

# 三元材料市场快速发展，高镍化进一步刺激镍需求

## 报告要点

三元材料随着镍含量的提升，能量密度提高，而镍对钴的替代可以降低原料成本，所以近年来，三元材料的高镍化方向越来越明确。受益于新能源车需求爆发，三元材料市场快速发展，而高镍化进一步刺激镍需求，三元材料镍需求增量潜力巨大。

## 摘要：

**主要内容：**三元材料随着镍含量的提升，能量密度提高，而镍对钴的替代可以降低原料成本，所以近年来，三元材料的高镍化方向越来越明确。受益于新能源车需求爆发，三元材料市场快速发展，而高镍化进一步刺激镍需求，三元材料镍需求增量潜力巨大。

## 主要逻辑：

**三元材料市场快速发展，中国产能占比高：**我国三元材料市场快速发展，过去5年，产量年化增速超过40%，我国三元前驱体产量约占全球90%，三元正极材料产量超过50%。长期来看，印尼镍矿资源丰富，当地政府也重视电池产业链的布局，随着镍湿法项目的投产，未来印尼三元前驱体产能有望增加，市场格局或将变化。

**高镍化趋势继续，三元材料镍需求提速：**高镍材料原料成本较低，能量密度又比较高，优势比较明显，随着电池安全控制的逐步增强，三元材料的高镍化方向越来越明确。三元材料市场规模快速扩大，而高镍化方向则进一步提升镍需求，据测算，过去三年，三元材料市场镍需求增速28%，市场规模扩大贡献23%，高镍化贡献5%，随着市场规模增加以及高镍化趋势，镍需求前景广阔。

**风险因素：**磷酸铁锂电池冲击加大；新能源车销量不及预期。

投资咨询业务资格：  
证监许可【2012】669号



## 有色金属研究团队

研究员：  
郑琼香  
0755-83213347  
zhengqx@citicsf.com  
从业资格号：F0260068  
投资咨询号：Z0002147

覃静  
0755-83212747  
qinjing@citicsf.com  
从业资格号：F3050758  
投资咨询号：Z0013731

沈照明  
021-60812976  
Shenzhaoming@citicsf.com  
从业资格号：F3074367  
投资咨询号：Z0015479

## 目录

摘要:	1
一、三元前驱体和正极材料介绍	3
二、三元材料市场快速发展，中国产能占比高	4
（一）三元前驱体产量快速增长，中国占比约 90%	4
（二）三元材料分布相对分散，中国占比持续下降	5
三、高镍化趋势继续，镍需求进一步提升	5
（一）成本、能量密度优势明显，高镍化趋势难改	5
（二）高镍化趋势继续，三元材料镍需求提速	6
免责声明	8

## 图目录

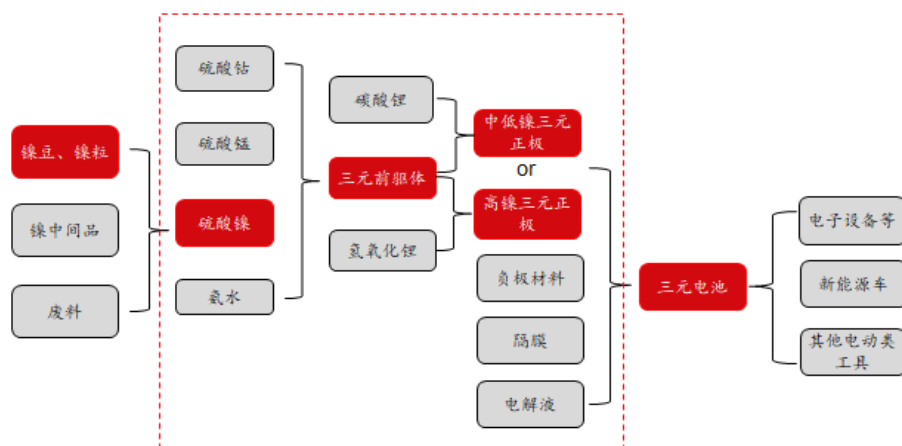
图表 1：三元电池产业链简介	3
图表 2：三元前驱体分类	3
图表 3：三元正极材料分类	4
图表 4：全球三元前驱体出货量及增速	4
图表 5：我国三元前驱体产量、增速及占比	4
图表 6：我国三元前驱体出口量及增速	5
图表 7：我国三元前驱体贸易、内需分布	5
图表 8：全球三元材料出货量及中国占比	5
图表 9：我国三元正极材料出货量及增速	5
图表 10：三元前驱体分类型价格	6
图表 11：三元正极材料分类型价格	6
图表 12：我国三元前驱体分类型占比	6
图表 13：我国三元正极材料分类型占比	6
图表 14：我国三元前驱体对镍需求量	7

## 一、三元前驱体和正极材料介绍

三元前驱体是镍钴锰三元复合氢氧化物，化学式  $Ni_xCo_yMn_{(1-x-y)}(OH)_2$  或  $Ni_xCo_yAl_{(1-x-y)}(OH)_{(3-x-y)}$ ，主要通过硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰等原料生产，由于铁元素杂质对电池稳定性影响较大，所以三元前驱体生产过程中需要进行除铁。

三元正极材料为镍钴锰(铝)酸锂复合材料，化学式一般为  $LiNi_xCo_yMn_{(1-x-y)}O_2$  或  $LiNi_xCo_yAl_{(1-x-y)}O_2$ ，主要通过锂盐与前驱体生产，NCM811 和 NCA 等高镍系主要通过氢氧化锂与前驱体生产，NCM111、NCM523 等低镍系主要通过碳酸锂和前驱体生产。正极材料与石墨负极、隔膜以及电解液经过组装、加工生产三元电池，三元电池下游主要包括新能源汽车、电子设备以及电动类工具等。

图表 1：三元电池产业链简介



资料来源：中信期货研究部

不同类型的三元前驱体和正极材料镍含量不同。三元前驱体中，最低的 NCM111 正极材料镍含量 21.1%，最高的 NCM811 正极材料镍含量 50.8%，镍含量差距较大。三元正极材料随着镍含量的提升，能量密度增加。从镍含量来看，高镍材料是低镍的两倍有余，三元材料的高镍化趋势对镍需求的拉动作用明显。

图表 2：三元前驱体分类

三元前驱体	化学式	分子量	镍质量占比
NCM111 前驱体	$Ni_{0.33}Co_{0.33}Mn_{0.33}(OH)_2$	90.94	0.213
NCM523 前驱体	$Ni_{0.5}Co_{0.2}Mn_{0.3}(OH)_2$	91.61	0.320
NCM622 前驱体	$Ni_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}(OH)_2$	91.99	0.383
NCM811 前驱体	$Ni_{0.8}Co_{0.1}Mn_{0.1}(OH)_2$	92.34	0.508
NCA 前驱体	$Ni_{0.8}Co_{0.15}Al_{0.05}(OH)_{2.05}$	93.59	0.502

资料来源：中信期货研究部

图表 3：三元正极材料分类

三元正极材料	化学式	分子量	模组能量密度	镍含量
NCM111	$\text{Li}(\text{Ni}_{0.33}\text{Co}_{0.33}\text{Mn}_{0.33})_{1.11}\text{O}_2$	102.72	150Wh/kg	0.211
NCM523	$\text{Li}(\text{Ni}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.3})_{1.07}\text{O}_2$	100.59	165Wh/kg	0.312
NCM622	$\text{Li}(\text{Ni}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2})_{1.15}\text{O}_2$	105.63	180Wh/kg	0.383
NCM811	$\text{Li}(\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1})_{1.30}\text{O}_2$	114.78	>200Wh/kg	0.532
NCA	$\text{Li}(\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05})_{1.36}\text{O}_2$	116.65	>200Wh/kg	0.547

资料来源：中信期货研究部

## 二、三元材料市场快速发展，中国产能占比高

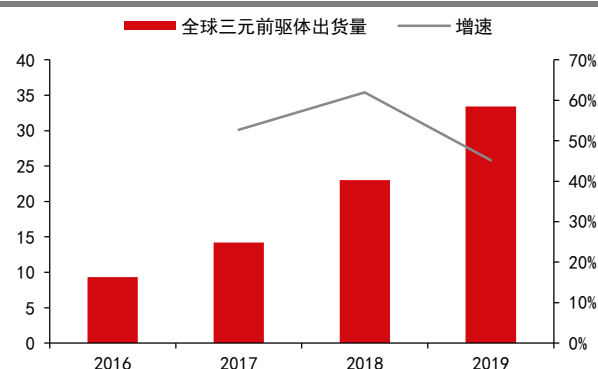
### （一）三元前驱体产量快速增长，中国占比约 90%

全球三元前驱体产能 90% 在中国，分布比较集中。中国三元前驱体产量从 2016 年的 7.5 万吨增加到 2020 年的 33.4 万吨，年化增速 45%，主要因为新能源汽车市场的快速发展以及三元电池应用领域的扩大。印尼政府比较重视电池产业链的布局，又拥有丰富的镍矿资源，随着红土镍矿湿法项目在印尼逐步投产，未来印尼三元前驱体产能可能会有大的提升。

三元正极材料产能分布相对分散，我国三元前驱体部分内销，部分出口海外。随着海外三元正极材料产能增长，我国三元前驱体出口高速增长，从 2017 年的 2.9 万吨增长至 2020 年的 11.2 万吨，年化增速 57%，占国内产量的比例从 2017 年的 21.7%，提升至 2020 年的 33.5%，提升幅度明显，这意味着海外三元正极材料产能扩张较快，全球三元材料的集中度在下降。

图表 4：全球三元前驱体出货量及增速

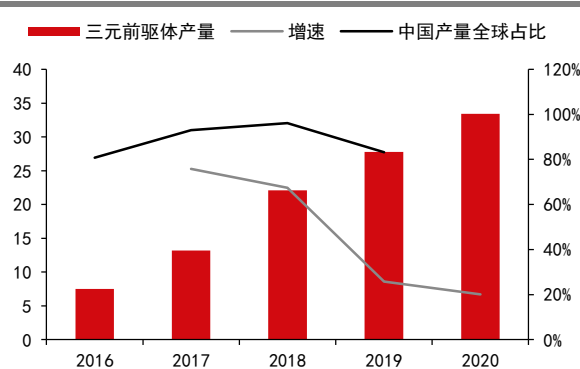
单位：万吨，%



资料来源：GGII 中信期货研究部

图表 5：我国三元前驱体产量、增速及占比

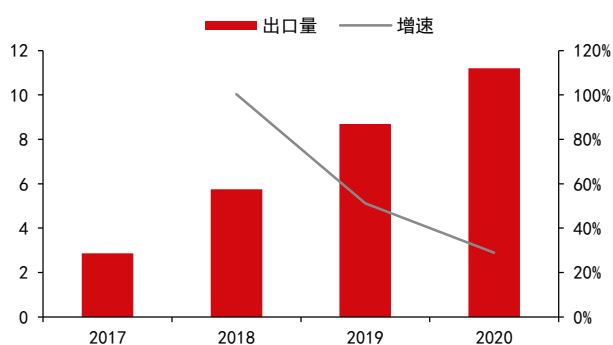
单位：万吨，%



资料来源：鑫椏锂电 中信期货研究部

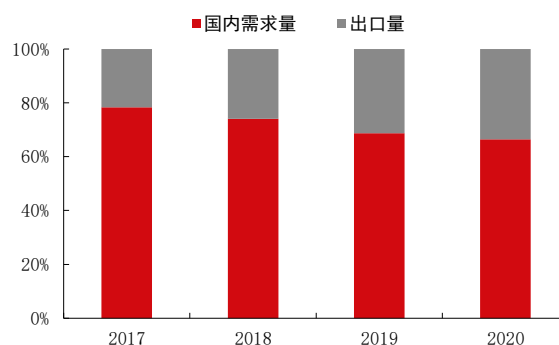
## 中信期货有色专题报告（镍）

图表 6：我国三元前驱体出口量及增速 单位：万吨，%



资料来源：鑫椤锂电 中信期货研究部

图表 7：我国三元前驱体贸易、内需分布 单位：%

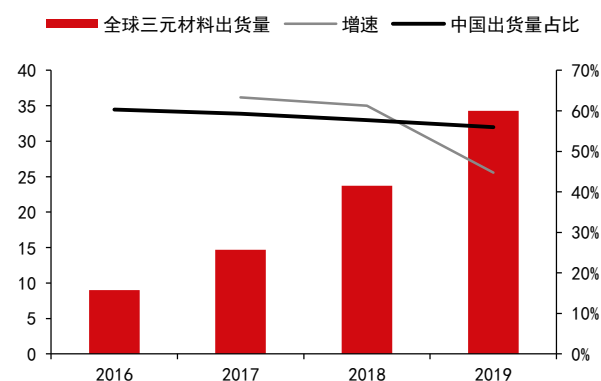


资料来源：鑫椤锂电 GGII 中信期货研究部

### （二）三元材料分布相对分散，中国占比持续下降

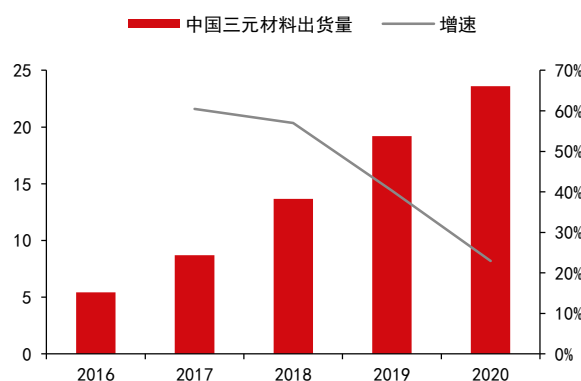
受益于电池产能的扩张，我国三元材料出货量高速增长，从 2016 年的 5.4 万吨增加至 2020 年的 23.6 万吨，年化增速 44%。我国三元材料产能在全球占比低于三元前驱体，2019 年占比 56%，较 2016 年下降 4 个百分点，有逐年下降的趋势。

图表 8：全球三元材料出货量及中国占比 单位：万吨，%



资料来源：GGII 中信期货研究部

图表 9：我国三元正极材料出货量及增速 单位：万吨，%



资料来源：GGII 中信期货研究部

## 三、高镍化趋势继续，镍需求进一步提升

### （一）成本、能量密度优势明显，高镍化趋势难改

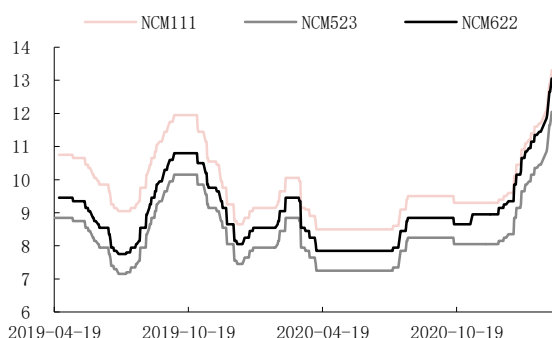
由于钴价远远高于镍价，目前是镍价的近三倍，且来源地比较单一，供应风险高，价格波动大，对企业生产不利，企业采用高镍型材料，减少钴用量，可以降低原材料成本。从三元前驱体价格来看，NCM111 高于 NCM622 高于 NCM523，基本跟原料价格高低相匹配（电解钴>电解镍>电解锰）。NCM811 正极材料因为技术不成熟，产能规模受限，导致制造费用高，产品也更贵些。

此外，高镍化可以提升三元材料能量密度，增加电池带电量，提高新能源车的行驶里程。虽然高镍化容易造成电池不稳定，降低安全性，但是随着三元电池

热控系统逐步成熟，电池的安全性能逐渐提高，电池控制系统较好的厂商，电池安全基本可以得到保障。

图表 10：三元前驱体分类型价格

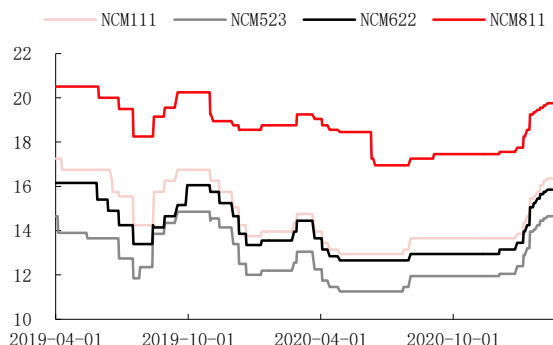
单位：万元/吨



资料来源：Wind 中信期货研究部

图表 11：三元正极材料分类型价格

单位：万元/吨

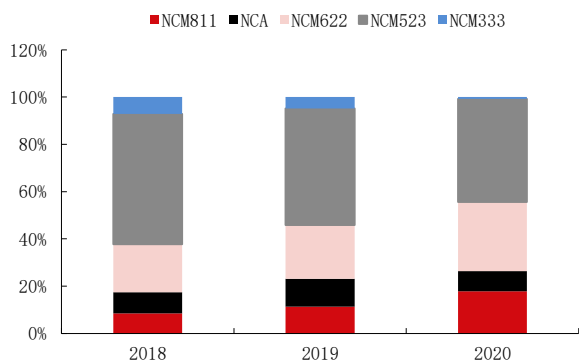


资料来源：Wind 中信期货研究部

全球前驱体 90%产能在中国，所以三元前驱体各类型比例基本和全球相同，我国 NCM811 和 NCA 前驱体占比从 2018 年的 17%，提升至 2020 年的 26%，NCM811 和 NCA 三元材料也从 2018 年的约 8%，提升至 2020 年的 25%。从三元材料不同类型分布来看，三元材料高镍化趋势明显，说明大部分车企还是选择高镍化的发展方向。随着技术进步以及产能的扩张，高镍三元材料成本将逐步下降，成本劣势将弱化，而电池的安全性将逐步提升，预计高镍材料占比将继续提升。

图表 12：我国三元前驱体分类型占比

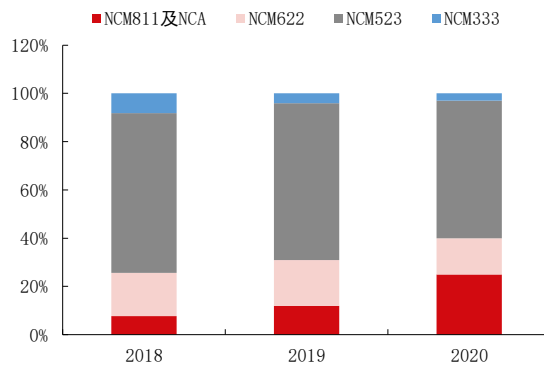
单位：%



资料来源：GGII 中信期货研究部

图表 13：我国三元正极材料分类型占比

单位：%



资料来源：GGII 中信期货研究部

## （二）高镍化趋势继续，三元材料镍需求提速

受益于新能源车市场的快速发展，三元材料产量保持高速增长，市场规模的扩大以及高镍化的发展方向，均带动镍需求快速增加，国内三元前驱体对镍需求量从 2018 年的 7.9 万金属吨，增加至 2020 年的 12.9 万金属吨，增速 28%（弱于新能源车市场的增速，主要因为三元电池其他下游增速较慢）。

据我们测算，三元前驱体镍需求量 28%的增速，三元前驱体市场规模扩大贡献约 23%，三元材料的高镍化贡献约 5%，高镍化对镍需求的带动比较明显。根据国内前驱体产量在全球的比例，估算 2020 年全球前驱体对镍的需求约 14 万金属

## 中信期货有色专题报告（镍）

吨，同比增长约 10%，预计 2021 年需求量约 19 万金属吨。

图表 14：我国三元前驱体对镍需求量

	合计	NCA	NCM811	NCM622	NCM523	NCM111
2018	7.90	0.99	0.95	1.72	3.90	0.33
2019	10.34	1.63	1.61	2.43	4.39	0.28
2020	12.92	1.42	3.04	3.75	4.66	0.06

资料来源：中信期货研究部

## 免责声明

除非另有说明，本报告的著作权属中信期货有限公司。未经中信期货有限公司书面授权，任何人不得更改或以任何方式发送、复制或传播此报告的全部或部分材料、内容。除非另有说明，此报告中使用的所有商标、服务标记及标记均为中信期货有限公司的商标、服务标记及标记。中信期货有限公司不会故意或有针对性的将此报告提供给对研究报告传播有任何限制或有可能导致中信期货有限公司违法的任何国家、地区或其它法律管辖区域。

此报告所载的全部内容仅作参考之用。此报告的内容不构成对任何人的投资建议，且中信期货有限公司不因接收人收到此报告而视其为客户。

中信期货有限公司认为此报告所载资料的来源和观点的出处客观可靠，但中信期货有限公司不担保其准确性或完整性。中信期货有限公司不对因使用此报告及所载材料而造成的损失承担任何责任。此报告不应取代个人的独立判断。本报告和上述报告仅反映编写人的不同设想、见解及分析方法。本报告所载的观点并不代表中信期货有限公司或任何其附属或联营公司的立场。

此报告中所指的投资及服务可能不适合阁下，我们建议阁下如有任何疑问应咨询独立投资顾问。此报告不构成投资、法律、会计或税务建议，且不担保任何投资及策略适合阁下。此报告并不构成给予阁下的私人咨询建议。

中信期货有限公司 2020 版权所有并保留一切权利。

## 深圳总部

地址：深圳市福田区中心三路 8 号卓越时代广场（二期）北座 13 层 1301-1305、14 层

邮编：518048

电话：400-990-8826

传真：(0755) 83241191

网址：<http://www.citicsf.com>