

# 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：出席國際會議）

## 赴越南出席 2014 年「第 4 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議」

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：賴瑩瑩 副處長

陳以新 副組長

派赴國家：越南

出國期間：103 年 7 月 13 日至 7 月 18 日

報告日期：103 年 10 月 13 日

## 目 次

壹、目的 .....	1
貳、會議過程 .....	1
參、會議內容 .....	8
一、電子廢棄物環境無害化管理課程單元 .....	8
二、與會各國制度現況 .....	20
三、專家演講及座談討論 .....	33
肆、心得及建議 .....	36
附件一、2014 年「第 4 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議」議程	
附件二、2014 年「第 4 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議」出席人員名單	
附件三、Commission for Environmental Cooperation(CEC) Training Materials on Environmentally Sound Management (電子檔)	

## 壹、目的

本次出席「第 4 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議」，主要為本署執行臺美合作計畫第 10 號執行辦法，本年度係第 4 年持續與美國共同辦理本夥伴會議，並於夥伴國越南舉行。本會議目的在瞭解夥伴國家電子廢棄物回收處理最新資訊，與各國交流電子廢棄物之管理策略與成果，包含電子電器產品綠色設計、電子廢棄物回收與處理技術，並將我國公告應回收廢電子暨資訊物品相關執行經驗分享與夥伴國家，促進夥伴國家間之經驗分享與技術合作，以減少電子廢棄物之產生，推動安全與有效之回收、處理與管理方法，提昇夥伴國家電子廢棄物回收制度，健全全球電子廢棄物之資源回收體系，並增加我國環保政策推動成效之國際能見度。

## 貳、會議過程

本次出席越南參加會議並進行報告，共計 6 日(7 月 13 日至 7 月 18 日)，其中 4 天參加國際電子廢棄物管理夥伴會議，1 天為參訪行程及回程。

活動內容	日期	地點	行程
啟程	7/13 (日)	臺北→越南(河內)	啟程 (前往河內)
參與會議	7/14 (一)	越南(河內)	參加第 4 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議並進行報告
	7/15 (二)	越南(河內)	
	7/16 (三)	越南(河內)	
	7/17 (四)	越南(河內)	
參訪及返程	7/18 (五)	越南(河內) →臺北	拜訪河內科技大學了解當地廢電子電器回收技術發展現況、返回臺北

為了解美方針對會議之所有細部工作安排，在 13 日抵達越南後，於當晚與美國環保署國合處官員 Ms. Panah Stauffer 及第 3 分署專員 Mr. Daniel T. Gallo 及會議講師等人會面，針對「第 4 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議」展開每日議程、開場和致詞內容討論，瞭解各項活動細節及我國各成員在會議中應扮演之角色。

正式會議期間為 2014 年 7 月 14 至 17 日，在河內希爾頓劇院飯店舉行，

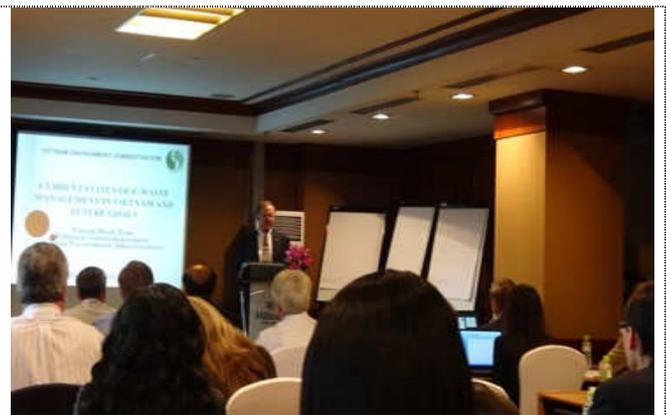
會議模式以演講、共同討論和小組座談方式運作。以下就本次會議每日情形簡要說明，會議詳細議程如附件一。

### 第一天(7月14日)

於越南河內希爾頓歌劇飯店內舉行，由越南自然資源及環境部 Mr. Bui Cach Tuyen 副部長、環保署廢管處賴瑩瑩副處長及美國資源保護及再生部 Mr. Barnes Johnson 部長等 3 位代表致詞揭開序幕，緊接著於各國與會代表自我介紹後，由越方代表 Mr. Truong Manh Tuan 及 Dr. Huynh Trung Hai 分別介紹越南電子廢棄物管理情形與處理技術之相關研究成果。其餘時間則由各國代表針對該國內之電子廢棄物管理現況進行簡報說明。



我方代表團賴副處長瑩瑩致詞



美方代表團 Mr. Barnes Johnson 部長致詞



日本環境省本多俊一科長現況報告



越南環保署 Mr. Truong Manh Tuan 現況報告

圖 1 第一天會議情形

## 第二天(103年7月15日)

上午的第一堂訓練單元，係針對「環境無害化管理」作整體介紹，本訓練課程以企業永續發展責任作基礎，為業者制定了「環境無害化管理」方針，在此管理原則下，保障工作環境安全、工作人員及其家人的安全健康，近一步擴展確保當地社區之環境及健康，更衍生到對自然環境的保護措施。目前在加拿大各省及美國各州都將「環境無害化管理」列入管理參考範圍。業者在處理廠中實施環境無害化管理將可吸引利害關係人，並增進更多商業機會。

第二堂訓練單元為環境健康與安全政策(Environmental Health and Safety, EHS)，使高級管理階層在管理處理廠時，能運用系統性的管理方式並落實環境健康安全政策。對於廠內工作人員教育訓練時，能加強對人身之健康與安全之教育訓練，此外強化高層管理階級在環境無害化管理之投入與承諾。下午的小組討論，由我國環保署陳以新副組長、美國環保署 Mr. Dan Gallo 及日本專家本多俊一帶領各組進行分組討論，思考環境無害化管理之方式在各國家的實行的狀況，並進一步探討如何讓體制外及體制內的處理廠都能採用此管理方式。



加拿大講師 Mr. Michael VanderPol 講授「環境無害化管理」訓練課程

「環境無害化管理」訓練課程授課情形



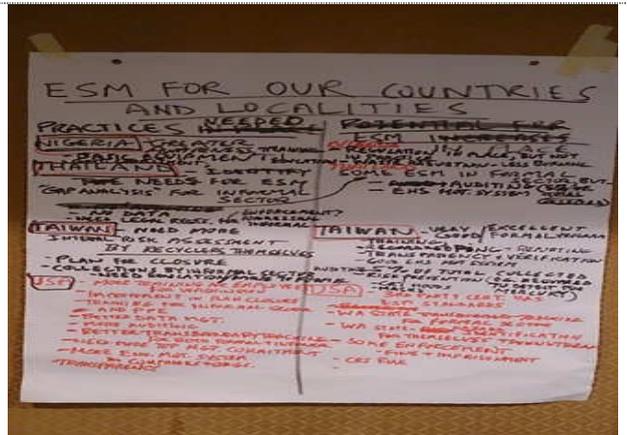
「環境無害化管理」分組討論情形(一)



「環境無害化管理」分組討論情形(二)



「環境無害化管理」分組討論情形(三)



各國分享「環境無害化管理」經驗

圖 2 第二天會議情形

第三天(103年7月16日)

上午的訓練單元為預防及降低風險，由墨西哥的講師 Ms. Frinee Cano 進行詳盡解說，課程內容講述如何在環境無害化管理中結合行政管制 (Administration control) 和工程管制 (Engineering control)，如何運用兩種管制方式降低處理廠內危險的發生機會，並且如何強化工作人員的個人防護措施。

下午的深入討論中，由我國樊國恕教授、加拿大及墨西哥講師各帶領一組，進行分組討論，討論主題為如何將環境無害化管理為實行的工具加強各國的環境政策管理，樊國恕教授於會前先與另外兩位講師確認本次討論題綱，因此得以順利的引導與會者將問題聚焦，鎖定在如何將環境無害

化訓練內容落實於各國環境政策中，以求提升回收體系。



墨西哥專家 Ms. Frinee Cano 講授預防及降低風險



陳副組長說明我國使用 CCTV 網路即時監視系統，抑止業者工安問題及污染發生



以「預防及降低風險」工具加強各國的環境政策管理討論情形(一)



以「預防及降低風險」工具加強各國的環境政策管理討論情形(二)

圖 3 第三天會議情形

#### 第四天(103年7月17日)

由於美方邀請的陰極射線管(Cathode Ray Tube; CRT)螢幕處理業者 SIMS Recycling Solutions 公司的 Mr. Larry King、墨西哥 Ms. Frinee Cano 及印度 Ms. Priti Mahesh 說明 CRT 的處理方式，SIMS 公司代表表示目前掩埋處理仍是最佳之處理方式，其餘處理方法都有疑慮且經濟層面並不可行，印度代表表示目前該國境內有許多非法處理業者，因為印度目前對於 CRT 螢幕的需求日減，因此對於用於重新製成新的 CRT 螢幕之 CRT 玻璃需求降低，但 CRT 處理需求高且有利可圖，故許多非法業者林立，國外進

口的 CRT 玻璃大多交由這類非法業者處理。

隨後，美國 Mr. Barnes Johnson 、越南 Mr. Nguyen 及我國臺北大學張四立教授，分別介紹因應電子廢棄物所採取的財政措施及衍生者責任制的獎勵措施，希望透過經驗分享協助尚未推行此政策之國家，可以對衍生者責任制下花費的行政成本有較深入的了解。

下午則在會中討論未來 IEMN 會議地點及希望說明的會議內容，目前還是傾向於除臺、美外的夥伴國家中舉辦，主因是希望可以實際了解該國之電子廢棄物管理現況，並在會議中進行深入討論，使美國及台灣處理電子廢棄物的經驗得以導入，促使該國之電子廢棄物管理有所提升。



墨西哥 Ms. Frinee Cano 說明 CRT 的處理方式



CRT 螢幕處理專家 Mr. Larry King 說明目前美國 CRT 處理情形



討論明年度會議主題及重點



我國駐越公使與夥伴國代表會後合影

圖 4 第四天會議情形

第五天(103 年 7 月 18 日)

為了解越南針對電子廢棄物之處理技術開發進程，並尋求未來合作之契機，因此前往越南河內科技大學拜訪 Dr. Huynh Trung Hai 及 Dr. Ha Vinh

Hung，現場河內大學專家表示目前越南並無專門處理廢家電及資訊之機構，大部分交由有害廢棄物業者協助處理，但由於電子廢棄物具有高價值，故多數流入體制外業者處理，越南政府為改善上述問題，委託該研究團隊協助制定管理規範並進行電子廢棄物技術研發工作，目前該團隊與日本及韓國之電器協會及組織有合作關係，針對越南電子廢棄物之管理方式及技術進行交流，此外也與我國高雄大學及嘉南科技大學互動甚密。該研究團隊以利用初步之研究結果，建置了試驗線來進行印刷電路板之處理，該處理流程採用批次濕式處理，利用酸及氨水分別浸蝕，將印刷電路板上的鉛、錫、銅在不同槽體中溶蝕出來，隨後在於不同槽體中進行處理，每種金屬的處理程序需要 3 個小時左右。該研究團隊之主持人 Dr. Huynh Trung Hai 最後表示，過去曾多次訪問台灣，本次在會議中得知我方所提之最新回收政策及成果，令其印象深刻，希望未來有機會可與我國進行進一步之政策及技術交流，並且引進台灣處理電子廢棄物的經驗，提升該國之電子廢棄物管理之現況。



圖 5 越南河內科技大學電子廢棄物重金屬回收處理實驗模組

## 參、會議內容

本次會議由臺灣環保署、美國環保署及越南環保署共同舉辦，邀請哥倫比亞、馬來西亞、日本、迦納、薩爾瓦多、泰國、印度、阿根廷、奈及利亞、巴西、印度、印尼及哥斯大黎加等 14 國夥伴國家代表參與。由美方邀請加拿大及墨西哥專家，對於處理廠如何以環境無害化管理進行場內管理方式，同時也加強環境政策中對於處理廠高層主管在管理上相關要求，本次參訪亦在最後一天安排河內科技大學拜訪行程，瞭解目前越南在電子廢棄物處理上之技術。會議內容說明如下：

### 一、環境無害化管理(Training on Environmentally Sound Management of E-waste)

#### (一) 訓練單元 1A: 電子廢棄物的環境無害管理原則(CEC Training Module 1A: Environmentally Sound Management (ESM) Principle for E-waste)

講者: Michael VanderPol 加拿大環保署



圖 6 環境無害化管理

環境無害化管理(Environmentally Sound Management ESM)採取實用可行的步驟以確保報廢的產品和廢棄物能夠妥善處理，進而達到保障人類安全健康及環境保護之管理方式。此管理方式採用經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development OECD）及巴賽爾公約所列之管理概念，包含以下六大主軸：

1. 良好的環境管理系統
2. 安全的作業環境
3. 監測、紀錄計畫廠內安全設施

4. 教育訓練
5. 危機處理計畫
6. 關廠計畫及後續處理

將上述六大主軸落實在各處理廠中，並尋找最佳環境無害化管理之執行方式，目前各國之環境政策不同，對於環境無害化管理之實施程度亦不相同，本次與會國有些並未建立相關環境管理制度，也有國家已建立永續發展之商業機制來落實環境保護。

廢電子電器設備中由於含有各種不同的有害物質，一但逸散會造成極大的環境污染及危害，若處理過程沒有經過適當的處置，將會進一步對人體及環境造成危害。

環境無害化管理提供了組織完整且系統性的管理方式，其將環境保護、人體健康及安全考慮都列入每日的主要活動，環境無害化管理所建構之環境健康與安全系統請見下圖所示。

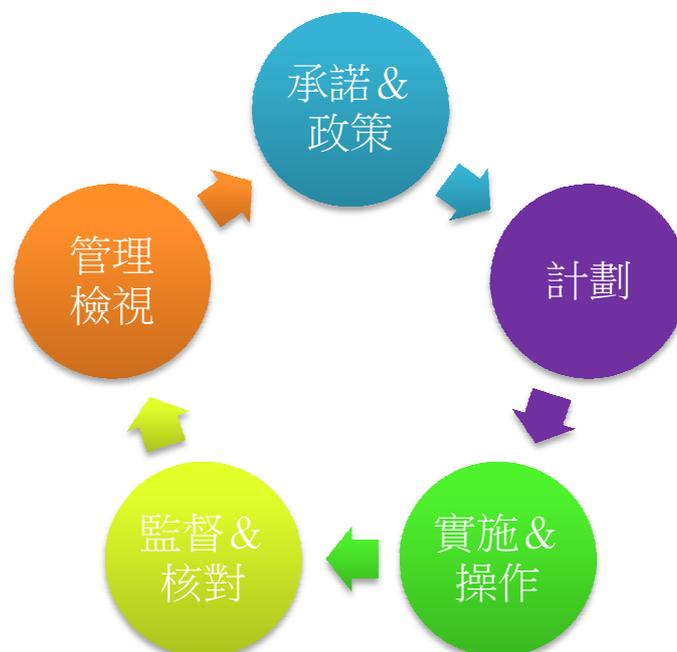


圖 7 環境健康與安全系統圖

在五項程序循環運作下，能將環境無害化管理方式以系統性之方式融入各處理廠中，來落實廠中設施及人員管理，進而達到環境無害

化之目標。對於廢棄物處理過程由加拿大講者 Mr. Michael VanderPol 進行說明，主要論述應處理廢棄物的程序，以及環境無害化管理系統中所規範之廢棄物管理結構，而廢棄物管理應在儘量採用最高的管理層級進行，處理之優先順序如下：

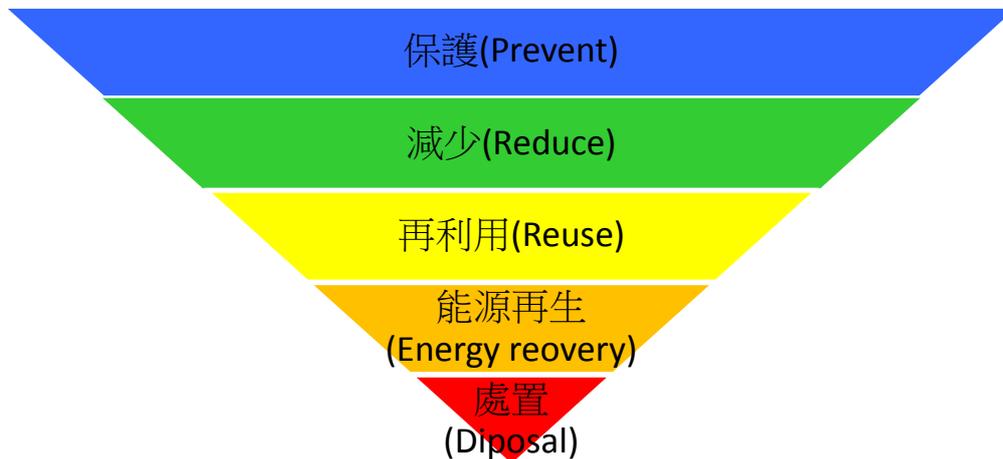


圖 8 廢棄物管理層級

執行環境無害化管理中如能有更多回收處理體系之業者加入，並將體制外的處理業也透過輔導作業引導至回收處理體系內，讓環境無害化管理系統可以落實於該國的環境政策中。環境無害化管理目前已包含了下列認證措施：

- ✓ ISO9000
- ✓ ISO14000/Eco-Management and Audit Scheme 歐盟生態管理及審計計畫
- ✓ OHSAS 18000
- ✓ 各項合約
- ✓ 延伸生產者責任制
- ✓ E-處理過程認證
- ✓ 認證與驗證方案
- ✓ 禁止處置

加拿大環境部在執行回收認證計畫時，主要針對電腦、印表機等資訊產品進行回收認證制度，若開始建立電子廢棄物管理系統嘗試管制太多項目，將會增加制度建構的困難點和複雜度，且環境無害化管

理同時也涵蓋財政管理，因此制度建立初期應越簡單越好，有助於後續制度改進及輔助改善計畫的導入。在執行的同時若能建立與利害關係人的良好溝通模式，將有助於推動整體管理方式。在加拿大所建構之認證系統中，由產業工會自組之稽核認證團體，會不定期到各處理廠去檢視、監督及稽核，並詢問各處理廠員工是否有進行相關教育訓練並配置足夠之個人防護措施。

我方專家樊國恕教授於課後小組討論中，分享了台灣認證制度中導入第三方團體來針對相關業者進行認證及監督，並將結果回報環保署以進行管制之執行現況。而 Mr. Michael VanderPol 則闡述加拿大在稽核認證上所做的努力，以及其對於加強政府與回收處理業者之間的溝通及互動所付出之心血，雙方都以正向努力共創雙贏的局面。雖然販賣業者及消費者在使用者付費的制度下，存在許多問題及抱怨，但是良好的溝通和教育宣導能有效地降低前述問題。

(二) 訓練單元 2: 進一步了解環境健康及安全政策 (CEC Training Module 2: A closer Look at EHS Management Systems)

環境健康及安全政策系統為環境無害化管理之主要執行方式，圖 9 為整體管理系統之執行方式，主要針對逐項管理方式作介紹。

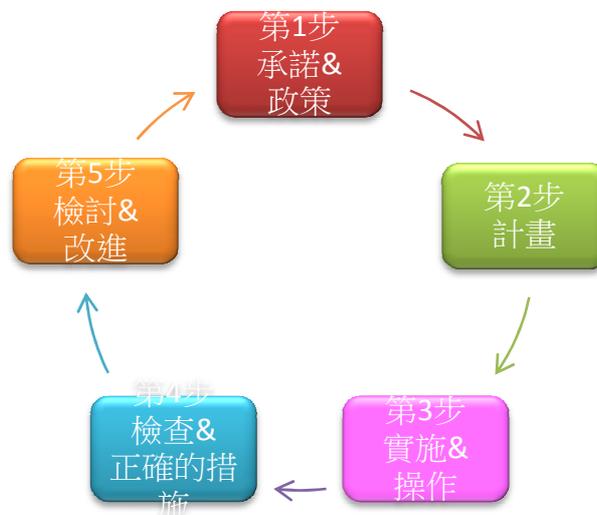


圖 9 環境政策及安全管理系統(EHS)

## 第 1 步 承諾與政策

高層主管在 **ESM** 投入的精力及時間，是讓管理系統之理論得以轉化為實際執行措施的關鍵，在開始介紹 **ESM** 予高層主管時，需強調當 **ESM** 落實在處理廠後，處理業者所能獲得的利益為何?此外也需協助處理業者找尋相關的資源，如：人力、技術，上述工作是管理者是否能在廠區中導入 **ESM** 之重要因素，引導管理階級了解 **ESM** 實踐之後所帶來的正面影響，及其所能帶來更多商業契機。配合 **ESM** 系統所訂定之政策，應可隨各項變動因素隨時進行調整才算是良好的政策，而政策中必須將雇主及員工都含括在內，合格的政策須有每位雇主及員工的簽名，確保此項政策在各方同意下制定。在政策制定方面可參考 **ISO9001** 品質管理及 **ISO14001** 環境系統管理，好的政策將是管理系統成功的最大關鍵。

## 第 2 步 計劃

要計劃 **ESM** 系統，其最重要的目的就是讓所有資源都能完善的運用來完成所設定之目標。因此，在計劃管理系統時，需要有確切的鑒別方式來確定每項管理系統下子計劃、各時程目標、內部表現情形及績效指標等，都能完整地在每個階段計劃中被實踐，若做好完善的計劃將有助於後續實施及操作階段運作，同時確保資源被有效利用。良好的規劃是實踐 **EHS** 政策的關鍵。以處理廠為例說明計劃管理系統中，所鑑別出應避免的問題，如下圖所示:

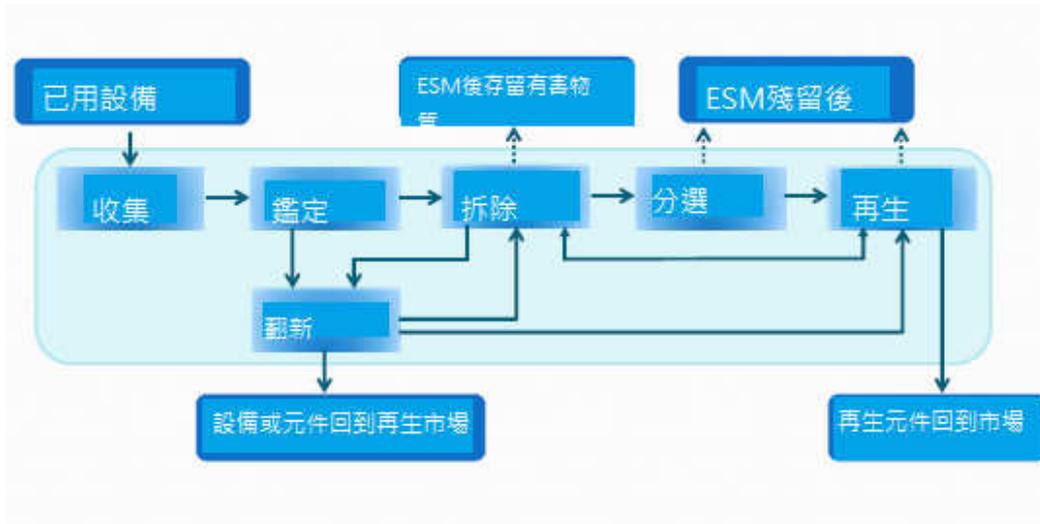


圖 10 電子廢棄物處理線應避免問題

在那些地方可能會發生問題，如：損壞、意外，若已鑑別出問題，如何持續改善？在完善的計畫中，沒有不用持續改善的地方，唯有不斷的精進及加強不完善的程序，才能使管理系統日趨完善。最重要的是，系統規劃需要仰賴高階主管發揮他的影響力來領導整個團體，在每次意外發生時，能有最佳的後續處理，並持續精進此計畫。高層管理階級的領導能力將在此階段被挑戰且成長來使 EHS 政策在計畫階段能有更完善方案。

在計劃的同時，員工的教育訓練也十分重要，可以避免員工在處理電子廢棄物時受到傷害及災難，所有潛在風險在處理廠開始進行電子廢棄物處理時都能被避免，同時也能展示於關係利害人，對於其所投資之處理廠及處理設施有一定程度的保障。政府機構在輔導處理廠高階主管時，也能引導管理階級如何妥善的處理各樣的意見回饋。

### 第 3 步 實施與操作

實施&操作階段，首先要清楚界定管理系統中每個單位所扮演的腳色及責任，讓執行單位都具備彼此成長的競爭力，同時在執行業務時都能了解當下所擔負的責任，此外，內部的溝通及外部的溝通都十

分重要，良好的溝通有助於增進系統運作效率。在此階段必須考量三種控制方式：行政控制、工程控制及個人防護。在實施&操作中，可能面對最大的問題是「溝通」，在對外及對內的溝通上，對外管理階層需向利益關係人傳達處理廠在進行電子廢棄物的環境無害化管理的績效，而對內則必須向廠內員工宣傳實施環境無害化管理政策對員工健康安全的保障，這對於管理階層而言都是極大的困難。

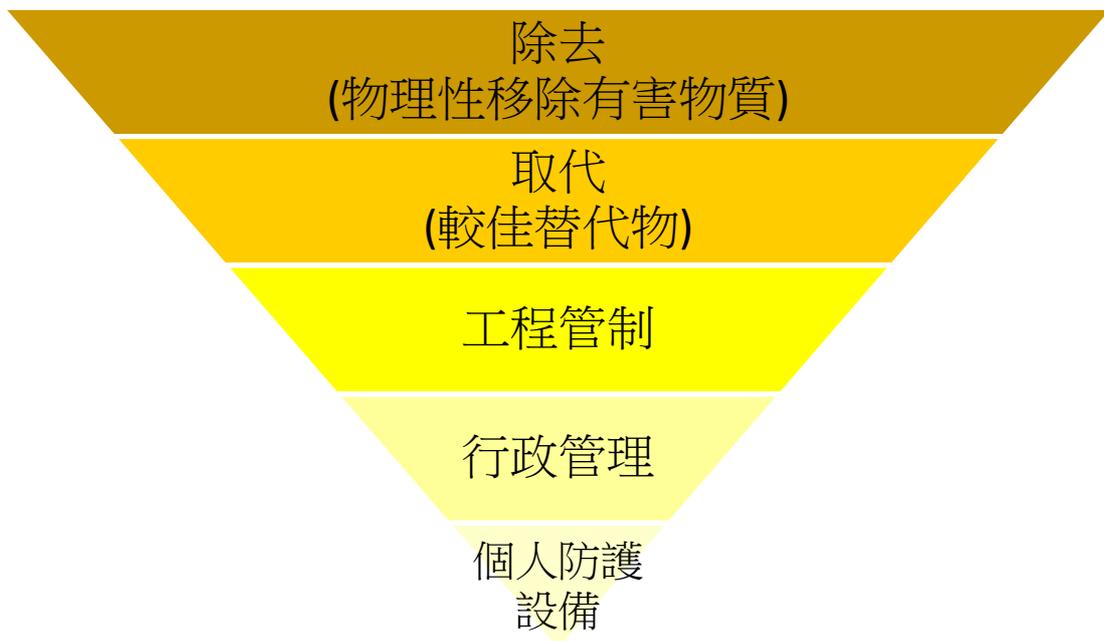


圖 11 有害物質處理階層圖

有害物質處理各階層如圖 11 所示，工作人員在處理有害物質時，各階控制工具都會在被充分的應用，在工程控制上是否有實施環境健康與安全政策並在各處理單元被落實操作，在行政控制上是否有相關文件證明每項有害物質的處理方式，員工是否都有配戴個人防護用品。

處理廠應明列其不接收之電子廢棄物，因該項電子廢棄物已超出處理廠處理電子廢棄物之能力範圍之外。

在環境健康與安全政策下實施及操作有害物質處理，有多方面的

管控需要考量，處理廠需要建立清楚的「禁止」標語來提醒工作人員，提高員工對於處理有害物質的危機意識。教育訓練在此階段需重複執行並且不斷強調，管理階層能對於處理廠所發生問題或是事件都能有良好的應變機制，以及進行危機處理的能力，並加強對員工的訓練，確立有效的回報程序，有利於處理廠的安全政策執行。

#### 第 4 步 察檢與正確的措施

此階段中的監測及測量系統是用以了解管理措施實施效果最重要的步驟，用來確保工作人員於操作處理設備時都做到正確的防護措施，執行績效成果也在此階段被重新檢視。高層主管需掌控每日之內部紀錄，不僅只於工作表現與內部稽核結果，更重要的是了解政策實施的一貫性，從上而下的政策命令是否被執行？更重要的是處理廠在處理電子廢棄物時是否符合環境健康與人身安全的準則。若有缺失，則可在下一階段「檢討&改進」中提出具體計畫或想法。

#### 第 5 步 檢討與改進

在檢討 & 改進的階段將根據內部稽核的成果及處理流程所呈現的成效來進行改善，管理階層需提升各項績效指標評估結果及加強內部員工教育訓練，並參考 EHS 政策實施後整體表現來擬訂整體計畫之改進建議，持續精進處理廠內部計畫，此舉有助於來年處理廠管理完整度及效率提升。

#### (三) 訓練單元 3:風險評估 (CEC Training Module 3:Risk Assessment)

風險評估：指人類或環境可能被損害或傷害的機會。

有害：受到損害或傷害的來源。

環境有害：其來源有機會損害或侵害環境。

職業傷害：在工作場合，其來源有機會損害或傷害人體。

風險評估在環境無害化管理中為重要的一環，特別是在處理廢電子電器之處理廠中，進行相關處理及拆解行為期間是否會成為潛在性公眾安全及健康之危害。而風險評估正是在鑑定員工/管理者在職業或環境傷害所遭受到的機會為何？風險評估表能為健康及安全管理做好計劃，並引發工作人員之危機意識，鑑定可能暴露在危機之中之人員，便有機會完整掌控管理系統並避免發生危機的機會。管理階層需了解在每個操作過程中會遇到之危機。而危機溝通分為兩大項，一為政策，另一項為科學。在政策方面改善危機發生時的處理程序，在科學方面則加強物理性防護措施。

風險評估並非於短期之內累積之成果，而為歷年成效之統計，因此維護每年環境健康與安全之評估報告，提供較明確的評估成效，以助於來年在風險上的預測及評估，在評估報告中需要提供一般性及特殊狀況下所做之評估。

風險評估之步驟：

1. 鑑定操作階段：鑑定何為可能存在性之危機？何處需要進行評估？
2. 鑑定有害物質：鑑定何為真正或潛在性有害人體及工作場所？
3. 鑑定有害物質暴露階段：有害物質暴露時間長短？多長時間將暴露在有害物質之下？
4. 鑑定有害之結果/危機分類：可分類危險程度來對於相當程度之危害進行更深度之控管。
5. 列出風險之優先順序：能以上一步驟之結果來對各樣不同程度之風險進行分類。
6. 最佳之風險評估需包含文件證明、操作實施、溝通及維護。

廢電子電器之處理後通常包含許多有害物質，若無適當處理行為，其可能造成小至員工、大至社區及周遭環境，都可能無法估計之嚴重損害。環境無害化管理不僅只強調環境保護之重要性，更重要的是電

子廢棄物之處理環境都能達到無害化。而處理廠內部政策需根據廠內之相關評估計畫適時調整，而風險評估若能進行確實執行，則能將降低危機發生機率以維護廠內公共安全。

在環境無害化管理中，環境及健康影響程度鑑定是重要因子之一，為確保人體健康安全及環境保護都能在管理系統的掌控下，在每一環節中有害物質認定及因應措施，都需要有文件紀錄，才能在危機發生時將損害降到最低，尤其是處理廠在處理報廢之電子電器物品更要確實做到風險評估，以確保達成環境安全及人身安全之目標。

#### (四) 訓練單元 4:風險預防與降低 (CEC Training Module 4:Risk Prevention and Minimization)

從環境、健康及安全方面進行評估後，最後尋找預防、去除及降低危機的方法。在降低風險及預防方面需要涵蓋行政管理、工程管制及個人防護設備缺一不可。

工程管制：為物理上能進行降低、預防並去除有害來源。

行政管理：控制污染、安全及健康之政策及程序。

個人防護設備：降低工作人員被有害物質影響的程度



圖 12 以 CRT 中的鉛進行多項管控為例

此項控制策略可以降低工作人員暴露在處理 CRT 中之有害物質

的機會，達到環境、健康及安全政策的實施貫徹性。講師現場針對工程管制、行政管理及個人防護設備進行解說。

1.工程管制：控制人類及環境暴露在污染源之中，以物理方式預防及減少可能發生危險的機會。在處理廠之不同處理階段中都可進行工程管制，如：

- 收受、測試、分選
- 人工加工
- 機械加工
- 包裝、標籤
- 物料管理及二次加工
- 儲存

處理廠在進行以上之處理單元時，且需設置排放控制設備、實施及固定維修及排放監測，以確保有害物質並無影響到環境衛生及人身健康。

2.行政管理：為污染控制、人身健康及安全所制定之政策或程序，其中詳列規則、責任歸屬及方法。此管理方式需依照各處理廠之不同需求、大小及操作之範圍作調整，如：依照進場商品來進行政策及程序之制定、當人員受傷及生病時之因應措施、制定健康及安全委員會及環境、健康及安全(EHS)管理系統。

完善的行政管理計畫有助於減少環境及人體的負面影響，建立環境監測系統，則能幫助管理階級有效掌控廠內運作，場內之 EHS 系統須包含：

- 鑑定有害物質影響對人體健康及環境安全之程度
- 建立環境衛生之目標為何
- 規劃文件及行動程序使該工作能完成工作目標
- 規劃緊急應變計畫
- 規劃關廠機制
- 規劃意外事件應對程序

3.個人防護設備：通常要求員工穿戴適當個人防護設備以減少接觸有害成分，此控制項目包含穿戴物理性防護設備，各國對此通常有特殊規章。



圖 13 處理廠內之警告標語及個人防護設備

廠內人員確實穿戴防護設備，將會大大降低對人身健康之影響，同時也能保障人身安全。更重要的是需每半年進行一次測試，了解設備之防護效果是否能確實保護暴露在有害物質下之廠內人員的安全。

## 二、與會各國制度現況

### (一) 越南(Vietnam)

#### 1.電子廢棄物現況

越南雖未明確定義電子廢棄物範圍，但在 2005 年環境法中已有定義有害廢棄物，目前將廢電器電子用品歸屬為有害廢棄物進行處理，2012 年電子產業所產生之電子廢棄物量為 55,400 噸，至 2013 年成長為 60,000 噸。越南有近 400 家電子產品製造商，所生產之產品有 80% 出口到其他國家。而目前越南在體制內之處理業者只有 URNECO 為唯一電子廢棄物收集廠或處理廠。但是在有害物質廢棄物處理上，目前有 150 家認證公司可以運輸及處理有害廢棄物，其中有 15 家認證公司有運送及處理電子廢棄物之系統，每日處理量為 0.3~2.5 噸。現有體制外近 3,000 鄉村進行相關電子廢棄物處理活動，其活動為收集損壞及進口電子裝置。越南期望在未來幾年加強宣導延生者責任制期望販賣業者能開始執行逆向回收系統，而目前至 2020 有進行對電子廢棄物活動之鄉鎮環境保護計劃，期望未來能減少體制外之電子廢棄物處理活動。

#### 2.電子電器廢棄物回收現況-----河內科技大學 Dr. Huynh Trung Hai

Dr. Huynh 介紹現今越南電子廢棄物管理，越南人民將”電子電器廢棄物”之認定為資產而非廢棄物，因此其處理方式有異於其他夥伴國家，大部分越南人傾向於將電子廢棄物儲存於家裡，而非交由回收商來進行後端處理，且電子廢棄物中絕大部分進入二手市場銷售，或是進入體制外處理廠進行拆解重置成為電子產品進入市場銷售。可確定的是越南環境部將電子廢棄物規範為有害廢棄物，但其運輸、收集、拆解及後段處理都採非常原始及簡單的處理設備來進行，現今越南電子廢棄物產生量較去年高出 20%，以非常快的速度在成長。越南

電子廢棄物回收系統目前的利害關係人包含製造商/輸入業者、消費者、回收商/拆解廠商、服務維修據點及輸出業者；翻新及修復電子廢棄物都在服務維修據點進行，而主要進行回收拆解都在體制外處理設施中進行。就此 Dr. Huynh 也闡明了這些處理活動對當地社區環境所造成的衝擊(如下圖)。越南雖然身為開發中國家，但是也努力在電子廢棄物處理上進行定義與規範，時程雖將拉長但政府官員和專家學者仍持續以樂觀的態度在看待目前的進度。



圖 14 越南 craft village 處理電子廢棄物現況

## (二) 日本(Japan)

目前日本對於電子廢棄物法上的訂定主要來自各類委員會向政府單位提出法規或是法律上之訂定建議後，才會送交進行立法審理。根據去年生效之「小型家電產品促進循環再利用法」將小型家電集中處裡收集再販賣到二手市場，目前執行成效豐碩，有效的降低了日本之電子廢棄物產生量。回收項目包含手機、數位相機、攝影機、微波

爐及電子鍋等，這些物品回收後都得到妥善的處理，因此增設回收箱來進行收集，另外頒布的此法後也透過宣導短片來加強民眾對小型家庭廢棄物的了解。



[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=H6IJxOvBgGw&list=UUI\\_vpnYuAvUewfQG8B962xg](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=H6IJxOvBgGw&list=UUI_vpnYuAvUewfQG8B962xg)

此連結為日本環境省之小型家電產品促進循環再利用法之宣導短片



圖 15 小型家電回收箱 示意圖

近來日本在處理二手電子電器商品上遇到重大挑戰，主因為出口二手電子電器商品到其他開發中國家，卻被該國認定為電子廢棄物，此舉是否屬於廢棄物越境輸出仍有待研商。

### (三) 巴西(Brazil)

巴西身為全球第 6 大經濟體、第 3 大電腦市場，每年賣出 2 千 2 百萬台電腦及 2 億 7 千 2 百萬台手機，2014 年 WEEE 推估值預計來 1,008,555 公噸；小型電子電器廢棄物預計有 752,970 公噸，大型電子電器廢棄物有 381,607 公噸；在巴西電子廢棄物不一定屬於有害廢棄物，除非其中含有有害物質時才會採有害廢棄物之處理方式進行處理。

巴西的國家固體廢棄物政策有 2010 年第 12.305 號法律「國家固體廢棄物政策(National Solid Waste Policy)」及 2010 年第 7.404 號法令，其目標為提供完整的固體廢棄物無害化管理。依循此兩法之原則下建立 EPR 制度，邀請責任業者、製造商、輸出入業者、消費者及公家機關加入延生者制度管理並簽訂部會協定；而國家固體廢棄物政策要求責任業者、製造商、輸入業者須設計並落實逆向回收制度方便消費者將廢棄物送回生產者及進口業者手上。

而 5500 座城市將於 2014 年完成設置環境無害之回收處置地點，至 2013 年底已回收並處理之電子電器廢棄物約有 918,000 噸。在相關 WEEE 合作計畫上與日本國際協力機構，將花費 3 年時程於巴西聖保羅，建立完整的電子廢棄物產生量及回收試辦計畫。

### (四) 奈及利亞 (NESREA)

奈及利亞目前將電子廢棄物定義為廢棄或報廢之電子電器設備都歸為此類，以此區分與有害廢棄物。現今有以下四法負責管理電子廢棄物

1. 2004 年有害廢棄物（特別犯罪規定）法案 HI 條例（Harmful

waste( special criminal provisions) Act CAP

2. 2009 年國家環境（衛生與廢棄控制）規範(The national Environmental (Sanitation and Waste Control) Regulation
3. UEEE 進口業者指南（Guide for Importer of UEEE
4. 2011 年國家環境（電機電子部門）規範 SI 第 23 號

奈及利亞位於西非中部，鄰近西非其他國家，因此各國易將電子廢棄物輸入奈國，但在 2013 年 1 月最後一艘運輸船(MV Marivia)將電子廢棄物運輸至奈國後，再無電子廢棄物輸入該國。現今奈國尚未建立完整電子廢棄物回收制度，且無認證之回收商，大多為私營回收商。經上屆電子廢棄物夥伴會議後，奈國建立了二手電子電器輸入業者認證制度，輸入業者需將二手電子電器之數量及記錄提供給相關單位以供查驗。

#### (五) 美國(USA EPA)

美國對電子廢棄物並無明確定義，但已將資訊物品及通信設備列為電子廢棄物回收項目，經多年努力後，現在美國已能掌握每年電子廢棄物產生量，電子電器廢棄物回收量也由 2010 年的 10%於 2012 年提升到 29.9%，電子電器回收相關之回收成效有大幅的躍進。美方表示目前針對電子產品及電子廢棄物的相關追蹤系統不如台灣完整，很難預估未來電子廢棄物之趨勢。目前制定之國家電子產品監管策略（National strategy of electronic stewardship, NSES）以產品綠色設計為基礎，而誘因則仰賴聯邦政府的政策頒布，藉此發展電子廢棄物管理辦法。此策略將保證電子產品在永續發展的前提下被設計、保障美國人民的健康及居住環境、促進創新技術的發明、加強跨部會之協商、促進非政府組織參與回收。在國家電子產品策略的監督之下，現有電子產品環境評估計劃監督來自 43 個不同國家或地區之電子產品、聯邦政府目前正積極要求回收商進入認證體系，並加強 CRT 法規體系的管理，預計花費三年多的時間來加強 CRT 出口商品的追蹤。在電

子廢棄物產業的管理方面，在美方持續不斷的努力下，近年來認證回收商家數逐漸增加，同時間也提升了 CRT 處理技術的及處理業者的認證，而綠色工作(Green Job)針對了對有害物質的分析及處理技術。公告應回收項目中包含顯示器、手機、電腦、電視，其中手機的產生量將近 1 億 5 千萬台，但回收量僅有 100 萬台左右，美方將加強在永續發展基礎上建立電子廢棄物管理體系。

#### (六) 馬來西亞(Malaysia)

馬來西亞在 2005 年所制定的『環境品質條例(Environmental Quality( Scheduled Waste) Regulations)』，Scheduled Waste(SW) 103、109、110 規範如下：

SW 103 :廢棄電池，包含有鎘及鎳或汞、鋰

SW 109:包含汞及其化合物的廢棄物

SW 110:規範電子廢棄物應處理內容，廢棄物種類包含蓄電池含汞開關設備、CRT 玻璃、其他活性玻璃及 PCB 電容器，以及含鎘、汞、鉛、鎳、鉻、銅、鋰、銀、錳或多氯聯苯等有害物質之電子零件。

2009 至 2012 年產業廢棄物產生量分別為 134,035.7 公噸、163,339.8 公噸、152,722.04 公噸及 78,278.05 公噸，數量有逐年減少之跡象。目前電子廢棄物回收廠商共有 138 家，每月的總處理量超過 24,000 公噸，其中 99 家為部分回收，小型及中型業者進行物理性或手工分離電子廢棄物以進行後續處理，具有完善回收處理設備有 39 家，可以提煉有價金屬或珍貴金屬，之後進行販售或再利用。

## 電子廢棄物管理-馬來西亞

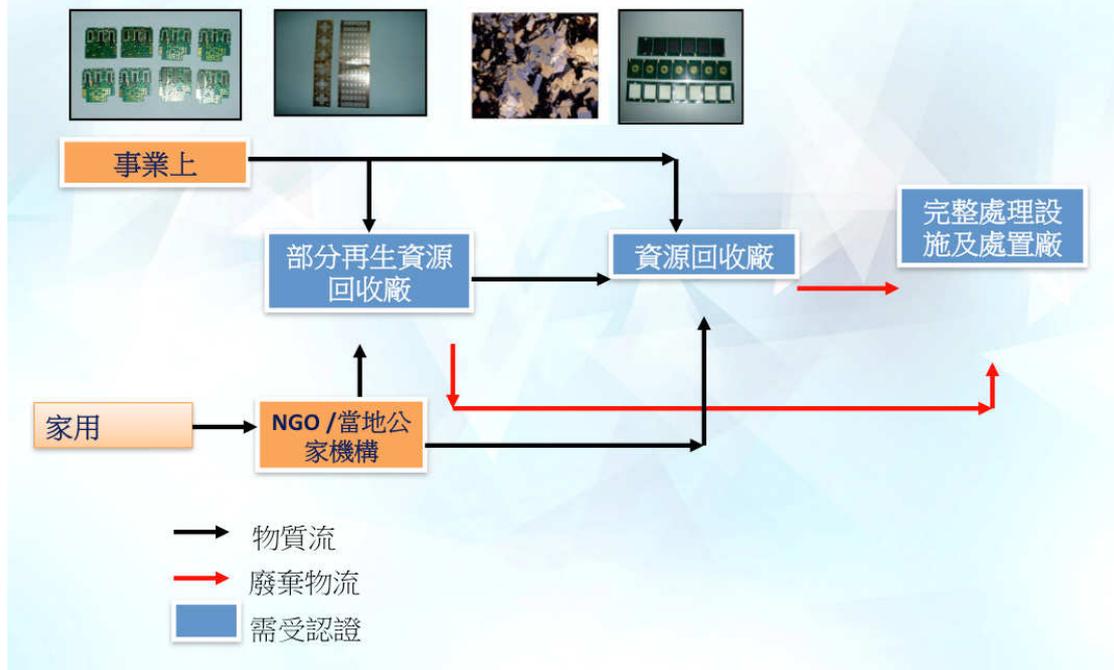


圖 16 馬來西亞電子廢棄物管理系統

馬來西亞管制電子廢棄物政策如下：

1. 馬來西亞不允許其他國家進口廢棄物或電子廢棄物到馬國。
2. 馬來西亞不允許其他國家進口二手或是再利用之電子電器設備到該國。
3. 電子廢棄物之丟棄處置是或出口是不被允許的。
4. 『馬來西亞二手電子電器設備指南』在 2010 年由環境部公告實施。
5. 現今馬來西亞已經有電子廢棄物之處理廠可以對廢電子電器設備進行處理，因此國家政策中也不允許電子廢棄物出口到其他國家。
6. 馬來西亞現今只允許電子廢棄物之出口商品到海外國家進行能源再生之活動。
7. 在環境部決定電子廢棄物是否出口前，電子廢棄物生產業者需提供相關文件。
8. 相關電子廢棄物出口行為依個案認定來實施。

合作計劃：

由獨立行政法人國際協力機構 (Japan International Cooperation Agency, JICA) 於馬來西亞檳城島資助一項電子廢棄物回收計畫，名

為「家戶電子廢棄物的收集、分離以及運送以進行廢棄物回收處理 (E-waste collection, segregation and transportation from households for recycling)」，計畫目標希望發展一套合適且有效率的家戶電子廢棄物回收處理系統，期望此計畫能成為馬來西亞全國回收處理電子廢棄物的典範，並協助環境部 (Department of Environment) 找出合適的電子廢棄物回收處理政策方向。在此試辦計劃之下，實施逆向回收系統後，2013 年至 2014 年間共收集了 6,240.8 kg 的電子廢棄物。

#### (七) 薩爾瓦多( El Salvador)

塞爾瓦多為巴塞爾公約中美洲與墨西哥區域中心 (Basel Convention Regional Center for Central America and Mexico, BCRC-CAM) 成員之一，該中心由中美洲環境與發展委員會 (Central American Commission on Environment and Development, CCAD) 的執行祕書處負責運作，並協調管理議會所支持的行動或政策，而經濟、社會及文化行動或策略之協助，則由中美洲整合系統總祕書處總部 (General Secretariat of the System for the Integration of Central America, SG-SICA) 負責。在第一次 IEMN 會議之後，BCRC-CAM 嘗試複製台灣回收系統，並計劃運用到各地方中，自此中美洲及多明尼加共和國之 WEEE 及鉛蓄電池(ULAB)策略(WUCADR)被建立，此策略性計劃的彈性極高，可依據各國政策來做策略調整，其目標為保障人民健康及保護環境而建立其永續發展制度下的管理策略。在此策略下發展出延生者責任制以分擔在處理電子廢棄物及鉛蓄電池(ULAB)各個階段所要承擔的責任。主要目標為在 2019 年前在中南美洲與墨西哥區域下之子區域能建立完整的廢電子電器設備及鉛蓄電池的管理策略，建立對民眾的環境在教育，鼓勵社區民眾的參與，及基礎建設和市場機制。

在 WEEE 及 ULAB 子區域行動計劃中，中美洲正在快速進行相關環境化學物質無害化之評估，而瓜地馬拉正在 ULAB 回收處理廠辦理 CRT 試辦計畫。

目前薩爾瓦多電子電器消耗量統計如下：

項目	單位：台
家用生產	1,406,485
電視機	1,097,099
有線電話	526,189
手機電話	8,316,150
電腦主機	176,664
伺服器	51,566
總人口數（人）	6,650,000

薩爾瓦多每年丟棄之電腦約 105,282 台大約 2,288 噸，有 35% 為筆記型電腦，平均重量為 3kg，有 65% 為桌上型電腦，平均重量為 22-31kg。

#### (八) 墨西哥(Maxico)

墨西哥將電子廢棄物定義為需特殊處理之廢棄物，在該國廢棄物清理法第 19 條將事業、電腦販賣業者產出之報廢電子產品歸類為科技廢棄物。但第 31 條中將含有害物質（如：CRT 或鉛酸電池）之元件者定義為有害廢棄物。到 2010 年底，墨西哥每年有將近 307,224 噸之電子廢棄物產生。現今墨西哥回收制度中有近 40 家回收業者（包含：回收商、拆解廠及再生廠），這些回收業者中約有 5 間配合國家政府政策進行公開回收活動，2 間為 CRT 處理廠，2 間為廢鉛蓄電池處理廠。各家處理廠之認證程度不一，目前有認證的系統有 R2、E-steward 及 ISO14001，但大部份都包含在地方政府的認證管道中在與電子廢棄物之相關計劃中，以下說明近年推動之相關計畫：

1. 有生命週期評估計劃與 GIZ/IFEU 對於運輸 e-waste 所造成的環境影響進行評估及電子廢棄物國家管理精進計劃。

2. 與國家 Chamber 電子電信產業合作協議
3. 委託北美洲環境計劃進行環境無害化訓練及指導。
4. 墨西哥及智利之合作基金計劃以建立電子廢棄物基礎設施及教育訓練。

#### (九) 哥倫比亞

哥倫比亞將電子廢棄物定義為丟棄無法使用之電子電器設備，而有害廢棄物定義則為殘餘物具有腐蝕性、反應性、爆炸性、毒性、易燃性、放射性及傳染性等可能危害人體健康和環境之物質，同時也考慮其包裝及容器是否含有這些物質。現今統計資料自 2005 年至 2013 年底回收了近 120,016 萬噸之電子廢棄物。最新回收統計資料如下：

	年度	目標量(噸)	收集量 (噸)
電腦及週邊產品	2012	371.60	150.20
	2013	953.20	1,043.00
電池	2012	99.3	54.00
	2013	213.7	163.00
照明光源	2012	243	254.00
	2013	504	652.80

現今電子廢棄物產業已建立回收點，由製造業者自主回收電腦、燈泡、電池，但冰箱回收則還在進行相關程序之建立。目前有 1 家業者進行回收物之處理產製出再生料，有 6 家回收商，且家數有逐漸增多之趨勢。目前該國製造業者多有 ISO 國際認證，其符合哥倫比亞國內對電子產品之認證機制標準，此外 Dell 及 HP 都對該製造廠員工進行 EHS 教育訓練。

未來對於環境發展及環境無害化管理之發展，哥倫比亞將為製造業者制定規範，且將回收業者納入 EHS 系統及逆向回收制度。

#### (十) 印尼(Indonesia)

該國於 1999 年及 2009 年公告政府法規第 18 號及印度尼西亞國家法第 32 條針對電子廢棄物進行規範，從 2011 年開始，印尼開始為

E-waste 制定專責之相關法案進行管理，現今總回收量為 1,851.6 公噸，印尼當局認為目前需要更多 E-waste 資訊供法規建立之參考，同時建立獎勵制度鼓勵民眾回收電子廢棄物，並加強對地方政府的溝通，另外也需要針對販賣及製造業者進行教育宣導。目前印尼國內體制內及體制外處理方式相當類似，但是體制外處理過程中沒有有害物質收集這個程序，而是直接進行拆解。

現今印尼也與獨立行政法人國際協力機構( Japan International Cooperation Agency JICA)，進行相關電子廢棄物管理法規之制定。此項工作會議在今年 4 月 29 日在印尼展開，而 4 月 30 日 JICA 日方代表則拜訪了印尼當地的回收站，了解當地回收現況，以便後續制定出符合當地需求之電子廢棄物規範。印尼代表分享 4 月份工作會議之成果：

- 高效率初級回收方式
- 未來將定義利害關係人之責任歸屬
- 加強一般民眾對電子廢棄物之認知
- 策劃相關宣導活動及工作會議建立較佳回收體制，並定期輔導責任業者及回收商，使印尼電子廢棄物管理體系更有效率

#### (十一) 加拿大(Canada)

電子廢棄物管理系統在加拿大中分屬不同單位管轄，管理階層可分為聯邦政府、州政府及市政府。該國電子廢棄物在 2010 年估算之產生量為 224,000 噸。加拿大環境部對於有毒物質管理及加速各地環境無害管理採取相關措施，包含管制電子廢棄物之進出口、加強加拿大化學物質管理計畫對特定物質之危險評估。

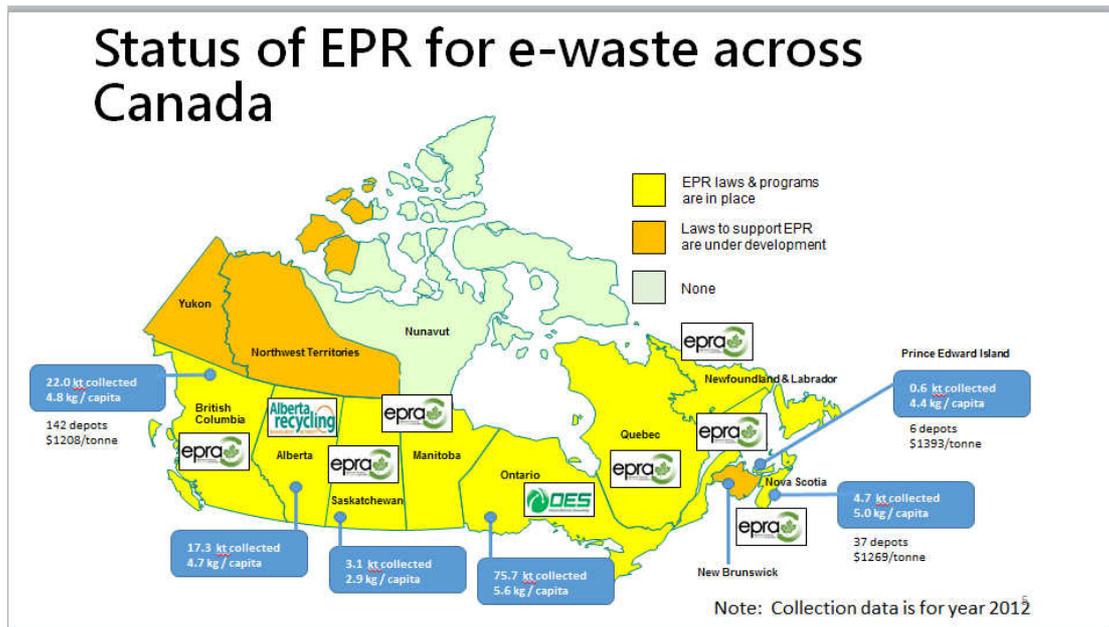


圖 17 為 EPR 系統運作情形

加拿大目前有 9 個省要求電子產品業者須加入 EPR 系統，回收項目包含顯示器、電腦、印表機、家用產品、機動車輛、電信設備、影印機、多媒體產品、電動遊戲機及周邊設備。

在 EPR 運作方面，圖 17 為 EPR 系統運作情形，由圖可以明顯看出在 2012 年，運作 EPR 系統省分之回收量資訊，EPR 若能在回收體系中良好運作，可使當局掌握電子廢棄物回收成效。

目前加拿大約有 150 間回收或再生廠，提供環境服務需來滿足 EPR 計畫標準。其中環境保護、人身健康安全為規範中之基本要求，要求回收處理廠內部設施能加強安全防護以保護員工安全，使處理廠內部發生危機之機會降到最低。

加拿大政府規劃電子廢棄物管理方案花了 15 年，目前以政府、回收商、再生廠及消費者扮演行動樞紐，以 EPR 及相關法規為工具來使整體回收體系更趨完整。

## (十二) 阿根廷(Argentina)

阿根廷目前大約有 4 千萬人口，每人每年廢棄物產生量約為 2.5

Kg, 因此每年電子廢棄物總量約為 100,000 噸, 有 35% 來自資訊產品及電信設備。2009 年開始出現大量廢棄手機, 2009~2010 年平均產生 1,000 萬台廢棄手機。從 2011 至 2013 年總共廢棄 28,000 萬台電腦主機, 估計約有 28,000,00 噸。

在 2008-2009 年間, E-waste 由有害廢棄物部門負責收集, 目前阿根廷之布宜諾斯艾利斯政府, 有專屬政策(第 2807 號法禁令 705/2011)針對電子廢棄物進行管理, 在國家政策方面有國家產業技術院設計之「國家電子電器廢棄物管理計畫」, 此計畫是目前該國已公開且最完整之電子廢棄物管理計畫, 由地方政府及中央政府共同合作來建立電子廢棄物運作處理廠。

最新的合作試辦計畫名為 MERCOSUR, 其主要目標為持續開發永續使用之產品及消費型態、落實全球一致性系統(GHS)於標示化學性產品、對抗乾旱效應(DyS)。

### (十三) 泰國(Thailand)

泰國目前尚無專法針對電子廢棄物進行管理, 但在有害物質管理法 B.E 2535 中, 第 5.3 號裡所述的廢棄物項目中有針對廢棄電子電器主機進行管制, 廢棄電子電器項目有冷媒、電視機、收音機、影像機、錄音帶撥放器、冷氣機、洗衣機、乾衣機、電鍋、水壺、微波爐、烤箱、電話、電報機、計算機、打字機、手機、影印機、電腦、印表機及其他電動遊戲機。

目前電子廢棄物管理機制中包含工業部、健康部、地方機關部門及污染防治部門。在建置電子廢棄物法規過程中, 泰國政府經 2004 年至 2013 年之研究後已建立「環境管理之財務量化政策」草案, 而在 2014 年將持續制定 WEEE 管理法草案(此草案中將嵌入 EPR 觀念)。

現階段所試辦之逆向回收計畫係為鼓勵相關利益關係人，如製造商、零售商、回收商等投入資金機制及制度，並且輔導體制外之回收商進入合格回收體制，此外也訂定回收率目標來提升回收效率。

#### (十四) 哥斯大黎加(Costa Rica)

哥國將電子廢棄物定義為從商業及家庭中收集之損壞、丟棄、老舊之電子設備，而有害廢棄物則是內含有毒性、放射性、生物有機等物質，而將損害人體健康及環境安全，若電子廢棄物內含有有害物質存在則會視為有害廢棄物進行處理。

目前哥斯大黎加並無電子廢棄物產生量之數據可供參考，現今對於電子廢棄物之管理方式，哥國有完善廢棄物管理法及法規進行廢棄物控管，同時也對環境衛生及人身安全有多項琢磨。此外該國參考 EPR 系統，開始要求製造者及輸入業者對新/舊電子產品進行認證。

有多項法規及法條現正參照 ISO140001 及 ISO9001 開始制定，期望在不久的時間內有較完整的電子廢棄物管理系統。哥國現今有 150 間認證之電子回收商，而在未來將會繼續鼓勵回收商依照新制定之廢電子管理法規來運作。

### 三、專家演講及座談討論

#### (一) CRT 專題

##### 1. 美國 SIMS Recycling- Larry King

SIMS Recycling 政策分析師 Larry King，分享了 SIMS 在回收產業及 CRT 錐管玻璃處理方式。SIMS Recycling 公司在全球有超過 250 間物質管理設施遍，營業項目有：回收及運送廢電子電器、人工拆解、材質還原過程及材質分選，物質來源包括工廠產生、政府部門進行採購時所替換之產品及消費者汰換之產品，而從消費者來之廢棄物產量最小。目前 SIMS 回收公司所收到的 CRT 錐管玻璃有近 75%

來自電視機產出之廢棄物，而其他則是 CED 及 CED 顯示器。在處理 CRT 錐管玻璃方面，SIMS 回收公司指出此項廢棄物處理一直是相當耗費成本的，處理 CRT 顯示器及 CRT 電視每噸都虧損 25.06 元。該公司曾思考許多 CRT 錐管玻璃處理方式，但都需要耗費極大成本，即便州政府對於處理 CRT 錐管玻璃有補助清除處理費用，若採用其他處理方式會使該公司入不敷出，因此目前 SIMS 回收處理公司採取掩埋為最終處置。

## 2. 墨西哥 Finee

目前墨西哥並無特殊裝置來運輸 CRT 到處理廠進行處理，但目前 CRT 處理廠仍然將處理後之 CRT 廢棄物運送到其他國外合作處理廠進行後續處置。現在墨西哥在 CRT 處理上遇到最大的困難主要試運送問題，因為墨西哥國土面積較大，在國土運輸上運送 CRT 廢棄物時會花費龐大的之人力及財務支出。

## 3. 印度 Toxic Link –Priti Mahesh

Toxic Link 為非營利性組織且非政府性組織，此組織專攻化學性物質處理、廢棄物、有毒廢棄物及環境健康等議題，截至目前該組織已運作 16 年。目前著重於減少重金屬毒性對人類生活環境進行相關研究。印度人口正快速成長，現約有 13 億人且每年以 5% 的速度繼續成長，現今印度人多為中產階級，在收入快速成長及生活型態急速變化下，CRT 相關廢棄物也急遽增加，同時從海外進入印度本地的 CRT 廢棄物也不斷增加，使得 CRT 廢棄物的數量激增。電子廢棄物每年以 10% 的速度往上成長，印度政府今年需要處理 2,200 萬片的 CRT 玻璃。

目前印度處理 CRT 的技術不成熟，大部分由體制外的業者處理，以簡易方式處理 CRT 錐管玻璃，而處理後之廢棄物大部分以露天燃

燒方式進行。目前 Toxic Link 對於處理電子廢棄物(CRT 錐管玻璃)將先輔導業者進行自主逆向回收，並對後端處理系統將進行監測，以將 CRT 玻璃處理行為標準作業程序化。

## (二) 電子廢棄物後面-財政機制

### 1. 美國 National Center for Electronics Recycling----- Jason Linnell

美國的財政系統：美方電子回收制度中財政系統，首先由地方主管機關及回收商投入財政計劃之運作，此後隨著小型回收商成長為大型回收商另外大型拆解公司也加入此項財政計劃。在各州法律規範下製造商從 10 餘年前開始進行逆向回收運作，現在法律規範下已有 25 州導入財政機制。財政系統主要由 EPR 系統來執行，而針對行政費用方面，各州對於認證制度都會要求行政費用，而此費用由製造商來支付，同時製造商需要支付回收商回收清除處理費。現今此財政計劃面臨三項挑戰：(1)商品輕量化，但計算標準仍以『磅』單位；(2)極小的回收市場，如：CRT 處理回收；(3)追蹤新的製造商及了解新興產品。

### 2. 台灣電子廢棄物管理之財政機制-----張四立教授

臺灣張四立教授介紹我國回收基金管理來源及管理方式。由公告應回收項目對責任業者進行徵收費用，對回收處理業者進行補貼，費率之計算方式則經由公式中各項費率因子來計算回收清除處理費用，費率因子包含，回收清除處理成本、稽核成本、資源回收收益、信託基金餘絀修正數及營業量，經多方考量後計算出各項公告應回收項目之補貼費用。另外為促進商品環保化設計，現以綠色差別費率作為經濟誘因促使業者開發綠色商品，減少對環境之損害。

#### 肆、心得及建議

(一) 本次會議及參訪行程主題，主要係與美國環保署合辦第 4 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議(IEMN)，並共同推動亞太區域電子廢棄物妥善回收處理工作，本次會議成果包括：

- 1、經由每年一次的會議，了解夥伴國家（包括：東南亞、印度、北、中、南美洲及非洲等，計 15 國家及地區），對推動電子廢棄物妥善回收處理制度之建立進度及執行策略與困難，互相交換執行心得及經驗分享。除宣揚我國於推動「資源回收四合一」制度的成功經驗外，對協助其他非邦交國建立回收制度提供經驗及建議，亦有助於我國穩固環境夥伴及區域合作的關係。
- 2、由本次各國現況報告中發現，除我國、日本、美國（約 25 州）及加拿大（部分省）等環境保護發展較完善之國家有資源回收或延伸生產者責任(Extended Product Responsibility, EPR)相關法規及制度外，其他開發中國家仍將電子廢棄物視為有害事業廢棄物處理，或仍停留在非法隨意拆解的情形，更淪為電子廢棄物輸入非法拆解的天堂，實有必要加強協助推動制度之建立。
- 3、本次會議重點之一，由美方邀請加拿大及墨西哥專家介紹環境無害化管理（ESM）的概念、實務及進階課程，說明推動 ESM 實務，除可降低營運成本 10%外，且經由最佳實務操作經驗(Best Practice)，不僅可提升產出物品質(如：更好的再生料品質)、減少廠區及環境污染、符合政府法令規範及保護操作員工安全等優點。
- 4、該課程係特別自電子廢棄物處理之角度，從實務面以逐步(step-by-step)問答及列舉實例的方式，讓管理者能了解回收處理時，以操作實例，從確認流程、認知危害、評估危害及識別危害等步驟，利用檢核表方式，快速評估各類不同操作條件之處理流程，來達成環境無害化管理的目的。

- 5、 第三天議程重點，自電子廢棄物處理的風險預防及削減角度切入，從行政管理面 (Administrative Controls) 及工程管理面 (Engineering Controls)，如何研訂相關管理規定及工程設備或個人防護具等方式，預防及削減風險的發生。以上相關課程的講授及討論，不僅對業者自我廠務管理及環境安全衛生之促進，或主管機關研訂環境污染預防及運作標準之規範，均有相當助益。
- 6、 本次會議之各項議題亦藉分組討論方式，各國代表腦力激盪提出各種建構及營造環境無害化管理(ESM)的方法，從法規制度面、經濟誘因面及民眾教育面…等，提供許多實務建議與經驗。
- 7、 推動妥善的電子廢棄物回收管理，延伸生產者責任制度(EPR)的建構及財務支援的力量相當重要，經由美國介紹部分州之回收財務支援外，臺北大學張四立教授介紹我國獨特由「政府運作」之回收基金各項特色，除了信託基金做為補貼物質循環再生之專用基金，讓電子廢棄物去化管道保持暢通外；非營業基金可用來補助地方政府推動資源回收相關宣導、教育及回收工作，實務提升環境品質。惟多數國家仍因政策因素或正在籌備中，仍未建立相關回收基金，需持續推動。
- 8、 本年度會議另一重要議題為近年各國關注之陰極射線管(CRT)電視含鉛玻璃處理及去化管道問題，亦引發各國熱烈討論。除目前印度、馬來西亞及日本仍有輸入再製成 CRT 電視外，由於 CRT 電視世代已幾乎淘汰，未來含鉛玻璃用途及去化，倍受關注。目前去化管道除再製電視外，以融熔法萃取鉛元素、製成區域低放射環境之屏蔽或加入陶瓷釉料中，均是再利用方式，惟尚需考量回收成本(耗能)或環境擴散的問題，尚無最佳解決方案，各國將持續關切及交流相關資訊。
- 9、 會議總結討論明年關切之議題及舉辦國家，建議比照於第三國共同辦理，以分享及參訪舉辦國之實務經驗；另建議明年能安排照明光源中

汞回收議題及財務規劃與費率計算，使規劃中國家能參考建構，加速推動。

(二) 建議事項：

- 1、本年度為首次我國與美國環保署共同赴第三國辦理國際電子廢棄物回收管理夥伴會議(IEMN)，並邀請相關領域學者隨團，共計 4 人出席會議，相較以往僅派遣 1 至 2 人位公部門代表出席，更能增加我國在國際舞台的發聲及交流機會。由於本會議出席之各國代表多來自公務部門，對未來政府間政策交流，營造良好溝通平台，建議可持續辦理。
- 2、本次會議重點主題在於營造環境無害化管理(ESM)的概念、建構環境衛生及職業安全(Environmental Health and Safety, EHS)的回收處理體系，以達電子廢棄物永續經營的目標。其會議相關資料不僅可提供我國廢電子電器及廢資訊物品處理業者做為提升廠務自我管理，亦可做為未來本署修訂設施標準及認證手冊等相關法令之參考。
- 3、目前電子廢棄物最受關切的有害重金屬：鉛、鎘及汞，已廣泛被提出討論並正研擬開發最佳的處理及回收方法，惟無經濟誘因的前題下，輸出或非法處理問題將漸形嚴峻，建議各國應配合建立基金制度，提供財務援助，將無回收收益之物料妥善處理及再利用，才不致造成環境污染。
- 4、本次會議多數國家表示建立回收制度時，均面臨非法拆解業者排擠合法業者市場之狀況，在會中我國提供過去資源回收制度推動之實務經驗，從輔導業者登記及給予基金補貼，建置完善污染防制(治)設備等，使業者逐漸合法化，並漸次提升處理能力，達自給自足的能力，展現我國資源回收之成果，惟在我國分享經驗同時，政府未來如何提升業者自我管理能力及讓資源回收產業持續升級為永續經營的產業，建議宜持續從法令面、技術面雙管齊下持續推動。