

锂电池产业链量化选股 ——产业链重构下的选股系列之一

分析师：张晗

执业证书编号：S0740520080003

电话：021-20315195

邮箱：zhanghan@r.qlzq.com.cn

投资要点

过去两年以公募为代表的主动权益类产品，和以私募为代表的高频量化产品迎来了繁荣，相比之下传统多因子选股策略表现惨淡，公募量化类产品规模下滑。本报告作为基本面量化选股系列的开篇，旨在融合基本面信息，实现对传统多因子选股方法的补充。伴随A股机构化进程，盈利因子定价能力增强，基本面信息值得深入挖掘！

■ 基本面量化选股思路

传统量化选股往往面临数据滞后和信噪比低的困境，此外随着经济结构的复杂化，中信和申万分类已不能满足行业中性选股的需求。

因此我们首先对产业链进行重构，明确产业链各环节及对应标的，利用供需平衡表并通过寻找高频指标跟踪各环节盈利的相对强弱。再根据行业的基本面属性选择适当因子做横向对比，最终通过量化打分筛选个股构建组合。

■ 供需平衡表和高频指标跟踪各环节盈利

以景气度强关联为基本原则，将锂电池产业链分为下游电池组、中游四大材料和上游钴锂资源等环节。

以各环节产能的变化判断盈利在上下游之间的转移，通过碳酸锂、硫酸钴、正负极材料、隔膜、电解液等产品的高频价格数据跟踪每个环节的盈利相对强弱。数据表明当前锂电产业链利润向上游锂资源转移，因此产业链上建议超配上游锂矿标的。

■ 扩产能和研发投入贡献超额收益

通过因子回测发现，在需求增长阶段制造业公司产能扩张是超额收益的重要来源。分行业统计可以看到在供给侧改革之后的钢铁、煤炭行业，2019年猪周期上行的畜牧业，以及经历本轮朱格拉周期的机械设备行业，产能扩张较快的公司获得明显超额收益。

计算机、医药、电子、新能源等行业技术迭代较快，研发投入保障公司产品具备竞争力，此类行业研发投入较高且研发因子选股表现较好。在2018年之后国家鼓励“专精特新”类公司的大环境下，研发因子效果进一步提升。

锂电产业链具备上述两个特征，因此可从产能扩张和研发投入水平两方面构建因子进行选股。

■ 定量打分构建组合

当前产业链利润向上游转移，且大多数环节龙头公司产能扩张速度高于行业。最终定量打分构建的组合主要包括天齐锂业、赣锋锂业等锂矿公司以及容百科技、天赐材料等细分领域龙头。

风险提示：报告结论基于公开历史数据得到，文中部分数据存在滞后性，存在第三方数据提供不准确风险。模型根据历史规律总结，历史规律可能失效。

内容目录

产业链重构下基本面量化选股研究.....	- 5 -
传统因子缺乏信息优势且信噪比低.....	- 5 -
从产业链出发的基本面选股思路.....	- 6 -
构建锂电池产业链.....	- 7 -
锂电池结构	- 7 -
产业链上、中、下游梳理	- 8 -
各环节竞争格局	- 9 -
超配利润明显增厚的环节	- 13 -
锂电产业链向成长期过渡	- 13 -
产业链利润向上游锂资源倾斜	- 14 -
高频指标跟踪产业链盈利分配	- 16 -
寻找产能扩张、研发持续投入的优质公司.....	- 19 -
产能扩张是超额收益重要来源	- 19 -
研发投入是技术迭代的保证.....	- 22 -
选股组合构建与产业链配置	- 25 -
股票量化打分规则	- 25 -
当前产业链隐含预期较高	- 26 -

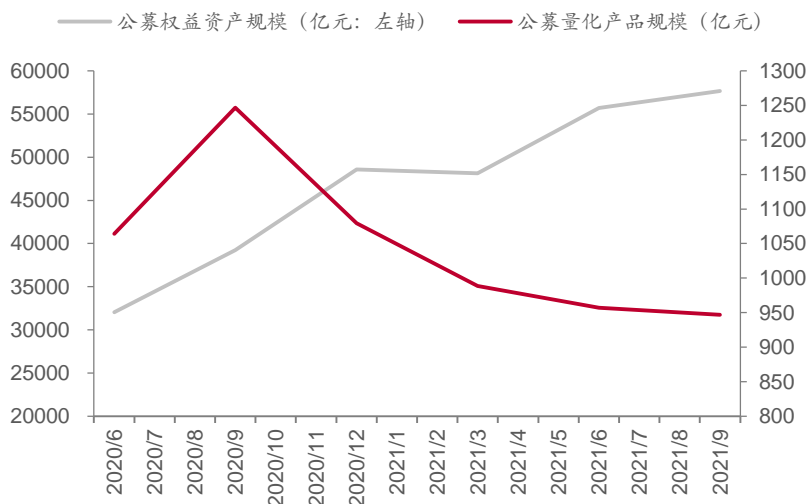
图表目录

图表 1: 公募权益产品扩容 VS 量化规模缩减	- 5 -
图表 2: 不同信息源 ROE 因子选股效果	- 6 -
图表 3: ROE 选股因子拆分	- 6 -
图表 4: 基本面选股思路	- 6 -
图表 5: 锂电池成本构成	- 7 -
图表 6: 锂电池产业链结构	- 8 -
图表 7: 锂电产业链上市公司梳理	- 9 -
图表 8: 动力电池市占率	- 10 -
图表 9: 隔膜行业集中度	- 10 -
图表 10: 正极材料市场规模变化	- 10 -
图表 11: 正极材料市占率	- 11 -
图表 12: 负极材料市占率	- 11 -
图表 13: 电解液竞争格局	- 12 -
图表 14: 锂资源环节竞争格局	- 12 -
图表 15: 中国新能源车销量	- 13 -
图表 16: 全球新能源车销量预测	- 13 -
图表 17: 下游电池环节产能扩张	- 14 -
图表 18: 中游四大材料环节产能变化	- 15 -
图表 19: 上游钴锂资源产能变化	- 15 -
图表 20: 上游锂资源价格跟踪	- 16 -
图表 21: 上游钴材料价格跟踪	- 16 -
图表 22: 人造石墨单吨毛利润估算	- 16 -
图表 23: 天然石墨价格	- 17 -
图表 24: 隔膜每平米毛利润估算	- 17 -
图表 25: 电解液价格及吨毛利	- 18 -
图表 26: 正极材料价格走势	- 18 -
图表 27: 正极材料毛利指数	- 18 -
图表 28: 新能源行业产能因子表现	- 19 -
图表 29: 煤炭、有色金属行业产能因子表现	- 20 -
图表 30: 石油石化行业产能因子表现	- 20 -
图表 31: 机械行业产能因子表现	- 21 -
图表 32: 农林牧渔产能因子表现	- 21 -
图表 33: 各行业研发费用占营业收入比	- 22 -

图表 34: 高研发类行业因子选股表现优异	- 23 -
图表 35: 低研发类行业因子选股表现较差	- 23 -
图表 36: 各行业研发因子超额收益	- 24 -
图表 37: 计算机行业研发因子表现	- 24 -
图表 38: 计算机行业研发因子表现	- 24 -
图表 39: 通信行业研发因子表现	- 24 -
图表 40: 新能源行业研发因子表现	- 24 -
图表 41: 锂电产业链公司研发投入水平	- 25 -
图表 42: 基本面量化得分较高股票	- 26 -

A 股在宽幅震荡中走过了三年牛市，结构分化成为典型特征。在此种市场环境下，以公募机构为代表的主动权益类产品和以私募为代表的高频量化策略迎来繁荣。根据万得数据统计，截止 2021 年三季报公募产品持有 A 股市值达到 5.8 万亿，相较于 2018 年底的 1.5 万亿有明显增长。权益规模过百亿的公募产品从 14 只增加为 92 只，增量产品大多来自于主动权益型（非量化和指数）产品。而相比之下传统多因子策略表现惨淡，多数公募量化类产品规模萎缩，传统因子选股的思路急需转变。

图表 1：公募权益产品扩容 VS 量化规模缩减



来源：wind, 中泰证券研究所

图中红线为 39 只样本产品的规模变化，不代表量化产品整体市场规模。

本报告作为基本面量化选股系列的开篇，旨在融合基本面信息，实现对传统多因子选股方法的补充。报告首先介绍基本面选股的思路，然后以锂电池产业链为例实现基本面量化选股。

产业链重构下基本面量化选股研究

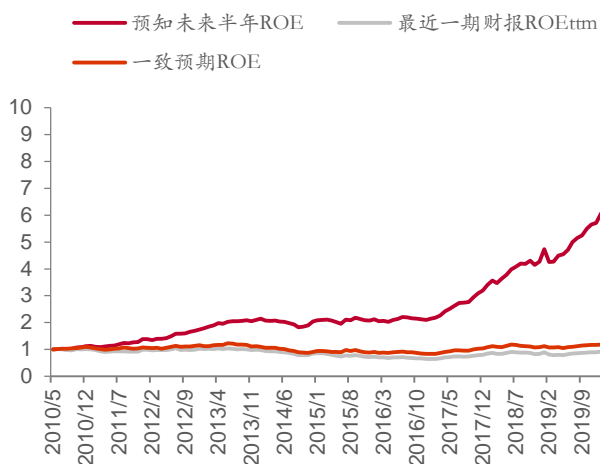
传统因子缺乏信息优势且信噪比低

传统量化因子主要来自于价量类数据、财报盈利数据、分析师预期数据等。依靠大量的数据回测来筛选有效因子，策略的有效性建立在统计规律之上。而价量因子的信噪比较低，当因子阶段性失效后修正难度较大；财报中的盈利数据滞后，股价的拐点往往领先于盈利的拐点，且大幅领先于财报发布时间。分析师预期数据跟实际盈利相差较大，当一个行业需求迎来大幅增长时，分析师对盈利预测调整较频繁。比如根据万得统计 2021 年 40 多家机构对宁德时代的盈利预测共计上调接近 200 次。

多因子模型缺乏信息优势，将盈利因子作为案例，量化投资中有一种表述为“盈利因子发生转向”“盈利因子失效”，其原因是数据滞后，而并非股价不反应公司的盈利。ROE 作为最常见的盈利因子，如果预知未来半年的 ROE，那么选出的股票组合可以稳定的跑赢市场。但如果用最新一期财报中 ROE_{ttm} 作为选股因子，

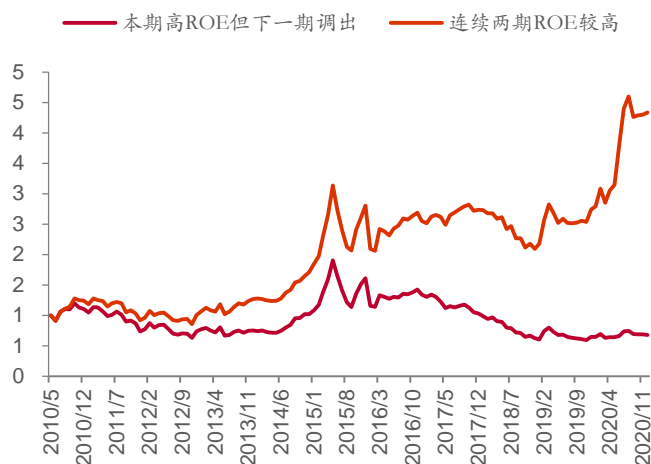
效果大打折扣,尽管有超额收益但是其本质是在博弈当期高 ROE 股票的延续性。

图表 2: 不同信息源 ROE 因子选股效果



来源: wind, 中泰证券研究所

图表 3: ROE 选股因子拆分



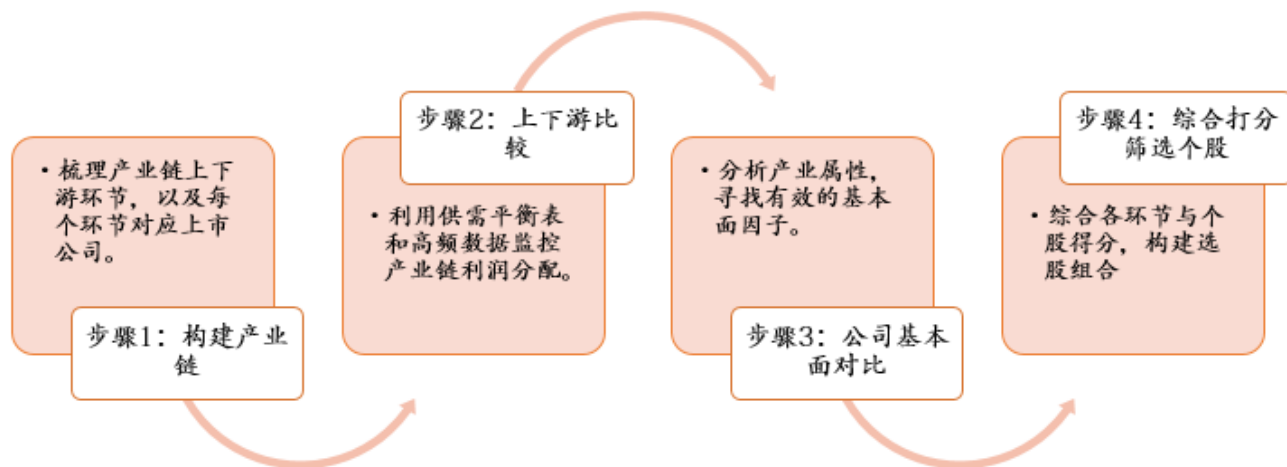
来源: wind, 中泰证券研究所

左图表示如果预知所有公司未来半年的 ROE,那么构建的高 ROE 组合将稳定的跑赢低 ROE 股票,即便是 2015 年的市场环境也只是选股效果弱化,而非因子转向。如果使用最近一期财报中的数据构建高 ROE 组合,本期 ROE 较高的个股在下一期有两种状态,仍然在组合内或者盈利下降调出组合,而组合收益主要由前者所贡献。即用 ROE 因子选股本质是在博弈本期高盈利公司未来盈利仍然较高。

从产业链出发的基本面选股思路

基本面量化选股思路如下所示,通过构建产业链图谱更便于进行基本面对比,在选择因子时也更加注重数据的领先性和逻辑性。

图表 4: 基本面选股思路



来源: 中泰证券研究所

基本面量化选股主要在以下两点做出改变：

1) 更合理的行业划分。

目前使用最广泛的是中信和申万行业分类，存在两点不足：行业间上下游关系不明确；每个公司被划分为一种行业，然而有些公司横跨多个领域。静态的行业划分下只能在同一板块的公司间进行比较，而对产业链进行梳理之后，产业链上下游的不同环节之间可以进行对比，相当于增加了比较维度。

2) 基本面信息源挖掘。

寻找高频的中微观价量数据来跟踪产业链景气度，把握盈利在不同环节之间的分配变化。在构建基本面因子时，更加侧重数据领先性和逻辑意义，不过分看重统计和回测。

截止 2021 年底，A 股总市值约 100 万亿，上市公司超过 4600 家，新的产业链划分大约可以覆盖 70% 的 A 股市值和 50% 以上的上市公司。

构建锂电池产业链

产业链梳理是后续分析的基础，也是整个流程至关重要的一步。大多数产业链条较长，从最下游的 2C 端到最上游的原材料可能经过数十个环节，在筛选产业链各环节时应该把握景气度强关联的基本原则。

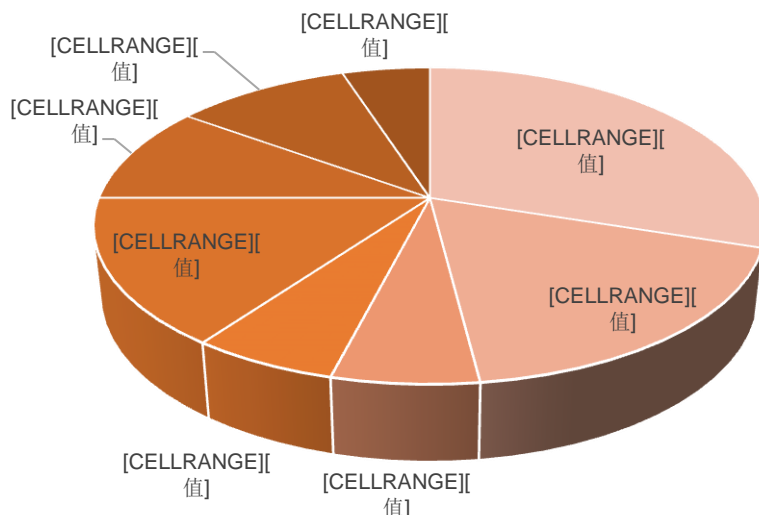
锂电池结构

对于普通的纯电动车而言，动力系统是整车成本中占比最大的部分，根据鑫椤锂电数据显示占比接近 50%，而动力电池是动力系统最核心的部分，其占到整车成本的 40% 左右。因此随着电动车对传统燃油车的替代进程，动力电池产业链成为增量市场的最大受益环节。

对动力电池的成本再进行拆分，可以发现正极材料占电池成本的比重最大约 30%，其次是负极材料占比 18%，隔膜跟电解液的占比 6% 左右，但是 2021 年伴随各环节的供不应求，材料价格发生较大波动，成本占比也略有改变。

注：以上数据来自 GGII 和鑫椤锂电统计

图表 5：锂电池成本构成

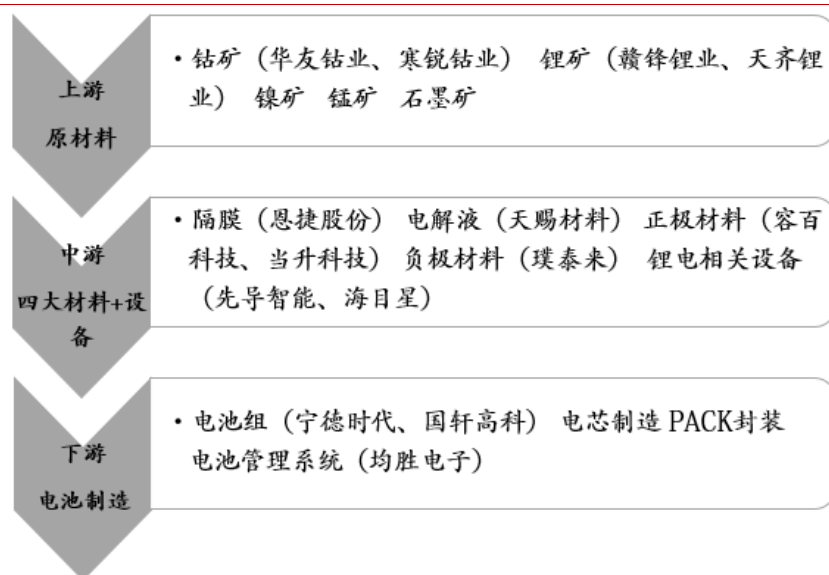


来源: GGII, wind, 中泰证券研究所

产业链上、中、下游梳理

动力电池产业链下游以电芯制造、PACK 封装和电池组制造为起点,其直接构成四大材料的需求(隔膜、电解液、正极材料和负极材料),正极材料和电解液的制作需要消耗钴、锂、镍等元素。

图表 6: 锂电池产业链结构



来源: wind, 中泰证券研究所

假设 A 环节的下游包括 B、C、D 等领域,如果 B 的高景气对 A 的盈利提升较小,那么 A 和 B 并不适合放在一条产业链进行分析。这往往与 A 的业务收入占比有关,即产业链构建只将相关业务占比较高的环节纳入进来。

比如金属镍在正极材料中有重要作用,但根据百川信息统计 70%以上的镍需求来自合金,故不将其纳入产业链,最终综合筛选得到电池组、中游四大材料、上

游钴、锂等 7 个主要的环节。

围绕上述产业链共筛选 50-60 家上市公司,每个环节的上市公司大体可以分成两类:一类是相关业务占比较高、产能具备规模效应的龙头公司,另一类是刚转型切入产业链,产能和业务占比较小的公司。

图表 7: 2020 年锂电产业链上市公司梳理

产业链	代码	公司名称	产业链	公司名称	相关业务占比	产业链	公司名称	相关业务占比
电池组	002045.SZ	国光电器	电解液	603026.SH	石大胜华	隔膜	002080.SZ	中材科技
	300116.SZ	保利新		600160.SH	巨化股份		002263.SZ	大东南
	000049.SZ	德赛电池		002759.SZ	天际股份		002108.SZ	沧州明珠
	601311.SH	骆驼股份		300432.SZ	富临精工		300568.SZ	星源材质
	300438.SZ	鹏辉能源		002176.SZ	江特电机		603659.SH	璞泰来
	002139.SZ	拓邦股份		002125.SZ	湘潭电化		002812.SZ	恩捷股份
	002245.SZ	蔚蓝锂芯		002340.SZ	格林美	锂资源	000408.SZ	藏格矿业
	002074.SZ	国轩高科	正极材料	002741.SZ	光华科技		002738.SZ	中矿资源
	002733.SZ	雄韬股份		300073.SZ	当升科技		002240.SZ	盛新锂能
	300207.SZ	欣旺达		002805.SZ	丰元股份		002460.SZ	赣锋锂业
	300317.SZ	珈伟新能		300769.SZ	德方纳米		002756.SZ	永兴材料
	002460.SZ	赣锋锂业		688005.SH	容百科技		002497.SZ	雅化集团
电解液	300750.SZ	宁德时代	负极材料	600884.SH	杉杉股份		300587.SZ	天铁股份
	600869.SH	远东股份		835185.BJ	贝特瑞	钴资源	002466.SZ	天齐锂业
	300014.SZ	亿纬锂能		688779.SH	长远锂科		000792.SZ	盐湖股份
	002407.SZ	多氟多		300077.SZ	国民技术		002192.SZ	融捷股份
	300068.SZ	南都电源		600884.SH	杉杉股份		002176.SZ	江特电机
	002091.SZ	江苏国泰		835185.BJ	贝特瑞		000762.SZ	西藏矿业
	300037.SZ	新宙邦	电解液	300890.SZ	翔丰华		688779.SH	长远锂科
	600884.SH	杉杉股份		600499.SH	科达制造		600711.SH	盛屯矿业
	002709.SZ	天赐材料		300035.SZ	中科电气		002340.SZ	格林美
	002407.SZ	多氟多		603659.SH	璞泰来		300618.SZ	寒锐钴业
	002326.SZ	永太科技					603799.SH	华友钴业

来源: 公司财报, wind, 中泰证券研究所

各环节竞争格局

下游电池环节集中度不断提升,国内形成一超多强的格局,2021H1 全球动力电池装机量情况如下表所示。

宁德时代多年稳居全球动力电池装机龙头,根据 GGII 统计其国内装机市占率约为 50%,全球市占率为四分之一,该行业的集中度较高,CR5 为 80%,CR10 达到 92%,龙头公司对上下游的议价能力较强。

图表 8: 全球动力电池市占率

排名	2021H1 排名	2021H1 装机量 (GWh)	2021H1 市场份额	2020 装机排名	2020 全年份额
1	宁德时代	25.73	25.60%	宁德时代	26.0%
2	LG	24.17	24.1%	LG	22.7%
3	松下	17.78	17.7%	松下	20.2%
4	比亚迪	6.63	6.6%	比亚迪	6.6%
5	三星 SDI	6.22	6.2%	三星 SDI	5.8%
6	SKI	4.3	4.3%	SKI	3.2%
7	中航锂电	3.4	3.4%	中航锂电	2.8%
8	国轩高科	2.25	2.2%	远景动力	2.5%
9	远景动力	1.62	1.6%	国轩高科	2.4%
10	亿纬锂能	0.87	0.9%	亿纬锂能	0.8%
	其它	7.5	7.5%	其它	7.2%

来源: GGII, 中泰证券研究所

隔膜行业的集中度较高,隔膜目前主要有湿法跟干法两种技术路径,恩捷股份跟星源材质是该领域的绝对龙头。隔膜行业龙头毛利率高,是四大材料中毛利率最高的环节。根据 GGII 数据 2020 年湿法隔膜 CR5 为 90%,干法隔膜 CR5 为 80% 以上。

图表 9: 全球隔膜行业集中度

湿法隔膜				干法隔膜			
2020 排名	2020 市占率	2019 排名	2019 市占率	2020 排名	2020 市占率	2019 排名	2019 市占率
恩捷股份	45%	恩捷股份	44%	星源材质	49%	星源材质	31%
星源材质	19%	苏州捷力	12%	中材科技	13%	惠强能源	15%
中材科技	18%	中材科技	11%	惠强能源	13%	中兴新材	12%
河北金力	9%	星源材质	8%	沧州明珠	11%	中材科技	11%
鸿图隔膜	2%	沧州明珠	4%	其它	14%	沧州明珠	10%
其它	7%	其它	21%			其它	22%

来源: 鑫椏锂电, GGII, 中泰证券研究所

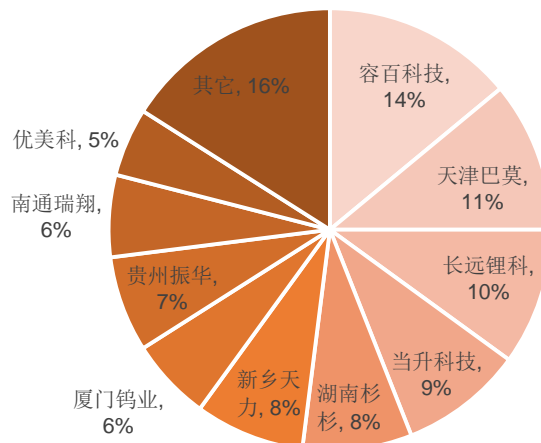
正极材料主要的技术路径有四种,其中以三元和磷酸铁锂为主,国内三元材料竞争较为激烈,鑫椏锂电统计数据显示 2020 年的 CR5 约为 52%,头部企业之间差距较小。容百科技份额最高为 14%,前五名的市占率均在 10% 左右。

图表 10: 正极材料市场规模变化

正极材料 (万吨)	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
三元材料产量	7	12.3	16.8	19.7	21
磷酸铁锂产量	7.4	10.1	7.8	9.7	14.2
锰酸锂产量	2.8	3.5	5.7	7.64	9.29
钴酸锂产量	3.49	4.5	5.38	5.91	7.38

来源：GGII, 中泰证券研究所

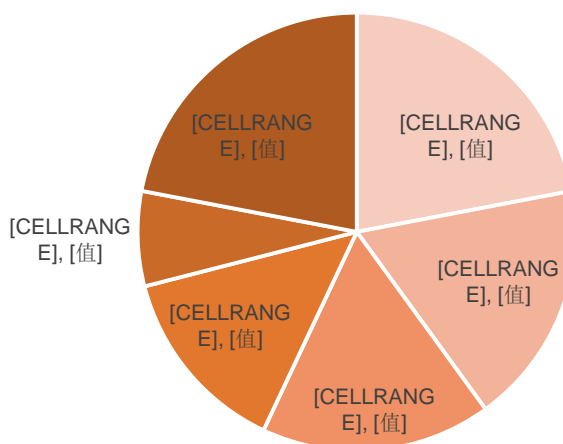
图表 11: 2020 年正极材料市占率



来源：GGII, 中泰证券研究所

负极材料领域市场集中度高,GGII 统计显示 2020 年人造石墨市场份额超 80%,行业呈现寡头垄断的格局,天然石墨 CR5 为 84%,人造石墨 CR5 为 80%,从 2020 年出货量来看贝特瑞、璞泰来、杉杉股份市场份额处于前三。

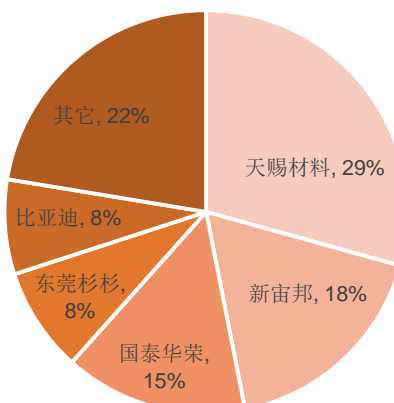
图表 12: 2020 年负极材料市占率



来源：GGII, 中泰证券研究所

电解液行业当前处于寡头垄断格局,近些年龙头公司的集中度持续提升,GGII 统计数据显示从 2017 年到 2020 年行业 CR3 由 46%提升到 61%,CR5 从 61%提升至 77%。天赐材料处于行业龙头地位,2020 年市出货量占率达到 29%。

图表 13: 2020 年电解液竞争格局

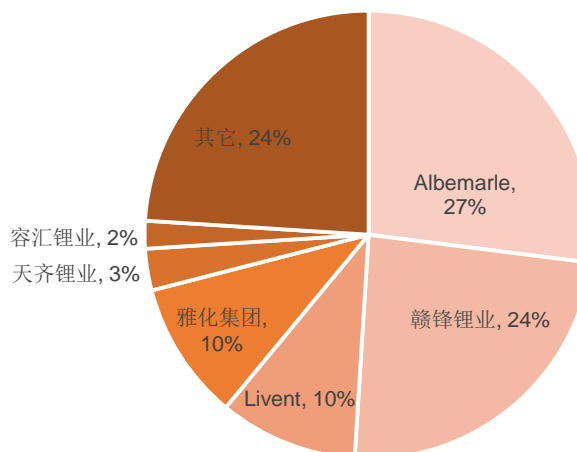


来源: GGII, 前瞻研究院, 中泰证券研究所

目前全球范围内能够被开发利用的锂矿床有两种, 分别是盐湖卤水锂矿床和伟晶岩锂矿床。就矿石类型来说, 锂辉石矿床分布在澳大利亚、加拿大、津巴布韦、刚果、巴西和中国; 锂云母矿主要分布于津巴布韦、加拿大、美国、墨西哥和中国。

根据上市公司财报数据显示, 2020 年氢氧化锂的产量份额中, Albemarle、赣锋锂业、Livent、天齐锂业、雅化集团是份额前 5 名, CR5 达到 74% 左右。

图表 14: 2020 年锂资源环节竞争格局



来源: GGII, 公司公告, 中泰证券研究所

钴资源主要被嘉能可、洛阳钼业、欧亚资源等跨国公司所掌握, 根据百川信息数据显示钴矿产量占到全球的 40% 以上。国内钴行业的集中度不断提升, 主要产能集中在华友钴业、格林美、寒锐钴业等几家公司手中。

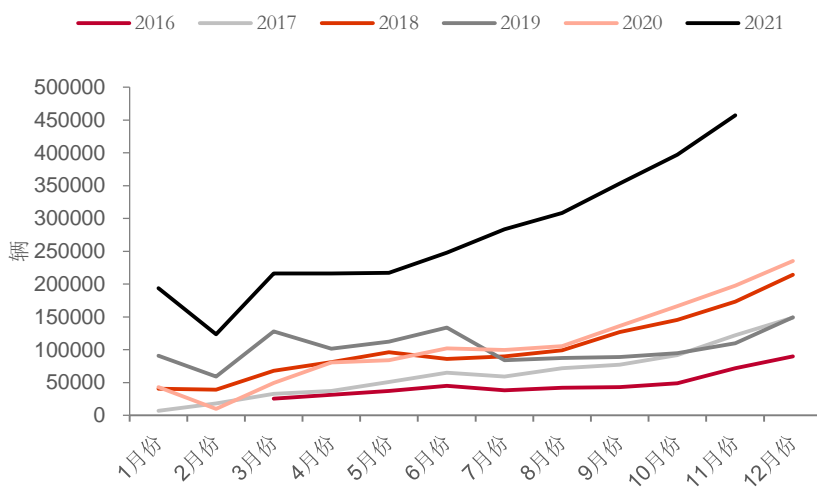
超配利润明显增厚的环节

对于大多数制造业而言，短期景气度看供需，中期景气度看渗透率。供需平衡表是判断短期景气度的关键因素，不同的供需关系使得各环节景气度出现差异。目前锂电池产业链整体处于高速成长期，但产业链利润正向上游锂资源倾斜。

锂电产业链向成长期过渡

电动车销量好坏直接决定了动力电池产业链景气度高低，据中汽协统计，2021 全年国内电动车销量突破 300 万辆，渗透率达到 13% 左右，截止 2021-11 月单月渗透率达到 18%。

图表 15：中国新能源车销量

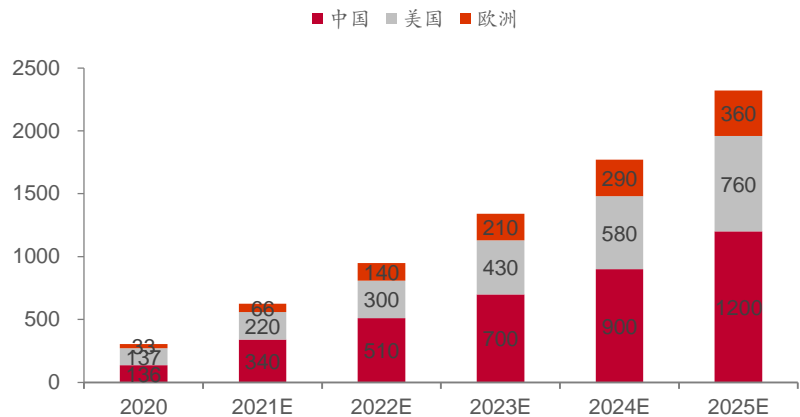


来源：wind, 中泰证券研究所

欧洲主要国家电动车渗透率高于中国，动力电池联盟数据显示 2020 年德国渗透率达到 13.5%，法国为 11.2%，英国约为 10%。2021 年以来欧洲整体电动车销量或将突破 200 万辆，整体渗透率达到 20% 附近。美国电动车 2021 年销量超过 60 万辆渗透率约 4%，根据美国《清洁能源革命和环境计划》提出的 2026 年 25% 的渗透率目标，届时美国电动车年销量或达到 350 万辆，成为重要的需求驱动。

从中国、欧洲、美国的电动车发展来看，当前全球电动车正从爆发期向快速成长期过渡，中国和欧洲的渗透率已经突破 10%，未来几年电动车的销量或将持续增长，整个动力电池产业链的蛋糕也将不断做大。

图表 16：全球新能源车销量预测



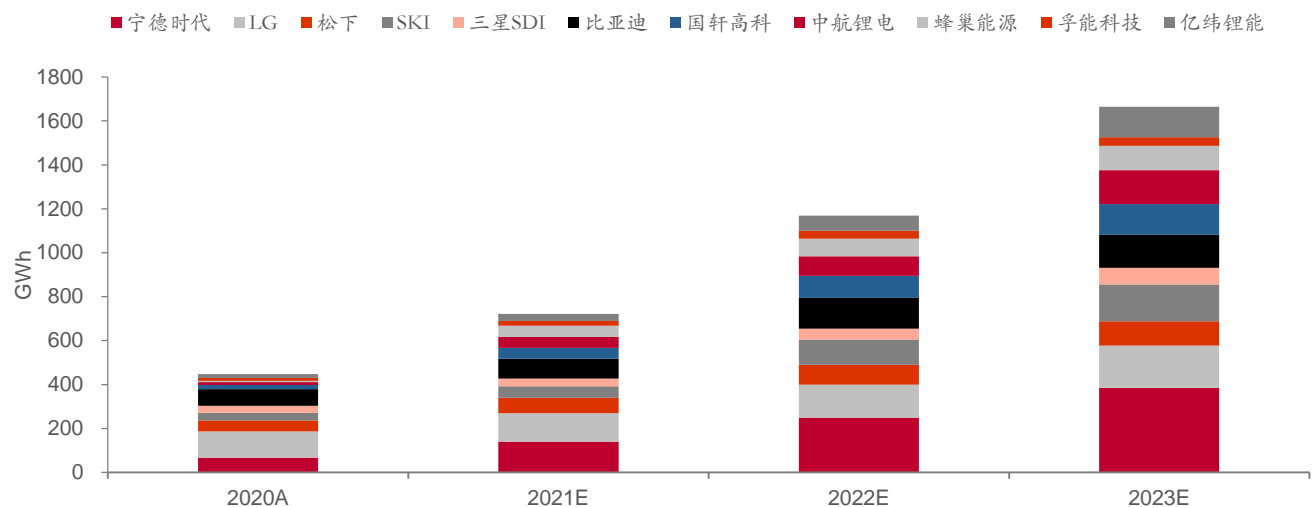
来源: Marklines, 中泰证券研究所

产业链利润向上游锂资源倾斜

利润在不同环节之间的分配是动态变化的, 每个环节的供需平衡表预示了盈利的流向, 当一个行业产能扩张远超需求增长时, 行业对下游的议价能力往往变弱, 毛利率将被压缩。

对每个环节的供需平衡表进行梳理如下所示:

图表 17: 下游电池环节产能扩张



来源: GGII, Marklines, 公司公告, 中泰证券研究所

Marklines 数据统计下游锂电池龙头公司积极扩产能, 2021 年全球锂电池产能约 700GWh。2022 年国内龙头宁德时代、国轩高科、亿纬锂能以及海外龙头 LG、松下和 SKI 产能均有大幅增长, 全球动力电池总产能有望达到 1000GWh, 电池厂之间的竞争加剧。

中游四大材料环节也展现出了强劲的产能扩张势头, 隔膜跟负极材料的产能释放较快, 正极材料和电解液受成本上升影响, 吨盈利较差。

图表 18: 中游四大材料环节产能变化

隔膜产能 (亿平方米)		2020	2021E	2022E	2023E
国内合计	干法	11	11	12	13
	湿法	26	42	60	86
	合计	37	53	72	99
海外合计	干法	10	10	10	11
	湿法	18	19	20	22
	合计	27	29	30	33
全球合计	干法	21	21	22	24
	湿法	44	60	80	108
	合计	65	81	102	132
负极产能 (万吨)		2020	2021F	2022F	2023F
国内龙头	贝特瑞	13.3	15.5	25.5	29.5
	璞泰来	7	12	15	25
	杉杉股份	12	12	18	18
	中科电气	5	8	9.2	10
海外供给		12	12	18	20
合计有效供给		66	75	102	129
正极产能 (万吨)		2020	2021E	2022E	2023E
高镍产能		12	27	42	54
三元正极		38	56	82	104
电解液		2020	2021E	2022E	2023E
电解液产能 (万吨)		63	86	110	140
VC (吨)			4930	9350	
LIFSI(吨)			6600	21740	23540
6F (吨)			6877	8776	

来源: GGII, 鑫椏锂电, 公司公告, 中泰证券研究所

上游钴锂资源供需平衡表如下所示, 2022 年锂资源供给仍然较为紧张, 钴资源供给紧张局面有所缓解。

图表 19: 上游钴锂资源产能变化

精炼钴 (万吨)	2020	2021E	2022E	2023E
总供给	13.84	14.85	18.85	20.82
终端需求	14.46	16.61	18.70	20.92
供需缺口	-0.62	-1.76	0.15	-0.10
碳酸锂 (万吨)	2020	2021E	2022E	2023E
总供给	38.63	51.63	71.34	96.18
终端需求	37.23	53.45	71.84	91.65
供需缺口	1.40	-1.82	-0.50	4.53

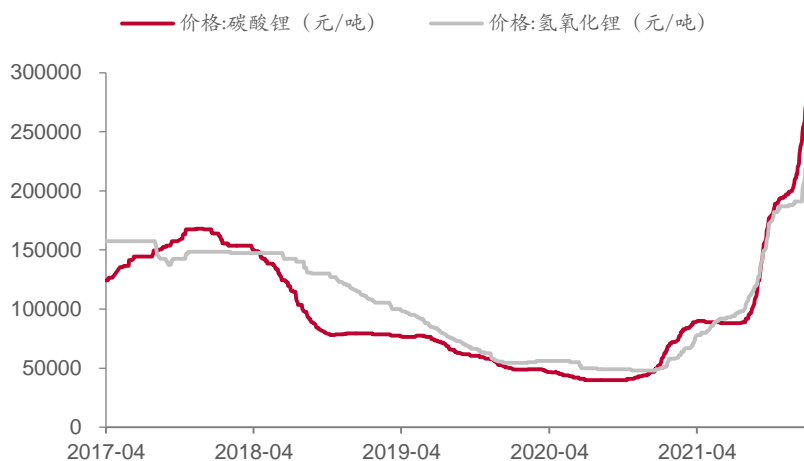
来源: 动力电池联盟, wind, 中泰证券研究所

综合各环节的供需平衡表以及上下游议价能力的不同,当前上游锂资源的紧缺程度最为明显,产能约束也最强。

高频指标跟踪产业链盈利分配

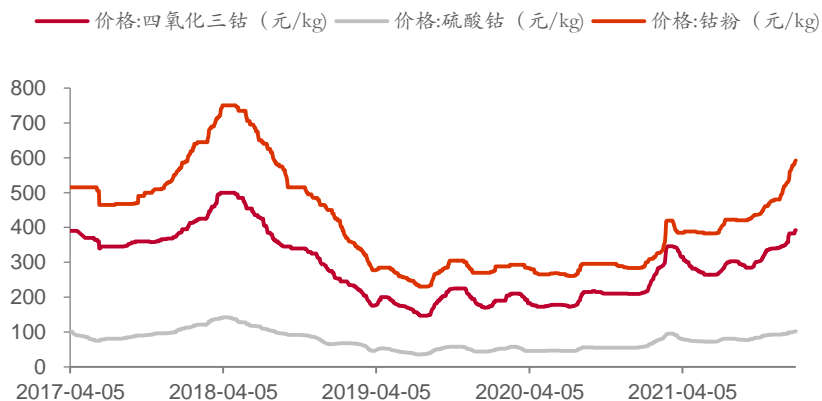
上游资源公司的成本主要是设备折旧、人工、制造费用,可以跟踪商品价格来判断其盈利的变化。

图表 20: 上游锂资源价格跟踪



来源: wind, 中泰证券研究所

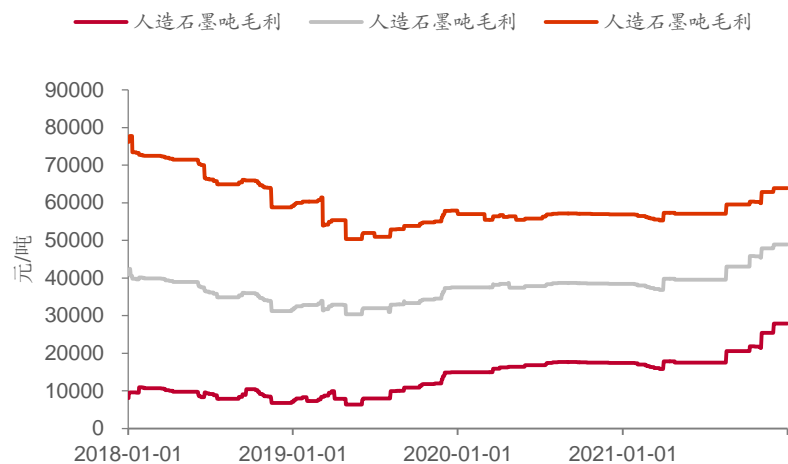
图表 21: 上游钴材料价格跟踪



来源: wind, 中泰证券研究所

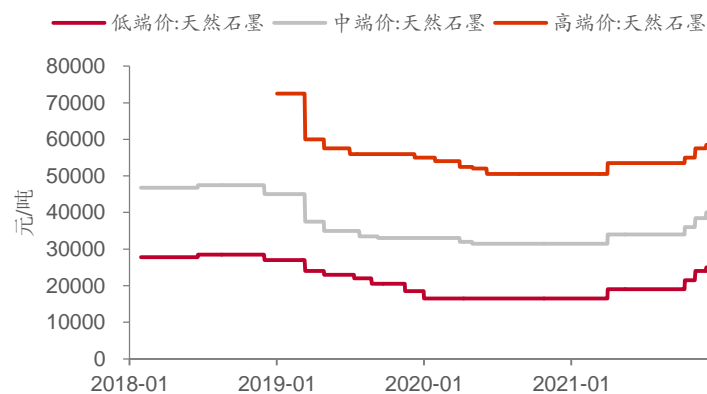
中游四大材料关注相应产品的单位毛利润。负极材料中人造石墨成本主要为针状焦和加工制造成本,利用人造石墨价格扣除针状焦成本得到石墨负极的单吨毛利润。

图表 22: 人造石墨单吨毛利润估算



来源: wind, 中泰证券研究所

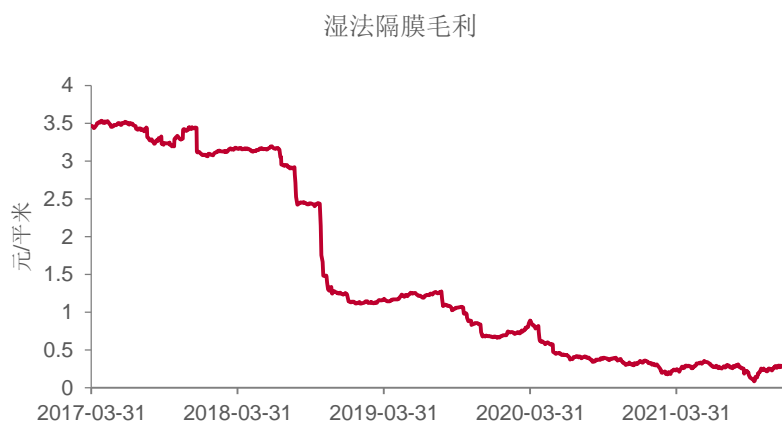
图表 23: 天然石墨价格



来源: wind, 中泰证券研究所

湿法隔膜成本端主要是聚乙烯，原材料构成隔膜的主要成本，计算隔膜的单平米毛利润来刻画隔膜行业的盈利水平

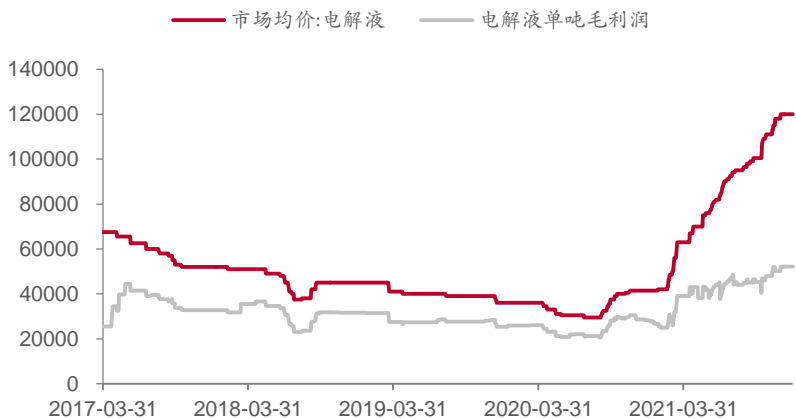
图表 24: 隔膜每平米毛利润估算



来源: wind, 中泰证券研究所

电解液单吨毛利如下所示，在上游锂资源大幅涨价的背景下，溶质六氟磷酸锂价格相应上涨，压缩了电解液环节的毛利。

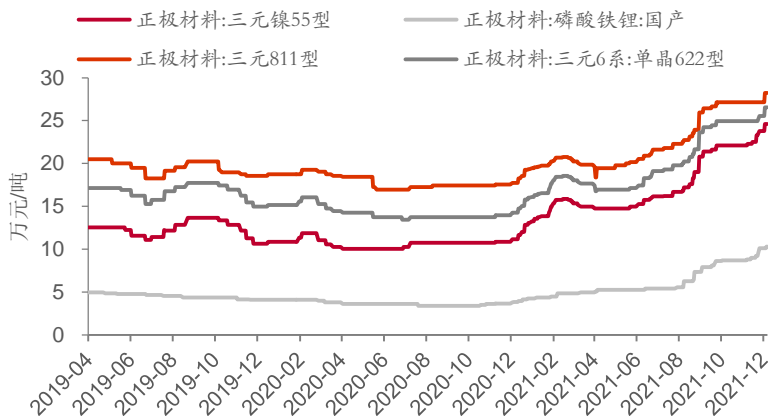
图表 255：电解液价格及吨毛利



来源：wind, 中泰证券研究所

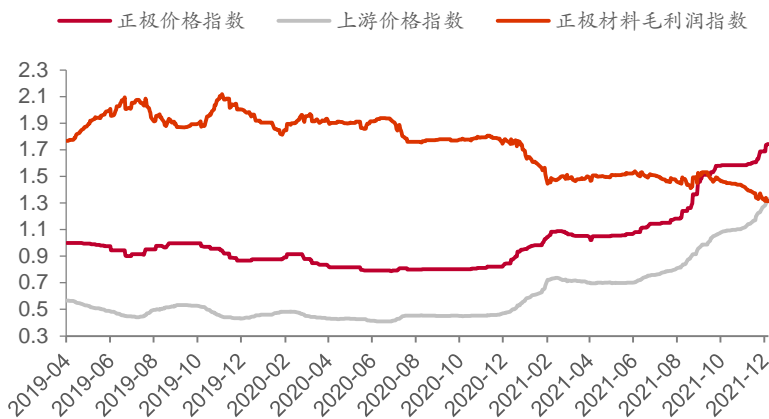
正极材料种类较多，随着电池能量密度的提升，高镍正极材料的市占率提升，构建上游钴锂价格指数和正极材料价格指数，二者比值表示正极材料制造商的单位盈利变化。

图表 266：正极材料价格走势



来源：wind, 中泰证券研究所

图表 277：正极材料毛利指数



来源: wind, 中泰证券研究所

高频价格数据印证了供需平衡表的预判,碳酸锂价格涨幅最为明显,锂资源环节的盈利改善幅度最大,也是产业链中最值得超配的环节。

寻找产能扩张、研发持续投入的优质公司

制造业的同质性强,在需求提升的阶段,产能扩张是贡献超额收益的重要来源,由于动力电池各环节存在技术壁垒,研发投入较为关键。从历史经验来看,集中度的提升使得龙头在成本管理、研发投入等领域持续处于领先,是最终毛利率高于行业的核心因素。

产能扩张是超额收益重要来源

不仅是动力电池行业,对于大多数制造业而言,在下游需求增长阶段,产能扩张是公司盈利增长的保证,也是股价获取超额收益的重要来源。当行业饱和并且产能过剩时,产能扩张带来资产负债率提升,资金收益率下降明显,公司股价跑输行业的概率增加。

为了验证这一点,我们用因子选股的回测框架进行实证。

回测数据:2010年以来所有A股,利用中信一级行业分类在每个行业选股验证。

因子计算:利用财报中的在建工程、投资现金流(购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金)作为新增产能的代理变量,利用固定资产作为现有产能

的代理变量。将 $\frac{\text{在建工程}}{\text{固定资产}}$ 或者 $\frac{\text{投资现金流}}{\text{固定资产}}$ 表示产能扩张规模作为选股因子(后称产能因子)进行回测。

组合构建:按照因子值降序分成三挡组合,等权持有组合内个股,计算第一组(产能扩张最多)的收益率和第三组(产能扩张最少)的收益率。以及二者的相对走势,即做多第一组同时做空第三组的净值表现。

我们将主要的中上游行业回测结果展示如下:

首先对于新能源行业,因子的多空组合表现较好,因为新能源行业的渗透率较低,过去多年保持增长的势头,因此产能扩张的公司容易获得超额收益。

图表 28: 新能源行业产能因子表现

电力设备及新能源

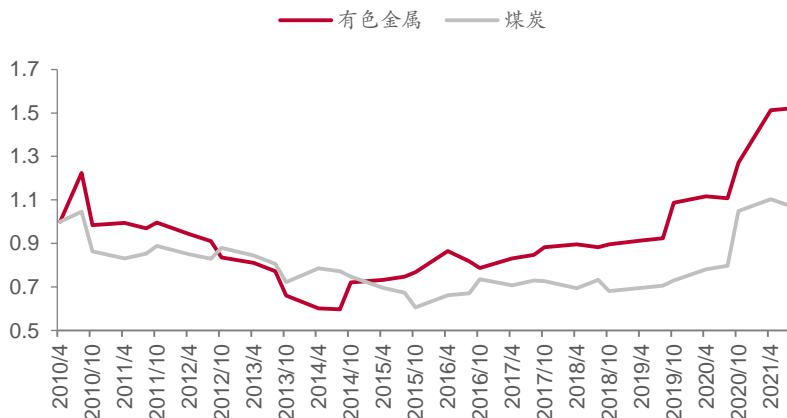


来源: wind, 中泰证券研究所

对于传统的上游采掘制造业,也可以发现类似的规律:

在 2010 年到 2016 年期间,有色金属和煤炭行业处于明显的产能过剩状态,固定资产投资较多的公司往往股价跑输其它公司。但是供给侧改革之后,行业的供给格局发生扭转,使得大宗商品价格中枢上移,行业的景气度提升。在此种环境下,前期固定资产投资较多,产能扩张的公司明显跑赢行业。尤其是疫情之后的需求恢复阶段,全球面临产能短缺,产能对公司股价的影响最为明显。

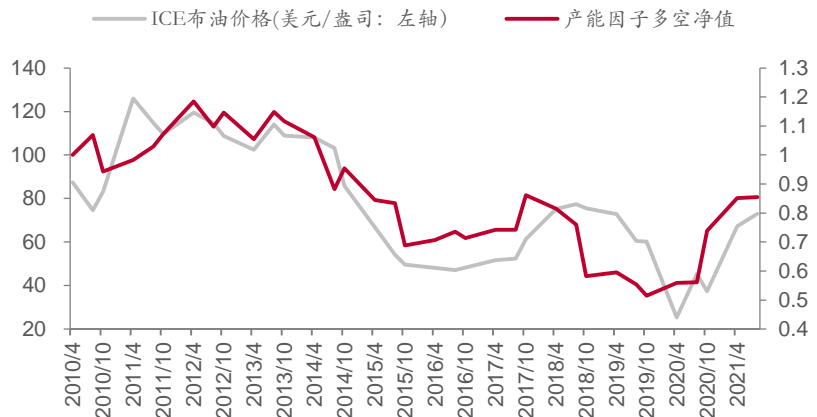
图表 29: 煤炭、有色金属行业产能因子表现



来源: wind, 中泰证券研究所

石油石化行业景气度与原油价格相关,产能因子在价格上涨区间内表现较好,而在价格下跌阶段表现较差。

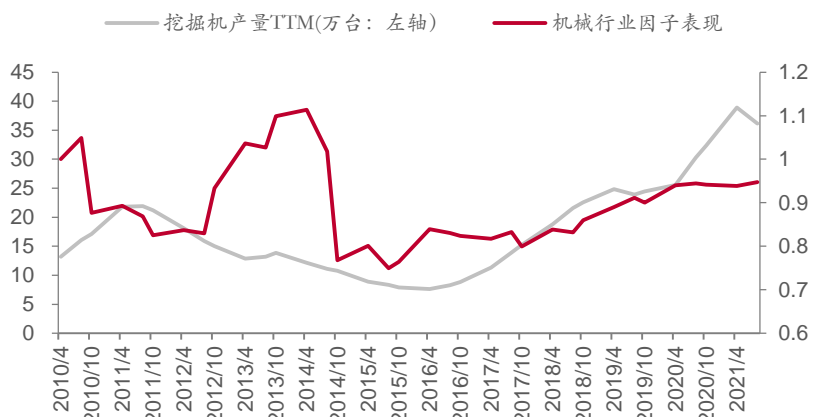
图表 30: 石油石化行业产能因子表现



来源: wind, 中泰证券研究所

机械行业在景气度上升阶段也表现出了扩产获得超额收益的现象,粗略的以工程机械中的挖掘机产量来代表机械的盈利变化,在 2016 年以来的这轮朱格拉周期中,产能扩张因子的表现也较为稳健。

图表 31: 机械行业产能因子表现



来源: wind, 中泰证券研究所

对于农业而言,在 2019 年猪周期到来时行业中积极扩产的公司也取得了显著的超额收益。

图表 32: 农林牧渔产能因子表现



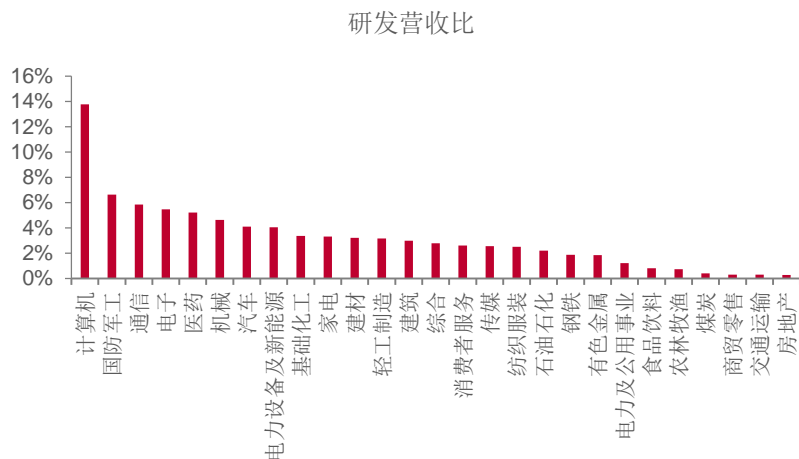
来源: wind, 中泰证券研究所

如前面所述, 随着新能源车渗透率的不断提升, 2022 年动力电池的需求也处于快速增长期, 产能不断扩大的公司能够更多地分享行业蛋糕, 因此进行产业链选股时应超配产能扩张较快的公司。

研发投入是技术迭代的保证

对于某些技术密集型行业或者技术迭代较快的领域, 公司对研发的重视程度决定了公司产品是否能长期具备竞争优势。截止 2021 年三季报, 以行业中所有公司的中位数代表行业属性, 则各行业的研发支出占营收比如下所示:

图表 33: 各行业研发费用占营业收入比



来源: wind, 中泰证券研究所

可以发现医药、TMT、机械、新能源等行业的研发支出较多, 这些大多是“专精特新”类行业, 其中研发支出比例最高的是计算机。

相对比研发投入最少的行业是房地产、交运、零售、农业、钢铁、煤炭、有色金属等传统制造业, 此类行业已进入成熟期, 需求增长有限、技术更新迭代的空间较小。

同样的我们用因子选股的回测框架, 验证研发投入是重要的基本面选股依据。

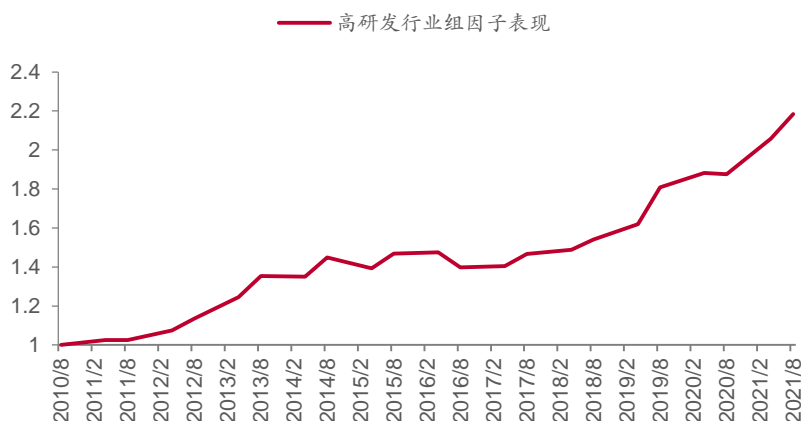
回测数据: 2010 年以来所有 A 股, 利用中信一级行业分类在每个行业选股验证。

因子计算：利用财报中的研发费用（由于财务准则变化 2018 年之前是研发支出合计）和当期营业收入数据，计算二者比值作为研发因子。

组合构建：按照因子值降序分成三挡组合，等权持有组合内个股，计算第一组（研发投入多）的收益率和第三组（研发投入最少）的收益率。以及二者的相对走势，即做多第一组同时做空第三组的净值表现。

在研发支出最高的九个行业中构建行业中性组合，因子的多空组合走势如下所示，说明在此类行业中研发投入多的公司相对于研发投入少的公司有超额收益。

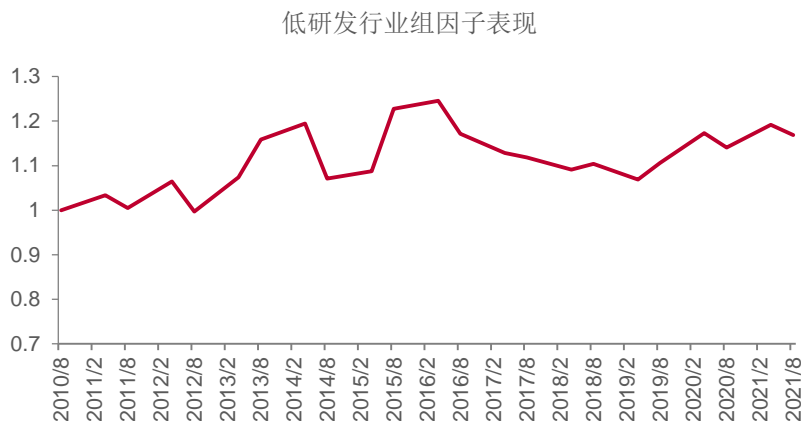
图表 34：高研发类行业因子选股表现优异



来源：wind, 中泰证券研究所

如果在其它的低研发行业组中构建行业中性组合，因子的多空净值表现如下所示，多空组合净值表现较差，说明此类行业中研发支出因子对于选股的帮助较小。

图表 35：低研发类行业因子选股表现较差



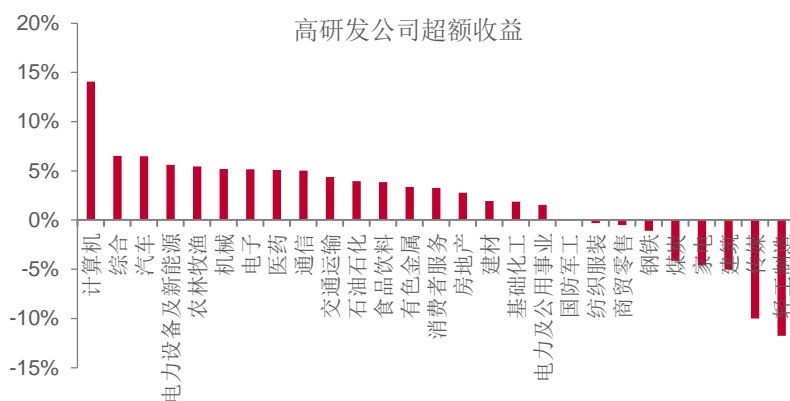
来源：wind, 中泰证券研究所

整体来看在 2018 年之后，国家大力提倡攻坚卡脖子环节，加大对研发投入的支持，研发投入因子的选股效果相对于前些年有明显改善。

具体到一级行业，计算从 2010 年至今每个行业内部，高研发投入的公司相对于低研发投入公司股票年化超额收益率，可以看到计算机行业整体研发水平最高并且研发因子对于超额收益的区分度最强。其它的像汽车、新能源、机械、医药、

电子等行业均有 5% 以上的年化超额收益。

图表 36: 各行业研发因子超额收益



来源: wind, 中泰证券研究所

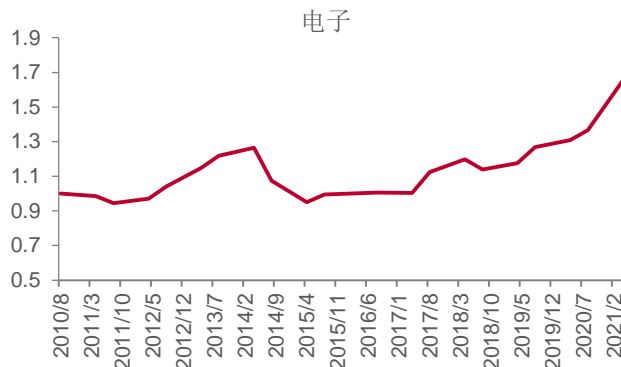
下图为 TMT 和新能源行业研发因子的多空组合走势:

图表 37: 计算机行业研发因子表现



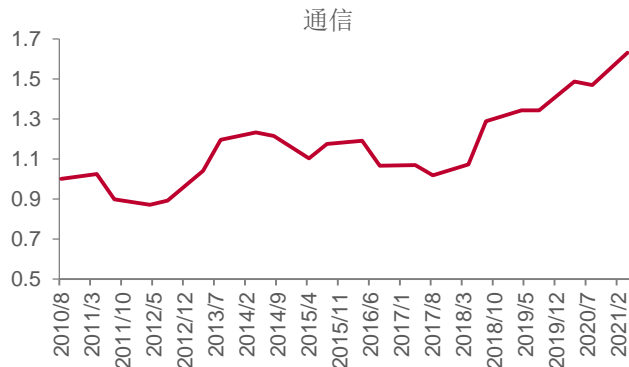
来源: wind, 中泰证券研究所

图表 38: 电子行业研发因子表现

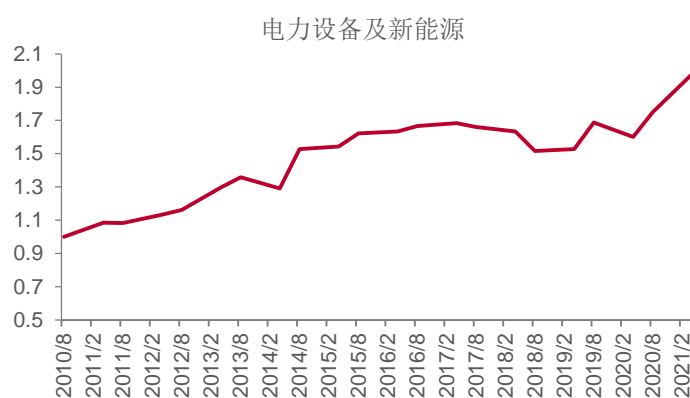


来源: wind, 中泰证券研究所

图表 39: 通信行业研发因子表现



图表 40: 新能源行业研发因子表现



来源: wind, 中泰证券研究所

来源: wind, 中泰证券研究所

统计锂电产业链各环节的研发投入情况,下游和中游的研发投入占比高于上游钴锂环节,而且各环节中龙头公司的研发投入大多高于本行业,这将进一步巩固龙头公司的产品领先地位。比如宁德时代 2021 前三季度的研发投入占营收比为 6.26%,持续的高研发投入使其成为动力电池领域的全球龙头,而作为隔膜龙头的恩捷股份研发投入占比近 5%,市场份额不断提升。

图表 41: 锂电产业链公司研发投入水平

	环节	研发投入占比	龙头公司研发投入
下游	电池组	4.19%	6.26%
	隔膜	4.22%	4.98%
中游	正极材料	3.71%	4.36%
	负极材料	6.68%	5.60%
	电解液	3.32%	3.25%
上游	锂资源	2.12%	2.85%
	钴资源	1.97%	2.42%

来源: wind, 中泰证券研究所

从技术角度来看,整个锂电池产业链的核心技术迭代围绕提高电池组的能量密度,从而提高电动车的续航能力。下游电池组的技术路线主要从电池结构和材料两方面进行优化,比如宁德时代发布的 CTP 和 CTC 技术,最大化的利用电池组空间,不仅提升了能量密度也起到降本的效果。此外比亚迪发明的刀片电池,空间利用率进一步提升,即便搭载能量密度较低的磷酸铁锂电池也可以实现长续航的目标。材料端的技术优化比如传统的 NCM523 三元前驱体逐渐过渡到 NCM811 高镍正极材料,然而能规模生产 8 系高镍正极材料的公司较少,产品一致性要求较难做到,这也就对公司的研发投入产生了严格要求。宁德时代发布的钠离子电池对负极材料和隔膜的要求进一步提高,因为钠离子体积较大在负极进行镶嵌时难度提高。当前产业链上游的钴锂资源公司进行产业一体化布局,凭借自己的原材料成本优势,叠加研发投入提升其在产业链上的竞争优势。综上可以发现研发费用的投入在锂电产业链上至关重要。

选股组合构建与产业链配置

前面部分对锂电池产业链的基本面属性进行了分析,本部分将对公司进行量化打分,最终构建基本面稳健、有望获得超额收益的股票组合。

股票量化打分规则

打分规则如下所示:

- (1) 超配产业链上盈利最好的环节(电池产业链当前为上游锂资源),相关业务占比低的公司按照业务占比打分,业务占比高的得分为 1。
- (2) 在盈利受上下游挤压的环节,龙头公司可以凭借规模优势提升份额,业务占比较低的新进入者难以生存,所以对后者做减分处理。
- (3) 在景气度向上的环境下,产能扩张是个股取得超额收益的重要来源,因此

在每个环节内按照公司产能扩张速度在 0-1 之间打分。

(4) 研发投入与盈利的对应关系较为模糊, 不如产能与盈利的相关性强。因此只将研发投入明显低于行业的做减分处理。

截止 2021 年底, 利用可得数据对产业链个股进行打分, 基本面得分较高的个股如下表所示。

图表 42: 基本面量化得分较高股票

所属环节	代码	公司名称	产能扩张	研发投入
下游-电池	300750.SZ	宁德时代	96.29%	6.26%
	300014.SZ	亿纬锂能	46.90%	8.07%
中游-电解液	002709.SZ	天赐材料	50.77%	3.25%
	603026.SH	石大胜华	38.50%	4.53%
中游-正极材料	688005.SH	容百科技	35.44%	3.30%
中游-负极材料	835185.BJ	贝特瑞	38.92%	5.60%
	300035.SZ	中科电气	46.37%	4.35%
	603659.SH	璞泰来	45.00%	5.66%
中游-隔膜	002812.SZ	恩捷股份	28.49%	5.01%
上游-锂资源	002738.SZ	中矿资源	39.39%	2.31%
	002240.SZ	盛新锂能	15.13%	0.13%
	002460.SZ	赣锋锂业	48.07%	2.85%
	002466.SZ	天齐锂业	16.04%	0.38%
	002192.SZ	融捷股份	32.24%	3.67%
	000762.SZ	西藏矿业	7.92%	0.13%
上游-钴资源	603799.SH	华友钴业	46.21%	2.42%

来源: wind, 中泰证券研究所

当前产业链利润向上游转移, 并且龙头公司产能扩张快于行业, 所以组合内持仓个股偏向锂资源公司和各细分领域的龙头。

当前产业链隐含预期较高

2021 年在下游电动车销量大增的驱动下, 整个产业链出现业绩和估值的戴维斯双击, 如果电动车渗透率月度逐渐提升至 30%, 则 2022 年国内电动车的销量或达到 500-550 万辆, 盈利仍可能大幅增长。

但考虑到估值方面整体估值水平处于过去十年 70%分位数之上, 下游龙头公司 PEttm 在 100 倍之上, 中游各环节大多在 60-80 倍之间, 估值隐含了对基本面较高的预期, 综合来看板块无明显预期差机会, 对锂电池产业链持有标配或者低配的观点。

风险提示: 报告结论基于公开历史数据得到, 文中部分数据存在滞后性, 存在第三方数据提供不准确风险。模型根据历史规律总结, 历史规律可能失效。

投资评级说明:

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上
备注: 评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价 (或行业指数) 相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准; 新三板市场以三板成指 (针对协议转让标的) 或三板做市指数 (针对做市转让标的) 为基准; 香港市场以摩根士丹利中国指数为基准, 美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准 (另有说明的除外)。		

重要声明:

中泰证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料, 反映了作者的研究观点, 力求独立、客观和公正, 结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断, 可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改, 投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用, 不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议, 本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户, 不构成客户私人咨询建议。

市场有风险, 投资需谨慎。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所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意, 在法律允许的情况下, 本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易, 并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权, 任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发, 需注明出处为“中泰证券研究所”, 且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。