



团 标 准

T/CECA-G 0226—2023

沥青产品碳足迹评价

Asphalt product carbon footprint assessment

2023-04-24 发布

2023-04-25 实施

中 国 节 能 协 会 发 布

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》的规定。

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这些专利的责任。

本文件由中国节能协会提出并归口。

主要起草单位：浙江正中道路沥青研发有限公司、浙江新中源建设有限公司、宁波康泰博瑞沥青有限公司、浙江交投沥青科技有限公司、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、宁波浙东环境能源交易所有限公司、宁波新材料测试评价中心有限公司、上海仕宇工贸有限公司、浙江民欣建设有限公司、宁波恒顺交通工程有限公司、金华市鑫隆路桥建设有限公司、金华浙交新材料有限公司、浙江热联纵横商贸有限公司、宁波钜顺新型材料科技有限公司、浙江中桓建设有限公司、宁波奉化南岙沥青路面工程有限公司、江苏云乔川禾环保科技有限公司、宁波东洋运输有限公司、金华交工建设有限公司、山东路通道路材料有限公司、北京埃尔维质量认证中心。

主要起草人：王聪、王立志、那海宁、柯培玲、谢开锋、童丁毅、方绍丰、邵京、余永飞、项文波、黄明超、王乐、张京、高航、金跃飞、袁樟波、胡春月、宋自江、刘现泉、王小康、陈福根、江鑫、雷海强、贺刚峰、郑胜威、梁勇、胡卫松、罗钜煊、马冰杰、孙君方、王东宇、黄金、华璐、郭方晓、林露萍、赵希。

本文件为首次发布。

沥青产品碳足迹评价

1、范围

本文件给出沥青产品碳足迹核算技术规范的术语和定义、评价原则、评价的系统边界和范围、评价流程及碳足迹的报告内容。

本文件适用于指导相关方核算使用石油沥青为原材料加工沥青产品的碳足迹。

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 24040 环境管理生命周期评价 原则与框架

GB/T 24041 环境管理生命周期评价 目的与范围的确定和清单分析

GB/T 24044 环境管理生命周期评价 要求与指南

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T37383-2019 沥青混合料专业名词术语

JTGE20-2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

ISO 14067-2018 温室气体-产品碳足迹-量化要求和指南 Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication

3、术语和定义

GB/T 37383-2019、GB/T 32150、ISO 14067、GB/T 24044 界定的及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了以上规范的某些术语和定

义。

3.1 温室气体排放 greenhouse gas emission

在特定时间段内释放到大气层的温室气体总量。

[来源：GB/T 32150，3.6]

注：本标准涉及的温室气体为二氧化碳。

3.2 产品碳足迹 carbon footprint

基于考虑气候变化这一影响类型的生命周期评价，以二氧化碳当量表示的产品系统温室气体排放量与清除量之和。

[来源：ISO 14067-2018，3.1.1.1]

3.3 沥青 asphalt; bitumen

从原油或者煤加工得到或者自然界天然存在的，黑棕色到黑色的固态或半固态粘稠状物质，包括天然沥青、石油沥青、煤沥青等。

[来源：GB/T37383-2019，2.1]

3.4 改性沥青 modified asphalt ; modified bitumen ; modified asphalt cement

通过添加一种或多种改性材料制成的性能得到改善的沥青胶结料。

[来源：GB/T37383-2019，2.5]

4、评价原则

产品碳足迹评价应遵循以下原则：

4.1 适用性

选择适合于产品温室气体排放与清除数据评价的数据与方法。

4.2 准确性

确保产品碳足迹量化数据准确、可核证。

4.3 真实性

收集的数据应真实可靠，有效反映产品的碳排放。

4.4 透明性

应在评价报告中阐述所有相关假设、所使用的方法学和数据来源。所有相关问题的记录应以公开的方式呈现。

5、评价的系统边界和范围

5.1 声明单位

本文件以吨沥青产品为声明单位，产品碳足迹评价报告（见附录 A）中应以吨沥青产品排放的二氧化碳当量来记录产品碳足迹量化的结果。

5.2 系统边界和范围

沥青产品碳足迹评价系统边界涉及生命周期的碳排放，包括沥青的原材料（辅料）生产过程、沥青产品加工生产过程及运输过程，系统边界如图 1 所示。

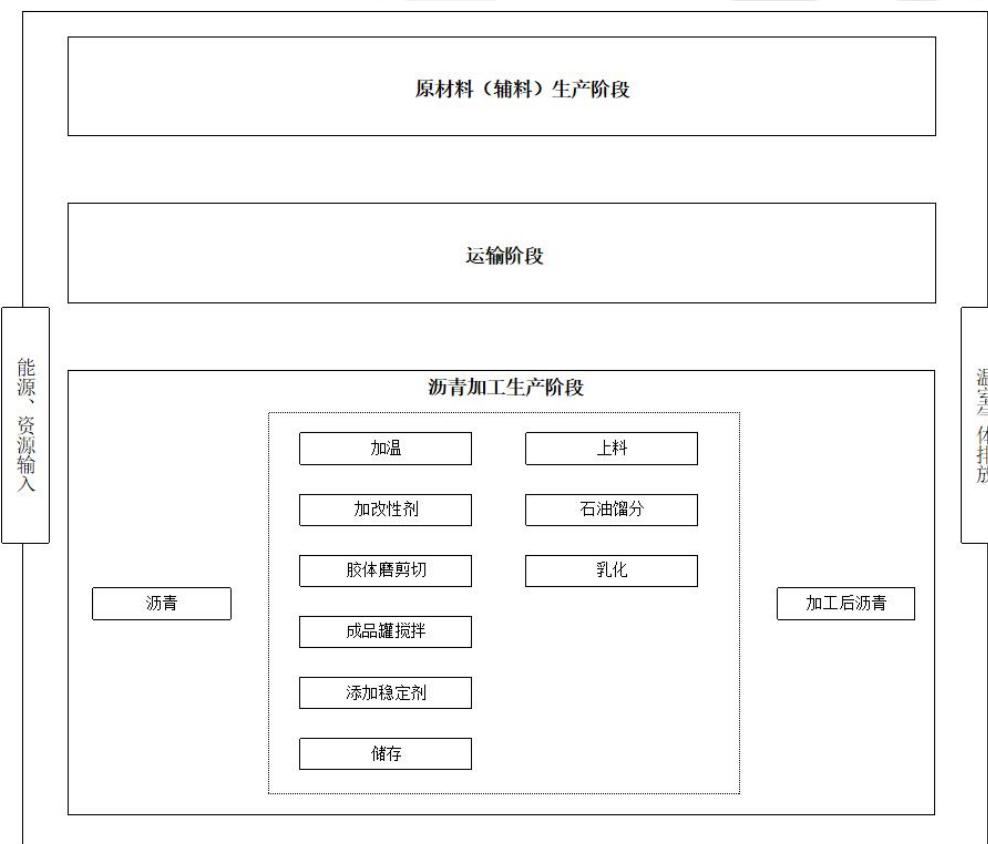


图 1 产品碳足迹系统边界图

6、评价流程

6.1 基本要求

产品性能指标应符合 JTG E20-2011。

6.2 沥青产品碳足迹（GHG 排放）的计算

沥青产品碳足迹的计算范围包括原材料（辅料）生产的碳排放、沥青产品加工生产的碳排放及运输的碳排放。

6.2.1 沥青产品碳足迹计算

$$E_{\text{GHG}} = E_{\text{原料生产}} + E_{\text{沥青加工}} + E_{\text{运输}}$$

式中：

E_{GHG} ——沥青单位产品的碳足迹，kgCO₂e；

$E_{\text{原料生产}}$ ——沥青单位产品原材料（辅料）生产过程的温室气体排放总量，kgCO₂e；

$E_{\text{沥青加工}}$ ——沥青单位产品加工生产过程的温室气体排放总量，kgCO₂e；

$E_{\text{运输}}$ ——沥青单位产品各阶段运输过程中产生的碳排放，kgCO₂e；

各类碳排放的计算如下：

6.2.2 原材料（辅料）生产的碳排放

$$E_{\text{原料生产}} = \sum Q_i F_{\text{GHG}, i}$$

式中：

Q_i ——沥青单位产品生产中第 i 类原材料的消耗量，kg；

$F_{\text{GHG}, i}$ ——第 i 类原材料生产的碳排放因子，kgCO₂e/kg；

6.2.3 沥青产品加工生产的碳排放

$$E_{\text{生产}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{电力}} + E_{\text{热力}}$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ ——沥青单位产品加工生产过程中化石燃料燃烧生成的碳排放量，kgCO₂e；

$E_{\text{电力}}$ ——沥青单位产品加工生产过程净购入电力产生的碳排放，kgCO₂e；

$E_{\text{热力}}$ ——沥青单位产品加工生产过程净购入热力产生的碳排放，kgCO₂e。

其中：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n E_i \left(NCV_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中：

E_i ——沥青单位产品生产过程中第 i 类化石燃料的消耗量，kg；

NCV_i ——第 i 种化石燃料的低位发热量，GJ/t；

CC_i ——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，tC/GJ；

OF_i ——为第 i 种化石燃料的碳氧化率，%；

$$E_{\text{电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{\text{热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中：

$AD_{\text{电力}}$ ——沥青单位产品加工生产过程中净购入的电力消费，MWh；

$AD_{\text{热力}}$ ——沥青单位产品原料加工生产过程中净购入的热力消费，GJ；

$EF_{\text{电力}}$ ——电力供应的 CO_2 排放因子，t CO_2 /MWh；

$EF_{\text{热力}}$ ——热力供应的 CO_2 排放因子，t CO_2 /GJ。

注：电力排放因子采用国家最新发布值。

$$AD_{\text{热力}} = AD_{\text{蒸汽}} + AD_{\text{热水}}$$

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{\text{蒸汽}} \times (En_{\text{蒸汽}} - 83.74) \times 10^{-3}$$

$$AD_{\text{热水}} = Ma_{\text{热水}} \times (T_{\text{热水}} - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3}$$

$AD_{\text{蒸汽}}$ ——沥青单位产品加工生产过程中消耗的热量中由蒸汽产生的热量，

GJ；

$AD_{\text{热水}}$ ——沥青单位产品加生产过程中消耗的热量中由热水产生的热量，GJ；

$Ma_{\text{蒸汽}}$ ——沥青单位产品加生产过程中蒸汽消耗量，t；

$En_{\text{蒸汽}}$ ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的焓值，kJ/kg，焓值取值

参考相关行业标准；

83.74——产生蒸汽的给水温度为 20°C 时的焓值，kJ/kg；

$Ma_{\text{热水}}$ ——沥青单位产品加生产过程中热水消耗量，t；

$T_{\text{热水}}$ ——热水的温度，°C；

20——常温下热水的温度, °C;
4.1868——水在常温常压下的比热, kJ/kg · °C。

注: 热力排放因子采用国家最新发布值。

6.2.4 运输过程产生的碳排放

$$E_{\text{运输}} = \sum_{i=1}^n \left(NCV_i \times FC_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中:

NCV_i ——第 i 种燃料的平均低位发热量;
 FC_i ——第 i 种燃料的净消耗量;
 CC_i ——第 i 种燃料的单位热值含碳量;
 OF_i ——第 i 种化石燃料的碳氧化率;

6.3 记录保存和数据

产品碳足迹评价的支撑资料, 包括(但不限于)系统边界、单元过程、生产工艺、活动数据及其来源、排放因子、分配依据、关于排除的说明等。

记录应该至少保存五年。

产品碳足迹核算中, 相关数据的数值修约应遵循 GB 8170 原则。

6.4 数据要求

沥青产品生产过程使用的化石燃料种类及数量、温室气体的回收利用量、电力热力数量应按以下优先级顺序选取:

- 1、生产系统记录的数据;
- 2、购销存台账中的数据;
- 3、供应商提供的结算凭证数据。

产品生产过程中能源测量仪器的配置与准确度等级应符合 GB 17167 的相关规定, 并确保在有效的检定周期内。

6.5 排放因子选用

选用原材料(辅料)生产碳排放因子时应尽可能收集上下游具体场地数据, 排放因子选用的优先次序为:

- 1、通过调研供应商获得的排放因子；
- 2、区域排放因子；
- 3、国家排放因子；
- 4、国内公开发布的数据库；
- 5、国际排放因子；
- 6、国际公开发布的数据库。

6.6 数据取舍准则

输入输出的取舍准则应在碳足迹报告中明确说明，碳足迹报告中所涉及的输入输出应遵循如下准则：

- 1、所有的能源输入均应列出；
- 2、主要的原料（含利废原料与协同处置）输入均应列出，符合单项物质流或单元过程对碳足迹的贡献均不超过 1%，且对碳足迹贡献总和不超过 5%的可忽略，所有忽略的物质流与单元过程应在碳足迹报告中予以说明；
- 3、主要产品和副产品的输出均应列出；
- 4、道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内外人员及生活设施的消耗和排放可忽略。

7、碳足迹的报告内容

产品碳足迹评价报告应记录产品碳足迹的量化结果，并符合本文件中的要求。报告应包括但不限于以下内容：

- a) 基本情况
 - 产品碳足迹评价委托方与评价方信息；
 - 报告日期；
 - 报告编号、编制人员与审核人员；
 - 产品主要技术参数与产品包装信息；
 - 声明产品碳足迹评价是依据本文件进行的。
- b) 评价范围
 - 产品功能；
 - 声明单位；

- 系统边界；
- 取舍准则。

c) 评价过程

- 数据收集程序；
- 单位过程的定性和定量描述；
- 公开出版的文献来源；
- 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（若适用）。

d) 评价结果解释

- 产品碳足迹评价结果；
- 结果解释中与方法学和数据有关的假设和局限；
- 附加环境信息（若适用）。

e) 验证：提出碳足迹的组织应确保数据得到第三方独立验证，验证信息应包含生产企业和第三方验证机构的相关信息。

附录 A
(资料性)
沥青产品碳足迹评价报告框架

产品名称/型号: _____
委托单位名称: _____
评价报告编号: _____
评价依据: _____

批准人: _____ (签名)

评价机构: _____ (盖章)

批准日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

沥青产品碳足迹评价报告

表 A.1 沥青产品碳足迹评价报告

一、基本信息					
委托单位		法人代表			
单位地址					
授权人（联系人）		联系电话			
产品信息	产品名称				
	产品型号				
	产品介绍				
二、产品碳足迹评价概况					
1、产品碳足迹评价概况应涵盖以下内容：					
1) 碳足迹核算声明单位；					
2) 产品系统边界界定；					
3) 有关产品系统边界的其它补充信息。					
2、产品碳排放源识别					
排放源	对应阶段	排放类别（直接排放/间接排放）			
汽油		直接排放			
天然气		直接排放			
外购电力		间接排放			
外购热力		间接排放			
.....			
三、产品碳排放					
1、产品碳排放量概况+					
报告年份					
产品碳排放总量/吨					
产品直接碳排放/吨					
产品间接碳排放/吨					

表 A.1 沥青产品碳足迹评价报告（续）

2、产品碳排放明细			
碳排放类型		碳足迹 (kgCO ₂ /吨)	百分比 (%)
直接排放	天然气		
	汽油		
		
间接排放	净外购入电力		
	净外购入热力		
		
生命周期阶段			
原料开采阶段			
炼油阶段			
产品生产加工阶段			
产品运输阶段			
四、活动水平、排放因子及来源说明			
企业应结合碳排放源的识别和划分情况，分别报告所核算的各个碳排放源的活动水平数据，同时说明相应的搜集方法数据来源及其支撑证据。			
五、评价结论			
_____公司（填写产品生产者的全名）生产（或者填写“提供”）的_____，从_____（填写某阶段）到_____（填写某阶段）的碳足迹为_____kgCO ₂ e。			
六、其他希望说明的情况			
本部分包括碳足迹核算结果、对产品设计优化与供应链管理等方面的建议以及不确定性说明等。			

附录 B

(资料性)

相关参数推荐值

表 B.1 常见化石燃料参数缺省值

燃料品种		低位发热量	热值单位	单位热值含碳 (tC/GJ)	燃料碳氧化率
液体燃料	汽油	43.07	GJ/t	0.0189	98%
	柴油	42.652	GJ/t	0.0202	98%
	一般煤油	43.07	GJ/t	0.0196	98%
	液化天燃气	44.2	GJ/t	0.0172	99%
	液化石油气	50.179	GJ/t	0.0172	98%
	石脑油	44.5	GJ/t	0.020	98%
	其他石油制品	40.2	GJ/t	0.02	98%
气体燃料	炼厂干气	45.998	GJ/万 Nm ³	0.0182	99%
	焦炉煤气	179.81	GJ/万 Nm ³	0.0136	99%
	高炉煤气	33.00	GJ/万 Nm ³	0.0708	99%
	转炉煤气	84.00	GJ/万 Nm ³	0.0496	99%
	其他煤气	52.27	GJ/万 Nm ³	0.0122	99%
	天然气	389.31	GJ/万 Nm ³	0.0153	99%
注 1：数据来源 GB/T32151.5《温室气体排放核算与报告要求 第 5 部分：钢铁生产企业》					
表 B					
注 2： a: 《中国能源统计年鉴 2013》 b: 《省级温室气体清单指南（试行）》 c: 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》 d: 《中国温室气体清单研究》（2007）					

参 考 文 献

- [1]GB/T 32151.5 温室气体排放核算与报告要求 第5部分：钢铁生产企业
- [2]PAS 2050:2011 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services
- [3]SZDB Z166 产品碳足迹评价通则
- [4]IPCC Sixth Assessment Report: Climate Change 2021
- [5]ISO 14064-1 Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals