

ICS 13.020.30

CCS Z 04

# T/NMSP

内蒙古标准发展促进会团体标准

T/NMSP 111—2025

## 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 电石

Greenhouse gases—Quantification requirement and method of product carbon footprint—Calcium carbide

2025-12-29 发布

2025-12-29 实施

内蒙古标准发展促进会 发布



# 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 量化目的 .....	3
5 量化范围 .....	3
5.1 产品描述 .....	3
5.2 声明单位 .....	3
5.3 系统边界 .....	3
5.4 取舍准则 .....	4
6 清单分析 .....	4
6.1 数据收集 .....	4
6.2 数据质量评价 .....	5
6.3 数据分配 .....	5
6.4 清单计算 .....	5
7 影响评价 .....	5
7.1 概述 .....	5
7.2 原辅料和能源获取阶段 .....	6
7.3 产品生产阶段 .....	6
7.4 特征化因子和温室气体的全球增温潜势系数选取 .....	8
7.5 碳足迹因子的选择 .....	8
8 结果解释 .....	8
8.1 结果解释的步骤 .....	8
8.2 结果解释的内容 .....	9
9 产品碳足迹报告 .....	9
10 产品碳足迹声明 .....	9
附录 A（资料性） 各阶段数据收集要求 .....	10
附录 B（资料性） 数据收集清单示例 .....	11
附录 C（资料性） 数据质量评价 .....	13
附录 D（资料性） 电石生产过程共生产品系统扩展方法 .....	15

附录 E（资料性） 常用参数参考值 .....	16
附录 F（资料性） 产品碳足迹报告（模板） .....	18
参考文献 .....	22

## 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。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。

本文件由内蒙古低碳发展研究院提出。

本文件由内蒙古标准发展促进会归口。

本文件起草单位：内蒙古低碳发展研究院、国家应对气候变化战略研究和国际合作中心、内蒙古自治区生态环境低碳发展中心、内蒙古自治区环境科学研究院、内蒙古自治区生态环境厅、乌兰察布市应对气候与低碳发展中心、中国国检测试控股集团股份有限公司、内蒙古君正能源化工集团股份有限公司、乌海中联化工有限公司。

本文件主要起草人：武其甫、贾乐、曹颖、冯伟、杨阳、伊茹、鞠海伟、裴立丽、张东雨、钱慧敏、王永佳、闫鹏、宝蒙汗、图雅日拉、刘璐、孙越、李强。

本文件为首次发布。



# 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 电石

## 1 范围

本文件规定了电石产品碳足迹量化方法与要求的目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释、产品碳足迹报告及产品碳足迹声明等。

本文件适用于以生石灰（氧化钙）、炭材（兰炭、焦炭等）为原料，通过电弧加热在高温下反应制得碳化钙的电石产品碳足迹量化与评价。

## 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 10665 碳化钙（电石）

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 21343 电石、乙酸乙烯酯、聚乙烯醇、1,4-丁二醇、双氰胺和单氰胺单位产品能源消耗限额

GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 24025 环境标志和声明III型环境声明 原则和程序

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

GB/T 24067 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 32151.10 碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业

## 3 术语和定义

GB/T 24025、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24067、GB/T 32150界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**电石 calcium carbide**

化学名称为碳化钙，分子式为 $\text{CaC}_2$ ，外观为灰色、棕黄色、黑色或褐色块状固体，是有机合成化学工业的基本原料，利用电石为原料可以合成一系列有机化合物，为工业、农业、医药提供原料。

[来源：HG/T 5903—2021，3.1]

### 3.2

**电石炉 calcium carbide furnace**

通过电弧加热在高温下反应制得碳化钙的电石生产设备，包括密闭式电石炉和内燃式电石炉。

[来源：GB 41618—2022，3.4]

### 3.3

**电石发气量 calcium carbide gas yield**

1千克电石在 $20^\circ\text{C}$ 、760毫米汞柱（101.3 kPa）压力下与水作用发生的干乙炔气体积，以升计。

[来源：HG/T 6194—2023，3.2，有修改]

### 3.4

**密闭电石炉气 calcium carbide furnace gas**

电石密闭生产过程中产生的高温气体和粉尘的混合物经过净化过滤，分离粉尘后得到的混合气体。主要成分是一氧化碳和氢气，还含有二氧化碳、氮气、氧气、甲烷等。

[来源：HG/T 6194—2023, 3.10]

3.5

**温室气体 greenhouse gas; GHG**

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射波的气态成分。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.1]

3.6

**产品碳足迹 carbon footprint of a product; CFP**

产品系统中的温室气体排放量与清除量之和，以二氧化碳当量表示，并基于气候变化这一单一环境影响类型进行生命周期评价。

注：产品碳足迹报告中记录了产品碳足迹的量化结果，以每个功能单位的二氧化碳当量表示。

[来源：GB/T 24067—2024, 3.1.1]

3.7

**产品部分碳足迹 partial carbon footprint of a product**

在产品系统生命周期内的一个或多个选定阶段或过程中的温室气体排放量和温室气体清除量之和，并以二氧化碳当量表示。

[来源：GB/T 24067—2024, 3.1.2]

3.8

**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元过程的合集。

[来源：GB/T 24044—2008, 3.28]

3.9

**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。

[来源：GB/T 24044—2008, 3.32]

3.10

**声明单位 declared unit**

用来量化产品部分碳足迹的基准单位。

[来源：GB/T 24067—2024, 3.3.8]

3.11

**基准流 reference flow**

用来量化产品部分碳足迹的基准单位。

[来源：GB/T 24067—2024, 3.3.8]

注：对于产品部分碳足迹而言，基准流参考的是声明单位。

[来源：GB/T 24067—2024, 3.3.9]

3.12

**共生产品 co-product**

同一单元过程或产品系统中产出的两种或两种以上的产品。

[来源：GB/T 24044—2008, 3.10]

3.13

**取舍准则 cut-off criteria**

对与单元过程或产品系统相关的物质和能量流的数量或环境影响重要性程度是否被排除在研究范围之外所做出的规定。

[来源：GB/T 24044—2008, 3.18]

3.14

**分配 allocation**

将过程或产品系统中的输入和输出流划分到所研究的产品系统以及一个或更多的其他产品系统中。

[来源：GB/T 24044—2008, 3.17]

## 3.15

**初级数据 primary data**

通过直接测量或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。

注1: 初级数据并非必须来自所研究的产品系统, 因为初级数据可能涉及其他与所研究的产品系统具有可比性的产品系统。

注2: 初级数据可以包括温室气体排放因子或温室气体活动数据。

[来源: GB/T 24067—2024, 3.6.1]

## 3.16

**现场数据 site-specific data**

从产品系统内部获得的初级数据。

注1: 所有现场数据均为初级数据, 但并不是所有初级数据都是现场数据, 因为数据可能是从不同产品系统内部获得的。

注2: 现场数据包括场地内一个特定单元过程的温室气体排放量和温室气体清除量。

[来源: GB/T 24067—2024, 3.6.2]

## 3.17

**次级数据 secondary data**

不符合初级数据要求的数据。

注1: 次级数据是经权威机构验证且具有可信度的数据, 可来源于数据库、公开文献、国家排放因子、计算估算数据或其他具有代表性的数据, 推荐使用本土化数据库。

注2: 次级数据可包括从代替过程或估计获得的数据。

[来源: GB/T 24067—2024, 3.6.3]

## 4 量化目的

开展电石产品碳足迹量化的总体目的是结合取舍准则, 通过量化电石产品系统边界内所有显著的温室气体排放量和清除量, 计算单位电石产品对全球变暖的潜在贡献[以二氧化碳当量 (CO<sub>2</sub>e) 表示]。

开展电石产品碳足迹量化研究时, 应明确说明以下问题:

- a) 评价产品对气候变化的潜在影响;
- b) 用于生产者了解自身产品碳足迹, 改进生产工艺, 降低排放;
- c) 用于电石产品生产企业与上下游供应链、消费者、相关企业之间的温室气体排放信息沟通、绿色供应链管理、产品碳足迹信息发布、环保信息公开等;
- d) 用于产品宣传, 提升产品附加值和竞争力, 提升企业形象;
- e) 用于建立碳标签制度, 以应对国际绿色贸易壁垒, 提高产品低碳竞争力和贸易竞争优势。

## 5 量化范围

## 5.1 产品描述

产品描述应使用户能够清晰地识别产品, 可参照GB/T 10665要求进行描述, 描述内容包括但不限于:

- a) 产品名称、等级、粒度、发气量;
- b) 产品批号;
- c) 产品净重;
- d) 分析检验结果及检验部门印鉴;
- e) 出厂日期。

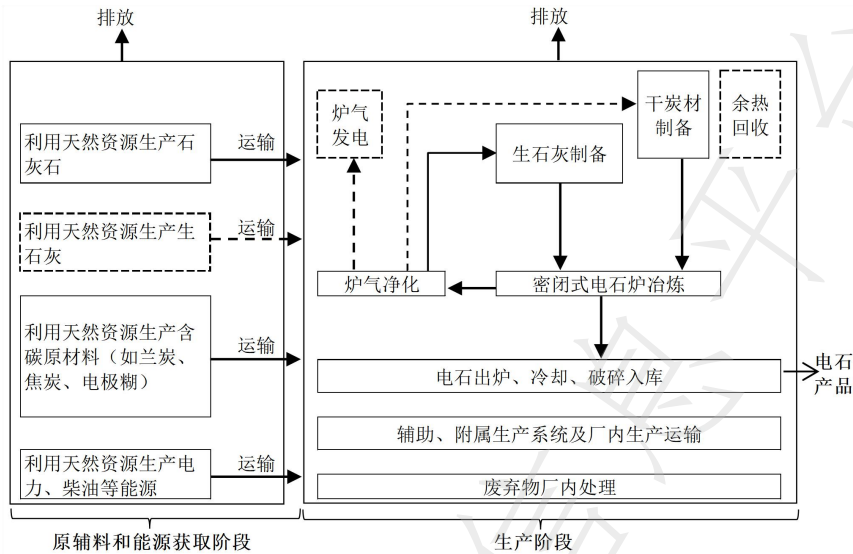
## 5.2 声明单位

电石产品碳足迹量化的声明单位为符合GB/T 10665的1吨实物电石。

注: 为便于电石生产企业与相关方进行信息沟通, 应提供数据收集期内的电石发气量平均值, 单位为升/千克 (L/kg)。电石发气量按GB/T 10665规定进行测定。

## 5.3 系统边界

电石产品碳足迹的系统边界包括原辅料和能源获取（包括运输）阶段和产品生产阶段，不包括产品出厂运输阶段、下游使用阶段和废弃阶段。电石产品碳足迹系统边界示意图见图1。



注：图中虚线框表示可能存在的生产活动，虚线箭头表示可能存在的物料流向

图1 电石产品的系统边界图

原辅料和能源获取阶段指从天然资源能源（原煤、原油、矿石等）到电石生产所需原辅料以及燃料、电力等的过程，以及原辅料和能源运输到电石生产企业的过程，其中原辅料主要包括石灰石、炭材、电极糊、生石灰等，不包括包装材料。

电石产品生产阶段包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统。主要生产系统包括原料储运及堆场、原料制备（炭材干燥筛分、生石灰制备筛分）、配料、电石冶炼、炉气净化、炉气作为燃料在厂内循环利用（密闭电石炉气进一步深加工生产其他化工产品过程不包括在本边界内）、电石冷却及破碎、电石储存及包装等工序。辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输、三废处理等。附属生产系统包括生产指挥控制系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如车间浴室和保健站等），不含食堂和职工宿舍。

电石产品碳足迹不应包括碳抵消。厂房和生产设备等固定资产的生产制造过程不纳入系统边界。

#### 5.4 取舍准则

本文件涉及的物质（能量）数据的取舍准则如下：

- 所有能源的输入均需列出；
- 所有原辅料的输入均需列出；
- 系统边界内个别物质流或能量流对电石产品碳足迹无实质性贡献时（不超过1%），可将其作为数据排除项排除并做报告，如包装材料、润滑油和电石炉大修材料（耐火砖、炉衬等）；
- 所有忽略的物质流或能量流对电石产品碳足迹贡献总和不应超过5%，且应在产品碳足迹报告中予以说明；
- 道路与厂房等基础设施的建设、各工序设备的制造、厂区内人员及生活设施、工作人员公务出行和通勤的消耗和排放，均可忽略。

## 6 清单分析

### 6.1 数据收集

#### 6.1.1 数据收集期

电石产品碳足迹量化所收集的数据应具有代表性，宜以一个自然年为数据收集周期。其特点是年度数据符合组织常规的运营管理，涵盖生产波动的变化因素。生产期不足一年或非连续生产时，应选择较长时间跨度内的数据。

### 6.1.2 数据收集要求

量化电石产品碳足迹时应将系统边界划分为不同的单元过程，详细描述各单元过程的范围，明确说明各单元过程导致温室气体排放的输入数据和输出数据。系统边界内单元过程的划分宜考虑重要程度和数据收集难易程度等因素，宜合并相关单元过程，如厂内运输消耗燃料及电力贡献的碳足迹可并入生产阶段，以降低数据收集、拆分的难度，提高各单元过程数据准确性。

原辅料和能源获取阶段可设置为原辅料和能源获取单元过程，原辅料和能源获取阶段数据收集应优先使用现场数据，并披露数据来源。无法收集现场数据时，宜使用经第三方评审的非现场的初级数据，并注明数据来源。无法获取初级数据时，可以使用次级数据，并注明数据来源。

电石产品生产阶段，考虑原料制备（生石灰和干炭材制备）和电石冶炼两个工序之间存在紧密的物料和能量循环（“互为上游”）及行业数据的可获得情况，将原料制备和电石冶炼两个工序合并处理，避免独立分界导致的排放重复或遗漏，减少数据追踪的复杂程度。电石产品生产阶段数据收集应优先使用现场数据，并披露数据来源。无法获取现场数据时，可以使用次级数据，并注明数据来源。

数据的收集应符合附录A要求，现场数据可按附录B表B.1收集，非现场的初级数据及次级数据可按附录B表B.2收集。

## 6.2 数据质量评价

量化产品碳足迹时应使用数据可靠性、时间代表性、地理代表性和技术代表性4个评价指标评价数据质量。数据质量评价可参考附录C开展。

## 6.3 数据分配

按下列原则开展数据分配：

- a) 尽量避免分配，如可能，应通过以下方法避免分配：
  - 1) 将单元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环境数据，以避免分配，
  - 2) 将产品系统扩展到包括与共生产品相关的附加功能，即，根据共生产品的实际用途，抵扣其所替代产品的环境负荷，电石生产过程主要共生产品系统扩展方法见附录D；
- b) 若数据分配无法避免，则优先使用“物理分配法”进行分配，如重量分配、热量分配等；
- c) 若“物理分配法”不可行时，使用“经济分配法”进行分配；
- d) 利用工业固体废弃物做原材料（例如以电石渣为原料通过煅烧还原生石灰制球回用电石炉），其上游“摇篮到大门”碳足迹因子为0，不需要分配；
- e) 对于闭环里循环使用的共生产品（如余热自用及余热发电自用，回收密闭电石炉气做燃料自用及炉气发电自用），其上游“摇篮到大门”碳足迹因子为0，不需要分配；
- f) 分配方法应在产品碳足迹报告中予以明确说明。

## 6.4 清单计算

每个单元过程需确定合适的基准流，所有定量数据均应以该基准流为参考进行归一化处理，汇总得到为实现单位声明单位所需的生命周期系统边界内输入、输出数据。

# 7 影响评价

## 7.1 概述

电石产品碳足迹为系统边界内各单元过程温室气体排放量和清除量之和，核算方法见公式（1）：

$$CFP_{GHG} = CFP_M + CFP_P \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$CFP_{GHG}$  ——电石产品碳足迹，单位为吨二氧化碳当量每吨（ $tCO_2e/t$ ）；

CFP<sub>M</sub> ——每声明单位原辅料和能源获取阶段温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每吨 (tCO<sub>2</sub>e/t)；

CFP<sub>P</sub> ——每声明单位产品生产阶段温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每吨 (tCO<sub>2</sub>e/t)。

## 7.2 原辅料和能源获取阶段

原辅料和能源获取阶段温室气体排放量按公式 (2) 计算：

$$CFP_M = \sum_i (M_i \times CFF_{原料,i}) + \sum_{i,j} (M_i \times D_{i,j} \times CFF_{运输,j}) / 1000 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

M<sub>i</sub> ——每声明单位第 i 种原辅料和能源的消耗量，单位为吨每吨 (t/t) 或万标准立方米每吨 (10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/t)；

CFF<sub>原料,i</sub> ——第 i 种原辅料和能源“摇篮到大门”碳足迹因子，单位为吨二氧化碳当量每吨 (tCO<sub>2</sub>e/t) 或吨二氧化碳当量每万标准立方 (tCO<sub>2</sub>e/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>)；

D<sub>ij</sub> ——第 i 种原辅料和能源的第 j 种运输方式对应的加权运输距离，单位为千米 (km)；

CFF<sub>运输,j</sub> ——第 j 种运输方式对应的碳足迹因子，单位为千克二氧化碳当量每吨每千米 [kgCO<sub>2</sub>e/(t·km)] 或千克二氧化碳当量每万标准煤立方米每千米 [kgCO<sub>2</sub>e/(10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>·km)]。

注1：原辅料和能源获取阶段，化石燃料和炭材消耗量应根据企业能源消费台账或统计报表确定，指流入系统边界且明确送往各类燃烧设备作为化石燃料燃烧以及送往电石炉作为还原剂消耗的部分，不包括闭环里循环使用的共生产产品，例如生产过程产生的副产品或可燃废气被回收并被系统边界内作为化石燃料燃烧的部分；化石燃料和炭材消耗量的计量与监测情况应符合GB 17167及GB/T 21367相关要求；石灰石、外购生石灰、电极糊等其他原辅料消耗量应根据企业台账或统计报表为依据确定，应使用符合相关标准要求的合格计量衡器称量。

注2：原辅料和能源获取阶段，炭材消耗量应与对应的碳足迹因子声明单位状态保持一致，若上游碳足迹声明单位为含水湿炭材，应收集含水湿重消耗量；若声明单位为折干重炭材，应收集折干重消耗量。

注3：利废原料遵循6.3 (d)，闭环里循环使用的共生产产品遵循6.3 (e)。

## 7.3 产品生产阶段

产品生产阶段温室气体排放量包括电力消耗温室气体排放量，化石燃料燃烧二氧化碳直接排放量，消耗石灰石二氧化碳直接排放量，消耗含碳原材料二氧化碳直接排放量，按公式 (3) 计算：

$$CFP_P = E_{电力} + E_{燃料} + E_{石灰石} + E_{原料} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

E<sub>电力</sub> ——每声明单位电力消耗产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每吨 (tCO<sub>2</sub>e/t)；

E<sub>燃料</sub> ——每声明单位化石燃料燃烧产生的二氧化碳直接排放量，单位为吨二氧化碳每吨 (tCO<sub>2</sub>/t)；

E<sub>石灰石</sub> ——每声明单位消耗石灰石产生的二氧化碳直接排放量，单位为吨二氧化碳每吨 (tCO<sub>2</sub>/t)；

E<sub>原料</sub> ——每声明单位消耗含碳原材料产生的二氧化碳直接排放量，单位为吨二氧化碳每吨 (tCO<sub>2</sub>/t)。

### 7.3.1 电力消耗排放

每声明单位生产阶段电力消耗的温室气体排放量按公式 (4) 计算：

$$E_{电力} = \sum_k (AD_{电力,k} \times CFF_{电力,k}) / 1000 \dots\dots\dots (4)$$

式中：

AD<sub>电力,k</sub> ——每声明单位消耗第 k 种电力的电量，单位为千瓦时每吨 (kW·h/t)；

CFF<sub>电力,h</sub> ——第 h 种电力的“摇篮到大门”碳足迹因子，单位为千克二氧化碳当量每千瓦时 (kgCO<sub>2</sub>e/kW·h)。

注：产品生产阶段电力消耗指主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的全部电量，既包括工艺电、动力电，也包括石灰窑及为电石生产服务的其他辅助系统用电。

### 7.3.2 化石燃料燃烧直接排放

生产阶段化石燃料燃烧直接排放包括柴油、燃煤等外购化石燃料（包括厂内运输消耗燃料）和做燃料消耗的筛下炭面，不包括电石冶炼环节副产并回收作为石灰窑、炭材干燥窑、自备燃气发电站燃料的密闭

电石炉气，只考虑二氧化碳气体排放。每声明单位生产阶段（包括厂内运输）化石燃料燃烧直接排放按公式（5）计算：

$$E_{\text{燃料}} = \sum_k \left( AD_{\text{燃料},k} \times NCV_{\text{燃料},k} \times CC_{\text{燃料},k} \times OF_{\text{燃料},k} \right) \times 44/12 \dots \dots \dots (5)$$

式中：

$AD_{\text{燃料},k}$  ——每声明单位第  $k$  种化石燃料燃烧消耗量（包括厂内运输化石燃料消耗量），单位为吨每吨（t/t）或万标准立方米每吨（ $10^4 \text{Nm}^3/\text{t}$ ）；

$NCV_{\text{燃料},k}$  ——第  $k$  种化石燃料的低位发热量，单位为吉焦每吨（GJ/t）或吉焦每万标准立方米（ $\text{GJ}/10^4 \text{Nm}^3$ ）；

$CC_{\text{燃料},k}$  ——第  $k$  种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；

$OF_{\text{燃料},k}$  ——第  $k$  种化石燃料的碳氧化率，单位为百分比（%）；

$44/12$  ——二氧化碳的相对分子质量与碳的相对原子质量比例。

注：化石燃料的低位发热量优先使用符合 GB/T 32151.10 规定要求实测值，没有条件实测的可参考附录 E 取值，单位热值含碳量和碳氧化率可参考附录 E 取值。

### 7.3.3 消耗石灰石直接排放

7.3.3.1 每声明单位生产阶段消耗石灰石直接排放只考虑二氧化碳气体，按公式（6）计算：

$$E_{\text{石灰石}} = AD_{\text{石灰石}} \times \left( EF_{\text{CaCO}_3} \times \text{PUR}_{\text{CaCO}_3} + EF_{\text{MgCO}_3} \times \text{PUR}_{\text{MgCO}_3} \right) \dots \dots \dots (6)$$

式中：

$AD_{\text{石灰石}}$  ——每声明单位石灰石的消耗量，单位为吨每吨（t/t）；

$EF_{\text{CaCO}_3}$  ——石灰石中碳酸钙成分的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吨（ $\text{tCO}_2/\text{t}$ ）；

$\text{PUR}_{\text{CaCO}_3}$  ——石灰石中碳酸钙成分以质量百分比表示的纯度，单位为百分比（%）；

$EF_{\text{MgCO}_3}$  ——石灰石中碳酸镁成分的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吨（ $\text{tCO}_2/\text{t}$ ）；

$\text{PUR}_{\text{MgCO}_3}$  ——石灰石中碳酸镁成分以质量百分比表示的纯度，单位为百分比（%）。

7.3.3.2 石灰石中碳酸钙和碳酸锰成分以质量百分比表示的纯度可分别按照公式（7）和（8）计算：

$$\text{PUR}_{\text{CaCO}_3} = F_{\text{CaO}} \times 100/56 \dots \dots \dots (7)$$

式中：

$F_{\text{CaO}}$  ——石灰石中氧化钙含量，单位为百分比（%）；

$100/56$  ——碳酸钙与氧化钙的相对分子质量比例。

$$\text{PUR}_{\text{MgCO}_3} = F_{\text{MgO}} \times 84/40 \dots \dots \dots (8)$$

式中：

$F_{\text{MgO}}$  ——石灰石中氧化镁含量，单位为百分比（%）；

$84/40$  ——碳酸镁与氧化镁的相对分子质量比例。

### 7.3.4 消耗含碳原材料直接排放

#### 7.3.4.1 通则

消耗含碳原材料直接排放是指电石冶炼环节副产并回收作为石灰窑、炭材干燥窑、自备燃气发电站燃料利用的密闭电石炉气对应的排放，只考虑二氧化碳气体。考虑行业实际情况，根据密闭电石炉气流量计配置、计量与监测情况选择核算方法，优先选择方法A开展核算。

#### 7.3.4.2 方法 A（使用自用电石炉气燃烧量计算）

已配置密闭电石炉气流量计，且计量与监测情况符合 GB 17167 及 GB/T 21367 相关要求，每声明单位消耗含碳原材料二氧化碳直接排放量按公式（9）计算：

$$E_{\text{原料}} = \left( AD_{\text{自用炉气}} \times NCV_{\text{自用炉气}} \times CC_{\text{自用炉气}} \times OF_{\text{自用炉气}} \right) \times 44/12 \dots \dots \dots (9)$$

式中：

- AD<sub>自用炉气</sub> ——每声明单位回收做燃料利用的密闭电石炉气量，单位为万标准立方米每吨（10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/t）；
- NCV<sub>自用炉气</sub> ——回收做燃料利用的密闭电石炉气的低位发热量，单位为吉焦每万标准立方米（GJ/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；
- CC<sub>自用炉气</sub> ——回收做燃料利用的密闭电石炉气的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；
- OF<sub>自用炉气</sub> ——回收做燃料利用的密闭电石炉气的碳氧化率，单位为百分比（%）。

注：回收做燃料利用的密闭电石炉气低位发热量优先使用符合 GB/T 32151.10 规定要求实测值，没有条件实测的可参考附录 E 取值，单位热值含碳量和碳氧化率可参考附录 E 取值。

### 7.3.4.3 方法 B（使用物料平衡法计算）

未配置密闭电石炉气流量计，或虽已配置但计量与监测情况不符合 GB 17167 及 GB/T 21367 相关要求，每声明单位消耗含碳原材料二氧化碳直接排放量使用物料平衡法按公式（10）计算：

$$E_{\text{原料}} = \left[ \sum_m \left( AD_{\text{原料},m} \times C_{\text{原料},m} \right) - \sum_p \left( AD_{\text{输出},p} \times C_{\text{输出},p} \right) \right] \times 44/12 \dots\dots\dots (10)$$

式中：

- AD<sub>原料,m</sub> ——每声明单位投入电石炉的第 m 种含碳原材料消耗量，单位为吨每吨（t/t）；
- C<sub>原料,m</sub> ——投入电石炉的第 m 种含碳原材料元素碳含量，单位为吨碳每吨（tC/t）；
- AD<sub>输出,p</sub> ——每声明单位第 p 种含碳输出物的量，单位为吨每吨（t/t）和万标准立方米每吨（10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/t）；
- C<sub>输出,p</sub> ——含碳输出物 p 的元素碳含量，单位为吨碳每吨（tC/t）和吨碳每万标准立方米（tC/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）。

注1：产品生产阶段，含碳原材料应包括作为还原剂使用的炭材和电极糊，含碳输出物应包括标准电石和外供其他生产活动的密闭电石炉气，其中，标准电石量按照 GB 21343 规定根据电石产品炉前实际产量按统计期内实测发气量折算，电石发气量按 GB/T 10665 规定进行测定，外供其他生产活动的密闭电石炉气是指供给除石灰窑、炭材干燥窑、自备炉气发电站之外的量。

注2：产品生产阶段，电石炉炭材消耗量取炭材烘干后入电石炉之前的干炭材量；干炭材消耗量应根据企业能源消费台账或统计报表确定，指送往电石炉作为还原剂消耗的部分，干炭材消耗量的计量与监测情况应符合 GB 17167 及 GB/T 21367 相关要求；不符合 GB 17167 及 GB/T 21367 相关要求的，参考 GB 21343 根据统计周期内的期初库存与总采购量之和减期末库存计算炭材湿重消耗量，按照实测值扣减炭材中的水分，再扣减筛下炭面做燃料消耗量，最终折算得到入电石炉干炭材消耗量。

注3：含碳原材料和含碳输出物的元素碳含量优先使用符合 GB/T 32151.10 规定要求的实测值，没有条件实测的可参考附录 E 取值。

## 7.4 特征化因子和温室气体的全球增温潜势系数选取

特征化因子与联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）保持一致，应选用与国家温室气体清单编制方法一致的全球增温潜势系数。

### 7.5 碳足迹因子的选择

根据实际情况选择准确度更高的碳足迹因子，并披露碳足迹因子数据来源，宜披露具体数值。碳足迹因子应按照以下顺序收集：

- a) 优先选择来自供应商的碳足迹因子及特征参数；
- b) 现场碳足迹因子及特征参数；
- c) 国家最新公布的数据和经过评估的相关数据库的碳足迹因子数据。

示例：电力碳足迹因子优先使用经权威机构验证且具有可信度的电力供应商提供的初始数据；或可参考附录 E 使用国家最新公布的数据；回收余热、回收密闭电石炉气为燃料自发自用电力碳足迹因子遵循 6.3（e）相关要求。

## 8 结果解释

### 8.1 结果解释的步骤

电石产品碳足迹量化的生命周期结果解释阶段应包括以下步骤：

- a) 根据电石产品碳足迹的清单分析和产品碳足迹影响评价的量化结果，识别显著环节（可包括生产阶段、过程或物质流、能量流）；

- b) 完整性和一致性分析的评估；
- c) 结论、局限性和建议的编制。

## 8.2 结果解释的内容

应根据电石产品碳足迹量化的目的和范围进行结果解释，解释应包括以下内容：

- a) 说明电石产品碳足迹和各生命周期阶段的碳足迹；
- b) 分析不确定性，包括取舍准则的应用或范围；
- c) 详细记录选定的分配程序；
- d) 说明电石产品碳足迹研究的局限性。

## 9 产品碳足迹报告

产品碳足迹研究报告的目的是记录产品碳足迹或产品部分碳足迹的量化结果，并说明该报告符合本文件的规定。

产品碳足迹研究报告中的结果可用于足迹信息交流。

应在产品碳足迹研究报告中完整地、准确地、无偏向地、透明地、详细地记录和说明结果，数据、方法、假设和生命周期解释，以便相关方能够理解产品碳足迹固有的复杂性和所做出的权衡。根据产品碳足迹目的和范围，确定产品碳足迹研究报告的类型和格式。产品碳足迹研究报告应允许其结果和生命周期解释被用于与研究目的相一致的其他方面。

应将必要的信息纳入产品碳足迹报告，报告模板可参考附录 F。

## 10 产品碳足迹声明

如需声明时，可按照 GB/T 24025 的规定进行，相关声明可用于具有相同功能的不同产品之间的比较。

## 附录 A

(资料性)

## 各阶段数据收集要求

各阶段数据收集要求见表A.1。报告主体可根据生产系统实际情况补充或调整。

表A.1 各阶段数据收集要求

阶段		数据种类	数据要求	
原辅料和能源获取阶段（包括运输）		每声明单位原辅料（兰炭、焦炭 <sup>a</sup> 、电极糊、石灰石、外购生石灰等）和能源（柴油、燃煤等）消耗量	应使用现场数据	
		各种原辅料和能源生产过程“摇篮到大门”碳足迹因子	优先使用非现场的初级数据；可使用次级数据	
		原辅料和能源的运输量、运输方式、运输距离	应使用现场数据	
		各种原辅料和能源不同运输方式碳足迹因子	优先使用非现场的初级数据；可使用次级数据	
电石生产阶段	电力消耗	每声明单位电力 <sup>b</sup> 消耗量（需区分电力来源）	应使用现场数据	
		电力生产过程“摇篮到大门”碳足迹因子	优先使用非现场的初级数据；可使用次级数据	
	化石燃料燃烧（包括厂内运输）	每声明单位柴油、燃煤等外购化石燃料消耗量，筛下炭面做燃料消耗量	应使用现场数据	
		柴油、燃煤等外购化石燃料及筛下炭面燃料低位发热量、单位热值含碳量、碳氧化率	优先使用现场数据；可使用次级数据	
	消耗石灰石	每声明单位石灰石消耗量，石灰石中碳酸钙和碳酸镁含量	应使用现场数据	
		石灰石中碳酸钙、碳酸镁成分二氧化碳排放因子	可使用次级数据	
	消耗含碳原材料	方法A：已配置密闭电石炉气流量计，且计量与监测情况符合GB 17167及GB/T 21367相关要求的	每声明单位密闭电石炉气回收做燃料自用量（供石灰窑、炭材干燥窑、自备燃气发电站等）	优先使用现场数据；可使用次级数据
			自用密闭电石炉气低位发热量、单位热值含碳量、碳氧化率	优先使用现场数据；可使用次级数据
		方法B：未配置密闭电石炉气流量计，或虽已配置但计量与监测情况不符合GB 17167及GB/T 21367相关要求的	每声明单位投入电石炉的干兰炭、干焦炭 <sup>c</sup> 和电极糊等含碳原材料消耗量，每声明单位标准电石、外供密闭电石炉气等含碳输出物的量	应使用现场数据
			干兰炭、干焦炭、电极糊、标准电石、外供密闭电石炉气等的元素碳含量	优先使用现场数据；可使用次级数据
<sup>a</sup> 原辅料和能源获取阶段，兰炭、焦炭消耗量应与对应的上游碳足迹因子声明单位状态保持一致。 <sup>b</sup> 电力消耗指主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的全部电量，既包括工艺电、动力电，也包括石灰窑及为电石生产服务的其他辅助系统用电。 <sup>c</sup> 产品生产阶段，电石炉炭材消耗量取炭材烘干后入电石炉之前的干炭材量。				

附 录 B  
(资料性)  
数据收集清单示例

现场数据收集清单示例见表B.1。报告主体可根据生产系统实际情况补充或调整。

表 B.1 现场数据收集清单

企业信息	企业名称				企业地址				
	联系人				联系方式				
	数据收集期		20__年__月__日—20__年__月__日						
	电石炉容量		__车间__kVA炉__台；__车间__kVA炉__台						
	数据收集期产品产量		实物电石产量__吨；电石发气量平均值__升/千克						
原辅材料和能源获取(包括运输)阶段	数据指标		消耗量 t, 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	采购量 t, 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	供应商地址	运输方式 汽车、火车	运输距离 km	数据来源	
	石灰石								
	兰炭								
	焦炭								
	电极糊								
	外购生石灰								
	柴油								
	燃煤								
.....									
产品生产阶段	数据指标		消耗量/产量 t, 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> , kW·h	低位发热量 GJ/t, GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	元素碳含量	CaCO <sub>3</sub> 含量%	MgCO <sub>3</sub> 含量%	数据来源	
	电力消耗	电网电力		---	---	---	---		
		自备炉气发电		---	---	---	---		
		直供光伏发电		---	---	---	---		
		.....		---	---	---	---		
	化石燃料燃烧(包括厂内运输)	柴油			---	---	---		
		燃煤			---	---	---		
		筛下炭面燃料			---	---	---		
		.....			---	---	---		
	消耗石灰石	石灰石		---	---				
	消耗含碳原材料	方法A	自用密闭电石炉气		---	---	---	---	
		方法B	入炉干兰炭		---	---	---	---	
			入炉干焦炭		---	---	---	---	
			电极糊		---	---	---	---	
标准电石产量				---	---	---	---		
外供密闭电石炉气				---	---	---	---		
.....		---	---	---	---				

非现场的初级数据及次级数据收集清单示例见表B.2。报告主体可根据生产系统实际情况补充或调整。

表 B.2 非现场的初级数据及次级数据收集清单

阶段	数据指标	单位	数据值	数据获取来源	技术代表性	地理代表性	时间代表性	
原辅料和能源获取（包括运输）阶段	石灰石“摇篮到大门”碳足迹因子	tCO <sub>2</sub> e/t						
	兰炭“摇篮到大门”碳足迹因子	tCO <sub>2</sub> e/t						
	焦炭“摇篮到大门”碳足迹因子	tCO <sub>2</sub> e/t						
	电极糊“摇篮到大门”碳足迹因子	tCO <sub>2</sub> e/t						
	外购生石灰“摇篮到大门”碳足迹因子	tCO <sub>2</sub> e/t						
	柴油“摇篮到大门”碳足迹因子	tCO <sub>2</sub> e/t						
	燃煤“摇篮到大门”碳足迹因子	tCO <sub>2</sub> e/t						
	.....							
	公路运输碳足迹因子	kgCO <sub>2</sub> e/(t·km)						
	.....							
产品生产阶段	电力消耗	电网电力“摇篮到大门”碳足迹因子	kgCO <sub>2</sub> e/kW·h					
		光伏发电“摇篮到大门”碳足迹因子	kgCO <sub>2</sub> e/kW·h					
		.....						
	化石燃料燃烧（包括厂内运输）	柴油低位发热量	GJ/t					
		柴油单位热值含碳量	tC/GJ					
		柴油碳氧化率	%					
		.....						
	消耗石灰石	碳酸钙二氧化碳排放因子	tCO <sub>2</sub> /t					
		碳酸镁二氧化碳排放因子	tCO <sub>2</sub> /t					
	消耗含碳原材料	方法 A	自用密闭电石炉气低位发热量	GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>				
			自用密闭电石炉气单位热值含碳量	tC/GJ				
			自用密闭电石炉气碳氧化率	%				
		方法 B	干兰炭元素碳含量	tC/t				
			干焦炭元素碳含量	tC/t				
			电极糊元素碳含量	tC/t				
			.....					
			标准电石元素碳含量	tC/t				
			外供密闭电石炉气元素碳含量	tC/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>				
			.....					

附 录 C  
(资料性)  
数据质量评价

数据质量评价指标有 4 个：数据可靠性、时间代表性、技术代表性和地理代表性，并用 5 级分制来定义数据质量。其中，数据可靠性和时间代表性用于评价活动数据；技术代表性、地理代表性和时间代表性用于评价碳足迹因子。该方法以计算每个数据的得分来判断数据质量，以计算单元过程所有数据的平均得分来判断工序数据的评价质量。对于质量较差的数据应进行敏感性分析或不确定性分析，检查说明产品生命周期忽略的过程、忽略的现场数据，以及主要的假设等相关因素可能对最终结果造成的影响，说明次级数据选择、初级数据收集与处理是否符合本文件的要求。数据质量评价表见表 C.1。

表 C.1 数据质量评价表

评分	活动数据评价指标		碳足迹因子		
	数据可靠性 rel	时间代表性 time	技术代表性 tech	地理代表性 geo	时间代表性 time
5	实际测量值	原始数据为报告年份 1 年内数据	使用的技术与数据集范围内的技术完全相同	企业数据	碳足迹因子数据为报告年份 1 年内数据
4	基于部分测量数据	原始数据为报告年份 2 年内数据	使用的技术包括在数据集范围内的技术组合	国内数据	碳足迹因子数据为报告年份 2 年内数据
3	计算值，以合理的方法进行计算得到的数值	原始数据为报告年份 4 年内数据	使用的技术仅部分包含在数据集范围内	亚洲数据	碳足迹因子数据为报告评价年份 4 年内数据
2	估算值，基于部分假设或推导算出的数值	原始数据为报告年份 6 年内数据	使用的技术与数据集范围中包含的技术类似	全球数据，但根据专家判断，估计有足够的相似性	碳足迹因子数据为报告评价年份 6 年内数据
1	不合格估算	原始数据为报告评价年份 6 年以上数据，或未指定时间有效期	使用的技术不同于数据集范围中包含的技术	其他数据	碳足迹因子数据为报告评价年份 6 年以上数据，或未指定时间有效期

活动数据的数据质量标准得分计算方法见公式 (C.1)。

$$DQR_{AD,i} = \frac{DQR_{AD,rel,i} + DQR_{AD,time,i}}{2} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

- $DQR_{AD,i}$  ——核算对象  $i$  的活动数据质量标准得分，无量纲单位；  
 $DQR_{AD,rel,i}$  ——核算对象  $i$  的活动数据可靠性质量标准评分，无量纲单位；  
 $DQR_{AD,time,i}$  ——核算对象  $i$  的活动数据时间代表性质量标准评分，无量纲单位。

碳足迹因子的数据质量标准得分计算方法见公式 (C.2)。

$$DQR_{EF,i} = \frac{DQR_{EF,tech,i} + DQR_{EF,geo,i} + DQR_{EF,time,i}}{3} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

- $DQR_{EF,i}$  ——核算对象  $i$  的碳足迹因子质量标准得分，无量纲单位；  
 $DQR_{EF,tech,i}$  ——核算对象  $i$  的碳足迹因子技术代表性质量标准评分，无量纲单位；  
 $DQR_{EF,geo,i}$  ——核算对象  $i$  的碳足迹因子地理代表性质量标准评分，无量纲单位；  
 $DQR_{EF,time,i}$  ——核算对象  $i$  的碳足迹因子时间代表性质量标准评分，无量纲单位。

整体数据质量标准得分计算方法见公式 (C.3)。

$$DQR = \sum_i \frac{DQR_{AD,i} + DQR_{EF,i}}{2} \times P_i \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

DQR——整体数据质量标准得分，无量纲单位；

$P_i$  ——核算对象  $i$  的温室气体排放量占总排放量的比重，%。

数据质量等级评价见表 C.2。

表 C.2 整体数据质量标准的数据质量等级评分（DQR）

整体数据质量标准得分	整体数据质量水平
$DQR > 4.0$	数据质量高
$3.0 < DQR \leq 4.0$	数据质量较高
$2.0 < DQR \leq 3.0$	数据质量一般
$1.5 < DQR \leq 2.0$	数据质量欠佳
$DQR \leq 1.5$	数据质量差

## 附录 D

(资料性)

## 电石生产过程共生产品系统扩展方法

电石生产过程主要共生产品系统扩展方法见表 D.1。

表 D.1 电石生产过程主要共生产品系统扩展方法 (示例)

电石共生产品	共生产品用途 (示例)
石灰石碎屑	水泥熟料生产的原料
	建筑行业垫料
生石灰粉	制作生石灰球团的原料
	脱硫剂生产的原料
	建筑行业生产白灰浆的原料
筛下炭面	燃煤锅炉、水泥窑、制砖的燃料
	制作煤球的原料
炉气净化灰	水泥熟料生产的原料
	燃煤锅炉的掺烧燃料
外供密闭电石炉气	生产甲酸钙、甲醇等化工产品的原料气
	燃气锅炉或者内燃机的燃料
	燃煤锅炉的掺烧燃料

附 录 E  
(资料性)  
常用参数参考值

常用化石燃料相关参数参考值见表 E.1。

表 E.1 常用化石燃料相关参数参考值

燃料品种		活动数据 计量单位	低位发热量 GJ/t, GJ/10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>	单位热值含碳量 tC/GJ	燃料碳氧化率 %
固体 燃料	无烟煤	t	26.7	0.0274	94
	烟煤	t	19.570	0.0261	93
	褐煤	t	11.9	0.0280	96
	洗精煤	t	26.334	0.02541	90
	其他洗煤	t	12.545	0.02541	90
	型煤	t	17.46	0.0336	90
	其他煤制品	t	17.46	0.0336	90
	焦炭	t	28.435	0.0295	98
	石油焦	t	32.5	0.0275	98
液体 燃料	原油	t	41.816	0.0201	98
	燃料油	t	41.816	0.0211	98
	汽油	t	43.070	0.0189	98
	柴油	t	42.652	0.0202	98
	一般煤油	t	43.070	0.0196	98
	液化天然气	t	51.498	0.0153	98
	液化石油气	t	50.179	0.0172	98
	石脑油	t	44.5	0.0200	98
	焦油	t	33.453	0.0220	98
	粗苯	t	41.816	0.0227	98
	其他石油制品	t	41.031	0.0200	98
气体 燃料	天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	389.31	0.0153	99
	高炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	33.00	0.0708	99
	转炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	84.00	0.0496	99
	焦炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	179.81	0.01358	99
	炼厂干气	t	45.998	0.0182	99
	其他煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	52.270	0.0122	99
	密闭电石炉气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	111.190	0.03951	99
注 1: 密闭电石炉气的低位发热量、单位热值含碳量和碳氧化率数据来源为《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》; 除密闭电石炉气外其他各种化石燃料低位发热量、单位热值含碳量、碳氧化率数据来源均为 GB/T 32151.10—2023。					
注 2: 筛下炭面燃料相关参数可参考焦炭取值。					

常用消耗碳酸盐二氧化碳排放因子参考值见表 E.2。

表 E.2 常用消耗碳酸盐二氧化碳排放因子参考值

碳酸盐种类	二氧化碳排放因子 tCO <sub>2</sub> /t
碳酸钙	0.4397
碳酸镁	0.5220
注：碳酸钙、碳酸镁二氧化碳排放因子数据来源为 GB/T 32151.10—2023。	

常用含碳原材料及产品元素碳含量参考值见表 E.3。

表 E.3 常用含碳原材料及产品元素碳含量参考值

含碳原材料及产品种类	元素碳含量 tC/t, tC/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>
焦炭还原剂	0.8366
电极糊	1
标准电石	0.314
密闭电石炉气	4.3931
注 1：焦炭、密闭电石炉气元素碳含量通过表 E.1 中对应的低位发热量和单位热值含碳量相乘得到。 注 2：标准电石元素碳含量数据来源为 GB/T 32151.10—2023。 注 3：电极糊元素碳含量数据来源为《全国碳市场百问百答》第 234 条解答给出缺省值。 注 4：兰炭还原剂元素碳含量可参考焦炭还原剂取值。	

电力碳足迹因子参考值见表 E.4。

表 E.4 电力碳足迹因子参考值

电力类型	电力碳足迹因子 kgCO <sub>2</sub> e/kW·h	
	2023 年	2024 年
全国平均	0.6205	0.5777
燃煤发电	0.9440	0.9240
燃气发电	0.4792	0.4503
水力发电	0.0143	0.0141
核能发电	0.0065	0.0065
风力发电	0.0336	0.0324
光伏发电	0.0545	0.0520
光热发电	0.0313	0.0312
生物质发电	0.0457	0.0404
输配电（不含线损）	0.0036	0.0046
输配电（含线损）	—	0.0327
注 1：2023 年电力碳足迹因子来源为《关于发布 2023 年电力碳足迹因子数据的公告》。 注 2：2024 年电力碳足迹因子来源为《关于发布 2024 年电力碳足迹因子数据的公告》。		

附 录 F  
(资料性)  
产品碳足迹报告 (模板)

产品碳足迹报告 (模板)

产 品 名 称 : \_\_\_\_\_  
产 品 规 格 型 号 : \_\_\_\_\_  
生 产 者 名 称 : \_\_\_\_\_  
报 告 编 号 : \_\_\_\_\_

出 具 报 告 机 构 : \_\_\_\_\_ (盖 章)

日 期 : \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

## 一、概况

### 1. 生产者信息

生产者名称：\_\_\_\_\_

地址：\_\_\_\_\_

法定代表人：\_\_\_\_\_

授权人（联系人）：\_\_\_\_\_

联系电话：\_\_\_\_\_

企业概况：\_\_\_\_\_

### 2. 产品信息

产品名称：\_\_\_\_\_

产品功能：\_\_\_\_\_

产品介绍：\_\_\_\_\_

产品图片：\_\_\_\_\_

### 3. 量化方法

依据标准：\_\_\_\_\_

## 二、量化目的

\_\_\_\_\_

## 三、量化范围

### 1. 功能单位或声明单位

以 1 t 实物电石（数据收集期内电石发气量平均值      L/kg）为声明单位。

### 2. 系统边界

原辅料和能源获取阶段

产品生产阶段

产品分销阶段

安装和使用阶段

生命末期阶段

系统边界图：

（请企业根据实际情况自行补充）

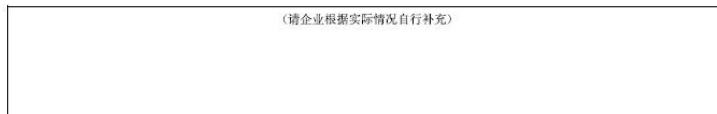


图 1 系统边界图

**3. 取舍准则**

采用的取舍准则以\_\_\_\_\_为依据，具体规则如下：

**4. 数据收集期**

20 年 月 日—20 年 月 日

**四、清单分析****1. 数据来源说明**

初级数据：\_\_\_\_\_

次级数据：\_\_\_\_\_

**2. 分配原则与程序**

分配依据：\_\_\_\_\_

分配程序：\_\_\_\_\_

具体分配情况如下：\_\_\_\_\_

**3. 清单结果及计算**

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表 1。

**表 1 生命周期碳排放清单说明**

生命周期阶段	活动数据	碳足迹因子/ 排放因子	温室气体排放量
原辅料和能源获取 阶段			
产品生产 阶段			

**4. 数据质量评价（可选项）**

数据质量可从定性和定量两个方面对报告使用的初级数据和次级数据进行评价，具体评价内容包括：数据可靠性、时间代表性、技术代表性和地理代表性等。

**五、影响评价****1. 影响类型和特征化因子选择**

政府间气候变化专门委员会（IPCC）给出的 100 年全球变暖潜势（GWP）。

## 2. 产品碳足迹计算结果

## 六、结果解释

## 1. 结果说明

\_\_\_\_\_公司（填写产品生产者的全名）生产的\_\_\_\_\_（填写所评价的产品名称，每□功能单位/□声明单位的产品），从\_\_\_\_\_（填写某生命周期阶段）到\_\_\_\_\_（填写某生命周期阶段）生命周期碳足迹为\_\_\_\_\_ tCO<sub>2</sub>e/t。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 2 和图 2 所示。

表 2 生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (tCO <sub>2</sub> e/t)	百分比 (%)
原辅料和能源获取阶段		
产品生产阶段		

（请企业根据实际情况自行补充）

图 2 各生命周期阶段碳排放分布图

注：一般以饼状图或柱形图表示各生命周期阶段的碳排放情况。

## 2. 假设和局限性说明（可选项）

结合量化情况，对范围、数据选择、情景设定等相关的假设和局限进行说明。

## 3. 改进建议

### 参 考 文 献

- [1] 中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行），国家发展和改革委员会办公厅，2013
- [2] 全国碳市场百问百答，国家应对气候变化战略研究和国际合作中心，中国环境出版集团，2022
- [3] 关于做好 2023—2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知（环办气候函〔2023〕332 号）. 附件 5：20XX 年碳排放补充数据核算报告模板——化工生产企业（电石生产）20XX 年温室气体排放报告补充数据表，生态环境部办公厅，2023
- [4] 关于发布 2023 年电力碳足迹因子数据的公告（公告 2025 年第 3 号），生态环境部、国家统计局、国家能源局，2025
- [5] 关于发布 2024 年电力碳足迹因子数据的公告（公告 2025 年第 19 号），生态环境部、国家统计局、国家能源局，2025
- [6] 关于印发《产品碳足迹因子数据库建设工作指引的通知》（环办气候函〔2025〕468 号），生态环境部等七部门，2025
- [7] GB/T 10665—2004 碳化钙（电石）
- [8] GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- [9] GB/T 32151.10—2023 碳排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业
- [10] GB 32375—2015 电石生产安全技术规程
- [11] GB 41618—2025 石灰、电石工业大气污染物排放标准
- [12] HG/T 5903—2021 电石行业节能监察技术规范
- [13] HG/T 6194—2023 电石行业绿色工厂评价要求
- [14] ISO 14026: 2017 Environmental labels and declarations—Principles, requirements and guide-lines for communication of footprint information
-