

Broadview®
www.broadview.com.cn

工业设计
精通系列

易于学习

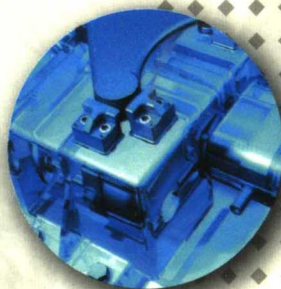
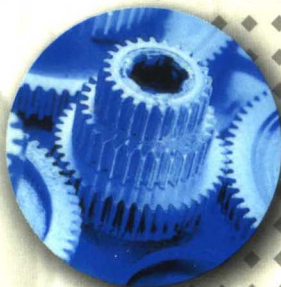
精心构架全书，为高级用户量身定做

实例讲解

可直接运用的实际工作中的实例引导读者迅速提升

浅显易懂

尽力多用图形和表格说明，少用描述性语言



UG NX 4.0

高级教程

张昊 等编著

电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

工业设计
精通系列 

UG NX 4.0 高级教程

张昊 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书以 UG NX 4 中文版为操作平台,以教学模式为编写思路,根据软件实际实用的步骤,由浅入深、图文并茂地全面剖析 UG NX4 软件高级功能的全部过程。全书分为六章:“装配功能”、“运动分析”、“钣金建模”、“UG/OPEN GRIP 编程基础”、“渲染功能”、“分析功能”。该书主要讲解了曲线分析、曲面分析、数据交换等几个模块的使用,其作用是辅助 UG 的其他几个模块的使用。

本书适合所有 UG 的高级用户,也适合大中院校机械设计专业教材,更适合相关培训机构作为培训教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 4.0 高级教程 / 张昊等编著. —北京:电子工业出版社, 2007.7
(工业设计精通系列)
ISBN 978-7-121-04639-1

I. U… II. 张… III. 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 4.0—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 095561 号

责任编辑:孙学瑛

印 刷:北京天宇星印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:18.25 字数:392 千字

印 次:2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:39.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

Unigraphics (简称 UG) 是美国 UGS 公司的主导产品, 是全球应用最普遍的计算机辅助设计和辅助制造的系统软件之一, 它广泛应用于汽车、交通、航空航天、电气、化工以及电子等各个行业的产品设计和制造分析, 通过其虚拟产品开发 (VPD) 的理念, 提供多极化的、集成的、企业级的包括软件产品与服务在内的完整的 MACD 解决方案。

本书目的

本书以 UG NX4 中文版为操作平台, 针对市场上同类型入门书籍的不足, 使读者迅速掌握使用 UG NX4 软件的要点和难点, 以教学模式为编写思路, 根据软件实际使用的步骤, 由浅入深、图文并茂地全面剖析 UG NX4 软件功能的全部过程。

本书主要内容

第 1 章 “装配功能” 主要介绍装配的总体关系, 绘制装配图, 以此来检查零件之间的干涉现象以及装配体之间的运动情况是否符合设计要求。

第 2 章 “运动分析” 主要介绍 UG 运动分析模块的各个功能, 实现对于运动分析方案的管理, 处理相关数据。

第 3 章 “钣金建模” 通过对钣金特征操作的介绍, 详尽地讲述钣金件的制作方法。

第 4 章 “UG/OPEN GRIP 编程基础” 主要讲述了语言的格式、数据类型、字符串、逻辑运算等 GRIP 语言的基本知识, 相对完整地向读者介绍 GRIP 语言的开发方法。

第 5 章 “渲染功能” 介绍了图片渲染、材料/纹理设置、灯光效果、视觉效果和可视化参数设置等 UG 渲染的相关内容, 可以模拟现实零件材料的光学特性以及零件所在的现实环境和照明条件, 建立虚拟现实效果的渲染照片。

第 6 章 “分析功能” 主要讲解了曲线分析、曲面分析、数据交换等几个模块的使用, 主要是辅助 UG 的其他几个模块的使用。

本书特点

全书在各个章节中均安排实例操作, 按照实际设计过程讲述操作过程方法, 以提高

读者对本章内容的综合应用能力。全书在内容上多用图形和表格说明，少用描述性语言介绍，使得全书内容浅显易懂，突出了实用性。

由于作者水平所限，以及时间仓促，书中错误在所难免，很多地方还有待推敲，恳请广大读者批评指正。电子邮件地址：jsj@phei.com.cn。

编 者

目 录

第 1 章 装配功能	1	2.3 模型管理	49
1.1 概述	1	2.3.1 运动场景的建立	49
1.1.1 装配概念	1	2.3.2 运动场景的编辑	50
1.1.2 装配术语	2	2.3.3 运动场景的参数设置	50
1.1.3 装配导航器	2	2.3.4 运动场景参数设置的信息输出	53
1.2 参数设置	4	2.3.5 编辑模型几何尺寸	53
1.3 装配结构	5	2.4 连杆特性与运动副	54
1.3.1 装配方法	5	2.4.1 连杆特性建立	54
1.3.2 配对关系	8	2.4.2 连杆特性参数编辑	56
1.3.3 编辑装配结构	13	2.4.3 运动副类型	56
1.3.4 WAVE 几何链接器	17	2.4.4 运动副建立	59
1.3.5 镜像装配	24	2.4.5 运动副参数编辑	61
1.3.6 组件阵列	26	2.5 运动驱动、关节运动和运动仿真	62
1.3.7 装配引用集	29	2.5.1 恒定驱动	62
1.4 装配动画	30	2.5.2 谐波运动驱动	63
1.4.1 创建装配动画	31	2.5.3 一般函数	64
1.4.2 查看装配动画	32	2.5.4 球铰运动驱动	64
1.5 爆炸图	32	2.5.5 运动仿真	65
1.5.1 建立爆炸图	33	2.6 编辑运动分析方案	71
1.5.2 生成爆炸图	33	2.7 包裹选项	73
1.5.3 编辑爆炸操作	35	2.7.1 包裹选项对话框及其功能	73
1.6 装配明细表	36	2.7.2 标记和智能点	74
1.6.1 零件明细表	36	2.8 电子表格和图表	75
1.6.2 编辑表	37	2.8.1 电子表格	75
1.6.3 自动零件标号	37	2.8.2 图表功能	76
1.6.4 分类排序	37	2.9 机构载荷	78
1.7 本章实例	38	2.9.1 弹簧	78
1.7.1 基座装配	38	2.9.2 标量力	80
1.7.2 转接头装配	42	2.9.3 矢量力	82
2.9.4 标量扭矩	83		
第 2 章 运动分析	47		
2.1 概述	47		
2.2 工作界面	47		

2.9.5 矢量扭矩	85	4.3.1 数据类型	163
2.10 运动分析实例	87	4.3.2 变量的定义	164
2.10.1 四连杆简化机构练习	87	4.3.3 赋值语句	164
2.10.2 螺栓运动练习	92	4.3.4 嵌套语句	165
第3章 钣金建模	97	4.3.5 访问UG数据库	165
3.1 钣金建模概述	97	4.3.6 函数	165
3.2 参数设置	98	4.3.7 输入输出	166
3.3 特征操作	100	4.4 GRIP 语言字符串的运算和 处理	167
3.3.1 钣金弯边	100	4.4.1 字符串的运算	167
3.3.2 钣金成形/展开	104	4.4.2 生成字符串	167
3.3.3 内嵌弯边/通用弯边	105	4.4.3 字符串和数字的转换	167
3.3.4 钣金冲压	112	4.5 GRIP 语言的逻辑运算	168
3.3.5 钣金孔	115	4.5.1 无条件转移语句	168
3.3.6 钣金槽	117	4.5.2 条件转移语句	168
3.3.7 钣金除料	119	4.5.3 逻辑表达式	168
3.3.8 钣金筋	121	4.4 GRIP 语言的循环结构	169
3.3.9 钣金桥接	128	4.4.1 if then 结构	169
3.3.10 钣金托架	133	4.4.2 if 结构	169
3.3.11 弯折	136	4.4.3 DO 结构	170
3.3.12 钣金角	139	4.7 数组应用	170
3.4 钣金实例	142	4.7.1 数字数组	170
3.4.1 餐盘实例	142	4.7.2 实体数组	171
3.4.2 机箱实例	145	4.7.3 字符串数组	171
第4章 UG/OPEN GRIP 编程基础	155	4.8 界面语句	171
4.1 UG/OPEN GRIP 简介	155	4.8.1 界面语句简介	171
4.1.1 UG/OPEN GRIP 应用	155	4.9 子程序调用	172
4.1.2 用 GRADE 编译程序	156	4.9.1 基本概念	172
4.1.3 在UG程序下执行GRIP 程序	160	4.9.2 子程序调用	172
4.1.4 GRIP 程序的格式和 组成	161	4.9.3 一个子程序调用实例	174
4.2 GRIP 语言的格式	162	4.10 GRIP 程序实例	182
4.2.1 实体	162	第5章 渲染功能	193
4.2.2 主词和辅词	162	5.1 图片渲染	193
4.2.3 GRIP 的标号	162	5.1.1 一般步骤	195
4.3 GRIP 语言的数据类型	163	5.1.2 方法和设置	195
		5.2 材料/纹理设置	205

5.2.1	材料/纹理类型	205	5.6.3	批处理隐藏线	245
5.2.2	材料与纹理编辑	208	5.7	输出图像	246
5.3	灯光效果	221	5.8	本章实例	247
5.3.1	基本光源	221	第 6 章	分析功能	254
5.3.2	高级光照	222	6.1	曲线分析	254
5.4	视觉效果	227	6.1.1	显示极点	254
5.4.1	前景	228	6.1.2	曲率梳分析	255
5.4.2	背景	231	6.1.3	峰值分析	258
5.4.3	效果	234	6.1.4	拐点分析	259
5.5	可视化参数设置	235	6.1.5	图表分析	261
5.5.1	视觉参数设置	235	6.2	曲面分析	262
5.5.2	颜色设置	236	6.2.1	剖面分析	263
5.5.3	直线	237	6.2.2	高亮线分析	265
5.5.4	小平面的	238	6.2.3	曲面连续性分析	266
5.5.5	屏幕	239	6.2.4	半径分析	268
5.5.6	名称/边界设置	240	6.2.5	反射分析	271
5.5.7	透视	240	6.2.6	斜率分析	273
5.5.8	特殊效果	242	6.2.7	距离分析	274
5.6	其他选项	243	6.3	数据交换	275
5.6.1	光栅图像	243	6.4	本章实例	278
5.6.2	装配隐藏线	244			

CHAPTER

装配功能

- 概述
- 参数设置
- 装配结构
- 装配动画
- 爆炸图
- 装配明细表
- 本章实例

在UG NX4的装配中,可以轻松地将零件通过定位关系装配到一起,并通过装配创建产品的总体关系、绘制装配图,以此来检查零件之间的干涉现象,以及装配体之间的运动情况是否符合设计要求。

1.1 概述

UG 的装配功能是指在装配中建立部件之间的链接功能,通过关联条件在部件之间建立约束关系来确定部件在装配中的位置。在装配过程中,部件的三维实体是被装配引用的,而不是被复制到装配中,因此整个装配部件保持关联性,如果某个部件修改,则引用它的装配部件自动更新,反映该部件的最新形状。

启动 UG NX4，在执行装配操作时，首先在主菜单栏上选择【起始】→【装配】功能，系统进入到装配和建模的组合界面，如图 1-1 所示。

1.1.1 装配概念

本章主要介绍 UG 基本装配模块的使用方法。在执行装配操作时, 首先在主菜

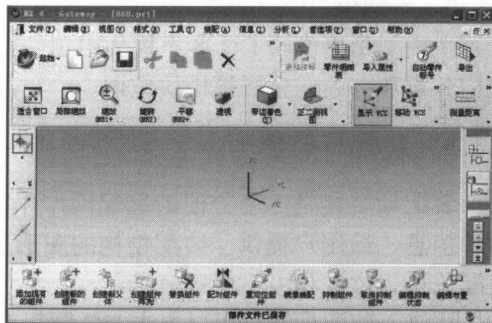


图 1-1 装配和建模的组合界面

单栏上选择【装配】菜单栏，系统弹出下拉菜单如图 1-2 所示。

同时系统弹出如图 1-3 所示的【装配】工具栏。

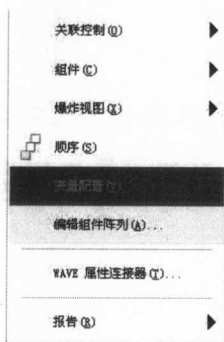


图 1-2 装配菜单栏



图 1-3 装配工具栏

1.1.2 装配术语

1. 装配组件

组件是指装配中组件对象所指的.prt 文件。在 UG 中允许向任何一个.prt 文件中添加部件组成装配，同时这种操作以实际的几何体存储在部件中，并被装配件引用，而不是复制。

2. 子装配

子装配就是在高一级装配中被用作组件的装配。子装配本身也可以拥有组件。

3. 组件对象

组件对象是一个从装配件或者子装配件链接到主模型的指针实体。每一个装配件或者子装配件都可以看成组件对象。它记录了组件的名称、层、颜色、线型、线宽、引用集和装配条件等信息。

4. 单个零件

单个零件是指在装配外存在的零件几何体。它可以添加到一个装配中，但本身不能作为装配件。

5. 主模型

主模型是提供给 UG 各个模块引用的部件模型。它可以同时被工程图、装配、加工、机构分析和有限元分析等模块应用。

1.1.3 装配导航器

装配导航器是一个方便的装配操作环境，它能够显示装配结构树，以及树中节点的各种信息，给用户提供了装配结构的图形显示界面，让用户能够清晰地观察各个组件的装配关系、位置和引用集等信息。

要进入装配导航器可以单击 UG 图形窗口右侧的图标 ，如图 1-4 所示。

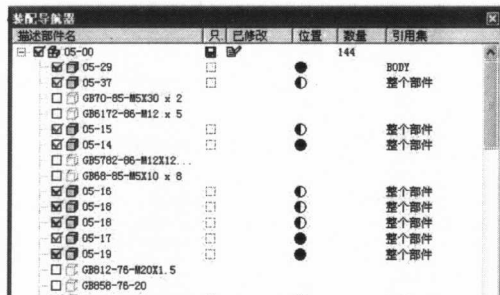


图 1-4 装配导航器对话框

1. 装配导航器图标

- 该图标表示装配部件的状态。如果图标是黄色的，则此装配是在工作部件内；如果是灰色的，则该部件被关闭；如果是黑色的，则不在工作部件里。
- 该图标表示装配结构中的单个零件。如果图标是黄色的，则此装配是在工作部件内；如果是灰色的，则该部件被关闭；如果是黑色的，则不在工作部件里。

2. 节点显示

在装配导航器中，每一个部件显示为一个节点。如果部件是装配件或者子装配件，则在其前边还有一个压缩/展开盒，“+”表示压缩，“-”表示展开。

3. 检查盒

检查盒是用来快速确定部件工作状态的方法。

- ☒ 如果检查盒带有红色对号，则该节点表示一个已经打开并且没有被关闭的隐藏组件。如果这时单击检查盒，则会隐藏该组件以及该组件带有的子节点，同时该组件以及该组件的子节点的检查盒都变成灰色。
- ☒ 如果检查盒带有灰色对号，则该节点表示一个已经被打开并且被隐藏的组件。如果这时单击检查盒，则不隐藏该组件或者其子节点，并且加载其内容，除了那些在不可见层或者不在当前引用集的组件。
- ☐ 如果检查盒不带有对号，则该节点表示一个被关闭的部件。如果这时单击检查盒，则该组件及其子节点的检查盒变成红色对号，部分或者全部加载该组件及其子节点，除了那些在不可见层或者不在当前引用集的组件。

4. 弹出菜单

将鼠标移动到装配导航器上的一个节点或者选择多个节点，单击鼠标右键，弹出如图 1-5 所示菜单。简单说明如下。

- **隐藏/显示** 该选项用于隐藏或者显示组件。
- **打包/解包** 该选项用于组合或者展开相同组件的节点。
- **替换引用集** 该选项用于替换当前选择组件的引用集。
- **转为工作部件** 该选项用于使当前选择组件成为工作部件。
- **转为显示部件** 该选项用于使当前选择组件成为显示部件。
- **显示父部件** 该选项用于显示父节点。
- **打开**

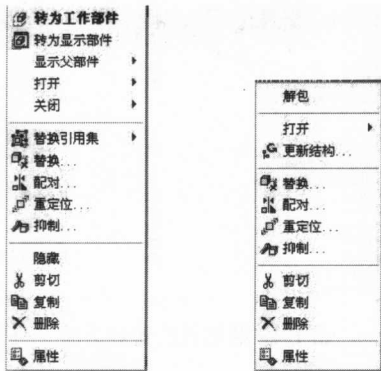


图 1-5 装配导航器右键快捷菜单

- **组件** 该选项用于打开选择的组件。
- **组件为** 该选项用于打开另外组件替换指定组件。
- **装配** 该选项用于打开装配件及其下级组件。
- **装配为** 该选项用于打开另外装配件替换指定的装配件。
- **完整组件** 该选项用于完全打开选择的组件。
- **关闭**
 - **组件** 该选项用于关闭选择的组件。
 - **装配** 该选项用于关闭整个装配。
- **属性** 该选项用于列出组件信息，包括组件的名称、装配名称、颜色、线型、引用集、约束名称等信息。

1.2 参数设置

选择【首选项】→【装配】选项，系统弹出如图 1-6 所示的对话框，可以预设置与装配有关的参数。

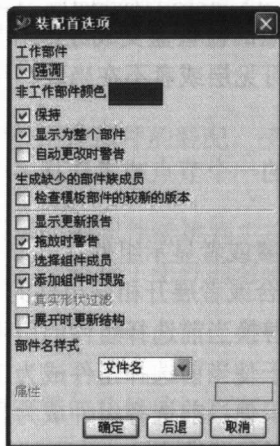


图 1-6 参数设置

- **强调** 该选项用于设置工作部件与非工作部件用颜色区分开。
- **非工作部件颜色** 该选项用于设置非工作部件的颜色。
- **自动更改时警告** 当组件自动改变关系时，系统会发出警告提示，询问用户是否改变。
- **检查模板部件的较新的版本** 该选项用于设置系统在自动检查模板部件中的组件时，是否检查最新的组件。
- **显示更新报告** 该选项用于设置是否显示组件的更新报告。
- **部件名样式** 该选项用于设置部件名称的形式，可以通过文件名、描述和指定的属性来确定部件名称。

1.3 装配结构

1.3.1 装配方法

1. 自底向上装配

自底向上装配就是首先建立单个零件的几何模型，再组装成子装配部件，最后生成装配部件的装配方法。具体步骤如下：

01 新建一个装配文件或者打开一个已经存在的装配文件。

02 选择要进行装配的部件几何模型。在主菜单上单击【装配】→【组件】→【添加现有的组件】按钮或者单击图标，系统弹出如图 1-7 所示的对话框。

03 在该对话框中，一种是通过【选择部件文件】选项，从硬盘上调出已经创建的文件模型；另一种是通过在部件列表框中选择当前工作环境中存在的组件。选择好部件以后，单击【确定】按钮，系统弹出如图 1-8 所示对话框。

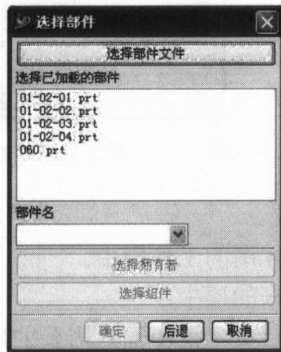


图 1-7 “选择部件”对话框

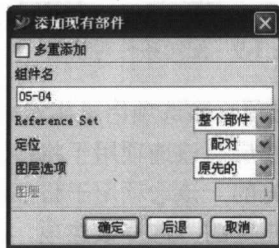


图 1-8 设置“添加现有部件”对话框

- **多重添加** 该选项用于指定添加多个部件。
- **组件名** 该选项用于为组件命名。如果组件名称与零件名称不同，可以在【组件名】文本框中输入新的组件名称。
- **Reference Set** 该选项用于采用引用集来添加已有的部件，从而减少信息量，加快装载部件的速度。系统的默认值为“整个部件”，表示加载整个部件的全部内容。

选择该菜单，可以在其下拉菜单中指定部件的引用集。

● **定位** 该选项用于设置部件在装配图中的定位方式。

- **绝对** 按照绝对定位方式确定部件在装配图中的位置。单击该选项，系统弹出点位置对话框，在指定了确定的位置以后，单击【确定】按钮完成绝对定位操作。
- **配对** 按照几何对象之间的配对关系指定部件在装配图中的位置。单击该选项，系统弹出点位置对话框，在指定了确定的位置以后，单击【确定】按钮，系统弹出如图 1-9 所示对话框，要求用户指定部件之间的配对关系。设置完以后，单击【确定】按钮完成操作。
- **重定位** 该选项用于在部件添加到装配图以后，重新对其进行定位。单击该选项，系统弹出点位置对话框，在指定了确定的位置以后，单击【确定】按钮，系统弹出如图 1-10 所示对话框，要求用户指定部件之间的配对关系。设置完以后，单击【确定】按钮完成操作。



图 1-9 配对条件对话框

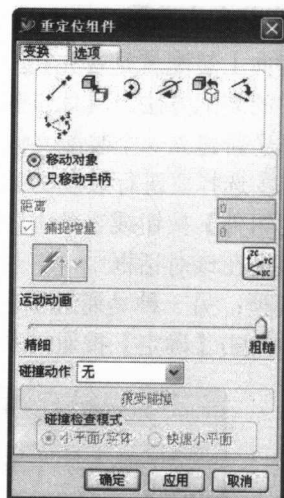


图 1-10 重定位组件对话框

● **图层选项** 该选项用于指定部件放置的目标层。

- **工作层** 该选项用于将指定部件放置到装配图的工作层中。
- **原先的** 该选项用于将部件放置到部件原来的层中。
- **如指定的** 选择该选项，在其下端的指定层文本框中输入需要的层号即可。

2. 自顶向下装配

自顶向下装配就是由装配件的顶级向下生成子装配和组件的装配方法。自顶向下装配的方法有两种。

第一种方法是先在装配中建立一个几何模型，然后创建一个新的组件，同时将该几何模型链接到新的组件之中。

- (1) 打开一个包含几何体的文件或者打开一个文件，在其中建立一个几何体。
- (2) 单击图标  或者单击菜单栏【装配】→【组件】→【创建新的组件】，选择类

选择对话框, 要求用户选择添加到该组件中的几何实体。在选择好几何实体以后, 系统弹出如图 1-11 所示对话框, 要求用户输入一个新组件的名称。

(3) 在对话框中输入文件名, 单击【OK】按钮, 系统弹出如图 1-12 所示对话框, 要求用户设置组件的相关信息。

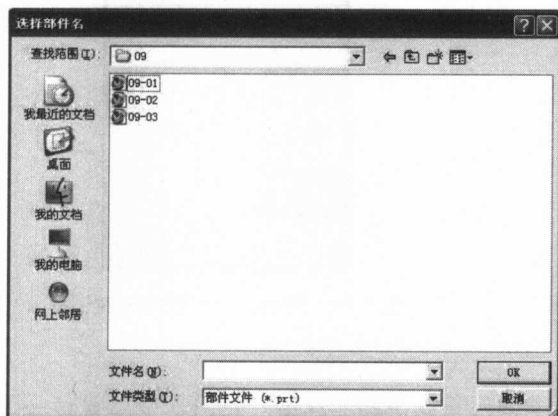


图 1-11 输入新组件名称对话框

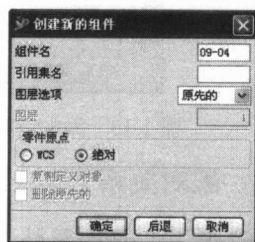


图 1-12 创建新的组件对话框

- **组件名** 该选项用于指定组件的名称。
- **引用集名** 该选项用于设定组件引用集名称。
- **图层选项** 该选项用于设置产生的组件添加到装配部件中的哪一层。其中【工作层】选项表示新组件添加到装配部件的工作层;【原先的】选项表示新组件添加到原来的层;【如指定的】选项表示新组件添加到装配部件的指定层。
- **零件原点** 该选项用于设置组件坐标原点是工作坐标系还是绝对坐标系。
- **复制定义对象** 该选项用于设置从装配中复制定义所选几何实体的对象到新组件中。
- **删除原先的** 该选项用于在装配部件中删除定义的几何实体。

(4) 完成上述设置以后, 单击【确定】按钮, 在装配中产生一个新组件。

第二种方法是先建立一个空的新组件, 不包含任何的几何对象, 然后将其设置为工作部件, 再在其中建立几何模型。

(1) 单击图标  或者单击菜单栏【装配】→【组件】→【添加现有的】, 系统弹出类选择对话框, 要求用户选择添加到该组件中的几何实体。然后单击【确定】按钮, 系统弹出如图 1-11 所示的对话框, 要求用户输入一个新组件的名称。

(2) 在对话框中输入文件名称, 单击【OK】按钮, 系统弹出如图 1-13 所示对话框, 要求用户设置组件的相关信息。取系统默认值, 则在装配组件中添加了一个新组件。

(3) 系统提供了两种建立模型的方法: 第一种是直接建立几何对象, 如果不要求组件之间在新组件中用 UG 建模方法建立和编辑几何对象, 而且不要求组件之间的尺寸关联; 第二种是建立关联几何对象, 选择【装配】→【WAVE 几何链接器】选项或者单击图标 , 系统弹出如图 1-14 所示的对话框。利用图示选项, 可以引用其他部件的几何对象到当前的工作部件中, 再用这些几何对象生成几何体, 详细讲述参见 1.3.4 节。

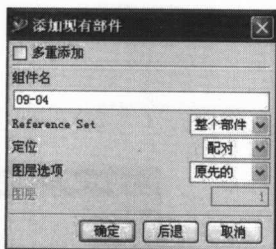


图 1-13 添加现有部件对话框

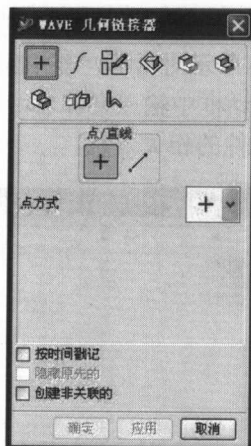


图 1-14 WAVE 几何链接器对话框

1.3.2 配对关系

在装配中，两个组件之间的位置关系分为约束和非约束。配对关系就是将两个组件之间的位置关系进行约束，使得组件根据需要合理地装配。进行约束关系后的组件之间存在关联关系。当一个组件移动时，有约束关系的所有组件随之移动，组件之间始终保持相对位置。

对组件的约束效果有以下两种：

- **完全约束**，组件的全部自由度都被约束，在图形窗口中看不见约束符号。
- **欠约束**，组件还有自由度没有被约束。

单击图标  或者单击菜单栏【装配】→【组件】→【贴合组件】按钮，弹出如图 1-15 所示的对话框。

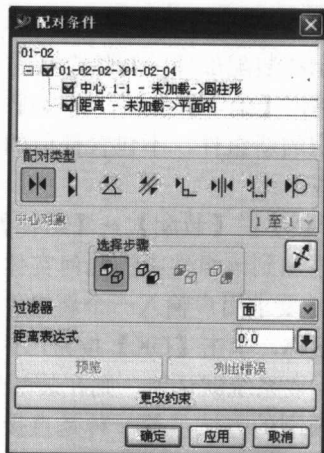


图 1-15 配对条件对话框

通过该对话框中设置的配对类型，可以将部件逐一进行装配，从而装配成一个符合设计要求和使用的产品。对话框各个选项说明如下。

1. 关联条件树

配对条件树是用图形表示装配过程中各个组件的关联条件和约束条件，如图 1-16 所示。该树有三种类型的节点，分别是根节点、条件节点、约束节点。

- **根节点** 根节点是由工作部件的名称组成，它是唯一的。
- **条件节点** 条件节点是显示组件的关联条件，由三部分组成：展开/折叠符号、检查框和关联条件名。展开/折叠用于显示和隐藏关联条件的关联约束，“+”表示约束隐藏，“-”表示约束展开。检查框允许抑制和打开关联条件。关联条件显示与组件相关联的对象。在节点上单击鼠标右键，弹出如图 1-17 所示对话框。
 - **高亮显示** 该选项用于高亮度显示关联对象和方向矢量。其中包含四个选项：【从】高亮度显示匹配组件；【至】高亮度显示基础组件；【不带方向】不高亮度显示方向矢量；【关】不高亮度显示关联对象和方向矢量。
 - **移除自由度** 该选项用于设置在约束后显示或者移去剩余自由度。
 - **抑制所有约束/解除所有约束** 该选项用于抑制或解除关联条件。
 - **删除** 该选项用于删除关联条件。
 - **重命名** 该选项用于更改关联条件名称。
- **约束节点** 约束节点是显示关联条件的节点。在约束节点上单击鼠标右键，弹出如图 1-18 所示的对话框。



图 1-16 关联条件树示意图

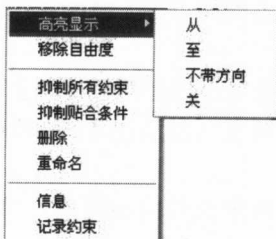


图 1-17 条件节点示意图

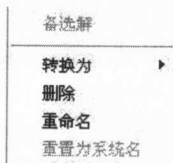


图 1-18 约束节点菜单

- **备选解** 该选项用于对同一约束改变不同的关联方式。
- **转换为** 该选项用于转换关联类型。
- **删除** 该选项用于删除约束。
- **重命名** 该选项用于更改约束名称。

2. 配对类型

(1) **配对约束**  该关联类型用于约束两个面或者线的法向方向相反，且两个面或者线重合。

- **对于平面对象**，它们共线且法线方向相反。
- **对于圆锥面**，系统首先检查其角度是否相等，如果相等，则对齐其轴线。
- **对于圆柱面**，要求配对组件直径相等才能对齐其轴线。
- **对于边缘和线**，相当于对齐约束。

以平面对象为例，在配对约束时，创建过程如下。

01 单击图标 .