

附件 3

# 废弃电器电子产品规范拆解处理作业和 管理指南（2014 年版）

（征求意见稿）

## 编 制 说 明

## 1 编制的必要性

### 1.1 课题来源

为贯彻《废弃电器电子产品回收处理管理条例》、《电子废物污染环境防治管理办法》及《废弃电器电子产品处理基金征收使用管理办法》，指导和规范废弃电器电子产品处理基金补贴企业做好废弃电器电子产品（《废弃电器电子产品处理目录（第一批）》）的拆解处理工作，保护环境，防治污染，环境保护部下达了《废弃电器电子产品规范拆解处理作业和管理指南（2014年版）》的编制任务，由环境保护部固体废物与化学品管理技术中心、中国外商投资企业协会投资性公司工作委员会（ECFIC）、中国家用电器协会、清华大学承担。中国再生资源回收利用协会、中国循环经济协会、上海新金桥环保有限公司、华新绿源环保产业发展有限公司、仁新电子废弃物资源再生利用（四川）有限公司、杭州松下大地同和顶峰资源循环有限公司、湖南绿色再生资源有限公司、中再生洛阳投资开发有限公司、伟翔环保科技发展（上海）有限公司、四川长虹格润再生资源有限责任公司、江苏苏北废旧汽车家电拆解再生利用有限公司为本指南的起草工作提供了大力支持。

### 1.2 必要性

根据《废弃电器电子产品回收处理管理条例》，环境保护部于2010年公布了《废弃电器电子产品处理资格许可管理办法》、《废弃电器电子产品处理企业资格审查和许可指南》、《废弃电器电子产品处理企业补贴审核指南》、《废弃电器电子产品处理企业信息管理系统及报送指南》等废弃电器电子产品处理资格许可、基金补贴审核相关配套政策。至2014年7月，已有106家企业取得了废弃电器电子产品处理资格并纳入废弃电器电子产品处理基金补贴企业名单。

自2012年7月1日《废弃电器电子产品处理基金征收使用管理办法》实施以来，各省级环境保护主管部门按季度组织对本辖区内处理企业上报的废弃电器电子产品拆解处理种类和数量开展审核，并将审核情况上报环境保护部。环境保护部委托环境保护部固体废物与化学品管理技术中心对省级审核情况进行技术复核，将最终确认结果提交财政部拨付补贴。目前，已经开展了3批次审核工作，发放处理基金补贴近20亿元。

随着处理资格核查、基金补贴审核及技术复核工作的开展，有若干实际问题暴露出来，需要对已有规定要求进行适当调整完善，对亟需明确的要求予以明确。各处理企业在生产和管理过程中也发现并提出了若干问题和意见，希望更加明确并统一相关规定的要求。

## 2 编制的原则

### 2.1 适用性、可操作性原则

本指南结合了现有有关法律、法规、部门规章、标准规范和指南的要求，根据我国国情和现阶段处理企业状况，将相关规定的要求与处理企业实际运作相结合，有利于相关法律、法规和规范性文件的实施，便于使用和操作。

按照解决一批问题、研究一批问题、发现一批问题的思想，征求意见稿重点针对当前亟

需解决且已有明确解决方案的突出问题，提出了明确的规范要求；对于需要预留时间进行调整完善的要求，拟提出一定的过渡实施时间；对于一些新发现的问题、解决条件还不成熟的问题或者尚存在较大争议的问题，征求意见稿进行了研究并按照从严管理的原则提出了建议，待广泛征求意见后再进一步确定解决方案。

## **2.2 分类规范和指导相结合**

目前，《废弃电器电子产品处理目录》（第一批）包括五大类产品，在拆解处理过程中各具特点，又具有一定的相似性。因此，本指南对具有共性的要求进行了统一的规定，如基本要求、管理制度、数据信息管理、视频监控设置等；对于具体的产品或零部件，则针对其处理特点进行分类指导和管理。

在指南内容中，既有强制性的要求，确保企业拆解处理作业和管理规范化，也有指导性的建议，鼓励企业不断提高管理水平。涉及具体过程时，只对结果提出明确要求，不对技术细节和工艺流程做强制要求。

## **2.3 有利于促进资源综合利用、环境保护和产业发展**

本指南通过有关管理和技术规定，促进处理企业提高废弃电器电子产品处理中的资源利用率，减少环境污染，保护环境和人体健康，并鼓励先进工艺技术的应用。

废弃电器电子产品的回收处理，应采用恰当的技术进行拆解，分类收集拆解产物，以提高资源化率；分离、收集并妥善处理处置危险废物，防止造成环境污染。

## **2.4 全面管理和全过程控制**

处理企业的运营包括生产、物流、仓储、记录、设备、供应链、人员、培训、财务、统计、安保、职业健康安全、应急预案、环境保护等要素，规范的处理企业需要对这些要素进行全面管理。处理过程涉及到的收集、贮存、拆解、加工、处置和运输等环节，征求意见稿对每一要素和环节都提出了相应的规范要求或指导意见。

# **3 处理企业的处理现状**

## **3.1 回收处理量**

自《废弃电器电子产品回收处理管理条例》施行以来，在基金补贴的激励下，废弃电器电子产品进入正规企业规范处理的数量快速增长，有效控制了二次污染，促进了资源综合利用。2013年，全国四机一脑拆解处理总量超过4300万台，各类拆解产物材料产值约100亿元。全国处理企业累计产生8万吨印刷电路板、22.2万吨阴极射线管玻璃，均确保委托持有危险废物经营许可证的企业进行无害化利用处置，减少了个体手工作坊非法拆解数量，大幅降低了环境污染风险。

2012年3、4季度，全国39家企业申请废弃电器电子产品处理补贴数量902万台，最终确认的规范处理数量为768万台，发放基金补贴6.29亿元；2013年1、2季度，58家企业申请废弃电器电子产品处理补贴数量1549万台，最终确认的规范处理数量为1510万台，发放基金补贴12.48亿元；2013年3、4季度，63家企业申请废弃电器电子产品处理补贴数量2532万台，

确认62家企业规范处理数量2477万台，1家企业暂停审核。

### 3.2 拆解处理过程中存在的问题

在处理企业资格核查、基金补贴审核和监管过程中，各级环境保护主管部门发现了诸多问题，并按要求对企业申请的处理数量进行了扣减，同时要求企业整改。这些问题主要集中在以下几个方面：

(1) 不符合补贴标准的废弃电器电子产品未单独管理

废弃电器电子产品回收阶段缺少关键部件；

废电视机在贮存、搬运、拆解等过程中破损严重，导致缺少关键部件或无法进行屏锥分离和收集荧光粉操作。

(2) 关键点位视频监控录像缺失，无法证明拆解处理的规范性，如：

视频画面不连续，监控有盲区；

录像丢失、损坏、被覆盖等；

画面不全或被遮挡，画面模糊，不能辨识工人操作。

(3) 不规范拆解处理：

CRT显示屏未进行屏锥分离，手工粗放破碎或砸碎等；

CRT显示屏屏锥分离不到位（加热或切割时间不够，手工敲打导致分离效果差，含铅玻璃混入屏玻璃）；

CRT显示屏未收集荧光粉或收集不到位（屏面Z字形操作、不吸侧边荧光粉、屏面荧光粉大量残留等）；

手工拆解过程混乱、屏锥玻璃混装。

(4) 记录管理不规范

台账记录不规范，擅自修改原始台账，危险废物转移联单填写不规范（运输与接收日期相同、代签等）等。

(5) 设备设施不完善

部分企业无粉尘收集措施，负压环境不到位等。

(6) 室外贮存场地不规范

地面无硬化、无遮挡、容器不足、无标识、易掉落等。

(7) 拆解产物贮存不规范

无标识、易掉落、堆放杂乱等。

(8) 危险废物贮存管理不规范

堆放杂乱、缺少专用容器、标识不全等。

## 4 起草过程

阶段一（2013年9月-12月）：前期准备工作。收集审核、监管中遇到的问题，组织有代表性的处理企业进行讨论，并提出编制框架，安排工作进度和分工。

阶段二（2014年1月-3月）：收集、汇总、研讨法律法规和文献，安排相关试验分析鉴定工作，起草指南草案，组织地方环保部门代表和处理企业代表讨论。

阶段三（2014年4月-5月）：多次组织会议对指南的内容进行研讨并进行调整完善，补充收集相关资料，完成指南讨论稿，并到处理企业进行现场核实和实验。

阶段四（2014年6月-7月）：组织处理行业企业讨论，修改完善，形成指南征求意见稿及编制说明。

## 5 主要技术内容说明

### 5.1 内容结构

本指南设立以下主要章节内容：

- 1.依据和目的
- 2.适用范围
- 3.原则要求
- 4.基本要求
- 5.管理制度
- 6.数据信息管理
- 7.视频监控设置及要求
- 8.设施、设备要求
- 9.拆解处理过程

附件1：主要拆解产物清单

附件2：工业危险废物产生单位规范化管理主要指标及管理内容

### 5.2 依据和目的

本部分包括制定依据、目的、提出单位、起草单位等。

### 5.3 适用范围

本部分指明了本指南的适用范围。

本指南适用于列入《废弃电器电子产品处理基金补贴企业名单》（以下简称《名单》）的废弃电器电子产品处理企业（以下简称处理企业）。

其他具有废弃电器电子产品处理资格的企业可以参考本指南的内容合理安排有关生产作业和环境管理工作。

### 5.4 原则要求

本部分对指南中的强制性要求和指导性要求进行了区分。

本指南中描述为应当、确保或者不得执行的内容为强制性要求，描述为可以、推荐或者不宜、不推荐的内容为指导性要求。

### 5.5 基本要求

本部分重申了处理企业应当符合《废弃电器电子产品处理资格许可管理办法》、《废弃

电器电子产品处理企业资格审查和许可指南》、《关于完善废弃电器电子产品处理基金等政策的通知》的要求。

对处理资格和基金补贴资格、处理能力和处理数量、基金补贴业务独立管理、基金补贴范围的废弃电器电子产品、主要零部件、关键拆解产物、负压环境和专业技术人员等内容进行了特别说明和补充。

#### （1）处理能力和处理数量

结合《废弃电器电子产品处理资格许可管理办法》、《废弃电器电子产品处理企业资格审查和许可指南》、《关于完善废弃电器电子产品处理基金等政策的通知》的有关要求，明确了处理企业各类废弃电器电子产品的环境影响评价及竣工环境保护验收批复的年设计处理能力、处理资格证书核准的年许可处理能力以及年实际拆解处理数量之间的关系。

#### （2）基金补贴范围的废弃电器电子产品

结合《废弃电器电子产品基金征收使用管理办法》和《废弃电器电子产品处理企业补贴审核指南》的要求进行定义。《废弃电器电子产品处理企业补贴审核指南》第四章第（一）节规定了不计入处理数量的情形。根据实际情况，本部分列举了不包括在基金补贴范围的废弃电器电子产品的若干类别产品。

#### （3）主要零部件

根据实际情况，本部分增补了部分《废弃电器电子产品处理企业补贴审核指南》中没有包括的产品类别。

#### （4）关键拆解产物

本部分使用了《废弃电器电子产品处理企业补贴审核指南》中关键拆解产物的定义，增补了部分《废弃电器电子产品处理企业补贴审核指南》中没有包括的关键拆解产物。

#### （5）负压环境

为保护人体健康，保护环境，《废弃电器电子产品处理企业资格审查和许可指南》和《废弃电器电子产品处理污染控制技术规范》中对多个具体操作环节提出负压工作台或负压密闭设备的要求。

为明确所谓负压在废弃电器电子产品处理企业中的要求，有必要对负压环境进行定义。负压环境需要根据实际生产线条件及所收集的粉尘或烟气的特点而具体设计。

#### （6）专业技术人员

加入了新的要求，“处理企业应具有至少 3 名参加过废弃电器电子产品处理培训并合格的专业人员”。

### 5.6 管理制度

本部分把管理制度分为运营管理制度和环境管理制度，特别强调了环境管理制度，单独列出。本部分规定处理企业应具有相对应的职能部门，而不是设置专门机构。

针对运营管理制度，本部分从生产管理、物流和仓储管理、设备管理、供应链管理、人

员管理和培训、职业健康安全管理、应急预案等方面提出了运营管理制度建设要求或指导性意见。

为保证安全生产，在入库环节规定对制冷剂和绝热层发泡剂种类的辨识要求。

冰箱在倾斜或水平放置时压缩机中的油会流进制冷剂管路中，影响制冷剂和压缩机油的回收，同时为防止在运输、装载和卸载废弃冰箱时发生碰撞或跌落，废弃冰箱应保持直立。

针对环境管理制度，本部分从污染防治、危险废物管理、一般拆解产物污染控制、环境监测等方面提出了环境管理制度要求。特别的，提出部分主要拆解产物未进行破坏的，不得出厂。

根据《关于开展铅冶炼企业协同处置阴极射线管含铅锥玻璃试点工作的通知》（环办函[2014]748号），对含铅玻璃运输车辆做出规定：“运输CRT含铅玻璃可豁免危险货物运输资质要求，但应使用厢式货车进行运输。”结合实际情况，本部分增加了运输废印刷电路板也可豁免危险货物运输资质要求。

## 5.7 数据信息管理

本部分按废弃电器电子产品作业流程，从产品进厂、入库、贮存、拆解、拆解产物入库、拆解产物出厂等对数据信息管理提出要求，包括管理要求和信息采集内容两部分内容。鉴于处理企业数据信息管理系统必须符合与财政部、环境保护部组织建设的废弃电器电子产品回收处理信息管理系统进行对接的要求，本部分内容中有关条码扫描系统的内容拟作为指导性内容，待财政部、环境保护部废弃电器电子产品回收处理信息管理系统相关建设标准明确后再组织处理企业实施，但各生产环节需要记录的信息要求应在一定实施期限内达到（如：3个月）。

明确废弃电器电子产品入库可以按单台称重，也可按标准容器（如：笼筐）称重。

为保证拆解产物的物料平衡，本部分对二次加工产品入库信息管理做出了详细规定。

根据实际需要对产品退库进行了规定，其中“出库后未能处理”及“当天未拆解”的废弃电器电子产品是指因各种原因已经被放置在生产车间准备完成拆解，但仍未进入生产线的废弃电器电子产品。已经进入生产线的废弃电器电子产品可在物理操作上不作退库处理，但要在信息系统中做相应记录，并有相应视频监控，待生产线恢复正常后继续拆解。

提出最少三个月一次的库存盘点要求，满足数量审核按季度进行的需要。

## 5.8 视频监控设置及要求

本部分从视频监控设备硬件、管理、点位设置和储存等方面提出了基本要求，并对各区域和工位提出了具体的视频监控效果要求。鉴于处理企业视频监控系统改造完善需要一定时间，本部分内容要求拟留出一定的必要实施期限（如：3个月）。

明确了模拟系统清晰度达到700线以上，数字系统分辨率达到640×360以上，指定关键点帧率24fps以上，其他点位帧率1fps以上的要求。调研情况表明，视频监控在达到以上要求且点位设置合理的情况下，可以满足视频监控的画质要求。

为保证24小时不间断监控，提出对视频监控系统配置备用电源的要求。

提出了关键点位视频记录保留至少3年、其他点位视频记录保留至少1年的要求。《废弃电器电子产品回收处理管理条例》规定废弃电器电子产品处理的基本数据的保存期限不得少于3年，《废弃电器电子产品处理企业资格审查和许可指南》规定录像保存时间至少为1年，征求意见稿综合考虑基金补贴审核要求和相关成本费用情况做出了分类规定。

下表给出了视频监控储存所产生的储存空间的需求测算情况。

类型	分辨率	帧率 (fps)	带宽 (kbps)	刷新间隔 (s)	1小时占用容量 (G)	1天占用容量 (G)	1年占用容量 (T)
1	640*360	1	512	1	0.21	5.04	1.85
2	640*360	10	1024	0.2	0.42	10.08	3.69
3	640*360	1	2048	1	0.22	5.28	1.93
4	640*360	30	1024	1	1	24	8.78

注：以上容量均按1个摄像头计，1年按365天计算，1T=1000G。按2T容量硬盘目前市场价格计算，1T容量价格约为300元人民币。

## 5.9 设施、设备要求

本部分对处理企业处理废弃电器电子产品所需使用的各种设备和相配套的设施提出了要求，包括配备要求和保养要求。

(1) 为配合财政部、环境保护部正在建设的数据信息管理系统，提高企业数据采集的自动化程度，保证数据采集准确及时，本部分明确提出“厂内计量设备均应采用与数据信息管理系统联网的电子计量设备，具有自动打印磅单等功能。”鉴于处理企业建设条码系统和相关设备改造需要一定时间，本条要求拟待财政部、环境保护部废弃电器电子产品回收处理信息管理系统相关建设标准明确后再组织处理企业实施。

(2) 为保证安全生产，根据《废弃电器电子产品处理污染控制技术规范》，本部分对电冰箱的处理提出了可燃气体的检测、回收、排放以及安全警示等要求。

(3) 根据《消耗臭氧层物质管理条例》及相关规定，本部分在拆解处理设备一节中提出“采用粉碎、分选方法处理废弃冰箱应在负压密闭的专用处理设备内进行”。

采用粉碎、分选方法处理废弃冰箱并收集绝热层中的发泡剂时，应当将绝热层进行破坏，释放其中包含的发泡气体。根据国外实践经验，使用破碎法处理绝热层，当绝热层材料破碎至1毫米以下时，可以释放出其中的绝大部分发泡剂。

## 5.10 拆解处理过程

本部分首先提出原则性的共性要求，其后分别针对电视机、电冰箱、洗衣机、空调和微型计算机提出了各拆解步骤的具体要求。本部分所列各步骤的顺序不作为处理企业实际拆解操作流程的工艺顺序，有特殊说明的步骤除外。

(1) 为保护工人安全，提出在切割防爆带之前确认电子枪（管颈管）已经拆除。



(2) 为保证彩色CRT显像管含铅玻璃与非含铅玻璃完全分离, 要求屏玻璃与含铅玻璃分离位置应在屏玻璃与锥玻璃结合部向屏玻璃方向下移不少于5毫米。为方便屏锥玻璃分离, 建议在分离位置提前做出划痕。原因是结合部的软性连接玻璃也是高含铅玻璃, 取这部分的屏玻璃进行化学分析, 这部分玻璃中铅的含量约为60%-75%。鉴于处理企业部分CRT屏锥玻璃分离设备改造完善需要一定时间, 本部分内容要求拟留出一定的必要实施期限(如: 6个月)。

为减少热爆法工艺在下移不少于5毫米后在加热过程中显像管上的胶带受热后产生的烟气, 特别规定了清理CRT工序。

(3) 为保证安全生产和保护环境, 本部分对有制冷功能和有绝热层材料的废弃电器电子产品特别提出制冷剂和发泡剂的识别要求。

(4) 为保证人员安全和保护环境, 本部分对含汞元器件的拆除做出规定, 要求具有专用密闭容器, 防止汞蒸气挥发, 并具有能防止汞蒸气泄漏的装置。目前识别出的含汞元器件有: 液晶显示器背光灯管、部分卧式冰柜上盖内的开关、冰箱中的部分照明光源, 微型计算机主板上的纽扣电池。

#### 5.11 附件 1: 主要拆解产物清单

本部分对5种废弃电器电子产品分别列出了主要拆解产物, 包括其名称、危险特性、场内管理要求及场外处理要求。根据组成成分及特点, 以及危险废物鉴别标准对主要拆解产物的有毒物质含量、浸出毒性、反应性及腐蚀性等危险特性进行鉴别分析, 结果显示:

管颈管(电子枪)玻璃铅中毒性物质含量超标, 属于危险废物。

经试验分析, 彩色荧光粉含有锌、铅、钡、铬等重金属, 黑白荧光粉含有锌、钡、镉、铅等重金属, 在收集过程中还混有含铅玻璃粉末。多个混合荧光粉样本的危险废物鉴别试验分析结果显示CRT荧光粉中毒性物质含量超标, 属于危险废物。

液晶面板中液晶玻璃毒性物质含量超标, 属于危险废物, 液晶材料没有达到急性毒性标准。但目前已商业化的液晶材料上千种, 每种LCD产品中约使用20~40种液晶材料, 液晶的配方被厂商视为商业机密。其成分复杂, 存在一定健康危害风险, 国际上对液晶的有害性尚未形成共识。鉴于液晶的危害未达成共识, 按照风险最大化控制的原则, 建议液晶按照危险废物管理。建议以玻璃为载体的液晶面板属于危险废物。

电器电子产品中使用的电容主要是陶瓷电容、云母电容、涤纶电容、聚丙烯电容及铝电解电容和钽电解电容, 其中以铝电解电容器为主。计算机中应用的钽电解电容多为贴片式固体电解质钽电容器。洗衣机、冰箱、空调等的发动机和压缩机电容主要是聚丙烯电容和铝电解电容。根据各类电容组成及危险特性分析, 电容不属于危险废物。

锂电池在封闭条件下加热, 能发生爆轰或爆炸反应, 属于反应性危险废物。此外, 锂电池正极材料中含有 $\text{LiNiO}_2$ , 受热分解形成 $\text{NiO}$ , 属于致癌性物质, 其含量接近或超出危险废物鉴别标准。

作为一般工业固体废物进行破碎、焚烧或填埋的冰箱保温层材料是指发泡塑料材料本身，如聚氨酯，但不包括其中的环戊烷发泡剂。环戊烷发泡剂极易燃烧，其气体与空气相混可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸，根据环戊烷发泡剂的爆炸限值鉴别，属于易燃性危险废物。

异丁烷类制冷剂具有易燃易爆的特点，根据爆炸限值鉴别，属于易燃性危险废物。

为防止信息泄漏，对光驱、软驱、硬盘提出按照客户需求在厂内进行信息消除或者破坏处理，主要针对的是硬盘。

含溴代阻燃剂的塑料不符合危险特性鉴别标准，不属于危险废物，但溴代阻燃剂具有危害性，建议分类收集处理。

#### **5.12 附件 2：工业危险废物产生单位规范化管理主要指标及管理内容**

废弃电器电子产品拆解处理过程会产生若干种危险废物，如印刷电路板、CRT含铅玻璃等。危险废物的收集、贮存、转移、利用、处置活动应当遵守国家关于危险废物环境管理的有关法律法规和标准，满足关于产生单位危险废物规范化管理的危险废物识别标志、危险废物管理计划、危险废物申报登记、转移联单、应急预案备案、危险废物经营许可等相关要求。本部分引用了《关于印发<“十二五”全国危险废物规范化管理督查考核工作方案>和<危险废物规范化管理指标体系>的通知》（环办〔2011〕48号）中的工业危险废物产生单位规范化管理指标，以指导处理企业做好危险废物环境管理工作。