

## 昆明理工大学 2010 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：832

考试科目名称：流体力学

试题适用招生专业：市政工程，供热、供燃气、通风及空调工程

### 考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

### 一、是非题（每小题 1 分，共 10 分。正确的打√，错误的打×）

- 1、在连续介质假设的条件下，流体中各种物理量的变化是连续的。
- 2、液体与气体的主要区别在于液体不能压缩，而气体易于压缩。
- 3、串联长管道各管段的水头损失可能相等，也可能不相等。
- 4、水力粗糙壁面是表示比较粗糙、能量损失较大的壁面。
- 5、测压管水头线总是沿程下降的。
- 6、理想流体就是不考虑粘滞性的实际不存在的理想化的流体。
- 7、流体总是从压强大的地方向压强小的地方流动。
- 8、渐变流过流断面上各点的测压管水头都相同。
- 9、牛顿内摩擦定律适用于所有的流体。
- 10、在作用水头相同的条件下，孔口的流量系数比等直径的管嘴流量系数大。

### 二、填空题（每空 2 分，共 30 分）

- 1、使用金属压力表测得的压强值是（ ）压强值。
- 2、只受重力作用，静止液体中的等压面是（ ）。
- 3、重力相似准则是指模型与原型的（ ）相同，按重力相似准则设计的模型中，几何比尺为 64，则流速比尺为（ ）。
- 4、若某盛水密闭容器内液面的绝对压强为 58.8kPa，则水面下 4 米处的相对压强为（ ）kPa。
- 5、一般来说，有压管流的能量损失分为（ ）和（ ）两类。
- 6、紊流时粘性底层厚度随雷诺数的增加而（ ）。
- 7、气体的粘滞性会随着温度的升高而（ ）。
- 8、潜体所受浮力的大小与其所在液体的（ ）成正比。
- 9、雷诺数是（ ）力和（ ）力的对比关系。
- 10、描述流体运动的基本方法有两种，即（ ）法和（ ）法。
- 11、圆管层流运动过流断面上流速分布呈旋转抛物面分布，其断面平均流速是最大流速的（ ）。

三、单选题（每小题 2 分，共 40 分）

- 1、在流体力学中，单位质量力是指（ ）。  
A. 单位面积流体受到的质量力    B. 单位体积流体受到的质量力  
C. 单位质量流体受到的质量力    D. 单位重量流体受到的质量力
- 2、长度  $L=1000\text{m}$  的有压管道。发生水击时的水击波速  $c=1000\text{m/s}$ ，则水击相长为（ ）。  
A. 1.0s    B. 2.0s    C. 3.0s    D. 4.0s
- 3、已知不可压缩流体的流速场为  $u_x=f(y, z)$ ,  $u_y=f(x)$ ,  $u_z=0$ ，则该流动为（ ）。  
A. 一元流    B. 二元流    C. 三元流    D. 均匀流
- 4、液体中某点的绝对压强为  $100\text{kN/m}^2$ ，则该点的相对压强为（ ）。  
A. 1  $\text{kN/m}^2$     B. 2  $\text{kN/m}^2$     C. 5  $\text{kN/m}^2$     D. 10  $\text{kN/m}^2$
- 5、减小绕流阻力的物体形状应为（ ）。  
A. 流线型    B. 圆形    C. 三角形    D. 锥形
- 6、紊流粗糙区的水头损失与流速成（ ）。  
A. 一次方关系    B. 1.5~1.75 次方关系  
C. 1.75~2.0 次方关系    D. 二次方关系
- 7、紊流中粘滞底层厚度  $\delta$  比绝对粗糙高度  $\Delta$  大得多的壁面称为（ ）。  
A. 光滑面    B. 过渡粗糙面    C. 粗糙面    D. 以上答案均不对
- 8、仅受重力作用时，静止液体的测压管水头线为（ ）。  
A. 水平线    B. 斜线    C. 平行线    D. 铅垂线
- 9、测量水槽中某点水流流速时，可采用的仪器是（ ）。  
A. 测压管    B. 毕托管    C. 文丘里计    D. 薄壁堰
- 10、理想流体的总水头线沿程变化规律为（ ）。  
A. 沿程下降    B. 沿程上升    C. 沿程不变    D. 前三种情况都有可能
- 11、有压管道的管径  $d$  与管流水力半径的比值  $d/R=$ （ ）。  
A. 8    B. 4    C. 2    D. 1
- 12、按重力相似准则设计的水力学模型，长度比尺  $\lambda_l=100$ ，模型中水深为 0.1 米，则原型中对应点水深及流量比尺分别为（ ）。  
A. 1 米，  $\lambda_q=1000$     B. 10 米，  $\lambda_q=100$   
C. 1 米，  $\lambda_q=100000$     D. 10 米，  $\lambda_q=100000$
- 13、当水的压强增加 1 个大气压时，水的密度增大约为（ ）。  
A. 1/20000    B. 1/10000    C. 1/4000    D. 1/2000
- 14、谢才系数的量纲是（ ）。  
A. 无量纲    B.  $\text{LT}^{-1}$     C.  $\text{L}^2\text{T}^{-1}$     D.  $\text{L}^{1/2}\text{T}^{-1}$

- 15、在 ( ) 流动中, 流线和迹线重合。  
A. 无旋      B. 有旋      C. 定常      D. 非定常
- 16、无旋流动指 ( ) 的流动。  
A. 流线是直线      B. 迹线是直线      C. 流体微团不绕自身旋转      D. 运动要素沿程不变
- 17、绕流阻力等于 ( ) 之和。  
A. 压差阻力和形状阻力      B. 摩擦阻力和沿程阻力  
C. 形状阻力和局部阻力      D. 压差阻力和摩擦阻力
- 18、下列关于防止有压管路发生水击的措施中, 不正确的是 ( )。  
A. 缩短关闭阀门的时间      B. 在管道上装设安全阀  
C. 在管路上设置调压塔      D. 严禁水泵机组突然停机
- 19、产生紊流附加切应力的原因是( )。  
A. 分子内聚力      B. 分子运动产生的动量变换  
C. 重力      D. 质点掺混引起的动量交换
- 20、对于相对平衡液体, ( )。  
A. 等压面不一定是水平面;  
B. 液体内部同一等压面上各点, 处在自由液面下同一深度的面上;  
C. 对于任意的  $z_1, z_2, z_1 + \frac{p}{\gamma} = z_2 + \frac{p}{\gamma}$   
D.  $dp = \rho(Xdx + Ydy + Zdz)$  不成立。

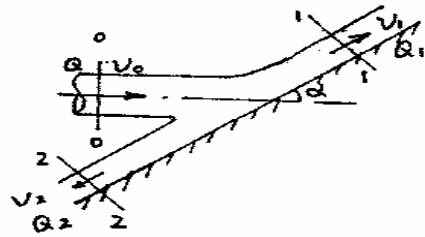
#### 四、简答题 (每小题 5 分, 15 分)

- 1、对有压管流, 温度一定, 随管径加大, 雷诺数如何变化? 为什么?
- 2、两并联管路, 直径相等, 沿程阻力系数相等, 长度  $l_2 = 3l_1$ , 则通过的流量  $Q_2$  是  $Q_1$  的几倍?
- 3、(市政工程方向做) 从能量观点解释明渠均匀流只能在正坡棱柱形长直渠道中产生的原因。
- 3、(供热、供燃气、通风及空调工程方向做) 总压线、势压线、位压线和零压线分别与液流的何种水头线相对应? 总压线与零压线、总压线与势压线、势压线与位压线之间的铅直距离分别有何物理意义?

#### 五、计算题 (共 55 分)

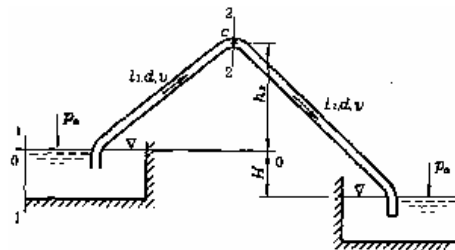
- 1、(10 分) 已知某流动速度分布为:  $u_x = -x, u_y = 2y, u_z = 5-z, \rho = c$ 。试判断该流动是否存在。
- 2、(18 分) 如图所示为一厚度为 50mm, 速度  $v_0 = 18\text{m/s}$  的单宽射流, 冲击在一个与水流方向成  $30^\circ$  角的光滑平板上, 当水流冲击到平板后, 分成两股水流流出冲击区, 若不计重量 (流动在一个水平面上), 并忽略水流、空气和平板的摩阻力。试求:

- (1) 射流后的流量分配。  
 (2) 射流对平面壁的冲击力；  
 (3) 若平板与水流方向一致以  $u=8\text{m/s}$  的速度运动时，  
 水流作用在平板上的作用力的大小。



3、(12 分) 如图所示虹吸管，上下游水面高差  $H=2.5\text{m}$ ，管径  $200\text{mm}$ ，管长  $40\text{m}$ ，其中上游 AC 段  $15\text{m}$ ，沿程阻力系数  $\lambda=0.025$ ，进口阻力系数  $\zeta_{\text{进}}=1.0$ ，各弯头阻力系数  $\zeta_{\text{弯}}=0.2$ ，若管顶 C 断面允许真空度  $[h_v]=7\text{m}$ 。

- 求：(1) 通过流量；  
 (2) 最大允许超高。



4、(15 分)(市政工程方向做) 有一梯形断面排水沟，土质为细沙土，防冲最大允许流速为  $0.35\text{m/s}$ ，粗糙系数  $0.025$ 。输水量为  $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，已知底坡  $0.5\%$ ，边坡系数  $1.5$ 。试按水力最优条件设计该排水沟断面尺寸，并判断沟面是否需要加固处理。

4、(15 分) (供热、供燃气、通风及空调工程方向做) 竖井和坑道相连，竖井高  $H=250\text{m}$ 。若坑道和竖井内气温保持恒定 ( $t=15^\circ\text{C}$ )，密度  $\rho=1.18\text{kg/m}^3$ 。坑外气温在清晨为  $5^\circ\text{C}$ ， $\rho_1=1.29\text{kg/m}^3$ ；中午为  $20^\circ\text{C}$ ， $\rho_2=1.16\text{kg/m}^3$ 。判断早、午自然通风的气流在竖井内的流向 (向上或向下)。并分别计算清晨气流速度  $v_1$  和中午气流速度  $v_2$  的大小。假定总的压强损失为动压的  $10$  倍。

