

4-8 管道流动管径为 $d=150\text{ mm}$ 、喷嘴出口直径 $d_D=50\text{ mm}$ ，各点高差 $h_1=2\text{ m}$ 、 $h_2=4\text{ m}$ 、 $h_3=3\text{ m}$ ，不计水头损失，求A、B、C、D各点压强。

解：  $p_D$ 为大气压强，相对压强为0。由0-0断面和D截面列伯努利方程有

$$0 = -h_2 + 0 + \frac{v_D^2}{2g} \quad v_D = \sqrt{2gh_2} = 8.85\text{ m/s}$$

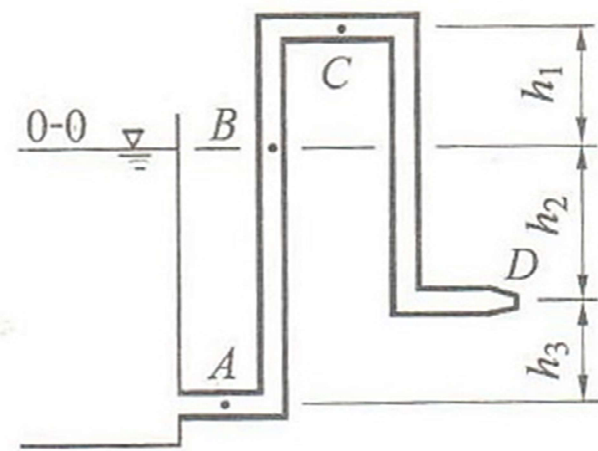
$$v_A = v_B = v_C = \left(\frac{d_D}{d}\right)^2 v_D = 0.98\text{ m/s}$$

分别用各点处截面与0-0截面列伯努利方程，并求得

$$0 = -(h_2 + h_3) + \frac{p_A}{\rho g} + \frac{v_A^2}{2g} \Rightarrow p_A = \rho g(h_2 + h_3 - \frac{v_A^2}{2g}) = 68.12\text{ kPa}$$

$$0 = \frac{p_B}{\rho g} + \frac{v_B^2}{2g} \Rightarrow p_B = -\frac{1}{2}\rho v_B^2 = -0.48\text{ kPa}$$

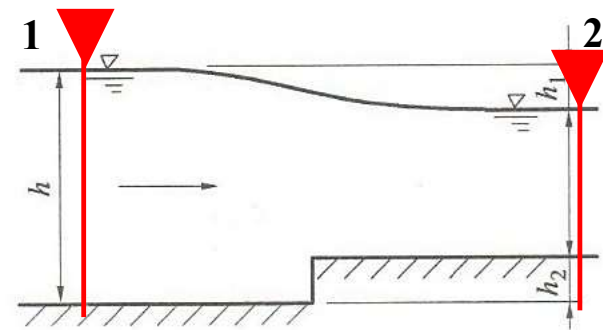
$$0 = h_1 + \frac{p_C}{\rho g} + \frac{v_C^2}{2g} \Rightarrow p_C = -\rho g(h_1 + \frac{v_C^2}{2g}) = -20.1\text{ kPa}$$



老师解题用了相对压强。  
有的同学用绝对压强也是正确的。

4-14 断面的平底渠道，宽度 $B=2.7\text{m}$ ，渠底在某断面处抬高 $0.5\text{m}$ ，抬高前的水深为 $2\text{m}$ ，抬高后水面降低 $0.15\text{m}$ ，如忽略边壁和底部阻力，试求：（1）渠道的流量 $Q$ ；  
（2）水流对底坎的推力 $R$ 。

解：对1-1、2-2断面伯努力方程      计算点选在水面上



$$z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} \Rightarrow 2 + 0 + \frac{v_1^2}{2g} = (2 - 0.15) + 0 + \frac{v_2^2}{2g}$$

由连续性方程       $v_1 = v_2 \left( \frac{A_2}{A_1} \right) = v_2 \frac{2 - 0.5 - 0.15}{2} = 0.675 v_2$

两式联立得       $v_2 = 2.32 \text{ m/s} \quad v_1 = 1.57 \text{ m/s} \quad Q = 8.47 \text{ m}^3 / \text{s}$

由动量方程有

$$P_1 - P_2 - R' = \rho Q(v_2 - v_1)$$

$$P_1 = \rho g \frac{h_{1-1}}{2} B h_{1-1} = 9.8 \times \frac{2}{2} \times 2.7 \times 2.0 = 52.92 \text{ kN}$$

$$P_2 = \rho g \frac{h_{2-2}}{2} B h_{2-2} = 9.8 \times \frac{2 - 0.5 - 0.15}{2} \times 2.7 \times \left( \frac{2 - 0.5 - 0.15}{2} \right) = 24.11 \text{ kN}$$

$$R' = P_1 - P_2 - \rho Q(v_2 - v_1) = 22.42 \text{ kN}$$

水流对底坎的推力  $R = R'$ ，大小为 22.42 kN，方向水平向右

