

# 提升離子選擇性電極 測量效率的七個關鍵

## 廢汙水除氮處理的理想選擇

氨氮(NH<sub>4</sub>-N)和硝酸鹽氮(NO<sub>3</sub>-N)是硝化反應和脫硝反應的兩個污水處理過程相關參數。利用生物反應進行硝化與脫硝是常見的除氮方式，除氮持續的反應時間每個處理場雖不相同，不變的是當干擾與水樣濃度變動得越快，所用的測量系統反應時間也要越短。基於這個需求，在測量端安裝離子選擇性電極(Ion-Selective Sensor, ISE)可以快速直接測量到對應的氨氮或硝酸鹽氮濃度。

## ISE離子選擇性電極特性

離子選擇性的測量方法基本上是利用工作電極與參考電極對於物質或離子的敏感性，在這之間形成mV電壓信號，並轉換成目標測值。然而，受樣品中其他離子的干擾影響或是使用一段時間後電極衰老，造成電壓信號偏差太大時，這時便可以進行矩陣調整(matrix adjustment)，也就是將電極測量結果與實驗室測量結果進行比較後，經由控制器進行微調。由於不是典型的校正方式——電極浸入標準溶液，因此正確執行矩陣調整和適當保養維護離子選擇性電極對測量結果的可靠性與精準度相當重要。



## 影響ISE電極使用效率的七個關鍵

### 關鍵一、考慮正確的測量位置

測量位置必須具有代表性，這是最重要的一點。水樣交換很少的位置濃度相對恆定不具有代表性，因此避免將電極安裝在水樣交換少的地方，以便真實地記錄目標參數的濃度。

### 關鍵二、什麼時候進行矩陣調整？

初始安裝時需要進行首次矩陣調整。應根據需求進一步調整，記錄取樣時電極的測值，並迅速將樣品取至實驗室測量(建議用0.45  $\mu\text{m}$ 針頭過濾器搭配針筒取樣，以避免微生物使結果失真)。將實驗室的結果與電極測值進行比較：

1. 如果差異小於  $\pm 0.5 \text{ mg/L}$ 則不需調整設定
2. 如果差異超過  $\pm 0.5 \text{ mg/L}$ :
  - (1)  $< 1 \text{ mg/L}$ 可透過<offset>進行測值微調
  - (2)  $> 1 \text{ mg/L}$ 則執行矩陣調整<matrix adjustment>

### 關鍵三、在哪裡取樣？

樣品應直接在要調整的電極旁邊採樣。

### 關鍵四、什麼時候取樣？

樣品應在至少 $1 \text{ mg/L}$   $\text{NH}_4\text{-N}$ 或 $\text{NO}_3\text{-N}$ 的測值時取樣。如果在較低濃度下進行矩陣調整<matrix adjustment>，則可能使現場水樣在高濃度的時候產生較大的誤差。

### 關鍵五、採樣後到實驗室檢測應該注意什麼？

樣本必須在取水後立即過濾(用針筒和0.45 μm 針頭過濾器)。不進行過濾可能使水樣中的微生物持續反應作用一直持續到樣品送達實驗室，這段移動的過程可能會使NH<sub>4</sub>-N和NO<sub>3</sub>-N濃度發生顯著變化。取樣在實驗室檢測時至少三重複測定，因此需要確保收集到足夠的樣品量。

### 關鍵六、如何正確清潔？

對於電極清潔，只需要使用電極放置處的液體和軟刷刷洗清潔，例如：電極放在放流池中，取放流水作為清潔使用。注意要避免接觸自來水、清潔劑或蒸餾水，這些都會損壞電極。離子選擇性電極的清潔維護頻率大約一個月一次，也可以搭配空氣清潔裝置讓電極在艱難的環境下維持精準度。

### 關鍵七、什麼時候需要更換電極？

如果清潔和矩陣調整都無法檢測出合理的結果，那麼就需要更換電極芯或參考電極，通常在都市污水的應用下約12~18個月就會有測值不夠準確的情況，此時就需要更換電極芯。

在污水處理的(二級處理/三級處理)生物處理階段過程控制特別關鍵，使用離子選擇性電極測量速度快速，連續提供氨氮或硝酸鹽氮濃度監測，讓WTW的NH<sub>4</sub>-N/NO<sub>3</sub>-N離子選擇性電極幫助您建立最全面的污水處理量測系統。

