



EPD 促进中心

垃圾焚烧厂蒸汽产品类别规则

PCR For Steam products By Waste  
Incineration Plants



---

PCR 注册号: EPDCN-PCR-202612

版本号: V1.0

发布日期:

有效期:

PCR registration number: EPDCN-PCR-202612

Version number: V1.0

Publication date:

Valid date:



## 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1.介绍.....                 | 5  |
| 1.1 总体信息.....             | 5  |
| 1.2 管理信息.....             | 6  |
| 1.3 PCR 审核.....           | 7  |
| 2.本 PCR 的范围.....          | 7  |
| 2.1 PCR 的技术范围.....        | 7  |
| 2.2 地理范围.....             | 7  |
| 2.3 EPD 有效性.....          | 8  |
| 3 术语定义和缩写.....            | 8  |
| 3.1 术语和定义.....            | 8  |
| 3.2 缩写.....               | 9  |
| 4 生命周期评价方法.....           | 10 |
| 4.1 目标和范围.....            | 10 |
| 4.2 功能单位/声明单位.....        | 10 |
| 4.4 寿命和参考使用寿命.....        | 11 |
| 4.5 系统边界和生命周期阶段.....      | 11 |
| 4.5.1 生命周期阶段.....         | 11 |
| 4.6 取舍规则.....             | 13 |
| 4.7 分配规则.....             | 13 |
| 4.7.1 一般分配规则.....         | 13 |
| 4.7.2 副产品分配规则.....        | 13 |
| 4.7.3 多功能产品分配规则.....      | 13 |
| 4.7.4 垃圾焚烧热电联产专项分配规则..... | 13 |
| 4.8 数据质量要求.....           | 15 |
| 4.8.1 一般数据要求.....         | 15 |
| 4.8.2 核心阶段数据要求.....       | 16 |
| 4.8.3 电力组合.....           | 16 |
| 4.8.4 运输过程数据要求.....       | 16 |
| 4.8.5 废弃处置过程数据要求.....     | 17 |
| 4.8.6 烟气污染物数据要求.....      | 17 |
| 4.8.7 入炉垃圾数据要求.....       | 17 |
| 5 影响类别和影响评估.....          | 18 |
| 5.1 环境影响.....             | 18 |
| 5.2 其他环境影响指标.....         | 19 |
| 5.3 资源使用.....             | 20 |
| 5.4 废物产生和流出.....          | 21 |
| 5.5 附加环境信息.....           | 22 |
| 6 基于此 PCR 的 LCA 报告要求..... | 22 |
| 6.1 概述.....               | 23 |
| 6.2 产品的规格、通用信息.....       | 23 |
| 6.3 功能单位或声明单位.....        | 23 |
| 6.4 生命周期清单.....           | 23 |
| 6.4.1 数据来源.....           | 23 |



|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 6.4.2 数据来源 .....              | 23 |
| 7 基于此 PCR 的 EPD 内容 .....      | 24 |
| 7.1 在同一个 EPD 中包含多个产品的原则 ..... | 24 |
| 7.2 EPD 的强制信息和格式 .....        | 24 |
| 7.3 通用信息 .....                | 24 |
| 7.3.1 项目信息 .....              | 25 |
| 7.3.2 有关公司或制造商的信息 .....       | 25 |
| 7.3.3 被分析的产品或系统的描述 .....      | 26 |
| 7.4 LCIA 信息 .....             | 26 |
| 7.5 关于碳足迹声明 .....             | 26 |
| 7.6 关于产品碳减排补充声明 .....         | 27 |
| 7.7 附加信息 .....                | 27 |
| 8 参考 .....                    | 28 |
| 附录 1 .....                    | 29 |
| 1 上游阶段数据收集表 .....             | 29 |
| 2 核心阶段数据收集表 .....             | 29 |
| 2.1 能源与物料消耗 .....             | 29 |
| 2.2 污染物排放 .....               | 29 |
| 2.3 废物产生与处置 .....             | 30 |
| 3 下游阶段数据收集表 .....             | 30 |
| 附录 2 .....                    | 31 |



## PCR 开发小组

编写专家:

毕珠洁; 宋立杰; 翟凌阁; 丁然; 李国庆; 邹灿; 顾南南; 刘惠; 韩小渠; 秦娅;  
王荣建; 张南

## PCR 开发工作管理及协调:

云 菲 EPD 促进中心 (secretary@epdchina.cn)

曾榆植 EPD 促进中心 (pcr@epdchina.cn)

## PCR 发起单位 (牵头单位)

上海环境卫生工程设计院有限公司

## 联合发起单位

上海绿色生态修复科技有限公司

## 参编单位

上海东石塘再生能源有限公司

上海维皓再生能源有限公司

## PCR 核查小组

姓名 单位 组长 (邮箱)

姓名 单位 组员 (邮箱)

姓名 单位 组员 (邮箱)



## PCR 开发日志（本节为针对第一版开发的 PCR）

| 阶段 Period                | 状态 Status  | 附注 Notes              |
|--------------------------|------------|-----------------------|
| 2025.10-2026.01          | 已完成        | PCR 可行性评估             |
| 2025.10-2025.12          | 已完成        | 背景调研                  |
| 2026.02-2026.06          | 已完成        | PCR 小组编写及讨论           |
| 2026 年 6 月 24 日          | 已完成        | PCR 草案公示              |
| 2026 年 6 月 24 日-8 月 24 日 | 进行中        | 意见征集                  |
| 区间（至少精确到具体年月）            | 进行中/已完成/待定 | 基于 ISO 14027 的 PCR 核查 |
| 具体日期                     | 进行中/已完成/待定 | 定稿                    |

## 修订日志（此部分为基于正式版本更新的 PCR）

这是对此 PCR 所做更改的概述。变化类型：

- 编辑 (ed): 已编辑文本或布局，内容没有变化。
- 技术 (te): 现有内容已更改。
- 追加 (ad): 添加了新内容。

| 日期 Date | 版本号 Version No. | 类型 Type | 变化描述 Description of change |
|---------|-----------------|---------|----------------------------|
|         |                 |         |                            |
|         |                 | /       | /                          |



## 1. 介绍

### 1.1 总体信息

#### 本 PCR 的背景

本文件是在 EPD 促进中心框架内制定的产品类别规则 (PCR)，它是符合 ISO 14025:2006 的 III 类环境声明的程序。本文件的开发考虑了现有 PCR 和其他可能引用于 PCR 的国际标准，以避免范围上不必要的重叠，并确保与产品类别相关的既定方法相协调。该 PCR 的名称为“垃圾焚烧厂蒸汽产品类别规则”，该 PCR 的最新版本可从 [www.epdchina.cn](http://www.epdchina.cn) 下载。

#### 标准

本 PCR 依据以下标准开发完成，以确保不同的 LCA 从业人员在开发 EPD 或碳足迹 (CFP) 报告时产生一致的结果。

#### 参考和标准

| 标准号   | 标准名称                          |
|---|-------------------------------|
| ISO 14020: 2006   | 环境标志和声明—通则                    |
| ISO 14025: 2006   | 环境标志和声明—III 型环境声明原则和程序        |
| ISO 14040:2006  | 环境管理—生命周期评估原则和框架              |
| ISO 14044:2006+A1:2018  | 环境管理—生命周期评价要求和导则              |
| EN 15804:2012+A2:2019   | 建筑工程可持续发展—环境产品声明—建筑产品产品类别核心规则 |
| EPD China GPI v3.1  | EPD 促进中心 GPI 项目指南 V3.1        |
| ISO 21930: 2017   | 建筑施工的可持续性—建筑产品和服务的环境影响声明通则    |
| ISO 14067: 2018   | 温室气体—产品的碳足迹—量化要求和指南           |
| ISO/TS 14027:2017   | 环境标签与声明—产品类别规则 (PCR) 制定指南     |
| GB/T 29152-2012   | 垃圾焚烧尾气处理设备                    |
| GB/T 24040-2008   | 环境管理生命周期评价原则与框架               |
| GB/T 24044-2008   | 环境管理 生命周期评价要求与指南              |
| GB/T 24067-2024   | 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南            |
| GB/T 32150  | 工业企业温室气体排放核算和报告通则             |
| GB/T 51452-2024   | 生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准           |
| GB 18485-2014   | 生活垃圾焚烧污染控制标准                  |
| 参考文献  |                               |
| [1] PCR 2007:08 ELECTRICITY, STEAM AND HOT/COLD WATER GENERATION AND DISTRIBUTION |                               |

#### 本 PCR 的历史版本

无。

## 1.2 管理信息

## 管理信息

|            |   |
|------------|---|
| PCR 名称     | 垃圾焚烧厂蒸汽产品类别规则   |
| 注册号        | EPDCN-PCR-202612  |
| 版本号        | V1  |
| EPD 执行机构   | <br>上海绿翼产品环境声明促进中心 (EPD 促进中心)  |
| EPD 执行机构信息 | EPD 促进中心-EPD China Programme<br>网站 Website: www.epdchina.cn<br>邮箱 E-mail: secretary@epdchina.cn   |
| PCR 起草人    | 姓名 毕珠洁<br>单位 上海绿色生态修复科技有限公司<br>联系邮箱 bizj@huanke.com.cn  |
| PCR 工作组    | 姓名 宋立杰<br>单位 上海绿色生态修复科技有限公司<br>联系邮箱 songlj@huanke.com.cn<br>姓名 顾南南<br>单位 上海绿色生态修复科技有限公司<br>联系邮箱 gunn@huanke.com.cn<br>姓名 翟凌阁<br>单位 上海环境卫生工程设计院有限公司<br>联系邮箱 zhailingge@huanke.com.cn<br>姓名 丁然<br>单位 上海环境卫生工程设计院有限公司<br>联系邮箱 dingran@huanke.com.cn<br>姓名 李国庆<br>单位 上海环境卫生工程设计院有限公司<br>联系邮箱 liguoqing@huanke.com.cn<br>姓名 邹灿<br>单位 上海环境卫生工程设计院有限公司<br>联系邮箱 zouc@huanke.com.cn<br>姓名 刘惠<br>单位 上海环境卫生工程设计院有限公司<br>联系邮箱 liuh@huanke.com.cn<br>姓名 韩小渠<br>单位 西安交通大学<br>联系邮箱 hanxiaqu@mail.xjtu.edu.cn<br>姓名 秦娅<br>单位 上海环翼环境科技有限公司<br>联系邮箱 support@lmi1.cn |
| 发布日期       | <b>最终定稿日期</b>   |
| 有效截至日期     | <b>5年有效期 (截至日期基于最终定稿日期)</b>   |

|          |  |
|----------|--|
| PCR 更新计划 | PCR 一经制定和发布即可生效和用于开展产品及服务的环境影响评价声明，包括碳足迹声明。为了确保声明的周期稳定性，PCR 起草者在 PCR 失效前 3-6 个月内需要与办公室联系申请更新，有效期截至之前未联系，视同 PCR 失效。 |
| PCR 标准依据 | EPD 促进中心 GPI 项目指南 3.1，发布日期 2024 年 1 月 22 日<br>EPD 促进中心 PCR 通用模板 2.0，发布日期 2024 年 8 月 19 日                           |
| PCR 的语言  | PCR 将用中文建设，也可以用英文，但是最终以中文版本为准，相关链接参考 <a href="http://www.epdchina.cn">www.epdchina.cn</a>                          |

### 1.3 PCR 审核

#### PCR 审核

|            |  |
|------------|--|
| PCR 审核小组   | 该项目审核小组完整的成员名单可在 <a href="http://www.epdchina.cn">www.epdchina.cn</a> 上查阅。可以通过 <a href="mailto:pcr@epdchina.cn">pcr@epdchina.cn</a> 联系审核小组。<br><br>审核小组专家要向 EPD 促进中心办公室说明任何潜在的利益冲突，如果存在利益冲突，他们不可以参与审核工作。 |
| PCR 审核小组主席 | 姓名 单位及职称 (邮箱)  |
| PCR 审核小组成员 | 姓名 单位及职称 (邮箱)  |
| 审核结论       | <b>如实按审核报告填写</b>   |
| 审核日期       | <b>如实按审核报告填写</b>   |

## 2.本 PCR 的范围

### 2.1 PCR 的技术范围

本 PCR 涵盖的产品范围：通过垃圾焚烧余热利用技术产生的蒸汽产品。

- 垃圾焚烧厂蒸汽/热力产品：适用于采用背压型汽轮机组余热利用技术，通过垃圾焚烧产生的高温烟气转化为蒸汽，用于工业生产或区域供热的产品；
- 垃圾焚烧厂热电联产：适用于采用抽汽式汽轮机组余热利用技术，同时产出电力和蒸汽，其中电力作为副产品需根据 4.7 分配原则进行环境影响分配。

注：1.本 PCR 仅适用于垃圾焚烧发电行业采用机械炉排炉焚烧工艺的能源类产品，为特定产品 PCR。

2.本 PCR 不适用于进行危险废物(GB 18485-2014 标准 6.1 条规定的除外)、电子废物及其处理处置残余物的焚烧处置设施。

如有产品超出以上范围，但有合理理由使用本 PCR，请联系 EPD 促进中心办公室，阐述产品功能和用途。由 EPD 促进中心技术委员会商议决定该产品是否可以以及如何使用本 PCR。

### 2.2 地理范围

=



本 PCR 可以在全球范围内（或列表中的地区）使用。

## 2.3 EPD 有效性

基于此 PCR 的 EPD 自在 www.epdchina.cn 上注册和发布之日起有效，有效期为五年，自验证报告之日起（“批准日期”），或直至 EPD 从 EPD 促进中心官网注销。

在以下情况下，此 PCR 无效：

- EPD 促进中心网站发布更新版本 PCR；
- 此 PCR 未在 EPD 促进中心网站上正式发布和公开提供。

如果发生以下情况，应更新并重新验证基于此 PCR 的 EPD：

- 因物料、工艺及其他原因导致产品的任何环境影响指标改变幅度达到 10% 或更多；
- 在年度或周期性审核的过程中发现 EPD 声明信息中有错误；
- EPD 声明的产品信息、内容声明或附加环境信息发生变化；
- EPD 所有者发生变更、产品型号有增减，或者生产地址发生了变更。

## 3 术语定义和缩写

### 3.1 术语和定义

#### 产品环境影响声明 Environmental Product Declaration (EPD)

环境影响声明使用预先确定的参数提供量化的环境数据，并在相关时提供额外的环境信息。

[ISO 14025:2006]

#### 生命周期评价 Life Cycle Assessment (LCA)

对产品在其整个生命周期各阶段中的输入、输出和潜在环境影响进行计算和评估。

[ISO 14044: 2006]

#### 功能单位 Functional Unit

用来作为基准单位的量化的产品系统性能。

[ISO 14044: 2006]

#### 声明单位 Declared Unit

环境影响声明中用作参考单位的基准。

[EN 15804:2012]

#### 生活垃圾 Municipal Solid Waste

在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物以及法律、行政法规规定视为生



活垃圾的固体废物。

### 垃圾焚烧发电 Waste Incineration Power

利用垃圾焚烧产生的热能，通过发电设备将热能转化为电能。

### 垃圾焚烧炉 Waste Incinerator

利用高温氧化方法处理垃圾的设备。简称焚烧炉。

[GB/T 51452-2024 ]

### 余热锅炉 Heat Recovery Boiler

利用垃圾燃烧释放的热能，将水或其它工质加热到一定温度和压力的换热设备。

### 汽轮发电机组 Steam Turbine Generator Sets

以蒸汽为动力驱动汽轮机旋转，进而带动发电机将机械能转化为电能的成套动力设备。

### 飞灰 Fly Ash

从烟气净化系统排出的粉状固态物质，包括反应塔、除尘器、烟道及烟囱底部排出的灰。

[GB/T 51452-2024 ]

### 炉渣 Slag

垃圾焚烧过程中，从焚烧炉排渣口排出的残渣，以及锅炉受热面下方排出的锅炉灰的总称。

[GB/T 51452-2024 ]

### 垃圾低位热值 Low heat value(LHV) of waste

单位质量垃圾完全燃烧时，当燃烧产物恢复到反应前垃圾所处温度、压力状态，并扣除其中水汽化吸热后，放出的热量。简称低位热值。

[GB/T 51452-2024 ]

## 3.2 缩写

|      |  |
|------|--|
| EPD  | Environmental product declaration 产品环境影响声明 |
| FU   | Functional unit 功能单位                       |
| DU   | Declared unit 声明单位                         |
| GWP  | Global warming potential 全球变暖潜力            |
| LCA  | Life cycle assessment 生命周期评估               |
| LCI  | Life cycle inventory 生命周期清单                |
| LCIA | Life cycle impact assessment 生命周期影响评估      |
| PCR  | Product category rules 产品类别规则              |
| ETE  | Exported thermal energy 输出的热能              |
| EE   | Exported electric energy 输出的电能             |
| LHV  | Low heat value 低位热值                        |

=



## 4 生命周期评价方法

### 4.1 目标和范围

本 PCR 研究目标如下：

1. 量化垃圾焚烧厂蒸汽产品生命周期的环境影响；
2. 为了确保同类型产品的 LCA 结果的质量一致；
3. 在更大的工程中调用数据开展评价，例如：LCA 数据辅助大型系统整体的 LCA 评价；
4. 作为使用定量环境影响的环境声明（EPD）的基础；
5. 为确保产品可比性，EPD 持有人只可在其不同时期生产的不同产品中比较产品的环保表现，针对碳足迹可以发布专门的碳减排声明；
6. 一般情况下不建议直接使用 EPD 结果比较不同公司生产的不同产品。

### 4.2 功能单位/声明单位

供热用蒸汽的功能单位为生产并输配到用户端的 1 吨蒸汽，并应说明蒸汽的温度、压力等参数信息。

本 PCR 的系统边界不包含分配至客户后的使用阶段，因蒸汽与电力的终端使用场景多样、功能差异显著。产品参考使用寿命（RSL）的声明为非强制性要求。

除功能单元或声明单位外，EPD/CFP 中还应披露以下技术参数，以提高披露的透明度

垃圾焚烧炉：设计生活垃圾处理能力；

余热锅炉：锅炉热效率；

汽轮发电机组：功率参数、蒸汽参数、排汽参数、热力性能参数等。

蒸汽参数

| 参数     | 单位  | 数值 |
|--------|-----|----|
| 主蒸汽压力  | MPa |    |
| 主蒸汽温度  | °C  |    |
| 全厂净热效率 | %   |    |
| 吨垃圾发电量 | kWh |    |

为综合反映垃圾焚烧发电厂的能源效率和热损失情况，采用全厂净热效率指标衡量垃圾焚烧厂能源效率，用于统一不同运行工况下能源产出折算标准，保障同类蒸汽产品核算结果横向可比。采用以下公式计算全厂净热效率：

$$\eta_{net, cp} = \frac{Q_h + 3600 \times (Q_e - Q_{aux})}{B \times Q_{net}} \times 100\%$$



本公式适用于热电联产机组生产方式，具体情况可参考 4.7.4 垃圾焚烧热电联产专项分配规则 进行计算。式中： $\eta_{net, cp}$  为全厂净热效率； $Q_e$  为发电机发电量，kWh； $Q_{aux}$  为年厂内自用电量（不含外购电），kWh； $B$  为入炉垃圾量，kg； $Q_{net}$  为入炉垃圾低位热值（计算参考附录 2），kJ/kg； $\eta_b$  为锅炉热效率（一般为 0.78~0.85）； $\eta_p$  为管道效率（一般按照经验取 0.98~0.99）； $\eta_e$  为汽轮发电机组绝对效率； $Q_h$  为供热量，kJ。

#### 4.4 寿命和参考使用寿命

本 PCR 的系统边界不包含分配至客户后的使用阶段，因蒸汽与电力的终端使用场景多样、功能差异显著。产品参考使用寿命（RSL）的声明为非强制性要求。

#### 4.5 系统边界和生命周期阶段

系统边界定义了在进行 LCA 分析时应在产品系统中考虑的单元过程。本 PCR 中定义的默认系统边界是从摇篮到坟墓的，根据研究目标不同可灵活调整需要披露的阶段。具体可以分为以下几个阶段：不同产品生命周期阶段所对应的流程内容，都在 4.5.1 生命周期阶段中进行了具体描述。在 EPD/CFP 报告中必须披露与本 PCR 相对应以汇总表的方式指明所考虑的生命周期阶段以及对应的生命周期结果。任何未声明的生命周期阶段都必须标有缩写的“MND”（未声明的模块）。

生命周期阶段

|      |         |
|------|---------|
| 上游阶段 | 垃圾运输    |
|      | 辅料生产    |
|      | 辅料运输    |
| 核心阶段 | 蒸汽生产    |
|      | 能源转化    |
|      | 焚烧副产物处置 |
|      | 厂区运营    |
| 下游阶段 | 蒸汽运输    |

##### 4.5.1 生命周期阶段

产品的完整生命周期分为以下几个阶段：

- 上游阶段(从摇篮到大门，必须考虑)
- 核心阶段(从大门到大门，必须考虑)
- 下游阶段(从大门到用户，建议可选，非必须)



在每个过程或生命周期阶段，需要分别包含以下生命周期清单。

### 上游阶段

上游阶段包括从摇篮到大门的环境信息，系统边界截止至垃圾及辅料进入垃圾焚烧厂厂界为止，需包含：

- **垃圾运输：**生活垃圾自收集点位、中转站点至焚烧厂进厂卸料点的全程运输；
- **辅料的生产与运输过程：**烟气处理药剂、辅助燃料、生产用水药剂等各类原辅材料的上游原料开采、产品加工制造，以及从生产厂区运送至本项目厂界的全段运输活动。

### 核心阶段

核心阶段包括从大门到大门的环境信息，系统边界截止至蒸汽产品输送至厂界出口为止。依据污染者付费原则，垃圾焚烧过程产生的各类废弃物及残渣的收集、处理与运输环节均纳入本阶段核算范围，主要包含：

- **垃圾接收与焚烧过程：**生活垃圾在厂内储坑的暂存、发酵与输送，经机械炉排炉完成干燥、燃烧、燃尽三段式焚烧反应；焚烧过程同步投加辅助燃料（如柴油，用于启炉及稳燃）及焚烧工况调节药剂；
- **烟气净化处理：**配套烟气净化系统（以 SNCR+半干法+活性炭+布袋除尘为行业主流，干法、湿法、SCR 等合规工艺均可采用），包含各类脱酸、脱硝、吸附药剂投加、污染物脱除与尾气达标排放全流程。
- **蒸汽生产：**焚烧产生的高温烟气进入余热锅炉进行换热，产出符合参数要求的饱和 / 过热蒸汽；包含锅炉主蒸汽管道输送、汽轮机进汽，以及锅炉主蒸汽旁路减温减压装置供汽（存量纯凝机组供热改造主流工艺）等厂内蒸汽输配与调节过程；
- **能源转化：**余热锅炉产出的蒸汽进入汽轮发电机组完成能量转换，涵盖三类主流汽轮机型式（凝汽式汽轮机组、背压型汽轮机组、抽汽式汽轮机组）的运行过程；
- **焚烧副产物处置：**
  - 飞灰：布袋除尘器、湿法洗涤塔等单元收集的飞灰经厂内整合固化/稳定化处理达标后，运输至合规危险废物填埋场处置；
  - 炉渣：焚烧炉排渣口排出的炉渣经厂内冷却、筛分后，运输至合规场所进行建材化利用或填埋处置；
- **厂区运营：**维持焚烧厂正常生产所需的资源消耗与辅助过程，包括厂内自用电（焚烧系统、烟气处理系统、汽轮发电系统及辅助系统用电）、新鲜水消耗、循环水系统运行及其他公用工程消耗。

本阶段不包含以下内容：

- 生产设备、厂房等基础设施的制造
- 生产设备、厂房等基础设施的维护
- 照明、供暖、卫生设施和基础设施清洁
- 人员商务差旅
- 人员往返工作
- 意外或者环境事故



- 行政、管理和研发活动
- 与产品相关的营销活动
- 员工餐饮设施

#### 下游阶段（建议考虑在 EPD 中披露典型损耗系数，提供单位公里损耗的环境影响结果）

下游阶段包括从大门到坟墓的环境信息，系统边界截止至蒸汽产品交付至客户为止。

- **蒸汽运输：**蒸汽自厂界外供计量点起，经热力输送管网至用户接驳口全过程，包含管道散热损耗、输送配套泵站耗电、管网运维相关资源消耗，按照本 PCR 4.8.4 章节中的蒸汽管道热损失计算公式开展量化核算。；

电力、蒸汽和冷热水的使用阶段在不同情境下具有多种功能，因此不包括分配给客户后的流程。

#### 4.6 取舍规则

本 PCR 的默认取舍值为 1%。换言之，所包含的清单数据（不包括明确超出第 4.5 节所述的系统边界的清单数据）应共同产生至少 99% 的环境影响类别结果。此外，产品生命周期中 99% 的产品质量含量和 99% 的能源使用量应予以说明。但是，应避免舍弃数据，并应使用所有可用的清单数据。

#### 4.7 分配规则

以下分配程序适用于多功能产品和多产品过程

##### 4.7.1 一般分配规则

1. 如果可能，应避免分配，将单位过程划分为两个或多个子过程，并收集与这些子过程相关的投入和产出。
2. 如果分配不可避免，则应划分出系统中不同产品或功能的投入和产出以反映它们之间潜在物理关系；即它们应该反映投入和产出因系统提供的产品或功能的数量变化而改变的方式。
3. 如果不能单独建立物理关系或将其用作分配的基础（或太耗时），则应在产品和功能之间分配投入，以反映其他关系。例如，投入和产出数据可以根据产品的经济价值按比例分配给副产品。

##### 4.7.2 副产品分配规则

在产品的生产或系统的运行过程中可能存在副产品，副产品分配应遵循以下规则：

1. 各种投入和产出流量应按照物理定律在各种副产品之间分配；
2. 如果无法定义物理规律，则分配应基于经济价值。

##### 4.7.3 多功能产品分配规则

如果产品具有多功能性，则应将环境影响分配到其主要用途和功能，而忽略其他功能。

##### 4.7.4 垃圾焚烧热电联产专项分配规则

=



在垃圾焚烧热电联产过程中，蒸汽为本 PCR 声明的核心产品，电力为副产品。为聚焦蒸汽的环境影响，需对总环境影响在主产品与副产品之间进行分配。本 PCR 规定采用下述分配方法，将总环境影响按分配系数划分给蒸汽和电力，但仅报告蒸汽所分配得到的环境影响部分，副产品电力对应的环境影响不纳入蒸汽 EPD 的声明指标中。具体分配方法如下：

### 优先方法：焓分配法（物理关系法）

#### 1. 焓值计算公式

- 电力焓值：电力为高品质能量，其焓值等于能量值，即 1kWh 电力=3.6MJ 焓
- 蒸汽焓值：根据蒸汽实际参数（温度、压力）计算，公式如下：

$$e_x = h - h_0 - T_0(s - s_0)$$

式中：

- $e_x$ ：单位质量蒸汽焓值 (MJ/kg)
- $h$ ：蒸汽在给定参数下的焓值 (MJ/kg)
- $h_0$ ：环境基准态 (25°C, 0.1013MPa) 下水的焓值 (0.1049MJ/kg)
- $T_0$ ：环境基准热力学温度 (298.15K)
- $s$ ：蒸汽在给定参数下的熵值 (MJ/(kg·K))
- $s_0$ ：环境基准态下水的熵值 (0.00036MJ/(kg·K))

#### 2. 分配系数计算

$$\text{电力分配系数: } K_e = \frac{E_e}{E_e + E_s}$$

$$\text{蒸汽分配系数: } K_s = \frac{E_s}{E_e + E_s}$$

式中：

- $E_e$ ：年度上网电力总焓值 (MJ/年) = 年度上网电量 (kWh/年) × 3.6MJ/kWh
- $E_s$ ：年度外供蒸汽总焓值 (MJ/年) = 年度外供蒸汽量 (kg/年) × 单位质量蒸汽焓值 (MJ/kg)

### 替代方法：经济价值分配法

当蒸汽参数无法连续监测或焓值计算数据缺失时，可采用基于市场价值的分配方法。

#### 1. 分配系数计算

- 电力分配系数:  $K_e = \frac{P_e \times Q_e}{P_e \times Q_e + P_s \times Q_s}$

=



$$\bullet \text{ 蒸汽分配系数: } K_s = \frac{P_s \times Q_s}{P_e \times Q_e + P_s \times Q_s}$$

式中:

- $P_e$ : 评估年度当地上网电价 (元/kWh)
- $Q_e$ : 年度上网电量 (kWh/年)
- $P_s$ : 评估年度外供蒸汽平均价格 (元/吨)
- $Q_s$ : 年度外供蒸汽量 (吨/年)

注: 上述价格需包含补贴等考虑在内的综合收益, 考虑到价格的波动性, 平均价格的计算要采用加权平均计算。

#### 4.8 数据质量要求

LCA 计算和 EPD 通常需要两种不同类型的数据:

- 前景数据——从执行产品特定过程的实际制造工厂收集的数据, 以及所研究的特定产品系统的生命周期其他部分的数据, 例如合同供应商提供的材料或电力, 能够为实际交付服务、基于实际燃料消耗的运输以及相关排放等提供数据,
- 背景数据, 分为:
  - 选定的通用数据 – 来自常用数据源 (例如商业数据库和免费数据库) 的数据, 这些数据满足规定的数据库质量特征, 包括精确性、完整性和, 代表性等
  - 代理通用数据——来自常用数据源 (例如商业数据库和免费数据库) 的数据, 这些数据不都满足“选定的通用数据”的所有数据库质量特征。

##### 4.8.1 一般数据要求

数据的选择应遵循 EN ISO 14044:2006 的要求。

作为通用规则, 特定数据应始终作为首选。如果特定数据不可用, 则应使用通用数据, 通用数据应具有时间、地理和技术代表性。如果通用数据用于 LCA 计算, 则应记录数据库质量评估。

特别是, 应适用以下具体要求:

- 数据应该是最接近的, 用于 LCA 计算的数据应该在产品或系统评估周期的时间范围内, 对于不同的产品和系统, 在具体的 PCR 中确定更具体的时间范围;
- 制造数据应是最先进的, 投入和产出应代表参考产品或系统的物理现实;
- 如果参考产品或系统在其生命周期阶段具有不同的制造地点, 则数据应基于其地理覆盖范围 (例如, 不同地区的不同电力组合);

=



#### 4.8.2 核心阶段数据要求

对于核心阶段的数据，如垃圾焚烧、辅料投加、能源消耗、废物产生等，数据应以1年平均特定数据（极端情况3-6个月数据）为基础。如果EPD申请的数据少于1年，则应在有1年平均数据时进行更新。

此外，在EPD中应明确列出基于入厂垃圾组分分析计算得到的生物碳与矿物碳含量，以准确区分焚烧过程中生物源碳排放与矿物源碳排放，确保碳核算的完整性与透明度。

#### 4.8.3 电力组合

厂区用电分自发自用、外网外购两类：本厂自发自用电不采用外网电力背景数据，其环境负荷按本PCR的4.7分配规则分摊；外购用电执行下述要求，优先使用通用数据库里本地或本区域/省市的消费测电力数据，如果本地数据缺失可以考虑国家电网混合数据。如果可能，也可以根据当地的电力组合数据调整电力组合，并考虑电力输送的损耗以及输配电过程污染物排放。依据应用场景使用通用数据库里本地或本区域/省市的相关数据，并考虑电力输送的损耗以及输配电过程污染物排放。自行建立电力供应数据模型，如果使用自行建立的特定类型的电力供应模型，并且该模型组合用于LCA计算，则应提供证明文件（例如当地工厂的特定供应合同）。

如自行建立电力组合模型，必须在EPD内指明并披露电力的能源组成信息。

#### 4.8.4 运输过程数据要求

对于发生在不同生命周期阶段的所有运输，在使用前应有具体数据，如果没有，建议使用合理估计的数据，数据类型和估计方法应记录在案。

#### 蒸汽管道输送损失专项计算方法

蒸汽从厂界出口至客户接口的输送过程中，因管道散热产生的热损失和质量损失应按本方法计算，参考标准为《GB/T 8175-2008 设备及管道绝热设计导则》。优先采用管道实际运行监测数据，无实测数据时采用以下公式计算：

##### 1. 单位长度管道散热损失计算公式

$$q = \frac{T - T_a}{R_i + R_s} = \frac{2\pi(T - T_a)}{\frac{1}{\lambda} \ln \frac{D_o}{D_i} + \frac{2}{\alpha \cdot D_o}}$$

式中各参数定义及PCR推荐取值如下：

| 符号    | 含义         | 单位  | PCR推荐取值/备注     |
|-------|------------|-----|----------------|
| $q$   | 单位长度管道散热损失 | W/m | 计算值            |
| $\pi$ | 圆周率        | -   | 取3.1416        |
| $T$   | 蒸汽平均温度     | °C  | 取厂界出口蒸汽的年度平均温度 |



|           |              |                       |   |
|-----------|--------------|-----------------------|---|
| $T_a$     | 环境温度         | °C                    | 取项目所在地年平均气温                                   |
| $\lambda$ | 保温材料导热系数     | W/(m·K)               | 岩棉/矿渣棉通常取 0.05~0.06 (取决于工作温度)                 |
| $D_i$     | 钢管外径 (保温层内径) | m                     | 按管道设计图纸取值                                     |
| $D_o$     | 保温层外径        | m                     | 钢管外径+2×保温层厚度                                  |
| $\alpha$  | 管道外表面放热系数    | W/(m <sup>2</sup> ·K) | 室外有风工况取 11.63 (即 10kcal/m <sup>2</sup> ·h·°C) |

#### 4.8.5 废弃处置过程数据要求

如果没有具体数据，则应为运输到废物处理制定默认情景（例如 100 公里）；  
如果有几种相关的通用做法，则应包括不止一种废物处理和处置方案，但应始终包括最保守的方案。

#### 4.8.6 烟气污染物数据要求

核心阶段烟气污染物核算范围包括常规气态污染物、重金属及持久性有机污染物，具体涵盖：

- 常规气态污染物：二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)、氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)、颗粒物 (PM)、氯化氢 (HCl)、一氧化碳 (CO)、氟化氢 (HF)；
- 重金属污染物：汞 (Hg)、镉 (Cd)、铅 (Pb)、砷 (As)、铬 (Cr)、镍 (Ni)、锑 (Sb)、铜 (Cu)、锰 (Mn)；
- 持久性有机污染物：二噁英类（以 I-TEQ 毒性当量计）。

污染物排放量核算应采用项目年度实测数据，即依托在线监测或手工监测原始数据，结合全年实际烟气排放量，折算污染物年度总质量。

#### 4.8.7 入炉垃圾数据要求

##### 入炉垃圾组分理化特性

具备入炉垃圾组分检测报告，必须在 EPD 中披露最新一年的入炉垃圾组分理化特性信息。

##### 平均矿物碳系数实测值计算

依据入炉垃圾组分的理化特性计算其平均矿物碳含量用于最后垃圾焚烧的矿物碳计算，平均矿物碳的计算公式如下：

$$\overline{FCF} = \frac{\sum_i (WF_i \times dm_i \times CF_i \times FCF_i)}{\sum_i (WF_i \times dm_i \times CF_i)}$$

说明： $\overline{FCF}$ —平均矿物碳系数，用于区分垃圾焚烧烟气中的生物碳与矿物碳； $WF_i$ —第 i 种成分生活垃圾所占比例 (%)； $dm_i$ —第 i 种成分生活垃圾中的干物质含量 (%)； $CF_i$ —第 i 种成分生活垃圾干物质中的



碳含量 (%) ;  $FCF_i$ —第  $i$  种成分生活垃圾碳含量中的矿物碳比例 (%) ;

由于 CEMS 系统测量的  $CO_2$  浓度包含有化石燃料燃烧产生的  $CO_2$  排放, 因此在计算时需要额外扣除这部分排放, 避免计算重复。

计算平均矿物碳系数时, 采用由《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》提供的缺省值。

如下表:

表 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》组分参数推荐值

| 垃圾成分 | 含水率 (%) | 干物质含量     |              |
|------|---------|-----------|--------------|
|      |         | 干物质含量 (%) | 干物质中的碳含量 (%) |
| 厨余类  | 60      | 40        | 38           |
| 纸张类  | 10      | 90        | 46           |
| 塑料类  | 0       | 100       | 75           |
| 纺织类  | 20      | 80        | 50           |
| 竹木类  | 15      | 85        | 50           |
| 金属类  | 0       | 100       | 0            |
| 玻璃类  | 0       | 100       | 0            |

## 5 影响类别和影响评估

### 5.1 环境影响

PCR 应提供环境影响类别、特征因素和评估模型。下面列出了建议的影响指标, 这些指标应包含在 PCR 中并在制定 EPD 时报告。然而, 为了更好地突出某组产品的环境绩效, 与默认影响指标存在偏差是允许的。当与默认类别列表相比, 类别增加或减少时, 应在 PCR 中进行说明, 并在验证过程中进行验证。本 PCR 规定采用如下环境、资源和废弃物指标 (参考 EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021) 。

#### 环境影响类别

| 影响类别                            | 推荐的 LCIA 方法/模型   | 指标                        | 单位                     |
|---------------------------------|--|---------------------------|------------------------|
| 气候变化 - 总计 <sup>a</sup>          | Baseline model of 100 years of the IPCC based on IPCC 2013 (基于 IPCC 2013 的 IPCC 100 年基线模型) | 全球变暖总潜势(GWP-总计)           | kg CO <sub>2</sub> eq. |
| 气候变化 - 化石能源                     |  | 全球变暖潜势(GWP - 化石能源)        | kg CO <sub>2</sub> eq. |
| 气候变化-生物质                        |  | 全球变暖潜势(GWP - 生物质)         | kg CO <sub>2</sub> eq. |
| 气候变化 - 土地利用和土地利用变化 <sup>b</sup> |  | 全球变暖潜势(GWP - 土地利用和土地利用变化) | kg CO <sub>2</sub> eq. |



|   |   |                                   |                        |
|---|---|-----------------------------------|------------------------|
| 臭氧耗竭  | Steady-state ODPs, WMO 2014                                     | 臭氧潜在破坏(ODP)                       | kg CFC-11 eq.          |
| 酸化  | Accumulated Exceedance, Seppälä et al. 2006, Posch et al., 2008 | 酸化潜势, 累积指标(AP)                    | mol H <sup>+</sup> eq. |
| 富营养化  | EUTREND model, Struijs et al., 2009b, as implemented in ReCiPe  | 富营养化潜势, 以达到淡水水体的养分(EP-freshwater) | kg P eq.               |
| 光化学臭氧形成   | LOTOS-UROS, Van Zelm et al., 2008, as applied in ReCiPe         | 对流层臭氧(POCP)的形成潜势                  | kg NMVOC eq.           |
| 非生物资源的消耗 - 矿产及物质 <sup>c,d</sup>   | CML 2002, Guinée et al., 2002, and van Oers et al. 2002.        | 非化石资源的非生物消耗潜势 (ADP-矿物和金属)         | kg Sb eq.              |
| 非生物资源消耗 - 化石资源 <sup>c</sup>   | CML 2002, Guinée et al., 2002, and van Oers et al. 2002.        | 化石资源的非生物消耗潜势 (ADP-化石)             | MJ, 以低位热值计算            |
| 水资源消耗   | Available Water REmaining (AWARE)<br>Boulay et al., 2016        | 水资源消耗 (WDP)                       | m <sup>3</sup> eq.     |
| <p><b>注:</b></p> <p>a 全球变暖潜势 (GWP-total) 是</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— GWP-化石</li> <li>— GWP-生物质</li> <li>— GWP-土地利用和土地利用变化</li> </ul> <p>b 如果 GWP-luluc 的贡献小于除模块 D 之外的已声明模块的 GWP-total 的 5%, 则允许将 GWP-luluc 作为单独信息省略。但是, 在碳足迹评估 (CFP) 报告中不应省略。</p> <p>c 非生物耗竭潜力在两个不同的指标中计算和声明:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ADP-矿物和金属包括所有不可再生的非生物材料资源 (即化石资源除外);</li> <li>— ADP-化石包括所有化石资源和铀。</li> </ul> <p>d ADP-minerals&amp;metals 模型的最终储量模型</p> |   |                                   |                        |

## 5.2 其他环境影响指标

如下表所示, 其他环境影响类别可作为可选环境指标进行披露。

如果采用了额外的指标, EPD 应列出影响指标、特征因素以及推荐的评估模型。

### 其他环境影响类别



| 影响类别          | 推荐的 LCIA 方法或模型   | 指标                       | 单位           |
|---------------|--|--------------------------|--------------|
| 颗粒物排放         | SETAC-UNEP, Fantke et al. 2016   | PM 排放导致疾病的潜在发病率 (PM)     | 疾病发病率        |
| 电力辐射, 人类健康    | Human health effect model as developed by Dreicer et al. 1995<br>update by Frischknecht et al., 2000 | 相对于 U235 的潜在人体暴露效率 (IRP) | kBq U235 eq. |
| 生态毒性(淡水)      | Usetox version 2 until the modified USEtox model is available from EC-JRC                            | 生态系统潜在比较毒性单位 (ETP-fw)    | CTUe         |
| 人类毒性, 癌症影响    | Usetox version 2 until the modified USEtox model is available from EC-JRC                            | 人体潜在相对毒性单位 (HTP-nc)      | CTUh         |
| 人类毒性, 非癌症影响   | Usetox version 2 until the modified USEtox model is available from EC-JRC                            | 人体潜在相对毒性单位 (HTP-nc)      | CTUh         |
| 土地利用相关影响/土壤质量 | Soil quality index based on LANCA  | 潜在土壤质量指数 (SQP)           | 无量纲(Pt)      |

注：应在影响指标中加入免责声明——应谨慎使用该环境影响指标结果，因为这些结果存在较高的不确定性，以及该指标应用的实践经验有限。

### 5.3 资源使用

除环境影响指标外，PCR 中还应提供描述资源利用的指标。与环境影响指标类似，允许偏差较少的不必要或额外的指标，这应在 PCR 验证过程中进行验证。下面演示了资源类别的使用，取自 EN 15804。

## 资源使用指标

| 参数   | 测量单位           |
|--|----------------|
| 可再生一次能源的使用，不包括用作原材料的可再生一次能源 (PERE)   | MJ, 净热值        |
| 可再生一次能源作为原料的使用 (PERM)  | MJ, 净热值        |
| 可再生一次能源的使用总量（一次能源和用作原料的一次能源） (PERT)  | MJ, 净热值        |
| 不可再生一次能源的使用，不包括用作原料的不可再生一次能源 (PENRE)   | MJ, 净热值        |
| 不可再生的一次能源作为原材料的使用 (PENRM)  | MJ, 净热值        |
| 不可再生一次能源的使用总量（一次能源和用作原料的一次能源） (PENRT)  | MJ, 净热值        |
| 淡水净用量(FW)  | m <sup>3</sup> |
| 二次原料的使用 (SM)   | kg             |
| 可再生二次燃料的使用 (RSF)   | MJ, 净热值        |
| 不可再生的二次燃料的使用 (NRSF)  | MJ, 净热值        |
| <p><b>注意:</b></p> <p>为了确定作为能源载体而不是作为原材料使用的可再生/不可再生一次能源的投入部分，考虑指标“可再生/不可再生一次能源的使用，不包括用作原材料的可再生/不可再生一次能源的使用。”，可以计算为一次能源的总投入量与用作原材料的能源资源投入量之间的差额。</p> |                |

## 5.4 废物产生和流出



### 废物产生及物质流指标

| 影响类别                    | 测量单位    |
|-------------------------|---------|
| 危险废弃物处理 (HWD)           | kg      |
| 一般废弃物处理 (NHWD)          | kg      |
| 辐射废料处理 (RWD)            | kg      |
| 供能量回收的物质质量(MER)         | kg      |
| 供回收处理的物质质量 (MFR)        | kg      |
| 再利用的物质或部件质量 (CRU)       | kg      |
| 输出的热能 (ETE)             | MJ, 净热值 |
| 输出的电能(EE)               | MJ, 净热值 |
| <b>Notes:</b>           |         |
| 特征性危险废弃物的处置应遵循所在国的适用法律。 |         |

## 5.5 附加环境信息

除了环境影响、资源使用和废物产生外，PCR 可能会要求 EPD 持有者声明其他并非来自基于 LCA 的计算的环境相关信息。

例如：

- 在使用阶段向室内空气、土壤和水中释放的危险物质；
- 正确使用产品的说明，例如尽量减少能源或水的消耗或提高产品的耐用性；
- 正确维护和服务产品的说明，例如。尽量减少能源或水的消耗或提高产品的耐用性；
- 决定产品耐用性的关键部件的信息；
- 有关回收的信息，包括例如回收整个产品或选定部件的适当程序以及获得的潜在环境效益；
- 有关产品（或产品的一部分）的适当再利用方法和在其生命周期结束时作为废物处置的程序的信息；
- 有关产品或固有材料处置的信息，以及任何其他认为必要的信息，以最大限度地减少产品的报废影响；

对组织整体环境工作更详细描述，例如：

- 存在任何类型的有组织的环境活动；

有关相关方可以在哪里找到有关组织环境工作的更多详情。

## 6 基于此 PCR 的 LCA 报告要求

=



## 6.1 概述

生命周期报告需要包含如下信息：

- 产品的规格、通用信息
- 声明单位和功能单位
- 生命周期清单
- 关键假设和产品分配原则
- 环境、资源和废弃物指标
- 附加的其他环境影响信息

## 6.2 产品的规格、通用信息

包含：报告日期，编写人员姓名，采用的产品类别规则、产品的规格型号、产品的代表性图片，企业的基本信息。

## 6.3 功能单位或声明单位

功能单位的定义、产品种类、功能单位描述和理由（例如：基准产品和对应的标准等）

## 6.4 生命周期清单

### 6.4.1 数据来源

生命周期报告应提出所使用生命周期清单数据库以及用于计算的数据的来源和数据库版本。提供企业前景数据，以及前景数据获取的信息，包含数据获取时间，数据收集方法，数据收集场地应在生命周期评价报告中提供数据质量评价。

### 6.4.2 数据来源

#### 1.上游阶段

- 明确识别并量化用于形成功能单位的各类输入物料（如垃圾、辅助燃料、药剂、水资源等）及对应的数据；
- 识别并提出对物料、运输过程或预处理环节取近似值或舍去的理由；
- 提出用于验证取舍准则的质量、能耗及物料平衡基准；
- 识别垃圾从收集点运至焚烧厂、辅助物料从产地运至厂区的运输数据，以及厂内预处理环节的物料流转数据；
- 推荐添加上游阶段（生活垃圾收集-运输-预处理、辅助物料获取-运输）的流程图；
- 提供最新一年的入炉垃圾组分检测报告(收集入炉垃圾组分理化特性信息)。

#### 2.核心阶段

- 明确识别并量化核心生产过程的所有运行工况（如不同负荷下的焚烧工况、蒸汽产出模式、热电

=



联产模式等) 及对应的数据;

- 识别并量化能耗 (如厂内自用电、辅助燃料消耗)、物耗 (如药剂、水耗) 及对应的数据;
- 如果法规或标准涉及核心过程的能耗/物耗/碳排放测量方法, 应明确识别;
- 提出所选择的能源管理模式 (如蒸汽外供比例、余热利用方式) 及对应的数据;
- 识别并提出核心过程中物料流、能源流、碳排放的近似值或除外的理由;
- 描述核心生产流程及相应的数据;
- 明确识别并量化核心阶段产生的各类废弃物 (如飞灰、炉渣) 及对应的数据;
- 明确识别并量化基于入厂垃圾组分计算的生物碳与矿物碳含量数据 (采用平均矿物碳系数区分生物碳与矿物碳含量)。
- 入厂垃圾组分一般以入厂生活垃圾常态化组分检测报告为基准, 按月/季度实测垃圾组分占比, 数据周期最少为一年。

### 3.下游阶段

- 提出、识别蒸汽产品从厂界出口至客户的运输情景 (如管网输送压力、距离、输送效率) 及相应的数据;
- 描述蒸汽产品输送流程 (厂界出口-管网-客户接口) 及相应的数据;
- 披露蒸汽输送管损的计算过程: 包括管道参数、保温材料参数、环境参数的取值依据, 以及总热损失、热损率的计算结果; 若采用实测管损率, 需提供第三方监测报告或连续运行记录;
- 识别并提出输送过程中近似值或除外的理由;

## 7 基于此 PCR 的 EPD 内容

### 7.1 在同一个 EPD 中包含多个产品的原则

如果声明的产品之间的环境绩效指标的差异不超过 10%, 则来自同一 PCR 涵盖的单个或多个制造地点并由同一公司制造且核心流程中的主要步骤相同或类似。

### 7.2 EPD 的强制信息和格式

基于此 PCR 的 EPD 应包含以下部分中描述的信息。只要 EPD 仍包含规定的信息, 格式和布局就可以有灵活性。可通过 [www.epdchina.cn](http://www.epdchina.cn) 获得 EPD 的通用模板。

EPD 应以中/英文出版, 但也可能以其他语言出版。如果 EPD 没有中/英文版本, 则应包含中/英文执行摘要, 其中包括 EPD 的主要内容。此摘要是 EPD 的一部分, 因此也需要验证过程进行验证。

### 7.3 通用信息

作为通用规则, EPD 内容

- 应符合 ISO 14025 中的要求和指南;
- 应可验证、准确、相关且无误导性, 并且不得包括评级、判断或与其他产品的直接比较;



- 应为目标受众和用途制作合理数量的 EPD。

### 7.3.1 项目信息

|   |   |
|---|---|
| EPD 所有者   | 公司名称<br>EPD 所有者联系信息<br>(如地址、网站、联系人、联系电话、电子邮件)   |
| 产品名称  |   |
| 生产地址  |   |
| 产品信息  | 如: 国民经济分类编码<br>如: 联合国产品总分类编码 (UNCPC code)<br>如: 中国国家统计局列出的产品识别码   |
| 产品用途  |   |
| EPD 执行机构  | EPD 促进中心-EPD China Programme<br>地址: 上海市徐汇区天平路 320 弄 3 楼<br>网站: www.epdchina.cn<br>邮箱: secretary@epdchina.cn |
| LCA 顾问  | 姓名, 公司, 签名  |
| 版权所有  | EPD 所有者独立拥有此 EPD 的所有权   |
| 可比性   | 不建议对不同节目运营商的同一类别产品的环保产品进行比较。只有在考虑了生命周期的所有阶段时, 才能完全符合 PCR, 从而使 EPD 具有可比性。然而, 即使应用相同的 PCR, 变异和偏差也是可能的。        |
| 有效期   | EPD 的发布日期是 20YY-MM-DD, 有效期至20YY-MM-DD   |
| LCA 软件 (版本号)  |   |
| LCI 数据库 (版本号)   |   |
| 数据采集年限  | MM/YYYY-MM/YYYY   |
| PCR   | PCR 名称及版本号  |
| 其他参考文件及版本号  | 如 EN15804   |
| 根据 EN 15804 的核查声明   |   |
| 根据 ISO 14025:2010 对报告和数据进行独立审查核查<br><input type="checkbox"/> 内部 <input type="checkbox"/> 外部<br>第三方核查机构: <审核员姓名, 机构> 是通过认证的第三方机构<br>由 EPD 促进中心认可备案 |   |
| EPD 有效期内的数据更新/补充程序通过第三方机构验证通过:<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否   |   |

### 7.3.2 有关公司或制造商的信息

制造商应声明以下信息:

=



- 总装的主要制造工厂的位置；
- 制造商的环境政策；
- 相关环境认证，例如 EN ISO 9001、EN ISO 14001、OHSAS 18001。

### 7.3.3 被分析的产品或系统的描述

- 产品基本信息及应用
- 构成材料和物质
- 制造过程

## 7.4 LCIA 信息

- 功能/声明单位
- 系统边界
- 排除的流程
- 假设和限制
- 分配
- 取舍规则
- 电力组合
- 环境影响

## 7.5 关于碳足迹声明

制造商可以依据此 PCR 准备仅仅披露产品碳足迹的声明，而不披露其他环境影响指标，在使用此 PCR 准备 LCA 报告以及 EPD 报告的过程中，需要严格遵守 GPI 以及此 PCR 有关功能单位、边界、数据质量等要求和规定，除此之外，针对所披露的产品，企业也需要满足以下有关碳足迹的特别要求

1. 碳足迹与碳汇：产品碳足迹声明结果里不能包含购买碳汇等与产品生产、使用及处理等过程非直接相关的减排量（包括 CCER、碳配额等），企业可以在 EPD 的其他章节或附加信息章节披露企业的购买碳汇等内容；
2. 碳足迹结果的中立性：碳足迹声明仅仅只能披露产品的碳足迹结果，不能使用零碳或者低碳等引导性的词汇描述产品，即使产品实际碳足迹很低，甚至接近零或者为负值；
3. 敏感性分析要求：对碳足迹结果贡献超过 10%以上的重要假设和不确定数据（注：区别于统计学意义的不确定性，这里的不确定数据指的是无法核实和获得一手信息的假设或替代数据），需要结合实际情况进行敏感性分析，判断减排量的可能合理浮动区间；由于潜在浮动区间（基于合理估算，或者取平均值上下 3 个标准差的结果，即 99%置信区间的上下限值）对于碳足迹结果可能造成超过 10%以上变化的假设数据区间，并对假设和替代数据进行必要的核实，以减少碳足迹结果的影响和误差。在结果声明中，需注明因为不确定数据所造成的最大和最小碳足迹的区间值（注：此处不确定数据不包括背景数据库以及方法论的不确定性）。

=



碳足迹与碳减排：产品碳足迹声明不能代替产品的减排声明，针对企业开展节能减排措施（如生态设计、绿色供应链、循环经济等）而导致产品实现减排效应的，可以在开展产品碳足迹声明的基础上，追加开展产品碳减排声明，具体要求参考碳减排声明章节；

## 7.6 关于产品碳减排补充声明

在碳足迹或者 EPD 声明中，制造商为了相关方披露需要而开展产品减排声明的，需要制作专门的碳减排声明，开展碳减排声明的前提是需要开展基准产品的碳足迹声明，在获得基准产品的碳足迹之后，计算减排后的产品的碳足迹，两者之间的差值为减排量，减排量的计算需要参考如下依据，开展碳减排声明：

1. 声明对象：开展减排声明的对象必须是满足同样功能的同类型产品或服务；
2. 评价标准：针对基准产品和减排产品的评估需要遵守同样的 PCR 规则要求，并在同一评价背景数据库的基础上计算减排量（ $R1$ ， $R1$ =基准产品的碳足迹减去新产品的碳足迹）；如果同一产品类型的背景数据库发生了改变，需要单独列出由于背景数据库升级所导致的减排效果（ $R2$ ， $R2$ =基于新数据库的新产品碳足迹减去基于原数据库的新产品的碳足迹的差值），而最终减排效果等于直接减排  $R1$  加上数据库升级的间接减排  $R2$ （ $R=R1+R2$ ）；
3. 评价依据：对于减排的产品所发生的能源使用率、材料类型、生产工艺的变更等优化和改进措施，需要提交明确的证明资料证明改变的相关性；
4. 不能作为减排的依据：与企业开展清洁生产、生态设计、绿色供应链以及经济结构模式优化（如循环经济、服务经济等）无关的，通过购买碳汇等外部碳减排活动抵消企业自身碳排放的行为，不能作为碳减排的依据；
5. 系统碳减排的评价：企业可以计算由于组织内产品的改进所导致的组织外系统层面的碳减排，如果要这么做需要对组织外系统层面的功能（如发动机这一产品的优化对于交通这一系统层面的减排贡献等）进行碳足迹基准评价，然后使用上述同样的规则评估由于优化产品所带来的系统层面的减排效果；
6. 敏感性分析要求：对碳足迹结果贡献超过 10% 以上的重要假设和不确定性数据，需要结合实际情况进行敏感性分析，判断减排量的可能合理浮动区间；由于潜在浮动区间（基于合理估算，或者取平均值上下 3 个标准差的结果，即 99% 置信区间的上下限值）对于碳足迹结果可能造成超过 10% 及以上变化的假设数据，需要对假设和替代数据进行必要的核实，判断由此造成的减排量的累计误差，误差值不得超过减排值，否则减排声明无效。对于误差值小于减排值的，需要在减排结果中注明因为不确定数据所造成的最大和最小减排量的区间值；（注：此处不确定数据不包括背景数据库以及方法论的不确定性）

请起草人根据上述要求，结合具体行业或产品的特性，酌情补充说明上述信息和内容。

## 7.7 附加信息

指定 PCR 所需的附加信息，必要时提供计算相关指标的方法。同时，结合产品功能单位和生命周期边界范围，详细列出产品各阶段的数据收集清单类别、单位，以及收集数据的出处和收集及计算要求等，供企业收集数据以及审核员审核时参考。



## 8 参考

- [1] CEN (2013) EN 15804:2012+A1:2013, Sustainability of construction works –Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.
- [2] CEN (2019) EN 15804:2012+A2:2019, Sustainability of construction works –Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.
- [3] EPD China (2021) General Programme Instructions for the EPD China. Version 3.1, dated 2021-03-29. www.epdchina.cn.
- [4] ISO (2000) ISO 14020:2000, Environmental labels and declarations – General principles.
- [5] ISO (2004) ISO 8601:2004 Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times.
- [6] ISO (2006a) ISO 14025:2006, Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures.
- [7] ISO (2006b) ISO 14040:2006, Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.
- [8] ISO (2006c) ISO 14044: 2006, Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines.
- [9] ISO (2013) ISO/TS 14067:2013, Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification and communication.
- [10] ISO (2014) ISO 14046:2014, Environmental management – Water footprint – Principles, requirements and guidelines.
- [11] ISO (2015a) ISO 14001:2015, Environmental management systems – Requirements with guidance for use.
- [12] ISO (2015b) ISO 9001:2015, Quality management systems – Requirements.
- [13] ISO (2016a) ISO 21067-1:2016, Packaging – Vocabulary – Part 1: General terms.
- [14] ISO (2016b) ISO 14021:2016, Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claim (Type II environmental labelling).
- [15] ISO (2017) ISO 21930:2017, Sustainability in buildings and civil engineering works – Core rules for environmental product declarations of construction products and services.
- [16] ISO (2018) ISO 14024:2018, Environmental labels and declaration – Type I environmental labelling – Principles and procedures.
- [17] 邹昕,龙吉生,黄一茹,等.欧盟垃圾焚烧厂能源效率评价体系及其对我国行业发展启示[J].环境工程,2024,42(02):220-229.
- [18] PCR 2007:08 ELECTRICITY, STEAM AND HOT/COLD WATER GENERATION AND DISTRIBUTION
- [19] GB 18485-2014, 生活垃圾焚烧污染控制标准
- [20] GB/T 8175-2008, 设备及管道绝热设计导则
- [21] GB/T 29152-2012, 垃圾焚烧尾气处理设备
- [22] GB/T 24040-2008, 环境管理生命周期评价原则与框架
- [23] GB/T 24067-2024, 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
- [24] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- [25] GB/T 51452-2024 生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准



## 附录 1

垃圾焚烧发电数据处理过程清单参考如下：

## 1 上游阶段数据收集表

| 数据类别 | 数据项        | 单位                | 数值 |
|------|------------|-------------------|----|
| 垃圾输入 | 入厂生活垃圾总量   | t/年               |    |
|      | 入厂垃圾平均含水率  | %                 |    |
|      | 入厂垃圾平均低位热值 | kJ/kg             |    |
|      | 垃圾平均运输距离   | km                |    |
|      | 垃圾运输车辆类型   | -                 |    |
| 辅料输入 | 柴油消耗量      | t/年               |    |
|      | 天然气消耗量     | m <sup>3</sup> /年 |    |
|      | 消石灰消耗量     | t/年               |    |
|      | 活性炭消耗量     | t/年               |    |
|      | 氨水/尿素消耗量   | t/年               |    |
|      | 新鲜水消耗量     | m <sup>3</sup> /年 |    |
|      | 辅料平均运输距离   | km                |    |

## 2 核心阶段数据收集表

## 2.1 能源与物料消耗

| 数据项    | 单位                | 数值 |
|--------|-------------------|----|
| 总发电量   | kWh/年             |    |
| 上网电量   | kWh/年             |    |
| 外购电量   | kWh/年             |    |
| 总产蒸汽量  | t/年               |    |
| 外供蒸汽量  | t/年               |    |
| 新鲜水消耗量 | m <sup>3</sup> /年 |    |
| 循环水补充量 | m <sup>3</sup> /年 |    |

## 2.2 污染物排放

=



| 污染物名称           | 单位        | 数值 |
|-----------------|-----------|----|
| SO <sub>2</sub> | kg/年      |    |
| NO <sub>x</sub> | kg/年      |    |
| 颗粒物             | kg/年      |    |
| HCl             | kg/年      |    |
| CO              | kg/年      |    |
| Hg              | kg/年      |    |
| Cd              | kg/年      |    |
| Pb              | kg/年      |    |
| As              | kg/年      |    |
| Cr              | kg/年      |    |
| Ni              | kg/年      |    |
| 二噁英             | g I-TEQ/年 |    |

### 2.3 废物产生与处置

| 废物名称 | 单位  | 数值 |
|------|-----|----|
| 飞灰   | t/年 |    |
| 炉渣   | t/年 |    |

### 3 下游阶段数据收集表

| 数据项                     | 单位      | 数值 |
|-------------------------|---------|----|
| 蒸汽输送管道总长度               | km      |    |
| 蒸汽平均输送距离                | km      |    |
| 钢管外径 (D <sub>i</sub> )  | m       |    |
| 保温层厚度                   | mm      |    |
| 保温层外径 (D <sub>o</sub> ) | m       |    |
| 保温材料导热系数 (λ)            | W/(m·K) |    |
| 蒸汽输送损耗率                 | %       |    |
| 输送过程耗电量                 | kWh/年   |    |



附录 2

● 生活垃圾热值计算方法

氧弹量热仪直接检测的热值平均值可近似作为该组分的干基高位热值 ( $Q_{i,hd}$ )，并按式 (1)、(2)、(3) 计算得到样品湿基高位热值和湿基低位热值:

$$Q_{hw} = \sum_{i=1}^n \left[ Q_{i,hd} \times \frac{C'_i}{100} \times \frac{100 - C_{i,w}}{100} \right] \dots\dots\dots (1)$$

$$H_d = \sum_{i=1}^n \left[ H_{i,d} \times \frac{C'_i}{100} \right] \dots\dots\dots (2)$$

$$Q_{lw} = Q_{hw} - 24.4 \times \left[ C_w + 9H_d \times \frac{100 - C_w}{100} \right] \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $C'_i$  ——组分  $i$  干基百分含量, %;
- $C_{i,w}$  ——组分  $i$  含水率, %;
- $C_w$  ——样品含水率, %;
- $H_d$  ——干基氢元素含量, %;
- $H_{i,d}$  ——组分  $i$  干基氢元素含量, %;
- $i$  ——各组分序数;
- $Q_{i,hd}$  ——组分  $i$  干基高位热值, kJ/kg;
- $Q_{hw}$  ——湿基高位热值, kJ/kg;
- $Q_{lw}$  ——湿基低位热值, kJ/kg;
- 24.4 ——水的凝缩热常数, kJ/kg.

计算结果以 4 位有效数字表示。

注: 在无法检测氢含量时, 可参见下表, 由各组分氢含量计算出样品氢含量, 并参与样品湿基低位热值的计算。

● 生活垃圾热值近似计算方法

在无量热仪的条件下可选用公式 (1)、(2)、(3) 近似计算样品湿基低位热值, 参见下表。

表 生活垃圾热值及氢含量一览表

| 生活垃圾组成 | 干基高位热值, kJ/kg | 干基氢含量, % |
|--------|---------------|----------|
| 塑料     | 32570         | 7.2      |
| 橡胶     | 23260         | 10.0     |
| 木竹     | 18610         | 6.0      |



## 垃圾焚烧厂蒸汽产品类别规则

|       |       |     |
|-------|-------|-----|
| 纺织物   | 17450 | 6.6 |
| 纸类    | 16600 | 6.0 |
| 灰土 砖陶 | 6980  | 3.0 |
| 厨余    | 14796 | 6.4 |
| 金属    | 700   | -   |
| 玻璃    | 140   | -   |