



中华人民共和国国家标准

GB/T 46565—2025

基于项目的温室气体减排量评估 技术规范 动力电池梯次利用

Technical specifications for assessment of greenhouse gas emission
reductions at the project level—Echelon utilization of retired vehicle battery

2025-10-31 发布

2025-10-31 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 温室气体减排量评估	2
4.1 评估内容	2
4.2 评估程序	3
4.3 项目边界的确定	3
4.4 温室气体排放源识别	3
4.5 温室气体种类确定	3
4.6 项目及基准线情景确定	4
4.7 减排量计算	4
4.8 监测及数据质量管理	4
4.9 减排量评估报告的编制	5
附录 A (资料性) 相关参数推荐值	6
附录 B (规范性) 计算方法	7
B.1 项目和基准线情景排放量计算	7
B.2 监测数据和要求	9
参考文献	11



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。

本文件由全国环境管理标准化技术委员会(SAC/TC 207)提出。

本文件由全国环境管理标准化技术委员会(SAC/TC 207)和全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)共同归口。

本文件起草单位：上海第二工业大学、中国标准化研究院、江苏天能新材料有限公司、浙江华友绿能科技有限公司、厦门钨业股份有限公司、上海鹰领信息科技有限公司、浙江新时代中能科技股份有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、江西赣锋循环科技有限公司、江西睿达新能源科技有限公司、武汉动力电池再生技术有限公司、上海伟翔众翼新能源科技有限公司、上衡道国际标准技术服务(上海)有限公司、安徽绿沃循环能源科技有限公司、安徽沃博源科技有限公司、上海益驰思环境技术有限公司、前石标准技术服务(苏州)有限公司、长沙金凯循环科技有限公司、赣州龙凯科技有限公司、湖南云储循环新能源科技有限公司、广东迪度新能源有限公司、广东鲲鹏环保技术有限公司、江苏锂辉科技有限公司、中青环境(山东)有限责任公司、云储新能源科技有限公司。

本文件主要起草人：郝皓、庄绪宁、徐秉声、宋小龙、甄爱钢、鲍伟、吕喆、徐家斌、侯姗、张迺嘉、高东峰、姚晓波、宋隽、侯晓川、章小明、陈华根、陆星喻、张宇平、秦玉洁、孟凡奇、李成、李运生、马立强、吴心平、祝小明、肖巍、卢宁、刘静茹、颜群轩、刘超、熊伟、张轶莹、钱小龙、方大伟、过海华、曾庆前、裴鹏举、王海、朱伟、慈松。

引 言

动力电池梯次利用是电池行业减排的重要途径。本文件动力电池梯次利用是指对安全性高、容量保持率好的退役动力电池,经过拆解、分类、检测、重组等相关工艺,在“低速电动车(不含电动自行车)、通信基站备电、小型储能”等典型场景进行再利用。动力电池梯次利用既延长电池的使用寿命,又减少生产新电池的资源 and 能源消耗,避免相关温室气体排放,是推动新能源汽车、动力电池等行业绿色低碳发展的重要举措,有助于推动我国碳达峰碳中和目标的实现。

本文件基于基准线情景和项目情景相关温室气体排放源、温室气体种类的识别和分析,提出了动力电池梯次利用项目的温室气体减排量化方法,旨在指导退役动力电池梯次利用项目科学、合理和审慎评估温室气体减排量。

为便于国内国际交流,根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的有关要求,本系列文件的量值单位使用“国际量值单位+物质(元素)”或“物质(元素)+国际量值单位”的形式进行表示,如 kgC 表示千克碳、kgCO₂e 表示千克二氧化碳当量、Nm³ 表示标准状况下的立方米等。



基于项目的温室气体减排量评估 技术规范 动力电池梯次利用

1 范围

本文件规定了退役动力电池梯次利用项目温室气体减排量评估的内容、程序、项目边界确定、排放源识别、温室气体种类、项目及基准线情景、减排量计算、监测及数据质量管理及减排量评估报告的编制。

本文件适用于退役动力电池梯次利用项目,梯次利用的场景为低速电动车(不含电动自行车)、通信基站备用电源、小型储能系统等。

本文件不适用于电动自行车、大型储能项目。

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 33760—2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

3 术语和定义

GB/T 33760—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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。

[来源:GB/T 32150—2015,3.1,有修改]

3.2

温室气体源 greenhouse gas source

向大气中排放温室气体的单元或过程。

[来源:GB/T 33760—2017,3.2]

3.3

温室气体排放 greenhouse gas emission

在特定时段内释放到大气中的温室气体总量(以质量单位计算)。

[来源:GB/T 32150—2015,3.6]

3.4

温室气体减排量 greenhouse gas emission reduction

经计算得到的一定时期内项目所产生的温室气体排放量与基准线情景的排放量相比较的减少量。

[来源:GB/T 33760—2017,3.5]

3.5

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]

3.6

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent

CO₂e

在辐射强迫上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注:二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源:GB/T 32150—2015,3.16,有修改]

3.7


退役动力电池 retired vehicle battery

在汽车研发测试、使用、维修、车辆报废等过程中产生的失去原有使用价值的动力电池包、模组及单体。

3.8

梯次利用 echelon use

车用动力电池退役后,整体或经过拆解、分类、检测、重组与装配等相关工艺,能够以电池包或模块或单体的形式再次应用到包括但不限于基站备电、储能、低速动力等相关目标领域的过程。

[来源:GB/T 34015.4—2021,3.1] 

3.9

重组 recombining

将通过性能检测并适于梯次利用的电池重新进行成组、均衡管理、电池监测管理、安全检测、系统集成等,使其达到梯次利用标准的处理过程。

3.10

基准线情景 baseline scenario

用来提供参照的,在不实施项目的情景下可能发生的假定情景。

[来源:GB/T 33760—2017,3.4]

3.11

项目业主 project owner

对项目进行全面控制并负责的组织或个人。

[来源:GB/T 33760—2017,3.10]

4 温室气体减排量评估

4.1 评估内容

动力电池梯次利用项目温室气体减排量评估内容主要包括:

- a) 项目边界的确定;
- b) 温室气体排放源识别;
- c) 温室气体种类确定;
- d) 项目及基准线情景确定;
- e) 减排量计算;

- f) 监测及数据质量管理；
g) 减排量评估报告的编制。

4.2 评估程序

动力电池梯次利用项目温室气体减排量评估程序按照 GB/T 33760—2017 中 5.2 执行。

4.3 项目边界的确定

动力电池梯次利用项目边界包括退役动力电池包/模组收集、运输、检测、分类、拆分、重组为梯次电池等相关的设备和设施(系统),见图 1 中的项目情景,电池使用、材料再生和废弃物处置等相关设备和设施(系统)不包括在项目边界内。基准线情景的边界包括替代电池上游材料获取、加工及制造相关的设备和设施(系统),见图 1 中的基准线情景。

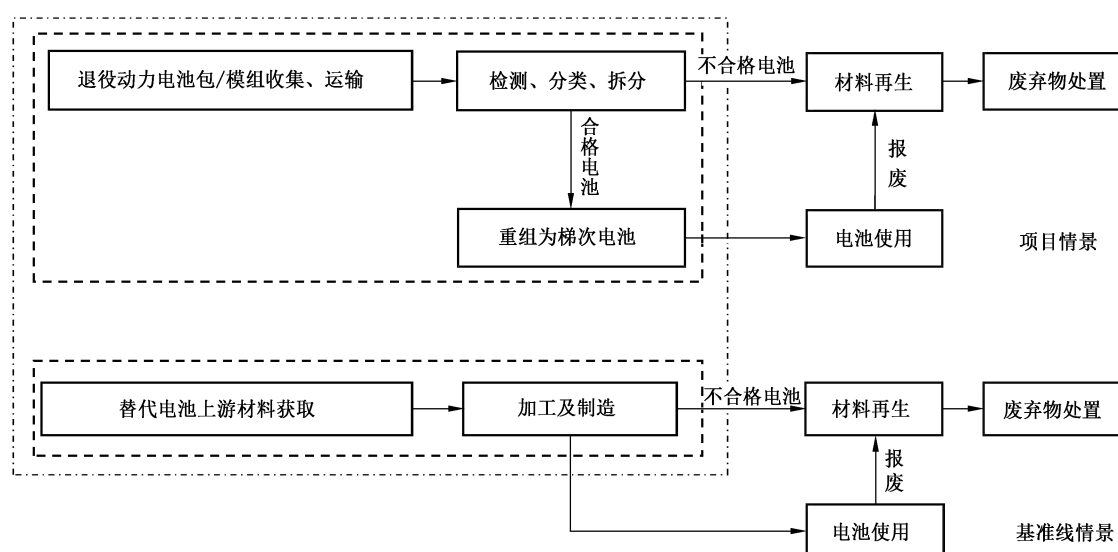


图 1 温室气体排放核算边界

4.4 温室气体排放源识别

动力电池梯次利用项目情景与基准线情景主要温室气体排放源如表 1 所示。

表 1 项目情景与基准线情景主要温室气体排放源

类别	排放源	具体排放源
项目情景	梯次电池生产及所投入部件或材料上游生产的排放	1) 电池收集、运输、检测、分类、拆分、重组等过程的化石能源燃烧排放和电力消耗排放； 2) 电池管理系统、线路板、钢壳、铜线等部件或材料上游生产过程的化石能源燃烧排放和电力消耗排放
基准线情景	替代电池生产及上游材料生产的排放	替代电池上游材料生产、运输、加工及电池制造全过程的化石能源燃烧排放和电力消耗排放

4.5 温室气体种类确定

动力电池梯次利用项目所涉及温室气体主要来源于化石能源燃烧和电力消耗,温室气体种类以

CO₂ 为主。CH₄、N₂O 为次要排放源，忽略不计。

4.6 项目及基准线情景确定

表 2 给出了项目情景与基准线情景的内容，本文件规定的动力电池梯次利用温室气体减排项目基准线情景为：低速电动车（不含电动自行车）、通信基站备用电源、小型储能系统使用新电池的情景。基准线情景下的铅蓄电池和磷酸铁锂电池在低速电动车（不含电动自行车）、通信基站备用电源、小型储能系统等领域的市场占比根据实际情况进行确定，其市场占比相关参数见附录 A 的表 A.1。

如基准线情景不适用，可根据实际情况另行设定并充分说明理由。

表 2 项目情景与基准线情景

序号	项目情景	序号	基准线情景
P1	动力电池梯次应用于低速电动车动力领域（不含电动自行车）	B1	铅蓄电池和磷酸铁锂电池按市场占比用于低速电动车（不含电动自行车）
P2	动力电池梯次应用于通信基站备电领域	B2	铅蓄电池和磷酸铁锂电池按市场占比用于通信基站备用电源
P3	动力电池梯次应用于小型储能领域	B3	铅蓄电池和磷酸铁锂电池按市场占比用于小型储能系统

4.7 减排量计算

动力电池梯次利用项目温室气体排放量、基准线情景下排放量和泄漏量应按附录 B 中表 B.1 计算。项目产生的温室气体减排量由式(1)计算：

$$ER = BE - PE - LE \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- ER ——核算期内的项目温室气体减排量，以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计；
- BE ——核算期内的基准线温室气体排放量，以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计；
- PE ——核算期内的项目温室气体排放量，以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计；
- LE ——核算期内开展项目所导致的温室气体泄漏排放量，以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计。

注：项目活动没有导致边界外排放增加的情况，没有泄漏发生。

4.8 监测及数据质量管理

4.8.1 温室气体减排量活动数据应从已实施并稳定运行的动力电池梯次利用项目获得，项目业主应选择或建立相关的准则和程序，对与项目有关的和受项目影响的温室气体源进行定期监测或估算，对于选择不进行定期监测的温室气体源，应说明其理由。应测量和记录动力电池收集、运输、检测、分类、拆分、合格电池重组等过程的电力、化石能源、材料或部件等消耗量。

4.8.2 制定动力电池梯次利用项目温室气体减排量评估的监测程序应按照 GB/T 33760—2017 中 5.10 执行。需要监测的数据及要求按照表 B.2 执行。

4.8.3 在项目实施中，项目业主应按 GB/T 33760—2017 中 5.11 实施数据质量管理，通过各类测量仪器或仪表的监测获得温室气体排放数据，记录、汇编和分析有关数据，并对数据存档，保证测量过程和管理符合质量和规范要求。

4.8.4 在进行监测数据测量前应确保测量仪器或仪表精度满足相关要求，定期检定和校准，检定机构

应具有测量仪器/表检定资质。

4.8.5 应建立全过程数据质量管理程序,对与项目和基准线情景有关的数据和信息进行管理,在对温室气体减排量进行计算时,宜尽可能减少不确定性。

4.8.6 如果项目活动消耗的电力来自电网,应使用电网排放因子,电网排放因子采用国家主管部门最新发布的排放因子。

4.8.7 其他数据质量管理按照 GB/T 33760—2017 执行。

4.9 减排量评估报告的编制

减排量评估报告编制要求和内容按照 GB/T 33760—2017 执行。



附 录 A
(资料性)
相关参数推荐值

A.1 基准线情景中铅蓄电池和磷酸铁锂电池在不同应用领域的市场占比参数见表 A.1。

表 A.1 基准线情景中铅蓄电池和磷酸铁锂电池市场占比参数

序号	基准线情景	参数	铅蓄电池市场占比(x_0)	磷酸铁锂电池市场占比(x_1)
B1	铅蓄电池和磷酸铁锂电池用于低速电动车(不含电动自行车)	参考值	80%	20%
B2	铅蓄电池和磷酸铁锂电池用于通信基站备用电源		40%	60%
B3	铅蓄电池和磷酸铁锂电池应用于小型储能系统		3%	97%
注：数据取值来源为参考文献[4]~[6]，如有更新，参考公布的最新数据。				

A.2 替代电池上游材料获取、加工及制造等生产的温室气体排放量及平均充放电性能相关参数见表 A.2。

表 A.2 替代电池生产的温室气体排放量及平均充放电性能相关参数

类别	铅蓄电池($i=0$)	磷酸铁锂电池($i=1$)
替代电池包生产及上游材料生产的温室气体排放量(ME _i)/[kgCO ₂ e/(kW·h)]	31 ^a	100 ^b
替代电池平均充放电次数 n_i (次)	500 ^a	2 000 ^a
注：以上数据如有更新，参考公布的最新数据。		
^a 数据取值来源为行业调研与专家报告。		
^b 数据取值来源为《动力电池碳足迹及低碳循环发展白皮书》。		

A.3 常用化石能源燃烧直接排放的相关参数缺省值见表 A.3。

表 A.3 常用化石能源燃烧直接排放的相关参数缺省值

燃料品种	计量单位	低位发热量 MJ/kg	单位热值含碳量 kgC/MJ	燃料碳氧化率 %
汽油	kg	43.070 ^a	$18.9^b \times 10^{-3}$	98 ^b
柴油	kg	42.652 ^a	$20.2^b \times 10^{-3}$	
液化天然气	kg	51.498 ^c	$15.3^b \times 10^{-3}$	
天然气	10 ³ Nm ³	38.931 ^a	$15.3^b \times 10^{-3}$	
注：气体标准状况是大气压力 101.325 kPa，温度 273.15 K(0℃)。				
^a 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》。				
^b 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南(试行)》。				
^c 数据取值来源为《2005 中国温室气体清单研究》。				

附录 B
(规范性)
计算方法

B.1 项目和基准线情景排放量计算

项目和基准线情景排放量计算方法见表 B.1。

表 B.1 项目和基准线情景排放量计算

情景类别	计算内容	计算方法	监测因子
项目情景	项目排放量	<p>动力电池梯次利用的项目情景下温室气体排放量包括退役动力电池包/模块的收集、运输、检测、分类、拆分、重组等过程及所投入部件或材料上游生产的排放,按式(B.1)计算。</p> $PE = PE_e + PE_f + PE_m \dots\dots\dots (B.1)$ <p>式中:</p> <p>PE ——核算期内,项目情景中温室气体排放总量,以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计;</p> <p>PE_e ——核算期内,电池收集、运输、检测、分类、拆分、重组等过程所消耗电力带来的温室气体排放量,以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计;</p> <p>PE_f ——核算期内,电池收集、运输、检测、分类、拆分、重组等过程消耗化石能源带来的温室气体排放量,以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计;</p> <p>PE_m ——核算期内,电池重组过程所投入部件或材料上游生产所带来的温室气体排放量,以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计</p>	E_e 、 $AD_{j,k}$
		<p>电力消耗带来的排放量主要基于核算边界内各设施、设备(系统)的电力消耗总量乘以电力排放因子,按式(B.2)计算。</p> $PE_e = E_e \cdot F_e \dots\dots\dots (B.2)$ <p>式中:</p> <p>PE_e ——核算期内,电池收集、运输、检测、分类、拆分、重组等过程所消耗电力带来的温室气体排放量,以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计;</p> <p>E_e ——核算期内,电池收集、运输、检测、分类、拆分、重组等过程消耗的电力总量,单位为千瓦时(kW·h);</p> <p>F_e ——电网排放因子,对使用自发绿电或实现绿电直连的企业可使用自身电力排放因子,以千克二氧化碳当量每千瓦时[kgCO₂e/(kW·h)]计</p>	
		<p>化石能源消耗带来的排放量主要基于核算边界内各设施、设备(系统)分品类的化石燃料消耗量乘以相应的燃料含碳量和碳氧化率,逐层累加汇总,按式(B.3)计算。</p> $PE_f = \sum_j \sum_k \left(AD_{j,k} \cdot CC_{j,k} \cdot OF_{j,k} \cdot \frac{44}{12} \right) \dots\dots\dots (B.3)$ <p>式中:</p> <p>PE_f ——核算期内,电池收集、运输、检测、分类、拆分、重组等过程消耗化石能源带来的温室气体排放量,以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计;</p> <p>j ——设施、设备(系统)序号;</p> <p>k ——化石能源品种;</p>	

表 B.1 项目和基准线情景排放量计算 (续)

情景类别	计算内容	计算方法	监测因子
项目情景		<p>$AD_{j,k}$——设施、设备(系统)i的化石能源品种k消耗量,液体燃料单位为千克(kg),气体燃料以千标立方米(10^3Nm^3)计;</p> <p>$CC_{j,k}$——设施、设备(系统)i的化石能源k的含碳量,液体燃料以千克碳每千克燃料(kgC/kg)计,气体燃料以千克碳每千标立方米(kgC/10^3Nm^3)计;</p> <p>$OF_{j,k}$——化石能源k在设施i种燃烧的碳氧化率,%;</p> <p>$\frac{44}{12}$——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。</p> <p>注:相关参数$CC_{j,k}$、$OF_{j,k}$的缺省值可参考 A.3。</p>	E_e 、 $AD_{j,k}$
	项目排放量	<p>电池重组过程所投入部件或材料上游生产所带来的温室气体排放量主要基于材料或部件上游生产过程的电力消耗量乘以其相应的碳排放因子,以及化石燃料消耗量乘以相应的燃料含碳量和碳氧化率,累加汇总,按式(B.4)计算。</p> $PE_m = \sum_m MP_{m,e} \cdot F_e + \sum_m \sum_k \left(MP_{m,k} \cdot CC_{m,k} \cdot OF_{m,k} \cdot \frac{44}{12} \right) \dots\dots\dots (B.4)$ <p>式中:</p> <p>PE_m——核算期内,电池重组过程所投入部件或材料上游生产所带来的温室气体排放量,以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计;</p> <p>m——投入部件或材料的种类;</p> <p>k——化石能源品种;</p> <p>$MP_{m,e}$——核算期内,投入部件或材料m上游生产所消耗的电力,单位为千瓦时(kW·h);</p> <p>F_e——电网排放因子,对使用自发绿电或实现绿电直连的企业可使用自身电力排放因子,以千克二氧化碳当量每千瓦时[kgCO₂e/(kW·h)]计;</p> <p>$MP_{m,k}$——核算期内,投入部件或材料m上游生产化石能源品类k的消耗量,液体燃料单位为千克(kg),气体燃料以千标立方米(10^3Nm^3)计;</p> <p>$CC_{m,k}$——核算期内,投入部件或材料m上游生产消耗化石能源品类k的含碳量,液体燃料以千克碳每千克燃料(kgC/kg)计,气体燃料以千克碳每千标立方米(kgC/10^3Nm^3)计;</p> <p>$OF_{m,k}$——投入部件或材料m上游生产消耗化石能源品类k的燃烧碳氧化率,%;</p> <p>$\frac{44}{12}$——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。</p> <p>注:相关参数$CC_{m,k}$、$OF_{m,k}$的缺省值见 A.3。</p>	MP_m 、 $MP_{m,e}$ 、 $MP_{m,k}$

表 B.1 项目和基准线情景排放量计算 (续)

情景类别	计算内容	计算方法	监测因子
基准线情景	基准线排放量	<p>基准线情景温室气体排放量包括退役动力电池梯次利用替代同等容量电池(铅蓄电池和磷酸铁锂电池)在上游材料生产、运输、加工及电池制造全过程的温室气体排放总量,同时考虑不同电池替代系数的影响,按式(B.5)、式(B.6)计算。</p> $BE = Q \cdot \sum_i \gamma_i \cdot x_i \cdot ME_i \quad \dots\dots\dots (B.5)$ <p>式中:</p> <p>BE —— 基准线情景的温室气体排放量,以千克二氧化碳当量(kgCO₂e)计;</p> <p>Q —— 梯次利用电池的电池容量,单位为千瓦时(kW·h);</p> <p>i —— 被替代电池的类别,0代表铅蓄电池,1代表磷酸铁锂电池;</p> <p>ME_i —— 单位容量替代电池 i 在上游材料生产、运输、加工及电池制造全过程的温室气体排放量,以千克二氧化碳当量每千瓦时[kgCO₂e/(kW·h)]计;</p> <p>γ_i —— 梯次利用电池对被替代电池 i 的替代系数;</p> <p>x_i —— 替代电池 i 在基准线情景中的市场占比</p> <p>梯次利用电池的替代系数 γ_i 由式(B.6)计算。</p> $\gamma_i = \frac{n}{n_i} \quad \dots\dots\dots (B.6)$ <p>式中:</p> <p>γ_i —— 梯次利用电池对替代电池 i 的替代系数;</p> <p>n —— 梯次利用电池使用过程的充放电次数,以次计;</p> <p>n_i —— 替代电池 i 使用过程的充放电次数,以次计</p>	Q、n
		<p>基准线 B1、B2、B3 情景下的温室气体排放量可根据不同 x_0、x_1 值由式(B.5)、式(B.6) 分别进行计算,其中参数 x_0、x_1 值见 A.1</p>	

B.2 监测数据和要求

监测数据和要求见表 B.2。

表 B.2 监测数据和要求

监测因子	描述	单位	监测目的	来源	测量方法	监测频率	质量评价(QA)/ 质量控制(QC) 过程
E_e	电池在收集、运输、检测、分类、拆分、重组等过程中所消耗的总电量	kW·h	计算基准线排放量和项目排放量	项目业主的测量和统计记录	仪表测量和统计值	连续监测和统计	1) 测量仪器(表)应定期维护以达到相应的标准要求; 2) 测量仪器(表)的记录应确保数据的一致性; 3) 定期请有资质的机构对测量仪器/表进行检定,使其符合国家标准
$AD_{j,k}$	电池在收集、运输、检测、分类、拆分、重组等过程中所消耗的化石能源量	kg 或 10^3Nm^3					
Q	梯次电池的电池容量	kW·h					
n	梯次电池使用过程中的理论充放电次数	—					
MP_m	重组过程中所消耗的部件或材料量	kg	计算项目排放量	项目业主的测量和统计记录,或供应商提供的统计数据与说明	仪表测量和统计值	连续监测和统计	
$MP_{m,e}$	所投入部件或材料上游生产所消耗的电量	kW·h					
$MP_{m,k}$	所投入部件或材料上游生产所消耗的化石能源量	kg 或 10^3Nm^3					

参 考 文 献

- [1] GB/T 19596 电动汽车术语
- [2] GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- [3] GB/T 34015.4—2021 车用动力电池回收利用 梯次利用 第4部分:梯次利用产品标识
- [4] 艾瑞咨询. 2024 年中国两轮电动车行业研究 [R/OL]. [2025-02-25]. <https://www.iresearch.com.cn/Detail/report?id=4345&isfree=0>
- [5] 中国能源研究会储能专委会, 中关村储能产业技术联盟. 2023 年储能产业研究白皮书 [R/OL]. [2025-02-25]. https://www.esresearch.com.cn/pdf/get_watermark/?id=290&type=report&file=remark_file
- [6] 王海波, 张春强, 林虹, 钱飞宏, 袁朝勇, 金永根, 蔡军全, 焦亚伟, 曹国庆. 2024 年中国废电池回收利用行业发展情况报告 [J/OL]. 电池工业. [2025-02-25]. <https://link.cnki.net/urlid/32.1448.TM.20250324.1205.002>
- [7] 联合国全球契约组织. 践行全球发展倡议, 加速实现可持续发展目标: 动力电池碳足迹及低碳循环发展白皮书 [Z/OL]. [2025-02-25]. <https://mp.weixin.qq.com/s/Qkte88vVQaWp5d8cdSvZLw>
- [8] 国家统计局能源统计司. 中国能源统计年鉴 2021 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2022.
- [9] 国家发展和改革委员会办公厅. 省级温室气体清单编制指南(试行): 发改委气候办 [2011] 1041 号.
- [10] 国家发展和改革委员会应对气候变化司. 2005 中国温室气体清单研究 [M]. 北京: 中国环境出版社, 2014.
-

