

三藩市政企合作形成共生關係 星大量投資廢物處理設施 多地減廢按部就班完善制度



香港文匯報訊 處理大量垃圾是全球各地挑戰，部分國家有效減廢，關鍵在於加強配套設施，同時改善垃圾分類回收制度和技術，需要按部就班推行，才能在減廢上發揮高效。

三藩市是美國灣區城市群的核心城市，人均每天產生1.7公斤生活垃圾，且該市人口結構多元，但卻是全美垃圾分流量率最高的城市（達80%）。背後原因離不開實施強而有力的垃圾減量法規、政企合作的垃圾管理系統，以及垃圾分類誘因機制。

三藩市除不斷完善制度外，還持續發展垃圾分類管理體系。為實現垃圾減量目標，市政府和垃圾收運企業形成共生關係，市政府負責監管、制訂政策、倡導和教育，研究最佳技術和可行方案，企業則負責創建、測試和運行基礎設施，涵蓋可回收物和其他垃圾的分類收運及分類處理。三藩市零廢棄部門主要負責制訂零廢棄策略、政策、計劃和激勵機制，並對垃圾分類工作進行定期檢查。

垃圾自動收集系統省時

美國紐約市行人路上黑色垃圾袋堆積如山情況一向為人詬病，紐約市政府正推行改革計劃，自3月初以來已有逾20萬家餐飲店被要求使用硬蓋垃圾箱，到2026年紐約的住宅樓宇也將開始使用。垃圾回收也是重要切入點，市政府已開始提供專用的堆肥容器，並將從明年開始強制使用。

北歐國家瑞典實現高達99%的資源回收和焚燒供能比率。在可回收垃圾中，近半被用來焚化發電供居民取暖用電。瑞典政府透過設定明確的垃圾目標，建立有效制

度，加大垃圾分類及處理技術研發、建設和完善設施等，逐步實現減量及資源化等垃圾分類目標。

哥德堡設有家庭生活垃圾收集點，一般住宅大樓的垃圾箱依照不同垃圾分類，收集點地底設有大型儲藏空間，由負責收集的公司每周收集一次，減少對環境的影響。瑞典還發明了垃圾自動收集系統，設於首都斯德哥爾摩的濱海新城地底。這是一套密閉式系統，安裝三個垃圾投放口，分別處理有機垃圾、可回收垃圾和一般垃圾，整個系統主要由垃圾桶、地下管道和中央收集站組成。垃圾處理效率在正常狀態下，用傳統方式收集垃圾需花150小時，而垃圾自動收集系統則僅需1.4小時。

焚化垃圾為家庭供暖氣

焚燒垃圾已成為瑞典國家能源計劃重要一部分，垃圾焚化廠每年可為約25萬戶家庭提供暖氣。焚燒後排放的廢氣中，二氧化碳和水蒸氣含量佔99.9%，帶來的環境污染遠低於垃圾掩埋。

在新加坡，政府採取積極主動的廢物管理方式，大量投資先進的廢物處理設施，例如能源回收廠和回收設備，同時通過將不可回收的廢物轉化為能源，減少對堆填區和焚化爐的依賴，有助於打造更可持續的環境。

新加坡政府實施全面的回收利用計劃，鼓勵市民分類和回收廢物，並為回收提供獎勵，進一步激發民眾參與回收的積極性。通過投資先進的廢物轉成設施，將不可再生的廢物燃燒產生電力，減少堆填廢物的體積。這些設施在整個廢物管理系統中發揮重要作用，減少廢物之餘並為當地產生可持續能源。政府同時致力促進廢物管理領域的創新和研究，與科研機構和業內合作夥伴合作，開發新技術和解決方案，以實現高效的廢物管理。



三藩市除不斷完善制度外，還持續發展垃圾分類管理體系。網上圖片

美智能貨車監察 垃圾箱超載收費

香港文匯報訊 不少放置在住宅門前的垃圾箱，往往都放滿垃圾而無法關上蓋子，影響環境。在美國得州沃斯堡市，當局正採用「智能貨車」進行監察，若居民的垃圾箱或回收箱溢滿，又或垃圾箱周圍放有一袋袋垃圾，他們將要支付新的費用。

沃斯堡環境服務部固體廢物部門負責人哈珀解釋說，「如果你的垃圾箱或回收箱蓋子升起少於一兩吋，那就不算『超載』，但通常情況下，我們會發現蓋子完全打開，有一袋甚至兩袋垃圾疊高在一起，這是我們正考慮的超載，每個超載的垃圾箱將收取居民6美元（約46.8港元），每袋放在垃圾箱外的垃圾，需額外支付3美元（約23.4港元）。

拍攝垃圾桶防住戶拗數

哈珀說，負責處理垃圾的承包商「廢棄物管理公司」(WM)一直向市政府投訴居民這些違規行為，「從去年開始，垃圾箱外可能共有逾3萬袋垃圾，超載的垃圾箱數目亦可能有3萬個。」在新冠疫情初期，由於很多人留在家中，因此違規行為增加，但疫情過後這數字並沒有明顯下降，故此市政府決定將有關費用轉嫁給客戶。



智能貨車配備攝影機，對每個家庭的垃圾箱拍攝照片及影片。網上圖片

哈珀稱，新的智能貨車不僅用於追蹤違規行為，還用於調查客戶投訴。貨車配備面向路邊的攝影機，對每個家庭的垃圾箱和回收箱拍攝照片及影片。若司機發現違規行為，他們會在系統中進行標記，然後WM的人員將審查該房屋的錄影片段，確定是否違規。如果確認違規，他們會準備報告並發送到市政府，政府人員會反覆檢查片段。若居民提出異議，所有相關資訊都可與客戶共享。她強調有關資訊會安全保管，只會根據要求發送給業主。

韓廚餘轉化飼料 回收結算管理費

香港文匯報訊 全球每年丟棄的14億噸食物中，大部分都被送進垃圾堆填區，腐爛後會污染水和土壤，釋放出大量甲烷。然而在韓國，絕大多數廚餘垃圾被轉化為動物飼料、肥料和家庭取暖的燃料。

韓國高達九成的廢棄食物，是通過垃圾堆填和焚化之外的方式處理。韓國要求居民把廚餘垃圾與其他垃圾分開，雖然許多城市都有類似項目，但很少有其他國家像韓國這樣在全國範圍內推行。減排方法研究機構Project Drawdown資深科學家韋斯特說，這是因成本問題。據韓國環境部稱，儘管個人和企業會支付少量費用來處理廚餘垃圾，但該項目每年仍要花費韓國約6億美元（約47億港元）。儘管如此，韋斯特等專家表示，這辦法應推廣，「韓國的例子使更大規模的減排成為可能。」

改善民眾管理廚餘行為

韓國各地政府建立數百個處理設施，消費者、餐館老闆、貨車司機和其他人都是這網絡一部分，該網絡將廚餘垃圾收集起來，轉化為有用的東西。垃圾被收集後會運到處理廠進行分類，傳送帶將廢物送入研磨機粉碎成小塊。任何不容易切碎的東西會被過濾掉並焚燒。然後將廢物烘烤和脫水，水

份進入管道通往水處理車間，其中一些被用來生產沼氣。其餘的被淨化並排放到附近溪流。加工廠剩下的廢物被研磨成最終產品：一種乾燥的棕色粉末，可作為雞和鴨的飼料補充劑，富含蛋白質和纖維，並將其送給任何願意接收的農場。

首爾市政府多年前已採用新式的無線射頻識別(RFID)廚餘回收桶，有效減少廚餘。在安裝RFID廚餘回收桶的小區，每年廚餘量減少30%。RFID廚餘回收桶外觀跟一般大型廚餘垃圾回收桶無異，但前者設有卡片插槽，住戶需把芯片卡插入卡槽，蓋子才開啟。倒入廚餘後，回收桶會將秤重顯示在桶子螢幕上，並將數據傳輸到用戶管理費資料庫。此舉不但使政府省下巨額處理費，也逐漸改善人們管理廚餘的行為，最大改變是人們會盡量把廚餘弄乾，在丟棄前過濾多餘水分，以及改善煮菜時的分量。



回收廚餘措施逐漸改善民眾管理廚餘的行為。網上圖片

英免費棄置廢物 網約制度防濫用

香港文匯報訊 英國政府早前實施法例，地方議會不能再對瓦礫等家居裝修廢物的處理收取費用後，牛津郡的家庭垃圾處理場引入網上預約系統，以加強監管，防止濫用免費廢置服務。

英三成地方取消收費

包括牛津郡在內的英國約三分之一地方當局，此前曾對在回收中心處理家居裝修廢物收費，但在英國政府實施新例，禁止地方當局徵收費用後，其中預計牛津郡議會每年將損失約50萬英鎊（約497萬港元）相關收入。現時家庭裝修工程中產生的少量家居垃圾，可以在該郡的7個家庭垃圾回收中心進行預約免費處理，商業承

包商產生的廢物也是如此。家庭垃圾回收中心的管理公司表示，在網上預約棄置家居裝修垃圾，旨在監控使用情況，且防止濫用免費廢置服務。牛津郡議會環境事務成員薩德伯里表示：「我們希望人們能很快習慣這種新方式，相信這是一種處理家居裝修垃圾免費配額的便捷方式，通過確保人們提前預約，可確保系統不會被濫用，並將我們議會納稅人的成本降至最低。」鄉村土地和商業協會的班福德認為，取消收費對遏止非法傾倒垃圾是朝正確方向邁出一步，因非法傾倒垃圾會嚴重破壞環境，清理這些垃圾亦需花費大量資金，預約制度則有助防止濫用。

AI處理垃圾分類 加強回收減焚化

香港文匯報訊 美國消費市場規模龐大，回收產業一直面臨重重挑戰，例如大量且難以分類回收的塑料、受污染的廢物，以及勞動力短缺問題。回收業近年成為人工智能(AI)技術的新興應用場所之一，科企積極研發垃圾分類機械人代替人類操作員，更快更準確地完成回收工作。當回收廠引進自動化技術，就有能力處理污染程度更高、更多類型的回收材料，減少垃圾焚化與掩埋量，人類員工則被調往相對安全的工作崗位，或經培訓後與機械人進行協作。

據市場研究公司Brainy Insights估計，去年全球垃圾分類機械人的市場規模為20億美元（約156億港元），到2033年將達到123.8億美元（約966.7億港元），複合年增長率達到20%。系統用於自動進行分類和分離不同種類的廢棄物，這些機械人使用感測器、AI和機械手臂等技術，來識別、選擇和分離廢物流中的各種元素，主要目標是提高回收率及廢棄物管理程序有效性。

識別逾90%可回收物品

垃圾分類機械人配備攝影機和感測器，可根據物體的視覺特性或化學特性，來掃描和評估物體。收集數據後，複雜的AI演算法對其進行處理，使機械人能識別和分類物品，包括金屬、玻璃、塑膠和紙張，使用機械臂或其他機械方法來擷取和分類已識別的材料，並藉着夾具或抽吸裝置處理不同廢料。它們支援更高的回收率、更低的成本、更好的回收品質並提高工人的安全。

美國回收機械人公司AMP Robotics是業界領導品牌之一，其機械人產品和人類一起在回收中心工作，每分鐘可分類多達80件物品。相比之下，人手每分鐘只能完成約40次分類，生產力直接躍升一倍。

同領域的其他初創公司也正開發專有的AI演算法，能識別廢物流中超過90%的可回收物品，例如加州初創企業Glacier研發出的垃圾分類機械人，運用AI辨識各種物品材質，從回收物輸送帶上拾起，並將它們分類到正確位置；該款機械人設計適用於任何人可站立的地方，安裝簡便能在一天內完成。

當AI技術逐漸進駐資源回收設施，也意味着消費品包裝公司、零售商及包裝製造業者，掌握更精細的數據蒐集與分析能力，能檢視特定產品包裝之品質、流向、回收情況，而在「生產者責任延伸」概念日益受矚目的脈絡下，這點對業者來說更重要。

機械人每分鐘可分類多達80件物品。網上圖片