

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
出國報告（出國類別：開會）

協助台灣土壤及地下水環境保護協會
赴雲南省辦理「土壤及地下水合作意向
架構協議第二次工作會議」案

服務機關：行政院環境保護署土污基管會

姓名職稱：陳峻明副執行秘書

吳雅婷 環境技術師

派赴國家：中國大陸

出國期間：104年11月24日至11月28日

報告日期：104年12月11日

致 謝

感謝社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會(以下簡稱土水協會)車明道副理事長、陳士賢理事、江誠榮理事、王湘甫顧問、盧哲明經理等人之精心安排，以及雲南省環境科學學會楊志強名譽理事長及李唯秘書長之邀請，讓我方能與中國大陸相關專家學者針對土壤重金屬污染、農地污染整治、土壤污染預防與環境影響評估機制、土壤整治監督要求、目前土壤整治工作存在之問題，以及未來技術需求進行深入性的討論，並且透過污染場址的參訪行程，進一步瞭解雲南省現行土壤及地下水污染管理整治技術與未來發展方向與實際遭遇問題，讓我方更瞭解中國大陸需求。也期待在本次行程後，未來雙方能持續互動，展開土壤及地下水領域相關合作，促進實質交流，共創商機。

摘 要

應雲南省環境科學學會之邀請，於 104 年 11 月 24 日至 11 月 28 日前往，共計 5 天，由本署陳副執行秘書峻明、吳雅婷環境技術師，以及社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會車明道副理事長、陳士賢理事、江誠榮理事、王湘甫顧問、盧哲明經理等共 7 人赴陸交流。期間共出席「重金屬污染土壤治理和整治技術交流會」、「農地土壤治理和整治技術交流會」、「土壤污染預防與環境影響評估機制交流會」等 3 場次研討會，並參與土水協會與雲南省環境科學學會合作意向架構協議之第二次工作會議。會議中，我方與相關專家學者針對重金屬污染、農地污染整治、土壤污染預防與環境影響評估機制、相關整治監督要求、目前整治工作存在之問題，以及未來技術需求進行深入性的討論，並經由實地踏勘污染場址，包括陽宗海流污染治理項目「高壓脈衝電絮凝污水處理含砷廢水示範項目」及「陽宗海區域生態修復工程」、「滇池永昌濕地」及安寧「雲南紅雲氯鹼有限公司」污染場址，瞭解其整治工作執行情形，並給予相關建議。

目 次

致 謝	I
摘 要	II
目 的	2
壹、行程摘述	3
貳、交流團成員	4
參、工作內容	5
肆、心得及建議	18

目的

本次行程主要會晤雲南省環境科學學會，參與「社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會」與「雲南省環境科學學會」合作意向架構協議之第二次工作會議，並出席「重金屬污染土壤治理和整治技術交流會」、「農地土壤治理和整治技術交流會」、「土壤污染預防與環境影響評估機制交流會」等 3 場次交流研討會，與雲南省環境相關專家學者，包括雲南省環保廳外經處、污染防治處、雲南省環境科學研究院、雲南省環保廳固體廢棄物管理中心、安寧市環保局、雲天化集團、中國電建-中南勘測設計研究院有限公司水務環保事業雲南省分公司、北京建工環境修復股份有限公司共同就行政面、管理面、技術面等深入討論，建立交流管道並期藉由協議之執行，協助湖北省瞭解困難、解決問題，以完成相關工作，並達協助臺灣土壤及地下水污染整治業進入中國大陸市場之目標。

壹、行程摘述

日期	工作內容概要
11/24 (二)	啟程，出發前往雲南省昆明市
11/25 (三)	上午出席「重金屬污染土壤治理和整治技術交流會」 下午考察陽宗海流污染治理項目「高壓脈衝電絮凝污水處理含砷廢水示範項目」及「陽宗海區域生態修復工程」
11/26 (四)	上午出席「農地土壤治理和整治技術交流會」 下午考察「滇池永昌濕地」及安寧「雲南紅雲氯鹼有限公司」污染場址
11/27 (五)	上午出席「土壤污染預防與環境影響評估機制交流會」及「合作意向架構協議第二次工作會議」 下午考察「世界自然遺產石林景區環境綜合管理」
11/28 (六)	回程，返回臺灣

貳、交流團成員

項次	姓名	性別	單位及職稱
1	陳峻明	男	台灣土壤及地下水環境保護協會特聘理事 行政院環境保護署土污基管會副執行秘書
2	吳雅婷	女	台灣土壤及地下水環境保護協會個人會員 行政院環境保護署土污基管會環境技術師
3	陳士賢	男	台灣土壤及地下水環境保護協會常務理事 國立高雄師範大學生物科技系教授
4	車明道	男	台灣土壤及地下水環境保護協會副理事長 瑞昶科技股份有限公司副董事長
5	江誠榮	男	臺灣土壤及地下水產業策略聯盟創會主席 中華民國環境檢驗測定商業同業公會理事長 臺旭環境科技中心股份有限公司董事長
6	王湘甫	男	台灣土壤及地下水環境保護協會顧問 合立儀器股份有限公司總經理
7	盧哲明	男	台灣土壤及地下水環境保護協會團體會員代表 臺灣檢驗科技股份有限公司經理

參、工作內容

一、第一天（11/24）

本日搭乘中國東方航空班機從桃園直飛雲南昆明、或部分團員由桃園或高雄搭機至香港轉機至雲南昆明，所有團員於下午 3 時 10 分前陸續抵達雲南昆明長水國際機場後，抵達昆明市震莊迎賓館辦理入住。

二、第二天（11/25）

上午舉辦「重金屬污染土壤治理和整治技術交流會」，會議由雲南省環境科學學會楊志強名譽理事長主持，並邀請雲南省環保廳外經處周波處長、污染防治處（以下簡稱污防處）高紅英副處長、雲南省環境科學研究院（以下簡稱環科院）陳異暉副院長、雲南省環保廳固體廢棄物管理中心（以下簡稱固管中心）、安寧市環保局、雲天化集團、中電中南院黃靖總經理、北京建工環境修復股份有限公司李書鵬副總經理等共約 10 多人及我方代表團成員 7 人。

會議地點：雲南省環保廳 7 樓第一會議室

參加人員：雲南省環境科學學會楊志強名譽理事長、雲南省環保廳外經處周波處長、污防處高紅英副處長、固管中心、雲南省環科院陳異暉副院長、安寧市環保局、雲天化集團、中電中南院黃靖總經理、北京建工環境修復股份有限公司李書鵬副總經理等共約 10 多人，我方成員 7 人。

「重金屬污染土壤治理和整治技術交流會」議程

時間	會議議程	報告人
8:30~9:00	簽名報到	
9:00~9:40	開幕式	
9:40~10:20	雲南省土壤重金屬污染防治工作情況 雲南污染土壤整治技術研究	雲南省環保廳污防處 高紅英 副處長/ 雲南雲南省環科院 和麗萍高工
10:20~11:00	臺灣土壤和地下水污染防治工作情況介紹	台灣土壤及地下水環境保護協會－車明道副理事長
11:00~11:20	臺灣重金屬污染整治技術介紹	台灣土壤及地下水環境保護協會－車明道副理事長
11:20~12:00	就雙方關心的問題和合作意向進行討論	
12:00~13:30	午餐	
13:30~18:00	實地考察陽宗海流域「高壓脈衝電絮凝污水處理含砷廢水示範專案」和「陽宗海區域生態整治工程」	

雲南省環境科學學會楊志強名譽理事長在技術交流會議中表示，雲南省與臺灣不論於土壤、氣候、語言及人文環境都極為相似，雙方溝通無礙，臺灣於土壤及地下水污染相關制度建立與技術發展均走在中國大陸前面，非常值得中國大陸學習，也特別強調未來將繼續加強與臺灣的交流，而台灣土壤及地下水環境保護協會將是最重要的聯絡窗口，也針對雲南基本省情概況加以介紹和說明。

雲南環保廳污防處高紅英副處長則針對雲南省重金屬污染防治工作情況進行說明：雲南礦產資源豐富素有「有色金屬王國」之稱，且鉛、鋅、錫等九種礦產保有儲量居全國首位，鉑、銻、銅、銻、鎳等 12 種礦產儲量居全國前三位，是中國大陸有色金屬的重要生產基地之一。且由於開採冶煉歷史悠久，積累的污染問題突出，重金屬污染防治任務十分巨大。「十二五」以來，雲南重金屬污染防治工作主要圍繞中國大陸於 2011 年 2 月印發的《重金屬污染綜合防治「十二五」規劃》（以下簡稱《規劃》）開展。經 2013 年《規劃》中期評估以後，雲南省有 11 個重點防控區域、353 家重點防控企業和 120 個重點項目列入國家規劃。

（一）《規劃》總體重點：雲南省當前主要防控的重金屬污染物為《規劃》列為重點的五種：鉛、汞、鎘、鉻和類金屬砷。《規劃》要求到 2015 年，城鎮集中式地表水飲用水水源重點重金屬污染物指標基本達標，重點企業實現穩定達標排放；重點防控區域重點重金屬污染物排放量比 2007 年減少 15%，環境質量有所好轉；非重點區域重點重金屬污染物排放量不超過 2007 年水準，重金屬污染得到有效控制。由環境保護部會同中國大陸國家有關部門制定《規劃》實施考核辦法，並對《規劃》完成情形進行年度檢查和考核，2013 年和 2016 年分別進行中期評估和全面考核，結果向國務院報告。

（二）主要工作進展：根據 2014 年度考核結果，全省 11 個重點區域中，已有 8 個重點區域的重金屬污染物與 2007 年相比淨削減率已超過 15%。近年來，雲南省主要採取了以下幾個方面的工作措施：

- 1、因地制宜、科學制定規劃：根據中國大陸國家《規劃》並結合雲南省實際及時組織編制《雲南省重金屬污染綜合防治「十二五」規劃》，分解落實中國大陸國家《規劃》確定的目標和任務，並增設 6 個省級重點防控區。同時按照「一區一策」原則，組織 11 個國家重點防控區編制重金屬污染

防治規劃和區域重金屬減排實施方案，進一步量化目標、細化具體任務。

- 2、切實轉變發展方式，加大重點行業防控力度：結合有色行業調整振興計畫，根據中國大陸國家政策建立落後產能退出機制。制定並公佈淘汰落後產能年度計畫，強化現場檢查驗收，確保淘汰任務落實到位。2007~2014年期間，雲南省已淘汰涉及重金屬污染落後產能企業 248 個。同時，通過部門聯動機制堅持按照「等量置換、以大帶小、以新帶老」的原則，嚴格控制新增重金屬排放的建設項目。此外，部分重金屬企業主動研發應用一些新的重金屬污染防治技術，對降低重金屬排放、提高資源綜合回收利用率起到了一定的示範作用，如雲南馳宏鋅銻股份有限公司自主研發應用的生物技術處理重金屬污水項目等。
- 3、加大資金投入，全力推動規劃項目實施：2010 年以來，雲南省級排污費重點補助重金屬污染防治項目約 1.5 億元人民幣。在財政十分有限的前提下，2012 年又設立省級重金屬污染防治專項資金並逐年遞增，目前已安排資金 1 億元人民幣。同時積極爭取中央專項資金支持，帶動地方政府和企業的治理投入。納入考核的 100 個《規劃》項目已完成 71 個，其餘項目正在積極推動。
- 4、突出重點區域、加強綜合整治：針對部分重點流域、重點地區污染突出問題，加大綜合整治力度取得明顯成效。個舊市小選礦企業多，按照「全面關停，集中入園；建設選礦示範工業園區，配套規範的尾礦集中處理設施」的治理思路進行全面整治。蘭坪鉛鋅礦區按照「一礦一主體，一山一法人」的思路進行資源整合，「關小上大」。馬關縣按照「政府引導、市場運作、政策鼓勵、服務協調」和「先整治，後整合」的原則，制定資源整合實施方案，多部門聯合開展礦區專項整治，嚴格打擊非法洗選和違法排污行為。瀾滄縣和會澤縣綜合整治的重點是淘汰落後產能，關停取締小冶煉企業，如「雲南馳宏鋅銻股份有限公司會澤 6 萬 t/a 粗鋅、10 萬 t/a 電鋅及渣綜合利用工程」，實現工藝技術裝備和產能升級。
- 5、提升能力水準，加強環境監管：雲南省於 2011 年設立雲南省固體廢物管理中心，核定編制 15 人；將省環境監察總隊編制由 16 人增加至 60 人；省內各重點地區環保隊伍也都不同程度得到充實和加強。同時，通過安排省

級財政資金、統一配置環境執法車輛、監察取證設備等方式加大投入提升環保執法隊伍裝備能力水準；安排專項資金配置重金屬採樣、前處理及專項實驗室設備，加強環境監測能力建設和補助環保監測執法業務用房建設。並在此基礎上還加強了重點區域、流域的環境預警體系建設，建立了較完善的突發環境事件應急回應機制，組建了精幹的環境應急處置隊伍，儲備了必要的應急物資。並結合近年來發展的環保專項行動對涉重企業進行全面排查，增加監察頻次、加大違法行為查處力度，進一步加強了涉重企業的環境監管。

(三) 面臨主要問題和困難

- 1、歷史遺留問題治理進展緩慢，完成難度大：這些項目大都屬無主體責任單位，而由當地政府部門組織實施治理。但由於近年來內地有色金屬市場不景氣，雲南多數有色金屬企業都處於停產關閉狀態，重金屬污染物排放隨之大幅降低，也使得部分流域區域的環境質量得以逐步恢復並不斷改善，政府實施項目積極性降低，加上資金、技術和治理週期等原因，也進一步增加該類問題得完成難度。
- 2、重金屬污染防治項目投資需求大、治理週期長：中期評估以後，涉及雲南省的《規劃》項目總投資達 144.83 億元人民幣。「十二五」以來，省級以上財政累計投入 11.29 億元人民幣（其中中央專項資金到位 8.79 億元人民幣），不到總需求的 10%。重金屬污染防治資金嚴重不足、治理項目實施週期長，加上部分地方和企業還存在「等、靠、要、拖」的思想等因素，也進一步增加《規劃》項目的完成難度。

另外，雲南省環境科學研究院（以下簡稱環科院）和麗萍高工也針對該院在雲南省重金屬污染土壤整治工作進展簡況進行報告說明：

雲南環科院成立於 1976 年，是雲南省環境保護廳直屬的綜合性環境科學研究機構；主要職責是發展環境保護科學技術的研究、應用與推廣並促進環境保護科學技術的進步，為政府環境監督與環境管理提供技術支撐，為保護生態環境提供技術保障，為重大建設項目提供決策依據，為社會環保科技需求提供技術服務。雲南環科院自八十年代起就開始從事土壤環境保護及綜合治理方面的研究，曾主持開展了國家「七五」、「八五」科技攻土壤課題。近三年來亦積極響應國家

及雲南省關於土壤環境保護及污染綜合治理相關政策及要求，在雲南省率先開展了一系列土壤環境保護及污染綜合治理相關諮詢、調查及研究工作。以下簡略說明：

- (一) 諮詢項目：包括幫助陸良縣獲得 2.6 億元人民幣中央重金屬專項資金支持、承擔雲南省首例場地污染土壤重金屬整治工程前期諮詢、主持完成首批土壤整治工程方案編制及設計、承擔州市級土壤環境保護與綜合治理實施方案編制任務、陽宗海砷污染源綜合治理項目、主持完成一批重金屬污染治理工程可行性及實施方案編制等。
- (二) 調查及決策諮詢：包括主持完成雲南省土壤污染狀況及對策調研工作、主持開展土壤污染高風險工業企業場地清單調查、開展重金屬污染調查及風險評估（包括承擔雲南省首批污染場地環境調查及風險評估，（1）牟定縣淪滇化工有限責任公司場地環境調查及風險評估，（2）會澤縣者海鎮區域重金屬污染場地環境風險評估；及完成《會澤者海區域重金屬污染調查報告》）及主持完成雲南省會澤縣環境與健康專項調查。
- (三) 研究及示範：發展土壤整治調查研究及試驗示範項目、發展重金屬污染土壤進行整治效果實驗研究（陸良縣歷史堆積存渣場受六價鉻及砷污染土壤整治技術可行性試驗、牟定縣淪滇化工廠原鉻渣堆場重金屬污染土壤整治技術試驗、會澤者海項目區重金屬污染土壤整治技術試驗）、會澤者海區域重金屬污染土壤整治與治理示範工程、雲南省文山三 7 重金屬污染起因調查與綜合防治方案、有機農業-土壤-水質耦合調控關鍵技術研究與應用示範、主持發展雲南個舊多金屬礦區周邊污染農田生態整治技術示範工程等。
- (四) 環科院發展土壤污染防治與整治研究的軟硬體條件：雲南環科院環境分析測試中心獲得了雲南省質量技術監督局批准的實驗室計量認證，取得了環境認證項目 117 個，並獲得了雲南省環境保護廳授譽的雲南省社會環境監測機構資格認定單位；環境分析測試中心可對水質、環境空氣和廢氣（室內空氣）、固體、土壤、噪音和非電離輻射進行分析測試。中心現有科技人員八人，擁有包括原子吸收光譜儀、離子色譜儀、氣相色譜儀、氣相色譜-質譜聯用儀、砷型態分析儀、原子螢光儀、UV-3000 及 DR-4000 分光光

度儀等十二台精密儀器。而另外，雲南環科院重金屬污染控制工程技術研究中心擁有佔地 1500 m²的試驗基地，基地內配置有 200 m²及 300 m²試驗專間，擁有發展重金屬廢水、重金屬廢渣、污染場地整治等技術小試及中試試驗的科研儀器 40 多台，具備發展相關小試及中試試驗的能力。中心擁有 TXEF 螢光分析儀、手持 X 螢光分析儀、原子吸收、細微性分析儀、重金屬在線檢測儀、汞蒸氣在線監測儀、綜和熱分析儀、震動篩分儀、液壓式壓力試驗機等分析設備。同時，中心 2013 年與雲南大學化工學院建立了戰略合作關係，可補充和增強中心分析測試能力。

- (五) 環科院與國內知名相關企業、科研機構及大學等建立合作機制：2013 年與國內業績最突出的北京建工環境整治股份有限公司簽訂了合作協議，共同發展技術研發和推廣、培育、提升企業技術人員的創新能力，促進科技成果產業化、規模化、市場化，並已發展一些土壤整治治理項目。同時也與中節能、高能時代、ERM 公司等，就具體項目建立了長期合作的聯繫。同時在土壤環境保護與整治研究方面，結合項目開發，雲南環科院已與中科院地理所、環保部南京研究所、廣東生態與土壤研究所等國內知名科研機構以及清華大學、上海交通大學、雲南大學、昆明理工大學等建立了廣泛的合作關係以及實質的項目合作。

下午實地考察陽宗海流域「高壓脈衝電絮凝污水處理含砷廢水示範專案」和「陽宗海區域生態整治工程」，以下逐一說明：

「陽宗海區域生態整治工程」項目部分，其項目投資額約 268 萬人民幣，主要由昆明理工大學牽頭並聯合中國地質大學、陽宗海管理委員會共同承擔，利用美國 PRB 技術應用領域的成熟技術，結合內地在砷吸附去除材料和植物除砷研究方面的研究基礎，研發 PRB 與富超集合植物聯合除砷技術在昆明市陽宗海的含砷污染場址進行工程示範。

自 2014 年 4 月立項以來，對陽宗海錦業集團的磷石膏渣場進行植物整治等前期土壤、植物和地表水重金屬含量研調工作，同時進行大量的植物栽種和維護，共建設 70 餘個植物整治實驗社區，完成了植物固定技術和植物提取整治技術進行土壤污染的整治工作。另外，通過前期資料蒐集和室內試驗資料分析，已完成 PRB

工程建設方案制定，確定了 PRB 工程主要填充材料沸石顆粒最佳改性方案，計畫 2016 年 1 月將進行現場施工。

陽宗海流域「高壓脈衝電絮凝污水處理含砷廢水示範專案」，該案主要是因為 2008 年 6 月發現陽宗海砷濃度超過 0.05 mg/L 無法符合水質功能要求，經過中國大陸中央、省和地方政府的高度重視下並經專家組確定雲南澄江錦業工貿有限公司是造成陽宗海水體砷污染事件的主要來源。

自 2008 年陽宗海流域砷污染事件發生以來，中國大陸環保部和雲南省政府高度重視此事件，並依據中國大陸財政部、環保部財建【2010】375 號文件及雲南省環保廳雲環發【2010】199 號文件，在陽宗海流域實施高壓脈衝電絮凝污水處理含砷廢水示範項目，攔截地表砷污染水、地下超標泉湧水和原錦業公司廠內遺留含砷廢水，處理目標是達到 III 類地表水標準的砷濃度 ≤ 0.05 mg/L。2009 年 4 月雲南銀發環保集團股份有限公司成為「陽宗海流域澄江錦業工貿有限公司含砷廢水治理項目」中標單位，並受澄江縣環保局委託成為該項目的代理業主，並於 2010 年 8 月銀發公司申報「高壓脈衝電絮凝污水處理含砷廢水示範項目」獲中國大陸國家 2010 年重金屬污染防治專項資金針對示範項目土建和設備採購補助 1,392 萬人民幣。並於 2011 年 3 月初開始實施土建工程，2011 年 5 月中旬完成土建，並開始設備安裝調試；2011 年 6 月建成開始式運行，至今已處理含砷廢水 200,000 噸。工程設計總規模為 800 m²，處理量 1,000 m³/d，處理成本約 4.8 元人民幣/m³。

三、第三天（11/26）

上午召開「農地土壤污染治理及整治技術交流會」，下午參觀實地考察滇池永昌濕地及安寧雲南紅雲氫鹼有限公司。

會議地點：雲南省環保廳 7 樓第一會議室

參加人員：與會人員包括雲南省環保廳高正文副廳長、外經處周波處長、自然保護處周際中副處長及王靜科長、環境保護部南京環境科學研究所土壤污染防治研究中心萬金忠副研究員以及環科院陳異暉副院長、省監測站、昆明理工大學潘波院長、雲南農業大學張乃明教授、西南林業大學環境科學與工程學院劉雲根教授等共約 10 多人，我方成員 7 人。

「農地土壤污染治理及整治技術交流會」議程

時間	會議議程	報告人
8:30~9:00	簽名報到	
9:00~9:30	開幕式	
9:30~10:10	雲南省農地土壤污染治理工作情況介紹	雲南省環保廳自然保護處 王靜科長
10:10~10:50	「蘭坪農地土壤整治示範工程」項目介紹	環境保護部南京環境科學研究所土壤 污染防治研究中心萬金忠副研究員
10:50~11:20	臺灣推動污染農地整治作業流程與配套措施	台灣土壤及地下水環境保護協會－車 明道副理事長
11:20~12:00	綜合討論	
12:00~13:30	午餐	
13:30~18:00	實地考察滇池永昌濕地及安寧雲南紅雲氫鹼有限公司	

本日下午參訪安寧「雲南紅雲氯鹼有限公司」。雲南紅雲氯鹼有限公司由原雲南化工廠整體改制而成。建於 1958 年，是雲南省大二型氯鹼化工企業。雲南紅雲氯鹼有限公司氯鹼生產裝置由於投運時間較長，雖經歷年更新、技改及維修，但裝置日趨老化，存在環境污染隱患，為此，雲南紅雲氯鹼有限公司另闢廠區，並對原廠區於 2013 年委託雲南省環境科學研究院辦理污染調查及風險評估等相關報告，「雲南紅雲氯鹼有限公司含汞鹽泥處理工程實施方案」已獲國家專項資金支援，由雲南省環境科學研究院執行。惟據現場考察發現，該區域廠區多已拆除，現場堆置大量汞污泥並未採取相關防漏及保護措施。因臺灣已有處理汞污泥與熱脫附技術相關經驗，故建議其應優先辦理污染源處置作業，包括汞污泥處理篩分減量、暫存、污染場地污染範圍細密調查、地下水污染情形調查工作，以維護附近居民及環境健康。

四、第四天（11/27）

上午召開「土壤污染預防與環境影響評價機制交流暨雙方合作意向討論會」。

會議地點：雲南省環保廳 7 樓第一會議室

參加人員：雲南省環境科學學會楊志強名譽副理事長、雲南省政府臺灣事務辦公室段俐娟副主任及經濟處程尊武處長、環保廳外經處周波處長、環評處鮮衛處長、污防處高紅英副處長、自然保護處周際中副處長、固管中心、湖泊處、科技處、監測站、環保宣教中心以及雲南省環科院陳異暉副院長、雲南省環境科學學會李唯秘書長、雲南省環保產業協會、雲南馳宏鋅鋇股份有限公司等約 20 人，我方成員 7 人。

土壤污染預防與環境影響評價機制交流暨雙方合作意向討論會

議程

時間	會議議程	報告人
議程一：技術交流		
9:00~9:30	1. 中國大陸地區環境影響評價制度簡況 2. 「雲南馳宏鋅銻股份有限公司會澤 6 萬 t/a 粗鋅、10 萬 t/a 電鋅及渣綜合利用工程」項目介紹	雲南省環保廳環評處鮮衛處長 /雲南馳宏鋅銻股份有限公司
9:30~10:00	臺灣土壤和地下水污染企業的環境管理	台灣土壤及地下水環境保護協會常務理事－陳士賢教授
10:00~10:15	綜合討論	
10:15~10:30	茶歇	
議程二：雙方合作意向討論		
10:30~11:00	雙方就擬開展交流合作的內容進行充分討論	
11:00~11:30	雙方交流合作下一步的工作安排	
11:30~12:00	綜和討論	
12:00~13:30	午餐	
13:30~18:00	世界自然遺產石林景區環境綜合管理考察	

(一) 議程一：技術交流

會議首先由環保廳環境影響環評處鮮衛處長介紹中國大陸地區環境影響評價制度及省環評處職責及工作執行概況，環評處主要負責工作為：

- 1、 擬訂環境影響評價、「三同時」管理的不地方性政策、法規、規章，並組織實施。
- 2、 協調對重大經濟和技術政策、發展規劃及重大經濟開發計畫進行環境影響評價。
- 3、 組織對省級審批的規劃的環境影響評價進行審查。
- 4、 負責審批省級許可權範圍內除核與輻射以外建設專案環境影響評價檔及專案竣工環境保護驗收。
- 5、 負責環境影響評價機構資質條件及工作品質的考核、管理工作。
- 6、 負責省級環境影響評價專家庫的管理。

接著由雲南馳宏鋅銻股份有限公司代表介紹雲南馳宏鋅銻股份有限公司會澤 6 萬 t/a 粗鋅、10 萬 t/a 電鋅及渣綜合利用工程項目，此項目依照中國鉛鋅冶煉結合高效節能循環示範基地進行打造，鋅系統採用 3.2 m² 大極板長週期電解工藝，自動剝鋅機及智能吊車生產線，實現了全自動化連續作業。鉛冶煉及渣處理系統採用符合中國中國大陸 2015 國家鉛鋅行業規範條件要求的富氧頂吹+液態鉛渣直接還原熔煉+煙化揮發連續生產工藝，密閉連續熔煉，冶煉能力大型化，可利用餘熱發電 9000 萬度，與鋅冶煉工藝聯合互補，實現鉛鋅冶煉無害化處理，同時綜合回收鉛、鋅、銻、鈹、金、銀等有價金屬。

臺灣土壤及地下水協會常務理事陳士賢教授接著介紹臺灣土壤和地下水污染企業的環境管理，除講解我方有可能產生土壤或地下水污染企業針對污染預防、土壤及地下水污染調查監測及相關管理制度與方法加以介紹外，並分別各以工廠及加油站等實際案例進行說明。

(二) 議程二：雙方合作意向討論（合作意向架構協議第二次工作會議）

隨後舉行第二次工作會議，工作會議在友好的氣氛下進行，雙方針對後續合作方向與內容展開熱烈討論，與會代表一致認為未來土壤及地下水合作應持續進一步加強。

我方簡要總結 11 月 24 日至 27 日訪問雲南期間專題研討會議和實地考察的工作心得，並提出下一步雙方開展交流與合作方向。雲南方提出在土壤污染防治、農地污染土壤整治、土壤污染環境影響評估等領域交流與合作的需求和建議。

雙方經過認真討論，於合作意向架構協議下，將優先開展下列工作：

1、管理和技術培訓

- (1) 我方為雲南方提供土壤污染風險管理、法規制度等方面的管理培訓，以及土壤污染風險評估、環境整治、調查方法等方面的技術培訓，提高雲南方土壤環境保護的管理與技術水準。
- (2) 我方派土壤環境保護專家到雲南授課並提供管理和技術方面的指導，雲南方選派人員到臺灣參加專題研討會，並組團赴臺實地學習臺灣土壤污染防治的最佳實踐。

2、諮詢和合作示範

- (1) 我方為雲南方開展土壤污染調查與評估、污染場地整治、農地整治等

方面的專案提供技術諮詢和管理指導，並與雲南方合作開展重金屬污染場地整治及廢物處置的示範工程，如紅雲氯鹼汞污染場地整治示範工程。

(2) 雙方鼓勵和支持環境保護企業、研究機構建立和發展直接的合作關係，共同促進環保產業和技術的交流與合作。雲南方為我方提供臺資企業入滇開展環保產業服務的政策諮詢服務。

最後雲南省政府臺灣事務辦公室副主任段俐娟女士強調，雙方早已成功建立合作管道，並允諾會將環保領域加入成為兩岸合作的重點項目。楊名譽理事長最後總結此次舉辦土壤及地下水交流及工作會議順利成功，明年雲南將再次組團赴臺灣參觀及訪問交流。

(三) 參訪行程

本日下午安排至世界自然遺產石林景區環境綜合管理考察，由於現場場區範圍真的很大，該場區採取禁止燃油車輛接近，並由電動車接送或採步行方式參觀，遍佈特殊石林的景區十分壯觀。

五、 第五天（11/28）

本日團員陸續搭乘中國東方航空班機從雲南昆明直飛桃園、或部分團員搭機至香港轉機回高雄或桃園。

肆、心得及建議

(一)出席「重金屬污染土壤治理和整治技術交流會」

雲南目前主要面臨的問題與困難主要為：

- 1、歷史遺留問題治理進展緩慢：部分屬無主體責任單位，由當地政府進行整治，惟資金、技術與整治期程等原因，致使整治進度緩慢。
- 2、重金屬整治項目資金需求嚴重不足，整治期程長，無法達成「十二五規劃」之預期目標。
- 3、雲南目前正在「十三五規劃」中積極爭取重金屬污染防治與環境保護專項資金，以解決其遭遇環境問題。

(二)出席「農地土壤治理和整治技術交流會」

- 1、雲南針對農地土壤環境保護與綜合治理工作，已訂定 5 大方針，包括 1.確定土壤環境保護優先區域 2.嚴格控制新增土壤污染 3.確定土壤污染重點治理區 4.強化被污染土壤的環境風險控制 5.提升土壤環境監管能力等。對於所轄污染土壤採取「誰污染、誰治理、誰投資、誰受益」之原則，利用市場機制採取公共私營合作制（Public-Private-Partnership, PPP 模式）。
- 2、另蘭坪縣農地主要污染來源為礦產及有色金屬冶煉造成，污染整治工作係由環境保護部南京環境科學研究所及雲南農業大學執行，規劃採取原位的植生復育（種植玉米）與化學整治示範工作，目前進行到整治工程之招投標工作。惟經瞭解，目前礦區仍持續開採中，所造成粉塵污染來源仍未阻絕，整治工作將治標不治本；另收成玉米後續規劃作為飼料使用，建議將來仍會進入到食物鏈，且該污染場址並未針對地下水污染情形與居民地下水使用情形進行調查，對於生態及人體健康仍有危害之疑慮。

(三)出席「土壤污染預防與環境影響評估機制交流會」

- 1、雲南馳宏鋅銻股份有限公司主要是依據「十一五」發展規劃，採用現代鉛鋅冶煉工藝，建設規模為 6 萬 t/a 粗鉛、10 萬 t/a 電鋅及綜合渣利用技改工程，於 2003 年 7 月正式開工建設，2007 年 4 月建成並經雲南省環保局批

復。環保廳說明其建設與營運過程在環境影響評估上各項要求。

- 2、我方則針對我國污染源頭管理、事業污染防治、土壤及地下水污染整治法第 8 條及第 9 條公告事業與土地移轉的相關制度提出介紹，尤其在加油站之管理引起環保廳高度關注。中國大陸對於加油站的建置與管理要求尚不完整，故對於我國加油站機油氣回收、測漏管及其他監測設施，以及儲槽定期監測申報制度、事業土地移轉制度等，認為十分值得借鏡與學習。

(四)考察陽宗海流污染治理項目「高壓脈衝電絮凝污水處理含砷廢水示範項目」及「陽宗海區域生態修復工程」

- 1、該項目是透過雲南省科技廳補助 1,392 萬人民幣（約 7,000 萬新臺幣）專案經費，由地方環保機關-澄江縣環保局辦理國際標方式，由雲南省重金屬污染控制工程技術研究中心及雲南銀發綠色環保產業股份有限公司承接「陽宗海區域生態修復工程項目」及「陽宗海含砷廢水處理項目及高壓脈衝電絮凝重金屬污水處理」等研究專案。
- 2、生態修復工程主要正在磷石膏渣場進行植生復育研究，遴選耐受性植物，進行重金屬生物有效性的活化劑及降低重金屬遷移能力化學鈍化劑之研究。惟經過現場考察發現該區域之污染深度未進行調查，所遴選之植物根莖深度較淺，故植生復育整治效果可能有限。
- 3、另有關含砷廢水處理技術主要係攔截地表砷污染水、地下超標泉湧水和原廠內遺留含砷廢水，利用電化學原理，自 2011 年 6 月開始迄今已處理含砷廢水 20 萬噸。惟經過現場考察，發現其並未確認地下水流向及湧泉是否有其他來源，以確實掌握污染來源，以及處理後廢水之自動監測儀器其即時監測技術仍有疑慮。

(五)考察安寧「雲南紅雲氯鹼有限公司」

- 1、雲南紅雲氯鹼有限公司由原雲南化工廠整體改制而成。建於 1958 年，是雲南省大二型氯鹼化工企業。雲南紅雲氯鹼有限公司氯鹼生產裝置由於投運時間較長，雖經歷年更新、技改及維修，但裝置日趨老化，存在環境污染隱患，為此，雲南紅雲氯鹼有限公司另闢廠區，並對原廠區於 2013 年委託雲南省環境科學研究院辦理污染調查及風險評估等相關報告，「雲南紅雲

氯城有限公司含汞鹽泥處理工程實施方案」已獲國家專項資金支援，由雲南省環境科學研究院執行。

- 2、據現場考察發現，該區域廠區多已拆除，現場堆置大量汞污泥並未採取相關防漏及保護措施。因臺灣已有處理汞污泥與熱脫附技術相關經驗，故建議其應優先辦理污染源處置作業，包括汞污泥處理篩分減量、暫存、污染場地污染範圍細密調查、地下水污染情形調查工作，以維護附近居民及環境健康。

(六) 社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會與雲南省環境科學學會合作意向架構協議第二次工作會議

雙方經過討論，將於合作意向架構協議下，將優先開展相關工作。會議內容摘要如下：

1、管理和技術培訓

- (1) 我方為雲南方提供土壤污染風險管理、法規制度等方面的管理培訓，以及土壤污染風險評估、環境整治、調查方法等方面的技術培訓，提高雲南方土壤環境保護的管理與技術水準。
- (2) 我方派土壤環境保護專家到雲南授課並提供管理和技術方面的指導，雲南方選派人員到臺灣參加專題研討會，並組團赴臺實地學習臺灣土壤污染防治的最佳實踐。

2、諮詢和合作示範

- (1) 我方為雲南方開展土壤污染調查與評估、污染場地整治、農地整治等方面的專案提供技術諮詢和管理指導，並與雲南方合作開展重金屬污染場地整治及廢物處置的示範工程，如紅雲氟鹼汞污染場地整治示範工程。
- (2) 雙方鼓勵和支持環境保護企業、研究機構建立和發展直接的合作關係，共同促進環保產業和技術的交流與合作。雲南方為我方提供臺資企業入滇開展環保產業服務的政策諮詢服務。

(七)建議事項

本次訪問雲南期間，透過參與技術交流會議和實地考察，發現雲南省在技術領域發展快速，對於新技術之瞭解與應用並不亞於臺灣，惟其管理、制度與觀念上仍因經驗不足而有待加強。例如第一時間發現土壤污染事件時，應採取之污染源控管、阻絕污染源持續洩漏、防止環境與人體健康持續受到危害等觀念尚有不足，經過此次交流，相關人員已更加瞭解臺灣在土壤及地下水污染調查與整治技術能力，以及其不足之處，並提出相關需求，期望臺灣給予相關的協助。建議未來可朝下列方向增加合作機會，以達協助臺灣土壤及地下水污染整治業進入中國大陸市場之目標：

- 1、 未來土水協會可派遣土壤環境保護專家到雲南授課並提供管理和技術方面的指導，該學會選派人員到臺灣參加專題研討會，並組團赴臺實地考察學習臺灣土壤污染防治與整治之交流模式，加強雙方信任與互動，以共同維護環境與人體健康。
- 2、 本次交流雙方已就未來可合作項目達成初步共識，並積極尋求相關項目展開合作工作，如「紅雲氯鹼汞污染場地整治示範工程」，臺灣可就過去處理汞污泥與熱脫附技術相關經驗，優先從污染源處置作業協助推動，包括汞污泥處理篩分減量、暫存、污染場地污染範圍細密調查、地下水污染情形調查工作，以維護附近居民及環境健康。
- 3、 雲南省有色金屬及磷礦資源豐富，號稱「有色金屬王國」，有 61 個礦種的保有量居中國大陸前 10 位。部分礦區因污染嚴重，面臨關停命運，由於礦區之污染通常有面積大、污染介質多及污染物複雜的樣態，故污染整治需考慮之面相較多，再加上體積數量過大，其整治經費也非常龐大，臺灣目前已有「臺灣金屬鑛業股份有限公司污染控制場址」之相關經驗，惟臺灣仍缺乏礦區實際污染整治案例，土水協會未來可透過與雲南省環境科學學會簽署之合作架構協議，積極爭取共同參與礦區污染整治工作之機會，以增加我國處理礦區整治經驗，同時應儘速培養國內相關業者發展相關重金屬整治技術，以利未來國際市場需求。
- 4、 本次交流，雙方均鼓勵和支持環境保護企業、研究機構建立和發展直接的合作關係，以共同促進環保產業和技術的交流與合作，惟其整治項目資金

需求嚴重不足，故建議本署可針對中國大陸目前採取公共私營合作制（Public-Private-Partnership, PPP 模式）深入研究，以爭取切入污染整治工作市場之機會，或以我國之技術與經驗，協助雲南省環境科學學會及研究院等機構研擬相關污染調查或整治示範工程，爭取專案經費共同執行。