

海南省地方标准
《锂电池回收综合利用全链条一体化
(IEIC) 设计指南》
(征求意见稿)
编制说明

标准起草工作组

2026年2月

目 录

一、工作简况	- 2 -
二、标准的背景和意义	- 3 -
2.1 落实国家循环经济发展政策	- 3 -
2.2 促进行业绿色低碳循环发展	- 3 -
2.3 完善废弃电池回收标准体系	- 4 -
三、主要工作过程	- 5 -
四、编写原则和依据	- 7 -
1、标准编写原则	- 7 -
2、标准编写依据	- 7 -
五、主要内容	- 8 -
1、文件的结构	- 8 -
2、目标和范围界定	- 8 -
3、规范性引用文件	- 9 -
4、术语和定义	- 10 -
5、基本原则	- 12 -
6、循环产业链	- 13 -
7、循环利用途径	- 16 -
六、涉及专利的有关说明	- 20 -
七、采用国际标准情况	- 20 -
八、重大分歧意见的处理依据和结果	- 20 -
九、贯彻标准的要求和措施建议	- 20 -
十、预期效果	- 21 -
十一、其他应予说明的事项	- 21 -

《锂电池回收综合利用全链条一体化（IEIC） 设计指南》 标准编制说明

一、工作简况

（一）标准名称：锂电池回收综合利用企业管理规范

（二）任务来源：《海南省市场监督管理局关于 2025 年度第一批拟立项地方标准项目的公示》

（三）起草单位：

（四）参与起草单位：

（五）标准起草人：

表 1 标准起草人

姓名	工作单位	职务/职称	项目分工	联系方式

二、标准的背景和意义

2.1 落实国家循环经济发展政策

发展循环经济是我国经济社会发展的一项重大战略。“十四五”时期，我国进入新发展阶段，构建资源循环型产业体系和废旧物资循环利用体系，对保障国家资源安全，推动“双碳”目标实现，促进生态文明建设具有重要意义。

在国家政策层面，《“十四五”循环经济发展规划》明确将“废旧动力电池循环利用行动”纳入十一个循环经济重点工程与行动之一；《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》提出加大动力电池无损检测、自动化拆解、有价金属高效提取等技术的研发推广力度；《“十四五”工业绿色发展规划》提出到2025年，建成较为完善的动力电池回收利用体系。2024年3月7日，国务院印发《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》的通知，提出推动资源高水平再生利用，强调及时完善退役动力电池、再生材料等进口标准和政策。

2.2 促进行业绿色低碳循环发展

全链条一体化 (integrated of the entire industrial chain, IEIC) 是在锂电池回收利用过程, 依据一体化协同的原理, 构建循环经济发展模式, 实现工序或企业之间链条式关联、互补。作为循环经济的重要体现, 全链条一体化不仅实现废弃资源实现“从哪里来到哪里去”, 同时实现产生的三废尽可能循环利用, 实现废弃资源的“吃干榨尽”, 做到再生资源的最大化利用。

基于上述政策指导思想, 针对废旧电池资源回收率低、“三废”产生量大等问题, 以提高资源产出率和循环利用率为主要出发点。在海南进行商业化布局基础上开展锂电池回收全链条一体化实践, 可发挥点上发力、面上示范、整体带动的作用, 有助于带动海南循环经济发展, 推动行业绿色低碳可持续发展。

2.3 完善废弃电池回收标准体系

废弃电池的回收利用过程, 不管是火法和湿法处理工艺, 都不可避免地会产生大量的“三废”。据中国科学院过程工程研究所的研究数据显示, 以回收 1 t 锂离子电池电芯为例, 火法处理会产生约 1.5 t 的废渣, 湿法处理会产生约 0.6 t 的废渣, 同时会产生一定量的含重金属废水以及含氟/磷废气。

因此, 发展循环经济, 推广锂电池回收全链条一体化实践, 有助于废旧电池资源的极致利用, 实现行业从高碳粗放

向绿色低碳发展。

目前，针对循环经济实践发布了 GB/T 39161-2020《行业循环经济实践技术指南编制通则》以及 GB/T 38968-2020《铜冶炼行业循环经济实践技术指南》、GB/T 39168-2020《钢铁行业循环经济实践技术指南》等标准。同时，GB/T 39161-2020《行业循环经济实践技术指南编制通则》在 4.1.2 提到“编制不同行业循环经济实践技术指南时，宜根据 GB/T 4754 对相关行业进行分类”。废旧电池化学品处理处置按照 GB/T 4754-2017《国民经济行业分类》隶属于“C42 废弃资源综合利用业”，同时也是《“十四五”循环经济发展规划》鼓励发展的十一个循环经济重点工程与行动之一，因此研制循环经济实践技术指南有利于政策的落地和行业的发展。

本标准旨在推动循环经济模式在废旧电池回收利用行业的落地实施，推广国家和地方政策鼓励的全链条一体化实践，给出废旧电池的高值化、规范化利用技术，遏制技术含量低、进入门槛低、产品档次低、利用方式粗放等低值化利用路线，助力行业高质量发展。

三、主要工作过程

2025 年 2-5 月，成立标准起草小组，标准预研，形成立项建议稿；

2025 年 6 月 13 日，收到海南省市场监督管理局《海南省市场监督管理局关于 2025 年度第一批拟立项地方标准项

目的公示》后，面向行业征集起草单位和起草专家；

2025年7月-8月，起草小组组织宁德时代内部企业开展标准研讨会，重点讨论修改第5部分循环产业链，修改图1图1 废弃锂电池回收利用行业全链条一体化产业链，调整部分错误内容，修改不合理模块。同时向部分参与单位征集标准草案修改意见，修改形成标准工作组讨论稿。

2025年9月，调研了解了海南省相关企业及同业行企业，修改完善了第7部分烟气资源化利用工艺流程图，同时补充了第6部分可循环利用资源种类相关内容，进一步完善了标准草案内容。

2025年10月20日，以书面形式向20家单位征求意见，包含新能源电池生产企业，环保型企业、动力电池回收企业、高校、科研院所等，其中5家单位回函并反馈意见，13家单位回函无意见，2家单位未回函，共计收到15条反馈意见。部分单位反馈意见及处理如下：

章节	反馈意见	反馈单位	意见处理
引言	表述应以“回收综合利用”、“废旧锂电池”为准	上海交通大学	采纳
2	规范性引用文件最后一个标准未发布，建议引用已有的标准	上海交通大学	未采纳，现有标准较早，建议用新标准
3	增加“并与新能源汽车国家监测与动力蓄电池回收利用溯源综合管理平台实现数据互联”，溯源规定第7条	上海交通大学	采纳
4.4	增加“降低二氧化碳排放”表述，体现低碳原则	海南诚泓信科技有限公司	采纳

5	图 1 的废物处理建议再完善一下，有些废物没有体现处理路径	海南诚泓信科技有限公司	采纳，已完善
7.2.1.4	应是“锂盐”制备废水，而非锂	一汽海马汽车有限公司	采纳

四、编写原则和依据

1、标准编写原则

该标准是提高电池回收企业的管理水平，对提升电池回收企业的回收能力起到指引作用。

（1）符合性：本标准按照 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》的要求进行编写。

（2）合理性：本标准充分考虑我国现阶段电池回收行业现状而制定。标准所规定的内容符合《中华人民共和国标准化法》、《国家标准管理办法》、《中华人民共和国海关法》、《中华人民共和国货物进出口管理条例》的要求。

（3）先进性：本标准为首次制订，没有现行的相关国家、行业标准。

2、标准编写依据

该项标准旨在推动循环经济模式在废旧电池回收利用行业的落地实施，推广国家和地方政策鼓励的全链条一体化实践，给出废旧电池的高值化、规范化利用技术，而国家层面和各省市关于锂电池行业的政策牵头单位几乎都是工信

部门，比如新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件（2024 年本）》（公告 2024 年第 43 号）及《新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法》（工信部联节〔2021〕114 号）等政策，说明该标准与工信部门的实际职能息息相关。

五、主要内容

1、文件的结构

本文件主要内容包括以下 8 个方面：

- 前言
- 范围
- 规范性引用文件
- 术语和定义
- 基本原则
- 循环产业链
- 可循环利用资源种类
- 循环利用途径

2、目标和范围界定

（1）本文件规定了锂电池回收全链条一体化设计的基本原则、循环产业链、可循环利用资源种类、循环利用途径。

（2）本文件适用于锂电池回收利用企业的全链条一体化设计实践。其他电池回收企业可参照执行。

说明：为加强新能源汽车废旧动力蓄电池回收利用行业的行业水平，促进新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用产业

规模化、规范化、专业化发展，提高新能源汽车废旧动力蓄电池回收利用水平，达到节能降耗、减量化高值化利用生产废物，本标准详细设计了废旧动力蓄电池全链条一体化的设计。

3、规范性引用文件

在标准的编制过程中，工作组成员查阅了大量的标准及文献资料，根据文本内容的编制需要，对下列文件进行了规范性引用：

- 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 29115 工业企业节约原材料评价导则
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- 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—2020 行业循环经济实践技术指南编制通则
- HG/T 5963 废电池冷却液处理处置技术规范
- HG/T 6118 废旧电池处理企业节水技术导则
- HG/T 6262 再生磷酸铁

HG/T 6264 废电池处理中铁、铝、钙渣的处理处置方法

QC/T 1156—2021 车用动力电池回收利用 单体拆解技术规范

YB/T XXXX 锂离子电池石墨类负极材料回收利用技术规范

说明：主要从电池回收处理、副产物、废物的处理处置标准，循环技术标准等方面引用文件。

4、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

(1) 循环经济 circular economy

在生产、流通和消费等过程中进行的减量化、再利用、资源化活动的总称。

注 1：减量化是指在生产、流通和消费等过程中减少资源消耗和废物产生。

注 2：再利用是指将废物直接作为产品或者经修复、翻新、再制造后继续作为产品使用，或者将废物的全部或者部分作为其他产品的部件予以使用。

注 3：资源化是指将废物直接作为原料进行利用或者对废物进行再生利用。

[来源：GB/T 39161—2020，3.1]

(2) 全链条一体化 integrated of the entire

industrial chain

IEIC

依据一体化协同的原理，构建循环经济（3.1）发展模式，实现工序或企业之间链条式关联、互补。

（3）废旧电池 used batteries

失去原有使用价值的电池及其废元（器）件、零（部）件和废原材料，以及失去使用价值仍可用于其他目标领域的蓄电池。

注：废旧电池包括工业生产过程中产生的报废电池、报废的半成品，以及工业用途、日常生活或者流通领域中产生的失去原有使用价值仍可用于其他目标领域的电池。

（4）定向循环 directional recycling technology

DRT

将废旧电池经过物理、化学等方法再生利用重新制备成产品，并作为再生材料用于电池生产。

（5）电极材料粉 powder of battery material

将废旧电池经放电、热解、破碎和分选等一道或多道工序处理后，得到以锂、镍、钴、锰、磷、铁、碳等一种或多种有价成分构成的粉料。

[来源：QC/T 1156—2021，3.4，有修改]。

说明：本标准参考了工信部发布的《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2019年本）》中以及废旧

动力蓄电池回收利用的相关标准，对“循环经济”“全链条一体化”、“废旧电池”、“定向循环”、“电极材料粉”等概念进行了界定，同时和动力电池回收利用标准体系的术语和定义进行了统一。

5、基本原则

（1）合法合规原则

在对废旧电池资源循环利用遵循合法合规原则，并满足现行法律、法规、政策和标准要求。

（2）安全环保原则

按照 GB/T 33000 建立健全安全生产责任制。污染物排放满足国家及地方排放标准、排污许可等规定，且各类重点污染物排放总量均不超过国家及地方的总量控制要求。

（3）资源循环原则

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）绿色低碳原则

通过采用节能、节水等新技术及技术集成，减少能源和水资源的消耗，采用绿色能源，降低温室气体排放，实现行业内资源、能源利用效率的最大化。

（5）全链条一体化原则

鼓励采用从电池回收拆解、电极材料粉、金属盐、前驱体、正极材料的全链条一体化布局，提高废旧电池回收利用

率，减少固体废物的产生。

（6）可追溯原则

建立信息溯源管理制度，做好溯源信息台账记录统计，确保处理处置过程的透明度和安全性。可通过建立溯源管理系统实现。

说明：《中华人民共和国循环经济促进法》明确要求“在废物再利用和资源化过程中，应当保障生产安全，保证产品质量符合国家规定的标准，并防止产生再次污染”；《废电池污染防治技术政策》（环保部 2016 年第 82 号公告）鼓励研发的新技术的包括自动化、高效率和高安全性的废新能源汽车动力电池的模组分离、定向循环利用和逆向拆解技术。因此综合利用企业应符合国家相关法规、政策和标准的要求。

中共中央 国务院《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》，加快产业结构绿色低碳转型，推动传统产业绿色低碳改造升级，稳妥推进能源绿色低碳转型。

《生产者责任延伸制度推行方案》（国办发〔2016〕99 号）要求“动力电池生产企业应实行产品编码，建立全生命周期追溯系统”，综合利用企业是动力蓄电池全生命周期追溯的重要环节，应按要求对废旧动力蓄电池的编码信息进行追溯。

6、循环产业链

（1）鼓励废旧电池回收利用企业践行全链条一体化的

循环经济发展模式，构建定向循环产业链，如图 1 所示。其中：

(2) 以废旧电池回收、放电、拆解、破碎分选、热解、直接再生、湿法回收、材料合成、火法烧结等主要工序构成定向循环产业链的主体部分；

(3) 以石墨再生、余能利用、金属回收、废水回用、二氧化碳捕集与利用、固体废物及副产物综合利用构成定向循环产业链的延长部分。

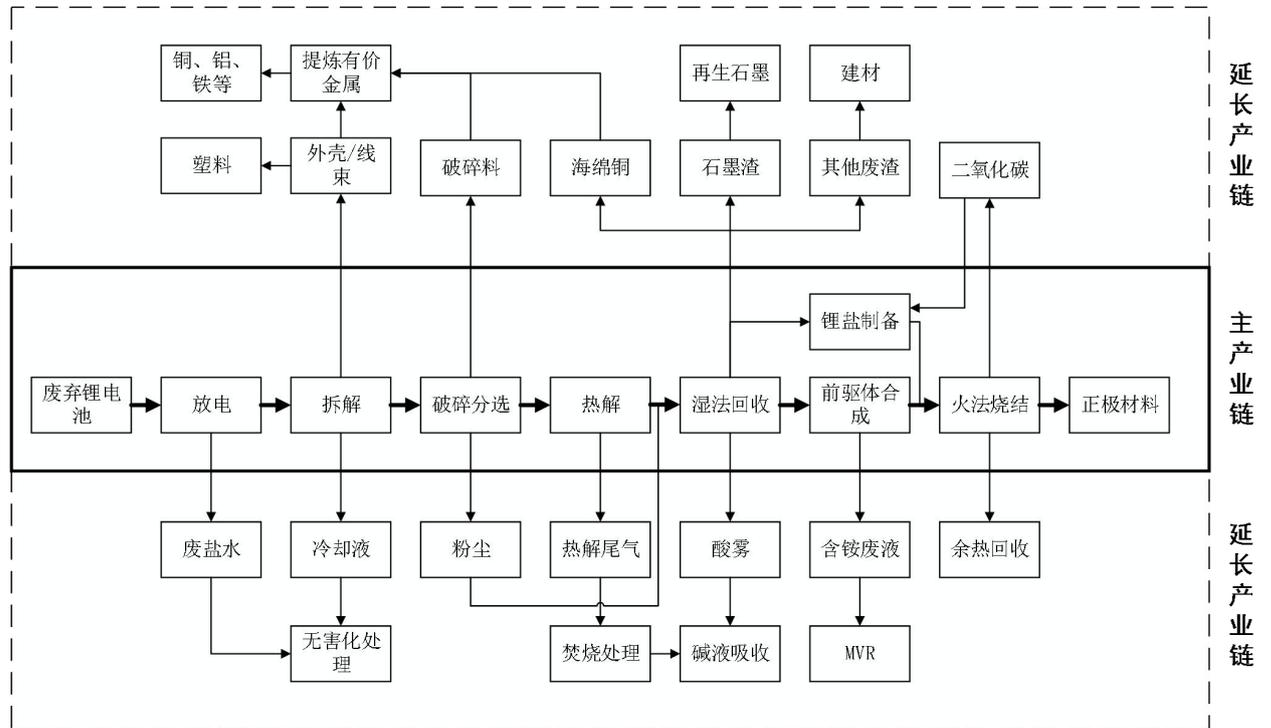


图 1 废旧电池回收利用行业全链条一体化产业链

说明：全链条一体化设计不仅缩短电池回收的物理运输距离，还缩短了电池回收工艺流程，并且对电池回收产生的副产品、固废等材料进行减量化、无害化处理。详见表 1-4。

表 1 可循环利用主要废水种类

序号	工序	可循环利用主要废水种类	主要成分
1	放电	废盐水	氟化物、有机物
2	拆解	冷却液	有机物
3		电解液	氟化物、有机物
4	热解	废气喷淋塔废水	氟化物、有机物
5	湿法回收、前驱体合成、锂盐制备	酸性废水	氟化物、重金属
6		重金属废水(沉钴后液、沉镍母液等)	镍、钴、锰、磷等
7		有机废水(皂化水、反萃水等)	铵盐、有机物
8		含铵废液	铵盐、有机物
9	火法烧结	含锂废水	镍、钴、锰、磷等

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	金属外壳	铁或铝
2		金属极耳	铝、镍或铜
3		隔膜	聚丙烯或聚乙烯等
4		高压线束	铜、塑料
5	破碎分选	破碎料	铜或铝
6		除尘灰	镍、钴、锂等
7	湿法回收	石墨渣	石墨
8		铁、铝渣	铁矾、铝矾、氢氧化铁、氢氧化铝
9		钙渣	磷酸钙、碳酸钙
10		磷、铁渣	磷酸铁
11	前驱体合成	MVR 处理结晶产物	硫酸钠、氯化钠
12	废水处理	含重金属污泥	镍、钴等

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	破碎粉尘	镍、钴、锂等
2	火法烧结	烧结烟气	二氧化碳

表4 可回收利用二次能源种类

序号	工序	可回收利用主要废气种类	主要成分
1	火法烧结	烟气余热	余热、余能

7、循环利用途径

7.1 减量化途径

(1) 节材

根据产品全生命周期理论分析设计生产过程，宜采用新工艺、新技术，提高各工序环节的综合回收率和金属回收率。综合回收率和元素回收率的计算参照 GB/T 33598.2。

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

鼓励最大程度循环利用废旧电池，减少镍、钴、锂等天然矿物资源的使用。

(2) 节水

参照 HG/T 6118 要求开展用水和节水管理，并按照 GB/T 7119 的要求开展节水评价工作。

依靠技术进步，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；同时积极开发废水的重复利用技术，改进和优化废水处理工艺，不断提高复用水率和废水回收率。

遵循雨污分流、梯级利用、分类处理、充分回收的原则，选择成熟可靠、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。

配备循环用水所需的计量、监控等技术及设备。

(3) 节能

按照 GB 17167 配备及使用能源计量器具，宜建立能源管理系统，通过能源管理体系认证。

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，特别是烧结、干燥等高能耗工序，降低能源损耗。

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消耗量。宜建有光伏电站。

7.2 资源化及再利用途径

废水回收及循环利用

(1) 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，最大限度回收利用废水。

(2) 放电工序产生的废盐水经无害化处理后可返回工艺系统使用。

(3) 拆解和热解工序废水回收及循环利用：

冷却液宜按照 HG/T 5963 规定进行循环利用，或经无害化处理后返回工艺系统使用；

电解液经两次燃烧后与热解废气喷淋塔废水混合，经处理达标后循环利用，废水处理过程参照 GB/T 33060 的规定。

(4) 湿法回收、前驱体合成、锂盐制备废水回收及循环利用：

酸性废水和重金属废水宜优先回收利用有价金属离子后经处理达标循环利用；

有机废水经分离萃取剂后回收利用有价金属离子，经处理达标循环利用；

含铵废液经离子膜和MVR分离提纯钠盐后经处理达标循环利用，废水处理过程参照GB/T 36496的规定。

(5) 火法烧结工序产生的废锂废水经回收提锂后返回工艺系统使用。

固体废物资源化利用

(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。

(2) 拆解工序固体废物资源化利用：

金属外壳和极耳经分类回收后送其他行业再制造或再生利用；

隔膜宜单独收集后送隔膜生产企业加工为隔膜产品；

高压线束经剥离分类回收塑料和金属后送其他行业综合利用。

(3) 破碎分选工序固体废物资源化利用：

破碎料宜尽可能去除活性物质后分类回收或综合利用；

除尘灰宜尽可能电极材料粉一同进行湿法回收提取有价金属。

(4) 湿法回收工序固体废物资源化利用：

石墨渣宜作为原料生产锂电池石墨负极材料，回收利用方法参照YB/T XXXX（锂离子电池石墨类负极材料回收利用

技术规范)规定执行;

铁、铝、钙渣宜作为原料送建材行业加工为建材产品,处理处置方法符合 HG/T 6264 规定;

磷、铁渣宜作为原料生产再生磷酸铁产品,产品符合 HG/T 6262 规定。

(5) 前驱体合成工序产生的 MVR 处理结晶产物宜作为原料生产硫酸钠或氯化钠产品。

(6) 废水处理工序产生的含重金属污泥宜尽可能综合回收提取有价金属。

废气资源化利用

火法烧结工序排出的烟气宜进行二氧化碳捕集并回用到锂盐制备工序中,二氧化碳捕集和回收利用的工艺流程如图 2 所示:

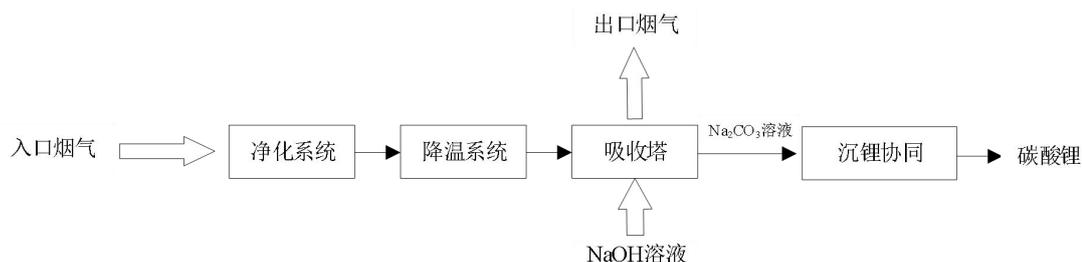


图 2 二氧化碳捕集和回收利用工艺流程图

二次能源综合利用

(1) 进行干燥的物料宜利用火法烧结料冷却过程中的余热进行预干燥,降低干燥工序的电耗,提高余热利用。

(2) 利用火法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, 利用环保锅炉排除的高热废气与进入锅炉的空气进行热交换, 提高余热利用。

(3) 火法烧结工序宜采用动态烧结代替静态烧结, 使物料受热更均匀、稳定, 提升能效。

定向循环利用实践

典型定向循环利用技术实践见附录 A。

说明: 全链条一体化设计可以更大程度上利用再生资源, 减少原生材料、生产用水、用电使用, 对废水回用、固废减量化资源化利用, 废气资源化利用, 二次能源综合利用等。实现电池回收行业节能降耗绿色低碳可持续发展。

六、涉及专利的有关说明

本文件的某些内容可能设计专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

七、采用国际标准情况

本标准采用曹勇国际标准和国外先进标准。

八、重大分歧意见的处理依据和结果

本文件起草过程中, 经过起草组和行业内利益相关方的充分讨论和协商, 未出现重大分歧。

九、贯彻标准的要求和措施建议

本标准采用推荐性标准, 标准发布后, 标准牵头起草单位将

组织标准解读、宣贯，引导企业在技术和管理方面达到标准要求，同时建议行业主管部门以政策推动等方式推广应用该标准。

十、预期效果

《锂电池回收综合利用全链条一体化（IEIC）设计指南》，明确了锂电池回收全链条一体化设计的基本原则、循环产业链、可循环利用资源种类、循环利用途径等相关要求。该标准实施后，能以全链条一体化设计规范锂电池回收利用各环节。环境层面，可推动拆解、提取等工艺绿色化，通过三废协同消纳减少污染物排放，提升锂、镍等资源回收率，助力“双碳”目标实现。安全层面，能规范场地布局与设备防护，降低电池破碎、热解等环节的起火、泄漏风险，保障周边群众生命财产安全。政府监管层面，可提供明确的一体化设计依据，助力精准引导产业集聚发展，推动形成高效协同的回收利用体系，促进行业从粗放式向绿色低碳转型。

十一、其他应予说明的事项

无。

《锂电池回收综合利用企业管理规范》标准起草组

2025年10月