

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：其他）

赴美國洽商廢棄物越境轉移事宜及
了解我國廢棄物輸出處理情形

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：劉怡焜 技正

派赴國家：美國

出國期間：98年4月18日至4月26日

報告日期：98年7月20日

摘要

本次配合行政院環境保護署「98 年度勘察我國廢棄物輸出境外接受國處理及管理情形」計畫，前往美國了解依巴塞爾公約共同合作管制有害廢棄物越境轉移行爲，及至處理廠勘察我國廢棄物輸出處理情形，以增進我國與美國廢棄物管制合作的機會及確認由我國輸出的廢棄物獲得妥善處理。

本次勘察之處理機構有 3 家，情形大致良好，包括亞歷桑納州鳳凰城市的 World Resources Company、紐約州 Scottsville 的 Sabin Metal Corporation 及羅德島州 Eastern Providence 的 Xstrata Recycling, Inc，此 3 家機構主要是以回收廢棄物中的有價金屬爲主，包括銅、金、銀等，均具有先進的處理設備、技術與管理制度。

我國輸入至 Sabin Metal Corporation 及 Xstrata Recycling 公司的電子廢料，在美國屬一般事業廢棄物，此類廠商是不需取得廢棄物處理許可即可營運，而一般事業廢棄物自國外輸入至少 4 星期之前，應以信件通知地方環保局，不需填寫聯單。而有害事業廢棄物處理廠則應取得地方環保局核發的操作營運證照 TSD (Treatment、Storage and Disposal) 後才能正式營運，運送時需填寫管制聯單，送交州政府及地方環保局即可，對於輸入的有害事業廢棄物，亦應於入關時填寫管制表單，World Resources Company 即屬此類。我國與美國均非巴塞爾公約締約國，故廢棄物的輸出入方式依雙方規定辦理即可。

有美國業者表示，從未有國外輸入業者之相關政府或學術機關派員至該公司或工廠了解廢棄物輸出後之處理情形，對於我國如此重視廢棄物輸出後能妥善處理頗表讚賞，因此，建議未來仍應持續勘查我國廢棄物輸出至境外處理情形，以確保廢棄物妥善處理；另考量廢棄物資源化技術愈來愈成熟，國際間對具回收價值物質的需求愈來愈高，環保署正研擬放寬禁止廢棄物輸入種類及提高資源廢棄物輸入的方式，亦是符合國際潮流趨勢的作法，不僅可以提高國內產業競爭力，亦可達到資源永續循環與零廢棄物的目標。

目 次

壹、前言	1
貳、目的	2
參、過程	3
肆、心得	24
伍、建議	25

壹、前言

1980 年代初期，因發生有害廢棄物不當跨國運送，造成污染事件不斷發生，聯合國環境規劃署（United Nations Environment Programme, UNEP）開始規劃有害廢棄物跨國運送及妥善處理的管理。1989 年 3 月由 105 個國家及歐盟（European Communities）共同簽署「巴塞爾公約」，1992 年 5 月 5 日正式生效，至 2009 年 5 月底止，已有 171 個國家及歐盟簽署。

巴塞爾公約條文共有 29 條及 7 個附件，包含定義、義務、越境轉移、非法運輸、雙邊/多邊/區域協定、遞送資料、財務及爭端解決等內容。管理標的為針對有害廢棄物及其他廢棄物之越境轉移。2004 年第七次締約國大會中明確宣示巴塞爾公約涵蓋廢棄物產生、管理、運送及處置（Basel Convention Covers the Generation, Management, Movements and Disposal of Waste），其新定位為「以產品生命週期出發之思考方式，含括廢棄物從搖籃到墳墓之整體管理，不再侷限於廢棄物越境轉移」。

我國為防止有害廢棄物越境輸入與輸出處理造成環境污染與危害人體健康，自 1985 年開始進行有害廢棄物越境處理行為的管理，迄今已有 20 年歷史。1992 年巴塞爾公約生效後，各締約國間均依據該公約進行廢棄物越境轉移處理，台灣雖非巴塞爾公約締約國，但為了更妥善管理有害廢棄物的越境轉移行為及與國際公約接軌，亦將公約相關規定與精神納入國內法以進行管理，包括廢棄物清理法第 38 條明定廢棄物越境轉移相關規定與訂定「廢棄物輸入輸出過境轉口管理辦法」等，其他行政管理措施包括行政院 85 年 6 月核定的「廢棄物輸入輸出管理方案」及本署 89 年 6 月研定執行的「廢棄物輸入輸出管理與巴塞爾公約之因應計畫」等，並建置巴塞爾公約資訊網（<http://wm.epa.gov.tw/web/index.htm>），提供國內政府機關及民眾參考資訊。

各國間的有害廢棄物跨國境運送管理日趨嚴格，我國非巴塞爾公約會員國，輸出有害廢棄物時無法依巴塞爾公約規定通報接受國，而有害廢棄物輸出後是否已達

接受國，及是否已妥善處理，亦無法獲得接受國依巴塞爾公約規定進行通報，因此，我國在有害廢棄物輸出處理後，有必要派員出國進行了解，避免業者藉由此跨國管制上產生漏洞，從事不法輸出，違反巴塞爾公約，破壞國家形象。本次計畫係前往美國了解雙方共同合作管制有害廢棄物越境轉移行爲，及至處理廠勘察我國廢棄物輸出處理情形，以增進我國與美國廢棄物管制合作的機會，有助於未來研擬、修正我國廢棄物輸出入相關管理措施。

貳、目的

本次出國行程係配合行政院環境保護署「98年度勘察我國廢棄物輸出境外接受國處理及管理情形」計畫前往美國，目的如下：

一、與美國環保主管機關洽商廢棄物越境轉移事宜及瞭解廢棄物輸入相關管理規定

此次行程係拜訪亞歷桑納州鳳凰城市的 World Resources Company、紐約州 Scottsville 的 Sabin Metal Corporation、羅德島州 Eastern Providence 的 Xstrata Recycling, Inc，並透過處理機構的協助，拜會當地的環保主管機關，了解我國廢棄物輸入及處理情形，廢棄物輸入相關管理規定，以及環保主管機關對於處理機構之管理情形

二、實地瞭解我國輸出廢棄物於國外實際處理情形

實地前往處理機構，勘察我國輸出廢棄物之處理情形，勘查的重點包括：我國輸出至該機構之廢棄物種類與數量、處理機構處理流程、處理情形與產品產量、污染防治設備設置及操作情形等。

參、過程

此次至美國勘查的處理廠有三，包括：亞歷桑納州鳳凰城市的 World Resources Company、紐約州 Scottsville 的 Sabin Metal Corporation 及羅德島州 Eastern Providence 的 Xstrata Recycling, Inc：Xstrata，因此，亦選擇此 3 家處理廠所在地的環保局為拜訪對象，行程詳下表說明：

日期	地點	訪查單位及工作內容
4/18~19(日)	台北→洛杉磯→ 鳳凰城	起程
4/20(一)	亞歷桑納州 Phoenix	上午：至 World Resources Company 了解我國廢棄物輸出處理情形。 下午：至鳳凰城市地方環保局 ADEQ (Arizona Department of Environment Quality)，與 Anthony C. Leverock 官員洽談廢棄物越境管理事宜。
4/21(二)	紐約州 Scottsville	路程：鳳凰城→費城→紐約州
4/22(三)	紐約州 Scottsville	上午：至 Sabin Metal Corporation 了解我國廢棄物輸出處理情形。 下午：至紐約州 Scottsville 地方環保機關，與 Michael J. Basile 官員洽談廢棄物越境管理事宜。
4/23(四)	羅德島州 Eastern Providence	路程：紐約州（羅徹斯特機場）→紐約州（拉瓜地機場）→羅德島州
4/24(五)	羅德島州 Eastern Providence	上午：至 Xstrata Recycling, Inc 了解我國廢棄物輸出處理情形。 下午：至羅德島州 Eastern Providence 地方環保機關，與 Robert J. Nero 與 Ruth Gold 官員洽談廢棄物越境管理事宜。
4/25~26 (六、日)	返程	羅德島州→台北

一、亞歷桑納州環保單位（Arizona Department of Environment Quality, ADEQ）

亞歷桑納州環保單位為受訪單位 World Resource Company（WRC）鳳凰城廠所在地之環保主管單位，在亞歷桑納州，申請有害廢棄物處理許可，應向地方環保局 ADEQ 提出書面申請文件，內容包括：(1)Part A：為申請業者基本資料及欲處理有害廢棄物項目、代碼等，（依 EPA Form 8700-23 填寫），(2)Part B：詳細說明廢棄物處理技術、設施及有關監測計畫、緊急應變計畫及關廠計劃等。ADEQ 主要負責處理廠操作營運證照的審查與核發，目前有 6 名專人（permit writer）負責 TSD（Treatment、Storage and Disposal）申請案核准與關廠案件的審查，較少邀請學術界專家來協助審查。

TSD 申請案的審查過程，除廢棄物相關內容的審查外，如有必要，會請環保局內部如地下水、空氣污染等相關部門提供意見。審查過程中，業者有 3 次答覆機會，超過 3 次即會被 ADEQ 罰款，審查通過後申請者須給付 ADEQ 最終審查費，一般約為 45,000 元美金。審過程中有民眾參與機制，即當 ADEQ 初審同意及設廠前，會以廣播、登報或書面方式告知處理廠周圍（距廠 300 ft~1 mile）地主與居民，說明有關本申請案內容，以廣泛收集各方意見，並於 60 天後舉辦正式公聽會。申請者在得到 ADEQ 正式核發許可後才可以開始興建 TSD 處理設施，建設完成後亦須通過 ADEQ 檢查才可以正式營運。

據 ADEQ 表示，WRC 鳳凰城廠成立的時間較環保局規定應申請 TSD 處理設施申請時間為早，屬 grandfather plant，故 ADEQ、WRC 及 EPA 三者簽訂協定，同意 WRC 鳳凰城廠現階段仍准許處理有害廢棄物（廢棄物代碼為 F006），及接受外界委託處理廢棄物；惟依該協定內容，該廠仍須於此過渡時期提出 TSD 許可申請，目前許可申請案仍正由 ADEQ 審查中。

由美國境外輸入管制之有害廢棄物，須先通知且經美國環保署同意後才可進行，惟僅須於第一次進口時通知即可；業者在廢棄物入關至少 4 週之前，應通知環保署 Region 9，且需同時以副本（掛號信件即可）通知 ADEQ。廢棄物運至港口時需填寫美國環保署規定的管制聯單，才能開始運送至廠內處理。聯單格式如下；另表 2 為與美國亞歷桑納地方環保主管機關（ADEQ）會議討論重點與記錄表。

表 1 美國有害廢棄物運送管制聯單

ease print or type. (Form designed for use on elite (12-pitch) typewriter.) Form Approved. OMB No. 2050-0039

UNIFORM HAZARDOUS WASTE MANIFEST		1. Generator ID Number	2. Page 1 of	3. Emergency Response Phone	4. Manifest Tracking Number 003760364 JJK			
5. Generator's Name and Mailing Address				Generator's Site Address (if different than mailing address)				
Generator's Phone:								
6. Transporter 1 Company Name			U.S. EPA ID Number					
7. Transporter 2 Company Name			U.S. EPA ID Number					
8. Designated Facility Name and Site Address			U.S. EPA ID Number					
Facility's Phone:								
9a. HM	9b. U.S. DOT Description (including Proper Shipping Name, Hazard Class, ID Number, and Packing Group (if any))	10. Containers		11. Total Quantity	12. Unit Wt./Vol.	13. Waste Codes		
		No.	Type					
1.								
2.								
3.								
4.								
14. Special Handling Instructions and Additional Information								
15. GENERATOR'S/OFFEROR'S CERTIFICATION: I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described above by the proper shipping name, and are classified, packaged, marked and labeled/placarded, and are in all respects in proper condition for transport according to applicable international and national governmental regulations. If export shipment and I am the Primary Exporter, I certify that the contents of this consignment conform to the terms of the attached EPA Acknowledgment of Consent. I certify that the waste minimization statement identified in 40 CFR 262.27(a) (if I am a large quantity generator) or (b) (if I am a small quantity generator) is true.								
Generator's/Offeror's Printed/Typed Name				Signature		Month	Day	Year
16. International Shipments <input type="checkbox"/> Import to U.S. <input type="checkbox"/> Export from U.S. Port of entry/exit: _____ Date leaving U.S.: _____								
17. Transporter Acknowledgment of Receipt of Materials								
Transporter 1 Printed/Typed Name				Signature		Month	Day	Year
Transporter 2 Printed/Typed Name				Signature		Month	Day	Year
18. Discrepancy								
18a. Discrepancy Indication Space <input type="checkbox"/> Quantity <input type="checkbox"/> Type <input type="checkbox"/> Residue <input type="checkbox"/> Partial Rejection <input type="checkbox"/> Full Rejection								
18b. Alternate Facility (or Generator)						Manifest Reference Number: _____ U.S. EPA ID Number _____		
Facility's Phone:								
18c. Signature of Alternate Facility (or Generator)						Month	Day	Year
19. Hazardous Waste Report Management Method Codes (i.e., codes for hazardous waste treatment, disposal, and recycling systems)								
1.	2.	3.	4.					
20. Designated Facility Owner or Operator: Certification of receipt of hazardous materials covered by the manifest except as noted in Item 18a								
Printed/Typed Name				Signature		Month	Day	Year

Form 8700-22 (Rev. 3-05) Previous editions are obsolete.

DESIGNATED FACILITY TO DESTINATION STATE (IF REQUIRED)

表 2 與美國亞歷桑納地方環保主管機關（ADEQ）會議討論重點與記錄表

1.國別 Country：美國		
2.機關名稱 Name of organization：Arizona Department of Environment Quality (ADEQ)		
3.地址 Address：3033 N Central Ave, M0636A, Phoenix, Arizona, 85012-2809		
4.受訪人 Interviewer：Laura L. Malone		
5.聯絡電話 Tel (602)2074105	傳真 Fax (602)207-4138	E-MAIL Malone.Laura@ev.state.az.us
6.當地處理機構名稱 Name of local treatment facility：WRC, Arizona		
地址 Address：8113 west Sherman street, Phoenix, Arizona, 85043-3000		
電話 Tel (602)2339166	傳真 Fax (623)9369164	E-MAIL thudson@world sources company.com
7.當地處理機構之管理規定 Management law for local treatment facility		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ADEQ 負責處理廠操作營運證照之審查與核發同意。 ➤ 任何有害廢棄物處理廠皆須取得 TSD (Treatment、Storage and Disposal) 處理機構之許可證才可正式營運，且要求申請者提出有害特性背景資料及保證無詐欺不良記錄。 		
8.當地處理機構操作之申請程序 Application procedure for the operation of local treatment facility		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 須取得 ADEQ 所核發之各項操作許可證，如廢棄物處理許可、空氣污染排放許可、廢水排放許可、雨水排放許可及化學物質儲存許可等。 		
9.當地處理機構操作之核准程序 Approving procedure for the operation of local treatment facility		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 已取得 ADEQ 核發之各項操作許可證。 		
10.當地處理機構之過去管理記錄 The past record of local treatment facility		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 良好 		
11.當地處理機構處理我國有害廢棄物記錄 The record for the treatment of hazardous waste from Taiwan by the local treatment facility		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 統計 2002 年至 2009 年 3 月，「電鍍製程之廢水處理污泥 (A-8801)」31,974 噸及「銅及其化合物 (C-0110)」28,748 噸。 		



與美國亞歷桑納地方環保單位討論情形

二、紐約州水牛城地方環保單位 New York Public Information Office

紐約州水牛城地方環保局為勸查處理廠 Sabin Metal Corporation, Scottville 廠之環保主管單位，主要在處理及協助美國環保署 Region 2 辦公室的業務，同時因其所在位置於加拿大邊境，也須負責美國與加拿大邊境相關的環保及公共關係議題。根據此單位主管 Michael J. Basile 先生表示，Sabin Metal Corporation, Scottville 廠是以收受各類含貴金屬之電子廢棄物進行回收處理，此類電子廢棄物在美國係屬一般事業廢棄物，不需取得 TSD 相關許可即可收受處理，此類一般操作的處理廠，基本上是須取得紐約州政府核發各項操作許可證，包括排放到環境的許可，如空氣污染排放許可、廢水排放許可、雨水排放許可及化學物質儲存許可。另美國環保署 Region 2 office 在 Sabin Metal Corporation Scottville 廠成立之初，曾經通知該辦公室有關該廠的操作處理情形，因該廠係以高溫處理為主要的方式，其空氣污染項目如袋濾式集塵器的效率為查核之重點。

整體來說，Sabin Metal Corporation, Scottville 廠為具有相當規模的貴金屬回收處理廠，回收的項目為各類的貴重金屬，Sabin Metal Corporation Scottville 廠目前尚未有任何不良環保記錄，亦尚未有任何居民抗議的記錄。表 3 為與紐約州水牛城地方環保主管機關會議討論重點與記錄表

表 3 與紐約州水牛城地方環保主管機關會議討論重點與記錄表

1.國別 Country 美國		
2.機關名稱 Name of organization New York Public Information Office Environmental Protection Agency		
3.地址 Address : 186 Exchange Street Buffalo, NY 14202		
4.受訪人 Interviewer : Michael J. Basile		
5.聯絡電話 Tel (716)551-4410	傳真 Fax (716)551-4417	E-MAIL basie.michael@epa.gov
6.當地處理機構名稱 Name of local treatment facility ➤ Sabin Metal Corporation, Scottsville, NY 處理廠		
地址 Address : 1647 Wheatland Center Road, Scottsville NY 14546		
電話 Tel 585-538-2194	傳真 Fax 585-538-2593	E-MAIL jab@sabinmetal.com
7.當地處理機構之管理規定 Management law for local treatment facility ➤ 回收的項目為電子廢棄物，非屬美國管制項目，故不需要取得 TSD (Treatment、Storage and Disposal) 許可證。 ➤ 環保署 Region 2 office 對所轄工廠有隨時稽查各項污然排放的權力。		
8.當地處理機構操作之申請程序 Application procedure for the operation of local treatment facility ➤ 須取得紐約州政府所核發之各項操作許可證，如空氣污染排放許可、廢水排放許可、雨水排放許可及化學物質儲存許可等。		
9.當地處理機構操作之核准程序 Approving procedure for the operation of local treatment facility ➤ 已取得紐約州政府所核發之各項操作許可證。		
10.當地處理機構之過去管理記錄 The past record of local treatment facility ➤ 良好，且未有居民抗議的記錄		
11.當地處理機構處理我國有害廢棄物記錄 The record for the treatment of hazardous waste from Taiwan by the local treatment facility ➤ 我國輸出之混合五金廢棄物屬有害廢棄物，在美國視為非管制之廢棄物。 ➤ 統計 2002 年至 2009 年 3 月，「含貴金屬 (金、銀、鈮、鉑、銻、銻、鐵、鈦)」之廢觸媒 (D-2624)」121 噸、「廢電子零組件、下腳品及不良品 (E-0217)」22 噸。		



與紐約州水牛城地方環保單位討論情形

三、羅德島州地方環保單位（State of Rhode Island Department of Environmental Management）

羅德島州地方環保局係勘查處理廠 Xstrata copper recycling 公司美國羅德島州分公司之環保主管單位，當天參與會議討論者有 Ruth Gold 小姐（Senior Air Quality Specialist）及 Robert J. Nero 先生（Environmental Scientist）。根據 Ruth Gold 小姐表示，Xstrata copper recycling 公司在 1993 年取得合格操作營運資格，主要是接受各類含貴金屬廢棄物進行回收處理，在美國電子廢棄物係屬非管制類的一般事業廢棄物，此類處理廠並非屬 TSD 處理機構，故不需要取得 TSD 相關許可即可收受處理。

Xstrata copper recycling 公司一全球知名的採礦公司，其羅德島分公司的貴金屬回收處理廠亦具相當的規模，並通過 ISO14001 認證，至今並未有不良環保記錄，也未曾接獲任何居民檢舉或抗議。另環保單位曾於 1994 年前往 Xstrata 公司進行稽查亦未有任何違反規定的情況。Ruth Gold 小姐表示，依新的環保法規，Xstrata copper recycling 公司的高溫爐須要接受更嚴格的空氣污染管制，但該公司係屬法規訂定前成立的工廠（Grandfather plant），不屬於需立即管制之工廠，故環保局目前並未有進行追蹤改善之計畫。表 4 為與羅德島州地方環保局會議討論重點與記錄表。

表 4 與羅德島州地方環保局會議討論重點與記錄表

1.國別 Country：USA (美國)		
2.機關名稱 Name of organization： State of Rhode Island, Department of Environmental Management		
3.地址 Address：235 Promenade Street, Suite 220, Providence, RI 02908-5767		
4.受訪人 Interviewer：Ruth Gold 與 Robert J. Nero		
5.聯絡電話 Tel 401-222-2808#71 10	傳真 Fax 401-222-2017	E-MAIL ruth.gold@dem.ri.gov
6.當地處理機構名稱 Name of local treatment facility ➤ Xstrata recycling (原為 Noranda 公司)		
地址 Address: 80 Commercial Way East Providence, Rhode Island		
電話 Tel 401-438-9220	傳真 Fax 401-438-1237	E-MAIL CBeckman@xstratacopper.us
7.當地處理機構之管理規定 Management law for local treatment facility ➤ 在電子廢棄物係屬非管制類的一般事業廢棄物，此類處理廠並非屬 TSD 處理機構，故不需要取得 TSD 相關許可即可收受處理		
8.當地處理機構操作之申請程序 Application procedure for the operation of local treatment facility ➤ 需取得羅德島州政府所核發之各項操作許可證，如空氣污染排放許可、廢水排放許可、雨水排放許可及化學物質儲存許可等。		
9.當地處理機構操作之核准程序 Approving procedure for the operation of local treatment facility ➤ 已取得羅德島州政府所核發之各項操作許可證		
10.當地處理機構之過去管理記錄 The past record of local treatment facility ➤ 無任何不良環保記錄，且無居民抗議紀錄		
11.當地處理機構處理我國有害廢棄物記錄 The record for the treatment of hazardous waste from Taiwan by the local treatment facility ➤ 我國輸出之混合五金廢棄物屬有害廢棄物，在美國視為非管制之廢棄物。 ➤ 統計 2002 年至 2009 年 3 月，台灣業者送至該公司的事業廢棄物主要包括「其它無法歸類之混合五金廢料 (D-2527、D-2627、D-2704)」146 噸、「含金屬之印刷電路板廢料及其粉屑 (E-0221)」129 噸，及「廢電子零組件、下腳品及不良品 (E-0217)」89 噸。		



與美國羅德島州地方環保單位討論情形

四、美國世界資源公司（World Resource Company, WRC）鳳凰城處理廠

（一）公司簡介

世界資源公司創始於 1976 年，後設立 4 家回收廠，分別位於美國亞歷桑那州、賓夕法尼亞州、德國及台灣（高雄環保科技園區），主要回收電子業或金屬表面處理業產生經廢水處理之重金屬污泥。其中亞歷桑納州回收廠位於鳳凰城市 Maricopa county 工業區內，員工有 65 名，目前已取得 ISO14001、9001、OHSAS（Occupational Health and Safety Assessment Series）18001: 2007 認證。

世界資源公司鳳凰城處理廠收受含銅污泥屬有害事業廢棄物，依美國法規規定，此類處理有害廢棄物之處理廠應取得 TSD 處理設施之許可，才能處理有害廢棄物。但由於該廠 1980 年即開始營運，而應取得 TSD 許可之規定公告在後，屬 grandfather plant，故 1996 年時該廠與亞歷桑納州環保單位（ADEQ）及美國 EPA Region 9 共同簽署協定，同意該廠繼續營運，處理量為 68,000 噸/年，惟世界資源公司鳳凰城處理廠仍須向 ADEQ 提出 TSD 許可之申請，經審查核准同意即可，目前本

案仍正由 ADEQ 審查中。

(二) 處理情形及管理

本廠主要是接受含水率約 85% 的重金屬污泥 (屬 F006, 以含銅為主廢棄物), 操作方式是以乾燥處理為主, 因鳳凰城市夏天白天溫度可高達 45~50°C, 故該廠以露天曝曬方式將重金屬污泥曬乾, 露天曝曬場搭設棚子, 並以黑色有細孔網罩覆蓋, 據該廠表示, 此網罩可減低 90% 之風速, 減少廠內堆置污泥粉塵逸散飛揚情形, 同時可增加曝曬場溫度, 提高污泥曝曬效率; 冬天時則是用廠內的乾燥爐, 以蒸氣間接加熱方式來乾燥污泥。

經乾燥後污泥的含水率控制約在 40% 左右, 工廠並依客戶需要調配金屬含量, 售予附近的銅冶煉廠及金屬冶煉廠, 進一步回收各類金屬。因此分析及調配技術對於世界資源公司鳳凰城處理廠來說十分重要, 該廠擁有州政府認可的分析實驗室, 分析設備及方法包括原子吸收法、電感耦合式電漿蝕刻法、離子色譜層析法、破碎篩分機及火煉法等設備, 可分析一般重金屬、各種陰離子及萃取金、銀、鉑及鈾等貴重金屬。

統計 2002 年至 2009 年 3 月, 台灣業者送至世界資源公司鳳凰城處理廠的事業廢棄物有「電鍍製程之廢水處理污泥 (A-8801)」31,974 噸及「銅及其化合物 (C-0110)」28,748 噸。在 2007 年之前, 台灣每年約有 15,000 噸的污泥輸出至世界資源公司鳳凰城處理廠處理, 2008 年約有 6,000 噸, 但 2009 年有 631 噸污泥由台灣進口, 目前台灣尚有 73 家公司產生的污泥運至本廠處理, 全年出口量約為 430 噸, 預計未來所有台灣污泥皆會在台灣高雄環保科技園區的世界資源亞太分公司處理。表 5 為 WRC 鳳凰城處理廠廢棄物處理設施訪查評估記錄表。

表 5 美國 WRC 鳳凰城處理廠廢棄物處理設施訪查評估記錄表

廢棄物種類	最大處理量	實際處理量	來源	處理方式	主要處理設施	主要污染防治設備	最終處置
重金屬污泥 (銅、鎳、貴金屬，F006)	68,000 噸/年	21,000 噸/年	日本、菲律賓、馬來西亞	乾燥、調配	冬天乾燥機，夏天陽光乾燥	廢水處理設施(含雨水)	無

為確保進廠的廢棄物符合進廠規範，員工在廢棄物進廠時會攜帶可攜式儀器進行檢驗，包括 VOC 氣體、氰化物氣體、輻射、反應性、pH、可燃性、自由水、顏色、氣味及形狀等項目，檢測合格者才准予進廠，公司的管理營運流程詳圖 1。檢測不合格者立即通知 ADEQ，並予以退運或於當地尋找適當代處理機構處理之。據業者表示，截至目前為止，台灣業者的進料成份尚未有檢測不合格的情形。

乾燥後污泥的含水率較低，有逸散之虞，本廠每月在廠區四週連續監測 TSP 48 小時，以確保空氣中懸浮微粒符合標準；另廠區內有 3 口地下水監測井，每季採樣分析一次，監測的數據會送交 ADEQ；廠區內有收集地表雨水系統，送入廢水處理廠，主要為化學沈降方式，放流水排放有自動取樣設備及監測，員工衣物委由專業洗衣公司統一清洗，並定期對員工進行呼吸檢查，確保員工的健康。

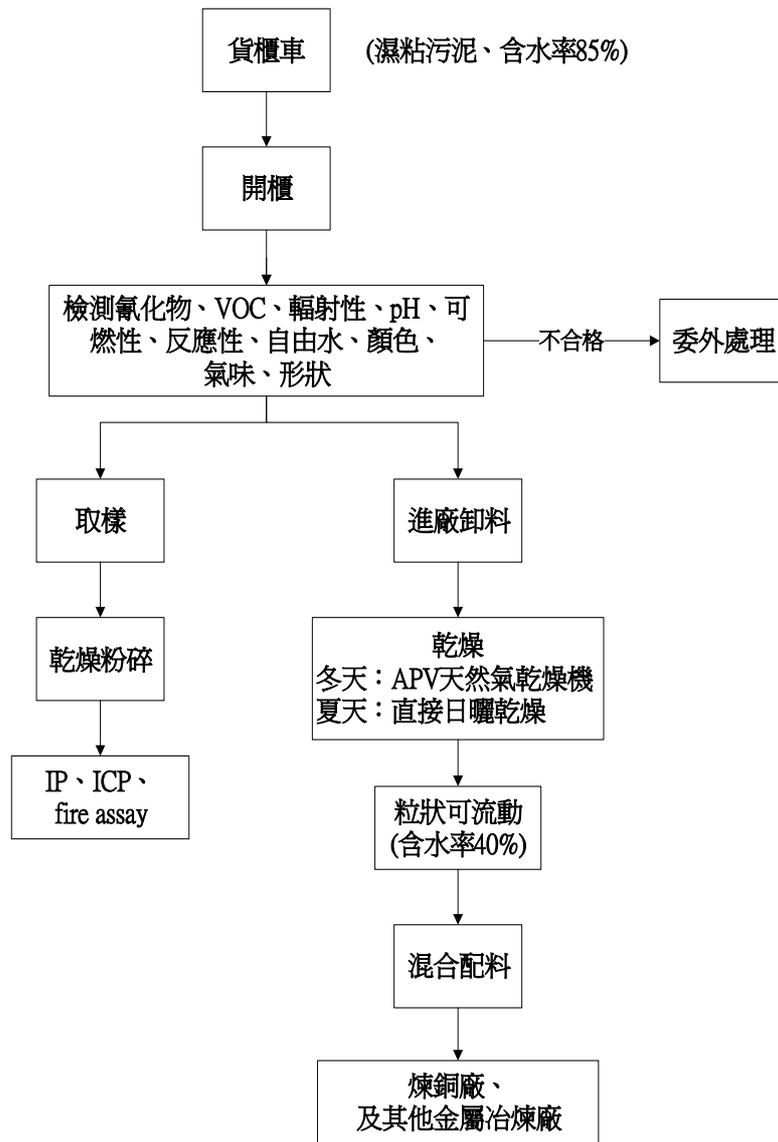


圖 1 美國 WRC 鳳凰城處理廠之營運操作流程



與美國 WRC 鳳凰城處理廠訪談情形



與美國 WRC 鳳凰城處理廠人員合照



美國 WRC 鳳凰城處理廠廠內實景

五、Sabin 公司 Scottsville 處理廠

(一) 公司簡介

Sabin Metal Corporation 最早成立於紐約布魯克林，後於美國紐約州 Scottsville、北達科洲及加拿大設廠，其中紐約 Scottsville 廠設立於 1975 年，主要是回收處理金、銀與鉑等之電子廢料。



美國 Sabin 公司 Scottsville 廠外觀



美國 Sabin 公司 Scottsville 廠接收之電子廢棄物種類



美國 Sabin 公司 Scottsville 處理廠再生產品

(二) 處理情形及管理

Sabin 公司表示根據美國聯邦法律 40CFR.266.70 Section F，只要回收處理廠從廢棄物所回收之貴金屬其價值超過回收處理廢棄物之整體費用，就不須具有環保單位核准之廢棄物處理許可證，故該公司並不具有美國環保單位核發之合格 TSD 廠資格。

Sabin 公司 Scottsville 廠主要是接收含貴金屬廢棄物之有機電子廢料、液態廢液及固體金屬類等物質，其電子廢料回收處理流程如圖 2。該廠依廢料的特性以各種高溫爐減量取樣分析，並根據分析結果送往廠內濕式冶煉設備（溶蝕、沉澱及電解等）予以回收各項貴金屬。該廠主要產品包括海綿金、高純度電解銀及其他貴金屬。統計 2002 年至 2009 年 3 月，台灣業者送至該公司的事業廢棄物主要為「含貴金屬（金、銀、鈮、鉑、銻、銻、銻、銻、銻、銻）之廢觸媒（D-2624）」121 噸、「廢電子零組件、下腳品及不良品（E-0217）」22 噸。表 6 為 Sabin 公司 Scottsville 處理廠處理設施訪查評估記錄表。

表 6 美國 Sabin 公司 Scottsville 處理廠處理設施訪查評估記錄表

廢棄物種類	最大處理量	實際處理量	來源	處理方式	主要處理設施	主要污染防治設備	最終處置
含貴金屬廢棄物	不提供	不提供	德國、澳洲等	熱處理、濕法冶金	高溫加熱爐、濕式冶煉設備	袋濾式集塵器	爐渣送加拿大廠、生活垃圾掩埋、製程廢水送往其它回收廠

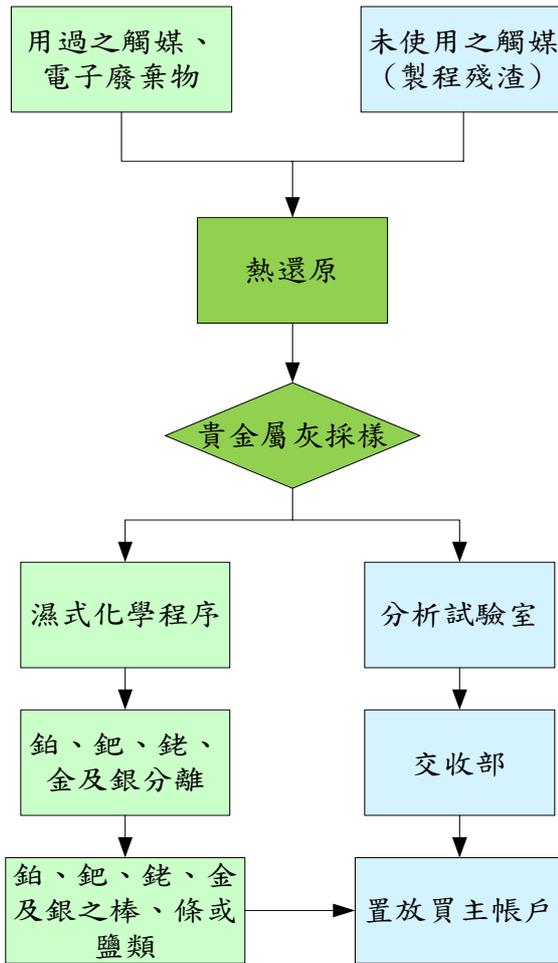


圖 2 美國 Sabin 公司 Scottsville 廠回收處理流程



美國 Sabin 公司 Scottsville 廠之高溫爐外觀



美國 Sabin 公司 Scottsville 處理廠討論訪談情形



美國 Sabin 公司 Scottsville 處理廠合照

六、Xstrata 回收處理廠

(一) 公司簡介

Xstrata 公司總部位於瑞士，總員工數約有 56,000 人，為全世界主要的採礦集團，旗下企業包括電子廢棄物回收廠，回收經驗超過 50 年以上，主要回收的貴重金屬包括銅、金、銀、鎳、鉑、鉛等。本廠位於羅德島州 East Providence，為 Xstrata 公司在美國東岸負責搜集美國料

源的據點之一，員工約有 20 人，此廠所集的各项料源經過初步處理後，送往該公司位於北加拿大的 Horne 冶煉廠，Horne 冶煉廠電子廢料來自世界 20 多個國家，其冶煉爐進料的 15% 屬回收的廢棄物，經 Horne 冶煉爐產生 99% 銅錠，再送往蒙特婁精煉廠，以回收銅錠中的貴金屬。

（二）處理情形及管理

依美國 40 CFR Parts 260~262 規定，不論是乾淨 PCB 或已使用過的 PCB 或粉碎後經妥善封存的 PCB，皆不視為固體廢棄物，即非屬有害事業廢棄物，台灣業者台灣美加金屬公司送至此廠的廢棄物皆屬 PCB。

此廠所收集樣品送往 Horne 冶煉廠的分析實驗室進行組成分析，採樣過程如圖 3 所示。Horne 冶煉廠之員工約有 650 人，每年可處理 84 萬噸，產生 19 萬噸含有貴金屬的銅錠，另亦產生 60 萬噸的酸，Horne 冶煉爐連續操作溫度約 1,200°C，冶煉廠冶煉流程如圖 4 所示。Horne 冶煉廠非有害廢棄物處理廠，但擁有魁北克政府核准之電子廢料回收處理資格。根據加拿大法律，Horne 冶煉廠可處理有害廢棄物，只要廢棄物中含有足夠比例的銅，且符合州政府所核發的許可項目，不須中央環保署同意即可收受，但進口運輸有害廢棄物則須中央環保署同意。目前其進料約有 5% 的廢棄物來源，是須填寫管制聯單的。電子廢料在美國不論來源均屬非管制之廢棄物，但在加拿大，電子廢料如來自經濟合作開發組織（The Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）會員國則不視為管制廢棄物，但如來自非 OECD 國家，則視為管制廢棄物，須填寫聯單予以管制。

統計 2002 年至 2009 年 3 月，台灣業者送至該公司的事業廢棄物主要包括「其它無法歸類之混合五金廢料（D-2527、D-2627、D-2704）」

146 噸、「含金屬之印刷電路板廢料及其粉屑 (E-0221)」129 噸，及「廢電子零組件、下腳品及不良品 (E-0217)」89 噸。

本廠具有羅德島州規定之各項操作許可證，如袋濾式集塵器排放許可、廢水排放許可等，產生的爐渣視為有害廢棄物，送往密西根州的 EQ Northeast 處理廠進行掩埋；另產生的廢油、電池亦送往 EQ Northeast 公司進行適當處理。本廠取得 ISO14001 認證，廠內定期檢查鈹與鋁之含量，每年有 18 個勞安管理計劃進行，十分重視勞工安全管理。表 7 為美國 Xstrata recycling 處理廠處理設施訪查評估記錄表。

表 7 美國 Xstrata recycling 處理廠處理設施訪查評估記錄表

廢棄物種類	最大處理量	實際處理量	來源	處理方式	主要處理設施	主要污染防治設備	最終處置
含貴金屬廢棄物	不提供	不提供	美國 (90%)、南非、歐洲	破碎、高溫爐	球磨機、週波爐	袋濾式集塵器	爐渣進行有害廢棄物掩埋

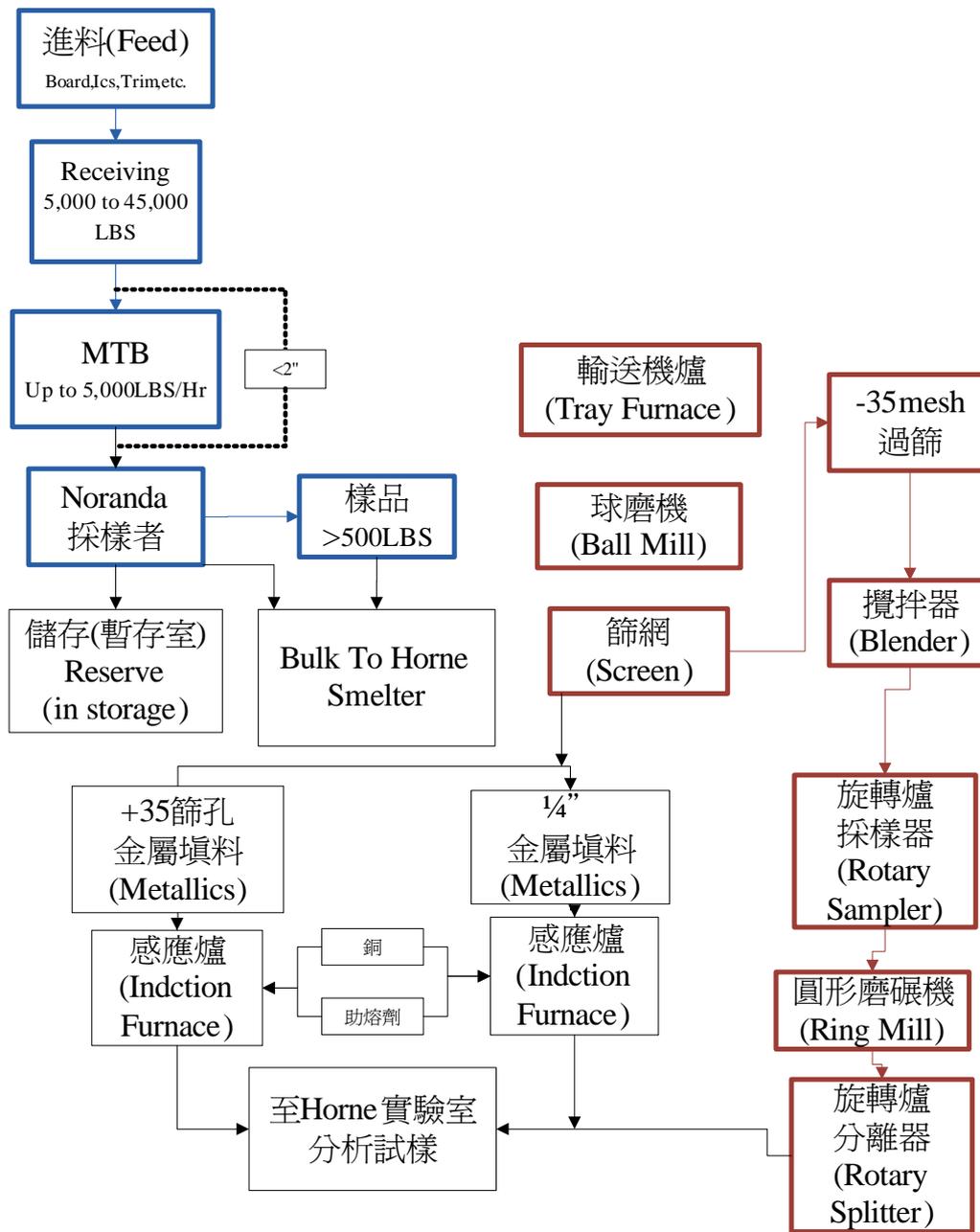


圖 3 美國 Xstrata 之採樣流程

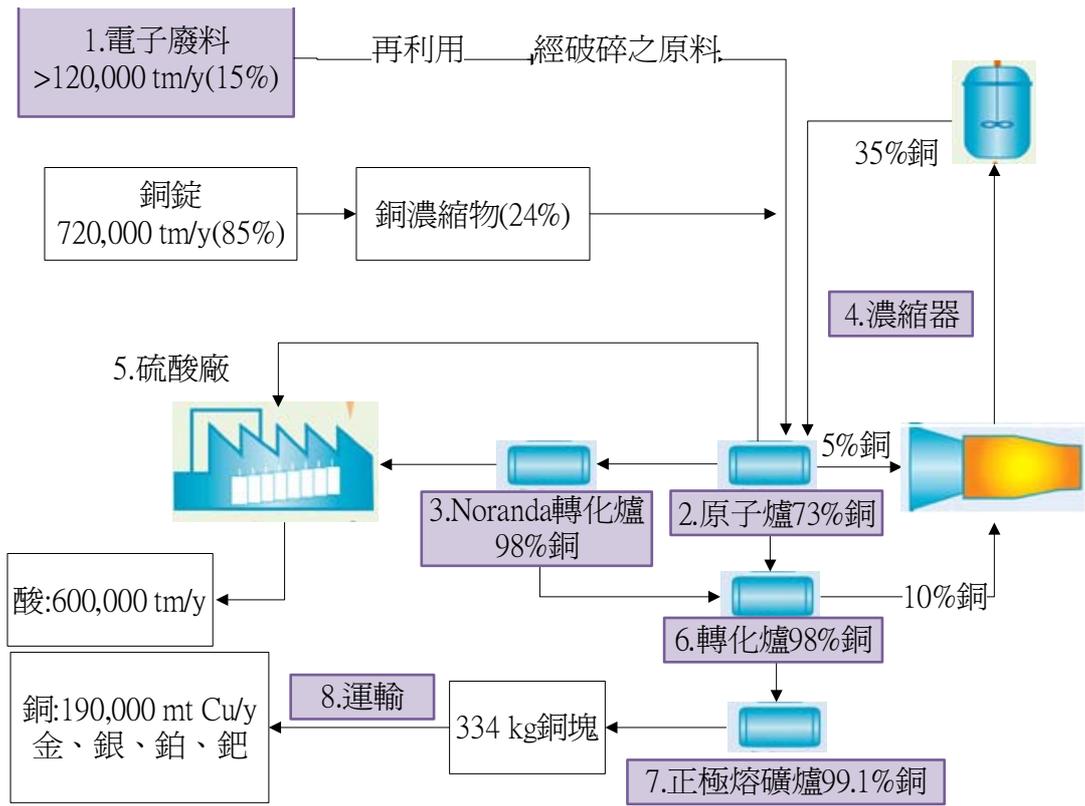


圖 4 Xstrata 公司加拿大 Home 冶煉廠之冶煉流程圖



美國 Xstrata recycling 處理廠訪談情形

肆、心得

- 一、有害事業廢棄物處理許可：在美國一般事業廢棄物不需取得廢棄物處理許可即可營運；而有害事業廢棄物處理廠皆須取得地方環保局核發的操作營運證照 TSD (Treatment、Storage and Disposal) 後才能正式營運，且審查程序相當嚴謹，此次勘查的 WRC 鳳凰城廠即是由亞歷桑納地方環保局 ADEQ 核發許可的，申請時 TSD 處理機構操作資格時須提出的計畫書內容與我國在審查公民營廢棄物處理機構及再利用機構所要求的內容大致相同，包括(1) Part A：摘要說明書，主要是說明申請者之基本資料及欲處理之有害廢棄物代碼等資料；(2) Part B：提供申請者工廠包括處理技術、設備、監測計畫及關廠計劃等細部資料。
- 二、事業廢棄物流向管理：依據美國 RCRA 法令規定，美國進口之廢棄物若屬有害，運送時需填寫管制聯單，送交州政府及地方環保局即可，不需送交中央環保署；至於一般事業廢棄物則不需填寫聯單，僅於廢棄物入關 4 星期之前，以信件通知地方環保局即可。因此，美國對於輸入有害事業廢棄物的管理是以進口地點做為管制的啓始點，依規定必須填寫管制表單，依美國官員表示，廢棄物進入美國後就是他們要管理的對象，不會特別區分其來源是屬境內或境外產出的。此一部分與我國輸入廢棄物的管制不同，目前我國是禁止有害事業廢棄物輸入進口，一般事業廢棄物除屬產業用料需求項目外，均應申請輸入許可，且應上網申報廢棄物種類數量及流向。
- 三、輸入同意許可證明文件：依我國「廢棄物輸入輸出過境轉口管理辦理」規定，業者申請廢棄物的輸出，須取得接受國主管機關出具的同意輸入之文件或輸入不予管制的證明文件，經了解依美國國內的規定，廢棄物輸入到美國，是依前述的規定辦理即可，其申請、許可及填報聯單等，是不需經過美國環保署的，惟該署為配合我國廢棄物輸出管制規定亦出具同意證明文件。至於此一證明文件，依 WRC 鳳凰城廠的作法，是由該公司律師以該公司名義向美國環保署提出；惟 Xtrada 公司是由台灣業者台灣美加金屬公司向美國環保署提出申請，惟不論是由美國或台灣業者提出申請，均能順利取得該證明文件。另此證明文

件中並未列明有效期限，惟據美國業者指出，一般均是以申請業者之出口量及台灣環保單位核發許可量為依據。

伍、建議

- 一、台灣與美國均非巴塞爾公約締約國，故廢棄物的輸出入依雙方規定辦理即可，惟仍需與其官方在各項議題上合作，以提高我國各項環保議題的交流與合作，建議未來亦可透過本署與美國環保署的技術合作計畫及管道，請美國環保署協助安排進行廢棄物處理廠勘查或地方環保局拜會的行程。
- 二、依 Xtrada 公司表示，一般銅礦只有 0.5~1.0%的含銅量，但電子廢料中的平均含銅量約有 19%，故電子廢料極具回收價值，且電子廢料銅回收的能源消耗比銅礦冶煉要節省約 75%。另外，Sabin 公司表示，美國對電子廢料係屬不管制項目，且為可資源化有價物質，建議台灣的電子廢棄物可以多多送至美國回收處理。因此，對於國際上各國對可資源化物質的重視，建議我國對於廢棄物輸入的項目及管理進一步探討，同時輔導建立國內自行處理再利用有價物質的設施及技術，優先於國內處理或再利用，以提高國內產業競爭力及產值。目前環保署正研擬放寬禁止廢棄物輸入種類及提高資源廢棄物輸入的方式，亦是符合國際潮流趨勢的作法。
- 三、美國業者表示，從未有國外輸入業者之政府單位或學術機關派員至該公司或工廠了解廢棄物輸出後之處理情形，對於我國非常重視廢棄物輸出處理情形頗表讚賞，因此，建議未來仍應持續勘查我國廢棄物輸出至境外處理情形，以確保廢棄物妥善處理。