|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 点击此处添加ICS号 |
| CCS  |

|  |
| --- |
| D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png CASMES |

点击此处添加CCS号 |

团体标准

T/CASMES XXXX—XXXX

产品碳足迹量化方法与要求 电力绝缘子

Quantification methods and requirements for carbon footprint of power insulators

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次D

[前言 II](#_Toc192275638)

[1 范围 1](#_Toc192275639)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc192275640)

[3 术语和定义 1](#_Toc192275641)

[4 量化原则 1](#_Toc192275642)

[4.1 完整性原则 1](#_Toc192275643)

[4.2 一致性原则 1](#_Toc192275644)

[4.3 准确性原则 1](#_Toc192275645)

[5 系统边界 1](#_Toc192275646)

[5.1 原材料阶段 1](#_Toc192275647)

[5.2 生产阶段 2](#_Toc192275648)

[5.3 运输阶段 2](#_Toc192275649)

[5.4 使用阶段 2](#_Toc192275650)

[5.5 废弃处理阶段 2](#_Toc192275651)

[6 数据要求 2](#_Toc192275652)

[6.1 数据收集 2](#_Toc192275653)

[6.2 数据质量 2](#_Toc192275654)

[7 量化方法 2](#_Toc192275655)

[7.1 碳排放因子选择 2](#_Toc192275656)

[7.2 各阶段碳排放计算 2](#_Toc192275657)

[7.3 产品碳足迹计算 4](#_Toc192275658)

[8 报告编制 4](#_Toc192275659)

1. 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。

本文件由广州麦科凌电力装备有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：广州麦科凌电力装备有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司电力科研院、萍乡百斯特电瓷有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司百色局、江西坤必达电力电气有限公司、江西省萍乡市鑫泰瓷业有限责任公司、哈尔滨工业大学等

本文件主要起草人：朱锐斌、欧阳旭丹、陈凯、秦浩东、周志迎、陈麟、郑美军、陈强、张绵军、张笑天、张雪萍、张大鹏、徐英

产品碳足迹量化方法与要求 电力绝缘子

* 1. 范围

本文件界定了电力绝缘子产品碳足迹量化的术语和定义，规定了量化原则、系统边界、数据要求、量化方法、报告编制等内容的要求。

本文件适用于各类材质的电力绝缘子产品碳足迹的量化。

* 1. 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

电力绝缘子

一种安装在不同电位的导体或导体与接地构件之间，能够耐受电压和机械应力作用的器件，用于电力系统中保障电气绝缘和机械固定。

产品碳足迹

产品在其整个生命周期内直接和间接产生的温室气体排放总量，通常以二氧化碳当量（CO₂e）表示。

生命周期

产品从原材料获取、生产制造、运输销售、使用以及废弃后处理的全过程。

* 1. 量化原则
		1. 完整性原则

应涵盖电力绝缘子产品生命周期内所有相关的碳排放源，包括原材料采购、生产加工、运输、使用阶段的能耗及维护、废弃处理等环节，确保碳足迹量化结果全面反映产品的碳排放情况。

* + 1. 一致性原则

在量化过程中，应保持数据收集、计算方法、系统边界确定等方面的一致性，以便于不同产品或不同时期的碳足迹结果具有可比性。

* + 1. 准确性原则

应采用可靠的数据源和科学合理的计算方法，确保碳足迹量化结果准确反映产品的实际碳排放。对于数据缺失或不确定性较高的部分，应进行合理的估计和说明。

* 1. 系统边界
		1. 原材料阶段

包括获取生产电力绝缘子所需的各种原材料过程中的碳排放，涵盖原材料开采、加工、运输至生产厂的所有环节。

* + 1. 生产阶段

从原材料进入生产厂开始，到电力绝缘子产品生产完成并离开生产线的全过程，包括原材料预处理、成型、烧结、组装、检验等工序中的能源消耗所产生的碳排放，以及生产过程中使用的辅助材料的碳排放。

* + 1. 运输阶段

产品从生产厂运输至销售地点或用户所在地过程中的碳排放，根据运输方式和运输距离进行计算。

* + 1. 使用阶段

电力绝缘子在使用期间，因维护、检测等活动产生的碳排放，如维护过程中使用的设备能耗、检测试剂的生产与运输等。若电力绝缘子在使用过程中有电能损耗转化为热能等导致的碳排放，也应纳入计算。

* + 1. 废弃处理阶段

产品使用寿命结束后，进行回收、再利用、填埋或焚烧等处理过程中的碳排放。

* 1. 数据要求
		1. 数据收集

应收集产品生命周期各阶段的相关数据，包括能源消耗数据、原材料使用数据、运输数据、废弃物处理数据。数据应具有可追溯性，优先采用企业实际监测数据，若无实际监测数据，可参考相关行业统计数据或排放因子数据库。

* + 1. 数据质量

数据应准确、完整、一致，具有代表性。对收集的数据应进行质量审核，检查数据的合理性、可靠性，对于异常数据应进行核实和修正。数据的不确定性应进行评估和记录，在量化过程中考虑不确定性对结果的影响。

* 1. 量化方法
		1. 碳排放因子选择

根据不同阶段的活动和能源类型，选择合适的碳排放因子进行计算。优先采用IPCC 2013年第五次评估报告中的碳排放系数数据，若有更准确的本地化或行业特定的排放因子，也可选用。对于缺乏权威排放因子的数据，应采用科学合理的方法进行估算，并说明估算方法和依据。常用碳排放因子见表1。

1. 常用碳排放因子

| 源类型 | 碳排放因子（kg CO₂e/单位能源） | 数据来源 |
| --- | --- | --- |
| 电力（根据地区电网排放因子确定） | 0.7kg CO₂e～0.9kg CO₂e/kWh | 当地电网碳排放数据报告或相关研究 |
| 天然气 | 0.2kg CO₂e/MJ | IPCC 2013 年第五次评估报告（AR5） |
| 煤炭 | 0.946kg CO₂e/MJ | IPCC 2013 年第五次评估报告（AR5） |

* + 1. 各阶段碳排放计算
			1. 原材料阶段

原材料阶段碳排放计算方法如下：

$$CF\_{原材料}=\sum\_{i=1}^{n}M\_{i}×EF\_{i}$$

式中：

$CF\_{原材料}$——原材料阶段的碳足迹，单位为kg CO₂e；

$M\_{i}$——第$i$种原材料的使用量，单位为对应质量单位；

$EF\_{i}$——第$i$种原材料获取过程中的碳排放因子，单位为kg CO₂e/对应质量单位；

$n$——原材料的种类数。

* + - 1. 生产阶段

生产阶段碳排放计算方法如下：

$$CF\_{生产}=\sum\_{j=1}^{m}E\_{j}×EF\_{j}+\sum\_{k=1}^{l}M\_{k}×EF\_{k}$$

式中：

$CF\_{生产}$——生产阶段的碳足迹，单位为kg CO₂e；

$E\_{j}$——第$j$种能源的消耗量，单位为对应能源单位；

$EF\_{j}$——第$j$种能源的碳排放因子，单位为kg CO₂e/对应能源单位；

$M\_{k}$——第$k$种辅助材料的使用量，单位为对应质量单位；

$EF\_{k}$——第$k$种辅助材料的碳排放因子，单位为kg CO₂e/对应质量单位；

$m$——能源的种类数；

$l$——辅助材料的种类数。

* + - 1. 运输阶段

运输阶段碳排放计算方法如下：

$$CF\_{运输}=\sum\_{s=1}^{p}D\_{s}×EF\_{s}×\frac{W}{W\_{总}}$$

式中：

$CF\_{运输}$——运输阶段的碳足迹，单位为kg CO₂e；

$D\_{s}$——第$s$种运输方式的运输距离，单位为km；

$EF\_{s}$——第$s$种运输方式的单位运输距离碳排放因子，单位为kg CO₂e/km・t；

$W$——电力绝缘子产品的重量，单位为t；

$W\_{总}$——运输工具一次运输的总重量，单位为t；

$p$——运输方式的种类数。

* + - 1. 使用阶段

使用阶段碳排放计算方法如下：

$$CF\_{使用}=\sum\_{t=1}^{q}E\_{t}×EF\_{t}+\sum\_{u=1}^{r}M\_{u}×EF\_{u}$$

式中：

$CF\_{使用}$——使用阶段的碳足迹，单位为kg CO₂e；

$E\_{t}$——使用阶段第$t$种能源的消耗量，单位为对应能源单位；

$EF\_{t}$——第$t$种能源的碳排放因子，单位为kg CO₂e/对应能源单位；

$M\_{u}$——使用阶段第$u$种辅助材料的使用量，单位为对应质量单位；

$EF\_{u}$——第$u$种辅助材料的碳排放因子，kg CO₂e/对应质量单位；

$q$——使用阶段能源的种类数；

$r$——使用阶段辅助材料的种类数。

* + - 1. 废弃处理阶段

废弃处理阶段碳排放计算方法如下：

$$CF\_{废弃}=\sum\_{v=1}^{w}M\_{v}×EF\_{v}$$

式中：

$CF\_{废弃}$——废弃处理阶段的碳足迹，单位为kg CO₂e；

$M\_{v}$——第$v$种废弃物处理方式处理的电力绝缘子重量，单位为对应质量单位；

$EF\_{v}$——第$v$种废弃物处理方式的碳排放因子，单位为kg CO₂e/对应质量单位；

$w$——废弃物处理方式的种类数。

* + 1. 产品碳足迹计算

计算方法如下：

$$CF\_{总}=CF\_{原材料}+CF\_{生产}+CF\_{运输}+CF\_{使用}+CF\_{废弃}$$

式中：

$CF\_{总}$——电力绝缘子产品碳足迹，单位为kg CO₂e；

$CF\_{原材料}$——原材料阶段的碳足迹，单位为kg CO₂e；

$CF\_{生产}$——生产阶段的碳足迹，单位为kg CO₂e；

$CF\_{运输}$——运输阶段的碳足迹，单位为kg CO₂e；

$CF\_{使用}$——使用阶段的碳足迹，单位为kg CO₂e；

$CF\_{废弃}$——废弃处理阶段的碳足迹，单位为kg CO₂e。

* 1. 报告编制

碳足迹报告应包括产品基本信息、量化目的、量化边界、数据来源与质量说明、量化方法、各阶段碳排放结果、产品碳足迹总量、不确定性分析、报告编制单位和日期等内容。

