

油气井工程专业综合一

《流体力学》课程考试大纲(75 分)

一、课程基本要求

- (1) 正确理解流体力学中的一些基本概念和流动的基本特征;
- (2) 掌握研究流体运动的一些基本方法;
- (3) 能够运用基本理论和基本方程分析一些基本运动, 掌握流体静止和运动状态下基本力学参量计算的基本方法;
- (4) 能够运用基本公式和图表计算管路的水头损失, 能够对简单的串联管路、并联管路和分支管路进行分析计算;
- (5) 正确理解因次分析和相似原理对实验的指导意义。

二、考试范围内容

- (1) 流体及流体物理性质: 流体及流动分类、连续介质模型、流体物理性质、液体的表面张力及毛细管现象。
- (2) 流体静力学: 流体静压力及其特性、流体平衡微分方程、重力作用下流体的平衡、静止流体作用在平面上、曲面上的总压力
- (3) 流体运动学基础: 描述流体运动的两种方法、速度场、加速度、流线与迹线、流体微团运动方式分析
- (4) 流体动力学基本方程组: 输运公式、流体力学基本方程组、定解条件、积分方程的应用
- (5) 理想流体运动: 欧拉方程、理想流体伯努利方程
- (6) 粘性流体层流运动: 流态、应力与应变、牛顿内摩擦定理、粘性流体层流运动基本方程组及其应用、因次分析与相似原理、圆管内粘性流体层流运动分析
- (7) 粘性流体湍流运动: 湍流特征、时间平均化运算、雷诺方程、雷诺应力
- (8) 一维圆管流动: 水头损失及计算、串联及并联和分支管路水力计算、水击压力
- (9) 非牛顿流体流动: 非牛顿流体定义, 流变曲线概念, 非牛顿流体分类

三、参考书

汪志明,《流体力学》, 石油工业出版社, 2006

《工程力学》课程考试大纲(75 分)

一、课程基本要求

1. 熟悉各种常见约束的性质, 能熟练地取分离体并画出受力图。
2. 掌握各种平面力系简化方法和简化结果, 并能计算平面任意力系的主矢和主矩, 掌握各种平面力系的平衡条件, 能熟练应用各种形式的平衡方程求解。
3. 掌握滑动摩擦的概念, 能求解考虑滑动摩擦时简单的物体系统平衡问题。
4. 掌握描述点的运动的矢量法、直角坐标法和自然坐标法, 能求点的运动轨迹, 能熟练地求解点的速度和加速度相关问题。
5. 熟悉刚体平动和定轴转动的特征。
6. 掌握运动合成与分解的基本概念和方法, 熟练掌握点的速度合成定理和牵引运动为平动的加速度合成定理及其应用。
7. 掌握刚体平面运动的特征, 能熟练运用基点法、瞬心法和速度投影法求解有关速度的问

题

8. 变形固体的概念及基本假设和内力、应力、应变的概念，要求掌握。
9. 轴向拉伸和压缩的重点是轴力，轴力图和横截面上的应力，强度条件及其应用，要求熟练掌握。
10. 掌握剪切、挤压的概念及其强度条件。
11. 熟练掌握扭转剪应力计算及其强度条件。
12. 掌握静矩、惯性矩和平行移轴公式。
13. 掌握内力、弯矩、剪力、扭矩、弯曲正应力强度计算是重点，要求熟练掌握。
14. 二向应力状态分析的解析法，强度理论是重点，要求熟练掌握。
15. 掌握四个强度理论及其应用。
16. 掌握用力法解简单超静定问题。
17. 掌握基本压杆的稳定性计算。

二、考试范围内容

- 静力学的基本概念，静力学公理，约束与反约束力，物体的受力和受力图。
- 力学合成与分解：平面汇交力系合成与平衡的几何方法，力的分解和力在轴上的投影，平面汇交力系合成与平衡的解析法。
- 平面问题的力矩，力偶和力偶的性质，平面力偶系的合成与平衡。
- 系统平衡：力的平移定理，平面任意力系的简化及其最后结果，平面任意力系的平衡条件和平衡方程，静定和静不定问题，物体系统的平衡。
- 滑动摩擦的概念，摩擦角和自锁现象，考虑摩擦时的平衡问题。
- 点的运动用矢径法描述，点的运动用直角坐标描述，点的运动用自然坐标法描述。
- 绝对、相对和牵连运动的概念，速度合成定理，牵连运动为平动时的加速度合成定理。
- 刚体平面运动的简化、运动方程及其运动分解，平面图形上各点的速度的分析，平面图形上各点的加速度分析。
- 运动学普遍定理概述，动量与冲量的概念，质点、质点系动量定理，质心运动定理。
- 质点、质点系的动量矩，对定点（或定轴）的动量矩定理，转动惯量，刚体定轴转动微分方程，相对质心的动量矩定理，刚体平面运动微分方程。
- 轴向拉伸与压缩的概念，轴向拉伸或压缩时横截面上的内力和应力。直杆轴向拉伸或压缩时斜截面上的内力，材料在拉伸时的力学性能，材料在压缩时的力学性能，温度和时间对材料力学性能的影响，失效、安全系数和强度计算，轴向拉伸或压缩时的变形，轴向拉伸或压缩时的变形能，拉伸、压缩静不定问题。温度应力和装配应力。剪切和挤压的实用计算。
- 扭转的概念和实例，外力偶的计算，扭矩和扭矩图，纯剪切，圆轴扭转时的应力，圆轴扭转时的变形，圆柱形密圈螺旋弹簧的应力和变形，非圆截面杆扭转的概念，薄壁杆件的自由扭转。
- 弯曲的概念和实例，受弯截面的简化，剪力和弯矩，剪力方程和弯矩方程，剪力图和弯矩图，荷载集度、剪力和弯矩间的微分关系，平面曲杆的弯曲内力。
- 纯弯曲，纯弯曲时的正应力，横向弯曲时的正应力，弯曲剪应力，关于弯曲理论的基本假设，提高弯曲强度的措施。
- 弯曲变形和求解方法，工程中弯曲变形问题，挠曲线的微分方程，用积分法求弯曲变形，用叠加法求弯曲变形，简单静不定梁，提高弯曲刚度的一些措施。
- 应力状态概述，二向应力分析——解析法，二项应力分析——图解法，三向应力状态，位移与应变分量，平面应变状态分析，广义胡克定律，复杂应力状态的应变比能，强度

理论概述，四种强度理论。

- 组合变形和叠加原理，拉伸与压缩与弯曲的组合，偏心压缩和截面核心，扭转和弯曲的组合变形，组合变形的普遍情况。
- 静不定结构概述，用力法解静不定问题。
- 压杆稳定的概念，两端铰支细长压杆的临界应力，其他支撑条件下临界压力，欧拉公式的适用范围，经验公式，压杆的稳定校核，提高压杆稳定性的措施，纵横弯曲的概念。

三、参考书

工程力学（静力学与材料力学）作者：单辉祖，谢传锋 高等教育出版社 2004 年 01 月