

光電板環境衝擊 影響評估及因應

環境部

114 年 10 月 17 日



簡報大綱

01

太陽光電環評研議修正 (環保司)

02

受損光電滯洪池水質及水庫水面型光電
水質檢驗 (水保司)

03

光電板環境衝擊研究及未來研究規劃
(國環院)





國內外環評制度比較

	環評書件 製作單位	環評 審查機關	否決權	說明
我國	開發單位	環保機關	有	環評審查可否決開發案，並得附加條件或加嚴標準；環評會議易成為正反雙方衝突之戰場
美國	目的事業 主管機關	目的事業 主管機關	無	通常由聯邦目的事業主管機關負責；環保署對案件有審閱及提報之責任；爭議個案則送環境品質委員會由總統裁決（符合責任政治原則）
德國	目的事業 主管機關	目的事業 主管機關	無	首長決策前應考量環評報告之環境保護措施（符合責任政治原則）
英國	開發單位	目的事業 主管機關	無	由目的事業主管機關設置「規劃委員會」或其授權人員進行決策，決策前應考量環評報告、諮詢意見或其他政策考量（符合責任政治原則）
日本	開發單位	目的事業 主管機關	無	首長決策前應考量環評報告之環境保護措施（符合責任政治原則）



太陽光電系統設置許可申請流程

開發單位申請設置太陽光電

- ✓ 取得地方政府主管機關同意函
- ✓ 申請土地容許及變更
- ✓ 辦理地方說明會
- ✓ 申請出流管制計畫書
- ✓ 申請水土保持計畫
- ✓ 屬漁電共生者，辦理太陽光電環境與社會檢核
- ✓ 符合「設置地面型太陽光電設施景觀及生態環境審定原則」

- ✓ 應否實施環評檢核
 - ✎ 未符合環評認定標準者，無須環評
 - ✎ 符合環評認定標準者進行環評審查

*依電業登記規則

目的事業
主管機關
作成許可
准駁

開發單位
取得許可
同意始得
設置



世界先進國家太陽光電環評規定

國家	實施環評認定方式		水面型光電 環評規定	備註
	案場類別	門檻		
我國	-	國家公園等環境敏感區； 山坡地，裝置容量 20MW 以上 或設置面積 15公頃 以上	研議中	不含設置於屋頂上，或屬其他開發行為 之附屬設施
日本	-	裝置容量 40MW 以上	無明定	與我國同屬土地稀缺國家（環評規定於 2019.12.5發布，2020.4.1施行）
	-	裝置容量 30MW 以上， 未達 40MW （符合門檻並經篩選確 認後，始須環評）		
韓國	-	裝置容量 100MW 以上（位於 特定開發區域並符合開發面積規 模，須另實施簡易環評）	無明定	與我國同屬土地稀缺國家（環評規定於 2015年發布，2023.3.31放寬環評門檻）
新加坡	-	-	無明定	無明定實施環評門檻，採個案行政指導 辦理環評。（2019年通過60MW之Tengeh Reservoir 登格水庫水面型光電案審查）
美國	-	-	無明定	無明定實施環評門檻，經認定屬「重大 聯邦行動」並可能「顯著影響環境」時， 應實施環評

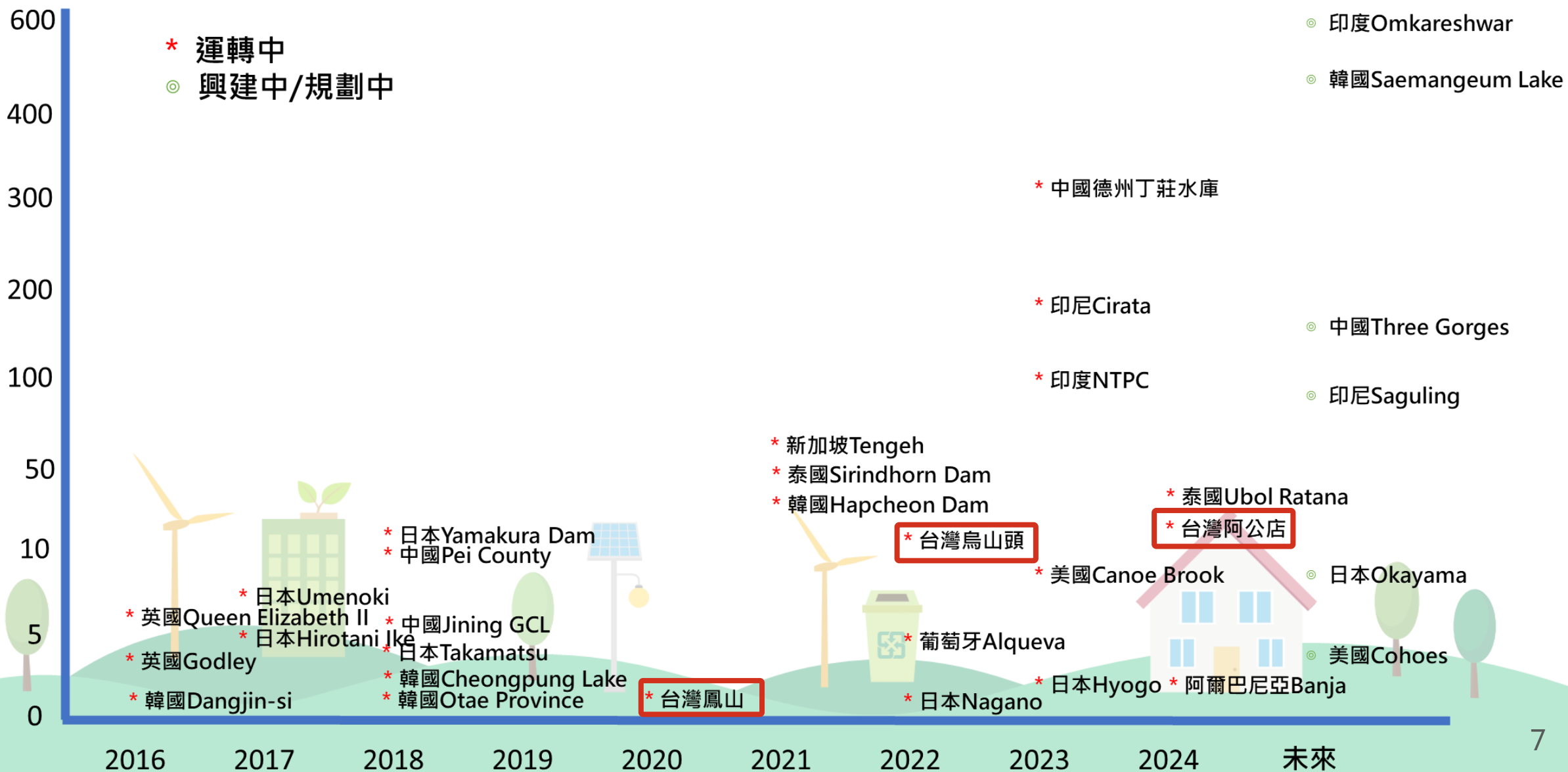


世界先進國家太陽光電環評規定

國家	實施環評認定方式		水面型光電 環評規定	備註
	案場類別	門檻		
德國	-	-	無明定	無明定實施環評門檻，係透過許可程序中「環境審查」程序進行把關
荷蘭	-	-	無明定	與我國同屬土地稀缺國家 環評標準以開發行為區分，其中能源類別包含火力、水利、風力、核能等，但不包含太陽光電
法國	-	裝置容量 1MW 以上	無明定	因能源組成、環境和社會文化等多重因素，導致環評規定嚴格
	-	裝置容量 0.3MW 以上（符合門檻並經篩選確認後，始須環評）		
葡萄牙	大型太陽能發電中心	裝置容量 50MW 以上或設置面積 100公頃 以上	倘開發行為因其地點、規模或性質被認為可能對環境造成重大影響時，應實施環評	屬中小型太陽能發電中心、非太陽能發電中心，裝置容量或設置面積未達大型太陽能發電中心門檻者，由主管機關認定，得簡化或免實施環評 （2021年通過裝置容量5MW及佔地面積4公頃之Alqueva 水庫水面型光電環評審查）
	-	位於環境敏感區，裝置容量 20MW 以上或設置面積 10公頃 以上		



全球水面型光電案場發展現況





我國太陽光電環評規定修正歷程

98.12.2

新增太陽光電設施位於重要濕地應環評規定

太陽光電為綠能之開發，營運期間並無空氣、水、廢棄物等污染，且除役後較易恢復原土地功能，對環境影響較小，但為避免影響濕地生態功能，將重要濕地納入規範

114.1.16

增列位於環境敏感區位及山坡地等應環評規定

考量位於特定敏感區位或大規模設置之太陽光電發電系統已引起高度社會爭議，增列環境敏感區位及設置規模規定

114.7 丹娜絲颱風造成臺南、嘉義部分太陽能光電板損毀事件、水庫設置光電板

NOW

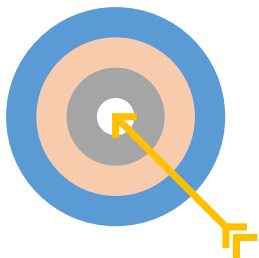
積極研議
認定標準修正

刻正蒐集各界意見
將以環境保護優先
科學數據為基礎，
取得社會共識納入
認定標準修法研議

*自114.1.16修正後，已受理3件太陽光電設施環評審查案，惟因內容尚有疑義，均退回目的事業主管機關釐清



後續作業與規劃



已啟動「認定標準」檢討作業

- 114.9.24函請中央部會與地方政府於10月底前提供修法建議



浮動式（水面型）太陽光電

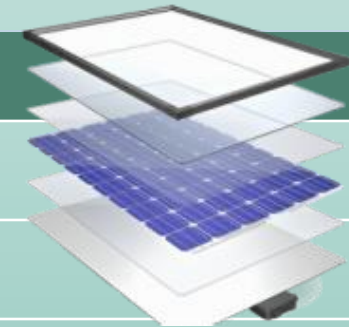
以環境保護為優先，科學數據為基礎，**取得社會共識後**
納入認定標準修正

丹娜絲颱風受損光電板已全數清除完成

- 共 33 光電案場、受損影響約 **12.1 萬片**

光電板模組92%材質可回收

類別	數量	狀態
可再使用或再利用	1.8 萬片	經檢修合格
已資源化處理	9.1 萬片	處理機構完成
暫置中待資源化	1.2萬片	已全數收集暫置於合法場地



邊框
玻璃
封裝材料
太陽能電池
封裝材料
背板
接線盒



清理前（新庄滯洪池堆置）



清理後（9月5日完成）



現勘確認無再堆置情形

「紅水」來自土壤腐植酸，並非受損光電設施造成



「紅水」檢測結果

- 重金屬無異常
- COD高，研判屬農地腐植酸造成
- 砷濃度判斷是農地既有的潛勢值

 eurofins		文件編號：GC-S-005	
台環字環境科技股份有限公司		檢：台環字	
環境部許可證字號：環境部環檢證字第054號			
檢驗單位：台環環境科技股份有限公司		電話：(02)2514-1811	
地址：(80672) 高雄市新區新莊北路248-37 號4樓		傳真：(07)815-0885	
檢 驗 報 告			
報告編號：AR-25-X4-007779-01(A)		報告日期：2025/08/15	
客戶名稱：元科科技股份有限公司		專案編號：GC114WA02423	
檢測目的：稽查檢測		收樣時間：2025/08/07 17:40	
行政代碼：GCWA25080160		聯絡人：黃惠敏	
產 業 別： -			
採樣單位：環境部環境管理署南區環境管理中心			
採樣地址：23.4038809,120.2319550 地面低窪處積水			
專案名稱：運用智慧科技輔助查核南部地區水污染熱區計畫			
受檢單位：-			

 產品編號: 808-2025-0809005 產品名稱: E114082071318		台學環境科技(廈門)有限公司 負責人: 郭柏倫 檢驗室主任: 邱曉華	
採樣地點: - 樣品特性: 液態		採樣方法: - 採樣時間(時): 2025/08/07 11:50 送樣時間(時): -	
方法: NIEA WQ17-2.33B 化學需氧量		結果	單位
		340	mg/L
		6.9	備註
產品編號: 808-2025-0809006 產品名稱: E114082713238		採樣方法: -	

文件編號：QC-IP-001	
版次：1.2	

eurofins			
台宇環境科技股份有限公司 環境部許可證字號：環境部環境檢登字第064號			
檢驗室名稱：台宇環境科技股份有限公司 地址：(80672)高雄前鎮區龍盛里248-37 號4樓			
		電話：(07)8154181 傳真：(07)8154805	

樣品編號：	808-2025-08000908	採樣方法：	-
樣品名稱：	E1140807043B	採樣時間(局)：	2025/08/07 11:50
採樣地點：	-	採樣時點(局)：	-
樣品特性：	速測		

結果	單位	偵測儀器	備註
方法：NIEA W424.53A pH值	6.7	-	於25.6℃中測得
方法：NIEA W203.52C 導電度	446	µS/cm；25°C	-
方法：NIEA W217.51A 溫度	25.6	°C	-

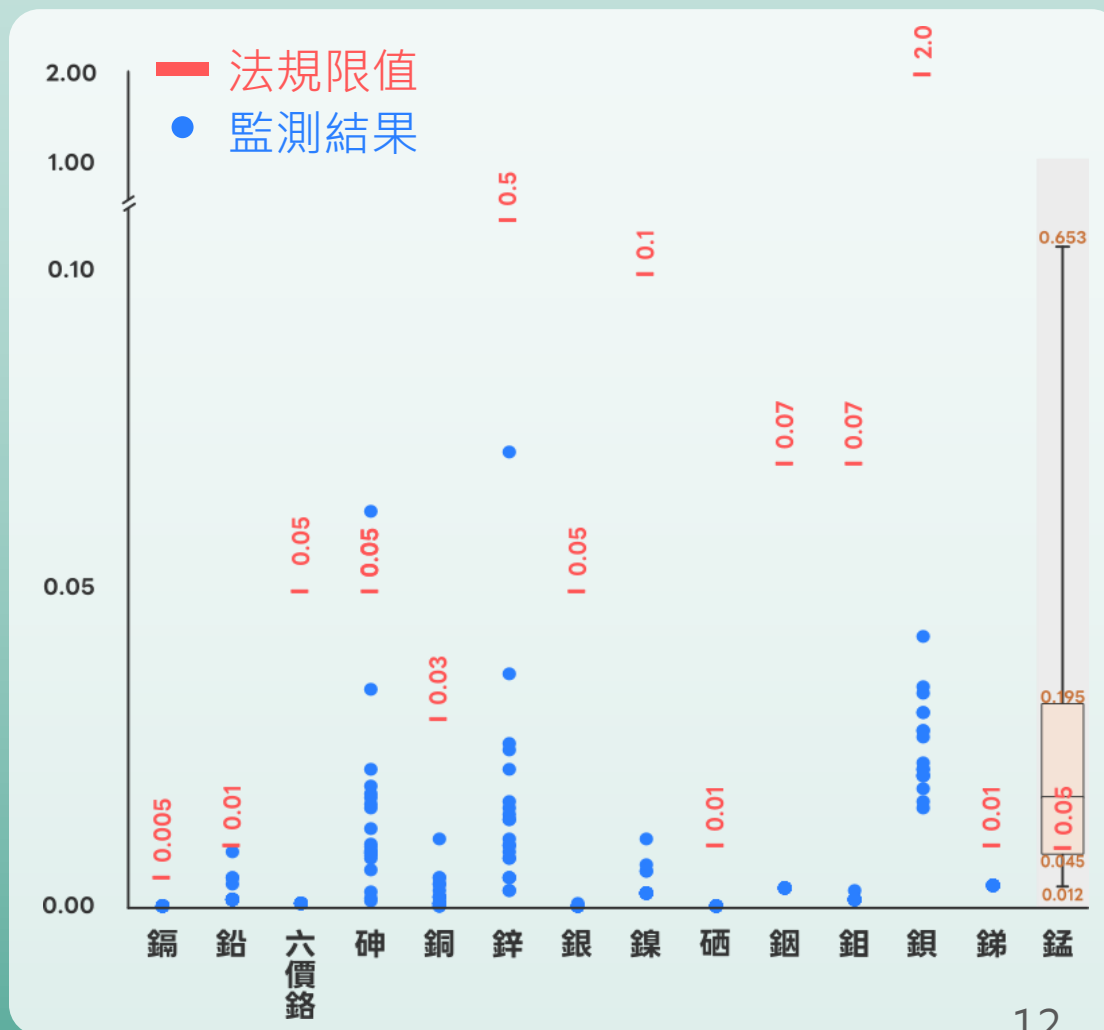
樣品編號：	80
樣品名稱：	E1
採樣地點：	-
樣品特性：	速

台函(正)



嘉南災損光電案場 5次抽驗水質無污染風險

- 完成5次滯洪池水質抽驗
 - 抽驗：7/14、7/28、8/11、8/25、9/8
- 檢測結果符合環境標準或環境背景濃度
 - 砷、錳略有偏高，研判屬地質環境背景影響
 - 鎘等12項重金屬遠低於地面水體水質標準或飲用水水質標準



勿輕信網路流傳消息 應以官方資訊為準

網傳錯假訊息

環境部官方網站專區資訊公開

HOT



花蓮馬太鞍堰塞湖災後復原

HOT



環保犯罪查緝



災後光電板清運處理



丹娜絲風災廢棄石綿瓦清理



環境部

Ministry of Environment

烏山頭水庫水質微量檢出低於飲用水標準



普遍存在環境中

- 自然分解生成具界面活性特徵的物質；腐植酸、脂肪酸鹽等。

檢出近偵測極限

- 國際通用檢驗方法（甲烯藍比色法）只能測全量，無法辨識人為或天然
- 本案微量檢出近偵測極限

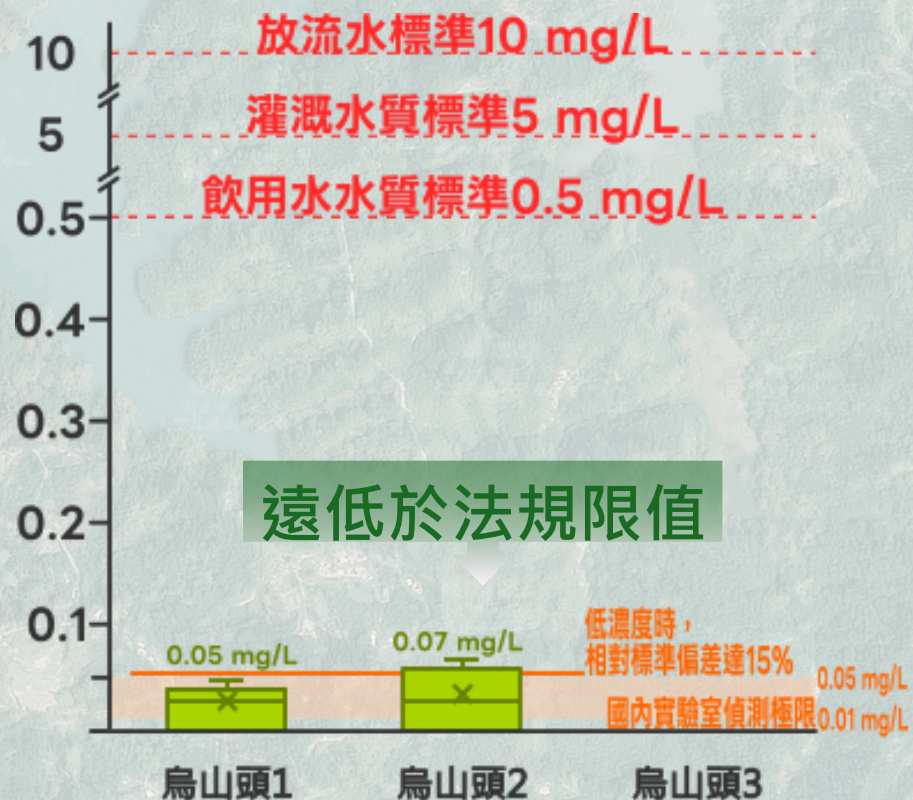
適飲性感官物質

- 並非屬飲用水中可能影響健康物質
- 極微量檢出濃度符合標準，無用水安全風險



農水署嘉南管理處微量檢出

研判屬自然干擾，且濃度遠低於飲用水標準



科學實驗王 小教室

環境存在天然具界面活性特性物質

陰離子界面活性劑檢測法
甲烯藍比色原理

Step1. 反應

水樣中陰離子界面活性物質會與甲烯藍反應生成藍色化合物

Step2. 萃取

此藍色化合物會被氯仿有機溶劑萃取到有機相中

Step3. 測量

以波長652nm光測量萃取液吸光度

Step4. 定量

依據吸光度值，從檢量線算出水樣中甲烯藍活性物質總濃度

清潔劑 ≠ 所有水中界面活性物質



烏山頭水庫檢測ND~0.07 mg/L
遠低於飲用水水質標準0.5 mg/L

檢測不只是儀器數字，
更需考慮數據背後意義

1. 界面活性物質普遍存在
2. 僅能測總量，無法分「具天然物質」或「人工合成」
3. 小於0.5mg/L時，標準偏差達0.05mg/L，具檢驗不確定
4. 烏山頭微量檢出，近偵測極限
5. 檢測值遠低於飲用水水質標準0.5 mg/L，並無污染風險

透過檢測原理說明，
檢出濃度數值並不等於
人工合成清潔劑！

水質有把關，用水請放心！



烏山頭水庫水質穩定 透明度屬前段班

光電板設置無影響透明度

● 只看政府水質報告，#根本無法得知到底有沒有清潔劑的使用

💡 值得一提的是，從111年開始架設光電板起.....

💡 111+112年連續兩年「#烏山頭水庫的水質透明度是台南幾個水庫的最後一名」

💡 #連續兩年的水質差只是剛好啦，畢竟政府聯合廠商要告人了！

💡 一個水庫蓄水量為4546萬立方公尺，假設水質監測出含0.05毫克/公升的介面活性劑（清潔劑）

💡 水庫累積有「22億七千三百萬毫克」，「2273公斤」，「2.273公噸」的介面活性劑！？

● #只是算數學不會告我吧！

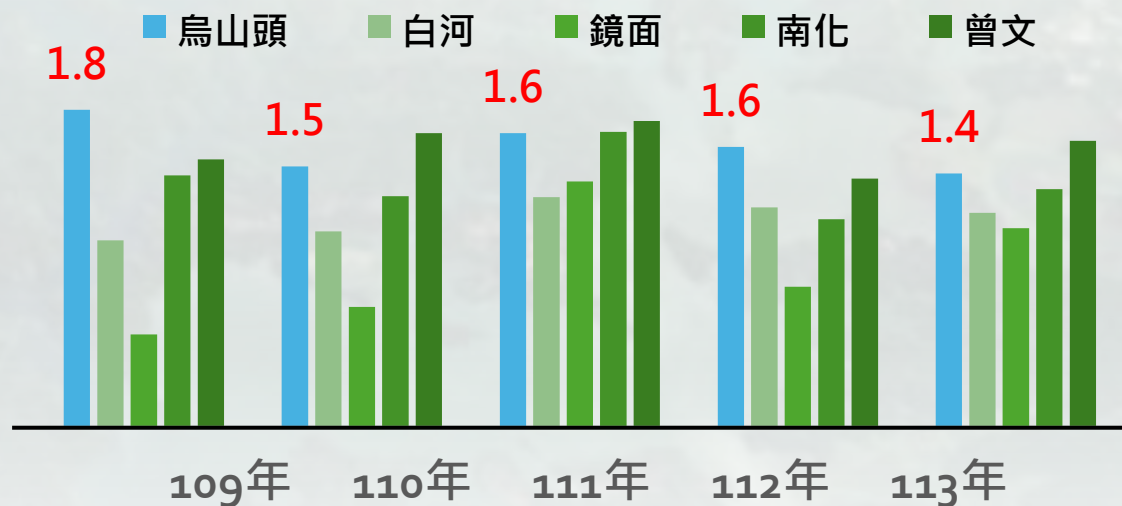
💡 不要撤銷我的醫師執照！



網路誤導烏山頭水庫透明度是臺南各水庫最後一名

透明度排名臺南水庫前段水質良好

- 「透明度」指光線穿透水之程度，數值高表示水越透澈
- 烏山頭水庫透明度近5年介於1.4~1.8公尺

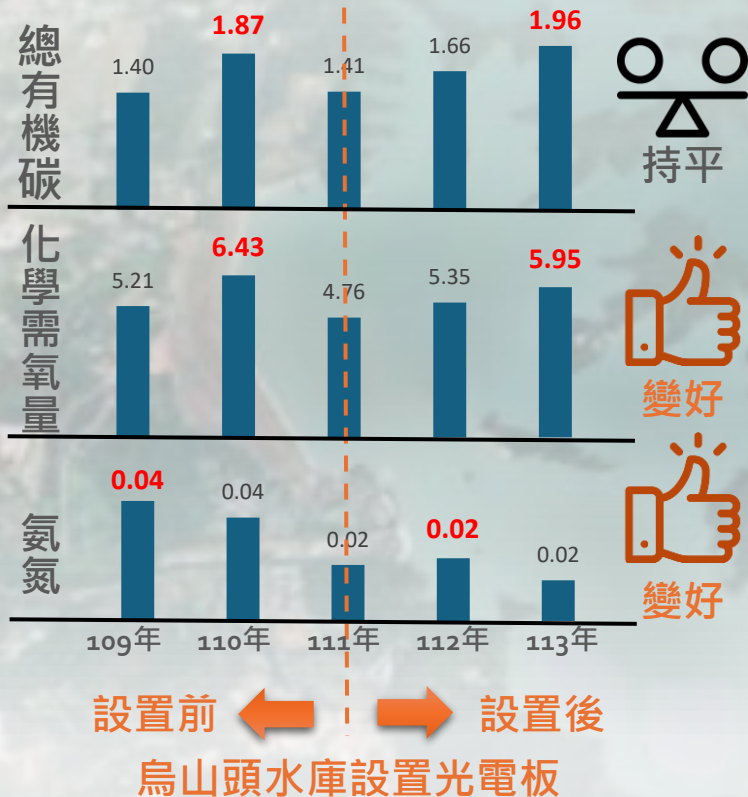


111年5月烏山頭水庫設置光電板

定期抽驗把關烏山頭水庫水質安全

光電板設置無影響水質

水質污染指標項目遠低於飲用水水源水質標準



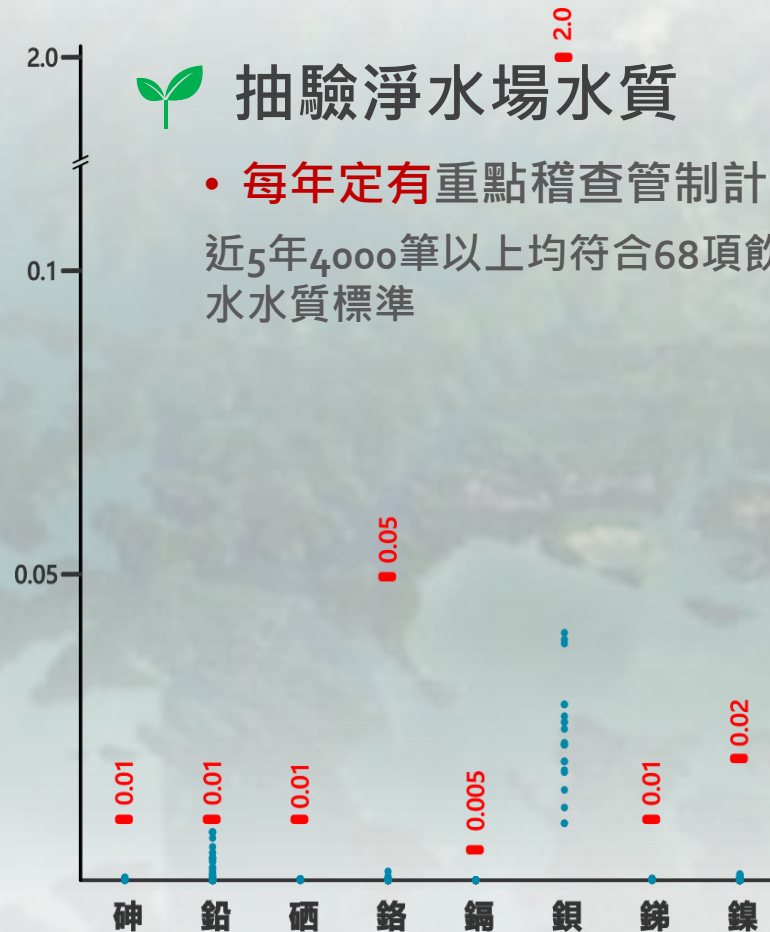
大臺南淨水場水質安全無虞

抽驗淨水場水質

- 每年定有重點稽查管制計畫
- 近5年4000筆以上均符合68項飲用水水質標準

與時俱進加嚴標準

- 訂定全氟化物(PFAS)項目
- 執行新興物質抽驗符合標準



PFOA、PFOS、PFHxS 法規限值
4筆多為ND均符合標準

PFAS 20項總和14.97 ng/L
遠低於指引值(比照歐盟100 ng/L)



光電板環境衝擊研究

水體中重金屬研究

現場實測水質

水庫水質重金屬
現況調查

阿公店、烏山頭水庫

模擬溶出試驗

光電板經破壞
在**酸性條件**下
重金屬釋出情形

光電板經破壞
在**浸泡情境**下
重金屬釋出情形



現場水質調查-阿公店水庫

1

案場上下游左右側
各採集水樣
進行水質分析

光電板下游

光電板左側

光電板右側

光電板上游



阿公店水庫光電板周圍水質檢測結果

單位：mg/L

採樣點 檢測項目	檢出濃度範圍	飲用水水源 水質標準	飲用水水質 標準
砷(As)	0.00114~0.0017	0.05	0.01
汞(Hg)	低於偵測極限(7 個樣品)~ 0.000037	0.002	0.001
鉛(Pb)	0.00012~0.000401	0.05	0.01
鉻(Cr)	0.000089~0.000927	0.05	0.05
鎘(Cd)	均小於偵測極限	0.01	0.005
鋇(Ba)	0.0184~0.0219		2.0
銻(Sb)	0.000164~0.000181		0.01
鎳(Ni)	0.000514~0.00103		0.02
銀(Ag)	0.000006~0.000018		0.05
硒(Se)	均低於偵測極限	0.05	0.01
銦(In)	均低於偵測極限		0.07
鉬(Mo)	0.000859~0.001		0.07





現場水質調查-烏山頭水庫



1

案場上下游左右側
各採集水樣
進行水質分析



烏山頭水庫光電板周圍水質檢測結果

單位：mg/L

採樣點 檢測項目	檢出濃度範圍	飲用水水源 水質標準	飲用水水質 標準
砷(As)	0.00089~0.00136	0.05	0.01
汞(Hg)	低於偵測極限(7 個樣品)~ 0.00004	0.002	0.001
鉛(Pb)	0.000074~0.000353	0.05	0.01
鉻(Cr)	0.000116~0.000402	0.05	0.05
鎘(Cd)	均低於偵測極限	0.01	0.005
鋇(Ba)	0.012~0.016		2.0
銻(Sb)	0.000113~0.000147		0.01
鎳(Ni)	0.00023~0.00103		0.02
銀(Ag)	0.000005~0.000015		0.05
硒(Se)	均低於偵測極限	0.05	0.01
銦(In)	均低於偵測極限		0.07
鉬(Mo)	0.0005~0.000566		0.07





樣品破碎程序：

2

光電板 在酸性條件下 模擬溶出試驗



廢棄光電板



去鋁框



初步裁剪



機械破碎



收集破碎物



破碎後的樣品



2

光電板 在酸性條件下 模擬溶出試驗

依照事業廢棄物
毒性特性溶出程序

四分法縮分



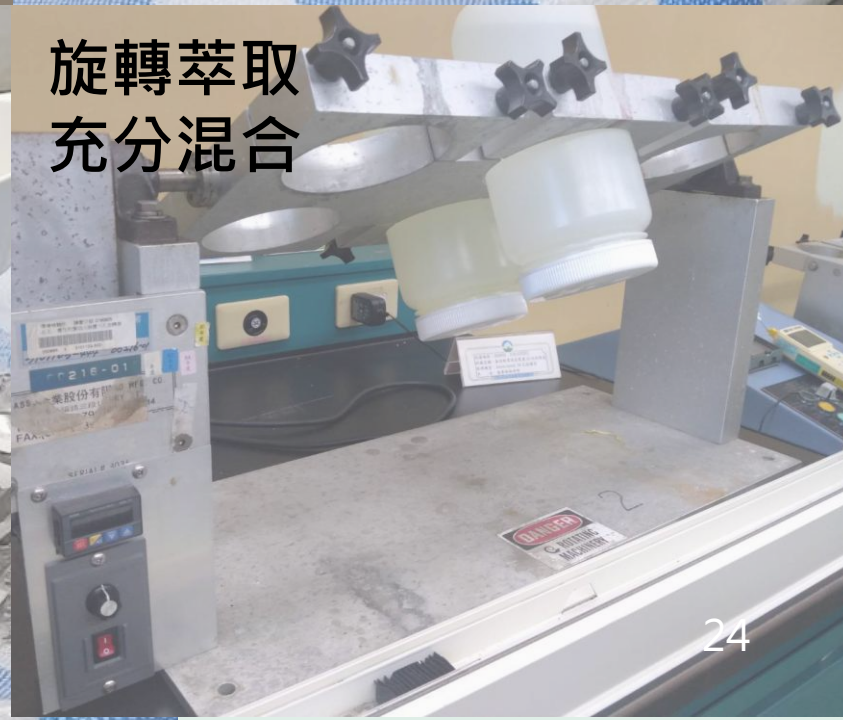
減小尺寸



過篩



旋轉萃取
充分混合





2

酸性條件下.充分混合模擬溶出結果

單位：mg/L

元素	破碎光電板固體毒性特性溶出程序	有害事業廢棄物認定標準
Ag	0.006	5.0
As	<0.01	5.0
Ba	0.319	100.0
Cd	<0.002	1.0
Cr	0.009	5.0
In	<0.01	-
Mo	<0.01	-
Ni	0.019	-
Pb	2.74	5.0
Sb	0.026	-
Se	<0.02	1.0
Hg	0.0001	0.2





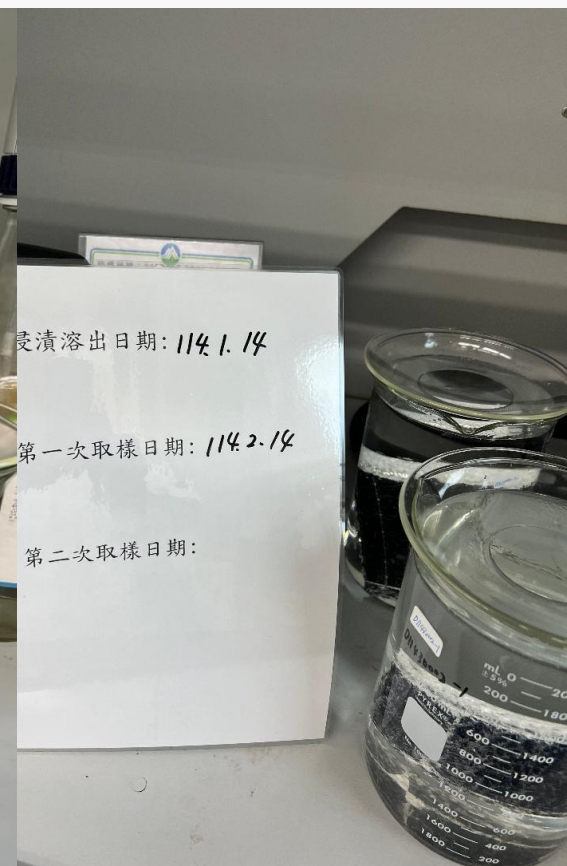
3

光電板 在浸泡情境下 模擬溶出試驗

破碎光電板浸泡
滿1個月、3個月後
進行水質分析



放入浸泡



第一次取樣



浸泡情境下模擬溶出結果

單位：mg/L

樣品名稱及浸漬時間 元素	浸泡試劑水(pH6-7)		浸泡TCLP萃取液 (pH2.88，酸性)		飲用水水源 水質標準	有害事業廢棄 物認定標準
	1 個月	3 個月	1 個月	3 個月		
Ag 銀	0.00006	<0.000004	0.00126	0.00109		5.0
As 砷	0.00154	<0.000025	<0.000025	<0.000025	0.05	5.0
Ba 鋇	0.00544	0.014	0.0294	0.0328		100.0
Cd 鎘	<0.000006	<0.000006	0.0001	0.00012	0.01	1.0
Cr 鉻	<0.000021	<0.000021	0.00147	0.00225	0.05	5.0
In 銦	0.00008	<0.000007	0.00017	0.00016		-
Mo 鉬	0.00017	0.00123	0.00023	0.00019		-
Ni 鎳	0.0003	0.00042	0.00166	0.00567		-
Pb 鉛	0.00076	0.0298	0.686	1.91		5.0
Sb 銻	0.0318	0.0066	0.00181	0.0049		-
Se 硒	<0.000301	<0.000301	<0.000301	<0.000301	0.05	1.0
Hg 汞	<0.000028	<0.0001	<0.000028	<0.0001	0.002	0.2



結合國內外專業研究者 探討各國研究與政策制定

太陽光電板 對環境衝擊研究

◆ 國內外文獻調查

◆ 可能影響因子

- 土地利用與地形地貌影響：開發造成土地覆蓋變化等影響
- 水文水質與水環境影響：對地表逕流、水質等干擾
- 生態系與生物多樣性：棲地生物群落保育物種影響
- 氣候與微氣象：改變能量平衡、地表溫度、微氣候
- 能源與碳排效益對照：比較光電系統生命週期
- 社會與視覺景觀衝擊：對地方居民、景觀與文化資產等影響
- 噪音與施工影響：施工階段的擾動
- 退役、回收與長期監測：壽命結束後再利用與環境風險

簡報結束

Thank You ~



補充資料

阿公店水庫光電板周圍水質第一次採樣檢測結果(重金屬)

單位：mg/L

採樣點 檢測項目	光電板上游	光電板右側	光電板左側	光電板下游	飲用水水源 水質標準	飲用水水質標準
砷(As)	0.00147	0.00146	0.00145	0.00146	0.05	0.01
汞(Hg)	<0.000028	<0.000028	<0.000028	<0.000028	0.002	0.001
鉛(Pb)	0.000401	0.000184	0.000262	0.000245	0.05	0.01
鉻(Cr)	0.000927	0.000229	0.000275	0.000349	0.05	0.05
鎘(Cd)	<0.000006	<0.000006	<0.000006	<0.000006	0.01	0.005
鋇(Ba)	0.0188	0.0187	0.0184	0.0185		2.0
銻(Sb)	0.000171	0.000164	0.000164	0.000166		0.01
鎳(Ni)	0.00103	0.000679	0.000651	0.000709		0.02
銀(Ag)	0.000009	<0.000004	0.000008	0.000006		0.05
硒(Se)	<0.000301	<0.000301	<0.000301	<0.000301	0.05	0.01
銦(In)	<0.000007	<0.000007	<0.000007	<0.000007		0.07
鉬(Mo)	0.000859	0.000867	0.000891	0.000888		0.07

採樣時間：114.1.13

補充資料

阿公店水庫光電板周圍水質第二次採樣檢測結果(重金屬)

單位：mg/L

採樣點 檢測項目	光電板上游	光電板右側	光電板左側	光電板下游	飲用水水源 水質標準	飲用水水質標準
砷(As)	0.00127	0.00118	0.00114	0.00170	0.05	0.01
汞(Hg)	0.000037	0.000032	<0.000028	<0.000028	0.002	0.001
鉛(Pb)	0.000178	0.000120	0.000170	0.000174	0.05	0.01
鉻(Cr)	0.000247	0.000089	0.000092	0.000207	0.05	0.05
鎘(Cd)	0.111005	0.000005	0.000004	0.000003	0.01	0.005
鋇(Ba)	0.021915	0.020953	0.020695	0.020518		2.0
銻(Sb)	0.000181	0.000165	0.000166	0.000177		0.01
鎳(Ni)	0.000677	0.000533	0.000514	0.000588		0.02
銀(Ag)	0.000016	0.000014	0.000018	0.000017		0.05
硒(Se)	0.000146	0.000091	0.000086	0.000122	0.05	0.01
銦(In)	0.000002	0.000001	0.000001	0.000001		0.07
鉬(Mo)	0.001005	0.000983	0.000969	0.000942		0.07

採樣時間：114.3.4

補充資料

烏山頭水庫光電板周圍水質第一次採樣檢測結果(重金屬)

單位：mg/L

採樣點 檢測項目	光電板上游	光電板右側	光電板左側	光電板下游	飲用水水源 水質標準	飲用水水質標準
砷(As)	0.00128	0.00127	0.00136	0.00132	0.05	0.01
汞(Hg)	<0.000028	<0.000028	<0.000028	<0.000028	0.002	0.001
鉛(Pb)	0.000353	0.000218	0.000235	0.000241	0.05	0.01
鉻(Cr)	0.000402	0.000272	0.000332	0.000288	0.05	0.05
鎘(Cd)	<0.000006	<0.000006	<0.000006	<0.000006	0.01	0.005
鋇(Ba)	0.0133	0.0120	0.0124	0.0124		2.0
銻(Sb)	0.000147	0.000141	0.000142	0.000144		0.01
鎳(Ni)	0.00103	0.000447	0.000496	0.000480		0.02
銀(Ag)	0.000006	0.000005	<0.000004	0.000005		0.05
硒(Se)	<0.000301	<0.000301	<0.000301	<0.000301	0.05	0.01
銦(In)	<0.000007	<0.000007	<0.000007	<0.000007		0.07
鉬(Mo)	0.000566	0.000534	0.000534	0.000542		0.07

採樣時間：114.1.13

補充資料

烏山頭水庫光電板周圍水質第二次採樣檢測結果(重金屬)

單位：mg/L

採樣點 檢測項目	光電板上游	光電板右側	光電板左側	光電板下游	飲用水水源 水質標準	飲用水水質標準
砷(As)	0.00089	0.00089	0.00089	0.00091	0.05	0.01
汞(Hg)	0.00004	0.00003	0.00002	0.00003	0.002	0.001
鉛(Pb)	0.00008	0.00007	0.00008	0.00009	0.05	0.01
鉻(Cr)	0.00012	0.00013	0.00014	0.00015	0.05	0.05
鎘(Cd)	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.01	0.005
鋇(Ba)	0.01600	0.01593	0.01585	0.01600		2.0
銻(Sb)	0.00011	0.00011	0.00012	0.00012		0.01
鎳(Ni)	0.00024	0.00024	0.00037	0.00023		0.02
銀(Ag)	0.00002	0.00002	0.00001	0.00001		0.05
硒(Se)	0.00007	0.00003	0.00000	0.00009	0.05	0.01
銦(In)	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000		0.07
鉬(Mo)	0.00052	0.00050	0.00050	0.00050		0.07

採樣時間：114.3.4