

《废弃电器电子产品（小家电）模块化回收线技术和运行实施指南》 （征求意见稿）编制说明

一、 标准编制的背景和意义

我国电器电子产品需求量巨大，目前已经成为世界最大的电器电子产品生产国和消费国。近年来随着电器电子产品的飞速发展，废弃电器电子产品也迅速增加。但从电器电子产品的生产、进口、销售到储存、运输、拆解、回收、循环利用等各个环节，依照当前国家在宏观法律规范与约束作用来分析看还远远没有达到预期的目标。为此国家开始并鼓励相关企业、部门和协会等研究制定专门针对废弃电器电子产品管理的法律、政策和规范，以实现对该行业的规范管理，实现废弃电器电子产品从破碎拆解到深加工综合利用等全产业链条的经济效益、环保效益和社会效益的提升。

1 背景

随着我国城市建设的逐步完善，人民生活质量大幅度提升，大量的电子产品进入人们的生活中，如手表、智能手机、电话、电视机、录像机、摄录机、电脑等，已成为世界上的主要废弃物，其增长速度超过任何其他类型的废物。联合国环境规划署公布数据显示，全球电子垃圾数量正呈现指数性增长，目前每年产生的电子垃圾在 4000 万吨到 5000 万吨之间，未来十年将增加 500 倍，尤其是在像印度、中国以及非洲等科技行业增长快速的国家。世界上的人，每人每年，平均制造七百磅的垃圾。大量的“电子垃圾”带来的环境问题也越来越突出，所以急需人们给予高度重视并妥善处理电子垃圾。而传统的焚烧炉焚烧电子杂料是有害的，堆埋仍然会留下隐患且造成资源浪费。电子垃圾中最难处理的主要是混合塑料，用于电子产品的塑料往往价值较高，但是成分非常复杂，包括 ABS\PP\PE\PS\PVC 及相关变种等十几种不同的塑料成分，只有有效的将这些混合塑料清洗干净并有效的分离造粒回收，才可以实现后端的再生利用。

2 意义

由于国家尚未配套出台小家电电子废弃物模块化回收线建设和运行的指导文件，各地在推进小家电电子废弃物模块化回收线建设和运行要求时内容和形式

都不统一，导致不能很好贯彻落实小家电电子废弃物回收的要求，无论是小家电电子废弃物回收技术的选择、小家电电子废弃物回收的开展、小家电电子废弃物回收相关技术的编制都缺乏案例参考和技术指引，极大影响了小家电电子废弃物回收实际的治理效果。因此，制定出台团体标准，加强对该工作的技术指导已经迫在眉睫。

3 本标准与现行的国际、国家、行业、地方以及其他团体标准的关系

当前针对“小家电电子废弃物模块化回收线建设和运行”制度尚未有相关的国家、行业、地方及团体标准出台。本标准的制定可为《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中要求推行“收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当加强对相关设施、设备和场所的管理和维护，保证其正常运行和使用。”制度和《废弃电器电子产品回收处理管理条例》中要求推行“国家对废弃电器电子产品实行多渠道回收和集中处理”制度及国标、行标、地标有关管控治理提供强有力的技术支撑，为有关文件的贯彻落实提供保障，为固废回收企业特别是小家电电子废弃物回收企业提供科学指导方案。

4 国内外本技术领域技术发展情况

欧洲大多数国家已经建立了相应的回收体系。在德国，小家电电子废弃物回收处理企业一般规模都不大，大多为市政系统专业回收处理公司、制造商专业回收处理公司、社会专业回收处理公司、专业危险废物回收公司等。在美国，电子废弃物的资源化产业已经形成，共有 400 多家公司，主要分为专业化公司、有色金属冶炼厂、城市固体废物处理企业、电子产品原产商（OEM）和经销商。

在美国，电子垃圾拆解已经形成了很专业的分工，有专门负责拆解的公司，有专门负责电路板回收的公司，有专门提炼重金属的公司等等。由于专业化处理，美国电子垃圾的回收再利用率达到 85%以上，也就是说最后只有不到 15%的东西被当做最后的垃圾埋掉。

德国废旧电器回收厂普遍采用了一种电子破碎机来分选废旧电器中的有用物和废物。其流程是，先用人工拆卸的方法将废旧电器中的含有有毒物质的器件取出，如电视显像管、荧光屏等。然后将剩余部件放入破碎机中，先通过磁力分选分离出铁，第二步进入涡流分选分离出铝，第三步通过风力分离出塑料等较轻物质，剩下的是铜和一些稀有贵金属。这些分选出来的金属，会根据它的含金量

来卖给终端处理厂。其废旧电器的回收再利用率达 90%以上，这样的一套设备年处理废旧电器达 3 万吨。

目前，中国电子垃圾回收处理已处内忧外患的局面。随着经济迅速发展，中国电子垃圾数量还将以年均 5%~10% 的速度迅速增加，而且还将继续遭遇国外电子垃圾的‘侵入’而中国目前规范废旧电子产品再生利用产业的法律法规尚不健全，现有的一些法律法规不系统、不配套，绝大部分电子垃圾被游走于大街小巷的小商贩收走，给环境治理留下巨大的隐患。

5 本标准对国际标准或国外先进标准的采用情况，本标准的先进性、涉及专利情况

本标准是一个专业性、科学性极强的技术要求，是贯彻落实科学治污、精准治污、依法治污精神的具体体现。通过标准的制定及发布，可有效落实小家电电子废弃物的编制及推进实施，对工业企业治理方案提供科学指导，促进从源头削减、过程控制、末端治理与管理减排多策并施、协同控制排放，建立全过程减排治理体系。

本标准及相关系列标准借鉴了国际、国家相关标准，国家有关法规、监管部门的监管要求及行业最佳实践。本标准将为小家电电子废弃物模块建设和运行提供标准遵循及相关标准制定指引。本系列标准有利于小家电电子废弃物处置过程安全、环境风险控制，提高小家电电子废弃物模块化回收综合利用率的需求，促进小家电电子废弃物社会化服务水平提升和相关服务行业发展。

二、 任务来源

2020 年 4 月份，中华环保联合会绿色技术发展专业委员会，广东华星塑料机械有限公司、江苏金发环保科技有限公司、清华大学环境学院清洁生产与生态工业研究中心、北京理工大学固体废物生物资源化技术实验室、北京建筑大学环境与能源工程学院电子废物资源化北京市国际科技合作基地等单位，结合电废当前的现状，结合国内针对废旧小家电类电器电子产品的回收体系、破碎拆解，分选回收、深加工资源再利用等企业的管理，缺乏工艺流程规范化建设方面的相关政策引导；缺少先进技术与工艺的推荐和引导；一直没有出台小家电类破碎拆解等活动给予补贴等配套政策等；预发起制定小家电电子废弃物模块化生产线建设和运行标准，一方面可以有效促进行业内拆解企业技术研发和拆解作业的积极性与主动性；同时可以有效制止非法拆解、严重污染环境现象的发生；促进企业规范

化生产建设，促进行业的健康发展，同时也可以给监管单位提供执法依据；符合当前国家提倡的促进“资源综合利用，发展循环经济，建设资源节约型、环境友好型社会”的理念。

2020年8月，中华环保联合会以中环联字[202075号文]批准了关于《小家电电子废弃物模块化回收线建设和运行标准》（注1）团体标准（以下简称“《小家电》”）的立项，并于2020年9月成立编制组，召开启动会。

注1：原团体标准名称《小家电电子废弃物模块化会首先建设和运行标准》经6月4日在北京召开的专家评审会审议，一直同意更名为《废弃电器电子产品回收线技术和运行实施指南》。

三、 编制过程

立项启动会，成立编制组。

2020年9月-11月，确定小家电拆解、分选，深加工模块化技术路线，并展开团体标准调研，完成调研报告，形成了标准建立的思路、框架和目标。

2020年12月，《小家电》团体标准编制小组编写标准大纲，编制组讨论，进一步确定小家电电子废弃物模块化流程。

2021年1月，专项调研讨论确定小家电电子废弃物回收流程中破碎拆解、深加工综合利用模块生产线，与参编企业讨论安全、环保、节能相关技术要求参与单位包括主要编写单位：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技术发展委员会，广东隼诺环保科技股份有限公司，广东华星塑料机械有限公司，江苏金发环保科技有限公司，安徽超越环保科技股份有限公司。本文件参编单位：山东省固体废物与危险化学品污染防治中心，伟翔环保科技发展（上海）有限公司，江门市俐通环保科技有限公司，福建省宏源环境资源有限责任公司，华新绿源环保股份有限公司，大冶有色博源环保股份有限公司，唐山中再生资源开发有限公司，启迪环境科技发展股份有限公司，江西格林循环产业股份有限公司，浙江盛唐环保科技有限公司，重庆市中天电子废弃物处理有限公司，烟台中祈环保科技有限公司，鑫广绿环再生资源股份有限公司。

2021年2月，专项调研讨论分选回收模块生产线，讨论环境保护职业健康安全节约能源资源等相关技术要求。

2021年3月，与编写工作组讨论稿，进一步完善拆解回收模块、分选模块、深加工模块工艺流程，形成《小家电》初稿草稿）。

2021年4月，继续编写完善初稿和标准编制说明。4月8日，在广州召开了

第一次《小家电》现场审核会，会上整理了编制组专家提出的意见和建议，会后对编写组专家意见进行修改。

2021年4-5月，针对修改的《小家电》草稿，聘请了电子废弃物行业内的三名专家进行《小家电》草稿审核。三名专家分别是上海第二工业大学的王景伟老师、清华大学环境学院的李金惠老师、生态环境部固管中心的邓毅博士。三位老师于5月21日前完成了审核，并提出了评审意见和建议。结合专家提出的意见和建议，对《小家电》（初稿）草稿进一步进行了修订，并分别以微信函审的形式传送给各参编单位的编写老师，进行了审核，收集意见和建议，重新进行修订。

2021年6月4日，在北京召开了专家审查会，各位专家针对标准化方面提出了诸多意见；同时针对标准描述的格式方式提出了意见。另外，在专家审查会上，针对团体标准的名称进行了认真斟酌谈论，最终确定将题目修改为《废弃电器电子产品（小家电）模块化回收线技术和运行实施指南》。更加贴合编制内容要求。

四、 编制原则

标准的用语、格式按照《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则（GB/T 1.1-2020）给出的规则起草。标准内容的编制坚持以下原则：

1. 普适性原则：本标准所提出的评估指标应适合小家电电子废弃物拆解回收、分选、深加工企业。
2. 合规性原则：本标准应与行业安全、环境、节能等监管要求相适应。
3. 可模块化原则：本标准应采用模块化的方法进行标准体系的设计，小家电电子废弃物拆解回收、分选、深加工企业可根据不同情况选用标准要求。

五、 标准主要内容

本文件结合目前国内小家电电子废弃物的回收体系、破碎拆解，分选回收、深加工资源再利用过程缺乏工艺流程规范化建设，以及模块化先进设备、先进技术的推荐引导等现状，根据小家电电子废弃物拆解和深加工规范处置的需要，提出了《小家电》团体标准的起草。

本文件涵盖了废弃电器电子产品（小家电）模块化回收线技术和运行总则、技术要求、环境保护和职业健康安全节能要求。同时提出了回收线技术和运行要求及污染控制。

注1：本文件所指的回收，仅指破碎拆解工艺过程中产物的收集、贮存和利用，不包含进入处理企业前对废弃电器电子产品进行收集和贮存的活动。

注2：本文件所指的处理企业，仅指从事废弃电器电子产品（小家电）破碎拆解、分选、塑料深加工的组织和企业。

主要条款包括：

1、总则。在总则中进行了工艺流程描述，在资料性附录中用流程图形式直观地表示废弃电器电子产品拆解回收模块、分选模块、塑料深加工模块的工艺流程，同时各流程中也标识出具体废水、废气、固体废物等产污环节。

2、技术要求：以一般要求的形式，对项目建设提出了总体要求。同时，对各关键工序分别提出了技术要求。

3、环境保护职业健康安全要求：明确废弃电器电子产品（小家电）在模块化回收线技术和运行过程中的安全环保职业健康的标准要求，提出需配套建设安全防护措施及污染防治设施，促进整个行业安全运行、清洁生产、增产减污的合规性发展。

4、专门设立章节提出了节约能源资源要求。

5、操作与维护：包括生产运行、日常巡检、设备维护保养的相关要求。

6、由于编制过程中参阅了大量的相关资料，故后附参考文献。

六、 有关说明

目前，我国已出台的相关监管要求，如《废弃电器电子产品规范拆解处理作业及生产管理指南(2015年版)》、《废弃电器电子产品规范拆解处理作业和管理指南》（征求意见稿），以及《废弃电器电子产品处理资格许可管理办法》相关要求，规范小家电拆解企业回收线建设，规范物料深加工企业工艺流程建设，给监管单位提供执法依据，有效遏制小作坊私拆乱排、严重污染环境现象，促使企业更具较强的市场抗风险能力和竞争力，从而提高企业的生存能力。在制定该标准时，编制小组广泛调研，对业内多家企业生产现场进行实地了解，与技术专家多次交流等，以力争使我们的团标更具针对性、可操作性。

七、 关于标准的性质

建议本标准作为推荐性团体标准发布实施。

八、 有关专利事项说明

本标准不涉及专利。

《废弃电器电子产品（小家电）模块化回收线技术和运行实施指南》

团体标准起草组

2021年6月