

<<高等液体力学>>

图书基本信息

书名：<<高等液体力学>>

13位ISBN编号：9787563621569

10位ISBN编号：7563621563

出版时间：2006-12

出版时间：董守平 中国石油大学出版社 (2006-12出版)

作者：董守平

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>

## <<高等液体力学>>

### 内容概要

《高等学校教材:高等流体力学》运用运算微积和张量分析的方法论述了粘性不可压缩流体的运动学和动力学理论。

全书分7章,包括流体力学基本概念、流体力学基本运动方程组、理想流体力学专题、流体涡旋运动、粘性不可压缩流体的层流运动和湍流运动。

《高等学校教材:高等流体力学》第1章还安排了预备知识,为仅具备本科高等数学基础的读者提供了必要的数学基础。

## 书籍目录

第1章 预备知识 1.1 矢量代数概要 1.1.1 标量和矢量 1.1.2 矢量的代数运算 1.1.3 矢量函数 1.2 场分析概要 (场论初步) 1.2.1 场的定义及分类 1.2.2 标量场的几何表示 1.2.3 矢量场的几何表示 1.2.4 哈密顿算子 1.3 基本运算微积公式 1.3.1 常用的微分运算公式 1.3.2 常用的积分运算公式 1.4 曲线坐标系 1.4.1 曲线坐标系——坐标面、坐标线 1.4.2 曲线坐标系中的弧微元、体微元及面微元 1.4.3 曲线坐标系中坐标单位矢量的偏导数 1.4.4 曲线坐标系中的常用矢量分析算子 习题 1.5 张量初步 1.5.1 张量的表示及定义 1.5.2 常用的几个特殊张量及性质 1.5.3 张量的代数运算 1.5.4 张量识别定理 1.5.5 二阶张量 1.5.6 张量的微分运算 1.5.7 各向同性张量 习题 第2章 流体力学基本概念 2.1 流体力学研究的对象、方法及其应用 2.1.1 流体力学研究的对象 2.1.2 流体力学研究的主要方法及其应用 2.2 流体的连续介质假说 2.2.1 物质分子运动论 2.2.2 连续介质假设 2.2.3 流体的性质及分类 2.3 描述流体运动的基本观点和方法 2.3.1 拉格朗日方法 2.3.2 欧拉方法 2.3.3 拉格朗日描述方法与欧拉描述方法的相互转换 2.3.4 轨迹和流线 2.4 流体微团运动学分析 2.4.1 刚性流体微团的速度分解 2.4.2 可变形流体微团的速度分解 2.4.3 速度梯度张量·旋度张量·变形速度张量 2.4.4 流体运动学分类 2.5 流体微团的受力分析 2.5.1 质量力(体力)·分布密度 2.5.2 面力·应力张量 2.5.3 应力张量的对称性 2.5.4 理想流体和静止流体的应力张量 2.6 物质元素及物质积分的随体导数 2.6.1 物质的线元素、面元素及体元素的随体导数 2.6.2 线积分、面积分和体积分的随体导数 习题 第3章 流体力学基本方程组 3.1 连续性方程 3.1.1 连续性方程所依据的物理定律——质量守恒定律 3.1.2 质量守恒定律的量化描述——连续性方程 3.1.3 特例 3.2 运动方程 3.2.1 运动方程所依据的物理定律——动量及动量矩定律 3.2.2 动量定律及动量矩定律的量化描述——运动方程 3.3 能量方程 3.3.1 能量方程所依据的物理定律——能量守恒定律 3.3.2 能量守恒定律的量化描述——连续性方程 3.4 本构方程 3.4.1 本构方程所依据的物理定律——牛顿内摩擦定律 3.4.2 牛顿内摩擦定律的量化描述——本构方程 3.5 状态方程 3.5.1 状态方程所依据的物理定律 3.5.2 状态方程 3.6 流体力学基本方程组及其定解问题 3.6.1 微分形式的流体力学方程 3.6.2 积分形式的流体力学基本方程组 3.6.3 流体力学方程的定解问题 习题 第4章 理想流体力学专题 4.1 流体静力学 4.1.1 流体静力学方程及边界条件 4.1.2 流体静力学定律 4.1.3 旋转液体的平衡 4.1.4 表面张力及毛细现象 4.2 Bernoulli积分、Lagrange积分和动量定理 4.2.1 Bernoulli积分、Lagrange积分和Bernoulli—Lagrange积分 4.2.2 动量及动量矩定理 4.3 理想不可压缩流体的无旋运动(势流理论) 4.3.1 势流运动的基本方程 4.3.2 势流运动的性质 4.3.3 理想流体平面流动基本理论 4.3.4 平面理想不可压缩流体定常、无旋运动的基本形式 4.3.5 平面势流问题的基本解法 习题 第5章 流体的涡旋运动 5.1 涡旋的运动学性质 5.2 涡旋运动方程——亥姆霍兹方程 5.3 理想正压流体外力有势条件下的涡旋动力学——凯尔文定理 5.4 外力无势、流体不正压及粘性对涡旋运动的影响 5.5 涡旋场和散度场所感应的速度场 习题 第6章 粘性不可压缩流体的层流运动 6.1 层流和湍流 6.2 粘性不可压缩流体的运动方程 6.3 粘性流体运动的基本性质 6.3.1 粘性运动的有旋性 6.3.2 粘性流体运动过程中机械能的耗散性 6.3.3 粘性流体中涡旋的扩散性 6.4 粘性流体的实验研究——相似律 6.4.1 物理量的相似 6.4.2 物理系统的状态相似 6.4.3 物理系统的相似——相似准则和相似定理 6.4.4 量纲分析 6.粘性不可压缩流体运动方程的解 6.5.1 无限长柱形管道中的不可压缩粘性流体的定常流动 6.5.2 两无穷平行平面间的粘性流体定常流动——一库塔流 6.5.3 无穷长圆管中粘性流体的定常流动 6.5.4 两无穷长同轴圆管间粘性流体轴向定常流动 6.5.5 两无穷长同轴圆管间粘性流体周向定常流动 6.5.6 小雷诺数下粘性流体的绕球流动 6.5.7 高频脉冲电场作用下液滴动力学分析 6.6 层流边界层理论 6.6.1 边界层方程 6.6.2 边界层的分离 6.6.3 平板层流边界层 6.6.4 动量积分关系式方法 习题 第7章 粘性不可压缩流体的湍流运动 7.1 湍流的定义及雷诺方程 7.1.1 湍流概念及定义 7.1.2 平均化运算 7.1.3 湍流运动方程·雷诺方程·雷诺应力 7.2 普朗特混合长理论 7.2.1 混合长理论·混合长度 7.2.2 无界固壁的湍流运动 7.3 圆管内的湍流运动 7.3.1 光滑圆管中的湍流运动 7.3.2 粗糙圆管中的湍流运动 7.4 平板湍流边界层 7.5 湍流理论研究进展 7.5.1 湍流研究历史的简要回顾 7.5.2 湍流统计理论及各态历经和Taylor冻结假设 7.5.3 Kolmogorov理论 7.5.4 湍流的拟序结构 7.5.5 湍流的间歇性 7.5.6 湍流的分形特征 7.5.7 湍流谱分析和小波分析 参考文献

## 章节摘录

版权页：插图：2.2.2连续介质假设 虽然流体的性质起因于流体物质内部分子间的耦合关系，但在工程实际问题中涉及的都是相对宏观的流体行为。

例如，用探针测量流场中某点的速度，尽管我们力求把探针做得很小很小，但其测试的测量体相对于物质分子来说则是大量分子的集合体。

因此，尽管我们在流体力学中也提流体微团、微元等概念，但这决不是指数学上严格的几何概念，而是大量分子组成的流体微团的宏观概念，是宏观小、微观大；我们所指的某点物理参数值也是指在这点的微团上的大量分子所表征的物理参数的平均值；同时，极限过程也是基于物理参数在宏观意义上的连续和可微性而言的。

总之，连续介质假设有3个方面的含义：物质体介质的连续性是宏观意义上的连续，它是指表征大量分子团的平均物理参数在空间上的连续性；物质体介质在某点的物理参数值是指位于该点的宏观微团上大量分子的相应物理参量的平均值；所谓极限过程也是指宏观尺度上的无限逼近。

需要声明的是，连续介质假设不适用于稀薄气体的情况，因为这时候气体分子的自由程与问题所涉及的物理尺度相比较已是不可忽略的了。

2.2.3流体的性质及分类 流体的宏观性质主要是流动性、粘性及压缩性。

现分别来加以讨论。

1) 流动性 我们知道，当固体受到剪切力的作用时会产生微小的剪切变形，当达到平衡以后，固体内部则承受着当前切应力的作用并维持当前的变形而处于静止状态。

因此，固体处于静止状态时可以抵抗剪切力的作用，或者说静止固体内部可以有切应力。

而流体在静止时则不能承受任何切向应力，不论这个切向应力多么的小，只要持续地施加，都会使流体产生任意大的变形，流体的这个宏观性质就是流动性。

流体的宏观流动性从分子运动论的观点来说就是指流体的分子间不能形成任何对偶结构（气体）或不能形成稳定对偶结构（液体），这样，物质体就不能保持宏观的固定不变的外部形状。

2) 粘性——理想流体和粘性流体 前面说到流体在静止时不能承受切应力，但在运动时，相邻两层流体间将发生相对运动，这时流体对于两层流体间的相对滑动速度则是存在抵抗或阻力的，这种抵抗或阻力称为粘性阻力或粘性应力。

流体的这种对于相邻两层流体间相对滑动速度抵抗的性质称为粘性。

## <<高等液体力学>>

### 编辑推荐

《高等学校教材:高等流体力学》是为工学硕士研究生学位课程编写的教材，可作为工学硕士的流体力学课程的教学用书，也可供高年级学生和工程技术人员参考和自学。

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>