

地下水水質監測井 維護管理作業參考手冊

中華民國100年11月

地下水水質監測井維護管理作業參考手冊

目錄

壹、前言	1
貳、適用範圍	1
參、名詞解釋	1
肆、維護作業程序	1
伍、維護頻率	10
陸、參考文獻	9

地下水水質監測井維護管理作業參考手冊

圖表目錄

圖1、地下水水質監測井維護管理作業執行流程	11
表1、監測井外部巡查維護工作項目及檢查細項說明	12
表2、監測井外部巡查維護紀錄表	13
表3、監測井內部功能檢查工作項目及檢查細項說明	14
表4、監測井內部功能檢查紀錄表	15
表5、井中攝影現場紀錄表	16
表6、微水試驗現場紀錄表	17
表7、監測井內異常情形及建議處理方式	18
表8、監測井再次完井紀錄表	19

地下水水質監測井維護管理作業參考手冊

版次1.0

壹、前言

為維護各級環保機關設置之地下水水質監測井（以下簡稱監測井）井況，使其監測功能得持續發揮，並延長其使用年限，特訂定本參考手冊（以下簡稱本手冊）供各級環保機關及相關執行單位參考。

貳、適用範圍

本規範維護管理對象係依「地下水水質監測井設置規範」所設置之監測井。非依前述規範所設置之監測井，亦得參考本規範辦理。

參、名詞解釋

- 一、微水試驗：其原理係利用在瞬間抽離或加入一定水量，使井中水位產生變化，採用適當地下水公式計算出井位附近含水層的透水性質。
- 二、井膚效應：係指井管與含水層之間存在一層透水性較含水層差／佳的環狀區域，可分為正井膚效應（positive skin effect）與負井膚效應（negative skin effect）。正井膚效應的形成推論肇因於設井過程中，鑽泥滲入井周圍的土壤孔隙中，形成一透水性較含水層差的環狀區域；負井膚效應的形成則是在設井過程中，於井周圍填入的濾料或因過度洗井造成井周圍透水性提高。

肆、維護作業程序

監測井維護作業項目應包括外部巡查維護、內部功能檢查及內部功能維護等，執行流程如圖1所示，維護方式與內容說明如下：

一、外部巡查維護

外部巡查維護內容包括下列監測井巡查及外觀維護項目，並同時進行監測井周遭環境之清理，維護項目及細項說明如表1所示，執行完畢應填寫「監測井外部巡查維護紀錄表」（如表2所示）。

- (一) 標示牌
- (二) 平台式監測井警示柱
- (三) 平台式監測井水泥保護平台
- (四) 平台式監測井保護套管

- (五) 井頂蓋
- (六) 井鎖
- (七) 隱藏式監測井之外井蓋
- (八) 監測井週遭環境
- (九) 其他異常情形

二、內部功能檢查

內部功能檢查內容包括下列項目，除監測井之井深及地下水位資料外，同時觀察汲出水顏色及檢測滯留水質一般項目（包括溫度、濁度、pH、導電度、氧化還原電位及溶氧），檢查項目及細項說明如表3所示，執行完畢應填寫「監測井內部功能檢查紀錄表」（如表4所示）。

- (一) 井深
- (二) 地下水位
- (三) 汲出水外觀觀察
- (四) 檢測滯留水質一般項目檢測

三、內部功能維護

內部功能維護主要項目包括井況評估、再次完井及成效評估，其流程為先以井中攝影及微水試驗進行井況評估，並依上述評估結果進行再次完井作業，並於再次完井後進行井況評估，以驗證再次完井之成效。完井標準為總懸浮固體（TSS）5 mg/L 以下或濁度5 NTU 以下，若不能達到上述標準時，得以再次完井最後階段之濁度變化在 $\pm 10\%$ 以內，並應於再次完井紀錄表說明。

此外，於井中攝影進行井況評估時，若發現監測井中有異物存在情形，需優先進行異物排除作業，以維持正常監測功能。茲就內部功能維護說明如下：

(一) 井況評估

1. 井中攝影

依井中攝影所觀察之影像，核對監測井之基本資料如井深、井篩區間等，並可觀察井中異常情形如出砂、積垢及異物存在等問題，以作為判斷積垢成因及影響之參考依據。茲就儀器設備及執行程序說明如下。

(1) 儀器設備

- ① 攝影機：具備照明燈與攝影鏡頭。
- ② 錄影系統組：包括攝影機、訊號連接線及具儲存錄影畫面之設備。
- ③ 電源控制組：包括錄影機、監視器及攝影燈頭之電源控制組。
- ④ 攝影機電纜線：連接攝影機的電纜線。
- ⑤ 其它：野外電源、滑輪、支架、工具箱、文件等。

(2) 執行情序

- ① 打開監測井井蓋，量測地下水位以瞭解井內水量，同時清除水面懸浮物，以免影響井中攝影機鏡頭清晰度。
- ② 將井中攝影設備運至待測地下水監測井附近，設備放置處應注意勿妨礙交通。
- ③ 架設三腳架與捲揚器、滑輪與支架等相關設備後，將所有電源開關開啟並接妥相關接頭。
- ④ 連接電纜線與攝影系統裝置後，放出纜線直至鏡頭抵達監測井井口高度，調整高度至顯示螢幕垂直深度為零並以此點為基準零點。
- ⑤ 開始錄影後放出電纜線，將鏡頭緩緩垂入監測井內，開始進行井中攝影，將攝影機徐徐放入井體中。檢視水位、井管接頭、井管是否垂直或破損、井篩之篩孔是否清晰可見或是積垢淤塞、井壁是否乾淨或積垢、水質的透視度、井底深度，並紀錄於「井中攝影紀錄表」(如表5所示)。
- ⑥ 攝影完畢，進行井中攝影設備及水位計除污作業。

2. 微水試驗

(1) 儀器設備

- ① 手動式水位計。
- ② 自記式水位計及所附之控制軟體。
- ③ 筆記型電腦及資料分析軟體。
- ④ 發電機(選用配備)。
- ⑤ 汲水桶 (bailer) 或井塊 (slug)。
- ⑥ 抽水泵浦。

(2) 執行情序

- ①彙整監測井相關資料，包括井口直徑、鑽孔直徑、含水層厚度、

井篩長度、鑽探資料與井柱圖、設井資料、受壓含水層 (confined aquifer) 或非受壓含水層 (unconfined aquifer) 等。

- ② 量測監測井中之地下水水位及井深。
- ③ 將自記式水位計置入井內適當位置 (約井底往上20至50公分)。
- ④ 以自記式水位計開始感應記錄地下水水壓(或水頭)。
- ⑤ 將汲水桶(容量大於2公升或能瞬間製造20公分以上之水位差之汲水桶)或井塊置入井中至完全沒入水中。
- ⑥ 當自計式水位計讀值穩定後，迅速以汲繩將汲水桶或井塊取出，使井內地下水造成瞬間洩降。
- ⑦ 以自記式水位計記錄地下水位洩降及回升之變化。
- ⑧ 以軟體分析自記式水位計之資料，計算之水力傳導係數，並與含水層之水文地質沉積特性進行驗證比對，確認分析數據正確性。
- ⑨ 重複施作微水試驗，將分析數值進行比對，並紀錄於「微水試驗紀錄表」(如表6所示)。
- ⑩ 進行設備除污工作。

3. 監測井異常情形及處理方式

經由井中攝影及微水試驗進行井況評估時，可針對井篩積垢、井底淤積、井管偏斜、井管及井篩破裂情形加以確認。所需評估確認重點如下，茲彙整一般常見之監測井內異常情形及處理方式如表7所示：

- (1) 井管、井篩積垢及腐蝕現象。
- (2) 井壁有無破裂。
- (3) 井管變形歪斜。
- (4) 井底泥沙淤塞導致井深減少。
- (5) 有無井體漏水穿孔現象，導致淺層污染水滲入。

(二) 異物排除作業

1. 儀器設備

- (1) 空氣壓縮機：提供噴氣時之空氣來源。
- (2) 排水管：PVC 材質，直徑1吋或2吋，導引井水排出井外。
- (3) 空氣管：PP 或 PVC 材質，直徑4/8吋，連接空氣壓縮機，將空氣導入井內。
- (4) 強力磁鐵：吸取鐵製異物。

(5) 其他：野外電力、夾取工具等。

2. 執行程序

首先打開監測井井蓋，利用水位計及井中攝影設備確認異物深度及種類，續依異物種類選擇排除方法。

- (1) 磁性物質，如鐵製品、剪刀、鐵罐等，可用強力磁鐵將其取出。
- (2) 輕質類物質，如樹木種子或細砂等，可利用噴氣方式將之沖出。
- (3) 重質類物質如石頭、樹枝、竹竿、貝勒管及寶特瓶等，可利用適當工具進行夾取，以清除井內異物。

3. 異物清除完畢後，以水位計量測井深以確認異物是否清除完畢。

4. 再以井中攝影設備確認井況，再次確認異物是否清除完畢，後續進行再次完井動作。

(三) 再次完井作業

為達監測井內功能維護目的，通常使用井刷、噴氣及超量抽水等再次完井方法，惟監測井有正井膚（positive skin effect）情形則採用噴射沖洗或其他相當方法（如振盪或反沖洗）進行維護。茲就再次完井之前置作業、一般施作步驟、選用準則及再次完井方式說明如下：

1. 前置作業

參考美國環保署「地下水監測井完井標準作業程序」（USEPA, 2001a），再次完井之前置作業項目包括：

- (1) 確認監測井位址、名稱、編號，取得監測井鑰匙。
- (2) 蒐集井基本資料，包括設井方法、井徑、井深、開篩位置、監測井異常原因、行程規劃等。
- (3) 準備水位計及除污設備。
- (4) 若井水確認有含污染物可能時，應置於容器內，不可任意傾倒或丟棄。

2. 再次完井一般施作步驟（USEPA, 2001b）：

- (1) 將必要的器材設備放置於井側。
- (2) 記錄井號、時間、監測井相關資料等。
- (3) 量測監測井之井深、水位，計算井水體積。
- (4) 進行再次完井。
- (5) 再次完井標準為總懸浮固體（TSS）5 mg/L 以下或濁度5 NTU 以

下，若不能達到上述標準時，得以再次完井最後階段之濁度變化在 $\pm 10\%$ 以內。

- (6) 含污染物之井水必須以容器暫存或處理，容器需清楚紀錄位址資訊、收集日期等，且依水質分析結果須有適當的處置方式。
- (7) 一般未經允許不可加水協助再次完井。惟若加入少量自來水幫助再次完井，相對須由井內移除至少5倍等量之井水，確保監測井水質不受影響。
- (8) 記錄再次完井後水質、監測井基本資料、再次完井時間及日期、再次完井前後之水位井深、再次完井開始及結束時間、再次完井歷程及方法，並填寫於「監測井再次完井紀錄表」（如表8所示）。
- (9) 進行器材設備除污工作，並將廢水安置收集至桶槽。此外，若井水確認有含污染物可能時，應置於容器內，不可任意傾倒或丟棄。

3. 再次完井方法選用準則

- (1) 地層透水性高、監測井回水良好、無井膚效應，再次完井方法順序依序如下：

- ① 井刷（刷洗井體3~5次）。
- ② 噴氣（至出水無泥砂）。
- ③ 超量抽水（至符合完井標準）。

- (2) 有正井膚效應，再次完井方法順序依序如下：

- ① 井刷（刷洗井體3~5次）。
- ② 噴氣（至出水無泥砂）。
- ③ 噴射沖洗或其他功能相當之方法（如振盪或反沖洗）。
- ④ 超量抽水（至符合完井標準）。

- (3) 地層透水性差、監測井回水不良、有負井膚或無井膚，再次完井方法順序依序如下：

- ① 井刷（刷洗井體3~5次）。
- ② 噴氣（至出水無泥砂）。
- ③ 超量抽水（至符合完井標準）。惟若井內水量少且回水甚慢，可不實施超量抽水，僅需將井水抽乾。

4. 再次完井方法及執行程序

- (1) 井刷

- ① 設備及器材

A. 井刷（井刷材質以不傷害井管材質為原則）與其連結之重

錘。

B. 支架及吊車。

② 操作步驟

- A. 架設支架及吊車，使吊車掛鉤正對井口。(如遇小口徑之淺井，擬採用人工方式操作井刷，可不使用支架及起重機)
- B. 將井刷掛上掛鉤，緩緩垂入井內，注意井刷是否與井管密合。
- C. 自井底向上進行刷洗。操作時以約1公尺長度為單位，使井刷往復移動數次。
- D. 逐步提高井刷高度，並重覆以上步驟，直到全部之井篩及井管均已刷洗乾淨。

③ 注意事項

實施井刷前應先確認井內無異物阻塞及嚴重淤泥。井內如有異物應先嘗試將其取出；如井底淤積情形嚴重，應先實施噴氣。

(2) 噴氣

① 設備及器材

- A. 空氣壓縮機。
- B. 排水管：PVC 材質，直徑1吋或2吋，導引井水上升並排出井外。
- C. 空氣管：PP 或 PVC 材質，直徑4/8吋，連接空氣壓縮機，將空氣導入井內。

② 操作步驟

- A. 將排水管在地面上拉長放好，每隔1公尺作一記號，並將空氣管穿入其中，在欲下至井中之一端將小管略拉長50公分使打氣時空氣能進入井中，兩條管子以鐵絲固定一起，以免打氣入井時被沖出地面。
- B. 將空氣管另一端連接至空氣壓縮機。
- C. 將排水管放入井底。
- D. 啟動空氣壓縮機。
- E. 由井底開始沖洗，空氣注入井中，井底將劇烈擾動，另一方面挾帶泥砂之污濁井水自排水管流出。
- F. 水流逐漸清淨後，將排水管緩慢拉升，繼續清洗井篩。
- G. 重覆以上步驟1~2次，直到出水無泥砂。

H.進行器材設備除污工作，並將廢水安置收集至桶槽。此外，若井水確認有含污染物可能時，應置於容器內，不可任意傾倒或丟棄。

(3) 超量抽水

① 設備及器材

- A. 套裝式加壓抽水設備。
- B. 噴氣設備與汲水筒。
- C. 濁度計。

② 操作步驟

- A. 將套裝式抽水設備移至井旁，安裝汲水管及排水管，使井水能適要排放。
- B. 確認井內水位及井水體積。
- C. 先以小流量抽水至出水水色澄清，再逐漸加大抽水量，直到井內水位驟降。
- D.重覆以上步驟，直到出水水色完全澄清或濁度值符合規範。

③ 注意事項

- A. 如先前以自來水進行噴射沖洗，其超量抽水至少應達沖洗水量之5倍。
- B.因地質因素致回水極度不良的井，實務上不適合再次完井，僅需將井水儘量抽乾即可。
- C. 如井內水量甚少無法使用套裝式抽水設備，可改用噴氣設備或汲水筒將井水抽出。
- D. 經多次超量抽水而出水仍然混濁，應研判是否因井篩及濾料層因素，導致地層中細微顆粒持續流入，評估井水混濁應為地質因素所致，告一段落後可停止繼續抽水。

(4) 噴射沖洗

① 設備及器材

- A. 壓抽水設備。
- B. 噴射頭組件（需適用井徑2吋或4吋）。
- C. 高壓軟管及快速接頭。
- D. 支架及吊車。

② 操作步驟

- A. 抽取井水500 L 至貯水槽（應於井刷及噴氣前實施，以免水質過於混濁）。

- B. 架設支架及吊車，使吊車掛鉤正對井口。
- C. 將噴射頭放至井底。
- D. 開啟高壓泵（最大壓力不超過 7 kg/cm^2 ），以適當之速率將噴射頭上拉，進行噴射沖洗。

③ 注意事項

- A. 噴射沖洗主要針對有正井膚效應之監測井，完井前應先確認微水試驗結果，並避免在回水極度不良的監測井實施噴射沖洗。
- B. 噴射沖洗之注入水可能自井口流出，應注意現場排水路徑。
- C. 如在回水不良監測井實施噴射沖洗，使用井水體積及噴射時間可減半，並儘量避免使用自來水。

(四) 再次完井成效評估

1. 井中攝影

評估重點包括井管及井篩之積垢與生物膜是否清除完畢，以及井底淤泥是否清除完畢。

2. 微水試驗

比較再次完井前後 K 值與井膚效應之變化。

伍、維護頻率

監測井維護管理作業項目建議執行頻率如下：(可視監測井狀況及經費編列情形調整)

一、外觀巡查維護

執行頻率為每季施作一次。

二、內部功能檢查

執行頻率為每季施作一次。

三、內部功能維護

執行頻率為每3~5年施作一次，惟內部功能檢查發現監測井有異常情形，可依實際井況調整維護頻率。

陸、參考文獻

- 一、USEPA, Standard Operating Procedures for Monitor Well Development (2001a).
- 二、USEPA, Monitoring Well Development Standard Operating Procedures (2001b).
- 三、「區域性地下水水質監測井網檢討計畫」，行政院環境保護署，93年12月。
- 四、「區域性地下水井維護及資料更新計畫」，行政院環境保護署，94年12月。
- 五、「區域性地下水井維護及資料更新計畫」，行政院環境保護署，95年12月。
- 六、「96年度區域性地下水井維護及資料更新計畫」，行政院環境保護署，96年12月。
- 七、「97年度區域性地下水井維護及資料更新計畫」，行政院環境保護署，97年12月。
- 八、「98年度區域性地下水井維護及資料更新計畫」，行政院環境保護署，98年12月。
- 九、地下水水質監測井設置規範，行政院環境保護署，民國91年12月27日。
- 十、監測井地下水採樣方法，NIEA W103.53B，行政院環境保護署，94年12月。
- 十一、張文亮、徐玉標、王奕森，「地下水井體維護講習研討會論文集」，台灣大學農業工程學系主辦，台北(1998)。

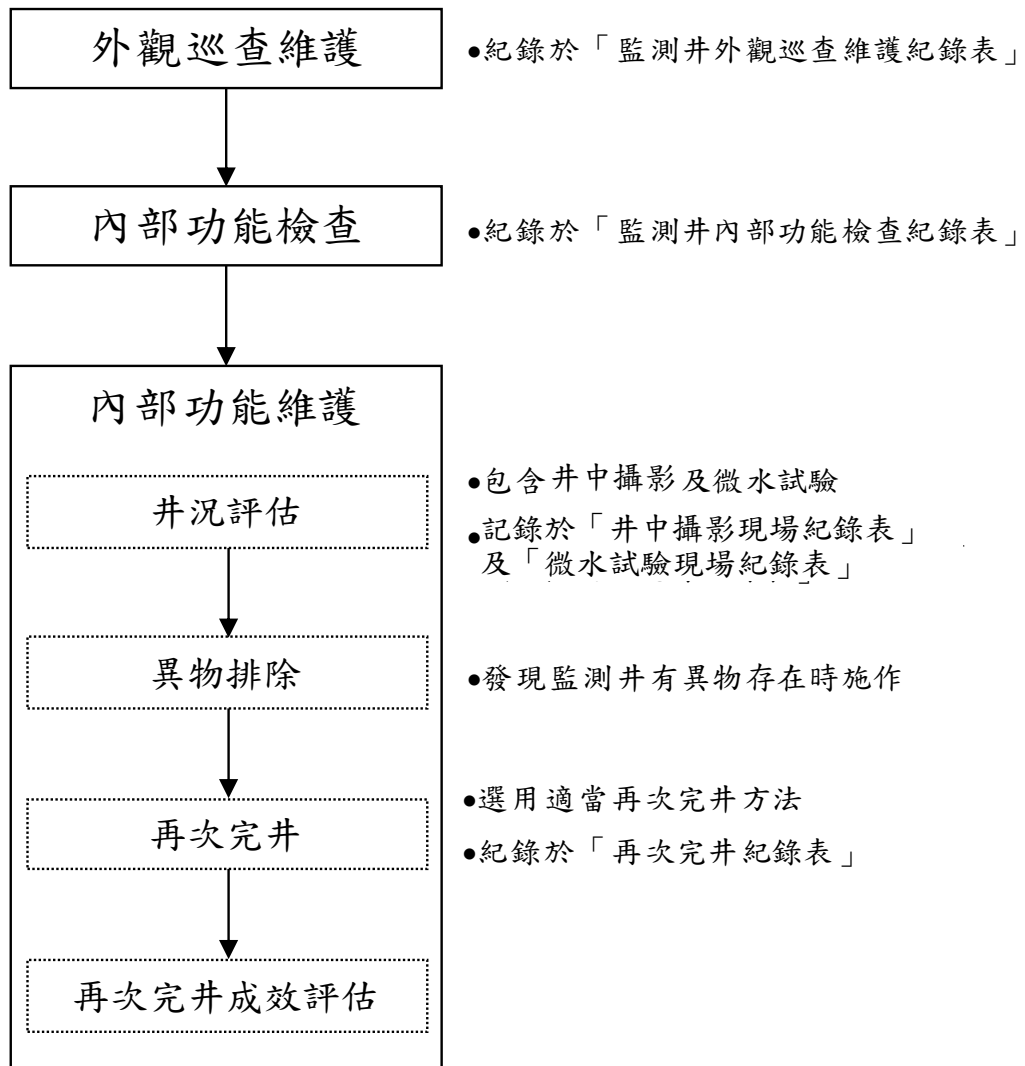


圖1、地下水水質監測井維護管理作業執行流程

表1、監測井外部巡查維護工作項目及檢查細項說明

主要項目	檢查細項說明
1.標示牌	✓ 檢查有遺失或損壞
2.平台式監測井警示柱	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 警示柱數目(水泥平台上應置有四根警示柱) ✓ 檢查油漆有脫落或正常
3. 平台式監測井 水泥保護平台	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 檢查油漆有脫落或正常(平台為黑黃相間油漆) ✓ 檢查有損壞或正常
4.平台式監測井保護套管	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 檢查有損壞或正常 ✓ 檢查不鏽鋼保護蓋有損壞或正常 ✓ 檢查插梢有損壞或正常
5.井頂蓋	✓ 檢查短少或破裂損壞
6.井鎖	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 監測井鑰匙潤滑 ✓ 檢查短少或正常
7.隱藏式監測井之外井蓋	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 檢查有損壞或正常 ✓ 栓緊螺絲(應有3個栓緊螺絲) ✓ 頂蓋橡皮墊圈
8.監測井週遭環境	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 是否環境髒亂 ✓ 週遭5公尺內是否有任何施工現象
9.其他	✓ 描述其他異常情形

表2、監測井外部巡查維護紀錄表

監測井名稱：_____ 井號：_____

維護日期：_____年_____月_____日 執行人員：_____

監測井型式：平台式 隱藏式

維護項目		巡查項目	巡查結果
井體外觀	平台式 監測井	1.平台	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 缺角 <input type="checkbox"/> 碎裂 <input type="checkbox"/> 掩蓋 <input type="checkbox"/> 脫漆 <input type="checkbox"/> 無平台
		2.警示柱	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 傾斜 <input type="checkbox"/> 彎曲 <input type="checkbox"/> 脫落 <input type="checkbox"/> 斷裂 <input type="checkbox"/> 遺失〔不足(____)根〕 <input type="checkbox"/> 脫漆 <input type="checkbox"/> 未漆上黑黃相間標示漆 <input type="checkbox"/> 鏽蝕 <input type="checkbox"/> 無警示柱
		3.保護套管	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 無法打開或蓋上 <input type="checkbox"/> 缺螺絲 <input type="checkbox"/> 缺螺栓 <input type="checkbox"/> 漏水 <input type="checkbox"/> 遺失 <input type="checkbox"/> 鏽蝕 <input type="checkbox"/> 無保護套
	隱藏式 監測井	1.積水情形	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有
		2.頂蓋橡皮墊圈	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 鬆脫
		3.栓緊螺絲	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 遺失〔不足(____)個〕
	共同 項目	1.井鎖	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 無法打開或上鎖 <input type="checkbox"/> 遺失 <input type="checkbox"/> 鏽蝕 <input type="checkbox"/> 無防護鎖
		2.井頂蓋	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 無法打開或密合 <input type="checkbox"/> 漏水 <input type="checkbox"/> 遺失 <input type="checkbox"/> 鏽蝕 <input type="checkbox"/> 無井頂蓋
		3.標示牌	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 資料錯誤 <input type="checkbox"/> 遺失 <input type="checkbox"/> 脫落 <input type="checkbox"/> 無告示牌
	其他重要 事項		

表3、監測井內部功能檢查工作項目及檢查細項說明

主要項目	檢查細項說明
1.量測井深	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 井深 ✓ 檢查井底是否淤積 ✓ 檢查與標示牌資料是否符合
2.量測水位	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 水位(距井口距離) ✓ 檢查與標示牌資料是否符合 ✓ 是否有枯水等異常狀況
3.汲出水外觀觀察	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 檢視汲出水顏色 ✓ 異樣氣味 ✓ 泥沙雜質
4.滯留水一般項目檢測	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 溫度 ✓ 濁度 ✓ pH 值 ✓ 導電度 ✓ 氧化還原電位 ✓ 溶氧

表4、監測井內部功能檢查紀錄表

監測井名稱：_____ 井號：

維護日期：_____年_____月_____日 執行人員：

監測井型式：平台式 隱藏式

檢查項目	檢 查 結 果		
1.量測水位	1.資料卡紀錄水位/時間：井口下__公尺/____年__月__日 2.上次巡查實測水位/月份：井口下__公尺/____年__月__日 3.本日實測水位/月份：井口下__公尺/____年__月__日		
2.量測井深	1.資料卡紀錄井深：井口下__公尺 2.上次巡查實測井深：井口下__公尺 3.本日實測井深：井口下__公尺 4.本日實測井深與上次巡查實測井深差值：井口下__公尺		
3.汲出水色觀察	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常(<input type="checkbox"/> 黑色 <input type="checkbox"/> 紅色 <input type="checkbox"/> 黃色 <input type="checkbox"/> 其他) <input type="checkbox"/> 異味(描述：)		
4.滯留水一般項目檢測	1.溫度 : ____ (°C) 2.濁度 : ____ (NTU) 3.pH : 4.導電度： ____ (µmho/cm) 5.氧化還原電位： ____ (mV) 6.溶氧 : ____ (mg/L)		
5.異常情形照片			
	異常情形說明：	異常情形說明：	異常情形說明：
其他事項說明：(※描述其他異常情形)			

表5、井中攝影現場紀錄表

攝影日期：____年____月____日

執行人員：

基本資料	井名		井號			
	井徑		材質		型式	
	井深		井篩長度			
井體攝影記錄				井體影像資料		
井深(公尺)		井篩長度(公尺)		說明：	說明：	
深度(公尺)	狀況		代碼			
註1：種類－ A:物理性黏粒 B:化學性顆粒 C:細菌性黏液 顏色－ A:白色或透明 B:灰色 C:紅色或紅棕色 D:黑色 註2：代碼填寫說明：觀察懸浮物或井壁之影像特徵，描述外觀或以代碼表示，如”B3”表示紅色化學性顆粒;”-”則表示井管內乾淨或其他說明						
備註	水位：井口下____(公尺)； 井深：井口下____(公尺)					
綜合研判			後續建議			

表6、微水試驗現場紀錄表

試驗日期	__年__月__日	執行人員	
監測記錄資料			
監測井名稱		分析軟體	
井 號		分析方法	
井 深	_____ (公尺)	井篩半徑 r	_____ (公尺)
初始水位 (水面至井口深度)	_____ (公尺)	井篩長度 L (井篩至井口 深度)	_____ (公尺) 井篩頂__~井篩底__(公尺)
試驗結果			
<p>水力傳導係數(K)計算結果=____(m/s)</p>			
監測井位置圖		現場作業情形照片	

表7、監測井內異常情形及建議處理方式

常見異常情形	研判評估方式	建議處理方式
好氧性積垢	<ul style="list-style-type: none"> ● 初步可由採樣或洗井時之抽出水顏色偏紅研判 ● 以井中攝影觀察井篩是否呈紅色積垢確認 	<ul style="list-style-type: none"> ● 進行再次完井 ● 定期以井中攝影檢視
厭氧性積垢	<ul style="list-style-type: none"> ● 初步可由洗井或採樣之抽出水顏色偏黑褐色研判 ● 以井中攝影觀察井篩呈黑色積垢確認 ● 水質檢驗結果硫化氫、氨氮、總有機碳偏高或溶氧偏低研判 	<ul style="list-style-type: none"> ● 進行再次完井 ● 定期以井中攝影檢視
井底淤積	<ul style="list-style-type: none"> ● 初步可由洗井或採樣抽水時之大量出砂現象研判 ● 由井中攝影確認 	<ul style="list-style-type: none"> ● 進行再次完井 ● 定期以井中攝影檢視
井管歪斜	<ul style="list-style-type: none"> ● 初步可由相關採樣設備(如水位計、貝勒管)不易垂入井內之現象研判 ● 由井中攝影確認 	<ul style="list-style-type: none"> ● 偏斜程度嚴重，無法進行採樣作業者建議進行廢井
井管及井篩破裂	<ul style="list-style-type: none"> ● 初步可由洗井或採樣抽水時之大量出砂現象研判 ● 監測井有枯水或乾井等現象研判 ● 以井中攝影確認 	<ul style="list-style-type: none"> ● 輕微者以井中攝影確定井管及井篩破裂大小及位置，以套筒填補修護。 ● 井管及井篩破裂嚴重者，則建議廢井

表8、監測井再次完井紀錄表

再次完井日期：_____年_____月_____日 執行人員：

井名		完井前井深	____(公尺)	井徑	____(英吋)
井號		完井後井深	____(公尺)	材質	
地下水位	完井前：__(公尺) 完井後：__(公尺)	井篩位置	井口下____(公尺)至____(公尺)		
完井方法	<input type="checkbox"/> 井刷 <input type="checkbox"/> 噴氣式抽水 <input type="checkbox"/> 超量抽水 <input type="checkbox"/> 高速噴射				
完井記錄				完井前井體影像(日期:___/___/___)	
時間	工作記錄	工作內容描述			
__:					
__:					
__:					
__:					
__:					
__:					
__:					
完井後水質					
<input type="checkbox"/> 水質澄清或小於5 NTU <input type="checkbox"/> 水質混濁(原因說明: _____)					
水力傳導係數 K 值					
完井前 K 值	____(公尺/秒)	施作日期	___/___/___		
完井後 K 值	____(公尺/秒)	施作日期	___/___/___		
再次完井工作照片					
	照片說明:			照片說明:	

