第5章 部件装配

5.1 概 述

部件装配(Assembly Design)是 CATIA 最基本、也是最具有优势和特色的功能模块。 该模块包括创建装配体,添加指定的部件或零件到装配体,创建部件之间的装配关系,移 动和布置装配成员,生成部件的爆炸图,装配干涉和间隙分析等主要功能。

产品(Product)是装配设计的最终产物,它是由一些部件(Component)组成的。部件也称作组件,它至少由一个零件(Part)组成。产品和部件是相对的。例如,变速箱相对于汽车是一个部件,而相对于齿轮或轴,就是一个产品。某个产品也可以是另外一个产品的成员,某个部件也可以是另外一个部件的成员。在构成产品的特征树上不难看到,树根一定是某个产品,树叶一定是某个零件。

在设计进程中,当需要装配整部汽车或整架飞机等非常复杂的装配体时,为了提高加载效率,CATIA 提供了可供选择的配置方式和调入模式。

可以通过以下几种途径进入部件装配模块。

(1) 选择"开始"→"机械设计"→"装配设计"菜单命令,进入部件装配模块。

(2)选择"文件"→"新建"或"打开"菜单命令,在弹出如图 5-1 所示的"新建" 对话框,在"类型列表"框中选中选择 Product,进入部件装配模块。

(3) 单击"工作台"工具栏中的图标 🐲 ,进入部件装配模块,如图 5-2 所示。



图 5-1 "新建"对话框



图 5-2 "工作台"工具栏

装配文件的类型是 CATProduct, 在特征树上最顶部的结点的默认名称是 Product.1。

5.2 创建部件

有关部件操作的菜单和工具栏如图 5-3 所示。



图 5-3 有关部件操作的菜单和工具栏

5.2.1 插入部件

选择要装配的产品,例如选择特征树的结点 Product1,再选择"插入"→"新建部件" 菜单命令或单击图标物,此时特征树会增加了一个新结点,插入前后对比如图 5-4 所示。





157

图 5-4 插入一个部件

有关这个部件的数据直接存储在当前产品内。在这个部件之下还可以插入其他产品、 部件或零件。

5.2.2 插入产品

选择要装配的产品或部件,再选择"插入"→"新建产品"菜单命令或单击图标 <u>。</u>, 特征树增加了一个新结点,如图 5-4 所示。

5.2.3 插入新零件

选择要装配的产品或部件,例如选择特征树的结点 Product2,再选择"插入"→"新 建零件"菜单命令或单击图标 ,特征树增加了一个新结点,如图 5-5 (b)所示。

将该特征树展开,如图 5-5(c)所示。双击该特征树的最下"零件几何体"结点,则进入零件设计模块,将创建一个以 Partl 为默认文件名的新零件。这个零件是新创建的,它的数据存储在独立的新文件内。

第5章 部件装配



5.2.4 插入已经存在的部件或零件

选择要装配的产品或部件,例如选择特征树的结点 Product2,再选择"插入"→"现 有部件"菜单命令或单击图标 , 弹出"文件选择"对话框,输入已经存在的部件或零件 的文件名。特征树增加了一个新结点,结点的名字在装配模块称之为零件编号,插入前后 对比如图 5-6 所示的 Part1。



若插入零件的零件编号与当前装配体已插入的零件编号同名,则弹出如图 5-7 所示的 "零件编号冲突"对话框。选择产生冲突的零件编号,单击"重命名"按钮,弹出如图 5-8 所示的"零件编号"对话框,输入自定义的名字,如"齿轮",则按输入的零件的名字进行 保存,如图 5-9 (a)所示;如果单击"自动重命名"按钮,则由系统自动改名,如图 5-9 (b)所示。



图 5-7 "零件编号冲突"对话框

》<mark>Product1</mark> ●如Part1 (Part1.1) ●动齿轮 (Part1.2) Applications

(a)	
-----	--

 零件编号
 Image: Control of the second second

图 5-8 "零件编号"对话框

Product1
🗣 🖫 Partl (Partl.1)
••••••••••••••••••••••••••••••••••••••
Applications
(b)

图 5-9 重新命名零件编号之后的特征树

5.2.5 替换部件

选择要替换的部件或零件,例如选择如图 5-9 (a)所示的特征树的结点"齿轮",再选择"编辑"→"部件"→"替换部件"菜单命令或单击图标题,在弹出的"选择文件"对话框中选择一个已经存在的部件或零件的文件名,例如零件曲轴的文件名,弹出如图 5-10 (a)所示的"对替换的影响"对话框。单击"确定"按钮,即可替换已选的部件或零件,结果如图 5-10 (b)所示。



图 5-10 "对替换的影响"对话框和替换后的特征树

5.2.6 重新排序特征树

选择要重新排序的产品或部件,例如选择如图 5-11(a)所示特征树的"活塞连杆机构", 再选择"编辑"→"部件"→"图形树重新排序"菜单命令或单击图标 , 弹出如图 5-11 (b)所示的"图形树重排序"对话框。

• <mark>〕</mark> 活塞连/	千机构
🗣 😡 基座	(Part1.1)
😽 🚽 🕹	(Part1.2)
ا 😡 活塞	(Part1.3)
🖦 连杆	(Part1.4)
🛊 😡 套筒	(Part1.5)
🛉 😡 活塞領	消 (Part1.6
L应用程序	₽
(a)



(b)

图 5-11 特征树和"图形树重排序"对话框

该对话框右侧三个按钮的功能如下。

- (1) 介:将选到的对象上移一个位置。
- (2) 具:将选到的对象下移一个位置。
- (3) 学:将先选到的对象与随后指定的对象位置对调。

单击"应用"或"确定"按钮,特征树随之改变。

第5章 部件装配 -

5.2.7 编号

编号的功能是将产品的零件编上序号。选择要编号的对象,例如选择图 5-11 所示特征 树中的活塞连杆机构,单击图标 置,弹出如图 5-12 (a)所示的 "生成编号"对话框。选 择"整数"或"字母"单选按钮。如果要编号的零件已经有了编号,现有编号栏将被激活, 可以选择"保留"或"替换"单选按钮。

右击部件或零件,例如右击特征树中的结点"活塞",在弹出的快捷菜单中选择"属性" 命令,弹出如图 5-12 (b) 所示的"属性"对话框,在"产品"选项卡中可以看到部件的编 号是"3"。

生成编号 📃 🗵	
【模式】	
● 整数: 1, 2, 3	
○字母: A, B, C Z, AA, BB	当前选择: 活塞.1/Product2.1/Produc
	立品 图形 加城 工程制图
○ 保留	
● 替换	
<u>③ 确定</u> ③ 取消	部件 实例名称[活塞 1
(a)	(b)

图 5-12 "生成编号"对话框和零件"属性"对话框的"产品"选项卡

5.2.8 部件载人管理

当产品的部件较多时,如果将全部部件加载,就会占用较大的存储空间。选择性地载 入部分部件可以减轻系统的负担,提高系统的运行效率。

1. 快速装入

快速装入是指只装入产品或部件的装配关系等少量信息。选择"工具"→"选项"菜单命令,弹出"选项"对话框。选择目录树的"常规"结点,"选项"对话框的"常规"选项卡如图 5-13 所示。若选中"加载参考的文档"复选框,则产品全部部件的全部信息装入内存;否则,只装入部件的装配关系等少量信息,而不装入部件的完整信息。

2. 选择性地载入部件

选择"编辑"→"部件"→"加载"菜单命令或单击图标**词**,弹出如图 5-14 所示的"产品加载管理"对话框。

"产品加载管理"对话框中各项的功能如下。

(1) 1:加载选取的部件。

(2) 打开深度:打开级别,从下拉列表中选择"1""2"或"所有"。

在特征树上选取一个部件,单击"产品加载管理"对话框左上角的图标 窗,单击"应

160

用" 按钮, 所选部件全部加载。以同样的操作加载其他部件或单击"确定" 按钮结束操作。

第規 報助 可共享的产品 许可证发放 PCS 用户界面样式 ● </th <th>选项</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	选项					
用户界面样式 ● ●	▲ 🖓 选项	常规	帮助	可共享的产品	许可证发放	PCS
● 記 兼容性 数据保存 ● 認 兼容性 ● 二 主自动备份频率 ● ※ 参数和测量 ● 自动备份频率 ● 資 设备和虚拟现实 ● 自动备份频率 ● 運 基础结构 ● 逆 增备份 ● デ 基础结构 ● 序用警告 ● デ 単 基础结构 ● 行用警告 ● デ 単 結构 ● 元 经微 警告 ○ 需要用户验证 ● デ 単 結構 ● 二 之后自动断开连接 ● 計 目录编辑器 ● 考約文档 ● 読 图片工作室 ○ 「 加裁参考的文档	- 頭 魔風	用户界面	面样式 - ○ P1	● P2 ○ P3		
● 自动备份频率 30 ◆ 分钟 ⑦ 设备和虚拟现实 ○ 递增备份 ○ 递增备份 ● 基础结构 停用警告 ○ 无警告 经微答告 ○ 需要用户验证 ● ● 計 ● 日 ●		数据保存	字 〇 无自	目动备份		
			 ● 自动 ○ 递均 	助备份频率 30	全 分钟	þ
 → 計 材料库 ● 計 目录编辑器 ● 計 目录编辑器 ● 計 目录编辑器 ● 計 目示编辑器 ● 計 目示编辑	- ■ 基础结构		停戶	1警告 无警告 ● 轻微嬉	いちゅう いちょう うちょう うちょう うちょう うちょう しんちょう しんしょう しんしゅう いんしゅう しんしゅう しんしゅ しんしゅ	户验证
● ● ■ 图片工作室 参考的文档 〔Q】 □ 加载参考的文档	- ■ 材料库	断开连拍	妾 □ 之卮	自动断开连接「	30 -	分钟。
		参考的汉	文档 「■ 加晴	《参考的文档		

图 5-13 在"选项"对话框中设置快速装入功能

3. 卸载部件

选择要卸载的部件或零件在特征树上的结点,例如选择特征树上的结点"活塞",选择 "编辑"→"部件"→"卸载"菜单命令或右击要卸载的部件或零件在特征树上的结点,选 择快捷菜单中的"部件"→"卸载"选项,弹出如图 5-15 所示的"要卸载的所有文档的列 表"对话框。在其列表框中选择要卸载的文件,单击"确定"按钮即可。

	要卸载的所有文档的列表 G:\CATIA\piston_CATPart	_
曲柄连杆机构/crankshaft.1将被加载。	文件名: G:\CATIA\piston.CATPart 文件类型: 全部文件 (*.*)	T
● 确定 ● 应用 ● 取消		 确定 取消

图 5-14 "产品加载管理"对话框

图 5-15 "要卸载的所有文档的列表"对话框

161

5.2.9 定义单行阵列

定义单行阵列的功能是定义在 x、y、z 或给定方向上复制等间距的多个部件,形成单 行阵列。但是在部件之间并不施加约束。选择"插入"→"定义多实例化"菜单命令或单

第5章 部件装配 -

击图标 蘂 或按 Ctrl+E 组合键,弹出如图 5-16 所示的"多实例化"对话框。

"多实例化"对话框中各项的功能如下。

- (1) 要实例化的部件: 输入要形成阵列的部件。
- (2)参数:确定阵列参数的方法,有以下3种选择。
- ① 实例和间距:单行阵列的项数和间距。
- ② 实例和长度:单行阵列的项数和总长度。
- ③ 间距和长度:单行阵列的间距和总长度。
- (3) 新实例: 输入阵列的项数。
- (4) 间距: 输入阵列的间距。
- (5) 长度: 输入阵列的总长度。
- (6)参考方向:定义单行阵列的方向,有以下4种选择。
- ① 轴: 指定 x、y、z 坐标轴之一作为单行阵列的方向。

② 或选定元素:选择一条直线作为单行阵列的排列方向。

- ③ 反向: 改为阵列的排列方向的相反方向。
- ④ 结果:显示选定方向的三个坐标分量。

(7) 定义为默认值:选中该复选框,将当前参数作为下次阵列的默认参数。

例如选取如图 5-17(a) 所示的连杆,其余参数如图 5-16 对话框所示,单击"确定" 按钮,增加了如图 5-17(b) 所示的两个连杆。



图 5-17 生成连杆的单行阵列

5.2.10 快速生成单行阵列

选择一个部件或零件,例如选择图 5-18 (a)所示的活塞,选择"插入"→"快速多实例化"菜单命令,按 Ctrl+D 组合键或单击图标 ³⁶,继承上一个"多实例化"命令的阵列参数,快速地生成单行阵列,如图 5-18 (b)所示。



图 5-18 快速生成单行阵列

CATIA 实用教程(第3版)



图 5-16 "多实例化"对话框



5.3 部件的移动

在进行装配时,必须明确装配的级别,总装配是最高级,其下级是各级的子装配,即 各级的部件。对哪一级的部件进行装配,这一级的装配体必须处于激活状态。双击特征树 上某装配体,若其呈蓝色显示,表明该装配体处于激活状态。CATIA的大部分操作只对处 于激活状态的部件及其子部件有效。

如果要移动某个对象,首先要保证该对象所属的装配体处于激活状态,然后单击该对 象或该对象在特征树上对应的结点,使之处于被选状态(亮显),这样才能通过指南针或命 令改变所选对象的方位。如图 5-19 所示为与部件或零件移动或旋转有关的菜单和工具栏。



图 5-19 与部件或零件移动或旋转有关的菜单和工具栏

5.3.1 通过指南针移动对象

将光标移至指南针的红方块,当光标呈现为移动箭头时,按下左键拖曳指南针到需要 移动的形体表面上后松开,指南针便附着在形体上,如图 5-20 所示。将光标移至指南针, 当光标呈现为手的形状时,按住左键,将光标沿指南针的轴线或圆弧拖曳鼠标,形体就会 随之平移或旋转。



第5章 部件装配

5.3.2 改变对象的位置或方向

选择"编辑"→"移动"→"操作"菜单命令或单击图标3, 弹出如图 5-21 所示的"操

作参数"对话框。对话框中的第1行显示的是当前选中的图标;第2行图标的功能是沿x、y、z或给定的方向平移;第3行图标的功能是沿xy平面、yz平面、zx平面或给定的平面平移;第4行图标的功能是分别绕x、y、z或给定的轴线旋转。若选中"遵循约束"复选框,则选取的部件要遵循已经施加的约束,即满足约束条件下调整部件的位置。该复选框可以检验施加的约束,并可实现总装配体的运动学分析。

从对话框内选择一个图标,用光标即可拖动零(部)件。 一次选择的图标可以多次拖动不同的对象,也可以重选图标 拖动部件,直至单击"确定"按钮结束操作。



图 5-21 "操作参数"对话框

5.3.3 对齐

对齐的功能是通过捕捉自两个对象的几何元素的对齐,实现改变形体之间的相对位置。 选择"编辑"→"移动"→"捕捉"菜单命令,或单击图标题,依次选择两个元素,出现 对齐箭头,在空白处单击"确认"按钮,第一个元素移动到第二个元素处并与之对齐,从 而改变第一个形体的方位。表 5-1 所示为捕捉移动定义的两元素情况。

第一被选元素	第二被选元素	结果
点	点	两点重合
点	线	点移动到直线上
点	平面	点移动到平面上
线	点	直线通过点
线	线	两线重合
线	平面	线移动到平面上
平面	点	平面通过点
平面	线	平面通过线
平面	平面	两面重合

表 5-1 捕捉移动定义的两元素情况

例如,单击图标 36,将光标指向如图 5-22 (a)所示螺栓的轴线,当亮显该轴线时,单击,该轴线就作为第一被选元素。将光标指向螺母的轴线,当亮显该轴线时,螺母的轴线就作为第二被选元素。单击,待圆柱移至螺母的内孔,两轴线重合,如图 5-22 (b)所示,在空白处单击,操作结束。如果单击绿色的箭头,则第一被选元素改变为轴线的反方向,如图 5-22 (c)所示。



5.3.4 智能移动

选择"编辑"→"移动"→"智能移动"菜单命令或单击图标题,弹出如图 5-23 所示 的"智能移动"对话框。若选中"自动约束创建"复选框,则将形体对齐并建立形体之间 的约束关系,否则只进行对齐。其用法与对齐相同。用向上和向下的箭头可以调整约束的 先后顺序。



图 5-23 "智能移动"对话框

5.3.5 爆炸图

选择"编辑"→"移动"→"在装配设计中分解"菜单命令或单击图标 , 弹出如图 5-24 所示的"分解"对话框。通过"深度"下拉列表选择爆炸的层次是"所有级别(全部爆炸)" 或"第一级别",在"类型"下拉列表可以选择 3D、2D 和"受约束(按照约束状态移动)"

分解				? X
┌定义				
深度:	所有级别	▼ 选择集:	1 产品	
类型:	3D	▼固定产品:	无选择	
一滚动	分解 ——			
		0.38	K :	»I
		③ 确定	E	消

图 5-24 "分解"对话框

第5章 部件装配 -