

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：開會)

**2025 年國際電子廢棄物管理網
絡 (IEMN) 年會**

服務機關：環境部資源循環署

姓名職稱：曾志評 科長

梁鴻君 環境技術師

出國地點：巴西

出國期間：114 年 9 月 12 日至 9 月 21 日

報告日期：114 年 10 月 31 日

摘 要

為推動臺灣及美國環保技術合作交流工作，我國駐美國臺北經濟文化代表處及美國在臺協會於 1993 年簽訂「臺美環保技術合作協定」(Implementation Arrangement, IA))，經由多年共同努力，建立深刻的夥伴情誼。臺灣環保成績因全民努力，部分領域已達世界領導地位，自 2014 年起，雙方依據該協定共同推動「國際環境夥伴計畫」(International Environmental Partnership, IEP)，與新南向國家及全球其他夥伴國家合作，改善區域環境品質。

延續執行臺美環保技術合作協定之「國際電子廢棄物管理網絡」(International E-Waste Management Network, IEMN) 專案，本署偕同美國環保署定於 114 年 9 月 15 日至 9 月 18 日於巴西聖保羅辦理 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會，引領各國分享運用循環經濟概念之最佳實作與經驗，減少電子廢棄物對公共衛生及環境之負面影響，並促進社會經濟發展。整體行程自 114 年 9 月 12 日至 9 月 21 日。

本次會議有 10 個夥伴國家，逾 70 位專家學者代表參與。今年年會以「探索數位科技與 AI 應用於電子廢棄物管理的潛力」為主題，臺灣也藉此分享產品數位護照推動成果，以及人工智慧在廢棄物分類的應用經驗，展現臺灣在循環經濟轉型的具體作為。本次出國情形摘要如下：

一、出國重點摘要

- (一) 與駐聖保羅台北經濟文化辦事處進行工作交流，由朱怡靜處長親自接待。聖保羅為拉丁美洲第一大城，亦為巴西的商業重鎮，巴西華僑共約有 3 萬 8,000 人，其中聖保羅約有 3 萬人。本次年會交流係結合國內各部會資源及活動，鏈結駐地、臺商與巴西官方，擴展雙邊對話管道，增加我國政策與產業輸出之機會。

- (二) 參訪 **Reciclo Inteligência Ambiental** 電子廢棄物回收處理廠，主要服務對象為企業 (B2B)，如華為、Siemens、GE 等，幫助大型客戶處理各類電子設備和健康醫療設備。部分進廠設備狀況良好，優先修復再利用，二次銷售比直接回收更具效益，成立專區專門翻新與出售。PCB 板等高價值組件會出口給專業公司，進行高端金屬回收，強調產業間合作，精確分工。
- (三) 參訪 **Ambipar Environment** 城市礦業 (電子廢棄物回收) 中心，該公司是南美洲最大的城市礦業中心，全球六大洲 41 國設有 500 個據點，年處理能力 8 萬噸，現階段運作量在 35~40%之間，致力於電子廢棄物的合法化物流處理，運用高科技設備大幅提高資源回收效率與品質，設備與流程均依循嚴格的工業標準與環保要求，確保安全及環境效益。
- (四) 參加 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會，由美國環保署代理助理署長 Victoria Tran、臺灣環境部部長彭啓明、巴西環境氣候變遷部環境品質處處長 Thaianne Resend Henriques Fabio 及科技創新部數位轉型處處長 Hugo Valadares 致詞，為會議揭開序幕，並歡迎來自各地的專家學者、夥伴國家代表及在地台商參加本次會議。
- (五) 美國環保署介紹 IEMN 是由臺灣環境部和美國環保署共同創建的國際社群，其宗旨是協助各國政府管理電子廢棄物，推動循環經濟，並分享最佳實踐經驗。同時，介紹 IEMN 自 2011 年以來，每年舉辦會議、網路研討會，並關注各種主題，如再利用、維修、電池和零排放。
- (六) 巴西日政府專題討論，聚焦於巴西 RoHS：清潔電子廢棄物與永續電子的關鍵；巴西的循環經濟策略：政策與政府行動；Green

Eletron 在巴西小型電子廢棄物方面的策略；透過電子廢棄物回收實現數位包容；CRC 經驗；巴西的 AI 策略；推動創新、可追溯性和循環解決方案。

（七）巴西日企業專題討論，聚焦於賦能集體收集：Green Eletron 在巴西小型電子廢棄物方面的策略；擴大國家大型電子產品基礎設施：ABREE 在巴西電子廢棄物管理中的模式；數位電子廢棄物革命：Circular Brain 的可追溯性和循環性平台。

（八）巴西日學術專題討論，聚焦於巴西的都市採礦與循環經濟；Rematronic 專案：巴西創新生物濕法冶金印刷電路板回收以高產量回收貴金屬。

（九）IEMN 夥伴國家發展狀況更新，由馬來西亞、菲律賓、泰國、越南、阿根廷、智利、哥倫比亞、美國及我國等代表，分享各國電子廢棄物管理策略及推動的最新進展。

（十）辦理 AI 應用工作坊，分為兩大部分，第一部分是人工智慧基礎概念與介紹，第二部分為分組實作體驗。講者團隊由多位專家組成，結合理論於實務作業，讓參與者對 AI 技術與應用有更多的認知。

（十一）專家學者分享產品數位護照，延伸生產者責任、AI 應用於廢棄物分類與回收、電池收集清運等議題之國際趨勢與發展情形，擴展電子廢棄物管理政策工具，並關注新興議題。

二、心得與建議事項

（一）臺灣電子廢棄物回收率已超過 70%，為全球少數具有完善制度與產業參與並行的成功案例。我國既有的環境管理制度與實績，值得進

一步深思轉化為具輸出能力的數位化解決方案，成為引領夥伴國家重視電子廢棄物妥善處理，促進建立管理制度的典範。

- (二) 擴大年會主題範疇，建議未來年會主題可擴展以循環經濟為主體，導入創新科技發展技術，強化電子廢棄物回收處理的效率與價值。
- (三) 結合國內部會資源，邀請我國駐外單位及在地臺商參與，增進我國產業與當地官方交流的機會，促進雙邊產業輸出發展。

目錄

壹、 緣起	1
貳、 出國行程	2
參、 出國情形	8
肆、 心得與建議事項	49

圖目錄

圖 1、9 月 14 日與駐聖保羅台北經濟文化辦事處工作交流	9
圖 2、9 月 15 日參訪 RECICLO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL	10
圖 3、9 月 15 日參訪 AMBIPAR ENVIRONMENT	14
圖 4、9 月 16 日 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會開幕	16
圖 5、9 月 16 日 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會專題座談	26
圖 6、9 月 17 日 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會各國發展狀況更新	37
圖 7、9 月 18 日 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會專題座談及閉幕	48

表目錄

表 1、2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會出國行程	2
表 2、2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會議程	3

壹、緣起

延續臺美環保技術合作協定（Implementing Arrangement, IA）及國際環境夥伴計畫（International Environmental Partnership, IEP）之執行，我國前行政院環保署及美國環保署於民國 100 年起共同推動國際電子廢棄物管理網絡專案（International E-Waste Management Network, 以下簡稱 IEMN），拓展我國雙邊及區域性環保國際合作，並提供資訊平台及各夥伴國家交流網絡，引領各國分享運用循環經濟概念之最佳實作與經驗，減少電子廢棄物對公共衛生及環境之負面影響，並促進社會經濟發展。

本年度由本署與美國環保署共同合作，在外交部的支持下，於 114 年 9 月 15 日至 9 月 18 日於巴西聖保羅辦理 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會，邀請專家業者代表共同參與，整體行程自 114 年 9 月 12 日至 9 月 21 日。

2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會有 10 個夥伴國家，逾 70 位專家學者代表參與，今年年會以「探索數位科技與 AI 應用於電子廢棄物管理的潛力」為主題，臺灣也藉此分享國內推動筆電、電池產品數位護照的實際應用情形，為提升透明度與循環性奠定基礎，也介紹 AI 驅動回收生態鏈，其中包含智慧分類技術在回收處理上的應用，並主持產品數位護照及 EPR 延長生產者責任等專場會議，展現臺灣積極參與國際合作的決心。

貳、出國行程

本次出國時間自 114 年 9 月 12 日至 9 月 21 日止，共計 10 日。本次出國行程如下：

表 1、2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會出國行程

日期	地點	行程內容
9/12 (五)	臺北→阿拉伯杜拜	● 啟程（搭機前往阿拉伯杜拜轉機）
9/13 (六)	阿拉伯杜拜→巴西聖保羅	● 轉機至巴西聖保羅
9/14 (日)	巴西聖保羅	● 參加國際電子廢棄物管理網絡年會會前籌備會議 ● 駐聖保羅台北經濟文化辦事處工作交流
9/15 (一)	巴西聖保羅	● 參訪 Reciclo Inteligência Ambiental ● 參訪 Ambipar Environment
9/16 (二)	巴西聖保羅	● 參加 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會
9/17 (三)	巴西聖保羅	● 參加 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會
9/18 (四)	巴西聖保羅	● 參加 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會
9/19 (五)	巴西聖保羅	● 參加國際電子廢棄物管理網絡年會會後檢討會議
9/20 (六)	巴西聖保羅→阿拉伯杜拜	● 返程（搭機前往阿拉伯杜拜轉機）
9/21 (日)	阿拉伯杜拜→臺北	● 轉機返回臺北

表 2、2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會議程

日期	時間	說明	講者/與會者
9 月 15 日 (一)	09:00-10:00	Reciclo Inteligência Ambiental	Marcus Oliveira 創辦人
IEMN 企業參訪	14:00-15:30	Ambipar Environment	Marcelo Oliveira 代表
	08:30-09:00	報到	
			美國環保署 Victoria Tran 助理署長 (影片)
			環境部彭啓明部長 (影片)
	09:00-09:40	開幕致詞	環境與氣候變遷部 Thaianne Resend Henriques Fabio 代理主任秘書
9 月 16 日 (二)			科學科技與創新部 Hugo Valadares 處長
IEMN 巴西日	09:40-09:50	合影	
	09:50-10:00	IEMN 介紹	美國環保署 Chris Newman 科學家
	10:00-10:15	茶敘	
	10:15-10:30	巴西 RoHS 法規：落實電子廢棄物與 電子產品之永續管理	環境與氣候變遷部 Thaianne Resend Henriques Fabio 代理主任秘書

10:30-10:45	巴西電子廢棄物管理：政策、進展與規劃	環境與氣候變遷部 Mariana Alvarenga do Nascimento 主任
10:45-11:00	巴西循環經濟策略：政策與政府行動	產發貿易服務部 Sissi Alves da Silva 主任
11:00-11:15	藉由電子廢棄物回收落實數位包容：CRC 的實踐經驗	通訊部 Gustavo Lima 主任
11:15-11:30	巴西人工智慧策略：MMO 驅動創新、可追溯性與循環解決方案	科學技術與創新部 Hugo Valadares 處長
11:30-12:15	巴西政府部門座談	主持人：Marcos Pimentel
12:15-13:45	午餐	
13:45-14:05	賦能集體回收：Green Eletron 於巴西處理小型電子廢棄物的策略	Green Eletron Ademir Brescasin 總經理
14:05-14:25	擴展大型電子產品的國家基礎設施：ABREE 於巴西推行電子廢棄物管理的典範模式	ABREE Robson Esteves 執行長
14:25-14:45	數位電子廢棄物革命：Circular Brain 可追溯性與循環經濟平台	Circular Brain Celso Kakihara 產品經理
14:45-15:15	巴西回收企業座談	主持人：Lucia Helena Xavier
15:15-15:30	茶敘	
15:30-15:50	巴西都市採礦及循環經濟	Center for Mineral Technology Lucia Helena Xavier 主任
15:50-16:10	Rematronic 專案：巴西創新生物冶金回收技術，實現印刷電路板貴金屬高產率回收	Center of Information Technology Renato

		Archer Sebastiao Eleutério Filho 研究員
16:10-16:40 巴西學術單位座談		主持人：Juliana Daguano
16:40	總結	
		主持人：Chris Newman 馬來西亞: Azlan bin Ahmad 處長 菲律賓：Irvin Cavadona 科長 臺灣：王豫豪副分析師 泰國：Wanich Sawayo 環境專家 越南：Giang Ngoc Le 主席顧問
9 月 17 日 (三)	10:30-10:45 茶敘	
IEMN 國家分享 與專題研 討	10:45-12:15 IEMN 國家分享：北南美洲地區	主持人：Justin Wang 阿根廷：Leila Devia 顧 問 智利：Paz Maluenda Piedra 主任 哥倫比亞：Carlos Hernandez 經理 美國：Chris Newman 科 學家
	12:15-13:45 午餐	
	13:45-15:15 人工智慧應用於電子廢棄物管理的導 論	主持人：Marcos Pimentel

			講者 1：Center of Information Technology Renato Archer Rodrigo Bonacin 資深科技研究員 講者 2：Center of Information Technology Renato Archer Andre Regino 研究員
15:15-15:30 Break			
15:30-17:00 人工智慧應用於電子廢棄物管理的實體操作			主持人：Sebastiao Eleutério Filho 講者 1：Center of Information Technology Renato Archer Filipe Loyola 數據科學者 講者 2：Center of Information Technology Renato Archer Fernando Zagatti 中層科技員
17:00 總結			
9 月 18 日 (四) IEMN 專題研討			主持人：林俊旭主任 講者 1：工研院劉坤興經理 講者 2：BCRC-Argentina Alberto Santos Capra 執行長 與談者：Circular Brain Marcus Oliveira 創辦人
	09:00-10:30	產品數位護照推動經驗分享	
	10:30-10:45	茶敘	
	10:45-12:15	EPR 圓桌討論	主持人：溫麗琪顧問

		講者 1：:SERI Jhoanna Rosales 南美洲大使 講者 2：明尼蘇達州污染管制局 Amanda Cotton 主任 與談者 1：越南代表 Giang Ngoc Le 與談者 2：哥倫比亞代表 Carlos Hernandez
12:15-13:45	午餐	
13:45-15:15	數位與人工智慧驅動的廢棄物分類技術	主持人：王豫豪 講者 1：宜科循環（股）劉郡峯執行長 講者 2：Tomra Daniel Ghiringhellor 經理 與談者：Visia.ai（影片參與）
15:15-15:30	茶敘	
15:30-17:00	鋰電池回收與運輸	主持人：Chris Newman 講者 1：Energy Source David Noronha 創辦人 講者 2：美國環保署 Katie Linder 分析師
17:00	閉幕	

參、出國情形

本次出國整體行程自 114 年 9 月 12 日至 9 月 21 日止，其中 9 月 15 日至 18 日舉辦 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會。

一、9 月 14 日參加國際電子廢棄物管理網絡年會會前籌備會議，並與駐聖保羅台北經濟文化辦事處進行工作交流

（一）上午邀集巴西籌辦團隊、美國環保署及我方團隊共同進行現場勘查作業，針對活動場地之桌椅擺放及出入動線妥適調整，並就現場空間，討論配置口譯區、中場休息茶點擺放區及接待報到區；另依主視覺尺寸，規劃最適之合照位置及角度，以利會議順暢運行。

（二）下午與駐聖保羅台北經濟文化辦事處進行工作交流，由朱怡靜處長親自接待。聖保羅為拉丁美洲第一大城，亦為巴西的商業重鎮，巴西華僑共約有 3 萬 8,000 人，其中聖保羅約有 3 萬人。目前於聖保羅規模較大之臺商企業約 25 家，包括：鴻海、宏碁、緯創資通、威剛等公司。

（三）巴西為全球農業大國之一，相對以農業相關產業較具投資優勢，另綠能或其他具有創新科技之產業領域，亦值得深入瞭解當地方發展及投資趨勢。本次年會交流係結合國內各部會資源及活動，鏈結駐地、臺商與巴西官方，擴展雙邊對話管道，增加我國政策與產業輸出之機會。



圖 1、9 月 14 日與駐聖保羅台北經濟文化辦事處工作交流

二、9 月 15 日參訪 Reciclo Inteligência Ambiental 及 Ambipar Environment

（一）上午參訪 Reciclo Inteligência Ambiental，該公司最初創立動機是為自家及孩子創造就業機會，逐漸成長至現今規模，現有約 40 個家庭受益。該公司強調對環境及廢棄物正確處理的高度責任感，目標是讓世界變得更美好，儘管公司規模小、結構簡單，但對工作非常認真負責。

（二）現場參訪

1. 回收平台及稽核流程

- IT平台管理：所有電子廢棄物的進場出場皆由合作夥伴在數據平台登入並留存，接著公司將匯總資訊定期回報給政府。
- 合規及財務鏈結：服務收費，有透明的財務鏈，包括由業者支付、提供報告給企業及政府。
- 政府嚴格控管：特別是聖保羅州，稽核和監督極為嚴格，由 CETESB（聖保羅州環境局）等政府機構進行強制稽查。

2. 危險物質與特殊材料處理

- 冰箱冷媒氣體與泡棉：設有專用設備負責移除冷媒氣體（如 R-134a），多數已無氣體，但仍有特殊處理流程。
- 鋰電池、PCB 板與貴金屬：板件與有害組件分揀後出口，由專門回收公司提煉金屬（如金），本公司並不作提煉，只做分類、轉售。
- 硬碟銷毀：設有小型設備專門銷毀硬碟，為客戶進行資訊安全管理，特別是對需去識別化的機敏資料。



圖 2、9 月 15 日參訪 Reciclo Inteligência Ambiental

3. 主要回收項目及合作模式

- B2B 市場：主要服務對象為企業（B2B），如華為、Siemens、GE 等，幫助大型客戶處理各類電子設備和健康醫療設備。

- 分揀與儲存：電子塑膠分選困難，會追蹤市價，價格低時暫存，等價格較高時出售。平台可分配電子線材、鋁、硬碟等材料運作。

4. 部分進廠設備狀況良好，優先修復再利用，二次銷售比直接回收更具效益，成立專區專門翻新與出售。PCB板等高價值組件會出口給專業公司，進行高端金屬回收，強調產業間合作，精確分工。

（三）下午參訪 Ambipar Environment 城市礦業（電子廢棄物回收）中心，該公司是南美洲最大的城市礦業中心，擁有 25 年產業經驗，致力於電子廢棄物的合法化物流處理，運用高科技設備大幅提高資源回收效率與品質，設備與流程均依循嚴格的工業標準與環保要求，確保安全及環境效益。

1. 技術流程與產能能力

- 全球六大洲 41 國設有 500 個據點，年處理能力 8 萬噸，現階段運作量在 35~40%之間，市場仍有巨大發展潛力。
- 依據設備尺寸與類型，設有專區處理小型如手機、筆電，中型如家電，大型如冰箱與工業設備，分別採用不同碎解、分選、金屬抽離技術。
- 創新技術包括磁選、光學、X 射線原子質量辨識、自動化分選等，能夠分選鐵、鋁、銅、黃銅、塑膠，各類金屬和高價值材料，並能對信用卡、晶片、手機等特殊電子產品進行 100%回收。
- 小型電子廢棄物回收需預先移除鋰電池，避免碎解過程發生火災。

2. 循環經濟與環境影響

- 強調「從舊製成新」理念，例如大型項目 Sabesp 九百萬個數位水表升級，透過金屬回收鑄造成新產品，推動完全的循環經濟鏈。
- 系統性減少資源開採與碳排放，每回收一噸鋁可減少一噸鋁開採所產生的16噸CO₂，現月處理150噸鋁帶來顯著環境效益。

3. 數位化監控與合規

- 物流全程數位化，採用儀表板平台監控回收率、工廠產能、物料去向、生態影響（樹木、水、電、CO₂），可開放客戶線上查詢或追蹤。
- 對於客戶（如 Apple、Samsung、電信運營商），能提供破壞或處理證明，確保企業合規並保障數據安全。

4. 市場挑戰與未來展望

- 巴西目前電子廢棄物產量高，但回收能力遠低於需求，僅能處理不到14%合規廢棄，凸顯新工廠建設、消費者教育與政策推動的重要性。
- 該公司具備全球拓展意願，目標於其他新興市場（如智利、阿根廷、美國、加拿大、臺灣、阿聯）建立分廠，透過技術輸出與管理經驗援助推動資源再利用。

（四）現場參訪

1. 自動化分選系統

- 分選流程從進料輸送帶開始，根據材料尺寸及性質（22mm 分割標準）進行初步分離，利用磁力輸送帶移除鐵金屬。
- 首先透過渦流分選機（Ed Current）分別鐵金屬與非鐵金屬。
- 透過 Unisort 設備，配合人工智慧及機器視覺（視覺光學）完成塑膠（彩色與黑色）及不同塑膠類型細分。
- KSS 系統以電磁誘導、光學、紅外線與 X 光技術結合，根據金屬原子質量（X 光成像）精確分選銅、鋁、黃銅和青銅等多類金屬。

2. 操作細節與規模

- 投入式破碎機（shredder）分為兩軸與四軸型號，透過碎解設備將電子廢料大幅破碎，以利後續精準分選。
- 產線設計有精密的軸坐標吹氣系統，能高速吹送金屬至指定箱體，實現高效分選，目前日處理量達數百萬件。
- 回收場域採三班制作業，現場約有 15 人至數百人不等，根據不同工廠自動化程度及工作精細度調整。
- 電池與有害物質預先從物料中移除，確保安全運作。

3. 產出與材料處理

- 分選後的各類金屬會送往夥伴工廠如 Unipar 進行融鑄等再加工。
- 91%分選高價值物料，其中鐵占 55%，塑膠占 30%，金屬占 6%。

- 對於較小及難以回收的物料碎片，會有專門處理或庫存管理策略，但整體回收率極高。



圖 3、9 月 15 日參訪 Ambipar Environment

三、9 月 16 日參加 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會

- （一）美國環保署代理助理署長 Victoria Tran 錄影致詞，強調與國際夥伴，特別是臺灣環境部及巴西各部會合作的重要性，呼籲共同應對人工智慧（AI）和關鍵礦物等議題，加強 AI 發展，並最大化其與循環經濟方法的結合，以促進經濟成長和保護人類健康與環境。致詞中表示，此次研討會是分享創新方法，以推進新興議題的獨特機會，並學習不同組織如何利用 AI 管理和分類電子廢棄物，強調未來研討會將深化對 AI 在有效分類廢棄物、從電子廢棄物中回收和再利用關鍵礦物，以支持 AI 基礎設施和先進技術，以及強化循環經濟方法，以實現經濟永續發展的探討。
- （二）臺灣環境部部長彭啓明錄影致詞，歡迎與會者，感謝主辦方與美國環保署的長期支持，指出 IEMN 網絡由臺灣環境部與美國環保署共同發起，十年來致力於推動電子廢棄物永續管理。致詞中強調數位化與 AI 在加快綠色轉型、實現永續發展方面的潛力，即使在資源

有限的情況下也能達成目標，並表示臺灣將分享在推動數位產品護照以及利用數位和 AI 技術進行廢棄物分類的進展與經驗，相信結合 AI 和淨零排放目標，能為全球永續發展做出更快、更強的貢獻。

(三) 巴西環境氣候變遷部環境品質處處長 **Thaianne Resend Henriques Fabio** 感謝歡迎臺灣，強調巴西政府對循環經濟及電子廢棄物環境友善管理的承諾。致詞中提及巴西強大的法律框架，包括「國家固體廢棄物政策」(已實施 25 年) 及 2020 年規範電子電器產品逆向物流的法令，報告巴西已收集回收超過 51,000 噸電子廢棄物，並正在推進電子電器產品中限制有害物質使用的法規 (巴西 RoHS)；強調參與式管理的重要性，涉及政府、私營部門、學術界和公民社會，並特別指出廢棄物拾荒者在社會融入和逆向物流有效性中的關鍵作用。重申巴西政府將綜合努力，將電子廢棄物的挑戰轉化為創新、社會包容和永續發展的機會。

(四) 巴西科技創新部數位轉型處處長 **Hugo Valadares** 致詞中指出 AI 的發展雖然是解決方案的一部分，但也帶來了電子廢棄物增加的巨大問題，例如硬體消耗和資料中心對能源的需求，強調需要研究、資訊交流和國際合作，以實現永續設計、再利用和回收，特別是針對稀有礦物，並呼籲政府、工業界、公民社會和學術界共同參與，共同應對挑戰。

(五) 美國環保署 **Chris Newman** 簡要介紹 IEMN 是由臺灣環境部和美國環保署共同創建的國際社群，其宗旨是協助各國政府管理電子廢棄物，推動循環經濟，並分享最佳實踐經驗。同時，介紹 IEMN 自 2011 年以來，每年舉辦會議、網路研討會，並關注各種主題，如再利用、維修、電池和零排放。



美國環保署代理助理署長 Victoria Tran 錄影致詞

臺灣環境部部長彭啓明錄影致詞

巴西環境氣候變遷部環境品質處處長 Thaianne Resend Henriques Fabio 致詞

巴西科技創新部數位轉型處處長 Hugo Valadares 致詞

我國駐聖保羅台北經濟文化辦事處朱怡靜處長、巴西環境氣候變遷部環境品質處處長 Thaianne Resend Henriques Fabio 及本署曾志評科長致贈禮品

2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會開幕

圖 4、9 月 16 日 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會開幕

（六）政府專題討論

1. 巴西 RoHS：清潔電子廢棄物與永續電子的關鍵（環境氣候變遷部 Thaianne Resend Henriques Fabio）

- 介紹巴西 RoHS（Restriction of Hazardous Substances）自 2018 年起在環境部內部討論，現已通過 CONASC（國家化學安全委員會）的多方參與模式進行。
- 強調政府、私營部門、學術界和公民社會等多達 30 多個機構的合作，對於制定可行且持久的公共政策至關重要。
- 工作組組成：49%來自行業協會，39%來自政府，7% 來自學術界，5%來自公民社會。
- 初步提案借鑒歐洲、中國和臺灣的 RoHS 法規，並根據巴西實際情況進行調整。結構包括：規定、限制、豁免和基於自我聲明的符合性聲明。限制物質：鉛、汞、鎘、六價鉻、多溴聯苯（PBBs）、多溴二苯醚（PBDEs）和鄰苯二甲酸酯（phthalates）。實施時間表：汞（180 天），鉛、鎘、六價鉻、PBBs 和 PBDEs（3 年），鄰苯二甲酸酯（4 年）。
- 將建立電子設備註冊系統和符合性自我聲明。生產商和進口商的職責：確保設備符合要求、註冊並更新系統、提供符合性聲明和最低技術文件，並保存文件 5 年。進口商和分銷商，若改變設備，將承擔與生產商同等的責任。

2. 巴西的電子廢棄物管理：政策與政府行動（環境氣候變遷部 Mariana Alvarenga do Nascimento）

- 巴西的「國家廢棄物政策」(2010 年頒布) 規範廢棄物管理的原則、目標和工具，強調「共同責任」原則。法案第 33 條強制要求製造商、分銷商、進口商和零售商參與並實施逆向物流系統。
 - 2020 年關於電子廢棄物逆向物流的法令設定兩個主要目標：收集量和覆蓋的市鎮數量，這些目標在 2018 年至 2025 年間逐步增加。至 2022 年，已收集 51,000 噸電子廢棄物，並服務 1,489 個市鎮。監測是年度強制性的，公司可以個別或集體報告。
3. 巴西的國家循環經濟計畫（發展、工業、貿易和服務部 Sissi Alves da Silva）
- 巴西「國家循環經濟計畫」由第 12.802/2024 號法令確立，並圍繞五個軸線展開，包括：
 - 軸線一（監管環境）：優先建立目標和指標、進行初步診斷，並促進與其他公共政策和國際承諾的協調。
 - 軸線二（創新、文化、教育）：優先促進研發和創新以推動循環經濟。
 - 軸線三（減少資源使用）：優先擴大逆向物流基礎設施，特別是與市鎮合作，解決選擇性收集的挑戰。
 - 軸線四（金融）：提議金融機制支持循環經濟，例如推動永續分類法，並將發布循環經濟分類法文件。

- 軸線五（跨聯邦合作）：促進跨聯邦政策，包括區域經濟發展，並與巴西市鎮協會（ABM）和巴西環境實體協會（ABEMA）合作。
 - 該計畫涉及 18 個聯邦公共行政機構和實體，以及 18 個公民社會協會、私人企業、學術界和廢棄物拾荒者團體。優先行動包括：發展產品再利用和再製造市場、利用 FINEP 和 EMBRAPPII 基金、關閉垃圾填埋場、減少回收鏈中的稅收，以及推動廢棄物拾荒者的社會經濟包容。計畫包含 18 個宏觀目標和 71 項行動，按複雜性、範圍和影響進行優先排序。
 - 巴西已成功將循環經濟納入金磚國家（BRICS）的討論議題，並計畫在下一屆金磚國家會議上設立工作組。COP28（杜拜氣候峰會）期間有循環經濟的專題日，並正在規劃 COP 後的加速計畫。該部發起「循環經濟女性團體」，旨在推動女性在循環經濟領域的認可、領導力、培訓和社會經濟包容。
4. 透過電子廢棄物回收實現數位包容：CRC 經驗（通訊部 Gustavo Lima）
- 「電腦促進包容」（Computers for Inclusion）計畫將於 2025 年屆滿 20 年，利用聯邦政府報廢的電子設備，通過「電腦翻新中心」（CRCs）進行再利用。該計畫已透過法律（第 14.479/2020 號法律）正式確立，並與「國家電子產品報廢政策」結合。
 - CRCs 負責培訓青年和成人翻新設備，翻新後的設備捐贈給公共學校、圖書館和數位包容點，不可用的部件則送去回收。巴西目前有 26 個 CRCs，目標是在 2025 年底前在所有聯邦單位

設立中心。迄今，已向大眾捐贈超過 64,000 台電腦，用於創建數位包容點。該計畫重視性別平等，超過 50% 的受訓人員是女性，並致力於在傳統社區、原住民社區和「逃奴社區」（quilombos）促進數位包容，並結合環境教育。

- 流向：政府機關、個人或私人企業捐贈設備→ CRCs 翻新→捐贈給學校/數位包容點或回收給行業。
- 環境影響：通過翻新設備，減少新設備採購需求，延長產品壽命，節省水和碳排放。

5. 巴西的 AI 策略：推動創新、可追溯性和循環解決方案（科技創新部數位轉型處處長 Hugo Valadares）

- 「巴西全民 AI 計畫」（Plano Brasileiro de Inteligência Artificial e Há para todos），旨在確保 AI 技術惠及所有巴西民眾。計畫主要關注培養高素質人力資源（碩士、博士），並對民眾進行再培訓/普及教育，以理解 AI 影響；強調與 CTI Renato Archer 等研究中心的合作，巴西需要發展高性能計算基礎設施，減少對外國技術的依賴。
- 計畫納入環境永續性考量，包括硬體生產、電子廢棄物管理和能源消耗。巴西目標是在 AI 領域成為全球領導者之一，關注環境和經濟挑戰，並符合永續發展目標（SDGs）。巴西的優勢包括年輕人口和豐富的數據資源（健康、生物群系、社會脆弱性數據）。「新巴西工業」計畫整合了永續生態轉型。
- AI 計畫的五大支柱：基礎設施、各級人才培養、公共服務、產業創新，以及監管支持。總預算達 230 億巴西雷亞爾，其中超過 80 億雷亞爾用於非償還性支出（主要用於研發）。54 項行

動中超過一半已在進行中。AI 可加速環境研究、生命週期評估、永續晶片設計和流程自動化。

- 計畫設立「永續 AI 監測和推廣中心」，與 SDGs 掛鉤，關注再生能源和永續性；強調國際合作和公民社會參與對達成共識的重要性；提出將電子廢棄物和循環經濟議題納入正在討論的 AI 監管法案（PL 2338）。

（七）企業專題討論

1. 賦能集體收集：Green Eletron 在巴西小型電子廢棄物方面的策略 （Ademir Brescansin, Green Eletron）

- Green Eletron 是一個非營利協會，由巴西電氣和電子工業協會（Abinee）創立。其目標是為電器電子產品廢棄物（WEEE）（主要為中小型產品）及電池建立一個集體逆向物流系統，促進循環經濟。
- 營運模式為相關製造商、進口商、分銷商、零售合作夥伴設置收集點，透過清晰的溝通計畫，鼓勵消費者將產品送至收集點或參與活動，僱用公司從收集點收集產品，運送至逆向製造公司進行拆解和材料分離，再送至回收商將材料轉化為原材料，重新進入產業鏈。整個過程需向環境部、環境機構和檢察官辦公室等所有利益相關者報告，以證明達到目標。
- 協會在全國有超過 11,000 個電池收集點與超過 2,000 個電子產品收集點，通常設在零售店或其他易於消費者到達的地點，透過與市政當局合作舉辦活動（如週末的得來速收集），或在學校進行環境教育和收集競賽，宣傳於收集大量產品。

- 協會成員可在產品或包裝上使用 **Green Eletron** 標誌，作為銷售差異化工具，表明公司遵守環境法規。零售店標誌幫助消費者識別收集點，或協助宣傳收集點位置。協會亦提供電子書、雜誌、手冊等，用於學校競賽和宣傳活動。同時，活躍於 YouTube、LinkedIn、Instagram、Facebook，針對不同受眾使用不同語言，以推廣逆向物流和回收的重要性。
 - 協會設定地理目標（城市數量、收集點數量）和百分比目標（本年度為 2018 年市場投放量的 17%）。目前正與環境部討論未來五年的新目標。迄今已收集超過 20,000 噸電子產品廢棄物和超過 1 噸電池。儘管 2020 年受疫情影響有所下降，但整體呈增長趨勢。年度報告持續發布。
2. 擴大國家大型電子產品基礎設施：ABREE 在巴西電子廢棄物管理中的模式（Robson Esteves，ABREE）
- 巴西電子電器與家用電器回收協會，成立於 2011 年，旨在為這類產品的逆向物流流程做準備。ABREE 是一個非營利協會，負責管理家用消費後廢棄物。會員代表 56 家公司，涵蓋 185-189 個品牌。ABREE 的核心差異在於其專注於大型電子產品和白色家電（如冰箱、爐灶），這類廢棄物的重量和處理成本更高。
 - 巴西的法規強調製造商、分銷商、進口商和零售商的共享責任。目前零售商的參與仍顯不足。許多消費者家中存有未丟棄的電子廢棄物，需要提高全社會的意識，讓每個人知道如何正確處理。

- 巴西第 10240 號法令規定量化目標（收集量）與結構性目標（建立收集點），要求在人口超過 8 萬的城市設置收集點，預計到年底將覆蓋 400 個城市。這將為巴西超過一半的人口（約 1.05 億至 1.25 億人，全國總人口約 2.13 億）提供便利的廢棄物處理方式。全國目前有超過 4,000 個收集點。ABREE 網站提供查詢工具，讓居民可以輸入郵遞區號找到最近的收集點。
- 巴西從 2020 年開始實施量化目標，2025 年的目標是 17%。巴西幅員遼闊，地理分佈不均（如亞馬遜地區城市），為物流帶來巨大挑戰，尤其對於大型物品而言，運輸成本高昂。儘管已與供應鏈夥伴建立合作，但白色家電的收集和運輸成本非常高，需要仔細規劃和大量投資。營運流程與 Green Eletron 相似，從消費者將廢棄物送至收集點開始，經過運輸、整合，最終送至逆向製造商和回收商進行回收。透過回收最大化材料利用，實現循環經濟，減少對原生材料的依賴。
- 主要挑戰
 - 均等參與（Isonomy）：呼籲更多公司參與逆向物流系統。目前只有少數公司參與（ABREE 約 50 多家，Green Eletron 約 80 多家），而巴西全國約有 5000 家相關企業，導致實際收集量遠低於廢棄物產生量。需要採取措施促使更多公司履行法律義務。
 - 意識提升：透過教育活動（如「善心手冊」發放給學校兒童）、得來速活動等，提高社會（特別是兒童）和企業的意識，鼓勵企業投資參與。兒童是未來的消費者，早期教育至關重要。

3. 數位電子廢棄物革命：Circular Brain 的可追溯性和循環性平台 (Celso Cerrara, Circular Brain)

- Circular Brain 是一家技術公司，提供循環經濟解決方案，專注於電子廢棄物管理，強調合規性、治理和可追溯性。公司成立於 2019 年，目前擁有超過 70 名員工。核心願景為建立一個集中式生態系統，連接消費者、回收商和企業，並將政府視為關鍵組成部分，確保所有成員符合政府規定的標準和法律。
- 為各方創造價值
 - 消費者：免費使用廢棄物處理服務（包括小型、大型電子廢棄物和上門收集）。
 - 回收商：獲得額外收入和營運支援。
 - 企業：以更具成本效益的方式獲得循環經濟服務，同時確保合規性。
 - 政府：收到更精確的廢棄物流動報告和數據。
- 2024 年處理超過 5,400 萬噸廢棄物，收集並驗證超過 7 萬份文件和證據，完成超過 2,000 次上門收集服務，合作網路包含巴西全國 38 家回收商。鑑於巴西巨大的地理尺寸，高效物流至關重要。分佈在全國各地的回收商有助於降低運輸成本。Circular Brain 透過技術和設計，降低滿足合規要求的複雜性，簡化營運管理，從而實現更強健的可追溯性。

（八）學術專題討論

1. 巴西的都市採礦與循環經濟（礦物技術中心 Lucia Helena Xavier）

- 礦物技術中心（CETEM）位於里約熱內盧，已有 47 年歷史，專注於礦物產業。該中心從事循環經濟研究，涵蓋從原物料到廢棄物處理的整個生命週期，致力於為礦物產業提供永續解決方案。
- 巴西人口超過 2.1 億，國內生產總值（GDP）為 2.18 兆美元。電子廢棄物年產生量原先估計為 240 萬噸，但根據最新研究（即將出版），若使用特定的產品分類代碼，實際數據可能超過 300 萬噸。傳統採礦業年產值，2024 年為 450 億美元，對貿易平衡有顯著貢獻。廢棄物拾荒者保守估計有 80 萬人從事此行業。巴西有一項關於逆向物流信用的法令，其運作方式類似碳信用，可透過三種方式支付，並將廢棄物拾荒者納入環境服務支付機制中。巴西在多種關鍵礦物方面扮演重要角色，例如鐵（第二大生產國）、鋁（第一大儲量）、石墨（第三大儲量，第二大開採量）和稀土元素（第二大）。
- 循環策略與方法
 - 提出一篇關於「R」策略（恢復、再利用、再製造、回收）多層次的論文。強調短循環（例如產品部件的恢復和產品生命週期的延長）在能源效率上更為高效，而回收應作為最後手段。
 - 利用系統動力學方法，將廢棄物轉化為資源（材料或能源），並評估各種「R」策略的回收潛力。
 - 區分天然庫存和人為庫存（都市礦源）的概念。介紹都市採礦中的「破壞性」和「非破壞性」技術，非破壞性技術係透過重複使用部件或延長產品壽命，實現更高價

值的回收；破壞性技術，例如熔煉和濕法冶金，旨在回收材料。

2. Rematronic 專案：巴西創新生物濕法冶金印刷電路板回收以高產量回收貴金屬（資訊科技雷納托阿徹中心 Sebastião Eleutério Filho）

- CTI Renato Archer 位於坎皮納斯，是巴西科技創新部下屬的研究單位，促成技術、生產技術、生活品質技術、永續發展技術和戰略技術。CTI 設有開放實驗室，鼓勵與企業和學術界合作，促進流程改進、研究和工業應用。
- 巴西每年產生 240 萬噸電子廢棄物（美洲第二，全球第五），預計到 2030 年將達到近 300 萬噸。國家固體廢棄物政策（PNRS）、相關法令及部門協議，明確各方（進口商、銷售商、貿易商、用戶）的「共同責任」。
- Rematronic 專案是以開發一種創新、低成本、環境永續的生物濕法冶金工藝為目標，用於從電子產品中回收金屬。傳統採礦每噸礦石約產出 5 克黃金，而優質電子廢棄物每噸可產出約 200 克黃金（Rematronic 專案已達到 118 克）。



圖 5、9 月 16 日 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會專題座談

四、9月17日參加2025年國際電子廢棄物管理網絡年會

（一）各國發展狀況更新

1. 馬來西亞

- 自1993年加入巴塞爾公約，嚴格管控有害廢棄物跨境運送，避免成為國際廢棄物傾倒地，僅在國內缺乏相應處理能力，或收件國具備更高科技回收能力時才允許出口。禁止從其他國家進口有害廢棄物，除非用於直接再利用且國內無法取得，且完全禁止來自OECD及歐盟地區進口。此政策保護國土免受有害廢棄物污染。
- 馬來西亞對工業及家庭產生的電子廢棄物實施全流程監控，包括許可管理和監管機構執行。工業電子廢棄物（SW110 類型）透過128個合格回收處理設施進行回收，並推行 cradle-to-cradle（原料循環）模式取代 cradle-to-grave（最終掩埋），助力高價值金屬回收，如金、銀、鐵及非鐵合金。
- 家庭常見廢棄物包括空調、電視、手機、洗衣機、冰箱和電腦，通過生產者延伸責任（EPR）框架管理。生產商和進口商需全程負責產品回收與妥善處理，設置回收方案並資助回收基金，由回收基金委員會統籌資金流向回收端。政府正制定新法規和指南，涵蓋收集、暫存、環保回收和報告機制，要求獲准業者定期報告回收數據。
- 馬來西亞在2024年設有147個全國回收中心並聯合產業、NGO、零售商及地方政府推展；2024年家庭電子廢棄物收集量約2,160公噸，整體收集量自2018年起顯著成長，2020年因疫情略降，2023與2024年稍有回落但仍維持高水準。

- 強化宣導，包括每月最後一個週六設為回收日、推廣專屬網站、與學校及社區合作舉辦廢棄物嘉年華、展覽和互動教育，提升大眾參與及環境意識。

2. 菲律賓

- 自 1990 年起即以「Republic Act 6969」管制電子廢棄物，該法涵蓋有害化學品、核能及電子廢棄物，法案有具體的實行細則（IRR），並歷經多次行政命令和修訂，逐步強化廢棄物管理體制。
- 所有電子電器產品皆被視為有害廢棄物，需全程納管（產生、運輸、處理、最終處置），且允許經審查的回收設施進口可回收電子廢棄物。除電子廢棄物，也允許固體塑料、飛灰、廢油、廢電池等進口再生，以彌補本土資源短缺。
- 回收流程嚴格要求產廢者、運輸者、回收處理設施皆須註冊、線上申報並獲管理局稽核。部分特殊電子廢棄物（如電路板含貴金屬）經允許可出口至國外高階處理設備做金屬提取，並遵循巴塞爾公約事前知情同意機制。回收系統高度依賴地方政府（LGU，類似巴西市政單位），於基層設置回收點（Material Recovery Facility），連接收集、運輸、分拆和處理環節。
- 全國現有 123 間註冊處理設施、逾 8.7 萬產廢方，約 100 多家電子廢棄物回收商；設備分級，包含現場處理、填埋、拆解出口等多樣程序。由於菲律賓為多島國，運輸成本高且基礎設施分散，導致廢棄物收集和再利用效率低、非法進口及非正式回收盛行。目前尚缺針對電子廢棄物的 EPR 專法，只有塑膠包材 EPR，在政策改革中。

- 面臨高速設備汰換、回收技術不成熟、非法進口、監測數據不足等問題。新興廢棄物如太陽能板、鋰電池、電動車電池缺乏專用回收基礎設施，需國際協作與工人培訓。聯合國等國際機構助力提升能力建構，強化基層地方政府合作與社區教育。

3. 臺灣

- 以「4 合 1 回收」模式著稱，包含社區分類、公部門收運、回收產業二次加工，以及公部門收費補助機制，管理基金集中由主管機關分配資源。廢棄物分為一般垃圾、可回收物、有機廢棄物，回收率近 60%，電子廢棄物回收率達 71%。
- 公告應回收項目包括容器、電子電器等，回收基金由進口商和製造商繳納，約 7 成資金補貼合格回收商，其餘用於管理與研發創新技術。
- 推動「可修性指數」、「維修權」，鼓勵消費者修復延長電子產品壽命，同時建置「產品數位護照」追蹤產品材料、維修紀錄與回收流程，增進透明度與責任。政府採購示範循環模式「產品即服務」方案，推動公部門採購 IT 設備租賃、維修、翻新、回收再利用。
- 成立電子循環聯盟（Circular Electronic Alliance），集合多家大型製造商、顧問公司等，致力於推動電子產品二次材料、產品壽命延長與供應鏈循環指標的研發。
- 因資源依賴進口、都市消費集中，「淨零排放 2050」路徑把「零廢棄」與循環利用作為國家戰略，促進設計思維轉型，將「廢棄物」視為「資源」來管理。

4. 泰國

- 近年電子廢棄物年產量約 40 萬噸，且逐年增加，前五大類包含冷氣、電視、洗衣機、電風扇、電腦。約 10% 電子廢棄物進入正式管道，由生產商（如家電與手機廠商）以 CSR 專案主動回收交合法工廠處理。多達 90% 交由非正式部門處理，這些「拾荒者」僅挑出有價值組件販售，其餘塑膠等材料多被隨意丟棄或焚燒，對環境與居民健康造成影響。
- 1992 年通過國家環境品質促進與保育法，後續根據巴塞爾公約防堵非法跨境廢棄物流入。2007 年起推動電子廢棄物整合政策，2014 與 2016 年發展國家 e-waste 策略（最新 2021、2024 年新修正）。目前工貿部公告 463 項電子產品禁止進口二手貨，以防未經管控廢棄物流入。
- 目前電子廢棄物管理主要由地方政府負責，然受限於預算跟資源，尚無特定 e-waste 專法，規範不足。一般民眾意識薄弱，社會大眾與產業對正確回收推廣有限。現行僅有部分政策鼓勵生產者責任制原則（EPR），預期未來將強制落實。
- 新興議題如電動車、太陽能板將成為未來數年內環境管理新挑戰，但高科技回收技術尚未普及。
- 未來持續推進專法與收費制改革，聚焦讓生產者對產品負起全生命週期責任（如不願自行回收則繳納管理費用），並期望能學習國際經驗，建構完善法律、宣導機制與回收體系，為電子廢棄物管理建立永續典範。

5. 越南

- 2020 年環境保護法成為電子廢棄物管理政策的基石，法律中包含廢棄物分類（家戶廢棄物、有害廢棄物、工業廢棄物）與生產者延伸責任（EPR）政策規定。政府層級改革，合併多個部門，強化行政效率，但也造成政策推動節奏有時滯後。2025 年起推行強制源頭分離廢棄物政策，配合回收率指標與罰則，促進源頭減量與分類。
- EPR 涵蓋六類產品，包括包裝、電池、液態燃料、輪胎及車輛等，明確製造商與進口商回收負責範圍。實施方式多元，企業可自行回收、委託第三方回收，或付費給政府回收基金，計算方式依產品分類和重量定價。回收率指標逐年提高，政府正協商長期穩定的回收率目標路線圖。
- 面臨挑戰有基礎設施不足，特別是收集與轉運系統欠缺整合，影響政策效果；非正式回收部門規範困難，造成部分電子廢棄物流失與非法出口問題；法規細節需進一步修訂，尤其財務機制分配尚未完善。
- 目前有多項國際合作計畫，如與德國 GIZ 進行長達五年循環經濟推動專案，日本協助推廣回收與廢棄物能源利用。政府致力於完善 EPR 制度與相關法規，推廣優化電子廢棄物管理與循環經濟發展，建議國際組織（IEMN）強化政策協調、能力建設與技術轉移，促進全球資源有效循環。

6. 阿根廷

- 近期修改廢棄物定義，並通過國家法令及決議（如 12025 號法令與 623 號決議）規範非危險性可回收廢棄物的進出口與授權程序，目的是促進循環經濟。目前環境部改為環境次部，政策

受到較大變動，且部分規範由工業部主管以推動回收與資源化。阿根廷是聯邦制國家，不同省份如布宜諾斯艾利斯省有自己獨立的廢棄物管理法規，導致全國沒有統一的廢棄物管理系統。

- 對於延伸生產者責任（EPR）法案，正制定相關報告與稅務研究，以推動延伸生產者責任政策，涵蓋包裝、電池、汽車等類別，目標說服政府該政策不會增加成本反而節省支出。
- 全國廢棄物資料不一致，存在收集與分析上的資料不統一問題，亟需標準化系統以支援政策執行。未實施全國性回收系統，多為非正式模式，且運輸成本高昂為主要挑戰。
- 有意推動包括最低環境標準的草案，以及與德國合作的氣候計畫中，包含廢棄物及延伸責任相關項目。對巴塞爾公約（Basel Convention）及其修正案（包含塑膠與紡織品修訂）有詳細關注，意圖利用數位護照技術區分廢棄物的危險程度。新法案草案將涵蓋全國範圍內包裝、回收、重複利用及設計循環等標準，包含監督與罰則。

7. 智利

- EPR 框架法於 2016 年公布，涵蓋六類優先產品，包括電子產品和使用過的紡織品（作為第七類待規範）。每個產品會制定具體法令定義回收與義務目標，例如輪胎、包裝、潤滑油、小型電池與電子產品等相關命令正在陸續完成或制定中。
- 2024 年市場投入約 2,900 噸小型電池和 28 萬噸電子產品；廢電池產生約 2,000 噸，電子廢棄物約 20 萬噸，人均廢棄電器約 10 公斤；太陽能板廢棄物估計 1.1 萬噸，回收率約 5-10%。

- 電子類產品分為三類，包括溫控設備（temperature exchange equipment）、太陽能板及其他電子設備。不同類別有不同義務及目標，主要規管對象包括生產者（多為進口商）、生產者責任組織（PRO）、回收與處理業者，以及具有收集義務的零售商，設有普遍回收目標與特定目標，採三年移動平均計算。回收可通過再利用、回收製造及太陽能板的能源回收達成。
- 業者管理要求，如溫控設備運營者需遵守技術標準管理冷媒氣體，維持設備儲存條件以保持再利用可能性，處理持久性有機污染物等，且要求 75%回收材料須重新投入生產。
- 面臨挑戰有國內回收設施多集中於中部，導致物流成本高；不同機構間協調困難、優先順序不一；民眾對法律與廢棄物正確處理認知不足；存在大量不參與者（free riders）及審核能力低落問題。

8. 哥倫比亞

- 三大權責機構負責廢棄物管理，環境部制訂政策及法規，國家環評授權機構負責批准回收管理計畫及監控，區域環評機關則負責回收作業的環評和監督。法規基於延伸生產者責任（EPR）框架，涵蓋多種廢棄物流，包括電池、輪胎、藥物等。
- 2010 年開始針對電腦周邊設備、電池等 30 種稅則小項規範，2015 年通過全國廢棄物管理法，2017 年頒布國家廢棄物政策，2022 年重大調整將涵蓋 630 種稅則小項，使回收範圍大幅擴展，2024 年起延伸生產者責任組織（PRO）須遵守新規範並回收更多種類的產品。

- 2016-2026 年間估計廢棄物產生量 19 萬至 25 萬噸，目標是達成 65% 的回收率，並依產品類型分為短中長生命週期設備，回收目標在 2031 至 2044 年間逐步實現。
- 目前約有 64 個回收系統，分為個別系統和集體系統，並有 38 家註冊回收商，年回收能力約 10 萬噸。回收作業遍及全國但亞馬遜雨林與沙漠等偏遠地區較難覆蓋。
- 設置六大收集點（商場、校園等公共場所），搭配宣傳推動。在部分偏遠地區組織特殊收集活動，並推出冰箱舊換新折抵 15% 稅費優惠。回收物依法分類優先準備再利用，不符合再利用標準的進行環境適當處理。
- PRO 評價涵蓋回收管理、地理覆蓋、消費者資訊、應用研究與循環經濟推廣，總分 110 分，須達 75 分及格，未達標者可能面臨制裁。
- 新興議題與國際合作：推動鋰電池回收技術標準與政策，合作德國企業發展相關技術指導，參與全球廢棄物管理計畫，聚焦電子產品全產鏈循環利用。
- 面臨挑戰有回收設備處理利潤低導致部分回收商拒收特定設備，法規目標難度高，地理覆蓋要求嚴苛，需調整改進。整合正式與非正式回收部門、提升監管能力及資訊透明度是未來重點。

9. 美國

- 1976 年資源保護與回收法（Resource Conservation and Recovery Act）沒有專門針對電子廢棄物，但涵蓋有害與非有害廢棄物

管理。電子廢棄物隨著時間的產品組成及毒性變化，許多已從有害廢棄物類別中轉出。

- 部分州實施延伸生產者責任（EPR）計畫和垃圾填埋禁令，針對包裝物及電子廢棄物設立收集和回收目標。各州定義與管理電子廢棄物的標準不一，電子設備範圍包括顯示器、電腦、影音設備、印表機等，部分州開始涵蓋手機。
- 零售商設置常設回收點，舉辦定期收集活動，提供居民便捷投放渠道。企業用戶通常直接與回收商簽約，強調對數據安全和環境責任的管理。企業設備較易翻新再利用，家庭廢棄設備因品項雜且存放時間長，較難管理。
- 2018 年美國產生約 2,700 萬噸電子廢棄物，回收約 1,000 萬噸。科技市場規模大，電子廢棄物量趨增。聯邦層面沒有專門電子廢棄物法，多以實驗室狀態由各州試驗各種政策。約有一半州有某種電子廢棄物回收或 EPR 計畫，其他州則有捐贈、郵寄回收及收集活動等多樣做法。
- 環保署推動國家回收策略以提升回收市場與消費者資訊，獲得基礎建設法案資金支持社區和州的回收設備與計畫。同時也制訂電池回收標準與標示，與運輸安全部合作安全運輸鋰電池。環保署與能源部、運輸部等多機構合作，發展安全及有效的回收體系，並關注鋰電池收集與回收問題。
- 輕量化產品、毒性降低、設備種類繁多，使分類和管理更複雜；存在非正式產業和非法棄置問題，部分不法貯存場地引起火災和污染需政府介入清理。AI 數據中心能源和水資源需求增加，

推動智慧回收技術，支持維修權運動，以促進設備可持續使用和回收。

（二）AI 實務應用工作坊

1. 工作坊分為兩大部分，第一部分是人工智慧基礎概念與介紹，第二部分為分組實作體驗。講者團隊由多位專家組成。
2. 人工智慧基礎介紹涵蓋 AI 定義、機器學習原理、電腦視覺、機器人學、資料科學、生成式 AI (Generative AI) 及大型語言模型 (LLM)；介紹 AI 發展歷史及其科學原理，強調 AI 透過數據學習而非固定規則運作。
3. 機器學習原理說明例子包括分類動物特徵、判斷電子廢棄物危險性，闡述深度學習神經網絡模型結構及運作原理。
4. 生成式 AI 與大型語言模型，介紹如何利用模型生成文字和影像，並簡述如 GPT 聊天機器人的工作方式與應用。
5. AI 應用於電子廢棄物管理，包括智能分類（可自動辨識廢棄物類型）、物流優化（提高收集及處理效率）、監測預測（預測區域內廢棄物生成量）、教育推廣（利用 AI 聊天機器人普及廢棄物正確處理知識）。
6. AI 應用缺乏透明度（決策過程難以解釋）、隱私與安全問題、大型模型可能洩漏敏感資料、偏見（成因於訓練數據）及高能耗與環境負擔、生成錯誤資訊（幻覺現象）。針對不同類型偏見，包括統計偏見、人的偏見、系統性偏見，提出資料準備、多元標註、政策監管等應對措施。

7. AI 運行模式，本地運算更保護隱私且能離線運作，雲端較強大但能耗高且控制力較低。資料隱私保護，建議用戶避免分享敏感資訊，採用匿名化及本地模型運行，並強調人為驗證 AI 決策的重要性。實務建議利用提示調整（prompt tuning）、循環使用與回收硬體設備、維持人機合作以確保資訊正確，AI 應作為輔助工具非絕對答案。
8. 工作坊透過使用大型語言模型（Notebook LM）、電腦視覺工具（RoboFlow）及專業知識，協助參與者從電子廢棄物相關文本中提取信息、進行總結與分析，並實作電子元件的識別。



圖 6、9 月 17 日 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會各國發展狀況更新

五、9 月 18 日參加 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會

（一）產品數位護照(Digital Product Passport, DPP)

1. 產品數位護照（DPP）是歐盟大力推動的一項倡議。DPP 不單指 QR 碼，而是透過 QR 碼提供產品詳細資訊的平台，包括產品資訊、ESG 資訊（如回收成分、碳足跡）等，與獨特的產品識別碼 (unique product identifier) 相關聯，使每個產品即使是相同型號也能擁有獨一無二的身分，類似於汽車的車牌號碼。
2. DPP 可以促成創新的商業模式，例如為產品建立一個「醫療保健系統」，記錄其維修、翻新和回收的完整歷史，使得產品在其整個生命週期中都可以被追蹤，為企業帶來新的盈利機會。DPP 提高供應鏈的透明度，讓消費者、零售商和生產者都能便捷地獲取產品數據，有助於監管合規，促進永續發展，例如減少廢棄物、優化產品追蹤、改進生產流程等。
3. 歐盟於 2020 年啟動循環經濟行動計畫，並於 2022 年和 2023 年確定 DPP 法規，預計 2027 年全面實施。目前電池、紡織品、鋼鐵和玩具等產品已被歐盟列入 DPP 的範圍，雖手機未納入，但未來可能變得至關重要。包裝產業也在為此做準備。初期實施 DPP 的成本較高，預計在三年內，透過現有的資訊科技，成本將會降低。透明度協議(Transparency Protocol)有望成為全球標準，其 1.0 版本預計將在今年年底推出。
4. 自 2013 年起，環境部建立物質流資料庫，遵循歐盟的經濟規模物質帳戶指南。2022 年，政府開始關注 DPP，從技術層面著手準備。2023 年啟動 DPP 示範專案，優先針對筆記型電腦和電池，其中電池是目前的主要目標。2024 年，因應歐盟要求，自行車和紡織產品也被納入示範專案。目前系統已累積超過 15,000 筆資料。臺灣的 DPP 系統也參考了法國和歐盟的指引，並納入產品與維修資訊。

5. 臺灣的系統提供多元的數據輸入方式，包括傳統網頁、帶有 VBA 腳本的 Excel（可生成 JSON 格式）以及 API 上傳。網站可支援綠色採購和循環產品的搜尋。已與電池製造商合作進行示範，雖然 ESG 資訊仍在準備中，但系統具備動態更新能力。臺灣的 DPP 系統也計畫與其自 2020 年起建立的區塊鏈技術連結，以實現數位證書的應用。
6. 最大的挑戰在於準備 DPP 所需的內容，而非 QR 碼的生成。企業初期對商業機密洩露有所疑慮，但後續發現歐盟的披露要求是合理的。ESG 部門人員了解內容，但 IT 人員不熟悉回收標準，法規理解與語言障礙，導致溝通困難。需設法促使兩者協同合作。
7. 回收商對 DPP 有興趣，因為能協助辨識有償與無償的產品，從而提升利潤，尤其在電池處理方面。DPP 已納入環境部目前回收和零廢棄策略的十項重點項目中。臺灣也在推動類似 ESPR 的法規（第 33 條），但其層級屬於環保法規，與歐盟委員會層級不同。
8. 聯合國環境規劃署(UNEP)正在制定數位產品資訊系統的全球框架（E4CE 倡議）。此框架目標是統一和互操作永續性數據，計畫於 2024 年啟動，並在 2026 年全球推廣。南美洲應積極參與此全球框架的設計，擴大國家試點計畫，並爭取國際資金支持。
9. 南美洲地區普遍缺乏特定的 DPP 法規，但試點計畫已在可追溯性和永續性方面展開。阿根廷正在紡織品領域實施試點計畫。烏拉圭則希望將 DPP 系統整合到其政府平台中。產品多樣性、複雜的供應鏈、技術限制以及跨國系統的互操作性（包括語言和化學品名稱）是實施 DPP 的重大障礙。對小型企業而言，DPP 的建置和實施成本高昂。

10. 區塊鏈技術被認為是 DPP 的潛在解決方案之一，但並非唯一。在數據交換標準確立之前，技術選擇仍需進一步討論。區塊鏈不僅可用於數據追蹤，還可實現產品所有權的數位轉移，鼓勵產品的二次生命週期，進而提升產品價值。針對敏感數據，需建立嚴格的權限管理機制，確保只有獲授權的各方才能查閱特定資訊。
11. Circular Brain 執行長 Marcus Oliveira 強調 DPP 在商業和競爭方面的優勢，鼓勵企業搶先實施。他認為，沒有數據經濟就沒有循環經濟，因此 DPP 必須是全球性的，以應對全球化的供應鏈。建議從下游追溯（回收）開始，再逐步整合上游數據。產品出廠時就應具備可追溯性。

（二）延伸生產者責任 (Extended Producer Responsibility, EPR)

1. EPR 是一個複雜且成本高昂的概念，各國實施模式不一。南美洲並非所有國家都已建立 EPR 法規。秘魯和哥倫比亞是該地區實施 EPR 時間最長的國家，且已推行第二版法規。哥倫比亞設定 2025 年為 45%；秘魯電子產品為 25%；巴西為 17%；烏拉圭（去年通過）起始目標為 40%；厄瓜多爾（2022 年通過）僅為 0.05%；智利（近期通過）為 3%；哥斯達黎加則採用自願性 8%。
2. 目前，拉丁美洲高達 97% 的電子廢棄物仍未進入正式回收系統。二手市場的蓬勃發展主要源於經濟考量，而非永續性。新創企業正將再利用和翻新重新包裝為永續產品，以吸引新的消費族群。
3. 哥倫比亞設定地理覆蓋範圍、收集點數量以及教育宣傳的目標，法規鼓勵再利用和翻新，並強調可追溯性，從下游環節強制執行。秘魯要求政府機構透過生產者責任組織(PRO)回收電子廢棄物。批發商和分銷商必須積極參與 EPR 計畫並承擔特定責任。再利用被納

入 EPR 計畫的一個階段。巴西透過稅務文件和發票來核對數據。每個廢棄物批次均設有全國唯一的識別碼，以確保可追溯性。巴西還創建了回收信用系統。

4. 智利擁有 Metech Metals 等公司，可在國內提煉銅、鋁等非貴金屬。巴西有公司進行貴金屬濃縮。哥斯達黎加有將難以回收的塑膠用於混凝土骨料的項目，以及鋰電池回收的黑色漿料生產。巴西 Box Recycler 將冰箱塑膠轉化為新塑膠。厄瓜多爾則利用彈性材料製作建築面板。
5. 由於南美洲多為小型經濟體，應建立區域性的處理路徑，專注於特定廢棄物類別。跨界廢棄物運輸在區域內受到限制，是實現區域循環經濟的主要障礙。執法不力導致搭便車(free riders)問題普遍存在。二手市場目前 unregulated，缺乏信任，但有組織化的潛力。HV 電池再利用和重新利用可支持能源轉型。
6. 美國明尼蘇達州於 2007 年通過電子產品法，並於 1995 年通過充電電池法，至今已有 30 年歷史。電子廢棄物回收量曾達到高峰 18,000 噸。成功之處在於生產者責任、多元化的收集點、公眾意識提升，以及數據追蹤和夥伴關係建立。但各州法律差異大，使製造商合規複雜化；消費者回收意識仍不足。
7. 明尼蘇達州的法規要求在該州銷售的充電電池產品，其電池必須易於拆卸（例如 iPhone 的電池不易拆卸，但該法規未強制執行）。
8. 美國正轉向生產者責任組織 (PRO) 模式，明尼蘇達州也正在考慮將電子廢棄物和電池管理轉為 PRO 模式。目前討論將更多產品納入 EPR 範圍，例如風扇、玩具、發光鞋、電動自行車電池等。

9. 明尼蘇達州已通過「公平維修法案」(Digital Fair Repair Act)，要求製造商提供維修工具和指南。目前尚未有相關投訴或訴訟。
10. 太陽能板回收，華盛頓州和紐約州雖有生產者資助計畫，但製造商抵制。明尼蘇達州正考慮推行「退役程序」，要求專案所有者出資回收，而非生產者。
11. 明尼蘇達州於 2016 年修改法律，規定零售商不得銷售未在網站註冊的品牌。此舉雖未完全強制執行，但已促使部分廠商註冊。
12. 政府主導收費制（費率制），例如美國加州模式，政府負責經營，消費者在購買產品時支付費用。政府擁有更多控制權和監督權，但需要大量人力，成本最終會轉嫁給製造商。
13. 臺灣經驗被認為成功，因為地理面積小、人口密度高，政府負責集中收集和回收，且能有效追蹤。拉丁美洲觀點，由於對政府的信任度不高和腐敗問題，民眾可能不信任政府能有效管理這些資金。生產者主導模式（PRO），由生產者自行組織並承擔責任，效率可能更高，生產者成本較低，但政府難以有效監督績效，生產者可能優先考慮成本而非環境效益。明尼蘇達州仍希望州政府保持一定程度的監督。會議強調，EPR 模式必須根據當地的文化和社會政治背景進行調整，不能簡單地複製貼上。
14. EPR 成功所需的利害關係人責任，政府應更積極參與，尤其在溝通和教育方面，應建立多方利害關係人委員會來監督和討論 EPR 系統。生產者應承擔支付回收處理費用的責任。批發商和分銷商應提供收集點，並參與宣傳教育工作。消費者最終需承擔回收成本，應對自身的購買行為負責，如果頻繁更換設備，應準備支付相應的費

用。回收商可透過 DPP 追溯資訊和回收數據，證明其永續性。地方政府/市鎮應支持教育和宣傳活動，但不一定負責實際收集。

15. 各國法律差異大，使 EPR 的區域或全球統一極為困難，立法工作本身就充滿挑戰。國際協調不應追求各國法律完全相同，而是應致力於建立 EPR 的基本原則，作為各國實施的共同基準。EPR 應從單純的融資機制轉變為促進資源效率和循環經濟的系統性變革。美國各州正嘗試複製相似的法律，但也會根據自身情況進行調整，以實現一定程度的協調。

（三）AI 應用於廢棄物分類與回收

1. 回收設施傳統上高度依賴人力，導致效率低、成本高，廢棄物常被送往焚化爐或掩埋場。廢棄物數據種類繁多且難以標準化，例如一個牛奶瓶不僅需要標註 PE 材質，還需要多重標籤，如食品級、品牌、顏色等資訊。品牌商追求永續性，但缺乏有效的實踐途徑，且成本昂貴。
2. 為克服真實廢棄物數據收集的困難，AIRECO 使用 Nvidia Omniverse 等工具，透過 AI 生成大量模擬廢棄物數據用於模型訓練。AI 系統負責設計整個操作流程。可實現回收物進料和出料的品質控制標準化，並提供即時數據追蹤。AI 應用使人力成本降低 80%，效率提升五倍，且系統可 24 小時運作。服務品牌商提供客製化的回收服務和可追溯性數據，這有助於品牌商取得 ESG 報告的可靠數據，並應對未來的生產者延伸責任（EPR）要求。
3. AIRECO 協助品牌商追蹤產品從回收、處理到再製的整個過程，提供詳細的物料來源比例，實現真正的產品閉環。臺灣有潛力成為全球首個實現此類閉環追溯的地區。AI 的下一步是提供產品回收的

預測能力。若品牌商提供產品原型，AI 可以預測其在回收系統中的回收率或失敗率。

4. Tomra 的 GameNext 解決方案使用深度學習技術，來提升分選的準確性、速度和效率。系統具備自主學習能力，能根據圖像數據更新資料庫。
5. 傳統的近紅外（NIR）感測器在高速分選（皮帶速度達 3 公尺/秒，每小時處理 6-8 噸材料）時，容易因材料重疊或特徵相似導致污染。此外，NIR 技術無法有效識別黑色材料。GameNext 透過增加 RGB 攝影機，提供近乎人類視覺的圖像，能夠識別產品包裝的顏色、尺寸、標籤等細微特徵，使得系統能夠區分食品級 PET 瓶和非食品級 PET 容器，確保回收流的純淨度。
6. 目前技術在 PET 回收領域應用最成熟。Tomra 的設備可以識別金屬和不同鋁合金。在電子廢棄物領域，AI 有望幫助識別不同顏色的 PCB、材料形狀和品牌。在設計挑戰上，產品設計應減少材料混合，例如避免混合塑膠（如 ABS、PS、PCABS），因為這類混合物很難有效分類。
7. 訓練 AI 識別新材料或包裝仍耗時且昂貴（約需六個月）。Tomra 會將在歐洲收集的數據庫轉移到其他市場，並進行區域性補充訓練。

（四）電池回收：收集與移動

1. 巴西 Energy Source 的電池循環經濟經驗

- 巴西 Energy Source 於 2016 年創立，致力於提供鋰電池的全面解決方案，包括維修、再利用、改裝、回收和精煉。初期專注

於將微型移動工具的廢棄圓柱形電池再利用，轉化為固定式儲能電池。2021 年停止了主要的二次利用業務。

- 二次利用難以實現規模化、工業化、標準化和安全保障。電動車電池模組設計每年都在變化，需要巨大的工程投入來不斷重新設計和認證。全球缺乏成熟、經過認證的工業規模二次利用生產線。二次利用電池若在住家引發火災，責任歸屬是一個巨大的安全和法律問題。巴西法規禁止進口廢舊電動車電池模組，限制了二次利用材料的供應。
- Energy Source 透過機械回收提取黑質，並發展了濕法冶金。然而，拉丁美洲缺乏將黑質精煉成活性材料的閉環精煉能力。為應對市場波動，該公司初期將黑質銷售給巴西的化學公司，用於農業應用。由於鈷價在 2025 年 1 月跌至十年新低，使得原本計劃生產硫酸鈷的濕法冶金製程變得無利可圖。公司通過研發新的「K 套件」農業產品來應對挑戰。磷酸鐵鋰（LFP）黑質目前缺乏商業價值。Energy Source 難以與非法市場（"cash train"）競爭，這些非法業者會付費收集 LFP 電池，但僅將模組轉售至灰色市場，而非專業回收。
- 巴西政府正推動新法規，要求所有手持電子設備在 2028 年前必須配備易於拆卸的電池。

2. 美國環保署（US EPA）的電池管理工作

- 美國電池回收市場規模在 2022 年達 3.79 億美元，其中鉛酸電池回收率為 99%，鋰離子電池回收率明顯偏低，有成長空間。
- 通用廢棄物法規（Universal Waste Rule, UWR），鋰離子電池可能因易燃性和反應性被歸類為有害廢棄物，美國環保署建議將

其作為通用廢棄物管理以促進回收。美國環保署正在提議修訂通用廢棄物法規，新增鋰電池專用分類，以改善鋰電池管理安全性並促進回收。鋰電池的跨境運輸需遵循事先知情同意程序。廢棄物產生者有法律責任確保正確分類，以防止非法出口。

- 2021 年的一份報告顯示，由於鋰電池問題，美國在七年內發生了超過 240 起火災，突顯了火災問題的嚴重性。
- 2021 年美國兩黨基礎建設法案（Infrastructure Investment and Jobs Act）提供巨大經費支持回收基礎設施擴展及回收項目推廣。目前推動電池收集最佳實踐（collection best practices）和標籤指南（labeling guidelines），強調消費者教育和回收便利性，解決電池標示不一帶來的混淆。
- 美國是聯邦制國家，各州有自己的回收計畫與法規，有些比聯邦標準更嚴格，需兼顧多樣性。發展延伸製造者責任制度（EPR）的框架計畫，協助各州制定一致且高效的電池回收管理方案，將在 2026 年向國會報告。

3. 巴塞爾公約地區中心（Basel Convention Regional Center, BCRC）在拉美地區推動廢鉛酸電池（ULAB）環境安全管理（ESM）和回收的多項區域合作項目

- 2023 年 6 月 23-24 日完成的區域項目，獲得來自巴塞爾公約小額經費捐助，涵蓋巴塞爾公約所服務國家及巴拿馬地區中心覆蓋的國家，共 55 個參與方。目標是提升廢鉛酸電池環境安全管理（ESM）的意識及能力，分享該地區現有管理措施與回收能力經驗，涵蓋政府及私營部門各利益相關者。

- 制定七步驟的路線圖（roadmap），包括信息收集、國家評估、能力識別、責任指定、優先權及法規設定、行動執行與監測調整。分析發現選取國家的廢電池管理與基礎設施參差不齊，存在標準統一、緊急狀況處理等方面缺口。
- 促進國際合作、技術交流與基礎設施投資，互助提升區域廢電池管理以減少環境影響。翻譯及在巴塞爾公約區域中心網站發布多份相關管理指導方針。為廢鉛酸電池環境安全管理制定模型立法草案，涵蓋公司活動、法規範圍、證書控制範疇、持有人義務、作業文件及廢棄物運輸要求。
- 關注氣候變化帶來的高溫與火災風險，特別是在鋰電池與產業火災的關係，提出應加強政府與企業應對緊急情況的能力。探討數位技術在電子產品追蹤的應用，包括區塊鏈、QR 碼和條碼技術，提升產品全生命周期可追溯性。
- 目前計劃在烏拉圭實施數位產品護照項目，分為診斷設計及項目執行兩階段，預計年底完成簽署。
- 積極參與 Mercosur（南方共同市場）的行動計畫與國際電信聯盟合作，推進產品及物質標準的協調化。
- 巴西法律修訂納入延伸生產者責任（EPR），允許在符合 EPR 計畫條件下接受廢鉛酸電池，是當年法規重大變革。另與區域多國合作，提供技術訪問與專業法規開發支持，如協助智利國會起草法案。
- 巴塞爾公約定期會議（COP）正在修訂技術指導方針，將新增對持久性有機污染物（POPs）如塑膠中的相關規範，並強化健康安全條款，預計 2027 年在第 16 屆 COP 會議中批准。



圖 7、9 月 18 日 2025 年國際電子廢棄物管理網絡年會專題座談及閉幕

六、9 月 19 日參加國際電子廢棄物管理網絡年會會前籌備會議

- (一) 本次年會參與國家代表皆表示收穫豐富，認同 IEMN 會議實際效益卓著，正面影響甚大，實質協助夥伴國家建立資源回收制度。

（二）我國駐聖保羅台北經濟文化辦事處協助邀請在地臺商參加本次會議，分享經貿投資相關經驗，有助於我方代表團瞭解評估後續產業輸出發展機會。

肆、心得與建議事項

- 一、臺灣電子廢棄物回收率已超過 70%，為全球少數具有完善制度與產業參與並行的成功案例。我國既有的環境管理制度與實績，值得進一步深思轉化為具輸出能力的數位化解決方案，成為引領夥伴國家重視電子廢棄物妥善處理，促進建立管理制度的典範。
- 二、擴大年會主題範疇，建議未來年會主題可擴展以循環經濟為主體，導入創新科技發展技術，強化電子廢棄物回收處理的效率與價值。
- 三、結合國內部會資源，邀請我國駐外單位及在地臺商參與，增進我國產業與當地官方交流的機會，促進雙邊產業輸出發展。