

# 废旧家电及电子产品污染现状及回收治理对策的探讨

刘才田

钜亿通科技(深圳)有限公司 广东 深圳 518042

【摘要】随着电子工业的快速增长和电子产品更新换代速度的加快,国内家用电器和电子产品的使用数量急剧增加,淘汰或者闲置的电子电器产品数量逐年增加,如果不能正确地收集这些废旧电子电器产品并及时、合规地进行处置,将对环境造成巨大污染,严重危害人类健康。

【关键词】废旧家电;电子产品;处置;污染;治理

近年来,信息材料、信息技术和信息载体发展迅速。与其他产品一样,由电子材料制成的各种电子产品在使用期限方面都有一定限制,当电子电器产品使用时间超过使用年限后,就属于电子废弃物。如今,各种电子废弃物,包括废旧家电,废旧电子产品和其他废弃物形成的固体废物已经对环境形成了巨大威胁,如果未能正确处理这些电子废弃物,将导致严重的环境污染,甚至威胁人类健康安全。

## 1 废旧家电及电子产品污染的危害

电子废弃物是指废弃的家用电器和电子产品,这些产品使用的原材料通常分为两类:第一类材料在产品中含量较大,对环境比较友好、属于易于回收的材料,如大多数家用电器外壳的材料是塑料,笔记本电脑和平板电脑外壳的材料是铝或者铝合金,拆解后,这些材料经过分选、清洗、改性造粒或者熔炼等再生工艺能够循环再利用;第二类材料在产品中含量少,但对人类健康和生态环境危害性大,如显像管电视机阴极射线管的铅玻璃,电脑主板元器件中含有少量的砷、汞、镉等重金属物质,在收集、运输和处置含有这些物质的电子废弃物时,必须尽可能的降低各种程度的环境污染和避免对人类健康的损害。

### 1.1 废旧家电及电子产品对人体健康的危害

回收、处置废旧电子电器产品过程中产生的有害污染物是非常复杂的,处置不当会对人类健康构成严重威胁,如处置过程中产生的铜、铬、铅、镍、汞、砷等重金属和有机材料中的多环芳烃、多溴联苯等。前者会引起皮肤病、呼吸道疾病、慢性瘙痒,结膜充血等眼部疾病;后者通过呼吸、水和食物链在人体内聚集,达到一定能浓度或者量后,会引起头昏、头痛、失眠甚至癌症等,严重危害人类身体健康。

### 1.2 废旧家电及电子产品对环境的危害

我们了解到,废旧电子产品对环境危害主要体现在生态破坏。其危害主要体现在三个方面:(1)在没有适当的环保设施而对废旧电子产品不正当拆解时,如拆解电冰箱和空调的压缩机会造成氟利昂等制冷剂排放到大气中,将会破坏臭氧层,引起温室效应,厄尔尼诺等极端气候现象出现次

数变多,也会增加人类皮肤癌的发生机率;(2)对废旧电子电器产品或其不当处置后产生的废弃物低水平填埋时,重金属会渗透到土壤中,进入溪流和地下水,从而造成土壤和地下水的污染,直接或者间接对当地居民或者其他生物造成损伤;(3)当废旧电子产品被焚烧处理时,有机物经过焚烧,会散发大量有害气体,如果二恶英、呋喃等高致癌物,焚烧产生的铅、汞等会破坏人的神经系统、血液系统及肾脏,影响幼儿的大脑发育。总之,如果处理不当,这些废旧的家用电器和电子产品对环境的危害是极大的。

## 2 废旧家电及电子产品回收利用现状

### 2.1 尚未形成完善的回收利用体系

电子产品制造商只负责在保修期内为消费者提供维修或退货服务。当电子产品废弃后,许多消费者更喜欢将电子产品作为常规垃圾处理,因为没有适当的回收处理方法,以及没有完善的电子废弃物回收体系,因此电子废弃物回收率较低。另一个问题是现有的电子废弃物资源管理体系不成熟。一些回收站以低成本回收电子废弃物以获利,他们将废弃电子产品的重要零件取下,例如芯片、中央处理器(CPU)、内存条等,而其他零件就丢弃,例如塑料外壳、纽扣电池、发泡材料等,所以如果回收体系不完善,就很难合规而环保的去处理这些废弃的家用电器和电子产品。

### 2.2 电子废弃物循环利用投入不足,技术不高

当前,电子废弃物主要有污染大、类型复杂等特征。将电子废弃物转废为宝,回收仅仅是第一步,最重要的是后续处理,这对技术提出了很高的要求。一些发达国家通常由政府资助,科研机构、高等院校等机构进行循环利用技术的研发,政府资助的费用甚至占这些机构的研发费用的50%至80%。但我国在这方面的投入显然是不足的,没有新技术,电子废弃物的回收利用率就很低,经济价值也无法体现出来,再加上相关部门近几年减少经费投入,造成不良循环。从长远来看,这不利于废弃电子产品的回收处理。

### 2.3 缺乏配套的产业政策

目前中国电子废弃物的回收,对“四机一脑”而言主

要实行基金补贴制度。基金补贴制度提高了电子废弃物的处置率,促进了行业的发展。但是基金补贴制度,覆盖面不够,如生产量和报废量极大的手机、平板电脑和办公打印设备等都不在基金制度之内;另外基金补贴制度实施的效率还有待提高,处理企业应得到的补贴不能及时到位,影响了企业的运营,没有多余的资金投入到技术研发中去,所以目前回收处理的技术还不高。在目前这个阶段,对废旧家电及电子产品回收处理最好的方法是这些家电和电子产品的生产企业将其回收进行整机再制造利用或者零部件再制造利用。例如,在某些发达国家/地区,有法律和法规鼓励家用电器及电子产品的生产企业参与这些电子废弃物的回收利用,赋予他们处置废弃电子产品的权利。这样一来就可以提高他们对电子废物产品处理的热情,国家不仅减少了对研发费用的投入,而且还确保了资源的回收。

#### 2.4 宣传力度不够,专业回收网点少

随着基金补贴制度的实施和各级政府对环境保护工作的重视。许多城市建立了废弃电子产品回收中心。但基础设施薄弱的地区,专门处理电子废物的专用设备相对较少。另外,由于各种类型的电气设备的使用数量在增加,而许多使用者又对环境保护缺乏意识,对废弃电子产品的危害也没有足够的了解,他们对于废弃电子产品的处理就是直接扔掉或者填埋,这不仅污染环境,而且影响电子废弃物的回收利用。

### 3 废旧家电及电子产品污染现状及回收治理对策

#### 3.1 建立统一规范的电子垃圾回收体系

为了解决电子废弃物造成的环境问题,必须尽快建立一个完善的回收体系。根据近些年对于电子废弃物,信息的收集、调查和处理方面的经验总结,国家发展和改革委员会、原信息产业部和原环境保护部联合发布了《建立我国废弃家电及电子产品回收处理体系初步方案》,并明确提出了以“生产者责任制”为核心的回收处理体系,并规定了有关供应商、生产企业、消费者、处理公司和政府部门必须承担起处相关的职责和义务。有毒有害物质的使用必须从源头上进行控制,尽量采取可以回收再利用的设计方案,经销商在接受生产企业委托的情况下可以对废旧家电进行回收,然后将其运送到具有处理资格证的公司进行处理,二手电子产品销售必须符合质量标准,买方必须将废旧家电交给具有处理资格证的公司或者生产企业,废弃家电处理公司必须得到相关部门认证。首先,经过测试和维护后,符合二手使用质量标准的家用电器应在上面贴上“再利用品”的标志然后再进行出售,氟利昂、线路板等有害物质必须由环保部门认定的资质单位负责处理,政府部门应该负责制定法律法规和行业标准,对整个废旧家电回收流程进行监督指导,对于用落后工艺提取贵金属的小作坊或者企业应该给予严厉打击,对进口废旧家电的非法市场进行严格整顿,另外,应当对积极参与电子废弃物回收利用的科研单位和企业给予资金扶持,保证

优先推广其产品,确保合格和有能力的公司进入电子产品回收市场,帮助废旧电子电器处理企业实现技术升级,以实现大规模的无污染生产。

#### 3.2 加强环保宣传,提升生态意识

全面提高我国居民的环保意识是有效进行废旧家电及电子产品回收的前提。政府需要加强宣传和教育,以提高居民环保意识。通过电视,报纸,杂志和互联网等广告渠道,让公众了解环境污染会影响每个人的生活,每个人都有保护环境的责任。同时,政府应扩大对家用电器及电子产品使用安全等方面信息的传播,如果继续使用超过使用年限的电子产品会对个人和社会的安全造成一定的风险。废弃的家用电器和电子产品要交给有资质的企业去处理,不能随意丢弃。

#### 3.3 制定和完善相关法规体系

重点是完善电器电子产品回收的法律法规。改进相应的法律制度并完善和落实生产者责任制延伸工作(ERP),无论是在国外成功的例子还是在国内试点实践中出现的新趋势方面来看,生产者责任制的指导下进行电子产品的回收是成功的模型。在短期内,虽然可能导致企业生产成本的上升和业务负担的增加,但是有助于提高公司克服技术壁垒的能力。

#### 3.4 完善许可证制度和产业化制度

完善废旧家电及电子产品资格认定。由于电子废物的安全处置与公共利益,人类健康,环境和安全有关,因此,应根据法规要求对参与处置电子废物的公司进行审查,包括企业的技术条件,设备和设施等。这样,可以避免在技术和设备条件方面不符合要求的一些小型企业采取对电子废物的不正确处理方式,以免对生态系统造成严重的环境破坏,从而对环境造成严重危害。

#### 3.5 继续推广家电以旧换新活动

当前开展的“以旧换新”活动充分反映了公众对家用电子产品回收的肯定。但是,同时存在一些问题。例如,对于补贴产品种类比较少,只有5个类别。与许多家用电器相比,种类范围非常少。下一步是改进和修订工作制度,以确保“以旧换新”工作可以实现可持续发展,提高资源和能源的使用效率并减少环境污染,这将有助于节约能源,促进资源循环发展,推动工业发展和经济结构调整。

#### 3.6 加强科技研究

它主要包括两个方面:其一,电子废物的再回收利用对于环境而言几乎没有任何好处,仅仅是将毒物从一种产品转移到另一种产品,并不能真正解决毒性物质的影响。真正的解决方案是产品的重新设计,新技术的开发以及无毒材料的使用。电子无铅化制造技术是一个技术优势。其二,它可以解决电子垃圾面临的困境—危险电子废物(比如被称为电子废弃物处理中三大难点问题的“废旧电视机显像管”,含卤代阻燃剂的电子电器塑料外壳等)。因此,要想从根本上消除有毒有害物质对环境的威胁,必须加强研究,有效消除

电子废物中有毒物质对环境的危害。

### 3.7 密切关注国外动态, 加强国际交流

值得向有价值的、经验丰富的制造企业和相关的企业学习, 这些企业有来自欧洲、美国和日本等发达国家的, 这些国家在家用电器或电子产品的处理方面具有丰富的经验。有关研究机构必须了解这些区域的最新趋势, 并开展全球国际合作, 以与有关国际组织建立合作机制, 这一点很重要。通过积极借鉴和学习其他国家在这方面的先进技术以及经验, 促进和改善电子废弃物处理<sup>[3]</sup>。

## 4 电子垃圾处理处置技术的研究进展

电子垃圾具有复杂的成分, 而且类型很多。此外, 电子垃圾的处理涉及到相关的领域包括环境学、化学、矿物加工、冶金、电子电力, 机械和其他跨学科领域。当前没有环保技术可以将电子废弃物全部转换为资源。电子废物处理技术目前包括基本的机械方法, 化学处理, 热处理和生物处理等方法, 这些方法广泛使用。

### 4.1 机械法

与其他加工方法相比, 机械处理法具有减少污染和综合回收的优势, 它还具有多个优点, 比如它可以在设计阶段将回收性能融合到产品中, 从而实现其更加广泛的用途。机械加工方法始于 1970 年代后期, 美国矿产局 (USBM) 使用物理方法回收军用电子废物。自 1990 年代以来, 它已在欧美等发达国家广泛使用。同时, 日本和新加坡开始研究并进行工业化规模处理。

### 4.2 化学处理法

化学浸出回收电子废弃物中的贵金属是非常有效的一种方法, 它始于 1960 年代后期。化学处理方法是在酸性或

碱性条件下分选破碎后的电子垃圾, 再对浸出液进行萃取, 沉淀, 置换, 离子交换和电化学方法进行回收金和银等贵金属以及诸如铜和锌的有色金属。与其他电子废弃物处理方法相比, 它费用低, 但是化学方法不能处理复杂的电子废弃物, 浸出的溶液可能具有腐蚀性和毒性, 如果处理不当, 可能会发生二次污染, 这会导致处理费用的上升。此外, 化学处理方法只能回收电子垃圾中的贵金属, 比如金和银以及铜和锌有色金属, 对电子废物中其他成分不能进行回收。

### 4.3 热处理法

热处理方法主要是指对电子废弃物进行焚烧、等离子电弧炉或者高炉熔炼、烧结, 从而去除电子废弃物中的塑料和其他有机成分。与对电子废弃物成分要求高的化学处理方法不同, 热处理方法可以处理所有类型的电子废弃物。然而, 热处理需要耗费高能量, 从而容易造成空气污染。由于在焚烧过程中, 电子废弃物中的溴代阻燃剂的存在以及含有氯物质, 会形成有毒气体, 例如二恶英和呋喃。另外, 还可能会导致贵金属以氯化物形式挥发掉, 电子废物中陶瓷和玻璃的存在也会导致金属的损失。

## 5 结束语

电子废弃物是一种固体废物, 解决电子废弃物对环境造成污染的关键是提倡制造商生产环保产品, 减少或消除环境污染的源头, 并整合生产和加工过程, 利用更加环保的材料和设计, 加速循环经济发展, 促进电子废弃物的处置朝着绿色环保方向发展, 同时, 树立公众的环境意识和责任感, 使整个社会公民能够了解电子废物对环境的破坏力度以及正确处理电子废弃物的方法, 以促进环境的可持续发展。

## 【参考文献】

- [1] 亢远飞. 推进北京市废弃电器电子产品绿色回收全产业链协同发展模式研究 [J]. 家电科技, 2020(03):98-102.
- [2] 田立平, 孙群, 李文龙. 基于系统动力学的促进废旧家电环保化回收的策略模型 [J]. 中国管理科学, 2020, 28(05):167-175.
- [3] 张涛, 陈志顺, 曲红. 基于绿色需求视角的废旧电子产品回收再制造策略分析 [J]. 中国石油大学学报 (社会科学版), 2020, 36(01):18-24.

作者简介: 刘才田, 出生年月: 1970 年 03 月, 性别: 男, 籍贯: 山东省安丘市, 民族: 汉, 学历: 硕士学位, 主要从事: 电子废弃物处置和资源化工作, 废旧电子电器存储介质中数据不可恢复的安全清洗方法的研究, 固体废物污染与防治政策方面的研究。