

博士研究生初试《流体力学》科目考试大纲

一、考查目标

围绕市政工程和建筑环境专业涉及的流体介质等概念和理论的学习,使学生能够深入掌握流体静止和运动的力学规律及其基本计算方法,掌握流体力学中的思维特点和分析推理方法,强化对粘性流体流动、湍流运动等复杂流体力学问题的分析处理能力,能够在研究工作中及实际工程中解决复杂流体力学的相关工程实际问题。

二、考试形式与试卷结构

(一) 试卷满分及考试时间

满分为 150 分,考试时间为 3 小时。

(二) 答题方式

闭卷、笔试。

试卷由试题和答题纸组成。答案必须写在答题纸相应的位置上。

(三) 试卷内容结构

流体静力学及其工程应用(15%)、流体动力学基础及其工程应用(30%)、流动阻力和能量损失(15%)、管路流动(10%)、明渠流动(5%)、堰流及闸孔出流(5%)、液体运动的流场理论(10%)、相似性原理和因次分析(5%)、气体的一元流动(5%)。

(四) 试卷题型结构

填空题、选择题、简单分析题、作图题、计算题(150分)。

三、考查内容

(一) 流体及其主要物理性质

主要内容为:

(1) 流体及连续介质、理想液体的概念。

(2) 液体的主要物理性质及牛顿内摩擦定律。

(3) 作用在流体上的力。

(二) 流体静力学

主要内容为：

(1) 流体静压强特性及分布规律。

(2) 压强的计算基准和量度单位。

(3) 液柱测压计。

(4) 平面上液体压力的解析法和图解法。

(5) 曲面上液体压力的计算（压力体绘制）。

(6) 液体的相对平衡。

(三) 一元流体动力学基础

主要内容为：

(1) 描述流体运动的方法。

(2) 流场的几何表示。

(3) 恒定总流的连续性方程。

(4) 恒定总流的能量方程。

(5) 恒定总流的动量方程。

(四) 流动阻力和能量损失

主要内容为：

(1) 水头损失的物理概念及其分类。

(2) 液流边界几何条件对水头损失的影响。

(3) 均匀流沿程水头损失与切应力的关系。

(4) 液体运动的两种型态。

(5) 圆管中的层流运动及其沿程水头损失。

(6) 湍流的特征及沿程阻力系数的变化规律。

(7) 计算沿程水头损失的经验公式——谢才公式。

(8) 局部水头损失计算。

(五) 管路流动

主要内容为：

(1) 孔口自由出流、淹没出流。

(2) 管嘴出流。

(3) 简单管路。

(4) 管路的串联与并联计算原则。

(5) 水击危害及减轻措施。

(6) 非恒定流的基本方程组。

(7) 水击的基本微分方程组。

(8) 调压系统中的水面振荡。

(六) 明渠流动

主要内容为：

(1) 明渠水流的基本概念。

(2) 明渠恒定均匀流。

(3) 明渠恒定非均匀渐变流。

(4) 明渠急变流。

(5) 明渠非恒定流。

(七) 堰流及闸孔出流

主要内容为：

(1) 堰流的类型及计算公式。

(2) 薄壁堰流的水力计算。

(3) 实用堰流的水力计算。

(4) 宽顶堰流的水力计算。

(5) 闸孔出流的水力计算。

(八) 液体运动的流场理论

主要内容为

- (1) 流速、加速度。
- (2) 流线与迹线的微分方程。
- (3) 液体质点运动的基本形式。
- (4) 无涡流与有涡流。
- (5) 恒定平面势流的流速势及流函数。
- (6) 液体运动的连续性方程。
- (7) 理想液体的运动微分方程。
- (8) 实际液体的运动微分方程。
- (9) 边界层理论基础。

(九) 相似性原理和因次分析。

主要内容为：

- (1) 力学相似性原理。
- (2) Π 定理和量纲分析的应用。

(十) 气体的一元流动

主要内容为：

- (1) 声速和马赫数。
- (2) 一元气流的流动特性。
- (3) 等熵和绝热气流的基本方程式与基本概念。
- (4) 收缩喷管与拉瓦尔喷管的计算。

四、考试用具说明

考试使用黑色笔作答, 允许在考试中使用直尺、三角板、计算器。