

監測井地下水揮發性有機物被動式擴散採樣袋採樣方法

NIEA W108.50C

一、方法概要

本方法係以被動式擴散採樣袋，即以低密度聚乙烯（Low-density polyethylene, LDPE）填充試劑水密封後作為採樣袋，置於監測井地下水中，使水中揮發性有機污染物藉由擴散作用滲透進入採樣袋中。以被動方式進行地下水採樣，可監測地下水中揮發性有機物之污染濃度。

二、適用範圍

本方法適用於依「地下水水質監測井設置規範」設置之監測井採樣，通常用於地下水污染揮發性有機物之採樣，且可同時執行多重深度採樣。本方法尤其適用於污染整治期間之地下水監測。

三、干擾

- (一) 被動式擴散採樣會受有機物之分子大小、形狀、疏水性及採樣袋材質等因素之影響，易造成採集污染物（如：甲基異丁基醚、丙酮、鄰苯二甲酸酯類及大部分半揮發性有機物等）時之採樣偏差。
- (二) 採樣袋放置及取出時應避免與非水相液體（Non-aqueous phase liquid, NAPL）接觸，以免有機污染物附著於採樣袋表面因而造成干擾。
- (三) 此方法不適用於水層透水係數（K）低於 10^{-6} m/s 之低滲透含水層採樣。
- (四) 此方法不適用於自然復育整治之地下水污染監測。

四、設備及材料

- (一) 被動式擴散採樣袋（如圖一、圖二）：取一段（長約 30 - 60 cm）低密度聚乙烯管（直徑約為 3.0 cm，聚乙烯管之孔徑須小於 10^{-4} Å）填充試劑水，再將低密度聚乙烯管上下兩端熱溶密封。
- (二) 聚乙烯保護網（如圖一、圖二）：為避免採樣袋於放置或取出時被割破或扯破，用以保護採樣袋。
- (三) 採樣繩：鐵氟龍繩、包覆鐵氟龍鋼繩或包覆尼龍鋼繩，用於將採樣袋懸掛在監測井中。
- (四) 鉤扣（如圖二）：不鏽鋼或尼龍材質，用於連繫採樣袋、採樣繩及重垂。

(五) 重垂（如圖二）：不鏽鋼重垂或以填充乾淨礫石之聚乙烯袋代替。繫於採樣繩之底部，用以使採樣繩保持垂直，以避免採樣期間採樣袋於監測井內上下移動。

(六) 水位計：應採用電子偵測式水位計，材質應具化學鈍性且不易對分析物造成吸附或脫附者為宜，其刻度需可讀到 0.1 cm，或採用其他功能相當之水位計。

(七) 樣品容器：依據水質檢測方法總則－保存篇 NIEA W102（註 1）之規定，使用適當之容器。

五、試劑

(一) 試劑水：不含待檢測物之試劑水。

(二) 保存劑：請參照環保署公告方法 NIEA W102（註 1）及各待測物之標準方法。

六、採樣及保存

(一) 製作採樣計畫書

內容應包括：採樣地點、採樣日期及頻率、採樣人員、聯絡人電話、背景資料、採樣目的、採樣方法、採樣器材、樣品保存、品管樣品選擇與決定、安全衛生與污染防治等。

(二) 安全裝備及注意事項

- 1、採樣人員必須對所欲採取樣品之環境背景資料有所了解，以決定所需的安全裝備，必要時應穿著防護衣及安全帽。
- 2、採樣設備應避免接觸任何污染源，因此，應於監測井旁備一乾淨的塑膠布或採樣桌以放置採樣設備。

(三) 現場採樣前準備動作

填寫「地下水監測井背景調查表」及「監測井地下水揮發性有機物被動式擴散採樣袋採樣紀錄表」，可參考後附之表一及表二格式製作。

(1) 填寫計畫名稱及採樣日期。

(2) 填寫採樣地點。

(3) 記錄當天之天候狀況。

(4) 記錄現場環境描述。(現場環境的描述包括：井之鎖扣是否完整，有無遭受破壞之現象，若有遭破壞跡象，詳細記錄其情況。注意是否有外物入侵之可能。另外，記錄監測井附近是否有異於平常的環境情況，如積水等現象。)

(5) 記錄採樣資料，包括下列項目：

A、量測井管內徑(直徑)的大小，並記錄於「井管內徑」欄中。

B、用水位計量測地下水水面至井口的深度(註2)，應讀至0.1 cm，並記錄在「水面至井口距離」欄中。

C、再將水位計之探針沉至井底，量測井底至井口的高度，並將此記錄於「井底至井口之距離」欄中。

D、井篩頂部至井口之距離。

E、井篩底部至井口之距離。

F、採樣袋置放時間。

G、置放時採樣袋中間點至井口之距離。

H、採樣袋取出時間。

I、取出時採樣袋中間點至井口之距離。

J、總採樣時間。

K、採樣袋表面是否有附著物。

(四) 採樣

1、到達採樣現場後，填寫「地下水監測井背景調查表」及「監測井地下水揮發性有機物被動式擴散採樣袋採樣紀錄表」，可參考表一及表二格式製作。

2、測量監測井及地下水位資料並記錄之。

3、將綁好之重垂、採樣袋移至監測井中，緩緩將採樣袋移至適當位置(水面高於井篩頂部時，採樣袋置於井篩中間；水面低於井篩頂部時，採樣袋置於水面與井底之間)，並記錄採樣袋中間點至井口之距離。

4、將監測井外剩餘之採樣繩綁好並妥善固定，以防採樣繩脫落造成採樣袋位置變動。

- 5、蓋上監測井之井蓋並上鎖。
- 6、採樣袋置於監測井中之時間建議至少需 14 天以上。
- 7、再次到達採樣現場時，先檢查採樣繩是否固定完整如初，以確認採樣袋之位置是否異動。
- 8、打開監測井蓋，緩慢將採樣袋移出監測井，取出採樣袋後用乾淨之剪刀或刀子將採樣袋之一端剪破，將採樣袋之水樣倒入樣品瓶，樣品瓶封裝前並確認瓶內無氣泡存在。
- 9、採樣袋之水樣倒入樣品瓶時，應儘量避免劇烈搖晃水樣，並緩慢將水樣倒入樣品瓶，以防止揮發性有機物逸散。
- 10、採樣袋取出時，若發現採樣袋表面有附著物或生物膜，應記錄於紀錄表，並將採樣袋表面清潔後再取出水樣，以避免附著物造成污染。
- 11、當監測井井篩大於 3 公尺時易產生不同深度之地下水流速不同，或當地下水中污染物濃度呈分層現象時，可同時使用多重採樣袋，以進行不同深度之採樣。（多重深度採樣示意圖，如圖三）
- 12、地下水被動式擴散採樣袋採樣法若與傳統洗井採樣方法（如：微洗井採樣法或井柱水體積置換採樣法）進行比對時，須於採樣袋取出後當天執行傳統洗井採樣方法。

(五) 樣品保存

水樣保存方法，請參照環保署公告方法 NIEA W102 之規定（註 1）。

七、步驟

略

八、結果處理

略

九、品質管制

採樣時為確保樣品之品質，尤其是揮發性有機物或低濃度之檢測，應配合採取如下之採樣空白樣品，並視需要或依採樣計畫書之要求，選擇執行檢驗或儲存備查使用：

- 1、現場空白：將不含待測物且類似樣品基質的樣品（如試劑水）於檢驗室配製，裝入樣品瓶密封後，攜至採樣地點，收樣時曝露於相同採樣狀況下（如打開瓶蓋、加入保存

劑等），再與採樣之樣品一同攜回檢測，此可用於判知採樣、運送過程之污染。每一場址須採一個現場空白。

- 2、運送空白：不含待測物之試劑水，於檢驗室配置裝入樣品瓶密封後，攜至現場再與其它採集之樣品送回檢驗室檢測，過程中均不打開，可用於判知運送過程之污染情形。每一行程須採一個運送空白。

十、參考資料

- (一)USGS, User' s Guide for Polyethylene-Based Passive Diffusion Bag Samplers to Obtain Volatile Organic Compound Concentrations in Wells Part 1: Deployment, Recovery, Data Interpretation, and Quality Control and Assurance, Water-Resources Investig Groundwater Sampling Procedures Using Passive-Diffusion Bags ations Report 01 - 4060, 2001.
- (二)USGS, User' s Guide for Polyethylene-Based Passive Diffusion Bag Samplers to Obtain Volatile Organic Compound Concentrations in Wells Part 2: Field Tests, Water-Resources Investig Groundwater Sampling Procedures Using Passive-Diffusion Bags ations Report 01 - 4061, 2001.
- (三)NEWMOA (Northeast Waste Management Officials' Association) , Technology Review Committee Advisory Opinion: Passive Diffusion Bag Samplers for VOC Sample Collection from Groundwater Monitoring Wells, 2002.
- (四)U.S. General Electric Company, Groundwater Sampling Procedures Using Passive-Diffusion Bags, Field Sampling Plan/ Quality Assurance Project Plan , Volume II of III, Appendices AA, 2007.

註 1： 本文引用之公告函及方法之內容及編碼，以環保署最新公告者為準。

註 2： 如果所測量之地下水位面深度之數據，將被用作日後判定此區域地下水流向之用時，則建議先量測區域內之所有監測井或水位觀測井的地下水位面深度，然後再逐口進行地下水採樣，以免地下水位面受潮汐或其他因素影響而造成誤差。

表一

地下水監測井背景調查表

一、井址：

二、井號：

三、附近可能之污染源描述：

1. _____ 距離： _____
2. _____ 距離： _____
3. _____ 距離： _____

四、地下水監測井位置簡述：（標明道路及明顯標的物並繪圖描述）

表二

監測井地下水揮發性有機物被動式擴散採樣袋採樣紀錄表

計畫名稱： _____ 採樣日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

採樣地點： _____ 井號： _____

天候狀況： _____

環境描述：(1) 監測井鎖扣是否完整：

是 否 (情況描述：)

(2) 監測井附近環境描述：

井管內徑：	採樣袋置放時間：
井口至井底深度：	置放時採樣袋中間點至井口之距離：
井篩頂部深度：	採樣袋取出時間：
井篩底部深度：	取出時採樣袋中間點至井口之距離：
井口至水面深度：	總採樣時間：
採樣人員：	採樣袋表面是否有附著物：

備註：

井口至水面深度 (A)：

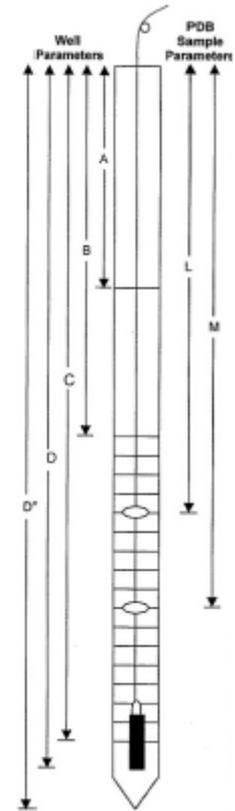
井篩頂部深度 (B)：

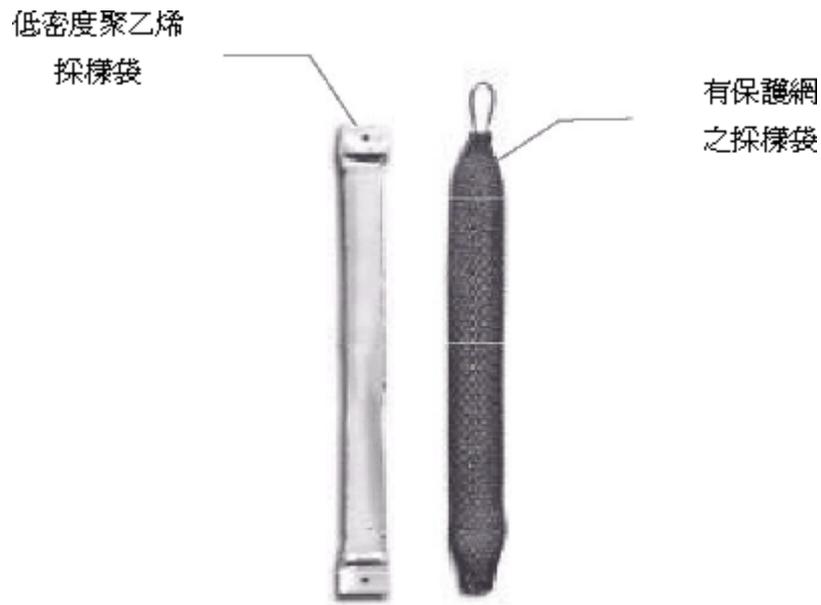
井篩底部深度 (C)：

井口至井底深度 (現場量測 D)：

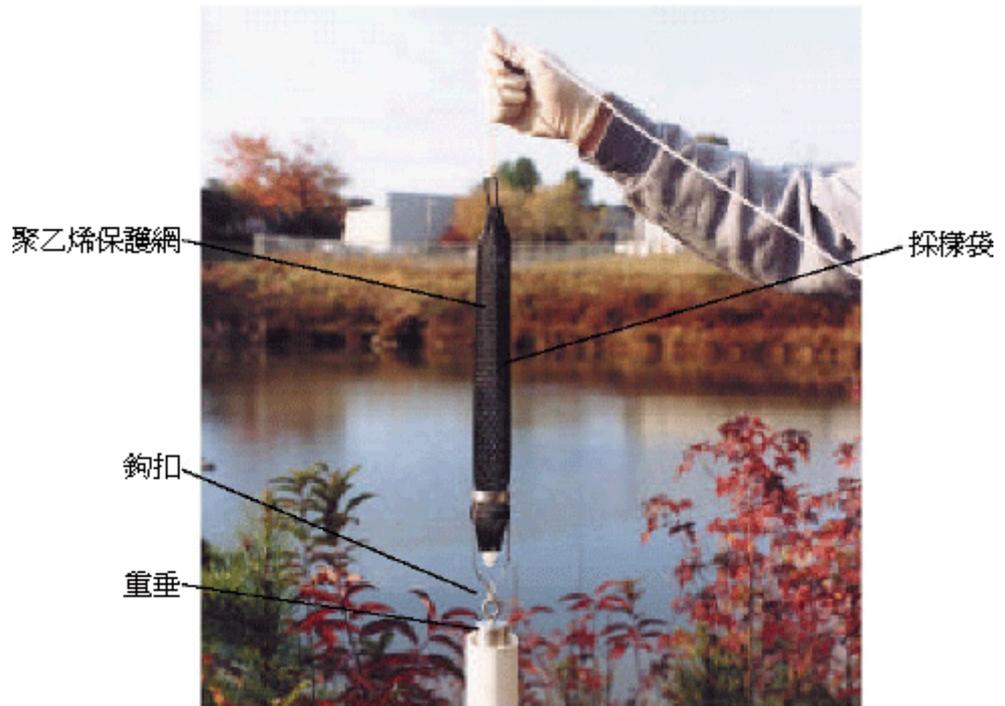
(設井初始深度 D')：

採樣袋中間點至井口距離 $0.5(L+M)$ ：

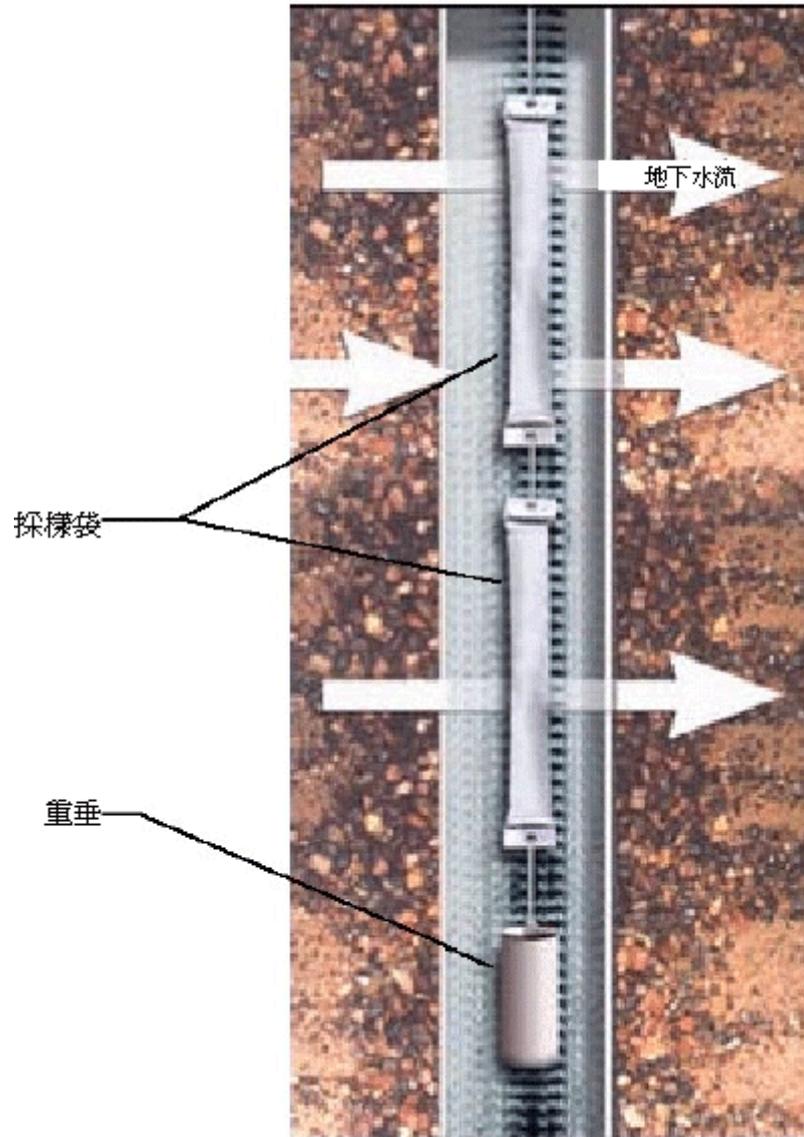




圖一 採樣袋及聚乙烯保護網圖



圖二 監測井地下水被動式揮發性有機物被動式擴散採樣袋採樣圖



圖三 多重深度採樣示意圖