

## 深度研究——硫酸镍电池专题：新增消费犹可期

陈敏华

有色研究员

投资咨询编号： Z0012670

联系电话： 0571-28132632

邮箱： chenminhua@cindasc.com

周蕾

金属研究员

执业编号： F3030305

联系电话： 0571-28132528

邮箱： zhoulel@cindasc.com

信达期货有限公司

CINDA FUTURES CO., LTD

杭州市文晖路108号浙江出版物资大厦

1125室、1127室、12楼和16楼

全国统一服务电话：

4006-728-728

信达期货网址：[www.cindaqh.com](http://www.cindaqh.com)

### 主要观点：

● 硫酸镍制备主要通过硫化镍矿火法冶炼和红土镍矿湿法冶炼两种方法，短期硫酸镍想要通过镍矿实现大规模生产的可能性较小。然而，镍豆和镍板可以直接用硫酸溶解成硫酸镍，因此原料供给不会是制约硫酸镍发展的瓶颈。

● 三元材料是指三种电极材料共融而成的复合电极材料，是锂离子电池的重要正极材料。三元锂电池含镍的高低直接决定电池的带电容量，因此三元锂电池的高镍化发展是电池行业的大势所趋。近年来国家新能源补贴等陆续政策出台，大大加快了三元电池对镍的消耗量。

● 通过预测全球新能源汽车销量和各动力电池类型占比，得到各种正极材料出货量，由此反推出全球硫酸镍和镍金属需求量。叠加电镀用硫酸镍的需求，可以发现 2018-2020 年全球硫酸镍需求呈现爆发式增长，至 2020 年硫酸镍需求有望达到 115-122.8 万吨，对应金属镍为 25.72-27.42 万吨，新增电池用镍需求占比在 2020 年能达 10%以上。预计 2017-2018 年全球硫酸镍供需维持紧平衡，随着电池级硫酸镍需求的快速增长，2019-2020 年供需缺口逐步扩大至 22 万吨。

● 彭博新能源财经预测，至 2040 年，新能源汽车将占全球轻型车销量的 54%。因为随着电池成本的进一步下降，当电池价格达到 100 美元/KWh 时，电动汽车的成本将于传统汽车相当。对新能源汽车增长的预测中，这是个重要的假设，如果电池价格不能很快下跌，新能源汽车将需要更长的时间才能达到成本竞争力。

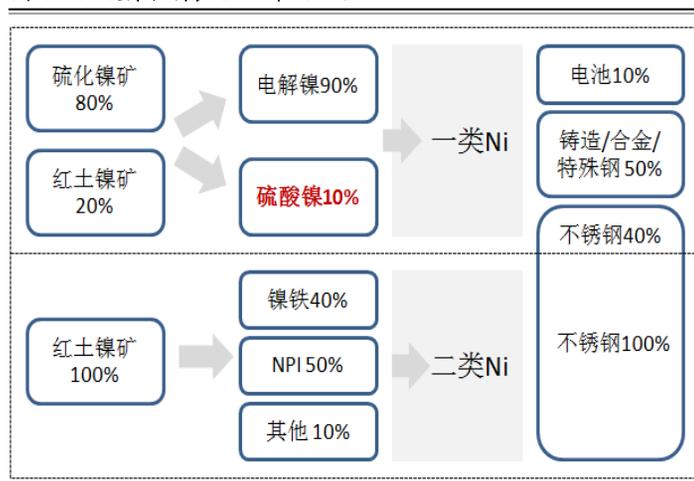
● 若新能源汽车用镍需求超过 15 万吨以后，整个镍市场格局会发生重大变化，电池用镍将超过其他非不锈钢用镍领域，成为镍消费的第二大领域，这意味着未来镍盐、电解镍、含镍生铁的市场格局将会分化。从前文的推算来看，2019-2020 年电池用镍需求会出现爆发式增长，而 2020-2050 年会是新能源汽车发展的黄金期，如果未来电池成本能快速下跌，那么新能源汽车电池用镍需求将值得期待，镍的结构性牛市也会稳步来临！

## 一、硫酸镍及其电池产业链介绍

### 1.1 、硫酸镍的冶炼和生产情况

硫酸镍的分子式是  $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，可以划归于原生镍中的镍盐部分，但不等同于镍盐，镍盐包含硫酸镍。硫酸镍有无水物、六水物和七水物三种形态，商品多是六水物形态。硫酸镍按照用途可以分为电镀级硫酸镍（镍 22.2%，钴 0.05% max）和电池级硫酸镍（镍 22.2%，钴 0.4%）两类，其中电镀级占比 20%，电池级占比 80%。在电镀工业中，硫酸镍是电镀镍和化学镍的主要镍盐，广泛应用于机器、仪器、仪表、医疗器械、家庭用具等制造业。电池级硫酸镍是三元材料中镍金属的来源，而三元锂电池又是目前发展势头迅猛的新能源电动汽车的动力来源。由于三元锂电池含镍的高低，直接决定电池的带电容量，因此发展高镍的三元锂电池是大势所趋。

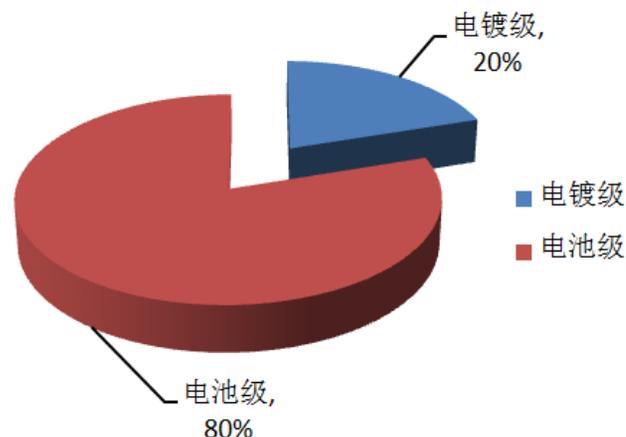
图 1：硫酸镍在镍产业链中的地位



资料来源：诺里尔斯科镍业，信达期货研发中心

图 2：硫酸镍包括电池级和电镀级两类

单位：%



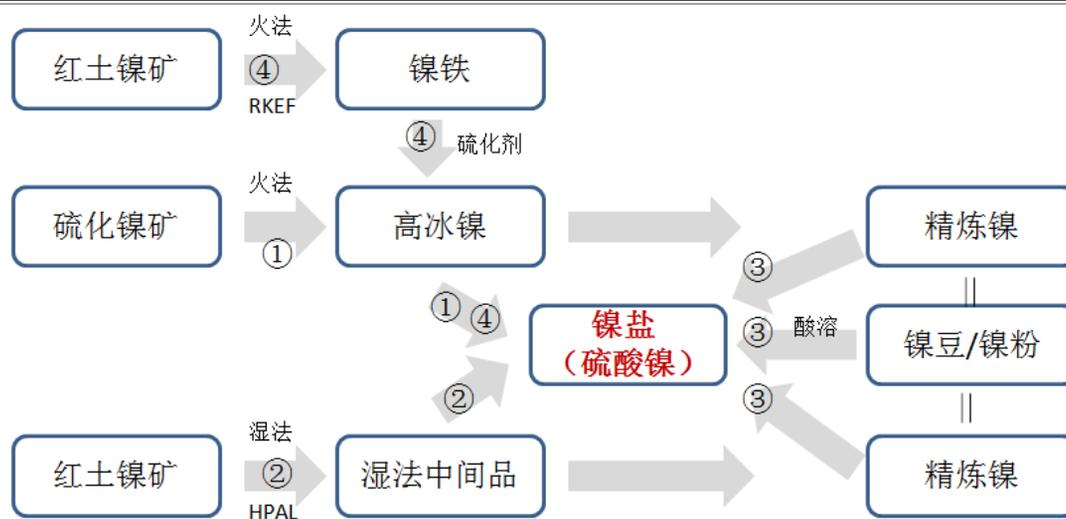
资料来源：中国产业信息网，信达期货研发中心

硫酸镍的主要原料有高冰镍、镍湿法中间产品、镍豆/镍粉、生产余镍和废镍等。硫酸镍制备路径可以分为下几种：1) 硫化镍矿经过火法冶炼、常压酸浸生产出高冰镍，进而制备硫酸镍；2) 红土镍矿湿法冶炼中间品，比如冶炼出氢氧化镍钴，或者通过采购氢氧化镍，将其酸浸之后制得硫酸镍；3) 纯镍（比如镍板、镍豆/镍粉）经过酸溶，结晶后得到粗制硫酸镍晶体，再经溶解除杂和浓缩制备得到电池级硫酸镍晶体；4) 利用红土镍矿 RKEF 生产镍铁，而后转炉吹炼和加压酸浸，生产出高冰镍，进而制备硫酸镍。5) 以废料为原料制取硫酸镍。含镍废料中电镀废料、催化剂、电池废料和废合金等均可用于回收镍。

目前国际主流工艺还是通过硫化镍矿冶炼高冰镍和红土镍矿湿法冶炼中间品两种方法制备硫酸镍，比如国内的吉恩镍业和金川集团就采用以硫化镍矿为原料生产硫酸镍的方式。然而，这两种方式都存在的问题，首先是硫化镍矿这块，地球上硫化镍矿资源本来就比较稀少，目前硫化镍矿基本上都是 80 年代

之前发现的，80 年代之后几乎都没有特别大型的硫化镍矿出现。随着镍冶炼技术的发展，硫化镍矿资源处于不断衰竭的过程中，甚至因为长期的低镍价逼停了国外一些小型硫化镍矿山。所以，后期硫化镍矿冶炼硫酸镍的工艺势必将受到原料紧张的制约。再看红土镍矿这块，虽然红土镍矿资源丰富，但 HPAL 技术和 RKEF 技术投资耗时耗力，比如 HPAL 工厂的投资高达 120 亿人民币，而且需耗时 6 年才能建成初具规模的工厂。因此，短期硫酸镍想要通过镍矿实现大规模生产的可能性较小。但是这并不意味着硫酸镍供应存在限制，由于精炼镍和硫酸镍之间存在比较容易转换的过程，镍豆可以直接用硫酸溶解成硫酸镍，电解镍理论上也可以生产硫酸镍，但是溶解速度过慢。根据安泰科统计，全球约 200 多万吨的镍产品中有 50% 的精炼镍适合生产硫酸镍，如果采用金属镍溶解生产硫酸镍，这其中约有 40 万吨合适的原料，包括镍豆、镍粉。此外，从库存角度来看，当前 LME 镍库存 37 万吨中约 75% 为镍豆，所以在具备经济性条件的前提下，这一块原料供给不会是制约硫酸镍发展的瓶颈。但是这个前提是硫酸镍的需求增加，促使其对电解镍的溢价到达一定程度，市场就会争先出现把电解镍、镍豆注解成硫酸镍的现象。

图 3：硫酸镍原料来源和冶炼工艺



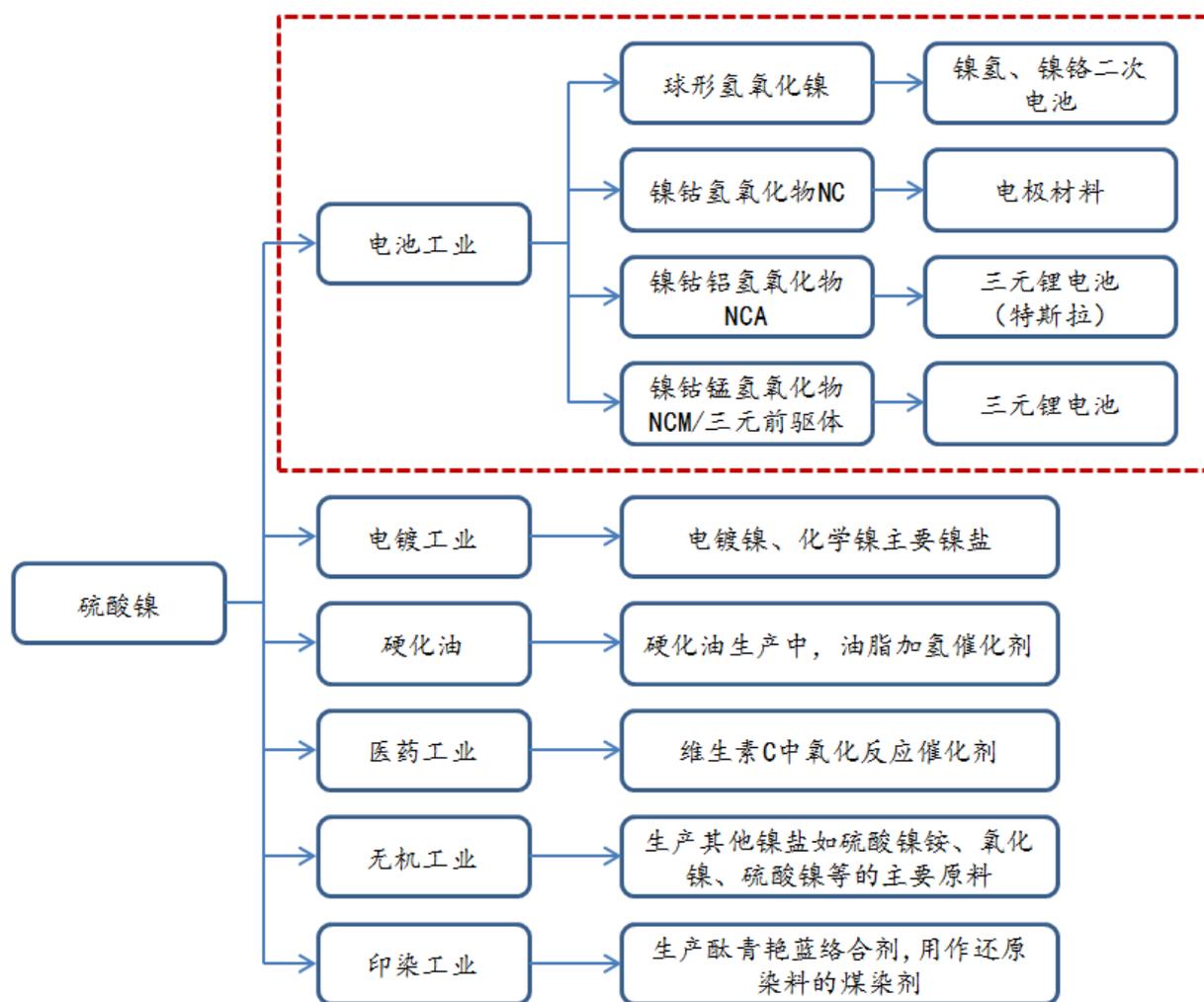
资料来源：信达期货研发中心

## 1.2 、硫酸镍的新增长点——电池产业链

硫酸镍的用途主要是集中在电镀工业和电池工业。其中电镀工业用量比较稳定，每年保守约 5 到 6 万吨。虽然电镀级硫酸镍下游通常用量不大，但这部分需求价格弹性小，且电镀级硫酸镍用户对品牌认知度较高，一般下游客户以采购金川、吉恩、金柯产电镀级硫酸镍为主。即使硫酸镍价格上涨，也不会挤出电镀硫酸镍的需求。根据 SMM 调研统计，2017 年电池级硫酸镍产量 20.98 万吨，电镀级硫酸镍 8.68 万吨，2018 年预计电池级硫酸镍产量同比增长 35% 左右，电镀级硫酸镍估计有 5% 左右增幅。

电池级硫酸镍可以制备镍钴铝氢氧化物(简称NCA)和镍钴锰氢氧化物(俗称三元前驱体,简称NCM)。NCA是特斯拉电池正极材料的重要组成部分,当前主要由松下公司生产,仅供特斯拉使用。Tesla Model S采用的是18650标准尺寸圆柱电芯(简称NCA18650)。早期的Tesla型号使用LCO为正极的18650电芯,随后Model S改用NCA作为正极材料,电芯容量从最初的2.9Ah提升到3.1Ah。由于NCA的合成难度较高,目前市场主要被日韩等外企垄断,国内仅有少数几家企业在试产。反观NCM三元材料,主流生产商就比较多,比如国外有优美科、L&F、日亚化学等,国内有杉杉股份、当升科技、宁波金和、厦门钨业、格林美等。NCM的代表型号有NCM-523、NCM-622、NCM-811等,其中数字523、622、811分别代表镍钴锰三种元素所占的比例。目前能够大规模商业化生产的主要有NCM-523型号下的产品。

图4: 硫酸镍主要产业链下游是电池和电镀工业



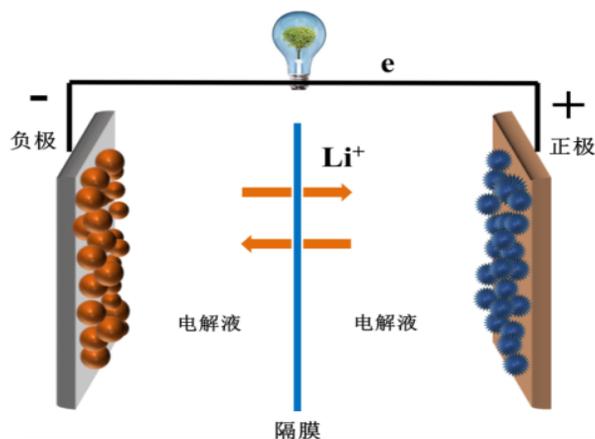
资料来源: 信达期货研发中心

三元前驱体（NCM）是镍钴锰酸锂三元材料的主要组成部分，镍钴锰酸锂三元材料又是三元锂电池正极材料的主要组成部分。三元锂电池正极材料又是三元电池的核心，而三元锂电池构成的电池包或电池组最终是新能源汽车的动力来源。三元锂电池能量密度高，只要电池安全问题得到不断改善和解决，将成为未来动力的方向。此外，三元锂电池含镍的高低直接决定电池的带电容量，因此三元锂电池的高镍化发展是电池行业的大势所趋。

### 1.3、锂电池产业链趋势——三元材料

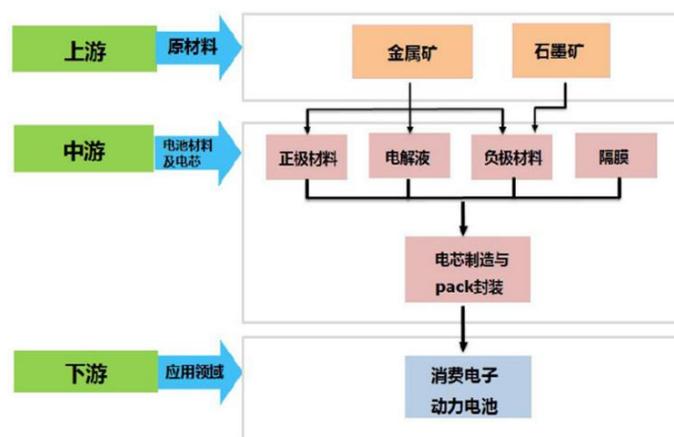
锂电池是一种常用的二次电池，其工作原理是依靠锂离子（Li<sup>+</sup>）在正负极之间移动来实现充放电。区别于其他二次电池（如镍镉、镍氢、铅蓄电池），锂电池的优点非常明显，如工作电压高、能量密度大、循环寿命长且无重金属污染，因此被广泛应用于消费电子和新能源汽车领域。锂电池主要由正极、负极、隔膜、电解质和电池外壳几部分组成。

图 5：锂电池结构图



资料来源：GGII，信达期货研发中心

图 6：锂电池产业链



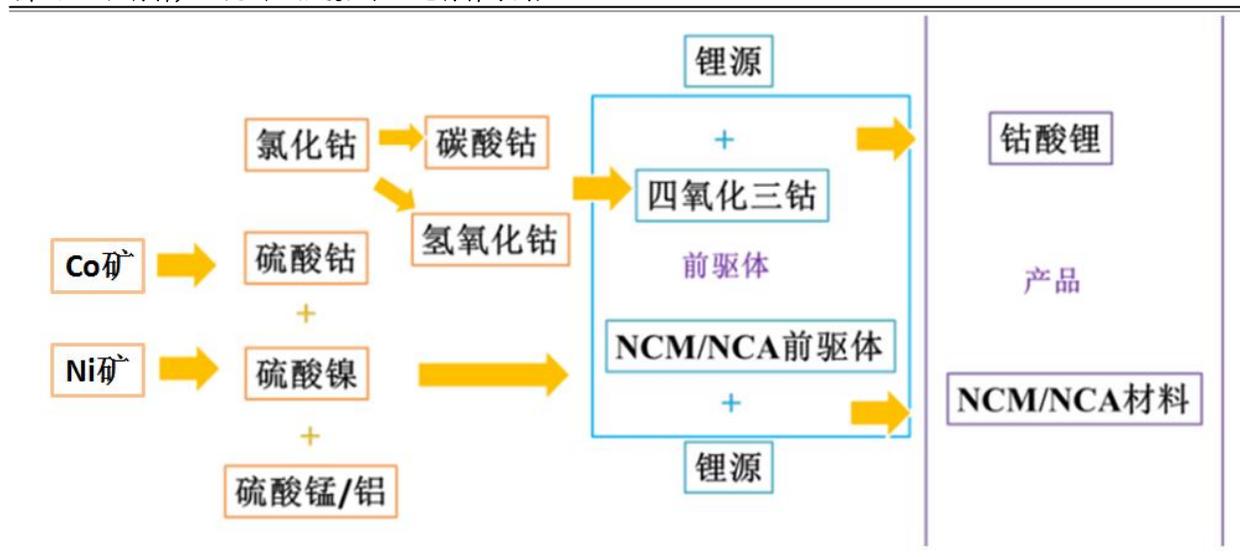
资料来源：新材料，信达期货研发中心

锂电池的正负极由不同的材料构成，涉及的产业链也不同。目前负极材料的比容量显著高于正极材料，常用的石墨负极材料的高品质产品的比容量可达 365Ah/kg，已经趋近理论极限 372Ah/kg。正极材料普遍比容量较低，约 130-170Ah/kg。由于电池的整体容量是由较小的正极材料的比容量决定，因此正极材料是提高锂电池容量的关键所在。负极产业链主要涉及石墨材料和针状焦等材料，显然不是本文想要阐述的重点。

接下来我们仔细阐述下锂电池的正极产业链，正极材料是锂离子电池中最核心的部分，占锂离子电池生产成本的 30%以上。正极材料对电池的储能密度、循环寿命、安全性等具有直接影响。常见的正极材料可以分为四种：钴酸锂（LCO）、锰酸锂（LMO）、磷酸铁锂（LFP）和三元材料（包括 NCM 和 NCA）。从正极材料的产业链制备来看，这其中涉及到采矿至中间品，再由前驱体制备成产成品的过程。其中，前驱体的

性质对于最后合成的正极材料产品至关重要，主要因为前驱体的形貌、颗粒、比表面积、振实密度等对成品的性质影响很大。

图7：正极材料产业链（以钴酸锂和三元材料为例）



资料来源：GGII，信达期货研发中心

表1：锂电池常用正极材料性能对比

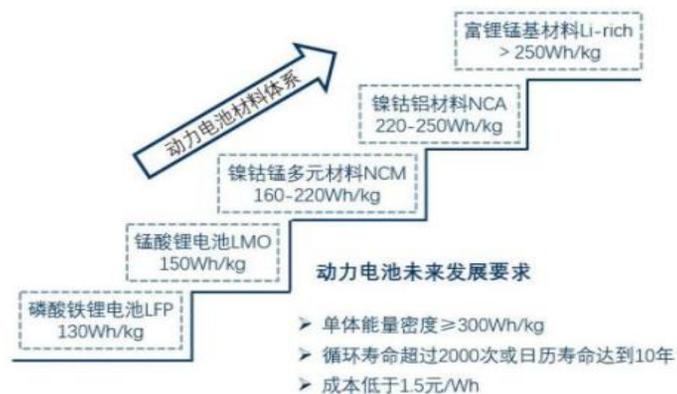
正极材料	钴酸锂（LCO）	磷酸铁锂（LFP）	锰酸锂（LMO）	三元材料（NCM）
力量容量（Ah/kg）	274	170	148	285
实际容量（Ah/kg）	135-150	130-155	110-130	155-220
电池能量密度（Wh/kg）	180-240	130-160	130-180	180-240
工作电压（V）	3.7	3.4	3.8	3.6
80%循环寿命（次）	500-1000	2000-6000	500-2000	800-2000
成本	高	较低	低	较高
安全性	低	高	较高	一般
环保	高污染	无毒	无毒	钴、镍有污染

资料来源：《锂离子电池三元材料-工艺技术及生产应用》，中国储能网，信达期货研发中心

通过对比可以发现，不同正极材料在关键性能上各有优劣。钴酸锂材料的安全性能较差、容量相对较低，大大限制了其应用范围。锰酸锂材料在高温循环中锰离子溶解会导致材料的容量严重衰减。磷酸铁锂虽然价格低廉、循环性能好和安全性高使其率先应用于电动汽车中，但其导电性能差，振实密度低限制了电池能量密度。而三元材料（NCM 和 NCA）结合了钴酸锂、镍酸锂和锰酸锂（铝酸锂）的优点，其理论容量和能量密度最优。这意味着三元电池比磷酸铁锂、锰酸锂电池的能量密度更高，续航里程更强。而且，

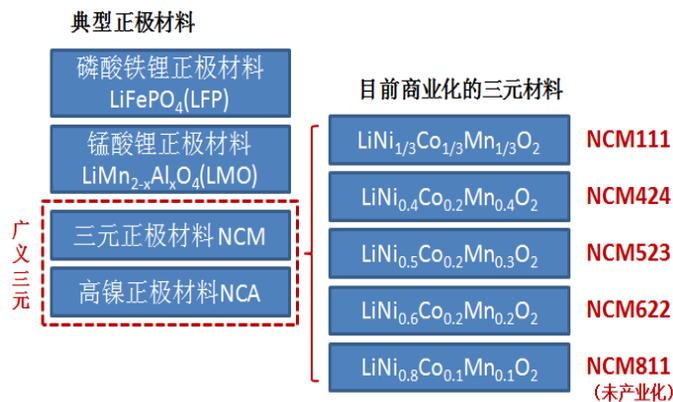
随着技术的革新，三元材料为正极的电池已经逐步取代以磷酸铁锂材料为正极的电池，预计未来会成为动力电池主流趋势。

图 8：动力电池未来发展要求



资料来源：高工锂电，信达期货研发中心

图 9：正极材料中三元材料分类



资料来源：高工锂电，信达期货研发中心

#### 1.4 、三元材料高镍化趋势

早期正极材料用的是钴酸锂 ( $\text{LiCoO}_2$ )，随后发现镍酸锂 ( $\text{LiNiO}_2$ ) 在结构上与钴酸锂 ( $\text{LiCoO}_2$ ) 相似，但其在循环放电过程中结构稳定性差且电池容量衰减较快，因此并没有受到普及。随着材料研发技术进步，人们发现部分 Ni 离子可以被其他金属离子替代形成较好的稳定性，而且多元金属掺杂替代能够解决不可逆容量问题。由此，镍钴锰 (NCM) 和镍钴铝 (NCA) 应运而生。

三元材料全称多元金属复合氧化物 (NCA、NCM)，是指三种电极材料共融而成的复合电极材料，理论上兼具每种组分的性能优势，化学式可写成  $\text{LiNi}_x\text{Co}_{1-x-y}\text{O}_2$  的材料。当 X 为 Mn 和 Al 时，分别指的是 NCM 镍钴锰和 NCA 镍钴铝三元材料。事实上，NCA 和 NCM 结构非常相似，均是由钴酸锂 ( $\text{LiCoO}_2$ ) 发展而来。

由于新能源汽车的政策驱动，市场对高能量密度的三元正极材料的需求增大。三元材料中 Ni 和 Co 是主要的电活性原子，Ni 提供容量作用，Ni 含量越高，电池的能量密度越大。Co 贡献一部分容量的同时可以稳定结构，提高材料的电子导电性和改善循环性能。而 Mn 和 Al 只起到稳定结构的作用，同时降低材料成本。因此，为了不断提升材料的比容量，就需要朝着高镍化、高电压的方向发展。三元材料的高镍化是指含镍量的提高，具体包括 NCM622、NCM811 体系与 NCA 体系。NCA 材料镍含量高，能量密度类似 NCM811，压实密度接近 NCM523。目前 Tesla 电池中的正极材料 NCA 的 Ni 含量已经达到了 80%，日本住友最新实验甚至已超 85%，而 NCM 中能 与 NCA 相提并论的 NCM811 却远没有实现量产。由于 NCA 技术多被日韩企业垄断，我国技术和供应链的落后也决定了高镍化电池只能重点开发 NCM。因此我国三元材料的发展路径是从 NCM111 到 NCM523 的量产，接着攻克 NCM622，然后朝着 NCM811 发展。目前，我国 NCM622 的技术难关已

得到解决，如当升科技、杉杉等正极材料企业都形成了规模化供应能力；国轩、CATL 等电芯企业也已经实现 NCM622 电池的产业化应用，未来 NCM811 的发展指日可待。

表 2：常见三元材料正极性能比

产品	化学式	能量密度	优点	缺点
NCM111	$\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$	150 mAh/g	能量密度、循环性、安全性相对均衡	首次充放电效率低，有阳离子混排现象，放电平台较低
NCM424	$\text{LiNi}_{0.4}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.4}\text{O}_2$	160 mAh/g	倍率性能好	首次充放电效率低，循环性较差
NCM442	$\text{LiNi}_{0.4}\text{Co}_{0.4}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$	170 mAh/g	较高比容量、成本较低	振实密度低，一次枝晶大
NCM523	$\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.3}\text{O}_2$	160 mAh/g	较高比容量和热稳定性	循环性能、倍率性能、热稳定性和自放电等之间的平衡差
NCM622	$\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$	170 mAh/g	加工性能好，高能量，低温度下易烧结	循环性能稍差
NCM811	$\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$	190 mAh/g	高容量、价格低	烧结条件苛刻、容易吸潮
NCA	$\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$	190 mAh/g	能量密度高	不稳定

资料来源：CNKI，信达期货研发中心

2016 年 10 月发布的《节能与新能源汽车技术路线图》计划 2020 年的纯电动乘用车动力电池的能量密度目标为 300Wh/kg，2025 年目标为 400 Wh/kg，2030 年目标为 500Wh/kg。2017 年 3 月发布的《促进汽车动力电池产业发展行动方案》提出，到 2020 年动力电池的系统比能量要达到 260Wh/Kg，较现有水平翻一倍；2025 年动力电池单体比能量达 500Wh/Kg。2017 年 4 月三部委发布《汽车产业中长期发展规划》，秉承《节能与新能源汽车产业发展规划》的精神，提出到 2020 年动力电池的单体比能量要达到 300Wh/kg，力争实现 350Wh/kg，系统比能量达到 300Wh/kg。目前，主流的 NCM523 可以达到 160-200wh/kg，距离目标 300Wh/kg 还有较大差距。而 NCM622 和 NCM811 分别可以达到 230wh/kg 和 280wh/kg，所以未来三元材料高镍化势在必行。

## 二、硫酸镍需求分析：新能源用镍需求前景乐观

### 2.1、三元电池应用于新能源汽车的车型各异

新能源汽车是目前全球汽车发展的趋势，区别于传统燃油汽车，新能源汽车在能源来源、尾气排放方面具有明显优势。随着化石能源的日益减少以及大气环境问题的日益严峻，新能源汽车是目前最适合替代传统燃油车的技术路径，发展新能源汽车已成为我国的可持续发展的战略目标之一。自 2012 年开始，我国先后公布很多政策推动新能源汽车产业的发展，初具成效。2016 年新能源汽车销量已超越美国跃居世

界第一，2017年新能源汽车产销分别为79.4万辆和77.7万辆，同比增长分别为53.8%和53.3%。其中，使用三元电池的乘用车和专用车占比已经分别突破90%和70%；客车领域三元锂电池应用也从2017年1月起解禁，三元正极材料的市场空间进一步扩张。

表3：2016-2017年国内纯电动汽车电池产量占比

2016-2017年国内纯电动汽车电池产量占比%										
电池分类	乘用车				客车				专用车	
	纯电动		插混		纯电动		插混		纯电动	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
磷酸铁锂 (LFP)	41%	23%	79%	6%	93%	92%	28%	24%	48%	26%
三元电池 (NCM)	59%	75%	20%	94%					37%	69%
锰酸锂 (LMO)	0%	1%	1%	0%	2%	3%	58%	67%	14%	5%
其他					5%	5%	14%	9%	1%	

资料来源：第一电动网，信达期货研发中心

新能源汽车不同车型采用的电池不一样，除了特斯拉采用NCA镍钴铝酸锂电池外，国内外新能源汽车较多采用NCM电池。其中，国内新能源客车主要采用磷酸铁锂电池和锰酸锂电池，国内插电混乘用车、纯电动乘用车和专用车主要采用磷酸铁锂电池和NCM镍钴锰酸锂电池。简而言之，三元电池多应用于乘用车和专用车，客车用量几乎为零。这是因为三元材料的比容量更高，即单位体积电量更高、质量更轻，可有效提升新能源汽车续航里程，因此广泛应用于乘用车和专用车等续航要求较高的车型。而它的热稳定性相对较差，在200℃温度下易分解释放出氧气导致电池高温助燃，而磷酸铁锂在700℃高温下性能保持稳定，基于安全性和行驶里程较为固定的考虑，磷酸铁锂更适用于新能源客车领域。

## 2.2、国内新能源汽车补贴加速三元电池镍消耗

近年来，我国出台了对新能源汽车的各项补贴政策，对新能源汽车行业发展起到了至关重要的作用。2016年底，四部委发布《关于调整新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》将国家补贴与能量密度挂钩，加速了三元电池占比的提升。补贴对于电池能量密度的具体要求为：纯电动乘用车动力电池系统的质量能量密度不低于90Wh/kg，对高于120Wh/kg的按1.1倍给予补贴。非快充类纯电动客车电池系统能量密度要高于85Wh/kg。专用车装载动力电池系统质量能量密度不低于90Wh/kg。由于普通的磷酸铁锂电池很难达到120Wh/kg，而三元电池很容易实现120Wh/kg以上的能量密度，这意味着为了得到更高的补贴，整车厂企业将更多采用三元电池。

2017年9月27日由工信部、财政部、商务部、海关总署、质检总局联合公布的《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》，也就是业界俗称的“新能源双积分政策”。双积分政策将从2018年4月1日正式实行，并自2019年度起实施企业平均燃料消耗量积分核算。该政策旨在鼓励传统车企实现向新能源领域的逐步转型。此外，2017年底，财政部、税务总局、工信部、科技部联合发布的《关于免征新能源汽车车辆购置税的公告》中显示，从2018年1月1日至2020年12月31日，对购置的新能源汽车免征车辆购置税。这意味着国家政策不断向新能源市场倾斜，有序推进新能源汽车产业的健康发展。

表 4：新能源汽车 2016-2017 年各类型补贴占比

车辆类型		2016	2017
补贴占比	纯电动乘用车	19%	30%
	插电式混合动力乘用车		
	客车	73%	53%
	专用车	8%	18%
地方财政单车补贴上限（万元）		不超过中央财政单车补贴的100%	不超过中央财政单车补贴的50%

资料来源：第一电动网，工信部，信达期货研发中心

### 2.3 、三元电池所需硫酸镍和镍金属预测

接下来我们预测下三元电池中所需硫酸镍和镍需求量。这里有两种方法可以测算：

方法一，预测全球新能源汽车销量和电池装机容量，根据三元电池占比计算三元电池每年装机容量，然后根据三元电池能量密度计算三元电池装机重量，进而算出三元电池所需正极材料重量。再通过预测 NCM 和 NCA 电池中镍含量占比，即可以算出硫酸镍和镍需求量。

方法二，通过预测全球新能源汽车销量以及各动力电池类型占比，可以得到各种正极材料出货量。预测 NCM 和 NCA 电池中镍含量占比，即可以算出硫酸镍和镍需求量。

由于新能源汽车不同车型的销量和电池装机容量详细数据未知，因此我们直接采用锂业科技大会中给出的全球正极材料出货量来推测 2017-2020 年硫酸镍和镍金属需求量。为了推演的严谨性，我们通过假设最乐观和最悲观两种情形来给出镍需求的区间，假设乐观估计 2018、2019 和 2020 年 NCM622 产业化普及率分别为 50%、70%和 70%，NCM811 在 2019 和 2020 年实现 10%和 20%的产业化普及率，由此可以得到表 5。从表中可以看出，叠加电镀用硫酸镍的需求，2018-2020 年全球硫酸镍需求呈现爆发式增长，至 2020 年硫酸镍需求有望达到 115-122.8 万吨，对应金属镍为 25.72-27.42 万吨。根据安泰科统计，2017 年全球原生镍消费量为 218 万吨，因此测算的新增电池用镍需求占比在 2020 年能达到 10%以上。据了解，特斯拉计划使用 20700 型电池替代 18650 型电池，由此可以将特斯拉 model3 的能量密度由 233Wh/Kg 提高到

300Wh/Kg。若考虑特斯拉电池的替代，对应的硫酸镍和镍金属需求将进一步提高。

表 5: 三元正极材料含镍比例

电池种类	分子式	分子量	含镍比例	对应硫酸镍	对应六水硫酸镍
NCM111	$\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$	96.52	0.2	0.53	0.91
NCM424	$\text{LiNi}_{0.4}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.4}\text{O}_2$	96.18	0.24	0.64	1.09
NCM442	$\text{LiNi}_{0.4}\text{Co}_{0.4}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$	96.98	0.24	0.64	1.08
NCM523	$\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.3}\text{O}_2$	96.62	0.3	0.8	1.36
NCM622	$\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$	96.99	0.36	0.96	1.63
NCM811	$\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$	97.35	0.48	1.27	2.16
NCA	$\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$	96.4	0.49	1.28	2.18

资料来源：高工锂电，信达期货研发中心

表 6: 全球正极材料出货量折算至硫酸镍和镍金属需求量

单位：万吨

		2015	2016	2017E	2018E	2019E	2020E
NCM		4.21	5.28	8.13	12.47	23.96	40.83
NCA		2.35	2.68	3.26	5.46	6.83	8.65
三元材料合计		6.56	7.96	11.39	17.93	30.79	49.48
YOY%			21.34%	43.09%	57.42%	71.72%	60.70%
电池用硫酸镍	最低	9.67	12.28	17.48	28.86	50.71	81.00
	最高	10.85	13.02	18.16	30.55	53.92	88.64
电镀用硫酸镍		25.6	28.2	29.6	31	32.6	34.16
对应硫酸镍总需求	最低	35.27	40.48	47.08	59.86	83.31	115.17
	最高	36.45	41.22	47.76	61.55	86.52	122.80
对应镍金属需求	最低	7.88	9.04	10.51	13.37	18.60	25.72
	最高	8.14	9.21	10.67	13.74	19.32	27.42

资料来源：锂业科技大会，安泰科，信达期货研发中心

## 2.4、长期看好新能源汽车用镍需求

目前，各国政府非常重视新能源汽车的发展，以美国、日本、德国为代表的发达工业化国家分别制定了完善的鼓励新能源汽车发展的产业政策。其中挪威、荷兰、德国、印度、法国和英国等国都明确提出了燃油车停售时间表。与此同时，中国和全球多家品牌车企也明确提出规划燃油车的停售时间和提升新能源车市场份额的目标。从下图可以看出，2020-2050 是未来新能源汽车发展的黄金期，因此如果把时间拉长

至 2050 年，新能源用车将实现前所未有的增量，这意味着电池用镍的需求会远超想象。

表 7：世界各国停售燃油车时间表（计划）

	时间	目标
挪威	2025	停止销售
荷兰	2025	停止销售
德国	2030	停止销售
印度	2030	停止销售
法国	2040	停止销售
英国	2040	停止销售

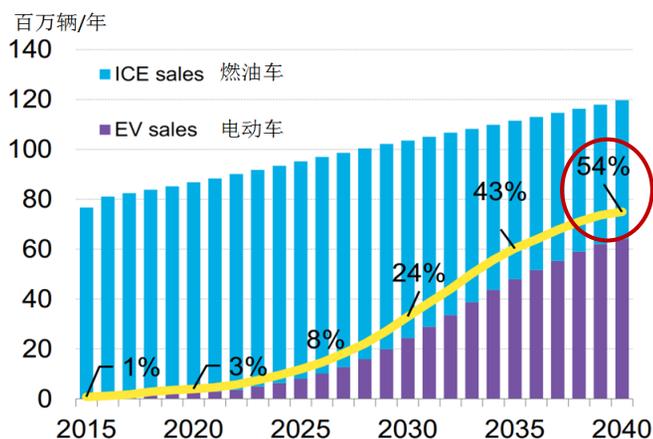
资料来源：网站公告，信达期货研发中心

表 8：各大车企新能源汽车发展规划时间表

	时间	目标
沃尔沃	2019年	停产燃油车
福特	2020年	占比10~25%
Benz	2025年	占比15~25%
BMW	2025年	占比15~25%
大众	2025年	占比20~25%
福特	2020年	占比10~25%
丰田	2050年	停售燃油车

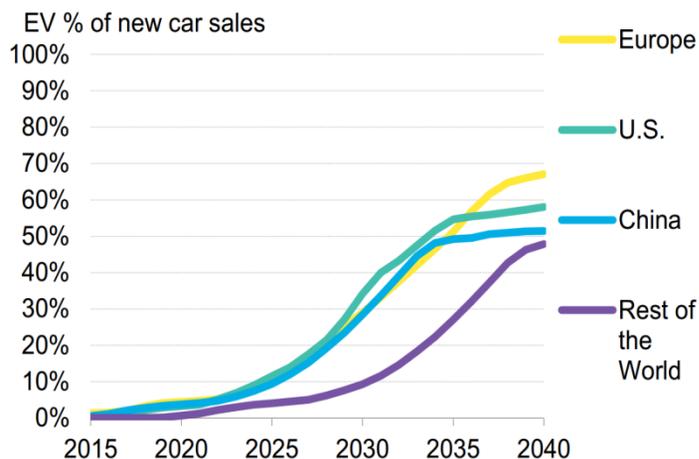
资料来源：公司公告，信达期货研发中心

图 10：全球轻型汽车销量长期展望



资料来源：彭博新能源财经，信达期货研发中心

图 11：各国电动车占新车销售市场份额长期展望

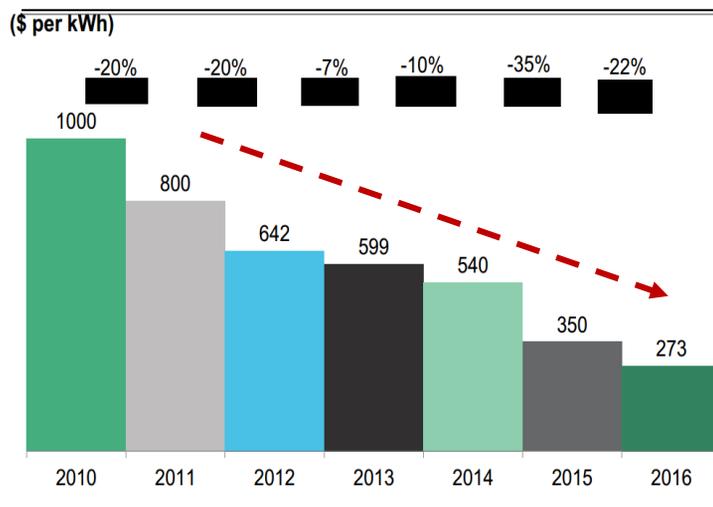


资料来源：彭博新能源财经，信达期货研发中心

根据彭博新能源财经预测，2021 年全球电动汽车销量将从 2017 年的 101.8 万辆增至 300 万辆，预计 2040 年，新能源汽车将占全球轻型车销量的 54%（去年预测值为 35%），其中欧洲占比近 67%，美国和中国占比分别达 58%和 51%，欧洲、美国和中国将成为电动车的核心市场。假设新能源汽车占比的预测值是正确的，电力将成为所有新出售的汽车的主要燃料类型。虽然仍有不少人表示怀疑，但是根据国际能源署的统计，从 2012-2016 年，电池成本下降了近一半以上。目前电池平均成本约 273 美元/KWh，彭博预测，当电池价格达到 100 美元/KWh 时，电动汽车的成本将于传统汽车相当，预计 2020 年中期就能实现。对新能源汽车增长的预测中，这是个重要的假设，如果电池价格不能很快下跌，新能源汽车将需要更长的时间才

能达到成本竞争力。此外，彭博新能源财经的新能源汽车首席分析师 Colin Mc Kerracher 列举了 7 个可能会影响全球新能源汽车销售增长的因素，都可能不同程度的对新能源汽车发展形成影响，具体详见表 9。

图 12：国际能源署统计 2010-2016 年电池成本快速下降



资料来源：彭博新能源财经，信达期货研发中心

表 9：七个因素可能会影响全球新能源汽车销售增长

影响新能源汽车销售增长的七个因素	可能性	影响程度
欧盟、美国和中国新能源政策的重大变化	中	高
锂离子电池价格的降速放缓	低	高
市场利率的下降	中	高
关键技术的失败	低	高
远期油价下跌	高	低
充电桩或充电设施不足	中	中
特斯拉陷入困境	N/A	中

资料来源：彭博新能源财经，信达期货研发中心

### 三、硫酸镍供需格局展望

目前全球约有 50 万吨硫酸镍产量，其国内占比高达 60%，海外占比 40%。

据统计，国内硫酸镍产能约为 35 万吨，2017 年产量约 30 万吨：金川集团现有产能 4.5-5 万吨，2018-2019 年分别新增 3 万和 5 万吨产能；格林美目前现有产能 7 万吨，2018 年将逐渐提高产量；广西银亿新材料有限公司有 4-5 万吨产能，未来两年产量将逐渐释放；新乡吉恩新能源材料有限公司 2015 年新建的 1 万吨产能 2017 年达产，目前有 4 万吨产能；光华科技 2018 年初扩建 5000 吨电池级硫酸镍产能。另外还有一些企业产能在 1-2 万吨之间，比如江西睿锋、金柯有色、新乡超能、启东北新等。

海外硫酸镍产能约 24 万吨，2017 年产量约 16.5 万吨：优美科现有年产量 3.5 万吨，未来两年将逐渐增加 2 万吨产能，预计 2018-2019 年产量分别为 4.5 万和 5.5 万吨；日本住友集团现有产能 7.5 万吨，其中，2016 年底建扩产的 2.5 万吨硫酸镍项目已达产，未来产量将逐渐达到设计产能目标；俄罗斯诺里尔斯克镍业现有产能 5 万吨，硫酸镍项目也在不断扩产中。上述三大生产商占据接近 60%海外产能，行业集中度非常高。2017 年全球合计硫酸镍产能近 60 万吨，产量 46.5 万吨。

结合前文测算的硫酸镍需求，预计 2017-2018 年全球硫酸镍供需维持紧平衡，随着电池级硫酸镍需求的快速增长，2019-2020 年供需缺口逐步扩大，2020 年缺口为 22 万吨。

表 10: 全球硫酸镍供需平衡表 (万吨)

	2015	2016	2017E	2018E	2019E	2020E
供给	36.80	41.80	46.50	58.57	74.57	96.94
YOY%		13.59%	11.24%	25.96%	27.32%	30.00%
需求	35.86	40.85	47.42	60.70	84.91	118.98
YOY%		13.93%	16.08%	28.01%	39.88%	40.12%
供需平衡	0.94	0.95	-0.92	-2.13	-10.34	-22.04

资料来源: 安泰科、Liusuannie 公众号, 信达期货研发中心

#### 四、总结

自 2014 年起, 锂离子电池正极材料-三元材料用镍已成为当前电池行业第一大用镍领域。在我的年报《新增消费犹可期, 九重泉底有卧龙》中提到, 若新能源汽车用镍需求超过 15 万吨以后, 整个镍市场格局会发生重大变化, 那时电池用镍将超过其他非不锈钢用镍领域, 成为镍消费的第二大领域。这意味着未来镍盐、电解镍、含镍生铁的市场格局将会分化。因为受制于硫化镍矿火法冶炼和红土镍矿湿法冶炼中间品的原料迫切需求, 价格上涨会挤压并退回部分用在含镍生铁的硫化镍矿原料, 再加上镍豆/镍板能直接用于硫酸镍的制备, 若硫酸镍与电解镍溢价不断扩大会进一步挤压电解镍的市场份额。正如 2006-2007 年以后中国 NPI 冶炼的出现, 镍铁逐渐从配角转为主角, 不断挤占电解镍市场, 使镍产业链格局发生洗牌, 未来新能源汽车电池用镍需求的增长, 也将使全球镍供应格局出现新的变化。

从前文的推算来看, 2019-2020 年电池用镍需求会出现爆发式增长, 而 2020-2050 年会是新能源汽车发展的黄金期, 如果未来电池成本能快速下跌, 那么新能源汽车电池用镍需求将值得期待, 镍的结构性牛市也会稳步来临!

## 公司简介

信达期货有限公司是专营国内期货经纪业务的有限责任公司，系经中国证券监督管理委员会批准成立，核发《期货经纪业务许可证》，浙江省工商行政管理局核准登记注册（注册号 330000000014832），由信达证券股份有限公司全资控股，注册资本 5 亿元人民币，是国内规范化、信誉高的大型期货经纪公司之一。公司全新改版后的新网站 [www.cindaqh.com](http://www.cindaqh.com) 将以更快捷、更丰富的信息竭诚为您的交易提供最优的服务。

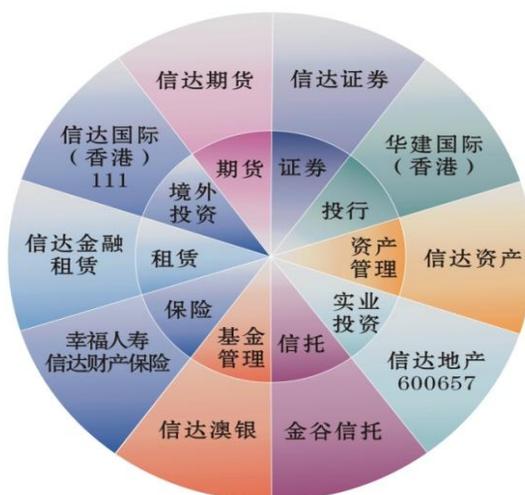
公司总部设在杭州，下设浙江金华分公司、台州分公司、北京营业部、上海营业部、沈阳营业部、哈尔滨营业部、大连营业部、石家庄营业部、广州营业部、深圳营业部、乐清营业部、富阳营业部、温州营业部、宁波营业部、绍兴营业部、临安营业部 16 家分支机构，公司将以合理的地域布局和快捷的网络系统竭诚为各地期货投资者服务。

## 雄厚金融央企背景

信达证券的主要出资人及控股股东是中国信达资产管理股份有限公司。中国信达资产管理股份有限公司是经国务院批准，由财政部采取独家发起的方式，将原中国信达资产管理公司整体改制而成立，注册资本 362.57 亿元人民币。

信达证券的主要出资人及控股股东是中国信达资产管理股份有限公司。中国信达资产管理股份有限公司的前身是中国信达资产管理公司，成立于 1999 年 4 月 19 日，是经国务院批准，为化解金融风险，支持国企改革，由财政部独家出资 100 亿元注册成立的第一家金融资产管理公司。2010 年 6 月，在大型金融资产金融资产管理公司中，中国信达率先进行股份制改造，2012 年 4 月，首家引进战略投资者，注册资本 365.57 亿元人民币。2013 年 12 月 12 日，中国信达在香港联交所主板挂牌上市，成为首家登陆国际资本市场的中国金融资产管理公司。

### 信达资产拥有全牌照金融服务平台



## 全国分支机构

- 金华分公司 浙江省金华市中山路 331 号海洋大厦 8 楼 801-810 (咨询电话: 0579-82328735)
- 台州分公司 台州市路桥区银安街 679 号耀江广场商务楼 501-510 室 (咨询电话: 0576-82921160)
- 北京营业部 北京市朝阳区和平街东土城路 12 号院 3 号楼怡和阳光大厦 C 座 1606 室 (咨询电话: 010-64101771)
- 上海营业部 上海市静安区北京西路 1399 号信达大厦 11 楼 E 座 (咨询电话: 021-50819373)
- 广州营业部 广州市天河区体育西路 189 号 20A2 (咨询电话: 020-28862306)
- 沈阳营业部 沈阳市皇姑区黑龙江街 25 号 4 层 (咨询电话: 024-31061919)
- 哈尔滨营业部 黑龙江省哈尔滨市南岗区长江路 157 号盟科汇 A 座 503 室 (咨询电话: 0451-87222486)
- 石家庄营业部 河北省石家庄市平安南大街 30 号万隆大厦 5 层 (咨询电话: 0311-89691998)
- 大连营业部 辽宁省大连市沙河口区会展路 129 号大连国际金融中心 A 座-大连期货大厦 2408 房间 (咨询电话: 0411-84807776)
- 乐清营业部 温州市乐清市双雁路 432 号七楼 (咨询电话: 0577-27857766)
- 富阳营业部 浙江省杭州市富阳区富春街道江滨西大道 57 号 1002 室 (咨询电话: 0571-23255888)
- 义乌营业部 浙江省义乌市宾王路 158 号 6 楼 (咨询电话: 0579-85400021)
- 温州营业部 浙江省温州市鹿城区车站大道京龙大厦 1 幢十一层 1 号 (咨询电话: 0577-88881881)
- 宁波营业部 宁波市江东区姚隘路 792 号东城国际 212-217 室 (咨询电话: 0574-28839998)
- 绍兴营业部 绍兴市凤林西路 300 号环宇大厦 1402、1403 (咨询电话: 0575-88122652)
- 临安营业部 浙江省临安市钱王大街 392 号钱王商务大厦 8 楼 (咨询电话: 0571-63708006)
- 深圳营业部 深圳市福田区福田街道深南大道 4001 号时代金融中心 4 楼 402-2 (咨询电话: 0755-83739096)

## 重要声明

报告中的信息均来源于公开可获得的资料，信达期货有限公司力求准确可靠，但对这些信息的准确性及完整性不做任何保证，据此投资，责任自负。

本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。

客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定情况。未经信达期货有限公司授权许可，任何引用、转载以及向第三方传播本报告的行为均可能承担法律责任。

期市有风险，入市需谨慎。