

# 郑州大学 2021 年硕士生入学考试初试流体力学考试大纲

学院名称	科目代码	科目名称	考试单元	说明
土木工程学院	973	流体力学	4	考试须携带无编程功能的计算工具

## 郑州大学硕士研究生入学考试 《流体力学》考试大纲

命题学院（盖章）：土木工程学院 考试科目代码及名称：973 流体力学

### 一、考试基本要求及适用范围概述

本《流体力学》考试大纲适用于郑州大学土木工程学院相关专业的硕士研究生入学考试。流体力学是建筑环境与能源应用工程专业重要的基础理论课程，主要内容：流体静力学、一元流体动力学基础、流动阻力和能量损失、孔口管嘴管路流动、气体射流、不可压缩流体动力学基础、流体运动基本方程的求解、一元气体动力学基础、明渠运动与渗流、相似性原理和因次分析。要求考生系统地理解和掌握流体力学的基本概念、基本理论和基本方法，了解流体力学的最新进展。能够运用流体力学的基本理论和基本方法分析工程中的流动问题，能够完成通风、供热、供燃气和空气调节工程中流体在静止和运动状态下力学参量的计算，能够正确理解相似原理对流体工程试验的指导意义。

### 二、考试形式

硕士研究生入学《流体力学》考试为闭卷，笔试，考试时间为 180 分钟，本试卷满分为 150 分。

试卷结构（题型）：**填空题、单项选择题、计算题**

### 三、考试内容

#### 1. 绪论

## 考试内容

作用在流体上的力  
流体的主要力学性质  
流体的力学模型

## 考试要求

理解质量力、表面力的物理含义  
掌握牛顿内摩擦定律和粘滞力的应用计算  
掌握流体的压缩性和热膨胀性及其计算  
理解流体力学的几个简化模型

## 2. 流体静力学

### 考试内容

流体静压强及其特性  
流体静压强的分布规律  
压强的计算基准和度量单位  
液柱测压计  
作用在平面上的液体压力  
作用在曲面上的液体压力  
流体平衡微分方程  
液体的相对平衡

### 考试要求

掌握流体静压强的垂向性和各向等值性  
理解流体静压强的分布规律  
掌握压强的两种计算基准、量度单位  
理解液柱测压计的原理与应用  
掌握作用在平面、曲面上的液体总压力计算  
理解流体的平衡微分方程和相对平衡

## 3. 一元流体动力学基础

### 考试内容

描述流体运动的两种方法  
恒定流动和非恒定流动  
流线和迹线  
一元流动模型  
连续性方程  
恒定元流能量方程

过流断面的压强分布  
恒定总流能量方程  
能量方程的应用  
总水头线和测压管水头线  
恒定气流能量方程式  
总压线和全压线  
恒定流动量方程

#### 考试要求

了解描述流体运动的拉格朗日法和欧拉法  
了解恒定流和非恒定流、均匀流和非均匀流的分类方法  
理解流线、迹线，流管和流束，元流、总流，过流断面、断面平均流速的概念  
掌握连续性方程、能量方程和动量方程  
掌握总水头线和测压管水头线、总压线和全压线的分析计算  
掌握连续性方程、能量方程和动量方程的工程分析和计算

### 4. 流动阻力和能量损失

#### 考试内容

沿程损失和局部损失  
层流与紊流、雷诺数  
圆管的层流运动  
紊流运动的特征和紊流阻力  
尼古拉兹实验  
工业管道紊流阻力系数的计算公式  
非圆管的沿程损失  
管道流动的局部损失

#### 考试要求

了解沿程损失和局部损失的分类原理及方法  
了解层流和紊流两种流态及其判定标准，掌握雷诺数的概念和意义  
掌握圆管中的层流运动的流速分布和阻力计算  
了解时均法和紊流半经验理论的基本概念  
了解尼古拉兹实验、莫迪图，理解当量糙粒高度的意义  
掌握湿周、水力半径、当量直径的概念  
掌握圆管、非圆管的沿程损失计算  
掌握管道流动的局部损失计算

## 5. 孔口管嘴管路流动

### 考试内容

- 孔口自由出流
- 孔口淹没出流
- 管嘴出流
- 简单管路
- 管路的串联与并联
- 管网计算基础
- 有压管中的水击

### 考试要求

- 掌握孔口自由和淹没出流的概念和计算方法
- 掌握管嘴出流的概念、特点和计算方法
- 理解短管的水力特点，掌握虹吸管、水泵吸管、有压涵管等的水力计算
- 理解长管的水力特点，掌握简单管路、串联管路、并联管路、管网的水力计算
- 了解水击的概念和掌握水击压强的计算，掌握防止水击危害的措施

## 6. 气体射流

### 考试内容

- 无限空间淹没紊流射流的特征
- 圆断面射流的运动分析
- 平面射流
- 温差或浓差射流
- 有限空间射流

### 考试要求

- 掌握无限空间淹没紊流射流的射流结构、几何特征、运动特征和动力特征
- 了解圆断面射流的轴心速度、断面流量、断面平均流速、质量平均流速、起始段核心长度及核心收缩角、起始段流量、起始段断面平均流速、起始段质量平均流速的概念和计算方法
- 了解平面射流流速、流量等参量的变化规律和计算方法
- 理解温差、浓差射流的特点和轴心温差、质量平均温差、起始段质量平均温差、射流弯曲的分析计算方法
- 了解有限空间射流射流结构、动力特征、半经验公式

## 7. 不可压缩流体动力学基础

## 考试内容

流体微团运动的分析  
有旋流动  
不可压缩流体连续性微分方程  
以应力表示的粘性流体运动微分方程式  
应力和变形速度的关系  
纳维—斯托克斯方程  
理想流体运动微分方程  
理想流体的初始条件和边界条件  
粘性流体紊流运动的基本方程

## 考试要求

了解流体三元流动的基本概念和基本原理  
理解线变形速度、角变形速度、旋转角速度的概念  
了解亥姆霍兹速度分解定理  
掌握有旋流动的概念和意义  
理解不可压缩粘性流体的连续性微分方程运动微分方程  
掌握理想流体运动微分方程及其积分  
理解流动初始条件和边界条件的意义

## 8. 流体运动基本方程的求解

### 考试内容

无旋流动  
平面无旋流动  
绕流运动与附面层  
绕流阻力和升力  
层流解析解举例  
数值求解方法简介

### 考试要求

理解无旋流动及平面无旋流动的概念和意义  
掌握势函数和流函数的概念  
了解几种简单平面无旋流的势函数和流函数以及几种有实际意义的势流叠加  
了解附面层概念及其特性  
理解曲面附面层的分离现象与卡门涡街  
掌握绕流阻力、升力的概念，掌握几种基本结构的阻力计算

## 9. 一元气体动力学基础

### 考试内容

理想气体一元恒定流动的运动方程  
音速、滞止参数、马赫数  
气体一元流动的连续性方程  
等温管路中的流动  
绝热管路中的流动

### 考试要求

掌握气体动力学的基本概念，理解掌握可压缩流体一元恒定流动的基本方程  
理解压力波的传播、声速和马赫数的概念  
了解完全气体一元等熵恒定流动、滞止状态、临界状态及极限速度的概念和计算  
掌握可压缩流体在变截面管中的流动特点  
掌握实际流体在等温管路和绝热管路中的恒定流动计算和工程应用

## 10. 明渠流动与渗流

### 考试内容

明渠均匀流  
明渠流动状态  
水跃和水跌  
棱柱形渠道非均匀渐变流水面曲线的分析  
渗流

### 考试要求

掌握明渠的分类和概念  
掌握明渠均匀流计算  
了解水跃和水跌  
理解渗流模型

## 11. 相似性原理和因次分析

### 考试内容

力学相似性原理  
相似准数  
模型率  
因次分析法

### 考试要求

掌握几何相似、运动相似、动力相似的概念，理解力学相似性原理  
理解欧拉数、弗诺得数、雷诺数的概念和物理意义  
理解模型设计步骤和模型律的选择方法  
理解量纲和谐原理的意义和应用

#### 四、考试要求

硕士研究生入学考试科目《流体力学》为闭卷，笔试，考试时间为180分钟，本试卷满分为150分。试卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效。

#### 五、主要参考教材（参考书目）

1. 《流体力学》（2019年02月第三版），龙天渝等编著，中国建筑工业出版社出版社
2. 《流体力学》（2013年01月第二版），龙天渝等编著，中国建筑工业出版社出版社
3. 《流体力学泵与风机》（2009年11月第五版），蔡增基等编著，中国建筑工业出版社出版社

编制单位：郑州大学

编制日期：2020年9月14日