

出國報告（出國類別：開會）

2023臺美泰土壤及地下水技術交流

服務機關：環境部環境管理署 土壤及地下水污染整治基金管理會

姓名職稱：劉瑞祥副署長

王禎分組長（時任）

楊逸秋環境技術師

派赴國家/地區：泰國 / 曼谷、差春騷府、羅勇府

出國期間：民國 112 年 11 月 26 日至 12 月 1 日

報告日期：民國 113 年 1 月 30 日

摘要

環境部環境管理署（以下簡稱環管署）歷年來於土壤及地下水環境保護領域積極辦理國際交流，藉由多元的區域性合作以及雙邊合作架構，推動並促進我國於土壤與地下水環境保護領域的國際環保合作，藉以積極推展以泰國為標的之雙邊合作關係。

臺灣與泰國土壤及地下水環境交流緣起於2010年，我國與亞太地區共12國家成立「亞洲及太平洋地區土壤及地下水污染整治工作小組 (Technical Working Group on Remediation for Soil and Groundwater Pollution of Asian and Pacific Region, ReSAG)」，泰國當時即參與工作小組成立，且臺灣及泰國為 ReSAG 第七屆 (2023~2024) 的主席及副主席國，雙方交流頻繁並加入美國官員，以三方交流合作模式持續辦理相關活動。

環管署劉瑞祥副署長於 2023 年 11 月 26 日起率領臺灣產官學研專家代表共 21 位團員至泰國，攜手美國環境保護署專家代表展開為期 6 天之「2023臺美泰土壤及地下水技術交流」，期間由泰國自然資源與環境部污染防治局 (Thailand Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment, TPCD) 辦理技術交流會議、兩處污染場址現場參訪及技術交流總結會議。本次出訪代表團亦安排拜會泰國台灣商業聯合總會、駐泰國台北經濟文化辦事處、朱拉隆功大學工程學院等，並見證「社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會」與「泰國台灣商業聯合總會」簽訂策略聯盟合作備忘錄，以及見證「中原大學工學院」與「朱拉隆功大學工程學院」兩學院簽署合作備忘錄，出訪時間內達成多項重大的交流成果。

技術交流會議除臺灣代表團及美國環保署官員代表外，由臺灣代表進行 4 項主題演說，亦廣邀泰國環保主管機關官員，線上及實體共計逾 100 位人員參與，臺美泰三方分享在土壤及地下水污染場址管理及污染調查、整治技術之經驗。污染場址參訪活動期間有泰國工業部及自然資源與環境部等官方人員，達到場址參訪的任務及目標。臺灣代表團並於技術交流總結會議中，依臺灣經驗提出二處污染場址管理之後續建議，相關的建議方案及務實作法，獲得泰方及美方代表的高度肯定，充分展現臺灣於土壤及地下水領域的技術優勢。

代表團進行拜會泰國台灣商業聯合總會，並由劉瑞祥副署長見證「社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會」與「泰國台灣商業聯合總會」簽署策略聯盟合作備忘錄，藉由雙方合作共享資源及訊息，開啟我國土壤與地下水污染管理相關技術與產業，進軍泰國的機會。拜會朱拉隆功大學工程學院及辦理「2023 臺泰土水整治及環境保護策略工作坊」，並見證「中原大學工學院」與「朱拉隆功大學工程學院」兩學院簽署合作備忘錄，也進一步邀請該校學生來臺參與環管署籌辦之土壤及地下水學術交流活動，擴大學術界及產業界與泰方交流，深化跨國與跨界互動合作關係，以達到培育東協國家土壤及地下水人才之交流目標。

目 次

	頁次
壹、 出訪目的.....	1
貳、 出訪行程.....	3
參、 團員名單.....	4
肆、 出訪工作內容.....	6
伍、 心得及建議.....	24

附件一、公務出國期間國外人士個人資料彙整表

壹、 出訪目的

環管署歷年來於土壤及地下水環境保護領域積極辦理國際交流，藉由多元的區域性合作（如：亞洲及太平洋地區土壤及地下水污染整治工作小組（Technical Working Group on Remediation for Soil and Groundwater Pollution of Asian and Pacific Region, 以下簡稱 ReSAG）以及雙邊合作架構（如：臺越合作），推動並促進我國於土壤與地下水環境保護領域的國際環保合作，並藉以積極推展以泰國為標的之雙邊合作關係。

泰國自然資源與環境部污染控制局 (Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment, PCD) 為能擴大交流效益，本次邀請環管署、美國環保署 (U.S. Environmental Protection Agency, USEPA) 三方交流，就泰國土壤及地下水領域的挑戰與課題，以技術交流研討會議、場址參訪與總結會議討論等方式，期由環管署與美國環保署的專家，共同對於泰方所面對的法規層面與技術層面的問題及狀況提供建言。

此外，為持續廣納外籍學生參與土壤及地下水環境保護合作交流業務，系統性培育東協國家的土壤及地下水領域人才，協助東協國家的學生提升環境保護概念，期望藉由促進我國與東協國家國際土壤及地下水環境保護交流，賡續與完善東協國家夥伴平台，進而推廣本署重要政策成果亮點，尋求新的合作方式，並協助東協國家深入瞭解土壤及地下水污染管理及整治技術，強化我國對國際環保之貢獻。

出訪交流期間安排拜會「泰國台灣商業聯合總會」、「駐泰國台北經濟文化辦事處」、「朱拉隆功大學工程學院」等，並見證「社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會」與「泰國台灣商業聯合總會」簽訂策略聯盟合作備忘錄，以及見證「中原大學工學院」與「朱拉隆功大學工程學院」兩學院簽署合作備忘錄。

藉由本次交流活動的整合，不僅可延續歷年辦理臺泰交流的熱度，同時透過美國環保署專家的共同參與，希望建構三方交流的典範，助於未來推動雙邊合作的協商過程，展現更大的合作效益。本次泰國參訪活動，並獲致下列具體成果與效益：

- 一、強化三方合作及交流模式，其他國家可參考此模式，進而推至其他國家。尋求國際合作契機，推廣我國污染場址管理制度與調查/整治技術經驗至亞太環保夥伴國家。
- 二、藉由人員交流，增進彼此信賴及瞭解，共同推動建立雙邊官方環保合作之協定或備忘錄。
- 三、見證策略聯盟合作備忘錄簽署，社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會及泰國台灣商業聯合總會以促進雙方於泰國環境保護領域的合作，以及擴大為泰國台商於環境保護領域之服務，策略聯盟結合雙方資源，共同推動相關環境保護技術與服務，從而達到雙贏的目的。
- 四、見證學術合作備忘錄簽署，期能促成雙方學術界交流與合作，並邀請泰國朱拉隆功大學學生參與環管署舉辦之「外籍學生系列交流活動」，廣納與深化東協國家環境合作關係。

貳、 出訪行程

本次代表團出訪行程為 2023 年 11 月 26 日至 12 月 1 日，總計為期 6 天，行程包含 2023 臺美泰土壤及地下水技術交流、2 處污染場址現場勘查、技術交流總結會議，並拜會泰國台灣商業聯合總會、駐泰國台北經濟文化辦事處、朱拉隆功大學工程學院，辦理「2023 臺泰土水整治及環境保護策略工作坊」等，本次臺灣代表團出訪行程如表2-1所列。

表2-1、本次臺灣代表團出訪行程

日期	參訪行程
2023.11.26	啟程，由桃園國際機場出發抵達泰國曼谷素萬那普國際機場
2023.11.27	參加泰國「2023臺美泰土壤及地下水技術交流」第1天研討會（污染場址評估與管理研討會—以臺灣和泰國之相關法規與技術發展為主軸）
2023.11.28	1. 參加泰國「2023 臺美泰土壤及地下水技術交流」第 2 天研討會（污染場址評估與管理研討會—以美國相關法規與技術發展以及泰國場址為主軸） 2. 拜會泰國台灣商會聯合總會，見證「社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會」與「泰國台灣商業聯合總會」簽署策略聯盟合作備忘錄
2023.11.29	1. 前往差春騷府場址 16th Lum Nam Chon Reservoir 實地考察污染場址 2. 拜會駐泰國台北經濟文化辦事處
2023.11.30	1. 前往羅勇府場址 Win Process Company 實地考察污染場址 2. 拜會泰國朱拉隆功大學工學院，見證「中原大學工學院」與「朱拉隆功大學工程學院」兩學院簽署合作備忘錄
2023.12.01	1. 技術交流總結會議 2. 返國

參、 團員名單

本次為疫情後首次出訪，各界人士積極表達參與意願，組成務實且專業的產官學代表團。本次出訪泰國的參與對象及人員包含：環管署官方代表 3 位、臺灣土壤及地下水領域學術界 7 位代表，以及土壤及地下水相關產業界 11 位人士，合計出訪團員達 21 位，本次出訪泰國人員基本資料如表3-1。

表3-1、本次出訪泰國團員基本資料

項次	姓名	單位	職稱	專長
機關代表				
1	劉瑞祥	環境部環境管理署	副署長	
2	王禎	環境部環境管理署	分組長(時任)	
3	楊逸秋	環境部環境管理署	環境技術師	
學術代表				
4	葉桂君	社團法人臺灣土壤及地下水環境保護協會	理事長	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壤與地下水污染整治 ● 水污染防治 ● 有害物質處理 ● 環境監測/環境分析
		國立屏東科技大學	教授	
5	林財富	ReSAG 工作小組	主席	<ul style="list-style-type: none"> ● 污染場址整治技術 ● 污染場址吸附技術 ● 藻類代謝物分析鑑定與處理
		國大成功大學	教授	
6	陳尊賢	台灣水資源與農業研究院	顧問	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壤形態與化育 ● 土壤污染與整治復育 ● 土壤品質評估
7	陳士賢	國立高雄師範大學	教授	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壤與地下水整治 ● 健康及生態風險評估 ● 環境鑑識
8	吳庭年	崑山科技大學	教授	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壤及地下水污染調查/整治 ● 廢棄物處理處置 ● 廢水處理技術
9	游勝傑	中原大學	教授	<ul style="list-style-type: none"> ● 污水工程 ● 東南亞環境議題 ● 廢水生物處理程序
10	江政傑	中原大學	副教授	<ul style="list-style-type: none"> ● 新興污染物宿命與傳輸流佈 ● 環境有機污染物超微量分析 ● 化學指紋鑑識

表3-1、本次出訪泰國團員基本資料(續)

項次	姓名	單位	職稱	專長
產業代表				
11	鄭志鴻	業興環境科技股份有限公司	董事長	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壤地下水調查及整治 ● 廢(污)水處理規劃設計 ● 淨水廠及自來水系統規劃
12	管永愷	環輿科技股份有限公司	董事長	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境顧問與規劃管理 ● 空氣環境管理 ● 水資源及水污染管理
13	戴逸群	台耘工業股份有限公司	總經理	<ul style="list-style-type: none"> ● 空氣污染防治 ● 環保設備設計及操作
14	黃智	鑫訓工程顧問股份有限公司	總經理	<ul style="list-style-type: none"> ● 人體健康風險評估 ● 環境污染風險評估與管理 ● 土壤與地下水調查與整治規劃
15	黃建仁	捷博科技股份有限公司	總經理	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壤、地下水污染調查及整治 ● 環境場址評估 ● 廢棄物處理規劃設計
16	盧哲明	台灣檢驗科技股份有限公司	資深部經理	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壤地下水污染調查 ● 調查數據研析 ● 土壤及地下水污染整治
17	王炳南	業興環境科技股份有限公司	經理	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壤與地下水調查 ● 綠色及永續整治
隨行人員				
18	林明泓	鑫訓工程顧問股份有限公司	資深經理	<ul style="list-style-type: none"> ● 土壤地下水污染調查及整治 ● 污染場址評估與管理
19	葉俊言	環輿科技股份有限公司	副理	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境顧問與規劃管理 ● 空氣環境管理 ● 水資源及水污染管理
20	戴欣姿	財團法人環境永續發展基金會	研究助理	<ul style="list-style-type: none"> ● 污水工程 ● 東南亞環境議題 ● 廢水生物處理程序
21	陳珮馨	國立臺灣師範大學	自由口筆譯員	<ul style="list-style-type: none"> ● 元首及首長指定口譯 ● 中英主持/司儀

肆、 出訪工作內容

各日行程安排豐富且緊湊，以下分述各項交流活動過程與成果：

一、「2023 臺美泰土壤及地下水技術交流研討會」

- (一) 臺灣代表團參與 2023 年 11 月 27 日至 11 月 28 日舉辦之「2023 臺美泰土壤及地下水技術交流」(圖 4-1)，主辦方泰國自然資源與環境部污染防治局亦邀請美國環境保護署 3 位官員代表參與本次技術交流活動。技術交流會議期間亦廣邀泰國環保主管機關中央及地方官員，線上及實體共計逾 100 位人員參與。臺美泰三方的學者專家分享在土壤及地下水場址管理及污染調查、整治技術之經驗，在互惠及共同成長之前提下，持續深化緊密的夥伴關係。

	
<p>(1) 臺灣環管署劉瑞祥副署長(左)、美國環保署 Mr. Joshua Novikoff 專員(右)及泰國污染防治局 Ms. Kanchalee Navickabhum 副局長(中)三方代表合影</p>	<p>(2) 與會人員合影</p>
	
<p>(3) 會場簽到</p>	<p>(4) 泰國環保官員線上參與及提問</p>
<p>圖4-1、「2023臺美泰土壤及地下水技術交流研討會」</p>	

1. 臺灣代表團於研討會第一天（11 月 27 日）進行簡報說明「臺灣污染場址管理現況及挑戰」、「場址調查技術實務與應用」、「整治技術應用與進程」及「污染場址管理政策與技術整合—以 ETV 及 GSR 為例」等 4 項議題：

- (1) 「臺灣污染場址管理現況及挑戰」由環管署土污基管會王禎分組長（時任）進行演說，介紹臺灣土壤及地下水污染整治法（以下簡稱土污法）的立法過程、目前污染場址管理現況、技術發展及國際標準、願景及任務等，臺灣自 1980 年代發生多起土壤污染事件，催生土壤及地下水污染整治法於 2000 年 2 月 2 日三讀通過，成為亞洲地區第一部同時管制土壤及地下水的環保法令，累計至 2023 年 10 月 31 日共公告 9,143 處場址，其中 8,641 處 (95%) 已經完成解除列管，列管中場址共 502 處 (5%)，環管署正積極推動改善作業。有別於泰國相關法令分散於不同單位及法規管轄，更有效益針對污染場址進行管理及追蹤，提供泰國後續制法的參考。泰國官員於會議中詢問我國土污法管理架構及執行辦理方式，經臺灣代表回覆說明後，理解臺灣污染場址管理及管制措施。（圖 4-2）
- (2) 「場址調查技術實務與應用」由高雄師範大學陳士賢教授進行演說，完整說明臺灣調查技術發展過程、目前辦理情形及場址案例介紹，臺灣具健全的法令規範，污染場址調查技術逐步精進，除既有的直接貫入採樣、標準監測井設置，並依據污染物特性運用現場工具，如：薄膜界面探測系統 (Membrane Interface Probe, MIP)、圓錐貫入試驗 (Cone penetration test, CPT)、水文地層剖析儀 (Hydraulic Profiling Tool, HPT) 掌握調查點於不同深度的剖面訊號，並針對採集樣品擇以不同快篩工具，如：光離子化偵測器 (Photoionization detector, PID)、火焰離子化偵測器 (Flame ionization detector, FID)、X 射線螢光分析儀 (X-ray Fluorescence, XRF)、濁度法快篩試劑 (TPH test kit) 等，提高污染場址調查階段掌握污染程度差異並縮短樣品分析時間，建置完整的污染場址概念模型，提供整治階段研擬較適切之方案。（圖 4-2）



(3) 「整治技術應用與進程」由鑫訓工程顧問股份有限公司黃智總經理進行演說，包含臺灣場址調查進程及整治關係、污染場址整治技術運用、創新技術、技術整合應用等。污染場址整治階段常遭遇改善成效不佳、地質特性限制、污染濃度回升以及整治經費不足等狀況，需依據污染場址特性及狀況進行整治工法優化，積極調整及修正以提高整治成效，並提出相關創新技術，如：被動式土壤氣體及地下水採樣、現地熱處理、阻絕工法等。談到台灣中油股份有限公司高雄煉油廠的執行整治案例，對於臺灣在短時間內完成大型污染場址的整治作業，會場交流反應熱烈，展現臺灣土水產業所具備執行大型污染場址整治的能力。(圖 4-3)

(4) 「污染場址管理政策與技術整合—以 ETV 及 GSR 為例」係由業興環境科技股份有限公司王炳南經理演說，由臺灣目前場址管理狀況進一步談到主管機關的永續管理策略，並說明綠色及永續導向型整治 (Green and Sustainable Remediation, GSR)、環境技術驗證 (Environmental Technology Verification, ETV) 等技術執行現況，污染場址在整治策略過程中導入 GSR 評估，提供場址未來永續發展，在綠色

技術政策包含低碳技術發展及分級技術認證，臺灣於污染場址管理同時整合政策及技術，有效提高經濟效益及降低環境衝擊，並積極推動與國際上環境技術驗證接軌，將臺灣經驗及驗證技術推向其他國家，共同促進區域技術發展。(圖 4-3)



2. 美國代表團於研討會第二天(11月28日)中亦進行專題演說，分享美國相關法規與技術發展的經驗：

- (1) 美國環保署講師 Mr. Mitch Cron 簡報分別說明：從美國的「綜合環境反應、補償與責任法 (The Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act, CERCLA)」及「資源保護與回收法 (Resource Conservation and Recovery Act, RCRA)」相關法規制定及執行，至「危險等級系統 (Hazard Ranking System, HRS)」介紹應用，以及複雜場址有系統性的管理及整治等，完整說明美國在污染場址的執行方式。美國藉由完善的場址管理系統，面對不同場址系統性

的啟動相關因應做法，臺灣土污法的立法精神也參考美方做法，可提供泰國立法參考依據。(圖 4-4)



- (2) 美國環保署首席社區參與協調員 Ms. Julie Congdon 則介紹超級基金場址決策社區溝通的作用，說明社區溝通及參與對於污染場址改善過程的重要，並介紹說明不同思考立場及溝通工具，可促進污染場址的利害關係人扮演推動場址加速改善。在臺灣執行污染場址作業時常擔心有民眾抗爭情形，可參考美國執行經驗，在執行作業前先進行社區溝通，可以增加彼此信賴，甚至協助推動改善作業進行。(圖 4-5)



3. 泰國污染防治局研討會首日（11月27日）先針對泰國污染場址現況進行簡報說明，第二天（11月28日）則介紹2處參訪場址背景及調查現況：

- (1) 泰國污染場址管理相關法令分散於不同部會機關，如工廠法由工業部管轄、地下水法由自然資源及環境部管理，同一家工廠內及工廠外有不同主管機關，造成污染場址管理上的困難。而泰國並沒有環境管理基金提供相關預算，更是在污染場址管理上的最大挑戰，再來就是相關技術尚未成熟，故在法令分散、預算不足及技術力尚不足情況下，為泰國污染場址管理上帶來巨大挑戰。
- (2) 差春騷府場址 16th Lum Nam Chon Reservoir 屬非法排放與廢棄物不當處置所造成水庫及地下水污染，鄰近土壤及水庫水質，污染物包

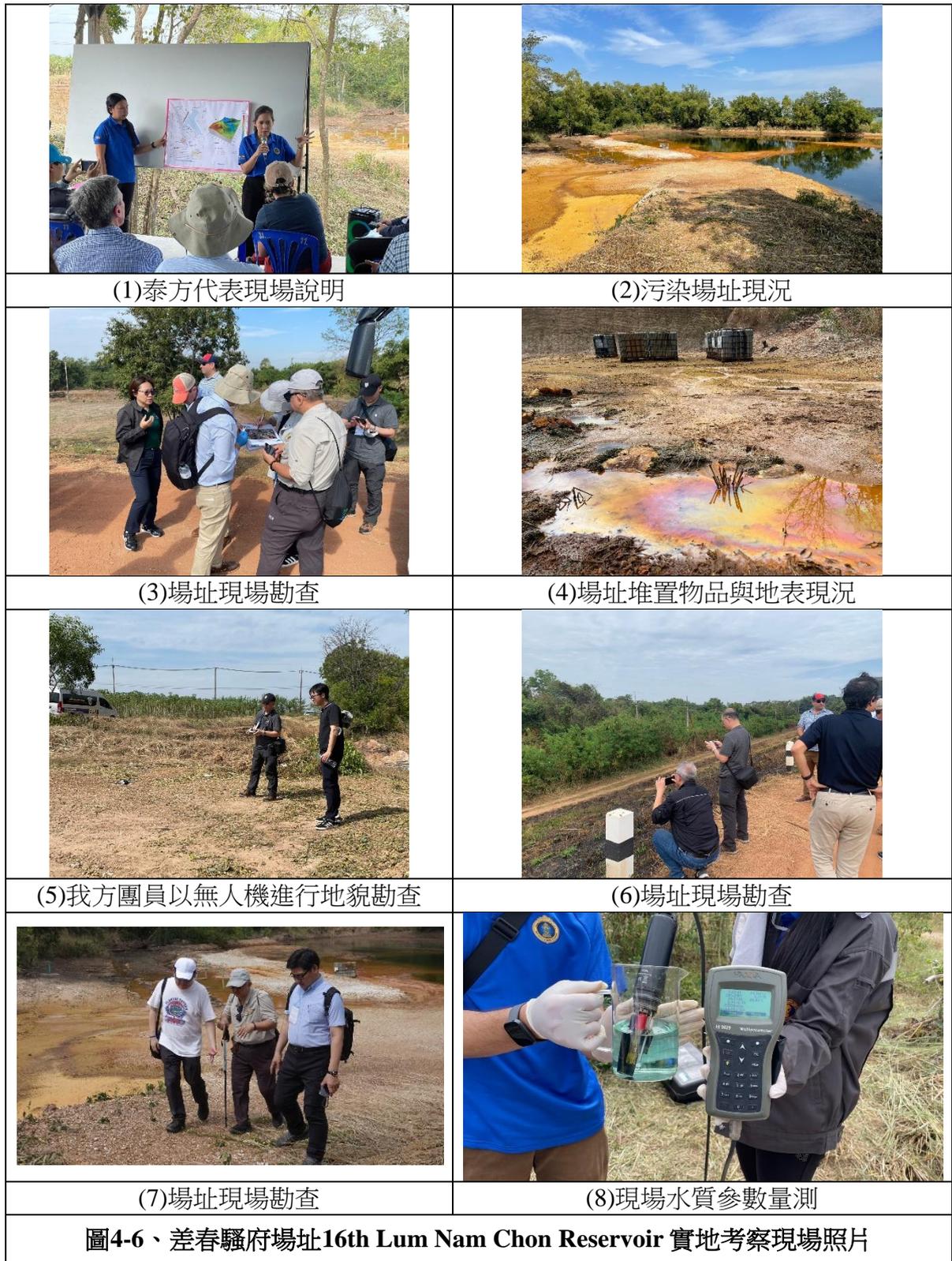
含銅、鉛、錳、鋅等，向上游追查於鄰近工廠廢水水質相近，且工廠有不明管線排放，且工廠廢棄物堆置不當造成不明綠水排出，應可確認來自該工廠。

- (3) 羅勇府場址 Win Process Company 為一處資源回收工廠，因非法傾倒廢棄物造成大規模污染，為泰國目前受到民眾關切的場址，廠內堆置大量廢棄物，種類繁雜且無相關防護措施，而場外地表水質及土壤已遭受污染，鄰近橡膠林受污染多呈現枯死狀態，目前先由工業部進行場內廢棄物移除作業。

(二) 場址參訪及技術交流總結會議

針對泰國提出 2 處受污染場址（分別位於差春騷府及羅勇府），臺灣代表團隨泰國工業部及泰國自然資源與環境部等官員，與附近居民進行場址內外現場實地勘查，配合泰國自然資源與環境部地下水資源局以快篩工具檢測地下水中水質參數。臺灣代表團現場使用無人機空拍進行地貌勘查，協助判斷鄰近地貌異常狀況，以推估污染物可能影響範圍。臺灣代表團以多年實務經驗，就 2 處場址現場勘查狀況於總結會議中，提出各階段後續建議辦理方案及措施。

1. 臺灣代表團與美國環保署官員於 11 月 29 日隨泰國自然資源與環境部官員至差春騷府水庫及地下水污染場址 16th Lum Nam Chon Reservoir 進行現場勘查，由所在地之地下水資源單位會同污染防治局人員，並由地下水資源局人員於現場進行報告，本場址屬非法排放與廢棄物不當處置所造成之污染，並實地踏勘場址現況，現場發現不明物品堆置情形，且地表呈現明顯異常狀況，現場並由當地之地下水資源局人員以酸鹼度計 (pH meter) 量測地下水及地表水質，水質酸鹼度多呈現酸性，顯示當地之地下水及地表水確已遭受污染。臺灣代表團現場使用無人機空拍進行地貌勘查，藉由高空全景拍攝，輔以已蒐集之歷年地貌影像變化情況，協助判斷鄰近區域地貌的差異，掌握異常或影響範圍。(圖 4-6)



- 臺灣代表團與美國環保署官員於 11 月 30 日隨泰國工業部及泰國自然資源與環境部等官員，至羅勇府場址 Win Process Company 進行場址勘查，工廠內先由工業部工業運作司司長說明場址狀況，並實地踏勘場址現況，

而場址外則由自然資源及環境部官員陪同說明。工廠內現場呈現多處廢棄物堆置，且無有效管理，工廠外區域橡膠林呈現枯死，地表及水坑呈現明顯異常顏色，且異常範圍延伸至工廠外下游約 1.5 公里處，臺灣代表團綜觀場址內外現況及異常分布區域，建構本場址污染概念模型，並提供過去面對處理廢棄物場址經驗與泰國分享，現場劉瑞祥副署長與泰國工業部運作司司長及美國環保署代表共同接受泰國媒體訪問，說明本次藉由三方交流合作，提供技術及經驗分享，促進泰國污染場址管理及整治技術。(圖 4-7)

3. 技術交流總結會議於 12 月 1 日在污染防治局會議室舉行，臺灣代表團就現場勘查 2 處污染場址的現況，以簡報說明場址現勘報告，並分享臺灣多年實務經驗，分別提出各階段後續建議辦理方案及措施，建議方案同時受到美國代表團及泰國單位認可，並敬佩臺灣代表團於短時間內即可掌握資料及分析，展現臺灣在土水領域的領先優勢。
 - (1) 差春騷府場址 16th Lum Nam Chon Reservoir：提出污染來源可能不止一處，針對重金屬污染來源追查鄰近可能工廠，並建議截斷已知污染來源及停止相關非法操作行為，中期進行風險管控，提供替代水源、乾淨水提供農業使用、處理後水提供工業使用。長期方案建議於地下水來源方向設置透水性反應阻絕牆 (Permeable Reactive Barrier, PRB) 阻絕污染持續進入水庫，並評估現地穩定化處理地表水之重金屬。
 - (2) 羅勇府場址 Win Process Company：場內污染來源與堆置廢棄物有關，目前已啟動廢棄物清理作業，但是場址外邊界處廢水池為另外污染源，且洪水溢流可能擴大下由受污染區域，依據臺灣執行經驗採取作法將包含污染源控制、風險識別、整治評估等階段，場內污染源清點並移除貯置，釐清地下水污染來源，接續進行污染調查作業，並基於風險管理控制原則，遏止污染來源及改善水路或農業灌溉系統。



(1) 泰國工業部工業司司長說明場址現況



(2) 廠房內堆置大量廢棄物



(3) 現場堆置大量廢液及廢棄物



(4) 場址現場勘查



(5) 疑似透過地表孔洞排放液體至場外



(6) 現場堆置廢棄桶及地表滲漏



(7) 環管署劉瑞祥副署長共同接受採訪



(8) 臺灣、美國與泰國三方於場址合影

圖4-7、羅勇府場址 Win Process Company 實地考察現場照片

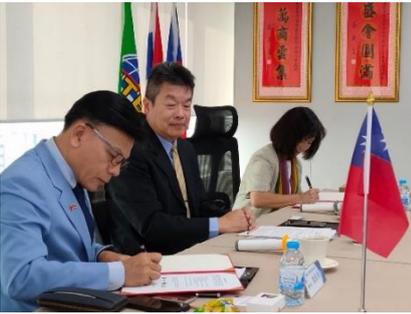
二、拜會泰國台灣商業聯合總會

自 1988 年起，為了響應政府的南向政策，臺商至泰國投資日益增多，為了增進臺灣鄉親聯誼、發揮守望相助的精神，在臺商聚集的地區紛紛先後成立臺商聯誼會。有鑑於臺商來泰投資日多，除了聯誼會的組織外，仍有必要成立法人組織，以團結臺商的力量，保障臺商權益，經過一番波折，泰國臺灣商會聯合總會終於在 1992 年 10 月 20 日成立，余聲清先生獲推選為創會理事長，並於 1993 年 4 月正式獲得泰國政府法人組織登記。

商會之宗旨包含促進泰國與臺灣間工商、金融業之營運與合作；支持及協助總商會會員，遵循泰國法律從事業務經營；加強及維護會員合法之權益；收集有關於工商業之統計、法律之資料、市場訊息、社會與經濟發展之動向與政策；保護及促進會員和旅泰臺灣投資者之信用和人際關係；協助與擴展泰國企業家在台之商業及投資等。

2023 年 5 月 20 日前總會長功成榮退，交棒給陳漢川總會長和章維斌監事長。在陳漢川總會長和章維斌監事長及歷屆總會長、理監事、各地區臺商會及全體會員鄉親的鼎力支持下，持續不斷的為爭取臺商權益、增進商機及促進台泰經貿交流、實質外交而努力。

臺灣代表團於 11 月 28 日拜會泰國台灣商會聯合總會，由陳漢川總會長接見，掌握台商在泰國發展現況及挑戰，並由環管署劉瑞祥副署長見證「社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會」與「泰國台灣商業聯合總會」簽署策略聯盟合作備忘錄，雙方依據泰國台灣商會聯合總會組織之需求，應共同推動相關環境保護技術與服務，藉由雙方合作共享泰國環境保護領域之技術發展、市場狀況與環境法規發展動向等相關資訊，由台灣土壤及地下水環境保護協會提供相關環境保護技術之專題演講與訓練，開啟我國土壤與地下水污染管理相關技術與產業，進軍泰國的機會。(圖 4-8)

	
<p>(1)「台灣土壤及地下水環境保護協會」與「泰國台灣商業聯合總會」致贈紀念品</p>	<p>(2)環管署劉瑞祥副署長致詞</p>
	
<p>(3)「台灣土壤及地下水環境保護協會」與「泰國台灣商業聯合總會」簽署策略聯盟備忘錄</p>	<p>(4)環管署劉瑞祥副署長見證簽署策略聯盟備忘錄</p>
	
<p>(5)與會人員交流及討論</p>	<p>(6)與會人員交流及討論</p>
<p>圖4-8、拜會泰國台灣商會聯合總會(11/28)現場照片</p>	

三、拜會駐泰國台北經濟文化辦事處

駐泰國台北經濟文化辦事處 (Taipei Economic and Cultural Office in Thailand) 是中華民國（臺灣）在泰國的代表處。2019年7月24日，駐泰國台北經濟文化辦事處正式遷入曼谷市北方、鄰近泰國政府聯合辦公區的新館舍，且該館舍是東南亞地區第1個以台北經濟文化辦事處名義購置、整建的館舍。

臺灣代表團於 11 月 29 日拜會駐泰國台北經濟文化辦事處，由徐蔚民副代表接見，雙方充分溝通泰國在環保領域目前執行狀況，以及後續關切的環保相關議題，代表團並感謝出訪期間駐泰代表處提供的相關協助及安排。

(圖 4-9)



四、拜會朱拉隆功大學工程學院及辦理「2023 臺泰土水整治及環境保護策略工作坊」

朱拉隆功大學(Chulalongkorn University)是泰國第一所高等教育機構，為全泰國歷史最悠久、最具影響力的綜合型大學，具有工程學院、理學院、醫學院和政治科學院等 19 個學院，該校專注於三個社會發展核心原則：(1) 培養未來的領導者、(2)進行有影響力之研究和創新以及(3)倡導社會永續性。而工學院配合學校政策其主要使命為(1)培養具有學術能力、現代技能、公共思想和領導能力的畢業生、(2)引領知識整合，並創造教學與研究之創新、(3)產生國際級的學術和研究成果，逐步引領研究創新；(4)應用知識推動國家和泰國社會的發展，包括永續的解決方案，其願景為培育工程創新領域的人才，使全球於 2030 年前逐步邁向永續發展。

臺灣代表團於 11 月 30 日拜會泰國朱拉隆功大學工程學院，辦理「2023 臺泰土水整治及環境保護策略工作坊」，並見證「中原大學工學院」與「朱拉隆功大學工程學院」兩學院簽署合作備忘錄。(圖 4-10)

- (一) 「2023 臺泰土水整治及環境保護策略工作坊」：工作坊由 3 位泰國專家學者及 1 位臺灣專家學者各別分享泰國與臺灣的土壤及地下水議題內容及雙方未來合作方向。
1. 「泰國土壤及地下水污染現況及整治案例分享」由泰國自然資源與環境部地下水資源局北別府第 3 區地下水資源辦公室 Tussanee Nettasana 主任分享，在泰國農村的地下水保育與復原主要由管理和保育地下水資源組負責，其職責包括監測地下水水質和水量，並開發適當的方法和技術解決環境問題。該單位擁有 50 年歷史的監測系統，目前使用自動儀監測紀錄水井的水位與水質等數據，透過泰國水井監測系統將數據儲存在資料庫中，進一步分析高污染風險區域的化學成分、重金屬含量和細菌數等參數，以進行保護評估與監測，並有助於解決水污染問題。
 2. 「探討泰國環境工程與水資源工程領域研究進展-朱拉隆功大學地下水研究」由泰國朱拉隆功大學科學學院地質學系 Srilert Chotpantararat 教授分享「基於使用學習機械方法預測羅勇府地下水盆地中的砷污染」，該計畫主要研究地下水資源污染行為的影響，為了解決監測的局限性，

其目標旨在(1)評估適合地下水砷污染的機器學習演算法及(2)探討影響地下水污染的環境因素，以三種模組 (Random forest (RF), Support vector machine (SVM), ANN) 進行模擬，計畫蒐集 2011 年至 2023 年的數據，利用模組分析污染分佈，並根據機率校準模組，該模型透過該地區的人口密度和用水數據進行推估模擬，其風險圖則顯示盆地深層區域的酸性污染以及淺層區域含水層污染，研究結論 Random forest (RF) 模組最適合預測砷污染。

3. 泰國朱拉隆功大學水資源工程學系 Sucharit Koontanakulvong 講座教授補充水研究相關議題，過去 40 年來，泰國銀行持續與美國商務部(U.S. Department of Com-Merce) 合作解決污染和廢棄物管理等問題，商務部致力於減少污染和相對應活動發生。另在即將出版的聯合國教科文組織書中，聯合國教科文組織討論城市、根除、改造和區域流域等議題，而該部門也持續實施重複和模擬控制，考量採取植物修復等策略，以維持地下水位深度，目前抽水量已降低至 1 cm/year、水位控制在 30 至 35 公尺之間，透過該研究逐步解決城市工業化中地表水取代地下水之問題。
4. 「臺灣土壤及地下水保護現況與朱拉隆功大學未來合作方向」由臺灣中原大學環境工程學系江政傑副教授說明，臺灣 RCA 案例間接催生土污法，將地下水污染預防整治規範納入，也確立了土壤及地下水污染整治由污染者負責的原則。環境部仿效美國超級基金 (Superfund) 的設立精神，成立「土壤及地下水污染整治基金」，並成立「土壤及地下水污染整治基金管理會」，主要任務為推動土壤地下水污染整治與預防等相關工作。土污基管會為加速污染場址整治及結合綠色整治，(1)由土污基金協助整治國（公）有地污染改善；(2)結合土地再利用規劃，以地方政府需求為出發，共同推動地方創生；(3)土地利用結合綠色循環經技術，朝能源自主、資源循環零廢棄等方向活化，建構跨部會合作機制與促成示範場址，提供後續土地活化參考。於 2020 年 11 月 16 日依署長核定「土水技術認證制度三階段」規劃方案之推動方向，於 2021 年開始規劃啟動土壤及地下水污染調查與整治技術認證制度；從加速場址污染改善，提升場址管理效率，減低成本與資源消耗，最後拓展海外土水市場。並期許在未來土壤及地下水業務推展，依照四大主軸發展，包含法規政策、預防調查、技術發展及整治復育，最終達

到深化東協國家土壤及地下水環境保護合作之目標。

(二) 兩學院簽署合作備忘錄

由環管署王禎分組長（時任）見證「中原大學工學院」與「朱拉隆功大學工程學院」兩學院簽署合作備忘錄，雙方分別由中原大學環境工程學系 江政傑 副教授及朱拉隆功大學工學院 Supot Teachavorasinskunm 院長代表簽署，進一步邀請該校學生來臺參與本署籌辦之土壤及地下水學術交流活動，擴大學術界與泰方交流，深化跨國與跨界互動合作關係，持續共享資源和專業知識，以達到培育東協國家土壤及地下水人才之目標。

(三) 致贈及參觀實驗室

兩學院簽署合作備忘錄後，臺灣代表致贈具臺灣意象之禮品，展現臺灣豐富多元之文化，並接著進行朱拉隆功大學環境工程學系與水資源工程學系相關實驗室參觀，實際瞭解泰國學校相關檢測儀器設備，分享學術研究經驗及心得。

表4-1、「2023臺泰土水整治及環境保護策略工作坊」議程

時間	議程	備註
08:30-09:30	出發前往朱拉隆功大學	車程
09:30-10:00	人員介紹與交流	—
10:00-10:05	泰國朱拉隆功大學工學院 代表致詞	泰國朱拉隆功大學工學院 Supot Teachavorasinskunm 院長
10:05-10:10	臺灣環境部環境管理署 代表致詞	臺灣環境部環境管理署 王禎 分組長(時任)
10:10-10:25	泰國土壤及地下水污染現況及整治案例分享	泰國自然資源與環境部地下水資源局 北別府第3區地下水資源辦公室 Tussanee Nettasana 主任
10:25-10:40	探討泰國環境工程與水資源工程領域研究進展-朱拉隆功大學地下水研究	泰國朱拉隆功大學水資源工程學系 Sucharit Koontanakulvong 講座教授 泰國朱拉隆功大學科學學院地質學系 Srilert Chotpantararat 教授
10:40-11:05	臺灣土壤及地下水保護現況與朱拉隆功大學未來合作方向	臺灣中原大學環境工程學系 江政傑 副教授
11:05-11:15	MOU 簽訂儀式 (泰國朱拉隆功大學工程學院、臺灣中原大學工學院)	見證人：臺灣環境部環境管理署 王禎 分組長(時任) 泰國代表：泰國朱拉隆功大學工學院 Supot Teachavorasinskunm 院長 臺灣代表：臺灣中原大學環境工程學系 江政傑 副教授
11:15-11:20	合影及致贈禮品	—
11:20-12:00	環境工程學系與水資源工程學系相關實驗室參觀	—
12:00-13:30	午餐	—
13:30-15:00	綜合座談	—
15:00	回程及賦歸	—

	
<p>(1)臺灣代表團與朱拉隆功大學工程學院 人員介紹及問候</p>	<p>(2)議題討論及交流</p>
	
<p>(3)「中原大學工學院」與「朱拉隆功大 學工程學院」簽署學術合作備忘錄</p>	<p>(4)環管署土污基管會王禎分組長(時任) 致贈紀念品</p>
	
<p>(5)參觀朱拉隆功大學實驗室及設備</p>	<p>(6)與會人員合影</p>
<p>圖4-10、拜會朱拉隆功大學工程學院(11/30)現場照片</p>	

伍、 心得及建議

1. 訪問心得

- (1) 泰國近期重點的環境議題包括水質污染、空氣污染、廢棄物污染與農地污染等，與其他東南亞、南亞國家在土壤及地下水議題上有著相似的環境問題。泰國在經濟高度發展的過程中，其環境保護政策之規劃與發展仍屬發展階段，普遍皆有法規制度無法確實執行、背景監測資料缺乏、專業人才及技術力不足、資金及民眾環境意識待加強等問題，皆成為泰國欲推動環境保護措施的阻礙，目前各單位研擬及持續提出相關法令修訂的規劃，惟未見整體性考量及討論。
- (2) 泰國由於污染場址管理的相關法令分散於不同主管機關，造成無法整體性評估污染來源、傳輸途徑及受污染受體，也就無法建置完整的場址污染概念模型，在不完整的資訊也就無法評估及擇定適當的改善控制方案，可參考美國在污染場址管理的架構及臺灣土污法的方式，朝向制定專法的方向推動。
- (3) 泰國調查技術、調查工具及調查項目等完善度不足，2 處場址歷次調查僅見最基本的氫離子濃度 (pH)、總懸浮固體 (TDS)、重金屬等分析項目，現場使用工具僅見酸鹼度計 (pH 計) 等，而現場明顯有油品疑慮，但未見石油類檢測項目，臺灣於場址調查作業已有豐沛經驗及工具，可做為泰國後續進行污染場址調查作業的參考，提升泰國污染調查技術。
- (4) 場址整治作業需建立在完整的場址污染概念模型，方可因應場址特性、環境背景資料及污染物特性等，擇以適切的污染整治方案，方可有效查成污染場址整治作業。臺灣於污染整治技術已發展多年，單一場址常擇以整治列車概念進行改善作業，於不同階段採取適切之整治工法，且經歷台灣中油股份有限公司高雄煉油廠此類大型場址污染整治作業後，臺灣經驗可提供泰國在污染場址整治作業更有效的執行及管理措施。
- (5) 在拜會泰國台灣商業聯合總會時提供在泰國面臨的環保挑戰及問題，臺灣代表團分享經驗及見解，雙面討論熱絡，而本次由「社團法人台

灣土壤及地下水環境保護協會」與「泰國台灣商業聯合總會」簽署策略聯盟合作備忘錄，奠定產業界後續合作的基石，可直接掌握泰國的狀況及提供後續產業界進軍泰國的契機。

- (6) 駐泰國代表處於本次出訪前即提供許多安排及協助，且拜會時充分討論泰國環保議題及可推動方向，未來產業界進軍泰國時可望提供充分協助與支援。
- (7) 朱拉隆功大學為泰國第一學府，本次見證「中原大學工學院」與「朱拉隆功大學工程學院」兩學院簽署合作備忘錄，藉由促進政府單位與學術單位之技術成果交流，並透過邀請該校學生來臺參與本署辦理外籍學生土水系列活動，持續增加東協國家學子參與環境保護之人數，逐步培育環保土水人才，期許未來於泰國相關領域有持續合作的機會。。
- (8) 臺灣環保產業具備經驗豐富且多元之優勢，產業技術力在亞太區域亦屬領先地位，具有優勢技術、設備及產品，可結合政府新南向政策與對外技術輸出發展願景。

2. 建議

臺灣在土壤及地下水領域持續於亞太區域居於領先的地位並扮演重要角色，本次技術交流活動，在產官學各界共同努力付出下，臺美泰三方奠定堅實的合作交流方式，促成多項合作契機，並希望以此三方交流的典範，助於未來推動南向國家雙邊合作的協商過程，展現更大的合作效益。以下就各項活動說明後續建議方向。

(1) 「2023 臺美泰土壤及地下水技術交流研討會」及場址參訪

本次「2023 臺美泰土壤及地下水技術交流」研討會中，泰國表示該國環境相關法令分散於不同主管機關管轄，尚未有制定完整的土壤及地下水專法，而泰國方面亦有意提出法令整合及變更的規劃，建議以泰方法令變更需求為基礎，持續進行政策及標準制定交流，依臺灣經驗提供泰方制法精神及架構，並健全相關配套法令。

(2) 拜會泰國台灣商業聯合總會

本次見證產業界完成策略聯盟合作備忘錄簽署，為相關環保產業與泰國台商建構交流管道，除以土壤及地下水領域合作為基礎，並擴大至環保相關議題交流，尤其是全球關注的環境保護、社會責任及公司治理 (Environmental Social Governance, ESG)、淨零、減碳排放等議題。在產業界交流合作過程中，可作為雙方合作橋樑，協助聯繫我國環境、外交或經濟等政府單位，整合各方訊息及資源，增加產業在泰國提供實質環保技術輸出及發展成效。

(3) 拜會朱拉隆功大學工程學院及辦理「2023 臺泰土水整治及環境保護策略工作坊」

本次見證學術界完成合作備忘錄簽署，兩間大學工程學院藉由學術交流及培育環境保護人才，建置臺泰兩國的合作網絡關係，短期將透過邀請東協國家專家學者及學生來臺參與土壤及地下水系列交流活動，擴大及深化學術界及產業界交流方式，希未來建置及更新交流學子的基本資料及追蹤後續回國發展狀況，期許未來於各國及相關領域有持續合作的機會。

附件一

公務出國期間國外人士個人資料彙整表

會議/ 活動名稱	外賓姓名	單位及職稱	國別	專長領域	會晤日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者 姓名職稱	交流內容
2023臺美泰 土壤及地下 水技術交流	Mr. Joshua Novikoff	美國環保署國際與 部落事務辦公室 專員	美國	國際環境議 題	2023/11/27~ 12/01	+202 5641032	novikoff.joshua@epa.gov	劉瑞祥 副署長	會議參與、 場址參訪
	Mr. Mitch Cron	美國環保署 講師		環保專業主 題講說	2023/11/27~ 12/01	+215 8143286	cron.mitch@epa.gov		
	Ms. Julie Congdon	美國環保署 首席社區參與協調 員		風險溝通與 社區協調	2023/11/27~ 12/01	+206 5532752	congdon.julie@epa.gov		
	Mr. Pinsak Suraswadi	泰國自然資源與環 境部污染防治局 局長	泰國	污染防治	2023/12/01	+66 22982121	pinsak@gmail.com		總結會議、 閉幕
	Ms. Kanchalee Navickabhum	泰國自然資源與環 境部污染防治局 副局長		污染防治	2023/11/27	+66 22982789	kanchalee.na@gmail.com		研討會開幕
	Mr. Chayawee Wangcharoenr ung	泰國自然資源與環 境部污染防治局 科長		廢水處理	2023/11/26~ 12/01	+66 22982165	chayawee@gmail.com		會議參與、 場址參訪
場址現勘	Mr. Jullapong Thaveesri	泰國工業部 工業運作司 司長		工業調查	2023/11/30	+66 24306300	jullapong.t@diw.mail.go. th	羅勇省 場址介紹	

附件一

公務出國期間國外人士個人資料彙整表(續一)

會議/ 活動名稱	外賓姓名	單位及職稱	國別	專長領域	會晤日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者 姓名職稱	交流內容
拜會泰國 台灣商會 聯合總會	陳漢川	總會長	臺灣	市場發展 跨國公司	2023/11/28	+66 20459881	ttba@ttba.or.th	劉瑞祥 副署長	拜會行程、 見證簽署產 業策略聯盟 備忘錄
	陳戴毅	副總會長				+66 38158486	taiyu@shiangey.com		
	吳順國					+886 2 25527335	alpha.materials9889 @gmail.com		
	洪勝統	秘書長				+622 6627335	tachang.edb @gmail.com		
	盧朝勛					+66 1365695	taifog1999 @hotmail.com		
	王淑芬	總幹事				+66 24512804	sofia00812 @gmail.com		
	張坤河	榮譽總會長				+66 34852647	leadsun1 @hotmail.com		
	張清標					+66 818707867	chinpiao @upsoair.co.th		
	吳振光	東泰環保工程股份 有限公司總經理				+66 816288450	Jackwu0508 @hotmail.com		

附件一

公務出國期間國外人士個人資料彙整表(續二)

會議/ 活動名稱	外賓姓名	單位及職稱	國別	專長領域	會晤日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者 姓名職稱	交流內容
拜會駐泰國 台北經濟文 化辦事處	徐蔚民	副代表	臺灣	外交事務	2023/11/29	+66 21193555	wmhsu@mofa.gov.tw	劉瑞祥 副署長	拜會行程、 交流討論
	倪克浩	經濟組 組長				+66 21193555 #360	Khni@sa.moea.gov.tw		
	何肇育	政務組 組長				+66 21193555 #310	ecyho@mofa.gov.tw		
	鄭舜丞	政務組 副組長				+66 21193555 #370	sccheng@mofa.gov.tw		

附件一

公務出國期間國外人士個人資料彙整表(續三)

會議/活動名稱	外賓姓名	單位及職稱	國別	專長領域	會晤日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者姓名職稱	交流內容
拜會朱拉隆功大學	Mr. Supot Teachavorasinskun	朱拉隆功大學工程學院院長	泰國	1.土壤特性測試 3.使用電腦模擬解決地理技術問題	2023/11/30	+66 22186308	tsupot@chula.ac.th	王禎 分組長 (時任)	見證 MOU 簽訂儀式 (泰國朱拉隆功大學工程學院、臺灣中原大學工學院)
	Mr. Sucharit Koontanakulvong	工程學院水資源工程學系講座教授		1.農村水資源發展 2.旱澇研究 3.氣候變遷對於水利方面影響及調適 4.地下水模擬		+66 22186455	Sucharit.K@chula.ac.th		探討泰國環境工程與水資源工程領域研究進展-朱拉隆功大學地下水研究 I
	Mr. Srilert Chotpantar	科學學院地質學系教授		1.地下水模擬 2.土壤及地下水污染 3.重金屬與水文地質 4.水資源管理		+66 22188124	Srilert.C@chula.ac.th		探討泰國環境工程與水資源工程領域研究進展-朱拉隆功大學地下水研究 II

附件一

公務出國期間國外人士個人資料彙整表(續四)

會議/活動名稱	外賓姓名	單位及職稱	國別	專長領域	會晤日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者姓名職稱	交流內容
拜會朱拉隆功大學	Mr. Tawatchai Charinpan itkul	工程學院化學工程學系教授兼工程學院副院長	泰國	1. 粒子技術 2. 奈米碳及應用 3. 流體 4. 顆粒表徵	2023/11/30	+66 22186332	Tawatchai.c@chula.ac.th	王禎 分組長 (時任)	拜會交流
	Mr. Jenyuk Lohwacharin	工程學院環境工程學系副教授		1. 奈米級吸附劑 2. 消毒副產物		+66 22186671	Jenyuk.L@chula.ac.th		
	Dr. Tussanee Nettasana	第三區(北別府)地下水資源辦公室主任		1. 地下水資源超採 2. 地面沉降減緩計畫		+66 36387200 #4301	Tussanee.n@dgr.mail.go.th		泰國土壤及地下水污染現況及整治案例分享