# **工程流体力学**

## 参考书目：

《工程流体力学》，陈卓如，王洪杰，刘全忠，蔡伟华．第3版．高等教育出版社，2013

## 一、考试目的与要求

测试考生掌握工程流体力学的基础知识、基本理论和方法，以及解决流动实际工程问题的能力。考生应掌握流体力学的基础知识、流动基本原理和基本方法，初步具备应用数学方法分析解决流体流动问题的能力。

## 二、试卷结构（满分50分）

1、简答题， 10分；

2、分析推导题， 10分；

3、计算题， 30分。

## 三、考试内容与要求

 **（一）绪论**

考试内容：流体的定义和分类，流体的性质，不可压缩流体、牛顿流体与理想流体的概念，流体的连续性介质模型的概念和物理意义，作用在流体上的力，粘性的概念、表示方法与牛顿内摩擦定律。

考试要求：

1．掌握流体基本概念和性质。

2．掌握不可压缩流体、牛顿流体与理想流体的概念。

3．了解流体的分类。

4．掌握流体的连续性介质模型的概念和物理意义。

5．了解作用在流体上的力及单位质量力的概念。

**（二）流体静力学**

考试内容：静压强的概念及其特点，流体平衡微分方程式，静止流体中压强的表示方法，力函数、等压面的概念，等压面的特点，绝对静止时流体平衡基本方程式、等压面方程，等压面方程，静止流体对平面壁的作用力方程和计算，静止流体对曲面壁的作用力的公式及计算，压力体的概念和画法。

考试要求：

1．掌握静压强的概念及其特点。

2．了解流体平衡微分方程式的推导过程。

3．掌握静止流体中压强的表示方法。

4．掌握力函数、等压面的概念及特点，会用等压面原理和压强分布规律进行求解计算。

5．了解各种形式下的平衡方程、压强分布规律和等压面方程。

6．掌握静止流体对平面壁的作用力方程和计算。

7．了解压力体的概念和画法，掌握用压力体方法求静止流体对曲面壁的作用力的方法。

（三）**流体运动学**

考试内容：研究流体运动的两种方法，欧拉方法中加速度的表示方法，恒定流动和非恒定流动、迹线、流线、流束、过流断面、当量直径、流量和断面平均速度的概念，流线的微分方程、流线的特点，角速度的表达式，有旋运动和无旋运动的概念和判别方法，不可压缩流体直角坐标系下的连续性方程表达式和物理意义，流场中的速度、加速度、流线的计算和求法。

考试要求：

1．了解研究流体运动的两种方法。

2．掌握欧拉方法中加速度的表示方法。

3．掌握恒定流动、非恒定流动、迹线、流线、流束、过流断面、当量直径、流量和断面平均速度的概念。

4．掌握流线的微分方程、流线的特点。

5．掌握角速度的表达式，有旋运动和无旋运动的概念和判别方法。

6．掌握不可压缩流体直角坐标系下连续性方程表达式。

7．掌握流场中的速度、加速度、流线的计算和求法。

**（四）粘性流体动力学**

考试内容：粘性流体运动微分方程式（N-S方程）及限制条件，缓变流动及其特性，动量和动能修正系数的概念及表达式，粘性流体恒定总流的伯努利方程及适用条件，系统、控制体及控制面的概念，动量方程及其意义，应用粘性流体恒定总流的伯努利方程及动量方程求解实际问题。

考试要求：

1．了解粘性流体运动微分方程式（N-S方程）及限制条件。

2．掌握缓变流动及其特性。

3．掌握动量和动能修正系数的概念及表达式。

4．掌握粘性流体恒定总流的伯努利方程及适用条件。

5．掌握系统、控制体及控制面的概念。

6．掌握粘性流体总流伯努利方程的计算方法。

7．掌握动量方程的计算方法。

**（五）理想流体平面势流**

考试内容

速度势和流函数的概念、特点及存在判定方法，几种简单的平面势流、势流叠加原理，速度势和流函数的求法。

考试要求：

1．掌握速度势和流函数的概念、特点及存在判定方法。

2．了解几种简单的平面势流、势流叠加原理。

3．掌握速度势和流函数的求法。

**（六）流动相似原理基础**

考试内容：

流体力学相似条件、相似原理的基本思想，粘性流体流动的力学相似准则数，量纲分析法及π定理的应用，用力学相似准则解决实际问题。

考试要求：

1．掌握流体力学相似条件、相似原理的基本思想。

2. 掌握粘性流体流动的力学相似准则数。

3. 掌握量纲分析法及π定理的应用。

**（七）流体运动阻力与损失**

考试内容：流动阻力的两种类型，粘性流体的两种运动状态及判定，Re数表达式，园管中层流运动的速度分布规律和表达式，流动损失的叠加原理，达西公式及求解局部阻力损失的计算式，圆管中紊流的构成，粘性底层的概念，水力光滑管和粗糙管的概念，尼古拉玆实验的流动分区及各区中沿程损失因数与Re数和管壁相对粗糙度的关系，圆管中的紊流运动的时均流场的概念，孔口恒定自由和淹没出流的公式及计算，圆柱外伸管嘴恒定自由和淹没出流的公式和计算方法。

考试要求：

1．了解流动阻力的两种类型，掌握粘性流体的两种运动状态及判定，Re数表达式。

2．掌握园管中层流运动的速度分布规律和表达式。

3．掌握流动损失的叠加原理。

4．掌握达西公式及求解局部阻力损失的计算式。

5．掌握圆管中紊流的构成，粘性底层的概念，水力光滑管和粗糙管的概念。

6．掌握尼古拉玆实验的流动分区及各区中沿程损失因数与Re数和管壁相对粗糙度的关系。

7．掌握孔口恒定自由和淹没出流的公式及计算方法。

8．掌握圆柱外伸管嘴恒定自由和淹没出流的公式和计算方法。

9．了解圆管中的紊流运动的时均流场的概念。

**（八）管路的水力计算**

考试内容：管路的概念和分类，短管和长管的概念，串、并联管路的水力计算方法，水击的概念和机理。

考试要求：

1．了解管路的概念和分类。

2．掌握短管和长管的概念。

3．掌握串、并联管路的水力计算方法。

4．了解水击的概念和机理。

**（九）粘性流体绕物体流动**

考试内容：边界层的概念和特点，边界层微分方程组，边界层分离的机理，绕流阻力的分类。

考试要求：

1．了解边界层的概念。

2．掌握边界层的特点。

3．了解边界层微分方程组。

4．掌握边界层分离的机理。

5．了解绕流阻力的分类。