

## “碳中和”战略对于金属铜、镍的需求影响

2021-03-05

有色策略组

研究员

何妍

从业资格证号：F3045972

投资咨询证号：Z0015406

电话：021-68758820

邮箱：hey@qh168.com.cn

联系人：

顾兆祥

从业资格证号：F3070142

电话：021-68758820

邮箱：guzx@qh168.com.cn

### 相关研究报告

#### ◎主要观点：

◆**能源革命下，电力领域用铜方兴未艾。**为实现长期深度脱碳，大力发展非化石能源成为实现碳中和的关键路径。非化石能源中，未来发展方向主要是风电和光电。根据我们测算，预计“十四五”期间我国风电和光伏发电系统年均新增耗铜量分别为 22 和 38.5 万吨左右。与“十三五”期间相比，风电和光伏发电系统平均每年耗铜量分别多增加约 9.6 和 15.5 万吨，合计平均增加 25.1 万吨以上。

◆**汽车电动化及充电桩拉动铜消费增量。**新能源汽车的发展也是“碳中和”趋势下的必然路径。根据我们测算，到 2025 年，我国新能源汽车预计带来耗铜量增量约 42 万吨，新增充电桩将带来耗铜量约 9.4 万吨，合计共增加耗铜量 51.4 万吨，2021-2025 期间新能源汽车领域整体年均新增耗铜量约 34.5 万吨。

◆**三元材料提速镍需求。**镍在新能源车中的主要运用在于动力电池中的三元正极材料。在三元材料高镍化的发展趋势下，根据我们测算，到 2025 年，我国新能源汽车预计带来耗镍量增量约 24 万吨，2021-2025 期间年均新增耗镍量约 15.8 万吨。

◆**结论：**整体来看，对于金属铜来说，电力深度脱碳以及新能源汽车的快速发展都将拉动铜的消费增量，预计“十四五”期间，将为我国铜领域带来年均增量约 95 万吨；对于金属镍来说，新能源汽车拉动动力电池需求，同时三元材料的发展呈高镍化趋势，预计“十四五”期间，将为我国镍领域带来年均增量约 15.8 万吨。

重要事项：本报告中发布的观点和信息仅供东海期货的专业投资者参考。若您并非东海期货客户中的专业投资者，请谨慎对待本报告中的任何信息。本报告中的信息均源自于公开资料，我司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，在任何情况下本报告亦不构成对所述期货品种的买卖建议。市场有风险，投资需谨慎。

## 正文目录

1. 专题概述.....	3
2. 核心观点.....	3
2.1. 能源革命下，电力领域用铜方兴未艾.....	3
2.2. 新能源汽车打开铜、镍增长前景 .....	5
2.2.1. 汽车电动化及充电桩拉动铜消费增量 .....	5
2.2.2. 三元材料提速镍需求 .....	6
3. 结论 .....	8

## 图表目录

图 1 我国新能源汽车产量及渗透率 .....	6
图 2 插电混动和纯电动汽车占比 .....	6
图 3 三元材料产量及增速 .....	7
图 4 2020 年不同三元材料占比 .....	7
表 1 “十三五”期间风电和光伏装机量以及耗铜量预估.....	4
表 2 “十四五”期间风电和光伏装机量以及耗铜量预估.....	4
表 3 我国新能源汽车领域耗铜量预估 .....	6
表 4 三元正极材料含镍比例 .....	7
表 5 我国三元正极材料耗镍量预估 .....	8

## 1. 专题概述

2020 年 9 月，中国、欧洲各国密集推出国家层面碳中和战略，开启第三次能源革命，标志着绿色产业周期拐点出现。2020 年 9 月 22 日中国政府在第七十五届联合国大会上提出中国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。国家可再生能源规划在 2020 年 4 月 9 日已被国家能源局明确了编制节奏，预计将于 2021 年 3 月底前形成国家《可再生能源发展“十四五”规划(送审稿)》。2021 年正值中国十四五开局之年，也是中国开启“碳达峰、碳中和”征程的元年，国家大力发展可再生能源的坚定背景下，更多的电能将替代化石能源消耗，金属铜作为最成熟也是性价比最高的导体材料，将迎来新的需求增量。此外，碳排放政策倒逼新能源汽车增长，全球汽车电动化大时代加速到来，新能源汽车领域也将打开金属铜和镍的增长前景。本文将从电力领域和新能源汽车领域两个方面对于碳中和背景下铜和镍的需求影响进行分析和展望。

## 2. 核心观点

### 2.1. 能源革命下，电力领域用铜方兴未艾

能源结构方面，为实现长期深度脱碳，大力发展非化石能源成为实现碳中和的关键路径。总书记在联合国 2020 气候雄心峰会上提出，到 2030 年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比 2005 年下降 65% 以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25% 左右，森林蓄积量将比 2005 年增加 60 亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。

具体来看，非化石能源占比 25% 的目标，比现行的国家能源战略规划提高了五个百分点，意味着未来十年我国能源转型的力度将进一步加大。2020 年，非化石能源在我国一次能源消费中的占比预计为 15.4%，如果到 2030 年达到 25%，则未来十年，非化石能源的占比平均每年将提升一个百分点。非化石能源中，未来发展方向则主要是风电和光电。

据国家能源局，2020 年全国新增风电装机 7167 万千瓦、光伏发电装机 4820 万千瓦，风光新增装机之和约为 1.2 亿千瓦，风电总装机 2.81 亿千瓦，光伏发电总装机 2.53 亿千瓦。当前数据来看，风电、光伏要累计完成 12 亿千瓦的目标，未来十年还需至少实现 6.7 亿千瓦的增长。据此测算，风电、光伏接下来每年的平均新增装机将不低于 6700 万千瓦。而“十三五”期间，我国风电和光伏年均新增装机合计约为 6263 万千瓦。不过，业内的预估更为乐观。中国光伏行业协会预测，“十四五”期间，国内年均光伏新增装机规模一般预计是 7000 万千瓦，乐观预计是 9000 万千瓦。2020 北京风能大会上，400 余家风能企业代表联合发布的《风能北京宣言》提出，“十四五”期间，须保证风电年均新增装机 5000 万千瓦以上，2025 年后，中国风电年均新增装机容量应不低于 6000 万千瓦，到 2030 年至少达到 8 亿千瓦，到 2060 年至少达到 30 亿千瓦。

组成风力发电系统的主要部件中，发电机、变压器、变压器和导线是主要的用铜领域。

据星展银行数据，海上风电装机的铜使用强度约为 10kg/KW，陆上风电铜使用强度为 4kg/KW，而常规火电铜使用强度仅为 1kg/KW。光伏发电系统的主要部件中，汇流箱、变压器、铜导线等组件含铜量较多，尤其是导线，主要是发电组件通常分散较广，需要长距离的电源电缆和接地电缆来连接。根据星展银行研究表明，光伏系统中铜的需求强度约为 5.5kg/KW，约为传统火电系统铜使用强度的 5 倍。

表 1 “十三五”期间风电和光伏装机量以及耗铜量预估

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
风电装机量 (GW)	130.75	147.47	164	184.27	210.05	281.72
YOY(%)		12.8%	11.2%	12.4%	14.0%	34.1%
海上风电装机量	1.04	1.63	2.79	4.43	6.41	9.47
YOY(%)		56.7%	71.2%	58.8%	44.7%	47.7%
陆上风电装机量	129.71	145.84	161.21	179.84	203.64	272.25
YOY(%)		12.4%	10.5%	11.6%	13.2%	33.7%
光伏装机量 (GW)	43.20	77.4	130.3	174.5	204.3	252.5
YOY(%)		79.2%	68.3%	33.9%	17.1%	23.6%
	0.8%	1.1%	1.7%	2.4%	3.1%	3.4%
风电新增耗铜量预估 (万吨)		6.86	6.78	8.31	10.57	29.38
光伏新增耗铜量预估 (万吨)		18.81	29.10	24.31	16.39	26.51

资料来源：中电联、CPIC、东海期货研究所

表 2 “十四五”期间风电和光伏装机量以及耗铜量预估

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
风电装机量 (GW)	281.72	331.72	381.72	431.72	481.72	531.72
风电新增耗铜量预估 (万吨)		22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
光伏装机量 (GW)	252.5	322.5	392.5	462.5	532.5	602.5
光伏新增耗铜量预估 (万吨)		38.50	38.50	38.50	38.50	38.50

资料来源：中电联、CPIC、东海期货研究所

考虑我国目前陆上风电和海上风电的大致比例以及未来风电发展趋势，预计“十四五”期间风电装机耗铜量由“十三五”期间的每兆瓦 4.1 吨左右小幅上升至 4.4 吨左右。基于《风能北京宣言》提出的“十四五”期间国内年均风电新增装机规模 5000 万千瓦的行业要求，预计“十四五”期间我国风电发电系统年均新增耗铜量为 22 万吨左右。与“十三五”期间相比，2021—2025 年，风电发电系统平均每年耗铜量多增加约 9.6 万吨。根据中国光伏业协会国内年均光伏新增装机规模 7000 万千瓦的一般预测，以及光伏耗铜量 5.5kg/KW 的假设，“十四五”期间我国光伏发电系统年均新增耗铜量为 38.5 万吨左右。与“十三五”

期间相比，2021—2025年，光伏发电系统平均每年耗铜量多增加约15.5万吨。因此，“十四五”期间，中国每年因为新增的光伏发电系统和风能发电系统对铜的消耗量比“十三五”期间平均增加25.1万吨以上。

除了中国以外，全球其他国家也在大力发展清洁能源。伍德麦肯兹（WoodMackenzie）之前的研究报告显示，2018—2028年全球将新建超过650吉瓦陆上风电容量和130吉瓦海上风电容量，这将消耗超过550万吨铜金属。

## 2.2. 新能源汽车打开铜、镍增长前景

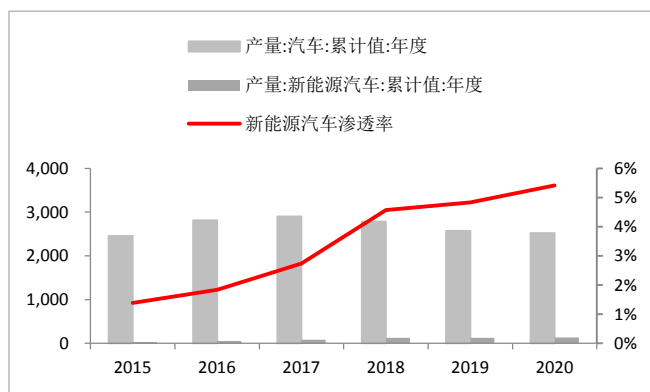
### 2.2.1. 汽车电动化及充电桩拉动铜消费增量

新能源汽车的发展也是“碳中和”趋势下的必然路径。2020年10月27日，工信部和中国汽车工程学会牵头编制的《节能与新能源汽车技术路线图（2.0版）》发布。《路线图2.0》提出，混动新车到2025年要占传统能源车的50%以上，2035年要达到100%；新能源汽车到2030年占汽车总销量30%以上，2035年占50%以上；在配套的充电基础设施方面，预计到2035年将建成慢充桩接口达到1.5亿端以上。

11月2日，国务院正式下发了《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》。《规划》提出到2025年，纯电动乘用车新车平均电耗降至12.0千瓦时/百公里；在发展数量方面，到2025年新能源汽车销售占比到20%左右。

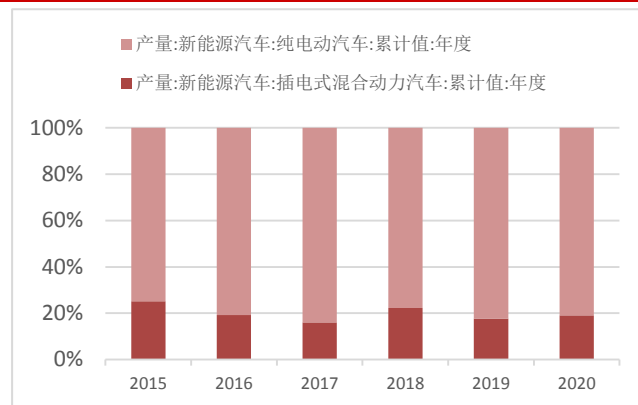
2015—2020年中国汽车年均销量为2677.76万辆，假设2025年我国汽车销量稳定在这一水平，则2025年我国新能源汽车销量将达到535.56万辆左右。从历史数据来看，插电混动与纯电动汽车的比例大约为2:8。充电桩方面，2015—2020年，我国电动汽车充电桩数量逐年上升，其中公共充电桩由5.8万台上升至80.7万台，私人充电桩由0.8万台上升至87.4万台。2020年公共充电桩中，交流充电桩占比61.67%，直流充电桩占比38.27%。2020年，国内充电基础设施增量为46.2万台，全国充电基础设施累计数量为168.1万台。根据公安部发布的最新数据，截至2020年底，全国新能源汽车保有量达492万辆，若按照这一数据计算，目前的车桩比约为3:1。车桩比的远期目标是达到1:1，考虑到2020年车桩比增量，假设车桩比到2025年达到1.5:1，2020—2025年之间车桩比匀速增长，假设单个充电桩耗铜量保持不变，并且公用交流充电桩、公用直流充电桩和私人充电桩的比例与2020年保持不变，我们可以估算整个新能源汽车领域的耗铜量。根据ICA及安泰科等数据，每辆纯电动汽车耗铜83kg、插电混动汽车耗铜60kg、公共式直流桩单个耗铜70kg、交流桩单个耗铜4kg、私人家用充电桩单个耗铜5kg。

图 1 我国新能源汽车产量及渗透率



资料来源: wind;东海期货研究所

图 2 插电混动和纯电动汽车占比



资料来源: wind; 东海期货研究所

表 3 我国新能源汽车领域耗铜量预估

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新能源汽车产量 (万辆)	145.60	223.59	301.58	379.58	457.57	535.56
插电混动汽车产量	26.02	44.72	60.32	75.92	91.51	107.11
纯电动汽车产量	110.47	178.87	241.27	303.66	366.05	428.45
新能源汽车用铜量 (万吨)	10.73	17.53	23.64	29.76	35.87	41.99
新能源汽车保有量 (万辆)	492.00	715.59	1,017.18	1,396.75	1,854.32	2,389.88
车桩比	3:1	2.7:1	2.4:1	2.1:1	1.8:1	1.5:1
充电桩数量 (万台)	168.10	265.03	423.82	665.12	1,030.18	1,593.25
充电桩增量 (万台)	46.20	96.93	158.79	241.30	365.06	563.08
公共交流充电桩增量	13.68	28.71	47.03	71.47	108.13	166.79
公共直流充电桩增量	8.49	17.82	29.20	44.37	67.12	103.53
私人充电桩增量	24.02	50.40	82.56	125.46	189.80	292.76
充电桩耗铜量 (万吨)	0.77	1.61	2.64	4.02	6.08	9.38
总耗铜量 (万吨)	11.50	19.14	26.29	33.78	41.95	51.37

资料来源: 东海期货研究所

从上表估算数据可以发现，到2025年，新能源汽车预计带来耗铜量增量约42万吨，新增充电桩将带来耗铜量约9.4万吨，合计共增加耗铜量51.4万吨，2021-2025期间新能源汽车领域整体年均新增耗铜量约34.5万吨。

## 2.2.2.三元材料提速镍需求

镍在新能源车中主要运用在于动力电池中的三元正极材料。2015-2020年，中国三元正极材料产量由5.6万吨上升至21万吨，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。三元材料主要包括NCM333、NCM523、NCM622、NCM811和NCA等，一般将NCM622、NCM811和NCA称为高镍三元材料，其中硫酸镍以六水合硫酸镍的形式存在。通过其分子式，我们可以计算出不同三元材料的含镍比例。



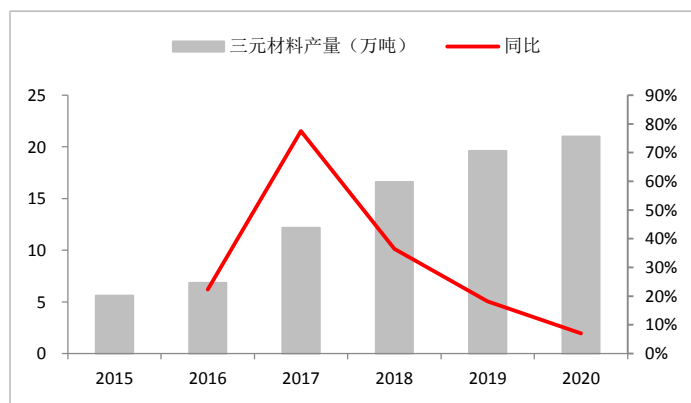
表 4 三元正极材料含镍比例

类型	分子式	含镍比例	对应硫酸镍	对应六水合硫酸镍
NCM333	$\text{LiNi}_{0.33}\text{Co}_{0.33}\text{Mn}_{0.33}\text{O}_2$	0.2	0.53	0.91
NCM523	$\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.3}\text{O}_2$	0.3	0.8	1.36
NCM622	$\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$	0.36	0.96	1.63
NCM811	$\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$	0.48	1.27	2.16
NCA	$\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$	0.49	1.28	2.18

资料来源：东海期货研究所

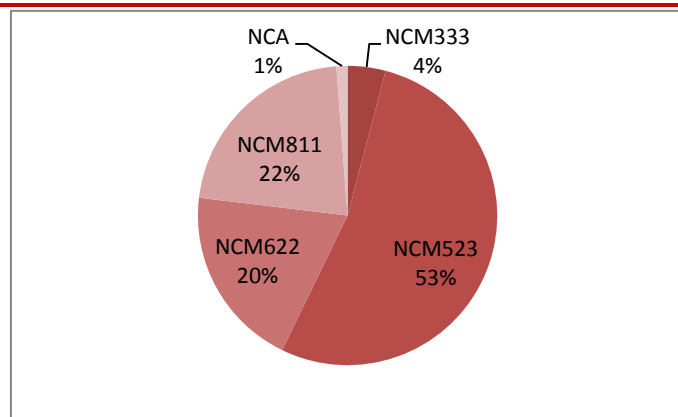
随着电池低钴高镍化趋势的不断发展，高镍三元材料NCM811和NCA的占比逐渐提高。2020年三元材料市场仍以5系及以下型号为主，但5系及以下材料占比同比下降9个百分点，高镍8系材料占比同比提升9个百分点。分型号来看，5系列高镍三元材料占比53%，6系列高镍三元材料占比20%，3系列高镍三元材料占比4%，NCA型占比1%。

图 3 三元材料产量及增速



资料来源：GGII;东海期货研究所

图 4 2020 年不同三元材料占比



资料来源：ICC 鑫椏资讯；东海期货研究所

过去5年，我国三元材料的复合年均增速约30%，从2017年开始增速有所放缓。不过随着汽车市场步入电动化大时代，消费类等领域的增长也对三元材料有拉动作用，鑫椏资讯预计2021年国内三元材料总产量有望达到26万吨以上，同比增长24%左右。我们假设2021-2025年，我国三元材料的平均产量增速为20%，并依据三元材料高镍化的发展趋势对不同三元材料占比进行预估，大致可以对金属镍的消耗量进行测算。从下表估算数据可以发现，到2025年，新能源汽车预计带来耗镍量增量约24万吨，2021-2025期间年均新增耗镍量约15.8万吨。

**表 5 我国三元正极材料耗镍量预估**

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
三元材料产量（万吨）	21.0	25.2	30.2	36.3	43.5	52.3
不同三元材料占比						
NCM333	4.1%	2%	1%	0%	0%	0%
NCM523	53.1%	45%	35%	25%	15%	5%
NCM622	19.7%	19%	18%	17%	15%	13%
NCM811	21.9%	30%	40%	50%	60%	70%
NCA	1.2%	4%	6%	8%	10%	12%
耗镍量（万吨）	7.34	9.35	11.89	15.07	18.99	23.86

资料来源：东海期货研究所

### 3. 结论

整体来看，对于金属铜来说，电力深度脱碳以及新能源汽车的快速发展都将拉动铜的消费增量，预计“十四五”期间，将为我国铜领域带来年均增量约 95 万吨；对于金属镍来说，新能源汽车拉动动力电池需求，同时三元材料的发展呈高镍化趋势，预计“十四五”期间，将为我国镍领域带来年均增量约 15.8 万吨。



## 分析师承诺:

本人具有中国期货业协会授予的期货执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确的反映了本人的观点。本人不曾因，不因，也将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报酬。

## 免责声明:

本报告基于本公司研究所及研究人员认为可信的公开资料或实地调研的资料，但对这些信息的真实性、准确性和完整性不做任何保证。本报告仅反映研究员个人出具本报告当时的分析和判断，并不代表东海期货有限责任公司，或任何其附属公司的立场，本公司可能发表其他与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告可能因时间等因素的变化而变化从而导致与事实不完全一致，敬请关注本公司就同一主题所出具的相关后续研究报告及评论文章。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也未考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应征求专家意见。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投资标的的邀请或向人作出邀请。

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作用，投资者需自行承担风险。

本报告版权归“东海期货有限责任公司”所有，未经本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的翻版、复制、刊登、发表或者引用。

## 东海期货有限责任公司研究所

地址：上海市东方路1928号东海证券大厦8F

联系人：贾利军

电话：021-68757181

网址：[www.qh168.com.cn](http://www.qh168.com.cn)

E-MAIL: Jialj@qh168.com.cn