

沈阳化工大学

2021年硕士研究生入学考试初试自命题科目考试大纲

科目代码：810 科目名称：工程流体力学

一、考查目标与要求

本课程是一门基础理论课程，其主要内容包括流体的主要物理性质；流体静力学、流体运动学、流体动力学、粘性流体的内部流动等的基本概念和基本方程；理想流体、粘性流体流动的基本等理论知识。在学习上要处理好一般内容与重点内容的关系，主要掌握以下内容：

1. 了解流体力学的发展现状与趋势，相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发等方面的方针政策和法律法规；
2. 掌握流体的平衡和运动的基本规律，学会必要的流体力学分析、计算方法；
3. 掌握流体的平衡、运动、能量转换研究的基本方法、理论和工程实践结论并在工程实际中加以应用；
4. 能够根据系统所要满足的特定需求，结合学科知识和有关经济、环保、法律、安全等制约条件，应用工程流体力学的基本理论和方法分析和解决工程实际问题并提高工程应用的能力。

二、考试内容与试卷结构

考试内容主要包括以下章节：

第一章 流体的主要物理性质

（一）内容

1. 工程流体力学的概论及其在石油工业中的作用
2. 流体的主要物理性质
3. 牛顿内摩擦定律及其应用
4. 作用在流体上的力

（二）基本要求

1. 掌握流体的主要物理性质的定义、表达式和影响因素；
2. 掌握牛顿内摩擦定律，能用牛顿内摩擦定律求解各种工况下的粘性力问题；
3. 了解流体力学的基本单位、连续介质的概念。

第二章 流体静力学

(一) 内容

1. 流体静压力及其特性
2. 流体平衡方程及其意义
3. 流体静力学基本方程及其应用
4. 几种质量力作用下的流体平衡
5. 静止流体作用在平面和曲面上总压力及其应用

(二) 基本要求

1. 掌握流体平衡微分方程，准确理解其物理意义
2. 掌握流体静力学基本方程式及液柱式测压计相关概念及测压原理
3. 掌握几种质量力作用下的流体平衡及应用
4. 熟练掌握平面、曲面静水总压力的计算方法和应用

第三章 流体运动学基础

(一) 内容

1. 流场及其描述方法
2. 流动的分类方法
3. 流体运动学的基本概念
4. 连续性方程及其应用
5. 流体微团运动分析

(二) 基本要求

1. 理解流场的概念，掌握描述流场的两种方法及实质
2. 了解流体微团的运动分析；熟练掌握流体流动形态的判别
3. 掌握流动的分类方法和基本概念
4. 掌握流线、迹线、流量等流体运动的基本概念
5. 熟练掌握流体连续性方程及其应用

第四章 流体动力学基础

(一) 内容

1. 理想流体运动微分方程
2. 实际总流伯努利方程及其应用
3. 泵对液流能量的增加

4. 动量方程及其应用
5. 动量矩方程及其应用

(二) 基本要求

1. 掌握理想流体运动微分方程式的推导过程
2. 熟练掌握实际总流伯努利方程及其应用
3. 掌握动量方程及其应用
4. 掌握动量矩方程及其应用

第五章 量纲分析与相似原理

(一) 内容

1. 量纲分析
2. 相似原理
3. 模型试验

(二) 基本要求

1. 了解量纲的定义及意义
2. 掌握量纲分析的两种方法： π 定理和瑞利法
3. 掌握相似原理的概论及在实验设计中的应用

第六章 粘性流体动力学基础

(一) 内容

1. 管路中流动阻力的成因及分类
2. 流动形态及其判别标准
3. 粘性流体的运动方程
4. 圆管中的层流流动分析
5. 紊流的理论分析
6. 圆管紊流的沿程水头损失
7. 流动中的局部水头损失

(二) 基本要求

1. 掌握粘性流体流动的两类损失产生的机理和计算公式及其应用
2. 掌握流动形态的判别标准和方法
3. 熟练运用伯努利方程和损失计算方法解决工程实际问题
4. 掌握圆管内层流和紊流的研究分析方法

5. 了解粘性流体运动方程（N-S 方程）的推导过程及几种特殊解析解

第七章 粘性流体的内部流动、孔口出流

（一）内容

1. 简单长管的水力计算
2. 复杂管路的水力计算
3. 短管的水力计算
4. 孔口和管嘴出流的水力计算

（二）基本要求

1. 熟练掌握简单管路的水力计算方法
2. 掌握几种复杂管路（串联、并联和分支管路）的水力计算原理和方法
3. 掌握短管流动、孔口和管嘴出流的工程计算

试卷结构：主要包括填空题或选择题、简答题和计算题等几部分。

三、参考书目

- [1] 杨树人. 《工程流体力学》 [M], 北京: 石油工业出版社, 2006.
- [2] 王春生. 《工程流体力学学习指南》 [M], 北京: 石油工业出版社, 2009.
- [3] 袁恩熙. 《工程流体力学》 [M], 北京: 石油工业出版社, 2000.
- [4] 归柯庭. 《工程流体力学》 [M], 北京: 科学出版社, 2003.
- [5] 黄卫星, 伍勇. 《工程流体力学》 [M], 北京: 化学工业出版社, 2017.