绘制草图是实现UG软件参数化特征建模的基础,通过它可以快速 绘制出大概的形状,在添加尺寸和约束后完成轮廓的设计,能够较好地 表达设计意图。草图建模是高端CAD软件的一个重要建模方法,一般情 况下,零件的设计都是从草图开始的,掌握好草图的绘制是创建复杂三 维模型的基础。

UGUX10 完全学习手册

草绘设计

第2章

草图基本环境

2.1.1 进入草图环境

草图的基本环境是绘制草图的基础,该环境提供了在UG NX9.0中草图的绘制、操作,以及 约束等操作相关工具,启动UG NX9.0之后,进入草图的方式有很多种,下面介绍常见的几种。

★ 通过直接单击选项卡"主页"→"直接草图"→"草图"按钮圖,进入草绘环境。该方式用于在当前应用模块中直接创建草图,可以使用直接草图工具来添加曲线、尺寸、约束等。

★ 单击选项卡"曲线"→"曲线"→"在任务环境中绘制草图"按钮H,进入草绘环境。该方式用于 创建草图并进入草图任务环境,在导航区中草图会作为一项命令存在。

★ 选择菜单按钮中的"曲线"→"草图"选项,进入草图环境。

★ 在建模模式下,打开一个现有零件的草图模式,双击草绘图形直接进入相应的草图绘制环境。

2.1.2 草图首选项

在草图的工作环境中,为了更准确、更有效地绘制草图,需要进行草图样式、小数位数和 默认前缀名称等基本参数的设置。选择菜单按钮中的"首选项"→"草图"选项,打开"草图 首选项"对话框,如图 2-1所示,各选项卡主要用途如下。

1. "草图设置"选项卡

主要用于设置草图尺寸标签和文本高度的确定方式,包含内容具体如下。

- ★ 尺寸标签:可以对草图的尺寸标注的形式进行设置,有"表达式"、"名称"、"值"三个选项, 具体表达如图 2-2所示。
- ★ 屏幕上固定文本高度:勾选后可以在下面的"文本高度"和"约束符号大小"文本框中输入字体高度。
- ★ 创建自动判断约束:勾选后可以在绘制草图时添加系统自动判断的约束。
- ★ 连续自动标注尺寸:勾选后在绘制草图标注时,系统自动启用连续标注。
- ★ 显示对象颜色:勾选后在绘制草图时系统显示对象的颜色,对象的颜色取决于用户在"对象"首选 项中的设置。



图2-1 "草图首选项"对话框

2. "会话设置" 洗项卡

值

主要用于控制视图方位、捕捉误差范围等,如图 2-3所示,包含内容具体如下。

- ★ 捕捉角:用来控制捕捉误差允许的角度范围,该选项组中可以通过勾选和禁用其他的复选框来调整 相应的设置。
- ★ 显示自由度箭头:用来控制是否显示草图的自由度箭头。

图2-2 草图尺寸不同表达方式

- ★ 动态草图显示:用来控制当几何元素的尺寸较小时,是否显示约束标志。
- ★ 显示约束符号:用来控制约束符号在所有草图中的显示。
- ★ 更改视图方位:用来控制在完成草图后切换到建模界面时,视图方位是否更改。
- ★ 维持隐藏状态、保存图层状态、显示截面映射警告:分别用来控制相应的设置,在切换到草图环境 中时是否改变。
- ★ 背景:设置背景显示不同的方法。
- ★ 名称前缀:通过对该选项组中的具体文本框内容的更改,可以改变草图各元素名称的前缀。

3. "部件设置"选项卡

用于设置草图中各几何元素及尺寸的颜色,单击各元素右侧的颜色图标,打开"颜色"对 话框,可以对各种元素颜色进行设置。单击"继承自用户默认设置"按钮,将恢复系统默认颜 色,然后才能选择新的颜色,如图 2-4所示。

◎ 草图首选项 3 ×	○ 草图首选项 ○ ×
- 草图设置 会估设置 部件设置	草图设置 会话设置 部件设置
 #提角 3.0000 ● 显示自由度筋头 ● 动态草图显示 ● 显示约束符号 ● 更改视图方位 任务环境 ▲ 維持總載状态 ● 保持图层状态 ● 保持图层状态 ● 累示載面映射響告 背景 地色 	曲线 约束和尺寸 自动标注尺寸 过约束的对象 冲突对象 未解算的曲线 彩分约束曲线 彩分约束曲线 过场财像 自由度新头 高方曲线 维承自用户型认设置 1.单击该 按钮
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
图2-3 "会话设置"选项卡	图2-4 "部件设置"选项卡

设置好草图控制的各个选项后,便可以进入到草图环境中绘制草图。绘制完成后,在草图 环境内单击鼠标右键,在打开的快捷菜单中选择"完成草图"命令,或者直接单击功能区中的 "完成草图" 网按钮,退出草图环境。

2.2.1 指定草图平面

用于绘制草图的平面通常称为"草图平面",它可以是坐标平面(如XC-YC平面、XC-ZC 平面、YC-ZC平面),也可以是基准平面或实体上的某一个平面。在实际设计工作中,用户可 以在创建草图对象之前便按照设计要求来指定合适的草图平面。当然也可以在创建草图对象时 使用默认的草图平面,然后重新附着草图平面。

按2.1.1节的方式进入草图绘制,打开"创建草图"对话框,在该对话框中定义草图类型、 草图方向和草图原点等。其中在"类型"下拉列表中可以选择草图类型选项。用户可以选择 "在平面上"和"基于路径"来定义草图类型,系统默认的草图类型选项为"在平面上",如 图 2-5所示。





图2-5 "创建草图"对话框

1. 在平面上

当选择"在平面上"作为新建草图的类型 时,需要分别定义草图平面、草图方向和草图 原点等。

◎ "草图平面"选项组

在"草图平面"的"平面方法"下拉列表 中,可以选择"自动判断"、"现有平面"、 "创建平面"或者"创建基准坐标系"选项, 其中初始默认的选项为"自动判断",将由系 统根据选择的有效对象来自动判断草图平面。 下面介绍"现有平面"、"创建平面"和"创 建基准坐标系"选项的应用方法。

a. 现有平面

当在"平面方法"下拉列表中选择"现有 平面"选项时,用户可以选择以下现有平面作 为草图平面。

★ 已经存在的基准平面。

★ 实体平整表面。

- ★ 坐标平面,如XC-YC平面、XC-ZC平面、 YC-ZC平面。
 - b. 创建平面

当在"平面方法"下拉列表中选择"创建 平面"选项时,用户可以在"指定平面"下拉 列表中选择所需的选项,如图 2-6所示,各平 面选项含义如表2-1所示。

草图类型 文 在平面上	^ ▼		 □□: 按某一距离 ▲□: 成一角度 □□: 二等分
草图平面	^		 図 曲线和点 □ 两直线
平面方法	创建平面 🔽		◎ 相切
* 指定平面		$ \!\!\! L \rangle$	▲ 通过対象 シュ 点和方向 シュ ション シュ ション ション シュ シュ シュ ション シュ ション シュ シュ シュ シュ シュ シュ シュ ション シュ ション シュ ション ション
草图方向	v	· ·	▶ 曲线上
草图原点	v		the YC-ZC 平面
设置	v		₩ XC-ZC 平面 ※ XC-YC 平面
	确定 取消		📓 视图平面
			昆광 按系数

图2-6 创建平面相关选项

表2-1 各平面选项的含义

平面类型	选项含义
自动判断之	根据选择对象的构造属性,系统智能筛选可能的构造方法,当达到平面构造器的唯一性要
	求时,系统将目动产生一个新的平面
成一角度	用以确定参考平面绕通过轴某一角度形成的新平面,该角度可以通过激活的"角度"文本
	框设置
按某一距离的	用以确定参考平面按某一距离形成新的平面,该距离可以通过激活的"偏置"文本框设置
二等分🗊	创建的平面为到两个指定平行平面的距离相等的平面或者两个指定相交平面的角平分面
曲线和点🕑	以一个点、两个点、三个点、点和曲线或者点和平面为参考来创建新的平面
	以两条指定直线为参考创建新平面。如果两条指定的直线在同平面内,则创建的平面与两
两直线	条指定直线组成的面重合;如果两条指定直线不在同一平面内,则创建的平面过第一条指
	定直线和第二条指定直线垂直
相切🛄	指以点、线和平面为参考来创建新的平面
涌过对象人	指以指定的对象作为参考来创建平面。如果指定的对象是直线,则创建的平面与直线垂直;
通过八家国	如果指定的对象是平面,则创建的平面与平面重合
按系数c,b	指通过指定系数来创建平面,系数之间关系为aX+bY+cZ=d
点和方向。	以指定点和指定方向为参考来创建平面,创建的平面过指定点且法向为指定的方向
曲從上會	指以某一指定曲线为参考来创建平面,这个平面通过曲线上的一个指定点,法向可以沿曲
四以上月	线切线方向或垂直于切线方向,也可以另外指定一个矢量方向
YC-ZC平 面之	指创建的平面与YC-ZC平面平行且重合或相隔一定的距离
XC-ZC平 面	指创建的平面与XC-ZC平面平行且重合或相隔一定的距离
XC-YC平面。	指创建的平面与XC-YC平面平行且重合或相隔一定的距离
视图平面图	指创建的平面与视图平面平行且重合或相隔一定的距离

36 /

c. 创建基准坐标系

当在"平面方法"下拉列表中选择"创建基准坐标系"选项时,可在"创建草图"对话框的"草图平面"选项组中单击出现的"创建基准坐标系"按钮题,系统弹出"基准CSYS"对话框。在该对话框中选择类型选项并指定相应的参照等来创建一个基准CSYS,然后单击该对话框中的"确定"按钮,返回"创建草图"对话框,选择平面来指定草图平面,如图 2-7所示。

→→● 第2章 草绘设计



图2-7 创建基准坐标系

其中各CSYS类型选项含义如表2-2所示。

表2-2 各CSYS类型选项含义

坐标系类型	选项含义
动态🔯	用于对现有的坐标系进行任意的移动和旋转,选择该类型坐标系将处于激活状态。 此时推动方块形手柄可任意移动,拖曳极轴圆锥手柄可沿轴移动,拖曳球形手柄可 旋转坐标系
自动判断元	根据选择对象的构造属性,系统智能地筛选可能的构造方法,当达到坐标系构造器的唯一性要求时,系统将自动产生一个新的坐标系
原点、X点、Y点↓	用于在视图区中确定3个点来定义一个坐标系。第一点为原点,第一点指向第二点的 方向为X轴的正向,从第二点到第三点按右手定则来确定Y轴正方向
X轴、Y轴、原点🗸	用于在视图区中确定3个点来定义一个坐标系。第一点为X轴的正向,第一点指向第 二点的方向为Y轴的正向,从第二点到第三点按右手定则来确定原点
Z轴、X轴、原点鬓	方法同上
Z轴、Y轴、原点 🛃	方法同上
对象的CSYS 🔏	通过在视图中选取一个对象,将该对象自身的坐标系定义为当前的工作坐标系。该 方法在进行复杂形体建模时很实用,它可以保证快速准确地定义坐标系
平面、X轴、点导	用于在视图区中选定一个平面和该面上的一条轴和一个点来定义一个坐标系
三平面	通过指定的3个平面来定义一个坐标系。第一个面的法向为X轴,第一个面与第二个面的交线为Z轴,三个平面的交点为坐标系的原点
绝对CSYS 😹	可以在绝对坐标(0,0,0)处,定义一个新的工作坐标系
当前视图的CSYS	利用当前视图的方位定义一个新的工作坐标系。其中XOY平面为当前视图所在的平面,X轴为水平方向向右,Y轴为垂直方向向上,Z轴为视图的法向方向向外
偏置CSYS 🐉	通过输入X、Y、Z坐标轴方向相对于圆坐标系的偏置距离和旋转角度来定义坐标系

◎ "草图方向"选项组

在"创建草图"对话框中可以根据设计情况来更改草图的方向。如果要重新设定草图坐标 轴的方向,可以通过鼠标左键双击相应的坐标轴即可。

◎ "草图原点"选项组

在"创建草图"对话框的"草图原点"选项组中,可以定义草图的原点。定义草图原点

UG NX 10 完全学习手册 •••••

可以使用"点构造器"按钮<

试,也可以使用

"点构造器"右侧的下拉列表中的快捷点方法

选项。

2. 基于路径

选择"基于路径"作为新建草图的类型 时,需要分别定义轨迹(路径)、平面位置、 平面方位和草图方向,如图 2-8所示。



图2-8 指定草图类型为"基于路径"

◎ "路径"选项组

激活"曲线"按钮<<p>>□ 一 一 激活"曲线"按钮
□ 时,可以选择所需的路径。

 "平面位置"选项组 该选项组的"位置"下拉列表中提供了3

其中"指定点"下拉列表中各选项含义,如表2-3所示。

表2-3 各"点"的类型和含义

点类型 创建点的方法 根据光标所在的位置,系统自动捕捉对象上现有的关键点(如端点、交点和控制点 自动判断的点列 等),它包含了所有点的选择方式 光标位置---该捕捉方式通过定位光标的当前位置来构造一个点,该点即为XY面上的点 现有点十 在某个已存在的点上创建新的点,或通过某个已存在点来规定新点的位置 在鼠标选择的特征上所选的端点处创建点,如果选择的特征为圆,那么端点为零象 终点! 限点 以所有存在的直线的中点和端点、二次曲线的端点、圆弧的中点、端点和圆心或者 控制点 样条曲线的端点极点为基点,创建新的点或指定新点的位置 交点木 以曲线与曲线或者线与面的交点为基点,创建一个点或指定新点的位置 圆弧/椭圆/球中心 💿 该捕捉方式是在选取圆弧、椭圆或球的中心创建一个点或规定新点的位置 圆弧/椭圆上的角度入 在与坐标轴XC正向成一定角度的圆弧或椭圆上构造一个点或指定新点的位置 象限点〇 在圆或椭圆的四分点处创建点或者指定新点的位置 点在曲线/边上 通过在特征曲线或边缘上设置U参数来创建点 点在面上 通过在特征面上设置U参数和V参数来创建点 两点之间/ 先确定两点,再通过位置百分比来确定新建点的位置 按表达式 = 通过表达式来确定点的位置

个选项,即"弧长百分比"、"弧长"、"通 过点",各选项命令含义如下。

- ★ 弧长:输入弧长数值,在曲线上位于离起始 点该长度的点即为草图原点。
- ★ 弧长百分比:输入曲线长度百分比数值,在 曲线上位于该百分比长度的点即为草图原 点。
- ★ 通过点:在"指定点"下拉列表中选择其中 一个选项,然后选择相应参照以定义平面通 过的点,如图 2-9所示。在存在多种结果可能 的情况下,可以单击"备选解"按钮来选择 所需的解,也可以单击"点构造器"按钮 案定义所需的点,如图 2-10所示。



→→● 第2章 草绘设计

◎ "平面方位"选项组

在该选项组的"方向"下拉列表中,可以根据情况选择"垂直于路径"、"垂直于矢量"、"平行于矢量"或者"通过轴"选项,并且可以反向平面反向。各选项使用效果,如图 2-11所示。



图2-11 不同选项下的平面方位

◎ "草图方向"选项组

该选项组用于定义草图方向,设置内容包括:设置草图方向方法选项("自动"、"相对 于面"、"使用曲线参数"),选择水平参考及反向草图方位。

2.2.2 重新附着草图平面

用户可以根据实际情况来修改草图的附着平面,也就是重新进行附着草图操作。通过该操 作可以将草图附着到另一个平面、基准平面或路径,或者更改草图方位。

在创建草图对象之后,需要进行"可回滚编辑"进入草图绘制环境后才能单击"重新附 着"按钮,或者在菜单按钮中选择"工具"→"重新附着草图"选项,打开"重新附着草 图"对话框,如图 2-12所示。

在该对话框中重新指定一个草图平面及草图方向,然后单击"确定"按钮,便可以使草图 重新附着到新的平面上,如图 2-13所示。

⊙ 重新附着草图	<u>ວ</u> x
草图类型	v
草图平面	•
平面方法	现有平面
✔ 选择平的面或平面 (1)	, 🔶
反向	X
草图方向	^
参考	水平 🔽
✔ 选择参考 (1)	S
反向	×
草图原点	^
✔ 指定点	
设置	•
☑创建中间基准 CSYS	
✓关联原点	
22.2.2.2.2.2.2.2.2.2.2.2.2.2.2.2.2.2.2	
	确定取消

图2-12 "重新附着草图"对话框



图2-13 重新附着草图

UG NX 10 完全学习手册 ● → →

绘制图形

▲ 草图基本绘制图形的命令主要包括"轮廓"、"直线"、"圆弧"、 "圆"、"圆角"、"倒斜角"、"矩形"、"多边形"、"艺术样条"、"椭圆"和"二次曲线"等。进入草图环境后,可以在选项卡"主页"→"快速草图"命令组中快速找到相应的命令按钮。

■2.3.1 绘制"轮廓" ———•

进入草图环境后,单击选项卡"主页"→"直接草图"→"轮廓"按钮,打开 "轮廓"(又译为"型材")对话框,如图 2-14 所示,也可以选择菜单按钮"插入"→"草图曲 线"→"轮廓"选项来打开。该对话框提供了 轮廓的"对象类型"选项组("直线"和"圆 弧"),以及相应的"输入模式"选项组("坐 标模式"和"参数模式"),具体含义如下:



图2-14 "型材"对话框

- ◎ 对象类型
- ★ "直线" 📈: 在视图区选择两点绘制直线。
- ★ "圆弧" ➡: 在视图区选择一点, 输入半径, 然后在视图区选择另一点, 或者根据相应约束和扫描角度绘制圆弧。当从直线连接圆弧时,将创建一个两点圆弧。如果在线串模式下绘制的第一个点是圆弧,则可以创建一个三点圆弧。
- ◎ 输入模式
- ★ "坐标模式" ₩:使用X坐标值和Y坐标值创 建曲线点。
- ★ "参数模式" ➡: 使用与直线或者圆弧曲线 类型相对应的参数创建曲线点,如长度、角 度或半径。

利用"轮廓"命令,可以以线串的模式创 建一系列连接的直线和圆弧(包括直线和圆弧 的组合),注意上一段曲线的终点变为下一段 曲线的起点。在绘制轮廓线的直线段和圆弧段 时,可以在"坐标模式"和"参数模式"之间 自由切换。

绘制轮廓线的示例,如图 2-15所示。



图2-15 "轮廓"绘制示例

■ 2.3.2 绘制"直线" _____。

进入草图环境后,单击选项卡"主 页"→"直接草图"→"直线"按钮/,打开 "直线"对话框,如图2-16所示,也可以选择 菜单按钮"插入"→"草图曲线"→"直线" 选项来打开。从中可以选择直线所需的输入模 式,可供选择的有"坐标模式" ₩和"参数模 式", 含义同"轮廓"命令。

具体绘制步骤示例。

- 61 "坐标模式"输入起点:在"XC"、"YC"文本 框中输入起点的坐标值(XC:80、YC:100)。
- (2) "参数模式"输入终点:在"长度"、"角度"文本框中输入终点的数据值(长度: 100,角度:30)。

03 完成直线绘制,如图 2-17所示。



2.3.3 绘制"圆"

进入草图环境后,单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮,打开"圆"对话 框,如图 2-18所示,也可以选择菜单按钮"插入"→"草图曲线"→"圆"选项来打开。里面 包含了"圆方法"和"输入模式"两个选项组,具体含义如下。

◎ 圆方法

- ★ "圆心和直径定圆" : 单击"圆"对话框中的"圆心和直径定圆"按钮,并在绘图区指定圆心, 然后输入直径数值即可完成绘制圆的操作,如图 2-19所示。
- ★ "三点定圆" : 该方法通过依次选取草图几何对象的3个点,作为圆通过的3个点来创建圆;或者 通过选取圆上的两个点,并输入直径数值创建圆。单击"三点定圆"按钮,依次选取图中的3个端 点,即可创建圆,如图 2-20所示。
- ◎ 输入模式
- ★ "坐标模式" ₩: 允许通过输入坐标值来指定圆上的点。
- ★ "参数模式" ➡: 用于指定圆的直径参数。



在指定中心点后,在"直径"文本框中输入圆的直径,并按Enter键,即可完成第一个圆的 创建,并出现一个以光标为中心,与第一个圆等直径的可移动的预览状态的圆,此时单击鼠标指 定一个点,即可创建一个同直径的圆,连续指定多个点,可创建多个相同半径的圆。

2.3.4 绘制"圆弧"

进入草图环境后,单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆弧"按钮,打开"圆弧" 对话框,如图 2-21所示,也可以选择菜单按钮"插入"→"草图曲线"→"圆弧"选项来打 开。该对话框提供了圆弧的"圆弧方法"和"输入模式"两个选项组,具体含义如下。

◎ 圆弧方法

提元

- ★ "三点定圆弧" ➡: 该方法用3个点分别作为圆弧的起点、终点和圆弧上一点来创建圆弧。另外, 也可以选取两个点和输入半径来创建圆弧。单击"圆弧"对话框中的"三点定圆弧"按钮,依次选 取起点、终点和圆弧上一点,即可完成圆弧的创建,如图 2-22所示。
- ★ "中心和端点定圆弧" ♀: 该方法以圆心和端点的方式创建圆弧。另外,还可以通过在文本框中输入半径数值来确定圆弧的大小。单击"中心和端点定圆弧"按钮,依次指定圆心、端点和扫掠角度即可完成圆弧的创建,如图 2-23所示。
- ◎ 输入模式
- ★ "坐标模式"₩:允许通过输入坐标值来指定圆弧上的点。
- ★ "参数模式" ៉: 用于指定圆弧的半径、扫掠角度等参数。



2.3.5 绘制"矩形"

进入草图环境后,单击选项卡"主页"→"直接草图"→"矩形"按钮,打开"矩形" 对话框,也可以选择菜单按钮"插入"→"草图曲线"→"矩形"选项来打开。该对话框提供 了三种创建矩形的方法和两种输入模式,其中各选项的具体含义说明如下。

- ◎ 矩形方法
- ★ "按2点" =: 该方法以矩形的对角线上的两点创建矩形。此方法创建的矩形只能和草图的方向垂直。单击"按2点"按钮,在绘图区任意选取一点作为矩形的一个角点,移动鼠标到适当位置单击或者直接输入宽度和高度数值,确定矩形的另一个角点来绘制图形,效果如图 2-24所示。
- ★ "按3点" ₩: 该方法用3点来定义矩形的形状和大小,第一点为起始点,第二点确定矩形的宽度 和角度,第三点确定矩形的高度。该方法可以绘制与草图的水平方向成一定倾斜角度的矩形。单击 "按3点"按钮,并在绘图区任意选取一点作为矩形的一个角点,然后依次移动鼠标到适当位置单击 或者分别输入所要创建矩形的宽度、高度和角度数值,即可完成矩形的绘制,如图 2-25所示。
- ★ "从中心" ₩: 此方法也是用3点来创建矩形,第一点为矩形的中心,第二点为矩形的宽度和角度, 它和第一点的距离为所创建矩形宽度的一半,第三点确定矩形的高度,它与第二点的距离等于矩形 高度的一半。单击"从中心"按钮,并在绘图区任意选取一点作为矩形的中心点,然后依次移动鼠 标到适当位置单击或者分别输入所要创建矩形的宽度、高度和角度数值,即可完成矩形的绘制,如 图 2-26所示。
- ◎ 输入模式

★ "坐标模式"₩: 通过输入X坐标值、Y坐标值来指定矩形上的点。

★ "参数模式" 🔤: 输入与矩形类型相对应的参数创建矩形上的点,如宽度、高度、角度。



■ 2.3.6 绘制"圆角"

在草图绘制过程中,有时需要在两条或三条曲线之间添加圆角。在草图环境中单击选项卡 "主页"→"直接草图"→"圆角"按钮,打开"圆角"对话框,如图 2-27所示,也可以选择菜单按钮"插入"→"草图曲线"→"圆角"选项来打开。在"圆角方法"选项中可以选择 是保留,还是修剪被倒圆的边线,如图 2-28所示。





选项

<u>}</u> ₹_

⊘ 圆角

圆角方法

图2-27 "圆角"对话框

图2-28 修剪方式的圆角

在两条平行线之间也能同样创建圆角。在创建圆角时设置"圆角方法"为"修剪",接着选择两条平行线,然后在所需的位置单击以放置圆角,如图 2-29所示。



#径 32.22554

图2-29 在两条平行线之间创建圆角

如果在放置圆角之前,在"圆角"对话框的"选项"选项组中单击"创建备选圆角" ₩按 钮,则可获得另外一种可能的圆角效果,如图 2-30所示。



图2-30 两平行线之间圆角的备选解

此外还可以启用"删除第三条曲线"的功能,系统默认状态下为关闭,单击按钮 则打开 此功能,效果如图 2-31 所示。



图2-31 "删除第三条曲线"的使用对比

另外可以利用画链快速倒圆角,但圆角半径的大小由系统根据所画的链与第一元素的交点 自动判断。单击"创建圆角"对话框中的"修剪"按钮,然后按住鼠标左键从需要倒圆角的 曲线上划过即可完成创建圆角操作,效果如图 2-32所示。



UG NX 10 完全学习手册 ● ● ●

2.3.7 绘制"倒斜角" —

在草图绘制过程中,有时需要对草图线之 间的尖角进行适当的倒斜角处理。在草图环境 中单击选项卡"主页"→"直接草图"→"倒 斜角"按钮,打开"倒斜角"对话框, 如图 2-33所示,也可以选择菜单按钮"插 入"→"草图曲线"→"倒斜角"选项来打 开。选择要倒斜角的两条曲线,或者选择它们 的交点来进行倒斜角。



图2-33 "倒斜角"对话框

对话框中各选项的具体含义如下:

- ◎ 要倒斜角的曲线
- ★ 选择直线:通过在相交直线上方拖曳以选择 多条直线,或按照一次选择一条直线的方法 选择多条直线。
- ★ 修剪输入曲线:通过勾选该复选框,可以选择是否修剪倒斜角的边。
- ◎ 偏置
- ★ 对称: 倒斜角的每一边与交点存在相同距离, 且倒斜角线垂直于等分线。
- ★ 非对称:指定沿选定的两条直线分别测量的 距离值。
- ★ 偏置和角度:指定倒斜角的角度和距离值。 倒斜角的示例,如图 2-34所示。



指定数量边的多边形。在草图环境中单击选项 卡"主页"→"直接草图"→"多边形"按 钮,打开"多边形"对话框,如图 2-35所 示,也可以选择菜单按钮"插入"→"草图曲 线"→"多边形"选项来打开。接着依次指定 多边形的中心点、边数和大小参数即可。其中 多边形的大小方法选项有三种,即"内切圆半 径"、"外接圆半径"和"边长",具体含义 如下。



图2-35 "多边形"对话框

- ★ 内切圆半径:指定半径值的圆位于多边形的 内部,与多边形的每一条边都相切,是指从 多边形中心到每边中点的距离。
- ★ 外接圆半径:指定半径值的圆位于多边形的 外部,与多边形的每一条边都相接触,是指 从多边形中心到端点的距离。
- ★ 边长:直接指定多边形的每一条边长。

另外可以设置正多边形的旋转角度。绘制 好一个设定大小参数的多边形之后,可以继续 绘制以该大小参数为默认值的多边形(类似于 复制),直到单击"多边形"对话框中的"关 闭"按钮,才可以结束多边形的绘制操作。

多边形的绘制示例如图 2-36所示,其中 参数为:"外接圆半径"、半径值为80、旋转 角度为15。



图2-36 "多边形"绘制示例

44 /

2.3.9 绘制"椭圆" ———

要在草图环境中创建椭圆,可以在草 图环境中单击选项卡"主页"→"直接草 图"→"椭圆"按钮④,打开"椭圆"对话 框,如图 2-37所示,也可以选择菜单按钮 "插入"→"草图曲线"→"椭圆"选项来打 开。利用"中心"选项组来设置椭圆的中心, 接着在相应的选项组中设置椭圆的大半径、小 半径、限制条件和旋转角度即可,各选项的具 体含义如下。

- ★ 中心点:在适当的位置单击或者通过"点" 对话框来确定椭圆的中心点。
- ★ 大半径:直接输入长半轴长度,也可以通过 "点"对话框来确定长轴长度。
- ★ 小半径:直接输入短半轴长度,也可以通过 "点"对话框来确定短轴长度。
- ★ 旋转角度:椭圆的旋转角度是主轴(对应大 半径的轴)相对应于X轴,沿逆时针方向倾斜 的角度。

椭圆的绘制示例如图 2-38所示,其中参数为:椭圆中心在草图原点上、大半径为60、 小半径为40、旋转角度为30。











2.3.10 绘制"艺术样条"

要绘制艺术样条曲线,可以在草图环境中单击选项卡"主页"→"直接草图"→"艺术样条"按钮 √,打开"艺术样条"对话框,如图 2-40所示,也可以选择菜单按钮"插入"→"草 图曲线"→"艺术样条"选项来打开。依次在工作区单击所需要的点来绘制艺术样条,可通过 拖曳定义点或极点并在定义点处指定斜率或曲率约束、动态创建和编辑样条曲线。

对话框中各选项具体含义如下。

- ◎ 类型
- ★ 根据极点: 该选项是利用极点建立样条曲线,即用选定点建立的控制多边形来控制样条的形状,建 立的样条只通过首尾两个端点,不通过中间的控制点。选择"根据极点"选项,并在"参数化"选 项组下的"次数"文本框中输入曲线的阶次,然后根据"点"对话框在绘图区指定点使其生成样条 曲线,最后单击"确定"按钮,生成的样条曲线如图 2-41所示。

UG NX 10 完全学习手册

★ 通过点: 该选项是通过设置样条曲线的各定义点, 生成一条通过各点的样条曲线, 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。利用通过点创建曲线和根据极点创建曲线 的操作方法类似,其中需要选择样条控制点的成链方式,生成的样条曲线如图 2-42所示。



- ◎ 参数化
- ★ 次数:指定样条曲线的阶次,样条的极点数 不得少干次数。一般默认为3,故须指定4个 点才能确定样条曲线。
- 单段: 勾选该复选框, 定义点所在的位置放 * 置极点。
- ★ 封闭: 勾选该复选框, 指定样条曲线的起点 和终点在同一个点,形成闭环,如图 2-43 所示。



图2-43 勾选"封闭"的样条曲线

◎ 移动

在指定的方向上沿指定的平面移动样条点 和极点。

- ★ WCS: 勾选该复选框, 在工作坐标系的指定 X、Y或Z方向上沿WCS的一个主平面移动点 或者极点。
- ★ 视图:相对于视图平面移动极点或点。
- 矢量:用于定义所选极点或多段线的移动 \star

- 平面:选择一个基准平面、基准CSYS或者使 * 用指定平面来定义一个新的平面, 在其中移 动选定的极点或者多段线。
- ★ 法向:沿曲线的法向移动点或者极点。
- 多边形:每一个极点两两相连,可以在相 * 连线的方向上移动极点或点,有2个可移动 方向。
- 延伸 \bigcirc
- 对称: 勾选该复选框, 在所选样条曲线的指 \star 定开始和结束位置上展开对称延伸。
- ★ 无:不创建延伸。
- \star 按值:用于指定延伸的值。
- 根据点:用干定义延伸的延展位置。 \star
- \bigcirc 设置
- 等参数:将约束限制为曲面的U向和 * V向。
- 截面:允许约束和任何方向对齐。 \star
- 法向: 根据曲线或曲面的正常法向自动判断 \star 约束。
- ★ 垂直干曲线或边:从点附着对象的父级自动 判断G1、G2或G3约束。
- ★ 固定相切方位: 勾选此复选框, 与邻近点相 对的约束点的移动就不会影响方位,并且方 向保留为静态。

在执行"艺术样条"命令的时候,可以 在当前绘制的样条曲线上添加中间控制点— 将鼠标指针移动到样条曲线上的合适位置处 单击,如图 2-44所示。创建完艺术样条曲线 后,还可以使用鼠标拖曳控制点的方式来调整 样条曲线的形状。

46 /

● 第2章 草绘设计



图2-44 在样条曲线上增加控制点

提示

在样条曲线上增加控制点时,添加的中间控制点必须在原曲线上。可通过勾选上边框条中的"点在曲线上"捕捉按钮 / 来确保所选的点位于艺术样条上,否则新添加的点 会被作为曲线端点识别。

2.3.11 绘制"二次曲线"—

草图中可以通过指定点来创建二次曲线, 在草图环境中单击选项卡"主页"→"直接草 图"→"二次曲线"按钮之,打开"二次曲 线"对话框,如图 2-45所示,也可以选择菜 单按钮"插入"→"草图曲线"→"二次曲 线"选项来打开。依次在工作区选择曲线的 起点、终点和控制点绘制相应的二次曲线。可 以通过修改Rho值(表示曲线的锐度,大小在 0和1之间,默认为0.5)来调整二次曲线的样 式,如图 2-46所示。

	122 — 《 岡 33	
	限制	•
	✔ 指定起点	.
	✔ 指定终点	💷 🧖 💌
	控制点	•
	✔ 指定控制点	± 🗾 🗸
	Rho	•
	值	0.50000
	预览	•
	✓预览	显示结果 🔾
		^^^
	图 2-45	"二次曲线"对话框
Э│二次 Rho 值	(曲线) ×	
< 4	龍之》 取消	• 时的曲线
S)二次 Rho 值	は (曲鉄 ○× (0.5003) (0	· Rho=0.5 时的曲线
《 i 3) — 33 Rho 值 (i 3) — 33 Rho 值 (i 4)	は (曲鉄 ○ SOO) 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、	■ Rho=0.5 时的曲线 ■ Rho=0.5 ■ Rho=0.5 ■ Rho=0.9 ■ Rho=0.9 ■ 时的曲线

2.3.12 实战: 绘制弧形连杆草图

本实战绘制一个弧形连杆平面草图,如图 2-47所示。该弧形连杆头尾的轴孔通过弧形肋板 连接,通过利用"直线"、"圆"、"圆弧"工具绘制出连杆的大致轮廓,再利用"倒圆角" 工具完善轮廓,即可完成弧形连杆平面草图的绘制。



图2-47 弧形连杆零件图

UG NX 10 完全学习手册 ● ● ●

- 01 进入草图环境。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"草图"按钮圖,选择基准XC-YC平面 为草图平面,进入草绘环境。
- 62 绘制大轴孔圆。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮〇,以草图原点为圆心绘制 一个 φ 30 的圆,如图 2-48 所示。
- 03 绘制小轴孔圆。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮○,通过坐标模式以点 (XC: 100、YC: 0)为圆心绘制一个 φ 15的圆,如图 2-49所示。



图2-48 绘制大轴孔圆

图2-49 绘制小轴孔圆

 64 绘制外轮廓圆。分别以大轴孔圆心为圆心,绘制一个φ50的圆;以小轴孔圆心为圆心,绘制一 个φ30的圆,如图 2-50所示。



图2-50 绘制 ϕ 50 和 ϕ 30 的圆

05 绘制肋板。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆弧"按钮,打开"圆弧"对话框,选择"三点定圆弧"方式,在草图中选中两端同心圆的外圆,分别绘制和它们上下相切的R120和 R70两条圆弧,如图 2-51所示。



图2-51 通过圆弧绘制肋板

66 绘制辅助板。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"轮廓"按钮6,打开"轮廓"对话框, 分别以R120圆弧的两个端点为起点,在草图平面中绘制两端辅助板的轮廓,如图 2-52所示。



图2-52 绘制辅助板轮廓

● 第2章 草绘设计

07 修剪圆角。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆角"按钮,设置左侧辅助板的轮廓边圆角半径为R10,右侧辅助板的轮廓边圆角半径为R5,最后结果如图 2-53所示。



图2-53 弧形连杆完成图



2.4.1 快速修剪

使用UG NX中系统提供的"快速修剪"命令,可以以任意方向将曲线修剪至选定的边界, 或者最近的实际交点和虚拟交点处。"快速修剪"是常用的编辑工具命令,使用它可以很方便 地将草图曲线中不需要的部分删掉。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"快速修剪"按钮 , 打开"快速修剪"对话框, 如图 2-54所示,也可以选择菜单按钮"编辑"→"草图曲线"→"快速修剪"选项来打开。在 系统提示下选择要修剪的曲线部分,也可以通过按住鼠标左键并拖曳绘制画链来将曲线修剪至 需要的样式,如图 2-55所示。如果要将多条曲线修剪至统一边界,可以在"边界曲线"选项组 中单击"边界曲线"按钮 , 然后选择所需的边界曲线,即可在修剪中将曲线修剪至该边界, 如图 2-56所示。



2.4.2 快速延伸

"快速延伸"命令可以将曲线延伸至另一邻近的曲线或者选定的边界。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"快速延伸"按钮¥,打开"快速延伸"对话框,如 图 2-57所示,也可以选择菜单按钮"编辑"→"草图曲线"→"快速延伸"选项来打开。在系 UG NX 10 完全学习手册 ● ● ●

统提示下选择要延伸的曲线,也可以通过按住鼠标左键并拖曳绘制画链来将曲线延伸至需要的样 式,如图 2-58所示。如果要将多条曲线延伸至统一边界,可以在"边界曲线"选项组中单击"边 界曲线"按钮 // , 然后选择所需的边界曲线,即可在将曲线延伸至该边界,如图 2-59所示。



2.4.3 制作拐角

通过"制作拐角"命令可以延伸或者修剪两条曲线来制作拐角。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"制作拐角"按钮,打开"制作拐角"对话框,如 图 2-60所示,也可以选择菜单按钮"编辑"→"草图曲线"→"制作拐角"选项来打开。在草图 环境中依次选择要制作拐角的曲线,当所选直线外观相交的时候效果为修剪,如图 2-61所示;而 当所选直线没有外观相交的时候效果为延伸,如图 2-62所示。





2.4.4 偏置曲线

可以通过"偏置曲线"命令将选择的曲线链、投影曲线或曲线进行偏置。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"偏置曲线"按钮, 打开"偏置曲线"对话框, 如图 2-63所示, 也可以选择菜单按钮"插入"→"草图曲线"→"偏置曲线"选项来打开。在草图环境中选择要偏置的曲线, 输入偏置距离, 设置偏置方向, 也可以输入副本数, 复制多条曲线偏置同一距离, 如图 2-64所示。



图2-63 "偏置曲线"对话框



图2-64 偏置时生成多个对象

● ● 第2章 草绘设计

该对话框中各选项含义如下。

- ◎ 要偏置的曲线
- ★ 选择曲线:选择要偏置的曲线或者曲线链。 曲线链可以是开放的、封闭的或者一段开 放,一段封闭的。
- ★ 添加新集:在当前的偏置链中创建一个新的 自链。
- ◎ 偏置
- ★ 距离:指定偏置的距离。
- ★ 反向: 使偏置链的方向反向。
- ★ 对称偏置: 在基本链的内外两个方向上各创 建一个偏置链。
- ★ 副本数:指定要生成偏置链的副本数。
- ★ 延伸端盖: 默认的偏置方式,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,如图 2-65所示。



图2-65 "延伸端盖"偏置

★ 圆弧帽形体:通过为偏置链曲线创建圆角来 封闭偏置链,圆角尺寸等于偏置距离,如图 2-66所示。



图2-66 "圆弧帽形体"偏置

- ◎ 链连续性和终点约束
- ★ 显示拐角:勾选此复选框,在链的每一个角 上都显示角的手柄。
- ★ 显示端点:勾选此复选框,在链的每一端都 显示一个端约束手柄。
- ◎ 设置
- ★ 输入曲线转换为参考:将输入曲线转换为参 考曲线。
- ★ 阶次:在偏置艺术样条时指定阶次。

2.4.5 阵列曲线

利用此命令可以将草图曲线进行阵列。 单 击 选 项 卡 " 主 页 " → " 直 接 草

图"→"阵列曲线"按钮 56,打开"阵列曲 线"对话框,如图 2-67所示,也可以选择菜 单按钮"插入"→"草图曲线"→"阵列曲 线"选项来打开。在草图环境中选择要阵列的 曲线,选择阵列方式和设置好相应的参数,便 可产生阵列效果。

该对话框中的参数因阵列方式不同而不 同,各选项具体含义如下。

◎ 线性阵列

使用一个或两个方向定义布局,如图 2-68所示。

▶ 阵列曲线	<u>ు</u>	×			
要阵列的曲线		^	•	• •	-
*选择曲线 (0)	± /				
阵列定义		^			
布局	世线性 🔤	2			
方向 1	1				
* 选择线性对象 (0)	+				
反向	X				
间距	数量和节距 🔽				
数量	2				
节距	10 nm 🗣		5	-	
方向 2	1	<u> </u>		<u>•</u> •	
──使用方向 2					
		-			
~ ~	~		7		
确定	」 应用 取消			X	

图2-67 "阵列曲线"对话框 图2-68 "线性"阵列

- ★ 数量和节距:在指定方向上,设置阵列的副 本数量和每一个阵列之间的距离来生成阵 列。
- ★ 数量和跨距:在指定方向上,设置阵列的副 本数量和第一个阵列到最后一个阵列之间的 距离来生成阵列。
- ★ 节距和跨距:在指定方向上,设置阵列之间 的单独距离和第一个阵列到最后一个阵列之 间总的距离来均布生成阵列。
- ◎ 圆形阵列

使用旋转点和可选径向间距参数定义布局,如图 2-69所示。



毛苔脂 拉北宁站林宁台 沉黑

★ 数量和节距:按指定旋转方向,设置阵列的 副本数量和每一个阵列之间的角度来生成

UG NX 10 完全学习手册 ● ● ●

阵列。

- ★ 数量和跨距:按指定旋转方向,设置阵列的副本数量和第一个阵列到最后一个阵列之间的跨度角来 生成阵列。
- ★ 节距和跨距:按指定旋转方向,设置阵列之间的角度和第一个阵列到最后一个阵列之间总的跨度角 来均布生成阵列。
- ◎ 常规阵列

使用一个或多个目标点或坐标系定义的位置来定义布局,如图 2-70所示。

- ★ 出发点:设定阵列的相对起始点。
- ★ 指定点:设定阵列的相对终止点。
- ★ 锁定方位:设置锁定旋转角度,使其跟随原始曲线。如果取消勾选此复选框,可以更改整个图样的 旋转角度。



2.4.6 镜像曲线

通过"镜像曲线"命令可以在草图环境中选择任意直线来镜像草图体。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"镜像曲线"按钮, 打开"镜像曲线"对话框, 如图 2-71所示, 也可以选择菜单按钮"插入"→"草图曲线"→"镜像曲线"选项来打开。在草图环境中选择要镜像的曲线, 然后在"中心线"选项组中单击"选择中心线"按钮, 在草图环境中选择镜像中心线, 然后单击"确定"按钮即可得到镜像曲线, 如图 2-72所示。



该对话框其余选项含义如下。

★ 中心线转换为参考:将镜像的中心线转换为参考线。

★ 显示终点:显示端点约束以便移除和添加端点,如果移除端点约束,然后编辑原先的曲线,则未约束的镜像曲线将不会更新。

2.4.7 交点

使用"交点"命令可以在指定几何体通过草图平面的位置创建一个交点。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"交点"按钮20,打开"交点"对话框,如图 2-73 所示,也可以选择菜单按钮"插入"→"草图曲线"→"交点"选项来打开。选择与草图平面 相交的曲线,单击"确定"按钮便可以创建交点,如图 2-74所示。

> 交点				ు x
要相交的曲线	1			^
*选择曲线	(0)			M
循环解				3
	~	~ ~		
	确定		应用	取消

图2-73 "交点"对话框

如果所选曲线和草图平面有一个以上的 交点或者曲线路径为开环,不与草图平面相交 时,可以单击"循环解"按钮来备选。

■ 2.4.8 相交曲线 ————

通过"相交曲线"命令可以在已知面和草 图平面之间创建一个平滑的曲线链,其中的一 组切向连续面与草图平面相交。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"相 交曲线"按钮, 打开"相交曲线"对话框, 如图 2-75所示,也可以选择菜单按钮"插 入"→"草图曲线"→"相交曲线"选项来打 开。定义草图平面后,选择一个与草图平面相交 的平面,然后单击"确认"按钮便可以创建投影 曲线,如图 2-76所示。



图2-75 "相交曲线"对话框



图2-76 相交曲线示例

对话框中其余选项含义说明如下:

★ 忽略孔:勾选此复选框,在该面中创建通过 任意修剪孔的相交曲线。



图2-74 交点示例

★ 连结曲线:勾选此复选框,将多个面上的曲 线合并成单个样条曲线。

第2章 草绘设计

■2.4.9 投影曲线 ————

该命令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者线串。能够抽 取的对象包括:曲线(关联或者非关联的)、 边、面,以及其他草图或草图内的曲线、点。

单 击 选 项 卡 " 主 页 " → " 直 接 草 图"→"投影曲线"按钮 , 打开"投影曲 线"对话框,如图 2-77所示,也可以选择菜 单按钮"插入"→"草图曲线"→"投影曲 线"选项来打开。在草图环境中选择要投影的 曲线和点,设置相关参数,单击"确定"按钮 便可以创建投影曲线,如图 2-78所示。



该对话框中其余选项含义说明如下。★ 关联:勾选此复选框,如果原始几何体发

UG NX 10 完全学习手册 •••••

生更改,那么相应的投影曲线也会发生改 变。

- ★ 原始:选择该选项,投影曲线的类型跟原始 几何体的类型一致。
- ★ 样条段:选择该选项,投影曲线的类型为多 条样条曲线。
- ★ 单个样条:选择该选项,投影曲线的类型为 单个样条曲线。

2.4.10 派生直线

"派生直线"工具可以在两条平行直线中 间绘制一条与两条直线平行的直线,或绘制两 条不平行直线所成角度的平分线,并且还可以 偏置某一条直线。

◎ 绘制平行线之间的直线

该方式可以绘制两条平行线中间的直线, 并且该直线与这两条平行直线均平行。在创建 派生线条的过程中,需要通过输入长度值来确 定直线长度。单击选项卡"主页"→"直接草 图"→"派生直线"按钮\,并依次选择第一 和第二条直线,然后在文本框中输入长度值即 可完成绘制,如图 2-79所示。



图2-79 绘制平行线之间的直线

◎ 绘制两条不平行线的平分线

该方式可以绘制两条不平行直线所成角度 的平分线,并通过输入长度数值确定平分线的 长度。单击"派生直线"按钮\,并依次选取 第一条和第二条直线,然后在文本框中输入长 度数值即可完成绘制,如图 2-80所示。



图2-80 绘制不平行线之间的平分线

◎ 偏置直线

该方式可以绘制现有直线的偏置直线, 并通过输入偏置值确定偏置直线与原直线的距 离。偏置直线产生后,原直线依然存在。单击 "派生直线"按钮\,选取所需偏置的直线, 在文本框中输入偏置值即可完成绘制,如图 2-81所示。





▋2.4.11 添加现有曲线 ───○

通过"添加现有曲线"命令可以将某些曲 线(非草图曲线)和点添加到草图中,这些现 有的曲线(包括椭圆、抛物线、双曲线等二次 曲线)和点必须与草图共面。

单击选项卡"主页"→"直接草 图"→"添加现有曲线"按钮题,打开"添 加曲线"对话框,也可以选择菜单按钮"插 入"→"草图曲线"→"现有曲线"选项来打 开。利用该对话框选择要加进草图的曲线和点 来完成操作。

■2.4.12 实战: 绘制并编辑机械垫片草图

本实战通过绘制并编辑一个机械垫片的平面草图,如图 2-82所示,进一步深刻理解草图绘制和草 图编辑的各常用按钮,以及它们对应的命令含义,最终掌握其应用方法和技巧,熟悉设计一个零件的 草图绘制思路和修改编辑方法。

──● 第2章 草绘设计



图2-82 机械垫片

- ①1 进入草图环境。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"草图"按钮圖,选择基准XC-YC平面为草图平面,进入草绘环境。
- 62 绘制内孔圆。单击选项卡"主页"→"直接 草图"→"圆"按钮○,以草图原点为圆心 绘制一个 φ 160的圆,如图 2-83所示。



图2-83 绘制 φ160 大的圆

(3) 绘制外部矩形轮廓。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"矩形"按钮□, "矩形方法"中选择"从中心"
"输入模式"中选择"参数模式"
图原点为中心绘制一高度为310、宽度也为310的矩形,如图 2-84所示。



图2-84 绘制外轮廓矩形

04 绘制辅助线。单击选项卡"主页"→"直接 草图"→"直线"按钮/,在草图环境中选 择矩形的角点为端点,绘制矩形的两条对 角线,如图 2-85所示。



图2-85 绘制辅助线

(5) 绘制内孔小圆。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮○,以上步骤绘制的直线和内孔圆的4个交点为圆心各绘制一个 φ32的圆,如图 2-86所示。



图2-86 绘制内孔小圆

06 绘制外部圆形轮廓。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮O,以草图原点为圆心绘制一个Φ336大小的圆,如图2-87所示。



为了便丁远择所需的交点,可以使用如 图 2-88所示的上边框条,在上边框条中增加 选中"交点"按钮A,增加"交点"捕捉。

UG NX 10 完全学习手册 ● ●

图2-88 上边框条上增加的"交点"捕捉

- 07 绘制圆角。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆角"按钮□,在"圆角"对话框中选择 "修剪"模式,分别选择所需的直线段来创建圆角,一共创建4个圆角,半径设置为R38,如图 2-89所示。
- 08 修剪图形。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"快速修剪"按钮, 在图形中选择要修剪的曲线,修剪后的效果如图 2-90所示。



图2-89 创建4个圆角



图2-90 修剪后效果

- (9) 绘制槽孔圆。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮○,输入模式中选择"坐标模式",以点(X=125,Y=90)为圆心,绘制一个直径为25的圆,如图 2-91所示。





11 转换中心线。在"镜像曲线"对话框的"设置"选项组中,勾选"中心线转换为参考"复选 框,如图 2-93所示,最后的镜像结果如图 2-94所示。



图2-93 转换为参考线



→● 第2章 草绘设计

12 绘制相切直线。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"直线"按钮之,将鼠标指针移动至槽圆的边缘处,待出现一个"相切捕捉"的图标之时,单击左键,然后移动鼠标至另一个槽圆的边缘处,同样出现"相切捕捉"的图标之时,单击左键完成相切线的绘制,如图 2-95所示。



图2-95 绘制一条相切直线

- 13 采用同样方法绘制另外一边的相切直线,如图 2-96所示。
- 14 修剪图形。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"快速修剪"按钮, 在图形中选择要修剪 的曲线,修剪后的效果如图 2-97所示。



图2-96 绘制另一条相切直线



图2-97 修剪后效果

15 阵列图形。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"阵列曲线"按钮₁₆,在图形中选择要阵列的曲线,然后在对话框中"阵列定义"选项组的"布局"下拉列表中选择"圆形"选项;在 "旋转点"子选项区域中单击"指定点"标识选项,选择大圆圆心(位于草图原点)为旋转点;在"角度方向"子选项区域的"间距"下拉列表中选择"数量和节距"选项,设置数量为 4,节距角为90,如图 2-98所示。



图2-98 阵列图形

16 完成草图。检查图形后单击"完成草图"按钮 , 退出草图绘制环境。

UG NX 10 完全学习手册

草图约束与定位

▲ ● ● ● ● 约束能够精确控制草图中的对象。"草图约束"主要有两种类型—— 尺寸约束(也称为草图尺寸)和几何约束。

尺寸约束能够建立起草图对象的大小(如直线的长度、圆弧的半径等等)或是两个对象之间的关系(如两点之间的距离)。尺寸约束在某种意义上可以看作图纸上的尺寸。

几何约束能够建立起草图对象的几何特性(如要求某一直线有固定长度)、两个或更多草 图对象的关系类型(如要求两条直线垂直或平行,或是几个弧具有相同的半径)。在图形区无 法看到几何约束,但是用户可以使用"显示/删除约束"命令显示有关信息,并显示代表这些约 束的直观标记。

定位能够用于调整整个草图在具体模型中的位置,对于单独的草图对象不起作用。

2.5.1 尺寸约束

建立草图尺寸约束是限制草图几何对象的大小和形状,也就是在草图上标注草图尺寸,并设置 尺寸标注线,与此同时再建立相应的表达式,以便在后续的编辑工作中实现尺寸的参数化驱动。

选择选项卡"主页"→"直接草图"→"快速尺寸"按钮叠,可以单击"▼"符号,展开 相应的列表,从中选择相应的约束类型,如图 2-99所示;也可以直接单击该按钮打开"快速尺 寸"对话框,或者选择菜单按钮"插入"→"草图约束"→"尺寸"→"快速"选项来打开, 然后在"测量"选项组中的"方法"下拉列表中可以选择相对应的约束选项,如图 2-100所示。





图2-100 "快速尺寸"对话框

1. 各尺寸约束选项的命令含义

◎ 自动判断

自动判断的尺寸是系统默认的尺寸类型。使用"自动判断"命令功能,可通过基于选定的 对象和光标的位置自动判断尺寸类型来创建尺寸约束。此命令是最为常用的尺寸标注命令,可 以创建各种尺寸,例如,选择的草图对象是一条水平的直线段时,系统自动判断要施加的水平 距离尺寸,接着在预定的放置位置单击鼠标左键放置尺寸,在打开尺寸表达式文本框右侧中输 入合适的数值,最后按回车键确认,即可创建一个尺寸约束,如图 2-101所示。



→● 第2章 草绘设计



图2-102 尺寸表达式列表框

◎ 水平

"水平"选项用于指定与约束两点间距 离与XC轴平行的尺寸(也就是草图的水平参 考),如图 2-103所示。



◎ 竖直

"竖直"选项用于指定与约束两点间距 离与YC轴平行的尺寸(也就是草图的竖直参 考),如图 2-104所示。



◎ 点到点

"点到点"即以前的"平行"命令,该选项 用于指定平行于两个端点的尺寸,点到点尺寸限 制两点之间的最短距离,通常用来为倾斜的直线 标注平行尺寸,标注效果如图 2-105所示。



◎ 垂直

"垂直"选项用于指定直线和所选草图对 象端点之间的垂直距离,测量到该直线的垂直 距离,标注效果如图 2-106所示。



◎ 角度

"角度"选项用于指定两条线之间的角度 尺寸,相对于工作坐标系按照逆时针方向测量 角度,标注效果如图 2-107所示。



◎ 径向

"径向"选项用于为草图的弧或者圆指定 半径尺寸,标注效果如图 2-108所示。一般整 圆用直径标注,圆弧用半径标注。

UG NX 10 完全学习手册 •••



◎ 直径

"直径"选项用于为草图的弧或者圆指定 直径尺寸,标注效果如图 2-109所示。



图2-109 "直径"标注

2. 周长尺寸

可通过"周长尺寸"选项将所选的草图轮 廓曲线的总长限制为一个需要的值。可以选择 周长约束的曲线是直线和弧,选中该选项后, 打开"周长尺寸"对话框,如图 2-110所示。 在图形中选择曲线,该曲线的周长便显示在距 离文本框中,可以累计选择多条曲线,得到最 后的周长总长。

0	周长尺寸			ວ x
曲約	E.			^
*	选择对象	(0)		/
尺寸	t			^
			距离 🛛	mm 💽

		E	确定 〕 应用	取消

图2-110 "周长尺寸"对话框

"周长尺寸"命令可用于约束开放或者 封闭轮廓中选定的直线和圆弧的总长度,但是 不能选择椭圆、二次曲线或者样条曲线,而且 "周长尺寸"会创建表达式,但是不在图形窗 口中显示。

3. 连续自动标注尺寸

可以在曲线构造过程中启用"连续自动标

注尺寸"选项,每在草图中增加一个对象,系 统便会自动定义出相应的标注尺寸,大大提高 了绘图的效率和准确性。

在初始默认状态时,系统是启用"连续自动标注尺寸"的。如果要在草图环境中 启用"连续自动标注尺寸"功能,那么可以 单击选项卡"主页"→"直接草图"→"更 多"→"连续自动标注尺寸"按钮,将此复 选框高亮显示,如图 2-111所示,同时草图中 也会自动增加缺少标注的尺寸。同样,可以在 导航区中选择对应的草图,单击右键,在打开 的快捷菜单中选择"设置"选项,打开"草图 设置"对话框,如图 2-112所示,在其中勾选 "连续自动标注尺寸"复选框。

84		
更多		
草图约束		•
[1] 设为对称	🜈 周长尺寸	
▶ 1 显示草图约束]	甲击议
草图特征		按钮
省 在草图编辑期间延迟模型更新	争 更新模型	$\overline{7}$
🏐 重新附着	沿 在草图任务环境中打开	
草图工具		\checkmark
🚣 自动约束	🙇 连续自动标注尺寸	
🌿 显示/移除约束	🚺 转换至/自参考对象	-

图2-111 启用"连续自动标注尺寸"

○ 草图设置	ა x
设置	•
尺寸标签	表达式 🔽
✔ 屏幕上固定文本高度	
文本高度	5.0000
约束符号大小	3.0000(
✓ 创建自动判断约束	
🖌 连续自动标注尺寸 👡	勿选法
显示对象颜色	日本版
	夏远性
公差	0.02540
✓显示对象名称	
**	*
确定	应用 取消

图2-112 "草图设置"对话框

■2.5.2 几何约束 ————

1. 各几何约束选项的命令含义

几何约束可以用来指定草图对象必须遵 守的条件,或是草图对象之间必须维持的几 何关系。

在选项卡"主页"→"直接草图"→"更 多"→"草图工具"选项组中,可以看到一些 与"几何约束"有关的命令按钮,它们的选项 含义如表2-4所示。

● 第2章 草绘设计

选项	选项含义
约束∥⊥	将几何约束添加到草图几何图形之中
自动约束上	设置自动应用到草图的几何约束类型
显示草图约束	显示应用到草图的全部几何约束,显示时再单击则为隐藏
显示/移除约束🖌	显示与选定的草图几何图形关联的几何约束,并移除所有约束或列出信息
转换至/自参考对象	将草图曲线或草图尺寸从活动转换为引用,或者反过来;下游命令(如建立在草图上的拉伸)不使用参考曲线,并且参考尺寸不控制草图几何图形
备选解的	提供备选尺寸或几何约束解算方案
自动判断约束和尺寸名	控制哪些约束或尺寸在曲线构造过程中被自动判断
创建自动判断约束 🌺	在曲线构造过程中启用自动判断约束
设为对称 🖺	将两个点或曲线约束为相对于草图上对称线对称

表2-4 与"几何约束"有关的命令按钮

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"几何约束"按钮 1,或者在菜单按钮中选择"插入"→"草图约束"→"几何约束"选项,打开"几何约束"对话框,如图 2-113所示。在其中可以指定并维持草图几何图形(或草图几何图形之间)的条件,如平行、竖直、重合、固定、同心、共线、水平、垂直、相切、等长、等半径和点在曲线上等。



图2-113 "几何约束"对话框

该对话框中的各主要选项含义如表2-5所示。

表2-5 "几何约束"选项类型和含义

选项	选项含义
重合厂	约束多点重合
点在曲线上	约束所选点在曲线上
相切心	约束所选的两个对象相切
平行//	约束两直线互相平行
垂直上	约束两条直线互相垂直
水平-	约束直线为水平直线,即平行于草图中的XC轴
竖直↓	约束直线为竖直直线,即平行于草图中的YC轴
中点←	约束所选对象位于另一对象的中点处,不一定与中点重合,也可能位于中点的法向 延长线上
共线 🕪	约束多条直线对象位于或通过同一条直线
同心	约束多个圆弧或者椭圆弧的中心点重合
等长=	约束多条直线为同一长度
等半径	约束多个弧具有相同的半径

2. 添加几何约束

在草图任务环境下,添加几何约束主要有两种方法——手动添加几何约束和自动产生几何 约束。一般在添加几何约束之前,要先单击"显示几何约束"按钮述,让草图中的几何约束显 示在图形窗口中。

◎ 手动添加几何约束

提元

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"几何约束"按钮 / , 或者在菜单按钮中选择"插入"→"草图约束"→"几何约束"选项,打开"几何约束"对话框,在"约束"选项组中选择 要添加的几何约束类型,如果没有,可以通过勾选"设置"选项组中约束类型复选框将其添加上 来。按系统提示选择要创建几何约束的曲线,在该提示下选择一条或多条曲线,即可对选择的 曲线创建指定的几何约束。如图 2-114所示,用该方法为两个不同大小的圆添加等半径约束。



图2-114 为两个不同大小圆添加等半径约束

对两个草图对象进行几何约束时,第一个选中的对象为主对象(要约束的对象),第二个选中的对象为从对象(要约束到的对象),系统会调整从对象来配合主对象。如图 2-114中是后选的大圆半径变小配合小圆,而不是小圆半径变大变为大圆。在进行几何约束时要注意选择的先后顺序。

此外还可以在草图任务环境中直接通过单击鼠标左键选择多个草图对象,系统会自动弹出 "快捷约束"对话框,然后在其中可以选择要约束的类型,同样可以达到对草图对象进行几何 约束的目的,如图 2-115所示,为两条直线添加垂直约束。



图2-115 通过选择对象来添加几何约束

在选择草图对象时,会因为所选择的草图对象不同,而弹出不一样的"快捷约束"对话框, 该对话框中显示的可以创建的几何约束按钮也不同。

提示

▶ ● 第2章 草绘设计

◎ 自动约束

自动约束即自动添加几何约束,是指用 户先设置一些要应用的几何约束后,系统根据 所选草图对象自动施加其中合适的几何约束。 单击选项卡"主页"→"直接草图"→"更 多"→"自动约束"按钮, 弹出"自动约 束"对话框,如图 2-116所示。在"要应用的 约束"选项组中选择可能要应用的约束,如 勾选"水平"、"竖直"、"相切"、"平 行"、"垂直"、"等半径"复选框等,并 在"设置"选项组中设置距离公差和角度公 差等,如图 2-117所示。在选择要约束的曲线 后,单击"应用"按钮或"确定"按钮,系统 将分析活动草图中选定的曲线,自动在草图对 象的适当位置应用施加约束。



图2-116 "自动约束"对话框

设置	^
☑ 应用远程约束	
距离公差	0.0010(
角度公差	0.0500(

图2-117 "设置"选项组



图2-118 "显示/移除约束"对话框

★ 全部设置:设置打开所有的约束类型。

★ 全部清除:设置关闭所有的约束类型。

★ 应用远程约束:指定NX自动在两条不接触的曲线(但二者之间的距离小于当前距离公差)之间创建约束。

该对话框中各选项的具体含义如下。

- ★ 距离公差:设置对象端点的距离必须小于一 定值才能重合。
- ★ 角度公差:控制NX为了应用水平、竖直、平 行或垂直约束,直线必须达到的接近程度。

在"自动约束"对话框中,"要应用的 约束"选项组中几何约束的类型并不完全, 与图 2-114"几何约束"对话框中的"约束" 选项卡一致,可以通过在该对话框中的"设 置"选项组中添加所需的几何约束。

2.5.3 编辑草图约束—

编辑草图约束主要是指利用"草图工 具"选项组中的"显示/移除约束"、"备 选解"、"动画尺寸"和"转换至/自参考对 象"按钮来进行草图约束的管理,也可以对已 经约束好的尺寸约束进行修改,达到编辑图形 的目的。

1. 显示/移除约束

提示

"显示/移除约束"主要是用来查看现有 的几何约束,设置查看的范围、查看的类型和 列表方式,以及移除不需要的几何约束。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"更 多"→"显示/移除约束"按钮,打开"显示/ 移除约束"对话框,如图 2-118所示。

UG NX 10 完全学习手册 •••-•

该对话框中各选项具体含义如下。

- ★ 选定的对象(第一个):允许每次仅选择一个对象。选择其他对象将自动取消选择以前选定的对 象。该列表窗口显示了与选定对象相关的约束,是默认设置。
- ★ 选定的对象(第二个):可以选择多个对象,选择其他对象不会取消选择以前选定的对象,它允许 用户选取多个草图对象,在约束列表中显示它们所包含的几何约束。
- ★ 活动草图中的所有对象:在约束列表中列出当前草图对象中的所有约束。
- ★ 约束类型:可以过滤下拉列表中显示的约束类型。当选择此下拉列表中时,系统会列出可选的约束 类型,如图 2-118所示,用户可从中选择要显示的约束类型名称即可。在其下方的●包含和●排除 两个复选框中只能选中一个,通常会勾选●包含 复选框。
- ★ 显示约束:控制显示约束列表窗口中显示指定类型的约束,还是显示指定类型以外的所有其他约束。该下拉列表中用于显示当前选定的草图几何对象的几何约束。当在该下拉列表中选择某约束时,约束对应的草图对象在图形区中会高亮显示,并显示出草图对象的名称。
- ★ 显示:显示所有由用户显示或者非显示创建的约束,包括所有非自动判断的重合约束,但不包括所 有系统在曲线创建期间自动判断的重合约束。
- ★ 自动判断:显示所有自动判断的重合约束,它们是在曲线创建期间由系统自动创建的。
- ★ 两者皆是:包括"显示"和"自动判断"两种类型的约束。
- ★ 移除高亮显示的:用于移除一个或者多个约束,方法是在约束列表窗口中选择需要移除的约束,然 后单击此按钮。
- ★ 移除所列的:用于移除显示在约束列表窗口中的所有约束。
- ★ 信息:在"信息"窗口中显示有关活动草图的所有几何约束信息。如果要保存或者打印出约束信息,该选项很有用。

2. 约束的备选解

当用户在对一个草图对象进行几何约束操作时,同一约束条件可能存在多种满足约束的情况。 "备选解"命令正是针对这种情况的,它可以从约束的一种解读方法转化为另一种解读方法。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"更多"→"备选解"按钮,打开"备选解"对 话框,如图 2-119所示。在系统提示下选择草图对象,系统就会自动将所选对象直接转换为同一 种约束的另外一种约束表现形式。可以通过多次单击切换不同的表现形式,当出现合适的情况 后单击"关闭"按钮便可以完成"备选解"操作。

如图 2-120所示,两个圆和同一条直线相切,但两圆的相切方向可以在同一侧,也可以在 另一侧,即可通过"备选解"来调整不同的约束表现形式。



3. 动画尺寸

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的 变化情形,以此来判断草图设计的合理性,并及时发现错误。需要注意的是,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,并添加必要的几何约束。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"更多"→"动画尺寸"按钮,打开"动画尺 寸"对话框,根据系统提示选择要进行动画模拟的尺寸,然后在"上限"和"下限"文本框中 输入数值,即尺寸的变化范围。然后在"步数/循环"文本框中输入步数,其中输入的步数数值 越大,动画模拟时尺寸的变化也就越慢,反之亦然,一般输入100,否则太快会影响动画的显示



效果。最后单击新打开的"动画"对话框中的"停止"按钮,草图便可以恢复到原来的状态, 完成动画模拟,如图 2-121 所示。



图2-121 尺寸进行动画模拟

草图动画模拟尺寸显示并不改变草图对象的尺寸,当动画模拟显示结束时,草图又恢复原来 的显示状态。

4. 转换至/自参考对象

提元

在为草图对象添加几何约束和尺寸约束的过程中,有些草图对象是作为基准、定位来使用 的,或者有些草图对象在创建尺寸时可能引起约束冲突,此时即可利用"转换至/自参考对象" 命令将部分草图对象转换为参考线。同样的,也可以选择参考线同样用该命令将其激活,转换 为活动的草图对象。

单击选项卡"主页"→"直接草图"→"更多"→"转换至/自参考对象"按钮IMI,打开 "转换至/自参考对象"对话框,如图 2-122所示。根据提示选择要转变的曲线,通过选中"参 考曲线或尺寸"或"活动曲线或驱动尺寸"选项来选择要将所选对象转换为参考线,还是活动 的草图曲线,如图 2-123所示。



图 2-122 "转换至/自参考对象"对话框



如果选择的对象是曲线,它转换为参考对象后,会用浅色的双点画线显示,在对草图曲线进 【行后续的拉伸或者旋转操作时,它将不再起作用:如果选择的对象是一个尺寸,在它转换为参考】 ■对象后,它仍然在草图中显示,并可以更新,但其尺寸表达式在表达式列表中将消失,它不再对■ ■原来的几何对象产生尺寸约束效应。

此外还可以在草图任务环境中直接通过单击鼠标左键选择草图对象,在系统弹出的"快捷命 令"对话框中单击"转换至/自参考对象"按钮; 或者选中后单击鼠标右键,在弹出的菜单中选 UG NX 10 完全学习手册 •••••

择"转换至/自参考对象"选项,都可以快速地将草图对象转换为参考对象,同样能达到效果。 5. 修改尺寸

◎ 修改单一尺寸值

在对草图对象进行尺寸约束后,不一定能达到预期的设计效果,还需要对草图进行必要的 编辑和修改。修改尺寸值的方法有如下两种。

★ 直接双击要修改的尺寸,打开动态文本框,在动态文本框中输入新的尺寸值,单击鼠标中键即可完 成对尺寸的修改,如图 2-124所示。



图2-124 双击尺寸进行修改

★ 将鼠标移至要修改的尺寸处单击右键,在弹出的快捷菜单中选择"编辑"命令,然后在打开的动态 输入框中输入新的尺寸值,单击鼠标中键便可完成更改。

◎ 修改多个尺寸值

在UG NX 10中,不仅可以对单个尺寸进行修改,也可以对多个尺寸进行一次性修改。在 菜单按钮中选择"编辑"→"草图参数"选项,或者在导航区中选中正在编辑的草图,然后单 击右键,在打开的快捷菜单中单击"草图参数"按钮,打开"草图参数"对话框,此时所有的 尺寸值和尺寸参数,以及尺寸代号都将在"尺寸"选项组中列表出现。在该列表中选择要修改 的尺寸,在"当前表达式"文本框中输入新的尺寸值,便可以对尺寸一一进行修改,最后单击 "确定"按钮,完成对尺寸的修改,如图 2-125所示。



图2-125 修改多个尺寸值

每输入一个数值之后都要按回车键进行确定,也可以单击并拖曳尺寸滑块来修改选中的尺 寸。要增加尺寸值,可以向右滑移;如果要减小尺寸值,则向左滑移。在拖曳滑块的时候,系统 会自动更新图形。

6. 延迟评估与评估草图

一般来说,对于草图对象的约束修改和编辑都是即时生效的,在相应的对话框中进行修改时可以预览到草图对象在图形空间中的变化。但也可以使用延迟草图约束的评估(即创建曲线时,系统不显示约束;指定约束时,系统不会更新几何体),在草图任务环境中单击选项卡 "主页"→"草图"→"延迟评估"按钮,便可以延迟草图约束的评估,直到再次单击"评估"按钮属后才可以查看到草图自动更新的情况。

提示

●──● 第2章 草绘设计

2.5.4 草图定位 ———

在草图绘制过程中,可能会由于操作不当 造成视图旋转导致草图平面和屏幕不平行,影 响草图绘制的操作;而在草图绘制完成后,可 能在后续的设计过程中需要对整个草图对象进 行修改,要将草图在模型上的相对位置进行移 动等等。这些操作都可以通过草图的定向和定 位来完成。

1. 定向视图到草图

在草图绘制环境中,可以单击选项卡"主 页"→"直接草图"→"更多"→"定向到 草图"按钮窗,或者在菜单按钮中选择"视 图"→"定向视图到草图"选项,也可以通 过在图形窗口中长按鼠标右键,打开手势命令 区,从中选择该命令,让草图平面与计算机屏 幕平行,方便草图的绘制。

2. 定向视图到模型

在草图回滚编辑环境中,可以单击选项卡 "主页"→"草图"→"定向到模型"按钮题, 或者在菜单按钮中选择"视图"→"定向视 图到模型"选项,将视图定向到当前的建模视 图,即在进入草图环境之前显示的视图。

"定向视图到模型"选项只有在用户从
 建模环境进入草绘环境时才会激活,独立的

3. 定位草图

■草图环境没有这个命令。

可以通过创建定位尺寸对绘制好的草图在 模型上面进行定位。在选项卡"主页"→"草 图"→"定位尺寸下拉菜单"中,可以创建、 编辑、删除或者重新定义草图定位尺寸,并且 相对于已经存在的几何体(边缘、基准轴和基 准平面)定位草图。

选择选项卡"主页"→"草图"→"定位 尺寸下拉菜单"选项,可以单击"▼"符号, 展开相应的列表,如图 2-126所示,从中选择 相应的定位类型。单击"创建定位尺寸"按钮 耕,打开"定位"对话框,如图 2-127所示, 可以创建草图的定位尺寸。



图2-126 "创建定位尺寸"下拉列表



图2-127 "定位"对话框

"定位"对话框中各选项的具体含义说 明如下。

◎ 水平:1

利用该按钮可以进行XC轴方向几何元素的 定位。单击"水平"按钮,选取实体上的曲线 为目标对象,然后选取需要定位的草图曲线,最 后输入定位数值即可完成操作,效果如图 2-128 所示。



图2-128 水平定位效果

◎ 竖直:

利用该按钮可以进行YC轴方向几何元素的定位。单击"竖直"按钮号,选取实体上的曲线 为目标对象,然后选取需要定位的草图曲线,最后输入定位数值即可完成操作,效果如图 2-129 所示。





图2-129 竖直定位效果

◎ 平行ぐ

利用该按钮可以对目标参数对象的基准点与草图元素的参考点进行准确的定位。单击"平行"按钮:, 选取实体上的边与草图元素的端点, 然后在打开的"创建表达式"对话框中输入 距离参数并单击"确定"按钮, 效果如图 2-130所示。



图2-130 平行定位效果

◎ 垂直ぐ

该方法用于目标对象上的边与草图元素上的参考点之间的定位。单击"垂直"按钮 、 , 选 取实体上的边与草图元素的端点, 然后在打开的"创建表达式"对话框中输入距离参数并单击 "确定"按钮, 效果如图 2-131所示。



图2-131 垂直定位效果

◎ 按一定距离平行 🖬

该方法主要用于目标对象上的边与草图元素上的边之间的定位。单击"按一定距离平行" 按钮:,分别选取实体与草图元素的一条边,然后输入距离参数并单击"确定"按钮,效果如 图 2-132所示。



图2-132 按一定距离平行定位效果

◎ 成一定角度 △

使用该方法可以使目标对象与草图元素的边成一定角度进行定位。该角度以目标对象上的 边为起始边,沿该边逆时针旋转,角度为正;沿该边顺时针旋转,角度为负。单击"成角度"

── 第2章 草绘设计

按钮, 依次选取目标对象与草图元素的边, 然后输入角度值并单击"确定"按钮, 效果如图 2-133所示。



图2-133 成一定角度定位效果

◎ 点到点 /

该按钮可以对目标对象上的点与草图元素上的点进行共点定位。单击"点到点"按钮之, 依次选择目标对象与草图元素的点并单击"确定"按钮,效果如图 2-134所示。



图2-134 点到点定位效果

◎ 点到线↓

该按钮用于目标对象上的边与草图元素上的点的重合定位。单击"点到线上"按钮上,依 次选择目标对象的边与草图元素的点并单击"确定"按钮,效果如图 2-135所示。



图2-135 点到线定位效果

◎ 线到线工

该按钮用于目标对象上的边与草图元素上的边之间的定位。单击"线到线"按钮工, 依次 选取目标对象的边与草图元素的边并单击"确定"按钮, 效果如图 2-136所示。



图2-136 线到线定位效果

■ 2.5.5 实战: 绘制链节草图并添加约束

本实例通过绘制一个链节的草图,如图 2-137所示,进一步熟练草图绘制和草图编辑的各 常用按钮,并在此基础上通过对草图对象添加约束来达到预期的设计目的,最终完全理解草图 的绘制过程和相关约束的添加。 UG NX 10 完全学习手册 ● ● ●



图2-137 链节草图

- O1 进入草图环境。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"草图"按钮圖,选择基准 XC-YC平面为草图平面,进入草绘环境。
- 62 绘制中心线。单击选项卡"主页"→"直接 草图"→"直线"按钮/,在草图环境中 任意绘制两条交叉直线,长度随意,如图 2-138所示。



图2-138 绘制两交叉直线

[03] 添加共线约束。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"几何约束"按钮/1,在"约束"选项组中选择"共线"》约束,在"选择要约束的对象"中选择其中任意一条直线,再在"选择要约束到的对象"中选择草图的XC轴,将直线约束到水平的XC轴上,单击"关闭"按钮,完成约束,如图2-139所示。



图2-139 设置水平共线

Q2 设置点在曲线上约束。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"几何约束"按钮
✓▲,在"约束"选项组中选择"点在曲线上"→约束,在"选择要约束的对象"中选择剩下的另一条直线,再在"选择要约束到的对象"中选择草图原点,将直线约束到草图原点上,单击"关闭"按钮,完成约束,如图 2-140所示。



图2-140 设置点在曲线上约束

05 设置中点约束。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"几何约束"按钮/1,在"约束"选项组中选择"中点"+约束,按上述方法选择上一步骤所约束的直线,再选择草图原点,即可将直线中点与草图原点重合,如图 2-141所示。





- 66 添加角度约束。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"快速尺寸"按钮述,在"测量"选择组的方法下拉列表中选择"角度"选项,然后分别选择两条直线,在弹出的动态文本框中输入30,设置直线间角度为30°,如图2-142所示。
- 67 添加尺寸约束。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"快速尺寸"按钮,在"测量"选择组的方法下拉列表中选择"点到点"选项,然后选择30°的斜线,在弹出的动态文本框中输入16,设置直线的长度为16,如图 2-143所示。

70 /





图2-142 添加角度约束



08 转换为参考线。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"更多"→"转换至/自参考对象"按钮
 10 ,选择所绘制的两条直线。也可以直接选中两条直线,然后单击鼠标右键,在弹出菜单中选择"转换至/自参考对象"选项,将两直线转换为参考线,如图 2-144所示。



图2-144 转换为参考线

09 绘制两个小圆。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮〇,分别选择30°直线的两 个端点为圆心,绘制两个直径大小为φ5的圆,如图 2-145所示。



图2-145 绘制两 φ 5 的小圆

10 绘制两大圆。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮〇,分别以 Φ 5 的圆的圆心为圆
 心,绘制两直径大小为 Φ 10 的圆,如图 2-146所示。



图2-146 绘制两个 \$10 的大圆

UG NX 10 完全学习手册 •••••

 绘制相切圆。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮○,在图形左上方的任意空白 区域绘制一个直径大小为 \(\phi 20)的圆,如图 2-147所示。



图2-147 绘制 ⊕ 20 的相切圆



图2-148 添加相切约束

13 修剪图形。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"快速修剪"按钮, 在图形中选择要修剪的曲线,最后的修剪效果如图 2-149所示,完成链节的草图绘制。



图2-149 修剪多余曲线



图2-150 拨叉草图

- • ① 进入草图环境。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"草图"按钮圖,选择基准XC-YC平面 为草图平面,进入草绘环境。
- 62 绘制水平线。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"直线"按钮2,在"输入模式"中选择 坐标模式M,在打开的坐标文本框的XC栏中输入-15,YC栏中输入0,再在打开的长度角度文 本框中输入长度为110,角度为0,如图 2-151所示。
- 03 绘制竖直线。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"直线"按钮之,"输入模式"中选择坐标模式MM,在打开的坐标文本框的XC栏中输入0,YC栏中输入80,再在打开的长度角度文本框中输入长度为110,角度为270,如图 2-152所示。



图2-151 绘制水平线



76

04 派生偏置直线。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"派生直线"按钮、,选择上一步绘制的竖直线,沿XC轴正方向偏置76,如图 2-153所示。



图2-153 通过派生直线进行偏置

UG NX 10 完全学习手册 ● ● ●

(5) 绘制基准点。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"点"按钮+,打开"草图点"对话框,单击"点对话框"按钮,打开"点"对话框,在坐标选项组中输入坐标为X:40、Y:20、Z:0,再单击"确定"按钮,完成创建,如图 2-154所示。



图2-154 绘制基准点

- 06 绘制角度线。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"直线"按钮之,选择上一步绘制的基准 点为起点,绘制一与水平线成60°角的直线,终点放置在第二条竖直线上,如图 2-155所示。
- 07 延伸角度线。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"快速延伸"按钮录,选择上一步绘制的 角度线为要延伸的曲线,水平线为边界曲线,结果如图 2-156所示。



图2-155 绘制角度线



08 转换为参考线。单击鼠标左键选择图形区域中所绘制的所有直线,在弹出的命令对话框中单击 "转换至/自参考对象"按钮MI,将所绘制的直线转换为参考线,如图 2-157所示。



图2-157 转换为参考线

→→● 第2章 草绘设计

09 绘制拨叉圆孔。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮〇,分别选择两竖直线与水 平线的交点为圆心,绘制两个直径为 φ 15 的圆,如图 2-158所示。



 10 绘制圆弧轮廓。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆弧"按钮,"圆弧方法"中选择 "中心和端点定圆弧",分别以上一步绘制的 Φ 15圆的圆心为圆心,设置半径为15,扫掠角 度为180°,如图 2-159所示。



图2-159 绘制圆弧轮廓

11 绘制槽孔线。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"偏置曲线"按钮, 打开"偏置曲线" 对话框, 选择60°的斜线段, 在"偏置"选项组下的"距离"文本框中输入6, 同时勾选"对称 偏置"复选框, 如图 2-160所示。



图2-160 偏置角度线

12 绘制槽孔圆轮廓。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆"按钮〇,选择先前绘制的基准 点为圆心,绘制一个直径为 φ 12的圆,然后在60°斜线上的任意位置绘制另一个 φ 12的圆和一

UG NX 10 完全学习手册 •••••

个 4 28 的同心圆, 如图 2-161 所示。



图2-161 绘制槽孔圆轮廓

13 绘制槽孔圆轮廓相切线。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"直线"按钮/,在上边框条中单击/按钮开启"点在曲线上"捕捉,从 Φ 28圆曲线上的任意位置处为起点,向下移动鼠标 绘制直线,但出现与60°斜线相平行的符号时便在合适位置处单击,完成绘制,如图 2-162所 示。采用同样的方式绘制另一侧的相切线。



图2-162 绘制槽孔轮廓圆的相切线



图2-163 设置槽圆圆心距

15 绘制下部分轮廓。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"直线"按钮之,连接下部分两个

R15的半圆弧,如图 2-164所示。



第2章 草绘设计

图2-164 连接两半圆弧

16 修剪图形。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"快速修剪"按钮, 在图形中选择要修剪的曲线,最后的修剪效果如图 2-165所示。



图2-165 修剪多余曲线

17 创建圆角。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"圆角"按钮,选择图形左边的斜线段和水平直线,设置圆角半径为R10。选择右边的斜线段和水平直线,设置圆角半径为R5,如图 2-166所示。



图2-166 创建圆角

18 标注尺寸。单击选项卡"主页"→"直接草图"→"快速尺寸"按钮, "点, 在"测量"选项组中的"方法"下拉列表中可以选择合适的标注类型, 对草图的各个尺寸进行标注, 如图 2-167所示, 即完成拨叉草图的绘制。



图2-167 对草图标注尺寸