

江西理工大学硕士研究生入学考试

《流体力学》考试大纲

本流体力学考试大纲适用于江西理工大学流体机械及工程专业的硕士研究生入学考试。流体力学是现代力学的重要分支，是许多学科专业的基础理论课程，本科目的考试内容主要包括流体的物理性质、流体运动学、动力学和静力学，无粘不可压缩流动，粘性不可压缩流动等方面。要求考生对其基本概念有较深入的了解，了解基本方程的推导，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

一、考试内容：

（一）流体的物理性质

气体、液体和固体的宏观性质与微观结构，连续介质假设及其适用条件，流体的物理性质（粘性、可压缩性与热膨胀性、输运性质、表面张力与毛细现象），质量力与表面力。

（二）流体运动学

流体运动的描述（拉格朗日描述与欧拉描述及其间的联系、物质导数与随体导数、迹线、流线）。

（三）流体动力学

连续性方程（雷诺输运定理），动量方程（流体的受力、应力张量），能量方程（热力学定律），流体力学方程组及定解条件，量纲分析与流动相似理论，基本无量纲量的定义和物理意义。

（四）流体静力学

控制方程，液体静力学规律。

（五）管内流动

掌握圆管层流速度分布，粘性阻力的构成；掌握基本管道流动的计算。

二、考试要求：

（一）流体的物理性质

- （1）了解固、液、气体的宏观性质与微观结构，深入理解并掌握连续介质假设及其适用条件。
- （2）掌握流体的物理性质的基本概念，了解毛细现象。

（二）流体运动学

- （1）熟练掌握流体运动的两种描述、物质导数与随体导数的概念。
- （2）掌握迹线、流线的概念、物理意义及求法。
- （3）掌握速度势的概念及数学描述，掌握流场中的速度分解方法。

（三）流体动力学

- （1）理解连续性方程、动量方程和能量方程的推导过程，及着重掌握其应用。
- （2）掌握量纲分析与流动相似理论的概念，基本无量纲数的定义，物理意义。

（四）流体静力学

- （1）理解并掌握静力学基本控制方程。
- （2）掌握液体静力学规律及应用。

（五）管内流动

- （1）掌握圆管层流的速度分布，粘性阻力的构成；
- （2）掌握基本管道流动的计算。

三、主要参考书目：

《流体力学 I》 孔珑，高等教育出版社

附件

样卷

一、 填空题

1. 按照外力作用的方式，作用在流体上的力可以分为两类，一类是_____，另一类是_____。
2. 在流体力学中，压强可以分为_____压强和_____压强。
3. 牛顿内摩擦定律的公式为_____，符合上述公式的流体称为_____流体，不符合上述公式的流体称为_____流体。
4. 流体力学中描述流体运动的方法有_____法和_____法。而迹线的概念属于_____方法。
5. 管道流动中常见的流动损失可以分为_____损失和_____损失。流体经过弯道时的流动损失属于_____损失。
6. 流线是这样一条假想的曲线，曲线上任何一点的切线方向与处于该点的流体质点的速度矢量方向_____。
7. 雷诺数的定义式为_____，物理意义是_____。通常将雷诺数大于临界雷诺数的流动的流态称为_____流。
8. 流管内部的不可缩流动，连续方程可以写为_____，上述方程的物理意义是_____。
9. 要保证流动相似，需要满足_____相似、_____相似和_____相似。
10. 写出流体力学中的三个常用的量纲(名称或符号均可)_____、_____、_____。

二、 简答题

1. 流体静压强的两个特性。
2. 写出总流伯努利方程，解释各项及方程的物理意义。

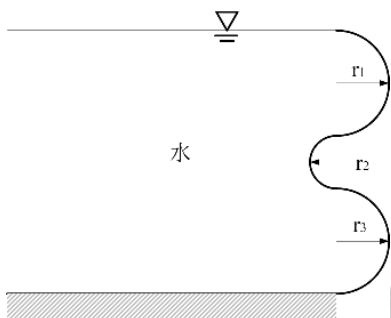
三、 选择题

1. 等加速直线运动中的液体压强沿着水平方向_____。
A 均匀分布 B 不变化 C 线性变化 D 以曲线规律变化

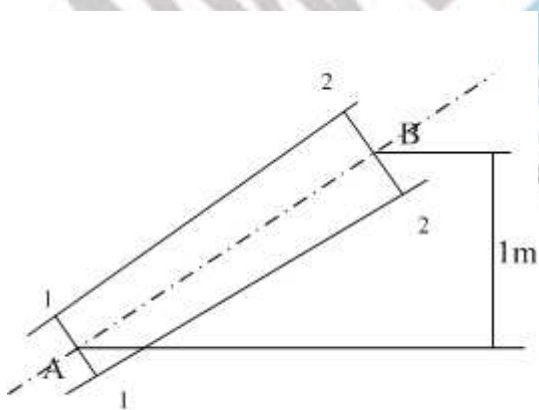
- 2、静止流体中的等压面与_____正交。
 A 质量力 B 表面力 C 压力 D 表面力
- 3、两个管径不同的管道，通过不同粘性的流体，他们的临界流速_____。
 A 相同 B 不同 C 不能确定是否相同
- 4、在圆管流中，层流的断面流速分布符合_____。
 A 均匀分布 B 直线变化分布 C 对数曲线分布 D 抛物线分布
- 5、在_____流中，流线与迹线重合。
 A 缓变流 B 非均匀流 C 非恒定流 D 恒定流
- 6、理想流体的特征是_____。
 A 无粘 B 可压缩 C 牛顿流体 D 非牛顿流体

四、 计算分析题

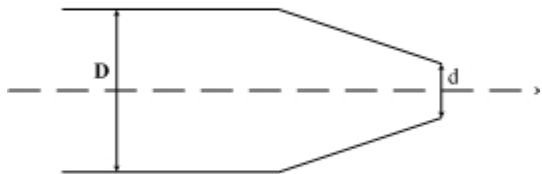
1. 由三个半圆弧所联结成的曲面 ABCD，其半径 $r_1=1.5\text{ m}$ ， $r_2=1.0\text{ m}$ ， $r_3=1.5\text{ m}$ ，曲面宽度 $b=2.0\text{ m}$ ，试求该曲面所受静水压力的水平分力及垂直分力各为多少？



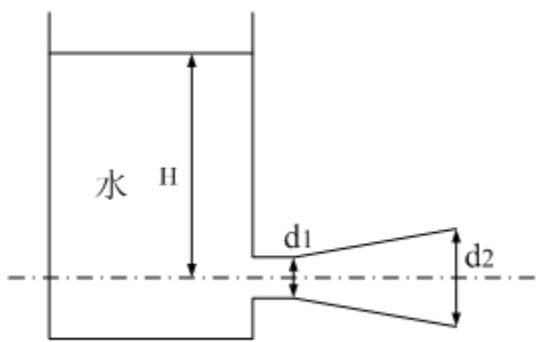
2. 图示锥形水管，1-1 断面直径 $d_1=0.15\text{m}$ ，中心点 A 的压强为 7.2kPa ，2-2 断面直径 $d_2=0.3\text{m}$ ，中心点 B 的压强为 6.1kPa ，断面平均流速为 $v_2=1.5\text{m/s}$ ，A、B 两点的高度差为 1m 。试判别水流方向，并求两断面间的水头损失。



3. 水流经减缩喷管射入大气，流量 $Q=0.4\text{ m}^3/\text{s}$ ，喷嘴进口直径 $D=0.4\text{ m}$ ，出口直径 $d=0.1\text{ m}$ ，不计水头损失。求水流作用在喷嘴上的力。



4. 如图所示，水箱的水从一扩散管流到大气中。直径 $d_1=100\text{ mm}$ ，该处绝对压强 $p_1=0.5\text{ at}$ ，直径 $d_2=150\text{ mm}$ 。不计水头损失，求水面高度 H 。



5. 图示闸下出流， $H=4\text{ m}$ ， $h_c=1\text{ m}$ ，闸门宽 $B=3\text{ m}$ ，流量 $Q=20\text{ m}^3/\text{s}$ ，不计水头损失，求闸门受力。

