



化工原理实验

离心泵 实验

102&104实验室



一、复习

伯努利方程用于实际流体(机械能衡算式):

$$gz_1 + \frac{p_1}{\rho} + \frac{u_1^2}{2} + h_e = gz_2 + \frac{p_2}{\rho} + \frac{u_2^2}{2} + h_f$$

上次实验—直管阻力 h_f 的计算:

$$h_f = f(\text{Re}, \varepsilon/d) \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{u^2}{2}$$

本次实验—确定外加能量 h_e :

- 1、 h_e 如何加入系统
- 2、加多少合适



二、实验目的及意义

- 1、测定离心泵特性
- 2、测定管路特性
- 3、测定孔板流量计孔流系数

100W电能 $\xrightarrow{\text{电动机 } \eta_{\text{电}}}$ 90W动能 $\xrightarrow{\text{泵轴 } \eta_{\text{轴}}}$ 90W动能 $N_{\text{轴}}$

$\xrightarrow{\eta=40\%}$ 36W有效能 N_e $\xrightarrow{H_f=20\text{W}}$ 16W机械能增加



三、实验原理

泵特性: $H_e \sim q_v$ $N_{\text{轴}} \sim q_v$ $\eta \sim q_v$

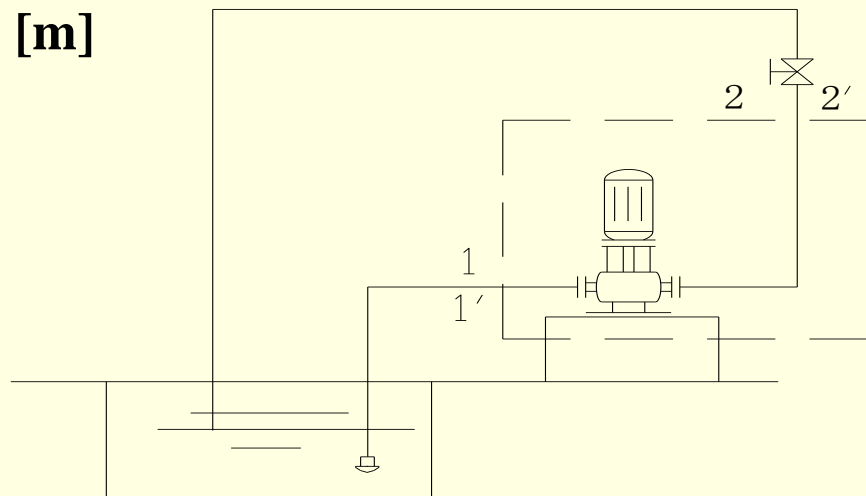
管路特性: $H \sim q_v$

$$H_e = \frac{p_2}{\rho g} - \frac{p_1}{\rho g} + 0.85 \text{ [m]}$$

$$N_{\text{轴}} = N_{\text{电}} \times 0.9 \text{ [kW]}$$

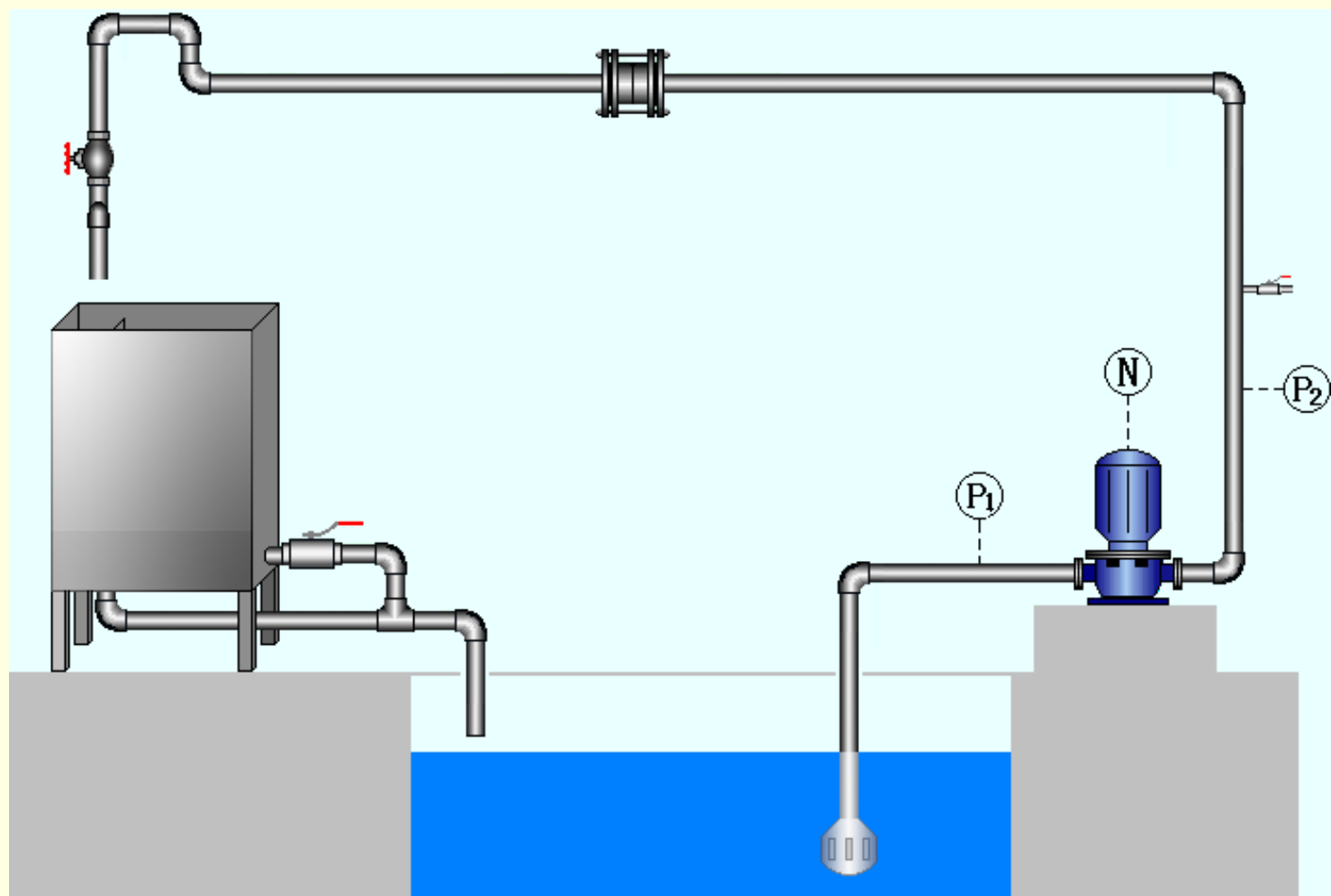
$$\eta = \frac{N_e}{N_{\text{轴}}} = \frac{\rho g q_v H_e}{1000 \cdot N_{\text{轴}}}$$

$$H = H_e \text{ [m]}$$





四、流程图





五、操作步骤

1、灌泵，关闭出口阀，按绿色按键启动变频器

2、固定转速，根据孔板压降从最大到0改变10次流量

记录：水温度、入口表压 p_1 、出口表压 p_2 、电机功率 $N_{\text{电}}$ 、
水箱液位差 $\Delta h(\geq 200\text{mm})$ 、时间 $\Delta \tau$ 、孔板压降

3、分别调节两个阀门开度并固定，使出口表压 $p_2 \approx 0.17$
(0.13) MPa，间隔4赫兹调节频率50到18

记录： $t_{\text{水}}$ 、 p_1 、 p_2 、孔板压降



六、数据处理

离心泵特性(孔流系数)数据表

序号	水 温度 /℃	入口 表压 /MPa	出口 表压 /MPa	电机 功率 /kW	液位 Δh /mm	时间 $\Delta \tau$ /s	孔板 压降 /kPa	水流量 q_v /m ³ h ⁻¹	扬程 H_e / mH ₂ O	$N_{\text{轴}}$ / kW	效率 η

管路特性数据表

序号	频率 /Hz	水 温度 /℃	入口 表压 /MPa	出口 表压 /MPa	孔板 压降 /kPa	水流量 q_v /m ³ h ⁻¹	H /mH ₂ O



七、报告要求

- 1、三条泵特性曲线画一张图
- 2、 $H_e \sim q_V$ 及两条 $H \sim q_V$ 曲线描绘在同一坐标系中
- 3、孔流系数 C_0 校正，单对数坐标图纸 $C_0 \sim R_e$ 曲线
管路尺寸： $\phi (48 \times 3) \text{ mm}$
孔口直径： $d_0 = 24.2 \text{ mm}$
- 4、思考题至少选作4题