## 中心近年“能源经济预测与展望”报告

- CEEP-BIT-2011-001（总第 1 期）：“十二五”中国能源和碳排放预测与展望
- CEEP-BIT-2011-002（总第 2 期）：2011 年国际原油价格分析与走势预测
- CEEP-BIT-2012-001（总第 3 期）：2012 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2012-002（总第 4 期）：我国中长期节能潜力展望
- CEEP-BIT-2012-003（总第 5 期）：我国省际能源效率指数分析与展望
- CEEP-BIT-2013-001（总第 6 期）：2013 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2013-002（总第 7 期）：2013 年我国电力需求分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2013-003（总第 8 期）：国家能源安全指数分析与展望
- CEEP-BIT-2014-001（总第 9 期）：中国能源需求预测展望
- CEEP-BIT-2014-002（总第 10 期）：2014 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2014-003（总第 11 期）：我国区域能源贫困指数
- CEEP-BIT-2014-004（总第 12 期）：国家能源安全分析与展望
- CEEP-BIT-2015-001（总第 13 期）：经济“新常态”下的中国能源展望
- CEEP-BIT-2015-002（总第 14 期）：2015 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2015-003（总第 15 期）：我国新能源汽车产业发展展望
- CEEP-BIT-2015-004（总第 16 期）：我国区域碳排放权交易的潜在收益展望
- CEEP-BIT-2016-001（总第 17 期）：“十三五”及 2030 年能源经济展望
- CEEP-BIT-2016-002（总第 18 期）：能源需求预测误差历史回顾与启示
- CEEP-BIT-2016-003（总第 19 期）：2016 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2016-004（总第 20 期）：2016 年石油产业前景预测与展望
- CEEP-BIT-2016-005（总第 21 期）：海外油气资源国投资风险评价指数
- CEEP-BIT-2016-006（总第 22 期）：“十三五”北京市新能源汽车节能减排潜力分析
- CEEP-BIT-2016-007（总第 23 期）：“十三五”碳排放权交易对工业部门减排成本的影响
- CEEP-BIT-2017-001（总第 24 期）：“供给侧改革”背景下中国能源经济形势展望
- CEEP-BIT-2017-002（总第 25 期）：2017 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2017-003（总第 26 期）：新能源汽车推广应用：2016 回顾与 2017 展望
- CEEP-BIT-2017-004（总第 27 期）：我国共享出行节能减排现状及潜力展望
- CEEP-BIT-2017-005（总第 28 期）：我国电子废弃物回收处置现状及发展趋势展望
- CEEP-BIT-2017-006（总第 29 期）：2017 年我国碳市场预测与展望

能源经济预测与展望研究报告

**FORECASTING AND PROSPECTS RESEARCH REPORT**

**CEEP-BIT-2017-005（总第 28 期）**

CEEP-BIT

# 我国电子废弃物回收处置现状及发展趋势展望

**2017 年 1 月 8 日**

北京理工大学能源与环境政策研究中心

www.ceep.net.cn

## 特别声明

北京理工大学能源与环境政策研究中心出版若干系列研究报告。如果需要转载，须事先征得本中心同意并且注明“转载自北京理工大学能源与环境政策研究中心系列研究报告”字样。

## 我国电子废弃物回收处置现状及发展趋势展望

执 笔 人：王兆华 张斌
作者单位：北京理工大学能源与环境政策研究中心
联 系 人：张斌
研究资助：国家自然科学基金项目（71642004，71403021，71521002，71573016，北京经济社会可持续发展研究基地）。

CEEP-BIT

北京理工大学能源与环境政策研究中心
北京市海淀区中关村南大街 5 号
邮编：100081
电话：010-68914459, 68918551
传真：010-68918651
E-mail: hliao@bit.edu.cn
网址：www.ceep.net.cn

Center for Energy and Environmental Policy Research
Beijing Institute of Technology
5 Zhongguancun South Street, Haidian District
Beijing 100081, China
Tel: 86-10-68914459, 68918551
Fax: 86-10-68918651
E-mail: hliao@bit.edu.cn
Website: www.ceep.net.cn

## 北京理工大学能源与环境政策研究中心简介

北京理工大学能源与环境政策研究中心是 2009 年经学校批准成立的研究机构，挂靠在管理与经济学院。能源与环境政策中心大部分研究人员来自魏一鸣教授 2006 年在中科院创建的能源与环境政策研究中心。

北京理工大学能源与环境政策研究中心（CEEP-BIT）面向国家能源与应对气候变化领域的重大战略需求，针对能源经济与气候政策中的关键科学问题开展系统研究，旨在增进对能源、气候与经济社会发展关系的科学认识，并为政府制定能源气候战略、规划和政策提供科学依据、为能源企业发展提供决策支持、为社会培养高水平专门人才。

## 中心近期部分出版物

魏一鸣，廖华，唐葆君，郝宇等著.《中国能源报告（2016）：能源市场研究》. 北京：科学出版社, 2016.

唐葆君，胡玉杰，周慧羚著.《北京市碳排放研究》. 北京：科学出版社, 2016.

魏一鸣，廖华，王科，郝宇等著.《中国能源报告（2014）：能源贫困研究》. 北京：科学出版社, 2014.

魏一鸣，焦建玲，廖华编著.《能源经济学》（第二版）. 北京：清华大学出版社, 2013.

魏一鸣，焦建玲编著.《高级能源经济学》. 北京：清华大学出版社, 2013.

魏一鸣，张跃军主编.《中国能源经济数字图解 2012-2013》. 北京：科学出版社, 2013.

张跃军，魏一鸣著.《石油市场风险管理：模型与应用》. 北京：科学出版社, 2013.

唐葆君著.《新能源汽车：路径与政策研究》. 北京：科学出版社, 2015.1.

# 我国电子废弃物回收处置现状及发展趋势展望

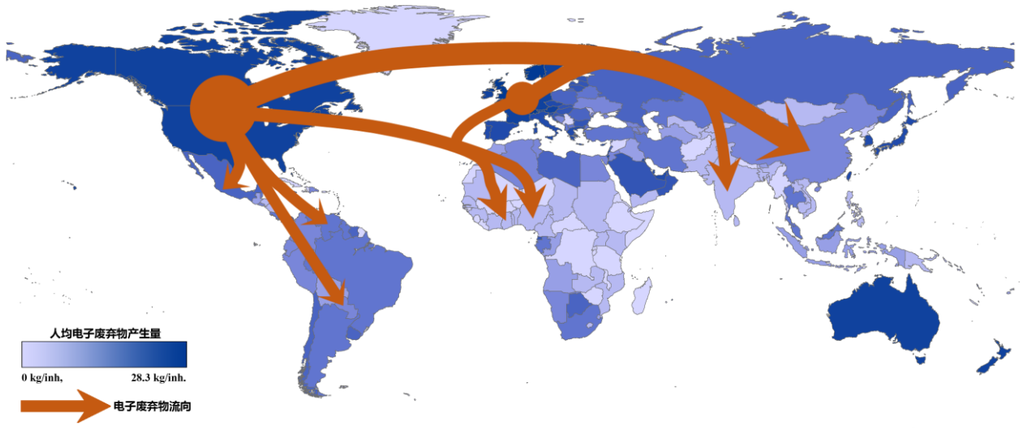
我国是电子电器产品消费大国，未来几年将进入家电等电子产品更新换代的高峰期，如何有效地回收和处理大量的废旧电子产品，避免其对环境和人民身体健康产生危害，是当前我国面临的一个重要而紧迫的课题。目前我国对电子废弃物的管理主要集中在处置体系，而对回收环节缺乏有效的监管和政策支持，严重困扰了该产业健康有序发展。为此，北京理工大学能源与环境政策研究中心推出了电子废弃物回收处置现状及未来趋势报告，通过剖析电子废弃物从回收到处置的全流程管理体系，为政府完善电子废弃物回收处置管理提供决策参考。

## 一、电子废弃物回收处置现状

### （一）全球电子废弃物回收处置的区域不公平性显著

电子废弃物回收处置是一个全球议题，2014 年全球的电子废弃物产生量已经达到了 4180 万吨。如此庞大的数字背后，却存在着显著的区域不公平性。**发达国家是主要的电子废弃物输出源，但却没有履行对等的电子废弃物处置责任，大量的电子废弃物流入法律壁垒较低、处置技术落后的发展中国家**。例如，美国是世界上最大的电子废弃物产出国，每年的电子废弃物高达 710 万吨，但仅有 12%的电子废弃物在本国完成处置。欧盟国家的人均电子废弃物强度最高，挪威和

瑞典的人均电子废弃物的产出量分别达到了 28.3kg 和 26.3kg，但仅有 40%左右的电子废弃物得到了规范的回收处置。




| 亚洲 | | 美洲 | | 欧洲 | | 非洲 | | 大洋洲 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 电子废弃物最大产生国 | 2014年电子废弃物数量 (Mt) | 电子废弃物最大产生国 | 2014年电子废弃物数量 (Mt) | 电子废弃物最大产生国 | 2014年电子废弃物数量 (Mt) | 电子废弃物最大产生国 | 2014年电子废弃物数量 (Mt) | 电子废弃物最大产生国 | 2014年电子废弃物数量 (Mt) |
| 中国 | 6.0 | 美国 | 7.1 | 德国 | 1.8 | 埃及 | 0.37 | 澳大利亚 | 0.47 |
| 日本 | 2.2 | 巴西 | 1.4 | 英国 | 1.5 | 南非 | 0.35 | 新西兰 | 0.09 |
| 印度 | 1.7 | 墨西哥 | 1.0 | 法国 | 1.4 | 尼日利亚 | 0.22 | 巴布亚新几内亚 | 0.0008 |
| | | | | 俄罗斯 | 1.2 | | | | |
| 大洲合计 | 16.0 | 大洲合计 | 11.7 | 大洲合计 | 11.6 | 大洲合计 | 1.9 | 大洲合计 | 0.6 |

**图 1 电子废弃物全球分布示意图**

相比起来，中国电子废弃物的人均产出量仅有 4kg，但每年却有近 2800 万吨电子废弃物流入中国，约占全球总量的 70%。**但随着我国电子废弃物监管强度的加强，西非和南美的一些欠发达国家成为电子废弃物新的“倾倒场”**。例如，尼日利亚每年的电子废弃物进口量已经达到了 10 万吨，然而其人均电子废弃物的产出量仅为 1.9kg。非洲加纳的阿博布罗西已经同我国广西的贵屿、浙江的台州一样，成为全球电子废弃物重要的集散地，当地有大量的拾荒者、居民从事与电子废弃物回收拆解相关的工作，由于工艺和技术水平的落后，造成了严重的环境问题，威胁居民身体健康。

**（二）我国电子废弃物总量大，专业回收刚刚起步**



处理进行跟踪和监督。要逐步尝试建立对消费者电子废弃物处置行为的法律责任体系，鼓励消费者选择正规的电子废弃物回收渠道，对随意丢弃电子废弃物和选择非正规渠道售卖电子废弃物的行为进行相应的处罚。要**逐步建立和完善电子废弃物回收处置的抽检制度**，不定期地对电子废弃物的处置情况进行抽查，加大对生产者没有很好履行回收责任以及回收处置商环境指标不达标的情况的处罚力度，必要时追究法律刑事责任。同时要**建立举报奖励制度，发挥社会监督的力量**，对发现并举报电子废弃物违规处置的单位和个人予以精神和物质奖励。

第三，**完善电子废弃物回收商和处置商的资格认证制度，完善资格认证的标准和体系**。尤其是对电子废弃物处置的技术标准和环境标准上要逐步同世界接轨，杜绝环境污染重、资源消耗高的处置方式；坚决取缔无资质、资质不达标的企业从事电子废弃物回收处理。特别地，要**逐步建立对电子废弃物回收环节和二手市场的立法建设**，加强回收环节的监管。尤其是要逐步树立起消费者电子废弃物回收的责任意识，鼓励消费者选择正规的电子废弃物回收渠道。经济激励方面，可以尝试用财政补贴的方式，对主动将电子废弃物运送到正规回收点的行为进行奖励。回收渠道建设方面，可以加强电子废弃物回收的便利性服务，例如提供电子废弃物配送服务；或者在现有的垃圾分类制度的基础上，设计和搭建电子废弃物专用垃圾箱，从而方便电子废弃物的专业回收。道德规范方面，继续加强对电子废弃物违规处置的宣传教育，逐步形成电子废弃物有序规范回收的社会风气。

第一，**理顺政府在电子废弃物产生、处置和循环利用各环节中的职能，简化行政审批流程，避免职能的重复设置和多头管理，真正发挥政府监管作用。**当前电子废弃物回收处置单个环节涉及的政府监管部门过多，同一行政职能由多个部门联合执法的现象比较突出，在具体实践中往往出现责任不清、监管效率低下的问题，因此要逐步简化行政审批流程，避免过多部门的行政干预，强化单个行政部门对电子废弃物监管的责任。尤其要注重协调电子废弃物各个环节之间的行政对接，避免出现监管漏洞。电子电器产品的生产、流通、回收、处置各个流程环节监管的责任主体不同，不同流程的衔接环节是政府行政监管的薄弱地带，监管责任不清的问题突出。一方面要加强不同行政执法部门之间的协调配合，另一方面尝试由单个行政部门协调电子废弃物各个环节的管理，提高监管的效率，降低监管的成本。要逐步建立以全生命周期的视角，统筹电子废弃物回收处置各个环节的管理体系，避免不同环节行政管理部门的各自为政，导致政策的片面性和仅关注单个环节的诟病。

第二，**要以法律的形式明确电子废弃物回收管理过程中，电子电器产品的生产者、消费者、回收处置商的责任和义务，逐步建立以延伸生产者责任为主体，消费者广泛参与、回收处置商合规合法处置的电子废弃物管理制度体系。**生产者要逐步成为电子废弃物的责任主体，承担电子废弃物回收处置的成本、回收和处理；而在具体的责任履行过程中，生产商可以采用灵活的处理方式，例如将电子废弃物的回收和处理转包给专业的回收处置企业，只需要对电子废弃物的回收



我国是电子废弃物产出大国，每年产生的电子废弃物高达 600 万吨，仅次于美国位居全球第二位。其中以家用电器和电脑的报废量占比最多，电脑每年的报废量从 2009 年的 1326 万台上升到 2015 年的 3742 万台，电视机、冰箱、洗衣机和空调的报废量 2015 年也分别达到了 3015 万台、1705 万台、1545 万台和 2432 万台。然而在如此巨大的报废量中，每年仅有 30%-40%左右的电子废弃物进入了专业的处置企业进行了处理，其余大部分被个体商贩回收后进入非法企业进行违规拆解和加工，导致我国多地涌现出大量电子垃圾村或集散地，对当地生态环境和居民生活产生了负面影响。

目前，我国的电子废弃物主要有三种回收渠道：生产商通过经销网络回收、个体商贩回收和专业机构回收。其中，个体商贩回收占据主导地位，约 60%的电子废弃物是经个体商贩进入回收市场的；生产商直接参与回收的模式在欧美、日本等发达国家较为普遍，但在我国发展较为滞后，所占比例不超过 10%；专业回收机构近年来发展迅速，但其主要回收对象是政府和企事业单位，面向居民的专业回收机构仅处于起步阶段。

我国政府将工作的重点放在了处置环节，加大了对专业处置企业的培育和支持力度。**通过向“四机一脑”的生产企业按量征收处置费，以此作为资金来源设立了电子废弃物专项处置基金，对经过核准的电子废弃物处置企业进行从量补贴。**2016 年 3 月，电子废弃物专项处置基金的征收范围扩展到了吸油烟机、电热水器、燃气热水器、打印机、复印机、传真机、监视器、手机和电话单机，几乎囊括了主流的

家用电器。

2011 年开始，我国实施电子废弃物处置补贴专项认证制度，经各省市推荐、发改委审批，对符合条件的电子废弃物处置企业，进行基金从量补贴。目前，我国经资质认证享受电子废弃物处置补贴的专业处置企业有 109 家，覆盖全国 29 个省和直辖市。从实施效果看，专业处置企业数量和补贴力度的薄弱，导致电子废弃物实际处理量和理论产生量之间还存在巨大的差距，2009 年到 2013 年期间几乎 60%的电子废弃物没有得到专业的回收处置。

从废弃电子产品的处理类别来看，电视机是目前专业电子废物处置商最主要的处置对象，占到总处理规模的 64%；其次是微型计算机，占到 12%；而房间空调器的处理量仅占到 5%，如图 2 所示。这在一定程度上反映了**中国专业电子废弃物处置商的处置类别较为单一，大部分处置商仅具有拆解处置电视机的能力，其他类别的电子废弃物拆解处置产业的发展还相对滞后，造成大量电子废弃物流入非法的拆解处置企业。**

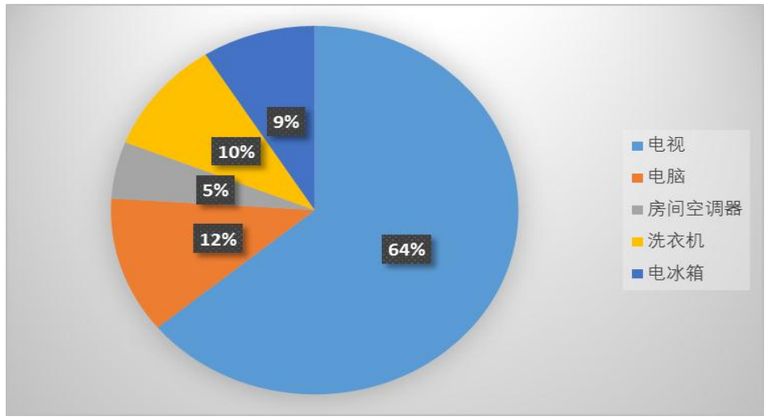



**图 2 我国专业电子废弃物处置状况**



会使得电子废弃物在城市的增长速度远远超过农村。

**（二）电子废弃物中进口的比例将逐步降低**

随着我国海关有毒危险品进出口监管体系的建立健全，电子废弃物的进出口限制逐渐增强，未来电子废弃物中进口的比重将持续减少。尤其是随着我国经济发展和生活水平的提高，居民对二手电子产品的需求持续下降，使得以往披着“二手产品”外衣的电子废弃物的进口缺乏强有力的需求拉动。加之我国劳动力成本的日益提高，人们的生产安全和环境意识也逐步增强，电子废弃物拆解在我国拆解的成本日益提高，国际电子废弃物逐渐向成本更低的西非、南美等欠发达国家流动。

**（三）新型智能回收方式逐步涌现，回收市场分化**

基于互联网、移动终端和电子商务平台等新型的回收方式和企业将逐步涌现，对传统商贩走街串巷进行回收的方式产生冲击。爱回收、百度回收等专业回收企业的出现，让消费者对电子废弃物处置上有了更多的选择，节省了消费者在运输电子废弃物方面的成本，实现了电子废弃物专业处置与消费者的无缝对接。但传统的商贩回收模式并不会在短期内消失，而是产生回收市场的分化。商贩往往专注于回收拆解价值高的大型电子废弃物，而新兴的专业回收企业对有补贴、便于回收的电子废弃物回收更感兴趣。

## 四、政策建议

针对电子废弃物管理运行过程中暴露出的问题，有必要进一步理清政府相关部门职能，重新整合从回收到处置的全流程管理体系。

处置企业的相关事宜，然后报环保部、财政部等部委验收审核。各企业只能在自己省内从事电子废弃物回收处置，无法将业务延伸到省份之外，使得各省份之间的企业无法形成有效竞争，有竞争力的企业很难有机会在省外扩展自己的业务，形成了较为明显的地方保护主义。此外，经审批通过的企业缺乏有效的退出机制，也没有行之有效的监管体系。

由于竞争机制的缺乏，处置企业缺少忧患和发展意识，在处置过程中倾向于选择技术成熟、拆解效率高的电视机进行处置，而对于空调、电冰箱等拆解回收价值低、拆解耗时多的废旧电器产品，往往不愿意回收。2013 年全年完成的电子废弃物处置中，废旧电视机占到拆解总量的 64%，而空调、电冰箱分别仅占 5%和 9%。专业电子废弃物处置商的“挑肥拣瘦”，影响个体散户回收者供应电子废弃物的积极性。

## 三、我国电子废弃物回收处置未来发展趋势

### （一）电子废弃物总量继续增加，但结构日趋多元

随着我国城市化进程的加快，电子产品更新换代的速度日益增加，未来电子废物报废量还将持续增长。而从结构类型而言，“四机一脑”仍为电子废弃物处置的主体，但增长速度将逐渐放缓；而轻型化、小型化的手机、平板电脑等由于其更新速度快，将得到快速增长；抽油烟机、热水器等由于刚刚纳入到补贴体系中，未来一两年内也将会有较快的增长。电子废弃物城乡差距会进一步加大，城市化的加快



### （三）电子废弃物灰色产业链在我国根深蒂固

鉴于专业回收处置设施的不完备，造成了我国电子废弃物违规处置十分普遍，并形成了一条囊括回收、运输、分类、拆解和加工提炼多个环节并辐射全国的灰色产业链。其中，北京、上海、广州、深圳等大城市电子电器报废量大，交通发达，便于电子废弃物交易和转移，是最主要的集散地。据统计，仅北京一地每年产生的电子垃圾超过 15 万吨，从事回收处置的个体商贩超过 30 万人，并在北京近郊形成了多个电子垃圾储存、买卖和加工的灰色集散中心。离北京不远的河北省石家庄市的小石家庄村则是另一个我国北方电子废弃物的灰色集散地和拆解中心，承接了北方各大城市尤其是北京的电子废弃物回收处置业务，主要是进行电子废弃物的拆解和粗加工，提炼铜和铝等金属原料，剩下的较难处置和回收的边角料和电子元器件会偷偷运往南方电子废弃物集散中心广东贵屿进行深加工，进一步提炼金、银等希贵金属，或翻新成二手的元器件。目前，贵屿从事废旧电子电器及塑料拆解加工的经营户有 5169 家，80％以上的家庭直接参与了电子垃圾分解，年均拆解电子垃圾高达 150 万吨，产值近 37 亿元。浙江台州是我国东部沿海电子废弃物处置的另一个重要的集散中心，同时还承接了不少进口电子废弃物的拆解和初加工，每年的处理量可达 200 万吨。

## 二、我国电子废弃物管理存在的主要问题

### （一）回收环节监管力度不足，政府多部门管理、责任界定不清

目前我国对电子废弃物的监管主要集中在处置领域，对电子废弃

物的回收环节还没有形成有效的管理体系。虽然商务部主要负责电子废弃物回收产业的规划和发展，但尚缺少有操作性的目标和扶持政策，使得市场上规模较大的专业回收企业还不多见，而以个体经营为主的商贩垄断了居民层面的回收，而这些商贩流动性强，监管难度较大，给规范的市场运作带来了困难。值得注意的是，电子废弃物的回收管理缺乏专门的监管机构，政府缺乏足够的重视和精力完善回收环节的执法。在商务部的管理体系中，电子废弃物的回收管理是同二手市场监管、废旧资源的循环再利用放在一起综合管理的，没有针对电子废弃物回收价值高、易污染的特点设置专门的监管体系；而且商务部主要职能在于促进资源循环利用市场的发展，繁荣资源循环利用贸易，对电子废弃物回收方式可能会引起的环境问题关注度不够。

电子废弃物回收环节的监管上，政府各部门之间缺乏有效地配合，责任与义务界定不明确。虽然电子废弃物回收环节的管理主要由商务部牵头，但电子废弃物的回收往往和垃圾管理联系在一起，这就涉及了其他政府管理部门。例如，在回收基础设施的建设上，主要由住建部及市政市容单位负责，但其很多政策举措是围绕垃圾的清运、处理展开的，电子废弃物回收并不是其关注的重点，这使得与电子废弃物回收相关的市政基础设施建设较为滞后。此外，电子废弃物回收市场的发展主要由商务部牵头负责，而电子废弃物终端处置由环保部、发改委负责监管，由于双方部门在职能划分和利益诉求方面的差异，在职能行使过程中缺乏有效地配合，使得电子废弃物回收环节和终端处置环节脱节，大量电子废弃物没有得到专业处置。



**（二）财政补贴集中在终端处置环节，缺乏对消费者的直接补贴**

当前我国对电子废弃物回收处置政策主要针对终端的电子废弃物处置企业，采取按件补贴的方式，对每个专业处置的废旧电子产品进行从量补贴。但电子废弃物回收环节的扶持政策缺失，没有专门鼓励消费者参与回收的补贴政策，这一定程度上影响了消费者参与回收的积极性，催生了电子废弃物回收市场的乱象。

政府补贴终端处置商的初衷是以电子废弃物处置商为主导，将财政补贴延伸到回收、前端消费者等各个环节，但在实际操作过程中，终端的专业处置企业相对而言处于强势和主导地位，在电子废弃物的回收价格的制定上有很大的话语权，往往压低电子废弃物的回收价格，市场上使用 5 年左右的电冰箱、洗衣机往往只能卖到 20-50 元的回收价格。居民由于享受不到直接的废旧家电回收的补贴，转而将手中废旧的电子电器产品贩卖给个体散户回收者，而个体回收者也倾向于选择出价较高的非法处置商或自行拆解，使得大量的电子废弃物得不到专业的拆解处置，进而产生严重的环境问题。

**（三）电子废弃物专业处置市场缺乏有效竞争，没有长效的考核和退出机制**

电子废弃物专业处置市场是以行政审批的计划经济模式为主，缺乏有效的市场竞争。所有享受补贴的专业电子废弃物处置企业是由环保部牵头，联合发改委、工信部、财政部统一审批，首先按照省份编制计划，确定每个省享受补贴的电子废弃物处置企业的数量，然后由地方政府确定企业在省内的分布情况，并组织兴建或招标电子废弃物