

<<超声速湍流流动、燃烧的建模与>>

图书基本信息

书名：<<超声速湍流流动、燃烧的建模与大涡模拟>>

13位ISBN编号：9787030364074

10位ISBN编号：7030364074

出版时间：2013-1

出版时间：王振国、孙明波 科学出版社 (2013-01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>

## <<超声速湍流流动、燃烧的建模与>>

### 内容概要

《超声速湍流流动燃烧的建模与大涡模拟》围绕超声速流动、燃烧过程的建模与大涡模拟进行介绍，首先介绍针对超声速流动模拟常见的混合RANS/LES方法，其次介绍超声速条件下的雾化以及两相流动，最后介绍超声速流动中的化学非平衡流以及超声速燃烧建模的问题。

《超声速湍流流动燃烧的建模与大涡模拟》可供高等院校流体力学、传热学专业的高年级本科生、研究生阅读，也可供从事计算流体力学、计算燃烧学领域的研究人员参考。

## &lt;&lt;超声速湍流流动、燃烧的建模与&gt;&gt;

## 书籍目录

前言 第1章引言 1.1超声速湍流流动、燃烧及其数值模拟的特点 1.1.1超声速湍流流动 1.1.2超声速气流中的雾化以及两相流动 1.1.3超声速气流中的化学非平衡流动 1.1.4超声速湍流燃烧 1.2超声速湍流流动、燃烧的大涡模拟 1.2.1超声速湍流流动的大涡模拟 1.2.2超声速湍流燃烧的大涡模拟 1.3化学反应流大涡模拟控制方程 1.3.1化学反应流Navier—Stokes ( N—S ) 方程 1.3.2滤波函数与Favre平均 1.3.3大涡模拟控制方程 1.3.4湍流流动亚格子模型 1.4本书的主要内容 参考文献 第2章混合RANS/LES方法 2.1混合RANS/LES方法综述 2.1.1混合RANS/LES方法的研究背景与意义 2.1.2混合RANS/LES方法发展现状及分类 2.2混合RANS/LES的分析与改进 2.2.1加权平均型RANS/LES方法的理论分析 2.2.2混合模拟方法的改进 2.3适用于混合RANS/LES方法的入口脉动边界条件生成 2.3.1常用的入口湍流脉动生成方法 2.3.2各种入口湍流脉动生成方法的评述 2.3.3“回收 / 调节”方法在混合RANS/LES模拟中的验证与应用 2.3.4“回收 / 调节”方法中的若干问题与应用评述 2.4动态压力汇方法 2.4.1MSD问题解决方法 2.4.2控制方程及压力汇方法 2.4.3模型选择及算例参考 参考文献 第3章超声速气流中的雾化以及两相流模拟 3.1超声速气流中液滴与射流破碎过程的数值模拟 3.1.1界面模拟方法研究综述 3.1.2LS界面模拟方法研究 3.1.3界面虚拟流体技术 3.1.4超声速气流中液体射流破碎的模拟算例 3.2超声速两相流的大涡模拟 3.2.1建模方法与基本假设 3.2.2两相的耦合方法 3.2.3液滴运动模拟 3.2.4考虑液滴蒸发的两相大涡模拟 3.3特殊的数值处理方法 3.3.1坐标系间的数据交换 3.3.2双线性插值方法 3.3.3三线性插值方法 3.3.4三线性插值方法的替代 参考文献 第4章超声速流动化学非平衡流计算 4.1化学非平衡流的刚性 4.2化学非平衡流解耦方法介绍及验证 4.2.1控制方程 4.2.2解耦方法介绍 4.2.3化学反应机理处理方法 4.2.4钝头体激波诱导振荡燃烧 4.2.5采用不同化学反应源项处理方法的胞格爆震数值研究 4.3化学非平衡流的解耦型双时间尺度计算方法 4.3.1流动求解的隐式双时间步方法 4.3.2构造时间离散项的“源项消去”法 4.3.3计算验证及分析 4.4化学非平衡流解耦方法在超声速燃烧中的应用 4.4.1DLR氢气支板喷注超声速燃烧模拟 4.4.2超燃燃烧室内稳焰凹腔上游燃料横向喷注燃烧的火焰特征 4.4.3带凹腔超燃燃烧室内燃烧振荡的数值研究 参考文献 第5章超声速湍流燃烧火焰面模型 5.1层流扩散火焰面理论 5.1.1层流对撞扩散火焰基本物理结构 5.1.2层流对撞扩散火焰结构的数学描述 5.1.3层流火焰面数据库的生成 5.2湍流燃烧火焰面模型 5.2.1火焰面模型合理性验证 5.2.2湍流火焰中平均热力学参数的计算 5.2.3湍流燃烧火焰面数据库的生成 5.3超声速湍流燃烧火焰面模型研究现状 5.3.1超声速流中火焰面模型的适用性问题 5.3.2超声速流中火焰面模型的修正 5.4超声速湍流燃烧火焰面模式判别 5.4.1湍流流动特征尺度的计算 5.4.2湍流脉动与火焰面之间的相互作用 5.4.3超声速湍流燃烧火焰面模型描述的合理性分析 5.5超声速湍流燃烧稳态火焰面模型 5.5.1火焰面模型与混合RANS/LES方法的结合 5.5.2算例验证 5.6超声速湍流燃烧火焰面 / 进度标量模型 5.6.1火焰面 / 进度变量模型的理论基础 5.6.2进度变量的定义 5.6.3火焰面 / 进度变量模型的物理描述 5.6.4超声速湍流燃烧火焰面 / 进度变量模型 参考文献 第6章基于PDF模型的超声速湍流燃烧计算 6.1输运型PDF方法 6.2.1输运型PDF方法的基本思想 6.2.2输运型PDF方法的发展历程 6.2.3输运型PDF的封闭模型 6.2.4输运型PDF方法中亟待解决的问题 6.2.5LES/FMDF模型及应用 6.2.6输运型PDF的应用前景 6.3设定型PDF方法及其应用实例 6.3.1设定型PDF的基本思想 6.3.2设定型PDF的研究现状 6.3.3LES/设定型亚格子PDF模型的构造过程 6.3.4一种基于设定型PDF模型的半隐式方法 6.3.5LES/设定型亚格子PDF模型应用实例 参考文献

## 章节摘录

版权页：插图：对于多种流体问题的数值计算，在界面上，不仅存在密度和状态方程的不连续，而且切向速度也会有大的间断。

对大多数的数值格式，数值耗散会将切向速度间断抹平，但OGFM可通过外推避免这个问题。

具体如下：利用界面的法向单位矢量 $N$ ，将界面上的速度分解为切向和法向两个分量。

法向速度的处理和上述一维问题速度的处理方法相同，即只需将Ghost网格对应格点的法向速度直接赋给它。

对于切向速度，采用类似等压固定技术，将它沿着法向外推。

对于多维问题， $U$ 是一个二维列向量：二维问题，两项分别是切向速度和熵（液体是内能），通过迭代得到的切向速度和当地的法向速度分别在 $x$ 和 $y$ 方向投影，得到 $x$ 和 $y$ 方向速度 $u$ 和 $v$ ；在三维问题中，外推的一个变量是熵，另一个是切向速度。

由于切向可以在一个和法向垂直的切平面内变化，故不可以直接外推切向速度，采用的方法是外推整个速度 $u$ 、 $v$ 和 $w$ ，然后减去其在法向的投影部分，得到新的切向速度，再与当地点的法向速度合成，得到Ghost网格点的速度。

这样，定义Ghost网格的工作就完成了。

Ghost网格上定义了对应格点真实流体的法向速度、压力以及Ghost流体的切向速度和熵（液体是内能）。

2.改进的虚拟流体方法 传统的OGFM可以很好地处理弱间断界面问题，但在解决爆震、爆燃和气/液等一般强间断问题时并不理想，常常会在界面附近产生虚假的非物理解，这是因为在强间断问题中，压力、速度和熵会经历很大的跳跃，此时真实流体的压力和法向速度不能作为虚拟流体的压力和法向速度。

此外，当强激波与界面发生作用时，界面处可能会产生奇异，也会造成压力和速度的不连续，而简单的激波关系不足以确定最后的界面状态，因此在定义虚拟流体时，必须考虑流体性质和激波的性质。

为了把传统的OGFM推广到一般的界面间断问题，Fedkiw等学者对传统的方法进行了改进，根据守恒性构造虚拟流体以解决爆震和爆燃等强间断问题，针对气/液两相问题，用气体的状态决定界面的压力，用液体的状态决定界面的速度。

Liu等（2005，2007）则提出了改进的虚拟流体方法（modified ghost fluid method.

MGFM），用界面两侧气体的状态作为左右边界条件，结合左右行波的特征线关系，迭代出界面的压力和法向速度，相当于在界面两侧分别定义了Riemann问题，然后用界面处的流动状态构造虚拟流体的等压装配变量。

<<超声速湍流流动、燃烧的建模与>>

编辑推荐

《超声速湍流流动、燃烧的建模与大涡模拟》可供高等院校流体力学、传热学专业的高年级本科生、研究生阅读，也可供从事计算流体力学、计算燃烧学领域的研究人员参考。

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>