

---

# 市場及技術研究 (2015/16) (第一期)

## 行政摘要

香港生產力促進局

環境管理部



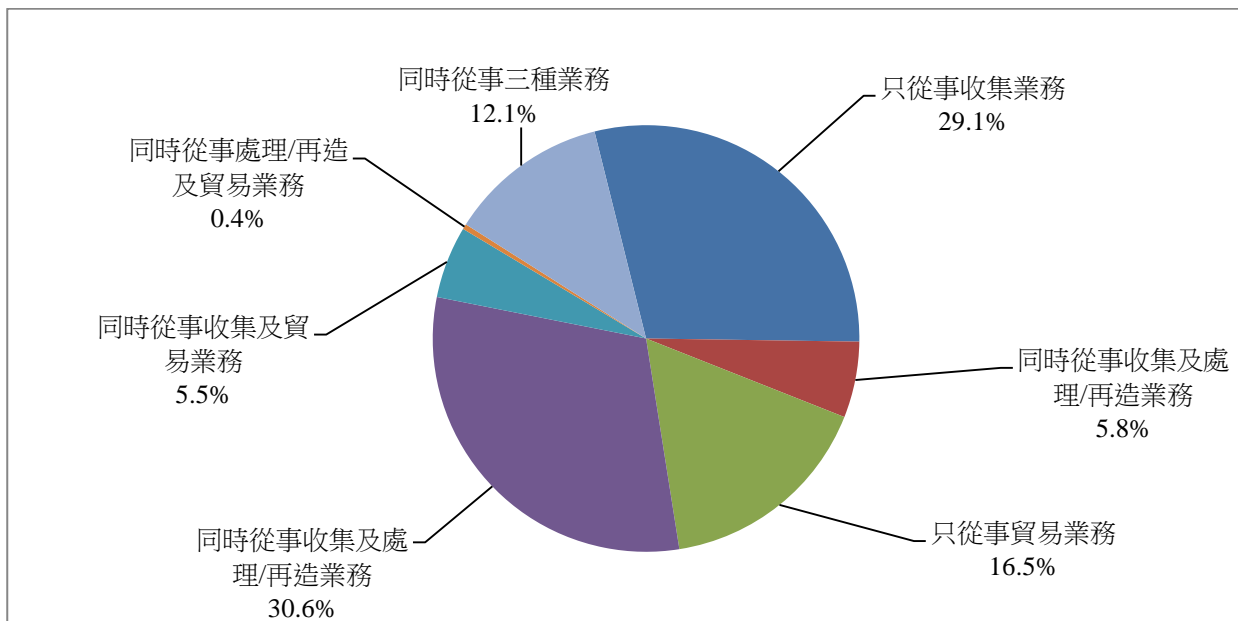
2017年7月

## 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，將在回收基金下進行有關回收市場及技術的研究。研究的範圍主要包括回收業的運作、審視行業的機遇及挑戰、進行市場調查和尋找適用於本地的回收技術。由此，回收基金可因應回收業的需要，提供更適切的協助。
2. 回收基金於 2015 年 10 月啟動後，隨即開展了此第一期的市場及技術研究。此研究的首要目的是掌握香港回收業的最新概況及了解可能影響回收基金申請的因素，包括香港現時的產生廢物及回收物的情況、回收業的持分者及常用/最新的回收技術。
3. 本研究覆蓋不同種類的回收物，包括紙、塑膠、含鐵金屬、有色金屬、廢電器電子設備、紡織品/舊衣、木材、玻璃、橡膠輪胎、廚餘及廢置食用油。此研究旨在透過檢視現時香港回收業運作情況、探究回收物的來源、處理及出路，從而更新本地回收業的整體概況。
4. 此研究包括以下四個部分：
  - (i) 檢視及更新本港現時廢物及回收物的產生情況。
  - (ii) 檢視目前本港廢物處理的流程、途徑及方法。
  - (iii) 研究各種回收物的過往、現在及潛在的市場/出路。
  - (iv) 檢視目前業界常用的技術及可能提高出口回收物質量的新技術。

## 第一部分主要結論 – 香港廢物及回收物產生現況

5. 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黃頁的資料。調查發現有 390 間回收企業於 2014 年後結束營業，同時有 219 間新開企業。於 2015 年，香港共有 1,726 間收集商、貿易及回收企業，較 2014 年的 1,897 間企業輕微下降。
6. 有僱用資料的企業中，87% 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；4% 的企業有 20-49 名員工；只有 3% 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。
7. 已結束營業及新開業的企業中，超過 90% 是小型企業，即有 1-9 名員工。其中，接近 80% 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 2014 年後結束營業的企業涉及收集及回收的運作 (37.0%)。大部分新開的企業只從事回收物收集的業務 (57.5%)，主要收集金屬、紙，及塑膠。
8. 根據已合併及整理的資料庫中的數據，2015 年回收業的業務類型分佈如下：



9. 大部分的企業會處理多於一類的回收物。大多數企業處理有較多市場需求的回收物，其中包括紙（約 800 間）、金屬（約 1,000 間）、塑膠（約 700 間）、紡織品（約 300 間）和廢電器電子設備（包括電腦和電子產品）（約 500 間）。其他市場需求較為有限及特定的回收物如玻璃、木、輪胎和廚餘則較少收集商 / 回收商處理（約 100 間）。
10. 在處理廢紙的企業中，大多數的企業處理四大廢紙類別（即雜誌、報紙、卡紙板及辦公室用紙，每種廢紙均有約 90% 的處理廢紙企業處理。本地回收企業處理的塑膠類別中，最常見的塑膠類別為聚氯乙烯(PVC)（約 68.1% 的企業處理）、聚丙烯(PP)（約 61.7% 企業處理）及聚對苯二甲酸乙二酯(PET)（約 55.3% 的企業處理），超過一半的受訪持分者從事以上類別之塑膠的處理/再造工序。據觀察所得，回收商處理多種由聚氯乙烯製成的產品，如膠喉管、廣告橫額、包裝膜等。廢棄聚氯乙烯的來源通常較少受到污染，並會與其他回收物分開收集，出口前只須簡單的加工/ 打扎工序。因此，即使聚氯乙烯的市場價格較低，回收商處理聚氯乙烯比其他塑膠類別則較高。
11. 2015 年，在香港從事回收行業的約 1,700 家企業中，近半的公司註冊地址屬於多層建築物的樓上。而且，據觀察所得，大部分的地址為貿易公司的辦公場所，一些則作為回收物的暫存倉庫。約 34% 的註冊地址在地面，如街上的回收公司。同時，超過 15% 的地址位於露天場地。另有少量收集商/ 回收商在車輛上進行回收工作，而沒有固定的工作場所。
12. 回收物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，回收物來源首三名依次為：本地廢物生產商(81%)，進口(11%) 和本地回收鏈上游(8%)。在這些從本地回收鏈上游取得的回收物中，主要取得的途徑是本地收集商（佔回收物重量的 74%），其次是本地再處理商（佔回收物重量的 17%）和進口商（佔回收物重量的 9%）。
13. 本地收集商和回收商收集的回收物有三個主要來源，分別來自家居、工商業和建築地盤。超過三分之一的公司參與收集/ 處理了工商業廢物（34%），其次是家居垃圾的收集/處理（30%），然後是透過物業管理公司收集的廢物（7%）。
14. 回收業的主要收集渠道是通過拾荒者、屋苑及工商業的物業管理公司，而這些回收物已於源頭分類出來。其他收集渠道包括本地收集公司/ 清潔公司、本地貿易公司和從海外賣家購買回收物。部份受訪者表示，他們直接從建築地盤、清潔公司、個體商戶（包括餐館、

酒店、出版商、超市)、學校和網上平台收集回收物。此外,公司還從其他渠道收集回收物,包括政府合同、非政府組織和單幢樓宇。就回收物收集模式而言,超過一半的回收商會依靠廢物生產者自行運送回收物予他們(54%),另外約三分之一的受訪者則親自上門收集回收物。

15. 根據 2015 年政府統計處的報告中的有關回收物出口數字,約一半的回收物(以重量計)出口至中國內地,其次是越南和台灣等其他東南亞地區。出口回收物至中國內地的比例從 2013 年的 67.8% 降至 2015 年的 50.4%。由於中國內地收緊了進口回收物的政策,本港回收物出口的範圍則逐漸轉移到東南亞地區,如越南、台灣、印尼、泰國等。由 2013 年至 2015 年,出口至所有上述東南亞地區的回收物比例均有所增加。
16. 受訪的 155 家本地回收公司中,77% 的受訪者認為本地回收營運的最主要困難是高昂的運輸成本,其次是回收物的價格波動(74%)和高昂的地價成本(47%)。在不同規模的公司中,擁有 20 至 49 名員工的公司則全部認為高昂的運輸成本(100%)限制了他們業務發展。小型公司則認為業務上的最大困難是波動的回收物價格(78%)。
17. 在 2015 年,經營成本(主要是人工成本)仍然是受訪者最希望回收基金可資助的項目。另外,45% 的企業則希望回收基金可資助其處理費用,其次是「增聘人手」(34%)和「增加處理設施」(33%)。只有 15.5% 的受訪者表示希望得到資助以擴大其公司的經營規模。
18. 透過案頭研究及訪問相關持分者的觀點,調查揭示了幾項本地回收行業發展面對的瓶頸及限制,包括不穩定的市場環境、高昂的經營成本、人手短缺、缺乏適合回收作業的土地、和「回收鏈」中被不當分類及受污染的回收物。

## 第二部分主要結論 - 香港現有的廢物處理流程、途徑及方法

19. 在第二部分中,本調查回顧了香港現行廢物處理的流程、途徑及方法。在 2014 年,香港紙張,塑膠和金屬的回收率分別為 57%, 12% 和 92%。分類出來的回收物質量是影響回收率的因素之一。為了改善分類工序,本調查認為可以進一步從源頭分類回收物,特別是塑膠,例如,本調查認為可以把塑膠袋和塑膠樽分類處理。然而,本調查不建議進一步在源頭分類金屬,這是因為金屬可以容易地在下游處理中分類處理。至於紙料方面,本調查認為工商業產生的紙料種類有限,分類工作較為容易。然而,由於家居產生的廢紙種類較多,識別、分類和儲存不同類型紙料上亦存在一定困難,所以難以進一步於源頭分類。另外,參考其他國家源頭分類的做法,本調查認為沒有必要進一步分類金屬和紙料。
20. 加強香港廢物處理的流程、渠道和方法建議如下。為了加強從源頭收集回收物,本調查建議可以使用配備射頻識別技術、磅和雲端功能的回收箱。這可使物業管理公司和回收商能夠實時監察回收物的數量,以便更好地安排收集次數。為了進一步提高回收商的收集物流,本調查建議可以在回收箱中安裝內高度傳感器。這些傳感器可以連接到相關的管理軟件系統以檢測回收箱的盛載情況和監控回收箱的狀態。透過使用此技術,回收商可以靈活優化其收集路線,以降低人工成本和運輸成本。除了在回收箱上安裝內高度傳感器外,本調查還建議可以在運載廢物及回收物的貨車上安裝射頻識別讀取器,從而可以更有效規劃收集路線。這些技術的細節將在第四部分作進一步討論。
21. 為提高源頭收集回收物,本調查建議加強信息交流以促進回收業內不同層面之間的合作,並建構其聯繫及網絡。透過交換市場資訊,回收商/ 收集商便可從上游客戶/ 下游買家當中擴闊貨源並以更好的價格出售回收物,以便從回收鏈內的回收物交易中獲得更高的利潤。因此,本調查建議回收基金可支持行業支援計劃下的相關項目。

### 第三部份的主要結論 – 現時和潛在的回收物市場，及相關的進出口政策和管控

22. 本部份調查了十一種回收物的過往、現有和潛在的市場/出路，此十一種回收物類別包括紙、塑膠、含鐵金屬、有色金屬、廢電器電子設備、紡織品/舊衣、木材、玻璃、橡膠輪胎、廚餘及廢置食用油的。在 2015 年，超過 90% 出口的回收物類別集中在紙料、塑膠、含鐵金屬及有色金屬。本地回收物的出口地區則集中在亞洲。在 2015 年，香港回收物的首五大出口地區（按其接收的總重量排名）分別是：中國內地、越南、台灣、印尼和泰國。中國內地則是 2015 年香港回收物出口的最主要市場，佔所有出口地區總重量的 50.4%。
23. 中國內地是紙料、塑膠、有色金屬、紡織品/舊衣和木材的主要市場。越南則是含鐵金屬廢料和其碎料的主要市場，佔香港出口的所有含鐵金屬廢料和其碎料中佔近 50% 的份額。在有色金屬類別中，中國內地的市場佔率為最高，其次為韓國，約佔總額的三分之一。在廢電器電子設備類別中，例如電視、冷氣機、雪櫃、洗衣機/乾衣機和電腦產品等主要家電在出口到如中國內地和東南亞等地區前會先翻新。在玻璃類別中，過去五年的出口量相對較低，這說明了玻璃因其他地區需求有限而較少出口。廢輪胎亦有類似的情況，其回收率低和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，吸納玻璃廢料和廢輪胎。在廚餘方面，它以幼粉、粗粉及小粒，（用肉或內臟製，不適合供人進食）和脂渣的再造產品出口。台灣是香港 2015 年的主要出口市場，佔出口總額的 80%。在廢置食用油方面，在 2015 年則主要出口到中國內地、西班牙、韓國和荷蘭。考慮到地理優勢和廢置食用油的銷售價格，韓國在未來幾年被認為是廢置食用油的潛在市場。
24. 總括而言，本調查發現紙料、塑膠和有色金屬的價格有下降的趨勢。在 2012 年至 2016 年，中國內地不同類型廢紙的平均價格下降了 19%。在塑膠方面，聚氯乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯及高密度聚乙烯回收物的價格分別大幅下降了接近一半，分別為 50%、48% 和 40%。在有色金屬方面，鎳和銅廢料的單位交易價格則大幅下降，分別下降了 50% 和 41%。
25. 中國內地的環境政策「綠籬行動」不但影響了塑膠廢料的貿易業務，更影響了不同類型回收物的貿易業務。對於向中國內地出口回收物的回收商而言，本調查建議他們通過引進切碎機和洗滌機，以提升其出口前的分類和處理作業，從而在本地生產出更高質量的回收物。正因如此，一些本地回收商寧願將回收物出售予回收物進口限制標準較低的東南亞各國，如越南、印尼和馬來西亞等，作為回收物的替代市場，而估計當中的的影響因素包括加工成本、鄰近地區相應的供需以及運輸成本。

### 第四部分主要結論 – 調查本地和海外典型和最新的回收技術

26. 第四部分調查和介紹了回收行業應用於回收物物流及收集，以及初步處理回收物的技術。本部份還包括以下內容：
- 在香港應用的典型和有代表性的回收技術
  - 將不同類型的回收物收集、處理或加工成二次原料/回收商品的本地和海外高端和最新的回收技術
  - 香港回收行業可應用的回收技術類型
27. 可應用於香港收集回收物和物流的典型技術包括逆向自動售賣機、車隊管理系統和射頻識別技術。逆向自動售賣機是一種以電子回贈形式增值的應用程式，通過捐贈瓶子而得到獎勵。如果將逆向自動售賣機放置在公共場所或私人屋苑，不僅可以增加飲料瓶的收集網絡，

還可以提高人們回收瓶子的誘因。車隊管理系統是一種管理貨車、收集路線和處理流程的技術。它包括了全球定位系統和用於接入移動網絡的 3G / 4G 設備。應用車隊管理系統旨在令用家能隨時隨地監控車輛狀況。通過監控車輛位置，速度，引擎空轉和引擎點火情況，它可以達到省油和優化收集程序的目的。

28. 射頻識別技術也可用於回收業的物流監控。在回收機密資料的過程中配備射頻識別技術與數據記錄系統可以確保用家追蹤每一項回收步驟並確認機密資料已作安全銷毀。通過安裝射頻識別技術標籤在已配備全球定位系統的貨車和回收箱上，回收商可以實時追蹤及監測回收物收集狀態。通常射頻識別技術標籤具有內部信息儲存器。只要將信息上傳到監控中心便可以作分析，以進一步規劃收集路線和策略，從而優化後勤安排以降低運營成本。
29. 基於成本考量、本地政策和香港的特殊情況，我們認為以下的技術適合本地回收業採用。隨著不同的廢物管理政策即將在香港實施，各區收集玻璃樽的需求將會增加。考慮到尋找地方作收集點儲存瓶子將會是主要問題之一，因此玻璃打碎器或會為玻璃樽產生者及收集商提高其儲存和收集效率。玻璃打碎器可以安裝在收集點，使大量的玻璃樽可以在交付前通過轉化為碎玻璃進行回收，以節省儲存空間。此設備成本約為港幣 20 多萬元，每小時產出 2.5 噸玻璃。
30. 第二種技術是自動塑膠分類系統。從香港不同來源收集廢塑膠時，通常不同類型的塑膠會混合一起。在本地的塑膠回收行業中，收集了的廢塑膠通常以人手分類為不同類型。這種密集勞動和耗時的工序增加了營運成本，從而影響了本地回收商賺取利潤的能力。因此，佔地較小的全自動分類系統對本地回收商來說可能較有用，以降低其營運成本，並通過分類塑膠提高售價。當混合的塑膠廢物通過傳感器時，傳感器將發出信號以啟動相應的氣閥，然後氣閥會將分出目標材料。分類系統能夠識別多達六種類型的塑膠。其成本約港幣 90 萬元，每小時塑膠產量為 0.7-1.2 噸。然而，回收商須於其作業場所預留約 15 米（長）x 1 米（闊）x 2 米（高）的空間以安裝該設備。回收基金可以考慮透過支持兩大範疇 - 加強源頭分類和增加回收物收集的量，以及提高勞工的資歷和能力，以滿足業界的需求。

## 總結

31. 本調查檢視了香港回收業現況以及回收業界中主要持份者對回收物的產生、加工和出口的看法，同時更新回收行業的前景以及回收鏈所遇到的限制和需求，用以找出回收業界最需要支援的地方。本調查發現了限制本地回收行業發展的關鍵因素，包括不穩定的市場情況、人手短缺和成本問題。
32. 為了解決回收行業的部分需求和面對的瓶頸情況，本調查建議進一步考慮和討論各種措施，包括通過外展計劃及與回收商的合作鼓勵源頭分類、建立物流系統以提高回收物收集效率、提高自動化回收物分類的水平以減少人手需求及提高回收物品質、安裝新設施以加強廢物分類/回收物收集、制定和提供有關前線員工的職業健康及安全和環境知識的培訓和認證計劃、為行業提供培訓或制訂認證計劃，以提高整體運作標準和生產力等。
33. 本調查亦檢討了現行香港廢物處理流程、渠道及方法。為了改善收集流程，不同類型的技術（如射頻識別技術、磅和雲端功能及高度傳感器）可以安裝於回收箱、廢物和回收貨車，以優化在收集及存貨控制方面的安排。此外，本調查認為加強回收業內不同層面的協作提高回收商的營運效益亦十分重要。

34. 在 2015 年，香港回收物的首五大出口地區（按其接收的總重量排名）分別是：中國內地、越南、台灣、印尼和泰國。回收物出口至中國內地的比例從 2013 年的 67.8% 降至 2015 年

的 50.4%。總括而言，本調查發現紙料、塑膠和有色金屬的價格有下降的趨勢，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以及運輸成本。本調查建議向中國內地出口回收物的回收商提升其分類和處理作業，從而在本地生產出更高質量的回收物，再進行出口。

35. 本調查檢視了香港或其他地區用於收集、處理或加工主要類型回收物的典型和具有代表性的高端及最新回收技術，我們建議引入玻璃打碎器和自動塑膠分類系統，它們可適用於香港的玻璃和塑膠回收行業，從而提高收集效率和增加處理量。

- 行政摘要完結 -