

821 流体力学 科目考试大纲

一、考查目标

本大纲适用于长江大学流体机械及工程专业硕士学位研究生入学考试,要求考生系统地掌握工程流体力学基本理论,比较深入地了解其基本概念、基本理论和基本计算,具有分析、解决与流体流动相关的工程实际问题的初步能力。

二、考试形式和试卷结构

1. 试卷满分及考试时间

本试卷满分 150 分,考试时间为 180 分钟。

2. 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

3. 试卷内容结构

- (1) 流体静力学 (30 分)
- (2) 流体运动学 (20 分)
- (3) 理想流体动力学 (20 分)
- (4) 粘性流体动力学 (30 分)
- (5) 相似理论与量纲分析 (15 分)
- (6) 流动阻力和能量损失 (15 分)
- (7) 有压管流 (20 分)

4. 试卷题型结构

- (1) 选择题 (15 分左右),
- (2) 名词解释 (15 分左右),
- (3) 简答题 (30 分左右)
- (4) 计算题 (90 分左右)

三、考查范围

1. 绪论

(1) 了解流体的主要物理性质;理解流体的粘性;掌握容重、密度及其区别和联系;掌握牛顿内摩擦定律;

(2) 理解质量力和表面力,掌握其表示方法。理解连续介质,实际流体,理想流体,不可压缩流体,可压缩流体的概念,掌握流体的研究方法。

2. 流体静力学

- (1) 理解和掌握静压强及其特性;
- (2) 理解欧拉平衡微分方程的推导,理解欧拉平衡微分方程的物理意义;
- (3) 掌握流体静压强基本方程,掌握点压强的计算方法,掌握压强的计算基准和表示方法,掌握静压强分布图,了解压强的测量方法;
- (4) 掌握计算作用于平面上的液体总压力;
- (5) 掌握计算作用于曲面上的液体总压力。

3. 流体运动学

(1) 了解描述液体运动的两种方法，掌握迹线，流线的概念及方程，了解质点加速度表达式；

(2) 掌握描述流体运动的一些基本概念；

(3) 掌握流体运动的连续性微分方程，总流的连续性方程；

(4) 理解无旋流和有旋流；

(5) 掌握流函数和速度势函数，了解几种简单的平面势流。

4. 理想流体动力学

(1) 掌握理想流体元流的伯努利方程的推导过程、物理意义和应用；

(2) 掌握理想流体动量方程的推导过程和应用；

(3) 了解理想流体动量矩方程的推导过程和应用。

5. 粘性流体动力学基础

(1) 了解粘性流体质点的应力状态和不可压缩粘性流体的运动微分方程；

(2) 了解雷诺实验过程，了解层流与紊流流态的特点；

(3) 了解紊流理论、N-S 方程和雷诺应力；

(4) 掌握 N-S 方程简化方法，能分析圆管层流、平板层流等问题。

6. 相似理论与量纲分析；

(1) 相似条件、相似准则、近似相似、因次分析的基本概念；

(2) 掌握因次分析法及其应用。

7. 流动阻力和能量损失

(1) 掌握实际流体元流伯努利方程的物理意义和几何意义；

(2) 掌握实际流体总流伯努利方程的推导以及应用；

(3) 理解尼古拉兹实验，掌握流态判别标准；

(4) 理解流动阻力的两种形式，掌握沿程损失和局部损失的计算方法。

8. 有压管流

(1) 掌握简单管路、串联管路、并联管路和分支管路的水力特点和水力计算；

(2) 掌握管路特性曲线、短管路与长管路的概念；

(3) 掌握简单短管路、长管路中的恒定有压流计算；

(4) 掌握复杂管中的恒定有压流计算。