

842 工程流体力学 考试大纲

一、考试性质

《工程流体力学》是力学研究生入学统一考试的科目之一。《工程流体力学》考试要力求反映力学专业硕士学位的特点，科学、公平、准确、规范地测评考生的基本素质和综合能力，以利用选拔具有发展潜力的优秀人才入学，为国家的经济建设培养具有良好专业基础、职业道德、具有较强分析与解决实际问题能力的高层次、应用型、复合型专业人才。

二、考试要求

测试考生对于工程流体力学相关的基本概念、基础知识的掌握情况和运用能力。

三、考试内容

1. 流体及其物理性质

- 1) 流体的定义和特征
- 2) 连续介质假设
- 3) 作用在流体上的力
- 4) 流体的密度与重度
- 5) 流体的压缩性与膨胀性
- 6) 流体的粘性。

掌握流体的定义及流体的力学特征；了解流体微团及连续介质假设基本概念；了解作用于流体的表面力和质量力；掌握流体的压缩性和膨胀性、不可压缩流体与可压缩流体基本概念；掌握牛顿内摩擦定律并能进行简单应用；掌握流体粘性基本概念；了解理想流体与粘性流体的区别。

2. 流体静力学

- 1) 流体静压强及其特性
- 2) 流体平衡微分方程
- 3) 重力作用下流体静力学基本方程式及其应用
- 4) 液柱式测压计

- 5) 液体的相对平衡
- 6) 静止液体作用在平面上的总压力
- 7) 静止液体作用在曲面上的总压力

掌握流体静压强的两个重要特性;了解等压面及其性质;掌握压强差公式及其应用;掌握重力作用下流体静力学基本方程式及其应用;掌握液柱式测压计的基本原理;掌握等加速直线运动及等角速度旋转容器中液体的等压面方程与压强分布;能运用静力学基本知识计算静止液体作用在平面上的总压力及作用点位置;能运用静力学基本知识计算静止液体作用在曲面上的总压力及圆柱形曲面作用点的位置。

3. 流体动力学基础

- 1) 研究流体运动的两种方法
- 2) 流体运动的几个基本概念
- 3) 流体运动连续性方程
- 4) 无粘性流体的运动微分方程
- 5) 无粘性流体运动方程及伯努利方法
- 6) 粘性流体的运动微分方程及伯努利方程
- 7) 粘性流体纵六的伯努利方程及应用
- 8) 定常流动总流的动量方程及其应用

了解描述流体运动的拉格朗日法和欧拉法;掌握定常流动与非定常流动基本概念;了解一维、二维、三维流动。了解迹线、流线、流管、流束、流量、有效截面、平均流速、水力半径、急变流、缓变流基本概念;了解系统、控制体及输运公式;掌握管内流体流动的连续性方程;能运用动量方程与动量矩方程进行分析与计算;掌握伯努利方程及其在流速测量、流量测量等方面的应用。

4. 粘性流体运动及其阻力计算

- 1) 流动阻力和能量损失
- 2) 粘性流体的两种流动状态
- 3) 圆管中粘性流体层流流动

- 4) 粘性流体紊流流动
- 5) 沿程损失
- 6) 局部损失
- 7) 各类管流的水力计算

掌握沿程能量损失与局部能量损失的计算公式；掌握粘性流体流动的两类流动状态：层流和紊流及其判别准则；掌握圆管内粘性流体流动的速度分布与沿程阻力的计算；了解紊流流动的脉动性与时均化、普朗特混合长度理论及水力光滑和水力粗糙；了解圆管中紊流流动的速度分布；掌握圆管与非圆管中流体流动的沿程损失系数的确定；掌握局部损失系数的确定。

5. 有压管流与孔口、管嘴出流

- 1) 简单管路的水力计算
- 2) 管网的水力计算
- 3) 孔口出流
- 4) 管嘴出流

了解串联管道、并联管道的水力计算；了解伯努利方程在孔口、管嘴出流中的应用。

6. 渗流基础

- 1) 渗流的基本概念
- 2) 渗流的基本定律

了解渗流的基本概念；掌握达西定律。

7. 相似原理和量纲分析

- 1) 力学相似的基本概念
- 2) 相似准则
- 3) 近似模型法

4) 量纲分析及应用

掌握几何相似、运动相似、动力相似基本概念；了解弗劳德数、雷诺数、欧拉数等相似准则数；了解流动相似的条件；掌握量纲分析法及其在试验研究中的应用。

8. 数智流体

1) 大数据、人工智能、机器学习基本概念

2) 机器学习在流体力学中的应用模式

了解大数据与人工智能的发展历程及基本含义；理解机器学习定义及其方法，了解机器学习如何与流体力学相结合，掌握机器学习的案例应用。

四、参考书目

宋洪庆, 岳明, 李正一. 工程流体力学[M], 北京: 冶金工业出版社, 2022