

水中濁度檢測方法-濁度計法

中華民國 94 年 5 月 6 日環署檢字第 0940034336 號公告
自中華民國 94 年 8 月 15 日起實施
NIEA W219.52C

一、方法概要

在特定條件下，比較水樣和標準參考濁度懸浮液對特定光源散射光的強度，以測定水樣的濁度。散射光強度愈大者，其濁度亦愈大。

二、適用範圍

本方法適用於飲用水水質、飲用水水源水質之濁度測定，濁度單位（Nephelometric turbidity unit，簡稱 NTU）。

三、干擾

- （一）水樣中漂浮碎屑（Debris）和快速沈降的粗粒沈積物會使濁度值偏低。
- （二）微小的氣泡會使濁度值偏高。
- （三）水樣中因含溶解性物質而產生顏色時，該溶解性物質會吸收光而使濁度值降低。
- （四）若裝樣品之玻璃試管不乾淨或振動時，所得的結果將不準確。

四、設備及材料

（一）濁度計

- 1、含照射樣品的光源和一個或數個光電偵測器及一個讀數計，能顯示出與入射光呈 90 度角之散射光強度。濁度計之設計應使在無濁度存在時，只有極少的迷光（Straylight）為偵測器所接收，並於短時間溫機後無明顯的偏移現象。
- 2、至少應可測定 0 至 40 NTU 之範圍，若要測的水樣濁度低於 1 NTU 時，此濁度計之解析度應可偵測濁度差異至 0.02 NTU 或更低。
- 3、樣品試管必須為乾淨無色透明之玻璃管，當管壁有刻痕或磨損時，即應丟棄。光線通過的地方不可用手握持，惟可增加試管長度或裝一保護匣，使試管可以握持。使用過之試管可用肥皂水清洗，再用試劑水沖洗多次後，晾乾備用。不可使用刷子清洗試管。
- 4、設計相異之濁度計，即使以相同之濁度懸浮液校正，其濁度值亦可能有所差異。為減少此種差異，須遵循下述設計準則：
 - （1）光源：使用鎢絲燈，操作色溫（Colortemperature）設在 2200 至 3000°K。
 - （2）樣品試管中入射光及散射光通過之總距離不超過 10 cm。

(3) 偵測器接收散射光之位置以入射光之 90 度角為中心點，偏差不得超過 ± 30 度角。偵測器和濾光系統(若使用時)在 400 至 600 nm 之間應有光譜波峰之反應。

(二) 抽氣過濾裝置及 0.45 μm 孔徑之濾膜。

五、試劑

(一) 試劑水：無濁度之蒸餾水。如果無法確定所使用之蒸餾水不含濁度時，可將蒸餾水通過 0.45 μm 孔徑之濾膜，先倒掉最初之 200 mL，使過濾後蒸餾水之濁度低於或等於未經過濾之蒸餾水。

(二) Formazin 儲備濁度懸浮液

1、溶液 I：溶解 1.000 g 硫酸胛 (Hydrazine sulfate) $(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ 於試劑水中，定容至 100 mL。(注意：硫酸胛係致癌劑，應小心使用，避免吸入、攝取及皮膚接觸)。

2、溶液 II：溶解 10.00 g 環六亞甲基四胺 (Hexamethylenetetramine) $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ 於試劑水中，定容至 100 mL。

3、取 5.0 mL 溶液 I 及 5.0 mL 溶液 II，放入適當體積之玻璃瓶內混合，於 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 靜置 24 小時，此儲備濁度懸浮液之濁度為 4000 NTU。此儲備濁度懸浮液必須每年配製。

(三) Formazin 標準濁度懸浮液：取 10.0 mL 儲備濁度懸浮液，以試劑水稀釋至 100 mL，此懸浮液之濁度定為 400 NTU，或視需要以試劑水稀釋標準濁度懸浮液至所需濁度。此等標準濁度懸浮液必須每月配製。亦可使用市售之合格標準濁度懸浮液。

六、採樣及保存

樣品應於採樣後儘速分析，否則樣品須置於暗處 4°C 冷藏，以減少微生物對懸浮物的分解作用，並於 48 小時內進行分析。

七、步驟

(一) 濁度計校正：使用前需先以適當之標準濁度懸浮液於各濁度範圍校正，或依照製造商提供之儀器操作手冊之說明校正儀器。若儀器已經過刻度校正時，則需使用適當的標準濁度懸浮液驗證其準確度。

(二) 濁度測定：搖動水樣使固態顆粒均勻分散，待氣泡消失後，將水樣倒入樣品試管中，直接從濁度計讀取濁度值。

八、結果處理

(一) 計算

$$\text{濁度 (NTU)} = A$$

A：水樣之濁度（NTU）

（二）水樣之濁度應記錄至表一所列之最近值。

九、品質管制

（一）空白分析：每十個樣品或每批次樣品至少執行一次空白樣品分析。

（二）查核分析：每十個樣品或每批次樣品，至少執行一次查核分析。查核分析之回收率應在 85% 至 115%。

（三）重複分析：每十個樣品或每批次樣品至少執行一次重複分析，重複分析之相對差異百分比應在 25% 以內。

十、精密度及準確度

某實驗室分別配製 100、30、8、2 NTU 之水樣進行五次分析，得到平均回收率分別為 98%、100%、102%、88% 標準偏差分別為 2.7、0.4、0.11、0.05，詳如表二。

十一、參考資料

American Public Health Association, American Water Works Association & Water Pollution Control Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20thed. Method 2130B,p.2-9~11. APHA, Washington, D.C,USA,1998.

註：廢液分類處理原則--- 依一般無機廢液處理。

表一 濁度應記錄至所列之最近值

濁度 (NTU)	最近值
0.0 - - - - 1.0	0.05
1 - - - - 10	0.1
10 - - - - 40	1
40 - - - - 100	5
100 - - - - 400	10
400 - - - - 1000	50
> 1000	100

表二 含濁度水樣之精密度和準確度測試結果

配製值 NTU	分析平均值 NTU	平均回收率 (%)	標準偏差 NTU	精密度 (RSD)%	準確度 (X)%
100	98	98.0	2.7	2.8	95.2~100.8
30	30	100.0	0.4	1.3	98.7~101.3
8.0	8.2	102.5	0.11	1.3	101.2~103.8
2.0	1.8	88.0	0.05	2.8	85.2~90.8