



中华人民共和国国家标准

GB/T 47393—2026

废弃锂电池化学品定向循环利用技术指南

Technical guidelines for directional recycling of waste lithium battery chemicals

2026-03-31 发布

2026-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国废弃化学品处置标准化技术委员会(SAC/TC 294)归口。

本文件起草单位：广东邦普循环科技有限公司、格林美股份有限公司、衢州华友资源再生科技有限公司、金川集团镍盐有限公司、厦门钨业股份有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司、天津木华清研科技有限公司、湖南金凯循环科技股份有限公司、广州瑞商化工新材料有限公司、宜昌邦普循环科技有限公司、合肥工业大学、四川蜀矿环锂科技有限公司、浙江新耀循环科技有限公司、深圳市杰成镍钴新能源科技有限公司、江苏大恒环境技术有限公司、贵州师范学院、深圳市欣旺达再生材料技术研究有限公司、浙江威尔森新材料有限公司、浙江新时代中能科技股份有限公司、四川省兴泓博科技发展有限公司。

本文件主要起草人：余海军、许开华、徐伟、张霞、高倩倩、赵美敬、赵巍、颜群轩、梁展星、王皓、谢丽平、何冬林、郝超、杨昊昱、刘全军、杨恒修、向俊华、刘百山、刘鲁平、陈敏章、谢英豪、张坤、王志刚、王强、蒲云平、谭群英、张卫新、华汉、邓明森、高奥雷、刘志鹏、陈士强、崔璠、明键伟、魏焘。

废弃锂电池化学品定向循环利用技术指南

1 范围

本文件提供了废弃锂电池化学品定向循环利用的基本原则、循环产业链、可回收利用资源种类、循环利用途径及定向循环利用技术的指导。

本文件适用于废弃锂电池化学品回收利用的循环经济领域。其他废弃电池化学品回收利用行业参照执行。

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 7119 节水型企业评价导则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB/T 29115 工业企业节约原材料评价导则
- GB/T 33060 废电池处理中废液的处理处置方法
- GB/T 33598.2 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 34695 废弃电池化学品处理处置术语
- GB/T 36496 含氨(铵)废液处理处置方法
- GB/T 39161 行业循环经济实践技术指南编制通则
- HG/T 6118 废弃锂电池处理企业节水技术导则
- HG/T 6264 废电池处理中铁、铝、钙渣的处理处置方法

3 术语和定义

GB/T 34695 和 GB/T 39161 界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本原则

- 4.1 宜遵循减量化、资源化及再利用原则，技术取得一定应用规模，且被实践证明应用可行、经济合理。
- 4.2 宜运用循环经济发展理论，采用清洁生产、资源综合利用等措施构建企业发展循环经济的模式。
- 4.3 宜通过技术创新或集成减少资源消耗和废物产生、提高固体废弃物和二次能源的资源化利用水平，实现行业内资源、能源利用效率的最大化。
- 4.4 宜采用从电池回收拆解、锂离子电池用再生黑粉、金属盐（溶液）、前驱体、正极材料的全链条一体化布局，提高废弃锂电池化学品回收利用率，减少固体废物的产生。不宜分布式布局。
- 4.5 新建项目宜进入化工园区开展循环利用产业，现有项目宜迁至化工园区。

5 循环产业链

废弃锂电池化学品回收利用企业宜践行全链条一体化的循环经济发展模式。以废弃锂电池化学品放电、拆解、破碎分选、热解、湿法回收、前驱体合成、烧结等主要工序构成定向循环主产业链。以石墨再生、余热回收、金属回收、废液回用、二氧化碳捕集与利用、固体废物及副产物综合利用构成循环延长产业链。废弃锂电池化学品定向循环产业链示意图见图 1。

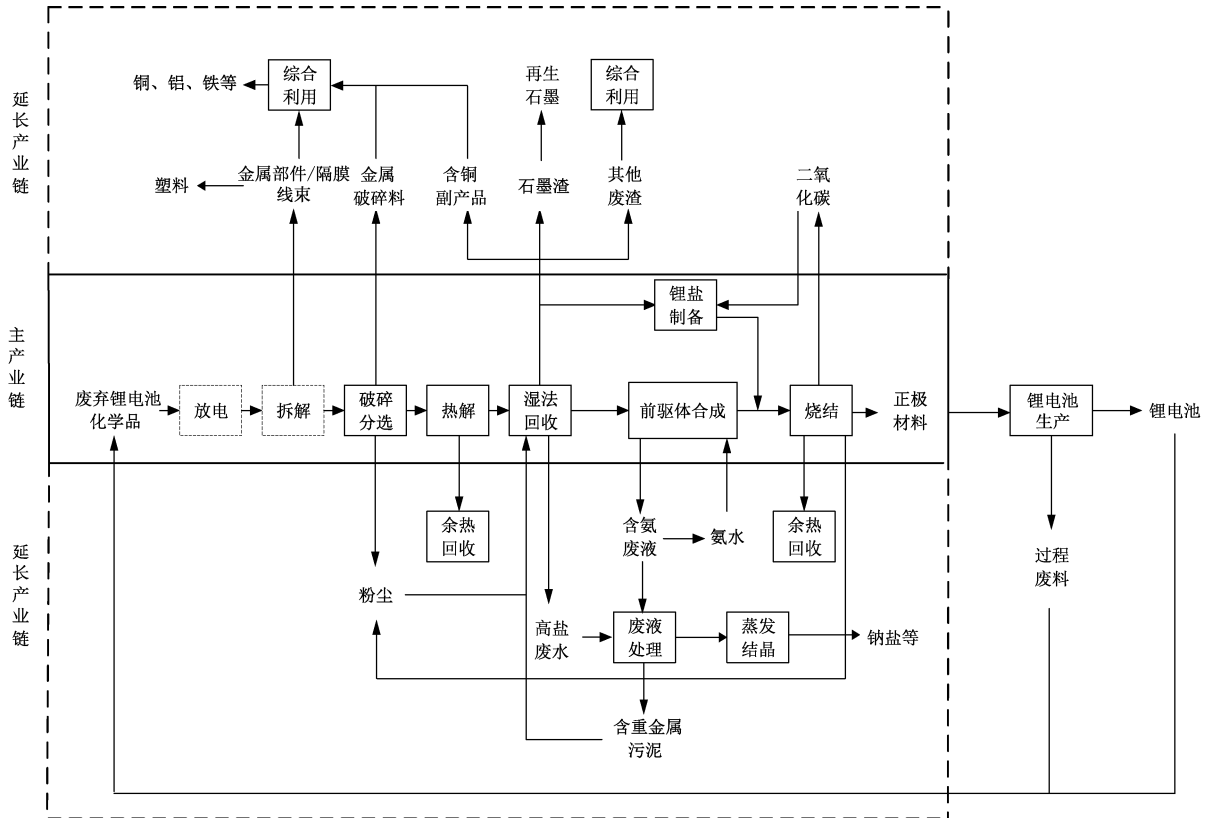


图 1 废弃锂电池化学品定向循环产业链示意图

6 可回收利用资源种类

6.1 可回收利用主要废液种类

可回收利用主要废液种类见表 1。


表 1 可回收利用主要废液种类

序号	工序	可回收利用主要废液种类	主要成分
1	湿法回收、前驱体合成、锂盐制备	重金属废液（沉淀后液、陈化滤液、洗涤液、反杂液等）	（重）金属离子、氟化物、萃取剂等
2		有机废液（萃余液等）	萃取剂等
3		含氨（铵）废液、高盐废水	硫酸盐、铵盐
4	正极材料制备	含锂废液	锂盐

6.2 可回收利用主要固体废物或副产物种类

可回收利用主要固体废物或副产物种类见表 2。

表 2 可回收利用主要固体废物或副产物种类

序号	工序	可回收利用主要固体废物或副产物种类	主要成分
1	拆解	金属部件(外壳)	铁或铝
2		金属部件(极耳)	铝、镍或铜
3		隔膜	聚丙烯或聚乙烯等
4		线束	铜、塑料
5	破碎分选	金属破碎料	铜或铝
6		粉尘	镍、钴、锂等
7	湿法回收	石墨渣	石墨
8		其他废渣(铁、铝渣)	铁矾、铝矾、氢氧化铁、氢氧化铝
9		其他废渣(钙渣)	磷酸钙、碳酸钙、氟化钙
10		含铜副产品	海绵铜
11	前驱体合成	钠盐 ^a	硫酸钠等
12	废液处理 	含重金属污泥 ^a	镍、钴、锰等
^a 表示废液处理后的产物。			

6.3 可回收利用主要废气种类

可回收利用主要废气种类见表 3。

表 3 可回收利用主要废气种类

序号	工序	可回收利用主要废气种类	主要成分
1	破碎分选、烧结	粉尘	石墨、镍、钴、锂等
2	烧结	烧结烟气	二氧化碳

6.4 可回收利用主要二次能源种类

可回收利用主要二次能源种类见表 4。

表 4 可回收利用主要二次能源种类

序号	工序	可回收利用主要二次能源种类	主要能源形式
1	热解、烧结	烟气余热	余热

7 循环利用途径

7.1 减量化途径

7.1.1 节材

7.1.1.1 宜采用新工艺、新技术,提高各工序环节的综合回收率和元素回收率。综合回收率和元素回收率的计算宜符合 GB/T 33598.2 的规定。

7.1.1.2 宜建立原辅料管理、计量制度和原辅料品质检验台账,宜符合 GB/T 29115 的规定对原料使用量的减少进行评价。

7.1.1.3 宜最大程度循环利用废弃锂电池化学品,减少镍、钴、锂等天然矿物资源的使用。

7.1.1.4 再生材料宜具备稳定的物理化学性能及使用价值,还可具有显著的温室气体减排、天然矿产资源节约、生态环境效益提升等环境属性。

7.1.2 节水

7.1.2.1 宜符合 GB/T 24789 的规定配备及使用水计量器具,建立用水管理系统。宜符合 HG/T 6118 的规定开展用水和节水管理,宜符合 GB/T 7119 的规定开展节水评价工作。

7.1.2.2 宜采用成熟可靠的节水新工艺、新技术和新设备,降低各工序用水量,同时积极开发废液的再生技术,改进和优化废液处理工艺,不断提高工业用水重复利用率和废液回收率。

7.1.2.3 宜遵循雨污分流、梯级利用、分类处理、充分回收的原则,因地制宜、因厂制宜地选择成熟可靠、技术先进、经济合理、设施便于维护的节水技术,在保证安全、经济运行的前提下合理利用水资源,提高用水效率。

7.1.3 节能

7.1.3.1 宜符合 GB 17167 的规定配备及使用能源计量器具,宜建立并运行能耗在线监测系统,宜建立能源管理系统。

7.1.3.2 宜根据现实情况优化用能结构,在保证安全、质量的前提下减少不可再生能源投入。宜安排不间断连续生产,降低因设备启停造成的能源损耗。

7.1.3.3 宜使用可再生能源或低碳清洁的能源,控制或减少煤等不可再生能源的能源消耗量。

7.2 资源化及再利用途径

7.2.1 废液资源化利用

7.2.1.1 宜建立工序内循环水利用系统、工序间串级水回用系统和厂内污水处理站等。

7.2.1.2 工序产生的废液的处理处置方法宜符合 GB/T 33060 的规定。所有废液宜经处理达标后循环利用。

7.2.1.3 湿法回收、前驱体合成、锂盐制备的废液宜回收及循环利用。重金属废液及有机废液,宜最大化回收有价金属离子。含氨(铵)废液的处理处置方法宜符合 GB/T 36496 的规定。

7.2.1.4 正极材料制备产生的含锂废液宜优先回收锂后,返回工艺系统循环利用。

7.2.2 固体废物资源化利用

7.2.2.1 各工序产生以及除尘设施回收的粉尘,宜返回工艺系统作为原料回收利用。

7.2.2.2 拆解工序固体废物资源化利用如下:

——金属部件宜经分类回收后送其他行业再制造或综合利用;

- 隔膜宜单独收集后送塑料行业综合利用；
- 线束宜经剥离分类回收塑料和金属后送其他行业综合利用。

7.2.2.3 破碎分选工序固体废物资源化利用如下：

- 金属破碎料在分类回收或综合利用前，宜去除其表面附着的残留的锂离子电池用再生黑粉；
- 粉尘宜与锂离子电池用再生黑粉一同进行湿法回收提取有价金属。

7.2.2.4 湿法回收工序固体废物资源化利用如下：

- 石墨渣宜作为原料生产锂离子电池石墨负极材料，回收利用方法宜参照相关标准规定；
- 废渣的处理处置方法宜符合 HG/T 6264 的规定。

7.2.2.5 湿法回收与前驱体合成工序中，经蒸发结晶得到的产物，宜作为原料用于生产硫酸钠等钠盐产品。

7.2.2.6 废液处理工序产生的含重金属污泥宜综合回收提取有价金属。

7.2.3 废气资源化利用

7.2.3.1 破碎分选和烧结过程中产生的粉尘宜进行收集，与锂离子电池用再生黑粉一同进行湿法回收提取有价金属。

7.2.3.2 烧结工序排出的烟气宜进行二氧化碳捕集并回用。

7.2.4 二次能源综合利用

7.2.4.1 放电工序产生的热能和电能宜收集进行利用。

7.2.4.2 热解工序产生的高热废气宜配套热能回收系统进行多种形式利用。

7.2.4.3 进行干燥的物料宜利用在烧结料冷却过程中的余热进行预干燥。

7.2.4.4 利用烧结工序排出的高热废气与进入烧结炉的空气或氧气进行热交换。

7.2.4.5 烧结工序宜采用连续式烧结代替间歇式烧结。

8 定向循环利用技术

8.1 物理富集与分选

对废弃锂电池进行放电、拆解后，可采用多级破碎与精密分选技术，实现物料的有效分离；基于物料物理特性（如粒度、密度、磁性）的定向分选系统，可将正负极材料等有价值组分进行高精度富集与分类，确保为后续化学再生提供成分稳定、杂质可控的原料。

8.2 短流程定向合成

以物理富集与分选得到的锂离子电池用再生黑粉，可经多元素协同酸浸后，不对浸出液中的有价金属进行逐一分离，而是依据目标产物的化学计量要求，对其进行定量调配与标准化，直接制备成前驱体合成母液，进一步合成正极材料，实现短流程定向再生。

8.3 全链条一体化工序

通过技术集成实现全链条优化，可采用破、分、热一体化装备，选择性优先提锂与三废协同处置单元，系统化生产电池正极材料，同时集成副产物高值化利用技术，实现有价元素高效回收与全组分资源化，保障废弃锂电池化学品的定向循环。

