

T/

团 体 标 准

T/JSXH XXXX—XXXX

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 电池模组壳体

Greenhouse gases—Quantification methods and requirements for
carbon footprint of products—Battery module housing

（征求意见稿）

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—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 3

 5.1 产品信息 3

 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 数据收集和审定 4

 6.2 数据质量要求 5

 6.3 数据选择要求 6

 6.4 分配原则 6

 6.5 特定 GHG 排放量和清除量的处理 6

7 量化方法和要求 错误！未定义书签。

 7.1 通则 6

 7.2 原材料获取和预加工阶段 7

 7.3 电池模组壳体生产阶段 7

 7.4 特征化因子和部分 GHG 的 GWP 等参数的选取 7

 7.5 碳足迹因子的选择 8

8 结果解释 8

9 产品部分碳足迹报告 8

附 录 A（资料性） 数据收集清单 9

附 录 B（规范性） 数据质量评价要求 11

附 录 C（资料性） 全球变暖潜势值参考值 13

附 录 D（资料性） 电池模组壳体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、江苏常丰精密科技有限公司、江苏恒义轻合金有限公司、溧阳天铭新能源汽车零部件有限公司、福瑞易能（安徽）科技有限公司。

本文件主要起草人：李阳、葛培、高国晓、时祥、范维成、徐小文、张震、潘玉霞、顾正、杨淑娟、鲁杰、王政。

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 电池模组壳体

1 范围

本文件规定了电池模组壳体产品部分碳足迹量化方法与要求的范围、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模组壳体（金属材质及非金属材质）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 19596 电动汽车术语
- 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
- JB/T 11141 锂离子蓄电池模块箱通用要求

3 术语和定义

GB/T 19596、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24067、GB/T 32150和JB/T 11141界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

外壳 enclosure

用来防止设备受到某种外部影响或任何方向上直接接触的部件。

注1:外部影响可以包括水或灰尘的进入，防止机械破坏。

[来源：GB/T 19596-2017，3.1.3.2.15]

3.2

电池模组 battery module

将一个以上单体电池按照串联、并联或串并联方式组合,并作为电源使用的组合体。也称作电池组。

[来源：GB/T 19596-2017，3.3.2.1.3，有修改]

3.3

电池模组壳体 battery module housing

用于组成电池模组的壳体总成，包括壳体组成部分及机械零部件。

[来源：JB/T 11141-2011，3.1，有修改]

3.4

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]

3.5

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]

3.6

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]

3.7

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]

3.8

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]

3.9

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]

3.10

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]

3.11

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]

3.12

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]

3.13

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]

3.14

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

开展电池模组壳体产品部分碳足迹量化的目的是通过量化电池模组壳体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，有效推动电池模组壳体行业绿色转型和产业升级。

目标受众和对象包括电池模组壳体产业链相关企业、消费者、政府部门和第三方机构等。

5 量化范围

5.1 产品信息

量化电池模组壳体产品部分碳足迹时应介绍产品信息，包括但不限于产品名称、重量、材质或型号等。产品信息应符合相应产品的标准要求。

5.2 声明单位

电池模组壳体产品部分碳足迹的声明单位可选择：

- a) 1件电池模组壳体或壳体某具体组成部件；
- b) 1kg电池模组壳体或壳体某具体组成部件。

5.3 系统边界

5.3.1 通则

电池模组壳体产品部分碳足迹的系统边界包括原材料与能源获取阶段（A1-A3）和电池模组壳体生产加工阶段（B1-B2），不包括电池模组壳体分销阶段、下游产品及终端产品生产阶段、终端产品使用阶段及其废弃阶段。产品碳足迹量化系统边界见图1。

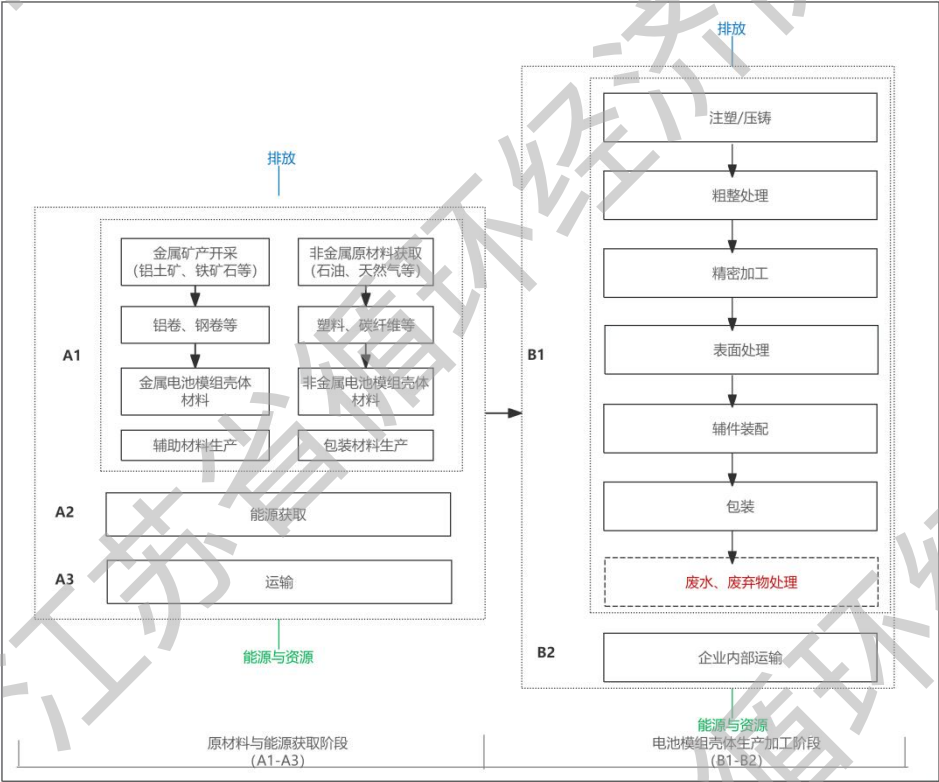


图 1 电池模组壳体碳足迹量化系统边界图

5.3.2 原材料与能源获取阶段

原材料与能源获取阶段包括进入生产阶段的所有原材料的获取和加工、能源获取。在产品碳足迹评价中应纳入下列过程：

- 原材料获取加工（A1）：相关原材料（金属矿产开采（铝卷、钢卷）、非金属原材料获取（塑料、碳纤维）、电池壳体材料、辅料、包材等）的获取和生产制造过程；
- 能源获取（A2）：原材料获取及加工所需能源的开采、生产、加工与输送过程；
- 运输环节（A3）：包括原材料、能源运输到企业内部的过程。

5.3.3 电池模组壳体生产阶段

- 电池模组壳体生产阶段主要包括以下过程：
- 电池模组壳体生产阶段（B1）：从原材料制成单件电池模组壳体产品的生产过程，主要包含注塑/压铸、粗整处理、精密加工、表面处理、辅件装配、包装、废水、废弃物处理等生产过程。
 - 企业内部运输阶段（B2）：企业内部原材料、能源运输过程。

5.4 取舍准则

- 原则上，被评价产品系统边界内归属的所有过程和材料流都应包括在数据收集和温室气体排放计算中。当个别物质流或能量流对某一过程的碳足迹无显著贡献时，可将其作为数据排除项予以舍去并进行报告：
- 可依据各项原辅材料投入占产品重量或总投入重量的比例进行取舍，舍去的单项物质重量不超过总重量的1%；
 - 应量化至少95%与功能单位相关的产品碳足迹，舍去的产品碳足迹应不超过5%；
 - 道路与厂房的基础设施、各工序设备的制造与装配、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均不计入。
- 对于以上排除项，应在产品碳足迹报告中予以说明。

6 清单分析

6.1 数据收集和审定

6.1.1 基本要求

应收集系统边界（5.3）内所有相关阶段及过程的能源、资源消耗和温室气体排放相关的初级数据和次级数据。信息与数据收集见附录 A 的示例，数据获得方式和来源应予以说明。增加数据测算、估算的相关说明对于可能对研究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（见 6.2）也应作出说明。

6.1.2 初级数据和次级数据收集

- 电池模组壳体产品碳足迹评价应收集系统边界内划分的所有单元过程的输入和输出数据，原辅材料获取阶段尽可能收集初级数据，无法获取初级数据的情况下，可收集次级数据。
- 初级数据应选择量化碳足迹有代表性的时间段（一般为企业一个自然年，特殊情况下可根据企业实际运营情况予以确定）的数据。数据收集过程中涉及计算的，应书面说明所有计算程序，所做的假设也应作出明确的说明和解释，相同的计算程序宜在整个研究中保持一致。
- 次级数据应在产品碳足迹报告中列出次级数据的时间代表性、地理代表性和技术代表性。若无法获得相关信息，则应在产品碳足迹报告中作出说明。
- 电池模组壳体系统边界内的初级数据及次级数据收集要求参考表1。

表 1 电池模组壳体产品部分碳足迹评价数据收集要求

生命周期阶段	数据类型	数据清单
原材料与能源获取阶段	初级数据	a) 原辅材料消耗量（包含自然的和再生的）； b) 原辅材料生产过程中能源和资源的消耗量； c) 原辅材料生产阶段产品的产量； d) 废弃物产生量； e) 上游原辅材料的运输数量和总量、运输方式、运输距离； f) 每种运输方式的燃料种类； g) 其他
	次级数据	a) 无法获取上游原辅材料初级数据时，则采用原辅材料从自然界或再生材料获取到产品制成阶段的温室气体排放与清除因子； b) 能源和资源的温室气体排放与清除因子； c) 废弃物处理过程相关的温室气体排放与清除因子；

生命周期阶段	数据类型	数据清单
		d) 运输相关的温室气体排放与清除因子; e) 其他
电池模组壳体生产阶段	初级数据	a) 燃料、电力、热力等能源和水的消耗量; b) 电池模组壳体产品的产量; c) 废弃物产生量; d) 其他
	次级数据	a) 能源和资源消耗相关的全生命周期温室气体排放与清除因子; b) 废弃物处理相关的全生命周期温室气体排放与清除因子; c) 其他

6.1.3 数据与单元过程和功能单位的关联

涉及多个单元过程的，对于每一个单元过程都应确定一个合适的流。单元过程中定量的输入和输出应以和该流的关系为依据来进行计算。

以流程图和各单元过程间的流为基础，所有单元过程的流都与基准流建立了联系。计算宜以功能单位为基础得出系统中所有的输入和输出数据。

6.1.4 数据审定

数据采集过程中，应验证数据的准确性，采用物料平衡、能量平衡、与历史数据和相近工艺数据对比等方式，确认数据的合理性。数据应满足6.2数据质量要求。

6.2 数据质量要求

6.2.1 初级数据质量要求

初级数据质量要求如下。

- a) 代表性：初级数据应为电池模组壳体企业生产单元或上游原辅材料生产范围内的生产统计数据，推荐使用连续1年的生产数据。
- b) 完整性：按照数据取舍准则，判断是否已收集各生产过程的主要消耗和排放数据。缺失的数据需在报告中说明。
- c) 准确性：初级数据中的资源、能源、原材料消耗数据应来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，由排污因子或物料平衡公式计算获得；所有初级数据均应转换为声明单位，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。
- d) 一致性：企业初级数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。每个过程的消耗与排放数据需保持一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。不一致的情况需在报告中说明。
- e) 溯源性：初级数据优先选用具有计量溯源性的数据，计量数据台账记录清晰、计量器具按相关要求校验。

初级数据质量按照附录B的规定进行评价。

6.2.2 次级数据质量要求

次级数据质量要求如下。

- a) 代表性：数据的参考年限应优先选择近年数据，一般要求次级数据发布日期不宜超过有效期5年。
- b) 完整性：次级数据的系统边界应与产品的系统边界保持一致。
- c) 准确性：次级数据的优先级按照以下规定执行，首先选择所评估企业的原材料供应商提供的符合GB/T 24044要求、经第三方独立验证的生命周期评价报告中的数据；其次选择所在地区的本土数据库；再次是商业数据库、行业统计的数据，且应优先选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期评价数据；若在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可选择国外同类技术数据；最后是选择相关文献中的数据作为次级数据。
- d) 一致性：同类产品生命周期碳足迹的次级数据选择应保持一致，如果次级数据更新，则报告也应更新。

次级数据质量按照附录B的规定进行评价。

6.3 数据选择要求

6.3.1 现场数据选择

现场数据选择原则如下：

- a) 优先采用直接计量、检测获得的初级数据（如原材料消耗量、燃料消耗量、电力消耗量等）；
- b) 其次可采用：
 - 通过初级数据折算获得的数据（如根据年度购买量及库存量的变化确定的数据，根据财务数据折算的数据等）；
 - 按照地理范围、时间范围和技术范围类型选择公开的通用数据；
 - 基于GB/T 24040、GB/T 24044等相关标准且经第三方专业机构验证的生命周期评价报告与数据库数据；
- c) 以上数据均不可获得时可采用来自相似单元过程的替代数据，并论证数据的相似性。

6.3.2 产品碳足迹因子选择

产品碳足迹因子选择原则如下：

- a) 优先采用企业通过生命周期评价方法且经第三方专业机构验证获得的产品碳足迹因子；
- b) 其次可采用：
 - 国家正式公布的产品碳足迹因子；
 - 基于GB/T 24040、GB/T 24044等相关标准且经第三方专业机构验证的生命周期评价报告、碳足迹报告、文献、数据库中提供的基于我国实际的产品碳足迹因子参考值；
- c) 以上数据均不可获得时可采用国外数据库的替代数据，同时论证数据的可行性。

6.4 分配原则

产品碳足迹量化应包括确认与其他产品系统共享的单元，涉及的数据分配按照GB/T 24040及GB/T 24044中相关规定执行，分配原则如下。

- a) 应避免数据的分配。
- b) 若分配无法避免，考虑以下方面。
 - 1) 当某一过程仅涉及一种类别的产品时，资源及能量消耗以及产生的排放和废物应按产品的数量或产品的生产工时平均分配。对于有些过程，资源及能量消耗和排放是与产品数量有关的，而有些过程是与生产工时有关的。
 - 2) 当某一过程同时生产不同的产品时，首先按照产品类别来分配相关的能源消耗和排放，不同产品组之间按照该过程所处理的不同产品间的产品数量和生产工时来分配，然后在同一产品组内再按生产工时来分配。
 - 3) 运输所涉及的资源和排放，对于成品应按照产品的体积来分配。而材料和配件的运输按重量来分配。

6.5 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。

计算具有生物碳碳汇属性的电池模组壳体产品部分碳足迹时，其生物碳碳汇属性不应纳入产品部分碳足迹的结果，但应在产品部分碳足迹研究报告中单独记录说明。

7 影响评价

7.1 通则

电池模组壳体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件（千克）电池模组壳体，计算方法见公式（1）。

$$CFP_{GHG} = E_{mat} + E_{prod} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

CFP_{GHG} ——产品部分碳足迹，单位为吨二氧化碳当量每件（千克）电池模组壳体（tCO₂e/件（kg）电池模组壳体）；

E_{mat} ——原辅料获取和预加工阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每件（千克）电池模组壳体（tCO₂e/件（kg）电池模组壳体）；

E_{prod} ——电池模组壳体生产阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每件（千克）电池模组壳体（tCO₂e/件（kg）电池模组壳体）。

7.2 原材料与能源获取阶段

原材料与能源获取阶段碳足迹计算方法见公式（2）。

$$E_{mat} = \sum_i (M_i \times CFF_i) + \sum_{i,j} (M_i \times D_{i,j} \times TFF_j) \dots \dots \dots (2)$$

式中：

E_{mat} ——原材料与能源获取阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每件（千克）电池模组壳体（tCO₂e/件（kg）电池模组壳体）；

M_i ——每功能单位*i*种原材料、能源消耗量，单位为千克（kg）或万标立方米（10⁴Nm³），单位视原材料、能源种类而定；

CFF_i ——第*i*种原材料、能源的产品碳足迹因子，单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg）或千克二氧化碳当量每万标立方米（kgCO₂e/10⁴Nm³），单位视原材料或能源种类而定；

$D_{i,j}$ ——第*i*种原材料、能源第*j*种厂外运输方式的运输距离，单位为千米（km）；

TFF_j ——第*j*种运输方式的碳足迹因子，单位为千克二氧化碳当量每千米千克[kgCO₂e/（km•kg）]。

7.3 电池模组壳体生产阶段

电池模组壳体生产阶段温室气体排放源可归纳为能源消耗产生的排放、物料消耗产生的排放、工艺过程产生的排放等，按式（3）进行计算：

$$E_{prod} = \sum_{q=1}^n \sum_{p=1}^m \sum_{r=1}^l AD_{q,p,r} \times EF_{q,p} \times GWP_r \dots \dots \dots (3)$$

式中：

E_{prod} ——电池模组壳体生产阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每件（千克）电池模组壳体（tCO₂e/件（kg）电池模组壳体）；

q ——代表单元过程类型；

p ——代表能源消耗产生的排放、物料消耗产生的排放、工艺过程产生的排放等排放类型；

r ——代表温室气体的种类；

$AD_{p,q,r}$ ——生产阶段单元过程*q*中，排放源*p*温室气体*r*的活动水平数据；

$EF_{p,q,r}$ ——生产阶段单元过程*q*中，排放源*p*温室气体*r*的排放因子；其中使用的电力排放因子应为电生命周期碳足迹因子；

GWP_r ——温室气体*r*的全球变暖潜势值。

注：如涉及外包处理，将外包处理作为电池模组壳体生产阶段的一个工序，按式（3）计算。

7.4 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。

7.5 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是范围进行结果解释，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

电池模组壳体产品数据收集清单模板见表A.1。

表A.1 电池模组壳体产品数据收集清单

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	
电池模组壳体	Pcs					
电池模组端板	Pcs					
电池模组托盘	Pcs					
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、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
(规范性)

数据质量评价要求

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 (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	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)

电池模组壳体产品部分碳足迹报告（模板）

电池模组壳体产品部分碳足迹报告格式模板如下。

电池模组壳体产品产品碳足迹报告（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

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)
原辅料获取和预加工			
生产			

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_____kgCO₂e。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/（kgCO ₂ e/功能单位）	百分比%
原材料获取和预加工		
生产		
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 34013-2017 《电动汽车用动力蓄电池规格尺寸》
 - [2] GB/T 38031—2020 《电动汽车用动力蓄电池安全要求》
 - [3] GB/T 33824-2025 《新能源动力电池壳及盖用铝及铝合金板、带材》
 - [4] Q/CRXT 001-2025 《电池包模组端板》
 - [5] 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
-