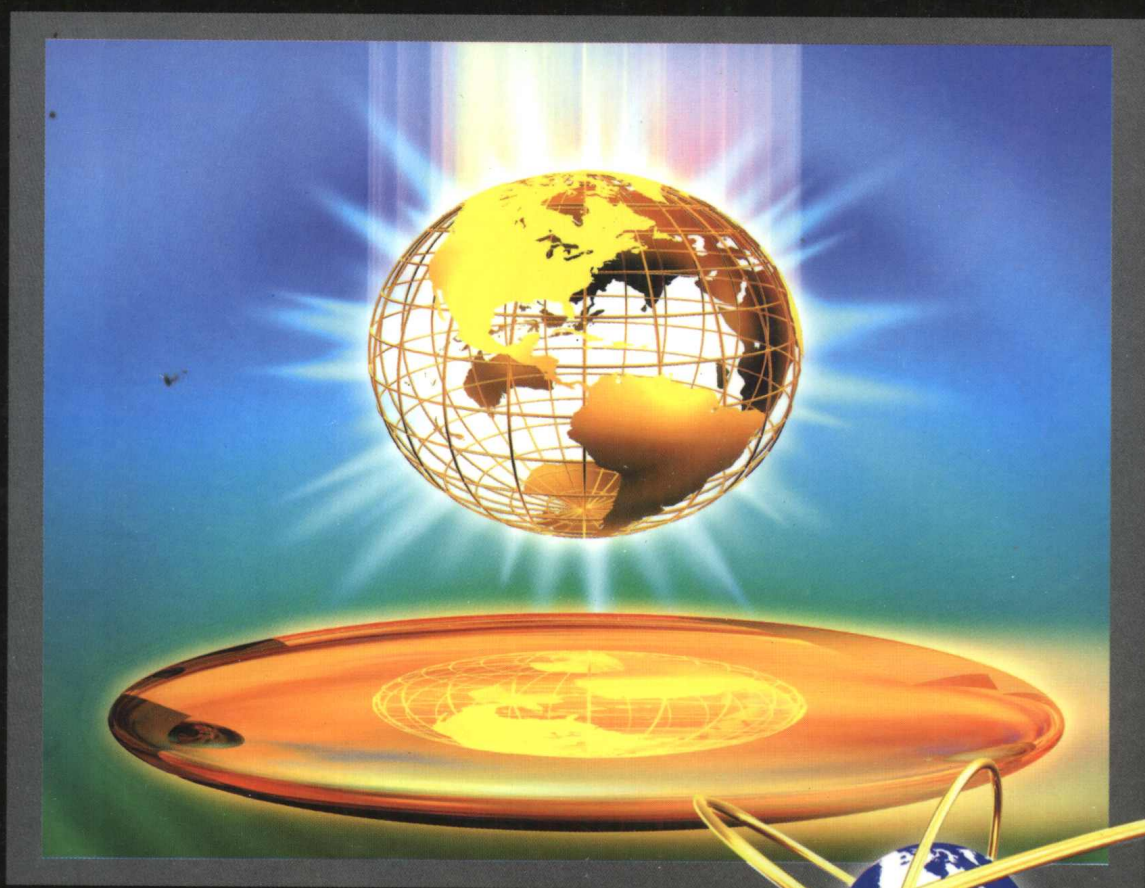
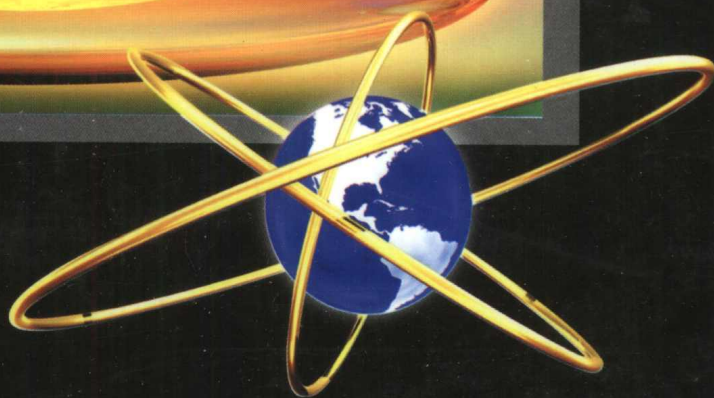


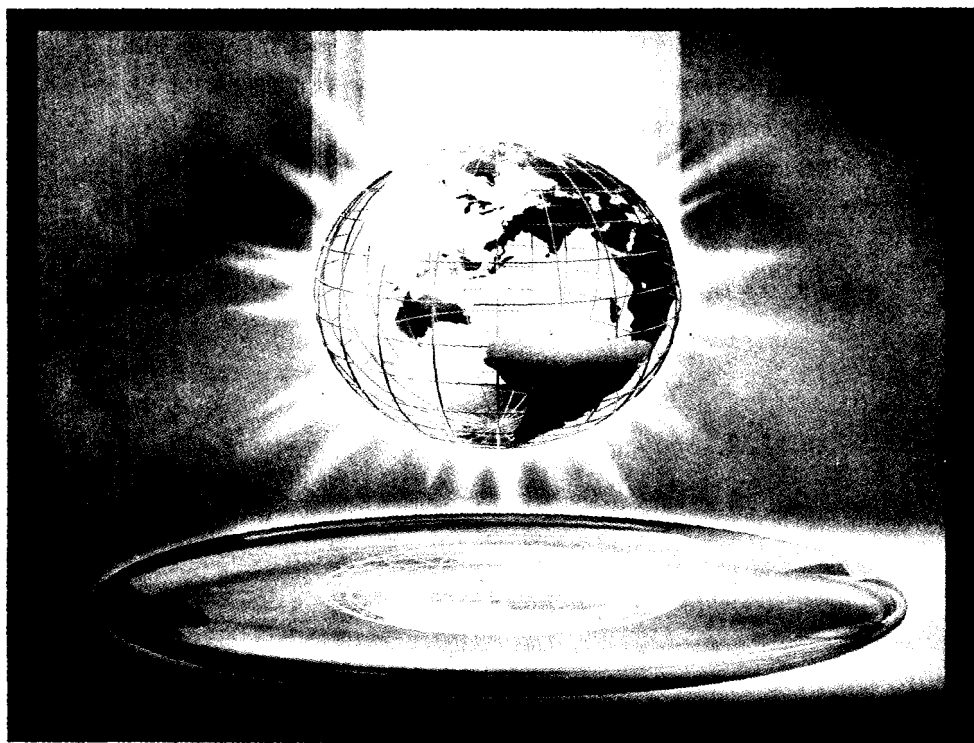
MDT 6.0 实体建模 与 3ds max 4.x 动画渲染 实例精解



李晗 曹兴帮 编著



MDT 6.0实体建模 与3ds max 4.x动画渲染 实例精解



李晗 曹兴帮 编著

中国电力出版社

内 容 提 要

Autodesk Mechanical Desktop Release 6.0 是 CAD 领域内著名的 Autodesk 公司基于特征的三维参数化造型旗舰级软件 MDT 的最新版本。Autodesk Mechanical Desktop 6.0 以 AutoCAD2002 软件为基础,兼备 2D 与 3D 曲面及实体造型能力。3ds max 4.2 是 Autodesk 公司旗下子公司 Discreet 公司推出的集三维建模、动画及渲染功能于一体的最新版本。3ds max 是当前世界上销售量最大的应用于视觉效果、角色动画及新一代游戏开发领域的完整解决方案。

本书的最大特点是从实用的角度出发,通过实例进行详尽透彻并富于启发性的讲解,使读者可以通过模仿练习迅速掌握综合使用 MDT 和 3ds max 进行 CAD 设计的能力,并能够对其他同类软件触类旁通,迅速上手。书中的实例文件均附于随书赠送光盘之中,以方便读者调用练习。

本书主要面向有一定 MDT 或 3ds max 使用经验的中、高级用户,既可以作为高等院校和计算机培训班的教材,也可以作为工程技术人员从事 CAD 工作的学习参考。本书同时也考虑到初级用户的实际情况,利用第一篇中的内容作为基础讲解,所以对于希望深入掌握 MDT 或 3ds max 的初级用户也是适用的。

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.infopower.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

ISBN 7-900109-09-9/TP·10

2002 年 9 月第一版 2002 年 9 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 26.5 印张 599 千字 2 彩页

定价 45.00 元

版 权 所 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言

Autodesk 公司是世界领先的设计资源和数字化产品生成工具的供应服务商, 提供 CAD 类软件和因特网专业门户站点的综合服务。作为 Autodesk 公司制造业设计领域内的旗舰级三维参数化造型软件 MDT 的最新版本, MDT 6.0 在改进和加强原有功能的同时, 还保留了 Autodesk 公司系列软件一贯的标准 Windows 界面和易学易用的特点。3ds max 4.2 是 Autodesk 公司旗下 discreet 公司推出的三维动画渲染软件 3ds max 的最新增强版本, 主要应用于视觉效果、角色动画及新一代的游戏开发领域。

随着科学技术特别是计算机技术的飞速发展, 计算机辅助设计 CAD 代替传统的绘图板制图和建模已经是大势所趋, 越来越多的人使用计算机进行工程设计, 并利用各种软件和外设完成从设计、建模、分析和自动出图, 甚至多媒体演示一整套工作。本书作者多年从事 CAD 设计开发与研究工作, 希望可以将积累的各种经验技巧与更多的对 CAD 感兴趣的朋友们共同分享, 所以本书在保持一定广度合适深度的同时, 特别强调实用性和易用性。从使用者的角度出发, 结合精心挑选的多个零件和装配实例, 深入浅出地讲解了 MDT 6.0 三维参数化造型和 3ds max 4.2 的渲染和动画功能。

也许读者会问: 既然 MDT 6.0 本身也具备渲染的功能, 为什么要舍近求远, 通过数据交换利用 3ds max 完成这一工作呢? 对于这个问题的回答也正是笔者经过慎重思考做出这一决定的原因。一方面, MDT 不是专门的模型渲染软件, 尽管本身具备渲染功能, 但是对于高标准的图片效果要求就有些力不从心。相比较而言, 3ds max 在模型渲染方面功能极为强大, 可以方便快捷地完成专业级模型渲染和设计动画任务。其实这与人们使用筷子吃米饭, 而用调羹喝汤的道理是相似的。另一方面, 在设计工作分工日益细密的今天, 掌握使用不同软件, 发挥各自的强项来完成项目总体目标的能力对于每一个从事 CAD 工作的专业人员或是 CAD 业余爱好者都是非常必要的, 而且由于 discreet 公司是 Autodesk 公司旗下的子公司, 在数据格式匹配方面更可信赖。本书试图在这一方面做一尝试, 希望可以开阔读者的设计思路, 提高实际工作能力。

全书分上、中、下三篇, 共十一章。

其中上篇——“基础知识”主要介绍本书的写作目的, 并且对于 MDT 6.0 和 3ds max 4.2 进行入门引导。这主要是考虑到初级用户的实际情况, 可以使其快速掌握 MDT 6.0 和 3ds max 4.2 基本使用方法。

中篇——“零件造型与渲染”使用 5 章的篇幅完成对 5 个精心挑选的典型实例创建和渲染过程的讲解, 重点介绍 MDT 三维造型的高级技术。第三章的内容是一个轴用连杆, 其练习主题是斜度拉伸、孔特征、零件镜像、文字草图、圆角特征、零件镜像、零件布尔运算。第四章的内容是一个滑轮零件, 练习主题是旋转特征、孔特征、特征阵列、零件分割、圆角特征、工程视图。第五章的内容是一个泵体, 练习主题是拉伸特征、抽壳特征、

各种孔特征、特征阵列、零件分割、零件镜像、零件合并、倒角和圆角特征。第六章的内容是一个螺纹轴，练习主题是三维轴生成器、扫掠特征、三维螺旋扫掠路径、特征着色、特征抑制。第七章的内容是一个涡轮叶片，练习主题是拉伸特征、抽壳特征、各种孔特征、特征阵列、零件分割、零件镜像、零件合并、倒角和圆角特征。

下篇——“部件建模装配与动画”使用 4 章的内容具体地讲解了部件造型、装配和动画过程创建。每一章都完成部件中包含的全部或大部分零件的零件模型创建，并进行模型装配和动画演示。第八章的内容是一个深沟球滚动轴承装配，通过讲述创建深沟球滚动轴承装配模型的全过程，学习使用 MDT 进行零件创建、零件装配装配、装配分析和零件管理等内容。第九章的内容是一个滑轮装配模型，通过讲述创建滑轮装配模型的全过程，继续学习 MDT 装配的相关内容。重点在于引入新的知识点，包括使用装配目录来管理零件，装配约束概念及各种装配约束的用法，装配分析等高级装配操作。第十章的内容是一个管道阀门装配，在零件的造型过程中将通过设计变量来实现零件之间尺寸的关联，并引入放样特征的生成方法。在第十一章中介绍了活塞传动的制作及动画，主要讲解三维生成器的灵活使用，全面复习 MDT 三维实体造型的内容，并系统复习 MDT 装配约束的相关内容。

本书涉及 MDT 的内容由李晗执笔编写，3ds max 相关的部分由曹兴邦完成，全书由李晗负责统稿。

在本书的写作过程中，编者得到了清华大学精密仪器与机械学系机械设计研究室高志教授的高屋建瓴的指导，还有来自父母和女友吹吹的鼓励和支持，此外，张维、吴轶秦、韩璐、王镭、张华东、李晓、范之誉、王宏、李琦、王瑾、吴君华、付鑫育、李龙、钱少伟、刘荣强、李伟光、朱峰、许大中、魏勇、萧玉、丁桦、李林、邵华、朱莉、肖育新、戴礼华、钟行兆、马军、李志盛、柳欢兵、关政、徐方方、钟华和王昊平等同志在整理材料方面给予了作者很大的帮助，在此，作者向他们表示深深的谢意。

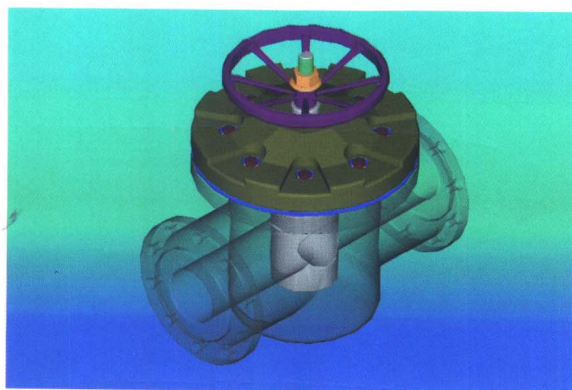
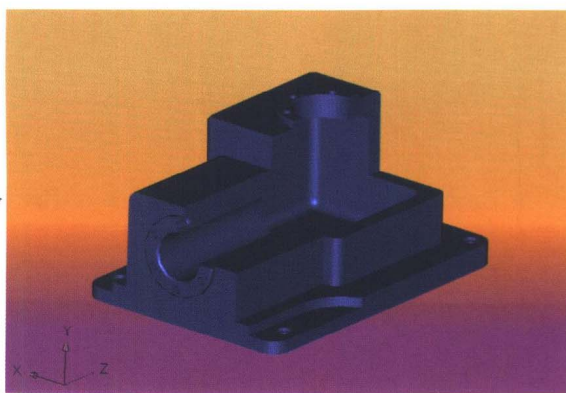
本书限于作者水平，难免在内容选材和叙述上有不当之处。竭诚欢迎广大读者对本书提出批评和建议。

编 者

2002 年 5 月

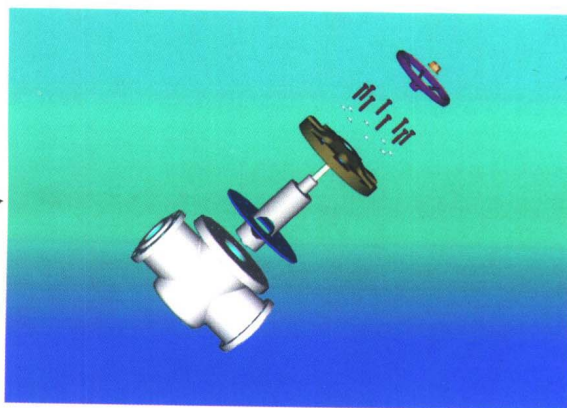
692

阀体剖切



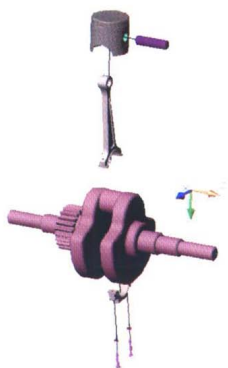
..... 管道阀门

管道阀门装配
爆炸图



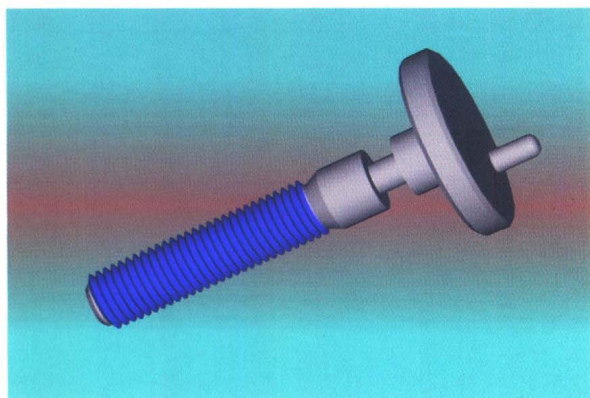
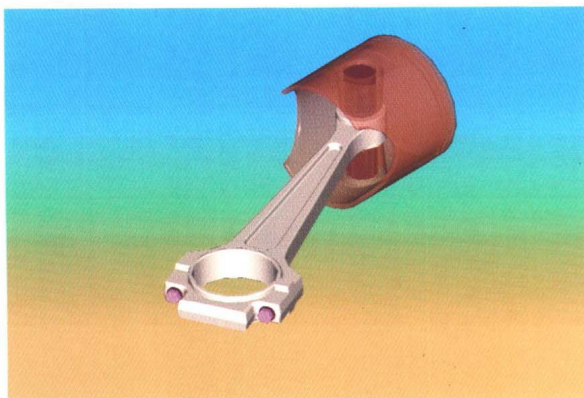
管道阀门装配
爆炸图 (MTD)





活塞传动装配
爆炸图

活塞连杆

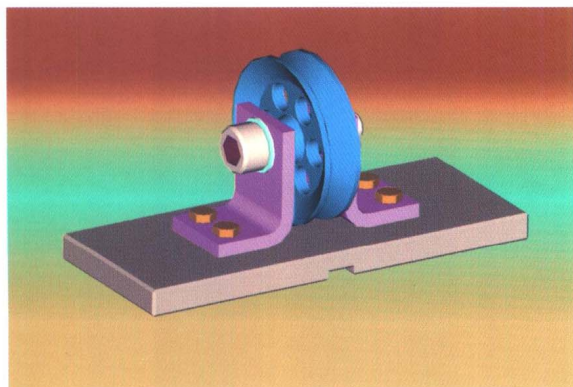
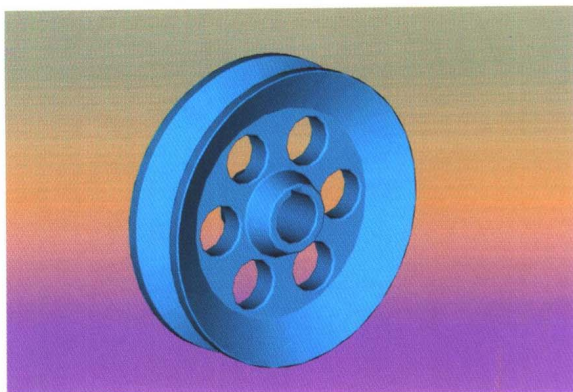


螺 纹

水 杯

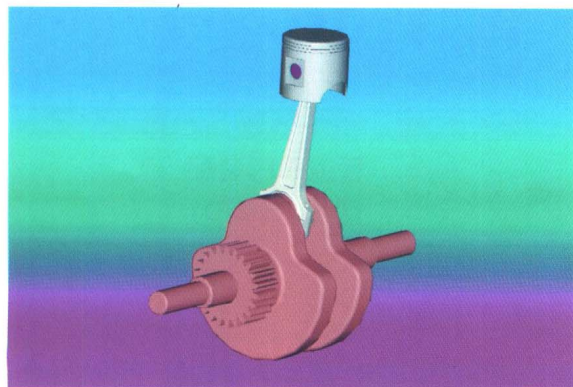
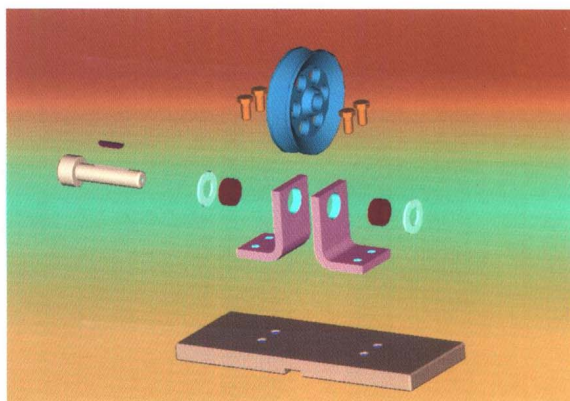


滑 轮

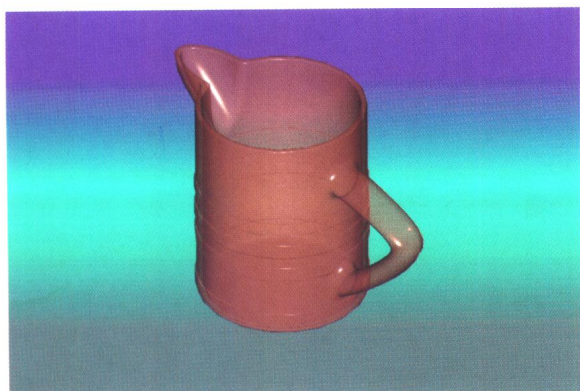


← 滑轮装配图

滑轮装配
爆炸图

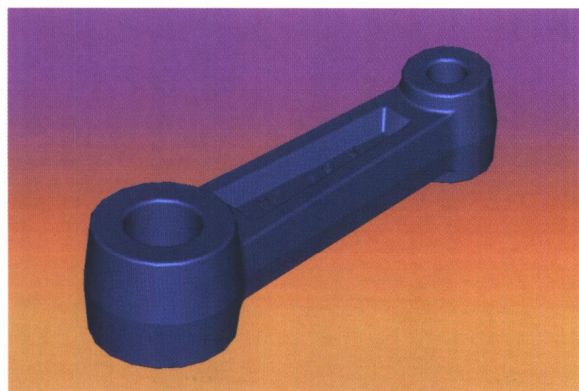
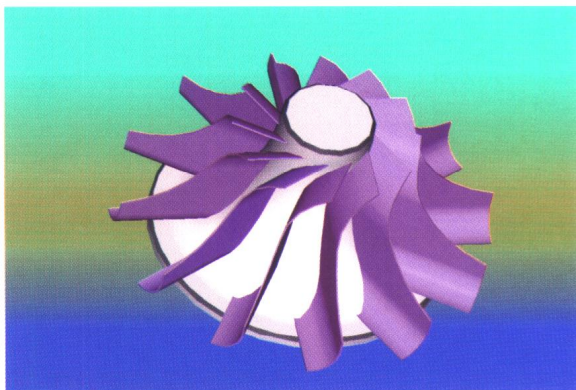


← 活塞传动
装配图



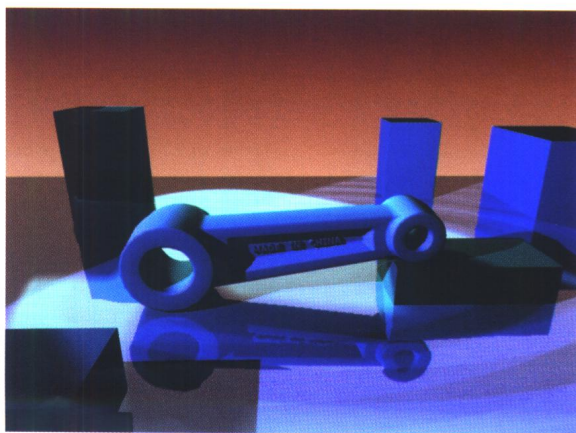
← 水 杯

涡轮叶片 →



← 轴用连杆

轴用连杆
效果图 →



目 录



前 言

上篇 基础知识

第一章 关于本书	3
1.1 写本书的目的	4
1.2 全书内容快速浏览	4
第二章 MDT 6.0 与 3ds max 4.2 概述	11
2.1 MDT 6.0 概述	12
2.2 3ds max 4.2 概述	37
2.3 MDT 6.0 与 3ds max 4.2 数据转换	47
2.4 小结	56

中篇 零件造型与渲染

第三章 轴用连杆	61
3.1 具体步骤	62
3.2 使用 3ds max 渲染	85
3.3 小结	90
第四章 滑轮	91
4.1 具体步骤	92
4.2 3ds max 渲染	115
4.3 小结	117
第五章 泵体	119
5.1 具体步骤	121
5.2 使用 3ds max 渲染	131
5.3 小结	135
第六章 螺杆	137
6.1 具体步骤	138
6.2 使用 3ds max 渲染	158
6.3 小结	162
第七章 涡轮机叶片	163
7.1 具体步骤	165
7.2 使用 3ds max 渲染	173

7.3 小结	178
--------------	-----

下篇 部件建模装配与动画

第八章 深沟球滚动轴承	183
8.1 装配概述	184
8.2 轴承外圈	188
8.3 轴承内圈	193
8.4 滚动体	194
8.5 保持架	197
8.6 零件装配	203
8.7 在 3ds max 中设置动画	207
8.8 小结	214
第九章 滑轮装配体	215
9.1 装配环境设置	216
9.2 支架	218
9.3 中心轴	224
9.4 底板	232
9.5 套筒、垫片和键	237
9.6 零件装配	238
9.7 在 3ds max 中设置动画	252
9.8 小结	258
第十章 管道阀门	259
10.1 在装配模型中生成和编辑零件	260
10.2 转盘	263
10.3 轴	275
10.4 管道	282
10.5 阀盖与垫片	289
10.6 零件装配	294
10.7 在 3ds max 中设置动画	309
10.8 小结	320
第十一章 活塞传动	321
11.1 装配约束汇总	322
11.2 活塞	330
11.3 连杆	344
11.4 曲轴	356
11.5 其他配件	369
11.6 零件装配	378

11.7	装配动画制作	390
11.8	小结	401
附录一	MDT 常用快捷键	402
附录二	下拉菜单命令中英文对照	404
附录三	运行 MDT6.0 和 3ds max4.2 的硬件要求	413



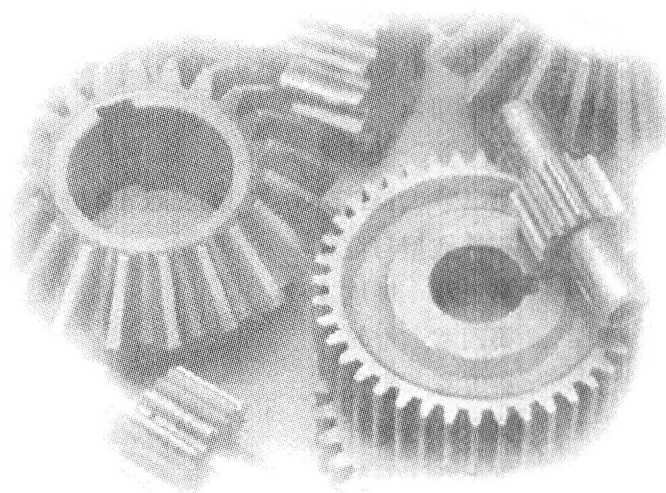
上篇

基础知识

第一章

关于本书

本章主要内容是介绍本书写作的目的，并且对全书的内容结合具体的图片进行快速介绍，讲解每一章的主要内容和练习主题。这样可以方便读者快速了解本书的内容，节省宝贵的时间。



1.1 写本书的目的

我最初接触 MDT 是在 2 年以前, 一个很偶然的机会参加了所在教研组的一项有关创建 MDT 三维标准件库的课题中, 那时使用的还是 MDT 3.0 版本, 较之与 MDT 6.0, 当时版本的功能要逊色得多。但是, MDT 的易用性和标准 Windows 界面还是给我留下了很深刻的印象。通过这两年来使用 MDT 和其他三维造型软件, 如 PRO-E, UG 从事工业 CAD 设计和项目开发的经历, 我进一步认识到 MDT 是一个难得的融合二维和三维设计, 并具有强大装配和渲染功能的机械设计平台, 并且简单易用, 应该让更多的 CAD 爱好者了解并使用它。

这是我介绍有关 MDT 6.0 应用技术的第二本书。第一本书是《MDT 6.0 三维参数化实体造型分析技术精解与实例》, 通过实例创建过程详细讲解 MDT 三维参数化造型基本知识的入门与提高类型的教程, 覆盖面很广, 内容翔实易懂。写本书的出发点是在上一本书的基础上, 精心选择一组典型机械方面的实例, 综合应用 MDT 的各项命令和功能, 在具体三维造型技巧上进行深入地讲解, 力图在深度上有所突破。

读者可以通过模仿练习迅速提高实际造型的技巧, 开阔造型思路, 充分利用 MDT 6.0 提供的强大功能。同时, 我的亲密合作伙伴在 3ds max 方面有着丰富的使用和开发经验。众所周知, 3ds max 是三维渲染和动画软件方面的佼佼者。本书希望通过将 MDT 实体造型与 3ds max 强大的渲染和动画功能结合起来, 完成从设计构思、零件草图、创建三维实体到最后渲染出图和动画演示的一整套步骤。

本书内容经过精心安排, 一方面力求完整深入地介绍 MDT 的三维造型功能和 3ds max 的渲染动画功能, 另一方面将笔者的使用经验和心得融合到每一章节。相信通过笔者详尽的讲解和读者认真的学习, 可以在最短的时间内掌握 MDT 三维造型和 3ds max 渲染与动画的精髓, 为今后的学习和实际工作带来方便。

1.2 全书内容快速浏览

本书分为上、中、下三篇共十一章, 主要内容包括:

上篇 基础知识

第一章 关于本书

第二章 MDT 6.0 与 3ds max 4.2 概述

中篇 零件造型与渲染

第三章 轴用连杆

第四章 滑轮

第五章 泵体

第六章 螺杆

第七章 涡轮机叶片

下篇 部件建模装配与动画

第八章 深沟球滚动轴承

第九章 滑轮装配体

第十章 管道阀门

第十一章 活塞传动

上篇——“基础知识”中的两章主要是介绍本书的学习目的、内容以及有关 MDT 6.0 与 3ds max 4.2 的基本概念，以及两者之间数据交换的方法和比较。并且给出两个简单的实例（见图 1-1 和图 1-2）。主要是满足初学者的需要。

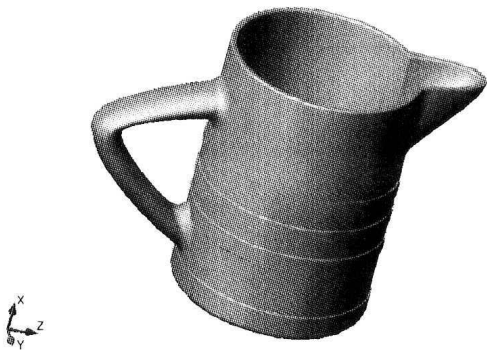


图 1-1 在 MDT 中完成的水杯造型

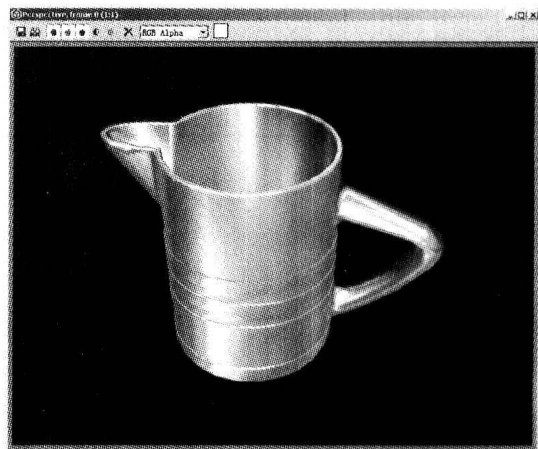


图 1-2 使用 3ds max 渲染水杯的图片

中篇——“零件造型与渲染”从第三章到第七章，开始具体的零件造型实例讲解。按照从简单到复杂，由浅入深的顺序，完成了五个零件模型的完整创建和渲染。这五个模型是精心挑选的，每个模型在基本步骤之外都突出各自相应的知识点，而不是简单的重复和堆砌。

第三章的内容是一个轴用连杆，最后完成的结果如图 1-3 所示。其练习主题是斜度拉伸、孔特征、零件镜像、文字草图、圆角特征、零件镜像和零件布尔运算。

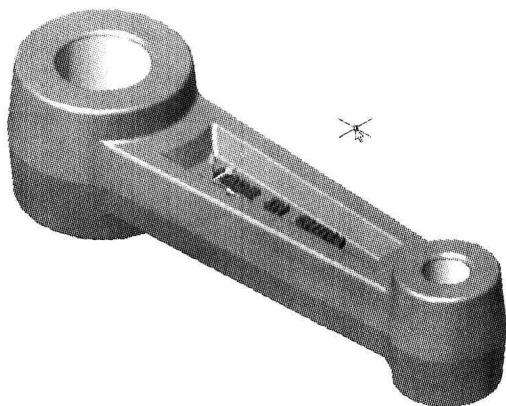


图 1-3 轴用连杆

第四章的内容是一个滑轮零件，最后完成的结果如图 1-4 所示，滑轮体工程视图如图