

电子垃圾产业化的中国国情和上海实践

时间：2014-11-11 14:40

来源：东方早报

作者：王冷一

每个家庭拥有丰富的家用电器，曾经是国人对现代化生活的最初憧憬。如今的中国，早已是全球性电器电子产品的生产和消费大国，许多产品已进入淘汰报废高峰期。目前，中国电视机、电冰箱、洗衣机、空调、计算机 5 类产品每年的废弃量达数千万台，另外还有大量手机、复印机、打印机、传真机等电子产品报废淘汰。随着电器电子消费的日益时尚化，废弃物终成问题。

一、中国电子垃圾处理现状

联合国环境规划署 (UNEP) 2009 年 7 月完成的报告《回收：化电子垃圾为资源》 (Recycling : From E-Waste to Resources) 当时预测，全球电子垃圾一年增加 4000 万吨；具体到中国，到 2020 年，旧计算机形成的电子垃圾数量较 2007 年将增加 2 到 4 倍，废弃手机形成的电子垃圾较 2007 年将增加 7 倍，旧电视机形成的电子垃圾将增加 1.5 到 2 倍。

2012 年的一份电子垃圾处理行业报告显示，全球电器电子产品市场规模增速明显；原材料价格上涨以及全球废弃电器电子产品产生量加速增长，导致全球范围内电子垃圾处理业 (不含材料回收) 产值有望从 2011 年的 91.5 亿美元增加到 2016 年的 202.5 亿美元，年复合增速为 17.22%。上述行业报告称，2012 年全球电子垃圾数量约 4890 万吨，而中国在这其中占到了 1110 万吨，占全部的 22.7%，其次为美国，约为 1000 万吨。

也就是说，中国已经成为世界最大的电子垃圾生产国。

同时，出于对电子垃圾污染环境的担忧，并考虑到有利于节约能源和回收资源，中国电子垃圾处理产业也得到了快速发展。电子产业消耗了大量的基本金属、稀贵、稀散和稀有金属，按照目前西方主要消费国的废弃电器电子产品收

集率普遍超过 70%估算，全球每年废弃电器电子产品中蕴含的可供回收的各类金属保守估计价值超过 900 亿美元。

电子垃圾产业化的产业链投资机会集中在拆解和材料回收领域。一份专业调研报告显示，由于电子垃圾回收领域一度存在大量的走街串巷的“散户”，竞争异常激烈，并且人力资源成本高昂，其合法盈利前景并不明朗，并不适合大型企业参与竞争。特别是在 2010 年之前，由于尚未建立有效的回收处理机制，淘汰下来的电器电子产品流向分散，绝大部分没有进入正规的处理企业拆解处理，而是由个体手工作坊采用露天焚烧、强酸浸泡等原始落后方式提取贵金属，随意排放废气、废液、废渣，对大气、土壤和水体造成了严重污染。上海郊区，也存在过这些生态威胁。

2010 年上海世博会的举办，让绿色生活、生态文明的概念在国内得到空前普及。在电子垃圾产业化领域，经 2008 年 8 月 20 日国务院第 23 次常务会议通过的《废弃电器电子产品回收处理管理条例》于 2011 年 1 月 1 日开始实施。《废弃电器电子产品处理基金征收使用管理办法》则在 2012 年 5 月底出台，预定从当年 7 月 1 日起对废弃电器电子产品的处理征收该基金。业内报告称，该管理办法对行业的预期影响主要体现在：一方面，通过提高补贴正规拆解企业，使得行业的发展更有利于合法、合规的大型企业；另一方面，提升行业盈利水平。

这样，在拆解和预处理领域，大型企业可以部分发挥其规范化操作的技术优势；电子垃圾处理产业链最重要的投资机会，将主要集中在适合大型企业运作的电子垃圾金属等资源回收利用领域。从 2013 年开始，该行业出现有序发展势头。

2013 年国内电子垃圾拆解量达 4140 万台，只占到理论报废量的 40%。2013 年 6 月，《最高人民法院最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》发布。“两高”的司法解释将电子垃圾处置定性为“危废行业”。该解释颁布之后，危废行业中产能增长快的龙头企业被认为将明显受益。新的专业预测显示：“电子废弃物行业在今明两年的增速将在 30%左右，2015 年拆解量有望达到 8000 万台，行业利润规模 20 亿元。”更乐观的估计则是，因除电视机外的其他电器（如手机、平板等新兴电子产品）报废量剧增，再生资源利用效率提升，行业将量价齐升，市场规模会是目前的十倍以上。

二、纽约、东京与上海的

回收端设计

据美国官方数据，消费者每年要扔掉约 4 亿件电子垃圾。作为全美人口最密集的大都市，纽约制定了全国最严格的回收政策，以应对日益严峻的电子垃圾

灾害。其回收的主要办法是消费者将电子垃圾送到指定地点，厂家负责回收同类产品，政府机构进行公益宣传以及举办各种社区回收活动拾遗补缺、堵塞漏洞。

如 消费者购买了一台新的苹果笔记本电脑，不能将旧笔记本电脑丢弃到公寓外的公共垃圾箱，需要到市政府网站上查询可以回收旧电脑的指定地点。在市政府网站上可以发现，纽约在回收电子垃圾方面有一整套严格规定，计算机及相关设备、电视机、电池等各种小型电子服务器、小型电子设备等都不能乱扔。同时，法律规定，生产厂家必须为消费者提供免费而且便利的电子设备收回和再利用方式。消费者在回收电子设备制造商、品牌及电子设备列表中找到苹果公司之后，点击链接即进入该公司网站的公共教育网页，再进入“纽约消费者电子垃圾回收”栏目，发现可以将旧电脑送到指定地点，也可以将电脑寄给苹果公司，由厂家支付邮寄费。

法律还规定，厂家每卖出一个新产品，就有责任接受一个同类产品的电子垃圾，即使是其他品牌的产品。值得指出的是：电子垃圾回收站点遍及纽约各个角落，美国家电零售巨头百思买以及各种零售店、销售网点、非营利机构或市政设施内都有专门回收电子垃圾的站点，有些零售店回收电子垃圾时还会给予折扣券等作为鼓励。

日本是世界上稀有金属消费量最大的国家，其消费量占世界稀有金属消费总量的约 25%。然而，日本的稀有金属供应绝大部分依赖海外进口。日本经济产业省从 2007 年开始实施有关计划，回收利用相关电子产品与强化资源外交、增加国家储备及开发替代资源一起，被列为保证稀有金属稳定供应的四大支柱。东京都每年要回收近千万部手机，回收的手机被送到工厂低温焚烧后，其所含的资源能够被提取再利用。于是在东京手机商店，人们可以看到这样的场景：工作人员接过顾客递过来的旧手机，手脚麻利地操起专用工具对手机进行消除个人信息等的处理，就是为回收作准备。

为保证废旧电子产品的回收量，东京从 2011 年开始在超市等公共场所普遍设置回收箱，以收集废旧小型数字电器。因为在日本，生产厂家有回收冰箱、空调等大件家电的义务，但没有回收小型电器的义务，小型数字电器多半被当作一般垃圾丢弃。而处理电子垃圾，让人头疼的往往是那些混有金属的混合塑料等有机物材料，此类物质占到电子垃圾总量的 20%。如果对其焚烧，就可能释放二噁英。对此，东京特别注重科研投入，目前已开发出一种废弃物处理新技术，能将废弃家用电器中的树脂等有机物转化成无害气体，而剩余物就是要回收的金属。

上海应对电子垃圾围城的相关行动，比纽约和东京要晚，但比国内其他城市要早。上海市政府将“电子废弃物回收网点建设”列入了 2014 年市政府实事项

目。用于电子垃圾绿色回收的阿拉环保卡和回收人员管理卡，日前开始在全市推广。这种把绿色回收变绿色积分并转换成消费积分的城市电子垃圾绿色回收模式，在全国是首创。

其模式是：对电话机、手机、U盘、键盘、鼠标、耳机、饮水机、微波炉、电风扇、热水器等50多种小型电子废弃物，社区居民可以先就近去线下布点的2000个实体回收箱交投，这些绿色回收箱目前主要分布在苏宁、国美、永乐、百脑汇等家电零售卖场和计算机维修网点。接下来，回收人员将定期清理回收箱：不同的回收品类，会根据社区居民在电子垃圾上标注的卡号，兑换成不同的积分，打进个人的阿拉环保卡里。最后，这些环保积分就能拿去兑钱或兑换消费积分，包括去光大银行用100环保积分变现1元钱，或去百联旗下的超市卖场用100环保积分兑换红色联华卡里的1个消费积点。电视机、洗衣机、冰箱、电脑、空调等大件废旧家电，可预约免费上门回收。回收后同样有积分可兑换。回收人员管理卡主要针对回收行业的资质管理，目标是将收旧“游击队”改造成为“正规军”。

三、上海“城市矿产”开发的

森蓝案例

已故科学家钱学森曾说：“如果搞好废弃物的再生，两个世界难题（资源与环境）就同时找到了解决的途径。”

依据较为通行的解释，循环经济以资源的高效利用和循环利用为核心，将物质流动方式由传统的“资源-产品-废弃物”单向线型模式，转变为“资源-产品-废弃物-再生资源”闭合循环模式。通过在生产和服务过程中贯彻“减量化、再利用、再循环”的减物质化原则，实现资源利用的最大化和废弃物排放的最小化，从而达到节约资源、改善生态环境的目的。

循环经济使人类步入可持续发展的轨道，使传统的高消耗、高污染、高投入、低效率的粗放型经济增长模式转变为低消耗、低排放、高效率的集约型经济增长模式。这是对人与自然关系深刻反思的结果，是人类社会发展的必然选择。

这一理论打动了毕业于湖南理工大学的罗新云。1995年，他创办上海九州霸电器有限公司。该公司生产的九州霸系列消毒柜当时属于国内首创，其双门分控节电产品获国家6项专利，销售网络遍布国内16个省市，企业销售额每年平均增长40%，企业蒸蒸日上，本可以继续扩张。但2008年，他关注到工业废弃物回收利用这一领域，开始专业从事电子电器的回收、拆解、分离，即从电子电器制造行业转移到电子电器回收处置行业。2008年4月，公司正式更名为“森蓝环保（上海）有限公司”，开始二次创业。2009年，该公司被批准列入上海

市电子废弃物拆解利用处置单位名录，并成为上海市第一批“家电以旧换新”商委中标企业。

然而，罗新云马上就发现：电子废弃物处置企业之间的竞争不仅仅体现在先进的技术和装备，更体现于完善的回收体系，只有充足的原料和较低的成本，才能保证企业的正常运营。电子废弃物的回收市场是企业最需要也是最难解决的问题。于是，森蓝开始了长三角区域的战略布局。他以上海为试点，首创了国内未见的5H回收网络体系，即回收服务中心、回收服务点、回收服务台、回收中转储存库、回收服务移动站，建立信息平台作为回收网络中枢，以覆盖全市的800多个网点为网络终端，配置30余辆标有公司标识的专用回收车辆，形成了供需与物流集成为一体的市场回收信息化管理模式，使上海市电子废弃物回收产业与商贸、物流、电子商务等实现了有机融合，推动了传统回收业向现代服务业的转型升级。

同时，公司还拓展多元化回收渠道，通过“借网建网”、“借力建网”、“借地建网”等措施扩大回收网点服务的区域，研发新颖的回收方式，提供24小时交售信息登记服务，将“阿拉订电子货架”置入500家“全家”等便利店，开设电子废弃物回收预约服务，2013年点击量达11万次。市民可以拨打公司免费热线电话，还可以通过便利店里的“阿拉订终端机”自助式预约回收旧家电，24小时内森蓝环保的工作人员就会主动上门回收旧家电。森蓝环保的加入，让原来杂乱无章的家电回收行业逐渐规范了起来。

理论研究表明：再制造是循环经济“再利用”的高级形式，通过对价值较高的家用电器、办公电器报废产品进行专业化修复、批量型生产，可以使再制造产品达到与原产品相同的质量和性能。森蓝建设了再制造基地，这是上海首家电子电器产品的再制造企业，建有3条专业的再制造生产线和3000平方米的再制造车间。再制造与制造新品相比，节能60%，节材70%，节约成本50%，几乎百利而无一弊。

其中，技术研发是核心竞争力。为此，森蓝不断增大研发投入，与多所高校和科研机构开展横向合作，建立了塑料综合利用实验室、电子废弃物循环利用实验室，成立了“上海森蓝城市矿产创新发展中心”，同时完成了十余项科研成果。如科技部创新基金项目《电子废弃物处置和资源化工艺及装备》；上海市发改委项目《电子废弃物的循环利用》；上海市科委项目《废旧冰箱资源循环利用的关键技术与应用示范》；上海市经信委项目《电子废弃物资源化循环利用技术改造》、《电子和工业废弃物资源化综合处置搬扩建技改项目》等。

六年多的历练，使森蓝逐步发展成为上海家电“以旧换新”的定点拆解企业、环保部“十二五”规划中的废弃电器电子产品处理资格企业，拥有浦东办公总部、

回收公司及拆解处置基地，厂区面积达3万多平方米，可集中处理五大件（空调、冰箱、洗衣机、电视、电脑）、办公电器、通信器材、工业废料等废弃物。

森蓝的轨迹也是上海的缩影：从2008年创业之初仅回收1000余台到2009年回收30万台，而2013年全年回收、再制造、资源化利用电子废弃物120多万台，接待和直接服务市民80万人次，基本实现了“废品-原料”的循环发展。2011年3月森蓝获批国家高新技术企业；2012年4月获批上海市科技小巨人企业；2012年10月成为上海第二工业大学环境工程学院研究生校企联合培养教育基地……

国际经验还表明：循环经济迫切需要人们的环保意识，迫切需要人们对生存环境的广博爱心和敬畏意识。为了承担社会责任，为了电子废弃物危害性知识的科学普及和环保理念的有效传播，森蓝经市、区两级政府批准成立了上海市科普教育基地、浦东新区环境教育基地。基地以电子废弃物资源化利用为主题，包括300平方米的展馆和7000平方米的实景参观区，配备3名专业讲解员，通过“引进来”，年接待参观4000人次；通过“走出去”，森蓝走进社区发放环保宣传资料30余万份，开展环保低碳主题宣传活动2000余场。森蓝还发展百名社区环保志愿者，定期深入街道、社区开展志愿服务，增强居民的环保意识和绿色生活思维。

在面向未来的联合调研中，罗新云告诉笔者：“我国已进入电子电器产品的报废高峰，更重要的是我国每年的电子电器产品出口量达400万吨，但是回流的数量很少，造成我国资源大量流失，特别是稀贵金属材料。因此拯救资源走国际化大循环回收利用是极有效的途径。如果能将每年出口的400万吨电器产品的废料收回，可减少石油200万吨、减少矿山开采3100万吨、节约标准煤500万吨、节水30亿吨、二氧化硫排放减少2000万吨、废渣减少800万吨。”

罗新云还特别强调：应充分利用我国劳动力成本低的优势，加大实施多渠道、多方位推进进口废旧金属、塑料，特别是废旧电子线路板，这样可大量积蓄我国稀贵金属的储存量，放慢或者减速稀贵金属的开采量；目前，德国、法国、日本已有一些企业进驻我国收购电子线路板，回国提炼贵金属，如果国家能对有条件的地区和企业进行试点进口电子线路板等贵金属原料，可有效缓解地下资源枯竭、地上资源堵塞的矛盾。

（作者系上海国际经济交流中心研究员、上海社科院《上海民生发展报告》主编）

编辑：田皓