

# 河北工业大学 2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [ B]

科目名称 流体力学 (II)

科目代码 851 共 1 页

适用专业 化工过程机械

注: 所有试题答案一律写在答题纸上, 答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、简要回答下列问题: (共 40 分, 每小题 4 分)

1、不可压缩流体连续性方程的物理意义。2、写出流线微分方程, 并对式中的符号作简要说明。  
3、动量损失厚度。4、体积压缩系数。5、量纲分析有何作用? 6、对欧拉法中流体速度的质点  
导数  $\vec{a} = \vec{v} \cdot \nabla \vec{v} + \frac{\partial \vec{v}}{\partial t}$  进行分析。7、流体的连续介质模型。8、湍流粘度。9、写出湍流时  
均速度轴向分量  $\bar{u}$  的定义式, 指出式中各符号的含义。10、控制体。

二、(21 分) 给定拉格朗日流场:  $x=ae^{(2\lambda k)t}$ ,  $y=be^{k\lambda t}$ ,  $z=ce^{k\lambda t}$ , 其中  $k$  为常数。试判断:

(1) 是否是稳态流动; (2) 是否是不可压缩流场; (3) 是否是有旋流动。

三、(22 分) 已知流动速度场为  $u_x = \frac{x}{1+t}$ ,  $u_y = y$ ,  $u_z = 0$ , 试求: (1) 在  $t = t_0$  瞬间,  
过  $A(x_0, y_0, z_0)$  点的流线方程; (2) 在  $t = t_0$  瞬间, 位于  $A(x_0, y_0, z_0)$  点的迹线方  
程。

四、(26 分) 推导直角坐标系下流体的连续性微分方程的一般形式, 并说明该方程的适用范围。

五、(20 分) 实验发现, 球形物体在粘性流体中运动所受阻力  $F_D$  与球体直径  $d$ 、球体运动速度  
 $v$ 、流体的密度  $\rho$  和动力粘度  $\mu$  有关, 试用  $\pi$  定理量纲分析法建立  $F_D$  的公式结构。

六、(21 分) 分析不可压缩的均质流体在匀角速度旋转容器中的压力分布规律, 并求出自由  
液面的形状。