

海军工程大学 2026 年硕士研究生复试科目考试大纲

科目代码: F02

科目名称: 流体力学

一、考试要求

主要考查学生对流体力学基本概念的理解与掌握;对流体静力学的基本概念及静止流体作用在平面上作用力的理解与应用;对流体运动学、连续性方程、伯努利方程的基本理论及其应用与掌握;对量纲、基本量纲、 π 定理等基本概念及使用相似准数开展模型试验计算的理解与掌握,以及综合运用流体力学的基本理论和方法,分析解决工程应用问题的能力。

二、考试内容

1. 静力学

- (1) 流体力学的基本概念,流体受力的分类。
- (2) 流体静压强及其特性、流体平衡微分方程及其积分。
- (3) 流体静力学基本方程及应用、液柱式测压计原理。
- (4) 压力体绘制及应用、静止液体作用于平面和曲面上的总压力计算问题。

2. 运动学

- (1) 拉格朗日法、迹线、流体微团加速度、急变流等基本概念和流动分类。
- (2) 欧拉法、流线、流管、总流、流量、平均流速、缓变流、流态、雷诺数。
- (3) 卡门涡街等基本概念的理解。

3. 动力学

- (1) 流线方程、连续性方程、伯努利方程与动量方程基本理论及工程应用。
- (2) 管路水力计算、流动摩擦阻力基本概念及计算问题。
- (3) 水头损失、边界层分离与压差阻力。

4. 相似理论

- (1) 几何相似、运动相似、动力相似。
- (2) 量纲、基本量纲与导出量纲、量纲一致性原理、 π 定理、相似准数等基本概念及应用。
- (3) 量纲分析方法及使用相似准数开展模型试验的相似计算问题。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试,考试时间为 90 分钟,满分 100 分。

题型包括:选择题 20 分,计算题 80 分。

四、参考书目

《流体力学》. 张志宏、顾建农等主编,科学出版社,2015 年,第 1 版,2024 年第三次印刷。

海军工程大学硕士研究生招生复试 流体力学 样卷

(科目代码 F02)

注意事项:

1. 本试卷共 2 页, 满分 100 分; 考试时间 90 分钟。
2. 所有试题都作答在答题纸(卡)上, 答在试卷上无效。
3. 考试结束后, 考生将答题纸(卡)和本试卷一同装入试卷袋后密封, 并在密封签上签名。

一、单项选择题(本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 请将其代码填写在答题纸上对应题号内。错选、多选或未选均无分。

1. 流体的连续变形就是通常所说的“流动”, 流体流动时_____。
(A) 一定受到剪切力的作用 (B) 一定受到拉力的作用
(C) 一定受剪切力和拉力共同作用 (D) 可能受力也可能不受力
2. 静止流体中任意一点的压强大小与_____无关。
(A) 点的位置 (B) 作用面的方向
(C) 流体的种类 (D) 重力加速度
3. 已知不可压缩流体作平面流动的速度分布为 $u_x = ax^2 + x$, $u_y = (x+b)y$, 则常数_____。
(A) $a = -1/2$, $b = -1$ (B) $a = 1/2$, $b = -1$
(C) $a = 1$, $b = -1$ (D) $a = 1/2$, $b = 1$
4. 毕托管是一种测量_____的仪器。
(A) 点流速 (B) 平均流速 (C) 压强 (D) 流量
5. 总流连续性方程、伯努利方程和动量方程中的流速为_____。
(A) 截面平均流速 (B) 截面最大流速 (C) 截面形心处流速 (D) 截面任意点处的流速
6. 流量一定时, 如果管道直径沿流程逐渐增大, 则雷诺数沿流程逐渐_____。
(A) 增大 (B) 减小
(C) 不变 (D) 无法确定
7. 边界层内沿物面法线方向_____保持不变。
(A) 速度 (B) 厚度
(C) 压强 (D) 速度梯度
8. 在缓变流截面各点上, _____等于常数。
(A) p (B) $z + \frac{p}{\rho g}$ (C) $\frac{p}{\rho g} + \frac{u^2}{2g}$ (D) $z + \frac{p}{\rho g} + \frac{u^2}{2g}$
9. 下列各组物理量中, 属于同一量纲的有_____。
(A) 表面力、单位质量力 (B) 压强、剪应力
(C) 密度、粘度 (D) 水头损失、沿程阻力系数
10. 速度势存在的条件是_____。
(A) 定常流动 (B) 无粘流动 (C) 平面流动 (D) 无旋流动

二、计算题（本大题共 6 小题，11 至 14 题每小题 10 分，15、16 题每题 20 分，共 80 分）

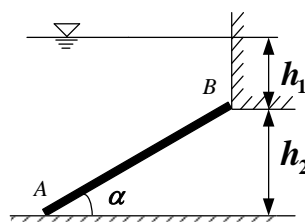
排版要求：

题图标号采用：题×图，题×图（a），题×图（b）；答×图

试卷上的试题不留作答空间，考生在答题纸上作答。

11.（10 分）求矩形平板 AB 所受水的作用力大小及作用点距离板底端距离， $\alpha = 30^\circ$ ，

$h_1 = 1\text{m}$ ， $h_2 = 2\text{m}$ ，板 AB 垂直纸面方向，宽度 $b = 5\text{m}$ 。



题 11 图

12.（10 分）已知 $\mathbf{u} = (t + 2x + z)\mathbf{i} + (t + x - y + z)\mathbf{j} + (t + x - z)\mathbf{k}$ ，求质点(1,1,1)在 $t=1$ 时的加速度。

13.（10 分）鱼雷在 $h = 5\text{m}$ 深的水下以 25m/s 的速度航行，若鱼雷表面的最大速度是鱼雷速度的 1.2 倍，海水密度为 1030kg/m^3 ，忽略鱼雷的宽度，试求鱼雷表面上的最小绝对压强。若已知水温 15°C 时产生空泡的绝对压强为 2332Pa ，求鱼雷表面开始出现空泡时的航速。

14.（10 分）一潜艇深潜于海中航速 5m/s ，浸湿面积 2400m^2 ，长 102m ，海水 $\rho = 1020\text{kg/m}^3$ ， $\nu = 1.0 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ，求潜艇所受的摩擦阻力。

15.（20 分）要测量一个足球在空气中以 60km/h 的速度飞行时的阻力，用直径为原型 $1/4$ 的模型在水洞中做实验。问在动力相似条件下，原型阻力与模型阻力之比是多少？

16.（20 分）对按 1: 25 缩小的快艇船模在水池里进行拖曳试验，以确定实艇的兴波阻力，（1）若实艇速度 $v = 15\text{m/s}$ ，问艇模速度应为多大？（2）若艇模试验在相似情况下测量得到兴波阻力为 $F_m = 98\text{N}$ ，求相应实艇的兴波阻力。