ICS 13.020.10
CCS Z 04

T/XJZJXH

新疆维吾尔自治区质量检验检测协会团体标准

T/XJZJXH 0013—2026

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 电极箔产品

Greenhouse gases—Quantification methods and requirements for carbon footprint of product - Electrode foil

2026－06－05 发布　　2026－06－08 实施

新疆维吾尔自治区质量检验检测协会　　发 布

公布日期：2026-06-05　下载时间：2026-06-08 15:51:08

公 布 日 期 ：2026-06-05　下 载 时 间 ：2026-06-08 15:51:08

全国团体标准信息平台

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　量化目的 2
5　量化范围 2
5.1　产品描述 2
5.2　声明单位 3
5.3　系统边界 3
5.4　取舍准则 4
6　数据和数据质量 4
6.1　数据描述 4
6.2　数据质量要求 5
6.3　数据审定 6
6.4　数据质量评价 6
7　生命周期清单分析 6
7.1　数据收集 6
7.2　数据收集要求 6
7.3　分配 8
8　产品碳足迹影响评价 8
8.1　通则 8
8.2　计算 8
9　产品碳足迹结果解释 8
9.1　概述 9
10　产品碳足迹报告 9
10.1　一般要求 9
10.2　报告内容 9
10.3　产品碳足迹更新要求 10
附录 A（资料性）　电极箔产品碳足迹数据收集表 11
附录 B（资料性）　数据质量评价方法 12
附录 C（资料性）　电极箔产品碳足迹评价报告模板 13
附录 D（资料性）　全球变暖潜势 17
参考文献 18

公布日期：2026-06-05　下载时间：2026-06-08 15:51:08

全国团体标准信息平台

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。

本文件由新疆维吾尔自治区计量测试研究院提出。

本文件由新疆维吾尔自治区质量检验检测协会归口。

本文件起草单位：新疆维吾尔自治区计量测试研究院、方圆标志认证集团有限公司、新疆众和股份有限公司电极箔分公司、国网新疆综合能源服务有限公司、国网新疆电力有限公司经济技术研究院、胡杨河锦新储能材料有限公司

本文件主要起草人：马君刚、曼丽丹 泽尔民别克、马磊磊、严桢、缪成、孙治发、武文晶、刘思佳、蒋伟明、朱晓明、孙家文、梁永峰、夏鹏飞

本文件实施应用中的疑问，请新疆维吾尔自治区计量测试研究院。对本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区计量测试研究院（新疆乌鲁木齐市河北东路188号）。

新疆维吾尔自治区计量测试研究院 联系电话:0991-3191559；邮政编码：830000

公布日期：2026-06-05　下载时间：2026-06-08 15:51:08

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 电极箔产品

1 范围

本文件规定了电极箔产品碳足迹量化的方法和要求，包括术语和定义、量化目的、量化范围、数据和数据质量、生命周期清单分析、产品碳足迹影响评价、产品碳足迹报告等方面的要求。

本文件适用于电极箔产品碳足迹量化。

本文件仅针对单一环境影响类型，即气候变化，不评价产品生命周期产生的其他潜在环境影响，也不评价产品生命周期内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 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 24067-2024 温室气体 产品碳足迹量化要求和指南
GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
SJ/T 11140-2022 铝电解电容器用电极箔

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

电极箔 electrode foil

经过一种或几种加工处理的作为铝电解电容器电极材料的箔，处理包括但不限于腐蚀处理、化成处理或覆盖特殊材料。

[来源：SJ/T 11140—2022，3.2]

3.2

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的气态成分。

注：如无特别说明，本文件中的温室气体包括二氧化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、氧化亚氮（N_2O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF_6）与三氟化氮（NF_3）。

[来源：GB/T 32150—2015，3.1，有修改]

3.3

产品碳足迹 carbon footprint of a product

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表示。

[来源：GB/T 24067—2024，3.1.1]

3.4

声明单位 declared unit

用来量化产品碳足迹的基准单位。

[来源：GB/T 24067—2024，3.3.8]

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

3.5 生命周期 **life cycle**

产品相关的连续且相互连接的阶段，包括原材料获取或从自然资源中生成原材料至生命末期处理。

[来源：GB/T 24040—2008，3.1]

3.6

单元过程 **unit process**

进行生命周期清单分析时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]

3.7

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评价范围之外所做的规定。

[来源：GB/T 24044—2008，3.1.8]

3.8

初级数据 **primary data**

通过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。

注：初级数据可包含温室气体排放因子或温室气体活动数据。

[来源：GB/T 24067-2024，3.8.1]

3.9

次级数据 **secondary data**

不符合初级数据（3.8）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 24067-2024，3.8.3]

3.10

分配 **allocation**

将过程或产品系统中的输入和输出流划分到所评价或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，有修改]

3.11

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]

3.12

现场数据 **site-specific data**

通过实际测量、统计等方式从产品生产现场获得的生命周期清单数据，属于初级数据的范畴。

4 量化目的

开展电极箔产品碳足迹量化的总体目的是结合取舍准则（见5.4），通过量化电极箔产品系统边界内所有显著的温室气体排放量和清除量，客观分析电极箔产品对气候变化的潜在影响，以及在不同阶段、不同过程对产品碳足迹的贡献比例。

开展电极箔产品碳足迹量化的目的还包括：

——用于生产者与上下游供应链或消费者之间的温室气体排放信息沟通；

——绿色供应链管理；

——用于生产者降低产品碳足迹的设计与改进；

5 量化范围

5.1 产品描述

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

产品描述应使用户能够清晰识别产品，并可参照SJ/T 11140-2022的要求进行描述，描述内容包括但不限于：

a） 产品名称；
b） 产品批号；
c） 产品净重；
d） 分析检验结果及检验部门印记；
e） 出厂日期。

5.2 声明单位

本文件涉及的电极箔及相关产品以声明单位，应符合SJ/T 11140-2022规定的1m^{2}电极箔。

5.3 系统边界

5.3.1 边界设定

电极箔产品系统边界为“从摇篮到大门”，即从原材料的生产到电极箔产品的产出。电极箔产品的生命周期系统边界见图1，即从辅助材料和能源获取到电极箔产品离开生产商厂门为止。5.3.2和5.3.3描述了产品生命周期各个阶段的具体要求。

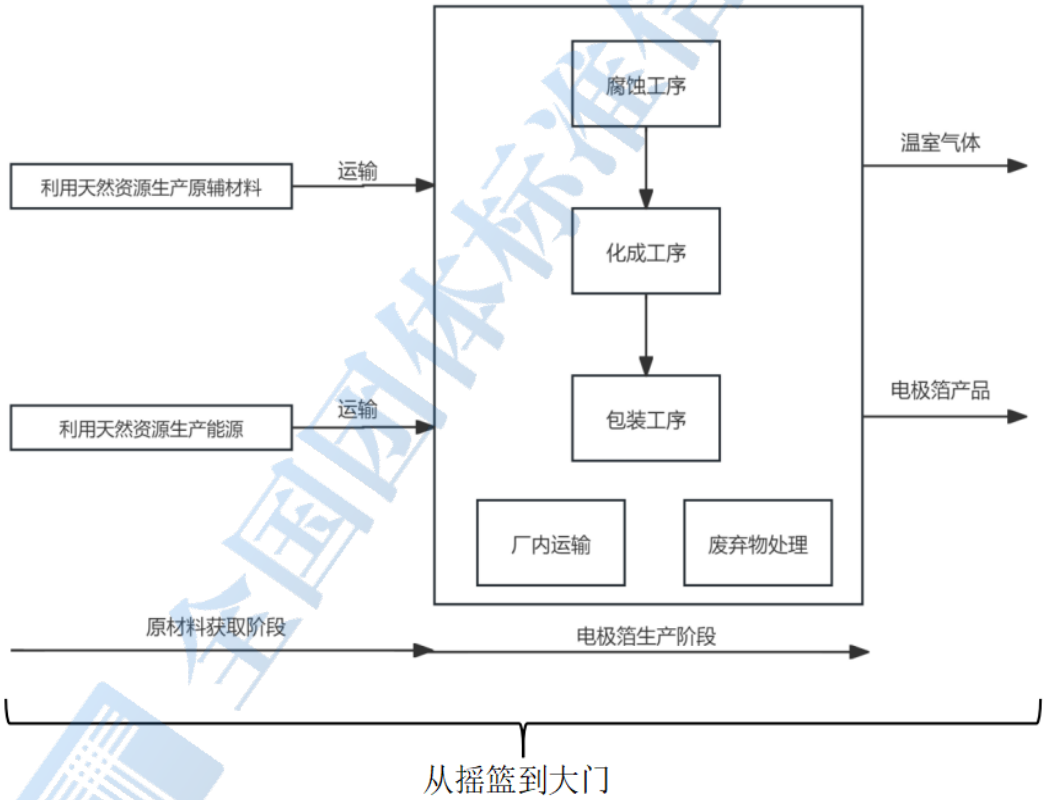

图1 电极箔产品生命周期系统边界示意图

电极箔产品系统边界内的碳足迹量化范围主要包括：

a） 直接排放：电极箔产品生产阶段使用煤、天然气、液化石油气等燃料燃烧产生的 GHG 排放；
b） 能源间接排放：电极箔产品生产阶段使用外购电力、蒸汽、热力等二次能源产生的 GHG 排放；
c） 其他间接排放：电极箔产品所使用的各类原辅材料等上游过程的 GHG 排放。

5.3.2 原材料获取和加工阶段

原材料获取阶段从自然界材料提取时开始，在原材料产品到达生产工厂时终止。进行产品碳足迹评价时，原辅材料获取的过程，包括但不限于：

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

a) 光箔的获取；
b) 盐酸、硫酸、硼酸、硝酸、磷酸等辅料的获取；
c) 水的获取；
d) 包装材料的获取；
e) 能源获取相关过程，包括燃料、电力、热力、水、压缩空气等的获取与运输分销或输送过程；
f) 原料从其制造商大门到电极箔企业大门的运输；
g) 辅料从制造商大门到电极箔企业大门的运输。

5.3.3 生产阶段

生产阶段从产品原材料进入工厂开始，到最终产品离开工厂终止。进行产品碳足迹评价时，应纳入下列过程：

a) 生产过程中能源消耗；
b) 厂内运输，包含原辅料的厂内运输、半成品、成品的厂内运输；
c) 废弃物处理。

5.4 取舍准则

5.4.1 本文件涉及的物质（能量）数据的取舍原则如下：

a) 能源的所有输入均需列出；
b) 原辅材料的所有输入均需列出；
c) 辅助材料若符合 d）和 e）要求的可忽略；
d) 忽略的单项物质（能量）流对产品碳足迹的贡献均不应超过 1%；
e) 所有忽略的物质（能量）流对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；
f) 道路与厂房等基础设施、各工序设备的维修、厂区内人员办公及生活设施的消耗和排放，均忽略。

5.4.2 舍去的温室气体排放与清除应有书面记录。

6 数据和数据质量

6.1 数据描述

6.1.1 现场数据

现场数据是电极箔产品生产阶段各工序或单元的活动数据，是基于实际测量、统计等方式得到的生命周期清单数据，如产品生产阶段的原辅料和能源消耗量、产品产出量、废弃物排放量以及运输量（包括运输方式、运输距离）等。当现场数据的收集不可行时，宜使用经过第三方审查的初级数据。

6.1.2 次级数据

次级数据是无法从现有产品系统中获得的，通常来源于普及度较高、可公开获取且有完整文档记录的区域、国家或国际数据库和行业平均数据、经第三方权威机构认证的产品碳足迹（CFP）或环境产品声明（EPD）报告、公开发表的高质量学术文献等。

6.1.3 背景数据

背景数据通常来自数据库（例如商业数据库和免费数据库），或从外部来源获得（如经第三方机构核证的产品碳排放计算数据、正式公开的产品生命周期温室气体排放数据等）。

背景数据根据数据的量化程度可以是初级数据，也可以是次级数据，其中原材料的排放因子应优先选择供应商提供的、由第三方机构核算的数据。

——仅在收集初级数据不可行时，才能将次级数据用于输入和输出，或用于辅材使用、废物处置等重要性较低的过程。

——次级数据宜证明其适用性，并注明参考文件。

电极箔产品系统边界内的碳足迹量化涉及的主要数据类型见表1。

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

表1 主要数据类型描述

数据类别		碳排放源及相关信息	主要物料及数据清单	备注
现场数据	输入	原料消耗量	1）生产腐蚀箔时：高纯铝箔消耗量 2）外购腐蚀箔时：腐蚀箔消耗量	初级数据（宜优先考虑现场数据）
		辅料消耗量	盐酸、硫酸、硼酸、硝酸、磷酸、硼酸铵等	
		能源消耗量	燃料、电力、热力、水、压缩空气等（含损耗量以及厂内运输用能源）	
		第三方服务	外委现场运输相关参数，外委热处理、外委机加工、外委现场处理污染物等用能（如有）	
	输出	产品信息	电极箔合格品量、投料量、各工序合格品量、工序成品率等	
		温室气体直接排放量	计算得出的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量	
		废弃物产生量	工序产生的废液、固废等	
背景数据	能源		1）供应商提供的生命周期排放因子 2）电力/热力的能源结构 3）数据库或公开文献中的相关排放因子	次级数据（宜优先考虑初级数据）
	外购原辅材料		1）供应商提供的第三方产品足迹数据 2）数据库或公开文献中的相关排放因子	
	运输		1）服务商的排放数据 2）运输量、运输方式、运输距离等参数	

6.2 数据质量要求

6.2.1 数据质量一般要求

6.2.1.1 产品碳足迹宜使用尽可能降低偏向性和不确定性的具有最高质量的数据。选取的初级和次级数据应能满足评价目标和内容。数据质量应从定量和定性两方面进行衡量，衡量时宜包括以下方面：

a) 时间跨度：数据的年份以及收集数据的最小时间跨度。应选择对所评价产品具有时间针对性的数据；
b) 地域跨度：为实现产品碳足迹评价目的所收集单元过程数据的地理范围，如地区、国家、区域。应选择对所评价产品具有地理针对性的数据。当无法获取具有地理针对性数据时，可使用通用数据或类似产品（或过程）的数据，并分析和记录数据差异的原因和准确性；
c) 技术覆盖面：具体的技术或技术组合。应选择对所评价产品具有技术针对性的数据；
d) 准确性：应选择与实际情况最接近的数据；
e) 精确性：对某数据（如活动数据）的重复估计数值彼此之间的接近程度，即对每个数据值变率的度量（如方差）。应选择更精确（即具有最小统计方差）的数据。
f) 完整性：测量和测算的数据所占的百分比，数据能代表利益相关方的程度，以及样本容量是否足够大、测量频率是否足够高等方面；
g) 代表性：对数据集合反映实际关注群（如地理范围、时间跨度和技术覆盖面等）的定性评价；
h) 一致性：对方法学是否能统一应用到敏感性分析的不同部分的定性评价；
i) 可再现性：对其他独立人员采用同一方法学和数据值信息重现产品碳足迹评价结果的程度的定性评价；
j) 数据来源：初级数据或次级数据；
k) 信息的不确定性，如：
    1) 参数（如排放因子、活动数据）的不确定性；
    2) 情景（如使用阶段情景或生命末期阶段情景）的不确定性；

3） 模型的不确定性。

6.2.1.2 优先使用初级数据，在初级数据无法获取的情况下，可按照优先级顺序依次使用统计数据、文献数据、估算数据等次级数据，并注明数据来源。

6.2.2 初级数据要求

6.2.2.1 应从组织所拥有、运行或控制的过程中收集初级数据。

6.2.2.2 应针对各个过程或发生这些过程的设施来收集初级数据，且收集到的数据对于各个过程而言应具有代表性。初级数据在共生产品之间的分配应根据 7.3 的要求进行。

注1：与组织不具有控制权的活动有关的初级数据（即与上游温室气体排放有关的初级数据）的收集，有助于组织区分其产品的温室气体评价和其他产品的温室气体评价。

注2：若某组织对上游供应商提供给它的产品提出附加要求，例如一个组织对其供应商提供给它的产品的质量或包装方式明确提出要求，则说明该组织对上游过程具有控制权。在此情况下，应从上游过程收集初级数据。

注3：初级数据的例子有单元过程的能源消耗量或材料使用量，运输所用的燃料量等。

注4：具有代表性，初级数据宜反映所评价产品生命周期过程正常情况下的状况。例如，若所评价产品是需要冷藏储存的，则与冷藏有关的初级数据（如能源消耗量和制冷剂的逸散量）宜反映长期的冷藏情况，而不是反映典型的高峰期（如8月）或低谷期（如1月）的能源消耗或制冷剂逸散情况。

注5：只有在材料输入发生了转化的前提下，材料输入量才能算作初级数据。

6.2.3 次级数据要求

次级数据应符合以下要求：

a） 若无法获取初级数据，可使用次级数据。

b） 应根据 6.2 的数据质量要求，选择最相关的次级数据来源。

c） 确定次级数据来源时，应优先考虑合格来源，例如企业的原料供应商提供的符合 GB/T 24044 或 GB/T 24067 要求的、经第三方独立验证的上游产品碳足迹/生命周期评价报告中的数据。

d） 若无，优先选择代表同一地理区域的公开产品碳足迹/生命周期评价数据，数据的参考年限应优先选择近 2 年

e） 在没有符合要求的国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为次级数据。

6.3 数据审定

6.3.1 应对所收集数据的有效性进行检查，以确认并提供证据证明其符合 6.2 规定的数据质量要求。

6.3.2 数据审定可通过建立质量平衡（原辅材料输入=产品输出+废弃物输出）、碳平衡（碳输入=碳输出+碳储存）验证清单数据的准确性，平衡偏差应控制在±5%以内，超出偏差的需重新校核数据。

6.3.3 当现场数据出现以下情况时，应重点进行检查、确认，必要时用次级数据替代初级数据：

a） 供应商提供的产品碳足迹数据与数据库或公开文献中的相关排放因子存在较大偏差；

b） 生产工序未配备能源计量器具或计量器具无检定记录，相关能源数据为估算值；

c） 选取的电力排放因子低于政府公布的最近年份区域电网排放因子。

6.4 数据质量评价

开展电极箔产品碳足迹研究的组织宜建立数据管理系统，保留相关文件和记录，进行数据质量评价，并持续提高数据质量。电极箔产品碳足迹量化数据质量评价方法见附录B，对质量较差的数据应进行敏感性分析。

7 生命周期清单分析

7.1 数据收集

7.1.1 数据收集期

电极箔产品碳足迹量化数据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。

注：对于新产品或试生产阶段的产品，数据收集周期可不少于3个月，且应覆盖生产稳定期的工况。

7.2 数据收集要求

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

7.2.1 通用要求

7.2.1.1 应收集系统边界内所有单元过程的定性资料和定量数据。通过测量、计算或估算而收集到的数据，均可用于量化单元过程的输入和输出，优先采用通过测量得到的数据。

7.2.1.2 对进行产品碳足迹评价的组织具有财务或运营控制的单个过程，或不受控但最重要的单元过程（对产品碳足迹的总体贡献占比 80%以上的过程），宜收集特定现场数据，且收集到的数据应代表其对应的单元过程。

注：特定场址数据是指直接温室气体排放量（通过直接监测、化学计量、质量平衡或类似的方法确定）、活动数据（导致温室气体排放或清除的过程的输入和输出）或排放因子。特定场址数据可从一个特定场址收集，或可通过对包含所评价产品系统中单元过程的所有场址进行平均计算而得到。可对特定场址数据进行测量或模拟，只要其结果是针对产品生命周期中的单元过程的。

7.2.1.3 当特定场址数据的收集不可行时，可使用经过第三方审查的初级数据。初级数据应具有代表性，宜反映所评价产品生命周期过程正常情况下的状况。

7.2.1.4 当初级数据的收集不可行或针对重要性较低的次要过程，可按照优先级顺序依次使用统计数据、文献数据、估算数据等次级数据，且应在报告中对次级数据作出说明和记录（附参考来源）。

7.2.2 初级数据收集

7.2.2.1 原辅材料和能源获取阶段

原辅材料和能源获取阶段应收集的初级数据包括：

a) 原辅材料的运输工具及其核定载重量、运输重量、运输距离；

b) 能源的运输工具及其核定载重量、运输重量、运输距离。

能源、原辅材料消耗量的测量频次应不低于每日1次，数据统计取周期内的算术平均值，异常（如设备故障、停产）应剔除并在报告中说明。

7.2.2.2 腐蚀箔生产阶段

腐蚀箔生产阶段分以下项目：

a) 产品生产相关项目，包括：
   1) 铝箔的投入量；
   2) 电力、热力等能源投入量；
   3) 辅助材料消耗量；
   4) 废弃物的产生量；
   5) 产品产出量。

b) 原辅料、包装材料等运输相关项目，包括：
   1) 每种运输方式的运输的数量和重量；
   2) 每种运输方式的能源消耗量，或其他可计算获得能源消耗量的数据；
   3) 每种运输方式的吨公里数。

注：其他可计算获得能源消耗量的数据包括单位距离能源消耗量和运输距离、运输费用和能源单价等。

7.2.2.3 化成箔生产阶段：

化成箔生产阶段分以下项目：

a) 产品生产相关项目，包括：
   1) 腐蚀箔的投入量；
   2) 电力、热力等能源投入量；
   3) 辅助材料消耗量；
   4) 废弃物的产生量；
   5) 产品产出量。

b) 原辅料、包装材料等运输相关项目，包括：
   1) 每种运输方式的运输的数量和重量；
   2) 每种运输方式的能源消耗量，或其他可计算获得能源消耗量的数据；
   3) 每种运输方式的吨公里数。

7.2.3 次级数据收集

次级数据收集主要包含以下四类：

a) 外购原辅材料、燃料等上游生命周期清单数据；
b) 辅料、包装材料的生产和运输相关的温室气体排放与清除因子；
c) 能源、水的开采生产、消耗与输送相关的温室气体排放与清除因子；
d) 废弃物处理相关的温室气体排放与清除因子。

7.3 分配

7.3.1 分配应符合 GB/T 24040、GB/T 24044 中规定的分配程序。

7.3.2 应尽量避免数据分配，若必须进行分配时，应确保一个单元过程分配的输入和输出总和与其分配前的输入和输出相等，并优先采用如下方法：

a) 细分法：将拟分配的单元过程进一步划分为两个或更多的子过程，并收集与这些子过程相关的输入和输出数据；

示例：电力消耗按不同工序（腐蚀、化成、包装）的耗电量占比细分排放。

b) 扩展法：将产品系统加以扩展，从而抵扣声明单位等同产品生产造成的环境影响；
c) 分配法：根据物理属性（如质量、数量），按比例分配输入、输出数据。

示例：绿电消耗按实际绿电采购量与总用电量的比例分配减排量。

以上方法中，细分法适用于电力、热力消耗过程，扩展法适用于原料、辅材、耗能工质消耗过程以及废物产生过程，但原料消耗过程仅能扩展到某电极箔品种大类；分配法适用于绿电、辅材、耗能工质消耗过程以及废物产生过程。

8 产品碳足迹影响评价

8.1 通则

产品碳足迹为所有温室气体潜在气候变化影响的总和。应通过排放或清除的温室气体的质量乘以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），来计算产品系统每种温室气体排放和清除的潜在气候变化影响，单位为$kgCO_2e$/声明单位。

优先采用IPCC第六次评估报告（2021）的100年GWP值，若IPCC发布新版本，应在标准修订时同步更新，临时更新需在报告中明确说明。

8.2 计算

数据收集完成后，应对电极箔产品系统中每一单元过程的温室气体排放与清除进行量化，汇总获得以二氧化碳当量（$kgCO_2e$）表示的电极箔产品碳足迹，计算方法见公式（1）。

$$CFP_{GHG} = \sum\left[\sum\left(AD_i \times EF_{LCA,i,j}\right) \times GWP_j\right] \quad (1)$$

式中：

CFP_{GHG}——产品碳足迹或产品部分碳足迹，单位为每声明单位千克二氧化碳当量（$kgCO_2e$/功能单位）；

AD_i——系统边界内，各功能单位中第i种活动的GHG排放和清除相关数据（包括初级数据和次级数据），单位根据具体排放源确定；

$EF_{LCA,i,j}$——第i种活动对应的温室气体j的排放系数，单位与GHG活动数据的单位相匹配；

GWP_j——温室气体j的GWP值，数值可参考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），若IPCC修订了全球变暖潜势值（GWP），应使用最新评估数值。

注：若生产过程存在GHG清除（如碳捕获、生物固碳），应按实际监测数据量化清除量，清除量以负值计入碳足迹，监测方法需符合GB/T 32150的要求。

9 产品碳足迹结果解释

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

9.1 概述

9.1.1 产品碳足迹研究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电极箔产品碳足迹的量化结果，识别显著环节（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。

9.1.2 按照产品碳足迹研究的目的和范围，对产品碳足迹影响评价的量化结果进行解释，解释应包括以下内容：

a) 说明产品碳足迹和各阶段碳足迹；

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) 说明产品碳足迹研究的局限性。

9.1.3 结果解释宜包括以下内容：

a) 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；

b) 评估建议对结果的影响。

10 产品碳足迹报告

10.1 一般要求

产品碳足迹结果和结论应为完整的、准确的、不带偏向性的，应透明地、详细地阐述结果、数据、方法、假设和局限性，以便利益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。产品碳足迹报告应允许其结果和生命周期可被用在与目的一致的其他方面。

10.2 报告内容

产品碳足迹报告应记录产品碳足迹的量化结果，并陈述在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。报告应包括以下内容：

a) 基本情况
   1) 产品碳足迹评价委托方与评价方；
   2) 报告信息；
   3) 声明产品碳足迹评价是依据本文件进行的；
   4) 其他补充要求的参考资料。

b) 评价目标
   1) 开展评价的原因与目标；
   2) 评价的预期用途。

c) 评价范围
   1) 产品说明，包括功能和技术参数；
   2) 声明单位；
   3) 系统边界；
   4) 取舍原则；
   5) 生命周期各阶段的描述。

d) 清单分析
   1) 数据收集信息，包括数据来源；
   2) 重要的单元过程清单；
   3) 纳入考虑范围的 GHG 清单；
   4) GHG 排放和清除时间；
   5) 代表性的时间边界和地理边界；
   6) 分配原则与程序；
   7) 数据说明，包括数据质量评价。

e) 影响评价
   1) 影响评价方法；
   2) 特征化因子；
   3) 清单结果与计算。
f) 评价结果解释
   1) 产品碳足迹评价结果；
   2) 结果解释中与方法学和数据有关的假设和局限。

注：报告模板见附录C。

10.3 产品碳足迹更新要求

电极箔产品碳足迹数据应至少每2年更新一次，或每当影响其排放强度的参数发生重大变化时，应在3个月内完成碳足迹更新。下列情况应被视为触发重大变化：

a) 生产发生结构性变化，包括操作中的重大工艺变化、技术进步、原材料或能源输入/输出；
b) 计算方法发生变化，如：全球增温潜势值或收集数据的准确性提高，纳入新的对排放数据产生重大影响的数据源；
c) 生产工艺、原材料更换等导致产品碳足迹排放强度变化≥10%的；
d) 发现重大错误，或累积起来的重大错误等，如表 2 所示：

表2 重大错误类型

序号	重大错误类型
1	遗漏关键排放阶段（如使用阶段、主要原料开采/处置）
2	声明单位错误/缺失，导致碳足迹结果不可比、结论失真
3	数据虚构、缺失、无合法来源
4	关键工艺参数错误，导致生产阶段排放计算失真
5	重复计算/漏算
6	隐瞒不确定性、数据局限性，影响报告使用者判断

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

附 录 A
（资料性）
电极箔产品碳足迹数据收集表

电极箔产品碳足迹数据收集模板见表A.1。并不代表全部范围，报告主体可根据生产系统进行补充或调整。

表A.1 生产工序输入、输出数据收集表

单元过程（工艺流程）描述：

统计口径描述：（如按投料量统计各子单元过程的物料单耗，再用成品率测算得出所需数据；耗能工质单耗取该工序单耗均值等）

物料单耗=物料总消耗量/合格产品产量（m^2）

时间段：从****年**月**日至****年**月**日

制表人： 制表日期：

输入原料及辅材	单位	用量	运距（km）	运输方式	产地、成分/数据来源	
铝箔						
酸						
碱						
···						
子工序名称	能源消耗量					
	电力（kWh/m^2）	热力（GJ/m^2）	新水（m^3/m^2）			
腐蚀						
化成						
包装						
合计						
第三方服务（如有）						
输出	单位	用量	运距（km）	运输方式	规格、数据来源/去向	
电极箔	M^2					
废料	t					
温室气体直接排放						

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

附 录 B
（资料性）
数据质量评价方法

按照式（B.1）进行数据质量评价计算，数据质量等级评分表见表B.1

$$DQR=(TiR+TeR+GeR+SoR)/4 \quad (B.1)$$

式中：

TiR——数据在时间代表性维度的分值；

TeR——数据在技术代表性维度的分值；

GeR——数据在地理代表性维度的分值；

SoR——数据在数据来源代表性维度的分值。

DQR∈[1,2)为一级（优）、DQR∈[2,3)为二级（良）、DQR∈[3,4)为三级（中）、DQR≥4为四级（差），差级数据需重新收集或进行敏感性分析。

表B.1 数据质量等级评分表

分数	TiR	TeR	GeR	SoR
1	碳足迹的基准年在次级数据库有效期内	建模技术和碳足迹的核算边界一致	建模过程发生在碳足迹有效的国家	现场调查或测量得到的原始数据
2	碳足迹的基准年超出次级数据库有效期不大于2年	建模技术包含在碳足迹的核算边界内	建模过程发生在碳足迹有效的地理区域（如欧洲、亚洲、北美洲、非洲）等	来自权威的、定期更新的数据，如政府主管部门发布的数据
3	碳足迹的基准年超出次级数据库有效期不大于3年	建模技术仅部分包含在碳足迹的核算边界内	建模过程发生在碳足迹有效的地理区域之一，或者数据集覆盖多个区域	来自一般文献或专著的不定期更新的数据
4	碳足迹的基准年超出次级数据库有效期不大于4年	建模技术类似于碳足迹核算边界	建模过程发生在一个国家，该国家不包括在碳足迹有效的地理区域中，但根据专家判断估计有足够的相似之处	基于文献或经验的推论、估计或假设的数据
5	碳足迹的基准年超出次级数据库有效期大于4年	建模技术不同于碳足迹核算边界	建模过程发生与碳足迹有效的国家不同的国家	无根据的估算与假设的数据

附 录 C
（资料性）
电极箔产品碳足迹评价报告模板

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）的生命周期碳足迹为_____kgCO_2e。

批 准 人：_____（签名）

评价机构：_____（盖章）

批准日期：____年___月___日

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

全国团体标准信息平台

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

一、概况

1. 委托方简介

2. 生产方简介

3. 产品信息

产　品　名　称:_____

产品规格型号:_____

产品执行标准:_____

产　品　用　途:_____

产　品　图　片:_____

4. 量化方法

依　据　标　准_____

二、量化目的

应　用　意　图：_____

开展研究的理由：_____

目　标　受　众：_____

三、量化范围

1. 声明单位

以_____为声明单位。

2. 系统边界

□原材料获取　□生产阶段　□运输交付阶段　□使用阶段　□生命末期阶段系统边界如图1所示（应包含生产阶段的各子单元过程）。

图1　**产品碳足迹量化系统边界图

3. 取舍准则

采用的取舍准则以_____为依据，具体规则如下：

4. 时间范围

从_____年_____月_____日至_____年_____月_____日

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

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

生命周期各阶段活动数据清单计算结果如表1所示。

表 1 产品生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	名称a	实物量b	排放因子		碳排放量（tCO_2e/m^2）
			数值c	数据来源	
原材料获取					
产品生产					

a 应列出每项资源（含原料、辅材及能源）及废弃物名称；
b 为每声明单位对应的数量，应填写计量单位；
c 注明计量单位。

运输相关活动数据清单如表2所示。

表 2 运输相关活动数据清单说明

运输物料名称	运输起点	运输终点	运输距离(km)	输方式	排放因子（$tCO_2e/t\cdot km$）		碳排放量（tCO_2e/t）
					数值	数据来源	

4. 数据质量评价（可选）

（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，具体评价要求见本文件附录B）。

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

五、影响评价

1. 影响类型和特征化因子选择

优先采用IPCC第六次评估报告（2021）的100年GWP值，若IPCC发布新版本，应在标准修订时同步更新，临时更新需在报告中明确说明。

2. 碳足迹计算结果

根据现场数据以及背景数据对电极箔产品进行生命周期评价，对其温室效应（GWP）影响进行特征化表征，获得该产品生命周期排放量结果如表3所示。

表 3 电极箔产品生命周期各阶段排放情况

生命周期阶段	影响因素	碳足迹（$kgCO_2e/m^2$）	百分比（%）
原辅材料及能源获取阶段	原料		
	辅材		
	小计		
产品生产阶段	电力		
	外购热力		
	外购耗能工质		
	废弃物处置		
	小计		
合计			100%

各类影响因素对该产品生命周期排放量的贡献情况如图 1 所示（可选项）。

六、结果解释

1. 结论

_____公司（填写产品生产者的全称）生产的1平方米_____（填写所评价的产品名称），从原辅材料及能源获取阶段到产品生产阶段的生命周期碳足迹为_____$kgCO_2e$。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表3和图2所示。

图2 **产品生命周期阶段碳排放分布图

注：分布图一般为柱状图或饼图。

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

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

附 录 D
（资料性）
全球变暖潜势

部分温室气体的全球变暖潜势见表 D.1。

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
二氧化碳	CO_2	1
甲烷	CH_4	27.9
氧化亚氮	N_2O	273
三氟化氮	NF_3	17400
氢氟碳化物（HFCs）		
HFC-23	CHF_3	14600
HFC-32	CH_2F_2	771
HFC-41	CH_3F	135
HFC-125	C_2HF_5	3740
HFC-134	CHF_2CHF_2	1260
HFC-134a	$C_2H_2F_4$	1530
HFC-143	CH_2FCHF_2	364
HFC-143a	CH_3CF_3	5810
HFC-152a	$C_2H_4F_2$	164
HFC-227ea	C_3HF_7	3600
HFC-236fa	$C_3H_2F_6$	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_2F_6	12400
全氟丙烷	C_3F_8	9290
全氟丁烷	C_4F_{10}	10000
全氟环丁烷	C_4F_8	10200
全氟戊烷	C_5F_{12}	9220
全氟己烷	C_6F_{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政府间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》。		

参考文献

[1] GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
[2] GB/T 24025-2009 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序
[3] GB/T 24044-2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南
[4] GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
[5] ISO 14067:2018《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification
[6] 政府间气候变化专门委员会（IPCC）第一工作组第六次评价报告“自然科学基础”（The Physical Science Basis）（2021）

公布日期：2026-06-05 下载时间：2026-06-08 15:51:08

全国团体标准信息平台