

BIO-TECK 浮動式濾材水力計算【範例】

壹、基本資料：

生活污水水質、水量資料：

水 質 項 目	設 計 值
水 量	200 CMD
化學需氧量	--- mg/l
生化需氧量	250 mg/l
懸 浮 固 體	--- mg/l
PH 質	7 - 8

貳、水力計算：

2-1 BOD 負荷及污泥含水率：

生活污水接觸氧化法 BOD 體積負荷宜採 0.20 Kg-BOD/m³.day 以下以保證去除率大於 90%以上。

接觸材附著污泥重(濕重)約 300 Kg/m³，污泥含水率取 96%。

2-2 單位容積需氧量及空氣量之決定：

接觸槽單位容積需氧量：

由公式所需氧氣量 (Kg-O₂/m³-day)= 1.45 Lr + 0.15

設去除率負荷 Lr = 0.20 Kg-BOD/m³.day，代入上式

$$(\text{Kg-O}_2/\text{m}^3\text{-day}) = 1.45 * 0.20 + 0.15 = 0.44 (\text{Kg-O}_2/\text{m}^3\text{-day})$$

接觸槽單位容積需空氣量：

設散氣系統傳氧率= 0.03 (3%) (一般散氣盤傳氧效率)

單位空氣含氧量為 0.27 (Kg-O₂/N-m³)，(27%)

$$\text{所以單位空氣需要量} = \frac{0.44}{0.27 * 0.03} = 54.3 (\text{Kg-Air}/\text{m}^3\text{-day})$$

所需空氣體積，大氣壓力設為 760 mmHg (1 atm)

$$\text{大氣平均分子量} = \frac{1}{1} = \frac{0.73}{1} + \frac{0.27}{1}$$

$$\begin{aligned} \text{得 } n_A &= 28.98 \text{ g/mole} \text{ , 設平均溫度爲 } 25^\circ\text{C} \\ \text{由 } V &= \frac{N \cdot R \cdot T}{P} = \frac{(54.3 \cdot 1000 / 28.98) \cdot 0.082 \cdot 298}{1} \\ &= 45785 \text{ (l-Air/m}^3\text{-day)} = \boxed{45.8 \text{ (m}^3\text{-Air/m}^3\text{-day)}} \end{aligned}$$

2-3 接觸材循環水量之設定：

$$\begin{aligned} \text{由 } V_A &= \frac{1.62 \cdot 0.001 \cdot (1 + (0.3/HS))}{\log(1 + (HS/10))} \text{ , 水深 } HS = 2.5 \text{ m 代入} \\ \text{得 } V_A &= 0.02 \text{ (m}^3\text{/m}^3\text{-Air)} \\ \text{固接觸材循環水量爲 } QR &= 0.02 \cdot 54.3 = \boxed{1.1 \text{ (m}^3\text{/m}^3\text{-day)}} \end{aligned}$$

2-4 接觸材荷重：

接觸材含污泥重爲 350 kg/m³，堆積高度爲 0.75 m。
故最下層接觸材荷重至少應承載 180 Kg/m³ 以上，一般接觸材荷重皆在 600 Kg/m³ 以上，故應無過荷之虞。

2-5 接觸槽體積設定：

每日 BOD 入流量 = 250 mg-BOD/l * 10⁻³ * 200 m³/Day = 50 Kg-BOD/day
BOD 負荷定爲 0.20 Kg-BOD/m³.day，則曝氣槽總體積爲：

$$V_A = \frac{50}{0.20} = 250 \text{ m}^3$$

目前可用槽體積= 340 m³ (Check OK!)

曝氣槽水力停流時間：

曝氣槽水力停流時間 = (200/340) * 24 = 14 Hrs (>10Hrs Check OK!)

接觸材總體積：

設濾材填充率=60%

接觸材填充體積=340m³*60%=170m³

設採用 BT-150 球狀濾材，比表面積= 58m²/m³

接觸材總表面積= 58m²/m³ * 170m³= 8840m²

$$\text{故接觸材總表面積負荷} = \frac{50\text{Kg-BOD} \cdot 1000 \text{ g/Kg}}{8840\text{m}^2} = \boxed{5.65 \text{ Kg-BOD/m}^2\text{.day}}$$

5.65 Kg-BOD/m².day <9.0 check ok!

2-6 鼓風機之選擇

根據前面計算所需單位風量 = 45.8 (m³-Air/m³-day)

曝氣槽體積=340m³， 所需總風量=45.8m³-Air/m³-day * 340m³=15572m³-Air/day
=4.3 m³-Air/min

安全係數採用 30%，故所需風量=4.3 m³-Air/min *1.3 = 5.6 m³-Air/min

查黑偉機械魯式鼓風機型錄之性能表，本案採用池深約為 3.0m

可採用規格為 Rss-65 + 10Hp 或 Rss-80 +10Hp(轉速較低)

2-7 細氣泡曝氣盤之選擇

若採用 YANGTECH AJ -250 細氣泡散氣盤，查該產品型錄氣量操作範圍=60-160L/min，
取常用值 100 L/min

所需風量=4.3 m³-Air/min *1.3 = 5.6 m³-Air/min

所需曝氣盤數量 = 5.6 m³-Air/min / 0.10 m³/min = 56 個