

深圳市奶盒回收减排碳普惠方法学

(试行)

二〇二四年五月

目 录

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	1
4	适用条件	2
5	额外性论述	3
6	避免减排量重复申报的措施	3
7	核算边界的确定	3
8	基准线情景	3
9	项目情景	4
10	减排量计算	4
11	数据来源与监测	7
12	核证要点及方法	12
附录 A (资料性)	深圳市碳普惠减排量核算报告 (模板)	17
附录 B (资料性)	深圳市奶盒回收减排碳普惠减排量备案申请材料清单	20
附录 C (资料性)	各参数推荐值	21
附录 D (资料性)	奶盒回收相关排放因子推荐值	24
参考文献	25

深圳市奶盒回收减排碳普惠方法学（试行）

1 范围

本方法学规定了在深圳碳普惠机制下，个人或组织通过向回收机构提供废弃纸塑铝材质奶盒包装的碳普惠行为所产生减排量的核算及核证方法。

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。

CM-072-V01《多选垃圾处理方式（第一版）》

CM-007-V01《工业废水处理过程中温室气体减排（第一版）》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 碳普惠

是指为小微企业、社区家庭和个人等的减碳行为进行具体量化和赋予一定价值，并建立起以商业激励、政策鼓励和核证减排量交易相结合的正向引导机制。

3.2 碳普惠行为

指个人或组织自愿参与深圳碳普惠体系，实施减少温室气体排放和增加碳汇等项目活动的行为。

3.3 碳普惠应用程序

指依托信息化技术，通过数据采集，记录并量化个人或组织日常生活中减碳行为的减排量，并将根据兑换规则换算成的碳积分发放到相应个人或组织的程序。本方法学中指的是在深圳垃圾分类回收场景中具备记录个人或组织奶盒分类回收数据并提供服务的碳普惠应用程序。

3.4 注册用户

指在碳普惠应用程序注册，自愿参与碳普惠项目的个人或组织。

3.5 奶盒

指纸塑铝材质液态乳制品包装盒。

注：本方法学中，除特别说明的情况外，单独出现“奶盒”一词，均指经过使用后的废弃奶盒。

3.6 再生企业

指以奶盒为原料，通过特定处理流程及工艺，对奶盒进行加工处理，并产出各种再生料的企业。

深圳市奶盒回收减排碳普惠方法学

3.7 回收机构

指从注册用户处收取，并组织将奶盒运输至再生企业处的机构。

3.8 奶盒分类回收

指注册用户依据回收机构的要求，将符合条件的奶盒提交至回收机构指定地点进行回收处理，使奶盒能够被回收加工为各类再生料，而免于被混入生活垃圾进行焚烧的行为。

3.9 再生料

指奶盒通过再生企业加工所得的产物。再生料品质较低，无法达到新奶盒生产材料的品质要求，故只能用于生产其他产品。

3.10 再生同等料

指不使用奶盒回收再生产，而使用原生材料直接生产的，与再生料品质相同的各种物品。

注：再生同等料无法达到奶盒生产材料的品质要求，只能用于生产其他产品。

3.11 奶盒回收再生产

指奶盒在用户处获得妥当处理、集中，被回收机构回收、集中，再到运输至后端再生企业被处理成为再生料的全过程。

3.12 替代发电

指由于奶盒被分类回收后无法用于焚烧发电，为了产生与奶盒焚烧同等的电量，使用其他手段进行的发电行为。

4 适用条件

4.1 碳普惠行为

本方法学适用于深圳市碳普惠机制下，参与奶盒回收减排行为所产生的碳普惠减排量的核算。注册用户根据回收机构要求，将奶盒提交至回收机构处的行为可以是参与奶盒回收减排的措施。

4.2 申报主体

项目申报主体为碳普惠应用程序运营机构。

4.3 减排量收益分配

申请对象的减排量收益分配应按下列情况进行确定，以保障奶盒回收行为实际执行者的权利：

（1）若注册用户以组织为单位（如学校）参与奶盒回收工作，则由组织与项目申报主体签订委托协议，明确核证减排量权属及利益分配、权利义务关系。个人层面的项目收益分配方式由组织内部自行决定。

（2）若注册用户以个人为单位参与奶盒回收工作，则由个人与项目申报主体协议确定减排量权属及利益分配、权利义务关系。

（3）项目具体收益分配比例由项目各相关方自行协商确定。

4.4 地理范围

项目活动中的奶盒分类回收行为须发生在深圳市行政区域范围内，即本项目仅统计注册用户在深圳市行政区域范围内交由回收机构回收的奶盒。超出深圳市行政区域范围的回收数据不纳入项目产生的碳普惠核证减排量计算范围。

4.5 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期限，从项目申报方登记的奶盒运抵再生企业，并由再生企业确认签收的最早时间开始，最长不超过10年。项目减排量计入期应以整月为计算单位，一个计入期至少为12个月，开始日期不应早于2022年8月18日。

5 额外性论述

本方法学通过促进个人或组织分类回收奶盒包装，减少垃圾处理过程中的碳排放，并通过奶盒回收加工得到的再生料，减少各类相关原材料生产过程中的碳排放。

基于市场调查，当前深圳奶盒的主流处理方式是焚烧，奶盒回收比例较低，奶盒回收处理工艺流程复杂、产能有限且需投入大量资金，在市场上实现快速广泛推广具有困难，故本方法学具备额外性。

6 避免减排量重复申报的措施

为避免减排量人为重复申报，在申报减排量时需同时提供以下信息，并保留相关证明材料：包括但不限于减排量不重复申报承诺书、加密后的注册用户奶盒回收行为记录、各数据记录节点奶盒重量记录表、本方法学中要求提供的各类原始凭证、数据报告等。

7 核算边界的确定

本方法学基准线情景的核算边界为奶盒被混入生活垃圾中直接焚烧，且由于无法使用奶盒生产再生料，只能使用其他原材料生产再生同等料的过程。生活垃圾收运过程中的运输排放、垃圾焚烧过程中的温室气体排放及再生同等料在原材料获取及制造阶段产生的排放均在基准线情景核算范围中。

项目情景的核算边界为奶盒分类回收及再生产的全链条，即使用完毕的奶盒被清洗、回收、运输并再生产成为再生料，且不使用奶盒焚烧发电的全过程。替代发电导致的电力排放、奶盒的清洗排放、市内运输排放、市外运输排放、再生企业处理奶盒过程中的化石燃料排放、外购电力排放、产生污水导致的间接二氧化碳排放均在项目情景核算范围中。

本方法学核算的温室气体种类包含 CO_2 、 CH_4 和 N_2O 。

8 基准线情景

本方法学的基准线情景为：用户不进行奶盒分类回收动作。在使用完奶盒后直接将其丢弃。奶盒被丢弃后将作为生活垃圾被焚烧并排放温室气体。同时，由于奶盒未被分类回收，工厂无法使用奶盒生产再生料，只能通过其他手段生产再生同等料以满足市场需求。

在基准线情景中，垃圾焚烧会导致 CO_2 、 CH_4 和 N_2O 的排放，且仅将 CO_2 排放量计入最终结果。再生同等料生产会导致 CO_2 、 CH_4 和 N_2O 的排放，且将全部类型气体排放量均计入最终结果。

注1：考虑到食品安全和材料品质，该类再生料不可再用于生产奶盒，只能用于其他生产用途。基准线情景中考虑的是在不回收奶盒的情况下，直接使用原生材料生产再生同等料时的排放情况。

深圳市奶盒回收减排碳普惠方法学

注2：按 CM-072-V01《多选垃圾处理方式（第一版）》，在垃圾处理的基准线活动中，由发电产生的 CH₄ 及 N₂O 排放应为简化考虑排除。

9 项目情景

本方法学的项目情景为方法学适用地理范围内，个人或组织遵从垃圾分类指引，依据要求进行奶盒分类回收行为，向碳普惠程序运营机构提供纸塑铝材质奶盒包装，并由碳普惠程序运营机构统一提交回收的情景。

在项目情境中，污水处理会导致 CO₂、CH₄ 和 N₂O 的排放，且将全部类型气体排放量计入最终结果。

注：按 CM-007-V01《工业废水处理过程中温室气体减排（第一版）》，在污水处理的项目活动中，在废水处理过程中应将 CH₄、N₂O 计入排放，其中 CH₄ 为主要排放源，N₂O 为选择性考虑排放源（此处出于保守性原则，将 N₂O 计入）；在现场电力消耗中，应将 CO₂ 计入排放，因为其为可能的重要排放源。

10 减排量计算

10.1 基准线情景排放因子

基准线情景排放因子计算流程如下：

$$BE = E_{treat} \times GWP + E_{rep} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- BE ——基准线情景下每丢弃一吨奶盒产生的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t奶盒）；
- E_{treat} ——奶盒作为垃圾焚烧产生的二氧化碳排放因子（tCO₂/t奶盒）；
- E_{rep} ——生产与每吨奶盒可产再生料相同质量的再生同等料的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t奶盒）。
- GWP ——二氧化碳的全球变暖潜势值。

注：考虑到数据易得性，此处运输及焚烧的排放因子按深圳生活垃圾的平均情况计算，在本方法学公式中，单位中明确标有“垃圾”的，均按生活垃圾计算。

其中：

$$E_{treat} = E_{transfer, inc} + E_{inc} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

- E_{treat} ——奶盒作为垃圾焚烧产生的二氧化碳排放因子（tCO₂/t奶盒）；
- E_{transfer, inc} ——将垃圾运输至垃圾焚烧厂的二氧化碳排放因子（tCO₂/t垃圾）；
- E_{inc} ——垃圾焚烧产生的二氧化碳排放因子（tCO₂/t垃圾）。

其中：

$$E_{transfer, inc} = \frac{FC_{transfer, inc}}{M_{waste}} \times EF_k \dots \dots \dots (2-1)$$

式中：

- E_{transfer, inc} ——将垃圾运输至垃圾焚烧厂的二氧化碳排放因子（tCO₂/t垃圾）；
- FC_{transfer, inc} ——运输过程中化石燃料的消耗量（t）、（m³）或电力的消耗量（MWh）；
- EF_k ——化石燃料的排放因子（tCO₂/t燃料）、（tCO₂/m³燃料）或电力排放因子（tCO₂/MWh）；
- M_{waste} ——单次运输垃圾总量（t垃圾）。

$$E_{inc} = \sum_i (WF_i \times dm_i \times CF_i \times FCF_i \times OF_i) \times \frac{44}{12} \dots \dots \dots (2-2)$$

式中：

- E_{inc} ——垃圾焚烧产生的二氧化碳排放因子（tCO₂/t垃圾）；
- i ——焚烧垃圾类型成分；
- WF_i ——垃圾中类型成分*i*的比例（湿重）（%），且 $\sum_i WF_i = 1$ ；
- dm_i ——焚烧的垃圾中的干物质含量（%）；
- CF_i ——成分*i*的干物质中的碳比例（碳含量）（%）；
- FCF_i ——矿物碳在碳的总含量中的比例（%）；
- OF_i ——碳氧化率（%）；
- 44/12 ——CO₂与C的分子量之比。

$$E_{rep} = \sum_i EF_j \times O_j \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- E_{rep} ——生产与每吨奶盒可产再生料相同质量的再生同等料的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t奶盒）；
- j ——再生同等料*j*；
- EF_j ——再生同等料在原材料获取及制造阶段产生的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t再生同等料）；
- O_j ——每吨奶盒回收生产再生料*j*的比率（%）。

10.2 项目情景排放因子

项目情景排放因子计算流程如下：

$$PE = PE_{generate} + PE_{recycle} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- PE ——项目情景下每吨奶盒分类回收再生产造成的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t奶盒）；
- $PE_{generate}$ ——每吨奶盒替代发电的排放因子（tCO₂e/t奶盒）；
- $PE_{recycle}$ ——奶盒分类回收再生产的排放因子（tCO₂e/t奶盒）。

注：考虑到数据易得性，此处替代发电的排放因子按深圳生活垃圾平均情况计算。

其中：

$$PE_{generate} = A_{elec, generate} \times EF_{elec} \times GWP \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $PE_{generate}$ ——每吨奶盒替代发电的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t奶盒）；
- $A_{elec, generate}$ ——深圳市平均吨垃圾上网电量（MWh/t垃圾）；
- EF_{elec} ——电力供应的二氧化碳排放因子（tCO₂/MWh）；
- GWP ——二氧化碳的全球变暖潜势值。

$$PE_{recycle} = PE_{wash} + (PE_{transfer, recy} + PE_{fuel} + PE_{elec}) \times GWP + PE_{sewage} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $PE_{recycle}$ ——奶盒分类回收再生产的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t奶盒）；
- PE_{wash} ——奶盒回收清洗过程中的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t奶盒）；
- $PE_{transfer, recy}$ ——将奶盒运输至再生企业过程中的二氧化碳排放因子（tCO₂/t奶盒）；
- PE_{fuel} ——奶盒回收再生产过程中所消耗的二氧化碳化石燃料的排放因子（tCO₂/t奶盒）；
- PE_{elec} ——奶盒回收再生产过程中用电产生的二氧化碳排放因子（tCO₂/t奶盒）；
- PE_{sewage} ——奶盒回收再生产过程中排放污水造成的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t奶盒）；
- GWP ——二氧化碳的全球变暖潜势值。

其中：

深圳市奶盒回收减排碳普惠方法学

$$PE_{wash} = E_{tap, wash} + E_{sewage, wash} \dots\dots\dots (6-1)$$

式中:

- PE_{wash} ——奶盒回收清洗过程中的二氧化碳当量排放因子 (tCO₂e/t奶盒) ;
- $E_{tap, wash}$ ——清洗过程中使用自来水造成的二氧化碳当量排放因子 (tCO₂e/t奶盒) ;
- $E_{sewage, wash}$ ——清洗过程产生的污水在处理过程中造成的二氧化碳当量排放因子 (tCO₂e/t奶盒), 核算气体种类包括CH₄、N₂O。

$$PE_{transfer, recy} = FC_{transfer, recy} \times EF_k \dots\dots\dots (6-2)$$

式中:

- $PE_{transfer, recy}$ ——将奶盒运输至再生企业过程中的排放因子 (tCO₂/t奶盒) ;
- $FC_{transfer, recy}$ ——每吨奶盒在运输过程中的平均化石燃料或电力的消耗量 (t燃料/t奶盒)、(m³燃料/t奶盒) 或 (MWh/t奶盒) ;
- EF_k ——化石燃料的排放因子 (tCO₂/t燃料)、(tCO₂/m³燃料) 或电力排放因子 (tCO₂/MWh)。

$$PE_{fuel} = \sum_i FC_k \times EF_k \dots\dots\dots (6-3)$$

式中:

- PE_{fuel} ——奶盒回收再生产过程中所消耗的化石燃料的排放因子 (tCO₂/t奶盒) ;
- FC_k ——回收再生产每吨奶盒时化石燃料品种k的平均消耗量, 对固体或液体燃料以t/t奶盒为单位对气体燃料以万Nm³/t奶盒为单位;
- EF_k ——化石燃料的排放因子 (tCO₂/t燃料)、(tCO₂/m³燃料) 或电力排放因子 (tCO₂/MWh)。

$$PE_{elec} = AD_{elec} \times EF_{elec} \dots\dots\dots (6-4)$$

式中:

- PE_{elec} ——奶盒回收再生产过程中用电产生的排放因子 (tCO₂/t奶盒) ;
- AD_{elec} ——回收再生产每吨奶盒时的电力消耗量 (MWh/t奶盒) ;
- EF_{elec} ——电力供应的二氧化碳排放因子 (tCO₂/MWh)。

$$PE_{sewage} = EF_{elec, sewage} + EF_{ghg, sewage} \dots\dots\dots (6-5)$$

式中:

- PE_{sewage} ——奶盒回收再生产过程中排放污水造成的二氧化碳当量排放因子 (tCO₂e/t奶盒) ;
- $EF_{elec, sewage}$ ——回收再生产每吨奶盒时产生的污水, 在污水净化过程中使用电力导致的二氧化碳当量排放 (tCO₂e/t奶盒) ;
- $EF_{ghg, sewage}$ ——回收再生产每吨奶盒时产生的污水, 在污水净化过程中由于非CO₂气体排放导致的二氧化碳当量排放 (tCO₂e/t奶盒)。

10.3 泄漏

在奶盒回收再利用活动中, 有可能导致的泄漏主要来源于奶盒在完成回收利用生产工序后, 产生的废渣被当作生活垃圾进行焚烧。考虑到废渣总量较为有限, 不易计量, 且奶盒回收碳普惠方法学对于公众行为存在激励效果, 宜适当放松对减排量的约束, 以最大限度地鼓励公众形成低碳生产生活方式。

综合上述原因, 泄漏排放在本方法学中暂免除考虑。

10.4 碳普惠减排量计算

奶盒回收的碳普惠减排量计算流程如下:

$$ER = Q \times (BE - PE) \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- ER ——项目减排量 (tCO₂e) ;
- Q ——奶盒回收总量 (t) ;

BE ——基准线情景下每丢弃一吨奶盒产生的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t奶盒）；

PE ——项目情景下每吨奶盒分类回收再生产造成的二氧化碳当量排放因子（tCO₂e/t奶盒）。

11 数据来源与监测

11.1 监测数据

本方法学中监测数据主要包括：项目期内的奶盒回收总量。监测数据主要来源于项目申报主体数据记录台账。

具体数据来源参见表1。

表 1 奶盒回收总重量

数据 1	Q
单位	t
应用的公式编号	(7)
描述	项目计入期内运抵再生企业，并由再生企业确认签收的用于回收利用的奶盒总重量
所使用的数据来源	项目申报主体数据台账
测量方法和程序	在奶盒回收时由碳普惠程序运营机构及其相关方进行称重和录入
其他说明	计算项目减排量

11.2 缺省数据

本方法学中使用的缺省数据主要包括：垃圾运输至垃圾焚烧厂的排放因子、垃圾中类型成分i的比例、垃圾中的干物质含量、垃圾成分i的干物质中的碳比例、矿物碳在碳的总含量中的比例、垃圾焚烧过程中的碳氧化率、再生同等料在原材料获取及制造阶段的排放因子、每吨奶盒回收生产再生料的比率、吨垃圾上网电量、电力供应的二氧化碳排放因子、奶盒清洗排放因子、奶盒回收运输排放因子、奶盒回收再生产的化石燃料排放因子、奶盒回收再生产的电力排放因子、奶盒回收再生产的污水处理排放因子。上述缺省数据需定期更新，更新周期为3年。

具体参数来源参见表2—表17。

表 2 全球变暖潜势值

参数 1	GWP
单位	-
应用的公式编号	(1)、(5)、(6)
描述	二氧化碳的全球变暖潜势值
所使用的数据来源	IPCC 第五次评估报告 (AR5-WGI, 2013)
测量方法和程序	-
其他说明	推荐值见附录 C。

表 3 垃圾运输至垃圾焚烧厂的排放因子

参数 2	$E_{transfer, inc}$
单位	tCO ₂ /t 垃圾
应用的公式编号	(2)、(2-1)

表 3 垃圾运输至垃圾焚烧厂的排放因子（续）

描述	将垃圾运输至垃圾焚烧厂的二氧化碳排放因子
所使用的数据来源	城管局监测数据
测量方法和程序	取监测数据均值
其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。

表 4 垃圾中类型成分 i 的比例（湿重）

参数 3	WF_i
单位	%
应用的公式编号	(2-2)
描述	垃圾焚烧场焚烧垃圾中 i 物质所占比例
所使用的数据来源	垃圾焚烧厂监测
测量方法和程序	取监测数据均值
其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。

表 5 垃圾中的干物质含量

参数 4	dm_i
单位	%
应用的公式编号	(2-2)
描述	垃圾焚烧过程中，垃圾中的干物质含量
所使用的数据来源	垃圾焚烧厂监测
测量方法和程序	取监测数据均值
其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。

表 6 成分 i 的干物质中的碳比例

参数 5	CF_i
单位	%
应用的公式编号	(2-2)
描述	垃圾焚烧厂焚烧的各类垃圾组分中总碳含量占干重的百分比
所使用的数据来源	《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南目录》
测量方法和程序	-
其他说明	推荐值见附录 C。

表 7 矿物碳在碳的总含量中的比例

参数 6	FCF_i
单位	%
应用的公式编号	(2-2)
描述	垃圾含碳量中矿物碳所占的比例

表 7 矿物碳在碳的总含量中的比例（续）

所使用的数据来源	《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南目录》
测量方法和程序	-
其他说明	推荐值见附录 C。

表 8 垃圾焚烧过程中的碳氧化率

参数 7	OF_i
单位	%
应用的公式编号	(2-2)
描述	垃圾焚烧过程中，垃圾的燃烧效率
所使用的数据来源	垃圾焚烧厂监测
测量方法和程序	取监测数据均值
其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。

表 9 再生同等料在原材料获取及制造阶段产生的二氧化碳当量排放因子

参数 8	EF_j
单位	tCO ₂ e/t 再生同等料
应用的公式编号	(3)
描述	各类再生同等料生产过程中的排放因子
所使用的数据来源	中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）
测量方法和程序	-
其他说明	推荐值见附录 C。

表 10 每吨奶盒回收生产再生料的比率

参数 9	O_j
单位	%
应用的公式编号	(3)
描述	每吨奶盒回收生产再生料 j 的比率
所使用的数据来源	再生企业监测值
测量方法和程序	取监测数据平均值
其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。

表 11 吨垃圾上网电量

参数 10	$A_{elec, generate}$
单位	MWh/t 垃圾
应用的公式编号	(5)
描述	深圳市平均吨垃圾上网电量
所使用的数据来源	垃圾焚烧厂监测数据
测量方法和程序	取 3 年平均值

深圳市奶盒回收减排碳普惠方法学

表 11 吨垃圾上网电量（续）

其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。
------	-------------------------------------------

表 12 化石燃料或电力供应的二氧化碳排放因子

参数 11	EF_k
单位	(tCO_2/t 燃料)、(tCO_2/m^3 燃料) 或 (tCO_2/MWh)
应用的公式编号	(2-1)、(5)、(6-2)、(6-3)、(6-4)
描述	当 $k=elec$ 时，本变量仅表示电力供应的二氧化碳排放因子，否则表示化石燃料或电力供应的二氧化碳排放因子。
所使用的数据来源	《广东省市县（区）级温室气体清单编制指南（试行）2020 版》、SZDB/Z 69-2018《组织的温室气体排放量化和报告指南》
测量方法和程序	-
其他说明	推荐值见附录 C。

表 13 奶盒清洗排放因子

参数 12	PE_{wash}
单位	tCO_2e/t 奶盒
应用的公式编号	(6)、(6-1)
描述	用户清洗奶盒的排放因子
所使用的数据来源	回收机构记录并计算
测量方法和程序	参见式 (6-1)
监测频率	-
其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。

表 14 奶盒回收运输排放因子

参数 13	$PE_{transfer, recy}$
单位	tCO_2/t 奶盒
应用的公式编号	(6)、(6-2)
描述	运输奶盒导致的排放因子
所使用的数据来源	回收机构记录并计算
测量方法和程序	参见式 (6-2)
监测频率	-
其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。

表 15 奶盒回收再生产的化石燃料排放因子

参数 14	PE_{fuel}
单位	tCO_2/t 奶盒
应用的公式编号	(6)、(6-3)

表 15 奶盒回收再生产的化石燃料排放因子（续）

描述	奶盒回收再生产过程中所消耗的化石燃料的排放因子
所使用的数据来源	再生企业记录并计算
测量方法和程序	参见式（6-3）
监测频率	-
其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。

表 16 奶盒回收再生产的电力排放因子

参数 15	PE_{elec}
单位	tCO ₂ /t 奶盒
应用的公式编号	（6）、（6-4）
描述	奶盒回收再生产过程中用电产生的排放因子
所使用的数据来源	再生企业记录并计算
测量方法和程序	参见式（6-4）
监测频率	-
其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。

表 17 奶盒回收再生产的污水处理排放因子

参数 16	PE_{sewage}
单位	tCO ₂ e/t 奶盒
应用的公式编号	（6）、（6-5）
描述	奶盒回收再生产过程中排放污水造成的二氧化碳当量排放因子
所使用的数据来源	再生企业记录并计算
测量方法和程序	参见式（6-5）
监测频率	-
其他说明	若相关数据获取数据存在困难，建议使用推荐值。推荐值具体数据及来源以附录 C 为准。

11.3 数据监测管理措施

建立碳普惠数据采集和报告的规章制度，保证奶盒回收重量数据可溯源、可查证。

奶盒回收应至少在回收现场、集散中心及再生企业处分别进行数据记录。若同时存在多个集散中心，则每级、每个集散中心均应建立独立台账，并按照本方法学要求进行数据记录。

注：此处回收现场指用户向回收机构提交奶盒的场景（如学校），集散中心指奶盒在回收运输过程中的临时中转仓库。

各节点数据记录基本要求如下：

a) 回收现场。

——数据记录。回收现场数据记录方式为按次记录，即在该现场每回收一次奶盒，即应进行一次数据记录。

——批次管理。收运机构应在回收现场对本次回收奶盒生成批次码并予以记录，方便后续管理。

深圳市奶盒回收减排碳普惠方法学

——数据内容。在回收现场，奶盒可由回收机构进行称重记录。称重结果需得到奶盒源头提交组织/个人认可。奶盒源头提交组织/个人需记录本次奶盒回收发生的时间、回收奶盒重量以备查验，不必上传至碳普惠应用程序；回收机构应在与奶盒源头提交组织/个人确认称重结果后，记录本批奶盒的源头提交组织/个人名称、初始收运时间、奶盒批次号、奶盒重量，并及时上传至碳普惠应用程序。

注：此处奶盒源头提交组织/个人指向奶盒回收组织提供奶盒的组织/个人。

b) 集散中心。

——台账管理。集散中心数据记录方式为按次记录，即每当集散中心收入或送出奶盒，即应进行一次数据记录。仓库台账应采用“先进先出”的模式进行管理。

——批次管理。集散中心应对每次从各个回收现场回收的奶盒进行编码管理，并确保最终运输至再生企业的奶盒能够通过批次码溯源至奶盒源头提交组织/个人，保证收益分配的合理性。

——台账信息。集散中心每笔台账记录的信息应至少包括：奶盒源头提交组织/个人、时间、奶盒批次码、当次入库奶盒总重量、当次出库奶盒总重量、称重方式。

——仓库盘点。集散中心应进行定期盘点，并在减排量申报时提交项目计入期内加盖公章的盘点报告及相关证据。

c) 再生企业。

——数据记录。再生企业数据记录方式为按次记录，即每当回收企业有奶盒入库时，即应提交由公司盖章，或由相关负责人签字的验收单据用于进行数据记录。

——材料内容。再生企业提交的单据应至少包括：奶盒源头提交组织/个人、时间、奶盒批次码、当次入库奶盒总重量、称重方式。

d) 其他要求。

——上述所有仓库台账、监测数据及盘点报告等，均应进行电子版存档，并保存至少十年。

——除上述要求外，所有的测量都应该采用符合相关标准的校准测量仪器进行。

12 核证要点及方法

12.1 项目适用条件的核查要点

项目核查机构可以通过查阅项目证明、称重记录数据等，以及现场走访查看集散中心及再生企业项目设施，确定项目流程及硬件设施是否符合方法学要求。

12.2 项目边界的核查要点

项目核算边界由本方法学4.4、4.5、7、8、9条确定。

核证机构可通过查阅回收现场数据、抽样走访等方式确定碳普惠程序运营机构是否正确地描述了项目的地理边界和设备设施，且符合方法学要求。

12.3 参数的核查要点及方法

本方法学参数的核查要点及方法如下：

表 18 参数的核查要点及方法（第 1 页/共 5 页）

序号	内容	核查要点及方法
1	Q	a) 查阅项目减排量核算报告中的奶盒重量数值； b) 查验数据记录规范性。随机抽查项目期内，运抵再生企业的所有奶盒所涉各级集散中

表 18 参数的核查要点及方法（第 2 页/共 5 页）

序号	内容	核查要点及方法
1	Q	<p>心的定期盘点报告及台账，确保集散中心存在台账管理及定期盘点制度，且数据台账质量符合要求。抽样以集散中心为单位开展，被抽查的集散中心数量不小于项目所涉及集散中心总数的30%。</p> <p>c) 查验项目数据真实性。抽查回收现场、集散中心、再生企业处的奶盒重量记录，交叉比对项目期内运抵再生企业的奶盒在各级集散中心间入库及出库时的重量是否一致。抽样以奶盒批次为单位开展，被抽查的奶盒批次总重量不应低于当期项目申报的所有奶盒总重量的50%。具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——奶盒拥有独立批次号，可追溯至源头提交组织/个人； ——对于在集散中心运输过程中未进行拆分的奶盒批次，以其批次编号为依据，查验各节点分别运出和运入该笔奶盒时的重量记录数据。要求同批次奶盒在相邻集散中心之间的出库及入库记录重量间差异不得超过±2%； ——对于在集散中心运输过程中被拆分过的奶盒批次，以其子批次号为依据，查验各节点处奶盒的入库与出库重量记录，要求同个子批次奶盒在相邻集散中心之间的出库及入库记录重量间差异不得超过±2%，在奶盒运抵再生企业前经过的最后一个集散中心与再生企业之间的出库及入库差异不得超过±10%。同时，针对项目期内不同的子批次运输状态，要求如下： <ul style="list-style-type: none"> ①对于项目计入期内所有子批次全部运抵再生企业的奶盒，要求满足“本计入期内运抵再生企业的所有子批次奶盒重量之和”与“原批次奶盒在拆分前最后一次被称重时的记录重量”间的差异不超过±10%的条件； ②对于本次项目计入期内，仅有部分子批次运抵再生企业，且其余子批次已于过往项目计入期内运抵再生企业的奶盒，要求满足“本计入期内运抵再生企业的所有子批次总重量”及“过往计入期内运抵再生企业的子批次总重量”之和与“原批次奶盒在拆分前最后一次被称重时的记录重量”之间的差异不超过±10%的条件； ③对于本次项目计入期内，仅有部分子批次运抵再生企业，且其剩余子批次仍在各级集散节点尚未运往再生企业的奶盒，要求满足“本计入期内运抵再生企业的子批次总重量”及“尚未运抵再生企业的子批次在各集散节点最终记录总重量”之和与“原批次奶盒在拆分前最后一次被称重时的记录重量”间差异不超过±10%的条件。 <p>注：考虑到项目实际运行中的运力差距，部分批次奶盒在节点间运输时，可能由于车辆载重的原因被拆分为两个或以上批次分别进行运输。此种情况下，为保证数据记录的严谨性和可溯源性，将被拆分前的奶盒批次称为“原批次”，将拆分后的奶盒称为原批次的“子批次”，并通过在批次码中进行专门标注的方式加以区分和管理。</p> <p>d) 现场查看以下内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——称重工具是否符合要求； ——各节点数据记录台账的形式、内容是否符合要求。 <p>e) 用于减排量计算的奶盒重量数据以再生企业最终入库数据为准；</p>
2	E _{transfer, inc}	<p>a) 查阅项目减排量核算报告中的垃圾运输至焚烧厂的排放量取值，明确是否取推荐值；</p> <p>b) 对于取推荐值项目，对比取值与推荐值是否一致；</p> <p>c) 对于未取推荐值的项目：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——能够提供原始数据的，查阅原始数据凭据；

表 18 参数的核查要点及方法（第 3 页/共 5 页）

序号	内容	核查要点及方法
2	$E_{transfer, inc}$	<p>①项目期内，回收机构在深圳市内的运输车运行记录，包括运输车辆类型、数量、百公里能耗、总行驶里程、总耗能量，比对核算报告中的运输排放量计算是否正确；</p> <p>②申报主体应提交能够佐证数据真实性的证据，包括但不限于电费缴费单、化石燃料消费单据、运输车辆登记信息等。</p> <p>——不能直接提供原始数据凭据的：</p> <p>①要求提供由垃圾清运机构盖章确认的排放量计算报告，报告中应详细说明所使用因子计算方法、依据、参考文献等；</p> <p>②报告期的起始日期与所申报项目起始日期间相距不得超过 3 年，且最终取值应为至少 12 个月间的均值；</p> <p>③调研垃圾清运机构，确认盖章报告情况是否属实。</p>
3	WF_i 、 dm_i 、 OF_i 、 $A_{elec, generate}$	<p>a) 查阅项目减排量核算报告中相应垃圾数据取值，明确是否取推荐值；</p> <p>b) 对于取推荐值项目，对比取值与推荐值是否一致；</p> <p>c) 对于未取推荐值项目：</p> <p>——要求提供有垃圾焚烧厂盖章确认的数据报告；</p> <p>——调研垃圾焚烧厂，确认盖章报告情况是否属实；</p> <p>——报告期的起始日期与所申报项目起始日期间相距不得超过 3 年，且最终取值应为至少 12 个月间的均值。</p>
4	CF_i 、 FCF_i 、 GWP	<p>a) 查阅项目减排量核算报告中相应垃圾数据取值，对比取值与推荐值是否一致。</p>
5	O_j	<p>a) 查阅项目减排量核算报告中相应奶盒再生产数据取值，检查项目中再生企业材料，明确本部分参数是否能够取推荐值：</p> <p>——当再生企至少满足下列先进工艺要求中的任意两项时，本参数可取推荐值：</p> <p>①再生企业所采用工艺技术满足生态环境部“无废城市”建设试点先进适用技术（第一批）—纸塑铝复合包装材料精准分质再生利用技术中“三、技术特点”中的任一技术特点描述；</p> <p>②再生企业回收技术能够将纸单独分离，其回收处理产物至少包含纸、铝塑颗粒；</p> <p>③再生企业有纸塑铝包装专用回收处理条线，纸塑铝包装不与其它类型纸质废品混合处置。</p> <p>——若企业无法满足上述条件，则本参数不可取推荐值。</p> <p>b) 对于取推荐值项目，对比取值与推荐值是否一致；</p> <p>c) 对于未取推荐值项目：</p> <p>——能够提供原始数据凭据的，查阅：</p> <p>①项目期内，再生企业的生产台账及资源化率数据；</p> <p>②申报主体应提交能够佐证数据真实性的证据，包括但不限于原料和产成品的出库、入库单据等。</p> <p>——不能直接提供原始数据凭据的：</p> <p>①要求提供有再生企业盖章确认的数据报告，报告中应详细说明所使用因子计算方法、依据、参考文献等；</p>

表 18 参数的核查要点及方法（第 4 页/共 5 页）

序号	内容	核查要点及方法
5	O_j	<p>②报告期的起始日期与所申报项目起始日期间相距不得超过 3 年，且最终取值应为至少 12 个月间的均值；</p> <p>③调研再生企业，确认盖章报告情况是否属实。</p>
6	EF_j 、 EF_k	a) 查阅项目减排量核算报告中相应数据取值，对比取值与推荐值是否一致。
7	PE_{wash}	<p>a) 查阅项目减排量核算报告中的奶盒清洗排放因子取值，明确是否取推荐值；</p> <p>b) 对于取推荐值项目，对比取值与推荐值是否一致；</p> <p>c) 对于未取推荐值项目：</p> <p>——申报主体应提交用水量的统计方式、用水排过程中的排放计算方式，并证明统计数据具有权威性和科学性；</p> <p>——申报主体信息提交不全的，应使用推荐值计算。</p>
8	$PE_{transfer, recy}$	<p>a) 查阅项目减排量核算报告中的奶盒回收运输排放因子取值，检查项目再生企业实际生产地址，明确项目运输排放是否能够取推荐值：</p> <p>——当再生企业生产地址位于广东省内时，本参数可取推荐值；</p> <p>——当再生企业生产地址位于广东省外时，本参数不可取推荐值。</p> <p>b) 对于取推荐值项目，对比取值与推荐值是否一致；</p> <p>c) 对于未取推荐值项目：</p> <p>——能够提供原始数据凭据的，查阅：</p> <p>①项目期内，回收机构在深圳市内的运输车运行记录，包括运输车辆类型、数量、百公里能耗、总行驶里程、总耗能量，比对核算报告中的运输排放量计算是否正确；</p> <p>②申报主体应提交能够佐证数据真实性的证据，包括但不限于电费缴费单、化石燃料消费单据、运输车辆登记信息等；</p> <p>③申报主体应提交报告说明奶盒运输因子的计算过程，报告重数据记录的起始日期与所申报项目起始日期间相距不得超过 3 年，且最终取值应为至少 12 个月间的均值。</p> <p>——不能直接提供原始数据凭据的：</p> <p>①要求提供有回收机构盖章确认的数据报告，报告中应详细说明所使用因子计算方法、依据、参考文献等；</p> <p>②报告期的起始日期与所申报项目起始日期间相距不得超过 3 年，且最终取值应为至少 12 个月间的均值；</p> <p>③调研回收机构，确认盖章报告情况是否属实。</p>
9	PE_{fuel} 、 PE_{elec}	<p>a) 查阅项目减排量核算报告中奶盒回收再生产的化石燃料排放因子及电力排放因子取值，检查项目中再生企业材料，明确本部分参数是否能够取推荐值；</p> <p>——当再生企业至少满足下列先进工艺要求中的任意两项时，本参数可取推荐值：</p> <p>①再生企业所采用工艺技术满足生态环境部“无废城市”建设试点先进适用技术（第一批）— 纸塑铝复合包装材料精准分质再生利用技术中“三、技术特点”中的任一技术特点描述；</p> <p>②再生企业回收技术能够将纸单独分离，其回收处理产物至少包含纸、铝塑颗粒；</p> <p>③再生企业有纸塑铝包装专用回收处理条线，纸塑铝包装不与其它类型纸质废品混合处置。</p>

表 18 参数的核查要点及方法（第 5 页/共 5 页）

序号	内容	核查要点及方法
9	PE _{fuel} 、PE _{elec}	<p>——若企业无法满足上述条件，则本参数不可取推荐值。</p> <p>b) 对于取推荐值项目，对比取值与推荐值是否一致；</p> <p>c) 对于未取推荐值的项目：</p> <p>——能够提供原始数据凭据的，查阅：</p> <p>①项目期内，再生企业处理奶盒时的化石燃料及电力消耗数据，包括总能耗、总产量等，对比核算报告中的排放因子是否正确；</p> <p>②申报主体应提交能够佐证数据真实性的证据，包括但不限于电费缴费单、化石燃料消费单据等。</p> <p>——不能直接提供原始数据凭据的：</p> <p>①要求提供有再生企业盖章确认的数据报告，报告中应详细说明所使用因子计算方法、依据、参考文献等；</p> <p>②报告期的起始日期与所申报项目起始日期间相距不得超过 3 年，且最终取值应为至少 12 个月间的均值；</p> <p>③调研再生企业，确认盖章报告情况是否属实。</p>
10	PE _{sewage}	<p>a) 查阅项目减排量核算报告中奶盒回收再生产过程中排放污水造成的二氧化碳当量排放因子取值，检查项目中再生企业材料，明确本部分参数是否能够取推荐值：</p> <p>——当再生企业至少满足下列先进工艺要求中的任意两项时，本参数可取推荐值：</p> <p>①再生企业所采用工艺技术满足生态环境部“无废城市”建设试点先进适用技术（第一批）—纸塑铝复合包装材料精准分质再生利用技术中“三、技术特点”中的任一技术特点描述；</p> <p>②再生企业回收技术能够将纸单独分离，其回收处理产物至少包含纸、铝塑颗粒；</p> <p>③再生企业有纸塑铝包装专用回收处理条线，纸塑铝包装不与其它类型纸质废品混合处置。</p> <p>——若企业无法满足上述条件，则本参数不可取推荐值。</p> <p>b) 对于取推荐值项目，对比取值与推荐值是否一致；</p> <p>c) 对于未取推荐值的项目：</p> <p>——能够提供原始数据凭据的：</p> <p>①申报主体应提交再生企业处理每吨奶盒时平均污水排放量，并提交报告说明计算过程科学性；</p> <p>②报告期的起始日期与所申报项目起始日期间相距不得超过 3 年，且最终取值应为至少 12 个月间的均值；</p> <p>③申报主体信息提交不全，且项目符合 a) 条款中能够使用推荐值的条件的，应使用推荐值计算。</p> <p>——不能直接提供原始数据凭据的：</p> <p>①要求提供有再生企业盖章确认的数据报告，报告中应详细说明所使用因子计算方法、依据、参考文献等；</p> <p>②报告期的起始日期与所申报项目起始日期间相距不得超过 3 年，且最终取值应为至少 12 个月间的均值；</p> <p>③调研再生企业，确认盖章报告情况是否属实。</p>

附录 A

(资料性)

深圳市 XX 碳普惠减排量核算报告 (模板)

报告编号: _____

XX公司

深圳市XX项目碳普惠减排量核算报告

报告覆盖期间

____年__月__日-____年__月__日

核算单位: _____ (公章)

编写人: _____

批准人: _____

报告日期: _____

深圳市碳普惠减排量核算报告（模板）

1—申请单位信息				
申请单位名称				
法人代表		统一社会信用代码		
注册地址				
单位类型	<input type="checkbox"/> 事业单位 <input type="checkbox"/> 企业 <input type="checkbox"/> 其他_____			
联系人姓名		电话		
传真		邮箱		
通信地址				
2—项目基本信息				
2.1 项目名称				
2.2 项目领域	<input type="checkbox"/> 节能减排项目 <input type="checkbox"/> 生态碳汇项目 <input type="checkbox"/> 绿色生活减碳项目 <input type="checkbox"/> 其他			
2.3 项目选用方法学	方法学名称			
	方法学备案编号			
2.4 核算周期	_____年__月__日至_____年__月__日			
2.5 核算边界				
3—数据和参数				
3.1 缺省数据	缺省数据名称		单位	数值
	全球变暖潜势值		-	
	垃圾运输至垃圾焚烧厂的排放因子		tCO ₂ /t 垃圾	
	垃圾中类型成分 i 的比例		%	
	垃圾中的干物质含量		%	
	垃圾成分 i 的干物质中的碳比例		%	
	矿物碳在碳的总含量中的比例		%	
	垃圾焚烧过程中的碳氧化率		%	

	再生同等料在原材料获取及制造阶段产生的二氧化碳当量排放因子	tCO ₂ e/t 再生同等料							
	每吨奶盒回收生产再生料的比率	%							
	吨垃圾上网电量	MWh/t 垃圾							
	电力供应的二氧化碳排放因子	tCO ₂ /MWh							
	天然气供应的二氧化碳排放因子	tCO ₂ /m ³							
	柴油燃烧的二氧化碳排放因子	tCO ₂ /t							
	奶盒清洗排放因子	tCO ₂ e/t 奶盒							
	奶盒回收运输排放因子	tCO ₂ /t 奶盒							
	奶盒回收再生产的化石燃料排放因子	tCO ₂ /t 奶盒							
	奶盒回收再生产的电力排放因子	tCO ₂ /t 奶盒							
	奶盒回收再生产的污水处理排放因子	tCO ₂ e/t 奶盒							
								
3.2 监测数据	<table border="1"> <thead> <tr> <th>监测数据名称</th> <th>单位</th> <th>监测频率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>奶盒回收总重量</td> <td>t</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			监测数据名称	单位	监测频率	奶盒回收总重量	t	
	监测数据名称	单位	监测频率						
奶盒回收总重量	t								
4-碳普惠减排量核算结果									
4.1 基准线情景排放量	排放量：_____tCO ₂ e								
4.2 项目情景排放量	排放量：_____tCO ₂ e								
4.3 碳普惠减排量	减排量：_____tCO ₂ e								
5-核算结论									
经核算，_____（项目名称）_____于_____年___月___日至_____年___月___日生产的碳普惠减排量为_____ tCO ₂ e。									
核算单位（盖章）： 日期：_____年 月 日									

附录 B

(资料性)

深圳市奶盒回收减排碳普惠减排量备案申请材料清单

项目计入期内，申报主体每次申请减排量备案时向地方主管部门应提交以下申请材料：

- (1) 《碳普惠减排量备案申请表》；
- (2) 《深圳市碳普惠减排量核算报告》；
- (3) 《不重复申报承诺书》；
- (4) 《减排量收益分配比例承诺书》；
- (5) 《关于深圳市碳普惠项目相关情况的公示》；
- (6) 减排量收益分配及授权相关协议；
- (7) 证件：单位提交统一社会信用代码证（或组织机构代码证、营业执照）复印件及法人代表身份证复印件；
- (8) 利益分配等关键信息向利益相关方进行公示的证据文件；
- (9) 项目监测计划，应包括数据记录制度、仓库台账管理制度、定期盘点制度的详细说明及相关证据等；
- (10) 回收机构、再生企业、集散中心作为经营性场所的营业执照或其它注册材料；
- (11) 碳普惠应用程序的资质证明及注册材料；
- (12) 关于无法提供某材料的说明（如需要）。

附录 C

(资料性)

各参数推荐值 (第 1 页/共 3 页)

数据/参数	描述	单位	分类	推荐值	备注
GWP	二氧化碳的全球变暖潜力值	-	-	1	取自 IPCC 第五次评估报告 (AR5-WGI, 2013)
$E_{transfer, inc}$	垃圾运输过程中产生的排放因子	tCO ₂ /t垃圾	-	0.0032	根据深圳市城市管理和综合执法局统计数据计算平均值
WF_i	垃圾中类型成分 i 的比例	%	食物垃圾	37.49	依据深圳市城市管理和综合执法局数据计算
			纸类	11.74	
			木材	8.10	
			纺织品	4.80	
			橡塑	27.6	
			金属	2.82	
			玻璃	3.52	
			灰土	0.19	
			砖瓦	2.44	
			其它	1.31	
dm_i	垃圾焚烧过程中, 垃圾中的干物质含量	%	食物垃圾	26.76	依据深圳市城市管理和综合执法局数据计算
			纸类	51.26	
			木材	56.80	
			纺织品	40.65	
			橡塑	60.73	
			金属	89.72	
			玻璃	99.18	
			灰土	71.55	
			砖瓦	95.07	
			其它	100	
CF_i	成分 i 的干物质中的碳比例	%	食物垃圾	38	取自《2006年IPCC国家温室气体清单指南目录》
			纸类	46	
			木材	50	
			纺织品	50	
			橡塑	75	

深圳市奶盒回收减排碳普惠方法学

各参数推荐值（第 2 页/共 3 页）

数据/参数	描述	单位	分类	推荐值	备注
CF _i	成分 i 的干物质中的碳比例	%	金属	0	取自《2006年IPCC国家温室气体清单指南目录》
			玻璃	0	
			灰土	3	
			砖瓦	3	
			其它	3	
FCF _i	矿物碳在碳的总含量中的比例	%	食物垃圾	0	
			纸类	1	
			木材	0	
			纺织品	20	
			橡塑	100	
			金属	0	
			玻璃	0	
			灰土	100	
			砖瓦	100	
其它	100				
OF _i	圾焚烧过程中的碳氧化率	%	-	97.40	依据深圳市城市管理和综合执法局数据计算
EF _j	再生同等料在原材料获取及制造阶段产生的二氧化碳当量排放因子	(tCO ₂ e/t)	纸	1.76	取自中国产品全生命周期温室气体排放系数集(2022)
		(tCO ₂ e/t)	铝	15.80	
		(tCO ₂ e/t)	塑料	0.60	
O _j	每吨奶盒回收生产再生料 j 的比率	%	纸	0.77	取自《深圳市校园奶盒回收行动2021-2022学年度第一学期碳收益估算报告》
			铝	0.03	
			塑料 (PE)	0.12	
A _{elec, generate}	深圳市平均吨垃圾上网电量	MWh/t垃圾	-	0.43	依据深圳市垃圾焚烧厂平均数值计算
EF _k	化石燃料或电力供应的二氧化碳排放因子	tCO ₂ /MWh	电力供应 (EF _{elec})	0.4512	取自《广东省市县(区)级温室气体清单编制指南(试行)2020版》

各参数推荐值（第 3 页/共 3 页）

数据/参数	描述	单位	分类	推荐值	备注
EF _k	化石燃料或电力供应的二氧化碳排放因子	tCO ₂ /m ³ 燃料	天然气	0.0022	取自 SZDB/Z 69-2018《组织的温室气体排放量化和报告指南》
		tCO ₂ /t燃料	柴油	3.10	
PE _{wash}	用户清洗奶盒的排放因子	tCO _{2e} /t奶盒	-	0.1071	取自《深圳市校园奶盒回收行动2021-2022学年度第一学期碳收益估算报告》
PE _{transfer, recy}	奶盒回收运输排放因子	tCO ₂ /t奶盒	-	0.0552	
PE _{fuel}	奶盒回收再生产的化石燃料排放因子	tCO ₂ /t奶盒	-	0.2200	
PE _{elec}	奶盒回收再生产的电力排放因子	tCO ₂ /t奶盒	-	0.2707	
PE _{sewage}	奶盒回收再生产的污水处理排放因子	tCO _{2e} /t奶盒	-	0.0026	

附录 D

(资料性)

奶盒回收相关排放因子推荐值

基准线情景排放因子 (tCO ₂ e/t 奶盒)	2.3755
项目情景排放因子 (tCO ₂ e/t 奶盒)	0.7596

参 考 文 献

- [1] 2006 IPCC国家温室气体排放清单指南目录
- [2] 广东省市县（区）级温室气体清单编制指南（试行）2020版
- [3] 中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）
- [4] SZDB/Z 69—2018 组织的温室气体排放量化和报告指南
- [5] Climate Change 2013: The Physical Science Basis, IPCC第五次评估报告第一工作组 (AR5-WGI, 2013)
- [6] 深圳市校园奶盒回收行动2021-2022学年度第一学期碳收益估算报告, 深圳市罗湖区小水滴环境保护中心
- [7] 生活垃圾处理的碳排放和减排策略, 李欢;金宜英;李洋洋, 中国环境科学, 2011, 31 (02):259-26