**大连海事大学硕士研究生入学考试大纲**

考试科目：工程流体力学

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为150分，考试时间为180分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

工程流体力学100%。

**工程流体力学**

一、绪论

**考试内容**

流体力学研究的内容和方法；流体与固体、液体与气体的主要区别； 流体的连续介质假设； 作用于流体上的力的分类； 流体的主要物理性质； 牛顿内摩擦定律； 流体的分类

考试要求

1. 了解流体力学研究的内容和方法。

2. 掌握流体与固体的主要区别，掌握液体与气体的主要区别。

3. 掌握流体的连续介质假设，包括其内容、依据、意义及其适用范围等。

4. 掌握作用于流体上的力的分类，掌握质量力、表面力等概念。

5. 掌握流体的密度、比体积、体胀系数、压缩率、体积模量等概念，掌握流体的动力粘度、运动粘度、相对粘度及其相互间的关系，掌握流体的粘度随温度的变化规律，掌握流体粘度的测量方法等。

6. 掌握牛顿内摩擦定律及其适用条件。

7. 掌握可压缩流体与不可压缩流体、牛顿流体与非牛顿流体、理想流体与实际流体等概念。

二、流体静力学

**考试内容**

流体静压强； 欧拉平衡微分方程；力的势函数；等压面；流体平衡基本方程式；流体中压强的表示方法； 重力和其他质量力同时作用下流体的平衡

**考试要求**

1. 掌握流体静压强的概念、流体静压强的特性、流体静压强的不同单位及其换算等，掌握绝对压强、相对压强、表压强、真空度等概念及其相互之间的关系。

2. 掌握欧拉平衡微分方程及其意义与应用，掌握力的势函数的概念，掌握等压面的特性。

3. 掌握流体平衡基本方程式及其物理意义。

4. 掌握重力和其他质量力同时作用下流体相对平衡时的分析与计算。

三、流体运动学

考试内容

研究流体运动的两种方法； 流体运动的一些基本概念；连续方程；流体微元的运动分析；有旋运动和无旋运动

**考试要求**

1. 掌握欧拉法、拉格朗日法。

2. 掌握流体流动的分类，定常流动与非定常流动、一元流动、二元流动、三元流动、迹线、流线、流管、流束、过流断面、湿周、水力半径、当量直径、流量、断面平均流速等概念。掌握流线方程。

3. 掌握连续方程的实质，掌握连续方程的几种表达形式，掌握连续方程的应用。

4. 理解流体微团运动的分析方法。

5. 掌握有旋流动与无旋流动等概念。

四、理想流体动力学基础

**考试内容**

理想流体运动微分方程；运动微分方程式的葛罗米柯-兰姆形式；恒定有旋运动中沿流线的伯努利积分；重力作用下的伯努利方程；伯努利方程的意义

**考试要求**

1. 掌握理想流体运动微分方程的推导。

2. 掌握运动微分方程式的葛罗米柯-兰姆形式的推导。

3. 掌握恒定有旋运动中沿流线的伯努利积分的推导。

4. 掌握重力作用下的伯努利方程的推导。

5. 理解伯努利方程的意义。

五、旋涡理论基础

**考试内容**

涡线；涡线微分方程；涡管；涡束；旋涡强度；速度环量；斯托克斯定理；汤姆孙定理；涡管特性的亥姆霍兹三定理

**考试要求**

1. 理解旋涡运动的定义及描述旋涡运动的基本参数的概念。

2. 掌握斯托克斯定理、汤姆孙定理、涡管特性的亥姆霍兹三定理及其证明过程。

3. 能够利用旋涡运动的基本定理分析流动现象。

六、粘性流体动力学

**考试内容**

粘性流体运动微分方程；粘性流体的葛罗米柯-斯托克斯方程；粘性流体微小流束的伯努利方程；动量方程

**考试要求**

1. 掌握N-S方程的推导。

2. 掌握粘性流体的葛罗米柯-斯托克斯方程的推导。

3. 掌握粘性流体微小流束的伯努利方程的推导。

4. 掌握动量方程及其适用条件，掌握动量方程的应用。

七、理想流体平面势流

**考试内容**

速度势和流函数；几种简单的平面势流；简单势流的叠加；偶极流；不带环量的圆柱绕流；带环量的圆柱绕流；库塔－儒可夫斯基定理

**考试要求**

1. 掌握速度势存在的条件和速度势方程的推导。

2. 掌握流函数的定义、性质。

3. 掌握简单平面势流的基本特征及其流函数和势函数，并能绘制其等流函数线和等势函数线的图形。

4. 掌握源环流、汇环流和偶极流的基本特征及其流函数和势函数。

5. 了解不带环量圆柱绕流流动的基本特征及其分析，理解达朗伯尔疑题。

6. 了解带环量圆柱绕流流动的基本特征及其分析，理解马格努斯效应。

八、流体运动阻力与损失

**考试内容**

流动阻力的两种类型；流体流动的两种状态；层流流动的基本特征；紊流流动的基本特征；雷诺实验；圆管中的层流流动；圆管中的紊流流动；局部阻力与损失

**考试要求**

1. 掌握流动阻力的两种类型。

2. 了解雷诺实验，理解流体流动的两种状态及其特征，掌握层流、紊流、临界流速、临界雷诺数等概念。

3. 掌握层流流动的基本特征，掌握圆管中的层流流动的特征及分析。

4. 掌握紊流流动的基本特征，掌握圆管中的紊流流动的特征及分析，掌握脉动值、瞬时值、时均值、附加切应力、粘性底层、水力光滑、水力粗糙等概念。

5. 掌握局部阻力与损失的概念、产生原因及其控制措施。

九、粘性流体绕物体流动

**考试内容**

边界层的概念；边界层微分方程；边界层动量积分关系式； 边界层的位移厚度和动量损失厚度；平板边界层的特征及其分析；曲面边界层及其分离；卡门涡街

**考试要求**

1. 掌握边界层的概念，掌握边界层的基本特征。

2. 理解边界层微分方程及边界层动量积分方程。

3. 掌握边界层厚度、边界层位移厚度、边界层动量损失厚度等概念。

4. 掌握平板层流边界层、湍流边界层、混合边界层的特征及其分析。

5. 掌握曲面边界层的分离现象，掌握曲面边界层分离的必要条件，掌握减少压差阻力的措施。

6. 理解卡门涡街的概念。

十、可压缩流体的一维流动

**考试内容**

基本概念；微扰动在空气中的传播；气体一维恒定流动基本方程；理想气体一维等熵流动的特征；气流速度、压强与截面的关系；气体从管嘴的等熵出流

**考试要求**

1. 掌握完全气体、声速和马赫数、等熵过程、激波等基本概念。

2. 掌握微扰动在不同流速气流中的传播特征。

3. 掌握连续性方程、能量方程的推导。

4. 掌握常用气流参考参数的概念及其应用。

5. 掌握管道截面积变化对气流参数的影响。

6. 掌握收缩喷管的相关概念及其内部典型流动状态。

**参考书目：**

**《工程流体力学》（第3版） 陈卓如主编  高等教育出版社**