

电气设备行业专题研究

复合铜箔：认证量产加速，市场空间广阔

2022 年 11 月 08 日

【投资要点】

- ◆ **替代逻辑：**复合集流体相比于传统集流体更加安全并提升能量密度，将形成大规模替代。复合铜箔工艺上分为两步法和三步法，包括了磁控溅射、真空蒸镀和水电镀等步骤，与传统集流体的电解工艺存在差异。
- ◆ **成本：**远低于传统铜箔。根据测算，在良率为 80% 的情况下，大规模量产后 PET 铜箔成本约为 2.85 元/平，比传统铜箔（3.7 元/平米）下降 0.85 元/平米，后续伴随良率持续提升，成本还有持续下降的空间。
- ◆ **空间：**从 0 到 1，空间广阔。我们预计：1) 复合铜箔：25 年复合铜箔市场空间为 323 亿元，CAGR=194%，30 年市场空间 2357 亿元，CAGR=81%；2) 复合铜箔设备：25 年市场空间为 196 亿元，CAGR=158%；30 年市场空间 967 亿元，CAGR=65%；3) 超声焊接设备及耗材：25 年市场空间为 32.7 亿元，CAGR=146%；30 年市场空间为 137.5 亿元，CAGR=59%。

【配置建议】

- ◆ 复合集流体“坡长雪厚”，已引来“百舸争流”，“赛道”未来必将百花齐放。从进度上看，各家普遍已完成研发的积累，部分厂商完成了样品生产、验证的准备工作，预计 23 年将有量产产能出现。重点推荐宝明科技、东威科技、骄成超声；建议关注阿石创、三孚新科、元琛科技。

【风险提示】

- ◆ 复合集流体量产不及预期；
- ◆ 行业竞争加剧。



强于大市（维持）

东方财富证券研究所

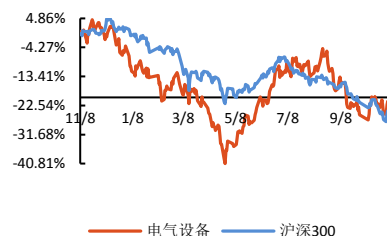
证券分析师：周旭辉

证书编号：S1160521050001

联系人：李京波

电话：13127673698

相对指数表现



相关研究

《钠离子电池专题之三：铜基和镍基层状氧化物金属原材料需求拆解》

2022. 11. 04

《钠离子电池环节概述：产业化加速，有望成为锂电的有效补充》

2022. 10. 17

《9 月新能源车销量大增，行业景气度向上》

2022. 10. 12

《钠离子电池正极材料：新势力一马当先，锂电厂商伺机而动》

2022. 10. 12

《颗粒硅：工艺决定低碳基因，市场验证拉晶品质》

2022. 09. 14

正文目录

1. 复合铜箔：安全并提升能量密度，将替代传统路线	3
1.1. 集流体：收集电流，铜箔+铝箔是传统路线	3
1.2. 复合铜箔：提升安全性&能量密度	4
2. 成本：远低于传统铜箔	9
3. 市场空间：25 年复合铜箔市场空间 323 亿元，CAGR=194%	10
4. 行业进展：百舸争流，量产前夜	12
4.1. 宝明科技：PET 铜箔进展顺利，打开成长空间	12
4.2. 东威科技：PCB 电镀设备龙头，拓展 PET 铜箔设备	13
4.3. 骄成超声：超声波焊接核心设备商，充分受益龙头	13
4.4. 阿石创：PVD 镀膜材料生产商，布局复合铜箔	13
4.5. 三孚新科：布局 PET 镀铜专用化学品，一体化布局电镀设备	14
4.6. 元琛科技：专注环保材料，转型布局复合箔材	14
5. 风险提示	15

图表目录

图表 1：铜箔和铝箔上负载活性物质，收集载流子（电子），实现宏观的充放电	3
图表 2：铜箔在三元电芯（内圈）和 LFP 电芯（外圈）中成本占比分别为 9% 和 15%	3
图表 3：复合集流体（复合铝箔/复合铜箔）的结构示意图	4
图表 4：复合铜箔与电解铜箔的性能对比	4
图表 5：复合铜箔与电解铜箔的性能对比	4
图表 6：复合集流体技术在冲击测试中的保护	5
图表 7：复合集流体技术在针刺过程中的阻断效果	5
图表 8：柔性基面可以减缓锂枝晶的产生，b 为复合集流体，c 为传统铜箔	6
图表 9：复合铜箔减重提升能量密度	6
图表 10：电解铜箔工艺原理	7
图表 11：复合铜箔中的磁控溅射原理	7
图表 12：复合铜箔中的真空蒸镀原理	8
图表 13：复合铜箔中的水电镀	8
图表 14：金美科技的典型两步法工艺步骤	8
图表 15：复合铜箔与电解铜箔的成本对比（100%良率情况下）	9
图表 16：复合铜箔、复合铜箔设备、超声波焊接设备 22-30 年空间测算	10
图表 17：复合集流体玩家一览及进度	12
图表 18：行业重点关注公司	14

1. 复合铜箔：安全并提升能量密度，将替代传统路线

1.1. 集流体：收集电流，铜箔+铝箔是传统路线

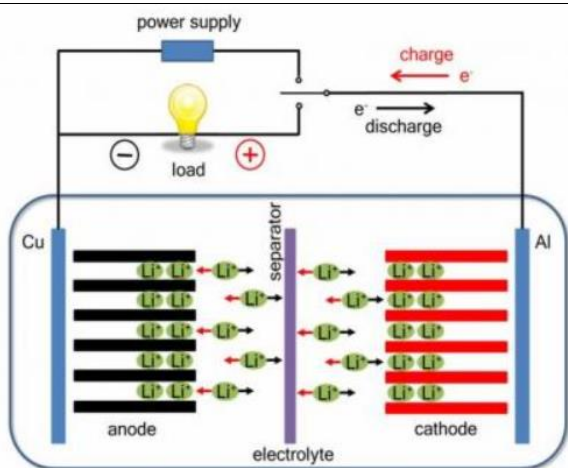
集流体汇集载流子成为电流：顾名思义就是指汇集电流的结构或零件，在锂离子电池上主要指的是金属箔，如铜箔、铝箔。泛指也可以包括极耳。其功用主要是将电池活性物质产生的载流子汇集起来以便形成较大的电流对外输出，因此集流体应与活性物质充分接触，并且内阻应尽可能小为佳。因此集流体起到的作用为降低电池的内阻，提高电池的库伦效率、循环稳定性和倍率性。

传统集流体中，负极使用铜箔，正极使用铝箔：铝和铜导电性、延展性好，价格相对便宜。

铝箔用作正极：电位高，金属铜容易在高电位下氧化，所以不宜作正极集流体。铝的氧化电位高，且铝表面生成的致密氧化铝薄膜可以进一步保护内层的铝。当然，铝箔表面生成的钝化层并不是电子的良好导体，但该钝化层很薄，可通过隧道效应实现电子传导。**铝箔不用做负极：**铝在低电位下与锂会发生合金化反应（例如负极为锂 0 V 或石墨 0.2 V）因而被消耗。金属铝的晶格八面体空隙大小与 Li 大小相近，极易与 Li 形成金属间隙化合物，消耗锂破坏结构稳定性。

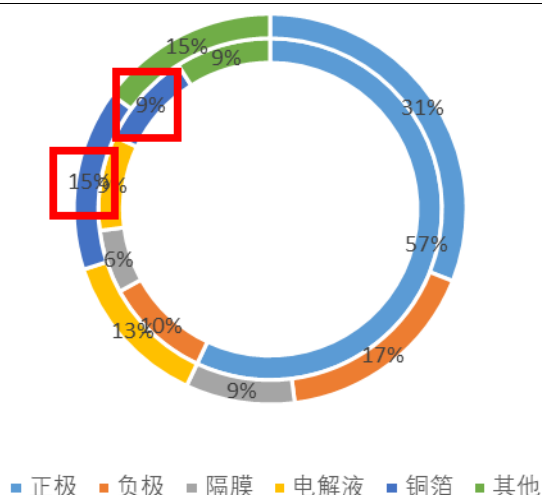
铜箔用作正极：铜的嵌锂容量很小，保持了结构和电化学性能的稳定，可作为锂离子电池负极的集流体。

图表 1：铜箔和铝箔上负载活性物质，收集载流子（电子），实现宏观的充放电



资料来源：小木虫，东方财富证券研究所

图表 2：铜箔在三元电芯（内圈）和 LFP 电芯（外圈）中成本占比分别为 9%和 15%



资料来源：新浪网，东方财富证券研究所

集流体有极薄化趋势：可降低成本并减少铜箔的用量，从而提升质量能量密度。目前国内铜箔主流的厚度为 8、6、4.5 μm ，相比较 8 μm 铜箔，6 μm 和 4.5 μm 能分别提升能量密度 5.11%和 8.82%；能量密度更低的磷酸铁锂电池对于切换使用极薄的铜箔需求更大。

1.2. 复合铜箔：提升安全性&能量密度

复合集流体：提升安全性&能量密度，将逐步替代传统集流体。复合铜箔由于对铜实现替代，成本下降较为显著，是业界优先推动的全新解决方案。它是一种“三明治结构”的负极集流体材料，中间基膜通常为 PET（聚对苯二甲酸乙二酯）、PP（聚丙烯）或 PI（聚酰亚胺），常见的厚度规格为 $4.5\mu\text{m}$ ，在基膜两侧分别镀有铜层，常见规格为 $1\mu\text{m}$ 。

图表 3：复合集流体（复合铝箔/复合铜箔）的结构示意图



资料来源：“新型铜（MC）、铝（MA）导电膜”项目环评（2021 年新版环评）环境影响报告表，东方财富证券研究所

高分子基材材料技术路线：PET 最主流；PP 性能优越，循环寿命长，技术较难（膜硬度低，粘结力差）；PI 性能最好，但成本高。

图表 4：复合铜箔与电解铜箔的性能对比

材料名称	PET	PP	PI
全称	聚对苯二甲酸乙二酯	聚丙烯	聚酰亚胺
适用温度	$-60\sim 120^{\circ}\text{C}$	$-15\sim 55^{\circ}\text{C}$	$-269\sim 280^{\circ}\text{C}$
特点	强韧性是所有热塑性塑料中最好的、尺寸稳定	较为成熟，力学性能稍差	性能最优，耐热性最好，成本较高
传统应用范围	热收缩膜、防静电、高光、反光膜等，可做表面处理	印刷、胶带、保护膜、锂电隔膜等	航空航天、军工、电子等领域

图

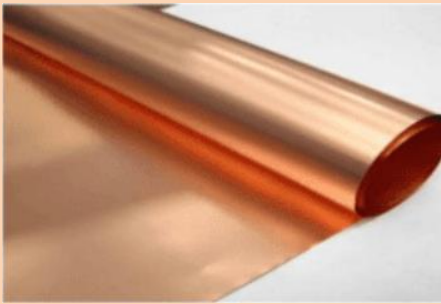


资料来源：昌茂实业，东方财富证券研究所

复合集流体可显著提升电池安全性、循环寿命、能量密度。

图表 5：复合铜箔与电解铜箔的性能对比

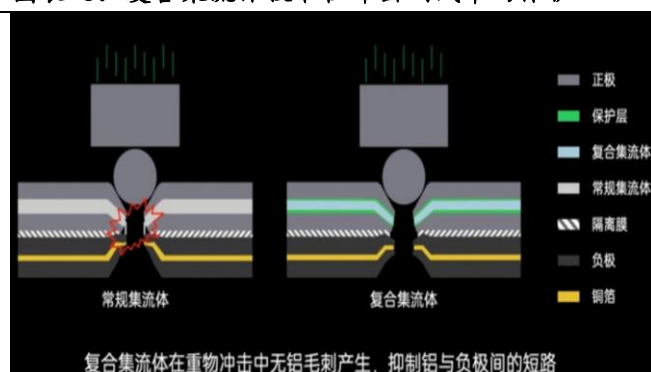
对比项目	传统铜箔	复合铜箔
工艺原理	溶铜电解+电镀	真空镀膜+离子置换
组成	99.5%的纯铜组成	高真空下将铜分子堆积到超薄型基膜上，再经过离子置换产出成品
密度(吨/ m^3)	8.9	3.26（高分子材料+铜镀层）

产品图		
特点	1.单位面积重量较重，金属铜材使用量搞，成本高； 2.导热性能高，用于电池材料安全性差。	1.中间层为基膜，单位面积重量轻，铜材使用量少，降低成本和金属用量； 2.中间层为绝缘层，用于电池材料安全性好。

资料来源：“新型铜（MC）、铝（MA）导电膜”项目环评（2021 年新版环评）环境影响报告表，鑫椏锂电，东方财富证券研究所

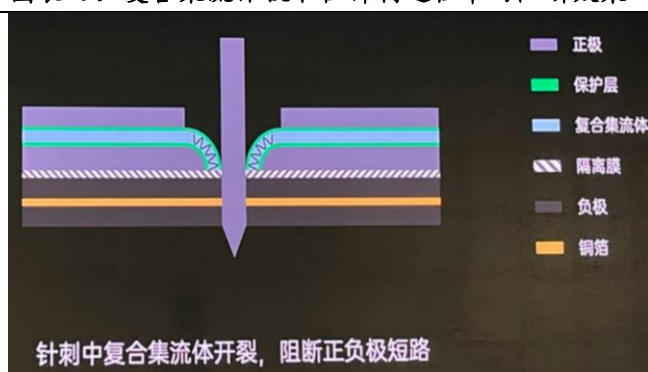
1) 安全性：主要通过三种机制完成。a) 复合铜箔在受到穿刺时，产生的毛刺较小，降低电池短路风险。传统铜箔在受到穿刺时会产生较大尺寸的毛寸，毛寸有可能会刺穿隔膜从而引发电池内短路。而复合集流体在受到穿刺时，由于基膜为高分子材料层，可有效吸收形变应力，使得产生毛寸的尺寸较小，降低电池内短路的风险。b) 复合集流体高分子材料遇热会发生熔断，阻止电流流通和升温。在“点接触”内短路时，导电层在短路点受力开裂剥离或在短路大电流瞬间熔断，毫秒内切断短路电流回路；在“面接触”内短路时，支撑层在短路面受热熔融收缩形成集流体结构局部坍塌，在热失控前切断短路电流回路。

图表 6：复合集流体技术在冲击测试中的保护



资料来源：OPPO 闪充开放日发布会，东方财富证券研究所

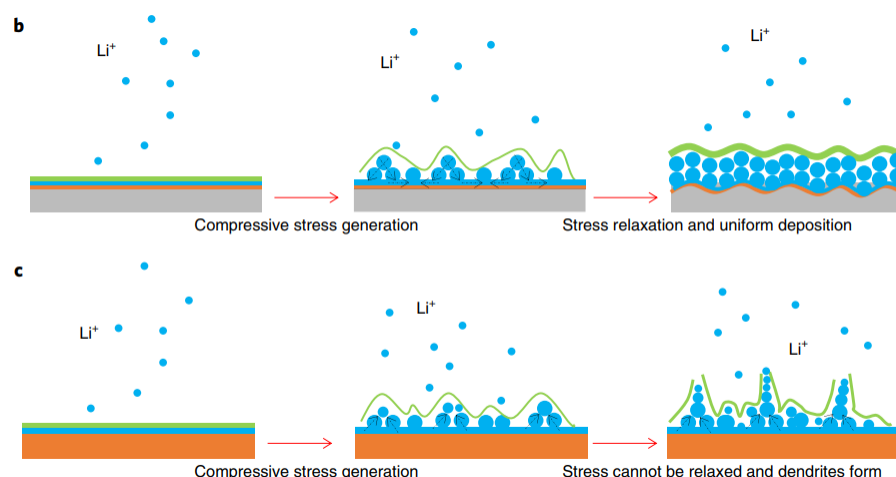
图表 7：复合集流体技术在针刺过程中的阻断效果



资料来源：OPPO 闪充开放日发布会，东方财富证券研究所

c) 复合铜箔可减缓锂枝晶的产生，提升安全性能。充放电过程中如果锂离子无法及时嵌入石墨层间，会在负极和铜箔表面沉积，形成枝晶，枝晶生长刺穿隔膜是锂电池较常见的失效模式。复合铜箔的高分子基膜韧性强，在锂沉积的过程中，可以有效分散铜箔表面应力，使得锂离子在集流体的表面均匀分布，从而抑制锂枝晶的生长。

图表 8：柔性基面可以减缓锂枝晶的产生，b 为复合集流体，c 为传统铜箔



资料来源：Stress-driven lithium dendrite growth mechanism and dendrite mitigation by electroplating on soft substrates, 东方财富证券研究所

2) 循环寿命：复合集流体可以吸收锂离子电池切入和脱出产生的膨胀或者收缩应力，保持极片界面长期完整性，寿命提升 5%；

3) 能量密度：以崔屹教授的实验为例，复合集流体以 PI 为基材，上下两层的镀铜层仅 500nm，整体质量约 1.54 mg/cm^2 ，而传统铜箔的厚度为 $6 \mu\text{m}$ ，质量约 5.38 mg/cm^2 ，PI 铜箔的质量是传统铜箔的 1/7，并且 PI 铜箔可以提升电芯 16-26% 的能量密度。

图表 9：复合铜箔减重提升能量密度

	负极片	正极片	重量能量密度增加
电池 0	6 μm 铜箔	10 μm 铝箔	/
电池 1	1 μm 铜箔+3 μm PET/PP+1 μm 铜箔	3 μm 铝箔+4 μm PET/PP+3 μm 铝箔	6.10%
电池 2	1 μm 铜箔+3 μm PP+1 μm 铜箔	10 μm 铝箔	3.30%
电池 3	6 μm 铜箔	3 μm 铝箔+4 μm PP+3 μm 铝箔	2.60%

资料来源：比亚迪专利《复合集流体、电极片及电池》，东方财富证券研究所

工艺不同带来全新赛道：传统铜箔核心工艺是电解，而复合铜箔工艺分为三步法和两步法，两步法的核心工艺包括磁控溅射和水电镀。

电解铜箔：溶铜-生箔-后处理-分切，其中，核心在于生箔环节：

1) 溶铜：铜料溶解在硫酸中形成硫酸铜溶液，通过循环过滤，为生箔供需提供符合工艺标准的电解液。

2) 生箔：在生箔机电解槽中，硫酸铜电解液在直流电作用下，于阴极辊表面电沉积而制成原箔，经阴极辊连续转动，并将铜箔连续剥离，收卷形成卷状铜箔。

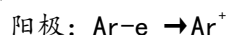
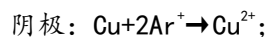
3) 后处理：对生箔工序制得的铜箔进行粗化、固化、灰化、钝化等表面处理工序，使铜箔表面结构及防氧化性能达到客户要求。

4) 分切：根据客户对铜箔品质、幅宽、重量等要求，进行分切、分类、检验和包装。

复合铜箔：磁控溅射-（真空蒸镀）-水电镀：

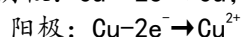
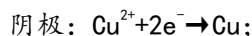
1) 磁控溅射：原理：以几十电子伏特或更高动能的氩离子轰击阴极靶材（铜）

表面，使其溅射出进入气相，在分子基膜上形成十几纳米厚的镀膜；同时在阴极靶表面形成一正交电磁场，此区内电子密度高，进而提高离子密度，使得溅镀率提高(一个数量级)。**难点**：磁控溅射形成了铜-高分子结合面，其结合力强弱对产品强度至关重要，因此溅射前需对高分子进行表面活化。反应式为：

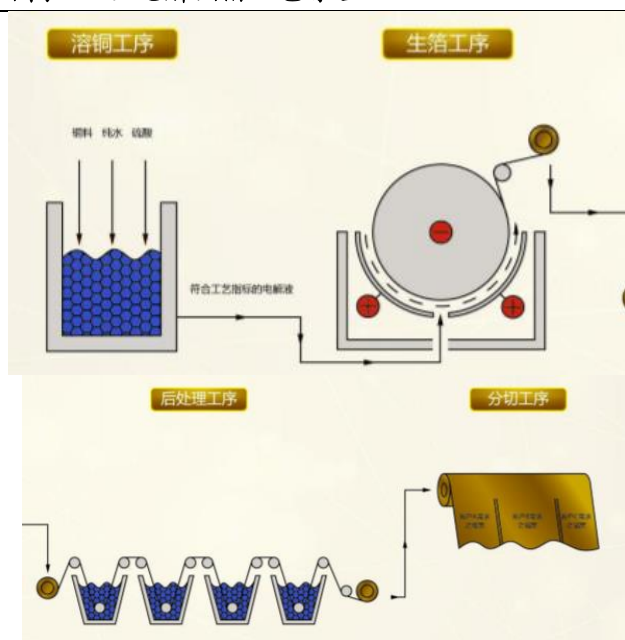


2) 真空蒸镀：仅适用于三步法。**原理**是将金属熔化呈液态，产生金属蒸汽向上挥发，真空环境中，蒸汽垂直向上，蒸汽在 PET 表面冷凝。**难点**在于温度高，金属熔化温度需达上千度，高温蒸汽到 PET 高分子表面，高分子不耐热，易使基膜烫缩。如何保证上千摄氏度的金属蒸汽在分子表面冷凝并不破坏其基膜的结构。蒸镀效率高于磁控溅射，可快速积累铜层。

3) 水电镀：**原理**：离子交换，和传统电解铜类似，在导电物体表面通一个直流的负极电接触电解液，电解液含有金属离子的溶液（硫酸铜），把电子给到电解液中，将铜还原出来。铜在导电物质表面进行沉积生长。**难点**：拉力和电流密度均匀。反应式为：

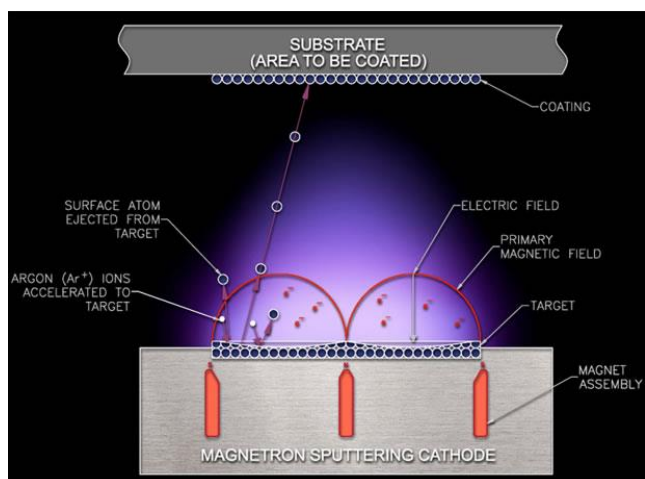


图表 10：电解铜箔工艺原理



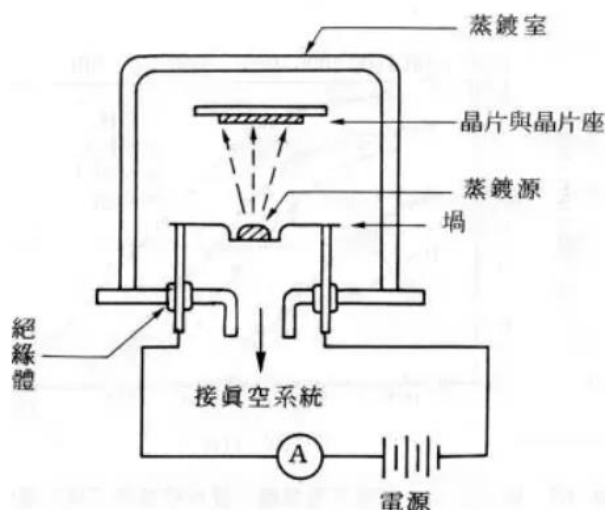
资料来源：嘉元科技招股说明书，东方财富证券研究所

图表 11：复合铜箔中的磁控溅射原理



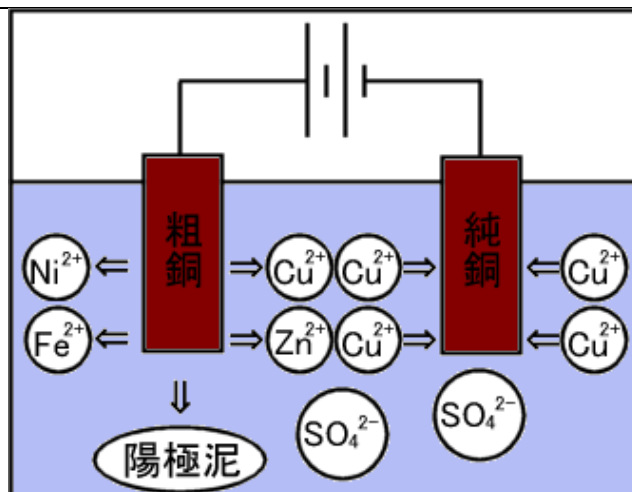
资料来源：北京丹普，东方财富证券研究所

图表 12：复合铜箔中的真空蒸镀原理



资料来源：中诺新材，东方财富证券研究所

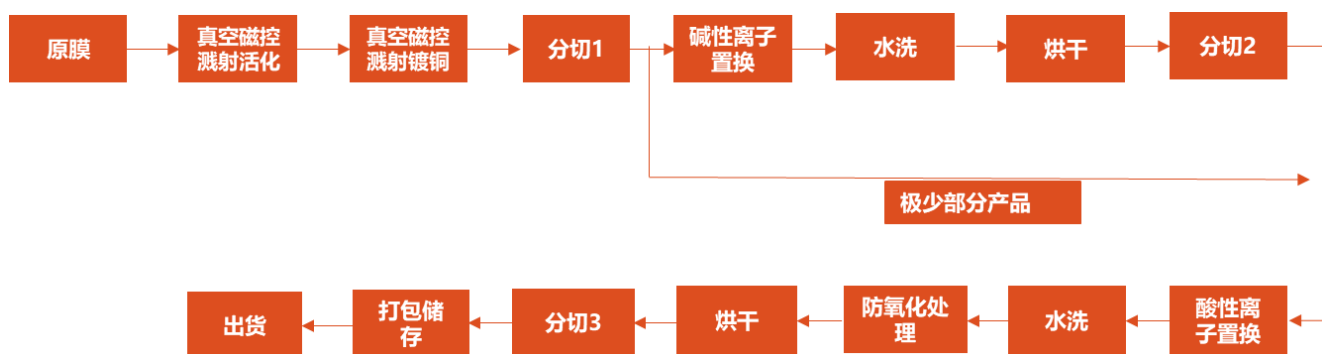
图表 13：复合铜箔中的水电镀



资料来源：Wikipedia，东方财富证券研究所

以金美为例，根据其环评报告，其两步法中主要步骤分为：真空磁控溅射和碱性镀铜（水电镀）两步。

图表 14：金美科技的典型两步法工艺步骤



资料来源：金美环评报告，东方财富证券研究所

2. 成本：远低于传统铜箔

复合铜箔理论成本远低于传统铜箔，具有较大的降本潜力。对于纯铜铜箔而言，原材料成本占比较高。在铜价 6 万元/吨的条件下，传统铜箔单位成本为 3.7 元/平（不含税），其中铜的成本为 2.85 元/平，占比接近 77%。而 PET 铜箔可降低 2/3 铜的用量，原材料成本下降显著。

根据测算，在良率为 80% 的情况下，大规模量产后 PET 铜箔成本约为 2.85 元/平，比传统铜箔（3.7 元/平米）下降 0.85 元/平米，后续伴随良率持续提升，成本还有持续下降的空间。

图表 15：复合铜箔与电解铜箔的成本对比（100%良率情况下）

原材料	成本 (元/平)	价格 (万/吨)	单耗 (克/m²)	密度 (吨/m³)		6μ 成本 (元/平)	成本 (万/吨)	单耗
PET 铜箔	1.35				传统铜箔	3.19	5.93	
—铜(2μ)	0.95	6.00	17.9	8.96	—铜(6μ)	2.85	5.31	1
—PET(4.5μ)	0.27	5.00	6.2	1.38	—辅材	0.12	0.22	
—其他	0.12				—电费	0.21	0.40	7910
折旧成本	成本	单价 (万元)	台数 (台)	折旧年 限		6μ 折旧 (元/平)	折旧 (万/吨)	投资强度
PET 铜箔	0.61				传统铜箔	0.38	0.70	7.00
—磁控溅射	0.25	3000	1500	10				
—水电镀	0.25	3000	1000	10				
其他成本	0.43					0.13	0.25	
成本合计	2.28					3.70		

资料来源：“新型铜（MC）、铝（MA）导电膜”项目环评（2021 年新版环评）环境影响报告表，鑫椏锂电，东方财富证券研究所

3. 市场空间：25 年复合铜箔市场空间 323 亿元，CAGR=194%

我们预计：

- 1) 复合铜箔：25 年复合铜箔市场空间为 323 亿元，CAGR=194%，30 年市场空间 2357 亿元，CAGR=81%；
- 2) 复合铜箔设备：25 年市场空间为 196 亿元，CAGR=158%；30 年市场空间 967 亿元，CAGR=65%；
- 3) 超声焊接设备及耗材：25 年市场空间为 32.7 亿元，CAGR=146%；30 年市场空间为 137.5 亿元，CAGR=59%。

复合铜箔下游终端市场可具体分为新能源车、储能、3C 消费、两轮车、电动工具等领域。由此我们分别对不同领域作出相应的核心假设。

核心假设：

- 1) 新能源车：2025 年我国新能源车市场渗透率达到 50%，国内车市呈 CAGR=3.6% 的年化增长（略低于 GDP 增速）到 2025 年达到 3000 万辆，2030 年达到 3500 万辆左右，渗透率 80%，欧洲新能源车和美国等地维持较高速增长；
- 2) 储能：未来全球和国内将维持快速增长，国内储能 2025 年达到 240GWh，CAGR=60%；全球达到 520GWh，CAGR=81%；2030 年国内储能达到 480GWh，全球超过 1000GWh
- 3) 3C 消费、两轮车、电动工具：维持 10-20% 的常规增长速度至 2025 年，此后以 3% 的成熟增速增长；
- 4) 复合铜箔渗透率：假设 23-25 年渗透率为 4%、10%、20%，2030 年可达到 80%；
- 5) 复合铜箔价格：预计 22-24 年供不应求，维持 7 元/平，25 年为 6.5 元/平，30 年达到 5.5 元/平；
- 6) 复合铜箔单耗：2022 年为 1200 万平/GWh，此后以 2% 的幅度每年下降至 1100 万平/GWh，此后维持不变；
- 7) 设备投资：2022 年约为 0.7 亿元/GWh，预计 23-25 年呈下降趋势，分别为 0.65、0.6、0.6 亿元，2030 年达到 0.45 亿元；
- 8) 超声波焊接设备：2022 年为 0.12 亿元/GWh，预计 23-25 年呈下降趋势，分别为 0.12、0.12、0.11 亿元，2030 年达到 0.09 亿元；
- 9) 超声波焊接耗材市场：每年 20% 的耗材需要更换。

图表 16：复合铜箔、复合铜箔设备、超声波焊接设备 22-30 年空间测算

	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
中国新能源汽车销量（万辆）	652	989	1236	1545	1749	1979	2240	2535	2869
中国新能源汽车销量增速	85%	52%	25%	25%	13%	13%	13%	13%	13%
中国汽车总销量（万辆）	2702	2799	2900	3005	3113	3225	3341	3461	3586
中国新能源车渗透率	24%	35%	43%	51%	56%	61%	67%	73%	80%
全球新能源车销量（万辆）	991	1485	1947	2566	2982	3470	4043	4715	5504
全球新能源汽车销量增速	52%	50%	31%	32%	16%	16%	16%	17%	17%
全球汽车销量（万辆）	8762	9025	9296	9574	9861	10157	10462	10776	11099
全球新能源车渗透率	11%	16%	21%	27%	30%	34%	39%	44%	50%
中国储能-GWh	59.0	94.2	150.4	240.0	275.7	316.7	363.8	417.9	480.0
全球储能-GWh	119.8	216.5	391.1	520	597.3	686.1	788.2	905.4	1040.0
国内电池总用量-GWh	487	742	986	1318	1500	1708	1946	2218	2502

国内电池-YOY	83.1%	52.5%	32.9%	33.7%	13.8%	13.9%	13.9%	14.0%	12.8%
电池总用量-GWh	730	1127	1620	2200	2580	3033	3571	4166	4869
YOY	51.5%	54.4%	43.8%	35.8%	17.3%	17.6%	17.8%	16.7%	16.9%
复合铜箔市场测算									
复合铜箔渗透率	0%	4%	10%	20%	32%	44%	56%	68%	80%
使用复合铜箔的电池-GWh	0.00	45	162	440	826	1334	2000	2833	3896
复合铜箔单价-元/平	7	7	7	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5
复合铜箔单耗-万平/GWh	1200	1176	1152	1129	1107	1100	1100	1100	1100
复合铜箔市场空间-亿元	0	37	131	323	576	895	1298	1776	2357
复合铜箔市场空间-YoY			252%	147%	78%	56%	45%	37%	49%
复合铜箔设备市场测算									
复合铜箔设备投资-亿元/GWh	0.7	0.65	0.6	0.6	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45
累计设备市场-亿元	0	29	97	264	471	721	1020	1360	1753
当年新增整套设备市场-亿元	0	29	68	196	275	446	574	785	967
增速			132%	189%	41%	62%	29%	37%	23%
其中镀铜设备-亿元	0.7	0.65	0.6	0.6	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45
磁控溅射设备-亿元	0	29	97	264	471	721	1020	1360	1753
超声波焊接设备及耗材市场测算									
超声波焊接设备-亿元/GWh	0.12	0.12	0.12	0.11	0.106	0.102	0.098	0.094	0.09
累计设备市场-亿元	0	5	19	48	88	136	196	266	351
当年新增设备市场-亿元	0	5	14	29	39	49	60	70	60
当年新增设备市场-YoY			159%	106%	36%	24%	23%	17%	16%
耗材市场-亿元	0	0	1.1	3.9	10	18	27	39	9.7
当年新增设备市场-YoY				259%	147%	81%	56%	44%	20%
合计-亿元	0	5.4	15.1	32.8	49	66	87	110	70.1
增速			179%	117%	49%	35%	32%	26%	16%

资料来源：乘联会，各公司公告，Marklines，东方财富证券研究所（注：测算结果准确性取决于关键假设，若假设不合理，存在结果偏差的风险）

4. 行业进展：百舸争流，量产前夜

复合集流体“坡长雪厚”，已引来“百舸争流”，“赛道”未来必将百花齐放。从来源上看，有生产基膜（双星新材）、蒸镀半导体产品（宝明科技等）、靶材（阿石创）、镀铜液（三孚新科）的“玩家”入局，也有原来的铜箔生产商（中一科技、诺德股份）入局，也有电芯厂商（厦门海辰）入局。从进度上看，各家普遍已完成研发的积累，部分厂商完成了样品生产、验证的准备工作，预计 23 年将有量产产能出现。

图表 17：复合集流体玩家一览及进度

	技术来源	研发	样品生产	验证	量产
宝明科技	内部技术同源迁移	✓	✓	进展良好	23Q2 一期 1.5 亿平，赣州规划 9 亿平米
金美科技	内部技术同源迁移	✓	✓	✓	预计 23 年 0.4 亿平
万顺新材	内部技术同源迁移	✓	✓	测试验证中	-
双星新材	基膜往下游延伸	✓	✓	测试验证中	23 年年中 0.5 亿平；25 年 5 亿平
阿石创	靶材往下游延伸	✓	设备选型和 下定	技术交流中	-
三孚新科	镀铜液往下游延伸	✓	内部测试中	技术交流中	23 年批产
元琛科技	自主研发	✓	22 年底样 品线完成	技术交流中	-
厦门海辰	自主研发	✓	✓	测试验证中	23 年批产
胜利精密	自主研发	✓	生产准备中	技术交流中	一期 15 条线 23 年底前完成（约 1.5 亿平）；二期 100 条线 25 年底前完成（约 10.4 亿平）
方邦股份	内部技术同源迁移	✓	样品阶段	-	-
中一科技	铜箔迁移	✓	生产准备中		500 万平产线规划
诺德股份	铜箔迁移	✓	样品阶段	技术交流中	中试线规划中

资料来源：各公司公告，Choice，东方财富证券研究所

4.1. 宝明科技：PET 铜箔进展顺利，打开成长空间

核心优势：

1) 2021 年公司主业承压，积极布局产品转型。公司主业为液晶显示屏中 LED 背光源及电容式触摸屏主要工序深加工，下游主要是智能手机产品，目前处于存量竞争阶段，同时 OLED 手机面板逐步形成对 LCD 的替代。为应对行业不利变化，公司积极进行产品转型，加大在中大尺寸车载显示、平板/笔电及 MiniLED 背光源研发和市场推广力度。

2) 斥资 60 亿扩产 PET 铜箔，打开成长空间。公司设立控股子公司赣州市宝明新材料技术有限公司作为项目公司投资复合铜箔项目，项目总投资 60 亿元，一期投资 11.5 亿元，二期投资 48.5 亿元。

3) 传统业务工艺与 PET 加工具有技术同源性，目前量产进度领先。公司电容式触摸屏加工业务利用镀膜和黄光蚀刻等工艺使不带触控功能的液晶玻璃或 AMOLED 封装玻璃形成具有触控功能的显示触控一体化面板。玻璃基板镀膜在前

道电镀设备、工艺端与目前的 PET 铜箔具有同源性。公司拥有多年强大的镀膜技术储备与人才梯队，目前 PET 铜箔制造技术领先，已有试产，良率处于业内领先水平，并且已经送样多家电池企业。

4.2. 东威科技：PCB 电镀设备龙头，拓展 PET 铜箔设备

核心优势：

1) PCB 电镀设备龙头，公司垂直连续电镀设备竞争力强。PCB 电镀对产品性能至关重要，受益于下游高端产品占比提升，我国垂直连续电镀设备市场扩容。公司垂直连续电镀设备具有性能好、节能环保、维护简单、性价比高特点，在电镀均匀性、贯孔率等指标表现优于同行。

2) 横向拓展至复合铜箔设备，率先受益行业从 0-1 发展。公司依托在 PCB 电镀领域的技术积累，率先发力复合铜箔专用设备领域，先发优势明显，目前国内唯一能够批量化生产 PET 铜箔设备的厂商。除镀膜设备外，公司还向前道工序延伸至真空磁控溅射设备，有助于提升复合铜箔的良率。

4.3. 骄成超声：超声波焊接核心设备商，充分受益龙头

核心优势：

1) 公司动力电池超声波设备优势突出，受益下游需求高速增长。超声波焊接在多层极耳焊接领域具有不可比拟的优势，单线价值量在 100-200 万元。公司是国内少有的可以与国际高端超声波工业设备厂商进行竞争的企业。公司的核心产品超声波焊接监控一体机可以有效提升电池效率与良率，是比亚迪和宁德时代新增动力电池产线主要超声波设备供应商。

2) 基于超声波高速滚动焊接系统技术开发超声波滚焊机，是宁德时代复合集流体唯一设备供应商。相较于传统铜箔和铝箔，采用复合集流体的电池前道工序多出一道采用超声波高速滚焊技术的极耳转印焊工序，同事中段工序的多层极耳超声波焊接工序一九保持不变。公司自主研发超声波辊焊机能够实现复合集流体和箔材之间的高速滚焊，是宁德时代复合集流体滚焊设备唯一供应商。此外，单条产线滚焊价值量是超声极耳焊接的 3 倍，单 GWh 复合集流体极耳焊接设备在 1200 万以上。公司有望充分享受复合集流体产业化的业绩弹性。

3) “设备+耗材”模式，推动公司业务稳健增长。设备需求源于市场增量，耗材需求源于市场保有量。公司除向下游销售各类设备外，还同步销售各类设备相关配件，如焊头、底膜、裁刀、发生器等。根据公司测算，2025 年动力领域焊头、底膜市场需求可以达到 6-10 亿元，同时在汽车线束、IGBT、轮胎裁切等领域也延续同样的商业模式。

4.4. 阿石创：PVD 镀膜材料生产商，布局复合铜箔

核心优势：

公司主营产品为溅射靶材和蒸镀材料,主要应用于光学光电子产业,在设备端、工艺端积累了丰富的 PVD 镀膜经验。公司目前正在研发 PET/PP/PBN 等基材镀铜膜,采用的生产工艺包括 PVD 溅镀后电镀和直接 PVD 蒸镀。

10 月 28 日,公司与东威科技、腾胜科技正式签署复合铜箔设备装备协议,公司复合铜箔目前已完成设备选型和下定的工作,后续将继续与电池厂商进行技术交流,并调整改进设备、工艺,以提高复合铜箔产线的良率与生产效率。

4.5. 三孚新科：布局 PET 镀铜专用化学品，一体化布局电镀设备

核心优势：

公司在电子 PCB 化学品领域深耕多年,是国内少有的掌握 PCB 水平沉铜专用化学品技术的内资厂商。公司与国内新材料领域一流高校合作密切,在 PET 铜箔化学添加剂领域具有相当技术储备和产业化能力,有望充分受益复合铜箔产业化趋势,预计 2023 年可能有批量化订单。

此外,公司向复合铜箔电镀设备领域延伸。2022 年 11 月 2 日晚,公司发布公告称拟新增机械设备等经营范围,为给公司新型复合铜箔电镀专用化学品的推广提供配套的生产设备,为下游客户提供复合铜箔制造的一站式技术解决方案,实现下游客户降本增效,公司或将开展复合铜箔电镀设备的研发、生产及销售业务。

4.6. 元琛科技：专注环保材料，转型布局复合箔材

核心优势：

公司主营产品是过滤材料和催化剂,主营服务是第三方检测服务和双碳服务。2020 年起,公司开始关注复合箔材,2021 年正式立项集流体项目,进行土地布局、积极与上下游产业链对接,与高校合作进行人才储备和技术储备、成立自身科创研究院进行技术储备。针对膜材料,公司有数年相关的制备及改性经验,具有深厚的技术和人才积累。此外,公司处于合肥市新能源产业链的中心区域,复合箔材产能建设落地过程得到政府大力支持。

图表 18：行业重点关注公司

代码	简称	总市值 (亿元)	PE(倍)			股价 (元)	评级
			2022E	2023E	2024E		
002992.SZ	宝明科技	87	-204.4	77.3	26.7	47.15	增持
688700.SH	东威科技	246	105.6	63.7	47.7	167.18	买入
688392.SH	骄成超声	137	115.0	68.8	47.8	167.41	增持
300706.SZ	阿石创	41	140.2	59.2	37.4	26.88	未评级
688359.SH	三孚新科	74	315.7	96.4	63.1	80.49	未评级
688659.SH	元琛科技	35	-	-	-	21.69	未评级

资料来源：Choice，东方财富证券研究所

注：股价为 11 月 4 日收盘价，未评级数据来自 Choice 一致预期

5. 风险提示

- 1) 复合集流体量产不及预期;
- 2) 行业竞争加剧。

东方财富证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师申明：

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资建议的评级标准：

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后3到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的3到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500指数为基准。

股票评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅15%以上；
增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~15%之间；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-5%~5%之间；
减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-15%~-5%之间；
卖出：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅15%以上。

行业评级

强于大市：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；
弱于大市：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上。

免责声明：

本研究报告由东方财富证券股份有限公司制作及在中华人民共和国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有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，若有必要应寻求专家意见。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证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。

那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

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，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东方财富证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。