

出國報告(出國類別：國際會議、交流及考察)

辦理「海峽兩岸固體廢棄物清理管理及技術交流」

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：劉瑞祥 簡任技正等 3 人

派赴國家：中國大陸

出國期間：103 年 10 月 28 日至 103 年 11 月 2 日

報告日期：103 年 12 月 1 日

摘要

本次辦理「海峽兩岸固體廢棄物清理管理及技術交流」，參與人員共計7名，出訪地點為大陸區北京市、天津市、江蘇蘇州等地區，整體行程分為「出席國際會議」、「交流會談」與「實廠參訪」等三個部分。

第一部分為「出席國際會議」，出席由大陸環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心及清華大學固體廢物處理與環境安全教育部重點實驗室等單位共同舉辦之「第九屆固體廢物管理與技術國際會議」。本次會議計有500多名專家學者與會。環保部固體廢物與化學品管理技術中心凌江主任主講「中國固體廢物利用與處置產業前景分析」，說明目前大陸固體廢棄物產業發展情勢、困境及未來政策發展方向；於分會報告－電子廢物政策研討會中，主要圍繞大陸電子廢棄物之產源、流向、發展趨勢及管理情形等議題研討。

第二部分為「交流會談」，陸方由環保部固體廢物與化學品管理技術中心凌江主任領銜，率環保部固體廢物與化學品管理技術中心、中國環境科學學會及清華大學等代表與我方交流會談，我方則由本署廢棄物管理處劉簡任技正瑞祥率隊。雙方主要就電子廢棄物（E-waste）及有害事業廢棄物之管理進行交流，並期望透過本次會議，建立兩岸溝通管道及交流機制。

第三部分為「實廠參訪」，參訪企業為「泰鼎（天津）環保科技有限公司」與「江蘇綠威環保科技股份有限公司」，相關參訪重點說明如下：

- 一、泰鼎公司為臺灣金益鼎企業股份有限公司出資設立，廠址位於天津經濟技術開發區，同時具有「危險廢物經營許可證」及「廢棄電器電子物品處理資格證書」，亦為大陸公布第一批廢棄電器電子物品處理基金補貼企業。主要將廢電子元件之貴金屬提煉，藉由溶蝕技術及高精密電析純化技術，將廢料中貴金屬提煉回收。本次藉由參訪泰鼎公司，瞭解臺商赴陸設廠於經營管理層面所遇之問題及因應對策。
- 二、綠威公司總部設於江蘇省蘇州工業區，本次參訪之工廠為「吳淞江污水廠污泥脫水系統」及「昆山新昆熱電污泥集中處置項目」。該公司核心業務為生活污水及工業污泥之減量及資源利用，主要技術係透過污泥深度脫水技術，將污泥含水率降至50%以下後，製成輔助燃料，供作火力發電廠燃燒發電使用，可替代傳統能源，達到資源循環利用的目標。綠威公司目前已與上海金山楓涇污水廠、吳淞江污水廠及南京中聯水泥有限公司水泥窯廠，訂有相關技術合作協議，值得臺灣業者參考。

目 錄

壹、目的.....	1
貳、出國行程與內容概要.....	2
參、參與過程及內容.....	3
一、參訪人員.....	3
二、參加「第九屆固體廢物管理與技術國際會議」.....	4
(一) 重要專題演講內容摘述.....	8
(二) 重要分會場演講內容摘述.....	10
三、交流會談.....	13
四、實廠參觀.....	14
(一) 泰鼎(天津)環保科技有限公司.....	14
(二) 江蘇綠威環保科技有限公司.....	17
肆、心得及建議事項.....	21
伍、參考文獻.....	22

壹、目的

103 年 2 月 27 日兩岸兩會第 10 次高層會談，雙方同意將「環境保護合作」納入第 11 次會談的協商議題。為促使上開協議（暫定名稱為「兩岸環境保護合作協議」），合作範圍包括「廢棄物與資源回收清理管理與技術交流」，基於協議應於「以臺灣為主、對人民有利」及「對等、尊嚴、互惠」原則下簽署，我方應加強掌握陸方相關管理措施與技術資訊。

臺灣各項廢棄物管理與資源回收策略及措施，較陸方起步早，惟大陸地區幅員遼闊，其管制措施之利弊，亦值得我方借鏡。中國大陸十二五期間針對有害事業廢棄物的「利用處置」、「設施建設和運行」、「規範化管理」等三項指標訂定具體目標，近來已就資源回收再利用等方面提出多項策略方案，並引進技術資訊，我方宜多加掌握。

為建立兩岸環保服務業之溝通管道及交流合作機制，本署已於 101 年度建置「兩岸環保服務業交流平臺」，下設 7 個分組，其中「資源再生與廢棄物清理分組窗口」由廢棄物管理處與資源回收基金管理委員會共同負責，以掌握中國大陸廢棄物清理與資源回收管理法規、措施及臺商赴陸投資現況、面臨困境及投資障礙等資訊及落實兩岸交流溝通機制為現階段主要工作目標。

本次交流行程，將與陸方針對固體廢棄物及資源回收之管理機制、處理及再利用技術與經驗進行分享，以鞏固現行兩岸雙方溝通機制，並藉由實地參訪，逐步瞭解陸方市場投資情勢，以協助國內業者爭取大陸市場，拓展臺灣業者商機。此外，亦出席「第九屆固體廢物管理與技術國際會議」，收集各國管理經驗與創新技術資訊，掌握最新發展趨勢。

貳、出國行程與內容概要

一、行程目的地:辦理海峽兩岸固體廢棄物清理管理及技術交流

二、前往國家：中國大陸

三、出國期間：103 年 10 月 28 日至 103 年 11 月 2 日

四、行程：

活動日期	活動內容概要		活動地點
10月28日 (二)	下午	搭機飛京	桃園→北京
10月29日 (三)	上午	參加第九屆固體廢物管理與技術國際會議	北京京儀大酒店
	下午	交流會談 1. 中國環境科學學會任官平副理事長兼秘書長 2. 中國環境科學學會侯雪松副秘書長 3. 清華大學李金惠教授 4. 環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心凌江主任 5. 環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心胡華龍主任助理 6. 環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心溫雪峰博士 7. 環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心張俊麗博士 8. 環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心李香香	
10月30日 (四)	上午	參加第九屆固體廢物管理與技術國際會議	北京京儀大酒店
	下午	北京市現地考察	
10月31日 (五)	上午	參訪泰鼎(天津)環保科技有限公司	北京→天津
	下午	搭乘高鐵赴江蘇蘇州	天津→江蘇蘇州
11月1日 (六)	上午	蘇州市現地考察	江蘇蘇州
	下午	參訪江蘇綠威環保科技股份有限公司 ▶ 吳淞江污水廠污泥脫水系統 ▶ 昆山新昆熱電污泥集中處置項目	江蘇蘇州→上海
11月2日 (日)	上午	搭機返臺	上海→桃園

參、過程及內容

一、參訪人員

(一) 臺灣

單 位	職 稱	姓 名
行政院環境保護署 廢棄物管理處	簡任技正	劉瑞祥
	技正	李易書
行政院環境保護署 資源回收管理基金管理委員會	組長	翁文穎
上境科技股份有限公司	總經理	吳曉窗
	副總經理	陳欣茹
	工程師	劉致辰
	工程師	黃亮嘉

(二) 中國大陸

單 位	職 稱	姓 名
環境保護部 固體廢物與化學品管理技術中心	主任	凌 江
	主任助理	胡華龍
	博士	溫雪峰
	博士	張俊麗
	—	李香香
中國環境科學學會	副理事長兼秘書長	任官平
	副秘書長	侯雪松
清華大學	教授	李金惠
泰鼎(天津)環保科技有限公司	協理	李明昌
	廠長	林玉豐
	業務專員	林慶堯
	—	宋淑伶
江蘇綠威環保科技有限公司	總經理	薛龍國
	董事	隋恒睿
	市場總監	李 卉
	市場經理	王海廷
昆山新昆生物能源熱電有限公司	副總經理	郭紅梅

二、參加「第九屆固體廢物管理與技術國際會議」

本次參與由清華大學固體廢物處理與環境安全教育部重點實驗室、中國大陸環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心等單位主辦「第九屆固體廢物管理與技術國際會議」，與中國大陸、各國專家學者及政府高級官員就廢棄物及循環經濟領域等進行討論及經驗分享。會議議題包括：有害廢棄物管理與安全處置、污泥處理及資源化利用技術、循環經濟與城市礦產開發利用等。歷屆會議辦理情形如表 1 所示，本屆會議於北京京儀大酒店舉行。

表 1 「固體廢物管理與技術國際會議」歷屆會議

屆次	會議時間	參與人數	論文篇數	主辦單位
一	2005.05.31－2005.06.01	106	30	北京金碼大酒店
二	2007.07.18－2007.07.19	81	60	北京清華大學
三	2008.11.05－2008.11.07	239	78	北京清華大學
四	2009.11.18－2009.11.20	145	42	北京清華大學
五	2010.12.15－2010.12.17	350	155	北京清華大學
六	2011.08.30－2011.09.01	270	72	蘇州金雞湖新羅酒店
七	2012.09.05－2012.09.07	450	120	北京西郊賓館
八	2013.10.23－2013.10.25	500	116	上海浦東華美達大酒店



圖 1 第九屆固體廢物管理與技術國際會議報到處

本次會議共計有 500 多名專家學者參會，除於主會場舉辦專題報告外，並設置「電子廢物政策研討會」、「中國螢光燈管收集與處理示範專案研討會」、「危險廢物管理研討會」、「污染場地管理與修復發展機遇與挑戰研討會」、「固體廢物處置技術與行業發展研討會」、「2014 亞太地區技術轉讓和技術轉移區域研討會」及「亞太區域巴塞爾論壇」共 7 個分組專題研討會。本次會議共有 138 篇論文投稿，其內容涵蓋有害事業廢棄物、電子廢棄物、生質能利用、事業廢棄物、污染場址等廢棄物管理與處置領域。

開幕式由清華大學李金惠教授、環保部污染防治司李蕾副司長及巴塞爾公約執行秘書 Kerstin Stendahl 女士代表致辭，分別針對本會議之歷年舉辦情形、中國大陸廢棄物管理現況及國際廢棄物發展趨勢進行演講。



圖 2 開幕式致辭（左起清華大學李金惠教授、環保部污防司李蕾副司長及巴塞爾公約執行秘書 Kerstin Stendahl 女士）



圖 3 第九屆固體廢物管理與技術國際會議大會會場

表 2 第九屆固體廢物管理與技術國際會議議程（1/4）

時 間		議 程 內 容		
10 月 29 日	09:00~09:45	開幕式	Mr. Jiming Hao, Academician of Chinese Academy of Engineering; Institute of Environmental Science and Engineering, Tsinghua University	
			Ms. Lei Li , Deputy Director General of Department of Pollution Prevention and Control, Ministry of Environmental Protection of China	
			Mr. Shinichi Sakai, Director and Professor of Environment Preservation Research Center, Kyoto University; Chair of International Affairs of Japan Society of Material Cycles and Waste Management	
			Ms. Kerstin Stendahl, Executive Secretary of the Basel, Rotterdam and Stockholm Conventions	
	09:45~10:55	主題報告	Study on the Prospect of Solid Waste Utilization and Disposal Industry in China	
			Innovation driven urban mining development in our country	
			Ecodesign to support treatment of discarded electronic products	
			Question & Answer	
	10:55~11:10	Coffee break		
	11:10~12:40	Solid Waste Life Cycle Management		
		主題報告	Final Sinks: Necessary element of waste management	
			Risk assessment and material management	
			Recent status of solid waste management in China	
			Chemicals Management Issues in Developing Countries and Countries with Economy in Transition	
Question & Answer				
12:40~13:30	Lunch			
13:30~15:00	Circular Economy and Urban Mining			
	主題報告	Analysis and application of material flow		
		Pyrolysis of plastic waste for the production of fuels and useful chemicals		
		From “Garbage Siege” to “Urban Mining”		
		Current Status and Prospects of Co-processing of Solid Waste in Building Materials Industry		
Question & Answer				

表 2 第九屆固體廢物管理與技術國際會議議程 (2/4)

時 間		議 程 內 容	
10 月 29 日	15:00~16:30	Municipal Solid Waste Management	
		主 題 報 告	Market operation situation and prospects of municipal solid waste in China
			Urban solid waste management - processing technology and equipment of China
			A Study on the Stabilization of MSWI Bottom Ash by Soaking Carbonation
			Natural Wood Waste Recycling Facility and Its Issue
	Question & Answer		
	16:30~16:45	Coffee break	
	16:45~18:15	Disposal and Utilization of Biomass	
		主 題 報 告	Research on Alcohol-Based Fuel Production from Non-edible Biomass Waste
			Utilization of Organic Waste and Residues - General Aspects and Innovative Solutions
Prospects of Food Waste Anaerobic Digestion			
Bio Energy Production By Comprehensive Utilization of Biomass			
Question & Answer			
18:15~19:00	Enterprises Exhibition		
19:00~20:30	Dinner		
10 月 30 日	09:00~12:00	Branch Session & Workshop	
		Session1	Comprehensive Utilization of household waste, municipal sludge and biomass
		Session2	Solid waste & hazardous waste Co-disposal
		Session3	Basel Forum in Asia-Pacific Region on Promotion of Basel Convention Implementation & Regional Workshop on Promotion of Technical Assistance and Technology Transfer in Asia and the Pacific
		Session4	Workshop on opportunities and challenges for contaminated sites management and remediation & Hazardous Waste Management Workshop
		Session5	Workshop of E-waste policy
		Session6	Workshop on solid waste disposal technology and industry development

表 2 第九屆固體廢物管理與技術國際會議議程 (3/4)

時 間		議 程 內 容	
10 月 30 日	12:00~14:00	Lunch	
	14:00~17:00	Session1	Advanced technology of e-waste disposal (First half) Restoration of Contamination site (Second half)
		Session2	Industrial Waste & other Wastes Utilization
		Session3	Basel Forum in Asia-Pacific Region on Promotion of Basel Convention Implementation & Regional Workshop on Promotion of Technical Assistance and Technology Transfer in Asia and the Pacific
		Session4	Workshop on opportunities and challenges for contaminated sites management and remediation & Hazardous Waste Management Workshop
		Session5	National-Level Policy Workshop of China Fluorescent Lamps Collection and Treatment Demonstration Project
		Session6	Workshop on solid waste disposal technology and industry development
17:00~20:00	Papers Show and Enterprise Exhibition		
10 月 31 日	08:30~10:50	E-waste Management and Technology	
		主 題 報 告	The challenges and trends in management and resource of E-wastes in China
			WEEE composition and recovery of valuable materials
			Challenges to Achieve the Closed Loop of Metals: from WEEE to EEE
			Small WEEE and battery collection in municipal waste management in Japan
			WEEE Collection and Recovery in Europe: Experiences and Challenges
			The Progress of waste lithium ion battery recycling technology
			E- Waste Management in India – an Overview
	Question & Answer		
	10:50~11:05	Coffee break	
11:05~12:10	Hazardous Waste Environmental Sound Management		
	主 題 報 告	Household Hazardous Waste (HHW) Management in Houston	
		Pollution control for industrial construction and demolition wastes in chemical and metallurgical factories	
		Synthesis of lead chloride from e-waste	
Question & Answer			

表 2 第九屆固體廢物管理與技術國際會議議程 (4/4)

時 間		議 程 內 容	
10 月 31 日	12:10~13:30	Lunch	
	13:00~14:40	Management of Hazardous Wastes Containing Mercury	
		主 題 報 告	Environmentally sound management of mercury wastes
			China's experience on management and disposal for waste contain mercury
			Control of mercury emission from spent fluorescent lamps
	Question & Answer		
	14:40~15:50	Contaminated Site Management and Remediation Technology	
		主 題 報 告	Overall working ways for the prevention and control of Contamination site
			Dynamics of using organic residues as enhancers for soil remediation
			Xi'an Sludge Pile Site Environmental Risk Assessment
	Question & Answer		
	15:50~16:35	International Management for Chemical	
		主 題 報 告	Open burning of Waste in Africa
			Integrated waste and chemical management: Issues and solutions in the Pacific region
	Question & Answer		
	16:35~17:20	Status and Need for Waste Management in Mongolia and Nepal	
主 題 報 告		Solid waste management in Nepal	
		Hazardous Waste Management in Mongolia	
Question & Answer			
17:20~18:05	閉 幕 式	Excellent paper awarding	
		Conference summary	
		Closing remarks	
		Welcome address for ICWMT10	

(一) 重要專題演講內容摘述

1. 中國固體廢物利用與產業前景分析，主講者－環保部固體廢物與化學品管理技術中心 凌江主任



(1) 中國大陸廢棄物利用與處理產業發展

中國大陸天然資源缺乏，且經濟發展快速，為使經濟可持續穩定成長，加快發展廢棄物利用與處理產業為必然之方向。

2012 年為例，其產生量約為 3,500 萬噸，持有危險廢物經營許可證的單位其利用處置量僅約 1,300 萬噸。由此可見危險廢物利用與處置產業仍有很大的發展空間。

此外，廢棄電器電子產品隨著「廢棄電器電子產品處理目錄」不斷擴增，電子廢棄物利用處置產業規模將逐步擴大，2012 及 2013 年廢棄電器電子物品回收拆解情形統計如表 3；再生資源將隨著源頭分類、回收體系的建立及延伸生產責任制度的實行，再生資源回收比例將逐年提高。

表 3 2012 及 2013 年廢棄電器電子物品回收拆解統計情形

項目	年度	2012	2013
	回收量（萬台）		1,274.6
拆解重量（萬噸）		15.9	81.35
拆解物產值（億人民幣）		22.4	100.1

生活垃圾之處理方式主要以掩埋及焚化為主，於 2012 年，生活垃圾焚化處理能量為 3,500 萬噸/年，占生活垃圾總處理能量 27.5%，依十二五規劃要求，將逐步提高焚化處理方式之比重達 35% 以上，其中東部地區達到 48% 以上。

(2)中國大陸廢棄物利用與處理產業面臨困境

A.制度政策問題

自然資源價值被低估，且未明確定義固體廢棄物處理權責，另於政策方面，僅有訂定相關罰則，激勵性政策等誘因不足。

B.技術標準問題

在稀有貴金屬提取技術、有害物質去除技術、特定固體廢棄物的綜合利用技術等仍有待突破，使利用產業發展受限。

C.資本投入問題

中國大陸國家於廢棄物利用與處理產業資金投入偏低，平均每年於廢棄物污染治理投資金額約 20~30 億人民幣，僅占工業污染治理設施投資比例 10%左右。另受限於企業規模太小且資源無法有效整合，使得社會資金進入廢棄物利用與處理產業積極性不高。

D.監管能力薄弱

監督管理單位人力不足，且素質不高，缺乏有效的監管力度；對查緝違法行為之罰則太輕，不具嚇阻之效果。

E.社會參與度不足

企業對於廢棄物分類收集、利用與處理等相關資訊公開透明度不足，且政府對於廢棄物利用與處理設施建設之宣傳宣導不足，易引發開發區域或鄰近地區居民反對。

(3)未來政策推動方向

A.訂定完整法規制度

在源頭減量方面，透過提高使用一次性資源的成本及推動資源稅徵收，減少原料使用，促進廢棄物循環利用；在產生源與處理方面，明確定義廢棄物係產生單位或個人的責任；在消費方面，加強宣導資源再生利用產品的採購。

全面推行污染許可制度，規範企業從原料採購、製程、污染治理到污染物排放之行為。

B.實施分類管理

對具高價值的廢棄物，減少政策干預，推動循環利用；對低價值或不具價值且易造成環境污染的廢棄物，則透過補貼、徵稅等方式，推動市場形成。

對無價值且需處理的廢棄物，分門別類制定合理的收費價格，推動處理市場；針對過去遺留尚未處理的廢棄物，由政府單位負責處理。

C.技術創新提升

加強固體廢棄物利用處理技術及設備研發之投入，並與先進國家合作，透過合作模式，截長補短，創新處理技術。

D.創新投融资體制

研究設立國家環保基金，以中央財政資金為引導，發揮國家資金帶動效應，吸引社會資金進入固體廢棄物利用處理產業。

E.資訊公開，推動全民監管

於政府管理之面，其資訊全面公開（如固體廢棄物利用與處理規劃、建設項目環境影響評估等），提升公眾參與度，並依法向社會公布產生、收集、利用及處理固體廢棄物企業的資訊。

於企業方面，主動公開主要固體廢棄物名稱、利用處理方式、污染物排放、相關設施建設和營運及環境污染事故緊急處理等資訊。

（二）重要分會場演講內容摘述

1. 電子廢物政策研討會：中國大陸電子廢物產生、流向及發展趨勢，主講者－巴塞爾公約亞太區域中心 劉麗麗博士

(1)全球電子廢棄物產生量及流向

依聯合國大學推估，2012 年全球產生約 5,100 萬噸電子廢棄物，其中中國大陸產生量約占 13%。

發達國家因環境管理及民眾環保意識較高，處理成本相對較高，受到經濟層面的考量，非法越境轉移仍持續發生，中國大陸即為主要之轉移目的地之一。

(2)中國大陸電子廢棄物產生量

依 2013 年統計，中國大陸電子廢棄物總產生量約 550 萬噸，其中冷氣機及電視機分別占總產生量 26%及 24%，四機一腦（電視機、洗衣機、冰箱、冷氣機及電腦）占總產生量 83%，另外影印機及螢光燈管之比重達 7%及 9%，其比例也逐漸提升。

除中國大陸本身國內自行產生之大量電子廢棄物外，其非法進口亦為加重中國大陸電子廢棄物處理的環境壓力。

(3)中國大陸電子廢棄物流向

依 2013 年統計，電子廢棄物約 24%進入合法企業進行處理，約 35%經修整後進入二手市場販售，超過一半以上則流入違法回收商，大多以手工拆解等方式處理，造成環境嚴重危害。

(4)建議

- A.修訂四機一腦處理基金補貼政策，針對不同類別產品調整基金補貼政策，提升回收率。
- B.擴增其他電子廢棄物納入基金管理體系，如影印機、手機等廢棄量大之產品，並建立相對應之配套政策。
- C.加強電子廢棄物二手市場管理。

2. 電子廢物政策研討會：中國大陸廢棄電器電子產品回收處理管理情況介紹，主講者－環保部固體廢物與化學品管理技術中心 鄭洋室主任

(1)法令依據

行政法規：廢棄電器電子產品回收處理管理條例。

政策法規：廢棄電器電子產品處理資格許可管理辦法、廢棄電器電子產品處理基金徵收使用管理辦法等。

技術規範：廢棄電器電子產品處理企業資格審查和許可指南、廢棄電器電子產品處理企業補貼審核指南等。

(2)拆解處理審核原則

處理業者需提供相關處理數量證明文件，如拆解廢棄物屬有害事業廢棄物者，不僅要核對委託處理合約及轉移聯單，還要核對有害事業廢棄物之接收單位回傳之轉移聯單，以確保所有廢棄物皆獲得妥善處理。

(3)現況

預計 2015 年，中國大陸全國廢棄電器電子產品處理業將達到 129 家，目前已有 122 家經環境保護部核準備案，106 家企業獲得基金補貼資格。

表 4 2013 年廢棄電器電子產品數量審核及基金補貼統計情形

種類	處理業 申請數量(台)	核定數量(台)	補貼金額(元)	扣減量(台)	扣減金額(元)
電視機	38,879,203	37,653,942	3,200,585,070	1,225,261	104,147,185
冰箱	616,465	600,889	49,087,760	15,576	1,246,080
洗衣機	1,620,962	1,612,150	56,608,895	8,812	308,420
冷氣機	5,482	4,757	166,495	725	25,375
總計	41,122,112	39,871,738	3,306,448,220	1,250,374	105,727,060

2013 廢棄電器電子產品數量審核扣減原因主要有六大類，分別如下：

- A. 拆解過程不符規範要求，如電視機以手工破碎、CRT 未收集螢光粉等。
- B. 監視影像不符規範要求，無法證明拆解處理是否符合規範。
- C. 進項產品有缺失或破損。
- D. 進項產品與處理後產品核算差異。
- E. 監視影像核算與實際處理量有差異。
- F. 流水帳或原始憑證不符規範要求。

(4)未來工作

- A. 擴增處理項目，調整重點產品分為 6 大類、13 小類、28 種產品。
- B. 配合擴增處理項目，重新修訂配套政策，如資格許可、補貼審核及拆解處理規範等。

三、交流會談

於103年10月29日在北京京儀大酒店與陸方環保部固體廢物與化學品管理技術中心、中國環境科學學會及清華大學等單位代表進行面對面交流，人員名單如表5所示。

表5 交流會談人單名單

單 位		職 稱	姓 名
臺灣	行政院環境保護署 廢棄物管理處	簡任技正	劉瑞祥
		技正	李易書
	行政院環境保護署 資源回收管理基金管理委員會	組長	翁文穎
	財團法人環境永續發展基金會	董事長	陳龍吉
		處長	游潔貞
	上境科技股份有限公司	總經理	吳曉窗
		副總經理	陳欣茹
		工程師	劉致辰
		工程師	黃亮嘉
	中國 大陸	環境保護部 固體廢物與化學品管理技術中心	主任
主任助理			胡華龍
博士			溫雪峰
博士			張俊麗
—			李香香
中國環境科學學會		副理事長兼秘書 長	任官平
		副秘書長	侯雪松
清華大學		教授	李金惠

本次陸方由環保部固體廢物與化學品管理技術中心凌江主任領銜與我方人員會談，雙方主要就電子廢棄物（E-waste）及有害事業廢棄物之管理進行交流，除建立後續雙方之交流平臺外，亦針對未來雙方簽訂合作備忘錄之構想有初步共識。凌江主任亦表示未來歡迎臺灣朋友到該中心參訪。



圖 4 交流會談



圖 5 凌江主任與本署劉瑞祥簡任技正合影

四、實廠參觀

(一) 泰鼎(天津)環保科技有限公司

「泰鼎（天津）環保科技有限公司」（以下簡稱泰鼎公司）係由臺灣金益鼎企業股份有限公司出資設立，於中國大陸天津經濟技術開發區設立，同時具有「危險廢物經營許可證」及「廢棄電器電子物品處理資格證書」，亦為中國大陸公布第一批廢棄電器電子物品處理基金補貼企業，主要係將廢電子元件中含貴金屬部分提煉，結合溶蝕液可循環重複使用之無污染溶蝕技術及高精密電析純化技術，將廢料中貴金屬回收。

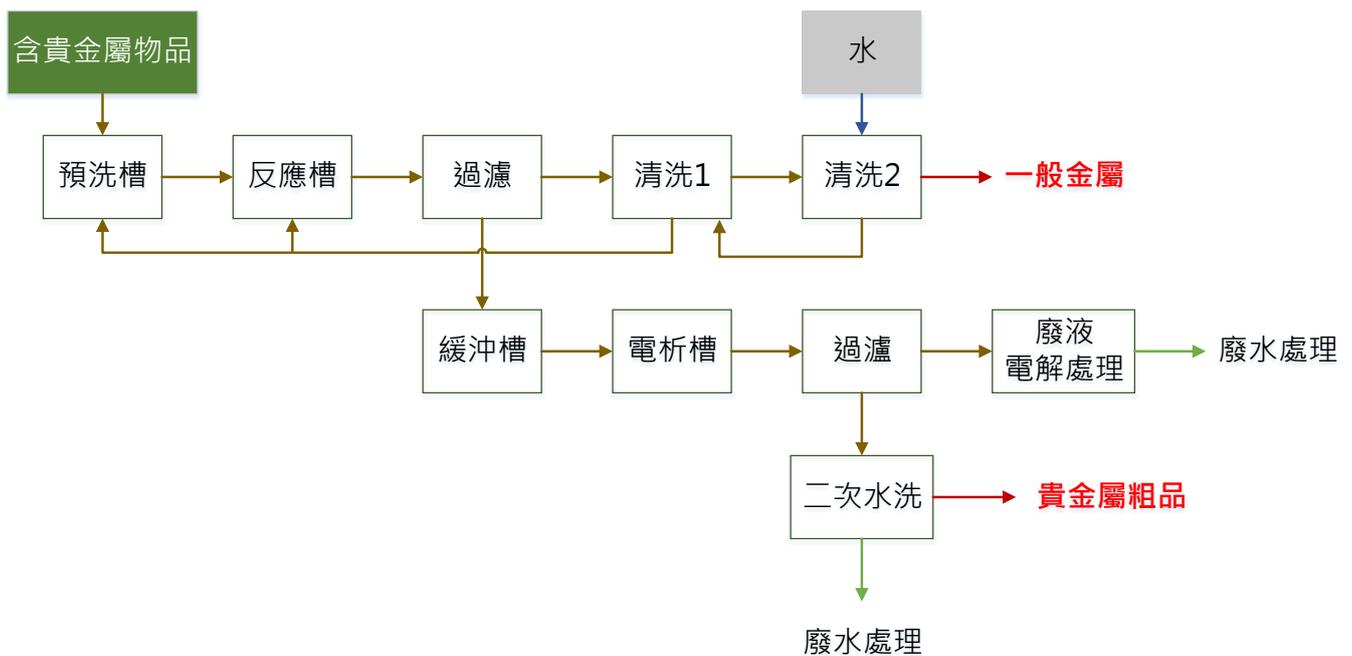


圖 6 泰鼎公司貴金屬提煉流程圖

本次參訪泰鼎公司主要係瞭解其於經營管理層面所遇之問題，主要為料源及進項憑證，分述如下

1. 電子廢棄物處理料源

在中國大陸普遍存在非法的處理企業，其自行拆解、處理廢棄電子電器產品，且大多以傳統手工方式提煉貴金屬，而無相關之防治設備，使其減少大筆的污染防治成本；正規的電子廢棄物處理廠因需符合中國大陸法令規範，故在相關製程及污染防治設備等需投入大量成本。因此二者於收購電子廢棄物時，正規企業在收購出價上無法與非法的處理企業競爭。

2. 生活類電子廢棄物進項憑證

生活類電子廢棄物於收購過程中無法取得進項憑證，再經資源化製成產品後需開立發票給買方，因此被扣取之稅額較高，獲利空間被壓縮。

因泰鼎公司已取得「廢棄電器電子物品處理資格證書」，其處理部分電子廢棄物(四機一腦)可獲取政府補貼，總和所有支出與收入費用，其獲利約可達 10%。



廠區簡介



人工拆解區



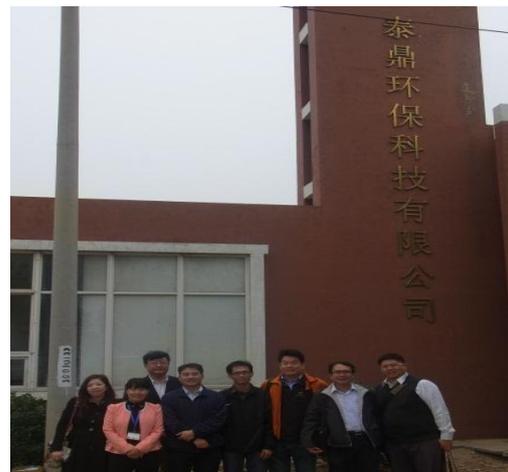
電析處理設備



粉碎分選處理設備



廢水處理設備



泰鼎公司一合影

圖 7 泰鼎(天津)環保科技有限公司參訪照片

(二) 江蘇綠威環保科技有限公司

江蘇綠威環保科技有限公司（以下簡稱綠威公司）總部設於江蘇省蘇州工業區，與上海復旦大學、上海交通大學、南京大學、香港理工大學等合作研究，主要核心業務為處理處置高含量有機污泥，致力於生活污水及工業污泥減量及資源利用，在污泥處理技術擁有多項發明專利，將污泥以溶凝膠法技術，使微生物細胞壁破碎後形成具方向性之帶電膠體，再經化學處理後結合形成穩定耐壓之蜂巢結構，透過板式壓濾機即可將含水率降至 50% 以下。



圖 8 綠威公司總部

該公司目前與上海金山楓涇污水廠、吳淞江污水廠及南京中聯水泥有限公司水泥窯廠皆有技術合作，自污水處廠產出之污泥，經深度脫水後之乾燥污泥可製餅燃燒，供作火力發電廠燃燒發電，替代傳統能源，或作為水泥廠熟料，製成環保建材，達到資源化利用。本次參訪之廠場為「吳淞江污水廠污泥脫水系統」及「昆山新昆熱電污泥集中處置項目」，訪察情形分述如下

1. 吳淞江污水廠污泥脫水系統

吳淞江污水廠位於江蘇省昆山市高新區，為處理工業廢水及生活污水之污水處理廠，綠威公司針對該污水廠之污泥處理負責設計、建設及操作，降低污泥含水率。

綠威公司利用機械濃縮、化學藥劑調理及高壓脫水的技術，將含水率達 99% 以上之污泥降至 60% 以下，且同時減少污泥產生量 50% 以上，而脫水後之污泥具有一定熱值，運至熱電廠用以替代熱電廠焚化發電之部分煤碳，減少煤碳使用

量，達成資源化利用，避免二次污染。

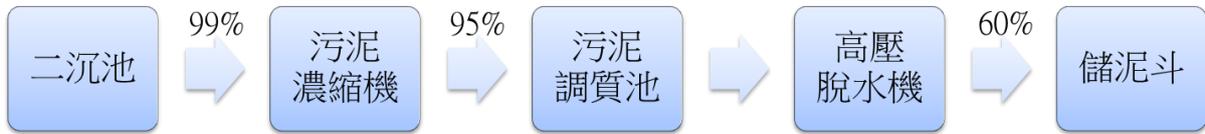


圖 9 吳淞江污水廠污泥脫水系統流程圖



圖 10 吳淞江污水廠污泥濃縮機



圖 11 吳淞江污水廠污泥調質機（左圖為舊型，右圖為新型）



圖 12 高壓脫水機及儲泥斗

2. 昆山新昆熱電污泥集中處置項目

昆山市政府引進綠威公司之污泥深度脫水技術，在昆山新昆熱電有限公司實施昆山市污泥集中處理，建置日處理污泥量達 300 噸之處理廠，並收集各污水廠之污泥，倒入調理池中分析化學性質並加入藥劑中和反應。



圖 13 昆山新昆熱電污泥集中處置廠大門



圖 14 污泥調理池

中和反應後，經由壓縮機去除污泥更多水分，並將其乾燥，製成污泥磚，污泥磚平均熱量約為 800 大卡/公斤，可用於昆山新昆熱電有限公司之熱電廠燃燒，將其與煤炭混合燃燒，供熱發電，進而減少煤炭使用量。



圖 15 污泥高壓脫水機及污泥磚

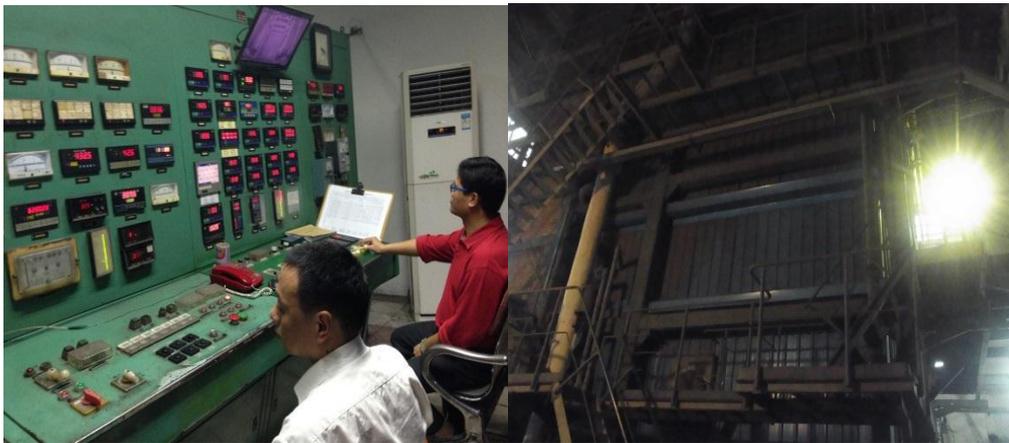


圖 16 熱電廠控制室及 25 噸燃燒鍋爐

肆、心得及建議事項

- 一、本次參加之「第九屆固體廢物管理與技術國際會議」參會人員涵蓋產官學界，參與人數及論文投稿數均突破歷屆紀錄，相信未來本會議之規模將會逐屆漸增，另會議特邀請巴塞爾公約執行秘書 Kerstin Stendahl 女士代表致辭，顯見本會議在全球影響力，會議亦邀請各國專家學者報告，建議未來應積極主動參與本會議，可由我方代表提出一般或事業廢棄物管理與再利用技術相關報告或論文，供經驗分享與交流，提昇臺灣廢棄物處理輝煌的成效在國際間的曝光度。
- 二、本次陸方由環保部固體廢物與化學品管理技術中心凌江主任率隊與我方人員會談，除建立後續雙方之交流平臺外，為加強兩岸廢棄物領域之交流，亦就未來雙方交流方式及範圍之構想，達成初步共識。此次會談，對於未來海峽兩岸於廢棄物領域的進一步互動交流，極有助力。
- 三、企業綠威公司之污泥深度脫水技術，可大幅減少污泥含水率，一方面可減少污泥之體積，節省載運成本降低載運機具之空氣污染，脫水後之污染於另一方面亦可做再生物資，如水泥磚及與煤碳混合燃燒物，此創新技術可作為我國未來發展污泥處理技術與方向之參考。
- 四、臺商赴陸投資生存不存，除需與非法企業競爭處理料源外，亦面臨中國大陸稅務負擔較重及生活廢棄物之進項憑證無法取得等問題，使獲利空間遭壓縮。建議未來輔導國內廠商以較大規模或產業鏈結等方式，集結進軍大陸市場，以降低投資環境之不利因素影響。

伍、參考文獻

[1]江蘇綠威環保科技有限公司簡介資料。

[2]泰鼎（天津）環保科技有限公司簡介資料。

[3]第九屆固體廢物管理與技術國際會議：<http://2014.icwmt.org/ICWMT2014/>