

**江苏省公共机构
废电器电子产品回收处理碳普惠方法学**

目 录

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 核算边界与计入期	2
5 基本要求	4
6 减排量核算	4
7 监测方法学	8
附 录 A	12
附 录 B	15
附 录 C	16
参考文献	17

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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。

本文件由江苏省机关事务管理局提出并归口。

本文件起草单位：方圆标志认证集团江苏有限公司、方圆标志认证集团有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院、江苏省机关事务管理局。

本文件主要起草人：陈瑞峰、李阳、方春香、李臣、孙浩翔。

江苏省公共机构废电器电子产品回收处理碳普惠方法学

1 范围

本方法学规定了在江苏省公共机构碳普惠机制下，废电器电子产品回收处理企业在回收处理过程中，避免从自然界或自然资源中获取原材料所产生的减排量的核算方法。

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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

AMS-III.BA: Recovery and recycling of materials from E-waste, Version 03.0

IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)

ASHRAE 2017 Fundamentals Handbook

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基准线情景

用来提供参考的，在一般情境下可能发生的假定情景。

3.2

温室气体避免排放

由于资源化过程避免了从自然界或自然资源中获取原材料而排放的温室气体。按照惯例，被避免的排放量被视为相当于通过传统方法生产相同数量的能源或再生资源所需的排放量。

3.3

电气和电子设备

包括大型和小型家电；IT（信息技术）和电信设备；消费性设备；照明设备；电气和电子工具；玩具、休闲和运动设备；医疗器械；监测和控制仪器；自动分配器。包括产品丢弃时（属于产品）的所有元件、组件和耗材。

3.4

原生金属或材料

直接由矿物或原生的原材料生产的金属或材料。

3.5

再生金属或材料

部分或全部利用回收的原料（金属或材料）生产的金属或材料。

3.6

电子废弃物分类

将收集的电子废弃物分成不同类别的可回收材料以便进一步处理。这些类别可能包括（但不限于）：塑料，黑色金属，有色金属和玻璃。分类过程可能包括手工分类和分离 和/或 通过物理、机械和电磁过程的进一步分离。分类后的材料需要进一步处理以完成回收过程；有些情况下这一过程是在项目活动中完成，也可以是将分类后的电子废弃物卖给专门的处理工厂。

3.7

电子废弃物处理

处理分类后材料使其转化为再生材料，从而取代原生材料。这一过程可以包括手工，机械，电化学加工和技术。

3.8

回收商

对废电器电子产品进行收集和回收的组织或个人。

3.9

处理工厂

对回收的废电器电子产品进行拆解、分类和处理，提取制造再生金属、塑料、碳氟（氢）化合物的工厂。

3.10

第三方处理机构

对处理工厂拆解处理后的金属、塑料进一步加工处理，以获得与使用原生材料生产的金属或塑料质量与性能相同的再生金属或塑料的工厂，如钢铁厂或塑料造粒厂等。

3.11

生产工厂

购买使用再生金属或塑料的用户，将处理工厂或第三方处理机构加工处理好的再生金属或塑料制造成可销售产品的工厂。

4 核算边界与计入期

4.1 核算边界

废电器电子产品回收处理减排量的项目边界包括与项目有关的和受项目影响的设备、设施（系统）或组织等。项目边界应考虑以下场所的物理、地理边界：

(a) 废电器电子产品回收场所：本方法学虽不涉及对回收场所减排量的评估计算，但涉及对废电器电子产品来源及相关数据信息进行验证，或向目标用户申报减排量等问题，所以将回收商纳入到项目边界内。

(b) 处理工厂及第三方处理机构：涵盖从废电器电子产品拆解分类、回收处理，直到生产出与原生材料质量性能相同的再生金属、塑料和碳氟(氢)化合物为止的全过程。

(c) 原生材料制造相关的产业链条：项目减排量计算是基于原生材料生产被项目回收处理活动替代的假设，所以需将原生材料制造包括在项目边界内考虑。

废电器电子产品回收处理减排量项目边界如图1所示。

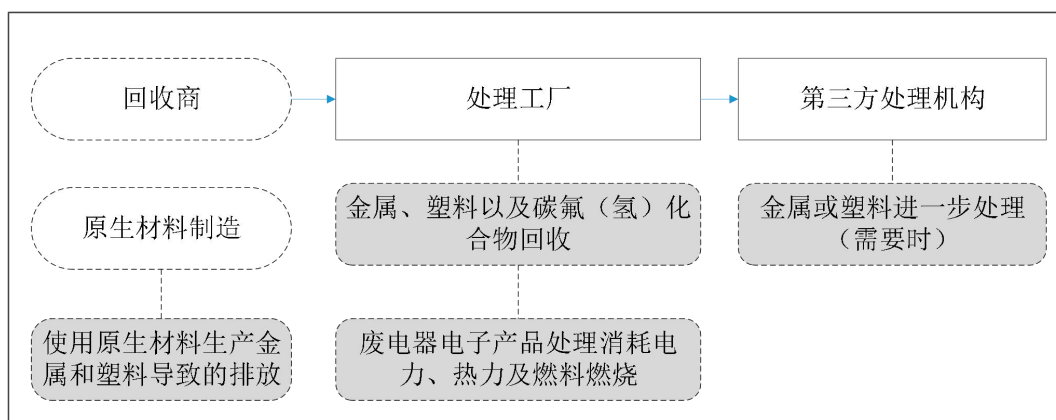


图1 废电器电子产品回收处理项目边界示意图

温室气体减排量活动数据可从已实施并稳定运行的废电器电子产品回收处理项目获得，项目业主应选择或建立相关准则和程序，对与项目有关的和受项目影响的温室气体源进行定期监测或估算，应测量和记录处理工厂内处理活动消耗的电力、热力和燃料，以及出厂材料的重量。对于不选择定期监测的温室气体源，应说明其理由。

4.2 温室气体排放源

项目排放源应包括废电器电子产品回收处理及在第三方处理过程中能源消耗和碳氟(氢)化合物回收处理产生的温室气体；温室气体种类包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）与三氟化氮（NF₃）。

4.3 减排量计入期

项目计入期为可申请项目减排量登记的时间范围，从项目业主申请登记的项目减排量的产生时间开始，最长不超过10年，最早可追溯至2020年9月22日，计入期须在企业正常经营期间，项目的核算周期以自然年为计算单位。

5 基本要求

5.1 合规性说明

使用本方法学的减排项目，其回收、处理等生产运营活动应符合国家和地方政府颁布的相关法律法规和政策要求，符合行业发展政策。

5.2 普惠性说明

废电器电子产品的回收收集过程涉及广大居民、组织，为社会上普遍存在的活动，因此具有普惠性基础。

5.3 额外性说明

废电器电子产品回收处理项目实现再生材料推广应用，有助于保障资源安全、增强产业链供应链韧性，对促进低碳生产生活具有重要促进作用，具有积极的社会效益。基于此，采用本方法学的碳普惠情景免于额外性论证。

5.4 唯一性说明

为避免重复申请减排量、保证减排量核算的准确性，申报主体应确保报送数据的真实性、唯一性，并提供项目减排收益归属约定文件。

申报主体应提供减排量未重复申报承诺书，承诺项目申请的减排量未在其他减排交易机制下获得签发。

6 减排量核算

6.1 基准线情景识别

6.1.1 项目所在地的同类产品（金属、塑料、碳氟（氢）化合物）均是使用原生材料生产。

6.1.2 项目业主需证明由废电器电子产品回收材料生产的再生金属、塑料、碳氟（氢）化合物，其质量性能与使用原生材料生产的金属、塑料、碳氟（氢）化合物相同。无法证明时，相关减排量则需予以扣除。

6.1.3 项目业主可按照GB/T 32150或其他相关方法，对与项目相关或受项目影响的温室气体源进行识别，按照国家相关政策要求及目标用户需求，确定需要核算的温室气体种类，至少包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)与三氟化氮(NF₃)。

6.2 基准线排放计算

6.2.1 废电器电子产品回收处理基准线排放包括因使用原生的原材料生产金属和塑料消耗的能量而导致的排放，以及因碳氟（氢）化合物回收所避免温室气体排放量，由式（1）进行计算。

$$BE_y = BE_{m,y} + BE_{p,y} + BE_{f,y} \quad (1)$$

式中：

- BE_y ----- y 年的基准线总排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $BE_{m,y}$ ----- y 年回收处理金属的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $BE_{p,y}$ ----- y 年回收处理塑料的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $BE_{f,y}$ ----- y 年回收处理碳氟（氢）化合物的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

6.2.2 回收处理金属的基准线排放，按使用原生材料生产金属的排放量为基准线，由式（2）进行计算。

$$BE_{m,y} = \sum_i [Q_{i,y} \times B_i \times SE_i] \quad (2)$$

式中：

- i ----- 金属种类 i；
- $Q_{i,y}$ ----- y 年由处理工厂送至第三方处理机构或生产工厂的金属 i 的量，单位为吨（t）；
使用项目业主统计监测数据；对于分好类运往第三方处理机构的铝和钢，与这些金属一起出售的混合杂质可考虑予以扣除，或将 $Q_{i,y}$ 乘以 0.8 的修正系数；
- B_i ----- 使用原生材料生产金属或塑料的基准线校正系数（ B_i ），单位为百分比（%）；
采用附录 A 表 A.1 规定的数值；
- SE_i ----- 生产金属 i 的 CO₂ 特定排放系数，单位为吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t）；
采用附录 A 表 A.2 规定的数值。

6.2.3 回收处理塑料的基准线排放，按使用原生材料生产塑料的排放量为基准线，由式（3）进行计算。

$$BE_{p,y} = \sum_i [Q_{i,y} \times L_{p,i} \times B_i \times (SEC_{BL,i} \times EF_{el,y} + SFC_{BL,i} \times EF_{FF,CO_2})] \quad (3)$$

式中：

- i ----- 塑料种类 i（ABS，HIPS）；
- $Q_{i,y}$ ----- y 年由处理工厂送至第三方处理机构或生产工厂的塑料 i 的量，单位为吨（t）；
采用项目业主统计监测数据；
- $L_{p,i}$ ----- 为塑料在分类过程中因材质退化和损耗而设定的（净重/毛重）修正系数，单位为百分比（%）；
 $Q_{i,y}$ 是已分好类并运往第三方处理机构的塑料，采用 0.75； $Q_{i,y}$ 是已处理好并运往生产工厂的塑料，采用 1。

B_i -----	使用原生材料生产金属或塑料的基准线校正系数 (B_i)，单位为百分比 (%)； 采用附录 A 表 A.1 规定的数值；
$SEC_{Bl,i}$ -----	由原生材料生产塑料 i 时消耗的电量，单位为兆瓦时每吨 (MWh /t)； 采用默认值：ABS：(1.94 MWh/t)，HIPS：(0.38 MWh/t)；
$EF_{el,y}$ -----	电网排放因子，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时 (t CO _{2e} / MWh)； 采用国家或地方主管部门发布的最新值；
$SFC_{Bl,i}$ -----	由原生材料生产塑料 i 时消耗燃料的热值，单位为吉焦每吨 (GJ /t)； ABS、HIPS 均使用 15GJ /t 作为特定能量消耗默认值；
EF_{FF,CO_2} -----	燃料的排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吉焦 (tCO _{2e} /GJ)； 燃料以天然气计，采用附录 B 表 B.1 给出的数值。

其他种类塑料可参照本方法核算回收塑料的基准线排放量，并说明核算方法的科学合理性。

6.2.4 回收碳氟（氢）化合物的基准线排放，按回收碳氟（氢）化合物所避免的排放量为基准线，由式（4）进行计算。如对碳氟（氢）化合物采取焚烧等方式处置而未能回收的，不能按附录 C 表 C.1 有效分离的碳氟（氢）化合物混合物等，均不能计入减排量。

$$BE_{f,y} = \sum_i [Q_{i,y} \times GWP_i \times p_i] \quad (4)$$

式中：

i -----	碳氟（氢）化合物种类 i ； 可计入的碳氟（氢）化合物种类见附录 C 表 C.1。
$Q_{i,y}$ -----	y 年在处理工厂回收碳氟（氢）化合物 i 的量，单位为吨 (t)； 采用项目业主统计监测数据；
GWP_i -----	第 i 种碳氟（氢）化合物的全球变暖潜势，单位为吨二氧化碳当量每吨 (tCO _{2e} /t)； 采用附录 C 表 C.1 规定的数值。
p_i -----	纯度系数，第 i 种碳氟（氢）化合物回收后经处理厂提纯的比例，单位为百分比 (%)； 经实际测试的按测试数值计算；没有测试数据，则采用 0.80 作为默认值。

6.3 项目排放计算

6.3.1 废电器电子产品回收处理项目的温室气体排放量(PE_y)，包括处理工厂的温室气体排放量($PE_{r,y}$)和在第三方处理机构加工处理金属和塑料产生排放量($PE_{p,y}$)。由式（5）进行计算。

$$PE_y = PE_{r,y} + PE_{p,y} \quad (5)$$

式中：

- PE_y ----- y 年的项目温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）；
- $PE_{r,y}$ ----- y 年在处理工厂里处理废电器电子产品产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）；
- $PE_{p,y}$ ----- y 年在第三方处理机构加工处理金属和塑料产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）。

6.3.2 处理工厂的温室气体排放量（ $PE_{r,y}$ ），主要涉及的能源消耗包括净购入电力和热力产生的排放，以及燃料燃烧产生的排放量。项目业主应对废电器电子产品回收处理过程涉及的能源消耗与非项目相关的能源消耗进行有效界定和数据统计分配。项目业主可按 GB/T 32150 给出的排放因子法（见式 6）计算处理工厂的温室气体排放量（ $PE_{r,y}$ ）。

$$PE_{r,y} = \sum_i (AD_i \times EF_i) \quad (6)$$

式中：

- $PE_{r,y}$ ----- y 年处理工厂温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）；
- AD_i ----- y 年处理工厂温室气体活动数据，单位根据排放源确定；
使用项目业主统计监测数据；
- EF_i ----- 温室气体排放因子，单位与活动数据的单位相匹配；
使用国家官方公布的法规或标准中的数据。

6.3.3 如某些回收处理的金属或塑料需要在第三方处理机构进一步加工处理才能使其质量性能与使用原生材料生产的金属或塑料相同，则需核算在第三方处理机构进行加工处理的温室气体排放量。在第三方处理机构加工处理金属或塑料的排放量，由公式（7）进行计算。

$$PE_{p,y} = \sum_i (Q_{i,y} \times EFP_i \times EF_{el,y}) \quad (7)$$

式中：

- $PE_{p,y}$ ----- y 年在第三方处理机构中处理金属或塑料产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）；
- $Q_{i,y}$ ----- y 年由处理工厂送至第三方处理机构的金属或塑料 i 的量，单位为吨（t）；
使用项目业主统计监测数据；
- EFP_i ----- 第三方处理机构加工处理金属或塑料 i 的能量消耗系数，单位为兆瓦时每吨（MWh / t）；
采用附录 A 表 A.3 中提供的数值；
- $EF_{el,y}$ ----- 电网排放因子，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（tCO₂e / MWh）；
采用国家或地方主管部门发布的最新值。

6.3.4 废电器电子产品回收处理过程属于循环经济领域资源化过程，处理工厂内的过程排放远低于总排

放量的 1%，故在核算温室气体排放量（ $PE_{r,y}$ ）时不计算在内。

6.4 项目泄漏计算

废电器电子产品回收处理过程泄漏排放量很小，忽略不计。

6.5 项目减排量核算

废电器电子产品回收处理项目减排量（ ER_y ）等于基准线排放量（ BE_y ）减去项目排放量（ PE_y ）的差值，由式（8）进行计算。

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \tag{8}$$

式中：

- ER_y ----- y 年的减排量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）；
- BE_y ----- y 年的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）；
- PE_y ----- y 年的项目排放量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）；
- LE_y ----- y 年的泄漏，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e），忽略不计。

7 监测方法学

7.1 项目设计阶段确定的参数和数据

表 1 给出了项目设计阶段确定的参数和数据。

表1 项目设计阶段确定的参数和数据

数据/参数名称	$Q_{i,y}$
应用的公式编号	公式（1）
数据描述	铝、钢、铜、金、银、钯、锡、铅、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯、高抗冲聚苯乙烯，以及碳氟（氢）化合物回收处理量
数据单位	吨
数据来源	项目业主监测数据，如地磅、销售记录等
数据选用的合理性	对于采用缺省值的，应说明参数缺省值选取依据及合理性
数值（如有）	
数据用途	用于核算基准线排放和电力消耗量
备注	-

7.2 项目实施阶段需监测的参数和数据

表 2.1-2.3 给出了项目实施阶段需监测的参数和数据。

表2.1 项目实施阶段需监测的参数和数据 ($Q_{i,y}$)

数据/参数名称	$Q_{i,y}$
应用的公式编号	公式 (2) (3) (4) (7)
数据描述	铝、钢、铜、金、银、钯、锡、铅、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯、高抗冲聚苯乙烯，以及碳氟（氢）化合物回收处理量
数据单位	吨
数据来源	项目业主监测数据，如地磅、销售记录等
监测点要求	处理车间或出厂
监测仪表要求	磅秤等质量测量设备
监测程序与方法要求	项目业主建立 $Q_{i,y}$ 监测程序，至少应包括对磅秤校准管理要求、监测人员能力要求、监测过程与记录要求等内容
监测频次与记录要求	在每次分类和处理后的材料运送处理工厂时，进行记录（可使用电子记录）并保留至少 5 年
质量保证/质量控制程序要求	项目业主建立数据质量管理程序，至少包括数据记录规范要求、复核要求和异常数据处理等要求
数据用途	核算项目减排量
备注	-

表2.2 项目实施阶段需监测的参数和数据（电力）

数据/参数名称	电力
应用的公式编号	公式 (3) (6) (7)
数据描述	电力消耗量
数据单位	兆瓦时 (MWh);
数据来源	使用校准过的设备测量，如电表、电费单据等
监测点要求	按 GB 17167 配备电表
监测仪表要求	定期计量校准
监测程序与方法要求	项目业主建立电力消耗统计监测管理程序，至少应包括对电表校准管理要求、电工人员能力要求、监测过程、监测频次与记录要求等内容

监测频次与记录要求	连续监测，至少每天已录一次用电量，记录（可使用电子记录）并保留至少 5 年
质量保证/质量控制程序要求	项目业主建立数据质量管理程序，至少包括数据记录规范要求、复核要求和异常数据处理等要求
数据用途	核算项目排放量
备注	-

表2.3 项目实施阶段需监测的参数和数据（天然气）

数据/参数名称	天然气
应用的公式编号	公式（3）（6）
数据描述	天然气消耗量
数据单位	立方米
数据来源	使用校准过的设备测量，如燃气表、收费单据等
监测点要求	按 GB 17167 配备燃气计量表
监测仪表要求	定期计量校准
监测程序与方法要求	项目业主建立燃气消耗统计监测管理程序，至少应包括对天然气表校准管理要求、燃气监测过程和监测频次与记录要求等内容
监测频次与记录要求	连续监测，至少每天记录一次用天然气量，记录（可使用电子记录）并保留至少 5 年
质量保证/质量控制程序要求	项目业主建立数据质量管理程序，至少包括数据记录规范要求、复核要求和异常数据处理等要求
数据用途	核算项目排放量
备注	-

7.3 项目实施及监测的数据管理要求

7.3.1 项目业主需采取必要措施建立和实施监测计划，用于指导取得、记录和分析项目和基准线情景的温室气体排放量的活动数据和信息。监测计划包括但不限于：

- a) 监测目的；
- b) 数据和信息的类型及计量单位；
- c) 数据来源，如仪表、记录、统计报表等；
- d) 监测方法，包括估算、测量或计算方式；
- e) 监测次数和周期（考虑目标用户的需求）；

f) 数据和信息的质量保证和质量控制；

g) 监测职责；

h) 温室气体信息系统，包括数据的保存和存放位置。

7.3.2 项目业主需对与项目和基准线情景有关的数据和信息进行管理，对准确性进行常规检查；定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档；定期对温室气体减排量数据进行交叉验证，进行不确定性评估，识别产生数据误差的风险，并提出相应的解决方案。

附 录 A

表 A.1 规定了使用原生材料生产金属或塑料的基准线排放量校正系数。

表A.1 使用原生材料生产金属或塑料的基准线排放量校正系数

金属/塑料	使用原生材料生产金属或塑料的基准线排放量校正系数 (Bi)
铝	0.96
钢	0.98
铜	0.75
金	0.68
银	0.74
钯	0.47
锡	0.97
铅	0.69
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯	0.72
高抗冲聚苯乙烯	0.72
注：金属铝、钢、铜及塑料的基准线排放量校正系数，是根据国家工信部发布的相关行业运行情况数据和国家统计局发布的国民经济和社会发展统计公报数据，计算我国在一段时期内相关原生材料的生产量占生产量及进口产量之和的比率得出；其他金属基准线排放量校正系数数据来源于AMS-III.BA: Recovery and recycling of materials from E-waste, Version 03.0	

废电器电子产品回收处理项目确定回收金属或塑料的基准线排放量，只计入在京都议定书非附件一国家内产生的基准线排放量。因此基于项目活动获得的再生金属或塑料产量计算得出的基准线排放量需乘以一个校正系数“Bi”，如表A.1 所示。项目业主需基于官方数据或科学准确的市场数据，统计计算使用原生材料生产金属或塑料的基准线排放量校正系数(Bi)，如不能获得权威可信的数据，则可采用AMS-III.BA: Recovery and recycling of materials from E-waste, Version 03.0给出的校准系数。这些校正系数需在每次计入期更迭时进行更新，项目参与方在更迭计入期时需使用方法学最新版中的数值。

表 A. 2 规定了生产金属的特定 CO₂e 排放因子。

表 A. 2 生产金属的特定 CO₂e 排放因子 (SE_i)

金属	生产单位金属的特定 CO ₂ e 排放因子 (SE _i) (tCO ₂ e/t)
铝	8.4000
钢	1.2700
铜	2.8000
金	11,000
银	140.00
钯	7,200.0
锡	16.000
铅	2.1000
注：数据来源于AMS-III.BA: Recovery and recycling of materials from E-waste, Version 03.0	

使用原生材料生产原生金属的基准线排放可根据表A.2保守假设计算。这些数值需在每次计入期更迭时进行更新，项目参与方在更新计入期时需使用方法学最新版中的数值。

表 A. 3 规定了生产塑料的特定能量消耗系数。

表 A. 3 生产塑料的特定能量消耗系数

塑料	塑料的电力消耗系数 (SEC _{Blj}) (MWh/t)	塑料的热力消耗系数 (SFC _{Blj}) (GJ/t)
高抗冲聚苯乙烯 (HIPS)	0.38	15.0
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)	1.94	15.0
注：数据来源于AMS-III.BA: Recovery and recycling of materials from E-waste, Version 03.0		

表 A. 4 规定了废电器电子产品回收处理的特定能量消耗系数。

表 A. 4 废电器电子产品回收处理的特定能量消耗系数EFP_i (单位：MWh/t)

金属/塑料	废电器电子产品回收处理的特定能量消耗系数EFP _i (单位：MWh/t)
铝	0.66
钢	0.90

金属/塑料	废电器电子产品回收处理的特定能量消耗系数 EFP_i （单位：MWh/t）
ABS	0
HIPS	0
注1：数据来源于AMS-III.BA: Recovery and recycling of materials from E-waste, Version 03.0 注2：项目活动中运输及加工处理ABS、HIPS产生的排放，被认为与使用原生材料的排放量相等，因此在本方法中EFP_i计为0；但对于其他品类塑料需研究确定EFP_i数值。	

附 录 B

表 B.1 给出天然气的排放因子。

表 B.1 天然气的排放因子 (EF_{FF,CO_2}) (tCO_2e/GJ)

序号	燃料品种	A 单位热值含碳量 (tC/GJ)	B 碳氧化率	C CO_2 与碳分子量比 (tCO_{2e}/tC)	D 排放因子 (tCO_{2e}/GJ)
1	天然气	15.30×10^{-3}	99%	44/12	55.54×10^{-3}
注 1：数据来源于《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。 注 2：排放因子 (D) = 单位热值含碳量 (A) * 碳氧化率 (B) * CO_2 与碳分子量比 (C)。					

附 录 C

表 C.1 给出了废电器电子产品回收处理常见温室气体的全球变暖潜势（GWP）。

表 C.1 废电器电子产品回收处理常见温室气体的全球变暖潜势（GWP）

温室气体名称	化学分子式	GWP（100-yr）
HFC-410A（HFC-125，五氟乙烷和 HFC-32，二氟甲烷各占 50%混合物）	CHF_2CF_3 , CH_2F_2	1920
HFC-32（二氟甲烷）	CH_2F_2	675
HFC-407C（HFC-134a 占 52%，HFC-32 占 23%，HFC-125 占 25%）	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$, CH_2F_2 , CHF_2CF_3	1620
HFC-134a（四氟乙烷）	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$	1430
HFC-152a（二氟乙烷）	CH_3CHF_2	124
HFC-365mfc（五氟丁烷）	$\text{CH}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	794
HFC-245fa（五氟丙烷）	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{H}$	1030
注：数据来源于 IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)、ASHRAE 2017 Fundamentals Handbook。		

参考文献

- [1] AMS-III.AJ: Recovery and recycling of materials from solid wastes, Version 08.0
- [2] 《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
- [3] IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)
- [4] ASHRAE 2017 Fundamentals Handbook。