

# 汽车工业新趋势 对金属消费及衍生品市场的影响

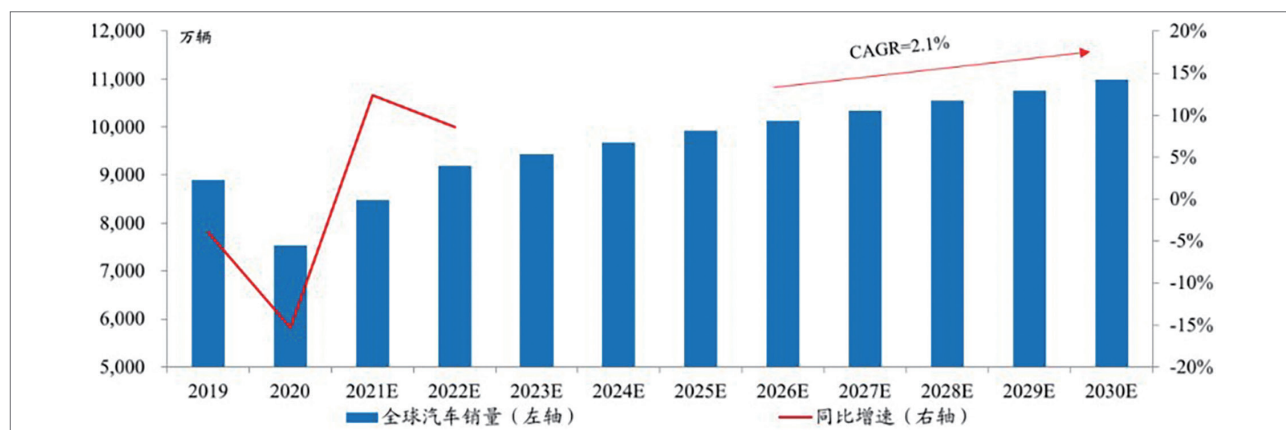
上海期货交易所 金明 冯夏宗 邢远东

## 一、国内外汽车工业发展趋势

### （一）疫后全球汽车需求反弹，长期增速或放缓

2017 年全球汽车需求达阶段峰值，疫后全球汽车需求反弹，长期增速或放缓。汽车是全球最重要的消费品，汽车行业属于周期性行业，景气度与全球宏观经济、政府政策和个人购买能力

关联较高。2008 年金融危机后，全球汽车市场需求稳步提升，2017 年达到近十年来的需求高峰。2019 年以来受全球贸易摩擦升级、新冠疫情等影响，销售增速进入负值区，市场预期疫后出行需求或带动全球汽车产销反弹，但长期增速或放缓（图 1）。



数据来源：IMF、IHS Markit

图 1：2021 年后全球汽车销量长期增速预测

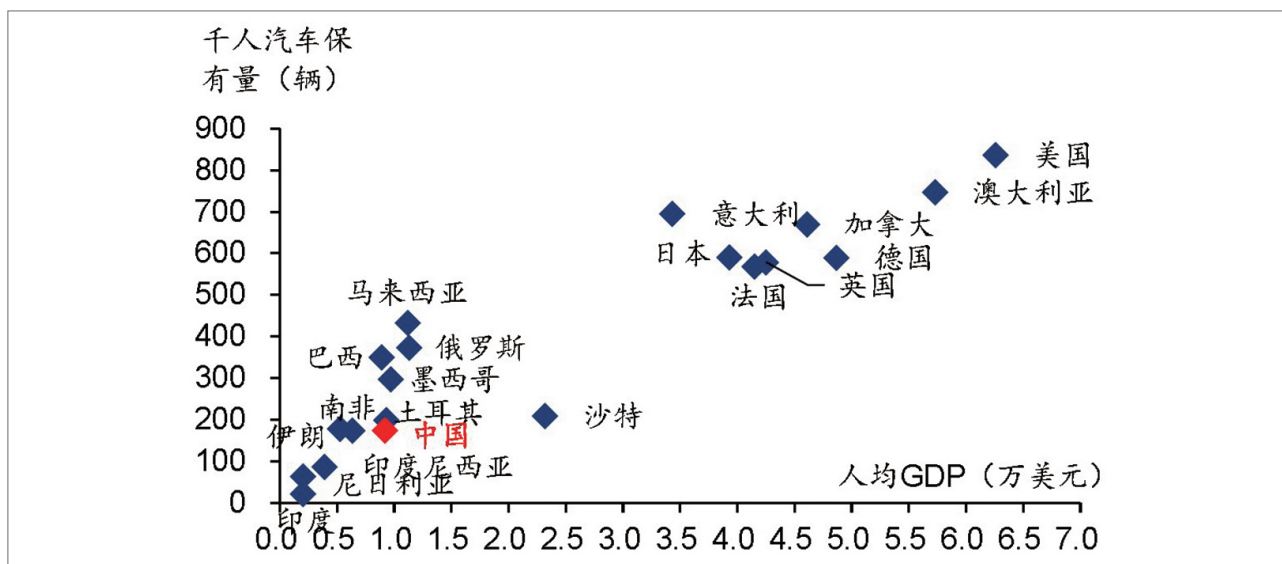
### （二）我国汽车市场增长空间大

#### 1. 我国千人汽车保有量较低。

与中国人均 GDP 接近的其他发展中国家相比，中国的千人汽车保有量较低（图 2）。截至 2021 年底，国内汽车（含乘用车和商用车）保有量 3.0 亿辆，千人保有量 214 辆。与我国人均 GDP 接近的巴西、马来西亚、俄罗斯、墨西哥千人保有量分别约为 350、420、370、300 辆，

因此我国存在较大发展空间。

对标日韩、台湾等地区发展经验，我国未来千人保有量或达 350 辆。以欧美为代表的发达国家人均保有量均为 500 辆以上，但我国与欧美等国消费习惯、人口密度、基础设施等差异较大，短期内无法达到欧美发达国家的水平，日韩、台湾等地区对我国借鉴意义较大，预计未来我国汽车千人保有量和渗透率将逐渐上升。



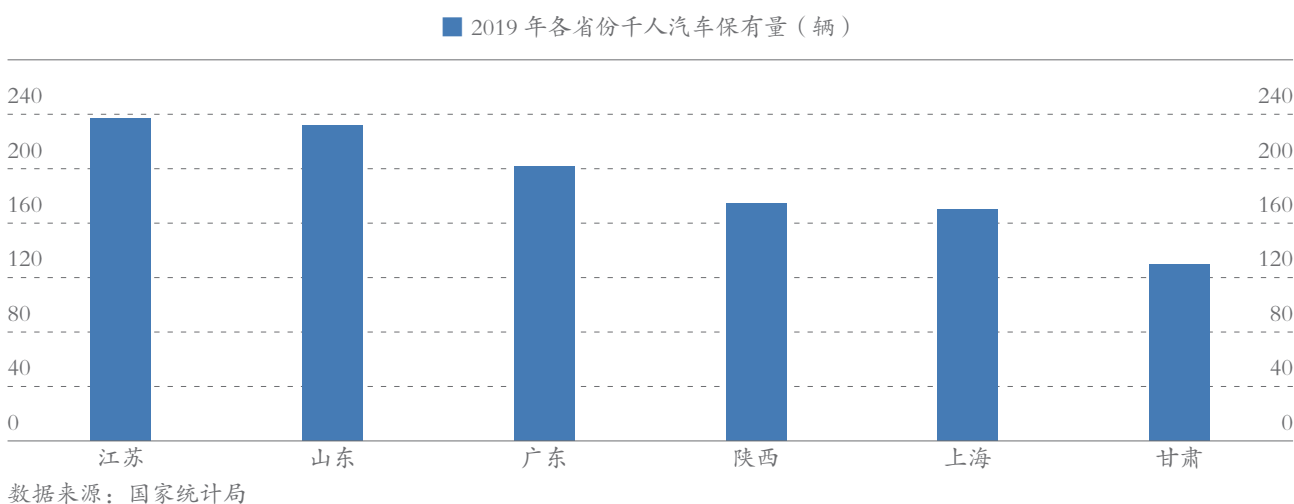
数据来源：IMF、IHS Markit

图 2：人均汽车保有量与经济发展水平关系

## 2. 东西部地区及限购城市汽车保有量存在差异。

我国各省份千人汽车保有量多集中在 200 辆左右，东部沿海地区总体高于中西部地区，如 2019 年江苏、山东、广东为 237、232、202 辆 / 千人，高于陕西、甘肃的 174、130 辆 / 千人。

部分一线城市如上海，千人汽车保有量反而低于其他省份（图 3），说明汽车限购政策对消费有明显抑制。未来随着中西部地区消费、收入水平不断提高，限购城市鼓励购买新能源汽车，预计我国千人汽车保有量将持续增加。



数据来源：国家统计局

图 3：2019 年各省份千人汽车保有量

（三）汽车行业将朝着互联、无人驾驶、智能出行和电动化发展，《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》给出了“三纵三横”技术路线

CASE 已成为当前汽车行业发展趋势，即互联（Connected）、无人驾驶（Automated）、智能出行（Smart）、电动（Electric），CASE 趋势正在加速推进整个汽车行业的数字化变革。

2020 年 11 月，国务院正式公布了《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》（以下简称《发展规划》），以纯电动汽车、插电式混合动力（含增程式）汽车、燃料电池汽车为“三纵”，布局整车技术创新链；以动力电池与管理系统、驱动电机与电力电子、网联化与智能化技术为“三横”，构建关键零部件技术供给体系。《发展规划》的公布使得中国技术路线更明晰，并强调深化“三纵三横”的研发布局。

## 二、金属行业将受到汽车电动化与轻量化影响

中国汽车工程学会将汽车分为新能源车与传统车两类：新能源车分为纯电动车（BEV）、插电式混动车（PHEV）和燃料电池车（FCV）；传统车分为混动车（HEV）与其他燃油车。下文将具体分析新能源车与传统车的发展趋势。

### （一）碳排放考核推动新能源汽车成为重要结构增量

#### 1. 中国力争 2030 年碳排放达峰。

利雅得峰会中国提出力争二氧化碳排在 2030 年前达到峰值，2060 年前实现碳中和。为达到该目标，《发展规划》指出，2025 年中国新能源车渗透率将达 20%，2030 年渗透率达

40%。在双积分约束强化的背景下，2021 年中国新能源车市场渗透率达 13.8%。

#### 2. 2050 年欧盟达气候中和。

欧盟《2030 年气候目标计划》草案规定，2030 年其乘用车每公里二氧化碳排放量减少到 2021 年的 50%，2050 年实现达到气候中和的目标。根据此要求测算，2030 年欧盟新能源汽车渗透率将达 40%，而 2021 年欧洲九国的渗透率约为 20%。

3. 美国重返《巴黎气候协定》，计划在 2050 年之前达到净零碳排放。

美国新政提高了新能源汽车单车补贴（最高 1.25 万美元 / 台，补贴占车价比例达到 25%）以及补贴直到电动化渗透率达到 50%，2021 年美国渗透率达到 6.6%。

### （二）混动车逐步替代传统燃油车

2035 年混动车将全面取代传统燃油车。根据《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》（以下简称路线图），2035 年中国乘用车油耗将降至 2.0L/100km，由于纯油车无法满足相关严苛排放要求，未来 15 年乘用车企业面临较大油耗下降压力，混动车渗透率将伴随纯电动车渗透率一起提高（表 1）。

表 1：新能源汽车与混动车渗透率规划

|                     | 2020 年 | 2025 年         | 2030 年        | 2035 年       |
|---------------------|--------|----------------|---------------|--------------|
|                     | 渗透率    | 渗透率 年化增速       | 渗透率 年化增速      | 渗透率 年化增速     |
| 新能源汽车（BEV、PHEV、FCV） | 5.4%   | 20.0% 36.2%    | 40.0% 18.9%   | 50.0% 5.6%   |
| 其中：BEV              | 4.4%   | 18.0% 38.9%    | 37.2% 19.7%   | 47.5% 6.1%   |
| PHEV                | 1.0%   | 1.5-2.5% 20.6% | 2.1-2.8% 8.2% | 2.5%-3% 2.6% |
| FCV                 | 0.0%   | 0.1% 109.1%    | 0.2% 17.6%    | 0.4% 9.2%    |
| 混动车（48V、HEV 混动车）    | 1.6%   | 40.0% 98.9%    | 45.0% 6.0%    | 50.0% 3.2%   |

数据来源：中国汽车工程学会

### （三）新能源与混动车渗透率提高将增加动力电池、电机需求

动力电池是新能源与混动车（PHEV）产业链的核心，成本分别占到整车成本的约 40% 和 12%。新能源车与混动车渗透率的提高，将直接推进动力电池全价值链发展，提高对锂、镍、钴、铂等关键金属的需求。

电机约占新能源汽车成本 10%，约占混动车成本 5%。与传统燃油车相比，电机成本在新能源车与混动车中占比更大，电机需求的增加意味着对铜消耗强度的提高。

### （四）汽车轻量化成为行业发展要求

根据路线图，2035 年纯电动乘用车、燃油乘用车整车轻量化系数将分别降低 35%、25%。据中国汽车工程协会数据，电动车每减少 100kg 质量，续驶里程将增加 12km 左右（A 级车），燃油车每减少 100kg 质量，节油量为 0.31L/100km（两厢轿车），因此市场减轻汽车重量的需求愈加迫切。

## 三、汽车行业发展对金属材料需求测算

### （一）整体情况

据市场机构统计，预计到 2025 年汽车行业变革带来的铜、镍、锂（氢氧化锂）、钴、锰、镁合金需求分别为 103.7、22.3、25.5、3.8、2.4、19.2 万吨 / 年，对应货值 695、312、280、31、6、42 亿元<sup>1</sup>。

金属材料在整车上的运用主要为供电系统和车身制造及零件上，其中电源供电系统的主要构成包括动力电池、低压电池、电机以及充电桩，涉及的金属品种有镍、钴、锂、锰以及铜；而车身制造和零件上通常会应用到铝、镁、锌（表 2）。

随着新能源汽车、混动车渗透率的提高，电池、电机、充电桩对铜的需求增量不可忽视，动力电池带动锂、钴需求增长；在结构方面，高镍电池路线是目前里程提升的客观要求，镍、钴需求增量明显；磷酸铁锂电池替代铅酸低压辅助电源，铅需求或下滑；受益于轻量化趋势，高强度钢、铝、镁、锌消耗量也将增加（表 3）。

表 2：汽车主要涉及金属材料

| 车型   | 新能源汽车、混动车 |      |        | 新能源汽车、混动车、传统燃油车 |
|------|-----------|------|--------|-----------------|
| 系统   | 供电系统      |      |        | 车身及零部件          |
| 组件   | 动力电池      | 低压电池 | 电机、充电桩 | 车身、热交换系统        |
| 金属元素 | 锂、镍、钴、锰   | 铅    | 铜      | 高强度钢、铝、镁、锌      |

表 3：预估 2025 年新能源汽车对金属材料的需求

|        | 渗透率   | 万辆  | 铜 (万吨) | 镍 (金属万吨) | 氢氧化锂 (万吨) | 钴 (金属万吨) | 锰 (金属万吨) | 镁合金 (万吨) |
|--------|-------|-----|--------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 新能源车   | 20.0% | 640 | /      | /        | /         | /        | /        | 6.4      |
| 其中：BEV | 18.0% | 576 | /      | /        | /         | /        | /        | /        |
| 其中：NCA | 5.4%  | 173 | 14.3   | 8.5      | 7.5       | 1.6      | 0.0      | /        |

<sup>1</sup> 以 2021 年 8 月 20 日价格计算，不包含其他行业对金属材料的需求。

续表 3

|          | 渗透率      | 万辆     | 铜(万吨) | 镍(金属万吨) | 氢氧化锂(万吨) | 钴(金属万吨) | 锰(金属万吨) | 镁合金(万吨) |
|----------|----------|--------|-------|---------|----------|---------|---------|---------|
| NCM811   | 7.2%     | 230    | 19.1  | 11.6    | 11.0     | 1.5     | 1.5     | /       |
| NCM622   | 0.9%     | 29     | 2.4   | 1.2     | 1.5      | 0.4     | 0.4     | /       |
| NCM523   | 0.9%     | 29     | 2.4   | 1.1     | 1.5      | 0.4     | 0.6     | /       |
| LPF      | 2.7%     | 86     | 7.2   | 0.0     | 3.5      | 0.0     | 0.0     | /       |
| PHEV     | 1.5-2.5% | 64     | 3.8   | 0.0     | 0.6      | 0.0     | 0.0     | /       |
| 节能汽(HEV) | 40.0%    | 1280   | 51.2  | /       | /        | /       | /       | 12.8    |
| 充电桩      | /        | 640    | 3.2   | /       | /        | /       | /       | /       |
| 合计       | /        | 3111.2 | 103.7 | 22.3    | 25.5     | 3.8     | 2.4     | 19.2    |
| 单价(万元)   | /        | /      | 6.7   | 14      | 11       | 34      | 2.6     | 2.2     |
| 货值(亿元)   | /        | /      | 695   | 312     | 280      | 131     | 6       | 42      |

注：基础假设为 2025 年新能源车渗透率达 20%，使用正极材料理论能量密度计算得到，未考虑生产损耗。  
数据来源：中金公司，上期所

## (二) 铜：电池、电机、充电桩需求

电池方面，据 IDTechEX 分析师测算，纯电动汽车用铜量 83kg，混动汽车整车用铜量大约 40kg，插电汽车用铜量大约 60kg，大型车辆例如纯电动巴士需要使用 224-369kg 铜。

电机方面，目前市面上的绝大多数厂商的新能源车和混动车选择使用 PMSM(永磁同步电机)，每 kW 用铜量 0.1kg 左右，而市售车功率普遍在 100kW 以上，用铜量超过 10kg。

充电桩设备方面，据统计，截止 2022 年 4 月，全国充电桩保有量为 133 万台。从车桩比来看，2022 年一季度为 7.24:1，距 1:1 仍有较大差距。

家用充电桩、公共充电站及直流快充充电站用铜量分别为 2 kg/ 个、7 kg/ 个、25kg/ 个。

综上，假设每辆新能源汽车的用铜量为 80kg，则 2025 年全球新能源汽车的用铜量将达到 100 万吨。

## (三) 锂、镍、钴、锰：动力电池需求

目前国内主流动力电池是三元电池和磷酸铁锂（表 4），2021 年 7 月其占比分别约 49% 和 51%。锂电技术路径由技术本身的性价比与需求共同决定。高镍三元具有单体能量密度大、短期生产成本高的特点；磷酸铁锂具有单体能量密度小、电芯安全稳定、生产成本低的特点。

表 4：动力电池中各金属含量

| 类型               | 型号     | Ni   | Mn    | Co    | Al    | Fe   | Al   |
|------------------|--------|------|-------|-------|-------|------|------|
| 三元（NMC 和 NCA 体系） | NMC111 | 7.2% | 20.3% | 19.0% | 20.4% | 0.0% | 0.0% |
|                  | NMC433 | 7.2% | 24.3% | 17.1% | 18.3% | 0.0% | 0.0% |
|                  | NMC532 | 7.2% | 30.4% | 17.1% | 12.2% | 0.0% | 0.0% |



续表 4

| 类型               | 型号     | Ni   | Mn    | Co    | Al    | Fe   | Al    |
|------------------|--------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 三元（NMC 和 NCA 体系） | NMC622 | 7.2% | 36.3% | 11.3% | 12.2% | 0.0% | 0.0%  |
|                  | NMC811 | 7.1% | 48.3% | 5.6%  | 6.1%  | 0.0% | 0.0%  |
|                  | NCA    | 7.2% | 48.9% | 0.0%  | 9.2%  | 1.4% | 0.0%  |
| LFP（磷酸铁锂）        |        | 5.7% | 0.0%  | 0.0%  | 0.0%  | 0.0% | 15.7% |

数据来源：中国汽车工业协会

镍方面，目前来看，高镍锂电是驱动新能源车里程普遍提升至 600km 以上的重要技术路径。国内电动汽车对镍需求量或将从 2020 年的约 10.7 万吨镍金属量，大幅提升至 2025 年的 22 万吨左右镍金属量。

锂方面，氢氧化锂主要用于高镍三元正极材料的生产，预期 2025 年新能源汽车国内产量为 560 万辆，2025 年 NCM811 占比达 27%，NCM622 占比达 12.3%，2025 年国内对应的氢氧化锂需求约为 27 万吨量。

钴方面，钴在正极材料中起着减少锂镍混排与抑制充放电过程中的相变的关键作用，从而可以提高电池材料稳定性与安全性，减少电池循环性能的降低与防止电池寿命的过快衰减。预计新能源汽车对钴的需求将从 2020 年的 2.45 万吨增长至 2025 年的 3.8 万吨左右。

锰方面，锰的作用在于降低材料成本、提高材料安全性和结构稳定性，预计 2025 年新能源汽车对锰的需求约 2.4 万吨。

#### （四）高强度钢、铝、镁、锌：轻量化需求

轻量化材料主要有两大类：一类是高强度钢、镀锌汽车板，以降低板料厚度，主要用于车身；另一类是低密度轻质材料，如铝合金、镁合金等，

主要用于汽车底盘、散热等零部件。

目前高强度钢主要应用于车身骨架的关键部位；铝合金材料由于其良好的减重效果主要应用于覆盖件、壳体等位置，且铝热传输材料具有显著减重效果；镁合金同样用于减重，增长空间大。镁方面，镁合金耐腐蚀性差、易燃、成本较高的缺陷限制了其应用，2021 年我国单车用镁量上升至 5kg 左右，但与发达国家差距明显。

### 三、动力电池金属（锂、钴）产业现状

#### （一）碳酸锂与氢氧化锂技术分化

氢氧化锂主要用于高镍三元电池，碳酸锂用于中低镍三元及磷酸铁锂电池的生产。由于高镍三元电池需要更低的烧结温度，氢氧化锂成为制备正极材料的首选。氢氧化锂可通过锂精矿酸化后一步法生产氢氧化锂，也可以通过盐湖卤水提锂先生产出粗制碳酸锂，再苛化制取氢氧化锂。碳酸锂生产也可以通过锂精矿酸化后生产得到，或者通过沉淀法等从盐湖卤水提取。

#### （二）锂产业链行业集中度较高

锂矿为锂产业链最上端，西澳锂矿与南美盐湖是全球最大的锂资源供给。锂矿端 CR4<sup>2</sup> 约为 90%，前四大企业分别为美国雅宝（ALB）、美国富美实（Livent）、澳大利亚泰利森 Talison（天齐锂业占比 51%，ALB 占比 49%）和智利矿业

<sup>2</sup> CR 是 Concentration Ratio 的缩写。CRn 是指行业前 n 名集中度的指标，即行业最大的 n 家企业占改行业总产出的百分比。

化工 SQM（天齐锂业入股 25%）。

氢氧化锂生产难度高于碳酸锂，其集中度也高于碳酸锂。全球碳酸锂企业合计 30-40 家，其中只有 1/3 企业拥有氢氧化锂产能。氢氧化锂 CR5 约为 90%，按产量排名分别为 ALB、赣锋锂业、Livent、SQM 和天齐锂业。碳酸锂 CR5 约为 80%，分别为 ALB、赣锋锂业、SQM、天齐锂业和 Livent。

### （三）钴盐主要用于电池正极材料生产

钴盐主要用于电池正极材料生产。钴主要分为金属钴（电解钴、钴粉）和钴盐（氯化钴、四氧化三钴和硫酸钴）。其中金属钴主要用于生产合金，消费市场以欧美为主；钴盐用于生产电池材料，提高电池安全性和循环寿命，目前是完全替代的原料，消费市场以中日韩为主。

### （四）南非钴产量全球占比达 70%

全球钴储量分布集中，南非占比达 70%。刚果（金）储量最大，澳大利亚和古巴分列二、三位，排名前七的国家储量占总量 84%。2021 年全球钴矿产量合计约 17 万公吨，刚果（金）排名第一（70%）。

全球钴矿供应主要集中在嘉能可、洛阳钼业、欧亚资源、淡水河谷等大型矿业公司巨头手中。嘉能可是目前全球最大钴矿生产商，2021 年全

年产钴 3.13 万吨，占全球总产量 18% 左右。

2021 年产量 CR5 为 42%，分别为嘉能可、洛阳钼业、欧亚资源、Chemaf、诺里尔斯克镍业。

## 四、当前动力电池金属衍生工具市场的竞争格局

### （一）LME、CME 已上市相关期货品种

伦敦金属交易所（London Metal Exchange, LME）旨在围绕电池产业打造涵盖镍、铅、铜、铝、钴和锂的产品序列，LME 已上市实物交割及现金交割两个钴期货品种，现金交割的锂期货品种。芝加哥商业交易所集团（CME Group）也已上市现金交割的钴、锂期货。

### （二）我国的产业优势为应对外部竞争提供了宝贵窗口期

目前 LME、CME 钴期货受制于产业格局均不活跃，2021 年 LME、CME 钴期货分别成交 841 手、175 手，活跃度较低。从产业格局来看，英、法、德等国均是传统燃油车技术与市场大国，牢固的燃油驱动技术壁垒使其难以迅速转向电驱动路线；而美国在特朗普时代更强调依靠传统能源实现能源独立。目前中日韩是全球正极材料和动力电池领域最重要的参与者，目前我国正极材料产能约占全球 60%，动力电池产能约占全球 50%，具有显著的产业优势（图 4）。

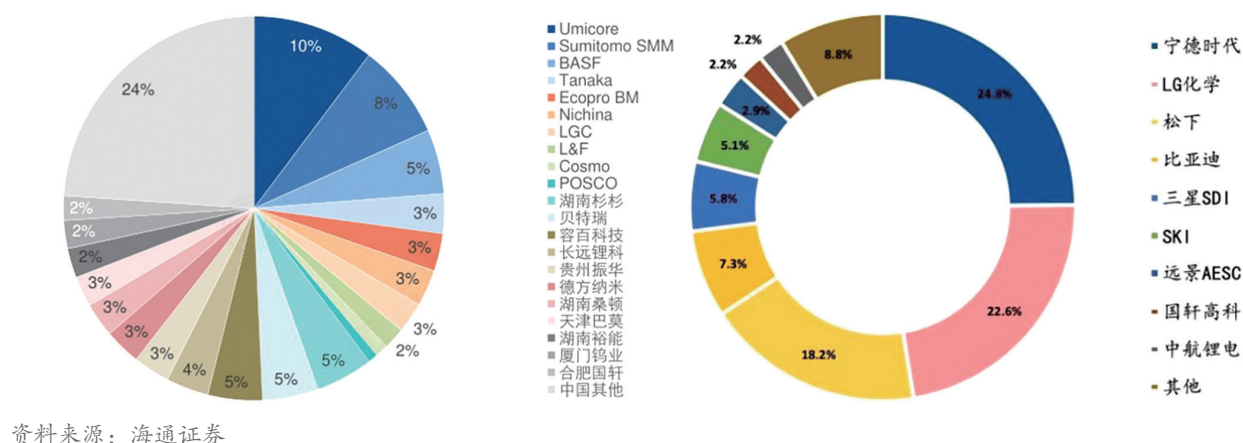


图 4：全球正极材料与动力电池市场格局

LME、CME 锂期货使用 Fastmarkets 电池级氢氧化锂的中日韩 CIF 价格进行现金结算，价格锚地为亚洲，也体现出亚洲的重要性。

## 五、建议

### （一）推进动力电池金属、镁铝合金期货研发

钴作为新能源汽车动力电池正极材料不可或缺金属原料，上市钴期货，对服务汽车强国战略具有重要意义。镁金属是战略性新兴材料，铝合金具有质量轻、耐腐蚀，加工成形好的特点，上市铝合金、镁期货有利于助力国家节能减排战略。

### （二）加快提升铜国际定价影响力

目前我国铜消费在全球占比过半，上海期货交易所已成为全球三大铜定价中心之一，随着汽车产业 CASE（互联、无人驾驶、智能出行和电动化）化变革，我国铜消费全球占比将继续增加，提升我国的铜国际定价影响力将成为产业更迫切的需求。

（三）服务上海“十四五”规划汽车产业目标，提高汽车产业链上商品期货的全球定

## 价影响力

《上海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出，将加快发展新能源汽车，形成动力电池、驱动电机、电控及燃料电池电堆系统等关键总成的产业链，到 2025 年，上海本地新能源汽车产值占汽车行业比重计划达到 35%。

未来上海将成为全国新能源汽车产业的研发中心和制造中心，形成涵盖上下游的产业集群，在国际汽车产业形成“上海品牌”和“上海标准”。上期所将紧紧围绕汽车产业金属链，通过动力电池金属期货、轻量化金属期货、传统金属期货及橡胶、原油等全商品期货服务产业发展，提高金融服务实体经济的能力，打造“上海价格”，提升重要大宗商品的国际定价影响力。

（责任编辑：王御印）

## 作者简介：

金明，曾就职于上海期货交易所商品一部。

冯夏宗、邢远东，现就职于上海期货交易所商品一部。