

某市政污水处理厂设计流量为 $Q_{\max}=1.56\times 10^5\text{m}^3/\text{d}$ ，为该污水处理厂设计中格栅。

解：格栅水力计算简图见图 2。

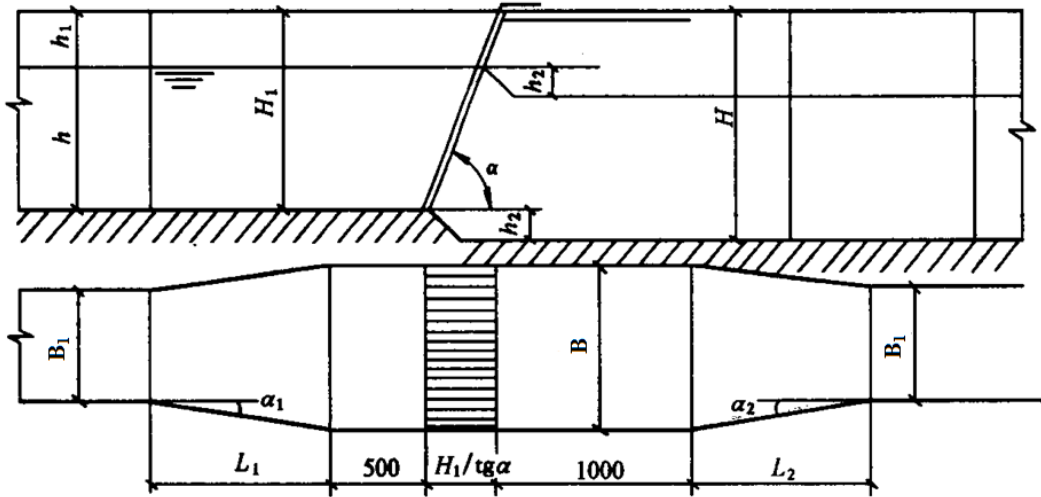


图 2 格栅水力计算简图

$$Q_{\max}=1.56\times 10^5\text{m}^3/\text{d}=6500\text{m}^3/\text{h}=1.81\text{m}^3/\text{s}$$

(1) 计算格栅槽总宽度 B ：

①计算栅条的间隙数 n ：

中格栅，取栅条间隙 $b=0.021\text{m}$ ，格栅安装倾角 $\alpha=60^\circ$ ，栅前水深 $h=1.0\text{m}$ ，污水流经格栅的速度 $v=0.9\text{m/s}$ ，则

$$n = \frac{Q_{\max} \sqrt{\sin \alpha}}{b \cdot h \cdot v} = \frac{1.81 \times \sqrt{\sin 60^\circ}}{0.021 \times 1 \times 0.9} = 89$$

取栅条宽度 $S=0.01\text{m}$ ，则格栅槽总宽度为：

$$B = S(n-1) + b \cdot n = 0.01 \times (89-1) + 0.021 \times 89 = 2.75\text{m}$$

(2) 计算过栅水头损失 h_2 ：

设栅条为锐边矩形断面，取 $k=3$ ， $\beta=2.42$ ，则

$$\begin{aligned} h_2 &= k \cdot h_0 = k \cdot \xi \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot \sin \alpha \\ &= k \cdot \beta \cdot \left(\frac{S}{b}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot \sin \alpha \\ &= 3 \times 2.42 \times \left(\frac{0.01}{0.021}\right)^{\frac{4}{3}} \times \frac{0.9^2}{2 \times 9.8} \sin 60^\circ = 0.097\text{m} \end{aligned}$$

(3) 计算栅后槽的总高度 H :

格栅前渠道超高 h_l 取 0.3m, 则

$$H = h + h_1 + h_2 = 1 + 0.097 + 0.3 = 1.397\text{m}$$

(4) 计算格栅槽的总长度 L :

取进水渠道宽度 $B_1 = 2.4\text{m}$, 进水渠道渐宽部位的展开角度 $\alpha_1 = 20^\circ$; 则进水渠道渐宽部分长度为:

$$L_1 = \frac{B - B_1}{2 \tan \alpha_1} = \frac{2.75 - 2.4}{2 \tan 20^\circ} = 0.48\text{m}$$

取 $L_2 = 0.5L_1 = 0.24\text{m}$, 格栅前槽高 $H_1 = h + h_1 = 1.3\text{m}$ 则格栅槽的总长度为:

$$\begin{aligned} L &= L_1 + L_2 + 0.5 + 1.0 + \frac{H_1}{\tan \alpha_1} \\ &= 0.48 + 0.24 + 0.5 + 1.0 + \frac{1.3}{\tan 60^\circ} = 2.97\text{m} \end{aligned}$$

(5) 计算每日栅渣量 W :

取单位体积污水栅渣量 $W_1 = 0.07\text{m}^3 / (10^3\text{m}^3\text{污水})$, 污水流量总变化系数 $K_z = 1.3$, 则

$$\begin{aligned} W &= \frac{Q_{\text{max}} \cdot W_1 \times 86400}{K_z \times 1000} \\ &= \frac{1.81 \times 0.07 \times 86400}{1.3 \times 1000} = 8.42\text{m}^3 / \text{d} > 0.2\text{m}^3 / \text{d} \end{aligned}$$

则宜采用机械清渣方式。