

出國報告（出國類別：其他：座談會、參訪）

赴中國上海參加「土壤及地下水污染整治座談會」暨場址參訪

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：胡琳豔 管理師

黃志弘 助理環境技術師

派赴國家：中國上海

出國期間：106年12月3日至106年12月9日

報告日期：107年3月7日

摘要

西元（下同）2016 年 5 月 31 日中國大陸發布「土壤污染防治行動計畫」，依此計畫地方政府開始展開土壤污染調查、污染整治等示範性工程，其中上海市是中國大陸面對世界的窗口，2010 年上海世博會所在地浦東新區，過去就是土壤污染嚴重區域，在中國大陸法令法還未規範之前，已展開局部土壤整治示範工作。

本次參加上海市浦東新區「土壤及地下水修復經驗交流座談會」，與會人員對臺灣使用的系統性調查方法、快速篩測技術如地球物理、樹芯採樣等方法，以及土壤及地下水污染整治法（下稱土污法）第 8、9 條法規制度十分感興趣，認為可以導入在浦東新區使用。另外，世博會土壤污染場址結合風險評估及土地開發的褐地思維，值得臺灣在實務面上推廣。合慶鎮青四廠電鍍污染地塊，則提到受污染土地是否能恢復農用上，認為在技術與經費考量下，仍不太可行。雖然土壤及地下水整治市場在中國大陸被視為下個爆發性環保產業，但與參訪廠商交流過程得知，目前已引起許多大型國企業投入，這些企業因為規模化及地方保護特性關係，造成臺商進入的門檻，因此如何尋求當地企業或政府的支持與合作，是臺商發展必須優先考慮的部分。

目次

一、	目的.....	1
二、	行程概述.....	2
三、	過程.....	3
四、	心得與建議.....	4
五、	附錄.....	16

一、目的

中國大陸近年來面臨的環境污染問題越來越嚴峻，除了空氣、污水等環境治理等外，土壤及地下水污染整治工作已列入重點工作項目，遂於 2016 年 5 月 31 日發布「土壤污染防治行動計畫」，地方政府也因此開始實施土壤污染調查、污染整治示範性工程等計畫，外界也預期未來將公布實施土壤污染防治法。

上海市是中國大陸面對世界的窗口，2010 年上海世博會浦東新區舉辦場地，過去就是土壤污染嚴重區域，在大陸法令法還未規範之前，就展開局部土壤整治示範工作，本次赴上海參加由「臺灣土壤及地下水環境保護協會（下稱臺灣土水協會）」、「上海環境科學研究院（下稱上海環科院）」合辦，假浦東新區環保市容局會議室辦理之「土壤及地下水污染整治座談會」，藉以蒐集大陸當地土壤及地下水污染整治管理經驗及整治技術等資訊，納入本會未來施政參考，以維持臺灣於國際整治技術與經驗之優勢。期間又深入了解中國大陸土壤污染管理實務經驗、污染場址整治技術及褐地再利用等相關議題，分別安排污染場址參訪，及部分當地顧問如「艾奕康設計與諮詢(深圳)有限公司上海分公司（下稱 AECOM 上海分公司）」及「永清環保股份有限公司上海分公司（下稱永清環保上海分公司）」或研究單位「上海化工研究院（下稱上海化工院）」進行交流與拜訪，並與臺灣赴大陸檢測機構人員如「通標標準技術服務上海有限公司（下稱 SGS 上海有限公司）」交流，了解在該領域之管理政策措施，以及土壤及地下水環保產業在中國大陸發展現況。

二、行程概述

日期	工作內容概要
106.12.3(日)	啟程，出發至中國大陸上海
106.12.4(一)	參訪「AECOM 上海分公司」及浦東新區土壤修復及改良示範場址
106.12.5(二)	參加「土壤及地下水污染整治談會」及參訪世博會土壤場址
106.12.6(三)	參訪「永清環保上海分公司」及合慶鎮青四廠電鍍地塊
106.12.7(四)	參訪「上海化工院」及吳淞炮環保濕地
106.12.8(五)	參訪「SGS 上海有限公司」及蘇州河治理工程
106.12.9(六)	返回臺北

三、過程

本次赴上海參加「土壤及地下水污染整治座談會」，藉以蒐集中國大陸當地土壤及地下水污染整治管理經驗及整治技術等資訊，參與由「臺灣土水協會」、「上海環科院」及「浦東新區環保市容局」召集會議，以及世博及合慶鎮青四廠電鍍污染場地參訪。另外與不同性質的顧問公司交流，例如外商代表 AECOM 上海分公司、本地企業永清環保上海分公司、代表上海國營研究單位的上海化工院及 SGS 上海有限公司進行交流與拜訪，以下分別說明：

(一) 參加上海市浦東新區「土壤及地下水修復經驗交流座談會」

1. 本次會議由「臺灣土水協會」、「上海環科院」合辦，假浦東新區環保市容局會議室辦理，會議中除臺灣人員以外，另有上海環境科學研究院李芸副院長、浦東新區環保市容局章燦綱局長、韓海斌副局長及相關辦公處、室與監測站人員，另邀請相關學者專家，例如上海大學、同濟大學等教授與部分當地從事土壤整治業者，共計約 20 名參加。
2. 本次會議由雙方說明土壤及地下水整治經驗，其中上海市雖在 2010 年世博會期間就開始注意土壤污染問題，在中國大陸起步較早，地方規範也較為完善的地區，但是目前仍未全面啟動土水調查及整治工作，主要還是以示範性工程為主，如本次介紹的「世博會土壤場址」及「合慶鎮青四廠電鍍地塊」。



圖 3-1 浦東環保局辦公室門口合影

3. 與會人員對臺灣使用的系統性調查方法、快速篩測技術如地球物理、樹芯採樣等方法，以及土污法第 8、9 條法規制度十分感興趣，認為可以導入在浦東新區使用。
4. 會議中建議可仿照上海浦東與荷蘭合作模式，由浦東環保市容局出資，先行研議議題需求與徵詢講員經驗，邀請臺灣組織培訓。



圖 3-2 座談會會議室現場



圖 3-3 臺灣土水協會代表發表臺灣經驗

(二) 參訪上海市浦東新區「世博會土壤場址」及「合慶鎮青四廠電鍍地塊」

1. 「世博會土壤場址」原為上海助劑廠，創建於 1942 年，主要製程為紡織印染助劑，是中國大陸第一家專業生產紡織、印染和表面活性劑特種化學品企業，主要產品除紡織印染行業外，還廣泛用於造紙、皮革、塗料工業。該場地因為世博會舉辦關係進行搬遷，那時已檢測知道存在土壤 PAHs 如萘等污染，但在世博會期間為停車場用地，暫未有整治急迫性，僅以剛性水泥鋪面覆蓋。

目前因為配合開發金磚五國開發銀行關係，正進行整治，總承包商為上海建工集團，整治工程由上海環科院下屬上海環境保護有限公司執行，採用離地(異位)化學氧化法，添加藥劑主要為過硫酸鹽，處理土方面積為 3,000 立方公尺，已於 2017 年 8 月完工驗收。



圖 3-4 世博會土壤污染整治場址介紹

2. 「合慶鎮青四廠電鍍地塊」在 70 年代為農業用地，後為主要經營鍍鋅件電鍍等製程，面積為 6,886 平方公尺，土壤檢出重金屬鉻、鎘、鎳、銅、鋅污染超標，以及有機氯農藥、有機磷農藥、多氯聯苯及 TPH 等有機物污染，地下水則為六價鉻、氟鹽及氰化物等污染物，目前由上海同濟建

設科技股份有限公司執行整治工作，開工時間為 2017 年 10 月 19 日，竣工日期為 2018 年 2 月 7 日。根據網路上收集的資料，本案採購金額為人民幣 800 萬元。

本場地土壤整治方法重金屬方面仍採固化穩定化，有機物則為現地化學氧化法；地下水採用抽除法，現場設有 200 口左右地下水抽除井，抽取之地下水採用化學混凝沉澱方法處理，達標後排放。本案土地未來用途為復墾用地，維持農用。



圖 3-5 合慶鎮青四廠電鍍地塊污染說明



圖 3-6 合慶鎮青四廠電鍍地塊現場討論及工區現況

(三) 參訪「AECOM 上海分公司」、「永清環保上海分公司」、「上海化工院」及「SGS 上海有限公司」

1. 參訪「AECOM 上海分公司」

美國 AECOM 公司為《財富》雜誌名列全球 500 強公司之一，為全球頂尖的全方位綜合服務企業，目前為全球 150 多個國家的政府、企業和組織機構提供基礎設施的設計、建造、投資和營運管理服務。AECOM 上海分公司在中國大陸從事多年土壤整治工作，其中 2016 年開幕的上海迪士尼樂園，原場址的土壤污染調查與整治工作，本次參訪接待人員主要有上海區涂震江環境執行總監等四人。

AECOM 上海分公司過去在中國大陸服務對象主要為外商公司，但是

因應 2016 年中國大陸土壤污染防治行動計畫啟動，中國大陸土水業務大爆發，為爭取中國政府案件，於 2017 年 8 月與中國交通建設股份有限公司旗下的中交公路規劃設計院有限公司簽署協議，在北京成立一家合資公司，並於 2017 年 12 月 11 日，舉行成立大會暨揭牌儀式，合資公司名稱為華康昇泰環境科技（北京）有限公司，主要以環境科技研發、規劃設計諮詢與治理工程實施為核心業務，全方位提供場地環境調查及污染土壤地下水修復、污泥處理與資源化利用、綠色基礎設施建設、地表水流域環境綜合整治及生態恢復、廢氣和廢水處理以及環境影響評價等綜合服務。主營業務分為四大板塊，分別為綠色交通、場地環境修復與再開發、水環境治理及生態修復、環境評估。



圖 3-7 AECOM 上海分公司參訪及交流

2. 「永清環保上海分公司」

成立於 2004 年，是一家環保全產業鏈的綜合服務企業，是湖南省首家 A 股上市環保企業，市值近百億元人民幣。在土壤修復、超低排放、垃圾發電等各個領域掌握了一批具有國際水準的關鍵核心技術，並擁有 80 餘項技術專利。在土壤修復領域，並創造了多個中國第一：第一個具

有土壤修復成功工程經驗的上市公司，第一個擁有自主研發、設計、建設的土壤修復藥劑生產線，可以針對具體的項目特點，生產修復藥劑；第一批土壤重金屬修復技術重點推廣示範單位；第一個承包耕地重金屬污染整區服務的企業；第一家海外並購土壤修復企業的中國公司。

本次接待為上海公司周錕總經理及斯克誠博士副院長兼技術總監。周總表示目前大陸土壤修復大部分由政府財政出資，各地方皆有保護主義，因應永清環保上海分公司業務的發展，正式成立上海公司，並且加入上海修復聯盟。另外也提到目前是大陸十三五落實時期，未來兩年(2018 及 2019)是關鍵年，在整治大氣與廢水之後，大陸政府將重視土壤污染與治理議題，尤其早期沿長江或黃河邊上的企業搬遷部分，會中也得知永清環保上海分公司已獲得上海土壤普查工作，金額約人民幣 5,600 萬元。永清環保上海分公司簡介詳附錄 1。



圖 3-8 永清環保上海分公司參訪及交流

3. 「上海化工院」

成立於 1956 年 9 月，原為中國大陸化工部重點科研院所。1998

年 7 月，化工部撤銷，該院隸屬於國家石油和化學工業局，1999 年 11 月完成了工商註冊，取得企業營業執照，具備了企業資格。2004 年 1 月，該院劃歸上海市國有資產監督管理委員會管理。2015 年成立土壤環境修復工程技術中心，曾執行上海桃浦科技智慧城核心區場地污染土壤與地下水修復工程，該場地主要污染物為重金屬和有機污染物，污染土壤修復方量 31,908 立方公尺，620A 地塊為污染土原位阻隔修復，607 地塊為污染土離場修復，地下水修復方量約為 20,198 立方公尺，其中 620A 地塊為現地修復，607 地塊採用離場抽提或結合現地修復技術。

本次接待人員為修復中心倪曉芳副總工程師及張長波副主任等四人，上海化工院本身具有檢驗室，具有檢測及技術開發能力，拜會中提到雖然大陸土水修復被外界看好，但是每個單位應該依照自己能力尋求切入點，例如農地修復就不在該院的範疇內，上海化工院主要仍以發展離地熱脫附、常溫解析、化學氧化技術為核心。上海化工院及所屬土壤環境修復技術中心簡介詳附錄 2。



圖 3-9 上海化工院參訪及交流

4. 「SGS 上海有限公司」

SGS 集團創建於 1878 年，總部位於瑞士，是全球檢驗、鑒定、測試和認證服務的領導者和創新者，是公認的品質和誠信的全球基準。成立於 1991 年，是 SGS 集團和隸屬於原中國大陸國家品質技術監督局的中國標準技術開發公司共同建立的合資公司。目前公司在中國大陸設立了 40 多個分支機構和幾十間實驗室，擁有 7,400 多名訓練有素的員工，提供“一站式”檢驗、鑒定、測試和認證服務，全面覆蓋農產、礦產、石化、工業、消費品、環境、汽車、生命科學、能效與減排等各個領域。

本次參訪接待人員有趙明副總監、土壤地下水業務王義君經理及邱愛華經理等，參訪過程首先進行實驗室參訪，從樣品進來、前處理、上機分析至報告產出流程。另外邱經理說明 SGS 過去幾年執行土壤調查評估案，會中談及如何在野外採樣規劃方法，臺灣提供地球物理探測方法及快篩方式，減少檢測費用，並可提高採樣效率及精準度。SGS 上海有限公司簡介詳附錄 3。



圖 3-10 SGS 上海有限公司參訪及交流

(四) 參訪「吳淞炮臺濕地」及「蘇州河治理工程」

1. 「吳淞炮臺濕地」

位於上海市寶山區，長江與黃浦江的交匯口，有濕地與陸地兩部分組成，總面積 106.6 公頃，其中濕地的面積達 63.6 公頃，濕地率 60.3%，沿江岸線約 2,250 公尺。上世紀 60 年代起，上鋼五廠煉鋼產生了大量的廢鋼渣，陸續回填後形成濕地公園的陸域部分。2005 年，地方政府為改善區域生態環境，在此規劃建造濕地公園。公園一期於 2007 年 5 月建成開放，二期於 2011 年 10 月建成開放。並於 2013 年 3 月，經過科學論證，決定在原基礎上建設上海吳淞炮臺國家濕地公園。成為產業用地的再生和再利用的典範，在廢棄工礦用地生態修復方面，具有較好環境更新、生態恢復、文化重建的示範意義和建設理念。本次參訪過程沿途設有解說牌，說明治理過程、動植物等生態環境及過去歷史，也遇到許多市民前來遊玩，遠處還可看到郵輪碼頭，本次已成為應用土壤修復技術，渣場上建成的公園，完成了華麗轉身。

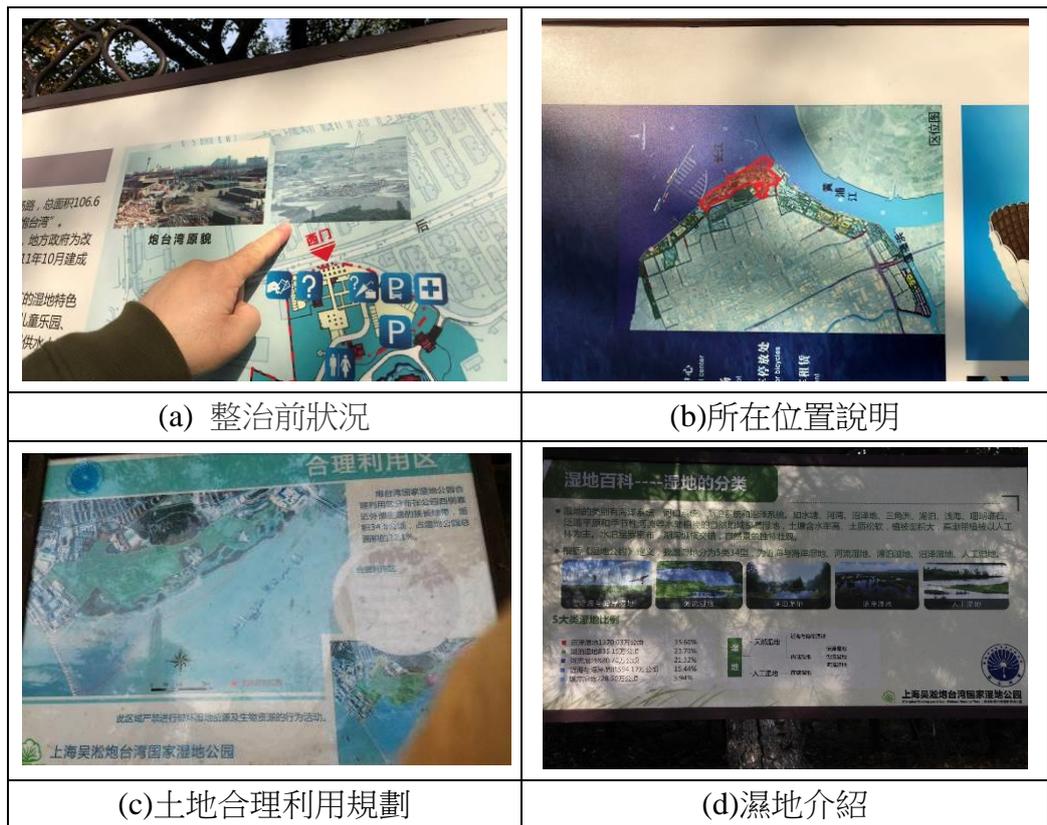


圖 3-11 吳淞炮臺濕地參觀(1)



圖 3-12 吳淞炮環保濕地參觀(2)

2. 「蘇州河治理工程」

蘇州河全長 125 公里，與黃浦江一道被譽為上海的母親河。從一條「臭水溝」到碧波蕩漾、魚蝦洄游，治理蘇州河的故事，成為城市河流治理的典範。探訪上海生態環境第一工程總投資 140 億元、耗時 20 餘年的蘇州河環境綜合整治工程。1998 年，蘇州河環境綜合整治一期工程開工，蘇州河環境 10 年綜合整治的大幕正式開啟。此後，整治力度不斷加碼，蘇州河環境綜合整治被確定為上海城市管理和環境建設的重中之重。2002 年，蘇州河綜合整治一期工程竣工。至此，其水色告別墨汁黑，基

本消除黑臭，主要水質指標基本達到 5 類景觀水標準。本次參訪河道位於原四行倉庫邊，現場環境優美，聞不到臭水溝味道，現在反而是市民休憩、散步好地點，周圍也興建許多新大樓。



圖 3-13 蘇州河治理工程參觀

四、心得與建議

- (一) 本次與上海環科院及浦東環保市容局座談會中，從中國大陸介紹內容得知，中國大陸目前仍未全面啟動土水調查及整治工作，許多的調查及整治工作仍是以示範性為主，主要是考慮龐大經費及後續行政管理上的問題，因此會議中除了技術問題外，部分時間談及基金收取、使用及永續經營的問題，針對座談會過程與結果，提出以下建議：
1. 有關臺灣實施多年的土污法經驗，可以透過臺灣土水協會等民間組織或大專院校學術單位元方式進行交流，甚至合辦訓練班，主要可以讓臺灣經驗推廣，有利於宣傳及臺灣產業往海外發展。
 2. 未來浦東新區仍會投入大量經費在土壤地下水整治方面，臺灣可以藉由前述的訓練過程中，帶領臺商企業進入，爭取示範場址，建立標竿。
- (二) 本次參訪的「世博會土壤污染場址」，在世博會舉辦期間雖已知道存在污染，但是經過風險評估之後，已硬化水泥鋪面阻絕，待開發需求時在進行整治，此種結合風險評估及土地開發的褐地思維，值得臺灣在實務面上推廣。
- (三) 「合慶鎮青四廠電鍍地塊」在處理技術方面，尤其是地下水整治方面，大陸仍屬起步階段，但是在現場工地管理，如安全衛生方面，因屬示範工程，十分到位。會議中談到未來土地希望採復墾恢復農用，這部分在桃園或彰化農地污染事件，農地非法工廠搬遷後，土地是否能恢復農用上，曾有過類似討論，但是從上海本項示範工程討論中，仍認為在技術與經費考量下，仍不太可行。
- (四) 本次在參訪廠商中分為外商企業，如 AECOM 上海分公司及 SGS 上海有限公司，以及本地陸資企業，如上海國資委所屬的上海化工院及純民間企業的永清環保上海分公司，在拜訪過程中皆提到因去年土壤污染防治行動計畫啟動後，土壤整治業務大爆發，也大量的企業投入本項工作，從外商及本地廠商角度，對於中國大陸土水業務的發展，心得及建議如下：
1. 外資企業過去只服務外商，然這幾年大陸經濟轉型，外資企業進入中國大陸的高峰已經過去，故只能爭取本地企業或政府的工作，但是大陸政府採購案因資格限制以及區域特性，工作越來越難拿到，故只能轉變與本地企業合作甚至合資，例如 AECOM 上海分公司的作法。
 2. 目前土水修復業務參與已引起許多大型國企投入，以及民間上市公司出籠，而這些企業因為規模化及地方保護特性關係，造成臺商進入的門檻，因此如何尋求當地企業或政府的支持與合作，是臺商發展必須優先考慮的部分。

五、附錄

附錄 1 永清環保上海分公司簡介

附錄 2 上海化工院及土壤環境修復工程技術中心簡介

附錄 3 SGS 上海有限公司簡介

附錄 1

附錄 2

附錄 3