

中国海洋大学 2020 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、概念与简答题 (50 分, 每题 10 分)

- 1、皮托管测速的原理
- 2、湍流的基本特征
- 3、牛顿流体
- 4、描述流体流动的两种方法, 每种方法各举 1 个海洋观测的例子。
- 5、Rossby 数表征惯性力与地转科氏力之比, 写出 Rossby 数的表达式。

二、(20 分) 设速度场为  $u=t+1$ ,  $v=1$ ,  $t=0$  时刻流体质点 A 位于原点。

试求:

- (1) 质点 A 的迹线方程;
- (2)  $t=0$  时刻过原点的流线方程;
- (3)  $t=1$  时刻质点 A 的运动方向。

三、(20 分) 一开口式 U 型管, 管内液柱长为  $L$ , 设初始时两只管内的液面静止, 液位差为  $2h$ , 在重力作用下作振荡运动, 忽略粘性力影响, 求振荡方程。

四、(20 分) 已知: 在  $xy$  坐标系中分别位于  $(-a, 0)$ ,  $(a, 0)$  ( $a>0$ ) 两点, 强度分别为  $Q$  和  $-Q$  ( $Q>0$ ) 的点源和点汇与沿  $x$  方向速度为  $U$  的均流叠加成一平面流场。

求:

- (1) 流函数与速度势函数;
- (2) 速度分布式;
- (3) 流线方程;
- (4) 画出零流线及部分流线图。

五、(20 分) 一定的范围内圆柱绕流的后部会发生卡门涡街现象, 从圆柱上下交替释放的涡旋的频率为  $f$ 。若两个流场中采用相同的流体, 两个圆柱的直径  $d_1/d_2=3$ 。

试求:

- (1) 流动与哪些物理量相关, 为保证动力相似的速度比  $V_1/V_2$ ;
- (2) 释放涡旋的频率比  $f_1/f_2$ 。

六、(20 分) 半径分别为  $a$  和  $b$  ( $a<b$ ) 的两共轴圆管之间充以粘性流体, 如果 (1) 内管固定, 外管以角速度  $\omega$  绕其轴匀速转动; 或者 (2) 内管以角速度  $\omega$  绕其轴匀速转动而外管固定, 分别求出流体中速度的分布和作用在管壁上的摩擦力矩。仅考虑流动为定常层流情形。

---

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。