

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求
锂离子电池电解液

Greenhouse gases—Quantification methods and requirements for
carbon footprint of products—Lithium-ion Battery Electrolyte

（征求意见稿）

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

江苏省循环经济协会 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 量化目的 2

5 量化范围 2

 5.1 产品信息 2

 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 数据质量评估 4

 6.3 分配原则 4

 6.4 特定 GHG 排放量和清除量的处理 5

7 影响评价 5

 7.1 通则 5

 7.2 原材料获取阶段 5

 7.3 生产阶段 5

 7.4 分销阶段 7

 7.5 特征化因子和部分 GHG 的 GWP 等参数的选取 7

 7.6 碳足迹因子的选择 7

8 结果解释 7

9 产品部分碳足迹报告 8

 9.1 报告内容 8

 9.2 报告的发布 8

附录 A（资料性）数据收集清单 9

附录 B（资料性）数据质量评估 11

附录 C（资料性）全球变暖潜势值参考值 13

附录 D（资料性）锂离子电池电解液产品部分碳足迹报告（模板） 14

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。

本文件由江苏省循环经济协会提出并归口。

本文件起草单位：方圆标志认证集团江苏有限公司、方圆标志认证集团有限公司、南通市市场监督管理局、南通新宙邦电子材料有限公司、江苏美淼储能科技有限公司。

本文件主要起草人：顾正、王政、徐新宇、潘玉霞、孙志辉、王靖东、吴银霞、张一波、蒋华、杨淑娟、高国晓、鲁杰。

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 锂离子电池电解液

1 范围

本文件规定了锂离子电池电解液产品部分碳足迹的量化目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释和产品部分碳足迹报告等内容。

本文件适用于车用锂离子电池电解液产品部分碳足迹的量化和报告。

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 2900.41 电工术语 原电池和蓄电池
- 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
- SJ/T 11723 锂离子电池用电解液

3 术语和定义

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

3.1

锂离子电池 Lithium-ion Battery

一种二次电池（充电电池），通过锂离子在正负极材料间的嵌入与脱嵌实现充放电。

[来源：GB/T 2900.41—2008，2.1]

3.2

电解液 Electrolyte

以锂盐为导电介质，溶解于有机溶剂中，并可添加成膜、阻燃、过充保护等功能性添加剂的液态体系。

[来源：SJ/T 11723—2018，3.1]

3.3

产品碳足迹 carbon footprint of a 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，并基于气候变化这一单一环境影响类型进行生命周期评价。

注1：产品碳足迹研究报告中记录了产品碳足迹的量化结果，以每功能单位或声明单位的二氧化碳当量表示。

[来源：GB/T 24067—2024，3.1.1，有修改]

3.4

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]

3.5

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]

3.6

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent; CO₂e

比较某种温室气体与二氧化碳的辐射强迫的单位。

[来源: GB/T 24067—2024, 3.2.2]

3.7

全球变暖潜势 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—2015, 3.15]

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集合。

[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 24067—2024, 3.3.4]

3.10

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作出的规定。

[来源: GB/T 24044—2008, 3.18]

3.11

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]

3.12

初级数据 primary data

直接测量或者由直接测量数据计算得到过程或活动的量化数值。

注: 初级数据并非必须从研究的产品系统中获得,也可以采用其他可比较的产品系统中直接测量、计算的数据。从研究的产品系统中直接测量、计算的初级数据又称现场数据。

[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: 次级数据包括数据库数据、文献数据、国家温室气体清单的缺省排放因子、经合格评定机构验证的计算数据、估算数据或代表性数据。

[来源: GB/T 24067—2024, 3.6.3]

4 量化目的

开展锂离子电池电解液产品部分碳足迹量化的目的是通过量化锂离子电池电解液产品对全球变暖的潜在贡献[以二氧化碳当量(CO₂e)表示],披露产品部分碳足迹信息;明确生命周期相关阶段对产品部分碳足迹的影响程度;结合量化取舍原则,有效推动锂离子电池行业绿色转型和产业升级。

目标受众和对象包括生产商和供应链合作伙伴、监管机构和相关规则制定者、市场和消费者、投资者和利益相关方、科研机构 and 环保组织等。

5 量化范围

5.1 产品信息

量化锂离子电池电解液产品部分碳足迹时应介绍产品信息，如产品名称、室温电导率、水分含量、锂盐浓度、溶剂体系、添加剂成分和检验方法等，宜包括加工工艺，如预处理和物理溶解等主要生产工艺过程等。产品信息应符合相应产品的标准要求。

5.2 声明单位

锂离子电池电解液产品部分碳足迹的声明单位为1吨（t）锂离子电池电解液或某具体品种。

5.3 系统边界

5.3.1 通则

锂离子电池电解液产品部分碳足迹的系统边界为“摇篮到大门”类别，包括原辅料获取阶段、生产阶段和分销阶段，不包括下游产品及终端产品使用阶段及其废弃阶段。锂离子电池电解液产品部分碳足迹系统边界图见图1。

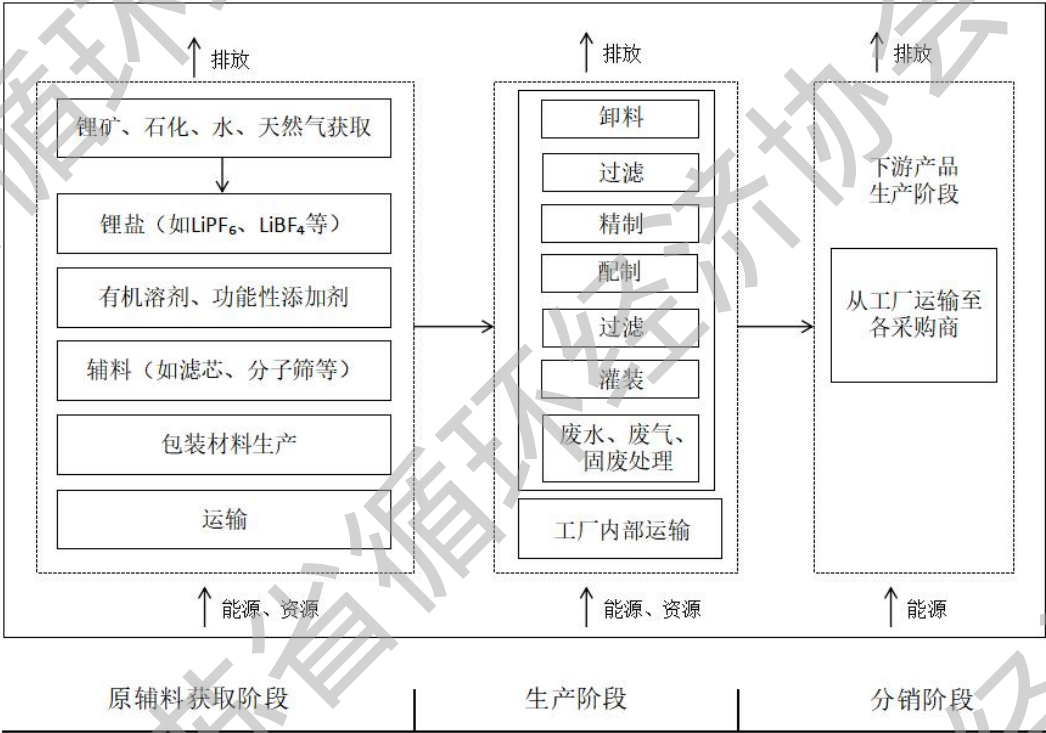


图1 产品部分碳足迹系统边界图

5.3.2 原辅料获取阶段

原辅料获取阶段指从天然能源资源（锂矿、石化原料、水、天然气等）到锂离子电池电解液的原辅料以及化石燃料、电力和热力等能源动力的过程，另外还有原辅料和能源动力到锂离子电池电解液生产企业的运输过程，其中辅料应包括滤芯、分子筛、包装材料，宜包括活性炭。

5.3.3 生产阶段

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。主要生产系统包括锂离子电池电解液生产车间，如过滤、精制、配制、灌装等工序，可根据实际生产过程确定。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。

5.3.4 分销阶段

分销阶段包括从出厂到下游生产加工企业或转运到仓库之间的存储和运输过程，不包括锂离子电池电解液在购买方的处理和贮存过程。

5.4 取舍准则

产品碳足迹研究包括所研究系统边界的所有单元过程和流。当个别物质流或能量流对某一单元过程的碳足迹无实质性贡献时，可将其作为数据排除项排除并进行报告。在量化锂离子电池电解液产品部分碳足迹的过程中，应量化至少95%与声明单位相关的产品碳足迹，舍去的产品碳足迹累计不应超过5%。可舍弃产品部分碳足迹影响小于1%的生命周期阶段、过程、输入或输出等环节，如油剂、大气污染物排放量（非温室气体）等。

6 清单分析

6.1 数据收集

量化锂离子电池电解液产品部分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，降低数据收集、拆分的难度，提高各单元过程数据准确性。数据收集清单模板见附录A。

系统边界内生命周期阶段可划分为原辅料获取阶段、生产阶段和分销阶段。

原辅料获取阶段可设置为原辅料获取单元过程，起点为锂矿、石化原料、水等天然能源或资源，终点为电解液的原辅料。原辅料获取阶段数据收集应优先使用现场数据。无法收集现场数据时，宜使用经第三方评审的非现场数据的初级数据，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。

生产阶段的单元过程可根据企业实际生产情况确定，生产阶段的数据应为现场数据，并注明数据来源，所收集的数据应具有代表性，宜采用全年数据，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。

分销阶段的单元过程可根据企业分销相关信息确定，如某具体规格、种类电解液产品的重量、运输距离和运输车型。

锂离子电池电解液单元过程及活动数据可参考表1。

表 1 锂离子电池电解液单元过程及活动数据

单元过程		活动数据
原辅料获取（从锂矿、石化、水到锂盐、有机溶剂等原辅料的生产过程）		能源资源消耗及污染物排放
生产阶段	主要生产系统（从锂盐、有机溶剂等到锂离子电池电解液的生产过程）	锂盐、有机溶剂、功能性添加剂、滤芯、分子筛、活性炭、电力、天然气、蒸汽和水等输入数据； 锂离子电池电解液等输出数据。
	辅助生产系统及附属生产系统	化石燃料、电力、热力和水等输入数据； 压缩空气、蒸汽、二氧化碳和待处置废弃物（废水、废气和固废）等输出数据。
分销阶段（电解液成品从出厂到下游生产企业或转运到仓库之间的存储和运输过程）		锂离子电池电解液成品重量、运输距离和运输车型等数据

6.2 数据质量评估

量化锂离子电池电解液产品部分碳足迹时应使用地区性、原料种类、能耗种类、生产工艺设备和年份 5 个评价指标评价数据质量，其中原料种类、能耗种类和年份指标用于评价活动数据，地区性、生产工艺设备和年份指标用于评价碳足迹因子。评价方法可参考附录 B。

6.3 分配原则

按下列原则分配：

- 在设置单元过程和收集数据时，可通过划分单元过程或合并单元过程的方式，尽量避免数据分配；
- 生命周期清单分析时的数据分配以输入和输出之间的物质平衡为基础；
- 无法避免分配时，优先使用物理关系参数进行分配，如质量、数量、工时；
- 无法找到物理关系时，可依据产品的经济价值进行分配；
- 若使用其他分配方法，详细说明分配方法和选择该分配方法的原因。

6.4 特定 GHG 排放量和清除量的处理

燃料燃烧导致的化石 GHG 排放应包括在产品部分碳足迹中，并在产品部分碳足迹研究报告中单独记录。

生物质燃料中生物碳应在产品部分碳足迹研究报告中单独记录，不应纳入产品部分碳足迹核算结果中。

7 影响评价

7.1 通则

锂离子电池电解液产品部分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，单位为吨二氧化碳当量每吨（ $\text{tCO}_2\text{e/t}$ ），计算方法见公式（1）。

$$\text{CFP}_{\text{GHG}} = (E_{\text{ARM}} + E_{\text{Manuf}} + E_{\text{Tran}}) / Q \dots\dots\dots (1)$$

式中：

CFP_{GHG} ——产品部分碳足迹，单位为吨二氧化碳当量每吨（ $\text{tCO}_2\text{e/t}$ ）；

E_{ARM} ——原辅料获取阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

E_{Manuf} ——生产阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

E_{Tran} ——分销阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

Q ——锂离子电池电解液产量，单位为吨（t）。

7.2 原材料获取阶段

原辅料获取阶段碳足迹计算方法见公式（2）。

$$E_{\text{ARM}} = \sum_{i=1}^n (AD_{\text{RM}, i} \times EF_{\text{RM}, i} + AD_{\text{RM trans}, i} \times EF_{\text{RM trans}, i}) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

E_{ARM} ——原辅料获取阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $\text{tCO}_2\text{e/t}$ ）；

$AD_{\text{RM}, i}$ ——第 i 种原辅料的消耗数据，单位与原辅料相匹配；

$EF_{\text{RM}, i}$ ——第 i 种原辅料的碳足迹因子，单位与原辅料相匹配；

$AD_{\text{RM trans}, i}$ ——第 i 种原辅料的运输数据，单位与运输环节相匹配；

$EF_{\text{RM trans}, i}$ ——第 i 种原辅料运输环节碳足迹因子，单位与运输环节匹配。

7.3 生产阶段

7.3.1 通则

生产阶段碳足迹计算方法见公式（3）。

$$E_{\text{Manuf}} = (E_{\text{fule}} + E_{\text{elec}} + E_{\text{therm}} + E_{\text{stor}} + E_{\text{waste}}) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

E_{Manuf} ——生产阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_{fuel} ——生产阶段消耗燃料产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_{therm} ——生产阶段净外购电力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_{therm} ——生产阶段净外购热力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_{stor} ——生产阶段产品及主要原料、次要原料低温贮存过程中制冷剂（含氟或二氧化碳等）的消耗产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_{waste} ——处置生产阶段废弃物产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

7.3.2 消耗燃料产生的温室气体排放

消耗燃料产生的温室气体排放量包括燃料加工过程及其燃烧过程的温室气体排放量之和，计算方法见公式（4）。

$$E_{fuel} = \sum_{i=1}^n (AD_{fuel, i} \times EF_{fuel, i}) \quad (4)$$

式中：

E_{fuel} ——生产阶段消耗燃料产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$AD_{fuel, i}$ ——燃料 i 的消耗量，单位与燃料匹配；

$EF_{fuel, i}$ ——燃料 i 的碳足迹因子，包括燃料加工过程及其燃烧过程，单位与燃料匹配。

7.3.3 净外购电力产生的温室气体排放

净外购电力产生的温室气体排放量计算方法见公式（5）。

$$E_{elec} = AD_{elec} \times EF_{elec} \quad (5)$$

式中：

E_{elec} ——每声明单位对应净外购电力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

AD_{elec} ——每声明单位对应净外购的电量，单位为兆瓦时（MWh）；

EF_{elec} ——电力碳足迹因子，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（tCO₂e/MWh）。

7.3.4 净外购热力产生的温室气体排放

净外购热力产生的温室气体排放量计算方法见公式（6）。

$$E_{therm} = AD_{therm} \times EF_{therm} \quad (6)$$

式中：

E_{therm} ——净外购热力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

AD_{therm} ——净外购的热力量，单位为吉焦（GJ）；

EF_{therm} ——热力的碳足迹因子，单位为吨二氧化碳当量每吉焦（tCO₂e/GJ）。

7.3.5 低温贮存过程产生的温室气体排放

低温贮存过程产生的温室气体排放量计算方法见公式（7）。

$$E_{stor} = \sum_{i=1}^n (AD_{stor, i} \times GWP_{stor, i}) \quad (7)$$

式中：

E_{stor} ——低温贮存过程产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$AD_{stor, i}$ ——第 i 种制冷剂的消耗量，单位为吨（t）；

$GWP_{stor, i}$ ——第 i 种制冷剂的全球变暖潜势值，以吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t）计。

7.3.6 处置废弃物产生的温室气体排放

处置废弃物产生的温室气体排放量计算方法见公式（8）。

$$E_{waste} = \sum_{i=1}^n (AD_{waste, i} \times EF_{waste, i}) \dots\dots\dots (8)$$

式中：

E_{waste} ——处置废弃物产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$AD_{waste, i}$ ——第 i 种废弃物活动数据，单位与待处置废弃物匹配；

$EF_{waste, i}$ ——第 i 种废弃物的碳足迹因子，单位与待处置废弃物匹配。

7.4 分销阶段

分销阶段碳足迹计算方法见公式（9）。

$$E_{Tran} = \sum_{i=1}^n (AD_{Tran, i} \times D_{Tran, i} \times EF_{Tran, i}) \dots\dots\dots (9)$$

式中：

E_{Tran} ——分销阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$AD_{Tran, i}$ ——产品从生产企业到第 i 个采购商的运输重量，单位为吨（t）；

$D_{Tran, i}$ ——产品从生产企业到第 i 个采购商的运输距离，单位为千米（km）；

$EF_{Tran, i}$ ——产品从生产企业到第 i 个采购商运输方式的碳足迹因子，单位为吨二氧化碳当量每吨每千米，tCO₂e/（t·km）。

7.5 特征化因子和部分 GHG 的 GWP 等参数的选取

特征化因子与 IPCC 保持一致，部分 GHG 的 GWP 参考值见附录 C。

7.6 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。

8 结果解释

应根据产品部分碳足迹研究的目的和范围进行结果解释，解释应包括以下内容：

——说明产品部分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和敏感性分析；
- 详细记录选定的分配程序；
- 说明产品部分碳足迹研究的局限性（如单一环境影响类型、方法的局限性等）。

9 产品部分碳足迹报告

9.1 报告内容

依据本文件编制的产品部分碳足迹报告应包括但不限于以下内容：

- a) 报告基本信息，包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期、报告有效期、碳足迹量化依据等；
 - b) 企业基本信息，包括公司全称、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式、概况等；
 - c) 产品碳足迹评价：
 - 产品描述：规格型号、主要性能指标等；
 - 目的与范围：声明单位、系统边界、取舍准则等；
 - 产品碳足迹清单计算：数据收集、数据计算、分配原则；
 - 产品碳足迹量化。
 - d) 其他必要信息：报告编制及验证机构信息等。
- 产品部分碳足迹报告模板见附录D。

9.2 报告的发布

报告宜经过第三方验证后，采用适当的方式、渠道进行发布。

附录 A
(资料性)
数据收集清单

锂离子电池电解液产品数据收集清单模板见表A.1。

表A.1 锂离子电池电解液产品数据收集清单

填表日期：××××年××月××日			制表人：×××			
单元过程名称：××××过程			统计时段：××××年 1 月—12 月			
单元过程描述	主要工艺描述：					
	主要生产设备（装备）：					
	年额定产能：					
	管理水平： ☐ QMS ☐ EMS ☐ 14064 ☐ EnMS ☐ 其它（请描述）					
1、产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	备注		
电解液 1	t					
电解液 2	t					
2、原辅料消耗						
原料类型	单位	数量	运输方式	运输距离（km）	数据来源	备注
原料 1						
.....						
3、水资源消耗						
水资源类型	单位	数量	数据来源	备注		
地表水	t					
地下水	t					
自来水	t					
4、能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	备注		
电力	kWh					
天然气	m3					
燃煤	t					

蒸汽	t/GJ			温度及压力
.....				
5、废水				
种类	单位	数量	数据来源	备注
生产废水	t			处理方式
6、废气				
种类	单位	数量	数据来源	备注
生产废气	t			处理方式
7、固体废弃物				
种类	单位	数量	数据来源	备注
固废类别 1	t			处理方式
固废类别 2	t			处理方式
.....				

附 录 B

(资料性)

数据质量评估

B.1 数据质量评估

按照数据代表性差异评分，并用 5 级分制来定义数据质量，数据质量等级 1-5 级分别设定分值为 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分（表 B.1）。对于质量较差的数据须进行敏感性分析（包括不确定性评估），例如通过敏感性检查说明产品生命周期忽略的现场数据可能对最终结果造成的影响，说明现场数据的选择与处理、数据库数据是否符合本文件的要求。数据质量属性包括以下方面：

- a) 地区性：江苏本地区的数据来源优于中国平均数据来源，中国平均数据来源优于其他国家数据来源；
- b) 原料种类：使用相同原料生产的数据优于使用不同原料生产但产品相似的数据；
- c) 能耗种类：能耗种类及比例相同或相似，其相关数据质量越高；
- d) 生产工艺和设备：生产工艺和设备相同或相似，其相关数据质量越高；
- e) 年份：数据年代越贴近评价年度，数据质量越高。

表 B.1 数据质量评价表

指标	1 级 (5 分)	2 级 (4 分)	3 级 (3 分)	4 级 (2 分)	5 级 (1 分)
地区性 (U_1)	来自产品生产地的数据	来自包含产品生产地本地的较大区域范围的平均数据	来自生产条件和生产水平相似区域的数据	中国平均数据	其他国的数据
原料种类 (U_2)	使用相同原料生产的数据	使用相同主要原料生产的数据	使用不同原料生产，但产品相同	使用不同原料生产，但产品相似	原料数据缺失，以相似产品的数据替代
能耗种类 (U_3)	能耗种类及比例相同	能耗种类相同，比例相似	主要能耗种类相同	能耗种类不同，但产品相同	能耗数据缺失，以相似产品的数据代替
生产工艺和设备 (U_4)	生产工艺和设备相同	工艺相同，设备不同	工艺相似	工艺不同，但产品相同	数据缺失时，以相似产品的数据替代
年份 (U_5)	与时间无关或 3 年以内	6 年以内	10 年以内	15 年以内	数据年代未知或 15 年以上

B.2 单元过程数据质量

某个单元过程数据质量得分由公式（B.1）计算得到。

$$U_i = \frac{u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + u_5}{5} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

i ——单元过程编号；

U_i ——单元过程数据质量得分；

U_1 ——地区性方面对应得分；

U_2 ——原料种类方面对应得分；

U_3 ——能耗种类方面对应得分；

U_4 ——生产工艺和设备方面对应得分；
 U_5 ——年份方面对应得分。

B.3 生命周期阶段碳足迹数据质量

某个生命周期阶段碳足迹的数据质量得分由公式（B.2）计算得到。

$$U_{stage.i} = \frac{\sum_n (U_i \times C_i)}{\sum_n C_i} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：
 $stage.i$ ——生命周期阶段编号；
 n —— $stage.i$ 所包含的所有单元过程数量；
 C_i ——单元过程碳排放量。

B.4 产品碳足迹数据质量

根据目标和范围定义的产品碳足迹的数据质量得分由公式（B.3）计算得到。

$$U_{cfp} = \frac{\sum_n (U_{stage.i} \times C_{stage.i})}{\sum_n C_{stage.i}} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：
 n ——产品碳足迹所包含的生命周期阶段数量；
 $C_{stage.i}$ ——第*i*个生命周期阶段的碳排放量。

B.5 产品碳足迹数据质量分级

数据质量等级一级至五级分别设定分值为5分、4分、3分、2分、1分，根据上述公式（B.1）～（B.3）计算得到产品碳足迹或生命周期阶段的数据质量评价等级，具体定义见表B.2。

表 B.2 产品碳足迹数据质量等级表

评价等级	一级	二级	三级	四级	五级
分值区间	≥5	≥4～<5	≥3～<4	≥2～<3	≥1～<2
等级描述	数据质量高	数据质量较高	数据质量一般	数据质量欠佳	数据质量差

附 录 C
(资料性)
全球变暖潜势值参考值

部分GHG的GWP值见表 C. 1。

表C. 1 部分GHG的GWP

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 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
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
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》		

附 录 D

（资料性）

锂离子电池电解液产品部分碳足迹报告（模板）

锂离子电池电解液产品部分碳足迹报告格式模板如下。

锂离子电池电解液产品碳足迹报告（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：（若由）_____（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_____为功能单位或声明单位。

2. 系统边界

☐ 原材料获取和预加工阶段 ☐ 生产阶段 ☐ 分销阶段
系统边界图:

图 D.1 xx 产品部分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

_____年度。

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 D. 1。

表 D. 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	温室气体量 (t/声明单位)
原辅料获取				
生产				
分销	运输			
	仓储			

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来源、完整性、数据代表性（时间、地理、技术）和准确性。

五、影响评价

1. 影响类型和特征化因子选择

一般选择 IPCC 给出的 100 年 GWP。

2. 产品碳足迹结果计算

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_____tCO₂e。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 D. 2 和图 D. 2 所示。

表 D. 2 生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹/（tCO ₂ e/功能单位）	百分比%
原材料获取		
生产		
分销		
总计		

注：具体产品生命周期阶段碳排放分布图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。

图 D. 2 xx 各生命周期阶段碳排放分布图

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

参 考 文 献

- [1] GB/T 2900.41-2008 电工术语 原电池和蓄电池 第3部分：术语和定义
- [2] IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Richard P. Allan., Paola A. Arias., Sophie Berger., Josep G. Canadell., Christophe Cassou., Deliang Chen., Annalisa Cherchi., Sarah L. Connors., Erika Coppola., Faye Abigail Cruz., et al, Cambridge University Press 2021, pp 7SM24-35
-