第3章 基础特征创建

基础特征在 Creo Parametric 建模中占有重要地位,是创建实体特征的基础,也是零件设计中使用频率最高的特征。系统提供了拉伸、旋转、扫描、扫描混合及可变截面扫描等多个基础特征创建工具。通过本章的学习读者能够掌握各种基础特征的创建方法,以及零件建模的基本过程。

3.1 特征设计概述

Creo Parametric 提供了多种创建特征的方法,理解特征的含义、分类,并且掌握特征 创建方法及模型的创建思路是顺利创建模型的关键。

特征概念

特征是组成实体模型的基本单元,如圆角、孔、公差等。每一个零件都是以特征为基础建立的,零件的设计就是特征的累加过程。如图 3-1 所示的零件由"拉伸、孔、倒圆角、 倒角"几个特征组成。

Creo Parametric 中的特征包括多种类型,如拉伸、旋转等基础特征,孔、壳、拔模等 工程特征,以及作为辅助几何元素的基准特征和具有扭曲、折弯等功能的高级造型特征。 在 Creo Parametric 中通常将特征分为三大基本类型,即实体特征、曲面特征和基准特征。



图 3-1 零件特征组成

1. 实体特征

实体特征是生活中最常见的一类特征,这类特征具有质量、体积等实体属性,并具有确定的形状、大小及厚度,实体的造型是 Creo Parametric 中最主要的工作和操作对象。由于实体特征的类型很多,特点也不同,因此,还可以分成基础实体特征和附加实体特征。

基础实体特征是实体造型的基础,主要完成一些规则形状和不规则形状实体的创建, 其他特征可以在基础实体特征的基础上添加,这类特征有拉伸、旋转、扫描、混合等。附 加实体特征是指必须在已有基础实体特征的基础上才能生成,只能附加在其他特征之上, 这类特征有孔、倒圆角、倒角、 壳、筋、管道等,这类特征通常也被称为工程特征。

2. 曲面特征

与实体特征相比,曲面特征是一类相对抽象的特征,曲面特征没有质量、体积和厚度 等属性。由于曲面特征的操作比较灵活,可以用作生成实体特征、也可以对实体特征进行 分割等。曲面特征是创建具有复杂形状零件的基础,如鼠标外壳等。

3. 基准特征

基准特征是基准点、基准线、基准轴、基准面和坐标系的统称,这类特征虽然没有质量、体积等属性,但在造型过程中起的作用相当关键,主要用来定义"放置参照、尺寸参照、设计参照、绘图平面"等。

3.2 基础特征

基础特征在 Creo Parametric 建模中占有重要地位,是创建实体特征的基础,也是零件设计中使用频率最高的特征。以下主要讲述拉伸、旋转、扫描和混合 4 种基础特征的创建方法。

3.2.1 拉伸特征

将截面沿着指定方向移动一定距离,形成的实体或曲面即为拉伸特征。在工程实践中, 多数零件、工业产品的模型都是多个拉伸特征相互叠加和切除的结果。在 Creo Parametric 中,基础特征可以是曲面、实心实体和薄壁实体 3 种类型,而对于任何一种拉伸类型,都 可以构成模型实体的重要组成部分。

拉伸操作可以沿着指定方向(默认与截面所在平面垂直)单向或双向拉伸特征,既可 以向模型中添加材料,也可以从模型中切除材料。添加或切除材料后的每一部分特征都是 独立的个体,可以单独进行编辑或修改。

单击【拉伸】按钮 🖓,打开拉伸特征操控板,如图 3-2 所示。



图 3-2 创建拉伸特征的操控板

拉伸特征操控板中各个按钮的功能如下:

□【放置】:打开该上滑面板,如图 3-3 所示。使用该上滑面板可重定义特征截面。

• 60 •

此外,单击上滑面板中的【定义】按钮可以进入草绘模式中创建或更改拉伸特征的草绘截面。

□【选项】:打开该上滑面板,如图 3-4 所示。在该上滑面板中用户可以重新定义草 绘平面的一侧或两侧的拉伸深度。当创建曲面特征时,通过选中【封闭端】复选 框还可以用封闭端创建曲面特征。

草絵	
 选取 1 个项目 	定义
放置 选项 属性	

深度				
第1側	土 盲孔	*	216.51	*
第2側	无	~		
封闭如	ii.			
透现 届t	±			

图 3-3 【放置】上滑面板

图 3-4 【选项】上渭	面板
--------------	----

□【属性】:打开属性上滑面板,如图 3-5 所示。在【名称】文本框中显示所创建拉 伸特征的名称,用户可以直接输入拉伸特征的自定义名称以替换系统自动生成的 名称。单击 〕按钮,则将在 Creo Parametric 浏览器中打开此拉伸特征的有关信息。

1Ψ_1	U
	14-1

图 3-5 【属性】上滑面板

- □ 按钮: 单击该按钮, 表示将创建拉伸实体特征。
- □ □按钮:单击该按钮,表示将创建拉伸曲面特征。
- □ ➡按钮:单击该按钮,将从草绘平面以指定的深度值创建拉伸特征。另外,单击按钮,还将弹出□按钮和➡按钮供用户选择。如果单击□按钮则表示系统将在草绘平面的两侧各以指定深度值的一半创建拉伸特征,单击➡按钮则表示将拉伸至指定的点、曲线、平面或曲面来创建拉伸特征。
- □ 39.14 ▼下拉列表框:在该下拉列表框中,用户可以直接输入或选择要创建拉伸特 征的深度值。
- □ ≯按钮: 单击该按钮, 可将拉伸的深度方向更改为草绘平面的另一侧。
- □ ⊿按钮: 以切除材料的方式创建拉伸特征。只有绘图区中已存在其他基础特征的 情况下,该按钮才可用。当单击
 △按钮时还会出现相对应的
 >> 按钮以控制切除材 料的方向。
- □ □按钮:单击该按钮,表示加厚草绘,即将厚度应用到草绘。
- 创建拉伸实体特征的一般步骤如下:
- (1) 单击【拉伸】按钮 🖓, 打开拉伸特征操控板。

(2)单击【放置】面板中的【定义】按钮,在弹出的【草绘】对话框中指定草绘平面、 参照平面、视图方向等内容,单击【草绘】对话框中的【草绘】按钮,系统进入草绘状态。

(3)在草绘环境中绘制拉伸截面,绘制完毕单击草绘工具栏中的按钮√,系统回到拉伸特征操控板。

(4) 拉伸设置。通过【选项】面板选择拉伸模式并设置拉伸尺寸。如果生成薄板特征, 选择【薄板特征】按钮,并输入薄板厚度,如果在已有的实体特征中去除材料,单击【去

• 61 •

除材料】按钮之。

(5) 单击 ☑ ∞ 按钮,观察生成的特征。

(6) 单击拉伸特征操控板中的按钮,完成拉伸特征的建立。

【例 3-1】 创建拉伸特征

利用拉伸特征创建如图 3-6 所示的零件。

🕹 设计过程

(1) 进入零件设计环境。

(2) 创建拉伸特征。单击【拉伸】按钮 27, 打开拉伸特征操

控板。单击【放置】面板中的【定义】按钮,在弹出的【草绘】对 图 3-6 创建拉伸特征 话框中指定 TOP 面作为草绘平面,RIGHT 面作为参照平面,单击【草绘】按钮,系统进 入草绘状态。

(3) 绘制如图 3-7 所示所示草图,完成草图。

(4) 在【拉伸】操控板中输入拉伸深度为 60, 完成拉伸特征的创建, 如图 3-8 所示。



图 3-7 草图



图 3-8 拉伸特征

(5) 单击【拉伸】按钮 2, 打开拉伸特征操控板。

(6)单击【放置】面板中的【定义】按钮,在弹出的【草绘】对话框中指定如图 3-8 所示平面作为草绘平面,RIGHT 面作为参照平面,单击【草绘】按钮,系统进入草绘状态。

(7) 绘制如图 3-9 所示所示草图,完成草图。

(8) 在【拉伸】操控板中输入拉伸深度为 20。单击 Z 按钮改变拉伸方向。单击 Z 按钮, 去除材料。

(9) 完成拉伸特征创建, 如图 3-10 所示。



• 62 •



(10) 单击【拉伸】按钮 3, 打开拉伸特征操控板。

(11)单击【放置】面板中的【定义】按钮,在弹出的【草绘】对话框中指定图 3-11 所示平面作为草绘平面,RIGHT 面作为参照平面,单击【草绘】按钮,系统进入草绘状态。 (12)绘制如图 3-12 所示所示草图,完成草图。

- (13) 在【拉伸】操控板中输入拉伸深度为100。
- (14) 在【拉伸】操控板中单击 / 按钮, 输入薄壁厚度为 8。
- (15) 完成拉伸特征创建,如图 3-13 所示。



3.2.2 旋转特征

旋转特征是通过将截面绕着草绘平面内的中心轴线单向或双向旋转一定角度的方式 创建特征。同拉伸特征一样,利用旋转操作也可以向模型中增加或去除材料。

单击【旋转】按钮录,系统显示如图 3-14 所示的旋转特征操控板,该面板与拉伸特征 操控板相似,只将该面板中含义不同的功能选项介绍如下。





- □【放置】:打开【放置】上滑面板,通过该面板可以选择一个现成的草绘截面或定 义一个草绘截面来旋转,并可以通过按钮内部 cl 来判断草绘截面内是否含有旋转 轴。单击【定义】按钮,即可打开【草绘】对话框进入草绘模式。
- □ ♥ _____: 用户在非草绘环境下自定义旋转轴。
- □ 业: 按指定的旋转角度沿一个方向旋转。
- □ 日: 按指定的旋转角度,以草绘平面为分界面向两边旋转。
- □ 业: 沿一个方向旋转到指定的点、曲线、平面或曲面。
- □ 300.00 ▼: 系统提供默认的四种旋转角度值为 90°、180°、270°、360°,同时也可 直接输入 0.001 到 360°之间的任一值。当单击按钮些时,该栏中显示旋转角度的 参照对象,激活该栏用户可明确新的参照对象。
- 建立旋转特征的一般操作步骤如下:
- (1) 单击【旋转】按钮,称,打开旋转特征操控板。
- (2) 单击【位置】面板中的【定义】按钮,系统显示【草绘】对话框,在绘图区中选

• 63 •

择相应的草绘平面或参照平面,在【草绘】对话框中设定视图方向和特征生成方向。单击 【草绘】对话框中的【草绘】按钮,系统进入草绘工作环境。

(3)在草绘环境中使用绘制中心线工具绘制一条中心线作为截面的旋转中心线,在中心线的一侧绘制旋转特征截面,然后单击草绘工具栏中的按钮√,回到旋转特征操控板。

(4)旋转设置。在【选项】面板中选择模型旋转方式,并设置旋转角度;如果生成薄板特征,则选【薄板特征】;如果在已有的实体特征中去除材料,则单击图 3-38 所示中的【去材料】按钮之。

(5) 单击☑∞按钮,观察生成的特征。

(6) 单击旋转特征操控板中的按钮 , 完成旋转特征的建立。

【例 3-2】 创建旋转特征

🕹 设计过程

(1) 进入零件设计环境。

(2) 单击【旋转】按钮, 打开旋转特征操控板。

(3)单击【放置】面板中的【定义】按钮,在弹出的【草绘】对话框中指定 TOP 面作为草绘平面, RIGHT 面作为参照平面,单击【草绘】按钮,系统进入草绘状态。

(4) 绘制如图 3-15 所示所示草图及中心线,完成草图。

(5) 在【旋转】操控板中输入旋转角度为90。

(6) 完成旋转特征创建, 如图 3-16 所示。



图 3-15 草图



图 3-16 拉伸特征

(7) 单击【旋转】按钮,称,打开旋转特征操控板。

(8)单击【放置】面板中的【定义】按钮,在弹出的【草绘】对话框中指定图 3-16 所 示平面作为草绘平面,TOP 面作为参照平面,单击【草绘】按钮,系统进入草绘状态。

(9) 绘制如图 3-17 所示所示草图及中心线,完成草图。

(10) 在【旋转】操控板中输入旋转角度为90。单击 Z 按钮,去除材料。选择旋转角度控制方式为44,并选择图 3-18 所示平面作为参照。单击 Z 按钮,改变旋转方向。

(11) 完成旋转特征创建,如图 3-19 所示。

• 64 •



创建旋转实体特征时截面必须封闭。截面上所有草绘图元位于中心线的同一侧,并且 中心线必须是几何中心线。若截面有两条以上的中心线,系统将会自动默认第一条生成的中心线为旋转轴。

3.2.3 扫描特征

扫描特征是将二维截面沿着指定的轨迹线扫描生成实体或曲面特征。单击【扫描】按钮,打开【扫描】操控板,如图 3-20 所示。



图 3-20 【扫描】 操控板

操控板中有关按钮的作用如下:

- □ ☑按钮: 绘制截面。
- □ □: 创建截面不变化的扫描特征。
- □ ∠: 创建可变截面扫描。
- □【参考】:打开【参考】上滑面板,如图 3-21 所示。

其中各项内容的含义如下。

轨迹收集器:轨迹收集器用于选择扫描轨迹,能够选择多条边链作为扫描的轨迹线(按 Ctrl键选择多条轨迹线)。其中 X 轨迹表示扫描面的 X 轴所经过的轨迹。原始轨迹不能作 为 X 轨迹,只有其他轨迹才能被定义为 X 轨迹。X 轨迹实际上控制了截面的 X 轴在扫描 过程中的方向。N 轨迹为截面的法向轨迹,即控制截面的法向(截面法向与轨迹各点的切 线方向相同)。选择的第一条轨迹线(原点)只能是 N 轨迹,第二条轨迹既可以是 X 轨迹, 也可以是 N 轨迹。对于截面不变化的扫描只需选择一条轨迹线,创建根据参考的可变截面 扫描时可选择多条轨迹线。

截平面控制:用于控制截面的法线方向,有三种剖面控制方式。垂直于轨迹:截面总 是垂直于指定轨迹进行扫描;垂直于投影:截面 z 轴与原始轨迹在指定方向上的投影相切; 恒定法向:截面法向(z 轴)始终指向指定方向。

• 65 •

水平/垂直控制:有两个选项。自由:当只有原始轨迹时,只有"自由"选项,表示 x 轴方向由原始轨迹控制; X 轨迹: x 轴方向由第二条轨迹线控制。当选择 x 轨迹时,第二条轨迹线必须比第一条轨迹线长。

起点的 x 方向参考:确定起点的 x 方向。

□【选项】:打开【选项】上滑面板,如图 3-22 所示。其中各项内容含义如下。

封闭端点:使用封闭截面扫描曲面时,使用此功能可以将曲面的两端封闭,否则曲面 两端开放。

合并端: 扫描实体与其他实体相交时可以此选项控制它们之间的连接情况。选择此选项时扫描特征延伸到与其他实体特征相交,不选中时扫描特征在轨迹线终点结束。选中与否的结果如图 3-23 所示。

参	考	选项	相切	属性		
[有	九迹		X	H	Т
	厉	見点			\checkmark	
l						An tt
	#P 亚子	市坊街				
1	戦士	山空刑 (干劫)亦			-	
	포프	山区古物海	ul.		Ţ	
í	小一小 日司	/ 92 11 12 f h	1			
į	記占	- 61 x 75 đ	大法			
Í	(\$PP(7))					后台

图 3-21 【参照】上滑面板



图 3-22 【选项】上滑面板



图 3-23 【合并端】的应用

草绘放置点:确定草绘截面的放置位置。默认放置在轨迹线的起点,单击轨迹线上箭头切换起点位置,从而改变截面放置位置。

□【相切】:打开【相切】上滑面板,如图 3-24 所示。当所绘制截面位于曲面上时, 可以通过【相切】上滑面板控制扫描特征与曲面之间的连接关系设置为"相切"。 创建扫描实体特征的基本步骤如下:

(1) 创建轨迹线。

(2) 单击【扫描】按钮,打开操控板。

(3) 打开【放置】上滑面板。选取已有曲线或实体上的边作为扫描轨迹线,设置面板

中其他选项。

en es	属性	
轨迹		
原品		
which maked		
参考 无		•
参考 元 图元	曲面	•
参考 元 1	曲面	

图 3-24 【相切】上滑面板

(4) 单击 财按钮,进入草绘环境绘制扫描截面。

(5) 打开【选项】和相切上滑面板进行设置。

(6) 在操控板上单击其他按钮进行设置,如创建曲面按钮 🔍。

(7) 完成扫描特征创建。

创建扫描实体特征如图 3-25 所示。



🛄 扫描轨迹必须连续光滑。

3.2.4 可变截面扫描特征

可变截面扫描即为扫描过程中截面可以变化的扫描特征的生成方法。可变截面扫描与一般扫描方法使用相同的操控板,如图 3-20 所示。单击操控板中的 / 按钮即为创建可变 截面扫描特征,可以根据参数化参考或沿扫描的关系式控制扫描过程中截面的变化。

【例 3-3】 创建可变截面扫描特征

🕹 设计过程

- (1) 进入零件创建环境。
- (2) 单击《按钮,选择 TOP 面为草绘平面,进入草绘环境。
- (3) 绘制如图 3-26 所示草图,退出草图环境。
- (4) 单击 法按钮,选择 TOP 面为草绘平面,进入草绘环境。
- (5) 绘制如图 3-27 所示草图,退出草图环境。





I

 \checkmark

Т

图 3-27 绘制草图

(6) 单击 入按钮, 选择 RIGHT 面为草绘平面, 进入草绘环境。

(7) 绘制如图 3-28 所示草图,退出草图环境。



图 3-28 绘制草图

图 3-29 【参考】上滑面板

(8) 单击【扫描】按钮,打开操控板。

(9) 打开【放置】上滑面板。选择绘制的第一条曲线作为原点,并将其作为 N 曲线。 按住 Ctrl 键选择绘制的另外两条曲线也作为轨迹线,如图 3-29 所示。

(10) 单击 ☑按钮,进入草绘环境绘制扫描截面。选择第2条和第3条曲线作为参照, 绘制如图 3-30 所示截面(截面通过3条轨迹线的起点)。

(11) 完成特征创建,如图 3-31 所示。



图 3-30 绘制截面



图 3-31 可变截面扫描特征

螺旋扫描特征 3.2.5

螺旋扫描是通过沿着螺旋轨迹扫描截面创建曲面或实体。选择【扫描】/【螺旋扫描】 命令,打开【螺旋扫描】操控板,如图 3-32 所示。



• 68 •

操控板中有关按钮含义如下。

□ €按钮: 创建左旋螺旋。

□ ②按钮: 创建右旋螺旋。

□ 蛾: 输入螺距。

□ 财按钮: 单击进入草绘环境, 绘制扫描截面。

□【参考】:【参考】上滑面板如图 3-33 所示。其中各项内容的含义如下。

螺旋扫描轮廓:用于选择螺旋扫描轨迹线。

【定义】按钮:进入草绘环境绘制螺旋扫描轨迹线。

轮廓起点:确定轨迹线起点。

旋转轴:用于选择旋转轴。

截面方向:包括两个选项。穿过旋转轴:扫描截面位于穿过旋转轴的平面内;垂直于 轨迹:扫描截面垂直于螺旋线。

 □【间距】:【间距】上滑面板如图 3-34 所示。用于设置螺距及变螺距点位置,多用 于创建变螺距螺旋特征。在面板中的【位置】区域单击右键,在弹出的菜单中选 择【添加螺距点】,然后确定变螺距点的位置及螺距值即可创建变螺距螺旋扫描 特征。

参考	间距	选项	属性	
螺旋扫 ● 选	1描轮廓 择 1 个项	定义		
	轮廓起点	反向		
旋转轴	3			
		内部	CL	
截面方 ④ 穿 ○ 垂	↑向 ?过旋转轴 ◎直于轨迹			

间距 选项 属性 位置 间距 位置类型 - # 100.00 起点 1 终点 2 36.67 3 36.67 按值 183.35 添加间距

图 3-33 【参考】选项卡

图 3-34 【间距】上滑面板

【选项】:【选项】上滑面板如图 3-35 所示。

封闭端: 创建两端封闭的螺旋扫描曲面特征。 保持恒定截面: 横截面保持不变。 改变截面: 横截面可以根据约束条件发生变化。



图 3-35 【选项】上滑面板

创建螺旋扫描特征的过程如下:

(1)选择【扫描】/【螺旋扫描】命令,打开操控板。

(2)单击【参考】面板中的【定义】按钮,系统显示【草绘】对话框,在绘图区中选 择相应的草绘平面或参照平面,单击【草绘】对话框中的【草绘】按钮,系统进入草绘工

• 69 •

作环境。

(3)在草绘环境中绘制中心线,在中心线的一侧绘制扫描轨迹线(直线、曲线均可), 然后单击草绘工具栏中的✓按钮。

(4) 在草绘环境中绘制螺旋扫描截面, 然后单击草绘工具栏中的按钮 🖌。

(5) 设置【间距】、【选项】操控板中相关选项。

(6) 设置操控板上其他设置,完成旋转特征的建立。

【例 3-4】 创建螺旋扫描特征

🕹 设计过程

(1)选择【扫描】/【螺旋扫描】命令,打开操控板。

(2)单击【参考】面板中的【定义】按钮。选择 TOP 面作为草绘平面,绘制(3)中 心线及轨迹线,如图 3-36 所示。单击草绘工具栏中的✔按钮。

(3)单击 **☑**按钮,根据系统提示,绘制如图 3-37 所示圆形截面。单击草绘工具栏中的**✓**按钮。





图 3-36 绘制轨迹线

图 3-37 绘制截面

(4)打开【间距】上滑面板,在面板中的【位置】区域单击右键,在弹出的菜单中选择【添加螺距点】,输入【起点】和【终点】螺距值为44,再次在面板中的【位置】区域单击右键,在弹出的菜单中选择【添加螺距点】,然后在【位置类型】区域中的列表框中选择确定变螺距点的定义方式,在其中选择【按值】,输入距离值为220、螺距值为80,如图3-38所示。

(5) 单击 √ 按钮,完成特征创建,结果如图 3-39 所示。

距	选项	属性	÷		
	6	395	台里米利	12- 00.	
Ŧ	lt.	982	以且关金	IX III	
1	44	. 00		起点	
2	44	. 00		终点	
3	80.	. 00 🔻	按值	220.00	
添加间	距				
	# 1 2 3 忝加间	建 進項 # Ĭ 1 44 2 44 3 20 添加间距	 推進項 尾性 # 间距 1 44.00 2 44.00 3 30.00 ▼ 添加间距 	推進項目 進項目 位置类型 1 44.00 2 2 44.00 3 30.00 ▼ 按值	推進項目 進項目 位置类型 位置 1 44.00 超点 超点 2 44.00 终点 3 3 30.00 ▼ 按值 220.00

图 3-38 【间距】上滑面板定义



图 3-39 螺旋扫描特征

3.2.6 混合特征

混合特征是按照指定的混合方式,连接两个或两个以上的剖截面而形成的实体或曲面

• 70 •

特征模型。混合特征由一系列截面组成,将这些截面在边处用过渡曲面连接形成一个连续特征。在创建混合特征时截面具有方向,并且要求各截面具有相同顶点数。

- 在实际使用过程中,常用混合方式有两种,即平行混合和旋转混合。
- □ 平行混合:截面位于多个平行平面上。
- □ 旋转混合:混合截面围绕 Y 轴旋转,最大旋转角度为 120°。
- 1. 平行混合

选择【形状】/【混合】命令,弹出【混合】操控板,如图 3-40 所示。

	截面	选项	相切	尾性	

图 3-40 【混合】特征操控板

操控板上有关内容的含义如下。

- □ Ź按钮: 绘制截面。
- □ ~按钮: 草绘截面。
- □【截面】:用于选择、草绘和编辑混合截面。打开【截面】上滑面板,如图 3-41 所示。其中各选项的作用如下。
- 草绘截面:用草绘方式定义截面。
- 选定截面:选择已创建截面。
- 截面:列出所定义截面,选择一个截面后可以对其进行编辑。
- 插入:插入截面。
- 移除:移除截面。
- 【定义】: 单击该按钮, 进入草绘环境绘制截面。

截面	选项	相切	属性			
	 ● 草绘截 ○ 选定截 	面				
	截面		#	插入	草绘	
	● 截面 1		未定义	移除	❷ 选择 1 个项	定义

图 3-41 【截面】上滑面板

- □【选项】:用于设置混合截面之间的过渡连接方式,包括直和平滑两种方式,当使用平滑过渡方式时,截面不少于3个。另外,在创建曲面特征时还可以通过"封闭端"选项将曲面两端封闭,从而创建一个封闭曲面特征。打开【选项】上滑面板,如图 3-42 所示。
- □【相切】:用于设置开始截面、终止截面与其他特征之间的连接关系,包括自由、 垂直和相切三种方式,在【图元】区域选择垂直与相切的参照。打开【相切】上 滑面板,如图 3-43 所示。

• 71 •

选项	相切	雇性			
混合曲面 ○ 直					
● 平滑 起始截面和终止截面					

相切	毛性	
Ne III		Ar hh
边外		兼 肝
开始截面		
终止截面		自由
图元	曲面	
图元 1		
图元 2		
图元 3		
图元 4		

图 3-42 【选项】上滑面板

图 3-43 【相切】上滑面板

【例 3-5】 创建平行混合特征。

🕹 设计过程

(1) 选择【形状】/【混合】命令,弹出【混合】操控板。

(2)打开【截面】上滑面板,选择【草绘截面】选项,单击【定义】按钮,打开【草 绘】对话框。

(3) 选择 TOP 面作为绘图平面, FRONT 面作为参照。

(4) 绘制如图 3-44 所示截面,注意图中箭头位置和方向。

(5) 单击 √ 按钮,完成截面绘制。

(6) 在【选项】上滑面板中选择【插入】按钮,进入草绘环境(此时先前创建的截面 用虚线表示),绘制如图 3-45 所示圆形截面,圆中心在坐标原点上。

(7) 将圆分割为4段,使其具有4个顶点,以和矩形的4个顶点相对应。分割结果如 图 3-46 所示。



(8) 按照图 3-47 所示更改截面起点及方向。建立混合特征时一般要求截面的起点位置 相对应,截面方向一致,这样才能创建出满足要求的特征形状。

(9) 单击√按钮,完成特征创建,结果如图 3-48 所示。

当截面顶点个数不相等时,可以通过"混合顶点"功能使顶点个数相匹配。方法是选择截面的某个顶点,然后右击鼠标,在弹出的菜单中选择"混合顶点"选项,则该顶点作为两个顶点使用。

.....

2. 旋转混合

旋转混合中可以使截面彼此之间形成一个角度。在绘制旋转混合截面时,每一个截面 • 72 •



都要在草绘环境下建立一条中心线,作为截面旋转的参照。

图 3-47 改变起点位置及截面方向

🗆 🔍 🗹

选择【形状】/【旋转混合】命令,弹出【旋转混合】操控板,如图 3-49 所示。



图 3-48 创建混合实体特	F征
----------------	----

	截由	选坝	相切	唐性
E a			• IN IA	1-

/ 🖑 内部 CL

图 3-49 【旋转混合】操控板

其中的多项内容与【混合】特征的创建基本相同,下面仅就区别加以说明。

旋转混合的第一个和最后一个截面可以是一个点,此时打开【相切】上滑面板,在【条件】区域的下拉列表框中会出现"尖点"和"平滑"两个选项,如图 3-50 所示。其中"尖 点"表示特征的开始或结束处为一个点,而"平滑"则表示在开始或结束处为一个圆角。

创建旋转混合特征时,第一个截面同时也可以作为最后一个截面, 生成封闭的混合特征。此时只需要在【选项】上滑面板中选择【连接终止截面和起始截面】选项即可,如 图 3-51 所示。

边界	-	条件
开始截	섭面	自由
终止者	城面	尖点

图 3-50 【选项】上滑面板

选项	相切	属性	
混合曲 ○ 直 ● 平 起始截	面 : 酒 面和终止	截面	
 □ 连 □ 封 	接终止截 闭端	面和起始	截面

图 3-51 【选项】上滑面板

• 73 •

⊕按钮:选择中心线。

创建旋转混合特征时可以在_{45.0}文本框中输入旋转角度,也可以在【截面】上滑面 板中输入。

【例 3-6】 创建旋转混合特征

🕹 设计过程

(1)选择【形状】/【旋转混合】命令。

(2) 打开截面上滑面板,单击【草绘】按钮。

(3) 选择 TOP 面作为草绘平面, FRONT 面作为参照, 进入草绘环境。

(4) 绘制中心线及截面草图, 如图 3-52 所示。

(5) 单击 √ 按钮,完成截面绘制。

(6) 在【选项】上滑面板中单击【插入】按钮,进入草绘环境,绘制第二个截面,如 图 3-53 所示。

(7) 输入旋转角度为45。

(8) 完成特征创建,结果如图 3-54 所示。



3.2.7 扫描混合特征

扫描混合同时具备扫描和混合的特点,需要一条轨迹线和若干截面。轨迹线可以通过 草绘曲线或拾取曲线、边的方式获得;截面在轨迹线上的不同位置绘制,并且要求截面的 顶点个数相同,并且截面的起点位置相对应且方向一致。

单击【扫描混合】按钮,打开操控板,如图 3-55 所示。

			1			
[参考	截面	相切	选项	属性	

图 3-55 【扫描混合】操控板

操控板中有关选项的含义如下。

□【参考】上滑面板。其中各选项的含义与【扫描】特征操控板中相应选项相同。

□【截面】上滑面板。扫描混合特征创建时需要有多个截面,可以在原始轨迹的不同

• 74 •

位置处绘制不同的截面。打开【截面】上滑面板,如图 3-56 所示。其中各选项的含义如下。

草绘截面:草绘方式创建截面。

所选截面:选择已有截面作为扫描混合特征的截面。

【截面】列表框:列出截面及截面包含的图元,只有一个截面 处于激活状态。

【插入】按钮:单击【插入】按钮,单击【截面位置】框后选 择一点作为插入截面位置。如果没有已经创建的点,则单击【插 入】按钮后,单击操控板上则按钮暂停特征创建,选择【模型】 选项卡,选择轨迹线作为参照创建基准点。选择【扫描混合】选 项卡,切换到扫描混合环境。单击▶按钮重新创建特征,然后开 始创建截面的相关操作。

截面	相切	选项	属性	
•	草绘截面 选定截面			
a	2 截面 1	*	插》 移用 草约	入 除 会
开始	截面位置 始	Ĺ	旋转 0.00	•
默ì	<u>截面 x 等</u> 人	的	1	

图 3-56 【截面】上滑面板

【草绘】: 单击该按钮, 进入草绘模式绘制截面。绘制的截面必须具有相同的图元数。

【截面位置】: 在原点轨迹上选择点作为截面插入位置。当选取轨迹起点作为截面放置 点时,会在截面位置显示"开始"字样。可以使用基准点命令在轨迹上添加点,此时暂停 特征的创建,添加点完成后返回特征创建环境,重新启动特征的创建。

【旋转】: 截面绕 z 轴旋转角度,范围为-120°~120°。

【截面 x 轴方向】: 为某位置处的截面设置 X 轴方向,只有垂直/水平控制为"自动"时,并与起始处 x 方向参照同步时才可用。其中的各项内容的含义如下。

【相切】上滑面板。如图 3-57 所示。当扫描混合特征的开始或终止截面在曲面上时为 开始截面和终止截面设置相切条件。

边界:列出开始和终止截面。

条件:对每个截面设置条件,有"自由"和"切线"两个条件。

图元:列出所有截面的所有图元。选取某一图元时在绘图区加亮显示。

曲面:为每一个图元设置相切曲面。选取曲面时,图元必须在曲面上。

□【选项】上滑面板。如图 3-58 所示,用于控制截面之间部分的曲面形状。

边界		条件
开始截面	Ō	自由
终止截到	0	自由
图元	曲面	
图元 图元 1	曲面	

图 3-57 【相切】上滑面板

5 选项	属性	
「「村	闭端占	
	间本标曲	1
● 70 ○ 设	他日江前 置周长控	!! :制
0 设	置横截面	面积控制

图 3-58 【选项】上滑面板

各选项的含义如下。

封闭端点: 创建封闭曲面。

无混合控制:无约束条件。

设置周长控制:通过控制截面周长,控制曲面的特征形状。如果连续两个截面周长相

• 75 •

等,那么这两个截面之间的扫描混合曲面的横截面周长保持一致。如果周长不相等,则采 用线性插值确定截面周长。

所有截面与轨迹线相交;若轨迹线封闭,则至少有两个截面,并且必须有一个在轨迹 起点上;若轨迹线开放,则必须在两个端点处定义截面。

【例 3-7】 创建扫描混合特征

🕹 设计过程

(1) 创建拉伸特征。

.....

- (2) 选择 TOP 面为草绘平面, RIRHT 面为参照平面, 绘制如图 3-59 所示草图。
- (3) 设置拉伸深度为 30。
- (4) 完成拉伸特征的创建, 如图 3-60 所示。



图 3-59 绘制草图

图 3-60 拉伸特征

(5) 创建草图。单击【草绘】按钮,以 RIGHT 面作为草绘平面,创建如图 3-61 所示的曲线。曲线与图中所示平面相切。



图 3-61 草绘曲线

(6) 单击【扫描混合】按钮,打开【扫描混合】操控板。

(7) 选择所绘制曲线作为轨迹曲线。

(8)打开【截面】上滑面板,在【截面位置】中选择【开始】,单击【草绘】按钮, 绘制图 3-62 所示截面。单击✓按钮,退出草绘环境。

(9) 在【截面】上滑面板中单击【插入】按钮,单击操控板上则按钮暂停特征创建,选择【模型】选项卡,单击式▲按钮,打开【基准点】对话框在绘图区选择轨迹线作为参照创建基准点,如图 3-63 所示。

(10)选择【扫描混合】选项卡,切换到扫描混合环境,单击▶按钮重新创建特征。

(11) 在【截面】上滑面板中单击【草绘】按钮,进入草绘环境,绘制第二个截面,如图 3-64 所示。单击✓ 按钮,退出草绘环境。

• 76 •



图 3-64 绘制截面

(12)在【截面】上滑面板中单击【插入】按钮。单击【截面位置】框,单击轨迹线的终点,【截面位置】框中显示【结束】。单击【草绘】按钮,进入草绘环境,绘制第三个截面,如图 3-65 所示。单击√按钮,退出草绘环境。



(13) 完成特征创建。所创建模型如图 3-66 所示。



图 3-66 模型创建结果

3.2.8 从截面混合到曲面

"从截面混合到曲面"功能用于创建一个曲面和一个草绘轮廓之间的曲面。过渡曲面 的一端为草绘的截面(封闭截面),另一端则与选定的参照截面相切。

选择"从截面混合到曲面"命令,弹出如图 3-67 所示菜单,可以在其中选择伸出项、 切口和曲面三种形式的特征。选择特征类型后,弹出如图 3-68 所示的对话框。选择两个曲 面作为参照后即可创建相应的特征。





图 3-67 【截面混合到曲面】菜单

图 3-68 【截面混合到曲面】对话框

截面混合到曲面的步骤如下。

(1)选择"从截面混合到曲面"命令,在弹出大菜单中选择【曲面】,弹出【截面到 曲面混合】对话框。

- (2)选择图 3-69 所示的曲面作为参照。
- (3) 根据系统提示选择图 3-70 所示基准平面作为草绘平面。
- (4) 绘制如图 3-71 所示截面,并完成草图的创建。
- (5) 单击【确定】按钮,完成特征创建,如图 3-72 所示。





图 3-70 选择草绘平面

• 78 •



3.2.9 在曲面间混合

"在曲面间混合"功能是在两个曲面之间创建平滑的曲面或实体。用于创建过渡特征的曲面上的每个点必须有匹配的切点,例如两个球面。曲面间必须有至少 30°的倾斜角。选择"在曲面间混合"命令,弹出如图 3-73 所示菜单,可以在其中选择伸出项、切口和曲面三种形式的特征。选择特征类型后,弹出如图 3-74 所示【在曲面间混合】对话框。选择两个曲面作为参照后即可创建相应的特征。

在曲面间混合特征如图 3-75 所示。



3.3 综合实例

本节介绍偏心轮及铣刀模型的创建方法,通过这两个模型的创建读者不仅可以进一步 掌握各种特征的创建方法,还可以掌握模型创建的思路及过程,为创建更加复杂的模型打 下基础。

3.3.1 偏心轮设计

	结果文件: 光盘/example/finish/Ch03/3_1_1prt
黄索索	视频文件:光盘/视频/Ch03/3_1.avi

• 79 •

偏心轮模型如图 3-76 所示。模型由轴段及键槽组成。

? 设计分析

- □ 设计中应用了创建拉伸特征、旋转特征及基准特征的功能。
- □ 建模时首先创建偏心轮的各个轴段,然后创建键槽。

🕹 设计过程



图 3-76 偏心轮模型

(1)新建零件文件。单击工具栏中的【新建】按钮□,建立一新零件。在【新建】对 话框的【类型】分组框中选择【零件】选项,在【子类型】分组框中默认选中【实体】选 项,在【名称】文本框中输入文件名"pianxinlun",并去掉【使用缺省模板】前的【√】。单 击【确定】按钮,在弹出的【新文件选项】对话框中选取模板为【mmns_part_solid】,其各 项操作如图 3-77、图 3-78 所示,单击【确定】按钮后,进入系统的零件模块。

- (2) 创建旋转特征。
- □ 单击【旋转】按钮, 打开旋转特征操控板。
- □ 单击其中的【放置】菜单,打开【草绘】对话框,选择基准平面 FRONT 作为草 绘平面,其他设置接受系统默认参数,最后单击【草绘】按钮进入草绘模式。
- □ 绘制如图 3-79 所示的旋转剖面图,完成后单击 √ 按钮退出草绘模式。
- □ 完成特征创建,结果如图 3-80 所示。







图 3-79 草图



图 3-78 新建文件选项



图 3-80 旋转特征

(3) 创建偏移平面特征。单击【基准平面】按钮27, 选择 RIGHT 面作为参照, 输入距离值 15, 完成基准平面的创建, 如图 3-81 所示。

(4) 创建基准轴。单击【创建基准轴】按钮 /, 选择上步中创建的基准平面 DTM1 平面与 FRONT 平面作为参照创建基准轴, 如图 3-82 所示。



图 3-81 创建偏移平面特征



图 3-82 新建基准轴

- (5) 创建拉伸特征。
- □ 选择【拉伸】命令,以TOP 面作为草绘平面。
- □ 绘制如图 3-83 所示草图。
- □ 拉伸深度设置为 35。
- (6) 完成特征的创建,结果如图 3-84 所示。







图 3-84 拉伸特征

- (7) 拉伸特征。
- □ 选择如图 3-85 所示平面为绘图平面,绘制如图 3-86 所示草图。
- □ 设置拉伸深度为 60。
- □ 完成特征的创建,如图 3-87 所示。







图 3-87 拉伸特征

- (8) 创建键槽。
- □ 以 RIGHT 面作为草绘平面, 绘制如图 3-88 所示草图。
- □ 设置拉伸深度为40。
- □ 在操控板上单击 ⊿按钮。
- □ 完成特征创建,结果如图 3-89 所示。







图 3-89 拉伸特征

3.3.2 铣刀模型的创建



铣刀模型如图 3-90 所示。模型由圆柱刀体、刀槽、中心孔及键槽组成。



图 3-90 铣刀模型

? 设计分析

- □ 设计中应用了创建拉伸特征、旋转特征、螺旋扫描特征及基准特征等功能。
- □ 建模时首先创建拉伸圆柱特征,再创建排屑槽特征,最后创建孔和键槽特征。

🕹 设计过程

- (1) 创建拉伸特征。
- □ 选择 FRONT 面作为草绘平面, TOP 面作为参照, 绘制如图 3-91 所示草图。
- □ 设置拉伸深度为 100。
- □ 完成特征创建,如图 3-92 所示。







图 3-92 拉伸特征

- (2) 创建螺旋扫描特征。
- □ 选择【扫描】/【螺旋扫描】命令。
- □ 单击【参考】上滑面板中的【定义】按钮。
- □ 选择 TOP 面作为草绘平面, RIGHT 面作为参照。
- □ 绘制如图 3-93 所示草图,完成草图绘制。
- □ 单击操控板上的 对按钮。
- □ 选择 DTM 作为草绘平面,单击 按钮,进入草绘环境。
- □ 绘制如图 3-94 所示的草图,完成草图设计。
- □ 单击操控板上的≤按钮。
- □ 设置螺距为 215。
- □ 完成特征创建,结果如图 3-95 所示。



图 3-93 草图



- (3) 阵列特征。
- □ 选择扫描特征。
- □ 单击።按钮,在操控板中选择"轴"阵列类型。
- □ 选择圆柱体轴线作为参照,输入阵列成员个数为8,角度为45。
- □ 完成阵列,结果如图 3-96 所示。



图 3-95 螺旋扫描特征



图 3-96 阵列特征

- (4) 创建拉伸特征。
- □ 选择 FRONT 面作为绘图平面, RIGHT 面作为参照。
- □ 绘制如图 3-97 所示草图并完成草图绘制。
- □ 在拉伸操控板中选择按钮,设置拉伸深度为100。
- □ 完成拉伸特征创建,结果如图 3-98 所示。





3.4 思考与练习

1. 思考题

(1) 创建拉伸特征时有哪些控制深度的方法,如何应用?

(2) 创建可变截面扫描特征时,控制截面形状变化的轨迹线与截面之间具有怎样的

• 84 •

关系?

- (3) 创建扫描混合特征时如何在轨迹线上不同位置插入截面?
- (4) 采用何种方法实现变螺距螺旋扫描特征的创建?

2. 操作题

创建如图 3-99 所示的水杯模型。





图 3-99 水杯模型