

## 電子垃圾產業化的中國國情和上海實踐

時間：2014-11-11 14:40

來源：東方早報

作者：王冷一

每個家庭擁有豐富的家用電器，曾經是國人對現代化生活的最初憧憬。如今的中國，早已是全球性電器電子產品的生產和消費大國，許多產品已進入淘汰報廢高峰期。目前，中國電視機、電冰箱、洗衣機、空調、電腦 5 類產品每年的廢棄量達數千萬台，另外還有大量手機、影印機、印表機、傳真機等電子產品報廢淘汰。隨著電器電子消費的日益時尚化，廢棄物終成問題。

### 一、中國電子垃圾處理現狀

聯合國環境規劃署 ( UNEP ) 2009 年 7 月完成的報告《回收：化電子垃圾為資源》 ( Recycling : From E-Waste to Resources ) 當時預測，全球電子垃圾一年增加 4000 萬噸；具體到中國，到 2020 年，舊電腦形成的電子垃圾數量較 2007 年將增加 2 到 4 倍，廢棄手機形成的電子垃圾較 2007 年將增加 7 倍，舊電視機形成的電子垃圾將增加 1.5 到 2 倍。

2012 年的一份電子垃圾處理行業報告顯示，全球電器電子產品市場規模增速明顯；原材料價格上漲以及全球廢棄電器電子產品產生量加速增長，導致全球範圍內電子垃圾處理業 ( 不含材料回收 ) 產值有望從 2011 年的 91.5 億美元增加到 2016 年的 202.5 億美元，年複合增速為 17.22%。上述行業報告稱，2012 年全球電子垃圾數量約 4890 萬噸，而中國在這其中占到了 1110 萬噸，占全部的 22.7%，其次為美國，約為 1000 萬噸。

也就是說，中國已經成為世界最大的電子垃圾生產國。

同時，出於對電子垃圾污染環境的擔憂，並考慮到有利於節約能源和回收資源，中國電子垃圾處理產業也得到了快速發展。電子產業消耗了大量的基本金屬、稀貴、稀散和稀有金屬，按照目前西方主要消費國的廢棄電器電子產品收

集率普遍超過 70% 估算，全球每年廢棄電器電子產品中蘊含的可供回收的各類金屬保守估計價值超過 900 億美元。

電子垃圾產業化的產業鏈投資機會集中在拆解和材料回收領域。一份專業調研報告顯示，由於電子垃圾回收領域一度存在大量的走街串巷的“散戶”，競爭異常激烈，並且人力資源成本高昂，其合法盈利前景並不明朗，並不適合大型企業參與競爭。特別是在 2010 年之前，由於尚未建立有效的回收處理機制，淘汰下來的電器電子產品流向分散，絕大部分沒有進入正規的處理企業拆解處理，而是由個體手工作坊採用露天焚燒、強酸浸泡等原始落後方式提取貴金屬，隨意排放廢氣、廢液、廢渣，對大氣、土壤和水體造成了嚴重污染。上海郊區，也存在過這些生態威脅。

2010 年上海世博會的舉辦，讓綠色生活、生態文明的概念在國內得到空前普及。在電子垃圾產業化領域，經 2008 年 8 月 20 日國務院第 23 次常務會議通過的《廢棄電器電子產品回收處理管理條例》於 2011 年 1 月 1 日開始實施。《廢棄電器電子產品處理基金徵收使用管理辦法》則在 2012 年 5 月底出臺，預定從當年 7 月 1 日起對廢棄電器電子產品的處理徵收該基金。業內報告稱，該管理辦法對行業的預期影響主要體現在：一方面，通過提高補貼正規拆解企業，使得行業的發展更有利於合法、合規的大型企業；另一方面，提升行業盈利水準。

這樣，在拆解和預處理領域，大型企業可以部分發揮其規範化操作的技術優勢；電子垃圾處理產業鏈最重要的投資機會，將主要集中在適合大型企業運作的電子垃圾金屬等資源回收利用領域。從 2013 年開始，該行業出現有序發展勢頭。

2013 年國內電子垃圾拆解量達 4140 萬台，只占到理論報廢量的 40%。2013 年 6 月，《最高人民法院最高人民檢察院關於辦理環境污染刑事案件適用法律若干問題的解釋》發佈。“兩高”的司法解釋將電子垃圾處置定性為“危廢行業”。該解釋頒佈之後，危廢行業中產能增長快的龍頭企業被認為將明顯受益。新的專業預測顯示：“電子廢棄物行業在今明兩年的增速將在 30% 左右，2015 年拆解量有望達到 8000 萬台，行業利潤規模 20 億元。”更樂觀的估計則是，因除電視機外的其他電器（如手機、平板等新興電子產品）報廢量劇增，再生資源利用效率提升，行業將量價齊升，市場規模會是目前的十倍以上。

## 二、紐約、東京與上海的

### 回收端設計

據美國官方資料，消費者每年要扔掉約 4 億件電子垃圾。作為全美人口最密集的大都市，紐約制定了全國最嚴格的回收政策，以應對日益嚴峻的電子垃圾災害。其回收的主要辦法是消費者將電子垃圾送到指定地點，廠家負責回收同

類產品，政府機構進行公益宣傳以及舉辦各種社區回收活動拾遺補缺、堵塞漏洞。

如 消費者購買了一台新的蘋果筆記型電腦，不能將舊筆記型電腦丟棄到公寓外的公共垃圾箱，需要到市政府網站上查詢可以回收舊電腦的指定地點。在市政府網站上可 以發現，紐約在回收電子垃圾方面有一整套嚴格規定，電腦及相關設備、電視機、電池等各種小型電子伺服器、小型電子設備等都不能亂扔。同時，法律規定，生 產廠家必須為消費者提供免費而且便利的電子設備收回和再利用方式。消費者在回收電子設備製造商、品牌及電子設備清單中找到蘋果公司之後，點選連結即進入該 公司網站的公共教育網頁，再進入“紐約消費者電子垃圾回收”欄目，發現可以將舊電腦送到指定地點，也可以將電腦寄給蘋果公司，由廠家支付郵寄費。

法 律還規定，廠家每賣出一個新產品，就有責任接受一個同類產品的電子垃圾，即使是其他品牌的產品。值得指出的是：電子垃圾回收網站遍及紐約各個角落，美國家 電零售巨頭百思買以及各種零售店、銷售網站、非營利機構或市政設施內都有專門回收電子垃圾的網站，有些零售店回收電子垃圾時還會給予折扣券等作為鼓勵。

日 本是世界上稀有金屬消費量最大的國家，其消費量占世界稀有金屬消費總量的約 25%。然而，日本的稀有金屬供應絕大部分依賴海外進口。日本經濟產業省從 2007 年開始實施有關計畫，回收利用相關電子產品與強化資源外交、增加國家儲備及開發替代資源一起，被列為保證稀有金屬穩定供應的四大支柱。東京都每年 要回收近千萬部手機，回收的手機被送到工廠低溫焚燒後，其所含的資源能夠被提取再利用。於是在東京手機商店，人們可以看到這樣的場景：工作人員接過顧客遞 過來的舊手機，手腳麻利地操起專用工具對手機進行消除個人資訊等的處理，就是為回收作準備。

為 保證廢舊電子產品的回收量，東京從 2011 年開始在超市等公共場所普遍設置回收箱，以收集廢舊小型數字電器。因為在日本，生產廠家有回收冰箱、空調等大件 家電的義務，但沒有回收小型電器的義務，小型數字電器多半被當作一般垃圾丟棄。而處理電子垃圾，讓人頭疼的往往是那些混有金屬的混合塑膠等有機物材料，此 類物質占到電子垃圾總量的 20%。如果對其焚燒，就可能釋放二噁英。對此，東京特別注重科研投入，目前已開發出一種廢棄物處理新技術，能將廢棄家用電器中 的樹脂等有機物轉化成無害氣體，而剩餘物就是要回收的金屬。

上海應對電子垃圾圍城的 相關行動，比紐約和東京要晚，但比國內其他城市要早。上海市政府將“電子廢棄物回收網點建設”列入了 2014 年市政府實事專

案。用於電子垃圾綠色回收的阿拉環保卡和回收人員管理卡，日前開始在全市推廣。這種把綠色回收變綠色積分並轉換成消費積分的城市電子垃圾綠色回收模式，在全國是首創。

其模式是：對電話機、手機、U 盤、鍵盤、滑鼠、耳機、飲水機、微波爐、電風扇、熱水器等 50 多種小型電子廢棄物，社區居民可以先就近去線下布點的 2000 個實體回收箱交投，這些綠色回收箱目前主要分佈在蘇甯、國美、永樂、百腦匯等家電零售賣場和電腦維修網點。接下來，回收人員將定期清理回收箱：不同的回收品類，會根據社區居民在電子垃圾上標注的卡號，兌換成不同的積分，打進個人的阿拉環保卡裡。最後，這些環保積分就能拿去兌錢或兌換消費積分，包括去光大銀行用 100 環保積分變現 1 元錢，或去百聯旗下的超市賣場用 100 環保積分兌換紅色聯華卡裡的 1 個消費積點。電視機、洗衣機、冰箱、電腦、空調等大件廢舊家電，可預約免費上門回收。回收後同樣有積分可兌換。回收人員管理卡主要針對回收行業的資質管理，目標是將收舊“遊擊隊”改造成為“正規軍”。

### 三、上海“城市礦產”開發的

#### 森藍案例

已故科學家錢學森曾說：“如果搞好廢棄物的再生，兩個世界難題（資源與環境）就同時找到了解決的途徑。”

依據較為通行的解釋，迴圈經濟以資源的高效利用和迴圈利用為核心，將物質流動方式由傳統的“資源-產品-廢棄物”單向線型模式，轉變為“資源-產品-廢棄物-再生資源”閉合迴圈模式。通過在生產和服務過程中貫徹“減量化、再利用、再迴圈”的減物質化原則，實現資源利用的最大化和廢棄物排放的最小化，從而達到節約資源、改善生態環境的目的。

迴圈經濟使人類步入可持續發展的軌道，使傳統的高消耗、高污染、高投入、低效率的粗放型經濟增長模式轉變為低消耗、低排放、高效率的集約型經濟增長模式。這是對人與自然關係深刻反思的結果，是人類社會發展的必然選擇。

這一理論打動了畢業於湖南理工大學的羅新雲。1995 年，他創辦上海九州霸電器有限公司。該公司生產的九州霸系列消毒櫃當時屬於國內首創，其雙門分控節電產品獲國家 6 項專利，銷售網路遍佈國內 16 個省市，企業銷售額每年平均增長 40%，企業蒸蒸日上，本可以繼續擴張。但 2008 年，他關注到工業廢棄物回收利用這一領域，開始專業從事電子電器的回收、拆解、分離，即從電子電器製造行業轉移到電子電器回收處置行業。2008 年 4 月，公司正式更名為“森藍環保（上海）有限公司”，開始二次創業。2009 年，該公司被批准列入上海

市電子廢棄物拆解利用處置單位名錄，並成為上海市第一批“家電以舊換新”商委中標企業。

然而，羅新雲馬上就發現：電子廢棄物處置企業之間的競爭不僅僅體現在先進的技術和裝備，更體現于完善的回收體系，只有充足的原料和較低的成本，才能保證企業的正常運營。電子廢棄物的回收市場是企業最需要也是最難解決的問題。於是，森藍開始了長三角區域的戰略佈局。他以上海為試點，首創了國內未見的5H回收網絡體系，即回收服務中心、回收服務點、回收服務台、回收中轉儲存庫、回收服務移動站，建立資訊平臺作為回收網路中樞，以覆蓋全市的800多個網點為網路終端，配置30餘輛標有公司標識的專用回收車輛，形成了供需與物流集成為一體的市場回收資訊化管理模式，使上海市電子廢棄物回收產業與商貿、物流、電子商務等實現了有機融合，推動了傳統回收業向現代服務業的轉型升級。

同時，公司還拓展多元化回收管道，通過“借網建網”、“借力建網”、“借地建網”等措施擴大回收網點服務的區域，研發新穎的回收方式，提供24小時交售資訊登記服務，將“阿拉訂電子貨架”置入500家“全家”等便利店，開設電子廢棄物回收預約服務，2013年點擊量達11萬次。市民可以撥打公司免費熱線電話，還可以通過便利店裡的“阿拉訂終端機”自助式預約回收舊家電，24小時南森藍環保的工作人員就會主動上門回收舊家電。森藍環保的加入，讓原來雜亂無章的家電回收行業逐漸規範了起來。

理論研究表明：再製造是迴圈經濟“再利用”的高級形式，通過對價值較高的家用電器、辦公電器報廢產品進行專業化修復、批量型生產，可以使再製造產品達到與原產品相同的品質和性能。森藍建設了再製造基地，這是上海首家電子電器產品的再製造企業，建有3條專業的再製造生產線和3000平方米的再製造車間。再製造與製造新品相比，節能60%，節材70%，節約成本50%，幾乎百利而無一弊。

其中，技術研發是核心競爭力。為此，森藍不斷增大研發投入，與多所高校和科研機構開展橫向合作，建立了塑膠綜合利用實驗室、電子廢棄物迴圈利用實驗室，成立了“上海森藍城市礦產創新發展中心”，同時完成了十餘項科研成果。如科技部創新基金專案《電子廢棄物處置和資源化工藝及裝備》；上海市發改委專案《電子廢棄物的迴圈利用》；上海市科委項目《廢舊冰箱資源迴圈利用的關鍵技術與應用示範》；上海市經信委專案《電子廢棄物資源化迴圈利用技術改造》、《電子和工業廢棄物資源化綜合處置搬擴建技改項目》等。

六年多的歷練，使森藍逐步發展成為上海家電“以舊換新”的定點拆解企業、環保部“十二五”規劃中的廢棄電器電子產品處理資格企業，擁有浦東辦公總部、

回收公司及拆解處置基地，廠區面積達 3 萬多平方米，可集中處理五大件（空調、冰箱、洗衣機、電視、電腦）、辦公電器、通信器材、工業廢料等廢棄物。

森藍的軌跡也是上海的縮影：從 2008 年創業之初僅回收 1000 餘台，到 2009 年回收 30 萬台，而 2013 年全年回收、再製造、資源化利用電子廢棄物 120 多萬台，接待和直接服務市民 80 萬人次，基本實現了“廢品-原料”的迴圈發展。2011 年 3 月森藍獲批國家高新技術企業；2012 年 4 月獲批上海市科技小巨人企業；2012 年 10 月成為上海第二工業大學環境工程學院研究生校企聯合培養教育基地……

國際經驗還表明：迴圈經濟迫切需要人們的環保意識，迫切需要人們對生存環境的廣博愛心和敬畏意識。為了承擔社會責任，為了電子廢棄物危害性知識的科學普及和環保理念的有效傳播，森藍經市、區兩級政府批准成立了上海市科普教育基地、浦東新區環境教育基地。基地以電子廢棄物資源化利用為主題，包括 300 平方米的展館和 7000 平方米的實景參觀區，配備 3 名專業講解員，通過“引進來”，年接待參觀 4000 人次；通過“走出去”，森藍走進社區發放環保宣傳資料 30 余萬份，開展環保低碳主題宣傳活動 2000 餘場。森藍還發展百名社區環保志願者，定期深入街道、社區開展志願服務，增強居民的環保意識和綠色生活思維。

在面向未來的聯合調研中，羅新雲告訴筆者：“我國已進入電子電器產品的報廢高峰，更重要的是我國每年的電子電器產品出口量達 400 萬噸，但是回流的數量很少，造成我國資源大量流失，特別是稀貴金屬材料。因此拯救資源走國際化大循環回收利用是極有效的途徑。如果能將每年出口的 400 萬噸電器產品的廢料收回，可減少石油 200 萬噸、減少礦山開採 3100 萬噸、節約標準煤 500 萬噸、節水 30 億噸、二氧化硫排放減少 2000 萬噸、廢渣減少 800 萬噸。”

羅新雲還特別強調：應充分利用我國勞動力成本低的優勢，加大實施多管道、多方位推進進口廢舊金屬、塑膠，特別是廢舊電子線路板，這樣可大量積蓄我國稀貴金屬的儲存量，放慢或者減速稀貴金屬的開採量；目前，德國、法國、日本已有一些企業進駐我國收購電子線路板，回國提煉貴金屬，如果國家能對有條件的地區和企業進行試點進口電子線路板等貴金屬原料，可有效緩解地下資源枯竭、地上資源堵塞的矛盾。

（作者系上海國際經濟交流中心研究員、上海社科院《上海民生發展報告》主編）

編輯：田皓