

《工程流体力学》课程考试大纲

一、课程基本信息

课程编号：	01051300701
课程中文名称	工程流体力学
课程英文名称	Engineering Fluid Mechanics
课程类别	学科基础课、必修
适用专业	油气储运工程专业
先修课程	《高等数学》、《线性代数》、《大学物理》、《工程力学》
课程简介	本课程是油气储运工程专业的一门专业基础课。本课程的教学任务包括：工程流体力学涉及的主要物性参数，流体静力学、流体运动学、流体动力学涉及的基本概念、基本规律及应用方法，量纲分析与相似原理的基本理论及应用方法，黏性流体动力学的基本规律，管道流动的摩阻损失计算方法等，培养学生分析问题和解决问题的能力，为以后学习专业课程，从事专业技术工作和科研打下必要的基础。
建议教材	杨树人等主编《工程流体力学》，北京：石油工业出版社，2006。（2018年印刷）

www.qihangzcb.com

二、课程考试目的、命题原则、试卷产生及阅卷要求

《工程流体力学》课程考试旨在评价学生课程目标达成情况。命题的原则是考试方式、试题难度、题型、题量及覆盖面要满足毕业要求 2：掌握油气储运工艺中所采用的方法、程序或技术；具有对油气储运生产过程、工艺及设备进行分析诊断和技术革新改造的初步能力达成评价的需要，重要知识目标与核心能力目标是考试的重点。

三、考试内容、课程目标与毕业要求间的对应关系

考试内容模块	课程目标及要求		对毕业要求达成的贡献度
	知识目标及要求	能力目标及要求	
1、绪论部分（10分）	理解连续介质假设，区分理解流体质点和流体微团的概念。（重点）	识记并理解连续介质假设以及引入连续介质假设的原因。（重点） 识记并理解流体质点和流体微团的概念，以及区别二者。（重点）	中度支撑毕业要求 2
	重点掌握流体黏性的定义和黏性产生的原因。（重点）	识记并理解流体黏性的定义和黏性产生的原因。（重点）	中度支撑毕业要求 2
	牛顿内摩擦定律。（核心）	理解牛顿内摩擦定律，并且能够使用牛顿内摩擦定律求解黏性力。（核心）	中度支撑毕业要求 2
	温度对黏度的影响规律。（重点）	识记并理解温度对黏度的影响规律。（重点）	中度支撑毕业要求 2
	区别理想流体与实际流体。（核心）	识记并理解划分理想流体与实际流体的依据。（核心）	中度支撑毕业要求 2
	重点掌握作用在流体上的力，各类型力的特点。（核心）	识记作用在流体上的力的分类及各类型力的特点。（核心）	中度支撑毕业要求 2

2、流体静力学(19分)	重点掌握静压力的定义和数学表述方法。(重点)	识记并理解静压力的定义和数学表述方法。(重点) 识记压力的常见度量单位和换算方法。(重点)	中度支撑毕业要求 2
	静压力的两个重要特性。(核心)	识记并理解静压力的两个重要特性。(核心) 理解推导静压力的两个重要特性的过程。(一般)	中度支撑毕业要求 2
	等压面概念、等压面性质、等压面方程。(核心)	识记并理解等压面概念、等压面性质、等压面方程。(核心) 理解推导等压面方程的过程。(一般)	中度支撑毕业要求 2
	静力学基本方程式、适用条件和意义。(重点)	识记并理解静力学基本方程式、适用条件、几何意义和物理意义。(重点) 理解推导静力学基本方程式的过程。(一般)	中度支撑毕业要求 2
	掌握流体静压力的计量标准和压力的表示方法。(核心)	识记流体静压力的计量标准和压力的表示方法。(重点) 理解绝对压力、相对压力、表压和真空度之间的转换关系。(核心)	中度支撑毕业要求 2
	熟练掌握确定静止流体作用在平面上的总压力，即要计算总压力的大小、方向和作用点。(核心)	能够计算静止流体作用在平面上的总压力，包括总压力的大小、方向和作用点。(核心) 理解推导静止流体作用在平面上的总压力的大小、作用点的过程。(一般)	强支撑毕业要求 2
	熟练掌握确定静止流体作用在平面上的总压力，即要计算总压力的大小、方向和作用点。(重点)	包括总压力的大小、方向。(重点) 能够理解静止流体作用在平面上的总压力作用点。(一般) 能够简述压力体的绘制步骤。(重点) 能够准确计算压力体的大小，判断出是实压力体或虚压力体。(重点) 理解推导静止流体作用在平面上的总压力的大小、方向的过程。(一般)	强支撑毕业要求 2

3、流体运动学 (22分)	描述流体流动的两种方法（拉格朗日法和欧拉法）及它们的数学描述。（重点）	识记描述流体运动的两种方法（拉格朗日法和欧拉法）。（重点） 使用欧拉法描述的速度场导出的加速度的数学表达，它的组成及产生原因。（重点）	中度支撑毕业要求2
	流动的分类。（核心）	识记流动的分类。（重点）	强支撑毕业要求2
	流体质点的迹线。（核心）	识记并理解流体质点迹线的概念和迹线微分方程。（重点） 求解流体质点的迹线。（重点）	中度支撑毕业要求2
	流线。（核心）	识记并理解流线的概念和流线微分方程。（重点） 求解流线方程。（核心） 流线的性质。（重点）	中度支撑毕业要求2
	流体运动学相关的基本概念。（重点）	识记并理解流管、流束、总流、有效断面、流量等概念。（重点） 熟记平均流速的概念及物理意义。（重点）	中度支撑毕业要求2
	连续性方程。（核心）	系统与控制体的概念与特点。（核心） 一元稳定流连续性方程。（核心）	中度支撑毕业要求2

4、流体动力学(11分)	欧拉运动方程。(重点)	了解欧拉运动方程的推导过程。(一般) 掌握欧拉运动方程的表达形式、物理意义和适用条件。(重点)	中度支撑毕业要求2
	总流的伯努利方程。(核心)	了解流体总流的伯努利方程的推导过程。(一般) 识记并理解总流伯努利方程的表达方式和适用条件。(核心) 能够利用总流伯努利方程求解管道参数。(重点) 掌握孔板流量计、文丘利流量计的工作原理。(一般) 掌握测速管和喷射泵的工作原理。(核心)	强支撑毕业要求2
	带泵的伯努利方程的应用。(重点)	能够利用带泵的伯努利方程求解管道或设备运行参数。(重点) 能够利用泵的有效功率、轴功率的表示方法，求解泵机组的参数。(重点)	强支撑毕业要求2
5、量纲分析与相似原理(4分)	掌握单位和量纲的概念、量纲表达式。(核心)	熟记单位和量纲的概念、量纲表达式。(核心)	强支撑毕业要求2
	掌握流动相似的概念，几何相似、运动相似、动力相似几种相似概念。(重点)	掌握流动相似的概念，几何相似、运动相似、动力相似几种相似概念及表示方法。(重点)	强支撑毕业要求2

6、黏性流体动力学基础（11分）	管路中流动阻力的成因及分类。（重点）	识记管路中流动阻力的成因及分类，摩阻损失的组成。（重点） 掌握水力半径的定义及确定方法。（重点）	强支撑毕业要求 2
	两种流动状态及判断标准。（核心）	不同流态下，主要的流动表现。（核心） 能够根据雷诺数判断流动状态。（核心）	强支撑毕业要求 2
	圆管层流流动。（重点）	掌握圆管层流的速度分布的推导过程。（重点） 圆管中层流的最大流速、流量、平均流速、切应力的表示方法。（核心） 圆管层流沿程水头损失。（重点）	强支撑毕业要求 2
	使用计算公式和计算图表确定圆管沿程水头损失的步骤和方法。（核心）	能够熟练使用计算公式确定圆管沿程水头损失。（核心） 能够使用计算公式确定圆管沿程水头损失。（核心）	强支撑毕业要求 2
7、压力管路 孔口和管嘴出流（23分）	压力管路（重点）	掌握压力管路的概念及分类。（重点） 掌握使用列宾宗公式计算沿着摩阻。（重点）	强支撑毕业要求 2
	复杂管路的水力计算（一般）	掌握串并联管路的特点。（重点）	强支撑毕业要求 2
	短管的水力计算（核心）	局部阻力系数。（核心） 全管路水头损失。（核心）	强支撑毕业要求 2
	水击（一般）	掌握水击现象和水击的概念，水击的分类。（重点）	强支撑毕业要求 2

四、考试方式及时间

- 1、考试方式：（闭卷）
- 2、计分方式：（百分制，满分为 100 分）
- 3、考试时间：120 分钟

五、考试题型结构及分值分布

序号	题型	分值	内容模块对应分数	能力目标
1	填空题	10分	绪论部分：2分 流体运动学：2分 流体动力学：2分 量纲分析与相似原理：2分 黏性流体动力学基础：2分	严格与参考答案一致
2	选择题	10分	绪论部分：1分 流体静力学：2分 流体运动学：3分 流体动力学：2分 量纲分析与相似原理：1分 黏性流体动力学基础：1分	严格与参考答案一致
3	判断题	10分	绪论部分：1分 流体静力学：1分 流体运动学：1分 流体动力学：1分 量纲分析与相似原理：1分 黏性流体动力学基础：2分 压力管路 孔口和管嘴出流：3分	严格与参考答案一致
4	简答题	30分	绪论部分：6分 流体静力学：6分 流体运动学：6分 流体动力学：6分 黏性流体动力学基础：6分	能够回答出关键得分点；语句通顺。
5	计算题	40分	流体静力学：10分 流体运动学：10分 压力管路 孔口和管嘴出流：20分	写出计算过程及答案。

《传热学》课程考试大纲

一、考试对象

本科插班生

二、考试目的

本课程考试旨在考察学生对传热学基本概念的理解、不同传热类型的原理、传热的基本的计算方法、生活和工业中传热现象的分析、换热器设计原则和校核计算方法的掌握等情况。

三、考试方法和考试时间

1、考试方法：闭卷、笔试 2、记分方式：百分制，满分为 100 分 3、考试时间：120 分钟 4、试题总数：约 28 题 5、命题的指导思想和原则命题的总的指导思想是：全面考查学生对本课程的基本原理、基本概念和主要知识点学习、理解和掌握的情况。命题的原则是：题目数量适当，范围广，最基本的知识一般要占 60%左右，稍微灵活一点题目要占 20%左右，较难的题目要占 20%左右。客观性的题目应占 40%的份量。6、题目类型（1）选择题（在各小题的备选答案中，请把你认为正确答案的题号填入题干的括号内。少选、多选不给分。每题 2 分，共 20 分）（2）判断题（下列各题，你认为正确的，请在题干的括号内打“√”，错的打“×”。每题 2 分，共 20 分）（3）问答题（每题 6 分，共 30 分）（4）计算题（每题 10 分，共 20 分）（5）分析题（共 10 分）

四、考试内容、要求

（一）热量传递的基本方式

A. 热量传递的基本方式

B. 热量传递的基本过程

1、基本要求

- （1）了解热量传递的三种基本方式
- （2）理解三种基本传热方式的机理
- （3）掌握单层平板和多层平板传热计算

2、重点、难点

重点：热量传递的三种基本方式及其相互关系

难点：三种传热方式机理的认识

（二）热传导

A. 导热理论基础

B. 稳态导热及基本计算

C. 非稳态导热过程分析

1、基本要求

- （1）掌握关于导热的相关基本概念；
- （2）认识、了解和会应用微分导热方程式
- （3）掌握平壁热传导（单层、多层）的分析和计算；

- (4) 掌握圆筒壁热传导（单层、多层）的分析计算；
- (5) 了解导热问题的数值解法。

2、重点、难点

重点：单值性条件的认识和应用，平壁、圆筒壁稳态导热的计算，稳态导热问题的数值解法

难点：导热微分方程的推导和使用，肋片的稳态导热、推导过程

(三) 对流传热

A. 对流传热的基本概念

B. 单相对流传热及计算

1、基本要求

- (1) 掌握对流传热的基本概念；
- (2) 掌握对流传热的数学描述方法
- (3) 了解对流换热特征关联式并用于平板层流换热分析；
- (4) 了解对流换热的实验研究方法
- (5) 掌握典型的单相流体强迫对流换热特征数关联式
- (6) 会使用典型的单相流体强迫对流换热特征数关联式进行计算

2、重点、难点

重点：对流换热的数学描述—单值性条件的概念，对流换热的特征数关联式的实际意义，管内强迫对流换热的特点及影响因素，自然对流概念和自然对流传热系数的计算。

难点：边界层理论的应用，相似原理及其物理依据，外掠单管，对流换热的理解和计算，无量纲数物理意义的理解。

(四) 辐射传热

A. 热辐射的基本概念

B. 黑体辐射的基本定律

C. 实际物体的辐射特性，基尔霍夫定律

D. 辐射换热的计算方法，遮热板原理

1、基本要求

- (1) 了解并理解热辐射的基本概念
- (2) 掌握黑体辐射的基本定律
- (3) 了解实际物体的发射特性
- (4) 认识基尔霍夫定律
- (5) 掌握辐射换热的计算方法

2、重点、难点

重点：灰体与黑体的概念及其实际意义，实际物体的辐射能力计算式，有效辐射的概念及其计算，传热过程分析与计算

难点：几个物理定律的数学解释，黑度概念的理解，漫灰表面构成的封闭空腔的理解和实例，通过肋壁的传热过程

(五) 传热过程

A. 传热过程计算

B. 传热的强化与弱化

1、基本要求

- (1) 掌握传热过程的基本计算
- (2) 理解传热强化和弱化的应用场合
- (3) 掌握传热过程强化和弱化的方法

2、重点、难点

重点：传热的强化和弱化的方法

难点：传热过程的计算

(六) 换热器及其设计

A. 换热器的类型

B. 间壁式换热器

C. 管壳式换热器的设计与选型

1、基本要求

- (1) 了解换热器；
- (2) 掌握换热器传热计算办法

2、重点、难点

重点：管壳式的设计与选用步骤

难点：总传热系数 K 的有效假设



启航专插本
www.qihangzcb.com

五、试题结构（内容、题型、分数分配）

序号	题型	考试内容	分数分配	备注
2	选择	基本理论、基本概念。	20分 (10小题×2分/小题)	
3	判断	基本理论、基本概念、基本分析。	20分 (10小题×2分/小题)	
4	问答	换热器类型、传热强化和弱化的方法措施、生活中传热现象的简单分析	30分 (5小题×6分/小题)	
5	计算	平板热传导计算、圆柱热传导计算、平板和圆柱对流换热计算。	20分 (2小题×10分/小题)	
6	分析	传热的基本类型、传热过程、传热现象分析	10分(1小题)	
总分数			100分	

六、考试要求

课程考试为闭卷考试，考生不得携带任何纸张、教材、笔记本、作业本、参考资料、电子读物、电子器具和工具书等进入考场。

七、指定参考书

锡堂主编《应用传热学》，北京：中国石化出版社，2019。

启航专插本
www.qihangzcb.com