



香港浸會大學嘉漢林業珠三角環境應用研究中心
就發展香港廢物管理問題提交給立法會環境事務委員會的意見書

"Reduce, Recycle and Proper Waste Management": Progress of the Key Initiatives under the Waste Management Strategy

黃煥忠教授

引言

本港三個堆填區將於未來幾年相繼溢滿，處理廢物問題迫在眉睫。面對當前廢物問題的困局，環境局局長邱騰華於於2011年初提出多方向的廢物管理方案，包括多項源頭減廢的措施，將減廢比率從現時的52%增加至55%，再配合現代化的廢物處理設施和擴建堆填區，以多管齊下的方式去解決迫切的廢物問題。最近，政府亦剛剛完成了綜合廢物管理設施選址的環評，傾向在毗鄰石鼓洲的人工島興建現代化焚化設施。究竟，這些措施能否妥善和有效解決香港廢物問題？香港能單靠焚化就一「爐」永逸嗎？而石鼓洲的人工島是合適的選址點嗎？我們廢物管理的對策是否有其他更可取和可持續的選擇呢？

回顧

首先，讓我們先檢視香港廢物問題的現況。根據環保署的資料，2010年的香港都市固體廢物(即家居和工商廢物)生產量超過600萬噸，儘管本港固體廢物的總回收率於2010年已升至52%，每日仍有約9,000多公噸的都市固體廢物需要棄置，當中36%(3,237公噸)是「易腐爛的廢物」(即廚餘)。另外，我們每日還需棄置約3,600公噸的建築廢物及1,100公噸的特殊廢物，即總共每日於堆填區棄置的固體廢物量多達13,800公噸，這沉重的廢物棄置量引致現有有三個策略性堆填區會於六年內逐一填滿。

在2005年，政府發表了一份《都市固體廢物管理政策大綱(2005-2014)》(政策大綱)，政策大綱主要建議利用廢物收費和生產者責任計劃，以及制訂堆填區棄置禁令，倡導市民加強循環再造，減少棄置廢物。同時，政策大綱也建議適度擴展堆填區來延長堆填區的使用年期，以及發展先進科技減少最終棄置前的廢物體積。然而，現時除了膠袋徵費已落實執行外，以上大部份的政策工具和措施仍在計劃或諮詢階段。事實上，根據政策大綱訂下的3大指標，當中亦只有「指標2」能大致上達標，如下：

- 指標1: 每年減少本港產生的都市固體廢物量1%，直至2014年。[現況：除2007年外，2005到2010年分別比對前一年的固體廢物產造量均有上升。]
- 指標2: 在2009年和2014年或之前，把都市固體廢物回收率分別提高至45%和50%。[現況：2010年已達52%回收率。]
- 指標3: 以及在2014年或之前，把棄置於堆填區的都市固體廢物總量減少至25%以下。[現況：2010年棄置於堆填區的廢物總量為48%。]



繼立法會以高票通過廢除擴建將軍澳堆填區法令的動議後，政府最近公布了三大廢物處理策略，除了加強源頭減廢和鼓勵廢物回收，並計劃興建一個綜合廢物管理設施(垃圾焚燒發電預計每日可焚化3,000公噸固體廢物)和兩期的有機資源回收中心(預計每日可處理500公噸廚餘)，以及擴建三個堆填區(擬擴建合共10,850萬立方米，約佔現時三個堆填區容量的8成)，政府期望新的減廢回收政策能把現時52%的回收率提升至2015年的55%。

面對當前香港嚴峻的廢物問題，社會近來亦有廣泛討論應對的策略。本意見書的重點是探討如何能妥善和有效地去解決香港廢物問題，以及在石鼓洲人工島上興建綜合廢物管理設施的適切性，我們期盼本意見書能有助香港找出更有效和可持續的廢物管理對策。

1. 如何能妥善和有效地去解決香港廢物問題?

1.1 香港並不能一「爐」永逸

依我們估計，即使香港回收率達至55%水平，並已落成一個綜合廢物管理設施和兩期的有機資源回收中心，使用這些設施後而剩下需棄置在堆填區的都市固體廢物量仍有約5,000多公噸/日，而建築廢物則為3360公噸/日，需要填埋的廢物大約為原來的29%，與政府所訂的少過25%仍有相當大的落差。但香港的三個堆填區容量將分別在2012至2018間，完全用盡，如此看來，除非能一下子將香港廢物產生量減少3成，否則興建一個3,000公噸的綜合廢物管理設施是無可避免，但從目前形勢要在短短一至兩年時間大量減少3成垃圾產量是不可能，若籌建綜合廢物管理設施不能儘快上馬，以現時堆填區剩餘容量，垃圾將會在2018年前無處容身，垃圾上街的可能性極高，所以在現時的狀況下是無爐不行，並且要適量擴建堆填區，以應付沒有焚燒的5,000公噸/日都市固體廢物和3,360公噸/日的建築廢物。

但一「爐」並不能永逸，每日仍有8,000多公噸的廢物要運往堆填區，要進一步減少廢物體積及進一步延長堆填區的壽命，否則仍需要相當大面積的堆填區，或要興建多一個焚化設施來減低堆填負荷。

1.2 香港需要制訂一個全面和綜合的廢物管理計劃

1. 故此，我們呼籲香港政府及早制訂全面和綜合的廢物管理計劃，務求能完滿地解決本地廢物問題。此計畫並不是單靠一個或兩個焚化設施和填埋作為廢物處理選項，而是確認所有廢物管理選項在廢物處理問題上都有其重要角色，包括：廢物分類及收集、資源再生利用，生物處理（如堆肥和厭氧消化）、熱處理（如轉廢為能的焚化技術）及運往堆填區（如堆填配以堆填氣體重用）。這需要適當地組合不同的廢物處理選項，優化整個廢物管理系統，使其成為環境有利、經濟上可行和資源高效的方法，以應付本港廢物問題。此外，政府應建立一套更完善的諮詢機制，從政策計劃初期讓公眾認識整個廢物管理計劃的目的和有關的初部資料，待收集各方的意見後才草



擬方案，然後再作中期或後期諮詢以落實方案，令大眾更積極了解政策細節、參與落實方案時的最後諮詢和決定，減少實施政策時的阻力，並藉此建立市民和政府的溝通渠道和互信關係，同時配合政府的環保教育，令計劃的執行更加順利。

1.3 減廢及垃圾源頭分類回收是廢物管理策略成敗的關鍵

然而，整個廢物管理策略成敗的先決條件有賴政府和市民協力減廢及做好垃圾源頭分類。因此，我們亦呼籲政府應加快立法的進程，及早制訂垃圾按量收費計劃、強制性垃圾分類回收及實施其他尚待執行的生產者責任計劃。同時，為配合按量收費後所增加資源回收效率，我們認為政府應支援本地回收業發展成真正的循環再造及環保工業，例如：在十八區每區增撥用地用作建立回收網絡、設立發展基金以鼓勵業界提升回收及循環再造技術、制定優先採購環保產品政策以增加市場需求等，這些措施亦能減輕現時本地回收物料過分依賴出口的問題。我們相信以上政策如能儘早推行，應與綜合廢物管理設施同步進行，務求提升源頭減廢將現有的9千多噸的都市固體廢物減少40%或以上為首要工作，並進一步增加本地廢物回收率由目前的52%到60%或以上，雖然這個目標有相當的難度，但這可以大幅減少需要廢物處理的壓力，不須在港再建第二座焚化爐。

1.4 邁向「零堆填」的政策願景

如香港想進一步減少依賴堆填為主要處理廢物的方法，並如亞洲其他城市如台北及新加坡邁向「零堆填」的政策規劃願景，除實施強制廢物分類回收，以及利用生物和現代化焚化技術去增加資源回收和能源效益，還要積極減少需棄置的建築廢物。現時，建築廢物大部份是泥土、泥漿和土壤等填料，適用於填海和填土工程；其次是石頭和碎混凝土，可循環再造為碎石料，以製造混凝土；還有金屬和木材，亦可循環再造成有用的資源。如我們能減少和回收現時一半的建築廢物量，估計每日只有約2,000公噸的固體廢物需要棄置，而堆填區的壽命亦會延長約6.6倍，換句話來說，即是把堆填區的壽命由原先10年延長至66年，大幅減少需要擴建堆填區的壓力。

2. 石鼓洲的人工島是綜合廢物管理設施的合適選址點

如前所述，發展先進的焚化技術的確可舒緩本地的廢物問題，亦為香港的可持續的廢物管理計畫重要的一環。所以，我們支持政府選擇石鼓洲作為發展香港綜合廢物管理設施的選址地點，這是基於環境和社會因素，詳細如下：

2.1 環境因素

香港綜合廢物管理設施的工程勘察和環境研究-行性研究(研究)基本上確認屯門曾咀煤灰湖(曾咀選址)和毗鄰石鼓洲的一個人工島(石鼓洲的人工島選址)均滿足環境影響評估的最低要求，兩個選址亦不視作發展禁地。事實上，曾咀並不是合適選址，這是因為屯門區內現存有一些污染排放源(例如:發電廠的排放物)，因此累積的環境影響是較石鼓洲高。還有，如政府提到，在整個垃圾的運送過程中，如果選址在石鼓洲旁



邊的地方所涉及航運的距離是遠遠比運往屯門曾咀為短。這不單減少廢物貨櫃船因運送廢物至屯門而排放的空氣污染物，同時縮短了的航運距離也減少對於棲息在大嶼山北部及東北部附近水域的中華白海豚的間接影響。無疑選點在石鼓洲將會帶來某程度的生態破壞，但我們相信，在實施各項建議緩解措施和對江豚、珊瑚群落和白腹海鵬進行監察後，綜合廢物管理設施工程項目在施工和運作時可能造成的不良生態影響會減少至可接受水平。我們尤其是支持在石鼓洲和索罟群島之間的海域內，劃出約700公頃的合適範圍作為海岸公園，以及在擬建的海岸公園內放置人工魚礁和釋放魚苗，作為補償江豚重要生境和漁業資源的損失。

2.2 社會因素：

我們同意政府建議在石鼓洲旁邊以人工島的方式興建綜合廢物管理設施，因這會令整個城市在廢物處理設施的分配上有更均衡的布局。特別是屯門區內已有不少厭惡性設施，例如：新界西堆填區、燃煤發電廠、水泥廠、飛機煤油貯存庫、將來的污泥焚化設施等。屯門居民必定會質疑政府為何要將這些本地不受歡迎的設施全都設置在屯門區，所以在屯門興建綜合廢物管理設施的社會影響會相對較石鼓洲為大。最近中心的民意調查顯示五成八的受訪者贊成在石鼓洲興建焚化爐，而選點在將軍澳則只有兩成一，顯示政府的決定為大多數市民贊同。實際上，無論選擇哪個地方興建堆填區或焚化設施，都很難受到居民歡迎。每個社區不應存有「不在我家後院」(Not-in-my-backyard or NIMBY) 的態度，而要共同分擔社會責任，接納社會所需的設施在其社區內。關鍵是我們要理性地審議不同方案的利弊，選擇最小影響和最能執行的方案。否則，如我們至今仍未能為綜合廢物管理設施作出適當的選址決定，香港廢物問題定必加劇，日後我們可能要付出更高昂的成本來處理香港所產生的垃圾。

我們建議政府成立市民聯絡小組，以便促進當局和附近居民就有關設置綜合廢物管理設施的各項事宜上溝通，包括設施的設計、施工和運作方面，及使用相關社區設施的事宜。透過此聯絡小組，可以加強官民間的溝通，亦可以更有效地解決社區上的關注和需要。我們期望將來在石鼓洲人工島興建的綜合廢物管理設施可以成為附近居民的「好鄰居」，更成為社會良好的示範，使公眾明白將來他們不需要過份擔心設置類似的設施。以台灣為例，政府為減少民怨，推出垃圾焚化「環保回饋計劃」，負責談判協商者除了焚化爐廠長、專業管理者，還包括社區民眾代表和民意代表或當地政治精英，以確保方案的認受性、公正化、透明化與合理化，釋除公眾的疑慮。另外又接納居民參與監察焚化爐的日常作，建立市民對焚化設備的信心，這些運作的經驗是值得香港借鏡。

3. 熱能處理技術-焚化與氣化技術的選擇

面對城市不斷增加的固體廢物產生量，熱能處理技術提供一個有效的方法減少廢物的體積，燃燒方法亦已發展至一種很成熟的技術，在世界各地普及使用。熱能處理技術可以分為燃燒和氣化兩大類：



焚化技術是熱能處理技術，用以減少需要最終棄置的廢物體積。焚化技術一般能將廢物的體積縮減約90%以上，是都市固體廢物運往堆填區棄置之前，其中一種被廣泛採用的處理技術之一。大部分新式焚化設施都配備熱能回收及發電裝置，從廢物中回收熱能。最常見的傳統燃燒方式被稱為單級燃燒或混燒式焚化技術，常用來處理廢物和產生能源。歐洲超過90%的垃圾發電設施都是以混燒式焚化技術運作。

而氣化技術是一種把煤炭、石油、生質物等含碳的原料，在控制氧氣量及高溫的條件下與水蒸氣進行反應，轉換成一氧化碳和氫氣的程序。氣化後的混合氣體燃料稱為「合成氣 (synthesis gas 或 syngas)」。氣化技術是一種具有多重效果的方法，能從許多不同類型的有機材料中取得能量，它也是一種潔淨的技術，可以應用在廢棄物的處理上。氣化技術的優點主要在於製造比原來燃料的使用效率高的合成氣。合成氣也可以用在內燃機中直接燃燒，這些優點已在小型的氣化處理設施完全可以體驗得到，但其運作的優點是否能經得起在大型商業運作處理生活垃圾的氣化設施的考驗，仍須作進一步的探討，以證明其可行性 (Arena, 2012; Consonni and Viganò, 2012)。

從最新的研究報告和文獻都顯示焚化仍然是最受採用的垃圾發電的主要熱能處理技術 (Stantec, 2010)，由於其技術的發展已相當成熟，運作表現亦非常穩定，所以全球有超過900所焚化設施，而其處理能力可以由每年50,000至750,000噸 (Arena et al., 2012)。相對地，氣化技術的發展尚未算成熟，氣化技術的主要缺點在其技術涉及更複雜的化學過程，如技術能否達到理想產電效率的問題、酸性污染物對長期運作上的影響等，所以該技術的操作成本也較高。再者，合成氣的毒性強且具爆炸性，可能會引起更多安全問題上的爭議。此外，就其可靠性和操作靈活性都未能與焚化處理相比，氣化技術要求燃燒廢料的成份性質差不多，但生活垃圾的特質因時因地而有很大差異，所以處理技術的包容性要求甚高，這顯示氣化技術作為生活垃圾的處理技術有極大限際，遑論成為焚化技術在垃圾發電熱處理技術市場的競爭對手 (Arena et al. 2012)。況且現今全球只有大約一百座氣化處理設施，最大的處理量為每年120,000噸，每日處理量大約為328噸，暫時全球未有超過一千噸商業運作的大型生活垃圾氣化處理設施，大型氣化設施其可行性和可靠性仍存在極大風險，暫時未能完全接納為完全可靠技術。鑑於此種種原因，故建議暫時不應考慮在香港建立一日處理能力達三千噸生活垃圾的氣化處理設施作為未來綜合廢物處理設施的核心技術，而應以較穩建、技術成熟的垃圾焚化發電技術作為香港綜合廢物處理設施的主體技術。

總結

總的來說，填埋作為香港唯一廢物處理的出路是不可持續的，但我們亦不能一「爐」永逸，而是需要焚化及生物技術處理來解決香港嚴峻的廢物問題。故此，政府應提供一個可持續和全面的綜合廢物處理計劃，供市民考慮這計劃所帶來的社會益處。然而，整個廢物管理策略成敗的先決條件有賴政府和市民協力減廢及做好垃圾源頭分



類，並需支援本地回收業發展成循環再造及環保工業，以增加資源回收的效率，所以政府應下定決心，儘快立法規管源頭分類和垃圾徵費。長遠更需大幅減少建築廢物棄置，促進香港實現「零堆填」的願景。此外，如要說服公眾有關石鼓洲人工島是更可取的選址方案，政府則須要說服公眾擬建的綜合廢物管理設施既安全又衛生，更不會影響周邊的環境質素。因此，我們建議政府應成立市民聯絡小組，加強官民間就設施設計、施工和管理方面事宜的溝通，以便制定獲公眾支持的社區優化計畫，為附近居民帶來裨益。

黃煥忠教授

中心主任

香港浸會大學嘉漢林業珠三角環境應用研究中心

九龍香港浸會大學思齊樓517室

電話:3411 2097, 3411 7056

2011 年 3 月18日

文獻:

<http://web1.nsc.gov.tw/ct.aspx?xItem=10349&ctNode=40&mp=1>

http://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/environmentinhk/waste/prob_solutions/WFdev_IWMFtech.html

<http://www.laws.taipei.gov.tw/taipei/lawsystem/lawshowall01.jsp?LawID=P12E1002-20000120&RealID=12-05-1002>

Arena, U. 2012. Process and technological aspects of municipal solid waste gasification. A review. *Waste Management* 32: 625-639.

Arena, U., Nelles, M., and Werther, J. 2012. Advanced aspects of thermal treatment of solid wastes: From a flue gas to a fuel gas technology? *Waste Management* 32: 623-624.

Collot, A.-G. 2006. Matching gasification technologies to coal properties. *International Journal of Coal Geology* 65: 191-212.

Consonni, S., and Viganò, F. 2012. Waste gasification vs. conventional Waste-To-Energy: A comparative evaluation of two commercial technologies. *Waste Management* 32: 653-666.

Eurostat, 2008. Europe in figures, Eurostat yearbook 2008, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-CD-07-001/EN/KS-CD-07-001-EN.PDF