

《锂电池回收再生物 工业级碳酸锂及硫酸钴 纯度技术要求》（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本文件由北京中研博采技术服务有限公司提出，经中国技术市场协会标准化工作委员会批准，正式列入 2025 年团体标准制修订计划，标准名称为《锂电池回收再生物 工业级碳酸锂及硫酸钴纯度技术要求》。

（二）项目背景

随着新能源汽车、消费电子等产业的快速发展，锂电池需求量持续激增，随之产生的废旧锂电池数量也大幅增长。锂电池回收再生不仅能缓解锂、钴等稀缺资源的供应压力，还能减少废旧电池带来的环境污染，是实现产业绿色循环发展的关键环节。工业级碳酸锂及硫酸钴作为锂电池回收再生的核心产品，广泛应用于陶瓷、玻璃、冶金等多个工业领域，市场规模不断扩大。

当前，该领域面临标准缺失、质量管控混乱的突出问题。不同回收企业的生产工艺差异较大，导致产品在主含量纯度、杂质含量控制等方面的技术指标参差不齐，缺乏统一的判定依据。部分产品存在主含量不达标、杂质超标等问题，不仅影响下游工业产品的质量稳定性，还可能因杂质成分引发生产安全隐患。同时，市场上产品质量宣传缺乏统一标准支撑，消费者难以有效辨别产品优劣，行业乱象制约了锂电池回收再生产业的健康可持续发展。为规范行业秩序，保障产品质量，满足市场对高品质回收再生产

品的需求，亟须制定统一的技术要求，明确产品纯度指标、检测方法 & 质量评价标准，推动产业规范化、高质量发展。

（三）目的意义

1. 目的

（1）统一质量评价体系

整合行业内成熟的生产实践与检测经验，明确锂电池回收再生物工业级碳酸锂及硫酸钴的纯度指标、杂质控制要求及检测方法，消除不同企业、机构间的质量评价差异，实现产品质量数据的可比与通用，为产业各环节提供统一的技术依据。

（2）保障产品质量安全

从原料采购、生产加工到检验检测全流程建立规范要求，构建涵盖主含量、杂质含量等多维度的质量控制体系，帮助企业精准把控产品质量，防范因产品纯度不达标引发的使用风险，满足下游行业对原材料质量的严苛需求。

（3）引导产业升级

通过明确科学合理的纯度技术要求，为企业 提供清晰的研发与生产指引，推动企业优化湿法冶金工艺，提升提纯技术水平，降低生产过程中的资源浪费，促进回收再生行业在核心工艺、质量控制等关键领域的技术突破。

（4）规范行业市场秩序

填补锂电池回收再生物工业级碳酸锂及硫酸钴纯度标准的空白，遏制虚假宣传、以次充好等不良现象，维护市场公平竞争环境，保障产业链上下游企业及消费者的合法权益，推动产业持续健康发展。

2. 意义

(1) 推动行业绿色可持续发展

本标准的制定将统一锂电池回收再生产品的质量评价体系，促进企业间的技术交流与经验共享，避免低水平重复建设和资源浪费。标准化的纯度要求将引导企业加大环保投入与技术研发力度，提升资源回收利用率，减少污染物排放，助力产业实现绿色循环发展。

(2) 提升产品质量与检测效率

标准化的技术要求与检测流程，可有效提高产品质量的稳定性与一致性，减少因质量不达标导致的贸易纠纷。同时，统一的检测方法能降低检测过程中的人为误差与系统误差，提升检测结果的准确性与可靠性，缩短产品检验周期，提高行业运营效率。

(3) 降低产业发展成本

统一的标准可避免因质量指标不统一导致的供需适配难题，减少企业在生产调整、产品检测、市场对接等环节的额外投入。对于生产企业，标准化的质量控制流程能提高生产效率，降低废品率；对于下游企业，稳定的产品质量可减少生产过程中的工艺调整成本与质量风险，整体提升产业链的经济效益，推动产业规模化、集约化发展。

(四) 起草单位及起草人名单

本文件起草单位：山西亚鑫格林清源循环科技有限公司、北京中研博采技术服务有限公司、北京六只猫创意科技有限公司、北京彬诚科技有限公司、北京骏宇汽车有限公司等单位。

本文件主要起草人：罗丰、陆剑、周伟、闫凤、乐志斌、夏

卫彬、杨笛等。

（五）主要起草过程

1. 文本调研

2025年8月启动了文本的调研工作，并于2025年9月完成了相关资料的收集和分析工作。

2. 标准立项

2025年12月向中国技术市场协会标准化委员会提出申请，于2025年12月11日获得中国技术市场协会标准化工作委员会批准立项。

3. 形成标准草案

2025年12月，起草组对资料收集情况进行汇总处理，确定了标准框架和主要内容。2025年12月19日，《锂电池回收再生物工业级碳酸锂及硫酸钴纯度技术要求》形成标准初稿。

4. 形成征求意见稿

2025年12月22日至2025年12月26日，起草组根据反馈的意见和建议，对草案内容进行了修改和调整，形成标准征求意见稿。

二、确定标准主要内容的论据

（一）编制原则

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》以及《中国技术市场协会团体标准工作程序》的规定起草。

（二）标准主要内容及适用范围

本文件规定了锂电池回收再生物工业级碳酸锂及硫酸钴的

技术要求和检测方法。

本文件适用于以锂电池拆解回收的黑粉为原料，经湿法冶金等工艺制备的工业级碳酸锂（ Li_2CO_3 ）及工业级硫酸钴（ $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ）产品，不适用于电池级碳酸锂及电池级硫酸钴产品。

（三）确定标准主要内容的论据

1. 保障产品质量一致性

锂电池回收再生物工业级碳酸锂及硫酸钴的质量受原料纯度、提取工艺、提纯技术等多种因素影响。制定统一标准，可通过规范产品主含量、杂质含量等关键技术指标的要求与检测方法，确保不同企业生产的产品在核心质量指标上具有可比性与一致性，避免因质量差异导致的下游应用问题，保障市场产品质量的整体水平。

2. 规范技术要求与检测流程

标准化的技术规范可为产品生产与检验提供科学依据。明确产品在主含量纯度、杂质控制等方面的基本要求，以及对应的检测方法与判定规则，可避免因技术要求模糊、检测方法不统一导致的质量评价偏差，为企业优化生产工艺、提升产品质量提供清晰指引。

3. 适应产业发展需求

随着锂电池回收技术的不断创新，回收再生产品的应用场景持续拓展，市场对产品质量的要求也不断提高。本标准在制定过程中，充分考虑了行业技术发展趋势与市场应用需求，既立足当前行业生产实际，又预留了技术升级的空间，可随着产业技术的演进持续完善，确保标准的前瞻性与适用性，长期为行业发展提

供技术支撑。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

(一) 主要试验[或验证]情况分析

为保障本标准的科学性、合理性与可操作性，在标准制定阶段，起草组联合第三方权威检测机构、锂电池回收再生头部企业，选取涵盖不同原料来源（包括新能源汽车废旧电池、消费电子废旧电池）、不同生产工艺的试验样品，严格遵循 GB/T 11064 系列、GB/T 26523、GB/T 38812.3 等国家标准开展全维度试验验证，累计完成试验项目 168 项，获取有效数据 690 余组，具体验证情况如下：

1. 主含量指标验证

工业级碳酸锂主含量：在标准检测环境下对 15 款样品进行 3 次重复测试，样品主含量均值为 99.1%，最低值为 98.6%，均高于标准规定的 98.5% 阈值，验证了主含量指标的可行性与区分度，能有效筛选出主含量不达标的产品。工业级硫酸钴主含量：对 15 款样品进行 3 次重复测试，样品主含量均值为 98.7%，最低值为 98.1%，满足标准规定的 98.0% 技术要求，且测试数据稳定性良好，证明该指标能准确反映产品的核心纯度水平。

2. 杂质含量指标验证

对钠、钾、钙、镁、铁等关键杂质指标进行测试，15 款工业级碳酸锂样品中，钠含量均值为 0.32%，最高值为 0.48%；钾含量均值为 0.03%，最高值为 0.045%；铁含量均值为 0.003%，最高值为 0.0048%，均未超过标准规定的限值。15 款工业级硫酸

钴样品中，镍含量均值为 0.06%，最高值为 0.09%；锰含量均值为 0.07%，最高值为 0.095%；铅含量均值为 0.0008%，均符合标准要求。测试结果表明，标准规定的杂质含量指标可有效控制产品中的有害杂质，保障下游应用安全。

3. 检测方法验证

采用标准规定的检测方法对样品进行平行测试，工业级碳酸锂主含量滴定法测试结果的相对标准偏差（RSD）均值为 0.23%；工业级硫酸钴主含量配位滴定法测试结果的 RSD 均值为 0.28%。杂质含量检测中，ICP-OES 法对镍、锰等元素测试结果的 RSD 均值小于 0.5%，原子吸收光谱法对钠、钾等元素测试结果的 RSD 均值小于 0.4%，均满足检测方法的精密度要求。同时，通过与标准物质比对测试，检测结果的回收率在 98.5%~101.2%之间，验证了检测方法的准确性与可靠性。

（二）技术经济论证

1. 产业链层面

上游原料端：标准对原料黑粉的隐含质量要求，将引导废旧锂电池拆解企业提升分选精度，提高黑粉中锂、钴元素的含量。数据显示，符合标准原料要求的黑粉采购成本较普通黑粉高 10%~13%，但规模化、规范化采购后，成本可降低 7%~9%；同时，标准推动下优质黑粉需求增长，将带动废旧锂电池回收体系的完善，预计正规回收渠道占比将提升 15%。中游生产端：标准统一的纯度指标将促使企业优化湿法冶金工艺，如改进浸出、净化工艺，提升提纯效率。测算数据显示，企业工艺优化后产品合格率可从当前的 88%提升至 97%以上，单吨生产成本降低 8%~11%，

且因检测流程标准化，出厂检验效率提升 35%。下游应用端：标准保障的产品质量稳定性，将降低下游陶瓷、玻璃等行业的生产风险。以陶瓷企业为例，使用符合标准的工业级碳酸锂，可减少因原料杂质超标导致的产品瑕疵率，降低生产成本约 12%，同时减少生产工艺调整带来的额外投入。

2. 企业层面

对于中小型回收企业，标准的技术门槛将引导其聚焦工艺升级，通过满足基础纯度指标实现市场准入，预计合规企业的市场份额可提升 18%~23%；标准的高阶指标可助力其打造高端产品，产品溢价空间可达 22%~28%，且通过技术领先形成品牌优势，年营收增长率可提升 9%~13%。从全生命周期成本看，符合标准的产品因质量稳定，企业用户复购率提升 30%，同时因产品质量达标，市场推广成本降低 14%，综合运营成本下降 8%。

3. 社会经济层面

标准对杂质含量的严格控制，将减少下游生产过程中因杂质引发的环境污染。预计采用符合标准的产品，下游企业生产废水处理成本可降低 12%~15%，废气排放中有害物含量可减少 10% 以上。同时，标准推动锂电池回收再生产业规范化发展，预计每年可多回收锂资源约 2.3 万吨、钴资源约 1.8 万吨，相当于减少原生矿产开采量约 30 万吨，契合资源节约型、环境友好型社会建设要求。

（三）预期经济效果

本标准的制定与实施，将为锂电池回收再生物工业级碳酸锂及硫酸钴行业带来显著的经济效益与社会效益，具体体现在以下

方面：

1. 降本增效与资源节约效益突出

从消费端看，符合标准的产品因质量稳定，下游企业生产过程中的废品损失减少，单企业年均成本降低 15%~19%，按国内年需求量 50 万吨测算，每年可为下游行业节省支出约 42 亿元。从资源端看，标准推动下回收再生技术升级，锂、钴元素回收利用率分别提升 6%~8%和 5%~7%，减少矿产开采带来的生态破坏。

2. 提升产品国际市场竞争力

本标准对标国际工业级化工产品质量控制要求，在主含量、杂质含量等指标上实现与国际接轨。据海关数据，2024 年我国工业级碳酸锂、硫酸钴出口额合计为 86 亿美元，因质量指标不统一导致的退货率为 6.2%，标准实施后，产品国际认可度将显著提升，退货率可降至 1.8%以内，每年减少贸易损失约 5.8 亿美元，助力国产回收再生产品拓展海外市场。

3. 推动行业整合与技术升级

当前行业存在部分小型作坊式企业，产品主含量普遍低于 97%，标准实施后，预计约 30%的低效产能将因无法达标退出市场，行业集中度将从当前的 28%提升至 55%以上，资源向技术领先、环保达标企业集聚。标准明确的技术方向将引导企业加大研发投入，预计全行业研发投入强度将从当前的 3.1%提升至 4.8%以上，推动提纯工艺优化、杂质精准控制等核心技术突破，带动行业整体技术水平迈上新台阶。

四、采用国际标准和国内外先进标准的程度

本文件不涉及国际国外标准的采标情况。

五、重大分歧意见处理经过及依据

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

六、与现行相关法律、法规及相关标准的协调性

与现行相关法律、法规及相关标准相协调。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、其他应予说明的事项

无。

《锂电池回收再生物 工业级碳酸锂
及硫酸钴纯度技术要求》

团体标准工作组

2026年1月6日