

ICS 13.020.10

CCS Z 04

C I E S C

团 体 标 准

T/CIESC XX-XXXX

温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

电池单体

Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements
and guidelines for quantification — Cell

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国化工学会 发布

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这些专利的责任。

本文件由中国化工学会提出并归口。

本文件起草单位：中化信息技术有限公司、中国电信集团有限公司、中国质量认证中心、中化国际（控股）股份有限公司、中化扬州锂电科技有限公司、淮安骏盛新能源科技有限公司、宁夏中化锂电池材料有限公司、河北中化锂电科技有限公司、中节能大数据有限公司。

本文件主要起草人：邵亦白、孙焕然、王宏涛、赵海涛、刘宇、倪士明、周庭元、宋广信、李凯、王振国。

温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南 电池单体

警示：本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本文件规定了电池单体碳足迹量化的术语和定义，规定了功能单位、系统边界、数据收集、碳足迹量化、可比性和产品碳足迹评价报告要素的相关要求。

本文件适用于液态电池单体。

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 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 2900.41-2008 电工术语 原电池和蓄电池

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 36276-2023 电力储能用锂离子电池

GB/T 43695-2024 锂离子电池和电池组能源转换效率要求和测量方法

DL/T 2528-2022 电力储能基本术语

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)

3 术语和定义

GB/T 24040、GB/T 24044和ISO 14067: 2018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 lithiumion cell

依靠锂离子在正极和负极之间移动实现化学能与电能相互转化的装置，并被设计成可充电。

注：该装置包括电极、隔膜、电解质、容器和端子等。

[来源：GB/T 43695-2024, 3.1]

3.2

电池单体 cell

能够进行化学能和电能相互转换，实现充放电的基本单元，一般由正极、负极、隔膜、电解质和壳体等组成。

[来源：DL/T 2528-2022, 4.2.3.1]

3.3

正极板 positive plate

通常指含有在放电时发生还原反应活性物质的电池组件。

[来源: GB/T 2900.41-2008, 482-02-06]

3.4

负极板 negative plate

通常指含有在放电时发生氧化反应活性物质的电池组件。

[来源: GB/T 2900.41-2008, 482-02-05]

3.5

隔膜 separator

由可渗透离子的材料制成, 可防止电池内极性相反的极板之间接触的电池组件。

[来源: GB/T 2900.41-2008, 482-02-05]

3.6

壳体 shell

用于防止电池单体内部材料和组件与外部直接接触的封装部件。

[来源: GB/T 36276-2023, 3.1.6]

3.7

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: 如无特别说明, 本文件中的温室气体包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)与三氟化氮(NF₃)。

[来源: GB/T 32150-2015, 3.1]

3.8

产品碳足迹 carbon footprint of a product

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: 产品碳足迹可用不同的图例区分和标示具体的 GHG 排放量和清除量, 产品碳足迹也可被分解到其生命周期的各个阶段。

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表示。

[来源: ISO 14067: 2018, 3.1.1.1]

3.9

功能单位 functional unit

用来作为基准单位的量化的产品系统性能。

[来源: GB/T 24040-2008, 3.20]

3.10

基准流 reference flow

在给定产品系统中，为实现一个功能单位的功能所需的过程输出量。

[来源：GB/T 24044-2008，3.29]

3.11

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 24044-2008，3.32]

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：初级数据并非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：初级数据可以包括温室气体排放因子或温室气体活动数据。

[来源：ISO 14067：2018，3.1.6.1]

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：ISO 14067：2018，3.1.6.3]

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 24044-2008，3.17]

3.15

数据质量 data quality

数据在满足所声明的要求方面的能力特性。

[来源：GB/T 24044-2008，3.19]

4 功能单位

4.1 产品描述

产品描述应能够使相关方明确地识别产品，包括但不限于以下内容：

- a) 电池单体名称；
- b) 电池单体型号；
- c) 电池单体净重、尺寸；
- d) 电池单体简易构造图；

e) 电池单体参数，如标称容量、额定电压、工作电压范围、工作温度、额定充放电倍率、最大持续充放电倍率等。

4.2 功能单位和基准流

4.2.1 功能单位的确定

功能单位的确定应与碳足迹研究的目的保持一致。电池单体的功能单位可以选择：
1块标称容量为XXAh的电池单体。

注：研究目的可以包括根据采购商的要求进行碳足迹量化、识别产品碳排放降低的路径和潜力、对比分析不同产品的温室气体排放量，以及满足相关法规要求等。

4.2.2 基准流的确定

确定功能单位后，必须确定实现相应功能所需的产品数量，此量化结果为基准流，利用基准流来计算系统的输入和输出。

5 系统边界

5.1 系统边界的确定

电池单体产品碳足迹系统边界应包括原材料的获取和预处理、电池单体制造，系统边界示意如图1所示。

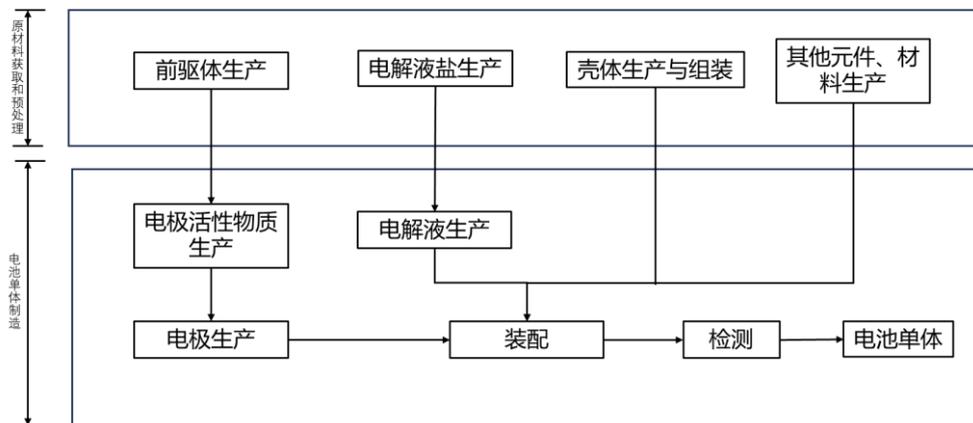


图1 电池单体产品碳足迹系统边界示意图

5.2 原材料的获取和预处理

原材料获取和预处理阶段包括电池单体制造阶段之前的所有活动，包括原生材料从自然界中获取资源、进行预处理，以及再生材料的获取和预处理，直到进入电池单体制造阶段的产品组件（包括正极板、负极板、电解液、隔膜及壳体等）为止。

主要包括以下原材料的获取和预处理：

- 与电极活性物质生产过程有关的材料，包括电极活性物质前驱体、相关粘结剂、添加剂、溶剂、金属箔；
- 与电解液生产过程有关的材料，包括电解液盐；
- 与壳体材料生产过程有关的材料，包括金属板、塑料、碳纤维等；

d) 电池单体制造阶段使用的其他元件、材料：包括金属滤网、囊氏滤芯、贴胶、PET片材、PP绝缘膜和其他用于电池单体生产的电子元件等；

e) 从自然界获取的资源以及对资源进行预处理过程，直至资源进入电池单体制造阶段前所包含的全部运输过程；

f) 原材料获取和预处理过程中产出废物的废弃处置。

不包括以下原材料的获取和预处理：

a) 固定资产和设备的制造；

b) 包装材料。

5.3 电池单体制造

5.3.1 电极段过程

电极段过程包括从正极板、负极板进厂后的配料过程，直到正极板、负极板分切的过程。主要包括：

a) 配料：将原材料按照一定比例、顺序投入双行星搅拌机中，按照工艺参数设定搅拌转速、时间，使其均匀混合成糊状浆料；

b) 涂布：将浆料移送储料罐，通过螺杆泵，经过过滤器、进料管到达涂布阀，通过涂布阀的动作使浆料进入挤压模头并均匀的涂覆在基材上；

c) 辊压：涂布的极片通过一对轧辊，控制轧辊的压力及间隙将极片进行压实达到所需厚度；

d) 模切：将压实后的极片按照所设置的模切参数进行激光切割和瑕疵检测，得到所需尺寸的模切极片；

e) 分切：将模切极片进行对半分切，得到合格宽度的分切极片；

f) 电极段过程中产出废物的废弃处置应包含在该阶段。

5.3.2 装配段过程

装配段过程包括从对制备好的正负极进行卷绕，直到对焊接后的电池单体进行密封性测试。主要包括：

a) 卷绕：通过卷针将前工序制备的正负极极片及隔膜按照特定的顺序进行绕卷，并使这三者保持相对位置；

b) 热压：将卷绕松散电池单体经过预热机、热压机加热加压压实、贴合成成品极芯；

c) X-Ray：将极芯放置于设备上检测内部缺陷；

d) 配对贴胶：将卷绕AB极芯进行配对并贴上胶带；

e) 极耳超声焊：利用超声波使保护片和极耳焊接在一起；

f) 盖板刻码：对铝壳盖板进行刻码用于追溯；

g) 转接片焊接：使用激光将转接片焊接在极耳上；

h) 合芯：将AB极芯合在一起并包上Mylar膜；

i) 入壳点焊：在锂电池入壳之前，将电池单体顶盖与铝壳壳口预先焊接；

j) 周边焊：将顶盖与壳体连接处全部焊接；

k) 一次氦检：对周边焊结束后的电池单体进行密封性检测；

l) 装配段过程中产出废物的废弃处置应包含在该阶段。

5.3.3 检测段过程

检测段过程包括从电池单体装配密封后的烘烤过程，直到对电池单体外表面做绝缘处理。主要包括：

a) 烘烤：通过对电池单体进行加热，使极片中的水份蒸发出来，减少正负极片中的水份含量；

b) 注液：通过对电池单体抽真空、对电解液加压力，使电解液按照设计的用量精确的注入到电池单体内部；

c)化成：通过对电解液浸润后的电池单体进行充电，将其内部正负极活性物质激活，并形成良好的SEI膜；

d)分容：通过一定的充放电制度检测，确定电池实际容量；

e)自放电测试：通过固定时间的常温静置后，检测电池开路电压的压差变化，计算出电压下降速率；

f)分选：选取合适变量的电池容量、内阻、自放电率、开路电压等将电池进行分类；

g)包膜：通过对电池单体外表面包覆上一层聚合物材料进行绝缘处理；

h)检测段过程中产出废物的废弃处置应包含在该阶段。

6 数据收集

6.1 数据取舍准则

电池单体的产品生命周期系统边界内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，原则如下：

a)能源的所有输入均列出；

b)原料的所有输入均列出；

c)辅助材料及耗材质量小于原料总消耗1%的项目输入可忽略；

d)大气、水体、固体废弃物的各种排放均列出，小于固体废物排放总量1%的一般固体废物可忽略；

e)任何有毒有害物质不应忽略；

f)厂区基础设施、各工艺装备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，应忽略；

g)若某排放源的碳排放量估测值小于或等于产品系统边界内碳排放量总估测值的1%，则可进行忽略，但所忽略项目的温室气体排放量估测值合计不得超过产品系统边界内温室气体排放量估测值的5%。

6.2 初级数据收集质量要求

初级数据的收集应符合系统边界内碳足迹核算的完整性、准确性和一致性要求，以确保数据的代表性和可靠性。具体要求如下：

a)完整性：初级数据宜收集企业一个自然年内的生产统计数据，根据数据取舍准则的要求，检查是否有缺失的过程、消耗和排放；

b)准确性：初级数据中原料、能源、资源消耗数据应来源于企业的实际生产统计记录。能源和原材料数据获取优先来源于上游供应商，环境排放数据优先选择企业在线监测数据，所有现场数据均转换为以功能单位为基准，且详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等；

c)一致性：初级数据收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。

6.3 次级数据收集质量要求

当初级数据无法覆盖系统边界内的所有单元过程时，应使用次级数据补充，并确保次级数据的质量符合以下要求：

a)代表性：优先选择原材料供应商提供的生命周期评价报告作为次级数据，然后选择近年代表国内及行业平均生产水平公开的生命周期评价数据作为次级数据，最后选择国外同类技术数据作为次级数据；

b)完整性：应覆盖系统边界规定的所有未使用初级数据的单元过程；

c)一致性：同一机构对同类产品次级数据的选择应保持一致。

6.4 分配

若某个单元过程的输出物不止一种，可通过将单元过程进一步细化，并分析和建立细化过程中输入和输出的对应关系，以避免分配的发生。若某个单元过程输入与输出无法与评估对象建立直接对应关系，

则需将此过程的输入输出数据进行分配。分配应根据GB/T 24040及GB/T 24044中规定的程序，以下列方式进行：

- a) 优先细化单元过程避免分配；
- b) 无法避免分配时，宜基于相关的潜在物理关系进行分配；
- c) 若无法建立物理关系，宜根据经济价值或其他关系进行分配，且应提供所使用分配关系的依据及计算说明。

6.5 原材料的获取和预处理数据

原材料的获取和预处理数据收集参考模板见附录 A，以下数据应收集初级数据，包括：

- a) 活性物质前驱体：前驱体等原材料消耗量、能源消耗量、废弃物排放量和活性物质产量；
- b) 电解液生产：电解液盐等原材料消耗量、能源消耗量、废物排放量和电解液产量；
- c) 壳体生产与组装：金属板等原材料消耗量、能源消耗量、废物排放量和壳体产量。

6.6 电池单体制造数据

6.6.1 电极段制造数据

电极段制造时，以下数据应收集初级数据，包括：

- a) 电极活性物质、浆料、外加剂等原材料消耗量、能源消耗量、废弃物排放量和电极产量；
- b) 配料、涂布、辊压、模切及分切工艺过程的能源消耗量、废物排放量。

电极活性物质生产可视为活性物质前驱体生产，可根据企业实际用料配比采用次级数据进行量化。

6.6.2 装配段制造数据

装配段制造时，以下数据应收集初级数据，包括：

- a) 隔膜、保护片、转接片等原材料消耗量、能源消耗量、废弃物排放量和电池单体半成品产量；
- b) 卷绕、热压、X-Ray、配对贴胶、极耳超声焊、盖板刻码、转接片焊接、合芯、入壳点焊、周边焊及一次氦检工艺过程的能源消耗量、废物排放量。

6.6.3 检测段制造数据

检测段制造时，以下数据应收集初级数据，包括：

- a) 电池单体半成品产量；
- b) 烘烤、注液、化成、分容、自放电测试、分选及包膜工艺过程的能源消耗量、废物排放量。

7 碳足迹量化

7.1 通则

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）最新发布的100年全球变暖潜势值（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，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂eq）。产品碳足迹为所有温室气体潜在在气候变化影响的总和。

电池单体碳足迹按照式（1）进行计算：

$$E = C_{rm} + C_{cm} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

E ——电池单体规定功能单位下产品碳足迹量化结果，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂eq）；

C_{rm} ——电池单体规定功能单位下原材料的获取和预处理阶段温室气体量化结果，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂eq），量化方法见式（2）；

C_{cm} ——电池单体规定功能单位下电池单体制造阶段温室气体量化结果，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2eq ），量化方法见式（3）。

7.2 原材料的获取和预处理阶段温室气体量化

原材料的获取和预处理阶段温室气体量化应按照式（2）进行计算：

$$C_{rm} = \Sigma(AD_i \times EF_i \times GWP_i) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

C_{rm} ——电池单体规定功能单位下原材料的获取和预处理阶段温室气体量化结果，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2eq ）；

AD_i ——第*i*种原材料的获取和预处理阶段的温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF_i ——第*i*种原材料的获取和预处理阶段对应的温室气体排放因子，单位与温室气体获得数据的单元相匹配；

GWP_i ——第*i*种原材料的获取和预处理阶段的全球变暖潜势值，详见附录B。

7.3 电池单体制造阶段温室气体量化

电池单体制造阶段温室气体量化应按照式（3）进行计算：

$$C_{cm} = \Sigma(AD_j \times EF_j \times GWP_j) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

C_{cm} ——电池单体规定功能单位下电池单体制造阶段温室气体量化结果，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2eq ）；

AD_j ——第*j*种电池单体制造阶段的温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF_j ——第*j*种电池单体制造阶段对应的温室气体排放因子，单位与温室气体获得数据的单元相匹配；

GWP_j ——第*j*种电池单体制造阶段的全球变暖潜势值。

8 可比性

电池单体的产品碳足迹量化结果可用于遵循本节要求的比较研究，也可用于比较足迹声明。

比较产品碳足迹研究应包括整个生命周期并遵循相同的量化要求。

在目标和范围界定阶段，应符合以下要求：

- a) 产品类别的定义和描述(例如功能、技术性能和用途)相同；
- b) 功能单位相同；
- c) 系统边界相同；
- d) 数据描述相同；
- e) 输入输出的取舍准则相同；
- f) 数据质量要求（例如覆盖率、精度、完整性、代表性、一致性和可重复性）一致；
- g) 假设情景相同（重点针对使用阶段和生命末期阶段）；
- h) 特定温室气体排放量和清除量(例如由于土地利用变化或用电)处理方法相同；
- i) 单位相同。

对生命周期清单和生命周期影响评价，应遵循以下原则：

- 数据收集方法和数据质量要求等同；
- 计算程序相同；
- 流的分配等效；
- 使用的全球变暖潜势相同。

9 产品碳足迹评价报告要素

电池单体碳足迹评价报告要素应包括但不限于以下信息：

- a) 研究的产品及产品描述；
- b) 评价系统；
- c) 依据的标准编号；
- d) 生命周期阶段确定和描述；
- e) 系统边界的图示和描述；
- f) 被排除的过程合理性说明；
- g) 初级数据的整理和来源；
- h) 次级数据的整理和来源；
- i) 取舍准则；
- j) 分配方法；
- k) 生命末期情景说明；
- l) 系统边界内所有过程的当量二氧化碳排放的清单；
- m) 数据质量分析和说明；
- n) 产品生命周期碳足迹量化结果。

附录 A

(资料性)

数据收集清单

表 A.1~表 A.4 为原材料的获取和预处理阶段收集清单模板，表 A.5~表 A.7 为电池单体制造阶段收集清单模板。

表 A.1 产品基本信息

产品基 本信息	产品名称及型号	
	统计期内总产量	
	产品良率	
	产品尺寸	
	单个电池单体产品净重	
	标准容量	
	额定电压	
	工作电压范围	
	工作温度	
	额定充放电倍率	
	最大持续充放电倍率	
	循环寿命	
	生产地点	
	销售及使用地点	
	产品分销的主要运输方式	
产品保修年限		
数据统计周期		

表 A.2 电极活性物质生产数据收集模板

单元过程名称: 电极活性物质生产过程						
数据收集时间段	XX 年 XX 月 XX 日-XX 年 XX 月 XX 日					
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电极活性物质	t					标注具体名称, 如 NCM
2 材料消耗						
材料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
活性物质前驱体	t					正/负极
铜箔	t					
粘结剂	kg					说明具体种类
溶剂	kg					说明具体种类
其他外加剂	kg					说明具体种类
其他材料						说明具体种类
3 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kWh					电力来源
天然气	m ³					标注热值
其他能源						
4 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	备注		
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
氧化亚氮	kg					
其他温室气体	kg			标注具体温室气体种类		
5 固体废弃物						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
一般固废	kg					说明固废类型和处理方式
危险废物	kg					说明危废类型和处理方式

表 A.3 电解液生产数据收集模板

单元过程名称:电解液生产过程						
数据收集时间段	XX 年 XX 月 XX 日-XX 年 XX 月 XX 日					
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电解液	t					
2 材料消耗						
材料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电解液盐	t					
碳酸丙烯酯	kg					
碳酸二甲酯						
其他外加剂						说明具体种类
其他材料						说明具体种类
3 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kWh					电力来源
天然气	m ³					标注热值
其他能源						
4 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	备注		
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
氧化亚氮	kg					
其他温室气体	kg			标注具体温室气体种类		
5 固体废弃物						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
一般固废	kg					说明固废类型和处理方式
危险废物	kg					说明危废类型和处理方式

表 A.4 壳体生产与组装数据收集模板

单元过程名称:壳体生产与组装过程						
数据收集时间段	XX 年 XX 月 XX 日-XX 年 XX 月 XX 日					
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
成品壳体	kg					
2 材料消耗						
材料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
金属板	kg					说明具体金属类型
塑料	kg					
碳纤维						
其他材料						说明具体种类
3 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kWh					电力来源
天然气	m ³					标注热值
其他能源						
4 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	备注		
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
氧化亚氮	kg					
其他温室气体	kg			标注具体温室气体种类		
5 固体废弃物						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
一般固废	kg					说明固废种类和处理方式
危险废物	kg					说明危废种类和处理方式

表 A.5 电极段生产数据收集模板

单元过程名称: 电极生产过程						
数据收集时间段	XX 年 XX 月 XX 日-XX 年 XX 月 XX 日					
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电极	t					标注具体名称
2 材料消耗						
材料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电极活性物质	t					标注具体名称
料浆	kg					
收集器						说明具体种类
其他外加剂						说明具体种类
其他材料						说明具体种类
3 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kWh					电力来源
天然气	m ³					标注热值
其他能源						
4 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	备注		
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
氧化亚氮	kg					
其他温室气体	kg			标注具体温室气体种类		
5 固体废弃物						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
一般固废	kg					说明固废类型和处理方式
危险废物	kg					说明危废类型和处理方式

表 A.6 电池单体装配数据收集模板

单元过程名称: 电池单体装配过程						
数据收集时间段	XX 年 XX 月 XX 日-XX 年 XX 月 XX 日					
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电池单体半成品						
2 材料消耗						
材料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
隔膜						
正极保护片						
负极保护片						
正极转接片						
负极转接片						
3 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kWh					电力来源
天然气	m ³					标注热值
其他能源						
4 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	备注		
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
氧化亚氮	kg					
其他温室气体	kg			标注具体温室气体种类		
5 固体废弃物						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
一般固废	kg					说明固废种类和处理方式
危险废物	kg					说明危废种类和处理方式

表 A.7 电池单体检测数据收集模板

单元过程名称: 电池单体检测过程						
数据收集时间段	XX 年 XX 月 XX 日-XX 年 XX 月 XX 日					
1 产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电池单体半成品						
2 材料消耗						
材料类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
3 能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
电	kWh					电力来源
天然气	m ³					标注热值
其他能源						
4 排放到空气						
排放种类	单位	数量	数据来源	备注		
二氧化碳	kg					
甲烷	kg					
氧化亚氮	kg					
其他温室气体	kg			标注具体温室气体种类		
5 固体废弃物						
排放种类	单位	数量	数据来源	运输方式	运输距离	备注
一般固废	kg					说明固废种类和处理方式
危险废物	kg					说明危废种类和处理方式

附录 B

(资料性)

温室气体 100 年全球变暖潜势

主要温室气体的全球变暖潜势 (GWP) 如表 B.1 所示。

表 B.1 温室气体全球变暖潜势表

温室气体名称	分子式	全球变暖潜势 (GWP)
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	27.9
氧化亚氮	N ₂ O	273
氢氟碳化物 (HFCs)		
HFC-23	CHF ₃	14600
HFC-32	CH ₂ F ₂	771
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3740
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1530
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	5810
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	164
HFC-227ea	CF ₃ CHFCF ₃	3600
HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	8690
HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	962
HFC-365mfc	CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃	914
HFC-43-10mee	CF ₃ CHFCHFCF ₂ CF ₃	1600
全氟化物		
PFC-14	CF ₄	7380
PFC-116	C ₂ F ₆	12400
PFC-218	C ₃ F ₈	9290
PFC-31-10	n-C ₄ H ₁₀	10000
PFC-C-318	cyc (-CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ -)	10200
PFC-41-12	n-C ₅ F ₁₂	9220
PFC-51-14	n-C ₆ F ₁₄	8620
六氟化硫	SF ₆	25200
三氟化氮	NF ₃	17400
其他		
CFC-11	CCl ₃ F	5560
注：数据来源为 IPCC 第一工作组第六次评估报告 (IPCC, Working Group Contribution to the Sixth Assessment Report (AR6), Climate Change 2021; The Physical Science Basis), 第七章, 表 7.15 中 GWP 100-year 值。如上述文件更新, 则采用最新版数据。		

本标准版权归中国化工学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国化工学会文字上的许可外，不许以任何形式复制该标准。
中国化工学会地址：北京市朝阳区安定路 33 号化信大厦 B 座 7 层
邮政编码：100029 电话：010-64455951 传真：010-64411194
网址：www.ciesc.cn