

ANSYS Workbench 14.5

建模与仿真从入门到精通

(配教学视频)

高长银 李万全 刘 丽 编著

- 详尽的软件功能介绍；
- 精心选择的配套实例；
- 清晰细致的设计步骤；
- 翔实的操作演示录像；
- 为初学者打造流畅的学习体验！



实例素材文件
操作视频讲解

ANSYS Workbench 14.5 建模与仿真 从入门到精通（配教学视频）

高长银 李万全 刘 丽 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以 ANSYS Workbench 14.5 版本为基础,根据作者多年的一线设计工作经验,从工程实用的角度出发,详细介绍了 ANSYS Workbench 的基础知识和典型应用案例。全书分为两部分。第一部分介绍 ANSYS Workbench 基础知识,DesignModeler 几何建模技术、Meshing 网格划分技术、Mechanical 基础知识;第二部分为典型案例,通过案例讲解 ANSYS Workbench 应用于结构静力学分析、结构动力学分析、刚体动力学分析、显示动力学分析、结构热分析、接触分析、屈曲分析、疲劳分析、结构优化分析及流体动力学分析等。

本书语言通俗、层次清晰,从零开始,基础知识与应用实例相结合,配有完整的操作视频,具有很强的实用性、指导性和良好的可操作性。

本书适合 ANSYS Workbench 初、中级读者阅读,同时也可作为高校相关专业学生及社会相关培训班学员的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

ANSYS Workbench 14.5 建模与仿真从入门到精通/高长银,李万全,刘丽编著. —北京:电子工业出版社, 2014.10

配教学视频

ISBN 978-7-121-23401-9

I. ①A… II. ①高… ②李… ③刘… III. ①有限元分析—应用软件 IV. ①O241.82-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 115427 号

策划编辑:陈韦凯

责任编辑:万子芬

印 刷:北京京科印刷有限公司

装 订:北京京科印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:30.75 字数:787 千字

版 次:2014 年 10 月第 1 版

印 次:2014 年 10 月第 1 次印刷

印 数:3 500 册 定 价:69.00 元(含 DVD 光盘 1 张)



凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

ANSYS 软件是融结构、流体、电场、磁场、声场分析于一体的大型通用有限元分析软件，ANSYS Workbench 14.5 是 ANSYS 公司出品的新一代仿真平台。2012 年 11 月 13 日，ANSYS 公司发布了以全面的 ANSYS 高级多物理场工程仿真技术为基础的 14.5 版软件产品，并将最新的多物理场功能无缝地集成到 ANSYS Workbench 平台中，能实现无与伦比的设计工作效率和创新性，为进一步设计探索和完整虚拟原型的创建工作带来一体化最优方案。

一、本书内容导读

本书全面详实地介绍了 ANSYS Workbench 14.5 的功能及其典型应用案例，包括项目管理、草图和实体等 DesignModeler 几何建模技术、Meshing 网格划分技术、Mechanical 基础知识，以及 ANSYS Workbench 在结构静力学、结构动力学、刚体动力学、显示动力学、结构热分析、接触分析、屈曲分析、疲劳分析、结构优化分析及流体动力学分析中的应用。具体内容安排如下：

第 1 章介绍了 ANSYS Workbench 14.5 基础知识，包括 ANSYS Workbench 软件功能模块、用户界面等，最后通过典型案例讲解了 Workbench 分析流程的一般步骤。

第 2 章介绍了 ANSYS Workbench 项目管理，包括工具箱、项目创建和删除、文件管理等，最后通过训练实例讲解了自定义分析项目创建过程。

第 3 章介绍 DesignModeler 几何建模技术，包括二维草图、实体特征、实体特征编辑、概念建模等，最后通过安装盘训练实例讲解几何建模技术的应用。

第 4 章介绍 Meshing 网格划分技术，包括网格划分界面、全局网格控制、局部网格控制、网格划分方法、网格工具等，最后通过三通搅拌机实例讲解了网格划分的具体应用。

第 5 章介绍 Mechanical 基础知识，包括 Mechanical 用户界面、材料属性设置、坐标系、模型求解、结果后处理等。

第 6 章介绍线性结构静力学分析，包括结构静力学理论和静力学分析流程，最后通过固定支架、双金属带等典型案例对结构静力学的一般分析步骤进行详细讲解。

第 7 章介绍结构动力学分析，包括结构动力学理论和动力学分析流程，最后通过实例讲解了模态分析、谐响应分析、响应谱分析、随机振动分析、瞬态动力学分析等具体应用过程。

第 8 章介绍刚体动力学分析，包括刚体动力学理论和分析流程，最后通过压气机典型案例讲解了刚体动力学具体应用。

第 9 章介绍显式动力学分析，包括显式动力学理论和分析流程，最后通过圆柱体冲击薄板典型案例讲解了显式动力学的具体应用。

第 10 章介绍热分析，包括热分析理论和分析流程，最后通过 LED 散热器典型实例讲解了稳态热和瞬态热分析的具体应用。

第 11 章介绍接触分析，包括接触分析理论和分析流程，最后通过手工虎钳典型实例讲解了





接触分析的具体应用。

第 12 章介绍屈曲分析,包括屈曲分析理论和分析流程,最后通过凳子典型实例讲解了屈曲分析的具体应用。

第 13 章介绍疲劳分析,包括疲劳分析理论和分析流程,最后通过篮圈典型实例讲解了疲劳分析具体应用。

第 14 章介绍优化分析,包括优化分析理论和分析流程,最后通过支架、悬臂支架典型实例讲解了形状拓扑优化和直接优化分析的具体应用。

第 15 章介绍流体动力学(CFD)分析,包括流体动力学(CFD)分析理论和分析流程,最后通过三通管、阀门、机翼等典型实例讲解了 CFX 和 Fluent 动力学的具体应用。

二、本书特色归纳

(1) 本书是国内一线高级工程师的力作,凝聚了作者多年的设计经验与心得体会。

(2) 以基础知识与大量应用实例相结合的形式,详细介绍 ANSYS Workbench 14.5 的各种基本操作及典型应用案例。

(3) 本书最大特点是所有实例均配以视频演示,可使读者边看边学,完成从入门到精通的飞跃。

三、本书读者对象

本书适合 ANSYS Workbench 14.5 初中级读者使用,同时也可作为大中专院校相关专业学生及社会相关培训班学员的理想教材。

四、本书作者队伍

本书主要由高长银、李万全、刘丽编写,参与编写的人还有张璐、王冬、王龙、张银芳、周新国、王松年、陈作聪、苏静、周艳丽、祁招娣、张秀梅、高克臻。

由于时间仓促,加之作者的水平有限,书中难免存在一些不足之处,欢迎广大读者批评和指正。

编著者



读者调查及投稿

1. 您觉得这本书怎么样？有什么不足？还能有什么改进？

2. 您在什么行业？从事什么工作？需要哪些方面的图书？

3. 您有无写作意向？愿意编写哪方面的图书？

4. 其他：

说明：

针对以上调查项目，可通过电子邮件直接联系：bjcwk@163.com

联系人：陈编辑

欢迎您的反馈和投稿！

电子工业出版社

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第一篇 ANSYS Workbench 14.5 基础知识

第 1 章 ANSYS Workbench 14.5 基础知识	1
1.1 ANSYS Workbench 14.5 概述	1
1.1.1 ANSYS Workbench 14.5 简介	1
1.1.2 ANSYS Workbench 14.5 特点	2
1.1.3 ANSYS Workbench 14.5 功能	3
1.2 ANSYS Workbench 14.5 的设计流程	4
1.3 ANSYS Workbench 14.5 用户界面	5
1.3.1 启动 ANSYS Workbench	5
1.3.2 ANSYS Workbench 用户界面	5
1.4 训练实例——L 形支架的静态分析	10
1.5 本章小结	18
第 2 章 ANSYS Workbench 项目管理	19
2.1 工具箱	19
2.1.1 工具箱简介	19
2.1.2 工具箱设置	21
2.2 Workbench 项目管理	22
2.2.1 分析项目组成	22
2.2.2 创建分析项目	22
2.2.3 删除分析项目	23
2.2.4 复制项目	24
2.2.5 项目关联与链接	24
2.3 Workbench 文件管理	25
2.3.1 文件目录结构	25
2.3.2 显示文件明细	26
2.3.3 快速生成压缩文件	26
2.4 训练实例——创建自定义分析项目实例	27
2.5 本章小结	29
第 3 章 DesignModeler 几何建模技术	30
3.1 DesignModeler 概述	30
3.1.1 DesignModeler 模块的特点	30
3.1.2 DesignModeler 的启动和用户界面	31





3.1.3	鼠标选择操作	36
3.2	二维草图绘制	37
3.2.1	二维草图概述	37
3.2.2	创建新平面	37
3.2.3	创建新草图	41
3.2.4	创建草图元素	42
3.2.5	编辑草图元素	49
3.2.6	标注草图尺寸	54
3.2.7	草图几何约束	55
3.2.8	草图设置	57
3.3	实体特征建模	57
3.3.1	基础实体建模	57
3.3.2	拉伸特征	61
3.3.3	旋转特征	63
3.3.4	扫描特征	64
3.3.5	放样特征	64
3.4	实体特征编辑和操作	64
3.4.1	抽壳	65
3.4.2	倒圆角特征	65
3.4.3	倒角	66
3.4.4	阵列特征	66
3.4.5	体操作特征	67
3.4.6	布尔运算	68
3.4.7	切片特征	68
3.4.8	面删除	68
3.4.9	边删除	69
3.5	实体建模工具	69
3.5.1	激活和冻结体	69
3.5.2	取消和抑制体	70
3.5.3	命名选择	70
3.5.4	中面	71
3.5.5	包围	71
3.5.6	对称	72
3.5.7	填充	72
3.5.8	组合单体零件	73
3.6	概念建模	74
3.6.1	创建线体	74
3.6.2	定义截面	77
3.6.3	绘制面体	78
3.7	ANSYS Workbench 与 CAD 数据交互	79
3.7.1	ANSYS Workbench 与 SolidWorks 集成设置	79





3.7.2	直接读取模式	81
3.7.3	双向关联模式	82
3.8	训练实例——安装盘建模实例	83
3.9	本章小结	87
第 4 章	Meshing 网格划分技术	88
4.1	有限元网格概述	88
4.1.1	Workbench 网格划分界面	88
4.1.2	网格类型	95
4.1.3	网格划分步骤	96
4.2	全局网格控制	96
4.2.1	网格分析类型	96
4.2.2	相关性和关联中心	98
4.2.3	全局单元尺寸	99
4.2.4	初始尺寸种子	100
4.2.5	平滑和过渡	101
4.2.6	跨度中心角	102
4.2.7	使用高级尺寸功能	103
4.2.8	膨胀层	104
4.2.9	三角曲面划分器选项	106
4.2.10	网格高级选项	106
4.2.11	网格损伤设置	107
4.2.12	网格评估统计	108
4.3	局部网格控制	113
4.3.1	启动局部网格控制命令	114
4.3.2	局部尺寸	114
4.3.3	接触尺寸	117
4.3.4	细化	118
4.3.5	映射面划分	120
4.3.6	匹配控制	121
4.3.7	收缩控制	123
4.3.8	膨胀层	123
4.4	网格划分方法	126
4.4.1	网格划分方法简介	126
4.4.2	自动划分方法	127
4.4.3	四面体方法	128
4.4.4	六面体方法	130
4.4.5	扫掠方法	131
4.4.6	多区域	134
4.5	网格工具	136
4.5.1	生成和预览表面网格	136





4.5.2	剖面	137
4.5.3	命名选项	139
4.6	网格模型导入经典 ANSYS 界面	139
4.7	训练实例——三通搅拌器网格划分实例	141
4.8	本章小结	146
第 5 章	Mechanical 基础知识	147
5.1	关于 Mechanical	147
5.2	Mechanical 用户界面	147
5.2.1	启动 Mechanical	147
5.2.2	Mechanical 界面介绍	148
5.2.3	鼠标控制	151
5.3	材料属性设置	151
5.3.1	进入 Engineering Data 应用程序	151
5.3.2	工程数据源和材料库	153
5.3.3	添加现有材料	154
5.3.4	添加新材料库及材料属性	156
5.4	在 Mechanical 中的操作	158
5.4.1	几何模型	158
5.4.2	坐标系	160
5.4.3	连接关系	161
5.4.4	网格划分	162
5.4.5	分析设置	162
5.4.6	载荷和约束	163
5.4.7	模型求解	163
5.4.8	结果后处理	164
5.5	本章小结	172

第二篇 ANSYS Workbench 14.5 分析实例

第 6 章	线性结构静力学分析	173
6.1	线性结构静力学分析概述	173
6.1.1	线性结构静力分析基础	173
6.1.2	线性结构静力分析流程	174
6.2	静力分析实例 1——固定支架分析	186
6.3	静力分析实例 2——双金属带的热应力分析	194
6.4	本章小结	203
第 7 章	结构动力学分析	204
7.1	结构动力学概述	204
7.1.1	结构动力学简介	204
7.1.2	ANSYS Workbench 结构动力学分析类型	205





7.2	模态分析	205
7.2.1	模态分析基础知识	205
7.2.2	模态分析流程	206
7.2.3	模态分析实例——音叉模态分析	209
7.2.4	带预应力模态分析实例——防水壁零件模态分析	217
7.2.5	旋转体模态分析实例——吹风机风扇模态分析	226
7.3	谐响应分析	237
7.3.1	谐响应分析基础知识	237
7.3.2	谐响应分析流程	238
7.3.3	谐响应分析实例——发动机支架谐响应分析	242
7.4	响应谱分析	253
7.4.1	响应谱分析基础知识	253
7.4.2	响应谱分析流程	254
7.4.3	响应谱分析实例——电路板响应谱分析	257
7.5	随机振动分析	265
7.5.1	随机振动分析基础知识	265
7.5.2	随机振动分析流程	266
7.5.3	随机振动分析实例——电子设备外壳随机振动分析	268
7.6	瞬态动力学分析	281
7.6.1	瞬态动力学分析基础知识	281
7.6.2	瞬态动力学分析流程	281
7.6.3	瞬态动力学分析实例——压榨机部件瞬态动力学分析	283
7.7	本章小结	289
第 8 章	刚体动力学分析	290
8.1	刚体动力学分析概述	290
8.1.1	刚体动力学分析基础	290
8.1.2	刚体动力学分析流程	290
8.2	刚体动力学分析实例——压气机动力学分析	297
8.3	本章小结	307
第 9 章	显式动力学分析	308
9.1	显式动力学概述	308
9.1.1	显式动力学分析基础	308
9.1.2	显式动力学分析流程	309
9.2	显式动力分析实例——圆柱体冲击薄板分析	310
9.3	本章小结	320
第 10 章	结构热分析	321
10.1	热分析概述	321
10.1.1	传热的基本方式	321





10.1.2	热分析类型	324
10.1.3	ANSYS Workbench 热分析流程	325
10.2	稳态热分析实例——LED 散热器分析	334
10.3	载荷随时间变化瞬态热分析实例——LED 散热器分析	346
10.4	本章小结	350
第 11 章	接触分析	351
11.1	接触分析概述	351
11.1.1	接触概念	351
11.1.2	接触算法	351
11.1.3	接触分析流程	352
11.2	静态接触分析实例——手工虎钳接触分析	359
11.3	本章小结	373
第 12 章	屈曲分析	374
12.1	屈曲分析概述	374
12.1.1	屈曲分析基础	374
12.1.2	屈曲分析类型	375
12.1.3	ANSYS Workbench 屈曲分析流程	375
12.2	线性屈曲分析实例——凳子屈曲分析	376
12.3	本章小结	383
第 13 章	疲劳分析	384
13.1	疲劳分析概述	384
13.1.1	疲劳分析基础	384
13.1.2	疲劳分析术语	385
13.1.3	ANSYS Workbench 疲劳分析流程	387
13.2	疲劳分析实例——篮圈疲劳分析	390
13.3	本章小结	402
第 14 章	结构优化分析	403
14.1	优化设计概述	403
14.1.1	优化设计基本原理	403
14.1.2	优化设计类型	404
14.1.3	Design Exploration 概述	405
14.2	形状拓扑优化分析实例——支架拓扑优化设计	406
14.3	直接优化分析实例——悬臂支架优化分析	411
14.4	响应曲面优化分析实例——侧板拓扑优化设计	422
14.5	本章小结	434





第 15 章 流体动力学分析	435
15.1 流体动力学分析概述	435
15.1.1 计算流体动力学分析介绍	435
15.1.2 流体动力学基本理论	436
15.1.3 ANSYS Workbench 流体动力学分析流程	439
15.2 基于 Fluent 流体动力学实例——三通内流场分析	440
15.3 基于 CFX 流体动力学实例——阀门内流场分析	457
15.4 基于 CFX 流体动力学实例——机翼绕流分析	467
15.5 本章小结	478



第一篇 ANSYS Workbench 14.5 基础知识

第 1 章 ANSYS Workbench 14.5 基础知识

ANSYS Workbench 结合了 ANSYS 核心产品求解器的功能，采用项目管理工具进行分析项目流程管理，以图表流程的方式构造分析系统，具有简单易用的耦合场分析功能，特别是随着 ANSYS Workbench 14.5 功能的不断完善和强大，它逐渐被工程界接受，进而普遍应用。本章将对 ANSYS Workbench 软件的功能模块、用户界面进行详细讲解，并通过典型案例对 ANSYS Workbench 的一般分析步骤进行详细讲解，包括几何建模（外部几何数据的导入）、材料赋予、网格设置和划分、边界条件的设定和求解以及后处理操作等。

【知识要点】

- ANSYS Workbench 特点和功能
- ANSYS Workbench 设计分析流程
- ANSYS Workbench 用户界面
- ANSYS Workbench 入门分析实例

1.1 ANSYS Workbench 14.5 概述

ANSYS 软件是融结构、流体、电场、磁场、声场分析于一体的大型通用有限元分析软件，它由世界上最大的有限元分析软件公司之一的美国 ANSYS 公司开发，它能与多数 CAD 软件接口，实现数据的共享和交换，是现代产品设计中应用最为广泛的 CAE 工具之一；而 ANSYS Workbench 14.5 是 ANSYS 公司出品的新一代仿真平台，本节将介绍 ANSYS Workbench 14.5 的相关背景和功能。

1.1.1 ANSYS Workbench 14.5 简介

ANSYS Workbench 14.5 与以往版本相比，除在功能上作了较大扩展外，在操作界面和易学、易用方面发生了革命性变化。

1997 年，ANSYS 公司基于广大设计者的分析应用需求，开发了专供设计人员应用的分析软件 ANSYS DesignSpace，其前后处理功能与经典的 ANSYS 软件完全不同，软件的易用性和 CAD 软件的接口特性非常优良。

2000 年，ANSYS DesignSpace 的界面风格更加深受广大用户喜爱。ANSYS 公司决定提升 ANSYS DesignSpace 的界面风格，使经典的 ANSYS 软件的前后处理也能应用，由此形成了系统仿真环境——ANSYS Workbench Environment (AWE)。





2001 年, 在 AWE 上开发了 ANSYS Design Modeler (DM)、ANSYS Design Explorer (DX)、ANSYS Design Explorer VT (DX VT)、ANSYS Fatigue Module (FM)、ANSYS CAE Template 等, 当时的目的是和 DS 共同给用户提供更先进的 CAE 技术。

2009 年, ANSYS 公司发布了 ANSYS Workbench 12.0 版本; 2010 年, 发布了 ANSYS Workbench 13.0 版本; 2012 年 11 月 13 日, 发布了以全面的 ANSYS 高级多物理场工程仿真技术为基础的 14.5 版软件产品, 并将最新的多物理场功能无缝地集成到 ANSYS Workbench 平台中, 实现了无与伦比的设计工作效率和创新性, 进一步为设计探索和完整虚拟原型的创建工作带来一体化最优方案。随着功能的不断完善和强大, ANSYS Workbench 逐渐被工程界接受, 进而普遍应用。

1.1.2 ANSYS Workbench 14.5 特点

[1] 利用项目视图功能将整个仿真流程紧密结合起来, 使得用户完成复杂仿真的过程变得简单容易。

用户可选择软件设置好的分析项目流程, 也可用软件提供的模块组装自己的分析项目流程, 软件提供了一个项目流程图, 用户按照顺序执行任务就能很容易完成分析项目, 通过项目流程图还可以很方便地了解数据关系、分析过程状态。ANSYS Workbench 可以看作一个平台, 能自动管理项目所使用的数据和应用程序。

[2] 可以与 CAD 和 FEA 求解器的协同仿真。

ANSYS Workbench 集设计、仿真、优化、网格变形等功能于一体, 对各种数据进行协同仿真, 如图 1-1 所示。

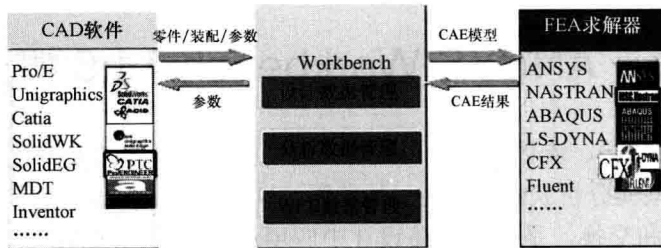


图 1-1 协同仿真流程

[3] 具有与 CAD 软件的双向参数链接。

ANSYS Workbench 具有与 CAD 软件之间无与伦比的整合性, 从而发挥 CAD 对设计流程最大限度的贡献。最新的 ANSYS Workbench 可与 CAD 系统中的实体及曲面模型双向链接, 具有更高的 CAD 几何导入成功率。当 CAD 模型发生变化时, 不需对所施加的负载和约束重新定义。

[4] 强大的装配体自动分析功能。

针对航空、汽车、电子产品结构复杂, 零部件众多的技术特点, ANSYS Workbench 可识别相邻的零件并自动设置接触关系, 从而可节省模型建立的时间。而现行的许多软件均需要手工设置接触关系, 这不但费时间, 而且还容易出错, 除此之外, ANSYS Workbench 还提供了许多工具, 以方便手动编辑接触表面或为现有的接触指定接触类型。

[5] 具有先进的网格处理功能, 可对复杂的几何实体进行高质量的网格划分, 划分的结果可提供给不同类型的仿真过程使用。

许多 CAE 用户花费大量的时间建立模型网格, ANSYS Workbench 在大型复杂部件如飞机





组装配件的网格建立上独具特色，自动网格生成技术可大大节省用户的时间。根据分析类型不同，有很多因素影响分析的精度。传统的专业分析人员花大量的时间和训练来掌握各种分析，手动处理模型以保证分析的精度，而对于设计人员来说，他所关注的应该是自己的产品设计，而不是有限元方法，因此需要一个可靠的工具来替代传统的工具尽可能实现自动化。

[6] 协同的多物理场分析环境和行业化定制功能。

CAE 技术涵盖了计算结构力学、计算流体力学、计算电磁学等诸多学科专业，而航空产品的设计对这几个学科专业都有强烈的 CAE 需求。单个 CAE 软件通常只能解决某个学科专业问题，导致使用者需要购买一系列由不同公司开发的、具有不同应用领域的软件，并将其组合起来解决实际工程问题，这不但增加了软件投资，而且很多问题会由于不同软件间无法有效而准确地传递数据而根本不能实现真正的耦合分析。ANSYS Workbench 提供了完备的多物理场分析功能。

1.1.3 ANSYS Workbench 14.5 功能

ANSYS Workbench 14.5 用来模拟多物理场环境的实际工程问题，它可实现的数值模拟技术如下所述。

1. 结构静力学分析

用来求解外载荷引起的位移、应力和约束反力。静力分析很适合求解惯性和阻尼对结构的影响并不显著的问题。静力分析不仅可以进行线性分析，而且可进行非线性分析，结构非线性导致结构或部件的响应随外载荷不成比例变化。可求解的静态非线性问题包括材料非线性，如塑性、大应变；几何非线性，如膨胀、大变形；单元非线性，如接触分析等。

2. 结构动力学分析

结构动力学分析用来求解随时间变化的载荷对结构或部件的影响。与静力学不同，动力学分析考虑随时间变化的载荷以及它对阻尼和惯性的影响。动力学分析可分析大型三维柔体和刚体运动。当运动的积累影响起主要作用时，可使用这些功能分析复杂结构在空间的运动特性，并确定结构中由此产生的应力、应变和变形。结构动力学分析类型包括模态分析、谐响应分析、响应谱分析、随机振动响应分析、瞬态动力学分析等。

3. 刚体动力学分析

刚体动力学是研究刚体在外力作用下的运动规律。它是机器部件的运动，舰船、飞机、火箭等航行器的运动以及天体姿态运动的力学基础。ANSYS Workbench 直接以参数化方式导入复杂的 CAD 运动装配模型，提供了完整的运动副类型来自动定义构件的运动关系，并提供了丰富的载荷库，以此来创建完全参数化的机械系统动力学计算模型。在求解算法上，Rigid Dynamics 采用了无须迭代计算和收敛检查的显式积分技术，并提供了自动时间步功能来快速求解复杂系统的动力学特性，输入位移、速度、加速度和反作用力等历程曲线。

4. 结构热分析

结构热分析可处理热传递的三种基本类型——传导、对流和辐射。热传递的三种类型均可进行稳态和瞬态、线性和非线性分析。结构热分析应用于热处理问题、电子封装、发动机组、压力容器、流固耦合问题、热结构耦合的热应力问题等。

