

<<ANSYS 14有限元分析自学手册>>

图书基本信息

书名：<<ANSYS 14有限元分析自学手册>>

13位ISBN编号：9787115309198

10位ISBN编号：7115309191

出版时间：2013-4

出版时间：李兵、宫鹏涵 人民邮电出版社 (2013-04出版)

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<ANSYS 14有限元分析自学手册>>

### 内容概要

《ANSYS 14有限元分析自学手册》以ANSYS的最新版本ANSYS14为蓝本，对ANSYS分析的基本思路、操作步骤、应用技巧进行了详细介绍，并结合典型工程应用实例详细讲述了ANSYS具体工程应用方法。书中尽量避开了繁琐的理论描述，从实际应用出发，结合作者使用该软件的经验，实例部分采用GUI方式一步一步地对操作过程和步骤进行了讲解。为了帮助用户熟悉ANSYS的相关操作命令，在每个实例的后面列出了分析过程的命令流文件。

全书分为两篇。

第1篇为操作基础篇，详细介绍了ANSYS分析全流程的基本步骤和方法，分为6章：第1章是ANSYS概述，第2章介绍几何建模，第3章介绍划分网格，第4章介绍施加载荷，第5章介绍求解，第6章介绍后处理。

第2篇为专题实例篇，按不同的专题讲解了各种实例的参数设置方法与技巧，分为9章：第7章介绍静力学分析，第8章介绍模态分析，第9章介绍谐响应分析，第10章介绍非线性分析，第11章介绍结构屈曲分析，第12章介绍谱分析，第13章介绍瞬态动力学分析，第14章介绍接触问题分析，第15章介绍优化设计。

## 作者简介

胡仁喜，军械工程学院机械设计教研室讲师，机械工程博士，主要从事流体动力学分析、机械设计和工程图学教学和研究，国内著名CAD / CAM / CAE图书策划人和作者，从事CAD / CAM / CAE图书写作和策划近10年，写作和工程实践经验非常丰富，多年来形成了独树一帜的写作风格，建立了完整的CAD / CAM / CAE知识体系，很多作品深受业内专家和广大读者的好评。

张秀辉，北京理工大学讲师。

## 书籍目录

第1篇 操作基础篇 第1章 ANSYS概述 2 1.1 有限单元法简介 3 1.1.1 CAE软件简介 3 1.1.2 有限单元法的基本概念 5 1.2 ANSYS简介 6 1.2.1 ANSYS的发展 7 1.2.2 ANSYS的功能 7 1.3 ANSYS14的启用及界面 8 1.3.1 ANSYS14的启动 8 1.3.2 ANSYS14运行环境配置 9 1.3.3 ANSYS14的用户界面 9 1.4 程序结构 11 1.4.1 处理器 11 1.4.2 文件格式 12 1.4.3 输入方式 12 1.4.4 输出文件类型 12 1.5 ANSYS分析的基本过程 13 1.5.1 前处理 13 1.5.2 加载并求解 14 1.5.3 后处理 14 1.5.4 实例导航——齿轮泵齿轮静力分析实例 15 1.6 本章小结 16 第2章 几何建模 17 2.1 坐标系简介 18 2.1.1 总体和局部坐标系 18 2.1.2 显示坐标系 20 2.1.3 节点坐标系 21 2.1.4 单元坐标系 21 2.1.5 结果坐标系 22 2.1.6 坐标系创建实例 22 2.2 工作平面的使用和操作 25 2.2.1 定义一个新的工作平面 26 2.2.2 控制工作平面的显示和样式 26 2.2.3 移动工作平面 26 2.2.4 旋转工作平面 27 2.2.5 还原一个已定义的工作平面 27 2.2.6 工作平面的高级用途 27 2.2.7 工作平面创建实例 29 2.3 布尔操作 31 2.3.1 布尔运算操作 31 2.3.2 布尔运算的设置 32 2.3.3 布尔运算之后的图元编号 33 2.3.4 交运算 33 2.3.5 两两相交 34 2.3.6 相加 35 2.3.7 相减 35 2.3.8 利用工作平面作减运算 36 2.3.9 搭接 37 2.3.10 分割 37 2.3.11 粘接（或合并） 38 2.3.12 布尔操作实例 38 2.4 自底向上创建几何模型 41 2.4.1 关键点 42 2.4.2 硬点 45 2.4.3 线 47 2.4.4 面 49 2.4.5 体 50 2.4.6 自底向上建模实例 52 2.5 自顶向下创建几何模型（体素） 61 2.5.1 创建面体素 61 2.5.2 创建实体体素 62 2.5.3 自顶向下建模实例 63 2.6 移动、复制和缩放几何模型 71 2.6.1 移动和复制 71 2.6.2 拖拉和旋转 72 2.6.3 按照样本生成图元 73 2.6.4 由对称映像生成图元 73 2.6.5 将样本图元转换坐标系 73 2.6.6 实体模型图元的缩放 74 2.6.7 修改模型（清除和删除） 75 2.7 几何模型导入到ANSYS 75 2.7.1 输入IGES单一实体 76 2.7.2 输入SAT单一实体 78 2.7.3 输入SAT实体集合 79 2.7.4 输入Parasolid单一实体 82 2.8 实例导航——齿轮泵齿轮的建模 83 2.9 本章小结 97 第3章 划分网格 98 3.1 有限元网格概论 99 3.2 设定单元属性 99 3.2.1 生成单元属性表 100 3.2.2 在划分网格之前分配单元属性 100 3.2.3 设定单元属性实例 102 3.3 网格划分的控制 106 3.3.1 ANSYS网格划分工具（MeshTool） 107 3.3.2 映射网格划分中单元的默认尺寸 109 3.3.3 局部网格划分控制 110 3.3.4 内部网格划分控制 110 3.3.5 生成过渡棱锥单元 112 3.3.6 将退化的四面体单元转化为非退化的形式 113 3.3.7 执行层网格划分 113 3.3.8 网格划分控制实例 114 3.4 自由网格划分和映射网格划分控制 116 3.4.1 自由网格划分 116 3.4.2 映射网格划分 117 3.5 给实体模型划分有限元网格 122 3.5.1 用xMESH命令生成网格 122 3.5.2 生成带方向节点的梁单元网格 123 3.5.3 在分界线或者分界面处生成单位厚度的界面单元 124 3.6 延伸和扫略生成有限元模型 125 3.6.1 延伸（Extrude）生成网格 125 3.6.2 扫略（VSWEEP）生成网格 127 3.7 修正有限元模型 129 3.7.1 局部细化网格 130 3.7.2 移动和复制节点和单元 132 3.7.3 控制面、线和单元的法向 133 3.7.4 修改单元属性 134 3.8 编号控制 134 3.8.1 合并重复项 135 3.8.2 编号压缩 136 3.8.3 设定起始编号 136 3.8.4 编号偏差 137 3.9 实例导航——齿轮泵齿轮模型网格划分 137 3.10 本章小结 142 第4章 施加载荷 143 4.1 载荷概论 144 4.1.1 什么是载荷 144 4.1.2 载荷步、子步和平衡迭代 145 4.1.3 时间参数 146 4.1.4 阶跃载荷与坡道载荷 147 4.2 施加载荷 147 4.2.1 实体模型载荷与有限单元载荷 148 4.2.2 施加载荷 148 4.2.3 利用表格来施加载荷 154 4.2.4 轴对称载荷与反作用力 156 4.2.5 利用函数来施加载荷和边界条件 157 4.3 设定载荷步选项 159 4.3.1 通用选项 159 4.3.2 非线性选项 162 4.3.3 动力学分析选项 162 4.3.4 输出控制 163 4.3.5 Biot—Savart选项 164 4.3.6 谱分析选项 165 4.3.7 创建多载荷步文件 165 4.4 实例导航——齿轮泵齿轮模型载荷施加 166 4.5 本章小结 169 第5章 求解 170 5.1 求解概论 171 5.1.1 使用直接求解法 172 5.1.2 使用稀疏矩阵直接解法求解器 172 5.1.3 使用雅克比共轭梯度法求解器 172 5.1.4 使用不完全分解共轭梯度法求解器 173 5.1.5 使用预条件共轭梯度法求解器 173 5.1.6 使用自动迭代解法选项 174 5.1.7 获得解答 175 5.2 利用特定的求解控制器来指定求解类型 175 5.2.1 使用AbridgedSolution菜单选项 176 5.2.2 使用求解控制对话框 176 5.3 多载荷步求解 178 5.3.1 多重求解法 178 5.3.2 使用载荷步文件法 178 5.3.3 使用数组参数法（矩阵参数法） 179 5.4 重新启动分析 180 5.4.1 重新启动一个分析 181 5.4.2 多载荷步文件的重启动分析 184 5.5 预测求解时间和估计文件大小 186 5.5.1 估计运算时间 186 5.5.2 估计文件的大小 187 5.5.3 估计内存需求 187 5.6 实例导航——齿轮泵齿轮模型求解 187 5.7 本章小结 188 第6章 后处理 189 6.1 后处理概述 190 6.1.1 后处理 190 6.1.2 结果文件 191 6.1.3 后处理可用的数据类型 191 6.2 通用后处理器（POST1） 191 6.2.1 将数据结果读入数据库 192 6.2.2 列表显示结果 198 6.2.3 图像显示结果 205 6.2.4 映射结果到某一路径上 211 6.2.5 表面操作 217 6.2.6 将结果旋转到不同坐标系中显示 220 6.3 时间历程后处理（POST26） 221 6.3.1 定义和储存POST26变量

222 6.3.2 检查变量 224 6.3.3 POST26后处理器的其他功能 226 6.4 实例导航——齿轮泵齿轮模型结果后处理 227 6.5 本章小结 234 第2篇 专题实例篇 第7章 静力学分析 238 7.1 静力分析介绍 239 7.1.1 结构静力分析简介 239 7.1.2 静力分析的类型 240 7.1.3 静力分析基本步骤 240 7.2 实例导航——联轴体的静力分析实例 241 7.2.1 问题描述 241 7.2.2 建立模型 242 7.2.3 定义边界条件并求解 246 7.2.4 查看结果 249 7.2.5 命令流实现 254 7.3 实例导航——钢桁架桥静力受力分析 259 7.3.1 问题描述 260 7.3.2 建立模型 260 7.3.3 定义边界条件并求解 268 7.3.4 查看结果 269 7.3.5 命令流实现 273 7.4 本章小结 276 第8章 模态分析 277 8.1 模态分析概论 278 8.2 模态分析的基本步骤 278 8.2.1 建立模型 278 8.2.2 加载及求解 279 8.2.3 扩展模态 282 8.2.4 观察结果和后处理 283 8.3 实例导航——结构模态分析实例 284 8.3.1 分析问题 285 8.3.2 建立模型 285 8.3.3 进行模态设置、定义边界条件并求解 292 8.3.4 查看结果 296 8.3.5 命令流实现 300 8.4 实例导航——钢桁架桥模态分析 310 8.4.1 问题描述 310 8.4.2 模态分析操作方法 310 8.4.3 命令流实现 316 8.5 本章小结 319 第9章 谐响应分析 320 9.1 谐响应分析概论 321 9.1.1 完全法 ( FullMethod ) 322 9.1.2 减缩方法 ( ReducedMethod ) 322 9.1.3 模态叠加法 ( ModeSuperpositionMethod ) 322 9.1.4 几种方法的共同局限性 323 9.2 谐响应分析的基本步骤 323 9.2.1 建立模型 ( 前处理 ) 323 9.2.2 加载和求解 324 9.2.3 观察模型 ( 后处理 ) 329 9.3 实例导航——弹簧质子系统的谐响应分析 331 9.3.1 问题描述 331 9.3.2 建立模型 332 9.3.3 分析模型 336 9.3.4 观察结果 339 9.3.5 命令流方式 342 9.4 实例导航——吉他的谐响应分析 343 9.4.1 分析问题 343 9.4.2 建立模型 344 9.4.3 定义边界条件并求解 349 9.4.4 查看结果 356 9.4.5 命令流方式 359 9.5 本章小结 360 第10章 非线性分析 361 10.1 非线性分析概论 362 10.1.1 非线性行为的原因 362 10.1.2 非线性分析的基本信息 363 10.1.3 几何非线性 365 10.1.4 材料非线性 366 10.1.5 其他非线性问题 370 10.2 非线性分析的基本步骤 370 10.2.1 前处理 ( 建模和分网 ) 371 10.2.2 设置求解控制器 371 10.2.3 设定其他求解选项 373 10.2.4 加载 374 10.2.5 求解 375 10.2.6 后处理 375 10.3 实例导航——螺栓的蠕变分析 376 10.3.1 问题描述 376 10.3.2 建立模型 377 10.3.3 设置分析并求解 380 10.3.4 查看结果 383 10.3.5 命令流实现 385 10.4 实例导航——材料非线性分析实例 386 10.4.1 分析问题 386 10.4.2 建立模型 387 10.4.3 定义边界条件并求解 391 10.4.4 查看结果 393 10.4.5 命令流实现 397 10.5 本章小结 400 第11章 结构屈曲分析 401 11.1 结构屈曲概论 402 11.2 结构屈曲分析的基本步骤 402 11.2.1 前处理 402 11.2.2 获得静力解 403 11.2.3 获得特征值屈曲解 403 11.2.4 扩展解 405 11.2.5 后处理 ( 观察结果 ) 406 11.3 实例导航——桁架结构屈曲分析 406 11.3.1 问题描述 407 11.3.2 建立模型 407 11.3.3 求解 412 11.3.4 查看结果 416 11.3.5 命令流实现 421 11.4 本章小结 425 第12章 谱分析 426 12.1 谱分析概论 427 12.1.1 响应谱 427 12.1.2 动力设计分析方法 ( DDAM ) 427 12.1.3 功率谱密度 ( PSD ) 427 12.2 谱分析的基本步骤 428 12.2.1 前处理 428 12.2.2 模态分析 428 12.2.3 谱分析 429 12.2.4 扩展模态 431 12.2.5 合并模态 432 12.2.6 后处理 434 12.3 实例导航——支撑平板的动力效果分析 435 12.3.1 问题描述 435 12.3.2 建立模型 436 12.3.3 进行分析 444 12.3.4 后处理 455 12.3.5 命令流实现 458 12.4 本章小结 460 第13章 瞬态动力学分析 461 13.1 瞬态动力学概论 462 13.1.1 完全法 ( FullMethod ) 462 13.1.2 模态叠加法 ( ModeSuperpositionMethod ) 463 13.1.3 减缩法 ( ReducedMethod ) 463 13.2 瞬态动力学的基本步骤 463 13.2.1 前处理 ( 建模和分网 ) 464 13.2.2 建立初始条件 464 13.2.3 设定求解控制器 465 13.2.4 设定其他求解选项 467 13.2.5 施加载荷 467 13.2.6 设定多载荷步 468 13.2.7 瞬态求解 469 13.2.8 后处理 469 13.3 实例导航——瞬态动力学分析实例 471 13.3.1 分析问题 471 13.3.2 建立模型 472 13.3.3 进行瞬态动力分析设置、定义边界条件并求解 476 13.3.4 查看结果 481 13.3.5 命令流实现 483 13.4 本章小结 485 第14章 接触问题分析 486 14.1 接触问题概论 487 14.1.1 一般分类 487 14.1.2 接触单元 487 14.2 接触分析的步骤 488 14.2.1 建立模型, 并划分网格 489 14.2.2 识别接触对 489 14.2.3 定义刚性目标面 490 14.2.4 定义柔性体的接触面 491 14.2.5 设置实常数和单元关键点 493 14.2.6 控制刚性目标的运动 493 14.2.7 给变形体单元施加必要的边界条件 494 14.2.8 定义求解和载荷步选项 494 14.2.9 求解 495 14.2.10 检查结果 495 14.3 实例导航——陶瓷套管的接触分析 496 14.3.1 问题描述 496 14.3.2 建立模型并划分网格 497 14.3.3 定义边界条件并求解 503 14.3.4 后处理 508 14.3.5 命令流实现 512 14.4 本章小结 518 第15章 优化设计 519 15.1 优化设计概论 520 15.2 优化设计的基本步骤 522 15.2.1 生成分析文件 522 15.2.2 建立优化过程中的参数 525 15.2.3 进入OPT处理器, 指定分析文件 526 15.2.4 指定优化变量 526 15.2.5 选择优化工具或优化方法 526 15.2.6 指定优化循环控制方式 527 15.2.7 进行优化分析 528 15.2.8 查看设计序列结果 529 15.3 实例导航——框架结构的优化设计 530 15.3.1 问题描述 530 15.3.2 建立模型 531 15.3.3 求解 534 15.3.4 优化设计 536 15.3.5 查看优化结果 541 15.3.6 命令流实现 545 15.4 本章小结 550





## 章节摘录

版权页：插图：使用函数编辑器的步骤如下。

(1) 打开函数编辑器：GUI：Utility Menu>Parameters>Functions>Define / Edit或者Main Menu>Solution>Define Loads>DefineLoads>Apply>Functions>Define / Edit。

(2) 选择函数类型。

选择单一方程或者一个复合函数。

如果选择后者，则必须输入域变量的名称。

当选择复合函数时，6个域标签被激活。

(3) 选择degrees或者radians。

这一选择仅仅决定了方程如何被评估，对命令\*AFUN没有任何影响。

(4) 定义结果方程或者使用初始变量和方程变量来描述域变量的方程。

如果定义一个单一方程的函数，则跳到第10步。

(5) 单击第一个域标签。

输入域变量的最小和最大值。

(6) 在此域中定义方程。

(7) 单击第二个域标签。

注意，第二个域变量的最小值已被赋值了，且不能被改变，这就保证了整个域的连续性。

输入域变量的最大值。

(8) 在此域中定义方程。

(9) 重复这一过程直到最后一个域。

(10) 对函数进行注释。

单击编辑器菜单栏Editor>Comment，输入对函数的注释。

(11) 保存函数。

单击编辑器菜单栏Editor>Save并输入文件名。

文件名必须以.func为后缀名。

一旦函数被定义且保存了，可以在任何一个ANSYS分析使用它们。

为了使用这些函数，必须装载它们并对方程变量进行赋值，同时赋予其表格参数名称为了在特定的分析中使用它们。

2.函数装载器的使用 当在分析中准备对方程变量进行赋值、对表格参数指定名称和使用函数时，需要把函数装入函数装载器中，其步骤如下。

(1) 打开函数装载器：GUI：Utility Menu >Parameters>Functions>Read from file。

(2) 打开保存函数的目录，选择正确的文件并打开。

(3) 在函数装载对话框中，输入表格参数名。

(4) 在对话框的底部，将看到一个函数标签和构成函数的所有域标签及每个指定方程变量的数据输入区，输入合适的数值。

在函数装载对话框中，仅数值数据可以作为常数值，而字符数据和表达式不能被作为常数值。

### 编辑推荐

1. 结构鲜明：以利用ANSYS 14.0进行有限元分析的相关基础知识为框架，用精选的多个实例以各种角度讲解命令的应用，从理论和实践中学习知识技能。
2. 可读性强：精心设计的排版方式不但比同类同页码书籍容纳多达27%的知识内容，也以封面、封二、光盘介绍链接和封底等各种方式引导读者学习和利用。
3. 海量信息：带全程同步语音的实例录像演示，光盘简单易行的操作界面，演示录像丰富的步骤提示。



版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>