

目 录

前言

第 1 篇 有限元分析

第 1 章 准备分析模型	1
1.1 概述	1
1.1.1 UG 有限元分析的特点	1
1.1.2 有关模型的概念	2
1.1.3 分析单位	3
1.1.4 进入有限元分析模块	4
1.1.5 分析的一般步骤	6
1.2 Scenario 导航工具	6
1.2.1 Scenario 导航工具简介	6
1.2.2 Scenario 导航工具的弹出菜单项	8
1.3 设置分析环境	12
1.3.1 进入环境设置对话框	13
1.3.2 选择解算器	13
1.3.3 选择分析类型	14
1.3.4 轴对称分析	15
1.4 模型预处理	15
1.4.1 理想化模型	15
1.4.2 产生复合面	17
1.4.3 抽取中间面	19
1.4.4 网格匹配条件	22
1.4.5 分割模型	25
1.4.6 分割表面	27
1.4.7 连接表面	27
1.4.8 产生硬点和软点	28
1.4.9 抑制特征	29
1.4.10 编辑模型	31
1.4.11 更新有限元模型	33
第 2 章 创建有限元分析模型	34
2.1 添加载荷	34
2.1.1 载荷概述	34
2.1.2 载荷属性	35
2.1.3 载荷类型	36
2.1.4 承载对象	38
2.1.5 载荷分量	39

2.1.6	加载方案	39
2.2	添加边界条件	41
2.2.1	边界条件概述	41
2.2.2	边界条件类型	42
2.2.3	约束类型	43
2.2.4	指定边界条件分量	43
2.3	划分网格	44
2.3.1	网格概述	44
2.3.2	三维网格	46
2.3.3	三维扫掠网格	48
2.3.4	二维网格	49
2.3.5	一维网格	52
2.3.6	一维单元截面	55
2.3.7	零维网格	59
2.3.8	边接触网格	60
2.3.9	表面接触网格	62
2.3.10	边面连接网格	65
2.4	材料属性	66
2.4.1	打开材料属性对话框	66
2.4.2	定义与选择材料	66
2.4.3	指定材料的方法	70
2.5	参数预设置	71
2.5.1	网格参数预设置	71
2.5.2	其他参数预设置	74
2.6	信息查询	75
第3章	编辑与检查有限元模型	77
3.1	编辑有限元对象	77
3.2	属性编辑器	77
3.2.1	属性编辑器简介	77
3.2.2	编辑曲线或边属性	79
3.2.3	编辑实体或表面属性	81
3.3	编辑单元	82
3.4	检查有限元模型	84
3.4.1	模型综合检查	85
3.4.2	单元形状检查	86
3.4.3	单元轮廓检查	88
3.4.4	节点检查	89
3.4.5	二维单元法向检查	89

第 4 章 分析与查看结果	91
4.1 执行分析	91
4.1.1 分析的一般程序	91
4.1.2 分析选项设置	92
4.1.3 分析工作监视器	94
4.2 后置处理	95
4.2.1 提取数据	97
4.2.2 指纹图设置	100
4.2.3 验证单元和节点数据	102
4.2.4 分析结果动画	103
4.2.5 显示控制	106
4.2.6 查看模型	108
4.2.7 比较分析方案	109
4.2.8 硬拷贝图片	111
4.2.9 退出后置处理器	112
4.3 优化模型	112
4.3.1 优化设置	112
4.3.2 定义设计目标	114
4.3.3 定义约束条件	115
4.3.4 定义设计变量	117
4.3.5 执行优化分析	118
4.3.6 查看优化结果	120
4.4 有限元分析实例	122
第 2 篇 机构分析	
第 5 章 机构应用基础	128
5.1 基本概念	128
5.2 Scenario 导航工具	130
5.3 ADAMS 函数管理器和函数编辑器	135
5.4 分析环境	139
5.5 参数预设置	139
5.6 机构信息查询	144
第 6 章 创建机构对象	146
6.1 创建构件	147
6.2 创建运动副	150
6.2.1 创建一般运动副	151
6.2.2 创建齿条齿轮副	160
6.2.3 创建齿轮副	161
6.2.4 创建缆绳运动副	162
6.2.5 创建点/线接触的高副	163

6.2.6	创建曲线/曲线接触的高副	164
6.3	创建标记	165
6.4	添加载荷	166
6.4.1	添加弹簧	166
6.4.2	添加粘性阻尼器	168
6.4.3	添加标量力	169
6.4.4	添加标量扭矩	170
6.4.5	添加矢量力	170
6.4.6	添加矢量扭矩	172
6.4.7	添加衬套	172
6.4.8	添加三维接触	174
6.4.9	添加二维接触	176
第 7 章	编辑机构对象	179
7.1	机构对象的选取方法	179
7.2	编辑 Scenario 模型尺寸	180
7.3	编辑标记	182
7.4	编辑载荷	183
7.4.1	编辑阻尼	183
7.4.2	编辑标量力	184
7.4.3	编辑标量扭矩	185
7.4.4	编辑弹簧	185
第 8 章	输出机构分析结果	188
8.1	分析结果类型的设置	188
8.2	基于时间的机构动态仿真	191
8.3	基于位移的机构动态仿真	194
8.4	用线图输出机构分析结果	196
8.5	用电子表格输出机构分析结果	199
8.6	输出动态仿真图像文件	201
8.7	输出构件的支承反力及构件的加载方案	204
8.8	机构分析实例	208

第 1 篇 有限元分析

工程设计中的一项重要工作是利用分析工具计算零部件的强度和刚度,分析零部件在一定载荷作用下产生的应力和应变,从而预知所设计的零部件是否满足要求,保证设计的可靠性。常用的分析工具是有限元分析(Finite Element Analysis 简称为 FEA)。UG 软件是一个集计算机辅助设计、制造和工程分析的三维参数化软件,其结构(Structures)应用提供了有限元分析功能。在 UG-Modeling 应用中完成零部件三维造型后,可进入该模块进行结构分析和优化分析。在 UG 的有限元分析模块中,用户可进行线性静态分析、模态分析、稳态热传导分析和热-结构分析等工作。

第 1 章 准备分析模型

本章主要介绍建立有限元分析模型前的相关准备工作。其具体内容包括:进入有限元分析模块的方法、分析模型的建立、有限元分析的步骤、Scenario 导航工具的使用、分析环境的设置和模型的预处理等。

1.1 概述

UG 有限元分析有两个主要模块:UG/Scenario for Structures 和 UG/Scenario for ANSYS。其中 UG/ Scenario for Structures 模块是一个集成的有限元分析工具,它使用 MSC 划分网格,可用 StructuresP.E.、NASTRAN 和 ANSYS 解算器计算(UG/ StructuresP.E. 是由 UGS 公司自己开发的线性有限元解算器)。UG/Scenario for ANSYS 模块,使用 ANSYS 格式划分网格,并用 ANSYS 解算器计算。UG 原来的有限元分析工具 GFEM Plus 在 16 版以后不再使用。

1.1.1 UG 有限元分析的特点

UG/Scenario for Structures 是一个集成的 CAE 工具。它将几何模型转换成有限元模型进行分析求解,并以图形方式显示分析结果。该模块是专门针对设计工程师和用几何模型进行分析的专业分析人员而开发的,其功能强大,使用方便。概括起来,UG/Scenario for Structures 具有以下

特点。

(1)交互操作简单

用户在分析时只需要指定载荷、边界条件,再自动划分网格和指定材料属性,即可进行计算求解。

(2)前置处理功能强大

可添加多种类型载荷,指定多种边界条件,用网格生成器自动生成网格,并可通过属性编辑器对模型参数进行编辑。同时,还可对模型进行简化,略去一些不重要的特征,保留关键特征,从而得到理想的分析结果。

(3)支持多种解算器

在结构应用中,支持三种解算器(Structures P.E.、NASTRAN 和 ANSYS)进行分析计算,并可进行轴对称分析。

(4)主模型与有限元数据的关联性好

当主模型修改后,可自动更新分析结果。同时,也可用优化分析的结果更新主模型。对于同一零件或部件,可建立和管理多个分析方案。每个分析方案都源于主模型,因此可根据分析结果选择最佳方案更新主模型,即设计模型。

(5)集成性强

有限元分析模块与 UG 集成在一起,用户可快速完成分析工作。在分析中可不退出分析环境,直接进入其他 UG 应用。

(6)后置处理功能强

在结构应用中提供了一种全新的后置处理器,它用于对分析结果进行评估和可视化。后置处理器在一个独立窗口中运行,可以让分析人员同时检查有限元模型和后置处理结果。有限元分析结果以指纹图形式显示节点和单元数据,直观明了;同时,在结构分析和模态分析中,还可用动画方式显示结果。另外,不同方案的分析结果可在同一图形窗口中显示,便于用户比较分析结果。

1.1.2 有关模型的概念

1. 主模型

主模型(Master Mode)是供 UG 各模块共同引用的零件模型。在 UG Modeling 中建立的零件模型为主模型,可同时被工程图、装配、加工、机构分析和有限元分析等模块引用。当主模型修改时,相关应用自动更新。有限元分析中建立的各分析模型都源于主模型。

2. Scenario 模型

在 UG 结构应用中,引用零件主模型所建立的分析模型称 Scenario 模型,一个主模型可根据需要建立多个 Scenario 模型。Scenario 模型沿用主模型的几何信息,因此,其几何对象与主模型关联,但是 Scenario 模型本身可包含一些独立信息。例如,在主模型中可能有很多圆角,但在 Scenario 模型中为使问题简化,可以抑制这些圆角。另外,在每个 Scenario 模型中,可以包含不同的有限元网格和分析结果。

在数据存储上,主模型零件文件与 Scenario 模型零件文件是独立的。从本质上来讲,一个

Scenario 模型的零件文件是一个装配文件,主模型零件是 Scenario 模型中一个组件,不过,其装配关系是系统自动建立的。在 Scenario 模型的零件文件中,主要存储有限元分析模型的相关数据。

注意:虽然 Scenario 模型与主模型链接,但反过来并不成立,修改 Scenario 模型时,并不影响主模型。

3. 几何模型的简化

Scenario 模型包含主模型的几何信息,Scenario 模型的简化(Simplification),主要是用零件间表达式抑制某些特征来实现。因此,在 Scenario 模型中,可能存在与零件主模型不同的表达式。

4. 实体的提升

实体提升(Body Promotions)是将主模型中的几何体复制到 Scenario 模型中,以便进行单独修改。这样,在建立某些有限元特征时(如产生中间面特征)不会影响主模型。所提升的实体与主模型关联,当 Scenario 模型中调用一个已修改的主模型时,主模型的任何改变都反映在 Scenario 模型的提升实体中。

1.1.3 分析单位

在有限元分析中,各输入输出参数并不基于特定的测量单位。可以按各种单位输入数值,但必须保证各数值单位的一致性。

在分析中可使用公制单位和英制单位,载荷、边界条件、材料参数和分析结果的公制单位如表 1-1 所示。

表 1-1

单位类型	单位名称	单 位	备 注
载荷单位	力	mN(毫牛)	
	正压力	mN/mm ²	作用在面上
		mN/mm	作用在边上
	重力加速度	mm/s ²	
	压力	mN/mm ²	作用在面上
		mN/mm	作用在边上
	力矩	mN · mm	
	离心力	r/s	速度
		r/s ²	加速度
边界条件单位	温度载荷	℃	
	热流量	10 ⁻⁶ W/mm ²	
	位移	mm	
	角度	rad	
材料参数单位	密度	kg/m ³	
	参考温度	℃	
	弹性模量 <i>E</i>	mN/mm ²	
	剪切模量 <i>G</i>	mN/mm ²	

(续)

单位类型	单位名称	单 位	备 注
材料参数单位	泊松比		
	热膨胀系数	1/℃	
	传热系数	$10^{-6} \text{W}/(\text{mm}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	
分析结果单位	力	mN	
	位移	mm	
	应力	mN/mm^2	
	频率	Hz	

1.1.4 进入有限元分析模块

1. 检查默认值的设置

进入结构应用前,需正确设置某些参数的默认值。在有限元分析中,一般需要使用零件间表达式和进行实体提升。因此应将默认参数文件中两个变量 Assemblies-AllowInterPart 和 Assemblies-AllowPromotions 的默认值设置为 Yes。如果用户不知道它们是否已设置,可在下拉菜单中选择 File→Utilities→Customer Defaults 菜单项进行查询。如果没有设置,应在 UG 安装目录中的 UGII 子目录中,用文本编辑器打开公制默认参数设置文件 ug-metric.def。找到这两个变量,将其设置为 Yes。

2. 进入有限元分析工作环境

在 UG-Modeling 中建立零件模型后,或打开一个存在的零件文件后,再在下拉菜单中选择 Application→Structures 菜单项,则进入有限元分析工作环境。如果主模型已修改但没有保存,则在进入有限元分析工作环境前,系统会先提示用户是否保存主模型。

进入有限元分析环境后,在工作界面上有一个 Scenario 导航工具(Scenario Navigator)和多个与有限元分析相关的工具条。在 Scenario 导航工具中,以树形结构显示主模型和 Scenario 模型的名称。如果是首次进入结构应用,由于还没有创建 Scenario 模型,故 Scenario 导航工具只显示主模型名称,如图 1-1 所示。由于当前还没有创建 Scenario 模型,或没有打开存在的 Scenario 模型,因此工作界面上各工具条图标均呈灰色显示。

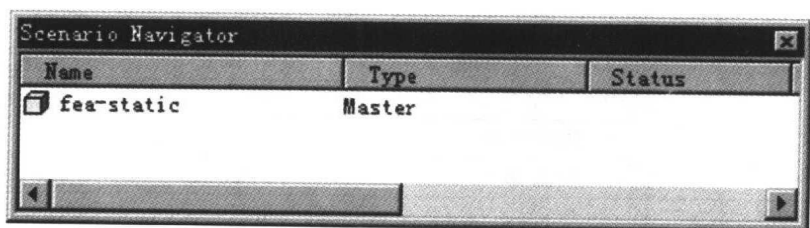


图 1-1

3. 建立或打开 Scenario 模型

进入有限元分析工作环境后,工作界面上除 Scenario 导航工具图标和材料图标可选外,其他图标和下拉菜单大部分为灰色显示。必须建立或打开 Scenario 模型。

新建分析模型的方法是：将光标定位在 Scenario 导航工具中的主模型名称上，单击鼠标右键，在弹出菜单中选择 New Scenario，则创建一个新的 Scenario 模型。其名称为“Scenario_1”，并显示在 Scenario 导航工具中。新建的 Scenario 模型为工作模型，可以进行相关操作。

当建立一个新的 Scenario 模型时，会在主模型零件的存储目录中产生一个新的子目录，该子目录名称与主模型零件名称相同，并在该目录中产生一个名为 Scenario_1.prt 的装配部件文件，即 Scenario 模型。它包含的组件为主模型零件。Scenario 模型与主模型零件的目录结构如图 1-2 所示。

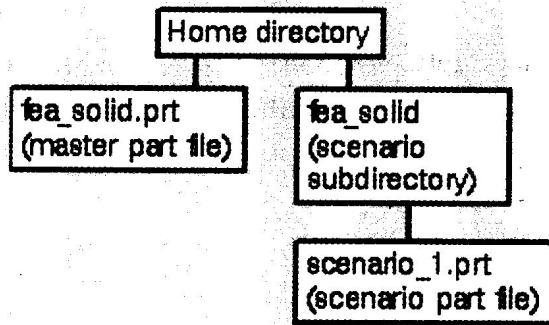


图 1-2

如果先前已创建 Scenario 模型，可用鼠标左键双击 Scenario 模型的名称将其打开，使之成为工作模型；或在存在的 Scenario 模型上，单击鼠标右键，在弹出菜单中选择 Make Work 菜单项，使其成为工作模型。

4. 工具条简介

建立或打开 Scenario 模型后，在工作界面上与有限元分析相关的四个工具条被激活，可对当前 Scenario 模型进行各种操作。模型准备工具条(Model Preparation)如图 1-3 所示，它包含抑制特征、理想化模型、分割模型、抽取中间面、产生复合面和编辑模型参数等图标，用于准备模型以便建立有限元分析模型。有限元模型(Finite Element Model)工具条如图 1-4 所示，它包含载荷、边界条件、材料属性、划分各种类型网格、编辑属性和检查模型等图标，用于建立有限元分析模型。编辑网格(Edit Mesh)工具条如图 1-5 所示，它包含分割四边形单元、合并三角形单元、移动单元单节、建立新单元和删除单元等图标，用于编辑二维网格。分析(Scenario)工具条如图 1-6 所示，它包含显示 Scenario 导航工具、编辑主模型尺寸、更新主模型、设置优化、计算求解和后置处理等图标，用于分析和查看结果等。

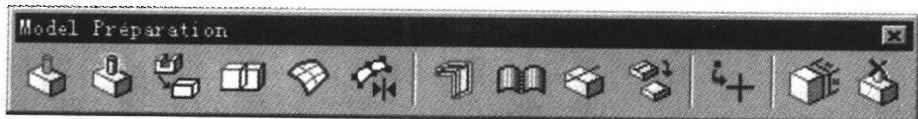


图 1-3

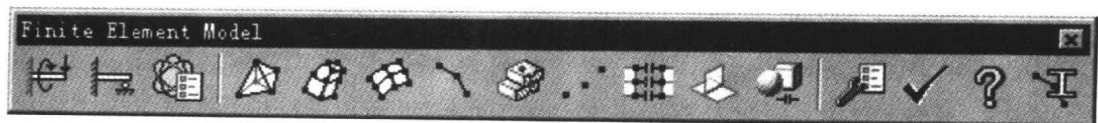


图 1-4

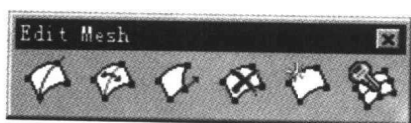


图 1-5



图 1-6

在上述工具条中,有的图标可能没有在工作界面上显示。用户可在下拉菜单中选择 View→Toolbars→Customize... 菜单项,再在弹出的对话框中选择 commands 标签,将需要的图标定制在相应的工具条中。

1.1.5 分析的一般步骤

在 UG 中进行有限元分析的一般步骤如下:

- (1)新建 Scenario 模型;
- (2)设置分析环境;
- (3)准备分析模型;
- (4)添加载荷;
- (5)指定边界条件;
- (6)划分网格;
- (7)指定网格材料属性;
- (8)检查分析模型;
- (9)执行分析;
- (10)查看分析结果。

1.2 Scenario 导航工具

1.2.1 Scenario 导航工具简介

当进入有限元分析工作环境时,Scenario 导航工具自动显示在工作界面上,如果再次进入,Scenario 导航工具是否显示,取决于前一次退出时是否将其关闭。但在后置处理器中,Scenario 导航工具不再显示。如果 Scenario 导航工具当前处于关闭状态,用户也可在下拉菜单上选择 View→Scenario Navigator 菜单项,或者在 Scenario 工具条中选择  (Scenario Navigator)图标,来

打开 Scenario 导航工具。

1. Scenario 导航工具结构

Scenario 导航工具以树形结构显示主模型和已创建的 Scenario 模型。同时显示处于工作状态下的 Scenario 模型所包含的网格、载荷、材料和边界条件等,如图 1-7 所示。在 Scenario 导航工具中,根节点为主模型,以主模型零件的名称显示,创建的 Scenario 模型都在根节点下方。

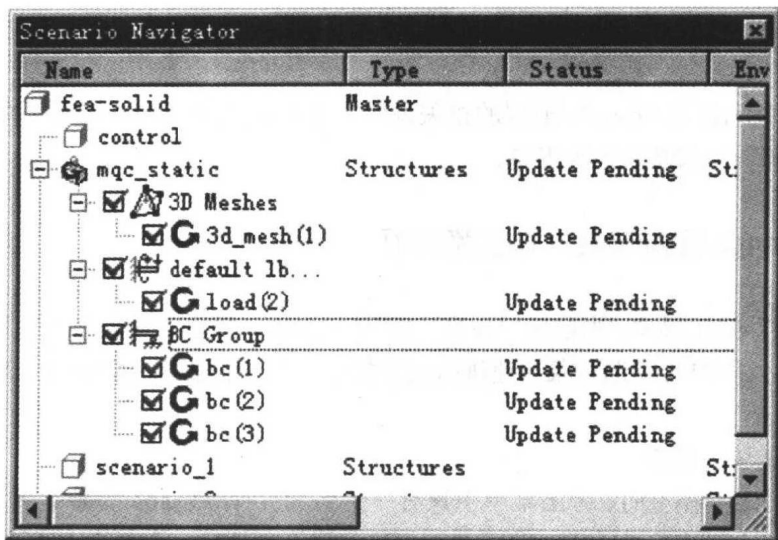


图 1-7

主模型和 Scenario 模型前都有立方体图标,其中立方体图标为黄色的模型为工作模型。如果当前工作模型为主模型,则除指定材料属性图标外,工具条中其他所有图标均呈灰色显示;如果当前工作模型为已创建的 Scenario 模型,单击其前面的“+”号,可展开 Scenario 模型,显示模型中已划分的网格、已添加的载荷和已指定的边界条件。如果改变工作模型,则 Scenario 模型中的相关对象会自动折叠。

Scenario 模型中各对象前的红勾,表示当前对象处于显示状态,如果单击红勾,其颜色变成灰色。隐藏相应的有限元对象。因此,通过对象前的勾标记,可以显示或隐藏当前 Scenario 模型中的网格、载荷和边界条件。

当对各有限元对象进行编辑、更新、删除或指定材料属性时(Edit, Update, Delete, Check, Material),可在图形窗口中选择对象,也可在 Scenario 导航工具中选择对象。

2. Scenario 导航工具的显示项目

在图 1-7 所示的 Scenario 导航工具中,第一行标题列出了 Scenario 导航工具的显示项目,可以显示主模型、Scenario 模型及有限元对象的相关信息。

(1) Name

在名称一列中,显示主模型和 Scenario 模型的名称。对于 Scenario 模型的名称,可以用鼠标慢速双击来修改,也可以在弹出的菜单中选择 Rename 菜单项来修改。即使是非工作状态的 Scenario 模型,其名称也可以修改,但主模型的名称是不能修改的。

快速双击主模型和 Scenario 模型名称,可以使所选模型成为工作模型。

(2)Type

在类型一列中显示主模型和 Scenario 模型的类型。类型可以为 Master、Structures、Motion、Structures/Motion,但类型不能编辑。

(3)Status

在状态一列中显示主模型和 Scenario 模型是否需要更新 Update。

(4)Environment

在环境一列中显示 Scenario 模型当前分析环境,包括所使用的解算器和分析类型。

(5)Description

在说明一列中,显示 Scenario 模型的相关说明。当 Scenario 模型为工作零件时,可以用鼠标慢速双击该列来添加或修改文本内容。

1.2.2 Scenario 导航工具的弹出菜单项

在 Scenario 导航工具中,当鼠标定位在主模型、Scenario 模型或对象节点上时,单击右键会弹出相应菜单,供用户对所选对象快速进行相关操作。在不同类型的节点上,弹出的菜单中的菜单项不同。

1. 主模型的弹出菜单

当主模型为工作模型时,弹出菜单中只有一个名为 New Scenario 的菜单项,用于建立新的 Scenario 模型;当主模型零件为非工作零件时,弹出菜单中只有一个名为 Make Work 的菜单项,用于使主模型成为工作模型。

2. Scenario 模型的弹出菜单

当一个 Scenario 模型为工作模型时,其右键弹出菜单如图 1-8 所示。各菜单项说明如下:

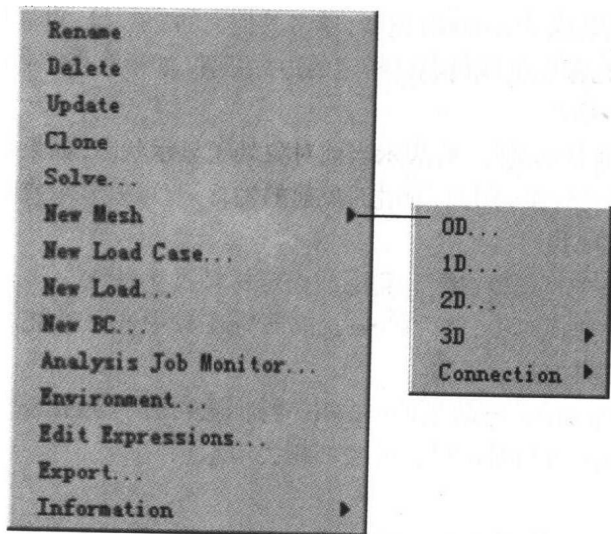


图 1-8

(1)Rename

更名菜单项用于更改当前 Scenario 模型的名称。修改后用新的名称显示。在新建 Scenario

模型时,其默认名称为 Scenario_n,其中 n 为产生 Scenario 模型的序号。

(2)Delete

删除菜单项用于删除当前所选的 Scenario 模型。在执行删除前,系统会弹出一个信息列表框,供用户确认。如果当前处于工作状态的 Scenario 模型被删除后,则下一个 Scenario 模型自动成为工作模型。

(3)Update

在修改几何模型后,或用属性编辑器进行属性编辑后,选择该菜单项,则更新所有的有限元对象,使其与之匹配。

(4)Clone

克隆菜单项用于克隆一个 Scenario 模型。它基于当前所选的 Scenario 模型克隆出一个新的 Scenario 模型零件。克隆出的 Scenario 模型与原来的 Scenario 模型包含相同的有限元对象,并自动成为工作模型。

(5)Solve

求解菜单项用于对已创建的有限元模型进行分析求解。选择该菜单项,则弹出解算对话框,解算对话框的使用请参见 4.1 节。

(6)New Mesh

该菜单项用于生成新的网格。可生成的网格类型有:0D、1D、2D、3D Tetrahedral Mesh、3 D Swept 和各种类型的接触单元。各种类型网格的生成方法参见 2.3 节。

(7)New Load Case...

该菜单项为当前 Scenario 模型创建新的加载方案。加载方案的创建方法参见 2.1.6 节。

(8)New Load...

新载荷菜单项可为当前 Scenario 模型添加新载荷。添加载荷的方法请参见 2.1.1 节。

(9)New BC...

新边界条件菜单项可为当前 Scenario 模型指定新的边界条件。指定边界条件的方法请参见 2.2 节。

(10)Analysis Job Monitor...

选择该菜单项,弹出分析工作监测器对话框,可以查看分析进程。

(11)Environment

环境菜单项可为当前 Scenario 模型设置分析环境,包括选择解算器和指定分析类型等。分析环境的设置方法请参见 1.3 节。

(12)Edit Expressions

编辑表达式菜单项,用表达式编辑对话框编辑 Scenario 模型中的表达式。

(13)Export

输出菜单项用于输出当前 Scenario 模型中的表达式。

(14)Information

信息菜单项用于查看有限元模型的相关信息。当从下级菜单中选择要查看的信息类型后,会弹出一个信息列表框,列出相关信息。它包含 Comprehensive Check、Model Summary 和 Modified Expression 三个菜单项。

Comprehensive Check: 该菜单项用于对模型进行综合检查,看是否存在有限元模型错误。检查的内容包括网格、载荷、边界条件和材料属性。如果没有找到错误,则在相应位置显示 None。

Model Summary: 该菜单项用于显示当前模型的整体信息,包括分析类型、单元数、节点数、载荷和边界条件等。

Modified Expression: 选择该菜单项,则在信息列表框中显示当前模型中已修改的表达式及其参数。只有在编辑主模型的尺寸表达式后,该菜单项才激活。

如果鼠标选择的 Scenario 模型为非工作模型,其右键弹出菜单如图 1-9 所示。其中 Make Work 菜单项,使所选 Scenario 零件成为工作零件,其余选项的作用与图 1-8 相同。

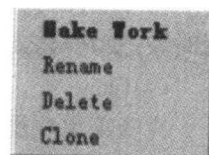


图 1-9

3. 网格、载荷和边界条件组的弹出菜单

当用鼠标选择网格组、载荷组和边界条件组时,单击右键分别会弹出如图 1-10、图 1-11、图 1-12 所示的弹出菜单。现将与图 1-8 不同的菜单项说明如下。

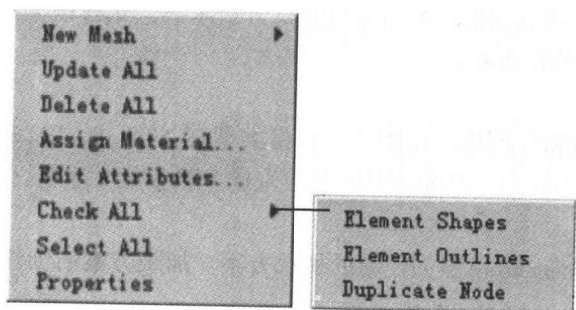


图 1-10

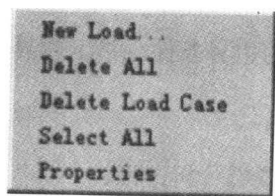


图 1-11

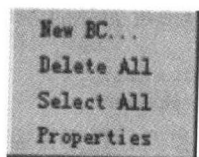


图 1-12

(1) Update All

在修改几何模型后,或用属性编辑器进行属性编辑后,选择该菜单项,则更新网格组中的所有网格。

(2) Delete All

该菜单项用于删除所选组中的所有对象。

(3) Select All

该菜单项用于选择所选组中的所有对象,并在模型上以高亮度显示。

(4) Check All

该菜单项用于对网格组中的所有二维网格和三维网格进行形状检查。检查内容包括:单元

形状、单元轮廓和重复节点。

(5)Assign Material...

指定材料菜单项可为单元组中的所有单元指定材料属性，指定材料的方法请参见 2.4 节。

(6)Edit Attributes...

选择编辑属性菜单项，弹出属性编辑器 (Attribute Editor)，可编辑单元属性。属性编辑器的使用请参见 3.2 节。

(7)Properties...

该菜单项用于显示所选对象的属性。选择该菜单项时，弹出信息列表框，显示所选对象的属性相关信息。

4. 网格、载荷和边界条件的弹出菜单

当光标定位在某个网格对象时，单击鼠标右键，其弹出菜单如图 1-13 所示；如果光标定位在某载荷或某边界条件时，其弹出菜单如图 1-14 所示。各菜单项说明如下：

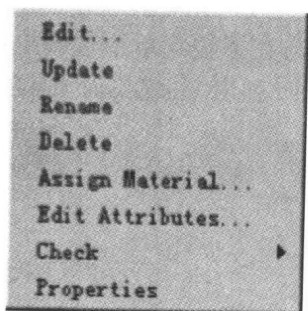


图 1-13



图 1-14

(1)Edit...

编辑菜单项用于编辑所选对象。当光标定位在某对象上时，选择该菜单项，则弹出相应对话框，供用户编辑所选对象。

(2)Update

更新菜单项用于更新所选有限元对象。

(3)Rename

更名菜单项用于更改所选有限元对象的名称。

(4>Delete

选择该菜单项，则删除所选有限元对象。

图 1-13 和图 1-14 中的其他菜单项的使用方法同前。

5. 图形窗口中的弹出菜单项

当光标在图形窗口中选择某对象并单击右键，会弹出如图 1-15 所示的弹出菜单。各菜单项说明如下。

(1)Blank

选择该菜单项，则隐藏所选对象。

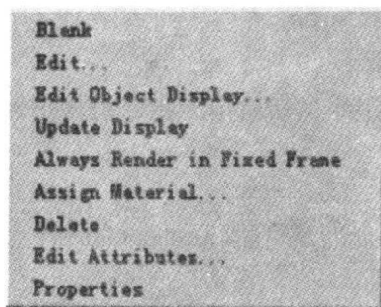


图 1-15

(2) Edit...

编辑菜单项用于编辑所选对象。选择该菜单项,弹出相应的编辑对话框,供用户编辑所选对象。

(3) Edit Object Display...

该菜单项用于编辑对象的显示参数。如果选择的对象是网格,则弹出 Mesh Display 对话框,可以指定单元的显示颜色和单元的收缩率。其作用与在下拉菜单中选择 Preferences→Mesh Display 菜单项相同;如果选择的对象是载荷或边界条件,弹出 Edit Object Display 对话框,可指定载荷、边界条件的显示颜色和线型等参数。

(4) Delete

删除菜单项用于删除所选对象。

其他菜单项的使用方法同 Scenario 模型的弹出菜单。

1.3 设置分析环境

设置分析环境是指定分析时所选用的解算器和指定分析问题的类型。在新建一个 Scenario 模型后,应根据问题的分析要求选择合适的分析环境,防止定义无效的有限元对象。因为不同的分析环境,可定义的有限元对象不同。如果从一个分析环境转换到另一个分析环境,则不适用于新环境的有限元对象将被删除。存在于 Scenario 模型中的信息,传递到所选择的解算器中进行计算求解。

如果一个新的 Scenario 模型是克隆存在的 Scenario 模型得到的,则新模型的分析环境与前一模型的分析环境相同。如果 Scenario 模型是从主模型直接产生的,则分析环境为默认环境。UG 有限元分析模块的默认环境设置为: Structures P.E./ Linear Statics Plus, 即用 Structures P.E. 解算器进行线性静态分析。

如果要修改默认环境的设置,可打开 UG II 目录下的默认参数设置文件 ug_metric.def 或 ug_english.def。在“CAE MODULE PARAMETERS”中,找到 CAE_DefaultAnalysisSolver 变量,修改三种解算器的默认分析环境。

设置分析环境包括:选择解算器,指定分析类型是结构分析、热分析、模态分析还是热-结构分析,设置是否为轴对称分析类型,确定是否改变主模型的方向和位置等。

1.3.1 进入环境设置对话框

在 Scenario 导航工具中,将光标定位在 Scenario 模型上,单击右键,在弹出菜单中选择 Environment 菜单项,或在下拉菜单中选择 Tool→Environment... 菜单项,系统均弹出如图 1-16 所示环境设置对话框。用该对话框中的选项,可为当前 Scenario 模型选择解算器,指定分析类型,设置是否为轴对称分析类型。

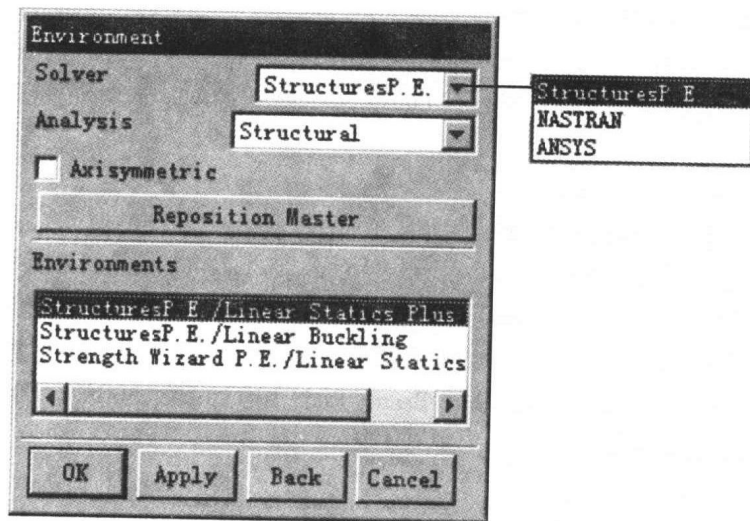


图 1-16

1.3.2 选择解算器

UG 有限元分析支持三种类型的解算器: StructuresP.E.、NASTRAN 和 ANSYS。在图 1-16 对话框中选择 Solver 右边的下拉列表框,可选择需要的解算器。

1. Structures P.E.

StructuresP.E 解算器是 UGS 公司自己开发的解算器。它支持结构分析、模态分析和稳态热传导分析等。

2. NASTRAN

NASTRAN 解算器是基于 MSC/NASTRAN 技术开发的线性有限元分析解算器。这种解算器支持结构分析、模态分析和稳态热传导分析等,可以有效处理非常复杂的计算问题。

3. ANSYS

当选择解算器为 ANSYS 时,分析工作被提交到 ANSYS 求解,然后再在 UG 中进行后置处理。它支持结构分析、模态分析、稳态热传导分析和热-结构分析等。