

ICS \*\*\*

中国建筑节能协会团体标准

CCS \*\*\*

T/CABEE 0XX-20XX

# 建筑工程用混凝土预制构件 产品碳足迹标准

Carbon Footprint Standards for Concrete Prefabricated  
Components in Building Engineering  
(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国建筑节能协会

发布

中国建筑节能协会团体标准

建筑工程用混凝土预制构件

产品碳足迹标准

Carbon Footprint Standards for Concrete Prefabricated  
Components in Building Engineering

**T/CABEE 0XX-20XX**

批准部门：中国建筑节能协会

施行日期：XXXX年X月X日

中国建筑工业出版社

**20XX 北京**

# 目 次

前 言 .....	3
1 范围 .....	4
2 规范性引用文件 .....	4
3 术语和定义 .....	4
4 产品碳足迹分析 .....	6
4.1 功能单位 .....	6
4.2 系统边界 .....	6
4.3 温室气体排放与清除 .....	6
4.3 数据收集 .....	7
4.4 分配与计算 .....	8
4.5 记录和保存 .....	10
5 产品碳足迹通报 .....	11
5.1 产品碳足迹通报形式 .....	11
5.2 产品碳足迹评价报告 .....	11
5.3 产品碳足迹标识 .....	12
5.4 碳足迹通报有效期 .....	12

## 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》的规定起草。

本文件由中国建筑节能协会提出并归口管理。

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。

本文件负责起草单位：北京中建建筑科学研究院有限公司、北京市建设工程质量第六检测所有限公司

本文件参加起草单位：中国建筑一局（集团）有限公司、哈尔滨工程大学、清华大学、中建一局集团建设发展有限公司、河北雄安科铖检验认证有限公司、中环联合认证中心、中建（天津）工业化建筑工程有限公司、重庆建工高新建材有限公司、北京市燕通建筑构件有限公司、金隅住宅产业化工业化（唐山）有限公司、中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司、北京城建八建设发展有限责任公司、首都机场集团有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司、中国铁路设计集团有限公司、北京城建北方集团有限公司、中建研科技股份有限公司

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

# 建筑工程用混凝土预制构件产品碳足迹标准

## 1 范围

本文件规定了建筑工程用混凝土预制构件产品碳足迹评价的范围、术语、分析内容和通报形式。

本文件适用于工厂化生产的混凝土预制构件产品碳足迹的评价。

本文件不适用于在施工现场临时生产的混凝土预制构件产品碳足迹的评价。

## 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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 24044 环境管理生命周期评价要求与指南

GB/T 51366-2019 建筑碳排放计算标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**混凝土预制构件** Concrete precast component

在工厂预先生产成型的混凝土构件，包括结构构件和非结构构件。

### 3.2

**生命周期** life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段,从自然界或从自然资源中获取原材料,直至最终处置

[GB/T24044, 定义 3.1]

### 3.3

**产品碳足迹**Carbon footprint

产品体系中的温室气体排放量和温室气体清除量之和，以二氧化碳当量为单位表示，基于使用气候变化单一影响类别的生命周期评价。

[ISO 14067-2018, 定义 3.1.1.1]

#### 3.4

##### 数据质量 Data quality

数据在满足所声明的要求方面的能力特性。

[GB/T 24044, 定义 3.19]

#### 3.5

##### 功能单位 Functional unit

用作基准单位的量化的产品系统性能。

[GB/T 24044, 定义 3.20]

#### 3.6

##### 产品系统 Product system

拥有基本流和产品流,同时具有一种或多种特定功能,并能模拟产品生命周期的单位过程的集合。

[GB/T 24044, 定义 3.28]

#### 3.7

##### 实质性贡献 Material contribution

任何排放量或清除量大于所评价产品碳足迹预测值 1% (此 1%称为“实质性门槛值”)的温室气体源/汇的贡献。

[PAS 2050:2011, 定义 3.31]

#### 3.8

##### 取舍准则 Cut-off criteria

对与单元过程或产品系统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评价范围之外所作的规定。

[GB/T 24044, 定义 3.18]

#### 3.9

##### 单元过程 Unit process

生命周期评价中为量化输入和输出数据而确定的最基本部分。

[GB/T24044, 定义 3.34]

### 3.10

**系统边界 System boundary**

通过一组准则确定哪些单元过程属于产品系统的一部分。

[GB/T 24044, 定义 3.32]

### 3.11

**初级数据 Primary data**

通过在原始源直接测量或基于直接测量的计算而得到的过程或活动的量化值。

[ISO 14067-2018, 定义 3.1.6.1]

### 3.12

**次级数据 Secondary data**

不符合初级数据要求的数据。

注：次级数据的来源可包括数据库和有关部门批准发布的资料。

[ISO 14067-2018, 定义 3.1.6.3]

## 4 产品碳足迹分析

### 4.1 功能单位

混凝土预制构件的碳足迹以  $1\text{m}^3$  为功能单位。

### 4.2 系统边界

系统边界原则上包括混凝土预制构件产品全生命周期的全过程，生产环节的系统边界应包括原材料生产、原材料运输和产品生产的单元过程；生命周期的系统边界应包括原材料生产、原材料运输、产品生产、产品交付、产品使用和产品拆除回收的单元过程。

### 4.3 温室气体排放与清除

不应将对产品碳足迹有实质性贡献的温室气体排放与清除排除在外；应量化至少 95% 与功

能单位相关的生命周期内预计会产生的温室气体排放与清除，即温室气体排放或清除量小于所评价产品温室气体总排放或清除估测值 1%时，可予以舍去，但累计不应超过 5%；

舍去的温室气体排放与清除应有书面记录；

所选择的取舍准则对评价结果产生的影响应在评价报告中作出解释。

## 4.3 数据收集

### 4.3.1 数据来源

数据收集应包括系统边界内确定的单元过程的定性资料和定量数据，同一类型数据应按照系统边界的范围分阶段收集；应优先使用初级数据，若无法获取初级数据，可使用次级数据；

若单元过程的输入数据来自多个源头，宜收集所有源头的初级数据；若收集所有初级数据存在困难，则应收集在该过程中占比较大的或具有代表性源头的初级数据，其加权平均值可作为无法取得数据的供应商的次级数据；

所有数据均应有书面记录、数据来源和使用理由。

### 4.3.2 数据获取

数据收集的方式应根据数据的类型、重要性、采集条件等因素确定，可包括智能自动化监测及采集、资料查询和分析测算，并宜按下列规定选用：

- a) 当数据具备自动监测条件时，宜采用智能自动化监测及采集方式进行采集；
- b) 当数据不具备自动连续监测条件时，应通过查询相关资料、采购合同、发票账单、财务报表等资料进行采集；
- c) 当数据无法通过智能自动化采集和资料查询的方式采集获取时，可按相关计算方法分析测算得到。

4.3.3 碳排放因子应按数据优先级顺序使用，并应符合表 1 的规定。

表 1 碳排放因子数据优先级

数据类型	释义	优先级
测量/质量平衡所得排放因子	通过直接测量或采用质量平衡方法得到的排放因子	高   低
供应商提供的排放因子	基于供应商层面获得的排放因子	
区域排放因子	基于区域特征获得的排放因子	



国家排放因子	基于国家特征获得的排放因子	
国际排放因子	国际通用的排放因子	

注 1: 无数据参考时, 建材、能源、运输等碳排放因子宜分别选用《建筑碳排放计算标准》GB/T51366-2019 附录 A、附录 B、附录 C 中的数据;

注 2: 全国电网年平均供电排放因子采用由生态环境部最新公布的区域电网平均碳排放因子值 (2023 年公布全国统一电力排放因子为 0.5703 tCO<sub>2</sub> / Mwh) ;

注 3: 外购热力排放因子为 0.11 tCO<sub>2</sub> / GJ, 数值选自国家发展和改革委员会发布的《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) 》并以其最新公布的数值为准。

#### 4.3.4 数据质量

评价过程中使用的数据质量应满足以下要求:

- a) 准确性: 数据来源存在多种选择时, 应优先考虑更精确的数据;
- b) 完整性: 涵盖对评价的产品系统有实质性贡献的所有温室气体的排放与清除;
- c) 代表性: 使用具有时间、地理及技术针对性的数据;
- d) 时效性: 使用最近至少一年的数据, 若产品生产不足一年, 使用从生产初始至评价前的累计数据;
- e) 一致性: 数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

## 4.4 分配与计算

### 4.4.1 分配

若单元过程中存在公用类能耗, 应将其分配到不同的产品中, 并应符合以下规定:

- a) 在产品生产单元过程中, 宜优先按生产线分配; 若无法细分到生产线, 可按月度产量分配; 当获取当期能耗数据有困难时, 可选取上年度同期产量分配的能耗数据。
- b) 相同评价产品同时运输时, 可基于产品数量对运输产生的温室气体排放进行分配; 所评价产品和其它产品一起被运输时, 应基于产品体积对运输产生的温室气体排放进行分配。

### 4.4.2 计算

数据收集完成后, 应对产品各单元过程的活动数据进行量化, 用活动数据乘以各活动相应的排放因子, 从而将初级数据或次级数据换算为排放量或清除量数据, 汇总后获得混凝土预制构件产品碳足迹。

- a) 混凝土预制构件产品碳足迹应按下列公式计算

$$C = C_{CL} + C_{YS} + C_{SC} + C_{JF} - C_{SY} + C_{CC} \quad (1)$$

式中：

$C_{CL}$ —原材料生产阶段碳排放量，单位为(kgCO<sub>2</sub>e)；

$C_{YS}$ —原材料运输阶段碳排放量，单位为(kgCO<sub>2</sub>e)；

$C_{SC}$ —产品生产阶段碳排放量，单位为(kgCO<sub>2</sub>e)；

$C_{JF}$ —产品交付阶段碳排放量，单位为(kgCO<sub>2</sub>e)；

$C_{SY}$ —产品使用阶段的碳固定量，单位为(kgCO<sub>2</sub>e)；

$C_{CC}$ —产品拆除回收阶段碳排放量，单位为(kgCO<sub>2</sub>e)。

b) 原材料生产阶段碳排放量  $C_{CL}$  应按下式计算：

$$C_{CL} = \sum_{i=1}^n M_i \times F_i \times (1 + \omega) \quad (2)$$

式中：

$M_i$ —第  $i$  种原材料消耗量，单位为(t)；

$F_i$ —第  $i$  种原材料的碳排放因子，单位为(kgCO<sub>2</sub>e/t)；

$\omega$ —原材料损耗率，单位为(%)。

c) 原材料运输阶段碳排放量  $C_{YS}$  应按下式计算：

$$C_{YS} = \sum_{i=1}^n M_i \times D_{YSi} \times T_i \quad (3)$$

式中：

$M_i$ —第  $i$  种原材料运输量，单位为(t)；

$D_{YSi}$ —第  $i$  种原材料运输距离，单位为(km)；

$T_i$ —第  $i$  种原材料运输车辆的碳排放因子，单位为[kgCO<sub>2</sub>e/(t·km)]。

d) 产品生产阶段碳排放量  $C_{SC}$  应按下式计算：

$$C_{SC} = \sum_{i=1}^n H_i \times T_i + \sum_{i=1}^n W_i \times T_i + \sum_{i=1}^n E_i \quad (4)$$

式中：

$H_i$ —产品生产过程中需要的第  $i$  种能源消耗量；

$T_i$ —第  $i$  种能源的碳排放因子，单位为(kgCO<sub>2</sub>e/能源单位)；

$W_i$ —处理废弃物需要的第  $i$  种能源消耗量；

$E_i$ —第  $i$  种设备或模板的损耗折算成的能源排放量，单位为(kgCO<sub>2</sub>e)。

e) 产品交付阶段碳排放量  $C_{JF}$  应按下式计算：

$$C_{JF} = \sum_{i=1}^n O_i \times D_{JFi} \times T_i \quad (5)$$

式中：

$O_i$ —产品交付过程中需要的第  $i$  种产品运输量，单位为(t)；

$D_{JFi}$ —第  $i$  种产品运输距离，单位为(km)；

$T_i$ —第  $i$  种能源的碳排放因子，单位为[ $\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km})$ ]。

f) 产品使用阶段碳固定量  $C_{SY}$  应按下式计算：

$$C_{SY} = \sum_{i=1}^n M_i \times R_i \times t + \sum_{i=1}^n M_i \times R_1 \quad (6)$$

式中：

$M_i$ —产品中第  $i$  种固碳材料的使用量，单位为(t)；

$R_i$ —第  $i$  种固碳材料年固碳量，单位为 ( $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{a}$ ) ；

$t$ —产品使用年限，单位为(年)

$R_1$ —第  $i$  种固碳材料单位固碳量，单位为 ( $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{t}$ ) 。

g) 产品拆除回收阶段碳排放量  $C_{CC}$  应按下式计算：

$$C_{CC} = \sum_{i=1}^n TB_i \times E_i \times T_i + M_{CC} \times D_{CC} \times T_{CC} \quad (7)$$

$TB_i$ —产品拆除阶段第  $i$  种设备使用量，单位为 (台班) ；

$E_i$ —产品拆除阶段第  $i$  种设备能源消耗量；

$T_i$ —第  $i$  种能源的碳排放因子，单位为( $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{能源单位}$ )；

$M_{CC}$ —产品重量 (t) ；

$D_{CC}$ —产品运输距离，单位为(km)。

$T_{CC}$ —运输车辆的碳排放因子，单位为[ $\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km})$ ]。

## 4.5 记录和保存

4.5.1 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、排放因子、活动数据来源、原材料的识别、分配的依据、关于排除的说明等；

4.5.2 支撑资料可以以纸质、电子等形式展现，并应采用便于分析和核证的格式进行记录；

4.5.3 相关记录应在产品碳足迹评价有效期内得到妥善保存，保存形式应便于检索查询；保

障数据的安全性和可靠性，确保数据不会丢失或受到损坏，并应定期整理和存档，必要时应给予备份。

## 5 产品碳足迹通报

### 5.1 产品碳足迹通报形式

——产品碳足迹评价报告

——产品碳足迹标识

### 5.2 产品碳足迹评价报告

5.2.1 产品碳足迹评价报告应记录产品碳足迹的量化结果，并陈述在评价目标和内容确定阶段内所做的决定以及证明产品碳足迹评价符合本文件中的要求。

5.2.2 产品碳足迹评价结果和结论应为完整地、准确地、不带偏向性地且透明地、详细地阐述评价结果、数据、方法、假设和局限性。

#### 5.2.3 产品碳足迹评价报告内容

##### a) 基本情况

包括企业简介、产品简介、产品工艺流程等基本情况，且产品碳足迹评价委托方与评价方声明评价过程是依据本文件进行的。

##### b) 评价目的

开展评价的原因与目的、评价的预期用途。

##### c) 评价原则

产品功能、功能单位、系统边界、取舍准则、数据质量要求。

##### d) 评价内容

数据收集程序、单元过程的定性和定量描述、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）、计算方法。

##### e) 评价结果解释

产品碳足迹评价结果、产品生命周期清单数据、结果解释中与方法学和数据有关的假设和局限。

##### f) 报告管理及保存

对报告的使用者、管理保存方法、有效期及保密性等进行说明。

g) 参考文献

报告涉及的所有参考文献来源说明。

### 5.3 产品碳足迹标识

5.3.1 产品碳足迹标识应包含生产商、产品类别、评价机构、碳足迹量化结果等基本信息。

5.3.2 产品碳足迹标识应有产品碳足迹报告来证明标识结果的符合性。

5.3.3 产品碳足迹标识可以碳标签的形式粘贴在产品上或印刷在产品证明性文件中，也可以内嵌于产品的电子码信息中。

### 5.4 碳足迹通报有效期

产品碳足迹评价结果有效期一般为三年，期间以评价机构在一定时间内对产品生产过程实施的符合性监督结果为依据，若监督结果被判定为过程变化将导致产品碳足迹变量超过±5%，且持续超过一定时间（该时间应由实施产品碳足迹初始评价的机构确定），应重新进行该产品的碳足迹评价。