**湖北省高等教育自学考试课程考试大纲**

**课程名称：工程流体力学 课程代码：02250**

**第一部分 课程性质与目标**

**一、课程性质与特点**

本课程为专业基础必修课，理论性强，涉及学科多。

**二、课程目标与基本要求**

通过教学使学生掌握流体流动的基本概念、理论、方法和实验操作技能，为学习本专业及相关专业课程，从事本专业及相关专业工作和进行科学研究打下理论基础。

**三、与本专业其他课程的关系**

本课程为专业基础课，在此之前需先修课程有高等数学、大学物理、工程力学、机械制图等基础课，

**第二部分 考核内容与考核目标**

**绪 论**

**一、学习目的与要求**

了解流体力学在石油工业中的作用和地位，掌握流体力学研究对象，熟悉流体力学发展简况。

**二、考核知识点与考核目标**

**（一）流体力学在石油工业中的作用和地位（一般）**

**识记：**无

**理解：**无

**应用：**无

**（二）流体力学研究对象（次重点）**

**识记：**流体按压缩性分类

**理解：**无

**应用：**无

**（三）流体力学发展简况（一般）**

**识记：**无

**理解：**无

**应用：**无

**第一章 流体及其主要物理性质**

**一、学习目的与要求**

了解流体的概念，理解流体的主要物理性质，掌握作用在流体上的力。

**二、考核知识点与考核目标**

**（一）流体的概念（次重点）**

**识记：**连续介质假说

**理解：**无

**应用：**无

**（二）流体的主要物理性质（重点）**

**识记：**重度、相对密度、膨胀性、压缩性、粘性等的定义。

**理解：** 牛顿内摩擦定律，膨胀性、压缩性定量表示，温度对液体及气体粘度影响规律。

**应用：**能应用牛顿内摩擦定律，膨胀性、压缩性公式进行相关计算。

**（三）作用在流体上的力（次重点）**

**识记：**表面力、质量力的定义及其对应的具体力。

**理解：** 无

**应用：**无

**第二章 流体静力学**

**一、学习目的与要求**

了解几种质量力作用下的平衡、物体在液体中的潜浮原理、流体平衡微分方程，理解流体静压强及特性，掌握重力作用下的流体平衡、静止流体作用在平面上的总压力、静止流体作用在曲面上的力。

**二、考核知识点与考核目标**

**（一）流体静压强及特性（次重点）**

**识记：**静水压强的定义

**理解：**静水压强的特性

**应用：**无

**（二）流体平衡微分方程（次重点）**

**识记：**等压面的定义。

**理解：** 等压面特性。

**应用：**无。

**（三）重力作用下的液体平衡（重点）**

**识记：**绝对压强、相对压强、真空值等的定义。

**理解：**静力学基本方程意义。

**应用：**能用静力学基本方程、等压面特性进行相关计算。

**（四）几种质量力作用下的平衡（一般）**

**识记：**直线等速加速器、匀角速旋转容器中流体等压面形状。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（五）静止流体作用在平面上的总压力（重点）**

**识记：**压力中心的定义。

**理解：**静止流体作用在平面上的总压力（作用点、大小及方向）计算公式推导过程，压力中心与形心的关系。

**应用：**能用总压力公式进行相关计算。

**（六）静止流体作用在曲面上的力（重点）**

**识记：**压力体的定义。

**理解：**静止流体作用在曲面上的总压力（大小及方向）计算公式推导过程，压力中心与形心的关系。

**应用：**能用总压力公式进行相关计算。

**（七）物体在液体中的潜浮原理（一般）**

**识记：**无。

**理解：** 无。

**应用：**无。

**第三章 流体运动学及动力学基础**

**一、学习目的与要求**

了解理想流体运动微分方程和伯努利方程，理解描述流体流动的两种方法、流体运动的基本概念和系统与控制体，掌握恒定总流的连续性方程和恒定总流的能量、泵对液体能量的增加及动量方程。

**二、考核知识点与考核目标**

**（一）研究流体流动的方法（次重点）**

**识记：**拉格朗日法、欧拉法的定义。

**理解：**欧拉法中加速度公式。

**应用：**能应用加速度公式进行相关计算。

**（二）流体流动的基本概念（重点）**

**识记：**流线和迹线、流管、元流、总流、过水断面、有效断面、流量、平均流速、均匀流与非均匀流、渐变流与急变流。

**理解：**流线特性、流线微分方程。

**应用：**无。

**（三）连续性方程（重点）**

**识记：**空间运动连续性微分方程。

**理解：**不可压缩流体稳定流总流连续性方程。

**应用：**能用总流连续性方程求解平均速度或流量等。

**（四）理想流体运动微分方程和伯努利方程（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（五）实际流体总流伯努利方程（重点）**

**识记：**缓变流、层流动能修正系数值、驻点、水力坡降。

**理解：**总流伯努利方程物理意义、适用范围及应用注意事项，缓变流特性。

**应用：**能运用连续性方程、总流伯努利方程进行相关计算、绘制水头线。

**（六）泵对液体能量的增加（次重点）**

**识记：**有效功率、轴功率、泵的效率、泵的杨程。

**理解：**含泵杨程的总流伯努利方程。

**应用：**能用含泵杨程的总流伯努利方程进行相关计算。

**（七）系统与控制体（次重点）**

**识记：**系统与控制体的定义。

**理解：**系统与控制体的特性。

**应用：**无。

**（八）稳定流的的动量方程和动量矩方程（重点）**

**识记：**动量方程。

**理解：**动量方程物理意义、适用范围及应用注意事项。

**应用：**能运用连续性方程、伯努利方程及动量方程进行相关计算。

**第四章 流体阻力及水头损失**

**一、学习目的与要求**

　　了解实际流体运动微分方程式──纳维-斯托克斯方程式、紊流理论分析、附面层理论基础，掌握管路中流动阻力产生的原因及分类、两种流态及转化标准、因次分析和相似原理、圆管层流分析、圆管紊流沿程水力摩阻的实验分析、局部水力摩阻。

**二、考核知识点与考核目标**

**（一）管路中流动阻力产生的原因及分类（次重点）**

**识记：**湿周、水力半径、沿程阻力及沿程水头损失、局部阻力及局部水头损失的定义。

**理解：**流动阻力产生的原因及分类。

**应用：**无。

**（二）两种流态及转化标准（重点）**

**识记：**雷诺实验成果、层流与紊流的判别标准、雷诺数计算公式。

**理解：**无。

**应用：**运用雷诺数计算公式判别流态。

**（三）实际流体运动微分方程式──纳维-斯托克斯方程式（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（四）因次分析和相似原理（重点）**

**识记：**常用物理量量纲、牛顿数物理意义及表达式、雷诺数的物理意义及表达式、欧拉数物理意义及表达式、富劳德数物理意义及表达式。

**理解：**量纲和谐原理、π定理、几何相似、运动相似、动力相似。

**应用：**熟练运用量纲和谐原理、π定理快速找出各物理量间函数关系。

**（五）圆管层流分析（次重点）**

**识记：**圆管层流质点流速与半径的关系、最大流速与平均流速的关系。

**理解：**圆管层流沿程水头损失公式推导过程。

**应用：**无。

**（六）紊流理论分析（一般）**

**识记：**水力光滑管、水力粗糙管。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（七）圆管紊流沿程水力摩阻的实验分析（重点）**

**识记：**尼古拉兹试验成果、当量直径的定义、沿程水头损失系数计算公式。

**理解：**无。

**应用：**能运用连续性方程、伯努利方程、沿程水头损失系数计算公式进行沿程水头损失计算。

**（八）局部水力摩阻（重点）**

**识记：**突扩管局部水头损失计算公式。

**理解：**局部水头损失产生的原因。

**应用：**能运用突扩管局部水头损失计算公式进行局部水头损失计算，能运用连续性方程、伯努利方程、沿程及局部水头损失计算公式进行水头损失计算。

**（九）附面层理论基础（一般）**

**识记：**附面层定义。

**理解：**无。

**应用：**无。

**第五章 压力管路的水力计算**

**一、学习目的与要求**

　　了解管路特性曲线、沿程均匀泄流及装卸油鹤管，掌握长管水力计算、短管水力计算、孔口与管嘴泄流。

**二、考核知识点与考核目标**

**（一）管路特性曲线（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（二）长管水力计算（重点）**

**识记：**长管定义、简单长管沿程水头损失计算通式、层流及光滑流条件下简单长管沿程水头损失计算公式、串联及并联定义、串联及并联管路水力特点、分支管路定义。

**理解：**简单长管沿程水头损失计算公式、串联及并联管路水力特点。

**应用：**运用简单长管沿程水头损失计算公式等进行串、并联管路计算。

**（三）沿程均匀泄流及装卸油鹤管（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（四）短管水力计算（重点）**

**识记：**短管定义。

**理解：**短管计算公式、总水头损失计算通式。

**应用：**熟练运用长短管水头损失计算公式进行相关计算。

**（五）孔口与管嘴泄流（重点）**

**识记：**收缩系数、流速系数、流量系数的定义，孔口、管嘴流量公式。

**理解：**管嘴比孔口长，但同等条件下其流量反而高的原因。

**应用：**利用伯努利方程等对复杂孔口、管嘴流量进行计算。

**第六章 一元不稳定流**

**一、学习目的与要求**

　　了解一元不稳定流基本方程、水击基本方程，掌握水击现象、水击压力的计算、变水头泄流及排空。

**二、考核知识点与考核目标**

**（一）**一元不稳定流基本方程**（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（二）水击现象（次重点）**

**识记：**水击、直接水击、间接水击、相长的定义。

**理解：**水击产生的原因。

**应用：**无。

**（三）水击压力的计算（重点）**

**识记：**水击压力及相长公式。

**理解：**影响水击因素。

**应用：**水击压力及相长公式进行相关计算。

**（四）水击基本方程（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（五）变水头泄流及排空（次重点）**

**识记：**变水头泄流时间公式。

**理解：**变水头泄流时间公式。

**应用：**用变水头泄流时间公式进行相关计算。

**第七章 理想流体二元不可压缩流动**

**一、学习目的与要求**

　　了解势流叠加原理、绕流升力和阻力，掌握流体微团运动分析、势流和涡流、平面势流。

**二、考核知识点与考核目标**

**（一）流体微团运动分析、势流和涡流（次重点）**

**识记：**线变形率、角变形率、旋转角速度计算公式，势流与涡流的定义。

**理解：**无。

**应用：**能运用线变形率、角变形率、旋转角速度计算公式进行相关计算。

**（二）平面势流（重点）**

**识记：**柯西-黎曼条件。

**理解：**流函数、速度势及流速分量之间的关系。

**应用：**根据柯西-黎曼条件与流函数（速度势），迅速求出速度势（流函数）。根据柯西-黎曼条件与流速，求出流函数、速度势。

**（三）势流叠加原理（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（四）绕流升力和阻力（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**第八章 气体的运动**

**一、学习目的与要求**

　　了解气体动力学诸方程、微弱扰动在亚声速流和超声速流中的传播、激波、气体加速与减速，掌握滞止参数、气体动力学参数及其应用。

**二、考核知识点与考核目标**

**（一）气体动力学诸方程（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（二）滞止参数、气体动力学参数及其应用（重点）**

**识记：**滞止温度、压强、密度计算式，声速、马赫数定义及计算式，气体极限速度、临界声速及速度系数。

**理解：**滞止参数、气体动力学参数之间的关系 。

**应用：**能根据气体动力学方程等计算滞止参数、气体动力学参数。

**（三）微弱扰动在亚声速流和超声速流中的传播（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（四）激波（一般）**

**识记：**无。

**理解：**无。

**应用：**无。

**（五）气体加速与减速（次重点）**

**识记：**拉瓦尔喷管。

**理解：**气体加速时管道截面变化规律。

**应用：**无。

**第三部分 有关说明与实施要求**

**一、考核的能力层次表述**

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

**二、教材**

指定教材：袁恩熙编，《工程流体力学》，石油工业出版社，1986年版2012年印刷

**三、自学方法指导**

1、在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。

2、阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。

3、在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。

4、完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

**四、对社会助学的要求**

1、应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。

2、应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。

3、辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。

4、辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡"认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通"的方法。

5、辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。

6、注意对应考者能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。

7、要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。

8、助学学时：本课程共3.5学分，建议总课时64学时，其中助学课时分配如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
|  | 绪论 | 2 |
| 第一章 | 流体及其主要物理性质 | 4 |
| 第二章 | 流体静力学 | 10 |
| 第三章 | 流体运动学及动力学基础 | 12 |
| 第四章 | 流体阻力及水头损失 | 12 |
| 第五章 | 压力管路的水力计算 | 6 |
| 第六章 | 一元不稳定流 | 6 |
| 第七章 | 理想流体二元不可压缩流动 | 6 |
| 第八章 | 气体的运动 | 6 |
| 合 计 | | 64 |

说明：

1、该项1-7省考委统一说明。

**五、关于命题考试的若干规定**

(包括能力层次比例、难易度比例、内容程度比例、题型、考试方法和考试时间等)

1、本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。

2、试卷中对不同能力层次的试题比例大致是："识记"为 30 %、"理解"为 40 ％、"应用"为 30 ％。

3、试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为2：3：3：2。

4、每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占65%，次重点占25%，一般占10%。

5、试题类型一般分为： 单项选择题，填空题，名词解释，简答题，计算题 。

6、考试采用闭卷笔试，考试时间150分钟，采用百分制评分，60分合格。

说明：

1、该部分1、3、4、6项省考委统一规定，编纲教师不用自行填写。

2、其中第2项“不同能力层次的试题比例”需编纲教师结合大纲中各章知识点能力层次分配给定。

3、第5项“试题类型”,也需编纲教师结合命题要求给出。应尽量全面的涵盖该课程考试中可能出现的试题类型，避免出现考试中出现的题型在大纲中没有举出的情况。

**六、题型示例（样题）**

说明：该部分需教师结合前面列出的试题类型，为每种题型各举出一至两道样题。要求样题尽量具有代表性和经典性，不要与试卷中的试题重复或雷同。编纲教师只需举出样题，不必编制样卷。

**（一）单项选择题**

1．液体静止时不会受到的力是（ ）

A．重力 B．压力 C．表面张力 D．内摩擦力

**（二）填空题**

1．相距1mm两平板间有某种液体，当其中一板以1.2m/s的速度相对于另一平板作等速移动时，液体作用于该板切应力为120，则该液体粘度为 。

**（三）名词解释题**

1．压缩性

**（四）简答题**

1．取两张纸平行放置，中间留有间隙，向其中吹气，会发生什么现象？为什么？

**五、计算题**

1．如图所示，有一圆形滚门，长1m（垂直纸面方向），直径为D=2m，两侧有水，上游水深为2m，下游水深为1m，求作用在滚门上的总压力大小？

2m

水

水

1m

D

题1图