

河川、湖泊及水庫水質採樣方法

中華民國 111 年 1 月 4 日環署授檢字第 1101007449 號

自公告日生效

NIEA W104.52C

一、方法概要

依據河川、湖泊及水庫的特性，選擇適當的採水器及樣品容器，以採集具代表性的水樣。

二、適用範圍

本方法適用於河川、湖泊及水庫等水體之水質樣品採集。

三、干擾

- (一) 若所採水樣欲分析揮發性有機物含量時，不可使用混樣方法，以避免待測物逸散而低估其含量。
- (二) 採樣器材應避免交互污染。
- (三) 擾動底泥可能造成干擾。

四、設備與材料

- (一) 定位設備：能確定採樣點位置座標之設備，如全球定位系統 (GPS)。
- (二) 安全設備：依據採樣地點所需之基本安全設備，如救生衣、救生圈。救生衣及救生圈之材料、結構及標示必須符合經濟部標準檢驗局所訂之國家標準。
- (三) 採水器
 - 1. 表層採水設備：附有長柄之採水容器或圓筒等伸縮式採水器或相當功能之採水設備，亦可吊索懸掛採水設備採樣。
 - 2. 深層採水器：如甘末爾 (Kemmerer) 採水器 (圖一)、范多恩 (Van Dorn) 採水器 (圖二)。
- (四) 吊索：懸掛採水器用，能承受採水器及水樣重量，選擇適當材質，避免造成樣品干擾。
- (五) 現場過濾裝置：包括塑膠或鐵氟龍固定座及濾膜。濾膜之材質為聚碳酸酯 (Polycarbonate) 或醋酸纖維 (Cellulose acetate)，孔徑為 0.45 μm 至 0.1 μm ，或同級品 (供分析溶解性鐵、錳等水樣過濾)

之用)。

(六) 檢測儀器：(視需要使用)

- 1.溫度計：最小刻度需可達 0.1 °C。
- 2.pH 計：最小刻度需可達 0.01 pH 單位，並附有溫度補償功能。
- 3.導電度計：附有溫度補償功能。
- 4.溶氧計：附有溫度及鹽度補償功能。
- 5.水深測定器具：如水深儀、量尺等，可依採樣現場之情況選定適當之水深測定器具。

(七) 樣品容器：依待測物檢測方法或「水質檢測方法總則 (NIEA W102.5) (註 1)」表一所列水樣需要量選擇適當容器。

- 1.塑膠瓶或玻璃瓶。
- 2.棕(褐)色塑膠瓶或玻璃瓶：採集總有機碳、多氯聯苯及農藥等樣品時，瓶蓋附鐵氟龍墊片。
- 3.棕(褐)色玻璃瓶：約 40 mL，附中空螺旋蓋及鐵氟龍墊片(揮發性有機化合物採樣用)。
- 4.無菌之硼矽玻璃瓶或無菌塑膠瓶：容量 120 mL 以上之有蓋容器(註 2)，或市售無菌袋(杯、瓶)。
- 5.BOD 瓶：具有磨砂口玻璃瓶蓋(溶氧量測定時選擇性使用)。

五、試劑

- (一) 試劑水：參照「水質檢測方法總則 (NIEA W102.5)」，依據檢測目的及需求製備不同等級之試劑水。
- (二) 保存試劑：參照「水質檢測方法總則 (NIEA W102.5)」及各待測物檢測方法之規定。

六、採樣與保存

(一) 河川、湖泊及水庫採樣注意事項

- 1.採樣作業前，可先收集預定採樣河川、湖泊及水庫之地理環境、流域背景及歷年水質資料。地理環境資料包括地形圖、航照圖及瞭解各種水利構造物、橋樑位置、水文站及水質監測站位置等。流域背景資料包括流量、水位、河川、湖泊及水庫斷面、降雨量及潮汐、潮位等資料。
- 2.依資料研判或辦理採樣現場初勘，瞭解現場地形、水流情況、附近主要污染源及適合的採樣位置，上游是否有水利設施如水庫、堰壩及每日放水時間以避免危險。

- 3.依據現勘紀錄或收集的資料及地形圖擬定採樣計畫。採樣計畫內容應包括計畫名稱、採樣日期、工作時程（特別是感潮河段應配合潮汐進行）及採樣點位置、採樣器具及保存方式、分析項目、人員調派及交通工具的安排等。
- 4.感潮河段須考量潮汐狀況，於低平潮時進行採樣工作。感潮河段採樣應在低平潮前 45 分鐘至低平潮後 45 分鐘，共 1.5 小時內完成採樣。非感潮河段由上游往下游進行採樣工作。
- 5.當遇有豪雨、颱風警報時，應停止執行水質採樣工作。除非有特殊目的，否則應在豪雨或颱風過後水質穩定後再進行採樣。
- 6.可以依據採樣調查的目的、河川流域、湖泊與水庫特性及資源分配等因素，決定採取單一水樣或混合水樣。單一水樣是指在特定位置、特定深度及時間所採之水樣，混合水樣則是將數個單一水樣，依比例混合成 1 個水樣。

(二) 採樣點的選擇應考慮下列因素

- 1.優先考慮人員安全作業的位置，排除影響作業安全之因素，如水庫是否放水。
- 2.若遇橋樑則應選擇橋樑的上游處並做好採樣人員安全防護，如設置警示標誌、遇堰則選其下游處。
- 3.欲進行斷面之水樣採集時，應儘可能選擇在只有一條流路，並與其上、下游斷面差異不大。當水流分為數股時，以主要兩股水流為採樣標的，再視兩股水流河寬、水深之不同，依比例作混樣採樣。
- 4.採樣點的上、下游最好要有河寬數倍長的直流段，且無漩渦、激流及急流等現象。
- 5.避開不規則及有大量廢棄物的河床。
- 6.定期監測時，應選擇同一採樣位置。

(三) 採樣方式：河川之採樣方式基本上分為涉水、艇筏或船隻作業、橋上測定等橫越河川斷面方式；湖泊及水庫採樣，多採用艇筏或船隻作業方式。

- 1.涉水方式：以涉水方式採水與測量。採樣時，當水深過膝時，應穿上救生衣，確保安全。測量動作與水樣採取應在涉水人之上游面施行，且避免大動作之擾動與激起底泥。
- 2.艇筏或船隻作業方式：以橡皮艇或船隻進行採水與監測作業。注意採樣者應在艇或筏之上游面採樣，以避開引擎葉片引起水流、底泥擾動。

3.橋上測定方式：在橋之上游端施行，以減低因橋墩阻擋所造成之水流擾動影響。由於橋上之交通流量大，作業人員應特別做好安全措施，注意人員安全。

(四) 現場採樣：例行性調查或污染調查可視調查目的、經費及安全於採樣計畫書自行規劃，如欲對水體進行完整性評估，建議如下：

1.河川採樣

確認採樣點位置後以面朝河川下游方向之左、右兩側區分為左、右岸，按比例將河川斷面區分為左岸、中央及右岸。再依照下述方式，採集具代表性之水樣。

不同河川寬度之採樣：

河寬 6 公尺以下時，僅需於中央處設置採樣點，若河寬大於 6 公尺，則分左岸、右岸及河中央各設置採樣點，再依各採樣點之實際水深，以下列七、步驟之方式進行採樣，然後將左岸、中央、右岸採樣點之水樣，等體積比例作最終均勻混合後，分裝入樣品容器中。

不同河川深度之採樣（如圖三）：

- (1) 當採樣點水深 (h) 為 1.5 公尺以下時，取水面下約 0.6 h 水深處之水樣。
- (2) 當採樣點水深 (h) 介於 1.5 公尺至 3 公尺時，分別取水面下約 0.2 h 水深處及約 0.8 h 水深處之兩層水，將此兩層水等體積比例混合取樣。
- (3) 當採樣點水深 (h) 為 3 公尺以上時，分別取水面下約 0.2 h 水深處、約 0.6 h 水深處及約 0.8 h 水深處之三層水，將此三層水等體積比例混合取樣。
- (4) 微生物項目之採樣方式如下：在河面中央面向上游以無菌瓶（或無菌袋）取樣（單一水樣），取樣時要注意瓶口（袋口）應向上游方向，讓河水慢慢流入瓶中。

2.湖泊及水庫採樣

於採樣點先量測其水深後，依下列分層定義決定採樣標的之深度進行採樣，各層水樣不混樣。

- (1) 表水層：水面下約 0.5 公尺處。
- (2) 中層：若水深小於 50 公尺採中間處，若超過 50 公尺，則於水深約三分之一及三分之二處各採 1 點。
- (3) 底層：底床上約 1 公尺處。

(五) 樣品採集後，應儘速進行樣品分裝，以避免因延遲分裝而影響樣品特性及均勻性。供分析揮發性有機物及溶氧之水樣應優先分裝並注意瓶內不可留有空氣或氣泡。

(六) 依「水質檢測方法總則 (NIEA W102.5)」進行樣品保存。

七、步驟

(一) 當遇有豪雨、颱風警報或風浪過大時，應立即停止採樣。在作業時應嚴格要求遵守安全規則及緊急事件連絡的方式。

(二) 量測並記錄採樣時之天候和採樣位置之水體狀況，包括水色外觀、水深、河面寬度、水流概況、匯流情形、岸邊景觀及可能的污染源等。最好能描繪採樣點位置圖，並檢附現場相片，記錄特別狀況。

(三) 如僅採取表面水樣，以長柄之採樣容器或圓筒等伸縮式採樣器或相當功能之採水設備，若在橋上則使用吊索懸掛採樣設備採樣，採樣時應避開水面漂浮物，並於採樣紀錄中說明採樣方式。

(四) 欲採集深度 1 公尺以上之水樣時，應使用深層採水器，操作方式如下：

1. 展開採水器，確認採水器兩端塞子確在開啟位置、洩氣口及排水口為關閉狀態，檢查採樣器外觀是否有異狀或污染，避免碰觸塞子及採樣器內部。
2. 採水器取水方向應儘可能與水流方向相反，將採水器緩慢下降至水面下，直到欲採集之深度為止。
3. 採水器到達採樣深度後，停留約 1 分鐘(水流湍急無法固定於採樣位置時除外)，待採水器周圍環境平衡後，利用信錘或電子訊號關閉採水器開口。橋上採樣時，注意信錘吊索與橋身儘量保持最小角度。
4. 關閉採水器開口後，取回採水器，再將同一採樣點不同深度或左岸、中央、右岸之水樣，進行等體積混樣或不混樣，再分裝至樣品容器內。

八、結果處理

略

九、品質管制

(一) 樣品運送時，應包裝完妥置於適當運送容器內。

(二) 所採之樣品應有樣品標籤及封條。

1. 樣品標籤之內容至少包括：

- (1) 樣品編號。
- (2) 採樣者及所屬單位名稱。
- (3) 採樣時間。
- (4) 採樣地點。
- (5) 添加保存劑。
- (6) 檢測項目。

2.樣品封條：採樣後樣品容器應加上封條，黏封須使打開容器者必須撕破封條者；現場採樣人員並應於封條上簽名。

(三) 採樣時，應製備採樣現場品管樣品 (Field QC samples) 如下：

- 1.現場空白樣品：檢測水中揮發性有機化合物樣品時，每批次採樣行程應至少製備 1 件現場空白樣品。在檢驗室中將不含待測物之試劑水置入與盛裝待測樣品相同之採樣容器內，將瓶蓋旋緊攜至採樣地點，在現場開封並模擬採樣時，但不實際採樣；密封後，再與待測樣品同時攜回檢驗室。由現場空白樣品之分析結果，可判知樣品在採樣過程是否遭受污染。
- 2.設備空白樣品：檢測水中揮發性有機化合物或重金屬樣品時，重複使用之採樣設備應製備設備空白樣品；如使用一次式採樣設備同一批號生產之採樣設備，經確認未受污染時，可不製備設備空白樣品；如以未使用過的樣品保存容器組合伸縮式採樣器進行採樣，可不製備設備空白樣品。在現場使用過之採樣設備經清洗後以不含待測物之試劑水淋洗，收集最後一次之試劑水的淋洗液。由設備空白樣品之分析結果，可判知採樣設備是否遭受污染。
- 3.運送空白樣品：檢測水中揮發性有機化合物、微生物樣品時，每批次採樣行程應至少製備 1 件運送空白樣品。在檢驗室中將不含待測物之試劑水置入與盛裝待測樣品相同之採樣容器內，將瓶蓋旋緊攜至採樣地點，但在現場不開封。由運送空白樣品之分析結果，可判知樣品在運送過程是否遭受污染。

十、精密度與準確度

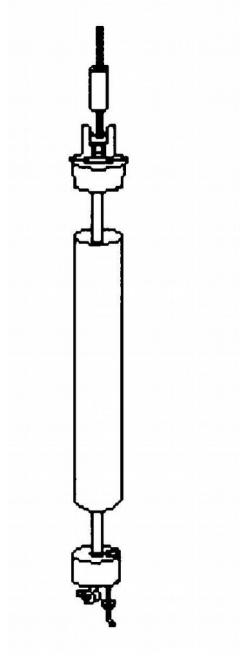
略

十一、參考資料

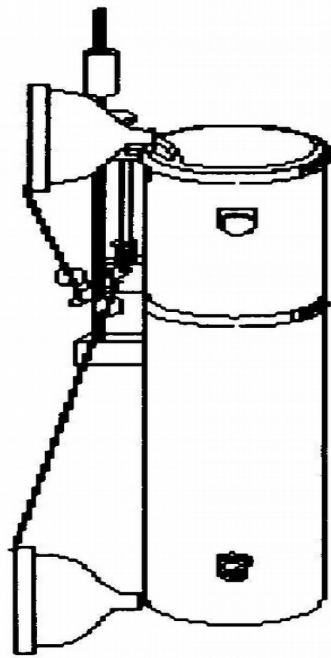
- (一) U.S. EPA. Environmental Investigations Standard Operating Procedures and Quality Assurance Manual, 2001.
- (二) American Public Health Association, American Water Works, Association & Water Pollution Control Federation, Standard Methods

for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Ed. Method 1060
A.B, 2017.

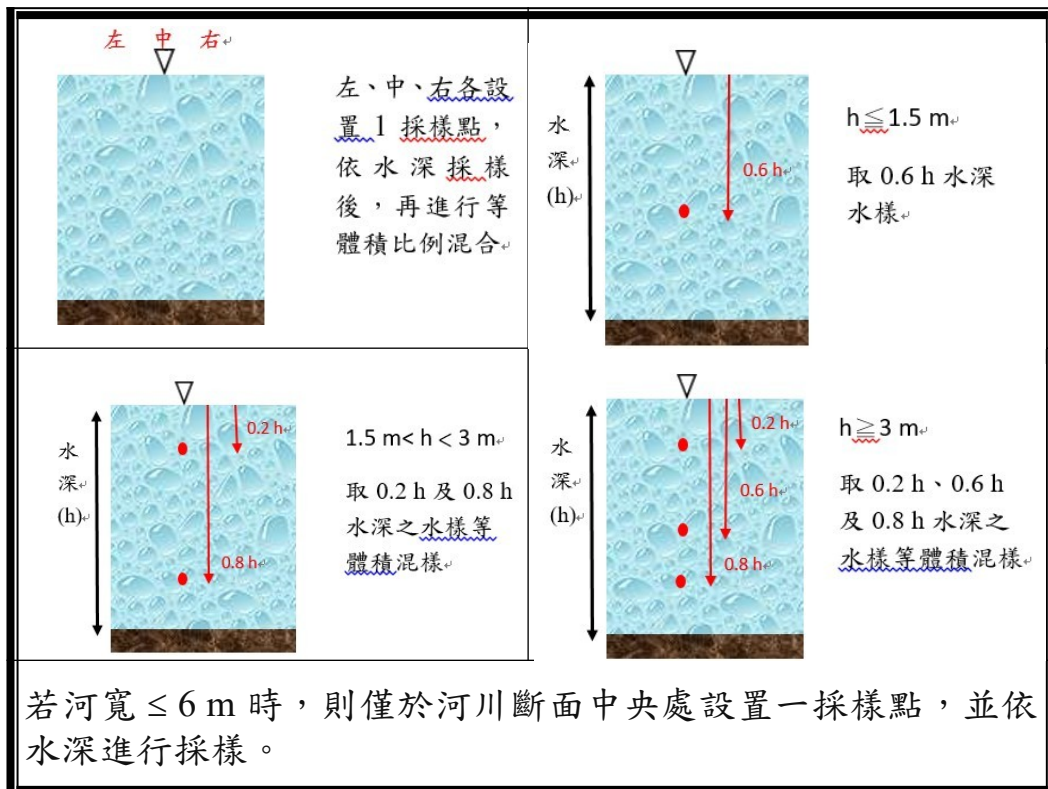
- 註 1：本文引用之所有公告方法名稱及編碼，以行政院環境保護署最新公告者為準。
- 註 2：滅菌方式可參照「環境微生物檢測通則－細菌 (NIEA E101.0)」之規定。



圖一 甘末爾 (Kemmerer) 採水器



圖二 范多恩 (Van Dorn) 採水器



圖三 河川水體採樣位置示意圖