

投资评级:增持(维持)

锂电正极材料专题报告

三元高景气, NCM811 拔头筹

最近一年行业指数走势



联系信息

龚斯闻	分析师
SAC 证书编号: S0160518050001	021-68592229
gsw@ctsec.com	
付正浩	联系人
fuzhenghao@ctsec.com	021-68592272
周淼顺	联系人
zhoums@ctsec.com	021-68592219

相关报告

- 《软包动力电池开局:软包动力电池竞争格局之一》 2019-05-31
- 《短期政策不影响长期趋势:新能源车补贴新政事件点评》 2019-03-28
- 《电网智能信息化投资大幅提升:国网推进“三型两网”事件点评》 2019-03-12

● 动力电池装机量持续走高, 高镍三元市场空间巨大

近5年中国新能源汽车产销量持续高速增长, 年均复合增速在70%以上, 新能源车动力电池装机量从2015年的17.8GWh攀升至2018年的56.4GWh, 其中三元电池装机量占比逐年提升。据GGII预测, 2020年仅高镍NCM811/NCA三元材料市场占比就有望达到26%, 对应需求量达7万吨, 到2025年占比有望超过60%, 对应需求量接近40万吨, 市场空间巨大。

● 三元高镍化趋势明显, 中长期产业化必经之路

三元正极材料产业化路径从NCM111、NCM523、NCM622再到NCM811, 增镍降钴趋势明显, 当前NCM811的商业化应用已趋于成熟。《节能与新能源汽车技术路线图》预测, 2020年动力电池单体能量密度将达到300Wh/kg甚至350Wh/kg, 正极材料端选择NCM811成为最优技术路线。NCM811能量密度可达到280Wh/kg以上, 相较于目前主流三元NCM523, 能量密度提升18%左右, 较NCM622提升近12%。我们认为未来新能源汽车将主要依托三元高镍化技术路线, 中长期高镍正极材料将会成为应用主流, 市场有望迎来大爆发。

● NCM811 优势集聚叠加高技术壁垒, 安全性突破有望成为市场新贵

NCM811正极材料集高能量密度(超280Wh/kg)和高毛利(毛利率较NCM523提升近5个百分点)等优势于一体。目前NCM811材料制备及应用难度较高, 量产规模较小, 其电池稳定性较低, 高技术壁垒将构筑头部企业竞争优势。目前以宁德时代为代表的头部电池厂商, 提出多重安全电池设计方案, 从电芯环节、模组环节和电池包等环节解决NCM811带来的安全问题。随着技术持续突破, NCM811将开启大规模商业化应用, 有望成为市场新贵。

● 厂商加大 NCM811 布局力度, 尽享产能释放红利

三元正极材料行业集中度较低, 出货量较分散, 2017年和2018年CR3分别为31.6%和29.1%, 且排名前三的厂商市占率相差较小。在高镍化趋势下, 锂电产业链各方积极投产布局高镍三元领域, 未来两年产能有望放量带动规模效应。国内企业如当升科技、杉杉能源、宁波容百等均已具备量产高镍三元正极材料的能力, 且布局的产能充足。伴随下游需求提升, 拉动三元NCM811正极材料放量, 未来具备产能优势的企业尽享行业发展红利。

● 投资建议:

高镍正极材料工艺难度大, 设备要求高, 开发周期长, 因此优先掌握高镍材料核心技术、具备量产能力的企业有望直接受益行业发展红利。建议关注: 容百科技(高镍龙头+核心技术优势)、当升科技(锂电正极龙头+高镍正极产品优势)、杉杉股份(高镍产能布局优势)

● **风险提示:** 新能源汽车销量不及预期, 高镍三元市场推进不及预期, 技术替代风险。

内容目录

1、三元正极材料渗透加速，高镍化已成既定趋势.....	5
1.1 新能源汽车化“危”为“机”，动力电池装机量持续提升.....	5
1.2 多项政策激活新能车市场，长续航与高能量密度是大势所趋.....	6
1.3 三元大规模应用于乘用车，高镍化势不可挡.....	9
2、高镍三元正极：技术更迭下的产业化必经之路.....	10
2.1 三元正极材料产业链.....	10
2.2 三元高镍化进程加快，中长期产业化趋势明显.....	12
3、NCM811 优势尽显，厂商扩产能欲夺市场先锋.....	15
3.1 实现比能量 300Wh/kg，NCM811 地位凸显.....	15
3.2 增镍降钴，NCM811 成本优势明显.....	16
3.3 NCM811 技术门槛偏高，多重方案助力解决安全性问题.....	21
3.4 NCM811 导入高端乘用车，消除“里程焦虑”迎市场大需求.....	25
3.5 厂商积极布局 NCM811，抢占电动市场群雄竞逐.....	26
4、投资建议.....	29
5、重点关注公司.....	29
5.1 容百科技.....	29
5.2 当升科技.....	31
5.3 杉杉股份.....	32
6、风险提示.....	33

图表目录

图 1：中国新能源汽车产量及同比增速.....	5
图 2：中国新能源汽车销量及同比增速.....	5
图 3：中国新能源汽车装机量及同比增速.....	5
图 4：2017-2019 年动力电池月度装机量.....	5
图 5：新能源汽车补贴政策历程.....	7
图 6：2017 年新能车市场续航分布.....	8
图 7：2018 年新能车市场续航分布.....	8
图 8：2017 年电池系统能量密度分布.....	9
图 9：2018 年电池系统能量密度分布.....	9

图 10: 2016-2018 年新能源乘用车产量情况	9
图 11: 2016-2018 年动力电池装机占比情况	9
图 12: 2017 年三元 NCM 电池主要配套车型	9
图 13: 2018 年三元 NCM 电池主要配套车型	9
图 14: 2017-2018 年三元 NCM 正极材料月需求量	10
图 15: 国内三元 NCM 正极材料市场规模	10
图 16: 三元正极材料产业链	11
图 17: 不同组分三元材料比容量、热稳定性和容量保持率的关系	12
图 18: 2017 年三元正极材料占比情况	13
图 19: 2018 年三元正极材料占比情况	13
图 20: 动力电池发展路线图	14
图 21: 2020-2030 年动力电池单体技术路线	16
图 22: 三元正极原材料价格走势	16
图 23: 三元前驱体价格走势	17
图 24: 三元正极材料价格走势	17
图 25: 镍、钴、锰储量	18
图 26: 近两年钴、镍和锰价格走势	18
图 27: NCM523 成本拆分	20
图 28: NCM811 成本拆分	20
图 29: NCM523 售价拆分	21
图 30: NCM811 售价拆分	21
图 31: 高镍正极和普通正极材料生产工艺对比	21
图 32: NCM 正极材料改性方法	24
图 33: 宁德时代 NCM811 多重安全设计方案	24
图 34: 2025 年 811/NCA 在三元中渗透率将达 60% 以上	26
图 35: 2018 年全球主要企业三元产量分布	27
图 36: 国内三元正极材料产能和产量	27
图 37: 2017 年三元正极企业市占率	27
图 38: 2018 年三元正极企业市占率	27
图 39: 营业总收入及同比增速	30
图 40: 归母净利润及同比增速	30
图 41: 营业总收入及同比增速	31
图 42: 归母净利润及同比增速	31

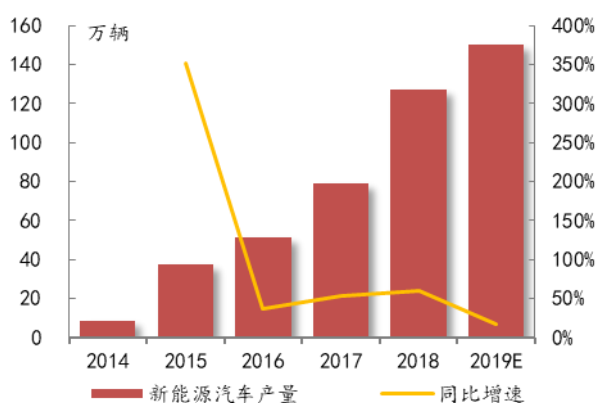
图 43: 营业总收入及同比增速.....	32
图 44: 归母净利润及同比增速.....	32
表 1: 近十年我国新能源汽车产业政策.....	6
表 2: 18-19 年国家新能源乘用车补贴方案.....	8
表 3: 锂电池正极材料各种性能对比.....	12
表 4: 正极材料中镍、钴、锰元素的利弊.....	13
表 5: 三元正极材料性能对比.....	15
表 6: 动力电池每 kWh 三元正极所用钴金属成本测算.....	19
表 7: NCM523 和 NCM811 每吨正极材料需要的原材料成本构成.....	19
表 8: NCM523 和 NCM811 正极材料成本拆分.....	20
表 9: 普通三元和高镍三元工艺和设备的对比.....	22
表 10: NCM811 和 NCA 材料性能对比.....	25
表 11: NCM811 和 NCA 量产部分重点企业.....	25
表 12: 纯电动车型搭载 NCM811 电池车型一览.....	26
表 13: 国内主要厂商 NCM811 动力电池布局进展.....	28
表 14: 国外主要企业高镍动力电池布局进展.....	29
表 15: 杉杉能源三元材料及三元前驱体产能情况.....	33

1、三元正极材料渗透加速，高镍化已成既定趋势

1.1 新能源汽车化“危”为“机”，动力电池装机量持续提升

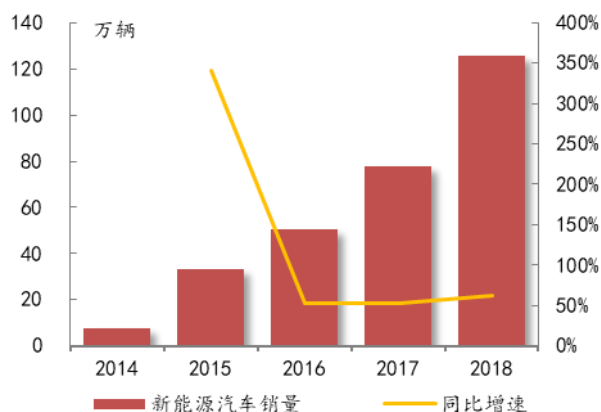
新能源汽车产销量猛增。由于全球化节能与减排的压力和汽车动力总成电气化的必然趋势，新能源汽车化“危”为“机”，发展态势十分强劲。2014到2018年，中国新能源汽车产量逐年上升，年均复合增速高达72%以上。据工信部预测，2019年新能源汽车产量将超150万辆。2014年至2018年中国新能源汽车销量保持稳健增长，2018年销量达到125.6万辆，同比增长61.6%，近5年复合增速为75.7%，伴随电动化浪潮加速推进，新能车的市场空间巨大。

图1：中国新能源汽车产量及同比增速



数据来源：中汽协，工信部，财通证券研究所

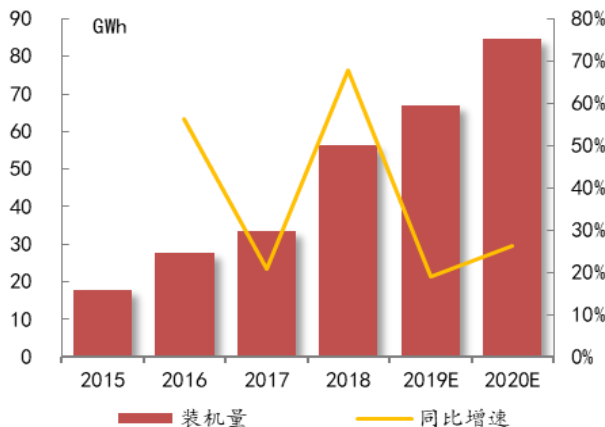
图2：中国新能源汽车销量及同比增速



数据来源：中汽协，财通证券研究所

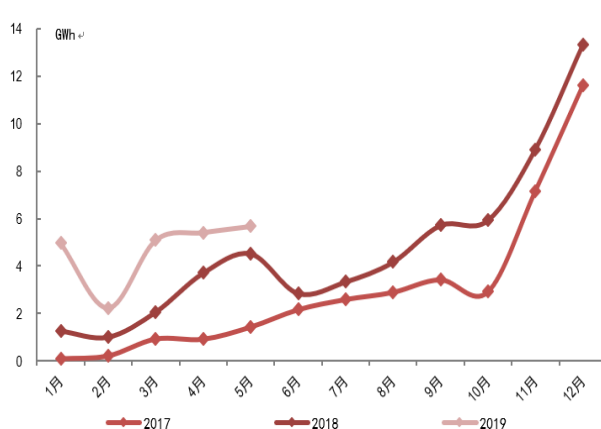
新能源汽车装机量逐年提升。2015年中国新能源汽车装机量为17.8GWh，2018年装机量攀升至56.4GWh，3年CAGR达到33%以上。根据真锂研究预测，2019年和2020年国内新能源汽车装机量有望达到67.1GWh和84.8GWh。此外，伴随新能源车渗透率的快速提升，国内动力电池装机量仍将持续走高。

图3：中国新能源汽车装机量及同比增速



数据来源：真锂研究，财通证券研究所

图4：2017-2019年动力电池月度装机量



数据来源：真锂研究，高工锂电，财通证券研究所

1.2 多项政策激活新能源车市场，长续航与高能量密度是大势所趋

多项政策促新能源车发展进入快车道。近十年间，国家密集出台多项扶持新能源汽车发展的相关政策，从宏观综合、行业管理、税收优惠、科技创新、推广应用、基础设施等方面制定了全面的政策体系，促使我国的新能源汽车产业驶入快车道。2010年，国务院将新能源汽车作为“国家战略性新兴产业”；2012年，《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020）》正式出台，并做为2020年以前我国新能源汽车产业的发展导向标；2016年出台《节能与新能源汽车技术路线图》，提出在2028年新能源汽车逐渐成为主流产品，汽车产业初步实现电动化转型，智能网联汽车技术产生一系列原创性科技成果；2017年出台《汽车产业中长期发展规划》为新能源汽车的发展进一步指明了前路和目标，包括继续完善创新体系，加强核心技术攻关能力，突破重点领域引领汽车产业转型升级，提升质量打造本土国际领军企业等。

表1：近十年我国新能源汽车产业政策

年份	政策
2008.01	《关于开展节能与新能源汽车示范推广工作试点工作的通知》
2012.06	《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020年）》
2013.09	《关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知》
2014.01	《关于进一步做好新能源汽车推广应用工作的通知》
2014.07	《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》
2014.11	《关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知》
2015.04	《关于2016-2020年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》
2015.10	《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》
2016.01	《关于“十三五”新能源汽车充电基础设施奖励政策及加强新能源汽车推广应用的通知》
2016.10	《节能与新能源汽车技术路线图》
2016.12	《调整完善补贴政策促进新能源汽车产业健康发展》
2016.12	《汽车动力电池行业规范条件（2017年）》
2016.12	《关于新能源汽车推广应用审批责任有关事项的通知》
2016.12	《关于调整新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》
2017.01	《关于“十三五”节能减排综合工作方案的通知》
2017.01	《加快单位内部电动汽车充电基础设施建设》
2017.01	《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》
2017.04	《汽车产业中长期发展规划》
2017.06	《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法（征求意见稿）》
2017.08	《免征车辆购置税的新能源车型目录》
2018.02	《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》
2018.03	《新能源汽车动力蓄电池回收利用试点实施方案》
2018.04	《免征车辆购置税的新能源车型目录》

2018.04	《对美国加征关税商品清单》
2018.05	《关于降低汽车整车及零部件进口关税的公告》
2018.06	《关于做好平行进口汽车燃料消耗量与新能源汽车积分数据报送工作的通知》
2018.09	《享受车船税减免优惠的节约能源使用新能源汽车车型目录》
2018.09	《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（第一批）
2019.03	《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》

数据来源：财政部，工信部，发改委，科技部，财通证券研究所

补贴政策额度收紧，技术标准要求渐高。从 2009 年开始新能源汽车推广试点以来，我国接连推行补贴政策支持新能源汽车快速、稳定、健康的发展，此后并不断对补贴政策进行调整。总体来看，国家坚持促进新能源汽车产业优胜劣汰，淘汰落后产能，支持行业龙头快速发展。补贴政策呈现额度收紧，技术标准要求逐渐提高，更加注重安全性的长久趋势。

图5：新能源汽车补贴政策历程



数据来源：工信部，发改委，财政部，科技部，财通证券研究所

新能源车补贴退坡加速，驱使动力电池高能量密度化。2019 年补贴标准在 2018 年基础上平均退坡 50% 以上，地方补贴也被取消，主机厂将面临着巨大的降本压力，进而对动力电池等中上游材料端提出大幅降价要求，三元电池和三元正极材料将首当其冲。在新能源乘用车方面，补贴标准设置两档，相较于 2018 年，续航 250km 以下的车型无补贴； $250 \leq R < 300$ km 的车型补贴 1.8 万，补贴下滑 47%； $300 \leq R < 400$ km 的车型补贴 1.8 万元，补贴下滑 60%； $R \geq 400$ km 的车型补贴 2.5 万元，补贴下滑 50%。新能源乘用车能量密度低于 120Wh/kg 无补贴； $120 \leq E < 140$ Wh/kg 拿到 0.8 倍补贴； $140 \leq E < 160$ Wh/kg 拿到 0.9 倍补贴；高于 160Wh/kg 才能拿到 1 倍补贴。

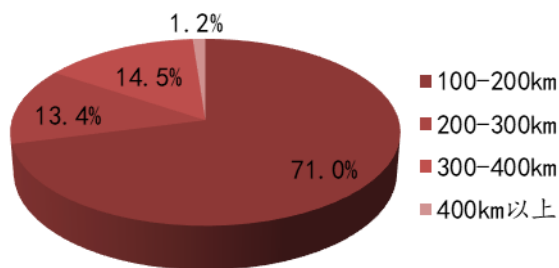
表2：18-19年国家新能源乘用车补贴方案

技术要求	2018年补贴方案		2019年补贴方案	
	分档标准	补贴标准	分档标准	补贴标准
能量密度 E (Wh/kg)	105≤E<120	0.6	E<120	0
	120≤E<140	1.0	120≤E<140	0.8
	140≤E<160	1.1	140≤E<160	0.9
	E≥160	1.2	E≥160	1.0
续航里程 km	100≤R<150	0	100≤R<150	0
	150≤R<200	1.5万	150≤R<200	0
	200≤R<250	2.4万	200≤R<250	0
	250≤R<300	3.4万	250≤R<300	1.8万
	300≤R<400	4.5万	300≤R<400	1.8万
	400以上	5万	400以上	2.5万

数据来源：工信部，财通证券研究所

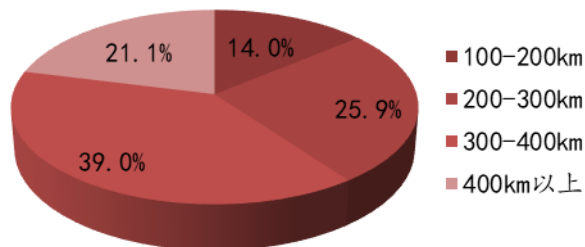
新能源车整体续航突飞猛进。2018年上市的新能源车中，短续航里程新能源车的比例缩小，长续航里程的新能源车比例迅速增加，而且长续航车型扎堆聚集。2017年市场上新能源车主流续航里程300公里以上占比仅15%左右，2018年续航里程在300公里以上的占比已超过了60%，预计2019年将有更多续航超过500km甚至600km的新能源车面市。

图6：2017年新能源车市场续航分布



数据来源：真锂研究，财通证券研究所

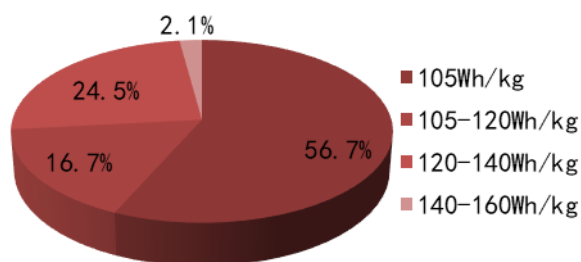
图7：2018年新能源车市场续航分布



数据来源：真锂研究，财通证券研究所

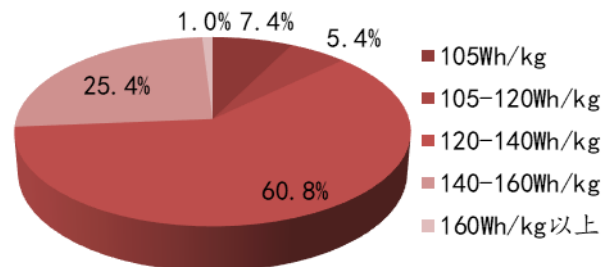
动力电池系统能量密度大幅提升。在整车布置空间有限的前提下，提升续航里程一个有效的解决方案是提高电池系统的能量密度。市场需求驱动动力电池体系能量密度不断的提升，2017年新能源车市场体系能量密度小于120Wh/kg的占70%以上，到2018年电池系统能量密度大于120Wh/kg占市场份额85%以上，而且已经有体系能量密度160Wh/kg以上的电池系统面世。

图8：2017年电池系统能量密度分布



数据来源：真锂研究，财通证券研究所

图9：2018年电池系统能量密度分布

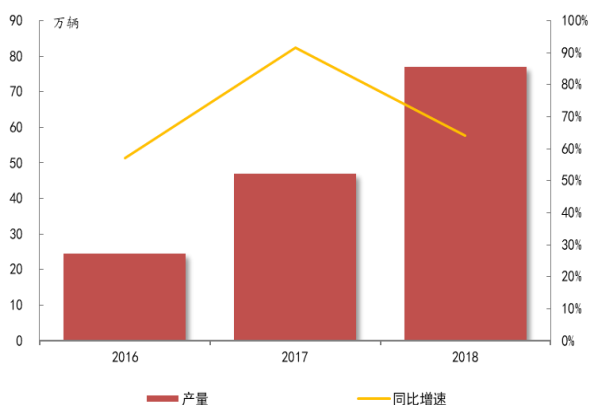


数据来源：真锂研究，财通证券研究所

1.3 三元大规模应用于乘用车，高镍化势不可挡

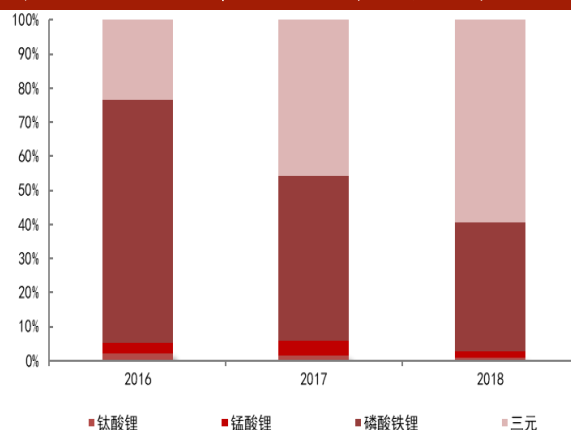
三元装机占比过半，乘用车应用广泛。2016 到 2018 三年时间，新能源乘用车产量逐年增加，三元动力电池装机量也一路攀升，2018 年动力电池装机量达到 56.4GWh，三元装机量为 33.5GWh，占比达到近 60%，首次超越磷酸铁锂成为市占率第一的动力锂电池。乘用车市场是三元电池主要应用领域，2017 年 NCM 三元动力电池在 EV 乘用车、PHEV 乘用车和 EV 专用车实现装机量分别达 9.2GWh、1.5GWh 和 4.2GWh。2018 年 NCM 三元动力电池在 EV 乘用车、PHEV 乘用车和 EV 专用车分别实现装机量达 26.6GWh、3.7GWh 和 3.0GWh，三元 NCM 在 EV 乘用车的装机量占比远远超过其他车型。

图 10：2016-2018 年新能源乘用车产量情况



数据来源：真锂研究，财通证券研究所

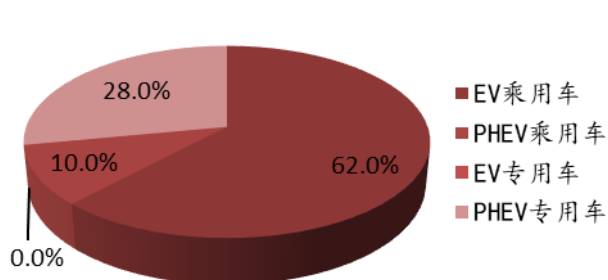
图 11：2016-2018 年动力电池装机占比情况



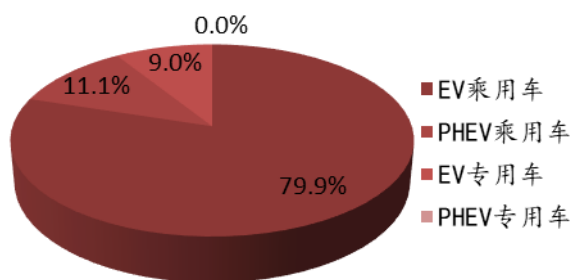
数据来源：真锂研究，财通证券研究所

图 12：2017 年三元 NCM 电池主要配套车型

图 13：2018 年三元 NCM 电池主要配套车型



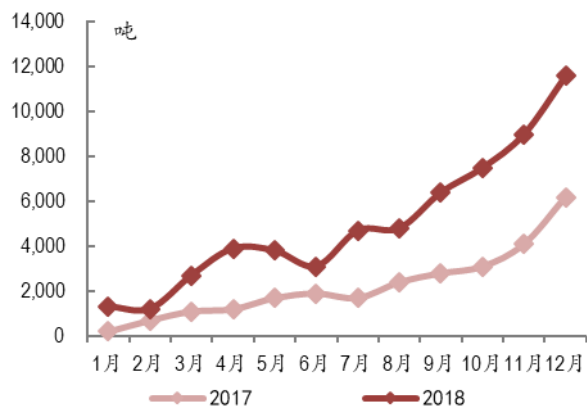
数据来源：真锂研究，财通证券研究所



数据来源：真锂研究，财通证券研究所

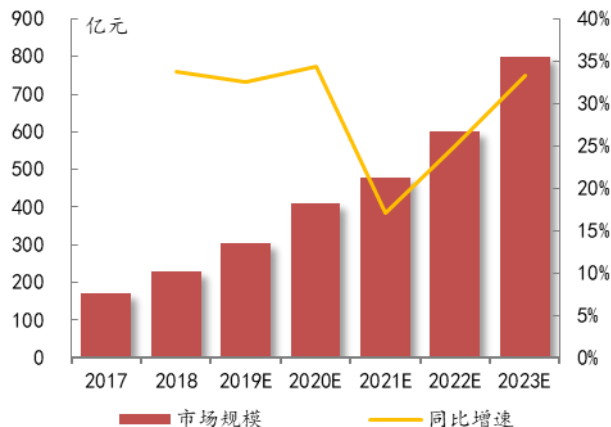
三元正极需求旺盛，市场规模巨大。2017年和2018年三元NCM装机量呈逐月上升趋势。2017年全年NCM正极材料的需求量约为2.7万吨，2018年需求量攀升至6万吨，同比增幅达到121.4%。预计随着新能源乘用车产销量持续走高，三元电池装机量的提升将带动三元正极材料市场进一步扩大，未来5年三元正极材料市场规模年均复合增长率达到21.2%，2023年市场规模有望突破800亿元。

图 14：2017-2018 年三元 NCM 正极材料月需求量



数据来源：真锂研究，财通证券研究所

图 15：国内三元 NCM 正极材料市场规模



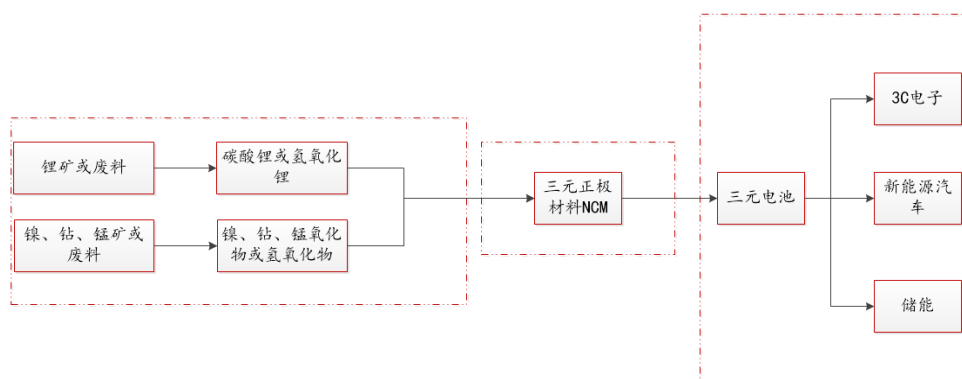
数据来源：GGII，财通证券研究所

2、高镍三元正极：技术更迭下的产业化必经之路

2.1 三元正极材料产业链

三元正极材料产业链包括上游的金属矿（钴矿、镍矿、锰矿、锂矿）原材料、下游三元电池和 3C 电子、新能源汽车和储能等领域的应用。

图 16：三元正极材料产业链



数据来源：财通证券研究所

锂电池材料主要分为四大块：正极材料、负极材料、隔膜和电解液。其中正极材料又决定着整个电池的综合能量密度，是锂离子电池最为关键的材料。当前锂离子正极材料主要包括钴酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂和三元等正极材料。

● **钴酸锂：3C 应用广泛，生产成本较高**

钴酸锂材料作为第一代商品化的锂电池正极材料，具有较好的电化学性能和加工性能，电池体积比能量相对较高，但成本高，循环寿命低，安全性差，主要作为制造手机和笔记本电脑及其它便携式电子设备的锂离子电池的正极材料。

● **锰酸锂：成本优势明显，高温性能较差**

锰酸锂材料具有资源丰富、成本低、无污染、电池安全性好等优点，但比容量低、循环性能差，特别是高温循环性能使其应用受到了较大的限制。锰酸锂电池主要应用在电动大巴，特种车辆，电动工具以及注重成本、对续航里程要求相对低的微型乘用车和电动自行车领域。

● **磷酸铁锂：安全性能较好，广泛应用于客车和储能领域**

磷酸铁锂材料具有价格低廉，环境友好、较高的安全性能、较好的结构稳定性与循环性能等优势，但其能量密度较低、低温性能较差，目前主要应用于商用车（客车）和储能领域。

● **三元材料：多维优势结合，新能源乘用车主要正极材料**

三元正极材料的一般分子式为 $Li(Ni_aCo_bX_c)O_2$ ，其中 $a+b+c=1$ ，具体材料的命名通常根据三种元素的相对含量而定。其中，当 X 为 Mn 时，指的是镍钴锰（NCM）三元材料；当 X 为 Al 时，指的是镍钴铝（NCA）三元材料。镍钴锰三元材料综合了钴酸锂、镍酸锂和锰酸锂三类材料的优点，存在明显的三元协同效应。相较于磷酸铁锂、锰酸锂等正极材料，三元材料的应用可以有效提高电池单体能量密度，提升电动汽车续航里程，是目前乘用车动力电池的主要正极材料。

表3：锂电池正极材料各种性能对比

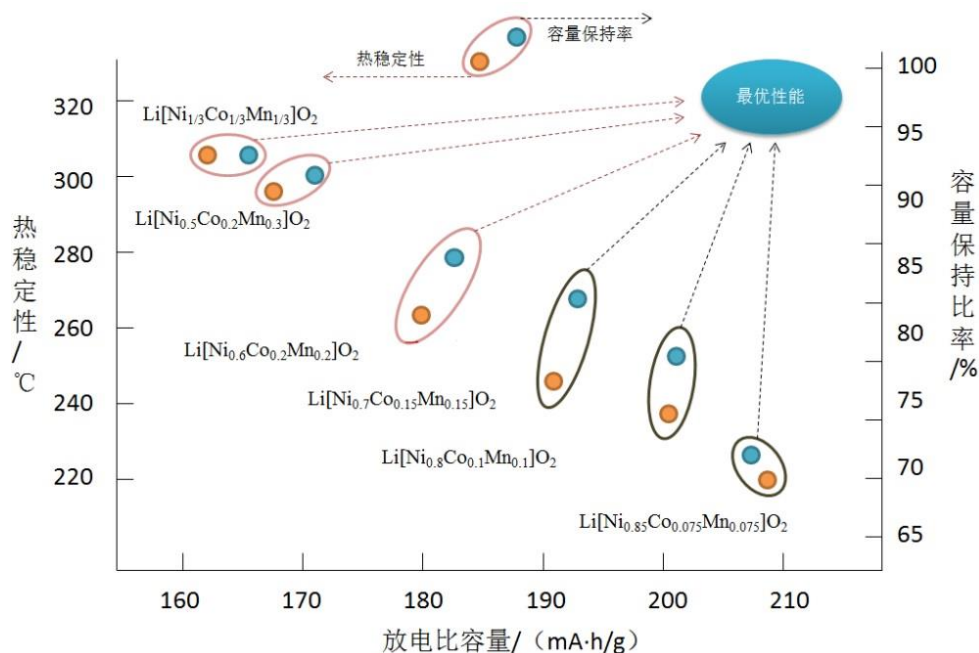
指标	钴酸锂 (LCO)	磷酸铁锂 (LFP)	锰酸锂 (LMO)	镍钴锰酸锂 (NCM)	镍钴铝酸锂 (NCA)
电压平台 (V)	3.7	3.2	3.8	3.6	3.7
比容量 (mAh/g)	150	150	120	160~190	190
振实密度 (g/cm ³)	2.8~3.0	1.0~1.4	2.2~2.4	2.0~2.3	2.0~2.4
循环寿命 (次)	500~1000	<2000	500~1000	1500~2000	1500~2000
安全性	较差	较好	好	较好	较好
环保性	差	好	好	较差	较差
工作温度 (°C) 与稳定性	-20 至 55°C, 热稳定性一般	-20 至 50°C, 热稳定性好	-20 至 55°C, 热稳定性好	-20 至 55°C, 热稳定较好	-20 至 55°C, 热稳定较好
原材料资源	贫乏	丰富	丰富	较贫乏	较贫乏
原材料成本	高	低	低	较低	较低
电池综合性能	好	较好	较好	较好	较好
优点	充放电稳定, 生产工艺简单	高安全性, 环保, 长寿命	锰资源丰富, 价格较低, 安全性好	电化学性能稳定, 循环性能好	高能量密度, 低温性能好
缺点	钴价格昂贵, 循环寿命较低	低温性能较差, 放电电压低	能量密度低, 电解质相容性差	用到一部分金属钴, 钴的价格昂贵	高温性能差, 安全性能差, 生产技术门槛高

数据来源: CNKI, 财通证券研究所

2.2 三元高镍化进程加快, 中长期产业化趋势明显

镍含量的增加可以提升三元材料比容量, 但降低了热稳定性。常规三元材料一般指 NCM111, NCM333, NCM523 等正极材料, 高镍三元正极材料是指材料中镍的摩尔分数大于 0.6 的三元材料, 常见的如 NCM622, NCM811, NCA 等。所谓高镍体系的 NCM811, 化学式为 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$, 镍、钴、锰的配比为 8:1:1。三元正极材料随着镍含量的增加, 比容量也逐渐增加, 但镍含量的增加也会带来三元材料的循环性能下降, 热稳定性减弱。

图 17: 不同组分三元材料比容量、热稳定性和容量保持率的关系



数据来源：《锂离子电池三元材料—工艺技术及生产应用》，财通证券研究所

表4：正极材料中镍、钴、锰元素的利弊

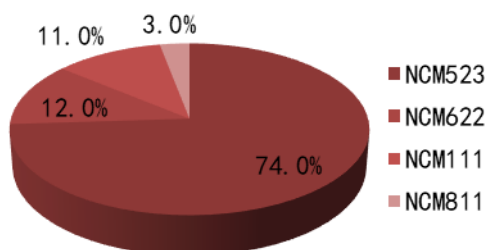
	有利	不利
镍	属于变价金属，影响电池可逆容量	Ni^{2+} 的半径与 Li^+ 相差不大，易产生锂和镍离子的混排，影响锂离子的脱嵌，从而影响电池的循环与倍率性能。
钴	稳定层状结构，减少阳离子的混排，提高导电性，便于深度放电，利于提高电池的放电倍率	钴本身有毒而且属于稀缺金属，价格昂贵，成本高
锰	稳定结构，提高电池的安全性，成本低	锰含量过高会降低电池克容量

数据来源：CNKI，财通证券研究所

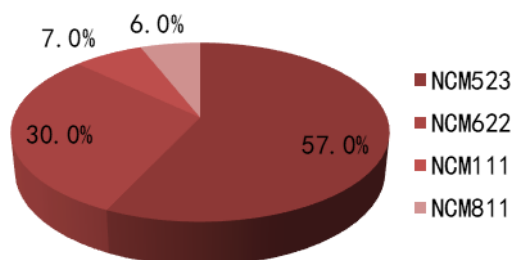
NCM523、NCM622 占据主流市场份额，高镍化进程加快。从行业趋势看，目前市场上主流的三元电池为 NCM523 和 NCM622，其中 NCM523 在 2017 年占据市场份额的 74%，2018 年市场占比被压缩至 57%。由于主流电池厂商对高能量密度电池需求增大，从 2017 年到 2018 年，NCM622 的市场占比由 12% 提升到 30%，NCM811 占比也有所提升。随着补贴的持续退坡，动力电池市场将出现分化，倒逼车企和动力电池企业的技术朝高能量密度发展，高镍化趋势明显，预计后续将会以正极材料 NCM811 及 NCA 为主流发展方向。“811 电池梦想”也将随着各家企业对高镍三元电池技术的研发突破而变成现实，NCM811 将开启大规模应用元年，动力电池格局迎来竞争性拐点。

图 18：2017 年三元正极材料占比情况

图 19：2018 年三元正极材料占比情况



数据来源：真锂研究，财通证券研究所

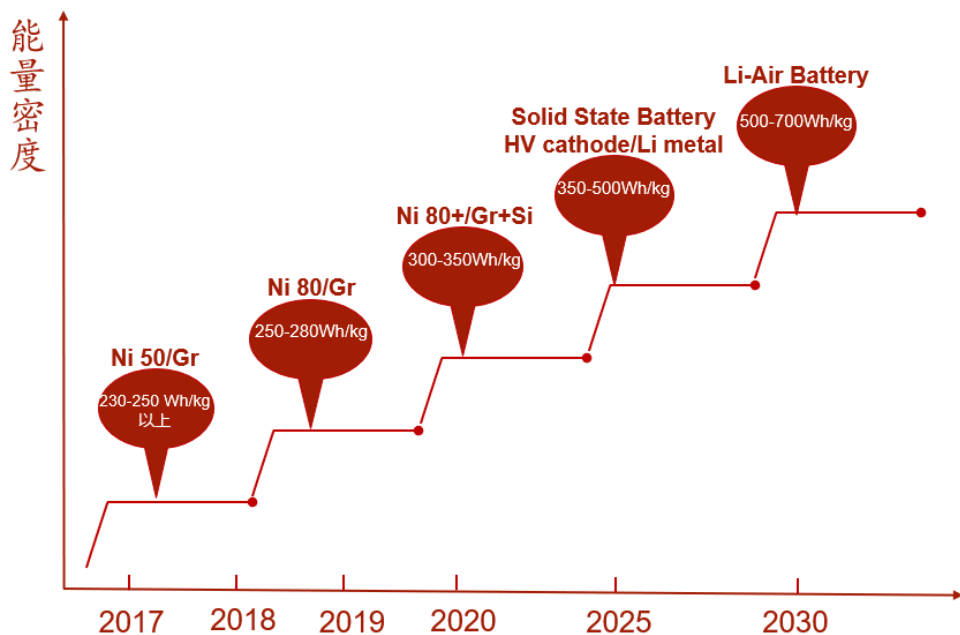


数据来源：真锂研究，财通证券研究所

高镍三元正极材料中长期产业化趋势明显。目前，磷酸铁锂正极材料在技术研究上能量密度和重要技术指标已接近应用极限。富锂锰基正极材料的技术还尚待突破，商业化进程需要解决诸如首次充放电效率低，循环过程中的容量衰减严重，倍率性能差等关键技术问题，而距离固态锂电池产业化也还有很长一段时间。随着新能源汽车逐渐向高端市场倾斜，国家补贴政策的持续退坡倒逼车企采用高比容量动力电池，高镍三元正极材料集高能量密度、较长循环寿命和较高毛利等优点于一体，逐渐成为动力电池正极材料的主流。

国内动力电池龙头企业宁德时代 2019 年将推出单体能量密度达到 280Wh/kg 以上的 NCM811 电池，并计划在 2020 年之前将电芯能量密度提升到 300Wh/kg。根据宁德时代电池能量密度发展路线图，我们预计未来至少 6 年新能源汽车将主要依托高镍正极技术路线，且高镍正极技术路线有望长期与其他高能量密度正极材料技术并存，中长期产业化趋势明显。

图 20：动力电池发展路线图



数据来源: CATL, 财通证券研究所

3、NCM811 优势尽显，厂商扩产能欲夺市场先锋

3.1 实现比能量 300Wh/kg，NCM811 地位凸显

镍钴锰三元正极材料是由镍、钴、锰 3 种过渡金属元素组成的前驱体，与锂源（如碳酸锂、氢氧化锂等）在高温下烧结而成。目前三元材料主要有 NCM111，NCM333，NCM523，NCM622，NCM811，NCA 等，NCM811 的能量密度可达到 190mAh/g，相较于当前市场主流三元 NCM523，能量密度提升 18%左右，相较于 NCM622，能量密度提升近 12%。

表 5：三元正极材料性能对比

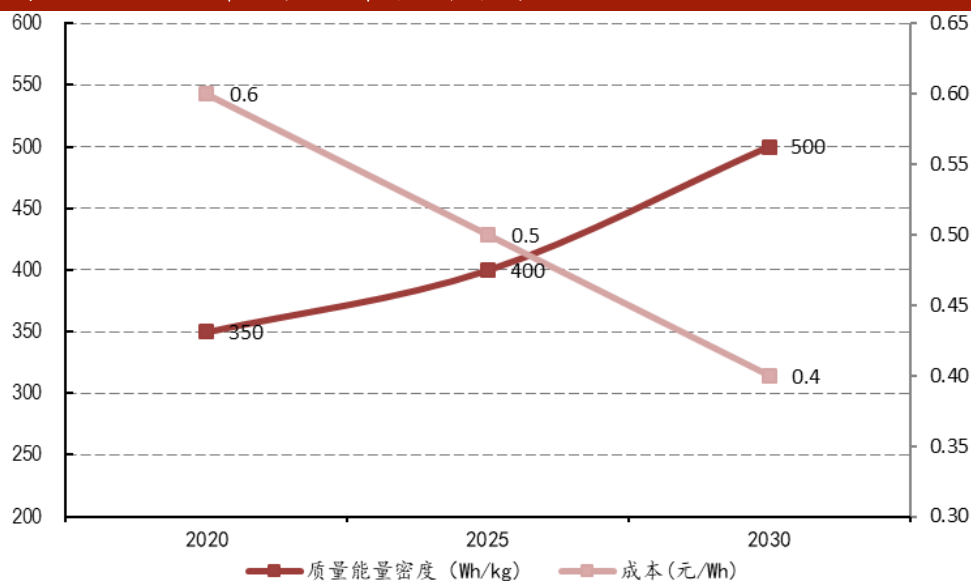
产品	NCM111	NCM333	NCM442	NCM523	NCM622	NCM811	NCA
实际能量密度 (mAh/g)	150	150	170	160	170	190	190
优点	兼具能量、倍率、循环性和安全性等优势	能量密度、循环性、安全性相对均衡	较高比容量、成本较低	较高比容量和热稳定性	加工性能好，高热量，易于在较低温度下烧结	具有高容量、价格低等优势	能量密度高
缺点	首次充放电效率较低、有阳离子混排现象、放电平台低	首次充放电效率较低、有阳离子混排现象、放电平台低	振实密度低、一次枝晶大	循环性能、倍率性能、热稳定性和自放电等之间的平衡差	循环性能较差，制备困难	烧结条件苛刻、容易吸潮	不稳定

数据来源: CNKI, 财通证券研究所

NCM811 是实现系统比能量 350Wh/kg 的材料端最佳选择。随着补贴退坡幅度加大，且新能源汽车补贴政策关联能量密度，高能量密度的高镍三元电池将是今后发展

的主要方向。根据汽车工程学会公布的《节能与新能源汽车技术路线图》，到 2020 年，动力电池单体质量能量密度达到 350Wh/kg，成本降至 0.6 元/Wh 以下；到 2025 年，动力电池单体比能量达到 400Wh/kg，成本降至 0.5 元/Wh，到 2030 年，动力电池单体比能量达到 500Wh/kg，成本降至 0.4 元/Wh。目前磷酸铁锂受到材料自身性能和技术限制，电芯的能量密度无法达到 2020 年 300Wh/kg 甚至 350Wh/kg 的要求。目前市场上主流的三元 523 材料电池能量密度可以达到 160-200Wh/kg，三元 622 材料可以达到 220-230Wh/kg，而 NCM811 能量密度可达到 280 Wh/kg 以上，若要实现 2020 年的目标，正极材料端选择高能量密度的 NCM811 技术路线是大多数车企的最佳选择。

图 21：2020-2030 年动力电池单体技术路线

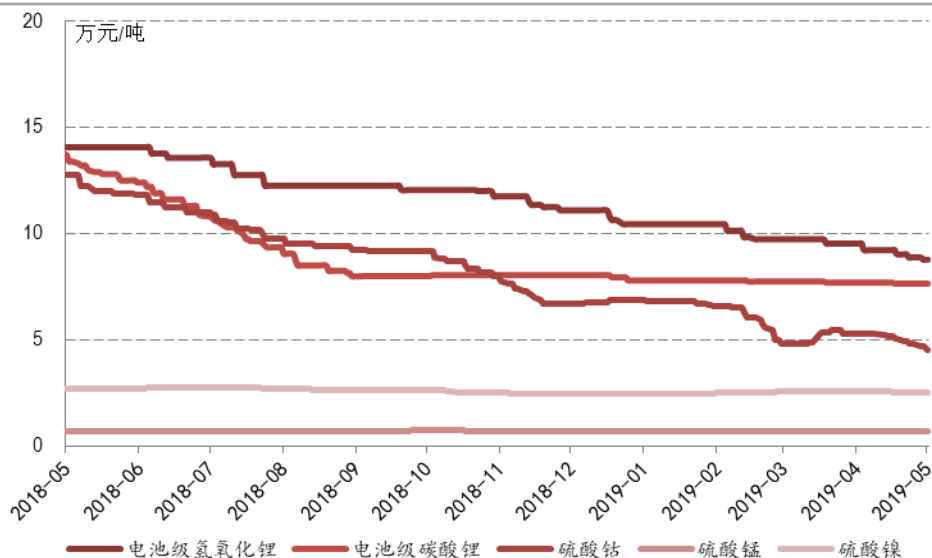


数据来源：中国汽车工程学会，财通证券研究所

3.2 增镍降钴，NCM811 成本优势明显

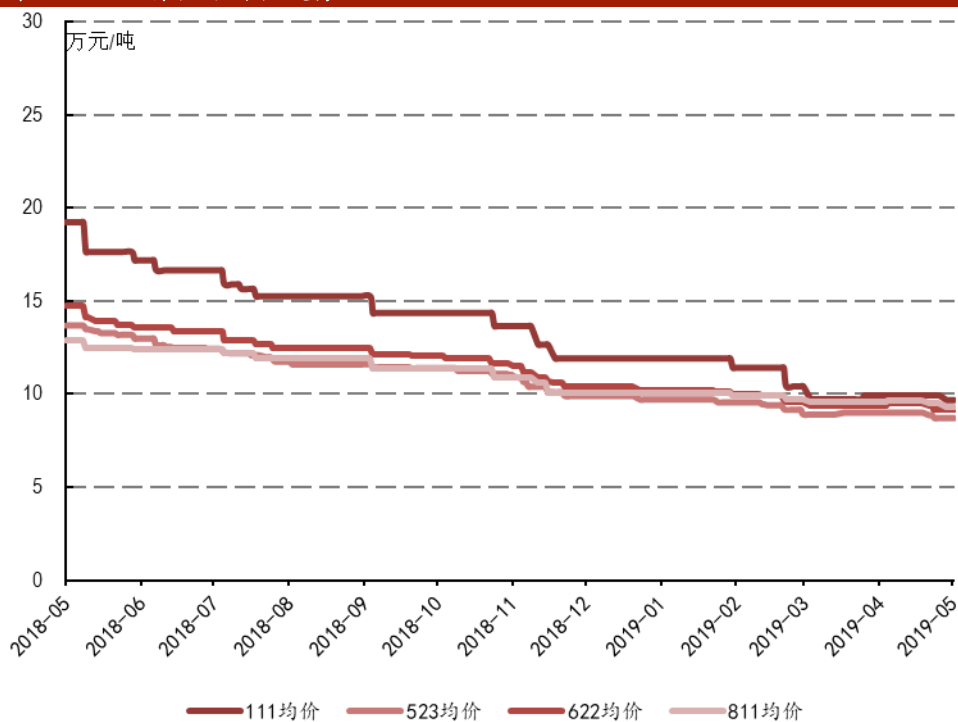
2018 年以来，电池级碳酸锂、电池级氢氧化锂、硫酸钴等三元正极原材料的价格呈下行趋势，硫酸镍和硫酸锰价格保持平稳，811 前驱体价格也处低位。目前 811 前驱体价格在 9.3 万元/吨左右，622 前驱体均价 9.2 万元/吨左右，523 前驱体均价 8.7 万元/吨左右，111 前驱体均价 9.7 万元/吨左右。三元正极材料 811 均价在 19.5 万元/吨左右，523 和 622 均价在 17 和 15 万元/吨，我们认为短期内造成 811 价格稍高于主流的三元材料 523 和 622，一是由于 NCM811 量产厂家数量较少，工艺技术的成熟度不高；二是高镍三元材料还未大范围进入各大电池厂商和车企，使得厂商前期资金大量投入而回报率偏低。预计短期 811 价格仍处于高位，长期 NCM811 规模化生产带来成本下降，售价也会逐步回落。

图 22：三元正极原材料价格走势



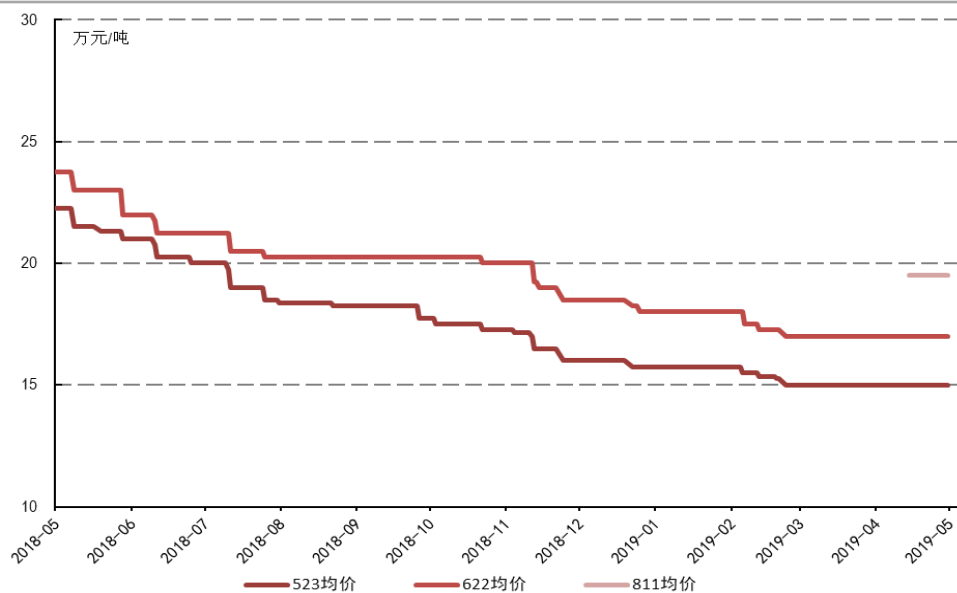
数据来源：中华商务网，财通证券研究所

图 23: 三元前驱体价格走势



数据来源：中华商务网，财通证券研究所

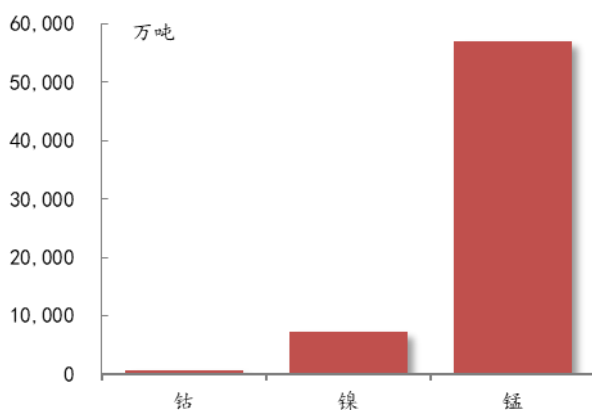
图 24: 三元正极材料价格走势



数据来源：中华商务网，财通证券研究所

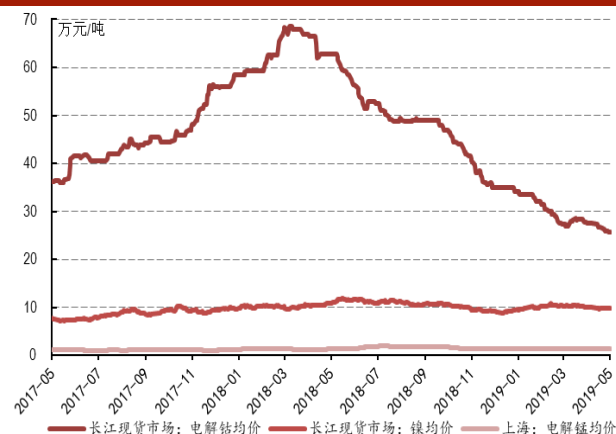
已探明钴储量少、钴价高，增镍降钴是降本必经之路。根据数据统计，目前已探明的地壳钴金属储量只有 710 万吨左右，年产量仅为 12 万吨左右，因此难以满足高速发展的新能源汽车对锂电池供应的需求。此外，钴价波动明显，2018 年 4 月份最高达到 60 万元/吨以上，镍的价格始终维持在 10 万元/吨左右，而锰的价格更低。因此降低钴含量，提升镍和锰元素的比例，高镍化是降本提质的必经之路。

图 25：镍、钴、锰储量



数据来源：SMM，财通证券研究所

图 26：近两年钴、镍和锰价格走势



数据来源：中华商务网，财通证券研究所

我们做以下测算，NCM811 电池正极材料的镍钴锰比例为 8: 1: 1，其中镍的比例达到了 8 成，NCM811 相比 NCM523 的钴含量由 12.2% 降至 6.1%，折算到动力电池每 kWh 用钴量从 0.22kg 降至 0.09kg，降幅达 59%。根据目前钴单价 27.75 万元/吨折算，单位 kWh 的 NCM811 所需 Co 成本为 24.98 元，NCM622 每 kWh 所需 Co 成本

为 58.27 元，NCM523 每 kWh 所需 Co 成本为 61.05 元，当钴价越高时，NCM811 的材料成本优势将越明显。而且当采用高镍正极材料后，携带相同容量的电池，电池个数和重量也将下降，对应隔膜、电解液、铜箔等成本也将有所下降。在钴价压力和成本优势双重驱动下，三元电池企业或将加快从 NCM523/622 向 NCM811 迈进。

表6：动力电池每kWh三元正极所用钴金属成本测算

	NCM523	NCM622	NCM811
比容量 (mAh/g)	160	170	190
Co含量占比	12.20%	12.20%	6.10%
正极材料用Co量 (kg/kWh)	0.22	0.21	0.09
Co单价 (万元/吨)	27.75	27.75	27.75
所需Co成本(元/kWh)	61.05	58.27	24.98

数据来源：中华商务网，财通证券研究所

目前在设备和工艺上各个厂家有所差异，生产三元材料的投料量也有所不同，结合目前原材料的售价，我们根据生产每吨正极所需要的原材料进行理论用量和成本分析，结合目前行业和相关厂家的数据和资料，我们做出以下假设：

- 1、原材料理论用量根据三元材料化学式计算得出；
- 2、厂家自产前驱体生产三元正极材料；
- 3、将三元材料的成本构成分为原材料成本、前驱体加工成本、正极材料加工成本，售价拆分时在三元材料成本的基础上加上前驱体加工毛利和正极材料加工毛利；
- 4、表中上游原材料价格全部为中华商务网 2019 年 5 月 23 日数据。

表7：NCM523 和 NCM811 每吨正极材料需要的原材料成本构成

原材料	价格 (万元/吨)	NCM523 用量 (吨)	NCM523 成本 (万元)	NCM811 用量 (吨)	NCM811 成本 (万元)
硫酸镍	2.50	1.36	3.40	2.16	5.40
硫酸钴	4.80	0.58	2.79	0.29	1.39
硫酸锰	0.68	0.53	0.36	0.17	0.12
碳酸锂 (电池级)	7.65	0.38	2.93	-	-
氢氧化锂 (电池级)	9.90	-	-	0.43	4.27
氢氧化钠	0.09	0.21	0.02	0.33	0.03
液氨	0.34	0.04	0.01	0.04	0.01
成本合计	-	-	9.51	-	11.22

数据来源：中华商务网，财通证券研究所

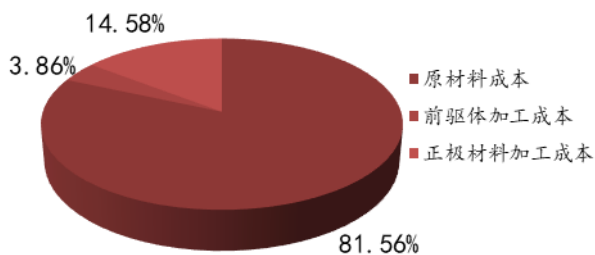
表 8：NCM523 和 NCM811 正极材料成本拆分

	NCM523		NCM811	
	成本	成本占比	成本	成本占比
单吨原料成本/万元	9.51	81.56%	11.22	79.57%
单吨前驱体加工成本/万元	0.45	3.86%	0.48	3.40%
单吨正极加工成本/万元	1.70	14.58%	2.40	17.02%
单吨前驱体利润/万元	0.85		1.12	
单吨正极加工利润/万元	1.15		3.00	
总成本/万元	11.66		14.10	
单吨售价（含税）/万元	15.00		19.50	
毛利率	22.27%		27.69%	

数据来源：财通证券研究所

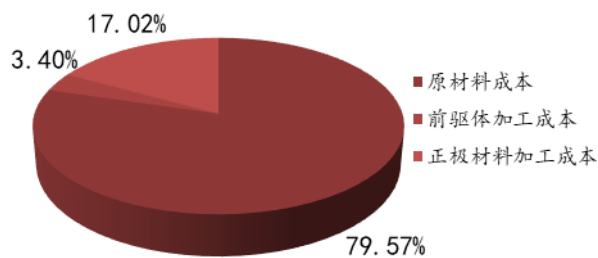
NCM811 原材料成本占比大。在整个前驱体和正极材料制备过程中，单吨正极材料生产过程的原材料成本占总成本的比重最大，NCM523 和 NCM811 的原材料成本分别达到 81.56%和 79.57%，而从售价来看，NCM811 的售价高于 NCM523，主要原因一是高镍材料生产环境要求较高，需要纯氧烧结，单吨耗氧量在 4 吨以上，氧气成本占比居高，NCM523 煅烧只需要空气气氛；二是高镍三元正极耗电量高于普通正极材料，三是由设备要求造成的能耗成本过高等，由此造成加工费偏高。根据我们测算，在厂家自产前驱体的情况下，NCM523 的毛利率达 22.27%，NCM811 的毛利率达 27.69%，NCM811 的毛利率高于 NCM523 近 5.4 个百分点。

图 27：NCM523 成本拆分



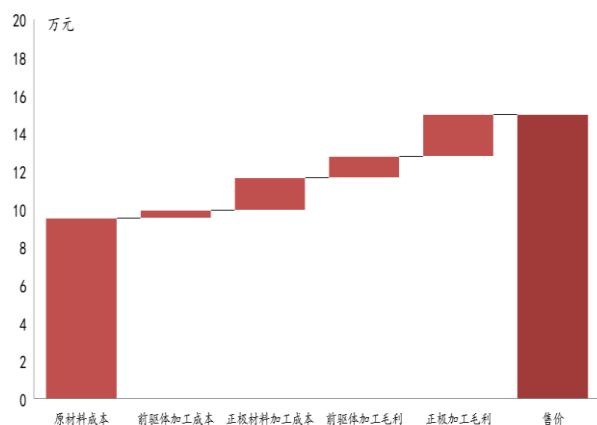
数据来源：财通证券研究所

图 28：NCM811 成本拆分



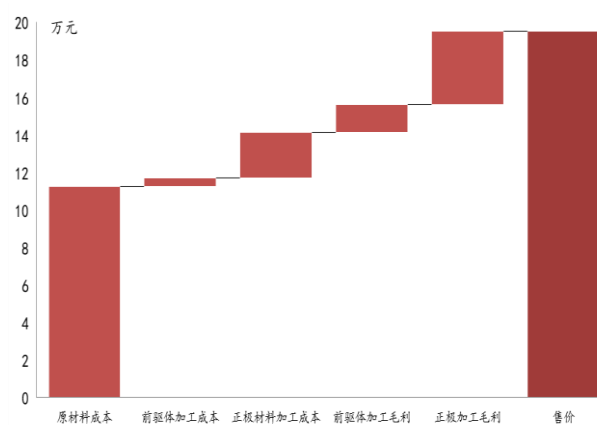
数据来源：财通证券研究所

图 29: NCM523 售价拆分



数据来源：财通证券研究所

图 30: NCM811 售价拆分



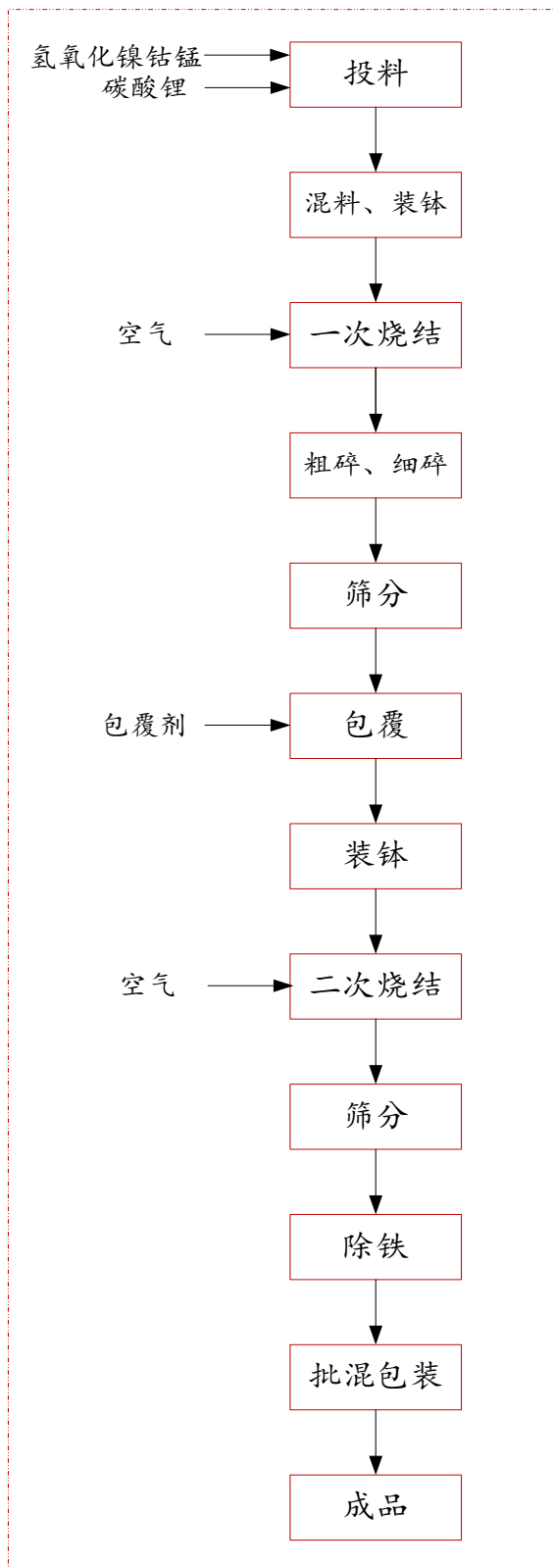
数据来源：财通证券研究所

3.3 NCM811 技术门槛偏高，多重方案助力解决安全性问题

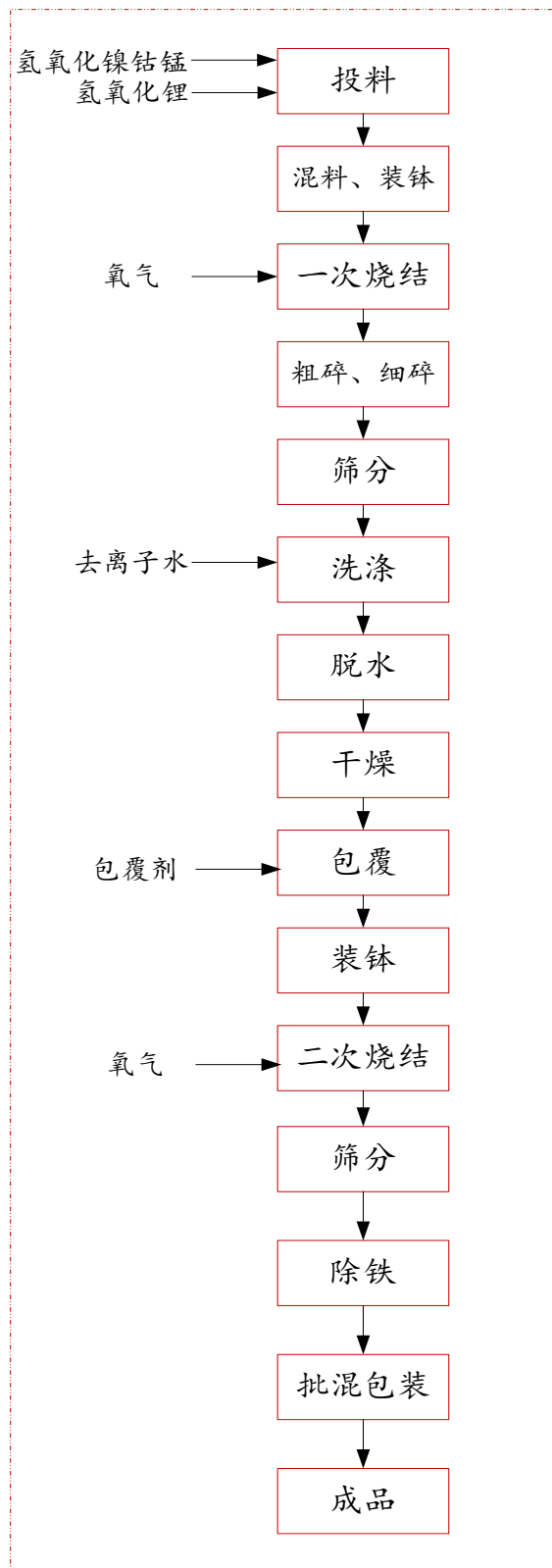
NCM811 技术门槛偏高。在原材料方面，常规三元正极材料由于碳酸锂成本普遍低于氢氧化锂，大部分厂商均采用碳酸锂作为锂源材料。高镍三元材料由于 Ni^{3+} 在高温情况下容易发生歧化反应，烧结温度一般低于 $800^{\circ}C$ ，因此采用低熔点的氢氧化锂；在工艺和设备方面，高镍三元材料尤其容易产生金属离子混排问题，需要在纯氧环境中生产，因此高镍产品的烧结需要氧气炉，而常规三元只需使用空气炉，同时高镍材料制备对烧结窑炉密封性和车间环境（水分、温度）的要求都比较高。但目前国内的生产设备还无法完全满足高镍三元材料的制备要求。若后期核心设备国产化提速，掌握核心生产工艺与技术的高镍生产企业会优先受益。

图 31: 高镍正极和普通正极材料生产工艺对比

普通正极材料



高镍正极材料



数据来源：容百科技招股书，财通证券研究所

表 9：普通三元和高镍三元工艺和设备的对比

流程类别	流程划分	流程细分	材料/细分环节	高镍三元	普通三元
生产工艺	前道	混合工艺	锂源	氢氧化锂	碳酸锂
			前驱体	制备困难	制备容易
		装钵工艺	匣钵装料量	装料量小	装料量大
	煅烧	煅烧工艺	煅烧时间	时间长,或需多次煅烧	时间短
			煅烧温度	温度低	温度高
			煅烧氛围	纯氧	空气
	后道	粉碎工艺	硬度	硬度小	硬度大
		水洗工艺	水洗	一般使用	可选
		包覆工艺	有机/无机	要求较高,一般均使用	可选,要求低
		喷雾造粒/机械加工	喷雾/机械	根据客户要求选择	一般不使用
		包装工艺	包装	需抽真空或充氮气包装	无特殊要求
生产设备	前道	混合设备	设备种类	高速混合机	部分使用球磨机
			密封性	密封控湿	无特殊要求
			自动化要求	自动化要求高	自动化要求低
			耐腐蚀性	耐腐蚀性要求高	耐腐蚀性要求低
			装料抽真空	抽真空	无需抽真空
		匣钵	刚玉含量	高	低
			耐腐蚀性	强	弱
			缺口	需特殊设计	无需特殊设计
	煅烧	窑炉	价格	较贵	便宜
			耐腐蚀性	耐碱耐氧气腐蚀	耐碱腐蚀
			密封性	密封性要求高	密封性要求低
	其他	其他设备	温控精度	高	低
			密封性	要求高	无特殊要求
			湿度	10%以下	无特殊要

数据来源:真锂研究,财通证券研究所

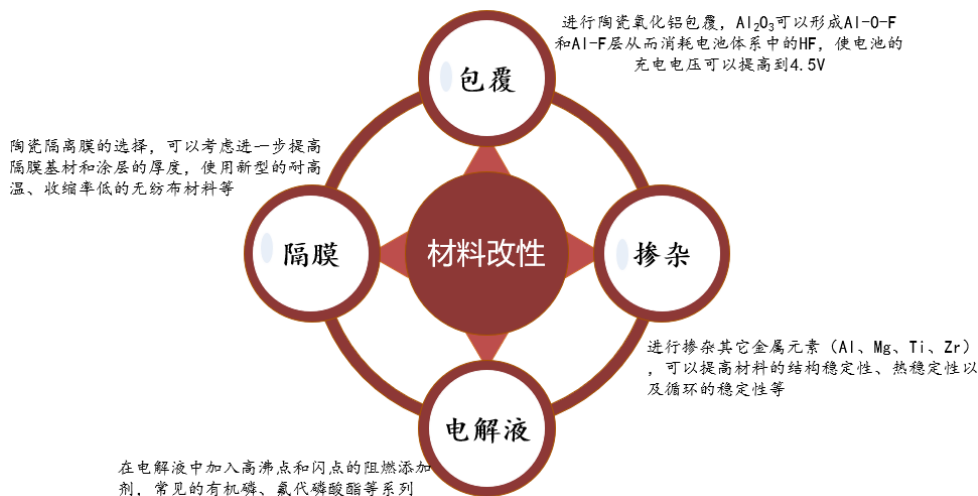
高镍三元正极材料由于镍含量的增加导致材料的循环和倍率性能都不尽人意,目前存在的主要问题包括:

- ① 高镍三元材料在合成过程中部分 Ni^{2+} 占据 Li^+ 位, 形成 Li^+ 、 Ni^{2+} 混排;
- ② 热稳定较差, 在 4.3V 充电状态下, NCM111 分解峰值温度为 $306^{\circ}C$, NCM523 为 $290^{\circ}C$, 而 NCM811 仅为 $232^{\circ}C$, 同时伴随着放热量的急剧增加;
- ③ 表层结构不稳定, 表层出现过度脱锂导致高镍三元材料的层状结构向尖晶石结构、惰性岩盐结构转变;
- ④ 二次粒子中的应变与微裂纹;
- ⑤ 过高的表面碱含量, NCM111 的 pH 为 8-9, 而 NCM811/NCA 的 pH 则高达 11-12。

改善高镍三元材料的综合电化学性能主要围绕包覆、掺杂、电解液和隔膜等方面

展开改性研究。

图 32: NCM 正极材料改性方法



数据来源: 真锂研究, 财通证券研究所

多重方案解决 811 安全问题。镍的含量虽然会使电池容量增加, 但是热稳定性的下降将直接影响到电芯的安全性。随着 811 技术研发进程的加速, 国内企业相继提出解决 NCM811 安全问题方案, 并实现量产运用到相应的车型上。以宁德时代为例, 公司从电芯环节通过机械设计和化学设计来应对安全和热失控问题, 而模组环节采用多个温度传感器实时监控, 电池包环节运用业界首创阻燃技术进一步解决 NCM811 带来的安全问题。目前, 宁德时代 NCM811 电池已经实现量产, 蔚来 ES6 和合众 U 等车型预计将在 2019 年下半年上市并采用该款 811 电池。

图 33: 宁德时代 NCM811 多重安全设计方案



数据来源: CATL, 锂电网, 财通证券研究所

国内 NCA 研发进程缓慢, 主要技术被国外垄断。对于正极材料 NCA, 国外主流

电池企业更加推崇并且能成熟应用，相比之下，国内产业化进度缓慢。一方面，NCA 比 811 的生产条件更加苛刻，对环境敏感，电池生产难度大，投入成本过高；另一方面，由于 NCA 在高温下容易发生崩塌导致热失控，单体容易胀气，安全性更加难以控制，目前各大电池车企持谨慎态度，在国内市场上应用程度较小。此外，NCA 在圆柱电池领域应用相对成熟，大多数方形或软包电池企业的 NCA 材料应用仍处于研发阶段，短期内 NCA 电池很难夺得高镍市场较大份额。据 SMM 调研，我国目前实现 NCA 量产的企业主要包括天津巴莫、贝特瑞、长远理科等，能量产高镍 NCM811 的企业主要包括容百科技、天津巴莫、当升科技、湖南杉杉等。

表10： NCM811和NCA材料性能对比

	811	NCA
镍钴用量/含量	Ni%=80%，Co%=10%	Ni%=85%，Co%=10%
理论容量/实际容量	275/190mAh/g	279/190mAh/g
电压平台	3.8V	3.7V
循环寿命	800-1600 周	<600 周
压实密度	3.4-3.6g/cm ³	3.4-3.6g/cm ³
热稳定性	差	差
安全性	差，比 NCA 略优	差，劣于 811
适合封装形式	圆柱、方形	圆柱
成本	略低	略高
生产难度	略低	略高
使用难度	略低	略高
应用情况	中、韩（CATL、比克等）	日（松下、特斯拉）

数据来源：CNKI，财通证券研究所

表11： NCM811和NCA量产部分重点企业

NCM811	NCA
当升科技	天津巴莫
天津巴莫	贝特瑞
宁波容百	长远理科
湖南杉杉	

数据来源：SMM，财通证券研究所

3.4 NCM811 导入高端乘用车，消除“里程焦虑”迎市场大需求

多款搭载 NCM811 电池的车型面世。NCM811 的导入，使得各款车型能量密度均超过 160Wh/kg，续航里程基本都在 500km 以上。吉利几何 A 的系统能量密度甚至达到了 182.44 Wh/kg，高于行业平均水平 30%，高镍 NCM811 车型的出现有望破解消

消费者对电动汽车里程的焦虑。

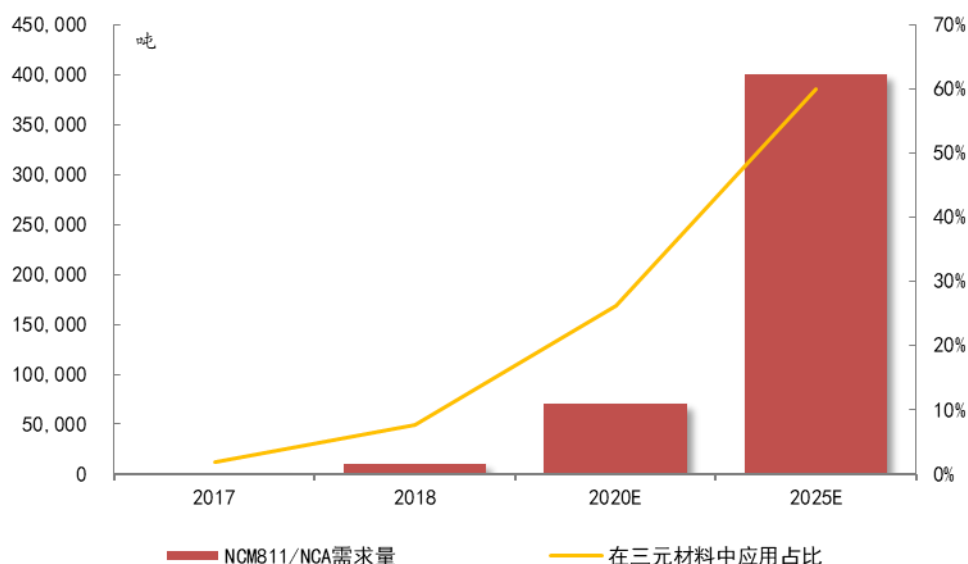
表12: 纯电动车型搭载NCM811电池车型一览

车型	电池厂商	系统能量密度 (Wh/kg)	续航里程 (km)
蔚来ES6	宁德时代	170 Wh/kg	510 km
华晨宝马X1	宁德时代	电池能量密度高达280Wh/kg	—
吉利几何A	宁德时代	182.44	410km和500km
全新帝豪EV	宁德时代	182.44	500km
广汽新能源Aion S	宁德时代	170	510
合众U	宁德时代	180	最大660
小鹏P7	比克	21700-4.8Ah高能芯圆柱电池	600km
金康SERES SF5	比克	160	500+
江淮 iEV7S	比克	18650圆柱811电芯	—
韩国现代Kona EV	LG 化学	—	—

数据来源: 财通证券研究所

高镍三元需求旺盛。根据 GGII 数据, 2018 年正极材料中, 高镍三元 NCM811/NCA 需求量达 10500 吨, 在三元材料中占比达 7.68%, 预计 2020 年高镍 NCM811/NCA 三元材料市场的应用占比有望达到 26.29%, 对应的需求量 7 万吨, 到 2025 年应用占比有望超过 60%, 对应的需求量则接近 40 万吨。

图34: 2025年811/NCA在三元中渗透率将达60%以上

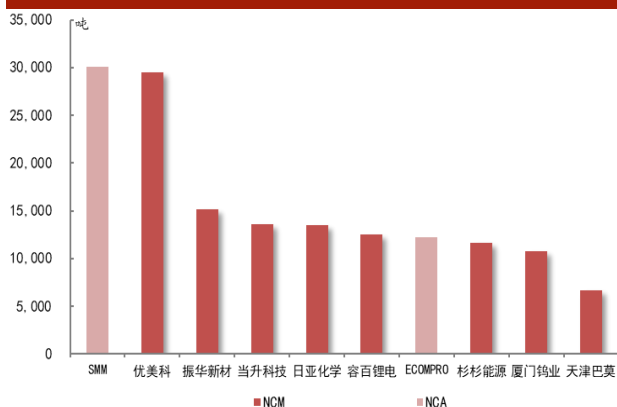


数据来源: GGII, 财通证券研究所

3.5 厂商积极布局 NCM811, 抢占电动市场群雄竞逐

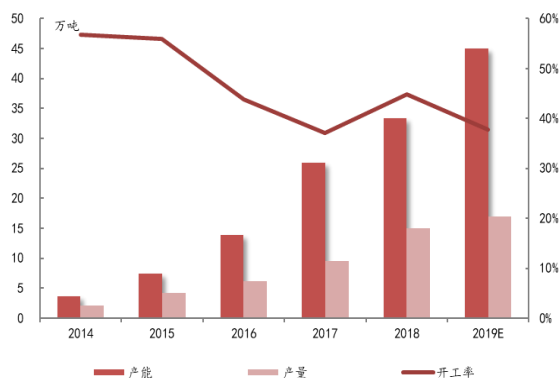
国内三元 NCM 产量逐年增多。2018 年全球三元正极材料企业产量排名第一的为 SMM, 主要产品为 NCA, 产量达到 30000 吨, 其次是优美科, 主要产品为三元 NCM, 产量近 30000 吨。国内材料厂家在全球 TOP10 中无一生产 NCA 材料, 主要集中在 NCM。2014 年到 2018 年, 国内三元正极产能和产量迅速提升, 产能从 3.7 万吨增加到 33.4 万吨。2018 年我国 NCM 较 2017 年增长 7.5 万吨, 增量主要来自振华、杉杉、当升、厦钨等企业。受益于新能源汽车市场的需求带动, 动力电池厂商纷纷建厂投产, 三元正极材料产量呈现逐年递增的趋势。根据真锂研究数据, 预计 2019 年三元正极产能达到 45 万吨, 产量达到 17 万吨。

图 35: 2018 年全球主要企业三元产量分布



数据来源: 真锂研究, 财通证券研究所

图 36: 国内三元正极材料产能和产量

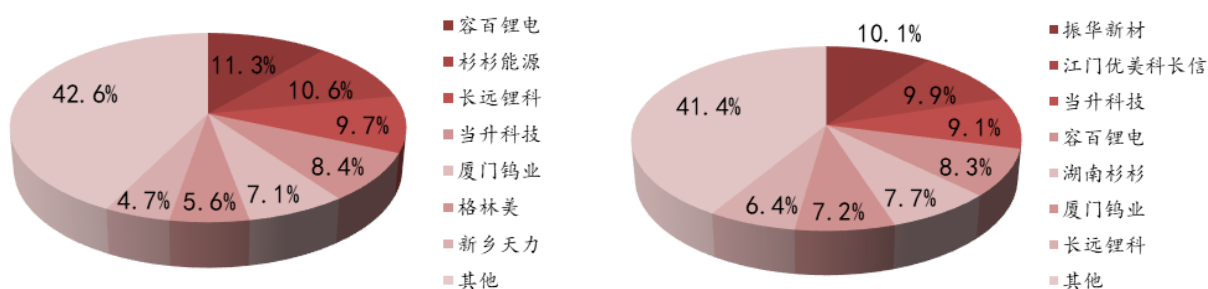


数据来源: 真锂研究, 财通证券研究所

目前三元正极材料行业集中度低。2017 年我国三元正极材料 CR3 为 31.6%, CR5 近 47.1%, 2018 年 CR3 为 29.1%, CR5 为 45.1%, 排名前三的厂商市占率相差较小。三元正极材料行业集中度较低, 行业格局较为分散, 主要原因在于: 一是普通三元技术壁垒低, 新进入者较多; 二是国家政策的导向, 高能量密度的三元材料能让新能源车提升续航, 下游厂商进而获得更多补贴; 三是下游需求市场的打开, 电池厂商和材料厂商竞相布局三元正极材料, 产业链各大厂商竞争异常激烈。我们认为, 未来正极材料分散的竞争格局将会重组, 具有高镍三元技术优势的厂商将会占据市场前排席位, 行业龙头优势愈发明显。

图 37: 2017 年三元正极企业市占率

图 38: 2018 年三元正极企业市占率



数据来源：真锂研究，财通证券研究所

数据来源：真锂研究，财通证券研究所

国内外厂商积极布局 NCM811，抢占市场份额。当前，整个动力电池行业正处于剧烈的变革时期。无论是政策导向、市场需求，还是技术演进方向，三元材料高镍化已成为动力锂电池材料发展的必然趋势。在补贴退坡和国际竞争加剧的大背景下，国内外企业正在向高镍三元领域积极布局。随着新增产能释放，现有市场竞争格局很有可能被打破，未来竞争将更加激烈。国内企业如当升科技、杉杉能源、宁波容百等已先后量产高镍三元正极材料，高镍 NCM811 材料在动力电池市场的应用逐渐起量。随着各大正极厂商的加速布局，预计近两年将会有更多正极材料企业量产高镍 NCM811 三元材料，厂商产能释放叠加下游市场需求提升，高镍三元的替代进程将会加速推进。

表13：国内主要厂商NCM811动力电池布局进展

企业名称	NCM811布局进展
比亚迪	NCM811动力电池研发取得重大进展，预计2019年下半年开始应用，2020年产能超过50GWh
力神	计划到2022年，乘用车电芯比能量将达到350Wh/kg
国轩高科	三元811软包电芯能量密度到达302 Wh/kg，目前已开始建设相关产品中试线，计划2019年开始建设产线，三元811软包电池预计2020年实现量产，2020年规划产能超过30GWh。
捷威动力	2019年年底量产NCM811电池，能量密度270Wh/kg，2020年能量密度达到300Wh/kg
远景AESC	预计2019年全面实现量产三元811软包锂电池
塔菲尔	预计2019年四季度提供NCM811产品，2020年推出NCM811+硅碳负极产品，能量密度300Wh/kg
天劲股份	将于2019年年底推出60Ah的VDA尺寸的NCM811产品，单体能量密度达280Wh/kg
容百科技	2016年-2018年第一代、第二代最多500吨/月 2019年第三代做到1000吨/月
当升科技	2017年投产4000吨动力NCM811/NCA 2019年-2020年投产18000吨高镍正极材料项目
杉杉能源	2017年底宁乡基地高镍NCM811产线投产，月度产能在100吨 2018年湖南杉杉宁夏石嘴山基地7200吨三元622/811材料投产 2019年对外公开拟投资15.8亿建设锂离子电池高镍正极材料项目，设计综合产能28800吨/年
天津巴莫	已向国际大客户批量供货高镍系（NCM811）材料

年产5000吨镍钴锰三元正极材料项目，第一条生产线已量产；第二条生产线丰元锂电主体设备已经安装完成
 NCM811生产线基础设施已经完成，预计2019年上半年可量产供货

数据来源：中国电池联盟，财通证券研究所

表14：国外主要企业高镍动力电池布局进展

企业名称	高镍布局进展
LG化学	2018年，LG化学实现NCM811电池小批量生产 2020年将推出第三代动力电池，单体电芯能量密度目标为270-280Wh/kg
三星SDI	已量产第3代动力电池，单体能量密度达210-230wh/kg 预计2021-2022年量产第4代电池，单体能量密度达270-280 wh/kg。 2023年量产第5代电池，单体能量密度达300wh/kg。
SKI	2018年8月份开始批量生产用于电动汽车的NCM811电池 匈牙利新工厂将于2021年完工，2022年量产811电池
松下	圆柱形动力电池主要为NCA+硅碳负极的化学体系NCA材料18650电池最高单体能量密度达到250Wh/kg 特斯拉Model 3使用21700圆柱形电池，单体能量密度可达340Wh/kg。

数据来源：Energy Trend，财通证券研究所

4、投资建议

国内新能源汽车销量高速增长，动力电池高景气持续。在国内补贴新政的指引下，动力电池产业链降本增效压力加大，三元动力电池迅速抢占市场份额，带动高镍正极材料快速增长。预计未来较长时间高镍正极材料将成为各大车企竞相角逐的方向，市场空间巨大。

我们看好的投资方向：高镍工艺技术难度大，设备要求高，且正极材料的开发周期偏长，目前 NCM811 正极材料正处于新品红利期，只有容百锂电、当升科技等少数企业可以实现量产。此外，各大厂商纷纷布局高镍正极材料，随着高镍材料的市场逐步打开，未来优先掌握高镍正极生产核心技术且具有产能优势的企业有望享受行业发展红利。**建议关注：容百科技 (A19004.SH)、当升科技 (300073.SZ)、杉杉股份 (600884.SH)。**

5、重点关注公司

5.1 容百科技

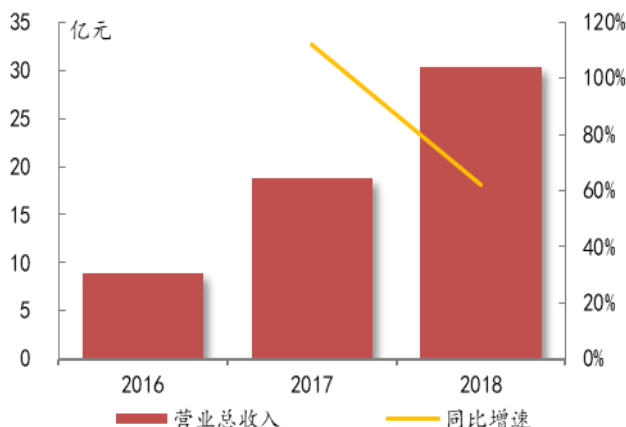
(1) 公司基本情况

宁波容百新能源科技股份有限公司（简称“容百科技”）是由北京容百投资控股有限公司控股的高科技新能源材料企业，具有三元正极材料及其前驱体的一体化研发和制造能力。公司产品包括 NCM523、NCM622、NCM811，目前其动力型 NCM811 体系产能为 600 吨/月。

公司 2015 年实现单晶高电压 NCM523 材料大规模量产，2016 年推出应用于圆柱动力电池的第一代 811 产品，2017 年率先实现了 NCM811 和单晶高电压 NCM622 产品的大规模量产，2018 年末实现了高镍 NCA 及单晶高电压 NCM811 产品小规模量产。

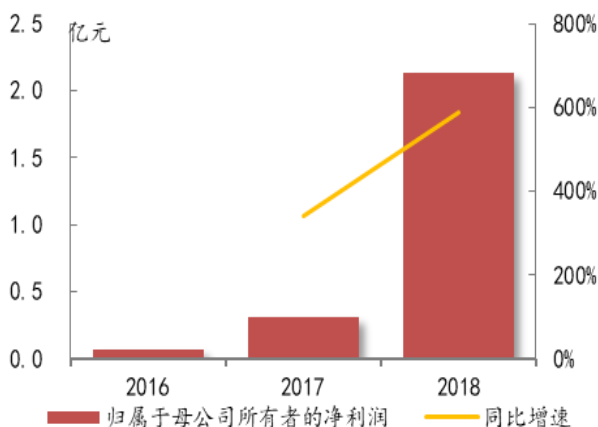
从公司业绩来看，公司 2017 年度和 2018 年度分别实现营业收入 18.8 亿元和 30.4 亿元，同比增幅分别为 112.3%和 61.8%；归母净利润 2017 年和 2018 年分别达到 0.31 亿元和 2.13 亿元，同比增长分别为 342.9%和 587.1%。

图 39：营业总收入及同比增速



数据来源：Wind，财通证券研究所

图 40：归母净利润及同比增速



数据来源：Wind，财通证券研究所

(2) 公司竞争优势

● 客户资源优势

目前，公司的主要客户包括宁德时代、比亚迪、LG 化学、三星 SDI、天津力神、亿纬锂能、孚能科技、捷威动力、比克动力等国内外知名大型动力锂电池厂商，产品应用于客户前沿的高能量密度电池中。

● 核心技术优势

2016 年公司率先突破并掌握了高镍三元正极材料的关键工艺技术，2017 年成为国内首家实现高镍 NCM811 大规模量产的正极材料企业，并在全球范围内率先将高镍 NCM811 产品应用于新能源汽车动力电池。目前，公司已推出第三代高镍 NCM811 产品，NCM811 产品技术与生产规模均处于全球领先地位。

● 产业链布局优势

公司继续遵循打造高性能产品的差异化发展路径，推动超高镍正极材料、固态锂电池正极材料、钠离子电池正极材料等创新产品的量产，同时，公司还将继续布局废旧动力电池回收业务，形成动力电池循环利用的完整闭环。公司目前具有“Ni、Co、Mn 金属回收技术”、“Li₂CO₃ 回收技术”等废旧材料回收再利用核心技术，综合回收率高，处于行业领先水平。

● 装备能力优势

公司作为国内首家量产 NCM811 的正极材料企业，自主设计建造产线，2017 年率先建成国内第一条全自动化高镍正极材料生产线并实现量产与销售。

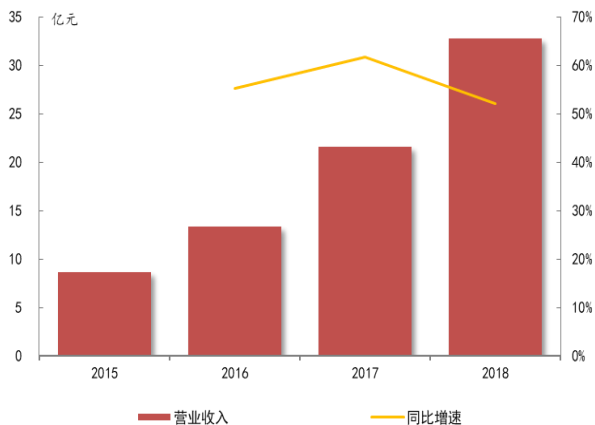
5.2 当升科技

(1) 公司基本情况

公司是一家新能源材料研发和生产的北京市高新技术企业，是国内锂电正极材料的龙头企业，主要从事钴酸锂、多元材料及锰酸锂等小型锂电、动力锂电正极材料的研发、生产和销售。公司在湿法和火法两项技术方面的集成创新能力使得公司成为国内外少数几家能快速推出系列化多元材料的公司之一，部分锂电正极材料产品的质量达到了国际先进水平。公司是国内率先出口锂电正极材料的供应商，在国际前 6 大锂电巨头中拥有 5 家客户，包括三星 SDI、LG 化学、三洋能源、深圳比克和比亚迪等。此外，在国内电子陶瓷业，氧化钴、氧化铋的市场份额连续多年处于领先地位。

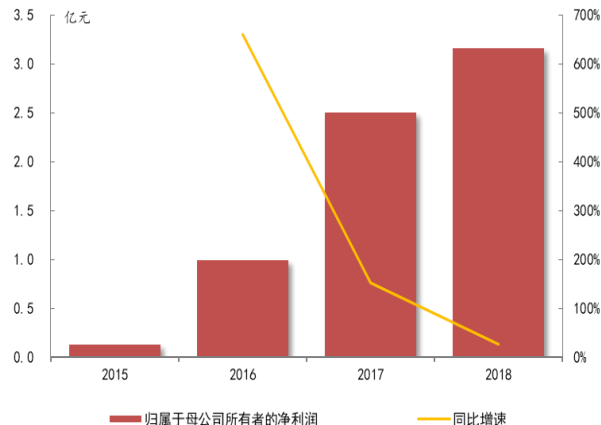
从公司业绩来看，公司 2017 年度和 2018 年度分别实现营业收入 21.6 亿元和 32.8 亿元，同比增幅分别为 61.6%和 52.0%；归母净利润 2017 年和 2018 年分别达到 2.5 亿元和 3.2 亿元，同比增长分别为 152.5%和 26.4%。

图 41：营业总收入及同比增速



数据来源：Wind，财通证券研究所

图 42：归母净利润及同比增速



数据来源：Wind，财通证券研究所

(2) 公司竞争优势

● 高镍正极产品优势

公司加快高镍多元材料新品开发，目前已经形成了高容量、高压实、高电压、单晶形貌且性能稳定的多系列高镍产品体系。2017 年公司成功推出高镍动力 NCM811 和 NCA 正极材料产品，其中 NCM811 已实现量产，多项性能指标优于市场同类产品，受到客户高度评价。动力 NCA 材料完成中试工艺定型，容量和循

环保持率具有明显优势。

● 研发投入与技术优势

公司积极关注并投入下一代锂电正极材料的研发工作，组织专门团队加大固态锂电材料和富锂锰基材料的开发。当升科技与国内科研机构就上述前瞻性材料的开发建立创新联合体，同时为欧美以及国内等多个具有固态锂电领先技术的国际知名公司和科研机构进行配套开发。目前已完成对国内外多个客户送样，产品性能获得广泛认可，后续将继续开展合作开发，推动科研成果高效产业化。

● 整合上下游资源优势

公司积极谋求资源端拓展，通过与产业链资源端战略合作，实现优势互补，形成供应链竞争优势。在电池材料回收方面，公司表示未来锂电材料所需的部分原材料将从废旧电池中回收获取。储能锂电领域，公司加大与三星 SDI、LG 化学等国际储能大客户的战略合作。

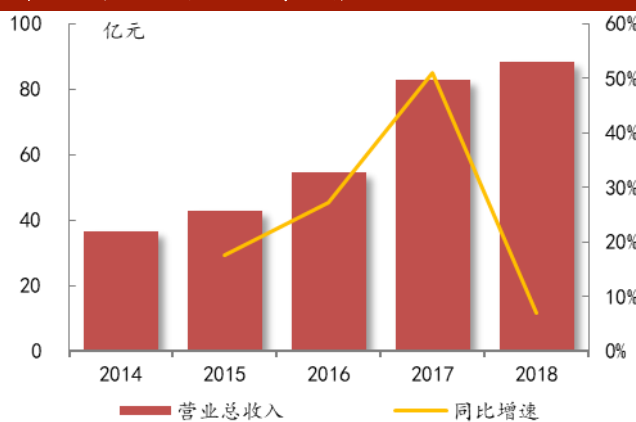
5.3 杉杉股份

(1) 公司基本情况

公司现有业务覆盖正极、负极、电解液等锂离子电池材料领域、电池系统集成、能源管理服务和充电桩建设及新能源汽车运营等新能源业务；公司已经成为全球规模最大的锂离子电池材料综合供应商，新能源业务已经成为公司主要的业绩来源及未来发展重点。

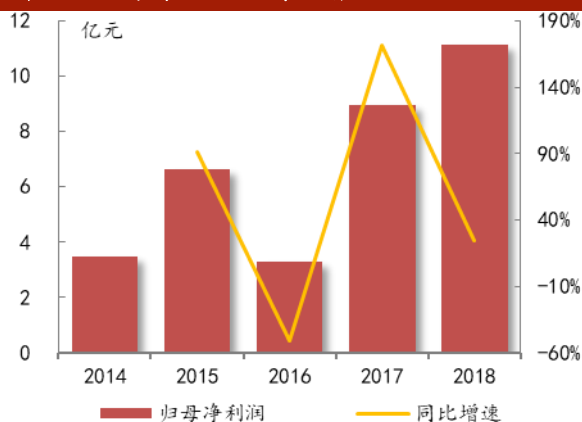
从公司业绩来看，公司 2017 年度和 2018 年度分别实现营业收入 82.7 亿元和 88.5 亿元，同比增幅分别为 51.1%和 7.04%；归母净利润 2017 年和 2018 年分别达到 8.9 亿元和 11.2 亿元，同比增长分别为 171.5%和 24.4%。

图 43: 营业总收入及同比增速



数据来源: Wind, 财通证券研究所

图 44: 归母净利润及同比增速



数据来源: Wind, 财通证券研究所

(2) 公司竞争优势

● 布局高镍，产能加速提升

杉杉能源在宁夏石嘴山市启动了年产 7200 吨高镍三元及前驱体项目，并已于 2018 年 3 月陆续投产。2018 年 1 月杉杉能源启动了 10 万吨高能量密度锂离子电池正极材料项目，其中一期一阶段 1 万吨产能已于 2018 年年底陆续投试产，为未来有效产能的释放和市场份额的提高奠定了坚实的基础。2019 年 4 月，杉杉股份控股同意杉杉能源投资金额约 15.8 亿元人民币兴建锂离子电池高镍正极材料项目，设计综合产能 2.88 万吨/年，项目建成后，将会进一步扩大生产规模，提高高镍生产能力。

表15：杉杉能源三元材料及三元前驱体产能情况

产品类型	基地项目	产品	产能(吨)	工程进度
三元材料	长沙麓谷工厂	三元材料	5000	已投产
	宁夏石嘴山一期项目	三元材料	5000	2016 年投产
	宁乡一期产线项目、 宁乡二期三元产线项目	三元材料、高镍三元材料	12000 (二期项目的高镍三元材料月产 100 吨)	一期于 2015 年投产；二期于 2017 年陆续投产
	宁夏石嘴山二期项目	NCM622、811、NCA	7200	2018 年 3 月投产
	长沙一期一阶段项目	钴酸锂、高镍三元材料	10000	部分产线试投产
	杉杉能源锂离子电池高镍正极材料项目	NCM811、NCA	28800	-
三元前驱体	宁夏石嘴山一期项目	三元前驱体	5000	2016 年投产
	宁夏石嘴山二期项目	高镍三元前驱体	7200	2018 年 3 月投产

数据来源：公司公告，财通证券研究所

● 技术研发优势突出

技术研发方面，2018 年杉杉能源获得“单项冠军示范企业”和“2018 年国家技术创新示范企业”称号。公司在高电压钴酸锂方面一直保持全球领导者的地位，公司目前商业化量产产品为 4.45V 高电压钴酸锂，预计 2019 年销量将实现较大增长，另外公司 4.48V 高电压钴酸锂已经完成产品定型，并且批量送样给下游客户。动力电池材料方面，单晶 523、单晶 622 和 NCM811 产品均已实现大批量出货。

6、风险提示

- 1) 新能源汽车销量不及预期
- 2) 高镍三元市场推进不及预期
- 3) 技术替代风险

信息披露

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，并注册为证券分析师，具备专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解。本报告清晰地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，作者也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。

资质声明

财通证券股份有限公司具备中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。

公司评级

买入：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅在 15%以上；
增持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于 5%与 15%之间；
中性：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与 5%之间；
减持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间；
卖出：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅低于-15%。

行业评级

增持：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报高于市场整体水平 5%以上；
中性：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报介于市场整体水平-5%与 5%之间；
减持：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报低于市场整体水平-5%以下。

免责声明

本报告仅供财通证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司不保证该等信息的准确性、完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的邀请或向他人作出邀请。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本公司通过信息隔离墙对可能存在利益冲突的业务部门或关联机构之间的信息流动进行控制。因此，客户应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告仅作为客户作出投资决策和公司投资顾问为客户提供投资建议的参考。客户应当独立作出投资决策，而基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前应咨询所在证券机构投资顾问和服务人员的意见；

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。