

2023年7月18日

碳酸锂需求分析

——碳酸锂专题（三）

分析师：

杨磊

从业资格证号：F03099217

投资咨询证号：Z0018823

电话：021-68758820

邮箱：yangl@qh168.com.cn

专题要点：

- **锂产业主要下游：**消费领域有新能源汽车、3C数码、储能、玻璃、陶瓷、一次性电池、医药、润滑脂等，其中以新能源汽车的动力型锂离子电池为主。据USGS，2022年锂产业下游中，新能源汽车、3C数码、储能等领域的电池占80%。2022年全球锂离子电池出货量中，动力电池占71%，储能电池占17%，小型电池占12%。
- **新能源汽车发展：**新能源汽车推广将起到节能减排作用。《新能源汽车产业发展规划2021-2035年》指出到2025年新能源汽车新车销量达到汽车新车销量的20%左右，到2035年纯电动汽车成为新销售车辆主流，公共领域用车全面电动化。中国是全球新能源汽车发展最主要拉动力量，美国新能源汽车发展偏慢。中国新能源汽车2022年产量704.1万台，增99%，销量687.2万台，增96%；2023年上半年产量378.8万台，增43%，销量374.5万台，增45%。随着中国新能源汽车渗透率的逐渐提升，高增速有所放缓但仍非常可观。
- **动力电池产量及装车：**动力电池按正极分三元、磷酸铁锂、锰酸锂、钴酸锂等，三元和磷酸铁锂为主。国内磷酸铁锂份额攀升、超三元，海外三元为主。动力电池产量2022年541.6GWh，增147%，2023上半年284.44GWh，增38%；装车量2022年294.65GWh，增91%，2023上半年152.13GWh，增38%。装车量和产量差距明显，原因有：电池企业超前生产、厂库较高；出口；换电站储备；有厂家未区分储能和动力电池而统一计。动力电池行业集中度高，前10企业超九成，以宁德时代、比亚迪市场份额尤为领先。
- **磷酸铁锂电池耗锂：**动力型磷酸铁锂价格与电池级碳酸锂价格相关系数0.9925。1GWh磷酸铁锂动力电池：正极需耗磷酸铁锂2200-2500吨左右，1吨磷酸铁锂需耗0.25吨碳酸锂；电解液需耗碳酸锂约43.75吨。
- **三元电池耗锂：**NCM811需耗电池级氢氧化锂，NCM622和NCM523既可耗用电池级氢氧化锂也可耗用电池级碳酸锂。氢氧化锂和碳酸锂相关系数0.9883。动力型811三元材料价格与电池级氢氧化锂价格相关系数0.9847。1GWh三元电池：三元材料正极耗碳酸锂约590-765吨，电解液平均需耗碳酸锂26.56吨。
- **电化学储能电池需求：**储能是调节用电峰谷的重要举措。《关于加快推动新型储能发展的指导意见》规划2025年国内将实现新型储能装机规模30GW以上。锂离子电池是新型储能主要方式。中国2022年在运累计电力储能装机规模59.8GWh，年增13.7GWh，其中新型储能贡献7.35GWh。储能是未来锂离子电池新的增长极。

正文目录

1. 锂产业主要下游	4
2. 新能源动力电池需求	4
2.1. 新能源汽车发展	4
2.2. 动力电池发展	5
2.2.1. 动力电池产量及装车	5
2.2.2. 磷酸铁锂电池耗锂	7
2.2.3. 三元电池耗锂	7
3. 电化学储能电池需求	8

图表目录

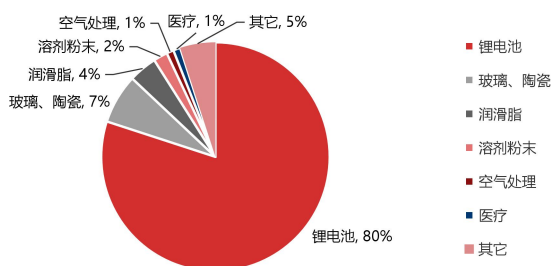
图 1 锂产业主要下游	4
图 2 锂电池消费结构	4
图 3 全球新能源汽车销量	5
图 4 欧洲新能源汽车销量	5
图 5 中国新能源汽车产量	5
图 6 中国新能源汽车销量	5
图 7 中国动力电池产量	6
图 8 中国动力电池装车量：分材料	6
图 9 中国动力电池装车量：分车型	6
图 10 中国动力电池装车量：分厂商	6
图 11 磷酸铁锂（动力型）市场价	7
图 12 六氟磷酸锂市场价	7
图 13 磷酸铁锂产量	7
图 14 磷酸铁锂进出口	7
图 15 三元材料价格	8
图 16 锂盐价格	8
图 17 三元材料产量	8
图 18 三元材料进出口	8
图 19 全球累计装机规模：在运：电力储能	9

1. 锂产业主要下游

锂及锂盐的下游消费领域有新能源汽车、3C 数码、储能、玻璃、陶瓷、一次性电池、医药、润滑脂等，其中以新能源汽车领域的动力型锂离子电池为主。据美国地质调查局 USGS，2022 年锂产业下游消费中，新能源汽车、3C 数码、储能等领域的电池占 80%，玻璃、陶瓷占 7%，润滑脂占 4%，溶剂粉末占 2%，空气处理占 1%，医疗占 1%。

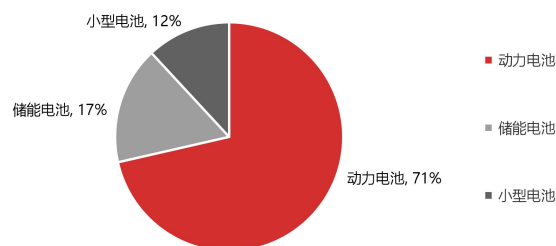
锂资源既是新能源领域的白色石油，也是传统领域的工业味精。碳酸锂加热生成氧化锂，对玻璃、陶瓷起助熔、防爆的效果；锂能与氧、氮、硫等强烈反应，充当冶金中的脱氧剂和脱硫剂，清除杂质；氢氧化锂为润滑剂的主要成分，用脂肪加热氢氧化锂，增稠油。

图 1 锂产业主要下游



资料来源：USGS，公开资料，东海期货

图 2 锂电池消费结构



资料来源：公开资料，东海期货

锂离子电池是锂产业最主要的下游，且仍保持高增速。据《中国锂离子电池行业发展白皮书（2023 年）》，2022 年全球锂离子电池出货量 957.7GWh，同比增 70.3%，其中中国锂离子电池出货量 480GWh，占全球 50%；从消费结构看，汽车动力电池出货量 684.2GWh，同比增 84.4%，占 71%，储能电池出货量 159.3GWh，同比增 140.3%，占 17%，小型电池出货量 114.2GWh，同比降 8.8%，占 12%。

随着新能源汽车及储能在锂产业下游中占比的逐渐提高，传统领域的占比将进一步缩小。汽车动力电池目前仍是锂产业消费主力，但随着新能源汽车渗透率的逐渐提高，动力电池耗锂仍将保持高增速但增速将有所放缓。储能将成为锂产业消费新的增长点。

2. 新能源动力电池需求

2.1. 新能源汽车发展

碳达峰、碳中和对发展方式提出新要求。交通运输行业碳排放比例较高，新能源汽车的推广将起到节能减排的重要作用。国务院办公厅《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》指出，到 2025 年，纯电动乘用车新车平均电耗降至 12.0 千瓦时/百公里，新能源汽车新车销量达到汽车新车销量的 20% 左右；到 2035 年，纯电动汽车成为新销售车辆主流，公共领域用车全面电动化，燃料电池汽车实现商业化应用。海外也推行了新能源汽车支持政策。

除了政策推动，新能源汽车技术尤其是电池技术的提高、成本的降低也对行业发展起到重要作用。2020 年新能源汽车全球销量 310.54 万台，中国 132.09 万台，占全球 43%，欧洲 136.5 万台，占 44%；2021 年，全球 644.2 万台，增 107%，中国 350.7 万台，增 165%，占 54%，欧洲 226.94 万台，增 66%，占 35%；2022 年，全球 1007.33 万台，增 56%，中国 687.2

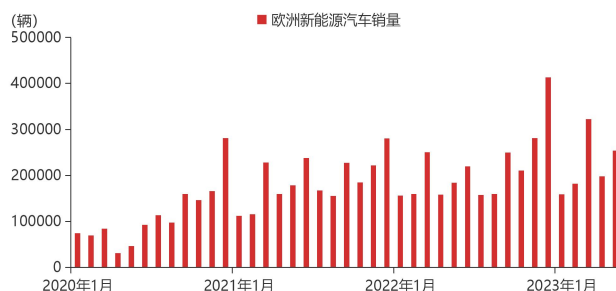
万台，增 96%，占 68%，欧洲 260.2 万台，增 15%，占 26%。中国是全球新能源汽车发展的最主要拉动力量，其次是欧洲，美国新能源汽车发展偏慢。

图 3 全球新能源汽车销量



资料来源：iFinD，东海期货

图 4 欧洲新能源汽车销量

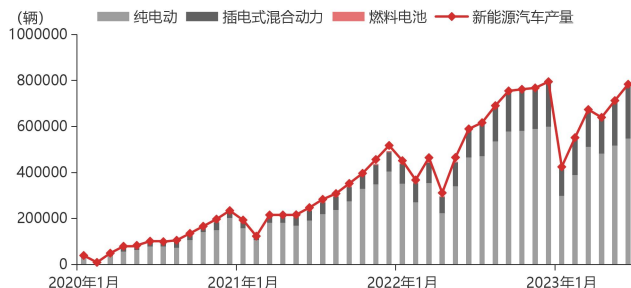


资料来源：iFinD，东海期货

中国新能源汽车产销高速增长。2021 年产量 353.3 万台，增 170%，纯电动占 79%，插电式混合动力占 17%；销量 350.7 万台，增 165%，纯电动占 79%，插电混动占 17%。2022 年产量 704.1 万台，增 99%，纯电动占 76%，插电混动占 22%；销量 687.2 万台，增 96%，纯电动占 77%，插电混动占 22%。2023 年上半年产量 378.8 万台，同比增 43%，纯电动占 73%，插电混动占 27%；销量 374.5 万台，同比增 45%，纯电动占 73%，插电混动占 27%。

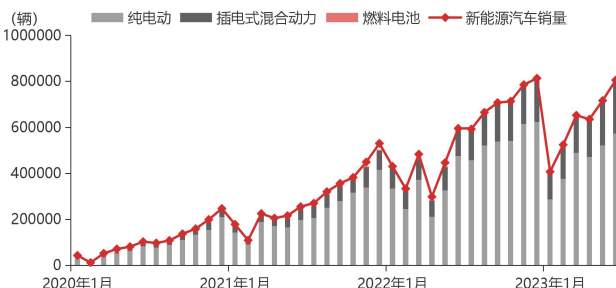
随着中国新能源汽车渗透率的逐渐提升，高增速有所放缓但仍非常可观。纯电动仍占主流但占比有所回落，插电混动占比逐渐提高。插电混合动力既可使用内燃机作动力，也可使用电池充电作动力，达到更长续航里程。

图 5 中国新能源汽车产量



资料来源：中汽协，东海期货

图 6 中国新能源汽车销量



资料来源：中汽协，东海期货

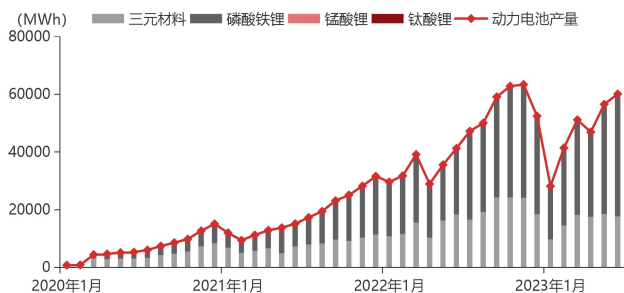
2.2. 动力电池发展

2.2.1. 动力电池产量及装车

中国新能源汽车的迅速发展大幅拉动了动力电池的产量及装机。动力电池按正极材料可分为三元材料、磷酸铁锂、锰酸锂、钴酸锂等，其中以三元材料和磷酸铁锂为主。国内磷酸铁锂市场份额攀升、超过三元，海外以三元为主。

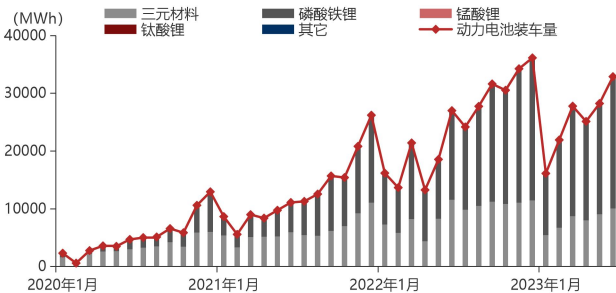
三元和磷酸铁锂比较：能量密度，磷酸铁锂一般 140~160Wh/kg，三元 NCM523 一般 150~160Wh/kg、NCM622 一般 180~220Wh/kg、NCM811 一般 250~300Wh/kg；耐低温性，磷酸铁锂极限值一般 -20℃，三元一般 -30℃；充放电循环次数，磷酸铁锂一般 3000 次，三元一般 2000 次；安全性，针刺试验，三元表面温度更高；成本，磷酸铁锂一般 0.6 元/Wh，三元一般 0.8 元/Wh。

图7 中国动力电池产量



资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，东海期货

图8 中国动力电池装车量：分材料

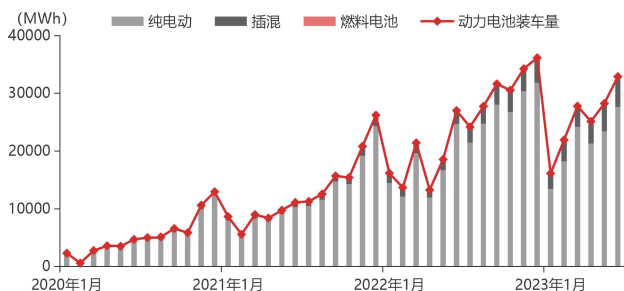


资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，东海期货

2021 年动力电池产量 219.69GWh，增 170%，其中三元占 43%，磷酸铁锂 57%；2022 年动力电池产量 541.66GWh，增 147%，三元占 39%，磷酸铁锂 61%；2023 年上半年动力电池产量 284.44GWh，同比增 38%，三元占 34%，磷酸铁锂 66%。新能源汽车渗透率超三成后，高增速有所放缓，动力电池产量亦放缓以匹配；国内磷酸铁锂市场份额不断提升，三元则有所压缩。

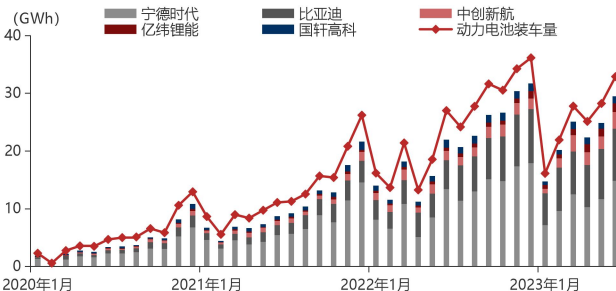
中国动力电池装车量和产量差距明显，原因有：动力电池企业超前生产，厂库持续较高；动力电池出口；换电站也储备动力电池；有厂家并未区分储能电池和动力电池而统一计量。2021 年动力电池装车量 154.56GWh，增 143%，其中三元占 48%，磷酸铁锂 52%；2022 年动力电池装车量 294.65GWh，增 91%，三元占 37%，磷酸铁锂 62%；2023 年上半年动力电池装车量 152.13GWh，同比增 38%，三元占 32%，磷酸铁锂 68%。

图9 中国动力电池装车量：分车型



资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，东海期货

图10 中国动力电池装车量：分厂商



资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，东海期货

根据动力电池分车型的装车量及新能源汽车分车型的销量来估算，目前纯电动车带电量平均约 48KWh/辆，插电混动车带电量平均约 21KWh/辆。百公里耗电平均约 15KWh。

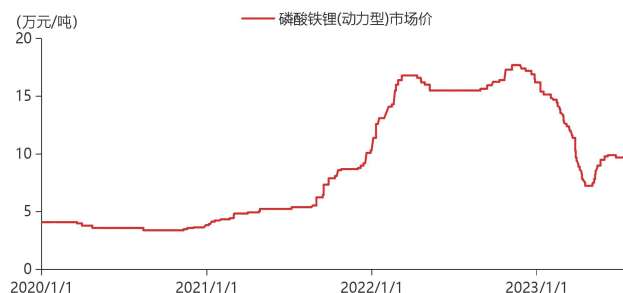
从装车量来看，动力电池行业集中度高，前 3 企业装车量占市场份额超七成，前 5 企业超八成，前 10 企业超九成。中国主要的动力电池生产企业有宁德时代、比亚迪、中创新航、亿纬锂能、国轩高科、欣旺达、LG 新能源、蜂巢能源等，其中以宁德时代、比亚迪市场份额尤为领先。2021 年，宁德时代装车量占市场 52%，比亚迪占 16%；2022 年，宁德时代占 48%，比亚迪占 23%；2023 年上半年，宁德时代占 43%，比亚迪占 30%。宁德时代与比亚迪均有磷酸铁锂和三元，宁德时代两者兼顾，比亚迪以磷酸铁锂为主。

动力型磷酸铁锂电池正极、中低镍三元电池正极、钴酸锂电池正极一般需耗用电池级碳酸锂，储能型磷酸铁锂电池正极、锰酸锂电池正极一般耗用工业级碳酸锂。电池电解液需耗用六氟磷酸锂，六氟磷酸锂以工业级碳酸锂为原料。

2.2.2. 磷酸铁锂电池耗锂

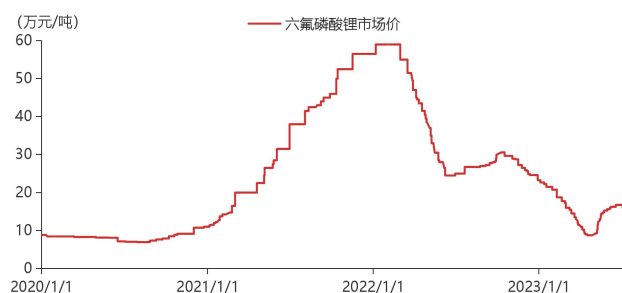
磷酸铁锂生产工艺有固相法、液相法，原料都是碳酸锂、磷酸铁。原料碳酸锂的价格与磷酸铁锂价格高度相关，通过测算 2021 年到 2023 年 7 月的数据，可发现动力型磷酸铁锂价格与电池级碳酸锂价格的相关系数为 0.9925，储能型磷酸铁锂价格与工业级碳酸锂价格的相关系数为 0.989，而磷酸铁锂价格与磷酸铁价格相关度并不高。

图 11 磷酸铁锂(动力型)市场价



资料来源：iFinD，东海期货

图 12 六氟磷酸锂市场价



资料来源：iFinD，东海期货

2021 年国内磷酸铁锂产量 41.39 万吨，同比增 181%；2022 年产量 99.82 万吨，增 141%；2023 上半年产量 53.92 万吨，增 57%。同期磷酸铁锂动力电池产量同比增幅分别为 267%、164%、52%，国内磷酸铁锂产量增速逐渐匹配上电池增速。2020 年国内磷酸铁锂还是净出口 273.59 吨，2021 年动力电池带动磷酸铁锂供不应求，国内净进口磷酸铁锂 343.88 吨，2022 年、2023 上半年重新变为净出口，总的来看，进出口量相对国内产量比例甚微，影响有限。

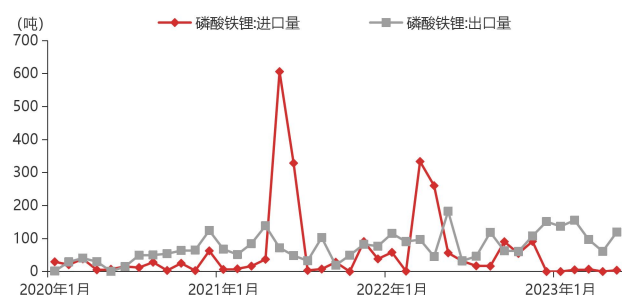
1GWh 磷酸铁锂动力电池需耗磷酸铁锂 2200-2500 吨左右。2022 年磷酸铁锂电池产量 330.92GWh，需耗磷酸铁锂 72.8-82.73 万吨；2023 上半年电池产量 187.4GWh，需耗磷酸铁锂 41.23-46.85 万吨。1 吨磷酸铁锂需耗 0.25 吨碳酸锂。2022 年磷酸铁锂正极需耗碳酸锂 18.2-20.68 万吨；2023 上半年正极需耗碳酸锂 10.31-11.71 万吨。

图 13 磷酸铁锂产量



资料来源：SMM，东海期货

图 14 磷酸铁锂进出口



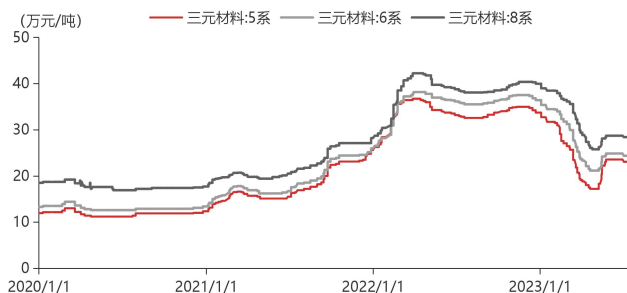
资料来源：iFinD，东海期货

1GWh 磷酸铁锂电池需耗电解液 1400 吨左右，1 吨碳酸锂可制 32 吨电解液，故 1GWh 磷酸铁锂电池的电解液需耗碳酸锂约 43.75 吨。2022 年磷酸铁锂电池产量 330.92GWh，电解液需耗碳酸锂 1.44 万吨；2023 上半年电池产量 187.4GWh，电解液需耗碳酸锂 0.82 万吨。

2.2.3. 三元电池耗锂

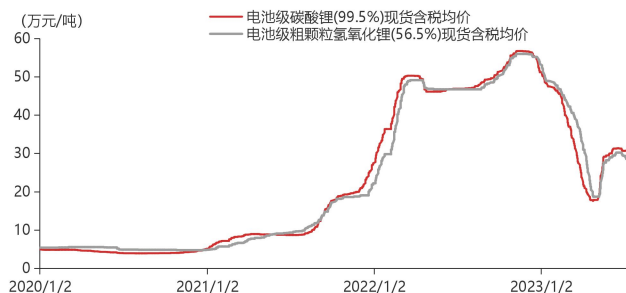
三元电池正极，即三元材料指的是镍钴锰酸锂正极材料 NCM。不同比例可制出不同类型三元材料：镍锰等量，有 NCM424、NCM111；高镍，有 NCM523、NCM622、NCM721、NCM811。

图 15 三元材料价格



资料来源：iFinD，东海期货

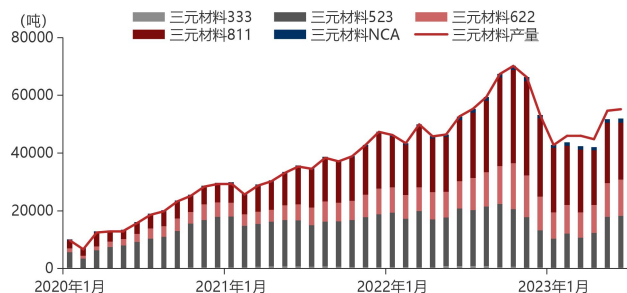
图 16 锂盐价格



资料来源：iFinD，东海期货

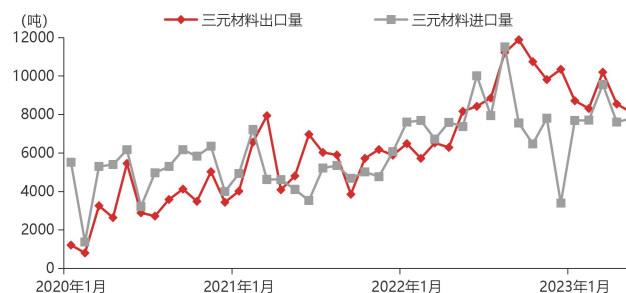
磷酸铁锂正极需耗碳酸锂，而三元材料正极根据类型不同对碳酸锂或氢氧化锂需求有所差异。NCM811 需耗电池级氢氧化锂，NCM622 和 NCM523 既可耗用电池级氢氧化锂也可耗用电池级碳酸锂。根据历史价格测算，动力型 811 三元材料价格与电池级氢氧化锂相关度更高，相关系数达 0.9847；622、523 与电池级碳酸锂相关度更高，相关系数均在 0.95 以上；而氢氧化锂和碳酸锂相关系数达 0.9883，高镍三元企业通过碳酸锂套保也可管理风险。

图 17 三元材料产量



资料来源：SMM，东海期货

图 18 三元材料进出口



资料来源：SMM，东海期货

国内三元材料从实物产量来看以三元 523、622、811 为主。高镍三元占比逐渐提高：2021、2022 年、2023 上半年，三元 523 占比从 45%降到 28%，三元 622 占比从 17%升到 21%，三元 811 占比从 35%升到 43%。三元材料进出口相对国内产量比例较小。

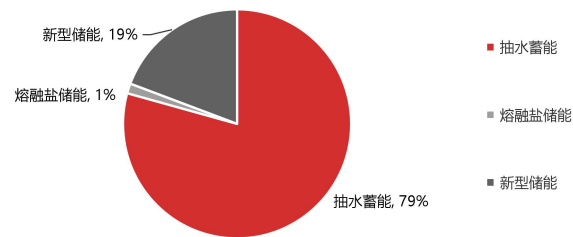
不同类型三元材料耗碳酸锂量有所差异，1GWh 三元材料耗碳酸锂约 590-765 吨。2022 年三元动力电池产量 209.93GWh，正极需耗碳酸锂 12.39-16.06 万吨；2023 上半年三元电池产量 96.5GWh，正极需耗碳酸锂 5.69-7.38 万吨。

1GWh 三元电池需耗电解液 800-900 吨左右，1 吨碳酸锂可制 32 吨电解液，故 1GWh 三元电池电解液平均需耗碳酸锂 26.56 吨。2022 年三元动力电池产量 209.93GWh，电解液需耗碳酸锂 0.56 万吨；2023 上半年三元电池产量 96.5GWh，电解液需耗碳酸锂 0.26 万吨。

3. 电化学储能电池需求

储能是配合光伏、风电等新能源发展，调节用电峰谷的重要举措。根据发改委、能源局发布的《关于加快推动新型储能发展的指导意见》规划，2025 年国内将实现新型储能装机规模 30GW 以上。由于电化学储能尤其是锂离子电池具有能量密度高、循环性好、灵活性强等特点，所以成为新型储能的主要方式。

图 19 全球累计装机规模:在运:电力储能



资料来源：iFinD，东海期货

全球 2022 年在运累计电力储能装机规模 237.2GWh，年增 27.8GWh，其中新型储能贡献主要增量，年增 20.38GWh；锂离子电池是主要的新型储能方式，占比达 94%。中国 2022 年在运累计电力储能装机规模 59.8GWh，年增 13.7GWh，其中新型储能贡献 7.35GWh。考虑到 2022 年中国累计电力储能装机占全球只有 25%、新型储能装机占全球也只 29%，未来全球尤其是国内的新型储能有广阔发展空间。储能是未来锂离子电池新的增长极。

重要声明

本报告由东海期货有限责任公司研究所团队完成，报告中信息均源于公开可获得资料。东海期货力求报告内容的客观、公正，但对这些信息的准确性及完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的观点、结论和建议等全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，也未考虑个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要，客户不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。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导致的任何损失负任何责任，交易者需自行承担风险。本报告版权仅为东海期货有限责任公司研究所所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制发布，如引用、转载、刊发，须注明出处为东海期货有限责任公司。

东海期货有限责任公司研究所

地址：上海浦东新区峨山路505号东方纯一大厦10楼

联系人：贾利军

电话：021-68757181

网址：www.qh168.com.cn

E-MAIL:Jialj@qh168.com.cn