

北美洲廢棄物資訊交換中心運作及現況介紹

馬文松*

近十年來，由於環保法令的改變，使廢棄物的處理費用急劇上升，美國的工業界都不得不重新估量廢棄物的減量、回收、再利用可產生的利益。因此，工業界對其一切廢棄物，包括：廢（碎）料、呆料（剩餘原料）、不良品、副產品的減量、原地回收、易地回收使用的機會都非常重視。

1970年以來，非營利性的廢棄物資訊交換中心，就如雨後春筍一般，相繼成立。廢棄物資訊交換中心的基本構想是：甲工業的廢棄物“A”，對甲工業而言，已無價值可言，必須丟棄。但丟棄廢棄物，在環保局廢棄物管理的法規下，必須不造成污染，不形成公害。因此，對甲工業而言，不僅是一種工作負擔，而且要在廢棄物的包裝、運輸、處理上花費。如果，這項廢棄物尚具有腐蝕性、易燃性、強反應性、或毒性，則其「無害化」的費用更為可觀。反之，如果這些廢棄物恰是乙工業可資利用的原料“B”，而可由乙工業用以製造成成品“C”。那麼，甲就可以免去所有包裝、儲存、運輸、處理等的花費及工作負擔，而乙工業亦可廉價獲得原料“B”，節省購買新料的費用。而這種構想更積極的意義是：使環境中根本避免了這類廢棄物，所以實在是「點石成金」的構想。一九八四年美國資源回收法案修正後，月產廢棄物一百公斤以上者也包括在管制的範圍之內。對小工業而言，廢棄物的處理更是一種沉重的負擔，因為廢棄物的產量少，自己回收，鮮有合於經濟價值者，且回收的技術，也不一定具有，因此必須交由服務機構代為處理，而這便造成一筆不少的經濟負擔。假如，廢棄物能由其他的回收公司收購，那麼負擔自然減輕。因此，廢棄物交換，便成了廢棄物處理的另一出路。

但是茫茫蒼海，到那裏去找尋這些廢棄物的出路呢？如有一個廢棄物資訊交換中心，這問題便可迎刃而解了。這便是廢棄物交換中心 (Waste Exchange) 成立的由來。交換中心的目的，便是根據資源再利用，回收的構想來協助地方、環保機構及工業，共同解決廢棄物的問題，協助工業界來鑑別可資利用的廢棄物。

廢棄物交換系統，依其作業方式可分為兩種：

一、所謂被動系統 (Passive System)：這類交換中心，通常僅限於一個介紹人的性質。即在廢棄物生產者及利用者之間，僅提供資料，不主動尋求利用者，亦不參與交換之實質

* 工業技術研究院化學工業研究所污染防治開發研究組組長，清華大學兼任教授暨本小組委員。

活動，如：合約之簽定等。

二、所謂主動系統（Active System）：此類交換中心，除提供生產者及廢棄物利用者之間之媒介作用外，亦主動尋找可能的利用者；協助廢棄物的鑑定；協助合約之簽定；甚至實際上參與廢棄物的貯運。因此主動系統所需之人力、財力、技術資源、及操作場所均遠較被動系統為大。

在北美洲，加拿大最先成立廢棄物交換系統，而其成就，也是最值得一提的。加拿大廢棄物的交換中心共有四個，即加拿大廢棄物交換中心（Canadian Waste Exchange），阿伯特省廢棄物交換中心（Alberta Waste Material Exchange）；緬省廢棄物交換中心（Manitoba Waste Exchange）；及安大略省廢棄物交換中心（Ontario Waste Exchange）。其地址及聯絡人如表(一)，其中前三者之性質相同，均僅限於資訊服務；第四者的作法則較為不同。茲將其運作情況簡介如下：

1. 加拿大廢棄物交換中心 (The Canadian Waste Materials Exchange)

加拿大廢棄物交換計畫，成立於1976年。其服務的對象是全加拿大。他扮演的角色主要是「資訊交換」而非「廢棄物掮客」。加拿大廢棄物交換中心隸屬於安大略研究所，後者是一個獨立的財團法人，非營利性工業技術研究機構，政府或工業，均可向其委託研究。交換中心的經費，最初兩年來自加拿大環保局的一項委託服務，目前則分別由加拿大環保局，安大略省，及會員公司共同負擔。

他作業的方法是：首先對工業廣泛的發出一份問詢函，函內說明他不是一個環保管制機構，而是一個獨立的財團法人；並說明交換中心的目的；對於工廠所提供之一切資料，均將絕對保守秘密；詢問工業是否願成為會員，或僅願意提供其本身可資交換的廢棄物資料；無

表(一) 加拿大廢棄物交換中心

1. Dr. Robert Laughlin Canadian Waste Materials Exchange Ontario Research Foundation Sheridan Park Research Community Mississauga, Ontario CANADA L5K 1B3	3. Mr. Rod McCormick Manitoba Waste Exchange C/O Biomass Energy Institute, Inc. 1329 Niakwa Road Winnipeg, Manitoba CANADA R2J 3T4 (204) 257-3891
2. Dr. Charlie Wood Alberta Waste Materials Exchange 4th Floor Terrace Plaza 4445 Calgary Trail South Edmonton, Alberta CANADA T6H 5R7 (403) 436-6303	4. Mr. Brian Forrestal* Ontario Waste Exchange Ontario Research Foundation Sheridan Park Research Community Mississauga, Ontario CANADA L5K 1B3 (416) 822-4111

論參與者是供方還是求方，如果對於某一廢棄物有興趣，均可與交換中心聯絡，由交換中心將有意者的資料轉給對方，然後由兩造自行聯絡。如果某工業有意參與，則可填妥意願書交回給交換中心，如願意加入為會員，則每年交付會費加幣五十元，即可按月將廢棄物名稱數量提供給交換中心，並接到中心出版的廢棄物供求資訊材料。

加拿大廢棄物交換中心，目前一年出六次雙月刊，刊物分為三部份：第一部份是廢棄物供應類，本部份每一提供的廢棄物都帶有兩個密碼，其一是提供者的號碼，另一是地區號碼。從區域號碼，有意採用者，可以判斷該廢棄物大約距離多遠。前者，則為供應廠商的代號。所提供的廢棄物並按其性質分類，列明成分、數量。有意採用者，只須向中心提出申請，中心便會將有意者的資料提給供方，由其自行磋商。第二類是廢棄物需求者，亦以密碼來代替，並將其所需的廢棄物依分類列明以密碼代替，可以滿足其保密性，增加事業者參加的意願。第三類是服務公司，將其各別可提供的服務列出例如檢驗，包裝，貯存運輸及處理。所以，對工業而言，萬一沒找到交換對象，最少可找到處理的服務公司。

加拿大廢棄物交換中心，現在擁有五千個會員，從一九七八到一九八五年共有三千七百個工業曾經參與交換作業；接受登記的廢棄物共計達二千一百九十四項；90%之廢棄物曾有人問詢過（表示興趣）；共接受過一萬五千五百六十次詢問，平均每一個廢棄物至少被問起過7.5次。在登記的廢棄物中，約有20%達成交換行為。總計七年來，完成交換的廢棄物達二十一萬七千噸。以最保守的估計，（即僅以其能代替的資源估計），即已超過六百八十五萬元，如果再加處理這些廢棄物的費用，則可能是六百八十五萬元的四至五倍。

表(二) 各類廢棄物交換量之分佈

	噸／年
1. 有機物	2,137.00
2. 油，脂及臘	35,298.00
3. 酸	1,886.00
4. 碱	13,312.00
5. 其他無機化學物	3,202.00
6. 金屬及含金屬污泥	15,424.00
7. 塑膠類	1,641.00
8. 紡織品，皮革，及橡膠類	5,190.00
9. 木料，紙類	81,317.00
10. 其他	<u>57,827.00</u>
總計	<u>217,234.00</u>

由表(二)可見木料，紙類，可回收之金屬，油脂，臘及酸碱均極易交換。

表(三)，列出參加公司的地域分佈，表(四)列出廢棄物旅行途經的分佈。由表(四)可見，大部份的交換都是短程的，但亦有超過一千哩的。特別值得一提的是在200~500哩以外的廢棄物，亦有37.4%完成交換。由於加拿大幅員廣大，一九八四年增設了兩個區域性的交換中心。

此兩者，一則作為促進當地的交換；一則作為在當地加拿大廢棄物交換中心（CWME）接觸點。此兩地方交換中心，一為 Manitoba，由加拿大環保局及 Manitoba 省兩者支持，另一在 Alberta 是由 Alberta 環保局予以經濟支持。

表(三) 廢棄物交換登記之地區分佈 *

	登 記 數		問 詢 數		實 際 交 換 數	
		%		%		%
西 部	310	14.1	1639	10.5	44	9.9
安 大 略 省	1240	56.5	9563	61.4	315	70.6
魁 北 省	581	26.5	3995	25.7	75	16.8
東 部	63	2.9	370	2.4	12	2.7
合 計	2194	100	15,560	100	446	100

表(四) 交換之廢棄物之距離分析 *

交 擬 距 離 (哩)	交 擬 數	% 率
<50	129	35.4
50 - 100	36	9.9
100 - 200	34	9.3
200 - 500	136	37.4
500 - 1000	13	3.6
>1000	16	4.4
Did not state	82	-
	<u>446</u>	<u>110</u>

* 為加拿大廢棄物交換中心從 1978-1985 年間之交換量

2.阿伯特交換中心 (Alberta Waste Exchange; AWE)

阿伯特交換中心亦屬於被動式作業 (Passive Strategy) 只作資訊的交換服務。阿伯特交換中心的經濟來源，是由省環保局提供而交由阿伯特研究所 (Alberta research concil) 以合約的方式來執行。這種方式可以鼓勵工業的無慮參予，因為阿伯特省環保局不能從交換中心來取得參與工業的資料。阿伯特交換中心成立於一九八四年，在有初發出的 6000 封詢問信中，約得 8 % 之回覆，目前有 500 家工業保持在其通訊錄上，其中 200 家參與廢棄物的登記。阿伯特交換中心亦如 CWME 一樣，印行廢棄物的供求通訊，內中亦包含供，求及服務三項。其所有廢棄物的登錄工作均由一部 Word II 的電腦來處理，因此可以隨時更新其資料，非常方便，阿伯特交換中心對 CWME 而言，他是 CWME 的衛星交換服務機構；他同時亦轉載加拿大廢棄物交換的資料；及作為其當地的聯絡站。

3.緬省廢棄物交換中心 (Manitoba Waste Exchange; MWE)

緬省廢棄物交換中心也是加拿大廢棄物交換中心 (CWME) 的一個衛星組織。他服務

的對象，主要為緬省的工業、以及廢棄物服務業，他亦一如CWME及AWE，發行一份廢棄物交換通訊，形式一如前述 CWME，同時他亦刊登CWME的資料。MWE是由中央環保局及緬州政府共同負擔而以合約方式交由溫尼辟的生殖能研究所執行。MWE 亦只是資訊的交換，對所列廢棄物的性質，成份是否屬有害廢棄物等不負任何責任。但MWE 可以代為將對有關廢棄物的操作、貯存、運輸處理等問題轉交給緬省環保及工廠安全衛生局或緬省研究所 (Manitoba Research Concils) 的工業技術中心以求取答案。

4. 安大略省廢棄物交換中心 (Ontario Waste Exchange; OWE)

安大略廢棄物交換中心的作業與目的與其他幾個機構不同，安大略廢棄物交換中心，是由安大略省廢棄物管理企業 (Ontario Waste Management Corp.; OWMC) 所出資而由安大略研究所 (Ontario research concil) 來執行。而 OWMC 本身就是一個非政府機構的財團法人，這個機構成立的原因，是為了改善安大略省之廢液及有害工業廢棄物之處理及處置。安大略省政府為此成立了 OWMC，由其負責研究及主理全省有害廢棄物的處理及處置，其中包括鼓勵廢棄物的減量，再利用，及回收交換等方法。OWE 成立之目的，即在推動該省廢棄物的交換及再利用。所以他採較主動的工作態度，安大略廢棄物交換中心並不另外發行資訊，而是應用加拿大廢棄物交換中心的資料，但對未能達成交換的廢棄物做促銷的工作。

例如：①設法使廢棄物的性質略為改變，以便使原先表示興趣，但卻發現該廢棄物無法直接利用而興趣減低的廠商，將其需求提出，給予技術支援而使廢棄物可被利用。
②主動尋找可為候選者的用戶。
③作簡單的研究使廢棄物可被用於其他的廢棄物處理操作中。

最近加拿大廢棄物交換中心更與美國的中心連絡，以形成北美洲的連線交換網。實際上，經過美國的交換中心，有些廢棄物的交換，甚至遠達佛羅里達州、北卡洛林州、德州及加州。目前已交換登錄名單者：有密歇根州的大湖區廢棄物交換中心 (Great Lake Waste Exchange)，伊里諾州的工業物質交換服務中心 (Industrial Material Exchange Service) 及紐約州的東北區廢棄物交換中心 (Northeast Waste Exchange)。

北美洲非營利性的廢棄物交換中心，從一九七五年以來已先後成立了34個，其中15個均定期發行刊物提供廢棄物的名錄 (除安大略交換中心外)，18個中心已竭業，目前在美國仍操作者有12個 (表五)。

由表六可見其中一半以上，是由同業公會等性質的機構支援，這類機構大部份已竭業。他們原來服務的地區，現在已由目前開業的交換中心繼續服務，或其整個機構，直接被另一中心所合併吸收。這些交換中心竭業的一項共同原因，就是原來提供經濟支援的機構，希望中心可以自給自足，而大部份中心則無法達到此一目標。在這種經濟的前提下，便只有歸入一個較大的組織而由幾個州共同負擔。

目前尚在作業的非營利性交換中心，有一個共同點，即：所有的機構都需要經濟支援，均不能自足，他們的經費均為一部份或全部由中央政府或地方政府所支援。其支援者包括基金會、美國環保局、大學、州政府、同業公會，以及私人機構。

由表七的資料，可以看出，交換中心顯然是趨向於服務範圍的擴張。這種趨勢反映了一

表(五) 北美國州廢棄物交換中心

Ms. Margo Ferguson Siekerka Industrial Materials Exchange Service 2200 Churchill Road, IEPA/DLPC-24 Springfield, Illinois 62706 (217) 782-0450	Mr. Clyde H. Wiseman Midwest Industrial Waste Exchange Ten Broadway St. Louis, Missouri 63102 (314) 231-5555
Mr. Robert McCormick California Waste Exchange Department of Health Services Toxic Substances Control Division 714 P. Street Sacramento, California 95814 (916) 324-1818	Mr. Buck Boles Montana Industrial Waste Exchange Montana Chamber of Commerce P.O. Box 1730 Helena, Montana 59624 (406) 442-2405
Mr. William Stough Great Lakes Regional Waste Exchange 470 Market Street, S. W. Suite 100A Grand Rapids, Michigan 49503	Mr. Lewis Cutler Northeast Industrial Waste Exchange 90 Presidential Plaza Suite 122 Syracuse, New York 13202 (315) 422-6372
Mr. William Payne Industrial Waste Information Exchange New Jersey Chamber of Commerce 5 Commerce street Newark, New Jersey 07102 (201) 623-7070	Ms. Sharon Bell Tennessee Waste Exchange Tennessee Manufacturing Association 501 Union Building Suite 601 Nashville, Tennessee 37219 (613) 256-5141
Mr. Joseph Parkinson Intermountain Waste Exchange C/O W. S. Hatch Company P.O. Box 1825 Salt LakeCity, Utah 84110 (801) 295-5511	Dr. Nicholas Hild Western Waste Exchange Center for Environmental Studies Arizona State University Tempe, Arizona 85287 (602) 965-2975/3996
Dr. Roy Herndon Southern Waste Information Exchange P. O. Box 6487 Tallahassee, Florida 32313 (904) 644-5516	Ms. Mary McDaniel Piedmont Waste Exchange Urban Institute UNCC Station Charlotte, NC 28223 (704) 597-2307

* 發行廢棄物交換資訊刊物

表(六) 美國已竭業的廢棄物交換中心

地點	資助來源	現在服務機構
Washington	職業性團體 ¹	
Oregon	職業性團體	
Colorado	職業性團體	
Indiana	非營利性機構	
Virginia	職業性團體	SWIX ²
Iowa	大學	IMES ³
Houston, TX	職業性團體	IMES
Minnesota	職業性團體	IMES
Louisville, KY	職業性團體	IMES
Oklahoma	營利機構	IMES
Columbus, OH	職業性團體	NIWE ⁴
Pennsylvania	職業性團體	NIWE
Maryland	職業性團體	NIWE
AARRII, NY	非營利性組織	NIWE
WASTE, CT	營利公司	NIWE
New England, ME	營利公司	NIWE
RCRA, NH	營利公司	NIWE
Amer. Mat. Exchan. Network, MI	營利公司	GLRWE ⁵

1 工商團體或同業公會等機構

2 SWIX=南部廢棄物資訊交換

3 IMES=工業物質交換服務中心

4 NIWE=東北區工業廢棄物交換中心

5 GLRWE=大湖區廢棄物交換中心

個事實；那便是維持一個中心的運作，所需的經費相當高，而增加發行量則所費不多。而且服務區域有限度的擴大，尚可增加廢棄物交換的機會。美國的十二個交換中心，服務範圍達三十七州，但經費卻並不見得由全部三十七個州分擔，目前僅有十州提供經濟支援。

美國的廢棄物交換中心的經濟來源及操作方法亦與加拿大相同，唯一不同的是三十個美國的廢棄物交換中心，均為獨自個別成立的，他們之間原無任何牽連的關係。目前大都漸漸感覺到合作、組合的需要。

美國的各交換中心，以依利諾州的工業物質交換服務中心 (Industrial Material Exchange Service; IMES) 最大，他是由依州的環保局及工商局來資助的，環保局出經費，負責資料收集、印刷發行該資訊刊物；工商局出人力以及負責工業界與環保局間之連繫。工商局並負責在將資料交由IMES 發表前先過濾，並秘密處理敏感性的資料。IMES 亦為被動式的交換操作。

工業如果認為其廢棄物，對其他工業仍屬有用，可自由選擇是否欲在 IMES刊登。該刊

表七 北美洲廢棄物交換中心運作概況

登錄數

	經費來源	供 方	求 方	計	服務登記	廣告	發行數 /年	發行量	經費／年
Alberta	省	248	85	333	39	4	750	42,000	
California	州	89	20	109		4	2,000		(3)
Canada	中央／省	411	133	544	37	6	3,700	38,500	
Great Lakes	基金	73	17	90	Yes	6	7,000	50,000	
Ind. Mat. Exch.	州	133	46	179		6	8,500	50,000	
Intermountain	營利性					4	1,100	50,000	
Manitoba	省	56	48	104		4	500	14,000	
Midwest	州／中央	48	17	65	Yes	4	3,000	30,000	
Montana	州	6	8	14		6	167	5,800	
New Jersey	工商局	43	22	65		3	3,200 ⁽¹⁾	38,000	(3)
Northeast	地方／州	87	35	122	Yes	4	8,500	38,000	
Piedmont	大學／州	106	22	128	12	Yes	6	2,500	80,000
Southern	同業公會								(3)
	大學／公司	41	16	57	48	Yes	3	10,000	
Tennessee	工商局								
Western ⁽²⁾	工商局	18	6	24	4		2,500		(3)
	美環保局								
	委託						685		(4)
TOTALS		1,359	475	1,834	140	3	59,102	543,800 ⁽³⁾	

NOTES:

1. Once a year sent to 7,000 companies at promotional effort.
2. First Catalog to be published February 1986.
3. Exchange not separately budgeted.
4. Budget to be determined.
5. Includes 545,5000 for Ontario Waste Exchange.

物只負介紹之責，不負其他責任，亦不收費用。

所有可提供給的廢棄物，需求的廢棄物均按各類別登記，然後以英文字母順序排列。美國的交換中心，對提供的廢棄物，要求較加拿大嚴，供方必須提供的資料包括：列出主要成份；所含的污染成份；包裝方式；以及廢棄物的性質。

該中心對所列之廢棄物是否會形成「有害廢棄物」或是否含有「有害廢棄物」不負任何責任。對為符合環保法規所必須達到的條件，例如運輸、貯存、處理及處置部份，不予任何建議，亦不負任何責任。各工業凡應用或供給此類廢棄物者，必須自行負責。但 IMES保留拒絕登記發表某一物質，或自登列中除去該物質之權。該中心現在已與佛州的南部交換中心及紐約州的東部工業廢棄物交換中心聯線。此外尚有營利性的交換中心，營利性的交換中心，大都以掮客的姿態出現，在廢棄物收受的雙方之間，以中間人的姿態出現，為兩造做一切必要的服務，以便達成交換的目的，而他亦就交換的價值、數量抽取佣金，這類交換中心又分只提供「說合」的服務而不實際收受廢棄物者，或實際上收受廢棄物者兩種，表由列出北美洲此類交換中心，其中僅兩家屬於後者是真正執行物質交換。營利性的交換中心大都以副產品、不良品、剩餘物料等為主，而少做真正廢棄物交換的工作。

目前 non-profit Exchange 大都認識到為拒展其服務必須：

- ①與其他的交換中心聯合起來，以擴張服務的範圍、對象及廢棄物的項目。
- ②主動以電話聯絡，尋找配對服務。
- ③用 computer 或電話提供新資料。因為大部份的交換資訊期刊一年僅發行 4 ~ 6 次，對買方及賣方而言，相隔的時間均太久了。

全美廢棄物交換的資料庫 (data base)，包含了東北中心、南部中心、工業物質中心及大湖區廢棄物交換中心，piedmont 交換中心及加拿大交換中心等六處。

儘管交換中心工作的拓展尚有許多困難，交換中心的存在價值，則已被確認，而廢棄物交換再利用亦為減量化中的不可少之手段。

此外，美國的法令亦鼓勵廠商對廢棄物交換中心的應用。資源回收法案一九八四年的補充條文中即增加下列要求：

- ①要求每月生產 100~1000 公斤有害廢棄物的工廠納入管理，因此諸如乾洗店、修車廠、印刷廠以及部份批發或零售店均將納入管理。並且規定：
 - ⓐ廢棄物生產者，不得貯留廢棄物超過 180 日，除非必須運送到 200 哩以外去處理。
 - ⓑ如符合以上條件，則廢棄物總量亦不得超過 600 公斤，貯存期不得超過 270 日。
 - ⓒ所有廢棄物均必須填妥有害廢棄物之統一清運單。
- ②對每日生產一百公斤以上的廢棄物之生產者，必須簽署申明，說明他們在合理的經濟許可條件下，已訂有方案，有計畫的來減少其廢棄物體積及毒性。
- ③如將廢棄物送往他處再生，則可作為滿足廢棄物減量之要求。
- ④如參與廢棄物交換之活動 (program)，亦可列為滿足其已設法減量之要求。

此外許多州，亦強調回收再利用的必要，例如：

- 加州目前要求工業，在處理廢棄物前，先證明其已盡力回收所有可被回收的部份，或該項廢棄物不能回收；馬利蘭州規定除非回收或處理公司不肯接受，廢棄物不許以土

地掩埋法來處置。

- 依利諾州自一九八七年一月開始，即不許將有害廢棄物掩埋，除非生產者能證明，在現有技術狀況及經濟分析下，已無法再利用，亦不能以焚化或其他物理、化學、生物等方法使其無害化。

依州工業物質交換中心 (I IMES) 為協助工業服膺這項法規，最近將預備掩埋的一千四百三十九項物質加以分析研究，以了解是否仍有回收價值，結果發現，其中24%有回收潛力，I IMES 並對廢棄物事主，提供從事回收業名單。該項追蹤報告發現：60%之廠商已利用該項名單與回收業者接觸過；30%因而達到廢棄物回收目的或已在協商中；92%之業者均表示希望繼續收到類似資料。

此外，各州政府亦開始注意到成立機構，對工業予以回收、再利用的技術支援，最實際有效。密尼蘇達州的技術支援計畫 (Minisota Technical Assistance program) 即為一例。該計畫在一九八四年成立，由密州廢棄物管理委員會 (Minisota Waste Management Board) 提供經費，而交由密尼蘇達大學執行，其目的即在減少廢棄物之產生，對小工業提供技術支援，協助其鑑定掩埋以外的最適處置方法。

技術支援包括：

1. 提供運輸方法、公司名單。
2. 提供處理、處置建議。
3. 代客審合或評估其他可用於該製程之物料及現場指導。
4. 廢棄物減量或處理方法。
5. 符合環保需求之條件。
6. 其他製程改變，最適化、廢棄物的減量、無毒化之建議。

對於廢棄物的交換資訊，則利用密西根州的大湖區廢棄物交換中心及依州的工業物質交換服務中心，美國目前至少有15州都已將這類協助列為工作計畫。