

中华人民共和国
推荐性国家标准

《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》征求意见稿
编制说明

《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》

标准起草组

2024 年 6 月

一、工作简况

（一）任务来源

本标准由全国环境管理标准化技术委员会（SAC/TC 207）提出和归口，全国汽车标准化技术委员会作为副归口单位，列入《国家标准化管理委员会关于下达碳达峰碳中和国家标准专项计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2023〕67）中，由上海第二工业大学、中国标准化研究院、前石标准技术服务（苏州）有限公司等负责组织起草。

标准立项信息如下：

项目编号：20232571-T-469

项目名称：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

制、修订： 制定

国际标准采用情况：无

（二）制定背景

随着我国“碳达峰碳中和”战略（以下简称“双碳”战略）的推进落实，国家相继出台了《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》《国家标准化发展纲要》等文件，明确指出要落实循环经济助力降碳行动、健全资源循环利用体系，推进退役动力电池、光伏组件等新兴产业废物循环利用，同时指出标准化在实现碳达峰碳中和目标、经济社会绿色转型中要发挥更加重要作用。

随着我国新能源汽车产业的快速发展，我国已成为全球最大的能

源汽车消费市场和动力蓄电池的生产和消费国，2015-2023 年连续 9 年保持全球第一。2023 年我国新能源汽车产销量分别达到 958.7 万辆和 949.5 万辆，同比增长 35.8%和 37.9%。按动力蓄电池使用寿命推算，2018 年前销售的约 130 万纯电动汽车将陆续进入报废期；根据中国汽车技术研究中心的数据，2020 年我国动力电池累计退役总量约 20 万吨，预计 2025 年会升至约 78 万吨。从新能源汽车产业发展的原材料需求、全生命周期环境表现看，新能源汽车产业的发展应重点关注动力电池退役后的回收与再利用端。完善且绿色高效的废动力电池回收与再利用系统是推动新能源汽车产业可持续发展的关键环节，对我国“双碳”目标的实现具有重要支撑作用。

退役动力电池根据性能不同，可以采用梯次利用和材料再生利用两种资源化路径。梯次利用可有效延长电池使用寿命，其优先级高于材料再生利用，是对安全性高、容量保持率较好的电池进行再利用，典型应用是储能领域，如风光储能、削峰填谷、备用电源、家庭电能调节等，从而延长电池的使用寿命，可以减少电池生产，从生产端减少温室气体的排放。通过对梯次利用过程中对电池检测电力消耗、电池运输过程中产生的碳排等进行计算，王琢璞等学者计算得出在梯次利用过程中相对从原生材料进行生产，温室气体减少量达到了 62.94%。徐加雷等学者开展了基于动力电池回收利用的碳减排效益的研究，得出对退役动力电池的梯次利用及再生利用对温室气体减排具有重大的贡献，其中梯次利用的减排效益最明显。

然而，在动力电池梯次利用项目中，由于不同的梯次利用场景、

不同的回收模式等，导致针对于二氧化碳等温室气体减排量的测算，并没有统一规范的方法，例如王琢璞等学者针对全生命周期的环境影响，将梯次利用作为一个过程考虑其对环境的正效益，未考虑梯次利用阶段的能源消耗，导致碳排放数据偏低。因此，为确定动力电池梯次利用项目中温室气体减排量评估方法，规范动力电池梯次利用项目的温室气体减排量评估工作，促进动力电池梯次利用行业的高质量发展，亟需制定统一的标准。

本标准主要针对退役动力电池梯次利用项目温室气体减排量评估工作，标准的编制目的：一是建立动力电池梯次利用项目温室气体减排量评估方法和工具，规范动力电池梯次利用项目温室气体减排量评估工作，推动行业规范化发展；二是帮助企业了解和掌握其动力电池梯次利用项目整体及各环节的温室气体减排效果。

（三）起草过程

1. 前期研究阶段

2023 年 1-4 月，标准编制小组根据《2030 年前碳达峰行动方案》、《国家标准化发展纲要》、《碳达峰碳中和标准体系建设指南》等文件要求，通过查阅国内外政策法规，收集整理了国内外在动力电池梯次利用领域的关于温室气体减排量计算的标准，同时对国内的废旧电池梯次利用企业进行调研访谈，明确了企业的需求和动力电池梯次利用现状，完成了标准制定的前期预研工作。上海第二工业大学牵头成立了《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》编写起草组。起草组研究制定了编制工作方案、召开预研工作启动会，

确定编制思路和工作安排。

2. 立项阶段

2023 年 5 月，标准起草组提交标准草案及系列项目申报材料，经过汇报、专家质询等环节，2023 年 12 月《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》正式列入碳达峰碳中和国家标准专项计划并立项。

3. 标准起草阶段

2024 年 1 月，标准起草组进一步明确了各成员单位的分工，对立项阶段专家提出的意见进行了线上讨论，修改形成讨论稿。

2024 年 2 月 6 日，标准启动会召开，起草组在项目启动会上对该标准的制定背景、编制意义、现有标准草案等内容进行了汇报，参会的行业专家（北京资源强制回收环保产业技术创新战略联盟、中国标准化研究院资环分院、张家港清研检测技术有限公司、浙江华友循环科技有限公司、武汉动力电池再生技术有限公司、广东邦普循环科技有限公司、厦门钨业股份有限公司、赣州市豪鹏科技有限公司等）进行了讨论，专家对标准现有内容表示认可，建议在现有的框架下，开展调研工作，结合行业运行现状进一步补充完善。

2024 年 2 月 29 日，起草组召开线上讨论会，对标准编制的后续工作展开讨论，会上明确了由起草组拟定调研大纲，预约格林美、华友循环等企业进行一对一调研工作，了解国内梯次利用企业的运行情况，以及各项测算数据的可获取情况，并同步开展外文版标准的编制工作。

2024年3月15日，起草组召开线上讨论会，部署企业调研的相关工作，并于3月20日、3月22日对格林美股份有限公司、江苏华友能源科技有限公司、赣州市豪鹏科技有限公司、张家港清研检测技术有限公司、安徽绿沃循环能源科技有限公司、上海建工环境科技有限公司、杰瑞集团-环保集团的相关部门进行了调研，了解了国内动力电池梯次利用的整体情况、梯次利用电池来源、主要应用场景、梯次利用电池的寿命表现、梯次利用过程中的能源消耗、核算数据的可获取性等，起草组汇总梳理了企业的反馈，并进一步修改标准文本。

2024年4月19日，组织召开了国家标准工作会议，会上邀请了来自中国标准化研究院、中国科学院生态环境研究中心、中国汽车技术研究中心有限公司、复旦大学等10余位专家，对标准文稿进行逐条讨论，共收到超过30条的修改意见。会后，起草组组织了多次会议，逐条讨论专家给出的建议，对标准文本架构、项目边界、核算方法、标准规范性等问题进行充分讨论，并达成一致。

2024年6月3日，起草组召开线上会议，讨论最新修改后的标准，对存在分歧的地方进行了反复的沟通及讨论，对现有条款进行了补充完善，修改形成标准征求意见稿，并同步开展编制说明的撰写工作。

2024年6月，对标准征求意见稿及编制说明进行最终确认，提交开始征求意见工作。

（四）主要起草人员及其所做的工作

略。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

（一）国家标准编制原则

1. 科学性

遵循科学性原则，确保所制定的标准、理论和方法具有坚实的科学依据，避免主观偏见和利益干扰并能够准确、客观、全面地反映事物的本质和规律，达到促进行业健康发展的目的。在标准制修订过程中，对电池梯次利用的运行现状、以及国内外标准、文献进行了广泛调研，做到科学、严谨，保证标准制定内容的科学性。

2. 协调性

本标准的编制，以现行国家标准 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》为基础，结合梯次利用行业的特点进行规范，与现行标准、行业现状协调一致。

3. 编写规范性

严格按照国家标准管理办法等相关规定的要求进行编写，编写格式符合 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。

（二）主要内容及其确定依据

1. 标准范围

标准文件界定了标准的主要内容和适用范围，其中标准内容主要包括总则、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；标准主要内容的确定主要依据《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》的主要要求以及已经发布实施的本系列标准主体框架确定。

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，主要依据国家工信部对退役动力电池梯次利用相关文件进行确定。

2. 规范性引用文件

主要从两个层面考虑，一个层面是符合国家现有相关规章制度的要求，充分利用现有国家标准的基础；二是充分结合动力电池梯次利用的特点、基于项目的温室气体减排评估技术规范。基于以上两个层面和标准文本中涉及的有关标准内容，列出了该标准引用的主要标准：

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

本标准将对动力电池梯次利用全过程中的“检测”、“重组”进行定义，初步定义为“检测：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”，“重组：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”。

4. 温室气体减排量评估

该章分为概述、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、减排量评估报告的编制等内容。

概述明确了动力电池梯次利用项目温室气体减排量评估主要内容，包括：项目边界及排放源识别、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。

边界及排放源识别明确了动力电池梯次利用项目的系统边界及主要温室气体排放源，其中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；排放源主要包括边界内相关活动所消耗电力能源、化石能源等产生的所有温室气体排放。排放源包括边界内相关活动所消耗电力能源、化石能源、资源等产生的所有温室气体排放。项目边界的确定是基于动力电池梯次利用在退役动力电池回收再利用全过程中的作用及其所涉及的相关活动范围。基准线情景的系统边界是基于当前我国退役动力电池回收利用现状、梯次利用电池主要应用场景及其替代电池生产使用现状加以确定。

温室气体种类确定明确了项目核算边界范围内的所有温室气体种类均应进行核算。

项目及基准线情景确定部分明确了项目情景及基准线情景，其中项目情景主要有三个（动力电池梯次应用于低速动力领域、动力电池梯次应用于储能领域、动力电池梯次应用于通信基站备电领域），主

要依据当前我国退役动力电池梯次利用现状及主要应用场景进行确定。基准线情景为铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池按照市场占比分别应用于低速动力领域、储能领域和通信基站备电领域，其中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情况主要通过现场调研与行业报告获取，相关参考值列示于附录A表A.1中。

减排量计算明确了一定时期内动力电池梯次利用项目产生的温室气体减排量计算公式，即：

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

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。

其中标准附录表B.1中详细列示了一定时期内的基准线温室气体排放量BE和一定时期内的项目温室气体排放量PE的计算公式，其中基准线情境下的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碳排放总量，同时考虑不同电池替换系数、充电转换率的影响；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、

梯次电池使用过程的排放量。

监测及数据质量管理部分明确了数据质量管理相关要求，温室气体减排量计算数据主要包括活动数据与排放因子数据，其中活动数据需从监测或长期记录数据获取，排放因子数据（如电力排放因子及化石能源热值等）应采用国家最新公布的或主管部门认可的相关数据，参见附录表 A.4 的内容。其中数据监测程序制定应按照 GB/T 33760—2017 中 5.10 执行，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。需要监测的数据及要求详见附录 B 中表 B.2。

减排量评估报告编制要求和内容按照 GB/T 33760 的要求执行。

5. 附录

附录中明确了“基准线情景中铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池市场占比、替代电池生产及使用过程的相关参数、2021 年我国区域电力平均 CO₂ 排放因子、主要化石能源平均 CO₂ 排放因子”等相关参数、“项目和基准线情景排放量”的规范性计算方法、监测数据和要求等内容。

6. 参考文献

参考文献列出了标准编制过程中重点参考的国家标准、行业报告等文献资料。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

（一）退役动力电池特点及标准适用范围

动力电池作为新能源汽车的核心零部件，使用寿命一般情况下为 5—8 年，当新能源汽车动力电池剩余容量降低至初始容量的 70%—80%时，即无法满足车载使用要求而成为退役动力电池。

退役动力电池的回收利用主要包括梯次利用和材料再生利用两种思路和策略，其中梯次利用是针对剩余容量高、安全性能好的退役电池进行二次利用的策略。梯次利用目前最大的问题是安全问题，因此梯次利用企业需要具备处理资质同时进行规范化处理，目前我国现有动力电池回收相关企业 4.06 万家，而动力电池回收“白名单”企业仅为 156 家，其中具有梯次利用资质的“白名单”企业仅有 102 家，行业内充斥着大量不具备技术能力、生产条件、环保处理能力的小企业，中国化学与物理电源行业协会储能应用分会统计，目前流向白名单企业的退役电池只有不到 25%，剩余的 75%被小作坊以及尚未进入白名单的企业消化，行业面临严峻的无序竞争问题。缺乏资质的“小作坊”企业以不规范、不环保的做法开展不当竞争，大量废旧电池以“价高者得”形式流入非正规渠道并经简单组装后作为二次电源使用，其安全性能无法保证，对电池梯次利用行业的规范化发展带来冲击和挑战。本标准仅适用于在我国境内开展合法合规的退役动力电池梯次利用正规“白名单”企业，对非正规拆解与再生利用企业不适用。

（二）动力电池梯次利用相关标准调研

起草组对国内外退役动力电池梯次利用相关标准进行了调研分析，充分做好标准的协调工作。当前，我国退役动力电池回收相关标准与规范 9 项，具体内容如下：

2017 年 12 月 1 日,《车用动力电池回收利用 拆解规范》(GB/T 33598-2017)正式实施,该规范是以中国汽车技术研究中心为主导、广东邦普循环科技有限公司为第一起草单位完成的国内首个关于车用动力蓄电池回收利用的国家标准,规定了车用废旧动力蓄电池包(组)模块拆解工作的术语和定义,总体要求作业程序及管理要求,适用于车用废旧锂离子动力蓄电池、金属氢化物镍动力蓄电池的蓄电池包(组)、模块的拆解,不适用于车用废旧动力蓄电池单体的拆解。

2018 年 2 月 1 日,《车用动力电池回收利用 余能检测》(GB/T 34015-2017)正式实施,该规范是由广东邦普循环科技有限公司、湖南邦普汽车循环有限公司(原湖南邦普报废汽车循环有限公司)牵头起草的国内首个关于回收利用检测动力电池的国家标准,标准规定了车用废旧动力蓄电池余能检测的术语和定义、符号、检测要求、检测流程及检测方法,适用于车用废旧锂离子动力蓄电池和金属氢化物镍动力蓄电池单体、模块的余能检测。

2020 年 10 月 1 日,《车用动力电池回收利用—管理规范第 1 部分:包装运输》(GB/T 38698.1-2020)实施,该标准由宁德时代、中国汽车技术研究中心、国轩高科、沃特玛电池等单位联合编制,文件规定了车用退役动力电池回收梯次利用包装运输的术语和定义、分类要求、一般要求、包装要求、运输要求以及标志要求。同日,《车用动力电池回收利用 梯次利用 第 2 部分:拆卸要求》(GB/T 34015.2-2020)和《车用动力电池回收利用 再生利用 第 2 部分:材料回收要求》(GB/T 33598.2-2020)同时实施,同样由宁德时代、中

国汽车技术研究中心、国轩高科、沃特玛等单位联合编制。其中，《车用动力电池回收利用 梯次利用 第2部分：拆卸要求》规定了车用退役动力蓄电池（或称动力电池）拆卸的术语和定义、总体要求、作业要求、暂存和管理要求，适用于回收环节动力锂离子电池包和动力镍氢动力蓄电池包的拆卸过程，其他类型动力蓄电池包的拆卸过程可参照执行。

国家标准《车用动力电池回收利用管理规范》（GB/T 38698）系列发布了《第1部分 包装运输规范》、《第2部分 回收服务网点建设规范》、《第3部分 装卸搬运规范》以及《第4部分 存储规范》正在加紧立项和编制。

2022年1月1日，《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ 1186-2021）正式实施，该标准规定了废锂离子动力蓄电池处理的总体要求、处理过程污染控制技术要求、污染物排放控制与环境监测要求和运行环境管理要求。

2022年7月1日，《废旧动力蓄电池回收服务规范》（WB/T 1120-2022）正式实施，该标准规定了废旧动力蓄电池回收服务的回收方要求、服务要求、异常处理、信息反馈、评价与改进。

（三）退役动力电池梯次利用主要场景与技术要求

起草组对退役动力电池梯次利用主要场景与电池密度要求进行调研，动力电池梯次利用主要场景包括作为车用电池、储能电池等相关领域，其中不同的应用场景对电池的能量密度要求为：

作为车用电池要求退役动力电池包的放电容量不低于出厂标称

容量的 60%、作为储能电池和相关场景下的退役动力电池包的放电容量不低于出厂标称容量的 50%，当退役动力电池包的放电容量低于出厂标称容量的 40%时，应终止梯次利用。

（四）预期的经济效益、社会效益和生态效益

本标准对退役动力电池回收再利用行业、尤其是梯次利用的规范化发展具有重要指导意义，为我国新能源汽车行业的可持续发展与碳达峰碳中和战略的实施提供重要的标准支撑。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

目前，在 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》的发布实施后，各行业均在此文件的基础上，结合行业特色，开展了例如农村沼气工程、太阳能热利用、电能替代等项目的标准研制工作，目前未有关于动力电池领域的相关标准。

在动力电池梯次利用项目上，现有的标准主要规定了在梯次利用环节的技术要求，如 GB/T 34015《车用动力电池回收利用 梯次利用》系列标准、DL/T 2315《电力储能用梯次利用锂离子电池系统技术导则》、DL/T 2316《电力储能用锂离子梯次利用动力电池再退役技术条件》、YD/T 3768.1《通信基站梯次利用车用动力电池的技术要求与试验方法 第 1 部分：磷酸铁锂电池》等。

国内与动力电池梯次利用项目中温室气体减排量评估工作相关的标准较少，佛山市高新技术应用研究会发布的《产品碳足迹核算与报告要求 动力蓄电池梯次利用产品》团体标准主要聚焦产品碳足迹

评估，没有确定项目及基准线、减排量计算、报告编制等内容；《梯次产品的温室气体减排量评估技术规范》及《再生产品的温室气体减排量评估技术规范》2项团体标准仍在起草过程中。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

国际上在评估项目中温室气体减排量工作中，主要聚焦在电气电子产品方面，已有标准包括有：IEC 62726 Guidance on quantifying greenhouse gas emission reductions from the baseline for electrical and electronic products and systems（电气和电子产品和系统基准的温室气体减排量的量化指南），尚未有关于动力电池梯次利用项目的标准。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

与本标准密切相关的法律及政策文件主要有《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国节约能源法》、国家标准化管理委员会、国家发展和改革委员会、工业和信息化部等十一部门联合印发《碳达峰碳中和标准体系建设指南》。

本标准与有关的现行法律、法规和强制性国家标准无交叉、无矛盾、无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准遵循各方参与原则，制定时充分吸收了有关领域企业和专家的意见，无重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本标准未接收到任何涉及相关专利或知识产权争议的信息、文件。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准全文为推荐性国家标准。本标准对推动动力电池梯次利用行业发展及其项目温室气体减排量评估工作的规范化发展具有重要指导意义。建议标准发布后，针对标准的适用者和使用者进行宣传和培训。建议发布后立即实施。

十、其他应当说明的事项

无。

标准起草组

2024 年 6 月