

团 体 标 准

T/ZGZSXXXX—XXXX

再生纸产品碳足迹量化评价与通报要求

The Specification for Quantification and Reporting of Recycled Paper Product Carbon Footprint

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2023 - XX - XX 发布

2023 - XX - XX 实施

中国再生资源回收利用协会 发 布

目次

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
3.1 再生纸产品	1
3.2 再生纸产品系统	1
3.3 再生纸产品碳足迹	1
3.4 单元过程	2
3.5 产品单位	2
3.6 取舍准则	2
3.7 代际分配	2
3.8 再生纸产品碳足迹报告	2
3.9 再生纸产品碳足迹标识	2
3.10 再生纸产品碳足迹声明	2
4 评价原则	2
4.1 采用生命周期视角	2
4.2 相关性	3
4.3 完整性	3
4.4 一致性	3
4.5 准确性	3
4.6 透明性	3
5 评价目标与内容	3
5.1 评价目标	3
5.2 评价内容	3
6 评价方法	3
6.1 产品单位	3
6.2 计算边界	4
6.3 取舍准则	6
7 数据	6
7.1 数据收集与验证	6
7.2 数据质量要求	6
7.3 初级数据	6
7.4 次级数据	6
7.5 数据的时间边界	7
7.6 数据分配	7
8 碳足迹计算程序	7
8.1 某活动的碳排放量计算	7
8.2 某单元过程的碳排放量计算	8
8.3 碳足迹（碳排放总量）计算	8
9 结果通报	8
9.1 通报形式与要求	8
9.2 碳足迹评价报告	9
9.3 碳足迹标识	9
9.4 碳足迹声明	9
附录 A	11
附录 B	15
附录 C	17
参考文献	18

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》的要求起草。

《再生纸产品碳足迹量化评价与通报要求》总共分为1个部分。

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。

本文件由中国再生资源回收利用协会提出并归口。

本文件起草单位：玖龙环球（中国）投资集团有限公司、山鹰国际控股股份公司、浙江景兴纸业股份有限公司、重庆理文造纸有限公司、浙江联运环境工程股份有限公司、中标合信（北京）认证有限公司、中国再生资源回收利用协会、北京工业大学、国家发改委经济体制与管理研究所、生态环境部环境规划院管理与政策研究所。

本文件主要起草人：

再生纸产品碳足迹量化评价与通报要求

1 范围

本文件规定了以废纸纤维为主要原料生产的纸产品特定生命周期内碳排放量的评价原则、评价目标与内容、评价方法、数据、计算程序和结果通报。

本文件适用于废纸回收企业、废纸加工企业、碳核查机构对再生纸产品原料收集、制浆与造纸过程基于生命周期方法学的碳排放量评价。

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，其最新版本适用于本文件。

GB/T 24040 环境管理生命周期评价原则与框架

GB/T 24044 环境管理生命周期评价要求与指南

ISO14067:2018 Green house gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification.

ISO14064-3:2019 Green house gases—Part3: Specification with guidance for the verification and validation of green house gas statements.

3 术语与定义

GB/T 24040、GB/T 24044 和 ISO14067:2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

再生纸产品 recycled paper product

以废纸为主要原料生产加工得到的纸产品，例如瓦楞纸、文化用板、白板纸等。

3.2

再生纸产品系统 recycled paper product system

与再生纸产品生产相关的基本物质流、能量流和产品流组成的单元过程的集合。

3.3

再生纸产品碳足迹 carbon footprint of recycled paper product

再生纸产品系统边界内特定生命周期中排放的二氧化碳当量总和。

3.4

单元过程 unit process

碳足迹评价中清单分析考虑的最小过程，其输入和输出数据可以被量化。

3.5

产品单位 product unit

评价再生纸产品计算边界内碳排放水平的基准单位。

注：本文件规定产品单位（非功能单位）为衡量再生纸产品碳排放水平的基准单位。

3.6

取舍准则 cut-off criteria

对与再生纸产品单元过程相关的物质或能量流的数量或环境影响重要性程度是否被排除在计算范围之外的规定。

3.7

代际分配 intergenerational allocation

将再生纸报废过程中各单元过程的输入和输出数据划分到不同生命周期的过程。

注：纸产品回收过程中，因以废纸纤维跨代际利用为目的的预处理活动和对最终废物进行处置的活动被归属到不同的生命周期的过程。

3.8

再生纸产品碳足迹报告 carbon footprint of recycled paper product report

记录再生纸产品碳足迹评价系统边界、产品单位、碳源、数据与分配、计算程序、排放总量及排放影响的报告。

3.9

再生纸产品碳足迹标识 carbon footprint of recycled paper product label

根据通报要求，标记于再生纸产品上用于识别其碳排放情况的标识。

3.10

再生纸产品碳足迹声明 carbon footprint of recycled paper product declaration

某类再生纸产品基于对应产品分类规则的碳排放情况声明。

4 评价原则

4.1 采用生命周期视角

应考虑再生纸产品生命周期内的如下阶段，包括废纸回收、原材料预处理、制浆和造纸阶段。

4.2 相关性

评价应选取适用于再生纸产品系统的温室气体排放评价数据与方法。

4.3 完整性

评价应包括对再生纸产品碳足迹有实质性贡献的所有单元过程与温室气体。

4.4 一致性

评价的整个过程应基于一致性的假设、方法和数据。

4.5 准确性

活动数据的收集和量化应遵循准确、可验证、相关性原则，并尽可能减少偏差和不确定性。

4.6 透明性

应明确阐述评价过程中的相关假设、评价方法和数据来源，保障评价报告真实且准确地呈现评价过程及结果。

5 评价目标与内容

5.1 评价目标

评价目标包括以下的一种或几种，但不限于：

- a) 确定某类再生纸产品计算边界内碳排放对全球暖化的贡献，以二氧化碳当量表示；
- b) 识别某类再生纸产品计算边界内重要的碳排放工序或过程，用于决策；
- c) 与其他相同功能单位产品（如原生纸）的碳排放水平进行对比；
- d) 用于向受众通报碳排放量化结果和过程，如碳足迹的报告、声明和标识。

5.2 评价内容

再生纸产品的碳足迹评价内容应与评价目标一致，应包括以下内容：

- a) 评价的生命周期；
- b) 产品单位；
- c) 计算边界，包括系统边界、碳源边界和碳的概念边界；
- d) 取舍准则；
- e) 数据收集与验证方法、数据质量要求、数据时间边界和数据分配程序；
- f) 所有的假设，特别是废纸回收阶段的情景假设；
- g) 碳足迹计算程序；
- h) 其他内容。

6 评价方法

6.1 产品单位

本文件规定碳足迹量化评价的基准单位为 1 吨再生纸产品（如瓦楞纸、文化纸、涂布白板纸等）。

6.2 计算边界

6.2.1 系统边界

6.2.1.1 系统边界的设定步骤

系统边界的设定应遵循以下步骤：

- 沿着再生纸产品的生命周期找出与评价对象直接关联的过程；
- 识别每个过程的排放源。

6.2.1.2 系统边界确定

本文件规定再生纸产品碳足迹定量评价的系统边界包含废纸回收、原材料预处理、废纸加工（制浆）和废纸利用（造纸）共 4 个生命周期过程，见图 1。

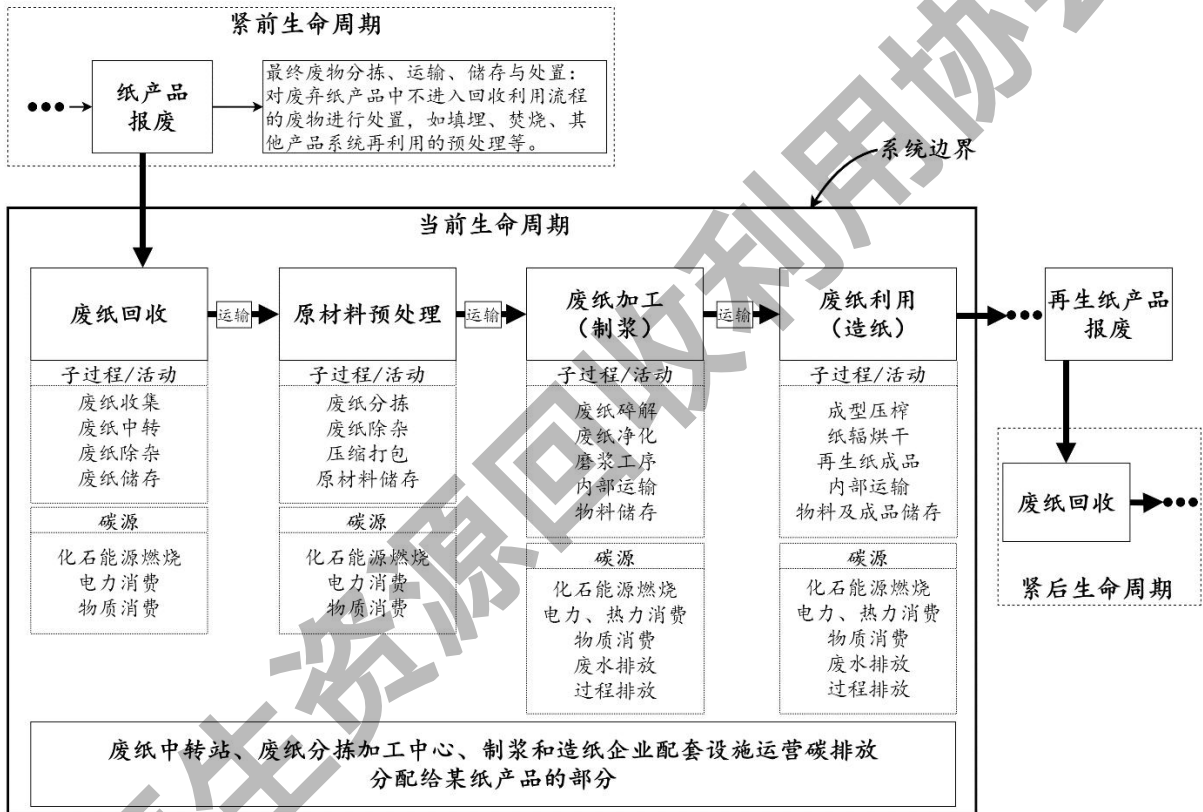


图 1 再生纸产品碳足迹定量评价系统边界图

a) 废纸回收

废纸回收过程边界始于对报废纸产品的初步收集，结束于经初步分拣后的废纸产品进入废纸分拣加工中心的大门。此过程涉及的工序和活动包括但不限于：

- 在废纸交投点对报废纸产品的初步分拣和收集活动；
- 废纸在中转站的分拣、除杂、打包和装卸等活动；
- 从废纸交投点到废纸中转站、从中转站到废纸分拣加工中心的运输活动；
- 其他应纳入考虑的活动。

b) 原材料预处理

原材料预处理过程边界始于对报废纸产品进入废纸分拣加工中心的大门，结束于经分拣并完成打包的废纸材料进入再生纸制浆企业的大门。此过程涉及的工序和活动包括但不限于：

- 废纸分拣加工中心的精细分拣、除杂活动；
- 废纸分拣加工中心的压缩与打包活动；

- 从废纸分拣加工中心到再生纸制浆企业的运输活动；
- 其他应纳入考虑的活动。

c) 废纸加工（制浆）

废纸加工（制浆）过程始于废纸纤维原材料进入制浆流程，结束于废纸浆进入废纸利用（造纸）流程，此过程涉及的工序和活动包括但不限于：

- 废纸碎解工序；
- 废纸净化工序；
- 磨浆工序；
- 过程内部物料输送及物流活动。

d) 废纸利用（造纸）

废纸利用（造纸）过程始于废纸浆进入造纸流程，结束于再生纸产品被运出造纸企业大门，此过程涉及的工序和活动包括但不限于：

- 压榨成型工序；
- 纸幅烘干工序；
- 成品工序，包括涂胶、卷筒、切割、包装等活动；
- 过程内部物料输送及物流活动。

e) 配套设施

- 1) 本文件规定相关配套设施运营产生的部分碳排放应纳入系统边界进行考虑。
- 2) 部分碳排放是指包括但不限于生产车间、仓库、办公室、生活配套设施在内的因照明、供暖、制冷、通风、湿度控制或其他环境控制活动消费电力和热力引致。
- 3) 配套设施运营的活动数据分配宜以产品在该设施内的停留时间及占用空间为依据。
- 4) 各设施内因储存物料产生的碳排放应归入“储存”过程进行考虑，避免重复计算。

f) 储存

- 1) 本文件规定的储存活动包括，但不限于：
 - 废纸中转站的临时储存；
 - 废纸分拣加工中心的储存；
 - 制浆和造纸过程中的原辅料、化学制剂、半成品、废品、废弃物的储存；
 - 再生纸成品的储存；
- 2) 制浆和造纸过程中产生的废水在处置系统中的储存活动引致的电力消费不在此考虑。

6.2.2 碳源边界

再生纸产品生命周期中各过程单元涉及的碳排放源头，包括但不限于：

- a) 化石能源燃烧；
- b) 电力消费；
- c) 热力消费；
- d) 废纸加工和利用过程中产生的废水引致的甲烷排放；
- e) 碳酸盐、硝酸盐发生化学分解反应引致的过程排放；
- f) 基于纤维资源化利用质量要求输入的木纤维消费；
- g) 其他如化学制剂、淀粉等输入的物质消费；
- h) 废物最终处置过程引致的排放（若有），如填埋引致的甲烷排放，纤维燃烧导致产品碳储量得到释放等。

注：再生纸产品系统边界内的碳足迹活动内容可参考附录 B。

6.2.3 碳的概念边界

本文件规定碳排放的内涵包含二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFC_s)、全氟碳化物(PFC_s)、六氟化硫(SF₆)以及三氟化氮(NF₃)在内的温室气体。它们将基于 IPCC AR6 和 AR5 中的 GWP100 潜值系数被转换成二氧化碳当量(CO₂e)表示。

6.3 取舍准则

本文件规定再生纸产品碳足迹量化评价遵循以下取舍准则：

- 有实质性贡献的所有单元过程、活动数据和温室气体均应纳入评价；
- 难以获取且排放贡献很小(<1%)的活动数据可不纳入评价，但需在报告中解释并记录；
- 因符合前款要求不纳入考虑的排放量总和不得超过碳足迹总量的 5%。

7 数据

7.1 数据收集与验证

- 7.1.1 应收集系统边界内所有的单元过程数据，包括定性和定量数据。
- 7.1.2 数据收集方式可以是测量、统计、估算和计算。
- 7.1.3 对需要分配的数据进行收集时，应考虑数据相关的所有单元过程边界；
- 7.1.4 应对数据进行验证，保证满足 7.2 的规定。
- 7.1.5 数据验证过程应包括但不限于质量平衡分析、能量平衡分析或对排放因素、排放场景等进行比较分析。

7.2 数据质量要求

- 7.2.1 被收集的数据应与评价的目标和内容要求一致。
- 7.2.2 若无特别时间要求，应收集最新数据。
- 7.2.3 应收集最小单元过程数据，避免因数据分配引致偏差。
- 7.2.4 系统边界涉及多个地区的，应优先收集针对性地区数据；若不可得，可采用国内通用数据或其他地区类似产品（或过程）数据，但需进行偏差和正确性分析并记录。
- 7.2.5 系统边界涉及多项技术的，应优先收集针对性技术数据；若不可得，可采用国内通用技术数据，但需进行偏差和正确性分析并记录。

7.3 初级数据

- 7.3.1 各单元过程应优先收集初级数据。
- 7.3.2 初级数据包括各单元过程中所有相关的输入和输出。输入包括原材料、辅料、化学制剂、能源和水等；输出包括是产品、副产品、废物和排放等，本文件所指的排放是向大气的排放。
- 7.3.3 初级数据的收集方式包括：
 - 能源和物质消费量统计，可通过台账、库存变化、采购数据等获得；
 - 直接测量，如废气浓度、体积，废物成分等；
 - 间接测量，如通过测量车辆的能耗效率获得消费总量数据；
 - 若边界内的某企业对上游过程具有控制权，应从上游过程收集初级数据。

7.4 次级数据

- 7.4.1 初级数据不可得时，可使用次级数据。

7.4.2 有多个次级数据源可供使用时，应按确定选用优先级。

7.5 数据的时间边界

7.5.1 若某单元过程的活动数据随时间变化具有较大波动性，可取一个波动周期的平均数据。

7.5.2 处于时间边界外且对某单元过程排放具有实质性贡献的活动数据（如输入的木纤维在树木生长阶段的碳排放量）应纳入考虑，但需基于合理的数据分配方法。

7.5.3 本文件规定再生纸产品碳足迹评价所需的数据时间边界一般至少为 1 年。

7.6 数据分配

7.6.1 系统内过程间的数据分配

7.6.1.1 应尽可能避免进行数据分配。

7.6.1.2 若某单元过程的输出数同时包括共生品和废物，应确定两者比例，仅对共生品数据进行分配。

7.6.1.3 辅料、废水和废物处理等数据的分配应考虑含水率、成分比例等因素。

7.6.1.4 运输与储存的数据分配应合理取值。

7.6.1.5 数据分配后，各子过程的输入数据总和应与分配前的输入数据相等，输出数据同理。

7.6.2 与其他产品系统的数据分配

离开系统边界进入其他产品系统的中间品、副产品和其他可用产品的输出数据，应基于物理关系比例进行分配。

7.6.3 数据的代际分配

7.6.3.1 废纸多次循环利用的情形，应合理考虑代际间的数据分配。

7.6.3.2 代际间的数据分配应符合 ISO14067:2018 中 6.4.6.3 的规定，可按照如下顺序确定：

- a) 物理特性(如质量)；
- b) 废纸纤维与原生纤维经济价值之比；
- c) 废纸纤维的回收次数。

8 碳足迹计算程序

8.1 某活动的碳排放量计算

某单元过程中的某类碳源活动引致的碳排放量可以通过碳源活动数据、排放因子和全球变暖潜值计算得到，公式如下：

$$C_i = \sum_{i=1}^m AD_i \times EF_i \times GWP_{100-i}$$

式中：

C_i 为某单元过程中第*i*类碳源活动引致的碳排放量（ CO_2e ）；

AD_i 为某单元过程中第*i*种碳源的活动数据；

EF_i 为第*i*种碳源的活动数据的排放因子；

GWP_{100-i} 为第*i*种碳源活动排放的温室气体对应的全球变暖潜值（100 年）数据；

m 表示该单元过程中的第*i*种碳源一共有*m*个活动数据；

i 表示该单元过程中的第*i*种碳源活动。

注 1：根据数据质量要求，相关参数可以使用特征数据或通用数据，数据选择的优先次序为：

- a) 国内 LCI 数据库；

- b) 国内相关行业平均数据;
- c) 其他国家或地区公开发布的数据库;
- d) 公开发用于 LCA 评价软件自带数据库;

注 2: 用活动数据乘以相应的排放因子, 从而将初级数据和次级数据换算为排放量数据, 排放因子选用的优先次序为:

- a) 测量或质量平衡获得的排放因子;
- b) 供应商提供的排放因子;
- c) 区域排放因子;
- d) 国家排放因子;
- e) 国际排放因子。

部分排放因子相关参数推荐值详见附录 C。

8.2 某单元过程的碳排放量计算

某单元过程的碳排放量等于其过程内所有碳源活动引致的碳排放量之和, 计算公式如下:

$$C_{unit} = \sum_{j=1}^n C_j$$

式中:

C_{unit} 为再生纸产品系统边界内某个单元过程所有碳源活动的碳排放量 (CO_2e);

C_j 表示某单元过程中第 j 种碳源活动引致的碳排放量;

j 表示该单元过程中的第 j 种碳源活动;

n 表示该单元过程中一共有 n 种碳源。

8.3 碳足迹 (碳排放总量) 计算

再生纸产品碳足迹等于当前生命周期产品系统边界内的所有单元过程的碳排放总和。

$$CF_{Re-paper} = \sum_{k=1}^q C_{unit-k}$$

式中:

$CF_{Re-paper}$ 为再生纸产品的碳足迹总量 (CO_2e);

C_{unit-k} 表示系统边界内第 k 个单元过程的碳排放量 (CO_2e);

k 表示系统边界内第 k 个单元过程;

q 表示再生纸产品系统边界中一共有 q 个单元过程。

9 结果通报

9.1 通报形式与要求

9.1.1 再生纸产品的碳足迹结果通报包括再生纸产品碳足迹评价报告、再生纸产品碳足迹标识和再生纸产品碳足迹声明三种形式。

9.1.2 若采用产品碳足迹标识或产品碳足迹声明进行通报, 须同时出具碳足迹报告。

9.1.3 评价结果应透明地、详细地阐述评价结果、数据、方法、假设和局限性, 以便结果应用方能够理解产品碳足迹固有的复杂性并做出决策。

9.1.4 评价结果和结论应为完整的、准确的、不带偏向性的。

9.1.5 评价结果和解释应能以符合评价目标的方式而被使用。

9.2 碳足迹评价报告

9.2.1 报告内容

再生纸产品碳足迹评价报告除了记录量化结果，应陈述在评价目标和计算边界确定阶段所做的决定，同时需要证明评价符合本文件要求。报告应包括但不限于以下内容：

a) 基本情况

- 评价委托方与评价方；
- 报告日期；
- 评价依据本文件实施的声明。

b) 评价目标

- 开展评价的原因与目标；
- 评价的预期用途。

c) 评价范围

- 产品功能；
- 产品单位或功能单位；
- 系统边界；
- 取舍准则。

d) 评价过程

- 数据收集程序；
 - 单元过程的定性和定量描述；
 - 数据来源；
 - 计算程序；
 - 数据质量评价与对缺失数据的处理；
 - 分配原则与程序。
- #### e) 评价结果解释
- 碳足迹评价结果；
 - 结果解释中与方法学和数据有关的假设和局限。

注：报告模板见附录 A。

9.2.2 报告有效期

若因技术、环境、评价目的和评价范围变更等因素导致再生纸产品的生命周期发生变化，原评价结果失效，应重新进行碳足迹评价。

9.2.3 保密要求

评价报告中宜确定相关法律工具或要求以确保相关涉及生产者信息的保密性需求。

9.3 碳足迹标识

9.3.1 可将核证后的碳足迹评价结果以图形或文字的形式标注于被评价的再生纸产品或包装上；

9.3.2 采用碳足迹标识形式进行结果通报的程序应符合相关法律、法规与规范的要求。

9.4 碳足迹声明

9.4.1 再生纸产品的碳足迹声明可在产品、产品包装以及碳足迹评价报告上呈现。

9.4.2 碳足迹声明应以对评价的方法、程序和结果符合本文件要求的认证或核证为前提。

9.4.3 独立第三方认证：由独立的第三方认证机构对再生纸产品碳足迹评价结果和程序按照本文件要求进行评价和认证。

9.4.4 其他方核证：由其他具备相应能力的核证机构依据本文件和 ISO 14064-3:2019 相关要求对评价结果进行核证。

中国再生资源回收利用协会

附录 A

(资料性附录)

再生纸产品碳足迹评价报告框架

产品名称: _____

委托单位名称: _____

评价报告编号: _____

评价依据: _____

评价结论: _____公司 (填写产品生产者的全名) 生产 (或填写“提供”) 的 _____ 再生纸产品, 从 _____ 到 _____ 的生命周期碳足迹为 _____ kg CO₂e。

批准人: _____ (签名)

评价机构: _____ (盖章)

批准日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

A.1 概况

A.1.1 委托单位

委托单位：_____

单位地址：_____

法定代表人：_____

授权人（联系人）：_____

联系电话：_____

A.1.2 产品信息

产品名称：_____

产品单位（功能单位）：_____

产品介绍：_____

产品图片：_____

A.2 再生纸产品碳足迹评价目标

披露再生纸产品生命周期内的碳足迹对于再生纸产品生产企业的发展具有重要意义。企业对产品生命周期温室气体排放进行评价后，可根据评价结果采取有效可行的措施来减少供应链中的碳排放，这样不仅可降低企业能耗，还可节约生产成本并提高企业效益。

披露碳足迹，对消费者而言可使其掌握产品的温室气体排放数据，了解其做出的购买决定对温室气体排放产生的影响。

评价通报方式：_____

评价通报对象：_____

A.3 再生纸碳足迹评价范围

A.3.1 产品单位或功能单位

本评价以_____为产品单位/功能单位。

A.3.2 系统边界

对_____碳足迹的计算涵盖了从_____到_____生命周期的各个阶段，属于（填写“从摇篮到坟墓”和“从摇篮到大门”两者之一）模式，确定生命周期包括以下阶段：

- 废纸回收；
- 原材料预处理；
- 废纸加工（制浆）；
- 造纸。

据此建立_____系统边界图，如图 A.1：

图 A.1_____系统边界图

A.3.3 取舍准则

本评价采用的取舍准则以_____为依据，具体规则如下：

A.3.4 时间范围

_____年度。

A.4 产品碳足迹评价过程

A.4.1 数据来源

清单数据：_____（具体数据情况见表 A.1）；

排放因子：_____；

软件与数据库：_____。

表 A.1 生命周期碳排放清单数据表

清单数据名称	数量	单位	排放/清除原因	数据类型	数据来源

A.4.2 分配原则与程序

分配依据：_____；

分配程序：_____；

具体分配情况如下：

A.4.3 清单及计算

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表 A.2。

表 A.2 生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	活动数据	排放因子	碳足迹 (kgCO ₂ e/kg 某再生纸产品)
废纸回收			
原材料预处理			
制浆			
造纸			
配套设施			
运输			
储存			

A.4.4 数据质量评价及缺失数据处理

数据质量评估的目的是判断计算结果和结论的可信度，并指出提高数据质量的关键因素。

本评价数据质量可从定性和定量两个方面进行管控和评估，具体评价内容包括：时间覆盖面、地理覆盖面、技术覆盖面、准确定、精确定、完整性（说明缺失数据处理方案）、代表性、一致性、可再现性、数据来源及不确定性。

A.5 产品碳足迹评价结果解释

A.5.1 结果说明

_____（每产品单位的产品）从_____（填写某生命周期阶段阶段）到 _____（填写某生命周期阶段）生命周期碳足迹为_____kgCO₂e。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 A.3 和图 A.2 所示。

表 A.3 生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO ₂ e/kg 某再生纸产品)	百分比 (%)
废纸回收		
原材料预处理		
制浆		
造纸		
配套设施		
运输		
储存		

图 A.2 再生纸产品各生命周期阶段碳排放分布图

A.5.2 假设和局限性说明

1、废纸回收的情景假设说明：

2、相关局限性说明

3、其他说明

附录 B

（资料性附录）

再生纸产品碳足迹活动参考清单

生命周期过程	工序/活动	活动说明
废纸回收	废纸收集	在废纸交投点对报废纸产品的初步分拣和收集活动；
	废纸中转	废纸在中转站的分拣、除杂和装卸等活动；
	废纸运输	从废纸交投点到废纸中转站、从中转站到废纸分拣加工中心的运输活动；
	其他	其他应纳入考虑的活动。
原材料预处理	废纸分拣	废纸分拣加工中心的精细分拣、除杂活动；
	废纸打包	废纸分拣加工中心的压缩与打包活动；
	废纸运输	从废纸分拣加工中心到再生纸制浆企业的运输活动；
	其他	其他应纳入考虑的活动。
制浆	废纸碎解	对废纸进行碎解过程中，破碎、熟化等设备消费的能源以及因熟化和废纸纤维自然疏解所需的生物酶和强碱等化学制剂引致的碳排放。
	纸浆净化	重渣、轻渣等杂质去除和筛分设备、纤维分离设备、脱墨活动中气浮设备消费能源与相关化学制剂引致的碳排放，此外，工序内废水排放引致的碳排放也应包含在内。
	磨浆	磨浆设备以及纤维分丝帚化、浆料配比、浆料漂泊等活动消费能源和物质引致的碳排放。
	内部运输	过程中，在各个工序间的物料输送设备（如输送机、浆泵等）与活动消费能源引致的碳排放。
造纸	压榨成型	布浆、重力脱水、真空压榨等设备消费能源，工序内输入的物质（如淀粉等）消费，废水处置，碳酸盐分解反应等活动引致的碳排放。
	纸幅烘干	造纸机、烘干、施胶、冷却等设备消费能源引致的碳排放。
	成品	施胶设备、压光设备、分切设备、复卷设备、包装设备的能源消耗以及工序内物质消耗引致的碳排放。
	内部运输	过程内部物料输送及物流活动。
配套设施		（1）再生纸产品全生命周期过程中，配套设施（包括生产车间、仓库、办公室、等）的运营活动产生的碳排放，应纳入再生纸产品碳足迹的组成部分。 （2）运营活动包括设施的照明、供暖、制冷、通风或湿度控制和其他环境控制。配套设施碳排放数据的分配办法应以产品在该设施内的停留时间及产品所占空间为依据。 （3）各设施内因物料和产品储存引致的碳排放应纳入“存储”的核算范围。

存储	再生纸产品储存期间所有活动产生的碳排放，包括： （1）再生纸生产过程与纸产品加工过程中，各种输入物料（包括原料、辅料、制剂）以及半成品、废品、废物、成品的储存活动； （2）再生纸产品消费与使用过程中的存储活动； （3）再生纸产品报废过程中回收、再利用过程中的存储活动； （4）各生命周期过程中，因温度、湿度和其他环境控制活动。
----	--

中国再生资源回收利用协会

附录 C

(资料性附录)

部分排放因子相关参数推荐值

参数名称	单位	排放因子
煅烧石灰石的二氧化碳排放因子	tCO ₂ /t 石灰石	0.405
废水厌氧处理系统的甲烷最大生产能力	kgCH ₄ /kg COD	0.25
甲烷修正因子	--	0.5
电力消费的排放因子	tCO ₂ /MWh	采用测量、质量平衡获得或国家最新发布值
热力消费的排放因子	tCO ₂ /GJ	0.11

参考文献

- [1] GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- [2] GB/T 24044-2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- [3] GB/T 24025-2009 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序
- [4] DB44/T 1503-2014 家用电器碳足迹评价导则
- [5] GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- [6] HJ/T 205-2005 环境标志产品技术要求 再生纸制品
- [7] 《造纸和纸制品生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》2021
- [8] ISO14067: 2018 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification.
- [9] ISO 14064-1: 2018 Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal.
- [10] ISO 14064-2: 2019 Greenhouse gases – Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements.
- [11] ISO 14064-3: 2019 Greenhouse gases – Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions.
- [12] PAS 2050: 2011 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services.
- [13] Climate Change: 2021 The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR6).
- [14] Climate Change: 2022 Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR6).
- [15] Climate Change: 2022 Working Group III Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report (AR6).
- [16] Climate Change: 2014 The Synthesis Report (SYR) of the IPCC Fifth Assessment Report (AR5).