

《废弃电池化学品回收利用评价技术规范》

国家标准 编制说明

（征求意见稿）

标准编制组

2025 年 5 月 6 日

制定《废弃电池化学品回收利用评价技术规范》

国家标准编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

（一）任务来源

根据国家标准化管理委员会国标委发[2024] 16 号文《关于下达 2024 年第一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》的要求，于 2025 年 9 月 25 日前完成《废弃电池化学品回收利用评价技术规范》国家标准制定工作，计划编号：20240495-T-606。本标准由全国废弃化学品处置标准化技术委员会（SAC/TC 294）归口（以下简称化处标委）。

（二）制定背景

1、废弃电池行业基本情况

1.1 新能源汽车及动力电池行业发展

新能源汽车产业是我国国家战略性新兴产业，是“十三五”、“十四五”政府产业支持发展的重点，承载着我国汽车工业实现从“汽车大国”到“汽车强国”的重要使命，我国新能源汽车产业已进入快速发展期。中国新能源汽车销量从 2012 年开始大幅增长，产量从 1.25 万辆增长到 2018 年的 122.07 万辆，复合增长率达到 114 %。2017 年，动力电池出货量首次超过数码电池，成为锂电池消费结构中占比最大的领域。随着新能源汽车市场规模的扩大，带动锂离子电池上下游市场的蓬勃发展。

2013 年前，我国新能源汽车相关企业年均注册量不足 3 千家，随着国家政策和市场导向的双驱动下，大量资本入局，新能源汽车领域的企业注册量飞速增长；2018 年注册量达到顶峰，注册量为 4.9 万家，较 2013 年上升了 1084%；截止 2020 年 8 月，我国新能源汽车相关企业现存 20 万余家。退役动力电池处理处置和回收利用作为新能源汽车产业链的重要一环，始终是业界关注的焦点。

1.2 废电池报废情况

中国电池回收行业起步较晚，目前仍处于发展初期，2009~2010 年之前投入的锂离子电池主要应用于 3C 数码领域，由于技术、品质较差，早已经退役。其中多数电池由传统的镍氢、镍镉电池回收企业进行回收处理。中国的新能源汽车行业自 2014 年进入快速发展期，新能源汽车产业链牵动着动力电池行业的发展，锂离子电池固有的使用循环寿命为 1000~2000 次，随着时间的推移，锂离子电池报废量逐年增加。2019 年我国动力电池报废量为 13.8 万吨，3C 数码电池报废量为 20.8 万吨；2020 年我国动力电池的总报废量为 24.2 万吨，3C 数码电池报废量 24.8 万吨；我国电池报废量及动力电池报废量预测情况见图 1 和图 2。根据近几年电池产量和新能源汽车的装机容量情况，结合电池使用寿命，由于数码电子产品更新换代较快，数码锂电池的报废量仍将保持较快的增长速度，随着动力电池规模不断扩大及动力电池发展周期的加长，动力电池报废量会快速增加，且随着电池产量的增加，报废量会持续增大，未来动力电池报废量将以强劲的上漲幅度超过 3C 数码电池的报废量。到 2025 年，预计仅动力电池报废量将超过 40 万吨。

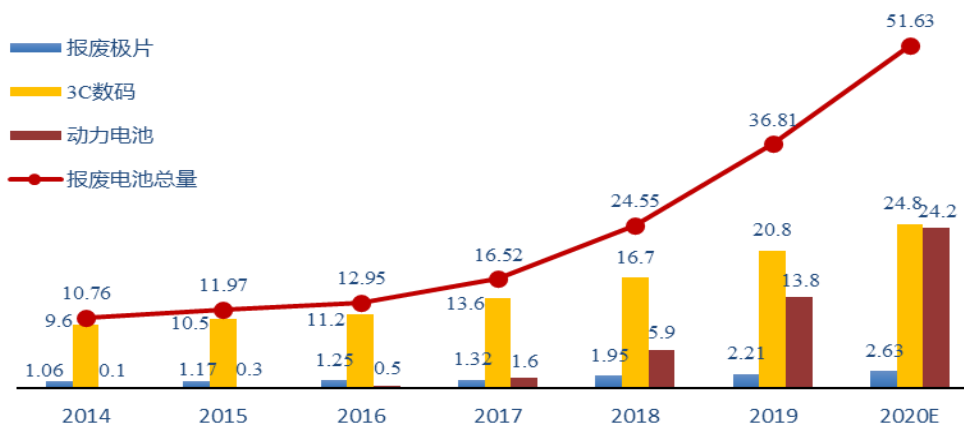


图1 电池报废量

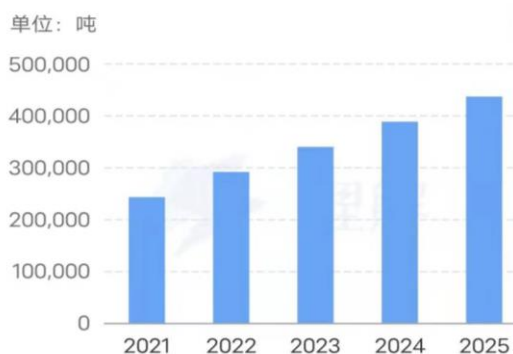


图2 动力电池报废量预测

1.3 废电池处理处置企业情况

2018年工信部发布《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》企业名单（第一批），共有五家企业入选，分别是湖南邦普循环科技有限公司、荆门市格林美新材料有限公司、赣州市豪鹏科技有限公司、衢州华友钴新材料有限公司和广东光华科技股份有限公司，同时全国范围内还存在几十上百家的废旧电池回收利用企业。

广东省工信厅发布《广东省新能源汽车动力蓄电池回收利用试点企业名单（第一批）》公布了动力电池、新能源汽车、报废汽车回收拆解、动力蓄电池综合利用和相关研究机构及行业组织的45家单位。

2020年12月16日，工信部发布符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》及相关公告管理办法的第二批“白名单企业”共计22家，包括梯次利用和再生利用企业。

2015年之前，废电池处理处置或回收企业全国数量不超过20家，2019年相关企业的注册量达到63家，较2018年同比上升75%，根据政府公开数据显示，截止2020年8月我国共有208家动力电池回收相关企业。从地域上来看，国内涉及“动力电池回收”的企业数量最多的省份是湖南省，共有69家企业，占全国范围内的33%，其次广东、江西、安徽、江苏的电池回收企业分列第2至第5。

2、制标的目的和意义

2.1 落实国家循环经济发展政策

2021年7月1日，发改委印发的《“十四五”循环经济发展规划》中提到：完善循环经济发展评价指标体系，健全循环经济评价制度，鼓励开展第三方评价。并将“废旧动力电池循环利用行动”列为重点工程与行动之一。

2021年10月24日，国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》中提到：健全资源循环利用体系，推进退役动力电池等新兴产业废物循环利用。加强资源再生产品和再制造产品推广应用。

2021年11月15日，工信部印发的《“十四五”工业绿色发展规划》中提到：实施工业固体废物资源综合利用评价。

2022年1月27日，工信部、发改委、生态环境部等八部委联合印发的《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》中提到：加快推进工业资源综合利用产品、评价、检测等标准制修订，强化与下游应用领域标准间的衔接。

因此，提出制定《废弃电池化学品回收利用评价技术规范》标准，通过“以评促用”，推动对废弃电池化学品资源的应用尽用，符合国家政策导向。

2.2 促进废旧电池资源回收利用

随着新能源汽车、储能、3C消费电子领域的发展，带动了对锂离子电池的需求，据工信部数据，2021年全国锂离子电池产量324GWh，同比增长106%。但当锂离子电池使用3~8年左右，就面临着退役的问题，因此每年将产生一定量的废旧锂电池。据商务部数据统计，2019年我国废电池（不含铅酸电池）回收量为23.6万吨，2020年我国废电池（不含铅酸电池）回收数量约为27.4万吨，同比增长16.1%。据中汽中心数据，2018~2020年，全国累计报废动力型锂电池达到12万~20万吨；预计到2025年，动力型锂电池年报废量将达35万吨。

由于锂离子电池中含有电解液、粘结剂、重金属等有害物质，如果直接进行填埋或焚烧处理，将会造成严重的环境污染。废弃电池中含有丰富的镍、钴、锰、磷、铁、铜、铝、锂等有价值元素，具有较高的回收价值，对废电池进行处理处置不仅能回收这些有价值元素，而且能减少废电池对环境的危害。特别是近期镍、钴、锂资源的市场成交价呈现“非理性”暴涨，也增加企业对未来原料供应链安全的担忧。因此，不少企业已将目光投向对废弃电池化学品资源的回收利用。通过废弃电池化学品的回收利用，形成“生产—使用—回收—再生利用”的闭环运行模式，不仅可以回收电池中镍、钴、锂等有价值金属，还可以减少环境危害。

2.3 完善现有电池回收利用标准体系

我国在《汽车产品生产者责任延伸试点实施方案》中已提出目标：到2023年，报废汽车再生资源综合利用率达到75%，汽车重点部件的再生原料利用比例不低于5%。在国际上，欧盟聚焦电池产业也提出了一系列的举措，而《欧盟电池与废电池法规》是其中之一。通过《欧盟电池与废电池法规》的立法，欧盟对废电池回收率、再生料使用率等指标做出明确规定，相关指标由电池生产商以标识等方式进行披露。

受奔驰、宝马、大众等欧盟外资整车企业以及国内动力电池生产企业的推动，基于负责任供应链和生产者责任延伸，要求废弃电池化学品回收利用企业提供回收率、再生料利用率等回收利用指标证明，并开展对标工作，以证明回收利用水平的先进性。然而目前并无废弃电池化学品回收利用水平的评价标准，电池回收利用企业无法委托第三方机构开具证明，导致无法体现其真实回收利用水平。

通过本标准的研制，旨在通过全生命周期管理理念，制定废弃电池化学品回收利用相关指标开展评价，摸底我国目前的废弃电池化学品资源回收利用水平，同时推动再生料在下游正极材料生产行业的利用，助力行业绿色低碳发展。

（三）起草过程

1、起草阶段（2024.4~2025.3）

1.1 起草工作组

广东邦普循环科技有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司等。

1.2 分工情况

天津院的赵美敬主要负责标准制定工作总体协调及资料收集、编写文献小结、组织召开标准工作会议、核算边界汇总、标准意见统计、编写标准各阶段草案、编制说明及相关附件等工作。

其他单位的×××主要负责提供标准方案、提供各单位的工艺流程及核算边界、参加工作会议讨论、对标准过程稿件提出修改意见等。

1.3 调查研究过程

化处标委接到上级部门下达的制定《废弃电池化学品回收利用评价技术规范》国家标准计划后，首先查阅了国内外标准及有关技术资料，并广泛征求对制定标准工作的意见，组成了标准起草小组。标准起草小组对调查情况进行汇总，完成了制定本标准的讨论稿。起草小组于 2024 年 7 月在天津市召开了制定标准工作方案会。会上起草单位和相关代表针对标准讨论稿进行了认真仔细的讨论，并提出标准修改意见。

1.4 标准预审会

起草工作组根据标准工作方案会的意见对标准讨论稿进行修改，提出了标准预审稿，并于 2025 年 3 月在天津市召开了标准预审会，会上起草单位和相关代表针对标准预审稿进行了认真仔细的讨论，并提出标准修改意见

2、征求意见阶段（2025.5~2025.7）

2.1 广泛征求意见

在起草阶段工作基础上，由负责起草单位提出标准草案征求意见稿及编制说明。于 2025 年 5 月初经化处标委将征求意见稿及编制说明在国家标准制修订工作管理系统公开征求意见。同时化处标委（SAC/TC 294）也将标准稿件发送至委员单位及各相关单位开展征求意见工作。

2.2 意见的反馈与处理

发送征求意见稿的单位数××个，收到征求意见稿后回函单位数××个，收到征求意见稿后回函并有建议或意见的单位数××个，没有回函的单位数××个。对收到的意见全部进行处理，处理意见详见意见汇总处理表。

3、送审前工作组讨论会（2025.5 月底）

4、审查阶段（2025.8）

5、报批阶段（2025.9）

二、国家标准编制原则、主要内容及确定依据

（一）国家标准编制原则

- 1、贯彻国家的有关方针、政策、法律、法规；
- 2、有利于合理开发和利用国家资源，推广科学技术成果；
- 3、积极采用国际标准和国外先进标准，促进对外经济技术合作与对外贸易的发展；
- 4、保障安全和人民的身体健康，保护环境；
- 5、充分考虑使用要求，维护消费者的利益；
- 6、技术先进、经济合理、安全可靠、协调配套。

（二）标准体系

本标准在废弃化学品处置标准体系中的位置：
体系类目名称：废弃电池化学品处理处置方法
体系类目编号：01-294-03-02-05。

（三）确定国家标准主要内容的论据

1、国内外标准情况

根据 GB/T 34695《废弃电池化学品处理处置术语》中的定义，废弃电池化学品为“在电池生产、运输、贮存、使用过程中产生的不合格产品、报废产品、过期产品，以及电池在生产过程中产生的废元（器）件、废零（部）件和材料废弃物等。”能够涵盖目前主流的电池产品，结合目前国内外的技术研究情况分析：2023 年 6 月，欧盟通过了《欧盟电池与废电池法规》的立法，在废电池回收率和再生料使用率等回收利用指标方面做出了明确要求，将对我国出口到欧盟的锂离子电池产品产生极大的冲击。同时，国际环保认证机构管制联盟于 2008 年首次发布了全球回收标准 Global Recycled Standard（GRS），此标准适用于希望拥有描述再生原料在其最终产品中含量声明的公司，包括对环境保护、可追溯、再生标志、社会责任和一般原则五大方面的要求。现阶段主要应用于纺织产业，并逐渐往其它工业产业延伸。

目前，我国已发布与废弃电池化学品回收利用相关标准汇总见表 1：

表 1 我国已发布与废弃电池化学品回收利用相关标准汇总

标准名称	范围	规定内容
GB/T 33598.2-2020 车用动力电池回收利用 再生利用 第 2 部分：材料回收要求	适用于车用锂离子动力蓄电池和镍氢动力蓄电池单体的材料回收。	按照回收处理的不同阶段（电池单体到破碎分选阶段、电池单体到金属纯化液阶段）给出锂电池及镍氢电池的元素回收率或综合回收率及计算方法。
GB/T 44132-2024 车用动力电池回收利用 通用要求	适用于锂离子动力蓄电池和镍氢动力蓄电池的回收利用，其他类型电池的回收利用参照执行。	动力蓄电池中再生镍、钴、锂元素等再生材料和再生铜、铝、石墨等其他再生材料使用率的计算公式。
HG/T 6124-2022 废弃锂电池处理处置行业绿色工厂评价要求	适用于废弃锂电池处理处置行业再生利用企业的绿色工厂评价。	按照不同回收阶段给出了废旧锂电池的金属回收率。
YS/T 1174-2017 废旧电池破碎分选回收技术规范	适用于湿法冶炼处理废旧锂离子电池和镍氢电池（包括废旧小型电池、动力蓄电池包、蓄电池模块、单体电池）的破碎分选。	锂离子电池分选得到铜粉、铝粉、铁粉和电极材料粉，电极材料粉含有镍、钴、锰中一种或多种元素。镍氢电池分选得到铁粉和电极材料粉，电极材料粉含有镍、钴、镧、铈、钕中的多种元素。给出了铜、铝、铁的回收率≥90%。镍、钴、锰的回收率≥98.5%。镧、铈、钕稀土元素的回收率≥95%。
新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024 年本）	本规范条件中的综合利用是指对新能源汽车废旧动力电池进行多层次、多用途的合理利用过程,主要包括梯次利用和再生利用。	第三章第（三）条规定，破碎分离后的电极粉料回收率≥98%，杂质铝含量<1.5%，杂质铜含量<1.5%，冶炼过程锂回收率应≥90%，镍、钴、锰回收率≥98%。
GB/T 33059-2016 锂离子电池材料废弃物回收利用的处理方法	适用于锂离子电池材料废弃物中镍、钴、锰、铜、铝的湿法回收处理方法。	规定了不同工序的元素回收率、浸出率、去除率、损失率及计算公式。

		通过机械分离获得铜、铝回收率 $\geq 90\%$ 。利用湿法工艺处理后镍、钴回收率 $\geq 98\%$ ，锰回收率 $\geq 95\%$ 。
GB/T 33062-2016 镍氢电池材料废弃物回收利用的处理方法	适用于镍氢电池材料废弃物中镍、铜、稀土的湿法回收处理方法。	规定了不同工序的元素回收率、浸出率、去除率、损失率及计算公式。 通过机械分离获得铜回收率 $\geq 90\%$ 。采用碱性硫酸盐沉淀浸出液中的稀土元素的回收率 $\geq 95\%$ 。采用萃取法分离提纯镍元素的回收率 $\geq 98\%$ 。
GB/T 19515-2023 道路车辆 可再利用率及可回收利用率要求及计算方法	适用于新生产的 M1 类、N1 类车辆，其他车辆参照执行。	整车可再利用率及可回收利用率的要求及计算方法。
GB/T 20862-2007 产品可回收利用率计算方法导则	适用于新生产的产品可回收利用率计算方法。	新品的可回收利用率的计算方法。

通过对上述标准进行分析，已发布的标准中，针对的主要是部分元素的回收率以及新产品的可回收利用率，对于各项回收利用指标评价要求方面均未做出明确的规定。基于国内《汽车产品生产责任延伸试点实施方案》、《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024 年本）》，以及国际上《欧盟电池与废电池法规》、《美国国家锂电发展蓝图 2021-2030》等政策法规对于锂电池回收利用指标的要求，车企和电池厂将电池回收率、再生料利用率等指标传递到产业链末端的电池回收利用企业。然而目前并无废弃电池化学品回收利用水平的评价标准，电池回收利用企业无法委托第三方机构开具证明，导致无法体现其真实回收利用水平。

2、制标依据

2.1 现行的国家标准及参考文献

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB/T 34695 废弃电池化学品处理处置术语

参考文献：

新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024年本）（中华人民共和国工业和信息化部公告 2024年第42号）

GB/T 32326—2015 工业固体废物综合利用技术评价导则

GB/T 32326—2015 工业废水处理与回用技术评价导则

GB/T 33598.2—2020 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 44132—2024 车用动力电池回收利用 通用要求

HG/T 6124—2022 废弃锂电池处理处置行业绿色工厂评价要求

YS/T 1174—2017 废旧电池破碎分选回收技术规范

2.2 废电池回收处理技术

2018 年 1 月，由工信部带头发行的《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》中提出：对于达到衰减寿命的电池，应首先按照梯次利用，然后再生利用的原则，开展动力蓄电池的综合利用。

2.2.1 梯次利用

动力电池梯次利用是指动力电池在电动车上使用到能量衰减到 80%时下降，然后通过对电池包拆解得

到模组或单体电芯，进行再组装，然后用于对电池性能要求低于电动车的领域，如低速车、自行车、储能等领域。实现退役动力电池的梯次利用目前有以下优点：①延长动力电池的使用周期，减少资源浪费；②利用剩余价值摊销动力电池的综合成本，降低产业链的成本。

目前市场上的主要动力电池生产企业仍然生产磷酸铁锂与三元锂动力电池为主，其中三元锂生产量较大。磷酸铁锂具有良好的循环性，其电池容量衰减程度小于三元电池，三元电池循环次数在 2500 次左右时，电池容量衰减至 80%，之后其相对容量将随着循环次数增多呈现快速衰减趋势。而磷酸铁锂电池循环寿命在 3500 次以上，部分可达到 5000 次以上，同时容量则随循环次数增多而呈现缓慢衰减趋势。同时，磷酸铁锂电池材料成分不含贵重金属，进行资源化的价值较低，因此，磷酸铁锂电池具备较高的梯次利用价值，而三元电池因其富含多种有价金属，适宜进行拆解回收及再生利用。目前梯次利用可应用于以下行业：通信基站领域的储能应用、电力系统领域的储能应用、电动自行车蓄电池应用等。

2.2.2 再生利用

废电池再生利用是将废电池中有价组分根据其各自的物理、化学性质，将其分离，整个回收过程通常包括预处理过程、有价金属提取过程和产品制备过程。不能进行梯次利用的电池，通过物理或化学的方法进行冶炼，对电池中富含的有价金属进行回收利用。再生利用工艺可分为火法处理和湿法处理两种。火法处理的工艺较为简单，通过高温的作用下烧去易挥发组分，得到金属合金产品，特点是能耗略高，产品合金纯度较低；湿法处理技术流程较复杂，但具有工艺灵活，对环境污染小的优点，已被国内外研究者广泛采用，也符合我国国情，需要大力推行和发展的废电池回收领域技术。

对废动力电池回收与处理，目的是有效分离电池各组分，提取纯化电池中的有价金属，同时减小废弃物对环境的污染。经过预处理得到的电极材料通常采用火法或者湿法的方法对其中有价金属元素进行提取回收。火法过程将电极材料通过还原熔炼得到含 Ni、Co 合金，但是其中的有价金属 Li 进入炉渣，不能够得到回收利用。湿法过程是采用酸浸、萃取、沉淀、电化学等组合工艺实现电极材料中的各金属组分分离回收。对于废电池的回收处理，国内外都已经建立起不同的工业回收工艺。虽然每个回收工艺可能会有些差异，但采用的方法基本一致。国内废弃锂电池的回收工艺以湿法为主，也结合了物理方法、热处理及其组合工艺。

目前，我国对于废弃电池的回收处理过程包括了前端的物理回收（放电、拆解、热解、破碎、分选），中端的湿法冶炼回收（浸出、除杂、提纯等），终端的产品制备（三元前驱体、化工盐等），整个回收工艺流程长、跨度大、所需设备实施多、占地广、投资成本高。因此，不同的回收企业对废旧电池进行分段式回收，再将中间品作为产品销售到产业链的下一级企业，以达到资源的综合利用和产业链的全面发展。由此衍生出不同回收处理阶段的企业以及不同的工艺和产品段，不同阶段的典型的回收工艺流程参见图 3～图 5。

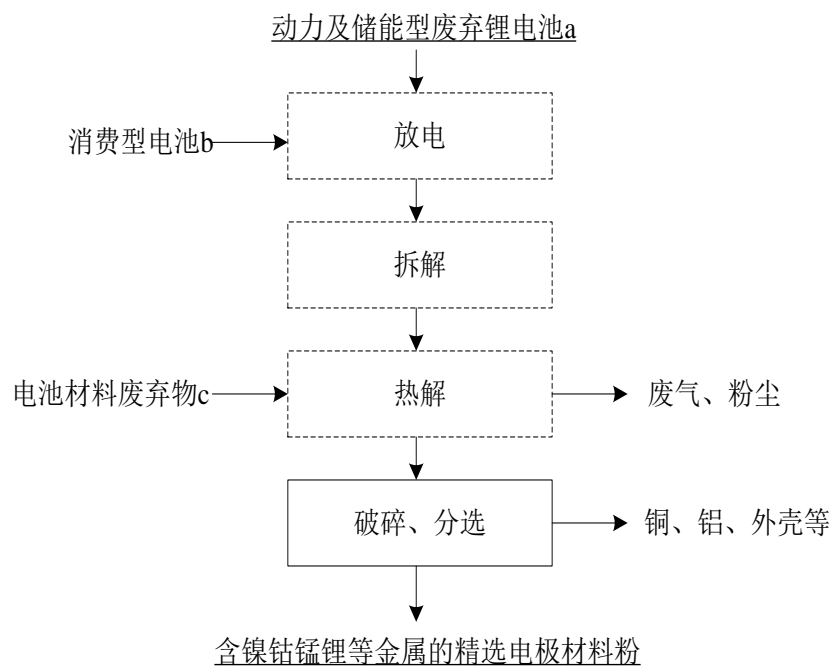


图3 典型的回收工艺流程图物理阶段（处理阶段：废电池-精选电极材料粉）

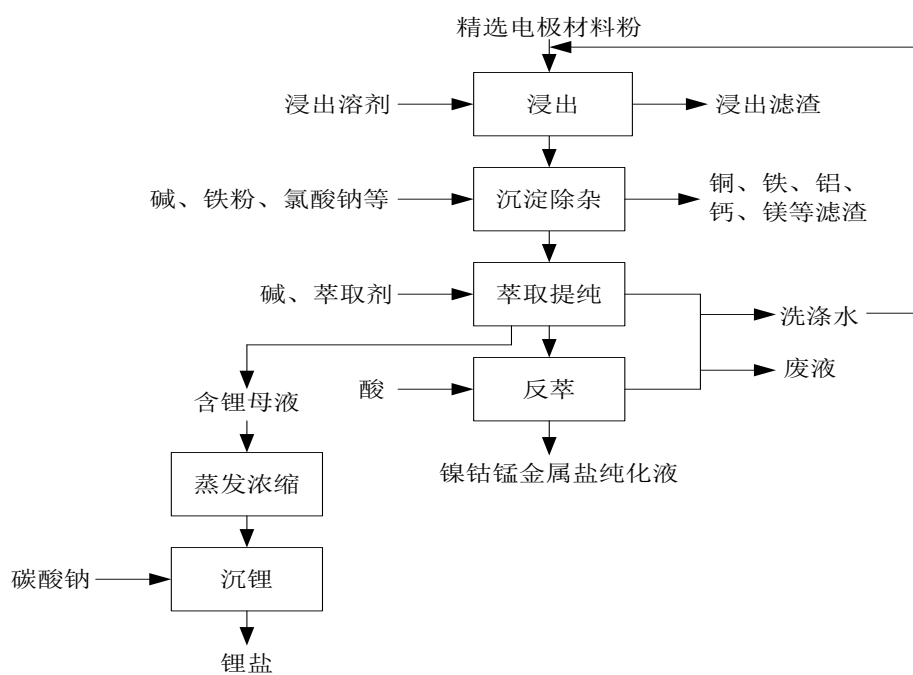


图4 典型的湿法回收工艺流程图化学阶段（处理阶段：精选电极材料粉-镍钴锰金属盐纯化液、锂盐）

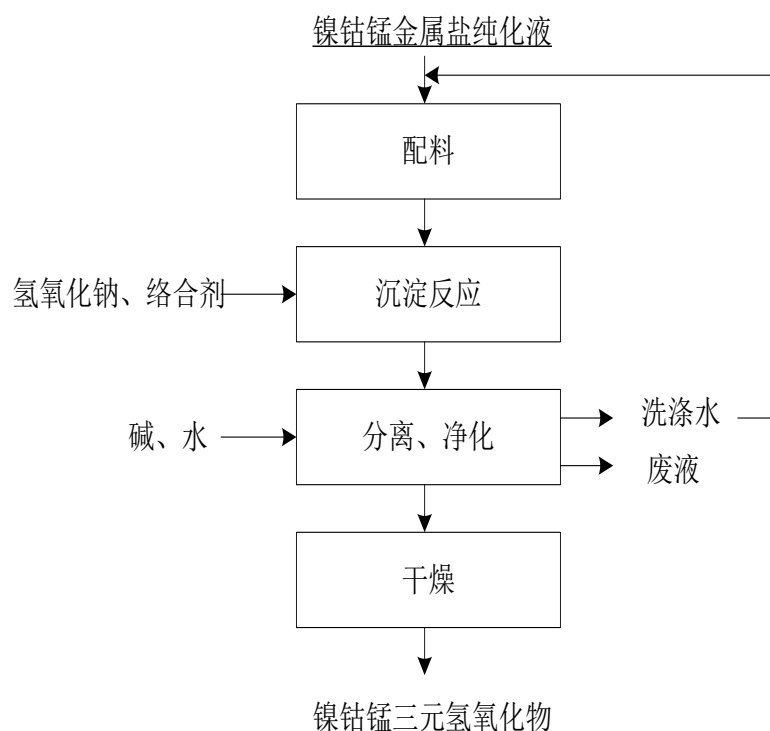


图5 典型的湿法回收工艺流程图化学阶段（处理阶段：金属盐纯化液-镍钴锰三元（复合）氢氧化物）

目前国内废电池的回收主要以上述图3~图5工艺方法或组合工艺方法为主，同时也有企业针对磷酸铁锂电池和失去活性锂元素的三元正极材料研制了较为节能环保的物理回收方法，其得到的修复电极材料粉可直接用于锂电池制造，目前产品已在相对产品要求不太苛刻的储能领域应用。其典型的回收工艺流程参见图6。

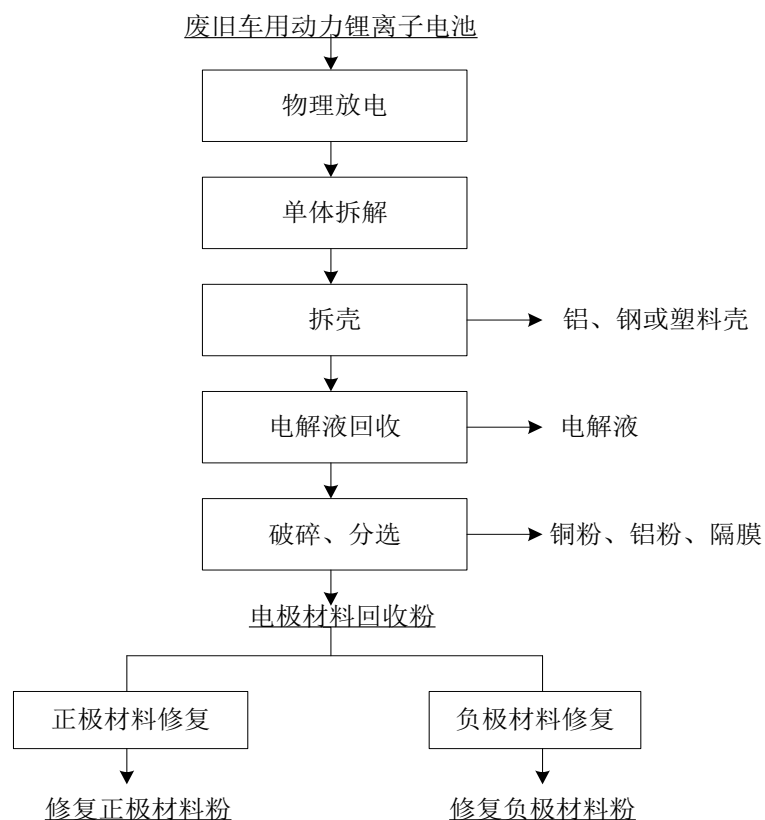


图6 典型的修复工艺流程图物理+化学阶段（处理阶段：废电池-修复电极材料粉）

2023 年我国新装机的电动汽车中磷酸铁锂电池的占比高达 67%，作为重要的废旧锂电池的种类，列举磷酸铁锂电极材料粉回收流程见图 7。

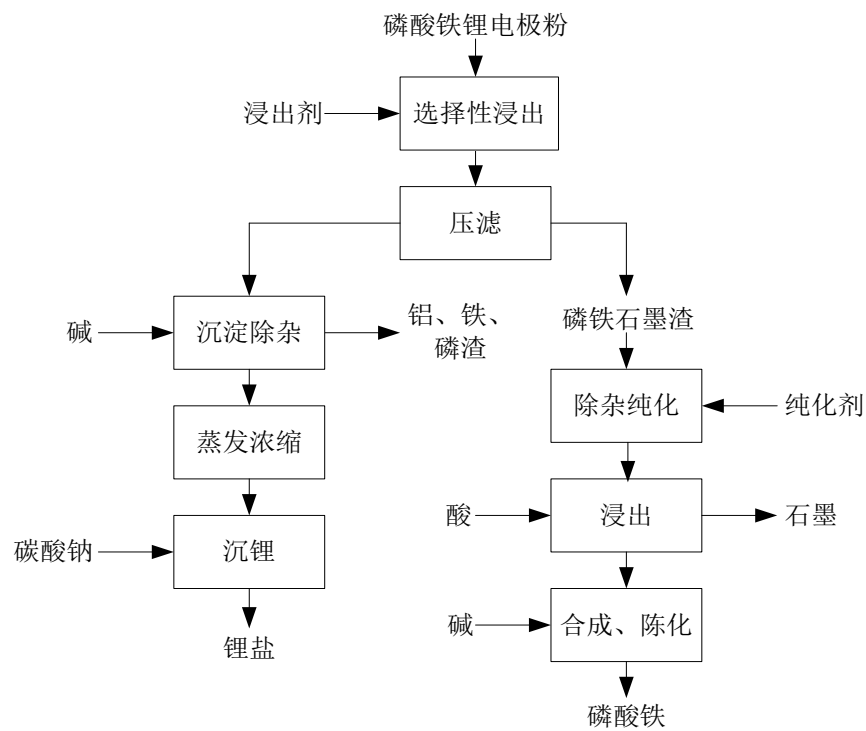


图 7 典型磷酸铁锂电极粉回收工艺流程图化学阶段（处理阶段：磷酸铁锂电级粉-磷酸铁、锂盐）

（四）国家标准主要内容

1、范围

本标准规定了废弃电池化学品回收利用技术评价的基本原则、评价指标体系、评价方法和评价程序。

本标准适用于工业企业或有关部门对废弃电池化学品回收利用技术的评价。主要针对锂离子电池和镍氢电池在生产和使用过程中产生的废弃电池化学品回收利用技术的评价。

2、术语

GB/T 34695《废弃电池化学品处理处置术语》国标界定的及下列术语和定义适用于本标准。依据GB/T 33598.2—2020《车用动力电池回收利用 再生利用 第2部分：材料回收要求》标准给出了元素回收率和综合回收率的术语和定义。**元素回收率**：处理过程中回收利用的一种目标元素的质量之和占废弃电池化学品所含目标元素质量之和的百分数。**综合回收率**：处理过程中回收利用的多种目标元素的质量之和占废弃电池化学品所含目标元素质量之和的百分数。

3、基本原则

3.1 合规性原则

合规性原则采取一票否决制，企业应全部满足。从事废弃电池化学品回收利用的企业应依法设立，在建设和实际生产过程中应遵守有关法律、法规、政策，并符合相关标准的要求。企业近三年（含成立不足三年）应无较大及以上安全事故和突发环境事件。企业应按照《危险化学品安全管理条例》的有关要求对危险化学品生产、进口、储存、使用、经营、运输进行管理。应按照 GB 18597、GB 18599 等相关要求对固体废物产生、收集、贮存、运输及处置进行管理。再生原料中禁止混入易燃、易爆、放射性等危险化学

品以及《国家危险废物名录》规定的废物。再生材料应符合相关标准要求。

3.2 评价原则

技术评价应科学、客观、真实、全面反映技术应用的实际情况，并得到一致性较好的评价结果。多项技术评价应根据技术特点进行分类，对不同类型的技术制定适宜的评价指标，应具有较好的可比性和可操作性。废弃电池化学品的回收利用宜采取当前最佳可行技术的技术路线，鼓励企业开发新技术，确保回收利用过程中符合人体健康和环境污染相关标准要求，并避免污染物影响到处理过程中的其他物品。

3.3 指标选取原则

评价指标应分为定性指标和定量指标，应涵盖技术指标、环境指标、资源指标和经济指标等多个方面，指标间应相互联系并相对独立，避免交叉，指标应具有可操作性，统计计量方便，便于验证。

4、评价指标体系

4.1 指标构成

评价指标体系分为一级指标和二级指标，其中一级指标包括技术指标、环境指标、资源指标和经济指标，二级指标是一级指标的细化。评价指标体系框架表见表 2。

表 2 评价指标体系框架表

一级指标	二级指标	指标说明	指标类型
技术指标	技术水平	与国内外同类技术相比，被评价技术所处的地位。如国际先进技术、政策鼓励的最佳技术等	通用指标 (必选)
	技术成熟度	已经形成生产能力或达到实际应用的程度	
	技术政策符合度	运用的工艺设备有无国家禁用、淘汰技术，是否符合产业政策及相关规划等	
	实施及管理维护复杂程度	运用的工艺设备实施难度、运行管理维护复杂程度	
环境指标	工艺设备环保政策符合程度	工艺设备是否符合国家环保产业政策及污染排放标准等	通用指标 (必选)
	污染降低程度	有无二次污染，是否降低废物数量和毒性	
	工业固体废物安全处置率	工业固体废物安全处置率是否达到100%	
资源指标	有价金属/稀土等元素的回收率	废弃电池化学品经处理后回收的镍、钴、锰、锂、铜、铝、稀土等元素的回收率	通用指标 (必选)
经济指标	技术产业化前景	技术在未来资源化市场中的发展前景及潜力	特征指标 (备选)
	再生元素的使用占比	再生元素如镍、钴、锂的使用占比	至少选1项

4.2 指标选取

4.2.1 技术指标属于必选的定性指标，包括技术水平、技术成熟度、技术政策符合度、实施及管理维护复杂程度等，可以参考专家经验进行量化分析，表 3 给出了具体的量化方法。

4.2.2 环境指标属于必选的定性指标，包括工艺设备政策符合程度、污染降低程度、工业固体废物安全处置率等，可以参考专家经验进行量化分析，表 3 给出了具体的量化方法。

4.2.3 资源指标属于必选的定量指标，包括有价金属/稀土等元素的回收率等。根据回收利用各工艺阶段不同，分别给出了锂离子电池和镍氢电池的有价金属或稀土等元素的回收率。

4.2.4 经济指标属于特征指标至少选 1 项进行评价，其中包括技术产业化前景、再生元素使用比例等。技术产业化前景属于定性指标，可以参考专家经验进行量化分析，表 3 给出了具体的量化方法。再生元素使用比例属于定量指标，根据回收利用各工艺阶段不同，给出了锂离子电池再生元素使用占比。

5、评价方法

5.1 指标权重

合规性原则采取一票否决制，应全部满足。一级指标的权重之和应为 1。每个一级指标下的二级指标权重之和应为 1。一级指标的权重的系数分别为：技术指标 20 %，环境指标 20 %，资源指标 30 %，经济指标 30 %。二级指标的评价要求为分别计分，满分为 100 分。

5.2 二级指标评价要求

二级指标评价通常取待评价技术在统计报告期（一般以一个生产年度为一个统计报告期，成立不足一年的可根据实际情况调整）内。

二级指标为定性指标的，参考专家经验进行量化分析。本文件涉及的定性指标量化方法见表 3。

表 3 定性指标量化表

指标		定性指标量化分数				
		0~20	20~40	40~60	60~80	80~100
技术指标	技术水平	落后	国内一般	国内先进	国际先进	国际领先
	技术成熟度	差	较差	一般	较成熟	很成熟
	技术政策符合度	差	较差	一般	符合	完全符合
	实施及管理维护复杂程度	实施维护复杂	实施维护比较复杂	实施维护中等	实施维护比较容易	实施维护容易
环境指标	工艺设备环保政策符合程度	差	较差	一般	较好	好
	污染降低程度	差	较差	一般	较好	好
经济指标	技术产业化前景	市场潜力小，前景差	市场潜力一般，前景一般	有一定市场，前景中等	有较大市场潜力，前景较好	市场潜力巨大，前景广阔

5.3 二级指标定量评价指标数据统计要求

5.3.1 回收利用技术基础工艺主要分为 3 个阶段：废弃电池化学品-电极材料粉、电极材料粉-金属纯化液、金属纯化液-再生材料。工艺流程见图 8。

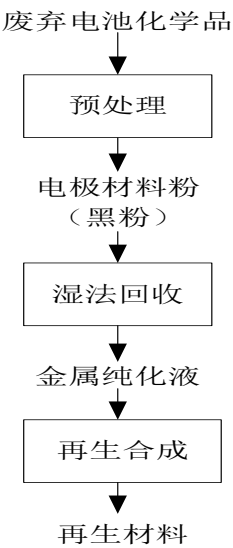


图 8 工艺流程

5.3.2 回收利用技术基础工艺阶段的技术评价表见表 4～表 6。回收利用技术若是组合工艺，应按照基础工艺阶段的指标要求计分，取其总分平均值。

表 4 废弃电池化学品—电极材料粉工艺阶段技术评价表

一级指标及权重	二级指标	二级指标及权重	二级指标量化值	二级指标分值	一级指标得分
技术指标 20%	技术水平	25%	见表3	25	
	技术成熟度	25%	见表3	25	
	技术政策符合度	25%	见表3	25	
	实施及管理维护复杂程度	25%	见表3	25	
环境指标 20%	工艺设备环保政策符合程度	40%	见表3	40	
	污染降低程度	30%	见表3	30	
	工业固体废物安全处置率	30%	100%	30	
资源指标 30%	有价金属/稀土等元素的回收率	100%	①铜、铝、锂≥90% ②镍、钴、锰金属元素≥98.5% ③镧、铈、钕稀土元素≥95% （锂离子电池应满足①②的指标要求，镍氢电池应满足②③的指标要求）	100	回收率的数据来源：YS/T1174和HG/T6124（锂的指标参考依据）
			铜、铝、锂<90% 镍、钴、锰金属元素<98.5% 镧、铈、钕稀土元素<95% （锂离子电池应满足①②的指标要求，镍氢电池应满足②③的指标要求）	60	
经济指标 30%	技术产业化前景	100%	见表3	100	
合计总分				100分	

表 5 电极材料粉-金属纯化液工艺阶段技术评价表

一级指标及权重	二级指标	二级指标及权重	二级指标量化值	二级指标得分	一级指标得分
技术指标 20%	技术水平	25%	见表3	25	
	技术成熟度	25%	见表3	25	
	技术政策符合度	25%	见表3	25	
	实施及管理维护复杂程度	25%	见表3	25	
环境指标 20%	工艺设备环保政策符合程度	40%	见表3	40	
	污染降低程度	30%	见表3	30	
	工业固体废物安全处置率	30%	100%	30	
资源指标 30%	有价金属/稀土等元素的回收率	100%	锂离子电池材料中镍、钴、锰的综合回收率≥98%，锂的回收率≥90%； 镍氢电池材料中镍的回收率≥98%，稀土等其他元素的回收率≥95%。	100	回收率的数据来源：GB/T 33598.2 新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024年本）
			锂离子电池材料中镍、钴、锰的综合回收率<98%，锂的回收率<90%； 镍氢电池材料中镍的回收率<98%，稀土等其他元素的回收率<95%。	60	
经济指标 30%	技术产业化前景	50%	见表3	50	SJ/T锂离子电池回收利用 镍钴锰酸锂回收及修复
	再生元素使用占比（锂离子电池）	50%	镍、锂≥9% 钴≥30%	50	
合计总分				100分	

表 6 金属纯化液-再生材料工艺阶段技术评价表

一级指标及权重	二级指标	二级指标及权重	二级指标量化值	二级指标得分	一级指标得分
技术指标 20%	技术水平	25%	见表3	25	
	技术成熟度	25%	见表3	25	
	技术政策符合度	25%	见表3	25	
	实施及管理维护复杂程度	25%	见表3	25	
环境指标 20%	工艺设备环保政策符合程度	40%	见表3	40	
	污染降低程度	30%	见表3	30	
	工业固体废物安全处置率	30%	100%	30	
资源指标 30%	有价金属回收率（锂离子电池）	100%	镍、钴 $\geq 97\%$ ，锰 $\geq 92\%$	100	回收率的数据来源HG/T6124
			镍、钴 $< 97\%$ ，锰 $< 92\%$	60	
经济指标 30%	技术产业化前景	50%	见表3	50	SJ/T 锂离子电池回收利用 镍钴锰酸锂回收及修复
	再生元素使用占比（锂离子电池）	50%	镍、锂 $\geq 6\%$ 钴 $\geq 16\%$	50	
合计总分				100分	

5.4 技术等级确定

根据综合评价结果，确定参评技术等级。评价等级分为先进、良好、一般、较差、差 5 个等级。技术评价等级表见表 7。

表 7 技术评价等级表

序号	评价得分	评价等级
1	$90 \leq \text{得分} \leq 100$	先进
2	$75 \leq \text{得分} < 90$	良好
3	$60 \leq \text{得分} < 75$	一般
4	$50 \leq \text{得分} < 60$	较差
5	$\text{得分} < 50$	差

6、评价程序

评价程序包括但不限于评价准备、预评价、评价和编写评价报告，见图9。

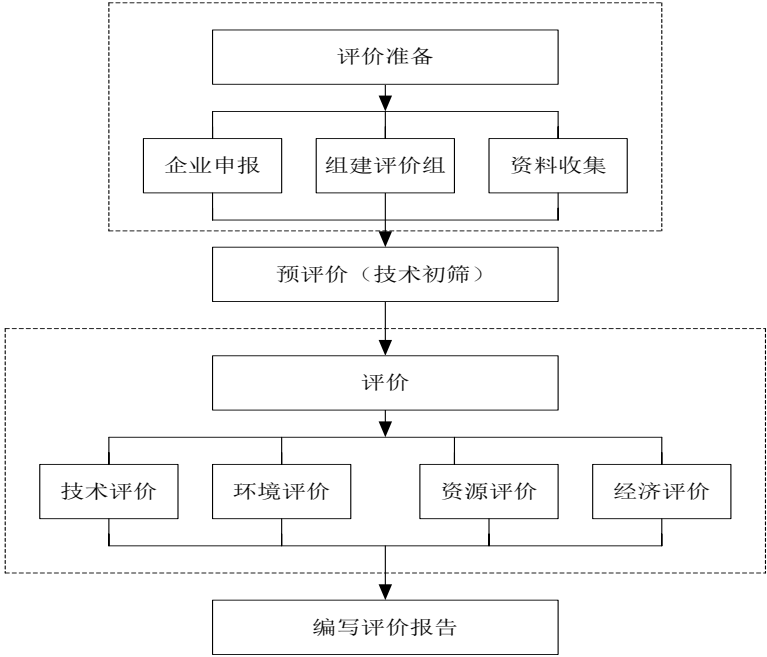


图 9 评价程序

6.1 评价准备

企业提出评价需求并提交相关文件，文件类型和内容包括但不限于：企业所处地理位置特点；处理工艺和设备；主要回收的金属元素；环境影响评价报告；其他必要文件资料。

组建专家评价小组，负责开展废弃电池化学品回收利用技术评价工作。专家组一般不少于5人，专家组应包括熟悉所评价的技术领域，从事技术研发应用、工程设计、企业管理等各方面的专家。

评价小组根据企业提供的统计报表和原始记录开展实地调查和抽样检测等工作，确保数据完整和准确。

6.2 预评价

预评价的程序如下：根据废弃电池化学品的类别，对国内外现有的回收利用技术进行分析总结，确定拟评价的若干技术。对上述各项技术进行简易初选淘汰。主要考虑因素包括但不限于：技术能否达到预期的金属回收率；是否在现有的场地、公用设施等条件或稍作改进即可实施；其他必要条件。评价小组组织企业领导、工程技术人员及相关专家进行讨论，结合企业实际情况分出初步可行技术和不可行技术两大类。初步可行技术供进一步评价。

6.3 评价

对初步可行技术从技术指标、环境指标、资源指标和经济指标四个方面进行综合评价。对评价计算结果进行分析，并开展专家评议，取得对评价结果认同的一致性。

6.4 编写评价报告

评价报告内容包括但不限于：实施评价的组织；受评企业信息；评价依据、过程、内容等；评价证据的核实情况，包括证明文件和数据真实性、计算方法、相关计量设备配置等；评价指标表，明确各评价指标满足情况，并判定受评企业的等级；发现的问题；下一步工作建议；相关支持材料。

三、试验验证数据的分析、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

目前废电池处理处置企业“回收利用技术评价”处于空白阶段，尚未有统一的评价方法，这会导致企业开展评价和评估其成果没有标准可依。因此，提出制定《废弃电池化学品回收利用评价技术规范》标准，通过“以评促用”，推动对废弃电池化学品资源的应用尽用，符合国家政策导向。

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

2023年6月，欧盟通过了《欧盟电池与废电池法规》的立法，在废电池回收率和再生料使用率等回收利用指标方面做出了明确要求，将对我国出口到欧盟的锂离子电池产品产生极大的冲击。同时，国际环保认证机构管制联盟于2008年首次发布了全球回收标准 Global Recycled Standard（GRS），此标准适用于希望拥有描述再生原料在其最终产品中含量声明的公司，包括对环境保护、可追溯、再生标志、社会责任和一般原则五大方面的要求。现阶段主要应用于纺织产业，并逐渐往其它工业产业延伸。

我国在《汽车产品生产者责任延伸试点实施方案》中已提出目标：到2023年，报废汽车再生资源综合利用率达到75%，汽车重点部件的再生原料利用比例不低于5%。受奔驰、宝马、大众等欧盟外资整车企业以及国内动力电池生产企业的推动，基于负责任供应链和生产者责任延伸，要求废弃电池化学品回收利用企业提供回收率、再生料利用率等回收利用指标证明，并开展对标工作，以证明回收利用水平的先进性。然而目前并无废弃电池化学品回收利用水平的评价标准，电池回收利用企业无法委托第三方机构开具证明，导致无法体现其真实回收利用水平。

通过本标准的研制，旨在通过全生命周期管理理念，制定废弃电池化学品回收利用相关指标开展评价，摸底我国目前的废弃电池化学品资源回收利用水平，同时推动再生料在下游正极材料生产行业的利用，助

力行业绿色低碳发展。

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

本标准没有采用国际标准和国外先进标准，本标准属于我国自主研发的标准，没有对应的国际和国外标准。

六、与有关法律、行政法规及相关标准关系

本标准与现行法律、法规、规章及相关标准（包括强制性国家标准）协调、无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准编制中无重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利相关问题。

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

本标准反映了目前国内实际处理技术水平，标准发布实施后，主编制单位将通过相关网站、期刊、公众号、会议等渠道进行宣贯，使广大企业了解、掌握、执行本标准。推动废电池处理处置企业实施本标准，并将实施过程中出现的问题和改进建议反馈起草工作组，以便为后续的标准修订提供参考。建议发布 6 个月后实施本标准。

十、公平竞争审查说明

标准制定过程没有限制或者变相限制市场准入和退出、没有限制或者变相限制商品要素自由流动，没有影响经营者生产经营成本、没有影响经营者生产经营行为。《废弃电池化学品回收利用评价技术规范》国家标准经审查，本标准不存在违反《公平竞争审查条例》规定的内容。

十一、其他应当说明的事项

无。

《废弃电池化学品回收利用评价技术规范》

国家标准起草工作组 2025.5.6