

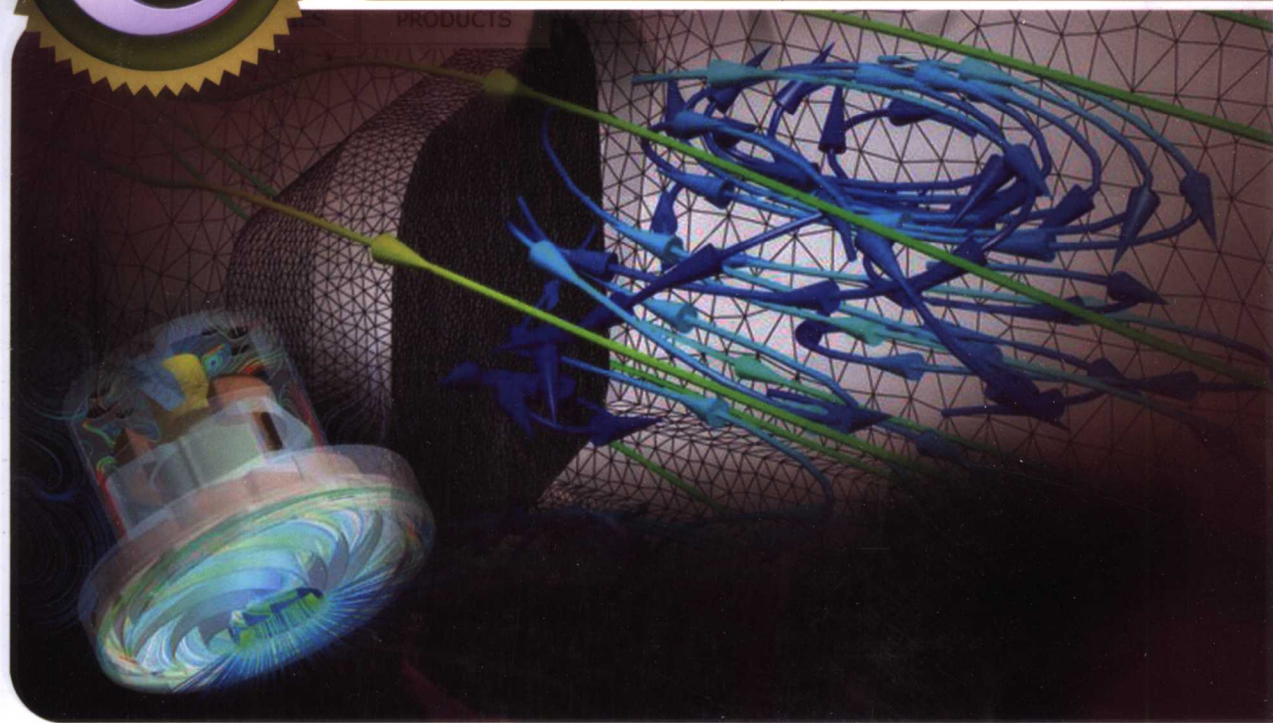


融合关键概念的深入讲解与实际案例的完整分析于一体，  
操作更便捷，学习更快速！



本书2张光盘包括：

57个实例的视频教学，总时间长达**120**分钟  
全部实例的素材、**APDL**源码、结果文件



# ANSYS 10.0

## 有限元分析

- ▶ 内容编排由浅入深
- ▶ 语言叙述简明了
- ▶ 实例讲解丰富翔实
- ▶ 技巧点拨深入透彻

# 自学手册

邓凡平 编著

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



# ANSYS 10.0

## 有限元分析

# 自学手册

邓凡平 编著

人民邮电出版社

# 光盘内容及使用方法

## 目录内容及使用方法

随书光盘 2 张，提供了本书所有例子的相关文件。

- 对于 APDL 命令，推荐先安装 PSPAD 软件（安装方法见本书附录 C），然后再利用它打开 APDL 命令。若不想使用 PSPAD 软件，推荐使用 Windows 自带的写字板。

**注意**

每个实例的 APDL 命令可以直接一次性复制到 ANSYS 命令窗口中运行。

- 本书的录像文件为 AVI 格式，任何可以播放 AVI 的视频软件都可以正确播放。录像文件用于记录每个实例的具体 GUI 操作过程。

2 张光盘包括以下文件夹及其主要内容。

cd1	Final 文件夹：对应每章中的“综合实例”部分中的所有例子 Results 文件夹：对应每章中各个小例子的结果文件 Sample 文件夹：对应每章中各个小例子的素材文件
cd2	Video 文件夹：对应每章中各个小例子的 GUI 操作录像文件

### 1. Final 文件夹

Final 文件夹下包含每章“综合实例”部分所讲例子的所有相关文件。

- Final\APDL\chapter2 至 chapter7 文件夹提供本书第 2 章到第 7 章“综合实例”部分的所有例子的 APDL 程序。

- Final\Results\chapter2 至 chapter8 文件夹提供本书第 2 章到第 8 章“综合实例”部分的所有例子的结果文件。

**注意**

若该例子包括完整的求解过程，则结果文件中包括有.db 文件（数据库）和求解完成后生成的.rmg/.rth/.rst 文件；若该例子不涉及求解步骤，则只包含.db 文件。

- Final\Sample\chapter8 仅包含第 8 章中“综合实例”部分的例子所需要的素材文件。其他章的“本章实例”部分的例子不需要素材文件。

- Final\Video\chapter2 至 chapter8 文件夹提供本书第 2 章到第 8 章“综合实例”部分的所有例子的 GUI 操作录像文件。“综合实例”中例子的命名与实际问题对应，而非按照章节顺序来命名。

## 2. Results 文件夹

Results\chapter2 至 chapter8 文件夹提供本书第 2 章到第 8 章中所有小例子的结果文件。

若该例子包括完整的求解过程，则结果文件中包括有.db 文件（数据库）文件和求解完成后生成的.rmg/.rth/.rst 文件；若该例不涉及求解步骤，则只包含.db 文件。

## 3. Video 文件夹

Video\chapter2 至 chapter8 文件夹提供本书第 2 章到第 8 章中所有小例子的 GUI 操作录像文件。

**注意**

每章小例子的命名是按章节顺序来的，例如 8-1 是第 8 章第 1 个小例子之意。

## 4. Sample 文件夹

Sample\chapter2 至 chapter8 文件夹提供本书第 2 章到第 8 章中所有小例子的素材文件。

## 注意

---

建议读者将光盘中的所有文件备份，在硬盘上运行。

## 特别声明

---

本光盘中的图片、影像等素材文件仅可作为学习交流之用，未经许可不得用于任何商业等其他用途。

# 前 言

作为初学者，在刚接触 ANSYS 软件时，都会感叹 ANSYS 的强大功能，但又会畏惧其复杂的操作。打算学习 ANSYS 的人，刚开始都抱着这样一种期望：那就是把解决问题的所有希望都放在 ANSYS 上了，认为它无所不能。而抱着这种态度的人在学习 ANSYS 的时候往往会忽视最基本的道理，那就是再先进的软件都只是一个工具，纯粹关注 ANSYS 的使用实际就是无本之源。殊不知，ANSYS 本身的出现就是基于一系列数学、物理和工程上的知识的。

当然，要想充分应用 ANSYS 的强大功能，熟练掌握它是必不可少的一个过程。而本书的目的就是帮助初学者掌握和熟悉 ANSYS 公司推出的最新版 ANSYS 10.0 的使用方法。

## 本书的内容

---

利用 ANSYS 进行有限元分析的基本流程实际上非常简单，即建模—划网格—加载—求解—后处理。本书的章节安排也基本按照这个流程，大致可分为 3 个部分。

(1) 第 1 章和第 2 章是整体部分，简单介绍 ANSYS 10.0 的功能和 ANSYS 使用的基本流程。建议读者仔细阅读第 2 章，因为 ANSYS 的内容非常繁琐，从整体上把握这些流程无疑是最有效的学习方法。

(2) 第 3 章到第 8 章是细节部分，具体介绍如何完成建模、划网格、加载和求解，以及后处理等操作。

(3) 最后是附录部分，总结了 ANSYS 的一些常见标志，列举了使用最频繁的 APDL 命令。

## 本书的特点

---

本书的主要特点有如下几点。

(1) 在每个重点操作讲述完后，都会及时举一些对应这些操作的小例子。这些例子的每一个步骤都有详细的标注和解释，以便于读者能够通过实际操作来更好、更深入地了解 ANSYS 的使用。

(2) 对许多重要概念都进行了简单和直观的讲解，而非停留在机械翻译这些概念上。我们的目的是让读者更好地理解 ANSYS。



(3) 充分考虑读者的以后发展需要，在这本主要面向 ANSYS 初学者的教材中，将 APDL 命令的使用提升到与 GUI 操作同样重要的地位。而且每个例子都有对应的 APDL 命令和详细解释。

(4) 针对 APDL 命令难记的问题，介绍全新的记忆方法，尽量将每个命令所代表的缩写词的完整单词给出并加以解释。

(5) 每章的“综合实例”部分给出的是一些实际问题的完整分析，而这些分析涉及到 ANSYS 使用的各个层面，如结构分析、热分析、电场分析和磁场分析等。当然，我们的目的是希望通过这些例子，让读者更加深刻地体会如何使用这个强大的工具。

(6) 针对本书给出的所有例子，都提供了 APDL 源代码，同时还提供每个例子的 GUI 操作录像文件，争取多途径帮助读者迅速掌握 ANSYS 10.0。

需要再三指出的是：对于 ANSYS，一定要明白它只是一个工具。对于它的学习要报着“战略上蔑视，战术上重视”的态度。本书不遗余力强调的是利用 ANSYS 分析问题的基本流程，一定要从整体上把握。

## 致谢

---

在本书编写过程中，得到了许多网友的帮助，在此表示最诚挚的谢意。特别感谢远在徐州的 ZCM 小姐。根据她的及时反馈，我们才得以不断调整本书的写作思路。另外 ASC Lab 的张泉博士也为本书第 5 章的撰写提供了大量的帮助。

## 与我们联系

---

本书由邓凡平编著，参加编写工作的还有戴军、周京平、韦笑、姜真杰、李志云、李晓春、吴少波、于樊鹏、任世华、孙宏、赵成璧、李群、王学龙、侯佳宜、许伟、戴文雅、周云、汤效平等。

ANSYS 功能极为繁杂，我们不可能涉及到每一个部分。而且由于时间有限，书中难免存在一些错误和不足之处，欢迎广大读者及业内人士予以指正。如果读者在阅读本书的过程中遇到问题或有其他意见和建议，请发电子邮件至：

ansys\_help@163.com 或 book\_service@126.com

我们将竭诚为您提供服务，并努力改进今后的工作，奉献给读者更高品质的图书。

邓凡平

2006 年 10 月

# 目录

## 第 1 章 ANSYS 基础 ..... 1

- 1.1 ANSYS 家族概述 ..... 2
- 1.2 ANSYS 10.0 的安装与系统配置 ..... 3
  - 1.2.1 ANSYS 10.0 的安装 ..... 3
  - 1.2.2 ANSYS 10.0 系统配置 ..... 4
- 1.3 认识 ANSYS 工作界面 ..... 6
  - 1.3.1 ANSYS 工作界面 ..... 7
  - 1.3.2 ANSYS 主窗口的组成 ..... 8
- 1.4 退出 ANSYS ..... 16
- 1.5 ANSYS 帮助系统 ..... 17
- 1.6 专家技能点拨 ..... 19
  - 1.6.1 拾取菜单与拾取操作 ..... 19
  - 1.6.2 如何学习 ANSYS ..... 21

## 第 2 章 ANSYS 有限元分析典型步骤 ..... 23

- 2.1 ANSYS 有限元分析典型步骤 ..... 24
- 2.2 典型步骤之一：建立有限元模型 ..... 24
  - 2.2.1 建立和修改工作文件名或标题 ..... 25
  - 2.2.2 定义单元类型 ..... 30
  - 2.2.3 定义材料属性数据 ..... 33
  - 2.2.4 创建有限元模型 ..... 38
- 2.3 典型步骤之二：加载和求解 ..... 41
  - 2.3.1 定义分析类型和设置分析选项 ..... 42
  - 2.3.2 施加载荷 ..... 42
  - 2.3.3 选择求解方法 ..... 43
  - 2.3.4 求解 ..... 44

- 2.4 典型步骤之三：结果后处理 ..... 44




- 2.5 综合实例 ..... 46
  - 2.5.1 ANSYS 命令流操作 ..... 47
  - 2.5.2 ANSYS GUI 操作 ..... 48
  - 2.5.3 实例总结 ..... 64
- 2.6 有限元分析注意事项 ..... 64
- 2.7 专家技能点拨 ..... 65
  - 2.7.1 有限元的概念 ..... 65
  - 2.7.2 命令流与 GUI 操作比较 ..... 66
  - 2.7.3 一些 ANSYS 的使用经验 ..... 66

## 第 3 章 实体建模 ..... 68

- 3.1 ANSYS 中的模型 ..... 69
  - 3.1.1 实体建模方法 ..... 69
  - 3.1.2 从 CAD 系统中输入实体模型 ..... 70
- 3.2 ANSYS 的坐标系及其操作 ..... 71
  - 3.2.1 总体坐标系及其操作 ..... 71
  - 3.2.2 局部坐标系及其操作 ..... 72
  - 3.2.3 显示坐标系及其操作 ..... 76
  - 3.2.4 节点坐标系及其操作 ..... 81
  - 3.2.5 单元坐标系及其操作 ..... 86
  - 3.2.6 结果坐标系及其操作 ..... 87
- 3.3 工作平面及其操作 ..... 87
  - 3.3.1 显示工作平面和工作平面的状态 ..... 88
  - 3.3.2 创建一个新的工作平面 ..... 89
  - 3.3.3 改变工作平面的位置 ..... 90
- 3.4 实体建模 ..... 91
  - 3.4.1 关键点和硬点 ..... 91






3.4.2	线	96
3.4.3	面	101
3.4.4	体	110
3.5	实体模型的相关操作	120
3.5.1	关键点和硬点的操作	120
3.5.2	线的操作	121
3.5.3	面的操作	122
3.5.4	体的操作	122
3.6	布尔运算	123
3.6.1	布尔运算的设置	123
3.6.2	Intersect 交运算	124
3.6.3	Add (加运算)	127
3.6.4	Subtract (减运算)	129
3.6.5	Divide (切割运算)	130
3.6.6	Overlap (交迭运算)	133
3.6.7	Glue 粘接运算	134
3.6.8	Partition 分割运算	136
	3.7 综合实例	136
3.7.1	实例 1: 三维螺管磁场模型	136
3.7.2	实例 2: 三维轴承模型	150
3.8	专家技能点拨	163
3.8.1	本章小结	163
3.8.2	实体建模常见问题解答	164

## 第 4 章 网格划分与创建有限元模型 166

4.1	设置单元属性	167
4.1.1	选择单元类型	167
4.1.2	设置单元实常数	167
4.1.3	设置材料属性	172
4.1.4	设置单元坐标系	172
4.2	为实体模型分配属性	172
4.2.1	直接方式为实体模型分配属性	173

4.2.2	用默认方式为有限元模型分配属性	177
4.3	通过网格划分工具设置网格划分属性	180
4.3.1	单元属性分配设置	181
4.3.2	智能划分水平控制	182
4.3.3	单元尺寸控制	183
4.3.4	网格划分类型设置以及网格划分	186
4.3.5	细化网格控制	187
4.4	实体模型的网格划分	189
4.4.1	映射网格划分方法	189
4.4.2	划分实体模型	198
4.5	直接生成有限元模型	199
4.5.1	节点	200
4.5.2	单元	210
	4.6 综合实例	212
4.6.1	实例: 划分实体模型以生成有限元模型	212
4.6.2	实例: 直接法生成有限元模型	221
4.7	专家技能点拨	226
4.7.1	创建有限元模型要点汇总	226
4.7.2	自由划分和映射划分的比较	227
4.7.3	单元尺寸的相关概念	228
4.7.4	对象的级别	229
4.7.5	网格划分建议	229
4.7.6	网格质量与细小结构的网格划分	229
4.7.7	几个命令的解释	230
4.7.8	单元形状检查	231

## 第 5 章 加载和求解 234

5.1	加载与求解概述	235
5.1.1	什么是载荷	235
5.1.2	载荷施加的对象	236
5.1.3	载荷步、子步和平衡迭代	237




5.2	分析类型以及求解设置	239
5.2.1	新分析 New Analysis	240
5.2.2	求解控制 Sol'n Controls	240
5.3	载荷定义前的设置	243
5.3.1	均布温度 Uniform Temp (均布温度)	244
5.3.2	参考温度 Reference Temp	244
5.3.3	面载荷梯度 For Surface Ld	245
5.3.4	重复加载方式 Replace vs Add	245
5.4	载荷的定义	246
5.4.1	自由度约束	246
5.4.2	集中力载荷	252
5.4.3	面载荷	260
5.4.4	体载荷	268
5.4.5	其他载荷	280
5.5	删除载荷与其他操作	281
5.5.1	删除载荷	281
5.5.2	其他操作	282
5.6	多载荷步设置	283
5.6.1	输出控制 Output Ctrl's	284
5.6.2	时间和频率	286
5.6.3	其他载荷步选项	289
5.7	求解	290
5.7.1	求解	290
5.7.2	求解当前载荷步 Current LS	291
5.7.3	根据载荷步文件求解 From LS Files	291
 5.8	综合实例	292
5.8.1	实例 1: 二维静态电场分析	292
5.8.2	实例 2: 多载荷步的结构分析	303
5.9	专家技能点拨	320
5.9.1	本章小结	320
5.9.2	多载荷步问题的求解方法	321
5.9.3	求解器菜单问题	322
5.9.4	常见问题及解答	323

## 第 6 章 ANSYS 10.0 通用后处理器

6.1	ANSYS 通用后处理概述	326
6.1.1	通用后处理器处理的结果文件	327
6.1.2	结果文件读入通用后处理器	328
6.1.3	浏览结果数据集信息	330
6.1.4	读入结果数据集	330
6.1.5	设置结果输出方式与图形显示方式	332
6.2	图形显示计算结果	333
6.2.1	绘制变形图	333
6.2.2	绘制等值图和等值线图	334
6.2.3	绘制矢量图	340
6.3	路径操作	343
6.3.1	绘制路径图	343
6.3.2	沿路径的结果数据处理	349
6.3.3	路径数据的存档以及恢复	351
6.4	单元表	354
6.4.1	创建和修改单元表	355
6.4.2	基于单元表的数学运算	357
6.4.3	根据单元表绘制结果图形	358
6.5	列表显示结果	359
6.5.1	Detailed Summary (结果数据集汇总列表)	359
6.5.2	Iteration Summary (迭代汇总信息)	359
6.5.3	Sorted Listing (排序列表)	360
6.6	查询计算结果	364
6.6.1	Element Solu (查询单元计算结果)	365
6.6.2	Subgrid Solu (查询节点计算结果)	366
6.7	结果查看器	366
6.8	载荷组合及其运算	369
6.8.1	创建载荷工况	370
6.8.2	设置载荷工况组合运算	370






6.8.3	对载荷工况进行运算	372
6.8.4	显示和存储载荷工况运算结果	372
	6.9 综合实例：桁架计算	372
6.9.1	使用 APDL 命令实现桁架计算	373
6.9.2	使用 GUI 操作实现桁架计算	374
6.10	专家技能点拨	383
6.10.1	本章小结	383
6.10.2	路径图的意义	384
6.10.3	Item 和 Comp	385
6.10.4	图形显示模式	386
6.10.5	有关 POST1 的常见问题及解答	386

## 第 7 章 时间历程后处理器

7.1	时间历程后处理器概述	390
7.1.1	变量观察器 Vairibale Viewer	390
7.1.2	环境设置 Settings	391
7.1.3	存储后处理数据 Store Data	393
7.1.4	定义变量 Define Variables	393
7.2	列表显示结果	399
7.3	绘制时间—变量曲线	403
7.4	变量的数学运算	405
7.5	变量观察器	407
7.5.1	变量观察器的工具栏	407
7.5.2	变量观察器其他部分	408
	7.6 综合实例：钢球温度计算	411
7.7	专家技能点拨	420

7.7.1	本章小结	420
7.7.2	POST26 常见问题及解答	421

## 第 8 章 ANSYS 高级操作

8.1	选择，部件和组件	423
8.1.1	选择	423
8.1.2	组件和部件	430
8.2	列表显示数据库信息	432
8.2.1	显示文件信息和状态信息	433
8.2.2	显示实体模型和有限元模型信息	436
8.2.3	显示载荷和边界条件等信息	436
	8.3 综合实例：永磁体节点绘制和查看	437
8.4	专家技能点拨	442
8.4.1	本章小结	442
8.4.2	有关命令简介	442

## 附录 A ANSYS 常用标签名解释

## 附录 B APDL 基本知识以及常用命令

B.1	APDL 基本知识	447
B.2	常用命令	447

## 附录 C APDL 编辑器 PSPAD 的安装与使用

# 第1章

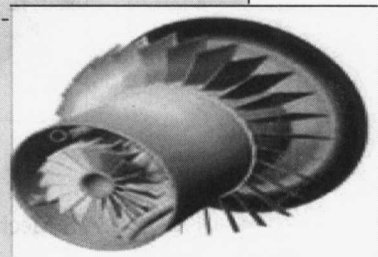
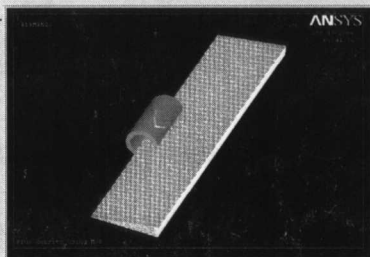
## ANSYS 基础

“工欲善其事，必先利其器”。ANSYS 是当前使用最广泛，功能最强大的有限元软件。在选择其作为有限元计算软件之前，首先需要了解它能做什么。

本章将首先介绍 ANSYS 的家族概况和最新版 ANSYS 10.0 的主要特点，然后介绍 ANSYS 安装方法及其相关系统配置，最后介绍 ANSYS 10.0 的用户界面、工作环境和基本操作等。本章关于界面操作的介绍比较简单，在后续章节中将结合实例，详细分析相关操作，并引入相应的 ANSYS 命令。

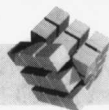
### 重点和难点

- 基于 Windows XP 的 ANSYS 10.0 系统配置
- ANSYS 10.0 的工作界面
- ANSYS 10.0 的帮助系统



## 1.1

## ANSYS 家族概述



ANSYS 公司是由美国著名力学专家、美国匹兹堡大学力学系教授 John Swanson 博士于 1970 年创建并发展起来的,总部设在美国宾西法尼亚州的匹兹堡,是目前世界 CAE 行业中最大的公司。在 30 多年的发展过程中,ANSYS 软件不断改进提高,功能也不断增强,目前已发展到 10.0 版本。

ANSYS 软件是集结构、热、流体、电磁场、声场和耦合场分析于一体的大型通用有限元分析软件。ANSYS 用户涵盖了机械、航空航天、能源、交通运输、土木建筑、水利、电子、生物、医学和教学科研等众多领域。

ANSYS 系列是一套可自由选配集成的功能模块组成的产品,用户可根据需要集成某些模块以满足各自行业的工程需求。本书讲解的 ANSYS/Multiphysics 是 ANSYS 公司独一无二的多场耦合分析产品,除此之外,还提供各种可独立运行的模块。

● ANSYS/Multiphysics: 是一款多物理场耦合的分析程序包,可以进行结构、热、流体流动、电磁等独立分析,也可以进行这 4 大物理场耦合分析,模拟它们工作时的相互作用,以逼近真实世界的行为。图 1-1 是利用 ANSYS 模拟航空发动机内部内流场、温度与结构的例子。

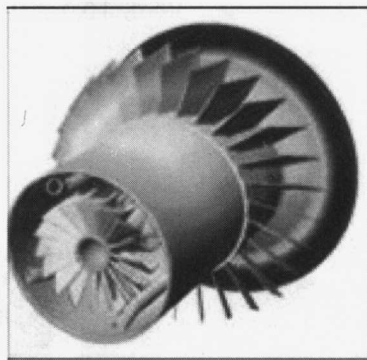
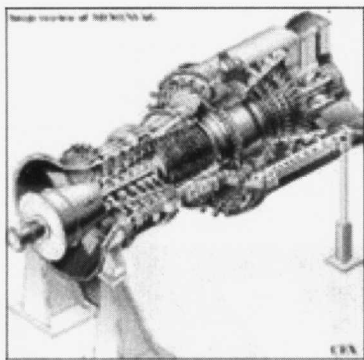


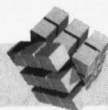
图 1-1 航空发动机中的内流场、温度与结构示意图

- ANSYS/Mechanical: 提供完整的结构、热、压电及声学分析功能。
- ANSYS/Structral: 提供完整的结构分析功能,包括几何非线性、材料非线性、各种动力学分析等计算能力。
- ANSYS/Emag: 提供电磁分析功能,可模拟电磁场、静电学、电路及电流传导分析。

- ANSYS/LS-DYNA: 提供显示计算功能, 用于解决高度非线性结构动力问题, 主要提供模拟板料成形、碰撞、爆炸、大变形冲击、材料非线性等计算能力。
- ANSYS/Therm: 从 ANSYS/Mechanical 中派生出来, 提供独立的热分析功能。
- ANSYS/Ed: 提供 ANSYS/Multiphysics 全部功能, 但规模限制在很小的级别, 为教学所用。

# 1.2

## ANSYS 10.0 的安装与系统配置



了解完 ANSYS 的强大功能之后, 您是否已经跃跃欲试了呢? 下面将介绍 ANSYS 10.0 的安装步骤以及相关系统配置。

### 1.2.1 ANSYS 10.0 的安装

ANSYS 10.0 分 Windows 和 UNIX 两种版本, 此处只介绍 ANSYS 的 Windows 安装。在安装 ANSYS 10.0 之前, 必须对软硬件要求有一定了解。

#### 1. ANSYS 10.0 软硬件要求

操作系统: Windows XP 64 位系统 Version 2003、Windows XP 32 Home/Professional Version 5.1、Windows 2000 Version 5.0。

硬件要求: 至少需要 512MB 内存 (若为 Intel 奔腾处理器系统, 则至少要 1GB 内存)、支持 1024×768 分辨率的 17 英寸显示器。其他要求一般计算机都可以满足。

#### 2. ANSYS 10.0 安装

插入 ANSYS 10.0 安装光盘, 出现如图 1-2 所示的对话框。

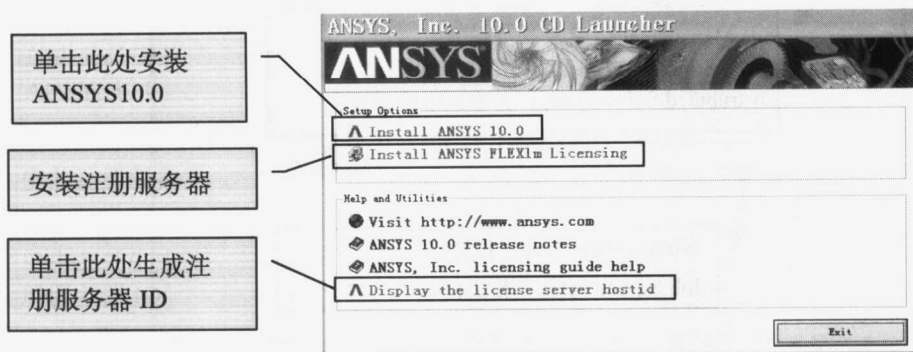


图 1-2 ANSYS 10.0 初始安装界面

单击 Install ANSYS 10.0 (安装 ANSYS 10.0) 选项开始安装; 与大部分软件安装一样, 在随后

出现的对话框中, 均选择 Next (下一步) 按钮即可。ANSYS 安装完成后, 请重新启动系统。

## 1.2.2 ANSYS 10.0 系统配置

ANSYS10.0 成功安装完成后, 可以按照如下方式启动 ANSYS: 依次选择“开始”→“所有程序”→ANSYS10.0→ANSYS Product Launcher (ANSYS 产品启动), 或者选择“开始”→“所有程序”→ANSYS10.0→ANSYS。图 1-3 所示为从 ANSYS Product Launcher 运行 ANSYS 10.0 的示意图。

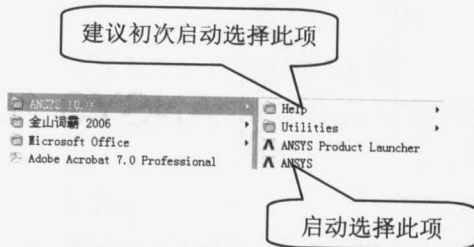


图 1-3 启动 ANSYS Product Launcher(ANSYS 产品启动)

**注意**

初次运行 ANSYS 时, 建议选择 ANSYS Product Launcher, 以便先对 ANSYS 进行系统配置。

### 1. ANSYS 10.0 文件管理配置

单击 ANSYS Product Launcher 后, 将弹出 ANSYS 10.0 配置对话框, 如图 1-4 所示。文件管理配置主要对工作文件的相关内容配置。

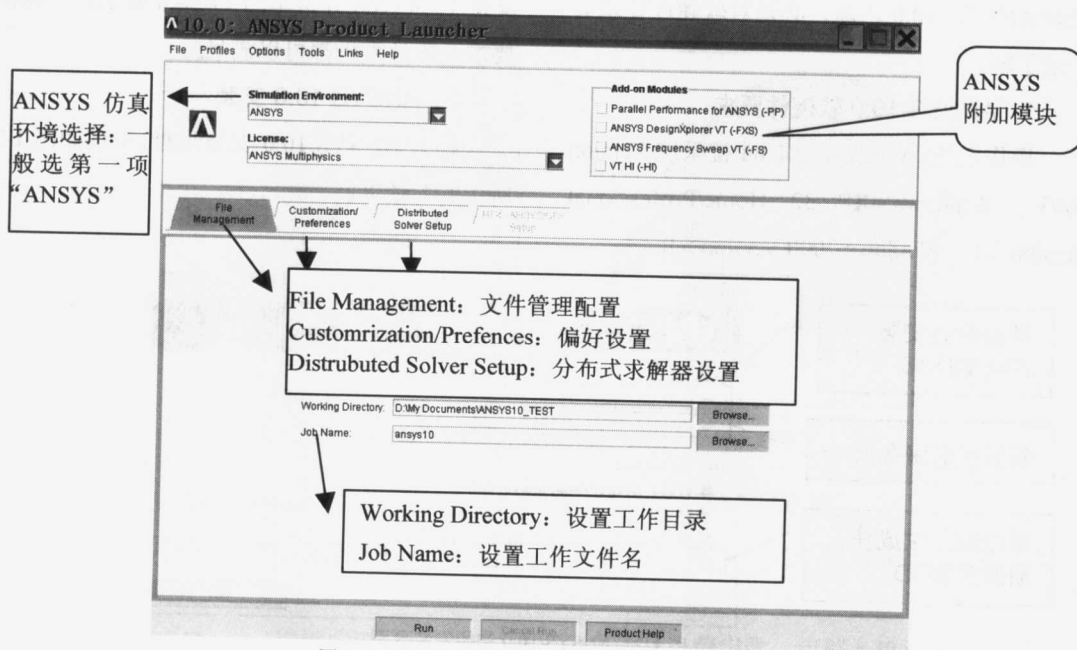


图 1-4 ANSYS 10.0 系统配置之文件管理配置

注意

为了方便读者，本书大多数图片都是经过反色处理后的图片。

这里要说明两个基本概念，一是工作目录，ANSYS 进行有限元分析时将所需文件存于该目录，同时在此目录下还进行文件存储工作。建议将此目录建在磁盘空间较大的分区。

二是工作文件名，这是 ANSYS 工作目录

中文件的对应文件名，所有文件都具有相同文件名，通过后缀来表示不同文件类型。默认工作文件名为“file”。也可在 ANSYS 运行后通过相关命令进行更改。

## 2. ANSYS 10.0 偏好配置

单击图 1-4 中的 Customization/Preferences (自定义/偏好) 选项卡，便切换到如图 1-5 所示的对话框。偏好配置主要设置内存、显卡和 ANSYS 的 DOS 命令启动等相关内容。

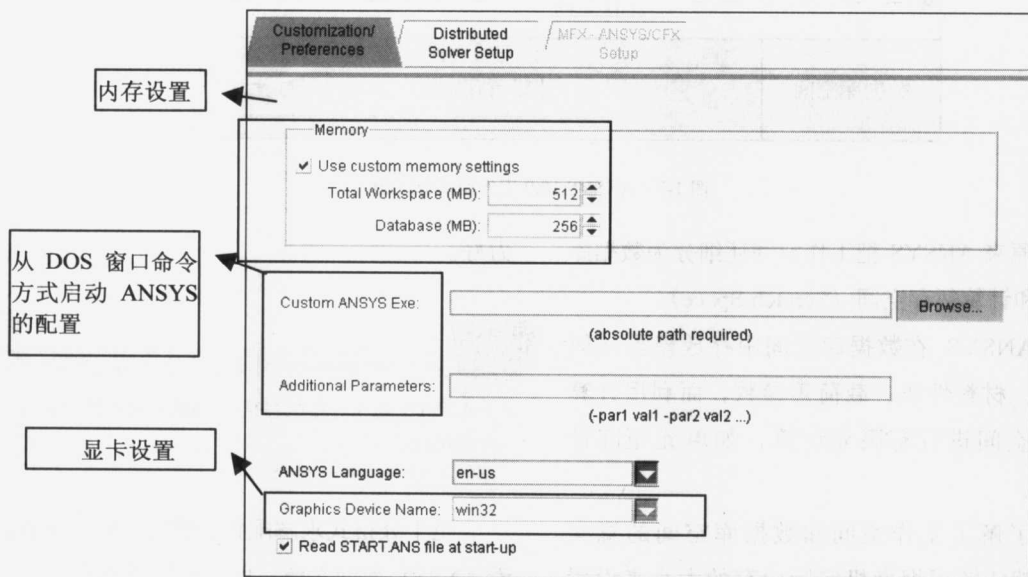


图 1-5 ANSYS 10.0 系统配置之偏好配置

在偏好配置中，这里主要解释一下内存配置，其他配置取默认值即可。

要进行内存配置，必须了解 ANSYS 运行时对内存进行的分配。从 ANSYS 运行角度看，Windows XP 系统运行时内存分两种，即由内存条提供的实际内存以及由硬盘提供的虚拟内存。

图 1-6 所示为从 ANSYS 角度看到的内存和 Windows XP 系统分配内存的比较图。

图中阴影区域为 ANSYS 工作空间，

ANSYS 在此空间中存放相关数据文件，并利用此空间进行相关有限元计算。千万别小看这些相关数据文件大小，进行三维计算时，这些文件大小的总和超过 1GB 是常有的事情。

如上所述，ANSYS 不仅在工作空间中存放数据，还进行有限元计算，那么，ANSYS 是如何分配这两者的呢？图 1-7 给出了一个较好的解释。

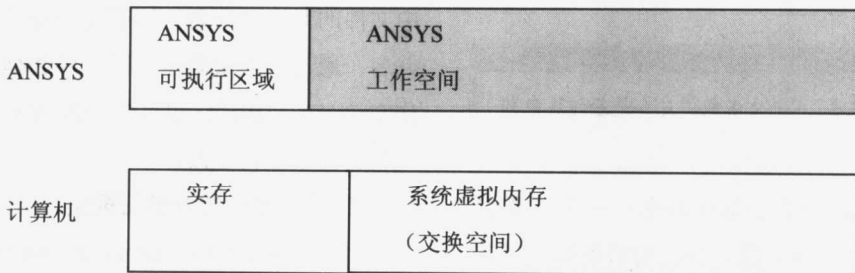


图 1-6 ANSYS 10.0 内存管理

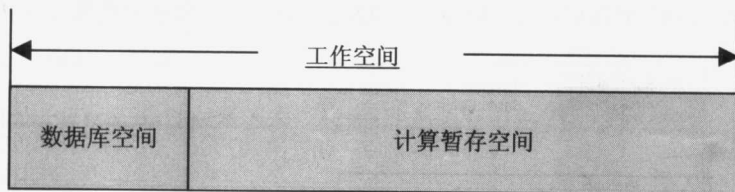


图 1-7 ANSYS 10.0 工作空间分配图

原来 ANSYS 把工作空间还细分为数据库空间和计算暂存空间 (Scratch Space)。

ANSYS 在数据库空间中存放模型几何尺寸、材料性质、载荷等参数，而利用计算暂存空间进行有限元计算，如单元矩阵计算等。

了解了工作空间和数据库空间的意义后，就能够根据微机实际内存的大小来设置 ANSYS 的内存配置了。需要再次提醒的是计算复杂模型时，最好把工作空间设置较大

提示

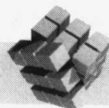
ANSYS 默认内存配置是 512MB，数据库空间为 256MB。

至于分布式求解配置，需要用的话可以查看 ANSYS 帮助文档，里边有详细的介绍。

单击配置对话框下的 RUN (运行) 按钮，ANSYS 便开始运行了。

# 1.3

## 认识 ANSYS 工作界面



单击 RUN 按钮启动 ANSYS 后，进入图形界面运行环境，同时会弹出主窗口和输出窗口，分别介绍如下。

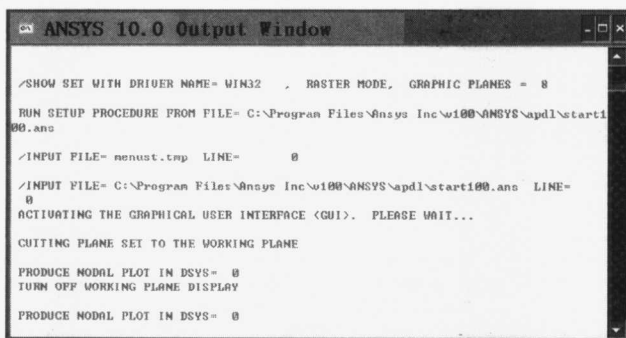


### 1.3.1 ANSYS 工作界面

#### 1. ANSYS 10.0 输出窗口

输出窗口为 DOS 窗口。该窗口记录一些 ANSYS 的配置信息和运行时的命令等内

容,在主窗口进行的 GUI 操作将会被自动转换为对应命令输出到此窗口,如图 1-8 所示。



```

ANSYS 10.0 Output Window

/SHOW SET WITH DRIVER NAME= WIN32 , RASTER MODE, GRAPHIC PLANES = 8

RUN SETUP PROCEDURE FROM FILE= C:\Program Files\Ansys Inc\100\ANSYS\apdl\start100.ans

/INPUT FILE= menust.tmp LINE= 8

/INPUT FILE= C:\Program Files\Ansys Inc\100\ANSYS\apdl\start100.ans LINE= 8
ACTUATING THE GRAPHICAL USER INTERFACE <GUI>. PLEASE WAIT...

CUTTING PLANE SET TO THE WORKING PLANE

PRODUCE MODAL PLOT IN DSYS= 8
TURN OFF WORKING PLANE DISPLAY
PRODUCE MODAL PLOT IN DSYS= 8
  
```

图 1-8 ANSYS 10.0 输出窗口

在求解大型有限元程序时,通过监视此输出窗口可以了解程序运行的步骤。

**注意**

不能对输出窗口中的内容进行操作,只能查看其显示的信息。

#### 2. ANSYS 主窗口

几乎所有 ANSYS 相关操作都在主窗口中完成。因此,了解主窗口界面对熟悉 ANSYS 非常重要。图 1-9 中给出 ANSYS 主窗口界面及相应部分的划分。



图 1-9 ANSYS 10.0 主窗口界面及相应部分的划分