

图书基本信息

书名：<<电控缸内直喷发动机着火与碳烟生成机理>>

13位ISBN编号：9787111324843

10位ISBN编号：7111324846

出版时间：2011-1

出版时间：刘永峰 机械工业出版社 (2011-01出版)

作者：刘永峰

页数：126

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

由于具有较高的热效率和更低的二氧化碳排放率，电控缸内直喷式发动机被认为是很有发展前景的轻型货车和载重汽车的动力源。

对电控缸内直喷式柴油机而言，液体燃油的燃烧及碳烟生成被认为是最重要的过程之一。

虽然人们对碳烟机理进行了长期的研究，但由于问题的复杂性，人们对碳烟机理的认识至今仍不全面，尤其是关于碳烟前驱物PAH的生成机理。

开展直喷式柴油机着火机理的研究有助于加深对碳烟生成机理的认识，丰富和发展燃油燃烧相关基础理论，因此具有重要的理论意义和工程实用价值。

基于上述认识，本书尝试将KIVA辅助发动机设计的理论与应用进行系统的总结，其内容包括：在综述KIVA数值计算方法的基础上，对电控直喷式柴油机的着火边界进行理论分析，在分析KIVA原有湍流燃烧模型和碳烟生成模型的基础上，结合最近研究成果，对其进行了修改。

并结合4JB1柴油机进行了试验，最后对修改的模型、原有模型和试验结果进行了分析比较，得出了本书的结论。

本书内容主要是我近十年来在国外访学、博士论文以及博士后研究工作报告期间部分研究成果的总结，同时还包括十余年来在学习和工作期间与导师和课题组研究生们在该领域共同探讨得出的一些研究成果。

编写本书的目的：一是为了总结这几年来在该领域所完成的工作，与更多的同行交流研究成果；二是为了在进行发动机研究及其新产品的研发过程中，探讨一条结合现代设计理念、运用现代设计方法的新优化思路。

本书的成稿首先感谢美国工程院外籍院士、德国工程院院士、德国亚琛工业大学（RWTH-Aachen）Nobert Peters教授对我燃烧学的启蒙指导，通过聆听了他的两门燃烧课程（层流燃烧和湍流燃烧），并应用他的RIF小火焰模型对AUDITDII.9 L发动机进行了计算和试验，使得我对发动机燃烧与排放优化产生浓厚兴趣并准备进行执著研究，同时还有德国同事Guther Pazko博士和Carl Hasse博士、清华大学帅石金教授、陈虎博士、虞育松博士后以及北京交通大学李国岫教授对我仿真计算的前期帮助。

其次感谢我的博士研究生导师——北京理工大学张幽彤教授多年来对我在学业方面的悉心指导。

## 内容概要

《电控缸内直喷发动机着火与碳烟生成机理》首先研究了缸内直喷柴油机工作过程的计算模型，结合结构化网格的规则以及改进的4JB1柴油发动机活塞形状，建立了《电控缸内直喷发动机着火与碳烟生成机理》的计算网格；分析了正庚烷的详细化学反应机理，并采用准稳态近似法对正庚烷的详细化学反应机理进行了简化研究，提出了以温度为主要参数的改进模型；提出了改进燃烧模型子程序的基本结构，以及子程序如何在整个程序中实现的途径；对标准KIVA-3V源代码的碳烟生成机理进行了分析，在结合近几年国内外试验研究成果的基础上，作者提出了新的碳烟生成机理，并给出了在标准KIVA-3V源代码中实现的途径。

最后，通过发动机台架试验结果验证《电控缸内直喷发动机着火与碳烟生成机理》修正的燃烧和碳烟模型。

《电控缸内直喷发动机着火与碳烟生成机理》主要适合在车辆工程、发动机等领域学习和工作的大学生、研究生及相关研究人员参考。

#### 作者简介

刘永峰，工学博士、博士后，1973年12月出生于山西省定襄县，现任教于北京建筑工程学院汽车工程系，副教授，硕士研究生导师。  
先后于北京建筑工程学院起重运输与工程机械专业获工学学士学位;太原科技大学工程机械专业获工学硕士学位;北京理工大学博士学位;清华大学汽车工程系博士后流动站从事博士后研究工作。

## 书籍目录

前言第1章 绪论1.1 研究背景和意义1.2 柴油机湍流扩散燃烧的国内外研究现状1.3 柴油机碳烟生成机理和控制措施1.4 本书的主要研究工作第2章 数值计算研究2.1 工作过程的计算模型2.1.1 控制方程组2.1.2 湍流模型2.1.3 燃油喷雾模型2.1.4 燃烧化学反应模型2.2 数值计算方法2.2.1 计算网格2.2.2 时间差分2.2.3 空间差分2.2.4 喷雾方程的离散计算2.2.5 第一阶段(A阶段)——显式拉格朗日计算2.2.6 第二阶段(B阶段)——压力的迭代求解2.2.7 第三阶段(C阶段)——网格移动及对流项计算2.2.8 稳定性约束和自动时间步长的控制2.3 计算程序分析2.3.1 源代码程序分析2.3.2 KIVA-3V各主要子程序及其相互关系(按主程序调用顺序)2.3.3 本书计算方案2.4 本章小结第3章 柴油机着火边界分析3.1 柴油计算模型的确定3.2 封闭体系下组分和温度方程3.3 连续流动控制体下的组分和温度方程3.4 正庚烷的着火延迟时间3.5 讨论3.5.1 温度的两个解3.5.2 E的两种情况3.5.3 温度波动3.6 本章小结第4章 柴油机湍流扩散燃烧模型的改进4.1 KIVA原模型的分析4.2 改进模型的建立4.2.1 详细化学反应机理4.2.2 准稳态近似法(QSSA)4.2.3 改进的燃烧计算模型4.3 KIVA源代码中的实现4.4 本章小结第5章 碳烟模型的改进5.1 KIVA源代码碳烟模型的分析5.2 改进模型的建立5.3 KIVA源代码中的实现5.4 本章小结第6章 模型的验证6.1 试验内容及装置6.2 一次喷射6.2.1 喷油规律的测定6.2.2 缸压与瞬时放热率6.2.3 温度分析6.2.4 碳烟分析6.2.5 不同工况总结6.3 两次喷射6.3.1 喷油规律的测定6.3.2 缸压与瞬时放热率6.3.3 温度分析6.3.4 碳烟分析6.3.5 不同工况总结6.4 本章小结第7章 全书总结7.1 本书的主要工作及结论7.2 本书的主要创新点7.3 今后工作展望附录附录Aiprep.dat网格文件说明附录Bitape5.dat数据文件说明参考文献

## 章节摘录

插图：柴油机的有害排放物很多，碳烟排放就是典型的一种。

一致认为：碳烟是燃油分子在高温、缺氧和高压下裂解生成的，迄今提出的模型大体上可分为三类，即经验模型、半经验模型和详细模型。

经验模型从表面现象出发，针对碳烟形成过程的主要环节，如生成、凝结和氧化，根据试验观测结果，提出一些简单的经验关系式；半经验模型则是在一定程度上描述碳烟生成的物理与化学机理，但对这些机理做了很大的简化，用为数不多的组分和化学反应代替详细的反应机理；详细模型不仅是指流场的多维CFD计算，更主要的是指用详细的反应动力学机理描述污染物形成的过程，从碳烟生成的实际过程出发，分别从气相反应动力学和固体颗粒动力学两方面尽量实现接近于真实的数值模拟，其中的气相过程采用详细的反应机理。

众所周知，数值模型的精确度和预测能力总是与计算机资源和计算成本成正比的，因而，这三类模型各有其长处和不足，详细模型在真实性和可靠性方面优势突出，但过于复杂，计算量大。

在当前的计算机资源条件下，一般只能应用于零维或准维模型。

对于基于CFD的多维模型而言，与其相耦合的燃烧计算目前还主要求助于简化的动力学模型。

但是要想满足日益严格的工程要求，又需要对过于简化的模型加以改进，同时在计算上需要吸收最近的研究成果，本章将首先介绍KIVA源代码碳烟模型，并在KIVA-3V原模型基础上提出碳烟改进计算模型，最后讲述如何在KIVA-3V中实现。

编辑推荐

《电控缸内直喷发电机着火与碳烟生成机理》：21世纪重要学术专著北京建筑工程学院学术著作出版基金资助出版

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>