

ICS 25.040.01
CCS C 38

T/CMEPCA

中国机电产品流通协会团体标准

T/CMEPCA 00X—2025

产品碳足迹 产品种类规则 开关柜

Product carbon footprint-Product category rules-Switch cabinet

送审稿

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国机电产品流通协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品碳足迹评价	2
4.1 功能单位	2
4.2 产品描述	2
4.3 评价范围	2
4.4 产品种类	3
5 量化程序	3
5.1 数据收集	3
5.2 数据计算	5
6 可比性	5
7 产品碳足迹报告	5
8 验证与符合性声明	6
附录 A	8
附录 B	11

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。

本文件由中国机电产品流通协会提出并归口。

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。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件首次发布。

产品碳足迹 产品种类规则 开关柜

1 范围

本文件采用与生命周期评价（LCA）标准（GB/T 24040-2008和GB/T 24044-2008）一致的方式，规定了开关柜（符合GB/T 2900.20-2016要求）产品碳足迹（CFP）和产品部分碳足迹（PCFP）量化目标和系统边界、数据收集、核算汇总和评价报告编写等方面的内容。

本文件适用于符合GB/T 2900.20-2016要求的开关柜产品碳足迹（CFP）和产品部分碳足迹（PCFP）的核算。其结果可作为不同应用的依据。

本文件仅针对一个单一影响类别，即气候变化，不评价开关柜产品生命周期产生的其他方面环境潜在影响，也不评价产品生命周期可能产生的社会和经济影响。

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 2900.20-2016 电工术语 高压开关设备和控制设备
- GB/T 24025-2009 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序
- 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 24050-2004 环境管理 术语
- GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

3 术语和定义

GB/T 2900.20-2016、GB/T 24025-2009、GB/T 24040-2008、GB/T 24044-2008、GB/T 32150-2015界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

产品碳足迹 carbon footprint of product; CFP

产品系统中的温室气体排放量和温室气体清除量之和,以二氧化碳当量表示,并基于生命周期评价,使用气候变化单一影响类别。

注1: 产品碳足迹可分解成一组数字,确定具体的温室气体排放量和清除量,产品碳足迹也可被分解到生命周期的各个阶段,例如各个过程所处的空间范围。

注2: 产品碳足迹研究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质量表示。

3.2

部分产品碳足迹（产品部分碳足迹） partial carbon footprint of a product (partial CFP)

产品系统中一个或多个选定过程的温室气体排放量和温室气体清除量之和,以二氧化碳当量表示,并基于生命周期内的选定阶段或过程。

注1: 部分产品碳足迹是基于或由与特定过程或足迹信息模块有关的数据汇编而成,这些数据是产品系统的一部分,可作为产品碳足迹量化的基础。关于信息模块的更多详细信息,见GB/T 24025-2009, 5.4。

注2: 产品碳足迹研究报告中记录了部分产品碳足迹的量化结果,以每个声明单位的二氧化碳当量质量表示。

3.3

产品碳足迹评价 assessment of carbon footprint of a product

根据约定的评价准则对产品给定生命周期阶段和边界范围内的温室气体排放总量进行计算与评价,并行成文件化的过程。

产品种类 product category

具有同等功能的产品组群。

[来源：GB/T 24025-2009，3.12]

3.4

产品种类规则 product category rules (PCR)

对一个或多个产品种类进行III型环境声明所必须满足的一套具体规则、要求和指南。

[来源：GB/T 24025-2009，3.5，有修改]

3.5

产品系统 product system

通过物质和能量联系起来的，具有一种或多种特定功能的单元过程的集合。

[来源：GB/T 24050-2004，4.1]

3.6

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 24040-2008，3.32]

3.7

现场数据 primary data

从直接测量或基于直接测量的计算中获得的过程或活动的量化值。

3.8

背景数据 secondary data

从现场数据以外的来源获得的数据。

4 产品碳足迹评价

4.1 功能单位

本文件功能单位定义为一台开关柜。

4.2 产品描述

产品描述应使用户能够明确识别产品，包括但不限于：

- a) 产品名称；
- b) 产品信息；
- c) 生产工厂及地址；
- d) 制造商名称及地址（制造商与生产工厂为不同的组织或法人时）；
- e) 产品适用电压；
- f) 产品标准编号；
- g) 产品主要技术参数及性能；
- h) 其他。

4.3 评价范围

4.3.1 系统边界

开关柜产品碳足迹评价的系统边界如图1所示。

本文件的系统边界要求如下：

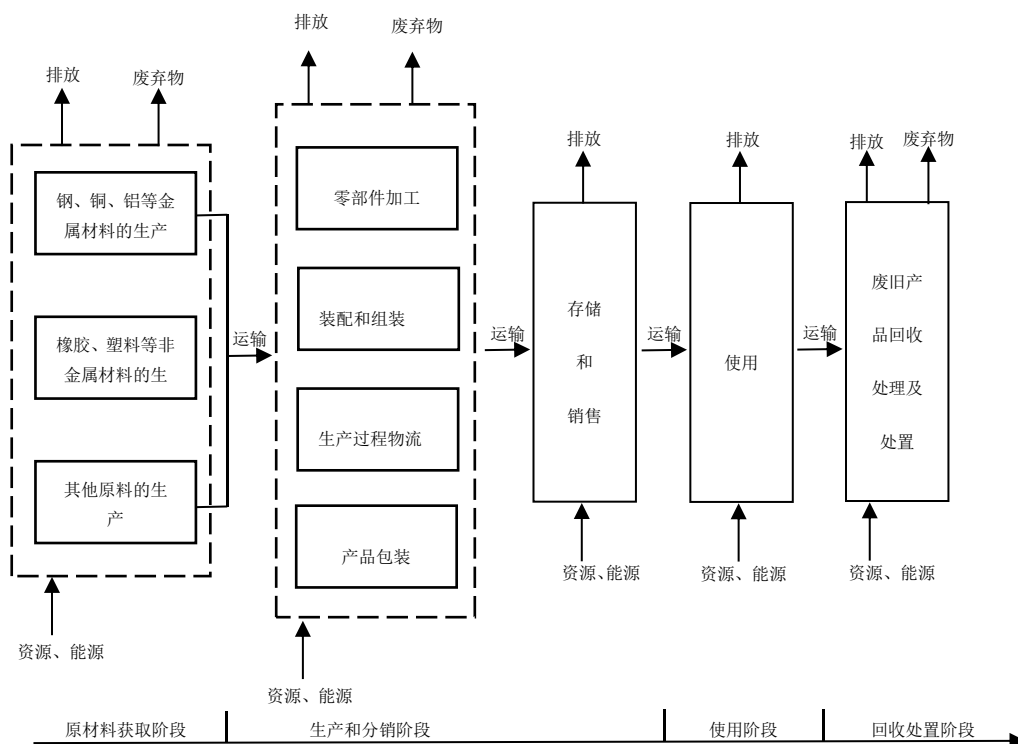


图1 开关柜产品碳足迹评价的系统边界图

a) 应包括的单元过程：

1) 原辅材料获取：包括钢板、铝板或不锈钢板等开关柜的外壳材料，可以为开关柜提供有效的防护；用于制作开关柜的电气元件，如断路器、接触器等确保开关柜的安全可靠运行；塑料、橡胶、玻璃纤维等隔离导电材料，防止电路短路或漏电的绝缘材料，保证了开关柜的安全性能；铜、铝等导电材料制成的端子，具有优异的机械强度和导电性能，保证端子之间的连接牢固可靠。

2) 能源获取：柴油、电力等能源的开采、加工与生产过程及运输到开关柜生产企业的过程；

3) 开关柜生产和分销阶段：开关柜产品生产所涵盖的全部工序，不包括厂区内人员及生活设施。

b) 宜包括的单元过程：

1) 使用：开关柜产品出厂后的运输、安装、运维等过程；

2) 生命末期：开关柜的报废、回收、循环利用与最终处置等过程。

4.4 产品种类

开关柜的种类包括高压开关柜、低压开关柜和特殊用途开关柜；产品组成包括开关装置及与其相关的控制、测量、保护和调节设备、电气联结辅件、外壳和支持构件组成或可以实现同等功能的功能单元组合及替代品。

5 量化程序

5.1 数据收集

5.1.1 数据类型

数据类型包括现场数据和背景数据

现场数据包括开关柜产品生产阶段的原辅材料消耗、能源消耗、污染物排放以及对应运输方式运输距离等，以及可直接获取的上游供应链的生产数据。背景数据包括通过引用公用数据、参考数据和其他文献研究等数据以供组织计算产品碳排放量而收集的数据和其他背景数据。报告中应对数据的获得方式及来源予以说明。

5.1.2 数据收集项目

5.1.2.1 原辅材料与能源获取及开关柜生产阶段应收集的数据与信息收集项目见表 1

表1 原辅材料与能源获取及开关柜生产阶段数据与信息收集项目

序号	类别	收集项目
1	企业信息	企业名称、地址、数据统计周期、生产规模
2	资源消耗	原材料、辅材、包装材料的消耗量、水耗
3	能源消耗	生产过程、厂内运输过程涉及的能源消耗量
4	生产过程GHG直接排放	开关柜生产过程中的工业温室气体排放量
5	污染物处理	污染物的处理量及处理方式
6	运输	原料、能源的运输距离及运输方式

5.1.2.2 使用阶段和生命末期阶段的数据与信息收集项目按附录 A 收集。

5.1.3 数据取舍原则

所涉及的物质(能量)数据的取舍应遵循如下准则：

- 所有的能源输入均需列出；
- 应列出主要的原材料入，若符合5.1.3中c)和d)要求则可忽略；
- 忽略的单项物质(能量)流或单元过程对产品质量的贡献均不得超过1%；
- 所有忽略的物质(能量)流与单元过程对产品质量的贡献总和不超过5%，且应在碳足迹报告中予以说明；
- 本文件涉及的温室气体应包含二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)，宜包含氢氟碳化物(HFCS)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)与三氟化氮(NF₃)；
- 道路与厂房的基础设施、各工序设备的制造与装配，可忽略。

5.1.4 数据质量要求

5.1.4.1 现场数据的质量要求

现场数据的质量要求包括：

- 完整性：现场数据宜采集企业一个财务年内的生产统计数据，短于6个月的数据，应说明合理性。并根据5.1.3的要求，检查是否有缺失的过程、消耗和排放；
- 准确性：现场数据中的能源、原材料消耗、废弃物产生及处理等数据应来自企业的实际生产统计记录，能耗相关数据需提供抄表记录及外购凭证等资料。所有现场数据应详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等；
- 一致性：现场数据采集时同类数据应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

5.1.4.2 背景数据的质量要求

背景数据的质量要求包括：

- 代表性：应优先选择企业的原材料供应商提供的符合GB/T 24044要求的、经第三方独立验证的上游产品碳足迹或生命周期评价报告中的碳排放数据。若无，应优先选择代表中国国内平均生产水平的公开碳排放数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据；
- 完整性：背景过程应涵盖系统边界内除现场数据外的所有单元过程；
- 一致性：同一机构对同类产品背景数据的选择应保持一致；
- 透明性：在应用背景数据时，对引用数据中的关键数据和所做出的必要修改加以详细说明。

5.1.4.3 分配

在评价过程中涉及产品清单分配方法应予以明确说明，应遵GB/T 24040及GB/T 24044规定的分配程序及要求进行分配。

5.2 数据计算

开关柜产品碳足迹根据公式（1）和公式（2）计算

$$E_t = \sum_{i=1} E_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E_t ——产品生命周期内温室气体排放总量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

E_i ——产品生命周期内各阶段温室气体排放总量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

i ——产品生命周期内各阶段。

其中，

$$E_i = \sum_{j=1}^k (AD_{ij} \times EF_{ij} \times GWP_j) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

AD ——温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF ——温室气体排放因子，单位与活动数据的单位相匹配；

GWP ——全球变暖潜势，数值可对照附录B或参考发布的政府间气候变化专门委员会(IPCC)提供的

数据；

i ——产品生命周期内各阶段；

j ——产品生命周期内各阶段中不同类型的活动数据， $j=1, 2, 3\dots k$ 。

6 可比性

当根据本文件编制的产品碳足迹报告用于比较时，应满足以下条件：

- a) 产品系统边界相同；
- b) 现场数据的收集方法是相同的(包括数据的描述、数据收集、取舍原则、数据质量要求、分配方法等)；
- c) 同种物质的背景数据是相同的(包括获取方式和来源、处理方法等)；
- d) 数据计算方法是相同的(包括数据确认、数据计算、分配方法、全球变暖趋势选取等)。

7 产品碳足迹报告

开关柜产品碳足迹评价报告应包括但不限于以下内容：

- a) 公司/组织描述，包括：
 - 1) 公司/组织情况简介；
 - 2) 联系人及地址、联系信息。
- b) 产品描述，包括：
 - 1) 产品名称；
 - 2) 产品信息；
 - 3) 生产工厂及地址；
 - 4) 制造商名称及地址（制造商与生产工厂为不同的组织或法人时）；
 - 5) 产品适用电压；
 - 6) 产品标准编号；
 - 7) 产品主要技术参数及性能；
 - 8) 其他。
- c) 报告结果，包括：
 - 1) 功能单位；
 - 2) 系统边界；
 - 3) 生命周期阶段确定和描述；

- 4) 数据描述, 收集的现场数据以及背景数据;
 - 5) 数据取舍准则;
 - 6) 数据分配;
 - 7) 数据质量;
 - 8) 数据涵盖时间;
 - 9) 数据收集;
 - 10) 数据计算, 系统边界内所有过程的GHG排放清单;
 - 11) 不确定性;
 - 12) 生命周期各阶段占总排放清单结果的百分比;
 - 13) 报告的结果有效期;
 - 14) 验证方式。
- d) 参考资料

8 验证与符合性声明

产品碳足迹评价报告应由第一方验证（报告企业自我验证）或独立的第三方验证机构验证。

对外声明时, 声明方应说明产品碳足迹评价报告的验证方式。

关于开关柜产品碳足迹评价结果符合本文件的声明应由开展产品碳足迹验证的组织发表。当声明符合本文件时, 验证方应符合本文件所有规定。

符合性声明结果的发布应符合国家或地方的有关规定, 如无特殊规定, 企业可以采用以下一种或多种发布方式:

- a) 通过碳标签的形式, 将碳足迹信息向消费者披露, 具体披露信息及要求, 由碳标签发放管理机构规定;
 - b) 在产品使用说明书中披露碳足迹信息, 并说明数值的含义;
 - c) 将产品碳足迹信息印刷在公司的宣传手册上或发布在公司的网站上。
-

附录 A

(资料性)
产品碳足迹评价报告示例

表B.1给出了产品碳足迹评价报告示例。

表B.1 产品碳足迹评价报告

一、基本情况	
公司概况	
单位名称	
主要产品	
生产地址	
公司简介	
产品描述	
产品名称（产品种类）	
产品原材料组成	
产品规格	
产品标准代号	
产品获取的标志	
产品照片	
报告有效期及适用范围	
报告有效期	
适用范围	
二、生命周期评价信息	

1、功能单位			
2、过程流程图			
3、系统边界 本次评价的系统边界包括：……			
4、数据取舍原则 本次评价的取舍原则为：…… 根据取舍原则，以下碳排放过程可以排除：			
5、数据描述			
5.1 现场数据			
项目	单位	数值	数据来源
生命周期阶段			
能源输入			
物料输入			
产品输出			
废弃物排放			
6.2 背景数据			
项目	数据信息	数据来源	

生命周期阶段		
三、产品碳排放评价结果		
1. 生命周期解释结果 应以图表展示功能单位的碳排放分布情况。		

附录 B

(资料性)

GWP 参考值

部分 GHG 的 GWP 参考值见表 B.1。

表 B.1 部分 GHG 的 GWP 参考值

气体名称	化学分子式	100 年的 GWP (截止出版时)
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	27.9
氧化亚氮	N ₂ O	273
三氟化氮	NF ₃	17400
六氟化硫	SF ₆	25200
氢氟碳化物 (HFCs)		
HFC-23	CHF ₃	14600
HFC-32	CH ₂ F ₂	771
HFC-41	CH ₃ F	135
HFC-125	C ₂ HF ₅	3740
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1260
HFC-134a	C ₂ H ₂ F ₄	1530
HFC-143	CH ₂ FCHF ₂	364
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	5810
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	164
全氟碳化物 (PFCs)		
全氟甲烷(四氟甲烷)	CF ₄	7380
全氟乙烷(六氟乙烷)	C ₂ F ₆	12400
全氟丙烷	C ₃ F ₈	9290
全氟丁烷	C ₄ F ₁₀	10000

注:部分 GHG 的 GWP 来源于 IPCC 《气候变化报告 2021:自然科学基础第一工作组对 IPCC 第六次评估报告的贡献》。

参考文献

- [1]GB T 24001-2016 环境管理体系要求及使用指南
- [2]GB/T24024-2001 环境管理环境标志和声明型环境标志原则和程序
- [3]GB/T24040 环境管理生命周期评价原则与框架
- [4]GB/T24044 环境管理生命周期评价要求与指南
- [5]GB/T24062-2009 环境管理将环境因素引入产品的设计和开发

