

ANSYS 7.0

实例分析与应用

郝文化 主编

肖新标 沈火明 叶裕明 赵光明 编著



清华大学出版社

ANSYS 7.0 实例分析与应用

郝文化 主编

肖新标 沈火明 叶裕明 赵光明 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书由浅入深地介绍了有关大型有限元软件——ANSYS 7.0 的基础知识。通过大量有针对性的实例,首先详尽地介绍了 ANSYS 7.0 的前处理过程、加载与求解以及后处理过程;然后对使用 ANSYS 7.0 进行静力分析、动力分析和非线性分析作了详细、重点的介绍。另外,本书还特别对使用 ANSYS 7.0 进行梁分析与横截面以及 Mechanical Toolbar 做了专门细致的介绍。本书中所采用的实例,大多来源于工程实际与平时的科研课题,例如悬索桥动力特性计算和移动荷载作用下的桥梁振动,都是非常热门的科研领域。通过对本书的学习,可以让读者对 ANSYS 7.0 的强大功能有充分、深入的了解,并能尽快熟练地掌握它的使用方法,从而为自己的工作学习服务。

本书内容新颖翔实、结构严谨合理、实例精典、语言简练通俗,既可作为理工院校相关专业的高年级本科生、硕士、博士研究生及教师学习大型有限元软件 ANSYS 7.0 的理想教材,也可作为从事土木工程、地质矿产、水利、铁道、汽车交通、航天航空、船舶、机械制造、核工业、石油化工、轻工、电子、日用家电、生物医学等专业的科研人员和工程技术人员使用 ANSYS 7.0 难得的参考书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

ANSYS 7.0 实例分析与应用/郝文化主编;肖新标等编著. —北京:清华大学出版社, 2004. 8
ISBN 7-302-08969-8

I. A… II. ①郝…②肖… III. 有限元分析-应用程序, ANSYS 7.0-教材 IV. O241.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 064681 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

责任编辑: 宋 韬

封面设计: 付剑飞

印 装 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印 张: 26 字 数: 596 千字

版 次: 2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-08969-8/TP·6344

印 数: 1~4000

定 价: 38.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

前 言

从 20 世纪 60 年代以来,随着计算机的飞速发展和广泛应用以及有限元理论的日益完善,出现了许多通用和专业的有限元计算软件,并在各个领域得到了广泛的应用。在这个过程中,世界各国相继开发了许多通用的大型有限元程序,如 ANSYS、ALGOR、ABAQUS、NASTRAN 和 MARC 等。

ANSYS 公司成立于 1970 年,总部位于美国的宾夕法尼亚州的匹兹堡,目前是世界计算机辅助工程(CAE)行业中最大的公司。ANSYS 软件是融结构、热、流体、电磁、声学于一体的大型通用有限元分析软件,可广泛地应用于土木工程、地质矿产、水利、铁道、汽车交通、国防军工、航天航空、船舶、机械制造、核工业、石油化工、轻工、电子、日用家电、生物医学等一般工业及科学研究之中。

ANSYS 程序是一个功能强大、设计分析灵活的软件包。该软件可浮动运行于 PC 机、NT 工作站、UNIX 工作站、巨型机等各类计算机及操作系统中,数据文件在其所有的产品系列和工作站上均兼容。其多物理场耦合的功能,允许在同一模型上进行各式各样的耦合计算,如:热-结构耦合、磁-结构耦合以及电-磁-流体-热耦合。在 PC 机上生成的模型同样可运行于巨型机上,这样就保证了所有的 ANSYS 用户的多领域多变工程问题的求解。

ANSYS 软件也是世界上第一个通过 ISO 9000 认证的有限元软件。该软件具有下面三方面的特点:

- 强大而广泛的分析功能:可广泛应用于结构、热、电磁、声学、流体等多物理场及多场相互耦合的线性、非线性问题。
- 一体化的处理技术:主要包含几何模型的建立、自动网格划分、加载、求解、后处理、优化设计等许多功能及实用工具。
- 丰富的产品系列和完善的开放体系:不同的产品配套可应用于各种工业领域如航空、航天、船舶、汽车、军工、铁道、土木、机械、电子、核工业、能源、建筑、医疗等。

主要内容

本书基于大型有限元软件 ANSYS 7.0,按照有限元分析的步骤和过程安排各章节内容,详尽地介绍了 ANSYS 7.0 中各个菜单命令的功能和使用方法。本书共计 11 章,具体内容安排如下:

第 1 章对 ANSYS 基本知识作了概括性的介绍,包括 ANSYS 7.0 的安装、运行环境、工作环境和文件系统,并通过对一个组合载荷作用下的简支梁进行静力分析给出了 ANSYS 的一般分析步骤。

第 2~6 章侧重介绍了 ANSYS 7.0 的各种菜单命令的功能和使用方法,以及在 ANSYS 7.0 中如何实现前处理、加载求解和后处理等。

第 7~9 章从工程角度介绍了 ANSYS 7.0 的应用。其中,第 7 章介绍了 ANSYS 7.0 的线性静力分析功能;第 8 章介绍了 ANSYS 7.0 的非线性分析功能,包括非线性静力分析、几何非线性、材料非线性和状态非线性等;第 9 章介绍了 ANSYS 7.0 的动力学分析功能,包括模态分

析、谐分析、瞬态动力学分析和谱分析。

第 10 章 着重介绍 ANSYS 梁分析与横截面功能,对 ANSYS 的梁单元进行了系统性的介绍,针对横截面形状作了深入的阐述。最后给出了一个侧向扭转屈曲的悬臂梁分析实例。

第 11 章 介绍了 ANSYS 的 Mechanical Toolbar。对 Mechanical Toolbar 的功能、按钮以及基本分析过程都作了详细的分析,并给出了一个带孔钢板静力分析的实例。

本书约定

在本书中,ANSYS 的具体操作基本上均是从命令方式及 GUI(图形用户界面)方式两方面加以介绍的,其中在 GUI 方式中,如 Main Menu/Solution/New Analysis,表示依次执行各级菜单命令。

适用对象

本书可作为理工科院校相关专业的高年级本科生、硕士、博士研究生及教师学习大型有限元软件——ANSYS 7.0 的理想教材,也可作为从事土木工程、地质矿产、水利、铁道、汽车交通、航天航空、船舶、机械制造、核工业、石油化工、轻工、电子、日用家电、生物医学等专业的科研人员和工程技术人员使用大型有限元软件——ANSYS 时的参考用书。

编写分工

在这里,我们谨代表编者和用户,向 ANSYS 公司致以诚挚的敬意和真诚的谢意,感谢其为广大用户提供的强大工具。

在此感谢 ANSYS-CHINA 高级应用工程师唐伟为本书作序。

本书由肖新标、沈火明、叶裕明、赵光明担任主要编写工作。同时,参与本书编排的人员还有:肖艳平、王安贵、陈郭宜、程小英、谭小丽、卢丽娟、刘育志、吴淬砺、赵明星、贺洪俊、李小平、史利、张燕秋、周林英、黄茂英、李力、李小琼、李修华、田茂敏、苏萍、巫文斌、邹勤、粟德容、童芳、李中全、蒋敏、刘华菊、袁媛、李建康等,在此一并感谢。

由于编写时间仓促,书中疏漏之处在所难免,欢迎广大读者和同行批评指正。

延伸服务:如果读者愿意参加“ANSYS 实例分析与应用”的学习培训,或是在学习过程中发现问题,或有更好的建议,欢迎来函。同时,我们也非常愿意随时同 ANSYS 实例分析与应用高手保持经常的联系,E-mail:bojia@bojia.net,网址: <http://www.bojia.net>,我们将认真、负责地对待每位读者的来信。如果读者需要本书中所例举实例的程序流,可到 <http://www.bojia.net> 下载。

作 者

2004 年 6 月

目 录

第 1 章 ANSYS 7.0 基础知识	1
1.1 ANSYS 概述	1
1.2 ANSYS 7.0 的安装与启动	1
1.2.1 ANSYS 7.0 的安装过程	1
1.2.2 ANSYS 7.0 启动	3
1.2.3 ANSYS 7.0 的操作界面	5
1.2.4 ANSYS 软件的产品系列	8
1.3 ANSYS 7.0 的文件系统	8
1.3.1 ANSYS 7.0 的文件类型	8
1.3.2 保存数据库文件	10
1.3.3 读取数据库文件	11
1.4 ANSYS 7.0 的帮助系统	12
1.5 ANSYS 典型分析过程	13
1.5.1 有限元分析过程	13
1.5.2 典型分析过程举例	13
1.5.3 命令流方式	23
1.6 本章小结	24
第 2 章 应用菜单	25
2.1 Utility Menu(应用菜单)栏	25
2.2 File(文件)菜单	26
2.3 Select(选择)菜单	33
2.4 List(列表)菜单	46
2.5 Plot(图形显示)菜单	54
2.6 PlotCtrls(显示控制)菜单	57
2.7 WorkPlane(工作平面)菜单	67
2.8 Parameters(参数)菜单	72
2.9 Macro(宏命令)菜单	77
2.10 MenuCtrl(菜单控制)菜单	79
2.11 Help(帮助)菜单	80
2.12 本章小结	81
第 3 章 ANSYS 7.0 实体建模	82
3.1 实体建模操作概述	82
3.1.1 建立实体模型的方法	82
3.1.2 实体建模的一般步骤	83

3.1.3 工作平面·····	83
3.2 用自底向上的方法建模·····	86
3.2.1 Keypoint(关键点)·····	87
3.2.2 Hard point(硬点)·····	89
3.2.3 Line(线)·····	90
3.2.4 Areas(面)·····	94
3.2.5 Volumes(体)·····	95
3.3 用自上而下的方法建模·····	96
3.3.1 体素·····	96
3.3.2 面体素·····	96
3.3.3 实体体素·····	99
3.4 Operate 组合运算操作·····	102
3.4.1 拖拉操作·····	102
3.4.2 线延伸·····	103
3.4.3 布尔运算·····	103
3.4.4 移动与修改·····	110
3.4.5 复制与镜像·····	111
3.4.6 检查与更新·····	112
3.4.7 删除操作·····	112
3.5 实体建模举例·····	113
3.5.1 汽车连杆建模·····	113
3.5.2 轴承座建模·····	118
3.6 本章小结·····	122
第4章 网格划分与材料设置·····	123
4.1 定义单元类型·····	123
4.2 设置实常数·····	124
4.3 定义材料属性·····	125
4.3.1 使用材料库文件·····	125
4.3.2 指定温度的使用单位·····	126
4.3.3 定义材料模型·····	126
4.3.4 修改与温度相关的热膨胀系数·····	127
4.3.5 失效准则·····	127
4.3.6 改变单元材料号·····	128
4.3.7 材料属性的文件读写·····	128
4.4 创建横截面·····	128
4.4.1 梁单元·····	128
4.4.2 壳单元·····	130
4.4.3 列表截面·····	130
4.4.4 删除截面·····	130

4.5 几何模型的网格划分	130
4.5.1 分配单元属性	130
4.5.2 网格划分的种类	131
4.5.3 网格划分工具	132
4.5.4 网格划分控制选项与网格划分	133
4.6 直接生成节点和单元	138
4.6.1 节点	138
4.6.2 单元	140
4.7 单元检查与编号控制	142
4.7.1 模型检查	142
4.7.2 单元形状检查	142
4.7.3 编号控制	145
4.8 网格划分举例	147
4.8.1 轴承座网格划分	147
4.8.2 2D 面网格到 3D 体网格	149
4.8.3 一个较复杂模型的网格划分对比	152
4.9 本章小结	154
第 5 章 ANSYS 7.0 加载与求解	155
5.1 选择分析类型	155
5.1.1 指定分析类型	155
5.1.2 开始新分析或重启动	156
5.1.3 求解器控制	156
5.1.4 扩展处理	161
5.2 各种载荷的施加	161
5.2.1 载荷概述	161
5.2.2 加载方式及其优缺点	162
5.2.3 载荷设置	162
5.2.4 施加载荷	168
5.2.5 删除载荷	179
5.2.6 载荷运算操作	181
5.3 载荷步选项	184
5.3.1 Output Ctrl(s)(输出控制)	185
5.3.2 Time/Frequenc(时间/频率)	186
5.3.3 Other(其他)	187
5.3.4 Reset Options(选项重设定)	188
5.3.5 Read/Write LS File(读/写载荷步文件)	188
5.3.6 Initial Stress(初始化应力)	189
5.4 求解计算	190
5.5 加载与求解举例	191

5.5.1 汽车连杆有限元分析加载与求解	191
5.5.2 轴承座静力分析	193
5.6 本章小结	194
第 6 章 ANSYS 7.0 后处理	195
6.1 后处理的概述	195
6.2 通用后处理	195
6.2.1 读入结果文件	195
6.2.2 结果的图形显示	197
6.2.3 结果的列表显示	200
6.2.4 映射结果到指定路径	203
6.2.5 荷载工况组合	207
6.2.6 其他分析结果	209
6.3 时间历程响应后处理	209
6.3.1 时间历程后处理的设置	210
6.3.2 变量定义	212
6.3.3 变量存储	212
6.3.4 列表显示结果	213
6.3.5 图形显示结果	213
6.3.6 生成响应谱	214
6.3.7 其他 GUI 操作	214
6.4 后处理举例	216
6.5 本章小结	221
第 7 章 结构线性静力分析	222
7.1 结构静力分析	222
7.2 结构线性静力实例分析	226
7.2.1 问题描述	226
7.2.2 GUI 分析步骤	227
7.2.3 命令流方法	230
7.3 本章小结	231
第 8 章 非线性结构分析	232
8.1 非线性问题综述	232
8.1.1 非线性结构	232
8.1.2 非线性行为的原因	233
8.1.3 非线性问题的求解	234
8.2 非线性静力分析	238
8.2.1 非线性静力分析步骤	238
8.2.2 非线性静力实例分析	247
8.3 几何非线性	254
8.3.1 大应变效应	254

8.3.2 大应变的特殊建模问题	255
8.3.3 大应变实例分析	257
8.4 材料非线性	266
8.4.1 塑性分析	266
8.4.2 SOLID65 混凝土单元	269
8.4.3 钢筋混凝土实例分析	271
8.5 接触分析	286
8.5.1 接触的分类	287
8.5.2 接触问题的描述方法	287
8.5.3 ANSYS 接触能力	288
8.5.4 点一面接触分析	289
8.5.5 接触分析实例	296
8.6 本章小结	312
第9章 ANSYS 7.0 动力学分析	313
9.1 模态分析	313
9.1.1 模态分析简述	313
9.1.2 模态分析步骤	315
9.1.3 模态分析实例	317
9.2 谐响应分析	325
9.2.1 谐响应分析简述	325
9.2.2 谐响应分析步骤	327
9.2.3 谐响应分析实例	330
9.3 瞬态动力学分析	336
9.3.1 瞬态动力学分析简述	336
9.3.2 瞬态动力学分析步骤	337
9.3.3 瞬态动力学分析实例一	342
9.3.4 瞬态动力学分析实例二	346
9.4 谱分析	349
9.4.1 谱分析简述	349
9.4.2 谱分析步骤	351
9.4.3 谱分析实例一	360
9.4.4 谱分析实例二	365
9.4.5 谱分析实例三	370
9.5 本章小结	370
第10章 梁分析和横截面形状	371
10.1 ANSYS 梁单元	371
10.2 ANSYS 梁横截面	372
10.3 ANSYS 梁横截面分析实例	377
10.3.1 问题描述	377

10.3.2 GUI 分析步骤	378
10.3.3 命令流分析	383
10.4 本章小结	385
第 11 章 Mechanical Toolbar	386
11.1 Mechanical Toolbar 概述	386
11.1.1 Mechanical Toolbar 的特点	387
11.1.2 主菜单与输入窗口的限制	387
11.2 Mechanical Toolbar 运行及工作环境	388
11.2.1 Mechanical Toolbar 的工作环境	388
11.2.2 Setup 选项	388
11.2.3 Model 选项	389
11.2.4 Load 选项	390
11.2.5 Solve 选项	391
11.2.6 Results 选项	391
11.2.7 Mechanical Toolbar 快捷键	392
11.2.8 Mechanical Toolbar 图形控制	392
11.3 Mechanical Toolbar 的文件系统	392
11.4 Mechanical Toolbar 的一般分析步骤	393
11.4.1 具体实例介绍	393
11.4.2 Mechanical Toolbar 分析过程	393
11.5 本章小结	403

第 1 章 ANSYS 7.0 基础知识

知识点:

- ANSYS 的安装与启动
- ANSYS 的产品系列
- ANSYS 的文件系统
- ANSYS 的一般分析步骤

本章导读:

本章主要详细介绍了 ANSYS 的安装、运行环境、工作环境和文件系统,然后结合实例给出了 ANSYS 的一般分析步骤。通过本章的学习,读者可以掌握 ANSYS 的基本知识,熟悉 ANSYS 的操作环境和文件系统,了解一般的 ANSYS 分析步骤。

1.1 ANSYS 概述

ANSYS 软件是融结构、热、流体、电磁、声学于一体的大型通用有限元分析软件,被广泛地应用于土木工程、地质矿产、水利、铁道、汽车交通、国防军工、航天航空、船舶、机械制造、核工业、石油化工、轻工、电子、家用电器、生物医学等一般工业及科学研究。

ANSYS 公司成立于 1970 年,总部在美国宾夕法尼亚州的匹兹堡,目前是世界 CAE 行业最大的公司。其创始人 John Swanson 博士为匹兹堡大学力学系教授、有限元界权威。在 30 多年的发展过程中,ANSYS 不断改进提高,功能不断增强,目前最新的版本已发展到 7.1 版本。

ANSYS 软件是第一个通过 ISO 9001 质量认证的大型有限元分析设计软件,是美国机械工程师协会(ASME)、美国核安全局(NQA)及近二十种专业技术协会认证的标准分析软件。在国内,该软件第一个通过了中国压力容器标准化技术委员会认证并在国务院十七个部委推广使用。

1.2 ANSYS 7.0 的安装与启动

1.2.1 ANSYS 7.0 的安装过程

1. ANSYS 7.0 对硬件的最低要求

计算机:最好采用奔腾(Pentium)系列。

内存:最低要求 256MB。

硬盘:最小自由容量为 500MB。

光驱:两倍速以上。

显示器:能够支持 1024×768 分辨率的显示器。

- ❏ 提示:这些要求是利用 ANSYS 7.0 进行有限元分析的最低要求。选用配置更高、速度更快的机器,对于大型有限元问题的求解都是有非常重要的实际意义的,不仅可以提高工作效率,还可以大大节省进行计算所耗费的时间。此外,为了获得最佳的视觉效果,建议使用 17 英寸以上的显示器。

2. TCP/IP 协议的安装及绑定

确定 MS Windows NT 中安装有网卡、TCP/IP 协议,并且 TCP/IP 协议绑定到此网卡上。注意在 TCP/IP 协议中要设定 hostname(主机名)。

Windows NT 系统的 ANSYS 软件依靠计算机的网卡信息加密,所以网卡不可以随便更改。

- ❏ 提示:(1)网卡及 TCP/IP 安装完毕之后,最好备份所有的网络配置且不要随意更改,否则会导致 License Key 失效。在遭遇到网卡损坏必须更换的情况时,可通过修改新网卡的 MAC 地址恢复到备份的网络设置。(2)在装有 ANSYS 的系统中不要随意安装其他的软件。

3. ANSYS 7.0 的安装

在 Windows 2000 下安装并使用 ANSYS 7.0,对个人用户来说是最为理想的。下面的安装过程主要是基于 Windows 2000 系统的,其步骤为:

(1) 以 Administrator 登录 Windows 2000。在启动安装程序之前,最好先关闭其他的 Windows 应用程序,并将显示分辨率调整至 1024×768。

(2) 将 ANSYS 7.0 的系统安装盘放入光驱,然后运行光驱中的 Setup.exe 文件,开始安装。

(3) 弹出提示对话框,提示要配置好 TCP/IP 协议,保证网络通畅后,单击“是”按钮继续安装。

- ❏ 提示:即使计算机没有连接网络,也要启用计算机的网络连接。GUI:“开始”/“设置”/“控制面板”/“网络和拨号连接”/“本地连接”。

(4) 接着出现的是关于计算机最低配置要求的提示,单击 Next 按钮进入下一步,继续安装。

(5) 这时将出现选择安装类型对话框,根据实际情况选择对应的选项。例如要安装完整的 ANSYS 产品和授权服务,选“择 ANSYS products and License server”,然后单击 Next 按钮,继续安装。

(6) 弹出关于安装模块的对话框。对于初次安装 ANSYS 的用户,建议选择 Typical Installation。对于 ANSYS 的老用户,可选择 Custom Installation 自己选定安装的模块。

- ❏ 提示:安装了所有的模块,也不代表所有模块都可以使用,具体的授权是通过 License

来控制的。

(7) 在选择好安装模块后,接下来出现的是指定安装路径的对话框。指定安装路径后单击 Next 按钮,继续安装。

(8) 接下来几步都采用默认,单击 Next 按钮,继续下一步安装,直至弹出询问是否有 License Key 对话框,单击 No 按钮,然后选择 Continue the installation without License Key,直到安装结束。

(9) 退出光盘,安装结束。

 **注意:**如果原来装有 ANSYS 6.1,那么在安装 ANSYS 7.0 之前,必须先将环境变量中的 KMP_LIBRARY 删除,否则会导致安装失败。

4. 获取 ANSYS 授权

ANSYS 7.0 安装完毕后,必须在得到 ANSYS 的产品授权 License 后才能使用。获取 License 的步骤如下:

(1) 执行“开始”/“程序”/ANSYS FLEXlm License Manager/ANSLIC_ADMIN Utility/Register License server information 命令。

(2) 在弹出的用户信息填写对话框中,正确填入相关的用户信息后,单击 OK 按钮完成用户信息的填写。在操作系统所在盘的 X:\Program Files\ANSYS Inc\Shared Files\Licenseing 目录下将会生成一个包含用户信息和用户计算机信息的纯文本文件 LICSERVER.INFO。

(3) 执行“开始”/“运行”/ipconfig/all 命令,提取计算机的网卡物理地址 Ethernet adapter physical address,其格式为“00-E0-4D-5E-2A-3B”。

(4) 用 E-mail 或传真将文件 LICSERVER.INFO 和提供的网卡物理地址发送至 ANSYS 办事处,就可以得到 License Key。

1.2.2 ANSYS 7.0 启动

1. 启动 ANSYS 7.0

当 ANSYS 7.0 正确安装完毕后,就可以启动并运行 ANSYS 7.0 了。有 3 种方法启动 ANSYS 7.0。

1) 交互式启动

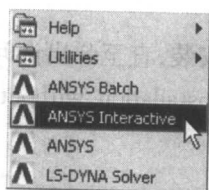
执行“开始”/“程序”/ANSYS Release 7.0 命令,在随后的菜单中选择 ANSYS Interactive 启动 ANSYS 7.0,如图 1-1(a)所示。允许与 ANSYS 面对面“交流”,检查每一步操作。

2) 快速启动

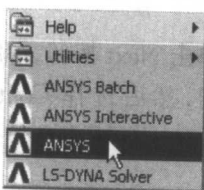
执行“开始”/“程序”/ANSYS Release 7.0 命令,在随后的菜单中选择 ANSYS 快速启动 ANSYS 7.0,如图 1-1(b)所示。采用的是默认的上一次运行环境设置。

3) 批处理方式

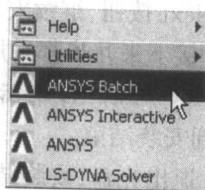
以输入命令文件的方式工作,允许在后台运行 ANSYS,如图 1-1(c)所示。



(a) ANSYS 交互式启动



(b) ANSYS 快速启动



(c) ANSYS 批处理启动

图 1-1 启动 ANSYS

- 提示: (1) 建议用户选用交互式启动,这样可以避免上一次运行的文件被覆盖而丢失,且可以按照需要选择工作目录和工作文件名称,便于管理。(2) 如果不采用交互方式,输入文件发生错误将导致批处理终止。另外,对于一些不需要用户干预的操作,建议用批处理方式启动 ANSYS 7.0,例如求解。

2. ANSYS 7.0 运行环境设定

如果选择交互式启动 ANSYS 7.0,将会出现 ANSYS Interactive 7.0 Launcher 对话框,如图 1-2 所示。在该对话框中可以进行 ANSYS 7.0 运行环境的设置。

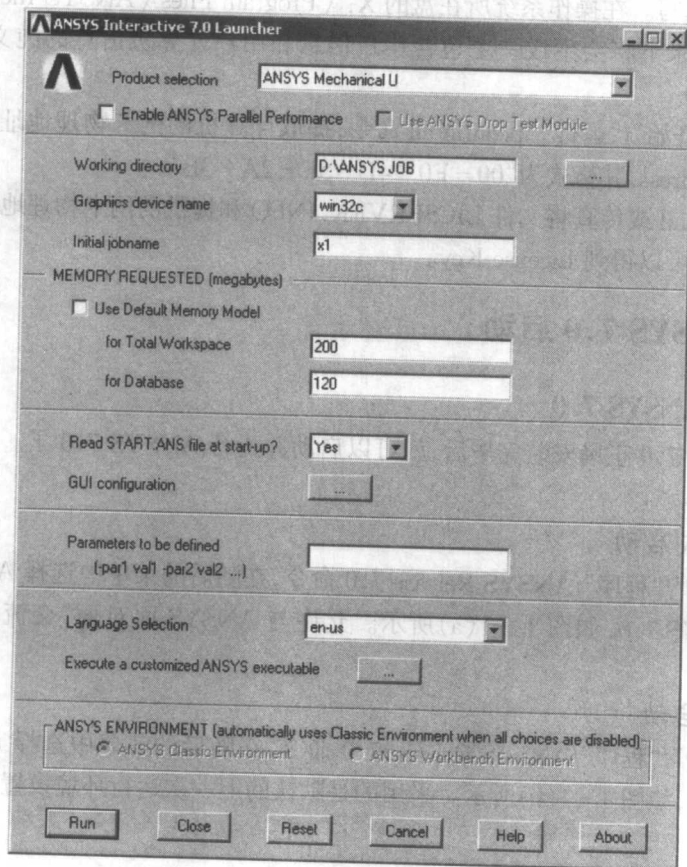


图 1-2 ANSYS 7.0 运行对话框

- Product Selection:选择 ANSYS 产品。
- Enable ANSYS Parallel Performance:允许 ANSYS 并行运算。
- Working directory:选择 ANSYS 7.0 的工作目录,ANSYS 所有运行生成的文件都将会写在该目录下。重新运行 ANSYS 的默认目录为上一次运行定义的目录。

 **提示:**ANSYS 的工作目录要事先在硬盘上创建好,在启动时无法创建新的工作目录。ANSYS 7.0 安装完毕后,默认的工作目录是系统所在硬盘分区的根目录,如果一直采用这一设置,会影响到 ANSYS 7.0 的工作性能和系统的稳定性。建议将工作目录创建在非系统所在硬盘分区中,最好有足够大的硬盘容量。

- Graphics device name:设定图形设备名称。不同的选项在模型视角转换和绘制结果云图的时候会产生不同的效果。ANSYS 程序提供了三种图形设备驱动,分别为 Win32、Win32c 和 3D。Win32 适用于大多数的图形显示,在后处理中可以提供 9 种颜色的等值线;Win32c 选项则提供了 108 种颜色;而 3D 则对三维图形的显示有很好的效果,如果配置了 3D 的显卡,则使用 3D 选项。
- Initial jobname:设定工作文件的名称。第一次运行 ANSYS 时默认名称为 file,重新运行时的名称默认为上一次所定义的工作名称。
- MEMORY REQUESTED(megabytes):设定 ANSYS 工作空间以及数据库的大小。可以使用默认的设置,也可以参考 ANSYS 安装与配置手册,给定参数的单位为 MB。
- Read START.ANS file at start-up?:是否读入启动文件。
- GUI Configuration:配置图形界面。允许用户对 ANSYS 工作平面上各窗口的大小进行配置。
- Parameters to be defined:定义参数。用户可以在这里定义一些常用的参数,以便在 ANSYS 分析过程中调用。
- Language Selection:语言选择,对 ANSYS 界面所使用语言进行设定。

1.2.3 ANSYS 7.0 的操作界面

在启动 ANSYS 7.0 并设定工作目录和工作文件名称后,将进入 ANSYS 7.0 的 GUI (Graphical User Interface,图形用户界面),如图 1-3 所示。

由图 1-3 可以看到,在 ANSYS 7.0 的图形用户界面中,主要有 8 个部分。下面按图中的标注逐一对各部分进行介绍。

1. 菜单栏

菜单栏由 10 个下拉菜单组成,包括 File(文件)、Select(选择)、List(数据列表)、Plot(图形显示)、PlotCtrls(显示控制)、Work Plane(工作平面)、Parameters(参数)、Macro(宏命令)、MenuCtrl(菜单控制)和 Help(帮助)。它可直接完成某一程序功能或引出一个对话框,在 ANSYS 运行的任何时候均可以访问此菜单。菜单项后有“...”表示执行该命令后将弹出一个对话框。

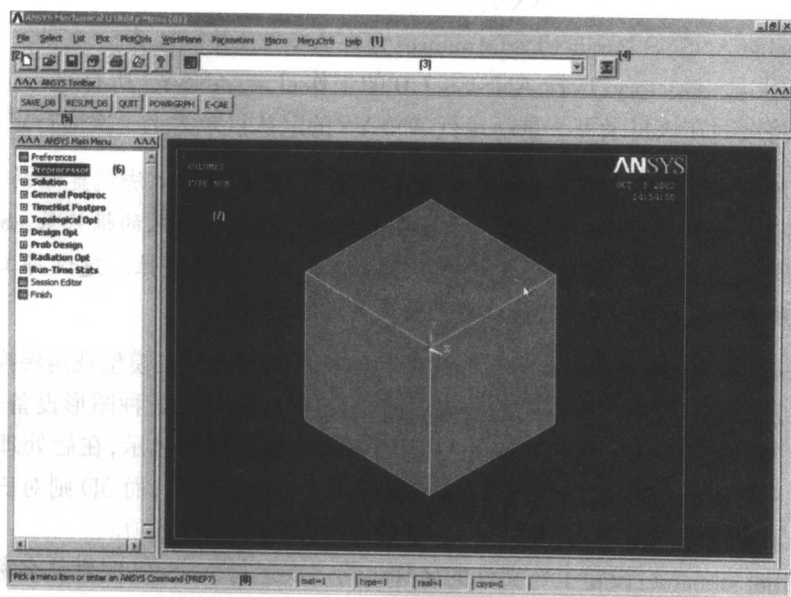


图 1-3 ANSYS 7.0 的工作环境

2. 快捷工具栏

对于常用的新建、打开、保存数据库、报告生成器及帮助等操作,提供了方便快捷的按钮,可以直接单击按钮完成操作。

3. 输入窗口

对 ANSYS 软件的操作,除了采用常用的 GUI 方式外,还可以采用命令输入。在此窗口可输入 ANSYS 的各种命令,输入命令的同时,将显示有关该命令和使用参数的提示。

4. 显示隐藏对话框

在 ANSYS 的使用过程中,会出现很多对话框,例如控制显示对话框、材料常数设置对话框、后处理动画控制对话框等。在选用时,单击此按钮可迅速将隐藏的对话框呼出。

5. 工具条

包括了一些常用的 ANSYS 命令和函数,是执行命令的快捷方式。用户可以根据需要对该窗口中的快捷命令进行编辑、修改、删除等操作,只要用鼠标单击即可运行该命令。最多可以设置 100 个命令按钮。“~~~”符号控制显示或隐藏该工具条。

6. 主菜单

主菜单基本上涵盖了 ANSYS 分析过程的所有菜单命令,按 ANSYS 分析的顺序进行排列。包括前处理、求解器、通用后处理、时间历程后处理、优化设计等。“+”表示设有下一级子菜单选项。