



中国废弃电器电子产品回收处理 行业发展报告

Development Report of China Waste Electrical and
Electronic Products Recycling and Treatment Industry

2023

中国物资再生协会电子产品回收利用分会
上海第二工业大学
中国电器科学研究院有限公司
中节能工程技术研究院有限公司

CRRAEPRD

中国废弃电器电子产品回收处理
行业发展报告

(2023)



编委会

主 编：于可利

编委会成员（按照姓氏拼音排序）：

邓梅玲、丁银贵、黄 庆、刘雨浓、苑文仪、张贺然、张军平

联合编制单位：

上海第二工业大学、中国电器科学研究院有限公司、中节能工程技术
研究院有限公司

联系单位：中国物资再生协会电子产品回收利用分会

地 址：北京市西城区月坛北小街 13 号

联 系 人：张贺然、刘雨浓

电 话：010-68022880

邮 箱：zhr@crra.com.cn

lyn@crra.com.cn

目 录

综合篇	1
一、2022 年全球电子废弃物行业发展概述	1
二、2022 年我国电子废弃物行业发展概述	6
政策篇	11
一、2022-2023 年废弃电器电子产品相关政策及对行业影响	11
二、2022-2023 年废弃电器电子产品相关标准	16
处理篇	18
一、2022 年废弃电器电子产品拆解处理基本情况	18
二、产业集中度	19
三、盈利能力分析	20
处置篇	22
一、拆解废弃电器电子产品产生的主要拆解产物	22
二、资源环境效益分析	22
三、废电路板回收处理行业情况	23
四、典型回收处置的案例	24
展望篇	30
一、回收利用情况分析预测	30
二、行业存在问题	31
三、政策建议	32
2022-2023 年废弃电器电子产品行业相关政策及标准汇总（部分）	34
《关于加快废旧物资循环利用体系建设的指导意见》	35
《促进绿色消费实施方案》	39
《国务院办公厅关于深化电子电器行业管理制度改革的意见》	54
《家用电器更新升级和回收利用实施指南》	58
《数据中心资源综合利用 工作指南》（T-CRRA 1303-2022）	62
《数据中心资源综合利用 回收处理企业管理规范》（T-CRRA 1304-2022）	70
《废弃电器电子产品拆解处理装备技术要求》（T-CRRA 1308-2022）	78

表目录

表 1: 新加坡管制类产品材料回收目标.....	4
表 2: 2022-2023 年新发布的政策文件（截止至 2023 年 6 月）.....	11
表 3: 回收率目标.....	13
表 4: 2022-2023 年废弃电器电子产品相关标准及内容简介.....	16

图目录

图 1: 2020 年欧盟各国电子废弃物的回收率	2
图 2: 日本 2001-2020 年电子废弃物回收量 (万台)	3
图 3: 2016-2022 年“四机一脑”生产量 (单位: 万台)	7
图 4: 2022 年我国各类电器电子产品销售额 (亿元)	8
图 5: 废弃电器电子产品企业全国分布情况	18
图 6: 2022 年“四机一脑”拆解占比情况	19
图 7: 排名前 6 的集团企业拆解量 (单位: 台)	20
图 8: 生产企业建设的拆解处理企业拆解量 (单位: 台)	20
图 9: 2022 年废弃电器电子产品拆解处理产物情况	22
图 10: 中国废电路板处理企业分布图	23
图 11: 便携式信息擦除设备	24
图 12: 数据擦除作业流水线	24
图 13: 废旧手机整机无损精细拆解设备	25
图 14: 废旧手机整机无损拆解与精细分选流水线	26
图 15: 稀贵金属循环富集与定向分离生产线建设方案	27
图 16: 稀贵金属循环富集与定向分离设备与生产线	27
图 17: 广东贵屿项目公司	28
图 18: 顶吹熔池熔炼炉	28
图 19: 出铜	29
图 20: 烟气净化系统	29
图 21: 2016-2030 年废弃电器电子产品报废量 (万吨)	30

综合篇

一、2022 年全球电子废弃物行业发展概述

根据 statista 统计数据显示，全球每年产生电子废弃物¹超过 5000 万吨，平均每人产生约 7 公斤电子垃圾。随着技术的发展，以及消费者对电子产品需求的不断上涨，电子废弃物成为世界上增长最快的固体废物之一。2010-2019 年，电子废弃物增长了约 60%，到 2030 年，每年产生的电子废弃物将达到惊人的 7500 万吨²。

研究表明，全球电子垃圾中含有价值约 600 亿美元的原材料，如金、钯、银和铜。然而，全球每年只有 17% 的电子垃圾被记录在案，以便收集和适当回收。剩下的电子废弃物的去向大多是未知的，这意味着大量有价值的可回收原材料可能被倾倒和焚烧。

2022 年 2 月，statista 发布了“2022-2027 年全球电子回收市场规模”³。研究表明，预计 2022-2027 年，全球电子产品市场规模将大幅增长。2022 年，该市场规模约为 410 亿美元，预计到 2027 年将达到 750 亿美元，年复合增长率为 12.7%。

消费电子产品的回收处理需求逐渐增大。近年来，由于全球电子设备的高销售和大型科技公司每年产生的大量垃圾，电子垃圾呈指数级增长。因此，制造商开始通过生产翻新和回收的电子设备，在电子产品回收市场上投入更多资金。

翻新设备将获得青睐。如今，几乎所有翻新的消费电子产品都可以在市场上买到。翻新和二手智能手机是最常见的，预计到 2027 年将出货约 4.6 亿部。翻新的电视、平板电脑和个人电脑也越来越受欢迎，预计到 2026 年，翻新的个人电脑将创造近 150 亿美元的收入。

欧洲电子废弃物回收处理情况

根据欧盟统计局数据显示⁴，2020 年，欧盟每名居民收集了 10.5 公斤的电子废弃物，与 2019 年相比增加了 0.5 公斤。2020 年，欧盟的电子废弃物收集率为 45.9%（已收集的电子废弃物重量与前三年（即 2017-2019 年）投放市场的电子产品的平均重量的比）。

¹ 电子废弃物也称为“电子垃圾”、“废弃电器电子产品”、“废弃电气电子设备”等；

² <https://www.statista.com/topics/3409/electronic-waste-worldwide/#topicOverview>

³ <https://www.statista.com/statistics/1309081/global-electronics-recycling-market-size/>

⁴ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics_-_electrical_and_electronic_equipment

2020年废弃电气电子设备(EEE)的总回收率

(前三年(2017-2019年)投放市场的电子电气设备平均重量的百分比)

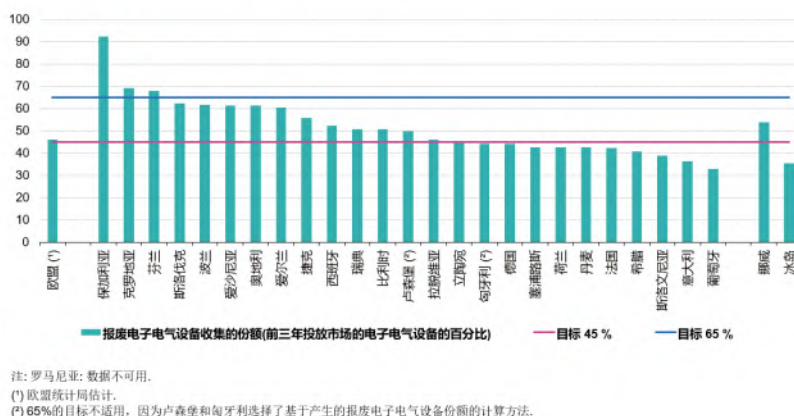


图 1: 2020 年欧盟各国电子废弃物的回收率

欧盟通过统计回收率的方式评估欧盟各国家电子废弃物回收处理的进展。电子废弃物指令（2012/19/EU）的修订版于 2012 年 8 月 13 日生效，逐步提高了收集目标，分别从 2016 年和 2019 年开始生效。从 2016 年起，电子废弃物年度收集目标定义为基准年收集的电子废弃物数量与前三年投放市场的电器电子产品平均重量之比。回收率目标 2016 年为 45%，2019 年起提高到 65%。

从图中可以看出，2020 年，15 个欧盟成员国超过了 45% 的电子废弃物回收率目标。此外，还有 7 个成员国的回收率在 40.9% 至 44.3% 之间。3 个欧盟成员国在 2020 年实现了 65% 的回收率目标（分别为：保加利亚、克罗地亚和芬兰），另外 5 个成员国接近目标，回收率在 60.4% 到 62.4% 之间。

其中，卢森堡和匈牙利选择了基于产生的电子废弃物份额的计算方法（2020 年电子废弃物回收量和产生量的比）。对于这种计算方法，电子废弃物指令设定了从 2019 年开始的 85% 的收集目标。

拉丁美洲电子废弃物回收处理情况

2022 年 1 月，《拉丁美洲地区电子废弃物监测报告》正式发布⁵。该报告是联合国对拉丁美洲地区 13 个国家的电子废弃物数量、立法和管理基础设施的首次评估。该报告由联合国大学和联合国训练研究所（UNITAR）共同主办的可持续循环（SCYCLE）计划制作。它涵盖了参与 UNIDO-GEF 拉加地区电子废弃物项目的 13 个国家。阿根廷、玻利维亚、智利、哥斯达黎加、厄瓜多尔、萨尔瓦多、危地马拉、洪都拉斯、尼加拉瓜、巴拿马、秘鲁、乌拉圭和委内瑞拉。

报告发现，在 2010 年-2019 年期间，这 13 个拉丁美洲国家的电子废弃物增加了 49%，大约是世界平均水平；但是，只有 3% 的电子废弃物被收集和安全管

⁵ http://collections.unu.edu/eserv/UNU:8704/REM_LATAM_2022_ENG_Final.pdf

理，仅仅是全球平均水平 17.4%。虽然非正规的回收者从电子废弃物中“挑选”出一些有价值的元素，但其余 97% 被不适当地处理。

所有 13 个参与国都有一些废弃物管理的法律和监管框架，但只有哥斯达黎加、厄瓜多尔和秘鲁制定了专门的电子废弃物法律和侧重于电子废弃物监管的生产者延伸责任（EPR）制度。

✚ 废旧手机回收情况

废旧手机的回收处理也成为世界难题。2022 年 10 月 14 日，电子电气设备废弃物论坛发布报告。预计今年全球民众持有的 160 亿部手机中将有 53 亿部被废弃或闲置。报告呼吁加强废置手机的回收利用。

报告提到，如果按手机平均厚度 9 毫米来算，这些废置手机叠放起来高度约达 5 万千米，是国际空间站轨道高度的 120 倍，相当于地球到月球距离的八分之一。电子电气设备废弃物论坛今年 6 月至 9 月在 6 个欧洲国家调查 8775 户居民家庭，发现平均每户拥有 74 件电子产品，如手机、平板电脑、笔记本电脑和电吹风，其中 13 件属于囤积品，包括 9 件闲置但可用物品和 4 件已经用坏的物品。联合国训练研究所专家凯斯巴尔德说：在欧洲范围，电子废弃物回收利用率达到 50% 至 55%。但在低收入国家，我们估计只有不到 5%，有时甚至低于 1%⁶。

✚ 日本电子废弃物回收处理情况

根据 2022 年 6 月 23 日发布的《家电回收制度执行情况评估审查报告》显示⁷。2001 年（平成 13 年），共回收电子废弃物 855 万台，之后逐年增加，2010 年达到回收峰值，2770 万台/年。据分析，回收量突然增加系电视机型号转变以及家电环保积分制度的实施导致。2020 年，电子废弃物回收量为 1602 万台，与 2001 年相比，增加 8.4%。

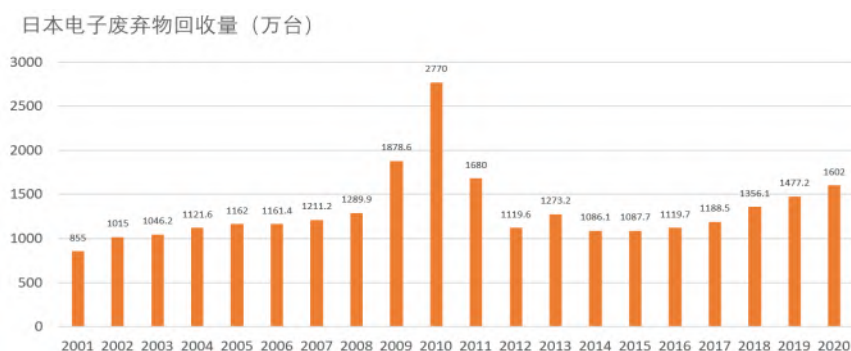


图 2：日本 2001-2020 年电子废弃物回收量（万台）

⁶ https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_20293447

⁷ https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/denki_wg/20220623_report.html（2023 年 5 月 23 日访问）

新加坡电子废弃物回收处理情况

新加坡政府于 2019 年颁布了《资源可持续性法案》，在此基础上，颁布了《资源可持续性（电子废物回收商）法规 2021》（resource sustainability e-waste recyclers regulations 2021），于 2021 年 7 月 1 日正式实施。

该法规将电子废弃物分为三大类，分别为：电池、ICT（Information Communication Technology）设备和大型家电，细分为 19 小类。设定了电子废弃物年度材料回收目标，详见下表。具有处理资质的单位在回收处理电子废弃物时，必须将特定污染物（Specified pollutants）移除，并保护其对环境没有危害。特定污染物有 7 大类，分别为：含汞零件（包括开关背光灯和灯泡）；高度或直径超过 25mm 的电容器；电池和蓄电池；表面积大于 10cm² 的印刷线路板；含有超过 1000ppm 的溴化阻燃剂的塑料；碳粉盒和彩色碳粉（液体或糊状）；消耗臭氧层或全球变暖的制冷剂气体，包括氢氟烃、氢氯氟烃及其混合物，以及碳氢化合物制冷剂。

表 1：新加坡管制类产品材料回收目标

管制产品类别	材料回收目标
电池	50%
ICT 设备	70%
大型家电	80%

印度电子废弃物回收处理情况

根据联合国发布的《2020 年全球电子废弃物监测》研究表明，印度立法推动了正式回收设施的建立，印度有 312 家授权回收商，年处理能力约为 80 万吨。2019 年，印度产生电子废弃物 323 万吨，人均产生电子废弃物 2.4 kg。印度电子废弃物回收主要分为两个部分，正规回收和非正规回收。然而，大多数的印度人将电子废弃物销售给非正规回收商，其回收量达到电子废弃物总量的 95%。近几年，随着正规电子废弃物回收商的建立，进入到非正规回收渠道的电子废弃物量有所下降，可能不到 90%⁸。

2023 年 1 月 7 日，印度间接税与海关中央委员会通报，《电子废弃物（管理）规范》（2022）取代现行《电子废弃物（管理）规范》（2016），并于 2023 年 4 月 1 日起正式实施⁹。电子废弃物管理是指将其妥善处理的过程，其中包括任何已达到使用寿命的电子设备或组件。电子废弃物管理主要从减量化、重复使用、回收和出售四个方面展开。减少电子废弃物产生量；重复使用电子设备或其零部件；

⁸ Sustainability of WEEE Recycling in India

⁹ <https://kyc.sdwm.edu.cn/info/1167/3136.htm>

回收电子废弃物，将回收的金属、玻璃、塑料用于制造新产品；电子产品无法重新使用，应妥善处置。¹⁰

从 2023 年起，生产者必须遵守电子废弃物（管理）规范设定的电子废弃物回收目标，并根据产品的平均使用寿命来设定回收率目标。2023-2024 年回收率达到 60%，2025-2026 年回收率达到 70%，2027 年以后回收率达到 80%。

（三）2022 年电子废弃物全球观察

🚩 欧盟将统一充电接口，或加速苹果重塑护城河？

“是否统一手机等设备的充电接口？”对于欧盟而言，这一持续十年的争议性问题终于有了定论。6 月 7 日，欧洲议会和欧盟理事会达成一致，到 2024 年秋季，USB Type-C 接口将在欧盟成为手机、平板电脑和相机等中小型便携电子设备的标准充电接口。届时，任何一家制造商在欧盟的相关产品都必须配备 USB Type-C 充电接口。

欧洲议会表示，这项临时协议为部分电子设备确立了单一的充电解决方案，其意义在于让这些产品更具可持续性，减少电子废弃物，让消费者的生活更加便利。据悉，这项规定将让更多的充电器重复利用，并将帮助消费者在充电器购买上每年节省 2.5 亿欧元。据估计，废弃和未使用的充电器每年会产生约 11000 吨电子垃圾。

🚩 欧盟完善立法减少电子垃圾 产品维修权法案要求电器“能修”也要“好修”

2022 年，欧洲议会通过一项产品维修权法案，以此提升电器耐用性及可维修性。欧洲议会认为，产品的维修权是欧盟《循环经济行动计划》的一个重要组成部分。有效的维修权应充分考虑产品的生命周期，产品的设计、生产流程应该被标准化。欧盟权威机构分析认为，要彻底解决该问题，欧盟应致力于让电器“能修”也要“好修”。

此次欧盟推出新法案，不仅希望产品在设计上能够更耐用、更安全，而且希望产品零部件更易于拆卸。欧盟还计划从明年开始禁止电子产品使用胶水黏合电池，以方便消费者更换，同时要求智能手机的系统更新不会降低手机整体运转速度，并且更新是可逆的。

🚩 供应链不稳引发国际呼声，呼吁处理电子废弃物

英国皇家化学会（Royal Society of Chemistry）指出，从计算机到电动汽车等诸多领域的关键原材料均受到全球供应链波动的影响，电子废弃物的循环利用问题再成焦点。Welton 教授表示：电子废弃物的治理不仅需要政府彻底翻新回收设施、科技企业投资可持续性更高的制造工艺，还需要公共和私人领域加大研究投资，以便于 N2S 等机构的化学家改进方法，从电子废弃物中分离关键原材料进

¹⁰ <https://indianchemicalregulation.com/zh-CN/india-introduces-new-e-waste-rules/>

行回收。就短期而言，我们还是呼吁大家在使用和重复利用技术设备方面加强意识，更加谨慎地对待丢弃或更换科技设备，以减少电子废弃物的产生。

2022 年国际电子垃圾日标志着根据《巴塞尔公约》就电子垃圾达成了一项新协议

10 月 14 日为国际电子垃圾日。2022 国际电子垃圾日的主题是“回收所有的东西，不管多小！”，重点强调回收更小的电子垃圾的重要性。

在 2022 年 6 月缔约方大会第十五次会议（COP15）期间，《巴塞尔公约》缔约方将电子垃圾置于《巴塞尔公约》议程的中心。本着一年前生效的《塑料废物修正案》的精神，缔约方通过了《巴塞尔公约》附件二、八和九的修正案，从而将所有电子废弃物纳入《事先知情同意控制程序》（PIC）。因此，从 2025 年 1 月 1 日起，所有跨越巴塞尔公约 190 个缔约方国际边界的电子垃圾都将受到严格的控制程序，各国政府将能够决定是否从其他国家进口电子垃圾。《电子废物修正案》将在法律上约束巴塞尔公约下的国家严格控制电子废物的跨境转移，并确保其环境无害管理。

巴塞尔公约电子废物修订案通过

2022 年 6 月 15 日，日内瓦时间约 15:30，巴塞尔公约电子废物修订案于第十五次缔约方大会（COP15）面对面会议通过，所有电子废弃物越境转移纳入预先知情同意（PIC）程序管理，自 2025 年 1 月 1 日生效。

二、2022 年我国电子废弃物行业发展概述

（一）2022 年电器电子行业总体情况

根据工信部发布的数据，2022 在白色家电（电冰箱、房间空调器、洗衣机）生产方面，2022 年全年，全国家用电冰箱产量 8664.4 万台，同比下降 3.6%；房间空气调节器产量 22247.3 万台，同比增长 1.8%；家用洗衣机产量 9106.3 万台，同比增长 4.6%¹¹。

2022 年，规模以上电子信息制造业增加值同比增长 7.6%，分别超出工业、高技术制造业 4 和 0.2 个百分点。12 月份，规模以上电子信息制造业增加值同比增长 1.1%，较 11 月份上升 2.2 个百分点。2022 年，主要产品中，手机产量 15.6 亿台，同比下降 6.2%，其中智能手机产量 11.7 亿台，同比下降 8%；微型计算机设备产量 4.34 亿台，同比下降 8.3%；集成电路产量 3242 亿块，同比下降 11.6%。据海关统计，2022 年，我国出口笔记本电脑 1.66 亿台，同比下降 25.3%；出口手机 8.22 亿台，同比下降 13.8%；出口集成电路 2734 亿个，同比下降 12%¹²。

¹¹ 工信部 https://www.miit.gov.cn/gxsj/tjfx/xfpgy/jd/art/2023/art_4d09be34dd5f494c9d8cf1d862168581.html

¹² 工信部 https://www.miit.gov.cn/gxsj/tjfx/dzxx/art/2023/art_68cf6347b7d44170bcd70eedd658eebe.html

（二）2022 年家电生产量略有下降

作为我国的支柱产业之一，电子行业是国家战略性发展产业，在国民经济生产中占有重要地位。根据中国统计局数据显示，2018-2021 年家电生产量总体呈上升趋势，2021 年达到 10.65 亿台。2022 年家电总生产量略有下降，为 10.49 亿台。各类家电生产出现结构性调整，电视机、洗衣机和空调生产量同比增长分别为 5.85%、5.66%和 1.88%。电脑和冰箱生产量同比下降 6.66%、3.64%。详见下图。

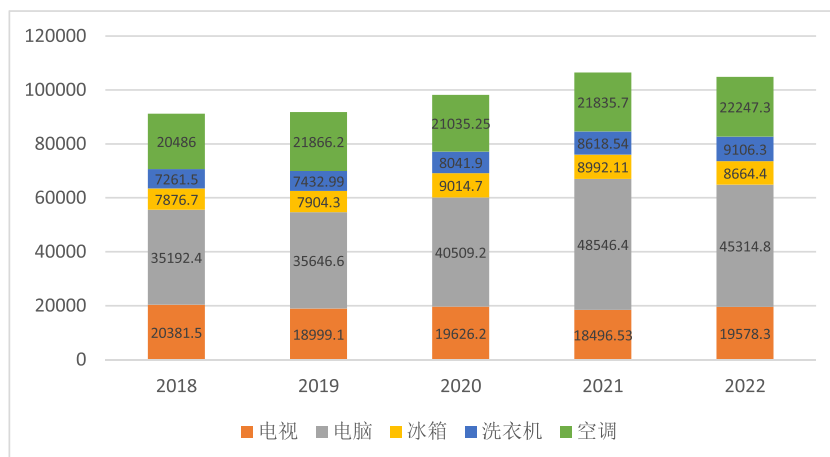


图 3：2016-2022 年“四机一脑”生产量（单位：万台）

注：数据来源于中国统计局

根据中国电子信息产业发展研究院（又称赛迪研究院）发布的《2022 年中国家电市场报告》显示，2022 年，我国家电市场零售总额为 8352 亿元，同比下降 5.2%，其中，彩电市场零售额为 1218 亿元，空调市场为 1638 亿元，冰箱市场为 1024 亿元，洗衣机市场为 701 亿元，厨房电器市场为 1492 亿元，生活家电市场为 2279 亿元。详见下图。线上渠道和下沉市场家电销售量呈上升趋势，2022 年，我国家电线上市场零售额同比增长 4.24%，下沉市场家电零售额同比增长 2.7%。家电产品向高端化、智能化、绿色化升级。破壁机、扫地机器人、洗碗机等“新家电”产业蓬勃生长，如自清洁扫地机器人同比增长 150%，射频美容仪同比增长 110%，空气炸锅同比增长 174%，低音破壁机、果蔬净化清洗机同比增长分别高达 2370%、457%。

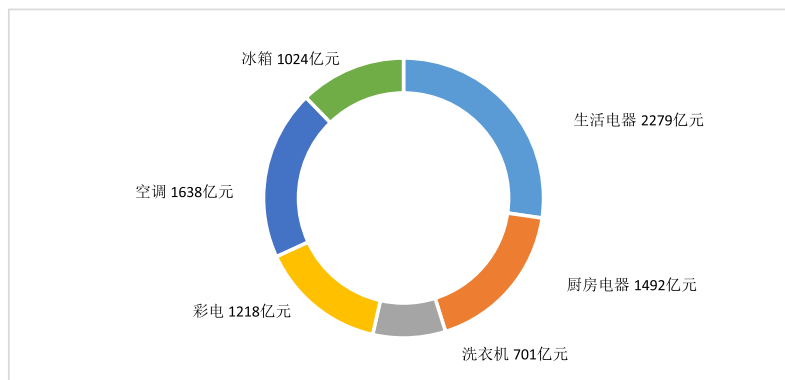


图 4：2022 年我国各类电器电子产品销售额（亿元）

（三）2022 年电子废弃物国内观察

✚ 国家发改委答复董明珠建议：将加快淘汰超期服役家电

据国家应急管理部消防救援局数据，2020 年全年共接报火灾 25.2 万起，死亡 1183 人，直接财产损失 40.09 亿元。其中电器类原因引发的火灾占比高居不下，全年达到 8.5 万起，占全年火灾总数 33.6%，是火灾第一大原因。对此，全国人大代表、格力电器股份有限公司董事长董明珠建议，加快淘汰市场中的超期服役家电，保护人民群众的生命和财产安全，有效实现节能降耗。国家发改委在该建议的回复中表示，下一步将加快淘汰超期服役家电，加强以旧换新推广力度，并对绿色家电产品进行专项补贴。

✚ 电子废弃物直接焚烧或构成污染环境罪

据最高人民法院网站消息，3 月 1 日，最高人民法院发布依法审理固体废物污染环境十大典型案例，包含医疗废物、过期药品、电子废弃物、“洋垃圾”等各类固体废物污染问题。其中一案被告人在未取得危险废物经营许可的情况下，直接焚烧废旧电路板、废旧电线等电子废弃物，法院一审判决该案 13 名被告人均构成污染环境罪。高法强调，该案有助于推动电子废弃物依法有序回收利用，促使材料回收再加工行业的健康发展，彰显了司法对破坏生态环境犯罪行为的零容忍态度。

✚ 废弃电器电子产品处理基金征收要动态调整

全国政协委员、中国环境监测总站副总工程师温香彩提出，废弃电器电子产品管理工作还存在一些问题。首先是“四机一脑”¹³基金征收标准低。废弃电器电子产品征收金额只是基金补贴金额的 1/5，远不足以覆盖处理废弃电器电子产品所覆盖的环境成本。第二，基金征收品类未根据环境风险开展动态调整。她建议，现阶段可提高 30%-50% 的基金征收标准，实现基金征收的动态调整，确保基金征收和补贴基本持平。同时，使用一般公共预算等多渠道资金及时弥补基金池缺

¹³ 四机一脑：电视机、冰箱、洗衣机、空调和电脑

口，通过对废弃电器电子产品拆解环节予以正向经济激励，激发市场活力，规范行业发展，提高正规企业竞争力。第二，对环境风险高的吸油烟机等产品优先开展基金征收工作，推进生产者责任延伸制度落地生效。

人民时评：以家电回收助力产业绿色发展

2022 年 6 月 10 日，人民日报发表《以家电回收助力产业绿色发展》。明确权与责，健全管理制度和支持政策，才能让家电回收更方便、废旧物品价值有提升，实现环境保护与经济的双赢。促进家电回收处理规范发展，落实生产者责任延伸制度是重要抓手。妥善处理利用废旧家电是一项系统工程，需要全社会共同参与。一方面，要算好环保账，坚持无害化处理、资源化利用，建立完善企业自愿、政府支持、社会参与的废旧家电回收处理体系。另一方面，也要算好经济账，鼓励依托互联网平台、加强技术创新等，降低回收的成本和难度；以废旧家电回收为切入点，向拆解、再生、再利用等环节延伸，有效提升废旧家电处理利用能力，让消费者、回收者、生产者都能得到更多实惠。

经济日报：解决好电子产品回收隐私安全

北京市市场监管局发布的废弃电器电子产品回收规范征求意见稿提出，回收废旧手机、电脑等涉及个人隐私的电子产品时，经营者应当面清理用户个人信息，维护客户隐私权，且不得向第三方透露客户相关信息。如今，电子产品承载了越来越多重要的个人信息，一旦处理不当造成泄露，后果不堪设想。上述征求意见稿及时回应了人们对电子产品隐私安全问题的关切。在电子产品回收的链条上，每一个参与者都有守护信息安全的责任。在立法方面，可以考虑进一步将废弃电子产品回收列入信息保护范畴，强化回收链条各个环节的监督管理职责，提高个人信息泄露的违法成本，用法律之盾守护消费者隐私安全。

人民日报：推动“以旧换新”促进家电行业绿色发展

6 月 13 日至 19 日是 2022 年全国节能宣传周，活动主题是“绿色低碳，节能先行”。全国节能宣传周期间，国家发展改革委产业发展司副司长龚桢楮就推动家电以旧换新和废旧家电回收等相关话题接受了科技日报记者的专访。龚桢楮提到，“我们希望通过推动家电以旧换新，树立科学合理的消费观，促进家电行业绿色健康发展”，他指出“规范处理废旧家电，不仅可以提高资源利用效率和水平，还可以对污染物和有毒物质进行无害化处理”。“下一步，我们将聚焦完善废旧家电回收处理体系和促进家电更新消费这一重点，通过发挥供销合作总社等正规平台再生资源回收利用网络优势、鼓励更多家电生产企业参与回收目标责任制行动等措施，进一步便捷居民交投废旧家电渠道，畅通回收网络，提升拆解能力，促进废旧家电拆解行业健康发展。”龚桢楮透露。

拥抱绿色智能 乐享美好生活：2022 全国家电消费季在浙江启动

2022 年 8 月 8 日晚，商务部和浙江省人民政府共同举办“2022 全国家电消费

季”启动仪式。启动仪式上阿里、京东、海尔、国美、苏宁易购、格力、海信、美的、长虹、TCL、老板、虎哥等龙头家电企业联合发出倡议，郑重承诺，让利百姓服务民生。阿里巴巴基于平台数据发布“2022 家电行业消费新趋势”，剖析预判家电消费未来新方向新理念。

发改委：稳中有进，“十四五”循环经济发展实现良好开局

国家发展改革委环资司召开发展循环经济工作部际联席会议联络员会议，梳理《“十四五”循环经济发展规划》（以下简称《规划》）印发实施一年来取得的工作进展和成效，深入分析面临的形势和存在的问题，研究部署下一阶段重点工作。

大力发展循环经济，推进资源节约集约利用，构建资源循环型产业体系和废旧物资循环利用体系，对保障国家资源安全，推动实现碳达峰、碳中和，促进生态文明建设具有重大意义。2021 年 7 月《规划》发布，描绘了“十四五”时期我国循环经济发展的路线图。在《规划》发布一年之际进行回顾，不难发现，循环经济各项工作正在稳步推进落实，“十四五”循环经济发展实现良好开局。

政策篇

一、2022-2023 年废弃电器电子产品相关政策及对行业影响

表 2：2022-2023 年新发布的政策文件（截止至 2023 年 6 月）

序号	名称	发布时间	发布单位
1	《关于加快废旧物资循环利用体系建设的指导意见》	2022 年 1 月	发展改革委、商务部、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、住房城乡建设部
2	《促进绿色消费实施方案》	2022 年 1 月	国家发展改革委、工业和信息化部、住房和城乡建设部、商务部、市场监管总局、国管局、中直管理局
3	《关于做好 2022 年家电生产企业回收目标责任制行动有关工作的通知》	2022 年 5 月	国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部
4	《关于深化电子电器行业管理制度改革的意见》	2022 年 09 月	国务院办公厅
5	《扩大内需战略规划纲要（2022-2035 年）》	2022 年 12 月	国务院办公厅
6	《家用电器更新升级和回收利用实施指南（2023 年版）》	2023 年 2 月	国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、住房城乡建设部、商务部、人民银行、国务院国资委、市场监管总局、国家能源局

🌈 《关于加快废旧物资循环利用体系建设的指导意见》

2022 年 1 月 17 日，国家发展改革委联合商务部等六部委联合发布了《关于加快废旧物资循环利用体系建设的指导意见》，明确提出截止 2025 年，废钢铁等 9 种主要再生资源循环利用量达到 4.5 亿吨。二手商品流通秩序和交易行为更加规范，交易规模明显提升。60 个左右大中城市率先建成基本完善的废旧物资循环利用体系。推动废旧家电等废旧物资回收专业化。完善二手商品交易管理制度。完善计算机类、通讯类和消费类电子产品信息清除标准规范。加强行业监督管理。实施废旧手机、废旧动力电池等废旧物资回收加工利用行业规范管理。加强对再生资源回收加工利用行业的环境监管，推行清洁生产，加强废水、废气等污染物源头管控和规范处理，确保达标排放。依法打击非法拆解处理报废汽车、废弃电

器电子产品等行为。

➤ **专家观点：么新 清华苏州环境创新研究院副院长**

加快建设废旧物资循环利用体系 助力实现碳达峰碳中和目标。一是废旧物资循环利用可以显著降低碳排放强度。废旧物资是能源的“存储器”，回收利用废旧物资可以同步回收固化在产品材料中的能源和碳，通过再生利用、二手商品交易、再制造等不同层级的利用方式实现多维度降碳；二是我国废旧物资循环利用潜力巨大，预计到 2060 年，我国将初步形成社会资源供给主要由“城市矿产”循环利用提供的格局；三是开展废旧物资循环利用是全球应对气候变化的普遍做法。我国明确废旧物资循环利用关键节点：构建回收网络体系，提高回收水平；提高加工利用技术装备水平，降低碳排放；推动废旧物资多元化利用，促进再制造产业发展。指导意见将助力完善我国循环利用体系，实现碳达峰碳中和目标。

➤ **专家观点：崔燕 中国物资再生协会副秘书长**

建设废旧物资循环利用体系，推动高质量发展。贯彻新发展理念，加快完善废旧物资回收网络；推动高质量发展，提升再生资源加工利用水平；构建新发展格局，推动二手商品交易市场和再制造产业发展；立足新发展阶段，完善废旧物资循环利用政策保障体系。行业发展目标：旨在大幅提升再生资源加工利用行业的集聚、规模、规范和信息化水平，改善行业负面状况，推动高质量发展，形成引领效应，全面规范废旧物资循环利用体系建设。完善标准体系：分品类完善鉴定、评估、分级等标准，培育第三方鉴定机构，规范二手电子产品信息清除等标准，解决知识产权问题，规范市场发展。在财税金融方面，强调支持重点项目，优化税收政策，加大政府采购、投融资支持。完善统计体系，建立联系企业制度，推动数据共享。地方要落实管理责任，明确重点任务。

🌈 **《促进绿色消费实施方案》**

2022 年 1 月 18 日，为深入贯彻落实《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030 年前碳达峰行动方案》有关要求，国家发展改革委联合工业和信息化部、住房和城乡建设部、商务部、市场监管总局、国管局、中直管理局会同有关部门研究制定了《促进绿色消费实施方案》（以下简称《方案》）。《方案》中明确提到，“加强废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理，鼓励家电生产企业开展回收目标责任制行动。因地制宜完善乡村回收网络，推动城乡废旧物资循环利用体系一体化发展。推动再生资源规模化、规范化、清洁化利用，促进再生资源产业集聚发展。加强废弃电器电子产品、报废机动车、报废船舶、废铅蓄电池等拆解利用企业规范管理和环境监管，依法查处违法违规行为。稳步推进‘无废城市’建设。”

➤ 媒体观点：新华社

绿色消费需求仍待激发和释放，促进绿色消费长效机制尚需完善，绿色消费对经济高质量发展的支撑作用有待进一步提升。培育绿色理念，促进绿色消费，是推动经济高质量发展的内在要求，对实现碳达峰碳中和目标具有重要意义。

✚ 《关于做好 2022 年家电生产企业回收目标责任制行动有关工作的通知》

2022 年 5 月，国家发展改革委联合工业和信息化部、生态环境部发布了《关于做好 2022 年家电生产企业回收目标责任制行动有关工作的通知》（发改办产业〔2022〕424 号）。实施回收目标责任制是许多发达国家广泛采取的一种提高再生资源回收利用率的有效举措，是生产者责任延伸制度的一种具体实施方式，通过多年的实践，此方式取得很好的成效，值得我国借鉴。为促进家电更新消费，完善废旧家电回收处理体系，共确定 6 家开展 2022 年回收目标责任制行动的家电生产企业，做好目标责任制行动工作，优化废旧家电回收平台体系建设。各企业回收目标详见下表。

表 3：回收率目标

企业名称	目标回收量（单位：万台）				
	电视机	电冰箱	空调	洗衣机	合计
海尔智家股份有限公司	35	220	130	215	600
珠海格力电器股份有限公司	290	80	62	80	512
TCL 实业控股股份有限公司	104.1	50.2	140.2	146.5	441
四川长虹电器股份有限公司	65	/	20	/	85
美的集团	1	8.5	9	21.5	40
海信营销管理有限公司	/				18

➤ 专家观点：

北京大学 王学军教授：在家电行业完善废旧家电回收处理体系，推进回收目标责任制的实施，不但有助于激发居民消费潜力，促进家电更新消费，推动行业高质量发展以及提振内需，同时也是推动绿色低碳循环发展、提高资源利用效率、减少环境污染的重要举措。

海尔智家股份有限公司 副总裁任贤全：海尔一方面先从自身网络触点入手，整合 3.2 万家线下门店、10 万个服务兵、100 个物流配送中心，搭建全国性虚实融合的回收网络，覆盖全国 2800 多个县市。另一方面，利用标识解析技术，基于卡奥斯-海码系统，建立全流程可视、可溯的回收体系。

珠海格力电器股份有限公司 董事长兼总裁董明珠：有关部门针对企业的回收痛点问题对症下药，不断出台相关政策，指导行业规范有序发展，为企业发展再生资源提振信心。格力电器将积极响应国家号召，创新“绿色设

计—绿色制造—绿色回收”的循环发展模式，促进全产业链的绿色高效。

✚ 《关于深化电子电器行业管理制度改革的意见》

2022 年 9 月，国务院办公厅发布了《关于深化电子电器行业管理制度改革的意见》，明确提出支持废弃电子电器产品回收处理行业健康发展。落实废弃电子电器产品处理税收优惠政策。充分发挥现行资源综合利用税收优惠政策的激励引导作用，合理降低废弃电子电器产品处理企业负担。着力优化废弃电子电器产品回收处理网络布局，持续提升废弃电子电器产品资源化利用和无害化处理水平。支持有关企业建设回收网点、中转仓库。加强废弃电子电器产品回收处理监管工作，将废弃电子电器产品违法拆解处理活动作为监管重点，加大执法处罚力度。

➤ 政策解读：工业和信息化部产业政策与法规司

《意见》的出台将对行业产生的积极影响：本次改革落地实施后，预计将产生以下几方面的影响：一是将进一步减少市场准入前监管要求，减轻企业负担，缩短新产品上市周期。企业可以更加快速地响应市场变化，及时推出满足用户多样化需求的产品。二是促进企业提升生产效率，提高自动化生产水平，开展技术和产品创新。在许可证有效期内，企业可以更好地安排生产计划，减少行政许可办事需求。三是将工作监管重点从事前审批向事中事后监管转移，强化全生命周期监管，指导企业提升管理水平，促进企业诚信建设，加大违法违规行为的整治力度，营造文明诚信的市场生态。

✚ 《扩大内需战略规划纲要（2022-2035 年）》

坚定实施扩大内需战略、培育完整内需体系，是加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局的必然选择，是促进我国长远发展和长治久安的战略决策。为推动实施扩大内需战略，根据《中华人民共和国国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，制定本规划纲要。

《纲要》中提到“完善绿色采购制度，加大政府对低碳产品采购力度。建立健全绿色产品标准、标识、认证体系和生态产品价值实现机制。加快构建废旧物资循环利用体系，规范发展汽车、动力电池、家电、电子产品回收利用行业。”

➤ 媒体观点：新华社

纲要指出，坚定实施扩大内需战略、培育完整内需体系，是加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局的必然选择，是促进我国长远发展和长治久安的战略决策。纲要按照生产、分配、流通、消费、投资再生产的扩大内需全链条，从全面促进消费、优化投资结构、推动城乡区域协调发展、提高供给质量、健全现代市场和流通体系、深化改革开放、扎实推动共同富裕、提升安全保障能力等八个方面作出部署，实施方案进一步细化了这八个方面的具体任务。

🌈 《家用电器更新升级和回收利用实施指南（2023 年版）》

为全面贯彻落实党的二十大精神，认真贯彻落实中央经济工作会议决策部署，加快节能降碳先进技术研发和推广应用，完善废旧产品设备回收利用体系，推进各类资源节约集约利用，在落实碳达峰碳中和目标任务过程中锻造新的产业竞争优势。2023 年 2 月，国家发展改革委等部门联合发布了“关于统筹节能降碳和回收利用 加快重点领域产品设备更新改造的指导意见”（发改环资〔2023〕178 号）。

其中，包括《家用电器更新升级和回收利用实施指南（2023 年版）》（以下简称指南）。指南中提到，到 2025 年，能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的高效节能家电市场占有率进一步提高，在用空调、冰箱、洗衣机、电视、热水器、吸油烟机、燃气灶等主要家电中能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的占比较 2021 年提高 10 个百分点，实现年节能量约 1500 万吨标准煤，年减排二氧化碳约 2900 万吨。废旧家电规范化回收处理率进一步提升，家电生产、销售、服务、回收、拆解等产业链循环更加顺畅，家电更新升级对扩大消费的支撑能力有效增强。

规范废旧家电回收利用，加快促进产业链循环畅通。畅通废旧家电回收处置。完善废旧家电回收设施网络布局，支持构建线上线下相融合，城市、街道、社区、家庭相贯通的回收体系。提升废旧家电拆解利用水平。加强废旧家电回收、分选、拆解、处理等先进技术装备研发应用，提高废旧家电回收利用自动化智能化水平。

➤ 专家观点：万春晖 中国家用电器协会副秘书长

家用电器行业将积极落实《实施指南》有关要求，重点做好以下四个方面工作：一是加大科技创新力度。推动家电全产业链数字化、绿色化、智能化转型及协同创新，加强前沿技术研发应用。二是扩大优质产品供给。提升产品绿色设计水平，积极采用高效节能环保工艺和绿色制造技术，规范使用再生材料，强化高效节能家电等高品质产品供给。三是促进消费提质升级。结合全国家电“以旧换新”活动，积极通过促销等方式，促进高效节能家电更新升级。大力普及家电节能和安全使用年限知识，鼓励消费者及时淘汰能耗高、安全性差的家电产品。四是积极做好回收利用。积极参与回收目标责任制等行动，与全产业链各方开展密切合作，共同完善废旧家电回收利用体系。

➤ 专家观点：谢肇煦 中国质量认证中心党委书记、主任

充分认识加快产品设备更新改造和回收利用的重要意义。《实施指南》要求相关企业规范开展产品设备回收利用，不仅可以降低产品废弃环节和重新生产带来的能源消耗和碳排放，也能够提高资源利用效率，强化资源安全保障。《实施指南》目标明确、举措务实，将推动生产方式和生活方式绿色低碳转型。2025 年在运工商业制冷设备、家用制冷设备、通用照明设备中高效节能占比分别达到 40%、60%、50%。初步测算，达成以上目标，可推动

实现年节能量约 1.3 亿吨标准煤，年减排二氧化碳约 2.7 亿吨。

扎实推动《实施指南》的贯彻落实。一是各地区要细化落实举措；二是各类企业要发挥主体责任；三是各行业协会及检测认证机构要发挥桥梁纽带作用。

二、2022-2023 年废弃电器电子产品相关标准

表 4：2022-2023 年废弃电器电子产品相关标准及内容简介

序号	标准名称	标准号	发布及实施时间	起草单位	内容简介
1	数据中心资源综合利用工作指南	T/CRR A 1303-2023	2022-04-07;2022-04-14	江西格林循环产业股份有限公司、阿里巴巴网络技术有限公司、浙江盛唐环保科技有限公司等	本文件规定了数据中心资源综合利用的工作准则。 本文件适用于数据中心与为数据中心提供资源综合利用服务的企业，也适用于为数据中心单位提供服务（如评价、碳核查、碳交易、碳资产管理等）的第三方、第三方机构。
2	数据中心资源综合利用回收处理企业管理规范	T/CRR A 1304-2023	2022-04-07;2022-04-14	江西格林循环产业股份有限公司、中国电子学会、浙江盛唐环保科技有限公司等	本文件规定了参与数据中心资源综合利用企业资质与能力、回收和处理过程、碳减排和管理的要求。 本文件适用于推荐符合要求的回收企业和处理企业开展数据中心资源综合利用工作。
3	数据中心资源综合利用第三方评价机构管理要求	T/CRR A 1305-2023	2022-04-07;2022-04-14	中国电子学会、北京中认检测技术服务有限公司、深圳华测国际评价有限公司、中国电子工程设计院有限公司等	本文件规定了对数据中心资源综合利用工作实施第三方评价机构的通用要求、结构要求、资源要求、过程要求和管理要求。 本文件适用于评价机构开展工作。行业协会、相关方可参考本文件，对评价机构实施管理。
4	废弃电器电子产品拆解处理装备技术要求	T/CRR A 1309-2023	2022-08-03;2022-08-10	生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、中国环境科学研究院、湖南万容科技股份有限公司、江西格林循环产业股份有限公司、青岛海绿源循环科技有限公司等	本文件规定了废弃电器电子产品拆解处理装备的一般要求、通用装备技术要求、拆解处理装备技术要求、环境保护及职业健康安全要求。 本文件适用于废弃电器电子产品拆解处理企业。
5	废线路板制户外树脂固合板	T/CRR A 1309-2023	2023-01-06;2023-01-13	清华苏州环境创新研究院、中国物资再生协会电子产品回收利用分会、昆山市鑫盛再生资源回收有限公司、河南省生态环境监测和安全中心	本文件规定了户外树脂固合板的术语和定义、要求、检验方法、检验规则、标识、包装、运输、贮存等。 本文件适用于以废线路板中树脂纤维等材料为原料，制作用于公园栈道、河边走道、海边码头等室外环境的户外树脂固合板。
6	废弃电器电子产品回收中转站建设管理规范	DB12/T 1177-2023	2023-01-19; 2023-02-19	TCL 奥博（天津）环保发展有限公司、天津市生态环境科学研究院、天	本文件规定了废弃电器电子产品回收中转站建设管理规范的术语和定义、设立原则、选址布局要求、建设要求、设施设备要求、经营管理要求、环保安全等

2023 年中国废弃电器电子产品回收处理行业发展报告

				天津市城市管理研究中心、天津商业大学、天津市机电标准化技术委员会、天津市生态环境综合保障中心、天津市资源综合利用协会	要求。 本文件适用于废弃电器电子产品回收中转站（以下简称回收中转站）的建设管理，废弃电器电子产品可包括但不限于：电冰箱、空气调节器、吸油烟机、洗衣机、电热水器、燃气热水器、打印机、复印机、传真机、电视机、监视器、微型计算机、移动通讯手机、电话单机共 14 类品种中的一种或若干种。其他类废弃产品回收中转站的建设管理可参照执行。
7	废线路板综合利用污染控制技术规范	DB34/T 4296-2022	2022-10-26; 2022-11-26	安徽省固体废物管理中心、中国科学技术大学	《规范》适用于废线路板综合利用企业的建厂选址、工程建设、污染控制、运行管理以及与废线路板综合利用有关项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可管理、清洁生产审核等。 《规范》从废线路板综合利用企业选址、建设规模、工艺路线、设施设备、污染防治、利用产物及新产生废物的成份和去向、规范运行和管理等方面提出要求。
8	废弃电器电子产品拆解处理过程视频图像采集分析技术规范	T/ACEF 041-2022	2022-11-15; 2022-11-30	生态环境部固体废物与化学品管理技术中心, 中华环保联合会绿色发展专业委员会、杭州海康威视数字技术股份有限公司等	本文件适用于废弃电器电子产品拆解处理企业生产过程中视频监控系统的视频图像采集分析; 本文件规定了废弃电器电子产品拆解处理过程视频图像采集分析的基本规定、视频图像采集、视频图像识别分析、智能化辅助审核等技术内容。
9	废印制线路板 采样和制样方法	HG/T 5965-2021	2021-08-21; 2022-02-01	深圳市艾科尔特检测有限公司、荆门市格林美新材料有限公司等、格林美股份有限公司	本文件规定了废印制线路板采样和制样方法的术语和定义、采样方法、制样方法与样品保存。 本文件适用于废印制线路板的采样、制样。
10	废线路板高值电子器件智能拆解技术要求	T/CAMI E01-2022	2022-01-19; 2022-02-19;	常州大学、清远市东江环保技术有限公司、矿冶科技集团有限公司	本文件规定了废弃电器电子产品中废线路板高值电子器件智能拆解技术的术语和定义、基本要求、收集运输贮存要求、高值器件拆解工艺技术要求。本文件适用于报废电视机、洗衣机、冰箱、空调、电脑中废线路板高值电子器件的智能化集中拆解行业，其他废弃电器电子产品拆解可参照本文件。
11	电子废物拆解场地复合污染土壤生物炭固载微生物原位修复技术规范	T/GDA EPI 14-2023	2023-06-09; 2023-07-08	华南理工大学、航天凯天环保科技股份有限公司、广东环协科技咨询开发中心	本文件规定了电子废物拆解场地复合污染土壤生物炭固载微生物原位修复技术的原理及适用条件、功能菌的选择与培养、生物炭材料的选择、修复剂的制备和性能评价方法、性能指标要求、实施流程、监测分析和效果评估。本文件适用于电子废物拆解场地复合污染土壤的生物炭固载微生物原位修复。

处理篇

废弃电器电子产品的回收处理活动，是指将废弃电器电子产品进行回收、拆解，从中提取物质作为原材料或者燃料，用改变废弃电器电子产品物理、化学特性的方法减少已产生的废弃电器电子产品数量，减少或者消除其危害成分，以及将其最终置于符合环境保护要求的填埋场的活动，不包括产品维修、翻新以及经维修、翻新后作为旧货再使用的活动。

一、2022 年废弃电器电子产品拆解处理基本情况

2022 年，全国废弃电器电子产品拆解处理基金补贴名单未进行调整，全国共有 29 个省（区、市）的 109 家废弃电器电子产品处理企业（以下简称处理企业）纳入废弃电器电子产品处理基金补贴企业名单，合计年处理能力达到 1.63 亿台（套）。废弃电器电子产品处理企业分布情况见图 17。

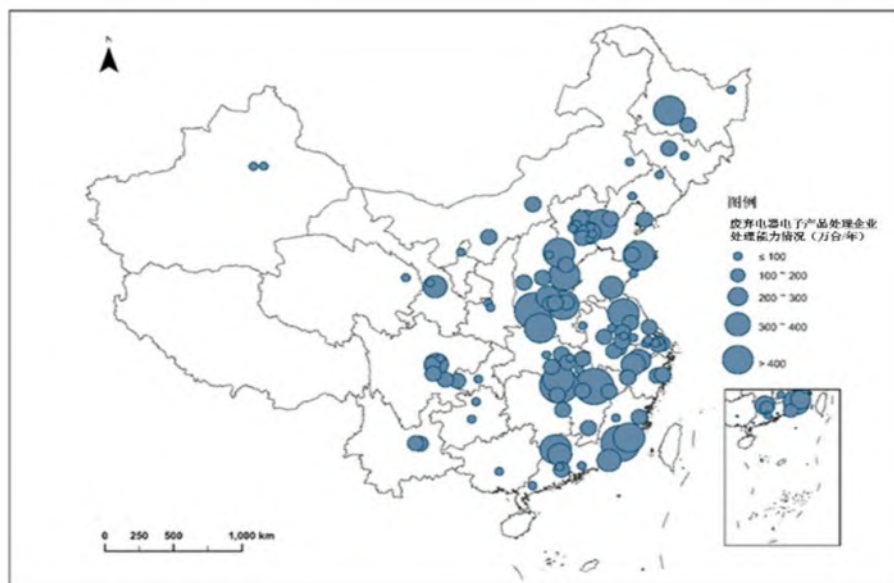


图 5：废弃电器电子产品企业全国分布情况

根据全国各废弃电器电子产品处理企业向生态环境部废弃电器电子产品处理信息系统报告的数据显示，2022 年共有 93 家企业开展废弃电器电子产品拆解处理工作，与 2021 年相比减少 1 家。2022 年废弃电器电子产品拆解处理量与 2021 年比有所下降，共拆解处理“四机一脑”约 8422 万台。各类废弃电器电子产品拆解处理量为：废电视机 3243 万台；废微型计算机 730 万台；废房间空调器 1051 万套；废电冰箱 1605 万台；废洗衣机 1793 万台。2022 年各类废弃电器电

子产品拆解处理结构进一步变化，占比逐渐平衡，废电视机拆解量逐渐减少，废空调和废电冰箱的拆解量逐渐增加。

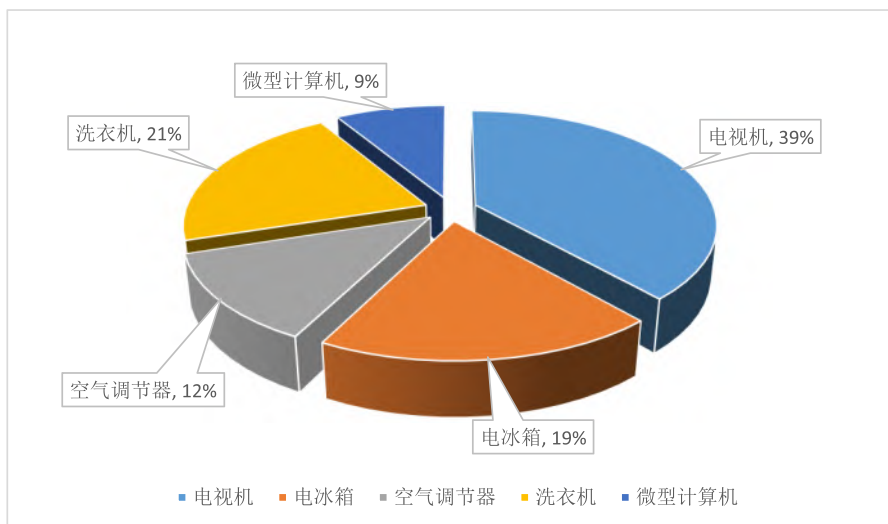


图 6：2022 年“四机一脑”拆解占比情况

二、产业集中度

2022 年产业格局未发生太大变化，较为稳定。拆解量排名前十的企业占总拆解量的 24.7%，排名前二十的企业占总拆解量的 42.9%，排名前五十的企业占总拆解量的 79.7%。拆解后 10 位和 20 位的拆解量占比分别为 0.97%和 4.47%。排名后 20 名企业的拆解量仅占排名前 10 企业拆解量的 19.2%。可见企业之间的拆解量差距较大，产业集中度高。

2022 年，我国废弃电器电子产品格局比较稳定，共有六家集团企业，分别为中再资源环境股份有限公司（11 家企业）、格林美股份有限公司（6 家企业）、城发环境股份有限公司（10 家）、格力集团（4 家企业）、TCL 集团（2 家企业）、华新绿源环保股份有限公司（3 家企业）。六大集团企业共拆解废弃电器电子产品约 4641 万台（套）。占全年拆解量的 50%以上。

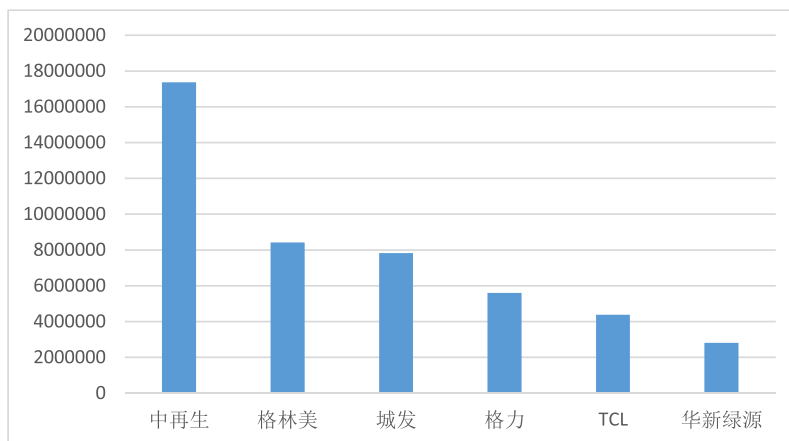


图 7：排名前 6 的集团企业拆解量（单位：台）

109 家企业中，共有 7 家有电器电子产品生产商建立的拆解处理企业，分别为格力（4 家），TCL（2 家），长虹（1 家），其 2022 年拆解量详见图 20。

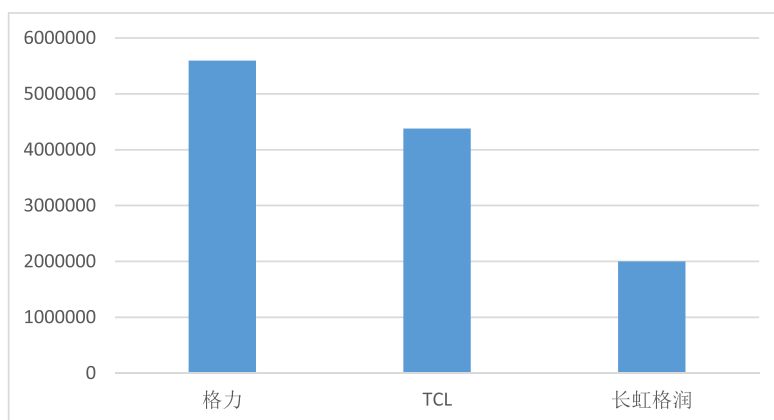


图 8：生产企业建设的拆解处理企业拆解量（单位：台）

三、盈利能力分析

这里主要选择上市企业进行分析。

✚ 格林美股份有限公司

2022 年，公司新能源材料业务（动力材料三元前驱体和 3C 数码材料四氧化三钴为主体）的销售规模占比总销售规模的 74.16%，城市矿山开采业务（以新能源回收（报废动力电池和报废汽车）、电子废弃物回收、钨资源回收为主体）销售规模占比总销售规模的 25.84%。公司拥有国家电子废弃物循环利用工程技术研究中心和国家企业技术中心双国家级创新平台，是国家技术创新示范企业、国家知识产权示范企业。公司回收处理的电子废弃物占中国报废总量的 10%。

2022 年，格林循环快速形成“废旧家电回收拆解+废塑料再生+废线路板综合利用”的三轨驱动，2022 年实现营业收入 21.31 亿元，同比增长 23.85%，其中报废家电拆解总量达 842 万台套，稳居行业第二名，占据中国报废总量 10%；再生塑料及制品 6 万余吨，同比增长超过 27%，居电子废弃物行业第一位；贵金属回收达到 1.2 吨。格林循环从报废家电回收拆解为主的资源化利用初级模式快速转型为“循环+再制造”的深度循环再制造模式，新增废塑料再生产线，打通“废塑料—改性再生—再制造”的产业模式，废塑料再生产品进入全球供应链体系，获得松下、美的、海尔等终端品牌客户的论证，推动废塑料再生产品全面进入高端供应链，为全球庞大的废塑料找到再利用的市场模式，进一步升华低碳绿色价值。

中再资源环境股份有限公司

公司主营废电回收与拆解处理的下属企业共计 11 家，均依法取得国家废电处理资格，均列入国家财政部、环境保护部、发展改革委、工业和信息化部共同公布的废电处理基金补贴企业名单，

公司主营废电的回收与拆解处理的下属企业的收入来源主要有两部分，一是获取处理废电相应的基金补贴；二是通过回收废电进行拆解、分拣和部分深加工，将其中可用二次资源出售获取收入，主要产出物共 6 大类，包括：金属类（铜及其合金、铝及其合金、铁及其合金、贵金属等），塑料类（聚苯乙烯、聚丙烯、ABS 塑料、酚醛塑料、聚氨酯等），液态废物（制冷剂、润滑油、废酸液等），玻璃类（屏玻璃、锥玻璃等），废弃零部件（阴极射线管、线圈、压缩机、电动机、电容器、线路板等），其他（玻璃纤维、电线电缆、冰箱保温材料、橡胶等）；下游客户包括：改性塑料企业、玻璃加工企业、再生金属冶炼企业、危险废弃物处理企业等。

公司目前已建立覆盖全国绝大多数地区的区域网络。其中，11 家主营废电的回收与拆解处理的下属企业分布于黑龙江绥化、河北唐山、河南洛阳、山东临沂、湖北蕲春、江西南昌、四川内江、浙江衢州、广东清远、云南昆明、宁夏银川等地，已在全国范围内建立起完善、稳定和优质的废弃电器电子产品回收网络，年拆解能力达到 3188 万台，年拆解量占纳入废电处理基金补贴企业总拆解量的 20% 以上。2022 年 1 月 1 日—12 月 31 日公司实现营业收入 31.23 亿元，同比减少 3.46 亿元；营业成本发生 25.70 亿元，同比减少 0.47 亿元；实现利润总额 0.33 亿元，同比减少 2.69 亿元；实现净利润 0.64 亿元，同比减少 2.35 亿元；实现归属于母公司所有者的净利润 0.64 亿元，同比减少 2.38 亿元。

处置篇

一、拆解废弃电器电子产品产生的主要拆解产物

根据《产品和产物分类编码》统计，废弃电器电子产品拆解产物主要分为 6 大类，分别为：金属、塑料、液态废物、玻璃类、废弃零（部）件和其他。进一步细化拆解产物分类，2022 年我国废弃电器电子产品主要拆解产物有：CRT 玻璃 42 万吨（其中含铅的 CRT 锥玻璃 14.8 万吨），占 18.2%。由于电视机的拆解总量减小，CRT 玻璃的产量持续下降，同比下降 23.2%。铁及其合金 56 万吨，占比 24.3%，同比上升 6.6%。塑料 47.9 万吨，占比 20.8%，同比下降 2.4%。压缩机 25.9 万吨，占比 11.2%，同比上升 13.9%，主要原因是冰箱、空调拆解量增长。保温层材料 15.4 万吨，占比 6.7%，同比上升 7%。电动机 8.7 万吨，占比 3.8%，同比下降 1.3%。废电路板 4.8 万吨，占比 2.1%，同比下降 14.7%。铜及其合金 2.5 万吨，占比 1.1%，同比上升 14.7%。铝及其合金 1.9 万吨，占比 0.83%，同比上升 13.1%。2022 年废弃电器电子产品拆解产物占比情况见下图。

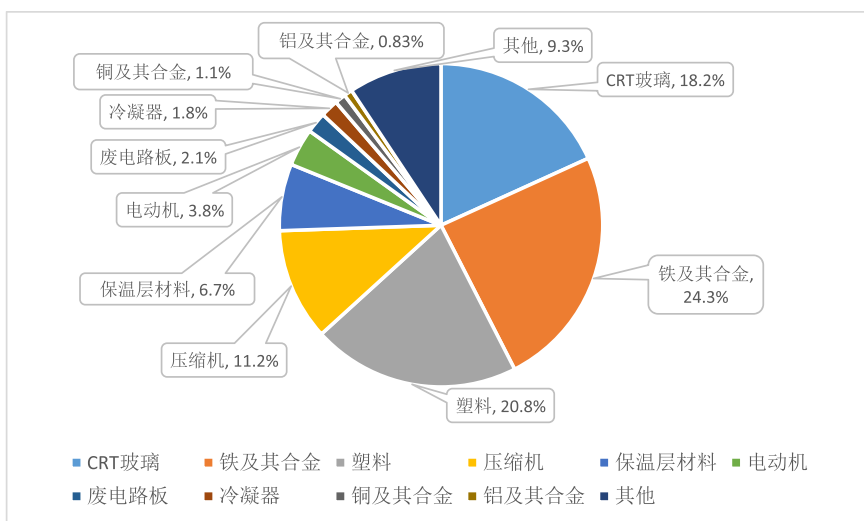


图 9：2022 年废弃电器电子产品拆解处理产物情况

二、资源环境效益分析

(一) 环境效益

根据工业和信息化部、科学技术部、财政部共同印发的《再生有色金属产业发展推进计划》（工信部联节〔2011〕51 号）中“与原生金属生产相比，每吨再生

铜、再生铝、再生铅分别相当于节能 1054 千克、3443 千克、659 千克标煤，节水 395 立方米、22 立方米、235 立方米，减少固体废物排放 380 吨、20 吨、128 吨，每吨再生铜、再生铅分别相当于少排放二氧化硫 0.137 吨、0.03 吨”为依据测算，以铜为例，2022 年从废弃电器电子产品中回收 2.5 万吨再生铜，可节省约 2.6 万吨标煤，节水约 987.5 万立方米，减少固体废物排放约 950 万吨，减少二氧化硫排放约 3425 吨。

（二）经济效益

2022 年，国内正常开展拆解处理活动的处理企业规范拆解各类废弃电器电子产品合计 8422.87 万台，其中电视机 3242.82 万台、电冰箱 1605.38 万台、洗衣机 1793.32 万台、房间空调器 1051.04 万台、微型计算机 730.31 万台。经过拆解处理，处理企业可获得塑料 47.9 万吨（主要进入下游再生塑料企业进行再生利用），铁及其合金 56 万吨，铜及其合金 2.5 万吨，铝及其合金 1.9 万吨（废金属主要进入冶炼企业或者再生金属利用企业进行再生利用），通过资源再生，产生了极其可观的经济效益。

三、废电路板回收处理行业情况

截止 2022 年 11 月，全国共有废电路板回收处置企业 556 家，其中，经营范围注有废电路板处置能力的企业 233 家，明确标注废电路板（HW49，900-045-49）处理能力的企业 149 家，年处理能力达 141.59 万吨。废电路板处理能力 1 万吨以上（含 1 万吨）的企业共有 47 家（处理能力共计 965150 吨），1 万吨以下 5000 吨以上（含 5000 吨）的企业共有 45 家（处理能力共计 280123 吨），5000 吨以下的企业共有 57 家（处理能力共计 170655.52 吨）。

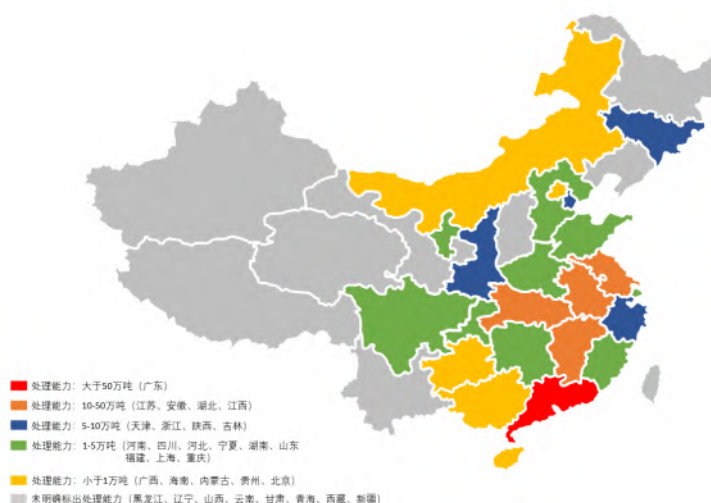


图 10：中国废电路板处理企业分布图

与 2019 年同期相比，全国新增废电路板处理企业 94 家（明确处理能力），上升 67%，年处理能力增加了 14 万吨，上升 10.9%。

根据现有市场废电路板总量以及规划的废电路板处理处置企业的处理能力，目前废电路板处理能力严重过剩。

四、典型回收处置的案例

（一）手机存储介质信息安全擦除

出于对个人信息安全的担忧，导致市场上大量闲置手机不能畅通地流转于环保回收环节，废旧手机信息安全处置存在个人隐私数据删除后可被恢复及数据残留、操作繁琐、效率低下等难题。

中国电器科学研究院股份有限公司牵头承担国家重点研发计划项目“废旧移动终端整机无损拆解与安全再利用技术”，联合江门市俐通环保科技有限公司研发了基于算法的数据不可逆擦除及自适应并发调度管理的关键技术，便携式和大规模并发处理装置，自主设计了针对存储介质数据擦除算法，解决了信息特征量的确定性删除方法、安全强度与工作效率的科学问题，为回收和安全再利用提供了重要的技术支撑。

- 自主设计针对移动存储介质数据擦除算法，清除速率达 124MB/秒，清除率达 100%且不可恢复，大幅提升安全擦除速度；
- 研发高并发自适应系统技术，实现不同系统的的擦除自适应，解决设备种类繁多导致的难适配、效率低等问题；
- 开发便携式信息擦除设备，为上门回收、门店回收以及小区回收等应用场景提供便利的方案；
- 建立大批量并发式信息擦除作业流水线，解决巨量手机信息擦除效率低下问题。



图 11：便携式信息擦除设备



图 12：数据擦除作业流水线

目前，已在江门、深圳、日本建设了不同规模的信息清除线，为微软以旧换新项目、Amazon 维修检测项目等提供技术服务，累计完成超过 120 万台废旧手

机的信息擦除，实现了废旧手机信息安全、可靠、高速的大规模擦除。

- 企业介绍：江门市俐通环保科技有限公司致力于废弃电器电子产品逆向供应链管理服务，并提供生命周期完结的电器电子产品一站式解决方案，包括收集、数据销毁、回收及循环再造等。公司先后获得电子废弃物回收、香港环境保护的专业奖项，并且通过 ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 等体系认证，为多家跨国企业、政府、机构服务。
- 联系地址：广东省江门市新会区大泽镇五和工业区竹园路
- 电话：0755-23616516
- 邮箱：Frank.liu@litong.com

（二）废旧手机整机无损拆解与精细分选

手机需求量的增加和平均使用寿命的降低，引起废旧手机数量迅速增加。拆解是废旧手机回收处理的关键步骤，废旧手机经拆解处理后，将有回收利用价值的物质分选出来进行回收利用。废旧手机拆解的困难在于型号众多、人力拆解效率低、自动化程度低等。

中国电器科学研究院股份有限公司牵头承担国家重点研发计划项目“废旧移动终端整机无损拆解与安全再利用技术”，联合四川长虹格润环保科技股份有限公司、青岛科技大学、上海第二工业大学建设废旧手机整机无损拆解自动化示范生产线，对该领域的自动化水平的提高提供重要的工程示范。

- 突破基于双种群算法的废旧手机拆卸序列规划方法，拆解良率达到 97%，速度 94 台/时，明显缩短拆卸时间，增加回收利润；
- 通过基于视觉系统和柔性机械结构设计的精确定位技术，实现可再利用器件的高效、精准获取；
- 开发无损拆解和自动精细分选成套工艺设备，根据批量拆解过程后易出现的故障进行优化改进，实现智能应对，提高运行效率。

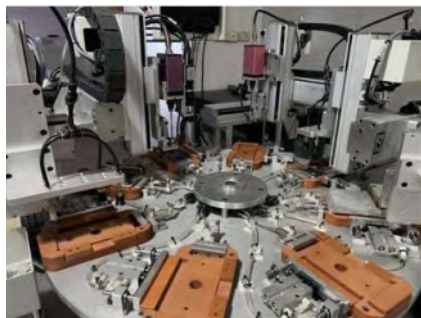


图 13：废旧手机整机无损精细拆解设备



图 14：废旧手机整机无损拆解与精细分选流水线

- 企业介绍：四川长虹格润环保科技股份有限公司是全球知名，国内领先的绿色再生高科技环保企业，已形成了以废旧锂电池综合利用为中心，废旧电子电器产品综合利用、综合环境治理为支点的“一体两翼”的产业布局，为践行“绿水青山、金山银山”的国家环保战略贡献力量。
- 联系地址：四川省成都市金堂县淮口镇工业园区东区
- 电 话：028-84955007
- 邮 箱：green@changhong.com

（三）稀贵金属循环富集与定向分离

手机线路板含有金、银、钯等稀贵金属，再利用价值高。传统线路板提取贵金属方法通过焚烧、王水、氧化物溶解等技术手段提取稀贵金属，流程长、回收效率低、环境污染严重、尾液回收困难。

中国电器科学研究院股份有限公司自主研发稀贵金属循环富集与定向分离工艺，开发环保型试剂，实现手机线路板基板贵金属镀层金回收率 99.95%，贵金属产品纯度 99.92%；线路板元器件贵金属综合回收率 97.60%，贵金属产品纯度 99.91%，过程不产生剧毒和难处理废气和废水，各个工艺单元不产生氮氧化物、二氧化硫等国家严格进行总量控制的污染物，从源头上减少环境污染。

- 采用无氰介质，多场协同浸出-定向除杂工艺，实现了贵金属的短流程循环富集，解决了废线路板元器件中成分复杂、贵金属富集流程长且收率低等问题；
- 开发线路板贵金属镀层剥离环保介质体系，突破了非氰化、低腐蚀介质中进行绿色环保湿法提取的难点；
- 开发尾液再生循环利用技术，减少废水排放，降低环保处置费用。



图 15： 稀贵金属循环富集与定向分离生产线建设方案



图 16： 稀贵金属循环富集与定向分离设备与生产线

- 企业介绍：中国电器科学研究院股份有限公司长期从事电器产品环境适应性基本规律与机理研究，围绕电器行业的标准规范、检测评价技术、系统集成技术、材料技术、低碳与循环利用等共性技术研发，为电器产品质量提升、可持续发展提供系统解决方案。中国电研建有全国重点实验室、国家技术标准创新基地等 12 个国家级平台，拥有 15 个 IEC 国际标准和 11 个国家标准平台，是国内日用电器行业专业技术服务的龙头企业。
- 联系地址：广东省广州市海珠区新港西路 204 号
- 电 话：020-34452212
- 邮 箱：dengml@cei1958.com

（四）废电路板富氧顶吹熔池熔炼工艺

废电路板富氧顶吹熔池熔炼工艺技术装备依托 2018 年度国家重点研发计划“华南中小城市多源固废区域化利用处置集成示范”项目开发完成。该工艺技术装备适用于废电路板、废杂铜、电镀污泥、废催化剂等铜基固废资源回收利用。有关废电路板顶吹熔池熔炼工艺技术装备申请专利 40 余项，授权 17 项，发表论文 20

余篇。

针对废电路板等铜基固废成分复杂、组份多变等问题，在技术上开发了以废电路板为主要原料的小型化顶吹熔池熔炼设备及调控机制；探明了再生物料熔炼的相结构转变规律；建立了富氧熔炼与二燃互补技术体系，形成了二噁英源头减控、树脂类反应热充分再利用、有价金属高效回收的成套工艺技术装备。中国节能废电路板处理示范工程年产能 1.2 万吨以上，实现了废电路板等铜基固废的清洁自热熔炼，铜回收率大于 98%，贵金属捕集率到达 95% 以上，尾气中二噁英可低于 0.1ng-TNQ/Nm³ 排放标准。

废电路板富氧顶吹熔池熔炼项目是我国针对废电路板处理技术的一次成功的尝试，打通了废电路板顶吹熔池熔炼的工艺流程，走在我国废电路板清洁高效火法处理的技术前沿，技术成果经鉴定达到国际领先水平。核心设备顶吹熔池熔炼炉和富氧喷枪均为 100% 自主研发，核心设备使用寿命超过传统的铜冶炼炉，完全满足工业化的要求。

中国节能废电路板富氧顶吹熔池熔炼工艺逐步得到行业、地方和国家的认可。

2018 年 7 月，在中国有色金属协会与战略联盟共同主持的技术评价会上，项目整体技术得到“国际领”的好评。

2020 年 10 月，“废旧印刷电路板资源化处理关键技术开发与应用”获得中国技术市场协会颁发的“金桥奖”二等奖。

2021 年 1 月 25 日，入选生态环境部发布的 2020 年《国家先进污染防治技术目录（固体废物和土壤污染防治领域）》。

2022 年 8 月 30 日，入选 2022 年《“无废城市”建设先进适用技术汇编》第二批。

2022 年 12 月 29 日，以本技术为核心的“废电子电器绿色智能循环关键技术与产业化应用”项目获得中国有色金属工业科学技术奖一等奖。



图 17：广东贵屿项目公司



图 18：顶吹熔池熔炼炉



图 19：出铜



图 20：烟气净化系统

- 联系地址：广东省汕头市潮阳区贵屿循环经济产业园区
- 电 话：0754-84465950
- 邮 箱：16032827@qq.com

展望篇

一、回收利用情况分析预测

(五) 废弃电器电子产品产生量估算和预测

根据研究，列入《废弃电器电子产品处理目录（2014年版）》的14类电器电子产品2022年的废弃总量约1800.0万吨（图21），其中电冰箱约212.3万吨、洗衣机105.8万吨、空调531.6万吨、电视机75.5万吨、台式电脑531.7万吨、便携式电脑42.1万吨、手机4.0万吨、抽油烟机45.5万吨，传真机2.1万吨、复印机41.3万吨、打印机44.7万吨、监视器79.8万吨、电热水器55.4万吨和燃气热水器20.5万吨，电话7.8万吨。预计2030年达到2840万吨，平均年增长率为7.5%。

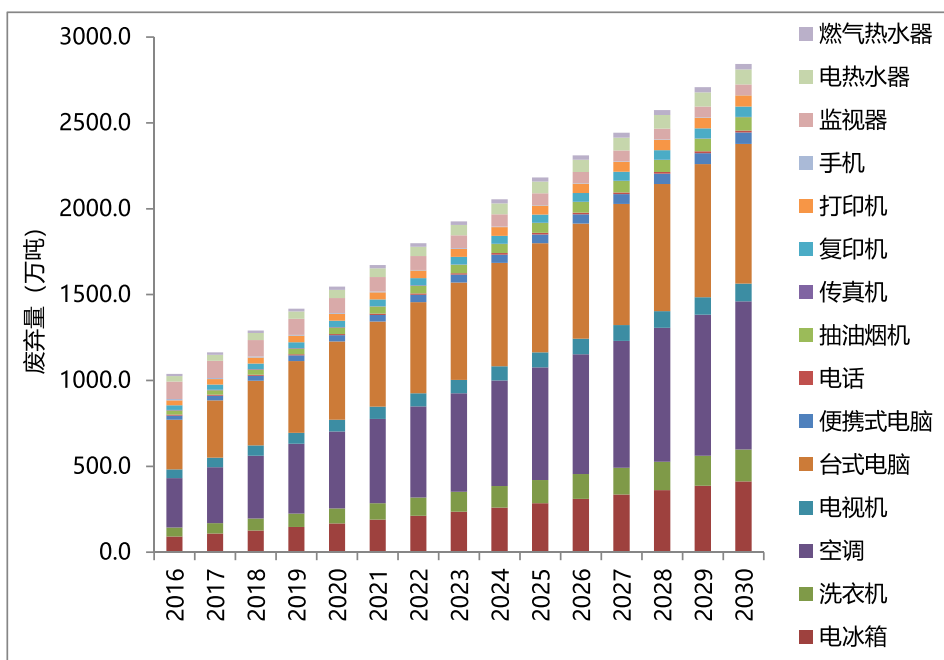


图 21：2016-2030 年废弃电器电子产品报废量（万吨）

(六) 2023 年回收利用情况预测

废弃电器电子产品 2023 年拆解量相比 2022 年将增长

2022 年由于新冠疫情的影响，导致企业无法正常生产，物流受阻，废弃电器电子产品的回收拆解量相比 2021 年有所下降。随着 2022 年底的疫情放开政策，2023 年企业生产活动将逐渐恢复正常，预计废弃电器电子产品拆解量也将随之

增长。

基金补贴政策可能会调整

基金补贴政策运行十余年，补贴标准的设定和调整基本上完全偏离实际市场行情。补贴发放延迟超过 4 年时间。超过 200 亿的基金补贴欠款严重影响了拆解处理企业的正常生产活动。目前，行业正处于变革的十字路口，转型升级势在必行。各部委、行业协会、研究机构等正积极探索废弃电器电子产品行业管理模式。

企业转型发展

拆解企业目前同质化严重，大部分企业仅靠基金补贴为主要收入来源，抗风险能力低，一旦基金拖欠，企业经营难以为继。很多企业开始研究其他品类废旧电器电子产品的回收处理工作，开拓更多的业务板块。如高价值废旧电子产品（手机、打印机、服务器等）整机及零部件的再利用工作；小家电破碎分选处理；数据中心资源综合利用；拆解产物深度资源化；回收渠道的搭建等。企业通过结合自身优势发展特色产业，提高自“自我造血”能力。

二、行业存在问题

目录制度无法覆盖种类繁多的废弃电器电子产品

《废弃电器电子产品处理目录(2014 年版)》于 2016 年 3 月起施行，在 2021 年 1 月生态环境部发布了《新增九类废弃电器电子产品处理环境管理与污染防治指南(2020 年版)(征求意见稿)》，有助于《目录》的落地施行。但是相较于几千种的废弃电器电子产品，《目录》制度的实施相对滞后，需要进一步进行完善和扩充。

补贴名单缺少进出机制

109 家基金补贴的拆解处理企业名单相对固定，缺乏市场活力，固定的名单影响了行业推陈出新，导致市场上原本做的较好没有补贴资格的企业拿不到补贴，而有些在补贴名单内的企业却不开展拆解处理工作。

非法拆解长期存在

由于受到技术、经济等多方面因素的影响，非法处理现象仍普遍存在，且作业地点、方式更加隐蔽。非法拆解所带来的影响不仅限于环境污染，还波及到行业规范管理、影响回收价格、与正规拆解处理企业形成不正当竞争等。

技术能力和深度资源化能力有待提升

目前废弃电器电子产品拆解处理企业所选用的工艺流程基本类似，企业在拆解处理技术方面的创新空间比较有限，人力成本较高。多数企业没有将拆解产物高值化，致使市场上拆解企业同质化竞争严重，对货源争夺激烈，推高了废弃

电器电子产品回收端的市场价格。

✚ 回收体系不完善

废弃电器电子产品的回收以市场化、自由化的模式发展，回收网网络不健全、分拣中心缺少统一规划。主要有以下模式：①通过街头小贩或走街串巷的流动商贩自由回收，该模式灵活高效有较强的适应性；②通过以旧换新的模式对废旧电器电子产品进行回收，该模式的回收成效显著；③黄牛或者一些没有资质的回收公司，该模式是流动商贩回收模式的高级阶段；④通过正规回收企业回收废弃电器电子产品（包括互联网+回收、公益回收等），该模式回收的废弃电器电子产品量较为有限。

三、政策建议

✚ 调整并完善目录制度

欧盟《电子废弃物条例》中对于电子产品有较为具体的分类，包括大型家用电器、小型家用电器、IT 和电信设备、消费设备、照明设备、电气和电子工具（大型固定工业工具除外）、玩具、休闲和运动器材、医疗器械（植入和受感染产品除外）、监控设备、自动分配器、显示设备、含有制冷剂的电器、气体排放灯和发光二极管（LED）光源、光伏电池板（太阳能电池板）等 14 个大类，涉及到生产生活的方方面面。建议根据国内对于电器电子产品的定义和分类，可参考 SJ/T11144《电子产品分类与代码》，将所有品类的电器电子产品纳入管理目录。

✚ 增加行业的市场活力

以废弃电器电子产品的材料价值为基础，充分调研现有自发市场价格及正规企业规模经济影响，适度给予环保及运营成本补贴，形成一个处理多补贴多，环境敏感的关键拆解产物也得到管控的机制，并实现动态调整。制定基金补贴企业名单进出机制，打破基金补贴企业名单固化局面。将落后企业划出补贴名单，同时将各项指标符合相关要求（如资源环境绩效评价合格）的企业增补进补贴名单，促进废弃电器电子产品拆解处理行业实现资源的优化配置和转型升级发展。

✚ 建立长效打击非法拆解的长效机制

从立法方面出发设定法规对非法拆解废弃电器电子产品进行约束，出台正式管理文件加大对非法拆解废弃电器电子产品的打击力度；建议由相关部门联合行业协会共同开展行业监管。总结以往清理整顿行之有效的措施和经验，并转化为工作机制和制度，健全制度、强化能力、长期执行，严防非法拆解问题再次反弹。加强宣传报道，通过收集的图像资料向媒体公开，营造良好的外部执法环境和舆论氛围，向群众报道废弃电器电子产品非法拆解对周围环境和身体健康的危害性，积极引导群众将家庭产生的废弃电器电子产品送至正规渠道。

鼓励企业开展技术创新

在不违背审核指南要求的前提下，允许废弃电器电子产品拆解处理企业自主选择生产工艺，如企业可以采取整体破碎工艺减少人员聘用，从而降低生产成本。目前洗衣机、空调等大家电可以在预拆解后进行整体破碎处理实现与冰箱拆解处理一样的自动化拆解处理作业。

支持企业开展深度资源化能力建设

针对目前拆解处理企业深度资源化能力较弱的情况，建议鼓励企业开展相关能力建设工作。由于企业受制于基金补贴发放较缓，资金占压较多的情况，政府应加强对拆解处理企业的资金和政策支持力度。比如开展中央预算内资金项目支持力度，减低企业的贷款利率等。让企业有资金去引进先进技术或者联合科研院所开展技术研发工作。

鼓励开展创新型回收模式探索

建议积极推动生产者延伸责任制度落实，探索实现生产者自主回收、联合回收或委托回收等模式。结合国家发改委等三部委联合开展的以电视机、冰箱、洗衣机、空调四类电器的家电回收目标责任制，推进回收体系建设。

2022-2023 年废弃电器电子产品行业相关政策及标准汇总 (部分)

《关于加快废旧物资循环利用体系建设的指导意见》

《促进绿色消费实施方案》

《国务院办公厅关于深化电子电器行业管理制度改革的意见》

《家用电器更新升级和回收利用实施指南》

《数据中心资源综合利用 工作指南》(T-CRRA 1303-2022)

《数据中心资源综合利用 回收处理企业管理规范》(T-CRRA 1304-2022)

《废弃电器电子产品拆解处理装备技术要求》(T-CRRA 1308-2022)

国家发展改革委等部门关于加快废旧物资循环利用体系建设的指导意见

发改环资〔2022〕109号

科技部、公安部、农业农村部、税务总局、市场监管总局、统计局、知识产权局，各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团发展改革委、商务主管部门、工业和信息化主管部门、财政厅（局）、自然资源主管部门、生态环境厅（局）、住房和城乡建设（环境卫生）主管部门：

建立健全废旧物资循环利用体系，对提高资源循环利用水平、提升资源安全保障能力、促进绿色低碳循环发展、助力实现碳达峰碳中和具有重要意义。为贯彻落实党的十九届五中全会精神和国家“十四五”规划《纲要》及《“十四五”循环经济发展规划》有关要求，加快废旧物资循环利用体系建设，提出如下意见。

一、总体要求

（一）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，推动高质量发展，加快完善废旧物资回收网络，提升再生资源分拣加工利用水平，促进二手商品规范流通，全面提升全社会资源利用效率，助力实现碳达峰碳中和目标。

（二）工作原则。

——政府引导、市场主导。健全法律政策标准体系，发挥规划导向作用，夯实废旧物资循环利用体系便民利民的基础功能。充分发挥市场配置资源的决定性作用，挖掘废旧物资利用价值，增强废旧物资循环利用的内生动力。

——因地制宜、统筹推进。充分考虑不同地区的工作基础和城乡资源禀赋、产业结构差异，统筹推进城乡废旧物资回收体系、垃圾分类收运体系、再生资源加工利用体系建设。加强区域协作和相关设施共享，避免重复建设。

——创新驱动、分类指导。推进技术创新、模式创新和管理创新，发挥创新对建立健全废旧物资循环利用体系的驱动作用。加强废旧物资分类回收，分品类探索创新回收模式，提升再生资源精细化加工利用水平。

（三）主要目标。到 2025 年，废旧物资循环利用政策体系进一步完善，资源循环利用水平进一步提升。废旧物资回收网络体系基本建立，建成绿色分拣中心 1000 个以上。再生资源加工利用行业“散乱污”状况明显改观，集聚化、规模化、规范化、信息化水平大幅提升。废钢铁、废铜、废铝、废铅、废锌、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃等 9 种主要再生资源循环利用量达到 4.5 亿吨。二手商品流通秩序和交易行为更加规范，交易规模明显提升。60 个左右大中城市率先建成基本完善的废旧物资循环利用体系。

二、完善废旧物资回收网络

（四）合理布局废旧物资回收站点。以便利居民交售废旧物资为原则，结合城市、农村不同特点，合理布局回收交投点和中转站。因地制宜规划建设废旧家具等大件垃圾规范回收处理站点。深入推进生活垃圾分类网点与废旧物资回收网点“两网融合”。提升站点运营管理水平，鼓励标准化、规范化、连锁化经营，确保整洁卫生和消防安全。支持回收企业采用自建、承租、承包等方式运营废旧物资回收站点，提升全品类回收功能，形成扎根社区、服务居民的基础网络。支持龙头企业通过连锁经营、特许加盟、兼并合作等方式，整合中小企业和个体经营户，提高废旧物资回收管理效率，扩大回收网络覆盖面。（商务部、住房和城乡建设部、农业农村部、自然资源部按职责分工负责）

（五）加强废旧物资分拣中心规范建设。合理布局分拣中心，因地制宜新建和改造提升绿色分拣中心，落实环境保护、安全生产、产品质量、劳动保护等要求。分类推进综合型分拣中心和专业型分拣中心建设。综合型分拣中心要强化安全检测、分拣、打包、存储等处置功能，为生活源、商业源再生资源和生活垃圾分类后可回收物利用提供保障。专业型分拣中心要强化分选、剪切、破碎、清洗、打包、存储等处置功能。（商务部、住房和城乡建设部、自然资源部、生态环境部按职责分工负责）

（六）推动废旧物资回收专业化。鼓励各地区采取特许经营等方式，授权专业化企业开展废旧物资回收业务，实行规模化、规范化运营。引导回收企业按照下游再生原料、再生产品相关标准要求，提升废旧物资回收环节预处理能力。培育多元化回收主体，鼓励各类市场主体积极参与废旧物资回收体系建设；鼓励回收企业与物业企业、环卫单位、利用企业等单位建立长效合作机制，畅通回收利用渠道，形成规范有序的回收利用产业链条；鼓励钢铁、有色金属、造纸、纺织、玻璃、家电等生产企业发展回收、加工、利用一体化模式。（商务部、自然资源部、国家发展改革委、住房和城乡建设部、工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

（七）提升废旧物资回收行业信息化水平。推行“互联网+回收”模式，支持废旧物资网络回收平台发展，运用手机 APP、微信小程序等移动互联网媒介，实现网上预约、上门回收，推动线上线下协同发展。支持回收企业运用互联网、物联网、大数据和云计算等现代信息技术，构建全链条业务信息平台 and 回收追溯系统。（商务部、工业和信息化部、生态环境部、国家发展改革委按职责分工负责）

三、提升再生资源加工利用水平

（八）推动再生资源加工利用产业集聚化发展。依托现有“城市矿产”示范基地、资源循环利用基地、工业资源综合利用基地，统筹规划布局再生资源加工利用基地和区域交易中心，做好用地、水电气等要素保障，推进环境、能源等基础设施共建共享，促进再生资源产业集聚发展，推动再生资源规模化、规范化、清洁化利用。鼓励京津冀、长三角、珠三角、成渝、中原、兰西等重点城市群建设区域性再生资源加工利用产业基地。完善再生资源类固体废物跨地区运输备案机制，提升再生资源跨区转运效率。（国家发展改革委、工业和信息化部、自然资源部、住房和城乡建设部、生态环境部、商务部按职责分工负责）

（九）提高再生资源加工利用技术水平。加大再生资源先进加工利用技术装备推广应用力度，推动现有再生资源加工利用项目提质改造，开展技术升级和设备更新，提高机械化、信息化和智能化水平。支持企业加强技术装备研发，在精细拆解、复合材料高效解离、有价金属清洁提取、再制造等领域，突破一批共性关键技术和大型成套装备。（国家发展改革委、科技部、工业和信息化部按职责分工负责）

四、推动二手商品交易和再制造产业发展

（十）丰富二手商品交易渠道。鼓励“互联网+二手”模式发展，促进二手商品网络交易平台规范发展，提高二手商品交易效率。支持线下实体二手市场规范建设和运营，鼓励建设集中规范的“跳蚤市场”。有条件的地区可建设集中规范的车辆、家电、手机、家具、服装等二手商品交易市场和交易专区。鼓励社区建设二手商品寄卖店、寄卖点，定期组织二手商品交易活动，促进居民家庭闲置物品交易和流通。鼓励各级学校设置旧书分享角、分享日，促进广大师生旧书交换使用。（商务部、自然资源部、住房和城乡建设部按职责分工负责）

（十一）完善二手商品交易管理制度。建立健全二手商品交易规则，明确相关市场主体权利义务。推动二手商品交易诚信体系建设，加强交易平台、销售者、消费者、从业人员信用信息共享。分品类完善二手商品鉴定、评估、分级等标准体系。完善二手商品评估鉴定行业人才培养和管理机制，培育权威的第三方鉴定评估机构。完善计算机类、通讯类和消费类电子产品信息清除标准规范。推动落实取消二手车限迁政策。研究解决二手商品转售、翻新等服务涉及的知识产权问题。（商务部、国家发展改革委、市场监管总局、公安部、工业和信息化部、知识产权局按职责分工负责）

（十二）推进再制造产业高质量发展。提升汽车零部件、工程机械、机床、文办设备等再制造水平，推动盾构机、航空发动机、工业机器人等新兴领域再制造产业发展，推广应用无损检测、增材制造、柔性加工等再制造共性关键技术。结合工业智能化改造和数字化转型，大力推广工业装备再制造。支持隧道掘进、煤炭采掘、石油开采等领域企业广泛使用再制造产品和服务。在售后维修、保险、租赁等领域推广再制造汽车零部件、再制造文办设备等。（国家发展改革委、工业和信息化部、商务部、市场监管总局按职责分工负责）

五、完善废旧物资循环利用政策保障体系

（十三）加强要素保障。各地区要将交投点、中转站、分拣中心等废旧物资回收网络相关建设用地纳入相关规划，并将其作为城市配套的基础设施用地，保障合理用地需求。加大对再生资源加工利用产业基地、二手交易市场的用地支持。结合农村实际，因地制宜规划布局农村废旧物资回收利用设施。保障废旧物资回收车辆合理路权，对车辆配备、通行区域、上路时段等予以支持和规范。（自然资源部、住房和城乡建设部、商务部、农业农村部、公安部、国家发展改革委按职责分工负责）

（十四）加大投资财税金融政策支持。统筹现有资金渠道，加强对废旧物资循环利用体系建设重点项目的支持。鼓励有条件的地方政府制定低附加值可回收物回收利用支持政策。依法落实和完善节能节水、资源综合利用等相关税收优惠

政策。研究完善再生资源回收行业税收政策，规范经营主体纳税行为。鼓励金融机构加大对废旧物资循环利用企业和重点项目的投融资力度，鼓励各类社会资本参与废旧物资循环利用。落实产融合作推动工业绿色发展专项政策，发挥国家产融合作平台作用。加大政府绿色采购力度，积极采购再生资源产品。（国家发展改革委、财政部、税务总局、商务部、住房和城乡建设部、工业和信息化部按职责分工负责）

（十五）加强行业监督管理。**实施废钢铁、废有色金属、废塑料、废纸、废旧轮胎、废旧纺织品、废旧手机、废旧动力电池等废旧物资回收加工利用行业规范管理。**加强对再生资源回收加工利用行业的环境监管，推行清洁生产，加强废水、废气等污染物源头管控和规范处理，确保达标排放。依法打击非法拆解处理报废汽车、废弃电器电子产品等行为。严厉打击再生资源回收、二手商品交易中的非法交易、假冒伪劣、诈骗等违法违规行为。加强计算机类、通讯类和消费类电子产品二手交易的信息安全监管，防范用户信息泄露及恶意恢复。（工业和信息化部、商务部、生态环境部、市场监管总局、公安部、国家发展改革委按职责分工负责）

（十六）完善统计体系。健全废旧物资循环利用统计制度，完善统计核算方法。指导行业协会加强行业统计分析，规范发布统计数据。推进企业、行业协会与政府部门数据信息对接。建立并完善再生资源回收重点联系企业制度，及时掌握行业发展情况和发展趋势。（国家发展改革委、商务部、统计局、工业和信息化部、住房和城乡建设部按职责分工负责）

六、组织实施

各地要认真落实属地管理责任，精心组织安排本行政区域内废旧物资循环利用工作，结合实际明确重点任务。地方政府有关部门按职责分工抓好各项任务贯彻落实。

国务院有关部门按照职责加强工作指导和政策支持。国家发展改革委会同商务部、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部等有关部门选择 60 个左右大中型城市开展废旧物资循环利用体系示范建设。

国家发展改革委
商务部
工业和信息化部
财政部
自然资源部
生态环境部
住房和城乡建设部
2022 年 1 月 17 日

促进绿色消费实施方案

绿色消费是各类消费主体在消费活动全过程贯彻绿色低碳理念的消费行为。近年来，我国促进绿色消费工作取得积极进展，绿色消费理念逐步普及，但绿色消费需求仍待激发和释放，一些领域依然存在浪费和不合理消费，促进绿色消费长效机制尚需完善，绿色消费对经济高质量发展的支撑作用有待进一步提升。促进绿色消费是消费领域的一场深刻变革，必须在消费各领域全周期全链条全体系深度融入绿色理念，全面促进消费绿色低碳转型升级，这对贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展、实现碳达峰碳中和目标具有重要作用，意义十分重大。按照《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030年前碳达峰行动方案》有关要求，制定本方案。

一、总体要求

（一）指导思想。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，落实立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局的要求，面向碳达峰、碳中和目标，大力发展绿色消费，增强全民节约意识，

反对奢侈浪费和过度消费，扩大绿色低碳产品供给和消费，完善有利于促进绿色消费的制度政策体系和体制机制，推进消费结构绿色转型升级，加快形成简约适度、绿色低碳、文明健康的生活方式和消费模式，为推动高质量发展和创造高品质生活提供重要支撑。

（二）工作原则。

坚持系统推进。全面推动吃、穿、住、行、用、游等各领域消费绿色转型，统筹兼顾消费与生产、流通、回收、再利用各环节顺畅衔接，强化科技、服务、制度、政策等全方位支撑，实现系统化节约减损和节能降碳。

坚持重点突破。牢牢把握目标导向和问题导向，聚焦消费重点领域、重点产品和主要矛盾、突出问题，加强改革创新、攻坚克难和试点示范，鼓励有条件的地区和行业先行先试、探索经验。

坚持社会共治。充分发挥市场机制作用，更好发挥政府作用，着力调动社会各方面积极性主动性创造性，努力形成政府大力促进、企业积极自律、社会全面协同、公众广泛参与的共治格局，凝聚工作合力，形成全社会共同参与的良好风尚。

坚持激励约束并举。紧扣绿色低碳目标，深化完善消费领域相关法律、标准、统计等制度体系，优化创新财政、金融、价格、信用、监管等政策措施，形成有效激励约束机制。

（三）主要目标。

到 2025 年，绿色消费理念深入人心，奢侈浪费得到有效遏制，绿色低碳产品市场占有率大幅提升，重点领域消费绿色转型取得明

显成效，绿色消费方式得到普遍推行，绿色低碳循环发展的消费体系初步形成。

到 2030 年，绿色消费方式成为公众自觉选择，绿色低碳产品成为市场主流，重点领域消费绿色低碳发展模式基本形成，绿色消费制度政策体系和体制机制基本健全。

二、全面促进重点领域消费绿色转型

（四）加快提升食品消费绿色化水平。完善粮食、蔬菜、水果等农产品生产、储存、运输、加工标准，加强节约减损管理，提升加工转化率。大力推广绿色有机食品、农产品。引导消费者树立文明健康的食品消费观念，合理、适度采购、储存、制作食品和点餐、用餐。建立健全餐饮行业相关标准和服务规范，鼓励“种植基地+中央厨房”等新模式发展，督促餐饮企业、餐饮外卖平台落实好反食品浪费的法律法规和要求，推动餐饮持续向绿色、健康、安全和规模化、标准化、规范化发展。加强对食品生产经营者反食品浪费情况的监督。推动各类机关、企事业单位、学校等建立健全食堂用餐管理制度，制定实施防止食品浪费措施。加强接待、会议、培训等活动的用餐管理，杜绝用餐浪费，机关事业单位要带头落实。深入开展“光盘”等粮食节约行动。推进厨余垃圾回收处置和资源化利用。加强食品绿色消费领域科学研究和平台支撑。把节粮减损、文明餐桌等要求融入市民公约、村规民约、行业规范等。（国家发展改革委、教育部、工业和信息化部、民政部、农业农村部、商务部、国务院国资委、市场监管总局、国家粮食和储备局等部门按职

责分工负责)

(五) 鼓励推行绿色衣着消费。推广应用绿色纤维制备、高效节能印染、废旧纤维循环利用等装备和技术,提高循环再利用化学纤维等绿色纤维使用比例,提供更多符合绿色低碳要求的服装。推动各类机关、企事业单位、学校等更多采购具有绿色低碳相关认证标识的制服、校服。倡导消费者理性消费,按照实际需要合理、适度购买衣物。规范旧衣公益捐赠,鼓励企业和居民通过慈善组织向有需要的困难群众依法捐赠合适的旧衣物。鼓励单位、小区、服装店等合理布局旧衣回收点,强化再利用。支持开展废旧纺织品服装综合利用示范基地建设。(国家发展改革委、教育部、工业和信息化部、民政部、住房和城乡建设部、商务部、国务院国资委等部门按职责分工负责)

(六) 积极推广绿色居住消费。加快发展绿色建筑。推动绿色建筑、低碳建筑规模化发展,将节能环保要求纳入老旧小区改造。推进农房节能改造和绿色农房建设。因地制宜推进清洁取暖设施建设改造。全面推广绿色低碳建材,推动建筑材料循环利用,鼓励有条件的地区开展绿色低碳建材下乡活动。大力发展绿色家装。鼓励使用节能灯具、节能环保灶具、节水马桶等节能节水产品。倡导合理控制室内温度、亮度和电器设备使用。持续推进农村地区清洁取暖,提升农村用能电气化水平,加快生物质能、太阳能等可再生能源在农村生活中的应用。(国家发展改革委、工业和信息化部、自然资源部、住房和城乡建设部、农业农村部、市场监管总局、国家

能源局等部门按职责分工负责)

(七) 大力发展绿色交通消费。大力推广新能源汽车, 逐步取消各地新能源车辆购买限制, 推动落实免限行、路权等支持政策, 加强充换电、新型储能、加氢等配套基础设施建设, 积极推进车船用 LNG 发展。推动开展新能源汽车换电模式应用试点工作, 有序开展燃料电池汽车示范应用。深入开展新能源汽车下乡活动, 鼓励汽车企业研发推广适合农村居民出行需要、质优价廉、先进适用的新能源汽车, 推动健全农村运维服务体系。合理引导消费者购买轻量化、小型化、低排放乘用车。大力推动公共领域车辆电动化, 提高城市公交、出租(含网约车)、环卫、城市物流配送、邮政快递、民航机场以及党政机关公务领域等新能源汽车应用占比。深入开展公交都市建设, 打造高效衔接、快捷舒适的公共交通服务体系, 进一步提高城市公共汽电车、轨道交通出行占比。鼓励建设行人友好型城市, 加强行人步道和自行车专用道等城市慢行系统建设。鼓励共享单车规范发展。(国家发展改革委、工业和信息化部、住房和城乡建设部、交通运输部、商务部、市场监管总局、国家能源局、国家邮政局等部门按职责分工负责)

(八) 全面促进绿色用品消费。加强绿色低碳产品质量和品牌建设。鼓励引导消费者更换或新购绿色节能家电、环保家具等家居产品。大力推广智能家电, 通过优化开关时间、错峰启停, 减少非必要耗能、参与电网调峰。推动电商平台和商场、超市等流通企业设立绿色低碳产品销售专区, 在大型促销活动中设置绿色低碳产品

专场，积极推广绿色低碳产品。鼓励有条件的地区开展节能家电、智能家电下乡行动。大力发展高质量、高技术、高附加值的绿色低碳产品贸易，积极扩大绿色低碳产品进口。推进过度包装治理，推动生产经营者遵守限制商品过度包装的强制性标准，实施减色印刷，逐步实现商品包装绿色化、减量化和循环化。建立健全一次性塑料制品使用、回收情况报告制度，督促指导商品零售场所开办单位、电子商务平台企业、快递企业和外卖企业等落实主体责任。（国家发展改革委、工业和信息化部、商务部、市场监管总局、国家邮政局等部门按职责分工负责）

（九）有序引导文化和旅游领域绿色消费。制定大型活动绿色低碳展演指南，引导优先使用绿色环保型展台、展具和展装，加强绿色照明等节能技术在灯光舞美领域应用，大幅降低活动现场声光电和物品的污染、消耗。完善机场、车站、码头等游客集聚区域与重点景区景点交通转换条件，推进骑行专线、登山步道等建设，鼓励引导游客采取步行、自行车和公共交通等低碳出行方式。将绿色设计、节能管理、绿色服务等理念融入景区运营，降低对资源和环境消耗，实现景区资源高效、循环利用。促进乡村旅游消费健康发展，严格限制林区耕地湿地等占用和过度开发，保护自然碳汇。制定发布绿色旅游消费公约或指南，加强公益宣传，规范引导景区、旅行社、游客等践行绿色旅游消费。（国家发展改革委、自然资源部、生态环境部、交通运输部、商务部、文化和旅游部等部门按职责分工负责）

(十) 进一步激发全社会绿色电力消费潜力。落实新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制要求，统筹推进绿色电力交易、绿证交易。引导用户签订绿色电力交易合同，并在中长期交易合同中单列。鼓励行业龙头企业、大型国有企业、跨国公司等消费绿色电力，发挥示范带动作用，推动外向型企业较多、经济承受能力较强的地区逐步提升绿色电力消费比例。加强高耗能企业使用绿色电力的刚性约束，各地可根据实际情况制定高耗能企业电力消费中绿色电力最低占比。各地应组织电网企业定期梳理、公布本地绿色电力时段分布，有序引导用户更多消费绿色电力。在电网保供能力许可的范围内，对消费绿色电力比例较高的用户在实施需求侧管理时优先保障。建立绿色电力交易与可再生能源消纳责任权重挂钩机制，市场化用户通过购买绿色电力或绿证完成可再生能源消纳责任权重。加强与碳排放权交易的衔接，结合全国碳市场相关行业核算报告技术规范的修订完善，研究在排放量核算中将绿色电力相关碳排放量予以扣减的可行性。持续推动智能光伏创新发展，大力推广建筑光伏应用，加快提升居民绿色电力消费占比。(国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、国务院国资委、国家能源局等部门按职责分工负责)

(十一) 大力推进公共机构消费绿色转型。推动国家机关、事业单位、团体组织类公共机构率先采购使用新能源汽车，新建和既有停车场配备电动汽车充电设施或预留充电设施安装条件。积极推行绿色办公，提高办公设备和资产使用效率，鼓励无纸化办公和双

面打印，鼓励使用再生制品。严格执行党政机关厉行节约反对浪费条例，确保各类公务活动规范开支，提高视频会议占比，严格公务用车管理。鼓励和推动文明、节俭举办活动。（国家发展改革委、财政部、住房和城乡建设部、国管局等部门按职责分工负责）

三、强化绿色消费科技和服务支撑

（十二）推广应用先进绿色低碳技术。引导企业提升绿色创新水平，积极研发和引进先进适用的绿色低碳技术，大力推行绿色设计和绿色制造，生产更多符合绿色低碳要求、生态环境友好、应用前景广阔的新产品新设备，扩大绿色低碳产品供给。推广低挥发性有机物含量产品生产、使用。加强低碳零碳负碳技术、智能技术、数字技术等研发推广和转化应用，提升餐饮、居住、交通、物流和商品生产等领域智慧化水平和运行效率。（国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、交通运输部、商务部、国家邮政局等部门按职责分工负责）

（十三）推动产供销全链条衔接畅通。推行涵盖上中下游各主体、产供销各环节的全生命周期绿色供应链制度体系，推动电子商务、商贸流通等绿色创新和转型，带动上游供应商和服务商生产领域绿色化改造，鼓励下游企业、商户和居民自觉开展绿色采购，激发全社会生产和消费绿色低碳产品和服务的内生动力。鼓励国有企业率先推进绿色供应链转型。（国家发展改革委、工业和信息化部、商务部、国务院国资委等部门按职责分工负责）

（十四）加快发展绿色物流配送。积极推广绿色快递包装，引

导电商企业、快递企业优先选购使用获得绿色认证的快递包装产品，促进快递包装绿色转型。鼓励企业使用商品和物流一体化包装，更多采用原箱发货，大幅减少物流环节二次包装。推广应用低克重高强度快递包装纸箱、免胶纸箱、可循环配送箱等快递包装新产品，鼓励通过包装结构优化减少填充物使用。加快城乡物流配送体系和快递公共末端设施建设，完善农村配送网络，创新绿色低碳、集约高效的配送模式，大力发展集中配送、共同配送、夜间配送。（国家发展改革委、交通运输部、商务部、市场监管总局、国家邮政局等部门按职责分工负责）

（十五）拓宽闲置资源共享利用和二手交易渠道。有序发展出行、住宿、货运等领域共享经济，鼓励闲置物品共享交换。积极发展二手车经销业务，推动落实全面取消二手车限迁政策，进一步扩大二手车流通。积极发展家电、消费电子产品和服装等二手交易，优化交易环境。允许有条件的地区在社区周边空闲土地或划定的特定空间有序发展旧货市场，鼓励社区定期组织二手商品交易活动，促进辖区内居民家庭闲置物品交易和流通。规范开展二手商品在线交易，加强信用和监管体系建设，完善交易纠纷解决规则。鼓励二手检测中心、第三方评测实验室等配套发展。（国家发展改革委、公安部、自然资源部、交通运输部、商务部、市场监管总局等部门按职责分工负责）

（十六）构建废旧物资循环利用体系。将废旧物资回收设施、报废机动车回收拆解经营场地等纳入相关规划，保障合理用地需

求，统筹推进废旧物资回收网点与生活垃圾分类网点“两网融合”，合理布局、规范建设回收网络体系。放宽废旧物资回收车辆进城、进小区限制并规范管理，保障合理路权。积极推行“互联网+回收”模式。加强废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理，鼓励家电生产企业开展回收目标责任制行动。因地制宜完善乡村回收网络，推动城乡废旧物资循环利用体系一体化发展。推动再生资源规模化、规范化、清洁化利用，促进再生资源产业集聚发展。加强废弃电器电子产品、报废机动车、报废船舶、废铅蓄电池等拆解利用企业规范管理和环境监管，依法查处违法违规行为。稳步推进“无废城市”建设。（国家发展改革委、工业和信息化部、公安部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、农业农村部、商务部等部门按职责分工负责）

四、建立健全绿色消费制度保障体系

（十七）加快健全法律制度。研究论证绿色消费相关法律法规，倡导遵循减量化、再利用、资源化三原则，清晰界定围绕绿色消费所进行的采购、制造、流通、使用、回收、处理等各环节要求，明确政府、企业、社会组织、消费者等各主体责任义务。推进修订《招标投标法》和《政府采购法》，完善绿色采购政策。（国家发展改革委、工业和信息化部、司法部、财政部、商务部等部门按职责分工负责）

（十八）优化完善标准认证体系。进一步完善并强化绿色低碳产品和服务标准、认证、标识体系，加强与国际标准衔接，大力提

升绿色标识产品和绿色服务市场认可度和质量效益。健全绿色能源消费认证标识制度，引导提高绿色能源在居住、交通、公共机构等终端能源消费中的比重。完善绿色设计和绿色制造标准体系，加快节能标准更新升级，提升重点产品能耗限额要求，大力淘汰低能效产品。制定重点行业和产品温室气体排放标准，探索建立重点产品全生命周期碳足迹标准。制修订工业原辅材料和居民消费品挥发性有机物限量标准。完善并落实好水效等“领跑者”制度和标准，引领带动产品和服务持续提升绿色化水平。（国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、农业农村部、商务部、市场监管总局、国家能源局等部门按职责分工负责）

（十九）探索建立统计监测评价体系。探索建立绿色消费统计制度，加强对绿色消费的数据收集、统计监测和分析预测。研究建立综合与分类相结合的绿色消费指数和评价指标体系，科学评价不同地区、不同领域绿色消费水平和发展变化情况。（国家发展改革委、国家统计局等部门按职责分工负责）

（二十）推动建立绿色消费信息平台。探索搭建专门性的绿色消费指导机构和全国统一的绿色消费信息平台，统筹指导并定期发布绿色低碳产品清单和购买指南，提高绿色低碳产品生产和消费透明度，引导并便利机构、消费者等选择和采购。（国家发展改革委、商务部、市场监管总局等部门按职责分工负责）

五、完善绿色消费激励约束政策

（二十一）增强财政支持精准性。完善政府绿色采购标准，加

大绿色低碳产品采购力度，扩大绿色低碳产品采购范围，提升绿色低碳产品在政府采购中的比例。落实和完善资源综合利用税收优惠政策，更好发挥税收对市场主体绿色低碳发展的促进作用。鼓励有条件的地区对智能家电、绿色建材、节能低碳产品等消费品予以适当补贴或贷款贴息。（国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、商务部、税务总局等部门按职责分工负责）

（二十二）加大金融支持力度。引导银行保险机构规范发展绿色消费金融服务，推动消费金融公司绿色业务发展，为生产、销售、购买绿色低碳产品的企业和个人提供金融服务，提升金融服务的覆盖面和便利性。稳步扩大绿色债券发行规模，鼓励金融机构和非金融企业发行绿色债券，更好地为绿色低碳技术产品认证和推广等服务提供支持。鼓励社会资本以市场化方式设立绿色消费相关基金。鼓励开发新能源汽车保险产品，鼓励保险公司为绿色建筑提供保险保障。（国家发展改革委、财政部、人民银行、银保监会、证监会等部门按职责分工负责）

（二十三）充分发挥价格机制作用。进一步完善居民用水、用电、用气阶梯价格制度。完善分时电价政策，有效拉大峰谷价差和浮动幅度，引导用户错峰储能和用电。逐步扩大新能源车和传统燃料车辆使用成本梯度。完善城市公共交通运输价格形成机制，综合考虑城市承载能力、企业运营成本和交通供求状况，建立多层次、差别化的价格体系，增强公共交通吸引力。探索实行有利于缓解城市交通拥堵、有效促进公共交通优先发展的停车收费政策。建立健

全餐饮企业厨余垃圾计量收费机制，逐步实行超定额累进加价。建立健全城镇生活垃圾处理收费制度，逐步实行分类计价和计量收费。鼓励有条件的地方建立农村生活污水和生活垃圾处理收费制度。（国家发展改革委牵头，工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业农村部、国家能源局等部门按职责分工负责）

（二十四）推广更多市场化激励措施。探索实施全国绿色消费积分制度，鼓励地方结合实际建立本地绿色消费积分制度，以兑换商品、折扣优惠等方式鼓励绿色消费。鼓励各类销售平台制定绿色低碳产品消费激励办法，通过发放绿色消费券、绿色积分、直接补贴、降价降息等方式激励绿色消费。鼓励行业协会、平台企业、制造企业、流通企业等共同发起绿色消费行动计划，推出更丰富的绿色低碳产品和绿色消费场景。鼓励市场主体通过以旧换新、抵押金等方式回收废旧物品。（国家发展改革委、工业和信息化部、商务部、市场监管总局等部门按职责分工负责）

（二十五）强化对违法违规等行为处罚约束。发展针对绿色低碳产品的质量安全责任保障，严厉打击虚标绿色低碳产品行为，有关行政处罚等信息纳入全国信用信息共享平台和国家企业信用信息公示系统。严格依法处罚生产、销售列入淘汰名录的产品、设备行为。完善短视频直播、直播带货等网络直播标准，进一步规范直播行为，严厉打击虚假广告、虚假宣传、数据流量造假等违法违规和不良行为，禁止欺骗、误导消费者消费，遏制诱导消费者过度消

费，倡导理性、健康的直播文化。（中央网信办、国家发展改革委、工业和信息化部、商务部、市场监管总局、广电总局等部门按职责分工负责）

六、组织实施

（二十六）加强组织领导。把加强党的全面领导贯穿促进绿色消费各方面和全过程。各地区要切实承担主体责任，结合实际抓紧抓好贯彻落实，不断完善体制机制和政策支持体系。各有关部门要积极按照职能分工加强协同配合，努力形成政策和工作合力，扎实推进各项任务。国家发展改革委要加强统筹协调和督促指导，充分发挥完善促进消费体制机制部际联席会议制度作用，会同相关部门统筹推进本方案组织实施。（国家发展改革委等有关部门按职责分工负责）

（二十七）开展试点示范。组织开展促进绿色消费试点示范工作，鼓励具备条件的重点地区、重点行业、重点企业先行先试、走在前列，积极探索有效模式和有益经验。广泛开展创建节约型机关、绿色家庭、绿色社区、绿色出行等行动。（国家发展改革委、民政部、住房和城乡建设部、交通运输部、国管局、中直管理局、全国妇联等部门按职责分工负责）

（二十八）强化宣传教育。弘扬勤俭节约等中华优秀传统文化，培育全民绿色消费意识和习惯，厚植绿色消费社会文化基础。推进绿色消费宣传教育进机关、进学校、进企业、进社区、进农村、进家庭，引导职工、学生和居民开展节粮、节水、节电、绿色出行、

绿色购物等绿色消费实践。综合运用报纸、电视、广播、网络、微博、微信等各类媒介，探索采取群众喜闻乐见的形式，加大绿色消费公益宣传，及时、准确、生动地向社会公众和企业做好政策宣传解读，切实提高政策知晓度。（中央宣传部、国家发展改革委、教育部、民政部、农业农村部、商务部、国务院国资委、市场监管总局、广电总局、国管局、中直管理局、全国总工会、全国妇联等部门按职责分工负责）

（二十九）注重经验推广。及时总结推广各地区各有关部门和市场主体促进绿色消费的好经验好做法，探索编制绿色消费发展年度报告。持续开展全国节能宣传周、全国低碳日、六五环境日等活动，鼓励地方政府和社会机构组织举办以绿色消费为主题的论坛、展览等活动，助力绿色消费理念、经验、政策等的研讨、交流与传播，促进绿色低碳产品和服务推广使用。（国家发展改革委、生态环境部等部门按职责分工负责）

国务院办公厅关于深化电子电器行业 管理制度改革的意见

国办发〔2022〕31 号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

深化电子电器行业管理制度改革，进一步破除制约行业高质量发展的体制机制障碍，提高政府监管效能，对于更好激发市场主体活力、促进产业转型升级和技术创新、培育壮大经济发展新动能具有重要意义。为进一步优化电子电器行业管理制度，促进电子电器行业高质量发展，经国务院同意，现提出以下意见。

一、指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，认真落实党中央、国务院关于深化“放管服”改革优化营商环境的决策部署，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，全流程优化电子电器行业生产准入和流通管理，加强事前事中事后全链条全领域监管，大幅降低制度性交易成本，激发企业创新动力和发展活力，促进技术产品研发创新和市场公平竞争，切实维护电子电器相关产业链供应链安全稳定，加快推动电子电器行业高质量发展。

二、优化电子电器产品准入管理制度

（一）改革完善电子电器产品强制性认证制度。根据技术和产品发展实际情况，动态调整强制性产品认证目录。将安全风险较高的锂离子电池、电源适配器/充电器纳入强制性认证管理，对安全风险较低、技术较为成熟的数据终端、多媒体终端等 9 种产品不再实行强制性认证管理（见附件 1）。调整优化强制性认证程序，按“双随机、一公开”方式开展获证前工厂检查，结合企业信用状况、产品质量国家监督抽查情况等因素科学合理确定获证后的监督检查频次，加强产品一致性监督检查，不断提升监管效能。（市场监管总局负责）

（二）改革完善电信设备进网许可制度。动态调整实行进网许可制度的电信设备目录。将卫星互联网设备、功能虚拟化设备纳入进网许可管理，对与电信安全关联较小、技术较为成熟的固定电话终端、传真机等 11 种电信设备不再实行进网许可管理（见附件 2）。精简优化进网许可检测项目，相应降低检测收费标准。将进网许可的审批承诺时限压减至 15 个工作日。将进网试用批文的有效期限由 1 年延长至 2 年。推行进网许可标志电子化，逐步替代纸质标志贴签，不再要求电信设备产品包装、内置信息、广告等处标注进网许可证编号，便利产品取得进网许可后尽快上市，但产品取得进网许可前不得销售或者使用。实行电信设备产品系族管理，对取得进网许可的产品，持证企业新增、变更委托生产企业，或者进行不改变主要功能、核心元器件的技术和外型改动的，无需重新办理检测和许可。（工业和信息化部负责）统一电信设备进网许可和强制性认证电磁兼容（EMC）检测要求，企业申办许可和认证时只需进行一次检测，检测报告相互承认。（工业和信息化部、市场监管总局按职责分工负责）

(三) 优化无线电发射设备型号核准制度。将无线电发射设备型号核准的审批承诺时限压减至 15 个工作日。除受限于无线电频率规划调整和频率使用许可期限要求外, 将《无线电发射设备型号核准证》有效期限短于 2 年的延长至 2 年以上。优化无线电发射设备型号核准代码编码模式, 工业和信息化部制定发布编码规则, 由企业自主按照编码规则编制核准代码, 便利企业安排生产计划, 但产品取得型号核准前不得销售或者使用。(工业和信息化部负责)

(四) 推动电子电器产品准入自检自证。2022 年底前确定一批条件完备、具有良好质量管理水平和信用的电信设备、无线电发射设备、信息技术设备和家用电器生产企业开展自检自证试点。试点企业申请办理电信设备进网许可、无线电发射设备型号核准、强制性认证时, 除网络安全等特殊检测项目外, 可以采用本企业检测报告替代第三方检测报告; 可以在作出相关承诺的前提下, 免于提交本企业或者其委托生产企业的生产能力、技术力量、质量保证体系方面的申请材料。自检自证开展情况向社会公示, 接受社会和行业监督。根据试点效果, 逐步推广电子电器产品准入自检自证制度。(工业和信息化部、市场监管总局按职责分工负责)

(五) 深化广播电视设备器材入网认定制度改革。动态调整广播电视设备器材入网认定品种, 逐步减少线缆、分配网络器材等品种入网认定管理, 对标清类设备等不再实行入网认定管理。全面推行入网认定电子证件, 取代入网认定纸质证书。(广电总局负责)

三、整合绿色产品评定认证制度

(六) 精简整合节能评定认证制度。持续规范能效标识制度, 鼓励企业不断提升产品能源效率。取消能效“领跑者”产品遴选制度、“能效之星”产品评价制度。将节能产品认证制度、低碳产品认证制度整合为节能低碳产品认证制度。节能低碳产品标准由有关部门共同制定, 认证规则由市场监管总局牵头制定。通过节能低碳产品认证的产品, 在政府采购中按规定享受优先采购或者强制采购政策, 符合相关地方奖补政策的按规定享受。(国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、生态环境部、市场监管总局和各级人民政府按职责分工负责)

(七) 加快构建统一的绿色产品认证与标识体系。统筹环境标志认证、节能低碳产品认证、节水产品认证、可再生能源产品认证和绿色设计产品评价制度, 纳入绿色产品认证与标识体系实行统一管理, 实施绿色产品全项认证或者分项认证。市场监管总局会同国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部等有关部门统一发布绿色产品标识、评价标准清单和认证目录。认证机构应当根据企业需求, 依据纳入绿色产品评价标准清单的标准开展全项认证, 并采信分项认证结果, 避免重复检测和认证。在具备条件的领域, 增加企业自我声明的评价方式。在已开展绿色产品认证的领域, 政府采购按规定优先采购或者强制采购具备绿色产品标识的产品。(市场监管总局、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、生态环境部、水利部、商务部、国家能源局按职责分工负责) 除法律、行政法规、国务院决定明确规定外, 各地区、各部门不得在绿色产品认证与标识体系之外设定和实施涉及产品节约能源、节约资源、环境保护、低碳、绿色等方面的认定、认证、评比、评价、评选、标识等制度。(各地区、各部门负责)

四、完善支持基础电子产业高质量发展的制度体系

(八) 加大基础电子产业研发创新支持力度。统筹有关政策资源, 加大对基础电子产业(电子材料、电子元器件、电子专用设备、电子测量仪器等制造业)升级及关键技术突破的支持力度。通过实行“揭榜挂帅”等机制, 鼓励相关行业科研院所、基础电子企业承担国家重大研发任务。引导建立以行业企业为主体、上下游相关企业积极参与、科研院所有力支撑的研发体系, 重点支持发展技术门槛高、应用场景多、市场前景广的前沿技术和产品。(科技部、工业和信息化部、国家发展改革委按职责分工负责)

(九) 优化基础电子产品应用制度。结合基础电子产品发展实际, 动态调整重点新材料首批次应用示范指导目录、首台(套)重大技术装备推广应用指导目录, 加大对基础电子产品的支持力度。(工业和信息化部、财政部、银保监会按职责分工负责)基础电子产品生产企业参与武器装备科研生产及配套的, 企业无需就电子元器件办理武器装备科研生产许可, 需要办理武器装备科研生产备案的, 应当及时办理。(国家国防科工局、工业和信息化部按职责分工负责)

(十) 完善基础电子产业投融资制度。发挥国家制造业转型升级基金、中小企业发展基金等政府投资基金引导作用, 按照市场化原则, 对符合条件的基础电子企业加大支持力度, 鼓励有关地方投资基金和社会资本投资, 着力培育行业优质企业, 支持产业链“链主”企业、制造业单项冠军企业和“专精特新”中小企业发展。(工业和信息化部、财政部、国家发展改革委按职责分工负责)鼓励各类金融机构创新金融产品和服务, 加大对基础电子产业的金融支持力度。(人民银行、银保监会按职责分工负责)支持符合条件的基础电子企业上市融资。(证监会负责)

(十一) 加大基础电子产业研发制造用地支持力度。支持基础电子企业研发制造新型基础电子产品, 在符合国土空间规划的前提下, 允许在工业项目建设用地上通过调整用地结构, 增加配套研发、设计、测试、中试设施, 建筑面积不超过总建筑面积 15%的, 可继续按原用途使用土地。(自然资源部负责)

五、优化电子电器行业流通管理制度

(十二) 完善电子电器行业相关进出口管理制度。深入落实出口退税、出口信用保险等外贸政策, 扩大出口信贷投放, 鼓励电子电器行业企业发展跨境电商。(财政部、商务部、人民银行、税务总局、银保监会、进出口银行、中国出口信用保险公司按职责分工负责)为支持电子电器行业企业配套出口项目相关设备、仪器暂时出境, 工业和信息化部制定相关货物清单, 海关将清单中货物的复运进境期限由最长 2 年改为 5 年。(海关总署、工业和信息化部按职责分工负责)加强电子电器产品质量安全风险监测评估, 进一步调整优化必须实施检验的进出口商品目录。深化进出口货物“提前申报”、“两步申报”、“船边直提”、“抵港直装”等改革, 提升通关便利化水平。(海关总署负责)

(十三) 支持废弃电子电器产品回收处理行业健康发展。落实废弃电子电器产品处理税收优惠政策。充分发挥现行资源综合利用税收优惠政策的激励引导作用, 合理降低废弃电子电器产品处理企业负担。(财政部、税务总局按职责分工负责)着力优化废弃电子电器产品回收处理网络布局, 持续提升废弃电子电器产品资源化利用和无害化处理水平。支持有关企业建设回收网点、中转仓库。加强废弃电子电器产品回收处理监管工作, 将废弃电子电器产品违法拆解处理活

主动作为监管重点，加大执法处罚力度。（国家发展改革委、公安部、生态环境部、商务部按职责分工负责）

（十四）规范管理电子电器行业商业测评活动。行业主管部门要对商业测评中存在的利用行政机关和事业单位名义、滥设商业测评名目、滥发商业测评证书、“花钱买排名”、吃拿卡要等破坏市场公平竞争秩序的行为进行清理整顿，及时处理有关商业测评活动的投诉举报，并向社会公布结果。基础电信运营商不得组织开展对电信设备产品的商业测评。严禁行政机关、事业单位及其工作人员组织或者参与商业测评活动。（工业和信息化部、国务院国资委、市场监管总局等有关部门按职责分工负责）

六、加强事前事中事后全链条全领域监管

（十五）严格落实放管结合要求。将加强产品监管作为深化电子电器行业管理制度改革的重要内容，切实履行监管职责，密切监管协同，不断提升监管效能。对不再实行行政许可或者强制性认证管理的产品，压实监管责任，依据风险状况确定监督抽查比例，依法查处违法行为。对继续实行行政许可或者强制性认证管理的产品，按照“谁审批、谁监管，谁认证、谁监督”的原则，依法严肃查处无证生产行为或者获证后产品质量不符合要求的生产行为。对存在缺陷的电子电器产品，督促生产者履行召回主体责任，对拒不实施召回的生产者，依法责令召回。（市场监管总局、工业和信息化部、广电总局、公安部等有关部门和各省级人民政府按职责分工负责）

（十六）完善电子电器产品监督管理规则。在电子电器领域全面推行跨部门、跨层级“双随机、一公开”监管，按年度统筹制定抽查计划，对同一企业同类产品实行年度抽查次数总量控制，着力解决重复抽检、重复处罚问题。健全信用监管制度，对电子电器企业划分风险等级，将监督抽查比例、频次等与企业信用状况、风险等级挂钩，提升监管的精准性和有效性。对直接关系人民群众生命财产安全、公共安全，以及潜在风险大、社会风险高的产品，实行重点监管，及时发现处置重大风险隐患，守牢安全底线。健全社会监督机制，充分发挥行业协会、新闻媒体、社会公众和市场专业化服务组织的监督作用，构建社会共治格局。（市场监管总局、工业和信息化部、广电总局、公安部等有关部门和各省级人民政府按职责分工负责）

各地区、各部门要充分认识深化电子电器行业管理制度改革的重大意义，主动作为、狠抓落实，健全工作机制，完善配套措施，确保各项改革举措落地见效。工业和信息化部、市场监管总局要根据行业发展、技术进步和市场需求等情况，进一步加大力度持续清理电子电器产品准入的不合理限制，便利合格产品进入市场。要加强统筹协调和督促落实，及时协调解决本意见贯彻执行中的重点难点问题，重大情况及时报告国务院。

- 附件：1.强制性产品认证目录动态调整清单（略）
2.实行进网许可制度的电信设备目录动态调整清单（略）

国务院办公厅
2022 年 9 月 17 日

附件 6

家用电器更新升级和回收利用实施指南

(2023 年版)

一、基本情况

家用电器是满足人民美好生活需要的重要产品。近年来，我国家电生产制造技术水平和保有量持续提升，高效节能家电市场占有率稳步提高。据有关机构测算，我国主要家电保有量已超 20 亿台，年运行能耗超 1 万亿千瓦时；报废量逐年增加，2021 年主要家电报废量约 2 亿台，大量家电已到更新换代阶段。总的看，我国家电更新升级潜力大，农村及部分地区家电保有量仍有提升空间，高效节能家电仍需大力推广，废旧家电回收利用体系需进一步健全。统筹节能降碳和回收利用，加快家电更新升级，对提升家电产品供给质量，持续释放消费潜力，推动家电及上下游关联产业高质量发展具有重要意义。

二、工作目标

到 2025 年，能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的高效节能家电市场占有率进一步提高，在用空调、冰箱、洗衣机、电视、热水器、吸油烟机、燃气灶等主要家电中能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的占比较 2021 年提高 10 个百分点，实现年节能量约 1500 万吨标准煤，年减排二氧化碳约 2900 万吨。废旧家电规范化

回收处理率进一步提升，家电生产、销售、服务、回收、拆解等产业链循环更加顺畅，家电更新升级对扩大消费的支撑能力有效增强。

三、推广节能降碳先进技术，积极稳妥实施家电更新升级

（一）持续提升高效节能家电供给能力。鼓励家电生产企业加大研发投入，加强产品绿色设计，积极采用高效节能环保工艺和绿色制造技术，强化高效节能家电等高端产品供给。推广使用低（无）挥发性有机物含量的涂料、油墨、胶粘剂和清洁剂。鼓励家电生产企业加快产品创新迭代，优化家电产品功能款式，积极开展个性化定制业务，推进产品节能设计与制造一体化。支持产业上下游协同合作，推动家电行业实现数字化、绿色化、智能化转型。鼓励建设高水平绿色低碳家电工厂、园区和供应链体系。按照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和环境准入等政策要求，有序推动低效落后家电产能退出。严格执行能效强制性国家标准，禁止生产、销售能效水平达不到标准规定的家电产品。

（二）大力推动家电更新升级。结合开展全国家电“以旧换新”活动，鼓励通过政府支持、企业促销等方式，促进高效节能家电更新升级。鼓励相关企业以县城、乡镇为重点，改造提升家电销售网络、仓储配送中心、售后维修和家电回收等服务网点，推动高效节能家电下乡。鼓励零售企业、电商平台通过设置产品销售专区、突出显示专有标识等措施，积极引导消费者选购高效节能家电。支持企业完善家电售后服务、维修、回收利用等全链条服务体系，创新

服务产品，实现消费增值。大力普及家电节能和安全使用年限知识，引导消费者及时淘汰能耗高、安全性差的家电产品。

（三）不断加强前沿技术研发应用。推动家电产业链协同创新，加强家电领域数字化、绿色化技术协同攻关，积极开展变频、高精度传感、系统优化与仿真、芯片、功率模块等基础性共性技术和前沿技术研究。加强高效节能家电核心零部件、集成电路、智能化控制等关键技术攻关。推动家电产品和物联网、大数据、云计算、智能语音、图像识别、深度学习算法、5G 等新兴技术融合发展。

四、规范废旧家电回收利用，加快促进产业链循环畅通

（一）畅通废旧家电回收处置。完善废旧家电回收设施网络布局，支持构建线上线下相融合，城市、街道、社区、家庭相贯通的回收体系。鼓励上游制造厂商、中游零售企业、下游回收处理企业开展合作，健全废旧家电回收体系。推动家电生产企业开展回收目标责任制行动，助力畅通家电产业链循环。支持家电销售企业拓展废旧家电回收业务，通过上门回收、免费拆装等方式，进一步提升废旧家电回收率。从事再生资源回收经营活动，需按照《再生资源回收管理办法》有关要求，完成再生资源回收经营者备案。鼓励回收企业开展废旧家电回收信息登记，加强收集、存放、转运、处理等环节信息化管理，实现可查询可追踪。

（二）提升废旧家电拆解利用水平。加强废旧家电回收、分选、拆解、处理等先进技术装备研发应用，提高废旧家电回收利用自动化智能化水平。加强废旧线路板处置、元器件无损化高效处理、稀

贵金属提取等回收利用技术研发应用。推动再生塑料绿色处置和利用，促进废塑料高纯度分选和高值化改性。加强废旧液晶面板、聚氨酯、热固性塑料、玻璃（碳）纤维等低值材料资源化利用技术创新，提高废旧家电及再生资源处理附加值。推进优质拆解处理企业做大做强，严厉打击非法拆解。

ICS 13.020.01

CCS Z 00

团 体 标 准

T/CRRA 1303—2022

数据中心资源综合利用 工作指南

Guidance of comprehensive utilization of data center resources

2022-04-07 发布

2022-04-14 实施

中国物资再生协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 数据中心	2
5 梯次利用与再制造	2
6 回收与处理	2
7 机构	2
8 碳减排	3
参 考 文 献	4

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国物资再生协会提出并归口。

本文件起草单位：江西格林循环产业股份有限公司、阿里巴巴网络技术有限公司、浙江盛唐环保科技有限公司、中国电子学会、中国海关科学技术研究中心、北京中认检测技术服务有限公司、深圳华测国际认证有限公司、奥测世纪（北京）技术股份有限公司、联想（北京）有限公司、戴尔（中国）有限公司、浙江虎哥环境有限公司、成都仁新科技股份有限公司、江门市俐通环保科技有限公司、山西天元绿环科技股份有限公司、武汉市博旺兴源环保科技股份有限公司、重庆市中天电子废弃物处理有限公司、天津澳宏环保材料有限公司、汨罗万容电子废弃物处理有限公司、世界经济论坛、华为技术有限公司、中金数据集团有限公司、广东华章数据技术有限公司、世纪互联数据中心有限公司、联通数字科技有限公司、北京应通科技有限公司、中国电子工程设计院有限公司。

本文件主要起草人：秦玉飞、于可利、强毅、毛宏举、唐戈、张贺然、刘雨浓、张玲、刘扬、黄劲松、林武、李杨、龚勋、杨钊、胡少平、韩玉彬、刘才田、杨振胜、余军、殷忠、王海涛、马路、王浩然、赵俊、王丹丹、卢泽模、柴佳、任凯、阴勃龙、许远超。

数据中心资源综合利用 工作指南

1 范围

本文件规定了数据中心资源综合利用的工作准则。

本文件适用于数据中心与为数据中心提供资源综合利用服务的企业，也适用于为数据中心单位提供服务（如评价、碳核查、碳交易、碳资产管理等）的第二方、第三方机构。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 28619-2012 再制造 术语

GB/T 32910.1-2017 数据中心 资源利用 第1部分：术语

GB/T 33221 再制造 企业技术规范

GB/T 34868 废旧复印机、打印机和速印机再制造通用规范

T/CRRA 1304-2022 数据中心资源综合利用 回收处理企业管理规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据中心 data center

由计算机场地（机房），其他基础设施、信息系统软硬件、信息资源（数据）和人员以及相应的规章制度组成的实体。

[来源：GB/T 32910.1-2017，2.1]

3.2

数据中心资源 data center resources

数据中心运行过程中IT设备、制冷设备、供配电系统、办公设备等所产生的废弃电器电子产品、废铅酸蓄电池、废动力电池等。

3.3

数据中心资源综合利用 comprehensive utilization of data center resources

从事数据中心资源回收、再制造、处理、再生利用等的企业活动。

3.4

回收 take-back

以回收利用为目的，对数据中心资源进行收集、运输和贮存的活动。

3.5

处理 treatment

对数据中心资源进行除污、拆解、破碎和再生利用的活动。

3.6

再制造 remanufacturing

对再制造毛坯进行专业化修复或升级改造，使其质量特性不低于原型新品水平的过程。

注1：其中质量特性包括产品功能、技术性能、绿色性、经济性等。

注2：再制造过程一般包括再制造毛坯的回收、检测、拆解、清洗、分类、评估、修复加工、再装配、检测、标识及包装等。

[来源：GB/T 28619-2012，2.2]

4 数据中心

4.1 应将资源综合利用发展理念融入生产经营活动，建立健全资源综合利用管理体系，宜制定可量化、可测量（或可评价）的资源综合利用目标。

4.2 应定期进行资源综合利用管理绩效评价，对企业资源综合利用管理体系进行持续改进。

4.3 应将产生的数据中心资源委托具有相应资格许可证书或能力的企业进行处理，并对其证书等证明材料进行核查。

4.4 数据中心产生的电器电子产品、铅酸蓄电池、动力电池应按照梯次利用、再制造、处理的路径进行资源综合利用。

4.5 应开展员工资源综合利用专题培训，提升员工资源综合利用认识和水平。

4.6 应建立台账制度，对产生的数据中心资源的数量、去向及处理情况进行统计，确保信息可追溯、可查询。宜建立信息化管理平台对相关信息进行收集管理。

4.7 宜按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 23331 分别建立并运行质量管理体系、环境管理体系和能源管理体系。

5 梯次利用与再制造

5.1 梯次利用

数据中心淘汰的电器电子产品、铅酸蓄电池、动力电池等宜优先考虑梯次利用。如服务器无法满足算力要求，可降级使用或用于信息存储。

5.2 再制造

5.2.1 数据中心可采取自行或委托的方式开展再制造工作。

5.2.2 参与再制造工作的企业应符合 GB/T 33221 中规定的要求。

5.2.3 复印机、打印机和速印机再制造应符合 GB/T 34868 中规定的要求。

5.2.4 服务器再制造要求见 T/CRRA 0806-2021。

6 回收与处理

参与回收和处理的企业应符合 T/CRRA 1304-2022 中规定的要求。

7 机构

- 7.1 机构负责为数据中心及参与数据中心资源综合利用的企业提供认证、检测和判定服务。
- 7.2 双碳咨询服务、核算（查）、交易机构应具备为数据中心及参与数据中心资源综合利用的企业提供咨询服务、核算（查）、碳交易的专业能力。

8 碳减排

- 8.1 参与数据中心资源综合利用工作的企业宜进行温室气体排放核算（查），披露温室气体排放等相关信息。数据中心碳核算（查）采用适用的标准及规范（如：T/CIE 100-2021）；回收企业和处理企业碳核算（查）采用适用的标准及规范（如：GB/T 32150、CMS-073-V01）。
- 8.2 参与数据中心资源综合利用工作的企业应积极探索通过效率提升、技术改造、绿电交易等方式减少生产和经营活动产生的温室气体排放。
- 8.3 参与数据中心资源综合利用工作的企业宜联合具备专业能力或资质的机构探索碳减排或者碳交易项目合作。

参 考 文 献

- [1] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [2] YD/T 2543 电信互联网数据中心(IDC)的能耗测评方法
 - [3] T/CIE 100-2021 数据中心温室气体排放核算方法
 - [4] T/CRRA 0806-2021 再制造技术规范 服务器
 - [5] CMS-073-V01 电子垃圾回收与再利用
-

ICS 13.030.01

CCS Z 01

团 体 标 准

T/CRRA 1304—2022

数据中心资源综合利用 回收处理企业 管理规范

Comprehensive utilization of data center resources management
specifications for take-back and treatment enterprise

2022-04-07 发布

2022-04-14 实施

中国物资再生协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 资质与能力	2
5 回收与处理过程	2
6 碳减排	2
7 管理要求	3
参 考 文 献	4

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国物资再生协会提出并归口。

本文件起草单位：江西格林循环产业股份有限公司、中国电子学会、浙江盛唐环保科技有限公司、浙江虎哥环境有限公司、北京新易资源科技有限公司、成都仁新科技股份有限公司、江门市俐通环保科技有限公司、山西天元绿环科技股份有限公司、武汉市博旺兴源环保科技股份有限公司、重庆市中天电子废弃物处理有限公司、天津澳宏环保材料有限公司、汨罗万容电子废弃物处理有限公司、中国电子工程设计院有限公司。

本文件主要起草人：秦玉飞、于可利、唐戈、强毅、张贺然、胡少平、丁莹、刘雨浓、张玲、韩玉彬、刘才田、杨振胜、余军、殷忠、王海涛、马路、许远超。

数据中心资源综合利用 回收处理企业管理规范

1 范围

本文件规定了参与数据中心资源综合利用企业资质与能力、回收和处理过程、碳减排和管理的要求。本文件适用于推荐符合要求的回收企业和处理企业开展数据中心资源综合利用工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 8978 污水综合排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB/T 23685-2009 废电器电子产品回收利用通用技术要求

GB/T 32910.1-2017 数据中心 资源利用 第1部分：术语

GB/T 37281 废铅酸蓄电池回收技术规范

T/CRRR 1305-2022 数据中心资源综合利用 第三方评价机构管理要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据中心 data center

由计算机场地（机房），其他基础设施、信息系统软硬件、信息资源（数据）和人员以及相应的规章制度组成的实体。

[来源：GB/T 32910.1-2017，2.1]

3.2

数据中心资源 data center resources

数据中心运行过程中IT设备、制冷设备、供配电系统、办公设备等所产生的废弃电器电子产品、废铅酸蓄电池、废动力电池等。

3.3

回收 take-back

以回收利用为目的，对数据中心资源进行收集、运输和贮存的活动。

3.4

处理 treatment

对数据中心资源进行除污、拆解、破碎和再生利用的活动。

3.5

处置 disposal

采用焚烧、填埋或其他改变废弃物的物理、化学、生物特性的方法，达到减量化或者消除其危害性的活动，或者将废弃物最终置于符合环境保护规定要求的场所或者设施的活动。

[来源：GB/T 23685-2009，3.10]

4 资质与能力

- 4.1 参与回收的企业应具备提供回收数据中心资源服务所对应的能力和水平（或相应资质）。
- 4.2 参与处理的企业应具备提供处理数据中心资源服务所对应的资格许可证书或能力，如：废弃电器电子产品拆解处理资格许可证书、废旧线路板（HW49：900-045-49）回收处理资质、废铅酸蓄电池（HW49：900-044-49）回收处理资质、废动力电池回收处理能力等。
- 4.3 参与数据中心资源综合利用工作的企业应通过电器电子产品尽责循环管理体系认证。

5 回收与处理过程

5.1 回收

- 5.1.1 回收的数据中心资源应分类贮存，并设置标识。
- 5.1.2 废弃电器电子产品的收集、运输和贮存应符合 GB/T 23685 中 5.1、5.2 和 5.3 规定的要求。
- 5.1.3 废铅酸蓄电池的收集、运输和贮存应符合 GB/T 37281 中 4.3、4.4 和 4.5 规定的要求。
- 5.1.4 废动力电池回收过程应符合国家相关政策法规。

5.2 处理

- 5.2.1 能够自行处理数据中心资源的企业应按照相对应的工艺路线处理。
- 5.2.2 处理过程中产生的拆解产物应分类存放，并设置标识。
- 5.2.3 处理过程中产生的危险废物，其贮存场地应符合 GB 18597 的要求。

5.3 处置

- 5.3.1 不能自行处理的数据中心资源应委托具有相应处理能力或资质的企业开展处置工作。
- 5.3.2 废电路板、废铅酸蓄电池等危险废物应进行有效收集并委托有资质的企业处置。

5.4 环境保护

- 5.4.1 处理过程中产生的废气、废水应进行收集处理。处理后的废气应符合 GB 16297 的要求达标排放；处理后的废水应符合 GB 8978 的要求达标排放；厂界噪声排放应符合 GB 12348 的控制要求。
- 5.4.2 向已有地方污染物排放标准的区域排放污染物的，应当执行地方污染物排放标准。

5.5 信息追溯与安全

- 5.5.1 企业应建立台账制度，记录数据中心资源的来源、数量、品类、重量、等信息。涉及到企业自身不能处理的数据中心资源，还应提供委外处理的证明材料以及接收单位的处理资质证明。
- 5.5.2 企业应按照数据中心的要求，采用物理破碎或信息擦除的方式有效清除存储设备的信息。
- 5.5.3 参与处理过程的企业应保存处理过程的视频信息（至少六个月），确保处理流程信息的可追溯性。

5.6 回收处理证明

企业应根据回收或处理的数据中心资源品类和数量给数据中心出具回收或处理证明。

6 碳减排

- 6.1 企业宜采用适用的标准及规范（如：GB/T 32150、CMS-073-V01）对厂界范围内的温室气体排放进行核算和报告。
- 6.2 企业宜采用适用的标准（如：GB/T 24040）计算所处理的废弃产品资源再生过程的碳减排效益。

7 管理要求

第三方评价机构应按照T/CRRRA 1305-2022的要求对企业进行评价。

参 考 文 献

- [1] GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
 - [2] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [3] YD/T 2543 电信互联网数据中心（IDC）的能耗测评方法
 - [4] CMS-073-V01 电子垃圾回收与再利用
-

ICS 13.020.40

CCS J88

团 体 标 准

T/CRRA 1308—2022

废弃电器电子产品拆解处理装备技术 要求

Technical requirements for dismantling and processing equipment
of waste electrical and electronic products

2022-08-03 发布

2022-08-10 实施

中国物资再生协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国物资再生协会提出并归口。

本文件起草单位：生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、中国环境科学研究院、湖南万容科技股份有限公司、江西格林循环产业股份有限公司、青岛海绿源循环科技有限公司、重庆市中天电子废弃物处理有限公司、北京东方园林环境股份有限公司、湖南永创机电设备有限公司、厦门绿洲环保产业股份有限公司、华新绿源环保股份有限公司、西南科技大学、上海第二工业大学、中国电器科学研究院股份有限公司、中华全国供销合作总社天津再生资源研究所。

本文件主要起草人：于可利、李淑媛、邓毅、郭玉文、张贺然、刘雨浓、胡万根、李玉卿、秦玉飞、吕怀兴、任贤全、王军、黄信谋、郝现倡、江博新、高凯、王凯、江婷钰、杨友贵、李新良、张华雄、吴春南、卢昌杰、王建明、陈梦君、苑文仪、胡嘉琦、武晓燕、曹雅。

废弃电器电子产品拆解处理装备技术要求

1 范围

本文件规定了废弃电器电子产品拆解处理装备的一般要求、通用装备技术要求、拆解处理装备技术要求、环境保护及职业健康安全要求。

本文件适用于废弃电器电子产品拆解处理企业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 8978 污水综合排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18452 破碎设备安全要求

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质

GB/T 38099.2 废弃电器电子产品处理要求 第2部分：含制冷剂的电器

HJ 1034 排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业

HJ 1250 排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理

HJ 2025 危险废物收集 贮存 运输技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

废弃电器电子产品 waste electrical and electronic products

拥有者不再使用且已经丢弃或放弃的电器电子产品[包括构成其产品的所有零(部)件、元(器)件等]；以及在生产、流通和使用过程中产生的不合格产品和报废产品。

[来源：GB/T 32357-2015，3.1]

3.2

目录产品 catalog products

列入《废弃电器电子产品处理目录(2014年版)》的产品，分别为：电视机、空气调节器、电冰箱、洗衣机、微型计算机、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、移动通信手持机和电话单机。

3.3

其他小家电 other small household appliances

目录产品以外的，体积小、用电量低、价值较低的家用电器电子产品。

3.4

拆解处理 dismantling and processing

通过人工或机械方式将废弃电器电子产品解体、分类、收集、破碎、分选的过程。

4 一般要求

- 4.1 从事废弃电器电子产品拆解处理活动的企业应具备废弃电器电子产品处理资格许可证书。
- 4.2 拆解处理装备应根据环境影响评价、资格证书处理能力、场地条件等因素综合确定。
- 4.3 生产过程中应使用污染小、能耗低、效率高的拆解处理装备。
- 4.4 拆解处理装备应具备防护装置、配备突发事件报警系统，以保障运行维护过程中操作人员的安全。
- 4.5 拆解处理装备应具备操作的技术说明。
- 4.6 采用自动化装备进行破碎分选处理时，如能够有效分选出各类金属、玻璃及塑料等，且避免有害物质造成二次污染的，可免除本文件中的具体装备技术要求。

5 通用装备技术要求

5.1 传送设备

- 5.1.1 废弃电器电子产品通过传送设备自动流转至各拆解工位。传送设备应满足企业生产需要，布局合理、效率高、距离短，传输速度稳定，避免原材料和拆解产物积压。
- 5.1.2 宜采用自动调控装置控制传送设备的传输速度。
- 5.1.3 宜采用多层传送方式进行物料传送，提高生产效率。

5.2 拆解工位

- 5.2.1 拆解工位尺寸应满足各类产品拆解需要，应设置工具放置区、拆解产物收集区。
- 5.2.2 宜采用自动升降装置，辅助拆解工作。

5.3 污染治理设备

- 5.3.1 设置除尘防护罩的拆解工位中心风速不低于 0.5m/s，以满足有效收集拆解过程中产生的粉尘和有害气体的要求。
- 5.3.2 企业可采用布袋除尘器、静电除尘器、旋风除尘器等除尘设备。

6 拆解处理装备技术要求

6.1 废阴极射线管（CRT）电视机、显示器、监视器

拆解处理装备主要由通用装备、屏锥分离设备、荧光粉收集设备等构成。

6.1.1 屏锥分离设备

- 6.1.1.1 屏锥分离（包括以屏锥分离方式处理的黑白 CRT）时应使用专用的分离设备或装置。无法完全分离时，可以使用辅助工具，将粘连在屏玻璃上的锥玻璃取下。
- 6.1.1.2 使用加热设备进行屏锥分离时，加热电压范围为 25~55V、加热切割时间 30~50 秒，参考电压详见表 1。

表1 各尺寸 CRT 对应切割电压

CRT尺寸/寸	10	14	17	19	21	25	29	32	34
切割电压/V	25	30	32	34	36	40	45	50	55

6.1.1.3 电加热丝宜采用镍含量较高的合金，减少断裂。

6.1.2 荧光粉收集设备

荧光粉收集设备应提供负压环境条件，有效收集荧光粉。

6.2 废液晶电视机、显示器、监视器

拆解处理装备主要由通用装备和汞蒸气收集设备构成。

6.2.1 拆解工位应配置荧光灯管和灯带的专用存储容器。

6.2.2 在拆除荧光灯管时，应具备下吸风条件。

6.2.3 应配备活性炭吸附等方式的汞蒸气收集设备。

6.3 废冰箱、废空调

拆解处理装备主要由通用装备、冷媒回收设备、压缩机毁形设备、废矿物油收集设备构成。废冰箱拆解处理产线还应具备破碎分选设备、泡棉减容机。

6.3.1 冷媒回收设备

6.3.1.1 冷媒收集前应按照 GB/T 38099.2 区分制冷剂类别。

6.3.1.2 冷媒回收设备应有效收集消耗臭氧层物质。

6.3.2 废矿物油收集设备

应设置废矿物油沥油设施，废矿物油应使用专业容器回收贮存。

6.3.3 废冰箱破碎分选设备

6.3.3.1 废冰箱破碎分选前应进行预处理，拆除电器盒、电线、玻璃、抽屉、隔板等部件，通过冷媒回收设备收集消耗臭氧层物质。

6.3.3.2 废冰箱破碎分选设备应具备传送、投料、一级破碎、二级破碎、分选、可燃气体检测、防爆安全预警、尾气收集处理等功能。

a) 破碎设备安全要求应符合 GB 18452 的规定；

b) 一级破碎宜采用双轴撕碎机，破碎成约 20-60 厘米（长）×3-5 厘米（宽）条状物料，由皮带输送机自动输送至密闭破碎系统进行负压整体二级破碎；

c) 二级破碎宜采用立式破碎机，针对环戊烷发泡剂保温材料的冰箱，破碎时应采用大风量对流稀释，防止环戊烷浓度过高产生安全风险；

d) 废冰箱破碎分选设备应设置有独立的安全保护装置，对破碎机、聚氨酯泡棉挤压区域的环戊烷气体浓度和温度实时在线连续监控，并进行分级报警和安全控制；应采用水喷淋和喷氮双重安全保护。

6.3.3.3 塑料、金属中的聚氨酯泡棉含量，根据分选设备的能力进行分级，指标要求见表 2。

表2 分选产物中聚氨酯泡棉含量分级指标

序号	项目	指标/%	
		一级	二级
1	塑料产物中聚氨酯泡棉含量	0—3.5	3.5—6
2	非磁性金属（铜、铝）产物中聚氨酯泡棉含量	0—0.3	0.3—3.5
3	磁性金属（铁）产物中聚氨酯泡棉含量	0—0.15	0.15—3.5

注1：表中数值下限不含本数，上限含本数。
注2：测试及计算方法参照附录A。

6.3.3.4 分选产物纯净度指标要求见表3。

表3 分选产物纯净度指标

序号	项目	要求/%
1	塑料产物纯净度	≥97
2	非磁性金属（铜、铝）产物纯净度	≥95
3	磁性金属（铁）产物纯净度	≥99

注：纯净度测试及计算方法参照附录B。

6.3.4 泡棉减容机

泡棉减容机应满足一定的压缩比例要求。

6.4 废洗衣机

拆解处理装备主要由通用装备构成。鼓励采用整体破碎分选的方式处理。

6.4.1 拆解工位宜设置距离地面较低的位置，便于搬运和拆解处理。

6.4.2 拆解电机时，宜配置液压机辅助拆解。

6.5 废吸油烟机

拆解处理装备主要由通用装备、油污收集/清洗处理设备、防止油污泄漏设备、含油污水处理设备构成。

6.6 废电热水器、废燃气热水器

拆解处理装备主要由通用装备、内胆毁形设备、保温层材料收集设施构成。

6.7 废打印机、废复印机、废传真机

拆解处理装备主要由通用装备、墨水收集设备、汞蒸气收集设备等构成。

6.7.1 在拆除荧光灯管时，应具备下吸风条件。应具备粉尘浓度检测装置。

6.7.2 应具备能够清除并收集墨粉的设备，具备防静电等防爆措施的墨粉盒（包括鼓粉一体盒、废粉盒等）处理设备。

6.7.3 应配备活性炭吸附等方式的汞蒸气收集设备。

6.8 废移动通信手持机、废电话单机

拆解处理装备由通用设备、信息删除设备等构成。拆解前应使用信息删除设备（消磁机或信息擦除软件）对信息进行销毁。

6.9 其他小家电破碎分选设备

- 6.9.1 其他小家电产品经过预处理去除具有环境风险的部件后，宜采取整体破碎分选的方式处理。
- 6.9.2 其他小家电破碎分选设备应具备传送、投料、一级双轴撕碎、二级双轴细碎、磁选、风选、尾气收集处理等功能。
- 通过一级双轴撕碎、二级双轴细碎后，产物颗粒粒径应小于 50mm。
 - 一级双轴撕碎和二级双轴细碎后端均采用磁选设备进行除铁。除铁后的物料进入旋流空风机对轻杂质风选，提高物料纯净度。
 - 风选后的物料进入涡电流分选机进行铜、铝分选。
 - 其他小家电破碎分选产物纯净度指标详见表 4。

表4 其他小家电破碎分选产物纯净度指标

序号	项目	要求/%
1	塑料产物纯净度	≥95
2	非磁性金属（铜、铝）产物纯净度	≥95
3	磁性金属（铁）产物纯净度	≥98

注：纯净度测试及计算方法参照附录B。

7 环境保护及职业健康安全要求

7.1 环境保护要求

- 7.1.1 拆解处理产生的废气、废水应进行收集处理。处理后的废气应符合 GB 16297 的要求达标排放；处理后的废水应符合 GB 8978 的要求达标排放；厂界噪声排放应符合 GB 12348 的控制要求。向已有地方污染物排放标准的区域排放污染物的，应当执行地方污染物排放标准。
- 7.1.2 生产过程中产生的拆解产物应分类贮存于专用容器。属于危险废物的，应按 GB 18597 和 HJ 2025 的要求进行收集、贮存、运输，并交由有资质单位进行处理。
- 7.1.3 拆解处理过程中的设备清洗废水、设备冷却水应集中收集处理，鼓励中水回用。中水回用应满足 GB/T 19923 相关指标要求。
- 7.1.4 废弃电器电子产品拆解处理企业应对排放的废水、废气及噪声进行定期监测。监测项目及频次应按照 HJ 1250 的相关要求执行。

7.2 职业健康安全要求

- 7.2.1 拆解处理企业应建立消防安全检查制度，建设设施设备检修和维护制度等。
- 7.2.2 操作人员应配备和穿戴劳动保护用品，如工作服、防尘面罩、降噪耳塞、防护眼镜和防护手套等。
- 7.2.3 拆解处理过程应防止由于操作不当引起的火灾、爆炸、触电等危害人身安全的事故。存在易燃、易爆风险的区域，应配备相应的防护设施。

附录 A

(规范性)

塑料、金属产物中聚氨酯泡棉含量的计算方法

A.1 取样及测试方法

在正常生产时，随机对非磁性金属（铜、铝）产物，磁性金属（铁）产物及塑料产物分别进行10次取样，每次取样1000g。取样完成后，按产物类别分别将10次取样进行混合，混合均匀后堆成锥形，从锥顶向底部压成厚度均匀的圆饼形状，划十字线，用四分法去掉任意对角的两份样品，按上述方法缩分3次后，进行准确称重，记录质量为 M_i （g），然后进行分离取出各样品中聚氨酯泡棉及粘附在各个产物上的聚氨酯泡棉，对分离出的聚氨酯泡棉进行称重，记录质量为 m_i （g），以此计算各产物中聚氨酯泡棉含量。

A.2 计算方式

A.2.1 塑料产物中聚氨酯泡棉含量

$$a_1 = \frac{m_1}{M_1} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

a_1 ——塑料产物中聚氨酯泡棉含量，%；

M_1 ——塑料产物的样品取样质量，g；

m_1 ——塑料产物样品中分离出的聚氨酯泡棉质量，g。

A.2.2 非磁性金属（铜、铝）产物中聚氨酯泡棉含量

$$a_2 = \frac{m_2}{M_2} \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

a_2 ——非磁性金属（铜、铝）产物样品的聚氨酯泡棉含量，%；

M_2 ——非磁性金属（铜、铝）产物样品的取样质量，g；

m_2 ——非磁性金属（铜、铝）产物样品中分离出的聚氨酯泡棉质量，g。

A.2.3 磁性金属（铁）产物中聚氨酯泡棉含量

$$a_3 = \frac{m_3}{M_3} \times 100\% \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

a_3 ——磁性金属（铁）产物样品中聚氨酯泡棉含量，%；

M_3 ——磁性金属（铁）产物样品的取样质量，g；

m_3 ——磁性金属（铁）产物样品中分离出的聚氨酯泡棉质量，g。

附录 B

(规范性)

废冰箱产品破碎分选产物的纯净度测算方法

B.1 取样及测试方法

在正常生产时，随机对非磁性金属（铜、铝）产物，磁性金属（铁）产物及塑料产物分别进行10次取样，每次取样1000g。取样完成后，按产物类别分别将10次取样进行混合，混合均匀后堆成锥形，从锥顶向底部压成厚度均匀的圆饼形状，划十字线，用四分法去掉任意对角的两份样品，按上述方法缩分3次后，进行准确称重，记录质量为 M_j （g），然后进行分离取出各样品中的杂质，对分离出的杂质进行称重，记录质量为 m_j （g），以此计算纯度。

B.2 计算方法

B.2.1 磁性金属（铁）产物纯净度

$$b_1 = \frac{M_4 - m_4}{M_4} \times 100\% \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

b_1 ——磁性金属（铁）产物纯净度，%；

M_4 ——磁性金属（铁）产物样品取样质量，g；

m_4 ——磁性金属（铁）产物样品中分离出的杂质质量，g。

B.2.2 塑料产物纯净度

$$b_2 = \frac{M_5 - m_5}{M_5} \times 100\% \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

b_2 ——塑料产物纯净度，%；

M_5 ——塑料产物样品取样质量，g；

m_5 ——塑料产物样品中分离出的杂质质量，g。

B.2.3 非磁性金属（铜、铝）产物纯净度

$$b_3 = \frac{M_6 - m_6}{M_6} \times 100\% \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

b_3 ——非磁性金属（铜、铝）产物纯净度，%；

M_6 ——非磁性金属（铜、铝）产物样品取样质量，g；

m_6 ——非磁性金属（铜、铝）产物样品中分离出的杂质质量，g。

参 考 文 献

- [1] GB/T 32357-2015 废弃电器电子产品回收处理污染控制导则
- [2] 《废弃电器电子产品处理目录（2014年版）》

中国废弃电器电子产品回收处理 行业发展报告



欢迎关注微信公众号