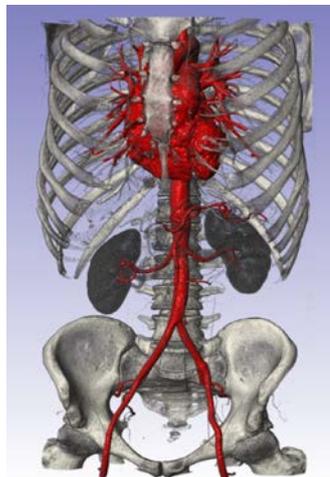
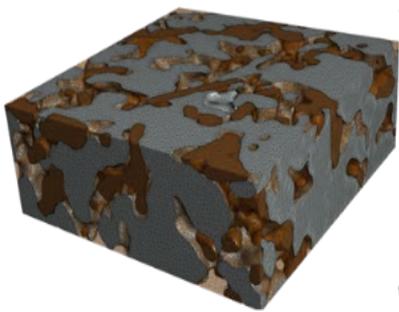


## 基于 Simpleware 的图像处理及三维建模解决方案



## 一、概述

近年来随着 3D 影像技术的发展，基于图像数据的逆向建模方式，在各行各业应用得越来越广泛，尤其在医疗与工业领域，计算机数字模型研究方式已逐渐取代了传统的实物实验研究。在此背景下，图像处理就成为了逆向建模的关键环节，图像处理技术很大程度上决定了建模的最终效果。

## 二、当前图像处理的技术需求

目前基于图像的三维建模技术只能简单地体现实物的形状，并不能完整地展现出实物的内部结构。而要获得物体内部结构数据，只能通过传统的物理实验方法获得。

### 行业需求：

- 研究真实的拓扑和内部结构
- 模拟真实情况，不仅仅是简化、理想化版本

## 三、图像处理及三维建模全球高端解决方案 Simpleware

基于上述图像处理的技术需求，给大家推荐一款中仿 Simpleware 软件，它致力于为 CAD、CAE 以及 3D 打印领域提供世界领先的三维图像处理、分析以及建模和服务，已在世界范围内被业界广泛采用。2014 年 8 月中仿科技应邀参加第 35 届国际电磁学研究进展研讨会(The 35th PIERS)，会议期间中仿科技公司为参会代表展示了中仿 Simpleware 软件的图像处理功能的优势与特点，并解答了参会代表提出的技术问题，得到了与会人员一致的认可。

Simpleware 软件帮助您全面处理 3D 图像数据（MRI，CT，显微 CT，FIB-SEM.....），并导出适用于 CAD、CAE、以及 3D 印刷的模型。使用图像处理模块（ScanIP）对数据进行可视化，分析，量化和处理，并输出模型或网格。



图 3.1 各种扫描设备

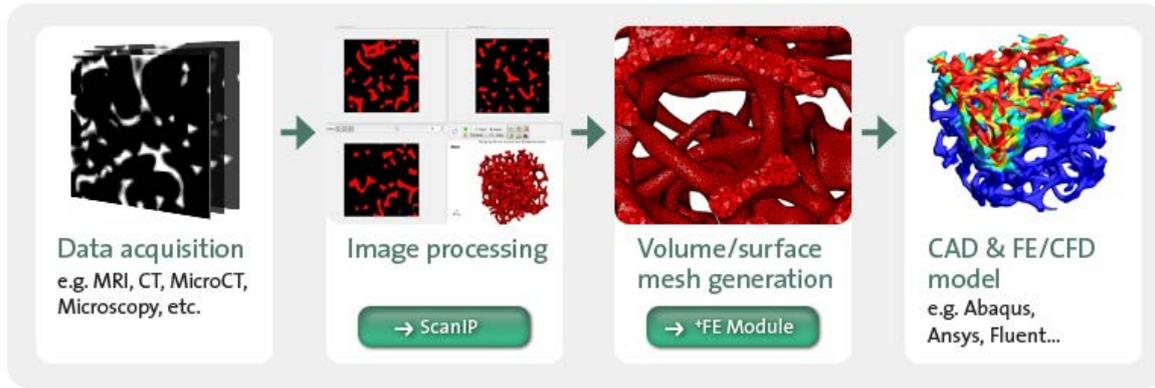


图 3.2 simpleware 工作流程

### （一）软件图像处理模块（ScanIP）简介

ScanIP 可以处理各种格式的二维和三维图像，如 BMP、GIF、JPEG、PCX、PNG、XPM 等诸多图像格式。为用户提供了宽泛的选择。

ScanIP 为 3D 图像数据的图像可视化、测量和处理工具提供了宽泛的选择。处理后的图像可导出为 STL 或点云文件，应用于 CAD 分析、求解、和 3D 打印领域。

ScanIP 为 3D 图像数据（MIR, CT, micro-CT, FIB-SEM...）的综合处理提供了软件环境。软件为用户提供了功能强大的数据可视化、分析、分割、以及量化工具。

ScanIP 易于学习和使用，内置视频录制功能，并能基于处理后的数据导出可用于 CAD 或 3D 打印的曲面模型/网格。附加模块可用于通过扫描数据导出 CAE 网格、整合图像数据、建模、导出 NURBS 曲面、计算有效材料属性的功能。

#### 主要特征：

##### 1、立体渲染

- 自动可视化背景数据
- CPU 和 GPU 能力
- 丰富的可选择预置值
- 创建独创的高品质图像 quality images

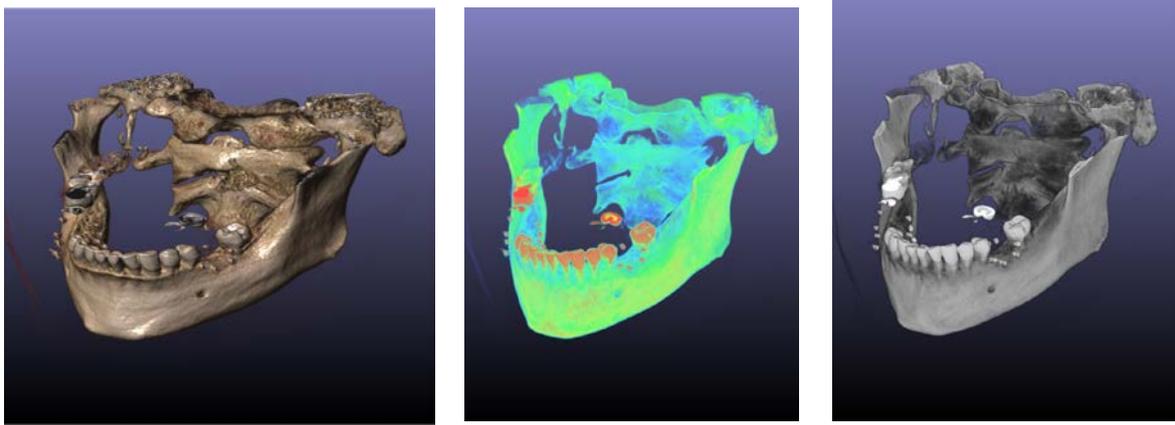


图 3.3 人体下颌图像的立体化

## 2、平滑 – 保持拓扑结构

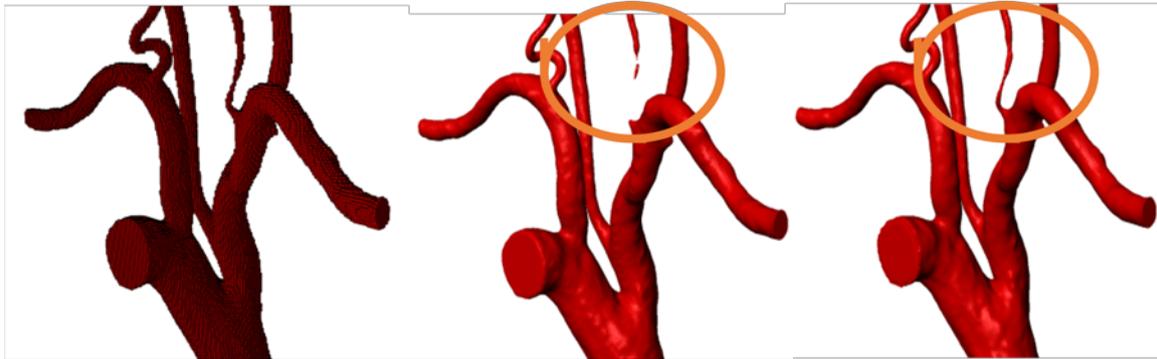


图 3.4 非光滑体素模型

图 3.5 传统非拓扑结构, 可以保持平滑, 但连接不稳

图 3.6 Simpleware 拓扑保持平滑且连接稳定

## 3、平滑 – 保持体积

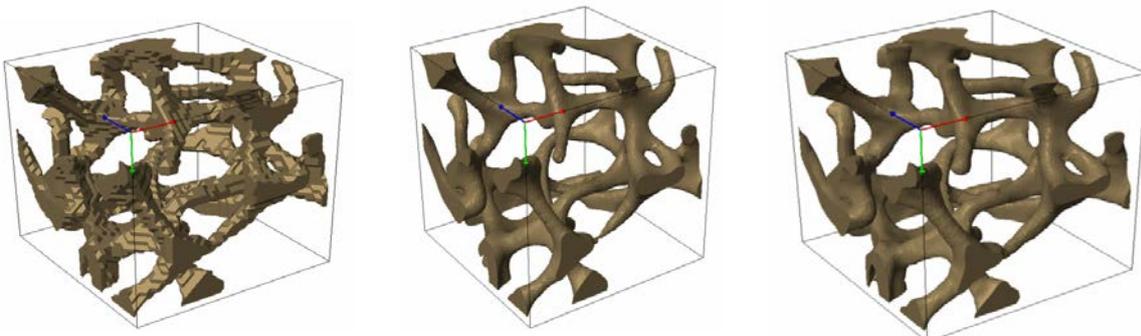


图 3.7 原始图像平滑  
( $443e-6$  毫米)

图 3.8 传统的平滑( $385.7e-6$  毫米)  
→  $\Delta$  体积 = -15%

图 3.9 保体积( $428.7e-6$  毫米)

#### 4、多部分体自动处理

- 多个分割区域的平滑与网格剖分
- 重要的是从分割到模型的界面维持

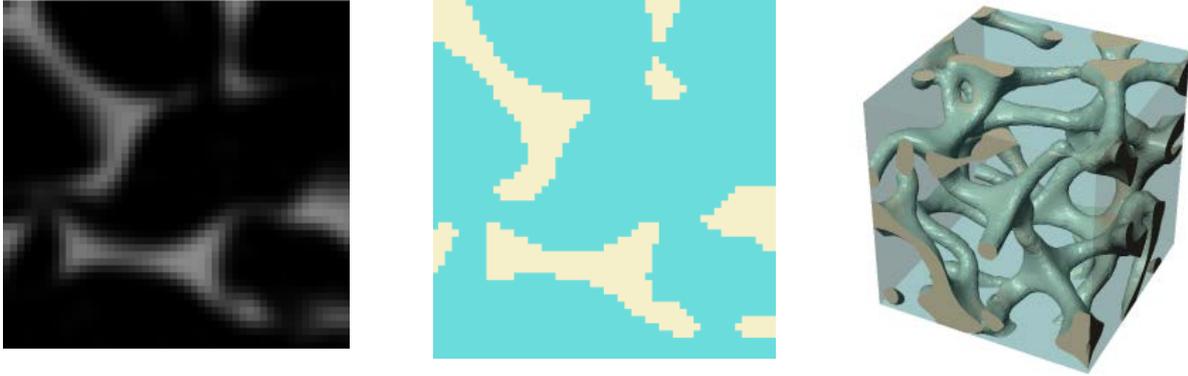


图 3.10 自动处理扫描图像

#### 5、自动处理多部分体

- 传统方法是 part-by-part 进行的，网格质量差，有空隙和重叠，界面不能保持一致

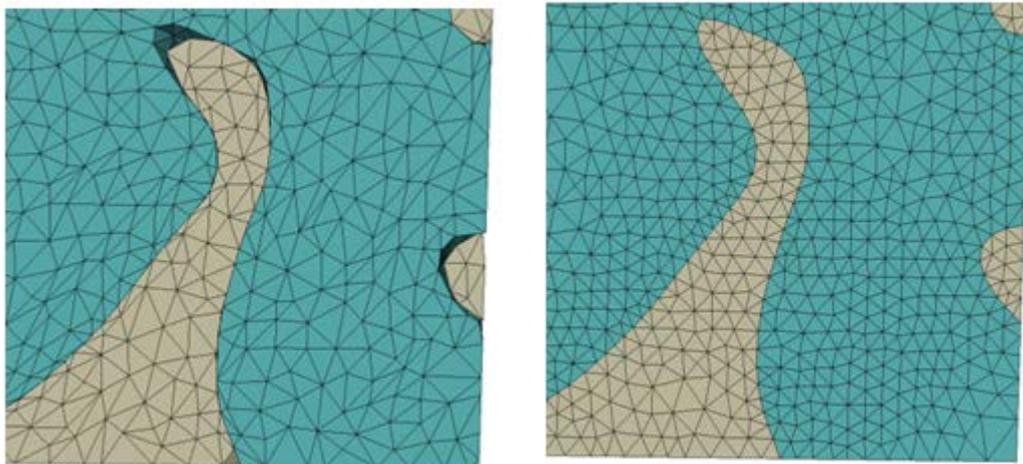


图 3.11 左为传统方法网格 右为 Simpleware 划分的网格

## 6、基于灰度的材料分配

- 为各个单元分配材料属性，基于基本 GS/HU
- 交互直方图
- 改善直方图反馈值
- 简化配置映射方程常数
- 保存、导入、导出材料
- 三维彩色图反馈体网格分布

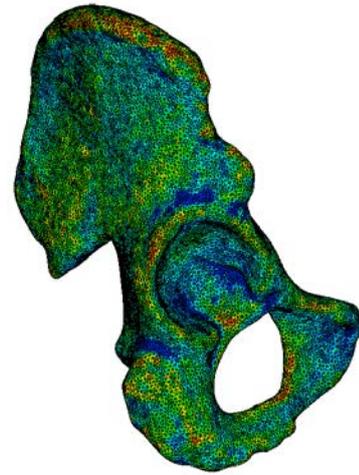


图 3.12 骨骼的三维彩色图

## 7、格子结构

- 构造立方体搭建结构
- 基于三重周期性隐函数

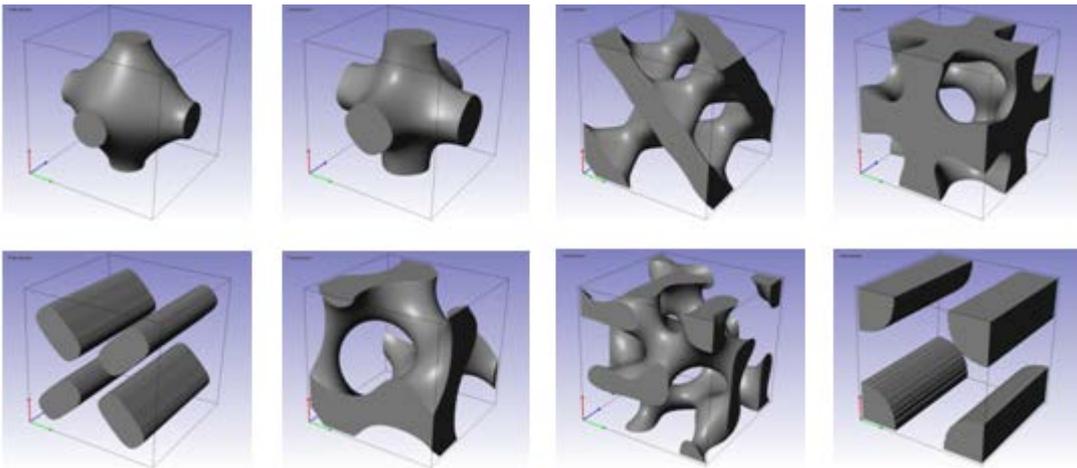


图 3.13 材料的格子

## 8、与医学图像融合

- 内部结构，替换或功能梯度材料

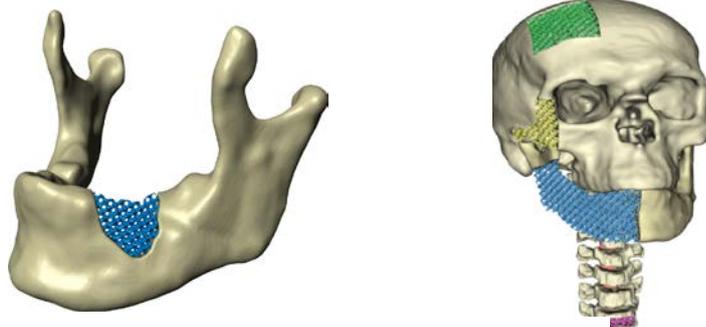


图 3.14 人体组织模型的材料替换

## Simpleware 软件的优势及功能特性

- 优势
  - 直观的用户界面
    - 易学易用
  - 生成高质量的多部分 STL 和曲面模型
    - 无需手动修正或重剖网格
  - 脚本
    - 自动执行可重复的任务及操作
  - 直接进行图像到曲面的转换，曲面输出及可视化
    - 准确、高质量地重构数据

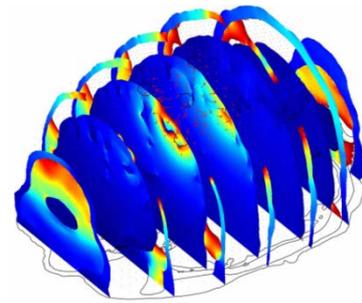


图 3.15 CT 数据提取和可视化

- 重要特征
  - 支持导入多种文件格式
  - 提供具有多个 2D/3D 视角的可定制化工作区
  - 背景图像及蒙片的立体渲染
  - 动画录制和视频文件导出
  - 综合测量和统计工具
  - 功能强大的半自动分割工具
  - 确保多部分面网格/STL 的一致性

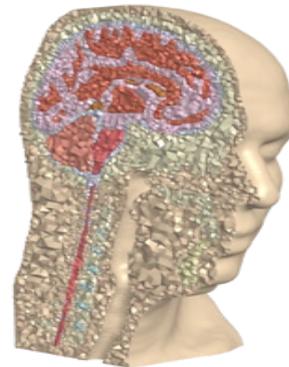


图 3.16 ScanIP 生成的三维图像

## (二) Simpleware 软件图像处理应用介绍

Simpleware 软件的先进的图像处理功能与建模技术广泛应用于世界众多领域。2014 年 09 月中仿科技在山东举办了三维图像建模软件中仿 Simpleware 技术讲座，详细介绍了 Simpleware 软件的图像处理功能及三维建模功能和优势。得到了与会人员的高度评价。下面将展示 Simpleware 软件 ScanIP 模块图像处理的实际案例。

- 复合材料扫描图像的可视化

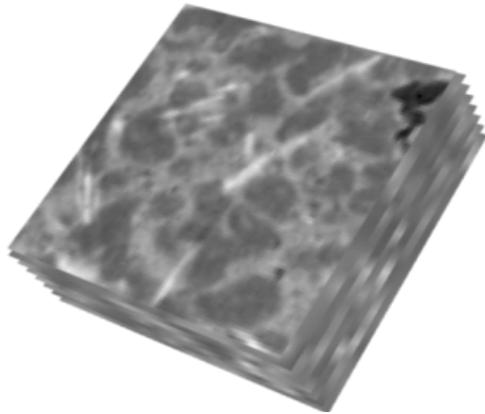


图 3.17 复合材料的扫描

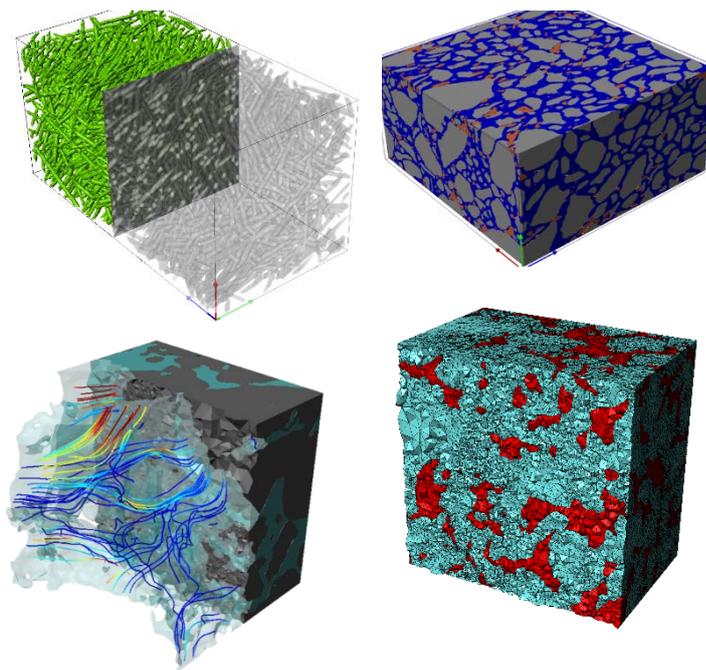


图 3.18 复合材料样品的可视化和分析

从图中可以看出, Simpleware 软件可以完美地展现复合材料的内部结构和不同材料成分。可广泛应用于材料微观结构的研究分析, 还可应用于仿真分析, 研究材料各种性能。

● 样品扫描图像的立体化和孔隙的测量

输入 CT 图像并处理

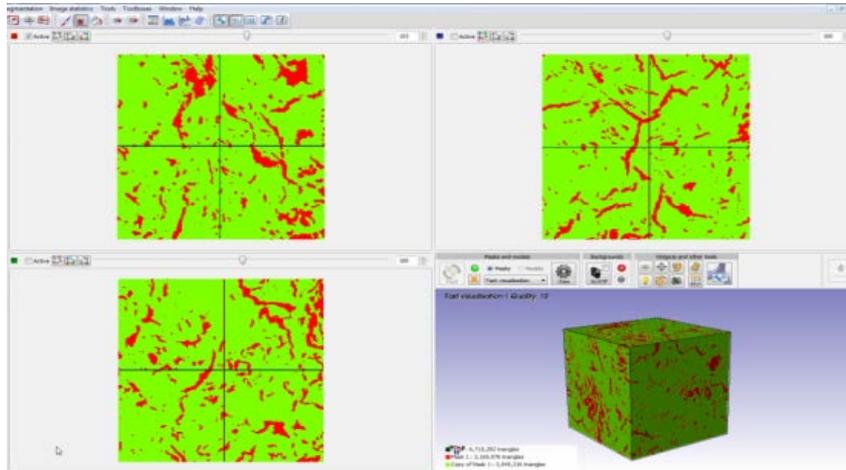


图 3.19 Simpleware 图像处理界面

统计并计算材料孔隙率

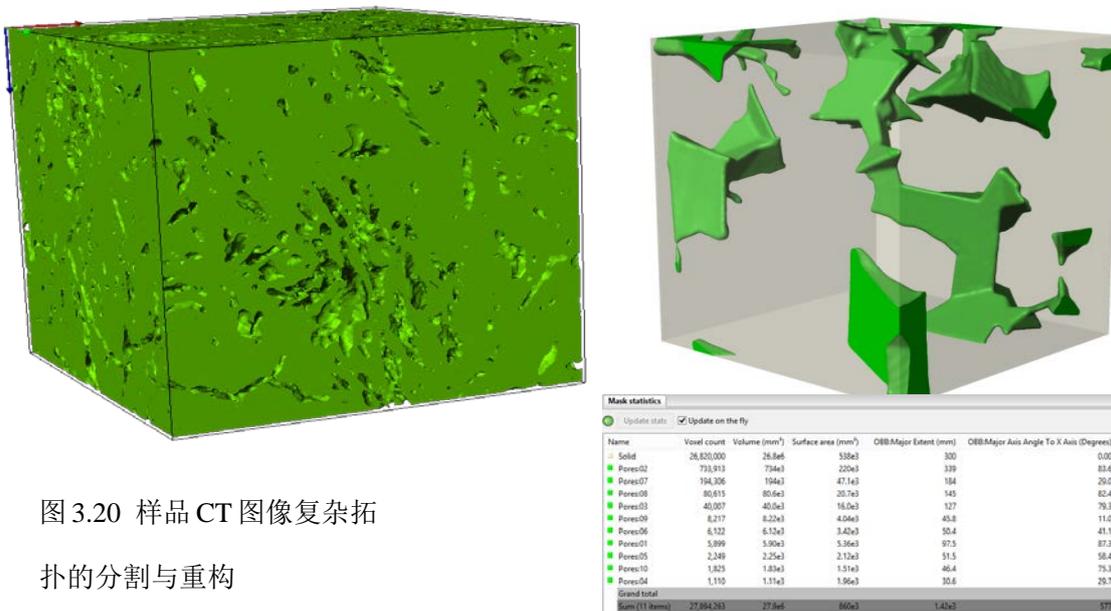


图 3.20 样品 CT 图像复杂拓扑的分割与重构

图 3.21 孔隙度、孔径和分布的测量

运用图像处理模块（ScanIP）处理样品的CT扫描图像，对图像复杂的拓扑结构进行分割与重构，并进行孔隙度、孔径和分布的测量与统计。

## 关于 Simpleware 软件

借助其 image-to-mesh 技术，Simpleware 三维数字图像建模软件已成为图像到数值模型的图像处理先驱者，获得了包括 Queen's Award for Enterprise in Innovation 2012、Institute of Physics' (IOP) Innovation Award 2013 在内的多个国际奖项，为数字图像三维建模的发展做出了重要贡献。2014 年 09 月中仿在中南大学举办 Simpleware 三维图像建模软件技术讲座和操作培训，详细介绍了 Simpleware 图像处理技术及建模功能，并带领参会人员一步步学习操作案例，熟悉软件操作流程。目前 Simpleware 在世界范围内广泛应用于生物医学、材料科学、石油天然气科学、3D 打印等众多领域。

## 关于中仿科技

中仿科技(CnTech)公司成立于 2003 年，是中国领先的仿真分析软件和系统解决方案的提供者。中仿科技依靠自主创新研发拥有自主知识产权的中仿 CAE 系列产品，同时与国际上领先的数值仿真技术公司有长期而紧密的合作关系，具备较强的自主研发能力和创新能力，能够为中国企业和科研机构提供世界一流的仿真技术解决方案。公司总部设在上海，目前在北京、武汉设有分公司。

过去的十多年来，中仿科技一直致力于仿真技术领域最专业的系统实施和项目咨询。目前在中国已有超过 1500 家用户，其中包括中国航天、中国商飞、中石化、中海油、交通部、地震局、国家电网、中广核以及各大高校和中科院所。服务领域涉及高端制造、国防军工、石油化工、水利水电、汽车交通、能源采矿、生物医学、教学科研等。

“仿真智领创新”是中仿企业的核心理念，也是中仿坚持的产品核心价值观。中仿始终遵循“客户满意为止”的服务宗旨，坚持不懈地为国内外客户提供全球最前沿最顶端的科技服务，力争成为仿真技术行业的典范。（了解更多详细信息，请访问：[www.CnTech.com](http://www.CnTech.com)）

全国统一客服热线：400-888-5100      [info@cntech.com](mailto:info@cntech.com)

