

某城市污水厂的最大设计流量 $Q_{\max}=2400\text{m}^3/\text{h}$ ，设计人口 $N=34$ 万，采用机械刮泥，设计辐流式初次沉淀池。

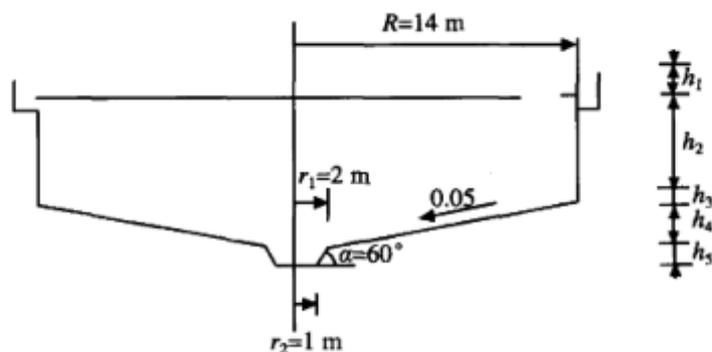


图 3 沉淀池计算示意图

解：（1）沉淀池计算示意图见图 3。

计算每座沉淀池的表面积 A_1 和池径 D ：

取表面水力负荷 $q_0 = 2\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ， $n=2$ （座），则：

$$A_1 = \frac{Q_{\max}}{nq_0} = \frac{2400}{2 \times 2} = 600\text{m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4A_1}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 600}{\pi}} = 27.6\text{m} (\text{取 } D = 28\text{m})$$

（2）计算沉淀池有效水深 h_2 ：

取沉淀时间 $t=1.5\text{h}$ ，则：

$$h_2 = q_0 \cdot t = 2 \times 1.5 = 3\text{m}$$

（3）计算沉淀池总高度 H ：

每周期污泥量为：

$$V = \frac{SNT}{1000n} = \frac{0.5 \times 34 \times 10^4 \times 4}{1000 \times 2 \times 24} = 14.2\text{m}^3$$

式中： S 取 $0.5\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$ ，由于用机械刮泥，所以污泥在斗内存储时间取 4h 。

污泥斗容积用几何公式计算：

$$V_1 = \frac{\pi h_5}{3} (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2) = \frac{\pi \times 1.73}{3} (2^2 + 2 \times 1 + 1^2) = 12.7\text{m}^3$$

$$h_5 = (r_1 - r_2) \tan \alpha = (2 - 1) \tan 60^\circ = 1.73\text{m}$$

底坡落差:

$$h_4 = (R - r_1) \times 0.05 = (14 - 2) \times 0.05 = 0.6\text{m}$$

因此, 池底可储存污泥的体积为:

$$V_2 = \frac{\pi h_4}{3} (R^2 + Rr_1 + r_1^2) = \frac{\pi \times 0.6}{3} (14^2 + 14 \times 2 + 2^2) = 143.2\text{m}^3$$

共可储存污泥体积为:

$$V_1 + V_2 = 12.7 + 143.2 = 155.9\text{m}^3 > 14.2\text{m}^3$$

取沉淀池超高 $h_1=0.3\text{m}$, 缓冲层高度 $h_3=0.5\text{m}$, 则沉淀池总高度:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 = 0.3 + 3 + 0.5 + 0.6 + 1.73 = 6.13\text{m}$$

沉淀池周边处的高度为:

$$h_1 + h_2 + h_3 = 0.3 + 3 + 0.5 = 3.8\text{m}$$

径深比较核: $D/h_2 = 28/3 = 9.3$ (合格)