

中国海洋大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 803 科目名称： 流体力学

一、名词解释：要求写出定义的数学表达式和物理意义（每个名词 10 分，共 50 分）

1. 应变率张量； 2. 边界层厚度； 3. 本构方程； 4. 雷诺数； 5. 雷诺应力

二、(20 分) 一脉冲在充满流体的均匀直管中传播，已知流体密度 $\rho = \rho_0 \Phi(ct - x)$ ，其中 ρ_0

为常量， Φ 代表某脉冲函数，其自变量为 $ct - x$ ， c 为常量。设原点处流速为 v_0 ，求

(1) 流体的速度分布；

(2) 密度的随体导数。

三、(30 分) 绝热气体满足状态方程 $p = k\rho^\gamma$ ， γ 为等压热容与等容热容之比， k 为常量。

该气体沿一直细管定常流动，不计体力，以 V, p, ρ 分别表示细管横截面上的平均流速、平均压强和平均密度，

(1) 请回答什么是正压流体？伯努利积分和拉格朗日积分适用条件是什么？

(2) 证明 $\left(V^2 + \frac{2\gamma}{\gamma-1} \frac{p}{\rho} \right)$ 沿管子不变。

四、(30 分) 理想不可压缩流体均匀来流绕圆柱的二维流动，已知来流速度 V_∞ ，流体密度 ρ ，

圆柱半径 a ，不计体力

(1) 写出求解该流动速度势所需的方程和边界条件；

(2) 写出该流动的复势，并求柱面上的速度和压强分布。

五、(20 分) 三个无限大平板水平放置，相邻平板间距 h ，板间充满均质不可压缩粘性流体，流体密度为 ρ ，运动学粘性系数为 ν 。初始时刻平板和流体均静止，现保持上、下两平板静止，拖动中间平板以速度 U 水平匀速移动，当流动达到定常后，求

(1) 板间流速分布；

(2) 中间平板受到的切应力。

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。