

镍新一轮消费周期开启

广发期货有色金属组

据外媒，2022 年 1 月 22 日特斯拉宣布签署购入 7.5 万吨镍矿供应合同，这是继去年 7 月与西部镍业、10 月与普罗尼资源签订采购合同后的又一大单。宁德时代、比亚迪等企业近期也陆续传出购买镍矿的消息。“妖镍”搭上电动车之后，镍资源争夺激烈，镍消费新周期打开。

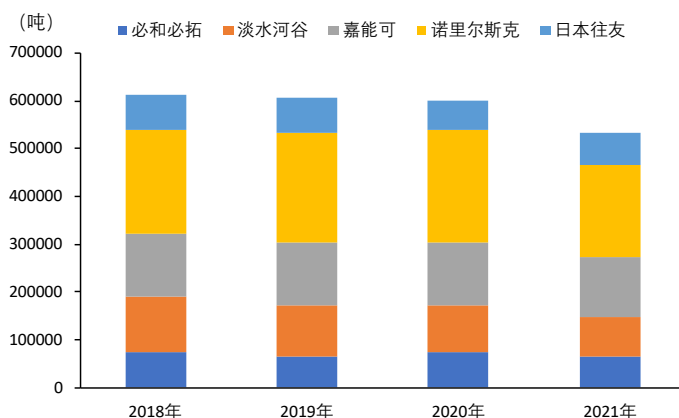
一、镍资源站上风口

2022 年以来，全球镍库存低位去库，镍市逼仓行情轮番上演。这背后蕴藏的根本逻辑是，全球新能源汽车高速发展对镍的旺盛需求与镍资源结构性短缺的矛盾。而以特斯拉为代表的各大车企看准新能源的赛道后，纷纷提前布局，镍矿争夺战愈演愈烈。

车企抢夺镍资源，还是归结于全球镍资源分布不均。根据 USGS 数据，2020 年全球镍矿储量达到 9400 万金属吨，主要分布在印尼（2100 万吨，22.34%）、澳大利亚（2000 万吨，21.28%）和巴西（1600 万吨，17.02%），这三个国家拥有天然的镍资源优势。从镍矿产量看，2021 年全球镍矿产量达到 270 万金属吨，同比增加 8%。其中，印尼、俄罗斯、新喀里多尼亚和澳大利亚镍矿产量分别为 37 万吨、25 万吨、19 万吨和 16 万吨。对于其他国家，以中国为例，2021 年中国仅电池行业耗镍量就达到 14.5 万镍吨，2025 年这一数值或超过 60 万镍吨，但中国镍矿储量仅占 3%，年开采量仅 12 万镍吨。因此，这些国家镍资源对外依赖度高，资源紧缺成为卡脖子问题。

从全球五大镍厂商必和必拓、淡水河谷、嘉能可、诺里尔斯克和日本住友的镍产量来看，2021 年产量 53.37 万吨，同比下降 10.83%。减量主要系选矿厂坍塌事故，俄镍有所减产。但 2021 年全球新能源汽车高速发展，镍资源短缺矛盾激化，全年沪镍涨幅超过 35%。

图：全球五大镍厂商镍产量



数据来源：Mysteel 各公司年报 广发期货发展研究中心

二、新能源汽车发展前景

从全球原生镍消费结构来看，2021 年不锈钢和新能源汽车耗镍分别占比 71%和 12%，预计 2025 年将分别达到 64%和 18%。可以说，不锈钢是镍的消费主体，而新能源汽车是镍的消费最大增量。

据 EVTank 预测，2025 年，中国、欧洲和美国新能源汽车销量分别达到 1174.6、547 和

693 万辆,五年年均增长率分别为 33.2%、23.0%和 57.6%;而全球新能源汽车销量将达到 2518.2 万辆,五年年均增长率为 33.2%。

新能源政策补贴方面,美国政策加码,而中欧政策平稳退坡。2021 年美国新能源汽车渗透率仅 3.6%,且以纯电动汽车为主。2021 年 8 月 5 日,拜登签署行政令,要求 2030 年电动化率达到 50%。2021 年 11 月 19 日,美国众议院通过 1.75 万亿支出计划,其中 3200 亿用于清洁能源和电动车税收抵免,最高单车税收抵免 12500 美元。欧洲新能源汽车市场需求处于爆发阶段,政府出台补贴政策刺激销量,但部分国家补贴政策也开始平稳退出。比如,英国提出“新车报废计划”,鼓励司机将燃油车换成电动车,并且考虑补贴司机最高 6000 英镑,但在 2021 年 3 月,英国下调电动车购车补贴门槛,并降低补贴标准。中国政策导向弱化,补贴退坡,引导市场驱动。相对于 2021 年的补贴方案,2022 年补贴标准退坡 30%,且新能源汽车购置补贴政策将于 2022 年底结束。在 2021 年中国新能源乘用车销量与渗透率显著超预期的情况下,补贴政策依旧维持原定退坡力度,体现了政策推动新能源汽车发展的决心。而无论是美国的加码补贴,还是中欧补贴平稳退出,各国都在致力于引导新能源汽车产业健康发展,倡导清洁能源消费,抢夺新能源赛道。

三、动力电池用镍前景

在新能源汽车快速发展的背景下,车企之所以青睐于镍,主要是镍元素可以大幅提高动力电池能量密度,提升电动汽车续航里程,并且较钴资源便宜。而且,4680 电池的推出也将进一步打开了三元高镍电池在锂电池领域的运用空间,而“红土镍矿—高冰镍”技术将缓解纯镍稀缺问题,降低动力电池制作成本,动力电池用镍“大有可为”。

1.磷酸铁锂电池 VS 三元电池,谁与争锋?

目前,新能源汽车的动力电池主要分为三元电池和磷酸铁锂电池(LFP),二者争锋已久。前者成本低、安全性高,但续航能力略差;后者续航能力高,但成本也相对较高。

磷酸铁锂电池被车企青睐,除了其在安全性和成本性方面具备优势,还在于磷酸铁锂企业的技术突破。2021 年 4 月,比亚迪宣布全系纯电乘用车型将搭载磷酸铁锂刀片电池。该电池电芯为“刀片”形状,在空间利用率上提升了 50%,未来能够满足 400~600 公里的续航里程要求。10 月,特斯拉宣布,全球范围内的标准续航版 Model 3 和 Model Y,将全部改用磷酸铁锂电池。此外,大众、福特、奔驰都已明确会在入门级车型上使用磷酸铁锂电池。

未来,随着高镍三元材料动力电池政策补贴逐步退坡,磷酸铁锂电池的经济性优势将更加显现。但是,由于能量密度上的差异,磷酸铁锂电池和三元锂电池将分别在低端车和高端车领域得到广泛应用。

表：三元锂电池与磷酸铁锂电池性能对比						
	单体能量密度	充电效率	低温性能	高温性能	循环寿命	成本
三元锂电池	350Wh/kg	较高	较好	较差	1200 次	较高
磷酸铁锂电池	190-210Wh/kg	较低	较差	较好	2000 次	较低

资料来源：公开信息整理 广发期货发展研究中心

2.三元电池高镍无钴化是主流

常见的三元正极材料由镍钴锰组成,型号有 NCM333、NCM523、NCM622、NCM811。其中,镍的主要作用是提高能量密度,延长续航里程;钴的主要作用是作为正极支架,坚固

结构；而锰和铝的作用是提高导热性。而 333 和 811 等数字指的是 NCM 材料中 Ni/Co/Mn 的摩尔系数比。由于钴金属较为稀缺，价格昂贵，而镍金属价格相对较低，且能够提升电池的能量密度，因此，三元正极材料正朝着高镍化、无钴化发展，NCM622、NCM811 和 NCA（镍钴铝）电池将逐渐成为主流。

表：三元电池类型					
	NCM333	NCM523	NCM622	NCM811	NCA
电 池 能 量 密 度 (Wh/kg)	150	165	180	>200	>200
安全性	好	较好	较好	达标	达标
瓦时成本	高	低	中	低	低
应用现状	安全性好，但容量低，成本高，用量少	综合性能较好，得到广泛应用	容量高，但成本也高，应用于高端车	容量高、成本低，对生产技术和设备要求高，应用于高端车	

资料来源：公开信息整理 广发期货发展研究中心

3.4680 电池助力高镍电池发展

2020 年 9 月，特斯拉在电池日上首次公开推出 4680 电池，材料体系上采用超高镍的 NCA、镍 90 等，预计 2022 年特斯拉开始量产，将进一步提升高镍三元的市场空间。其中，数字 46 指的是电池直径 46mm，80 指的是电池高度为 80cm。与此前推出的 21700 电池相比，该电池的容量提高了 5 倍，续航里程增加了 16%，电池功率提高了 6 倍，能量密度高达 300Wh/kg。4680 电池采用更少的电芯数量，可以降低电池热管理难度、压缩成本和提高效率。此外，4680 通过采用激光无极耳技术去掉了电池的主要发热部件，降低了电池内阻，提高了电池的热稳定性。

2020 年特斯拉宣布，2022 年底 4680 产能将达到 200GWh，2030 年达 3TWh。随后，多家企业跟随，如松下宣布计划在 2022 年 3 月在日本开始试生产 4068 电池；LG 已开始建设 4680 电池试生产线，计划最早于 2023 年实现量产，供应特斯拉；宝马 4695 三元大圆柱预计开标 100-120GWh，周期 7 年，2024 年起大批量生产等。

4. 高冰镍有望降低电池用镍成本

电池级硫酸镍主要用于制备三元前驱体，而三元前驱体与锂盐烧结后形成的正极材料是锂电池的重要组成部分，因此，制备硫酸镍是制备电池的重要环节。制备硫酸镍主流的工艺有：①湿法冶炼中间品-硫酸镍；②三元废料-硫酸镍；③镍豆/粉-硫酸镍。这三种工艺生产硫酸镍或原料紧缺，或成本高昂。青山技术将“红土镍矿-高冰镍-硫酸镍”火法冶炼产线打通，工艺核心是 RKEF 制成熔融高镍铁后，并未进一步制作不锈钢，而是进行转炉硫化，制备高冰镍。然后，可以通过高冰镍生产硫酸镍等下游产品。这种方式采用的原料为价格相对低廉、容易获取的镍铁，缓解了电池原料的结构性短缺问题。

产线打通后，镍产业链上的几种主要产品都连结起来，包括镍铁、硫酸镍、电解镍和不锈钢。高冰镍和不锈钢存在资源争夺，有望将过剩的镍铁产能转化为高冰镍，进而生产硫酸镍，缓解目前硫酸镍对进口镍中间品等的高度依赖性和硫酸镍因新能源汽车快速发展而存在的缺口。高冰镍大规模量产的核心要素是硫酸镍和镍铁价差能够覆盖转产成本（据 SMM 测算，约 3.3 万元/镍吨），隐藏因素是硫酸镍需求过旺或镍铁供给过剩。

5.动力电池用镍量测算

随着动力电池装机量快速增长和三元高镍电池份额不断提升，2020 年动力电池耗镍量约为 16 万吨，占全球镍元素消费比例约 6.5%。预计 2025 年和 2030 年动力电池耗镍量将分别达到 76 万吨、166 万吨，占全球镍元素消费比例将分别超过 20%和 30%。五年动力电池用镍年均增长率达到 36.56%，十年年均增长率达到 26.36%。

当“妖镍”搭上电动车，新能源开启镍消费新周期。全球镍资源分布不均背景下，全球各大车企瞄准新能源汽车赛道，纷纷提前布局镍矿资源。展望未来，我们相信以高冰镍为代表的技术革命将降低动力电池制作成本，助力新能源行业稳步发展。