

## 昆明理工大学 2008 年硕士研究生招生考试试题(A 卷)

考试科目代码：836

考试科目名称：流体力学

试题适用招生专业：市政工程专业，供热、供燃气、通风及空调工程专业

### 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、直立平板静水总压力的作用点就是平板的形心。（ ）
- 2、层流的沿程水头损失系数仅与雷诺数有关。（ ）
- 3、两个不同形状的过流断面，只要面积相等，则湿周一定相等。（ ）
- 4、无压圆管均匀流，满流时流量和流速最大。（ ）
- 5、均匀流和渐变流一定是恒定流，急变流一定是非恒定流。（ ）
- 6、水泵工作点是水泵特性曲线和管路特性曲线峰值的叠加。（ ）
- 7、恒定不可压缩平面势流的等势线与等流函数线处处正交。（ ）
- 8、流速场中质点(或微团)不形成圆周运动的流动为有势流动。（ ）
- 9、明渠中，缓坡上产生缓流，陡坡上产生急流。（ ）
- 10、并联管路的水力坡度相等。（ ）

二、填空题（每空 2 分，共 20 分）

- 1、圆管突然扩大的局部水头损失为（ ）。
- 2、产生能量损失的内因是（ ），外因是（ ）。
- 3、水泵的扬程包括（ ）和输水过程中水流的（ ）。
- 4、若空气的温度从 0℃ 增加到 20℃ 时，其运动粘度  $\nu$  增加 15%，密度  $\rho$  减少 10%，则其动力粘度  $\mu$  将增加（ ）。
- 5、恒定流动的流线与迹线（ ）。
- 6、按重力相似准则设计的模型中，几何比尺为 36，则流速比尺为（ ）。
- 7、某矩形渠道宽为  $b$ ，水深为  $h$ ，该渠道的水力半径为（ ）。
- 8、水流经变径管，两断面管径之比为  $d_2 / d_1 = 2$ ，则两断面的雷诺数之比  $Re_1 / Re_2$  为（ ）。

三、单选题（每小题 2 分，共 20 分）

- 1、流动有势的充分必要条件是（ ）。  
A、流动是无旋的                      B、必须是平面流动  
C、流线是平行直线的流动          D、流线是直线的流动
- 2、量纲的意义是指（ ）。  
A、物理量的单位                      B、物理量性质类别的标志  
C、物理量大小的区别                D、长度、时间、质量三者的性质标志
- 3、已知表面张力系数  $\sigma$  的单位为 N/m，则其量纲为（ ）  
A、 $MLT^{-2}$       B、 $MT^{-2}$       C、 $MT^{-1}$       D、 $ML^{-1}T^{-1}$
- 4、在工程流体力学中，描述流体运动的方法一般采用（ ）

昆明理工大学 2008 年硕士研究生招生入学考试试题

- A、欧拉法 B、拉格朗日法 C、瑞利法 D、雷诺法
- 5、在过流断面面积和其它条件相同的条件下，最有利于保持层流状态的截面形状是（ ）。  
A、圆形 B、正方形 C、长方形 D、等边六角形
- 6、若  $u_x, u_y, u_z$  分别为速度在三个坐标轴方向的分量，则方程  $\frac{\partial u_x}{\partial x} + \frac{\partial u_y}{\partial y} + \frac{\partial u_z}{\partial z} = 0$  成立的条件是（ ）。  
A、理想流体 B、流体不可压缩 C、连续介质模型 D、流动无旋。
- 7、静止流体中，不可能存在（ ）。  
A、压应力和切应力 B、动能和势能  
C、压应力和势能 D、切应力和动能
- 8、工程上判别层流与紊流采用（ ）。  
A、上临界流速 B、下临界流速  
C、上临界雷诺数 D、下临界雷诺数
- 9、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
- 10、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

**四、多选题（每小题 2 分，共 10 分。选错、多选、少选均不得分。）**

- 1、盛水圆柱形容器以下列哪些方式运行时，容器中的水相对于容器是静止的？（ ）。  
A、容器作等速直线运动 B、容器作等加速直线运动  
C、容器绕其中心轴作等角速度旋转运动 D、容器绕其中心轴作等角加速度旋转运动  
E、容器绕其中心轴作变角加速度旋转运动
- 2、已知不可压缩流体作平面流动的流速分布为  $u_x = ax^2 - y^2 + x$ ,  $u_y = -(x+b)y$ , 则常数为（ ）。  
A、 $a=0.5$  B、 $a=1$  C、 $b=0.5$  D、 $b=1$  E、 $a=1, b=0.5$
- 3、下列关于边界层的说法中，正确的是（ ）。  
A、边界层分离区通常为高压区  
B、边界层是指壁面附近流速梯度很大的薄层  
C、沿程水头损失与边界层的流动特点有关  
D、局部水头损失与边界层分离现象有关  
E、边界层是指壁面附近流体黏性不能忽略的薄层
- 4、在以下几个因素中，可能影响流动型态的有（ ）。  
A、流量 B、温度 C、压力 D、管径 E、粘滞性
- 5、在以下几种关于长直圆管层流的说法中，正确的是（ ）。  
A、管轴处切应力为零 B、过流断面上流速呈抛物线分布  
C、过流断面上流速呈对数分布 D、最小过流断面上切应力呈直线分布  
E、管轴处流速最大

**五、简答题（每小题 5 分，20 分）**

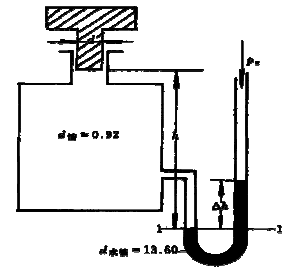
- 1、流体的粘性系数随温度如何变化？为什么？
- 2、试说明实际流体运动时测压管水头线和总水头线沿程变化趋势有什么不同？为什么？
- 3、管流中紊流状态下的恒定流动严格地说是属于恒定流动还是非恒定流动？工程上引用什么概念来简化这种流动？

4、摩擦阻力和压差阻力在物体绕流总阻力所占的份额是怎样随流动形态变化的？



六、计算题 (共 70 分)

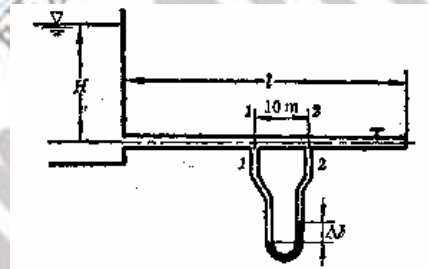
1、如图所示测量装置，活塞直径  $d=35\text{ mm}$ ，油的相对密度  $\gamma_{\text{油}}=0.92$ ，水银的相对密度  $\gamma_{\text{Hg}}=13.6$ ，活塞与缸壁无泄漏和摩擦。当活塞重为  $15\text{ N}$ 时， $h=0.7\text{ m}$ ，试计算 U 形管测压计的液面高差  $\Delta h$  值。(10 分)



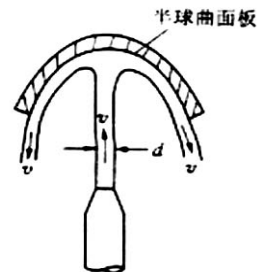
2、三元流流速分布为： $u_x=-x$ ， $u_y=2y$ ， $u_z=5-z$ ，求过点  $(2, 1, 1)$  的流线方程。(12 分)

3、推导圆管中流体作层流运动时的流速公式，并求出管轴处流速。(12 分)

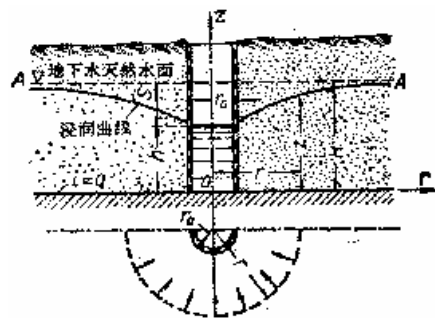
4、一直径为  $d$  的水平直管从水箱引水，如图所示。已知  $d=0.1$  米， $L=100$  米， $H=10$  米，局部阻力系数  $\zeta_{\text{进}}=0.5$ ， $\zeta_{\text{阀门}}=2.5$ ，今在相距 10 米的 1-1 和 2-2 断面间设有一水银压差计， $\Delta h=4$  厘米。试求通过水管的流量  $Q$ 。(12 分)



5、射流以某一速度向上射入一半球面曲面板内，并均匀地沿曲面四周射出，如图所示，已知射流直径  $d=2\text{ cm}$ ，曲面板重量  $G=100\text{ N}$ ，若不计摩擦阻力，求将曲面板顶托于空中所需的射流速度。(12 分)



6、(市政工程专业做)设一位于水平不透水层上的潜水完整井，如图所示，井的半径为  $r_0$ ，天然含水层厚度为  $H$ 。假设渗流区的土壤是均匀各向同性的，井的抽水量远远小于含水层的储水量，则经过一段时间后，抽水量保持不变，试用裘布衣公式推导产水量计算公式。(12 分)



7、(供热、供燃气、通风及空调工程专业做)以 1:25 的模型在风洞中测定气球的阻力，原型风速为  $54\text{ km/h}$ ，试求风洞中的速度应为多大？若在风洞中测得的阻力为  $1000\text{ N}$ 。问原型中的阻力为多少？(假设空气的温度相同)。(12 分)

