

强于大市

动力电池回收深度报告

公司名称	股票代码	股价	评级
格林美	002340.SZ	人民币 6.35	增持

资料来源: Wind, 中银证券

以2024年7月10日当地货币收市价为标准

动力电池退役潮临近, 电池回收产业东风将至

全球新能源汽车行业快速发展, 动力电池产销保持快速增长势头。根据动力电池使用寿命计算, 我们预计动力电池退役潮已经临近, 电池回收产业市场规模有望较快增长, 在电池回收产业优先布局的企业有望受益。维持行业强于大市评级。

支撑评级的要点

- 动力电池退役潮临近, 电池回收产业东风将至:** 动力电池的电池容量衰减到初始容量的80%以下时, 该动力电池就需从新能源汽车上退役。磷酸铁锂电池的早期循环寿命可达2,000-3,000次, 三元电池的早期循环寿命可达1,500-2,000次, 早期动力电池的使用寿命大致为5-8年。CABRCA预计2024年我国动力电池退役量将达到20.2GWh, 同比增长48.53%, 退役新能源汽车40.29万辆, 同比增长46.56%; 2030年退役电池和新能源汽车分别达到148.7GWh和298.91万辆, 2025至2030年退役电池和退役新能源汽车年均复合增速分别达到37.64%和38.11%。
- 白名单推动行业规范化发展, 产业格局有望重塑:** 根据工信部公布的符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》企业名单, 进入该“白名单”的企业从第一批仅有5家增长至第五批68家, 前五批企业总数已达到156家。白名单企业在电池回收资质、技术、渠道等方面发展较为完善, 有望推进行业规范化发展进程。通过单一主体进行的电池回收在渠道稳定性、专业技术资质、专业人员配备等方面各有优缺点, 形成电池回收的规模效应较为困难。各环节主体之间加强合作, 有助于降低信息沟通成本, 丰富回收渠道, 形成技术互补。多方合作的回收模式更可能成为未来的回收行业的发展方向, 产业格局有望重塑。
- 回收技术路线逐渐清晰, 回收产业化不断发展:** 锂电池回收主要有梯次利用和拆解回收两类, 根据工信部批准的动力电池回收白名单, 前四批名单中梯次利用企业成为工信部批准的重点, 在第五批名单中仅批准梯次利用的企业占比显著下降, 拆解回收成为电池回收利用重要发展方向。电池回收利用主要有火法和湿法两种。其中, 火法回收的工艺流程较短, 具有操作简单、原材料要求低、适合处理大批量废旧电池的优点, 但火法工艺的能耗较高、回收率较低; 湿法回收工艺金属回收率高, 是目前国内回收企业的主要技术路线。
- 计价模式变革酝酿已久, 电池回收企业盈利有望趋于稳定:** 锂价大幅上涨之前, 锂的提取价值有限, 电池回收料只对镍、钴计价。锂元素计价隐藏在电池回收料的折扣系数中的计价模式存在较多问题, 针对种种弊端下游部分回收厂家已开始尝试推行新的计价方式。我们认为动力电池再生利用本质为再制造, 随着计价模式变革, 回收企业盈利能力有望趋于稳定。

投资建议

- 全球新能源汽车行业快速发展, 动力电池产销保持快速增长势头。根据动力电池使用寿命计算, 我们预计动力电池退役潮已经临近, 电池回收产业市场规模有望较快增长。具有先发优势、掌握废旧电池渠道资源、电池回收技术等产业链企业有望率先受益。推荐宁德时代、格林美、华友钴业等, 建议关注中伟股份、光华科技等。

评级面临的主要风险

- 新能源汽车增速不达预期, 新能源汽车产品力不达预期, 渠道建设及发展不及预期, 行业竞争加剧, 原料价格波动风险。

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

电力设备

证券分析师: 武佳雄

jiaxiong.wu@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号: S1300523070001

证券分析师: 李扬

yang.li@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号: S1300523080002

目录

动力电池退役潮临近，电池回收产业东风将至	5
白名单推动行业规范化发展，渠道+工艺助力企业突围	11
回收技术路线逐渐清晰，回收产业化不断发展	15
计价模式变革带动回收经济性提升	19
投资建议	23
风险提示	24
格林美	25

图表目录

图表 1. 2019 年全球各国已探明锂矿资源量占比.....	5
图表 2. 2013-2023 年全球新能源汽车销量.....	5
图表 3. 报废动力电池成分对环境危害.....	5
图表 4. 欧盟《电池与废电池法规》主要内容.....	6
图表 5. 国内动力电池回收相关政策.....	7
续图表 5. 国内动力电池回收相关政策.....	8
图表 6. 2015-2023 年中国新能源汽车产销量.....	8
图表 7. 2016-2023 年中国动力电池装车量.....	8
图表 8. 2015-2023 年中国新能源汽车停用量.....	9
图表 9. 2023 年中国停用新能源汽车类型占比.....	9
图表 10. 2015-2023 年中国动力电池退役量.....	9
图表 11. 2023 年中国退役动力电池类型占比.....	9
图表 12. 新能源汽车动力电池退役量预测.....	10
图表 13. 各类型电池正极材料质量及所含金属质量.....	10
图表 14. 2023-2030 年中国动力电池再生利用市场空间测算.....	10
图表 15. 以汽车制造商为主体的回收模式.....	11
图表 16. 以电池生产商为主体的回收模式.....	12
图表 17. 以电池回收利用企业为主体的回收模式.....	12
图表 18. 2021-2022 年中国动力电池回收企业数量.....	13
图表 19. 第五批电池回收白名单企业.....	13
续图表 19. 第五批电池回收白名单企业.....	14
图表 20. 工信部批准的第一至第五批动力电池回收白名单企业数量.....	15
图表 21. 退役动力电池梯次利用场景.....	16
图表 22. 三元电池和磷酸铁锂电池循环寿命曲线.....	16
图表 23. 现有动力电池回收技术.....	17
图表 24. 废旧锂离子电池湿法回收流程.....	17
图表 25. 废旧锂离子电池火法回收流程.....	18
图表 26. 三元电池火法回收投入/产出表.....	19
图表 27. 磷酸铁锂电池火法回收投入/产出表.....	19
图表 28. 1 吨 523 正极黑粉回收经济性测算.....	20
图表 29. 电池回收盈利能力与折扣系数、回收率敏感性测算 (万元/吨).....	20
图表 30. 电池回收盈利能力与折扣系数、碳酸锂价格敏感性测算 (万元/吨).....	21
附录图表 31. 报告中提及上市公司估值表.....	22
图表 32. 公司发展历程.....	26
图表 33. 公司股权架构 (截至 2024 年 3 月 31 日).....	26
图表 34. 公司回收业务五大循环产业链.....	27

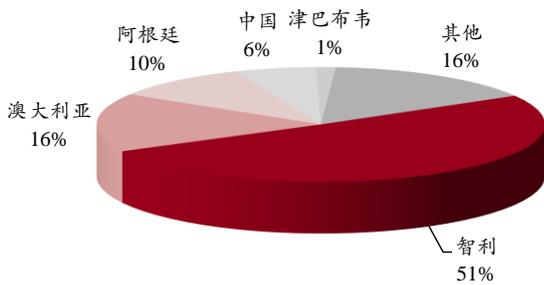
图表 35. 2021-2023 年公司分业务收入和增速	27
图表 36. 2021-2023 年公司归母净利润和增速	27
图表 37. 2021-2023 年公司分业务毛利率.....	28
图表 38. 2021-2023 年公司主要产品销量.....	28
图表 39. 2013-2023 年全球新能源汽车销量及增速	28
图表 40. 2016-2023 年全球动力电池装机量及增速	29
图表 41. 格林美印尼镍资源建设规划.....	30
图表 42. GEM 印尼镍资源 7000 美元/吨镍极限成本计划	30
图表 43. 新能源汽车动力电池退役量预测.....	31
图表 44. 格林美资源回收利用产能规划.....	32
图表 45. 公司盈利预测.....	33
图表 46. 可比上市公司估值比较.....	33

动力电池退役潮临近，电池回收产业东风将至

供需错配约束锂电行业发展，退役电池将成为优质城市矿山：供给端国内高品质原料矿物资源相对稀缺，以锂资源为例，中国优质硬盐锂矿资源较少，而盐湖提锂技术及产能有待突破，锂资源海外供给较为集中，且地缘政治等不确定性事件加剧了全球供应链的不稳定性，此外，原材料矿产资源开发周期较长，根据 MantaRay 咨询发布的《2023-2035 年动力电池回收行业调研及发展趋势分析》，上游原材料矿产扩产周期在 4 年左右，而动力电池扩产周期在 1-2 年，供需错配容易导致原材料价格大幅波动制约行业发展。从需求端看，作为锂资源的主要应用场景，新能源汽车市场已进入快速增长期，根据 Clean Technica 数据，2023 年全球新能源车销量创历史新高，突破 1300 万辆大关，达 1,368.93 万辆，同比增长 35.7%。在碳中和背景下全球汽车电动化大趋势不改，我们预计新能源汽车需求景气度有望持续向上，带动锂、镍、钴等上游资源需求提升，电池回收有望在一定程度上缓解资源供需错配对行业发展的约束。

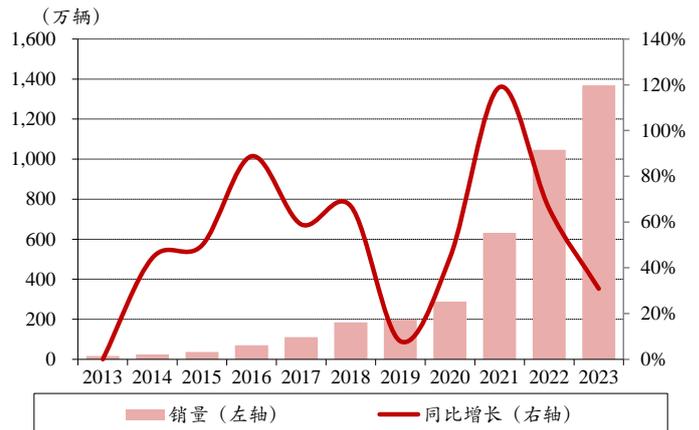
电池化学体系迭代较慢，对上游资源种类需求较固定，短期难有替代：按照锂电池正极材料分类，锂电池主要有钴酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂、三元电池四种，应用场景主要有新能源汽车、3C 消费电子、电化学储能等领域。经过长时间发展，锂电池生产制造技术已较为成熟，下游应用场景相对固定，此外电池研发难度大，化学体系迭代周期长，我们预计中长期仍将以锂电池为主，对上游原料资源需求较为固定，短期难有替代。

图表 1. 2019 年全球各国已探明锂矿资源量占比



资料来源：USGS，智研咨询，中银证券

图表 2. 2013-2023 年全球新能源汽车销量



资料来源：Marklines，Clean Technica，中银证券

回收处理报废锂电池对环保具有重要意义：动力锂电池主要由正极、负极、隔膜、电解液、外壳等组成。其中正极由一定比例的活性物质、导电剂和粘结剂组成；负极主要由活性物质、分散剂和粘结剂组成；电解液主要包含有机溶剂（碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸丙烯酯等）和电解液溶质（LiPF₆、LiBF₄、LiClO₄ 等）；以上动力电池各部分物质都能与环境中的特定物质发生化学反应产生对环境有危害的污染物。随着退役、报废锂电池数量快速增长，锂电池的无害化处理和资源利用对环保具有重要意义。

图表 3. 报废动力电池成分对环境危害

材料	具体物质	化学性质	对环境影响
正极	LiFePO ₄ 、LiNi _x Co _y Mn _z O ₂	与酸碱反应生成重金属	重金属污染难治理且对人体有害
负极	石墨	高温燃烧不充分产生 CO	产生粉尘
有机溶剂	碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸丙烯酯等	水解产生酸、醛	有刺激性气味，对人体有害
电解质溶液	LiPF ₆ 、LiBF ₄ 、LiClO ₄ 等	强腐蚀性，遇水或高温产生有毒气体	产生有毒气体，污染环境

资料来源：黎华玲等《锂离子动力电池的电极材料回收模式及经济性分析》，中银证券

欧洲《电池与废电池法规》正式生效，对回收原料使用比例提出要求：2023年8月17日《电池与废电池法规》正式生效，管控对象为便携式电池、启动、汽车用蓄电池（SLI 电池）、轻型运输工具（LMT）电池、动力电池和工业电池五类电池，监管内容主要包括碳足迹、再生金属使用比例、电池标签与电池护照、废旧电池及电池材料的回收、化学性能与耐久性 & 供应链尽职调查等方面。

图表 4. 欧盟《电池与废电池法规》主要内容

	管控对象	实施时间	关键时间点
碳足迹	动力电池、LMT 电 池、可充电工业电 池	2025 年 2 月 18 日起	2025 年 2 月 18 日：电动汽车电池提供碳足迹声明 2026 年 8 月 18 日：电动汽车电池提供碳足迹性能等级 2028 年 2 月 18 日：电动汽车电池提供低于碳足迹阈值证明 2028 年 8 月 18 日：工业电池（容量大于 2kWh）、电动汽车 电池及 SLI 电池提供锂、钴、镍、铅再生金属使用比例 2028 年 12 月 31 日前：对再生金属使用比例要求进行重新评 估
再生金属使 用比例	动力、LMT 电池、SLI 电池、容量大于 2kWh 的工业电 池	2028 年 8 月 18 日起	2031 年 8 月 18 日：工业电池(容量大于 2kWh)、电动汽车电 池及 SLI 电池再生金属使用最低百分比为 锂 6%，钴 16%， 镍 6%，铅 85% 2033 年 8 月 18 日：LMT 电池提供锂/钴/镍/铅再生金属使用 比例 2036 年 8 月 18 日：工业电池(容量大于 2kWh)、LMT 电池、 电动汽车电池及 SLI 电池再生金属使用最低百分比为 锂 12%， 钴 26%，镍 15%，铅 85%
电池标签与 电池护照	所有电池（实体标 签）；动力电池、LMT 电池、容量大于 2kWh 的工业电 池（电 池护 照）	实体标签： 2026 年 8 月 18 日起； 电池护照： 2027 年 2 月 18 日	2026 年 8 月 18 日：所有电池贴有包含一般信息的电池标签 2027 年 2 月 18 日：所有电池贴二维码 2027 年 2 月 18 日：LMT 电池、工业电池(容量大于 2kWh)、 电动汽车电池应有电池护照
废旧电池及 电池材料的 回收	生产商作为生产者责 任延伸责任主体，对 首次投入市场的电 池承担回收管理责任。 后市场阶段各责任主 体必须将报废电池转 交给电池生产者或指 定的回收组织。	2025 年 12 月 31 日前	2025 年 12 月 31 日前：电池回收利用效率，铅酸电池 75%， 锂电池 65% ，镍镉电池 80%，其他 50% 2027 年 12 月 31 日前：电池材料回收率， 锂 50%，钴、镍、 铅、铜均为 90% 2030 年 12 月 31 日前：电池回收利用效率，铅酸电池 80%， 锂电池 70% 2031 年 12 月 31 日前：电池材料回收率， 锂 80%，钴、镍、 铅、铜均为 95%

资料来源：CABRCA 秘书处，中银证券

国内政策引导力度不断强化：我国作为全球最大的新能源汽车市场，新能源汽车销量和保有量均占全球市场的一半以上，退役动力电池也将在全球占据较大市场份额。为科学应对新能源汽车报废后动力电池的回收处理，我国从 2012 年起陆续颁布实施了一系列动力电池回收利用相关政策和法规，以规范动力电池回收利用市场。具体来看，我国动力电池回收利用政策大致经历了三个发展阶段。①第一阶段：2012-2015 年，新能源汽车整体政策部分条款阶段：动力电池回收利用仅作为推广应用新能源汽车政策文件中的部分条款出现。②第二阶段：2016-2018 年，专题政策阶段：国家发改委、工信部和环保部等相关部门开始陆续出台专门针对动力电池回收利用的相关专项政策。③第三阶段：2018 年至今，试点实施阶段：国家相关部门陆续出台新能源汽车动力电池回收利用试点方案，且政策出台频率明显提速。为规范动力电池回收行业发展，加强动力电池全生命周期价值管理，与动力电池回收有关的政策逐渐受到重视，且相关政策发布愈加密集。我国与动力电池回收有关的政策在 2016 年之前只是作为文件中部分条款被提及，2016-2020 年相关针对性的专题政策出台，试点工作有序开展，行业相关规范性政策亦逐步完善。2021-2022 年，随着对环境要求进一步加强，关于电池废物回收、有色金属回收处理等政策文件密集出台，推动动力电池回收产业发展不断提速。

图表 5. 国内动力电池回收相关政策

时间	部门	文件名称	政策内容
2012/6	国务院	《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）》	引导动力电池生产企业加强对废旧电池的回收利用，鼓励发展专业化的电池回收利用企业。
2014/7	国务院	《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》	研究制定动力电池回收利用政策，建立健全废旧动力电池循环利用体系。
2016/1	发改委等五部门	《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策（2015年版）》	明确对动力电池回收利用进行指导性管理，明确生产者责任延伸制度。鼓励进行废旧动力电池梯级利用。
2016/2	工信部	《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》、《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范公告管理暂行办法》	废旧动力蓄电池综合利用企业应严格按照相关标准进行废旧动力蓄电池拆卸、储存、拆解、检测和再生利用等，并积极参与废旧动力蓄电池回收利用标准体系的研究制定和实施工作。
2016/12	国务院	《生产者责任延伸制度推行方案》	建立电动汽车动力电池回收利用体系。电动汽车及动力电池生产企业应负责建立废旧电池回收网络，确保废旧电池规范回收利用和安全处置。
2016/12	工信部	《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》（征求意见稿）	汽车生产企业应负责回收新能源汽车使用过程中产生的废旧动力蓄电池，与回收拆解企业合作回收新能源汽车报废后产生的动力蓄电池。
2017/1	工信部	《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》	实施新能源汽车动力电池溯源信息管理，跟踪记录动力电池回收利用情况。
2017/2	工信部等四部委	《促进汽车动力电池产业发展行动方案》	加强动力电池产品性能、寿命、安全性、可靠性和智能制造、回收利用等标准的制修订工作。
2017/4	工信部等三部委	《汽车产业中长期发展规划》	落实生产者责任延伸制度，制定动力电池回收利用管理办法，推进动力电池梯级利用。
2018/2	工信部等七部委	《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》	汽车生产企业应建立动力蓄电池回收渠道，负责回收新能源汽车使用及报废后产生的废旧动力蓄电池。
2018/3	工信部等七部委	《新能源汽车动力蓄电池回收利用试点实施方案》	到2020年，建立完善动力蓄电池回收利用体系，探索形成动力蓄电池回收利用创新商业合作模式。
2018/7	工信部	《新能源汽车动力蓄电池回收利用溯源管理暂行规定》	将建立“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”。
2018/7	工信部等七部委	《关于做好新能源汽车动力蓄电池回收利用试点工作的通知》	统筹推进回收利用体系建设，制定出台支持动力蓄电池回收利用的配套政策措施，加强与相关产业政策的对接，充分利用现有税收优惠政策。
2019/10	工信部	《动力蓄电池回收服务网点建设和运营指南》	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、动力蓄电池生产、报废机动车回收拆解、综合利用等企业可合作共用回收服务网点。
2019/12	工信部	《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件（2019年本）》、《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范公告管理暂行办法（2019年本）》	企业应依据相关标准，以及新能源汽车生产企业等提供的动力蓄电池拆卸、拆解及历史数据等技术信息，遵循先梯次利用后再生利用的原则，提高综合利用水平。
2021/7	发改委	《“十四五”循环经济发展规划》	部署了“十四五”时期循环经济领域包括循环经济关键技术等五大重点工程，以及废旧动力电池循环利用等六大重点行动。
2021/8	工信部等五部委	《新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法》	鼓励梯次利用企业与新能源汽车生产、动力蓄电池生产及报废机动车回收拆解等企业协议合作。
2021/10	国务院	《2030年前碳达峰行动方案》	推进退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等新兴产业废物循环利用。
2021/11	工信部	《“十四五”工业绿色发展规划》	完善动力电池回收利用法规制度，探索推广“互联网+回收”等新型商业模式，鼓励产业链上下游企业共建共用回收渠道，建设一批集中型回收服务网点。
2021/12	生态环境部等	《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》	支持汽车制造等龙头企业与再生资源回收加工企业合作，建设废旧动力电池回收中心。
2022/1	工信部等八部委	《加快推动工业资源综合利用实施方案》	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。
2022/7	工信部等三部委	《工业领域碳达峰实施方案》	围绕电器电子、汽车等产品，推行生产者责任延伸制度。推动新能源汽车动力电池回收利用体系建设。

资料来源：相关机构官网，中银证券

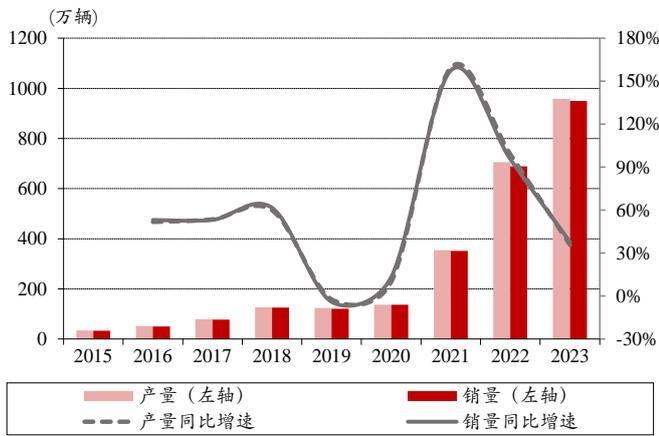
续图表 5. 国内动力电池回收相关政策

时间	部门	文件名称	政策内容
2022/8	工信部等七部委	《信息通信行业绿色低碳发展行动计划(2022-2025年)》	重点针对技术相对落后、能耗较高的老旧网络设备和效率低的电源、电池、空调等基础设施产品,有序开展退网,逐步形成科学完备的老旧设备回收、处理及循环利用体系。
2022/11	工信部、市场监管总局	《关于做好锂离子电池产业链供应链协同稳定发展工作的通知》	落实《“十四五”工业绿色发展规划》等要求,完善废旧新能源汽车动力电池回收利用体系,提高综合利用水平。
2022/12	发改委	《关于做好推进有效投资重要项目中废旧设备规范回收利用工作的通知》	支持资源循环利用企业进行技术改造升级,支持产品设备生产制造企业建立逆向回收体系,发展高水平再制造。
2023/1	工信部、市场监管总局	《关于开展新能源汽车动力电池梯次利用产品认证工作》	鼓励各地政府主管部门在政府投资工程等项目优先使用获证梯次利用产品。鼓励有条件的地方对获证梯次利用产品予以适当补贴或贷款贴息。
2023/9	国家认监委	《新能源汽车动力电池梯次利用产品认证实施规则 固定式梯次利用电池》	规定了“新能源汽车动力电池梯次利用产品认证-固定式梯次利用电池产品”的基本原则和通用要求。

资料来源: 相关机构官网, 中银证券

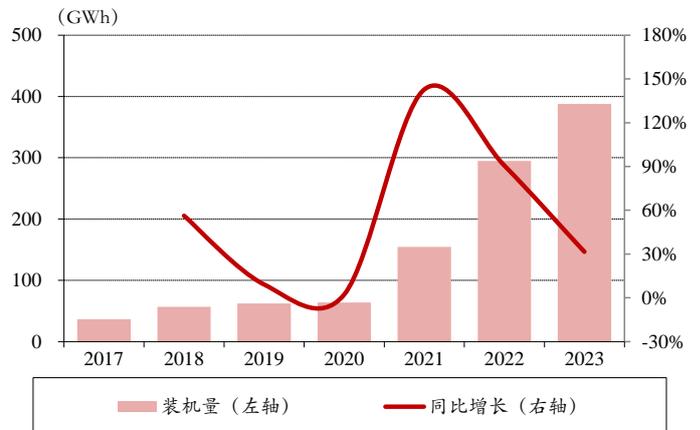
新能源汽车产销和动力电池装车量快速提升: 根据中汽协数据, 2023年中国新能源汽车产销分别完成 958.7 万辆和 949.5 万辆, 同比分别增长 35.8% 和 37.9%, 市场占有率达到 31.6%, 同比增长 6.0 个百分点。根据中国汽车动力电池产业创新联盟数据, 2023 年我国动力和其他电池合计累计产量为 778.1GWh, 累计同比增长 42.5%; 累计装车量 387.7GWh, 累计同比增长 31.6%; 动力电池产、装量规模仍保持高速增长趋势。

图表 6. 2015-2023 年中国新能源汽车产销量



资料来源: 中汽协, 中银证券

图表 7. 2016-2023 年中国动力电池装车量



资料来源: 汽车动力电池产业创新联盟, 动力电池应用分会, 中银证券

新能源汽车退役潮临近: 动力电池的寿命可以分为循环寿命与日历寿命, 按行业算法, 以循环寿命为标准进行测算。根据新能源汽车动力电池循环寿命测试标准, 动力电池的电池容量衰减到初始容量的 80% 以下时, 该动力电池就需从新能源汽车上退役。磷酸铁锂电池的早期循环寿命可达 2,000-3,000 次, 三元电池的早期循环寿命可达 1,500-2,000 次, 早期动力电池的使用寿命大致为 5-8 年。据此假设, 早期装机的动力电池将在 2023-2030 年迎来大规模退役。

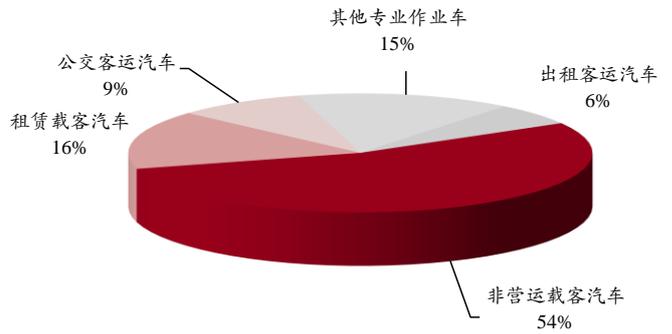
新能源汽车停用量和退役动力电池规模快速增长: 根据 CABRCA 数据, 2023 年全国停用新能源汽车 38.9 万辆, 同比增长 161.2%, 其中非营运载客汽车占 54%、租赁载客汽车占 16%、公交客运汽车占 9%、出租客运汽车占 6%, 其他专业作业车辆占 15%。截至 2023 年 12 月底, 全国累计停用新能源汽车 87.8 万辆。其中, 非营运载客汽车占 40%、租赁载客汽车占 23%、公交客运汽车占 13%、出租客运汽车占 4%, 其他专业作业车辆占 20%。2023 年全国共产生退役动力电池 16.8 万吨, 同比增长 78.3%。其中, 停用新能源汽车产生退役动力电池 14.5 万吨, 车辆维修产生退役动力电池 2.3 万吨。从材料类型看, 磷酸铁锂电池占 50.1%, 三元电池占 46.9%。

图表 8. 2015-2023 年中国新能源汽车停用量



资料来源: CABRCA 秘书处, 中银证券

图表 9. 2023 年中国停用新能源汽车类型占比



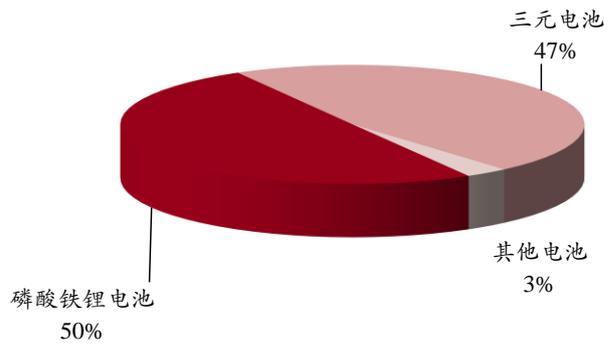
资料来源: CABRCA 秘书处, 中银证券

图表 10. 2015-2023 年中国动力电池退役量



资料来源: CABRCA 秘书处, 中银证券

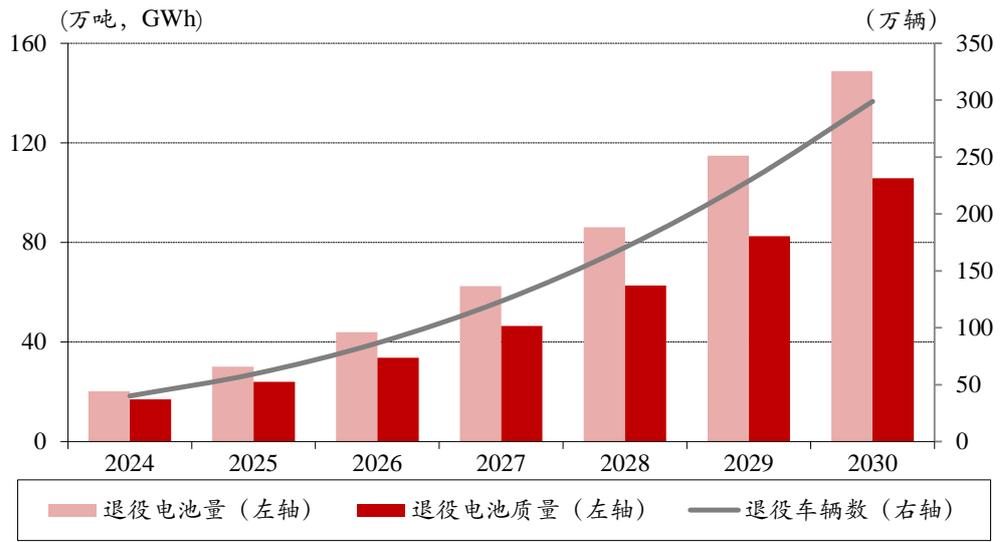
图表 11. 2023 年中国退役动力电池类型占比



资料来源: CABRCA 秘书处, 中银证券

退役动力电池和新能源汽车数量将保持较快增速: 根据 CABRCA 预计, 我国动力电池和新能源汽车退役量将保持较快增长。CABRCA 预计 2024 年我国动力电池退役量将达到 20.2GWh, 同比增长 48.53%, 退役新能源汽车 40.29 万辆, 同比增长 46.56%; 2030 年退役电池和新能源汽车分别达到 148.7GWh 和 298.91 万辆, 2025 至 2030 年退役电池和退役新能源汽车年均复合增速分别达到 37.64% 和 38.11%。

图表 12. 新能源汽车动力电池退役量预测



资料来源: CABRCA 秘书处, 中银证券

电池回收市场空间快速增长, 2023-2030 年均复合增速近 40%: 三元电池中含有镍、钴、锰等金属元素, 再生利用价值较高。根据三元电池正极材料中镍、钴、锰金属的占比不同, 三元电池可分为 NCM111、NCM523、NCM622、NCM811 等型号, 三元电池高镍低钴化趋势明显, 未来高镍三元电池有望成为行业主流。假设仅考虑回收正极材料中的有价金属, 根据我们测算, 2029 年中国废旧动力电池回收市场空间突破百亿元, 2023-2030 年市场空间年均复合增速近 40%。

图表 13. 各类型电池正极材料质量及所含金属质量

电池类别	1kWh 正极材料质量 (kg)	1kWh 正极材料中各类金属元素含量 (kg)			
		锂	镍	钴	锰
磷酸铁锂	2.40	0.106	-	-	-
NCM111	1.95	0.143	0.403	0.403	0.376
NCM523	1.85	0.134	0.564	0.226	0.315
NCM622	1.74	0.125	0.634	0.211	0.197
NCM811	1.63	0.117	0.788	0.099	0.092

资料来源: 海南省新能源汽车促进中心等《海南省电动汽车退役动力电池回收利用处理全链条方案研究及政策建议》, 中银证券

图表 14. 2023-2030 年中国动力电池再生利用市场空间测算

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
退役电池量 (GWh)	13.6	20.2	30.1	44	62.5	86.1	114.8	148.7
YoY (%)		48.5	49.0	46.2	42.0	37.8	33.3	29.5
其中: 三元电池 (GWh)	5.9	9.5	13.8	19.8	28.8	40.5	54.0	69.9
NCM111 (GWh)	3.1	2.8	1.9	0.8	0.2	0.1	0.0	0.0
NCM523 (GWh)	2.5	5.4	8.7	11.9	14.6	14.7	13.8	11.2
NCM622 (GWh)	0.3	1.1	2.4	4.3	7.3	10.6	14.3	19.2
NCM811 (GWh)	0.0	0.2	0.9	2.8	6.7	15.1	25.9	39.5
其中: 磷酸铁锂 (GWh)	7.2	10.0	15.1	22.6	31.4	42.4	56.6	73.3
回收碳酸锂 (万吨)	0.8	1.2	1.8	2.6	3.7	5.1	6.7	8.7
回收硫酸镍 (万吨)	0.8	1.3	2.1	3.2	4.8	7.1	9.8	13.1
回收硫酸钴 (万吨)	0.9	1.2	1.6	2.0	2.7	3.4	4.1	5.0
回收硫酸锰 (万吨)	0.6	0.8	1.1	1.4	1.9	2.2	2.6	3.0
市场空间 (亿元)	14.1	21.3	30.8	44.1	62.7	86.4	114.5	147.5
YoY (%)		51.2	45.1	42.8	42.3	37.9	32.5	28.8

注: 相关金属和材料价格来自于上海有色网 2024 年 6 月 11 日报价, 市场空间估算为退役三元和磷酸铁锂电池

资料来源: 上海有色网, 海南省新能源汽车促进中心等《海南省电动汽车退役动力电池回收利用处理全链条方案研究及政策建议》, CABRCA, 中银证券

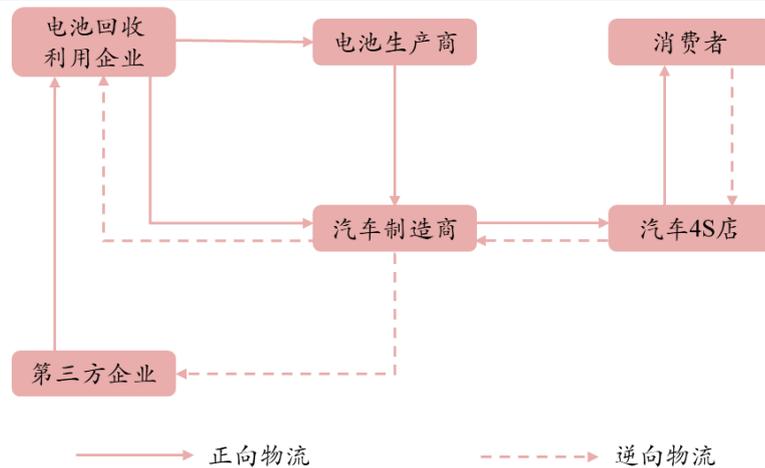
白名单推动行业规范化发展，渠道+工艺助力企业突围

国内多主体入局回收市场，行业格局较为分散：目前国内电池回收市场主要可以分为三类：①以比亚迪等为代表的整车厂为主体进行电池回收；②以宁德时代等为代表的电池企业为主体进行电池回收；③以格林美等为代表的电池回收企业为主体进行电池回收。

整车厂回收渠道更有保障，专业技术及人员较为欠缺：整车厂丰富的线下销售网点可以接触到大量消费者，从而可以直接通过消费者对需要退役的电池进行回收，渠道方面更为便利。但整车厂往往只能回收自己产品的退役电池，渠道较为单一。另外，整车厂往往不具备专业的电池回收处理技术以及相关专业人员，因此还需要与电池回收厂商、电池制造商等进行进一步合作，过程中可能增加废旧电池的运输与沟通成本。

代表企业比亚迪，多方合作较早探索梯次利用：上海比亚迪是工信部符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》的第二批白名单（梯次利用）企业。比亚迪较早开始探索退役动力电池的梯次利用，与中国铁塔达成梯次利用战略合作，同时联合徐工集团共同建设电池科技公司，进一步布局废旧动力电池回收与梯次利用，有望发挥其全产业链核心技术优势与渠道优势，扩大电池回收利用规模。

图表 15. 以汽车制造商为主体的回收模式

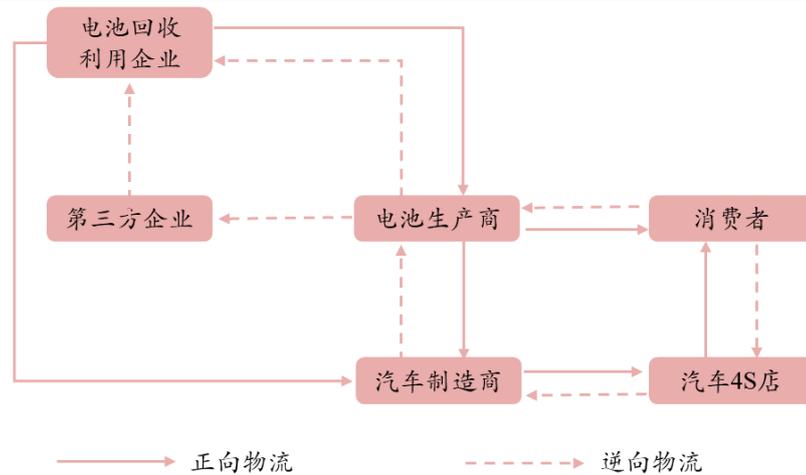


资料来源：龙宇娟等《试论构建新能源汽车废旧锂电池回收利用体系》，中银证券

电池厂商更加熟悉自身产品，回收渠道较为单一：电池生产厂商对自身的电池产品更加熟悉，对于相关技术可以提供一定的支撑。另外，电池生产厂商对于自身产品的流向更加清晰，有利于进行后续的电池追踪与管理。但是电池生产厂商同样存在回收渠道较为单一问题，在回收渠道方面也需要与车企、第三方企业等建立进一步的合作，或者建立自身的线下回收网点。

代表企业宁德时代，携手邦普循环共同打造产业链闭环：宁德时代通过控股邦普循环，利用其废旧电池全生命周期管理能力，布局电池回收业务。宁德时代可以为邦普循环提供稳定的退役电池来源，回收渠道有所保障。邦普循环可以将处理后的材料送回宁德时代，有助于降低其电池生产成本，实现电池生产可持续发展。

图表 16. 以电池生产商为主体的回收模式

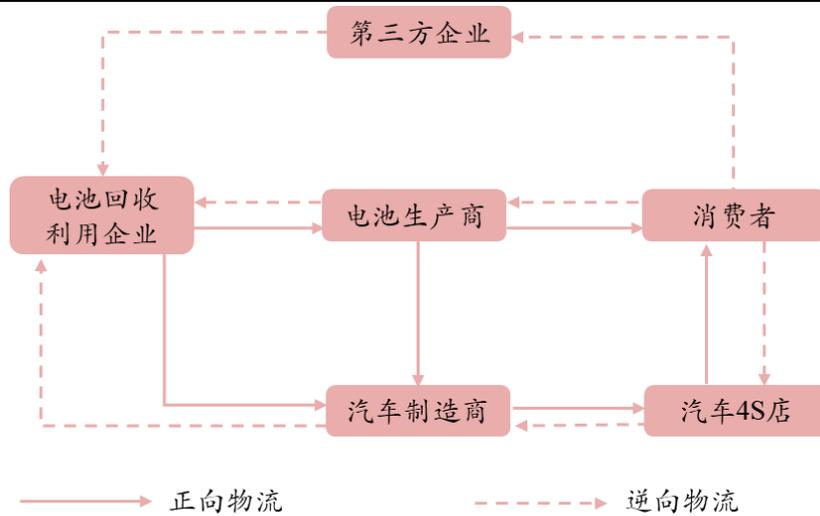


资料来源：龙宇娟等《试论构建新能源汽车废旧锂电池回收利用体系》，中银证券

电池回收企业具备更加丰富专业的回收处理技术，回收渠道稳定性有待保证：电池回收厂商具备专业的拆解、处理及再利用技术，可以以更高效率对来自不同厂商、不同规格的电池进行检测处理。回收难点在于回收渠道可能存在不稳定性。电池回收企业需要同电池生产商、车企等能够回收电池的各企业、机构签订相应回收合同，涉及范围较广，各方信息沟通反馈可能存在问题。

代表企业格林美，客户资源及回收经验较为丰富：格林美是第一批纳入工信部符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》的试点企业，与丰田、大众、蔚来、小鹏等众多车企均签订有电池回收合作协议，客户资源丰富，回收渠道优势明显。

图表 17. 以电池回收利用企业为主体的回收模式



资料来源：龙宇娟等《试论构建新能源汽车废旧锂电池回收利用体系》，中银证券

行业内企业数量众多，小作坊式企业占据绝对数量优势：2021年起，动力电池回收良好的市场前景吸引了一大批企业入局，2021年中国动力电池回收企业首次突破两万家，达到20,153家，同比增长了192.3%，2022年延续高速增长态势，进一步增长至38,183家，同比增长89.5%。而这些企业中，仅有86家企业位列工信部的动力电池回收白名单，其余企业均为技术实力、回收流程、商业模式有待进一步完善和发展的“小作坊式”企业。

图表 18. 2021-2022 年中国动力电池回收企业数量



注：仅统计企业名称、品牌产品、经营范围内含动力电池回收的企业

资料来源：智研咨询，中银证券

白名单企业递增，有助于推动行业规范化发展：根据工信部公布的符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》企业名单，进入该“白名单”的企业从第一批仅有 5 家增长至第五批 68 家，前五批企业总数已达到 156 家。白名单企业在电池回收资质、技术、渠道等方面发展较为完善，有望推进行业规范化发展进程。

图表 19. 第五批电池回收白名单企业

地区	序号	企业名称	类型
天津	1	天津赛德美新能源科技有限公司	梯次利用
	2	天津盛通新能源科技有限公司	梯次利用
河北	3	唐山奥盛通城市矿产资源开发有限公司	梯次利用
上海	4	上海动力电池循环利用中心有限公司	梯次利用
	5	上海慧榕再生能源有限公司	梯次利用
江苏	6	江苏跃畅新能源科技有限公司	梯次利用
	7	天奇新动力(无锡)有限公司	梯次利用
浙江	8	杭州程单能源科技有限公司	梯次利用
	9	瑞浦兰钧能源股份有限公司	梯次利用
安徽	10	安徽涵夏储能资源科技有限公司	梯次利用
	11	安徽惠宏科技有限公司	梯次利用
	12	安徽嘉奇能源科技有限公司	梯次利用
	13	安徽金祥子新能源科技有限公司	梯次利用
	14	桐城哲奥环保科技有限公司	梯次利用
	15	安徽绿沃循环能源科技有限公司	再生利用
福建	16	福建常青新能源科技有限公司	梯次利用
	17	漳州华锐锂能新能源科技有限公司	梯次利用
	18	泉州清能新能源科技有限公司	梯次利用
	19	福建华振新能源科技有限公司	梯次利用
江西	20	赣州市亿派能源有限公司	梯次利用
	21	赣州腾远钴业新材料股份有限公司	梯次利用
	22	江西海池新能源有限公司	梯次利用
	23	江西金叶恩熙新材料有限公司	梯次利用
	24	赣州吉锐新能源科技股份有限公司	再生利用
	25	赣州龙凯科技有限公司	再生利用
	26	江西华赛新材料有限公司	再生利用
山东	27	上饶市鼎鑫金属化工有限公司	再生利用
	28	寿光市德隆再生资源有限公司	梯次利用
	29	山东希格斯新能源有限责任公司	梯次利用

资料来源：工信部，中银证券

续图表 19. 第五批电池回收白名单企业

地区	序号	企业名称	类型
山东	30	北辰先进循环科技（青岛）有限公司	梯次利用
	31	山东中庆环保科技有限公司	梯次利用
河南	32	多氟多新能源科技有限公司	梯次利用
	33	河南中鑫电池科技有限公司	梯次利用
	34	河南中鑫新材料有限公司	再生利用
	35	河南新天力循环科技有限公司	再生利用
湖北	36	武汉东风鸿泰汽车资源循环利用有限公司	梯次利用
	37	湖北融通高科先进材料集团股份有限公司	再生利用
	38	荆门动力电池再生技术有限公司	再生利用
湖南	39	湖南五创新能源科技有限公司	梯次利用
	40	湖南江冶机电科技股份有限公司	梯次利用
	41	中车时代电动汽车股份有限公司	梯次利用
	42	长沙蓝奥电子科技有限公司	梯次利用
	43	湖南攻防新能源有限公司	梯次利用
	44	安化县泰森循环科技有限公司	再生利用
	45	湖南金源新材料循环利用有限公司	再生利用
广东	46	格林美（深圳）循环科技有限公司	梯次利用
	47	绿循新能源科技（佛山）有限责任公司	梯次利用
	48	深圳艾云动智慧科技有限公司	梯次利用
	49	深圳市荣高晟新能源科技有限公司	梯次利用
	50	中商锂新能源科技（惠州）有限公司	梯次利用
	51	广东盛祥新材料科技有限公司	再生利用
	52	广东金晟新能源股份有限公司	梯次利用
	53	广东瑞科美电源技术有限公司	再生利用
广西	54	广西阿瑞斯能源科技有限公司	梯次利用
广西	55	广西桂物中比新能源科技有限公司	梯次利用
	56	柳州赛克科技发展有限公司	梯次利用
	57	广西智亮新材料股份有限公司	再生利用
	58	埃索凯循环能源科技（广西）有限公司	梯次利用
海南	59	海南省新煜新能源科技有限公司	再生利用
重庆	60	重庆三电能源科技有限公司	梯次利用
四川	61	成都雅骏新能源汽车科技股份有限公司	梯次利用
贵州	62	贵州鑫茂新能源技术有限公司	再生利用
	63	贵州长虹鹏程新材料有限公司	再生利用
	64	惠州磷化开瑞科技有限责任公司	再生利用
云南	65	个旧圣比和实业有限公司	再生利用
	66	曲靖市华祥科技有限公司	再生利用
甘肃	67	兰州金川金科资源循环科技有限公司	再生利用
宁夏	68	宁夏百川新材料有限公司	再生利用

资料来源：工信部，中银证券

电池回收存在技术与渠道壁垒，回收渠道与技术能力体现企业核心竞争力：动力电池回收企业的电池来源较为分散，面对即将来临的电池退役潮，稳定的电池回收来源可以保证企业回收业务持续性运营，降低产线反复启用成本，是保证电池回收业务良好发展的基础。此外，由于市场上存在着不同型号、不同规格的退役电池，因此要求电池回收企业具备完备成熟的回收技术，丰富的处理经验及成熟的回收技术可以降低企业的工艺成本，帮助企业获得更多回收资源，是回收企业的主要竞争力之一。

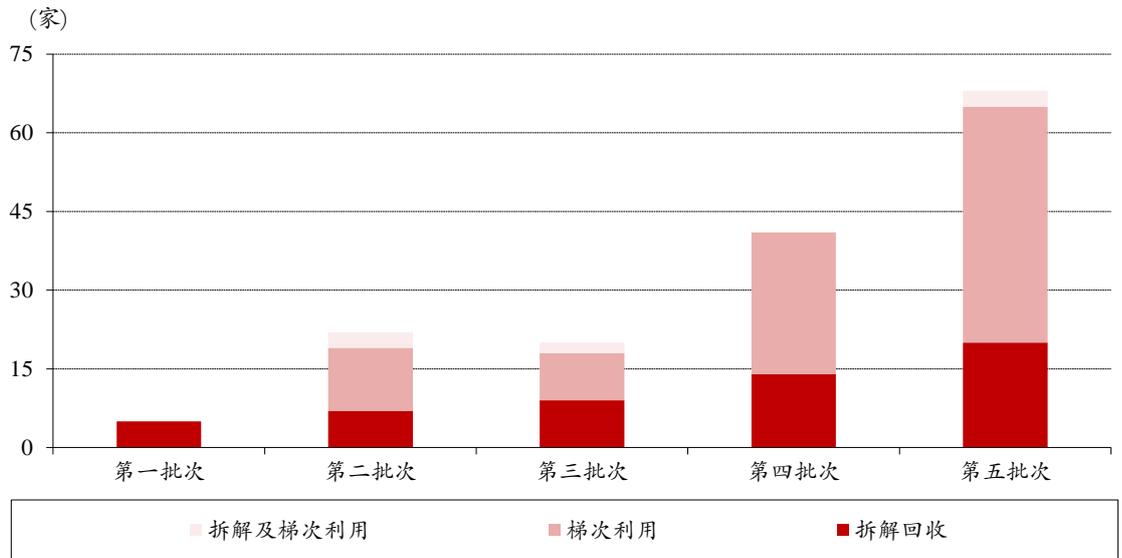
多方和合作优势互补可能成为未来的回收模式：通过单一主体进行的电池回收在渠道稳定性、专业技术资质、专业人员配备等方面各有优缺点，形成电池回收的规模效应较为困难。各环节主体之间加强合作，有助于降低信息沟通成本，丰富回收渠道，形成技术互补。多方合作的回收模式更可能成为未来的回收行业的发展方向。

回收技术路线逐渐清晰，回收产业化不断发展

锂电池回收主要有梯次利用和拆解回收两类：当动力电池的容量下降到初始容量的 80%时将不再满足电动汽车的使用标准，但仍可在储能系统、电动工具等其他场合应用。当电池性能进一步下降无法满足使用要求时，可对电池进行拆解回收。

发展初期梯次利用是批准重点：根据工信部批准的动力电池回收白名单，在电池回收利用产业发展初期，梯次利用企业成为工信部批准的重点，第四批次批准的 41 家企业中，有 27 家动力电池梯次利用企业，占比达到 65.85%；在第五批名单中批准梯次利用的企业有 45 家，占获批企业总数的 69.23%。

图表 20. 工信部批准的第一至第五批动力电池回收白名单企业数量

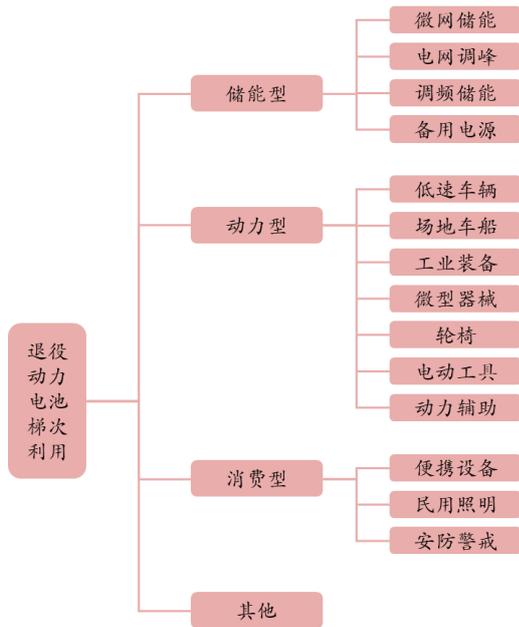


资料来源：工信部，中银证券

梯次利用应用场景包括低速电动车、通信基站备用电源等：根据赵光金等人发布的《退役动力电池梯次利用技术及工程应用概述》，动力电池从整车上退役后，可以对仍满足其他领域应用要求的动力电池包进行拆解，将性能参数相近的电池单体或模组进行重组再用以相关领域。根据退役动力电池的规格、类型、剩余容量，退役动力电池可被应用于不同应用场景中。储能端，可用于微网储能、调频储能、电网调峰等领域；动力端，主要可应用于低速电动车、工业装备等领域；消费端，可用于便携设备、民用照明等领域。

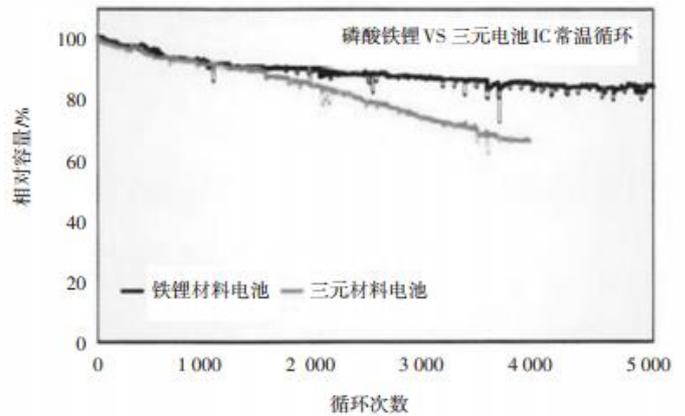
磷酸铁锂电池容量衰减程度远小于三元电池，梯次利用价值较高：根据陶志军等人发布的《中国动力电池回收利用产业商业模式研究》，在 1C 的放电倍率下，磷酸铁锂电池的容量衰减程度远小于三元电池。三元电池在循环次数达到 2,500 次左右时电池容量衰减至 80%，此后随着循环次数增多相对容量呈现快速衰减趋势，梯次利用价值较低。磷酸铁锂电池容量随着循环次数增多容量衰减较为缓慢，梯次利用价值较高，因此目前市场上梯次利用电池多为磷酸铁锂电池。

图表 21. 退役动力电池梯次利用场景



资料来源：中国储能网，中银证券

图表 22. 三元电池和磷酸铁锂电池循环寿命曲线



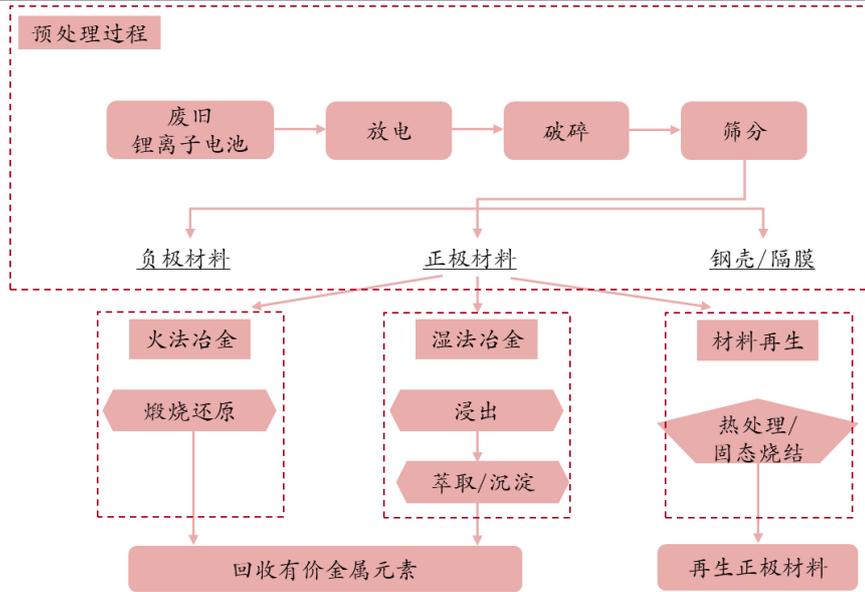
资料来源：陶智军等《中国动力电池回收利用产业商业模式研究》，中银证券

梯次利用面临技术与性价比问题，应用存在局限性：国内退役电池梯次利用起步较晚，梯次利用动力电池仍面临一些问题与挑战。技术端：①退役动力电池性能下降，安全性、稳定性不及新电池；②退役动力电池的老化状态存在不一致性，即使重组后其一致性也可能存在高低之分；③电池管理情况更为复杂，面对不同规格、不同健康状态的电池模组，如何进行有效管理确保其稳定安全具有挑战。成本端：①梯次利用前期需要大量时间与财力，对电池进行梯次利用前需要进行严苛繁杂的拆解、质量检查、筛选、重组过程，由此带来的时间与经济成本会对梯次利用性价比产生影响；②当退役动力电池可用容量无法再满足大型储能领域应用要求，逐渐流向家用、小动力应用领域时，其用户更加分散、应用场景大为丰富，对于该阶段的退役电池进行全流程溯源管理难度较大。

梯次利用标准体系有待完善，相关案例较少，规模化应用困难：梯次利用标准方面，我国的国家标准制定目前仍处于起步阶段，根据退役动力电池独特的性能特点，针对退役电池应用场景、安全性等方面的相关标准制定仍需进一步完善。市场应用方面，我国梯次利用的商业化案例较少，仅有少数具备资质的企业参与梯次利用项目，且目前梯次利用项目大多仍处于试点阶段，示范项目较少，研究进展较慢。

拆解回收路线较为清晰，技术成熟度逐步提高：拆解回收是指将废旧锂电池进行物理或化学拆解，提取其中的金属或化合物，进行精炼或再生利用。不同于梯次利用存在商业化进展缓慢，经济性、安全性面临较大挑战等问题，我国动力电池拆解回收工艺已经较为成熟，主要技术路线包括湿法回收与火法回收等，技术成熟度较高。拆解回收主要可以分为预处理、物理放电拆解、浸出或深度处理、产品制备等过程。

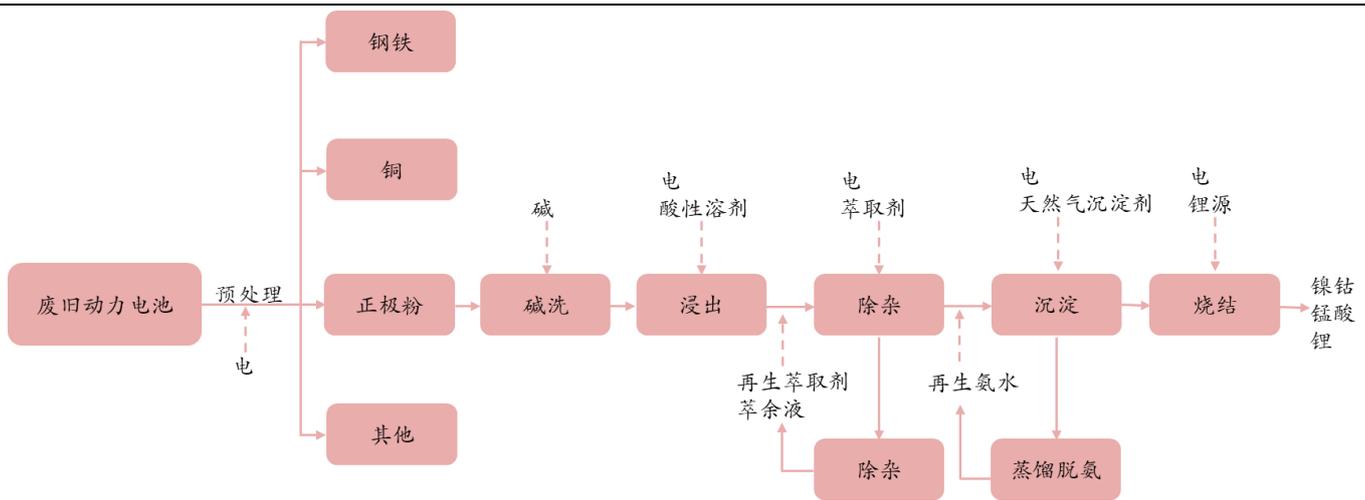
图表 23. 现有动力电池回收技术



资料来源：徐政和等《湿法回收废旧锂离子电池有价金属的研究进展》，中银证券

湿法回收工艺金属回收率高，是目前国内回收企业的主要技术路线：湿法工艺是将废弃电池破碎后溶解，通过酸浸出等化学反应将废旧电池正极材料中有价值金属转移到溶液中，然后采用溶剂萃取、离子交换、共沉淀、电解等方法对溶液中的金属离子进行分离富集，形成不同金属化合物并加以回收。将废弃的锂离子电池或镍氢电池在高温炉中焙烧，碳和有机物将被高温燃烧去除，燃烧时产生的还原性气氛对金属元素起到一定的保护作用。筛分产生含有金属和金属氧化物的细粉体，将粉体经过酸溶和过滤，调节滤液 pH 值将铁、铝及稀土金属沉淀后以氢氧化物形式回收。滤液再经过萃取和反萃取工艺，分别得到含钴和镍的水溶液，最后以电解的手段提炼出高纯金属钴和镍。锂则通过添加碳酸盐以碳酸盐沉淀的形式析出。

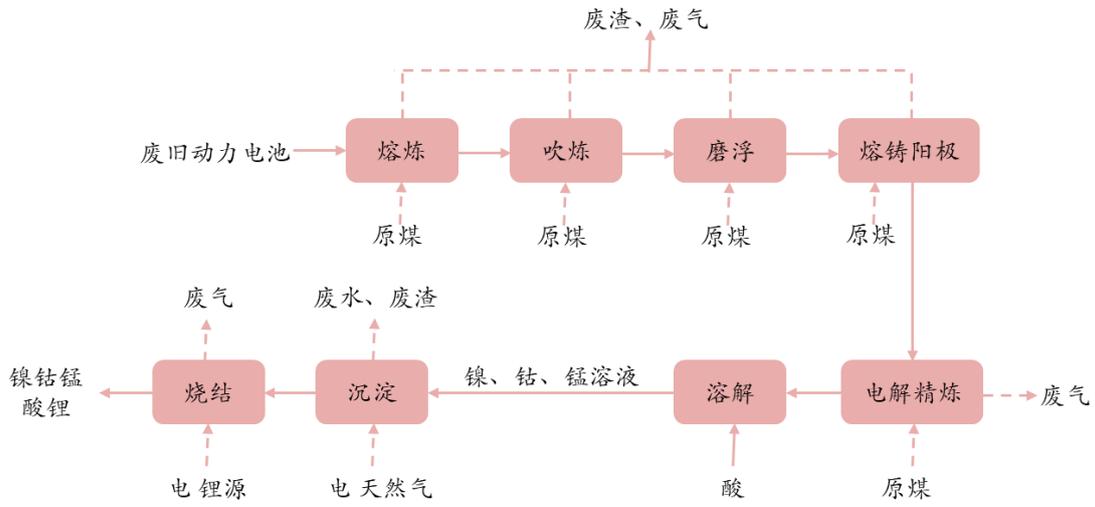
图表 24. 废旧锂离子电池湿法回收流程



资料来源：谢英豪等《废旧动力电池回收的环境影响评价研究》，中银证券

火法回收工艺能耗较高，适合大规模废旧电池处理：火法冶炼是指对电极活性材料进行高温煅烧处理，经过筛选得到含有金属和金属氧化物的细粉状材料。火法回收的工艺流程较短，具有操作简单、原材料要求低、适合处理大批量废旧电池的优点，但火法工艺的能耗较高、回收率较低，因此经济性较差。

图表 25. 废旧锂离子电池火法回收流程



资料来源：谢英豪等《废旧动力电池回收的环境影响评价研究》，中银证券

计价模式变革带动回收经济性提升

电池中负极、电解液以及隔膜回收技术尚不成熟，回收经济价值较低：石墨是动力电池中广泛应用的负极材料，回收方法和正极区别不大，但现阶段回收再利用负极材料主要用来制备石墨烯或新的电池材料，目前大多停留在研究阶段，难以在工业上大规模应用。电解液一般是液态有机溶剂且成分复杂，隔膜为 PP 或 PE 材质，火法工艺下有机材料经高温热解后会转化为短链烯烃及酯类有机物形成烟气排放，无法回收；采用物理法可以回收但流程冗长，故电解液和隔膜回收价值较低。

三元电池中金属具备较高回收价值：根据湘湖南启源生态环境科技有限公司编制的《年处理 5 万吨废旧动力锂电池综合回收利用项目（一期）环境影响报告书》，假设三元锂电池正极粉含量为 41%，锂元素含量为 7.00%，我们测算 1 吨废旧三元锂电池可回收金属镍 842 吨、金属钴 605 吨、金属锰 664 吨、金属锂 287 吨，具备较高经济价值。

图表 26. 三元电池火法回收投入/产出表

	物料名称	物料量 (吨)
投入	废旧三元锂电池	10,000
	三元正负极粉	5,109
	其中：镍	842
	其中：钴	605
产出	其中：锰	664
	其中：锂	287
	铜箔	1,397
	电池外壳、废塑料外包装及桩头	1,595
	铝箔	594

资料来源：湖南启源生态环境科技有限公司《年处理 5 万吨废旧动力锂电池综合回收利用项目（一期）环境影响报告书》，中银证券

图表 27. 磷酸铁锂电池火法回收投入/产出表

	物料名称	物料量 (吨)
投入	废旧磷酸铁锂电池	10,000
	磷酸铁锂正负极粉	4,844
产出	铜箔	1,388
	电池外壳、废塑料外包装及桩头	1,932
	铝箔	581

资料来源：湖南启源生态环境科技有限公司《年处理 5 万吨废旧动力锂电池综合回收利用项目（一期）环境影响报告书》，中银证券

收入端关注回收率与材料价格，成本端关注折扣系数与金属价格：假设回收企业从极片黑粉进行回收利用，收入端主要产品为碳酸锂、硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰等，回收后按市价进行销售；成本端主要由采购成本和制造成本构成。

回收价格采用公式计算，锂元素价值隐藏在折扣系数中：锂价大幅上涨之前，锂的提取价值有限，电池回收料只对镍、钴计价。以三元电池回收料为例，其中有价元素主要包括镍、钴、锂、锰、铜、铝等，目前参与交易计价的元素主要为镍、钴，锂元素的价值在折扣系数中体现。计算公式为：电池回收料价格=镍钴元素价格*折扣系数=(镍含量*镍金属价格+钴含量*钴金属价格)*折扣系数。锂价走高后，且锂的回收率不断提高，交易双方将锂元素的价值隐含在了折扣系数中。

图表 28.1 吨 523 正极黑粉回收经济性测算

序号	收入端	序号	成本端
1	碳酸锂	1	原料采购成本 (万元)
	碳酸锂销售收入 (万元)	1.1	钴采购成本 (万元)
	回收质量 (吨)		所含金属量 (金属吨)
	单位正极材料所含金属量 (%)		金属价格 (万元/金属吨)
	回收率 (%)		折扣系数 (%)
	单价 (万元/吨)	1.2	镍采购成本
2	硫酸钴		所含金属量 (金属吨)
	硫酸钴销售收入 (万元)		金属价格 (万元/金属吨)
	回收质量 (吨)		折扣系数 (%)
	单位正极材料所含金属量 (%)	2	制造成本
	回收率 (%)	2.1	碳酸锂制造成本 (万元)
	单价 (万元/吨)		单位制造成本 (万元/吨)
3	硫酸镍		碳酸锂产量 (吨)
	硫酸镍销售收入 (万元)	2.2	镍钴锰制造成本 (万元)
	回收质量 (吨)	3	成本合计
	单位正极材料所含金属量 (%)		
	回收率 (%)		
	单价 (万元/吨)		
4	硫酸锰		经济性
	硫酸锰销售收入 (万元)		毛利润 (万元)
	回收质量 (吨)		毛利率 (%)
	单位正极材料所含金属量 (%)		
	回收率 (%)		
	单价 (万元/吨)		
5	收入合计 (万元)		

注：相关金属和材料价格来自于上海有色网 2024 年 6 月 11 日报价

资料来源：上海有色网，弘业期货，东海期货，上海钢联，财联社，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）》，中银证券

锂元素计价隐藏在折扣系数中存在较多问题，计价模式变革酝酿已久：锂元素计价隐藏在电池回收料的折扣系数中存在较多问题，其中最主要的问题在于：①折扣系数变得模糊，不易量化锂元素的回收价值。原来只按镍钴计价，锂并没有计入采购成本，但锂的产成品确是利润贡献的主要部分，企业在做账时一般采取成本分摊的实行，无形中增加了核算的难度，在财务规范层面欠妥；②折扣系数奇高且对应因素模糊。在锂价高企的时候，部分上游打粉厂将不含锂的材料与含锂电池材料掺杂出售，前者折扣系数只有 70%，但在实际销售的时候会同步按 200% 的系数交易，导致最终锂的回收率降低，从而抬高企业采购成本，摊薄利润。针对种种弊端下游湿法厂对电池回收料中的锂元素单独计价酝酿已久。本轮折扣系数大幅上涨成为湿法厂推动镍、钴、锂元素分开计价的契机。根据 Mysteel 报道，部分厂家已开始尝试推行新的计价方式。动力电池再生利用本质为再制造，随着计价模式变革，回收企业盈利能力有望趋于稳定。

图表 29. 电池回收盈利能力与折扣系数、回收率敏感性测算 (万元/吨)

折扣系数 \ 碳酸锂回收率	碳酸锂回收率							
	85%	87%	89%	91%	93%	95%	97%	99%
70%	1.05	1.11	1.17	1.24	1.30	1.36	1.42	1.48
80%	0.35	0.41	0.47	0.53	0.59	0.65	0.71	0.78
90%	(0.36)	(0.30)	(0.24)	(0.18)	(0.11)	(0.05)	0.01	0.07
100%	(1.07)	(1.00)	(0.94)	(0.88)	(0.82)	(0.76)	(0.70)	(0.64)
110%	(1.77)	(1.71)	(1.65)	(1.59)	(1.53)	(1.46)	(1.40)	(1.34)
120%	(2.48)	(2.42)	(2.35)	(2.29)	(2.23)	(2.17)	(2.11)	(2.05)
130%	(3.18)	(3.12)	(3.06)	(3.00)	(2.94)	(2.87)	(2.81)	(2.75)

注：相关金属和材料价格来自于上海有色网 2024 年 6 月 11 日报价

资料来源：上海有色网，弘业期货，东海期货，上海钢联，财联社，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）》，中银证券

图表 30. 电池回收盈利能力与折扣系数、碳酸锂价格敏感性测算 (万元/吨)

折扣系数	碳酸锂价格							
	8	9	10	11	12	13	14	15
70%	0.39	0.71	1.04	1.36	1.69	2.01	2.34	2.66
80%	(0.32)	0.01	0.33	0.66	0.98	1.31	1.63	1.96
90%	(1.02)	(0.70)	(0.37)	(0.05)	0.28	0.60	0.93	1.25
100%	(1.73)	(1.40)	(1.08)	(0.75)	(0.43)	(0.10)	0.22	0.55
110%	(2.43)	(2.11)	(1.78)	(1.46)	(1.13)	(0.81)	(0.48)	(0.16)
120%	(3.14)	(2.82)	(2.49)	(2.16)	(1.84)	(1.51)	(1.19)	(0.86)
130%	(3.85)	(3.52)	(3.20)	(2.87)	(2.55)	(2.22)	(1.89)	(1.57)

注：相关金属和材料价格来自于上海有色网 2024 年 6 月 11 日报价

资料来源：上海有色网，弘业期货，东海期货，上海钢联，财联社，工信部《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件（2019 年本）》，中银证券

附录图表 31. 报告中提及上市公司估值表

公司代码	公司简称	评级	股价	市值	每股收益(元/股)		市盈率(x)		最新每股净
			(元)	(亿元)	2023A	2024E	2023A	2024E	资产
300750.SZ	宁德时代	买入	173.05	7,612.14	10.03	10.81	17.25	16.01	47.22
002340.SZ	格林美	增持	6.35	325.84	0.18	0.35	34.87	18.37	3.74
603799.SH	华友钴业	增持	23.26	394.77	1.97	1.85	11.78	12.57	19.69
300919.SZ	中伟股份	未有评级	28.28	264.76	2.91	3.12	9.72	9.06	30.30
002741.SZ	光华科技	未有评级	11.12	44.42	(1.08)	0.02	-	556.00	3.38

资料来源: iFind, 中银证券

注: 股价与市值截止日 2024 年 7 月 10 日, 未覆盖公司数据取自 iFinD 一致预期

投资建议

全球新能源汽车行业快速发展，动力电池产销保持快速增长势头。根据动力电池使用寿命计算，我们预计动力电池退役潮已经临近，电池回收产业市场规模有望较快增长。具有先发优势、掌握废旧电池渠道资源、电池回收技术等产业链企业有望率先受益。推荐宁德时代、格林美、华友钴业，建议关注中伟股份、光华科技等。

风险提示

新能源汽车增速不达预期：新能源汽车销量和渗透率近几年处于高速增长态势，若增速放缓甚至不达预期将影响产业链增长。

新能源汽车产品力不达预期：有产品力的新能源汽车是带动真实需求增长的重要因素，若主流车企电动化进程不及预期，推出的新车型产品力不及预期，可能延缓真实需求的爆发。

渠道建设及发展不及预期：我们认为渠道是锂电回收核心竞争要素之一，若企业渠道建设不力，或难以保证足够的来料支撑其未来发展；同时，当前部分类型的渠道（报废汽车拆解、回收网点等）回收的电池废料较少，未来这些渠道的回收量存在不确定性。

行业竞争加剧：随着新进入者大量涌入行业，一方面小作坊等对白名单企业形成冲击，另一方面具备锂电回收资质的企业也在不断增加，行业存在竞争加剧的风险。

原料价格波动风险：锂电回收价值量和盈利水平和金属价格高度相关，金属价格波动可能导致企业盈利造成影响。

002340.SZ

增持

市场价格:人民币 6.35

板块评级:强于大市

股价表现



(%)	今年至今	1个月	3个月	12个月
绝对	16.5	(2.8)	(1.4)	(9.2)
相对深圳成指	24.0	3.3	5.1	11.4

发行股数(百万)	5,131.29
流通股(百万)	5,087.01
总市值(人民币 百万)	32,583.70
3个月日均交易额(人民币 百万)	660.42
主要股东	
深圳市汇丰源投资有限公司	8.43

资料来源:公司公告, Wind, 中银证券
以2024年7月10日收市价为标准

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

电力设备: 电池

证券分析师: 武佳雄

jiaxiong.wu@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号: S1300523070001

证券分析师: 李扬

yang.li@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号: S1300523080002

格林美

全球前驱体核心供应商, 回收业务未来可期

公司形成了“新能源材料制造+城市矿山开采”的双轨业务体系, 技术和规模优势明显; 公司新能源材料产品产能及销量增长较快, 出货量位居市场前列; 随着新能源汽车动力电池即将进入到报废高峰期, 未来动力电池回收业务有望成为公司收入及利润增长的新增长点, 首次覆盖给予增持评级。

支撑评级的要点

- **全球前驱体核心供应商, 市场地位稳固:** 受益于新能源汽车的快速发展及产能释放, 公司新能源电池材料业务营收实现了较快增长。2023年公司三元前驱体材料全年出货量达到18.03万吨, 同比增长18.40%, 位居全球市场前列。公司与ECOPRO、三星SDI、宁德时代等国内外企业深入合作, 未来公司依托国内、印尼、韩国等全球化工厂与客户加深合作, 前驱体出货量稳步增长, 市场地位稳固。
- **印尼镍项目陆续投产, 有望持续贡献利润:** 公司在印尼具有12.3万吨镍项目布局, 其中3万吨已在2023年投产, 后续项目有望在2024年内逐步投产。公司采用湿法冶炼工艺, 综合成本优势领先, 伴随印尼镍产能陆续释放, 镍业务有望为公司持续贡献利润。
- **受益以旧换新政策, 公司资源综合利用业务有望实现快速发展:** 2024年国务院发布“以旧换新”行动方案, 方案指出通过加大政策引导力度与财政金融支持力度, 推动到2027年报废汽车回收量、废旧家电回收量较2023年分别增长约一倍和30%。截至2023年底, 公司在中国11个省市及韩国、印尼、南非等国家建立了19个废物循环处理和新能源材料制造工厂, 业务覆盖30余种稀缺资源的循环再造, 包括钴、镍、锂等, 回收处理的退役动力电池和电子废弃物占中国总量的10%以上, 公司在回收渠道、产能布局、拆解回收技术等方面处于行业领先地位, 相关业务在政策推动下有望实现快速发展。

估值

- 我们预计2024-2026年公司每股收益分别为0.35/0.42/0.50元, 对应市盈率分别为18.4/15.3/12.8倍; 首次覆盖给予增持评级。

评级面临的主要风险

- 新能源汽车产业政策不达预期, 新能源汽车产品力不达预期, 产业链需求不达预期, 原料价格波动超预期, 产能建设不达预期, 技术迭代风险。

投资摘要

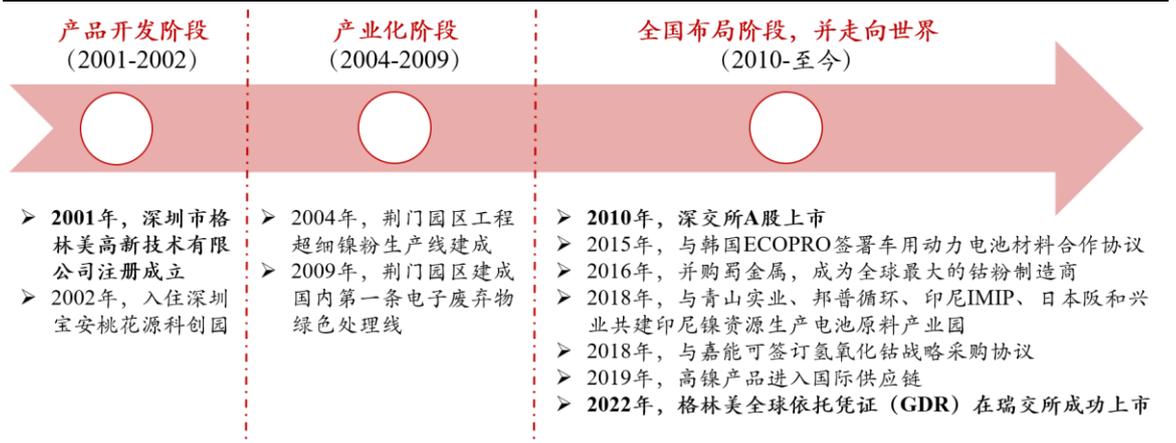
年结日: 12月31日	2022	2023	2024E	2025E	2026E
主营收入(人民币 百万)	29,392	30,529	36,657	43,670	52,080
增长率(%)	52.3	3.9	20.1	19.1	19.3
EBITDA(人民币 百万)	2,945	1,373	3,915	4,955	6,047
归母净利润(人民币 百万)	1,296	934	1,774	2,136	2,548
增长率(%)	40.4	(27.9)	89.8	20.4	19.3
最新股本摊薄每股收益(人民币)	0.25	0.18	0.35	0.42	0.50
市盈率(倍)	25.1	34.9	18.4	15.3	12.8
市净率(倍)	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
EV/EBITDA(倍)	17.4	40.4	15.9	12.5	11.1
每股股息(人民币)	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
股息率(%)	0.8	1.3	2.4	1.3	1.6

资料来源:公司公告, 中银证券预测

全球前驱体核心供应商，资源循环业务快速发展

循环经济引领者，促进资源高效再利用：格林美股份有限公司，成立于2001年12月28日，是一家专注于绿色生态制造理念的企业。公司以“资源有限、循环无限”为核心理念，致力于城市矿山开采和废物循环处理，推动循环型社会的发展。截至2023年底，格林美在中国11个省市及韩国、印尼、南非等国家建立了19个废物循环处理和新能源材料制造工厂。公司业务覆盖30余种稀缺资源的循环再造，包括钴、镍、锂等，回收处理的退役动力电池和电子废弃物占中国总量的10%以上。

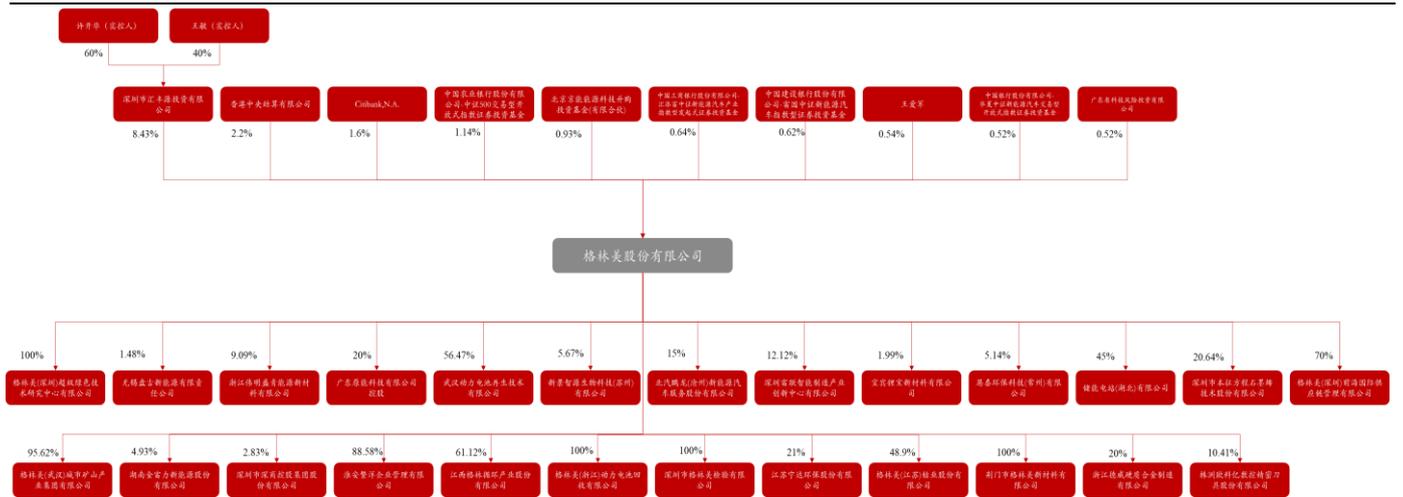
图表 32. 公司发展历程



资料来源：公司官网，中银证券

管理层科研背景扎实，研发团队实力雄厚：公司创始人许开华先生毕业于中南大学冶金材料专业，同时担任中南大学兼职教授，曾在中南大学从事教学、研究，曾与东京大学山本研究室进行短期合作研究(受聘高级研究员)，先后在绿色回收废旧电池、电子废弃物和报废汽车等突出污染物的关键技术领域获得百余项专利。中国工程院外籍院士孙学良教授担任公司终身首席科学家，研发团队中有多名日、韩等外籍技术顾问，并积极与清华大学、中南大学、北京工业大学等国内知名高校开展产学研合作。

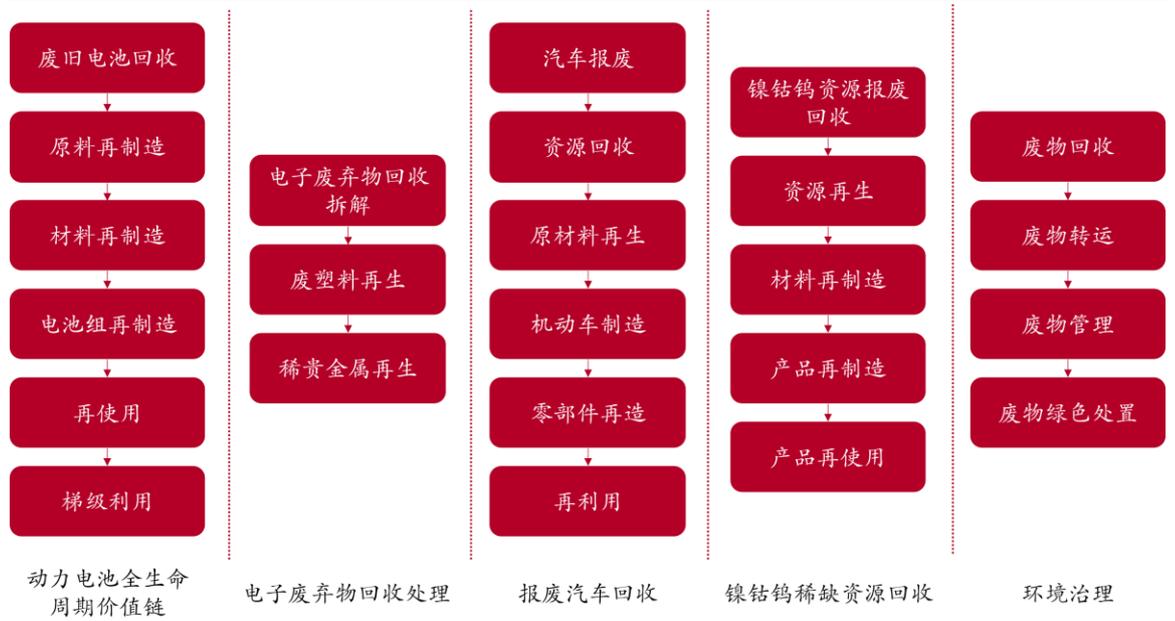
图表 33. 公司股权架构（截至 2024 年 3 月 31 日）



资料来源：iFinD，中银证券

新能源材料制造与城市矿山开采并重，大力发展循环产业：公司新能源电池材料业务主要包括动力电池用三元前驱体、正极材料、3C 数码电池用四氧化三钴、以及镍产品等。受益于新能源汽车行业的快速发展，近年公司新能源电池材料业务实现了较快增长。新能源电池材料业务已成为公司最主要的收入及利润来源，占公司营业收入的比重由2020年的54.18%上升至2023年的75.23%。具体来看，三元前驱体在新能源电池材料业务中的占比最大，2023年，三元前驱体收入占公司新能源电池材料业务收入的比重为57.59%；四氧化三钴、正极材料、镍产品的占比相对较小。

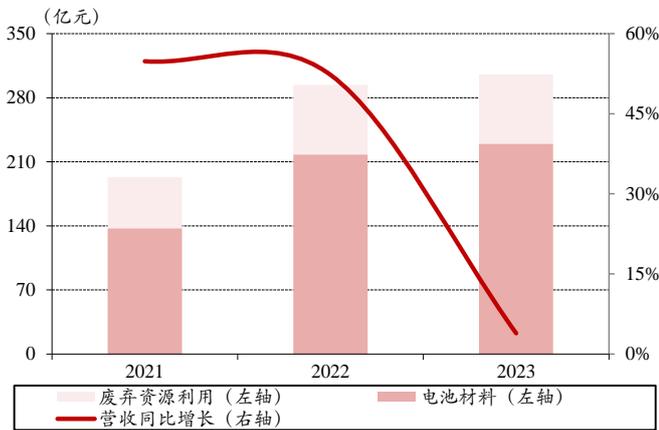
图表 34. 公司回收业务五大循环产业链



资料来源：公司官网，中银证券

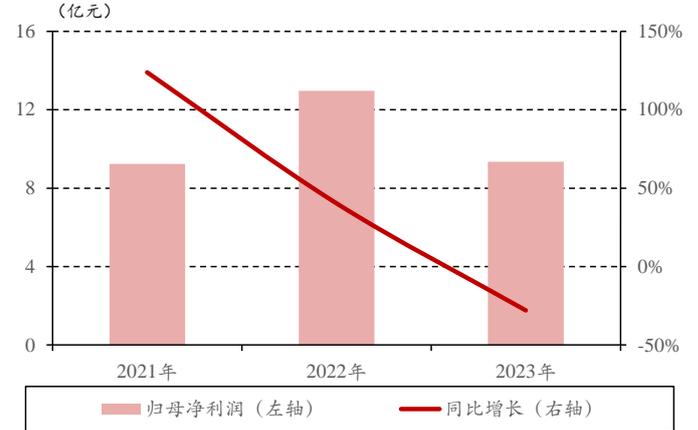
营业收入保持较快增长，新能源电池材料业务收入占比逐年提升：2023 年，公司实现营业收入 305.29 亿元，其中新能源电池材料业务实现营业收入 229.69 亿元，营收占比同比增长 1.07 个百分点至 75.23%。从毛利润和毛利率来看，受益于收入规模的增长，近年公司毛利润保持增加，但毛利率有所波动，主要受中国新能源行业产业链去库存、全球行业竞争加剧、原料端钴价下滑、核心产品镍计价模式发生变化等因素影响。

图表 35. 2021-2023 年公司分业务收入和增速



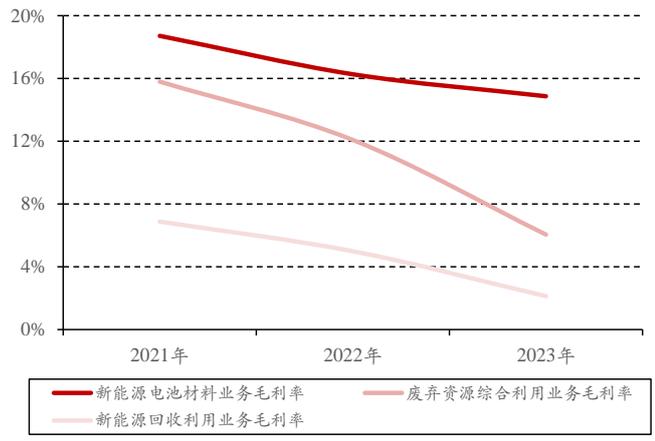
资料来源：公司年报，中银证券

图表 36. 2021-2023 年公司归母净利润和增速



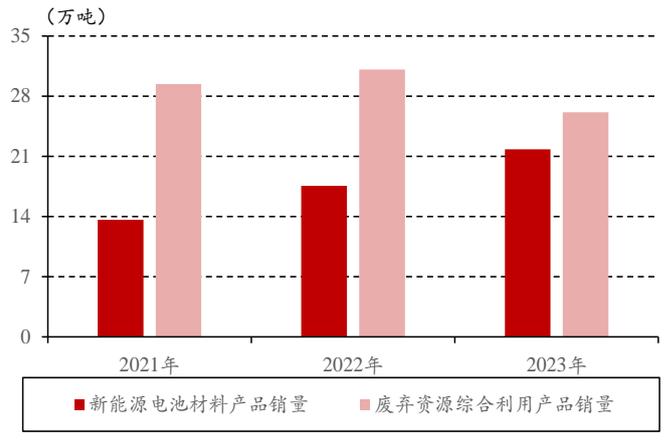
资料来源：公司年报，中银证券

图表 37. 2021-2023 年公司分业务毛利率



资料来源：公司年报，中银证券

图表 38. 2021-2023 年公司主要产品销量

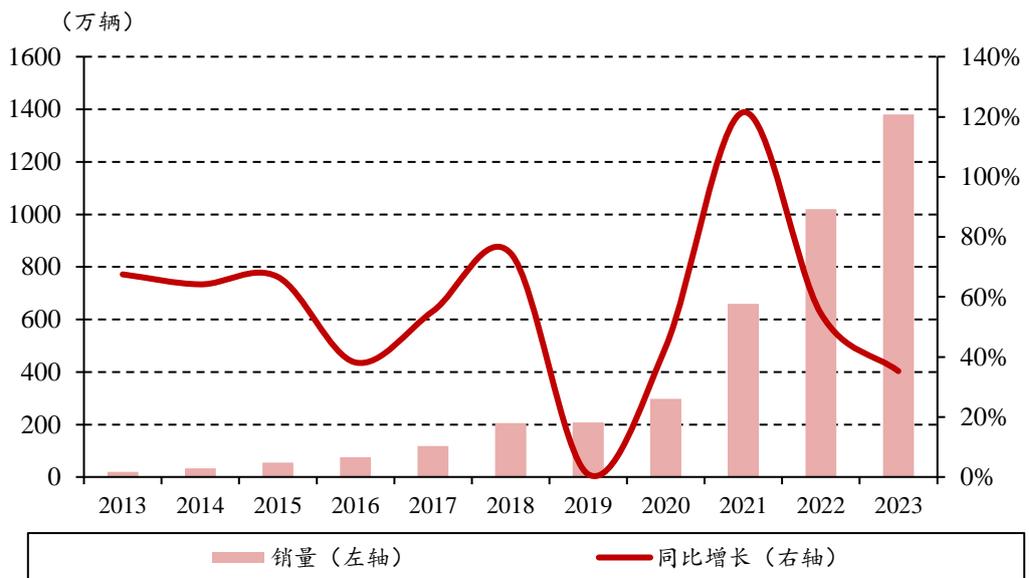


资料来源：公司年报，中银证券

前驱体行业领先公司，印尼镍资源项目打开海外增长新通道

新能源汽车行业良好发展前景为动力电池及材料市场发展提供有力支撑：动力电池作为新能源汽车的核心部件，其需求量随着新能源汽车的发展而逐年增加。根据中国汽车工业协会数据，2023 年我国新能源汽车累计产量 958.7 万辆，同比增长 35.8%；销量 949.5 万辆，同比增长 37.9%，市场占有率达 31.6%。根据国务院 2020 年印发的《新能源汽车产业发展规划（2021~2035 年）》，到 2025 年，新能源汽车新车销售量将达到汽车新车销售总量的 20% 左右，到 2035 年，纯电动汽车成为新销售车辆的主流。2022 年 7 月，工业和信息化部、国家发展改革委和生态环境部印发《工业领域碳达峰实施方案》，提出大力推广节能与新能源汽车，强化整车集成技术创新，提高新能源汽车产业集中度，加快充电桩建设及换电模式创新，构建便利高效适度超前的充电网络体系，到 2030 年新增新能源、清洁能源动力的交通工具比例达到 40% 左右。上述政策的出台，为全球新能源汽车的未来发展提供了制度保障。未来新能源汽车行业的良好发展前景为动力电池及材料市场发展提供了有力支撑。

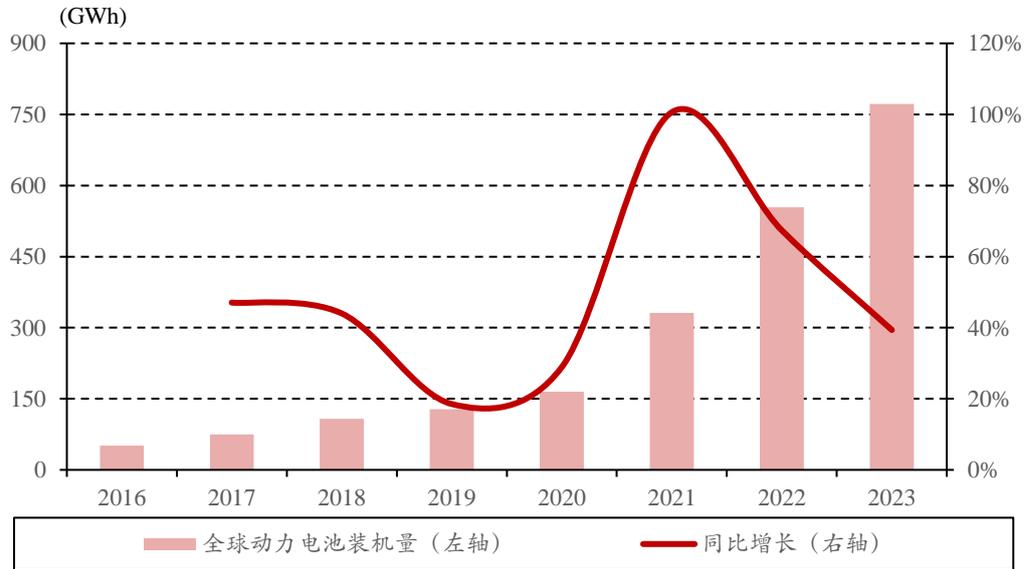
图表 39. 2013-2023 年全球新能源汽车销量及增速



资料来源：Marklines, Clean Technica, 中银证券

动力电池装机量保持快速增长，磷酸铁锂和三元材料技术路线并存发展：受益于新能源汽车产业的快速发展，近年动力电池及材料市场需求保持较快增长。根据中国汽车动力电池产业创新联盟统计数据，2023年国内动力电池装机量为387.7 GWh，同比增长31.6%，其中三元动力电池累计装车量126.2 GWh，占总装车量32.6%，同比增长14.3%；磷酸铁锂动力电池累计装车量261 GWh，占总装车量67.3%，累计同比增长42.1%。

图表 40. 2016-2023 年全球动力电池装机量及增速



资料来源：国际能源署，中银证券

销售量快速增长，前驱体出货量居全球前列：受益于新能源汽车的快速发展及公司产能释放，公司产品销量保持了较快增长，产销率处于良好水平。2023年，公司三元前驱体材料全年出货量达到18.03万吨，同比增长18.40%，位居全球市场前二，实现营业收入175.82亿元，同比增长8.89%。根据鑫椏资讯统计数据显示，全球三元前驱体产量为96.8万吨，公司三元前驱体材料出货量居全球市场前列，占世界三元电池新能源汽车市场的18.6%以上。三元前驱体材料出口近10万吨，同比增长近16.14%，占总出货数量的55%。目前公司已拥有SAMSUNGSDI、CATL、SKOn、ECOPRO、Umicore、Sandvik、Kennametal、BYD、中国五矿、容百科技、厦钨新能等全球知名客户群体和战略新兴产业优质客户。

产品结构持续升级，高端产品出货占比提升：三元前驱体是公司新能源电池材料业务的核心产品，近年公司产品产能逐步扩大，已实现8系及8系以上高镍产品转型升级，并能对8系及以上的高镍产品在ppb级别上进行产品质量管控。根据公司年报，2020年公司8系以上高镍产品出货占比50%以上，2023年公司8系、9系超高镍（Ni90及以上）产品出货量13.71万吨，占出货总量的76%以上，居全球第一；最新一代浓度梯度超高镍低钴（8/9系）核壳三元前驱体实现大规模供应国际市场，中镍高电压三元前驱体在行业大规模商用化，推动公司在全球新一代前驱体制造技术与商用化速度领域继续领跑行业。

高镍产品转型升级顺利，技术优势明显：公司三元前驱体产品全面由5系、6系产品向8系、9系及9系以上高镍产品转型升级。高镍、单晶与核壳三元前驱体材料是动力电池三元材料的关键原料，公司是少数能够生产高镍NCM、NCA两个系列产品的企业，并率先实现9系高镍、核壳高镍、高电压三元、四元高镍、无钴等新一代材料全系列量产化。同时，公司率先在ppb级别上管控产品质量，在8系及9系的高镍产品中，90%以上产品的磁性异物小于1ppb，成为世界少数能够在ppb级别上管控高镍前驱体材料的顶端企业。2023年公司在高镍产品生产技术上取得突破，公司突破固态锂电用富锂锰基前驱体材料技术与固态锂电用9系超高镍前驱体技术；突破9系超高镍核壳前驱体技术、9系超高镍掺杂四元浓度梯度核壳前驱体技术、四元高电压产品技术等新一代三元前驱体制造技术。

镍资源重要性显现，抢先布局镍资源热点地区：印度尼西亚拥有丰富的红土镍矿资源储量，成为全球新能源的热点区域。2023 年上半年，公司印尼青美邦镍资源项目一期产线全线开通，日产量达到 90 吨金属镍以上，标志着自主设计、自主建设的低品位红土镍矿湿法冶金产线一期（3 万吨金属镍/年）全线达产。2023 年公司全面启动印尼镍资源项目二期建设，镍资源项目总产能计划达到 15 万吨金属镍，有利于保障公司未来三元前驱体产能扩展对镍资源的需要。同时公司与韩国 SK On 和 ECOPRO 签署了在印尼与韩国建设“镍资源—三元前驱体—正极材料”的产业链建设备忘录，为公司新能源材料产业快速发展提供了较强的保障。我们预计印尼镍资源项目将成为公司 2024 年利润新的增长点。

图表 41. 格林美印尼镍资源建设规划

项目	产品	规划产能
印尼青美邦一期	氢氧化镍钴	4 万镍金属吨/年
印尼青美邦二期	氢氧化镍钴	2.2 万镍金属吨/年
印尼美明	氢氧化镍钴	2.2 万镍金属吨/年
印尼格林爱科	氢氧化镍钴	2.2 万镍金属吨/年
印尼 ESG	氢氧化镍钴	4 万镍金属吨/年
印尼青美	硫酸镍	2.1 万镍金属吨/年
	硫酸钴	0.7 万钴金属吨/年
	三元前驱体	5 万吨/年

资料来源：格林美，中银证券

保障镍资源需求，推行镍降本计划：公司采购原材料主要包括镍、钴等，以外购为主，近年镍、钴价格波动较大，公司成本控制压力有所增大。公司新能源电池材料业务生产使用的原材料主要包括镍、钴等。公司原材料以外购为主，随着生产规模的扩大，公司原材料采购数量保持增长。2023 年上半年公司印尼青美邦镍资源项目一期产线达产，有利于保障公司产能扩展对镍资源的需求，镍资源自给率上升将有助于进一步降低公司其他核心产品如三元前驱体的生产成本，抵抗镍价格波动风险。2024 年，公司进一步提出镍资源生产成本降低计划，并将目标拆解落实到各个途径，未来公司镍资源和前驱体成本控制及盈利能力有望进一步增强。

图表 42. GEM 印尼镍资源 7000 美元/吨镍极限成本计划

基准		当前红土矿至 MHP 制造成本:8500 美元/吨镍(含折旧扣钻)			
目标		扣钻 7000 美元/吨镍(需降低 1500 美元/吨镍)			
序号	类型	分项目	里程碑节点事件	时间节点	预计降低成本(美元/吨镍)
1	创新技改	选矿时将原矿中大石头与小石头分选开来，35mm 以上大石头出售火法镍铁厂抵扣成本，小石头磨粉制浆用于矿浆中和。	完成分选技改	2023 年 12 月	100
2	规模效应	镍产能达到 12.6 万吨，不断降低分摊设备维护，辅料消耗各项分摊，降低 100 美元/吨。	12.6 万吨 HPAL 达产	2024 年 12 月	300
3	规模效应	当前总人工吨镍成本 850 美元/吨镍，总产量增加 4 倍，人员控制 2 倍以内，人工效率提升 100%，目标降低 300 美元/吨，2025 年 3 月完成。	12.6 万吨 HPAL 达产	2024 年 12 月	400
4	能源利用	220 吨热电联产与 300 万吨硫磺制酸余热回收发电 180MW 自用，降低用电成本 200 美元/吨镍。	余热发电投产	2024 年 12 月	300
5	物流优化	尾渣的运输，吨镍的尾渣运输费用为 225 美元/吨镍，改为管道输送以后，降低 100 美元。	尾渣库完成建设投产	2025 年 12 月	100
6	物流优化	目前原矿为汽车运输，2025 年 7 月 50%原矿改为矿浆管道输送，运输费用降低 2 美元/吨矿买卖双方各分得 1 美元，降低吨镍 200 美元/吨镍。	矿浆管线投产	2025 年 6 月	150
7	政策商务	QMB 保税区启动，供应链合作，目标吨镍成本降低 100 美元/吨镍。	保税区	2023 年 12 月	100
8	综合利用	锰的综合回收利用，1 吨镍伴生产出 05 吨电解锰，预计创收折吨镍 100 美元/吨镍，预计 2025 年第 4 季度达成。	锰综合回收项目投产	2025 年 7 月	100

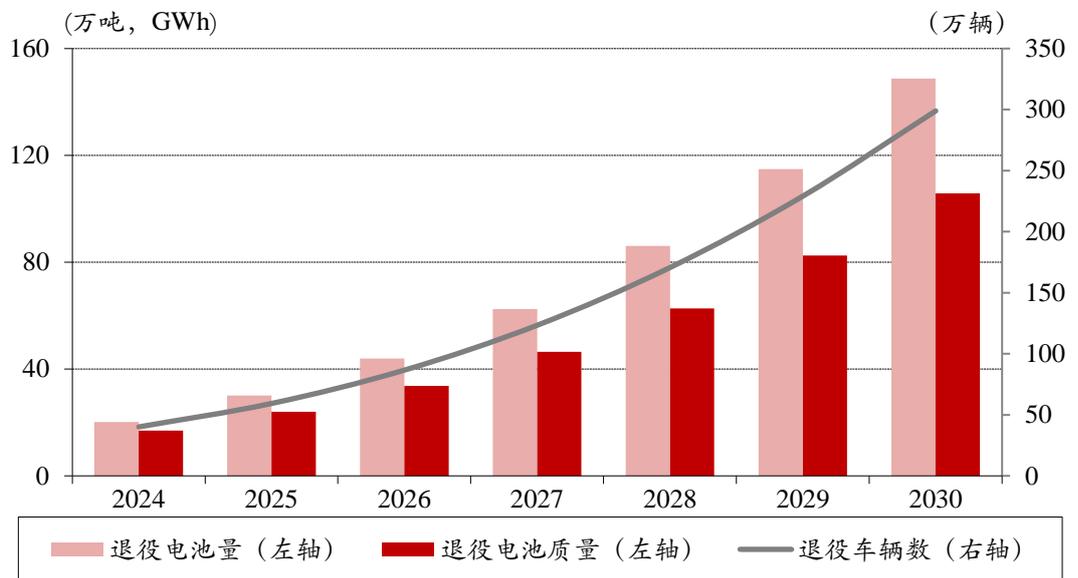
资料来源：格林美，中银证券

出海前哨站，开拓镍资源出口新渠道：为了满足美国 IRA 设立的对电池材料进入美国市场的条件以及欧盟 CRMA 法案对电池关键原材料的限制条件，公司与韩国 ECOPRO 以及印尼本土镍矿公司等合资建设印尼镍资源项目。这一举措将有效应对与满足美国 IRA、欧盟 CRMA 等法案的战略挑战和战略要求，帮助公司稳定韩国核心市场，未来美国市场与欧盟市场有望逐步开拓。同时，镍资源由印尼出口欧美，能够享受关税减免的政策优惠，进一步打开利润空间。

城市矿山开采新机遇，资源回收业务未来可期

新能源汽车动力电池即将进入到报废高峰，动力电池回收市场发展空间充足：动力电池回收利用是全球关注热点，对于推动新能源汽车产业持续健康发展、保护生态环境与社会安全、保障战略资源供给具有重要意义。根据 CABRCA 预计，我国动力电池和新能源汽车退役量将保持较快增长。CABRCA 预计 2024 年我国动力电池退役量将达到 20.2GWh 同比增长 48.53%，退役新能源汽车 40.29 万辆，同比增长 46.56%；2030 年退役电池和新能源汽车分别达到 148.7GWh 和 298.91 万辆，2025 至 2030 年退役电池和退役新能源汽车年均复合增速分别达到 37.64% 和 38.11%，动力电池回收市场发展空间较大。

图表 43. 新能源汽车动力电池退役量预测



资料来源：CABRCA 秘书处，中银证券

动力电池回收业务保持较快增长：2023 年，公司动力电池回收与梯级利用业务实现营业收入 11.31 亿元，同比增长达 81.98%；回收拆解的动力电池达到 27,454 吨（3.05GWh），同比增长 57.49%。公司与比亚迪、梅赛德斯-奔驰中国、广汽集团、亿纬锂能、东风乘用车、山河智能、瑞浦兰钧等全球 750 余家合作伙伴打造定向循环合作模式，建立“动力电池回收—电池再利用—材料再制造—电池再制造”的新能源全生命周期价值链模式，2023 年公司动力电池回收量占据中国动力电池报废总量的 10% 以上。2023 年，公司启动了新增万吨锂废物综合回收产线建设，碳酸锂回收产能扩容达到 10,000 吨/年，锂回收率超过 95%，向 97% 的超高水平进击。随着新能源汽车动力电池即将进入到报废高峰期，我们预计未来动力电池回收业务将成为公司收入利润的主要增长点。

循环产业链完备，技术储备丰厚：经过多年发展，公司形成了“新能源材料制造+城市矿山开采”双轨驱动业务的产业体系，具备完整的循环产业链，同时其超高镍前驱体制造技术、退役动力电池再生技术、电子废弃物线路板绿色处理技术、钴镍钨再生技术等位于行业领先水平，综合实力较强。公司拥有国家企业技术中心与国家电子废弃物循环利用工程技术研究中心等双国家创新平台与博士后工作站，先后建设了深圳、荆门、印尼、无锡、泰兴、武汉、江西七大研究平台。公司先后突破废旧电池、电子废弃物、报废汽车、镍钴钨废物、动力电池循环利用、动力电池材料三元“芯”制造等关键技术，建立了中国在废旧电池、电子废弃物与报废汽车等典型废弃资源绿色处理与循环利用的核心技术与知识产权体系。截至 2023 年底，公司累计在全球申请专利 3,767 件，同比增长 27.57%，累计在全球授权且有效专利 1,755 件，其中，新增国外专利和 PCT 专利 189 件，国外授权专利 24 件。

回收行业规范化发展趋势显著，公司提前布局参与行业标准制定：国家对动力电池回收利用立法有利于推动行业快速发展，我们预计未来具有渠道优势、梯级利用和资源化技术优势的企业市场竞争力将进一步增大。国务院《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》提出将制修订废弃电器电子产品回收规范等再生资源回收标准，促进回收行业规范化发展。公司是 2018 年第一批纳入工信部符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》5 家试点企业之一，未来公司资源循环业务有望实现快速发展。公司积极参与行业标准制定，截至 2023 年底，公司牵头制定/参与国家与行业标准 475 件。公司提前积累的丰厚行业技术标准将帮助其在行业规范化要求日益提高的趋势下取得重要竞争力。

图表 44. 格林美资源回收利用产能规划

产地	产品	产能
武汉	动力电池拆解	2.5 万吨
	梯次利用	1.33GWh
无锡	动力电池拆解	1.5 万吨
	梯次利用	0.61GWh
天津	动力电池拆解	1.5 万吨
	梯次利用	0.43GWh
深圳	动力电池拆解	1.5 万吨
	梯次利用	0.15GWh
荆门	破碎分选	10 万吨
	碳酸锂	1 万吨
	磷酸铁	1.5 万吨
	动力电池拆解	7 万吨
	再生利用	10 万吨
总计	梯次电池包制造	2.52GWh
	碳酸锂	1 万吨
	磷酸铁	1.5 万吨

资料来源：格林美，中银证券

盈利预测

关键假设：

- 1) 新能源电池材料：**主要包括四氧化三钴和三元材料。考虑公司产能规划及行业需求情况，我们预计公司 2024-2026 年新能源电池材料业务营收同比保持较高增长。降本行业趋势，公司充分利用废旧电池中的镍、钴、锰等金属实现产业循环，布局印尼镍资源有望带动盈利能力提升。
- 2) 新能源回收利用：**随着新能源汽车和动力电池退役潮来临，公司动力电池综合利用业务有望迎来快速增长。我们预计 2024-2026 年公司动力电池综合利用业务营收分别达到 20.00/28.00/38.00 亿元，随着规模扩大和技术提升，盈利能力有望逐步提升。
- 3) 废弃资源综合利用：**截至 2023 年底，公司在中国 11 个省市及韩国、印尼、南非等国家建立了 19 个废物循环处理和新能源材料制造工厂，业务覆盖 30 余种稀缺资源的循环再造，包括钴、镍、锂等，回收处理的退役动力电池和电子废弃物占中国总量的 10% 以上，我们预计 2024-2026 年废弃资源综合利用业务营收有望保持较快增速，毛利率呈现上升趋势。

图表 45. 公司盈利预测

	2024E	2025E	2026E
新能源电池材料			
营业收入(百万元)	27,635.92	32,628.41	38,531.61
同比增长(%)	20.32	18.07	18.09
毛利率(%)	15.89	16.57	17.17
废弃资源综合利用			
营业收入(百万元)	4,158.75	4,756.07	5,488.93
同比增长(%)	13.38	14.36	15.41
毛利率(%)	9.73	10.47	11.40
新能源回收利用			
营业收入(百万元)	2,388.54	3,207.97	4,228.37
同比增长(%)	59.10	34.31	31.81
毛利率(%)	12.89	17.71	18.28
环境服务			
营业收入(百万元)	68.49	70.55	72.66
同比增长(%)	3.00	3.00	3.00
毛利率(%)	10.00	10.00	10.00
贸易及其他			
营业收入(百万元)	2,405.22	3,006.53	3,758.16
同比增长(%)	25.00	25.00	25.00
毛利率(%)	0.57	0.57	0.57
合计			
营业收入(百万元)	36,656.92	43,669.53	52,079.74
同比增长(%)	20.07	19.13	19.26
综合毛利率(%)	13.98	14.88	15.45

资料来源: iFinD, 中银证券

盈利预测: 我们预计公司 2024-2026 年实现营业收入 366.57 亿元、436.70 亿元、520.80 亿元, 同比分别增长 20.07%、19.13%、19.26%; 归属于上市公司股东的净利润分别为 17.74 亿元、21.36 亿元、25.48 亿元, 同比增长 89.83%、20.41%、19.29%; 在当前股本下, 每股收益分别为 0.35 元、0.42 元、0.50 元。

相对估值: 容百科技主营业务为三元正极材料, 中伟股份主营业务包括三元前驱体、镍产品和四氧化三钴等, 华友钴业主营业务包括正极材料、镍产品等, 从业务相关性考虑, 我们选取中伟股份、华友钴业、容百科技作为可比公司进行估值比较。根据 2024 年 7 月 10 日收盘价, 公司 2024 年对应市盈率为 18.37 倍, 略高于行业平均水平。考虑到公司作为三元前驱体龙头企业, 具备技术和规模优势, 随着以旧换新政策出台, 公司资源回收业务有望较快增长, 给予高于行业平均的估值水平相对合理。

图表 46. 可比上市公司估值比较

证券简称	证券代码	最新股价 (元)	流通市值 (亿元)	总市值(亿 元)	每股收益(元)			市盈率(倍)			市净率 (倍)	评级
					2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E		
容百科技	688005.SH	21.02	66.31	101.53	1.20	2.82	3.35	17.52	7.45	6.27	1.36	增持
华友钴业	603799.SH	23.26	392.24	394.77	1.97	1.85	2.08	11.78	12.57	11.18	1.17	增持
中伟股份	300919.SZ	28.28	256.61	264.76	2.91	3.12	3.77	9.72	9.06	7.50	1.52	未有评级
行业平均值					2.03	2.60	3.07	13.01	9.70	8.32	1.35	
格林美	002340.SZ	6.35	323.03	325.84	0.18	0.35	0.42	34.87	18.37	15.25	1.78	增持

资料来源: iFinD, 中银证券

注 1: 股价与市值截止日 2024 年 7 月 10 日, 未覆盖公司数据取自 iFinD 一致预期

注 2: 市净率均由上市公司最新一期净资产计算得出

投资建议: 公司形成了“新能源材料制造+城市矿山开采”的双轨业务体系, 技术和规模优势明显; 公司新能源材料产品主要包括三元前驱体、四氧化三钴及金属镍等, 近年产能及销量增长较快, 出货量位居市场前列; 公司城市矿山开采业务以回收处理废旧动力电池、电子废弃物、报废汽车与镍钴锂钨战略资源等为主, 随着新能源汽车动力电池即将进入到报废高峰期, 未来动力电池回收业务有望成为公司收入及利润增长的新增长点, 首次覆盖给予**增持**评级。

风险提示

新能源汽车产业政策不达预期：新能源汽车尚处于成长期，产业政策对于新能源汽车销量增长具有重要作用；若产业政策不达预期，则可能影响新能源汽车销量和产业链需求。

新能源汽车产品力不达预期：有产品力的新能源汽车是带动真实需求增长的重要因素，若主流车企电动化进程不及预期，推出的新车型产品力不及预期，可能延缓真实需求的释放。

产业链需求不达预期：若新能源汽车产业政策不达预期叠加主流车企电动化进程不达预期，则新能源汽车下游需求可能不达预期，从而导致产业链需求低于预期。

原料价格波动超预期：动力电池行业竞争日益加剧，当前公司原料以外购为主，若原料价格上涨较快，公司成本控制压力增大，导致盈利水平下降。

产能建设不达预期：公司布局前驱体和镍资源项目，相关产能投放是公司营收增长和成本降低的基础，若公司产能建设不达预期，则可能影响公司下游新客户开拓和盈利水平。

技术迭代风险：新能源汽车行业是高度市场化的技术密集型行业，技术门槛较高，对技术创新能力及资本投入具有较高要求。若公司不能准确把握技术、市场和政策变化趋势，可能使公司丧失技术优势，面临产品淘汰风险。

利润表(人民币 百万)

年结日: 12月31日	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业总收入	29,392	30,529	36,657	43,670	52,080
营业收入	29,392	30,529	36,657	43,670	52,080
营业成本	25,119	26,792	31,533	37,172	44,035
营业税金及附加	94	102	128	153	182
销售费用	94	100	128	153	182
管理费用	706	866	1,063	1,266	1,510
研发费用	1,137	1,203	1,833	2,183	2,604
财务费用	421	552	746	888	1,010
其他收益	88	187	800	600	400
资产减值损失	(327)	(829)	(30)	(30)	(30)
信用减值损失	(82)	(97)	(90)	(95)	(100)
资产处置收益	(17)	(79)	(1)	0	0
公允价值变动收益	(3)	1,265	200	200	200
投资收益	73	(6)	50	50	50
汇兑收益	0	0	0	0	0
营业利润	1,552	1,356	2,154	2,580	3,076
营业外收入	6	28	10	3	3
营业外支出	11	23	25	7	7
利润总额	1,547	1,361	2,139	2,576	3,072
所得税	215	199	310	373	446
净利润	1,332	1,162	1,829	2,202	2,627
少数股东损益	37	228	55	66	79
归母净利润	1,296	934	1,774	2,136	2,548
EBITDA	2,945	1,373	3,915	4,955	6,047
EPS(最新股本摊薄, 元)	0.25	0.18	0.35	0.42	0.50

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

资产负债表(人民币 百万)

年结日: 12月31日	2022	2023	2024E	2025E	2026E
流动资产	22,045	24,580	29,733	33,712	43,040
货币资金	5,354	5,544	7,331	8,734	10,416
应收账款	5,339	6,923	6,143	9,580	9,831
应收票据	409	808	595	1,000	990
存货	7,662	8,297	11,738	10,385	16,420
预付账款	2,364	2,101	2,989	2,970	4,198
合同资产	0	0	0	0	0
其他流动资产	916	908	937	1,042	1,185
非流动资产	22,085	28,052	29,821	31,267	31,465
长期投资	1,782	3,312	3,312	3,312	3,312
固定资产	13,477	17,685	17,226	17,959	18,411
无形资产	2,113	2,336	2,147	1,950	1,747
其他长期资产	4,714	4,720	7,137	8,047	7,995
资产合计	44,130	52,632	59,554	64,979	74,505
流动负债	15,091	22,208	24,994	28,743	33,871
短期借款	4,394	6,604	9,263	10,579	13,070
应付账款	948	1,714	856	2,220	1,650
其他流动负债	9,749	13,890	14,874	15,944	19,151
非流动负债	8,167	8,721	11,691	11,592	13,873
长期借款	7,508	7,863	10,783	10,709	12,977
其他长期负债	659	858	908	883	896
负债合计	23,258	30,929	36,685	40,335	47,744
股本	5,136	5,136	5,131	5,131	5,131
少数股东权益	2,388	2,942	2,996	3,063	3,141
归属母公司股东权益	18,484	18,762	19,873	21,581	23,620
负债和股东权益合计	44,130	52,632	59,554	64,979	74,505

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

现金流量表(人民币 百万)

年结日: 12月31日	2022	2023	2024E	2025E	2026E
净利润	1,332	1,162	1,829	2,202	2,627
折旧摊销	1,112	833	2,063	2,338	2,611
营运资金变动	(2,826)	778	(3,239)	(143)	(5,010)
其他	363	(609)	513	630	764
经营活动现金流	(17)	2,164	1,167	5,027	992
资本支出	(4,133)	(5,395)	(3,800)	(3,800)	(2,800)
投资变动	(640)	(267)	200	200	200
其他	466	89	49	50	50
投资活动现金流	(4,307)	(5,573)	(3,551)	(3,550)	(2,550)
银行借款	2,470	2,565	5,580	1,241	4,760
股权融资	2,354	(719)	(663)	(427)	(510)
其他	1,393	1,793	(745)	(888)	(1,009)
筹资活动现金流	6,217	3,638	4,172	(74)	3,241
净现金流	1,893	229	1,788	1,403	1,682

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

财务指标

年结日: 12月31日	2022	2023	2024E	2025E	2026E
成长能力					
营业收入增长率(%)	52.3	3.9	20.1	19.1	19.3
营业利润增长率(%)	34.8	(12.6)	58.9	19.8	19.3
归属于母公司净利润增长率(%)	40.4	(27.9)	89.8	20.4	19.3
息税前利润增长率(%)	18.7	(70.5)	242.8	41.4	31.3
息税折旧前利润增长率(%)	17.8	(53.4)	185.1	26.6	22.0
EPS(最新股本摊薄)增长率(%)	40.4	(27.9)	89.8	20.4	19.3
获利能力					
息税前利润率(%)	6.2	1.8	5.1	6.0	6.6
营业利润率(%)	5.3	4.4	5.9	5.9	5.9
毛利率(%)	14.5	12.2	14.0	14.9	15.4
归母净利润率(%)	4.4	3.1	4.8	4.9	4.9
ROE(%)	7.0	5.0	8.9	9.9	10.8
ROIC(%)	4.0	1.0	3.0	4.1	4.8
偿债能力					
资产负债率	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
净负债权益比	0.5	0.7	0.8	0.7	0.8
流动比率	1.5	1.1	1.2	1.2	1.3
营运能力					
总资产周转率	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7
应收账款周转率	6.2	5.0	5.6	5.6	5.4
应付账款周转率	34.7	22.9	28.5	28.4	26.9
费用率					
销售费用率(%)	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
管理费用率(%)	2.4	2.8	2.9	2.9	2.9
研发费用率(%)	3.9	3.9	5.0	5.0	5.0
财务费用率(%)	1.4	1.8	2.0	2.0	1.9
每股指标(元)					
每股收益(最新摊薄)	0.3	0.2	0.3	0.4	0.5
每股经营现金流(最新摊薄)	0.0	0.4	0.2	1.0	0.2
每股净资产(最新摊薄)	3.6	3.7	3.9	4.2	4.6
每股股息	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
估值比率					
P/E(最新摊薄)	25.1	34.9	18.4	15.3	12.8
P/B(最新摊薄)	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
EV/EBITDA	17.4	40.4	15.9	12.5	11.1
价格/现金流(倍)	(1,883.1)	15.1	27.9	6.5	32.9

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

公司投资评级：

- 买入：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数变动幅度在 -10%-10% 之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数跌幅在 10% 以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现弱于基准指数；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告期内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分予任何其他人，或将此报告全部或部分公开发表。如发现本研究报告被私自转载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告期内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构:

中银国际研究有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065
新加坡客户请拨打: 800 852 3392
传真: (852) 2147 9513

中银国际证券有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
传真: (852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区
西单北大街 110 号 8 层
邮编: 100032
电话: (8610) 8326 2000
传真: (8610) 8326 2291

中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号
7 Bryant Park 15 楼
NY 10018
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371