

Awareness and Influencing Factors on the Recycling of E-Waste among Chinese People

Ziwan Wang¹, Lingjiang Tu¹, Changzhu Zhou¹, Qianrui Wang¹, Jizhong Wang^{2*}, Shuchuan Peng²

¹Xuancheng Campus, Hefei University of Technology, Xuancheng Anhui

²College of Resources and Environmental Engineering, Hefei University of Technology, Hefei Anhui

Email: *wangjizh@hfut.edu.cn

Received: Jul. 19th, 2017; accepted: Aug. 5th, 2017; published: Aug. 8th, 2017

Abstract

In recent years, China's e-waste production has increased dramatically, coupled with foreign dumping led to the problem is extremely prominent. Some specialists and experts have recommended various recycling models including extended producer responsibility, reverse logistics and mobile e-waste recycling stations. But most these ideal models were made without consideration of the people's awareness on recycling and market demand. Whether these models are valid depend on the increase in public awareness on e-waste recycling. The investigation on the awareness on the e-waste recycling in China is still limited. In the present study, the awareness and its influencing factors, the responsibility of e-waste disposal were discussed based on a survey with >2000 questionnaires. It carries on various interviews and research, summarizes the importance of environmental protection department's attention to electronic waste is not high, propaganda is not enough, lack of public awareness, lack of effective way to recover and so on. Proposed electronic waste recycling centralized urban area radiation; grading processing, local split, focus on refining; the establishment of electronic rental system; the establishment of e-waste reserves estimation model and other recommendations. Conclusions and suggestions on the e-waste recycling through the popularization of science to raise public awareness combining with the development of the Internet were made to provide pre-understanding and avoid blind investments.

Keywords

E-Waste, Recycling, Awareness, Influencing Factor, Questionnaires

我国民众对电子垃圾的认识和回收影响因素

王子琬¹, 涂玲江¹, 周长著¹, 王钱锐¹, 王继忠^{2*}, 彭书传²

¹合肥工业大学宣城校区, 安徽 宣城

*通讯作者。

文章引用: 王子琬, 涂玲江, 周长著, 王钱锐, 王继忠, 彭书传. 我国民众对电子垃圾的认识和回收影响因素[J]. 环境保护前沿, 2017, 7(4): 337-345. DOI: 10.12677/aep.2017.74046

²合肥工业大学资源与环境工程学院, 安徽 合肥
Email: *wangjizh@hfut.edu.cn

收稿日期: 2017年7月19日; 录用日期: 2017年8月5日; 发布日期: 2017年8月8日

摘要

近年来我国电子垃圾产量日趋剧增, 再加上国外倾销导致了该问题极为突出。不同学者和专家分别提出多种回收处理方式如: 延伸生产者责任制、逆向物流和移动电子垃圾回收站等。但这些方法均是在未充分考虑群众意识和市场需求的基础上提出的理想模式, 能否充分发挥其作用, 取决于民众对电子垃圾意识的增加。而目前针对我国民众电子垃圾回收意识的研究和调查较少, 本论文围绕社会实践调查, 综合2000多份调查问卷, 进行多方面的采访和研究, 总结出如今地区环保部门对电子垃圾危害重视度不高, 宣传力度不够, 民众意识不足, 缺乏行之有效的回收途径等问题。提出电子垃圾回收城市集中区域辐射; 分级处理、地方拆分、集中提炼; 建立电子租用系统; 建立电子垃圾保有量估算模型等建议。并希望通过科普宣传提高市民的意识, 结合互联网的发展为电子垃圾的处理提供前期认识, 避免盲目投资。

关键词

电子垃圾, 回收, 意识, 影响因素, 调查问卷

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着市场经济飞速发展, 电子信息产业也在迅猛发展, 电子产品更新换代日新月异, 电子产品及家用电器的使用率不断增长, 世界各国每年生产几百万乃至上千万吨电子垃圾, 并且这个数字在逐年攀升, 据解决电子垃圾问题倡议机构(StEP Initiative)的统计[1], 在2012年, 全世界产生的电子垃圾共有4890万吨, 约相当于全世界每人7千克, 因此全球每小时约有4000吨电子垃圾产生, 每5年这些电子垃圾便增加16%~28%, 是其它固体废弃增加速度的3倍以上[2]。近年来我国电子产品的废弃量迅速增加, 逐步成为了电子垃圾的最大生产国和保有国, 2012年我国电子垃圾总量已达到725万多吨, 仅次于美国, 居全球第二位[3]。常用电器多数是20世纪80年代中后期进入中国家庭的, 按照10到15年的使用寿命计算, 从2003年起, 中国每年将至少有500万台电视台、400万台冰箱、600万台洗衣机要报废[4]。此外, 新型的各种电子设备和电子产品的不断涌现, 这些电子产品均具有更新速度快, 使用寿命短等特点, 增加了电子垃圾的数量和品种。

由于电子垃圾问题的日趋严重, 世界各国纷纷立法来规范电子垃圾的回收和利用, 我国也出台了相关的法律法规[5]。但由于我国群众对电子垃圾的危害性意识缺乏, 呈现出随意丢弃和粗放式的处理方式, 导致了严重的环境污染问题。尽管当前国内有个别产生企业围绕电子垃圾的处理开展了规范化的处理工艺, 但电子垃圾的回收途径仍然延续传统的垃圾回收方式, 出现了回收效率低、回收费用高以及电子垃圾未能分类等特点, 严重地影响了企业的运营成本和运作效率。同时不同学者和专家针对这一问题提出多种回收处理电子垃圾的方法和模式, 比如延伸生产者责任制[6]、逆向物流[7]、和移动回收站[8]等模式,

但这些模式均是未结合实际民众意识和市场需求而提出的理想化模式。

民众对电子垃圾危害的认识是决定各种法律法规制定和执行的基础前提,也是发展电子垃圾回收处置产业的前期准备,更是对民众对环境保护意识的扩充和丰富。然而当前我国民众对电子垃圾的概念、危害及其回收处理意识依然缺乏。《中国公众环保民生指数(2006)》报告中指出:一方面,86%的公众认为环境污染对现代人的健康造成了很大影响;另一方面,公众的环保意识总体得分为 57.05 分,环保行为得分为 55.17 分,没过及格线[9]。因此本研究为了明确普通民众对电子垃圾的认识程度、对当前电子垃圾回收的满意度、影响民众参与电子垃圾回收的因素以及如何明确电子垃圾回收的责任分担等问题开展调查研究,并根据研究结果提出建议和方案。

2. 研究方法

2.1. 问卷调查的设计

本研究采用了调查问卷方式展开,问卷主要包括:被试人的基本信息(年龄、性别、职业等);电子垃圾危害意识程度;电子垃圾回收的必要性;当前电子垃圾回收状况满意度;影响电子垃圾回收的影响因素和电子垃圾回收责任承担六个部分。

2.2. 研究过程

本研究通过两种方式开展调查:直接调查(分别在高校校园和宣城市市区中随机进行)和网络问卷调查(通过网络平台)。为确保调查内容的真实性,每次直接调查前均对被调查者进行说明,告知其采取匿名进行,不会给被调查者带来任何负面影响,而所得到的结果仅用于学术研究。同时在网络版调查问卷的设计中亦对本次调查做了详细说明,确保调查结果的真实性。为确保研究被试人回答问题的真实性,在累计发放调查问卷 2197 份,有效问卷 2083 份,有效率 94.8%。接受调查的人群主要为 35 岁以下的年轻一代。20 至 35 岁段分布最多(47.1%);小于 20 岁的被调查人群次之(42.4%);高于 35 岁的被调查人群合计 10.3%。

民众对电子垃圾认识的主要影响因素有所处城市发展水平、受教育程度、年龄等。直接调查在一定程度上受到地域限制,所以为尽量保证网络问卷调查的广泛性,我们将问卷通过网络扩散至全国,覆盖十余座城市。这些城市发展水平参差不齐:有深圳、杭州、合肥、重庆、柳州、池州、淮南、宣城等。另外,受调查对象有学生、教师、公务员、商人、企业职工等社会各界人员;并且问卷中设置了被调查者年龄选项,可以通过该选项进行各年龄段分层分析。因此问卷调查结果能从一定程度上反应我国民众对电子垃圾回收的意识。

同时还对宣城市环保局、宣城市固废处理中心和多地电子垃圾处理公司进行电话采访或网络采访。对本地电子垃圾的回收处理现状以及国内部分电子垃圾处理企业的运营状况做了一些调查。调查中针对现存政策、企业处理货品来源、收购价格、网络回收电子垃圾的情况和工人健康权益等提出了相关问题,更全面地完善此次研究。

3. 结果与分析

3.1. 当代社会居民对电子垃圾的认知和产生原因

调查结果显示,80%以上的被调查者均认为废电池、废电视、废电脑、废旧手机及零件属于电子垃圾范畴(图 1),而少数人误将有机污染物和废铜烂铁认为电子垃圾,同时绝大部分被调查不认为电子玩具及其部件属于电子垃圾,由此可见当前很多居民对电子垃圾的认知不够全面,有待提高。

近年来由于高新技术产业的不断革新,新型电子产品充斥着市场,电子产品的更新换代日趋加快,

进一步导致了电子垃圾产量的增加。但本研究调查结果显示：70%以上的人则由于设备损坏和设备过于老旧、速度减慢等问题更换新的电子产品，从而出现大量电子垃圾。有近 50%的人则是出于对新功能的需求而购置新的电子产品从而丢弃旧产品导致电子垃圾的出现。同时还有近 1/3 的被调查对象认为更换新产品比维修损坏设备划算，也是产生电子垃圾的一个重要方面(图 2)。被调查人群对电子产品的需求更注重的是其使用情况，电子产品生产商应从根本解决电子垃圾产生的问题，减少劣质电子产品的生产，提高用户对电子产品的使用满意度，从而减少电子垃圾的产生。

3.2. 当前电子垃圾回收状况满意度

95%以上的被调查者赞成电子垃圾的回收处理(图 3)。形象的反映出被调查者对电子垃圾回收处理的

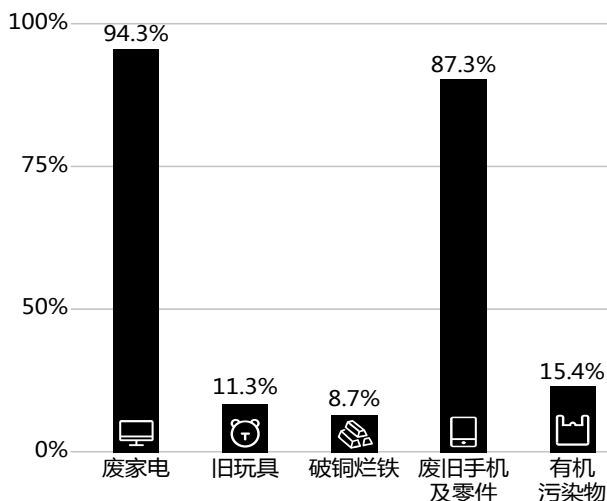


Figure 1. Public awareness on E-Waste

图 1. 电子垃圾的认知程度

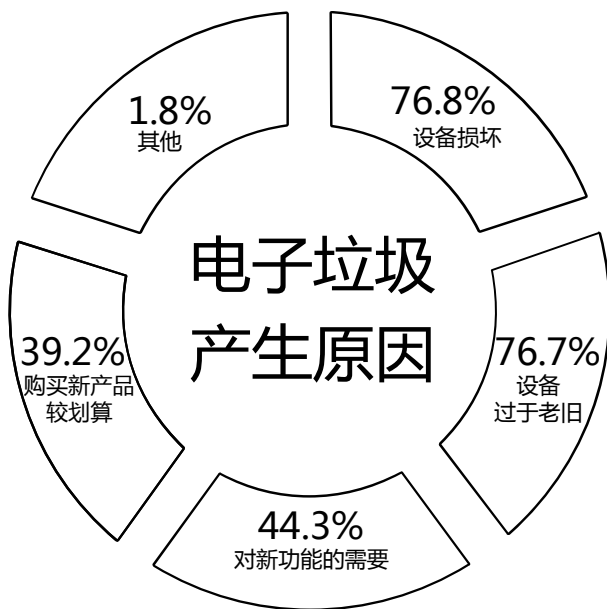


Figure 2. The major factors causing E-Waste

图 2. 电子垃圾产生原因

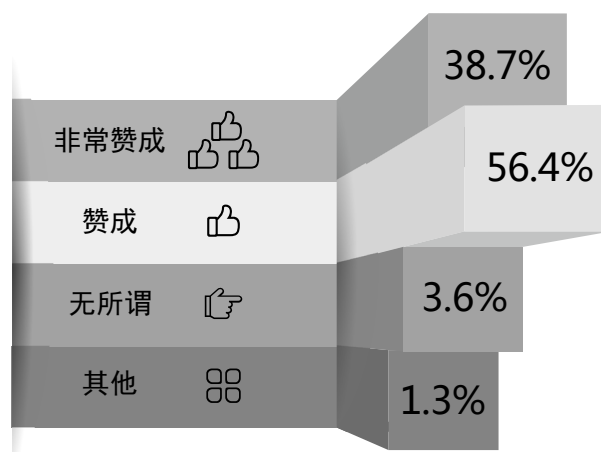


Figure 3. The demands E-waste recycling services currently
图 3. 当前人们对电子垃圾回收的需求

迫切需求与渴望，普遍意识到电子废弃物是一个不容忽视的环境问题，既涉及到污染，又涉及到资源浪费，需要采取有效的行动。而不同的责任主体意识下，会导致不同的参与行为。

被调查人群建议改善电子垃圾处理现状。对处理现状很满意的被调查人群仅占 1.7%；基本满意占 12.7%；然而不满意人群高达 56.8%，可见，大部分被调查者处于心有余而力不足的处境；不关心占 28.7%，见图 4。

“资源回收再利用，在市场经济能处理的前提下避免政府过多的介入，政府的介入很可能造成寻租和‘上有政策、下有对策’的现象。”这是被调查者对当前电子垃圾处理现状的看法。在整个回收处理链条中，政府的职责贯穿始终。它对回收处理流程中的所有参与者都起着规范约束的作用。具体职责措施有：完善相关法律法规，使重要环节有法可依，违法必究。

3.3. 电子垃圾回收及其影响因素

调查的人群中近 60%对于电子垃圾如何回收不了解，近 40%的人群对其有所了解，仅有 2.9%对其相当了解，而只有 0.8%对其不关心(图 5)。因此需要增强普通群众对电子垃圾回收意识，提高对电子垃圾集中回收的积极性，是建立完善的电子垃圾系统化回收处理实现的首要任务。同时被调查人群对电子垃圾的实际回收方式主要与普通垃圾一起丢弃(36.8%)，卖给私人回收的小商贩占 27.7%，堆放在家中占 25.8%，送到电子垃圾回收站点，正确处理电子垃圾的人群占 10.1% (图 5)。由此可见我国普通人群对电子垃圾正确回收途径缺乏认识，同时亦反映了我国亟待推广建设专业的电子垃圾回收系统，并加大宣传，确保电子垃圾的科学有效回收利用。

电子垃圾回收时，关注电子垃圾是否被有效回收利用、电子垃圾的处理是否对环境造成污染、能否上门回收、回收价格的高低是被调查人群的主要考虑因素，其中电子垃圾的处理是否对环境造成污染关注度最高，占 54.0%，其次影响人们有效选择回收电子垃圾的因素是提供上门服务(53.5%)，同时近 1/2 的人们在电子垃圾回收时主要考虑回收价格是否合理，人们对回收后的电子垃圾是否科学处理避免环境污染亦是重要考虑因素之一，而针对电子垃圾回收是否合法这一方面，只有 1/3 左右的人关注(表 1)。

近年来，各种环境问题频频出现，各种环境教育活动也时有出现，从而有效地提高了当代人的环保意识。而对回收价格的关心人群只占调查人群的 50%，意味着，非正规回收渠道的价格优势是可以被打破的。而对“是否能上门回收”的普遍关注，体现了居民在参与电子废物的回收过程中，对回收设施、人员与服务便利性的需求。当代人对电子垃圾回收处理的责任感，这也就需要回收的多元化和多渠道，

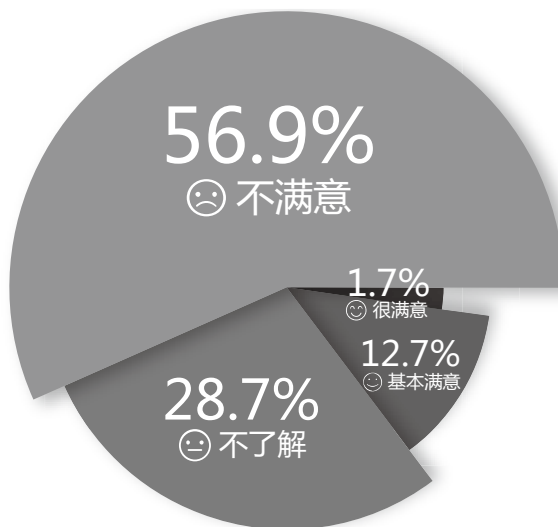


Figure 4. Satisfaction on the current e-waste recycling service
图 4. 身边电子垃圾回收满意度

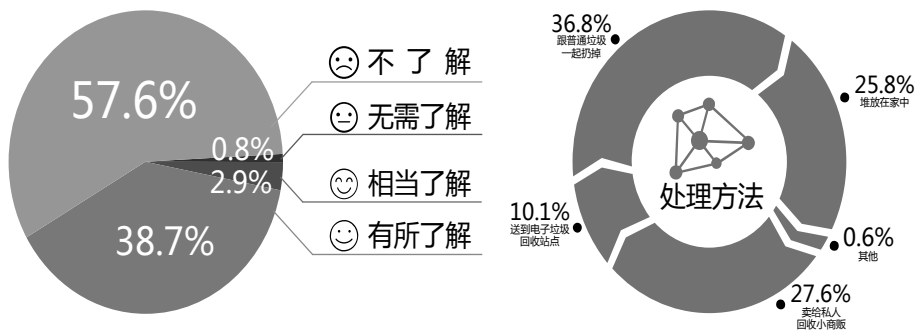


Figure 5. Knowledge on the methods of e-waste recycling (left) and disposal approaches (right)的了解程度
图 5. 电子垃圾回收(左)和对电子垃圾处理方法(右)的了解程度

Table 1. Influencing factors on the E-waste recycling
表 1. 影响人们电子垃圾回收的因素

调查选项	选项	比例 (%)
在处理电子垃圾时, 哪些因素会影响您的考虑?	回收的价格高低	49.2%
	能否上门回收	53.5%
	回收者是否有合法的资格	30.0%
	电子垃圾回收处理是否对环境造成污染	54.0%
	电子垃圾被回收后是否被有效利用	41.8%

以增加回收过程中的便利性, 让更多人参与其中。

3.4. 电子垃圾回收处理责任承担

被调查人群主要认为回收和处理电子垃圾的责任主要由生产企业(34.2%)、消费者(31.2%)、政府(28.2%)承担; 然而电子产品销售企业只需尽其应尽的销售责任, 电子垃圾的回收处理与其无太大关系, 只占 6.9%; 认为需其他单位承担责任占 2.1% (图 6)。

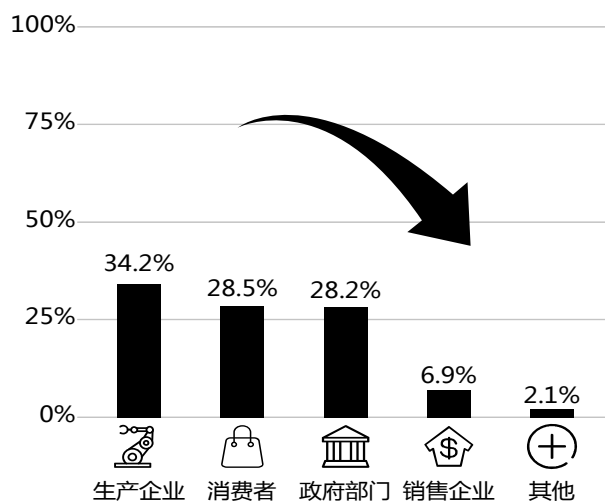


Figure 6. Opinion on the responsibility sharing of E-waste recycling

图 6. 电子垃圾回收处理责任分担看法

政府及其相关部门、电子产品生产企业、使用电子产品的消费者应承担起电子垃圾回收处理的相关责任。政府及其相关部门尽快完善相关的法律规章制度，引导电子垃圾回收处理企业的发展；电子产品生产企业应当生产寿命更长、更环保的产品，应当按照相关标准，对投放市场的产品中含有的有害物质进行标注，标明名称、含量、所在部件及其产品可否回收利用，以及不当利用或者处置可能会对环境和人体健康造成影响的信息，努力开发新的电子垃圾回收处理技术，降低处理成本，提高电子垃圾回收利用率。个人电子产品的消费者应努力提高自己的环保意识，理性消费，减少因对电子产品性能不满，更换电子产品而产生电子垃圾的情况。

4. 问题与建议

4.1. 电子垃圾回收的问题

1) 地区环保部门对电子垃圾危害重视度不高，导致了该地区群众对电子垃圾回收处理的认知情况普遍落后。本调查研究发现，地方环保部门并没有设置完善的电子垃圾处理机构。这对于电子垃圾这种特殊的固体废物难以实现有效处理，对回收处理系统的建设和群众意识培养不能起到引导作用，要求对其专项专治、重点处理更是难上加难。

2) 电子垃圾回收系统不完善严重影响群众对电子垃圾回收利用的积极性。群众在处理废弃电子产品时，往往没有完善的接纳系统保障电子垃圾不被放错地方。在城市中，几乎没有定点的电子垃圾回收站点，同时流动站点十分不稳定，便导致由于回收不便利、居民的电子垃圾处理程序繁琐，使得部分群众将手边的电子垃圾作为普通的生活垃圾丢弃，造成环境污染的同时也是对群众自身回收废弃电子产品理念和意识的一次摧毁。

3) 当前没有形成一个良好的电子垃圾治理的社会环境，缺少有效的电子垃圾治理宣传工作。群众很难培养起“电子垃圾污染巨大，潜在价值巨大”的意识。采访和浏览相关政府部门网站中我们发现，相关部门对于电子垃圾的危害性和可利用性的宣传可谓少之又少，这导致群众对于电子垃圾的危害性意识不高，对电子垃圾无害处理理解还有误区。

4) 群众由于对于电子垃圾的认知没有明确的数据警示，使得防范意识不足，所以导致社会中电子垃圾的小数据爆发，通过累计作用，从而产生了较大的影响，并且这些数据逐年上升，无法得到有效的抑

制。

5) 电子废弃物回收渠道及其结构不合理。现存的电子废弃物回收网络大多是商贩自发形成的,其回收活动不是为了资源化处置和环境保护,而纯粹是为了经济利益,收购的电子垃圾都经过旧货市场进行再商品化销售。这个体系的运作完全是在利益的驱使下进行的,极少考虑环境因素,在这个体系中,没有制度和责任,有的只是经济利益,一旦体系运行中的某个环节没有了经济利益,这个回收体系自然很快就会瓦解。

4.2. 建议

1) 健全国内的电子垃圾回收机制,完善回收手段和回收途径透明化。打破地区私人回收垄断化、提高作坊产业系统性,使整个产业流程暴露在群众监督视野内。发展相关从业人员,利用统一的专业技术培训指导、从业资格考核并登记等手段逐步实现回收机制系统化。

2) 基于大数据,利用模型知识建立行之有效的电子垃圾保有量数据模型。通过上访,网络等收集具体的电子垃圾数据,从而推出符合国情的数据模型,预测电子垃圾保有量,便于电子垃圾回收处理产业系统的建立和回收渠道网络的布设,为相关单位和企业的项目建设提供科学依据和参考意见。方便普通群众通过这些数据意识到其危害性。同时通过环保、教育、宣传等部门的联动,提高公众对电子垃圾回收和处理处置的认知能力。提高中小學生、高等院校学生对电子垃圾污染性和资源性的认识。在向民众推广此类模型的同时,大力宣传电子垃圾的危害性及适当的处理方法供群众参考。

3) 加快电子垃圾资源化关键技术及设备的研发,控制重金属和持久性有机污染物等污染物排放引起的环境污染,降低电子垃圾不正当处理引发的人类健康风险。提升处理企业的污染控制水平和污染防治意识,严格控制电子垃圾非法拆解和有毒有害物质控制。加强拆解人员的有针对性的知识和技能培训。各级政府应该积极引导产业发展,引导原来的个体拆解加工户逐步整合,并提升技术水平,促进产业可持续发展。

4) 利用互联网平台进一步构建多渠道回收体系,建立电子垃圾管理平台。促使电子垃圾有序流向规范化处理企业。高效合理的回收体系与垃圾处理处置设施之间的无缝匹配,直接影响电子垃圾利用的效率和持续性以及污染控制水平。在如今的信息社会,利用互联网平台进行电子垃圾的回收系统架设,如群众挂出相关废弃物,由各同城回收单位竞价采购;建立电话、APP 上门回收等。同时积极寻求其他途径,推动处理企业回收体系建设,如积分回收等回收模式。

5) 建立电子产品租用体系,合理利用电子产品,避免不必要的闲置浪费。并且鼓励处理企业和销售卖场自行实施“以旧换新”、提供优质的售后维修、更新服务;甚至建立自身品牌的回收产业,科学回收再利用。

6) 建立“分级处理、地方拆分、集中提炼”的体系。将各地科学拆分的可回收电子垃圾资源,集中在一地进行提炼处理,进行系统化管理,减少提炼过程中污染物在各地都排放的现状,集中处理污染物,也打击了各地作坊非法拆卸提炼的情况。

7) 增加群众监督举报机制,对不法拆卸进行严厉打击。加强监管、执法和政策体系的建设和完善。加强对含有重金属等危险废物的电子垃圾的管理。还应进一步加强指导、督促和检查地方工作,打击电子垃圾的非法进口和拆解,促进电子垃圾拆解利用处置产业的健康发展。

8) 建立电子垃圾回收城市集中区域辐射体系。在各个中心城市建立回收总站,辐射到周边城市建设分站,对电子垃圾各个部分进行分类管理,最终在总站进行汇总处理,提高系统化处理。

基金项目

中央高校基本科研业务费专项资金项目(2017CXCY551 和 2017CXCY345)资助。

参考文献 (References)

- [1] 钱伯章. 国内外电子垃圾回收处理利用进展概述[J]. 中国环保产业, 2010(8): 18-23.
- [2] Ni, H.-G. and Zeng, E.Y. (2009) Law Enforcement and Global Collaboration Are the Keys to Containing E-Waste Tsunami in China. *Environmental Science and Technology*, **43**, 3991-3994. <https://doi.org/10.1021/es802725m>
- [3] Zhang, K., Schnoor, J.L. and Zeng, E.Y. (2012) E-Waste Recycling: Where Does It Go from Here? *Environmental Science and Technology*, **46**, 10861-10867. <https://doi.org/10.1021/es303166s>
- [4] 何阳葵. 循环经济: 电子垃圾治理之路[J]. 同济大学学报(社会科学版), 2004, 15(5): 103-109.
- [5] 许静. 我国电子垃圾回收处理法律制度研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 长安大学, 2010.
- [6] 黄恒伟. 电子电气设备生产者延伸责任制度中的逆向物流管理[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南大学, 2006.
- [7] 杜春生. 企业电子垃圾逆向物流及回收模式选择研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连海事大学, 2008.
- [8] 文勃. “移动”电子垃圾回收站的可行性初探——以毕业创作《城市散热器》设计实践为例[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安美术学院, 2015.
- [9] 孙海东. 2006年中国环保民生指数公布: 公众环保意识不及格[N]. 北京晚报, 1月15日.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: aep@hanspub.org