

第 2 章



二维草图设计

本章主要介绍了草图设计、草图绘制工具、编辑草图和草图操作方面的知识及技巧，在本章的最后还针对实际的工作需求，讲解了草图约束的方法。通过本章的学习，读者可以掌握二维草图设计基础操作方面的知识，为深入学习 UG NX 12.0 知识奠定基础。

本章要点：

- 草图设计
- 草图绘制工具
- 编辑草图
- 草图操作
- 草图约束



Section

2.1

草图设计



通常情况下,三维设计应该从草图的绘制开始。利用 UG NX 12.0 提供的草图功能,可以轻松地完成草图的绘制、几何约束和尺寸约束的添加、对二维草图进行拉伸、旋转等操作,进而创建与草图相关联的实体模型。

2.1.1

进入与退出草图环境

微课室



下面将详细介绍如何进入草图绘制环境的操作方法。

操作步骤 >> Step by Step

第 1 步 启动 UG NX 12.0 后,单击功能区中的【新建】按钮,如图 2-1 所示。

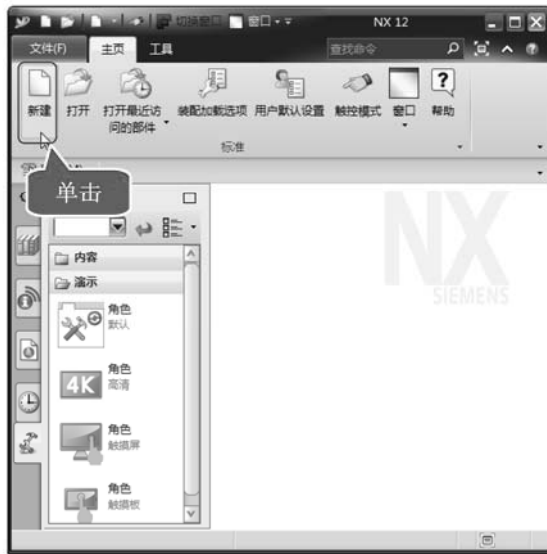


图 2-1

第 2 步 弹出【新建】对话框,1. 切换到【模型】选项卡,2. 设置模型为【建模】,3. 在【名称】文本框中输入准备应用的文件名,4. 单击【确定】按钮,如图 2-2 所示。



图 2-2

第 3 步 选择【菜单】→【插入】→【在任务环境中绘制草图】菜单项,如图 2-3 所示。

第 4 步 弹出【创建草图】对话框,采用默认的草图平面,单击【确定】按钮,如图 2-4 所示。



图 2-3



图 2-4

第5步 系统会自动进入到草图环境，如图 2-5 所示。

■ 指点迷津

进入草图工作环境后，在创建新草图之前，一个特别要注意的事项就是要为新草图选择草图平面，也就是要确定新草图在三维空间的放置位置。草图平面是草图所在的某个空间平面，它可以是基准平面，也可以是实体的某个表面。



图 2-5

退出草图环境的方法很简单，在草图绘制完成后，单击功能区中的【完成】按钮 ，即可完成退出草图环境的操作，如图 2-6 所示。

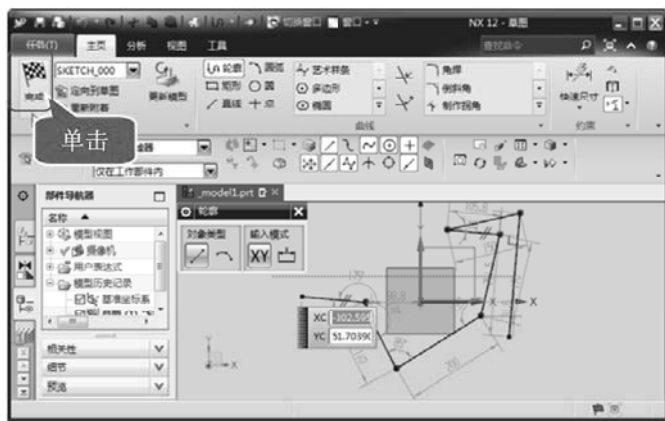


图 2-6



2.1.2

坐标系介绍

微课堂



在 UG NX 12.0 中有 3 种坐标系, 分别为绝对坐标系、工作坐标系和基准坐标系。在使用软件的过程中经常要用到坐标系, 下面详细介绍这 3 种坐标系。

1 绝对坐标系(ACS)



绝对坐标系是原点为(0, 0, 0)的坐标系, 它是唯一的、固定不变的, 不能修改和调整方位。绝对坐标系的原点不会显示在图形区中, 但是在图形区的左下角会显示绝对坐标轴的方位。绝对坐标系可以作为创建点、基准坐标系以及其他操作的绝对位置参照。

2 工作坐标系(WCS)



要显示工作坐标系, 可以单击上边框条右侧的下拉按钮, 在弹出的如图 2-7 所示的【上边框条】菜单中选择【实用工具组】→【WCS 下拉菜单】→【显示 WCS】菜单项。

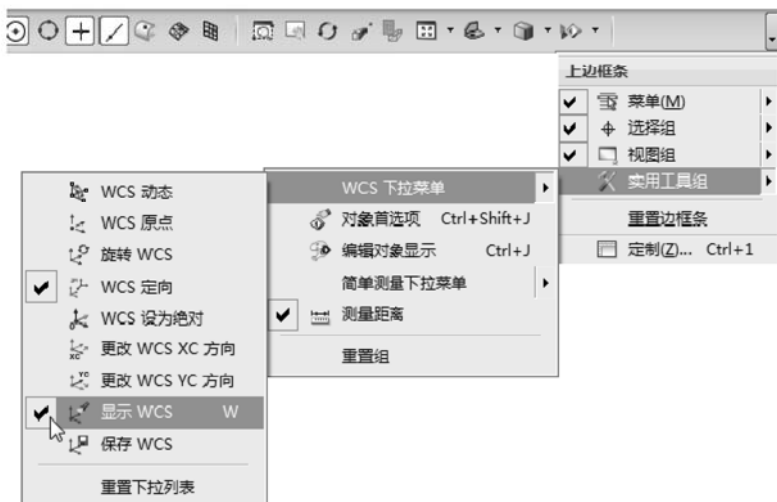


图 2-7

工作坐标系包括坐标原点和坐标轴, 如图 2-8 所示。它的轴通常是正交的(相互间为直角), 并且遵守右手定则。



图 2-8



专家解读

工作坐标系也可以作为创建点、基准坐标系以及其他操作的位置参照。在 UG NX 的矢量列表中, XC、YC 和 ZC 等矢量就是以工作坐标系为参照来进行设定的。

3 基准坐标系(CSYS)



基准坐标系由原点、3 个基准轴和 3 个基准平面组成, 如图 2-9 所示。

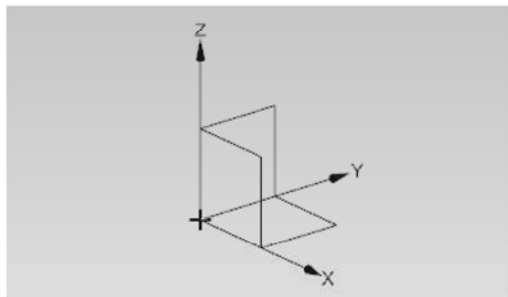


图 2-9

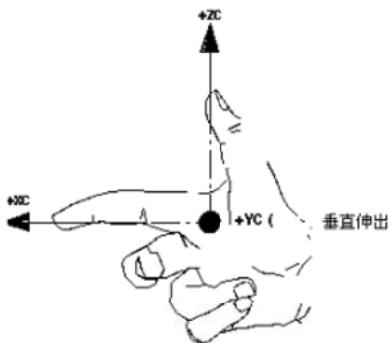
新建一个部件文件后, 系统会自动创建一个基准坐标系作为建模的参考, 该坐标系的位置与绝对坐标系一致, 因此, 模型中最先创建的草图一般都是选择基准坐标系中的基准平面作为草图平面, 其坐标轴也能作为约束和尺寸标注的参考。基准坐标系不是唯一的, 用户可以根据建模的需要创建多个基准坐标系。

4 右手定则



(1) 常规的右手定则。

如果坐标系的原点在右手掌, 拇指向上延伸的方向对应于某个坐标轴的方向, 则可以利用常规的右手定则确定其他坐标轴的方向。如图 2-10 所示, 假设拇指指向 ZC 轴的正方向, 食指伸直的方向对应于 XC 轴的正方向, 中指向外延伸的方向则为 YC 轴的正方向。



常规的右手定则

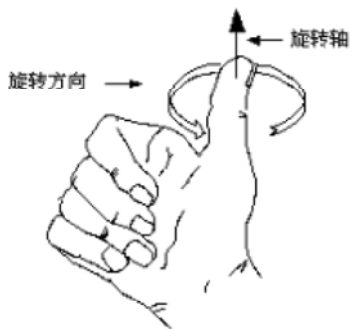
图 2-10

(2) 旋转的右手定则。

旋转的右手定则用于将矢量和旋转方向关联起来。

当拇指伸直并且与给定的矢量对齐时，则弯曲的其他四指就能确定该矢量关联的旋转方向。反过来，当弯曲手指表示给定的旋转方向时，则伸直的拇指就确定关联的矢量。

如图 2-11 所示, 如果要确定当前坐标系的旋转逆时针方向, 那么拇指就应该与 ZC 轴对齐, 并指向其正方向, 此时逆时针方向即为四指从 XC 轴正方向向 YC 轴正方向旋转。



旋转的右手定则

图 2-11

Section

2.2

草图绘制工具



草图绘制工具包括各种绘图的工具，利用它们可以绘制各种基本的二维草图，本节将详细介绍草图绘制工具的相关知识及操作方法。

2.2.1

草图工具概述

微课堂



进入草图环境后，在【主页】功能选项卡中会出现绘制草图时所需要的各种工具按钮，如图 2-12 所示。



图 2-12

下面详细介绍【主页】功能选项卡中部分绘制草图按钮。

- 轮廓 $\curvearrowright$ ：单击该按钮，可以创建一系列相连的直线或线串模式的圆弧，即上一条曲线的终点作为下一条曲线的起点。
- 矩形 $\square$ ：绘制矩形。
- 直线 $\nearrow$ ：绘制直线。
- 圆弧 $\curvearrowright$ ：绘制圆弧。
- 圆 $\bigcirc$ ：绘制圆。
- 点 $+$ ：绘制点。
- 圆角 R ：在两曲线间创建圆角。
- 倒斜角 A ：在两曲线间创建倒斜角。
- 多边形 $\square$ ：绘制多边形。
- 艺术样条 S ：通过定义点或者极点来创建样条曲线。
- 椭圆 $\bigcirc$ ：根据中心点和尺寸创建椭圆。
- 二次曲线 C ：创建二次曲线。
- 偏置曲线 O ：偏置位于草图平面上的曲线链。
- 派生直线 L ：单击该按钮，可以从已存在的直线复制得到新的直线。
- 投影曲线 P ：单击该按钮，可以沿着草图平面的法向将曲线、边或点(草图外部)投影到草图上。
- 快速修剪 X ：单击该按钮，则可以将一条曲线修剪至任一方向上最近的交点，如果曲线没有交点，可以将其删除。
- 快速延伸 Y ：快速延伸曲线到最近的边界。
- 制作拐角 J ：延伸或修剪两条曲线到一个交点处创建拐角。

2.2.2

轮廓线

微课堂



选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【轮廓】菜单项，系统会弹出如图 2-13 所示的【轮廓】工具条。



图 2-13

绘制轮廓线的时候需要注意以下几点。

- 轮廓线与直线的区别在于，轮廓线可以绘制连续的对象，如图 2-14 所示。
- 绘制时，按住拖动并释放鼠标左键，直线模式变为圆弧模式，如图 2-15 所示。
- 利用动态输入框可以绘制精确的轮廓线。

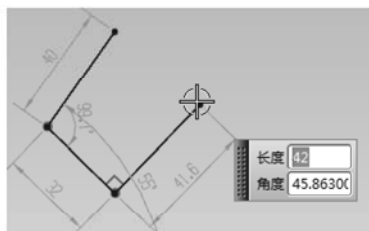


图 2-14

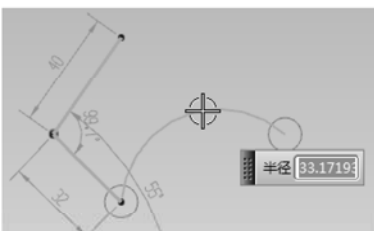


图 2-15

2.2.3

矩形

微课堂



选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【矩形】菜单项，或单击【矩形】按钮，系统会弹出如图 2-16 所示的【矩形】工具条。



图 2-16

可以在草图平面上绘制矩形，共有 3 种绘制矩形的方法，下面将分别予以详细介绍。

1 方法一

>>>

按两点——通过选择两对角点来创建矩形，下面详细介绍其操作方法。

操作步骤 >> Step by Step

第 1 步 选择方法。单击【按 2 点】按钮，如图 2-17 所示。



图 2-17

第 2 步 定义第 1 个角点。在图形区某位置处单击，放置矩形的第 1 个角点，如图 2-18 所示。



图 2-18

第3步 定义第2个角点。1. 单击【坐标模式】按钮 XY ，2. 在图形区另一位置处单击，放置矩形的另一个角点，如图2-19所示。

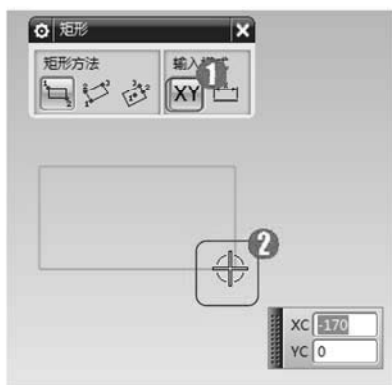


图 2-19

第4步 单击鼠标中键，结束矩形的创建，效果如图2-20所示。

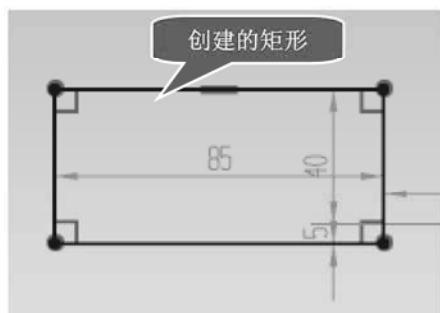


图 2-20

2 方法二

按三点来创建矩形，下面详细介绍其操作方法。

操作步骤 >> Step by Step

第1步 选择方法。单击【按3点】按钮 3点 ，如图2-21所示。



图 2-21

第2步 定义第1个角点。在图形区某位置处单击，放置矩形的第1个顶点，如图2-22所示。

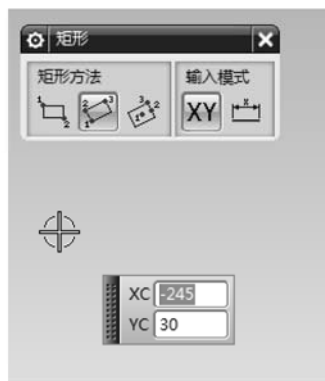


图 2-22

第3步 定义第2个角点。单击【坐标模式】按钮 XY ，在图形区另一位置单击，放置矩形的第2个顶点(第1个顶点和第2个顶点之间的距离即矩形的宽度)，此时矩形呈“橡皮筋”样变化，如图2-23所示。

第4步 定义第3个顶点。单击【坐标模式】按钮 XY ，再次在图形区单击，放置矩形的第3个顶点(第2个顶点和第3个顶点之间的距离即矩形的高度)，如图2-24所示。

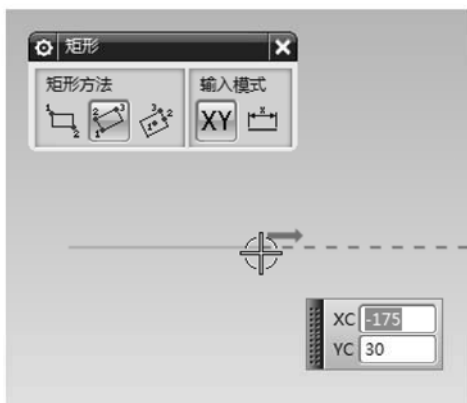


图 2-23

第 5 步 单击鼠标中键，结束矩形的创建，效果如图 2-25 所示。

■ 指点迷津

橡皮筋是指操作过程中的一条临时虚构线段，它始终是当前鼠标光标的中心点与前一个指定点的连线。因为它可以随着光标的移动而拉长或缩短并可绕前一点转动，所以形象地称为“橡皮筋”。

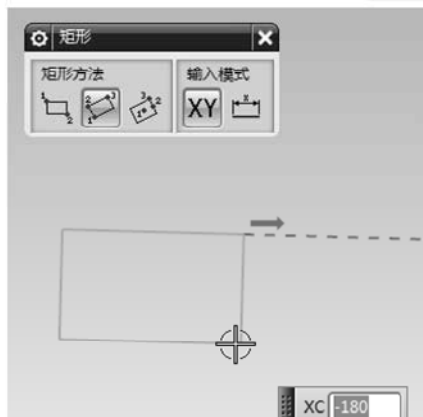


图 2-24

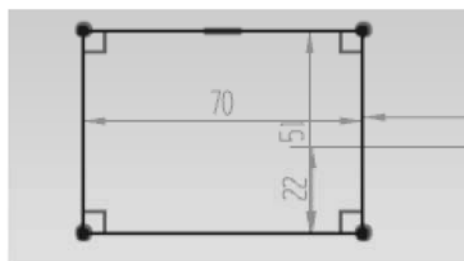


图 2-25

3 方法三

从中心——通过选取中心点、一条边的中点和顶点来创建矩形，其一般操作步骤如下。

操作步骤 >> Step by Step

第 1 步 选择方法。单击【从中心】按钮，如图 2-26 所示。



图 2-26

第 2 步 定义中心点。在图形区某位置处单击，放置矩形的中心点，如图 2-27 所示。



图 2-27

第3步 定义第2个点。单击【坐标模式】按钮，在图形区另一位置处单击，放置矩形的第2个点(一条边的中点)，此时矩形呈“橡皮筋”样变化，如图 2-28 所示。

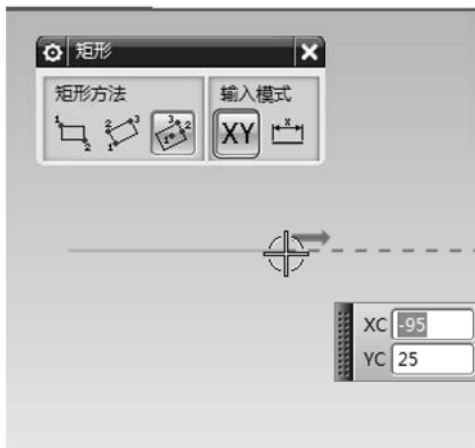


图 2-28

第5步 单击鼠标中键，结束矩形的创建，效果如图 2-30 所示。

■ 指点迷津

在绘制或编辑草图时，选择【菜单】→【编辑】→【撤销】命令，可以撤销上一个操作。选择【菜单】→【编辑】→【重做】命令，可以重新执行被撤销的操作。

第4步 定义第3个点。单击【坐标模式】按钮，再次在图形区单击，放置矩形的第3个点，如图 2-29 所示。

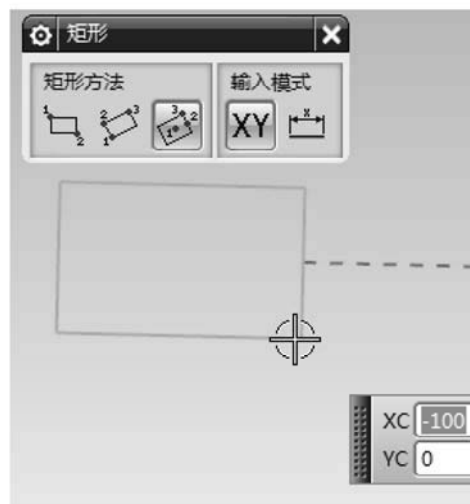


图 2-29

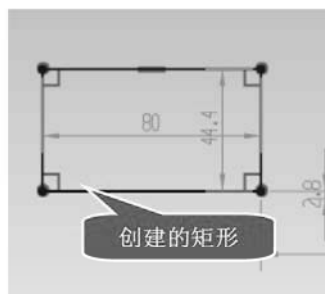


图 2-30

2.2.4

直线

微课堂

进入草图环境以后，采用默认平面(XY 平面)为草图平面，选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【直线】菜单项，或单击【直线】按钮，系统会弹出如图 2-31 所示的【直线】工具条。



图 2-31

➤ 【坐标模式】按钮: 单击该按钮，系统会弹出如图 2-32 所示的动态输入框，可

以通过输入 XC 和 YC 的坐标值来精确绘制直线,坐标值以工作坐标系(WCS)为参照。要在动态输入框的选项之间切换,可按下键盘上的 Tab 键。要输入值,可以在文本框内输入数值,然后按下键盘上的 Enter 键。

- **【参数模式】按钮** : 单击该按钮,系统会弹出如图 2-33 所示的动态输入框,可以通过输入长度值和角度值来绘制直线。

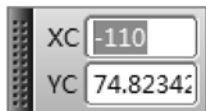


图 2-32



图 2-33

在系统的提示下,在图形区中的任意位置单击左键,以确定直线的起始点,此时可以看到一条“橡皮筋”线附着在鼠标指针上,如图 2-34 所示。

在图形区中的另一位置单击左键,以确定直线的终止点,系统便在两点间创建一条直线(在终点处再次单击,在直线的终点处出现另一条“橡皮筋”线),如图 2-35 所示。



图 2-34

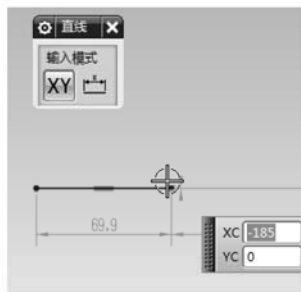


图 2-35

单击鼠标中键,结束直线的创建,效果如图 2-36 所示。



图 2-36

2.2.5

圆

微课堂



选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【圆】菜单项,或单击【圆】按钮 ,系统会弹出如图 2-37 所示的【圆】工具条。



图 2-37

绘制圆的方法有以下两种方式。

1 方法一

中心和半径决定的圆——通过选取中心点和圆上的一点来创建圆，其操作方法如下。

单击【圆心和直径定圆】按钮。在系统的提示下，在某位置处单击，放置圆的中心点，如图 2-38 所示。拖动鼠标至另一位置，单击确定圆的大小，如图 2-39 所示。最后单击鼠标中键，结束圆的创建，如图 2-40 所示。



图 2-38



图 2-39

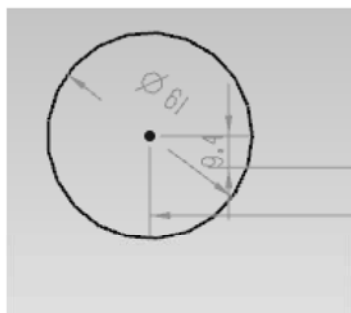


图 2-40

2 方法二

通过 3 点的圆——单击【三点定圆】按钮，通过确定圆上的 3 个点来创建圆。

2.2.6

圆弧

微课堂

选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【圆弧】菜单项，或单击【圆弧】按钮，系统会弹出如图 2-41 所示的【圆弧】工具条。



图 2-41

绘制圆弧的方法有以下两种。

1 方法一

通过三点的圆弧——确定圆弧的两个端点和弧上的一个附加点来创建 1 个三点圆弧，其操作方法如下。

单击【三点定圆弧】按钮，在系统的提示下，在图形区中的任意位置单击左键，以确定圆弧的起点，如图 2-42 所示，在另一位置单击，放置圆弧的终点，如图 2-43 所示。移动鼠标，圆弧呈“橡皮筋”样变化，在图形区另一个位置单击，以确定圆弧，如图 2-44 所示。单击鼠标中键，即可完成圆弧的创建，如图 2-45 所示。



图 2-42



图 2-43

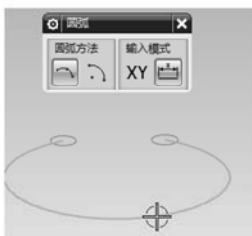


图 2-44

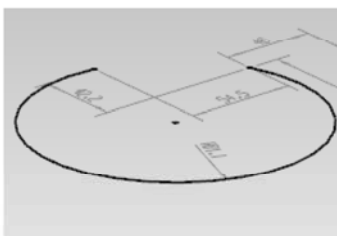


图 2-45

2 方法二

用中心和端点确定圆弧，其操作方法如下。

单击【中心和端点定圆弧】按钮，在系统的提示下，在图形区中的任意位置处单击，以确定圆弧中心点，如图 2-46 所示。在图形区中的任意位置单击，以确定圆弧的起点，如图 2-47 所示。在图形区中的任意位置处单击，以确定圆弧的终点，如图 2-48 所示。单击鼠标中键，即可完成圆弧的创建，如图 2-49 所示。



图 2-46



图 2-47



图 2-48

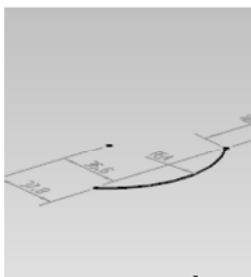


图 2-49

2.2.7

圆角

微课堂

选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【圆角】菜单项，或单击【圆角】按钮，系统会弹出如图 2-50 所示的【圆角】工具条。



图 2-50

【圆角】工具条中包括4个按钮,分别为【修剪】按钮、【取消修剪】按钮、【删除第三条曲线】按钮和【创建备选圆角】按钮。创建圆角的一般操作方法如下。

在【圆角】工具条中单击【修剪】按钮,选取如图2-51所示的两条直线。拖动鼠标至合适的位置,单击确定圆角的大小(或者在动态输入框中输入圆角的半径,以确定圆角的大小),如图2-52所示。最后单击鼠标中键,结束圆角的创建,结果如图2-53所示。

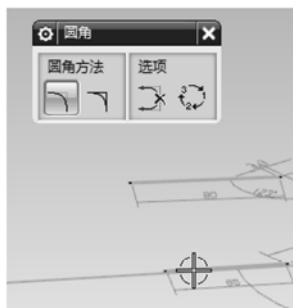


图 2-51

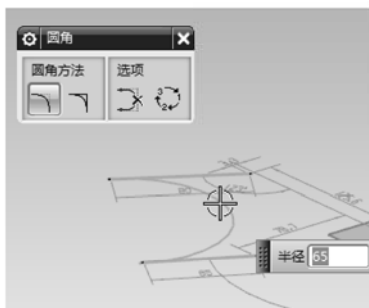


图 2-52

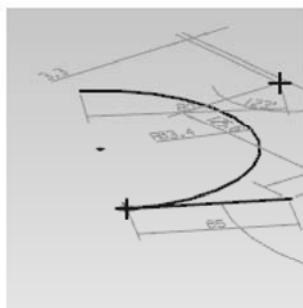


图 2-53

2.2.8

艺术样条曲线

微课堂



艺术样条曲线是指利用给定的若干个拟合出的多项式曲线,样条曲线采用的是近似的拟合方法,但可以很好地满足工程需求,因此得到了较为广泛的应用。下面详细介绍创建艺术样条曲线的操作方法。

操作步骤 >> Step by Step

第1步 选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【艺术样条】菜单项,如图2-54所示。



图 2-54

第2步 弹出【艺术样条】对话框,在【类型】下拉列表框中选择【通过点】选项,如图2-55所示。



图 2-55



第3步 依次在图形区域中如图 2-56 所示的各点位置单击。

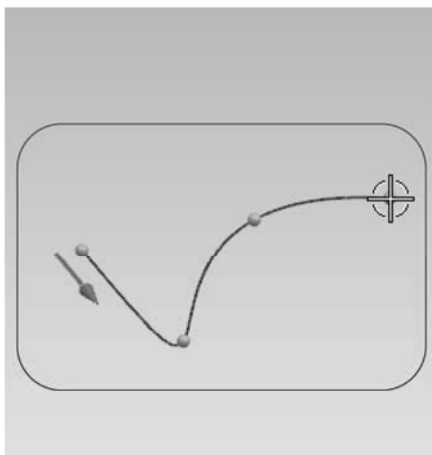


图 2-56

第5步 系统会自动生成如图 2-58 所示的样条曲线。

■ 指点迷津

如果在【艺术样条】对话框的【类型】下拉列表框中选择【根据极点】选项，依次单击各点位置，系统则会生成“根据极点”方式创建的艺术样条曲线。

第4步 在【艺术样条】对话框中，单击【确定】按钮，如图 2-57 所示。



图 2-57

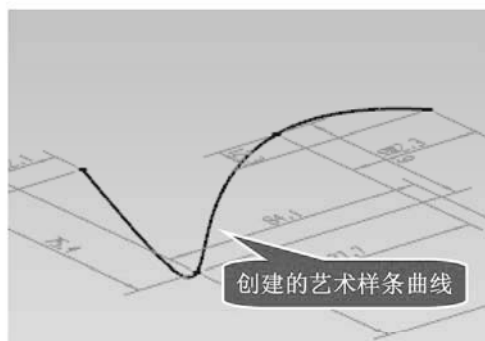


图 2-58

Section

2.3

编辑草图



本节将详细介绍草图编辑中用到的各种命令，包括删除草图、修剪草图、延伸草图、制作拐角等。

2.3.1

删除草图

微课堂



在图形区域中单击或框选要删除的对象(框选时要框住整个对象)，此时可以看到选中的

对象变为高亮显示,如图 2-59 所示。然后按下键盘上的 Delete 键,所选的对象即可被删除,如图 2-60 所示。

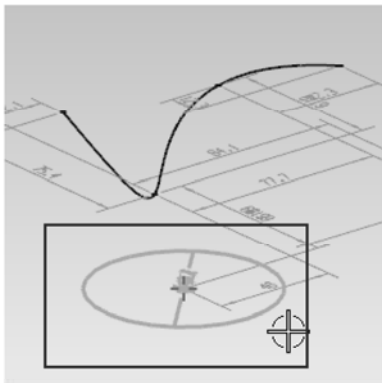


图 2-59

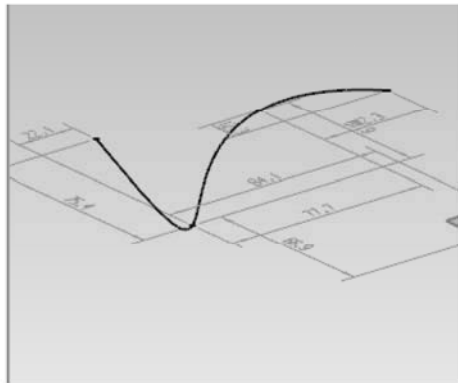


图 2-60



专家解读：如何恢复已删除对象

如果要恢复已删除的对象,可以使用键盘上的 Ctrl+Z 组合键来完成。

2.3.2

修剪草图

微课堂



利用快速修剪功能,可以快速修剪一条或多条曲线。选择【菜单】→【编辑】→【草图曲线】→【快速修剪】菜单项,或单击【快速修剪】按钮,即可弹出如图 2-61 所示的【快速修剪】对话框。



图 2-61

修剪草图中不需要的线素有 3 种方式,下面将分别予以详细介绍。

1 修剪单一对象

»»»

选择不需要的线素,修剪边界为离指定对象最近的曲线,如图 2-62 所示。

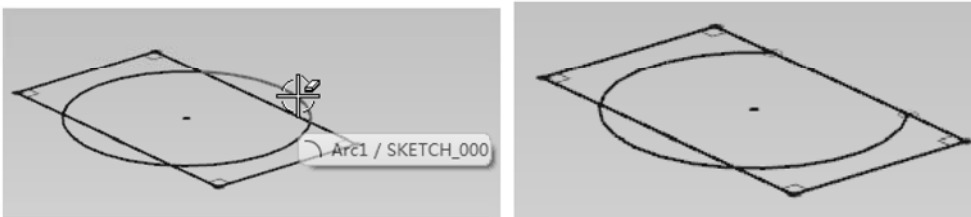


图 2-62

2 修剪多个对象

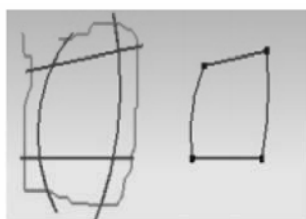


按住鼠标左键并拖动，这时光标将变成画笔的形状，与画笔画出的曲线相交的线素都被裁剪掉，如图 2-63 所示。

3 修剪至边界



按住键盘上的 Ctrl 键，使用鼠标选择剪切边界线，然后单击多余的线素，则被选中的线素就会以边界线为边界被修剪，如图 2-64 所示。



(a) 修剪前

(b) 修剪后

图 2-63



(a) 修剪前

(b) 修剪后

图 2-64

2.3.3

延伸草图

微课堂



利用快速延伸功能，可以快速延伸指定的对象与曲线边界相交。选择【菜单】→【编辑】→【草图曲线】→【快速延伸】菜单项，或单击【快速延伸】按钮, 即可弹出如图 2-65 所示的【快速延伸】对话框。



图 2-65

延伸指定的线素有3种方式，下面将分别予以详细介绍。

1 延伸单一对象

使用鼠标直接选择要延伸的线素，然后单击确认，线素会自动延伸到下一边界，如图2-66所示。



图 2-66

2 延伸多个对象

按住鼠标左键并拖动，此时光标将变成画笔的形状，与画笔画出的曲线相交的线素都会被延伸，如图2-67所示。



图 2-67

3 延伸至边界

按住键盘上的 Ctrl 键，使用鼠标选择延伸的边界线，然后单击要延伸的对象，则被选中的对象即延伸至边界曲线，如图2-68所示。

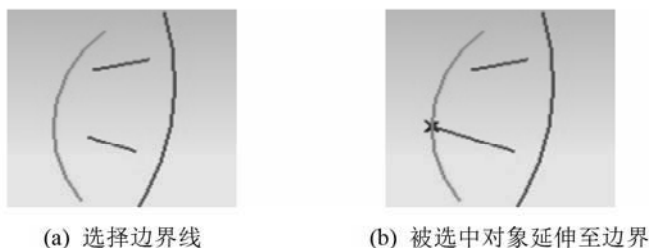


图 2-68



2.3.4

制作拐角

微课堂



制作拐角功能用于通过延伸或修剪两条曲线来制作拐角。选择【菜单】→【编辑】→【草图曲线】→【制作拐角】菜单项，或单击【制作拐角】按钮，即可弹出如图 2-69 所示的【制作拐角】对话框。

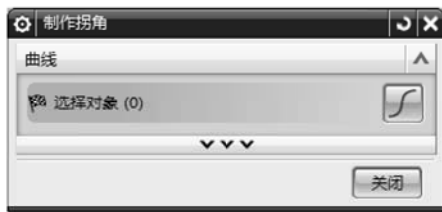


图 2-69

定义要制作拐角的两条曲线，如图 2-70 所示。最后单击鼠标中键，即可完成制作拐角的操作，如图 2-71 所示。

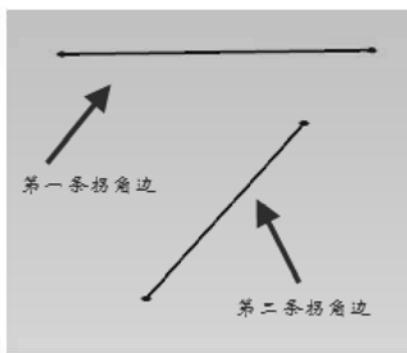


图 2-70

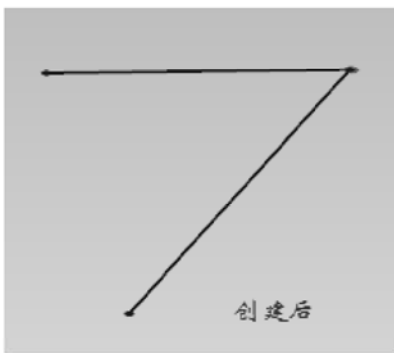


图 2-71

Section

2.4

草图操作



草图操作主要是对已绘制的草图进行编辑，或者根据已有模型特征快速创建草图。本节将详细介绍【镜像曲线】、【偏置曲线】、【投影曲线】、【派生曲线】、【相交曲线】等命令的相关知识及使用方法。

2.4.1

镜像曲线

微课堂



镜像操作是将草图对象以一条直线为对称中心，将所选取的对象以这条对称中心为轴

进行复制,生成新的草图对象。镜像复制的对象与源对象形成一个整体,并且保持相关性。

进入草图环境后,选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【镜像曲线】菜单项,或单击【镜像曲线】按钮,即可弹出如图 2-72 所示的【镜像曲线】对话框。



图 2-72

首先选择图形区中的镜像几何对象,然后选择镜像中心线,最后单击【确定】按钮即可镜像草图对象。如图 2-73 所示为镜像的操作过程。

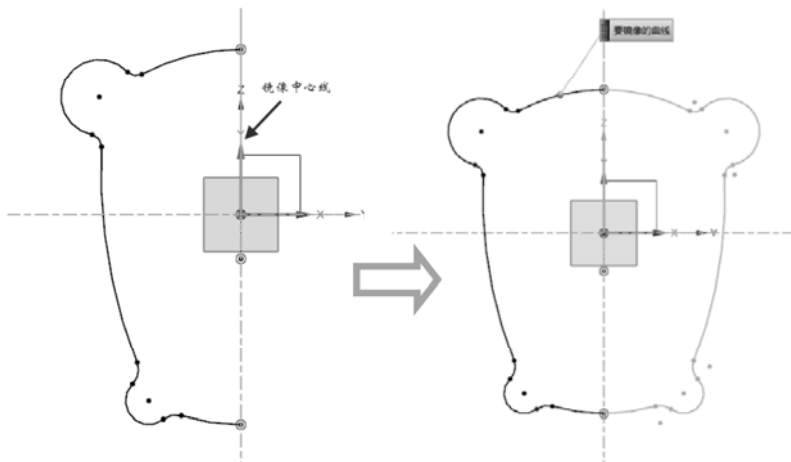


图 2-73

【镜像曲线】对话框中的选项功能说明如下。

- 【要镜像的曲线】：用于选择一个或多个要镜像的草图对象。在选取镜像中心线后,用户可以在草图中选取要进行镜像操作的草图对象。
- 【镜像中心线】：用于选择存在的直线或轴作为镜像的中心线。选择草图中的直线作为镜像中心线时,所选的直线会变成参考线,暂时失去作用。如果要将其转换为一般草图对象,可用【草图约束】工具条中的【转换至/自参考对象】功能。

2.4.2

偏置曲线

微课堂



【偏置曲线】就是对当前草图中的曲线进行偏移,从而产生与源曲线相关联、形状相似的新的曲线。可偏移的曲线包括基本绘制的曲线、投影曲线、边缘曲线等。



进入草图环境后,选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【偏置曲线】菜单项,或单击【偏置曲线】按钮,即可弹出如图 2-74 所示的【偏置曲线】对话框。

打开【偏置曲线】对话框后,选择要偏置的曲线,然后输入偏移距离,更改偏置方向。也可以输入副本数,复制多份,最后单击【确定】按钮即可完成偏置曲线的操作,如图 2-75 所示。



图 2-74

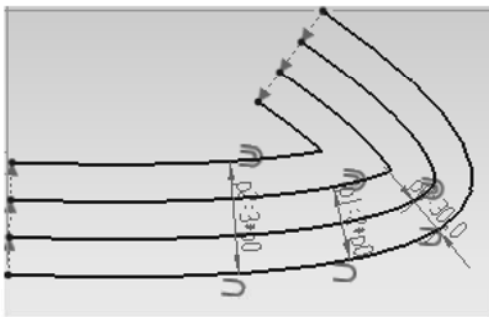


图 2-75

下面将详细介绍【偏置曲线】对话框中的部分选项说明。

1 要偏置的曲线

选择曲线: 选择要偏置的曲线或曲线链。曲线链可以是开放的、封闭的或者一段开放一段封闭。

添加新集: 在当前的偏置链中创建一个新的子链。

2 偏置

距离: 指定偏置距离。

反向: 使偏置链的方向反向。

对称偏置: 在基本链的两端各创建一个偏置链。

副本数: 指定要生成的偏置链的副本数。

端盖选项: 该选项包括【延伸端盖】和【圆弧帽形体】两个选项。下面分别予以介绍。

- **延伸端盖:** 通过沿着曲线的自然方向将其延伸到实际交点来封闭偏置链。
- **圆弧帽形体:** 通过为偏置链曲线创建圆角来封闭偏置链。

2.4.3

投影曲线

微课堂



投影曲线用于将选中的对象沿草图平面的法向投影到草图的平面上。通过选择草图外部的对象,可以生成抽取的曲线或线串。能够抽取的对象包括:曲线(关联或非关联的)、边、面、其他草图或草图内的曲线、点。

选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【投影曲线】菜单项,或单击【投影曲线】

按钮, 即可弹出如图 2-76 所示的【投影曲线】对话框。



图 2-76

打开【投影曲线】对话框后，选择要投影的曲线和点，然后设置相关参数，单击【确定】按钮即可完成创建投影曲线的操作。

下面将详细介绍【投影曲线】对话框中的选项说明。

1 要投影的对象

选择要投影的曲线或点。

2 设置

- (1) 关联：选中此复选框，如果原始几何体发生更改，则投影曲线也会发生改变。
- (2) 输出曲线类型：该下拉列表框中包括 3 个选项，如图 2-77 所示。



图 2-77

- 原先：使用其原始几何体类型创建抽取曲线。
- 样条段：使用样条段表示抽取曲线。
- 单个样条：使用单个样条表示抽取曲线。

2.4.4 派生直线

微课堂



派生直线用于选择一条或几条直线后，系统会自动生成其平行线或中线或角平分线。派生直线的执行方式为：选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【派生直线】菜单项，



或单击【派生直线】按钮。

执行上述方式后,选择要派生的直线,然后在适当的位置单击或输入偏置距离,即可完成派生直线的操作,如图 2-78 所示。



图 2-78

2.4.5

相交曲线

微课堂



相交曲线功能可以通过用户指定的面与草图基准平面相交产生一条曲线。相交曲线的执行方式为:选择【菜单】→【插入】→【草图曲线】→【相交曲线】菜单项,或单击【相交曲线】按钮,系统即可打开如图 2-79 所示的【相交曲线】对话框。

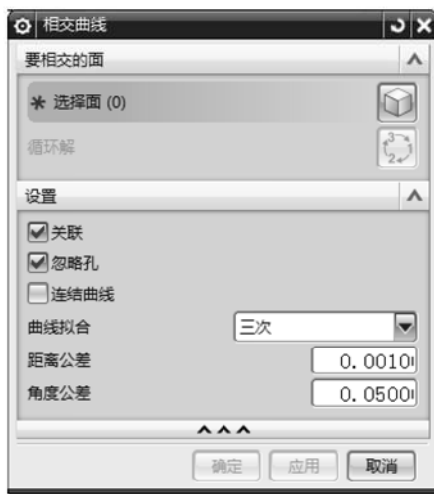


图 2-79

打开【相交曲线】对话框后,选择一个与目标面相交的平面,然后单击【确定】按钮即可完成相交曲线的创建。下面介绍【相交曲线】对话框中的部分选项说明。

1 要相交的面



选择要在其上创建相交曲线的面。

2 设置



忽略孔:选中此复选框,在该面中创建通过任意修剪孔的相交曲线。

连结曲线:选中此复选框,将多个面上的曲线合并成单个样条曲线。



完成草图设计后,轮廓曲线就基本上勾画出来了,但是这样绘制出来的轮廓曲线还不够精确,不能准确表达设计者的设计意图,因此还需要对草图对象施加草图约束。本节将详细介绍草图约束的相关知识及操作方法。

2.5.1

尺寸约束

微课堂



尺寸约束用来确定曲线的尺寸大小,建立尺寸约束便于在后续的编辑工作中实现尺寸的参数化驱动。建立尺寸约束的执行方式为:选择【菜单】→【插入】→【草图约束】→【尺寸】菜单项,会弹出如图 2-80 所示的菜单。

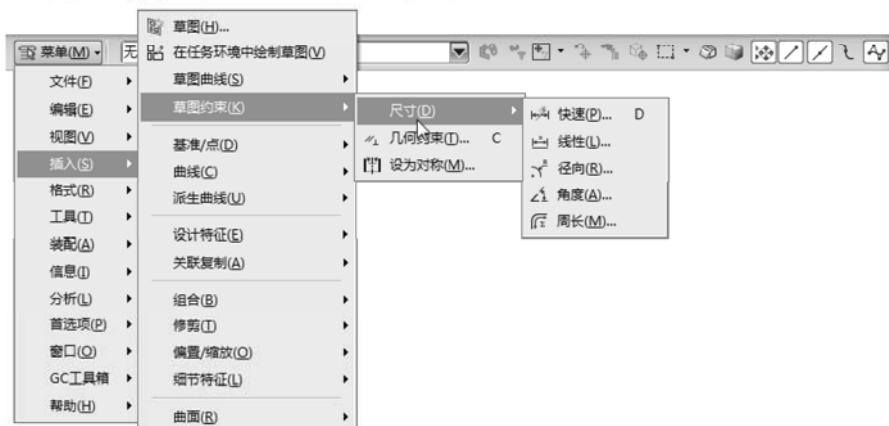


图 2-80

(1) 快速:使用该命令,即可打开【快速尺寸】对话框,如图 2-81 所示。在选择几何体后,由系统自动根据所选择的对象搜寻合适尺寸类型进行匹配。

(2) 线性:使用该命令,即可打开【线性尺寸】对话框,如图 2-82 所示。用于指定与约束两对象或两点间的距离。

(3) 径向:使用该命令,即可打开【径向尺寸】对话框,如图 2-83 所示。该命令用于为草图的弧/圆指定直径或半径尺寸。

(4) 角度:使用该命令,即可打开【角度尺寸】对话框,如图 2-84 所示。该命令用于指定两条线之间的角度尺寸,相当于工作坐标系按照逆时针方向测量角度。

(5) 周长:该命令用于将所选的草图轮廓曲线的总长度限制为一个需要的值。可以选择周长约束的曲线是直线或圆弧,选择该命令后,即可打开如图 2-85 所示的【周长尺寸】对话框。选择曲线后,该曲线的尺寸显示在【距离】文本框中。



图 2-81



图 2-82



图 2-83



图 2-84



图 2-85

2.5.2

几何约束

微课堂

使用几何约束可以指定草图对象必须遵守的条件，或草图对象之间必须维持的关系。

几何约束的执行方式是：选择【菜单】→【插入】→【草图约束】→【几何约束】菜单项，会弹出如图 2-86 所示的【几何约束】对话框。

打开【几何约束】对话框后，用户可以在对话框中选择相应的约束按钮，然后在绘图区中选择一条或者多条曲线，选择的曲线会高亮显示，即可对选择的曲线创建几何约束。



图 2-86



专家解读

根据所选对象的几何关系，在几何约束类型中选择一个或多个约束类型，则系统会添加指定类型的几何约束到所选草图对象上，这些草图对象会因所添加的约束而不能随意移动或旋转。

Section

2.6

实践经验与技巧



在本节的学习过程中，将侧重介绍和讲解与本章知识点有关的实践经验与技巧，主要内容包括转换至/自参考对象、标注半径和动画尺寸等方面的知识与操作技巧。

2.6.1

转换至/自参考对象

微课堂



给草图添加几何约束和尺寸约束的过程中，有时会引起约束冲突，删除多余的几何约束和尺寸约束可以解决约束冲突，另外的一种办法就是通过将草图几何对象或尺寸对象转换为参考对象可以解决约束冲突。下面详细讲解操作方法。



配套素材路径：配套素材\CH02

素材文件名称：yueshu.prt、zhuanhuan.prt

操作步骤 >> Step by Step

第1步 打开素材文件“yueshu.prt”，双击已有的草图，选择【菜单】→【工具】→【草图约束】→【转换至/自参考对象】菜单项，如图 2-87 所示。

第2步 打开【转换至/自参考对象】对话框，**1.** 在绘图区中选择准备转换的对象，**2.** 在对话框中选中【转换为】区域下方的【参考曲线或尺寸】单选按钮，**3.** 单击【确定】按钮，如图 2-88 所示。



图 2-87

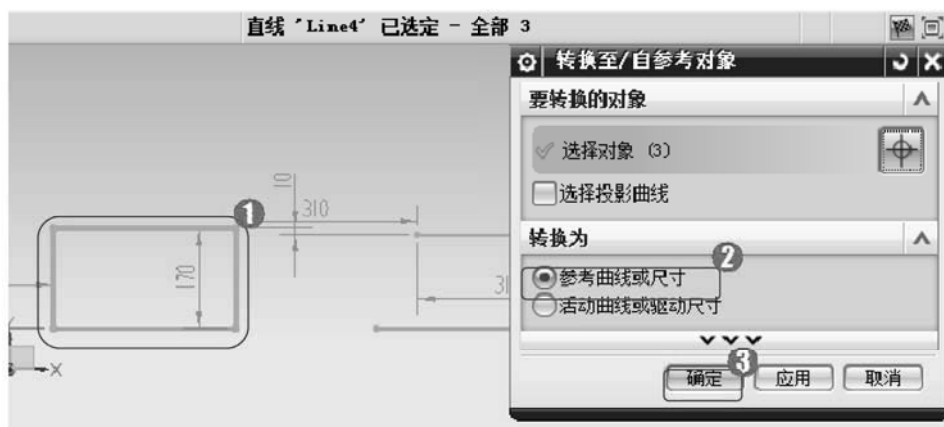


图 2-88

第 3 步 返回到绘图区中, 可以看到选择的对象已被转换为指定的参考曲线, 效果如图 2-89 所示。

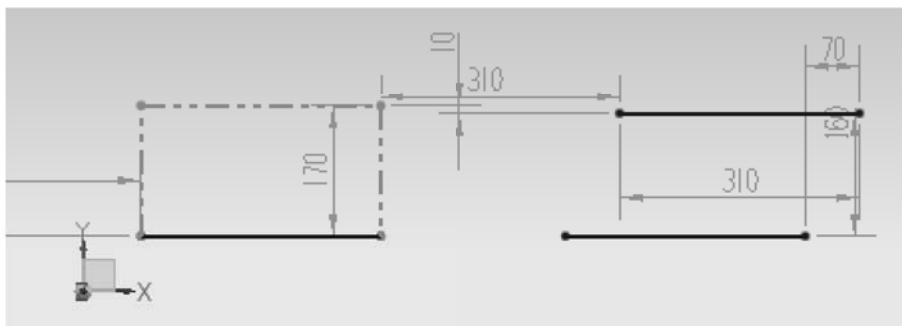


图 2-89

2.6.2

标注半径

微课堂



标注半径是标注所选圆或圆弧半径的大小,下面通过本例的详细介绍来学习标注半径的操作方法。



配套素材路径: 配套素材\CH02

素材文件名称: dimension.prt、biaozhubanijing.prt

操作步骤 >> Step by Step

第1步 打开素材文件“dimension.prt”, 双击已有的草图, 如图 2-90 所示。

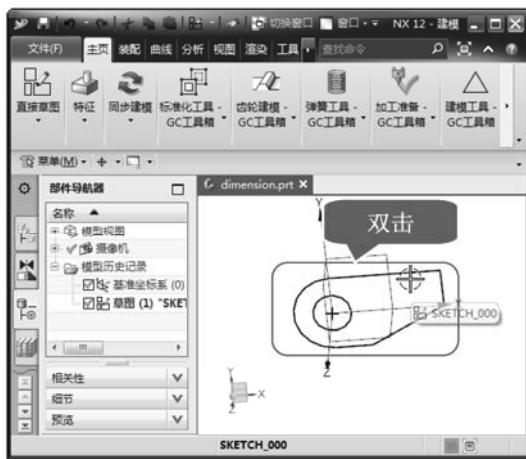


图 2-90

第3步 进入草图工作环境, 选择【菜单】→【插入】→【尺寸】→【径向】菜单项, 如图 2-92 所示。



图 2-92

第2步 在【直接草图】下拉选项的【更多】下拉菜单中单击【在草图任务环境中打开】按钮, 如图 2-91 所示。



图 2-91

第4步 在【径向尺寸】对话框的【方法】下拉列表框中选择【径向】选项, 如图 2-93 所示。



图 2-93

第5步 选择圆弧,如图 2-94 所示。

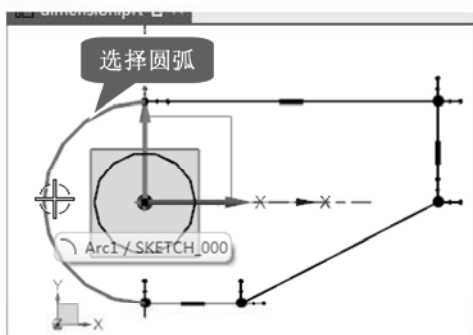


图 2-94

第7步 返回到【径向尺寸】对话框中,单击【关闭】按钮,如图 2-96 所示。



图 2-96

第6步 系统会生成半径尺寸,移动鼠标至合适位置,单击放置尺寸,如图 2-95 所示。

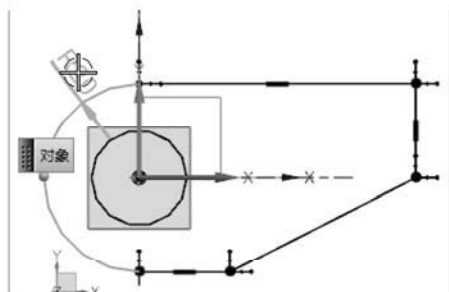


图 2-95

第8步 返回到图形区中可以看到完成的半径标注,这样即可完成标注半径的操作,效果如图 2-97 所示。

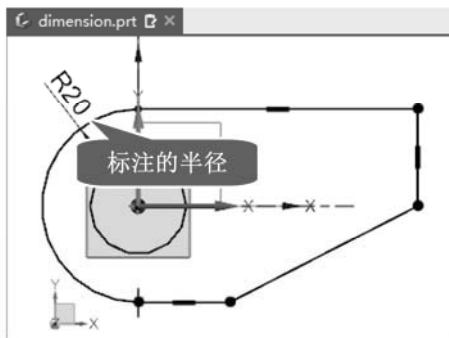


图 2-97

2.6.3

动画尺寸

微课



动画尺寸就是使草图中指定的尺寸在规定的范围内变化,从而观察其他相应的几何约束变化情况,以此来判断草图设计的合理性,并及时发现错误。但必须注意,在进行动画模拟操作之前,必须在草图对象上进行尺寸的标注和添加必要的几何约束。本例将详细介绍进行动画尺寸操作的方法。



配套素材路径: 配套素材\CH02

素材文件名称: animation.prt

操作步骤 >> Step by Step

第1步 打开素材文件“animation.prt”,双击已有的草图,如图 2-98 所示。

第2步 在【直接草图】下拉选项的【更多】下拉菜单中单击【在草图任务环境中打开】按钮,如图 2-99 所示。



图 2-98

第3步 进入草图工作环境，选择【菜单】→【工具】→【约束】→【动画演示尺寸】菜单项，如图 2-100 所示。



图 2-100

第5步 弹出【动画】对话框，单击【停止】按钮，草图即可恢复到原来的状态，如图 2-102 所示。

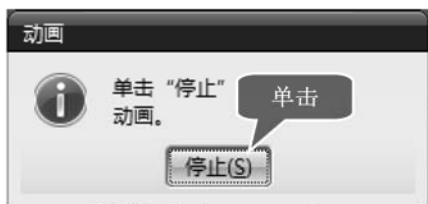


图 2-102



图 2-99

第4步 弹出【动画演示尺寸】对话框，1. 选择尺寸“39”，2. 分别在【下限】和【上限】文本框中输入数值 35.5 和 42.5，3. 在【步数/循环】文本框中输入循环的步数为 100，4. 选中【显示尺寸】复选框，5. 单击【应用】按钮，如图 2-101 所示。



图 2-101

第6步 在弹出【动画】对话框的同时，可以看到所选尺寸的动画模拟效果，这样即可完成动画尺寸的操作，如图 2-103 所示。

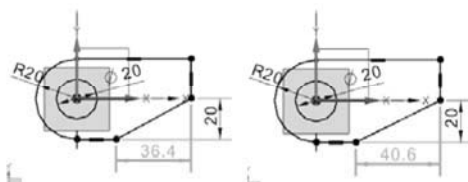


图 2-103



Section

2.7

思考与练习



通过本章的学习,读者可以掌握二维草图设计的基本知识以及一些常见的操作方法,在本节中将针对本章知识点,有目的地进行相关知识测试,以达到巩固与提高的目的。

2.7.1 填空题

1. 在 UG NX 12.0 中有 3 种坐标系,分别为_____、工作坐标系和_____。
2. 绝对坐标系可以作为创建点、_____以及其他操作的绝对位置参照。
3. 基准坐标系由_____、3 个基准轴和 3 个_____组成。
4. 艺术样条曲线是指利用给定的若干个拟合出的_____曲线,样条曲线采用的是近似的拟合方法,但可以很好地满足工程需求,因此得到了较为广泛的应用。
5. 利用_____功能,可以快速修剪一条或多条曲线。
6. 利用_____功能,可以快速延伸指定的对象与曲线边界相交。
7. _____功能用于通过延伸或修剪两条曲线来制作拐角。
8. 镜像操作是将草图对象以一条_____为对称中心,将所选取的对象以这条对称中心为轴进行复制,生成新的草图对象。镜像复制的对象与源对象形成一个整体,并且保持相关性。
9. 【偏置曲线】就是对当前草图中的曲线进行_____,从而产生与源曲线相关联、形状相似的新的曲线。可偏移的曲线包括基本绘制的曲线、_____,边缘曲线等。
10. _____用于将选中的对象沿草图平面的法向投影到草图的平面上。通过选择草图外部的对象,可以生成抽取的曲线或线串。能够抽取的对象包括:曲线(关联或非关联的)、边、面、其他草图或草图内的曲线、点。
11. _____用于选择一条或几条直线后,系统会自动生成其平行线或中线或角平分线。
12. _____功能可以通过用户指定的面与草图基准平面相交产生一条曲线。
13. 使用_____可以指定草图对象必须遵守的条件,或草图对象之间必须维持的关系。

2.7.2 判断题

1. 绝对坐标系是原点为(0, 0, 0)的坐标系,它是唯一的、固定不变的,不能修改和调整方位。()
2. 绝对坐标系的原点会显示在图形区中,但是在图形区的左下角会显示绝对坐标轴的方位。()
3. 新建一个部件文件后,系统会自动创建一个基准坐标系作为建模的参考,该坐标系的位置与绝对坐标系一致,因此,模型中最先创建的草图一般都是选择基准坐标系中的基准平面作为草图平面,其坐标轴也能作为约束和尺寸标注的参考。()
4. 如果坐标系的原点在左手掌,拇指向上延伸的方向对应于某个坐标轴的方向,则可

以利用常规的右手定则确定其他坐标轴的方向。 ()

5. 当拇指伸直并且与给定的矢量对齐时,则弯曲的其他四指就能确定该矢量关联的旋转方向。反过来,当弯曲手指表示给定的旋转方向时,则伸直的拇指就确定关联的矢量。

()

6. 尺寸约束用来确定曲线的尺寸大小,建立尺寸约束便于在后续的编辑工作中实现尺寸的参数化驱动。 ()

7. 几何约束的执行方式是:选择【菜单】→【插入】→【草图约束】→【几何约束】菜单项,会弹出如图 2-86 所示的【几何约束】对话框。 ()

8. 给草图添加几何约束和尺寸约束的过程中,有时会引起约束冲突,删除多余的几何约束和尺寸约束可以解决约束冲突,另外一种办法就是通过将草图几何对象或尺寸对象转换为参考对象可以解决约束冲突。 ()

9. 动画尺寸就是使草图中指定的尺寸在规定的范围内变化,从而观察其他相应的几何约束变化情况,以此来判断草图设计的合理性,并及时发现错误。但必须注意,在进行动画模拟操作之后,必须在草图对象上进行尺寸的标注和添加必要的几何约束。 ()

2.7.3 思考题

1. 如何进入与退出草图环境?
2. 如何创建艺术样条曲线?