

市場及技術研究（2017/18）（第三期）

行政摘要

（香港生產力促進局 項目參考編號：10006395）

香港生產力促進局

環境管理部



2019年6月

背景及目標

1. 香港生產力促進局獲政府委任為回收基金的執行夥伴及秘書處，就回收基金進行有關回收市場及技術的研究。第三期的研究於 2017 年 12 月開展，目標是持續審視香港回收行業及尋找可以令回收基金達到成效的要素。範疇涵蓋最新廢紙及廢塑膠回收再造技術、昔日香港的紙張和塑膠製造業、現時香港回收業的情況、回收物料的市場及出路等。
2. 為了更深入了解第一及二期的市場及技術研究成果和回收行業情況，本研究的首要目的是掌握回收業的最新市場概況及相關技術，從而協助回收基金的運作、更新業界有關最新市場情況及豐富技術發展的知識。
3. 本研究覆蓋香港各種主要的回收物料，包括廢紙、廢塑膠、鐵金屬廢料、非鐵金屬廢料、廢電器電子設備、廢紡織品/舊衣物、木廢料、廢玻璃、廢橡膠輪胎、廚餘、園林廢物及廢置食用油。本研究亦會透過檢視過往香港的紙張和塑膠製造業，及其他地區最新的廢紙及廢塑膠回收技術，以尋找回收基金可以提供的支援方式。
4. 本研究包括以下四個部分：
 - (i) 檢視適合處理主要類別的廢塑膠及廢紙的回收技術和製造工序，以及部分可在香港採用的相關生產線。
 - (ii) 檢視過往香港廢紙和塑膠製造業的行業狀況，包括產品種類、技術種類及製造工廠關閉的原因。
 - (iii) 持續檢視及更新本港現時廢物及回收物料的產生情況；透過進行案頭研究去審視香港回收企業進行的回收物料收集、處理及出口的概況；透過訪查回收產業鏈的持份者以了解行業的狀況，並向回收基金的支援方式提出建議。
 - (iv) 深入研究各種回收物料於過往、現在及未來的潛在市場或出路；探討東南亞主要地區的進出口政策與管制、出口價格的趨勢及接洽潛在買家的平台。

第一部分主要結論 – 檢視廢紙和廢塑膠的回收技術和製造工序

5. 香港製造了大量廢塑膠，但實際上只有少量的廢塑膠，得以妥善分類及收集，並且在商業層面上被回收再造。當中包括聚對苯二甲酸乙二酯（PET）樽、聚丙烯（PP）樽、高密度聚乙烯（HDPE）及低密度聚乙烯（LDPE）包裝膜。
6. 考慮到受歡迎度、技術的成熟度、技術及專業要求、上下游支援情況及產品的商業價值，現推薦以下三種製造塑膠的技術：
 - (i) PET 塑膠清洗及造粒生產線
 - (ii) 再生塑膠袋生產線
 - (iii) 木塑產品生產線
7. PET 塑膠清洗及造粒生產線可以處理及再造多種不同材料（如 PET、PP、PE、PVC 等）、製造及不同顏色（如透明、藍色、綠色、黃色等）的舊塑膠樽。PET 樽可以通過各種製造技術包括：分揀、清洗、破碎及造粒，來再造成品以用於生產 PET 膠粒。本研究推薦的塑膠清洗及造粒廠，預計設備成本為 2,400 萬港元。此設備的每日產能為 48 公噸（每日運

作 16 小時) PET 樽，再製造成為 PET 膠粒。設備的空間要求約為 5,500 平方米，最低高度為 9 米，如每日兩輪、每輪 8 小時輪班制，最低人力需求為每輪 39 人。建設生產線需時至少 21 個月。

8. 再生塑膠袋生產線可以處理及再造已源頭分類的清潔和乾燥的舊 PE 薄膜和膠袋 (即廢塑膠薄膜和廢塑膠袋)，或已清洗的 PE 廢料/可回收物料，以生產再生 PE 膠粒，用於生產再生 PE 塑膠袋。主要製造技術包括：破碎、造粒、擠壓、印刷、切割和密封。本研究推薦的塑膠袋生產線，預計設備成本約為 2,900 萬港元。此設備每月產能為 1,000 公噸 (每日運作 16 小時)。設備對空間的要求約為 6,400 平方米，如每日兩輪、每輪 8 小時輪班制，最低人力需求為每輪 24 人。建設生產線需時至少 21 個月。
9. 木塑產品生產線以壓碎成細纖維和粉末的方式，處理及再造廢塑膠及廢木料。之後，混合添加劑並粘合，以製造成可以取替傳統木製品的木塑產品。主要製造技術包括：破碎、纖維分離、混合、成型和切割。本研究推薦的木塑產品生產線，預計設備成本約為 220 萬港元。此設備的每日產能為 4 公噸 (每日運作 20 小時)。設備對空間的要求為 10,000 平方米，最低高度為 10 米，如每日兩輪、每輪 10 小時輪班制，最低人力需求為每輪 15 人。建設生產線需時至少 15 個月。
10. 此研究審查了處理 3 類廢紙包括：辦公用紙，紙板和報紙的回收及製造技術，以及相關可在香港採用的生產線。從這類廢紙中回收再造的紙製品，主要取決於廢紙的質量和質地，此研究亦進行了詳細評核。
11. 此研究涵蓋了用於將各類廢紙回收再造成主流再生紙產品，主要製造技術包括：分揀、再製漿、篩選、精煉、造紙和紙包裝。
12. 這幾類的廢紙根據市場價值、當地市場規模、投資資本成本、盈利及還本期進行了比較。結果發現，香港可以採用再生辦公用紙和廁紙的製造技術。因此，這兩種再生紙產品的生產線推薦如下：
 - (i) 再生辦公用紙生產線
 - (ii) 再生廁紙生產線
13. 再生辦公用紙生產線以再製漿、精煉、篩選和製造辦公用紙產品的方式，來處理及回收再造已分類的廢紙。主要製造技術包括：再製漿、篩選、精煉和製造辦公用紙原料 (即大卷辦公用紙)。然後，再將大卷辦公用紙進行切割和包裝成各種類型的再生紙產品，例如 A4 或 A3 辦公用紙。每日產能為 65 公噸 (每日運作 16 小時) A4 辦公用紙的再生辦公用紙生產廠預計設備成本約為 2,600 萬港元。設備對空間的要求為 13,000 平方米，如每日兩輪、每輪 8 小時的輪班制，最低人力需求為每輪 40 人。建設生產線需時至少 21 個月。
14. 再生廁紙生產線以再製漿、精煉、篩選和製造廁紙產品的方式，來處理及回收已分類廢紙。主要生產技術包括：再製漿、篩選、精煉和製造廁紙產品原料 (即大卷廁紙)。然後，將大卷廁紙進行切割和包裝成廁紙卷。每日產能為 16 公噸 (每日運作 16 小時) 廁紙卷的生產廠預計設備成本約為 450 萬港元。設備對空間的要求為 10,000 平方米，如每日兩輪、每輪 8 小時的輪班制，最低人力需求為每輪 40 人。建設生產線需時至少 21 個月。
15. 本研究已檢閱在香港運作再造紙及廢塑膠回收再造廠有關水污染管制、廢物處理、空氣污染管制、噪音管制、環境影響評估及危險化學品管制等環境方面的法律要求，包括：“空氣污染管制條例” (第 311 章)、“廢物處置條例” (第 354 章)、“水污染管制條例” (第 358 章)、“噪音管制條例” (第 400 章)、“環境影響評估條例” (第 499 章) 及“危險化學品管制

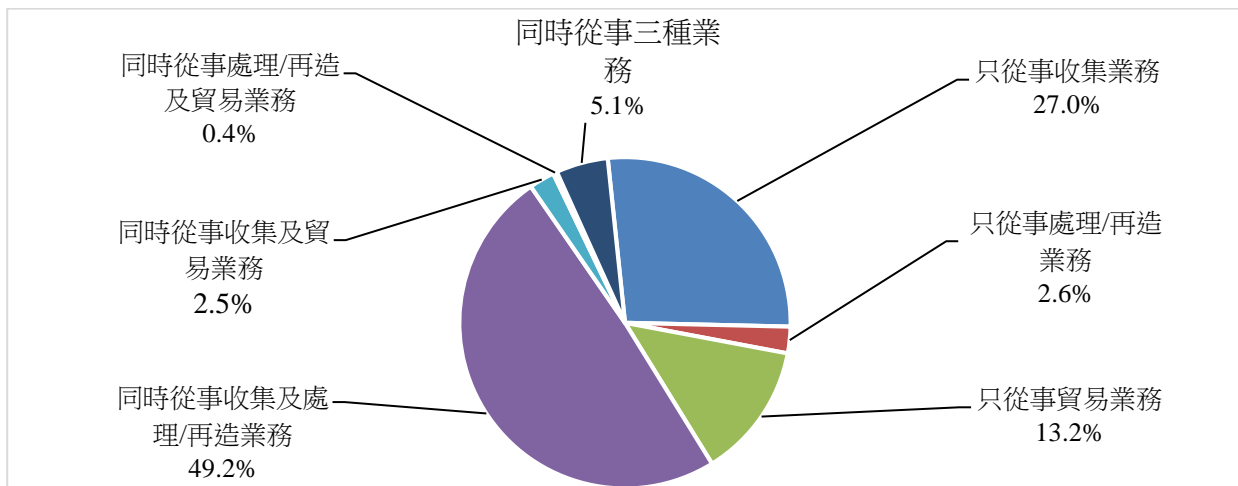
條例” (第 595 章)。

第二部分主要結論 – 回顧香港先前的製紙及塑膠製造業

16. 由於香港缺乏製造工業，廢紙主要靠出口到其他地區進一步處理及再造。過去十年間，有超過 90% 的廢紙被運到內地。香港曾經有兩間主要的再造紙製造商，包括南華造紙廠及宏安紙廠，但因為營運成本過高及內地的激烈競爭，這兩間公司都於 2006 年關閉其生產運作。南華造紙廠是捷眾造紙的前身，於 1999 年至 2006 年營運。
17. 在再造紙製造過程中，需消耗大量柴油以生產用作乾燥紙張所需的蒸氣。南華造紙廠及宏安紙廠面對的主要困難，包括使用柴油支出的高成本。此外，再造紙產品的主要市場轉移到內地，意味著生產商必須面對來自內地較低成本工廠的競爭。因此，兩間生產商都於 2006 年停止了運作。
18. 目前，香港仍然有一些塑膠產品製造商。這些現存的塑膠產品製造商主要透過採購原材料來進行生產，以符合產品的安全及質量要求。當中某些產品的安全要求甚為嚴格，包括食品容器、廚具及醫療產品。其中一間主要的廠家是星光實業有限公司，於 1949 年成立並坐落在新蒲崗，其「紅 A」品牌塑膠產品以香港製造而聞名。基於嚴格的衛生及安全要求，該公司目前沒有意願使用再造塑膠於其生產。

第三部分主要結論 – 香港廢物及回收物料產生現況

19. 此研究共檢視了 4 個資料庫，包括香港減廢網站的香港收集商 / 回收商名錄、政府統計處的資料庫、香港生產力促進局的內部資料庫以及互聯網搜索的廢物收集商/回收商、慈善組織和回收計劃營運商名單。調查發現有 281 間回收企業於 2016 年後結束營業，同時有 207 間新開企業。於 2017 年，香港共有 1,846 間收集商、貿易及回收企業，較 2016 年的 1,920 間企業有所下降。
20. 有僱用資料的企業中，89% 為小型企業，即有 1-9 名員工；6% 為中型企業，即有 10-19 名員工；3% 的企業有 20-49 名員工；另外，只有少於 2% 的企業有 50 名以上員工。由此可見，回收業仍然由中小型企業主導。
21. 已結束營業及新開業的企業中，約 97% 是小型企業，即有 1-9 名員工。其中，近 90% 的企業有少於 5 名的員工。這顯示小型企業可能更容易受到市場環境波動影響。大部分於 2016 年後結束營業的企業只從事收集的業務 (37.7%)。大部分新開的企業則同時從事收集及處理/再造業務 (73.0%)，主要收集廢金屬、廢紙，及廢塑膠。
22. 根據已合併及整理的資料庫中的數據，2017 年回收業的業務類型分佈如下：



23. 大多數企業處理有較高市場需求的回收物料，其中包括廢金屬（約 1,200 間）、廢紙（約 950 間）、廢塑膠（約 800 間）、廢電器電子設備（包括電腦和電子產品，約 600 間）和廢紡織品/舊衣物（約 350 間）。其他市場需求較為有限及特定的回收物料，如廢玻璃、木廢料、廢舊輪胎和廚餘，則較少收集商 / 回收商處理（約 100 間）。
24. 2017 年，在香港從事回收行業約 1,800 家企業中，近半的公司註冊地址屬於多層建築物的樓上。據觀察所得，大部分地址為貿易公司的辦公場所，亦有作為回收物料的暫存倉庫。28% 的註冊地址設於地舖，如街上的回收公司，略少於 2016 年的數量。同時，17% 的地址位於露天場地。另有一些收集商/回收商（約 5%）的註冊地址位於住宅物業，而且絕大部分為少於 10 個僱員的小型企業。
25. 回收物料的收集途徑主要來自：(i) 進口、(ii) 本地廢物生產者和 (iii) 本地回收鏈上游。在受訪的香港回收公司中，回收物料來源首三名依次為：本地廢物生產商（76%）、進口（17%）和本地回收鏈上游（7%）。在這些從本地回收鏈上游取得的回收物料中，主要取得的途徑是本地收集商（佔回收物料重量的 76%），其次是本地再處理商（佔回收物料重量的 20%）和進口商（佔回收物料重量的 4%）。
26. 本地收集商和回收商收集的回收物料有六個主要來源。超過一半的公司收集來自個體工商業的廢物（34%），其次是拾荒者（27%）、個體家居的廢物、建築地盤（13%）、通過物業管理公司收集的家居與工商業廢物（6%）及通過政府合約（1%）。
27. 回收業的主要兩個收集渠道是由廢物產生者送交（51%）及親自上門收集（39%）。直接收集回收物料的來源主要包括拾荒者及屋苑與工商業處所的物業管理公司，但亦有來自建築地盤、清潔公司、個體商戶（包括餐館、酒店、出版商、超市）、學校，甚至是網上平台。其他收集回收物料的渠道包括通過第三方（8%）收集，例如貿易商、處理商 / 再製造商、政府廢物管理合同、非政府組織及單棟樓宇等，以及從流動回收車收購回收物料（2%）。
28. 根據 2017 年政府統計處的報告中的有關回收物料出口數字，出口至中國內地的回收物料約佔一半（以重量計），其次是越南和印尼等其他東南亞地區。回收物料出口至中國內地的比例從 2016 年的 45.8% 降至 2017 年的 42.4%。此轉變是由於中國內地收緊了進口回收物料的政策，本港回收物料出口的範圍則逐漸轉移到東南亞地區，如越南、印尼、印度等。由 2016 年至 2017 年，出口至所有上述東南亞地區的回收物料比例均有所增加。
29. 受訪的 150 家本地回收商中，分別有 51% 及 48% 的受訪者認為影響本地回收營運的最主要因素是高昂的人工成本，以及高昂的地價成本與缺乏合適的土地供應。
30. 因此，大部份的受訪者希望回收基金可資助以減低其經營成本（主要是人工成本）。在經

營成本中，超過三分之一為人工成本（37%），大約三分之一為租金及地價成本，其次是物流成本。總的來說，缺乏人力及土地資源仍然影響了回收商收集/再造的回收物料種時所做的商業決定。

31. 對於中國內地收緊進口回收物料的政策，93% 回收商曾經聽過這些政策，85% 回收商表示經營受有關政策影響。56% 回收商表示出售到中國內地的回收物料價格和他們的經營盈利在相關政策執行後下降。另外 34% 回收商需要招聘更多人手，以確保再生半成品/產品（例如顆粒、碎片）的質量符合中國內地的進口要求。21% 回收商因某些回收物料被禁止進口到中國內地，而轉移出口至其他地區（如東南亞、南亞）。
32. 透過案頭研究及訪問相關持分者的觀點，調查顯示了幾項本地回收行業發展面對的瓶頸及限制，包括半製成品的質量、低增值的產品、人手短缺、高昂的土地成本及缺乏適合回收作業的土地、「回收鏈」中被不當分類及受污染的回收物料和不穩定的市場環境。

第四部分的主要結論 – 有關主要回收類別的市場調查

33. 本調查檢視了 12 種回收物料於過去、現時和未來的潛在市場或出口，它們包括廢紙、廢塑膠、鐵金屬廢料、非鐵金屬廢料、廢電器電子產品、廢紡織品/舊衣、木廢料、廢玻璃、廢橡膠輪胎、廚餘、園林廢物和廢置食用油。2017 年，超過 90% 的回收物料出口為廢紙、廢塑膠、鐵金屬廢料和非鐵金屬廢料。本地回收物料的出口地區集中在亞洲。香港回收物料的首五大出口地區（按其接收的總重量排名）分別是中國內地、越南、印尼、台灣和印度。
34. 2017 年，中國內地是廢紙、廢塑膠、非鐵金屬廢料、廢紡織品/舊衣和木廢料的主要回收市場。越南則是鐵金屬廢料和其碎料的主要市場，佔香港出口的所有鐵金屬廢料和其碎料中超過 50%。對於非鐵金屬廢料，中國內地的市場佔率為最高，其次為韓國，各佔總額的約三分之一。在廢電器電子設備類別中，大部分的廢電池和機器或設備的舊電子部件出口到韓國。在玻璃類別中，大部分廢玻璃會出口到泰國，雖然出口量較 2016 年大幅增加，但與棄置到堆填區的超過 100,000 噸玻璃相比仍然較低。廢輪胎亦有類似的情況，其回收率低而本地能供出口的翻新輪胎有限，因此本調查建議探索本地市場去吸納玻璃廢料和廢輪胎。2017 年，廚餘（包括不適合供人進食的肉或內臟組成的殘餘幼粉、粗粉及小粒，和脂渣狀態的廚餘）的主要出口市場為台灣，佔出口總額的 70% 以上。在廢置食用油方面，出口地分別為西班牙、荷蘭和馬來西亞。考慮到地理優勢和廢置食用油的銷售價格，馬來西亞在未來幾年被認為是廢置食用油的潛在市場。
35. 大致上，於 2017 年廢紙、廢塑膠、非鐵金屬廢料的價格有上升的趨勢。在 2016 年至 2017 年，中國內地不同類型的廢紙平均價格上升了 76%。在塑膠方面，聚氯乙烯（PVC）、聚對苯二甲酸乙二酯（PET）及高密度聚乙烯（HDPE）回收物料的價格波幅不大，維持在 20% 以內。在非鐵金屬方面，鋁和銅廢料的單位交易價格則有輕微下降趨勢，分別下降了 5% 和 9%。
36. 中國內地過往是香港回收物料的主要出口市場。但自 2013 年中國內地開始實施「綠籬行動」，內地加強了對廢物的攔截，這導致本地處理回收物料的運營成本增加，甚至令個別回收物料被禁止進口到中國內地。基於這個原因，一些本地回收商傾向於將回收物料出售到回收物料進口限制標準較低的東南亞地區，如越南、印尼和馬來西亞等，而估計當中的影響因素，包括加工成本、鄰近地區相應的供需及運輸成本。
37. 為了禁止進口危險固體廢物和受到公眾強烈關注的固體廢物，中國內地於 2017 年 4 月宣布「關於禁止洋垃圾入境推進固體廢物進口管理制度改革實施方案」。2017 年 7 月，中國

內地進一步向世界貿易組織提交進口廢物政策的修訂，禁止進口 24 種都市固體廢物，包括被嚴重污染的固體廢物、廢塑膠和未分類的廢紙等。2018 年 4 月，內地當局宣布分別將於 2018 年 12 月 31 日及 2019 年 12 月 31 日前進一步禁止另外 32 種進口廢物。國務院另外公佈從 2019 年 7 月開始，限制進口 8 種廢金屬包括鐵金屬廢料、鋼廢料和銅廢料。

38. 2016 年 9 月，越南公布了 134/2016 / ND-CP 條例，屬有關出口產品生產中特定份量的廢料的免稅規定。該條例規定，「在加工合約中實際進口的剩餘進口碎料、廢物、原料及用品，如出售供國內消費時免徵進口關稅，但必須申報並繳納增值稅、消費稅和環保稅給海關當局（如有）」。因此，最近出口至越南的廢料價格一直上漲。貿易商需要申請由原產地的有關當局授予的資格證書，廢料才能夠進口到越南。
39. 印度限制進口危險廢物和其他廢物，除了用於回收、再生、再用和包括聯同處理的再用廢物。進口/出口危險廢物和其他廢物必須向印度環境、森林與氣候變化部提交網上申請，以供審查。進口商必須持有由外貿總局區域管理局頒發的進口商牌照。
40. 透過網上平台，本調查確定了部分泰國和越南的潛在買家（例如回收商和製造商），可作本地回收商在中國內地以外的替代市場。泰國和越南的政府和企業為國際貿易商提供了英文搜索引擎和網站，以便找到潛在買家。一些由國際組織建立的全球平台還提供位於泰國、越南和印尼的公司名單，以鼓勵和促進東南亞地區的貿易。

下列是一些此研究找到的有用平台（沒有提供中文）：

- The Federation of Thailand Industries: <https://www.fti.or.th/2016/eng/index.aspx>
- RecycleNow.Asia: <http://www.recyclenow.asia>
- Yellowgreenthailand: <https://www.yellowgreenthailand.com>
- Trade FairDates: <https://www.tradefairdates.com>
- VietnamAZ.com: <http://www.vietaz.com>
- Plastic & Rubber Vietnam Hanoi 2019: <http://www.plasticsvietnam.com>
- Paper Vietnam 2019: <http://www.paper-vietnam.com>
- Environmental XPRT: <https://www.environmental-expert.com>
- GlobalTrade.net: <https://www.globaltrade.net>

總結

41. 香港只有少量的廢塑膠得以妥善分類/收集，並且在商業層面上被回收再造。本研究推薦三種製造塑膠的技術以幫助香港的廢塑膠回收再造，包括（i）PET 塑膠清洗及造粒生產線、（ii）塑膠袋再造生產線及（iii）木塑產品生產線。
42. 這三種技術的日產能由 4 噸（木塑產品生產線）至 48 噸（PET 塑膠清洗及造粒生產線），估計其設備成本由 220 萬港元（木塑產品生產線）至 2,900 萬港元（塑膠袋再造生產線）。
43. 本研究發現用於製造再生辦公用紙及廁紙的技術可被香港採用。本研究推薦兩種再造紙的技術包括：（i）再生辦公用紙生產線及（ii）再生廁紙生產線。
44. 這兩種再生紙製造技術的日產能由 16 噸（再生廁紙生產線）至 65 噸（再生辦公用紙生產線）。估計其設備成本由 450 萬港元（再生廁紙生產線）至 2,600 萬港元（再生辦公用紙生產線）。
45. 廢紙主要靠出口到其他地區進一步處理及再造，現時主要集中於內地。再造紙製造過程中，需消耗大量柴油以生產用作乾燥紙張所需的蒸氣。過去香港的廢紙廠要面對的主要困難就包括使用柴油支出的高成本。此外，再造紙產品的主要市場轉移到內地，意味著生產商必

須面對來自內地低成本工廠的競爭。因此，兩間主要生產商都於 2006 年停止運作。

46. 目前，香港仍然有一些塑膠產品製造商，但主要是透過採購原材料來進行生產。
47. 本研究審視了目前香港回收企業進行的回收物料收集、處理及出口的概況，透過訪查主要持份者以掌握回收行業的最新概況。本研究討論的整個回收行業遇到的限制/挑戰及希望獲得的支援。與勞動力短缺的相關樽頸依然是制約本地回收行業發展的關鍵因素。再造產品的低價值及內地於 2017 年實施的綠籬行動亦限制了香港回收物料的出口。
48. 回收基金可考慮向回收業提供的支援措施包括：
- 支持回收業購買用作收集回收物料的壓縮車，以提高回收效率；
 - 支持各種先導計劃，加強源頭廢物分類。可在不同的先導計劃中研究更積極的外展方案和改良的收集系統/機器，例如反向自動售貨機，使公眾/回收業參與潔淨回收和廢物分類；
 - 鼓勵物業管理公司與回收商合作申請回收基金；及
 - 資助回收營運或非政府機構在收集或回收再造回收物料方面開展試驗外展計劃，特別為那些市場價值較低的回收物料在行業內創造新的商業趨勢，並鼓勵社區從源頭為收集者/回收者作回收物料分類。
49. 目前超過 90% 的香港本地回收物料是廢紙、廢塑膠、鐵金屬廢料及非鐵金屬廢料。2017 年，香港回收物料的首五大出口地區分別是（按其接收的總重量由最重至最輕排名）：中國內地、越南、印尼、台灣和印度。香港約有一半的回收物料（約 100 萬噸）出口到中國內地。其次是越南（33%）、印尼（7%）、台灣（6%）和印度（6%）。中國內地是廢紙、廢塑膠、非鐵金屬、紡織品、木廢料和園林廢物的主要市場。越南則是鐵金屬廢料和碎料的主要市場，佔出口的所有鐵金屬廢料和碎料 50% 以上。韓國和中國內地是非鐵金屬廢料的主要市場。澳門是翻新輪胎出口的唯一市場，而且出口量很少。台灣是廚餘的主要市場。廢置食用油和廢玻璃的主要市場分別是西班牙和泰國。
50. 基於公眾的強烈關注，中國內地於 2017 年 4 月頒布「關於禁止洋垃圾入境推進固體廢物進口管理制度改革實施方案」以禁止進口有害的固體廢物。2017 年 7 月，內地進一步向世界貿易組織提交進口廢物政策的修訂，禁止進口 24 種都市固體廢物，包括被嚴重污染的固體廢物、廢塑膠和未分類的廢紙等。2018 年 4 月，內地當局宣布分別將於 2018 年 12 月 31 日及 2019 年 12 月 31 日前進一步禁止另外 32 種進口廢物。國務院另外公佈從 2019 年 7 月開始，限制進口 8 種廢金屬包括鐵金屬廢料、鋼廢料和銅廢料。

- 行政摘要完 -