

黑龙江大学硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：水力学 考试科目代码：[831]

一、考试要求

要求考生全面系统地掌握本学科专业基础知识和专业业务综合知识，并且能运用所学的基本理论和实验技能，说明和解决实践中的相关问题。

考试为笔试、闭卷形式。重点考察学生对基本概念、基本公式、基本计算方法的掌握和应用能力。避免单纯的死记硬背，更多地强调理解及想象能力。

二、考试内容

1) 绪论

a: 液体的主要物理性质

粘滞性、粘滞系数、牛顿液体内摩擦定律。

b: 连续介质和理想液体概念

c: 作用于液体上的力

2) 水静力学

a: 静水压强

静水压强概念及其特性，液体平衡微分方程，重力作用下静水压强的基本公式，等压面，绝对压强与相对压强，压强的量测和计量单位。

b: 静水总压力

水平压强分布图和压力体图的绘制，作用于平面壁上的静水总压力和作用于曲面壁上的静水总压力的计算。

※本部分的重点是掌握点静水压强与静水总压力的计算方法。

3) 液体运动的流束理论

a: 描述液体运动的两种方法

拉格朗日法、欧拉法

b: 液体运动的一些基本概念

恒定流与非恒定流，流线、迹线、微小流束与总流，过水断面、流量、断面平均流速，均匀流与非均匀流等。

c: 恒定总流的连续性方程、能量方程、动量方程

d: 量纲分析

※本部分的重点是掌握液体运动的基本概念和能够灵活运用三大方程（连续性方程、能量方程和动量方程）求解具体问题。

4) 液流型态及水头损失

a: 流动阻力和能量损失的分类

沿程水头损失、局部水头损失、湿周、水力半径等概念。

b: 雷诺实验及液体运动的两种型态

c: 均匀流动基本方程及圆管中的层流运动

d: 紊流（湍流）的特征

紊流运动的时均化，粘性底层，紊流断面速度分布，紊动产生附加切应力，尼古拉兹实验，紊流的半经验公式与经验公式。

e: 达西公式、谢齐公式

f: 局部水头损失

※本部分的重点是掌握流态判别方法，层流、紊流的运动规律，沿程水头损失及局部水头损失的计算方法，沿程阻力系数的变化规律以及影响因素。

5) 有压管中的恒定流

a: 长管与短管、简单管道与复杂管道的概念

b: 简单管道水力计算的基本公式

短管自由出流与淹没出流计算公式、长管计算公式、水头线的绘制。

c: 简单管道水力计算特例——虹吸管及水泵装置的水力计算

※本部分的重点是掌握有压简单管道的水力计算。

6) 明渠恒定均匀流

a: 明渠的类型及其对水流运动的影响

明渠类型，底坡分类。

b: 明渠均匀流的水力特征及其形成条件

c: 明渠均匀流的水力计算

d: 水力最佳断面及允许流速

※本部分的重点是明渠均匀流的基本特征及水力计算。

7) 明渠恒定非均匀流

a: 明渠水流的基本运动状态

断面单位能量, 临界水深与临界底坡, 弗劳德数, 缓流、急流与临界流及其判别方法, 了解水跃与水跌的水力现象。

b: 明渠恒定非均匀渐变流水面曲线的分析

水面曲线的定性分析和定量计算, 变底坡渠道水面曲线的连接。

※本部分的重点是明渠临界水深、临界底坡的计算方法, 急、缓流态的判别方法, 明渠恒定非均匀渐变流水面曲线的定性分析与衔接。

8) 水跃

a: 棱柱体水平明渠的水跃方程

方程形式及推导方法、推导三项假定, 水跃函数。

b: 棱柱体水平明渠中水跃共轭水深的计算

矩形明渠水跃共轭水深的计算。

※本部分的重点是矩形明渠水跃共轭水深的计算。

9) 堰流及闸孔出流

a: 堰流、闸孔出流的概念、分类及其特征

b: 薄壁堰、宽顶堰和实用堰溢流的特征及其水力计算

c: 闸孔出流的水力计算

※本部分的重点是堰流及其分类, 堰流、闸孔出流的基本计算。

10) 泄水建筑物下游的水流衔接与消能

a: 工程中常见的水流衔接和消能型式

b: 底流消能的水力计算

建筑物下游收缩断面水深的计算, 降低护坦高程及筑消能坎形成消力池的水力计算。

c: 挑流消能的水力计算

※本部分的重点是底流消能的水力计算。

11) 液体运动的流场理论

a: 流速、欧拉加速度

b: 流线与迹线的微分方程式

c: 液体质点运动的基本形式

平移速度、线变形、角变形、旋转角速度。

d: 无涡流与有涡流

e: 液体运动的连续性方程

※本部分的重点是掌握欧拉加速度、流线方程的求解，掌握液体质点线变形、角变形、旋转变形的计算公式，并能灵活运用液体运动的连续性微分方程。

12) 恒定平面势流

a: 恒定平面势流的流速势函数

流速势函数及等势线。

b: 恒定平面势流的流函数

流函数及其性质、势函数与流函数的关系。

※本部分的重点是流速势函数与流函数的求解。

13) 渗流

a: 渗流的基本概念

b: 渗流基本定律—达西定律

c: 地下河槽中恒定均匀渗流和非均匀渐变渗流

恒定均匀渗流和非均匀渐变渗流，杜比公式。

d: 棱柱体地下河槽中恒定渐变流浸润线的分析和计算

e: 井、集水廊道和井群的计算

※本部分的重点是渗流的基本概念。

14) 相似原理和模型实验基础

a: 相似现象的相似特征

几何相似、运动相似、动力相似。

b: 单项力作用下的相似准则

※本部分的重点是掌握重力相似准则。

三、试卷结构

1. 考试时间: 180 分钟

2. 试卷分值: 150 分

3. 题型结构: (1) 客观题 (判断对错和单项选择题) (40 分)

(2) 绘图题 (10 分)

(3) 简答分析题 (10 分)

(4) 计算题 (90 分)

四、参考书目

《水力学》(第三版), 吴持恭, 高等教育出版社