

III. 模拟试卷及参考答案

河北省普通高校专科接本科教育考试

水力学模拟试卷

(考试时间: 75 分钟)

(总分: 150 分)

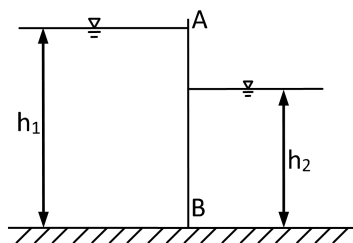
说明: 请在答题纸的相应位置上作答, 在其它位置上作答的无效。

一、判断题 (本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。正确的划“√”, 错误的划“×”, 请将答案填涂在答题纸的相应位置上。)

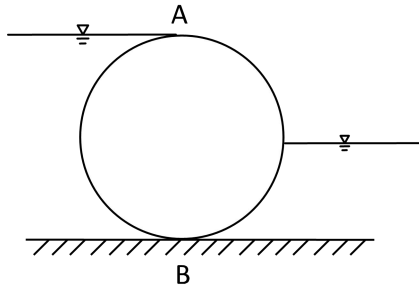
1. 与牛顿内摩擦定律直接有关系的因素是切应力和剪切变形。()
2. 流场中流线的疏密程度反映该处的速度大小。()
3. 平衡液体中等水平面是等压面。()
4. 对于均匀流, 不同过水断面上各点的测压管水头为一常数。()
5. 紊流光滑区的沿程水头损失系数 λ 仅与雷诺数有关, 而与相对粗糙度无关。()
6. 缓变流一定是缓流, 急变流一定是急流。()
7. 液体的粘性是引起液流水头损失的根源。()
8. 对于孔口为淹没出流, 若两孔口的形状、尺寸相同, 在水下位置不同, 则流量相等。()
9. 明渠水流从急流向缓流过渡时发生水跌, 从缓流向急流过渡时发生水跃。()
10. 闸底坎为平顶堰时, 相对开度小于 0.65 为堰流。()

二、画图题 (本大题共 4 小题, 第 1、2 小题各 8 分, 第 3、4 小题各 12 分, 共 40 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

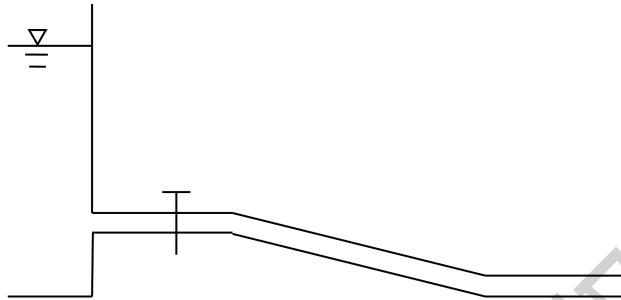
1. 绘出下图标有文字的受压面上的静水压强分布图。(8 分)



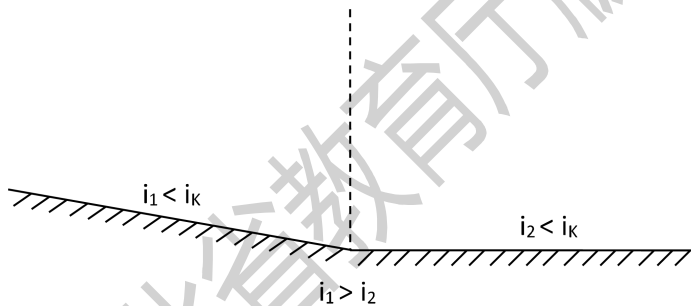
2. 画出 AB 曲线上的压力体图。(8 分)



3. 绘出此给水管道的总水头线和测压管水头线。(12分)

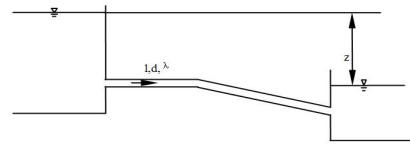
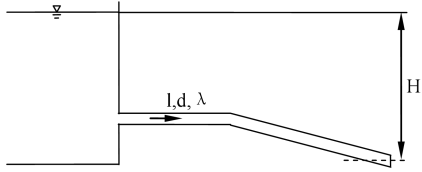


4. 定性绘出棱柱体渠道的水面曲线，并标出名称（已知上下游均可发生均匀流，各段充分长）。(12分)



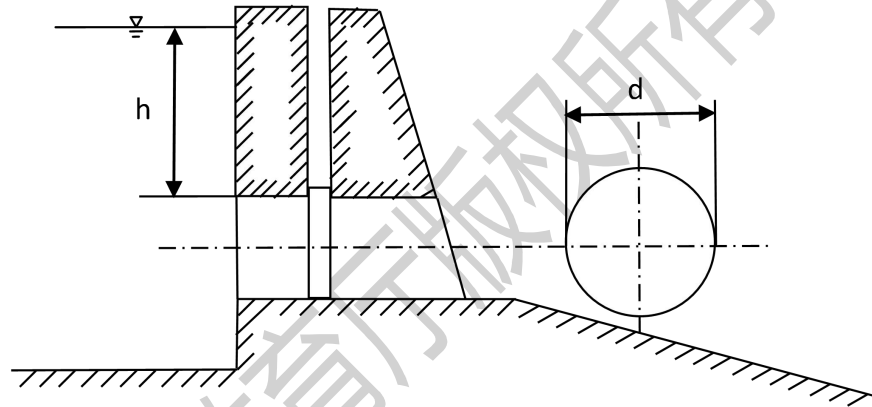
三、简答题（本大题共 3 小题，第 1、2 小题各 10 分，第 3 小题 15 分，共 35 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1. 能量方程各项的几何意义和能量意义是什么？（10分）
2. 雷诺数 Re 具有什么物理意义？为什么可以起到判别流态（层流、湍流）的作用？（10分）
3. 如图所示，两简单管道：a 图自由出流，b 图淹没出流，若两管道的作用水头 H 和 z ，管长 l ，管径 d 及沿程阻力系数 λ 均相同，试问：两管中通过的流量是否相同？为什么？（15分）

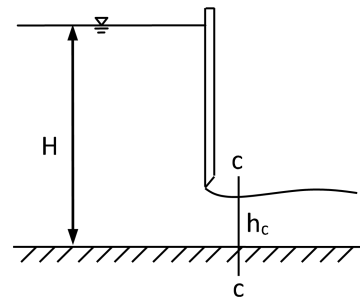


四、计算题（本大题共 3 小题，第 1、2 小题各 15 分，第 3 小题 25 分，共 55 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1. 某一矩形渠道长而顺直， n 按 0.02 考虑，渠道按水力最佳断面设计，正常水深为 2m，底坡为 1/10000，求渠道通过的流量？（15 分）
2. 在渠道侧壁上，开有圆形放水孔，放水孔直径 d 为 0.5m，孔顶至水面的深度 h 为 2m，试求放水孔闸门上的水压力及作用点的位置。（15 分）



3. 某一平板闸门，门宽 $b=2\text{m}$ ，闸前水深 $H=4\text{m}$ ，闸孔后收缩断面水深 $h_c=0.5\text{m}$ ，当通过流量 $Q=8\text{m}^3/\text{s}$ ，求作用于平板闸门上的动水总压力（不计摩擦力）。（25 分）



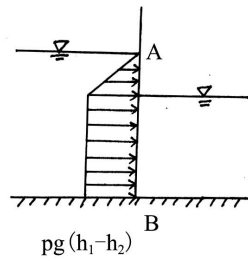
水力学参考答案

一、判断题（20 分，正确的打 \checkmark ，错误的打 \times ，每题 2 分）

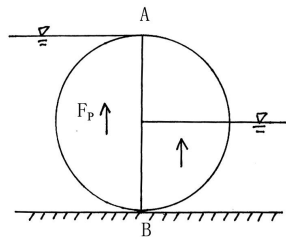
- 1、 \times 2、 \checkmark 3、 \times 4、 \times 5、 \checkmark
 6、 \times 7、 \checkmark 8、 \checkmark 9、 \times 10、 \times

二、画图（40 分）

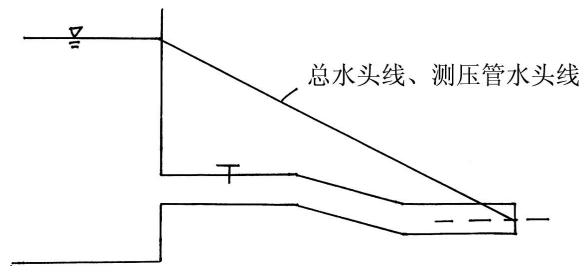
1、绘出 AB 受压面上的静水压强分布图。(8 分)



2、画出 AB 曲线上的压力体图。(8 分)

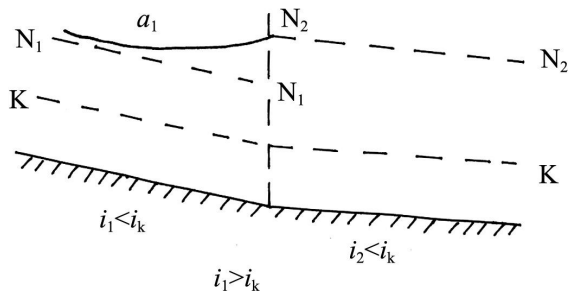


3、绘出此给水管道的总水头线和测压管水头线。(12 分)



4、定性绘出棱柱体渠道的水面曲线，标出名称（已知上下游均可发生均匀流，各段充分长）。

(12 分)



三、简答题 (35 分)

1、能量方程式： $z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_w$ (2 分)

几何意义： z —位置水头、 $\frac{p}{\rho g}$ —压强水头、 $z + \frac{\alpha v^2}{2g}$ —测压管水头、 $\frac{\alpha v^2}{2g}$ —流速水头、

h_w —水头损失；（4分）

能量意义： z —单位位能、 $\frac{p}{\rho g}$ —单位压能、 $z + \frac{\alpha v^2}{2g}$ —单位势能、 $\frac{\alpha v^2}{2g}$ —单位动能、 h_w —能量

损失。（4分）

2、(1) 雷诺数 Re 具有的物理意义：表征惯性力与粘滞力的比值；（2分）

(2) 层流与湍流的主要区别是液体质点是否进行混掺，而涡体的形成是掺混作用产生的根源，但是涡体的形成不一定就能形成湍流。（3分）一方面因为涡体由于惯性具有保持其本身运动的倾向，另一方面因为液体具有粘滞性，粘滞作用又要约束涡体的运动，所以涡体能否脱离原流层而掺入邻层，就看惯性作用与粘滞作用两者的对比关系。只有当惯性作用与粘滞作用相比大到一定程度时，才可能形成湍流。（5分）

3、(1) 两管中通过的流量相同。（3分）

(2) 根据公式分析：

$$\text{自由出流: } Q = \mu_c A \sqrt{2gH}; \quad \mu_c = \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda \frac{L}{d} + \Sigma \zeta}} \quad (3 \text{分})$$

$$\text{淹没出流: } Q = \mu_c A \sqrt{2gz}; \quad \mu_c = \frac{1}{\sqrt{\lambda \frac{L}{d} + \Sigma \zeta}} \quad (3 \text{分})$$

流量 Q 计算公式相似，虽然流量系数 μ_c 的计算公式形式不同，但是数值相等。（2分）

这是因为淹没出流时其计算式中分母虽然较自由出流时少了一项 α （取 $\alpha=1$ ），但是它的局部损失系数 ζ 却比自由出流时多了一个出口处的局部损失系数 $\zeta=1$ ，故其他条件相

同时两者的 μ_c 数值相等，代入流量计算式得到相同的计算结果。（4分）

四、计算题（55分）

1、 $b=2h=2 \times 2=4\text{m}$ （3分）；

$$R=h/2=1\text{m} \quad (3 \text{分})$$

$$A=bh=4 \times 2=8\text{m}^2 \quad (2 \text{分})$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} = 50\text{m}^{\frac{2}{3}}/\text{s} \quad (3 \text{分})$$

$$Q = AC\sqrt{Ri} = 8 \times 50 \times \sqrt{1 \times \frac{1}{10000}} = 4 \text{ m}^3/\text{s} \quad (4 \text{ 分})$$

$$2、F_p = pA = \gamma \left(h + \frac{d}{2} \right) \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 = 9.8 \times (2 + 0.25) \times 3.14 \times (0.25)^2 = 4.33 \text{ (KN)} \quad (10 \text{ 分})$$

$$h_D = h_C + \frac{I_C}{h_C A} = 2.25 + \frac{\frac{\pi}{4} 0.25^4}{2.25 \times 3.14 \times 0.25^2} = 2.256 \text{ m} \quad (5 \text{ 分})$$

$$3、F_{P1} = P_1 A_1 = 0.5 \times 9.8 \times 4^2 \times 2 = 156.8 \text{ (KN)} \quad (4 \text{ 分})$$

$$F_{P2} = P_2 A_2 = 0.5 \times 9.8 \times 0.5^2 \times 2 = 2.45 \text{ (KN)} \quad (4 \text{ 分})$$

$$\text{由 } v = \frac{Q}{A} \text{ 可得 } v_1 = 8 \div (4 \times 2) = 1 \text{ m/s}, v_2 = 8 \div (0.5 \times 2) = 8 \text{ m/s} \quad (4 \text{ 分})$$

列水流方向的动量方程 $\rho Q(\beta_2 v_2 - \beta_1 v_1) = \Sigma F$, (4分) 设闸门对水流的作用力为 F_R , 方向

水平向左, (2分) 令 $\beta_2 = \beta_1 = 1$ (1分), 可得 $\rho Q(v_2 - v_1) = F_{P1} - F_{P2} - F_R$

$$F_R = 156.8 - 2.45 - 1 \times 8 \times (8 - 1) = 98.35 \text{ (KN)} \quad (4 \text{ 分})$$

故所求力与 F_R 等大反向。(2分)

III. 模拟试卷及参考答案

河北省普通高校专科接本科教育考试

水工钢筋混凝土结构学模拟试卷

(考试时间: 75 分钟)

(总分: 150 分)

说明: 请在答题纸的相应位置上作答, 在其它位置上作答的无效。

一、填空题 (本大题共 9 个空, 每空 5 分, 共 45 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。)

- 1、根据功能要求, 通常把钢筋混凝土结构的极限状态分为 _____ 极限状态和 _____ 极限状态两类。
- 2、大、小偏心的区别用偏心距来区分, 如 ηe_0 _____, 就用小偏心受压公式计算如 ηe_0 _____, 则用大偏心受压公式计算。
- 3、钢筋混凝土结构设计首先应进行 _____ 极限状态计算, 以保证结构构件的安全可靠, 然后还应根据构件的使用要求进行 _____ 极限状态验算, 以保证结构构件能正常使用。正常使用极限状态验算包括 _____ (不允许裂缝出现) 或 _____ 验算和 _____ 验算。

二、单项选择题 (本大题共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分。在每小题给出的四个备选项中, 选出一个正确的答案, 并将所选项前的字母填写在答题纸的相应位置上。)

- 1、水工钢筋混凝土结构中常用受力钢筋是 ()
A. HRB400 和 HRB335 钢筋 B. HPB235 和 RRB400 钢筋
C. HRB335 和 HPB235 钢筋 D. HRB400 和 RRB400 钢筋
- 2、硬钢的协定流限是指 ()
A. 钢筋应变为 0.2% 时的应力
B. 由此应力卸载到钢筋应力为零时的残余应变为 0.2%
C. 钢筋弹性应变为 0.2% 时的应力
- 3、混凝土的强度等级是根据混凝土的 () 确定的。
A. 立方体抗压强度设计值 B. 立方体抗压强度标准值

- C. 立方体抗压强度平均值 D. 具体 90%保证率的立方体抗压强度
- 4、梁的混凝土保护层厚度是指 ()
- A 从受力钢筋截面形心算起到截面受拉边缘的距离
B 从受力钢筋外边缘算起到截面受拉边缘的距离
C 从受力钢筋内边缘算起到截面受拉边缘的距离
D 从箍筋外边缘算起到截面受拉边缘的距离
- 5、受弯构件正截面承载力计算中, 当 $\xi > \alpha_1 \xi_b$ 时, 发生的破坏将是 ()
- A.适筋破坏 B.少筋破坏 C.超筋破坏

三、问答题(本大题共 2 小题, 每小题 20 分, 共 40 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

- 1、为什么梁内配置腹筋可大大加强斜截面受剪承载力?
2、单向板肋形楼盖结构设计的一般步骤是什么?

四、计算题(本大题共 1 小题, 共 35 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

一 预制矩形钢筋混凝土梁的截面尺寸 $b \times h = 250\text{mm} \times 500\text{mm}$, 选用混凝土等级 C20($f_c = 9.60\text{N/mm}^2$)和 HRB335 钢筋($f_y = 300\text{N/mm}^2$), (环境条件为一类, $a = a' = 35\text{mm}$, $0.85 \xi_b = 0.468$, $K = 1.2$, $\rho_{\min} = 0.15\%$)

(1) 当该梁跨中截面最大弯矩设计值 $M = 140\text{KN} \cdot \text{M}$, 试计算跨中截面所需的钢筋截面面积。

(2) 当该梁跨中截面最大弯矩设计值 $M = 200\text{KN} \cdot \text{M}$, 试计算跨中截面所需的受拉和受压钢筋截面面积 A_s, A_s' 。

水工钢筋混凝土结构学参考答案

一、填空题

- 1、承载能力 正常使用
2、 $\leq 0.3h$ 。 $> 0.3h$ 。
3、承载能力 正常使用 抗裂 裂缝宽度 变形

二、选择题

ABBBC

三、问答题

- 1、腹筋对提高梁的受剪承载力的作用主要是以下几个方面

- 1) 腹筋直接承担了斜截面上的一部分剪力
 - 2) 腹筋能阻止斜裂缝开展过宽，延缓斜裂缝向上伸展，保留了更大的混凝土余留截面，从而提高了混凝土的受剪承载力 V_c
 - 3) 腹筋的存在延缓了斜裂缝的开展，提高了骨料咬合力
 - 4) 箍筋控制了沿纵筋的劈裂裂缝的发展，使销栓力有所提高
- 2、结构的梁格布置；板和梁的计算简图确定、板和梁的内力计算；截面设计；配筋图绘制制。

四、计算题

解：1) 当 $M=140\text{KN} \cdot \text{M}$ 时

$$\alpha_s = \frac{KM}{f_c b h_0^2} = \frac{1.2 \times 140}{10 \times 250 \times 465^2} = 0.31$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.31} = 0.385 < 0.85\xi_b = 0.468$$

$$A_s = \frac{f_c b h_0 \xi}{f_y} = \frac{10 \times 0.385 \times 250 \times 465}{310} = 1443.8\text{mm}^2$$

可选 $3\Phi 25 (A_s = 1473\text{mm}^2)$

$$\text{验算: } \rho = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1473}{250 \times 465} = 1.3\% > \rho_{\min} = 0.15\%$$

2) 当 $M=200\text{KN}$ 时，因弯矩较大，估计受拉钢筋要排成两排，

$$\text{取 } a = c + d + \frac{e}{2} = 35 + 20 + 30/2 = 70\text{mm}$$

$$h_0 = h - a = 500 - 70 = 430\text{mm}$$

$$\alpha_s = \frac{Km}{f_c b h_0^2} = \frac{1.2 \times 200 \times 10^6}{10 \times 250 \times 430^2} = 0.519 > 0.85\xi_b = 0.468$$

所以采用双筋，令 $\xi = \xi_b$

$$A'_s = \frac{Km - f_c \alpha_{sb} b h_0^2}{f_y (h_0 - a')} = \frac{1.2 \times 200 - 10 \times 0.396 \times 250 \times 430^2}{310 \times (430 - 35)} = 465.1\text{mm}^2$$

$$A_s = \frac{f_c \xi_b b h_0 + f_y A'_s}{f_y} = \frac{10 \times 0.544 \times 250 \times 430 + 310 \times 465.1}{310} = 2351.6\text{mm}^2$$

受拉钢筋选用 $5\Phi 25 (A_s = 2454\text{mm}^2)$ 受压钢筋选用 $3\Phi 14 (A_s = 462\text{mm}^2)$