



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX XXXX

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 光 伏逆变器

Greenhouse gases — Quantification methodologies and requirements for carbon
footprint of products — Photovoltaic inverters

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前 言	I
温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 光伏逆变器	1
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
6 清单分析	6
7 影响评价	7
8 结果解释	9
9 产品碳足迹报告	10
10 产品碳足迹声明	11
附 录 A （资料性） 光伏逆变器产品碳足迹量化数据收集表	12
附 录 B （资料性）	15
附 录 C （资料性） 全球增温潜势	17
参考文献	18

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。

本文件由全国碳排放管理标准化技术委员会（SAC/TC548）提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 光伏逆变器

1 范围

本文件规定了光伏逆变器产品碳足迹评价的量化目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释、产品碳足迹报告、产品碳足迹声明。

本文件适用于光伏逆变器产品碳足迹量化与评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2297-1989 太阳光伏能源系统术语

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 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 38330-2019 光伏电站逆变器检修维护规程

GB/T 24067-2024温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

3 术语和定义

GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24067-2024和GB/T 32150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 a product; CFP

产品系统中的GHG排放量和GHG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。

[来源：GB/T 24067-2024，3.1.1]

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。

[来源：GB/T 24044-2008，3.1]

3.3

生命周期评价 life cycle assessment; LCA

对一个产品系统的生命周期中输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

[来源：GB/T 24044-2008，3.2]

3.4

生命周期清单分析 life cycle inventory analysis; LCI

生命周期评价中对所研究产品整个生命周期中输入和输出进行汇编和量化的阶段。

[来源：GB/T 24044-2008，3.3]

3.5

生命周期影响评价 life cycle impact assessment; LCIA

生命周期评价中理解和评价产品系统在产品整个生命周期中的潜在环境影响大小和重要性的阶段。

[来源: GB/T 24044-2008, 3.4]

3.6

生命周期解释 life cycle interpretation

生命周期评价中根据规定的目的和范围的要求对清单分析和（或）影响评价的结果进行评估以形成结论和建议的阶段。

[来源: GB/T 24044-2008, 3.5]

3.7

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的规则、要求和指南。

[来源: GB/T 24025—2009, 3.5]

3.8

温室气体 greenhouse gas

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的气态成分。

注 1: 包括二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亚氮 (N₂O)、氢氟碳化合物 (HFCs)、全氟碳化合物 (PFCs)、六氟化硫 (SF₆) 和三氟化氮 (NF₃) 等。

[来源: GB/T 32150-2015, 3.1, 有修改]

3.9

功能单位 functional unit

用来量化产品系统功能的基准单位。

[来源: GB/T 24040-2008, 3.20]

3.10

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。

[来源: GB/T 24040-2008, 3.34]

3.11

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。

[来源: GB/T 24040-2008, 3.18]

3.12

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: 初级数据不是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: 初级数据可以包含温室气体排放因子或温室气体现场数据。

[来源: GB/T 24067-2024, 3.6.1]

3.13

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]

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 24040-2008, 3.17]

3.15

全球增温潜势 global warming potential (GWP)

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

[来源：GB/T 32150, 3.15]

3.16

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.13]

3.17

光伏逆变器 photovoltaic inverter

将光伏方阵发出的直流电变换成交流电的设备。

[来源：GB/T 38330-2019, 3.3]

4 量化目的

开展光伏逆变器碳足迹核算的总体目的是结合取舍准则，通过量化产品生命周期所有显著的温室气体排放量，计算产品对全球变暖的潜在影响，以及在不同阶段和不同过程的影响构成（以二氧化碳当量（CO₂e）表示）。

注：这种量化面向一系列受众，支持一系列的目的和应用，包括但不限于进行的独立核算和比较核算，以及长期绩效追踪。

在确定产品碳足迹核算目的时，应明确说明以下问题：

——应用意图；

——开展该项核算的理由；

——目标受众（即核算结果的接收者）；

——根据 ISO14026: 2017 的预期信息交流（如有）。

5 量化范围

5.1 功能单位

5.1.1 产品说明

产品说明应明确光伏逆变器名称、规格、型号、功能、技术参数等。光伏逆变器的技术参数一般包括：

- a) 额定输出功率
- b) 转换效率
- c) 使用寿命
- d) 最大直流输入电压
- e) 额定交流电压
- f) 总谐波电流(额定)
- g) 功率因素
- h) 过载能力
- i) 防护等级

5.1.2 产品功能单位

光伏逆变器产品在全生命周期内（使用寿命为 20 年）内，将光伏太阳能电池板产生的直流电转换为交流电并提供1kWh的交流能量输出。功能单位的主要目的是为相关的输入和输出数据的归一化提供参考基准，因此应对功能单位做出明确的定义并使其可量化。

5.2 系统边界

5.2.1 概述

光伏逆变器产品的系统边界涵盖原材料获取及加工、生产制造、分销（运输）、使用、生命末期五个阶段，系统边界如图1所示。

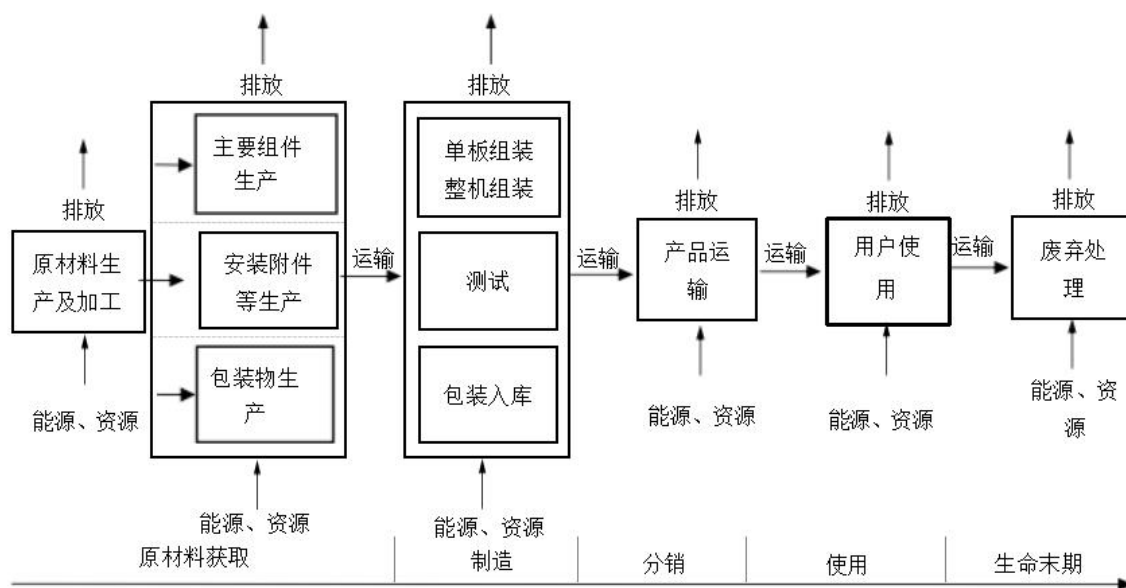


图1 光伏逆变器产品碳足迹量化的系统边界

5.2.2 原材料获取阶段：

原材料获取阶段应包括：

a) 1个光伏逆变器所需功率元器件、电子元器件、结构件、电器元器件、电线等原材料、预制件的获取及制造，具体涉及晶体管、功率场效应管、晶闸管、电阻、电容、集成电路、印刷电路板、机柜、机箱、金属和非金属结构件、模具、断路器及其相关辅件、变压器、电感、散热器、电线、电缆等的原材料获取及制造；

b) 制造零部件所需原材料的生产（开采、处理和成型等）和运输，零部件的成型与制造过程，从材料、零部件和组件供应商的生产地点到产品组装地点和（或）包装地点之间的运输；

- c) 包装材料的生产运输，包括1个光伏逆变器的包装、说明书、标识等。

5.2.3 生产制造阶段

1个光伏逆变器生产封装的过程，从产品原材料进入工厂开始，到最终产品离开工厂终止，是产品形成的核心阶段。光伏逆变器核算边界内的具体生产过程如图2所示。

此阶段包括生产产品直接相关过程以及排放处理过程等，包括单板组装、整机组装、测试、包装、废水和废物处理等。

产品制造阶段包括但不限于以下过程：

- a) 半成品和生产过程中的内部转运；
- b) 产品生产制造，包括组装、检验和包装等生产过程中能源和资源的消耗，废弃物的产生和处理等；
- c) 其他与产品生产制造直接相关的排放，如空压机、空调等辅助设施运行。

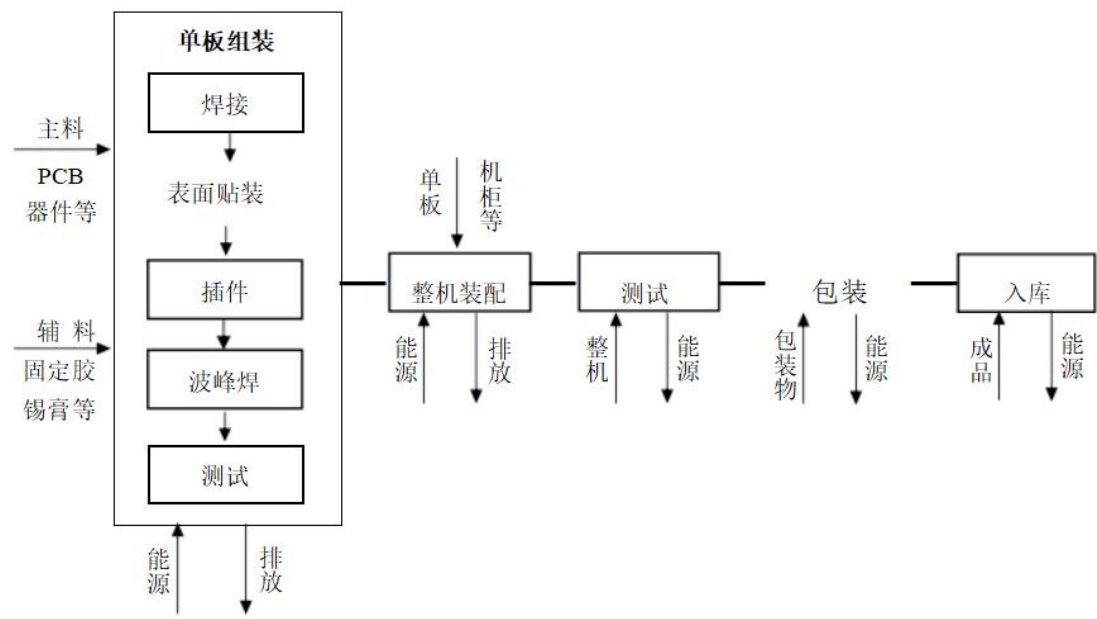


图 2 光伏逆变器生产制造工艺流程

5.2.4 分销（运输）阶段

1个光伏逆变器从企业出厂运输至各级销售商的过程，从最终产品离开工厂开始，到消费者得到产品结束。一般情况下，可划分为两个部分：从生产工厂到物流中心或销售地点，以及从物流中心或销售地点到消费者。

分销（运输）阶段包括但不限于以下过程：

- a) 工厂、仓库和销售地点间的运输；
- b) 销售地点到消费者使用地点的运输。

5.2.5 使用阶段

1个光伏逆变器使用时产品运行、维护和维修的过程，从消费者得到产品开始，到产品到达使用寿命后废弃结束。通常包括产品的安装调试、使用和维修保养等。

使用阶段包括但不限于以下过程：

- a) 产品的安装和调试；
- b) 产品的使用，包括产品过程中的能资源消耗等；

- c) 产品的维修和保养。

5.2.6 生命末期阶段

生命末期光伏逆变器所需要的运输，包括从使用者至产品收集地点，再至最终处置地点的运输阶段，以及废弃产品拆解、分选、运输、处理和处置（废弃物或处理和垃圾焚烧或填埋）的过程。从消费者得到产品开始，到产品到达使用寿命后废弃结束。通常包括产品的安装调试、使用和维修保养等。

6 清单分析

6.1 数据收集和确认

6.1.1 概述

对于系统边界内的所有单元过程，应收集纳入生命周期清单中的定量数据。这些数据是通过测量、计算或估算得到的，用来量化单元过程的输入和输出。

对于可能对核算结论有显著影响的数据，应说明相关数据的收集过程、收集时间以及数据质量的详细信息。如果这些数据不符合数据质量的要求，也应做出说明。

6.1.2 原材料获取阶段

以下过程（含再生材料及原生材料）应收集初级数据：

- a) 原材料的生产、外购零部件的生产；
- b) 原材料运输至加工地点、生产过程的内部运输，以及外购零部件从相应供应商生产地点运输到光伏逆变器制造工厂。

以下过程（含再生材料及原生材料）可收集次级数据：

- a) 基础原材料提取、成型、精炼、生产等过程；
- b) 包装材料生产相关的过程；
- c) 能源的开采生产、输送相关的过程。

6.1.3 制造阶段

以下过程应收集初级数据：

- a) 零部件加工成型、产品组装、生产及包装等过程的能源资源消耗；
- b) 产品制造阶段的内部转运运输。

注：与运输、制造、组装相关生产过程的温室气体排放因子可收集次级数据。

6.1.4 分销阶段

以下项目应收集初级数据：

- a) 每种运输方式的产品运输重量；
- b) 每种运输方式的公里数。

注：与运输相关的温室气体排放因子可收集次级数据。

6.1.5 使用阶段

以下项目可收集次级数据或使用典型应用场景下的工况数据：

- a) 额定功率、生命周期可使用寿命、转换效率等；
- b) 安装、运行、运维消耗的电能等；
- c) 辅助设备能耗、环境温度等。

注：能源的开采生产、输送相关温室气体排放因子可使用次级数据。

6.1.6 生命末期阶段

本阶段可不收集初级数据。以下过程可收集次级数据：

- a) 废弃产品最终处置相关运输过程；
- b) 废弃产品的最终处置过程。

注：与运输、最终处置等过程相关温室气体排放因子可收集次级数据。

6.2 数据分配

分配应满足GB/T 24040、GB/T 24044及GB/T 24067的相关要求。对于辅助性过程或废弃物处理过程，分配基于产量。如评价产品与其它产品一起运输，则基于产品重量或其它制约因素来对运输产生的温室气体排放进行分配。

7 影响评价

7.1 评价内容

影响评价(LCIA)包括影响类型、类型参数和特征化模型的选择，具体内容如下：

- a) 产品碳足迹影响评价是根据清单分析结果（包括资源、能源和原材料的消耗数据以及各生命周期阶段排放数据），选择气候变暖环境影响类型；
- b) 类型参数为全球变暖潜势（GWP）；
- c) 根据碳足迹量化目的和范围选择合适的特征化模型，常见为联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）评估报告中100年全球变暖潜势（GWP），计算排放和清除的每种温室气体的全球变暖潜势（GWP），见附录C表C.1。

注：如果没有特别说明和证明，当全球变暖潜势值被政府间气候变化专门委员会修正时，在产品碳足迹量化中应使用最新数值。

- d) 计算产品碳足迹按7.2的计算方法。

7.2 碳足迹计算方法

光伏逆变器碳足迹总量应等于系统边界内原材料获取阶段、制造阶段、分销阶段、使用阶段以及生命末期阶段的温室气体排放量之和，按公式（1）计算：

$$CFP = E_{\text{raw-material}} + E_{\text{manufacture}} + E_{\text{distribution}} + E_{\text{use}} + E_{\text{end}} \cdots \cdots (1)$$

式中：

CFP ——光伏逆变器碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{raw-material}}$ ——原材料获取阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{manufacture}}$ ——制造阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{distribution}}$ ——分销阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

E_{use} ——使用阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

E_{end} ——生命末期阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

7.3 原材料获取阶段温室气体排放

光伏逆变器原材料获取阶段温室气体排放按照公式（2）计算：

$$E_{\text{raw-material}} = \sum_{i,j} (I_j \times z_j \times GWP_i) + \sum_{i,j} (I_j \times D_j \times T_j \times GWP_i) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$E_{\text{raw-material}}$ ——原材料获取阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

I_j ——原材料获取阶段每功能单位第j种原材料的消耗量，单位为千克(kg)、立方米(m³)等，视不同原材料统计量纲确定；

z_j ——第j种原材料单位耗材的碳足迹排放因子，可参考国际权威数据库中单位耗材的行业平均碳排放系数，或选择特定供应商提供的产品原材料碳足迹排放系数，单位与原材料的单位相匹配；

D_j ——第j种原材料被运输的距离，单位为千米（km）；

T_j ——第j种原材料的运输方式或车辆类型的碳足迹排放因子，单位为千克二氧化碳当量/千克千米（kgCO₂e·km）；

GWP_i ——第i类温室气体的GWP值，采用IPCC给出的100年GWP值，见表B.1；

i ——温室气体种类；

j ——原材料种类。

7.4 制造阶段温室气体排放

光伏逆变器制造阶段温室气体排放量按照公式（3）计算：

$$E_{\text{manufacture}} = \sum_{i,j} [E_j \times (E_j EF_i + F_j EF_i) \times GWP_i] + \sum_i (s_i \times GWP_i) + \sum_{i,j} (w_j \times w_j EF_i \times GWP_i) + \sum_{k,j} (I_k \times D_k \times T_k \times GWP_i) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$E_{\text{manufacture}}$ ——制造阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

E_j ——制造阶段每功能单位第j种能源的消耗量，单位为千克(kg)、立方米(m³)等，视不同能源统计量纲确定；

$E_j EF_i$ ——制造阶段第j种能源生产的第i种温室气体排放因子，单位与能源的单位相匹配；

$F_j EF_i$ ——制造阶段第j种能源燃烧的第i种温室气体排放因子，单位与能源的单位相匹配；

s_i ——制造阶段每功能单位除能源燃烧之外的第i种温室气体的直接排放，单位为千克(kg)等；

w_j ——制造阶段每功能单位第j种废弃物的排放量，单位为千克(kg)等；

$w_j EF_i$ ——制造阶段第j种废弃物处置产生的第i种温室气体排放因子，单位为单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg）。

I_k ——制造阶段每功能单位与第k种运输方式的运输质量，单位视物料的种类而定；

D_k ——制造阶段每功能单位第k种运输方式的运输距离，单位为千米（km）；

T_k ——第k种运输方式或车辆类型的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量/千克千米（kgCO₂e/kg·km）；

GWP_i ——第i类温室气体的GWP值，采用IPCC给出的100年GWP值，见表B.1；

7.5 分销阶段温室气体排放

光伏逆变器分销阶段温室气体排放按照公式（4）计算：

$$E_{transportation} = \sum (M \times D \times T \times GWP_i) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$E_{transportation}$ ——分销阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

M——货物的质量，单位为千克（kg）；

D——货物被运输的距离，单位为千米（km）；

T_i——第 i 中运输方式或车辆类型的碳足迹排放因子，单位为千克二氧化碳当量/千克千米（kgCO₂e/kg·km）；

GWP_i——第 i 类温室气体的 GWP 值，采用 IPCC 给出的 100 年 GWP 值，见表 B.1；

7.6 使用阶段温室气体排放

光伏逆变器使用阶段温室气体排放按照公式（5）计算：

$$E_{use} = E_u \times EF_{electricity} \times GWP_i \dots\dots\dots (5)$$

式中：

E_{use} ——使用阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

E_u ——用于光伏逆变器安装、运行及运维使用的用电量，单位为千瓦时（kWh）；

EF_{electricity}——电力排放因子，单位为千克二氧化碳/千瓦时（kgCO₂/kWh）；

GWP_i——第 i 类温室气体的 GWP 值，采用 IPCC 给出的 100 年 GWP 值，见表 B.1；

7.7 生命末期阶段温室气体排放

光伏逆变器进入生命末期阶段，会经过收集、拆解、再生利用和处置等一系列流程，最终以零部件再使用、再生材料产出或填埋、焚烧等形式离开系统。在整个回收处理过程中，主要以电力消耗、材料再生工艺过程以及不可回收材料处置过程产生的温室气体排放作为该阶段碳足迹的重要组成部分。该阶段温室气体排放按照公式（6）~（7）计算：

$$E_{end} = E_{electricity} + E_{recycle} + E_{disposal} \dots\dots\dots (6)$$

$$E_{disposal} = \sum (N_i \times P_i) \dots\dots\dots (7)$$

式中：

E_{end} ——生命末期阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

$E_{electricity}$ ——使用电力产生的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

$E_{recycle}$ ——材料再生工艺过程中辅助原料消耗产生的温室气体排放和清除量，单位为千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

$E_{disposal}$ ——未回收材料通过填埋、焚烧等方式处置的过程产生的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

N_i——第 i 种材料被回收、填埋或焚烧的质量，单位为千克(kg)；

P_i——第 i 种材料采用回收、填埋或焚烧处置方式对应的碳排放因子，单位为千克二氧化碳当量/千克（kgCO₂e/kg）；

i——回收材料种类。

8 结果解释

产品碳足迹核算的生命周期结果解释阶段应包括以下步骤：

- a) 根据生命周期清单分析和生命周期影响评价的产品碳足迹和产品部分碳足迹的量化结果，识别显著环节；

注 1：显著环节可包括生命周期阶段、单元过程或流。

- b) 完整性、一致性和敏感性分析的评估；
- c) 结论、局限性和建议的编制。

应根据产品碳足迹核算的目的和范围进行结果解释，解释应包括以下内容：

- 说明产品碳足迹和各生命周期阶段的碳足迹；
- 分析不确定性,包括取舍准则的应用或范围；
- 详细记录选定的分配程序；
- 说明产品碳足迹核算的局限性。

结果解释宜包括以下内容：

- 分析重要输入、输出和方法学选择(包括分配程序)的敏感性，以了解结果的敏感性和不确定性；
- 评估替代使用情景对最终结果的影响评价；
- 评估不同生命末期阶段情景对最终结果的影响评价；
- 评估建议对结果的影响；
- 描述地理格网的划分方法及地理格网的尺度要求原则(如适用)。

注 2：更多信息见 GB/T 24044-2008 的 4.5 和 GB/T 24044-2008 的附录 B。

9 产品碳足迹报告

依据附录B中的产品碳足迹评价报告模板提供产品碳足迹报告。

包括：

1 概况

- 1) 生产者信息；
- 2) 产品信息；
- 3) 量化方法。

2 量化目的

3 量化范围

- 1) 功能单位或声明单位；
- 2) 系统边界；
- 3) 取舍准则；
- 4) 时间范围。

4 清单分析：

- 1) 数据来源说明
- 2) 分配原则与程序；
- 3) 清单结果及计算；
- 4) 数据质量评价（可选项）。

5 影响评价：

- 1) 影响评价方法和特征化因子选择;
 - 2) 产品碳足迹结果计算;
- 6 结果解释:
- 1) 结果说明;
 - 2) 假设和局限性说明 (可选项);
 - 3) 改进建议

10 产品碳足迹声明

如需声明时, 应按照GB/T 24067-2024的规定开展产品碳足迹声明或信息交流, 具有同样功能的产品之间可进行比较。

附录 A

(资料性)

光伏逆变器产品碳足迹量化数据收集表

表A.1-表A.6为光伏逆变器产品碳足迹评价数据收集的清单模板,以大容量系统的典型逆变器为例。

表 A.1 产品基本信息

产品基本信息		
产品图片		
产品名称		
产品型号		
功能单位		
产品规格/尺寸		
单件产品重量 (不含包装)		
包装材料重量		
加工地点		
销售地点		
产品技术参数		
输出相位数		
效率		
待机功耗		
MPPT 数		
额定输出功率		
生产基本情况		
目标产品于核算周期占全厂的分配比例	全厂总生产总数量/质量 /工 时	
	目标产品生产数量/质量/ 工 时	
	百分比	
目标产品于核算周期的生产数量		(单位)

表 A.2 光伏逆变器所用原材料/预制部件清单

类别	原料/预制部件名称	规格型号	材料种类	重量 (kg)	数量
产品 本体	绝缘栅晶体管 (IGBT)				
	电流传感器				

	电容				
	电阻				
	PCB 线路板				
	断路器				
	塑胶件				
	压铸件				
	散热器				
	防雷器				
					
包装及其他材料	包装箱				
	泡沫垫				
	产品说明书				
	合格证				
					
用于辅助功能的零 部件	胶水				
	包材				
	绝缘材料				
					

表 A.3 光伏逆变器运输阶段清单

运输对象/零部件 名称	质量（吨/t）	运输距离（公里 /km）	运输工具	燃料类型	单位产品运输距 离（km/t）
1 个光伏逆变器					
.....					

表 A.4 光伏逆变器生产阶段清单

能耗/其他物质消耗量种类	单位	单位产品消耗量
焊锡		
电力		

蒸汽		
天然气		
煤		
柴油		
水		
.....		

表 A.5 光伏逆变器使用阶段清单

类别	单位	数值
安装		
运行		
维护		
维修		
.....		

表 A.6 光伏逆变器回收处理阶段清单

回收工艺	处理对象	处理量（kg）	消耗能源种类	单位处理量能耗（GJ/kg）	污染物种类	单位处理量污染物排放量（kg/kg）
破碎						
分选						
回收						
.....						

附录 B

(资料性)

产品碳足迹量化报告模板

产品碳足迹量化报告（模板）

产品名称：_____

产品规格型号：_____

生产者名称：_____

评价报告编号：_____

评价依据：_____

评价结论： _____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），从_____（填写某生命周期阶段）到_____（填写某生命周期阶段）的碳足迹为_____kg CO₂e。

评价机构：（若有）_____（盖章）

日期：_____年_____月_____日

1 概况

1.1 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：_____

1.2 产品信息

产品名称：_____

产品功能：_____

产品介绍：_____

产品图片：_____

1.3 量化方法

依据标准：_____

2 量化目的

3 量化范围

3.1 功能单位或声明单位

以 _____ 为功能单位或声明单位。

3.2 系统边界

☐ 原材料获取阶段 ☐ 生产阶段 ☐ 分销阶段 ☐ 使用阶段 ☐ 生命末期阶段

系统边界图：

3.3 取舍准则

采用的取舍准则以_____为依据，具体规则如下：

3.4 时间范围

_____年度。

4 清单分析

4.1 数据来源说明

初级数据：_____；
次级数据：_____；

4.2 分配原则与程序

分配依据：_____；
分配程序：_____；
具体分配情况如下：

4.3 清单及计算

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	排放因子	碳足迹（kg CO ₂ e/功能单位）
原材料获取				
生产				
分销	运输			
	仓储			
使用				
生命末期				

4.4 数据质量评价及缺失数据处理（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 来源、完整性（说明缺失数据处理方案）、数据代表性（时间、地理、技术）和准确性。

5 影响评价

5.1 影响类型和特征化因子选择

一般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）。

5.2 产品碳足迹结果计算

6 结果解释

6.1 结果说明

_____（每功能单位的产品）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_____kgCO₂e。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表2和图1所。

表2 _____生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹（kg CO ₂ e/功能单位）	百分比（%）
原材料获取		
制造		
分销		
使用		
生命末期		
总计		

图 1 **各生命周期阶段碳排放分布图

一般以饼状图或是柱形图表示各生命周期阶段的碳排放情况。

6.2 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。

6.3 改进建议

附 录 C
(资料性)
全球增温潜势

在计算用于GHG全球增温潜势值时，须参照表C.1中的规定。

表C.1 部分温室气体的全球变暖潜势

气体名称	化学分子式	100年的GWP(截至出版时)
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	17,400
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
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	3600
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	8690
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
全氟环丁烷	C ₄ F ₈	10200
全氟戊烷	C ₅ F ₁₂	9220
全氟己烷	C ₆ F ₁₄	8620
六氟化硫	SF ₆	25200
注：部分温室气体的全球变暖潜势来源于气候变化专门委员会 (IPCC) 《气候变化报告2021：自然科学基础 第一工作组对政府间气候变化专门委员会第六次评估报告的贡献》 ^[21]		

参考文献

- [1] ISO 14067: 2018 Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification
 - [2] ISO 14026:2017 Environmental labels and declarations - Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information
-