



# 锂电回收，未来可期

## 中国锂电行业发展德勤观察3.0

德勤管理咨询 | 2022年11月

# 核心观点

随着全球新能源汽车产业的快速发展，上游资源约束是行业发展亟待解决的问题，动力电池回收利用行业焕发出蓬勃的生机，而各国在碳中和要求下持续深化的动力电池回收政策体系，以及即将到来的动力电池退役潮都将进一步驱动动力电池回收利用行业的发展。从**技术发展、商业模式以及产业链协同**方面来看，动力电池回收利用市场前景较为可观，同时也仍存在不少关键挑战：



在**技术发展**方面，动力电池回收的工艺技术路线相对清晰，**基于商业实际预计中长期内回收方式将以拆解回收主导**：

- 动力电池回收利用的两种主要方式为**梯次利用和拆解回收**，受限于安全性顾虑、市场规范不足、恶性竞争冲击和行业标准缺失等因素，梯次利用的规模化发展面临较大的挑战，**技术和商业应用更成熟的拆解回收预计是中长期内的主导方式**。
- 在拆解回收流程中，**火法和湿法是主流的电池级原材料提纯再生工艺**，该环节具有较高的技术和规模壁垒，而创造的经济效益也更高，领先企业需要解决前端电池回收渠道的供货稳定性，并积极布局原料再生环节产能以实现更高的商业价值。



在**商业模式**方面，**第三方回收模式和电池生产商回收模式**已有成熟实践，**回收网络和再利用闭环构建**是重要的成功因素：

- **市场机制是动力电池回收行业目前发展的主要挑战**，回收主体企业需要应对挑战，提升规模，突破营利瓶颈。
- 第三方回收企业具备**回收技术优势**，而电池生产商和整车企业具备**渠道优势**；在当前的动力电池回收市场，商业模式成功的关键在于**回收渠道网络的建设和回收材料再利用生态闭环的构建**。



在**产业链协同**方面，锂电及新能源汽车产业链各环节已展现出以不同形式、不同程度**向动力电池回收利用环节延伸**的趋势：

- 上游锂电及新能源汽车行业的技术和市场趋势，如电池的材料创新、集成化技术、电池银行等给动力电池回收行业带来影响，机遇与挑战并存。
- 以产业链上下游企业组成的**产业联盟为回收主体或为理论上较理想的模式**，各成员企业可以取长补短，互利共赢，但由于涉及产业链环节较长，利益方众多，**在实际商业化运营层面该模式仍在探索阶段**。



德勤观察与观点

# 动力电池回收利用发展趋势

01

动力电池回收行业现状与展望

02

动力电池回收行业产业链分析

03

动力电池回收行业挑战与启示



# 动力电池回收行业 现状与展望

# 上游资源约束锂电行业发展，动力电池回收势在必行

上游资源紧缺长期将掣肘下游应用市场的发展，锂资源供需缺口预计在2025年之后出现并呈逐渐扩大的趋势，2030年将达145万吨碳酸锂当量，电池回收有望在一定程度上缓解资源供需不平衡对行业发展的约束

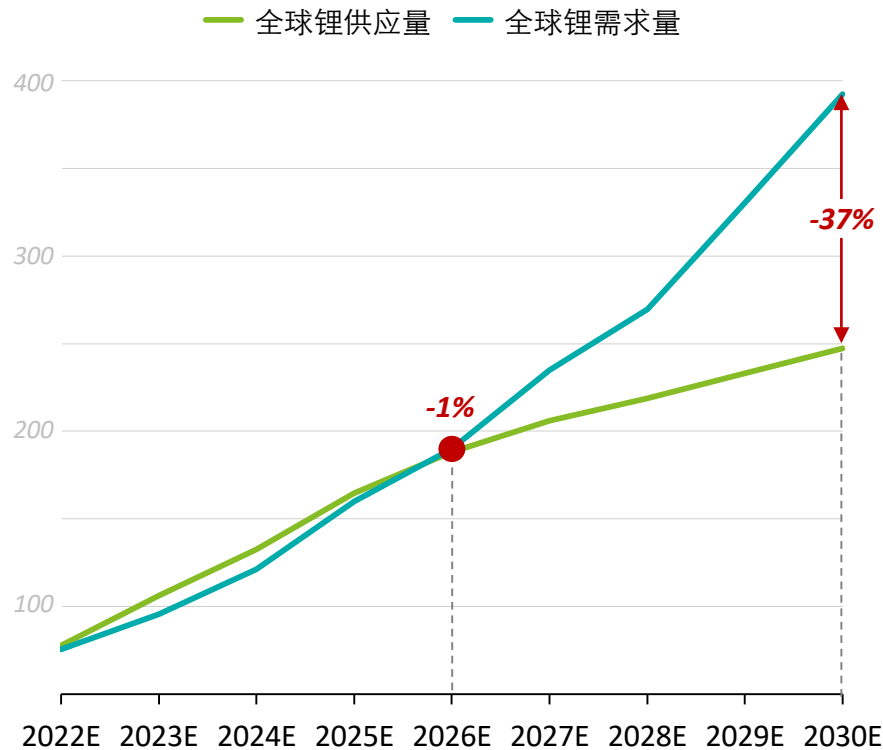
## 供给侧：上游资源压力

**国内资源紧缺**  
国内高品质原材料矿物资源相对稀缺，以锂为例，中国优质的硬岩锂矿资源较少，而盐湖提锂技术及产能有待突破

**国外供给不定**  
动力电池海外原材料供给集中且产量波动大，新冠疫情、俄乌冲突等突发事件加剧了全球供应链的不确定性

**扩产周期长**  
原材料矿产开发周期较长，上游扩产周期在4年左右，而动力电池扩产周期在1年左右，供需错配时间拉长

### 全球锂资源供需平衡预测（万吨，碳酸锂当量）



## 需求侧：下游市场爆发

**终端需求旺盛**  
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，2021年中国新能源汽车销量同比增长超过150%

**电池化学体系迭代慢**  
动力电池的研发难度大，化学体系迭代周期长，中长期内仍将以锂电池为主，对上游原材料资源的需求较固定，短期内难有替代

**激烈竞争刺激产能扩建**  
动力电池行业竞争日趋激烈，电池企业保持快速扩产的节奏以抢占市场份额，拉动对上游资源的需求

来源：中国汽车工业协会，五矿证券，公开信息，德勤分析

© 2022. 欲了解更多信息，请联系德勤中国。

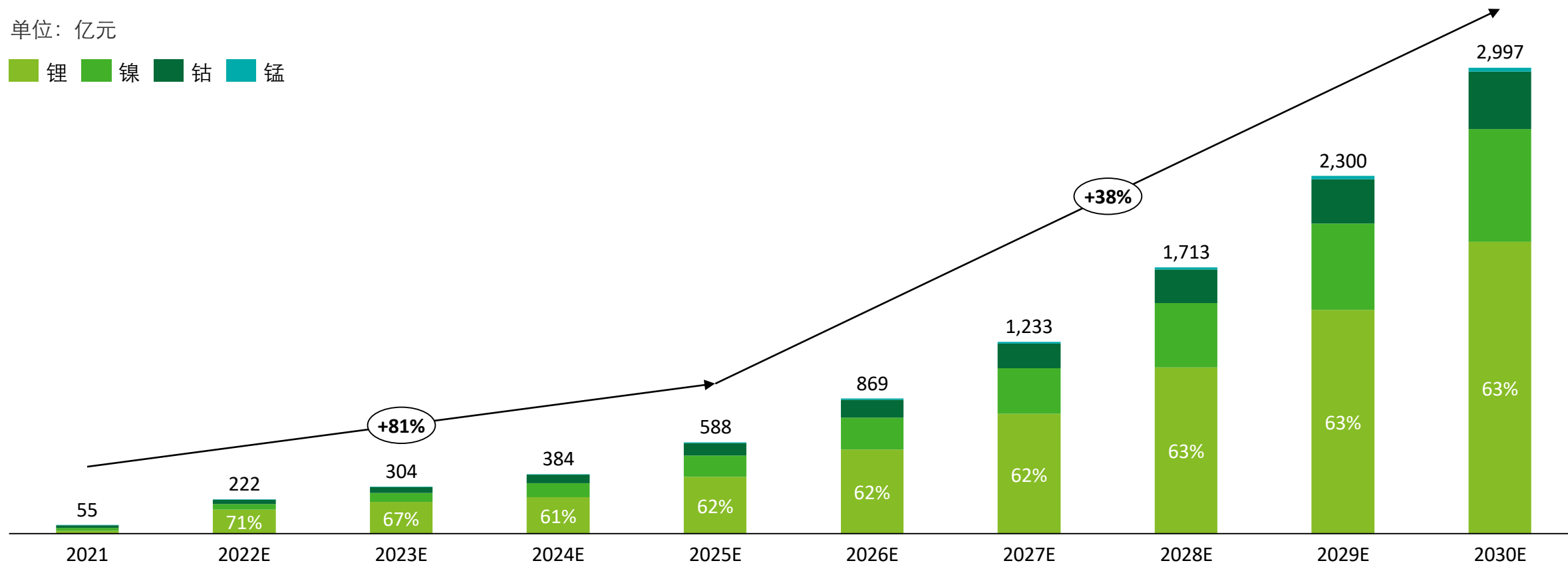
# 全球动力电池回收市场规模展望

全球动力电池回收市场发展即将提速，预计在未来五年突破千亿规模，其中锂资源的回收市场空间最为可观

全球动力电池回收市场规模预测<sup>1</sup>

单位：亿元

■ 锂 ■ 镍 ■ 钴 ■ 锰



来源：安信证券，Wind，公开信息，德勤分析

备注：1. 基于理论可回收的镍钴锂锰金属量及金属价格进行测算

© 2022。欲了解更多信息，请联系德勤中国。



# 动力电池回收市场驱动因素——宏观政策引导

海外发达国家经过多年发展电池回收相关政策及立法配套较完备；国内在过去十年间电池回收政策出台密度显著提升，旨在推动回收利用体系的建设，引导行业的规范化、一体化发展

海外政策引导起步早，目前政策及立法体系已相对成熟

国内近年政策引导力度不断强化

## 北美

联邦至地方层级政策完备

**美国能源部 2021**

提出要实现锂电池报废再利用和关键原材料的规模化回收，规划完整的锂电池回收价值链的建设和布局，**推动回收技术发展**

《美国国家锂电发展蓝图2021-2030》

**美国环保署 1996**

为固体废物的适当管理**创建了回收框架**，其中包括可充电电池、锂离子汽车电池等

《资源保护和回收法》修订

**美国各州政府**

对废旧回收的类型、处置方法、押金等作出规定，**鼓励产业链各方协同助力电池正确回收**，

## 欧洲

要求提升且监管力度加强

**欧盟 2022**

电池法规提案设定了与动力电池回收相关的目标，对电池的**回收措施**和**电池金属材料回收率**做出了更严格的要求

《欧盟电池与废电池法规》修订

**瑞士 2022**

联邦环境署发布的《废物指南》明确了车用锂电池回收规则，鼓励汽车制造商实施环保处置系统

FOEN《废物指南》

**德国 2021**

赋予管理机构广泛的责任以整治电池制造市场，并对各回收系统的**收集与回收率进行检查监督**

新电池法案 (BattG2)

## 日韩

从立法层面规范行业

**韩国国会 2021**

取消以往登记车辆的电池强制回收，允许出售汽车报废电池，**提高废旧动力电池的二次利用率**

《大气环境保护法》修订

**日本省厅 2004**

由日本两大中央省厅共同授权的日本电池回收中心(JBRC)旨在**全面推进废旧充电电池原材料回收利用**

**日本国会 2001**

制造企业应履行生产的废旧产品回收处理的责任，遵循3R原则，倡导使用者**将废弃电池送至专门回收场所**

《资源有效利用促进法》

## 中国

逐步完善政策体系的建立，加强规范和政策落地

**三部委 2022**

将制定出台新能源汽车动力电池**回收利用管理办法**等部门规章

《工业领域碳达峰实施方案》

**八部委 2022**

要求推进**产业链上下游合作共建回收渠道**

《关于加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》

**能源局 2021**

提出建立**电池一致性管理**，对**梯次利用**储能项目评估、监测、监督等环节做出要求

《新型储能项目管理规范（暂行）》

**工信部 2020**

将**推动**新能源汽车动力电池回收**体系建设**，培育动力电池回收利用骨干企业

《2020年工业节能与综合利用工作要点》

**七部委 2018**

落实**生产者责任延伸制度**，明确**电池回收主体责任承担者**

《新能源汽车动力电池回收利用管理暂行办法》

**工信部 2018**

建立“**溯源综合管理平台**”，对动力电池生产到再生利用全过程进行信息采集

《新能源汽车动力电池回收利用溯源管理暂行规定》

来源：各政府部门官网，光大证券，公开信息，德勤分析

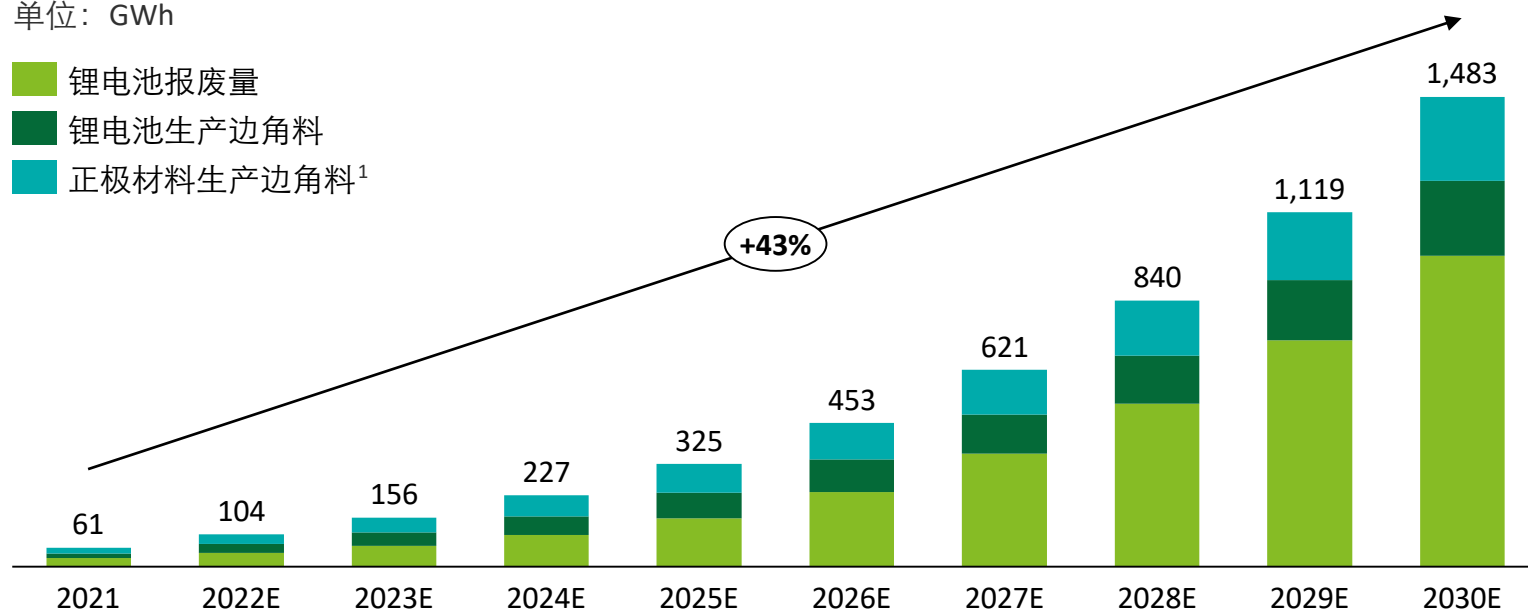
# 动力电池回收市场驱动因素——动力电池退役潮将至

动力电池退役潮推动可回收电池废料逐步释放，未来十年报废电池及生产废料量预计以43%的复合年均增长率攀升，驱动全球锂电回收市场发展；领跑全球新能源汽车市场的中国市场在锂电回收领域预计也将迎来可观的发展

## 全球可回收报废锂电池及锂电池生产废料预测

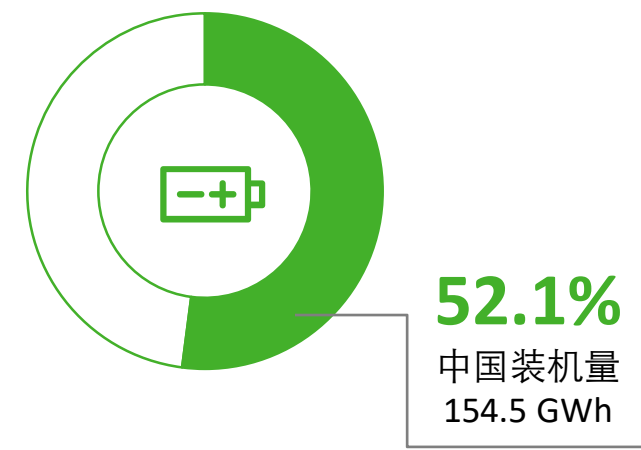
单位：GWh

- 锂电池报废量
- 锂电池生产边角料
- 正极材料生产边角料<sup>1</sup>



## 2021年中国动力电池装机量全球占比

- 中国
- 全球其他国家及地区



- 随着全球新能源汽车市场的蓬勃发展，动力电池装机量迅速攀升，新能源车用动力电池的使用年限在5-8年左右，第一批投入市场的动力电池已经迎来“退役潮”，尤其是在2015年起新能源汽车产销爆发、动力电池加速放量的中国市场更为显著。
- 报废电池是锂电回收利用的主要“原料”，动力电池退役潮的到来将持续为锂电回收利用行业提供可回收废料。

来源：SNE Research，中国汽车动力电池产业创新联盟，Wind，安信证券，公开信息，德勤分析

备注：1. 折算为可生产动力电池量

© 2022. 欲了解更多信息，请联系德勤中国。



# 不同化学体系电池回收展望

电池结构特性的差异决定了电池报废后的回收利用方式、价值及其市场空间，磷酸铁锂电池的梯次利用发展受现行条件制约，未来回收市场预计将由营利性更高的三元电池拆解回收为主

## 不同化学体系电池对比

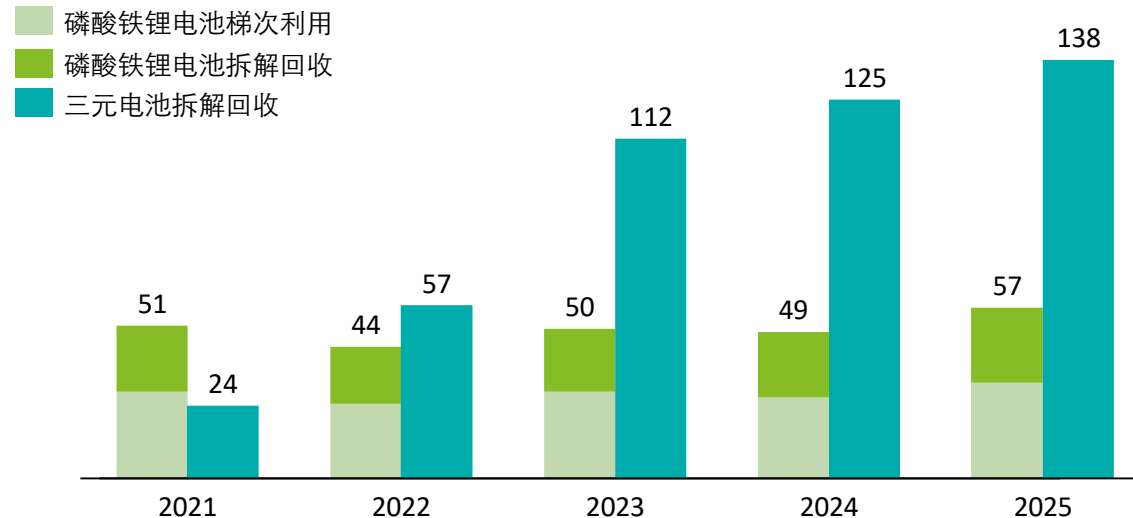
- 磷酸铁锂和三元电池的特性决定了其适合的回收利用方法不同：

回收相关特性对比	磷酸铁锂	三元（镍钴锰）
回收价值	不含稀有金属，理论回收价值约为每吨0.93万元	含镍钴锰等稀有金属，理论回收价值约为每吨4.29万元
循环寿命	平均循环次数在4000次左右，容量呈缓慢衰减趋势	平均循环次数为2000次左右
安全性	放热缓慢，在高温环境下稳定性好	在高温环境下三元材料会发生溶解，易发生自燃、爆炸

- 磷酸铁锂因其材料造价低，稳定性较好，循环寿命长，**更适合梯次利用**
- 三元电池因其材料造价高，稳定性较差，循环寿命短，**更适合直接拆解回收**

## 中国不同化学体系电池金属回收市场空间预测<sup>1</sup>

单位：亿元



三元电池的发展起步较磷酸铁锂晚，回收量提速也将略滞后于磷酸铁锂。磷酸铁锂动力电池退役后更适合梯次利用，然而当前梯次利用尚未实现技术攻关，难以形成规模化、商业化，预计中短期内三元锂电池的回收市场空间将持续保持领先。

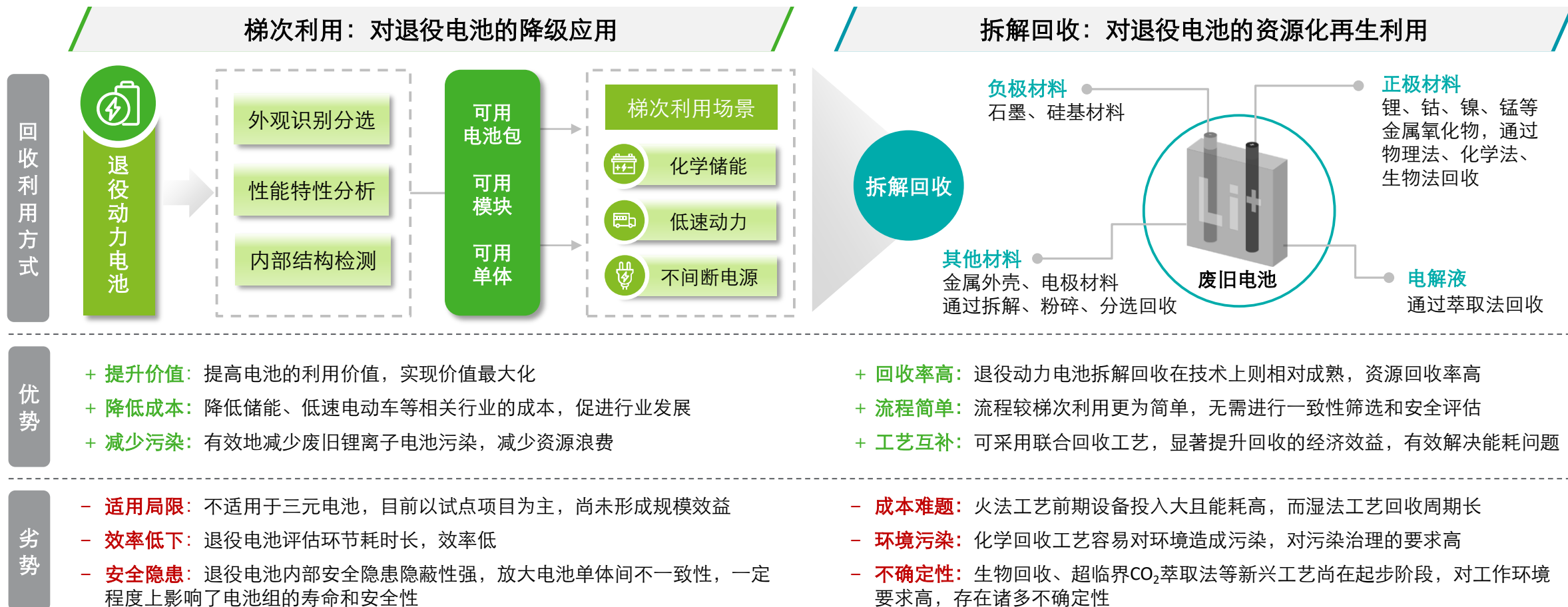
来源：中金公司，光大证券，天风证券，公开信息，德勤分析

备注：1. 基于预测的各金属当年均价进行测算

© 2022。欲了解更多信息，请联系德勤中国。

# 动力电池回收方式

梯次利用和拆解回收是动力电池回收利用的两种主要方式，梯次利用规模化发展遇挑战，动力电池回收或将在中长期内以拆解回收主导



来源：中国汽车工业协会，安信证券，公开信息，德勤分析

# 梯次利用：发展局限性因素

梯次利用现阶段发展局限性和瓶颈较显著，在政策体系完善和行业标准建立之前，下游应用发展预计较缓慢

## 政策因素

- **梯次利用管理制度仍待完善：**目前针对动力电池梯次利用的政策管理体系仍处于建立初期，监管制度的完善以及地方的落地实施仍需要时间
- **政策导向保持中等积极态度：**政策对梯次利用虽有推动意向，但同时也表明了需对梯次利用的安全性等问题严格管理的态度，对动力电池在新型储能场景的梯次态度则更为谨慎

### 2022.02 八部委《加快推动工业资源综合利用实施方案》

要求完善废旧动力电池回收利用体系和管理制度，强化电池全生命周期溯源管理，推进废旧动力电池在**备电、充换电等领域安全梯次应用**

### 2021.09 能源局《新型储能项目管理规范（暂行）》

要求新建梯次利用储能项目**建立退役电池一致性管理和溯源系统**，并取得资质机构出具的电池安全评估报告

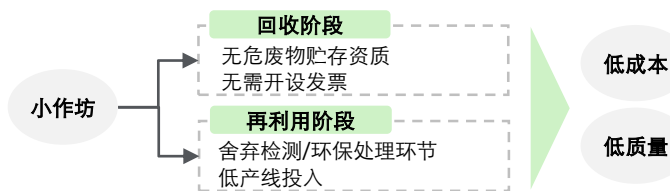
## 市场因素

需求侧市场潜力不确定：

- **下游市场接受度较低：**由于行业标准和监管体系不清晰，过去频发的梯次电池储能事故导致下游用户对梯次电池安全性和一致性感到担忧，接受度较低
- **潜在替代产品冲击：**钠离子电池、燃料电池等技术兴起可能替代并挤压磷酸铁锂电池梯次利用市场空间

供给侧竞争激烈乱象丛生：

- **电池回收小作坊“劣币驱逐良币”：**在监管缺位的情况下，众多不合规的小作坊长期盘踞在梯次利用市场，高投入的正规企业难以在恶性竞争中凸显优势



## 技术因素

- **关键环节技术待突破，行业标准待建立：**电池全生命周期溯源管理和行业标准体系待建立，梯次利用技术流程中多个关键环节仍存在技术问题

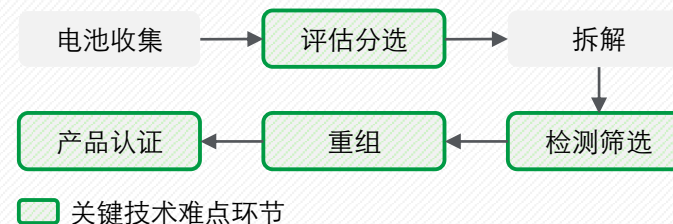
**评估分选-**电池规格繁杂，寿命评估难

**检测筛选-**缺少电池使用记录，检测技术难

**重组-**电池一致性管理技术壁垒高

**产品认证-**为形成行业标准，产品认证难

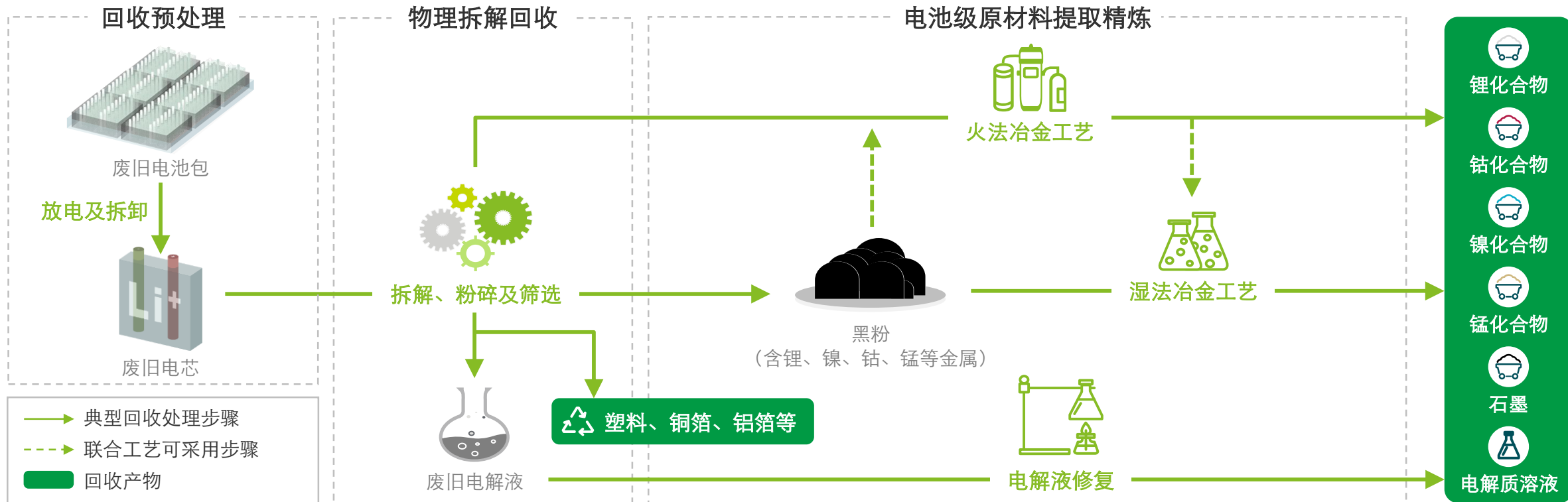
### 梯次利用流程



**市场现状：**当前商业化案例少，目前开展的梯次利用项目大多处于试点阶段，且仅有少数具备梯次利用资质的正规军企业参与试点项目，如格林美、中国铁塔等；当前梯次利用市场尚未规范，乱象丛生，已进入企业陷入与小作坊的竞争困境，对未进入企业的吸引力下降，短期内难以形成规模化。

# 拆解回收：动力电池拆解回收流程示意图

动力电池拆解回收主要挑战在于前端电池回收渠道供应不稳定导致后端原料提炼难以规模化生产



前端电池回收渠道分散混乱带来的**高成本**和**供应不稳定**、以及电池包规格繁多带来的**预处理困难**是拆解回收流程上的两个主要难点环节

经过对电池包的预处理后的**物理拆解**和**原材料提纯**两个关键环节的技术已经相对成熟，可实现从废旧动力电池为到再次利用的高纯原材料的有效转化；特别是在当前锂金属原材料价格大幅上涨的情况下，只需要有稳定的废旧电池供应，规模化的生产，以及稳定的下游客户，即可获得可观的经济回报

来源：公开信息，德勤分析



# 拆解回收：主流电池级材料再生工艺技术

拆解回收企业主要通过湿法或火法对废旧动力电池中的价值金属进行提纯冶炼，路线较清晰，技术成熟度较高，其他如生物法、超临界CO<sub>2</sub>萃取法等新兴工艺仍在研发初期阶段；目前国内动力电池回收企业工艺以湿法为主

	湿法	火法
工艺特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过各种酸碱性溶液将金属离子从电极材料中浸出，再通过离子交换、沉淀、吸附等手段，分离提取金属盐及氧化物。湿法回收适合中小规模废旧锂离子电池的回收。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过高温焚烧，将电池中的金属及其化合物氧化、还原、分解、蒸汽挥发，通过冷凝方法进行收集。火法回收的兼容性较高，适合大规模处理种类繁杂的废旧锂电池。</li> </ul>
设备/能耗成本	设备成本、能耗成本低	设备成本、能耗成本高
回收效率/周期	回收率和纯度高，但回收周期长	回收率中等，能回收汞、锌等多种重金属
工艺复杂度	复杂，不同类型的电池需专门的湿法工艺	简单，普通火法工艺不适用磷酸铁锂电池
污染治理	污水治理对环保的要求高	尾气处理对环保的要求高
代表企业	   	  

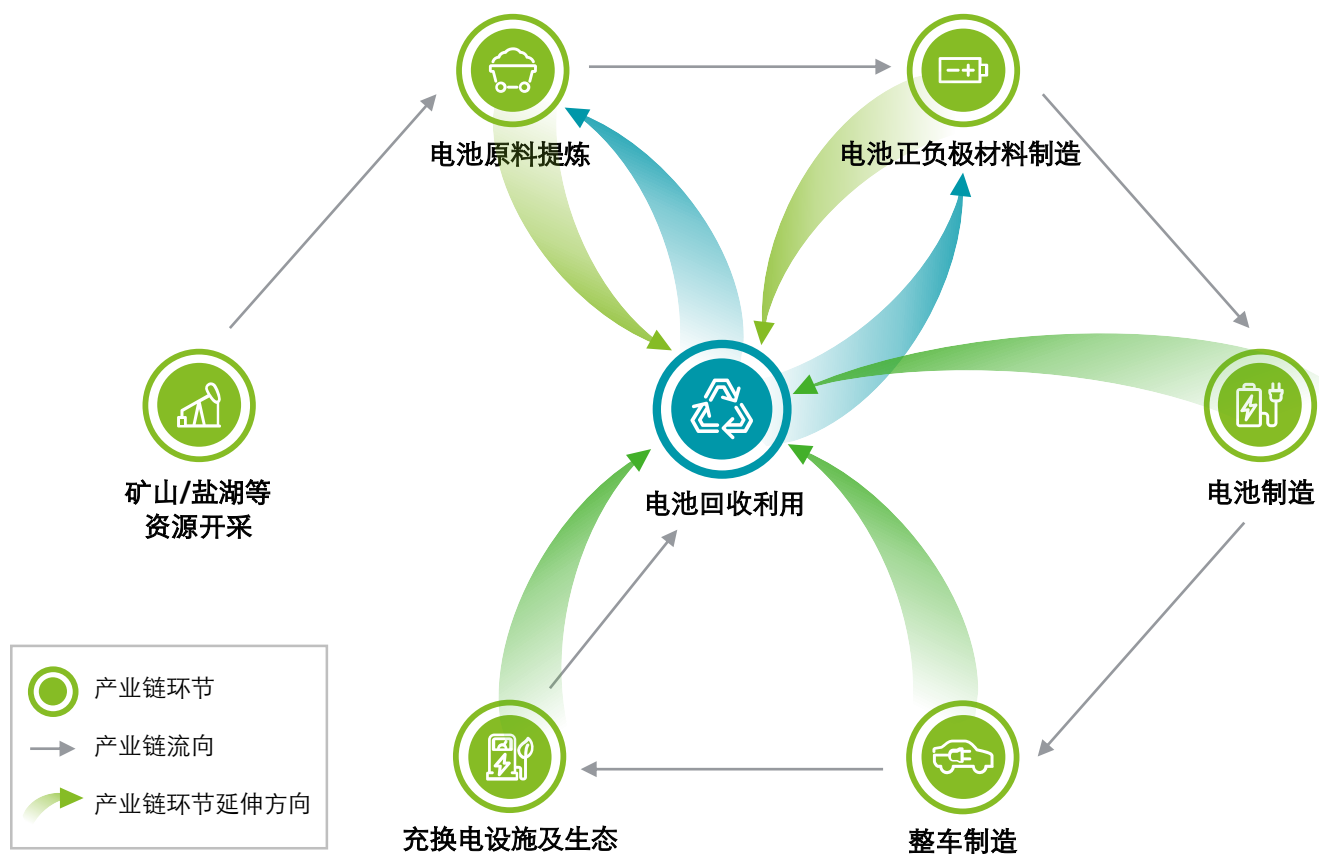
来源：安信证券，东莞证券，公开信息，德勤分析

# 动力电池回收行业 产业链分析

# 锂电及新能源汽车产业链发展趋势

随着行业向市场主导发展转变，锂电及新能源汽车产业将从链状形态进一步演化为行业内合作深化的网状生态，其中产业链各环节展现出以不同形式、不同程度向电池回收利用环节延伸的趋势

## 锂电产业链向电池回收环节延伸



来源：公开信息，德勤分析

### 多个环节企业向电池回收利用延伸

- **技术型延伸**：资源冶炼企业和电池正负极原材料制造企业具备回收冶炼技术同源性，驱动其向回收环节延展。
- **资源型延伸**：电池、整车企业以及电池银行等换电服务企业在电池回收利用领域处于资源方地位，驱动其利用资源优势进入回收领域，构建循环体系。

### 电池回收利用企业向其他环节延伸

- 回收企业通过对废旧电池拆解，延伸到基础原料和电池正极材料制造等环节，自建回收材料再利用体系，形成闭环发展。



# 动力电池回收产业链

锂电回收作为锂电后周期行业，发展势头强劲，业内企业利用自身资源优势开拓上下游合作，逐步延伸产业链覆盖，尝试形成从电池生产到电池再制造的闭环



来源：各公司官网，公开信息，德勤分析

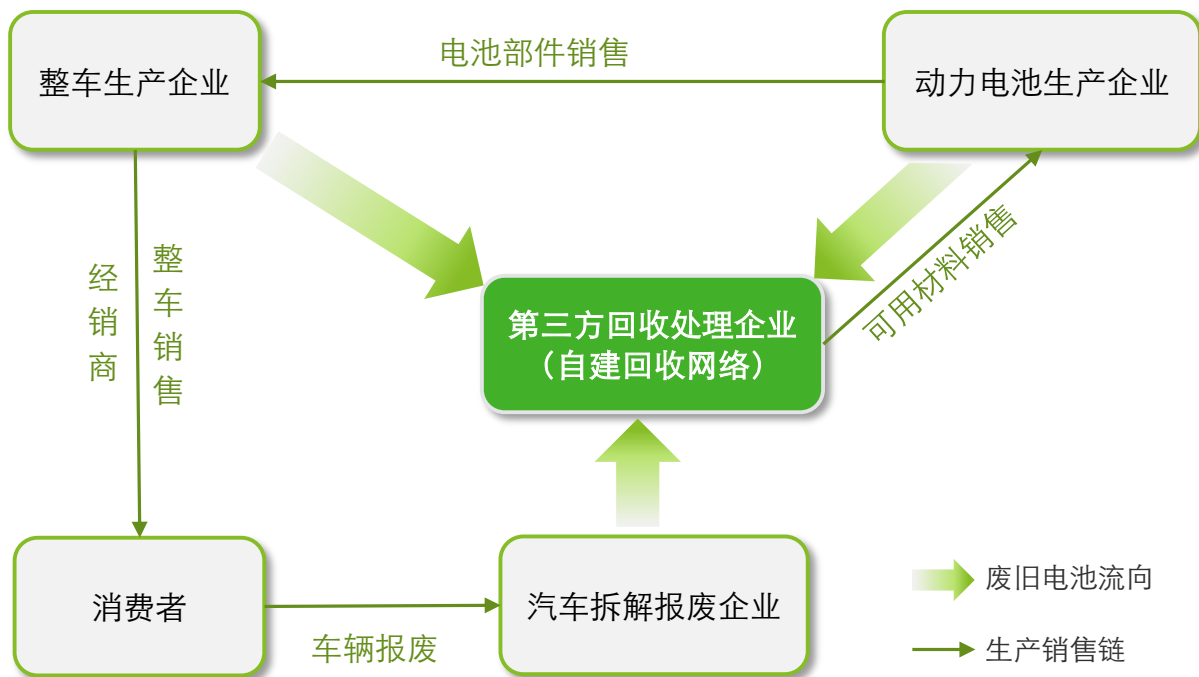
© 2022. 欲了解更多信息，请联系德勤中国。



# 商业模式：第三方回收模式

第三方回收企业作为电池回收主体，自主建立回收网络完成从电池回收资源化利用全过程的商业模式

## 第三方回收模式图解



## 第三方回收模式分析

### 模式特点

第三方回收企业作为废旧电池回收主体，一般由该类企业接受电池生产商和汽车制造商的委托后，完成废旧电池的运输、回收和后续的资源化利用

### 优势

回收工艺高度成熟，专业性强，能够实现更高效的废旧电池资源化，因此应用较为广泛

### 劣势

需要自主建立回收服务网络，存在回收费用大、运输存储难、再销售渠道限制等难题

### 代表企业



来源：中信证券，光大证券，天风证券，公开信息，德勤分析

© 2022. 欲了解更多信息，请联系德勤中国。

# 第三方回收代表企业分析：格林美（1/2）

格林美注重回收网络和产业合作生态建设，同时致力于打造新能源全生命周期价值链，在动力电池回收业务领域建立起了产业链优势

## 循环经济的先锋企业，坚守双轨驱动战略，实现定向循环模式

格林美，成立于2001年，专注于废弃钴镍钨资源与电子废弃物的处理回收。公司的主营业务包括回收处理废旧动力电池、电子废弃物、报废汽车、废塑料与镍钴锂钨战略资源，多年来致力于“城市矿山+新能源材料”的双轨驱动战略发展。

### 关键成功要素一：保障资源渠道，构建回收网络

公司通过深化产业链上下游协同发展不断拓宽渠道，广泛布局回收基地，并与合作方携手成功在南非、韩国、印尼布局动力电池回收基地、实验室等，预计在2022年在欧洲布局回收工厂，辐射全球

#### 稳定的资源渠道

与国内外超500家整车和电池厂商签署了回收合作协议，如：



#### 广泛的回收网络

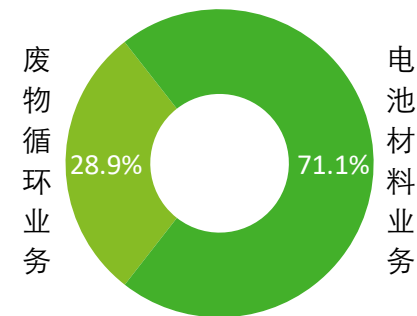
整合网络资源，积极打造动力电池回收业务的“2+N+2”模式：

- 2 — 两大**电池回收处置**中心
- + 其他回收处置基地及社会回收网络，覆盖区域新能源汽车保有量**占全国60%以上**
- N —
- + 两大**资源化利用**中心
- 2 —

### 关键成功要素二：打通新能源全生命周期价值链

为打造动力电池全生命周期价值链闭环，公司攻克了多项回收技术难题，并聚焦于新能源关键原料的定向循环模式，保障了新能源材料再造原料供应体系的安全，实现了从废料到原料到高端品牌产品的循环再造和精深加工模式

#### 2021年格林美业务占比



#### “循环+再造”

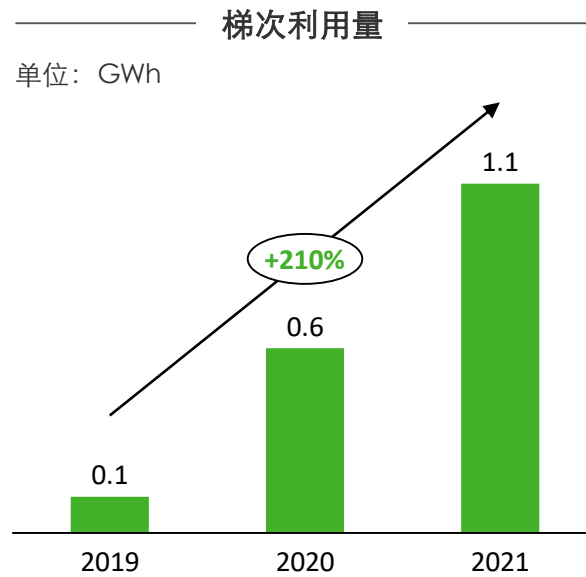
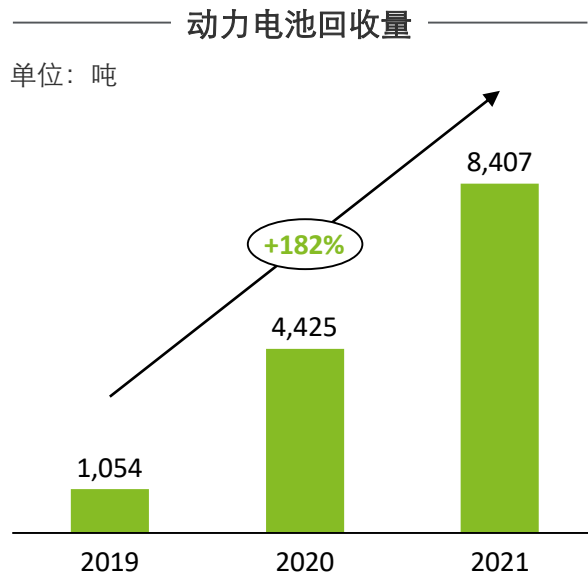
公司大力建设上下游循环产业链体系，从废物回收升级为新能源材料制造，形成双轨驱动，**电池材料制造收入比重由2016年的26.5%上升为2021年的71.1%**

来源：公司官网，公司年报，公开信息，德勤分析

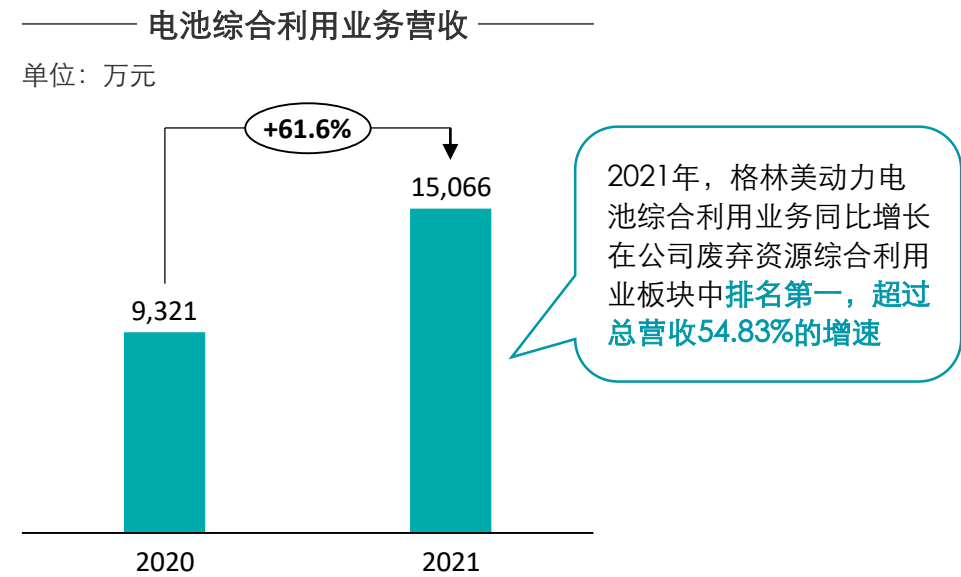
# 第三方回收代表企业分析：格林美 (2/2)

近年来格林美电池回收产能及业务收入实现快速增长，公司将“做大回收”列入其发展战略之一，伴随电池退役潮的来临，未来公司动力电池综合利用规模将进一步扩大

## 格林美电池回收综合利用产能快速攀升



## 电池综合利用业务将成为增长引擎之一



- 格林美动力电池回收与梯级利用量展现出强劲增长势头，预计2022年动力电池回收量达到3万吨，梯次利用量接近2Gwh
- 目前已披露动力电池回收的产能设计总拆解处理能力为21.5万吨/年，拆解再生利用规划产能总量接近70万吨/年，梯次利用产能规划超11GWh

- 公司持续深耕前沿核心技术，提前进行技术储备，提高动力电池综合回收利用能力。2025年公司回收目标是2021年回收处理量的20倍以上，随着电池退役潮的到来，预计动力电池回收及梯次利用业务将成为公司未来营收主力贡献者。

来源：公司官网，公司年报，公开信息，德勤分析

# 第三方回收代表企业分析：Li-Cycle (1/2)

通过创新的回收解决方案和上下游的协同合作支持锂离子电池材料供应链，并聚焦于全球“绿色能源”的转型与可持续发展

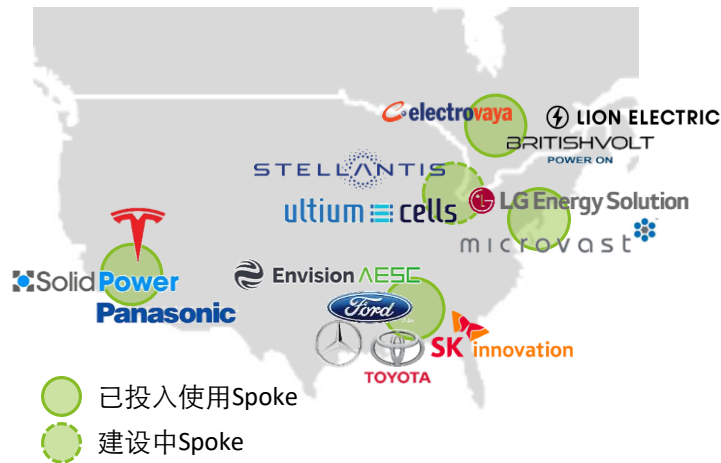
## 健全的回收网络、创新环保的回收技术助力可持续的高质量发展

Li-Cycle成立于2016年，是北美锂离子电池资源回收的行业领导者，目前主营业务包括回收锂离子电池和生产电池级材料，通过提供经济可行的商业化锂离子资源回收解决方案，采用先进电池回收与资源回收技术，生产出电池级最终产品，支持全球的电动化转型。

### 关键成功要素一：围绕资源渠道搭建回收网络

- 布局清晰：**当前公司将企业增长战略的重心放在北美和欧洲，与全球领先的产业链上下游客户需求保持一致，为产业链配套提前布局
- 深化合作：**公司针对每个回收工厂的地理位置分布，与每个地区的多个客户在供应和承购安排方面建立商业合作伙伴关系，进一步稳定回收和销售渠道

Li-Cycle北美回收网络分布



### 关键成功要素二：创新技术保障环保优势

尽管面临市场竞争加剧和日益严格的环境法规的挑战，Li-Cycle技术的高环境效益仍能满足客户对质量和可持续性的要求，并对专注于ESG的客户有更大的吸引力

#### 原材料环境效益更高

生产一吨电池材料<sup>1</sup>

74%

二氧化碳排放减少

97%

水资源利用减少

92%

氮氧化物排放减少

92%

硫氧化物排放减少

#### 提纯工艺更环保

“低碳+无氟”

相比火法工艺，显著减少了温室气体排放，并且避免了全氟和多氟烷基化合物 (PFAS) 污染的问题

#### 有害物低排放

相比其他湿法工艺，Li-Cycle的湿法工艺，实现废水零排放，几乎不产生固体废物，及低尾气排放

来源：公司官网，公司年报，公开信息，德勤分析

备注：1. 与直接从自然资源开采精炼相比

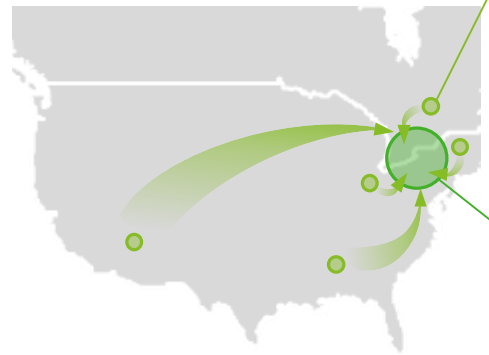


# 第三方回收代表企业分析：Li-Cycle (2/2)

Li-Cycle具备从废旧电池到再生材料创造的全流程回收技术，同时加速布局回收产能实现资源垂直一体化

## 电池回收业务分段式布局实现全流程覆盖

Li-Cycle通过“Spoke & Hub”模式将回收业务分段式布局，为客户提供生命周期结束解决方案锂离子电池，同时创建关键电池材料的二次供应。



### Spoke工厂：轻量化布局废旧电池拆解网络

- 回收完整锂电池，将回收的电池经过粉碎、分选等物理拆解过程，生成创造主要经济价值的黑粉
- Spoke工厂以其**轻量化**的特点，能够贴近回收网络和资源渠道所在地灵活布局

### Hub工厂：中心化处理电池级原材料提纯

- 将回收的黑粉通过湿法冶金工艺，提纯出电池级纯度水平的原材料，包括硫酸镍，硫酸钴和碳酸锂等
- Hub作为**中心化**的提纯工厂，前期投入高，环保要求高，但相应的产能规模和经济效益也更高

## 贴近回收渠道分区域布局，电池回收产能建设提速

工厂类型	建成时间	位置	状态	电池回收产能规划 (吨/年)
Spoke工厂	2019	加拿大安大略省	投入使用	5,000
Spoke工厂	2020	美国纽约州	投入使用	5,000
Spoke工厂	2021	美国亚利桑那州	投入使用	10,000
Spoke工厂	2022	美国阿拉巴马州	建设中	10,000
Hub工厂	2023	美国纽约州	建设中	90,000
Spoke工厂	待定	挪威	规划中	10,000
Spoke工厂	待定	德国	规划中	10,000
Spoke工厂	待定	美国俄亥俄州	规划中	15,000

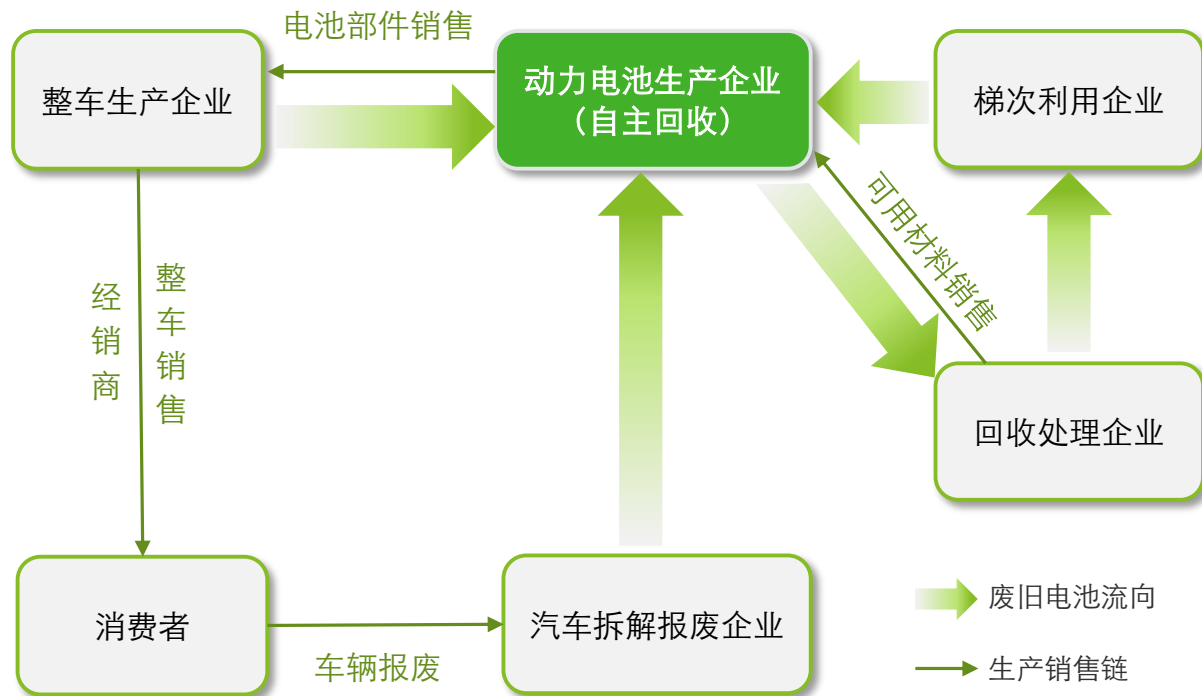
- Li-Cycle正积极布局Spoke工厂和Hub工厂以提升电池回收业务规模，计划到2025年建成并投入使用20个Spoke工厂，3个三元锂电池Hub工厂1个磷酸铁锂电池Hub工厂，最先投入使用的纽约州罗切斯特Hub工厂预计每年将能够处理相当于22.5万辆电动汽车的电池材料。

来源：公司官网，公司年报，公开信息，德勤分析

# 商业模式：电池生产商回收模式

电池生产企业作为电池回收主体，利用渠道优势打造对电池材料的闭环回收与废旧电池梯次利用的商业模式

## 电池生产商回收模式图解



## 电池生产商回收模式分析

### 模式特点

电池生产商作为废旧电池回收主体，电池厂商通过成立子公司、收购回收处理企业、合作等方式布局回收网络，形成废旧电池的闭路循环利用，实现电池材料回收降本，提高对上游原料商的议价能力

### 优势

多元回收渠道和销售渠道，能够有效把控废旧电池定向循环，降低动力电池的生产和回收成本

### 劣势

自主回收存在技术限制，关键回收技术依赖于回收处理企业，模式运行效率较低，难以形成规模效应，

### 代表企业

CATL  
宁德时代



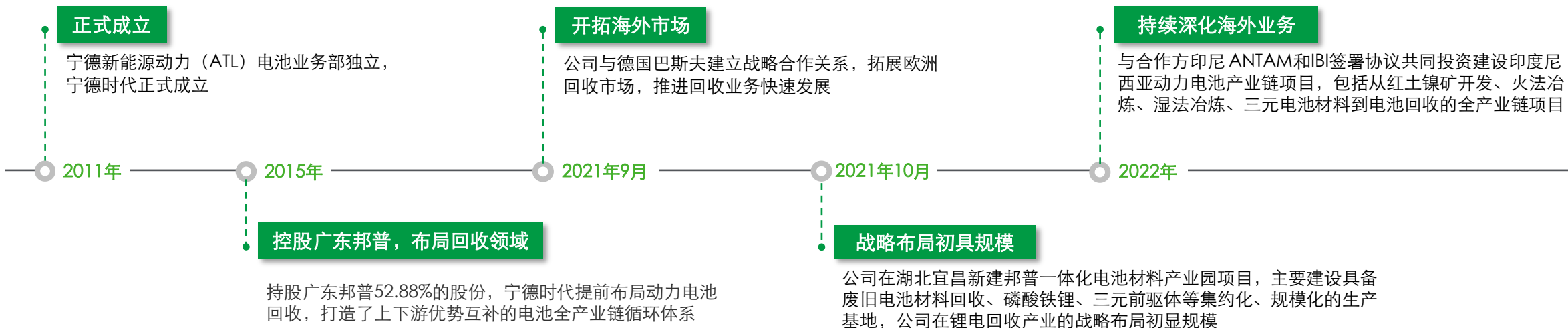
northvolt®

# 电池生产商回收代表企业分析：宁德时代（1/2）

宁德时代近年来进一步完善公司在锂电新能源产业的战略布局，发挥产业协同优势，前瞻性布局回收业务以增强公司电池材料供应的保障

## 提前布局回收，深化产业合作，增强供应链保障

宁德时代（CATL）致力于通过先进的电池技术，为全球绿色能源应用，提供高效的能源存储解决方案。2015年起，公司已在电池回收领域进行前瞻性布局，多年来以兴建工厂、企业合作多种方式参与电池回收行业技术开发和投资，旨在减少对上游资源的依赖，保障供应链稳定，实现降本生产



### 邦普循环企业简介

广东邦普是目前国内领先的废旧锂电池回收处理及高端电池材料生产的国家级高新技术企业之一。邦普循环总部位于广东省佛山市，目前在全球已设立广东佛山、湖南长沙、宁德屏南、宁德福鼎、湖北宜昌、印尼莫罗瓦利、印尼纬达贝七大生产基地。



来源：公司官网，公司年报，公开信息，德勤分析

# 电池生产商回收代表企业分析：宁德时代（2/2）

邦普循环“一核两翼”的产业布局，助力宁德时代形成电池关键材料的内部循环，提高自身供应链成本优势

依托邦普循环，携手打造“电池生产→使用→梯次利用→回收与资源再生”的生态闭环



• 邦普循环“一核两翼”产业布局助力宁德时代构建生态闭环

**一核** 以回收业务为企业核心业务，建立生态闭环关键环节的能力

**两翼** 上游布局镍、钴、锂等矿产资源，支撑宁德时代的资源供应链安全；下游材料业务内化再生资源，生产用于电池正极材料制造的关键材料

• 邦普循环现有的资源循环产能和关键金属回收率均属亚洲前列，其中

120,000吨/年

废旧电池回收产能总量

99.3%

镍、钴和锰回收率

90%

锂回收率

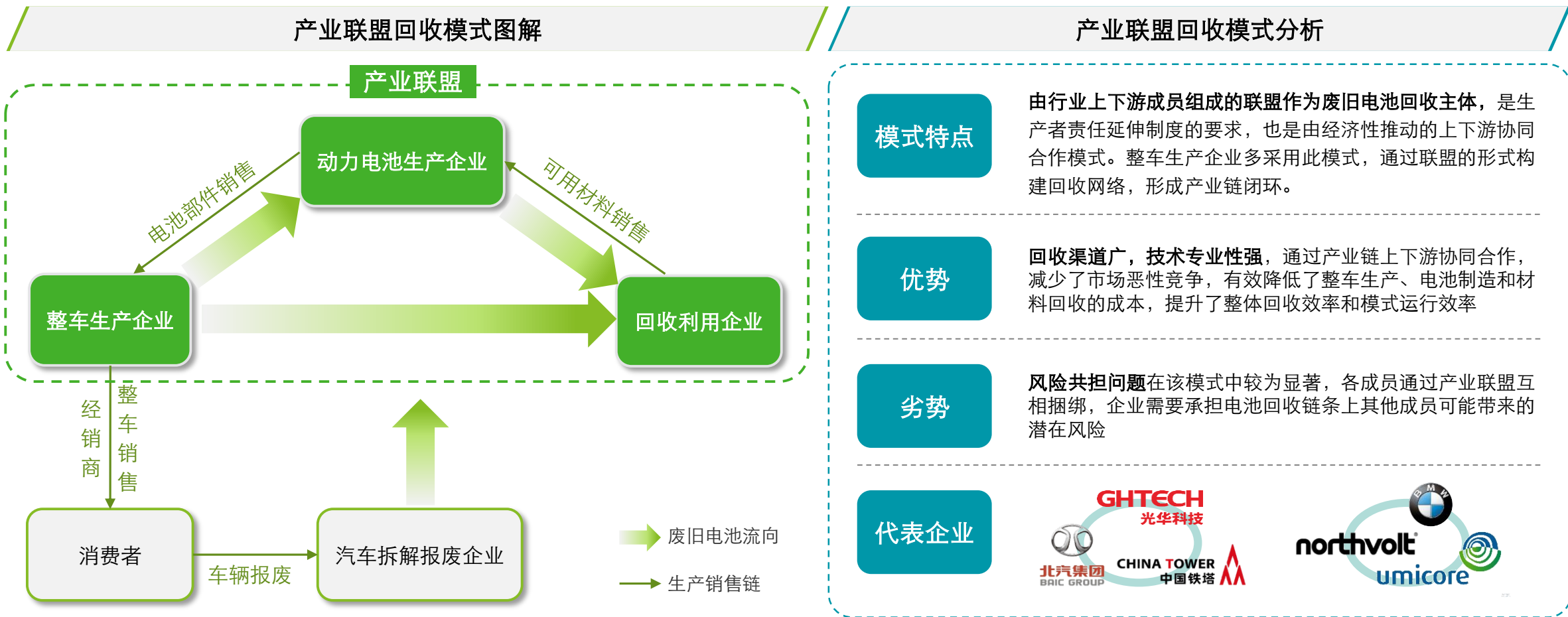
- 据宁德时代统计，2022年第一季度，共有**2.13万吨**废旧电池被回收，并用于公司**1.8万吨**电池前体的生产，内循环体系优势将逐渐突显。
- 邦普一体化产业园的建立有利于进一步完善宁德时代在锂电新能源产业的战略布局，发挥产业协同优势，保障电池材料供应。预计2035年之后，宁德时代将能够通过回收退役电池材料来满足很大一部分原材料需求，实现闭环供应链。

来源：公司官网，公司年报，公开信息，德勤分析



# 商业模式：整车企业主导的联盟回收模式

产业联盟模式是理论上较为理想的一种商业模式，多由整车企业牵头，运用产业链上下游各成员企业的经销服务网络和回收技术实现回收业务的增效降本、减少市场恶性竞争，但在实际商业化运营层面仍在初步尝试阶段

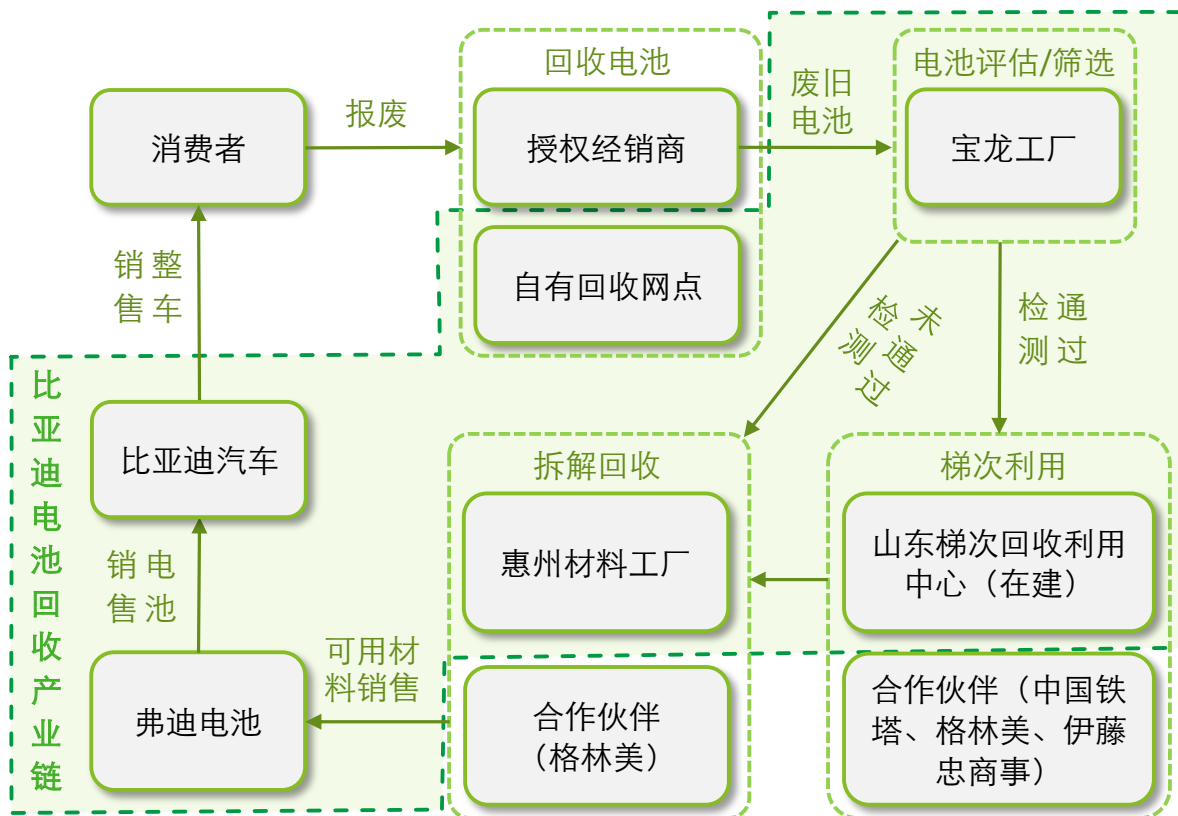


来源：中信证券，光大证券，天风证券，公开信息，德勤分析

# 整车企业回收代表企业分析：比亚迪

比亚迪依托对电池核心技术的把握和电池装机规模的优势，自建电池回收的关键产业链环节，完成产业链闭环

## 比亚迪回收模式图解



## 比亚迪核心竞争优势

### 电池回收规模

- 依托自有品牌新能源汽车销售放量，比亚迪的动力电池装机量稳步攀升，自有品牌退役电池回收即可形成规模

比亚迪销量  
及电池装机表现  
(2022Q1)

432%

新能源乘用车  
销量同比增长

10.5GWh

动力电池装机量  
(含出口)

Top3

全球动力电池  
装机总量排名

### 产业链闭环

- 比亚迪在自身生态内部打造了“电池生产—整车生产—电池回收—筛选评估—再生利用”的完整端到端的产业链闭环
  - 在回收渠道方面，比亚迪在全国设有由51家专门电池回收网点和授权经销商组成的退役电池回收网络
  - 在评估筛选方面，比亚迪旗下的宝龙工厂对退役电池进行拆解评估，选择合适方式对电池进行综合再生利用，凭借对闭环价值链带来的核心技术把控，实现高效的精细化拆解回收
  - 在拆解回收方面，比亚迪旗下的惠州材料工厂统一负责回收正极材料，此外于2015年与格林美在拆解回收方面达成了战略协作

# 动力电池回收行业 挑战与启示



# 动力电池回收行业仍面临挑战

在动力电池回收产业链各个环节依然存在不少亟待解决的问题，技术挑战与市场机制挑战并存，动力电池回收市场的健康发展仍需宏观政策规范引导和产业链上各方玩家的共同努力

## 回收渠道建设难题

建立稳定畅通的回收渠道是回收企业最重要的成功因素之一，上游废旧电池持有企业与下游回收企业之间信息不对称导致回收渠道建立难题凸显

## 回收成本挑战

废旧电池回收目前缺乏定价机制，交易透明度差，甚至出现废旧电池回收价格倒挂新电池的情况

## 重组利用成本高

达到梯次利用标准的废旧电池仍需经过拆解、筛选、重新集成等环节才能进行二次使用，加上电池管理和物流运输等一系列成本导致利润空间有限

## 安全隐患导致下游需求不确定

受限于梯次利用的适用场景和应用企业对电池二次利用安全隐患的担忧，动力电池梯次利用量不及预期

## 原材料价格的波动

回收再生材料的价格受到废旧电池回收成本和回收流程中各环节成本的叠加影响，金属原材料价格的频繁波动也会影响再生材料的吸引力，价格的不确定性或将给再生材料的下游应用带来挑战

废旧电池提供

电池评估/筛选

梯次利用

拆解回收

电池材料再制造

## 缺乏标准

动力电池品类繁多，从电池材料到内部结构、组装方式等方面差异可以非常大，缺乏统一标准给废旧电池的评估带来挑战

## 数据壁垒

第三方企业难以从整车企业或电池厂获取废旧电池的寿命等数据，增加对电池寿命和安全性评估的难度

## 电池多样性带来的技术挑战

拆解回收技术工艺直接影响高价值金属的回收率，电池的多样性同样会带来技术上的困难，同时还需要解决工艺的能耗、环境影响等问题

## 回收渠道不稳定导致规模化困难

拆解回收前期产能建设投入大，如果废旧电池回收量没有达到一定规模，企业将面临较大的盈利压力



# 上游锂电及新能源汽车行业趋势对动力电池回收的影响

作为动力电池回收的上游产业，锂电及新能源汽车行业的技术和市场趋势与下游回收环节息息相关

## 动力电池回收上游行业相关趋势

### 原材料价格持续走高

- 上游金属资源开采产能提速不及下游应用增速，**资源供需错配**问题显著，金属价格波动

### 电池化学体系快速迭代

- 三元电池高镍去钴化、无钴电池和锂基电池替代品的研发火热，通过材料创新**降低对贵金属的依赖**
- 磷酸铁锂电池**因其成本和安全优势**装机量激增**

### 电池包及整车制造技术升级

- 无模组技术(CTP)和电池底盘一体化技术(CTC)等**集成技术**提升空间利用率和续航能力，实现**增效降本**或整车企业青睐
- 整车平台和电池包**模块化标准化**趋势呼声高但落地缓慢

### 电池服务及生态建设加速

- BaaS电池银行等新型**换电模式**对电池进行租赁、维护等集中化的全生命周期运营管理

## 对动力电池回收行业的影响

- 电池制造关键金属可从废旧电池中回收提取，有效补充资源短缺，**从需求端推动**回收行业发展

- 电池技术的快速创新和规格的多样性提高了**电池拆解的难度**
- 电池的降本趋势对回收行业的**盈利空间**或将带来挑战，促进回收企业发展**更高效的回收技术和回收模式**

- 电芯与整车集成技术更新增加了**电池后期拆解难度和回收技术壁垒**，整车企业及其合作伙伴将承担更大的责任
- 电池包标准化长期将利好电池拆解流程的**自动化和标准化**发展

- 随着电池服务的兴起，**回收渠道将更加集中**，易形成规模效应
- 电池银行、换电站等形式有利于加强**电池全生命周期的信息追溯和管理**，把握电池退役时机，**提高回收效率和再利用价值**

# 对回收利用企业的启示

基于动力电池回收利用行业的发展趋势，回收利用领军企业需要从战略高度思考以下问题：



## 整体战略规划 (Where to play)

- 在回收利用业务立足哪些环节？主要业务布局涉及梯次利用或拆解回收？
- 企业采用哪种商业模式？核心优势和盈利关键点是什么？
- 是否考虑产业链上下游的整合延伸或闭环构建，还是做回收环节的专精？



## 能力建设与 产业链协同 (How to win)

### 自身能力建设：

- **渠道**-如何建设和布局自有回收网络，保障资源充足且稳定的回收渠道？整合并购、战略合作或交换协议？
- **技术**-选取哪种回收工艺路线？如何通过技术创新提高回收利用率、降低回收成本？
- **产能**-未来3-5年如何规划布局回收产能的提升，以实现规模效应？

### 产业链协同：

- **上游**-如何应对上游锂电及新能源汽车行业快速变化的技术和市场趋势？如何与具备渠道优势的电池及整车企业合作？
- **下游**-是否考虑延伸至回收产物再利用的环节，自建前驱体等电池原材料产能？如何与锂盐生产等金属原料企业竞争？

# 对锂电及电池企业的启示

基于动力电池回收利用行业的发展趋势，锂电及电池领军企业需要从战略高度思考以下问题：



## 整体战略规划 (Where to play)

- 企业是否考虑进入回收业务领域？基于什么背景和原因需要涉足电池回收？核心商业目的是什么？
- 如果进入回收领域，计划布局哪些回收环节？如何借力自身原有业务的优势？
- 企业采用哪种商业模式？发展自主回收能力还是立足于当前业务整合上下游发展？



## 能力建设与 产业链协同 (How to win)

### 自身能力建设：

- **渠道**-如何利用自身销售网络建成逆向物流回收渠道，形成废旧电池闭环利用？
- **技术**-如何利用现有电池制造技术进行回收技术转型？回收技术自研创新或专利购买以提升回收利用率？
- **产能**-未来3-5年如何规划布局回收产能的提升，实现产业化以循环利用反哺自身原有业务？

### 产业链协同：

- **上游**-通过布局回收能否实现资源补充，以提高对上游资源的议价能力？
- **下游**-与回收企业以供应关系为主还是建立其他合作关系？或通过兼并收购等资本方式整合具有技术优势的回收企业？在回收闭环构建中如何与整车企业这一关键角色合作？

# 对整车企业的启示

基于动力电池回收利用行业的发展趋势，整车领军企业需要从战略高度思考以下问题：



## 整体战略规划 (Where to play)

- 基于企业的战略考量和自身能力现状，企业考虑是否进入回收业务领域？
- 如果进入回收领域，涉及梯次利用或拆解回收？企业自身有哪些能力可以应用于电池回收？
- 布局哪些环节？核心商业目的是什么？是通过构建自身能力还是通过上下游合作？



## 能力建设与 产业链协同 (How to win)

### 自身能力建设：

- **渠道**-如何提升现有销售网络利用率，建设来源稳定、质量保障的退役电池回收渠道？避免流失到其他第三方渠道？
- **技术**-评自身能力现状，包括电池回收技术能力差距，自身退役电池供应，判断其介入电池回收的深度？
- **经济性**-基于可能的商业模式成本效益，以进一步决策实现技术能力建设的途径：自研、合作、还是兼并收购？

### 产业链协同：

- **上游**-如果布局回收业务是否能缓解上游材料的供应紧张？是否寻求上游电池、材料企业合作以获取技术能力？
- **下游**-是否和下游第三方回收企业开展合作，以补充电池回收网络？待技术和商业模式成熟，是否和能源电力企业合作，拓展梯次利用场景？



# 联系我们



**周令坤**  
**Andy Zhou**

德勤中国汽车行业  
主管合伙人

[lingkunzhou@deloitte.com.cn](mailto:lingkunzhou@deloitte.com.cn)



**郑思一**  
**Steve Cheng**

德勤管理咨询中国  
合伙人

[scheng@deloitte.com.cn](mailto:scheng@deloitte.com.cn)



**温志杰**  
**Terry Wen**

德勤管理咨询中国  
总监

[zwen@deloitte.com.cn](mailto:zwen@deloitte.com.cn)



**王美洋**  
**Mavis Wang**

德勤管理咨询中国  
助理经理

[maviwang@deloitte.com.cn](mailto:maviwang@deloitte.com.cn)

## 特别鸣谢

我们想要借此机会对德勤管理咨询团队所有参与本次研究的人员表示诚挚的感谢！ 特别感谢以下团队成员为本次报告编制做出的贡献：

- 陆伟 **Chris Lu**，德勤管理咨询中国 经理
- 孔奕皓 **Neil Kong**，德勤管理咨询中国 分析师

因我不同  
成就不凡

始于 1845

#### 关于德勤

Deloitte（“德勤”）泛指一家或多家德勤有限公司，以及其全球成员所网络和它们的关联机构（统称为“德勤组织”）。德勤有限公司（又称“德勤全球”）及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体，相互之间不因第三方而承担任何责任或约束对方。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构仅对自身行为及遗漏承担责任，而对相互的行为及遗漏不承担任何法律责任。德勤有限公司并不向客户提供服务。请参阅 [www.deloitte.com/cn/about](http://www.deloitte.com/cn/about) 了解更多信息。

德勤是全球领先的专业服务机构，为客户提供审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询、税务及相关服务。德勤透过遍及全球逾150个国家与地区的成员所网络及关联机构（统称为“德勤组织”）为财富全球500强企业约80%的企业提供专业服务。敬请访问 [www.deloitte.com/cn/about](http://www.deloitte.com/cn/about)，了解德勤全球约345,000名专业人员致力成就不凡的更多信息。

德勤亚太有限公司（即一家担保有限公司）是德勤有限公司的成员所。德勤亚太有限公司的每一家成员及其关联机构均为具有独立法律地位的法律实体，在亚太地区超过100座城市提供专业服务，包括奥克兰、曼谷、北京、河内、香港、雅加达、吉隆坡、马尼拉、墨尔本、大阪、首尔、上海、新加坡、悉尼、台北和东京。

德勤于1917年在上海设立办事处，德勤品牌由此进入中国。如今，德勤中国为中国本地和在华的跨国及高增长企业客户提供全面的审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询和税务服务。德勤中国持续致力为中国会计准则、税务制度及专业人才培养作出重要贡献。德勤中国是一家中国本土成立的专业服务机构，由德勤中国的合伙人所拥有。敬请访问 [www2.deloitte.com/cn/zh/social-media](http://www2.deloitte.com/cn/zh/social-media)，通过我们的社交媒体平台，了解德勤在中国市场成就不凡的更多信息。

本通讯中所含内容乃一般性信息，任何德勤有限公司、其全球成员所网络或它们的关联机构（统称为“德勤组织”）并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前，您应咨询合格的专业顾问。

我们并未对本通讯所含信息的准确性或完整性作出任何（明示或暗示）陈述、保证或承诺。任何德勤有限公司、其成员所、关联机构、员工或代理方均不对任何方因使用本通讯而直接或间接导致的任何损失或损害承担责任。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。

© 2022。欲了解更多信息，请联系德勤中国。