第3章 草图设计

3.1 草图设计环境

草图设计是创建三维模型或曲面的基础。在草图基础上,可以用多种方法便捷地创建 三维模型。草图设计通过草图编辑器模块实现。

3.1.1 进入和退出草图设计环境

启动 CATIA 之后,选择 "开始"→"机械设计"→"零件设计"菜单命令,进入如 图 3-1 所示的零件设计的环境。



图 3-1 零件设计的环境

从展开的特征树上选择一个绘图平面,单击"草图编辑器"工具栏的图标 ☑,即可进入图 3-2 所示的草图设计的环境。也可以选择"开始"→"机械设计"→"草图编辑器" 菜单命令,绘图平面进入草图设计的环境。绘图平面可以是坐标平面 (云、普通平面或属于 形体的平面。新作业开始时只能从特征树或坐标平面中选择一个绘图平面。

退出草图设计环境需要单击"工作台"工具栏的图标凸,返回到零件设计的环境。

3.1.2 设置草图设计的工作环境

初始的草图设计环境如图 3-2 所示,通过如图 3-3 所示的"草图编辑器"选项卡可以 根据需要设置新的草图设计的工作环境。



图 3-2 草图设计的环境

选项	
▲ 記 选项	「「「「」「」「」「」「」「」」「」「」」「」」「」」「」」「」」「」」「」」
● ■ 常规	网格
一記兼容性	□ 允许变形 v: 50mm
► 参数和测量	華图平面
日本 1	
●■基础结构	□ 第7月代的武装读
机械设计	八何照形
- 🖤 零件设计	□ 允许直接操作 <u>求解模式</u> 约束
━☞ 装配设计	□ 仓健几何约束
- ※ 草图编辑器	□ 位離尺寸约束 □ 位制背景元素的几何约束 ■ 2011
Mold Toolin	□ 自动创建尺寸约束
-Structure D	から 一 元素的提认 颜色
2D Layout f	□诊断的可视化 <u>颜色</u> 元素的其他颜色 颜色
- 全 工程制图	更新 ② □ 当華四約束不可知过生成更新講員
2 A	
	〇确定 〇取消

图 3-3 "草图编辑器"选项卡

选择"工具"→"选项"菜单命令,弹出"选项"对话框。在该对话框的目录树上选择结点"草图编辑器",显示如图 3-3 所示的"草图编辑器"选项卡。

"草图编辑器"选项卡中一些复选框的功能如下。

1. "网格"栏

(1) 显示: 切换是否显示网格。

(2) 自适应网格:若选中该复选框,则可以根据显示比例自动调整网格的间距。

(3) 点捕捉: 切换网格约束的开/关状态。

(4) 允许变形:若选中该复选框,则允许水平和垂直方向的网格设置不同的网格间距。 "原始间距"是指网格的间距,"刻度"是指一个网格被再次划分的等份,如图 3-4 所示。 若选中"点捕捉"复选框,则移动的光标只能停留在网格的一个格点上。



2."草图平面"栏

(1) 将草图平面着色:若选中该复选框,则草图平面着色显示,否则透明显示,默认为 不选。

(2)使草图平面与屏幕平行:若选中该复选框,则进入草图设计的工作环境时,草图 平面与屏幕平行,否则草图平面仍然保持其在零件设计时的方向,默认为选中。

(3)最小化视点变换:若选中该复选框,则二维视点选取按照三维视点最接近原则, 默认为不选。

(4) 光标坐标的可视化:若选中该复选框,则显示光标的坐标,默认为选中,如图 3-4 所示。

3. "几何图形"栏

(1) 创建圆心和椭圆中心:若关闭该复选框,则创建圆和椭圆时,不包括圆和椭圆的 中心点,否则包括创建圆和椭圆时的中心点,默认为选中。

(2)允许直接操作:若关闭该复选框,则不能直接用光标拖动图形对象或图形对象的 端点,默认为选中。

4."约束"栏

(1) 创建几何约束: 切换是否"自动创建"几何约束。

(2) 创建尺寸约束: 切换是否"创建"尺寸约束。

(3)检测背景元素的几何约束:是否激活自动检测图形对象的几何约束,默认为不选。

(4) 自动创建尺寸约束: 切换是否自动创建尺寸约束。

5."颜色"栏

(1) 元素的默认颜色:设置新图形对象的颜色。

(2)诊断的可视化: 是否激活不同状态的图形对象使用不同的颜色。例如过约束的图形对象用紫色、约束冲突的图形对象用红色、未更改约束的图形对象用棕色、正常约束的图形对象用绿色。

第3章 草图设计 -

(3) 元素的其他颜色:设置其他图形对象的颜色。例如受保护的图形对象用黄色、构造类型的图形对象用灰色、智能拾取的图形对象用浅绿色。

6."更新"栏

当草图约束不够时生成更新错误:当草图约束条件不够时是否生成更新错误,默认为选中。

3.1.3 "草图工具"工具栏

"草图工具"工具栏是绘制和编辑草图的重要工具,它的外观如图 3-5 所示。

草图工具						×
1 御田 心爹臣君	~~ _/_ _/_ Q-Q_	终点:	20mm V:	10mm 长度: 0	┉ 角度:	Odeg
一	~命令选项-⁄	\sim	— 图值	象对象的数据	Ē ——	
图	3-5 "草图	工具"	工具権	<u></u>		

1. 控制作图环境

"草图工具"工具栏中前6个图标用于控制作图环境,它们的位置是固定的。在未调用 命令时,只有这些图标。

(1) 管: 控制三维网格参考。

(2) 翻: 控制二维网格捕捉点的开关。该网格的间距和显示通过如图 3-3 所示的"草 图编辑器"选项卡设置。捕捉点的功能同"草图编辑器"中的"点捕捉"选项。

(3) ②: 生成构造线/标准线的开关。标准线用于创建三维形体,构造线用于辅助绘制 二维图形,例如对称线或轴线。通过该图标也可以改变所选图线的种类。

(4) 攀:控制创建几何约束的开关。

(5) 注: 控制创建尺寸约束的开关。

(6) 注: 控制创建自动尺寸约束的开关。

通过如图 3-3 所示的"草图编辑器"选项卡也可以控制以上一些图标的状态。

2. 命令选项和图形对象的数据

当调用创建或编辑图形的命令时,其后会增加有关该命令的选项、简单的提示和当前 的数据。增加的内容不仅和当前的命令相关,而且随着命令的执行而更换。

例 3-1 用于介绍有关命令的选项和图形对象数据的操作。

【例 3-1】 绘制如图 3-6 所示的轮廓。



CATIA 实用教程(第3版)

(1)单击图标翻,启动"点捕捉"状态。选择"插入"→"轮廓"→"轮廓"菜单命 令或单击"轮廓"工具栏的图标品,命令提示区(以下简称提示区)出现"单击或选择轮 廓的起点"的提示。"草图工具"工具栏变为如图 3-7 所示的状态。

草图工具							2
「御井	<u>{0</u>	」) 〇 〇 第一	点: ਮ:	Omm	٧:	Omm	

图 3-7 确定轮廓线直线段的起点时的"草图工具"工具栏

此时有以下3个选项。

① _: 绘制直线段。因其橙色显示,说明这是默认的选项。

② ①: 沿与前一段图线相切的方向绘制圆弧。

③ 〇:3 点方式绘制圆弧。

"H"和 "V" 文本框中显示的是光标当前所在位置(x, y)的坐标。

(2)单击点 P1 的位置(或在"H"文本框输入"10mm",在"V"文本框输入"10mm"), "草图工具"工具栏变为如图 3-8 所示的状态,图标 // 橙色显示,说明默认的选项是绘制 直线段。



图 3-8 单击点 P1 时的"草图工具"工具栏

(3)单击点 P2 的位置(或在"H"文本框输入"50mm",在"V"文本框输入"10mm", 或在"长度"文本框输入"40mm",在"角度"文本框输入"0 deg"),绘制了图形的底边。 "草图工具"工具栏显示的内容只是数据与图 3-8 不同。

(4)单击点 P3 的位置(或在"H"文本框输入"50mm",在"V"文本框输入"40mm", 或在"长度"文本框输入"30mm",在"角度"文本框输入"90 deg"),绘制了图形的右 边。"草图工具"工具栏显示的内容只是数据与图 3-8 不同。

(5) 单击图标 ○,"草图工具"工具栏变为图 3-9 所示的状态。图标 ○橙色显示,说 明即将绘制与 P1P2 直线段相切的圆弧。单击点 P4 的位置(或在"H"文本框输入 "10mm",在"V"文本框输入"40mm"),绘制了图形顶部的圆弧。

草图工具												x
「爾攝	<u>{0</u>	漆と	1	10	终点:	н:	10mm	v:	40mm	R:	20mm	

图 3-9 单击圆弧终点 P3 点时的"草图工具"工具栏

(6)"草图工具"工具栏显示的内容只是数据与图 3-8 不同,图标 2 自动改变为橙色显示,说明将要绘制的是直线段。单击点 P1 的位置(或在"H"文本框输入"10mm",在 "V"文本框输入"10mm",或在"长度"文本框输入"10mm",在"角度"文本框输入"270 deg"),绘制了图形的左边。由于该点与该轮廓线的起点重合,所以命令结束,得到了如图 3-6 所示的图形。

第3章 草图设计 -

3. 补充说明

(1)向"草图工具"工具栏的文本框输入数据前,用 Tab 键和 Shift+Tab 组合键可以方 便地选择文本框。

(2)"草图工具"工具栏上没有控制网格的显示开/关。可以通过如图 3-3 所示的"草图 编辑器"选项卡的"显示"复选框或如图 3-10 所示的"可视化"工具栏的图标切换网格的 显示状态。



3.2 绘制图形

通过如图 3-11 所示的菜单或如图 3-12 所示的工具栏,可以调用绘制图形对象的命令。



图 3-11 绘制图形对象的菜单

3.2.1 绘制轮廓

轮廓由若干首尾连接的直线段或圆弧段组成,如图 3-6 所示的图形。在"轮廓"工具 栏单击图标 品,利用该命令可以一次绘制多段连接的直线或圆弧,每一段都是一个独立的



图 3-12 绘制图形对象的"轮廓"工具栏

图形对象。在绘制过程中按 Ctrl+Z 组合键,取消当前线段,重新指定新的端点,按 Esc 键、 双击最后指定的端点或最后指定的端点与第一点重合时该命令结束。详细的操作过程参见 例 3-1。

3.2.2 绘制预定义的轮廓

在"轮廓"工具栏单击图标□,将弹出绘制预定义的轮廓工具栏□ ◇ □ ⊙ ③

1. 绘制水平方向的矩形

单击图标 □,提示区会出现"选择或单击第一点以创建矩形","草图工具"工具栏变 为如图 3-13 所示的状态。

草图工具									x
一個者	₩ %9	談		第一点:	н:	Omm	٧:	Omm	
图 3-13	确定统	拒形夠	有一个角	自点时的	5 "	草图工	_具"	工具	栏

(1)用两对角点确定矩形。输入一个点之后,"草图工具"工具栏也随之变为如图 3-14 所示的确定矩形第二个角点的状态。再输入一个不在同一水平或垂直线上的点,即可得到 该矩形。

草图工具						×
」 鋼 拱 🎊	はは	第二点: H	: 15mm V:	45mm 宽度:	85mm 高度:	55mm
图 3-14	确定矩刑	》 第二个f	角点时的	"草图工具	!" 工具栏	

(2)用一个点、矩形的宽度和高度确定矩形。输入一个点之后,在如图 3-14 所示工具 栏的"宽度"和"高度"文本框中分别输入矩形的宽度和高度,即可得到该矩形。宽度和

第3章 草图设计 -

高度的数值可以是负数,表示沿坐标轴的反方向(下同)。

2. 绘制任意方向的矩形

单击图标 ◇,提示区出现"选择一个点或单击以定位起点"的提示,"草图工具"工 具栏变为如图 3-15 所示的状态。



图 3-15 确定任意方向矩形第一个角点时的"草图工具"工具栏

单击图 3-16 所示的点 P1 的位置,"草图工具"工具栏变为如图 3-17 所示的状态。



图 3-16 绘制任意方向的矩形

草图工具								×
一個掛	<u> {0</u> 🕅	計計	第二角:	н:	80mm V:	7mm W:	7mm A:	6deg

图 3-17 确定任意方向矩形参数时的"草图工具"工具栏

(1)用三点确定任意方向的矩形。已输入的第一角点 P1 确定了矩形的位置,第二角点 P2 与第一角点 P1 确定了矩形的一条边,第三角点 P3 确定了整个矩形,如图 3-16 (a)所示。

(2)用第一角点、第二角点和高度确定任意方向的矩形。已输入的第一角点 P1 确定了 矩形的位置,第二角点 P2 与第一角点 P1 确定了矩形的一条边,在随后的"草图工具"工 具栏的"高度"文本框填写高度即可确定这个矩形,如图 3-16 (b)所示。

(3)用第一角点、宽度、角度和高度(或另一点)确定任意方向的矩形。已输入的第一角点 P1 确定了矩形的位置,如果填写了矩形的宽度(W)和角度(A),还需输入矩形的高度或另一点 P2,如图 3-16 (c)所示。

3. 绘制平行四边形

单击图标 2,提示区出现"选择一个点或单击以定位起点"的提示,"草图工具"工 具栏的状态与图 3-15 相同。

(1) 用三点确定平行四边形。第一角点 P1 与第二角点 P2 确定了平行四边形的一条 边, 第三角点 P3 确定了整个平行四边形, 如图 3-18 (a) 所示。

(2)用第一角点、宽度、角度和另一角点确定平行四边形。如果输入了平行四边形的 第一角点 P1、宽度(W)和角度(A),只是确定了平行四边形的一条边,还需输入另一角 点 P2,才能确定这个平行四边形,如图 3-18(b)所示。

— CATIA 实用教程(第3版)

(3)用第一角点、第二角点、邻边角度和平行四边形的高度确定平行四边形。输入了 平行四边形的第一角点 P1、宽度(W)和角度(A),确定了平行四边形的底边,再输入另 一边角度和平行四边形的高度,就确定了这个平行四边形,如图 3-18(c)所示。

(4)用第一角点、宽度、角度(A),邻边角度和平行四边形的高度确定平行四边形。 输入了平行四边形的第一角点 P1,填写了宽度(W)和角度(A),确定了平行四边形的底 边,再输入与邻边的角度和平行四边形的高度,就确定了这个平行四边形,如图 3-18(d) 所示。



图 3-18 绘制平行四边形

4. 绘制长圆形

单击图标 [☉],提示区出现"定义中心到中心的距离"的提示,"草图工具"工具栏扩展为如图 3-19 所示的状态。

草图工具												×
「御辯	<u> {0</u> 🕅	\$ ₩		半径 :	Omm		н:	F10mm V:	50mm +	长度: Om	_ 角度:	Odeg
	图	3-19	确	定长	圆形	参数时的	"茸	草图工具	" I.	具栏		

(1)圆弧半径、第一中心点、两圆心连线的长度和角度确定长圆形。如果输入了长圆形的圆弧半径 R、第一中心点 P、两圆心连线的长度(L)和角度(A),即可得到一个长圆形,如图 3-20(a)所示。

(2) 三点确定长圆形。第一中心点 P1 确定了长圆形的第一个圆心,第二中心点 P2 确 定了长圆形的第二个圆心,轮廓线通过第三点 P3,如图 3-20(b)所示。



图 3-20 绘制长圆形

5. 绘制弯曲的长圆形

该图形的特点是两个小圆弧的圆心在一个大圆弧上。单击图标 ⊙,提示区出现"定义中心到中心弧"的提示,"草图工具"工具栏扩展为如图 3-21 所示的状态。"半径"和"R"的含义如图 3-22 所示。

第3章 草图设计 -



(1)小圆弧的半径和中心圆弧的圆心坐标(H,V)、R(中心圆弧的半径)、A(起始角)、S(包含角)确定弯曲的长圆形。

如果输入了如图 3-22 (a) 所示的小圆弧的半径和中心圆弧的圆心的坐标、R、A、S, 即可得到这个弯曲的长圆形。

(2)四点确定弯曲的长圆形。第一点 P1 确定了长圆形中心圆弧的圆心,第二点 P2 确定了中心圆弧上的第一个小圆弧的圆心,第三点 P3 确定了中心圆弧上的另一个小圆弧的圆心,轮廓线通过第四点 P4,如图 3-22 (b)所示。



图 3-22 绘制弯曲的长圆形

6. 绘制钥匙孔轮廓

单击图标 ①,提示区出现"选择一个点或单击以定位起点"的提示。"草图工具"工具 栏显示为如图 3-23 所示的状态。

草图工具	Щ.													x
1 @	攤	69	繱	₩±		中心:	н:	Omm	v:	50mm	- 长度:	Omm	角度:	Odeg
		图 3	-23	4	計制	钥匙孑	し时	·的'	'草]	图工-	具"]	L 且;	栏	

首先输入点 P1,确定了钥匙孔大圆弧的中心。接着输入点 P2,该点是钥匙孔小圆弧的中心。然后输入点 P3,点 P3 与 P1P2 线段的距离为钥匙孔小圆弧的半径。最后输入点 P4, 点 P4 到点 P1 的距离为钥匙孔大圆弧的半径,结果如图 3-24 所示。



图 3-24 绘制钥匙孔

CATIA 实用教程(第3版)

7. 绘制正六边形

图标 ○ 的说明是绘制多边形,但边数的选项固定为 6,因此只能绘制正六边形。单击 该图标,提示区出现"选择或单击以定义六边形中心"的提示,输入正六边形的中心点 P1 之后,"草图工具"工具栏变为如图 3-25 所示的状态。

國工具				×
(1) 日本 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	🕗 🔘 中心点:	H: Omm V: 40mm 半径:	Omm 角度:	Odeg 边数: 6

(1)绘制与圆外切的正六边形。单击图标 [],输入点 P2,该点是正六边形某边的中点,结果如图 3-26(a)所示。也可以通过半径和角度确定这个正六边形。

(2)绘制与圆内接的正六边形。单击图标 ②,输入点 P2,该点是正六边形的一个顶点,结果如图 3-26 (b)所示。也可以通过半径和角度确定这个正六边形。



图 3-26 绘制正六边形

8. 绘制定位点居中的矩形

居中的矩形以中心作为定位点,它的边与坐标轴平行。单击图标 □,提示区出现"选择或单击点,创建矩形的中心"的提示,"草图工具"工具栏变为如图 3-13 所示的状态。 输入中心点 P1 之后,"草图工具"工具栏变为如图 3-27 所示的状态。

草图工具						×
「 鋼 攞 ⁄ 🖄	第二点:	н:	-50mm V:	^{80mm} 高度:	260mm 宽度:	300mm

图 3-27 输入矩形中心之后的"草图工具"工具栏

接着输入点 P2, 该点是矩形的一个角点, 或者输入矩形的高度和宽度, 得到如图 3-28 所示的矩形。



图 3-28 绘制定位点居中的矩形

第3章 草图设计 -

图 3-25 输入正六边形的中心之后的"草图工具"工具栏

9. 绘制"居中"的平行四边形

该命令以所选的两条直线(包括延长线)的交点为中心,它的边与这两条直线平行。 单击图标 ☑,提示区出现"选择第一条直线"的提示。选择直线 L1 之后,出现"选择第 二条直线"的提示。选择直线 L2 之后,"草图工具"工具栏变为如图 3-29 所示的状态。

- 草图工具					×
1 御 ⊞ ⁄② 棽 牡	(1) 終点: H	{:	40mm 高度:	60mm 宽度:	21mm

输入一个点 P,该点是平行四边形的一个角点,得到如图 3-30(a)所示的平行四边形。 或者输入平行四边形的高度和宽度,得到如图 3-30(b)所示的平行四边形。



图 3-30 绘制居中的平行四边形

3.2.3 绘制圆和圆弧

在"轮廓"工具栏单击图标 ⊙,将弹出绘制圆和圆弧的工具栏 ⊙ ⊃ ⊋ ⊂ ○ ∞ ∞ ∈。

1. 圆心、半径方式绘制圆

单击图标 ①,即可以圆心、半径方式绘制圆。输入两个点,第一个点为圆心,两点连 线的长度为圆的半径,或者指定圆心之后,在"草图工具"工具栏的"R"文本框输入半 径的值,都可得到一个圆。

2. 三点方式绘制圆

单击图标 Ⅰ,即可以三点方式绘制圆。输入不在同一直线上的三个点即可得到一个圆。

3. 以对话框的方式绘制圆

单击图标 , 弹出如图 3-31 所示的"圆定义"对话框, 按相对于参考点的坐标系填写圆心的坐标和半径, 即可得到一个圆。若未指定参考点, 则相对于坐标系的原点。参考点是指事先处于选中状态的那个点或者新生成的点。

4. 绘制与三个图形对象相切的圆

单击图标 〇,即可绘制与三个图形对象相切的圆。选取如图 3-32 所示的直线、圆弧和 右上角的圆,即可得到与这三个图形对象相切的圆。

图 3-29 选择第二条直线后的"草图工具"工具栏



图 3-31 "圆定义"对话框的"直角"和"极"选项卡

5. 三点方式绘制圆弧

单击图标 **(**,即可以三点方式绘制圆弧。输入不在同一直线上的三个点,第一点为圆 弧的起点,第二点为圆弧上的点,第三点为圆弧的端点。

6. 起点、端点、圆弧上的点方式绘制圆弧

单击图标 🐼,即可以起点、端点、圆弧上的点方式绘制圆弧。圆弧上的点,不仅确定 了半径,也指出了圆弧在起点和端点的哪一侧,是优弧还是劣弧。例如,在圆弧的起点 P1、 端点 P2、半径已知的情况下,圆弧上的点 P3、P4、P5、P6分别确定了图 3-33 所示的 4 个 圆弧。



图 3-32 绘制与三个对象相切的圆



7. 圆心、半径、起始角、包含角方式绘制圆弧

单击图标 (·,提示区出现"选择一个点或单击以定义圆心"的提示,"草图工具"工 具栏变为如图 3-34 所示的状态。



图 3-34 圆心、半径、起始角、包含角方式绘制圆弧的"草图工具"工具栏

(1)圆心、半径、起始角(A)、包含角(S)方式绘制圆弧。输入圆弧的圆心、半径、 起始角、包含角即可得到如图 3-35(a)所示的圆弧。

(2) 三点确定起始角、包含角方式绘制圆弧。输入点 P1 作为圆弧的圆心,输入点 P2

第3章 草图设计 -

确定了弧的半径和起点, 输入点 P3 确定了圆弧的终止角, 得到如图 3-35 (b) 所示的圆弧。



图 3-35 圆心、半径、起始角、包含角方式绘制圆弧

3.2.4 样条曲线和曲线连接

在"轮廓"工具栏单击图标 心,将弹出绘制样条曲线和曲线连接的工具栏 心 🔿 。

1. 绘制样条曲线

单击图标 之,提示区出现"选择或单击样条曲线的第一控制点"的提示,依次输入多 个控制点,即可得到如图 3-36 所示的样条曲线。

样条曲线的点数没有限制,按 Esc 键、双击最后一点或调用任何命令,该命令结束。

2. 曲线连接

用曲线连接两个图形元素,并与之相切。单击图标 ,提示区出现"选择希望连接的 第一个元素"的提示,"草图工具"工具栏变为如图 3-37 所示的状态。



草图工具		×
「働掛	信章理	MS-

图 3-37 曲线连接时的"草图工具"工具栏

(1)用圆弧连接两个图形元素,并与之相切。单击"草图工具"工具栏的图标, 然后选择如图 3-38 所示的两个大圆弧,在两个大圆弧之间得到一个连接圆弧。选择点是连 接圆弧的切点,它们确定了连接圆弧的半径的大小,如图 3-38 所示。





(2)用样条曲线连接两个图形元素,并与之相切。单击"草图工具"工具栏的图标 , "草图工具"工具栏变为如图 3-39 所示的状态。

样条曲线连接有点连接、相切连接和曲率连接三种方式,连接的结果如图 3-40 所示。 如果选择了相切连接或曲率连接,还可以通过"草图工具"工具栏的"张度"文本框 控制连接的曲线,如图 3-41 所示。



3.2.5 绘制二次曲线

在"轮廓"工具栏中单击图标 ♀,,将弹出绘制二次曲线的工具栏 ○ ⇒ と う。

1. 绘制椭圆

单击图标 〇, 提示区出现"单击定义椭圆中心"的提示,"草图工具"工具栏变为如 图 3-42 所示的状态。

草图工具														×
「御攤	<i>;</i> @ \$	() () ()	₹ T	中心:	н:	Omm	v:	Omm	长轴半径:	Omm	短轴半径:	Omm	۰:	Odeg
		1251	2 42	TT 4/		モルキャー			古肉て日	" —	EI +24			

(1) 输入椭圆的中心、长、短轴半径和旋转角。输入椭圆的中心点 P、长轴半径、短轴半径和旋转角 A,即可得到如图 3-43 (a) 所示的椭圆。

(2) 三点确定椭圆。点 P1 确定了椭圆的中心,点 P2 确定了椭圆的半轴长和椭圆旋转 方向,点 P3 是椭圆通过点,所得椭圆如图 3-43 (b)所示。



图 3-43 绘制椭圆

图 3-42 开始绘制椭圆时的"草图工具"工具栏

2. 绘制抛物线

单击图标, , 提示区出现"选择一点或单击以定位焦点"的提示。依次输入抛物线的 焦点 P1、顶点 P2、起始点 P3 和终止点 P4,即可得到如图 3-44 所示的抛物线。

3. 绘制双曲线

单击图标 1, 提示区出现"选择点或单击以定位焦点"的提示,依次输入双曲线的焦点 P1、中心点 P2、顶点 P3、起始点 P4 和终止点 P5,即可得到如图 3-45 所示的双曲线。



4. 绘制二次曲线

单击图标,提示区出现"选择点或单击以定位第一终点"的提示,"草图工具"工 具栏变为如图 3-46 所示的状态。在该工具栏可以看到有"两个点""四个点""五个点"三 种绘制二次曲线的方法。

草图工具						X
」働耕	企物世纪	1.00	a a l	と 人 起点:	H: Omm	V: Omm
	最近的终点-	────────────────────────────────────	五 · 个	切约 起点	就相交点 (或终点的	的切线

图 3-46 开始绘制二次曲线时的"草图工具"工具栏

(1) 一两个点。单击该图标,图标 一处于激活状态,图标 一和 人只有一个处于激活状态,若激活其中一个,则另一个退出激活状态。说明这三个图标都是两点绘制二次曲线的选项,它们的作用如下。

① **【**:最近的终点。选中一条直线,该直线与选择点近的那个端点即为二次曲线的一个端点,该直线也是二次曲线在该点的切线,如图 3-47 (a)的点 P1 所示。

② L: 起点或终点的切线。选中一个圆弧,该圆弧与选择点近的那个端点即为二次曲线的一个端点,该点圆弧的切线也是二次曲线在该点的切线,如图 3-47 (b)的点 P2 所示。

③ **公**: 切线的相交点。在指定两个端点 P1、P2 之后,指定的点 P3 就确定了二次曲 线的两个端点的两条切线的相交点,如图 3-47 (c)所示。

例如,选中直线 L1、L2,距选择点近的那两个端点即为二次曲线的端点 P1、P2,这 两条直线也是二次曲线在两个端点的切线,指定经过二次曲线的点 P3,结果如图 3-47(a) 所示。若选中直线 L1、圆弧 A1,指定经过二次曲线的点 P3,则结果如图 3-47(b)所示。

当指定的起点或终点处没有直线或圆弧时,若激活图标 🛕,则指定终点 P1、P2 之后,

需要指定两条切线的交点 P3,再指定经过二次曲线的点 P4,结果如图 3-47 (c)所示;若激活图标 ≥,则在指定起点 P1 之后,指定的点 P2 就与点 P1 形成了切线 P1P2,指定终点 P3 之后,指定的点 P4 就与点 P3 形成切线 P3P4,再指定经过二次曲线的点 P5,即可得如 图 3-47 (d)所示的二次曲线。



(2)四个点
 (2)四个点
 (2)四个点
 (2)四个点
 (2)四个点
 (3)四个点
 (4)四个图标都是四点
 (4)四个图标都是四点
 (5)四个图标都是四点
 (4)四个图标都是四点
 (5)四个图标都是四点
 (5)四个图标都是四点
 (5)四个图标都是四点
 (5)四个图标都是四点
 (5)四个图标都是四点
 (5)四个图标都是四点
 (5)四个图标都是四点
 (5)四个图标。
 (5)四个图标。
 (6)四个图标。
 (7)四个图标。
 (7)四个图标。

例如,选中直线 L,直线 L 的距选择点近的端点 P1 即为二次曲线的起点,直线 L 也是 二次曲线在点 P1 的切线。指定点 P2,该点是二次曲线的终点。再指定经过二次曲线的点 P3、P4,结果如图 3-48 (a) 所示;若选中圆弧 A,圆弧 A 的距选择点近的端点 P1 即为二 次曲线的起点,该点的切线也是二次曲线在点 P1 的切线。指定点 P2,该点是二次曲线的 终点。再指定经过二次曲线的点 P3、P4,则结果如图 3-48 (b) 所示。

当指定的起点或终点处没有直线或圆弧时,若指定点 P1,该点是二次曲线的起点。指定点 P2,该点确定了二次曲线在点 P1 的切线。指定点 P3,该点是二次曲线的终点。再指定经过二次曲线的点 P4、P5,结果如图 3-48(c)所示。



图 3-48 "四个点"确定的二次曲线

(3) 五个点。单击图标 🎢, 输入起点 P1、终点 P2, 再输入点 P3~P5, 即可得到 图 3-49 所示的二次曲线。



图 3-49 "五个点"确定的二次曲线

说明:如果选中的对象或输入的点不满足创建二次曲线的条件时,将会出现"无法用 选定元素创建二次曲线"的提示。

第3章 草图设计 -

3.2.6 绘制首线

1. 绘制直线段

单击图标 Z,提示区出现"选择一个点或单击以定位起点"的提示,"草图工具"工具 栏变为如图 3-50 所示的状态。

草图工具									×
一個斑	<u>{0</u>		12 起点:	н:	Omm V:	Omm	长度:	Omn 角度:	Odeg
	图 3-50	开始终	制百线时	·的	"苴冈	丁且	"т.	且栏	

(1) 用起点、长度和角度确定直线。输入直线的起点 P1、长度 L 和角度 A,得到如 图 3-51 (a) 所示的直线。

(2)用两点确定直线。输入直线的起点 P1 和终点 P2,得到如图 3-51(b)所示的直线。

(3) 绘制 2 倍长度的直线。单击图标 📝,起点 P1 将作为直线的中点,输入点 P2, 即可得到2倍长度的直线,如图3-51(c)所示。



2. 绘制无限长的直线

单击图标 , 提示区出现"选择一点或单击以定位直线"的提示,"草图工具"工具 栏变为如图 3-52 所示的状态。

草图工具												x
一個觀	<i>{</i> 9	鯋	tata ar	Ì	$\lim_{\substack{h \to h \to h \to h}} \nabla \int_{X_{\rm s}}^{\dagger} V$	心起	Į:	H:	Omm	V:	Omm	
						م 	丙点 一点 一点	(确定 (确定 (确定	E的无 E的无 E的无	限长 限长 限长	的直约 的垂直 的水平	遺 重线 平线

图 3-52 绘制无限长直线的"草图工具"工具栏

(1) 用两点确定无限长的直线。激活"草图工具"工具栏的图标 📈,再输入两个点, 即可得到通过这两个点的无限长直线。

(2) 绘制水平方向的无限长直线。激活"草图工具"工具栏的图标 🚔 , 再输入一个 点,即可得到通过这个点的水平方向的无限长直线。

CATIA 实用教程(第3版)

(3)绘制垂直方向的无限长直线。激活"草图工具"工具栏的图标 JL,再输入一个 点,即可得到通过这个点的垂直方向的无限长直线。

3. 绘制与两个曲线对象相切的直线

单击图标之,选择圆、圆弧、椭圆、二次曲线等之中的两个对象,所得直线到与二者相切。选择对象的位置不同,所得直线也可能不同。绘制与两个圆对象相切的直线如图 3-53 所示。



图 3-53 绘制切线

4. 绘制无限长的角平分线

单击图标 24,选择两条直线,即可得到这两条直线的无限长的角平分线。

5. 绘制曲线的法线

利用图标 <u>5</u> 可绘制曲线或直线的法线。单击图标 <u>5</u>,提示区出现"单击选择曲线或 点"的提示,"草图工具"工具栏变为如图 3-54 所示的状态。

草图工具					×	×
「御掛	{② 赞	第一点:	н:	Omm V:		D. K.

图 3-54 绘制法线的"草图工具"工具栏

(1)从线外一点向曲(直)线作法线。在曲线外指定一点 P1,选择一条曲线,即可得 到如图 3-55 所示的法线 1。

(2)从线上一点向线的一侧作法线。激活"草图工具"工具栏的图标 点,提示区出现 "选择曲线上的点"的提示,"草图工具"工具栏的右端增加了图标 之。在曲线上指定一点 P2,在曲线的一侧指定一点 P3,即可得到图 3-55 所示的法线 2。



图 3-55 用不同方法得到的法线

第3章 草图设计 -

3.2.7 绘制轴线

在"轮廓"工具栏单击图标 1,输入轴线的起点 P1 和终点 P2,或者输入轴线的起点、 长度和角度即可确定一条轴线。轴线的线形是点画线,返回到零件设计的环境时,成为旋 转体的不可见的轴线。

3.2.8 绘制点

在"轮廓"工具栏单击图标,弹出"点"的工具栏, 一人, 上, 。

1. 绘制一个点

单击图标 •, 用光标指定一个位置, 或者在"草图工具栏"工具栏输入点的坐标即可 绘制一个点。

2. 以对话框方式绘制一个点

单击图标 , 弹出如图 3-56 所示的"点定义"对话框, 按相对于参考点的坐标系填写 点的坐标。若未指定参考点, 则相对于坐标系的原点。



图 3-56 "点定义"对话框的"直角"和"极"选项卡

3. 创建等分点

(1) 在选中的曲(直)线上添加指定数量的等分点。单击图标 2, 提示区出现"选择 要在上面创建点的原始点或曲线",选择一条图线,提示区出现"选择原点或更改对话框中 的新点数"的提示,并弹出如图 3-57 所示的"等距点定义"对话框,填写新的点数,即可添 加指定数量的分布均匀的一些点(新点数不包括直线或圆弧的端点),结果如图 3-57 所示。



图 3-57 "等距点定义"对话框

CATIA 实用教程(第3版)