐标系的显示状态,如图 3-45 所示。

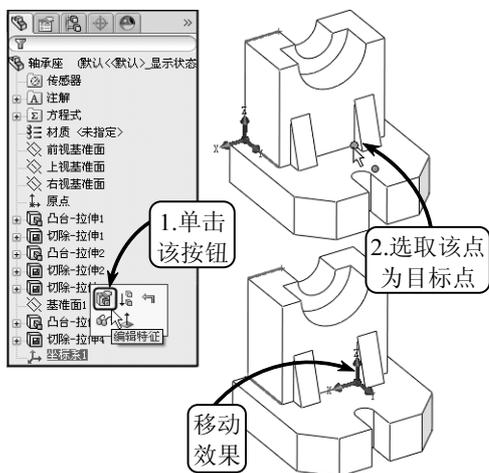


图 3-44 移动坐标系

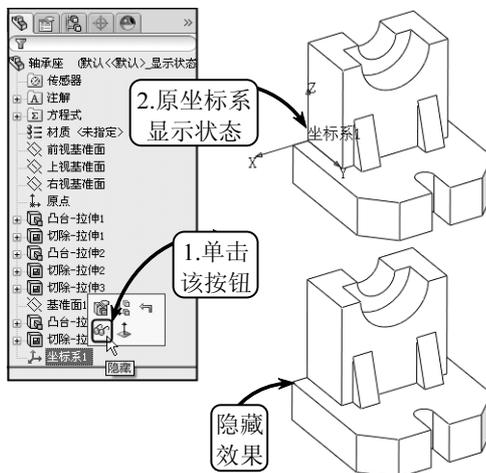


图 3-45 隐藏坐标系



特 征 建 模

Solidworks 是一款以创建三维实体造型为主的三维图形设计软件，而特征建模正是组成三维实体造型的基本元素。在 Solidworks 中，通常使用两种方法创建特征模型，对于常规模型可以通过绘制其二维草图，然后通过相关的实体特征工具创建三维实体，即草图参数化建模；而对于复杂的曲面模型，则需要利用相关的曲线构建其基础轮廓，然后利用曲面造型工具将曲线转化为曲面，完成所需的产品造型设计。



第 4 章 草图参数化建模

草图是指与实体模型相关联的二维图形，是指在某个指定平面上的二维几何元素的总称。在 Solidworks 中，所有的零件都是建立在草图基础上的，大部分的模型实体特征也都是由二维草图绘制开始的，即先利用草绘功能创建出特征的形状曲线，再通过拉伸、旋转或扫描等操作，创建相应的参数化实体模型。

草图参数化建模是特征建模的重要补充，其参数化体现在可以对二维图形标注尺寸，且每个尺寸将作为一个变量允许修改。这样具有参数化驱动的全约束二维图形便生动起来，强大的描述能力和直观的操作方式使得草图建模成为当今应用最广泛的建模方式。

4.1 草图工具

Solidworks 提供了绘制草图的各种工具，如直线、矩形、圆和圆弧等。利用草图工具，用户可以在草图平面内绘制近似的曲线轮廓，然后在添加精确的约束定义后，就可以完整地表达设计意图。且绘制的草图可以为以后的三维建模或模型编辑提供参数依据。

4.1.1 直线

直线是组成草图轮廓的基本图元，是草绘过程中使用频率最高的应用工具之一。在 Solidworks 中，利用【直线】工具可以绘制普通直线、相切直线和平行线，可满足大部分规则零件轮廓线的绘制需求。

在绘图区中选择相应的基准面后，单击【草图】工具栏中的【直线】按钮，指针形状将变为，并弹出【插入线条】属性管理器，如图 4-1 所示。

在【插入线条】属性管理器的【方向】面板中，包含【按绘制原样】、【水平】、【竖直】和【角度】4 个单选按钮，选择不同的单选按钮即可绘制不同方向的直线。其中，选择【按绘制原样】单选按钮，可以绘制任意方向的直线。且除该选项外，选择其他单选按钮，管理器中均将显示【参数】面板，以供用户设置相应的参数，绘制指定的直线。

此外，在【选项】面板中包含【作为构造线】和【无限长度】两个复选框。其中，启用前者，所绘制的直线将成为一条构造线；启用后者，则可以生成一条可剪裁的无限长度直线。绘制直线的方法有多种，下面介绍两种常用的直线绘制方法。

● 通过捕捉点绘制直线

通过捕捉点绘制直线的方法是绘制直线的常用方法，可以快速地完成零件轮廓的绘制。其可以通过在绘图区中捕捉两点，自动生成两点间的直线。图 4-2 所示就是捕捉两点绘制的直线。

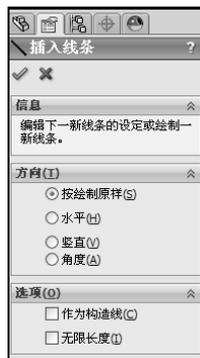


图 4-1 绘制直线



● 通过设置参数绘制直线

利用设置参数的方法可以精确地绘制指定尺寸的直线。打开【插入线条】属性管理器后，在【方向】面板中选择【水平】、【竖直】或【角度】任一单选按钮，并在展开的【参数】面板中设置所绘直线的参数，然后在绘图区中指定绘制位置，即可完成直线的绘制，效果如图 4-3 所示。

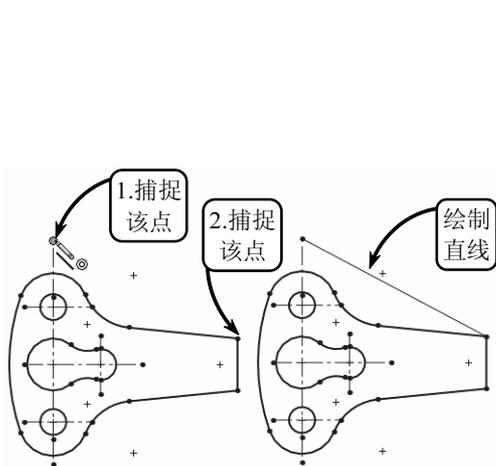


图 4-2 捕捉点绘制直线

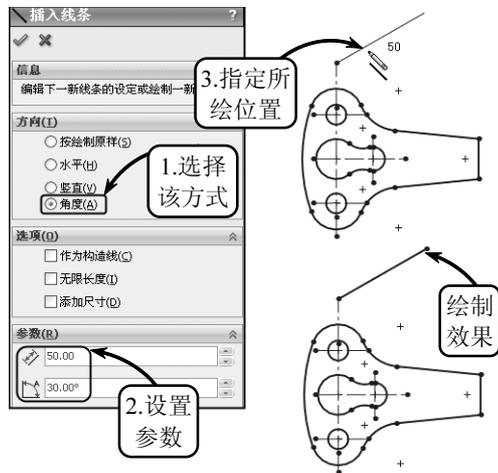


图 4-3 设置参数绘制直线

完成直线的绘制后，如果需要对该直线的属性进行修改，可以在草图中选择该直线，系统将打开【线条属性】属性管理器，如图 4-4 所示。用户可在该管理器中修改相应的参数，各面板中主要选项的含义如下所述。

● 现有几何关系

该面板显示草图中现有的几何关系，即在草图绘制过程中自动推理或使用【添加几何关系】手工生成的几何关系。此外，该面板还显示所选直线的状态信息，如欠定义、完全定义等。

● 添加几何关系

利用该面板可以将几何关系添加到所选直线，且此处的面板清单中只包括所选直线可能使用的几何关系。

● 选项

在该面板中启用【作为构造线】复选框，可以将实体直线转换为构造几何线；启用【无限长度】复选框，则生成一条可裁剪的无限长度直线。

● 参数

如果直线不受几何关系约束，则可以在该面板中设置相应的参数来定义直线。其中，【角度】参数是相对于网格线的角度，水平为 180° ，竖直为 90° ，且逆时针为正向。

● 额外参数

在该面板中可以修改直线的开始点与结束点的坐标，以及开始点和结束点坐标之间的差异。



图 4-4 【线条属性】属性管理器