

出國報告(出國類別：國際會議、交流及考察)

第十屆固體廢物管理與技術國際會議

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：吳孟兒副執行秘書、李易書技正

派赴國家：中國大陸

出國期間：104年10月26日至104年10月31日

報告日期：104年12月1日

摘要

本次赴中國大陸參與「第十屆固體廢物管理與技術國際會議」係由行政院環境保護署與上境科技股份有限公司共同籌劃，參與人員共計5名，整體行程分為「技術參觀」、「會議參與」與「交流會談」等三個部分：

第一部分為「技術參觀」，參訪之企業為主辦單位規劃之「成都市興蓉危險廢物處理有限公司（有害事業廢棄物處理企業）」與「四川長虹格潤再生資源有限責任公司（電子廢棄物處理企業）」，相關參訪重點說明如下：

- 一、興蓉公司位於四川省龍泉驛區，占地面積約2.74公頃，具有「危險廢物經營許可證」，處理製程包含焚化系統、物化處理系統及固化/掩埋系統，其為國務院頒布的「全國危險廢物和醫療廢物處置設施建設規劃」的建設項目，並由環境保護部定點規劃、中央財政撥付專項資金的重點工程。
- 二、四川長虹公司位於四川省成都市金堂縣，成立於2010年，其占地面積約1.7公頃，具有「廢棄電器電子物品處理資格證書」，為中國大陸公告電子廢棄物處理補貼企業。其主要之製程為電視機、冰箱、洗衣機、冷氣機及電腦等拆解處理，將拆解後之有價物資，經改質或提煉後銷售。

第二部分為「會議參與」，本次參加由中國大陸清華大學及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之「第十屆固體廢物管理與技術國際會議」。會議期間由美國、德國、日本、韓國、中國大陸及臺灣等國家之知名專家學者針對固體廢物生命週期管理、生質能處置與利用、創新性廢物管理能力建設方案、電子廢棄物管理政策與技術、有害事業廢棄物妥善處理管理、污染場址管理及治理、國際化學品管理等議題進行專題研討報告。

第三部分為「交流會談」，本次與中國大陸環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心凌江主任及胡華龍主任助理進行會面，另與中國大陸清華大學李金惠教授就電子廢棄物（E-waste）管理方面進行意見交換。

目 錄

壹、目的.....	1
貳、出國行程與內容概要.....	1
參、參與過程及內容.....	2
一、參訪人員.....	2
二、技術參訪.....	2
三、參加「第十屆固體廢物管理與技術國際會議」.....	8
四、交流會談.....	13
肆、心得及建議事項.....	14
伍、參考文獻.....	15

壹、目的

臺灣的資源回收與廢棄物清除處理業者早於十多年前即赴中國大陸拓展商機，然由於中國大陸對於臺商多採限制性的策略，且在相關法令上亦有諸多要求，使多年來臺商在資源回收與廢棄物領域中實無法取得實質性的進展。

為瞭解中國大陸資源回收與廢棄物處理之市場需求及發展趨勢，協助環保服務業拓展中國大陸市場，本計畫今(104)年度規劃赴中國大陸參加環保服務業相關學術研討會、展覽或論壇活動。希望透過論壇與實質交流，協助國內業者爭取進入中國大陸市場之契機，並加強兩岸廢棄物管理與資源回收之資訊及人員交流。

貳、出國行程與內容概要

一、前往國家：中國大陸

二、出國期間：104年10月26日（星期一）至104年10月31日（星期六）

三、行程：

日期	內容概要	地點
10月26日	搭機赴中國大陸四川省。	臺灣→中國大陸四川省
10月27日	參訪主辦單位規劃之「有害事業廢棄物處理企業」及「電子廢棄物處理企業」： 1、成都市興蓉危險廢物處理有限公司（有害事業廢棄物處理企業） 2、四川長虹格潤再生資源有限責任公司（電子廢棄物處理企業）	中國大陸四川省（成都市）
10月28日 ~ 10月30日	1、出席第十屆固體廢物管理與技術國際會議 2、與中國大陸環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心及中國大陸清華大學等代表交流會談	中國大陸四川省（綿陽市）
10月31日	搭機返回臺灣	中國大陸四川省→臺灣

參、參與過程及內容

一、參訪人員

(一) 臺灣

單 位	職 稱	姓 名
行政院環境保護署 資源回收管理基金管理委員會	副執行秘書	吳孟兒
行政院環境保護署 廢棄物管理處	技正	李易書
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

(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
清華大學	教授	李金惠

二、技術參訪

(一) 成都市興蓉危險廢物處理有限公司

四川省成都危險廢物處置中心位於龍泉驛區萬興鄉鯉魚村，占地 274 畝，投資金額約 4 億人民幣，是依中國大陸國務院頒布《全國危險廢物和醫療廢物處置設施建設規劃》內規劃建設全國 31 個綜合性危險廢物處理中心工程之一，由環境保護部定點規劃、中央財政撥付專項資金的重點工程，係由成都市興蓉危險廢物處理有限公司建設及營運。其整體規劃建設如圖 1 所示。

四川省成都危險廢物處置中心收受處理範圍為四川省內 19 個市州（除攀支花市及涼山州外）產生之有害事業廢棄物，其許可處理之有害事業廢棄物物種類達 31 種（詳如表 1）。



圖 1 四川省成都危險廢物處置中心規劃示意圖

表 1 四川省成都危險廢物處置中心處理有害事業廢棄物種類

項次	代碼	名稱	處理方式	項次	代碼	名稱	處理方式
1	HW02	醫藥廢物	焚化	17	HW23	含鋅廢物	固化
2	HW03	廢藥物、藥品	焚化	18	HW24	含砷廢物	固化
3	HW04	農藥廢藥	焚化	19	HW29	含汞廢物	固化
4	HW06	有機溶劑廢物	焚化	20	HW31	含鉛廢物	固化
5	HW07	熱處理含氰廢物	焚化	21	HW33	無機氰化物廢物	焚化
6	HW08	廢礦物油	焚化	22	HW34	廢酸	物化
7	HW09	廢乳化液	物化	23	HW35	廢鹼	物化
8	HW11	精(蒸)餾殘渣	焚化	24	HW36	石棉廢物	掩埋
9	HW12	染料、塗料廢物	焚化	25	HW37	有機磷化合物廢物	焚化
10	HW13	有機樹脂類廢物	焚化	26	HW39	含酚廢物	焚化
11	HW16	感光材料廢物	焚化	27	HW42	廢有機溶劑	焚化
12	HW17	表面處理廢物	固化	28	HW46	含鎳廢物	固化
13	HW18	焚燒殘渣、醫療飛灰	固化	29	HW47	含鋇廢物	固化
14	HW20	含鈹廢物	固化	30	HW48	有色金屬冶煉廢物	固化
15	HW21	含鉻廢物	固化	31	HW49	其他廢物	焚化
16	HW22	含銅廢物	固化				

四川省成都危險廢物處置中心同時具備多種不同廢棄物處理設施、設備，廢棄物送至該中心後，可完全處理，不會再有衍生性的廢棄物問題。該中心共有焚化、物理化學、固化及掩埋等 4 種廢棄物處理製程，可針對不同有害事業廢棄物採對應處理，其對應處理方式如表 1。

在焚化處理系統部分，其設計規模為每年 10,000 噸，採用旋轉窯式焚化爐，相關設施照片如圖 2。



圖 2 焚化處理系統

在固化系統部分，其設計規模為每年 15,000 噸，採用水泥固化法，以水泥並添加化學整合劑固化，相關設施照片如圖 3。



圖 3 固化系統

在物理化學處理系統部分，其設計規模為每年 8,000 噸，採用物理、化學及生物處理製程，相關設施照片如圖 4。



圖 4 物化處理系統

在掩埋場部分，分為 2 期建設，第一期掩埋場有效容積為 160,400 m²，計畫目標年為 10 年；第二期掩埋場有效容積預計為 211,400 m²，預計計畫目標年為 10 年，相關設施照片如圖 5。



圖 5 掩埋場

(二) 四川長虹格潤再生資源有限責任公司

「四川長虹格潤再生資源有限責任公司」(以下簡稱格潤公司), 主要從事金屬及非金屬廢料和碎屑、廢棄電器電子產品、廢電路板的回收、加工、處理和銷售。格潤公司為中國大陸公告第三批廢棄電器電子產品處理基金補貼企業, 其許可年處理量為每年 3,300,000 台。

本次參觀格潤公司之冰箱及電視機拆解線, 在冰箱拆解部分, 其拆解流程及處理現況如圖 6 及圖 7。格潤公司於冰箱破碎處理有別於傳統使用之雙軸或四軸破碎機, 其採用高速轉子原理設計, 可提升拆解效率, 其日拆解量可達 1,000 台, 且針對金屬及塑膠等有更好之分離效果。

針對發泡材料中的 CFC 及環戊烷等物質, 格潤公司透過在處理過程中, 以負壓環境, 將其抽至集塵設備處理。發泡材料在去除 CFC 或環戊烷後, 以壓縮機壓縮成條狀, 而壓縮產物之熱值達 7,000 kcal, 可做燃料使用。

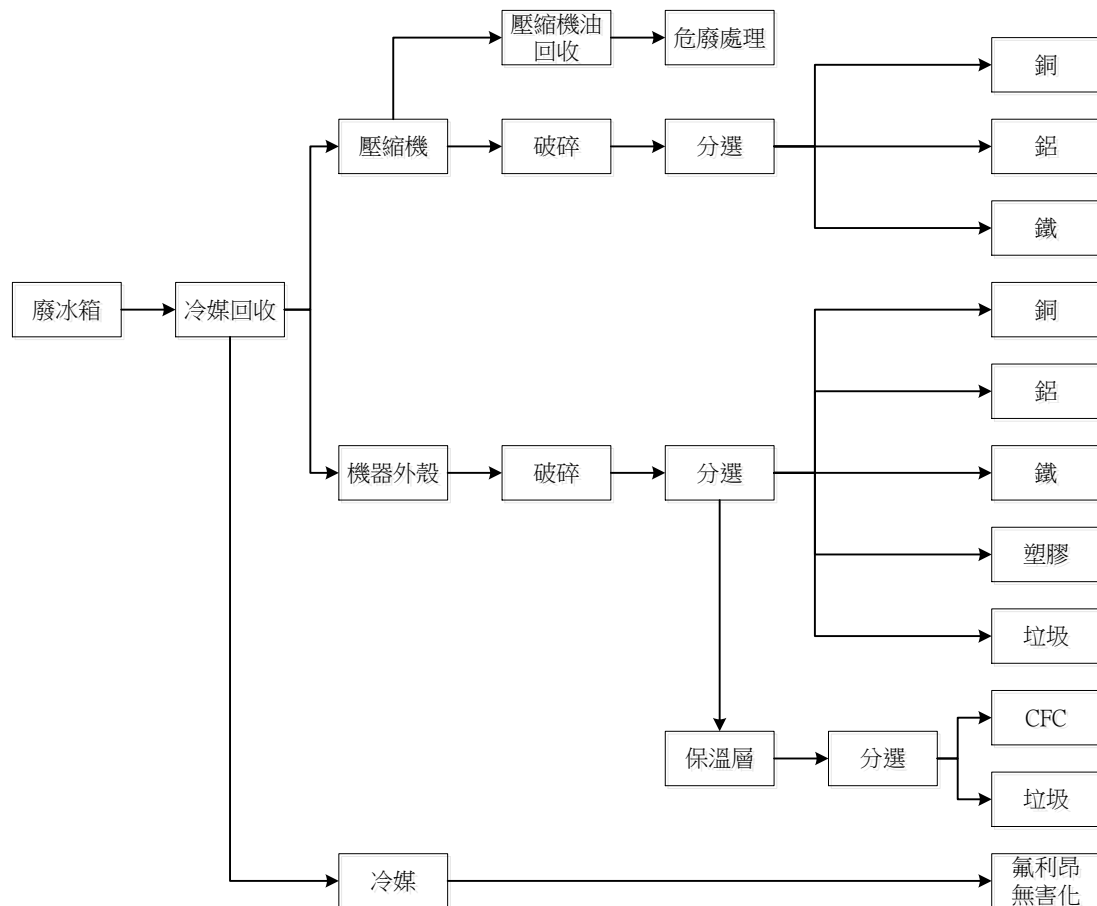


圖 6 廢冰箱拆解製程流程



圖 7 廢冰箱拆解現況

在電視機拆解部分，其拆解流程及處理現況如圖 8 及圖 9。格潤公司於電視機拆解後，分為塑膠、CRT、電路板及其他材質等 4 項單元處理，其中在 CRT 進行映像管面板及錐管玻璃分離作業時，其於專用的負壓工作台回收螢光粉。

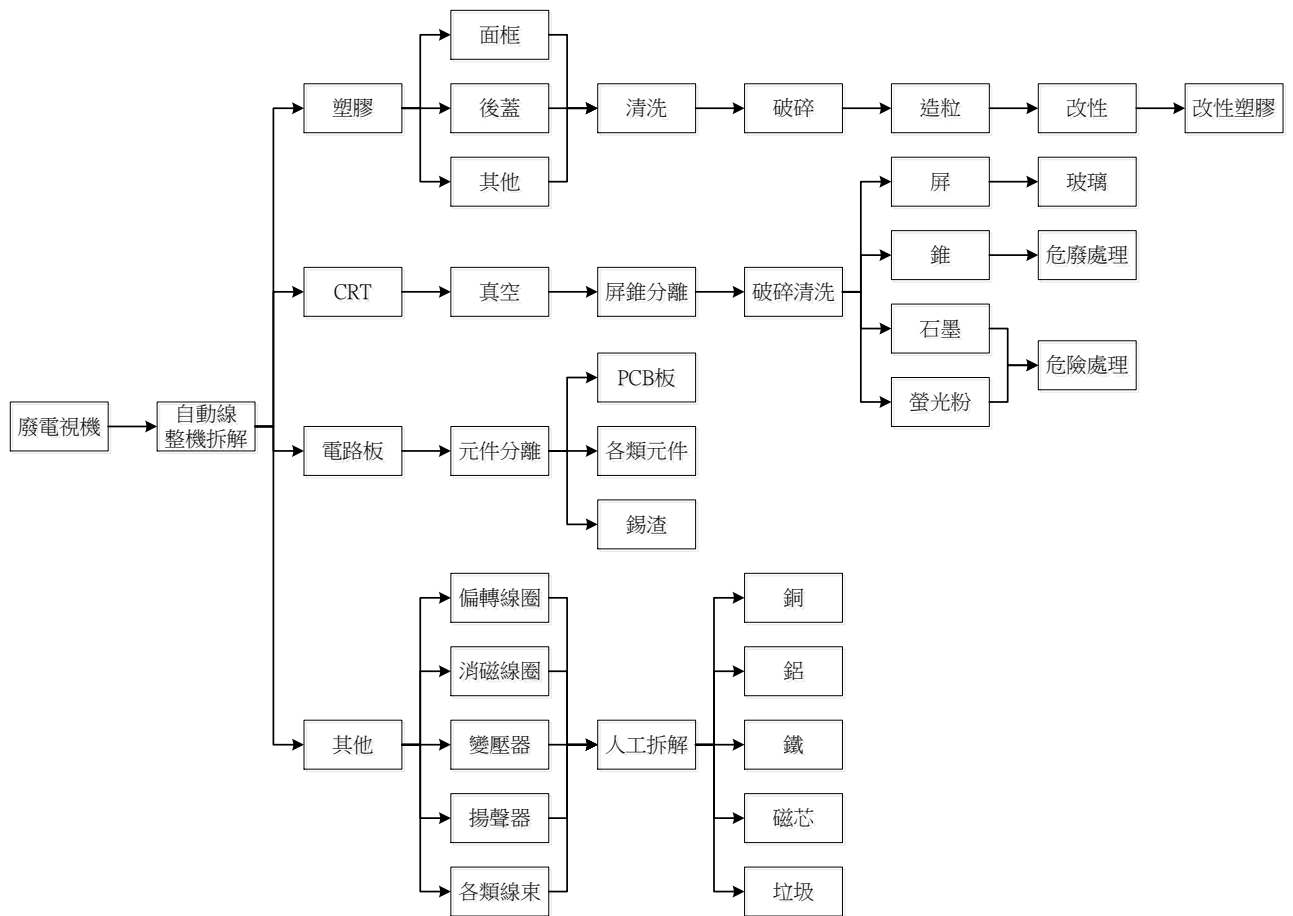


圖 8 廢電視機拆解製程流程

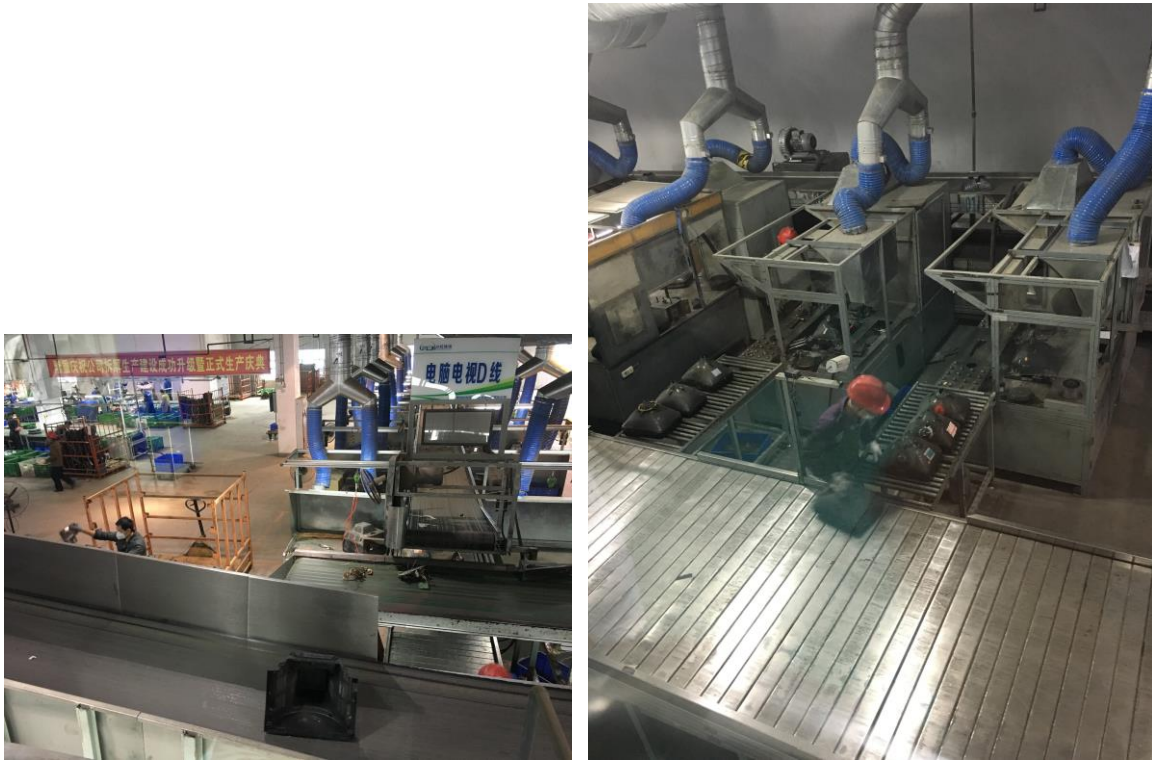


圖 9 廢電視機拆解現況

三、參加「第十屆固體廢物管理與技術國際會議」

「第十屆固體廢物管理與技術國際會議」於四川省綿陽市舉辦，係由中國大陸清華大學、中國大陸環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心及聯合國環境規劃署等單位主辦，為闡述廢棄物相關的科學理念、展示先進經驗、討論環境問題、尋找解決方案的重要平臺。參會人員來自美國、日本、德國、韓國及臺灣等國家之產官學界，並邀請多位國際知名專家學者進行專題演講，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、電子廢棄物管理政策與技術等。



圖 10 第十屆固體廢物管理與技術國際會議報到處

本次會議約有 500 多名代表參加，投稿論文約 159 篇，內容包含危險廢物(有害事業廢棄物)、電子廢棄物、生質能、工業廢物(一般事業廢棄物)、污染場址等固體廢物管理與處理處置的各個領域。會議期間除主會場之專題報告外，並設置「區域化學品研討會」、「污泥資源化處理處置技術研討會」、「電子廢物政策和回收研討會」、「3R 視角下的環境管理研討會」、「EU-China 廢螢光燈管理政策與處理技術及設施研討會」及「巴塞爾公約亞太區域中心發展基金專案進展交流會」共 6 個專題研討會。以下針對會議蒐集重要內容摘述：

(一) 有害廢棄物管理的國際觀

全球每年產出之都市廢棄物包括來自家庭，商業，工業和建築業高達 70 億至 100 億噸，以有害廢棄物與都市廢棄物之比率約 10~20%，預計在 2050 年全球有害廢棄物產生量大約為 4 億至 8 億噸。

統計全球 2009 年有害廢棄物產生量如圖 11，由圖中顯示全球最大的有害廢棄物產生國家為美國及俄羅斯，另外在大多數的非洲、中東及拉丁美洲地區國家無有害廢棄物統計數據，主要是因其缺乏適當的廢棄物管理、廢棄物對健康危害認知不足、財政及人力資源不足。

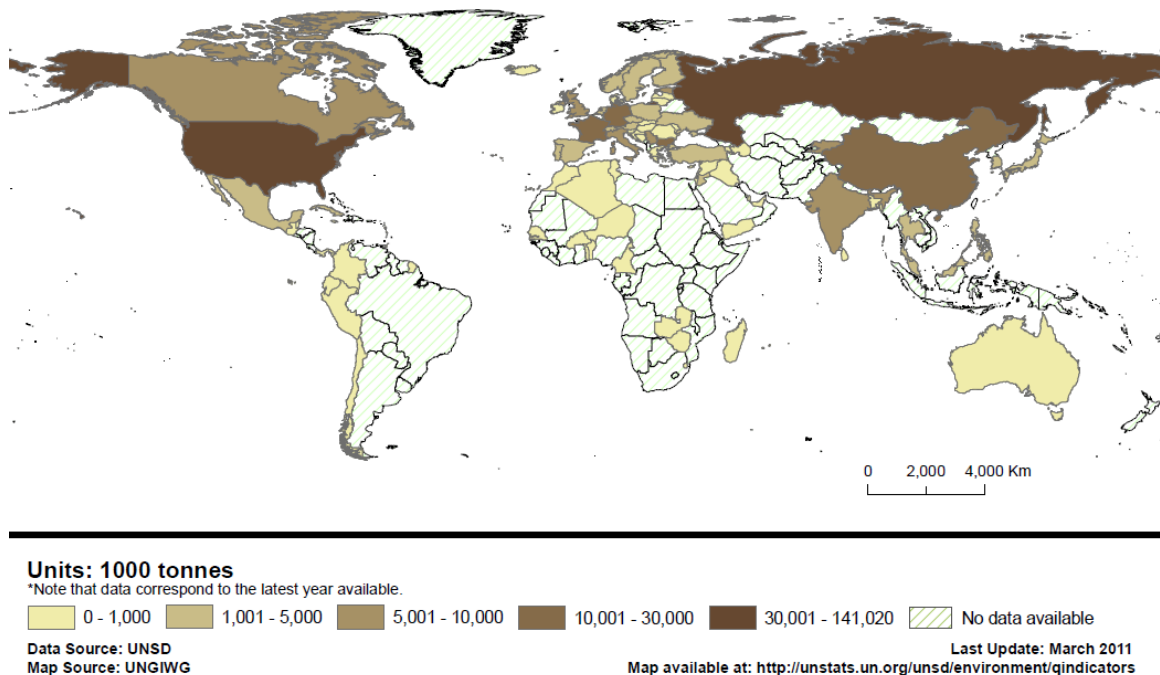


圖 11 2009 年全球有害廢棄物產生量

在有害廢棄物友善管理的角度，即使只有少量的有害廢棄物也需要以特別的處理方式進行處置，當前需改善廢棄物的管理架構，包括以國際公約（巴塞爾公約及水俣公約等）、工具及研究計畫等，達到廢棄物友善管理。

表 2 全球廢棄物管理目標與展望

2020 年	確保所有人皆可獲得充足、安全及經濟的廢棄物收集服務
	杜絕隨意傾倒和露天燃燒
2030 年	確保所有廢棄物皆可達到永續和環境友善管理，尤其是有害事業廢棄物
	以源頭減量及 3R（Reduce、Reuse、Recycle）大幅減少廢棄物產生，並從而創造綠色就業機會
	降低全球糧食浪費 50%，減少食物供應鏈中的糧食損失
	透過循環經濟創造綠色就業機會
	在工業生產過程中透過廢棄物減量、資源有效利用及採用乾淨且對環境無害的技術，減少工業源頭廢棄物的產生

（二）中國大陸廢棄物管理現況

中國大陸之廢棄物管理依工作性質分屬不同部門，環境保護部主要負責危險廢物（有害事業廢棄物）、電子廢棄物及進出口廢棄物有污染防制與管理，除中央、省、市及縣設有環保部門外，另配合各級環保部門成立固體廢物管理中心，其相關職等分工如圖 12 所示。



圖 12 中國大陸環保部門廢棄物管理職等分工

固體廢棄物利用處置設施建設不斷提升，其中危險廢物(有害事業廢棄物)至 2014 年核發的許可證達 1,921 份，其核准的經營規模為每年 4,304 萬噸(詳如圖 13)，在危險廢物(有害事業廢棄物)監督察核方面，於 2014 年共抽查 1,681 家企業，其中危險廢物(有害事業廢棄物)產生單位 1,313 家，經營單位 368 家，整體抽查合格率为 74.9%。



圖 13 中國大陸危險廢物(有害事業廢棄物)經營規模

在電子廢棄物管理部分，中國大陸環境保護部已審准 29 個省(區、市)廢棄電器電子產品處理發展規劃，目前已公告四批共 106 家處理補貼企業，核准處理能力每年達 1.4 億台。其分布位置如圖 14。



圖 14 中國大陸廢棄電器電子產品處理企業分布位置

在進口廢棄物部分，環保、海關和品質檢驗等部門建立進口廢棄物執法資訊共用機制，聯合打擊非法進口廢棄物。而中國大陸環境保護部與歐盟建立預防和打擊固體廢物非法越境轉移資訊交換工作機制，統計 2009~2014 年，累計交換情報資訊 734 次，查獲其中 54 批次固體廢棄物向中國大陸非法出口。

(三) 廢棄電器電子產品新增目錄

中國大陸由中華人民共和國國家法展和改革委員會等單位於 2015 年 2 月 9 日公告之「廢棄電器電子產品處理目錄（2014 年版）」，將於 2016 年 3 月 1 日起實施，其中新增打印機（印表機）、複印機（影印機）、傳真機、電熱水器、燃氣熱水器、吸油煙機、監視器、手機、電話機等 9 項電子廢棄物納入基金管理體系，預計將於 2016 上半年發布相關配套政策。

打印機、複印機及傳真機與四機一腦（第一批目錄產品，包括電視機、電冰箱、冷氣機、洗衣機與電腦）相比，在主要消費群體的分布、社會保有量、再使用、再製造及處理技術等方面有一定差異。為避免打印機、複印機及傳真機之回收處理企業因回收量少而難以維持營運動能，因此納入基金管理體系，防止環境污染，提高資源的循環利用。

手機是廢棄電器電子產品中數量大、處理難度高的品項，因手機中含有重金屬，如處理過程不當，將對環境會造成嚴重污染。且手機中亦含有多種貴金屬及有價元件，具有一定的資源價值，從環境保護和提升資源利用效率的角度，整合全國手機處理補貼企業是有必要的。

針對本次廢棄電器電子產品新增項目各別處理問題如表 3 所示，預期後續整體回收處理之主要問題如下：

1. 新增產品的分類、尺寸、結構比四機一腦更加複雜。
2. 新增產品的來源管道更多，但市場規模卻更小。
3. 新增產品與四機一腦有部分拆解處理設備可以共用，同時又普遍比四機一腦有更多的處理要求。
4. 開發或整合處理設備，以較小的投資成本達成多類產品的協同處理。
5. 探討如何使資源綜合利用與零件再使用、再製造相結合。

表 3 廢棄電器電子產品新增項目處理問題

項目	處理問題
打印機、複印機、 傳真機	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 感光鼓、碳粉匣：碳粉屬於危險廢物（有害事業廢棄物），粉塵收集有爆炸風險。 ➢ 墨水匣：廢水處理要求。 ➢ 產品再製造與拆解處理的關係。 ➢ 大型設備拆解耗時長。 ➢ 人工拆解效益不高。
吸油煙機、電熱水 器、燃氣熱水器	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 油污污染：廢油、廢水的處理。 ➢ 保溫層材料：冰箱拆解線不能直接處理儲水式電熱水器。 ➢ 非法拆解企業之市場競爭。
手機	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 含貴金屬電路板的資源再生利用技術較高，同時單一市場規模極其有限。 ➢ 液晶顯示螢幕缺乏實際再生利用價值。 ➢ 手機電池需要專門進行處理。 ➢ 整新機與二手零件市場競爭。 ➢ 資訊安全顧慮。

四、交流會談

104 年 10 月 28 日在四川桃花島國際度假酒店與中國大陸環境保護部固體廢物與化學品管理技術中心凌江主任及胡華龍主任助理進行會面，另與中國大陸清華大學李金惠教授就電子廢棄物（E-waste）及有害事業廢棄物之管理進行交流，並希望透過本次交流會談，建立後續雙方之交流合作機制。

肆、心得及建議事項

- 一、本次參加之「第十屆固體廢物管理與技術國際會議」參會人員來自美國、日本、德國、韓國及臺灣等國家之產官學界，並邀請多位國際知名專家學者進行專題演講，顯見該會議在國際間上具有一定規模。而主辦單位在會議場地規劃、議程時間掌握及住宿等安排皆相當完善，其相關舉辦模式可作為我國未來辦理國際研討會之籌備與運作參考。
- 二、中國大陸於規劃建置有害事業廢棄物處理廠時，規劃的概念為整體式、連貫式之處理邏輯，故該類處理廠均同時具備多種不同之廢棄物處理設施、設備，讓廢棄物進入處理廠後，可完全處理，不會再有衍生性的廢棄物，實可做為我國後續規劃大型處理設施之參考。
- 三、四川長虹公司於拆解電視機、冰箱、洗衣機、冷氣機及電腦時，會將可用零件拆下銷售，增加可用物質再利用率，其餘物品處理後經改質或提煉後銷售，形成回收、拆解、處理及銷售一體的經營企業，增加獲利空間。

伍、參考文獻

[1]成都市興蓉危險廢物處理有限公司簡介資料。

[2]四川長虹格潤再生資源有限責任公司：<http://www.gerunzs.com/index.asp>。

[3]第十屆固體廢物管理與技術國際會議：<http://2015.icwmt.org/ICWMT2015/index.asp>。