

# 华北水利水电学院 2005 攻读硕士学位研究生招生命题考试

水力学 试题

**注意事项：1、答案全部答在答题纸上，写在试卷上无效；  
2、考试时间 180 分钟（3 个小时），满分 150 分。**

## 一、是非题（正确的划“√”，错误的划“×”）（每题 2 分，共 22 分）

- 1、在连续介质假设的条件下，液体中各种物理量的变化是连续的。 ( )
- 2、静水压强的大小与受压面的方位无关。 ( )
- 3、紊流运动要素脉动值的时均值必为零。 ( )
- 4、水跃只能发生于平底明渠中。 ( )
- 5、在逐渐收缩的管道中，雷诺数沿程减小。 ( )
- 6、公式  $h_j = \xi v^2 / 2g$  既适用于渐变流，也适用于急变流。 ( )
- 7、当有压流是均匀流时，一定存在正常水深  $h_0$ 。 ( )
- 8、局部水头损失系数可用尼古拉兹的试验图来分析说明其规律。 ( )
- 9、陡坡上的均匀流不一定是急流。 ( )
- 10、断面单位能量  $E_s$  沿流程总是减小的。 ( )
- 11、圆管层流的流速分布要比紊流的流速分布均匀 ( )

## 二、单项选择题（填写唯一正确答案的编号）（每题 2 分，共 24 分）

- 1、在紊流中 ( )。
  - (1) 液体质点作有秩序运动；
  - (2) 一层液体在另一层液体上滑动；
  - (3) 液体质点作不规则随机运动；
  - (4) 粘滞性切应力占主导作用。
- 2、层流过流断面的流速分布符合 ( )
  - (1) 对数分布；
  - (2) 直线分布；
  - (3) 抛物线分布；
  - (4) 椭圆分布。
- 3、管流出现负压表示测压管水头线位于 ( )
  - (1) 总水头线以上；
  - (2) 总水头线以下；
  - (3) 位置水头线以上；
  - (4) 位置水头线以下。
- 4、绕铅垂中心轴作等角速度旋转的容器中的液体的等压面为 ( )
  - (1) 圆柱面；
  - (2) 圆锥面；
  - (3) 旋转抛物面；
  - (4) 椭圆曲面。
- 5、在渠道中，如果发生缓流向急流过渡，其过渡水流形式是 ( )
  - (1) 临界流；
  - (2) 水跌；
  - (3) 水跃；
  - (4) 渐变流。

6、在平顶宽顶堰上发生闸孔出流的条件是 ( )

- (1)  $\frac{e}{H} > 0.65$  ; (2)  $\frac{e}{H} \leq 0.65$ ; (3)  $\frac{e}{H} > 0.75$  ; (4)  $\frac{e}{H} \leq 0.75$

7、平底渠道中，弧形闸门闸孔出流的收缩断面水深  $h_{c0}$ ，当  $h_{c0}$  小于下游水深  $h_t$  的跃前共轭水深  $h_1$  时，则下游出现水跃的形式为 ( )

- (1) 远驱式水跃； (2) 临界式水跃； (3) 淹没式水跃； (4) 不出现水跃。

8、有两根突然扩大管道，其大小管径之比分别为  $D_1 / d_1 = 2$  和  $D_2 / d_2 = 3$ ，则其扩大处局部水头损失系数  $\zeta$  的关系为 ( )

- (1)  $\zeta_1 > \zeta_2$  ; (2)  $\zeta_1 < \zeta_2$  ; (3)  $\zeta_1 = \zeta_2$  ; (4) 无法确定。

9、实用堰顶水头  $H$  大于设计水头  $H_d$  时，其流量系数  $m$  与设计流量系数  $m_d$  关系是 ( )

- (1)  $m = m_d$  (2)  $m > m_d$  (3)  $m < m_d$  (4) 不确定

10、渗流的达西定律适用于 ( )

- (1) 非恒定流， (2) 恒定流， (3) 恒定非均匀流， (4) 恒定均匀层流。

11、已知水流沿程水头损失系数与雷诺数  $Re$  的-1 次方成比例，可判断该流动属 ( )

- (1) 层流区； (2) 紊流光滑区； (3) 紊流过渡粗糙区； (4) 紊流粗糙区。

12、两条梯形断面渠道 1 和 2，其流量、边坡系数、底宽和底坡均相同，但糙率  $n_1 > n_2$ ，则其均匀流水深  $h_1$  和  $h_2$  的关系为 ( )

- (1)  $h_1 > h_2$  ; (2)  $h_1 < h_2$ ; (3)  $h_1 = h_2$  ; (4) 无法确定

### 三、填空题(在空格中填写正确答案) (每小题 2 分, 共 16 分)

1、静止液体中任一点绝对压强为  $90 \text{ kPa}$ ，该点的相对压强是  $\text{ kPa}$ 。真空度是  $\text{ kPa}$ 。

2、佛汝德数  $Fr$  是反映  $\text{力}$  与  $\text{力}$  的对比关系。

3、间接水击是指  $\text{}$ 。

4、在明渠均匀流中，总水头线、  $\text{线}$  和  $\text{线}$  三者相互平行。

5、当断面比能取  $\text{值}$  时所对应的水深是临界水深。

6、渗流达西定律公式的表达式是  $\text{}$ ，式中各项表示的物理意义是  $\text{}$ 。

7、流量不变时，水跃的跃前水深越大，则跃后水深越  $\text{}$ 。

8、以渗流模型取代真实渗流必须满足的条件是  $\text{}$ 。

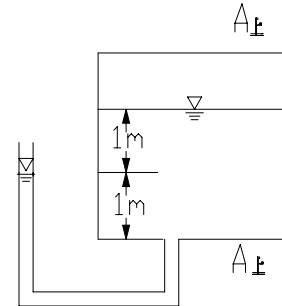
**四、讨论证明题（共 18 分）**

1、导出水平放置突扩管道的局部水头损失公式： $h_j = (A_2/A_1 - 1)^2 \times v_2^2 / 2g$ ，式中  $A_1$  为细管断面积， $A_2$  为粗管断面积， $v_2$  为粗管内平均流速(取动能、动量校正系数均为 1)。(12 分)

2、“均匀流一定是恒定流”，这种说法是否正确？为什么？ (6 分)

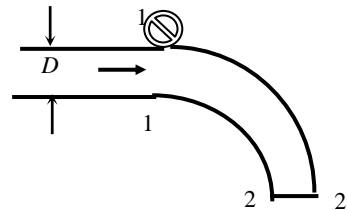
**五、计算题（共 70 分）**

1、图示为一密闭容器。已知顶面和底面面积  $A$  相等， $A=1 \text{ m}^2$ 。求作用于顶面面积和底面面积  $A$  上的总压力  $P$  的大小和方向。(本题 10 分)



2、图示为水平放置等直径弯管，直径  $D=0.45\text{m}$ ，转角  $90^\circ$ ，1-1 断面设一压力表，实测管轴心处相对压强 50 kpa，弯管出口 2-2 断面通大气，管中流量为  $Q=0.24\text{m}^3/\text{s}$ ，(1) 若只计弯管局部损失，求水流通过弯管段的局部水头损失系数，

(2) 求水流通过弯管段时对管壁的作用力(取动能校正系数和动量修正系数均为 1)。(本题 16 分)



3、一矩形断面水槽，底宽  $b=0.15\text{m}$ ，底坡  $i=0.02$ ，该水槽通过流量  $Q=0.0173\text{m}^3/\text{s}$  时，实测均匀流水深  $h_0=0.065\text{m}$ ，(1) 确定水槽糙率，(2) 若此时在水槽中投一石子，问引起的干扰波将怎样传播？(本题 10 分)

4、有一矩形断面混凝土渡槽，糙率  $n=0.014$ ，底宽  $b=2.5\text{m}$ ，槽长  $L=140\text{m}$ 。进口处槽底高程  $Z_1=64.65\text{m}$ ，出口槽底高程  $Z_2=64.03\text{m}$ ，当槽中均匀流水深  $h_0=1.8\text{m}$  时，试求渡槽底坡  $i$  和通过的流量  $Q$ ，并判别水流是急流还是缓流。(本题 12 分)

5、不可压缩平面流动的流速分量为： $u_x = ax - by$ ， $u_y = -ay - bx$ ，式中  $a$  和  $b$  为常数。

求：(1) 该流动是否连续？

(2) 判别是有涡流还是无涡流。

(本题 6 分)

6、某矩形断面渠道中建有单孔平板闸门，已知平板闸门的宽度  $b=4\text{m}$ ，闸前水深  $H=4\text{m}$ ，闸孔流量系数  $\mu=0.55$ ，闸门开度  $e=0.5\text{m}$ ，闸底板与渠底齐平。

(1)、不计闸前行近流速水头，按自由出流求过闸流量  $Q$ 。

(2)、若闸下收缩水深  $h_c=0.3\text{m}$ ，下游水深  $h_t=1.5\text{m}$ ，判断闸下水跃衔接形式，并确定是否需要修建消力池？

(3)、若需要修建消力池且下游水深  $h_t$  随着流量不同而变化时，应如何确定池深的设计流量  $Q_{\text{设}}$ ？

(本题 16 分)

