

<<ANSYS 14.0理论解析与工程应>>

图书基本信息

书名：<<ANSYS 14.0理论解析与工程应用实例>>

13位ISBN编号：9787111403371

10位ISBN编号：7111403371

出版时间：2013-1

出版时间：张洪才 机械工业出版社 (2013-01出版)

作者：张洪才

页数：536

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>

## &lt;&lt;ANSYS 14.0理论解析与工程应&gt;&gt;

## 前言

ANSYS是目前国内外使用最广泛的计算机辅助分析软件之一，经过40多年的发展，其强大的求解功能和良好的用户界面深受广大用户的欢迎。

ANSYS软件是一个集结构、热、流体、电磁和声学于一体的大型通用有限元分析软件，该软件很好地实现了前、后处理，分析求解及多场耦合分析统一数据库功能。

同时，它还是世界上第一个通过ISO9001质量认证的分析设计类软件。

ANSYS软件广泛应用于核工业、铁道、石油化工、航空航天、机械制造、材料成形、能源、汽车交通、国防军工、电子、土木工程、造船、生物医学、轻工、地矿、水利、日用家电等工业及科学研究等领域。

ANSYS 14.0是目前最新的ANSYS版本。

ANSYS 14.0不仅为当前的商业应用提供了新技术，而且在放大工程、模拟最复杂的工程产品和高性能计算（HPC）等方面取得了显著进步。

本书从有限元理论、软件操作、工程设计经验和分析技巧4个方面全方位，详细地介绍了ANSYS的使用和解决工程实际问题的分析方法。

本书内容全面新颖，理论与实践操作有机结合，并能做到以理论指导软件操作，让用户不但知道如何操作，而且知道为什么这样操作。

本书实例工程背景强，讲述循序渐进，应用领域广泛。

通过学习，读者可逐步提高自身的ANSYS操作水平及利用有限元分析理论进行结构分析的能力，最终具备在结构分析领域解决实际工程问题的思路、方法和能力。

本书几乎涵盖了ANSYS应用的所有分析类型，使读者阅读完本书就能够使用ANSYS进行产品分析。

本书编写时采用了目前最新的版本，所涉及的知识也都是基于最新版本进行介绍的，在讲解分析过程中，结合了图形用户界面（GUI）操作和命令行操作两种模式，读者可以根据自己的需要进行选择。

本书共23章，主要介绍有限元方法、单元、模型的建立、网格划分、加载、求解、后处理、线弹性静力学分析、梁结构分析、壳结构分析、非线性分析、屈曲分析、接触分析、装配体分析、阻尼分析、模态分析、瞬态动力学分析、谐响应分析、谱分析、热分析、断裂力学分析、裂纹扩展模拟和转子动力学分析。

本书共44个工程实例，覆盖了大部分工程问题，也详细地讲解了一些热门问题，如过盈装配、裂纹扩展、装配体分析、转子动力学分析，并配有详细的讲解视频教程，可以帮助读者在短时间内掌握这些复杂问题的分析流程和技巧，同时还能够领会到实际工程问题的分析思路，并能解决相关领域的问题。

本书适合于初级、中级用户入门与提高阶段使用。

本书主要由长春装甲兵技术学院张洪才编著，其中第20~22章由沈阳工程学院孙长青编写，参加本书编写的还有长春装甲兵技术学院的王海鹏、王芳、刘宪伟、金顶云、魏建辉、丰吉贺、郑振铎和高嘉英。

编者长期从事CAE的研究工作，根据自己的研究工作整理完成本书内容。

在此，作者向所有参与和关心本书出版的领导、老师、亲人和朋友致以诚挚的谢意！

## <<ANSYS 14.0理论解析与工程应>>

### 内容概要

《CAD/CAM/CAE工程应用丛书·ANSYS系列：ANSYS 14.0理论解析与工程应用实例》全面介绍了有限元方法、单元、模型的建立、网格划分、加载、求解、后处理、线弹性静力学分析、梁结构分析、壳结构分析、非线性分析、屈曲分析、接触分析、装配体分析、阻尼分析、模态分析、瞬态动力学分析、谐响应分析、谱分析、热分析、断裂力学分析、裂纹扩展模拟和转子动力学分析等内容。全书围绕ANSYS软件的功能进行讲解，并给出了大量具有工程背景的实例。

《CAD/CAM/CAE工程应用丛书·ANSYS系列：ANSYS 14.0理论解析与工程应用实例》配套光盘提供了共44个实例的视频教程和ANSYS实例文件。

《CAD/CAM/CAE工程应用丛书·ANSYS系列：ANSYS 14.0理论解析与工程应用实例》可作为高等学校理工类高年级本科生或硕士研究生学习ANSYS有限元分析软件的教材，也可供从事结构分析的工程技术人员参考使用，同时书中提供的大量实例还可供高级用户参考。

## 书籍目录

出版说明 前言 第1章有限元方法与ANSYS1 1.1有限元方法的基本原理1 1.2ANSYS14.0的新功能1 1.2.1接触分析的改进2 1.2.2单元和非线性计算2 1.2.3线性动力学3 1.2.4材料模型与断裂力学3 1.3ANSYS分析范例4 1.3.1范例问题描述4 1.3.2命令流4 第2章单元6 2.1单元插值和形函数6 2.2单元的形狀检查6 2.2.1概述6 2.2.2长宽比检查7 2.2.3偏差角检查8 2.2.4平行偏差检查8 2.2.5最大顶角检查9 2.2.6雅可比比率检查10 2.2.7翘曲系数检查12 2.3常用单元简介14 2.3.1结构质量单元14 2.3.2结构杆单元15 2.3.3结构实体单元17 2.3.4结构壳体单元24 2.3.5热质量单元27 2.3.6热杆单元28 2.3.7热实体单元31 2.3.8热壳体单元36 2.3.9梁单元37 2.3.10弹簧单元40 2.4单元的选择流程45 2.4.1设置单元筛选菜单45 2.4.2根据模型的几何形状选择46 2.4.3根据模型的维数选择47 2.4.4选择单元的阶数47 第3章模型的建立48 3.1坐标系48 3.1.1坐标系简介48 3.1.2坐标系定义48 3.1.3坐标系的激活51 3.2自下向上建模51 3.2.1关键点51 3.2.2线52 3.2.3面53 3.2.4体53 3.3自上向下建模54 3.3.1定义面54 3.3.2定义体55 3.4建立有限元模型56 3.4.1节点56 3.4.2单元57 3.5导入CAD模型59 3.6参数化建模60 3.6.1参数化建模概念60 3.6.2使用参数60 3.6.3APDL中控制程序64 3.7布尔运算66 3.7.1交运算66 3.7.2加运算67 3.7.3减运算68 3.7.4分割运算69 3.7.5搭接运算69 3.7.6互分运算70 3.7.7粘接运算71 第4章网格划分72 4.1网格划分的指导思想72 4.2网格划分工具72 4.3网格划分尺寸控制74 4.3.1智能网格尺寸控制74 4.3.2人工网格尺寸控制76 4.3.3裂纹尖端网格尺寸控制79 4.4网格划分器79 4.4.1三角形表面网格划分80 4.4.2四边形表面网格划分80 4.4.3四面体单元网格划分功能81 4.4.4控制四面体单元的改进81 4.5网格划分流程81 4.5.1设置单元属性81 4.5.2设置单元尺寸82 4.5.3选择网格划分方法82 4.5.4检查网格84 4.5.5修改网格85 第5章加载86 5.1载荷的概念86 5.2载荷步、子步和平衡迭代87 5.3跟踪中时间的作用87 5.4阶跃与斜坡载荷88 5.5定义载荷88 5.5.1自由度约束89 5.5.2对称与反对称约束89 5.5.3施加力载荷91 5.5.4施加表面载荷91 5.5.5施加体积载荷93 5.5.6施加惯性载荷95 5.5.7施加轴对称载荷和反作用力96 5.5.8施加表格型载荷97 5.5.9施加函数型载荷98 5.6设置载荷步选项100 5.6.1通用选项100 5.6.2动力学分析选项102 5.6.3非线性选项103 5.6.4输出控制103 5.7创建多载荷步文件104 第6章求解105 6.1选择求解器105 6.2求解器的类型105 6.2.1稀疏矩阵直接解法求解器105 6.2.2预条件共轭梯度法求解器106 6.2.3雅可比共轭梯度法求解器106 6.2.4不完全乔里斯基共轭梯度法求解器106 6.2.5二次最小残差求解器107 6.3在某些类型结构分析使用特殊求解控制107 6.3.1使用简化求解菜单107 6.3.2使用“求解控制”对话框107 6.4获得解答109 6.5求解多载荷步109 6.5.1使用多步求解法109 6.5.2使用载荷步文件法109 第7章后处理111 7.1后处理功能概述111 7.1.1ANSYS的后处理类型111 7.1.2结果文件111 7.1.3后处理可用的数据类型111 7.2通用后处理器112 7.2.1数据文件选项112 7.2.2查看结果总汇113 7.2.3读入结果113 7.2.4图形显示结果115 7.2.5列表显示结果118 7.2.6查询结果119 7.2.7输出选项120 7.2.8单元表122 7.2.9路径查看126 7.2.10载荷工况128 7.3时间—历程后处理器130 7.3.1时间—历程变量观察器130 7.3.2进入时间—历程后处理器132 7.3.3定义变量132 7.3.4处理变量并进行计算133 7.3.5变量的评价134 7.3.6POST26的其他功能135 第8章线弹性静力学分析137 8.1静力学分析概述137 8.2线弹性静力学分析基本理论137 8.2.1结构矩阵的导出137 8.2.2线弹性静力学求解原理139 8.3线弹性静力学分析步骤142 8.3.1建立有限元模型142 8.3.2激活静力学分析142 8.3.3设置“求解控制”对话框142 8.3.4施加载荷143 8.3.5求解144 8.3.6观察结果145 8.4线弹性静力学工程实例145 第9章梁结构分析148 9.1概述148 9.2梁横截面概述148 9.3理解创建梁横截面149 9.3.1定义梁横截面并关联截面ID号149 9.3.2定义梁横截面几何尺寸并设置截面属性点149 9.3.3使用BEAM188或BEAM189单元模拟线模型150 9.4创建梁横截面150 9.4.1使用梁工具去创建普通横截面151 9.4.2使用用户定义网格建立自定义横截面155 9.4.3创建具有网格加密和多种材料特性的自定义截面156 9.4.4定义复合截面156 9.4.5定义渐变式梁157 9.5管理横截面和用户网格库157 9.6梁结构分析工程实例158 第10章壳结构分析160 10.1概述160 10.2理解壳体横截面160 10.3创建壳体横截面160 10.3.1定义壳体横截面并关联一个截面ID号161 10.3.2定义层数据161 10.3.3覆盖程序计算的截面属性161 10.3.4指定可变厚度的壳体161 10.3.5设置截面属性点161 10.3.6把面与截面相关联162 10.3.7壳截面工具162 10.4如何定义变截面壳体164 10.5壳体结构分析工程实例164 第11章非线性分析167 11.1非线性分析种类167 11.1.1几何非线性167 11.1.2材料非线性167 11.1.3状态非线性167 11.2几何非线性168 11.2.1几何非线性的类型168 11.2.2几何非线性基本理论168 11.2.3几何非线性分析中的应变种类170 11.2.4几何非线性的输入与输出171 11.3材料非线性172 11.3.1材料非线性的概念172 11.3.2弹塑性理论基础173 11.3.3常用的弹塑性模型定义方法178 11.3.4粘塑性理论基

础184 11.3.5粘塑性材料模型的定义方法186 11.3.6蠕变理论基础186 11.3.7蠕变模型的实验数据拟合方法190 11.3.8超弹材料理论基础193 11.3.9超弹材料实验数据拟合198 11.4求解非线性方程201 11.4.1非线性方程求解方法201 11.4.2非线性收敛准则203 11.4.3预测器205 11.4.4自适应下降206 11.4.5线性搜索206 11.4.6弧长法207 11.5非线性静态分析步骤210 11.5.1建立有限元模型210 11.5.2激活静力学分析210 11.5.3设置“求解控制”对话框210 11.5.4设置分析选项217 11.5.5定义载荷219 11.5.6设置载荷步选项219 11.5.7求解220 11.5.8后处理220 11.6非线性分析工程实例220 11.6.1悬臂板的大变形分析220 11.6.2钓鱼竿的非线性分析222 11.6.3压力容器的弹塑性分析225 11.6.4循环载荷作用的力学响应分析226 11.6.5螺栓的应力松弛分析230 第12章屈曲分析232 12.1屈曲分析的类型232 12.1.1非线性屈曲分析232 12.1.2特征值屈曲分析233 12.2非线性屈曲分析233 12.2.1施加载荷增量233 12.2.2自动时间步长功能233 12.2.3不收敛解234 12.2.4施加初始缺陷或扰动234 12.2.5注意事项235 12.3后屈曲分析235 12.4特征值(线性)屈曲分析步骤236 12.4.1基本理论236 12.4.2特征值屈曲分析的步骤237 12.5屈曲分析工程实例240 12.5.1超长杆的特征值屈曲分析240 12.5.2薄壁圆筒的特征值屈曲分析241 12.5.3铰接薄壳的后屈曲分析242 第13章接触分析245 13.1概述245 13.2接触问题分类245 13.2.1面—面接触单元246 13.2.2点—面接触单元246 13.2.3三维线—线接触246 13.2.4线—面接触246 13.2.5点—点接触单元247 13.3面—面接触分析247 13.3.1面—面接触单元简介247 13.3.2建立几何模型并划分网格247 13.3.3识别接触对247 13.3.4指定接触面和目标面248 13.3.5定义目标面249 13.3.6定义柔体的接触面253 13.3.7接触和目标面的几何修正255 13.3.8设置实常数和单元关键字选项257 13.3.9控制刚性目标面的运动(刚体—柔体接触)276 13.3.10为变形体时间必要的边界条件278 13.3.11定义求解和载荷步选项278 13.3.12求解278 13.3.13观察结果278 13.4热接触模拟279 13.4.1热接触行为与接触状态279 13.4.2自由热表面280 13.4.3目标面上的温度280 13.4.4模拟热传导280 13.4.5模拟对流281 13.4.6模拟辐射281 13.4.7模拟摩擦生热282 13.4.8模拟外部热通量282 13.5接触分析工程实例283 13.5.1过盈装配分析283 13.5.2滚压成型分析285 13.5.3橡胶圆筒的大变形接触分析289 13.5.4平面拉弯成型分析291 13.5.5圆柱滚子轴承的接触分析294 13.5.6球体与平面的接触分析297 13.5.7橡胶密封圈分析299 13.5.8螺栓连接有限元分析301 第14章装配体分析306 14.1概述306 14.2实体—实体和壳体—壳体的装配体307 14.3壳体—实体的装配体308 14.4基于面的约束310 14.4.1定义基于面的约束311 14.4.2定义影响范围(PINB)312 14.4.3基于面约束的自由度312 14.4.4指定一个局部坐标系312 14.4.5分布力约束的几点说明313 14.4.6刚性面约束的几点说明314 14.4.7模拟梁—实体的装配体314 14.5模拟刚体314 14.6发现过度约束并消除315 14.7使用内部MPC的限制和注意事项315 14.8装配体分析工程实例316 14.8.1轴—支撑结构装配体分析316 14.8.2壳体—实体装配体分析317 第15章阻尼分析320 15.1ANSYS支持的阻尼类型320 15.2瞬态分析和模态分析支持的阻尼类型320 15.2.1基本理论320 15.2.2输入方法321 15.3谐响应分析支持的阻尼类型321 15.3.1基本理论321 15.3.2输入方法322 15.4模态叠加法支持的阻尼类型324 15.4.1基本理论324 15.4.2输入方法325 15.5瑞雷阻尼326 第16章模态分析327 16.1模态分析的概念327 16.2模态分析基本理论327 16.2.1无阻尼模态分析理论327 16.2.2有阻尼模态分析理论328 16.2.3重复的固有频率328 16.2.4复数特征解328 16.3模态计算方法329 16.3.1分块Lanczos法329 16.3.2子空间法329 16.3.3PowerDynamics法329 16.3.4缩减法330 16.3.5非对称法330 16.3.6阻尼法330 16.3.7QR阻尼法330 16.4模态分析基本流程330 16.4.1建立有限元模型330 16.4.2划分网格331 16.4.3激活模态求解331 16.4.4设置模态分析选项331 16.4.5定义载荷334 16.4.6设置载荷步选项334 16.4.7求解334 16.4.8观察结果334 16.5缩减法模态分析336 16.5.1程序选择主自由度336 16.5.2用户选择主自由度336 16.5.3选择主自由度的总体建议337 16.6预应力模态分析337 16.7大变形预应力模态分析338 16.8模态分析工程实例338 16.8.1齿轮装配体模态分析338 16.8.2多材料的复模态分析343 16.8.3旋转叶片的预应力模态分析345 第17章瞬态动力学分析349 17.1瞬态动力学分析的概念349 17.2瞬态动力学的理论基础349 17.2.1假设和限制349 17.2.2求解瞬态动力学方程的基本方法349 17.2.3积分时间步长选取准则353 17.2.4自动时间步长355 17.3完全法瞬态动力学分析步骤355 17.3.1建立有限元模型355 17.3.2激活完全法求解瞬态动力学356 17.3.3设置初始条件356 17.3.4设置“求解控制”对话框358 17.3.5设置分析选项360 17.3.6施加载荷361 17.3.7设置载荷步选项361 17.3.8求解361 17.3.9观察结果361 17.4缩减法瞬态动力学分析步骤362 17.4.1建立有限元模型362 17.4.2激活缩减法求解瞬态动力学362 17.4.3设置分析选项363 17.4.4定义主自由度363 17.4.5定义间隙条件363 17.4.6定义初始条件364 17.4.7定义载荷365 17.4.8定义载荷步365 17.4.9求解368 17.4.10观察结果368 17.4.11扩展求解368 17.4.12观察已扩展解的结果370 17.5模态叠加法瞬态动力学分析步骤370 17.5.1建立有限元模型370 17.5.2进行模态分析370 17.5.3激

活模态叠加法求解瞬态动力学371 17.5.4设置分析选项371 17.5.5定义间隙条件371 17.5.6定义初始条件372 17.5.7定义载荷372 17.5.8定义载荷步372 17.5.9求解372 17.5.10观察结果372 17.5.11扩展求解372 17.6有预应力瞬态动力学分析372 17.6.1有预应力的完全法瞬态动力学分析372 17.6.2有预应力的缩减法瞬态动力学分析373 17.6.3有预应力的模态叠加法瞬态动力学分析373 17.7瞬态动力学分析工程实例373 17.7.1破碎锤的瞬态动力学分析373 17.7.2冲击载荷作用悬臂梁的阻尼振动分析377 17.7.3滑动摩擦接触分析379 第18章 谐响应分析383 18.1谐响应分析的概念383 18.2谐响应分析理论基础383 18.3完全法谐响应分析步骤384 18.3.1建立有限元模型384 18.3.2激活谐响应分析384 18.3.3设置谐响应分析选项385 18.3.4定义载荷386 18.3.5定义载荷步387 18.3.6求解388 18.3.7观察结果388 18.4缩减法谐响应分析388 18.4.1建立有限元模型388 18.4.2激活谐响应分析388 18.4.3设置缩减法求解388 18.4.4定义主自由度389 18.4.5定义载荷389 18.4.6定义载荷步389 18.4.7求解389 18.4.8观察缩减法求解的结果389 18.4.9扩展求解390 18.4.10观察已扩展解的结果391 18.5模态叠加法谐响应分析392 18.5.1建立有限元模型392 18.5.2获取模态分析解392 18.5.3激活谐响应分析392 18.5.4设置模态叠加法求解392 18.5.5定义载荷393 18.5.6定义载荷步393 18.5.7开始求解394 18.5.8扩展模态叠加解394 18.5.9观察结果394 18.6有预应力的谐响应分析394 18.6.1有预应力的完全法谐响应分析394 18.6.2有预应力的缩减法谐响应分析394 18.6.3有预应力的模态叠加法谐响应分析395 18.7谐响应分析工程实例395 18.7.1碟片弹簧的谐响应分析395 18.7.2扭杆的谐响应分析397 18.7.3楔形梁的谐响应分析399 第19章谱分析402 19.1谱分析的概念402 19.2谱分析的种类402 19.2.1响应谱分析402 19.2.2动力设计分析方法403 19.2.3随机振动分析(功率谱密度)403 19.2.4确定性分析与概率分析403 19.3谱分析的基本理论403 19.3.1ANSYS的假设和限制403 19.3.2响应谱分析的基本原理403 19.3.3参与因子和模态系数404 19.3.4合并模态405 19.3.5随机振动方法407 19.4单点响应谱分析步骤410 19.4.1建立有限元模型410 19.4.2获得模态解410 19.4.3激活谱分析410 19.4.4设置分析选项411 19.4.5定义载荷步选项411 19.4.6开始求解413 19.4.7退出求解器413 19.4.8扩展模态414 19.4.9合并模态415 19.4.10观察结果417 19.5随机振动(PSD)分析步骤417 19.5.1建立有限元模型417 19.5.2获得模态解417 19.5.3激活谱分析417 19.5.4设置分析选项417 19.5.5定义载荷步选项417 19.5.6定义载荷418 19.5.7计算上述PSD激励参与因子419 19.5.8处理多个PSD激励420 19.5.9设置输出控制项421 19.5.10开始求解421 19.5.11合并模态421 19.5.12观察结果422 19.6随机振动分析结果应用424 19.6.1随机振动结果与失效计算424 19.6.2随机疲劳失效424 19.7多点响应谱分析426 19.7.1建立有限元模型426 19.7.2获得模态解426 19.7.3激活谱分析426 19.7.4设置谱分析类型426 19.7.5定义载荷步选项427 19.7.6定义载荷428 19.7.7计算上述多点响应谱激励参与因子428 19.7.8合并模态428 19.7.9观察结果428 19.8谱分析工程实例428 19.8.1简支梁的随机振动分析428 19.8.2框架结构的单点响应谱分析430 第20章热分析433 20.1热分析的目的433 20.2热分析的基本理论433 20.2.1热分析的有限元控制方程433 20.2.2热分析的求解技术436 20.3稳态热分析的步骤437 20.3.1建立有限元模型437 20.3.2激活稳态热分析437 20.3.3设置分析选项438 20.3.4定义载荷439 20.3.5定义载荷步选项441 20.3.6求解443 20.3.7后处理443 20.4瞬态传热444 20.4.1建立有限元模型444 20.4.2激活瞬态热分析444 20.4.3建立初始条件445 20.4.4设置载荷步选项446 20.4.5非线性选项448 20.4.6后处理449 20.4.7相变问题449 20.5热—结构耦合分析450 20.5.1热应力分析的分类450 20.5.2间接法进行热应力分析的步骤451 20.6热分析工程实例451 20.6.1多材料热接触的传热分析451 20.6.2液—固体相变分析453 第21章断裂力学分析456 21.1断裂力学分析基础456 21.1.1裂纹类型456 21.1.2断裂力学参数456 21.2求解断裂力学问题458 21.2.1建模裂纹尖端区域模型459 21.2.2计算断裂参数460 21.3J积分460 21.3.1理解域积分法460 21.3.2J积分计算过程462 21.4能量释放率464 21.4.1使用VCCT计算能量释放率464 21.4.2能量释放率计算步骤466 21.5应力强度因子468 21.5.1基于相互作用积分法计算应力强度因子468 21.5.2使用位移外推法计算应力强度因子471 21.6断裂力学计算工程实例472 21.6.1薄板边裂纹的应力强度因子计算472 21.6.2冲击载荷作用下的动态应力强度因子计算474 21.6.3三维应力强度因子的计算479 21.6.4界面裂纹能量释放率的计算483 21.6.5热应力作用下的断裂力学分析486 第22章裂纹扩展模拟489 22.1基于VCCT的裂纹扩展模拟489 22.2VCCT裂纹扩展模拟过程489 22.2.1建立预先定义裂纹路径的有限元模型489 22.2.2执行能量释放率计算490 22.2.3执行裂纹扩展计算490 22.2.4裂纹扩展集定义491 22.3裂纹扩展491 22.4断裂准则492 22.4.1临界能量释放率准则492 22.4.2线性断裂准则493 22.4.3双线性断裂准则493 22.4.4B—K断裂准则494 22.4.5修正B—K断裂准则494 22.4.6幂率断裂准则495 22.4.7用户自定义断裂准则496 22.5裂纹扩展分析工程实例498 第23章转子动力学分析504 23.1概述504 23.1.1通用动力学方程504 23.1.2有限单元法模拟转子动力学的优点504 23.2转子动力学分析

<<ANSYS 14.0理论解析与工程应>>

工具505 23.2.1常用的命令505 23.2.2常用的单元505 23.2.3常用的术语505 23.3建立转子动力学模型508  
23.3.1建立模型508 23.3.2建立轴承模型508 23.3.3建立模型其他部件511 23.4施加载荷和约束512 23.4.1瞬态  
分析时施加旋转力512 23.4.2谐响应分析时施加旋转力512 23.5求解转子动力学问题513 23.5.1添加阻  
尼513 23.5.2指定旋转速度并且考虑陀螺效应513 23.5.3求解随后预应力结构坎贝尔分析513 23.5.4求解承  
受同步或不同步力的谐响应问题514 23.5.5选择合适的求解器514 23.6转子动力学的后处理515 23.6.1处理  
复数结果515 23.6.2观察运动轨迹516 23.6.3输出轨迹特性517 23.6.4动画显示轨迹517 23.6.5完成瞬态分析  
后观察轨迹517 23.6.6后处理轴承和反力517 23.6.7坎贝尔图518 23.7转子动力学分析工程实例521 23.7.1单  
盘转子的临界转速分析521 23.7.2转子系统不平衡激励的谐响应分析522 23.7.3转子系统启动时的瞬态动  
力学分析526 23.7.4冲击载荷作用下的转子系统响应分析532

## 章节摘录

版权页：插图：通常，在建立横截面时，用户不需要设置格数。

ANSYS将通过默认的积分规则计算截面值，如截面面积、对坐标轴的惯性矩，并得出数值上精确的结果。

由于扭转常数从网格中导出，所以扭转常数的精度与截面网格尺寸成正比。

ANSYS应用的默认网格的精度符合工程应用要求。

对于常用的截面，可用两种方法指定网格尺寸。

应用SECTYPE，REFINEKEY来设置薄壁截面的网格加密水平（CTUBE，CHAN.I，ZL，T，HATS，HREC）。

应用SECDATA命令指定实体截面（RECT，QUAD和CSOLID）的划分数。

薄壁截面在厚度上最少有两个积分点，所以应用薄壁截面所得到的结果，对于材料非线性分析其求解精度是可接受的。

但是，在进行塑性分析时，对于实体截面的默认格数可能需要改变。

图9—2所示为ANSYS生成的实体截面网格，以及用户可能希望用它们进行的分析类型。

9.3.3使用BEAM188或BEAM189单元模拟线模型 在用BEAM188或BEAM189单元划分线实体前，要定义一些属性，包括：设置材料属性点并与产生的梁单元发生关联。

梁单元类型被用于划分线网格。

以梁横截面的轴向为基准对截面定位。

截面ID号分配给生成的梁单元。

使用LATT命令将这些属性与选择的未划分网格的线实体关联。

命令：LATT，MAT，TYPE，KB，KE，SECNUM。

GUI：Main Menu|Preprocessor|Meshing|Mesh Attributes|Picked Lines。

其中，MAT为与所选择的尚未划分网格的线关联的材料号；TYPE为与所选择的尚未划分网格的线关联的单元类型号；KB为对应于模型中的关键点号。

所生成的梁单元的横截面按这样定向，梁的2轴将位于由线的两端点和该关键点定义的平面；KE为对应于模型中的关键点号（可选择）。

该关键点可以确定线末端梁的方向。

如果给了KE，KB，可以确定线初始点梁的方向。

该选项对于创建扭曲的梁很有用。

SECID与SECTYPE命令定义的梁横截面相对应，截面号由SECNUM指定。

9.4创建梁横截面 工程分析中主要有两类梁横截面：普通截面。

自定义截面。

普通截面只能定义标准的横截面形状和单一材料。

自定义截面可由任意几何形状定义，还可以包含若干各向同性材料。

此外，用户可以使用定义截面去创建渐变型梁。

使用梁工具去创建普通横截面 可以使用下列方式打开梁工具面板。

命令：SECTYPE、SECDATA和SECOFFSET。



## <<ANSYS 14.0理论解析与工程应>>

### 编辑推荐

《ANSYS 14.0理论解析与工程应用实例》围绕ANSYS软件的功能进行讲解，并给出了大量具有工程背景的实例。

《ANSYS 14.0理论解析与工程应用实例》可作为高等学校理工类高年级本科生或硕士研究生学习ANSYS有限元分析软件的教材，也可供从事结构分析的工程技术人员参考使用，同时书中提供的大量实例还可供高级用户参考。

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>