



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

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

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

草案版次选择

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前 言 II

引 言 III

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 概述 2

 4.2 边界及排放源识别 3

 4.3 温室气体种类确定 3

 4.4 项目及基准线情景确定 3

 4.5 减排量计算 4

 4.6 监测及数据质量管理 4

 4.7 减排量评估报告的编制 4

附 录 A （资料性） 相关参数推荐值 5

附 录 B （规范性） 计算方法 7

参 考 文 献 9

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。

本文件由××××提出。

本文件由××××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、前石标准技术服务（苏州）有限公司。

本文件主要起草人：

引 言

梯次利用是对安全性高、容量保持率好的退役动力电池进行再利用，典型应用场景是低速动力、储能、通信基站备电等，动力电池的梯次利用可延长电池使用寿命，减少新电池生产，从生产端实现资源节约和温室气体减排。推动动力电池梯次利用是推动新能源汽车及动力电池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。

本文件位于碳达峰碳中和标准体系中一级子体系基础通用、二级子体系碳监测核算核查、三级子体系项目碳减排量评估中，基于保守的基准线情景进行动力电池梯次利用项目温室气体排放量评估，旨在指导动力电池梯次利用企业识别温室气体排放源、评估温室气体减排量。

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

本文件规定了动力电池梯次利用项目温室气体减排量评估的总则、边界及排放源识别、温室气体种类确定、项目及基准线情景确定、减排量计算、监测及数据质量管理、减排量评估报告编制等内容。

本文件适用于在我国境内开展且符合国家相关法律法规与标准规范要求的动力电池梯次利用项目，主要目标领域为低速动力、储能、基站备电等项目的温室气体减排量评估工作，其他的梯次利用领域可参照本文件执行。

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 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

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

GB/T 34015.4 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

3 术语和定义

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]

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

全球变暖潜势 global warming potential

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]

3.7

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气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.16]

3.8

活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源：GB/T 32150—2015， 3.12]

3.9

梯次利用 echelon use

车用动力电池退役后，整体经过拆解、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]

3.10

检测 testing

对退役动力电池进行外观、一致性、剩余寿命、性能状态等系列检测以确定电池性能的过程。

3.11

重组 recombining

将通过性能检测并适于梯次利用的电池进行成组、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。

3.12

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]

3.13

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 概述

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) 项目边界及排放源识别；
- b) 项目及基准线情景确定；

- c) 减排量计算；
- d) 监测及数据质量管理；
- e) 减排量评估报告编制。

4.2 边界及排放源识别

- 4.2.1 动力电池梯次利用项目的系统边界包括与动力电池经拆解后的电池检测、合格电池重组、梯次电池使用等活动相关的设备、设施（系统）或组织等。基准线情景的系统边界包括与替代电池生产相关的原材料获取、加工及制造、电池使用等相关的设备、设施（系统）或组织等。
- 4.2.2 动力电池梯次利用项目的排放源包括边界内相关活动所消耗电力能源、化石能源等产生的温室气体排放，基准线排放源包括边界内相关活动所消耗资源、电力能源、化石能源等产生的温室气体排放。
- 4.2.3 动力电池梯次利用项目和基准线情景碳排放核算边界分别如图 1 和图 2 所示。

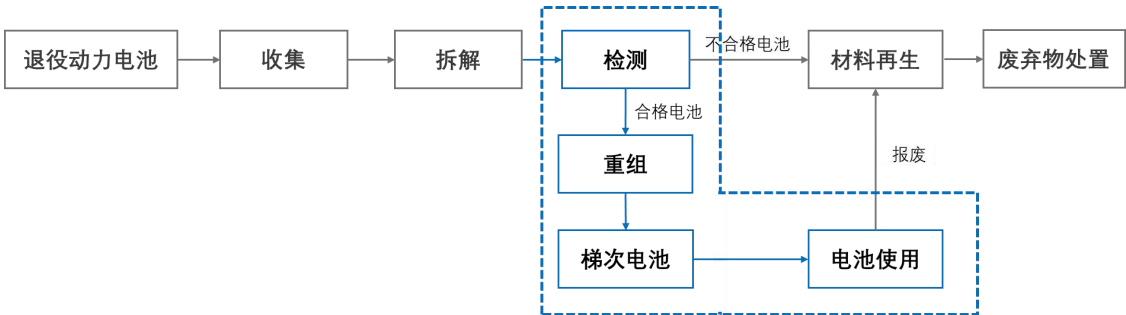


图 1 项目情景碳排放核算边界图

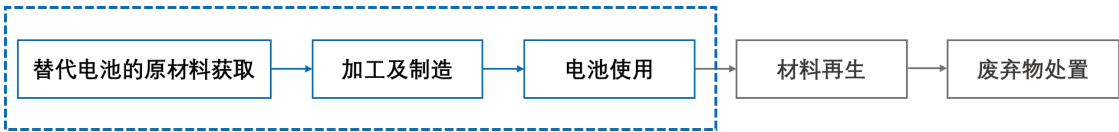


图 2 基准线情景碳排放核算边界图

4.3 温室气体种类确定

动力电池梯次利用项目核算边界范围内的所有温室气体种类均应进行核算。

4.4 项目及基准线情景确定

表1给出了项目及基准线情景，基准线情景下的铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池在低速动力、储能、基站备电等领域的市场占比根据实际情况进行确定。基准线情景下的铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池在低速动力、储能、基站备电等领域的市场占比相关参数见附录A中表A.1。

注：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，但基于保守原则考虑，所有基准线情景下电力排放因子应选取项目所在区域电网的电力排放因子。

表 1 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动力领域	B1	铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池按市场占比应用于低速动力领域

序号	项目情景	序号	基准线情景
P2	动力电池梯次应用于储能领域	B2	铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池按市场占比应用于储能领域
P3	动力电池梯次应用于通信基站备电领域	B3	铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池按市场占比应用于通信基站备电领域

4.5 减排量计算

动力电池梯次利用项目温室气体排放量和基准线情景下的排放量计算式详见附录B中表B.1。
一定时期内项目产生的温室气体减排量由式（1）计算：

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

式中：

- ER* ——一定时期内的项目温室气体减排量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）；
- BE* ——一定时期内的基准线温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）；
- PE* ——一定时期内的项目温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）。

注：对于非CO₂类温室气体，应根据GWP潜值换算成二氧化碳当量。

4.6 监测及数据质量管理

- 4.6.1 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筛选、重组等过程的电力能源、化石能源等消耗量。
- 4.6.2 动力电池梯次利用项目温室气体减排量评估的监测程序制定应按照 GB/T 33760—2017 中 5.10 执行。需要监测的数据及要求详见附录 B 中表 B.2。
- 4.6.3 在项目实施中，项目业主应按规范实施监测准则和程序，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，保证测量管理体系符合质量和规范要求。
- 4.6.4 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，检定和校准机构应具有测量仪器/表检定资质，检定和校准相关要求应依照国家相关计量检定规程执行。
- 4.6.5 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。
- 4.6.6 电力排放因子及化石能源热值应采用国家最新公布的或主管部门认可的相关数据，参见附录 A 中表 A.4 的内容。
- 4.6.7 其他数据质量管理要求按照 GB/T 33760 的要求执行。

4.7 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的要求执行。

附 录 A
(资料性)
相关参数推荐值

基准线情景中铅酸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 基准线情景中铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池市场占比情况

序号	基准线情景	参数	铅酸蓄电池 市场占比 x_0	磷酸铁锂电池 市场占比 x_1
B1	铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池应用于低速动力领域	参考值	80%	20%
B2	铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池应用于储能领域		3%	97%
B3	铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池应用于通信基站备电领域		40%	60%
注：数据来源于行业调研报告 ^[2-4] 。				

替代电池生产过程的温室气体排放量及使用过程的相关参数见表 A.2。

表 A.2 替代电池生产及使用过程的相关参数

类别	铅酸蓄电池 ($i=0$)	磷酸铁锂电池 ($i=1$)
替代电池单位容量生产过程的温室气体排放量 ME_i (kg CO ₂ e/ kWh)	49	109
替代电池平均充电转化率 α_1 (%)	80	97
替代电池平均充放电次数 n_i (次)	500	2000
注：数据来源于调研与行业报告 ^[4, 5] 。		

我国区域电力平均 CO₂ 排放因子数值参见表 A.3。

表 A.3 2021 年我国区域电力平均 CO₂ 排放因子

区域	排放因子(kg CO ₂ /kWh)
华北	0.7120
东北	0.6012

区域	排放因子(kg CO ₂ /kWh)
华东	0.5992
华中	0.5354
西北	0.5951
南方	0.4326
西南	0.2113
注：数据来自《生态环境部、国家统计局关于发布2021年电力二氧化碳排放因子的公告》。	

常用化石能源使用过程中的平均 CO₂ 当量排放因子数值参见表 A.4。

表 A. 4 主要化石能源平均 CO₂ 排放因子

燃料品类	平均低位发热量NCM (MJ/kg)	单位热值含碳量 (tC/TJ)	碳氧化率 (%)	单位热值二氧化碳当量 排放因子 (tCO ₂ e/MJ)
汽油	43.070	18.9	100	67.5×10 ⁻⁶
柴油	42.652	20.2	100	75.5×10 ⁻⁶
天然气	38.931	15.3	100	54.3×10 ⁻⁶
液化天然气	51.434	15.3	100	54.3×10 ⁻⁶
注：排放因子数据来自《生态环境部、国家统计局关于发布2021年电力二氧化碳排放因子的公告》中排放因子计算说明。				

附 录 B
(规范性)
计算方法

项目和基准线情景排放量计算见表B.1。

表 B.1 项目和基准线情景排放量计算

项目情景	项目排放量	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经回收拆解后的检测、重组、梯次电池使用等过程的排放量，由式（1）进行计算。 $PE = PE_t + PE_a + PE_u \quad \dots\dots\dots (1)$ 式中： PE ——一定时期内，项目情景中温室气体排放总量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）； PE_t ——一定时期内，退役动力电池为开展梯次利用而进行的检测活动所带来的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）； PE_a ——一定时期内，退役动力电池为开展梯次利用而进行的重组活动所带来的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）； PE_u ——梯次利用电池使用过程中的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）。 退役动力电池检测、重组过程的温室气体排放量，由式（2）进行计算。 $PE_t + PE_a = E_e \cdot F_e + E_f \cdot F_f \quad \dots\dots\dots (2)$ 式中： PE_t、PE_a——一定时期内，动力电池梯次利用项目电池检测、重组过程温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）； E_e ——一定时期内，电池检测、重组过程所消耗电力能源，单位为千瓦时（kWh）； E_f ——一定时期内，电池检测、重组过程消耗化石能源f的量，单位为千克（kg）； F_e ——电网排放因子（采用国家或地方主管部门发布的最新值，或根据CMS-002-V01相关方法确定），单位为千克二氧化碳当量每千瓦时（kg CO₂e/kWh）； F_f ——化石能源f的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克（kg CO₂e/kg）。 梯次利用电池使用过程中的温室气体排放量，由式（3）进行计算。 $PE_u = Q \cdot n \cdot Fe / \beta \quad \dots\dots\dots (3)$ 式中： PE_u——一定时期内，梯次利用电池使用过程中的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）； Q——一定时期内，梯次利用电池的电池容量，kWh； n——梯次利用电池使用过程的充放电次数； Fe ——电网排放因子（采用国家或地方主管部门发布的最新值，或根据CMS-002-V01 相关方法确定），单位为千克二氧化碳当量每千瓦时（kg CO₂e/kWh）； β——梯次利用电池平均充电转化率；
	监测因子	E_e 、 E_f 、 Q 、 n 、 β

基准线情景	基准线排放量	基准线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（铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池）在生产与使用过程中的温室气体排放总量，同时考虑不同电池替换系数、充电转换率的影响，由式（4）、式（5）进行计算。 $BE = BM_m + BM_u = \gamma \cdot Q \cdot \sum x_i \cdot ME_i + Q \cdot n \cdot Fe \cdot \sum x_i / \alpha_i$ $= \gamma \cdot Q (x_0 \cdot ME_0 + x_1 \cdot ME_1) + Q \cdot n \cdot Fe \cdot (x_0 / \alpha_0 + x_1 / \alpha_1) \dots \dots \dots (4)$ 式中： BE——基准线情景的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）； BM_m——替代电池生产过程的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）； BM_u——替代电池使用过程的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg CO₂e）； Q——梯次利用电池的电池容量，kWh； ME_i——单位容量替代电池<i>i</i>生产过程的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量每千瓦时（kg CO₂e/kWh）； n——梯次利用电池使用过程的充放电次数； Fe——电网排放因子（采用国家或地方主管部门发布的最新值，或根据CMS-002-V01 相关方法确定），单位为千克二氧化碳当量每千瓦时（kg CO₂e/kWh）； γ——梯次利用电池的替代系数； x_i——替代电池<i>i</i>在基准线情景中的市场占比； α_i——替代电池<i>i</i>的平均充电转化率； 下标<i>i</i>表示被替代电池的种类，0代表铅酸蓄电池，1代表磷酸铁锂电池。 梯次利用电池的替代系数γ由式（5）进行计算。 $\gamma = n / \sum x_i \cdot n_i = n / (x_0 \cdot n_0 + x_1 \cdot n_1) \dots \dots \dots (5)$ 式中： γ——梯次利用电池的替代系数； n——梯次利用电池使用过程的充放电次数； n_i——替代电池<i>i</i>使用过程的充放电次数； 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（4）、式（5）分别进行计算，其中参数x_0、x_1值可参考附录B.1。
	监测因子	Q、n

监测数据和要求见表B. 2中的内容。

表 B. 2 监测数据和要求

监测因子	E_e	E_f	Q	n	β
描述	动力电池在检测、重组过程中所消耗的电力能源量	动力电池在检测、重组过程中所消耗的化石能源量	梯次利用电池的电池容量	梯次利用电池使用过程的理论充放电次数	梯次利用电池平均充电转化率
单位	kWh	kg	kWh	/	%
监测目的	计算基准线和项目排放量				
来源	项目业主的测量和统计记录				
测量方法	仪表测量和统计值				
监测频率	连续监测和统计				
QA/QC（质量评价/质量控制过程）	测量仪器/表应定期维护/维护以达到相应的标准要求。 测量仪器/表的记录应确保数据的一致性。 定期请有资质的机构对测量仪器/表进行校正，使其符合国家标准。				

参 考 文 献

- [1] GB/T 19596 电动汽车术语
 - [2] EVTANK、伊维智库. 2017-2022 年中国电动两轮车、锂电两轮车产量及渗透率 [Z]. 2023. 03
 - [3] 中国能源研究会储能专委会中关村储能产业技术联盟. 《储能产业研究白皮书 2023》[Z]/新华网. 2023. 4. 7
 - [4] EVTANK、伊维经济研究院. 《中国通信基站储能行业发展白皮书（2023年）》[Z]. 2023
 - [5] 联合国全球契约组织GDI for SDG系列报告, 《动力电池碳足迹及低碳循环发展白皮书》[Z], 2023.
-