

## 《流体力学》考试大纲

### 一、流体力学课程的性质与任务

“流体力学”是工程类本科专业（化工、机械、能源及相关专业）的一门必修学科基础课。它是研究流体受力及其宏观运动规律的一门学科，既有基础学科的性质，又有鲜明的应用学科特点，而工程流体力学则更侧重于后者。热能与动力工程专业的流体力学课程的任务是使学生掌握流体力学的基本原理、基本方法及其在工程实际问题中的应用，从而为分析研究流体流动规律及其相关传递过程，以及设计开发及应用新型高效热能与动力工程装备奠定必备的基础。

### 二、课程教学基本要求

学生应达到如下要求：

掌握流体的力学基础及运动学的基本概念，能够根据流体力学的基本原理及分析方法解决静止流体、流体流动的部分工程实际问题。

### 三、理论内容和基本要求

#### （一）绪论

1. 流体力学学习的相关问题
2. 流体的连续介质模型
3. 流体的主要物理性质
4. 牛顿流体和非牛顿流体

基本要求：

1. 理解连续介质与理想流体的概念和在流体力学研究中的意义；
2. 理解流体的主要物理力学性质，重点掌握流体粘滞性、牛顿内摩擦定律及其适用条件；
3. 掌握物理量的基本量纲、基本单位及导出量的单位。

#### （二）流体静力学

1. 作用在流体上的力
2. 流体静力学基本方程及静止流场基本特性
3. 某些流体静力学基本问题
4. 液压机械工作原理

基本要求：

1. 理解质量力、表面力的定义，掌握其表示方法；
2. 掌握静压强及其特性与压强的国际单位及量纲；
3. 掌握静压强基本公式、静压强分布图；

4. 理解测压管水头、位置水头和压强水头及等压面的概念；
5. 掌握作用于平面上液体总压力与曲面上流体总压力的计算方法。

### （三）流体动力学基础

1. 描述流体运动的两种方法
2. 流体运动中的几个基本概念
3. 连续性方程
4. 伯努利方程式及其应用
5. 动量方程式及其应用
6. 动量矩方程式

基本要求：

1. 了解描述流体运动的两种方法和迹线与流线的概念，掌握欧拉法质点加速度的表达式；
2. 理解总流、过流断面、流量、断面平均流速的概念及恒定流与非恒定流、均匀流与非均匀流；
3. 掌握总流的连续性方程；
4. 理解能量方程各项的意义；
5. 掌握恒定总流的能量方程、动量方程及其与连续性方程的联合应用；
6. 了解 Navier-Stokes 方程物理意义和实际应用。

### （四）相似和量纲分析

1. 相似原理
2.  $\pi$  定理和量纲分析的应用

基本要求：

1. 掌握流体力学中的基本量纲及分析流体力学方程中量纲和谐的方法；
2. 了解力学相似原理的基本含义，理解几何相似、运动相似、动力相似；
3. 了解  $\pi$  定理内容，熟悉佛汝德准则和雷诺准则的物理意义。

### （五）管中流动

1. 圆管中的层流与湍流
2. 管路中的沿程阻力和局部阻力
3. 管路计算

基本要求：

1. 掌握层流与紊流流态的特点和形成条件及流态判别标准；
2. 了解流动中沿程阻力和局部阻力的两种形式，掌握沿程损失和局部损失的计算方法。

### （六）孔口出流

1. 薄壁和厚壁孔口出流
2. 孔口及机械中的气穴现象
3. 管中水击现象（选学内容）。

基本要求：

1. 了解孔口、管嘴出流的水流特征和基本计算；
2. 理解孔口及机械中的气穴现象。

#### **（七）缝隙流动**

1. 平行平面缝隙与同心环形缝隙的速度分布规律及摩擦力
2. 功率损失与最佳缝隙
3. 偏心环形缝隙
4. 平行圆盘缝隙液体对圆盘的作用力

基本要求：

1. 了解缝隙流动特点；
2. 理解平行平面缝隙与同心环形缝隙的速度分布规律及摩擦力；
3. 理解平行平面缝隙与同心环形缝隙的功率损失与最佳缝隙方法。

#### **四、参考教材**

张也影. 流体力学. 第二版. 北京：高等教育出版社，2004 年