

废弃电子产品回收处理体系构建及实现路径

崔木花¹, 侯永轶²

(1. 淮北师范大学经济学院, 安徽淮北 235000; 2. 淮北师范大学附属实验中学, 安徽淮北 235000)

摘要:废弃电子产品富含许多珍贵的矿产资源和有机物,若处置不当,不仅不能有效回收利用这些资源,还会引发严重的环境问题。当前中国经济发展明显受资源、环境的瓶颈制约,若能充分回收利用废弃电子产品,无疑是缓解资源、环境问题的有效途径。该文对中国加快回收利用废弃电子产品的动因及废弃电子产品回收处理现状进行了分析,梳理了国外废弃电子产品回收处理体系建设的经验。在此基础上,该文尝试构建适于中国的废弃电子产品回收处理体系,并指出实现该体系的具体路径。

关键词: 废弃电子产品;城市矿产;再生资源;循环利用

中图分类号: X22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-2404(2014)62-0005-05

当前中国的经济发展正遭遇资源、环境的瓶颈制约,如何构建完善的废弃电子产品回收处理体系,有效回收利用这些废弃电子产品无疑会给我们解决这一瓶颈问题带来契机。

1 中国加快回收利用废弃电子产品的动因

1.1 经济发展中资源、环境的瓶颈因素驱动

随着中国第一代家电报废期的来临以及各种电子产品更新换代的加速,未来几年中国将迎来废弃电子产品的高峰期。据报道,今后几年每年至少有1 500万台家电和上千万部手机进入淘汰期,到2020年电子产品每年报废数量将达1.37亿台。而与此同时,中国的许多大宗矿产又依赖进口。根据国土部的数据显示,近年来,由于国内矿产供应严重缺口,石油、铁、铜、铝、钾盐等大宗矿产的进口量大幅攀升,对外依存度居高不下,分别为:石油54.8%、铁矿石53.6%、精炼铝52.9%、精炼铜69%、钾盐52%。而过多地依赖国外矿产,势必影响国家经济安全。据联合国环境报告:中国已成全球最大资源消耗国,我们为几十年的经济快速发展付出巨大代价:资源的快速耗竭和环境的大范围退化,已成为影响经济持续发展的主要瓶颈。若能对这些废弃电子产品中蕴含的各种金属、塑料等资源进行有效回收和再利用,将会大大降低中国大宗矿

产的对外依存度,同时也能减轻生态环境的压力。

1.2 废弃电子产品蕴含的经济价值驱动

废弃电子产品具有很高的再利用价值。与采矿、运输、冶炼得到的新钢材相比,利用从废旧家电中回收的废钢可减少97%的废物、86%的空气污染、76%的水污染、40%的用水量,节约90%的原材料、74%的能源,且废钢材与新钢材的性能基本相同。又如,回收利用1公斤铝的能源消耗仅为原生开采的1/10,并且能防止生成1.3公斤的铝土矿渣、2公斤的CO₂和0.011公斤的SO₂排放,以及那些铝合金中含有的其他金属生产过程中产生的废物。而每吨废弃的电子设备含金量是金矿的17倍,含铜量是铜矿的40倍。1吨随意搜集的电子板卡中,可以分离出143公斤铜、0.5公斤黄金、2公斤锡等有用金属。另据日本专业杂志《金属时评》公布的资料,从1吨废旧手机中可以提炼400克黄金、2.3千克银、172克铜;从1吨废旧个人电脑中可以提炼300克黄金、1千克银、150克铜以及近两千克等其他稀有金属等。而天然的金矿,只要1吨金砂矿石能提炼1到2克黄金,就有开采价值。在通常情况下,开采1吨金砂仅能提炼5克黄金。

由此可见,待报废的大量电子产品犹如城市中一座座富集的、沉睡的“城市矿山”,且与天然矿山相比,回收利用废弃电子产品中的金属在温室气体排放、土地使用和有害物质排放等方面,具有较大的经济和环保价值。若能充分挖掘、利用好这些“城市矿山”,可大大缓解中国当下经济发展中遭遇的资源、环境瓶颈制约。

收稿日期:2014-04-14

作者简介:崔木花,副教授,主要从事资源经济、区域经济与产业经济研究;侯永轶,副教授,硕士,主要从事教育经济等方面的研究。

E-mail: cuimuhua@126.com

2 当前中国废弃电子产品的回收处理现状

自2009年家电以旧换新政策实施以来,中国由生产企业、销售商、正规拆解企业构成的废旧家电回收处理体系已经初现雏形。目前拥有正规的废旧家电拆解企业100多家,而几年前仅有4家。并催生了北京华新绿源、天津TCL奥博、上海新金桥、武汉格林美、广东东江环保等一批废弃电子产品回收拆解龙头企业,有效回收了城市中产生的各类废弃电器电子产品。但从全国范围看,废弃电子产品回收利用率仍处于较低水平。据赛迪发布的研究报告,目前中国每年可以回收而没有回收利用的再生资源价值达350~400亿美元,每年约有500万吨左右的废钢铁、20多万吨废有色金属、1400万吨的废纸及大量的废塑料、废玻璃等没有回收利用。而缺乏完善的废弃电子产品回收处理系统,是导致这一现象的主要原因。虽然《废弃电器电子产品处理基金的征收使用管理办法》已颁布一年多,但目前中国在废弃电子产品回收处理方面仍存在许多问题,集中表现在以下几个方面:

一是相对与日俱增的废弃电子产品,正规回收处理企业数量偏少。

据有关资料显示,目前中国仅有的百余家正规拆解企业远不能满足废弃电子产品的实际需求。导致绝大多数废旧电器要么被随意丢弃,要么进入分散在全国各地的手工作坊,这些手工作坊通过简单的人工拆解、露天焚烧、强酸浸泡等原始方式提取废弃电子产品中的贵金属;其余的大量重金属和剧毒有机物在未经任何环保处理的情况下,被肆意地填埋或直接丢弃、排放到自然环境中,严重污染了当地及周边的土壤、大气和水体,也因此流失了大量可供回收利用的稀散金属和工程塑料等资源。

二是回收处理的电子产品种类有限。

正规企业回收的电子垃圾一般只局限在“四机一脑”这个范围,然而真正的电子垃圾远不止这5种,还包括废弃的手机、打印机、复印机、传真机、电风扇及灯管等各种电子产品。从目前颁布的条例及管理办法看,以手机等为代表的小型电子类产品目前尚未列入其中。而若以单位重量的废弃电子产品计算,废旧手机中的污染物含量相对较高,一块废旧手机电池的污染强度是普通干电池的100倍,可污染6万升水。如果将废旧手机运到垃圾场焚化,塑

料外壳还会产生一级致癌物“二噁英”。与此同时,手机含有的可供回收的金属价值也较高,根据联合国环境规划署(UNEP)2007年的调查数据显示,一般而言,手机重量的23%由金属构成,其中大部分为铜。一吨的废旧手机(不包含电池)中含有3.5公斤银,340克金,140克钯和130公斤铜。中国目前每年约废弃1亿部手机,这些废旧手机总重达1万吨,若回收处理能提取1500公斤黄金、100万公斤铜、3万公斤银。

此外,目前全国只有3家正规处置含汞废灯管企业,由于回收运输成本高、运输条件苛刻等原因,这3家企业的开工率也都不高。而全国每年报废的节能灯有上亿只,如按照地表水三类水质要求计算,1只节能灯的含汞量即可污染100吨水。而且废弃的节能灯管破碎后,瞬间可使周围空气中的汞浓度严重超标。一旦进入人体,可能破坏人的中枢神经,其危害可见一斑。因此,国家还需进一步完善已出台的《废弃电器电子产品回收处理管理条例》及《废弃电器电子产品处理基金的征收使用管理办法》,使废弃小家电也能尽快并入到现存的废弃电子产品回收处理的大系统中。

三是废弃电子产品回收渠道相对单一,导致正规回收企业“吃不饱”。

2011年底家电“以旧换新”政策结束后,持续两年的家电“以旧换新”政策正式退出。大部分地区废旧电器重回到以流动商贩或小作坊回收为主的模式,导致很多正规回收企业开工不足、常处于“吃不饱”状态。再加上高成本、低利润的现状限制了正规回收企业的议价能力,使大多数社区居民和回收家电的小商贩选择把废旧电器卖给了出价更高的小作坊。这些无拆解资质的小作坊通常把废旧电器粗暴拆解,把能分离出来的有用零部件卖到二手市场,为家电翻新提供造假原料,然后再用焚烧、强酸浸泡等方式从废旧电子垃圾中提取贵金属,并将废液直接排到环境中。而正规回收企业要综合考虑经济和环保双重效应,其处理废旧电器的成本要高得多。

四是废弃电子产品的回收处理仍主要依靠政府政策激励。

跟发达国家相比,中国废弃电子产品的回收和处理仍主要依靠政府政策激励推动。一方面,大多数电子产品生产企业缺乏关注产品整个生命周期的责任意识,因此,也就很少有企业会自觉对到期电子

产品进行回收处理,目前国内仅有 TCL、海尔和长虹等少数几家企业承担了回收拆解的责任。另一方面,由于消费者对废弃电子产品的回收处理认知较低,仅能认识到回收再利用废家电上的有用元器件,未能正确理解家电回收拆解还包括提取其他有用金属、塑料及涉及环保等一系列问题。基于这样的认识,很难让消费者形成把废弃电子产品自觉送交指定回收点的良好习惯。拿手机为例,据诺基亚的调查显示,在中国,平均每个受访者拥有过四部手机,只有 1% 的人会将废旧手机送去回收,低于 3% 的全球平均值和英国 9% 的最高值。

3 国外废弃电子产品回收处理体系建设的经验

从国际上看,许多国家在全国范围内已形成了较完善的废弃电子产品回收处理体系。欧盟 2005 年 8 月起实施《报废电子电器设备指令》,规定生产商、进口商和经销商负责回收进入欧盟的废弃电子产品;出口欧盟的生产企业,必须支付相当于电子产品价格 3% ~ 5% 的费用给专业回收公司,并设定了欧盟地区人均每年收集 4 公斤废弃电器电子垃圾的最低目标。

德国是欧洲废弃电子产品产生量最大的国家,同时也是废弃电子产品回收处理走在前列的国家。1998 年,德国就通过了《关于防止电子产品废物产生和再利用法(草案)》,各洲根据自己的实际情况又分别制定了废旧电器回收的法规,在回收担责方面,德国既强调了生产者的责任,也澄清了消费者责任,并制定了消费者经济奖惩制度,如规定消费者在购买冰箱时,必须支付 40 ~ 50 马克的污染费,消费者利用废弃电子产品收集物流系统将废电子产品送到零售店,零售商再将其转送到市政收集中心,同时可获得 5 美元津贴。但若将电子垃圾丢进生活垃圾中,则将面临罚款。

在日本,早在 2001 年就开始实施《家用电器回收法》。根据这项法律,家电生产企业、零售商、消费者共同承担回收再商品化的义务,生产企业负责废旧家电再商品化,零售商负责废旧家电回收,并将其送交生产企业,消费者需支付回收处理费用。消费者如随意丢弃废旧家电,将按每台 200 ~ 400 元不等给予经济处罚。在处理空调、电视、冰箱、洗衣机等家电时需交 2 000 日元到 5 000 日元不等的“回收

费”。2009 年又追加了液晶等离子平板电视机和衣服干燥机。在电脑回收方面,2003 年日本颁布并实施的《家用电脑回收法》规定,消费者购买新电脑时,每台台式电脑需付 3 000 ~ 4 000 日元,每台笔记本电脑需付 1 000 ~ 1 500 日元。

美国虽是全球电子垃圾第一生产国。但美国的消费者并不担心废弃电子产品的回收问题。除了政府机构提供的废弃电子产品收集服务中心回收外,不少生产厂商和零售商也都有自己的回收渠道,例如著名的家电零售企业“百思买”,通过设置店内回收亭,上门回收旧家电,以旧换新等服务回收废旧家电。而苹果公司则鼓励消费者将所有电池和 iPod 送到其遍布美国的 247 家门店进行回收。且消费者在购买新的 iPod 时,可以用旧的 iPod 抵价 10%。除此之外,美国还有专门的承运人员收集废弃电子产品,但要求每件废弃电子产品给承运人员支付 15 ~ 20 美元的费用。

在芬兰,几乎每个社区都有一个回收中心,全国每年回收利用的电子垃圾达 5 万吨,其中 50% 以上是由芬兰最大的电子垃圾回收公司——库萨科斯基公司进行分类加工处理的。这些电子垃圾包括电脑、打印机等办公自动化设备,电话、手机等通信设备,微波炉、冰箱等家用电器以及音响喇叭等娱乐设备。在处理这些电子垃圾时,库萨科斯基公司的预先分类厂先将废品中的有害物质拆除,再将各种电子设备拆卸,按不同材料进行分类。其中一些材料可以加工处理成原材料,出售给那些可以再利用它们的工厂。

此外,瑞典法律规定处理费用由制造商和政府承担,挪威、荷兰、瑞士和意大利等国政府已要求电子设备制造商负责回收电子垃圾。法国更强调全社会共同尽责,规定每人每年要回收 4 公斤电子垃圾。

4 废弃电子产品回收处理体系构建及实现路径

4.1 废弃电子产品回收处理体系的构建

针对目前中国废弃电子产品回收处理业仍存在回收分散、拆解不规范、拆解残余物二次污染严重、难以监管等问题,亟需在全国范围建立覆盖城乡的规范、完善的废弃电子产品回收处理体系,只有通过这样一个回收处理体系,才能确保废弃电子产品的有效回收和循环利用,才能从根本上解决当前废弃

电子产品回收处理行业存在的一系列问题。

结合中国当前废弃电子产品回收处理现状,借鉴国外废弃电子产品回收处理体系建设的经验,构建中国废弃电子产品回收处理体系如下(图1),通过借助物联网技术,使回收处理体系逐渐实现信息化和智能化,进而推动废弃电子产品回收处理业向集约化、规模化、产业化方向发展,这既是我们应对未来大量废弃电子产品的关键举措,也是中国建设生态文明、走新型城镇化道路的内在要求。

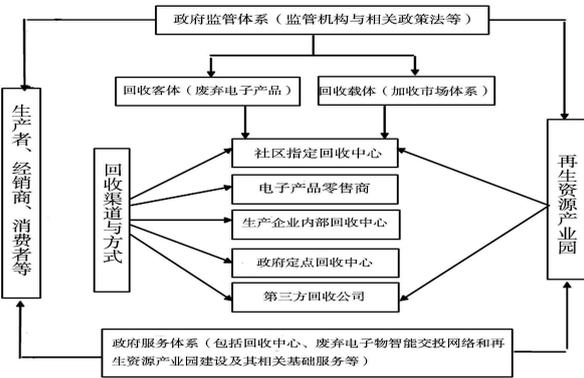


图1 废弃电子产品回收处理体系框架

4.2 废弃电子产品回收处理体系的实现路径

电器生产商、经销商、消费者等都是电子产品的受益者,根据“谁受益谁担责”的原则,对于废弃电子产品的回收,受益各方都有义务承担部分责任。而政府作为废弃电子产品回收处理市场的监管者和提供服务者,应着力负责做好政策法规制定和相关基础设施建设方面的工作,为废弃电子产品回收处理体系的健康运行提供前提保证。

4.2.1 对于电器生产商,通过“生产者延伸责任”制度,促使其履行回收责任

借鉴发达国家管理电子废弃物的经验,实行“生产者延伸责任”制度,即要求电器生产商不仅要对其使用期内的产品负责,还要担负废弃电子产品的回收、处置等一系列工作。由于生产企业是电子产品的设计者,将回收处理责任施加于生产者,可激励生产者使用无毒无害及可循环再利用材料,有助于从源头控制终端废弃物的产生,促进废弃物的回收和循环使用。实践表明,该项制度在国外是解决废弃电子产品回收行之有效的机制之一。如计算机制造商戴尔公司(Dell)就直接开展废弃电子垃圾回收工作,为客户提供免费上门取件和快递寄送两种选

择;而西门子在设计产品时就考虑到将来的回收问题,因此,在设计产品时,要求设计人员尽可能减少材料和零件的数目,以方便拆装。总之,作为废弃电子产品的始作俑者,电器生产商在履行延伸责任的同时,应秉持“避免、减量、回收、循环和再利用”的设计理念,从源头控制废弃物的产生,这是减少废弃电子产品的根本所在。

4.2.2 对于废弃电子产品的传播者——经销商,应给予部分回收责任

经销商虽不是废弃电子产品的直接制造者,但却是废弃电子产品的传播者,消费者正是通过经销商取得了电子产品的使用权,经销商在此过程中也获得了由该电子产品带来的部分收益,因此,经销商应对废弃电子产品的回收承担一定的责任。在消费者的电子产品使用到期后,经销商应积极主动回收这些废弃电子产品,对于交还回来的一些耐用电器(如冰箱、彩电和洗衣机等)还应给予消费者一定的补偿,随后经销商再将废弃电子产品交还厂家或第三方回收公司进行无害化处理。如美国的百思买公司(BestBuy)门店设有专门的回收亭,消费者可用废弃电子产品换购礼品卡。

4.2.3 引导消费者主动交还废弃电子产品,避免其流入小作坊

消费者作为电子产品的最终享用者,在享受了使用电子产品带来的愉悦和便利时,也应适当承担部分回收和处理废弃电子产品的责任,而能否真正实现废弃电子产品的回收利用,关键取决于消费者的最终行为。因此,当电子产品使用寿命到期后,为避免其流入家庭小作坊,造成二次污染,消费者应自觉将废弃电器交还经销商或指定回收点,必要时还应缴纳部分废弃电器的回收处理费用。为确保这些废弃电器能按时回收和处理,消费者还应积极配合经销商,在购买电子产品时支付一定的回收押金,押金在产品到期返还时得到偿付,若产品被丢弃,则押金不再返还。这样既可激发消费者到期返还废弃电子产品的积极性,也能在一定程度上遏制消费者随意乱丢废弃电子产品的行为。

4.2.4 政府要加强和完善政策法规及基础设施建设

相对于电器生产商、经销商和消费者,政府是推动废弃电子产品有效回收处理的关键。首先,政府应通过网站、电视、广播、社区宣传栏、发放宣传册、

张贴公益广告等手段,加大对回收利用废弃电子产品重要性的宣传力度,提高公众对废弃电子产品的正确认识。其次,要完善相关政策法规,激励、监督、规范相关利益者的行为。通过法令法规明确规定相关责任者的权利和义务,通过设立回收处理补贴基金(主要用于补贴回收和处理企业)、税费减免、无息或低息贷款等经济手段,激励一些有资质、有能力的企业投入到废弃电子产品回收处理产业中来,与此同时,还需构建市政、环保、行业协会三位一体的监管体系,确保产业健康发展。再次,政府应着力完成废弃电子产品回收处理相关基础设施建设。一要尽快建成覆盖城乡的定点回收站、社区回收中心及智能交投网络为一体的废弃电子产品便民回收网络。二是要加快建设再生资源产业园,以便集中管理回收拆解企业,确保废弃电子产品能按时回收和环保处理。三是要加大对废弃电子产品无害化处理技术研发和普及的扶持力度,推动废弃电子产品回收处理行业尽早实现规模化和产业化。

参考文献

- [1] 蔡国平. 电子产品将进入报废高峰期[N]. 文汇报, 2012-12-09(07).
- [2] 中国石油新闻中心. 我国石油、铁矿石等五大矿产对外依存度均超50% [EB/OL]. <http://industry.caijing.com.cn/2012-04-23/111822941.html>.
- [3] 吴松. 废弃电子产品回收体系构建加速[N]. 中国经济导报, 2011-05-07(C01).

- [4] 夏循祥. 电子时代的危机生活[J]. 南风窗, 2012, (25):40-42.
- [5] 徐波, 纪树东. 城市矿产:发展绿色经济的新路径[N]. 西安日报, 2012, 6, 18(11).
- [6] 邱江勇. 废旧家电回收:政策鼓励 行动迟缓[EB/OL]. <http://jydq.cena.com.cn/a/2012-03-16/133186659365929.shtml>.
- [7] 王青. 城市矿产利用的规模化发展之路[N]. 中国环境报, 2012-05-24(06).
- [8] 金玉蓉. 我国每年过亿部手机被闲置废弃 回收率小于1% [N]. 新闻晨报, 2012-04-22(02).
- [9] 天风证券. 电子垃圾处理行业投资聚焦[EB/OL]. <http://bbs.cf8.com.cn/thread-415112-1-1.htm>.
- [10] 白朝阳. 正规电子垃圾企业度日如年 华新绿源“被逼”网上找垃圾[J]. 中国经济周刊, 2013, (17):72-73.
- [11] 张姝妍. 关于电子垃圾回收处理对策的研究[C]. 中国环境保护优秀论文集[A]. 2005.
- [12] 杨艳. 家电以旧换新退场后引发怎样的“冲击波”? [N]. 河北工人报, 2012-01-21(B5).
- [13] 陆如燕. 国外兴起废旧手机家电回收热[N]. 上海法治报, 2010-01-19(B08).
- [14] 何悦, 毛振华, 高楠. 完善电子垃圾回收处理成当务之急[N]. 经济参考报, 2013-05-07(006).
- [15] 百里溪. 电子垃圾是座“超级金矿”[EB/OL]. <http://stock1.cf8.com.cn/news/20120713/482344.shtml>.
- [16] 杨永华, 林培龙, 王明兰. 国外治理电子垃圾的经验[J]. 能源研究与利用, 2007, (4):44-49.

Construction of Discarded Electronic Products Recycling System and Its Realization Path

Cui Muhua¹, Hou Yongyi²

(1. School of Economy, Huaibei Normal University, Huaibei Anhui Province 235000, China;

2. Experimental High School Attached to Huaibei Normal University, Huaibei Anhui Province 235000, China)

Abstract: Discarded electronic products are rich in rare mineral resources and organic matters, however if they are not disposed suitably, it will cause serious environmental problems, and the resources cannot be recycled effectively as well. The current economic development of our country is constrained by the conditions of resources and environment, therefore adequately recycling and making full use of the discarded electronic products is undoubtedly an effective resolution to alleviate this problem. In this paper, it analyzes the reasons of speeding up recycling of discarded electronic products and its present status in China, and hackles the experiences of constructing discarded electronic products recycling system in foreign countries. On this basis, this paper attempts to build a recycling system of discarded electronic products suited to our country, and points out the concrete path to realize it.

Key words: discarded electronic products; urban minerals; renewable resources; recycling