

回收锂电池 找艾卡环保 BC品梯次利用 废品物理破碎 湿法萃取金属元素

产品名称	回收锂电池 找艾卡环保 BC品梯次利用 废品物理破碎 湿法萃取金属元素
公司名称	东莞市艾卡环保科技有限公司
价格	80000.00/吨
规格参数	品牌:艾卡环保
公司地址	广东省东莞市寮步镇横坑松溪路114号
联系电话	0769-83077126 13827285011

产品详情

1 梯次利用与原料回收

退役动力锂电池，走梯次利用道路的，是梯次利用之后再行进行材料回收；直接材料回收的是批量过小的，无历史可查的，安全监测不合格的等等。

追求经济效益是企业和社会行为的动力。按道理，梯次利用，到电池的可利用价值降低到维护成本以下，再做原料回收，才是电池价值大化。但实际的情况是，早期动力电池可追溯性差，质量、型号参差不齐。早期电池的梯次利用风险大，剔除风险的成本高，因而可以说，在动力电池回收的前期，电池的去处大概率以原料回收为主。

2 正极材料有价金属提取方法

当前说的动力锂电池回收，其实并没有做到整个电池上各类材料的全面回收再利用。正极材料的种类主要包括：钴酸锂，锰酸锂，三元锂，磷酸铁锂等。

电池正极材料成本占据单体电池成本1/3以上，而由于负极目前采用石墨等碳材料较多，钛酸锂 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 和硅碳负极 Si/C 应用较少，所以目前电池的回收技术主要针对的是电池正极材料回收。

废旧锂电池的回收方法主要有物理法、化学法和生物法三大类。与其他方法相比，湿法冶金因其能耗低、回收效率高及产品纯度高优点被认为是一种较理想的回收方法。

2.1 物理法

物理法利用物理化学反应过程对锂离子电池进行处理。常见的物化处理方法是破碎浮选法和机械研磨法。

1) 破碎浮选法

破碎浮选法是利用物质表面物理化学性质的差异进行分选的一种方法，即首先对完整的废锂离子电池进行破碎、分选后，将获得的电极材料粉末进行热处理去除有机粘结剂，后根据电极材料粉末中钴酸锂和石墨表面的亲水性差异进行浮选分离，从而回收钴锂化合物粉体。破碎浮选法工艺简单，可使钴酸锂与碳素材料得到有效分离，且锂、钴的回收率较高。但是由于各种物质全部被破碎混合，对后续铜箔、铝箔及金属壳碎片的分离回收造成了困难；且因为破碎易使电解质LiPF₆与H₂O反应产生HF等挥发性气体造成环境污染，需要注意破碎方法。

2) 机械研磨法

机械研磨法是利用机械研磨产生的热能促使电极材料与磨料发生反应，从而使电极材料中原本黏结在集流体上的锂化合物转化为盐类的一种方法。不同类型的研磨助剂材料的回收率有所区别，较高的回收率可以做到：Co回收率98%，Li回收率99%。机械研磨法也是一种有效的回收废旧锂离子电池中钴和锂的方法，其工艺较简单，但对仪器要求较高，且易造成钴的损失及铝箔回收困难。

2.2 化学法

化学法是利用化学反应过程对锂离子电池进行处理的方法，一般分为火法冶金和湿法冶金2种方法。

1) 火法冶金

火法冶金，又称焚烧法或干法冶金，是通过高温焚烧去除电极材料中的有机粘结剂，同时使其中的金属及其化合物发生氧化还原反应，以冷凝的形式回收低沸点的金属及其化合物，对炉渣中的金属采用筛分、热解、磁选或化学方法等进行回收。火法冶金对原料的组分要求不高，适合大规模处理较复杂的电池，但燃烧必定会产生部分废气污染环境，且高温处理对设备的要求也较高，同时还需要增加净化回收设备等，处理成本较高。

2) 湿法冶金

湿法冶金是用合适的化学试剂选择性溶解废旧锂离子电池中的正极材料，并分离浸出液中的金属元素的一种方法。湿法冶金工艺比较适合回收化学组成相对单一的废旧锂电池，可以单独使用，也可以联合高温冶金一起使用，对设备要求不高，处理成本较低，是一种很成熟的处理方法，适合中小规模废旧锂离子电池的回收。

2.3 生物法

生物冶金法目前也在研究进行中，其利用微生物菌类的代谢过程来实现对钴、锂等金属元素的选择性浸出。生物法能源消耗低，成本低，且微生物可以重复利用，污染很小；但培养微生物菌类要求条件苛刻，培养时间长，浸出效率低，工艺有待进一步改进。

2.4 磷酸铁锂回收偏冷门

在多种动力锂电池中，只有磷酸铁锂电池正极材料不含贵金属，而是主要由铝、锂、铁、磷和碳元素组成。正因如此，企业对磷酸铁锂的回收分解并不热心。对磷酸铁锂电池回收，有针对性的研究也比较少。

磷酸铁锂的一般处理方式，电池整体经机械粉碎后，利用极性有机溶剂NMP或强碱溶解分离其中的铝，剩余的材料即为LiFePO₄和碳粉的混合物。向该混合物中引入Li、Fe、P以调整此三种元素在材料中的摩尔比，再经球磨、惰性气氛下高温煅烧后可重新合成LiFePO₄材料，但与合成的磷酸铁锂电池正极材料相比，该材料的电容量、充放电性能均有所下降。将失效磷酸铁锂电池正极材料氧化分解，回收锂、铁、磷、碳并重新利用才是治标治本的回收路径。

研究虽少，总归还是有人在做。比如祝宏帅等开发了一种方法，用磷酸体系浸取失效磷酸铁锂电池正极材料，以高效率、低成本、零废料排放的方法实现更好的锂、铁分离效果，综合回收锂、铁、磷、碳。

3 湿法冶金是当前主要应用技术

通过对国内外锂离子电池回收工艺的研究可以看出，使用物理化学法回收锂离子电池的回收率较低；化学法研究普遍，应用范围广，相对比较可行；生物法虽环保，但所需时间太长，有待进一步研究。针对化学法的众多研究表明：通过单一火法冶金不及通过湿法冶金获得的再生材料的电化学性能好，但通过单一湿法冶金回收需要大量的试剂，不适合大规模工业化处理。

比较而言，湿法冶金是当前提取方法中综合性能比较好的一类方法，酸浸出是其中重要的环节。其主要目的是将预处理后的活性物质中的目标金属转移到浸出液中，便于后续的分选回收过程。传统的无机强酸（HCl、HNO₃和H₂SO₄）已经被广泛运用于浸出过程。然而，在浸出过程中会伴随产生有毒气体如Cl₂、SO₃以及Nx等对环境造成危害。因此，近年来研究者们开始关注有机酸（柠檬酸、草酸、抗坏血酸等）在浸出过程中的作用。而与传统的无机酸相比，有机酸浸出在满足高效率的同时能够减少对环境的二次污染。

典型的湿法提取主要步骤：预处理 酸液浸出 浸出液除杂 分离萃取 元素沉淀。