

# 《ANSYS结构单元与材料应用手册》

## 图书基本信息

书名：《ANSYS结构单元与材料应用手册》

13位ISBN编号：9787302317807

10位ISBN编号：7302317801

出版时间：2013-4

出版社：清华大学出版社

作者：凌桂龙,沈再阳

页数：584

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)

# 《ANSYS结构单元与材料应用手册》

## 内容概要

《ANSYS结构单元与材料应用手册(附光盘基于最新版本14.0)》针对ANSYS 14.0在结构分析中的应用进行编写，主要介绍了常用的ANSYS单元和常用的材料模型在ANSYS中的实现和使用方法。根据内容的侧重点不同，本书可分引言、结构单元、结构材料及算例应用4篇，其中，引言篇主要介绍使用ANSYS的基础知识，包括ANSYS分析流程、APDL编程等内容。结构单元篇介绍ANSYS的结构单元类型，包括点单元、组合单元、连杆单元、梁单元、管单元、二维平面单元、三维实体单元、壳单元、接口单元、接触单元、MPC单元、表面效应单元、矩阵单元等。结构材料篇介绍ANSYS结构分析中常见的材料模型，包括线性材料模型、塑性材料模型、超弹性材料模型、粘弹性材料模型、率相关材料模型、垫片材料模型、肿胀材料模型、蠕变材料模型、记忆合金材料模型、IdPC材料模型、接触摩擦材料模型、内聚层材料模型等。算例篇以APDL程序方式对ANSYS单元和常见结构材料模型的使用进行实例说明。本书附录还给出了结构分析涉及的常用命令集，方便读者查阅。

凌桂龙和沈再阳编著的《ANSYS结构单元与材料应用手册(附光盘基于最新版本14.0)》内容详实，适合理工院校相关专业的硕士研究生、博士研究生及教师使用，可以作为ANSYS学习教材供高等院校学生及科研院所研究人员使用，也可以作为从事相关工程领域科学技术研究的工程技术人员的参考用书。

## 书籍目录

### 目 录

#### 第一篇 引言

##### 第1章 ANSYS基础

3

###### 1.1 ANSYS分析流程概述

3

###### 1.1.1 分析流程

3

###### 1.1.2 前处理

4

###### 1.1.3 加载与求解

5

###### 1.1.4 后处理

12

###### 1.2 APDL编程概述

13

###### 1.2.1 使用参数

13

###### 1.2.2 APDL程序控制

20

#### 第二篇 结构材料

##### 第2章 结构分析材料概述

27

###### 2.1 结构分析材料模型

27

###### 2.2 材料曲线拟合

28

###### 2.2.1 超弹性材料曲线拟合

28

###### 2.2.2 其他材料模型曲线拟合

32

###### 2.3 材料模型组合

32

###### 2.4 变量插值

46

###### 2.5 GUI不可访问的材料模型

47

##### 第3章 ANSYS结构材料模型（一）

48

###### 3.1 线性材料模型

48

###### 3.1.1 定义线性材料模型

48

###### 3.1.2 应力-应变关系

49

###### 3.1.3 阻尼

50

3.1.4 热膨胀	50
3.2 塑性材料模型	51
3.2.1 随动强化材料模型	51
3.2.2 硬化材料模型	54
3.2.3 其他塑性材料模型	55
3.3 超弹性材料模型	58
3.3.1 Arruda-Boyce超弹材料	58
3.3.2 Blatz-Ko Foam超弹材料	58
3.3.3 延长管筒材料	58
3.3.4 Gent超弹材料	59
3.3.5 Mooney-Rivlin超弹材料	59
3.3.6 Neo-Hookean超弹材料	60
3.4 粘弹性材料模型	60
3.4.1 粘弹性材料公式	60
3.4.2 时间-温度叠加效应	62
3.5 率相关塑性材料模型	64
3.5.1 Perzyna和Peirce选项	64
3.5.2 EVH选项	64
3.5.3 Anand选项	65
3.5.4 设置方式	66
3.6 垫片材料模型	66
3.7 肿胀材料模型	67
第4章 ANSYS结构材料模型 (二)	69
4.1 蠕变材料模型	69
4.1.1 隐式蠕变方程	

69	
4.1.2	显式蠕变方程
71	
4.2	记忆合金材料模型
72	
4.2.1	仿真超弹性行为
73	
4.2.2	形状记忆效应
75	
4.3	MPC184连接材料模型
78	
4.3.1	线性弹性刚度和阻尼行为
78	
4.3.2	非线性弹性刚度和阻尼行为
79	
4.3.3	摩擦行为
81	
4.4	接触摩擦模型
82	
4.4.1	各向同性摩擦
82	
4.4.2	正交各向异性摩擦
83	
4.4.3	载荷步间重定义摩擦
84	
4.4.4	用户自定义摩擦
84	
4.5	内聚层材料模型
85	
4.5.1	指数内聚层材料模型
85	
4.5.2	双线性内聚层材料模型
85	
4.5.3	接触单元内聚层材料模型
86	
4.6	其他层材料模型
87	
4.6.1	材料强度极限
87	
4.6.2	损伤生成法则
89	
4.6.3	损伤演变法则
89	
4.6.4	用户定义材料模型
90	
	第三篇 结构单元
	第5章 ANSYS结构单元概述
93	
5.1	单元分类

93	
5.1.1	单元分类特征
93	
5.1.2	单元类型概述
94	
5.1.3	结构单元选择
100	
5.1.4	当前单元技术
101	
5.1.5	结构退化单元
101	
5.1.6	特殊单元概述
102	
5.1.7	GUI不可访问单元
102	
5.2	单元特征
102	
5.2.1	单元输入
102	
5.2.2	结果输出
105	
5.2.3	单元坐标系
107	
5.3	结构分析单元
109	
5.3.1	连续应力单元
109	
5.3.2	壳单元
110	
5.3.3	梁单元和杆单元
111	
5.3.4	管单元
111	
5.3.5	加强单元
111	
5.3.6	表面单元
111	
5.3.7	单元构型和技术的自动选取
111	
5.3.8	线性扰动分析可用单元
113	
第6章	点单元
115	
6.1	MASS21
115	
6.1.1	单元描述
115	
6.1.2	输入数据
115	

6.1.3 输出数据	116
6.1.4 假设与限制	116
6.2 FOLLW201	117
6.2.1 单元描述	117
6.2.2 输入数据	117
6.2.3 输出数据	118
6.2.4 假设与限制	118
第7章 组合单元	119
7.1 COMBIN14	119
7.1.1 单元描述	119
7.1.2 输入数据	119
7.1.3 输出数据	121
7.1.4 假设与限制	122
7.2 COMBIN37	123
7.2.1 单元描述	123
7.2.2 输入数据	123
7.2.3 输出数据	127
7.2.4 假设与限制	128
7.3 COMBIN39	129
7.3.1 单元描述	129
7.3.2 输入数据	129
7.3.3 输出数据	132
7.3.4 假设与限制	134
7.4 COMBIN40	134
7.4.1 单元描述	

134
7.4.2 输入数据
135
7.4.3 输出数据
137
7.4.4 假设与限制
138
7.5 COMBI214
139
7.5.1 单元描述
139
7.5.2 输入数据
139
7.5.3 输出数据
141
7.5.4 假设与限制
142
第8章 连杆单元
143
8.1 LINK11
143
8.1.1 单元描述
143
8.1.2 输入数据
143
8.1.3 输出数据
144
8.1.4 假设与限制
145
8.2 LINK180
145
8.2.1 单元描述
145
8.2.2 输入数据
146
8.2.3 输出数据
147
8.2.4 假设与限制
148
第9章 梁单元
149
9.1 BEAM188
149
9.1.1 单元描述
149
9.1.2 技术与使用推荐
150
9.1.3 输入数据
151

9.1.4 输出数据	155
9.1.5 假设与限制	160
9.2 BEAM189	160
第10章 管单元	161
10.1 PIPE288	161
10.1.1 单元描述	161
10.1.2 技术与使用推荐	161
10.1.3 输入数据	162
10.1.4 输出数据	166
10.1.5 假设与限制	171
10.2 PIPE289	171
10.3 ELBOW290	172
10.3.1 单元描述	172
10.3.2 输入数据	173
10.3.3 输出数据	178
10.3.4 假设与限制	181
第11章 二维平面单元	183
11.1 PLANE182	183
11.1.1 单元描述	183
11.1.2 输入数据	183
11.1.3 输出数据	185
11.1.4 假设与限制	187
11.2 PLANE183	187
第12章 三维实体单元	188
12.1 SOLID65	

188	
12.1.1 单元描述	188
12.1.2 输入数据	188
12.1.3 输出数据	191
12.1.4 假设与限制	195
12.2 SOLID185 ( 同质构型 )	195
12.2.1 单元描述	195
12.2.2 输入数据	196
12.2.3 输出数据	198
12.2.4 假设与限制	200
12.3 SOLID185 ( 层状构型 )	200
12.3.1 单元描述	200
12.3.2 输入数据	200
12.3.3 输出数据	202
12.3.4 假设与限制	204
12.4 SOLID186	204
12.5 SOLID187	205
12.5.1 单元描述	205
12.5.2 输入数据	205
12.5.3 输出数据	207
12.5.4 假设与限制	209
12.6 SOLID272	209
12.6.1 单元描述	209
12.6.2 输入数据	209
12.6.3 输出数据	211

12.6.4 假设与限制	213
12.7 SOLID273	214
12.8 SOLID285	214
第13章 壳类单元	215
13.1 SHELL28	215
13.1.1 单元描述	215
13.1.2 输入数据	215
13.1.3 输出数据	216
13.1.4 假设与限制	218
13.2 SHELL61	219
13.2.1 单元描述	219
13.2.2 输入数据	219
13.2.3 输出数据	221
13.2.4 假设与限制	231
13.3 SHELL181	231
13.3.1 单元描述	231
13.3.2 输入数据	232
13.3.3 输出数据	236
13.3.4 假设与限制	241
13.4 SHELL281	241
13.5 SHELL208	242
13.5.1 单元描述	242
13.5.2 输入数据	242
13.5.3 输出数据	245
13.5.4 假设与限制	

248
13.6 SHELL209
249
13.7 SOLSH190
249
13.7.1 单元描述
249
13.7.2 输入数据
250
13.7.3 输出数据
252
13.7.4 假设与限制
256
第14章 接口单元
257
14.1 INTER192
257
14.1.1 单元描述
257
14.1.2 输入数据
257
14.1.3 输出数据
258
14.1.4 假设与限制
259
14.2 INTER193
259
14.3 INTER194
260
14.4 INTER195
260
14.4.1 单元描述
260
14.4.2 输入数据
260
14.4.3 输出数据
261
14.4.4 假设与限制
262
14.5 INTER202
262
14.5.1 单元描述
262
14.5.2 输入数据
263
14.5.3 输出数据
264
14.5.4 假设与限制
265

14.6	INTER203	265
14.7	INTER204	265
14.8	INTER205	266
14.8.1	单元描述	266
14.8.2	输入数据	266
14.8.3	输出数据	267
14.8.4	假设与限制	268
第15章	接触类单元	269
15.1	CONTA171	269
15.1.1	单元描述	269
15.1.2	输入数据	269
15.1.3	输出数据	274
15.1.4	假设与限制	279
15.2	CONTA172	279
15.3	CONTA173	280
15.3.1	单元描述	280
15.3.2	输入数据	280
15.3.3	输出数据	285
15.3.4	假设与限制	290
15.4	CONTA174	291
15.5	CONTA175	291
15.5.1	单元描述	291
15.5.2	输入数据	292
15.5.3	输出数据	297
15.5.4	假设与限制	

303
15.6 CONTA176
304
15.6.1 单元描述
304
15.6.2 输入数据
304
15.6.3 输出数据
309
15.6.4 假设与限制
312
15.7 CONTA177
313
15.7.1 单元描述
313
15.7.2 输入数据
313
15.7.3 输出数据
317
15.7.4 假设与限制
320
15.8 CONTA178
321
15.8.1 单元描述
321
15.8.2 输入数据
321
15.8.3 输出数据
325
15.8.4 假设与限制
327
15.9 TARGE169
327
15.9.1 单元描述
327
15.9.2 输入数据
328
15.9.3 输出数据
331
15.9.4 假设与限制
332
15.10 TARGE170
332
15.10.1 单元描述
332
15.10.2 输入数据
333
15.10.3 输出数据
338

15.10.4 假设与限制	338
第16章 MPC184单元	339
16.1 MPC184	339
16.1.1 单元描述	339
16.1.2 输入数据	340
16.1.3 输出数据	340
16.1.4 假设与限制	340
16.2 MPC184-Link/Beam	340
16.2.1 单元描述	340
16.2.2 输入数据	341
16.2.3 输出数据	342
16.2.4 假设与限制	343
16.3 MPC184-Slider	343
16.3.1 单元描述	343
16.3.2 输入数据	343
16.3.3 输出数据	344
16.3.4 假设与限制	345
16.4 MPC184-Revolute	345
16.4.1 单元描述	345
16.4.2 输入数据	345
16.4.3 输出数据	347
16.4.4 假设与限制	352
16.5 MPC184-Universal	352
16.5.1 单元描述	352
16.5.2 输入数据	

352	
16.5.3	输出数据
354	
16.5.4	假设与限制
358	
16.6	MPC184-Slot
358	
16.6.1	单元描述
358	
16.6.2	输入数据
358	
16.6.3	输出数据
360	
16.6.4	假设与限制
362	
16.7	MPC184-Point
363	
16.7.1	单元描述
363	
16.7.2	输入数据
363	
16.7.3	输出数据
364	
16.7.4	假设与限制
368	
16.8	MPC184-Translational
368	
16.8.1	单元描述
368	
16.8.2	输入数据
368	
16.8.3	输出数据
369	
16.8.4	假设与限制
372	
16.9	MPC184-Cylindrical
373	
16.9.1	单元描述
373	
16.9.2	输入数据
373	
16.9.3	输出数据
375	
16.9.4	假设与限制
380	
16.10	MPC184-Planar
381	
16.10.1	单元描述
381	

16.10.2 输入数据	381
16.10.3 输出数据	382
16.10.4 假设与限制	389
16.11 MPC184-Weld	390
16.11.1 单元描述	390
16.11.2 输入数据	390
16.11.3 输出数据	391
16.11.4 假设与限制	393
16.12 MPC184-Orient	393
16.12.1 单元描述	393
16.12.2 输入数据	393
16.12.3 输出数据	394
16.12.4 假设与限制	396
16.13 MPC184-Spherical	397
16.13.1 单元描述	397
16.13.2 输入数据	397
16.13.3 输出数据	398
16.13.4 假设与限制	400
16.14 MPC184-General	401
16.14.1 单元描述	401
16.14.2 输入数据	401
16.14.3 输出数据	402
16.14.4 假设与限制	407
16.15 MPC184-Screw	407
16.15.1 单元描述	

407
16.15.2 输入数据
407
16.15.3 输出数据
409
16.15.4 假设与限制
412
第17章 表面效应单元
414
17.1 SURF153
414
17.1.1 单元描述
414
17.1.2 输入数据
414
17.1.3 输出数据
417
17.1.4 假设与限制
419
17.2 SURF154
419
17.2.1 单元描述
419
17.2.2 输入数据
419
17.2.3 输出数据
422
17.2.4 假设与限制
424
17.3 SURF156
425
17.3.1 单元描述
425
17.3.2 输入数据
425
17.3.3 输出数据
427
17.3.4 假设与限制
428
17.4 SURF159
428
17.4.1 单元描述
428
17.4.2 输入数据
428
17.4.3 输出数据
432
17.4.4 假设与限制
433

## 第18章 矩阵单元

435

### 18.1 MATRIX27

435

#### 18.1.1 单元描述

435

#### 18.1.2 输入数据

435

#### 18.1.3 输出数据

437

#### 18.1.4 假设与限制

438

### 18.2 MATRIX50

438

#### 18.2.1 单元描述

438

#### 18.2.2 输入数据

438

#### 18.2.3 输出数据

440

#### 18.2.4 假设与限制

440

## 第19章 其他结构单元

441

### 19.1 MESH200

441

#### 19.1.1 单元描述

441

#### 19.1.2 输入数据

441

#### 19.1.3 假设与限制

443

### 19.2 PRETS179

443

#### 19.2.1 单元描述

443

#### 19.2.2 输入数据

444

#### 19.2.3 输出数据

445

#### 19.2.4 假设与限制

445

### 19.3 REINF263

446

#### 19.3.1 单元描述

446

#### 19.3.2 输入数据

446

#### 19.3.3 输出数据

447
19.3.4 假设与限制
449
19.4 REINF264
450
19.4.1 单元描述
450
19.4.2 输入数据
450
19.4.3 输出数据
451
19.4.4 假设与限制
453
19.5 REINF265
453
19.5.1 单元描述
453
19.5.2 输入数据
453
19.5.3 输出数据
454
19.5.4 假设与限制
456
第四篇 算例
第20章 ANSYS分析程序案例
459
算例1：抛物运动
459
算例2：纵向弹簧振子的固有频率
460
算例3：扭转弹簧振子的固有频率
461
算例4：双弹簧振子系统静态分析
462
算例5：双弹簧振子系统瞬态分析
462
算例6：双弹簧振子系统谐响应分析
464
算例7：双弹簧振子系统谱分析
465
算例8：控制弹簧静态分析
467
算例9：非线性弹簧分析
468
算例10：双弹簧振子系统分析
468
算例11：使用COMBI214仿真转子轴承
471
算例12：超静定杆反力求解

473	
算例13：LINK11执行单元示例	
474	
算例14：三杆受力分析	
475	
算例15：预张紧弦模态分析	
475	
算例16：螺杆蠕变分析	
477	
算例17：瞬态冲击分析	
478	
算例18：残余塑性应变分析	
479	
算例19：桁架最大变形分析	
480	
算例20：横向屈曲分析	
481	
算例21：普通梁截面悬臂梁谱分析	
482	
算例22：通用梁截面悬臂梁静力分析	
483	
算例23：用户定义已划分横截面	
485	
算例24：锥形梁截面	
486	
算例25：管线屈曲分析	
486	
算例26：管线塑性分析	
487	
算例27：ELBOW290示例	
488	
算例28：海洋载荷	
488	
算例29：带厚度平面应变	
489	
算例30：带孔板静力分析	
490	
算例31：用PRETS179张紧	
491	
算例32：用温度张紧	
491	
算例33：ISO材料响应	
491	
算例34：复合材料实体分析	
493	
算例35：承受对角载荷的方块（一）	
494	
算例36：承受对角载荷的方块（二）	
495	

- 算例37：承受对角载荷的方块（三）  
496
- 算例38：承受对角载荷的方块（四）  
497
- 算例39：使用初始状态文件输入初始状态  
498
- 算例40：命令输入初始应力  
500
- 算例41：命令输入初始应变  
500
- 算例42：初始弹性应变  
501
- 算例43：使用REINF263加强  
502
- 算例44：使用REINF264进行加强  
503
- 算例45：使用REINF265进行加强  
505
- 算例46：壳单元薄膜选项  
506
- 算例47：圆筒壳体弯曲分析  
507
- 算例48：圆盘壳体结构模态分析  
508
- 算例49：壳截面定义  
508
- 算例50：壳截面偏置  
509
- 算例51：剪切梁的横向振动  
510
- 算例52：盘形弹簧变形后固有频率分析  
511
- 算例53：使用接触单元张紧  
512
- 算例54：二维垫片  
512
- 算例55：三维垫片  
514
- 算例56：二维脱落  
516
- 算例57：三维脱落  
517
- 算例58：2D面面分析  
518
- 算例59：3D面面分析  
520
- 算例60：过盈配合  
520
- 算例61：2D节点-面接触

521	
算例62：3D节点-面接触	
522	
算例63：梁-梁外接触	
523	
算例64：SOLID272与SURF159示例	
524	
算例65：SOLID285示例	
524	
算例66：FOLLW201单元示例	
525	
算例67：线-面接触	
525	
算例68：节点-节点接触	
526	
算例69：实体-实体装配	
527	
算例70：实体-壳装配	
527	
算例71：实体-梁装配	
528	
算例72：实体单元验证	
528	
算例73：刚性表面约束	
529	
算例74：力分布约束	
530	
算例75：MPC184刚性梁	
530	
算例76：MPC184滑动单元	
532	
算例77：摇杆机构	
533	
算例78：曲柄滑块机构	
534	
算例79：摆动导杆	
535	
算例80：万向联轴节	
536	
算例81：曲柄滑块机构（使用狭槽）	
537	
算例82：正弦机构	
538	
算例83：点面连接单元示例	
538	
算例84：平动单元示例	
539	
算例85：圆柱连接单元示例	
540	

算例86：平面连接单元示例	
541	
算例87：焊接单元示例	
542	
算例88：方向连接单元示例	
542	
算例89：球铰连接示例	
543	
算例90：通用连接示例	
543	
算例91：螺纹连接示例	
543	
算例92：立方体承受切向压强载荷	
544	
算例93：扭转振子	
545	
算例94：承受对角载荷的方块（五）	
546	
附录	
548	
附录1 单元与算例对应关系	
548	
附录2 结构分析涉及的常见命令	
549	
A2.1 SESSION命令	
549	
A2.2 DATABASE命令	
551	
A2.3 APDL编程命令	
554	
A2.4 PREP7命令	
556	
A2.5 SOLUTION命令	
569	
A2.6 POST1命令	
577	
A2.7 POST26命令	
582	

# 《ANSYS结构单元与材料应用手册》

## 编辑推荐

ANSYS软件为工程分析提供了充分的分析手段。目前，ANSYS已经在很多领域取得了应用，结构分析领域是ANSYS应用成功的领域之一。针对ANSYS在结构分析领域成功应用的结果以及国内机械类、土木类等相关领域急需结构工程分析专业人才的需求，凌桂龙和沈再阳编写了《ANSYS结构单元与材料应用手册(附光盘基于最新版本14.0)》。本书通过基础知识介绍、材料及单元的说明介绍和使用算例进行示例，对使用ANSYS进行分析时的材料和单元选择和设置进行说明。本书根据内容的侧重点不同共分为四篇，第一篇为引言篇，第二篇为结构材料篇，第三篇为结构单元篇，第四篇为算例篇。

# 《ANSYS结构单元与材料应用手册》

## 精彩短评

- 1、新版的ansys结构单元类型大大减少，分析功能愈加强大，导致之前出版的ansys书籍中的示例都有些过时了。
- 2、书的质量还行。看了一下前面的单元和材料章节，发现也是写介绍性的。不过还是挺详细的。后面例子没有看。
- 3、不适合初学者，或可作为理论研究吧。如果成为一本好书，可将每一部分细化后在增加相应实例。目前，所有编写ANSYS书的人，都水平较高，知识面太丰富，浩如烟海，视野如太空。可为之庆祝。
- 4、全书大部分是介绍性质的，实际就是ANSYS帮助的中文翻译，没有新意，并且还有不知道是印刷错误还是什么原因，反正一下让我对清华大学出版社出的书大失所望，买的不值

## 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:[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)