



# 虚拟维修仿真技术

王文举 著

兵器工业出版社



## 内容简介

随着虚拟现实技术的蓬勃发展及其广泛应用,与之密切相关并对促进数字化产业、军事、航空航天等生产发展具有重要意义的一类新技术虚拟维修仿真成为了当前研究热点。

本书在全面论述虚拟维修仿真技术定义、实现工作流程、仿真软件平台的基础上,重点研究了三维几何建模与版权认证、纹理图像色彩校正、大规模复杂动态场景快速绘制、凹凸多面体间的最近距离求解、虚拟人体运动路径编辑的新方法与技术,并深入讨论了维修系统物理建模实例、电力虚拟维修仿真系统与校园应急演练虚拟仿真系统两个应用实践案例。

本书普遍适用于从事航空、航天、航海、能源、环保、数字出版等方面研究和仿真的科研、数学和工程技术人员参考,也可作为高校研究生的教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

虚拟维修仿真技术 / 王文举著. -- 北京 : 兵器工业出版社, 2018.3

ISBN 978-7-5181-0398-0

I. ①虚… II. ①王… III. ①设备检修-仿真系统  
IV. ①TB4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 050341 号

出版发行: 兵器工业出版社

发行电话: 010-68962596, 68962591

邮 编: 100089

社 址: 北京市海淀区车道沟 10 号

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京虎彩文化传播有限公司

版 次: 2018 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

责任编辑: 陈红梅 杨俊晓

封面设计: 博健文化

责任校对: 郭 芳

责任印制: 王京华

印 张: 12.75

字 数: 302 千字

定 价: 58.00 元

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

# 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第 1 章 虚拟维修仿真技术概述 .....       | 1  |
| 1.1 虚拟维修仿真技术发展现状 .....       | 1  |
| 1.1.1 以维修性设计为中心的虚拟维修仿真 ..... | 2  |
| 1.1.2 以保障性规划为中心的虚拟维修仿真 ..... | 3  |
| 1.1.3 以人员培训为中心的虚拟维修仿真 .....  | 4  |
| 1.2 虚拟维修仿真技术的定义 .....        | 5  |
| 1.3 主要研究内容及关键技术问题 .....      | 6  |
| 1.3.1 虚拟维修仿真对象建模 .....       | 6  |
| 1.3.2 三维虚拟场景生成 .....         | 7  |
| 1.3.3 虚拟人技术 .....            | 8  |
| 1.3.4 人机交互 .....             | 8  |
| 1.3.5 虚拟维修过程仿真 .....         | 9  |
| 1.3.6 虚拟维修仿真结果分析与评价 .....    | 10 |
| 1.4 虚拟维修仿真软件平台 .....         | 11 |
| 1.5 发展趋势 .....               | 13 |
| 1.6 本章小结 .....               | 14 |
| 参考文献 .....                   | 14 |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 第 2 章 三维几何建模与版权认证 .....             | 18 |
| 2.1 三维网格模型介绍 .....                  | 18 |
| 2.2 三维网格模型数据格式详解 .....              | 20 |
| 2.2.1 OBJ 文件 .....                  | 20 |
| 2.2.2 MTL 文件 .....                  | 21 |
| 2.2.3 3DS 文件 .....                  | 22 |
| 2.2.4 STL 文件 .....                  | 22 |
| 2.2.5 OFF 文件 .....                  | 23 |
| 2.3 各种文件格式之间的比较 .....               | 24 |
| 2.4 三维模型数字水印技术 .....                | 24 |
| 2.4.1 基础知识 .....                    | 28 |
| 2.4.2 基于 Schur 分解的三维模型数字水印算法 .....  | 29 |
| 2.4.3 实验结果与分析 .....                 | 33 |
| 2.5 本章小结 .....                      | 37 |
| 参考文献 .....                          | 38 |
| 第 3 章 数字图像分层色彩校正算法的研究 .....         | 41 |
| 3.1 色彩校正概述 .....                    | 41 |
| 3.2 算法理论基础 .....                    | 43 |
| 3.3 基于视网膜皮层理论与颜色视觉理论的分层色彩校正算法 ..... | 44 |
| 3.3.1 软分类系数计算 .....                 | 44 |
| 3.3.2 分类处理图像 .....                  | 46 |
| 3.3.3 加权整合图像 .....                  | 49 |
| 3.4 实验及对比结果 .....                   | 50 |
| 3.5 本章小结 .....                      | 53 |
| 参考文献 .....                          | 54 |
| 第 4 章 3D GIS 大规模复杂动态场景快速绘制 .....    | 56 |
| 4.1 大规模场景实时绘制的技术概述 .....            | 56 |
| 4.2 相关知识 .....                      | 59 |
| 4.2.1 R 树 .....                     | 59 |
| 4.2.2 松散八叉树 .....                   | 60 |