

PET 铜箔行业深度

蓄势待发，多方参与，产业化元年将临 增持（维持）

2022年12月1日

证券分析师
陈睿彬

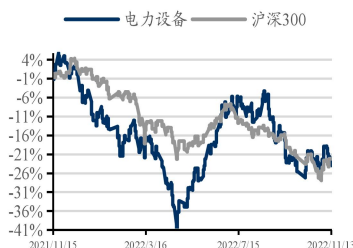
(852) 3982 3212

chenrobin@dwzq.com.hk

投资要点

- **复合铜箔理论上兼具安全性、高能量密度和低成本优势，可部分替代传统铜箔，2025年渗透率有望提升至10%。**传统铜箔减薄存在理论上限，成本和性能难以兼顾。PET复合铜箔采用“三明治”结构，用低密度高分子膜置换金属铜，降低了热失控风险，相比于6μm传统铜箔，单位面积重量降低55%，能量密度提升5%-10%；理论上单位物料成本降低63%，我们测算，当前复合铜箔综合成本偏高，未来有望通过提升良率、设备线速继续降本，预计25年理论上有望降至3元以下（传统铜箔4元/平）。复合铜箔兼容性强，应用范围覆盖消费、动力和储能，相比之下，复合铝箔安全性优异，但成本过高，主要面向高端动力和消费领域。但复合铜箔阻抗较高，不适合快充电池，同时与硅基负极兼容性差，更适于高能量密度电池领域中应用，预计2025年渗透率达到10%，25年复合铜箔/设备的市场规模达到137/144亿元。
- **复合铜箔工艺路线更加复杂、多元，当前产业内以PET+两步法为主，量产难点在于设备和良率。**1) 材料端，PET抗拉强度更大、工艺简单成为主流选择；PP电池端性能好更受电池厂青睐，预计工艺成熟后上量。2) 制作端，实践中分为一步法、两步法和三步法。一步法分为全湿法和全干法，产品性能优异、良率高，但尚处于实验室攻关阶段；两步法包括磁控溅射+水电镀环节，成熟度高；三步法增加真空蒸镀提升生产效率和均匀性，但损失良率。目前大多数厂商采用两步法。3) 电池生产端，增加了滚焊，并将极耳焊接改为超声焊接。
- **目前复合铜箔处于工艺认证中后期，设备先行，加速突破0-1阶段，预计2023年下半年实现批量生产。**从不同环节看复合铜箔产业链进展：1) 电池环节，宁德领跑，已研发近5年，专利布局深厚，国轩高科、厦门海辰、比亚迪也在积极推进。2) 设备环节，基本实现国产化，当下格局最好，未来或呈整线布局趋势。前道设备中腾胜科技占磁控溅射设备半壁江山，设备效率近1年大幅提升，2.5代溅射设备线速提升至50%至20米/min，年底开始交付，未来有望提升至30m/min，良率提升至90%；中道设备仅有东威科技水电镀设备实现量产，新一代设备线速将提升40%至10米，良率有望提升至90%，明年设备预示订单对应70-100gwh；后道设备中，骄成超声受宁德扶持，超声焊设备打开第二增长曲线。3) 制造环节，验证进展上，重庆金美、宝明科技验证进展靠前，量产在即，双星、元琛、万顺等明年初设备调试，传统铜箔厂嘉元、诺德、中一等也已订购设备。我们预计23年下半年开始批量生产，产量有望达到2亿平，对应15-20gwh电池，24年有望达到8亿平，对应70gwh。
- **投资建议：**复合铜箔技术加速成熟，23年量产元年即将来临，我们推荐四条主线：1) 看好终端性能提升的电池厂商，推荐宁德时代、比亚迪，关注国轩高科；2) 看好订单先行的设备龙头厂商，关注东威科技、骄成超声、三孚新科、道森股份；3) 看好量产在即的复合铜箔制造厂商，推荐璞泰来，关注元琛科技、宝明科技、双星新材、阿石创、万顺新材；4) 看好加快布局的传统铜箔厂商，推荐嘉元科技、诺德股份，关注中一科技。
- **风险提示：**新技术量产进度不及预期；行业发展不及预期；行业竞争加剧的风险

行业走势



相关研究

特此致谢东吴证券研究所对本报告专业研究和分析的支持，尤其感谢 **曾朵红** 和 **阮巧燕** 的指导。

复合铜箔蓄势待发，开启负极集流体新时代。复合铜箔是以 PET/PP 等高分子材料为基膜、上下两面电镀沉积铜膜，所形成的具有三明治结构的铜箔材料。其在工艺原理、材料构成、性能特点等方面均与传统铜箔不同。目前主流产品为 6-6.5 μm 的 PET 铜箔以代替 6-9 μm 的传统电解铜箔。复合铜箔打破了传统铜箔瓶颈，兼具高安全性+高能量密度+低成本优势，从理论上或为当下负极集流体较优解，正在引领新一轮产业趋势。

高安全性：复合铜箔受热断路效应可有效降低热失控风险；**高能量密度：**高分子膜密度远小于金属铜，同等厚度下复合集流铜箔单位重量下降 55%，预计可以提升能量密度 5%-10%；**低成本：**PET/PP 等基膜成本较低，同等厚度下 6.5 μm 复合铜箔较传统铜箔单位成本物料成本降低约 63%。当前复合铜箔综合成本偏高，23-24 年随设备效率提升及良率提升，将快速降本。我们测算，在当前设备速度、良率、产能利用率情况下，复合铜箔综合成本约为 5.25 元/平，尚高于传统铜箔约 4.17 元/平，但稳定量产将具备成本优势。预计随着设备线速度、良率、产能利用率的提升，23-24 年有望降至 4 元/平以内，成本优势开始提升，25 年理论上有望降至 2.60 元/平，降本路径清晰。

局限性方面，复合铜箔阻值高、产热高，影响电池整体的充放电效率，但不影响 2C 以内电池端应用。

工艺路线百花齐放，PET 膜+两步法当下主流，量产难点在于设备和良率。复合铜箔制造工艺比传统箔材复杂，工艺流程可以分为铜箔制造端和电池制造端，与传统铜箔相比均有显著差异。**铜箔制造端：**目前复合铜箔尚在产业化初期，工艺尚未完全统一，存在基膜选择分歧和镀膜方式分歧等。1) 基膜选择方面，PP 和 PET 膜各有优势，PET 膜结合力更好、熔点更高、工艺难度较低，且抗拉强度更大、原材料成本更低。PP 膜耐酸碱度更好，在电解液中更稳定，且密度更低，可提升的能量密度空间更大。由于工艺难度低，目前 PET 膜产业化进度较快，是当前产业内公司的主要选择。而 PP 膜在磁控溅射中结合力和抗拉强度较弱，目前仍在改性，预计随着复合箔工艺逐渐成熟，PP 膜凭借在电池应用端的优势，被选做复合铜箔基膜的比例会上升，未来预计 PP 膜与 PET 膜路线并行。2) 镀膜方式上，目前复合铜箔的制备方法主要有两步法（磁控溅射+水介质电镀）和三步法（磁控溅射+真空蒸镀+水介质电镀），其中两步法具备成本低、良率高的优势，随着工艺的成熟，其生产效率不断提高，成为当下主流选择。此外，一步法可以提升良率、均匀性、自动化水平以及沉积纯度，但目前尚处于实验室研发阶段，成本较高，且设备尚未打通，目前汉崧新材、三孚科技和道森股份等公司正在加快研发相关设备和产品。**电池制造端：**新增滚焊预处理，改激光焊为超声焊。由于 PET 和铜的熔点不同，激光焊接的波长无法同时满足塑料和金属的熔点，因此 PET 铜箔极耳焊接只能用超声焊，使用超声波摩擦的物理特性，将 PET 层与铜铝材熔接。

设备先行，上下游加速突破 0-1 阶段，预计 2023 年下半年实现批量生产。我们测算，复合铜箔 23 年开始产业化，预计行业产量有望达到 2 亿平，对应 17gwh 电池需求，24 年有望达到 8 亿平左右，25 年全球需求预计 29 亿平，空间 137 亿，渗透率提升到 10%；PET 铜箔设备在 25 年全球空间 144 亿。远期来看，2030 年复合铜箔的渗透率有望提升至 22%，需求达 192 亿平，市场空间达到 771 亿元，设备空间达到 188 亿元。**电池环节：**

宁德时代 2016 年就开始布局，目前处于工艺认证中后期，领跑复合铜箔。此外，动力端国轩高科和储能端厦门海辰进展靠前，比亚迪、中航锂电、亿纬锂能以及蜂巢能源也在积极布局。**设备环节：**设备环节持续迭代，目前已经基本实现国产化。1) 前道设备中腾胜科技占磁控溅射设备半壁江山：腾胜科技拥有 25 年真空镀膜技术与设备的技术沉淀，主要提供大型磁控溅射设备，目前公司的产品以 2 代机和 2.5 代机为主，良率可达到 90%，设计产能是行业同类设备的 2.5 倍，预计 22/23 年底分别实现产能 35/100 台。公司客户包括日本 TDK、宝明科技、万顺新材、汉崧新材等，目前已经实现批量出货。此外，广东汇成深耕真空设备，磁控溅射设备已实现量产，海格瑞特与金美合作，持续精进设备。2) 后道设备中东威率先量产，基本独家量产水电镀设备。东威科技是国内高端印制电路 (PCB) 设备龙头，公司深耕电镀设备，优先切入复合铜箔领域，是目前国内唯一量产水平电镀设备的企业，在水电镀设备环节市占率接近 100%，下游客户包括双星新材、宝明科技、纳力新材料等，目前已披露订单达到 17.13 亿元。公司目前引入了技术团队制作磁控溅射设备，为客户提供一体化服务，进一步提升良品率，预计 22 年底会出产品。公司在手订单已接近 300 台，产能弹性大，23 年水电镀设备产能 100-300 台，磁控溅射设备产能 50 台，在手订单预计在 24 年底完成交付。其他设备厂中，三孚新科推出一步法全湿法，已获得下游客户认可；道森股份重点布局磁控溅射-蒸镀一体机，预计 23 年 Q2 出样机。3) 电池端设备：超声焊国产替代，宁德扶持骄成超声。骄成超声是新兴超声设备龙头，首创超声波滚焊方案，滚焊技术领先，终焊受益于超声焊国产替代，独供宁德。

重庆金美、宝明科技验证进展靠前，量产在即。制造环节上，目前 PET 铜箔处于 0-1 阶段，1-N 阶段，首看下验证进度，反映技术实力和未来拿订单能力。金美最早切入复合铜箔领域，下游验证速度最快，处于第一梯队。公司绑定宁德时代大客户，商业化进程领先。公司复合铜箔产品稳定在 80%+ 的良率，现有 400 万平/年复合铝膜和 2400 万平/年复合铜膜产能，公司积极扩产，预计在 25 年之前形成年产值 100 亿元。此外，宝明科技在二线电池厂中验证最快，处于 1.5 梯队，万顺新材和双星新材布局较早，积极送样，验证进展靠前，处于第二梯队。传统铜箔厂嘉元、诺德、中一等也已订购设备。我们预计 23 年下半年开始批量生产，产量有望达到 2 亿平，对应 15-20gwh 电池，24 年有望达到 8 亿平，对应 70gwh。

投资建议：复合铜箔技术逐步趋于成熟，随着良率的提升、工艺的成熟、规模效应的释放，成本有望进一步降低，我们看好 PET 铜箔产业链前景。近期产业链持续催化，加速突破 0-1 阶段，23 年量产元年即将来临，我们推荐四条主线：1) **看好终端性能提升的电池厂商**，推荐宁德时代、比亚迪，关注国轩高科；2) **看好订单先行的设备龙头厂商**，关注东威科技、骄成超声、三孚新科、道森股份；3) **看好量产在即的复合铜箔制造厂商**，推荐璞泰来，关注元琛科技、宝明科技、双星新材、阿石创、万顺新材。4) **看好加快布局的传统铜箔厂商**，推荐嘉元科技、诺德股份，关注中一科技。

风险提示：新技术量产进度不及预期；行业发展不及预期；行业竞争加剧的风险。

分析师声明:

本人以勤勉、独立客观之态度出具本报告，报告所载所有观点均准确反映本人对于所述证券或发行人之个人观点；本人于本报告所载之具体建议或观点于过去、现在或将来，不论直接或间接概与本人薪酬无关。过往表现并不可视作未来表现之指标或保证，亦概不会对未来表现作出任何明示或暗示之声明或保证。

利益披露事项:

刊发投资研究之研究分析员并不直接受投资银行或销售及交易人员监督，并不直接向其报告。

研究分析员之薪酬或酬金并不与特定之投资银行工作或研究建议挂钩。

研究分析员或其联系人并未从事其研究 / 分析 / 涉及范围内的任何公司之证券或衍生产品的买卖活动。

研究分析员或其联系人并未担任其研究 / 分析 / 涉及范围内的任何公司之董事职务或其他职务。

东吴证券国际经纪有限公司（下称「东吴证券国际」或「本公司」）或其集团公司并未持有本报告所评论的发行人的市场资本值的1%或以上的财务权益。

东吴证券国际或其集团公司并非本报告所分析之公司证券之市场庄家。

东吴证券国际或其集团公司与报告中提到的公司在最近的12个月内没有任何投资银行业务关系。

东吴证券国际或其集团公司或编制该报告之分析师与上述公司没有任何利益关系。

免责声明

本报告由东吴证券国际编写，仅供东吴证券国际的客户使用，本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。如任何司法管辖区的法例或条例禁止或限制东吴证券国际向收件人提供本报告，收件人并非本报告的目标发送对象。本研究报告的编制仅供一般刊发，并不考虑接收本报告之任何特定人士之特定投资对象、财政状况、投资目标及特别需求，亦非拟向有意投资者作出特定证券、投资产品、交易策略或其他金融工具的建议。阁下须就个别投资作出独立评估，于作出任何投资或订立任何交易前，阁下应征求独立法律、财务、会计、商业、投资和/或税务意见并在做出投资决定前使其信纳有关投资符合自己的投资目标和投资界限。本报告应受香港法律管辖并据其解释。

本报告所载资料及意见均获自或源于东吴证券国际可信之数据源，但东吴证券国际并不就其准确性或完整性作出任何形式的声明、陈述、担保及保证(不论明示或默示)，于法律及/或法规准许情况下，东吴证券国际概不会就本报告所载之资料引致之损失承担任何责任。本报告不应倚赖以取代独立判断。

本报告所发表之意见及预测为于本报告日的判断，并可予更改而毋须事前通知。除另有说明外，本报告所引用的任何业绩数据均代表过往表现，过往表现亦不应作为日后表现的可靠预示。在不同时期，东吴证券国际可能基于不同假设、观点及分析方法发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。分析中所做的预测收益可能基于相应的假设，任何假设的改变可能会对本报告预测收益产生重大影响，东吴证券国际并不承诺或保证任何预测收益一定会实现。

东吴证券国际的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面表达与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观

点, 本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。东吴证券国际及其集团公司的各业务部门, 如有投资于本报告内所涉及的任何公司之证券或衍生产品时, 其所作出的投资决策可能与本报告所述观点并不一致。

本报告及其所载内容均属机密, 仅限指定收件人阅览。本报告版权归东吴证券国际所有, 未经本公司同意, 不得以任何方式复制、分发或使用本报告中的任何资料。本报告仅作参考用途, 任何部分不得在任何司法管辖权下的地方解释为提呈或招揽购买或出售任何于报告或其他刊物内提述的任何证券、投资产品、交易策略或其他金融工具。东吴证券国际毋须承担因使用本报告所载数据而可能直接或间接引致之任何责任, 损害或损失。

特别声明

东吴证券国际可能在法律准许的情况下参与及投资本报告所述证券发行人之融资交易, 也可能为有关发行人提供投资银行业务服务或招揽业务, 及/或于有关发行人之证券或期权或其他有关投资中持仓或持有权益或其他重大权益或进行交易。阁下应考虑到东吴证券国际及/或其相关人员可能存在影响本报告及所载观点客观性的潜在利益冲突, 请勿将本报告视为投资或其他决策的唯一信赖依据。

本报告及其所载信息并非针对或意图发送给任何就分派、刊发、可得到或使用此报告而导致东吴证券国际违反当地法律或规例或可致使东吴证券国际受制于相关法律或规例的任何地区、国家或其他司法管辖区域的公民或居民。接收者须自行确保使用本报告符合当地的法律及规例。

评级标准:

公司投资评级:

- 买入: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15%以上;
- 增持: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5%与 15%之间;
- 中性: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与 5%之间;
- 减持: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间;
- 卖出: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级:

- 增持: 预期未来 6 个月内, 行业指数相对强于大盘 5%以上;
- 中性: 预期未来 6 个月内, 行业指数相对大盘-5%与 5%;
- 减持: 预期未来 6 个月内, 行业指数相对弱于大盘 5%以上。

东吴证券国际经纪有限公司

Level 17, Three Pacific Place, 1 Queen's Road East, Hong Kong

香港皇后大道东 1 号太古广场 3 座 17 楼

Tel 电话: (852) 3983 0888(公司) (852) 3983 0808 (客户服务)

公司网址: <http://www.dwzq.com.hk/>

