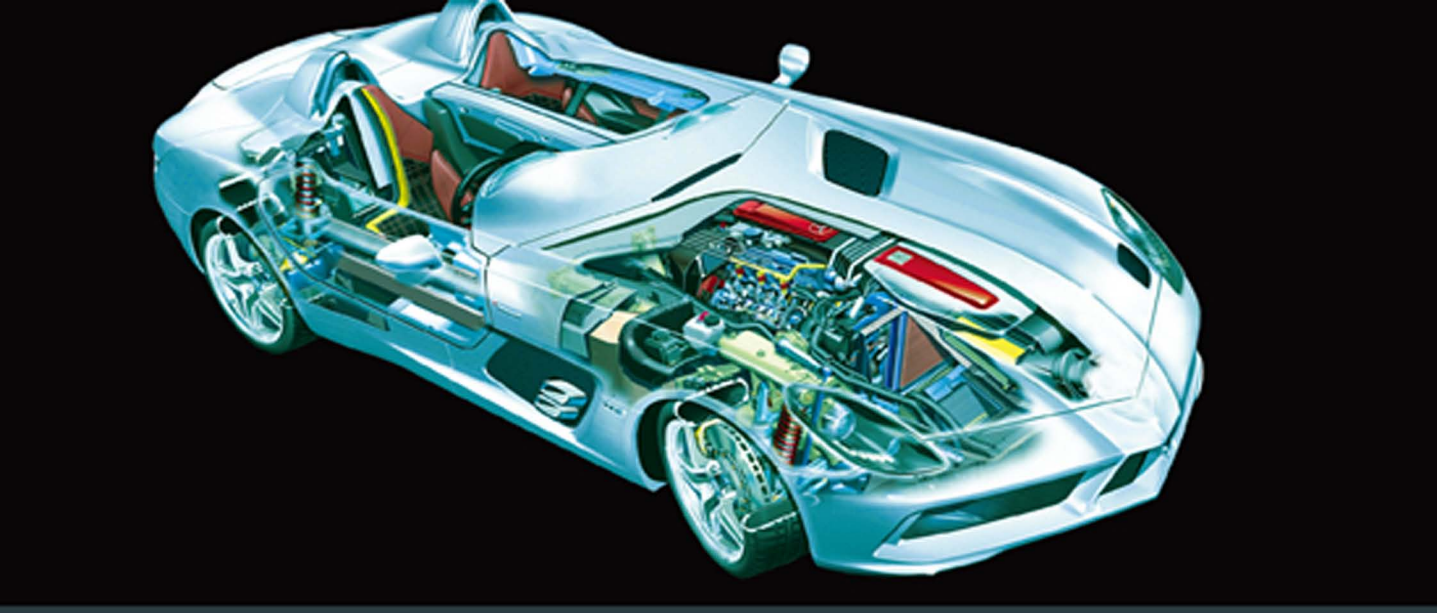


北京理工大学“双一流”建设精品出版工程

Simulation and Application of Vehicle Fluid Systems

车辆流体系统仿真与应用

吴 维 周俊杰 ◎ 编著

北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

车辆流体系统仿真与应用

周俊杰　吴　维　编著

北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书共12章，分为上、下两篇内容，上篇包括第1章至第5章，介绍基于AMESim的车辆流体系统仿真与应用，包含液压流体力学基础、液压系统仿真与AMESim介绍、液压元件仿真、液压回路与系统仿真和车辆液压系统仿真与应用；下篇包括第6章至第12章，介绍基于计算流体力学的车辆流体系统仿真与应用，包含计算流体力学理论、润滑系统流动分析、湿式离合器流场分析、滚动轴承流场分析、减速器搅油流场分析、驱动电机冷却流场分析和前处理—抽取流场域。

本书取材全面、理论研究实际，可作为高等教育学校机械工程类、车辆工程类有关学科和专业的本科生和研究生教材，同时可供从事车辆设计、车辆液压系统和流体润滑散热系统研究的工程技术人员、研究人员和高等工程院校、研究所等有关专业人员学习和参考。

版权专有　侵权必究

图书在版编目（CIP）数据

车辆流体系统仿真与应用/吴维，周俊杰编著．--
北京：北京理工大学出版社，2022.4
ISBN 978-7-5763-1203-4

Ⅰ.①车… Ⅱ.①吴… ②周… Ⅲ.①车辆-液压传动系统-系统仿真 Ⅳ.①TH137

中国版本图书馆CIP数据核字（2022）第055382号

出版发行／北京理工大学出版社有限责任公司
社　　址／北京市海淀区中关村南大街5号
邮　　编／100081
电　　话／（010）68914775（总编室）
　　（010）82562903（教材售后服务热线）
　　（010）68944723（其他图书服务热线）
网　　址／http://www.bitpress.com.cn
经　　销／全国各地新华书店
印　　刷／保定市中画美凯印刷有限公司
开　　本／787毫米×1092毫米　1/16
印　　张／20.25
彩　　插／7
字　　数／493千字
版　　次／2022年4月第1版　2022年4月第1次印刷
定　　价／79.00元

责任编辑／多海鹏
文案编辑／闫小惠
责任校对／周瑞红
责任印制／李志强

图书出现印装质量问题，请拨打售后服务热线，本社负责调换

彩　插

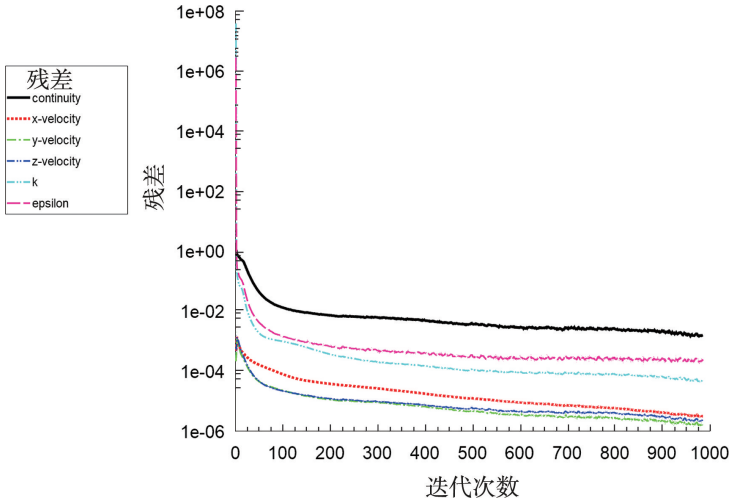


图 7.23　迭代残差变化

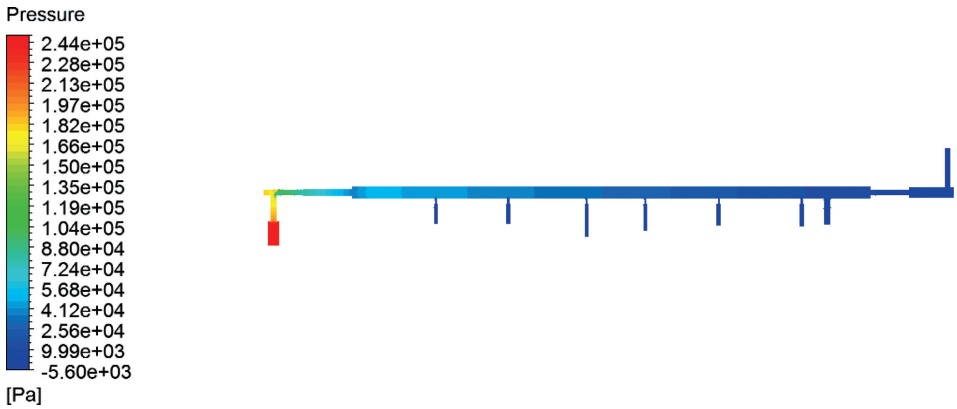


图 7.29　压力分布云图

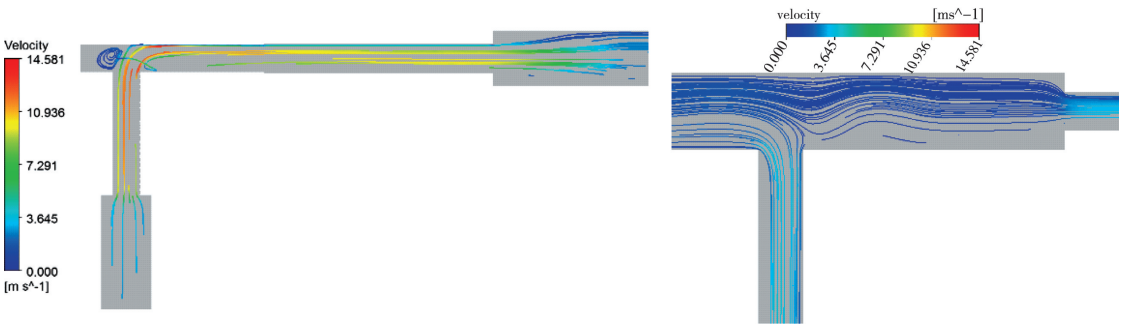


图 7.30　局部速度流线图

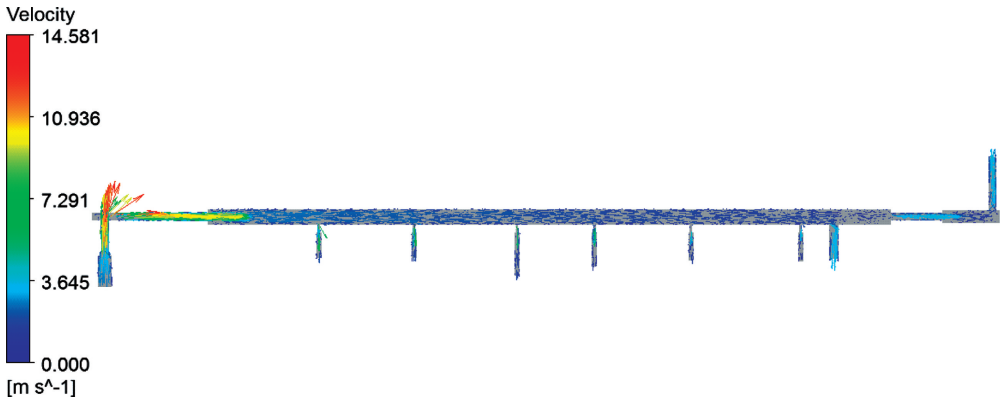


图 7.31　流速矢量图

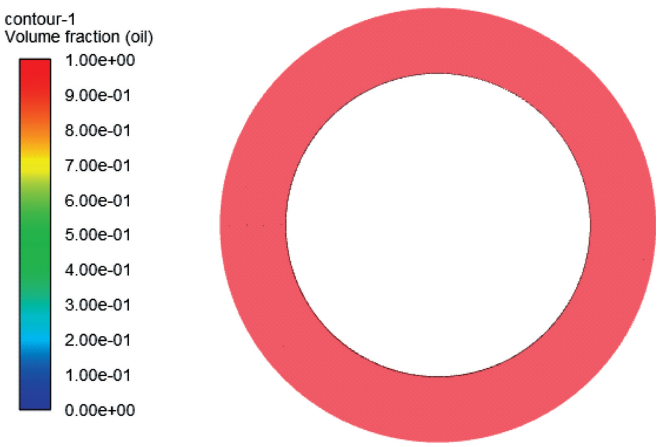


图 8.32　初始化后云图

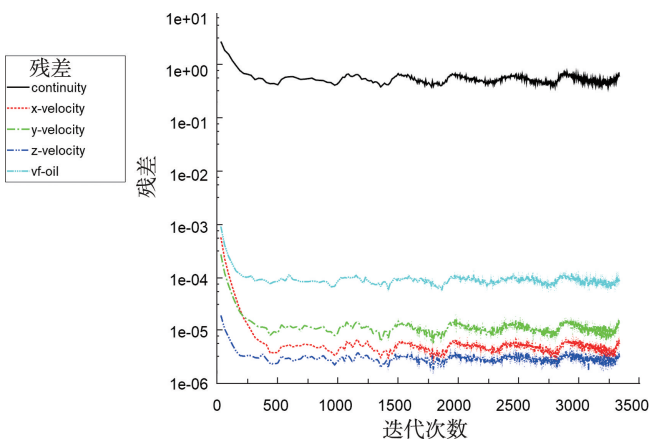


图 8.33　计算残差

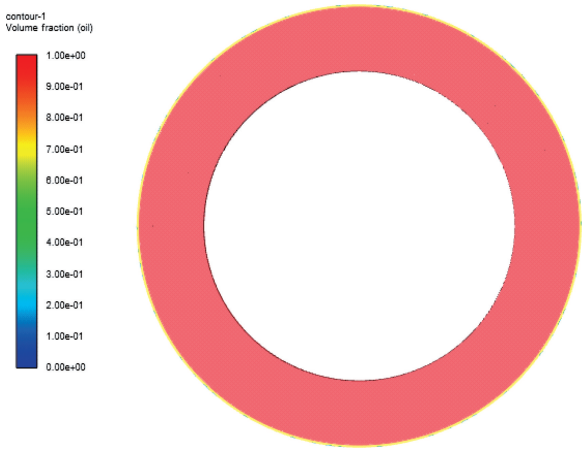


图 8.37　全液相流云图

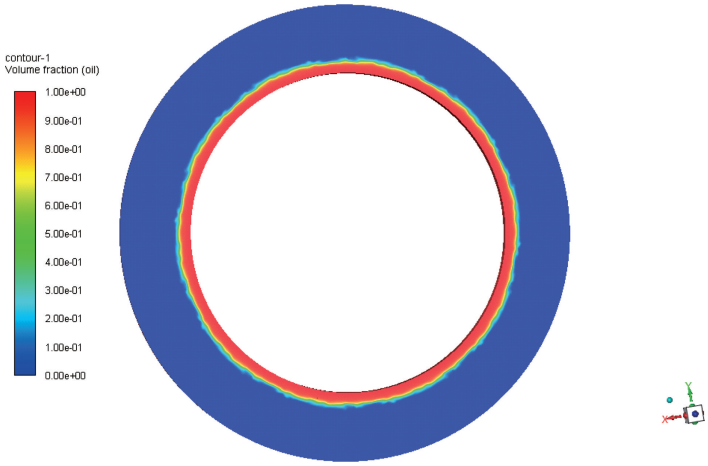
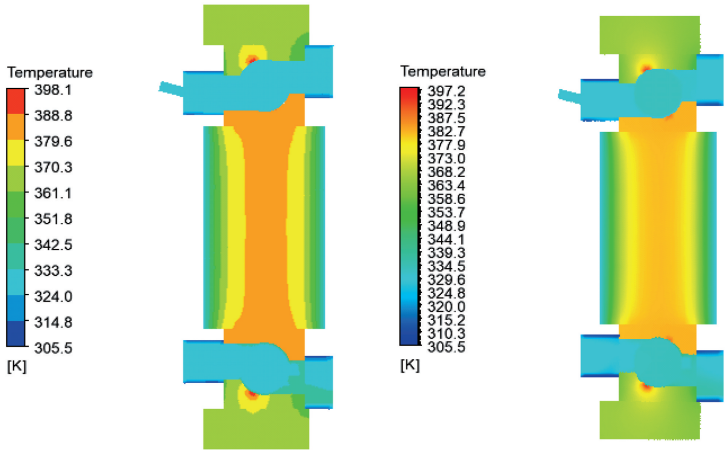


图 8.38　气液分层流云图



（a）　　（b）

图 9.25　轴承流固耦合传热区域温度场切片

（a）过渡较大的温度场切片；（b）过渡平滑的温度场切片

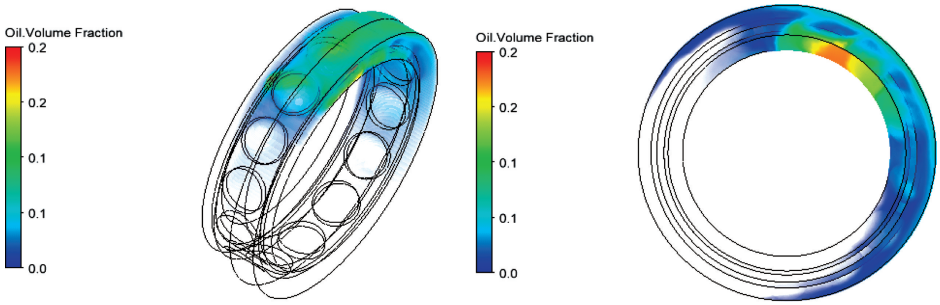


图 9.27　轴承内部两相流场的油气分布云图

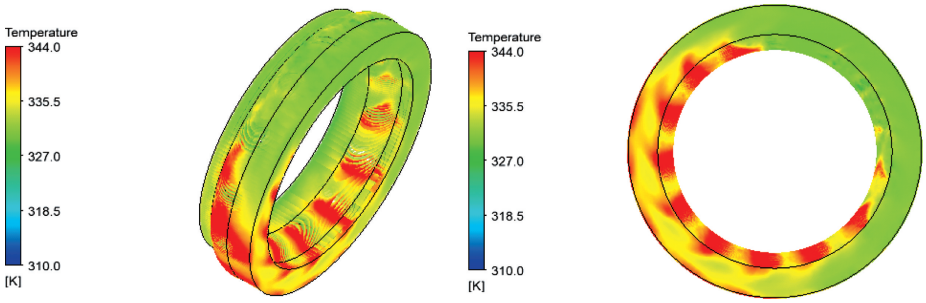


图 9.28　轴承内部两相流场的温度分布云图

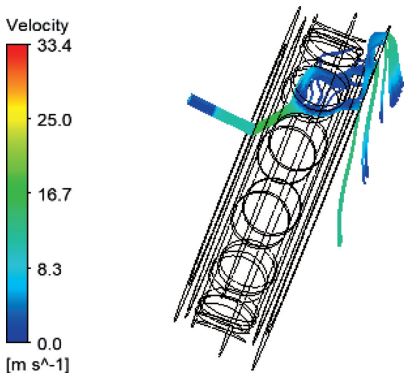


图 9.30　轴承内部流线图

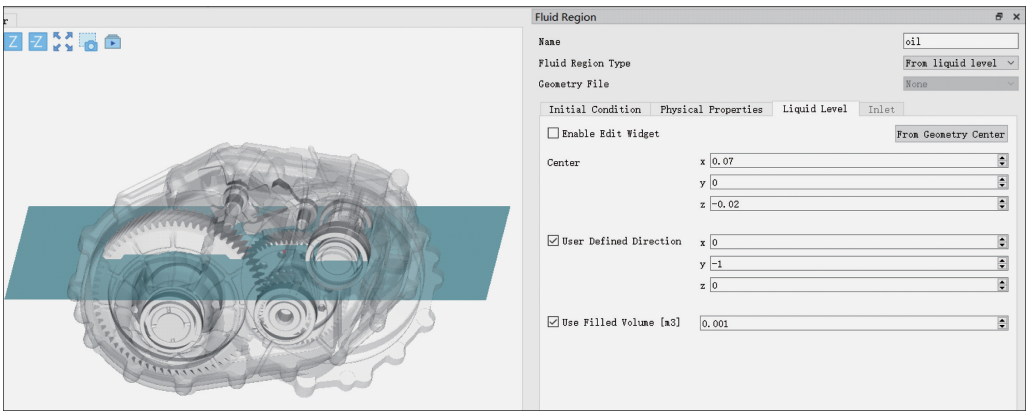


图 10.10　液位点及体积设定界面

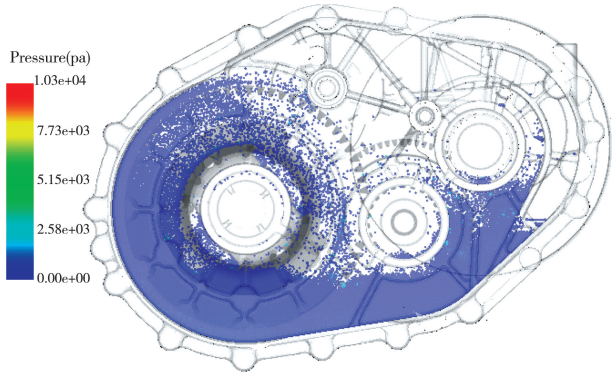


图 10.21 压力云图

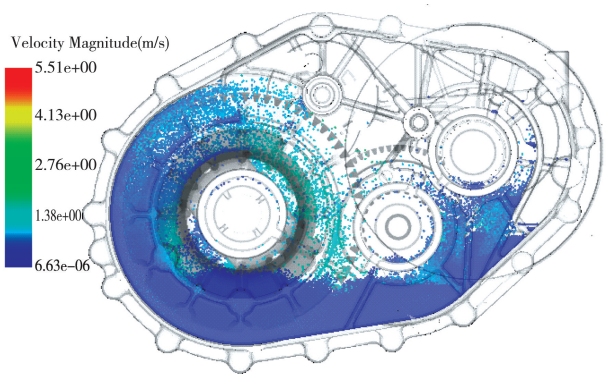


图 10.22 速度云图

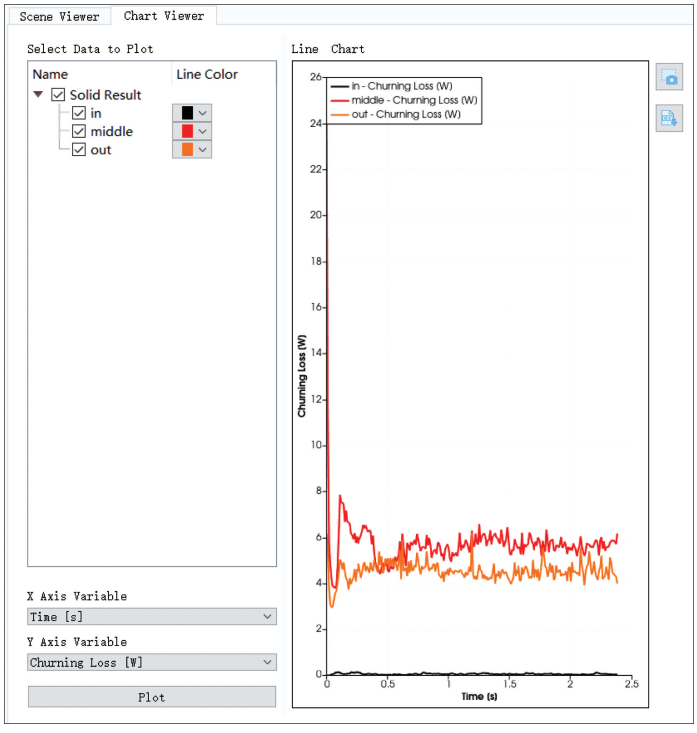


图 10.23 搅油功率损失

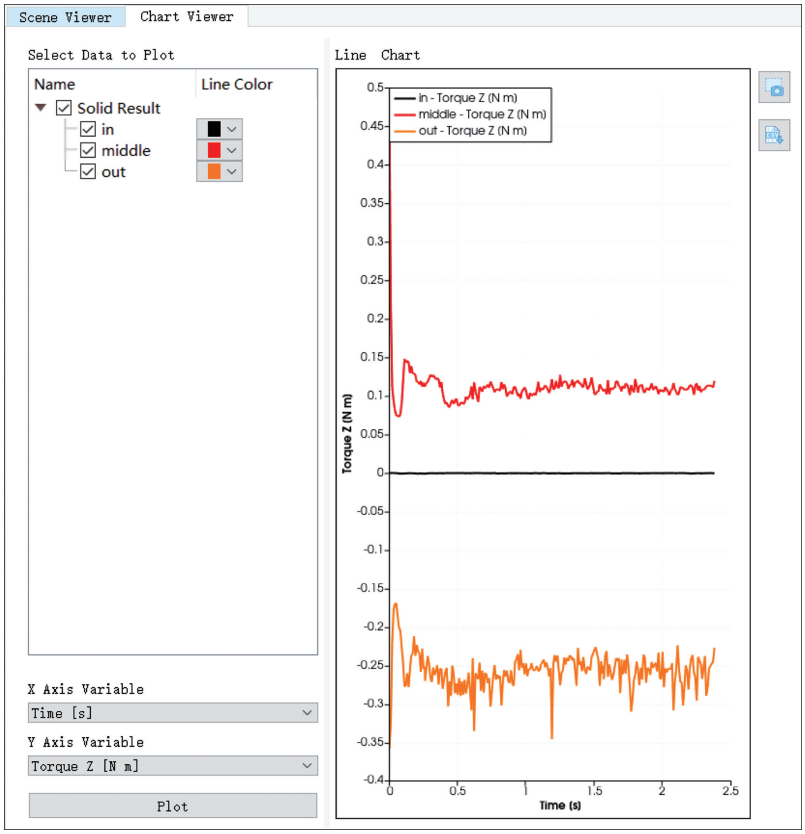


图 10.24　搅油力矩

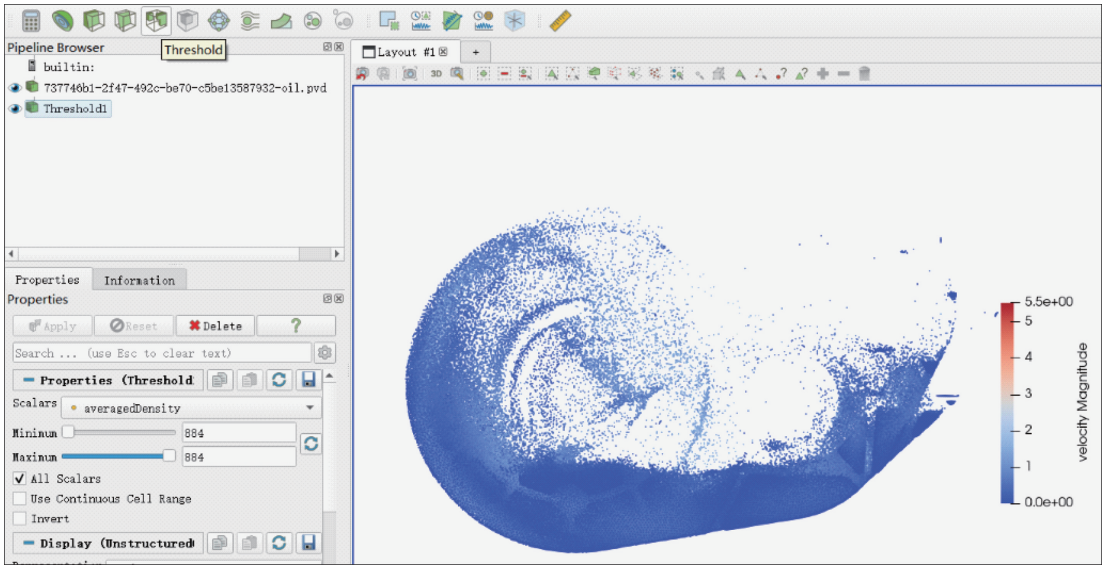


图 10.26　显示流体结果

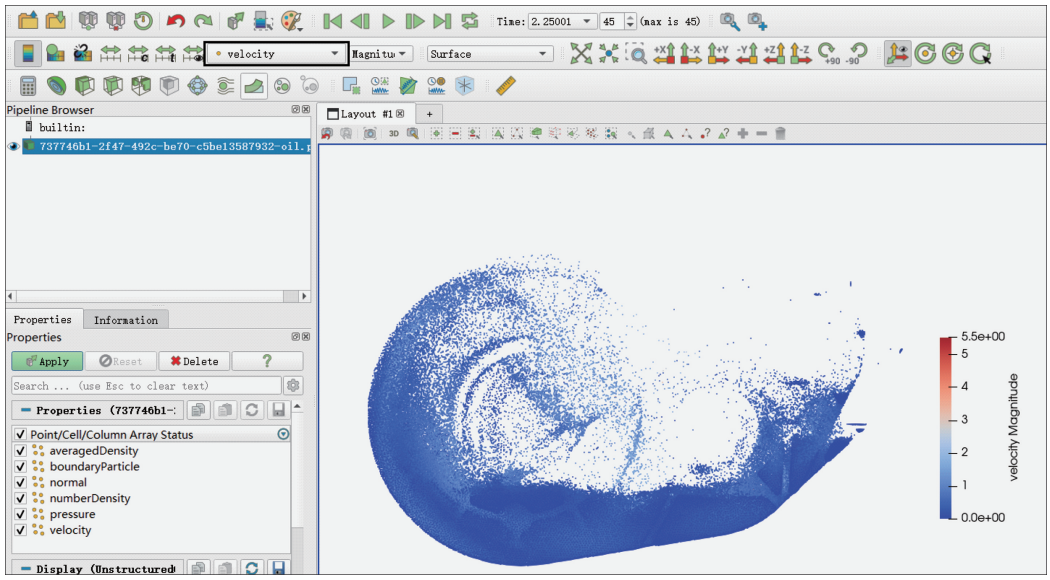


图 10.27　过滤粒子操作界面

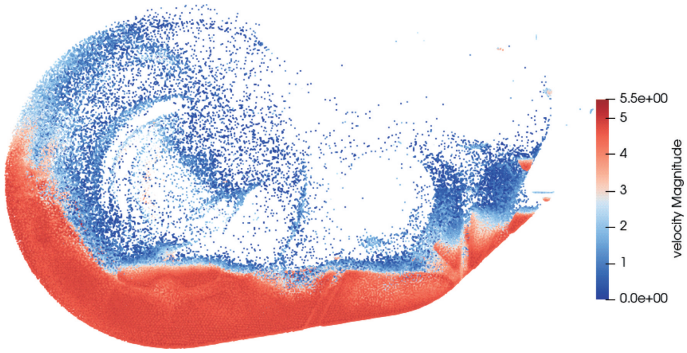


图 10.28　查看粒子数操作界面

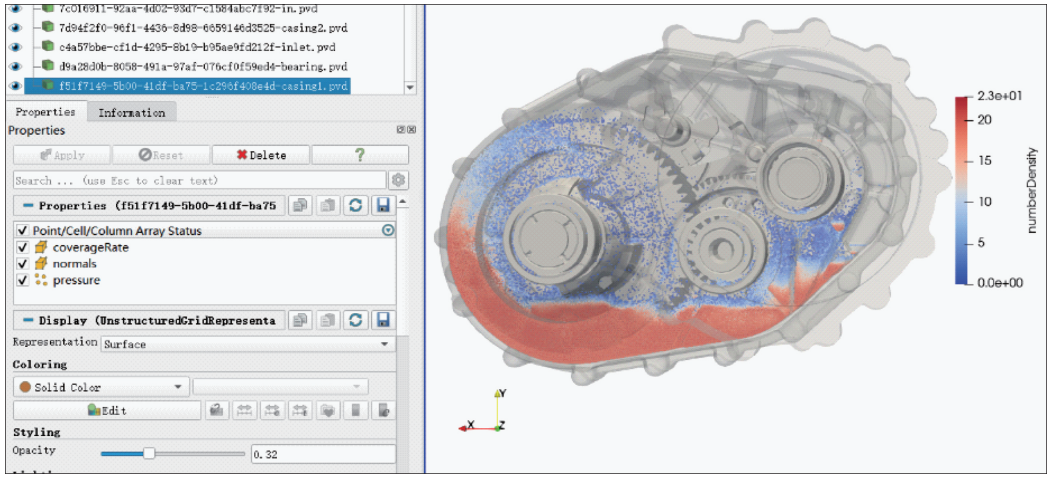


图 10.30　调整透明度

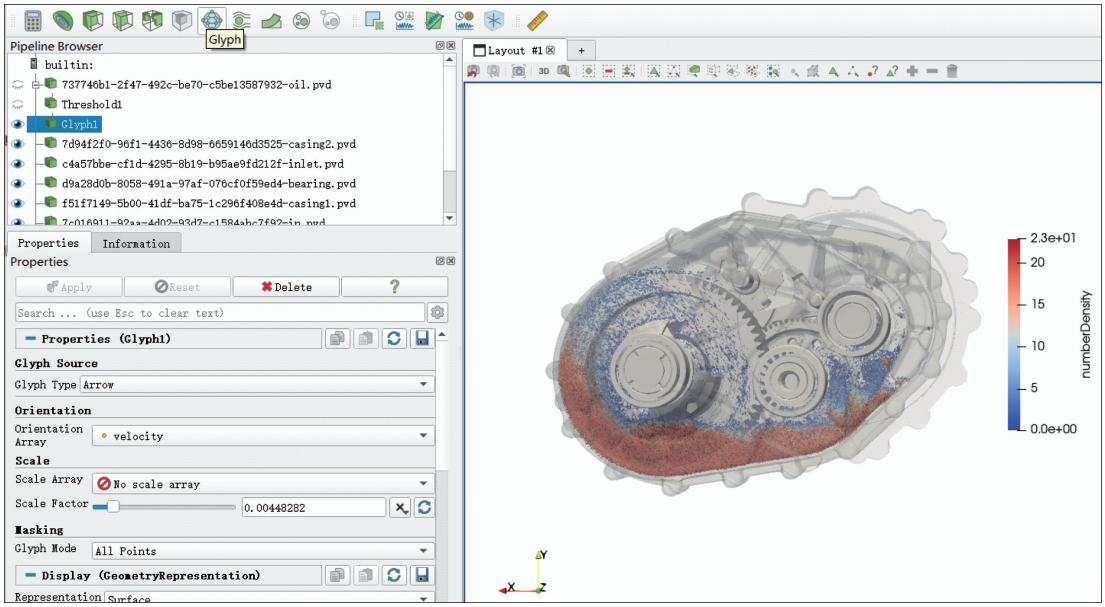


图 10.31　速度矢量渲染结果

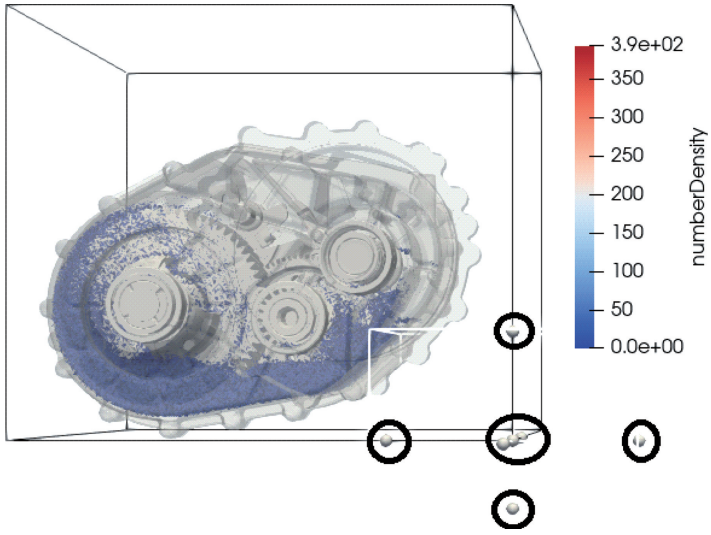


图 10.33　扩大液体渲染区域

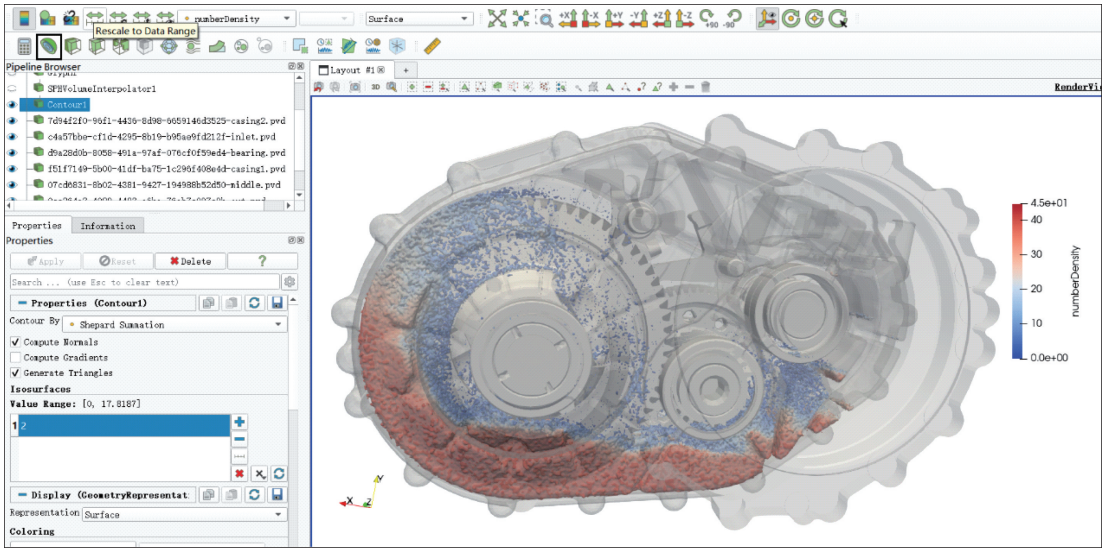


图 10.35　渲染效果操作界面

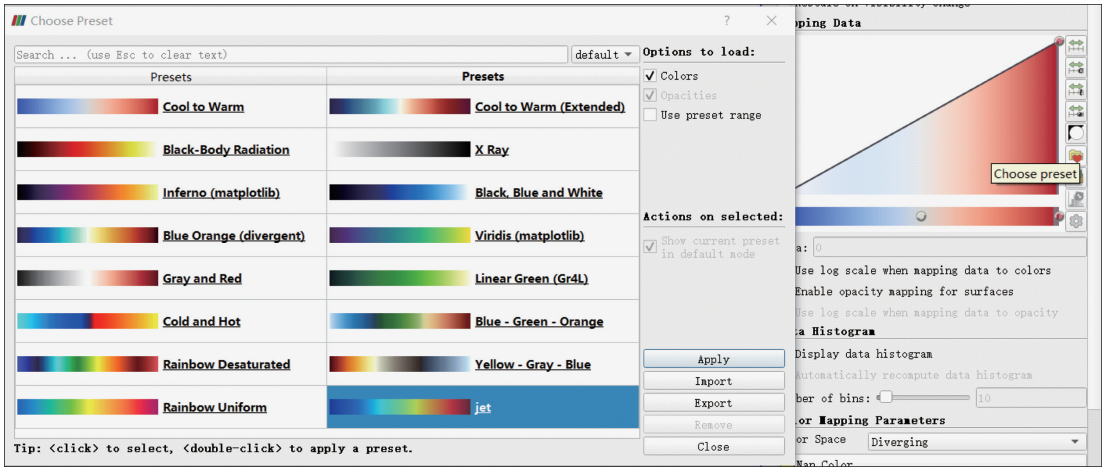


图 10.36　渲染颜色选择操作界面

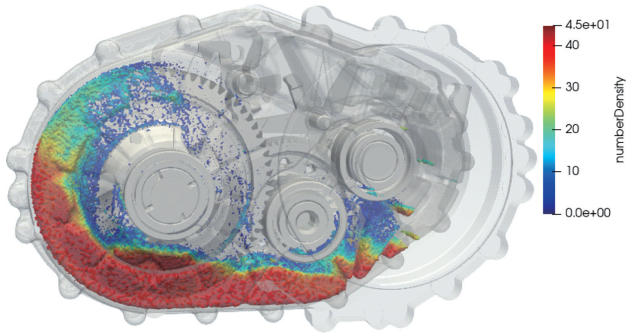


图 10.37　液体渲染效果

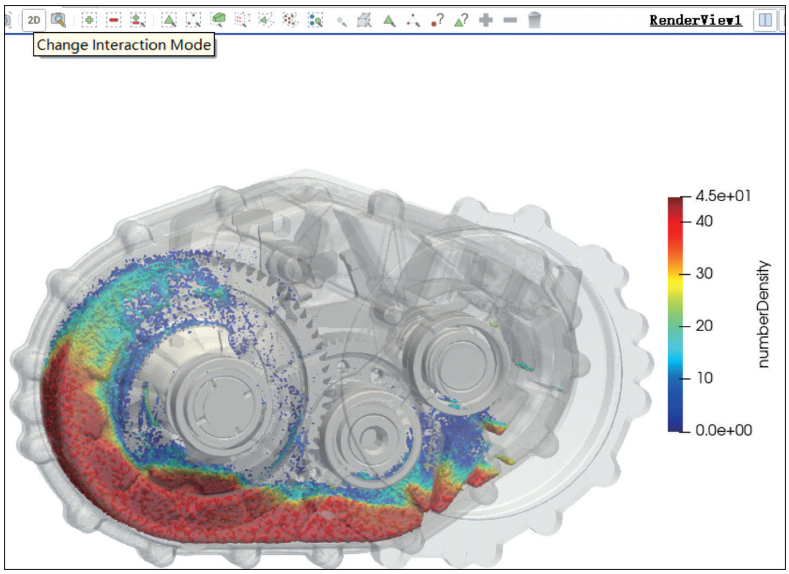


图 10.38　2D 视角

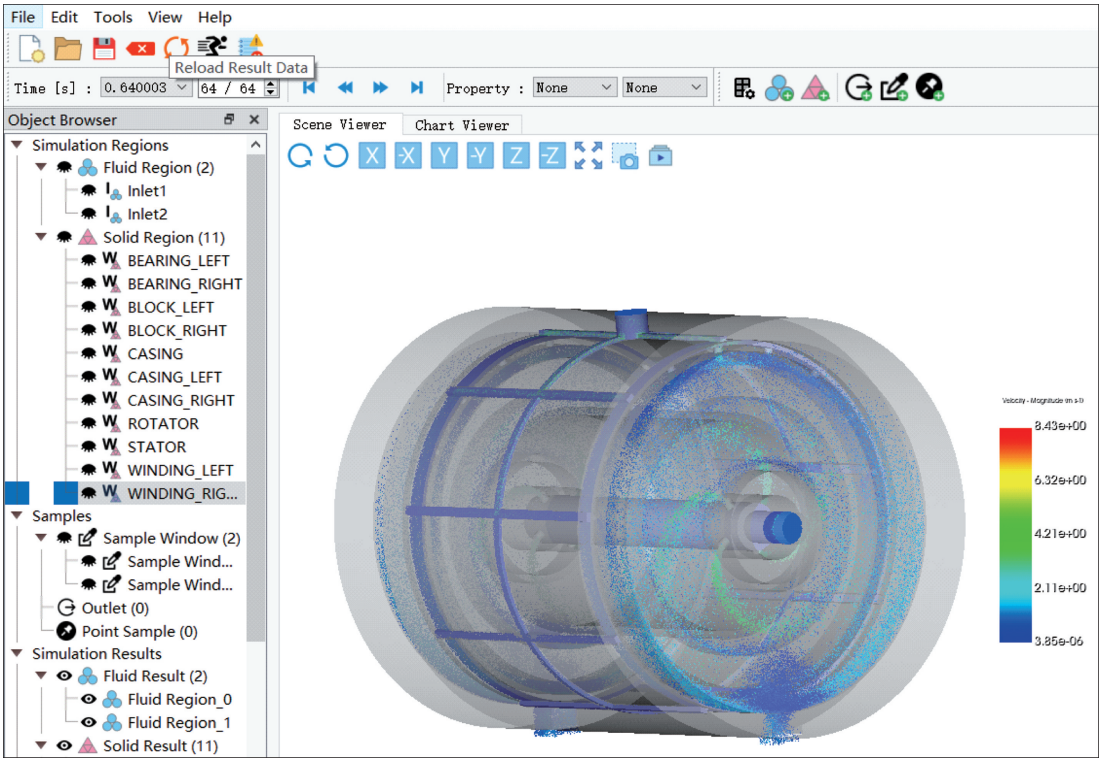


图 11.16　速度场分布后处理操作界面

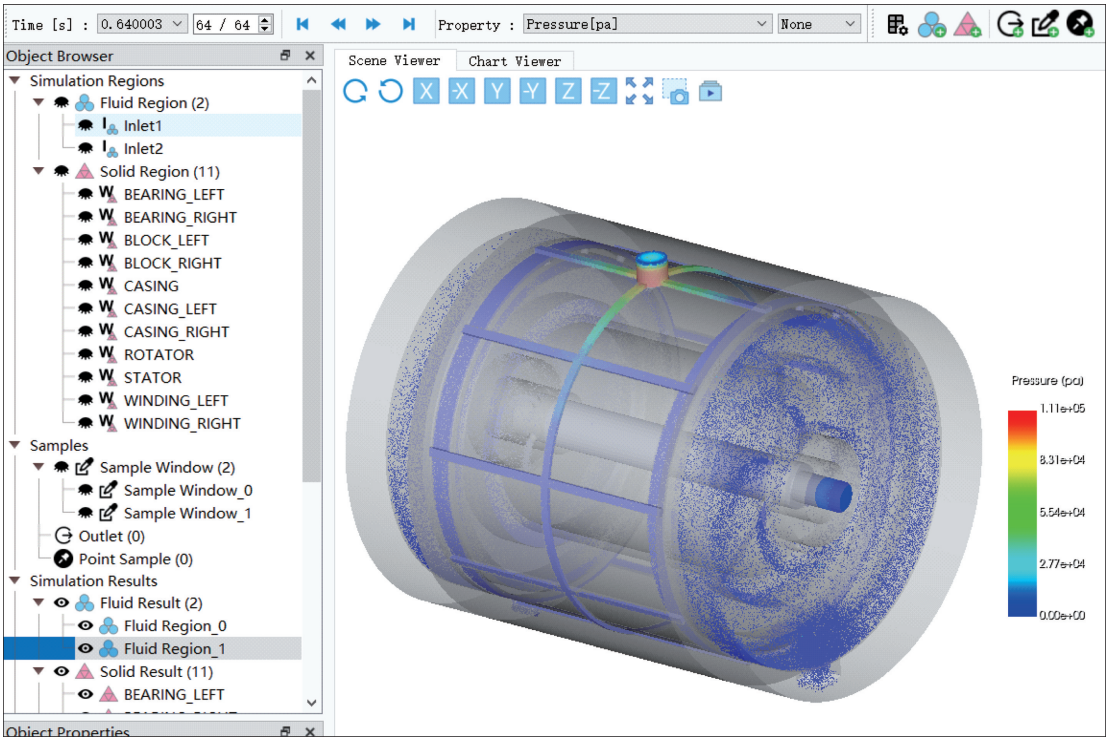


图 11.17　压力场分布后处理结果

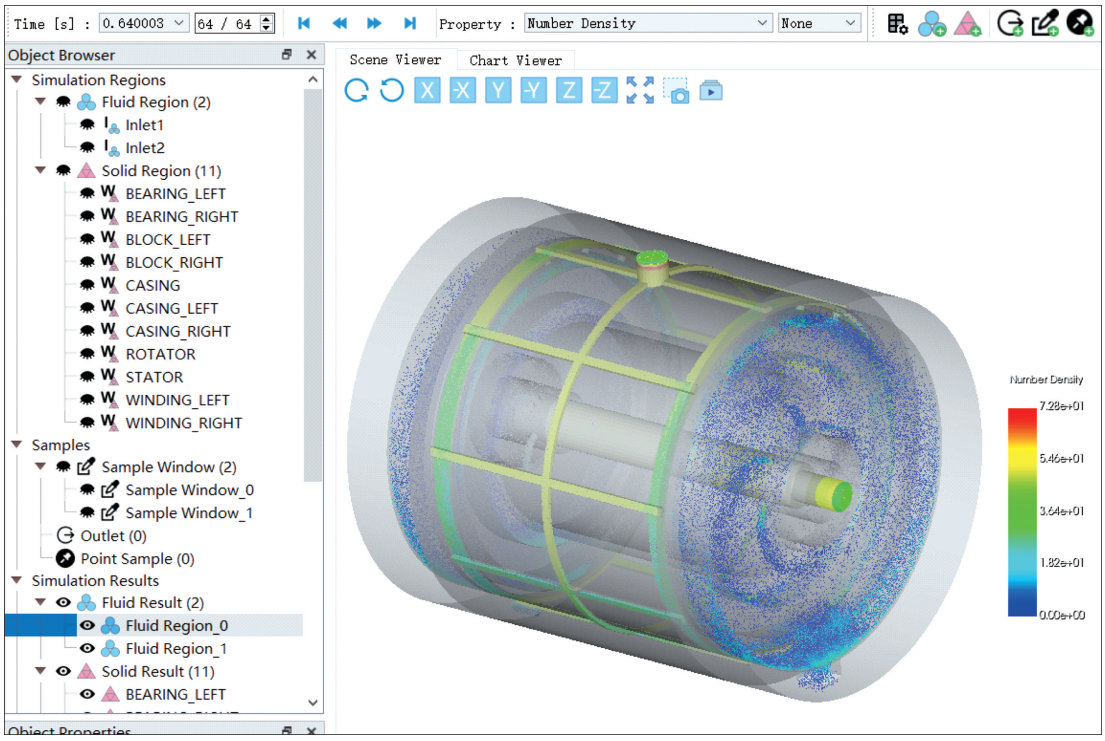


图 11.18　粒子数密度分布后处理结果

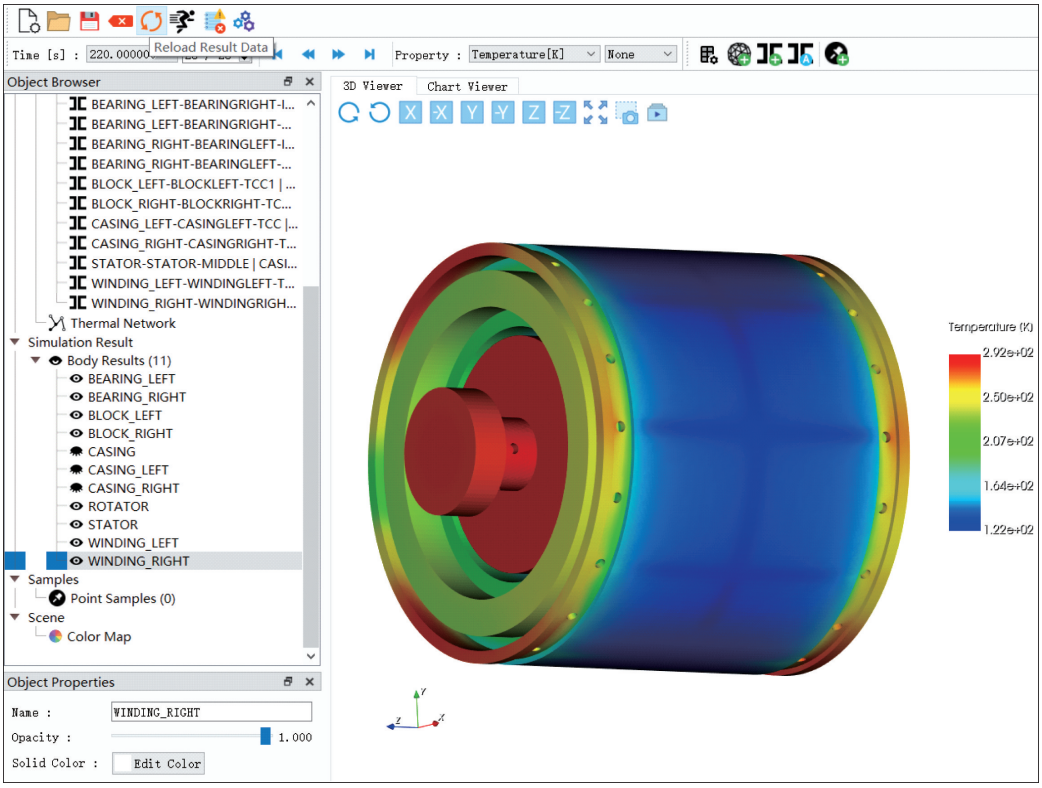


图 11.40　温度场分布后处理操作界面

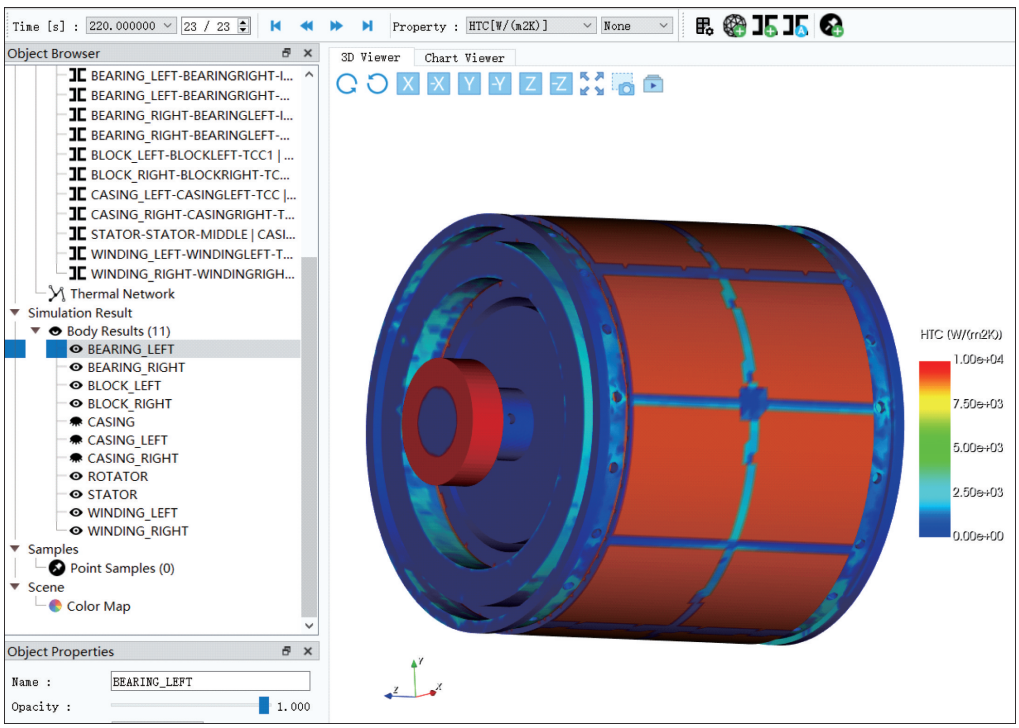


图 11.41　HTC 分布结果

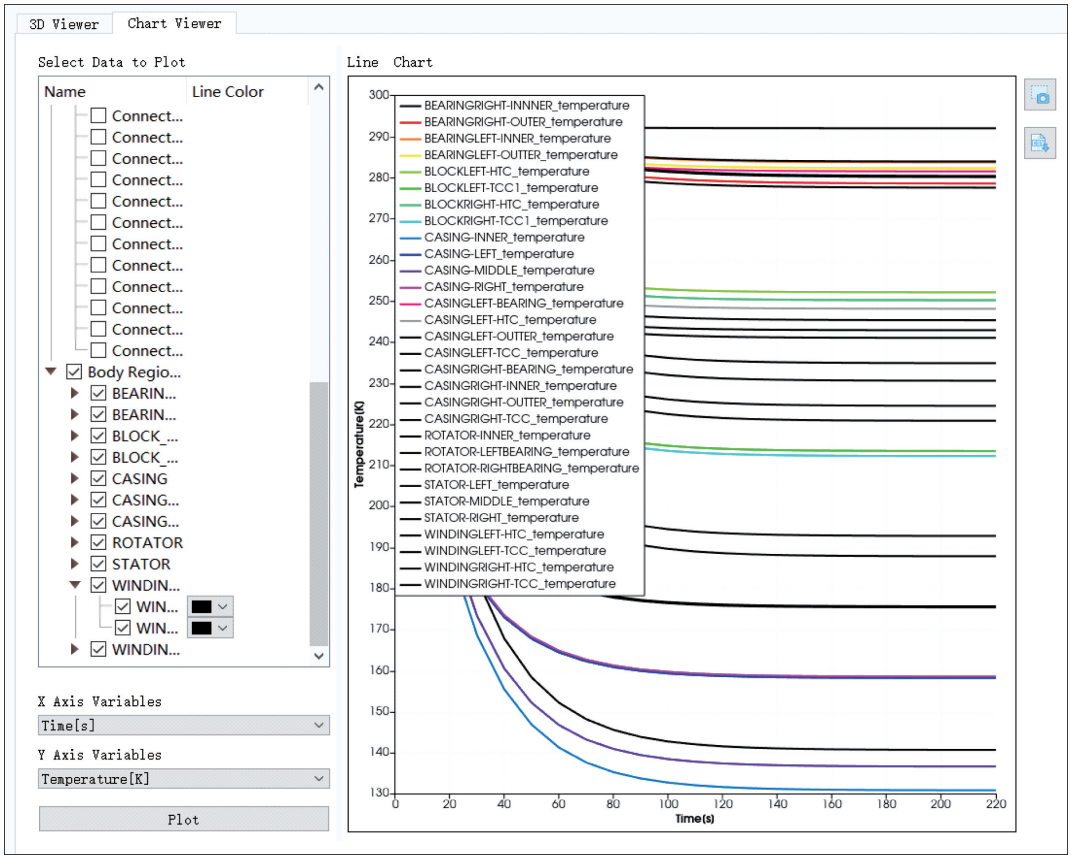


图 11.42　各部件温度变化曲线操作界面

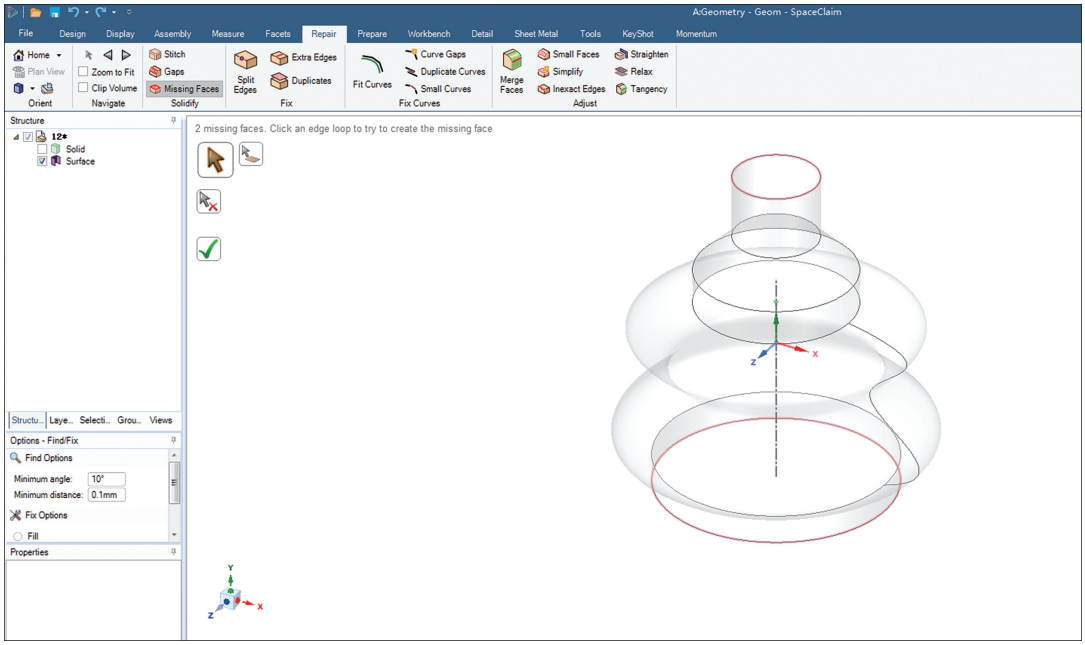


图 12.17　生成流场域

PREFACE

前言

车辆工程是机械工程学科的一个重要研究领域。广义上讲，凡是在陆地上行驶的交通工具均可称为“车辆”。英文中 vehicle 一词的含义还包括陆、海、空等多域的交通工具。现代车辆随着技术的不断发展，越来越成为多学科集成交叉的平台。流体作为物质的常见形态，广泛存在于车辆里，流体传动和控制技术也在车辆领域有广泛应用。虽然介绍流体力学、流体传动和控制、液压和气压传动基本知识与仿真的教材屡见不鲜，但编者却没有发现专门介绍车辆流体系统及其仿真的书籍，而相关知识对于车辆领域的研究人员又是亟须，以上便是本书的编写动机。

本书包括基于 AMESim 的车辆流体系统仿真与应用和基于计算流体力学的车辆流体系统仿真与应用两大部分。其中基于 AMESim 的车辆流体系统仿真与应用主要用一维仿真（集中参数建模）实现，而基于计算流体力学的车辆流体系统仿真与应用主要用二维仿真和三维仿真（分布参数建模）实现。在内容上，本书特色主要有下列几点。

（1）内容全面。本书尽量囊括各类车辆中的流体系统，包括车辆液压系统中的车辆驱动、操纵、制动、辅助等系统和车辆润滑系统、离合器、轴承、减速器、电机等流场，可以说涉及车辆里面包含流体的各种场景。

（2）结合实际。本书选取的仿真案例多是来源于编者的自身科研经历，有很强的工程背景和问题导向，旨在培养学生分析问题、解决问题的能力。

（3）实操性强。本书压缩了基础知识方面的内容，旨在让学生从案例出发，熟悉仿真工具的应用和建模的方法与流程，以便更好地服务于自身工作需要。