

退役动力电池回收放量时点将至

2023年01月08日

► **本周关注：欧科亿、郑煤机、奥特维、联赢激光**

► **国内新能源汽车行业高速发展，动力电池装机量加速走高。**根据中国汽车工业协会的数据，近年来我国新能源汽车销量高速增长，由2017年的76.78万辆增长至2021年的350.72万辆，CAGR为46.19%，乘联会预计2022年国内新能源汽车批发销量为649万辆，同比增长96%。新能源汽车销量高增下动力电池装机量随之攀升，2017年-2021年，我国动力电池装机量由36.4GWh提升至154.5GWh，复合增速达43.53%，根据乘联会的数据，2022年11月新能源汽车动力电池装机量累计值达221.6GWh，同比增长92.3%。

► **新能源车动力电池理论寿命4-8年，退役动力电池回收放量临界点将至。**

三元锂电池组的理论寿命约为1500-2000次循环，但实际应用过程中，主流的电池厂家在其生产的三元电芯规格书中一般承诺循环次数大于500次（标准条件下充放电），考虑到电芯组合成电池包之后的一致性（不同电芯直接电压与电阻存在差异），三元锂电池包实际循环寿命约为400次，假设实际使用过程中每三天需要完成一次充放电，则三元锂电池使用寿命约为4年。磷酸铁锂动力电池循环寿命达到2000次以上，在标准充电（5小时率）使用，理论寿命可达7-8年。考虑到新能源车动力电池4-8的使用寿命，我们预计2017年前后国内大规模装机的新能源车动力电池将在2023年迎来回收放量期。

► **国家多部门出台相关政策，支持动力电池回收行业良性发展。**2014年以来，工信部、发改委、生态环境部等多部门相继出台相关政策引导与支持新能源车动力电池回收行业的发展，制定行业的目标规划和规范要求，推进废旧动力电池在备电、充换电等领域安全梯次应用，鼓励商业模式创新，强化产业链上下游对接，引导各方高质量推进回收体系建设。

► **对退役动力电池的回收再利用主要分为两个类型：**1) 对能力衰减程度较轻的退役电池梯次利用；2) 对无法进行梯次利用的电池进行拆解并回收其中的锂、镍、钴、锰等材料。废旧电池梯次利用指的是在动力电池达到设计使用寿命时，通过修复、改造或再制造的方式再次利用，一般是同级或降级使用。废旧电池拆解回收指的是通过物理、化学或生物途径对废旧电池拆解并回收其中的可利用资源。

► **由于不同动力电池之间销售方式、使用形式、归属权存在不同，动力电池回收行业存在不同的参与主体以及回收路径。**国内目前动力电池回收领域主要参与者包括电池生产商、整车企业以及第三方回收企业，与之相对应也衍生出三种动力电池回收商业模式。（1）整车企业牵头的动力电池回收主要是通过组建产业联盟建立回收主体。其优势在于回收渠道广、技术专业性强，同时通过产业链各环节协同合作，能够有效减少恶性竞争，降低材料回收成本，提升回收效率和运营效率，但也需要共担风险（2）电池生产商回收退役动力电池的模式。以宁德时代为代表，通过兴建工厂、企业合作的方式参与退役动力电池的回收。（3）第三方回收企业通过自建回收网络实现电池回收及资源利用的模式。一般由电池生产商或汽车制造商委托，其优势在于回收工艺高度成熟，专业性强。

► **风险提示：**1) 政策支持不及预期的风险。2) 行业竞争加剧的风险。3) 技术更新迭代的风险。

推荐

维持评级



分析师 李哲

执业证书：S0100521110006

电话：13681805643

邮箱：lizhe_yj@mszq.com

分析师 占豪

执业证书：S0100522090007

电话：15216676817

邮箱：zhanhao@mszq.com

相关研究

- 1.一周解一惑系列：低温银浆技术梳理及未来发展方向-2023/01/02
- 2.一周解一惑系列：射线干法选煤技术前景广阔-2022/12/26
- 3.一周解一惑系列：压缩空气储能及产业链梳理-2022/12/11
- 4.一周解一惑系列：电镀铜技术及产业梳理-2022/12/04
- 5.一周解一惑系列：检测企业的通用属性-2022/11/27

目录

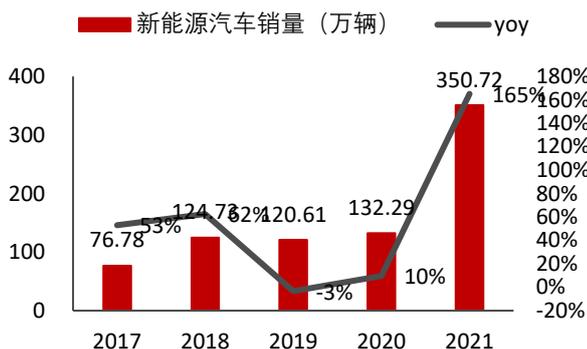
1 新能源汽车行业高速发展，催生动力电池回收需求	3
1.1 新能源汽车销量增长带来动力电池装机量提升	3
1.2 退役动力电池回收放量临界点将至	4
2 政策助推下退役动力电池回收行业有望良性发展	5
3 退役动力电池回收的主要工艺	8
3.1 退役动力电池阶梯利用	8
3.2 退役动力电池拆解利用	10
4 退役动力电池回收的商业模式	13
5 风险提示	14
插图目录	15
表格目录	15

1 新能源汽车行业高速发展，催生动力电池回收需求

1.1 新能源汽车销量增长带来动力电池装机量提升

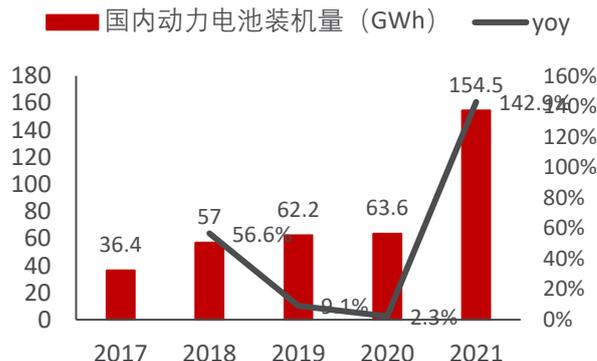
国内新能源汽车行业高速发展，动力电池装机量加速走高。根据中国汽车工业协会的数据，近年来我国新能源汽车销量高速增长，由 2017 年的 76.78 万辆增长至 2021 年的 350.72 万辆，CAGR 为 46.19%，乘联会预计 2022 年国内新能源汽车批发销量为 649 万辆，同比增长 96%。新能源汽车销量高增下动力电池装机量随之攀升，2017 年-2021 年，我国动力电池装机量由 36.4GWh 提升至 154.5GWh，复合增速达 43.53%，根据乘联会的数据，2022 年 11 月新能源汽车动力电池装机量累计值达 221.6GWh，同比增长 92.3%。

图1：2017-2021 年国内新能源汽车销量



资料来源：中国汽车工业协会，民生证券研究院

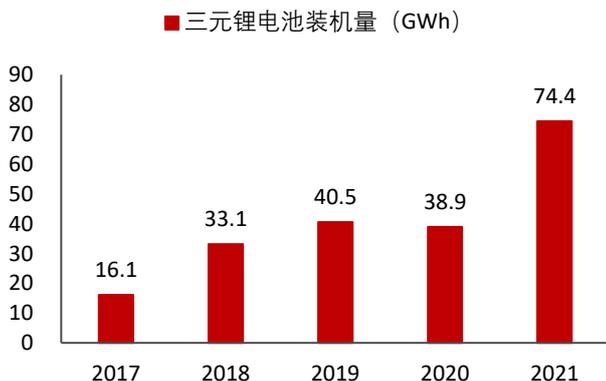
图2：2017-2021 年国内动力电池装机量



资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，中商情报网，民生证券研究院

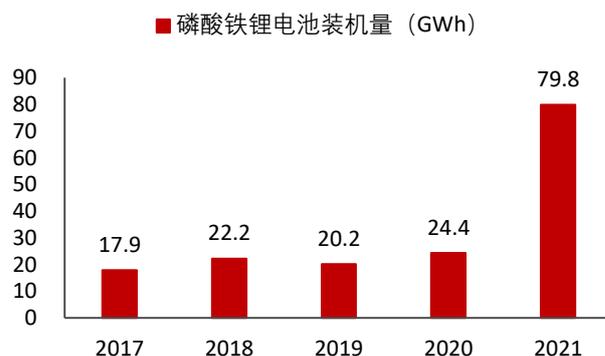
动力电池装机分结构来看，三元锂电池装机量由 2017 年的 16.1GWh 提升至 2021 年的 74.4GWh，磷酸铁锂电池由 2017 年的 17.9GWh 提升至 2021 年的 79.8GWh。

图3：2017-2021 年国内三元锂电池装机量



资料来源：中商情报网，民生证券研究院

图4：2017-2021 年国内磷酸铁锂电池装机量



资料来源：中商情报网，民生证券研究院

1.2 退役动力电池回收放量临界点将至

新能源车动力电池理论寿命 4-8 年，退役动力电池回收放量临界点将至。三元锂电池组的理论寿命约为 1500-2000 次循环，但实际应用过程中，主流的电池厂家在其生产的三元电芯规格书中一般承诺循环次数大于 500 次（标准条件下充放电），考虑到电芯组合成电池包之后的一致性（不同电芯直接电压与电阻存在差异），三元锂电池包实际循环寿命约为 400 次，假设实际使用过程中每三天需要完成一次充放电，则三元锂电池使用寿命约为 4 年。磷酸铁锂动力电池循环寿命达到 2000 次以上，标准充电(5 小时率)使用下理论寿命可达 7-8 年。考虑到新能源车动力电池 4-8 的使用寿命，我们预计 2017 年前后国内大规模装机的新能源车动力电池将在 2023 年迎来回收放量期。

图5：不同技术路线锂电池特性

项目	钴酸锂 (LCO)	锰酸锂 (LMO)	磷酸铁锂 (LFP)	三元材料	
				镍钴锰酸锂 (NCM)	镍钴铝酸锂 (NCA)
比容量 (mAh/g)	140-150	100-120	130-140	150-220	180-220
循环寿命 (次)	500-1,000	500-1,000	>2,000	1,500-2,000	1,500-2,000
安全性	适中	较好	好	较好	较好
成本	高	低	低	较低	较低
优点	充放电稳定 生产工艺简单	锰资源丰富 成本低 安全性能好	成本低 高温性能好	电化学性能好 循环性能好 能量密度高	高能量密度 低温性能好
缺点	钴价格昂贵	能量密度低	低温性能差	部分金属价格昂贵	部分金属价格昂贵
应用领域	电子产品	专用车辆	商用车	乘用车	乘用车

资料来源：容百科技招股说明书，民生证券研究院

根据赛迪顾问的数据，中国自 2018 年开始进入动力电池退役期，2018 年退役量达 7.0GWh，到 2020 年有 25.6GWh 的动力蓄电池退役，预计 2025 年动力蓄电池退役将达 174.2GWh（约 200 万吨），复合增长率将达到 58.2%。

图6：2018-2025 年国内动力电池退役量趋势图



资料来源：赛迪顾问，民生证券研究院

2 政策助推下退役动力电池回收行业有望良性发展

国家多部门出台相关政策，支持动力电池回收行业良性发展。2014 年以来，工信部、发改委、生态环境部等多部门相继出台相关政策引导与支持新能源车动力电池回收行业的发展，制定行业的目标规划和规范要求，推进废旧动力电池在备电、充换电等领域安全梯次应用，鼓励商业模式创新，强化产业链上下游对接，引导各方高质量推进回收体系建设。

表1：退役动力电池回收行业支持政策梳理

时间	部门	政策	政策细节
2022 年	工信部	《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》	完善废旧动力电池回收利用体系。完善管理制度，强化新能源汽车动力电池全生命周期溯源管理。推动产业链上下游合作共建回收渠道，构建跨区域回收利用体系。推进废旧动力电池在备电、充换电等领域安全梯次应用，在京津冀、长三角、粤港澳大湾区等重点区域建设一批梯次和再生利用示范工程。
2022 年	工信部、发改委、生态环境部	《工业领域碳达峰实施方案》	实施废钢铁、废有色金属、废纸、废塑料、废旧轮胎等再生资源回收利用行业规范管理鼓励符合规范条件的企业公布碳足迹。延伸再生资源精深加工产业链条，促进钢铁、铜铝、铅、锌、钴、锂、钨等高效再生循环利用。围绕电器电子、汽车等产品，推行新能源汽车动力电池回收利用体系建设。
2022 年	工信部	“推进工业绿色低碳循环发展”新闻发布会	我将落实《“十四五”工业绿色发展规划》《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》等政策要求，着力推动以下工作：一是加快研究制定新能源汽车动力电池回收利用管理办法，加大监管约束力，强化电池流向管理，压实各方主体责任。二是加大退役电池柔性拆解、高效再生利用等关键技术攻关和推广力度，搭建供需对接平台，提升行业技术水平。加快出台一批动力电池回收利用国家标准、行业标准，抓好标准宣贯落实，强化标准引领支撑。三是开展动力电池回收利用试点工作总结，遴选推广一批动力电池回收利用成熟经验和典型项目，鼓励商业模式创新，强化产业链上下游对接，引导各方高质量推进回收体系建设。四是持续实施废旧动力电池综合利用行业规范管理，实行“有进有出”的动态调整机制，培育壮大梯次和再生利用骨干企业，推动资源要素向优势企业集聚推荐的工艺技术设备主要面向工业固废减量化、工业固废综合利用、再生资源回收利用和再制造等四个领域。再生资源回收利用领域主要是指废钢铁、废有色金属、废塑料、废旧轮胎、废纸、废弃电器电子产品、新能源汽车废旧动力电池、废玻璃、废旧光伏组件、废旧风电叶片等再生资源回收利用工艺技术设备。
2022 年	工信部	关于开展《国家工业资源综合利用先进适用工艺技术设备目录》推荐工作的通知	鼓励采用先进适用的工艺技术及设备，对废旧动力电池优先进行包（组）、模块级别的梯次利用，电池包（组）和模块的拆解符合《车用动力电池回收利用拆解规范》（GB/T33598）的相关要求。鼓励梯次利用企业研发生产适用于基站备电、储能、充换电等领域的梯次产品。鼓励采用租赁、规模化利用等便于梯次产品回收的商业模式。
2022 年	工业和信息化部、科技部、生态环境部、商务部、市场监管总局	《新能源汽车动力电池梯次利用管理办法》	
2021 年	国家能源局	《新型储能项目（暂行）（征求意见稿）》	在电池一致性管理技术取得关键突破、动力电池性能监测与评价体系健全，原则上不得新建大型动力电池梯次利用储能项目

2021年	工信部等五部委	《新能源汽车动力电池梯次利用管理办法》	明确将对废旧电池进行必要的检验检测、分类拆分、电池修复或重组为梯次产品，使其可应用至其他领域的动力电池梯次利用方案。
2020年	国务院办公厅	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）年》	在动力电池循环体系方面，规划要求落实生产者责任延伸制度，加强新能源汽车动力电池溯源管理平台建设，实现动力电池全生命周期可追溯。
2020年	工信部	《京津冀及周边地区工业资源综合利用产业协同转型提升计划（2020-2022年）》	加强区域互补，统筹推进区域回收利用体系建设。推动山西、山东、河北、河南、内蒙在储能、通信基站备电等领域建设梯次利用典型示范项目。支持动力电池资源化利用项目建设，全面提升区域退役动力电池回收处理能力。
2020年	商务部、工信部等	《报废机动车回收管理方法实施细则》	对动力电池的回收利用做出进一步的规定，对报废新能源汽车的废旧动力电池或者其他类型储能装置进行拆卸、收集、贮存、运输及回收利用，加强全过程安全管理。 推动新能源汽车动力电池回收利用体系建设
2020年	工信部	《2020年工作节能与综合利用工作要点》	深入开展试点工作，加快探索推广技术经济性强环境友好的回收利用市场化模式，培养一批动力电池回收利用骨干企业。建立梯次利用产品评价机制，健全法规，督促企业加快履行溯源与回收职责。
2019年	工信部	《新能源汽车动力电池回收服务网点建设和运营指南（征求意见稿）》	明确指出，新能源汽车生产及梯次利用等企业应按照国家有关管理要求建立回收服务网点，新能源汽车生产、动力电池生产、报废机动车回收拆解、综合利用等企业可共建、共用回收服务网点。
2019年	工信部	《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2019年本）》《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范公告管理暂行办法（2019年本）》	明确指出，综合利用是对新能源汽车废旧动力电池进行多层次、多用途的合理利用，主要包括梯级利用与再生利用，让动力电池回收体系更加完善安全。
2019年	工信部、国家机关事务管理局、国家能源局	《关于加强绿色数据中心建设的指导意见》	在满足可靠性要求的前提下，试点梯次利用动力电池作为数据中心削峰填谷的储能电池。
2018年	工信部、科技部、环保部等	《新能源汽车动力电池回收利用管理暂行办法》	明确了动力电池设计、生产及回收责任，综合利用企业资质要求、政府部门监督管理责任等细则。
2017年	质检总局、国标委	《汽车动力电池编码规则》、《车用动力电池回收利用-余能检测》和《电动汽车用动力电池产品规格尺寸》	《规格尺寸》使动力电池芯、模组和电池包的规格尺寸得以统一，降低动力电池的回收难度；《编码规则》使动力电池具备唯一性和可识别性，全生命周期可追溯成为可能；《余能检测》为车用动力电池的余能检测提供评价依据，有助于提高废旧动力电池余能检测的安全性和科学性。
2017年	国标委	《车用动力电池回收利用拆解规范》	对废旧电池回收利用的安全性、工作程序、存储和管理等方面进行了严格要求，并明确了开展废旧电池回收利用业务需要取得危废处理等相关资质。
2017年	工信部	《新能源汽车生产企业及产品准入管理规则》	新能源汽车生产企业准入条件及审查要求应当建立完整的销售与售后服务管理体系，包括整车和零部件（如电池）回收，并有能力实施。
2017年	工信部、商务部、科技部	《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》	明确指出开展新能源汽车动力电池回收利用试点，建立完善废旧动力电池资源化利用标准体系，推进废旧动力电池梯级利用。这也是国家首次针对动力电池回收所进行的试点工作。
2016年	工信部	《电动汽车动力电池回收利用技术政策》	加强对电动汽车动力电池回收利用工作的技术指导和规范，明确动力电池回收利用责任主体，明确建立动力电池编码制度，建立可追溯体系，鼓励进行废旧动力电池梯级利用，指导相关企业建立上下游企业联动的动力电池回收利用体系，防止行业无序发展。

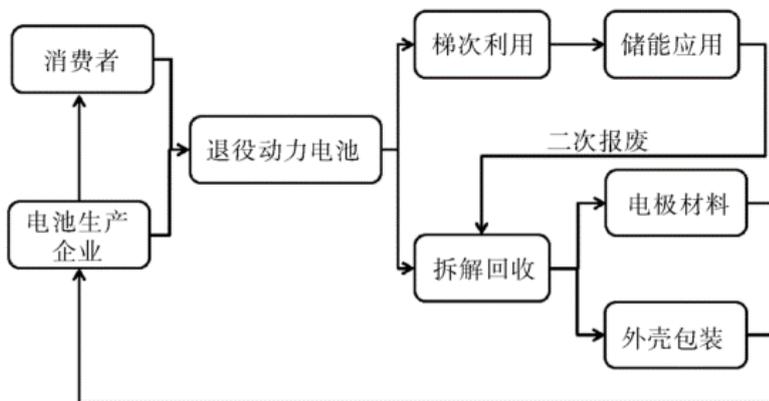
2015年	国务院	《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020)》	五大重点任务之一：加强动力电池梯级利用与回收管理。
2014年	国务院	《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》	在“加快售后服务体系建设”环节，提出“研究制定动力电池回收利用政策，探索利用基金押金、强制回收等方式促进废旧动力电池回收建立健全废旧动力电池循环利用体系。”

资料来源：国务院，工信部，发改委，国家能源局，科学技术部等，民生证券研究院整理

3 退役动力电池回收的主要工艺

对动力电池的回收再利用主要分为两种模式：1) 对能力衰减程度较轻的退役电池梯次利用；2) 对无法进行梯次利用的电池进行拆解并回收其中的锂、镍、钴、锰等材料。废旧电池梯次利用指的是在动力电池达到设计使用寿命时，通过修复、改造或再制造的方式再次利用，一般是同级或降级使用。废旧电池拆解回收指的是通过物理、化学或生物途径对废旧电池拆解并回收其中的可利用资源。

图7：退役动力电池回收过程

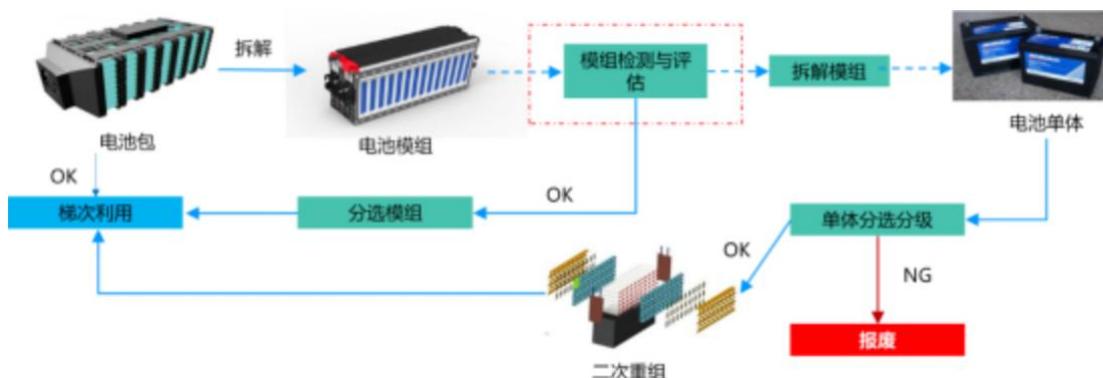


资料来源：《锂离子动力电池梯次利用的研究与应用进展》，来文青等，民生证券研究院

3.1 退役动力电池阶梯利用

退役动力电池的梯次利用一般包含几个步骤：1) 动力电池回收拆解以获取电芯。由于不同车型 PACK 之间设计存在差异，通常需要使用柔性化产线进行分段细化以提高作业效率。2) 筛选出可继续使用的电芯。为了尽可能发挥退役动力电池的剩余容量，需要综合衡量电芯的性能、运行工况。动力电池通常以电池包的形式回收利用，但长期使用过程中，电池包内部分电池可能遭受物理性损坏发生形变破损或产生不可逆化学性损害如电解液分解产气电极结构坍塌等，因此经过初选之后的电池需要经过 SOH 及性能检测才能进行梯次利用。3) 电芯配对组成电池组。需要根据材料体系、容量、内阻、剩余循环寿命等参数进行分组，核心在于分组参数设定，若模组离散性大，成组为系统之后对性能和寿命影响较大，分组过于严格则会导致可匹配模组少，系统集成困难，产能成本上升。4) 系统的集成与运行维护，需要确保 BMS 的硬件归一化设计能够兼容不同模组。

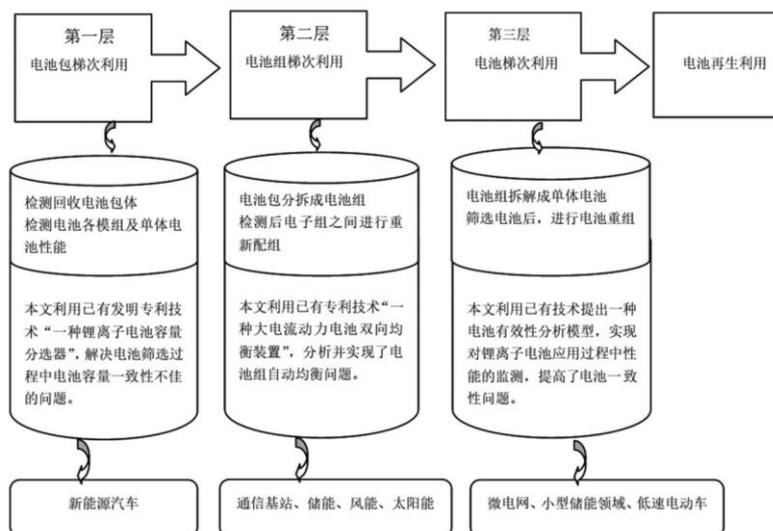
图8：废旧电池梯次利用处理流程



资料来源：焉知新能源汽车，民生证券研究院

梯次利用属于轻度报废，主要针对电池容量降低至 80%以下的电池，无法二次应用于新能源汽车上。依据电池容量的衰减程度可将动力电池划分为不同利用阶段并应用于不同场景。1) 电池包使用阶段：电池容量大于或等于 80%，即动力电池满足电动汽车使用要求，做为正常能源电池在车中被使用。2) 电池组梯次利用阶段：电池使用容量处于 60%-80%，可以选择梯次利用或者包装再造，前者可应用于储能、通信基站、太阳能、低速电动车等。3) 单体电池梯次利用：可用容量衰减至 20%-60%，则由专业厂家回收拆解成单体电池，以串、并联的方式以多种组合形式再配组。重组后电池主要使用在用户侧/微电网。4) 第四阶段：当可用容量衰减至 20%以下，此时电池已经可以进行报废处理，仅需提炼回收电池内部部分零件及稀有化学成分，回收金属元素。

图9：动力电池梯次利用图



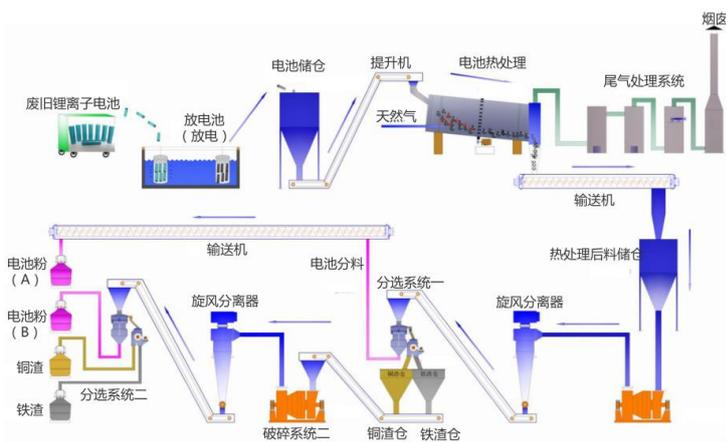
资料来源：《车用动力电池回收分级分选一致性问题的研究》，张昉等，民生证券研究院

但目前退役电池梯次利用在实际中还存在许多技术难点：1) 如何在保证安全性、一致性、稳定性的情况下对退役电池进行精准检测以获取真实的剩余电池容量及循环次数；2) 退役电池筛选基础性技术应用成本较高，难以大规模、高效筛选；3) 筛选出来的可利用退役电池一致性较差。

3.2 退役动力电池拆解利用

退役动力电池拆解利用过程可分为预处理、二次处理以及深度处理三个主要步骤。1) 预处理：由于废旧电池中仍残存部分电量且锂电池受挤压后容易升温爆炸，因此首先需要对废旧电池进行深度放电，其次再进行破碎、物理分选，放电主要有两种方式，一是通过电阻放电，二是通过盐水浸泡的方式；2) 二次处理：主要是物理分离过程。3) 深度处理可分为干法回收、湿法回收及生物回收。干法回收由于碳排放较高或分解效率低，应用较少，生物回收受限于技术尚未大规模应用，目前国内多采用湿法回收工艺。

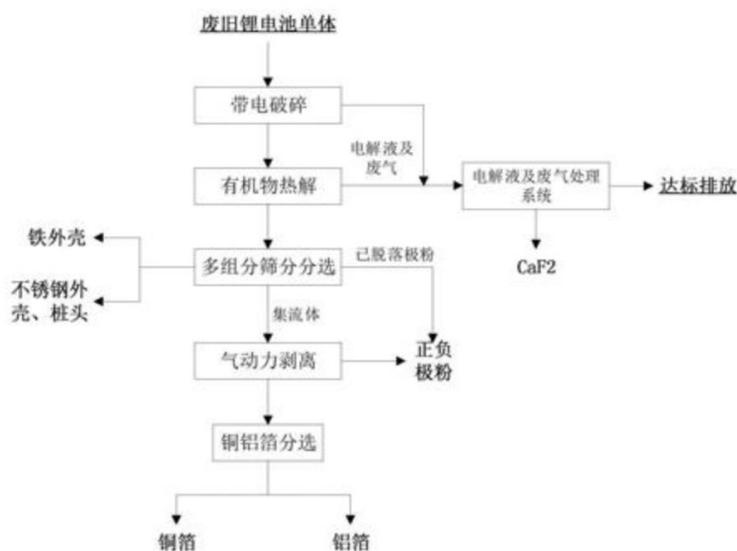
图10：动力电池拆解预处理技术



资料来源：邦普循环，民生证券研究院

干法回收技术是指不通过溶液等媒介直接实现动力电池材料及有价金属的回收方法，包括高温分热解法及机械分选法。1) 高温分热解法是通过高温焚烧的方式去除退役电池电极材料中的有机粘合剂使得材料分离，同时高温作用下，退役电池内部的金属会氧化、还原并分解，形成蒸汽挥发，从而可以通过冷凝的方式回收低沸点的金属及其化合物，再通过筛分、热解、磁选等方式对炉渣中的金属进行回收。高温分热解法原理简单，设备容易实现，但缺点在于能量消耗大，成本较高，且在回收过程容易产生有害气体。2) 机械分选法是指将退役电池拆解分离之后利用不同组分之间物理性质的不同，对退役电池外壳、集流体及活性物质进行破碎、筛选、磁选分离、精细粉碎机分类以实现不同金属物的初步回收分离。但由于退役电池的结构致密，不同组分直接粘合紧密，很难做到完全解体和破碎，因而存在机械夹带损失，很难实现有价金属的完全分离回收。

图11：退役电池高温热解流程



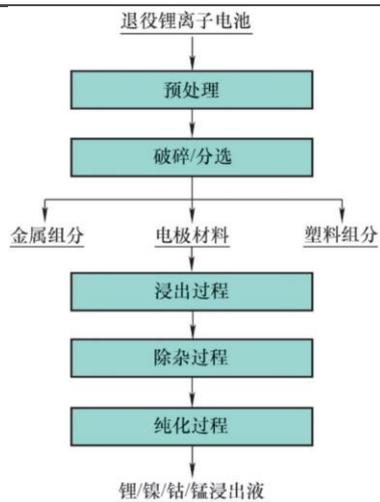
资料来源：《一种废旧锂电池高温热解及气动力剥离分选的方法与流程》，民生证券研究院

湿法回收工艺是通过使用溶液为介质，对破碎后的退役电池电极材料中的目标组分进行溶剂萃取、化学沉积、电解沉积，使其以化合物或金属态的形式被回收。湿法回收工艺的原理是以各种酸碱性溶液为转移媒介，将金属离子从电极材料中转移到浸出液中，再通过离子交换、沉淀、吸附等手段，将金属离子以盐、氧化物等形式从溶液中提取出来。从工艺的角度，湿法回收流程长，工艺复杂，但对锂、钴镍等有色金属的回收效率高，且处理设备投资成本较低，因而被大规模使用。

湿法回收的主要流程包括预处理、浸出以及纯化。在预处理过程中，产业内一般适用低温液氮穿孔、盐溶液浸泡等方式进行放电。浸出过程主要是通过将材料放置于无机酸溶液浸泡使材料转换为液相从而实现有色金属的富集。纯化过程主要是化学沉淀或化学萃取的等步骤，从镍锂混合物中萃取出的碳酸锂、硫酸镍、钴、锰的混合液体进行结晶沉淀。

使用湿法冶炼回收退役电池，能够较大程度回收退役电池金属组分，且具备较高的回收率及纯度，但因为工艺流程较长，成本较高，且化学试剂的大量使用会造成污染。

图12：退役动力电池湿法回收流程



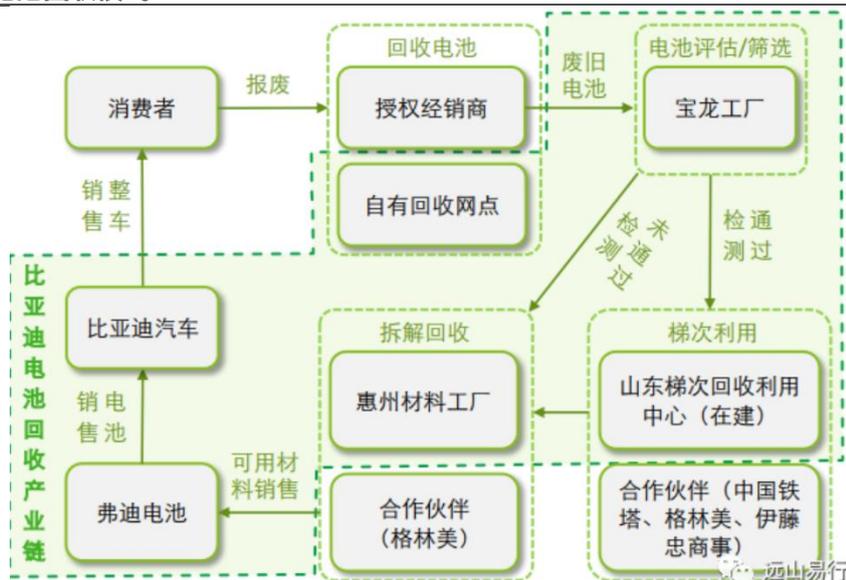
资料来源：机工汽车，民生证券研究院

4 退役动力电池回收的商业模式

由于不同动力电池之间销售方式、使用形式、归属权存在不同，动力电池回收行业存在不同的参与主体以及回收路径。国内目前动力电池回收领域主要参与者包括电池生产商、整车企业以及第三方回收企业，与之相对应也衍生出三种动力电池回收商业模式。

(1) 整车企业牵头的动力电池回收主要是通过组建产业联盟建立回收主体。其优势在于回收渠道广，且技术专业性强，同时通过产业链各环节协同合作，能够有效减少恶性竞争，降低材料回收成本，提升回收效率和运营效率。但其缺点也较明显，各成员通过产业联盟互相捆绑使得企业需要承担联盟内其他成员锁带来的潜在风险。目前国内整车回收代表性企业为比亚迪，依托于自身对动力电池的技术积淀以及在销量、渠道的优势，自建电池回收产能，完成产业链闭环。

图13: 比亚迪动力电池回收模式



资料来源：远山易行，民生证券研究院

(2) 电池生产商回收退役动力电池的模式。代表性企业为宁德时代，通过兴建工厂、企业合作的方式参与退役动力电池的回收，从而保障供应链稳定并实现降本增效。公司 2015 年控股广东邦普（52.88%）的股权，打造上下游互补的电池全产业链循环体系。2021 年 10 月新建湖北宜昌邦普一体化电池材料产业园项目，标志公司在退役电池材料回收上的布局初现规模。

(3) 第三方回收企业通过自建回收网络实现电池回收及资源利用的模式。第三方回收企业参与动力电池回收一般由电池生产商或汽车制造商委托，其优势在于回收工艺高度成熟，专业性强，但存在回收费用高、渠道铺设难度大、再销售难等问题。

5 风险提示

- 1) **政策支持不及预期的风险。** 锂电池回收行业目前尚处于早期，对政策依赖性较大，当前政策支持以鼓励性政策为主，实质性政策较少，后续存在政策推进力度低于预期的风险。
- 2) **行业竞争加剧的风险。** 近年来锂电池回收行业景气度提升，行业内新入局公司较多，随着各家产能的投放，存在行业竞争加剧行业盈利下滑的风险。
- 3) **技术更新迭代的风险。** 锂电池回收行业高度依赖于锂电池行业的发展，考虑到产品安全性、稳定性及经济性等问题，未来锂电池发展仍存在不确定性，若电池技术出现更新迭代，或影响退役锂电池回收的需求。

插图目录

图 1: 2017-2021 年国内新能源汽车销量.....	3
图 2: 2017-2021 年国内动力电池装机量.....	3
图 3: 2017-2021 年国内三元锂电池装机量.....	3
图 4: 2017-2021 年国内磷酸铁锂电池装机量.....	3
图 5: 不同技术路线锂电池特性.....	4
图 6: 2018-2025 年国内动力电池退役量趋势图.....	4
图 7: 退役动力电池回收过程.....	8
图 8: 废旧电池梯次利用处理流程.....	9
图 9: 动力电池梯次利用图.....	9
图 10: 动力电池拆解预处理技术.....	10
图 11: 退役电池高温热解流程.....	11
图 12: 退役动力电池湿法回收流程.....	12
图 13: 比亚迪动力电池回收模式.....	13

表格目录

表 1: 退役动力电池回收行业支持政策梳理.....	5
----------------------------	---

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026