

有色金属

2021年09月23日

锂电铜箔的黄金时代

——行业深度报告

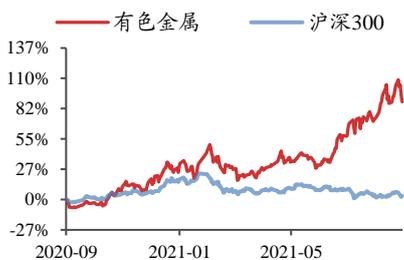
投资评级：看好（维持）

赖福洋（分析师）

laifuyang@kysec.cn

证书编号：S0790520100002

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《行业深度报告-锂，难解的刚性缺口》-2021.8.25

《行业深度报告-“碳中和”催生商品供给侧重大重塑机遇》-2021.3.20

引文：铜箔分为标箔和锂电铜箔，前者是覆铜板的重要原料，而锂电铜箔则是锂电池负极材料载体的首选，其厚度与锂电池能量密度直接挂钩。伴随锂电池向体积更小、能量密度更高的方向发展，“极薄化”铜箔成为大势所趋。为了精确刻画锂电铜箔的景气度，我们将从供需着手，进而研判加工费的走势和上涨持续性。

● 供给：较高进入门槛决定产能扩张多由龙头驱动，行业产能释放短期受限

国内锂电铜箔产能占全球近8成，受益于下游需求带动，铜箔厂商大规模的产能扩张提上日程。但较高的门槛注定这轮扩产将以龙头企业为主，原因在于：**(1) 认证壁垒：**认证周期达到6-9个月，海外产品认证更是长达一年时间；**(2) 资金壁垒：**新建项目吨投资达到7.53万元/吨，资金壁垒限制中小厂商规模化扩产；**(3) 工艺壁垒：**锂电铜箔生产在磨辊工艺、添加剂配置、产线调试三个领域的工艺复杂，需要长期的科研投入与技术积淀。除此之外，即便是能够突破这些壁垒的头部厂商仍面临诸多影响产能释放的限制，主要体现在：**(1) 核心生产设备受进口限制；(2) 铜箔极薄化过程中产生的产能效率损失；(3) PCB铜箔对锂电铜箔的牵制作用；(4) 铜箔建设周期长达2年左右。**因此短期锂电铜箔（尤其是极薄铜箔）供给紧张局面难以缓解，我们梳理铜箔厂商产能扩张计划，中性预测下2021-2023年全球锂电铜箔供给为47.10、60.55、74.03万吨，CAGR达25.37%；极薄铜箔供给为9.35、14.85、22.28万吨，CAGR达54.37%。

● 需求：动力、消费、储能共同拉动需求快速增长

动力电池、消费电池、储能电池是锂电铜箔主要应用终端，共同拉动锂电铜箔需求扩张。预计2021-2023年全球锂电铜箔需求为35.72、50.71、65.50万吨，CAGR达35.43%，极薄铜箔需求为11.08、24.07、41.47万吨，CAGR达79.03%。

● 供需平衡：未来3年锂电铜箔供需持续收紧，极薄铜箔出现供需缺口

我们预计2021-2023年全球锂电铜箔供需平衡为14.35、12.95、11.62万吨，供给收紧，产能利用率从71%提升至85%；极薄铜箔供需平衡为-1.12、-6.50、-11.27万吨，出现供需缺口并持续扩大，极薄铜箔面临更高的技术、资金壁垒和产能限制，供给紧张程度加剧，行业景气度提升，加工费有望受益提升。

● 铜箔加工费分析：温和但确定性上涨

铜箔下游电池厂商超高的集中度且和滞后的调价机制决定了铜箔加工费短期大幅上涨概率偏低。但结合对铜箔的供需梳理，我们预计铜箔加工费后期大概率仍将上涨，极薄铜箔尤其明显，除了供需的决定性作用之外，以下几大因素也不容忽视：**(1) 前期上涨系“修复性涨价”；(2) 铜箔加工费上涨对电池总成本影响小；(3) 极薄铜箔带来的降本效应客观上有利于加工费上涨。**因此具备极薄化铜箔批量生产能力并且产能快速扩张的行业龙头需要重点关注，主要受益标的包括嘉元科技、诺德股份、远东股份、超华科技等。

● 风险提示：新能源汽车销量不及预期、铜箔新增产能投放超预期、极薄铜箔渗透率不及预期、数据统计与测算存在大幅偏离等风险。

目 录

| | |
|---|----|
| 1、 锂电铜箔：“极薄化”铜箔渗透率提升是主流趋势 | 5 |
| 1.1、 锂电铜箔是锂电负极材料的重要载体 | 5 |
| 1.2、 生箔工艺是制造锂电铜箔的关键 | 8 |
| 1.3、 锂电铜箔极薄化能有效提升锂电池能量密度 | 10 |
| 1.4、 下游驱动国内锂电铜箔极薄化快速推进 | 11 |
| 2、 供给端：短期产能扩张受限，高精度产能尤为稀缺 | 14 |
| 2.1、 国内产能占全球产能近 8 成，产能扩张规划大幅提速 | 14 |
| 2.2、 认证壁垒、资金壁垒、工艺壁垒制约锂电铜箔产能扩张 | 18 |
| 2.3、 产能释放受限，锂电铜箔短期供给紧张局面难以缓解 | 20 |
| 2.3.1、 核心生产设备阴极辊依赖进口，产能受限 | 20 |
| 2.3.2、 极薄化工艺要求高，客观上导致生产效率损失 | 22 |
| 2.3.3、 产线技改转化率低下，标箔对锂电铜箔具有牵制作用 | 23 |
| 2.3.4、 铜箔产能建设周期长达 2 年，短期产能释放有限 | 24 |
| 2.4、 锂电铜箔产能预测：规划总量快速增长，有效供给转换有待提升 | 24 |
| 2.4.1、 整体供给：预计 2021-2023 年全球锂电铜箔产能复合增长率达 24.11% | 25 |
| 2.4.2、 结构供给：预计 2021-2023 年全球极薄锂电铜箔产能复合增长率达 54.37% | 27 |
| 3、 需求端：动力、消费、储能共同拉动铜箔需求快速增长 | 28 |
| 3.1、 新能源车成为锂电铜箔增长的主要推动力，极薄铜箔持续渗透 | 29 |
| 3.1.1、 新能源车放量带动动力电池需求大幅增长 | 29 |
| 3.1.2、 热门车型点燃市场购买热情，新能源汽车超预期放量 | 30 |
| 3.1.3、 极薄化铜箔的加速渗透源于电池厂商降本效应和产品升级的驱动 | 30 |
| 3.2、 消费电子锂电池迎来新一轮发展期 | 30 |
| 3.3、 发改委加快推动储能发展，未来储能电池放量可期 | 32 |
| 3.4、 全球锂电铜箔需求量未来 3 年复合增长率高达 35.43% | 33 |
| 4、 供需平衡：2021 年极薄铜箔将出现缺口并持续扩大 | 35 |
| 4.1、 整体供需平衡：预计未来 3 年全球锂电铜箔供给紧缺进一步加剧 | 35 |
| 4.2、 结构供需平衡：预计 2021 年全球极薄锂电铜箔或将出现供需缺口 | 36 |
| 5、 铜箔加工费预测：温和但确定性的上涨 | 38 |
| 5.1、 锂电铜箔加工费上涨更为理性温和 | 38 |
| 5.1.1、 下游超高的集中度是制约加工费上涨的主要原因 | 38 |
| 5.1.2、 调价机制拉低铜箔快速上涨的可能性 | 39 |
| 5.2、 铜箔加工费上涨的逻辑：下游厂商对加工费上涨接受程度高 | 39 |
| 5.2.1、 前期上涨系“修复性涨价” | 39 |
| 5.2.2、 铜箔成本增加对电池总成本影响小，下游接受程度高 | 40 |
| 5.2.3、 极薄铜箔带来的降本效应客观上有利于其加工费上涨 | 40 |
| 6、 受益标的 | 42 |
| 6.1、 嘉元科技：吨毛利领先叠加产能扩张夯实盈利基本面 | 42 |
| 6.2、 诺德股份：市占率领先龙头，产能扩张进一步稳固行业地位 | 44 |
| 6.3、 远东股份：基本面扎实的基础上，锂电铜箔带来高成长、高估值 | 45 |
| 6.4、 超华科技：铜箔产业全产品布局，锂电铜箔加速放量 | 46 |
| 7、 风险提示 | 47 |

图表目录

| | |
|---|----|
| 图 1: 2019 年国内锂电铜箔占电解铜箔的比重为 32% | 6 |
| 图 2: 锂电铜箔是锂电池的重要组成部分 | 6 |
| 图 3: 2020 年锂电铜箔质量约占锂电池总质量的 13% | 7 |
| 图 4: 2020 年锂电铜箔成本约占锂电池总成本的 8% | 7 |
| 图 5: 锂电铜箔产业链分为“原料及设备供应—铜箔加工制造—锂电池生产”三个环节 | 7 |
| 图 6: 2021 年以来锂电铜箔加工费呈现上升趋势 | 8 |
| 图 7: 铜箔毛利率随厚度下降而升高, 工艺成熟而降低 | 8 |
| 图 8: “生箔”环节是锂电铜箔生产流程中的核心环节 | 8 |
| 图 9: 未来极薄化是锂电铜箔技术路径的发展方向 | 10 |
| 图 10: 宁德时代加快对极薄铜箔的应用进程 | 12 |
| 图 11: 2020 年全球锂电铜箔产能主要分布在亚洲地区 | 14 |
| 图 12: 2015-2020 年国内锂电铜箔产能利用率持续走低 | 16 |
| 图 13: 2018 年以来嘉元科技极薄铜箔销售占比提升 | 16 |
| 图 14: 2020 年国内大型锂电铜箔企业占据 65% 的市场份额 | 18 |
| 图 15: 2018-2020 年铜箔上市公司研发投入占收入比重呈上升趋势 | 19 |
| 图 16: 锂电铜箔产能释放受限因素存在于生产的“全过程、全周期、各环节” | 20 |
| 图 17: 阴极辊实物图 | 20 |
| 图 18: 阴极辊表面晶粒度越细小, 生产的铜箔越轻薄 | 20 |
| 图 19: 上海洪田阴极辊实物图 | 21 |
| 图 20: 2015-2020 年全球锂电铜箔产量占比明显增加 | 24 |
| 图 21: 2015-2020 年中国锂电铜箔产量占比明显增加 | 24 |
| 图 22: 预计 2021-2025 年全球锂电铜箔产量大幅增长 | 28 |
| 图 23: 预计 2021-2023 年全球各终端锂电池出货量快速增长 | 29 |
| 图 24: 《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》要求 2035 年新能源车成为主流 | 29 |
| 图 25: 预计 2021 年我国新能源车增长率快速提升 | 30 |
| 图 26: 5G 普及背景下, 预计 2021-2023 年全球智能手机出货量迎来增长 | 31 |
| 图 27: 预计 2021-2023 年全球可穿戴设备出货量进一步提升 | 31 |
| 图 28: 预计 2021-2025 年全国电化学储能电站装机规模 CAGR 达 56% | 32 |
| 图 29: 2020 年我国新型储能项目(除抽水储能)装机中, 锂电池占比达 89% | 32 |
| 图 30: 预计 2021-2023 年全球锂电铜箔产能利用率提升明显(基于名义总产能口径) | 35 |
| 图 31: 预计 2021-2023 年全球锂电铜箔产能利用率提升明显(基于有效产能口径) | 36 |
| 图 32: 预计 2021-2023 年全球锂电铜箔供给增长率明显大于需求增长率 | 36 |
| 图 33: 预计 2021 年全球极薄锂电铜箔出现供需缺口 | 37 |
| 图 34: 预计 2021-2023 年全球极薄锂电铜箔供给增长率明显大于需求增长率 | 37 |
| 图 35: 相比全部锂电铜箔, 预计 2021-2023 年极薄铜箔出现供需缺并持续扩张 | 37 |
| 图 36: 2020 年锂电池正极材料厂商竞争格局分散 | 38 |
| 图 37: 2020 年锂电池厂商市场集中度高(按出货量口径) | 38 |
| 图 38: 目前铜箔加工费上涨属于“恢复”阶段, 在原有水平上提升仍有空间 | 39 |
| 图 39: 未来 6 μ m 铜箔加工费相较 8 μ m 产品的差值或将进一步拉大 | 42 |
| 图 40: 2018-2020 年嘉元科技吨盈利明显高于可比公司 | 43 |
| 图 41: 嘉元科技产能扩张计划加速进行 | 43 |
| 图 42: 2020 年诺德股份市占率名列前茅(出货量口径) | 44 |
| 图 43: 诺德股份产能扩张计划陆续开展 | 45 |

| | |
|---|----|
| 图 44: 远东股份（圣达电气）产能扩张计划加速落地..... | 46 |
| 图 45: 超华科技实现铜箔产业全产品布局..... | 46 |
| 图 46: 超华科技铜箔产能扩张计划持续开展..... | 47 |
| 图 47: 超华科技锂电铜箔产能扩张计划加速完成..... | 47 |
| 表 1: 相比压延铜箔，电解铜箔技术门槛和生产成本较低..... | 5 |
| 表 2: 铜箔按生产工艺分为电解铜箔和压延铜箔，按厚度分类分为厚、常规、薄、超薄、极薄铜箔..... | 6 |
| 表 3: 嘉元科技专利主要集中在铜箔生产制造技术、添加剂技术、磨辊技术等领域..... | 9 |
| 表 4: 锂电铜箔的物理指标和化学性质直接影响锂电池的性能..... | 10 |
| 表 5: 锂电铜箔厚度越薄，能量密度优化越大..... | 11 |
| 表 6: 预计 2021-2023 年全球极薄铜箔渗透率持续提升..... | 13 |
| 表 7: 日本古河电工（FURUKAWA）产品主要用于柔性电路板和基板..... | 15 |
| 表 8: 2020 年全球锂电池出货量前 10 的头部电池厂商高度依赖国内锂电铜箔供应..... | 15 |
| 表 9: 国内主要锂电铜箔厂商扩产计划提上日程..... | 17 |
| 表 10: 锂电铜箔主要上市公司新建产能平均吨投资达 7.53 万元..... | 19 |
| 表 11: 嘉元科技新建产能中，单台阴极辊约带动 250 吨铜箔产能..... | 21 |
| 表 12: 中日合资及国产厂商已具备阴极辊供货能力..... | 22 |
| 表 13: 锂电铜箔越薄，工艺成本越高，产品性能越好..... | 23 |
| 表 14: 预计 10 万吨铜箔建设项目产能完全释放需要 5-6 年..... | 24 |
| 表 15: 预计 2023 年全球锂电铜箔总产能达 77.13 万吨/年..... | 26 |
| 表 16: 弹性测算的中性情况下，预计 2023 年全球锂电铜箔有效产能达 74.03 万吨/年..... | 26 |
| 表 17: 中性情形下，预计 2023 年全球极薄锂电铜箔有效产能达 22.28 万吨/年..... | 27 |
| 表 18: 预计 2023 年全球锂电铜箔需求量达 65.50 万吨..... | 34 |
| 表 19: 铜箔加工费上涨对电池总成本提升影响程度小..... | 40 |
| 表 20: 极薄铜箔在加工费上涨的情形下，单电池总铜箔成本仍低于 8 μ m 铜箔..... | 41 |
| 表 21: 受益标的盈利预测与估值..... | 47 |

1、锂电铜箔：“极薄化”铜箔渗透率提升是主流趋势

1.1、锂电铜箔是锂电负极材料的重要载体

铜箔是通过电解、压延或溅射等方法加工而成的厚度在 200 μm 以下的极薄铜带或铜片，在电子电路、锂电池等相关领域应用广泛。

根据加工方法的差异，铜箔可以分为电解铜箔和压延铜箔。电解铜箔是指将铜原料制成硫酸铜溶液，再利用电解设备使溶液在直流电的作用下电沉积成铜箔；压延铜箔是通过物理手段将铜原料反复辊压加工而成。

电解铜箔应用更为广泛。电解铜箔具有生产成本低、技术门槛较低、应用规模大的优势，多用于刚性覆铜板 PCB 和锂电池相关领域；压延铜箔生产成本和技术门槛高，虽然具有更好的延展性和抗弯曲性，但应用规模小，主要应用在柔性覆铜板。根据中电材协电子铜箔材料分会（CCFA）数据，2019 年中国电解铜箔产量 43.06 万吨，压延铜箔产量 7627 吨；由于产能规模和成本效应，电解铜箔是市场主流产品。

表1：相比压延铜箔，电解铜箔技术门槛和生产成本较低

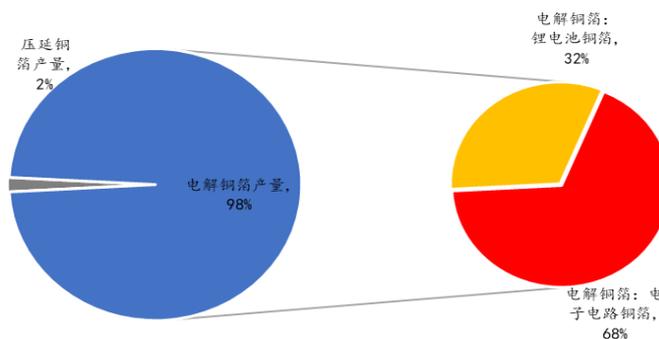
| 技术指标 | 压延铜箔 | 电解铜箔 |
|--------|-----------------------|-----------------------|
| 纯度 | $\geq 99\% \text{Cu}$ | $\geq 98\% \text{Cu}$ |
| 强度 | 高 | 较高 |
| 韧性 | 好 | 较好 |
| 抗弯曲性 | 好（同厚度 2-3 倍于电解铜箔） | 较好 |
| 弹性系数 | 高 | 较高 |
| 延展性 | 高（同厚度 5 倍于电解铜箔） | 较高 |
| 设备精度要求 | 高 | 较高 |
| 生产成本 | 高 | 低 |

资料来源：SMM、开源证券研究所

根据应用领域的差异，电解铜箔分为锂电铜箔和标准铜箔。锂电铜箔是锂电池负极材料集流体的主要材料，作用是汇集电池活性物质产生的电流；标准铜箔是覆铜板（CCL）和印制电路板（PCB）制造的重要原材料，作为导电体沉淀于电路板基板上，起导电导热的作用。2017-2019 年我国锂电铜箔产量占电解铜箔产量的比重分别为 20.33%、29.10%、32.16%，锂电铜箔占比逐年提升趋势明显。

根据薄厚程度，铜箔分为厚、常规、薄、超薄、极薄铜箔。目前 PCB 铜箔大多采用薄铜箔（12-18 μm ）和常规铜箔（18-70 μm ），而锂电铜箔主要为超薄铜箔（6-12 μm ）和极薄铜箔（ $\leq 6 \mu\text{m}$ ），受锂电池往高能量密度、高安全性方向发展的影响，锂电池铜箔正向着更薄、微孔、高抗拉强度和g高延伸率方向发展。

图1: 2019年国内锂电铜箔占电解铜箔的比重为32%



数据来源: SMM、开源证券研究所

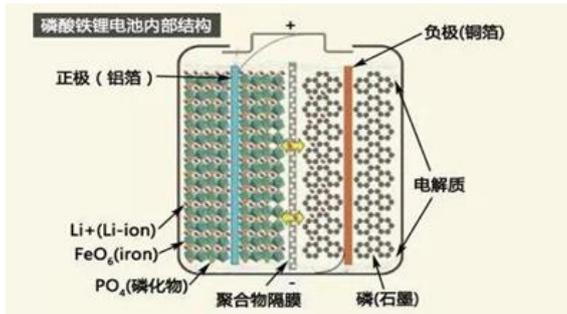
表2: 铜箔按生产工艺分为电解铜箔和压延铜箔, 按厚度分类分为厚、常规、薄、超薄、极薄铜箔

| 分类依据 | 分类及特点 | | | | |
|---------|-------|--------------------------|------------------|------------------|---------|
| 按厚度分类 | 分类 | 厚铜箔 | 常规铜箔 | 薄铜箔 | 超薄、极薄铜箔 |
| | 特点 | 大于 70μm | 大于 18μm 且小于 70μm | 大于 12μm 且小于 18μm | 小于 12μm |
| 按表面状况分类 | 分类 | 单面毛 | 双面粗 | 双面毛 | 双光 |
| | 特点 | 单面处理 | 双面处理 | 光面处理 | 双面光 |
| 按应用范围分类 | 分类 | 覆铜箔层压板(CCL) | 印制线路板用(PCB) | 锂离子二次电池用 | 电磁屏蔽用 |
| | 特点 | 常用电解铜箔 | 常用电解铜箔 | 质量高 | 注重幅宽 |
| 按生产工艺分类 | 分类 | 电解铜箔 | | 压延铜箔 | |
| | 特点 | 两面结晶形态不同, 分光面毛面, 强度韧性等稍逊 | | 耐折性和弹性系数好 | |

资料来源: SMM、开源证券研究所

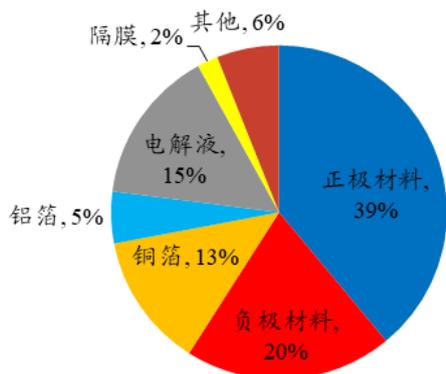
锂电铜箔是锂电池负极材料载体和集流体的首选材料。锂电铜箔在具备良好的导电性、延展性、化学性质稳定等特性的同时, 拥有原料资源丰富、加工技术成熟、加工成本低廉等优势, 因此是锂电池负极材料载体和集流体的首选, 起传导、汇集电流以产生最大输出电流的作用。从锂电池的组成来看, 锂电池铜箔占锂电池材料成本的 5-10%, 占锂电池质量的 10-15%, 是锂电池的重要组成部分。

图2: 锂电铜箔是锂电池的重要组成部分



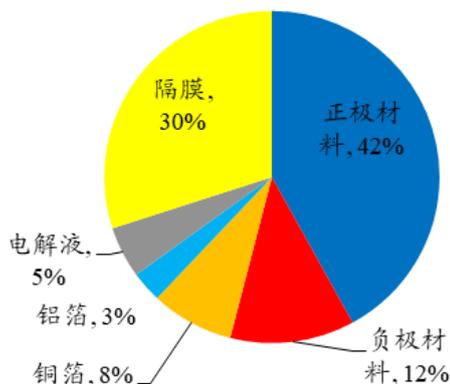
资料来源: 锂电联盟

图3: 2020年锂电铜箔质量约占锂电池总质量的13%



数据来源: 产业信息网、开源证券研究所

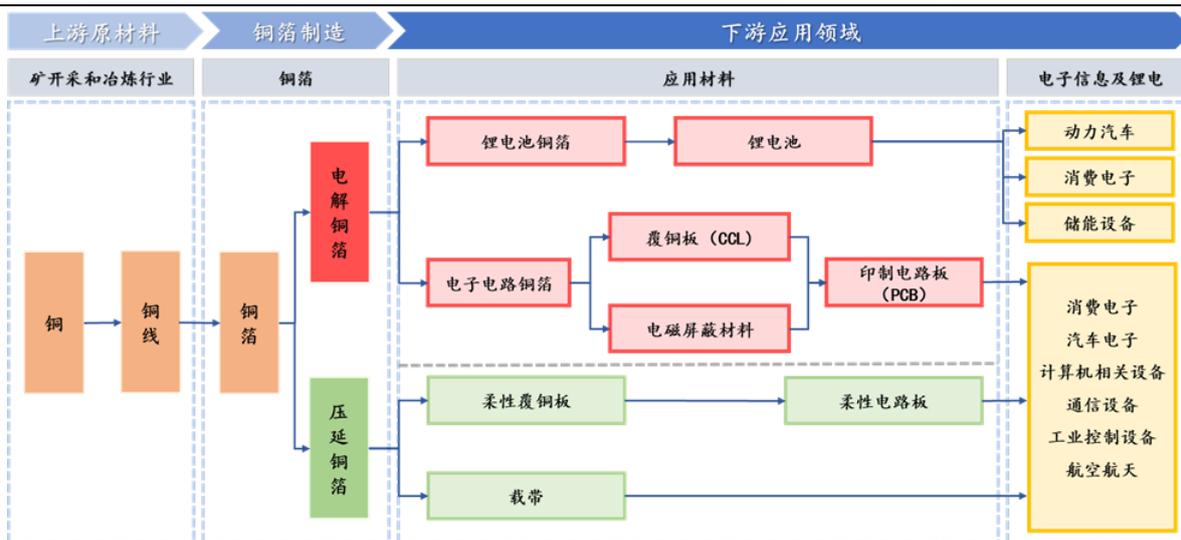
图4: 2020年锂电铜箔成本约占锂电池总成本的8%



数据来源: 产业信息网、开源证券研究所

锂电铜箔产业链由上游原材料及设备供应、中游锂电铜箔加工制造、下游锂电池生产三个环节构成。

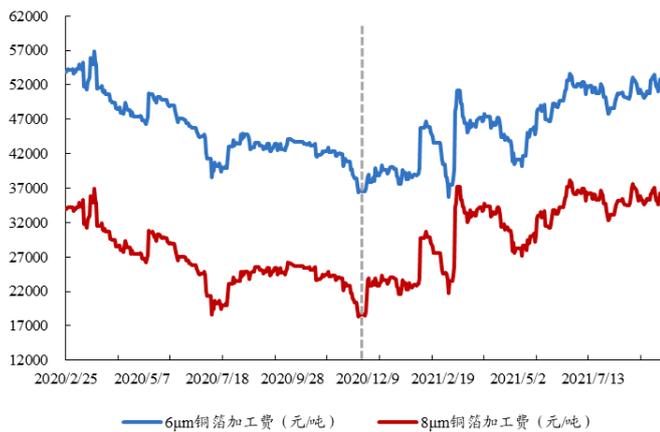
图5: 锂电铜箔产业链分为“原料及设备供应—铜箔加工制造—锂电池生产”三个环节



资料来源: SMM、开源证券研究所

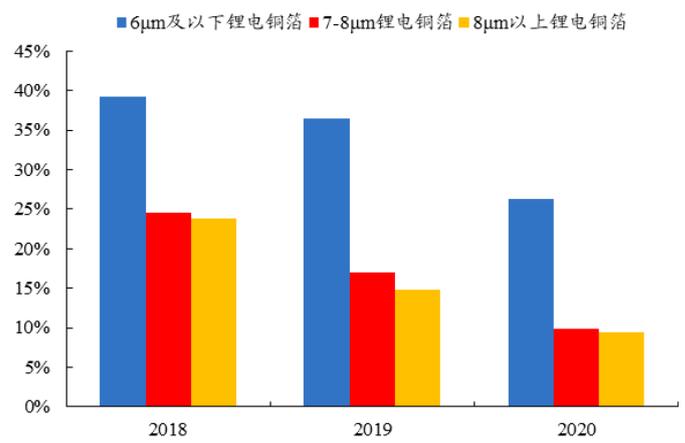
- **产业链上游端:** 铜是锂电铜箔最主要的原材料, 原材料铜价格变化直接影响锂电铜箔的价格走势。铜箔的原材料主要是铜线以及少量的硫酸(用于制作硫酸铜电解液)、明胶(用于添加剂)、BTA(用于抗氧化后处理), 直接铜材料占产品成本的79%, 因此目前大宗铜价居于高位直接导致铜箔价格显著提升。
- **产业链中游端:** 企业盈利模式为“铜价+加工费”, 率先实现极薄化铜箔生产的厂家享有加工费的技术溢价。铜箔生产企业均采用“铜价+加工费”的定价模式, 有助于在实际生产中采取以销定产的生产模式, 转移分散铜价波动风险; 纯加工费的上涨是企业盈利增长的关键因素, 铜箔厚度越薄, 加工费、毛利率越高, 推出更轻薄的铜箔产品会使生产厂家率先享有技术领先带来的定价优势。

图6：2021年以来锂电铜箔加工费呈现上升趋势



数据来源：百川盈孚、开源证券研究所

图7：铜箔毛利率随厚度下降而升高，工艺成熟而降低



数据来源：铜冠铜箔招股说明书、开源证券研究所

- **产业链下游端：**下游的参与者为锂电池生产企业，如宁德时代、国轩高科、中航锂电等。根据用途划分，锂电池可以分为动力电池、3C 消费电池和储能锂电池。

1.2、生箔工艺是制造锂电铜箔的关键

目前锂电铜箔均为电解铜箔，电解法制造铜箔包括溶铜造液、原箔制造、表面处理和分切检验四个环节。其中核心环节在于利用生箔机电解制备原箔，电解液在直流电和水分子的极性作用下发生电离，铜离子向生箔机的阴极辊移动被还原成铜，沉积形成铜箔。

图8：“生箔”环节是锂电铜箔生产流程中的核心环节



资料来源：嘉元科技招股说明书

生箔环节的 Know-how 形成技术壁垒。在原箔生产过程中，涉及到添加剂配方调试、阴极辊表面研磨、生产电流电压输出效率校对等环环节，也是各铜箔厂商生产技术工艺产生差距、打造自身技术壁垒的环节。根据对嘉元科技的核心技术梳理，公司拥有的核心技术涉及超薄和极薄电解铜箔的制造技术、添加剂技术、阴极辊研磨技术、溶铜技术和清理铜粉技术，共计 5 大板块，其中有 3 项用于生箔工艺，生箔工艺对应的专利数达 21 项，占核心技术总专利数的比重高达 68%。

表3: 嘉元科技专利主要集中在铜箔生产制造技术、添加剂技术、磨辊技术等领域

| 技术名称 | 对应专利或非专利技术名称 | 技术特点 | 在主营业务及产品中的应用 |
|-----------------------|--------------------------------|---|--------------|
| 超薄和极薄电解铜箔的制造技术 | 电解铜箔制箔机浸泡式均匀导电阳极槽 | 本技术是提供一种锂离子电池负极集流体用超薄和极薄电解铜箔的制造方法以及高延伸率双面光超薄电解铜箔,能制成大容量锂离子电池且充放电循环寿命长,过充电时不容易断裂的锂离子电池负极集流体。 | 用于生箔工艺 |
| | 用于电解铜箔剥离和表面处理的联体装置 | | |
| | 电解铜箔活动式屏蔽结构 | | |
| | 电解铜箔阳极板螺杆密封结构 | | |
| | 电解铜箔用硅藻土过滤器 | | |
| | 超薄电解铜箔的制造方法 | | |
| | 一种电解铜箔的制备工艺 | | |
| | 一种铜箔的制备方法及该铜箔生产用改性添加剂 | | |
| | 一种电解铜箔生产工艺及生产装置 | | |
| | 高延伸率双面光超薄电解铜箔的制造方法 | | |
| 添加剂技术 | 二次电池用低翘曲电解铜箔、制造方法 | 本技术主要应用于电解铜箔领域,本添加剂对生产高性能锂电铜箔,具有良好的抗拉强度和断裂伸长率,非常适用于各类型锂离子电池负极集流体——电解铜箔的生产。 | 用于生箔工艺、后处理工艺 |
| | 一种溶铜辅助器-生箔机一体化设备、工作方法、电解铜箔生产工艺 | | |
| 阴极辊研磨技术 | 一种阴极辊用研磨设备 | 本技术属于阴极辊研磨领域,其技术要点旨在提供一种生产甚低轮廓铜箔用阴极辊的研磨方法。 | 用于生箔工艺 |
| | 一种自动油磨及清洗钛辊辊面的装置 | | |
| | 一种自动研磨辊面异常点的装置 | | |
| | 一种阴极辊研磨保护装置 | | |
| | 电解铜箔生产甚低轮廓铜箔用阴极辊的研磨方法 | | |
| | 阴极用研磨设备及其使用方法 | | |
| 溶铜技术 | 一种电解铜箔溶铜装置 | 本技术主要特征是溶铜罐密封,罐体上部的泵回罐体底部的溶铜液中循环使用,并向罐体加入反应需要的氧气。不仅溶铜速度快、消除了污染和原材料损失、提高了供给气体的利用率,而且还有容易控制溶铜速度的优点。 | 用于溶铜工艺 |
| | 非接触式液体温度实时检测装置 | | |
| | 电解铜箔生产中溶铜的生产方法 | | |
| | 用于6微米铜箔生产的溶铜罐 | | |
| 清理铜粉技术 | 一种生产电解铜箔用造液装置 | 本技术属于铜箔铜粉清理技术领域,本发明旨在提供一种使用方便、效果良好的铜箔铜粉清除装置;用于铜箔分切过程中的铜粉清除,是生产高品质铜箔的有效保障。 | 用于后处理工艺 |
| | 一种电解铜箔除铜粉装置 | | |
| | 一种超薄电解铜箔剪切及粉末颗粒清除装置 | | |
| | 电解铜箔分切过程中清理铜粉的办法 | | |
| | 一种调整铜箔与下分切刀包角的方法 | | |
| 一种铜箔铜粉清除装置及使用方法 | | | |

资料来源: 嘉元科技招股说明书、开源证券研究所

1.3、锂电铜箔极薄化能有效提升锂电池能量密度

锂电铜箔技术指标众多，厚度、抗拉强度等指标直接影响锂电池产品的能量密度、寿命、安全性。衡量铜箔物理性能的指标主要包括厚度、厚度均匀性、表面密度、表面粗糙度、抗拉强度、延伸率、孔隙率等，化学性能指标主要包括抗氧化性、耐腐蚀性、耐热性等耐性指标。相对而言，铜箔厚度越薄，发生断裂的可能性越大，影响锂电池安全性，因此极薄、超薄铜箔需同时具备更高的抗拉强度，对铜箔产品的综合性能提出了更高的技术要求。

表4: 锂电铜箔的物理指标和化学性质直接影响锂电池的性能

| 指标类型 | 铜箔性能指标 | 直接影响 | 对锂离子电池性能的间接影响 |
|------|----------|-----------------|-----------------------------|
| 物理指标 | 厚度 | 铜箔的厚薄程度 | 影响电池的能量密度 |
| | 抗拉强度及伸长率 | 铜箔断裂或裂缝 | 影响负极制作的成品率、可操作性电池容量、内阻和循环寿命 |
| | 表面粗糙度 | 负极活性物质在铜箔表面的附着力 | 影响到电池内阻和循环寿命等电池性能 |
| | 表面质量 | 负极活性物质在铜箔表面的附着力 | 对电池容量、内阻、循环寿命等产生很大影响 |
| | 厚度均匀性 | 负极涂敷活性物质的质量的波动 | 对电池容量和一致性产生直接影响 |
| 化学性质 | 孔隙率 | 负极活性物质在铜箔表面的附着力 | 影响电池的倍率性能和长循环寿命 |
| | 抗氧化性及耐蚀性 | 铜箔氧化膜的厚度，耐腐蚀性 | 影响电池内阻、电池容量等 |

资料来源：嘉元科技招股说明书、开源证券研究所

“极薄化”成为锂电铜箔技术路径趋势。锂电铜箔厚度指标与锂电池能量密度直接挂钩，锂电池产品向体积更小、使用更轻便、能量密度更高的方向发展时，也对锂电池的厚度提出更高要求。铜箔的厚度轻薄可以减轻锂电池质量，使得电阻减小，单位体积电池所包含的活性物质量增加，从而实现同体积下电池容量增加。

图9: 未来极薄化是锂电铜箔技术路径的发展方向



资料来源：SMM、开源证券研究所

目前，8 μm 、6 μm 、4.5 μm 锂电铜箔分别对应铜箔质量单耗为830g/kWh、623g/kWh、484g/kWh，对应锂电池单位质量的能量密度为157Wh/kg、162Wh/kg、166Wh/kg；6 μm 铜箔较8 μm 铜箔能量密度优化达3.36%，4.5 μm 铜箔较8 μm 铜箔能量密度优化达5.73%，平均铜箔厚度每降低1 μm 实现电池能量密度提升2.56Wh/kg。因此，随着动力电池对能量密度要求快速提高，极薄化成为铜箔技术迭代更新的主要方向，目前正由主流的8 μm 超薄铜箔向6 μm 、4.5 μm 的极薄铜箔发展。

表5: 锂电铜箔厚度越薄，能量密度优化越大

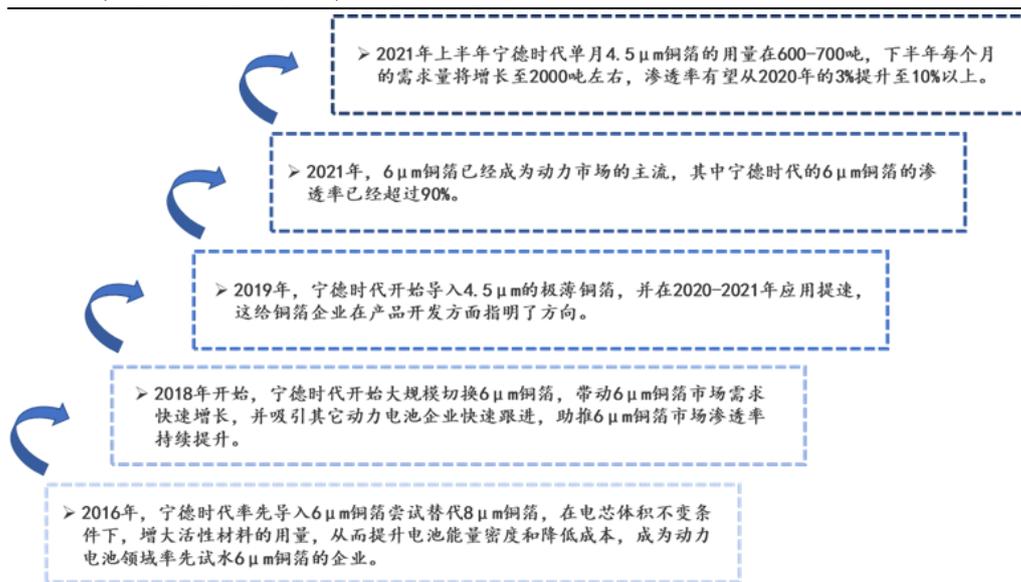
| 指标 | 8 μm 铜箔 | 6 μm 铜箔 | 4.5 μm 铜箔 |
|------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 单位面积质量(g/m ²) | 71.68 | 53.76 | 40.32 |
| 锂电铜箔质量单耗(g/Kwh) | 830.00 | 622.50 | 484.17 |
| 锂电池容量(Kwh) | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 铜箔使用质量(kg) | 41.50 | 31.13 | 24.21 |
| 电池质量(kg) | 319.23 | 308.86 | 301.94 |
| 锂电池质量能量密度(Wh/kg) | 156.63 | 161.89 | 165.60 |
| 能量密度优化(相比8 μm 铜箔) | - | 3.36% | 5.73% |

数据来源：产业信息网、开源证券研究所

1.4、下游驱动国内锂电铜箔极薄化快速推进

动力电池能量密度的提升对极薄化铜箔渗透有更高的要求，国内电池厂商加速推进铜箔极薄化，海外极薄化渗透进度显著落后。伴随中国新能源汽车市场规模扩大，动力锂电池在锂电铜箔下游消费市场的比重迅速增加，成为锂电铜箔市场最主要的增长点；同时国内新造车势力异军突起，在续航能力提升、电池能量密度增大等方面提出了更高的技术要求，电池厂商需求向极薄铜箔集中，极薄铜箔加速渗透。

目前，国内动力电池厂商宁德时代已规模化使用6 μm 锂电铜箔，比亚迪、国轩高科、天津力神等主流厂商均提速6 μm 锂电铜箔的全面使用。同时，头部铜箔厂商4.5 μm 铜箔产能扩张和规模化生产的进程加快。据诺德股份预测，2021年动力电池6 μm 锂电铜箔的渗透率达到80%，在大型电池厂商产线匹配率和渗透率的支持下，6 μm 铜箔已成为主流，4.5 μm 铜箔规模化生产进程加快，2021-2023年渗透率有望快速提升。

图10: 宁德时代加快对极薄铜箔的应用进程


资料来源: 高工锂电、开源证券研究所

海外锂电铜箔主流产品为 8 μm 铜箔, 极薄化铜箔渗透进度显著落后。海外铜箔生产主要集中在日本、韩国, 虽然日本在 2005 年已实现 3 μm 和 5 μm 铜箔的生产, 且近年部分日韩企业已经实现 1.5 μm 铜箔生产, 但其产品主要集中在高端铜箔, 应用领域多在 PCB 领域以及特殊电池。由于海外电池厂材料迭代周期相对较长, 国际头部电池制造商松下、LG 化学、三星 SDI、SK Innovation 在动力电池制造上仍以 8 μm 铜箔为主, 极薄化铜箔的渗透进度较国内显著落后。

表6: 预计 2021-2023 年全球极薄铜箔渗透率持续提升

| 指标 | | 2019 | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E | |
|-------------------------|------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 动力电池 | 全球动力电池产量 (Gwh) | 148.00 | 193.00 | 364.00 | 589.00 | 833.75 | |
| | 中国动力电池产量 (Gwh) | 85.37 | 83.42 | 160.00 | 272.00 | 408.00 | |
| | 海外动力电池产量 (Gwh) | 62.63 | 109.58 | 204.00 | 317.00 | 425.75 | |
| 数码电池 | 全球消费锂电池出货量 (Gwh) | 72.00 | 77.10 | 80.96 | 85.00 | 89.25 | |
| | 中国消费锂电池出货量 (Gwh) | 29.00 | 31.00 | 32.55 | 34.18 | 35.89 | |
| | 海外消费锂电池出货量 (Gwh) | 43.00 | 46.10 | 48.41 | 50.83 | 53.37 | |
| 储能电池 | 全球储能锂电池出货量 (Gwh) | 18.80 | 24.50 | 33.47 | 48.05 | 72.67 | |
| | 中国储能锂电池出货量 (Gwh) | 9.50 | 16.20 | 22.68 | 34.02 | 54.43 | |
| | 海外储能锂电池出货量 (Gwh) | 9.30 | 8.30 | 10.79 | 14.03 | 18.24 | |
| 国内锂电池需求量总和 (Gwh) | | 123.87 | 130.62 | 215.23 | 340.20 | 498.32 | |
| 海外锂电池需求量总和 (Gwh) | | 114.93 | 163.98 | 263.20 | 381.85 | 497.35 | |
| 全球锂电池需求量总和 (Gwh) | | 238.80 | 294.60 | 478.43 | 722.05 | 995.67 | |
| 国内 | 4.5 μm 渗透率 | 动力电池 | 0.00% | 2.00% | 8.00% | 15.00% | 30.00% |
| | | 数码电池 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| | | 储能电池 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| | | 平均 | 0.00% | 1.28% | 5.95% | 11.99% | 24.56% |
| | 6 μm 渗透率 | 动力电池 | 40.00% | 60.00% | 80.00% | 80.00% | 70.00% |
| | | 数码电池 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| | | 储能电池 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| | | 平均 | 27.57% | 38.32% | 59.47% | 63.96% | 57.31% |
| | 8 μm 渗透率 | 动力电池 | 60.00% | 38.00% | 12.00% | 5.00% | 0.00% |
| | | 数码电池 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| | | 储能电池 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| | | 平均 | 72.43% | 60.40% | 34.58% | 24.04% | 18.12% |
| 海外 | 4.5 μm 渗透率 | 动力电池 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 5.00% | 10.00% |
| | | 数码电池 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| | | 储能电池 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| | | 平均 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 4.15% | 8.56% |
| | 6 μm 渗透率 | 动力电池 | 0.00% | 10.00% | 20.00% | 40.00% | 60.00% |
| | | 数码电池 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| | | 储能电池 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| | | 平均 | 0.00% | 6.68% | 15.50% | 33.21% | 51.36% |
| | 8 μm 渗透率 | 动力电池 | 100.00% | 90.00% | 80.00% | 55.00% | 30.00% |
| | | 数码电池 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| | | 储能电池 | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| | | 平均 | 100.00% | 93.32% | 84.50% | 62.64% | 40.08% |
| 平均 | 4.5 μm 渗透率 | 0.00% | 0.57% | 2.68% | 7.85% | 16.57% | |
| | 6 μm 渗透率 | 14.30% | 20.71% | 35.28% | 47.70% | 54.34% | |
| | 8 μm 渗透率 | 85.70% | 78.72% | 62.04% | 44.46% | 29.09% | |

数据来源: 高工产业研究院、SNE、中汽协、开源证券研究所

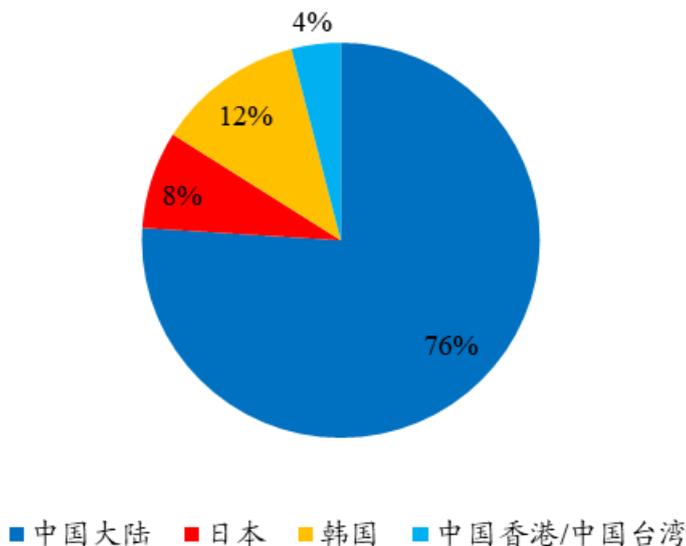
小结：锂电铜箔作为锂电池负极材料载体和集流体的首选材料，未来受益于新能源汽车的带动，铜箔将成为产业链中的重要战略资源。本章中，我们从产业链和基本面梳理了锂电铜箔的行业情况，论证了锂电铜箔向“极薄化”发展的必然趋势。为了进一步判断未来锂电铜箔的景气走势，我们接下来将重点量化未来铜箔供需演变态势。而在新能源需求方向较为确定的情况下，锂电铜箔的供给状况便尤为关键。

2、供给端：短期产能扩张受限，高精度产能尤为稀缺

2.1、国内产能占全球产能近 8 成，产能扩张规划大幅提速

全球锂电铜箔产能集中在亚洲地区，国内产能占比近 8 成。2020 年全球锂电铜箔产能 43.5 万吨，中国占比 76%，韩国占比 12%，日本占比 8%，全球锂电铜箔产能集中在亚洲地区。同时，日本、韩国具备更为先进的铜箔生产技术，日本铜箔厂商古河电工、日本电解、三井金属主要提供用于柔性印刷电路板以及高频、高密度的封装基板等高端铜箔产品，用于锂电池铜箔的放量主要依赖于国内铜箔厂商，海外电池厂商高度依赖我国的锂电铜箔供应。

图 11：2020 年全球锂电铜箔产能主要分布在亚洲地区



数据来源：华经产业研究院、开源证券研究所

表7: 日本古河电工 (FURUKAWA) 产品主要用于柔性电路板和基板

| 用途 | 品种 | 产地 | 厚度(μm) | | | | | | |
|---------|------------|------|--------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | | 6 μm | 9 μm | 12 μm | 18 μm | 35 μm | 70 μm | 105 μm |
| 高频基板 | DGTSEU2-MP | 中国台湾 | | | ● | ● | ● | | |
| | FT2-UP | 中国台湾 | | | | ● | ● | | |
| | FT1-UP | 中国台湾 | | | | ● | ● | | |
| | FV/FHG-WS | 日本 | | | ● | ● | ● | | |
| | FZ-WS | 日本 | | | ● | ● | ● | | |
| 柔性印刷电路板 | F2-WS | 日本 | | ● | ● | ● | ● | | |
| | F3-WS | 日本 | | | ● | | | ● | |
| | FWL-WS | 日本 | | | ● | ● | | | |
| 封装板 | GTS-MP | 中国台湾 | | | ● | ● | ● | ● | |
| | F3-WS | 日本 | | | ● | | | ● | |
| | DF-TSH | 日本 | ● | ● | | | | | |
| 高密度多层基板 | GTS-MP | 中国台湾 | | | ● | ● | ● | ● | |
| | DF-TSH | 日本 | ● | ● | | | | | |
| 大电流基板 | GTS-STD | 日本 | | | | | | | ● |

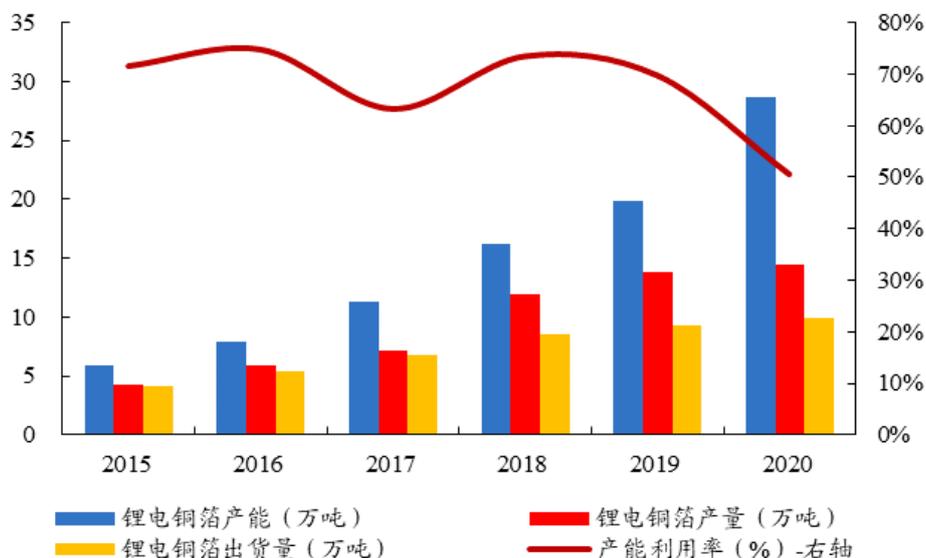
资料来源: 日本古河电工公司官网、开源证券研究所

表8: 2020 年全球锂电池出货量前 10 的头部电池厂商高度依赖国内锂电铜箔供应

| 公司名称 | 国家 | 2020 年动力电池装机量 (Gwh) | 占比 (%) | 锂电铜箔供应情况 |
|--------|----|---------------------|--------|--|
| 宁德时代 | 中国 | 34 | 24.64% | 诺德股份、嘉元科技、灵宝华鑫、圣达电气等提供铜箔供应 |
| LG 化学 | 韩国 | 31 | 22.46% | 购买九江德福 3500 万美元的股票, 与九江德福在铜箔业务建立长期合作关系, 同时诺德股份、灵宝华鑫等提供铜箔供应 |
| 松下 | 日本 | 25 | 18.12% | 灵宝华鑫等提供铜箔供应 |
| 比亚迪 | 中国 | 10 | 7.25% | 灵宝华鑫、诺德股份、嘉元科技等提供铜箔供应 |
| 三星 SDI | 韩国 | 8 | 5.80% | 灵宝华鑫等提供铜箔供应 |
| SKI | 韩国 | 7 | 5.07% | SK 集团 16.62 亿元收购灵宝华鑫股份, 成为灵宝华鑫第二大股东 |
| 远景 | 中国 | 4 | 2.90% | 由国内铜箔厂商供应 |
| 国轩高科 | 中国 | 3 | 2.17% | 由国内铜箔厂商供应 |
| 中航锂电 | 中国 | 3 | 2.17% | 由国内铜箔厂商供应 |
| 其他 | - | 13 | 9.42% | - |

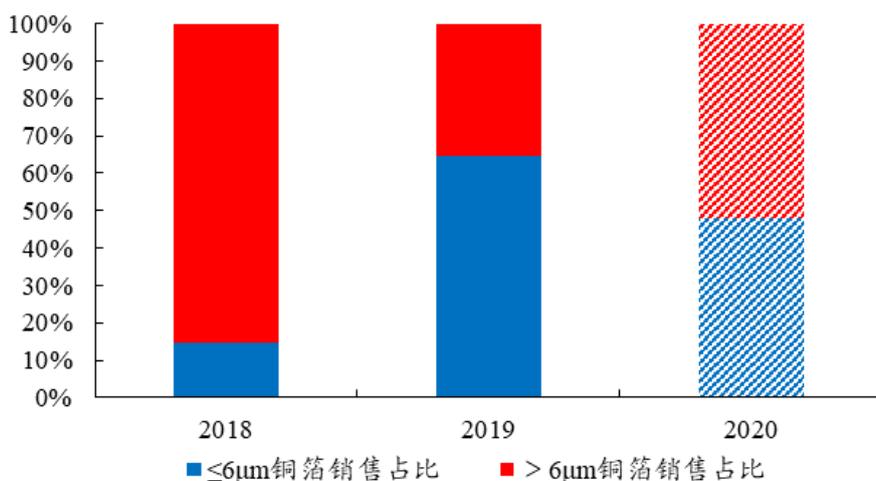
资料来源: SNE、各公司官网、开源证券研究所

之前我国铜箔行业产能利用率偏低, 主要原因是普通锂电铜箔产能过剩以及极薄化铜箔产能发挥受制约。GGII 数据显示, 2018-2020 年我国锂电池铜箔产能利用率分别为 73.4%、69.5%、50.5%, 即便考虑 2020 年疫情对新能源汽车放量的影响, 锂电铜箔产能利用率仍呈现下降趋势, 主要原因为: 一方面大量规划产线处于建设、投产阶段, 面临生产设备安装调试及工艺流程磨合工作, 产能利用率较低; 另一方面极薄化铜箔的渗透加强对 8 μm 及以上铜箔产生挤出效应, 产品订单减少导致原有锂电铜箔产线产能利用低下。

图12: 2015-2020年国内锂电铜箔产能利用率持续走低


数据来源: GGII、开源证券研究所

极薄化铜箔应用国内领先,率先实现批量 $6\mu\text{m}$ 供货的同时向 $4.5\mu\text{m}$ 时代进军。截至2020年底,国内诺德股份、灵宝华鑫、嘉元科技等锂电铜箔出货量领先,合计占比39%。其中, $6\mu\text{m}$ 铜箔成为市场主流产品,2019-2020年渗透率分别为30%和60%,预计2021年达到80%,极薄化铜箔市场渗透率持续提升;而能够实现 $4.5\mu\text{m}$ 铜箔批量化生产的只有诺德股份、嘉元科技、灵宝华鑫等个别头部企业。根据嘉元科技招股说明书,2019年其 $6\mu\text{m}$ 极薄铜箔收入占比已达到69%,极薄铜箔批量供给已经实现,目前实现 $4.5\mu\text{m}$ 铜箔小规模生产,预计未来成为公司核心产品。

图13: 2018年以来嘉元科技极薄铜箔销售占比提升


2020年 $\leq 6\mu\text{m}$ 铜箔产品销售占比下降主要原因是受新冠疫情影响,锂电铜箔市场需求下降; $> 6\mu\text{m}$ 铜箔产品占比增加主要原因是标准铜箔(非锂电铜箔)的生产出货对锂电铜箔的挤出

数据来源: 嘉元科技招股说明书及年报、开源证券研究所

国内产能扩建计划快速上马。面对新能源车快速渗透、储能设备前景广阔等需求端利好，铜箔厂商纷纷进行产线技改以及产能扩张，诺德股份旗下子公司青海诺德新材料有限公司总计规划实施年产4万吨动力用锂电铜箔项目，2018年8月青海诺德（一期）年产1万吨锂电铜箔投产；嘉元科技于2020年11月设立江西嘉元，在赣州建设“年产2万吨电解铜箔项目”；2021年超华科技年产2万吨锂电铜箔项目开工。除此之外，灵宝华鑫、中一科技、华威铜箔、九江德福、圣达电气也开始进行产能扩张。

表9：国内主要锂电铜箔厂商扩产计划提上日程

| 公司 | 扩产情况及进度 |
|------------|---|
| 嘉元科技 | 公司2021年拥有2.1万吨/年锂电铜箔产能，总产能规划规模达到8.7万吨/年 |
| 诺德股份 | 公司2020年铜箔产能4.3万吨/年，锂电铜箔产能3.3万吨/年，惠州联合、青海诺德、青海电子总扩产计划将于2023年达到8.5万吨/年铜箔产能，其中锂电铜箔7.5万吨/年 |
| 圣达电气 | 2020年公司泰兴产地具备锂电铜箔产能0.75万吨/年，2021年完成二期工程建设，总产能达到1.5万吨/年，2021年9月宜宾产地开工，将于2025年新建5万吨产能实现达产 |
| 灵宝华鑫 | 2020年公司锂电铜箔产能5万吨/年，子公司灵宝华鑫2021年新增1.5万吨产能，达产产能扩充到6.5万吨 |
| 中一科技 | 2020年公司既可生产锂电铜箔又可生产标准铜箔的产能1.3万吨，总产能1.95万吨；2020年底扩产1万吨高性能锂电铜箔生产建设项目 |
| 安徽铜冠 | 公司2020年具有池州铜箔标箔产能1.5万吨/年、锂电箔产能1万吨/年、合肥国轩标箔产能1万吨/年、铜陵铜箔锂电箔产能1万吨/年，即PCB铜箔产能2.5万吨/年，锂电池铜箔产能2万吨/年；2020年12月公司投资建设年产2万吨高精度储能用超薄电子铜箔项目（二期） |
| 超华科技 | 公司2019年铜箔产能1.2万吨（标箔产能）、2020年铜箔产能2万吨（锂电铜箔0.5-0.6万吨），原因是2018年公司广东梅州新增扩产年产8000吨锂电铜箔进入生产阶段，2020年达产；2021年公司年产10万吨高精度铜箔项目（一期）已开工，其中一期包括2万吨锂电池铜箔产能，建设期三年 |
| 华威铜箔 | 公司2018年具备产能6000吨，锂电铜箔产能占比95%，2020年产能1.2万吨；2018年8月投资年产5万吨锂电铜箔和3万吨覆铜板标准铜箔的产能，其中一期8000吨工程2019年竣工投产，2023年预计3万吨产能达产 |
| 九江德福 | 公司2020年产能3.5万吨/年，锂电铜箔产能2万吨/年，2021年LG化学入股九江德福，预计2022年公司铜箔总产能7.8万吨/年，2025年锂电铜箔产能达到6万吨/年 |
| 江西铜业（江铜耶兹） | 2021年投资建设年产10万吨锂电铜箔项目，目前已经建设完成产能1.5万吨/年常规铜箔和1.5万吨/年锂电铜箔产线建设，处于调试阶段；预计2023年底前投产2.5万吨锂电铜箔，2024年底前一一期工程5万吨产能全部投产 |
| 中天科技 | 1. 2018年公司内蒙古包头一期建设1.5万吨锂电铜箔项目工程，2019年年底全线投产，二期建设1.5万吨预计2021年底投产； 2. 2018年江苏如东一期5000吨锂电铜箔产能投产，二期设计产能3万吨锂电铜箔，2019年投产，2021年实现满产 |
| 禹象铜箔 | 2018年开工投建年产4万吨锂电铜箔项目，其中一期建设2万吨/年锂电铜箔生产线，预计2020年连续投建完工 |
| 新疆亿日铜箔 | 公司2018年投产一期5000吨锂电铜箔，剩余5000吨产能于2019年释放，2020年产能达到1.2万吨 |
| 花园新能源 | 2018年公司建设5万吨铜箔项目，一期建设1.2万吨电解铜箔，其中含0.6万吨锂电铜箔，2019年投产 |
| 荏平信立源 | 公司建设年产3万吨超薄锂电池铜箔项目，2017年一期工程开始建设，2018年9月5000吨锂电铜箔开始投产 |
| 甘肃金耀铜箔 | 公司规划2万吨铜箔项目，在2020年投产7000吨产能规模，其中锂电铜箔产能3500吨 |
| 贵州中鼎 | 公司规划一期建设产能0.3万吨锂电铜箔、二期建设产能2万吨锂电铜箔，一期于2018年初全面投产 |
| 惠铜新材料 | 2018年公司开始投建年产能4万吨电解铜项目（含PCB铜箔和锂电铜箔），2020年新增产能5000吨，其中锂电铜箔1000吨 |
| 江西鑫铂瑞 | 2019年投资建设4万吨铜箔项目，其中2万吨锂电铜箔，2020年4月开始投产；公司目前产能0.1万吨锂电铜箔 |

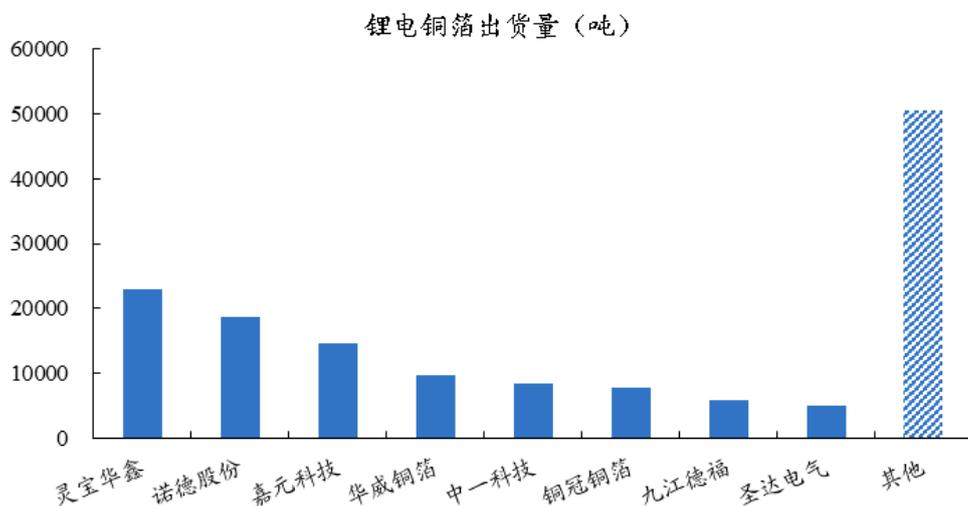
资料来源：各公司公告、官网、开源证券研究所

但锂电铜箔的产能扩张并非易事，在扩张过程中其面临着资金、认证以及技术壁垒，目前的产能扩张规划多由行业龙头推动，中小企业即便扩张，未来能否转化成行业有效供给仍存疑虑。

2.2、认证壁垒、资金壁垒、工艺壁垒制约锂电铜箔产能扩张

我国锂电铜箔厂商众多，中小厂商实际有效产能小于名义产能。据 EV Tank 统计数据显示，2020 年大型锂电铜箔企业占据了国内 65% 的市场份额，中小型铜箔厂商占据剩余的 35% 份额。我们认为未来行业龙头市占率会进一步提升，这是由其资金壁垒、认证壁垒以及工艺壁垒决定的。

图14：2020年国内大型锂电铜箔企业占据65%的市场份额



数据来源：EV Tank、开源证券研究所

- **认证壁垒：**下游车电厂商对锂电铜箔产品有完善严格的认证流程，铜箔供应商需要经历“样品检测—少量试制—现场审核—小批量试制—评估”的全流程、多环节的认证，才能被纳入合格供应商名单，认证周期达到 6-9 个月，海外客户更是长达一年时间。中小厂商大多采用国产生产设备，产品一致性、稳定性与头部厂商存在差距，同时对于大型电池企业而言，费时费力对其产品进行认证，最后能采购的原料却十分有限，投入产出比很低。
- **资金壁垒：**锂电铜箔产能建设需要大量的资金投入，据我们统计，主要上市公司项目新建平均吨投资达到 7.53 万元，单位投资额明显高于新能源产业链的负极、隔膜、电解液、铝箔等其他环节。同时，若扩建的铜箔项目不能保证一定的体量规模则很难进入车电供应体系，也就是说未来新建项目不仅吨投资高昂而且产能项目普遍数万吨起步，这对于中小铜箔厂商而言无疑存在较高的门槛。

表10: 锂电铜箔主要上市公司新建产能平均吨投资达 7.53 万元

| 公司 | 项目 | 项目投资金额 (亿元) | 吨投资 (万元/吨) |
|------|------------------------------|-------------|------------|
| 嘉元科技 | 嘉元科技园新增年产 1.6 万吨高性能电解铜箔项目 | 10 | 6.25 |
| 诺德股份 | 年产 1.5 万吨高性能极薄锂离子电池用电解铜箔工程项目 | 11 | 7.33 |
| 超华科技 | 年产 2 万吨高精度电子铜箔项目 | 18 | 9.00 |

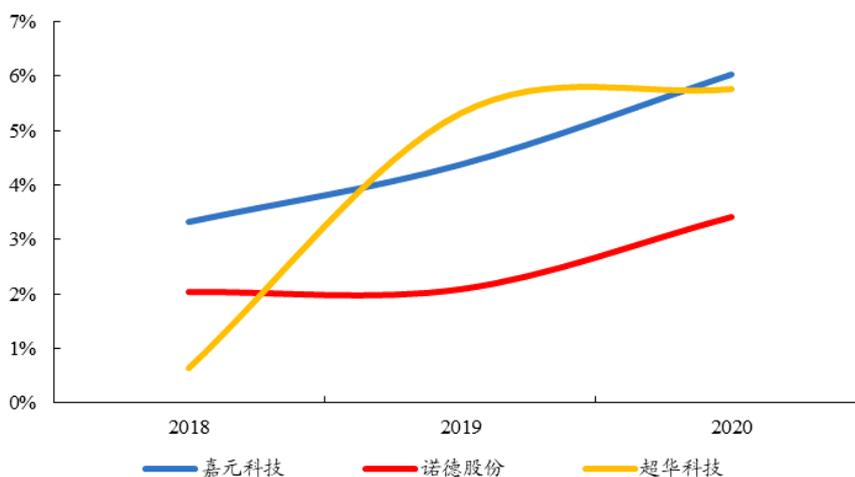
资料来源: 各公司公告、开源证券研究所

➤ **工艺壁垒:** 极薄化锂电铜箔生产在磨辊工艺、添加剂配置、产线调试三方面工艺技术壁垒高, 需要长周期的科研投入与长期生产实践的经验总结, 工艺壁垒限制了极薄铜箔产能目前集中在长期深耕锂电铜箔的龙头公司, 中小型铜箔厂商产能扩建后的产品质量和产能利用率仍有差距。

(1) 为使阴极辊表面粗糙度降低到足以制作极薄铜箔的薄度, 需要采用先进的磨辊工艺技术, 相应参数调试要满足各项严格条件, 才能使极薄铜箔从阴极辊表面剥离;

(2) 为保证极薄铜箔产品高质量且性能稳定, 需要对添加剂的种类、组合、滴加频率等进行控制调试;

(3) 为保证极薄铜箔不发生断带、褶皱等问题, 需要对生产电流和电压得输出效率进行校对与设备参数调试。

图15: 2018-2020 年铜箔上市公司研发投入占收入比重呈上升趋势


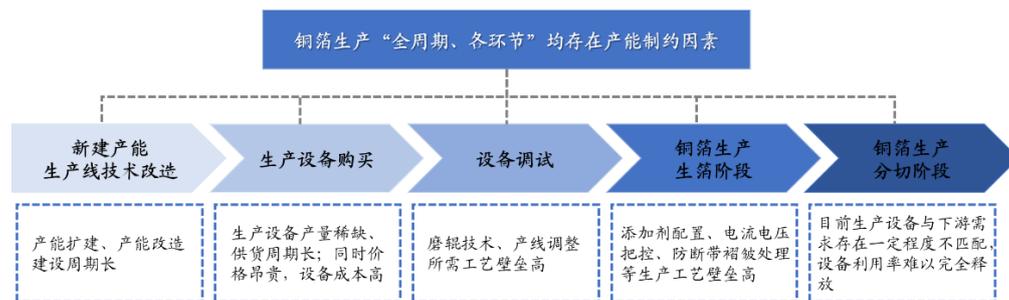
数据来源: Wind、开源证券研究所

产品认证壁垒、资金壁垒、工艺壁垒共同决定了铜箔行业“强者恒强”的局面, 中小型企业即便具有名义产能和产能规划也很难将其转化为被下游需求方所消化的实际产能, 市场上有效产能与名义产能存在很大差距。除此之外, 即便是能够突破这些壁垒的头部厂商仍面临诸多影响产能释放的限制, 下面我们对此进一步探讨。

2.3、产能释放受限，锂电铜箔短期供给紧张局面难以缓解

超薄、极薄铜箔产能受限因素来自于生产环节的方方面面。主要包括：(1) 核心生产设备阴极辊依赖日本进口，供货周期长，产能扩张受限；(2) 铜箔极薄化过程中导致的产能效率损失；(3) PCB 铜箔对锂电铜箔具有牵制作用，原有产线技改转化率较低；(4) 铜箔生产建设周期长达 2 年，短期产能释放有限。

图16：锂电铜箔产能释放受限因素存在于生产的“全过程、全周期、各环节”



资料来源：开源证券研究所

2.3.1、核心生产设备阴极辊依赖进口，产能受限

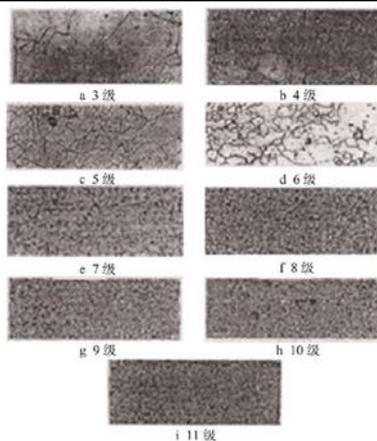
生箔是铜箔生产的核心环节，阴极辊是生箔机的核心部件。阴极辊的关键技术在于钛辊，通过钛晶粒沉积铜离子形成铜晶体，最后形成铜箔；阴极辊表面钛晶粒越细小，电解沉积的铜层就越容易形成晶粒细小、超薄韧性的箔材，生产极薄化、高性能的铜箔就对阴极辊提出更高的要求。

图17：阴极辊实物图



资料来源：中航科技公司官网

图18：阴极辊表面晶粒度越细小，生产的铜箔越轻薄



资料来源：《电解铜箔用阴极辊的研究进展及发展趋势》

在阴极辊的供给端，高精度锂电铜箔生产主要依赖于日本进口阴极辊。目前，全球 70% 以上的阴极辊由日本新日铁、三船等公司提供，日本阴极辊工艺水平先进，钛辊表面晶粒度达到 12 级以上，可用于生产高精度的极薄化（6 μm 以下）铜箔；

但其产能不足且价格昂贵，一台阴极辊设备价格为 200 万元，每台阴极辊对应 250-300 吨铜箔的年产量；同时海外设备厂商扩产进度相对缓慢，订购阴极辊需提前 1 年下单排期，目前日本阴极辊设备交付订单已经排到 2024 年，生产设备的供给紧张进一步导致铜箔的扩产周期增加。目前，日本阴极辊单年产量约为 230-280 台，我们预计进口阴极辊每年可带动全球锂电铜箔产能增长 7 万吨，按照国内产能占全球产能 76% 进行预测，国内锂电铜箔产能增长大约为 5 万吨。

表11: 嘉元科技新建产能中，单台阴极辊约带动 250 吨铜箔产能

| 项目名称 | 新增设备 | 单台阴极辊产能（吨） |
|------------------------------|--|------------|
| 新增 1500 吨/年高性能超薄电解铜箔 技术改造 | 新制作溶铜造液系统 1 套，增加铜箔生箔机（含阴极辊）6 台，铜箔表面处理机 1 套，铜箔分切机 2 台等机械设备 | 250 |
| 年产 6500 吨新能源动力电池用高性能铜箔技术改造项目 | 新制作溶铜造液系统 6 套，增加铜箔生箔机（含阴极辊）24 台，铜箔表面处理机 3 套，铜箔分切机 8 台等机械设备 | 271 |
| 3500 吨/年新能源动力电池用高性能铜箔技术改造项目 | 新制作溶铜造液系统 3 套，增加铜箔生箔机（含大直径阴极辊）14 台，铜箔分切机 5 台等机械设备 | 250 |

资料来源：嘉元科技招股说明书、开源证券研究所

国内阴极辊市场中，中日合资阴极辊厂商产能释放一定程度缓解进口供给紧张，但核心设备依赖进口。目前，中日合资阴极辊企业上海洪田可以提供与进口产品性能无差异的阴极辊，其具备采购阴极辊核心部件的渠道优势且扩产意愿良好，但仍面临依赖进口的产能限制，其产品主要作为进口产能的直接补充满足头部铜箔厂商（诺德股份、嘉元科技、华威铜箔、九江德福等）的扩产需求。

图19: 上海洪田阴极辊实物图



资料来源：上海洪田公司官网

国产阴极辊替代加速，但性能与进口仍存差距。面对进口设备限制产能的瓶颈，国内厂商加快产品技术研发，国产阴极辊实现批量生产并逐渐导入 6 μ m 及以上铜箔生产过程。相比进口设备，国产阴极辊性能存在一定差距：

- 我国阴极辊最高晶粒度达到 9-10 级，大部分生产企业为 7-8 级制造水平，精密程度上的差距导致国产设备主要应用在 6 μm 及以上铜箔的生产上，4.5-6 μm 的极薄铜箔生产仍依赖于进口设备；
- 国产阴极辊生产铜箔的产品良率、一致性相较于进口有一定程度的差距；
- 进口设备 6 个月需进行一次保养维护，国产阴极辊 2 个月即需进行保养维护，生产效率存在一定差距。

进口、合资阴极辊产能扩张有限背景下，国产设备可为铜箔扩产提供支持。国内阴极辊生产厂商主要有航天科技集团四院 7414 厂、西安泰金等，其阴极辊产品产量较为充足，已经供货诺德股份、嘉元科技、九江德福、圣达电气等铜箔厂商，即便与进口产品存在性能差距，但仍能实现 6 μm 及以上铜箔产品的生产，作为进口设备的补充在一定程度上缓解铜箔厂商扩产面临的生产设备短缺的问题。

表12: 中日合资及国产厂商已具备阴极辊供货能力

| 公司名称 | 阴极辊生产说明 |
|------|--|
| 上海洪田 | 公司 2012 年成立，通过引进日本核心技术和自主研发相结合，实现了锂电铜箔设备的国产化，核心技术来源于日本爱机工业株式会社，公司采用冷旋压技术旋出的无缝钛筒，使得钛圈的（晶粒度）精密度提升至 12 级，核心产品包括阴极辊、全钛阳极槽体、锂电生箔一体机、铜箔表面处理机等。 |
| 西安泰金 | 2000 年以西北有色金属研究院技术成果转化设立，拥有电解铜箔用锂电箔一体机、生箔机、阴极辊、表面处理机等全套设备的设计、加工能力。 |
| 航空四院 | 公司 2016 年自主研发的首台直径为 2.7 米的阴极辊交由客户投入使用，截至 2019 年上半年，航空四院累计签订阴极辊合同 5 亿元，2021 年单月承揽合同订单超 1.5 亿元。 |

资料来源：各公司官网、开源证券研究所

国产阴极辊对进口阴极辊的批量替代短期并不会使极薄铜箔面临供过于求的风险。即便国产阴极辊厂商扩产意愿良好且能保证较为充足的供应量，但由于其无法满足小于 6 μm 的极高精度铜箔生产以及在性能效率上存在诸多差异等因素，目前头部铜箔企业生产小于 6 μm 铜箔仍高度依赖进口设备，部分厂商采用国产阴极辊更多出于满足 6 μm 铜箔产能扩建的最基本要求，是后续换用进口设备的过渡选择，在可以选择进口设备时会对国产设备进行更换。因此，在 4.5 μm 铜箔开始渗透与更迭的未来，即便国产设备具备相当供应规模，但其设备水平差距在短期内仍然存在，国产阴极辊的放量难以实现带动更轻薄铜箔的供给持续加大。

2.3.2、极薄化工艺要求高，客观上导致生产效率损失

在锂电铜箔厚度变薄、生产工艺提高的过程中，负荷率、成品率、开工率变低，进一步限制了产能的发挥。

- **厚度越薄,负荷率越低:** 产品厚度变薄，其工艺稳定控制要求、设备精度要求、自控精度控制要求越来越高，生产难度增加，为实现工艺条件稳定执行、设备稳定运行、质量稳定控制目标，生箔电流符合须适度降低，才可实现无瑕疵连续长时间产品的生产；与此同时，低电流负荷下生产未能发挥全部的产能。

- **厚度越薄，成品率越低：**产品厚度变薄，产品单位宽度抗张强度与箔面抗压变形能力降低，致使部分隐性质量缺陷形成显性质量缺陷，成品率降低，引发产能进一步下降。
- **厚度越薄，开工率越低：**产品厚度变薄，设备精度、控制精度等要求越来越高，设备计划检修、非计划被迫检修频次提升，降低了设备有效开工时间，导致产能进一步下降。

除此之外，由于铜箔生产的连续性，厂商根据订单调整不同型号锂电铜箔生产而进行设备切换也会导致效率损耗。同时，国内铜箔产能95%的生产设备（阴极辊）宽幅集中在1380mm，而下游锂电池客户大多使用宽幅700-800mm的铜箔产品，造成铜箔厂商对母卷的利用率低下，标准产能和实际供应量的差距进一步加大。

表13: 锂电铜箔越薄，工艺成本越高，产品性能越好

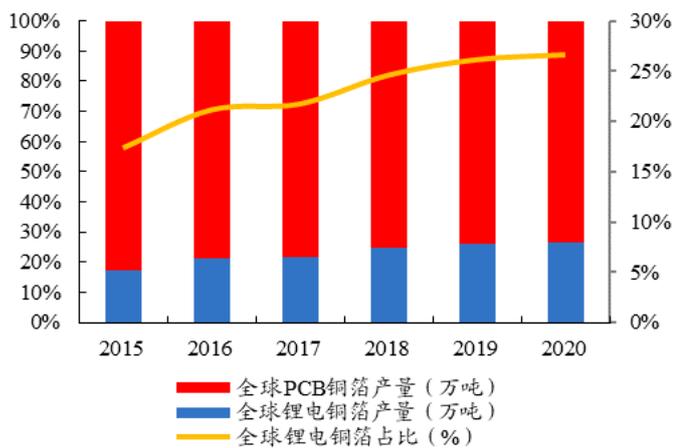
| 锂电铜箔产品类别 | 6 μ m 铜箔 | 7-8 μ m 铜箔 | 8 μ m 以上铜箔 |
|----------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 负荷率 | 最低 | 较低 | 高 |
| 成品率 | 最低 | 较低 | 高 |
| 开工率 | 最低 | 较低 | 高 |
| 工艺成本 | 高 | 较低 | 最低 |
| 使用性能 | 较优秀的物理特性，双面表面结构对称，适用于较高质量锂离子电池制造 | 较优秀的物理特性，双面表面结构对称，适用于较高质量锂离子电池制造 | 物理特性一般，双面表面结构相对不对称，适用于普通电池制造或者PCB |
| 产品应用 | 新能源汽车、高品质3C数码产品、储能产品 | 新能源汽车、高品质3C数码产品、储能产品 | 普通3C数码产品 |

资料来源：嘉元科技招股说明书、开源证券研究所

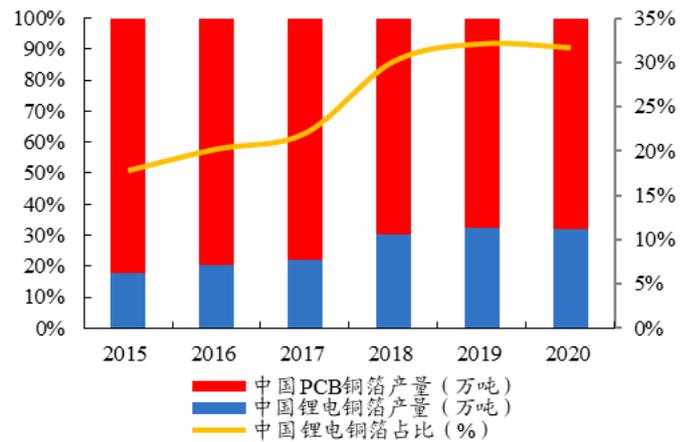
2.3.3、产线技改转化率低下，标箔对锂电铜箔具有牵制作用

生产电解铜箔的厂商大多能生产标准铜箔和锂电铜箔两种产品，锂电铜箔产能扩张除了新建产能外还可以通过原有产线的技术改造实现。**产线技术改造仍存在跨产品类型技改意愿不足、同产品跨型号技改建设周期长等问题限制产能发挥。**

由标准铜箔产线向锂电铜箔产线的技术改造：12-15 μ m 的标准铜箔产品与锂电铜箔产品具有叠加性，厂商会根据市场价格和供需情况在产品主体之间切换。2015-2020 年全球电子铜箔产能从 35.1 万吨增长到 50.4 万吨，复合增长率为 7.50%，同期锂电铜箔复合增长率为 19.85%，期间锂电铜箔的需求旺盛促使标准铜箔产能转向锂电铜箔，锂电铜箔产量占比明显增加；但是当前新基建、5G 基站建设的大背景下，通信电子产品推动标准铜箔需求增长，企业为了稳定原有客户资源，大规模转产锂电铜箔的意愿并不足。

图20: 2015-2020 年全球锂电铜箔产量占比明显增加


数据来源: GGII、开源证券研究所

图21: 2015-2020 年中国锂电铜箔产量占比明显增加


数据来源: 铜冠铜箔招股说明书、开源证券研究所

2.3.4、铜箔产能建设周期长达 2 年，短期产能释放有限

铜箔新建产能至铜箔生产需经历“新建产能规划、一期工程建设投产、一期工程达产、二期工程建设投产、二期工程达产”等过程。以诺德股份新建产能扩建进程为例，全部产能规划会分期完成，一期工程普遍实现总规划产能的 25%-35%，前期工程建设期间或完成时开始下一期工程建设；单期工程从建设开工到实现满产的扩产周期在 2 年左右，期间从建设到投产需要 1 年时间，从投产到达产需要 1 年产能爬坡过程。据我们测算，假设规划分三期实现 10 万吨铜箔产能建设，每一期产能建设达产期为 2 年，预计共需 5-6 年实现 10 万吨实际产能投产。

表14: 预计 10 万吨铜箔建设项目产能完全释放需要 5-6 年

| 分期产能规划 (万吨) | 第 1 年 | 第 2 年 | 第 3 年 | 第 4 年 | 第 5 年 | 第 6 年 |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 第一期产能规划 | 产能建设 | 产能建设及投产 | 产能达产 | 产能达产 | 产能达产 | 产能达产 |
| 3.00 | 0.00 | 1.50 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| 第二期产能规划 | - | - | 产能建设 | 产能建设及投产 | 产能达产 | 产能达产 |
| 3.00 | - | - | 0.00 | 1.50 | 3.00 | 3.00 |
| 第三期产能规划 | - | - | - | 产能建设 | 产能建设及投产 | 产能达产 |
| 4.00 | - | - | - | 0.00 | 2.00 | 4.00 |
| 实际总产能 | 0.00 | 1.50 | 3.00 | 4.50 | 8.00 | 10.00 |

数据来源: 开源证券研究所

2.4、锂电铜箔产能预测: 规划总量快速增长, 有效供给转换有待提升

据上文介绍, 需求利好推动铜箔厂商开拓客户、扩建产能, 规划产能总量快速增长; 但面临着中小铜箔厂商由于产品认证壁垒、资金壁垒、工艺技术壁垒导致实际可以释放的有效产能与规划的名义产能存在很大差距; 除此之外还面临着生产设备限制、生产损耗、产能建设周期长等问题, 行业实际释放的产能与规划产能存在差距。

为进行供给测算，我们梳理了国内锂电铜箔生产厂家产能规划，并推测全球锂电铜箔及极薄锂电铜箔总名义产能和有效产能供给情况。为了缩小规划产能与实际产能之间的差距，我们做出如下假设：

- 结合进口生产设备对产能的限制，我们充分考虑了进口阴极辊和国产阴极辊所能提供的产能建设规模；
- 结合中小企业较难通过产品认证、有效产能低的问题，我们对中小企业名义产能部分进行弹性测算，得到有效产能。

2.4.1、整体供给：预计 2021-2023 年全球锂电铜箔产能复合增长率达 24.11%

预计 2021 年底全球锂电铜箔名义总产能约为 50.07 万吨。据我们测算，2021-2023 年全球锂电铜箔有效产能将分别达到 50.07 万吨/年、63.67 万吨/年、77.13 万吨/年，复合增长率达到 24.11%。说明如下：

- 根据锂电铜箔行业主要厂商的扩产计划及进度的披露，我们对未来 3 年每年锂电铜箔产能实现情况进行预计，假设主要厂商（公开披露信息明确具备 6-8 μm 锂电铜箔生产能力的厂商）产能均能被需求端消化，成为有效产能；
- 考虑到由于其他小型铜箔厂商的锂电铜箔产能中存在无法通过下游厂商产品认证的部分，无法成为有效产能，因此实际梳理出的名义总产能存在“虚高”部分，为了排除“虚高”产能的影响，我们对小型铜箔厂商的产能进行系数调节，得到有效总产能的弹性测算；
- 目前我国锂电铜箔产能占全球产能的 70%，同时相较海外厂商，我国铜箔厂商扩产计划数量大、时间密集度高，因此假设国内产能占全球产能的比重将会进一步提升。

根据有效产能的弹性测算，当国内中小铜箔企业有效产能占总名义产能的 60% 中性情况下，预计 2021-2023 年全球锂电铜箔有效产能分别为 47.10 万吨/年、60.55 万吨/年、74.03 万吨/年，复合增长率达到 25.37%。

表15: 预计 2023 年全球锂电铜箔总产能达 77.13 万吨/年

| 企业 | 锂电铜箔产能预测 (万吨) | | | | 未来产能规划 |
|--------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E | |
| 嘉元科技 | 1.60 | 2.10 | 3.07 | 5.16 | 8.70 |
| 诺德股份 | 3.30 | 3.30 | 6.00 | 7.50 | 7.50 |
| 圣达电气 | 0.75 | 1.50 | 2.50 | 4.50 | 6.50 |
| 灵宝华鑫 | 5.00 | 6.50 | 7.38 | 8.25 | 10.00 |
| 中一科技 | 1.30 | 1.60 | 1.90 | 2.30 | 2.30 |
| 安徽铜冠 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 |
| 超华科技 | 0.45 | 0.60 | 2.30 | 4.00 | 6.60 |
| 华威铜箔 | 1.20 | 1.80 | 2.40 | 3.00 | 5.00 |
| 九江德福 | 2.00 | 2.80 | 3.60 | 4.40 | 6.00 |
| 江西铜业 (江铜耶兹铜箔) | 1.50 | 1.50 | 2.00 | 2.50 | 10.00 |
| 中天科技 | 3.75 | 5.00 | 5.75 | 6.50 | 6.50 |
| 禹象铜箔 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 |
| 国内主要锂电铜箔企业产能 | 24.85 | 30.70 | 41.90 | 54.11 | 77.10 |
| 新疆亿日铜箔 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 |
| 花园新能源 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 2.50 |
| 荏平信立源 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 3.00 |
| 甘肃金耀铜箔 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 1.00 |
| 贵州中鼎 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 2.30 |
| 惠铜新材料 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.80 |
| 江西鑫铂瑞 | 0.10 | 0.30 | 0.80 | 1.00 | 2.00 |
| 其他 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| 国内其他锂电铜箔企业锂电铜箔总产能 | 5.15 | 5.35 | 5.85 | 6.05 | 14.80 |
| 国内锂电铜箔有效总产能 | 30.00 | 36.05 | 47.75 | 60.16 | 91.90 |
| 国内产能占全球产能的比重 | 70% | 72% | 75% | 78% | 80% |
| 全球锂电铜箔有效总产能 | 42.86 | 50.07 | 63.67 | 77.13 | 114.88 |

数据来源: 各公司公告、官网、CCFA、开源证券研究所 (以上产能统计为各铜箔厂商锂电铜箔产能部分)

表16: 弹性测算的中性情况下, 预计 2023 年全球锂电铜箔有效产能达 74.03 万吨/年

| 年份 | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E | |
|------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 国内主要锂电铜箔企业产能 | 24.85 | 30.70 | 41.90 | 54.11 | |
| 国内其他锂电铜箔企业总产能 | 5.15 | 5.35 | 5.85 | 6.05 | |
| 有效总产能=主要铜箔企业产能+其他铜箔企业有效产能部分 | | | | | |
| 其他铜箔企业有效产能占其总产能比例 | 20% | 36.97 | 44.13 | 57.43 | 70.92 |
| | 40% | 38.44 | 45.61 | 58.99 | 72.47 |
| | 60% | 39.91 | 47.10 | 60.55 | 74.03 |
| | 80% | 41.39 | 48.58 | 62.11 | 75.58 |
| | 100% | 42.86 | 50.07 | 63.67 | 77.13 |

数据来源: 各公司公告、官网、CCFA、开源证券研究所

2.4.2、结构供给：预计 2021-2023 年全球极薄锂电铜箔产能复合增长率达 54.37%

由于 6 μm 及以下的极薄锂电铜箔的生产具备严格的技术壁垒和长期的投产周期限制，目前具有极薄锂电铜箔产能的厂商十分有限，有效产能供给主要集中在嘉元科技、诺德股份、灵宝华鑫、圣达电气以及中一科技等厂商中。根据具备极薄铜箔有效产能的公司的产能情况以及极薄铜箔的渗透情况，我们对 2021-2023 年的极薄锂电铜箔有效产能进行预测，**预计中性情形下 2021-2023 年 6 μm 以下极薄锂电铜箔有效产能分别为 9.35 万吨、14.85 万吨、22.28 万吨，复合增长率为 54.37%**。基本假设如下：

- 由于 6 μm 及以下极薄锂电铜箔的全球供给集中在国内市场，目前海外需求端绝大部分应用 8 μm 锂电铜箔，国内极薄铜箔渗透率明显快于全球水平。因此可以假设：在乐观情形下国内 6 μm 铜箔产能占比与国内极薄铜箔渗透率持平，在悲观情形下国内 6 μm 铜箔产能占比与全球极薄铜箔渗透率持平，中性情形介于两者之间。

表17：中性情形下，预计 2023 年全球极薄锂电铜箔有效产能达 22.28 万吨/年

| 具有 6 μm 及以下产能的公司 | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E | |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| 嘉元科技 | 1.60 | 2.10 | 3.07 | 5.16 | |
| 诺德股份 | 3.30 | 3.30 | 6.00 | 7.50 | |
| 灵宝华鑫 | 5.00 | 6.50 | 7.38 | 8.25 | |
| 圣达电气 | 0.75 | 1.50 | 2.50 | 4.50 | |
| 中一科技 | 1.30 | 1.60 | 1.90 | 2.30 | |
| 其他产能 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | |
| 预计总产能（万吨） | 13.95 | 17.00 | 22.85 | 29.71 | |
| 乐观情形-国内极薄铜箔渗透率预计（%） | 39.60% | 65.42% | 75.96% | 81.88% | |
| 悲观情形-全球极薄铜箔渗透率预计（%） | 21.28% | 37.96% | 55.54% | 70.91% | |
| 6 μm 及以下铜箔产能占总产能的比重（%） | 30% | 4.19 | 5.10 | 6.86 | 8.91 |
| | 35% | 4.88 | 5.95 | 8.00 | 10.40 |
| | 40% | 5.58 | 6.80 | 9.14 | 11.88 |
| | 45% | 6.28 | 7.65 | 10.28 | 13.37 |
| | 50% | 6.98 | 8.50 | 11.43 | 14.86 |
| | 55% | 7.67 | 9.35 | 12.57 | 16.34 |
| | 60% | 8.37 | 10.20 | 13.71 | 17.83 |
| | 65% | 9.07 | 11.05 | 14.85 | 19.31 |
| | 70% | 9.77 | 11.90 | 16.00 | 20.80 |
| | 75% | 10.46 | 12.75 | 17.14 | 22.28 |
| | 80% | 11.16 | 13.60 | 18.28 | 23.77 |
| 85% | 11.86 | 14.45 | 19.42 | 25.25 | |
| 6 μm 铜箔有效产能（万吨） | 悲观情形 | - | 6.80 | 12.57 | 20.80 |
| | 中性情形 | 4.88 | 9.35 | 14.85 | 22.28 |
| | 乐观情形 | - | 11.05 | 17.14 | 23.77 |

数据来源：各公司公告、官网、开源证券研究所

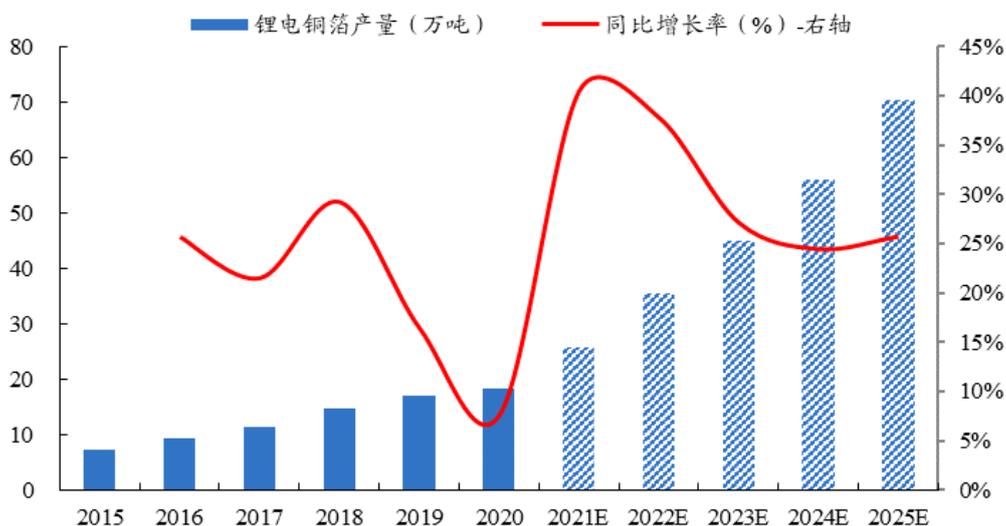
小结：全球锂电产能集中在亚洲地区，国内产能占比近 8 成；但由于中小企业面临资金壁垒、产品认证壁垒，锂电铜箔产能释放存在障碍；在假设市场上主流铜箔企业扩产规划可以完成的情况下，我们测算全球整体锂电铜箔产能复合增长率达 27.95%，极薄锂电铜箔产能复合增长率达 54.37%；而供给增速的相对高低判断须在与需求增速结合对比才具备意义，两者共同决定行业景气程度，因此接下来我们将从锂电铜箔的需求端入手，测算锂电铜箔的需求水平。

3、需求端：动力、消费、储能共同拉动铜箔需求快速增长

动力电池、消费（3C 数码、智能设备、电动工具）电池、储能电池是锂电池的三大应用板块，分别从“短期拉动、基本盘稳固、长期增长”共同拉动锂电池需求扩张。

- 新能源汽车市场渗透率持续上升，动力锂电池的需求直接拉动锂电铜箔市场规模上升，短期未来 3 年内电动化趋势在超预期兑现；
- 过去锂电池的主要应用领域是 3C 数码电池，传统消费电子渗透率趋于饱和形成稳固基本盘，伴随 5G 商业化应用进程加速以及无线耳机、智能手表、AR/VR 等可穿戴设备的日益普及，消费锂电池将带动锂电铜箔迎来新的增长空间；
- 国家发改委推动储能发展指导意见落地，储能市场开启新篇章，长期赋予锂电池需求增长更大想象力。

图22：预计 2021-2025 年全球锂电铜箔产量大幅增长



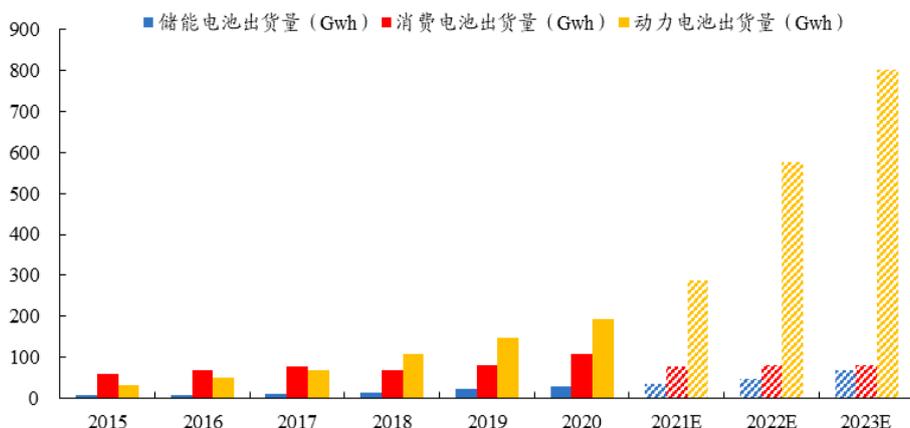
数据来源：GGII、开源证券研究所

3.1、新能源车成为锂电铜箔增长的主要推动力，极薄铜箔持续渗透

3.1.1、新能源车放量带动动力电池需求大幅增长

新能源汽车市场高速增长，锂电铜箔持续受益。目前我国新能源汽车进入加速放量的阶段，2015-2020年，我国新能源汽车产量由34.1万辆增加到133.3万辆，年复合增速达到31.35%，产业链上游锂电铜箔行业带来丰厚的发展红利。作为新能源汽车的动力来源，全球动力锂电池出货量大幅增长，由2015年的31.1Gwh增长到2020年的158.2Gwh，年复合增速达到38.45%。同时，动力电池锂电铜箔占锂电铜箔比重由32.36%增长至53.72%，新能源汽车成为锂电铜箔需求增长的主要驱动力。

图23：预计2021-2023年全球各终端锂电池出货量快速增长



数据来源：GGII、开源证券研究所

根据2020年工信部、中国汽车工程学会发布的《节能与新能源汽车技术路线图2.0》，工信部明确规划了新能源车产业未来的发展路径：到2025年，新能源车销量占总销量的20%左右；到2030年，新能源车销量占总销量的40%左右；到2035年，实现汽车产业的电动化转型，节能汽车和新能源汽车销量各占50%。在清晰的产业政策指引下，乘联会数据显示，2021年1-8月份新能源汽车销量就已经达到147.9万辆，其中8月销量24.9万辆，当月新能源汽车渗透率突破17%大关，距离20%仅有一步之遥。

图24：《节能与新能源汽车技术路线图2.0》要求2035年新能源车成为主流

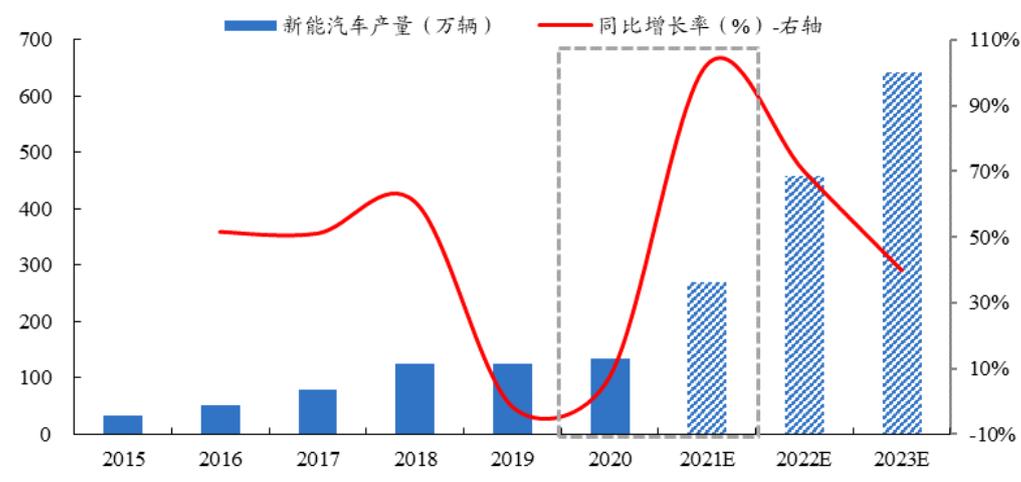


资料来源：工信部、中国汽车工程学会、开源证券研究所

3.1.2、热门车型点燃市场购买热情，新能源汽车超预期放量

新能源车是典型的“供给创造需求”的产品，双积分政策接棒新能源汽车补贴退坡政策说明新能源车已经由“需求促进”迈向“供给驱动”。疫情过后伴随新能源汽车企业的全面复产复工，新造车势力进入高速放量时期，特斯拉、蔚来、小鹏、比亚迪等爆款车型接连面向市场，不断在性能上优化突破，优质产品创造需求的逻辑得到印证。2021年开始，电动化趋势、新能源车的渗透出现超出原有预期的增长，积蓄的需求释放会更为集中。2021年1-8月我国新能源车销量147.9万辆，同比增长2倍，已经超过2020年全年水平。

图25：预计2021年我国新能源车增长率快速提升



数据来源：中汽协、开源证券研究所

3.1.3、极薄化铜箔的加速渗透源于电池厂商降本效应和产品升级的驱动

目前锂电铜箔中的“极薄铜箔”全部应用在动力电池中，虽然 $4.5\mu\text{m}$ 、 $6\mu\text{m}$ 铜箔相较于 $8\mu\text{m}$ 铜箔加工费更高，但是支撑极薄化铜箔渗透率持续加速的核心逻辑在于电池厂商的“降本效应”和“产品升级”。

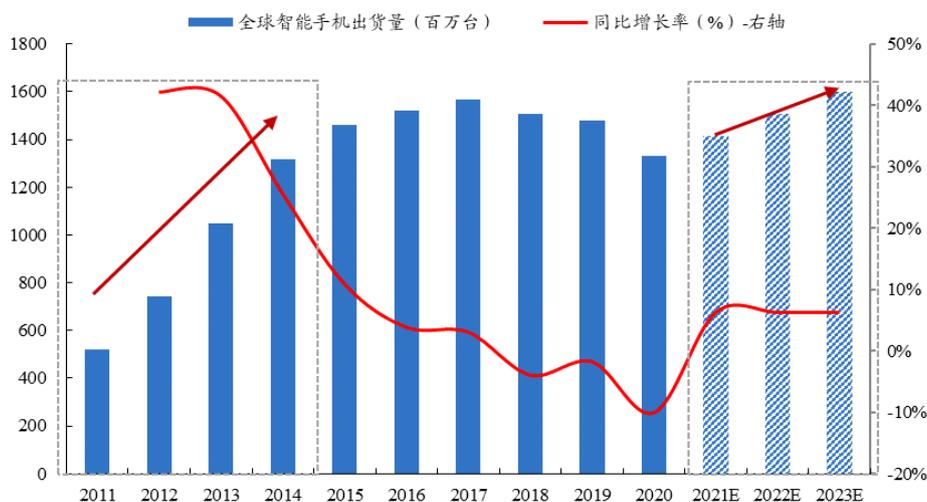
- 一方面由于生产同一容量的电池，铜箔使用量随着铜箔厚度的降低而减少，更薄的铜箔所耗费的铜原料更少，原料成本的节约就更大；与此同时，伴随极薄铜箔技术逐渐成熟，加工费也会相对下降。
- 另一方面由于耗费同一重量的铜箔，随着铜箔厚度的降低，电池的能量密度更大，对应动力汽车的续航里程更高。因此目前主流动力电池厂商基本实现 $6\mu\text{m}$ 铜箔的覆盖，宁德时代率先小批量应用 $4.5\mu\text{m}$ 铜箔，未来极薄化铜箔的持续渗透势不可挡。

3.2、消费电子锂电池迎来新一轮发展期

在动力电池普及之前，消费电子用电池是锂电池的主要需求端。出于消费电子产品的安全性考量以及产品无需过高的电池能量密度，目前主要消费电子锂电池大多采用 $8\mu\text{m}$ 锂电铜箔，与轻薄化导向的动力电池形成互补。

近5年传统消费电子渗透率趋于饱和，3C锂电池需求增长疲软，而5G商业化应用的大背景下，智能手机市场有望逆转增长颓势。回顾4G商用化历程，2009年12月北欧及波罗的海地区最大运营商TeliaSonera全球首个4G LTE商用网络在挪威奥斯陆和瑞典斯德哥尔摩同时启用，标志着全球4G商用化的开端，4G普及带动2010-2014年全球智能手机出货量的迅速上升。我国5G基站从2020年起开始在国内试点使用，2021年在部分地区和城市试点推广，预计2022-2023年实现普及；虽然目前全球智能手机渗透已稳定，但5G商用的普及需要智能手机硬件升级相匹配，因此有望一定程度上复刻4G时期发展趋势，为全球带来3-5年的智能手机更换浪潮，拉动手手机锂电池的需求增量。

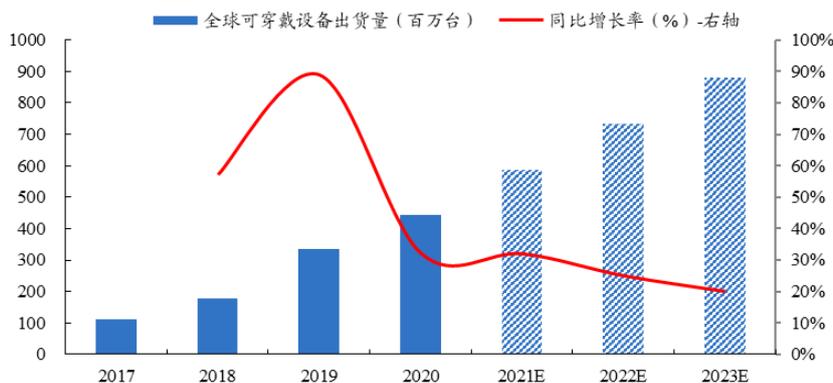
图26: 5G普及背景下，预计2021-2023年全球智能手机出货量迎来增长



数据来源: Counterpoint、开源证券研究所

随着健康监测、蓝牙耳机、智能手表、AR/VR等可穿戴设备的日益普及，消费锂电池迎来另一需求增长推动。根据IDC数据显示，2017年全球可穿戴设备出货量为1.13亿台，2020年为4.45亿台，年复合增长率达57.79%，在新型消费电子市场的快速发展下，消费锂电池将获得新的增长空间。

图27: 预计2021-2023年全球可穿戴设备出货量进一步提升

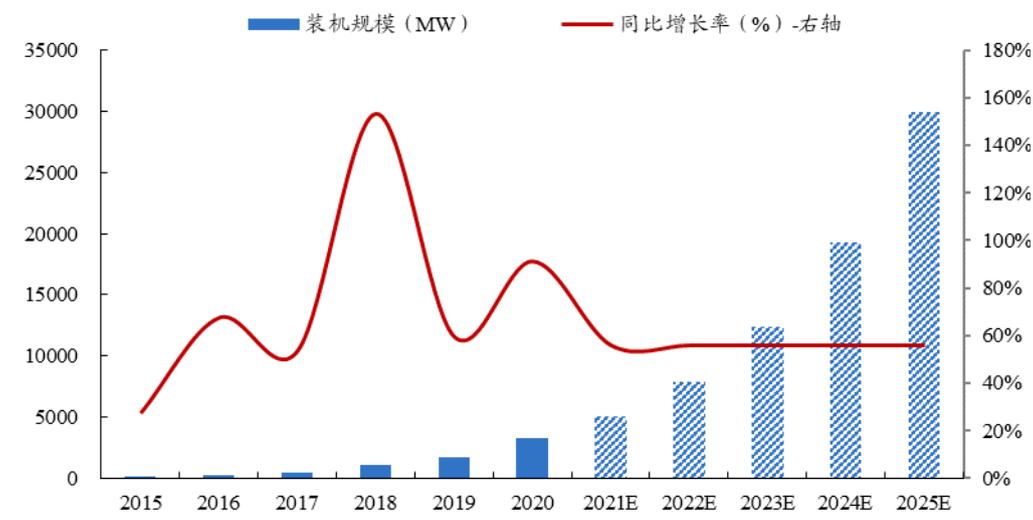


数据来源: IDC、开源证券研究所

3.3、发改委加快推动储能发展，未来储能电池放量可期

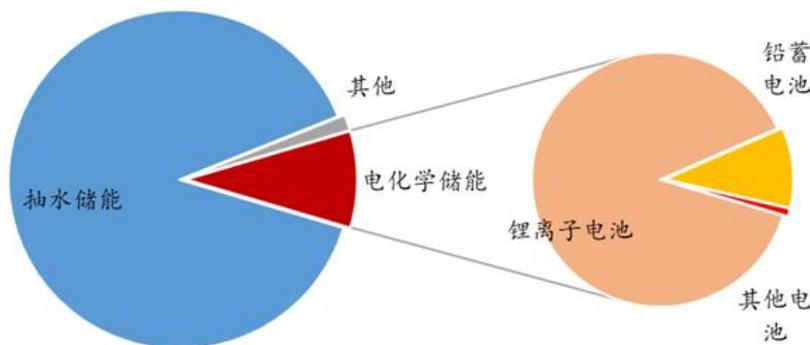
“碳中和、碳达峰”大背景下，储能市场展现出高成长性和高确定性。2021年7月15日，国家发改委、国家能源局正式印发《关于加快推动新型储能发展的指导意见》，明确到2025年新型储能装机规模达30GW以上，未来五年将实现新型储能从商业化初期向规模化转变，到2030年实现新型储能全面市场化发展。根据CNESA数据，截至2020年末，中国电化学储能累计装机规模达3.28GW，其中锂电池占比88.8%，对应累计装机量2.91GW，按照发改委的储能发展目标预计，未来五年复合增速超56%，储能行业迎来发展机遇期将长期拉动锂电铜箔的需求。

图28：预计2021-2025年全国电化学储能电站装机规模CAGR达56%



数据来源：CNESA、开源证券研究所

图29：2020年我国新型储能项目（除抽水储能）装机中，锂电池占比达89%



数据来源：CNESA、开源证券研究所

3.4、全球锂电铜箔需求量未来3年复合增长率高达35.43%

经我们测算，全球2023年锂电铜箔需求量有望达到65.50万吨，2021-2023年复合增长率达到35.43%；其中，6 μ m及以下铜箔全球需求量达到33.55万吨，复合增长率达到79.03%。核心假设如下：

- **全球动力电池方面：**据SNE预测，全球动力电池2021-2023年装机量分别为273Gwh、459Gwh、667Gwh，按照历史装机量与电池产量的比重73%进行预估，同时考虑未来产量利用率的提升，假设2021-2023年装机量与电池产量的比重分别为75%、78%、80%，预估未来3年全球动力电池产量分别为364Gwh、589Gwh、834Gwh；其中，动力电池的海外产量主要由韩国提供。
- **国内动力电池方面：**据中汽协、工信部、GGII对国内未来动力电池增长率的预估以及2021年上半年动力电池产量情况，假设未来3年国内动力电池产量分别为160Gwh、272Gwh、408Gwh。
- **消费电池方面：**据GGII统计得到2020年全球及中国消费锂电池出货量数据，消费锂电池中智能手机占比92.45%，可穿戴设备占比7.55%，假设未来3年智能手机增长率为1%，可穿戴设备增长率58%，加权增长率为5%。
- **储能电池方面：**根据发改委对我国储能市场的规划，预计未来中国储能市场复合增长率40%-50%；根据Frost & Sullivan对海外未来储能电池增长率的预估，假设海外储能增长率30%。

表18: 预计 2023 年全球锂电铜箔需求量达 65.50 万吨

| 年份/指标 | | 2019 | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E |
|-----------------------|------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 动力电池 | 全球动力电池产量 (Gwh) | 148.00 | 193.00 | 364.00 | 589.00 | 833.75 |
| | YOY | - | 30.41% | 88.60% | 61.81% | 41.55% |
| | 中国动力电池产量 (Gwh) | 85.37 | 83.42 | 160.00 | 272.00 | 408.00 |
| | YOY | - | -2.28% | 91.80% | 70.00% | 50.00% |
| | 海外动力电池产量 (Gwh) | 62.63 | 109.58 | 204.00 | 317.00 | 425.75 |
| | YOY | - | 74.96% | 86.17% | 55.39% | 34.31% |
| 数码电池 | 全球消费锂电池出货量 (Gwh) | 72.00 | 77.10 | 80.96 | 85.00 | 89.25 |
| | YOY | 5.42% | 7.08% | 5.00% | 5.00% | 5.00% |
| | 中国消费锂电池出货量 (Gwh) | 29.00 | 31.00 | 32.55 | 34.18 | 35.89 |
| | YOY | 11.54% | 6.90% | 5.00% | 5.00% | 5.00% |
| | 海外消费锂电池出货量 (Gwh) | 43.00 | 46.10 | 48.41 | 50.83 | 53.37 |
| | YOY | 1.65% | 7.21% | 5.00% | 5.00% | 5.00% |
| 储能电池 | 全球储能锂电池出货量 (Gwh) | 18.80 | 24.50 | 33.47 | 48.05 | 72.67 |
| | YOY | - | 35.80% | 36.61% | 43.55% | 51.24% |
| | 中国储能锂电池出货量 (Gwh) | 9.50 | 16.20 | 22.68 | 34.02 | 54.43 |
| | YOY | - | 70.53% | 40.00% | 50.00% | 60.00% |
| | 海外储能锂电池出货量 | 9.30 | 8.30 | 10.79 | 14.03 | 18.24 |
| | YOY | - | -10.75% | 30.00% | 30.00% | 30.00% |
| 国内锂电池需求量总和 (Gwh) | | 123.87 | 130.62 | 215.23 | 340.20 | 498.32 |
| 海外锂电池需求量总和 (Gwh) | | 114.93 | 163.98 | 263.20 | 381.85 | 497.35 |
| 全球锂电池需求量总和 (Gwh) | | 238.80 | 294.60 | 478.43 | 722.05 | 995.67 |
| YOY | | - | 23.37% | 62.40% | 50.92% | 37.89% |
| 平均渗透率 | 4.5um 渗透率 | 0.00% | 0.57% | 2.68% | 7.85% | 16.57% |
| | 6um 渗透率 | 14.30% | 20.71% | 35.28% | 47.70% | 54.34% |
| | 8um 渗透率 | 85.70% | 78.72% | 62.04% | 44.46% | 29.09% |
| 4.5um 铜箔单耗 (t/Gwh) | | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| 6um 铜箔单耗(t/Gwh) | | 620 | 620 | 620 | 620 | 620 |
| 8um 及以上铜箔单耗(t/Gwh) | | 830 | 830 | 830 | 830 | 830 |
| 4.5um 锂电铜箔全球需求量 (万吨) | | 0.00 | 0.08 | 0.61 | 2.72 | 7.92 |
| 6um 锂电铜箔全球需求量 (万吨) | | 2.12 | 3.78 | 10.47 | 21.35 | 33.55 |
| 8um 及以上锂电铜箔全球需求量 (万吨) | | 16.99 | 19.25 | 24.64 | 26.64 | 24.04 |
| 铜箔总需求量(万吨) | | 19.10 | 23.11 | 35.72 | 50.71 | 65.50 |
| YOY | | - | 20.99% | 54.54% | 41.99% | 29.16% |

资料来源: SNE、中汽协、发改委、工信部、GGII、开源证券研究所

小结：动力电池、消费（3C 数码、智能设备、电动工具）电池、储能电池是锂电池的三大应用板块，分别从“短期拉动、基本盘稳固、长期增长”共同拉动锂电池需求扩张。我们测算，2021-2023 年全球锂电铜箔需求量复合增长率达 35.43%，极薄铜箔需求量复合增长率达 79.03%；至此我们完成了锂电铜箔供给、需求两侧的测算，将两者结合可以得到锂电铜箔行业的供需平衡，进而探讨行业景气程度。

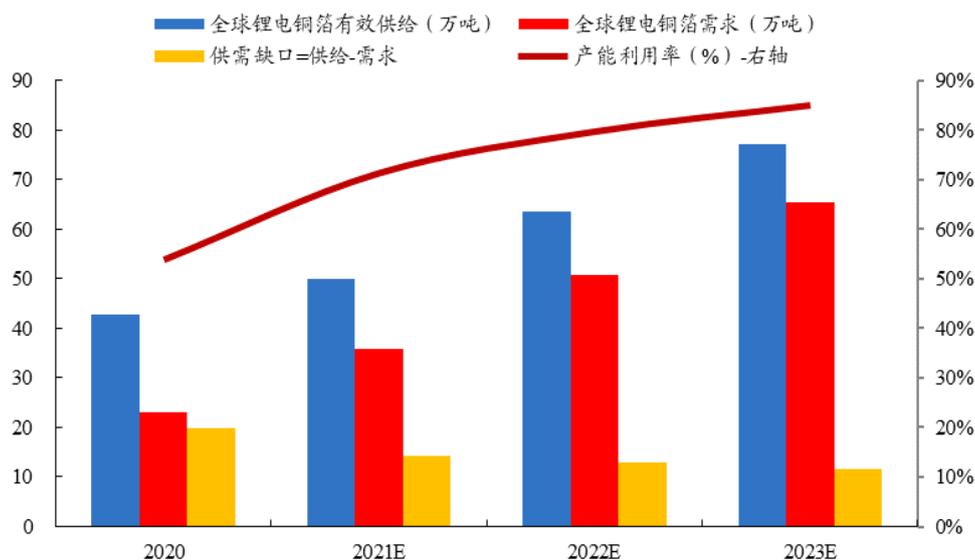
4、供需平衡：2021 年极薄铜箔将出现缺口并持续扩大

4.1、整体供需平衡：预计未来 3 年全球锂电铜箔供给紧缺进一步加剧

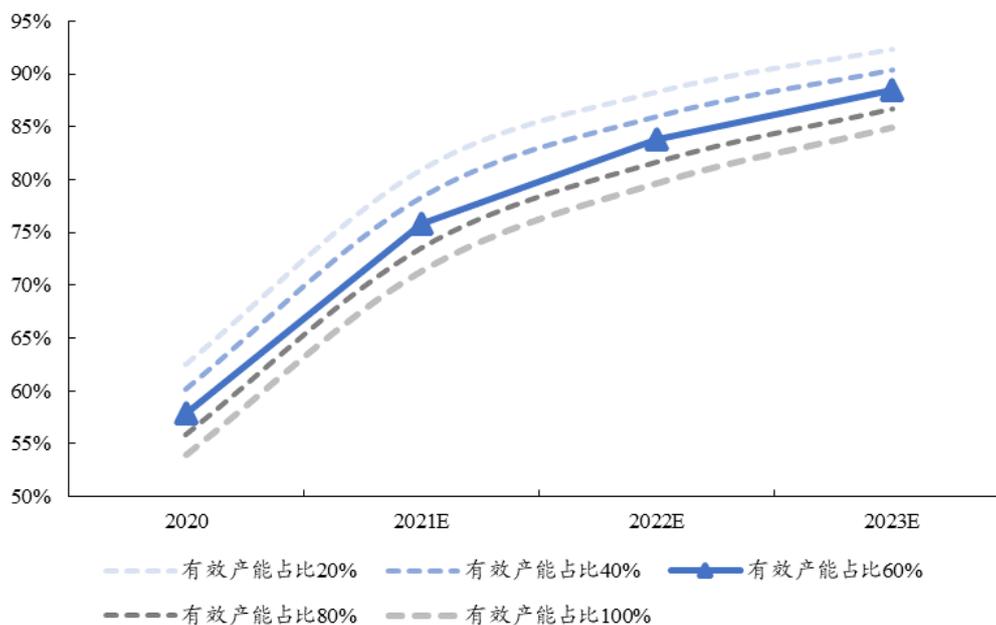
根据上文测算，2021-2023 年全球锂电铜箔需求量预测分别为 35.72 万吨、50.71 万吨、65.50 万吨，总名义产能供给预测为 50.07 万吨、63.67 万吨、77.13 万吨，未来 3 年全球锂电铜箔供需差值持续缩小，产能利用率预计从 71.30% 提升至 84.93%，产能利用率持续提高。

考虑到中小厂商有效产能远远小于名义总产能，该差距导致按总名义产能口径计算的产能利用率明显低估了有效的产能利用率，因此我们结合前文的有效产能弹性测算得到产能利用率的弹性区域。若中小企业有效产能占名义总产能的比重中性情况为 60%，未来产能利用率预计从 75.84% 提升至 88.49%；未来 3 年锂电铜箔产能扩产大多处于产能建设、投产爬坡阶段，相对刚性的供给和快速扩张的需求促使行业产能利用率明显提升，锂电铜箔景气度有望不断提升。

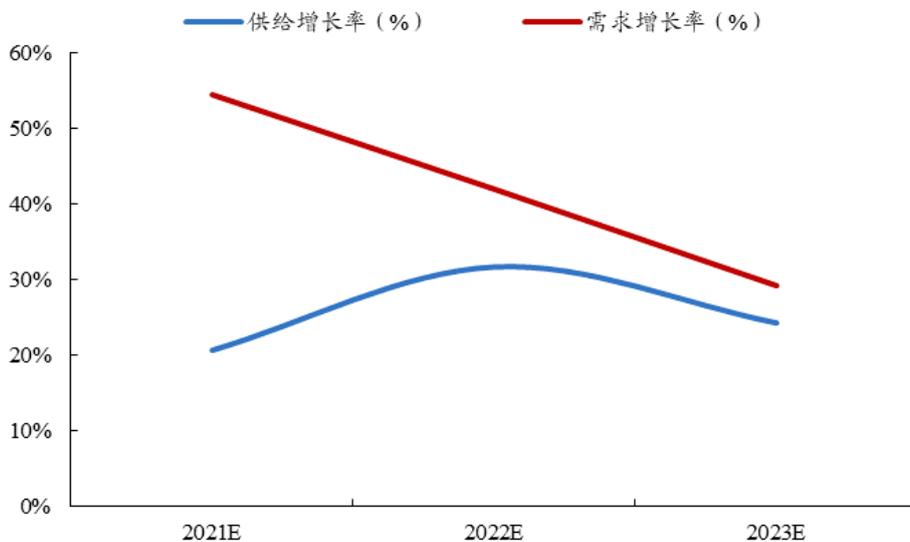
图30：预计 2021-2023 年全球锂电铜箔产能利用率提升明显（基于名义总产能口径）



数据来源：SNE、中汽协、发改委、工信部、GGII、各公司公告、官网、CCFA、开源证券研究所

图31: 预计 2021-2023 年全球锂电铜箔产能利用率提升明显 (基于有效产能口径)


数据来源: SNE、中汽协、发改委、工信部、GGII、各公司公告、官网、CCFA、开源证券研究所

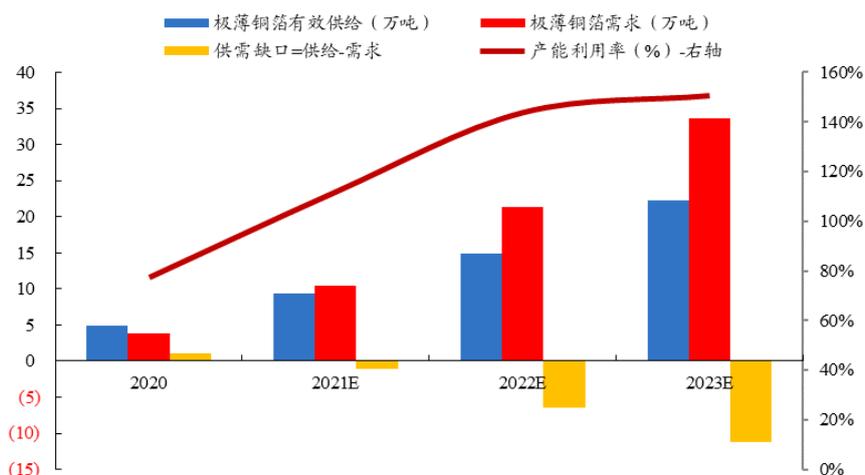
图32: 预计 2021-2023 年全球锂电铜箔供给增长率明显大于需求增长率


数据来源: 开源证券研究所

4.2、结构供需平衡: 预计 2021 年全球极薄锂电铜箔或将出现供需缺口

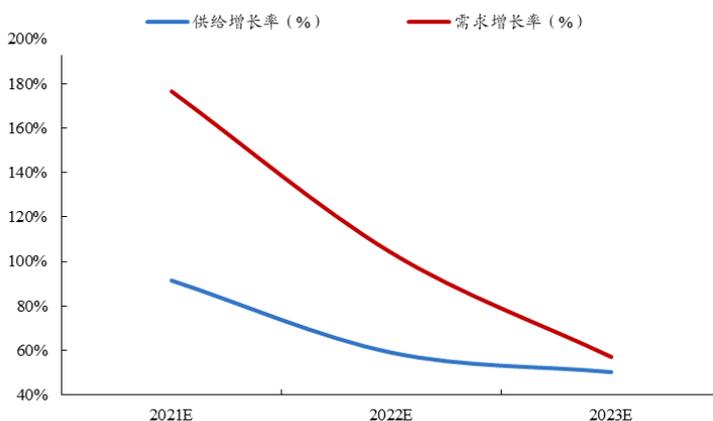
根据上文测算, 2021-2023 年全球 $6\mu\text{m}$ 及以下的极薄锂电铜箔需求量预测分别为 10.47 万吨、21.35 万吨、33.55 万吨, 有效供给预测为 9.35 万吨、14.85 万吨、22.28 万吨, 预计全球极薄锂电铜箔将在 2021 年出现 1.12 万吨的供需缺口, 2023 年缺口扩大至 11.27 万吨。相比 $8\mu\text{m}$ 及以上锂电铜箔, 极薄锂电铜箔具有更高的技术壁垒、更旺盛的市场需求, 供给紧张程度将持续提升, 刚性供需缺口短期难以弥补。

图33: 预计 2021 年全球极薄锂电铜箔出现供需缺口



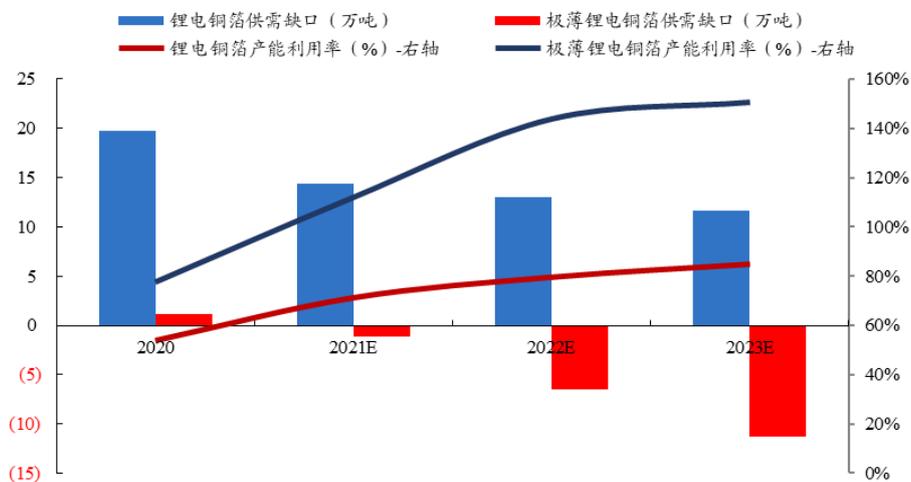
数据来源: SNE、中汽协、发改委、工信部、GGII、各公司公告、官网、开源证券研究所

图34: 预计 2021-2023 年全球极薄锂电铜箔供给增长率明显大于需求增长率



数据来源: 开源证券研究所

图35: 相比全部锂电铜箔, 预计 2021-2023 年极薄铜箔出现供需缺口并持续扩张



数据来源: SNE、中汽协、发改委、工信部、GGII、各公司公告、官网、CCFA、开源证券研究所

小结：在分别测算铜箔供给和需求的基础上，我们得到了供需平衡：2021-2023年名义总产能下全球整体的锂电铜箔供需趋紧，产能利用率从71.33%提升至84.93%；全球极薄锂电铜箔出现供需缺口，目前已经处于超负荷生产的状态，预计产能利用率将从111.93%上升至150.54%。供给持续收紧、产能利用率大幅提升显示未来3年铜箔市场的景气程度将不断提升，接下来我们将进一步探讨在供需格局改善的背景下铜箔加工费的变动情况。

5、铜箔加工费预测：温和但确定性的上涨

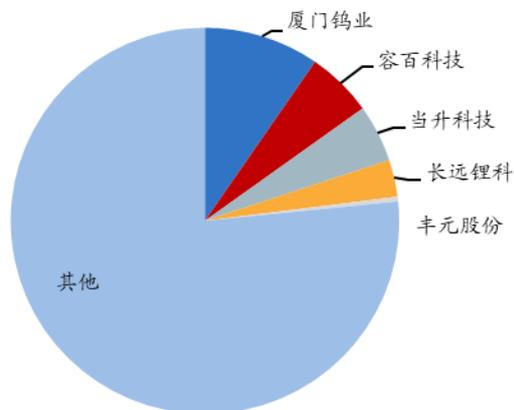
由于整体锂电铜箔的供需收紧以及极薄铜箔供给缺口的出现，我们预测未来锂电铜箔加工费将持续上行，但是与锂矿这样的跳跃式上涨相比，预计其价格走势会更为温和。偏紧的供求关系决定了其加工费上涨的必然性，但铜箔下游的超高集中度、相对滞后的调价机制使得加工费上涨更为温和理性，主要逻辑如下：

5.1、锂电铜箔加工费上涨更为理性温和

5.1.1、下游超高的集中度是制约加工费上涨的主要原因

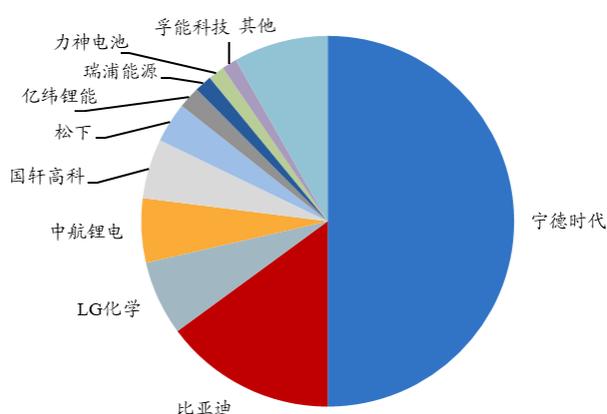
铜箔下游客户超高的集中度导致铜箔价格无法复制锂矿上涨趋势，使铜箔价格上涨面临天花板。锂矿、铜箔均为锂电池不可或缺的重要材料，但前者涨幅远大于后者，除了锂矿供需更为紧张的事实之外，其调价机制与下游客户的差异也是重要原因。锂矿下游的正极材料主要包括三元、磷酸铁锂、锰酸锂、钴酸锂等多种类型，而我国锂电池正极材料生产厂商有多达300余家，因此锂矿厂商面临高度分散的客户群体，价格传导机制顺畅，具备更高的议价优势。铜箔的下游客户是宁德时代为代表的大型电池制造企业，2020年全球锂电池厂商CR5高达82.2%，这种超高的客户集中度制约了其价格上涨弹性。

图36：2020年锂电池正极材料厂商竞争格局分散



数据来源：产业信息网、开源证券研究所

图37：2020年锂电池厂商市场集中度高(按出货量口径)



数据来源：中国汽车动力电池产业创新联盟、开源证券研究所

5.1.2、调价机制拉低铜箔快速上涨的可能性

锂电铜箔价格变动具有滞后性和短期刚性，压低了铜箔价格快速上涨的概率。虽然我们看到诸如百川、上海有色等资讯机构会更新铜箔日度加工费数据，但铜箔大厂的调价却相对滞后，调价周期并不固定，有时甚至拉长到半年维度。所以虽然有时市场报价先于上涨，但对于铜箔企业而言其真实加工费却并未变动，这跟锂矿实现月度调价有天壤之别。除此之外，即便行业供需偏紧，但铜箔厂商出于跟下游客户长久合作考虑，可能长时间维持价格的相对稳定，短期价格刚性较强。

但需要指出的是，虽然铜箔上涨受到客户与调价机制的制约，但在产业景气度持续走高之际，加工费的上涨仍是大势所趋，下面我们将通过具体的量化拆分进行论证。

5.2、铜箔加工费上涨的逻辑：下游厂商对加工费上涨接受程度高

5.2.1、前期上涨系“修复性涨价”

铜箔加工费自 2020 年下半年以来出现明显上涨，其背后逻辑是疫情后复产复工带动以及新能源车需求快速释放带来的加工费水平的修复。以 8 μ m 锂电铜箔为例，2019 年下半年加工费稳定在 4.2 万元/吨水平，2020 年疫情影响跌至 2.3 万元/吨，目前回升至 3.6 万元/吨水平，价格上涨更多源于加工费对正常水平的恢复与回归，未来在刚性供给紧缺导向下仍有进一步提升的空间。

图38：目前铜箔加工费上涨属于“恢复”阶段，在原有水平上提升仍有空间



数据来源：百川盈孚、开源证券研究所

5.2.2、铜箔成本增加对电池总成本影响小，下游接受程度高

虽然调价机制和客户集中度在一定程度上制约了铜箔加工费的弹性，但由于铜箔成本在电池总成本中占比小，下游厂商对其加工费的提涨将具备较高的容忍度。锂电铜箔成本占锂电池总成本的5%-8%，按照铜价现行价7万元/吨进行假设，我们以电池厂商生产单个50Kwh的锂电池为例，对由于铜箔加工费变动而导致的单个电池成本变动进行敏感性分析。

据我们测算，8 μ m铜箔加工费每上涨5000元仅导致单个电池总成本上涨208元，占总成本比重为0.32%；4.5 μ m铜箔加工费每上涨5000元仅导致单个电池总成本上涨120元，占总成本比重为0.25%；因此，铜箔加工费上升对电池总成本提升影响程度小，下游电池厂商对锂电铜箔涨价具备一定容忍度。

表19: 铜箔加工费上涨对电池总成本提升影响程度小

| 8 μ m 铜箔加工费调整 | | | | | |
|---------------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| 单吨铜箔加工费 (万元/吨) | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 |
| 单电池 (50Kwh) 铜箔加工成本 (元) | 1660 | 1868 | 2075 | 2283 | 2490 |
| 单电池 (50Kwh) 铜箔铜料成本 (元) | 2905 | 2905 | 2905 | 2905 | 2905 |
| 单电池 (50Kwh) 铜箔总成本 (元) | 4565 | 4773 | 4980 | 5188 | 5395 |
| 单电池 (50Kwh) 总成本 (元) | 65214 | 65422 | 65629 | 65837 | 66044 |
| 铜箔加工费每增加 5000 元导致单电池总成本增加额 (元) | 208 | | | | |
| 总成本增加额占总成本比重 (%) | 0.32% | | | | |
| 6 μ m 铜箔加工费调整 | | | | | |
| 单吨铜箔加工费 (万元/吨) | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 | 7.0 |
| 单电池 (50Kwh) 铜箔加工成本 (元) | 1550 | 1705 | 1860 | 2015 | 2170 |
| 单电池 (50Kwh) 铜箔铜料成本 (元) | 2170 | 2170 | 2170 | 2170 | 2170 |
| 单电池 (50Kwh) 铜箔总成本 (元) | 3720 | 3875 | 4030 | 4185 | 4340 |
| 单电池 (50Kwh) 总成本 (元) | 53143 | 53298 | 53453 | 53608 | 53763 |
| 铜箔加工费每增加 5000 元导致单电池总成本增加额 (元) | 155 | | | | |
| 总成本增加额占总成本比重 (%) | 0.29% | | | | |
| 4.5 μ m 铜箔加工费调整 | | | | | |
| 单吨铜箔加工费 (万元/吨) | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 9.0 |
| 单电池 (50Kwh) 铜箔加工成本 (元) | 1680 | 1800 | 1920 | 2040 | 2160 |
| 单电池 (50Kwh) 铜箔铜料成本 (元) | 1680 | 1680 | 1680 | 1680 | 1680 |
| 单电池 (50Kwh) 铜箔总成本 (元) | 3360 | 3480 | 3600 | 3720 | 3840 |
| 单电池 (50Kwh) 总成本 (元) | 48000 | 48120 | 48240 | 48360 | 48480 |
| 铜箔加工费每增加 5000 元导致单电池总成本增加额 (元) | 120 | | | | |
| 总成本增加额占总成本比重 (%) | 0.25% | | | | |

数据来源：开源证券研究所

5.2.3、极薄铜箔带来的降本效应客观上有利于其加工费上涨

即便不考虑极薄铜箔带来的电池能量密度提升，其带来的整体降本效应客观上有利于其加工费上涨。对于生产同一电池容量的电池而言，一方面若采用更轻薄的

铜箔，加工费会随铜箔厚度的降低而增加；但另一方面，轻薄化铜箔具备更高的能量密度，生产同一容量电池所需铜箔质量会随铜箔厚度的降低而减少，从而减少“铜箔原料成本”；因此对于电池企业而言，其铜箔成本需综合考虑“加工费”和“原料成本”的变动情况。

对于同一能量密度的锂电池而言，采用更薄的铜箔可以带来成本降低的原因是由于所需铜材质量减少而减少的“原料成本”明显大于由于极薄铜箔加工工艺提升而增加的“加工费”。

我们对锂电铜箔加工费变动导致电池厂商成本变动进行了测算分析，具体假设、步骤如下：

- 由锂电铜箔单耗可知，同样生产 50kwh 锂电池，若采用 8 μ m 铜箔需要消耗 41.5kg 的铜材料，采用 6 μ m 铜箔需要消耗 31kg 铜材料，4.5 μ m 铜箔需要消耗 24kg 铜材料；
- 按照目前现行价假设：铜价为 7 万元/吨，8 μ m 铜箔加工费为 4 万元/吨，6 μ m 铜箔加工费为 5 万元/吨，4.5 μ m 铜箔加工费为 7 万元/吨。

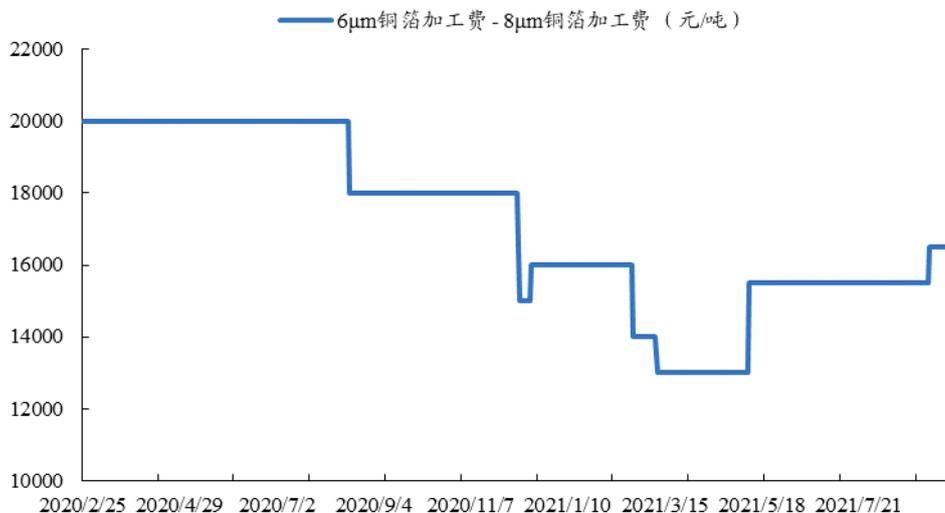
据测算，若采用 8 μ m 铜箔生产单个 50Kwh 电池所需铜箔成本 4565 元，其中铜价部分 2905 元，加工费部分 1660 元；若改用 6 μ m 铜箔生产同一电池，由于耗费的铜材质量减少，铜价部分成本变为 2170 元；在 6 μ m 铜箔加工费为 5 万元/吨的情况下，铜箔总成本为 3720 元，直到 6 μ m 铜箔加工费达到 8.0 万元/吨时，单电池的铜箔总成本才超过采用 8 μ m 铜箔的电池铜箔总成本。

由于铜箔厚度变薄导致同一能量密度下铜材料消耗量减少所带来的原材料成本减少远远大于铜箔加工费上涨所带来的成本增加，未来即便极薄铜箔加工费进一步上涨其对锂电企业来说也是划算的，后续 4.5 μ m、6 μ m 铜箔加工费相较 8 μ m 产品溢价将进一步拉大。

表20: 极薄铜箔在加工费上涨的情形下，单电池总铜箔成本仍低于 8 μ m 铜箔

| 单吨铜箔加工费 (万元/吨) | 8 μ m 铜箔 | | | 6 μ m 铜箔 | | | 4.5 μ m 铜箔 | | |
|----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|---------------|--------------|
| | 单电池铜箔材料成本 (元) | 单电池铜箔加工成本 (元) | 单电池铜箔总成本 (元) | 单电池铜箔材料成本 (元) | 单电池铜箔加工成本 (元) | 单电池铜箔总成本 (元) | 单电池铜箔材料成本 (元) | 单电池铜箔加工成本 (元) | 单电池铜箔总成本 (元) |
| 4.0 | | 1660 | 4565 | | 1240 | 3410 | | 960 | 2640 |
| 4.5 | | 1868 | 4773 | | 1395 | 3565 | | 1080 | 2760 |
| 5.0 | | 2075 | 4980 | | 1550 | 3720 | | 1200 | 2880 |
| 5.5 | | 2283 | 5188 | | 1705 | 3875 | | 1320 | 3000 |
| 6.0 | | 2490 | 5395 | | 1860 | 4030 | | 1440 | 3120 |
| 6.5 | 2905 | 2698 | 5603 | 2170 | 2015 | 4185 | 1680 | 1560 | 3240 |
| 7.0 | | 2905 | 5810 | | 2170 | 4340 | | 1680 | 3360 |
| 7.5 | | 3113 | 6018 | | 2325 | 4495 | | 1800 | 3480 |
| 8.0 | | 3320 | 6225 | | 2480 | 4650 | | 1920 | 3600 |
| 8.5 | | 3528 | 6433 | | 2635 | 4805 | | 2040 | 3720 |
| 9.0 | | 3735 | 6640 | | 2790 | 4960 | | 2160 | 3840 |

数据来源：开源证券研究所

图39: 未来 6 μ m 铜箔加工费相较 8 μ m 产品的差值或将进一步拉大


数据来源: 百川盈孚、开源证券研究所

6、受益标的

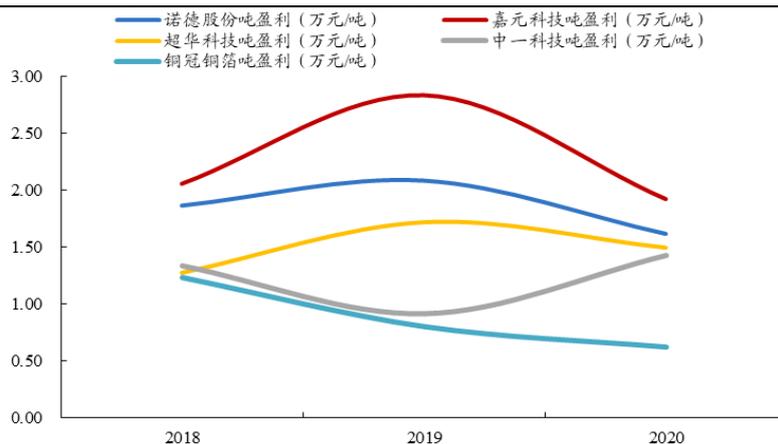
前文我们分析了未来几年锂电铜箔供需走势，断言未来锂电铜箔将持续收紧，并重点论证了极薄铜箔的成长空间和加工费上涨的必然性。**因此具备极薄化铜箔批量化生产能力并快速扩张的行业龙头需要重点关注**，主要受益标的包括**嘉元科技、诺德股份、远东股份、超华科技**等。

6.1、嘉元科技：吨毛利领先叠加产能扩张夯实盈利基本面

嘉元科技是国内高性能锂电铜箔的龙头企业之一。公司集自主研发、生产、销售等业务为一体，主要产品是超薄锂电铜箔和极薄锂电铜箔，已具备 4.5 μ m 铜箔小批量生产的能力，技术行业领先，目前的主要客户包括宁德时代、ATL、比亚迪、孚能科技、中航锂电等。

受益于产品结构中极薄铜箔的高毛利、高占比，公司吨盈利更具优势。目前嘉元科技 6 μ m 及以下产能占比已经达到 45.46%，相比其他锂电铜箔，极薄铜箔毛利率更高，我们分别计算了铜箔上市公司的吨盈利情况，2018-2020 年嘉元科技的吨盈利分别为 2.06 万元/吨、2.84 万元/吨、2.93 万元/吨，明显高于其他同类公司，进一步反映公司在极薄铜箔生产的技术突破和生产能力。

图40: 2018-2020年嘉元科技吨盈利明显高于可比公司

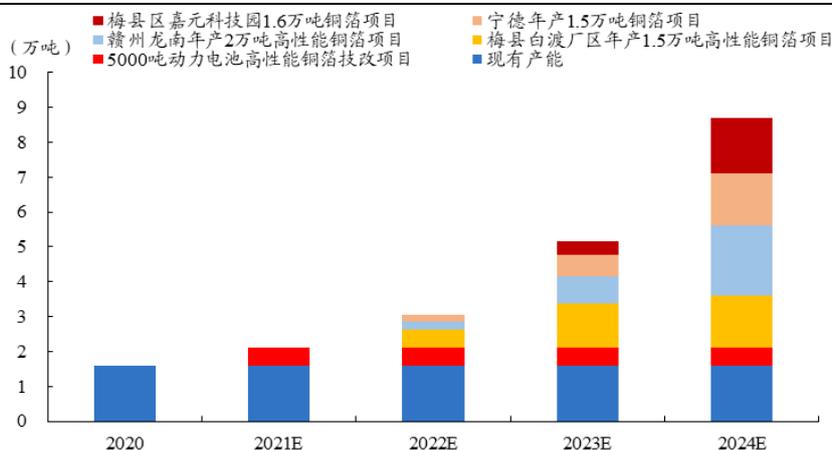


数据来源: 各公司招股说明书、年报、开源证券研究所

产能持续扩张, 迎来极薄铜箔放量收益期。公司 2021 年全年将拥有 2.1 万吨/年铜箔生产能力, 在建或规划产能包括梅县区白渡厂区年产 1.5 万吨高性能铜箔项目、梅县区嘉元科技园新增年产 1.6 万吨高性能电解铜箔项目、宁德福安年产 1.5 万吨高性能铜箔项目、赣州龙南年产 2 万吨电解铜箔项目, **总产能规划规模达到 8.7 万吨。**

- **5000 吨动力电池高性能铜箔技改项目:** 2020 年铜箔产能 1.6 万吨/年, 已建成投产, 次年达产 80%, 2022 年达产。
- **梅县区白渡厂区年产 1.5 万吨高性能铜箔项目:** 新增铜箔产能 1.5 万吨/年, 分为四期建设。一期工程 3000 吨产能预计 2021 年竣工, 2023 年达产; 二期工程 3000 吨产能预计 2022 年 1 季度竣工, 2024 年达产; 三期工程 3000 吨产能预计 2022 年 2 季度竣工, 2024 年达产; 四期工程 6000 吨产能预计 2022 年底竣工, 2024 年达产。
- **赣州龙南年产 2 万吨铜箔项目:** 2020 年 11 月公告项目建设, 开工 2 年后逐步投产, 40 个月内达产。
- **宁德年产 1.5 万吨铜箔项目:** 2021 年 3 月公告项目建设, 开工 2 年后逐步投产, 36 个月内达产。

图41: 嘉元科技产能扩张计划加速进行

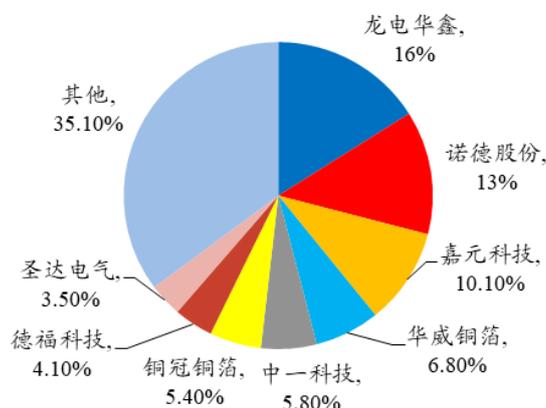


数据来源: 嘉元科技公司公告、开源证券研究所

6.2、诺德股份：市占率领先龙头，产能扩张进一步稳固行业地位

诺德股份是国内锂电铜箔生产的龙头公司。公司主要从事锂离子电池用高性能铜箔生产与销售以及锂电池材料开发业务,经过多年的研发及技术积累,公司于2013年开发出6 μ m锂电铜箔,系我国第一家研制并生产动力电池用6 μ m铜箔的生产企业。作为国内锂电铜箔的龙头供应商,已与宁德时代、LG化学、比亚迪、ATL、SKI、国轩高科、亿纬锂能、天津力神、中航锂电等国内外主要动力电池企业建立合作关系。2020年锂电铜箔企业市场占有率(出货量口径)中,诺德股份以市占率13%位列同类可比上市铜箔企业之首。

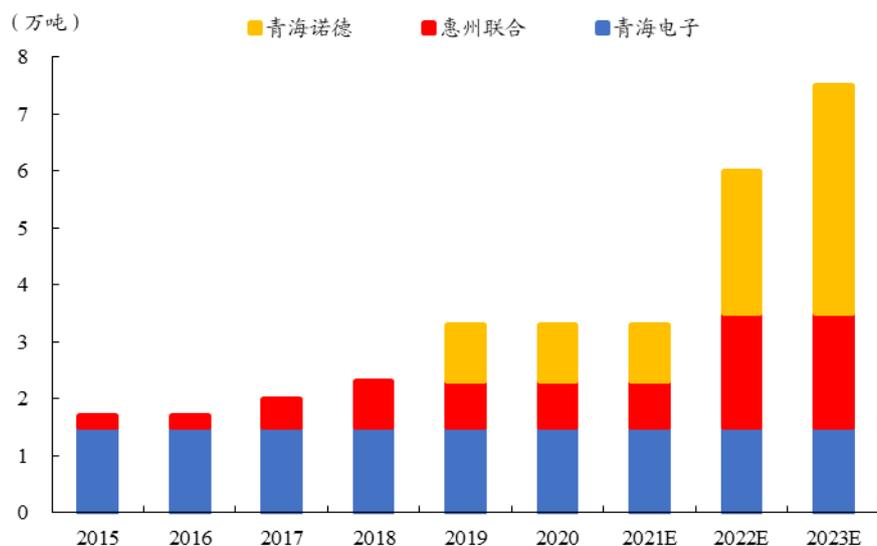
图42: 2020年诺德股份市占率名列前茅(出货量口径)



数据来源: EV Tank、开源证券研究所

产能扩张计划提上日程。目前公司拥有三大全资锂电池用铜箔生产基地,分别是惠州联合铜箔电子材料有限公司、青海电子材料产业发展有限公司以及青海诺德新材料有限公司。公司2020年铜箔名义总产能为4.3万吨/年,其中锂电铜箔产能3.3万吨/年,预计2023年铜箔总产能增至8.5万吨/年。

- **惠州联合:** 2020年铜箔产能为8000吨/年,新增锂电铜箔产能1.2万吨/年。2021年3月,公司启动惠州联合三期年产1.2万吨锂电铜箔项目,主要产品为4-10 μ m锂电铜箔,预计2022年达产。
- **青海诺德:** 2020年锂电铜箔产能为1万吨/年,新增产能3万吨/年。设计产能为年产4万吨锂电铜箔,2016年6月启动项目一期年产1万吨锂电铜箔工程,2019年竣工投产;2020年6月启动项目二期年产1.5万吨锂电铜箔工程,预计于2022年6月投产;2021年6月公司公告公开发行股票预案,拟募资建设1.5万吨/年锂电铜箔产能。
- **青海电子:** 2020年铜箔产能为2.5万吨/年,其中锂电铜箔产能为1.5万吨/年。原有铜箔产能为2.5万吨/年,于2019年启动技改升级,2020年6月技改完成,实现高精度锂电铜箔的生产。

图43：诺德股份产能扩张计划陆续开展


数据来源：诺德股份公司公告、开源证券研究所

6.3、远东股份：基本面扎实的基础上，锂电铜箔带来高成长、高估值

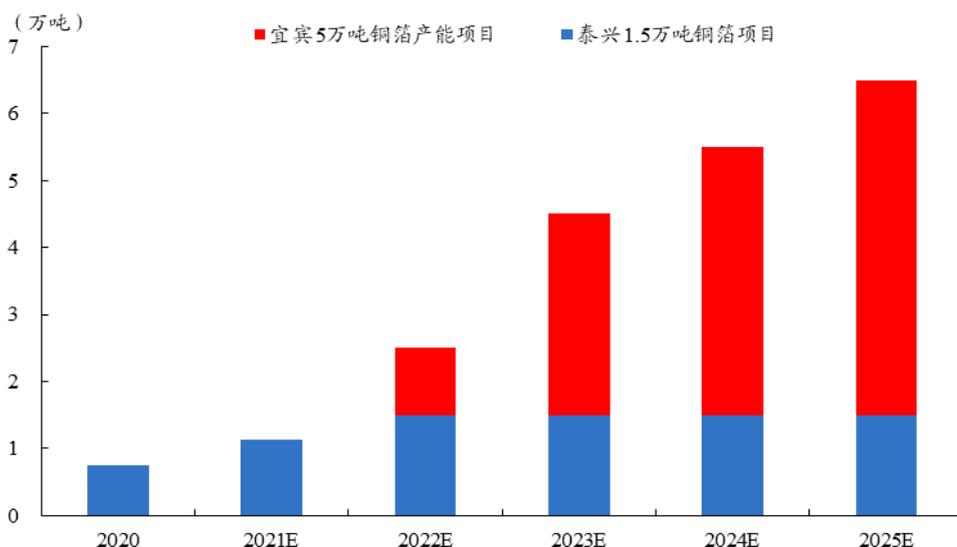
远东股份是中国综合实力位居前列的电线电缆制造企业，实现全国电缆销售量第一；公司在稳固核心电缆业务基本盘的同时，实现“智能缆网、智慧电池、智慧机场”的产业布局。

远东旗下子公司圣达电气是锂电铜箔生产的新生力量，产品结构中极薄铜箔的产量占比高达70%，目前公司已实现70%的铜箔产品供货宁德时代，处于宁德时代供应链第三的位置，2021上半年，圣达电气通过宁德时代4.5 μ m铜箔供应体系认证。

虽然公司锂电铜箔是新兴业务，但其线缆主营业务的稳定为铜箔业务的发展提供了强大的资金支撑和技术投入支持，使其旗下铜箔业务在面临资金、技术壁垒高企等情况下实现高速增长。目前公司已有泰兴生产基地1.5万吨锂电铜箔产能，宜宾生产基地5万吨产能即将开始建设，**预计2025年公司锂电铜箔产能达到6.5万吨/年。**

- **泰兴1.5万吨铜箔产能项目**：2020年铜箔产能7500吨/年；二期工程已于2021年6月达产，2021年实现产能1.5万吨/年。
- **宜宾5万吨铜箔产能项目**：将于2025年实现铜箔产能5万吨/年；一期工程于2021年9月建设投产，于2023年一季度达产。

图44: 远东股份（圣达电气）产能扩张计划加速落地



数据来源: 远东股份公司公告、开源证券研究所

6.4、超华科技：铜箔产业全产品布局，锂电铜箔加速放量

超华科技主要从事高精度电子铜箔、各类覆铜板（CCL）等电子基材和印制电路板（PCB）的研发、生产和销售。公司坚持“纵向一体化”产业链战略，向上游原材料产业拓展，目前已具备提供包括铜箔基板、铜箔、半固化片、单/双面覆铜板、单面印制电路板、双面多层印制电路板、覆铜板专用木浆纸、钻孔及压合加工在内的全产业链产品线的生产和服务能力，是行业内少有的具有铜箔产业全产品布局的企业。

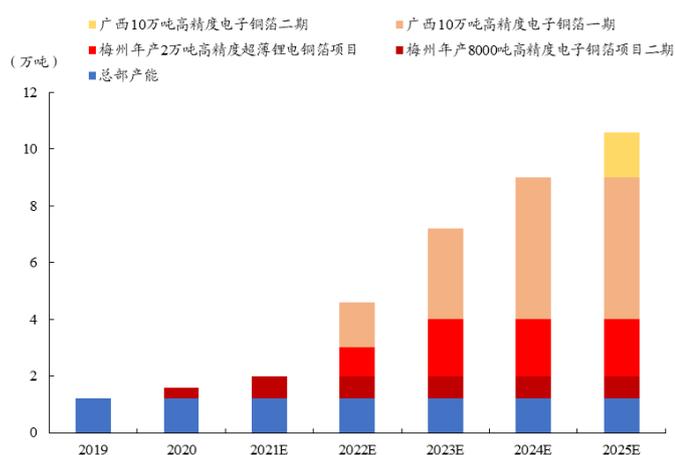
图45: 超华科技实现铜箔产业全产品布局



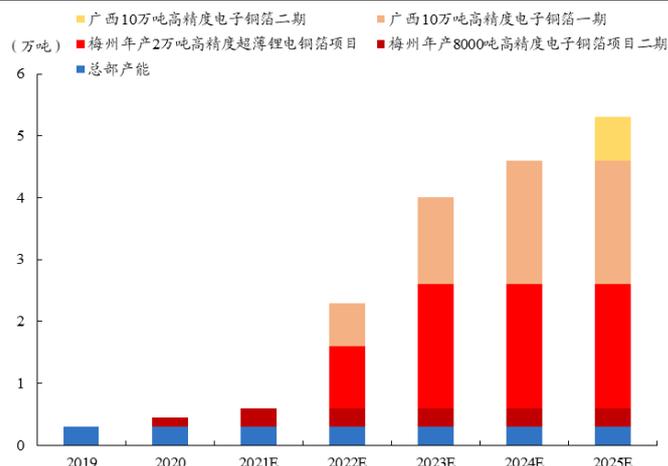
资料来源: 超华科技公司年报

公司产能加速扩张。2017年公司重启梅州市梅县年产8000吨高精度电子铜箔工程项目，公司加大锂电铜箔产线布局建设，进入锂电铜箔产能快速扩张阶段。2020年11月，梅州基地8000吨电子铜箔（3000吨锂电铜箔）工程项目正式投产，同时

年产2万吨高精度超薄锂电铜箔项目开始建设。2021年公司计划在广西玉林市投资建设年产10万吨高精度电子铜箔的新材料产业基地，分两期建设，一期建设5万吨电子铜箔（2万吨锂电铜箔），第一期建成投产后在条件成熟时启动第二期5万吨电子铜箔项目建设，项目建成后将成为全球最大产能和最先进的电子铜箔单体生产基地。公司远期产能可达16万吨/年，未来有望通过扩产继续提高市场份额、提升行业地位。

图46：超华科技铜箔产能扩张计划持续开展


数据来源：超华科技公司公告、开源证券研究所

图47：超华科技锂电铜箔产能扩张计划加速完成


数据来源：超华科技公司公告、开源证券研究所

表21：受益标的盈利预测与估值

| 股票代码 | 证券简称 | 评级 | 总市值 (亿元) | 收盘价 (元/股) | EPS (摊薄/元) | | | | PE (倍) | | | |
|-----------|------|-----|-------------|--------------|------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | | | | | 2020A | 2021E | 2022E | 2023E | 2020A | 2021E | 2022E | 2023E |
| 688388.SH | 嘉元科技 | 未评级 | 312 | 134.93 | 0.81 | 2.19 | 3.29 | 4.47 | 109.16 | 61.64 | 40.98 | 30.16 |
| 600110.SH | 诺德股份 | 未评级 | 321 | 22.99 | 0.00 | 0.35 | 0.63 | 0.84 | 2399.97 | 63.32 | 35.81 | 26.72 |
| 600869.SH | 远东股份 | 未评级 | 146 | 6.59 | -0.76 | 0.28 | 0.39 | 0.53 | -5.24 | 23.46 | 17.11 | 12.36 |
| 002288.SZ | 超华科技 | 未评级 | 101 | 10.83 | 0.02 | - | - | - | 328.93 | - | - | - |

数据来源：Wind、开源证券研究所（注：公司盈利预测与估值均来自Wind一致预期，盈利预测与估值数据以2021年9月22日收盘价为基准。）

7、风险提示

新能源汽车销量不及预期、铜箔新增产能投放超预期、极薄铜箔渗透率不及预期、数据统计与测算存在大幅偏离等风险。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

| | 评级 | 说明 |
|------|------------------|------------------------|
| 证券评级 | 买入（Buy） | 预计相对强于市场表现 20%以上； |
| | 增持（outperform） | 预计相对强于市场表现 5%~20%； |
| | 中性（Neutral） | 预计相对市场表现在 -5%~+5%之间波动； |
| | 减持（underperform） | 预计相对弱于市场表现 5%以下。 |
| 行业评级 | 看好（overweight） | 预计行业超越整体市场表现； |
| | 中性（Neutral） | 预计行业与整体市场表现基本持平； |
| | 看淡（underperform） | 预计行业弱于整体市场表现。 |

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。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证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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。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引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn