# 第3章

# 创建及编辑曲线



曲线是构建模型的基础,在三维建模过程中有着不可替代的作用。任何三维模型的建 立都要遵循从二维到三维、从线条到实体的过程,构造良好的二维曲线才能保证利用二维 曲线创建高质量的实体或曲面。由于大多数曲线属于非参数性曲线类型,在绘制过程中具 有较大的随意性和不确定性。因此在绘制曲线的过程中,一次性构建出符合设计要求的曲 线特征比较困难,用户还需要通过各种编辑曲线特征的工具进行相应的操作,才能最终创 建出符合设计要求的曲线特征。

本章主要介绍空间曲线的绘制方法,包括各类基本曲线和高级曲线,并详细介绍了空间曲线的各种操作和编辑方法。

### 本章学习要点:

- ▶ 掌握各种空间曲线的绘制方法
- ▶ 掌握空间曲线的各种操作方法
- ▶ 掌握空间曲线的各种编辑方法

### 3.1 绘制空间曲线

创建高级曲面时,如果在建模基础阶段线条构造不合适,就不可能构建出高质量的三 维模型。此时就可以利用系统提供的各种曲线工具,绘制相应的空间曲线来辅助曲面或实 体建模。在 UG NX 中,根据定义和属性的不同,空间曲线可以分为基本曲线、样条曲线 和二次曲线等类型。

### ● - 3.1.1 基本曲线 -----

基本曲线是形状规则、简单的曲线,是建模 过程中使用频率最高的曲线类型。它作为一种基 本的构造图元,是非参数化建模中最常用的工具。 在构造模型的过程中,基本曲线不仅可以作为三 维实体特征的截面,也可以作为建模特征的辅助 参照来帮助准确定位。



图 3-1 【基本曲线】对话框

在【曲线】工具栏中单击【基本曲线】按钮9,

系统将打开【基本曲线】对话框,如图 3-1 所示。该对话框中包括直线、圆、圆弧和圆角等基本曲线的绘制功能,现分别介绍如下。

### 1. 直线

直线是指通过空间的两点生成的一条线段,其在空间的位置由它经过的点,以及它的 一个方向向量来确定。在平面图形的绘制过程中,直线作为基本要素无处不在,例如在两 个平面相交时,可以产生一条直线;通过棱角实体模型的边线也可以产生一条直线。

在打开的【基本曲线】对话框中,系统默认的是【直线】面板。该面板包括3种常用的绘制直线的方式,具体如下所述。

### □ 绘制空间任意两点直线

该方式是绘图过程中最为常见的一种方 法,通过在【点方法】下拉列表框中选择相 应的点的捕捉方式,自动在捕捉的两点之间 绘制直线。

在【基本曲线】对话框中单击【直线】 按钮2,并选择【点方法】下拉列表框中 的【控制点】选项,然后在绘图区中依次 选择相应的两点,即可完成直线的绘制, 效果如图 3-2 所示。



图 3-2 绘制空间任意两点直线

炡 小

这里的控制点一般是指曲线的特征点、端点,以及中点等。另外,完成直线的绘制后,单击【取消】 按钮,关闭对话框即可。

#### □ 绘制与 XC 轴成角度的直线

在创建基准平面时,常常用到与某直线、某基准轴或某平面等成一定角度的直线,这就 用到绘制与某一参照成一定角度直线的方法。在【基本曲线】对话框中,系统默认的是在 XC-YC 平面内绘制与 XC 轴成一定角度的直线,具体操作方法如下所述。

在绘图区中选取一点作为直线的起点, 并在【角度增量】文本框中输入所绘直线的 角度参数。然后将鼠标在 XC-YC 平面内沿 着 XC 轴方向拖动,指定相应的终点,即可 完成直线的绘制,效果如图 3-3 所示。

此外,如果用户想绘制与其他基准轴成一定角度的 直线,或者在其他平面内绘制相应的直线,可以单 击【曲线】工具栏中的【直线】按钮/,在打开 的【直线】对话框中进行相应的参数设置。

### □ 绘制与坐标轴平行的直线

在创建复杂曲面时,常常需要绘制与坐 标轴平行的直线作为辅助线,其创建方式包 括 3 种: 与 XC 轴平行、与 YC 轴平行和与 ZC 轴平行。这里以绘制与 YC 轴平行的直线 为例,介绍其具体的操作方法。

在【基本曲线】对话框中单击【直线】 按钮,并在绘图区中选取一点作为直线的 起点。然后单击【平行于】选项组中的【YC】 按钮,此时,系统只允许绘制平行于 YC 轴 方向的直线。接着指定直线的终点即可,效 果如图 3-4 所示。

基本曲线 , 1. 指定 0.01 A 起点 一无界 ||増量 > 4. 🔻 占方法 ✔ 线串模式 📔 打断线律 平行于 XC ZC YC 按给定距离平行于 ●原始的 ●新柏 2. 设置 角度増量 50.00000 角度值 3. 指定 ( 确定 ) ( 应 取消 终点





图 3-4 绘制与 YC 轴平行的直线

此外,在绘制过程中,用户也可以利用打开的【跟踪条】对话框,在 相应的文本框中设置点坐标、直线距离和角度等参数来快速、准确地 完成空间直线的绘制。

#### 2. 圆

圆是指在平面上到定点的距离等于定长的所有点的集 合,是基本曲线的一种特殊情况。在机械设计过程中,常用 于创建基础特征的剖截面,且由它生成的实体特征包括多种 类型,例如球体、圆柱体、圆台、球面以及多种自由曲面等。

在【基本曲线】对话框中单击【圆】按钮圆,该对话框 将切换至【圆】选项面板,如图 3-5 所示。该选项面板中提供了以下两种绘制圆的方式。



【圆】选项面板 图 3-5

### □ 圆心、圆上的点

该方式是通过捕捉一点作为圆心,另一点作为圆上一点以确定半径来绘制相应的圆轮廓。系统一般默认生成的圆在 XC-YC 平面内或平行于该平面。

利用该方式绘制圆时,可以在【点方法】下拉列表框中选择【自动判断的点】选项, 然后在绘图区中指定一点作为圆心,并选取另一点作为圆上的点即可,效果如图 3-6 所示。

### □ 圆心、半径或直径

该方式是利用【跟踪条】对话框的参数设置来绘制相应的圆轮廓。用户可以在该对话 框中输入相应的圆心坐标值、半径值或直径值等参数,然后按下回车键即可完成相应圆轮 廓的绘制,效果如图 3-7 所示。









#### 技 巧

在实际绘图过程中,可以结合这两种方法快速绘制相应的圆轮廓:利用点的捕捉方式选取圆心,然后 在【跟踪条】对话框中设置圆的半径或直径值,按下回车键即可绘制出所需的圆。

### 3. 圆弧

圆弧是圆的一部分,不仅可以用来创建圆弧曲线和扇形,还可以作为放样物体的放样截面。在 UG NX 中,圆弧的绘制是参数化的,系统能够根据鼠标的移动来确定所绘圆弧的形状和大小。

在【基本曲线】对话框中单击【圆弧】按钮, 该对话 框将切换至【圆弧】选项面板, 如图 3-8 所示。该选项面板 中提供了以下两种绘制圆弧的方式。

### □ 起点,终点,圆弧上的点

该方式是通过依次选取3个点分别作为圆弧的起点、终

点和圆弧上一点来绘制圆弧。选择【起点,终点,圆弧上的点】单选按钮,然后在绘图区 中依次指定相应的3个点,系统即可自动生成圆弧,效果如图3-9所示。

| 基本曲线                                                   | ×                           |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 10                                                     | $\odot \neg \in \mathbb{A}$ |
| 整图 增量                                                  |                             |
| 点方法                                                    | 4. 🔻                        |
| ✔ 线串模式 🦳                                               | 打断线串                        |
|                                                        | 备选解                         |
| <b>创建方法</b> <ul> <li>起点,终点。</li> <li>中心点,起。</li> </ul> | 圆弧上的点<br>1,终点               |
|                                                        |                             |
|                                                        |                             |
|                                                        |                             |
|                                                        | 定回回用「取消」                    |



### □ 中心点, 起点, 终点

该方式是通过依次选取3个点分别作为圆心、起点和终点来绘制圆弧。在【圆弧】选项面板中,选择【中心点,起点,终点】单选按钮,然后在绘图区中依次指定相应的3个 点,系统即可自动生成圆弧,效果如图3-10所示。





图 3-9 指定起点、终点和圆弧上的点绘制圆弧

图 3-10 指定中心点、起点和终点绘制圆弧

### 4. 圆角

圆角就是在两个相邻边之间形成的圆弧过渡,且产生的圆弧相切于相邻的两条边。在 机械设计中,圆角的应用非常广泛,不仅满足了生产工艺的要求,还可以防止零件应力过 于集中以致损害零件,增加了零件的使用寿命。

在【基本曲线】对话框中单击【圆角】按钮,系统将打开【曲线倒圆】对话框,如 图 3-11 所示。该对话框的【方法】选项组提供了以下 3 种倒圆角的方式。

□ 简单圆角

该方式仅用于在两共面但不平行的直线间进行倒圆角操作,是最常用也是最简单、快 捷的一种倒圆角的方式。

利用该方式倒圆角时,可以先在【半径】文本框中输入圆角的半径值,然后将光标选 择球移至两条直线的交点处,单击鼠标左键即可绘制相应的圆角,效果如图 3-12 所示。





图 3-12 绘制简单圆角

在确定光标的位置时,需要注意选取的光标位置不同,所绘制的圆角也不相同。此外,也可以在对话 框中单击【继承】按钮,然后选取一个已经存在的圆角为基础圆角进行绘制圆角的操作。

### □ 2 曲线圆角

该方式是指在空间中任意两相交直线、曲线,或者直线与曲线之间进行倒圆角的操作, 它比简单圆角方式的应用更加广泛。

在【曲线倒圆】对话框中单击【2 曲线圆角】按钮,并在【半径】文本框中输入圆角的半径值,默认其他选项设置。然后在绘图区中依次选取要倒圆角的两条曲线,并单击鼠标确定圆心的大致位置,即可绘制相应的圆角特征,效果如图 3-13 所示。

#### □ 3 曲线圆角

该方式是指在同一平面上任意相交的三条曲线之间进行倒圆角的操作,其中三条曲线 交于一点的情况除外。

在【曲线倒圆】对话框中单击【3 曲线倒圆】按钮》,然后在绘图区中依次选取要倒圆角的3条曲线,并单击鼠标左键确定圆心的大致位置即可,效果如图 3-14 所示。





图 3-14 指定三曲线绘制圆角

### ●- 3.1.2 矩形和多边形 -->

矩形和多边形是两种比较特殊的曲线,也是在机械设计过程中常用的两种曲线类型。 这两种类型的曲线不仅可以构造复杂的曲面,也可以直接作为实体的截面,并可以通过特 征操作来创建规则的实体模型。

#### 1. 矩形

矩形是有直角的特殊平行四边形。 在建模环境中,矩形是使用频率相对较 高的一种曲线类型,其不仅可以作为创 建特征的基准平面,也可以直接作为特 征生成的草绘截面。

在【曲线】工具栏中单击【矩形】 按钮□,系统将打开【点】对话框。此时,在绘图区中选取一点作为矩形的第



图 3-15 绘制矩形

一个对角点,然后拖动鼠标指定第二个对角点,即可完成矩形的绘制,效果如图 3-15 所示。

### 2. 多边形

多边形是指在同一平面内,由不在同一条直线上的三条或三条以上的线段首位顺次连接所 组成的封闭图形。一般分为规则多边形和不规则多边形,其中规则多边形就是正多边形。正多 边形的所有内角和棱边都相等,其应用比较广泛,在机械领域中通常用来制作螺母、冲压锤头 和滑动导轨等各种外形规则的机械零件。

要绘制正多边形,可以在【曲线】工具栏中单击【多边形】按钮①,系统将打开【多 边形】对话框。此时,在该对话框中输入所绘正多边形的边数,并单击【确定】按钮,

即可打开新的【多边形】对话框,如图 3-16 所 示。该对话框包含3种绘制正多边形的方式, 现分别介绍如下。

### □ 内切圆半径

该方式通过设置所绘正多边形的内切圆半径 来完成图形的绘制。单击【内切圆半径】按钮, 并在打开的对话框中设置内切圆的半径参数。然 后在绘图区中指定所绘正多边形的中心点即可, 效果如图 3-17 所示。



图 3-16 【多边形】对话框

在绘制空间正多边形的过程中,系统一般默认 XC-YC 平面为所绘图形的附着平面。

### □ 多边形边数

该方式通过设置所绘正多边形的边长来完成图形的绘制。单击【多边形边数】按钮, 并在打开的对话框中设置正多边形的边长,然后在绘图区中指定正多边形的中心点即可, 效果如图 3-18 所示。



图 3-17 利用【内切圆半径】方式绘制正多边形

### □ 外接圆半径

该方式通过设置所绘正多边形的外接圆半径来完成图形的绘制。单击【外接圆半径】按 钥,并在打开的对话框中设置外接圆的半径参数。然后在绘图区中指定所绘正多边形的中 心点即可,效果如图 3-19 所示。

### ▶--3.1.3 样条曲线 --、

样条曲线是指通过给定的一组控制点而 得到的一条光滑曲线, 目其大致形状由这些 点控制。在 UG NX 中, 样条曲线是建立自 由形状曲面的基础, 其拟合逼真、形状控制 方便,能够满足绝大部分产品的设计要求。 该类曲线主要用来创建高级曲面,广泛应用 干汽车、航空以及船舶等制造行业。

在【曲线】工具栏中单击【样条】按钮~, 系统将打开【样条】对话框,如图 3-20 所示。该对话框提供了 4 种绘制一般样条曲线的方式,其中【根据极点】和【通过点】 是最常用的两种方式。

□ 根据极点

选择该方式可以利用极点绘制样条曲线,即用指定点建立 的多边形来控制样条曲线的形状。目绘制的样条曲线只通过两 个端点,而不通过中间的控制点。

在【样条】对话框中单击【根据极点】按钮,系统将打开【根 据极点生成样条】对话框,如图 3-21 所示。该对话框中各选项的 含义介绍如下。

- ▶ 另盼 该方式是创建样条曲线最常用的方式。使用该方式。 定义点的数量没有限制,且用户可以自行定义样条曲线的阶 图 3-21 【根据极点生成 次(≤24)。但是,样条定义点的数量应至少比阶次多一点。
- 单段 单段样条的阶次由定义点的数量控制,阶次为定义点数减1。使用该方式 构造样条受到一定的限制,且最多只能定义25个点。此外,单段样条不能封闭, 一般不使用该类型。
- ▶ 曲线阶次 该文本框主要用于设置曲线的阶次。当选择【多段】单选按钮时, 该文本框被激活。
- ▶ 封闭曲线 启用该复选框,所绘制的样条曲线的终止点和起始点将重合。
- ▶ 文件中的点 单击该按钮,可以从已有文件中读取控制点的数据。

单击【根据极点】按钮,并在打开的对话框中选择生成的曲线类型。然后在【曲线阶 次】文本框中输入曲线的阶次,并在绘图区中依次选取相应的极点,即可生成指定的样条 曲线,效果如图 3-22 所示。

选择【多段】单选按钮时,如果曲线的阶次为 N,则必须设定 N+1 个控制点才可以创建一个节段样条 曲线:如果选择【单段】单选按钮,则对话框中的【曲线阶次】和【封闭曲线】选项都不能被激活, 此方式只能产生一个节段样条曲线。



图 3-19 利用【外接圆半径】方式绘制正多边

| 样条              | × |
|-----------------|---|
| 根据极点            |   |
| 通过点             |   |
| 拟合              |   |
| 垂直于平面           |   |
| · 确定 · 后视图 · 取消 | ) |

图 3-20 【样条】对话框

| 根据极点生成样条                  | ×  |
|---------------------------|----|
| <b>曲线类型</b><br>●多段<br>●单段 |    |
| 曲线阶次                      | 3  |
| 封闭曲线                      |    |
| 文件中的点                     |    |
| 确定 后视图 (                  | 取消 |

样条】对话框

### □ 通过点

选择该方式可以生成一条通过各指定点 的样条曲线。它与根据极点生成曲线的最大 区别在于:生成的样条曲线通过各个控制点。

在【样条】对话框中单击【通过点】按 钮,系统将打开【通过点生成样条】对话框。 此时,指定要生成的曲线类型,并设置相应 的阶次,然后单击【确定】按钮,即可打开 新的【样条】对话框,如图 3-23 所示。新的 【样条】对话框包括 4 种构造点集的方式,其 中最为常用的是【点构造器】方式。

> 全部成链 该方式通过选择起点 与终点间的点集作为定义点来生 成样条曲线。



图 3-22 利用【根据极点】方式绘制样条曲线

- 在矩形内的对象成链 该方式通过利用矩形框选择相应的点集作为定义点来生成样条曲线。
- 在多边形内的对象成链 该方式通过利用多边形选择相应的点集作为定义点来生成样条曲线。
- 点构造器 该方式通过利用【点】工 具指定各定义点来生成样条曲线。

单击【通过点】按钮,在打开的对话框中选 择生成的曲线类型,并在【曲线阶次】文本框中 设置曲线的阶次。然后在打开的新的【样条】对 
 進は点生成样条
 样条

 ●多段
 ●

 ●多段
 ●

 ●最終助次
 3

 ●封闭曲线
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

 ●
 ●

图 3-23 【样条】对话框

话框中单击【点构造器】按钮,利用【点】工具在绘图区中依次指定通过的点。

接着单击【确定】按钮,并在打开的【指定点】对话框中单击【是】按钮,系统将重

新打开【通过点生成样条】对话框。此时, 在该对话框中可以通过【指派斜率】或【指 派曲率】选项定义样条曲线,也可以接受 先前的参数设置,直接绘制样条曲线,效 果如图 3-24 所示。

### □ 拟合

选择该方式可以利用曲线拟合的方式 确定样条曲线的各中间点,且该样条曲线 只精确地通过曲线的端点,对于其他点则 在给定的误差范围内尽量地逼近。

单击【拟合】按钮,在打开的新【样 条】对话框中单击【点构造器】按钮,并 在绘图区中指定相应的点。然后单击【确



定】按钮,并在打开的【指定点】对话框中单击【是】按钮,系统将打开【用拟合的方法创 建样条】对话框。此时,选择相应的拟合方法,并设置公差参数即可,效果如图 3-25 所示。

### □ 垂直于平面

选择该方式可以通过指定平面来生成样条曲线。单击【垂直于平面】按钮,在打开的 对话框中单击【平面子功能】按钮定义起始平面,并指定该平面上的起始点。然后连续利 用【平面子功能】工具依次定义下一个通过的平面,即可生成一条正交于所指平面的样条 曲线,效果如图 3-26 所示。



图 3-25 利用【拟合】方式绘制样条曲线

### 图 3-26 利用【垂直于平面】方式绘制样条曲线

### • - 3.1.4 二次曲线 --,

二次曲线又称为圆锥截向,是平面直角坐标系中X、Y的二次方程所表示图形的统称。 常见的二次曲线有抛物线、双曲线和一般二次曲线等类型。二次曲线在建筑工程领域的运 用比较广泛,如预应力混凝土布筋,往往采用正反抛物线方式来进行。由于二次曲线是一 种比较特殊的、复杂的曲线,因此它的绘制往往需要具备许多参数条件的限制。

1. 抛物线

抛物线是指平面内到一个定点和一条定直线的距离相等的点的轨迹线。在绘制抛物线时,需要定义的参数包括焦距、最小 DY 值、最大 DY 值和旋转角度。其中焦距是焦点与顶点之间的距离; DY 值是指抛物线端点到顶点的切线方向上的投影距离。

在【曲线】工具栏中单击【抛物线】按钮C,利用打开的【点】对话框在绘图区指定一点 作为抛物线的顶点,然后在打开的【抛物线】对话框中设置相关的各种参数,即可完成抛物线 的绘制,效果如图 3-27 所示。

### 2. 双曲线

双曲线是指一个动点移动于一个平面上,与平面上两个定点的距离的差始终为一定值

时所形成的轨迹线。在 UG NX 中,创建 双曲线需要定义的参数包括实半轴、虚半 轴和 DY 值等。其中实半轴是指双曲线的 顶点到中心点的距离;虚半轴是指与实半 轴在同一平面内,且垂直方向上的虚点到 中心点的距离。

在【曲线】工具栏中单击【双曲线】 按钮《,利用打开的【点】对话框在绘 图区指定一点作为双曲线的顶点,然后 在打开的【双曲线】对话框中设置相关 的各种参数,最后单击【确定】按钮即 可完成双曲线的绘制,效果如图 3-28 所示。

### 3. 一般二次曲线

一般二次曲线是指通过使用各种放样 二次曲线方法或者一般二次曲线方程来绘 制的二次曲线截面。根据输入数据的不同, 曲线的构造点结果可以为圆、椭圆、抛物 线和双曲线。但是一般二次曲线的绘制方 法比椭圆、抛物线和双曲线的绘制方法更 加灵活。







图 3-28 绘制双曲线

在【曲线】工具栏中单击【一般二次曲线】按钮》,系统将打开【一般二次曲线】对话框,如图 3-29 所示。该对话框提供了 7 种生成一般二次曲线的方式,现以常用的几种方式为例,介绍其具体的操作方法。

### □ 5 点

选择该方式可以利用 5 个点来生成一般二次曲线。其 中,指定的各点必须共面,且任意 3 点不能共线。在【一般 二次曲线】对话框中单击【5 点】按钮,然后在绘图区中依 次指定 5 个共面的点,即可生成相应的曲线,效果如图 3-30 所示。

### □ 4 点, 1 个斜率

选择该方式可以通过指定同一平面上的4个点,并设

| 般二次曲线         |   |
|---------------|---|
| 5 点           |   |
| 4 点,1 个斜率     |   |
| 3 点,2 个斜率     |   |
| 3 点,顶点        |   |
| 2 点,镭点,Rho    |   |
| 系数            |   |
| 2 点,2 个斜率,Rho |   |
| G 确定 后视图 ( 取) | 消 |
|               |   |

图 3-29 【一般二次曲线】 对话框

置第一点处的斜率来生成一般二次曲线,且定义斜率的矢量不一定位于曲线所在点的平 面内。

在【一般二次曲线】对话框中单击【4 点,1 个斜率】按钮,然后在绘图区中指定第一个 点的位置。此时,系统将打开新的【一般二次曲线】对话框。在该对话框中单击【曲线的斜率】 按钮,并指定相应的曲线作为其斜率参考方向。接着在绘图区继续指定其他3个点,即可生成 相应的曲线,效果如图 3-31 所示。

### □3点,顶点

选择该方式可以利用3个点和1个顶点 来生成一般二次曲线。其中,指定的各点必 须共面,且任意3点不能共线。在【一般二 次曲线】对话框中单击【3点,顶点】按钮, 然后在绘图区中依次指定3个点和1个顶 点,即可生成相应的曲线,效果如图3-32 所示。



图 3-30 利用【5 点】方式绘制一般二次曲线







图 3-32 利用【3 点,顶点】方式绘制一般二 次曲线

### ●--3.1.5 螺旋线 --,

螺旋线是一种特殊的规律曲线,其由一个固定点向外逐圈旋绕而形成。该曲线具有指定的

圈数、螺距、弧度、旋转方向和方位,且应用比较广泛,主要用 于螺旋槽特征的扫描轨迹线,如机械上的螺杆、螺帽和弹簧等零 件都是典型的螺旋线形状。

在【曲线】工具栏中单击【螺旋线】按钮,系统将打开 【螺旋线】对话框,如图 3-33 所示。该对话框中包含了两种绘 制螺旋线的方法,现分别介绍如下。

### 1. 使用规律曲线

选择该方法可以使所绘螺旋线的半径按一定的规律变化来完成图形的绘制。在【螺旋线】对话框中选择【使用规律曲线】

| 螺旋线                             |    | ×    |  |
|---------------------------------|----|------|--|
| 圏数                              | 1  | •    |  |
| 螺距                              | 1  | mm 🗣 |  |
| <b>半径方法</b><br>使用規律曲线<br>● 输入半径 |    |      |  |
| 半径                              | 1  | mm 🗣 |  |
| <b>旋转方向</b><br>● 右旋<br>● 左旋     |    |      |  |
| 定义方位                            |    |      |  |
| 点构造器                            |    |      |  |
| 确定                              | 应用 | 取消   |  |

图 3-33 【螺旋线】对话框

单选按钮,系统将打开如图 3-34 所示的【规律函数】对话框。该对话框提供了 7 种方式来控制螺旋半径沿轴线方向的变化规律,现以常用的【线性】方式为例,介绍其具体操作方法。

线性方式用来设置螺旋线的旋转半径为线性变化。在【规律函数】对话框中单击【线性】

按钮 → 在打开的对话框中设置起始和终止参数值,并单击【确定】按钮。然后在重新打开的【螺旋线】对话框中设置相应的尺寸参数,即可完成螺旋线的绘制,效果如图 3-35 所示。

| 規律函数             | × |
|------------------|---|
| BKKAABE          |   |
| <b>确定</b> 后视图 取消 |   |

### 2. 输入半径

图 3-34 【规律函数】对话框

选择该方法可以通过设置螺旋线的半径值来完成螺旋线的绘制,且螺旋线每圈之间的 半径值大小相同。在【螺旋线】对话框中选择【输入半径】单选按钮,并设置所绘螺旋线 的尺寸参数。然后单击【点构造器】按钮,在绘图区中指定一点作为螺旋线的基点即可, 效果如图 3-36 所示。



### 3.2 曲线操作

在绘制曲线的过程中,由于曲线多数属于非参数性曲线,在空间中具有较大的随意性和不确定性。因此通常创建完曲线后,并不能满足用户的要求。此时,用户可以利用 UG 软件提供的相关曲线操作工具,通过偏置曲线、桥接曲线和抽取曲线等操作来达到设计和生产要求。

### ● - 3.2.1 偏置曲线 ----

偏置曲线是将现有曲线按照一定的方式进行偏置而生成的新的曲线。其中,可选取的 偏置对象包括共面或共空间的各类曲线和实体边,但主要用于对共面曲线(开口或闭口) 进行偏置。生成的偏置曲线可以与原曲线具有关联性,即当对原草图曲线进行修改变化时, 所偏置的曲线也将发生相应的变化。

在【曲线】工具栏中单击【偏置曲线】按钮圆,系统将打开【偏置曲线】对话框,如图 3-37 所示。该对话框中包括 4 种偏置曲线的方式,现以常用的【距离】和【3D 轴向】 为例,介绍其具体操作方法。

### □ 距离

该方式是按设定的距离参数生成偏置曲线 的,适用于在与视图平面平行的方向进行偏置 操作。

在【类型】列表框中选择【距离】选项, 并在绘图区中指定要偏置的曲线对象。然后 在【偏置】面板中分别设置偏移的距离和生 成的曲线数量,并指定偏置方向即可,效果 如图 3-38 所示。

□ 3D 轴向

该方式是以轴矢量为偏置方向生成偏置曲 线的,适用于在三维空间中进行偏置操作。

在【类型】列表框中选择【3D轴向】选项, 并在绘图区中指定要偏置的曲线对象。然后在 【偏置】面板中设置偏移距离,并指定偏置的矢 量方向即可,效果如图 3-39 所示。







提 示

此外,在偏置曲线的过程中,还可以在【设置】面板的【输入曲线】列表框中指定原始曲线的保留方式,在【修剪】列表框中指定偏移曲线的修剪方式。

## ● - 3.2.2 镜像曲线 ---,

镜像曲线可以通过指定的基准平面或者平面,复制关联或非关联的曲线和边。其中,可以镜像的曲线包括任何封闭或非封闭的曲线,而选定的镜像平面可以是基准平面、平面 或者实体的表面等类型。 在【曲线】工具栏中单击【镜像曲线】按钮圆,系统将打开【镜像曲线】对话框。此

时,在绘图区中选取要镜像的曲线,并指定 相应的基准平面,即可完成镜像曲线的创建, 效果如图 3-40 所示。

### ●-3.2.3 投影曲线 ---,

投影曲线可以将选取的曲线、边和点等 对象投影到指定的片体、面和基准平面上。 在 UG NX 中,投影曲线在孔或面的边缘处 都要进行修剪,且投影后系统可以自动连接 输出的曲线,使之成为一条曲线。

在【曲线】工具栏中单击【投影曲线】 按钮,系统将打开【投影曲线】对话框, 如图 3-41 所示。该对话框的【方向】列表框



图 3-40 镜像曲线

中包括 5 种投影方向,投影方向的不同决定了曲线的最终投影效果的不同,现分别介绍如下。

- 沿面的法向选择该选项可以沿所选投影面的法向向投影面投影曲线。其中,选取的面可以是基准平面、其他实体表面或封闭的整体图形等类型。
- 朝向点 选择该选项可以从原定义曲线朝着 一个点向选取的投影面投影曲线。其一般操 作方法为:选取投影指向的点,然后依次选 取要投影的曲线和投影平面,单击【确定】 按钮即可。
- 朝向直线 选择该选项可以沿垂直于选取直 线或参考轴的方向向选取的投影面投影曲线。 其一般方法是:选取投影指向的直线或参考 轴,然后再依次选取要投影的曲线和投影平面 即可。



图 3-41 【投影曲线】对话框

- □ 沿矢量 选择该选项可以沿设定的矢量方向向选取的投影面投影曲线。该方法操 作简单,且如果选取的矢量方向同投影曲线所在的平面垂直,则其效果与【沿面的 法向】投影效果相同。
- 与矢量成角度 选择该选项可以沿与设定矢量方向成一角度的方向向选取的 投影面投影曲线。其中,角度值的正负是以原始曲线的几何中心点为参考点来 设定的:如果设置为负值,则投影曲线向参考点方向收缩;反之,则投影曲线 扩大。
- 现以【沿面的法向】方式为例,介绍投影曲线的具体操作方法。单击【投影曲线】按

钮<sup>3</sup>,并指定投影方向为【沿面的法向】。然后在绘图区中选取要投影的曲线,并指定相应的投影面即可,效果如图 3-42 所示。

### ● - 3.2.4 桥接曲线 --,

桥接曲线可以为两条不相连的曲线补 充一段光滑的曲线,其主要用于创建两条曲 线之间的圆角相切曲线。在 UG NX 中,按 照用户指定的连续条件、连接部位和方向创 建桥接曲线的操作,是曲线连接中最常用的 方法。



图 3-42 利用【沿面的法向】方式投影曲线

在【曲线】工具栏中单击【桥接曲线】按钮题,系统将打开【桥接曲线】对话框,如 图 3-43 所示。该对话框中各主要面板及选项的含义如 下所述。

### 1. 桥接曲线属性

该面板用来设置桥接的起点或终点的位置和方向,并可以通过设置 U、V 向百分比值或拖动百分比 滑块来设定起点或终点的桥接位置。另外,在该面板 中还可以设置连接点之间的连续方式,包括4种约束 类型,现分别介绍如下。

- □ 位置 选择该方式可以根据选取曲线的位置 确定与第一条、第二条曲线在连接点处的连续 方式。且选取曲线的顺序不同,其桥接的结果 也不同。
- □ 相切 选择该方式创建的桥接曲线与第一条、
   第二条曲线在连接点处切线连续,且为3阶样
   条曲线。

| 起始对象   | •        | V                  |
|--------|----------|--------------------|
| 终止对象   |          | V                  |
| 桥接曲线属性 | 4        | ▲ G0(位置)           |
| ●起点 ○約 | 冬点       | - G1(相切)<br>G2(曲率) |
| 连续性    | ^        | (流)                |
| 约束类型   | G1(相切) 🔻 | K                  |
| 位置     | v        |                    |
| 方向     | V        |                    |
| 约束面    |          | v                  |
| 半径约束   |          | V                  |
| 形状控制   | 4        | A                  |
| 类型     | 相切幅值     | 2                  |
| 起点     | 1        | R                  |
|        |          | 相切幅值 源度和蚕彩度        |
| 终点     | 1        |                    |
| 0      |          | 参考成型田线             |
| 设置     | 1        | v                  |
| 徵定位    |          | v                  |
|        |          | 1                  |

图 3-43 【桥接曲线】对话框

- □ 曲率 选择该方式可以约束桥接曲线与第一条、第二条曲线在连接点处曲率连续, 且为5 阶或7 阶样条曲线。
- □ 流 该方式相对于【曲率】连续方式,主要用于在桥接点处创建更流畅的曲线 线条。

### 2. 形状控制

该面板用于控制桥接曲线的形状,其主要包括【相切幅值】、【深度和歪斜度】、【二次曲线】,以及【参考成型曲线】4种控制方式,且选择不同的方式,其下方的参数选项 也有所不同。现以常用的【相切幅值】和【参考成型曲线】方式为例,介绍其具体操作 方法。

### □ 相切幅值

该方式是通过改变桥接曲线与第一条曲线或第二条曲线连接点的切矢量值来控制曲线 形状的。要改变切矢量值,可以拖动【开始】或【结束】选项中的滑块,也可以直接在其 右侧的文本框中输入相应的切矢量值来改变曲线的形状,效果如图 3-44 所示。

#### □ 参考成型曲线

选择该方式可以通过指定的曲线为参考对象来生成桥接曲线。在绘图区中依次选取要 桥接的第一条曲线和第二条曲线,然后在【形状控制】面板中选择【参考成型曲线】选项, 并指定相应的参考曲线即可,效果如图 3-45 所示。



图 3-44 利用【相切幅值】方式桥接曲线



### ● - 3.2.5 相交曲线 ----

相交曲线用于生成两组对象的交线,且各组对象可以分别为一个表面、一个参考面、一个 片体或一个实体。创建相交曲线的前提条件是:打开的现有文件 必须是两个或两个以上的相交的曲面或实体,反之将不能创建。

在【曲线】工具栏中单击【相交曲线】按钮》,系统将 打开【相交曲线】对话框,如图 3-46 所示。

其中,在【第一组】面板中可以选取欲生成相交线的第 一组对象;在【第二组】面板中可以选取欲生成相交线的第 二组对象。此外,若启用【保持选定】复选框,可以在单击 【应用】按钮后,重复选取第一组和第二组对象;而在【公差】 文本框中,则可以设置相应的距离公差。

单击【相交曲线】按钮》,然后在绘图区中选取支座的定位 轴孔外表面作为第一组相交曲面,并选取支撑板的上端面作为第 二组相交曲面,即可生成相应的相交曲线,效果如图 3-47 所示。

| 相交曲线        | ン o ×      |
|-------------|------------|
| 第一組         | ^          |
| *选择面 (0)    | $\bigcirc$ |
| * 指定平面      |            |
| □ 保持选定      |            |
| 第二組         | ^          |
| *选择面 (0)    |            |
| * 指定平面      |            |
| □保持选定       |            |
| 设置          | ~          |
| ✓关联 高級曲线拟合  |            |
| 公差          | 0.0254(    |
| 預覧          | ×          |
| ( 确定 ) [ 应F | 取消         |

图 3-46 【相交曲线】对话框

▲--3.2.6 截面曲线 -->

截面曲线是指将选定的平面与选取的曲 线、平面、表面或者实体等对象相交生成的几 何对象。创建截面曲线与创建相交曲线一样, 在打开的现有文件中,同样需要指定的被剖切 面与剖切面在空间是相交的,否则将不能创建。

在【曲线】工具栏中单击【截面曲线】 按钮图,系统将打开【截面曲线】对话框, 如图 3-48 所示。该对话框提供了如下4 种创 建截面曲线的方式。

- 选定的平面 该方式通过选取某平面作为截交平面来生成截面曲线。其中,选取的平面为单一平面,可以是基准平面或实体的表面等类型。
- 平行平面 该方式通过设置一组等 间距的平行平面作为截交平面来生 成截面曲线。其中,等间距的平面是 假设的平面,由各参数定义。
- 径向平面 该方式通过设定一组等 角度的扇形放射平面作为截交平面 来生成截面曲线。
- 垂直于曲线的平面 该方式通过设定一个或一组与选定曲线垂直的平面作为截交平面来生成截面曲线。

下面以【选定的平面】为例,介绍其具体操 作方法。在【类型】列表框中选择【选定的平面】 选项,然后在绘图区中选取支座实体为要剖切的 对象,并指定创建的基准平面为剖切平面,即可 完成截面曲线的创建,效果如图 3-49 所示。

●-3.2.7 抽取曲线 --,







图 3-48 【截面曲线】对话框



图 3-49 创建截面曲线

抽取曲线通过选取一个或者多个实体对象的边缘或表面来生成曲线,且抽取的曲线与 原对象无关联性。在 UG NX 中,利用该工具可以从现有的实体上快速地生成曲线。

在【曲线】工具栏中单击【抽取曲线】按钮IPF,系统将打开【抽取曲线】对话框,如 图 3-50 所示。该对话框包括 5 种创建抽取曲线的方式,各方式的含义如下所述。

□ 边曲线 选择该方式可以从表面或实体的边缘创建抽取曲线。

UG NX 8.0 中文版标准教程

- 轮廓线 选择该方式可以从轮廓被设置为不可见的 视图中创建抽取曲线。此方式适用于在无边缘线的表 面上抽取侧面轮廓线(如球面、圆柱面的侧面)。
- □ 完全在工作视图中 选择该方式可以对视图中的所 有边缘创建抽取曲线,且此时产生的曲线将与工作视 图的设置有关。
- □ 等斜度曲线 选择该方式可以利用定义的角度与一 组表面相切创建抽取等斜线。
- □ 阴影轮廓 选择该方式可以对选定 对象的可见轮廓线抽取曲线。

在上述 5 种方式中,主要利用了已知实体的边缘线来抽取曲线。现以常用的【边曲线】方式为例,介绍其具体操作方法

在【抽取曲线】对话框中单击【边曲线】 按钮,然后在绘图区中依次选取支座实体上 要抽取的边缘线,并单击【确定】按钮即可, 效果如图 3-51 所示。



图 3-50 【抽取曲线】对话框



### 3.3 编辑曲线

在机械设计过程中,很难一次性构建出符合设计要求的曲线特征。通常情况下,用户可以通过相应的编辑操作来调整曲线的很多细节,使其更加光滑、美观。在 UG NX 中,曲

线的编辑操作具体包括编辑曲线参数、修剪 曲线和拐角,以及分割曲线等。



编辑曲线参数是指通过重新定义曲线的 参数以对曲线的形状和大小进行精确修改。其 中,可以编辑的曲线涵盖曲线建模中的全部类 型,如直线、圆、圆弧,以及样条曲线等。

在【编辑曲线】工具栏中单击【编辑曲 线参数】按钮》,系统将打开【编辑曲线参 数】对话框。然后在绘图区中选取要修改参 数的曲线,系统将重新返回至绘制该曲线时 的对话框。此时,在打开的对话框中修改曲 线参数即可,效果如图 3-52 所示。



图 3-52 编辑曲线参数

▲--3.3.2 修剪曲线和拐角 ---

修剪曲线可以将曲线修剪或延伸到选定的边界 对象,是调整曲线的端点的操作;而修剪拐角则是 将两条曲线裁剪到它们的交点形成的一个拐角,且 该拐角依附于选择的对象。修剪曲线和修剪拐角是 曲线的两种修剪方式,但是它们的修剪效果却不同。

### 1. 修剪曲线

修剪曲线是根据选择的边缘实体和要修剪 的曲线段来调整曲线端点的操作,可以延长或修 剪直线、圆弧、二次曲线或样条曲线等。

在【编辑曲线】工具栏中单击【修剪曲线】按 钮,系统将打开【修剪曲线】对话框,如图 3-53 所示,该对话框中各主要选项的含义如下所述。

□ 方向 该列表框用于确定边界对象与待修



图 3-53 【修剪曲线】对话框

- 剪曲线交点的判断方式,具体包括【最短的 3D 距离】 【相对于 WCS】 【沿一矢量方向】 以及【沿屏幕垂直方向】 4 种方式。
- □ 关联 如启用该复选框,则修剪后的曲线与原曲线具有关联性。且若改变原曲线的 参数,则修剪后的曲线与边界之间的关系将自动更新。
- □ 输入曲线 该列表框用于控制修剪后的原曲线的保留方式,共包括【保留】【隐藏】
   【删除】和【替换】4 种方式。
- 【线性】【圆形】和【无】4种方式。 □ 修剪边界对象 如启用该复选框, 则在对修剪对象进行修剪的同时, 边界对象也将被修剪。
- 保持选定边界对象 若启用该复选框,则单击【应用】按钮后,边界对象仍保持被选取状态。此时如果使用与原来相同的边界对象修剪其他曲线,则不用再次选取。
- □ 自动选择递进 启用该复选框,系 统将按照选择的步骤自动地进行 下一步操作。

现以如图 3-54 所示的图形对象为例, 介绍其具体操作方法。单击【修剪曲线】按



图 3-54 修剪曲线

钮,然后在绘图区中选取圆轮廓为要修剪的对象,并依次指定直线 a 和直线 b 为第一、第 二边界对象。接着设置相应的参数选项,即可完成圆轮廓的修剪操作。

提刃

在利用【修剪曲线】工具修剪曲线时,选择边界线的顺序不同,修剪的最终效果也将不同。

#### 2. 修剪拐角

修剪拐角将两条曲线裁剪到它们的交点形成一个拐角,且该拐角依附于选择的对象。 其中,选择的这两条曲线是指两条不平行

的曲线,包括已相交的或将要相交的情况。

在【编辑曲线】工具栏中单击【修剪 拐角】按钮, 系统将打开【修剪拐角】 对话框。此时, 用鼠标同时选取欲修剪的 两条曲线(选择球的中心位于欲修剪的角 部位), 并单击鼠标左键确认, 即可将被两 曲线的选中拐角部分进行修剪。然后关闭 【修剪拐角】对话框即可, 效果如图 3-55 所示。



提示

在修剪拐角时,若选取的曲线中包含样条曲线,系统会打开警告信息,提示该操作将删除样条曲线的 定义点和关联尺寸,需要用户给予确认。

### ● - 3.3.3 分割曲线 ---,

分割曲线将曲线分割成多个节段,且各节段都成为一个独立的实体,并被赋予和原先的曲线相同的线型。在 UG NX 中,能分割的曲线类型几乎不受限制,除草图以外的线条都可以执行该操作。

在【编辑曲线】工具栏中单击【分割曲线】 按钮了,系统将打开【分割曲线】对话框,如 图 3-56 所示。该对话框提供了以下 5 种分割曲 线的方式。

- □ 等分段 该方式以等参数或等弧长的 方法将曲线分割成相同的节段。
- □ 按边界对象 该方式利用边界对象来 分割曲线。

| 分割曲线 こ ひ 🗙            | <u>√</u> 等分段 |
|-----------------------|--------------|
| 类型 ^                  | √ 按边界对象      |
|                       | 」は 弧长段数      |
|                       | ∫ 在结点处       |
| 曲线 人                  | 」 在拐角上       |
|                       | ◆ 显示快捷键      |
| * 造择曲线 (0)            |              |
| 段数 ヘ                  |              |
| 分段长度 等参数 🔍            | -            |
| 段数 2                  | 等参数<br>等初长   |
| · 确定 · 应用 · <b>取消</b> | stants.      |

图 3-56 【分割曲线】对话框

- □ 弧长段数 该方式通过分别定义各阶段的弧长来分割曲线。
- □ 在结点处 利用该方式只能分割样条曲线,即在曲线的定义点处将曲线分割成多个节段。
- □ 在拐角上 选择该方式可以在拐角处(一阶不连续点)分割样条曲线,其中拐角点 是指样条曲线节段的结束点方向和下一节段开始点方向不同而产生的点。

以上5种方式都是利用原曲线的已知点来分割曲线的,操作方法基本相同。现以【等分段】 方式为例,介绍分割曲线的具体操作方法。

单击【分割曲线】按钮 *了*,并选择【等 分段】类型。然后在绘图区中选取要分割的 曲线,并在【段数】面板中设置等分参数即 可,效果如图 3-57 所示。

### ●--3.3.4 编辑曲线长度 ---,

执行曲线长度操作,可以通过指定弧长 增量或总弧长的方式来编辑原曲线的长度。

分割曲线 JOX 举刑 . <u>\_</u> 等分段 ▼ 曲线 选择 2. 选取要分 ✓ 选择曲线 (1) 割的曲线 该类型 段器 分段长度 等参数 段数 ( 确定 应用 取消 3. 设置 分割 效果 参数

图 3-57 利用【等分段】方式分割曲线

该工具同样具有延伸弧长或修剪弧长的双重功能,利用曲线长度的编辑功能可以在曲线的 每个端点处延伸或缩短一段长度,或使其达到一个总曲线的长度。

在【编辑曲线】工具栏中单击【曲线长度】按钮, 系统将打开【曲线长度】对话框, 如图 3-58 所示。该对话框中各主要选项的含义如下所述。

- □ 长度 该下拉列表框用于设置弧长的编辑方式,包括【增量】和【全部】两种方式。如选择【增量】方式,是以给定弧长增加量或减少量来编辑选取曲线的弧长;如选择【全部】方式,则是以给定总长来编辑选取曲线的弧长。
- 侧 该下拉列表框用来设置修剪或延伸 的方式,包括【起点和终点】和【对称】 两种方式。其中,【起点和终点】方式是 从指定的曲线起点或终点处开始修剪及 延伸;而【对称】方式则是从指定的曲线 起点和终点处同时对称地修剪或延伸。
- □ 方法 该下拉列表框用于设置修剪 或延伸的类型,包括【自然】【线性】 和【圆形】3种类型。
- □ 极限 该面板用于设置从起点、终点或 起点和终点处修剪或延伸的增量值。

要延伸曲线长度,首先需要在绘图区中 选取要操作的曲线,然后在【延伸】面板中 指定相应的参数选项,最后设置增量参数值 即可,效果如图 3-59 所示。



图 3-58 【曲线长度】对话框



在延伸曲线长度时,【极限】面板中的【开始】和【结束】文本框指的是曲线绘制的开始和结束的顺序。

#### 典型案例 3-1: 绘制垫块线框 3.4

本案例绘制一个垫块零件的线框图,效果如图 3-60 所示。在机械设计中,垫块和支 座的作用一样,都是起支撑固定的作用。该垫块零件结构简 单,分别由底座和支撑架两部分组成,主要起组合体与组合 体之间的定位与支撑作用,其中底座部分上的矩形槽通过与 相应键的配合来固定组合体,支撑架上的两侧倒角处可以减 轻组合体的重量。

该垫块模型从外形上看,线条较少且主要由直线组成,绘制 起来比较简单。在绘制该线框时,可以通过【矩形】和【轮廓】 工具,并结合新建的基准平面来绘制该零件的大致轮廓,最后利 用【直线】工具依次连接各个相应点,即可完成垫块线框的绘制。



图 3-60 垫块效果图

#### 操作步骤

1 新建一个名称为 Diankuai.prt 的文件, 然后 单击【草图】按钮器,选取 XC-YC 平面为 草图平面。进入草绘环境后,单击【矩形】 按钮□,并选取原点为起点,绘制宽度为 25、 高度为 20 的矩形, 接着单击【完成草图】按 钮: 退出草绘环境,效果如图 3-61 所示。



图 3-61 绘制矩形

- 2 单击【基准平面】按钮□,指定创建类型为 【按某一距离】,并选取 XC-YC 平面为参考 平面。然后输入偏置距离为 5, 创建相应的 基准平面,效果如图 3-62 所示。
- 3 利用【草图】工具选取上步创建的基准平面为 草图平面,进入草绘环境后,单击【轮廓】按 钮10,按照如图 3-63 所示尺寸绘制草图轮廓。 然后单击【完成草图】按钮》,退出草绘环境。



- 4 利用【基准平面】工具并指定创建类型为【按 某一距离】, 然后选取 XC-YC 平面为参考平 面,输入偏置距离为9,创建相应的基准平 面. 效果如图 3-64 所示。
- 5 利用【草图】工具选取上步创建的基准平面为 草图平面,进入草绘环境后,利用【轮廓】工 具按照如图 3-65 所示尺寸绘制草图轮廓。然



后单击【完成草图】按钮, 退出草绘环境。

#### 图 3-64 创建基准平面



图 3-65 绘制草图

送续利用【基准平面】工具,并指定创建类型为【按某一距离】。然后选取 XC-ZC 平面为参考平面,输入偏置距离为 10,创建相应的基准平面,效果如图 3-66 所示。



图 3-66 创建基准平面

利用【草图】工具选取上步创建的基准平面为 草图平面,进入草绘环境后,利用【轮廓】工 具按照如图 3-67 所示尺寸绘制草图轮廓。然 后单击【完成草图】按钮题,退出草绘环境。



图 3-67 绘制草图

利用【草图】工具选取 XC-ZC 平面为草图平面,进入草绘环境后,利用【轮廓】和【矩形】 工具按照如图 3-68 所示尺寸绘制草图轮廓。 然后单击【完成草图】按钮 ,退出草绘环境。



### 图 3-68 绘制草图

9 在【特征】工具栏中单击【直线】工具/, 并选取如图 3-69 所示轮廓上相应的点为起 点和终点,依次连接绘制空间直线,即可完 成该垫块零件的线框图绘制。



图 3-69 绘制直线

### 3.5 典型案例 3-2: 绘制垫铁线框

本案例绘制垫铁零件,效果如图 3-70 所示。该垫铁零件通常放于其他机械零件下面, 具有减震和支撑的作用。其主要结构由底板和支撑板组成,其中底板与其他零件相配合,

绘制该垫铁零件时,由于该图主要由圆弧和直线构 成,因此在绘制过程中大量用到【直线】工具。首先利 用【矩形】和【圆角】工具绘制垫铁零件的底面轮廓。 然后利用【基准平面】和相应绘图工具绘制支撑块轮廓。 接着利用【轮廓】、【点】和【圆】工具绘制支撑板轮廓, 并利用【偏置曲线】工具创建支撑板特征。最后连接相 应的各点即可完成该垫铁零件线框图的绘制。

操作步骤

新建一个名称为 DianTie.prt 的文件。然后单击【草图】按钮题,选取 XC-YC 平面为草图平面。进入草绘环境后,单击【矩形】按钮,并选取原点为起点,绘制宽度为 56、高度为 35 的矩形,效果如图 3-71 所示。



图 3-71 绘制矩形

单击【圆角】按钮,输入圆角半径为R10, 并选取如图 3-72 所示的两条边为要倒圆角 的边,绘制圆角。接着单击【完成草图】按 钮圈,退出草绘环境。



### 图 3-72 绘制圆角

3 单击【基准平面】按钮①,并指定创建类型 为【按某一距离】,然后选取 XC-YC 平面为 参考平面,并设置偏置距离为 10,创建基准



图 3-70 垫铁零件线框图效果

平面,效果如图 3-73 所示。



#### 图 3-73 创建基准平面

 利用【草图】工具选取创建的基准平面为草 图平面。进入草绘环境后,单击【轮廓】按 钮い,按照如图 3-74 所示尺寸绘制草图。



图 3-74 绘制草图

- 5 利用【圆角】工具并输入圆角半径为 R10, 然后选取如图 3-75 所示的两条边为要倒圆 角的边,绘制圆角。接着单击【完成草图】按 钮题,退出草绘环境。
- 利用【基准平面】工具并指定创建类型为【按 某一距离】,然后选取XC-YC平面为参考平 面,并输入偏置距离为23,创建基准平面, 效果如图3-76所示。



图 3-75 绘制圆角



图 3-76 创建基准平面

7 利用【草图】工具选取创建的基准平面为草 图平面。进入草绘环境后,利用【矩形】工 具绘制宽度为 14、高度为 16 的矩形。然后 单击【完成草图】按钮题,退出草绘环境, 效果如图 3-77 所示。



图 3-77 绘制矩形

- 利用【草图】工具选取 XC-ZC 平面为草图 平面。进入草绘环境后,单击【轮廓】按钮U, 选取原点为起点,绘制一条封闭的多段线, 效果如图 3-78 所示。
- 列用【圆角】工具并输入圆角半径为 R13, 然后依次选取如图 3-79 所示的两条边为要 倒圆角的边,绘制圆角。

10 单击【点】按钮+,设置要绘制圆的圆心坐

标。然后单击【确定】按钮,绘制圆心,效 果如图 3-80 所示。



图 3-78 绘制多段线





图 3-79 绘制圆角



图 3-80 绘制圆心

单击【圆】按钮〇,选取上步绘制的点为圆 心,绘制半径为 R6.5 的圆。然后单击【完成 草图】按钮网,退出草绘环境,效果如图 3-81 所示。



UG NX 8.0 中文版标准教程

单击【曲线】工具栏中的【偏置曲线】按钮圆, 指定类型为【3D轴向】。然后选取如图 3-82 所 示的对象为要偏置的曲线,并输入偏置距离为 10,沿YC轴执行偏置操作。继续利用相同的方 法将上步绘制的圆执行相同距离的偏置操作。



图 3-82 偏置曲线

利用【基准平面】工具并指定创建类型为【按 某一距离】,然后选取XC-YC平面为参考平 面,并输入偏置距离为34,创建基准平面, 效果如图3-83所示。



图 3-83 创建基准平面

14 利用【草图】工具选取上步创建的基准平面 为草图平面。进入草绘环境后,利用【轮廓】 工具绘制如图 3-84 所示尺寸的草图。然后 单击【完成草图】按钮题,退出草绘环境。



图 3-84 绘制多段线

④ 单击【曲线】工具栏中的【直线】工具/, 选取如图 3-85 所示的轮廓上相应的点为起 点和终点,依次连接绘制空间直线,完成该 垫铁零件的线框图绘制。



```
图 3-85 绘制直线
```

### 3.6 思考与练习

#### 一、填空题

1. 任何三维模型的建立都要遵循从

\_\_\_\_\_的过程,构造良好的二维曲线才能保证 利用二维曲线创建高质量的实体或曲面。

3. \_\_\_\_\_\_又称为圆锥截向,是平面直角坐 标系中 X、Y 的二次方程所表示图形的统称。

4. \_\_\_\_\_\_可以通过指定的基准平面或者平

面,复制关联或非关联的曲线和边。

5. \_\_\_\_\_\_是指将设定的平面与选定的曲 线、平面、表面或者实体等对象相交生成的几何 对象。

### 二、选择题

1. \_\_\_\_\_\_是指平面内到一个定点和一条定 直线的距离相等的点的轨迹线。在绘制时,需要 定义的参数包括焦距、最小 DY 值、最大 DY 值 和旋转角度。

A. 抛物线 B. 双曲线

C. 一般二次曲线 D. 螺旋线

抽取曲线通过选取一个或者多个选定对象的边缘和表面生成曲线,且抽取的曲线与原对象。

A. 有关联性

B. 无关联性

C. 存在父子关系

D. 不存在父子关系

3. 执行\_\_\_\_\_操作,可以通过指定弧长增 量或总弧长的方式以编辑原曲线的长度。利用其 编辑功能可以在曲线的每个端点处延伸或缩短一 段长度,或使其达到一个总曲线的长度。

| Α. | 曲线长度 | В. | 修剪曲线 |
|----|------|----|------|
| C. | 拉长曲线 | D. | 修剪拐角 |

三、问答题

1. 简述绘制各种基本曲线的操作方法。

2. 简述创建一般样条曲线的常见方法。

3. 简述各种二次曲线的绘制方法。

#### 四、上机练习

#### 1. 绘制底座线框图

本练习绘制底座的三维线框模型,效果如 图 3-86 所示。该零件是一种兼固定与支撑双重作



图 3-86 底座线框外形效果

用的零件,主要由底座、销柱孔、滑块和固定槽 等特征组成。其中,在零件中间开凿的销柱孔, 可以用来通过销连接固定该底座,其顶部的半个 轴孔可以通过上盖部分的半个拱形孔用来安放轴 承或轴。

为了绘制方便、快捷,可以利用【矩形】、【直 线】、【偏置曲线】和【投影曲线】等工具绘制图 形的一半,然后通过【镜像曲线】和【修剪曲线】 等工具对称镜像图形,最后将多余的线条修剪掉 即可。

#### 2. 绘制酒瓶外形线框图

本练习绘制一个酒瓶的线框外形,效果如 图 3-87 所示。酒瓶的形状历来比较追求新颖、 奇特和美观等造型,它不仅要考虑到外形以简洁 圆滑为主,同时在选择圆柱体外形时,还需注意 瓶肩形状和瓶跟形状。其中瓶颈和瓶身的连接以 瓶肩过渡,要避免棱角分明的端肩形状,溜肩形 状显得缓和,这样就避免了棱角突出、扭曲应力 集中等特点。



图 3-87 酒瓶外形效果

分析该酒瓶外形,可以看出其主要由圆、矩 形、圆角以及样条曲线等曲线组成,因此在绘制 时,可以综合运用【矩形】、【圆弧】和【样条】 等工具,并结合【投影曲线】、【偏置曲线】等操 作,逐步完成瓶身和瓶颈轮廓的绘制。