第一图书网, tushu007.com

<<HSDI柴油机雾化与排放特性瞬态多维>>

图书基本信息

书名：<<HSDI柴油机雾化与排放特性瞬态多维建模和数值研究>>

13位ISBN编号：9787564018092

10位ISBN编号：7564018097

出版时间：2009-1

出版时间：刘金武、 易际明 北京理工大学出版社 (2009-01出版)

作者：刘金武，易际明 著

页数：149

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：http://www.tushu007.com

前言

内燃机发出的功率占全世界所有动力装备总功率的50%以上，为人类的进步做出了无法估量的贡献。
内燃机在为人类造福的同时，消耗了大量的能源，造成越来越严重的污染：汽车尾气排放、噪声、温室效应、酸雨、……随着人类对生活质量的日益重视，人类对内燃机的创新和锲而不舍的研究是必然和必不可少的。
科学合理地使用技术装备为人类造福是人类可持续发展的基本原则，追求技术的完美是人类科学研究的永恒目标。
本书的出版就是这一思想的体现。
内燃机虽然应用广泛和技术成熟，但是随着人类要求的提高，评价指标的变化，它越来越体现出不完美，还存在进步的空间。
为了提高内燃机的性能，人类将研究的视线聚焦到了内燃机工作过程的每一个环节和细节。
改善燃烧、进排气、增压、废气再循环、电喷、雾化、污染物形成和排放后处理等全都成为研究目标，并取得了可喜的成果。
研究手段采用了同时代能够采用的所有先进技术。
多维模型仿真就是新技术在内燃机设计研究领域进行应用的典型范例。
柴油机工作过程的多维模型是近20年来伴随着内燃机技术、计算机技术、数值分析技术和流体动力学的发展而发展起来的工程模型。
它包括缸内流体动力学多维模型，基于流体动力学的雾化多维模型，基于流体动力学的燃烧多维模型，基于流体动力学的排放多维模型。
多维模型是以计算机代码形式存在的计算机仿真工具，也是一种新方法。
多维模型计算的技术关键包括复杂空间三维动态网格理论和方法、缸内流体动力学偏微分方程组及其三维求解，各种物理、化学子模型的三维建模与耦合方法，后处理与可视化技术等方面内容。

内容概要

《HSDI柴油机雾化与排放特性：瞬态多维建模和数值研究》旨在研制用于内燃机设计和研究的计算机仿真优化工具，探索内燃机节能和降低有害排放的理论和方法。
《HSDI柴油机雾化与排放特性：瞬态多维建模和数值研究》对于网格算法、多维建模、CAE／CAD集成化、燃油雾化以及排放等5方面的研究进行详细的描述。

第一，提出了内燃机缸内复杂空间动态网格的生成算法，研制了用于多维模型的前处理器。
提出将缸内网格划分成动态区和静态区，分别进行网格计算的方案；对动态区的网格提出运动方向的网格增减方法；对于垂直气门，采用气缸截面网格的插入方法；对于斜置气门，采取动态网格的漂移计算等方法。

第二，改进内燃机KIVA仿真软件代码，进一步耦合柴油机缸内多种物理和化学子模型，构建内燃机工作过程分析的多维模型。
提出双精度算法，创建基于PC计算机硬件的柴油机缸内工作过程多维模型分析仿真平台ICFD-CN。
实验表明：多维模型能够模拟缸内压力、缸内放热率和燃油消耗率，其变化趋势与实验吻合较好，数值误差小。
在模拟缸内NOx和SOOT排放时，其变化趋势与实验吻合较好。

第三，通过采用缸内性能等值线和深度缓存消影算法，提出基于内容、时间和空间3因素的多维模型计算结果提取和传递方法，提出CAE／CAD集成化数据传递的重要图形文件的设计方法，原创多维模型后处理可视化模块代码，设计图形文件无限和有限命名方法，研制了内燃机多维模型仿真可视化系统，实现了HSDI柴油机工作过程多维模型分析CAE／CAD集成化。

此外，提出了采用多维模型工具研究柴油机雾化和排放的方法。
分析IISDI柴油机的雾化特性，获得了1137型柴油机燃烧时喷射燃油不同状态的时空分布规律，建立了1137型柴油机雾化特性与燃烧、排放以及柴油机经济性和动力性的联系。
最后，获得了1137型柴油机NOx和SOOT排放特性，给出了1137型柴油机NOx和SOOT排放随时间和空间的变化规律、SOOT的生成和氧化历程，获得了大量设计参数对于NOx和SOOT排放特性的影响规律。

总之，《HSDI柴油机雾化与排放特性：瞬态多维建模和数值研究》的网格算法研究结果解决了CAE分析中关键的网格计算和耦合问题，在内燃机CAE分析和其他的数值计算应用领域都具有重要参考价值。
多维建模研究结果对于内燃机设计和研究手段的现代化，对于我国节能和环保事业都是重要的科学支持。
此外，对于计算机仿真、数值分析和计算流体动力学等学科走向应用也具有一定的推动作用。
CAE／CAD集成化研究结果不仅是HSDI柴油机的CAE分析的重要技术支持，而且对于其他内燃机和其他工程领域的CAE技术、计算机应用的发展具有参考价值。

燃油雾化和排放研究结果不仅为提高柴油机燃油经济性和满足排放法规要求提供了策略和研究方法，而且还对于其他排放物、其他燃料内燃机的雾化和排放研究同样具有重要作用。
尤其是在特殊工况下的雾化和排放研究更能体现其价值，运用它会大大地减少试验设备投资，节约试验成本。

作者简介

刘金武，1963年生，男，工学博士，原湖南工程学院教授，现为厦门理工学院教授，国家自然科学基金通讯评委，湖南省自然科学基金评委，湖南省内燃机学会理事，湖南省党外知识分子代表人物，湖南省知识分子联谊会理事，湖南省无党派代表人士。
1984年以来，先后从事船舶工程、机械工程和动力工程学科的高等教育和科学研究工作。
研究方向是内燃机工作过程多维模型建模和仿真。
发表相关学术论文60余篇，其中，E1、SCI和ISTP三大检索系统收录13篇，主持和参与国家、省级课题20余项，获国家专利2项。
主要课题有：主持车用发动机虚拟实验平台研制(湖南大学国家“985”二期工程子项目)，主持内燃机燃烧污染物形成历程数字化解析方法研究(湖南省自然科学基金项目07JJ6077)，主持内燃机燃烧过程计算机仿真平台的二次开发(湖南省教育厅科研项目03c131)，主持KIVA计算结果的可视化技术研究(湖南工程学院科研项200201)，参与湖南省自然科学基金项目(02jjy4034)“基于敏捷制造的数据传递技术研究”，参与湖南省自然科学基金项目(06JJ20018)“车用微粒捕集器复合再生过程气粒两相流动及燃烧数值模拟”等。

书籍目录

第1章 绪论1.1 课题的背景与意义1.1.1 HSDI柴油机雾化特性的研究意义1.1.2 HSDI柴油机排放特性的研究意义1.1.3 HSDI柴油机工作过程多维模型研究意义1.2 HSDI柴油机雾化特性的研究概况1.2.1 高压涡流喷油器内部流动1.2.2 射流的流体动力学行为1.2.3 射流蒸发过程1.2.4 射流碰壁过程1.3 HSDI柴油机排放特性的研究进展1.3.1 喷射策略与NOx和微粒排放1.3.2 EGR和增压与NOx和微粒排放1.3.3 同时减少NOx和微粒1.4 HSDI柴油机工作过程多维模型现状1.4.1 复杂空间三维动态网格生成技术1.4.2 缸内流体动力学研究的多维模型1.4.3 基于CFD的缸内雾化特性的多维模型1.4.4 基于CFD的燃烧和排放特性的多维模型1.5 课题来源与选题目的1.6 本课题拟解决的关键问题1.7 本课题的主要工作第2章 HSDI柴油机缸内复杂空间动态网格算法研究2.1 本章引言2.2 数值算法2.2.1 算法基础2.2.2 缸内动态网格算法2.2.3 气缸截面网格算法2.2.4 斜置气门顶面和底面运动区升程方向网格算法2.2.5 节点漂移算法2.3 结果与讨论2.4 本章小结第3章 基于多维模型的HSDI柴油机雾化研究3.1 本章引言3.2 雾化模型与公式3.2.1 燃油在喷嘴孔内的流动模型3.2.2 KH模型3.2.3 Taylor类比破碎模型3.2.4 油滴蒸发模型3.2.5 射流碰壁模型 3.3 数值计算3.4 结果与讨论3.4.1 物理参数对于未燃油质量的影响3.4.2 空燃比对于混和气分布的影响3.4.3 转速对于混和气分布的影响3.4.4 进气温度对于混和气分布的影响3.5 本章小结第4章 HSDI柴油机缸内行为瞬态多维建模与验证4.1 本章引言4.2 多维模型与算法4.2.1 多维模型体系结构4.2.2 模型与公式4.2.3 数值算法4.3 实验与仿真4.3.1 实验设置4.3.2 实验方案4.3.3仿真方案4.4 结果与讨论4.5 本章小结第5章 基于多维模型的HSDI柴油机排放研究5.1 本章引言5.2 排放模型与公式5.2.1 Surovikin碳烟生成模型5.2.2 Nagle碳烟氧化模型5.2.3 Zel'dovich氮氧化物生成模型5.3 数值计算5.4 结果与讨论5.4.1 空燃比对NOx和S00T生成和氧化的影响5.4.2 转速对NOx和SOOT生成和氧化的影响5.4.3 进气温度对NOx和SOOT生成和氧化的影响5.5 本章小结第6章 柴油机多维模型CAE／CAD集成化技术研究6.1 本章引言6.2 数值算法6.2.1 正轴测图的投影变换矩阵6.2.2 正轴测图的消影算法6.2.3 缸内性能等值线算法6.2.4 基于CAE／CAD集成的数据提取与传递方法6.3 结果与讨论6.3.1 无限图形文件与有限图形文件生成6.3.2 ICFD-CN后处理可视化模块的程序结构6.3.3 HSDI柴油机缸内性能等值线图和网格消影图6.4 本章小结结论与展望参考文献致谢附录A 公开发表的相关学术论文目录附录B 内燃机缸内行为仿真平台(ICFD-CN)可视化模块代码

章节摘录

插图：HSDI柴油机缸内行为瞬态多维建模与验证4.1 本章引言柴油燃烧是发生在高温高压环境下可压缩的、复杂的、湍流的、三维的和多相的流动过程。
燃烧过程决定柴油机的燃油经济性、动力性和排放，是柴油机缸内行为的核心过程。
对内燃机缸内的燃烧进行研究的案例不胜枚举，缸内燃烧研究具有艰难性、复杂性和全球性的特点以及现实意义。
多维模型考虑了不同的现象（湍流流动、喷射、燃烧和排放）和燃烧室几何形状之间的相互作用，是内燃机缸内复杂的物理和化学变化等客观因素与现实结果之间的联系。
建立多维模型的目的是通过考虑燃烧室内温度、成份、压力、湍流和流场等因素及其变化来描述柴油机缸内实际工作过程。
由于多维模型提供每个几何点的所有物理化学信息，以及随着时间的变化，它比零维、一维、二维和准维模型预测能力更强，并能更好地将燃烧现象转换为数值信息。
多维模型已经成为发动机设计者的重要工具。
这些模型能够指导设计者缩小选择范围，克服传统分割一试验方法的不足。
可是，目前还必须进行包含计算方法在内的某些简化和假设。
s.zanforlin为了更好地弄清动力学和湍流的各自作用，建立了柴油机燃烧数值模拟多维模型，并利用该多维模型研究了改变工况时湍流和化学动力学对于燃烧的影响，并提出了基于著名的简化机理的详细燃烧化学模型，结合简化的层流一湍流特征时间模型的低计算量和低储存需求的方法发现在燃烧早期的预测，喷射正时变化时，在碳烟与Nox换关系上，湍流起不到明显的作用。
可是，模型不允许次要的污染物质的准确预测，尤其是低负荷下的CO，以及未燃碳氢。

编辑推荐

《HSDI柴油机雾化与排放特性:瞬态多维建模和数值研究》由北京理工大学出版社出版。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:http://www.tushu007.com