|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 13.030.50  |
| CCS  | Z 04 |

|  |
| --- |
|  43 |

湖南省地方标准

DB 43/T XXXX—XXXX

锂电池回收 第3部分：再生料溯源及核算编码-时间-批次（BTB）方法

Lithium battery recycling—Part 3: Traceability and accounting method of recycled material Code-Time-Batch (BTB)

（本草案完成时间：2025年4月15日）

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

湖南省市场监督管理局  发布

1. 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。

本文件为DB43/T XXXX《锂电池回收》的第3部分。DB43/T XXXX已经发布了以下部分：

1. 第1部分：企业管理规范；
2. 第2部分：全链条一体化（IEIC）设计指南；
3. 第3部分：再生料溯源及核算编码-时间-批次（BTB）方法；
4. 第4部分：碳足迹核算综合权益法（ICM）。

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。

本文件由省工业和信息化厅提出。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

1. 引言

锂电池在使用一段时间后，其各部分的电性能如容量、内阻、荷电保持率、电池单体间的一致性等都会发生改变，进而导致稳定性持续降低，无法保证锂电池的正常使用以及安全性，因此需将对这类电池进行回收利用。

随着锂电池的大量退役，废旧锂电池综合利用也成为了行业亟需解决的问题。湖南作为电池回收利用重要试点省份之一，电池回收行业发展迅猛，随着锂电池退役潮的来临，面临的环境压力和风险也日益凸显，锂电池综合利用的碳足迹和再生料规范亟需规范。当前锂电池回收环节繁杂，涉及到的行业和企业较多，迫切需要将整个回收利用过程规范化管理，并形成碳足迹和再生料的方法学，因此制定本文件。其中，DB43/T XXXX《锂电池回收》拟由四个部分构成。

——第1部分：企业管理规范。目的在于对锂电池综合利用企业进行规范。

——第2部分：全链条一体化（IEIC）设计指南。目的在于指导企业如何规划建设高质量综合利用基地。

——第3部分：再生料溯源及核算编码-时间-批次（BTB）方法。目的在于规范锂电池综合利用的再生料溯源及核算方法学。

——第4部分：碳足迹核算综合权益法（ICM）。目的在于规范锂电池综合利用的碳足迹计算公式。

DB43/T XXXX.3主要对锂电池综合利用再生料溯源及核算方法学做出规范，对锂电池综合利用的再生料使用及流通具有重要意义。

锂电池回收 第3部分：再生料溯源及核算编码-时间-批次（BTB）方法

* 1. 范围

本文件规定了锂电池回收材料的判定方法、核算范围、核算方法、溯源方案。

本文件适用于废锂电池经预处理、湿法浸出、共沉淀、煅烧等工艺制得的黑粉、再生金属盐、再生前驱体、再生正极材料全流程核算。

* 1. 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 33071 含钴废料处理处置技术规范

GB/T 33073 含镍废料处理处置技术规范

GB/T 38103 含锂废料处理处置方法

YS/T 1342.1 二次电池废料化学分析方法 第1部分：镍含量的测定 丁二酮肟重量法和火焰原子吸收光谱法

YS/T 1342.2 二次电池废料化学分析方法 第2部分：钴含量的测定 电位滴定法和火焰原子吸收光谱法

YS/T 1342.4 二次电池废料化学分析方法 第4部分：锂含量的测定 火焰原子吸收光谱法

* 1. 术语和定义

GB/T 36576-2018和GB/T 39224-2020界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

电池废料 battery scraps

指废旧的电池及其废元（器）件、废零（部）件和废原材料。包括工业生产过程中产生的报废电池、报废的半成品、废元（器）件、零（部）件和废原材料，以及日常生活或者流通领域中产生的失去使用价值的电池。

[来源：GB/T 29090-2012，3.1]

黑粉 black mass

指将废锂电池经放电、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、铁、磷等一种或多种金属元素构成的黑色或灰色粉料。

再生金属盐 recycled metal salt

指将黑粉经酸浸、萃取、反萃、配料和共沉淀等一种或多道工序处理后，得到以锂、镍、钴、锰等一种或多种金属组成的硫酸、磷酸、碳酸盐。

再生前驱体 recycled precursors

由电池黑粉经酸浸、萃取、反萃、配料和共沉淀等一种或多道工序处理后，或再生金属盐共沉淀处理后得到的锂盐、氢氧化镍钴锰或磷酸铁。

再生正极材料 recycled cathode materials

由再生前驱体、锂盐经混合、煅烧、去磁性异物等一种或多道工序处理后，得到的镍钴锰酸锂或磷酸铁锂、磷酸锰铁锂、钴酸锂、锰酸锂等固体粉末。

* 1. 基本要求
		1. 从事再生原料生产的企业应依法设立，在建设和实际运营过程中应遵守有关法律、法规、政策和标准的要求。
		2. 再生原料产品质量应符合对应的国家标准或行业标准的要求，执行企业标准的，其要求应不低于相关国家标准或行业标准。
		3. 应对再生料进行溯源，再生料应来源于符合《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件》要求的企业。
		4. 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。
		5. 废旧锂电池的回收各工艺段须做好记录，形成完善的溯源资料，并保存有关信息至少两年。
		6. 鼓励锂电池正极材料生产企业在满足产品质量下多使用再生原料，提高再生原料使用比例。
		7. 鼓励锂电池回收处理企业在满足产品质量条件下提高再生技术，提高回收效率。
	2. 核算范围

概述

* + - 1. 再生料溯源及核算方法主体应以企业法人或视同法人的独立核算单位。
			2. 再生原料比例核算边界从物料进入生产线开始，到产品离开生产线结束。生产过程中可能涉及的多段物料添加也应包括在核算范围内，如图1所示。



1. 再生料核算范围

溯源方法

* + - 1. 批次溯源

批次溯源按照不同批次正极材料开始按照每个工艺段进行逆向溯源至投入的前驱体和锂盐，其中包括：

1. 前驱体、锂盐混料。
2. 混合料煅烧。
3. 混合料粉碎。
4. 除磁性异物。
5. 包装。

经以上加工流程，将前驱体和锂盐加工成正极材料，其中工序段应保留包含生产日期、投料质量、投料批次、加工质量和生产工序等生产记录，从而实现再生料的批次溯源。

* + - 1. 时间段溯源

时间段溯源按照一定的日历时间段（日历年、季度、月等）对再生料的投入与产出进行核算，时间段溯源的加工工艺包括：

1. 酸/碱浸出。
2. 浸出液萃取/反萃。
3. 萃取合格液配料。
4. 配料液共沉淀。
5. 干燥。
6. 包装。

经以上工艺流程，将黑粉和金属盐加工成前驱体/锂盐材料，在整个过程中应记录统计一定日历时间段的生产记录，各工艺段应保留包括生产日期、月度/季度/年度投料质量、月度/季度/年度投料批次、加工质量和生产工序等生产记录。

* + - 1. 编码溯源

编码溯源应从黑粉材料开始，逆向溯源至废电池及电池厂产生的过程料，其中涉及的流程包括：

1. 电池包、模组拆解。
2. 电池单体、过程料破碎。
3. 热解。
4. 分选。

经以上工艺流程，将废旧电池和电池厂产生的过程料加工成黑粉，在整个过程中应记录统计每个电池包、模组、单体的电池编码信息，产品批次信息等生产记录。

* 1. 核算步骤与方法
		1. 核算步骤

报告主体进行再生原料比例核算与报告的完整工作流程包括以下步骤：

1. 确定核算边界，识别不同原料来源；
2. 针对溯源要求开展数据收集；
3. 进行再生原料比例计算；
4. 汇总再生原料比例报告。
	* 1. 核算公式

锂电池正极材料再生料比例核算公式，按公式（1）计算：

 $R\_{Di}=\left[R\_{MPi}×\frac{m\_{MPi}}{m\_{i−in}}+\frac{m\_{Bi}}{m\_{i−in}}×\frac{m\_{i−out}}{m\_{i−in}}\right]×\frac{m\_{CSi}}{m\_{Ci−in}}+R\_{CPi}×\frac{m\_{CPi}}{m\_{Ci−in}}$ ()

式中：

$R\_{Di}$——正极材料中再生材料i的百分含量（%）；

$R\_{MPi}$——外购金属盐中再生材料i的百分含量（%）；

$R\_{CPi}$——外购前驱体中中再生材料i的百分含量（%）；

$m\_{MPi}$——时间段溯源中投入的外购金属盐中含有的再生材料i的金属量（t）；

$m\_{i−in}$——时间段溯源中投入的含i的金属总量（t）；

$m\_{Bi}$——时间段溯源中投入黑粉中i的金属量（t）；

$m\_{i−out}$——时间段溯源中产出的含i的金属量（t）；

$m\_{CSi}$——自产前驱体中i金属的投入量（t）；

$m\_{Ci−in}$——前驱体中i金属的总投入量（t）；

$m\_{CPi}$——外购前驱体中i金属的投入量（t）；

* + 1. 数据获取

再生原料比例核算过程需要获取的数据记录表见附录A。数据获取途径包括：

1. 根据企业生产统计报表、出入库记录、采购记录等，对生产过程使用物料种类、重量等信息进行收集。
2. 根据企业的生产记录台账、领料记录、库存记录等，核算所使用物料中的再生原料比例。对于由供应商提供的物料，物料中含有的再生原料比例或重量应由供应商提供。
3. 物料中所含镍、钴、锂元素平均含量可由企业自行检测，对于电池废料的检测方法可参照YS/T 1342.1、YS/T 1342.2、YS/T 1342.4规定执行。不具备检测条件的企业可委托有资质的专业机构定期检测，或采用供应商提供的检测数据。
	1. 数据质量保障
		1. 镍、钴、锂元素的总输入质量和总输出质量应符合质量守恒定律。对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案，输入输出金属含量偏差在±2%以内视为有效。
		2. 应定期对再生原料使用过程涉及的计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档。
		3. 应建立再生原料使用数据记录管理机制，包括数据来源、数据获取时间及相关责任人等信息的记录管理。
		4. 宜引入信息化管理系统对再生原料的使用全过程进行管控。
4.
5. （资料性）
数据记录表示例

再生原料比例核算过程需要获取的数据记录表示例见表A.1。

* 1. 数据记录表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 企业名称 |  | 企业地址 |  |
| 制表人 |  | 制表日期 |  |
| 工艺流程简述 |  |
| 数据收集时间段 | 起始时间： | 结束时间： |
| **输入物质流** |
| 种类 | 名称 | 使用质量/t | 所含再生原料质量/t | 不同元素平均含量/% |
| Ni | Co | Li |
| 物料1 |  |  |  |  |  |  |
| 物料2 |  |  |  |  |  |  |
| 物料3 |  |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |
| **输出物质流** |
| 种类 | 名称 | 质量/t | 不同元素平均含量/% |
| Ni | Co | Li |
| 产出产品 |  |  |  |  |  |
| 生产过程废弃 |  |  |  |  |  |
| 损耗 | 废气处理 |  |  |  |  |  |
| 废水处理 |  |  |  |  |  |
| **数据质量管理** |
| 元素种类 | 总输入元素质量/t | 总输出元素质量/t |
| Ni |  |  |
| Co |  |  |
| Li |  |  |
| **再生原料比例核算** |
| 元素种类 | 输入再生元素质量/t | 损耗量/t | 产品中所含元素质量/t | 再生原料比例/% |
| Ni |  |  |  |  |
| Co |  |  |  |  |
| Li |  |  |  |  |

