

第 11 章：流体力学

1. 液体和气体都没有固定的形状，它们很容易流动，所以液体和气体又称为流体。
2. 液体压强是由液体本身的重力而形成的压强。

$$P = h\rho g \quad \text{单位: Nm}^{-2} / \text{Pa}$$

P = 静止液体内部的压强

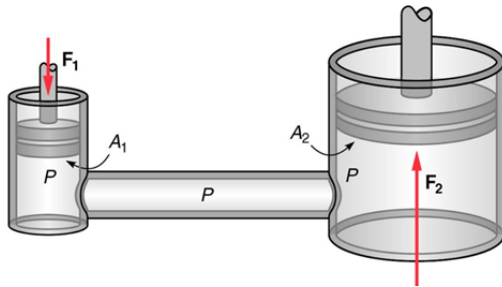
h = 液体的深度

ρ = 液体的密度

g = 重力加速度

3. **帕斯卡定律**是指在一个密闭容器内的液体，能够把它受到的压强向各个方向传递，其压强大小保持不变。

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$



4. **阿基米德原理**说明，浸入静止流体中的物体(全部或部分)受到竖直向上的浮力，其大小等于该物体所排开的流体重量。

$$F_{\text{浮}} = W_{\text{实}} - W_{\text{视}} \quad \text{单位: N}$$

$$= m_{\text{排}} g$$

$$= V_{\text{排}} \rho_{\text{液}} g$$

$F_{\text{浮}}$ = 浮力

$W_{\text{实}}$ = 实重

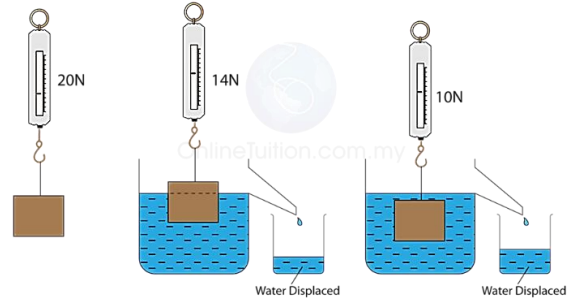
$W_{\text{视}}$ = 视重

$m_{\text{排}}$ = 排开的液体重量

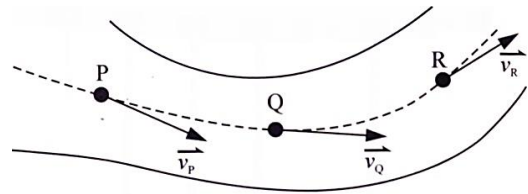
g = 重力加速度

$V_{\text{排}}$ = 排开的液体体积

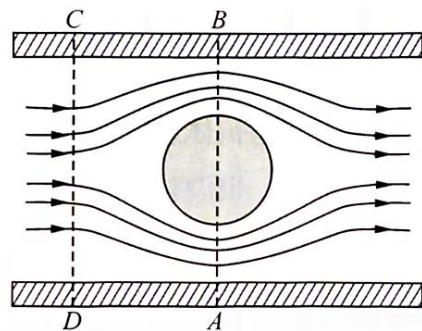
$\rho_{\text{液}}$ = 液体的密度



5. 理想流体是一种不可压缩、没有粘滞性的流体。稳定流动是指流道中任何位置上流体的流速都不随时间变化而始终保持稳定。

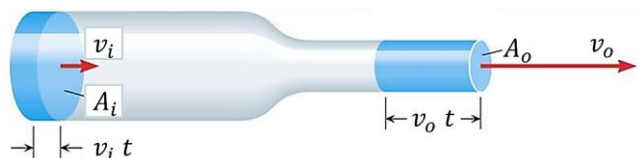


6. 为了形象地描述流体的运动，我们利用流线来表示。以下是流线的性质：
 - a) 流线上每一点的切线方向就是该点流体速度的方向。
 - b) 流线的疏密反映了该区域流体速度的大小。
 - c) 在稳定流动中，流线将不随时间变化。
 - d) 流线不会相交。



7. **连续性方程式**表明，流体流过任一截面的流量相等，其流速与管道的横截面积成反比。(适用于稳定流动的理想流体)

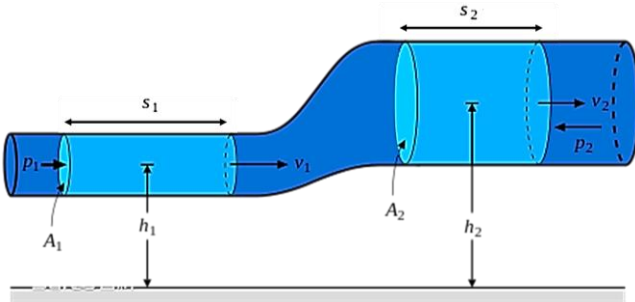
$$A_i v_i = A_o v_o$$



8. 伯努利原理指出，等高流动时，流速大，压力就小。(适用于稳定流动的理想流体)

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2$$

ρ = 流体的密度 v = 流体的流速
 g = 重力加速度 h = 流体处于的高度
 P = 静压强 $\frac{1}{2}\rho v^2$ = 动压强
 $\rho g h$ = 重力压强



9. 粘滞阻力是物体在粘滞流体中运动时所受的阻力。
10. 当物体在流体中的速度超过某一限度时，物体后面区域的流体的连续性就会遭到破坏而出现了涡旋。物体后面区域的压强比物体前面的压强较低，这前后的压强差就形成了涡旋阻力。

